

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

設置許可基準規則等への適合性について (浸水防止設備の変更)

2019年2月

東京電力ホールディングス株式会社

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の浸水防止設備の変更（以下「本変更」という。）について「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則（以下「設置許可基準規則」という。）」への適合方針を示す。

なお、本変更に伴う原子炉設置変更許可申請書での関係条文等を整理した結果を「別添 1 浸水防止設備の変更に伴う関係条文等の整理表」に示す。

<目次>

3条 設計基準対象施設の地盤

4条 地震による損傷の防止

5条 津波による損傷の防止

添付資料1 地下水に対する内郭防護について

添付資料2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の設置位置,
実施範囲及び施工例

9条 溢水による損傷の防止等

添付資料1 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価
について

添付資料2 「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」
に関する補足

40条 津波による損傷の防止

別添1 浸水防止設備の変更に伴う関係条文等の整理表

別添2 まとめ資料変更内容一覧 (5条, 40条)

別添3 まとめ資料変更内容一覧 (9条)

3 条

設計基準対象施設の地盤

1. 適合性説明

本変更に伴い設置する水密扉は耐震重要施設であることから、「設置許可基準規則第三条 設計基準対象施設の地盤」に適合することを以下に示す。

【設置許可基準規則の要求事項】

(設計基準対象施設の地盤)

第三条 設計基準対象施設は、次条第二項の規定により算定する地震力（設計基準対象施設のうち、地震の発生によって生ずるおそれがあるその安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度が特に大きいもの（以下「耐震重要施設」という。）にあっては、同条第三項に規定する基準地震動による地震力を含む。）が作用した場合においても当該設計基準対象施設を十分に支持することができる地盤に設けなければならない。

2 耐震重要施設は、変形した場合においてもその安全機能が損なわれるおそれがない地盤に設けなければならない。

3 耐震重要施設は、変位が生ずるおそれがない地盤に設けなければならない。

【適合のための設計方針】

1 について

水密扉は、基準地震動による地震力が作用した場合においても、接地圧に対する十分な支持力を有し、基準地震動による地震力が作用することによって弱面上のずれが発生しないことを含め、基準地震動による地震力に対する支持性能を有する地盤上に設置するタービン建屋内に設置する。

2 について

水密扉は、地震発生に伴う地殻変動によって生じる支持地盤の傾斜及び撓み並びに地震発生に伴う建物・構築物間の不等沈下、液状化及び揺すり込み沈下等の周辺地盤の変状により、その安全機能が損なわれるおそれがない地盤上に設置するタービン建屋内に設置する。

3 について

水密扉は、将来活動する可能性のある断層等の露頭がない地盤上に設置するタービン建屋内に設置する。

4 条
地震による損傷の防止

4 条-1

1. 適合性説明

本変更に伴い設置する水密扉は耐震重要施設であることから、「設置許可基準規則第四条 地震による損傷の防止」に適合することを以下に示す。

【設置許可基準規則の要求事項】

(地震による損傷の防止)

第四条 設計基準対象施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。

2 前項の地震力は、地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定しなければならない。

3 耐震重要施設は、その供用中に当該耐震重要施設に大きな影響を及ぼすおそれがある地震による加速度によって作用する地震力（以下「基準地震動による地震力」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

4 耐震重要施設は、前項の地震の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

5 炉心内の燃料被覆材は、基準地震動による地震力に対して放射性物質の閉じ込めの機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

【適合のための設計方針】

3 について

水密扉は、基準地震動による地震力に対して、浸水防止機能が保持できるように設計する。

基準地震動による地震力は、基準地震動を用いて、水平2方向及び鉛直方向について適切に組み合わせたものとして算定する。

なお、水密扉が、耐震重要度分類の下位のクラスに属する施設の波及的影響によって、浸水防止機能を損なわないように設計する。

4 について

水密扉は、基準地震動による地震力によって生じるおそれがある周辺の斜面の崩壊に対して、浸水防止機能が損なわれるおそれがない場所に設置する。

5 条
津波による損傷の防止

5 条-1

1. 適合性説明

本変更は、「設置許可基準規則第五条 津波による損傷の防止」に係る浸水防止設備等を変更するものであることから、上記条文に適合することを以下に示す。

なお、適合のための具体的な設計を「2. 適合のための具体的な設計」に示す。

【設置許可基準規則の要求事項】

(津波による損傷の防止)

第五条 設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

【適合のための設計方針】

基準津波は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造、地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものとして策定する。

入力津波は基準津波の波源から各施設・設備の設置位置において算定される時刻歴波形として設定する。

耐津波設計としては、以下の方針とする。

- (1) 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路、放水路等の経路から流入させない設計とする。
- (2) 取水・放水施設、地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重要な安全機能への影響を防止する設計とする。
- (3) 上記(1)及び(2)に規定するもののほか、設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離する。そのため、浸水防護重点化範囲を明確化するとともに、津波による溢水を考慮した浸水範囲及び浸水量を保守的に想定した上で、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路及び浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して必要に応じ浸水対策を施す設計とする。

- (4) 水位変動に伴う取水水位低下による重要な安全機能への影響を防止する。そのため、非常用海水冷却系については、基準津波による水位の低下に対して、津波防護施設を設置することにより、海水ポンプが機能保持でき、かつ冷却に必要な海水が確保できる設計とする。また、基準津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対して6号及び7号炉の取水口及び取水路の通水性が確保でき、かつ6号及び7号炉の取水口からの砂の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計とする。
- (5) 津波防護施設及び浸水防止設備については、入力津波（施設の津波に対する設計を行うために、津波の伝播特性、浸水経路等を考慮して、それぞれの施設に対して設定するものをいう。以下同じ。）に対して津波防護機能及び浸水防止機能が保持できる設計とする。また、津波監視設備については、入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする。
- (6) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計に当たっては、地震による敷地の隆起・沈降、地震（本震及び余震）による影響、津波の繰返しの襲来による影響、津波による二次的な影響（洗掘、砂移動、漂流物等）及びその他自然現象（風、積雪等）を考慮する。
- (7) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計における荷重の組合せを考慮する自然現象として、津波（漂流物を含む。）、地震（余震）及びその他自然現象（風、積雪等）を考慮し、これらの自然現象による荷重を適切に組み合わせる。漂流物の衝突荷重については、各施設・設備の設置場所及び構造等を考慮して、漂流物が衝突する可能性がある施設・設備に対する荷重として組み合わせる。
- その他自然現象による荷重（風荷重、積雪荷重等）については、各施設・設備の設置場所、構造等を考慮して、各荷重が作用する可能性のある施設・設備に対する荷重として組み合わせる。
- (8) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計並びに非常用海水冷却系の取水性の評価に当たっては、入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位を考慮して安全側の評価を実施する。なお、その他の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮する。また、地震により陸域の隆起又は沈降が想定される場合、想定される地震の震源モデルから算定される敷地の地殻変動量を考慮して安全側の評価を実施する。

2. 適合のための具体的設計

「設置許可基準規則第五条 津波による損傷の防止」に適合するための具体的設計を以下に示す。

本変更以前の柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の「設置許可基準規則第五条 津波による損傷の防止」に適合するための具体的設計については「発電用原子炉設置変更許可申請(原管発官 25 第 192 号)に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 5 条 津波による損傷の防止』において【検討方針】及び【検討結果】として示している。

したがって、以下では本変更に伴う【検討方針】及び【検討結果】の「変更有無」及び「変更が有る場合の変更内容」を示すことで「設置許可基準規則第五条 津波による損傷の防止」に適合することを確認するものとする。

なお、【検討方針】及び【検討結果】の変更有無の整理にあたっては、「発電用原子炉設置変更許可申請(原管発官 25 第 192 号)に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 5 条 津波による損傷の防止』において示した【検討方針】及び【検討結果】の主要な内容に変更が無い場合は「変更無し」として扱うものとする。

2.1 基本事項

2.1.1 津波防護対象の選定

【規制基準における要求事項等】

第五条 設計基準対象施設は、その供用中に当該設計基準対象施設に大きな影響を及ぼすおそれがある津波（以下「基準津波」という。）に対して安全機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

第四十条 重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

【検討方針の変更有無】

本変更は、基準津波から防護する設備を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は、基準津波から防護する設備を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等

【規制基準における要求事項等】

敷地及び敷地周辺の図面等に基づき、以下を把握する。

- 敷地及び敷地周辺における地形、標高、河川の存在
- 敷地における施設（以下、例示）の位置、形状等
 - ① 津波防護対象設備を内包する建屋及び区画
 - ② 屋外に設置されている津波防護対象設備
 - ③ 津波防護施設（防潮堤、防潮壁等）
 - ④ 浸水防止設備（水密扉等）※
 - ⑤ 津波監視設備（潮位計、取水ピット水位計等）※
 - ※ 基本設計段階で位置が特定されているもの
 - ⑥ 敷地内（防潮堤の外側）の遡上域の建物・構築物等（一般建物、鉄塔、タンク等）
- 敷地周辺の人工構造物（以下は例示である。）の位置、形状等
 - ① 港湾施設（サイト内及びサイト外）
 - ② 河川堤防、海岸線の防波堤、防潮堤等
 - ③ 海上設置物（係留された船舶等）
 - ④ 遡上域の建物・構築物等（一般建物、鉄塔、タンク等）
 - ⑤ 敷地前面海域における通過船舶

【検討方針の変更有無】

本変更により、「柏崎刈羽原子力発電所の敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等を示す。」とした既許可における検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無及び変更内容】

本変更は、「敷地及び敷地周辺の地形、標高、河川」及び「敷地周辺の人工構造物の位置、形状等」を変更するものではない。

一方で、敷地における施設の位置、形状等のうち、浸水防止設備について変更を行うため、変更後の施設の配置（大湊側敷地の詳細）を第2.1.2-1図に示す。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

第 2.1.2-1 図 柏崎刈羽原子力発電所 大湊側敷地詳細配置

2.1.3 基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域

(1) 敷地周辺の遡上・浸水域の評価

【規制基準における要求事項等】

遡上・浸水域の評価に当たっては、次に示す事項を考慮した遡上解析を実施して、遡上波の回り込みを含め敷地への遡上の可能性を検討すること。

- 敷地及び敷地周辺の地形とその標高
- 敷地沿岸域の海底地形
- 津波の敷地への侵入角度
- 敷地及び敷地周辺の河川，水路の存在
- 陸上の遡上・伝播の効果
- 伝播経路上の人工構造物

【検討方針の変更有無】

本変更は、遡上解析の手法及び考慮事項等を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は、遡上解析の手法及び考慮事項等を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

(2) 地震・津波による地形等の変化に係る評価

【規制基準における要求事項等】

次に示す可能性が考えられる場合は、敷地への遡上経路に及ぼす影響を検討すること。

- 地震に起因する変状による地形，河川流路の変化
- 繰り返し襲来する津波による洗掘・堆積による地形，河川流路の変化

【検討方針変更有無】

本変更は、地震及び津波による地形等の変化が遡上経路に与える影響及びその考慮方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は、地震及び津波による地形等の変化が遡上経路に与える影響及びその考慮方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.1.4 入力津波の設定

【規制基準における要求事項等】

基準津波は、波源域から沿岸域までの海底地形等を考慮した、津波伝播及び遡上解析により時刻歴波形として設定していること。

入力津波は、基準津波の波源から各施設・設備等の設置位置において算定される時刻歴波形として設定していること。

基準津波及び入力津波の設定に当たっては、津波による港湾内の局所的な海面の固有振動の励起を適切に評価し考慮すること。

【検討方針の変更有無】

本変更は、入力津波の設定方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は、入力津波の設定方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.1.5 水位変動，地殻変動の考慮

【規制基準における要求事項等】

入力津波による水位変動に対して朔望平均潮位（注）を考慮して安全側の評価を実施すること。

注）：朔（新月）及び望（満月）の日から5日以内に観測された，各月の最高満潮面及び最低干潮面を1年以上にわたって平均した高さの水位をそれぞれ，朔望平均満潮位及び朔望平均干潮位という

潮汐以外の要因による潮位変動についても適切に評価し考慮すること。

地震により陸域の隆起または沈降が想定される場合，地殻変動による敷地の隆起または沈降及び，強震動に伴う敷地地盤の沈下を考慮して安全側の評価を実施すること。

【検討方針の変更有無】

本変更は，水位変動及び地殻変動の考慮方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は，水位変動及び地殻変動の考慮方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討結果に変更は生じない

2.1.6 設計または評価に用いる入力津波

本変更は，入力津波を変更するものではない。

2.2. 設計基準対象施設の津波防護方針

2.2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

【規制基準における要求事項等】

敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及び敷地周辺全体図、施設配置図等により明示されていること。

津波防護施設、浸水防止設備、津波監視設備等として設置されるものの概要が網羅かつ明示されていること。

【検討方針の変更有無】

本変更により、「敷地の特性に応じた津波防護の基本方針を明示する。」とした既許可における検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無及び変更内容】

本変更は、津波防護の基本方針を変更するものではないが、重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）に関する基本方針に基づき設置する浸水防止設備を水密扉、床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置に変更する。

上記変更の基準適合性の詳細は、「2.2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において示す。

なお、上記変更に伴い変更となる津波防護の概要及び津波防護対策の設備分類と設置目的を第2.2.1-1図及び第2.2.1-1表に示す。

第 2.2.1-1 表 津波防護対策の設備分類と設置目的

津波防護対策		設備分類	設置目的
上部床面 補機取水槽 タービン建屋 6 / 7号炉	取水槽閉止板	浸水防止設備	取水路からタービン建屋への津波の流入を防止する
境界(※) 浸水防護重点化範囲 タービン建屋内 6 / 7号炉	水密扉		地震によるタービン建屋内の循環水配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入に対して、浸水防護重点化範囲の浸水を防止する
	床ドレンライン 浸水防止治具		
	貫通部止水処置		
海水貯留堰		津波防護施設 (非常用取水設備)	引き波時において、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し、同系による冷却に必要な海水を確保する
津波監視カメラ		津波監視設備	敷地への津波の繰り返しへの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握する
取水槽水位計			

※：境界の詳細は「2.2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において示す。

2.2.2 敷地への浸水防止（外郭防護 1）

（1）遡上波の地上部からの到達，流入の防止

【規制基準における要求事項等】

重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。

基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，防潮堤等の津波防護施設，浸水防止設備を設置すること。

【検討方針の変更有無】

本変更は，遡上波の地上部からの到達及び流入を防止する方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は，遡上波の地上部からの到達及び流入を防止する方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

（2）取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止

【規制基準における要求事項等】

取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定すること。

特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。

【検討方針の変更有無】

本変更は，取水路及び放水路等の経路からの津波の流入を防止する方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は，取水路及び放水路等の経路からの津波の流入を防止する方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）

（1）漏水対策

【規制基準における要求事項等】

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。

漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下、「浸水想定範囲」という。）すること。

浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定すること。

特定した経路、浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。

【検討方針の変更有無】

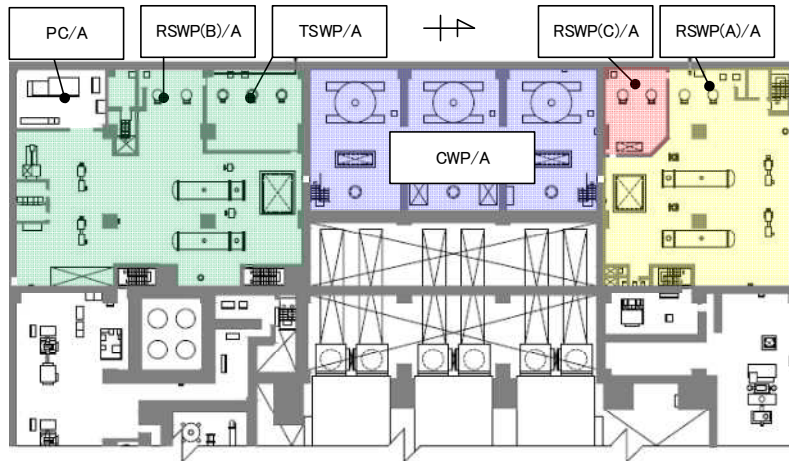
本変更により、「漏水が継続する場合は、浸水想定範囲を明確にするとともに、浸水経路に浸水対策を施す。」とした既許可における検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無及び変更内容】

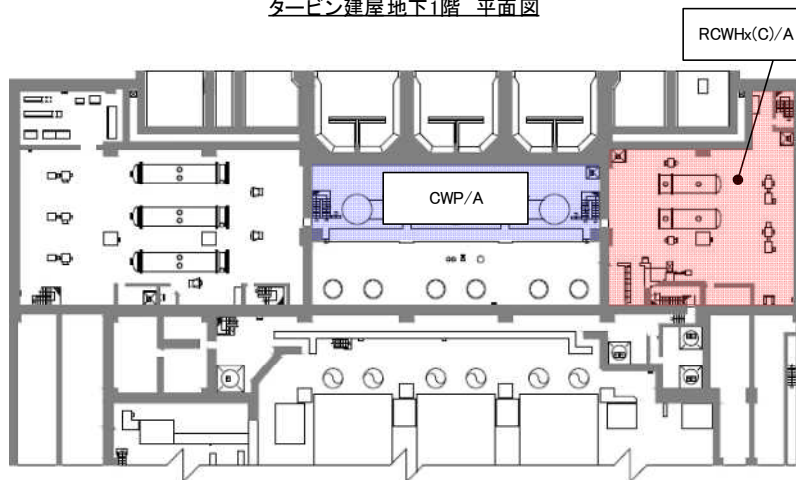
本変更は、漏水対策に係る基本方針を変更するものではないが、基本方針に基づき設定する漏水が発生する場合の浸水想定範囲を変更する。

ただし、既許可において整理した漏水発生の可能性を変更するものではないため、既許可において確認された漏水対策に関する基準適合性に影響を与えるものではない。

なお、変更後の浸水想定範囲を第2.2.3-1図に示す。



タービン建屋地下1階 平面図



タービン建屋地下2階 平面図

CWP/A	: 循環水ポンプエリア
RSWP(A)/A	: 原子炉補機冷却海水ポンプA系エリア
RSWP(B)/A	: 原子炉補機冷却海水ポンプB系エリア
RSWP(C)/A	: 原子炉補機冷却海水ポンプC系エリア
TSWP/A	: タービン補機冷却海水ポンプエリア
PC/A	: B系非常用電気品室
RCWHx(C)/A	: 原子炉補機冷却水系熱交換器C系エリア

原子炉補機冷却海水ポンプ(B系)及びタービン補機冷却海水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
原子炉補機冷却海水ポンプ(A系)を設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
原子炉補機冷却海水ポンプ(C系)を設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
循環水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲

第 2.2.3-1 図 漏水の発生を想定する床面と浸水想定範囲

(2) 安全機能への影響確認

【規制基準における要求事項等】

浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。

必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。

【検討方針の変更有無】

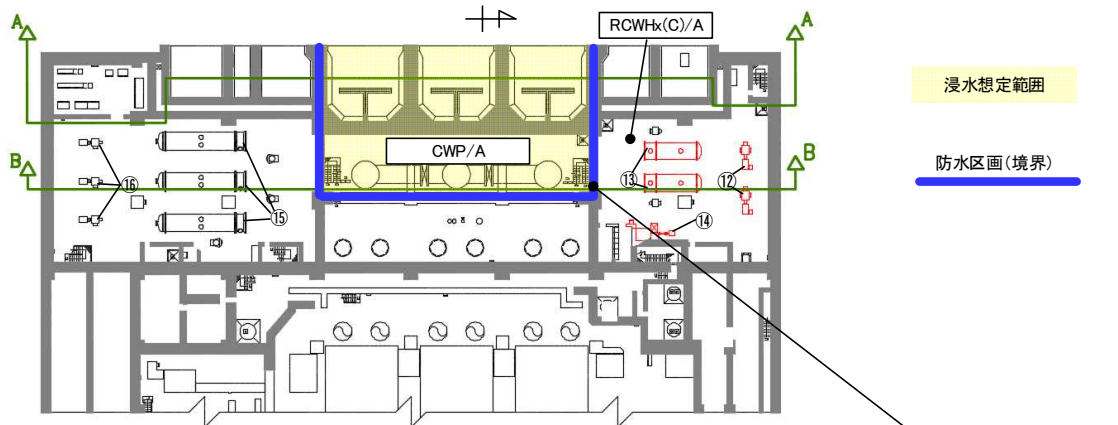
本変更により、「浸水想定範囲が存在する場合、その周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化する。必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認する。」とした既許可における検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無及び変更内容】

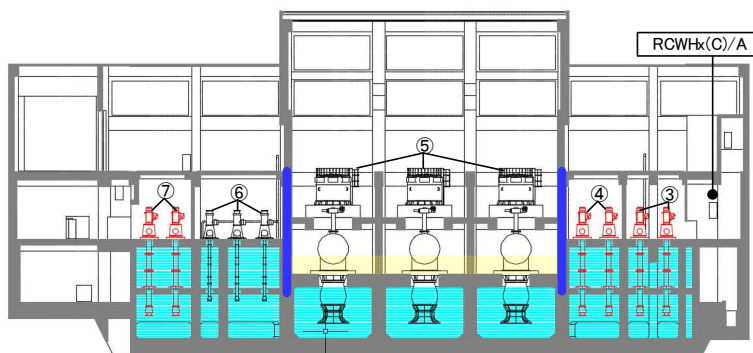
本変更は、漏水対策に係る基本方針を変更するものではないが、基本方針に基づき設定する、循環水ポンプを設置する床面において漏水が発生する場合の浸水想定範囲及び上記漏水に対する防水区画境界を変更する。

ただし、上記漏水は内郭防護の設計の中で想定する循環水ポンプエリアにおける溢水影響に包含されることに変更はないため、既許可において確認された安全機能への影響確認に関する基準適合性に影響を与えるものではない。

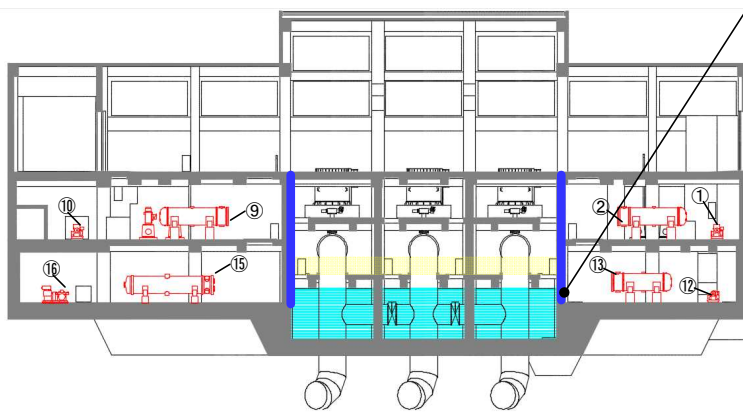
なお、変更後の浸水想定範囲を第 2.2.3-2 図に示す。



タービン建屋地下2階 平面図



A-A断面



B-B断面

エリア名称
OCWP/A: 循環水ポンプエリア
ORSWP(A)/A: 原子炉補機冷却海水ポンプA系エリア
ORSWP(B)/A: 原子炉補機冷却海水ポンプB系エリア
ORSWP(C)/A: 原子炉補機冷却海水ポンプC系エリア
OTSWP/A: タービン補機冷却海水ポンプエリア
ORCWHx(C)/A: 原子炉補機冷却水系熱交換器C系エリア
OPC/A: B系非常用電気品室

浸水想定範囲

防水区画(境界)

水密扉 設置例

設計基準対象施設の
津波防護対象設備

- ①原子炉補機冷却水ポンプ(A),(D)
- ②原子炉補機冷却水系熱交換器(A),(D)
- ③原子炉補機冷却海水ポンプ(A),(D)
- ④原子炉補機冷却海水ポンプ(C),(F)
- ⑤循環水ポンプ(A),(B),(C)
- ⑥タービン補機冷却海水ポンプ(A),(B),(C)
- ⑦原子炉補機冷却海水ポンプ(B),(E)
- ⑧B系非常用電気設備
- ⑨原子炉補機冷却水系熱交換器(B),(E)
- ⑩原子炉補機冷却水ポンプ(B),(E)
- ⑪熱交換器建屋B系非常用送風機
- ⑫原子炉補機冷却水ポンプ(C),(F)
- ⑬原子炉補機冷却水系熱交換器(C),(F)
- ⑭熱交換器建屋C系非常用送風機
- ⑮タービン補機冷却水系熱交換器(A),(B),(C)
- ⑯タービン補機冷却水ポンプ(A),(B),(C)

第 2.2.3-2 図 浸水想定範囲 (CWP/A) に対する防水区画化範囲 (6号炉)

(3) 排水設備設置の検討

【規制基準における要求事項等】

浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、排水設備を設置すること。

【検討方針の変更有無】

本変更は、排水設備の設置要否を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は、排水設備の設置要否を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

(1) 浸水防護重点化範囲の設定

【規制基準における要求事項等】

重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化すること。

【検討方針の変更有無】

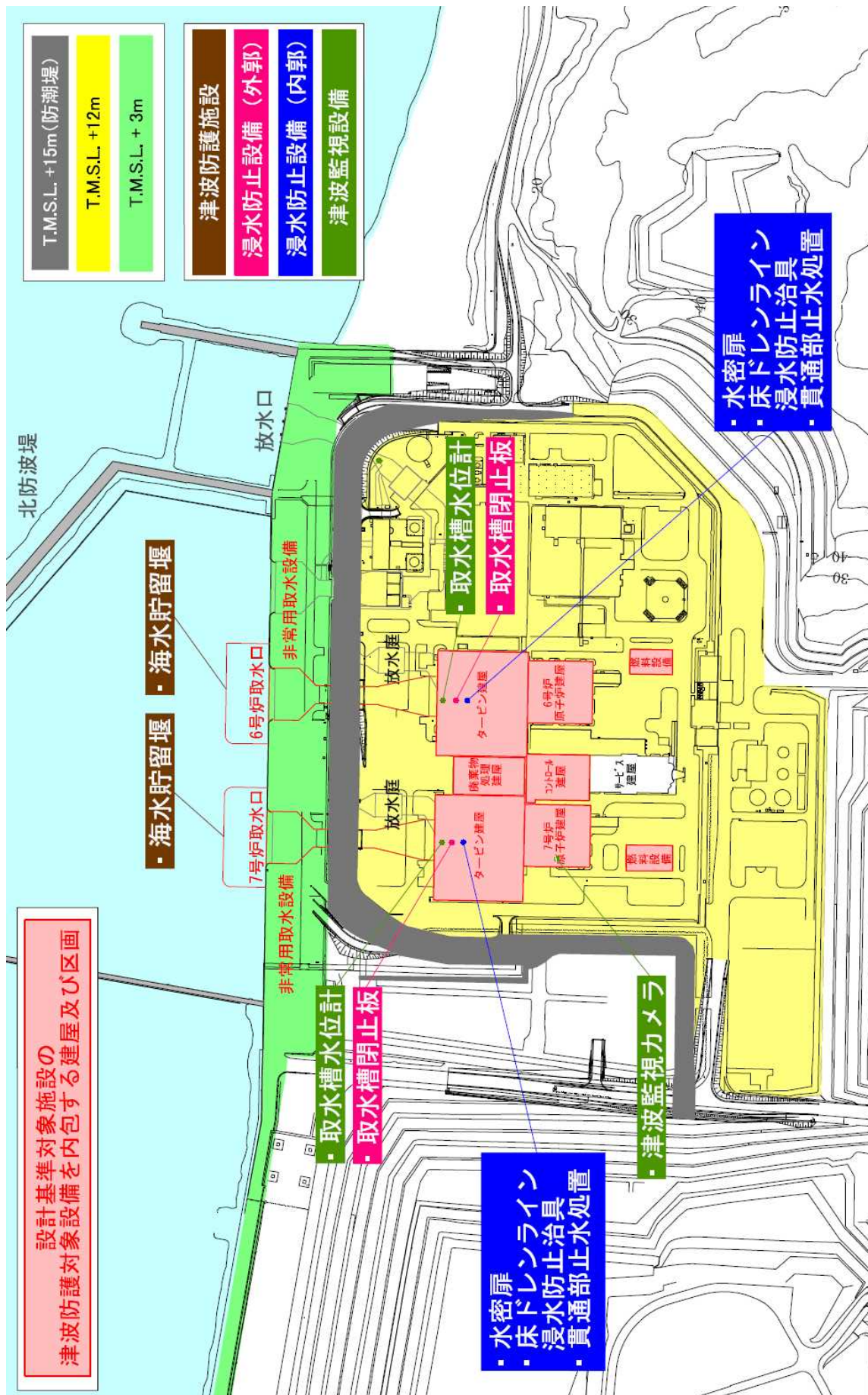
本変更により、「浸水防護重点化範囲を明確化する。」とした既許可における検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無及び変更内容】

本変更は浸水防護重点化範囲そのものを変更するものではないため、基本的には検討結果に変更は生じない。

ただし、浸水防護重点化範囲の概略として示した図が変更となることから、変更後の浸水防護重点化範囲の概略図を第2.2.4-1図に示す。

なお、上記の変更は既許可で確認された検討結果に影響を与えるものではない。



第 2.2.4-1 図 浸水防護重点化範囲概略図

(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

【規制基準における要求事項等】

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること。

浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すこと。

【検討方針の変更有無】

浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策については，検討の方針が変更となることから以下に変更後の検討方針を示す。

なお，本項については包括的に基準適合性を確認する観点から，「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 5 条 津波による損傷の防止』」において示した検討方針から変更とならない事項についても改めて検討方針を示す。

また，本項においては「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 5 条 津波による損傷の防止』」に示した内容から変更となる箇所について青字下線にて示す。

【変更後の検討方針】

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定する。浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施する。

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量については，地震による溢水の影響も含めて，以下の方針により安全側の想定を実施する。

- 地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水，下位クラス建屋における地震時の地下水排水設備の停止を想定した場合の地下水の流入等の事象を考慮する。
- 地震・津波による屋外循環水配管や敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統保有水の溢水等の事象を考慮する。
- 循環水系機器・配管等損傷による津波浸水量については，入力津波の時刻歴波形に基づき，津波の繰り返し襲来を考慮する。また，サイフォン現象も考慮する。
- 機器・配管等の損傷による溢水量については，内部溢水におけ

る溢水事象想定を考慮して算定する。

- 地下水の流入量は、対象建屋周辺の地下水排水設備による排水量の実績値に基づき、安全側の仮定条件で算定する。また、地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。
- 施設・設備施工上生じ得る隙間部等がある場合には、当該部からの溢水も考慮する。

【検討結果の変更有無】

浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策については、検討の結果が変更となることから以下に変更後の検討結果を示す。

なお、本項については包括的に基準適合性を確認する観点から、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 5 条 津波による損傷の防止』」において示した検討方針から変更とならない事項についても改めて検討結果を示す。

また、本項においては「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 5 条 津波による損傷の防止』」に示した内容から変更となる箇所について青字下線にて示す。

【変更後の検討結果】

前項までに述べたとおり、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が設置された敷地への津波の地上部からの到達・流入に対する外郭防護は、敷地高さにより達成しており、また、取水路、放水路等の経路からの流入に対する外郭防護は、浸水防止設備を設置することにより実現している。これより、津波単独事象に対しては、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路は存在しない。

一方、【検討方針】に示される「地震による溢水の影響」について、6号及び7号炉に対して「地震による溢水」を具体化すると次の各事象が挙げられる。これらの概念図を第 2.2.4-2 図に示す。

① タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水

地震に起因するタービン建屋内の復水器を設置するエリアに敷設する循環水配管伸縮継手の破損及び低耐震クラス機器の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が取水槽及び

放水庭から循環水配管に流れ込み^{※1}、循環水配管の損傷箇所を介して、タービン建屋内の復水器を設置するエリアに流入する。

- ②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水
地震に起因するタービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアに敷設する循環水配管伸縮継手の破損及び低耐震クラス機器の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が取水槽及び放水庭から循環水配管に流れ込み^{※1}、循環水配管の損傷箇所を介して、タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアに流入する。

- ③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水

地震に起因するタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアに敷設するタービン補機冷却海水配管及び低耐震クラス機器の損傷により、保有水が溢水するとともに、津波が補機取水槽からタービン補機冷却海水配管に流れ込み、タービン補機冷却海水配管の損傷箇所を介して、タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアに流入する。

なお、低耐震クラス機器であるタービン補機冷却海水ポンプ及び同ポンプと同一エリア（非常用海水冷却系を設置するエリア）に敷設されているタービン補機冷却海水配管は基準地震動 S_s に対する健全性を確認しているため、地震による損傷はないものとしている。

- ④屋外タンク等による屋外における溢水

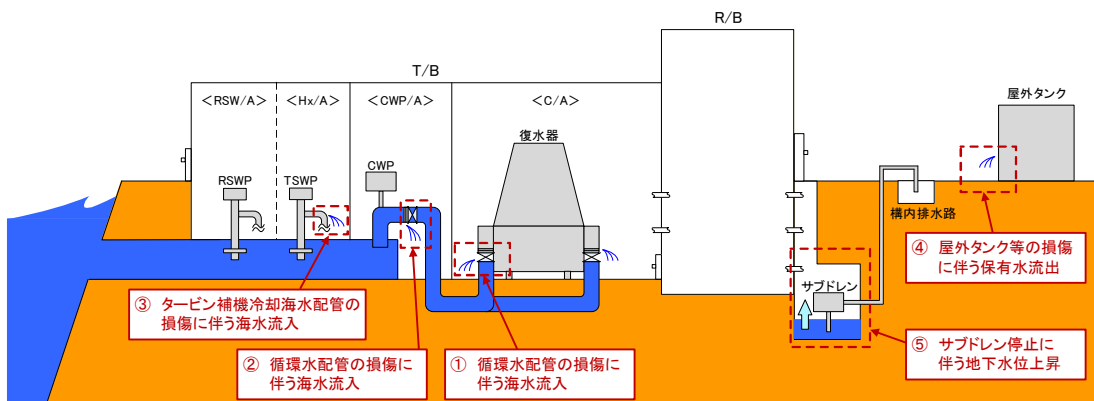
地震により敷地内にある低耐震クラス機器である屋外タンク等が損傷し、保有水が敷地内に流出する。

- ⑤建屋外周地下部における地下水の上昇

建屋周辺の地下水は、建屋周囲四隅に設けたサブドレンピットに集水され、地下水排水設備により排出されている。地震により排水設備が停止することを想定した場合、建屋周囲の地下水位が上昇する。

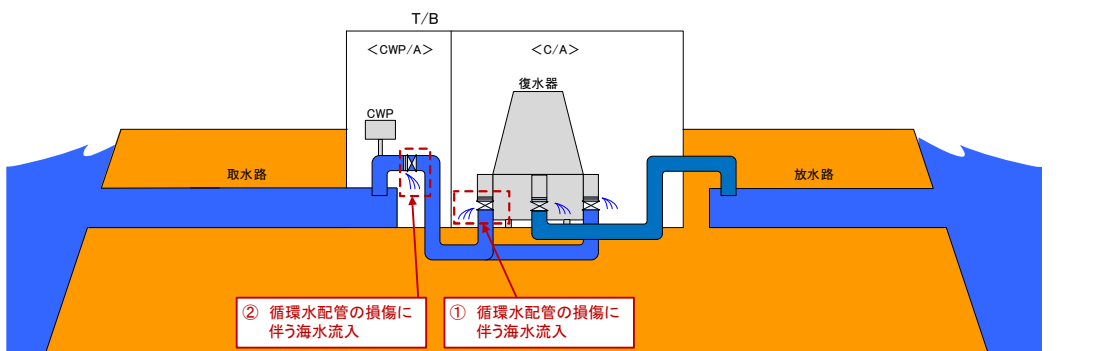
※¹：取水路と放水路は配管及び復水器を介してつながっており、6号及び7号炉の取水口前面及び放水口前面の水位の高い方から、循環水配管の損傷箇所との水頭差により海水が流入する。（第2.2.4-2-2図）

OR/B : 原子炉建屋	ORSWP : 原子炉補機冷却海水ポンプ	ORSW/A : 非常用海水冷却系を設置するエリア
OT/B : タービン建屋	OTSWP : タービン補機冷却海水ポンプ	OHx/A : タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリア
	OCWP : 循環水ポンプ	OCWP/A : 循環水ポンプを設置するエリア
		OC/A : 復水器を設置するエリア



第 2.2.4-2-1 図 地震による溢水の概念図

OT/B : タービン建屋	OCWP/A : 循環水ポンプを設置するエリア
OCWP : 循環水ポンプ	OC/A : 復水器を設置するエリア



第 2.2.4-2-2 図 地震による溢水の概念図

以上の各事象の中で、「津波による溢水」に該当する事象（津波襲来下において海水が流入する事象），あるいは「津波による溢水」への影響が考えられる事象（津波による溢水の浸水範囲内で，同時に起こり得る溢水事象）としては，①～③が挙げられ，これらの各事象について，浸水防護重点化範囲への影響を以下に評価した。

なお，上記の「地震による溢水」のうち④，⑤については，これらによる影響に対して「設置許可基準規則第 9 条（溢水による損傷の防止等）」への適合のために評価及び対策を行うこととしており，その結果，「津波による溢水」には影響しない地震単独事象となっている。本内容については，同条に対する適合性において説明しており，以下ではその概要も合わせて示す。

a. 浸水量評価

①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水

本事象による浸水量評価については、「[第9条 溢水による損傷の防止等](#)」2.2において「タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）における溢水」として説明している。評価条件, 評価結果等の具体的な内容を添付資料1に抜粋して示す。

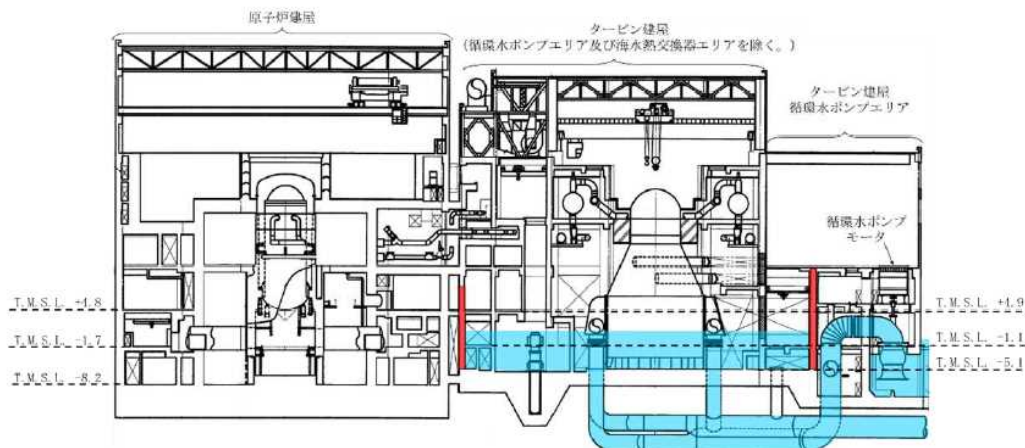
添付資料1に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.2.4-1表及び第2.2.4-3図のとおりとなる。（それぞれ「[第9条 溢水による損傷の防止等](#)」第2.1.2-9表及び第2.1.2-2図より転載）

第2.2.4-1表 浸水水位

第2.1.2-9表 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位

	溢水量[m ³]			
	循環水配管	復水器	耐震B, Cクラス機器	合計（浸水水位）
【6号炉】	約 7,727 [*]	約 1,668	約 8,100	約 17,500 [*] (T. M. S. L. 約+0.19m)
【7号炉】	約 13,931 [*]	約 1,820	約 8,000	約 23,750 [*] (T. M. S. L. 約+2.40m)

※:各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。



第2.1.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】

(タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)) における溢水)

<凡例>

■ : 溢水による浸水範囲

■ : 貫通部止水処置を講じる壁面

第2.2.4-3図 浸水イメージ (6号炉の例)

②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水

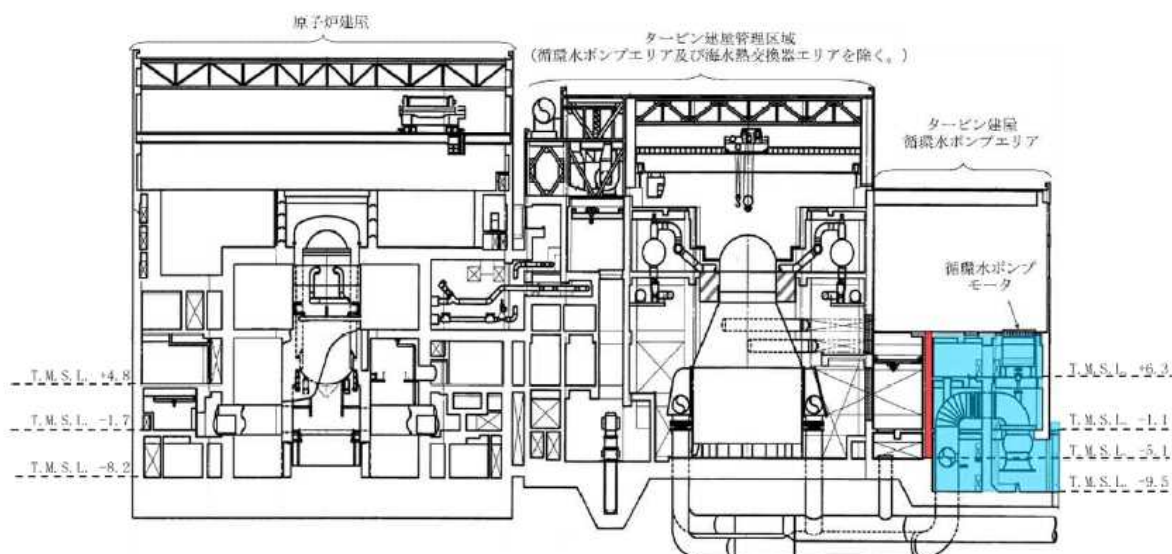
本事象による浸水量評価については、「[第9条 溢水による損傷の防止等](#)」2.2において「タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料1に抜粋して示す。

添付資料1に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.2.4-2表及び第2.2.4-4図のとおりとなる。（それぞれ「[第9条 溢水による損傷の防止等](#)」第2.2.2-2表及び第2.2.2-2図より転載）

第2.2.4-2表 浸水水位

第2.2.2-2表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位

	溢水量 [m ³]	浸水水位 T.M.S.L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T.M.S.L. [m]
【6号炉】	約4,721	約+12.18	+12.145
【7号炉】	約4,649	約+11.85	+11.66



第2.2.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】
(タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)

<凡例>

- : 溢水による浸水範囲
- : 貫通部止水処置を講じる壁面

第2.2.4-4図 浸水イメージ (6号炉の例)

③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水

本事象による浸水量評価については、「[第9条 溢水による損傷の防止等](#)」2.2において「タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料1に抜粋して示す。

添付資料1に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.2.4-3表及び第2.2.4-5図のとおりとなる。（それぞれ「[第9条 溢水による損傷の防止等](#)」第2.3.2-7表及び第2.3.2-2図より転載）

なお、本溢水における浸水想定範囲であるタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアは、[浸水水位が地下1階床面（T.M.S.L.+3.5m）以上となると、溢水が滞留可能な範囲がダクトシャフト、階段室及びパイプスペースのみに限定されるため、水位が上昇し易く、浸水水位が海水位と同程度となると想定されることから、当該エリアでの漏えいを検知し、津波が到達するまでに破損想定箇所と海を隔離するインターロックを設置することで浸水水位を地下1階床面未満に抑制する設計とする。](#)

第2.2.4-3表 浸水水位^注

第2.3.2-7表 タービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位

	溢水量[m ³]			
	(1)	(2)	(3)	合計（浸水水位）
【6号炉】	約72.8	約394.6	約1,934	約2,401 [*] (T.M.S.L.約-0.38m)
【7号炉】	約56.1	約202.4	約1,821	約2,080 [*] (T.M.S.L.約-0.80m)

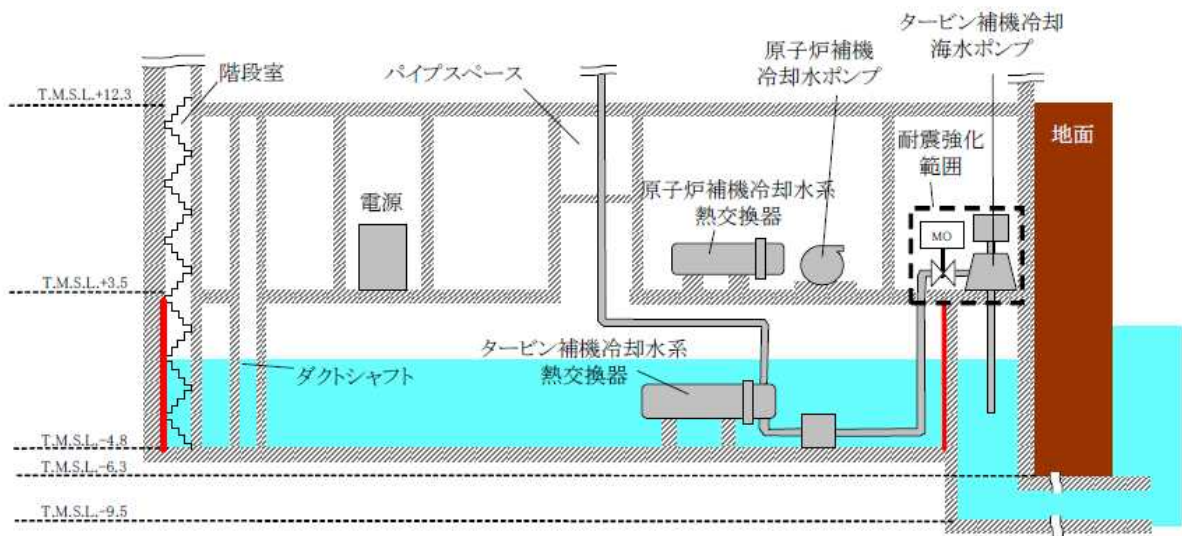
※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。

注

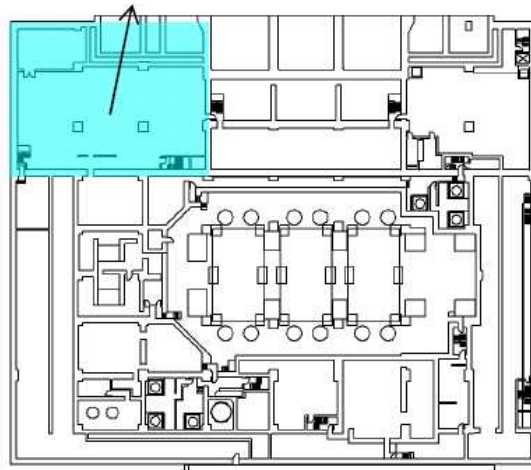
(1)：地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量

(2)：タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量

(3)：耐震B,Cクラス機器の保有水量



タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 断面図



タービン建屋平面概略図 (地下2階)

第 2.3.2-2 図 浸水イメージ【7号炉の例】
(タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)

<凡例>

- : 溢水による浸水範囲
- : 貫通部止水処置を講じる壁面

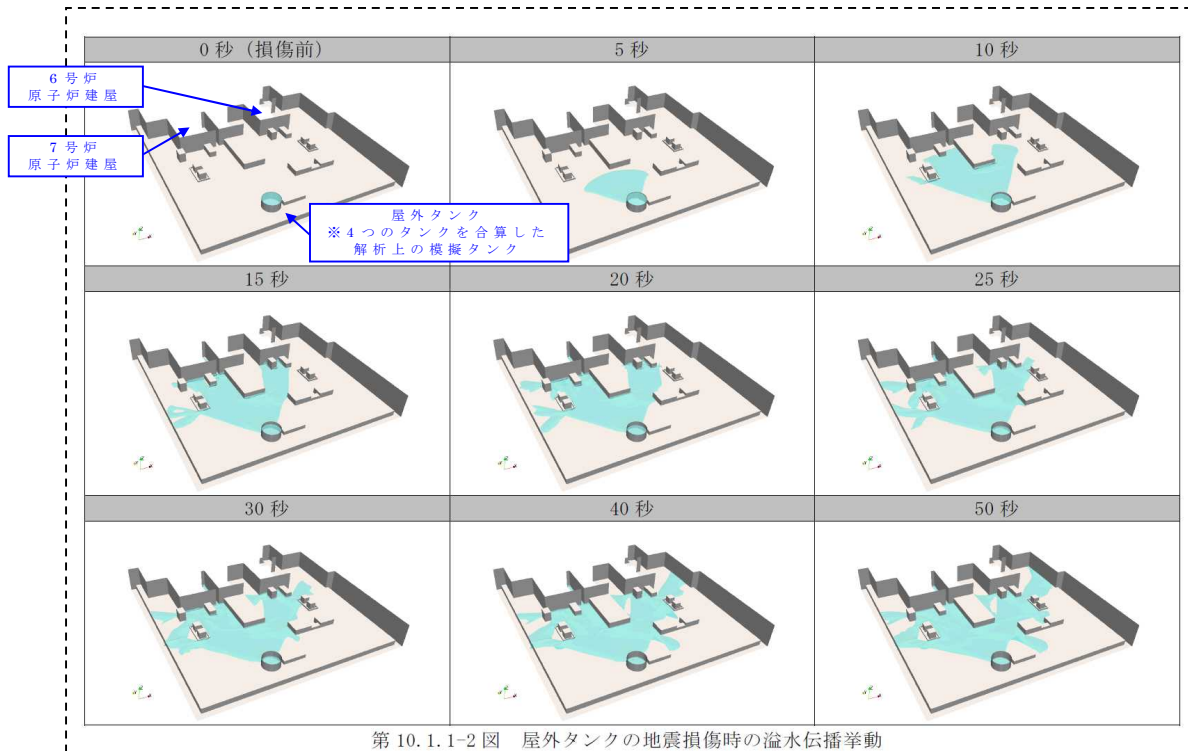
第 2.2.4-5 図 浸水イメージ (7号炉の例)

④屋外タンク等による屋外における溢水

本事象による浸水量評価については、[「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 9 条 溢水による損傷の防止等』」](#)第 10 章 10.1 及び 10.2) において「屋外タンクの溢水」及び「淡水貯水池の溢水」として説明している。

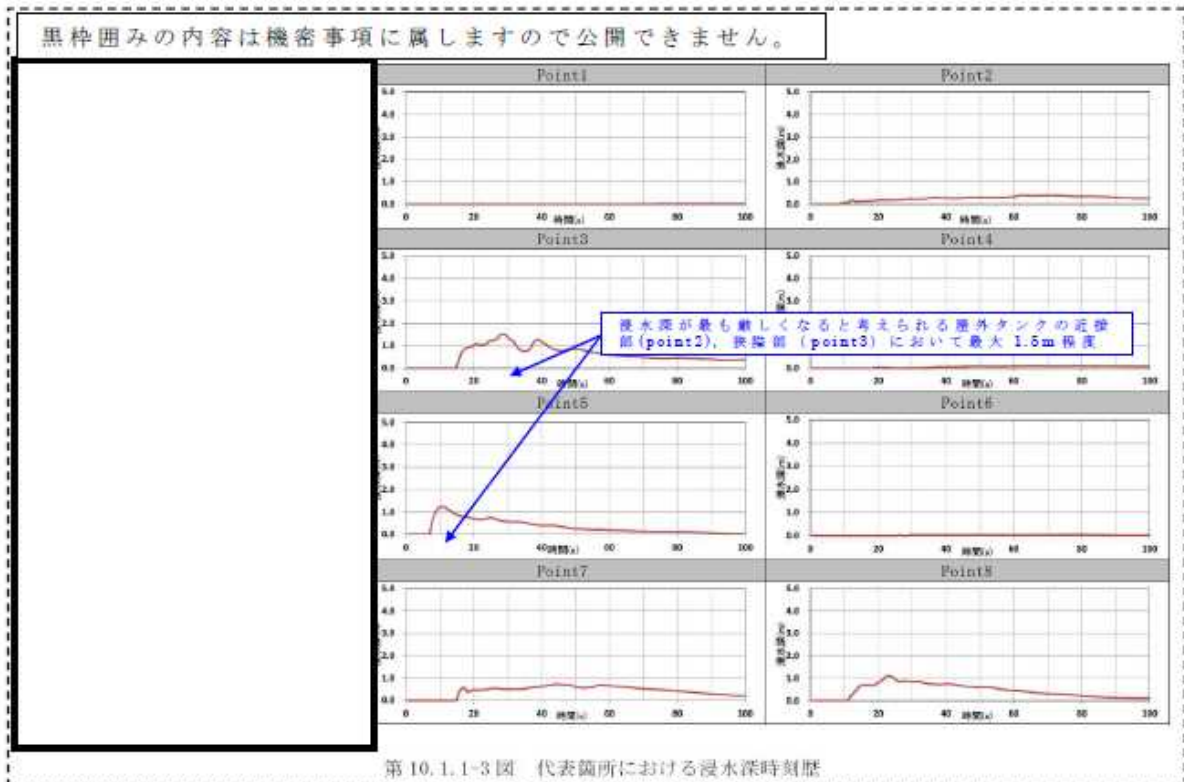
本事象による溢水については、溢水源として屋外に設置されたタンク・貯槽類及び淡水貯水池を挙げた上で、これらからの溢水による浸水深は No. 3 及び No. 4 純水タンク（容量各 2,000kL）並びに No. 3 及び No. 4 ろ過水タンク（容量各 1,000kL）が同時に損傷する際の浸水深に包含されるとし、その浸水深を最大でも地表面上 1.5m（T. M. S. L. + 13.5m）程度と評価している。

本事象による溢水伝播挙動のイメージ及び浸水深の時刻歴を第 2.2.4-6 図及び第 2.2.4-7 図に示す。（[「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 9 条 溢水による損傷の防止等』」](#)第 10.1.1-2 図及び第 10.1.1-3 図より転載の上、一部、青字で補足を追記）



第 10.1.1-2 図 屋外タンクの地震損傷時の溢水伝播挙動

第 2.2.4-6 図 溢水伝播挙動のイメージ



第 10.1.1-3 図 代表箇所における浸水深時刻歴

第 2.2.4-7 図 浸水深時刻歴

⑤ 建屋外周地下部における地下水位の上昇^{*}

本事象による浸水量評価については、「KK67-0004 内部溢水による管理区域外への漏えいの防止について」(添付資料 4)において「その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料 1 に抜粋して示す。

添付資料 1 に示されるとおり、各建屋周辺の地下水は、建屋周囲に設置されたサブドレンピットに集水される。

地下水排水設備が停止することにより生じる建屋周囲の地下水位の上昇については、「建屋周囲の地下水位が上昇することを想定し、周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まると考えられる」としている。その上で、浸水対策を考慮する際の建屋周囲の地下水位としては保守的に、地表面下（T.M.S.L.+12m 以下）がすべて浸水するものとして設定している。

このとき、建屋外周部における壁、扉、堰等により、浸水防護重点化範囲を内包する建屋内への流入を防止する設計としていることにより、有意な浸水は生じないものと考えられるが、地震による建屋外周部からの流入を安全側に考慮し、保守的な浸水量を仮定する。

さらに、耐震性を有する地下水排水設備が、地震時及び地震後においても排水可能であること、及び地下水排水設備の排水実績から、十分な排水能力を有することを確認することで、地下水が浸水防護重点化範囲に影響しないことを評価する。

^{*} 地下水に対する設計については、「溢水による損傷の防止等」を達成するために設計変更を行うものであり、「浸水防止設備の変更」に伴い設計変更を行うものではないが、ここでは設計変更後の状態を記載する。

b. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

「a. 浸水量評価」で示した各事象により想定される浸水範囲，浸水量に対し，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施した。なお，浸水の可能性のある経路，浸水口の特定にあたっては，施設・設備施工上生じうる隙間部等として，貫通口における貫通物と貫通口（スリーブ，壁等）との間に生じる隙間部や建屋間接合部に生じる隙間部についても考慮した。

浸水対策の実施範囲を①～⑤のそれぞれについて以下及び第 2.2.4-8 図に，浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類を第 2.2.4-4 表に示す。

各浸水対策の仕様については「4.2 浸水防止設備の設計」，その設置位置，施工範囲については添付資料 3 に示す。

なお，浸水防護重点化範囲のうち，その境界部に安全側に想定した浸水が及ばず，結果として浸水対策が不要であった範囲については，第 2.2.4-8 図において，「浸水対策」の図示のない範囲として示される。この概略を建屋の階層単位で整理して示すと第 2.2.4-5 表となる。各津波防護対象設備において，浸水が生じ得る箇所に設置されるものであるか否か（浸水対策が求められる浸水防護重点化範囲内に設置されているか否か）は，同表により確認される。

①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水

本溢水による浸水水位は前項で示したとおりであり，浸水対策の実施範囲はこれに保守性を見込んで定めることとし，6号炉；T.M.S.L.+1.0m，7号炉；T.M.S.L.+3.5mとした。

②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水

本溢水による浸水水位は前項で示したとおり，循環水ポンプの電動機が浸水するまでポンプの運転が継続するものとし，電動機が浸水する高さ（電動機停止により水位上昇が止まる高さ）に対して余裕を見込んだ値として，電動機の上端高さにより設定している。

上記がタービン建屋の地下一階部にあることから，浸水対策の実施範囲は，地下一階のすべての範囲（6号炉：T.M.S.L.+12.3mまで，7号炉：T.M.S.L.+12.3mまで）とした。

③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水

本溢水による浸水水位は前項で示したとおりであり、浸水対策の実施範囲はこれに保守性を見込んで定めることとし、6号炉；T.M.S.L.+0.5m、7号炉；T.M.S.L.±0mとした。

④屋外タンク等による屋外における溢水

屋外タンク等による屋外における溢水による浸水水位が最大でも地表面上1.5m（T.M.S.L.+13.5m）程度であることから、浸水対策は、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官25第192号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第9条 溢水による損傷の防止等』」において説明しているとおおり、浸水防護重点化範囲境界における建屋外周部については地表面下も含む地表面上2.0m以下（T.M.S.L.+14m以下）の範囲を実施範囲としている。また、屋外設備である燃料設備（軽油タンク、燃料移送ポンプ）については、当該位置における浸水水位（1.5m以下程度）よりも高い防油堤等により囲うことにより、溢水の影響を防止する。

⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇

「KK67-0004 内部溢水による管理区域外への漏えいの防止について」（添付資料4）において「その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について」として説明しているとおおり、浸水防護重点化範囲を内包する建屋外周部における壁、扉、堰等の浸水対策を実施する範囲については地表面下（T.M.S.L.+12m以下）としている。なお、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの流入を安全側に考慮し、保守的な浸水量を仮定した場合においても、浸水防護重点化範囲の安全機能へ影響が及ばないように浸水対策を実施する。

さらに、各サブドレンピットに集水された地下水は、耐震性を有するサブドレンポンプによって、地震時及び地震後においても地上の雨水排水系統へ排水することが可能である。また、サブドレンポンプの電源は、非常用電源系統より供給されていることから、外部電源喪失時にも排水が可能となっており、水位が上昇し続けることはない。具体的な内容を添付資料1に抜粋して示す。

地下水の流入については、1日当たりの湧水（地下水）の排水量の実績値に対して、サブドレンポンプの排出量は大きく上回ることで、またサブドレンポンプは耐震性を有することから、外部の支援を期待することなく排水可能である。

従って地下水が浸水防護重点化範囲の設計基準対象施設へ影響を及ぼすことはない。

(サブドレンポンプ仕様)

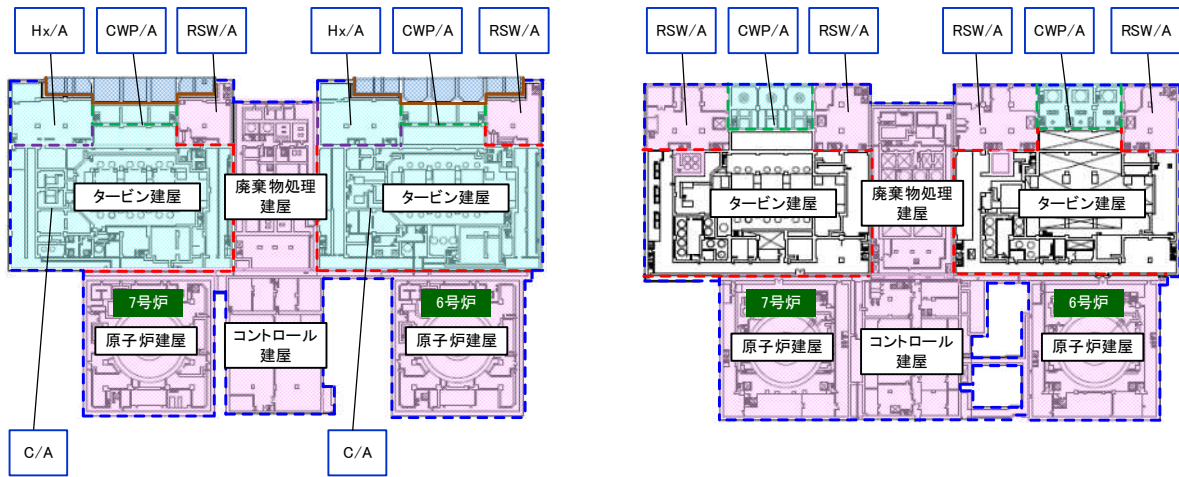
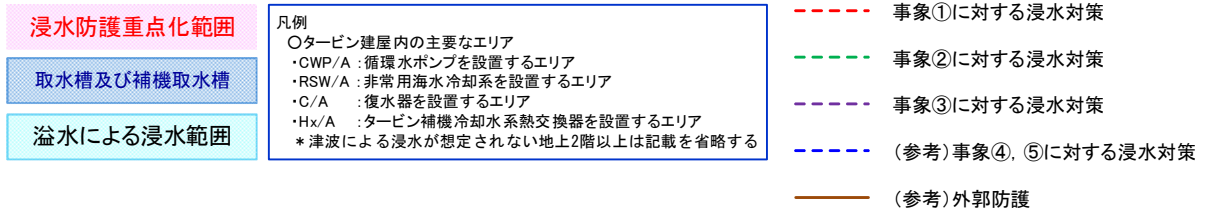
流量：45 m³/h (750L/min.) 揚程：44m

台数：2台 (1ピット当たり)

(参考 年間運転実績)

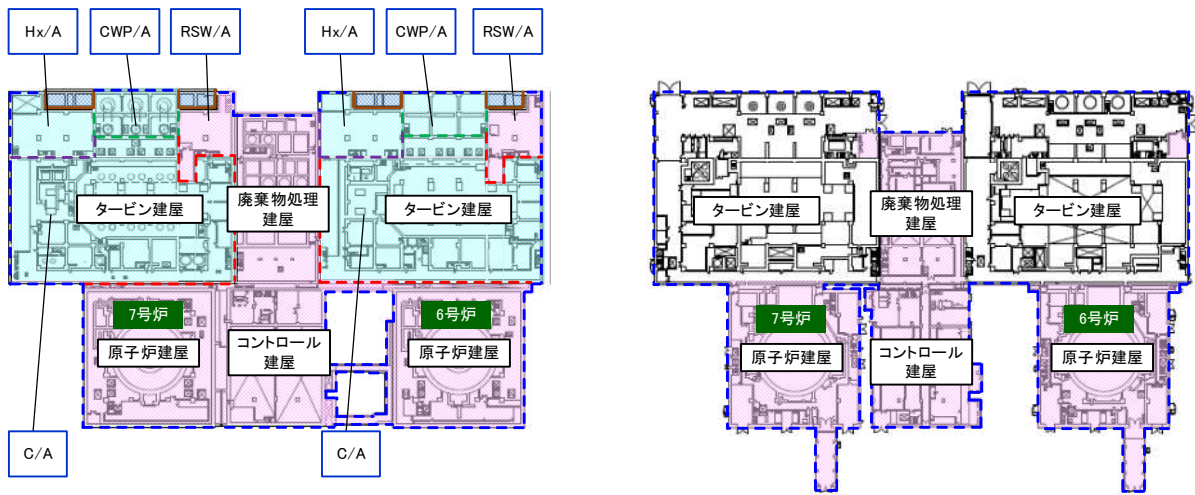
6号機 最大排出量：約 43 m³/d

7号機 最大排出量：約 145 m³/d



地下3階(タービン建屋地下2階)
 *タービン建屋床面高さT.M.S.L.-5.1m

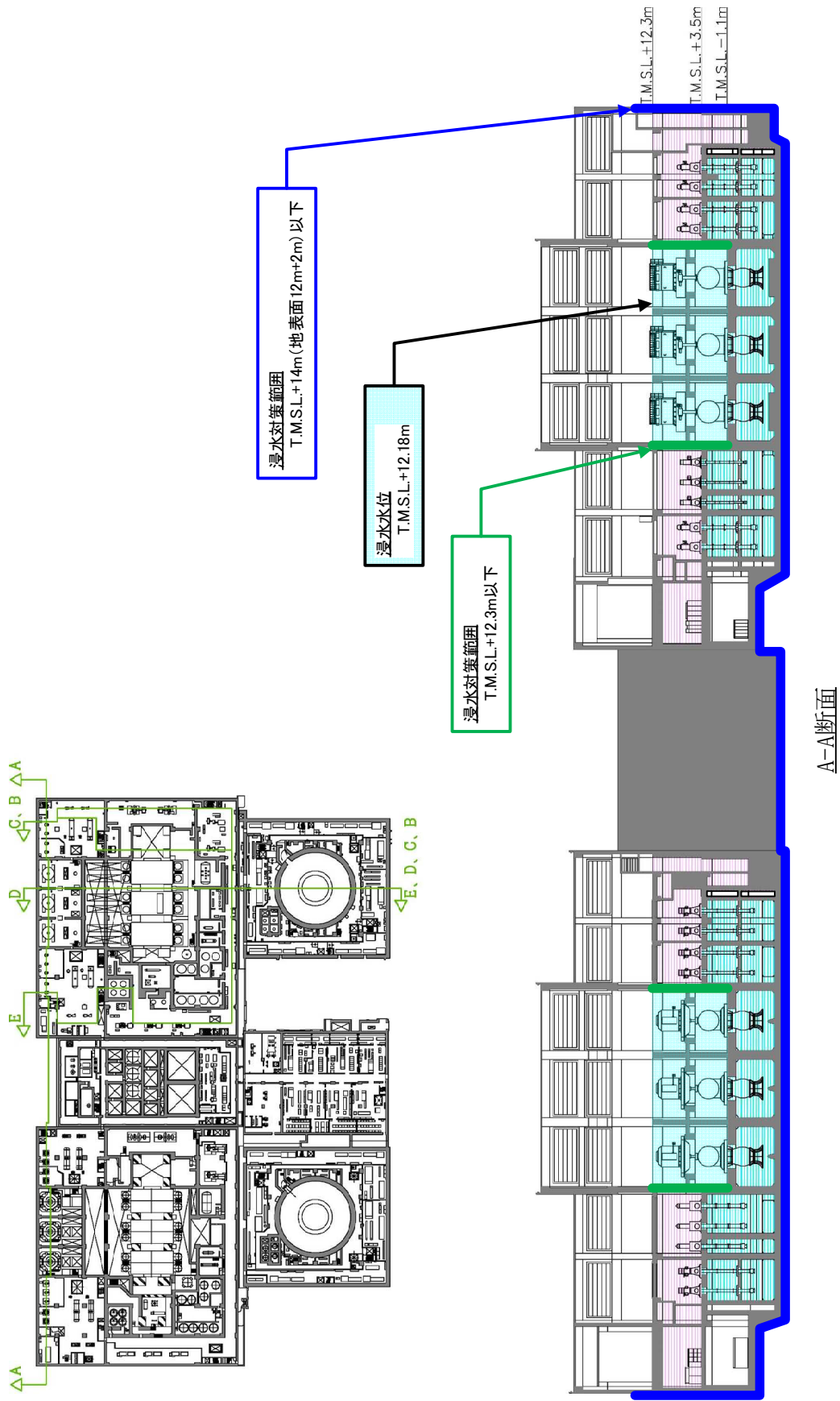
地下1階(タービン建屋地下1階)
 *タービン建屋床面高さT.M.S.L.+4.9m



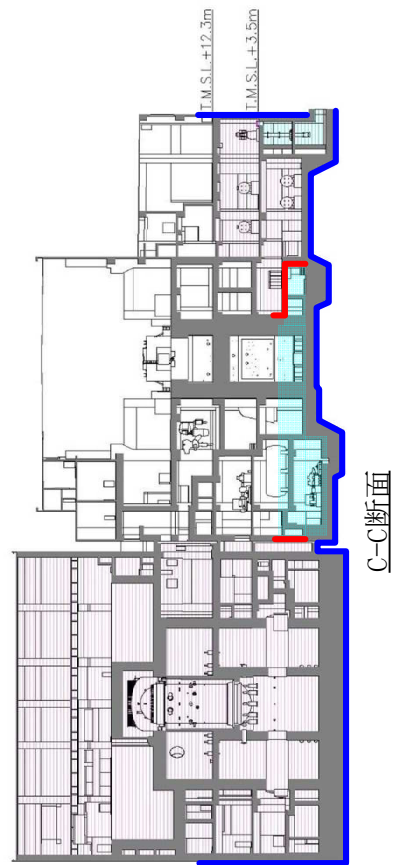
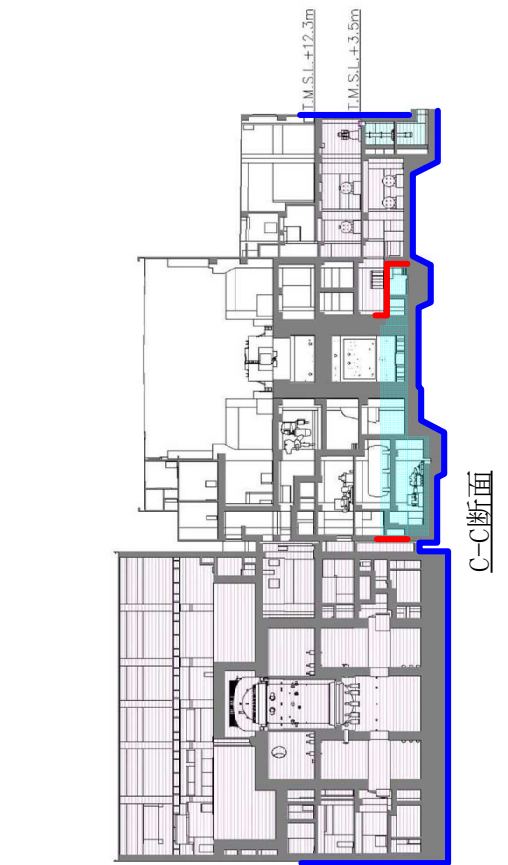
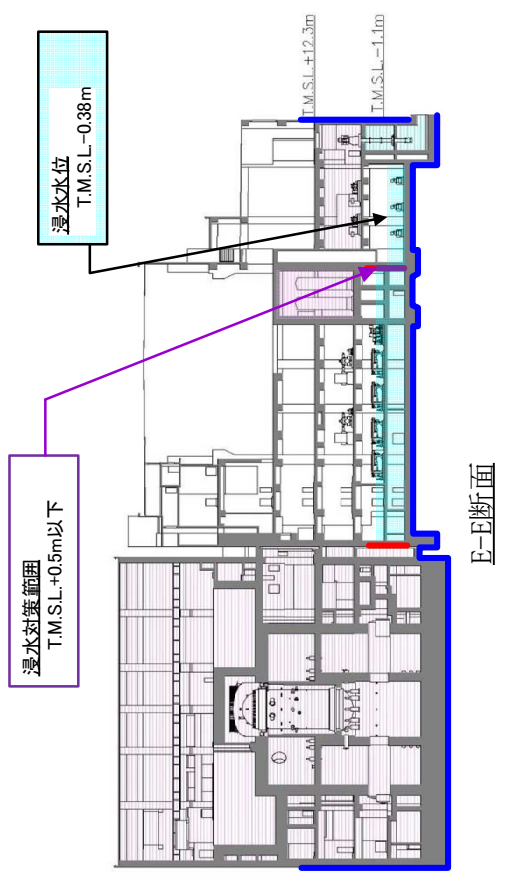
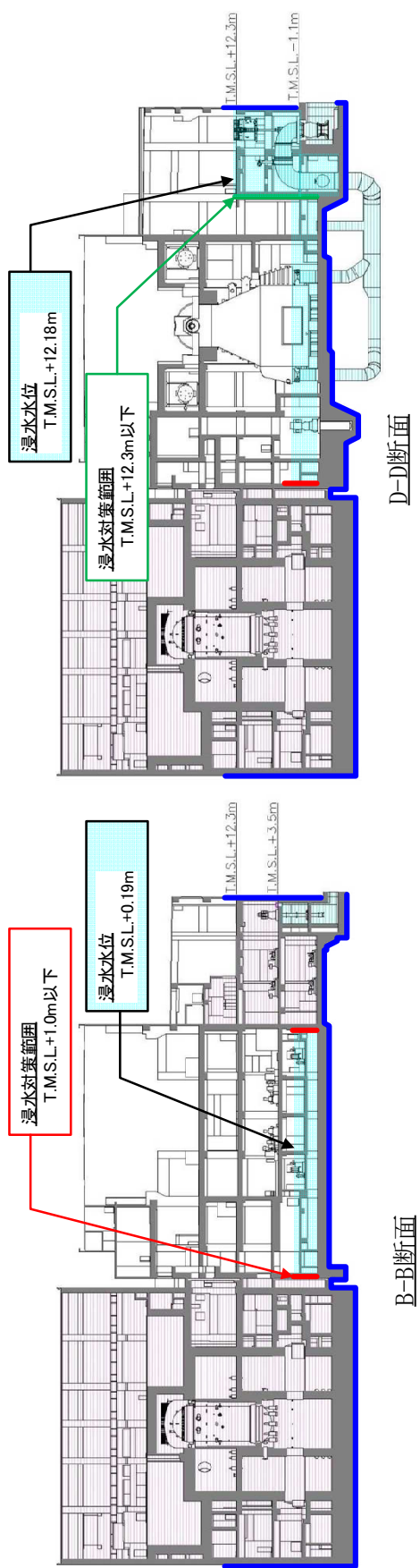
地下2階(タービン建屋地下中間2階)
 *タービン建屋床面高さT.M.S.L.-1.1m

地上1階(タービン建屋地上1階)
 *タービン建屋床面高さT.M.S.L.+12.3m

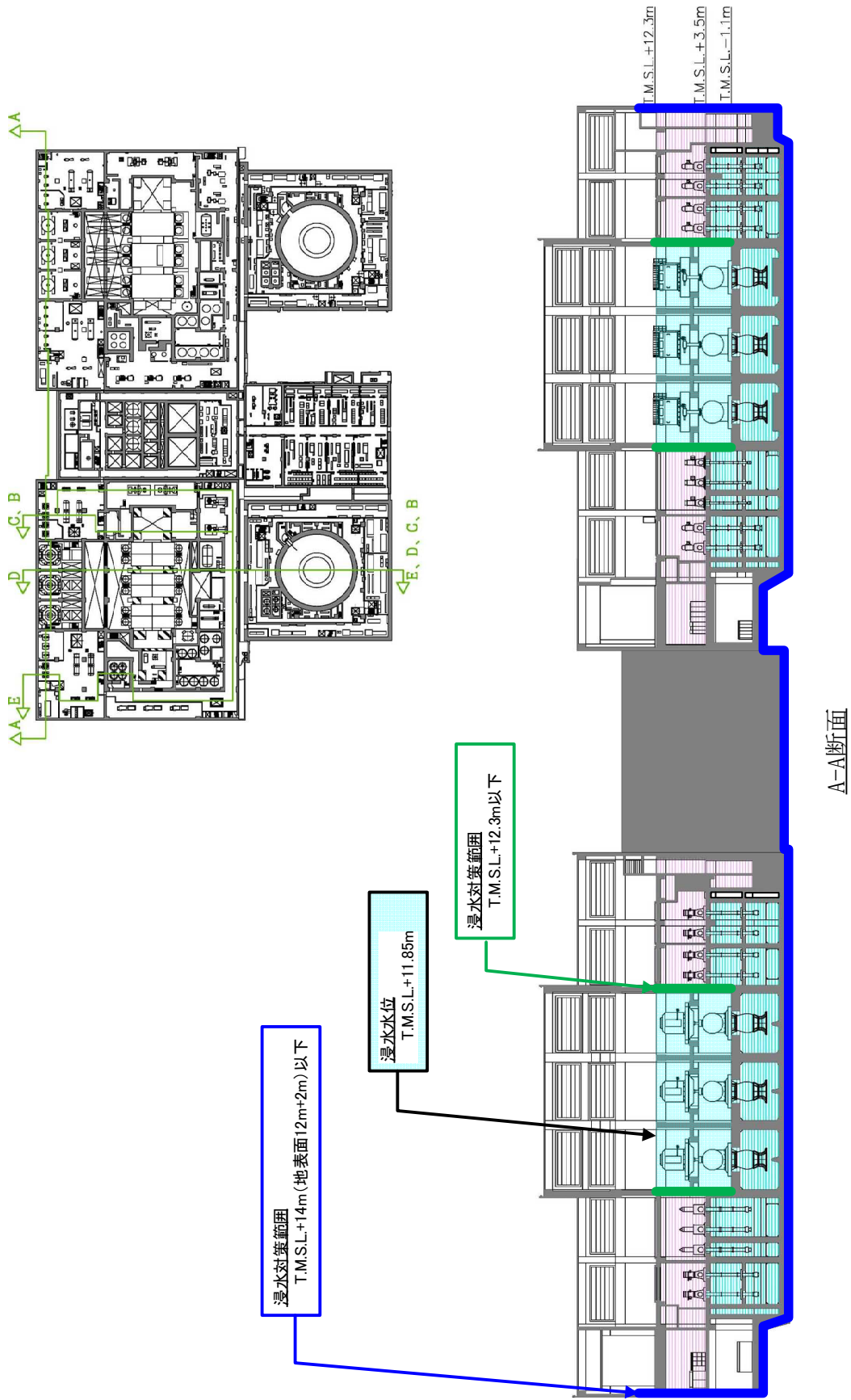
第 2.2.4-8-1 図 浸水対策の実施範囲 (横断面)



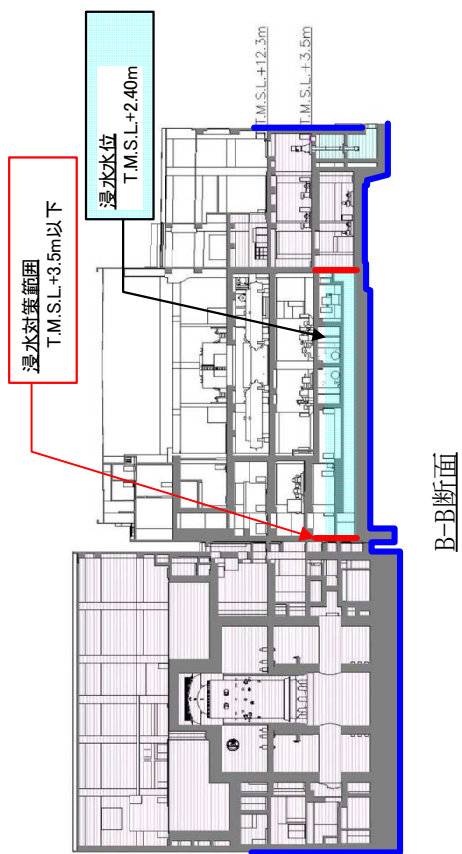
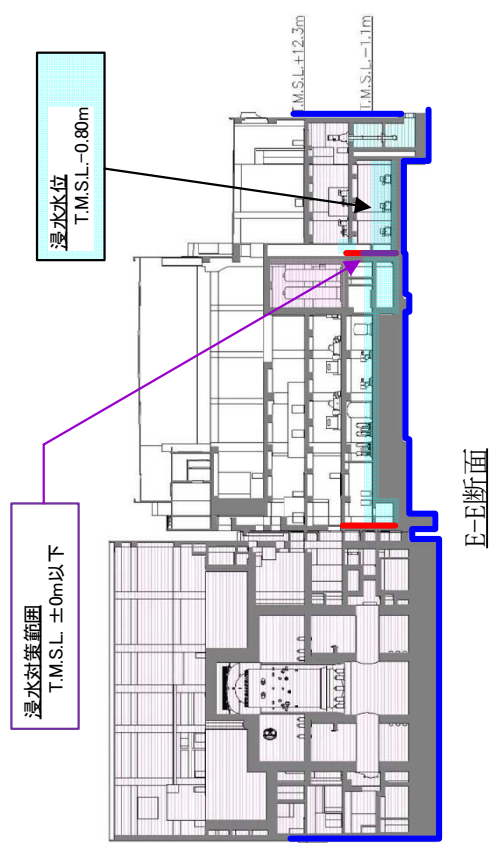
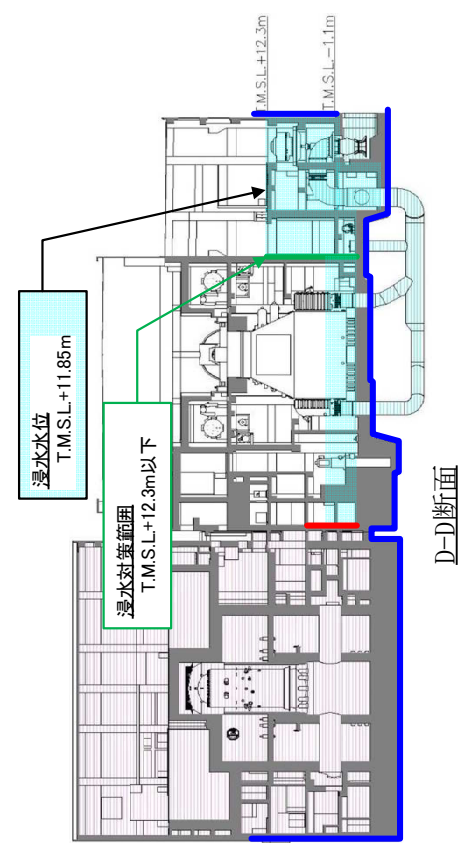
第 2.2.4-8-2 図 浸水対策の実施範囲 (6号炉縦断面) (1/2)



第 2.2.4-8-2 図 浸水対策の実施範囲 (6号炉縦断面) (2/2)



第 2.2.4-8-3 図 浸水対策の実施範囲 (7号炉縦断面) (1/2)



第 2.2.4-8-3 図 浸水対策の実施範囲 (7号炉縦断面) (2/2)

第 2.2.4-4 表 浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類

浸水経路，浸水口		浸水対策	(参考) 対象とする 溢水事象
通路，扉部		・「水密扉」を設置	①～⑤
壁貫通口			
貫 通 物	○配管	・「貫通部止水処置」を実施	①～⑤
	○電線		
	○ケーブルトレイ		
	○なし		
・予備スリーブ ・予備電線管 等		・「貫通部止水処置」を実施	①～⑤
床貫通口			
貫 通 物	○配管	・「貫通部止水処置」を実施	①～③
	○電線		
	○ケーブルトレイ		
	○なし		
	・予備スリーブ ・予備電線管 等		
床ドレンライン		・「床ドレンライン浸水防止治具」 を設置	①～③
建屋間接合部		・「エキスパンションジョイント 止水板」を設置	④，⑤

第2.2.4-5表 浸水防護重点化範囲境界の浸水有無（浸水対策要求有無）

建屋	階層 ^{※2}			
	地下2階 (T.M.S.L. - 5.1m) 以下	地下1階 (T.M.S.L. +4.9m)	地上1階 (T.M.S.L. +12.3m)	地上2階 (T.M.S.L. +20.4m) 以上
原子炉建屋	浸水あり (対策要求あり)	浸水あり (対策要求あり) ※タービン建屋（復水器 を設置するエリア）は 保守的に浸水があるも のとして対策を実施	浸水なし (対策要求なし) ※各建屋の外周部を除く	浸水なし (対策要求なし)
タービン建屋 ^{※1}				
コントロール建屋				
廃棄物処理建屋				

※1：浸水防護重点化範囲（詳細は第2.2.4-8図を参照）

※2：建屋によりエレベーションは異なり，ここでは代表でタービン建屋のエレベーションを表記する

2.2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止

(1) 非常用海水冷却系の取水性

【規制基準における要求事項等】

非常用海水冷却系の取水性については、次に示す方針を満足すること。

- 基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。
- 基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保できる設計であること。

【検討方針】

本変更は、非常用海水冷却系の取水性確保の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は、非常用海水冷却系の取水性確保の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

(2) 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認

【規制基準における要求事項等】

基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。

基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。

非常用海水冷却系については、次に示す方針を満足すること。

- 基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること。
- 基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。

【検討方針】

本変更は、津波の二次的な影響（砂の移動・堆積，漂流物等）による非常用海水冷却系の機能保持の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は、津波の二次的な影響（砂の移動・堆積，漂流物等）による非常用海水冷却系の機能保持の方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.2.6 津波監視

【規制基準における要求事項等】

敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し，津波防護施設，浸水防止設備の機能を確実に確保するために，津波監視設備を設置すること。

【検討方針】

本変更は，津波監視の方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は，津波監視の方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.3. 重大事故等対処施設の津波防護方針

2.3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

【規制基準における要求事項等】

敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及び敷地周辺全体図，施設配置図等により明示されていること。

津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等として設置されるものの概要が網羅かつ明示されていること。

【検討方針】

本変更により，「敷地の特性に応じた津波防護の基本方針を明示する。」とした既許可における検討方針に変更は生じない。

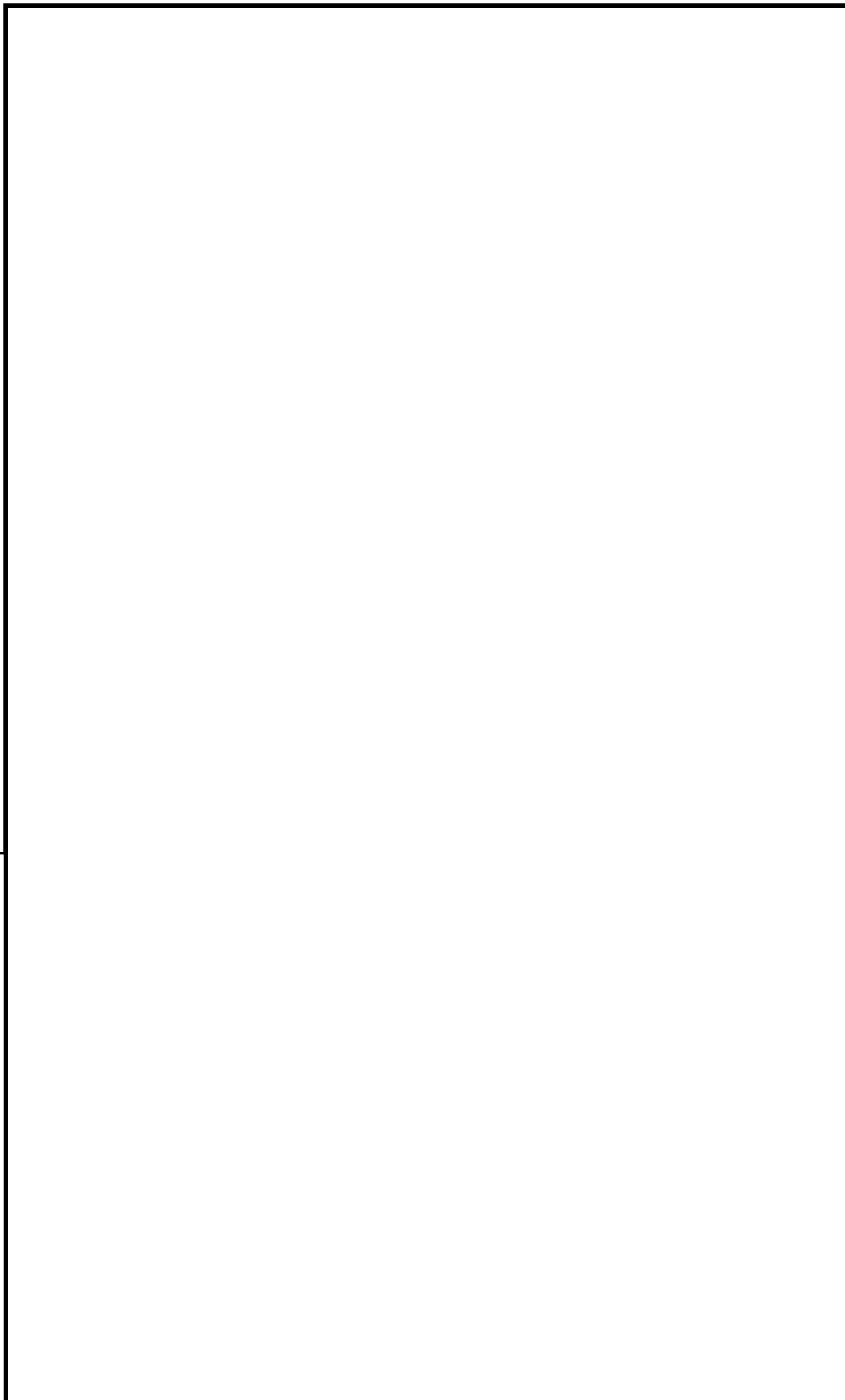
【検討結果の変更有無及び変更内容】

本変更は，津波防護の基本方針を変更するものではないが，「2.2 設計基準対象施設の津波防護方針」に示したとおり，重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）に関する基本方針に基づき設置する浸水防止設備を水密扉，床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置に変更が生じる。

上記変更の基準適合性は，「2.2 設計基準対象施設の津波防護方針」において示すとおりである。

なお，上記変更に伴い変更となる津波防護の概要及び津波防護対策の設備分類と設置目的を第 2.3.1-1 図及び第 2.3.1-1 表に示す。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。



第 2.3.1-1 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要（大湊側詳細）

第 2.3.1-1 表 津波防護対策の設備分類と設置目的

津波防護対策		設備分類	設置目的
上部床面 補機取水槽 タービン建屋 6/7号炉	取水槽閉止板	浸水防止設備	取水路からタービン建屋への津波の流入を防止する
境界(※) 浸水防護重点化範囲 タービン建屋内 6/7号炉	水密扉		地震によるタービン建屋内の循環水配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入に対して、浸水防護重点化範囲の浸水を防止する
	床ドレンライン 浸水防止治具		
	貫通部止水処置		
海水貯留堰		津波防護施設 (非常用取水設備)	引き波時において、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し、同系による冷却に必要な海水を確保する
津波監視カメラ		津波監視設備	敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握する
取水槽水位計			

※：境界の詳細は「2.2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において示したとおり。

2.3.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）

（1）遡上波の地上部からの到達，流入の防止

【規制基準における要求事項等】

重大事故等に対処するために必要な機能を有する設備等を内包する建屋及び重大事故等に対処するために必要な機能を有する屋外設備等は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。

基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，防潮堤等の津波防護施設，浸水防止設備を設置すること。

【検討方針】

本変更は，遡上波の地上部からの到達及び流入を防止する方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は，遡上波の地上部からの到達及び流入を防止する方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

（2）取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止

【規制基準における要求事項等】

取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定すること。

特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。

【検討方針】

本変更は，取水路及び放水路等の経路からの津波の流入を防止する方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は，取水路及び放水路等の経路からの津波の流入を防止する方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.3.3 漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止 (外郭防護 2)

(1) 漏水対策

【規制基準における要求事項等】

取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。

漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）すること。

浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定すること。

特定した経路、浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。

【検討方針】

本変更は、重大事故等対処設備に対する漏水対策の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は、重大事故等対処設備に対する漏水対策の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

(2) 安全機能への影響確認

【規制基準における要求事項等】

浸水想定範囲の周辺に重大事故等に対処するために必要な機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。

必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。

【検討方針】

本変更は、重大事故等対処設備に対する安全機能への影響確認の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は、重大事故等対処設備に対する安全機能への影響確認の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

(3) 排水設備設置の検討

【規制基準における要求事項等】

浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は、排水設備を設置すること。

【検討方針】

本変更は、排水設備の設置要否を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【検討結果の変更有無】

本変更は、排水設備の設置要否を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.3.4 重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離（内郭防護）

(1) 浸水防護重点化範囲の設定

【規制基準における要求事項等】

重大事故等に対処するために必要な機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化すること。

【検討方針の変更有無】

本変更は、重大事故等対処設備に対する浸水防護重点化範囲の設定方針を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は、重大事故等対処設備に対する浸水防護重点化範囲の設定方針を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

【規制基準における要求事項等】

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること。

浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すこと。

【検討方針の変更】

重大事故等対処設備に対する浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策のうち，地下水に対する内郭防護については設計基準対象施設にて実施する検討方針と同様の変更を行う。

なお，変更後の検討方針は以下のとおりであり，変更後の基準適合性については2.2.4示すとおりである。

【変更後の検討方針】

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定する。浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施する。

津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量については，地震による溢水の影響も含めて，以下の方針により安全側の想定を実施する。

- 地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水，下位クラス建屋における地震時の[地下水排水設備](#)の停止を想定した場合の地下水の流入等の事象を考慮する。
- 地震・津波による屋外循環水配管や敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統保有水の溢水等の事象を考慮する。
- 循環水系機器・配管等損傷による津波浸水量については，入力津波の時刻歴波形に基づき，津波の繰り返し襲来を考慮する。また，サイフォン現象も考慮する。
- 機器・配管等の損傷による溢水量については，内部溢水における溢水事象想定を考慮して算定する。
- 地下水の流入量は，対象建屋周辺の[地下水排水設備](#)による排水量の実績値に基づき，安全側の仮定条件で算定する。[また，地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。](#)
- 施設・設備施工上生じ得る隙間部等がある場合には，当該部からの溢水も考慮する。

【検討結果の変更有無】

本変更により、地下水に対する内郭防護の検討方針が変更となるが、上記変更は「重大事故等対処設備のうち、設計基準対象設備の浸水防護重点化範囲内に設置する設備の内郭防護は、設計基準対象施設の津波防護対象設備の内郭防護と同様」とした既許可における検討結果に影響を与えるものではなく、検討結果に変更は生じない。

2.3.5 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止

(1) 重大事故等対処設備の取水性

【規制基準における要求事項等】

重大事故等対処設備の取水性には、次に示す方針を満足すること。

- 基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。
- 基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保できる設計であること。

【検討方針】

本変更は、重大事故等対処設備の取水性確保の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は、重大事故等対処設備の取水性確保の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

(2) 津波の二次的な影響による重大事故等対処設備の機能保持確認

【規制基準における要求事項等】

基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。

基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。

重大事故等対処設備については、次に示す方針を満足すること。

- 基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること。
- 基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。

【検討方針】

本変更は、津波の二次的な影響（砂の移動・堆積，漂流物等）による重大事故等対処設備の機能保持の方法を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は、津波の二次的な影響（砂の移動・堆積，漂流物等）による重大事故等対処設備の機能保持の方法を変更するものではないため、既許可において

確認された検討結果に変更は生じない。

2.3.6 津波監視

【規制基準における要求事項等】

敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し，津波防護施設，浸水防止設備の機能を確実に確保するために，津波監視設備を設置すること。

【検討方針】

本変更は，津波監視の方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は，津波監視の方法を変更するものではないため，既許可において確認された検討結果に変更は生じない。

2.4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件

2.4.1 津波防護施設の設計

【規制基準における要求事項等】

津波防護施設は、その構造に応じ、波力による侵食及び洗掘に対する抵抗性並びにすべり及び転倒に対する安定性を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対する津波防護機能が十分に保持できるように設計すること。

【検討方針】

本変更は、津波防護施設である海水貯留堰の設計を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無】

本変更は、津波防護施設である海水貯留堰の設計を変更するものではないため、既許可において確認された検討結果を変更に変更は生じない。

2.4.2 浸水防止設備の設計

【規制基準における要求事項等】

浸水防止設備については、浸水想定範囲における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。

【検討方針】

本変更は、浸水防止設備の設計を変更するものではないため、既許可において確認された検討方針に変更は生じない。

【設計方針の変更有無及び変更内容】

本変更は、浸水防止設備の設計の方針を変更するものではないが設計対象となる浸水防止設備が変更となる。

ただし、設置が不要となる止水ハッチ、浸水防止ダクト及びダクト閉止板の記載を削除するのみの変更であることから、基準適合性に影響を与えるものではない。

添付資料 1

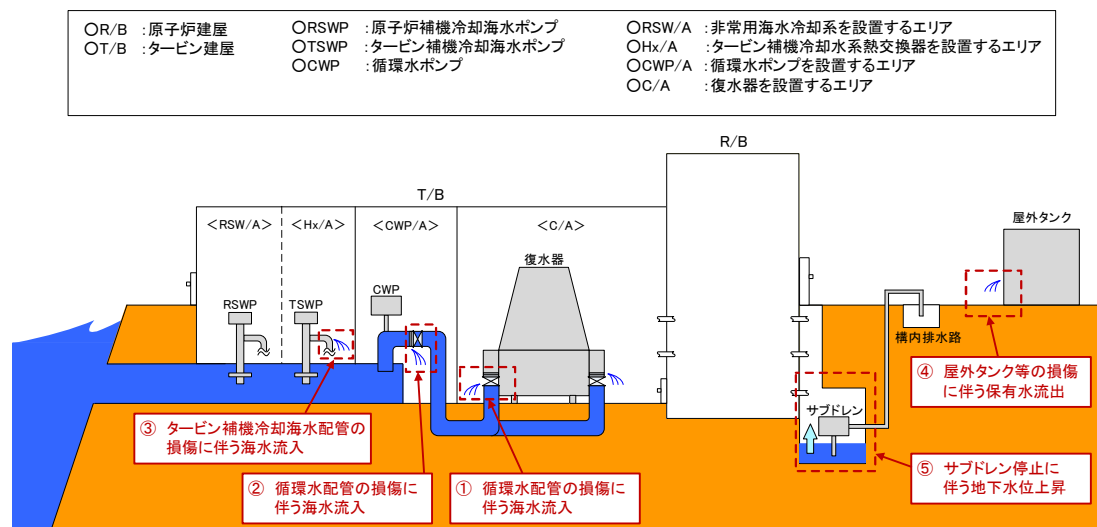
地下水に対する内郭防護について

地下水に対する内郭防護について

1.1 はじめに

「2.2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」では，規制基準における要求事項「津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること」に関し，審査ガイドに従い，6号及び7号炉で考慮すべき具体的な溢水事象として以下の5事象を挙げている。（添付第1-1図）

- ①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水
- ②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水
- ③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水
- ④屋外タンク等による屋外における溢水
- ⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇



添付第1-1図 地震による溢水の概念図

これらの各事象のうち，「⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇」については，[「KK67-0004 内部溢水による管理区域外への漏えいの防止について」の添付資料4](#)において説明されており，本書ではその該当箇所を抜粋する形で，評価条件，評価結果等の具体的な内容を示す。

その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について

1. 概要

発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）において、溢水防護及び耐津波設計の内郭防護に係る地下水の浸水対策としては、排水ポンプの停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計としている。

また、地震による建屋の地下部外壁の貫通部等からの流入については、その影響を安全側に考慮するものとしている。

上記の基本方針に基づき実施した詳細設計において、安全側に考慮するとしている建屋の地下部外壁の貫通部等からの浸水評価を踏まえ、より一層の安全性の向上を図るため、基準地震動による地震力に対し、地下水排水設備の耐震性を確保し、地震時及び地震後においても溢水源である地下水の水位上昇そのものを抑制することで、建屋内への浸水の可能性を排除する設計を追加する。

本資料では、これらの地下水に対する防護設計について全体像を示す。

2. 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策【既許可の対策】

2.1 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策の実施範囲

地下水に対しては、地下水排水設備の停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包する建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計とする。

なお、地下水位の上昇範囲については、保守的に地表面下（T.M.S.L+12m）までを想定した設計とする。

2.2 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋等への浸水の可能性に関する安全側の評価

前項の浸水対策に関して、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の流入を安全側に考慮し、溢水防護対象設備等の安全機能への影響評価を実施する。

第 2-1 図に示すように、溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界としては、「建屋地下部外壁」及び「地下トレンチ」で構成さ

れるため、それぞれについて以下の検討を行う。

(1) 建屋地下部外壁

「建屋地下部外壁」の評価では、地震応答解析におけるせん断変形が第一折点に収まること、又は第一折点を超える場合は、残留ひび割れを考慮した評価を実施し、水密性の観点からひび割れ幅の評価基準値（0.2 mm以下）を下回ることを確認する。

(2) 地下トレンチ

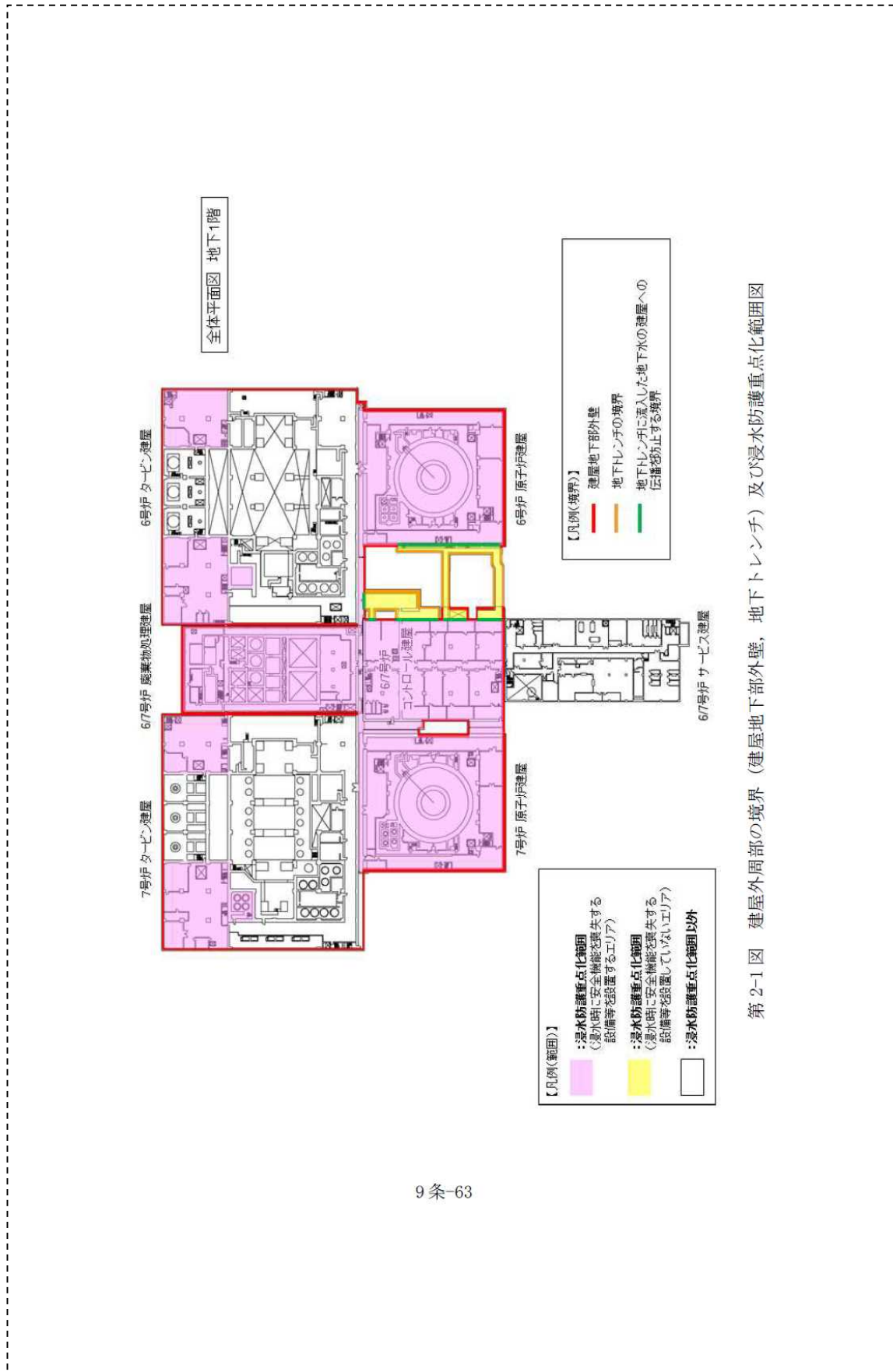
地下部には、コントロール建屋と6号炉原子炉建屋及び6号炉タービン建屋とを繋ぐ「地下トレンチ」を設置している。地下トレンチはMMRを介して西山層に設置しており、地下トレンチと各建屋との接合部にはエキスパンションジョイント、地下トレンチの各ブロック間には伸縮目地をそれぞれ設置している。

地下トレンチに対する地震によるひび割れ及び目地部からの溢水量の算定においては、保守的に近接する地下水排水設備からの地下水汲上量の全量が地下トレンチ内に浸水すると仮定した場合の評価を実施する*1。

上記(1)及び(2)に示す検討により、溢水防護対象設備等の安全機能への地下水の影響がないことを確認する**2。

※1：別紙1に想定浸水量に係る概要を示す。

※2：工認段階にて実施する。



第 2-1 図 建屋外周部の境界（建屋地下部外壁，地下トレンチ）及び浸水防護重点化範囲図

3. 地下水排水設備による地下水位上昇抑制対策【追加対策】

3.1 目的

2. に示したとおり、溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策により、地下水による溢水防護対象設備等の安全機能は損なわれない設計としているものの、地下外壁ひび割れ等からの浸水の可能性に係る安全側の評価を踏まえ、より一層の安全性の向上を図るため、地下水排水設備の耐震性を確保することで、地震時及び地震後においても溢水源である地下水の水位上昇そのものを抑制し、建屋内への浸水の可能性を排除する設計を追加する。

3.2 地下水排水設備の設計方針

6号及び7号炉では、溢水防護区画を構成する原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋の周辺地下部に第3-1図に示すようにサブドレンピットを配置して、各ピットに地下水排水設備を設置し、同設備により各建屋周囲に流入する地下水の排出を行っている。

地震時及び地震後においても、これら地下水排水設備が排水可能であること、また、地下水排水設備の排水実績に対して十分な排水能力を有することにより、地下水が溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内へ流入することを防止し、溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計とする。

3.2.1 耐震性

建屋周囲の地下水は、各建屋周囲の地下部に配した集水管により、同じく建屋周囲四隅の地下部に設けられたサブドレンピットに集水する。これをサブドレンピット内に設けた2台のサブドレンポンプにより、地上部の雨水側溝若しくは雨水枡まで排水配管を介して送水し、最終的に海に放水する。

地震時においては、耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピットにより、地下水の排水機能を維持する設計とする。また、電源は安全系の非常用電源から給電するため、外部電源喪失時においても地下水の排水機能が損なわれることはない。従って、地震時においても地下水位が上昇し続けることはない。

基準地震動による地震力に対して耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピットを第3-1図に示す。

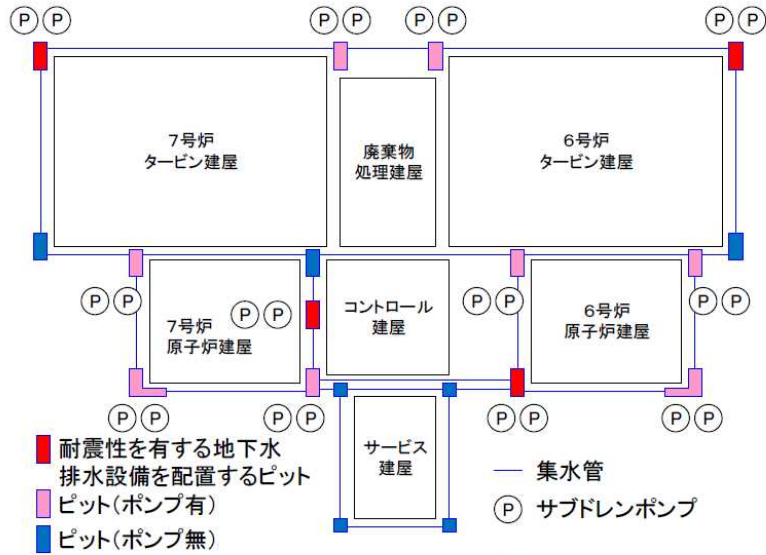


図 3-1 耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピット配置 概略図

3.2.2 地下水排水設備の排水実績

平成20年度から平成29年度までの平均の日当たり排水実績について、各年度の最大値を以下に示す。

表 3-1 平均日当たり排水実績

年度	単位[m ³ /日]											平均	最大
	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29			
KK6	42	40	36	33	31	31	30	35	27	43	35	43	
KK7	142	131	145	129	118	128	121	104	73	94	118	145	

上記排水実績は各号炉の全ピットの排水量を合算したものだが、これを地震前においては、ポンプを配する全サブドレンピット（号炉当たり6ピット）から排水し、地震後においては耐震性を確保する2箇所/号炉のピットで排水する。排水実績を踏まえ、想定湧水量については各年度における降雪、降水量の変動等を確認し、裕度を考慮する。

3.2.3 想定湧水量と排水能力

建設計画時に実施した浸透流解析の結果から、次の湧水量を参照して想定湧水量を設定する。

表 3-2 浸透流解析に基づく想定湧水量

号炉	解析結果		想定湧水量
KK 6号炉	658.6L/min.	(948.4 m ³ /日)	750L/min.
KK 7号炉	741.2L/min.	(1067.3 m ³ /日)	750L/min.

この解析実施時に併せて実測した、建築工事着手前の地下水の湧水量は約158L/min. (227.5 m³/日)であり、3.2.2項で示す排水実績と併せて、解析結果と比べて十分小さな値であり、実測値に対して解析結果が十分な裕度を持った値であることを示している。

表 3-1 に示す排水実績の傾向を考慮すると、上記浸透流解析結果に基づく想定湧水量は十分な裕度を持った値であると判断できる。

ここで、この想定湧水量を元にして、更に保守的に裕度を考慮し、設定排水能力を次の通りに設定する。

表 3-3 設定排水能力

号炉	地下水 [L/min.]	
	想定湧水量	排水能力
K6	750	1500
K7	750	1500

上記排水能力の設定により、地震時の湧水に対しても十分な排水能力の裕度を確保できていると考えられることから、地下水位の上昇を抑制することが可能と判断する。

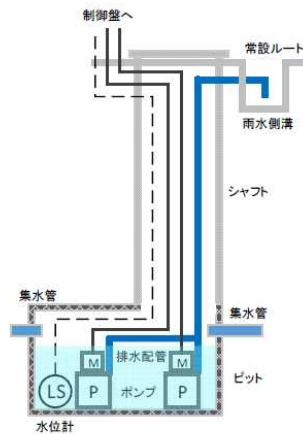
3.3 影響評価

3.2.2項、3.2.3項のとおり、基準地震動による地震力に対して地下水の排水機能を維持することが可能で、且つ十分な排水能力を有する地下水排水設備により、地震時及び地震後においても地下水位の上昇を抑制できることから、溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内へ地下水が伝播することはない、溢水防護対象設備等の安全機能へ地下水による影響が及ぶことはない。

表 3-4 に耐震性を有するサブドレンポンプ等の概略仕様を示す。

表 3-4 サブドレンポンプ及び排水配管の仕様

名 称		サブドレンポンプ
ポンプ	種類	うず巻き型
	定格容量 (L/min./個)	750
	定格揚程 (m)	44
	本体材料	FC200
	個数 (個/ピット)	2
モータ	種類	三相誘導電動機
	出力 (kw)	15
	個数 (個/ピット)	2
排水配管	材料	ステンレス鋼



第 3-2 図 地下水排水設備の概略図

4. まとめ

溢水防護区画(浸水防護重点化範囲)を内包する建屋外周部の境界における浸水対策の設計では、地下水排水設備の停止により建屋周囲の地下水位が上昇することを想定し、周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まると考えられるものの、保守的に地表面下(T.M.S.L.+12m)までの地下水位を考慮する。このとき、建屋外周部における壁、扉、堰等により、溢水防護区画(浸水防護重点化範囲)を内包する建屋内への流入を防止する設計とする。

また、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の流入を安全側に考慮し、保守的な浸水量を仮定した場合においても、溢水防護対象設備等の安全機能が損なわれない設計とする。

さらに、より一層の安全性向上のため、耐震性を有する地下水排水設備により溢水源である地下水の水位上昇を抑制することで、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の浸入の可能性を排除する設計を追加する。

地下トレンチへの想定浸水量に係る概要

1. 想定浸水量の評価概要

地下トレンチへの想定浸水量の算定は「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に準じて、地下トレンチ周辺の地下水排水設備の1日当りの排水量の実績値に対して、外部の支援を期待しない7日間の積算値として求めることとし、地下トレンチ内部の貯留量約450m³を超過しないことを評価する。

2. 排水量の積算値

地下トレンチへの地下水流入を想定する地下水排水設備は、地下水が山側から海側に向かう流れであることから、6/7号炉のタービン建屋の海側の地下水排水設備の影響はないものとして、原子炉建屋側のみを対象として評価する。

観測記録から求めた6/7号炉原子炉建屋周辺の1日当りの排水量の最大値は以下の通り。

表 1 6/7号炉原子炉建屋排水量実績値

号炉	7号炉				6号炉			
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
排水量 m ³ /日	42	44	60	22	3	4	4	8
計	168m ³ /日				19m ³ /日			

※実測値は小数点以下を切上げ

3. 地下トレンチへの想定湧水量の算定

地下トレンチ周辺の地下水排水設備の実績値を踏まえて、サブドレンポンプの停止を想定した際に、どの範囲の排水量が地下トレンチに流入するかを考察し、以下の2ケースにて算出する。

(1) ケース1 近接する地下水排水設備の排水実績を元に算定する場合

地下トレンチの設置エリアに近接して配置されている6号炉原子炉建屋の地下水排水設備の排水量の全量が流入すると仮定する。

(2) ケース2 7号炉の影響を考慮した場合

上記の近接する地下水排水設備に加えて、更に安全側に評価するため、7号炉側の排水量が6号炉側にも影響すると仮定する。

4. 地下トレンチへの1日当り流入量

(1) ケース1 近接する地下水排水設備の排水実績を元に算定する場合

地下トレンチに近接する地下水排水設備は、6号炉No.1及びNo.3であり、想定される地下トレンチへの流入量は表2のとおりとなる。

ここで、各サブドレンピットの集水範囲としては、隣接するサブドレンピットを越えた範囲の地下水は当該サブドレンピットには流れ込まないこと、及び、集水管には勾配がないため集水管の両端に均等に地下水が流れ込むと想定されることから、接続する集水管の1/2の距離と考えられる。この場合の集水範囲を図1のとおりであり、地下トレンチへの流入影響範囲としては妥当と考えられる。

排水量の実績値は、サブドレンポンプが稼働している状態のデータであるが、6/7号炉の原子炉建屋の間には、サービス建屋、コントロール建屋があり両者を隔てる効果があるため、サブドレンポンプが停止した場合でも6/7号炉の排水量のバランスは大きく変わらないと考える。

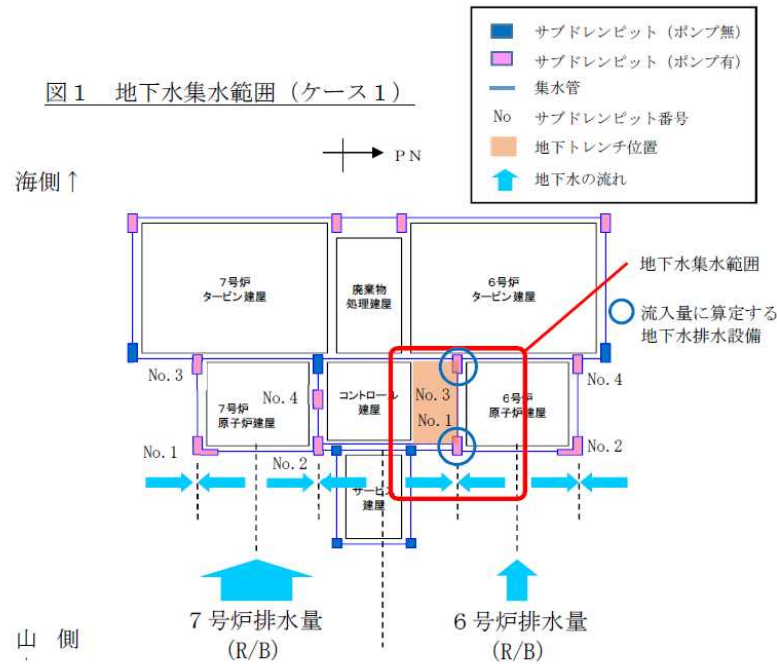


表2 地下トレンチへの1日当り流入量 (ケース1)

1日当りの排水実績		合計
6号炉 No. 1	6号炉 No. 3	
3 m ³ /日	4 m ³ /日	7 m ³ /日

(2) ケース2 7号炉の影響を考慮した場合

ケース1の近接する地下水排水設備に加えて、更に安全側に評価するため、7号炉原子炉建屋の地下水排水設備の排水量が6号炉側にも影響すると仮定する。

具体的には、地下トレンチと7号炉原子炉建屋のNo.1との間に位置するNo.2及びNo.4からの影響もあるものと保守的に仮定し、地下水は7号炉の南側及び6号炉の両方に均等に流れるものとして、当該サブドレンピットの排水実績の1/2を加算する。

図2 地下水集水範囲 (ケース2)

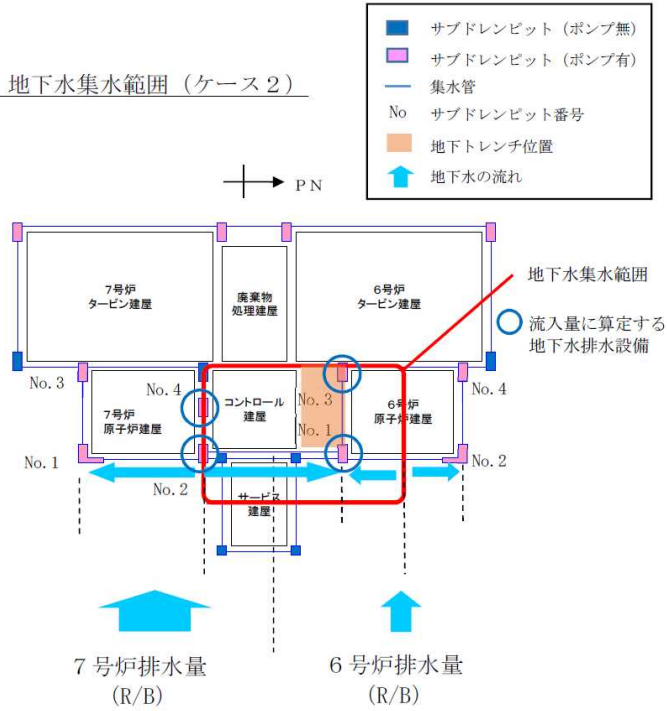


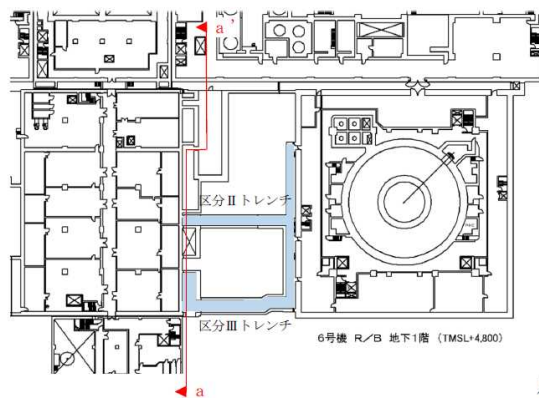
表3 地下トレンチへの一日当り流入量 (ケース2)

1日当りの排水実績				合計
7号炉 No. 2	7号炉 No. 4	6号炉 No. 1	6号炉 No. 3	
22 m ³ /日	11 m ³ /日	3 m ³ /日	4 m ³ /日	40 m ³ /日

5. 地下トレンチ貯留量

地下トレンチは区分Ⅰ～Ⅳの複数のトレンチで構成されている。

地下水は、最も設置床レベルが低い区分Ⅲトレンチから流入し、コントロール建屋側の開口下端まで貯留可能として算定した場合、貯留量の合計は約450m³となる。



凡例
 地下水貯留範囲

図3 地下トレンチ平面図

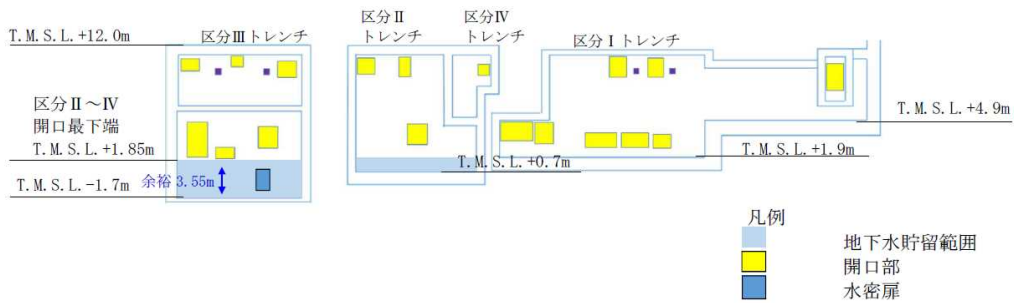


図4 a～a' 矢視 C/B外壁と地下トレンチ接続部の断面図

6. 地下トレンチへの7日間の流入量と貯留量との比較

地下トレンチ周辺の地下水排水設備の1日当りの排水量の実績値に対して、外部の支援を期待しない7日間分の排水量の積算値が、地下トレンチ内部の貯留量約450m³を超過しないことを確認した。

項目	1日当り排水量	7日間分排水量積算値 (a)	地下トレンチ貯留量(b)	比較** a/b	判定
ケース1	7 m ³ /日	49 m ³	約450m ³	0.1	OK
ケース2	40 m ³ /日	280 m ³		0.6	OK

※貯留量450m³に対する7日間分排水量積算値の比率を示す。

7. 流入量評価の保守性について

6. に示す結果は、検討ケースの集水範囲の仮定を安全側に設定しているが、地下トレンチへの地下水流入量の評価には、以下の保守性があることから、評価全体としては十分な余裕を持つと考える。

- ・外部の支援を期待しない7日間の積算値には、地下水排水設備が停止してから地下トレンチの床面に地下水が上昇するまでの時間を含んでいないため、数日の時間的余裕がある。
- ・地下水排水設備の実績値は、サブドレンピット毎の最大値を用いているため地下トレンチへの流入量として保守的な値となっている。(最大を示す日は同一日ではない)

地下水排水設備の機能を期待する範囲について

1. 概要

本添付資料は、第 674 回 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（2018 年 12 月 18 日）におけるコメントの回答を纏めたものである。

1.1 コメント

地下水排水設備による地下水位低下に対して、工認段階のどの評価で、どの程度期待しているのか。またその範囲について整理し、設置許可上の位置づけを合わせて提示すること。

1.2 回答主旨

地下水位低下を期待する範囲について、工認上の取り扱いを踏まえて整理を行った。

2. 地下水排水設備の配置概要

- (1) 敷地の山側から海側に向けて地下水が緩やかに流れているが、6、7号炉の原子炉建屋等の主要建屋及び緊急時対策所を設置する5号炉の原子炉建屋等の周囲には、地下水位を低下させ、建屋に作用する揚圧力を低減するための地下水排水設備を設置している。(図1)
- (2) 5～7号炉周辺に設置した集水管に囲まれた内側は、地下水位の低下が見込まれる。
- (3) 5～7号炉の地下水排水設備は、各号炉の建設時に設置しているが、その後、プラント周辺の地下水の流れを大きく変えるような構造物(例：遮水壁等)は設置されていない。



図1 5～7号炉地下水排水設備配置図

9条-74

3. 地下水排水設備の設備構成

- (1) 地下水は、サブドレン管及び集水管によってサブドレンピット内に集水している。
- (2) サブドレンピット内のサブドレンポンプ及び排水配管により、地下水を地上に揚水して、構内雨水排水経路に排水を行っている。
- (3) 地下水排水設備は、下図に示す構成により地下水の集水・排水機能を持ち、上昇する地下水位を水位検出器により検知し、サブドレンポンプを作動させて排水を行っている。

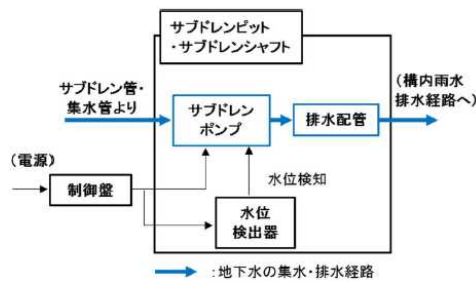


図2 地下水の集水・排水経路

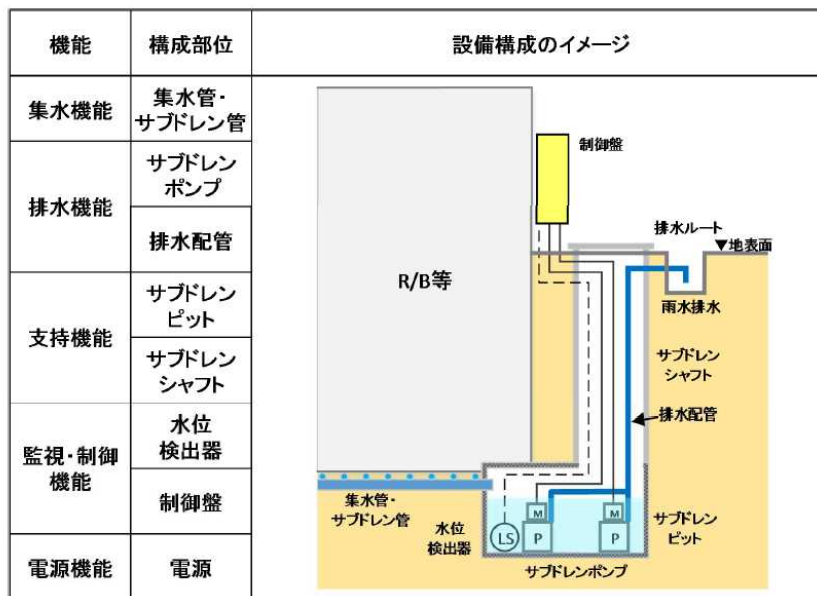


図3 地下水排水設備の設備構成

9条-75

4. 地下水排水設備の設置状況

- (1) サブドレンピット内部に2台のサブドレンポンプを設置し、水位レベルによってサブドレンポンプを適切に作動させている。
- (2) 集水管は、建屋基礎底部に敷設しており、周囲に砂を充填している。

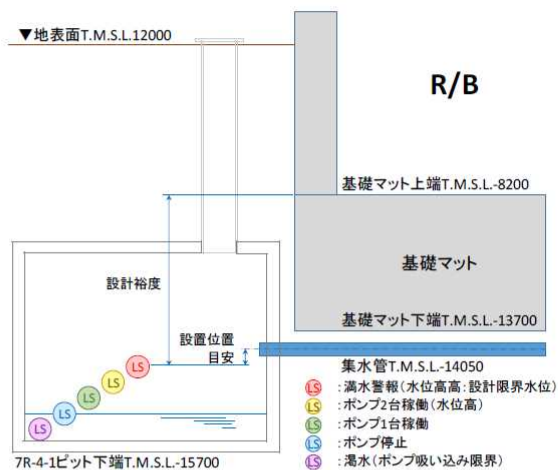


図4 水位レベルとポンプ運転モード概念図
(7号炉 原子炉建屋の例)

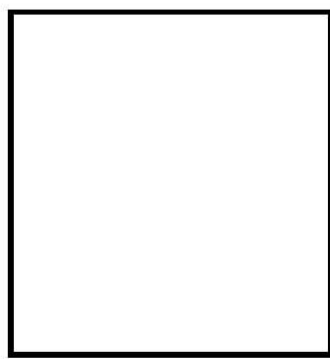


写真1 サブドレンピット内部



写真2 集水管敷設状況

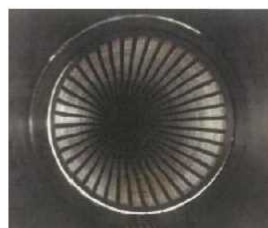


写真3 集水管内部

枠囲みの範囲は機密に係わる事項ですので公開することはできません。

5. 地下水位低下を期待する範囲

- (1) 地下水位低下を期待する対象施設について、設置許可基準規則の該当条項及び審査区分、今回の工認における取扱いについて整理した結果を表1に示す。
- (2) なお、地下水位低下の前提となる地下水排水設備の耐震安全性等については、先行審査を踏まえて工認審査の中でお示しする。

9条-77

5条-75

表 1 地下水水位低下を期待する範囲

対象施設	基礎形式	検討用地震動 (耐震クラス等)	設置許可基準規則				審査区分及び設置許可基準規則 の該当条項		今回工区における 地下水位の変化	
			直接的に影響する 可能性のある条項	間接的に影響する 可能性のある 条項 ^{※2}		設置 許可	工区 ^{※3}	設計用開圧力	設計への 反映事項	
				4条 39条	9条 40条					5条 40条
6号炉原子炉建屋	直接基礎	基準地震動Ss (耐震クラス、SA施設、 Sクラス、SA施設の間の 支持構造物)	〇	〇	〇	—	4条 9条(5条、40条) 39条	地下水	設計用開圧力	設計への 反映事項
			〇	〇	〇	—	4条 9条(5条、40条) 39条			
6号炉タービン建屋	直接基礎	基準地震動Ss (SA施設、耐震クラス及び USA施設の間の接支持構 造物)	〇	〇	〇	—	4条 9条(5条、40条) 39条	津波	各建屋の基礎スラブの 上端まで水があると 仮定した場合の開圧力を 基礎スラブの底面レベル で考慮 ^{※4} 。	地下水排水設備の効果を 見込んだ地下水位を考慮して 耐震評価を実施。
7号炉原子炉建屋	直接基礎	基準地震動Ss (耐震クラス、SA施設、 耐震クラス及びUSA施設 の間の接支持構造物)	〇	〇	〇	—	4条 9条(5条、40条) 39条			
7号炉タービン建屋	直接基礎	基準地震動Ss (SA施設、耐震クラス及び USA施設の間の接支持構 造物)	〇	〇	〇	—	4条 9条(5条、40条) 39条			
コントロール建屋	直接基礎	基準地震動Ss (耐震クラス、SA施設、 耐震クラス及びUSA施設 の間の接支持構造物)	〇	〇	〇	—	4条 9条(5条、40条) 39条			
廃棄物処理建屋	直接基礎	基準地震動Ss (SA施設、SA施設の間の 支持構造物)	〇	〇	〇	—	9条(5条、40条) 39条			
緊急時対策所 (5号炉原子炉建屋)	直接基礎	基準地震動Ss (支持構造物)	〇	—	—	—	39条			

※1：「SA施設」とは、基準地震動Ssに対する耐震評価を実施する重大事故等対処施設（常設耐震重大事故防止設備等）を示す。（本資料における他の「SA施設」という記載についても同様）

※2：「間接的に影響する可能性のある条項」とは、5条・40条津波の内郭防護において「直接的に影響する可能性のある条項」である9条溢水での地下水評価結果を引用していることを示す。

※3：A条（B条）の表示は、A条の適合確認をもってB条の適合確認が併せて可能であることを示す。

※4：必要に応じて、揚圧力を無視した場合についても検討を実施する。

6. 地下水排水設備に期待する機能について

6.1 耐震設計

- (1) 柏崎刈羽原子力発電所5, 6, 7号炉の建物・構築物の基礎スラブ底面は、海水面（T.M.S.L. ±0m）より下にあり、地下水による浮力が設計上重要な要素となることから建設時（既工認時）より、設置した地下水排水設備の機能を期待して建物・構築物の耐震設計上の条件（揚圧力）を設定している。
- (2) 今回工認における建物・構築物の耐震設計においても、揚圧力設定の考え方は既工認時から変更は無く既工認時と同一の条件を用いて耐震評価を実施する方針であり、耐震設計上地下水排水設備に期待する機能としては既工認時と同一である。

6.2 溢水防護設計

(1) 建屋地下部外壁

「建屋地下部外壁」の評価では、地震応答解析におけるせん断変形が第一折点に収まること、又は第一折点を超える場合は、残留ひび割れを考慮した評価を実施し、水密性の観点からひび割れ幅の評価基準値（0.2 mm以下）を下回ることを確認する。

(2) 地下トレンチ

地下部には、コントロール建屋と6号炉原子炉建屋及び6号炉タービン建屋とを繋ぐ「地下トレンチ」を設置している。地下トレンチはMMRを介して西山層に設置しており、地下トレンチと各建屋との接合部にはエキスパンションジョイント、地下トレンチの各ブロック間には伸縮目地をそれぞれ設置している。

地下トレンチに対する地震によるひび割れ及び目地部からの溢水量の算定においては、保守的に近接する地下水排水設備からの地下水汲上量の全量が地下トレンチ内に浸水すると仮定した場合の評価を実施する。

添付資料 2

浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策
の設置位置，実施範囲及び施工例

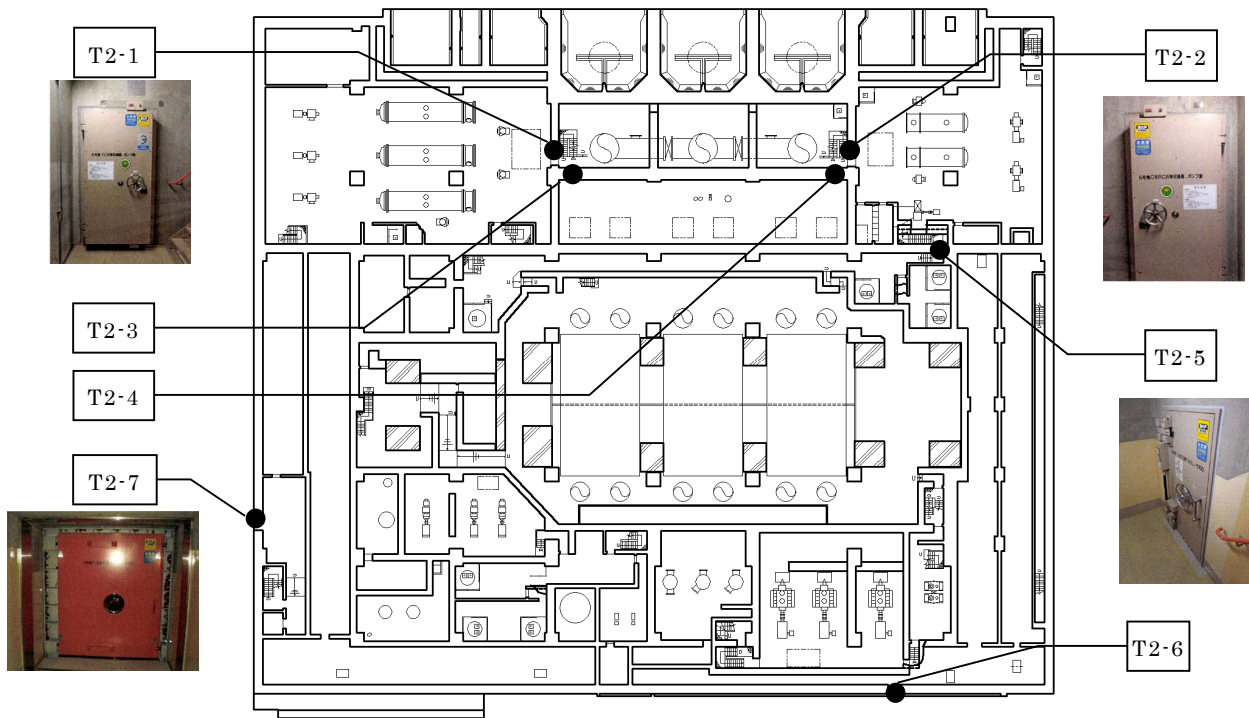
2.1 水密扉の設置位置並びに施工例

添付第 2-1 表 水密扉設置位置並びに仕様（6 号炉）

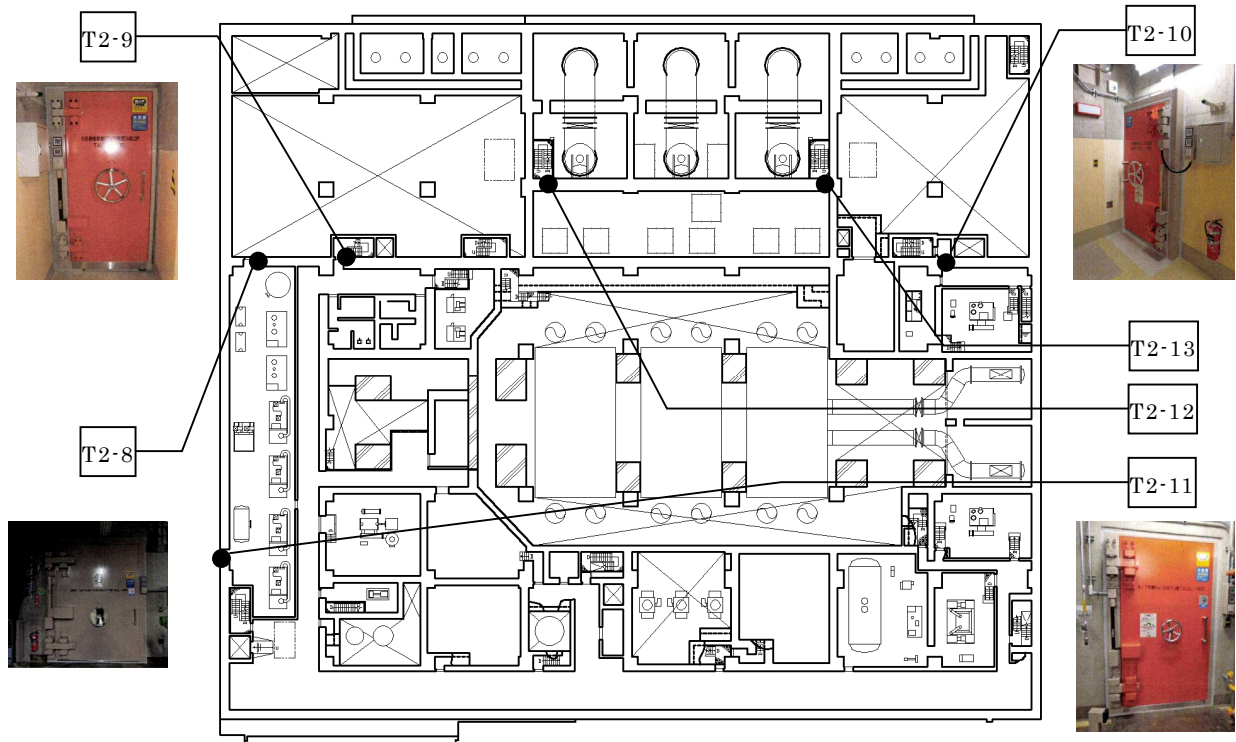
番号	種類	建屋	設置フロア (T. M. S. L. m)	名称	寸法 (mm) ※1	
					縦	横
T2-1	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室 水密扉	2,180	995
T2-2	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	原子炉補機冷却水系熱交換器・ポンプ室 水密扉	2,160	1,060
T2-3	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	循環水配管, 電解鉄イオン供給装置室 水密扉 1	— ※2	— ※2
T2-4	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	循環水配管, 電解鉄イオン供給装置室 水密扉 2	— ※2	— ※2
T2-5	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.2)	タービン建屋地下 2 階北西階段室 水密扉	2,040	960
T2-6	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-5.1)	建屋間連絡水密扉 (タービン建屋地下 2 階～配管トレンチ)	2,020	855
T2-7	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-5.1)	建屋間連絡水密扉 (タービン建屋地下 2 階～廃棄物処理建屋地下 3 階)	2,120	1,805
T2-8	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	計装用圧縮空気系・所内用空気圧縮系空気圧縮機室 水密扉	2,590	1,875
T2-9	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	タービン建屋地下中 2 階南西階段室 水密扉	2,040	960
T2-10	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	タービン建屋地下中 2 階北西階段室 水密扉	1,940	905
T2-11	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	建屋間連絡水密扉 (タービン建屋地下中 2 階～廃棄物処理建屋地下 2 階)	2,090	1,210
T2-12	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	循環水配管メンテナンス室 水密扉 1	— ※2	— ※2
T2-13	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	循環水配管メンテナンス室 水密扉 2	— ※2	— ※2
T2-14	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却水系 (A 系) 熱交換器・ポンプ室 水密扉	2,060	1,060
T2-15	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却水系 (B 系) 熱交換器・ポンプ室 水密扉	2,060	1,060

※1 寸法については詳細設計で変更となる可能性がある。

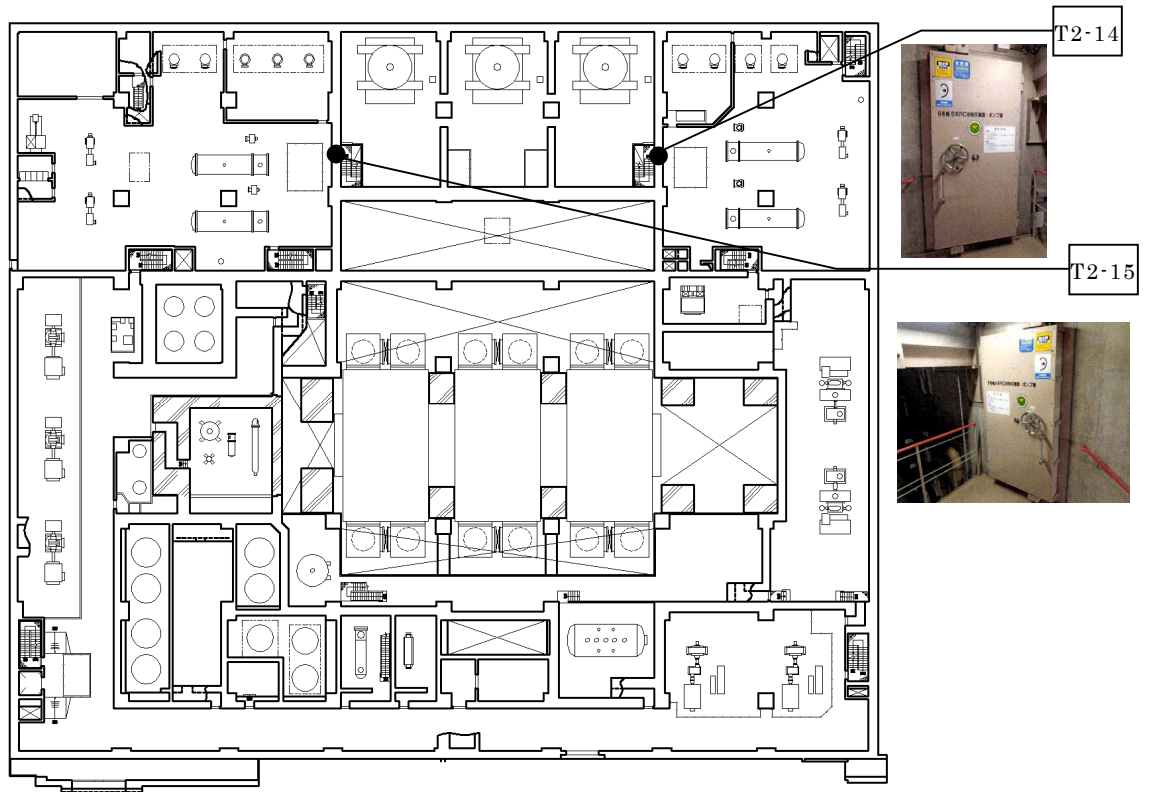
※2 詳細設計中のため、後段審査において示す。



添付第 2-1-1 図 水密扉の設置位置並びに施工例
(6号炉 タービン建屋地下2階)



添付第 2-1-2 図 水密扉の設置位置並びに施工例
(6号炉 タービン建屋地下中2階)



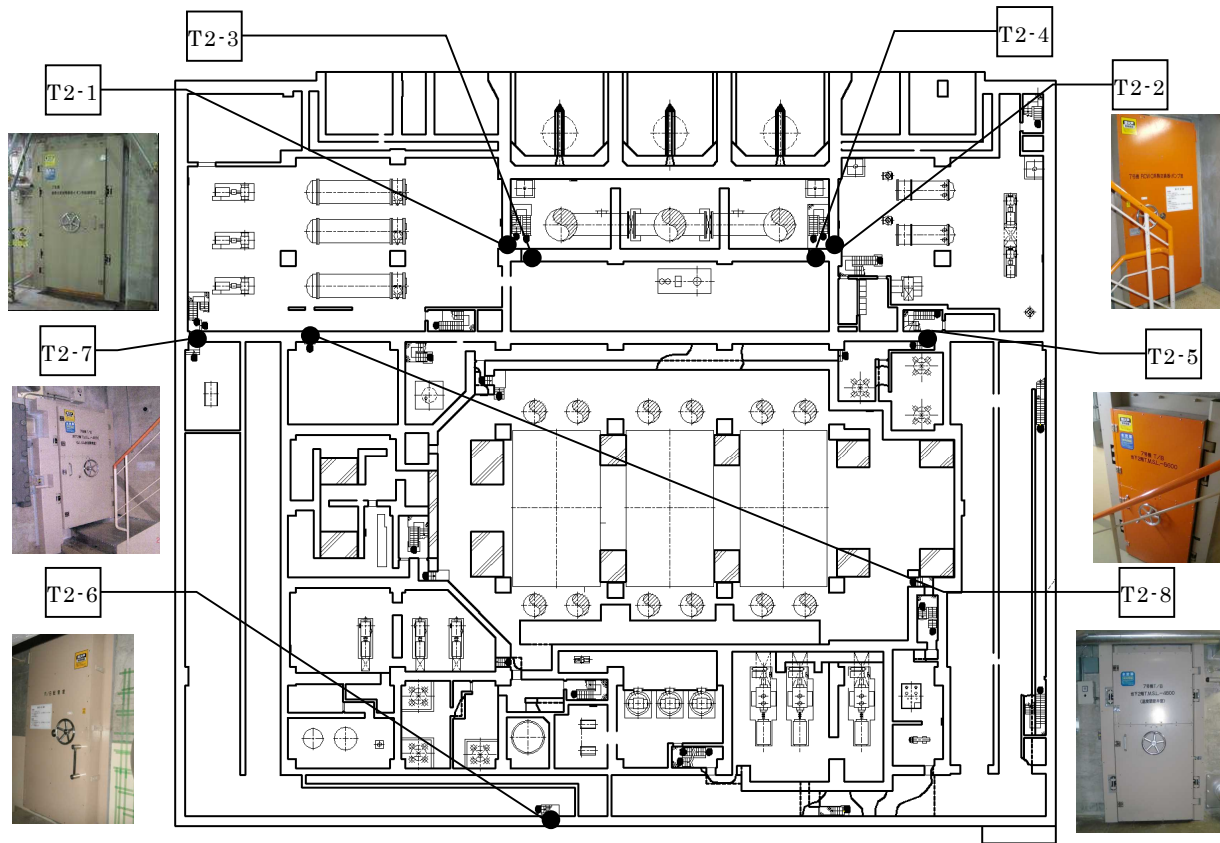
添付第 2-1-3 図 水密扉の設置位置並びに施工例
(6号炉 タービン建屋地下1階)

添付第 2-2 表 水密扉の設置位置並びに仕様（7 号炉）

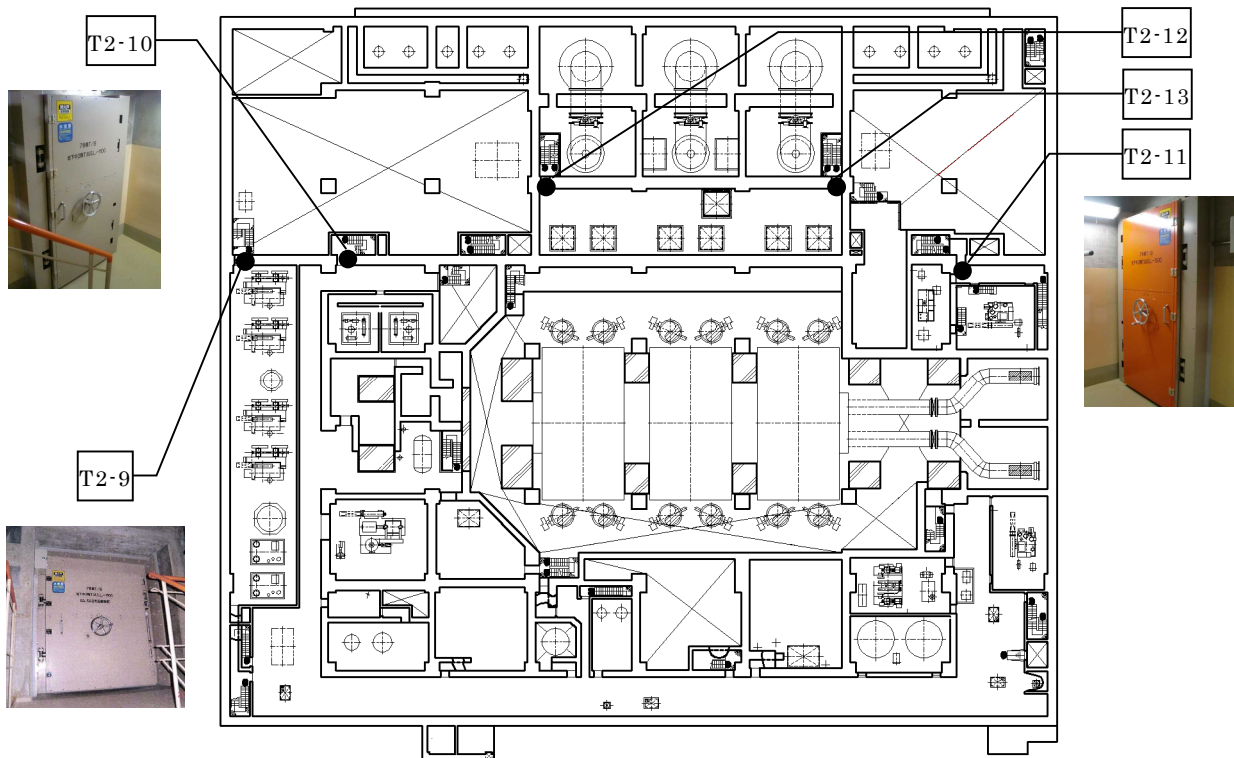
番号	種類	建屋	設置フロア (T. M. S. L. m)	名称	寸法 (mm) ※1	
					縦	横
T2-1	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン補機冷却水系熱交換器・ ポンプ室 水密扉 1	2,180	995
T2-2	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	原子炉補機冷却水系 (C 系) 熱交 換器・ポンプ室 水密扉	2,160	1,060
T2-3	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	循環水配管, 電解鉄イオン供給装 置室 水密扉 1	— ※2	— ※2
T2-4	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	循環水配管, 電解鉄イオン供給装 置室 水密扉 2	— ※2	— ※2
T2-5	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン建屋地下 2 階北西階段室 水密扉	2,180	995
T2-6	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-5.1)	建屋間連絡水密扉 (タービン建屋 地下 2 階～配管トレンチ)	2,160	1,060
T2-7	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン補機冷却水系熱交換器・ ポンプ室 水密扉 3	1,950	995
T2-8	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン補機冷却水系熱交換器・ ポンプ室 水密扉 2	2,180	995
T2-9	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	計装用圧縮空気系・所内用空気圧 縮系空気圧縮機室 水密扉	1,860	1,530
T2-10	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	タービン建屋地下中 2 階南西階段 室 水密扉	2,180	995
T2-11	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-0.5)	タービン建屋地下中 2 階北西階段 室 水密扉	2,180	995
T2-12	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	循環水配管メンテナンス室 水密 扉 1	— ※2	— ※2
T2-13	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	循環水配管メンテナンス室 水密 扉 2	— ※2	— ※2
T2-14	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却水系 (B 系) 熱交 換器・ポンプ室 水密扉	2,160	1,060
T2-15	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却水系 (A 系) 熱交 換器・ポンプ室 水密扉 2	2,160	1,060

※1 寸法については詳細設計で変更となる可能性がある。

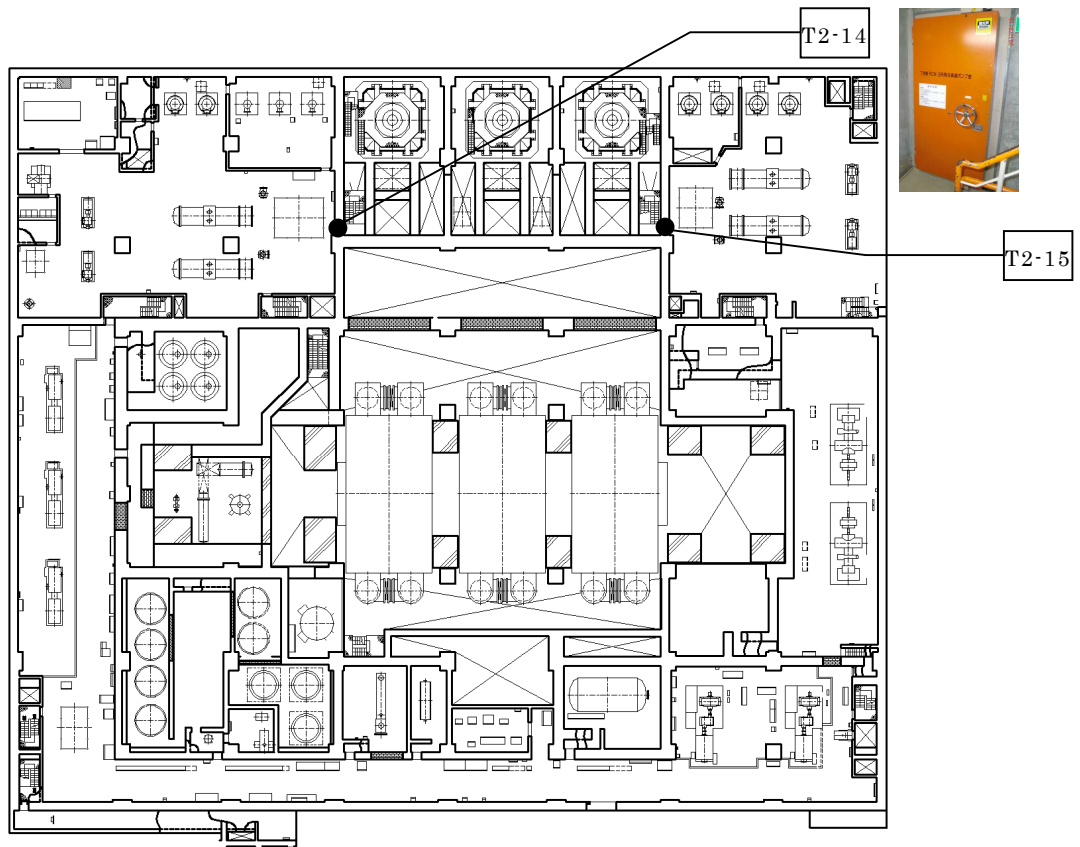
※2 詳細設計中のため、後段審査において示す。



添付第 2-2-1 図 水密扉の設置位置並びに施工例
(7号炉 タービン建屋地下2階)

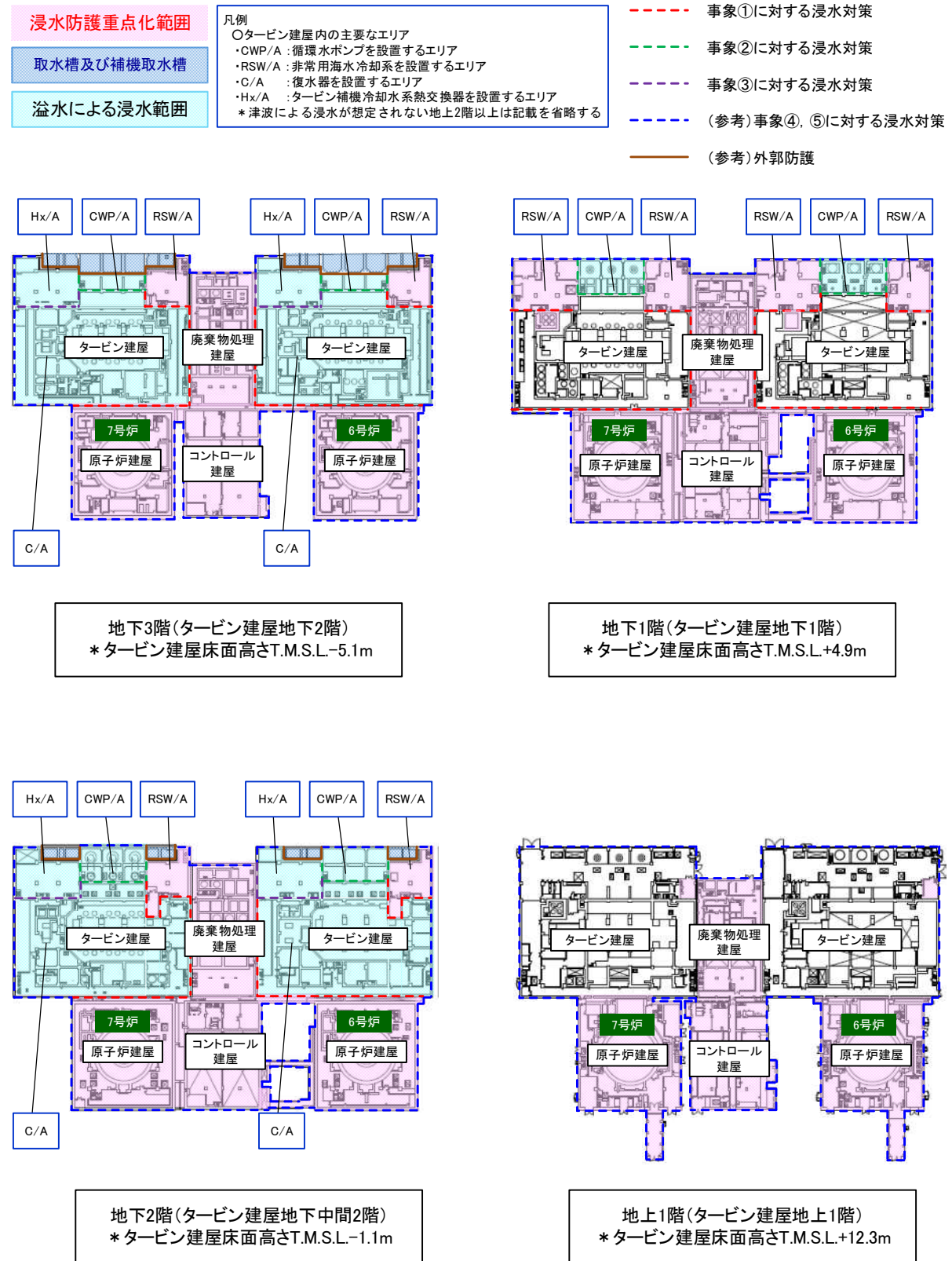


添付第 2-2-2 図 水密扉の設置位置並びに施工例
(7号炉 タービン建屋地下中2階)

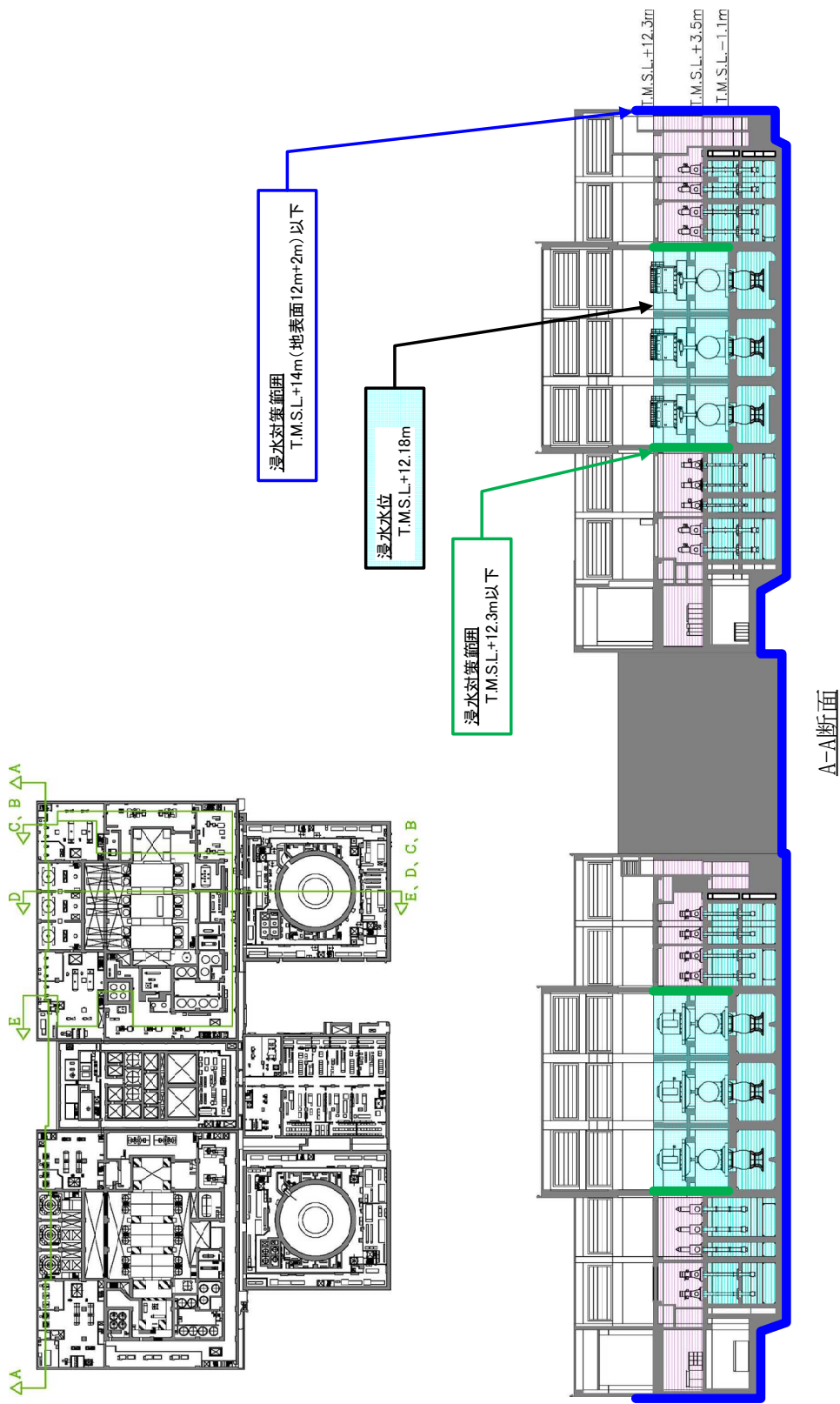


添付第 2-2-3 図 水密扉の設置位置並びに施工例
 (7号炉 タービン建屋地下1階)

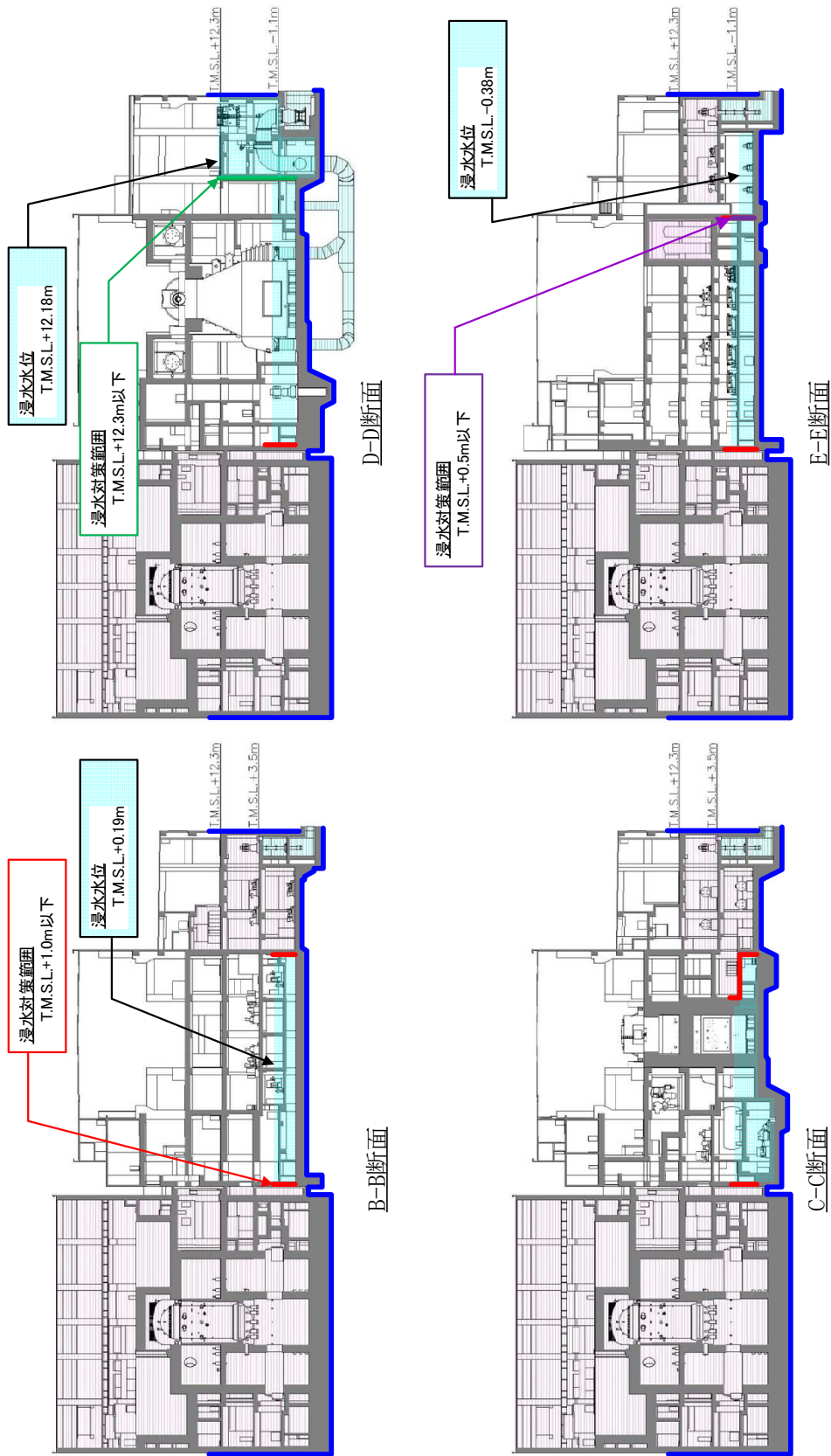
2.2 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲



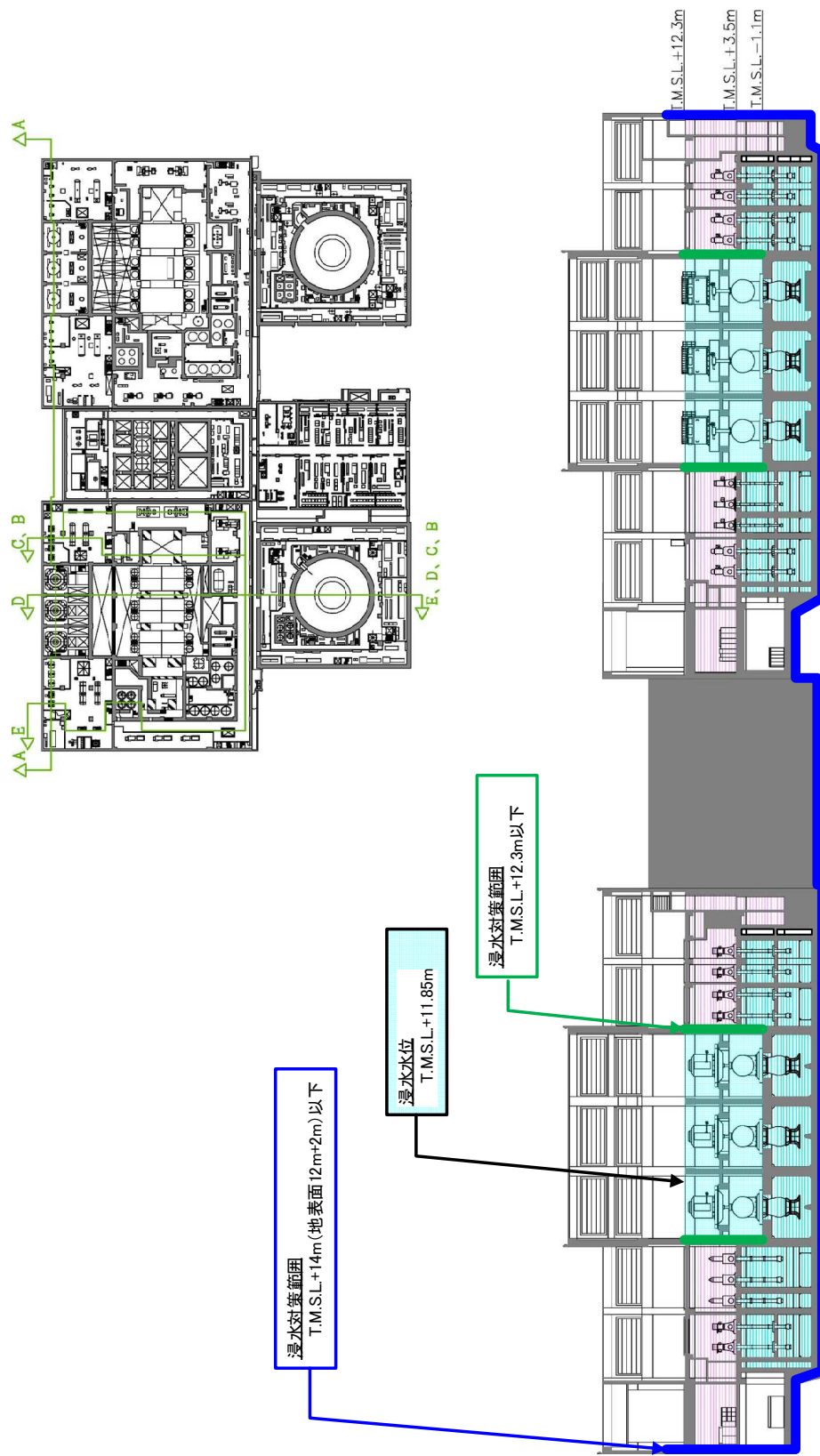
添付第 2-3 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (横断面)



添付第 2-4 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (6 号炉縦断面) (1/2)

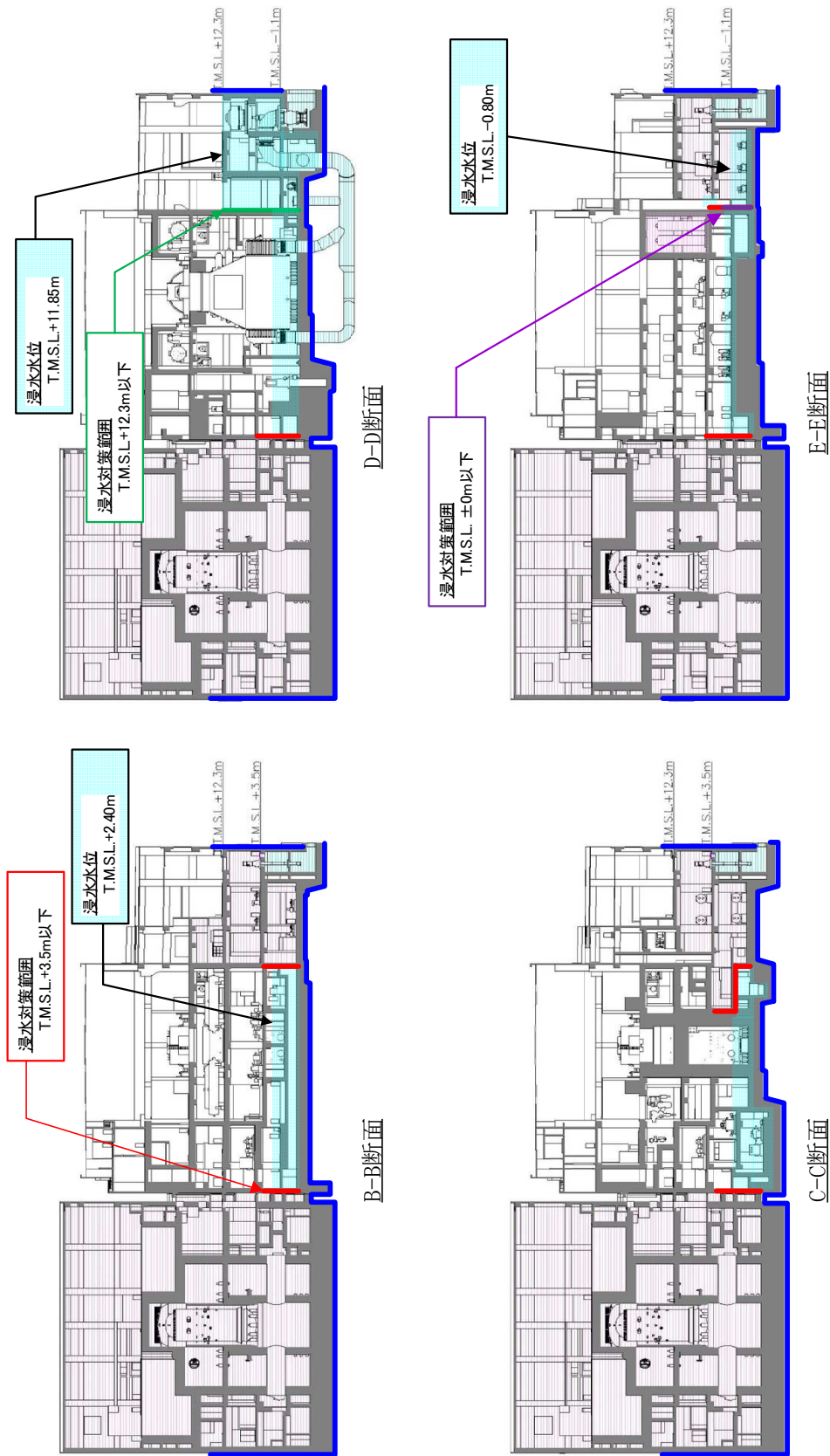


付第 2-4 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (6 号炉縦断面) (2/2)



A-A断面

添付第 2-5 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (7 号炉縦断面) (1/2)



添付第 2-5 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (7 号炉縦断面) (2/2)

9 条

溢水による損傷の防止等

1. 適合性説明

本変更は、「設置許可基準規則第九条 溢水による損傷の防止等」に係る浸水防止設備等を変更するものであることから、上記条文に適合することを以下に示す。

なお、適合のための設計方針の具体的な内容について「2. 適合のための具体的設計」に示す。

【設置許可基準規則の要求事項】

(溢水による損傷の防止等)

第九条 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。

2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない。

【適合のための設計方針】

1 について

安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、安全機能を損なわない設計とする。

そのために、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できる設計とする。また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できる設計とする。

さらに使用済燃料プールにおいては、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を維持できる設計とする。

なお、発電用原子炉施設内における溢水として、発電用原子炉施設内に設置された機器及び配管の破損（地震起因を含む。）、消火系統等の作動又は使用済燃料プール等のスロッシングにより発生した溢水を考慮する。

2 について

設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしない設計とする。

2. 適合のための具体的設計

「設置許可基準規則第九条 溢水による損傷の防止等」に適合するための具体的設計を以下に示す。

本変更以前の柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の「設置許可基準規則第九条 溢水による損傷の防止等」に適合するための具体的設計については、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第9条 溢水による損傷の防止等（平成29年12月27日）』において、溢水条件および溢水による影響を評価するために設定した区画毎に溢水影響評価を行い、「設置許可基準規則第九条 溢水による損傷の防止等」に適合するための設計を述べている。

したがって以下では、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第9条 溢水による損傷の防止等（平成29年12月27日）』のうち、本変更に伴う内容の変更有無及び変更が有る場合の変更内容を示すことで「設置許可基準規則第九条 溢水による損傷の防止等」に適合することを確認するものとする。

なお、本変更に伴う、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第9条 溢水による損傷の防止等（平成29年12月27日）』において示した内容に変更が無い場合は「変更無し」として扱うものとする。

2.1 内容の変更有無整理

「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第9条 溢水による損傷の防止等（平成29年12月27日）』の本文各章，添付資料，補足説明資料のそれぞれについて，本変更に伴う内容の変更有無を2.1.1～2.1.3のとおり整理する。

2.1.1 第9条 溢水による損傷の防止等 別添1 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 内部溢水の影響評価について 本文各章の内容の変更有無整理

章名：1. 概要

【検討結果】

本章では、1.1において溢水防護の基本方針、1.2において溢水影響評価のフローを示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：2. 防護対象設備の選定

【検討結果】

本章では、2.1において防護対象設備の選定方針、2.2において防護対象設備の機能喪失の判定方針、2.3において防護対象設備を防護するための設計方針を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：3. 溢水源の選定

【検討結果】

本章では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：4. 溢水防護区画及び溢水経路の設定

【検討結果】

本章では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：5. 想定破損による溢水に用いる各項目の算出及び影響評価

【検討結果】

本章では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：6. 消火水評価に用いる各項目の算出及び影響評価

【検討結果】

本章では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：7. 地震時評価に用いる各項目の算出及び影響評価

【検討結果】

本章では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：8. 使用済燃料プールのスロッシングに伴う溢水評価について

【検討結果】

本章では、使用済燃料プールのスロッシングに伴う溢水を対象とし、8.1において使用済燃料プールのスロッシング解析評価方針、8.2において溢水量評価結果、8.3において使用済燃料プールのスロッシング後の機能維持評価を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価

【検討結果】

本章では、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水を対象とし、9.1においてタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）における溢水量算出、9.2においてタービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水量算出、9.3においてタービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水量算出、9.4において影響評価結果を示していることから、本変更に伴い内容を変更する。

章名：10. 建屋外からの溢水影響評価

【検討結果】

本章では、建屋外からの溢水を対象とし、10.1において屋外タンクの溢水による影響、10.2において淡水貯水池の溢水による影響、10.3において地下水の溢水による影響を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

章名：11. 放射性物質を内包する液体の建屋外への漏えい防止

【検討結果】

本章では、放射性物質を内包する液体の建屋外への漏えいを対象とし、11.1において漏えい防止に対する設計上の考慮事項、11.2において漏えい防止対策を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

2.1.2 第9条 溢水による損傷の防止等 別添1 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 内部溢水の影響評価について 添付資料の内容の変更有無整理

資料名：1. 機能喪失判定の考え方と選定された防護対象設備について

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：2. 溢水源の分類及び運用について

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：3. 地震時に溢水源とする機器としない機器について

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：4. 溢水影響評価において期待することができる設備

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：5. 想定破損による溢水影響評価について

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：6. 消火水による溢水影響評価について

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：7. 耐震B,Cクラス機器・配管系の評価について

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：8. スロッシング解析コードの概要について

【検討結果】

本資料では、使用済燃料プールのスロッシングに伴う溢水を対象とし、8.1において概要、8.2において数値解析、8.3において解析コードの検証を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価について

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水を対象とし、9.1において地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量算出、9.2において地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間、9.3において循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量算出、9.4においてタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位算出、9.5においてタービン建屋循環水ポンプエリアにおける地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量（溢水発生直後）算出、9.6において循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位算出を示していることから、本変更に伴い内容を変更する。

資料名：10. 原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドへの適合状況

【検討結果】

本資料では、原子力発電所の内部溢水影響評価ガイドへの適合状況を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：11. 建屋外への漏えい防止として止水を期待する設備の設置場所

【検討結果】

本資料では、建屋外への漏えいを対象とし、11.1において止水を期待する設備の設置場所を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

2.1.3 第9条 溢水による損傷の防止等 別添1 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 内部溢水の影響評価について 補足説明資料の内容の変更有無整理

資料名：1. 6号及び7号炉建屋間接合部における漏水事象の原因と対策

【検討結果】

本資料では、6号及び7号炉建屋間接合部における漏水事象の原因と対策を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：2. 設置許可基準第十二条の要求について

【検討結果】

本資料では、設置許可基準第十二条の要求事項を整理しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：3. 内部溢水により想定される事象について

【検討結果】

本資料では、内部溢水により想定される事象を整理しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：4. 開口部等からの排水について

【検討結果】

本資料では、開口部等からの排水について整理しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：5. 油が溢水した場合の影響について

【検討結果】

本資料では、油が溢水した場合の影響について整理しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：6. 現場操作の実施可能性について

【検討結果】

本資料では、溢水発生時の現場操作の実施可能性について整理しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：7. 現場調査を踏まえた溢水源／溢水経路の抽出

【検討結果】

本資料では、現場調査を踏まえた溢水源／溢水経路の抽出の妥当性について示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：8. 過去の不具合事例への対応について

【検討結果】

本資料では、過去の不具合事例への対応について示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：9. 「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」に関する補足

【検討結果】

本資料では、章名 9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する補足を説明していることから、本変更に伴い内容を変更する。

資料名：10. 蒸気影響評価において原子炉格納容器内の溢水防護対象設備を対象外とする考え方について

【検討結果】

本資料では、蒸気影響評価において原子炉格納容器内の溢水防護対象設備を対象外とする考え方を示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：11. 原子炉建屋二次格納施設内（原子炉格納容器外）防護対象設備の蒸気影響について

【検討結果】

本資料では、原子炉建屋二次格納施設内（原子炉格納容器外）防護対象設備の蒸気影響について示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：12. 貫通クラック等微小漏えい時の影響について

【検討結果】

本資料では、貫通クラック等微小漏えい時の影響について示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：13. ケーブルの被水影響評価について

【検討結果】

本資料では、ケーブルの被水影響評価について示しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：14. 屋外タンク溢水伝播挙動評価に用いた解析コードについて

【検討結果】

本資料では、屋外タンク溢水伝播挙動評価に用いた解析コードについて説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：15. サービス建屋扉からの浸水に対する溢水影響評価の詳細

【検討結果】

本資料では、サービス建屋扉からの浸水に対する溢水影響評価の詳細動評価に用いた解析コードを説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：16. エキспанションジョイント止水板の性能について

【検討結果】

本資料では、エキспанションジョイント止水板の性能について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：17. 内部溢水影響評価における保守性について

【検討結果】

本資料では、内部溢水影響評価における保守性について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：18. 溢水影響評価における耐震クラスの確認方法について

【検討結果】

本資料では、溢水影響評価における耐震クラスの確認方法について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：19. 配管の破損位置および破損形状の評価について

【検討結果】

本資料では、溢水ガイドの附属書A「流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価手法について」の規定を適用している配管の評価について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：20. フェイルセーフ機能により溢水影響評価対象外とした弁の溢水による機能影響について

【検討結果】

本資料では、フェイルセーフ機能により溢水影響評価対象外とした弁の溢水による機能影響について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：21. ハッチ開放時における溢水影響について

【検討結果】

本資料では、ハッチ開放時における溢水影響について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：22. 漏えい検知性について

【検討結果】

本資料では、防護対象設備が設置されているエリア内及びエリア外での溢水を対象としているが、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：23. 重大事故等対処設備を対象とした溢水防護の基本方針について

【検討結果】

本資料では、重大事故等対処設備を対象とした溢水防護の基本方針について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：24. その他漏えい事象に対する確認について

【検討結果】

本資料では、溢水防護区画内にて発生が想定されるその他漏えい事象について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：25. 気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタの内部溢水に対する防護について

【検討結果】

本資料では、気体廃棄物処理系設備エリア排気放射線モニタの内部溢水に対する防護について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

資料名：26. 溢水影響評価上の防護対象設備の配置について

【検討結果】

本資料では、溢水影響評価上の防護対象設備の配置について説明しており、防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価に関する記載がないことから、本変更に伴う内容の変更はない。

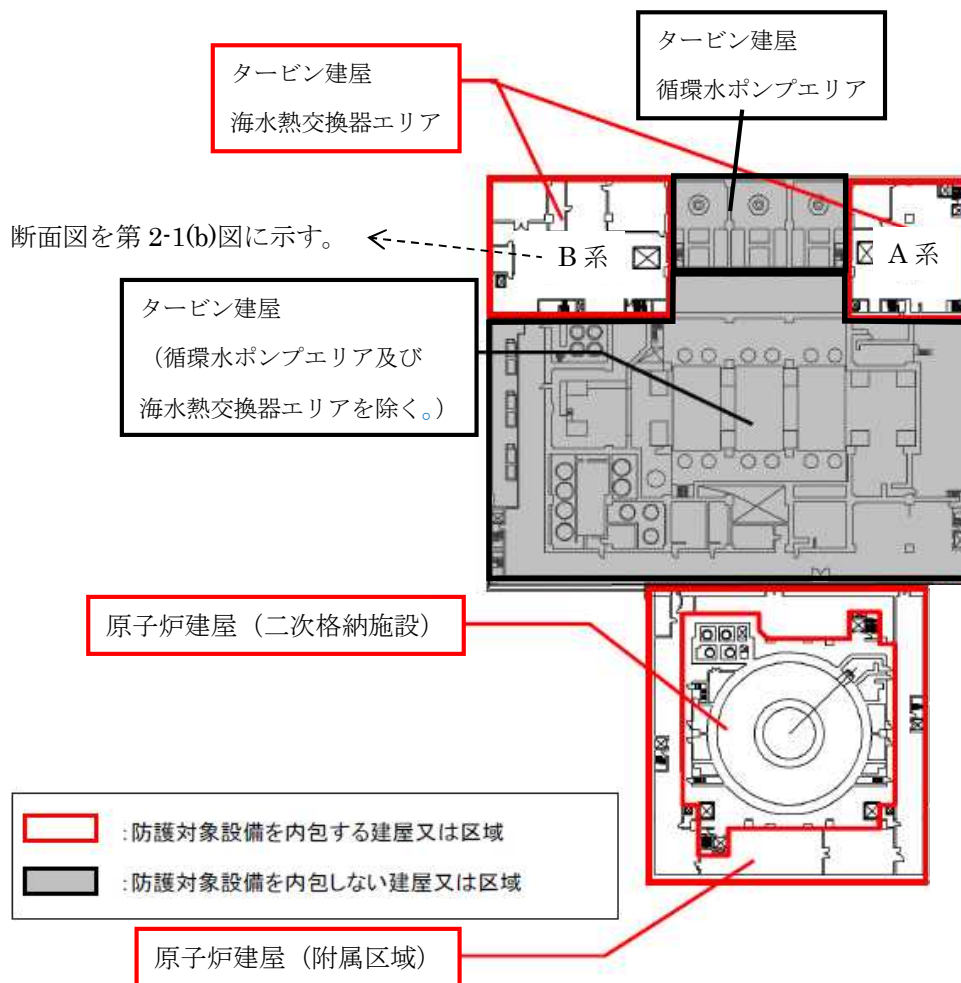
2.2 本変更に伴う変更箇所の具体的内容

2.1.1～2.1.3において変更有りとして整理した、本変更に伴う第9条 溢水による損傷の防止等 別添1「内部溢水の影響評価について」の9章「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」の変更後の本文を2.2.1に、添付資料9及び補足説明資料9をそれぞれ2.2.1の添付資料1及び添付資料2として以下に示す。

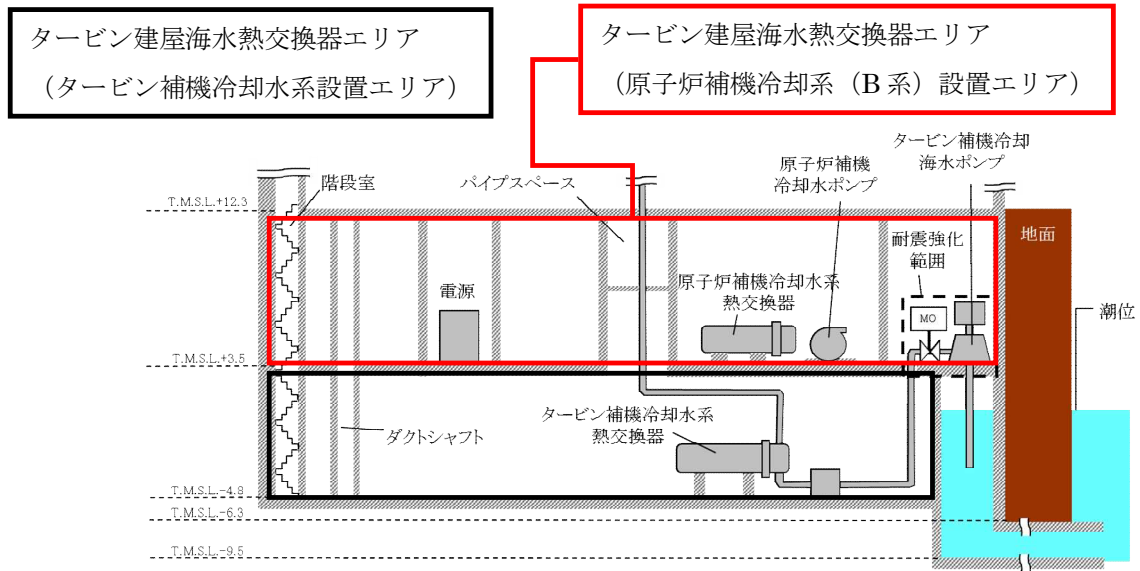
2.2.1 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価

防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価として、地震に起因する復水器近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋のうち循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除いたタービン建屋（以下、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）という。）における溢水、循環水ポンプ近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水、タービン補機冷却海水系の配管破損を想定したタービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水について、防護対象設備に及ぼす影響を確認する。

防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）とタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）、タービン建屋循環水ポンプエリア及びタービン建屋海水熱交換器エリアの溢水影響評価上の区画及び位置関係を第2-1(a)図に、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）断面図を第2-1(b)図に示す。



第2-1(a)図 各エリアの溢水影響評価上の区画及び位置関係（7号炉の例）



第 2-1 (b) 図 タービン建屋海水熱交換器エリア (B 系) 断面図 (7 号炉の例)

2.2.1.1 タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) における溢水

- タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) における溢水については、循環水配管の伸縮継手破損及び地震に起因する耐震 B, C クラス機器の破損を想定し、循環水ポンプを停止、復水器出入口弁を閉止するまでの間に生じる溢水量と耐震 B, C クラス機器の保有水による溢水量を合算した水量を算出する。また、溢水はタービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) 空間部に滞留するものとして浸水水位を算出する。
- 循環水配管の伸縮継手破損箇所が、津波や耐震 B, C クラス機器の溢水により水没した場合、サイフォン現象を考慮すると、取水口前面の潮位が循環水配管立ち上がり部下端高さよりも低い場合でも、海水が破損箇所を介して継続して流入してくる可能性がある。このため、最終的なタービン建屋の溢水量を算出する際は、サイフォン現象を考慮する。
- なお、想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される (詳細は添付資料 2.1 参照。)

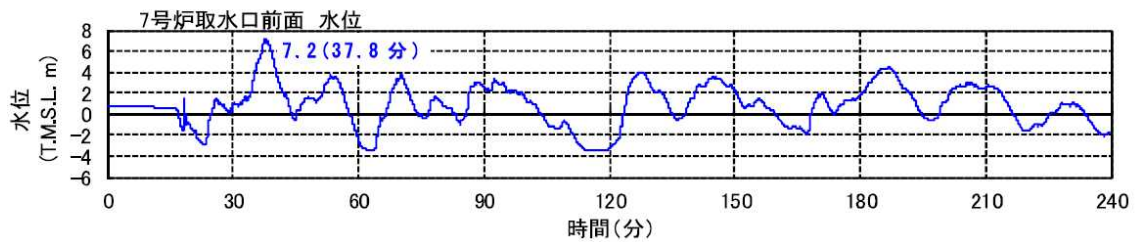
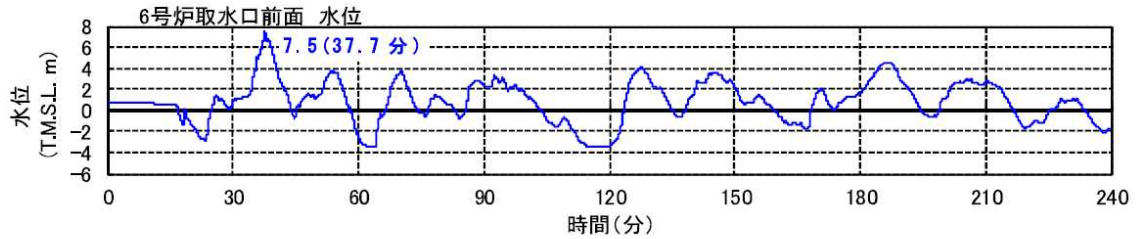
2.2.1.1.1 評価条件

(1) 評価条件

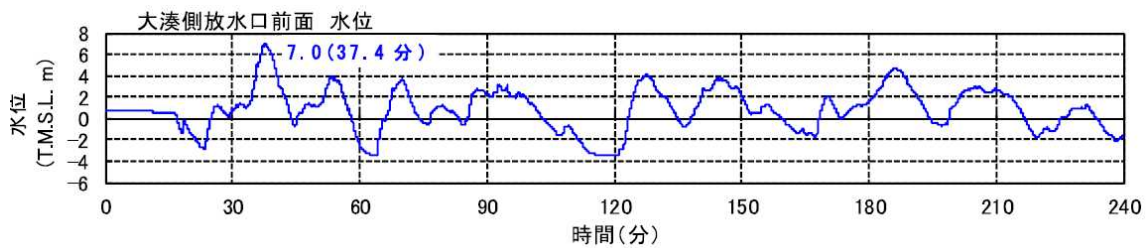
- ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
- ・地震に伴い入力津波が襲来するものとし、津波襲来に伴う潮位変動を考慮して単位時間当たりの溢水量を算出する。
- ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）については、溢水発生から漏えい検知器による溢水検知までの所要時間が数十秒程度と推定されることから、溢水量算出の単位時間を10秒とする。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。ただし、10秒毎に溢水量及び溢水水位を算出した場合に、溢水水位が循環水ポンプの全揚程を超える等、実現象として起こりえない結果になる場合は、途中から1秒毎の溢水量を算出し溢水水位を算出する。
- ・潮位は、各号炉の取水口前面と大湊側放水口前面の潮位の時刻歴を10秒ごとと比較し、高いほうの値を採用する（入力津波の波形を第2.1.1-1(a)、(b)図に、潮位の採用（高取り）イメージを第2.1.1-1(c)図に示す。）。
- ・破損を想定する伸縮継手の配置（復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部）を第2.1.1-2図に示す。破損箇所での溢水の流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプの全揚程又は潮位と、破損箇所の高さ又はタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくするため保守的に考慮しない。
- ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
- ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
 - ①地震により循環水配管の伸縮継手破損が発生し、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に溢水が生じる。
 - ②タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位が上昇し、復水器エリアの漏えい検知器の検知レベルに達してインターロックが動作する。インターロックについては、以下の(2)にて詳述する。
 - ③漏えい検知インターロックにより循環水ポンプが停止する。循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとする（詳細は添付資料2.2参照。）。循環水ポンプの揚程が低下したのち、復水器出入口弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入が起こる。
 - ④復水器出入口弁全閉後、伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③まで

の事象の後に各保有水量を加える。

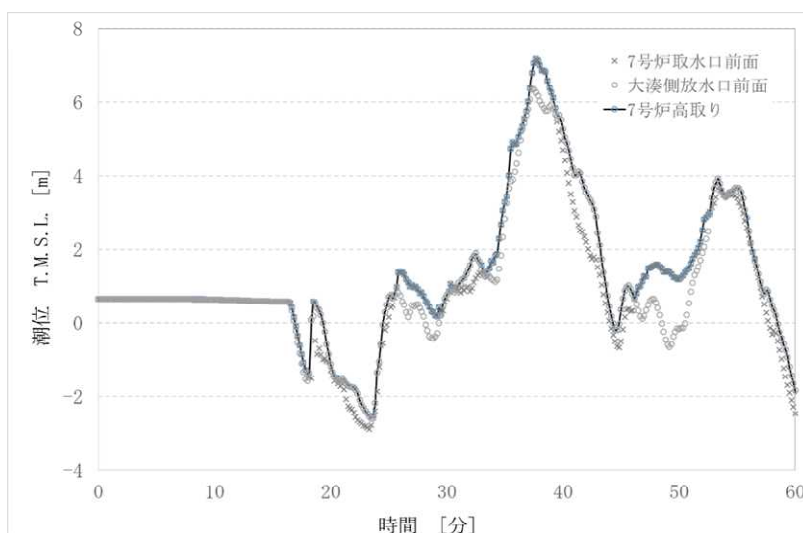
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉のタービン建屋は通路で繋がっているが、建屋境界に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。



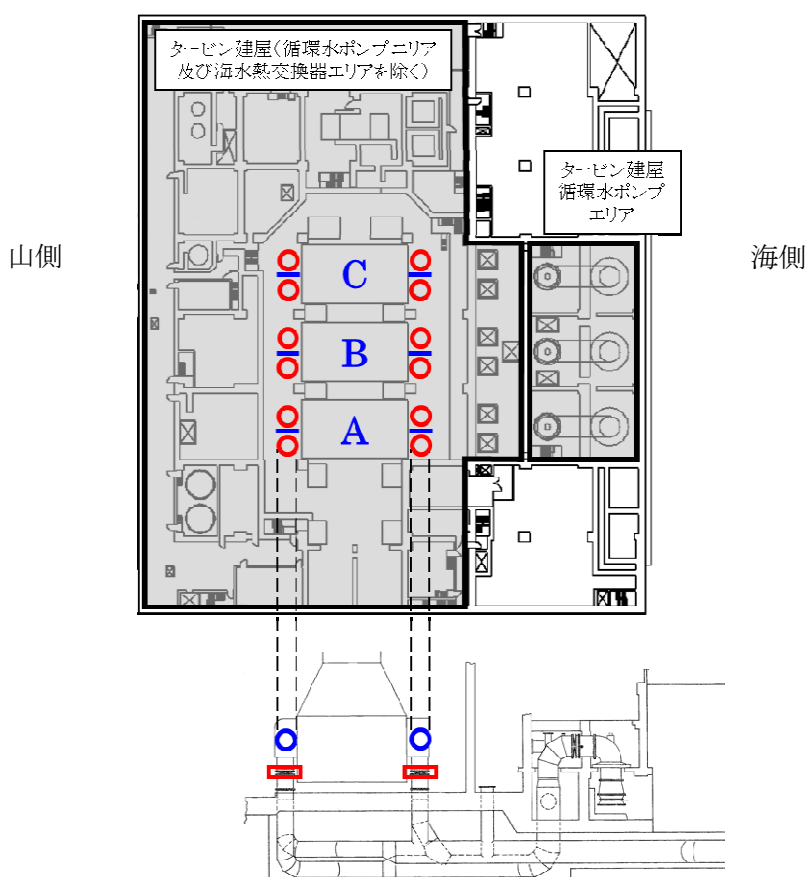
第 2.1.1-1(a) 図 入力津波の波形 (取水路, 上昇側)
(6 号及び 7 号炉取水口前面)



第 2.1.1-1(b) 図 入力津波の波形
(大湊側放水口前面)



第 2.1.1-1(c) 図 潮位の採用 (高取り) イメージ (7号炉の例)



第 2.1.1-2 図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】
(タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。))

< 凡例 >

○□ : 復水器出入口弁部 (12 箇所)

○— : 復水器水室連絡弁部 (6 箇所)

(2) 循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止インターロックについて

a. 概要

地震時に循環水配管の伸縮継手（第 2.1.1-2 図を参照。）が破損した場合、循環水配管を通じてタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に海水が流入することにより、原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）に設置されている防護対象設備が機能喪失するおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、復水器周りで発生した溢水を検知し、循環水ポンプを停止するとともに復水器出入口弁を閉止するインターロックを設置する。

b. インターロック回路及び漏えい検知器の配置等

インターロック回路を第 2.1.1-3 図に、漏えい検知器の配置、構造及び外観を第 2.1.1-4(a), (b) 図に示す。

インターロック動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号の and 条件とする。インターロック回路及び復水器出入口弁は、基準地震動に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。

漏えい検知レベルについては、通常起こり得る溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（復水器設置床レベル（T.M.S.L. -5.1m）程度。）より高い T.M.S.L. -5.0m とする。

漏えい検知からインターロック動作までの流れは以下のとおり。

- ・ 溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。
- ・ 電極式レベル計及びレベルスイッチは、海側と山側に 3 台ずつ設置されている。海側又は山側の 3 台のうち 2 台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラム等の原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインターロックロジックが成立し、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉信号が発せられる。
- ・ 復水器出入口弁閉信号は、循環水ポンプ停止後の慣性水流による復水器出入口弁の閉動作時における弁の損傷を防止するため、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプ揚程低下による慣性水流の低減を考慮し、時間遅れを持って発する設計としている。
- ・ なお、原子炉スクラムを伴わない溢水が発生した場合は、通常の漏えい検知対応手順に基づき対応する。原子炉スクラムを伴わない溢水の溢水量は、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」における「溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」に包含される（詳細は添付資料 2.1 参照。）。

漏えい検知から循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止までのインターロック各動作時における溢水流量の変動イメージを第 2.1.1-5 図に示す。



第 2.1.1-3 図 インターロック回路

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 2. 1. 1-4(a) 図 漏えい検知器の配置
(タービン建屋地下 2 階 T. M. S. L. -5. 1m)
★ : 既設検知器, ★ : 新設検知器

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 2. 1. 1-4(b) 図 漏えい検知器 (電極式) の構造及び外観 【7 号炉の例】

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第 2.1.1-5 図 インターロック各動作時における溢水流量の変動イメージ

2.2.1.1.2 溢水量と浸水水位

タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）について、地震発生後の事象進展を考慮して以下のように段階を分けて溢水量評価を実施する。

(1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで

循環水配管の伸縮継手破損については、復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部伸縮継手（第 2.1.1-2 図を参照。）の全円周状の破損を想定する。復水器エリアの漏えい検知インターロックによって循環水ポンプが自動停止するまでの溢水流量を以下の式にて算出する。

地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量を第 2.1.2-1 表に示す（詳細は添付資料 1.1 参照。）。

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$$

$$= \pi D w C \sqrt{2gh} \times 60$$

Q：流出流量 [m³/分]

A：破損箇所の面積 [m²]

C：損失係数 0.82 [-]

g：重力加速度 9.8 [m/s²]

h：水頭 [m]

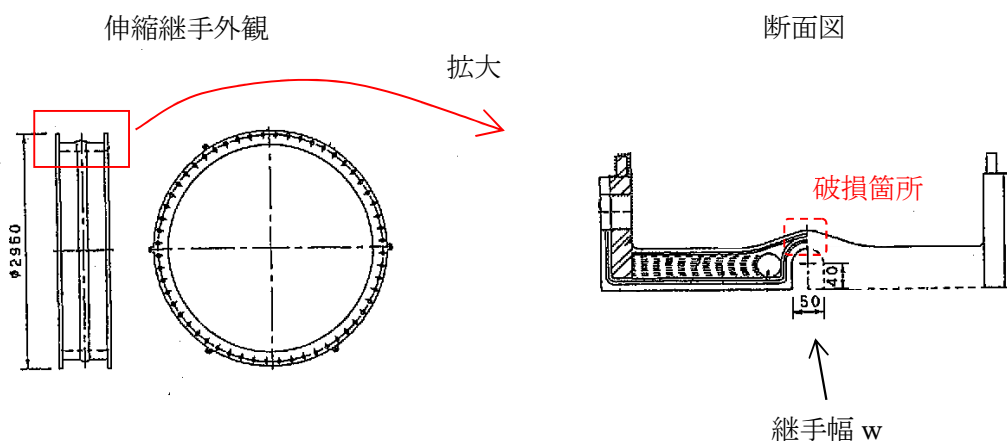
D：内径 [m]

w：継手幅 [m]

（継手幅イメージを第 2.1.2-1 図に示す。）

第 2.1.2-1 表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量

【6号炉】	内径 D[m]	継手幅 w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.050	約 4,778
復水器水室連絡弁部		0.022	
【7号炉】	内径 D[m]	継手幅 w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.080	約 9,384
復水器水室連絡弁部			



第 2.1.2-1 図 継手幅イメージ (6号炉 復水器入口弁部伸縮継手の場合)

地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間を第 2.1.2-2 表に示す (詳細は添付資料 1.2 参照。)

第 2.1.2-2 表 地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間

	【6号炉】	【7号炉】
地震発生～循環水ポンプ停止	約 0.50 分 ^{※1}	約 0.34 分 ^{※1}

※1 浸水水位が漏えい検知レベルを超えるまでの時間

地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量を第 2.1.2-3 表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間}) = (\text{溢水量})$$

第 2.1.2-3 表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量

溢水量【6号炉】	約 4,778 m ³ /分 × 約 0.50 分 = 約 2,389 m ³
溢水量【7号炉】	約 9,384 m ³ /分 × 約 0.34 分 = 約 3,128 m ³ ^{※2}

※2 溢水流量は時刻とともに変化するため、数式上の計算は合致しない。

(2) 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで

循環水ポンプが停止してからインターロックにより復水器出入口弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間を第 2.1.2-4 表に示す。

第 2.1.2-4 表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの所要時間

内容	所要時間
循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ	1分
循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁 12 弁閉開始	1分
復水器出入口弁 12 弁閉開始～12 弁全閉	1分
計	3分

評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量の値は、代表例として循環水ポンプ停止直後の値を示す（第 2.1.2-5 表。詳細は添付資料 1.3 参照）。

なお、復水器出入口弁の閉動作中の溢水流量は、弁開度によらず全開として算出する。

第 2.1.2-5 表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量
(循環水ポンプ停止直後)

【6号炉】	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	約 4,391
復水器水室連絡弁部	
【7号炉】	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	約 8,620
復水器水室連絡弁部	

循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第 2.1.2-6 表に示す（詳細は添付資料 1.3 参照）。

第 2.1.2-6 表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量

	溢水量 [m ³]	
	【6号炉】	【7号炉】
循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ	約 3,033	約 5,940
～復水器出入口弁 12 弁閉開始	約 1,153	約 2,463
～12 弁全閉	約 1,153	約 2,401
計	約 5,339	約 10,803

- (3) 復水器及び耐震 B, C クラス機器の保有水量
復水器の保有水量を第 2.1.2-7 表に示す。

第 2.1.2-7 表 破損した伸縮継手より上部に位置する復水器の保有水量

溢水量 [m ³]	
【6 号炉】	【7 号炉】
約 1,668	約 1,820

保有水量を算出する主な耐震 B, C クラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第 2.1.2-8 表に示す。溢水量は、[「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 9 条 溢水による損傷の防止等（平成 29 年 12 月 27 日）』」](#)の「7. 地震時評価に用いる各項目の算出及び溢水影響評価」の第 7.5-2 表及び第 7.5-4 表における区画 T-B2-3 の合計溢水量に保守性を持たせた値とする。

機器：復水器（淡水）、復水ろ過器、復水脱塩塔、低圧給水加熱器、高圧給水加熱器、低圧復水ポンプ、高圧復水ポンプ、タービン駆動原子炉給水ポンプ、電動機駆動原子炉給水ポンプ等
配管：給水系配管、復水系配管等

第 2.1.2-8 表 耐震 B, C クラス機器の保有水量

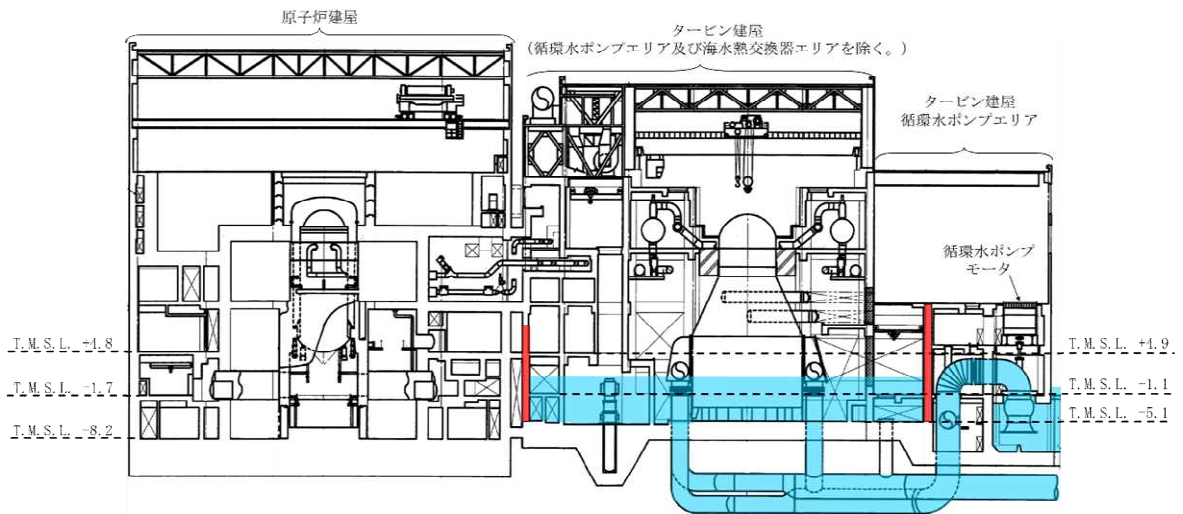
	保有水量 [m ³]
【6 号炉】	約 8,100
【7 号炉】	約 8,000

(1) ~ (3) より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位を第 2.1.2-9 表に示す（詳細は添付資料 1.4 参照。浸水イメージを第 2.1.2-2 図に示す。）。

第 2.1.2-9 表 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位

	溢水量[m ³]			
	循環水配管	復水器	耐震 B, C クラス機器	合計（浸水水位）
【6号炉】	約 7,727 [※]	約 1,668	約 8,100	約 17,500 [※] (T. M. S. L. 約+0.19m)
【7号炉】	約 13,931 [※]	約 1,820	約 8,000	約 23,750 [※] (T. M. S. L. 約+2.40m)

※:各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。



第 2.1.2-2 図 浸水イメージ【6号炉の例】

(タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。))における溢水)

<凡例>

■ : 溢水による浸水範囲

■ : 貫通部止水処置を講じる壁面

2.2.1.2 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水

- ・タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水については、循環水配管の伸縮継手破損を想定し、循環水ポンプ電動機が浸水するまでの間に生じる溢水量を算出する。
- ・想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は添付資料 2.1 参照。）。

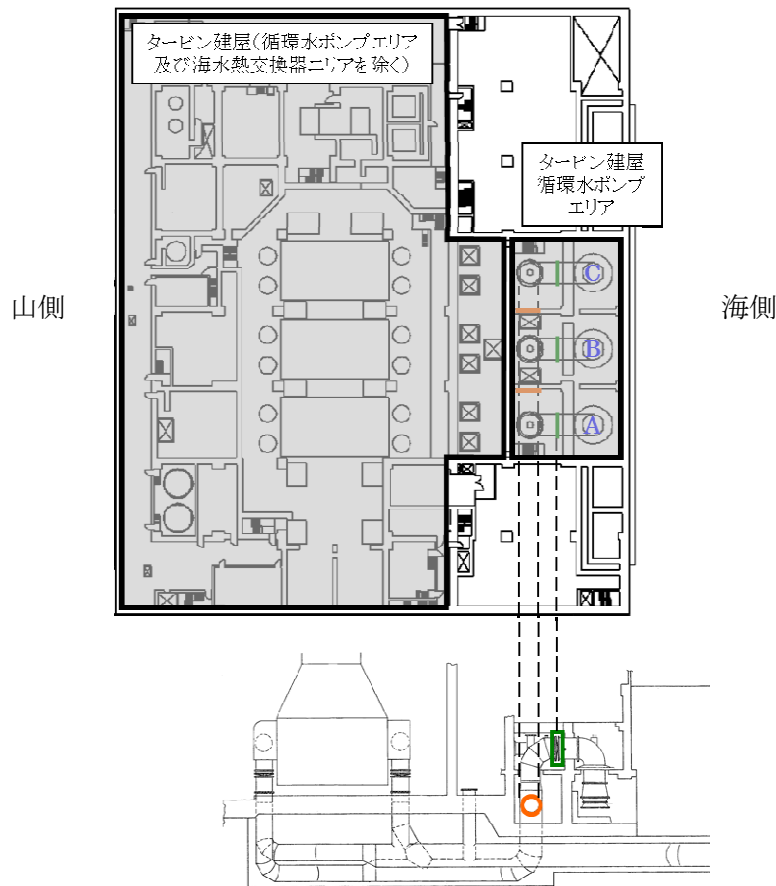
2.2.1.2.1 評価条件

- ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
- ・循環水配管破損箇所での流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプ全揚程と破損箇所の高さ又はタービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくするため保守的に考慮しない。
- ・津波の想定については 2.2.1.1.1 に記載のとおり。
- ・タービン建屋循環水ポンプエリアについては、溢水発生から循環水ポンプ電動機浸水に伴う溢水停止までの所要時間が数分程度と想定されることから、溢水量算出の単位時間を 10 秒とする。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。ただし、10 秒毎に溢水量及び溢水水位を算出した場合に、溢水水位が循環水ポンプの全揚程を超える等、実現象として起こりえない結果になる場合は、途中から 1 秒毎の溢水量を算出し溢水水位を算出する。
- ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
 - ①地震により循環水配管の伸縮継手が破損し、循環水ポンプエリア内に溢水が生じる。
 - ②循環水ポンプは溢水が発生している状況においても運転し続け、タービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達したとき、電動機が浸水し、循環水ポンプが停止する。
 - ③循環水ポンプが停止した後、循環水ポンプの揚程は停止後 1 分で線形に低下していくものとし、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプの揚程が循環水ポンプエリアの浸水水位未満になると溢水が停止する。
- ・柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉のタービン建屋循環水ポンプエリアは位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。

2.2.1.2.2 溢水量と浸水水位

(1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで

循環水配管の伸縮継手の破損については、循環水ポンプ吐出弁部及び循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手の全円周状の破損を想定する（破損を想定する伸縮継手の配置を第2.2.2-1図に示す。）。なお、溢水流量は、ポンプ全揚程と循環水ポンプエリア浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量の値は、代表例として溢水発生直後の値を示す（第2.2.2-1表。詳細は添付資料1.5参照。）。



第2.2.2-1図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】
 （タービン建屋循環水ポンプエリア）

<凡例>

- ：循環水ポンプ吐出弁部（3箇所）
- ：循環水ポンプ吐出連絡弁部（2箇所）

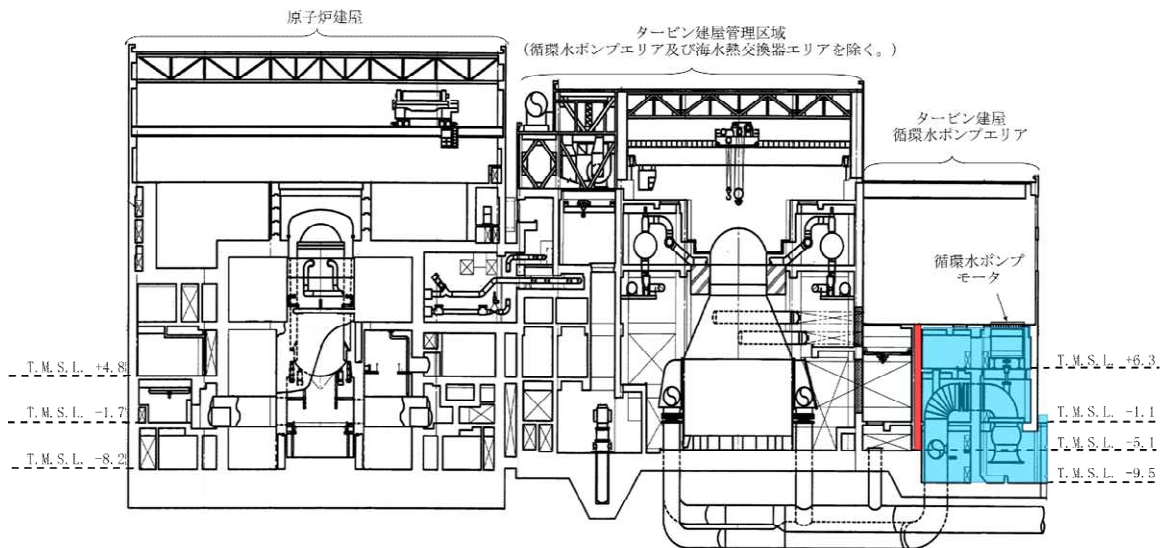
第 2.2.2-1 表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量
(溢水発生直後の値)

【6号炉】	内径 D[m]	継手幅 w[m]	溢水流量[m ³ /分]
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	約 1,672
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022	
【7号炉】	内径 D[m]	継手幅 w[m]	溢水流量[m ³ /分]
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	約 3,284
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6		

タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位を第 2.2.2-2 表に示す(詳細は添付資料 1.6 参照。浸水イメージを第 2.2.2-2 図に示す。)

第 2.2.2-2 表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位

	溢水量 [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]
【6号炉】	約 4,721	約+12.18	+12.145
【7号炉】	約 4,649	約+11.85	+11.66



第 2.2.2-2 図 浸水イメージ【6号炉の例】
(タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)

<凡例>

■ : 溢水による浸水範囲

■ : 貫通部止水処置を講じる壁面

2.2.1.3 タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) における溢水

- ・タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) における溢水については、タービン補機冷却海水系及び地震に起因する耐震B,Cクラス機器の破損を想定し、タービン補機冷却海水ポンプを停止、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁を閉止するまでの間に生じる溢水量と、耐震B,Cクラス機器の保有水による溢水量を合算した水量を算出する。また、溢水はタービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 空間部に滞留するものとして浸水水位を算出する。
- ・タービン補機冷却海水系配管の破損箇所が、津波や耐震B,Cクラス機器の溢水により水没した場合、サイフォン現象を考慮すると、取水口前面の潮位がタービン補機冷却海水系配管立ち上がり部下端高さよりも低い場合でも、海水が破損箇所を介して継続して流入してくる可能性がある。このため、最終的なタービン建屋海水熱交換器エリア (B系) の溢水量を算出する際は、サイフォン現象を考慮する。
- ・想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は添付資料 2.1 参照。）。

2.2.1.3.1 評価条件

(1) 評価条件

- ・津波の想定については 2.2.1.1.1 に記載のとおり。
- ・タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) については、溢水発生から漏えい検知器による溢水検知までの時間が数秒程度と想定されることから、溢水量算出の単位時間を 1 秒とする。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。
- ・タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
- ・潮位は、各号炉の補機取水口前面と放水庭前面の潮位の時刻歴を 1 秒ごとに比較し、高いほうの値を採用する（入力津波の波形を第 2.3.1-1 (a), (b) 図に示す。潮位の採用（高取り）イメージは、2.1 の第 2.1.1-1(c) 図のとおり。）。ただし、7号炉については、放水庭側の潮位は底板高さ以上の部分について考慮する。
- ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
 - ①地震によりタービン補機冷却海水配管が破損し、タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 内に溢水が生じる。
 - ②タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) の浸水水位が上昇し、海水熱交換器エリア (B系) の漏えい検知器の検知レベルに達してインターロックが動作する。インターロックについては、以下の(2)にて詳述する。

- ③ 漏えい検知インターロックによりタービン補機冷却海水ポンプが停止し、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が閉動作を開始する。なお、タービン補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプと比較して1台当たりの吐出流量が約1/40（循環水ポンプ…106,200m³/h、タービン補機冷却海水ポンプ…2,850m³/h）程度であるため、ポンプ停止後の慣性水流は無視できるものとし、評価上、ポンプ揚程はポンプ停止後即座に低下するものとする。タービン補機冷却海水ポンプ停止後、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入が起こる。
- ④ タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁全閉後、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）の耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③までの事象の後に各保有水量を加える。
- ・ 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋海水熱交換器エリア（B系）は位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。

(2) タービン補機冷却海水ポンプ停止及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉止インターロックについて

a. 概要

地震時にタービン補機冷却海水系配管が破損した場合、タービン補機冷却海水系配管を通じてタービン建屋海水熱交換器エリア（B系）内に海水が流入することにより、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）の原子炉補機冷却系（B系）設置エリアに設置されている防護対象設備が機能喪失するおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）で発生した溢水を検知し、タービン補機冷却海水ポンプを停止するとともにタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁を閉止するインターロックを設置する。

b. インターロック回路及び漏えい検知器の配置

インターロック回路を第2.3.1-2図に、漏えい検知器の配置を第2.3.1-3図に示す。

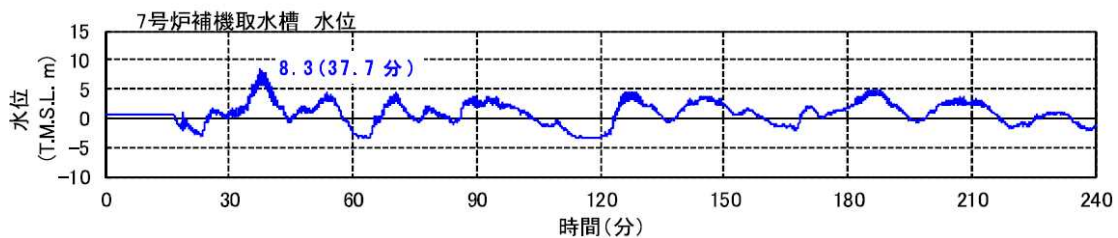
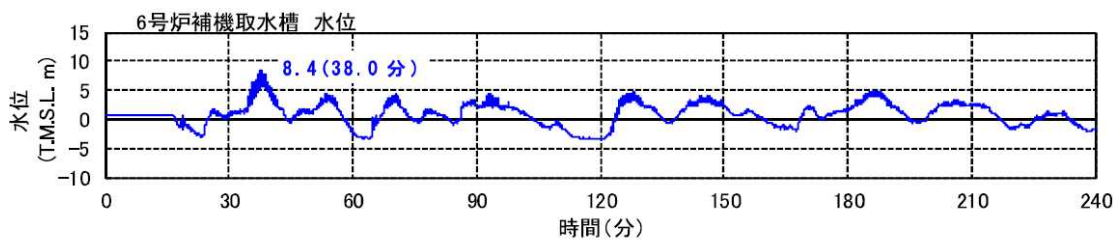
インターロック動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号のand条件とする。インターロック回路及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁は、基準地震動に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。

漏えい検知レベルについては、通常起こり得る溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（タービン建屋海水熱交換器建屋地下2階床レベル

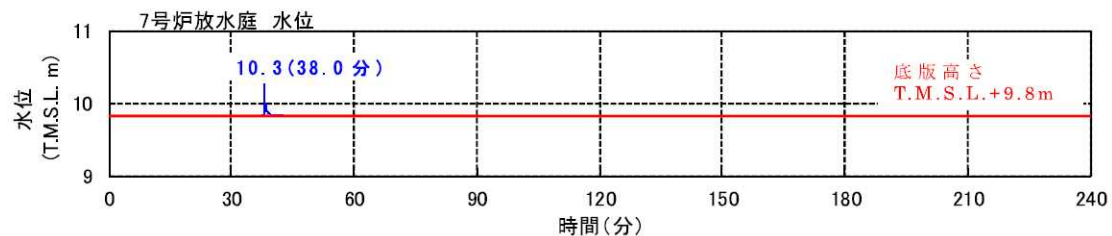
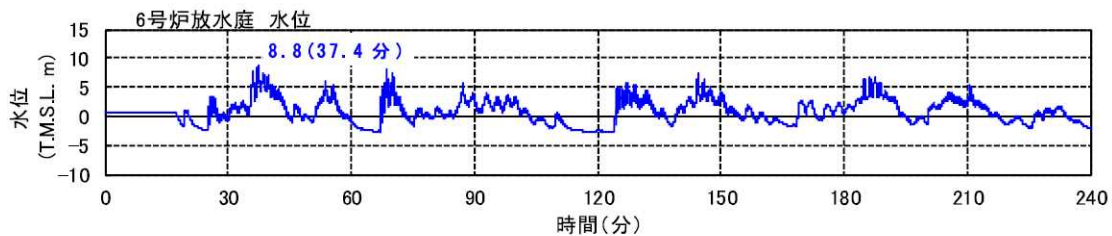
(T. M. S. L. -4.8m 程度。)) より高い T. M. S. L. -4.7m とする。

漏えい検知からインターロック動作までの流れは以下のとおり。

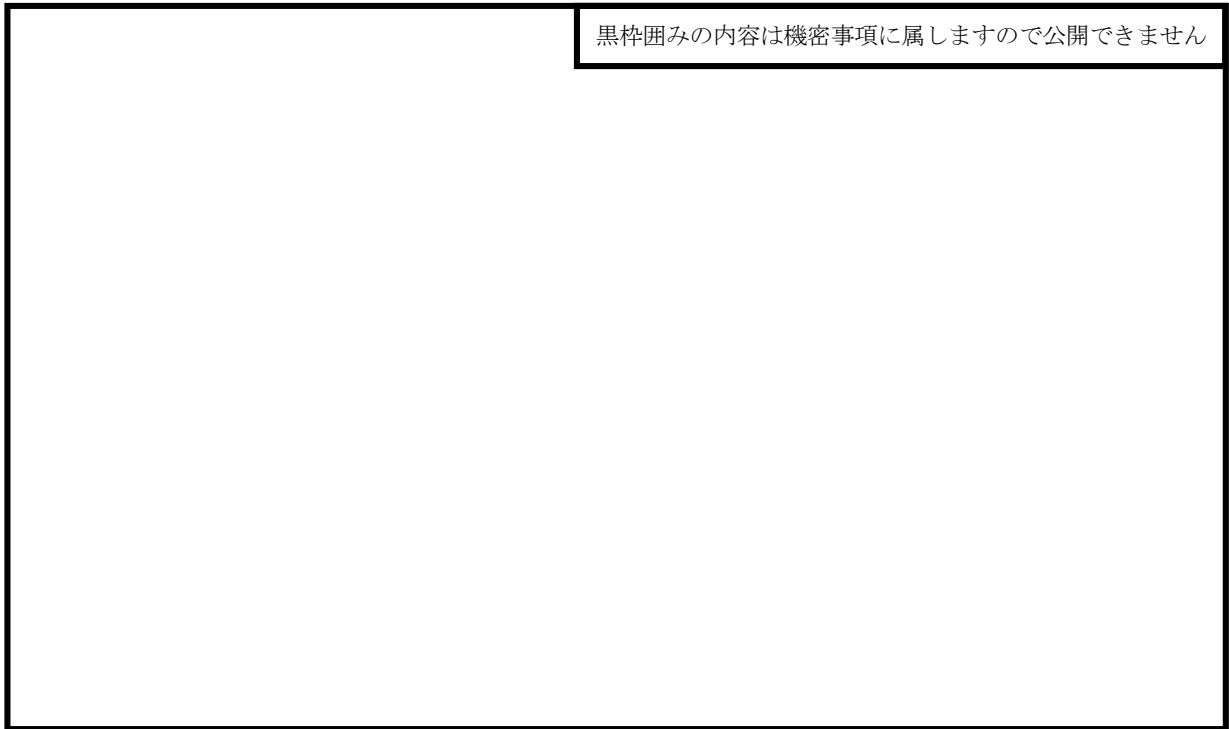
- ・ 溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。
- ・ 電極式レベル計及びレベルスイッチは、タービン建屋海水熱交換器エリア地下 2 階に 3 台設置されている。この 3 台のうち 2 台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラム等の原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインターロックロジックが成立し、タービン補機冷却海水ポンプ停止及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉信号が発せられる。
- ・ なお、原子炉スクラムを伴わない溢水が発生した場合は、通常の漏えい検知対応手順に基づき対応する。原子炉スクラムを伴わない溢水の溢水量は、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」における「溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」に包含される（詳細は添付資料 2.1 参照。）。



第 2.3.1-1(a) 図 入力津波の波形 (上昇側)
 (6号及び7号炉補機取水口前面)



第 2.3.1-1(b) 図 入力津波の波形
 (6号及び7号炉放水庭前面)



第 2.3.1-2 図 インターロック回路



第 2.3.1-3 図 漏えい検知器の配置

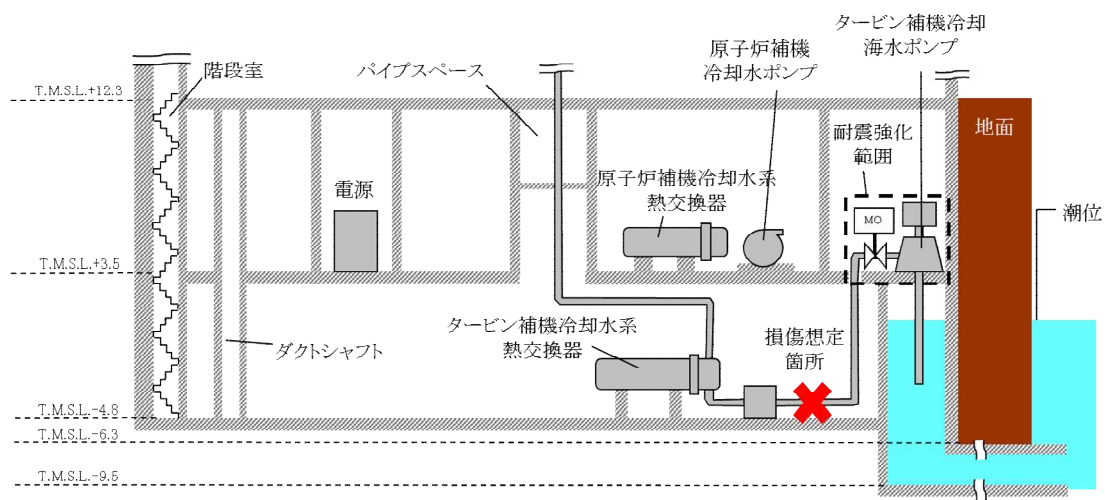
(タービン建屋地下 2 階 T. M. S. L. -5.1m (タービン建屋海水熱交換器建屋地下 2 階は T. M. S. L. -4.8m)。

★ : 既設検知器, ★ : 新設検知器

2.2.1.3.2 溢水量と浸水水位

(1) 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止まで

タービン補機冷却海水系配管の破損については、タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ部入口配管のギロチン破損を想定する (破損を想定する配管の配置を第 2.3.2-1 図に示す。)。なお、溢水流量は、ポンプ全揚程とタービン建屋熱交換器エリア (B 系) 浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水流量の値は、代表例として溢水発生直後の値を示す (第 2.3.2-1 表。詳細は添付資料 1.7 参照。)



第 2.3.2-1 図 破損を想定するタービン補機冷却海水系配管の位置
(タービン建屋海水熱交換器エリア (B 系) 断面図)

第 2.3.2-1 表 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水流量
(溢水発生直後)

【6号炉】	内径 D[m]	破損箇所面積 A[m ²]	溢水流量[m ³ /分]
タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ部入口配管	0.6	0.8482	約 1,086.2
【7号炉】	内径 D[m]	破損箇所面積 A[m ²]	溢水流量[m ³ /分]
タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ部入口配管	0.6	0.8482	約 1,120.9

地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量は第 2.3.2-2 表のとおり。

第 2.3.2-2 表 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量

号炉	溢水流量[m ³ /分]	検知までの時間 [分]	溢水量[m ³]
【6号炉】	約 1,086.2	0.067	約 72.8
【7号炉】	約 1,120.9	0.05	約 56.1

(2) タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離まで

タービン補機冷却海水ポンプが停止してからインターロックによりタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間は第 2.3.2-3 表のとおりである。

第 2.3.2-3 表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの
所要時間

内容	【6号炉】	【7号炉】
タービン補機冷却海水ポンプ停止～ タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉	60 秒	30 秒

評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量の値は、代表例としてタービン補機冷却海水ポンプ停止直後の値を示す（第 2.2.2-4 表）。

なお、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁の閉動作中の溢水流量は、弁開度によらず全開として算出する。

第 2.3.2-4 表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの
溢水流量

(タービン補機冷却海水ポンプ停止直後)

溢水流量[m ³ /分]	
【6号炉】	【7号炉】
約 394.6	約 404.8

タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第 2.3.2-5 表に示す。

第 2.3.2-5 表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの
溢水量

	溢水量 [m ³]	
	【6号炉】	【7号炉】
タービン補機冷却海水ポンプ停止 ～破損箇所隔離	約 394.6	約 202.4

(3) 耐震 B, C クラス機器の保有水量

保有水量を考慮する耐震 B, C クラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第 2.3.2-6 表に示す。溢水量は、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 9 条 溢水による損傷の防止等（平成 29 年 12 月 27 日）』の「7. 地震時評価に用いる各項目の算出及び溢水影響評価」の第 7.5-2 表及び第 7.5-4 表における区画 T-B2-4 の合計溢水量に保守性を持たせた値とする。

保有水量を考慮する耐震 B, C クラス設備：

雑用水系，消火系，換気空調補機常用冷却水系，非放射性ドレン移送系
原子炉補機冷却系（B 系），タービン補機冷却水系

第 2.3.2-6 表 耐震 B, C クラス機器の保有水量

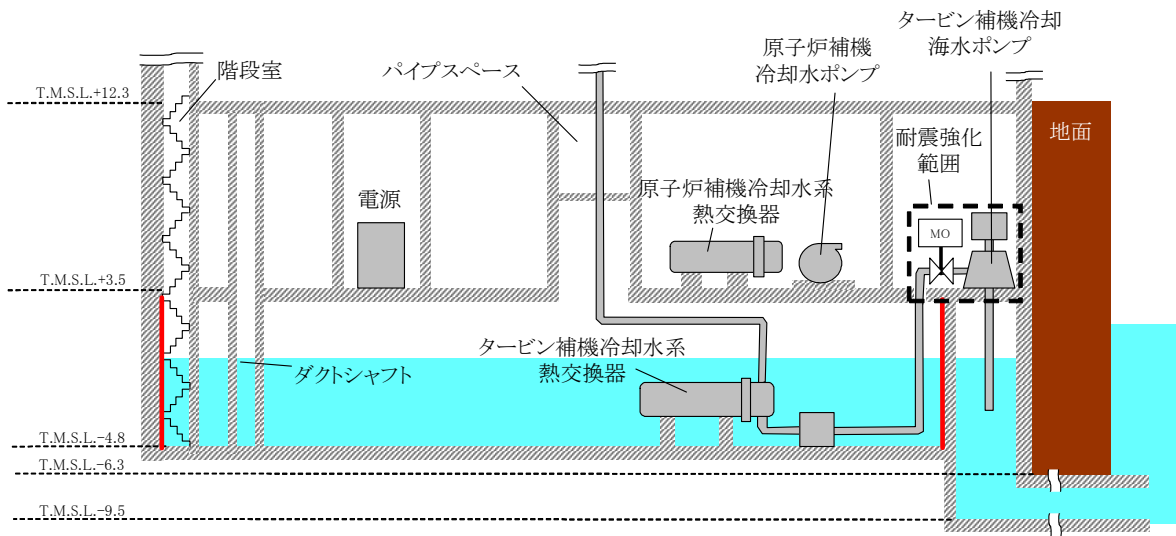
	保有水量 [m ³]
【6号炉】	約 1,934
【7号炉】	約 1,821

(1) ～ (3) より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位を第 2.3.2-7 表に、浸水イメージを第 2.3.2-2 図に示す。

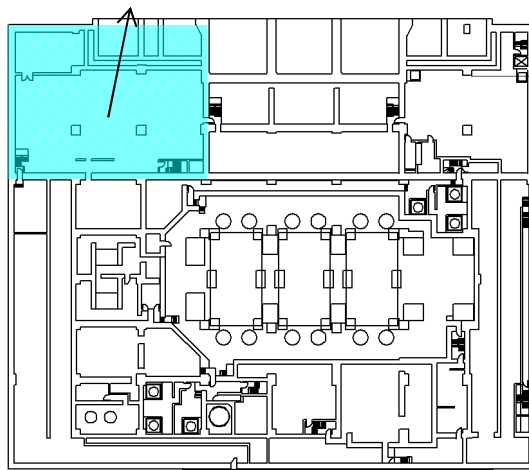
第 2.3.2-7 表 タービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位

	溢水量 [m ³]			
	(1)	(2)	(3)	合計（浸水水位）
【6号炉】	約 72.8	約 394.6	約 1,934	約 2,401 [※] (T. M. S. L. 約-0.38m)
【7号炉】	約 56.1	約 202.4	約 1,821	約 2,080 [※] (T. M. S. L. 約-0.80m)

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。



タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 断面図



タービン建屋平面概略図 (地下2階)

第 2.3.2-2 図 浸水イメージ【7号炉の例】
(タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)

<凡例>

- : 溢水による浸水範囲
- : 貫通部止水処置を講じる壁面

2.2.1.4 評価結果

2.2.1.1～2.2.1.3 の各溢水事象による原子力安全への影響防止対策として、防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）との境界貫通部について、入力津波高さの最大値に余裕を持った範囲に対して止水処置を施すこととしていることから、溢水の防護対象設備への影響はない。

防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価について

本資料は、「2.1 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」における溢水量及び浸水高さの算出根拠等の詳細を記したものである。

1.1 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量

破損箇所にかかる水頭を添付第 1.1-1 表及び添付第 1.1-2 表に示す。

添付第 1.1-1 表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】

(潮位 T. M. S. L. +0.65m の場合)

破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水 ポンプ 全揚程[m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]
復水器 出入口弁部	2.6	0.050	12.5	-0.475	12	13.625
復水器水室 連絡弁部		0.022		(海側) +0.700	3	12.450
				(山側) +0.625	3	12.525

添付第 1.1-2 表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】

(潮位 T. M. S. L. +0.65m の場合)

破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水 ポンプ 全揚程[m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]
復水器 出入口弁部	2.6	0.080	12.5	-1.425	12	14.575
復水器水室 連絡弁部				(海側) +2.000	3	11.150
				(山側) +1.950	3	11.200

溢水流量の算出は以下のとおり。

(1) 6号炉

a. 復水器出入口弁部 $A = \pi D w = \pi \times 2.6 \times 0.05 = 0.409$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.409 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.65 - (-0.475)\}} \times 60 \\ &= 328.85[m^3 / \text{分}] \end{aligned}$$

b. 復水器水室連絡弁部（海側） $A = \pi D w = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 0.700)} \times 60 \\ &= 138.35[m^3 / \text{分}] \end{aligned}$$

c. 復水器水室連絡弁部（山側） $A = \pi D w = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 0.625)} \times 60 \\ &= 138.76[m^3 / \text{分}] \end{aligned}$$

d. 合計

$$328.85 \times 12 + 138.35 \times 3 + 138.76 \times 3 = 4777.53[m^3 / \text{分}]$$

(2) 7号炉

a. 復水器出入口弁部 $A = \pi D w = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.65 - (-1.425)\}} \times 60 \\ &= 543.85[m^3 / \text{分}] \end{aligned}$$

b. 復水器水室連絡弁部（海側） $A = \pi D w = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 2.000)} \times 60 \\ &= 475.68[m^3 / \text{分}] \end{aligned}$$

c. 復水器水室連絡弁部（山側） $A = \pi D w = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 1.950)} \times 60 \\ &= 476.74[m^3 / \text{分}] \end{aligned}$$

d. 合計

$$543.85 \times 12 + 475.68 \times 3 + 476.74 \times 3 = 9383.46[m^3 / \text{分}]$$

1.2 地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間

浸水水位が循環水ポンプ停止インターロックの漏えい検知レベル（T.M.S.L. -5.0m）を超えると循環水ポンプが停止する。漏えい検知レベルを超えるまでの時間を算出する過程は以下のとおり。

- ① 10秒（約0.167分）ごとの単位時間当たりの溢水量を算出し、単位時間当たりの溢水量を合算する。
- ② 合算した溢水量を床面積で除して、単位時間ごとの浸水水位を算出する。浸水水位の算出においては、溢水検知を遅らせる観点から、地下2階以深のトレンチ部から先に滞留していくものとする。
- ③ 浸水水位が循環水ポンプ停止インターロックの漏えい検知レベル（T.M.S.L. -5.0m）を超えるまで計算を繰り返す。

各階の床面積を添付第1.2-1表に示す。

添付第1.2-1表 タービン建屋床面積【6号及び7号炉】
（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）

階	T. M. S. L. [m]	面積[m ²]	
		【6号炉】	【7号炉】
地上1階	+12.3	<u>2976.6</u>	<u>2976.6</u>
地下1階	+4.9		
地下中2階	-1.1	<u>2926.9</u>	<u>2927.8</u>
地下2階	-5.1	<u>2976.6</u>	<u>2976.6</u>
トレンチ (地下2階以深)	— ^{※1}	1830.8[m ³] ^{※1}	<u>1624.6</u> [m ³] ^{※1}

※1 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）地下2階以深には T.M.S.L. が異なる複数の区画があるため空間総容積を記載。

漏えい検知のタイミングは以下のとおり。

6号炉：10秒間の溢水量[m³] 4777.53 [m³/分] ÷ 6 = 796.26 [m³/10秒]

溢水開始からの経過時間	トレンチの空き容量[m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]
0秒後～10秒後	$1830.8 - 796.26 = 1034.54$	-5.1 未満
10秒後～20秒後	$1830.8 - 796.26 \times 2 = 238.28$	-5.1 未満
20秒後～30秒後	$1830.8 - 796.26 \times 3 = -557.98$	$-4.91^{※2}$

※2 溢水開始30秒（約0.50分）後には、トレンチが満水となり地下2階が浸水し、浸水水位は溢水検知レベル T. M. S. L. -5.0m を超えるため、循環水ポンプの停止インターロックが動作する。

浸水水位は、トレンチから溢れ出た量（ 557.98m^3 ）を地下2階の面積（ 2976.6m^2 ）で除して算出した高さに、地下2階床面レベル（T. M. S. L. -5.1m）を加え算出する。

$$\text{T. M. S. L. } -5.1 + (557.98 \div 2976.6) = -4.91\text{m}$$

7号炉：10秒間の溢水量[m³] 9383.46 [m³/分] ÷ 6 = 1563.91 [m³/10秒]

溢水開始からの経過時間	トレンチの空き容量[m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]
0秒後～10秒後	$1624.6 - 1563.91 = 60.69$	-5.1 未満
10秒後～20秒後	$1624.6 - 1563.91 \times 2 = -1503.22$	$-4.59^{※3}$

※3 溢水開始20秒（約0.34分）後には、トレンチが満水となり地下2階が浸水し、浸水水位は溢水検知レベル T. M. S. L. -5.0m を超えるため、循環水ポンプの停止インターロックが動作する。

浸水水位は、トレンチから溢れ出た量（ 1503.22m^3 ）を地下2階の面積（ 2976.6m^2 ）で除して算出した高さに、地下2階床面レベル（T. M. S. L. -5.1m）を加え算出する。

$$\text{T. M. S. L. } -5.1 + (1503.22 \div 2976.6) = -4.59\text{m}$$

1.3 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量

循環水ポンプ停止後，循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していき，循環水ポンプの揚程低下後から復水器出入口弁が全閉するまでの間は，サイフォン現象による海水流入を考慮する。

復水器出入口弁全閉後，伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震B，Cクラス機器の破損による溢水が生じる。

循環水ポンプ停止から溢水停止までの各溢水モードについての溢水量は，添付第1.3-1表から添付第1.3-6表のとおり。

なお，溢水量算出式は，破損箇所と浸水水位の位置関係より以下の3通りである。

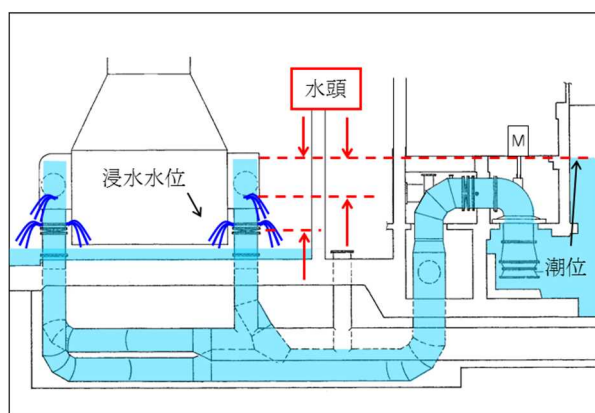
(1) 破損箇所水没前（循環水ポンプ揚程低下中）

破損箇所（復水器出入口弁部伸縮継手）T.M.S.L. > 浸水水位 T.M.S.L.

破損箇所（復水器連絡弁部伸縮継手）T.M.S.L. > 浸水水位 T.M.S.L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{循環水ポンプ揚程} + \text{潮位} - \text{破損箇所 T.M.S.L.})} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$



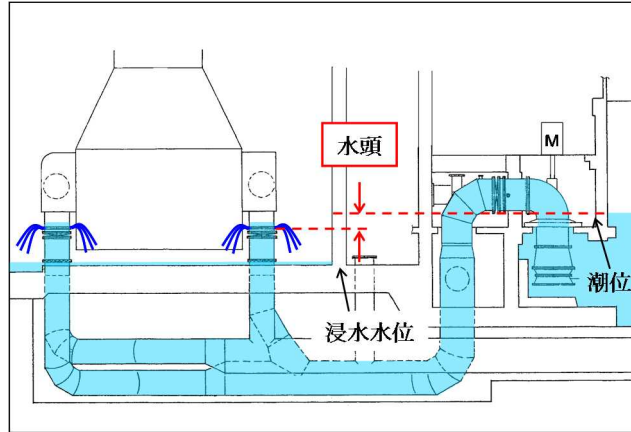
浸水イメージ（破損箇所水没前）

(2) 破損箇所水没前（循環水ポンプ揚程低下後）

破損箇所（復水器出入口弁部伸縮継手） T. M. S. L. > 浸水水位 T. M. S. L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{潮位} - \text{破損箇所 T.M.S.L.})} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$



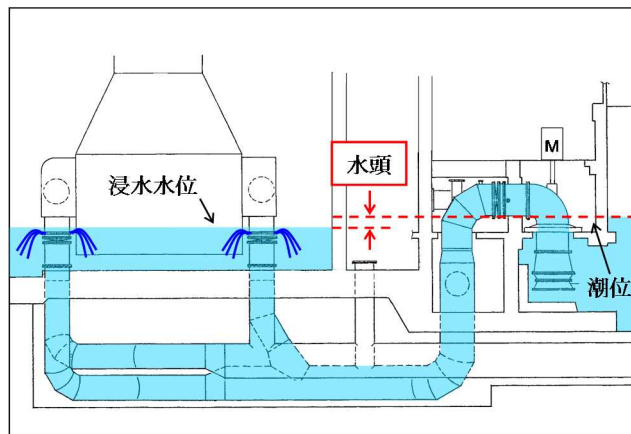
浸水イメージ（破損箇所水没前）

(3) 破損箇所水没後

破損箇所（復水器出入口弁部伸縮継手） T. M. S. L. < 浸水水位 T. M. S. L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{潮位} - \text{浸水水位 T.M.S.L.})} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$



浸水イメージ（破損箇所水没後）

添付第 1.3-1 表 溢水量算出根拠【6号炉】
(循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ)

--

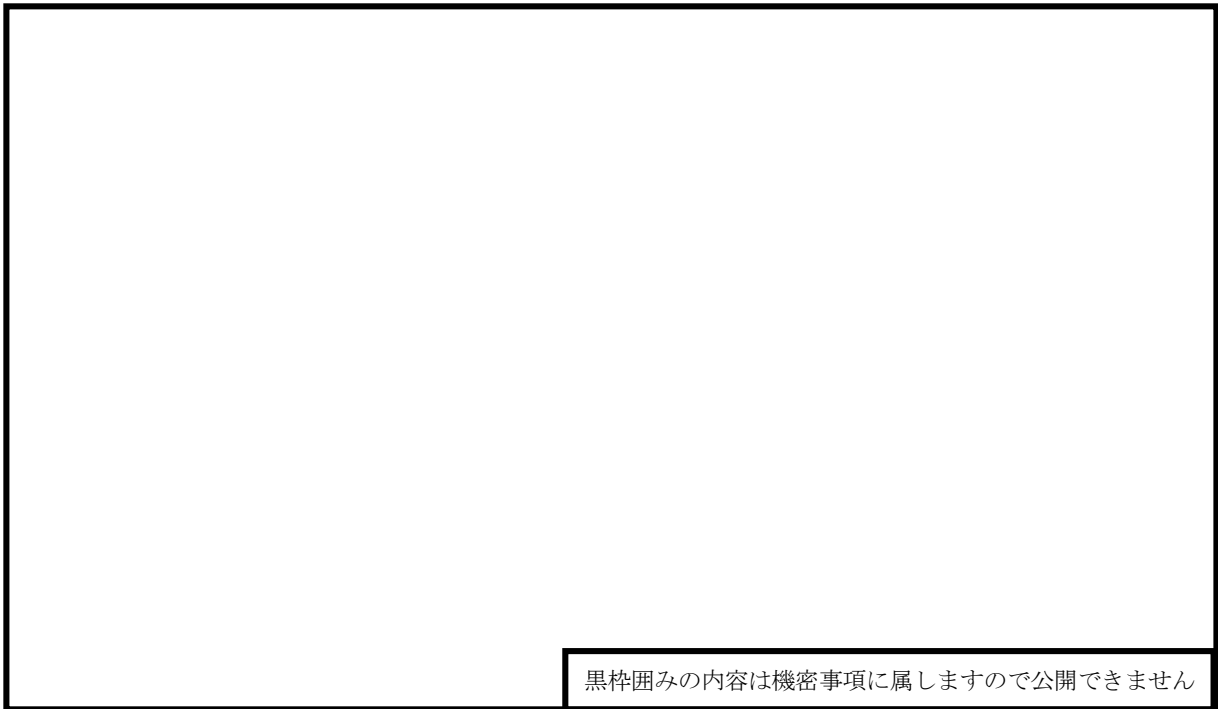
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 1.3-2 表 溢水量算出根拠【6号炉】
(循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁閉直前)

--

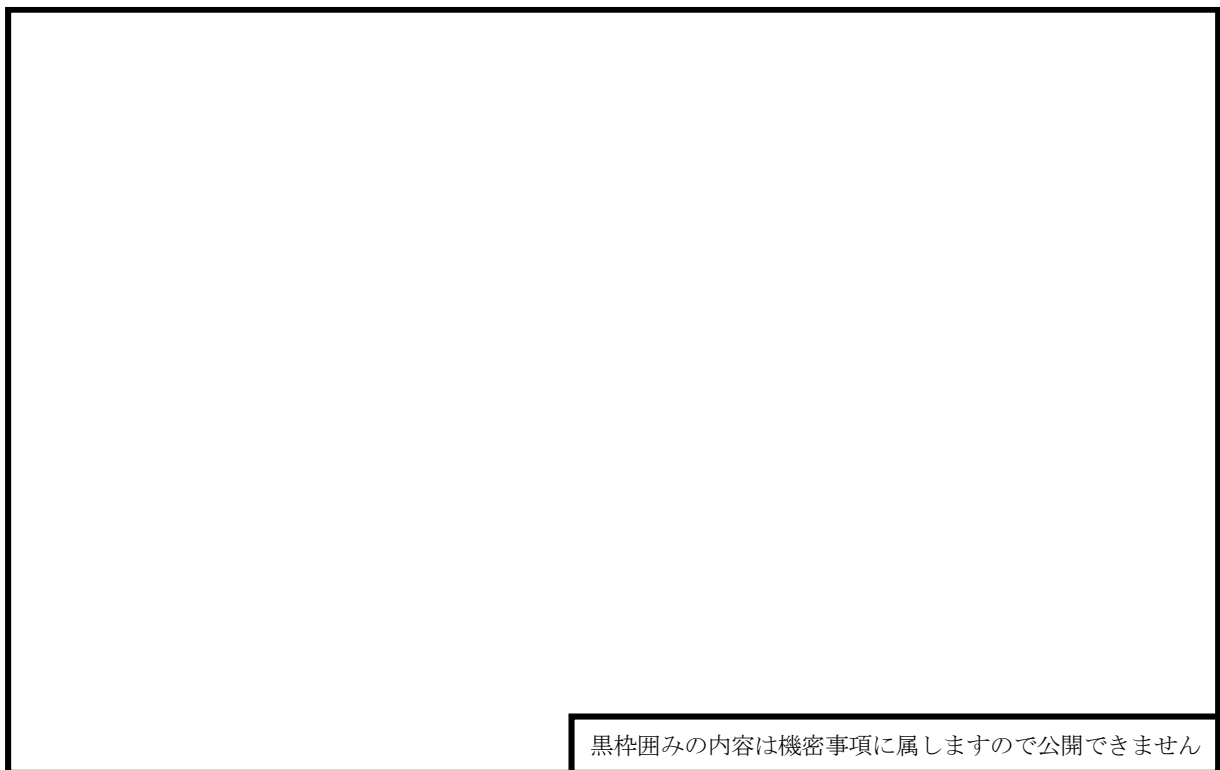
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 1.3-3 表 溢水量算出根拠【6号炉】
(復水器出入口弁閉直前～復水器出入口弁閉完了)



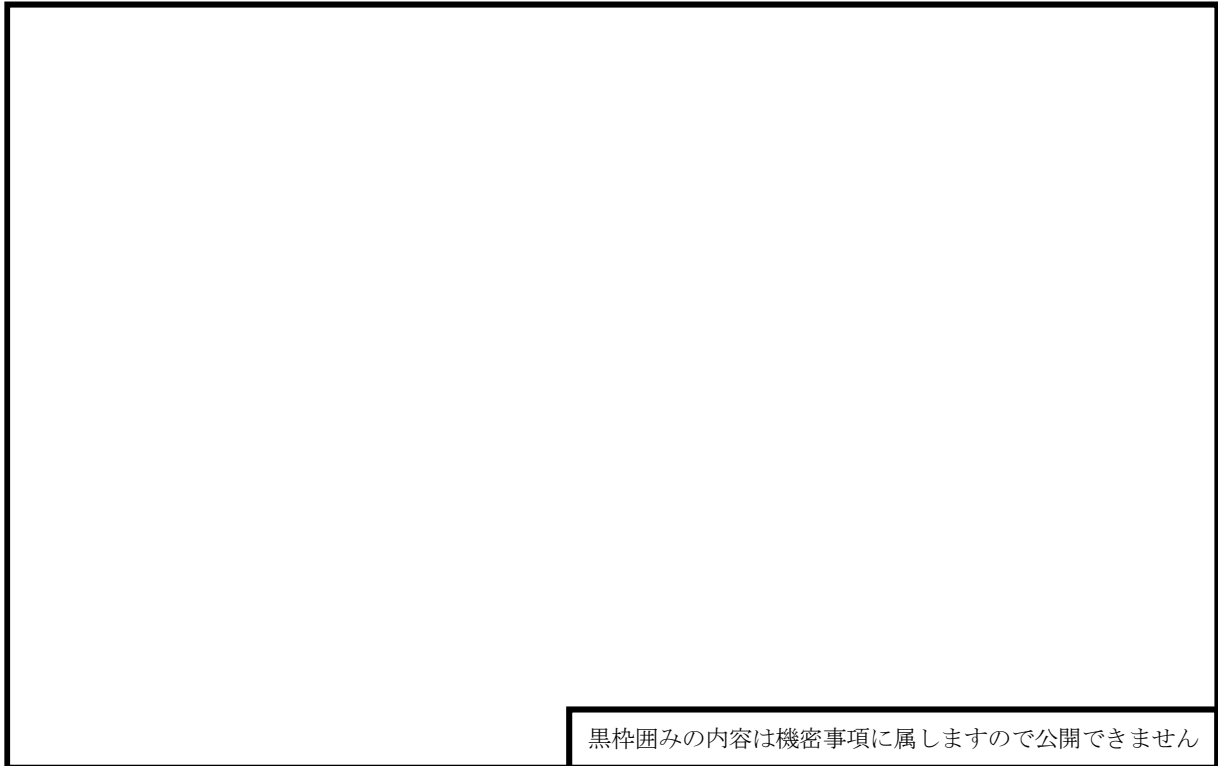
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 1.3-4 表 溢水量算出根拠【7号炉】
(循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ)



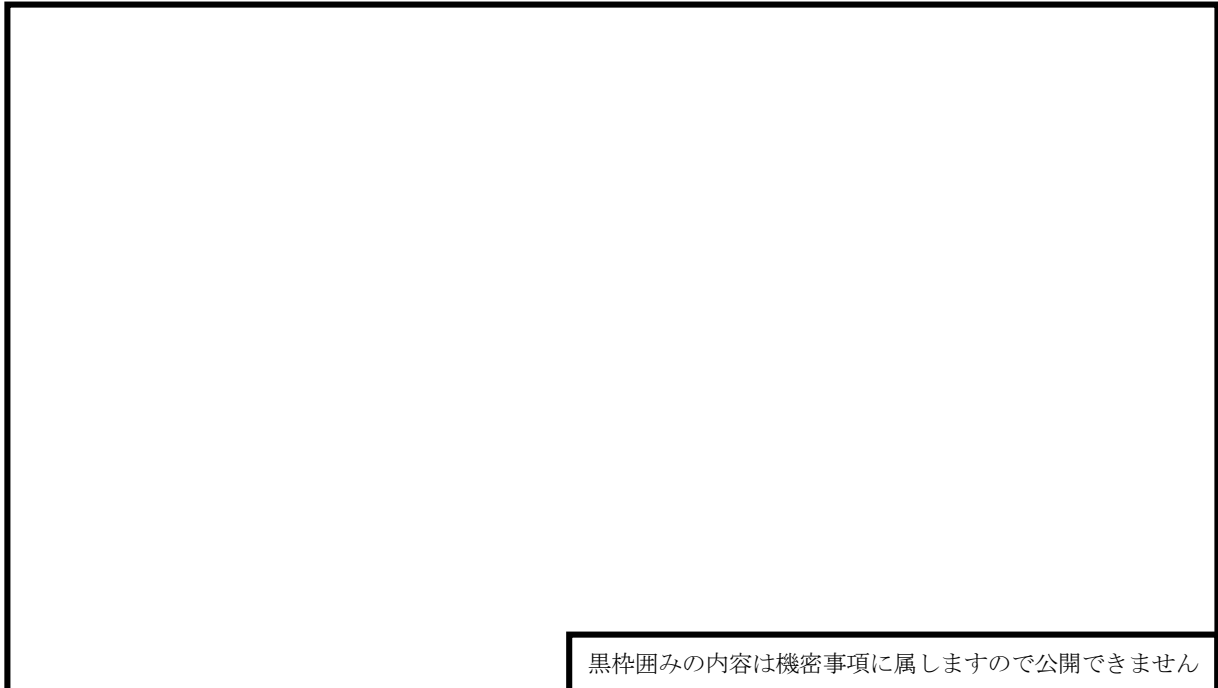
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 1.3-5 表 溢水量算出根拠【7号炉】
(循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁閉直前)



黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

添付第 1.3-6 表 溢水量算出根拠【7号炉】
(復水器出入口弁閉直前～復水器出入口弁閉完了)



黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

1.4 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位

溢水量及び浸水水位の算出は以下のとおり。

(1) 6号炉

a. 溢水量

- ・地震発生～循環水ポンプ停止まで：約 2,388.8 m³
- ・循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで：約 5,338.1 m³
- ・復水器保有水量：約 1,667.5 m³
- ・耐震 B, C クラス機器の保有水量：約 8,100 m³

よって合計は 2,388.8 + 5,338.1 + 1,667.5 + 8,100 = 約 17,494.4 m³
10 m³未満を切り上げて 17,500 m³

b. 浸水水位

浸水水位は、a. で算出した溢水量からトレンチの空間容積分を除いて、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）床面積で除することにより算出する。

17,500

-1,830.8（トレンチ容積）

-2,976.6 × {-1.1 - (-5.1)}（地下2階空間容積）

÷ 2,926.9（地下中2階床面積）

+(-1.1)（地下中2階 T. M. S. L.）

= T. M. S. L. 約 +0.19 [m]

(2) 7号炉

a. 溢水量

- ・地震発生～循環水ポンプ停止まで：約 3,128.0 m³
- ・循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで：約 10,802.8 m³
- ・復水器保有水量：約 1,819.1 m³
- ・耐震 B, C クラス機器の保有水量：約 8,000 m³

よって合計は 3,128.0 + 10,802.8 + 1,819.1 + 8,000 = 約 23,749.9 m³
10 m³未満を切り上げて 23,750 m³

b. 浸水水位

浸水水位は、a. で算出した溢水量からトレンチの空間容積分を除いて、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）床面積で除することにより算出する。

23,750

-1,624.6（トレンチ容積）

-2,976.6 × {-1.1 - (-5.1)}（地下2階空間容積）

÷ 2,927.8（地下中2階床面積）

+(-1.1)（地下中2階 T.M.S.L.）

= T.M.S.L. 約 +2.40 [m]

1.5 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量（溢水発生直後）

破損箇所にかかる水頭を添付第 1.5-1 表及び添付第 1.5-2 表に示す。

添付第 1.5-1 表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】

（潮位 T.M.S.L. +0.65m の場合）

破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	12.5	+0.500	3	<u>12.65</u>
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022		-7.500	2	<u>20.65</u>

添付第 1.5-2 表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】

（潮位 T.M.S.L. +0.65m の場合）

破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	12.5	+0.600	3	<u>12.55</u>
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6			-7.800	2	<u>20.95</u>

溢水流量の算出は以下のとおり。

(1) 6号炉

a. 循環水ポンプ吐出弁部 $A = \pi D w = \pi \times 3.6 \times 0.05 = 0.566$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.566 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 0.500)} \times 60 \\ &= 438.49[m^3/\text{分}] \end{aligned}$$

b. 循環水ポンプ吐出連絡弁部 $A = \pi D w = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.65 - (-7.500)\}} \times 60 \\ &= 178.17[m^3/\text{分}] \end{aligned}$$

c. 合計

$$438.49 \times 3 + 178.17 \times 2 = 1671.81[m^3/\text{分}]$$

(2) 7号炉

a. 循環水ポンプ吐出弁部 $A = \pi D w = \pi \times 3.4 \times 0.080 = 0.855$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.855 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 0.6)} \times 60 \\ &= 659.76[m^3/\text{分}] \end{aligned}$$

b. 循環水ポンプ吐出連絡弁部 $A = \pi D w = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ &= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.65 - (-7.8)\}} \times 60 \\ &= 652.03[m^3/\text{分}] \end{aligned}$$

c. 合計

$$659.76 \times 3 + 652.03 \times 2 = 3283.34[m^3/\text{分}]$$

1.6 循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位

各階の床面積を添付第 1.6-1 表に示す。

添付第 1.6-1 表 循環水ポンプエリア床面積【6号及び7号炉】

床レベル T. M. S. L. [m]	面積[m ²]	
	【6号炉】	【7号炉】
<u>-9.5</u> ~ <u>+12.3</u>	<u>217.8</u>	<u>217.8</u>

破損箇所にかかる水頭は、溢水発生直後～破損箇所が水没するまでの間は循環水ポンプの全揚程と破損箇所の水頭差であるが、破損箇所が水没した後は循環水ポンプの全揚程と浸水水位の水頭差となり、溢水流量は常に変動する。

そのため、浸水水位は、単位時間ごとに算出した溢水量を循環水ポンプエリアの床面積で都度除することにより算出する。浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達した時点で計算を停止する。

溢水量算出式は、破損箇所と浸水水位の位置関係より以下の3通りとなる。

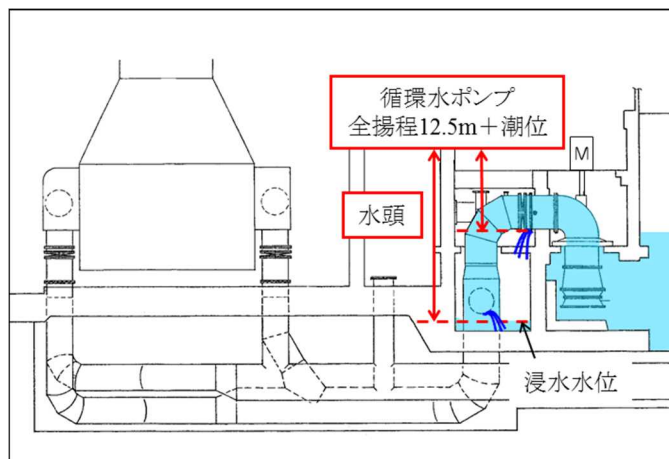
(1) 破損箇所水没前

- a. 破損箇所（循環水ポンプ吐出弁部）伸縮継手 T. M. S. L. > 浸水水位 T. M. S. L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$
$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{破損箇所 T.M.S.L.})} \times \text{単位時間} \times 3$$

- b. 破損箇所（循環水ポンプ吐出連絡弁部）伸縮継手 T. M. S. L.
> 浸水水位 T. M. S. L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$
$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{破損箇所 T.M.S.L.})} \times \text{単位時間} \times 2$$



浸水イメージ（破損箇所水没前）

(2) 破損箇所（循環水ポンプ吐出連絡弁部）伸縮継手水没後

a. 破損箇所（循環水ポンプ吐出弁部）伸縮継手 T.M.S.L. > 浸水水位 T.M.S.L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

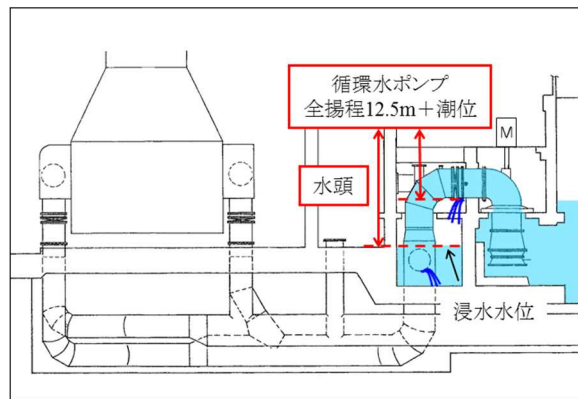
$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{破損箇所 T.M.S.L.})} \times \text{単位時間} \times 3$$

b. 破損箇所（循環水ポンプ吐出連絡弁部）伸縮継手 T.M.S.L.

< 浸水水位 T.M.S.L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{浸水水位 T.M.S.L.})} \times \text{単位時間} \times 2$$



浸水イメージ（循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手水没後）

(3) 破損箇所全水没後

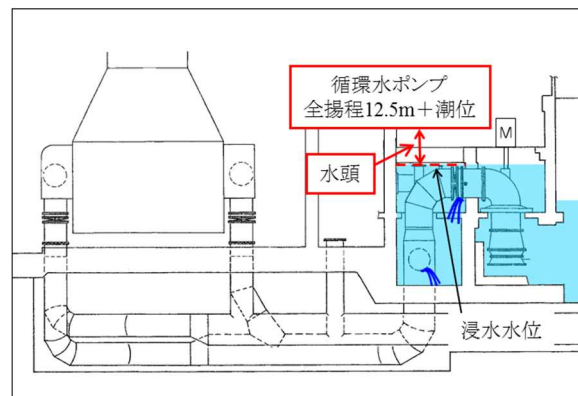
a. 破損箇所（循環水ポンプ吐出弁部）伸縮継手 T.M.S.L. < 浸水水位 T.M.S.L.

b. 破損箇所（循環水ポンプ吐出連絡弁部）伸縮継手 T.M.S.L.

< 浸水水位 T.M.S.L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{浸水水位 T.M.S.L.})} \times \text{単位時間} \times (3 + 2)$$



浸水イメージ（破損箇所全水没後）

浸水水位算出の一例として、6号炉について、溢水開始0秒後～10秒後の溢水量に対しての計算を示す。

(計算例)

溢水開始0秒後～10秒後の溢水量は $1,672 \div 6 = 278.7$ [m³]

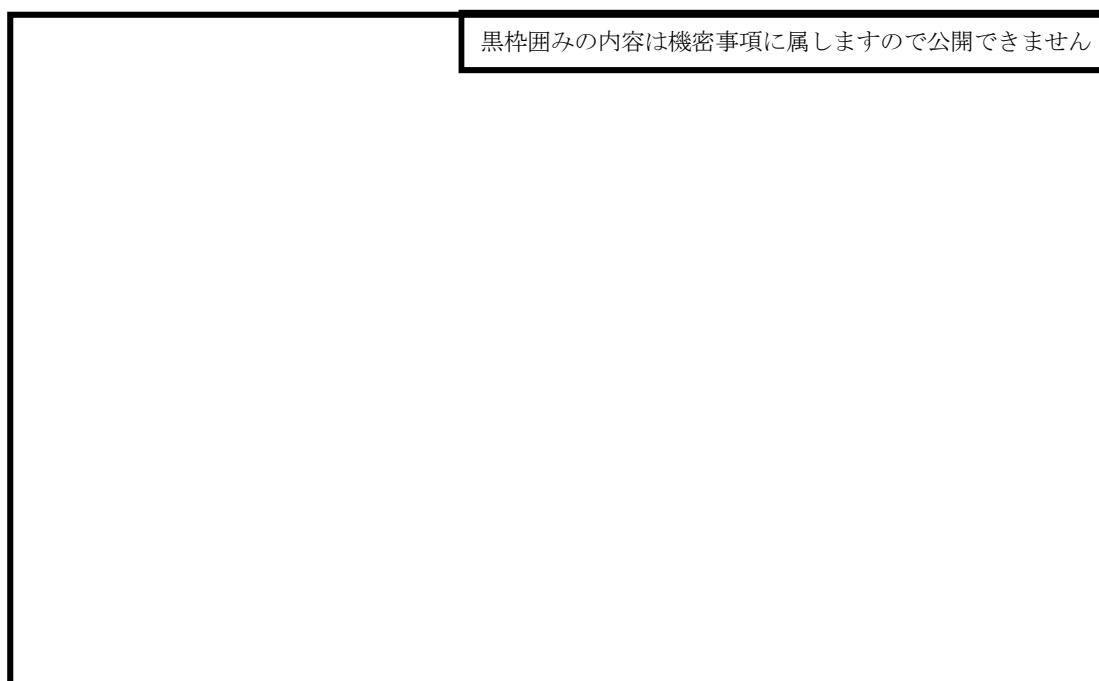
T. M. S. L. -9.5～-5.1の容積は $217.8 \times \{-5.1 - (-9.5)\} = 958.32$ [m³]

$278.7 < 958.32$ より、浸水水位は T. M. S. L. -5.1 [m] を超えない。

よって溢水開始10秒後時点の浸水水位は

$278.7 \div 217.8 + (-9.5) = -8.22$ [m]

時間経過に伴う浸水水位上昇イメージを添付第1.6-1図に示す。



添付第1.6-1図 浸水水位上昇イメージ【6号炉の例】
(タービン建屋循環水ポンプエリア)

1.7 タービン建屋海水熱交換エリア (B 系) における地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水流量 (溢水発生直後)

破損箇所にかかる水頭を添付第 1.7-1 表及び添付第 1.7-2 表に示す。

添付第 1.7-1 表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】
(潮位 T. M. S. L. +0.65m の場合)

破損箇所	内径 D [m]	破損箇所面積 A[m ²]	タービン補機冷却海水ポンプ全揚程[m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]
タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ部入口配管	0.6	0.84823	30.0	-3.9113	3	34.5613

添付第 1.7-2 表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】
(潮位 T. M. S. L. +0.65m の場合)

破損箇所	内径 D [m]	破損箇所面積 A[m ²]	タービン補機冷却海水ポンプ全揚程[m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]
タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ部入口配管	0.6	0.84823	32.0	-4.15	3	36.80

溢水流量の算出は以下のとおり。

(1) 6号炉

$$A = \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 \times 3 = \pi \times \left(\frac{0.6}{2} \right)^2 \times 3 = 0.848205$$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \\ &= 0.84823 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{30 + 0.65 - (-3.9113)\}} \\ &= 18.103 [m^3 / \text{秒}] \\ Q \times 60 &= 1086.18 [m^3 / \text{分}] \end{aligned}$$

(2) 7号炉

$$A = \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 \times 3 = \pi \times \left(\frac{0.6}{2} \right)^2 \times 3 = 0.848205$$

$$\begin{aligned} Q &= AC\sqrt{2gh} \\ &= 0.848205 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{32 + 0.65 - (-4.15)\}} \\ &= 18.681 [m^3 / \text{秒}] \\ Q \times 60 &= 1120.86 [m^3 / \text{分}] \end{aligned}$$

1.8 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までに要する時間

浸水水位がタービン補機冷却海水ポンプ停止インターロックの漏えい検知レベル (T. M. S. L. -4.7m) を超えると循環水ポンプが停止する。漏えい検知レベルを超えるまでの時間を算出する過程は以下のとおり。

- ④ 1秒 (約 0.0167分) ごとの単位時間当たりの溢水量を算出し、単位時間当たりの溢水量を合算する。
- ⑤ 合算した溢水量を床面積で除して、単位時間ごとの浸水水位を算出する。
- ⑥ 浸水水位がタービン補機冷却海水ポンプ停止インターロックの漏えい検知レベル (T. M. S. L. -4.7m) を超えるまで計算を繰り返す。

タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) の床面積を添付第 1.8-1 表に示す。

添付第 1.8-1 表 タービン建屋海水熱交換器エリア (B 系) の床面積【6 号及び
7 号炉】

(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)

階	T. M. S. L. [m]	面積[m ²]	
		【6 号炉】	【7 号炉】
地下 1 階	+3.5	19.207*	23.876*
地下中 2 階	-1.1	544.25	520.61
地下 2 階	-4.8		

※ 地下 2 階天井 (地下 1 階床) に原子炉補機冷却系 (B 系) への溢水移行防止策 (ハッチ等) を施しているため、階段室及びダクトシャフトの断面積のみ。

漏えい検知のタイミングは以下のとおり。

【6 号炉】

溢水水位上昇速度は $18.103 \text{ m}^3/\text{sec} \div 544.25 \text{ m}^2 = 0.0333 \text{ m/sec}$

溢水水位が溢水検知レベル 100mm (0.1m) を超えるまでの所要時間 t は
 $0.0333 \times t \geq 0.1 \quad t \geq 3.004$ 計算は 1 秒毎の溢水量を加算するので、溢水検知の
 所要時間は 3.004 秒より遅い とする。

【7 号炉】

溢水水位上昇速度は $18.68 \text{ m}^3/\text{sec} \div 520.61 \text{ m}^2 = 0.036 \text{ m/sec}$

溢水水位が溢水検知レベル 100mm (0.1m) を超えるまでの所要時間 t は
 $0.036 \times t \geq 0.1 \quad t \geq 2.78$ 計算は 1 秒毎の溢水量を加算するので、溢水検知の所
 要時間は 2.78 秒より遅い とする。

「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」に関する補足

2.1 配管の想定破損による溢水量と消火水の放水による溢水量が地震に起因する溢水量に包含されることについて

2.1.1 配管の想定破損による溢水

(1) タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）

<評価条件>

破損箇所	復水器入口弁部伸縮継手 1 箇所
選定根拠	伸縮継手の破損高さが最も低いため
破損面積	(配管内径の 1/2) × (伸縮継手凸部厚さの 1/2)
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力
溢水量	①, ②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間 80 分間 ^{※1} の溢水量 (循環水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②循環水系隔離後に伸縮継手破損箇所上部に位置する復水器 1 基分の保有水量を 1.1 倍した量 (溢水範囲は添付第 2.1.1-1 図参照)

※1「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 9 条 溢水による損傷の防止等（平成 29 年 12 月 27 日）』の「補足説明資料 6 現場操作の実施可能性において」から引用（(2) (3) も同様。）。

補足第 2.1.1-1 表 破損箇所の諸元

	内径 D[m]	伸縮継手凸部厚さ t[m]	溢水流量[m ³ /分]
【6 号炉】	2.6	0.025	約 21.6
【7 号炉】	2.6	0.030	約 25.5

①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①, ②それぞれの溢水量を添付第 2.1.1-2 表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間 80 分}) = (\text{溢水量})$$

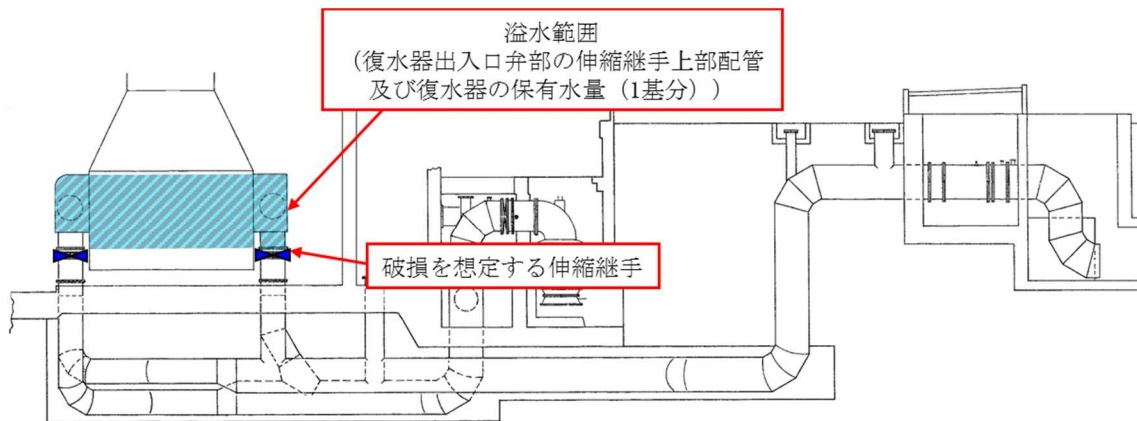
添付第 2.1.1-2 表 配管の想定破損による溢水量

	①溢水量[m ³]	②復水器保有水量[m ³]
【6 号炉】	約 1,723	約 580
【7 号炉】	約 2,039	約 548

配管の想定破損による溢水量と地震に起因する溢水量の比較を添付第 2.1.1-3 表に示す。配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水量に包含される。

添付第 2.1.1-3 表 溢水量の比較

	配管の想定破損による 溢水量 (①+②) [m ³]	地震に起因する 溢水量[m ³]
【6号炉】	約 2,303	約 17,500
【7号炉】	約 2,586	約 23,750



添付第 2.1.1-1 図 復水器出入口弁閉後の溢水範囲【7号炉の例】

(2) タービン建屋循環水ポンプエリア

<評価条件>

破損箇所	循環水ポンプ吐出弁部伸縮継手 1 箇所
選定根拠	配管内径が循環水ポンプ吐出連絡弁部より大きいため
破損面積	(配管内径の 1/2) × (伸縮継手凸部厚さの 1/2)
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力
溢水量	①, ②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間 80 分間の溢水量 (循環水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②循環水系隔離後に伸縮継手破損箇所から溢水する循環水ポンプ吐出配管立ち上がり部 3 ライン分の保有水量を 1.1 倍した量 (範囲は添付第 2.1.1-2 図参照)

添付第 2.1.1-4 表 破損箇所の諸元

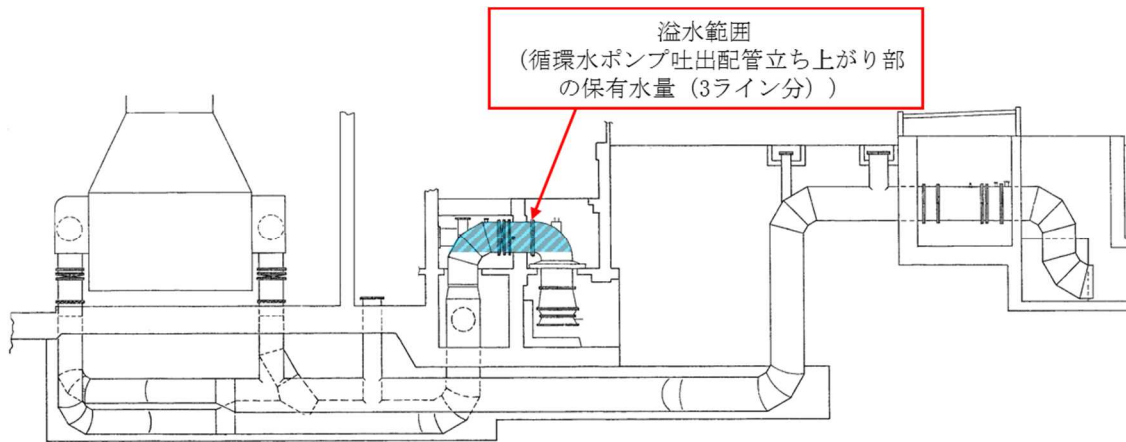
	内径 D[m]	伸縮継手凸部厚さ t[m]	溢水流量[m ³ /分]
【6号炉】	3.6	0.030	約 34.8
【7号炉】	3.4	0.038	約 40.5

①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①, ②それぞれの溢水量を添付第 2.1.1-5 表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間 80 分}) = (\text{溢水量})$$

添付第 2.1.1-5 表 配管の想定破損による溢水量

	①溢水量[m ³]	②循環水配管保有水量[m ³]
【6号炉】	約 2,784	約 358
【7号炉】	約 3,234	約 337



添付第 2.1.1-2 図 循環水ポンプ停止後の溢水範囲【7号炉の例】

配管の想定破損による溢水量と地震に起因する溢水量の比較を添付第 2.1.1-6 表に示す。配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水量に包含される。

添付第 2.1.1-6 表 溢水量の比較

	配管の想定破損による 溢水量 (①+②) [m ³]	地震に起因する 溢水量[m ³]
【6号炉】	約 3,141	約 4,721
【7号炉】	約 3,570	約 4,649

(3) タービン建屋海水熱交換器エリア

<評価条件>

破損箇所	タービン補機冷却海水ポンプ吐出ヘッダ配管 1 箇所
選定根拠	破損高さが低く最大口径の配管のため
破損面積	(配管内径の 1/2) × (配管厚さの 1/2)
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力
溢水量	①, ②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間 80 分間の溢水量 (タービン補機冷却海水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②タービン補機冷却海水系の系統保有水量を 1.1 倍した量

添付第 2.1.1-7 表 破損箇所の諸元

	内径 D[m]	配管厚さ t[m]	溢水流量[m ³ /分]
【6号炉】	0.85	0.0095	約 3.6
【7号炉】	0.85	0.0127	約 4.5

①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①, ②それぞれの溢水量を添付第 2.1.1-8 表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間 80 分}) = (\text{溢水量})$$

添付第 2.1.1-8 表 配管の想定破損による溢水量

	①溢水量[m ³]	②タービン補機冷却海水系 保有水量[m ³]
【6号炉】	約 282	約 177
【7号炉】	約 360	約 182

配管の想定破損による溢水の浸水水位と地震に起因する溢水の浸水水位の比較を添付第 2.1.1-9 表に示す。配管の想定破損による溢水の浸水水位は地震による溢水の浸水水位より低いことから、配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少なく、地震による溢水量に包含される。

添付第 2.1.1-9 表 浸水水位の比較

	配管の想定破損による 溢水量 (①+②) [m ³]	浸水水位 T.M.S.L. [m]	
		想定破損 による溢水	地震 による溢水
【6号炉】	約 459	約-4.0	約-0.38
【7号炉】	約 542	約-3.8	約-0.80

2.1.2 消火水の放水による溢水

消火水の放水による溢水量は、「6. 消火水評価に用いる各項目の算出及び影響評価」より 54m³であり、6号及び7号炉のいずれのエリアにおいても、2.1.1にて算出した配管の想定破損による溢水量より少ないことから、地震による溢水に包含される。

2.2 循環水ポンプ停止後の揚程低下を考慮した時間設定

過去に実施した循環水系の過渡現象解析結果を踏まえ、保守的に揚程低下までの時間を1分と設定する。

放水庭初期潮位等のパラメータを変えて複数の条件下で実施した解析結果において、循環水ポンプは停止後約20秒程度で揚程がゼロまで低下している(添付第2.2-1図)。



添付第2.2-1図 循環水ポンプ停止後の揚程H及び流量Qの変動曲線

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の循環水ポンプの仕様と、解析に用いた循環水ポンプの仕様の比較を添付第2.2-1表に示す。

表より、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の循環水ポンプと解析に用いた循環水ポンプの仕様はほぼ同じであるため、揚程変動も同程度となるが、本評価においては循環水ポンプが停止してから揚程が低下するまでの時間を保守的に1分と設定する(添付第2.2-1図赤線)。

添付第2.2-1表 循環水ポンプ仕様の比較

	柏崎刈羽6号炉	柏崎刈羽7号炉	解析
全揚程 [m]	12.5	12.5	14.0
吐出流量 [m ³ /h]	106,200	106,200	106,200
回転数 [rpm]	176.5	176.5	187.5

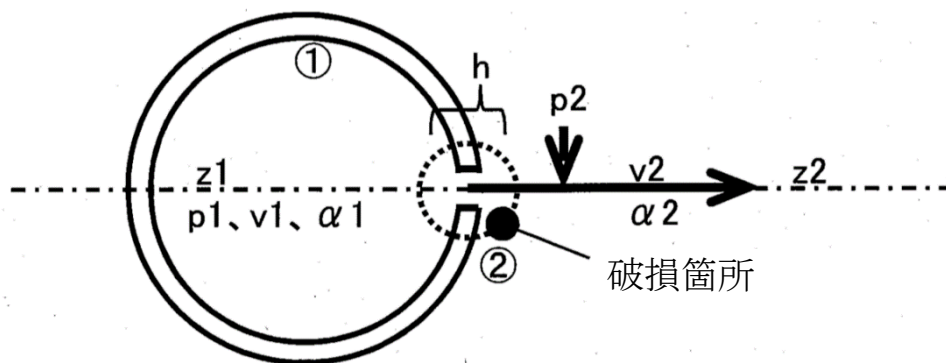
2.3 溢水流量算出式における損失係数 0.82 の妥当性について

溢水流量算出式における損失係数 0.82 は、ベルヌーイの式から得られる損失係数 $\sqrt{\frac{1}{1+\zeta}}$ に、伸縮継手の断面形状を考慮してノズルの損失係数 0.5 を適用することにより得たものである。

2.3.1 損失係数の導出

ベルヌーイの実用式 (①) を添付第 2.3.1-1 図に示す配管損傷モデルに当てはめる。

$$\frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h \quad \text{①}$$



添付第 2.3.1-1 図 配管損傷モデル

この配管損傷モデルに対し、①の左辺を配管内、右辺を配管外の状態とすると、各パラメータの条件は以下のとおりとなる。

圧力 p	$p_1 =$ 配管内圧、 $p_2 =$ 大気圧、 $p_1 \neq p_2$
流速 v	$v_1 =$ 流体の流速、 $v_2 =$ 溢水の流速、 $v_1 \neq v_2$
位置ヘッド z	$z_1 = z_2$
損失ヘッド h	$h = \zeta \frac{v_2^2}{2g}$ ($v_1 < v_2$) ζ は損失係数
速度ヘッド α	普通の管路では乱流状態であり $\alpha_1 = \alpha_2 \doteq 1$

以上を整理すると、

$$\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h$$

$$\frac{p_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} - \frac{p_2}{\rho g} = \frac{v_2^2}{2g} + h \quad \text{②}$$

②の左辺は、配管内外の水が持つエネルギーの差分であり、ガイドにおける評価式の H に等しいことから、②式は以下のように表せる。

$$H = \frac{v_2^2}{2g} + h \quad \text{③}$$

上記条件の損失ヘッド h を③に代入して

$$H = \frac{v_2^2}{2g} + \zeta \frac{v_2^2}{2g}$$

$$= \frac{v_2^2}{2g} (1 + \zeta)$$

これを v_2 で解くと

$$v_2 = \sqrt{\frac{2gH}{1+\zeta}} = \sqrt{\frac{1}{1+\zeta}} \times \sqrt{2gH} \quad \text{④}$$

溢水流量 $Q[m^3/h]$ は、④に断面積 $A[m^2]$ および時間単位補正を考慮して

$$Q = A \times \sqrt{\frac{1}{1+\zeta}} \times \sqrt{2gH} \times 3600 \quad \text{⑤}$$

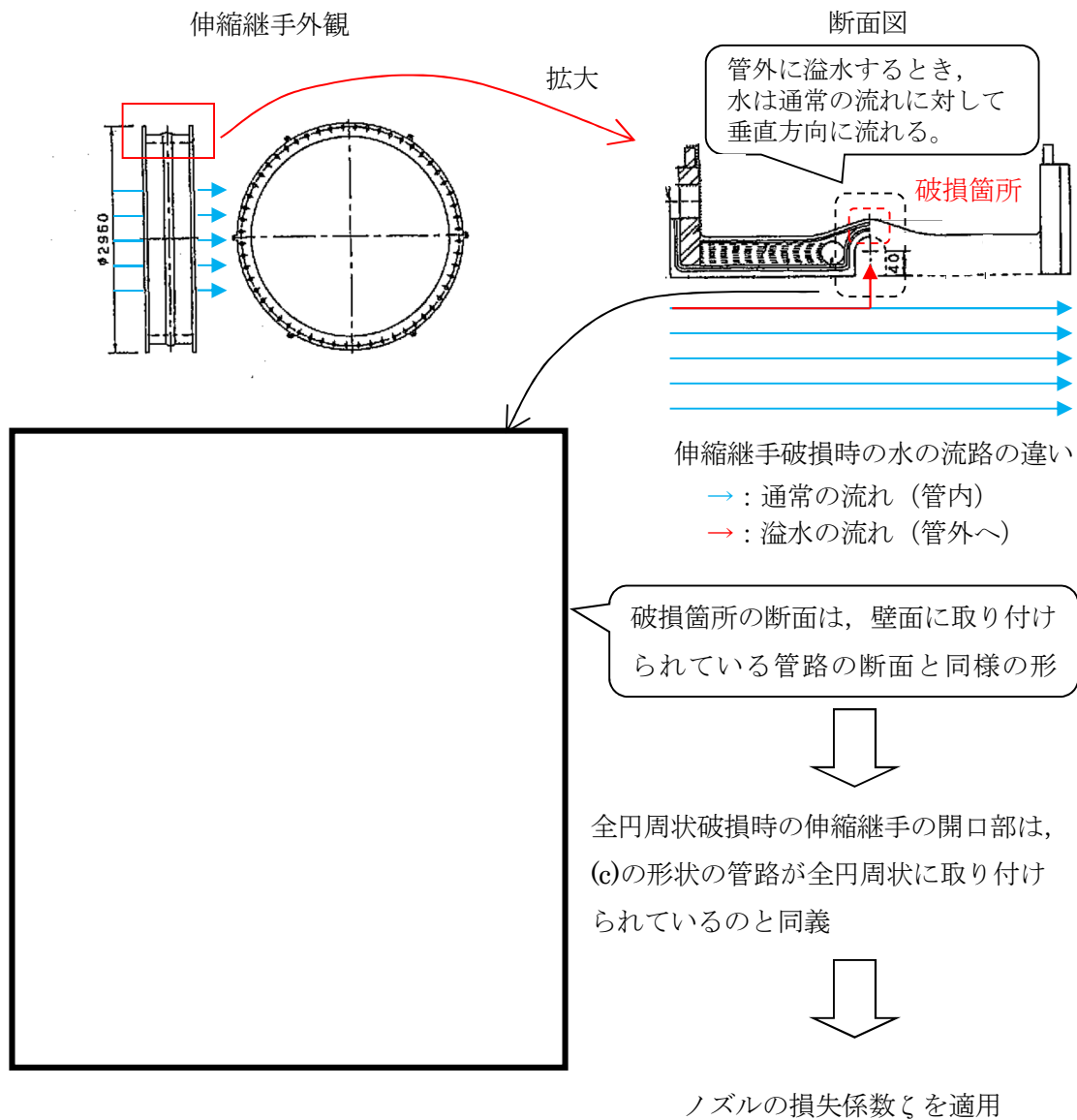
ガイドにおける評価式は⑥のとおりであるから、

$$Q = A \times C \times \sqrt{2gH} \times 3600 \quad \text{⑥}$$

⑤、⑥より $C = \sqrt{\frac{1}{1+\zeta}}$ を得る。

2.3.2 ζの選定

伸縮継手からの溢水モードと損失係数の考え方を添付第 2.3.2-1 図に示す。伸縮継手が破損して水が循環水配管外に向かって流れる際、本来の流路に対して垂直方向に流れることになり、これは壁面に対して垂直に取り付けられている管路を流れるのと同義と見なすことができる。伸縮継手の破断形状は、破断幅と同じ管径を持った配管が断面積 A となるように並んでいるのと同じ。よって、壁面に対して垂直に取り付けられている管路（ノズル）の損失係数 0.5 をこの値として採用する。



添付第 2.3.2-1 図 伸縮継手からの溢水モードと損失係数の考え方

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

2.4 漏えい検知インターロックの必要性について

インターロックを設置しない状態において循環水系からの大規模溢水が発生した場合、復水器の冷却水流量が減少するため、復水器真空度の悪化や主タービン排気室温度上昇等が起こり、プラント出力低下や停止操作が必要になる。また、循環水ポンプは手動停止や常用電源が喪失しない限り運転し続けるため、対応が遅れるとタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）への溢水量が急速に増加する。

この状態が継続すると、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位は、循環水ポンプの全揚程 12.5m まで上昇する。

タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）と原子炉建屋の境界は止水処置を施すこととしているが、タービン建屋から原子炉建屋へ溢水が移行して安全上重要な機器に影響を及ぼすリスクが高まる。

一方、運転員による循環水系の停止操作も可能であるが、スクラム対応との重畳を考慮すると、運転員の停止操作に担保を取ることはできない。

したがって、循環水系の隔離対応については、循環水系からの大規模溢水を早期に検知し、運転員への負担をかけずに自動で隔離動作させるインターロックを設置することは、原子炉安全上必要と判断する。

なお、小規模漏えいの場合は、既設の漏えい検知器にて漏えいを検知した後、中央操作室からカメラで漏えい状況を速やかに確認して、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉操作を実施する等の対応が可能である。

2.5 漏えい検知インターロック誤動作時の影響について

インターロックは原子炉スクラム信号と漏えい検知の and 条件のため、漏えい検知器が誤動作しただけでは中央操作室に警報を発するのみであり、インターロックのロジックは成立しない。ここでは、万一、何らかの原因でロジックが成立したと仮定した場合のプラント挙動について説明する。

プラント運転中にインターロック誤動作により循環水ポンプが全台停止した場合は、ヒートシンク喪失により復水器真空度の急速悪化、タービン排気室温度上昇等が起こるため、運転員が原子炉冷却材再循環ポンプの手動ランバック及び原子炉手動スクラム手順を実施することにより原子炉は停止する。

なお、仮に手動操作がなくても、復水器真空度低で主タービンがトリップ、原子炉スクラムし、運転員によるスクラム対応により原子炉は停止する。この時の挙動はプラント設計時において考慮されている発電機負荷遮断等の「プラント運転時の異常な過渡変化」に包含されており、原子炉に与える影響は小さい。

2.6 溢水検知時間について（不確かさを考慮した保守性）

溢水量評価においては、溢水がタービン建屋最地下階下部のトレンチに優先的に滞留するものとする等、溢水検知を遅らせることにより、インターロック成立までの時間に保守性をもたせるような考え方にに基づき評価を実施している。

なお、実際に大規模溢水が発生した場合の検知までの時間については、2 out of 3 論理でインターロックを成立させる漏えい検知器を破損箇所近傍に2系統設置していることから、数秒程度で確実にインターロックが成立するものと考ええる。

なお、この検知器はインターロックを成立させるほか、溢水を検知した段階で各検知器が中央操作室に警報を発する仕組みとなっている。

40 条
津波による損傷の防止等

1. 適合性説明

本変更は、「設置許可基準規則第四十条 津波による損傷の防止」に係る浸水防止設備等を変更するものであることから、上記条文に適合することを以下に示す。

なお、適合のための具体的設計については「5 条 津波による損傷の防止」の2.3.1～2.3.6に示すとおりである。

【設置許可基準規則の要求事項】

(津波による損傷の防止)

第四十条 重大事故等対処施設は、基準津波に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがないものでなければならない。

【適合のための設計方針】

基準津波及び入力津波の策定に関しては、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。

耐津波設計としては以下の方針とする。

- (1) 重大事故等対処施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また、取水路、放水路等の経路から流入させない設計とする。
- (2) 取水・放水施設及び地下部等において、漏水する可能性を考慮の上、漏水による浸水範囲を限定して、重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する設計とする。
- (3) 上記(1)及び(2)に規定するもののほか、重大事故等対処施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画については、浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離する。そのため、浸水防護重点化範囲を明確化するとともに、必要に応じて実施する浸水対策については、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。
- (4) 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響を防止する。そのため、非常用海水冷却系については、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。
また、大容量送水車については、基準津波による水位の変動に対して取水

性を確保でき、6号及び7号炉の取水口からの砂の混入に対して、ポンプが機能保持できる設計とする。

(5) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の機能の保持については、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。

(6) 津波防護施設、浸水防止設備及び津波監視設備の設計並びに非常用海水冷却系等の取水性の評価に当たっては、第五条の「適合のための設計方針」を適用する。

別添 1

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

浸水防止設備の変更に伴う
関係条文等の整理表

条文		関連性	基準適合性 説明の有無	備考
第1条	適用範囲	×	×	適用する基準（法令）についての説明であり、要求事項ではないため、関係条文ではない。
第2条	定義	×	×	用語の定義であり、要求事項ではないため、関係条文ではない。
第3条	設計基準対象施設の地盤	○	○	本条文は、本申請の浸水防止設備を設置する地盤に係る条文であるため、基準適合性を示す必要がある。
第4条	地震による損傷の防止	○	○	本条文は、本申請の浸水防止設備の耐震設計に係る条文であるため、基準適合性を示す必要がある。
第5条	津波による損傷の防止	○	○	本条文は、本申請の浸水防止設備を含めた耐津波設計全般に係る条文であることから、基準適合性を示す必要がある。
第6条	外部からの衝撃による損傷の防止	○	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関する共通的な条文であるため関係条文と整理されるが、本申請の浸水防止設備は、本条文の直接的な対象ではなく、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第7条	発電用原子炉施設への人の不法な侵入等の防止	○	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関する共通的な条文であるため関係条文と整理されるが、本申請の浸水防止設備は、本条文の直接的な対象ではなく、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第8条	火災による損傷の防止	○	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関する共通的な条文であるため関係条文と整理されるが、本申請の浸水防止設備は、本条文の直接的な対象ではなく、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第9条	溢水による損傷の防止等	○	○	本条文は、本申請の浸水防止設備を含めた内部溢水に対する設計全般に係る条文であることから、基準適合性を示す必要がある。
第10条	誤操作の防止	○	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関する共通的な条文であるため関係条文と整理されるが、本申請の浸水防止設備は、本条文の直接的な対象ではなく、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。

条文		関連性	基準適合性 説明の有無	備考
第 11 条	安全避難通路等	○	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるため関係条文と整理されるが、本申請の浸水防止設備は、本条文の直接的な対象ではなく、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 12 条	安全施設	○	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるため関係条文と整理されるが、本申請の浸水防止設備は、本条文の直接的な対象ではなく、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 13 条	運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故の拡大の防止	○	×	本条文は発電用原子炉施設全般に関係する共通的な条文であるため関係条文と整理されるが、本申請の浸水防止設備は、本条文の直接的な対象ではなく、既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 14 条	全交流動力電源喪失対策設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 15 条	炉心等	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 16 条	燃料体等の取扱施設及び貯蔵施設	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 17 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 18 条	蒸気タービン	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 19 条	非常用炉心冷却設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 20 条	一次冷却材の減少分を補給する設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 21 条	残留熱を除去することができる設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 22 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送することができる設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 23 条	計測制御系統施設	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。

	条文	関連性	基準適合性 説明の有無	備考
第 24 条	安全保護回路	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 25 条	反応度制御系統 及び原子炉制御 系統	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 26 条	原子炉制御室等	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 27 条	放射性廃棄物の 処理施設	×	×	本申請は既存設備に変更はなく、及びそれらの運用の変更は伴わないことから、本条文に係る既設置許可の基準適合性確認結果に影響を与えるものではない。
第 28 条	放射性廃棄物の 貯蔵施設	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 29 条	工場等周辺にお ける直接ガンマ 線等からの防護	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 30 条	放射線からの放 射線業務従事者 の防護	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 31 条	監視設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 32 条	原子炉格納施設	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 33 条	保安電源設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 34 条	緊急時対策所	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 35 条	通信連絡設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 36 条	補助ボイラー	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 37 条	重大事故等の拡 大の防止等	×	×	本申請の浸水防止設備は、重大事故等対処設備ではないため、関係条文ではない。
第 38 条	重大事故等対処 施設の地盤	×	×	本申請の浸水防止設備は、重大事故等対処設備ではないため、関係条文ではない。
第 39 条	地震による損傷 の防止	×	×	本申請の浸水防止設備は、重大事故等対処設備ではないため、関係条文ではない。
第 40 条	津波による損傷 の防止	○	○	本条文は、本申請の浸水防止設備を含めた耐津波設計全般に係る条文であることから、基準適合性を示す必要がある。
第 41 条	火災による損傷 の防止	×	×	本申請の浸水防止設備は、重大事故等対処設備ではないため、関係条文ではない。
第 42 条	特定重大事故等 対処施設	×	×	本申請の浸水防止設備は、特定重大事故等対処設備ではないため、関係条文ではない。

条文		関連性	基準適合性 説明の有無	備考
第 43 条	重大事故等対処設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、重大事故等対処設備ではないため、関係条文ではない。 なお、本申請はアクセスルートに影響を与えるものではない。
第 44 条	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 45 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 46 条	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 47 条	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 48 条	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 49 条	原子炉格納容器内の冷却等のための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 50 条	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 51 条	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 52 条	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 53 条	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。

条文	関連性	基準適合性 説明の有無	備考	
第 54 条	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 55 条	工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 56 条	重大事故等の収束に必要な水の供給設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 57 条	電源設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 58 条	計装設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 59 条	原子炉制御室	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 60 条	監視測定設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 61 条	緊急時対策所	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。
第 62 条	通信連絡を行うために必要な設備	×	×	本申請の浸水防止設備は、本条文に関する設備ではないため、関係条文ではない。

別添 2

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

まとめ資料変更内容一覧 (5 条, 40 条)

変更前	変更後	備考
<p>II. 耐津波設計方針</p> <p>1. 基本事項</p> <p>1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等</p> <p>発電所敷地主要部の全体配置図を第 1.2-4 図に、6 号及び 7 号炉を設置する大漆側敷地の詳細配置図及び主要断面図を第 1.2-5 図、第 1.2-6 図に示す。これらの図に示されるとおり、敷地における施設の位置、形状等は次のとおりである。</p> <div data-bbox="531 1245 1109 2085" style="border: 1px solid black; height: 375px; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="1062 1245 1109 1883" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <small>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</small> </div> <div data-bbox="1118 1290 1150 2018" style="text-align: center;"> <small>第 1.2-5 図 柏崎刈羽原子力発電所 大漆側敷地詳細配置</small> </div> </div>	<p>II. 耐津波設計方針</p> <p>1. 基本事項</p> <p>1.2 敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等</p> <p>発電所敷地主要部の全体配置図を第 1.2-4 図に、6 号及び 7 号炉を設置する大漆側敷地の詳細配置図及び主要断面図を第 1.2-5 図、第 1.2-6 図に示す。これらの図に示されるとおり、敷地における施設の位置、形状等は次のとおりである。</p> <div data-bbox="531 313 1109 1178" style="border: 1px solid black; height: 386px; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="1062 313 1109 974" style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> <small>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</small> </div> <div data-bbox="1118 378 1150 1108" style="text-align: center;"> <small>第 1.2-5 図 柏崎刈羽原子力発電所 大漆側敷地詳細配置</small> </div> </div>	<p>止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除に伴う配置図の変更</p>

変更前	変更後	備考
<p>2. 設計基準対象施設の津波防護方針</p> <p>2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要</p> <p>c. 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）</p> <p>設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画として、原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋、及び燃料設備の一部（軽油タンク、燃料移送ポンプ）を敷設する区画を浸水防護重点化範囲として設定する。その上で、保守的に想定した溢水であるタービン建屋内海水系機器の地震・津波による損傷等の際に生じる溢水に対して、内郭防護として、タービン建屋内の浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備（水密扉、止水ハッチ、ダクト閉止板、浸水防止ダクト、床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置）を設置する。</p>	<p>2. 設計基準対象施設の津波防護方針</p> <p>2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要</p> <p>c. 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）</p> <p>設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画として、原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋、及び燃料設備の一部（軽油タンク、燃料移送ポンプ）を敷設する区画を浸水防護重点化範囲として設定する。その上で、保守的に想定した溢水であるタービン建屋内海水系機器の地震・津波による損傷等の際に生じる溢水に対して、内郭防護として、タービン建屋内の浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備（水密扉、床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置）を設置する。</p>	<p>止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除</p>

変更前	変更後	備考
<p>設計基準対象施設の 津波防護対象設備を内包する建屋及び区画</p> <p>北防波堤 放水口 海水貯留堰 海水貯留堰 7号貯取水口 6号貯取水口 非常用取水設備 取水槽水位計 取水槽閉止扉 取水槽水位計 取水槽閉止扉 津波監視カメラ</p> <p>水密扉 止水ハッチ ダクト閉止扉 床トレンライン 浸水防止治具 貫通部止水処置</p>	<p>設計基準対象施設の 津波防護対象設備を内包する建屋及び区画</p> <p>北防波堤 放水口 海水貯留堰 海水貯留堰 7号貯取水口 6号貯取水口 非常用取水設備 取水槽水位計 取水槽閉止扉 取水槽水位計 取水槽閉止扉 津波監視カメラ</p> <p>水密扉 止水ハッチ ダクト閉止扉 床トレンライン 浸水防止治具 貫通部止水処置</p>	<p>止水ハッチ、ダクト閉止扉及び浸水防止ダクトの削除に伴う配置図の変更</p>

第 2.1-1-3 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要 (大湊側詳細)

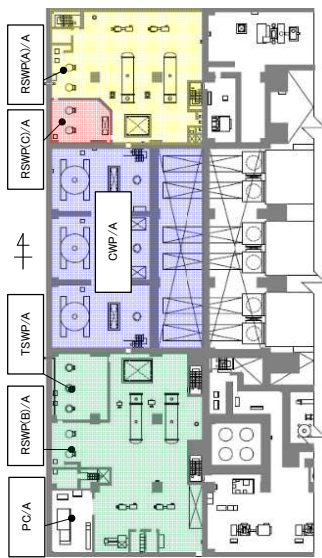
第 2.1-1-3 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要 (大湊側詳細)

変更前		変更後		備考
第 2.1-1 表 津波防護対策の設備分類と設置目的		第 2.1-1 表 津波防護対策の設備分類と設置目的		止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除
津波防護対策	設備分類	津波防護対策	設備分類	
タタービン建屋 6 / 7 号炉 上部取水槽面	取水槽閉止板	取水槽閉止板	取水槽からタービン建屋への津波の流入を防止する	
浸水防護重点化範囲 6 / 7 号炉 タタービン建屋内 境界点化範囲 (※)	水密扉	浸水防止設備	地震によるタービン建屋内の循環水配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入に対して、浸水防護重点化範囲の浸水を防止する	
	止水ハッチ			
	ダクト閉止板			
	浸水防止ダクト			
海水貯留堰	津波防護施設 (非常用取水設備)	海水貯留堰	津波防護施設 (非常用取水設備)	引き波時において、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し、同系による冷却に必要な海水を確保する
津波監視カメラ	津波監視設備	津波監視カメラ	津波監視設備	敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し、その影響を俯瞰的に把握する
取水槽水位計	取水槽水位計	取水槽水位計	取水槽水位計	

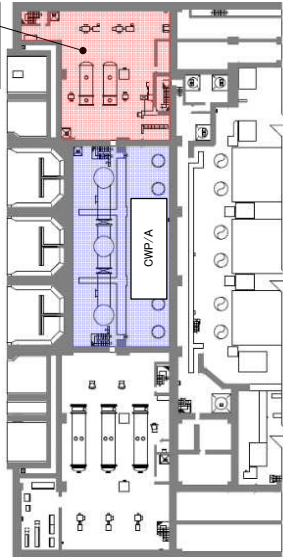
※：境界の詳細は「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)」において示す

変更前

2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）
 (1) 漏水対策



タービン建屋地下1階 平面図



タービン建屋地下2階 平面図

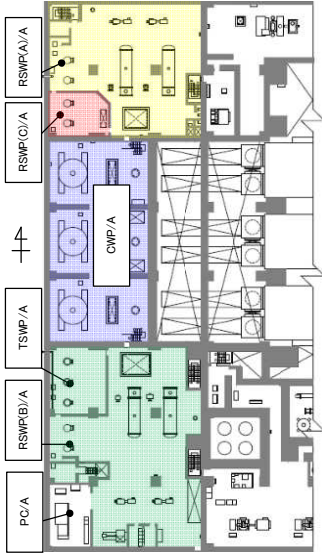
CWP/A : 循環水ポンプエリア
 RSWP(A)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプA系エリア
 RSWP(B)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプB系エリア
 RSWP(C)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプC系エリア
 TSMP/A : タービン補機冷却海水ポンプエリア
 PC/A : B系非常用電気品室
 RCWHk(C)/A : 原子炉補機冷却水系統交換器C系エリア

原子炉補機冷却海水ポンプ(B系)及びタービン補機冷却海水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
 原子炉補機冷却海水ポンプ(A系)を設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
 原子炉補機冷却海水ポンプ(C系)を設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
 循環水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲

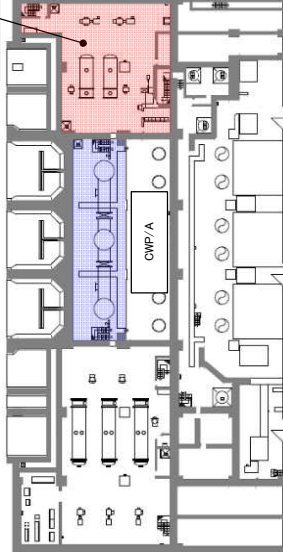
第2.3-1図 漏水の発生を想定する床面と浸水想定範囲

変更後

2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）
 (1) 漏水対策



タービン建屋地下1階 平面図



タービン建屋地下2階 平面図

CWP/A : 循環水ポンプエリア
 RSWP(A)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプA系エリア
 RSWP(B)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプB系エリア
 RSWP(C)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプC系エリア
 TSMP/A : タービン補機冷却海水ポンプエリア
 PC/A : B系非常用電気品室
 RCWHk(C)/A : 原子炉補機冷却水系統交換器C系エリア

原子炉補機冷却海水ポンプ(B系)及びタービン補機冷却海水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
 原子炉補機冷却海水ポンプ(A系)を設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
 原子炉補機冷却海水ポンプ(C系)を設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲
 循環水ポンプを設置する床面で漏水が継続した場合の浸水想定範囲

第2.3-1図 漏水の発生を想定する床面と浸水想定範囲

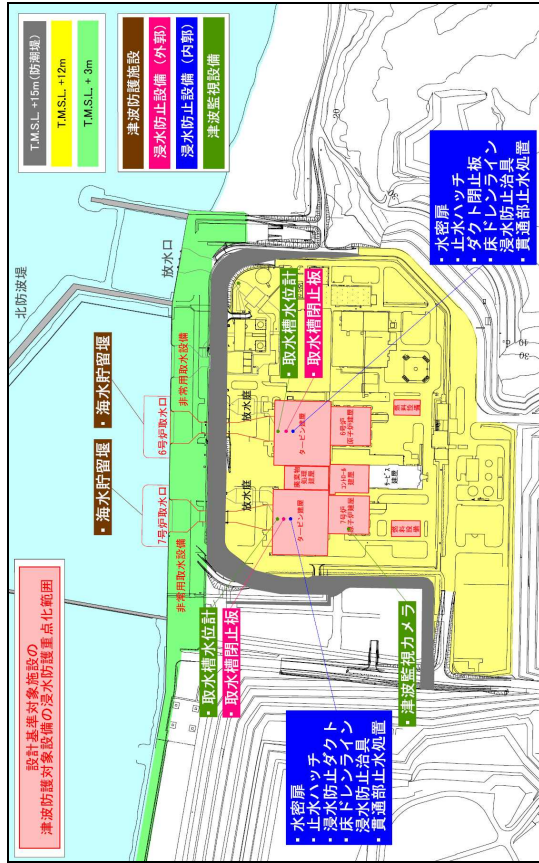
備考

浸水対策範囲の変更に伴う、循環水ポンプを設置する床面で漏水が発生した場合の浸水想定範囲の変更

変更前	変更後	備考
<p>エリア名称 OWP/A: 循環水ポンプエリア ORSWP(A)/A: 原子炉機械冷却海水ポンプA系エリア ORSWP(B)/A: 原子炉機械冷却海水ポンプB系エリア ORSWP(C)/A: 原子炉機械冷却海水ポンプC系エリア OTSWP/A: タービン機械冷却海水ポンプエリア OROWHK(C)/A: 原子炉機械冷却海水系熱交換機C系エリア OPC/A: B系非常用電気品室</p> <p>防水区画境界</p> <p>浸水想定範囲</p> <p>タービン建屋地下2階 平面図</p> <p>A-A断面</p> <p>B-B断面</p> <p>水密扉 設置例</p> <p>図料互換性対象品の 注記防範設備</p> <ol style="list-style-type: none"> ①原子炉機械冷却海水ポンプ(A)(D) ②原子炉機械冷却海水系熱交換機(A)(D) ③原子炉機械冷却海水ポンプ(A)(D) ④原子炉機械冷却海水ポンプ(C)(F) ⑤循環水ポンプ(A)(B)(C) ⑥タービン機械冷却海水ポンプ(B)(E) ⑦原子炉機械冷却海水系熱交換機(B)(E) ⑧B系非常用電気設備 ⑨原子炉機械冷却海水系熱交換機(B)(E) ⑩原子炉機械冷却海水ポンプ(B)(E) ⑪熱交換機B系非常用送風機 ⑫原子炉機械冷却海水系熱交換機(C)(F) ⑬原子炉機械冷却海水系熱交換機(C)(F) ⑭タービン機械冷却海水系熱交換機(A)(B)(C) ⑮タービン機械冷却海水ポンプ(A)(B)(C) 	<p>エリア名称 OWP/A: 循環水ポンプエリア ORSWP(A)/A: 原子炉機械冷却海水ポンプA系エリア ORSWP(B)/A: 原子炉機械冷却海水ポンプB系エリア ORSWP(C)/A: 原子炉機械冷却海水ポンプC系エリア OTSWP/A: タービン機械冷却海水ポンプエリア OROWHK(C)/A: 原子炉機械冷却海水系熱交換機C系エリア OPC/A: B系非常用電気品室</p> <p>防水区画境界</p> <p>浸水想定範囲</p> <p>タービン建屋地下2階 平面図</p> <p>A-A断面</p> <p>B-B断面</p> <p>水密扉 設置例</p> <p>図料互換性対象品の 注記防範設備</p> <ol style="list-style-type: none"> ①原子炉機械冷却海水ポンプ(A)(D) ②原子炉機械冷却海水系熱交換機(A)(D) ③原子炉機械冷却海水ポンプ(A)(D) ④原子炉機械冷却海水ポンプ(C)(F) ⑤循環水ポンプ(A)(B)(C) ⑥タービン機械冷却海水ポンプ(B)(E) ⑦原子炉機械冷却海水系熱交換機(B)(E) ⑧B系非常用電気設備 ⑨原子炉機械冷却海水系熱交換機(B)(E) ⑩原子炉機械冷却海水ポンプ(B)(E) ⑪熱交換機B系非常用送風機 ⑫原子炉機械冷却海水系熱交換機(C)(F) ⑬原子炉機械冷却海水系熱交換機(C)(F) ⑭タービン機械冷却海水系熱交換機(A)(B)(C) ⑮タービン機械冷却海水ポンプ(A)(B)(C) 	<p>浸水対策範囲の変更に伴う、循環水ポンプを設置する床面で漏水が発生した場合の浸水想定範囲の変更</p> <p>第2.3-15 図 浸水想定範囲 (CWP/A) に対する 防水区画化範囲 (6号炉の例)</p>

変更前

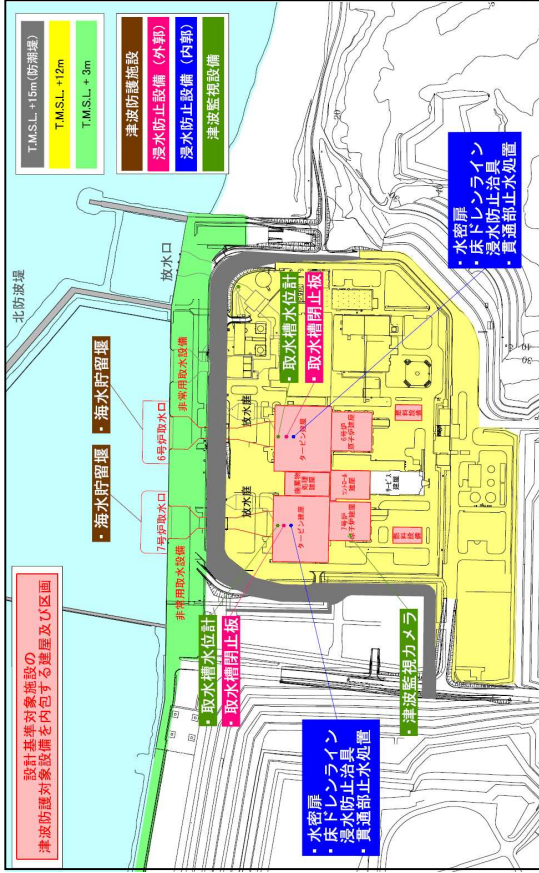
2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護） (1) 浸水防護重点化範囲の設定



第2.4-1 図 浸水防護重点化範囲概略図

変更後

2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護） (1) 浸水防護重点化範囲の設定



第2.4-1 図 浸水防護重点化範囲概略図

備考

止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除に伴う配置図の変更

変更前	変更後	備考
<p>(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>【検討方針】 (中略)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水、下位クラス建屋における地震時のドレン系ポンプの停止による<u>地下水</u>の流入等の事象を考慮する。 (中略) ●地下水の流入量は、対象建屋周辺のドレン系による排水量の実績値に基づき、安全側の仮定条件で算定する。 <p>【検討結果】 (中略)</p> <p>⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇 地震により<u>地下水を排出するための排水設備</u>（サブドレン）が停止し、建屋周辺の地下水位が上昇する。</p>	<p>(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>【検討方針】 (中略)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水、下位クラス建屋における地震時の<u>地下水排水設備</u>の停止を想定した場合の地下水の流入等の事象を考慮する。 (中略) ●地下水の流入量は、対象建屋周辺の<u>地下水排水設備</u>による排水量の実績値に基づき、安全側の仮定条件で算定する。また、<u>地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。</u> <p>【検討結果】 (中略)</p> <p>⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇 <u>建屋周辺の地下水は、建屋周囲四隅に設けたサブドレンピットに集水され、地下水排水設備により排出されている。</u>地震により排水設備が停止することを想定した場合、建屋周囲の地下水位が上昇する。</p>	<p><u>地下水排水設備</u>停止を想定した場合の地下水上昇を考慮することを追記</p> <p>地震時の地下水の安全機能への影響評価を追記</p> <p>地震による溢水の具体化で、<u>地下水排水設備</u>が停止する想定とした場合を追記</p>

変更前

a. 浸水量評価

①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水

本事業による浸水量評価については、「設置許可基準規則第9条(溢水による損傷の防止等)」に対する適合性(参考資料2第9章9.1)において「タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)における溢水」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。

添付資料12に示されるとおり、本事業による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-1表及び第2.4-4図のとおりとなる。(それぞれ参考資料2第9.1.2-9表及び第9.1.2-2図より転載)

第2.4-1表 浸水水位

第9.1.2-9表 タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)の溢水量及び浸水水位

	溢水量[m ³]			
	循環水配管	復水器	耐震B、Cクラス機器	合計(浸水水位)
【6号炉】	約7,813*	約1,668	約8,100	約17,580* (T.M.S.L.約+0.56m)
【7号炉】	約13,905*	約1,820	約8,100	約23,830* (T.M.S.L.約+2.91m)

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合

変更後

a. 浸水量評価

①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水

本事業による浸水量評価については、「第9条 溢水による損傷の防止等」第9章9.1において「タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)における溢水」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。添付資料12に示されるとおり、本事業による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-1表及び第2.4-4図のとおりとなる。(それぞれ「第9条 溢水による損傷の防止等」第9.1.2-9表及び第9.1.2-2図より転載)

第2.4-1表 浸水水位

第9.1.2-9表 タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)の溢水量及び浸水水位

	溢水量[m ³]			
	循環水配管	復水器	耐震B、Cクラス機器	合計(浸水水位)
【6号炉】	約7,727*	約1,668	約8,100	約17,500* (T.M.S.L.約+0.19m)
【7号炉】	約13,931*	約1,820	約8,000	約23,750* (T.M.S.L.約+2.40m)

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。

備考

呼び込む図書の変更

評価用津波波形の変更及び復水器を設置するエリアの浸水対策範囲の変更に伴う浸水水位の変更

変更前	変更後	備考
<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> <p>第9.1.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】 (タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)における溢水)</p> <p><凡例> ■：溢水による浸水範囲 ■：貫通部止水処置を講じる壁面</p>	<p>第9.1.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】 (タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)における溢水)</p> <p><凡例> ■：溢水による浸水範囲 ■：貫通部止水処置を講じる壁面</p> <p>第2.4-4図 浸水イメージ(6号炉の例)</p>	<p>評価用津波波形の変更及び復水器を設置するエリアの浸水対策範囲の変更に伴う図の変更</p> <p>元々、基準津波による水位を入力条件としていたが、入力条件として再評価した結果に見直したため、記載を削除</p>

なお、第2.4-1表に示した浸水水位は基準津波による6号及び7号炉の取水口前面及び放水口前面の水位を入力条件として評価した結果であるが、入力津波による同水位を入力条件とした場合でも同程度の浸水水位となることを添付資料I3にて確認している。

変更前

②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水

本事象による浸水量評価については、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料2 第9章 9.2）において「タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。

添付資料12に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-2表及び第2.4-5図のとおりとなる。（それぞれ参考資料2 第9.2.2-2表及び第9.2.2-2図より転載）

第2.4-2表 浸水水位

第9.2.2-2表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位		循環水ポンプ電動機	
溢水量 [m ³]	浸水水位 T.M.S.L. [m]	上端 T.M.S.L. [m]	
【6号炉】 約9,910	約+12.19	+12.145	
【7号炉】 約9,740	約+11.89	+11.66	

変更後

②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水

本事象による浸水量評価については、「第9条 溢水による損傷の防止等」2.2において「タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。

添付資料12に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-2表及び第2.4-5図のとおりとなる。（それぞれ「第9条 溢水による損傷の防止等」 第9.2.2-2表及び第9.2.2-2図より転載）

第2.4-2表 浸水水位

第9.2.2-2表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位		循環水ポンプ電動機	
溢水量 [m ³]	浸水水位 T.M.S.L. [m]	上端 T.M.S.L. [m]	
【6号炉】 約4,721	約+12.18	+12.145	
【7号炉】 約4,649	約+11.85	+11.66	

評価用津波波形の変更及び循環水ポンプを設置するエリアの浸水対策範囲の変更に伴う浸水水位の変更

備考

呼び込む図書の変更

変更前	変更後	備考
<div data-bbox="252 1227 715 2085" style="border: 2px solid black; padding: 10px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div> <div data-bbox="730 1227 946 2085" style="padding: 10px;"> <p>第9.2.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】 (タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)</p> <p><凡例></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ : 溢水による浸水範囲 ■ : 貫通部止水処置を講じる壁面 <p>第2.4-5図 浸水イメージ (6号炉の例)</p> </div>	<div data-bbox="231 286 890 1171" style="padding: 10px;"> <p>第9.2.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】 (タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)</p> <p><凡例></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ : 溢水による浸水範囲 ■ : 貫通部止水処置を講じる壁面 <p>第2.4-5図 浸水イメージ (6号炉の例)</p> </div>	<p>評価用津波波及び循環水ポンプを設置するエリアの浸水対策範囲の変更に伴う図の変更</p>

変更前

③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水

本事象による浸水量評価については、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料2 第9章 9.3）において「タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。

添付資料12に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-3表及び第2.4-6図のとおりとなる。（それぞれ参考資料2 第9.3.2-1表及び第9.3.2-1図より転載）

第2.4-3表 浸水水位

第9.3.2-1表 各補機取水槽における入力津波高さの最大値
(第442回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料より)

入力津波高さ

名称	構造 (断面寸法)	取水口										敷地 地上域		
		5号炉 前面	6号炉 前面	7号炉 前面	8号炉 前面	9号炉 前面	10号炉 前面	11号炉 前面	12号炉 前面	13号炉 前面	14号炉 前面	15号炉 前面	敷地内 最大値	敷地外 最大値
基本津波 ¹⁾ (広域進行)	LS-2	7.8 ²⁾	7.5 ²⁾	7.2 ²⁾	7.7 ²⁾	8.4 ²⁾	8.3 ²⁾	7.8 ²⁾	8.3 ²⁾	8.8 ²⁾	9.3 ²⁾	9.3 ²⁾	7.9 ²⁾	8.3 ²⁾
標準津波 ²⁾ (広域進行)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
津波の活断層 (活断層進行)	LS-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
基本津波 ¹⁾ (広域進行)	LS-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.8 ³⁾

注1：標準津波は補機取水槽に到達する津波の高さを示す。電機施設7階高の5号炉を基準とする。
注2：標準津波は原子力発電所敷地内に到達する津波の高さを示す。
注3：標準津波は原子力発電所敷地内に到達する津波の高さを示す。敷地外に到達する津波の高さを示す。
注4：標準津波は原子力発電所敷地内に到達する津波の高さを示す。敷地外に到達する津波の高さを示す。
注5：標準津波は原子力発電所敷地内に到達する津波の高さを示す。敷地外に到達する津波の高さを示す。

変更後

③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水

本事象による浸水量評価については、「第9条 溢水による損傷の防止等」2.2において「タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。

添付資料12に示されるとおり、本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-3表及び第2.4-6図のとおりとなる。（それぞれ「第9条 溢水による損傷の防止等」 第9.3.2-7表及び第9.3.2-2図より転載）

第2.4-3表 浸水水位

第9.3.2-7表 タービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位

	溢水量 [m ³]		
	(1)	(2)	(3)
【6号炉】	約 72.8	約 394.6	約 1,934
【7号炉】	約 56.1	約 202.4	約 1,821
合計 (浸水水位)			約 2,401 ^{**} (T. M. S. L. 約-0.38m)
			約 2,080 ^{**} (T. M. S. L. 約-0.80m)

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。

〈脚注〉

- (1)：地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量
- (2)：タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量
- (3)：耐震B, Cクラス機器の保有水量

備考

呼び込む図書の変更

タービン補機冷却海水系隔離システムの設定による溢水水位の低減を反映

第2.4-3表の説明を脚注に追記

変更前	変更後	備考
<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p>	<p>タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 断面図</p> <p>タービン建屋平面概略図 (地下2階)</p> <p>第 9.3.2-1 図 浸水イメージ【7号炉の例】 (タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)</p> <p>第 2.4-6 図 浸水イメージ (7号炉の例)</p>	<p>タービン補機 冷却海水系隔 離システムの溢 設置による溢 水水位の低減 を反映</p>
<p>第 9.3.2-1 図 浸水イメージ【7号炉の例】 (タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)</p> <p><凡例> ■ : 溢水による浸水範囲 ■ : 止水バウンダリ</p> <p>第 2.4-6 図 浸水イメージ (7号炉の例)</p>	<p>第 9.3.2-2 図 浸水イメージ【7号炉の例】 (タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)</p> <p><凡例> ■ : 溢水による浸水範囲 ■ : 貫通部止水処置を講じる壁面</p> <p>第 2.4-6 図 浸水イメージ (7号炉の例)</p>	


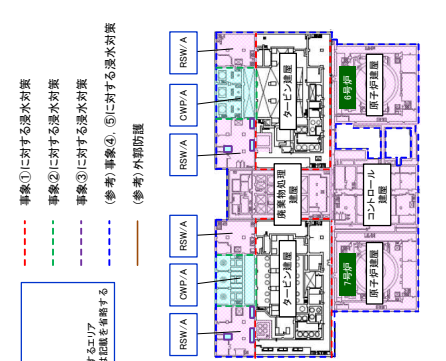
変更前	変更後	備考
<p>なお、本溢水では④の溢水に比べて浸水が想定される範囲（タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリア）の床面積が小さく水位が上昇しやすいため、浸水水位は浸水量評価に依らず、保守的に流入口である補機取水槽における最高水位（入力津波高さ）として設定しているが、参考として安全側の条件設定により実施した浸水量評価の結果を示すと添付資料-13のとおりとなる。実際には、配管や弁、またポンプ部の圧損等により、この結果よりもさらに浸水量は少なくなると考えられる。</p>	<p>なお、本溢水における浸水想定範囲であるタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアは、浸水水位が地下1階床面（T.M.S.L. +3.5m）以上になると、溢水が滞留する範囲がダクトシャフト、階段室及びパイプスペースのみに限定されるため、水位が上昇し易く、浸水水位が海水位と同程度となると想定されることから、当該エリアでの漏えいを検知し、津波が到達するまでに破損想定箇所と海を隔離するインターロックを設置することで浸水水位を地下1階床面未満に抑制する設計とする。</p>	<p>浸水水位を保守的に津波水位としていたものに対して、津波到達前に隔離すること で浸水水位を抑制する設計に変更した旨を記載</p>

変更前	変更後	備考
<p>⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇</p> <p>本事業による浸水量評価については、「<u>設置許可基準規則第9条(溢水による損傷の防止等)</u>」に対する適合性(参考資料3 第10章 10.3)において「<u>地下水の溢水</u>」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。</p> <p>添付資料12に示されるとおり、本事業による浸水水位(サブドレンが停止することにより生じる建屋周囲の地下水位の上昇)については、「建屋周囲の地下水位が上昇し、周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まるものと考えられる。」としている。その上で、浸水対策を考慮する際の浸水水位としては保守的に、地表面下(T.M.S.L.+12m以下)がすべて浸水するものとして設定している。</p> <p>なお、地震により建屋の地下部外壁にひび割れが発生し、当該部から建屋内に浸水が生じる可能性については、浸水防護重点化範囲を構成する建屋の地下部外壁は、防水シートが施されていること、耐震壁であり地震により水密性に影響あるひび割れは発生しないと考えられることから、有意な浸水は生じないものと考えられるが、浸水防護重点化範囲への影響検討の際は、本浸水の可能性を安全側に考慮するものとする。</p>	<p>⑤地下水による浸水防護重点化範囲への影響</p> <p>本事業による浸水量評価については、「KK67-0004 内部溢水による管理区域外への漏えいの防止について」(添付資料4)において「<u>その他の溢水(地下水)</u>に係る防護対策の設計方針について」として説明している。評価条件、評価結果等の具体的な内容を添付資料35に抜粋して示す。</p> <p>添付資料35に示されるとおり、<u>各建屋周辺の地下水は、建屋周囲に設置されたサブドレンピットに集水される。</u></p> <p><u>地下水排水設備が停止することにより生じる建屋周囲の地下水位の上昇については、「建屋周囲の地下水位が上昇することを想定し、周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まることを想定し、いる。その上で、浸水対策を考慮する際の建屋周囲の地下水位としては保守的に、地表面下(T.M.S.L.+12m以下)がすべて浸水するものとして設定している。</u></p> <p><u>このとき、建屋外周部における壁、扉、堰等により、浸水防護重点化範囲を内包する建屋内への流入を防止する設計としていることにより、有意な浸水は生じないものと考えられるが、地震による建屋外周部からの流入を安全側に考慮し、保守的な浸水量を仮定する。</u></p> <p><u>さらに、耐震性を有する地下水排水設備が、地震時及び地震後においても排水可能であること、及び地下水排水設備の排水実績から、十分な排水能力を有することを確認することで、地下水が浸水防護重点化範囲に影響しないことを評価する。</u></p>	<p>地震時の影響評価と、<u>地下水排水設備</u>が停止する想定をした場合の地下水位上昇による影響について確認する記載に変更</p>

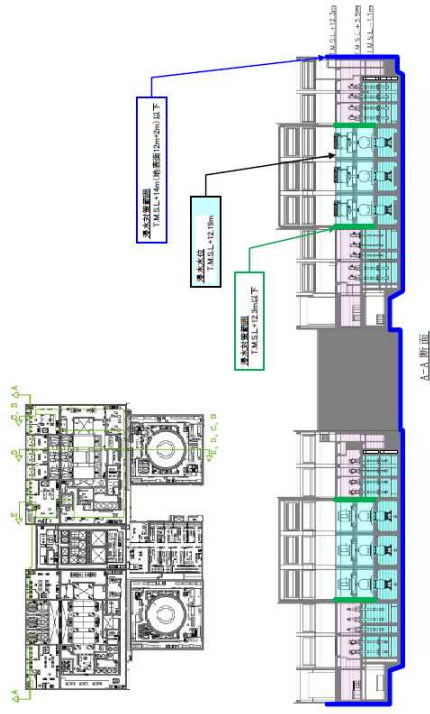
変更前	変更後	備考
<p>b. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水</p> <p>本溢水による浸水水位は復水器を設置するエリアへの浸水量評価に基づき設定したものであるが、浸水対策の実施範囲はこれに十分な保守性を見込んで定めることとし、基準津波による6号及び7号炉の取水口前面の最高水位（6号炉：T.M.S.L.+6.2m、7号炉：T.M.S.L.+6.1m）も踏まえ、6号炉、7号炉ともT.M.S.L.+7.5mまでとした。</p> <p>(中略)</p> <p>③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水</p> <p>本溢水による浸水水位は前項で示したとおり、①の溢水に比べて浸水が想定される範囲（タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリア）の床面積が小さく水位が上昇しやすいため、浸水量評価に依らず、保守的に流入口である補機取水槽における最高水位（入力津波高さ）として設定している。</p> <p>本溢水に対する浸水対策は以上の設定方法を考慮し、6号炉、7号炉ともT.M.S.L.+8.5mまでを実施範囲とした。</p>	<p>b. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水</p> <p>本溢水による浸水水位は前項で示したとおりであり、浸水対策の実施範囲はこれに保守性を見込んで定めることとし、6号炉；T.M.S.L.+1.0m、7号炉；T.M.S.L.+3.5mとした。</p> <p>(中略)</p> <p>③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水</p> <p>本溢水による浸水水位は前項で示したとおりであり、浸水対策の実施範囲はこれに保守性を見込んで定めることとし、6号炉；T.M.S.L.+0.5m、7号炉；T.M.S.L.±0mとした。</p>	<p>変更した浸水水位に対して、適切な保守性を見込んだ浸水対策範囲に変更</p>
<p>④屋外タンク等による屋外における溢水、⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇</p> <p>④の溢水による浸水水位が最大でも地表面上1.5m（T.M.S.L.+13.5m）程度であり、かつ⑤の溢水では保守的に地表面下（T.M.S.L.+12m以下）がすべて浸水するものとしていることから、これらの溢水に対する浸水対策は、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料3）において説明していることとあり、浸水防護重点化範囲境界における建屋外周部については地表面も含む地表面上2.0m以下（T.M.S.L.+14m以下）の範囲を実施範囲としている。また、屋外設備である燃料設備（軽油タンク、燃料移送ポンプ）については、</p>	<p>④屋外タンク等による屋外における溢水</p> <p>屋外タンク等による屋外における溢水による浸水水位が最大でも地表面上1.5m（T.M.S.L.+13.5m）程度であることから、浸水対策は、「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料3）において説明していることとあり、浸水防護重点化範囲境界における建屋外周部については地表面下も含む地表面上2.0m以下（T.M.S.L.+14m以下）の範囲を実施範囲としている。また、屋外設備である燃料設備（軽油タンク、燃料移送ポンプ）については、</p>	<p>「屋外における溢水」と「地下水位の上昇」を分割して記載する形に変更</p>

変更前	変更後	備考
<p>下も含む地表面上 2.0m 以下 (T. M. S. L. + 14m 以下) の範囲を実施範囲としていた。また、屋外設備である燃料設備 (軽油タンク、燃料移送ポンプ) については、当該位置における浸水水位 (1.5m 以下程度) よりも高い防油堤等により囲うことにより、溢水の影響を防止する。</p>	<p>当該位置における浸水水位 (1.5m 以下程度) よりも高い防油堤等により囲うことにより、溢水の影響を防止する。</p> <p>⑤地下水の流入影響評価 <u>「KK67-0004 内部溢水による管理区域外への漏えいの防止について」(添付資料 4) において「その他の溢水 (地下水) に係る防護対策の設計方針について」として説明しているとおろし、浸水防護重点化範囲を内包する建屋外周部における壁、扉、堰等の浸水対策を実施する範囲については地表面下 (T. M. S. L. + 12m 以下) としている。なお、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの流入を安全側に考慮し、保守的な浸水量を仮定した場合においても、浸水防護重点化範囲の安全機能へ影響が及ばないよう浸水対策を実施する。</u> <u>さらに、各サブドレンピットに集水された地下水は、耐震性を有するサブドレンポンプによって、地震時及び地震後においても地上の雨水排水系統へ排水することが可能である。また、サブドレンポンプの電源は、非常用電源系統より供給されていることから、外部電源喪失時にも排水が可能となっており、水位が上昇し続けることはない。具体的な内容を添付資料 1 に抜粋して示す。</u> <u>地下水の流入については、1 日当たりの湧水 (地下水) の排水量の実績値に対して、サブドレンポンプの排出量は大きく上回ることを、またサブドレンポンプは耐震性を有することから、外部の支援を期待す</u></p>	<p>保守的な浸水量を仮定した場合と地下排水設備の耐震化に伴う評価結果を追記</p>

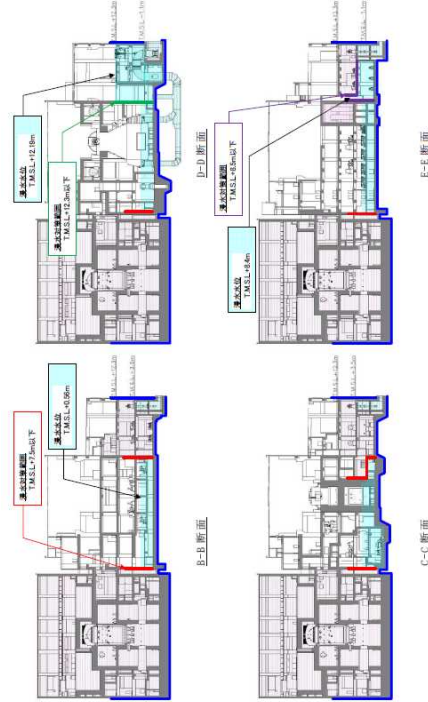
変更前	変更後	備考
	<p>ることなく排水可能である。 <u>従って地下水が浸水防護重点化範囲の設計基準対象施設へ影響を及ぼすことはない。</u></p> <p><u>(サブドレンポンプ仕様)</u> <u>流量：45 m³/h (750L/min.) 揚程：44m</u> <u>台数：2台 (1ピット当たり)</u></p> <p><u>(参考 年間運転実績)</u> <u>6号機 最大排出量：約 43 m³/d</u> <u>7号機 最大排出量：約 145 m³/d</u></p>	

備考	変更後	変更前
<p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設置による溢水水位の低減を反映</p>	<p>浸水防護重点化範囲 取水槽及び補機取水槽 溢水による浸水範囲</p> <p>凡例 Oタービン建屋内の主要なエリア -CWP/A: 循環水ポンプを配置するエリア -RSW/A: 非常用海水取水槽を配置するエリア -H/A: タービン補機取水高水位を超過するエリア * 津波による溢水が想定されない地上2階以上は図様を省略する (参考) 外部防護</p> <p>--- 事象①に対する浸水対策 --- 事象②に対する浸水対策 --- 事象③に対する浸水対策 --- (参考) 事象④、⑤に対する浸水対策</p>  <p>地下3階(タービン建屋地下2階) *タービン建屋床面高さT.M.S.L.-5.1m</p> <p>地下2階(タービン建屋地下2階) *タービン建屋床面高さT.M.S.L.-4.9m</p> <p>地下1階(タービン建屋地上1階) *タービン建屋床面高さT.M.S.L.+12.3m</p> <p>第2.4-9-1 図 浸水対策の実施範囲 (横断面)</p>	<p>浸水防護重点化範囲 取水槽及び補機取水槽 溢水による浸水範囲</p> <p>凡例 Oタービン建屋内の主要なエリア -CWP/A: 循環水ポンプを配置するエリア -RSW/A: 非常用海水取水槽を配置するエリア -H/A: タービン補機取水高水位を超過するエリア * 津波による溢水が想定されない地上2階以上は図様を省略する (参考) 外部防護</p> <p>--- 事象①に対する浸水対策 --- 事象②に対する浸水対策 --- 事象③に対する浸水対策 --- (参考) 事象④、⑤に対する浸水対策</p>  <p>地下3階(タービン建屋地下2階) *タービン建屋床面高さT.M.S.L.-5.1m</p> <p>地下2階(タービン建屋地下2階) *タービン建屋床面高さT.M.S.L.-4.9m</p> <p>地下1階(タービン建屋地上1階) *タービン建屋床面高さT.M.S.L.+12.3m</p> <p>第2.4-9-1 図 浸水対策の実施範囲 (横断面)</p>

変更前

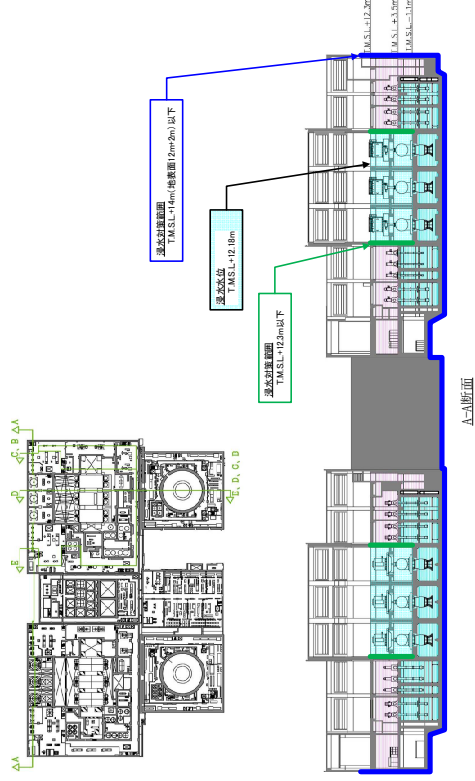


第 2.4-9-2 図 浸水対策の実施範囲 (6号炉縦断面) (1/2)

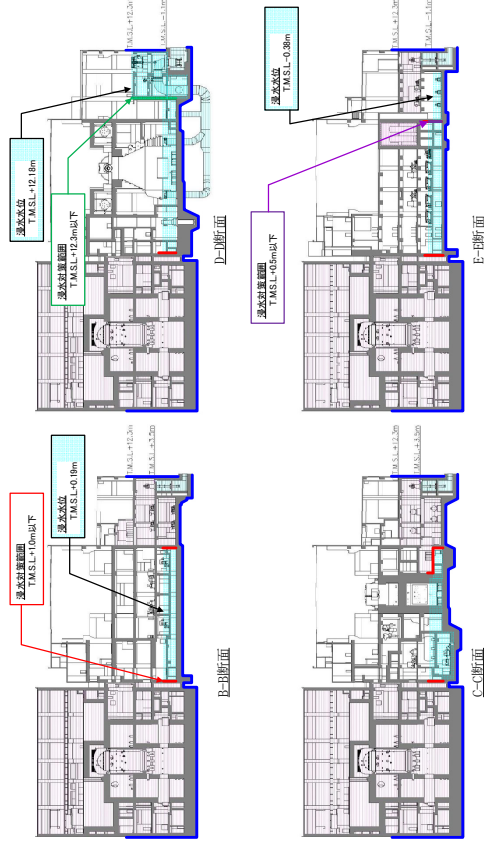


第 2.4-9-2 図 浸水対策の実施範囲 (6号炉縦断面) (2/2)

変更後



第 2.4-9-2 図 浸水対策の実施範囲 (6号炉縦断面) (1/2)



第 2.4-9-2 図 浸水対策の実施範囲 (6号炉縦断面) (2/2)

備考

各エリアの浸水水位及び止水水対策範囲の変更を反映

各エリアの浸水水位及び止水水対策範囲の変更を反映

変更前	変更後	備考
		<p>各エリアの浸水水位及び止水対策範囲の変更を反映</p>
<p>第 2.4-9-3 図 浸水対策の実施範囲 (7号炉縦断面) (1/2)</p>	<p>第 2.4-9-3 図 浸水対策の実施範囲 (7号炉縦断面) (1/2)</p>	<p>各エリアの浸水水位及び止水対策範囲の変更を反映</p>
		<p>各エリアの浸水水位及び止水対策範囲の変更を反映</p>
<p>第 2.4-9-3 図 浸水対策の実施範囲 (7号炉縦断面) (2/2)</p>	<p>第 2.4-9-3 図 浸水対策の実施範囲 (7号炉縦断面) (2/2)</p>	<p>各エリアの浸水水位及び止水対策範囲の変更を反映</p>

変更後

第 2.4-4 表 浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類

浸水経路, 浸水口	浸水対策	(参考) 対象とする 漏水事象
通路, 扉部	・「水密扉」を設置	①～⑤
壁貫通口		
貫通物	○配管	①～⑤
	○電線	
	○ケーブルトレイ	
	○なし	
床貫通口	・予備スリーブ ・予備電線管 等	①～⑤
	○配管	
	○電線	
	○ケーブルトレイ	
貫通物	○なし	①～③
	・予備スリーブ ・予備電線管 等	
	○配管	
	○電線	
床ドレンライン	・「床ドレンライン浸水防止治具」を設置	①～③
建屋間接合部	・「エキスパンションジョイント止水板」を設置	④, ⑤

変更前

第 2.4-4 表 浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類

浸水経路, 浸水口	浸水対策	(参考) 対象とする 漏水事象
通路, 扉部	・「水密扉」を設置	①～⑤
壁貫通口		
貫通物	○配管	①～⑤
	○電線	
	○ケーブルトレイ	
	○なし	
床貫通口	・予備スリーブ ・予備電線管 等	①～⑤
	・「ダクト閉止板」, 「浸水防止ダクト」を設置	
	・「ダクトシャフト排気口」	
	・「止水ハッチ手」を設置	
貫通物	○配管	①～③
	○電線	
	○ケーブルトレイ	
	○なし	
床ドレンライン	・予備スリーブ ・予備電線管 等	③, ④
	・「止水ハッチ手」を設置	
	・「床ドレンライン浸水防止治具」を設置	
	・「エキスパンションジョイント止水板」を設置	
建屋間接合部	・「エキスパンションジョイント止水板」を設置	④, ⑤

備考

止水ハッチ, ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除

備考	変更後	変更前
<p>止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除に伴う配置図の変更</p>	<p>変更後</p> <p>3. 重大事故等対処施設の津波防護方針</p> <p>3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p style="font-size: small;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> <p>第 3.1-2-2 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要 (大湊側詳細)</p>	<p>変更前</p> <p>3. 重大事故等対処施設の津波防護方針</p> <p>3.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p style="font-size: small;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> <p>第 3.1-2-2 図 敷地の特性に応じた津波防護の概要 (大湊側詳細)</p>

変更前		変更後		備考
第 3.1-2 表 津波防護対策の設備分類と設置目的				
津波防護対策	設備分類	設置目的	設備分類	設置目的
6 7 号炉 タービン建屋 上部取水槽 床面	取水槽閉止板	取水路からタービン建屋への津波の流入を防止する	取水槽閉止板	取水路からタービン建屋への津波の流入を防止する
	水密扉 止水ハッチ ダクト閉止板 浸水防止ダクト 床ドレンライン 浸水防止治具 貫通部止水処置	地震によるタービン建屋内の循環水配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入に対して、浸水防護重点化範囲の浸水を防止する		
6 7 号炉 タービン建屋内 境界重点化範囲 (※)	海水貯留堰	引き波時において、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し、同系による冷却に必要な海水を確保する	海水貯留堰 津波防護施設 (非常用取水設備)	引き波時において、非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し、同系による冷却に必要な海水を確保する
	津波監視カメラ 取水槽水位計	津波監視設備	敷地への津波の繰り返しの影響を察知し、その影響を俯瞰的に把握する	津波監視設備
※：境界の詳細は「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において示したとおり				

変更前	変更後	備考
<p>3.4 重大事故に対処するために必要な機能を有する施設の隔離(内郭防護)</p> <p>(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>【検討方針】 (中略)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水, 下位クラス建屋における地震時のドレン系ポンプの停止による地下水の流入等の事象を考慮する。 <p>(中略)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地下水の流入量は、対象建屋周辺のドレン系による排水量の実績値に基づき、安全側の仮定条件で算定する。 	<p>3.4 重大事故に対処するために必要な機能を有する施設の隔離(内郭防護)</p> <p>(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策</p> <p>【検討方針】 (中略)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水, 下位クラス建屋における地震時の地下水排水設備の停止を想定した場合の地下水の流入等の事象を考慮する。 <p>(中略)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●地下水の流入量は、対象建屋周辺の地下水排水設備による排水量の実績値に基づき、安全側の仮定条件で算定する。また、地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。 	<p>地下水排水設備停止を想定した場合の地下水の流入を考慮することを追記</p> <p>地震時の地下水の安全機能への影響評価を追記</p>


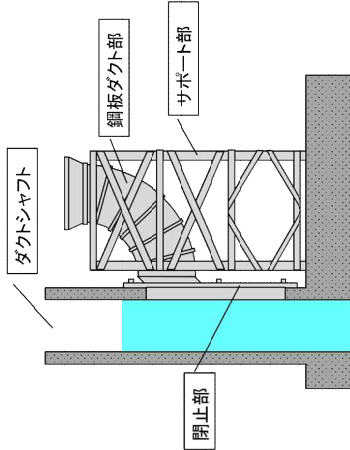
変更前	変更後	備考
<p>4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件</p> <p>4.2 浸水防止設備の設計</p> <p>【検討方針】</p> <p>浸水防止設備（取水槽閉止板、水密扉、止水ハッチ、貫通部止水処置、床ドレンライン浸水防止治具、浸水防止ダクト及びダクト閉止板）については、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、越流時の耐久性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。</p> <p>【検討結果】</p> <p>浸水防止設備としては、「2.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）」及び「2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）」に示したとおり、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に取水路、放水路等の経路から津波が流入及び漏水することがないよう、各号炉のタービン建屋地下の補機取水槽上部床面に設けられた点検口に取水槽閉止板を設置する。</p> <p>また、「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示したとおり安全側に想定した浸水範囲に対して、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する浸水防護重点化範囲内が浸水することがないよう、タービン建屋内の浸水防護重点化範囲の境界にある扉、開口部、貫通口等に、水密扉、止水ハッチ、床ドレンライン浸水防止治具、浸水防止ダクト及びダクト閉止板の設置並びに貫通部止水処置を実施する。浸水防止設備の種類と設置位置を整理し、第4.2-1表に示す。</p>	<p>4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件</p> <p>4.2 浸水防止設備の設計</p> <p>【検討方針】</p> <p>浸水防止設備（取水槽閉止板、水密扉、貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具）については、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性を評価し、越流時の耐久性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。</p> <p>【検討結果】</p> <p>浸水防止設備としては、「2.2 敷地への浸水防止（外郭防護1）」及び「2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）」に示したとおり、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に取水路、放水路等の経路から津波が流入及び漏水することがないよう、各号炉のタービン建屋地下の補機取水槽上部床面に設けられた点検口に取水槽閉止板を設置する。</p> <p>また、「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示したとおり安全側に想定した浸水範囲に対して、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する浸水防護重点化範囲内が浸水することがないよう、タービン建屋内の浸水防護重点化範囲の境界にある扉、開口部、貫通口等に、水密扉及び床ドレンライン浸水防止治具の設置並びに貫通部止水処置を実施する。浸水防止設備の種類と設置位置を整理し、第4.2-1表に示す。</p>	<p>止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除</p> <p>止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除</p>

変更前		変更後		備考
第 4. 2-1 表 浸水防止設備の種類と設置位置				
分類	種類	設置位置	箇所数 (参考)	
外郭防護に係る 浸水防止設備	取水槽閉止板	6号及び7号炉 タービン建屋地下 補機取水槽上部床面	9	
	水密扉		33	
内郭防護に係る 浸水防止設備	止水ハッチ		3	
	貫通部止水処置	6号及び7号炉 タービン建屋内	約 1,600	
	床ドレンライン 浸水防止治具	浸水防護重点化範囲境界	約 230	
	浸水防止ダクト		4	
	ダクト閉止板		2	
第 4. 2-1 表 浸水防止設備の種類と設置位置				
分類	種類	設置位置	箇所数 (参考)	
外郭防護に係る 浸水防止設備	取水槽閉止板	6号及び7号炉 タービン建屋地下 補機取水槽上部床面	9	
	水密扉		<u>30</u>	
内郭防護に係る 浸水防止設備	貫通部止水処置	6号及び7号炉 タービン建屋内	約 1,600	
	床ドレンライン 浸水防止治具	浸水防護重点化範囲境界	約 230	
備考 止水ハッチ, ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除				

変更前	変更後	備考
<p>(3) 止水ハッチ</p> <p>「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す浸水防護重点化範囲への浸水経路、浸水口となり得る機器搬入口に対して、浸水防止設備として止水ハッチを設置する。止水ハッチの設置位置は添付資料14 示す。</p> <p>止水ハッチは津波荷重や地震荷重等に対して浸水防止機能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。</p> <p>a. 構造</p> <p>止水ハッチは、鉄筋コンクリート製のハッチカバーに加え、鉄骨梁（H 形鋼）、浮き上がり防止金具等の鋼製部材により構成し、浮き上がり防止金具はアンカーボルトを介して床に固定する。また、隙間部にはシリコンシーリング材を施工することにより、浸水を防止する構造とする。止水ハッチの構造例を第4.2-5 図に示す。</p>	<p>(削除)</p>	<p>止水ハッチの 削除</p>
<p>b. 荷重組合せ</p> <p>止水ハッチの設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <p>①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重</p>		<p>第4.2-5 図 止水ハッチの構造例</p>

変更前	変更後	備考
<p>④常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 なお、止水ハッチは、建屋内に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。(添付資料27 参照)</p> <p>e. 荷重の設定 止水ハッチの設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○常時荷重 自重等を考慮する。 ○地震荷重 基準地震動 S_s を考慮する。 ○津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 ○余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動 S_d を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たつての考え方を添付資料30に示す。 <p>d. 許容限界 浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に對して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。</p>	<p>(削除)</p>	<p>止水ハッチの 削除</p>

変更前	変更後	備考
<p>変更前</p> <p>なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p> <p>■ 耐圧・漏水試験 (例) ・ 試験圧力 : 0.06MPa ・ 試験保持時間 : 24時間</p> <p>第4.2.6図 止水ハッチの耐圧・漏水試験例</p> <p>(4) 貫通部止水処置 (5) 床ドレンライン浸水防止治具</p>	<p>(削除)</p>	<p>止水ハッチの 削除</p> <p>番号の修正 番号の修正</p>

変更前	変更後	備考
<p>6) 浸水防止ダクト</p> <p>—2.4-重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）—に示す浸水防護重点化範囲への浸水経路，浸水口となり得る空調ダクト（ダクトシヤフト）の排気口に対して，浸水防護重点化範囲への浸水を防止することを目的として排気口の位置を上方に移すため，浸水防止設備として浸水防止ダクトを設置する。浸水防止ダクトの設置位置は添付資料14に示す。</p> <p>浸水防止ダクトは津波荷重や地震荷重等に対して浸水防止機能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。</p> <p>6.1 構造</p> <p>浸水防止ダクトは，鋼材による鋼板ダクト部，ダクト部を支持するサポート部，閉止部等により構成し，空調ダクト（ダクトシヤフト）の排気口を新規に鋼製のダクトで立ち上げることにより，ダクトシヤフト内に流入した津波が，排気口から浸水防護重点化範囲に浸水することを防止する。</p> <p>浸水防止ダクトの外観及び構造例を第4.2-23図に示す。</p>	<p>(削除)</p>	<p>浸水防止ダクトの削除</p>
<p>6.1 構造</p> <p>浸水防止ダクトは，鋼材による鋼板ダクト部，ダクト部を支持するサポート部，閉止部等により構成し，空調ダクト（ダクトシヤフト）の排気口を新規に鋼製のダクトで立ち上げることにより，ダクトシヤフト内に流入した津波が，排気口から浸水防護重点化範囲に浸水することを防止する。</p> <p>浸水防止ダクトの外観及び構造例を第4.2-23図に示す。</p>	 	<p>第4.2-23図 浸水防止ダクトの外観及び構造例</p>

変更前	変更後	備考
<p>b. 荷重の組合せ 浸水防止ダクトの設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重 ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p>なお、浸水防止ダクトは、建屋内に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。(添付資料27参照)</p> <p>e. 荷重の設定 浸水防止ダクトの設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○常時荷重 自重等を考慮する。 ○地震荷重 基準地震動 S_s を考慮する。 ○津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 ○余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動 S_d を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料30に示す。 	(削除)	浸水防止ダクトの削除

変更前	変更後	備考
<p>d. 許容限界 浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の變形能力に對して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。</p> <p>(7) ダクト閉止板 ―[2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内部防護）]に示す浸水防護重点化範囲への浸水経路、浸水口となり得る空調ダクト（ダクトシャフト）の排気口に對して、浸水防護重点化範囲への浸水を防止することを目的として排気口を閉止するため、浸水防止設備としてダクト閉止板を設置する。ダクト閉止板の設置位置は添付資料14に示す。</p> <p>ダクト閉止板は津波荷重や地震荷重等に對して浸水防止機能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。</p> <p>a. 構造 ダクト閉止板は、鋼材による閉止板により構成し、空調ダクト（ダクトシャフト）の排気口に閉止板を取り付け全周溶接することで、ダクトシャフト内に流入した津波が、排気口から浸水防護重点化範囲に浸水することを防止する。</p> <p>ダクト閉止板の外観及び構造例を第4.2-24図に示す。</p>	<p>(削除)</p>	<p>浸水防止ダクトの削除</p> <p>ダクト閉止板の削除</p>

変更前	変更後	備考
<div data-bbox="207 1742 564 2040" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="207 1370 555 1682" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="595 1438 627 2016">第4.2-24 図 ダクト閉止板の外観及び構造例</p> <p data-bbox="691 1883 722 2101">b. 荷重の組合せ</p> <p data-bbox="730 1211 802 2067">ダクト閉止板の設計においては、以下のとおり常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="810 1720 842 2002">①常時荷重＋地震荷重 <li data-bbox="850 1720 882 2002">②常時荷重＋津波荷重 <li data-bbox="890 1579 922 2002">③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p data-bbox="930 1211 1042 2067">なお、ダクト閉止板は、建屋内に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。(添付資料-27 参照)</p> <p data-bbox="1090 1910 1121 2101">e. 荷重の設定</p> <p data-bbox="1129 1211 1201 2067">ダクト閉止板の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1209 1720 1281 2002">○常時荷重 自重等を考慮する。 <li data-bbox="1329 1854 1361 2002">○地震荷重 	<p data-bbox="207 698 239 786">(削除)</p>	<p data-bbox="207 112 279 271">ダクト閉止板の削除</p>

変更前	変更後	備考
<p>標準地震動 S_s を考慮する。</p> <p>○津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p> <p>○余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動 S_d を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料 30 に示す。</p> <p>d. 許容限界 浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の變形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。</p>	(削除)	ダクト閉止板の削除

変更前	変更後	備考
<p>添付資料 10 津波防護対策の設備の位置付けについて</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉では、種々の津波防護対策設備を設置している（添付第 10-1 図）。</p> <p>本書では、これらの津波防護対策設備の分類について、各分類の定義や目的を踏まえて整理した（添付第 10-1 表）。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div> <p>添付第 10-1 図 6 号及び 7 号炉における津波防護対策設備の概要</p>	<p>添付資料 10 津波防護対策の設備の位置付けについて</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉では、種々の津波防護対策設備を設置している（添付第 10-1 図）。</p> <p>本書では、これらの津波防護対策設備の分類について、各分類の定義や目的を踏まえて整理した（添付第 10-1 表）。</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div> <p>添付第 10-1 図 6 号及び 7 号炉における津波防護対策設備の概要</p>	<p>止水ハッチ、ダクト閉止板及び浸水防止ダクトの削除に伴う配置図の変更</p>

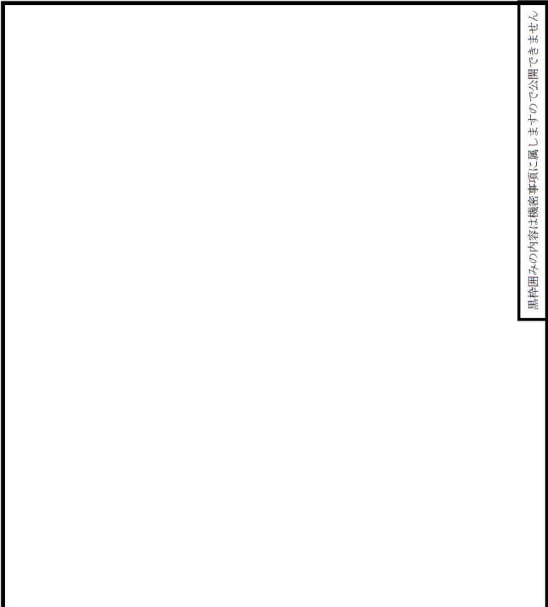
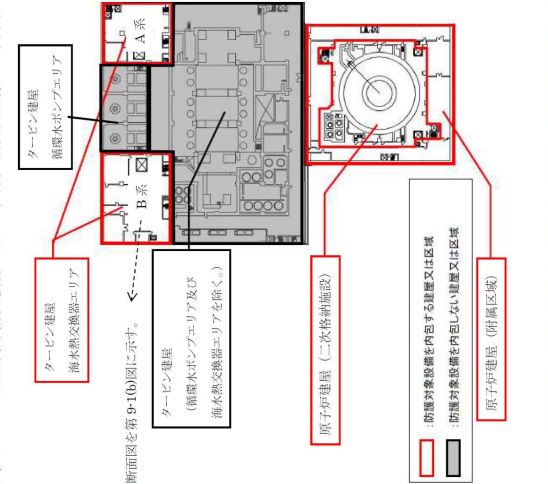
変更前	変更後	備考
<p>添付資料 11 タービン建屋内の区画について</p> <p>「2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」の説明において使用するタービン建屋内の各区画の名称と略号，対象範囲の一覧を添付第 11-1 表，添付第 11-1 図及び添付第 11-2 図に示す。</p> <p>なお，「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」の説明で使用する区画に関し，タービン建屋の地下中間 2 階，地上 1 階等を含む区画割りの詳細については，第 2.4-2 図に示すものとする。</p>	<p>添付資料 11 タービン建屋内の区画について</p> <p>「2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護 2）」及び「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」の説明において使用するタービン建屋内の各区画の名称と略号，対象範囲の一覧を添付第 11-1 表，添付第 11-1 図及び添付第 11-2 図に示す。</p> <p>なお，「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」の説明で使用する区画に関し，タービン建屋の地下中間 2 階，地上 1 階等を含む区画割りの詳細については，第 2.4-2 図に示すものとする。</p>	

変更前	変更後	備考
		<p>浸水対策範囲の変更に伴うエリア定義の変更</p>
<p>外郭防護2の説明で使用する区画名称</p> <ul style="list-style-type: none"> CWP/A : 循環水ポンプエリア RSWP(A)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプA系エリア RSWP(B)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプB系エリア RSWP(C)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプC系エリア TSWP/A : タービン補機冷却海水ポンプエリア PC/A : B系非常用電気品室 RCWH(C)/A : 原子炉補機冷却水系熱交換器C系エリア 	<p>外郭防護2の説明で使用するエリア名称</p> <ul style="list-style-type: none"> CWP/A : 循環水ポンプエリア RSWP(A)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプA系エリア RSWP(B)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプB系エリア RSWP(C)/A : 原子炉補機冷却海水ポンプC系エリア TSWP/A : タービン補機冷却海水ポンプエリア PC/A : B系非常用電気品室 RCWH(C)/A : 原子炉補機冷却水系熱交換器C系エリア 	
<p>内郭防護の説明で使用する区画名称</p> <ul style="list-style-type: none"> CWP/A : 循環水ポンプを設置するエリア RSW/A : 非常用海水冷却系を設置するエリア C/A : 復水器を設置するエリア HVA : タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリア 	<p>内郭防護の説明で使用するエリア名称</p> <ul style="list-style-type: none"> CWP/A : 循環水ポンプを設置するエリア RSW/A : 非常用海水冷却系を設置するエリア C/A : 復水器を設置するエリア HVA : タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリア 	

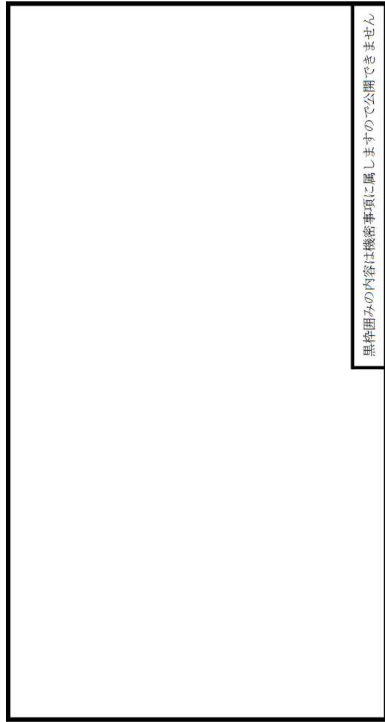
添付第 11-1 図 タービン建屋内区画範囲図 (地下 1 階)

添付第 11-1 図 タービン建屋内区画範囲図 (地下 1 階)

変更前	変更後	備考
		<p>浸水対策範囲の変更に伴うエリア定義の変更</p>
<p>添付第 11-1 図 タービン建屋内区画範囲図 (地下 2 階)</p> <p>添付第 11-1 図 タービン建屋内区画範囲図 (地下 2 階)</p>		

変更前	変更後	備考
<p>添付資料 12</p> <p>内郭防護において考慮する溢水の浸水範囲，浸水量について</p> <p>12.2 タービン建屋内における溢水（事象①，②，③）</p> <p>9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価として、地震に起因する復水器近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋のうち循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除いたタービン建屋（以下、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）という。）における溢水、循環水ポンプ近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水、タービン補機冷却海水系の配管破損を想定したタービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水について、防護対象設備に及ぼす影響を確認する。 防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）とタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）、タービン建屋循環水ポンプエリア及びタービン建屋海水熱交換器エリアの位置関係を第9-1(a)図に、タービン建屋海水熱交換器エリア(B系)断面図を第9-1(b)図に示す。</p>  <p>第9-1(a)図 建屋の位置関係 (7号炉の例)</p> <p>9 条-別添 1-9-1</p>	<p>添付資料 12</p> <p>内郭防護において考慮する溢水の浸水範囲，浸水量について</p> <p>12.2 タービン建屋内における溢水（事象①，②，③）</p> <p>9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価として、地震に起因する復水器近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋のうち循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除いたタービン建屋（以下、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）という。）における溢水、循環水ポンプ近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水、タービン補機冷却海水系の配管破損を想定したタービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水について、防護対象設備に及ぼす影響を確認する。 防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）とタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）、タービン建屋循環水ポンプエリア及びタービン建屋海水熱交換器エリアの位置関係を第9-1(a)図に、タービン建屋海水熱交換器エリア(B系)断面図を第9-1(b)図に示す。</p>  <p>第9-1(a)図 各エリアの溢水影響評価上の区画及び位置関係 (7号炉の例)</p> <p>9 条-別添 1-9-1</p>	<p>浸水防止設備の変更による区画変更</p> <p>マスキング削除</p>

変更前



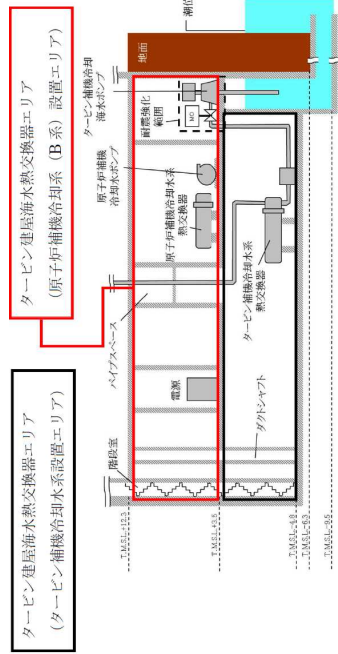
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9-1(b)図 タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 断面図 (7号炉の例)

- 9.1 タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) における溢水
- タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) における溢水については、循環水配管の伸縮継手破損及び地震に起因する耐震 B、C クラス機器の破損を想定し、循環水ポンプを停止、復水器出入口弁を閉止するまでの間に生じる溢水量と耐震 B、C クラス機器の保有水による溢水量を合算した水量を算出する。また、溢水はタービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) 空間部に滞留するものとして浸水水位を算出する。
 - 循環水配管の伸縮継手破損箇所が、津波や耐震 B、C クラス機器の溢水により水没した場合、サイフォン現象を考慮すると、取水口前面の潮位が循環水配管立ち上がり部下端高さよりも低い場合でも、海水が破損箇所を介して継続して流入してくる可能性がある。このため、最終的なタービン建屋の溢水量を算出する際は、サイフォン現象を考慮する。
 - なお、想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される (詳細は補足説明資料 9 参照)。

9 条-別添 1-9-2

変更後



第9-1(b)図 タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 断面図 (7号炉の例)

- 9.1 タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) における溢水
- タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) における溢水については、循環水配管の伸縮継手破損及び地震に起因する耐震 B、C クラス機器の破損を想定し、循環水ポンプを停止、復水器出入口弁を閉止するまでの間に生じる溢水量と耐震 B、C クラス機器の保有水による溢水量を合算した水量を算出する。また、溢水はタービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) 空間部に滞留するものとして浸水水位を算出する。
 - 循環水配管の伸縮継手破損箇所が、津波や耐震 B、C クラス機器の溢水により水没した場合、サイフォン現象を考慮すると、取水口前面の潮位が循環水配管立ち上がり部下端高さよりも低い場合でも、海水が破損箇所を介して継続して流入してくる可能性がある。このため、最終的なタービン建屋の溢水量を算出する際は、サイフォン現象を考慮する。
 - なお、想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される (詳細は補足資料 9.1 参照)。

9 条-別添 1-9-2

備考

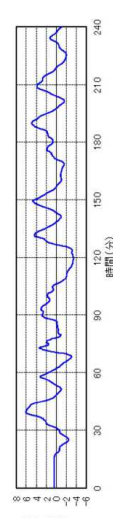
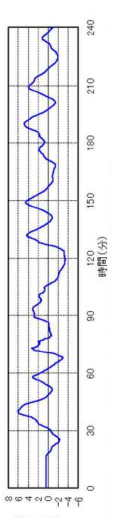
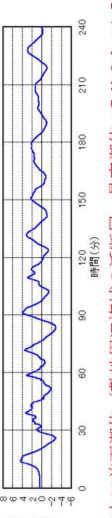
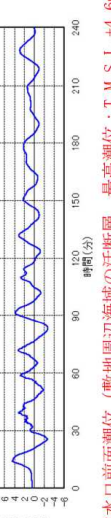
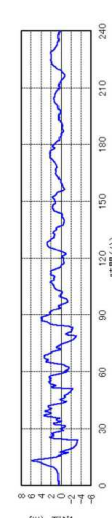
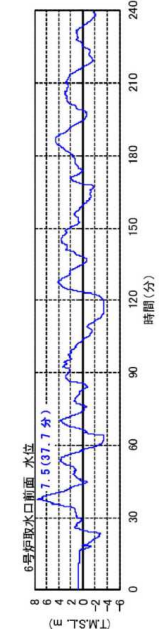
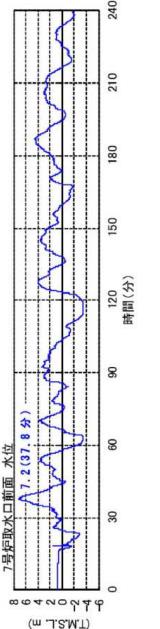
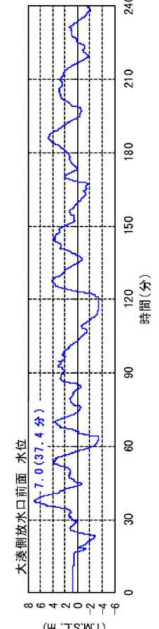
マスキング削除

(変更無し)

変更前	変更後	備考
<p>9.1.1 評価条件 (1) 評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。 ・地震に伴い基準津波が襲来するものとし、津波襲来に伴う潮位変動を考慮して10秒ごとの単位時間当たりの溢水量を算出する。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。 ・潮位は、各号炉の取水口前面と大森側放水口前面の潮位の時刻歴を10秒ごとと比較し、高いほうの値を採用する（基準津波の波形を第9.1.1-1(a)、(b)図に、潮位の採用（高取り）イメージを第9.1.1-1(c)図に示す。初期潮位は期望平均満潮位 T.M.S.L.+0.49m。なお、取水口前面において想定する基準津波は、溢水量が減少するよう、襲来のタイミングが早い、敷地周辺海域の活断層の波形を用いることとし、潮位のばらつき分として+0.2mを考慮する。） ・破損を想定する伸縮継手の配置（復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部）を第9.1.1-2図に示す。破損箇所での溢水の流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプの全揚程又は潮位と、破損箇所の高さ又はタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくなるため保守的に考慮しない。 ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。 ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ①地震により循環水配管の伸縮継手破損が発生し、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に溢水が生じる。 ②タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位が上昇し、復水器エリアの漏えい検知器の検知レベルに達してインターロックが動作する。インターロックについては、以下の(2)にて詳述する。 ③漏えい検知インターロックにより循環水ポンプが停止する。循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとする（詳細は補足説明資料9.2参照）。循環水ポンプの揚程が低下したのうち、復水器出入口弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入が起こる。 ④復水器出入口弁全閉後、伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③までの事象の後に各保有水量を加える。 ・柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋は通路で繋がっている 	<p>9.1.1 評価条件 (1) 評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。 ・地震に伴い入力津波が襲来するものとし、津波襲来に伴う潮位変動を考慮して10秒ごとの単位時間当たりの溢水量を算出する。 ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）については、溢水発生から漏えい検知器による溢水検知までの所要時間が数十秒程度と推定されることから、溢水量算出の単位時間を10秒とする。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。ただし、10秒毎に溢水量及び溢水水位を算出した場合に、溢水水位が循環水ポンプの全揚程を超える等、実現象として起こりえない結果になる場合は、途中から1秒毎の溢水量を算出し溢水水位を算出する。 ・潮位は、各号炉の取水口前面と大森側放水口前面の潮位の時刻歴を10秒ごとと比較し、高いほうの値を採用する（入力津波の波形を第9.1.1-1(a)、(b)図に、潮位の採用（高取り）イメージを第9.1.1-1(c)図に示す。）。 ・破損を想定する伸縮継手の配置（復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部）を第9.1.1-2図に示す。破損箇所での溢水の流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプの全揚程又は潮位と、破損箇所の高さ又はタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくなるため保守的に考慮しない。 ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。 ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ①地震により循環水配管の伸縮継手破損が発生し、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に溢水が生じる。 ②タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位が上昇し、復水器エリアの漏えい検知器の検知レベルに達してインターロックが動作する。インターロックについては、以下の(2)にて詳述する。 ③漏えい検知インターロックにより循環水ポンプが停止する。循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとする（詳細は添付資料9.2参照）。循環水ポンプの揚程が低下したのうち、復水器出入口弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入が起こる。 ④復水器出入口弁全閉後、伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③までの 	<p>評価用津波波形の確定に伴う変更及び評価条件追加 入力津波には潮位のばらつき分を考慮済みのため削除</p>

9 条-別添 1-9-3

9 条-別添 1-9-3

変更前	変更後	備考
<p>るが、建屋境界に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。</p>  <p>6号炉取水口前面潮位 (日本海東縁部) 最高潮位：T.M.S.L.+6.2m)</p>  <p>7号炉取水口前面潮位 (日本海東縁部) 最高潮位：T.M.S.L.+6.1m)</p>  <p>6号炉取水口前面潮位 (敷地周辺海域の活断層) 最高潮位：T.M.S.L.+4.5m)</p>  <p>7号炉取水口前面潮位 (敷地周辺海域の活断層) 最高潮位：T.M.S.L.+4.6m)</p>  <p>大浜側放水口前面潮位 (敷地周辺海域の活断層) 最高潮位：T.M.S.L.+5.9m)</p> <p>第9.1.1-1(a)図 基準津波の波形 (6号及び7号炉取水口前面)</p> <p>第9.1.1-1(b)図 基準津波の波形 (大浜側放水口前面)</p>	<p>事象の後に各保有水量を加える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋は通路で繋がっているが、建屋境界に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。  <p>6号炉取水口前面 水位 7.5 (37.7分)</p>  <p>7号炉取水口前面 水位 7.2 (37.8分)</p> <p>第9.1.1-1(a)図 入力津波の波形 (取水路、上昇側) (6号及び7号炉取水口前面)</p>  <p>大浜側放水口前面 水位 7.0 (37.4分)</p> <p>第9.1.1-1(b)図 入力津波の波形 (大浜側放水口前面)</p>	<p>津波波形変更に伴う図の変更</p>

変更前	変更後	備考
<p>第9.1.1-1(c)図 潮位の採用 (高取り) イメージ (7号炉の例)</p> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	<p>第9.1.1-1(c)図 潮位の採用 (高取り) イメージ (7号炉の例)</p>	<p>津波波形変更に伴う図の変更</p>
<p>第9.1.1-2図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】 (タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。))</p> <p>第9.1.1-2図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】 (タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。))</p> <p><凡例> □：復水器出入口弁部 (12箇所) ○：復水器水室連絡弁部 (6箇所)</p>	<p>第9.1.1-2図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】 (タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。))</p> <p><凡例> □：復水器出入口弁部 (12箇所) ○：復水器水室連絡弁部 (6箇所)</p> <p>9 条-別添 1-9-5</p>	<p>マスキング削除</p>

変更前	変更後	備考
<p>(2) 循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止インターロックについて</p> <p>a. 概要 地震時に循環水配管の伸縮継手（第9.1.1-2図を参照）が破損した場合、循環水配管を通じてタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に海水が流入することにより、原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）に設置されている防護対象設備が機能喪失するおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、復水器周りで発生した溢水を検知し、循環水ポンプを停止するとともに復水器出入口弁を閉止するインターロックを設置する。</p> <p>b. インターロック インターロック回路を第9.1.1-3図に、漏えい検知器の配置、構造及び外観を第9.1.1-4(a), (b)図に示す。 インターロック動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号の and 条件とする。インターロック回路及び復水器出入口弁は、基準地震動に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。 漏えい検知レベルについては、通常起こり得る溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（復水器設置床レベル（T.M.S.L.-5.1m）程度）より高いT.M.S.L.-5.0mとする。 漏えい検知からインターロック動作までの流れは以下のとおり。 ・溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。 ・電極式レベル計及びレベルスイッチは、海側と山側に3台ずつ設置されている。海側又は山側の3台のうち2台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラム等の原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインターロックロジックが成立し、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止信号が発せられる。 ・復水器出入口弁閉止信号は、循環水ポンプ停止後の慣性水流による復水器出入口弁の閉動作時における弁の損傷を防止するため、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプ揚程低下による慣性水流の低減を考慮し、時間遅れを持って発する設計としている。 漏えい検知から循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止までのインターロック各動作時における溢水量の変動イメージを第9.1.1-5図に示す。</p>	<p>(2) 循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止インターロックについて</p> <p>a. 概要 地震時に循環水配管の伸縮継手（第9.1.1-2図を参照）が破損した場合、循環水配管を通じてタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に海水が流入することにより、原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）に設置されている防護対象設備が機能喪失するおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、復水器周りで発生した溢水を検知し、循環水ポンプを停止するとともに復水器出入口弁を閉止するインターロックを設置する。</p> <p>b. インターロック回路及び漏えい検知器の配置等 インターロック回路を第9.1.1-3図に、漏えい検知器の配置、構造及び外観を第9.1.1-4(a), (b)図に示す。 インターロック動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号の and 条件とする。インターロック回路及び復水器出入口弁は、基準地震動に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。 漏えい検知レベルについては、通常起こり得る溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（復水器設置床レベル（T.M.S.L.-5.1m）程度）より高いT.M.S.L.-5.0mとする。 漏えい検知からインターロック動作までの流れは以下のとおり。 ・溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。 ・電極式レベル計及びレベルスイッチは、海側と山側に3台ずつ設置されている。海側又は山側の3台のうち2台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラム等の原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインターロックロジックが成立し、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止信号が発せられる。 ・復水器出入口弁閉止信号は、循環水ポンプ停止後の慣性水流による復水器出入口弁の閉動作時における弁の損傷を防止するため、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプ揚程低下による慣性水流の低減を考慮し、時間遅れを持って発する設計としている。 ・なお、原子炉スクラムを伴わない溢水が発生した場合は、通常の漏えい検知対応手順に基づき対応する。原子炉スクラムを伴わない溢水の溢水量は、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」における「溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」に包含される（詳細は添付資料9.1参照。）。</p>	<p>記載の適正化</p>

変更前	変更後	備考
<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-3図 インターロック回路</p>	<p>漏えい検知から循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止までのインターロック各動作時における溢水流量の変動イメージを第9.1.1-5図に示す。</p> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-3図 インターロック回路</p>	<p>(変更無し)</p>

変更前	変更後	備考
<p>照付図みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-4(a)図 漏えい検知器の配置 (タービン建屋地下2階 T.M.S.L.-5, 1m) ★：既設検知器, ★：新設検知器</p> <p>照付図みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	<p>照付図みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-4(a)図 漏えい検知器の配置 (タービン建屋地下2階 T.M.S.L.-5, 1m) ★：既設検知器, ★：新設検知器</p> <p>照付図みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	(変更無し)
<p>照付図みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-4(b)図 漏えい検知器 (電極式) の構造及び外観【7号炉の例】</p> <p>9条-別添1-9-8</p>	<p>照付図みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-4(b)図 漏えい検知器 (電極式) の構造及び外観【7号炉の例】</p> <p>9条-別添1-9-8</p>	

変更前	変更後	備考
<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>  <p>第9.1.1-5図 インタローック各動作時における溢水流量の変動イメージ</p>	<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>  <p>第9.1.1-5図 インタローック各動作時における溢水流量の変動イメージ</p>	<p>(変更無し)</p>
<p>9 条-別添 1-9-9</p>	<p>9 条-別添 1-9-9</p>	

変更前

9.1.2 溢水量と浸水水位
タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）について、地震発生後の事象進展を考慮して以下のように段階を分けて溢水量評価を実施する。

- (1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで
循環水配管の伸縮継手破損については、復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部伸縮継手（第 9.1.1-2 図を参照）の全周囲の破損を想定する。復水器エリアの漏えい検知インターロックによって循環水ポンプが自動停止するまでの溢水流量を以下の式にて算出する。
地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量を第 9.1.2-1 表に示す（詳細は添付資料 9.1 参照。）。

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ = \pi D w C \sqrt{2gh} \times 60$$

- Q：流出流量 [m³/分]
A：破損箇所の面積 [m²]
C：損失係数 0.82 [-]
g：重力加速度 9.8 [m/s²]
h：水頭 [m]
D：内径 [m]
w：継手幅 [m]
（継手幅イメージを第 9.1.2-1 図に示す。）

第 9.1.2-1 表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量

【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.050	約 4,785
復水器水室連絡弁部		0.022	
【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.080	約 9,398
復水器水室連絡弁部			

9 条-別添 1-9-10

変更後

9.1.2 溢水量と浸水水位
タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）について、地震発生後の事象進展を考慮して以下のように段階を分けて溢水量評価を実施する。

- (1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで
循環水配管の伸縮継手破損については、復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部伸縮継手（第 9.1.1-2 図を参照）の全周囲の破損を想定する。復水器エリアの漏えい検知インターロックによって循環水ポンプが自動停止するまでの溢水流量を以下の式にて算出する。
地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量を第 9.1.2-1 表に示す（詳細は添付資料 9.1 参照。）。

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times 60 \\ = \pi D w C \sqrt{2gh} \times 60$$

- Q：流出流量 [m³/分]
A：破損箇所の面積 [m²]
C：損失係数 0.82 [-]
g：重力加速度 9.8 [m/s²]
h：水頭 [m]
D：内径 [m]
w：継手幅 [m]
（継手幅イメージを第 9.1.2-1 図に示す。）

第 9.1.2-1 表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量

【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.050	約 4,778
復水器水室連絡弁部		0.022	
【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.080	約 9,384
復水器水室連絡弁部			

9 条-別添 1-9-10

評価用津波変更
による溢水流量
変更

備考

変更前	変更後	備考																		
<p>第9.1.2-1 図 継手幅イメージ (6号炉 復水器入口弁部伸縮継手の場合)</p> <p>地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間を第9.1.2-2表に示す (詳細は添付資料9.2参照。)</p> <table border="1"> <caption>第9.1.2-2表 地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間</caption> <tr> <td>地震発生～循環水ポンプ停止</td> <td>約0.50分^{※1}</td> <td>約0.34分^{※1}</td> <td>【6号炉】</td> <td>【7号炉】</td> </tr> </table> <p>※1 浸水水位が漏えい検知レベルを超えるまでの時間</p> <p>地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量を第9.1.2-3表に示す。</p> $(\text{溢水流量}) \times (\text{地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間}) = (\text{溢水量})$ <table border="1"> <caption>第9.1.2-3表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量</caption> <tr> <td>溢水量【6号炉】</td> <td>約4,785 m³/分×約0.50分=約2,393 m³</td> </tr> <tr> <td>溢水量【7号炉】</td> <td>約9,398 m³/分×約0.34分=約3,133 m³</td> </tr> </table> <p>※2 溢水流量は時刻とともに変化するため、数式上の計算は合致しない。</p> <p>(2) 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで 循環水ポンプが停止してからインターロックにより復水器出入口弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間を第9.1.2-4表に示す。</p>	地震発生～循環水ポンプ停止	約0.50分 ^{※1}	約0.34分 ^{※1}	【6号炉】	【7号炉】	溢水量【6号炉】	約4,785 m ³ /分×約0.50分=約2,393 m ³	溢水量【7号炉】	約9,398 m ³ /分×約0.34分=約3,133 m ³	<p>第9.1.2-1 図 継手幅イメージ (6号炉 復水器入口弁部伸縮継手の場合)</p> <p>地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間を第9.1.2-2表に示す (詳細は添付資料9.2参照。)</p> <table border="1"> <caption>第9.1.2-2表 地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間</caption> <tr> <td>地震発生～循環水ポンプ停止</td> <td>約0.50分^{※1}</td> <td>約0.34分^{※1}</td> <td>【6号炉】</td> <td>【7号炉】</td> </tr> </table> <p>※1 浸水水位が漏えい検知レベルを超えるまでの時間</p> <p>地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量を第9.1.2-3表に示す。</p> $(\text{溢水流量}) \times (\text{地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間}) = (\text{溢水量})$ <table border="1"> <caption>第9.1.2-3表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量</caption> <tr> <td>溢水量【6号炉】</td> <td>約4,778 m³/分×約0.50分=約2,389 m³</td> </tr> <tr> <td>溢水量【7号炉】</td> <td>約9,384 m³/分×約0.34分=約3,128 m³</td> </tr> </table> <p>※2 溢水流量は時刻とともに変化するため、数式上の計算は合致しない。</p> <p>(2) 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで 循環水ポンプが停止してからインターロックにより復水器出入口弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間を第9.1.2-4表に示す。</p>	地震発生～循環水ポンプ停止	約0.50分 ^{※1}	約0.34分 ^{※1}	【6号炉】	【7号炉】	溢水量【6号炉】	約4,778 m ³ /分×約0.50分=約2,389 m ³	溢水量【7号炉】	約9,384 m ³ /分×約0.34分=約3,128 m ³	<p>溢水流量変更による溢水量変更</p>
地震発生～循環水ポンプ停止	約0.50分 ^{※1}	約0.34分 ^{※1}	【6号炉】	【7号炉】																
溢水量【6号炉】	約4,785 m ³ /分×約0.50分=約2,393 m ³																			
溢水量【7号炉】	約9,398 m ³ /分×約0.34分=約3,133 m ³																			
地震発生～循環水ポンプ停止	約0.50分 ^{※1}	約0.34分 ^{※1}	【6号炉】	【7号炉】																
溢水量【6号炉】	約4,778 m ³ /分×約0.50分=約2,389 m ³																			
溢水量【7号炉】	約9,384 m ³ /分×約0.34分=約3,128 m ³																			
<p>9 条-別添 1-9-11</p>	<p>9 条-別添 1-9-11</p>	<p>別添 2-52</p>																		

変更前	変更後	備考																																																																														
<p>第9.1.2-4表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの所要時間</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>所要時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ</td> <td>1分</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁 12弁閉開始</td> <td>1分</td> </tr> <tr> <td>復水器出入口弁 12弁閉開始～12弁全閉</td> <td>1分</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3分</td> </tr> </tbody> </table> <p>循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量については、循環水ポンプ停止直後の値を代表とし、第9.1.2-5表に示す。 なお、復水器出入口弁の開動作中の溢水流量は、弁開度によらず全開として算出する。</p> <p>第9.1.2-5表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量 (循環水ポンプ停止直後)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水器出入口弁部</td> <td>約4,400</td> </tr> <tr> <td>復水器水室連絡弁部</td> <td></td> </tr> <tr> <th>【7号炉】</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> <tr> <td>復水器出入口弁部</td> <td>約8,637</td> </tr> <tr> <td>復水器水室連絡弁部</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第9.1.2-6表に示す (詳細は添付資料9.3参照。)</p> <p>第9.1.2-6表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">溢水量 [m³]</th> </tr> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ</td> <td>約3,047</td> <td>約5,961</td> </tr> <tr> <td>～復水器出入口弁 12弁閉開始</td> <td>約1,186</td> <td>約2,488</td> </tr> <tr> <td>～12弁全閉</td> <td>約1,189</td> <td>約2,325</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>約5,420</td> <td>約10,773</td> </tr> </tbody> </table>	内容	所要時間	循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ	1分	循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁 12弁閉開始	1分	復水器出入口弁 12弁閉開始～12弁全閉	1分	計	3分	【6号炉】	溢水流量[m ³ /分]	復水器出入口弁部	約4,400	復水器水室連絡弁部		【7号炉】	溢水流量[m ³ /分]	復水器出入口弁部	約8,637	復水器水室連絡弁部			溢水量 [m ³]		【6号炉】	【7号炉】	循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ	約3,047	約5,961	～復水器出入口弁 12弁閉開始	約1,186	約2,488	～12弁全閉	約1,189	約2,325	計	約5,420	約10,773	<p>第9.1.2-4表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの所要時間</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>所要時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ</td> <td>1分</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁 12弁閉開始</td> <td>1分</td> </tr> <tr> <td>復水器出入口弁 12弁閉開始～12弁全閉</td> <td>1分</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3分</td> </tr> </tbody> </table> <p>証書は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量の値は、代表例として循環水ポンプ停止直後の値を示す(第9.1.2-5表、詳細は添付資料9.3参照)。 なお、復水器出入口弁の開動作中の溢水流量は、弁開度によらず全開として算出する。</p> <p>第9.1.2-5表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量 (循環水ポンプ停止直後)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>復水器出入口弁部</td> <td>約4,391</td> </tr> <tr> <td>復水器水室連絡弁部</td> <td></td> </tr> <tr> <th>【7号炉】</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> <tr> <td>復水器出入口弁部</td> <td>約8,620</td> </tr> <tr> <td>復水器水室連絡弁部</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第9.1.2-6表に示す(詳細は添付資料9.3参照。)</p> <p>第9.1.2-6表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">溢水量 [m³]</th> </tr> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ</td> <td>約3,033</td> <td>約5,940</td> </tr> <tr> <td>～復水器出入口弁 12弁閉開始</td> <td>約1,153</td> <td>約2,463</td> </tr> <tr> <td>～12弁全閉</td> <td>約1,153</td> <td>約2,401</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>約5,339</td> <td>約10,803</td> </tr> </tbody> </table>	内容	所要時間	循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ	1分	循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁 12弁閉開始	1分	復水器出入口弁 12弁閉開始～12弁全閉	1分	計	3分	【6号炉】	溢水流量[m ³ /分]	復水器出入口弁部	約4,391	復水器水室連絡弁部		【7号炉】	溢水流量[m ³ /分]	復水器出入口弁部	約8,620	復水器水室連絡弁部			溢水量 [m ³]		【6号炉】	【7号炉】	循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ	約3,033	約5,940	～復水器出入口弁 12弁閉開始	約1,153	約2,463	～12弁全閉	約1,153	約2,401	計	約5,339	約10,803	<p>記載の適正化</p> <p>評価用津波変更による溢水流量変更</p> <p>溢水流量変更による溢水量変更</p>
内容	所要時間																																																																															
循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ	1分																																																																															
循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁 12弁閉開始	1分																																																																															
復水器出入口弁 12弁閉開始～12弁全閉	1分																																																																															
計	3分																																																																															
【6号炉】	溢水流量[m ³ /分]																																																																															
復水器出入口弁部	約4,400																																																																															
復水器水室連絡弁部																																																																																
【7号炉】	溢水流量[m ³ /分]																																																																															
復水器出入口弁部	約8,637																																																																															
復水器水室連絡弁部																																																																																
	溢水量 [m ³]																																																																															
	【6号炉】	【7号炉】																																																																														
循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ	約3,047	約5,961																																																																														
～復水器出入口弁 12弁閉開始	約1,186	約2,488																																																																														
～12弁全閉	約1,189	約2,325																																																																														
計	約5,420	約10,773																																																																														
内容	所要時間																																																																															
循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ	1分																																																																															
循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁 12弁閉開始	1分																																																																															
復水器出入口弁 12弁閉開始～12弁全閉	1分																																																																															
計	3分																																																																															
【6号炉】	溢水流量[m ³ /分]																																																																															
復水器出入口弁部	約4,391																																																																															
復水器水室連絡弁部																																																																																
【7号炉】	溢水流量[m ³ /分]																																																																															
復水器出入口弁部	約8,620																																																																															
復水器水室連絡弁部																																																																																
	溢水量 [m ³]																																																																															
	【6号炉】	【7号炉】																																																																														
循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ	約3,033	約5,940																																																																														
～復水器出入口弁 12弁閉開始	約1,153	約2,463																																																																														
～12弁全閉	約1,153	約2,401																																																																														
計	約5,339	約10,803																																																																														
<p>9条-別添1-9-12</p>	<p>9条-別添1-9-12</p>	<p>別添2-53</p>																																																																														

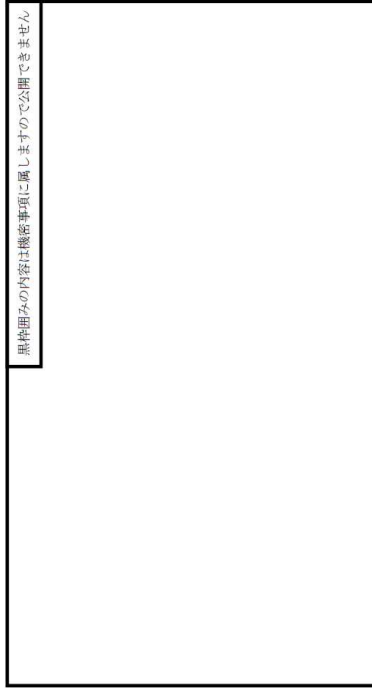
変更前	変更後	備考																																																											
<p>(3) 復水器及び耐震 B、C クラス機器の保有水量 復水器の保有水量を第 9.1.2-7 表に示す。</p> <p>第 9.1.2-7 表 破損した伸縮継手より上部に位置する復水器の保有水量</p> <table border="1" data-bbox="319 1556 406 1758"> <thead> <tr> <th colspan="2">保有水量 [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6 号炉】</td> <td>【7 号炉】</td> </tr> <tr> <td>約 1,668</td> <td>約 1,820</td> </tr> </tbody> </table> <p>保有水量を算出する主な耐震 B、C クラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第 9.1.2-8 表に示す。溢水量は、保守的に「7.地震時評価」に用いる各項目の算出及び溢水影響評価」の第 7.5-2 表及び第 7.5-4 表における区画 T-B2-3 の合計溢水量に保守性を持たせた値とする。</p> <p>機器：復水器（淡水）、復水器過器、復水脱塩塔、低圧給水加熱器、高圧給水加熱器、低圧復水ポンプ、高圧復水ポンプ、タービン駆動原子炉給水ポンプ、電動機駆動原子炉給水ポンプ等</p> <p>配管：給水系配管、復水系配管等</p> <p>第 9.1.2-8 表 耐震 B、C クラス機器の保有水量</p> <table border="1" data-bbox="742 1523 821 1780"> <thead> <tr> <th colspan="2">保有水量 [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6 号炉】</td> <td>約 8,100</td> </tr> <tr> <td>【7 号炉】</td> <td>約 8,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) ～ (3) より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位を第 9.1.2-9 表に示す（詳細は添付資料 9.4 参照。浸水イメージを第 9.1.2-2 図に示す。）。</p> <p>第 9.1.2-9 表 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位</p> <table border="1" data-bbox="1037 1321 1212 1993"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">保有水量 [m³]</th> </tr> <tr> <th>循環水配管</th> <th>復水器</th> <th>耐震 B、C クラス機器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6 号炉】</td> <td>約 7,813*</td> <td>約 1,668</td> <td>約 8,100</td> </tr> <tr> <td>【7 号炉】</td> <td>約 13,905*</td> <td>約 1,820</td> <td>約 8,000</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>合計（浸水水位）</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>約 17,580*</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(T. M. S. L. 約+0.56m)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>約 23,730*</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(T. M. S. L. 約+2.88m)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場</p>	保有水量 [m ³]		【6 号炉】	【7 号炉】	約 1,668	約 1,820	保有水量 [m ³]		【6 号炉】	約 8,100	【7 号炉】	約 8,000		保有水量 [m ³]			循環水配管	復水器	耐震 B、C クラス機器	【6 号炉】	約 7,813*	約 1,668	約 8,100	【7 号炉】	約 13,905*	約 1,820	約 8,000				合計（浸水水位）				約 17,580*				(T. M. S. L. 約+0.56m)				約 23,730*				(T. M. S. L. 約+2.88m)	<p>(3) 復水器及び耐震 B、C クラス機器の保有水量 復水器の保有水量を第 9.1.2-7 表に示す。</p> <p>第 9.1.2-7 表 破損した伸縮継手より上部に位置する復水器の保有水量</p> <table border="1" data-bbox="319 660 406 862"> <thead> <tr> <th colspan="2">保有水量 [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6 号炉】</td> <td>【7 号炉】</td> </tr> <tr> <td>約 1,668</td> <td>約 1,820</td> </tr> </tbody> </table> <p>保有水量を算出する主な耐震 B、C クラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第 9.1.2-8 表に示す。溢水量は、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 表）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 9 条 溢水による損傷の防止等（平成 29 年 12 月 27 日）』の「7.地震時評価」に用いる各項目の算出及び溢水量に保守性を持たせた値とする。</p> <p>機器：復水器（淡水）、復水器過器、復水脱塩塔、低圧給水加熱器、高圧給水加熱器、低圧復水ポンプ、高圧復水ポンプ、タービン駆動原子炉給水ポンプ、電動機駆動原子炉給水ポンプ等</p> <p>配管：給水系配管、復水系配管等</p> <p>第 9.1.2-8 表 耐震 B、C クラス機器の保有水量</p> <table border="1" data-bbox="837 627 917 884"> <thead> <tr> <th colspan="2">保有水量 [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6 号炉】</td> <td>約 8,100</td> </tr> <tr> <td>【7 号炉】</td> <td>約 8,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) ～ (3) より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位を第 9.1.2-9 表に示す（詳細は添付資料 9.4 参照。浸水イメージを第 9.1.2-2 図に示す。）。</p>	保有水量 [m ³]		【6 号炉】	【7 号炉】	約 1,668	約 1,820	保有水量 [m ³]		【6 号炉】	約 8,100	【7 号炉】	約 8,000	<p>記載の適正化</p> <p>評価用津波及び区画変更による溢水量及び浸水水位変更（次ページへ）</p>
保有水量 [m ³]																																																													
【6 号炉】	【7 号炉】																																																												
約 1,668	約 1,820																																																												
保有水量 [m ³]																																																													
【6 号炉】	約 8,100																																																												
【7 号炉】	約 8,000																																																												
	保有水量 [m ³]																																																												
	循環水配管	復水器	耐震 B、C クラス機器																																																										
【6 号炉】	約 7,813*	約 1,668	約 8,100																																																										
【7 号炉】	約 13,905*	約 1,820	約 8,000																																																										
			合計（浸水水位）																																																										
			約 17,580*																																																										
			(T. M. S. L. 約+0.56m)																																																										
			約 23,730*																																																										
			(T. M. S. L. 約+2.88m)																																																										
保有水量 [m ³]																																																													
【6 号炉】	【7 号炉】																																																												
約 1,668	約 1,820																																																												
保有水量 [m ³]																																																													
【6 号炉】	約 8,100																																																												
【7 号炉】	約 8,000																																																												

9 条-別添 1-9-13

9 条-別添 1-9-13

変更前

合がある。



第9.1.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】
 (タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)における溢水)

<凡例>

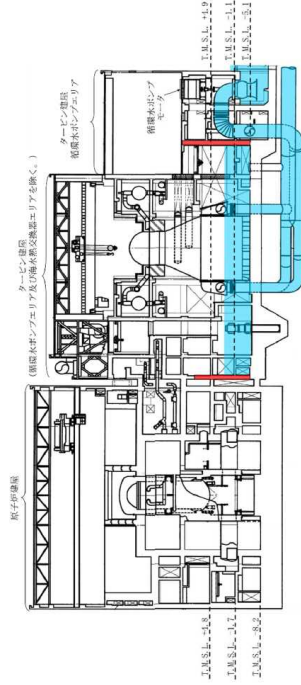
- ：溢水による浸水範囲
- ：貫通部止水処置を講じる壁面

変更後

第9.1.2-9表 タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)の溢水量及び浸水水位

	溢水量[m ³]		
	循環水配管	復水器	耐震B、Cクラス機器
【6号炉】	約 7,727*	約 1,668	約 8,100
【7号炉】	約 13,931*	約 1,820	約 8,000
			合計(浸水水位)
			約 17,500*
			(T.M.S.L. 約+0.19m)
			約 23,750*
			(T.M.S.L. 約+2.40m)

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。



第9.1.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】
 (タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)における溢水)

<凡例>

- ：溢水による浸水範囲
- ：貫通部止水処置を講じる壁面

備考

評価用津波及び
 区画変更による
 溢水量及び浸水
 水位変更(前ペー
 ジから)

区画変更
 マスキング削除

変更前	変更後	備考
<p>9.2 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水については、循環水配管の伸縮継手破損を想定し、循環水ポンプ電動機が浸水するまでの間に生じる溢水量を算出する。 ・想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は補足説明資料9参照。） <p>9.2.1 評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。 ・循環水配管破損箇所での流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプ全揚程と破損箇所の高さ又はタービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくなるため保守的に考慮しない。 ・津波の想定については9.1.1に記載のとおり。 ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。 <p>①地震により循環水配管の伸縮継手が破損し、循環水ポンプエリア内に溢水が生じる。</p> <p>②循環水ポンプは溢水が発生している状況においても運転し続け、タービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達したとき、電動機が浸水し、循環水ポンプが停止する。</p> <p>③循環水ポンプが停止した後、循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとし、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプの揚程が循環水ポンプエリアの浸水水位未満になると溢水が停止する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋循環水ポンプエリアは位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。 	<p>9.2 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水については、循環水配管の伸縮継手破損を想定し、循環水ポンプ電動機が浸水するまでの間に生じる溢水量を算出する。 ・想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は添付資料9.1参照。） <p>9.2.1 評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。 ・循環水配管破損箇所での流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプ全揚程と破損箇所の高さ又はタービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくなるため保守的に考慮しない。 ・津波の想定については9.1.1に記載のとおり。 ・タービン建屋循環水ポンプエリアについては、溢水発生から循環水ポンプ電動機浸水に伴う溢水停止までの所要時間が数分程度と想定されることから、<u>水量算出の単位時間を10秒とする</u>。評価用の溢水量は、<u>溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする</u>。ただし、<u>10秒毎に溢水量及び浸水水位を算出した場合に、浸水水位が循環水ポンプの全揚程を超える等、実現象として起こりえない結果になる場合は、途中から1秒毎の溢水量を算出し浸水水位を算出する</u>。 ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。 <p>①地震により循環水配管の伸縮継手が破損し、循環水ポンプエリア内に溢水が生じる。</p> <p>②循環水ポンプは溢水が発生している状況においても運転し続け、タービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達したとき、電動機が浸水し、循環水ポンプが停止する。</p> <p>③循環水ポンプが停止した後、循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとし、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプの揚程が循環水ポンプエリアの浸水水位未満になると溢水が停止する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋循環水ポンプエリアは位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。 	<p>評価条件追加</p>

9 条-別添1-9-15

9 条-別添1-9-15

変更前	変更後	備考
<p>9.2.2 溢水量と浸水水位 (1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで 循環水配管の伸縮継手の破損については、循環水ポンプ吐出弁部及び循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手の全円周状の破損を想定する（破損を想定する伸縮継手の配置を第9.2.2-1図に示す）。なお、溢水流量は、ポンプ全揚程と循環水ポンプエリア浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。そのため、地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量は、溢水発生直後の値を代表とし、第9.2.2-1表に示す（詳細は添付資料9.5参照。）。</p> <div data-bbox="435 1384 1018 1966" style="border: 1px solid black; height: 260px; width: 100%;"></div> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">※作図時の内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p style="text-align: center;">第9.2.2-1図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号戸の例】 (タービン建屋循環水ポンプエリア)</p> <p style="text-align: center;">＜凡例＞ □ー：循環水ポンプ吐出弁部（3箇所） ○ー：循環水ポンプ吐出連絡弁部（2箇所）</p>	<p>9.2.2 溢水量と浸水水位 (1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで 循環水配管の伸縮継手の破損については、循環水ポンプ吐出弁部及び循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手の全円周状の破損を想定する（破損を想定する伸縮継手の配置を第9.2.2-1図に示す）。なお、溢水流量は、ポンプ全揚程と循環水ポンプエリア浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量の値は、代表例として溢水発生直後の値を示す（第9.2.2-1表。詳細は添付資料9.5参照。）。</p> <div data-bbox="507 560 1021 1008" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">第9.2.2-1図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号戸の例】 (タービン建屋循環水ポンプエリア)</p> <p style="text-align: center;">＜凡例＞ □ー：循環水ポンプ吐出弁部（3箇所） ○ー：循環水ポンプ吐出連絡弁部（2箇所）</p> </div> <p style="text-align: center;">第9.2.2-1表 溢水量と浸水水位</p>	<p>記載の適正化</p> <p>浸水防止設備の変更による区画変更 マスキング削除</p>

変更前	変更後	備考																																																																		
<p>第9.2.2-1表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量 (溢水発生直後の値)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>内径D[m]</th> <th>継手幅w[m]</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ吐出弁部</td> <td>3.6</td> <td>0.050</td> <td>約1.675</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出連絡弁部</td> <td>2.6</td> <td>0.022</td> <td></td> </tr> <tr> <th>【7号炉】</th> <th>内径D[m]</th> <th>継手幅w[m]</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出弁部</td> <td>3.4</td> <td>0.080</td> <td>約3.288</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出連絡弁部</td> <td>2.6</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位を第9.2.2-2表に示す(詳細は添付資料9.6参照。浸水イメージを第9.2.2-2図に示す。)</p> <p>第9.2.2-2表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>溢水量 [m³]</th> <th>浸水水位 T. M. S. L. [m]</th> <th>循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】 約9.910</td> <td>約+12.19</td> <td>+12.145</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】 約9.740</td> <td>約+11.89</td> <td>+11.66</td> </tr> </tbody> </table>	【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]	循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	約1.675	循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022		【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]	循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	約3.288	循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6			溢水量 [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]	【6号炉】 約9.910	約+12.19	+12.145	【7号炉】 約9.740	約+11.89	+11.66	<p>第9.2.2-1表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量 (溢水発生直後の値)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>内径D[m]</th> <th>継手幅w[m]</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ吐出弁部</td> <td>3.6</td> <td>0.050</td> <td>約1.672</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出連絡弁部</td> <td>2.6</td> <td>0.022</td> <td></td> </tr> <tr> <th>【7号炉】</th> <th>内径D[m]</th> <th>継手幅w[m]</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出弁部</td> <td>3.4</td> <td>0.080</td> <td>約3.284</td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出連絡弁部</td> <td>2.6</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位を第9.2.2-2表に示す(詳細は添付資料9.6参照。浸水イメージを第9.2.2-2図に示す。)</p> <p>第9.2.2-2表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>溢水量 [m³]</th> <th>浸水水位 T. M. S. L. [m]</th> <th>循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】 約4.721</td> <td>約+12.18</td> <td>+12.145</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】 約4.649</td> <td>約+11.85</td> <td>+11.66</td> </tr> </tbody> </table>	【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]	循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	約1.672	循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022		【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]	循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	約3.284	循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6			溢水量 [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]	【6号炉】 約4.721	約+12.18	+12.145	【7号炉】 約4.649	約+11.85	+11.66	<p>評価用津波変更による溢水流量変更</p> <p>区画変更による溢水量変更</p> <p>区画変更 マスキング削除</p>
【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]																																																																	
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	約1.675																																																																	
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022																																																																		
【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]																																																																	
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	約3.288																																																																	
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6																																																																			
溢水量 [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]																																																																		
【6号炉】 約9.910	約+12.19	+12.145																																																																		
【7号炉】 約9.740	約+11.89	+11.66																																																																		
【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]																																																																	
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	約1.672																																																																	
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022																																																																		
【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]																																																																	
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	約3.284																																																																	
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6																																																																			
溢水量 [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]																																																																		
【6号炉】 約4.721	約+12.18	+12.145																																																																		
【7号炉】 約4.649	約+11.85	+11.66																																																																		
<p>第9.2.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】 (タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)</p> <p><凡例> ■ : 溢水による浸水範囲 ■ : 貫通部止水処置を講じる壁面</p> <p>9 条-別添1-9-17</p>	<p>第9.2.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】 (タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)</p> <p><凡例> ■ : 溢水による浸水範囲 ■ : 貫通部止水処置を講じる壁面</p> <p>9 条-別添1-9-17</p>	<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>																																																																		

変更前

- 9.3 タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水
- タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水として、タービン補機冷却海水系からの溢水を想定する。
 - 想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は補足説明資料9参照）。
- 9.3.1 評価条件
- タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁は、タービン補機冷却海水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
 - タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
 - 地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
 - 地震によりタービン補機冷却海水配管が破損し、タービン建屋海水熱交換器エリア内に溢水が生じる。
 - タービン補機冷却海水ポンプが停止した後、サイフォン現象及び津波による海水流入が継続する。
 - サイフォン現象及び津波による海水流入により、タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、タービン補機冷却海水ポンプ取水槽部における入力津波高さの最大値と同値となるものとする。
- 9.3.2 溢水量と浸水水位
- タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、補機取水槽における入力津波高さの最大値とする。6号及び7号炉それぞれの値を第9.3.2-1表に、浸水イメージを第9.3.2-1図に示す。

第9.3.2-1表 各補機取水槽における入力津波高さの最大値
—(第442回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合資料より)—

名称	高さ (m)	取水口形状				補機取水槽 ¹⁾				敷設 地上域					
		5号炉	6号炉	7号炉	8号炉	5号炉	6号炉	7号炉	8号炉	敷設 地上域	敷設 地上域	敷設 地上域	敷設 地上域		
日本海側補機 (5号機7号)	15.2	7.0 ²⁾	7.0 ²⁾	7.2 ³⁾	7.7 ³⁾	8.4 ³⁾	8.3 ³⁾	7.0 ³⁾	8.3 ³⁾	8.8 ³⁾	10.3 ³⁾				
日本海側補機 (6号機7号)	—	—	3.2 ⁴⁾	—	—	—	—	—	—	—	—				
海側の冷却槽 (5号機7号)	15.2														
日本海側補機 (6号機7号)	15.2														7.9 ⁵⁾
敷設地上域 ¹⁾ (5号機7号)												6.9 ⁵⁾			

9条-別添1-9-18

変更後

- 9.3 タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) における溢水
- タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) における溢水については、タービン補機冷却海水系及び地震に起因する耐震 B, C クラス機器の破損を想定し、タービン補機冷却海水ポンプを停止、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁を閉止するまでの間に生じる溢水量と、耐震 B, C クラス機器の保有水による溢水量を合算した水量を算出する。また、溢水はタービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 空腔部に滞留するものとして浸水水位を算出する。
 - タービン補機冷却海水系配管の破損箇所が、津波や耐震 B, C クラス機器の溢水により水没した場合、サイフォン現象を考慮すると、取水口前面の潮位がタービン補機冷却海水系配管立ち上がり部下端高さよりも低い場合でも、海水が破損箇所を介して継続して流入してくる可能性がある。このため、最終的なタービン建屋海水熱交換器エリア (B系) の溢水量を算出する際は、サイフォン現象を考慮する。
 - 想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は添付資料9.1参照）。
- 9.3.1 評価条件
- (1) 評価条件
- 津波の想定については9.1.1に記載のとおり。
 - タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) については、溢水発生から漏えい検知器による溢水検知までの時間が数秒程度と想定されることから、溢水量算出の単位時間を1秒とする。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。
 - タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
 - 潮位は、各号炉の補機取水口前面と放水口前面の潮位の時刻歴を1秒ごとと比較し、高いほうの値を採用する（入力津波の波形を第9.3.1-1(a), (b)図に示す。潮位の採用 (高取り) イメージは、9.1の第9.1.1-1(c)図のとおり)。ただし、7号炉については、放水口側の潮位は底板高さ以上の部分について考慮する。
 - 地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
 - 地震によりタービン補機冷却海水配管が破損し、タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 内に溢水が生じる。
 - タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) の浸水水位が上昇し、海水熱交換器エリア (B系) の漏えい検知器の検知レベルに達してインターロックが動作する。インターロックについては、以下の(2)にて詳述する。

9条-別添1-9-18

変更前	変更後	備考
	<p>③漏えい検知インターロックによりタービン補機冷却海水ポンプが停止し、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が閉動作を開始する。なお、タービン補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプと比較して1台当たりの吐出流量が約1/40（循環水ポンプ…106,200m³/h、タービン補機冷却海水ポンプ…2,850m³/h）程度であるため、ポンプ停止後の慣性水流は無視できるものとし、評価上、ポンプ揚程はポンプ停止後即座に低下するものとする。タービン補機冷却海水ポンプ停止後、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入が起こる。</p> <p>④タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁全閉後、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）の耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③までの事象の後に各保有水量を加える。</p> <p>・柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋海水熱交換器エリア（B系）は位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととしていことから、号ごとに溢水量評価を実施する。</p> <p>(2)タービン補機冷却海水ポンプ停止及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉止インターロックについて</p> <p>a. 概要</p> <p>地震時にタービン補機冷却海水配管が破損した場合、タービン補機冷却海水系配管を通じてタービン建屋海水熱交換器エリア（B系）内に海水が流入することにより、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）の原子炉補機冷却系（B系）設置エリアに設置されている防護対象設備が機能喪失するおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）で発生した溢水を検知し、タービン補機冷却海水ポンプを停止するとともにタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁を閉止するインターロックを設置する。</p> <p>b. インターロック回路及び漏えい検知器の配置</p> <p>インターロック回路を第9.3.1-2図に、漏えい検知器の配置を第9.3.1-3図に示す。</p> <p>インターロック動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号のand条件とする。インターロック回路及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁は、基準地震動に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。</p> <p>漏えい検知レベルについては、通常起こり得る溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（タービン建屋海水熱交換器建屋地下2階床レベル（T.M.S.L.-4.8m程度）より高いT.M.S.L.-4.7mとする。</p>	タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

9条-別添1-9-19

変更前	変更後	備考
	<p>漏えい検知からインタローック動作までの流れは以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。</u> ・<u>電極式レベル計及びレベルスイッチは、タービン建屋海水熱交換器エリア地下2階に3台設置されている。この3台のうち2台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラム等の原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインタローックロジックが成立し、タービン補機冷却海水ポンプ停止及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉信号が発せられる。</u> ・<u>なお、原子炉スクラムを伴わない溢水が発生した場合は、通常の漏えい検知対応手順に基づき対応する。原子炉スクラムを伴わない溢水の溢水量は、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」における「溢水の影響を評価するため」に想定する機器の破損等により生じる溢水」に包含される（詳細は添付資料 9.1 参照）。</u> 	<p>タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更</p>

9 条-別添 1-9-20

別添 2-61

変更前	変更後	備考
	<p>第 9.3.1-1(a) 図 入力津波の波形 (上昇側) (6号及び7号貯池取水水位前面)</p> <p>第 9.3.1-1(b) 図 入力津波の波形 (6号及び7号貯池放水水位前面)</p>	<p>タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更</p>

変更前	変更後	備考
	<div data-bbox="239 421 657 1120" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <p style="text-align: center;">第9.3.1-2 図 インターロック回路</p> <div data-bbox="722 421 1023 1120" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <p>第9.3.1-3 図 漏えい検知器の配置 (タービン建屋地下2階 T.M.S.L.-5.1m (タービン建屋海水熱交換器建屋地下2階は T.M.S.L.-4.8m))</p> <p>★：既設検知器, ★：新設検知器</p>	タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

9 条-別添 1-9-22

別添 2-63

変更前	変更後	備考																
	<p>9.3.2 溢水量と浸水水位</p> <p>(1) 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止まで</p> <p>タービン補機冷却海水配管の破損については、タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～(C) 入口ストレーナ部入口配管の破損を想定する(破損を想定する配管の配置を第9.3.2-1図に示す)。なお、溢水量は、ポンプ全揚程とタービン建屋熱交換器エリア (B系) 浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水流量の値は、代表例として溢水発生直後の値を示す(第9.3.2-1表、詳細は添付資料9.7参照。)</p> <p>第9.3.2-1図 破損を想定するタービン補機冷却海水配管の位置 (タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 断面図)</p> <p>第9.3.2-1表 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水流量 (溢水発生直後)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>内径D[m]</th> <th>破損箇所面積A[m²]</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～(C) 入口ストレーナ部入口配管</td> <td>0.6</td> <td>0.8482</td> <td>約1,086.2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>【7号炉】</th> <th>内径D[m]</th> <th>破損箇所面積A[m²]</th> <th>溢水流量[m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～(C) 入口ストレーナ部入口配管</td> <td>0.6</td> <td>0.8482</td> <td>約1,120.9</td> </tr> </tbody> </table>	【6号炉】	内径D[m]	破損箇所面積A[m ²]	溢水流量[m ³ /分]	タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～(C) 入口ストレーナ部入口配管	0.6	0.8482	約1,086.2	【7号炉】	内径D[m]	破損箇所面積A[m ²]	溢水流量[m ³ /分]	タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～(C) 入口ストレーナ部入口配管	0.6	0.8482	約1,120.9	<p>タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更</p>
【6号炉】	内径D[m]	破損箇所面積A[m ²]	溢水流量[m ³ /分]															
タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～(C) 入口ストレーナ部入口配管	0.6	0.8482	約1,086.2															
【7号炉】	内径D[m]	破損箇所面積A[m ²]	溢水流量[m ³ /分]															
タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～(C) 入口ストレーナ部入口配管	0.6	0.8482	約1,120.9															

9条-別添1-9-23

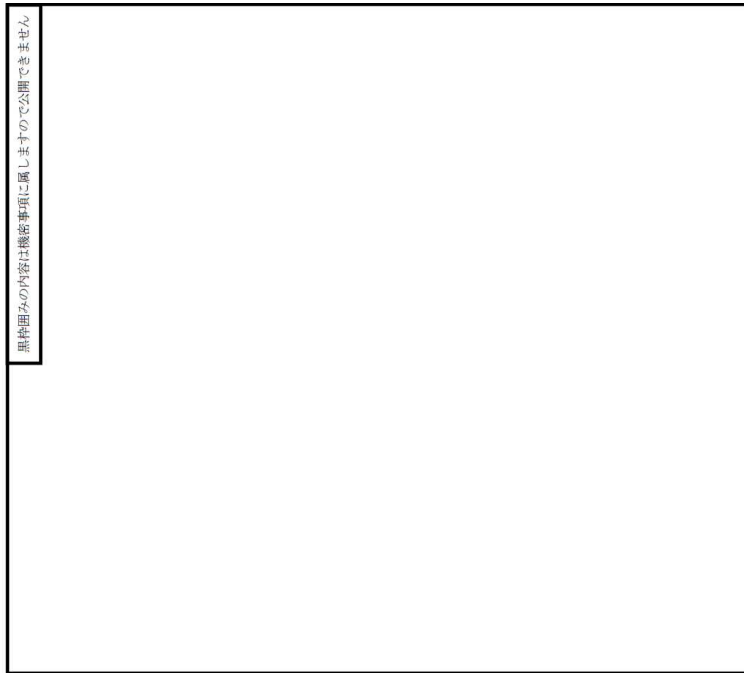
変更前	変更後	備考																										
	<p>地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量は第9.3.2-2表のとおり。</p> <p>第9.3.2-2表 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量</p> <table border="1" data-bbox="300 488 418 1079"> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>溢水量[m³/分]</th> <th>検知までの時間 [分]</th> <th>溢水量[m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】</td> <td>約 1,086.2</td> <td>0.067</td> <td>約 72.8</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】</td> <td>約 1,120.9</td> <td>0.05</td> <td>約 56.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離まで タービン補機冷却海水ポンプが停止してからインターロックによりタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間は第9.3.2-3表のとおりである。</p> <p>第9.3.2-3表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの所要時間</p> <table border="1" data-bbox="643 510 730 1057"> <thead> <tr> <th>内容</th> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>タービン補機冷却海水ポンプ停止～タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉</td> <td>60秒</td> <td>30秒</td> </tr> </tbody> </table> <p>評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量の値は、代表例としてタービン補機冷却海水ポンプ停止直後の値を示す（第9.2.2-4表）。なお、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁の閉動作中の溢水量は、弁開度によらず全開として算出する。</p> <p>第9.3.2-4表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量 (タービン補機冷却海水ポンプ停止直後)</p> <table border="1" data-bbox="1018 667 1121 900"> <thead> <tr> <th colspan="2">溢水量</th> </tr> <tr> <th colspan="2">溢水量[m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】</td> <td>【7号炉】</td> </tr> <tr> <td>約 394.6</td> <td>約 404.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第9.3.2-5表に示す。</p>	号炉	溢水量[m ³ /分]	検知までの時間 [分]	溢水量[m ³]	【6号炉】	約 1,086.2	0.067	約 72.8	【7号炉】	約 1,120.9	0.05	約 56.1	内容	【6号炉】	【7号炉】	タービン補機冷却海水ポンプ停止～タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉	60秒	30秒	溢水量		溢水量[m ³ /分]		【6号炉】	【7号炉】	約 394.6	約 404.8	<p>タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更</p>
号炉	溢水量[m ³ /分]	検知までの時間 [分]	溢水量[m ³]																									
【6号炉】	約 1,086.2	0.067	約 72.8																									
【7号炉】	約 1,120.9	0.05	約 56.1																									
内容	【6号炉】	【7号炉】																										
タービン補機冷却海水ポンプ停止～タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉	60秒	30秒																										
溢水量																												
溢水量[m ³ /分]																												
【6号炉】	【7号炉】																											
約 394.6	約 404.8																											

9条-別添1-9-24

変更前	変更後	備考																																				
	<p>第9.3.2-5表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの <u>溢水量</u></p> <table border="1" data-bbox="279 526 391 1019"> <thead> <tr> <th colspan="2">溢水量 [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】</td> <td>【7号炉】</td> </tr> <tr> <td>タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離</td> <td>約 394.6 約 202.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) 耐震 B、C クラス機器の保有水量 保有水量を考慮する耐震 B、C クラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第9.3.2-6表に示す。溢水量は、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管 発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第9条 溢水による損傷の防止等（平成 29 年 12 月 27 日）』の『7.地震時評価に用いる各項目の算出及び溢水影響評価』の第7.5-2表及び第7.5-4表における区画 T-02-4 の合計溢水量に保守性を持たせた値とする。</p> <p>保有水量を考慮する耐震 B、C クラス設備： 雑用水系、消火系、換気空調補機常用冷却水系、非放射性ドレン移送系 原子炉補機冷却系（B系）、タービン補機冷却水系</p> <p>第9.3.2-6表 耐震 B、C クラス機器の保有水量</p> <table border="1" data-bbox="790 638 869 907"> <thead> <tr> <th colspan="2">保有水量 [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】</td> <td>約 1,934</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】</td> <td>約 1,821</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1)～(3)より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位を第9.3.2-7表に、浸水イメージを第9.3.2-2図に示す。</p> <p>第9.3.2-7表 タービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位</p> <table border="1" data-bbox="1045 481 1220 1070"> <thead> <tr> <th colspan="4">溢水量 [m³]</th> </tr> <tr> <th></th> <th>(1)</th> <th>(2)</th> <th>(3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】</td> <td>約 72.8</td> <td>約 394.6</td> <td>約 1,934</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>合計（浸水水位） 約 2,401* (T. M. S. L. 約 -0.38m)</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】</td> <td>約 56.1</td> <td>約 202.4</td> <td>約 1,821</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>合計 約 2,080* (T. M. S. L. 約 -0.80m)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。</p>	溢水量 [m³]		【6号炉】	【7号炉】	タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離	約 394.6 約 202.4	保有水量 [m³]		【6号炉】	約 1,934	【7号炉】	約 1,821	溢水量 [m³]					(1)	(2)	(3)	【6号炉】	約 72.8	約 394.6	約 1,934				合計（浸水水位） 約 2,401* (T. M. S. L. 約 -0.38m)	【7号炉】	約 56.1	約 202.4	約 1,821				合計 約 2,080* (T. M. S. L. 約 -0.80m)	<p>タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更</p>
溢水量 [m³]																																						
【6号炉】	【7号炉】																																					
タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離	約 394.6 約 202.4																																					
保有水量 [m³]																																						
【6号炉】	約 1,934																																					
【7号炉】	約 1,821																																					
溢水量 [m³]																																						
	(1)	(2)	(3)																																			
【6号炉】	約 72.8	約 394.6	約 1,934																																			
			合計（浸水水位） 約 2,401* (T. M. S. L. 約 -0.38m)																																			
【7号炉】	約 56.1	約 202.4	約 1,821																																			
			合計 約 2,080* (T. M. S. L. 約 -0.80m)																																			

9 条-別添 1-9-25

変更前



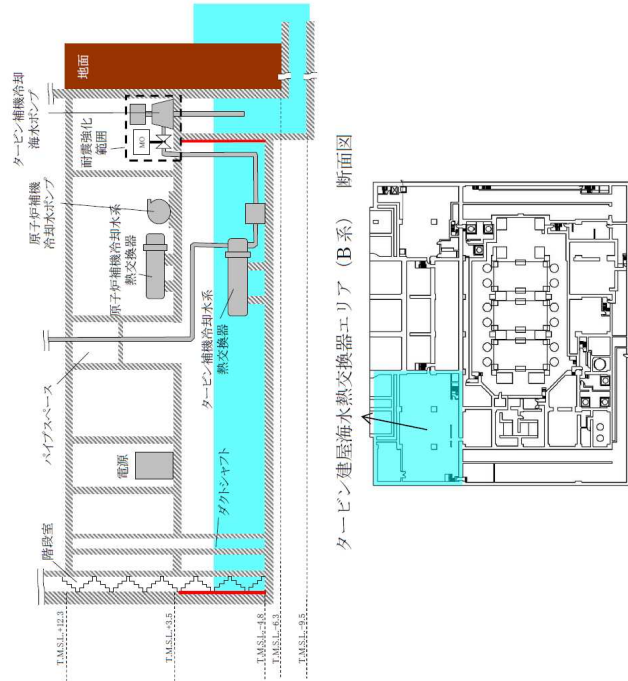
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.3.2-1図 浸水イメージ【7号炉の例】
(タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)

- <凡例>
- ：溢水による浸水範囲
 - ：止水バウンダリ

9 条-別添 1-9-19

変更後



タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 断面図

タービン建屋平面概略図 (地下2階)

第9.3.2-2図 浸水イメージ【7号炉の例】
(タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)

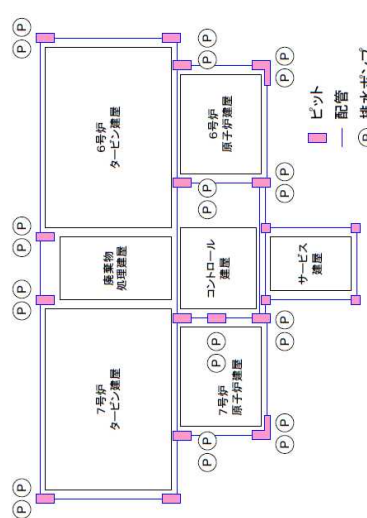
- <凡例>
- ：溢水による浸水範囲
 - ：貫通部止水処置を講じる壁面

9 条-別添 1-9-26

備考

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更
マスキング削除

変更前	変更後	備考
<p>9.4 評価結果</p> <p>9.1～9.3の各溢水事象による原子力安全への影響防止対策として、防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）との境界貫通部について、入力津波高さの最大値に余裕を持った範囲に対して止水処置を施すこととしていることから、溢水の防護対象設備への影響はない。</p> <p style="text-align: right;">9 条-別添 1-9-20</p>	<p>9.4 評価結果</p> <p>9.1～9.3の各溢水事象による原子力安全への影響防止対策として、防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）との境界貫通部について、入力津波高さの最大値に余裕を持った範囲に対して止水処置を施すこととしていることから、溢水の防護対象設備への影響はない。</p> <p style="text-align: right;">9 条-別添 1-9-27</p>	<p>(変更無し)</p>

変更前	変更後	備考
<p>12.3 屋外における溢水 (事象④, ⑤)</p> <p>10.3 地下水の溢水による影響</p> <p>6号及び7号戸では、溢水防護区画を構成する原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋の周辺地下部に第10.3-1図に示すように排水設備(サブドレン)を設置しており、同設備により各建屋周辺に流入する地下水の排出を行っている。</p> <p>サブドレンはピット及び排水ポンプより構成され、ピット間は配管で相互に接続されているため、一箇所の排水ポンプが故障した場合でも、他のピット及び排水ポンプにより排水することができるが、地震によりすべての排水ポンプが同時に機能喪失することを想定し、その際の排水不能となった地下水が溢水防護対象設備に与える影響について評価を行う。</p>  <p>第10.3-1図 サブドレン概要図</p> <p>10.3.1 建屋周辺に流入する地下水量</p> <p>平成25年度のサブドレンによる排水実績を第10.3.1-1表に示す。これより、溢水防護区画の境界に浸水経路がある場合は、1日当たり100m³程度の流入があるものと考えられ、また浸水経路がない場合は建屋周囲の地下水位が上昇し、周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まると考えられる。</p> <p>9条-別添1-10-20</p>	<p>12.3 屋外における溢水 (事象④, ⑤)</p> <p>(削除)</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料35を追加し、そちらに記載</p>

変更前	変更後	備考																																													
<p>第 10.3.1-1 表 サブドレン排水実績</p> <table border="1" data-bbox="343 1355 678 1937"> <thead> <tr> <th>平成25年度</th> <th>6号炉 [m³/日]</th> <th>7号炉 [m³/日]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>4月</td><td>18</td><td>89</td></tr> <tr><td>5月</td><td>15</td><td>83</td></tr> <tr><td>6月</td><td>15</td><td>77</td></tr> <tr><td>7月</td><td>15</td><td>102</td></tr> <tr><td>8月</td><td>15</td><td>86</td></tr> <tr><td>9月</td><td>16</td><td>97</td></tr> <tr><td>10月</td><td>16</td><td>86</td></tr> <tr><td>11月</td><td>22</td><td>106</td></tr> <tr><td>12月</td><td>31</td><td>125</td></tr> <tr><td>1月</td><td>30</td><td>128</td></tr> <tr><td>2月</td><td>26</td><td>119</td></tr> <tr><td>3月</td><td>25</td><td>120</td></tr> <tr><td>平均</td><td>20</td><td>102</td></tr> <tr><td>最大</td><td>31</td><td>128</td></tr> </tbody> </table> <p>10.3.2 影響評価</p> <p>地下水の溢水防護区画への浸水経路としては地下部における配管等の貫通部の隙間部及び建屋間の接合部が考えられるが、これらについては第10.3.2-1図に示すように、配管等貫通部の隙間部には止水措置を行っており、また建屋間接合部にはエキスパンションジョイント止水板を設置しているため、地下水が防護区画内に浸水することはない。</p> <p>なお、地震等によりサブドレンが機能喪失した場合においても速やかに地下水の排水機能の復旧ができるように、可搬型ポンプ等を用いた排水手段を整備する。</p> <p>9条-別添1-10-21</p>	平成25年度	6号炉 [m ³ /日]	7号炉 [m ³ /日]	4月	18	89	5月	15	83	6月	15	77	7月	15	102	8月	15	86	9月	16	97	10月	16	86	11月	22	106	12月	31	125	1月	30	128	2月	26	119	3月	25	120	平均	20	102	最大	31	128	<p>(削除)</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加し、そちらに記載</p>
平成25年度	6号炉 [m ³ /日]	7号炉 [m ³ /日]																																													
4月	18	89																																													
5月	15	83																																													
6月	15	77																																													
7月	15	102																																													
8月	15	86																																													
9月	16	97																																													
10月	16	86																																													
11月	22	106																																													
12月	31	125																																													
1月	30	128																																													
2月	26	119																																													
3月	25	120																																													
平均	20	102																																													
最大	31	128																																													

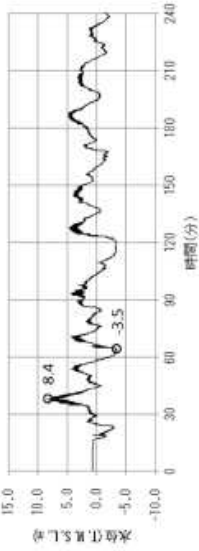
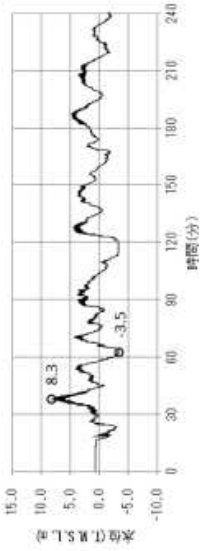
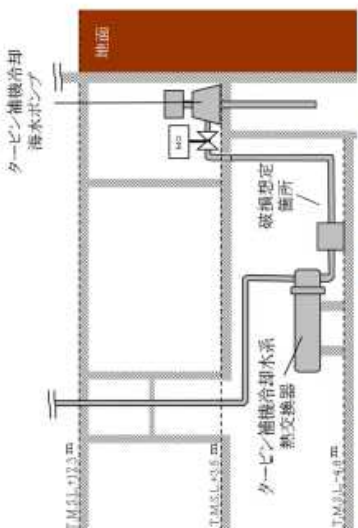
変更前	変更後	備考
<div data-bbox="217 1435 280 2087" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <div data-bbox="217 1229 960 2087" style="border: 2px solid black; height: 383px; margin-top: 10px;"></div> <div data-bbox="986 1480 1010 1823" style="margin-top: 20px;"> <p>第 10.3.2-1 図 地下水の浸水経路及び止水箇所</p> </div> <div data-bbox="1029 1382 1098 1919" style="margin-top: 5px;"> <p>以上より、地震によりサブドレンが機能喪失した際に生じる海陸両方に流入する地下水は、溢水防護対象設備に影響を与えないものと評価する。</p> </div> <div data-bbox="1252 1603 1276 1733" style="margin-top: 20px;"> <p>9 条-別添 1-10-22</p> </div>	<p>(削除)</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加し、そちらに記載</p>

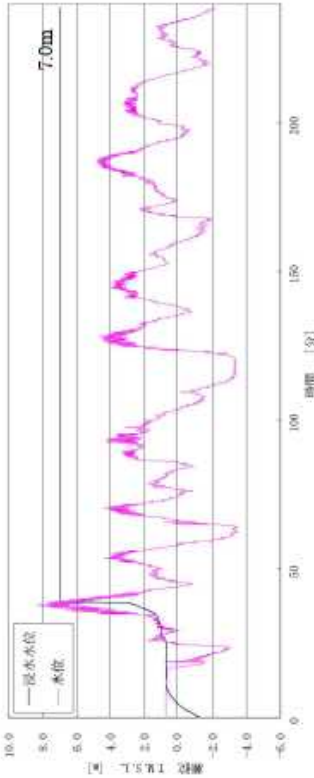
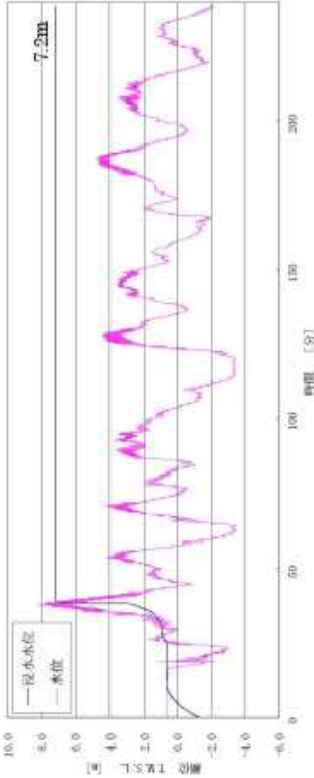
変更前	変更後	備考
<p>添付資料 13</p> <p>津波襲来時におけるタービン建屋内各エリアの溢水量評価</p> <p>13.1 はじめに</p> <p>「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)」に記載するタービン建屋内の溢水量評価のうち、「タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリア」及び「復水器を設置するエリア」について、以下の観点で溢水量評価を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリア <ul style="list-style-type: none"> 「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)」において、浸水位置を評価せず、保守的に流入口である補機取水槽における最高水位 (入力津波高さ) としているものに対して、参考として安全側の条件設定により実施した溢水量評価の結果を示す。 ・復水器を設置するエリア <ul style="list-style-type: none"> 「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)」において、取水口及び放水口の基準津波波形に、潮位のばらつき 0.2m を加算した波形により溢水量評価を実施していたものに対して、取水口及び放水口における入力津波の波形を用いて溢水量評価を行う。 なお、入力津波の波形には、潮位のばらつきが考慮されている。 <p>13.2 入力津波によるタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの溢水量</p> <p>13.2.1 評価方針</p> <p>津波襲来時におけるタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの溢水量を、「設置許可基準規則第9条 (溢水における損傷の防止等)」に対する適合性を説明するに当たり用いた手法 (第9条 溢水による損傷の防止等 9.1.1 に記載) により算出する。</p> <p>13.2.2 評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水については、地震に起因するタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアに敷設するタービン補機冷却海水配管の完全全周破断、及び低耐震クラス機器の損傷を想定し、保有水が溢水するとともに、地震に伴い津波が襲来するものとして、津波による水位変動によって海水がタービン補機冷却海水配管に流れ込み、タービン補機冷却海水配管の損傷箇所を介して流入する現象を想定する。 ・溢水量は、津波襲来による補機取水槽の水位変動を入力条件として、補機取水槽の水位、破損箇所、浸水水位の高低差を考慮して以下の式により単位時間ごとに算出した溢水量を、溢水停止まで合算したものとす。 	(廃止)	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料 12 に記載するため、添付資料 13 は欠番とする</p>

変更前	変更後	備考
<p style="text-align: center;">$Q = AC\sqrt{2gh}$</p> <p>Q : 流出流量 [m³/s] A : 破損箇所面積 [m²] C : 損失係数 0.82 [-] g : 重力加速度 9.8 [m/s²] h : 水頭 [m]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・入力条件とする補機取水槽は、A系からC系のうち、最高水位が最も高くなる槽とする(補機取水槽における入力津波波形を添付第13-2-1, 2図に示す)。 ・溢水の過程で、津波による水位変動によりタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水水位が補機取水槽の水位を逆転しても、同エリアから海への溢水の逆流は起こらないものとする。 ・溢水は、タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの空間部に滞留するものとして浸水水位を算出する。 ・タービン補機冷却海水配管は、タービン補機冷却海水ポンプから破損箇所までの間、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁部を最高点とする逆U字形状である(該当箇所の配管レイアウトイメージを添付第13-2-2図に示す)。したがって、破損箇所が溢水により水没した後、補機取水槽の水位がこの高さよりも低下した場合でも、サイフォン現象により海水が流入し続ける可能性がある。このため、評価にあたっては、サイフォン現象を考慮する。 ・その他の諸条件を添付第13-2-1表に示す。 	<p>(廃止)</p>	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料12に記載するため、添付資料13は欠番とする</p>

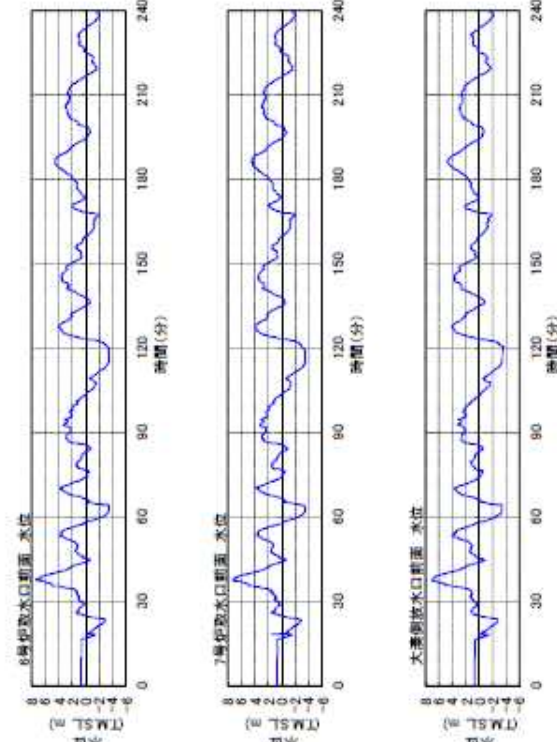
添付第13-2-1表 溢水量算出にあたっての諸条件

	6号機	7号機	根拠
破損想定箇所	タービン補機冷却海水ポンプ吐出ヘッド部		系統内最大口径配管 850A 上記口径配管の最下点(タービン補機冷却水系熱交換器入口高さ)
T.M.S.L.	-3.9363 m	-4.1750 m	最大破損面積を与える形状
破損形状	完全全周破断		【床面積】 地下1階の浸水範囲である、パイプスペース等の床面積
地下1階	14.168	14.249	【床面積】 1階9条 溢水による損傷の防止等に記載する、溢水防護区画 T-BE-4の床面積
T.M.S.L.+2.9 以上			【地下2階天井面高さ】 (地下1階床 T.M.S.L.+3.5m) - (地下2階と地下1階の間の躯体厚さ 0.6m) = T.M.S.L.+2.9m
床面積	544.250	520.610	
地下2階 T.M.S.L.-5.1 ~+2.9			

変更前	変更後	備考
<p>補機取水槽 (C系)</p>  <p>添付第 13-2-1 図 補機取水槽における入力津波波形 (6号炉) (補機取水槽 (C系))</p> <p>補機取水槽 (A系)</p>  <p>添付第 13-2-2 図 補機取水槽における入力津波波形 (7号炉) (補機取水槽 (A系))</p>	<p>(廃止)</p>	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料 12 に記載するため、添付資料 13 は欠番とする</p>
<p>タービン補機冷却海水ポンプ</p>  <p>タービン補機冷却水系 熱交換器</p> <p>破損想定箇所</p> <p>添付第 13-2-3 図 タービン補機冷却海水配管レイアウトイメージ (6号及び7号炉)</p>		

変更前	変更後	備考
<p>13.2.3 評価結果</p> <p>6号及び7号炉について、補機取水槽の水位変動と浸水水位の時刻歴を重ねたグラフをそれぞれ添付第13-2-4、5図に、補機取水槽の水位の最大値と浸水水位の最大値の比較を添付第13-2-2表に示す。補機取水槽の水位の最大値は、6号炉でT.M.S.L.+8.4m、7号炉でT.M.S.L.+8.3mであるのに対し、タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水水位の最大値は、6号炉でT.M.S.L.+7.0m、7号炉でT.M.S.L.+7.2mとなった（各値は小数第2位を切り上げ）。</p>  <p>添付第13-2-4図 補機取水槽の水位及びタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水水位の時刻歴波形（6号炉）</p>  <p>添付第13-2-5図 補機取水槽の水位及びタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水水位の時刻歴波形（7号炉）</p>	<p>(廃止)</p>	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料12に記載するため、添付資料13は欠番とする</p>

変更前	変更後	備考									
<p>添付第 13-2-2 表 補機取水槽の水位及びタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水水位の最大値比較</p> <table border="1" data-bbox="295 1265 438 2072"> <thead> <tr> <th></th> <th>6号炉[m]</th> <th>7号炉[m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>補機取水槽の水位の最大値</td> <td>T. M. S. L. +8.4</td> <td>T. M. S. L. +8.3</td> </tr> <tr> <td>タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水水位の最大値</td> <td>T. M. S. L. +7.0</td> <td>T. M. S. L. +7.2</td> </tr> </tbody> </table>		6号炉[m]	7号炉[m]	補機取水槽の水位の最大値	T. M. S. L. +8.4	T. M. S. L. +8.3	タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水水位の最大値	T. M. S. L. +7.0	T. M. S. L. +7.2	(廃止)	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料 12 に記載するため、添付資料 13 は欠番とする</p>
	6号炉[m]	7号炉[m]									
補機取水槽の水位の最大値	T. M. S. L. +8.4	T. M. S. L. +8.3									
タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアの浸水水位の最大値	T. M. S. L. +7.0	T. M. S. L. +7.2									

変更前	変更後	備考
<p>13.3 入力津波による復水器を設置するエリアの溢水量評価</p> <p>13.3.1 評価方針</p> <p>津波ガイドに基づき、入力津波を入力条件とした場合の津波襲来時における復水器を設置するエリアの溢水量を、「設置許可基準規則第9条（溢水における損傷の防止等）」に対する適合性を説明するに当たり用いた手法（第9条 溢水による損傷の防止等 9.1.1に記載）により算出する。</p> <p>13.3.2 評価条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・取水口前面における入力津波の時刻歴史波形を用いる（添付第13-3-1図）。 ・他の条件や評価方法は、「設置許可基準規則第9条（溢水における損傷の防止等）」における評価（第9条 溢水による損傷の防止等 9.1.1に記載）に準ずる。  <p>添付第13-3-1図 基準津波1の入力津波波形 （6号及び7号炉取水口前面、大浜側放水口前面）</p>	<p>(廃止)</p>	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料12に記載するため、添付資料13は欠番とする</p>

変更前	変更後	備考								
<p>13.3.3 評価結果</p> <p>6号及び7号炉について、入力津波による浸水水位を添付第13-3-1表に示す。浸水水位算出の具体的な計算は次項以降に示す。</p> <p>添付第13-3-1表 入力津波による浸水水位</p> <table border="1" data-bbox="395 1442 475 1895"> <tr> <td>6号炉[m]</td> <td>7号炉[m]</td> </tr> <tr> <td>T. M. S. L. +0.24</td> <td>T. M. S. L. +2.85</td> </tr> </table> <p>(参考) 基準津波による浸水水位 (第9条 溢水による損傷の防止等 9.1.2 から引用) :</p> <p>添付第13-3-2表 基準津波による浸水水位</p> <table border="1" data-bbox="619 1442 699 1895"> <tr> <td>6号炉[m]</td> <td>7号炉[m]</td> </tr> <tr> <td>T. M. S. L. +0.56</td> <td>T. M. S. L. +2.88</td> </tr> </table> <p>13.3.4 浸水水位の算出</p> <p>入力津波による浸水水位は、13.3.4.1に示す津波の流入に伴う溢水量及び13.3.4.2に示す内部溢水による溢水量を合計した値から算出する。</p> <p>13.3.4.1 津波の流入に伴う溢水量</p> <p>溢水量は、10秒毎に算出した値を合計したものである。溢水開始から停止までの10秒毎の溢水量とその合計を、添付第13.3-3表から添付第13.3-4表のとおり示す。</p> <p>なお、循環水ポンプ停止後も1分程度の間、循環水ポンプの慣性水流により循環水ポンプの揚程が「0m」とならないため、溢水量の評価にあたっては、慣性水流の影響も考慮した。</p>	6号炉[m]	7号炉[m]	T. M. S. L. +0.24	T. M. S. L. +2.85	6号炉[m]	7号炉[m]	T. M. S. L. +0.56	T. M. S. L. +2.88	<p>(廃止)</p>	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料12に記載するため、添付資料13は欠番とする</p>
6号炉[m]	7号炉[m]									
T. M. S. L. +0.24	T. M. S. L. +2.85									
6号炉[m]	7号炉[m]									
T. M. S. L. +0.56	T. M. S. L. +2.88									

変更前	変更後	備考
<p>添付第 13.3-3 滲水量の算出結果【6号図】</p> <div style="border: 2px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div> <p>※1 滲透高さに循環水ポンプの揚程を考慮した値。 ※2 水頭が復水器逆排弁部毎輪継手6箇所の高さを下回るため。 ※3 繰数処理（小数第1位切り上げで配管）の関係で、各値の合計と合計欄の値は異なる。</p>	<p>(廃止)</p>	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料 12 に記載するため、添付資料 13 は欠番とする</p>

変更前	変更後	備考
<p>添付第 13.3-4 表 溢水量の算出結果【7号炉】</p> <div style="border: 2px solid black; height: 300px; width: 100%;"></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;">※1 浄化槽内に置庫水ポンプの機器を考慮した値。 ※2 水頭が僅水器連続弁弁弁継手6箇所の高さを下回ったため。 ※3 漏れ処理（小数第1位切り上げで配量）の関係で、各値の合計と合計欄の値は異なる。</p>	<p>(廃止)</p>	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料 12 に記載するため、添付資料 13 は欠番とする</p>

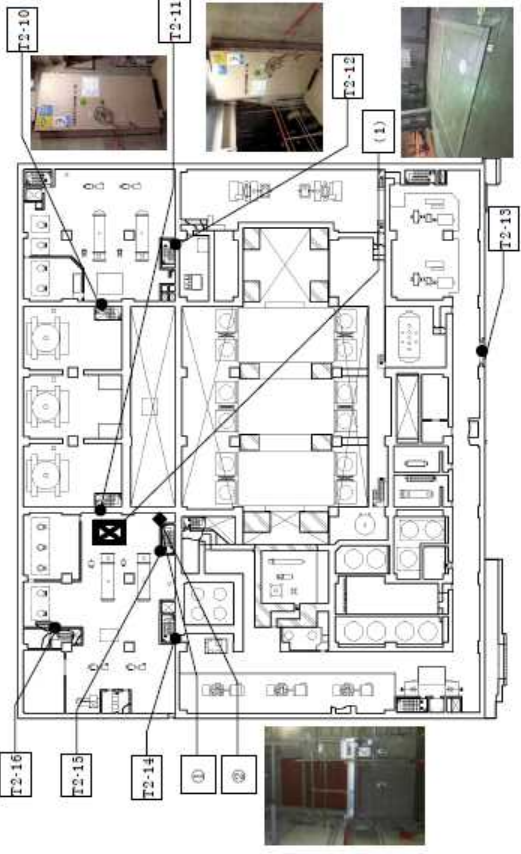
変更前	変更後	備考									
<p>13.3.4.2 内部溢水による溢水量 復水器及びその他の耐震 B, C クラス設備の地震起因破壊による内部溢水に伴う溢水量は、同機器及び設備の保有水が全量溢水した場合を考慮する。このときの溢水量を添付第 13.3-5 表に示す。</p> <table border="1" data-bbox="406 1355 534 1960"> <caption>添付第 13.3-5 表 内部溢水による溢水量</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>復水器の保有水量[m³]</th> <th>その他耐震 B, C クラス設備の保有水量[m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6号炉</td> <td>約 1,668</td> <td>約 8,100</td> </tr> <tr> <td>7号炉</td> <td>約 1,820</td> <td>約 8,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>13.3.4.3 評価結果 復水器を設置するエリアにおける入力津波による浸水水位は、13.3.4.1 及び 13.3.4.2 に示した溢水量より添付第 13.3-6 表に示すとおりとなる。</p> <p>添付第 13.3-6 表 復水器を設置するエリアにおける浸水水位</p> <div data-bbox="774 1243 1332 2072" style="border: 1px solid black; height: 370px; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="1284 1243 1332 1870" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。</p> </div> </div>		復水器の保有水量[m ³]	その他耐震 B, C クラス設備の保有水量[m ³]	6号炉	約 1,668	約 8,100	7号炉	約 1,820	約 8,000	<p>(廃止)</p>	<p>本変更に伴い、浸水量の詳細評価を添付資料 12 に記載するため、添付資料 13 は欠番とする</p>
	復水器の保有水量[m ³]	その他耐震 B, C クラス設備の保有水量[m ³]									
6号炉	約 1,668	約 8,100									
7号炉	約 1,820	約 8,000									

変更前		変更後		備考
添付資料 14	浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の設置位置、実施範囲及び施工例	添付資料 14	浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の設置位置、実施範囲及び施工例	
添付第 14-1 表 水密扉設置位置並びに仕様 (6号炉)				
番号	種類	設置フロア (T.M.S.L. m)	名称	寸法 (mm) ※1
T2-1	水密扉	地下 2 階 (-4.8)	タービン建屋 循環水配管、電解鉄イオン供給装置 水密扉 1	縦 2,180 横 995
T2-2	水密扉	地下 2 階 (-4.8)	タービン建屋 循環水配管、電解鉄イオン供給装置 水密扉 2	縦 2,160 横 1,060
T2-3	水密扉	地下 2 階 (-4.2)	タービン建屋 地下 2 階 北西階段室 水密扉	縦 2,040 横 960
T2-4	水密扉	地下 2 階 (-5.1)	タービン建屋 地下 2 階 北西階段室 水密扉	縦 2,020 横 855
T2-5	水密扉	地下 2 階 (-5.1)	タービン建屋 地下 2 階 南西階段室 水密扉	縦 2,120 横 1,805
T2-6	水密扉	地下 2 階 (-1.1)	タービン建屋 地下 2 階 南西階段室 水密扉	縦 2,590 横 1,875
T2-7	水密扉	地下 1 階 (-3.5)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 2,040 横 960
T2-8	水密扉	地下 1 階 (-4.9)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 1,940 横 905
T2-9	水密扉	地下 1 階 (-3.5)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 2,090 横 1,210
T2-10	水密扉	地下 1 階 (-3.5)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 2,040 横 960
T2-11	水密扉	地下 1 階 (-3.5)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 2,060 横 1,060
T2-12	水密扉	地下 1 階 (-4.9)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 2,040 横 960
T2-13	水密扉	地下 1 階 (-3.5)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 2,040 横 960
T2-14	水密扉	地下 1 階 (-3.5)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 2,060 横 1,060
T2-15	水密扉	地下 1 階 (-3.5)	タービン建屋 地下 1 階 南西階段室 水密扉	縦 2,060 横 1,060
①	ダクト閉止扉	地下 1 階 (-3.5)	原子炉補機冷却水系 8 系 熱交換器・ポンプ室 ダクト閉止扉 1	650
②	ダクト閉止扉	地下 1 階 (-3.5)	原子炉補機冷却水系 B 系 熱交換器・ポンプ室 ダクト閉止扉 2	1,400
(1)	止水ハッチ	地下 1 階 (-3.5)	原子炉補機冷却水系 B 系 熱交換器・ポンプ室 止水ハッチ	4,940

※1 寸法については詳細設計で変更となる可能性がある。

※2 詳細設計中のため、後段審査において示す。

変更前	変更後	備考
<p>添付第 14-1-1 図 水密扉、ダクト閉止板及び止水ハッチの設置位置並びに施工例 (6号炉 タービン建屋地下2階)</p>	<p>添付第 14-1-1 図 水密扉の設置位置並びに施工例 (6号炉 タービン建屋地下2階)</p>	<p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設置に伴う浸水防止設備の変更を反映</p>
<p>添付第 14-1-2 図 水密扉、ダクト閉止板及び止水ハッチの設置位置並びに施工例 (6号炉 タービン建屋地下中2階)</p>	<p>添付第 14-1-2 図 水密扉の設置位置並びに施工例 (6号炉 タービン建屋地下中2階)</p>	

備考	変更後	変更前
<p>浸水対策範囲の 変更及びタービ ン補機冷却海水 系隔離システム の設置に伴う浸 水防止設備の変 更を反映</p>	<p>添付第 14-1-3 図 水密扉の設置位置並びに施工例 (6号炉 タービン建屋地下1階)</p> 	<p>添付第 14-1-3 図 水密扉、ダクト閉止板及び止水ハッチの設置位置並び に施工例 (6号炉 タービン建屋地下1階)</p> 

変更前

添付第 14-2 表 水密扉、ダクト閉止板及び止水ハッチの設置位置並びに仕様 (7 号炉)

番号	種類	建屋	設置フロア (T.M.S.L.n)	名称	寸法 (mm)	
					縦	横
T2-1	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	循環水配管、電解鉄イオン供給装置 水密扉 1	2,180	995
T2-2	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	循環水配管、電解鉄イオン供給装置 水密扉 2	2,160	1,060
T2-3	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン建屋地下 2 階 北西階段 水密扉	2,180	995
T2-4	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-5.1)	建屋間連絡水密扉 (タービン建屋地下 3 階~タービン建屋地下 2 階)	2,160	1,060
T2-5	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン建屋地下 2 階 北西階段 水密扉 1	1,950	995
T2-6	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン建屋地下 2 階 北西階段 水密扉 2	2,180	995
T2-7	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	タービン建屋地下中 2 階 南西階段 水密扉 3	1,860	1,530
T2-8	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	タービン建屋地下中 2 階 南西階段 水密扉	2,180	995
T2-9	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-0.5)	タービン建屋地下中 2 階 北西階段 水密扉	2,180	995
T2-10	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	循環水ポンプモーター室 水密扉 1	2,160	1,060
T2-11	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	循環水ポンプモーター室 水密扉 2	2,160	1,060
T2-12	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+4.9)	建屋間連絡水密扉 (タービン建屋地下 1 階~地下 1 階)	2,520	3,020
T2-13	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	タービン建屋地下 1 階 南西階段 水密扉	2,080	875
T2-14	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+4.9)	タービン建屋地下 1 階 南西階段 水密扉	2,180	995
T2-15	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却系 B 系 熱交換器・ポンプ室 水密扉	2,180	820
T2-16	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+4.9)	タービン建屋地下 1 階 南東 3 階 水密扉	1,960	760
T2-17	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+4.9)	タービン建屋地下 1 階 北西階段 水密扉	2,180	995
①	浸水防止ダクト	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却系 B 系 熱交換器・ポンプ室 浸水防止ダクト	1,800	1,600
(1)	止水ハッチ	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却系 B 系 熱交換器・ポンプ室 止水ハッチ 1	4,200	5,200
(2)	止水ハッチ	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却系 B 系 熱交換器・ポンプ室 止水ハッチ 2	2,200	1,700

変更後

添付第 14-2 表 水密扉の設置位置並びに仕様 (7 号炉)

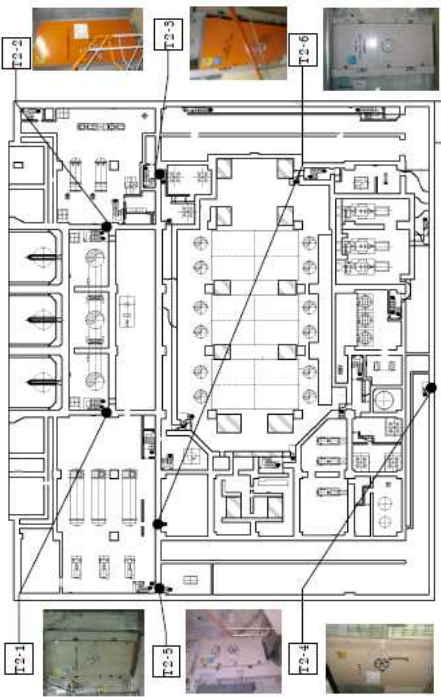
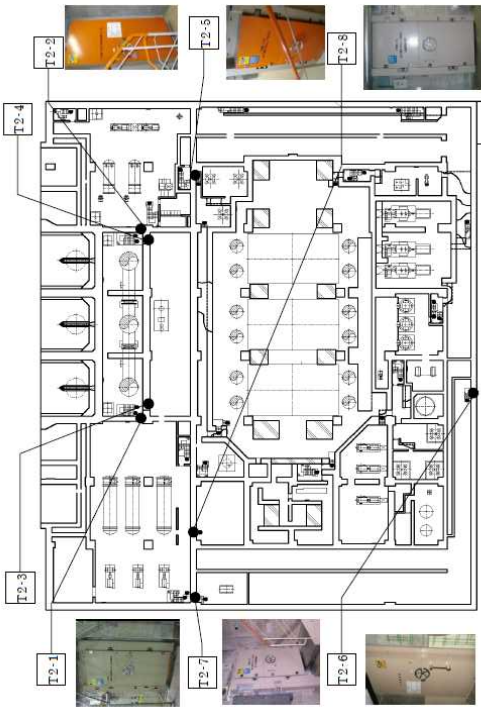
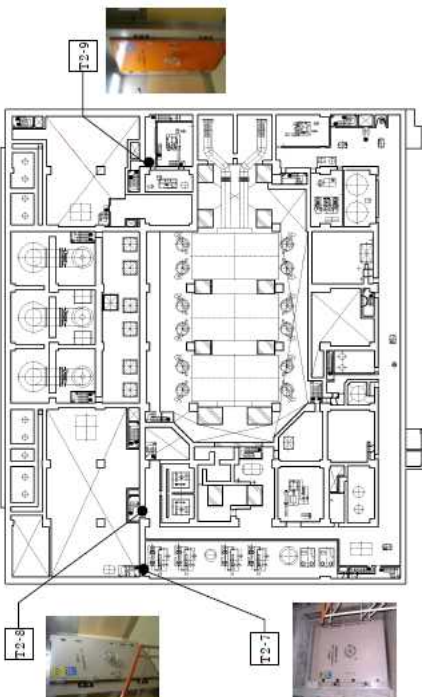
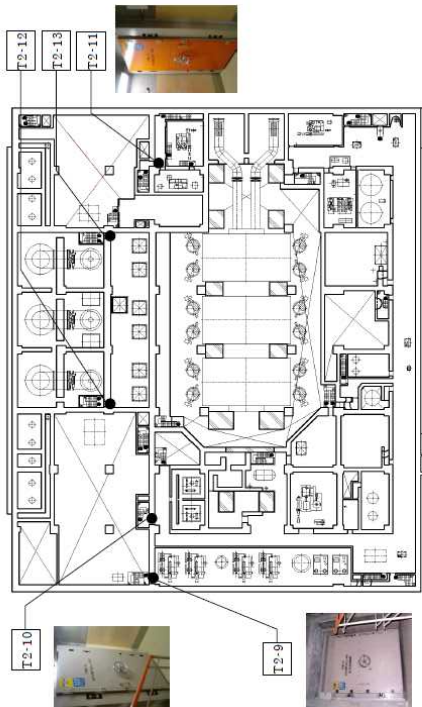
番号	種類	建屋	設置フロア (T.M.S.L.n)	名称	寸法 (mm)	
					縦	横
T2-1	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室 水密扉 1	2,180	995
T2-2	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	原子炉補機冷却水系 (C 系) 熱交換器・ポンプ室 水密扉	2,160	1,060
T2-3	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	循環水配管、電解鉄イオン供給装置 水密扉 1	—※	—※
T2-4	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	循環水配管、電解鉄イオン供給装置 水密扉 2	—※	—※
T2-5	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン建屋地下 2 階 北西階段 水密扉	2,180	995
T2-6	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-5.1)	建屋間連絡水密扉 (タービン建屋地下 2 階~配管トレンチ)	2,160	1,060
T2-7	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室 水密扉 3	1,950	995
T2-8	水密扉	タービン建屋	地下 2 階 (-4.8)	タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室 水密扉 2	2,180	995
T2-9	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	計装用圧縮空気系・所内用空気圧縮系空気圧縮機室 水密扉	1,860	1,530
T2-10	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	タービン建屋地下中 2 階 南西階段 水密扉	2,180	995
T2-11	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-0.5)	タービン建屋地下中 2 階 北西階段 水密扉	2,180	995
T2-12	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	循環水配管メンテナンス室 水密扉 1	—※	—※
T2-13	水密扉	タービン建屋	地下中 2 階 (-1.1)	循環水配管メンテナンス室 水密扉 2	—※	—※
T2-14	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却系 (B 系) 熱交換器・ポンプ室 水密扉	2,160	1,060
T2-15	水密扉	タービン建屋	地下 1 階 (+3.5)	原子炉補機冷却系 (A 系) 熱交換器・ポンプ室 水密扉 2	2,160	1,060

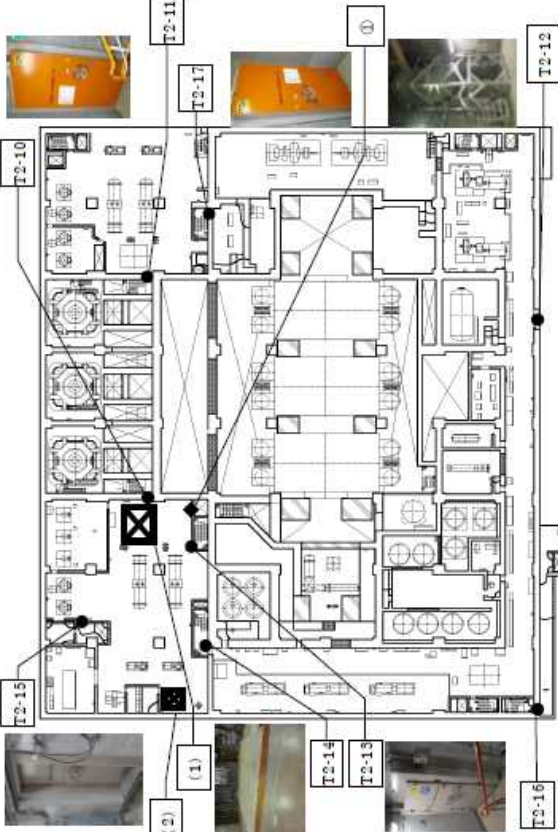

※1 寸法については詳細設計で変更となる可能性がある。

※2 詳細設計中のため、後段審査において示す。

備考

浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却水系隔離システムの設定に伴う浸水防止設備の変更を反映

変更前	変更後	備考
 <p>添付第 14-2-1 図 水密扉、浸水防止ダクト及び止水ハッチの設置位置並びに施工例 (7号塔 ビン建屋地下2階)</p>	 <p>添付第 14-2-1 図 水密扉の設置位置並びに施工例 (7号塔 ビン建屋地下2階)</p>	<p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設置に伴う浸水防止設備の変更を反映</p>
 <p>添付第 14-2-2 図 水密扉、浸水防止ダクト及び止水ハッチの設置位置並びに施工例 (7号塔 ビン建屋地下中2階)</p>	 <p>添付第 14-2-2 図 水密扉の設置位置並びに施工例 (7号塔 ビン建屋地下中2階)</p>	

変更前	変更後	備考
 <p>添付第 14-2-3 図 水密扉、浸水防止ダクト及び止水ハッチの設置位置並びに施工例 (7号炉 タービン建屋地下1階)</p>	 <p>添付第 14-2-3 図 水密扉の設置位置並びに施工例 (7号炉 タービン建屋地下1階)</p>	<p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設定に伴う浸水防止設備の変更を反映</p>

変更前	変更後	備考
<p>14.2 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲及び施工例</p> <p>(1) 実施範囲</p> <p>凡例 O: 止水域内から溢水するエリア CW: 止水域内から溢水するエリア -RSW/A: 排水用止水処置を配置するエリア -C/A: 排水用止水処置を配置するエリア H/A: タービン機室の排水用止水処置を配置するエリア * 専断による浸水防止が想定されない地上1階以上の浸水防止設備を省略する * 2階以上の専断による浸水防止が想定される場合は、地上1階以上の浸水防止設備を省略する</p> <p>浸水防護重点化範囲 取水槽及び補給取水槽 溢水による浸水範囲</p> <p>専断①に対する浸水対策 専断②に対する浸水対策 専断③に対する浸水対策 (参考) 専断④、⑤に対する浸水対策 (参考) 外部防護</p> <p>地下2階(タービン機室地下2階) タービン機室床面高さTMSL-5.1m</p> <p>地下1階(タービン機室地下1階) タービン機室床面高さTMSL+4.9m</p> <p>地上1階(タービン機室地上1階) タービン機室床面高さTMSL+12.3m</p>	<p>14.2 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲</p> <p>凡例 O: 止水域内から溢水するエリア CW: 止水域内から溢水するエリア -RSW/A: 排水用止水処置を配置するエリア -C/A: 排水用止水処置を配置するエリア H/A: タービン機室の排水用止水処置を配置するエリア * 専断による浸水防止が想定されない地上1階以上の浸水防止設備を省略する * 2階以上の専断による浸水防止が想定される場合は、地上1階以上の浸水防止設備を省略する</p> <p>浸水防護重点化範囲 取水槽及び補給取水槽 溢水による浸水範囲</p> <p>専断①に対する浸水対策 専断②に対する浸水対策 専断③に対する浸水対策 (参考) 専断④、⑤に対する浸水対策 (参考) 外部防護</p> <p>地下2階(タービン機室地下2階) タービン機室床面高さTMSL-5.1m</p> <p>地下1階(タービン機室地下1階) タービン機室床面高さTMSL+4.9m</p> <p>地上1階(タービン機室地上1階) タービン機室床面高さTMSL+12.3m</p>	<p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設置に伴う浸水防護重点化範囲及び浸水対策の範囲の変更を反映</p>
<p>添付第 14-3 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (横断面)</p> <p>地下2階(タービン機室地下2階) タービン機室床面高さTMSL-1.1m</p> <p>地下1階(タービン機室地下1階) タービン機室床面高さTMSL+4.9m</p> <p>地上1階(タービン機室地上1階) タービン機室床面高さTMSL+12.3m</p>	<p>添付第 14-3 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (横断面)</p> <p>地下2階(タービン機室地下2階) タービン機室床面高さTMSL-1.1m</p> <p>地下1階(タービン機室地下1階) タービン機室床面高さTMSL+4.9m</p> <p>地上1階(タービン機室地上1階) タービン機室床面高さTMSL+12.3m</p>	<p>添付第 14-3 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (横断面)</p>

<p>変更前</p>	<p>添付第14-4図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲(6号戸縦断面)(1/2)</p>	<p>変更後</p>	<p>添付第14-4図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲(6号戸縦断面)(1/2)</p>	<p>備考</p> <p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設置に伴う浸水防護重点化範囲及び浸水対策の範囲の変更を反映</p>
------------	--	------------	--	---

備考	<p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設置に伴う浸水防護重点化範囲及び浸水対策範囲の変更を反映</p>
変更後	<p>添付第 14-4 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (6号炉縦断面) (2/2)</p>
変更前	<p>添付第 14-4 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (6号炉縦断面) (2/2)</p>

備考	変更後	変更前
<p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設定に伴う浸水防護重点化範囲及び浸水対策の範囲の変更を反映</p>	<p>添付第 14-5 図 貫通部止水処置及び床トレンチ浸水防止治具の実施範囲 (7 号戸縦断面) (1/2)</p>	<p>添付第 14-5 図 貫通部止水処置及び床トレンチ浸水防止治具の実施範囲 (7 号戸縦断面) (1/2)</p>

備考	<p>浸水対策範囲の変更及びタービン補機冷却海水系隔離システムの設置に伴う浸水防護重点化範囲及び浸水対策範囲の変更を反映</p>
変更後	<p>添付第 14-5 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (7号戸縦断面) (2/2)</p>
変更前	<p>添付第 14-5 図 貫通部止水処置及び床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲 (7号戸縦断面) (2/2)</p>

変更前	変更後	備考
<p>添付資料 27</p> <p>耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて</p> <p>27.3 荷重の組合せ</p> <p>27.3.2 各施設・設備の設計において考慮する荷重の組合せ</p> <p>(4) 止水ハッチ</p> <p>止水ハッチの設計において考慮する荷重は、止水ハッチの設置状況より以下のとおり整理される。</p> <p>a. 設置場所</p> <p>屋内設置のため、「その他自然現象に伴う荷重」は考慮不要である。</p> <p>b. 津波荷重の種別</p> <p>津波の直接的な影響を受けない箇所に設置するため、津波荷重として、「津波荷重(静)」を考慮する。</p> <p>e. 漂流物衝突の有無</p> <p>漂流物の衝突が想定されないため、「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。</p> <p>上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。</p> <p>① 常時荷重＋地震荷重(Ss)</p> <p>② 常時荷重＋津波荷重(静)</p> <p>③ 常時荷重＋津波荷重(静)＋余震荷重</p> <p>(5) 貫通部止水処置</p> <p>(6) 床ドレンライン浸水防止治具</p>	<p>添付資料 27</p> <p>耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて</p> <p>27.3 荷重の組合せ</p> <p>27.3.2 各施設・設備の設計において考慮する荷重の組合せ</p> <p>(削除)</p> <p>(4) 貫通部止水処置</p> <p>(5) 床ドレンライン浸水防止治具</p>	<p>止水ハッチに関する事項を削除</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

変更前	変更後	備考
<p>(7) 浸水防止ダクト</p> <p>浸水防止ダクトの設計において考慮する荷重は、浸水防止ダクトの設置状況より以下のとおり整理される。</p> <p>a. 設置場所</p> <p>屋内設置のため、「その他自然現象に伴う荷重」は考慮不要である。</p> <p>b. 津波荷重の種別</p> <p>津波の直接的な影響を受けない箇所に設置するため、津波荷重として、「津波荷重(静)」を考慮する。</p> <p>e. 漂流物衝突の有無</p> <p>漂流物の衝突が想定されないため、「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。</p> <p>上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。</p> <p>① 常時荷重＋地震荷重(Ss)</p> <p>② 常時荷重＋津波荷重(静)</p> <p>③ 常時荷重＋津波荷重(静)＋余震荷重</p>	<p>(削除)</p>	<p>浸水防止ダクトに関する事項を削除</p>
<p>(8) ダクト閉止板</p> <p>ダクト閉止板の設計において考慮する荷重は、ダクト閉止板の設置状況より以下のとおり整理される。</p> <p>a. 設置場所</p>	<p>(削除)</p>	<p>ダクト閉止板に関する事項を削除</p>

変更前	変更後	備考
<p>屋内設置のため、「その他自然現象に伴う荷重」は考慮不要である。</p> <p>b. 津波荷重の種別 津波の直接的な影響を受けない箇所に設置するため、津波荷重として、「津波荷重(静)」を考慮する。</p> <p>e. 漂流物衝突の有無 漂流物の衝突が想定されないため、「漂流物衝突荷重」は考慮不要である。</p> <p>上記を考慮し、以下の荷重の組合せに対して構造設計を行う。</p> <p>① 常時荷重 + 地震荷重(Ss)</p> <p>② 常時荷重 + 津波荷重(静)</p> <p>③ 常時荷重 + 津波荷重(静) + 余震荷重</p> <p>(9) 津波監視カメラ</p> <p>(10) 取水槽水位計</p>	<p>(削除)</p> <p>(6) 津波監視カメラ</p> <p>(7) 取水槽水位計</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

変更前	変更後	備考
	<p>添付資料 35 サブドレン設備の地震時における機能維持について</p> <p style="text-align: right;">添付資料 4</p> <p>その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について</p> <p>1. 概要 発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官 25 第 192 号）において、溢水防護及び耐津波設計の内郭防護に係る地下水の浸水対策としては、排水ポンプの停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計としている。</p> <p>また、地震による建屋の地下部外壁の貫通部等からの流入については、その影響を安全側に考慮するものとしている。</p> <p>上記の基本方針に基づき実施した詳細設計において、安全側に考慮することとしている建屋の地下部外壁の貫通部等からの浸水評価を踏まえ、より一層の安全性の向上を図るため、基準地震動による地震力に対し、地下水排水設備の前震性を確保し、地震時及び地震後においても溢水源である地下水の水位上昇そのものを抑制することで、建屋内への浸水の可能性を排除する設計を追加する。</p> <p>本資料では、これらの地下水に対する防護設計について全体像を示す。</p> <p>2. 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策【既許可の対策】</p> <p>2.1 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策の実施範囲 地下水に対しては、地下水排水設備の停止により建屋周囲の水位が周辺の地下水位まで上昇することを想定し、建屋外周部における壁、扉、堰等により溢水防護区画を内包する建屋内への流入を防止する設計とし、溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>なお、地下水位の上昇範囲については、保守的に地表面下（T.M.S.L+12m）までを想定した設計とする。</p> <p>2.2 溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋等への浸水の可能性に関する安全側の評価 前項の浸水対策に関して、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の流入を安全側に考慮し、溢水防護対象設備等の安全機能への影響評価を実施する。</p> <p>第 2-1 図に示すように、溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界としては、「建屋地下部外壁」及び「地下トレンチ」で構成さ</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>

変更前	変更後	備考
	<p>れるため、それぞれについて以下の検討を行う。</p> <p>(1) 建屋地下部外壁 「建屋地下部外壁」の評価では、地震応答解析におけるせん断変形が第一折点に取まること、又は第一折点を超える場合は、残留ひび割れを考慮した評価を実施し、水密性の観点からひび割れ幅の評価基準値(0.2mm以下)を下回ることを確認する。</p> <p>(2) 地下トレンチ 地下部には、コントロール建屋と6号伊原子伊建屋及び6号伊タービン建屋とを繋ぐ「地下トレンチ」を設置している。地下トレンチはWBRを介して西山層に設置しており、地下トレンチと各建屋との接合部にはエキスパンションジョイント、地下トレンチの各ブロック間には伸縮目地をそれぞれ設置している。</p> <p>地下トレンチに対する地震によるひび割れ及び目地部からの滲水量の算定においては、保守的に近接する地下水排水設備からの地下水滲上量の全量が地下トレンチ内に浸水すると仮定した場合の評価を実施する*1。</p> <p>上記(1)及び(2)に示す検討により、漏水防護対象設備等の安全機能への地下水の影響がないことを確認する*2。</p> <p style="text-align: right;">9条-62</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料35を追加</p>

*1: 別紙1に想定滲水量に係る概要を示す。
*2: 工務段階にて実施する。

<p>変更前</p>	
<p>変更後</p>	<div style="text-align: center;"> <p>第2-1図 建屋外周部の境界(建屋地下部外壁, 地下トレンチ)及び浸水防護重点化範囲図</p> </div> <p style="text-align: right;">9条-63</p>
<p>備考</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>

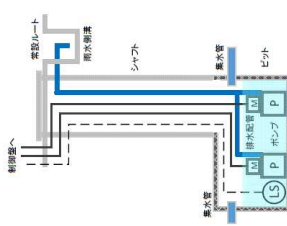
変更前	変更後	備考
	<p>3. 地下水排水設備による地下水水位上昇抑制対策【追加対策】</p> <p>3.1 目的</p> <p>2. に示したとおり、溢水防護区画（浸水防護重点化範囲）を内包する建屋外周部の境界における浸水対策により、地下水による溢水防護対象設備等の安全機能は損なわれない設計としているもの、地下外壁ひび割れ等からの浸水の可能性に係る安全側の評価を踏まえ、より一層の安全性の向上を図るため、地下水排水設備の耐震性を確保することで、地震時及び地震後においても溢水源である地下水の水位上昇そのものを抑制し、建屋内への浸水の可能性を排除する設計を追加する。</p> <p>3.2 地下水排水設備の設計方針</p> <p>6号及びび7号炉では、溢水防護区画を構成する原子炉建屋、タービン建屋、コントロール建屋、廃棄物処理建屋の周辺地下部に第3-1図に示すようにサブドレンピットを配置して、各ピットに地下水排水設備を設置し、同設備により各建屋周囲に流入する地下水の排出を行っている。</p> <p>地震時及び地震後においても、これら地下水排水設備が排水可能であることと、また、地下水排水設備の排水実績に対して十分な排水能力を有することにより、地下水が溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内へ流入することを防止し、溢水防護対象設備等が安全機能を損なわない設計とする。</p> <p>3.2.1 耐震性</p> <p>建屋周囲の地下水は、各建屋周囲の地下部に配した集水管により、同じく建屋周囲四隅の地下部に設けられたサブドレンピットに集水する。これをサブドレンピット内に設けた2台のサブドレンポンプにより、地上部の雨水側溝若しくは雨水槽まで排水配管を介して送水し、最終的に海に放水する。</p> <p>地震時においては、耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピットにより、地下水の排水機能を維持する設計とする。また、電源は安全系の非常用電源から給電するため、外部電源喪失時においても地下水の排水機能が損なわれることはない。従って、地震時においても地下水水位が上昇し続けることはない。</p> <p>基準地震動による地震力に対して耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピットを第3-1図に示す。</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料35を追加</p>

9条-64

変更前	変更後	備考																																																		
<div data-bbox="300 497 746 1041"> <p>■ 耐震性を有する地下水排水設備を配置するピット ■ ピット(ポンプ有) ■ ピット(ポンプ無)</p> <p>— 集水管 (P) サブドレンポンプ</p> <p>図 3-1 耐震性を有する地下水排水設備が設置されるサブドレンピット配置 概略図</p> </div> <div data-bbox="790 481 853 1064"> <p>3.2.2 地下水排水設備の排水実績 平成20年度から平成29年度までの平均の日当たり排水実績について、各年度の最大値を以下に示す。</p> </div> <div data-bbox="869 470 981 1052"> <p>表 3-1 平均日当たり排水実績</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">年度</th> <th colspan="12">単位[m³/日]</th> </tr> <tr> <th>H20</th><th>H21</th><th>H22</th><th>H23</th><th>H24</th><th>H25</th><th>H26</th><th>H27</th><th>H28</th><th>H29</th><th>平均</th><th>最大</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KK6</td> <td>42</td><td>40</td><td>36</td><td>33</td><td>31</td><td>31</td><td>30</td><td>35</td><td>27</td><td>43</td><td>35</td><td>43</td> </tr> <tr> <td>KK7</td> <td>142</td><td>131</td><td>145</td><td>129</td><td>118</td><td>128</td><td>121</td><td>104</td><td>73</td><td>94</td><td>118</td><td>145</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="997 481 1109 1052"> <p>上記排水実績は各号炉の全ピットの排水量を合算したものであるが、これを地震前においては、ポンプを配するサブドレンピット(号炉当たり6ピット)から排水し、地震後においては耐震性を確保する2箇所/号炉のピットで排水する。排水実績を踏まえ、想定排水量については各年度における降雪、降水量の変動等を確認し、裕度を考慮する。</p> </div> <div data-bbox="1125 481 1189 1064"> <p>3.2.3 想定湧水量と排水能力 建設計画時に実施した浸透流解析の結果から、次の湧水量を参照して想定湧水量を設定する。</p> </div>	年度	単位[m ³ /日]												H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	平均	最大	KK6	42	40	36	33	31	31	30	35	27	43	35	43	KK7	142	131	145	129	118	128	121	104	73	94	118	145	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>
年度		単位[m ³ /日]																																																		
	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	平均	最大																																								
KK6	42	40	36	33	31	31	30	35	27	43	35	43																																								
KK7	142	131	145	129	118	128	121	104	73	94	118	145																																								

変更前	変更後	備考																				
	<p>表 3-2 浸透流解析に基づく想定湧水量</p> <table border="1" data-bbox="327 504 391 1041"> <thead> <tr> <th>号炉</th> <th>解析結果</th> <th>想定湧水量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>KK 6号炉</td> <td>658.6L/min. (948.4 m³/日)</td> <td>750L/min.</td> </tr> <tr> <td>KK 7号炉</td> <td>741.2L/min. (1067.3 m³/日)</td> <td>750L/min.</td> </tr> </tbody> </table> <p>この解析実施時に併せて実測した、建築工事着手前の地下水の湧水量は約158L/min. (227.5 m³/日)であり、3.2.2項で示す排水実績と併せて、解析結果と比べて十分小さな値であり、実測値に対して解析結果が十分な裕度を持った値であることを示している。</p> <p>表 3-1に示す排水実績の傾向を考慮すると、上記浸透流解析結果に基づき想定湧水量は十分な裕度を持つ値であると判断できる。</p> <p>ここで、この想定湧水量を元にして、更に保守的に裕度を考慮し、設定排水能力を次の通りに設定する。</p> <p>表 3-3 設定排水能力</p> <table border="1" data-bbox="630 616 726 907"> <thead> <tr> <th rowspan="2">号炉</th> <th colspan="2">地下水 [L/min.]</th> </tr> <tr> <th>想定湧水量</th> <th>排水能力</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>K6</td> <td>750</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>K7</td> <td>750</td> <td>1500</td> </tr> </tbody> </table> <p>上記排水能力の設定により、地震時の湧水に対しても十分な排水能力の裕度を確保できていると考えられることから、地下水位の上昇を抑制することが可能と判断する。</p> <p>3.3 影響評価</p> <p>3.2.2項、3.2.3項のとおり、基準地震動による地震力に対して地下水の排水機能を維持することが可能で、且つ十分な排水能力を有する地下水排水設備により、地震時及び地震後においても地下水位の上昇を抑制できることから、溢水防護区画を内包するエリア内及び建屋内へ地下水が伝播することはなく、溢水防護対策設備等の安全機能へ地下水による影響が及ぶことはない。</p> <p>表 3-4に耐震性を有するサブドレンポンプ等の概略仕様を示す。</p>	号炉	解析結果	想定湧水量	KK 6号炉	658.6L/min. (948.4 m ³ /日)	750L/min.	KK 7号炉	741.2L/min. (1067.3 m ³ /日)	750L/min.	号炉	地下水 [L/min.]		想定湧水量	排水能力	K6	750	1500	K7	750	1500	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35を追加</p>
号炉	解析結果	想定湧水量																				
KK 6号炉	658.6L/min. (948.4 m ³ /日)	750L/min.																				
KK 7号炉	741.2L/min. (1067.3 m ³ /日)	750L/min.																				
号炉	地下水 [L/min.]																					
	想定湧水量	排水能力																				
K6	750	1500																				
K7	750	1500																				

9 条-66

変更前	変更後	備考																									
	<p style="text-align: center;">表 3-4 サブドレンポンプ及び排水配管の仕様</p> <table border="1" data-bbox="335 515 638 996"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th colspan="2">サブドレンポンプ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">ポンプ</td> <td>種類</td> <td>うず巻き型</td> </tr> <tr> <td>定格容量 (L/min./個)</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>定格揚程 (m)</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>本体材料</td> <td>FC200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">モータ</td> <td>個数 (個/ピット)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>種類</td> <td>三相誘導電動機</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">排水配管</td> <td>出力 (kw)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>個数 (個/ピット)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td colspan="2">材料</td> <td>ステンレス鋼</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">第 3-2 図 地下水排水設備の概略図</p>	名称	サブドレンポンプ		ポンプ	種類	うず巻き型	定格容量 (L/min./個)	750	定格揚程 (m)	44	本体材料	FC200	モータ	個数 (個/ピット)	2	種類	三相誘導電動機	排水配管	出力 (kw)	15	個数 (個/ピット)	2	材料		ステンレス鋼	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>
名称	サブドレンポンプ																										
ポンプ	種類	うず巻き型																									
	定格容量 (L/min./個)	750																									
	定格揚程 (m)	44																									
	本体材料	FC200																									
モータ	個数 (個/ピット)	2																									
	種類	三相誘導電動機																									
排水配管	出力 (kw)	15																									
	個数 (個/ピット)	2																									
材料		ステンレス鋼																									

9 条-67

変更前	変更後	備考
	<p>4. まとめ</p> <p>「浸水防護重点化範囲」を内包する建屋外周部の境界における浸水対策の設計では、地下水排水設備の停止により建屋周囲の地下水水位が上昇することを想定し、周辺の地下水水位と平衡した水位で上昇が止まると考えられるものの、保守的に地表面下 (T.M.S.L.+12m) までの地下水水位を考慮する。このとき、建屋外周部における壁、扉、堰等により、浸水防護区画(浸水防護重点化範囲)を内包する建屋内への流入を防止する設計とする。</p> <p>また、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の流入を安全側に考慮し、保守的な浸水量を仮定した場合においても、浸水防護対象設備等の安全機能が損なわれない設計とする。</p> <p>さらに、より一層の安全性向上のため、耐震性を有する地下水排水設備により浸水源である地下水の水位上昇を抑制することで、地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの地下水の浸入の可能性を排除する設計を追加する。</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>

9 条-68

変更前	変更後	備考																																			
	<p style="text-align: center;">別紙1</p> <p style="text-align: center;">地下トレンチへの想定浸水量に係る概要</p> <p>地下トレンチへの想定浸水量の評価概要</p> <p>地下トレンチへの想定浸水量の算定は「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に準じて、地下トレンチ周辺の地下水排水設備の1日当りの排水量の実績値に対して、外部の支援を期待しない7日間の積算値として求めることとし、地下トレンチ内部の貯留量約450m³を超過しないことを評価する。</p> <p>2. 排水量の積算値</p> <p>地下トレンチへの地下水流入を想定する地下水排水設備は、地下水が山側から海側に向かう流れであることから、6/7号炉のタービン建屋の海側の地下水排水設備の影響はないものとして、原子炉建屋側のみを対象として評価する。</p> <p>観測記録から求めた6/7号炉原子炉建屋周辺の1日当りの排水量の最大値は以下の通り。</p> <p style="text-align: center;">表1 6/7号炉原子炉建屋排水実績値</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">号炉</th> <th colspan="4">7号炉</th> <th colspan="4">6号炉</th> </tr> <tr> <th>No.1</th> <th>No.2</th> <th>No.3</th> <th>No.4</th> <th>No.1</th> <th>No.2</th> <th>No.3</th> <th>No.4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>排水量 m³/日</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>60</td> <td>22</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td colspan="4">168m³/日</td> <td colspan="4">19m³/日</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">※表測値は小数点以下を切り上げ</p> <p>3. 地下トレンチへの想定湧水量の算定</p> <p>地下トレンチ周辺の地下水排水設備の実績値を踏まえて、サブドレンポンプの停止を想定した際に、どの範囲の排水量が地下トレンチに流入するかを考察し、以下の2ケースにて算出する。</p> <p>(1) ケース1 近接する地下水排水設備の排水実績を元に算定する場合 地下トレンチの設置エリアに近接して配置されている6号炉原子炉建屋の地下水排水設備の排水量の全量が流入すると仮定する。</p> <p>(2) ケース2 7号炉の影響を考慮した場合 上記の近接する地下水排水設備に加えて、更に安全側に評価するため、7号炉側の排水量が6号炉側にも影響すると仮定する。</p>	号炉	7号炉				6号炉				No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4	排水量 m ³ /日	42	44	60	22	3	4	4	8	計	168m ³ /日				19m ³ /日				<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料35を追加</p>
号炉	7号炉				6号炉																																
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.1	No.2	No.3	No.4																													
排水量 m ³ /日	42	44	60	22	3	4	4	8																													
計	168m ³ /日				19m ³ /日																																

変更前

変更後

備考

地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加

4. 地下トレンチへの1日当り流入量
 (1) ケース1 近接する地下水排水設備の排水実績を示しに算定する場合
 地下トレンチに近接する地下水排水設備は、6号炉No.1及びNo.3であり、想定される地下トレンチへの流入量は表2のとおりとなる。
 ここで、各サブドレンピットの集水範囲としては、隣接するサブドレンピットを越えた範囲の地下水は当該サブドレンピットには流れ込まないこと、及び、集水管には勾配がないため集水管の両端に均等に地下水が流れ込むと想定されることから、接続する集水管の1/2の距離と考えられる。この場合の集水範囲を図1のとおりであり、地下トレンチへの流入影響範囲としては妥当と考えられる。
 排水量の実績値は、サブドレンポンプが稼働している状態のデータであるが、6/7号炉の原子炉建屋の中間には、サービス建屋、コントロール建屋があり向者を隔てる効果があるため、サブドレンポンプが停止した場合でも6/7号炉の排水量のバランスは大きく変わらないと考ええる。

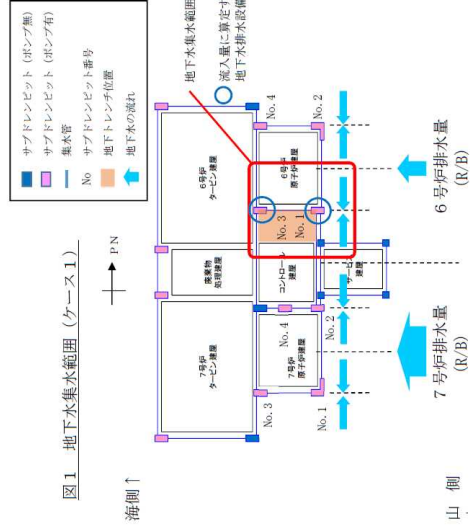
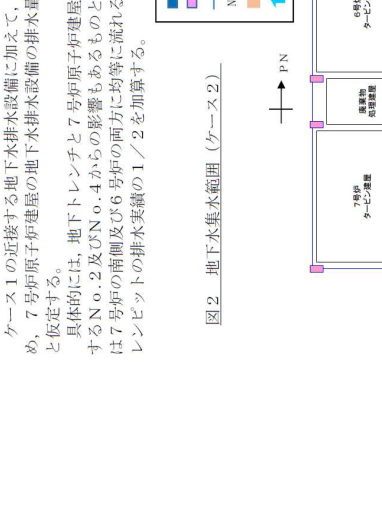


図1 地下水集水範囲 (ケース1)

表2 地下トレンチへの1日当り流入量 (ケース1)

1日当りの排水実績		合計
6号炉No.1	6号炉No.3	
3 m ³ /日	4 m ³ /日	7 m ³ /日

9条-70

変更前	変更後	備考															
<p>(2) ケース2 7号炉の影響を考慮した場合 ケース1の近接する地下水排水設備に加えて、更に安全側に評価するため、7号炉原子炉建屋の地下水排水設備の排水量が6号炉側にも影響すると仮定する。 具体的には、地下トレンチと7号炉原子炉建屋のNo.1との中間に位置するNo.2及びNo.4からの影響もあるものと保守的に仮定し、地下水は7号炉の南側及び6号炉の両方に均等に流れるものとして、当該サブトレンチの排水実績の1/2を加算する。</p> <p>図2 地下水集水範囲 (ケース2)</p>  <p>表3 地下トレンチへの一日当り流入量 (ケース2)</p> <table border="1" data-bbox="367 1456 718 1612"> <thead> <tr> <th colspan="3">1日当りの排水実績</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7号炉 No. 2</td> <td>7号炉 No. 4</td> <td>6号炉 No. 1</td> <td>6号炉 No. 3</td> </tr> <tr> <td>2.2 m³/日</td> <td>1.1 m³/日</td> <td>3 m³/日</td> <td>4 m³/日</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>4.0 m³/日</td> </tr> </tbody> </table>	1日当りの排水実績			合計	7号炉 No. 2	7号炉 No. 4	6号炉 No. 1	6号炉 No. 3	2.2 m ³ /日	1.1 m ³ /日	3 m ³ /日	4 m ³ /日				4.0 m ³ /日	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料35を追加</p>
1日当りの排水実績			合計														
7号炉 No. 2	7号炉 No. 4	6号炉 No. 1	6号炉 No. 3														
2.2 m ³ /日	1.1 m ³ /日	3 m ³ /日	4 m ³ /日														
			4.0 m ³ /日														

変更前

変更後

備考

地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加

5. 地下トレンチ貯留量
 地下トレンチは区分 I～IV の複数のトレンチで構成されている。
 地下水は、最も設置レベルが低い区分 III トレンチから流入し、コンクリート建屋側の開口下端まで貯留可能として算定した場合、貯留量の合計は約 450 m³ となる。

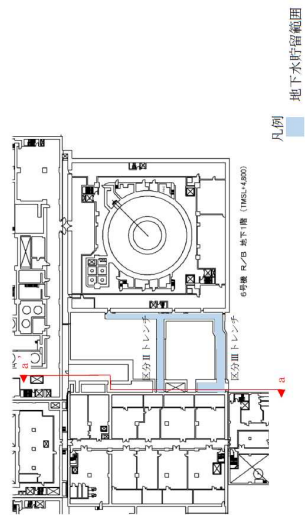


図3 地下トレンチ平面図

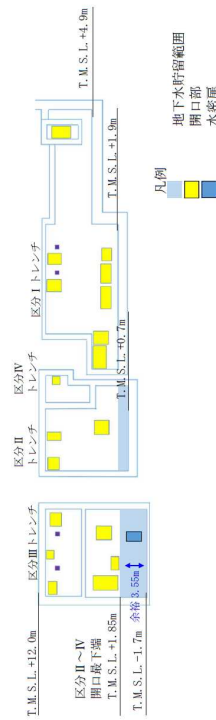

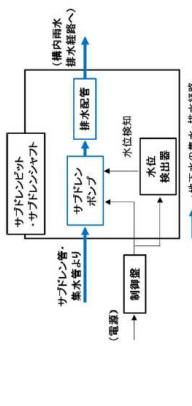



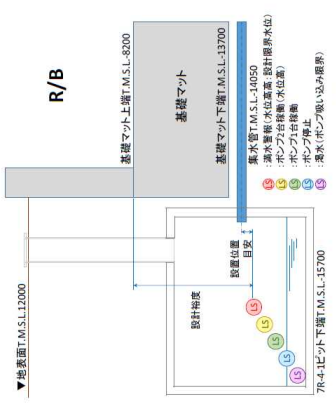
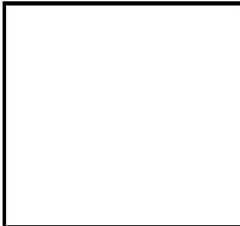


図4 a～a' 矢視 C/B外壁と地下トレンチ接続部の断面図

9 条-72

変更前	変更後	備考																	
	<p>6. 地下トレンチへの7日間の流入量と貯留量との比較</p> <p>地下トレンチ周辺の地下水排水設備の1日当りの排水量の実績値に対して、外部の支援を期待しない7日間の排水量の積算値が、地下トレンチ内部の貯留量約450m³を超過しないことを確認した。</p> <table border="1" data-bbox="438 481 558 1052"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>1日当り排水量</th> <th>7日間分排水量積算値(a)</th> <th>地下トレンチ貯留量(b)</th> <th>比較[*]a/b</th> <th>判定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ケース1</td> <td>7 m³/日</td> <td>49 m³</td> <td rowspan="2">約450m³</td> <td>0.1</td> <td>OK</td> </tr> <tr> <td>ケース2</td> <td>40 m³/日</td> <td>280 m³</td> <td>0.6</td> <td>OK</td> </tr> </tbody> </table> <p>※貯留量450m³に対する7日間分排水量積算値の比率を示す。</p> <p>7. 流入量評価の保守性について</p> <p>6. に示す結果は、検討ケースの集水範囲の仮定を安全側に設定しているが、地下トレンチへの地下水流入量の評価には、以下の保守性があることから、評価全体としては十分な余裕を持つと考ええる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部の支援を期待しない7日間の積算値には、地下水排水設備が停止してから地下トレンチの床面に地下水が上昇するまでの時間を含まないため、数日の時間的余裕がある。 地下水排水設備の実績値は、サブドレンピット毎の最大値を用いているため地下トレンチへの流入量として保守的な値となっている。(最大を示す日は同一日ではない) 	項目	1日当り排水量	7日間分排水量積算値(a)	地下トレンチ貯留量(b)	比較 [*] a/b	判定	ケース1	7 m ³ /日	49 m ³	約450m ³	0.1	OK	ケース2	40 m ³ /日	280 m ³	0.6	OK	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料35を追加</p>
項目	1日当り排水量	7日間分排水量積算値(a)	地下トレンチ貯留量(b)	比較 [*] a/b	判定														
ケース1	7 m ³ /日	49 m ³	約450m ³	0.1	OK														
ケース2	40 m ³ /日	280 m ³		0.6	OK														

変更前	変更後	備考
	<p style="text-align: center;">補足資料1</p> <p style="text-align: center;">地下水排水設備の機能を期待する範囲について</p> <p>1. 概要 本添付資料は、第674回 原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（2018年12月18日）におけるコメントの回答を纏めたものである。</p> <p>1.1 コメント 地下水排水設備による地下水位低下に対して、工認段階のどの評価で、どの程度期待しているのか。またその範囲について整理し、設置許可上の位置づけを合わせて提示すること。</p> <p>1.2 回答主旨 地下水位低下を期待する範囲について、工認上の取り扱いを踏まえて整理を行った。</p> <p>2. 地下水排水設備の配置概要 (1) 敷地の山側から海側に向けて地下水が緩やかに流れているが、6、7号炉の原子炉建屋等の主要建屋及び緊急時対策所を設置する5号炉の原子炉建屋等の周囲には、地下水位を低下させ、建屋に作用する揚圧力を低減するための地下水排水設備を設置している。(図1) (2) 5～7号炉周辺に設置した集水管に囲まれた内側は、地下水位の低下が見込まれる。 (3) 5～7号炉の地下水排水設備は、各号炉の建設時に設置しているが、その後、プラント周辺の地下水の流れを大きく変えるような構造物(例：遮水壁等)は設置されていない。</p> <div style="text-align: right;">  <p>図1 5～7号炉地下水排水設備配置図</p> <p>9条-74</p> </div>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料35を追加</p>

変更前	変更後	備考												
	<p>3. 地下水排水設備の設備構成</p> <p>(1) 地下水は、サブドレン管及び集水管によってサブドレンピット内に集水している。</p> <p>(2) サブドレンピット内のサブドレンポンプ及び排水配管により、地下水を地上に揚水して、構内雨水排水経路に排水を行っている。</p> <p>(3) 地下水排水設備は、下図に示す構成により地下水の集水・排水機能を持ち、上昇する地下水位を水位検出器により検知し、サブドレンポンプを自動させて排水を行っている。</p>  <p>図2 地下水の集水・排水経路</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>機能</th> <th>構成部位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>集水機能</td> <td>集水管・サブドレン管</td> </tr> <tr> <td>排水機能</td> <td>サブドレンポンプ</td> </tr> <tr> <td>支持機能</td> <td>排水配管 サブドレンピット</td> </tr> <tr> <td>監視・制御機能</td> <td>サブドレンシャフト 水位検出器 制御盤</td> </tr> <tr> <td>電源機能</td> <td>電源</td> </tr> </tbody> </table> <p>設備構成のイメージ</p>  <p>図3 地下水排水設備の設備構成</p>	機能	構成部位	集水機能	集水管・サブドレン管	排水機能	サブドレンポンプ	支持機能	排水配管 サブドレンピット	監視・制御機能	サブドレンシャフト 水位検出器 制御盤	電源機能	電源	<p>9 条-75</p>
機能	構成部位													
集水機能	集水管・サブドレン管													
排水機能	サブドレンポンプ													
支持機能	排水配管 サブドレンピット													
監視・制御機能	サブドレンシャフト 水位検出器 制御盤													
電源機能	電源													

変更前	変更後	備考
	<p>4. 地下水排水設備の設置状況</p> <p>(1) サブドレンピット内部に2台のサブドレンポンプを設置し、水位レベルによってサブドレンポンプを適切に作動させている。</p> <p>(2) 集水管は、建屋基礎底部に敷設しており、周囲に砂を充填している。</p>  <p>図4 水位レベルとポンプ運転モード概念図 (7号戸 原子炉建屋の例)</p>  <p>写真1 サブドレンピット内部</p>  <p>写真2 集水管敷設状況</p>  <p>写真3 集水管内部</p> <p>枠囲みの範囲は厳密に保たれる事項ですので公開する二はできません。</p> <p>9 条-76</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>

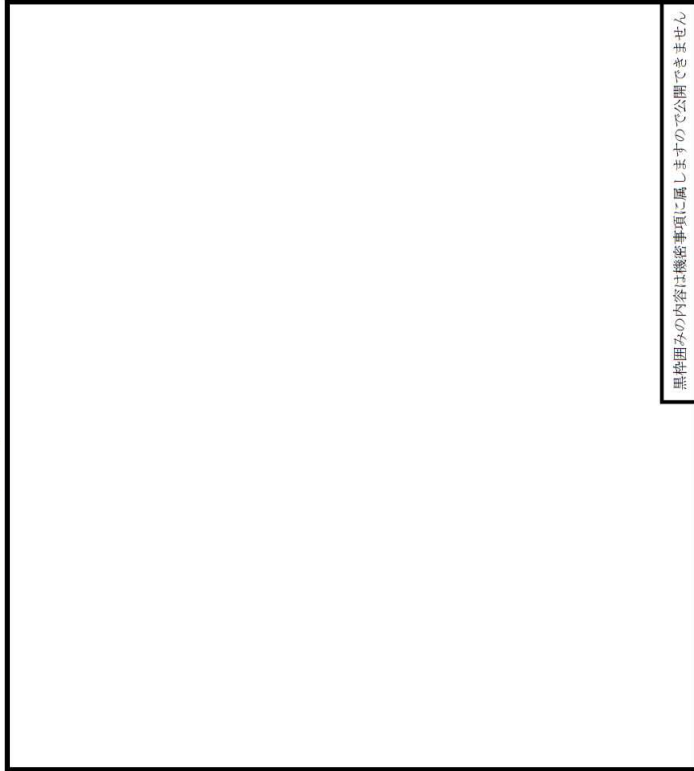
変更前	変更後	備考
	<p>5. 地下水位低下を期待する範囲</p> <p>(1) 地下水位低下を期待する対象施設について、設置許可基準規則の該当条項及び審査区分、今回の工認における取扱いについて整理した結果を表 1 に示す。</p> <p>(2) なお、地下水位低下の前提となる地下水排水設備の耐震安全性等については、先行審査を踏まえて工認審査の中でお示しする。</p> <p style="text-align: right;">9 条-77</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>

変更前	変更後	備考
	<p>6. 地下水排水設備に期待する機能について</p> <p>6.1 耐震設計</p> <p>(1) 柏崎刈羽原子力発電所5, 6, 7号炉の建物・構築物の基礎スラブ底面は、海水面 (T. M. S. L. ±0m) より下であり、地下水による浮力が設計上重要な要素となることから建設時 (既工認時) より、設置した地下水排水設備の機能を期待して建物・構築物の耐震設計上の条件 (揚圧力) を設定している。</p> <p>(2) 今回工認における建物・構築物の耐震設計においても、揚圧力設定の考え方は既工認時から変更は無く既工認時と同一の条件を用いて耐震評価を実施する方針であり、耐震設計上地下水排水設備に期待する機能としては既工認時と同一である。</p> <p>6.2 溢水防護設計</p> <p>(1) 建屋地下部外壁 「建屋地下部外壁」の評価では、地震応答解析におけるせん断変形が第一折点に収まること、又は第一折点を超える場合は、残留ひび割れを考慮した評価を実施し、水密性の観点からひび割れ幅の評価基準値 (0.2mm以下) を下回ることを確認する。</p> <p>(2) 地下トレンチ 地下部には、コントロール建屋と6号炉原子炉建屋及び6号炉タービン建屋とを繋ぐ「地下トレンチ」を設置している。地下トレンチはMMRを介して西山層に設置しており、地下トレンチと各建屋との接合部にはエキシバシジョンジョイント、地下トレンチの各ブロック間には伸縮目地をそれぞれ設置している。 地下トレンチに対する地震によるひび割れ及び目地部からの溢水量の算定においては、保守的に近接する地下水排水設備からの地下水及上量の全量が地下トレンチ内に浸水すると仮定した場合の評価を実施する。</p>	<p>地下水対策の変更に伴い、添付資料 35 を追加</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉

まとめ資料変更内容一覧 (9 条)

9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価
 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価として、地震に起因する復水器近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋（以下、タービン建屋）（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）という。）における溢水、循環水ポンプ近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋（以下、タービン建屋）（循環水ポンプエリアを除く。）という。）における溢水、タービン補機冷却海水系の配管破損を想定したタービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水について、防護対象設備に及ぼす影響を確認する。
 防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）とタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）、タービン建屋循環水ポンプエリア及びタービン建屋海水熱交換器エリアの位置関係を第 9-1(a)図に、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）断面図を第 9-1(b)図に示す。

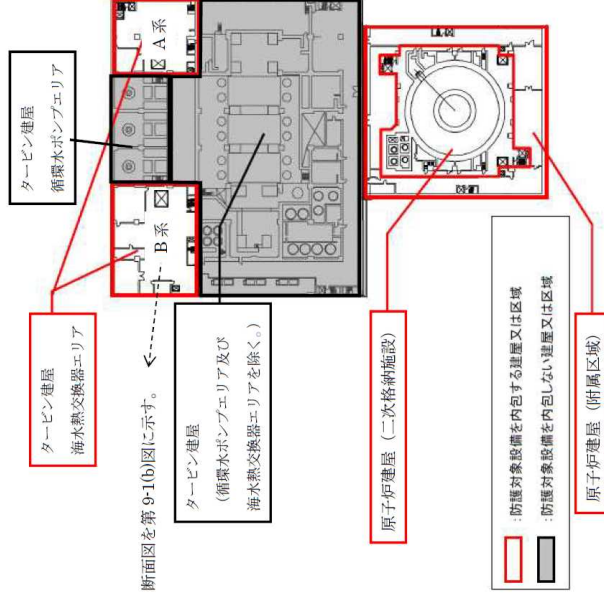


第 9-1(a)図 建屋の位置関係 (7号炉の例)

9 条-別添 1-9-1

9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価

防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価として、地震に起因する復水器近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋のうち循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除いたタービン建屋（以下、タービン建屋）（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）という。）における溢水、循環水ポンプ近傍の循環水配管の破損を想定したタービン建屋（以下、タービン建屋）（循環水ポンプエリアを除く。）という。）における溢水、タービン補機冷却海水系の配管破損を想定したタービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水について、防護対象設備に及ぼす影響を確認する。
 防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）とタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）、タービン建屋循環水ポンプエリア及びタービン建屋海水熱交換器エリアの位置関係を第 9-1(a)図に、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）断面図を第 9-1(b)図に示す。



第 9-1(a)図 各エリアの溢水影響評価上の区画及び位置関係 (7号炉の例)

9 条-別添 1-9-1

記載の適正化

マスキング削除

変更前

9.1.1 評価条件
 (1) 評価条件
 ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
 ・地震に伴い**基準津波**が襲来するものとし、津波襲来に伴う潮位変動を考慮して10秒ごとの単位時間当たりの溢水量を算出する。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。
 ・潮位は、各号炉の取水口前面と大湊側放水口前面の潮位の時刻歴を10秒ごとと比較し、高いほうの値を採用する（**基準津波**の波形を第9.1.1-1(a)、(b)図に、潮位の採用（高取り）イメージを第9.1.1-1(c)図に示す。**初期潮位は潮望平均満潮位 T.M.S.L.+0.49m**）。なお、**取水口前面において想定する基準津波は、溢水量が厳しくなるよう、襲来のタイミングが早い、敷地周辺海域の活断層の波形を用いることとし、潮位のばらつき分として+0.2mを考慮する。**
 ・破損を想定する伸縮継手の配置（復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部）を第9.1.1-2図に示す。破損箇所での溢水の流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプの全揚程又は潮位と、破損箇所の高さ又はタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくなるため保守的に考慮しない。
 ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
 ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
 ①地震により循環水配管の伸縮継手破損が発生し、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に溢水が生じる。
 ②タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位が上昇し、復水器エリアの漏れい検知器の検知レベルに達してインターロックが動作する。インターロックについては、以下の(2)にて詳述する。
 ③漏れい検知インターロックにより循環水ポンプが停止する。循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとする（詳細は補足説明資料9.2参照）。循環水ポンプの揚程が低下したのうち、復水器出入口弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入が起こる。
 ④復水器出入口弁全閉後、伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③までの事象の後に各保有水量を加える。
 ・柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋は通路で繋がって

9 条-別添 1-9-3

変更後

9.1.1 評価条件
 (1) 評価条件
 ・循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
 ・地震に伴い**入力津波**が襲来するものとし、津波襲来に伴う潮位変動を考慮して単位時間当たりの溢水量を算出する。
 ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）については、**溢水発生から漏れい検知器による溢水検知までの所要時間が数十秒程度と推定されることから、溢水量算出の単位時間を10秒とする。**評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。ただし、10秒毎に溢水量及び溢水水位を算出した場合に、**溢水水位が循環水ポンプの全揚程を超える等、実現象として起こりえない結果になる場合は、途中から1秒毎の溢水量を算出し溢水水位を算出する。**
 ・潮位は、各号炉の取水口前面と大湊側放水口前面の潮位の時刻歴を10秒ごとと比較し、高いほうの値を採用する（**入力津波**の波形を第9.1.1-1(a)、(b)図に、潮位の採用（高取り）イメージを第9.1.1-1(c)図に示す。）
 ・破損を想定する伸縮継手の配置（復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部）を第9.1.1-2図に示す。破損箇所での溢水の流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプの全揚程又は潮位と、破損箇所の高さ又はタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくなるため保守的に考慮しない。
 ・タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
 ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
 ①地震により循環水配管の伸縮継手破損が発生し、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に溢水が生じる。
 ②タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位が上昇し、復水器エリアの漏れい検知器の検知レベルに達してインターロックが動作する。インターロックについては、以下の(2)にて詳述する。
 ③漏れい検知インターロックにより循環水ポンプが停止する。循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとする（詳細は補足資料9.2参照）。循環水ポンプの揚程が低下したのうち、復水器出入口弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入が起こる。
 ④復水器出入口弁全閉後、伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③までの

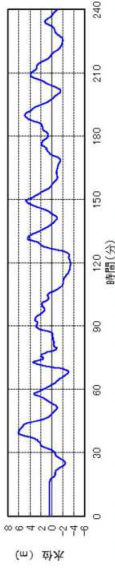
9 条-別添 1-9-3

備考

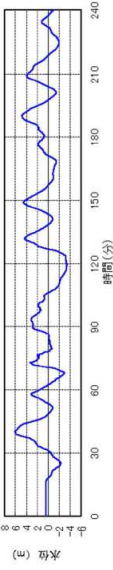
評価用津波波形の確定に伴う変更及び評価条件追加
 入力津波には潮位のばらつき分を考慮済みのため削除

変更前

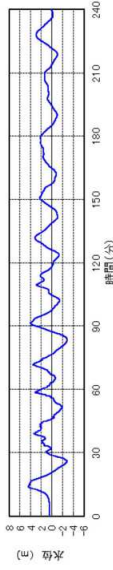
るが、建屋境界に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。



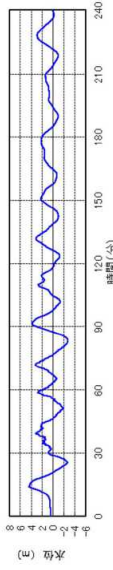
6号炉取水口前面潮位 (日本海東縁部 最高潮位: T.M.S.L.+6.2m)



7号炉取水口前面潮位 (日本海東縁部 最高潮位: T.M.S.L.+6.1m)

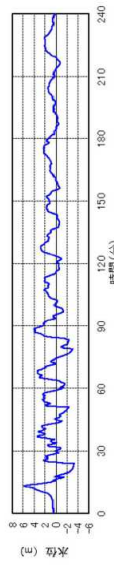


6号炉取水口前面潮位 (敷地周辺海域の活断層 最高潮位: T.M.S.L.+4.5m)



7号炉取水口前面潮位 (敷地周辺海域の活断層 最高潮位: T.M.S.L.+4.6m)

第9.1.1-1(a)図 基準津波の波形
(6号及び7号炉取水口前面)



大湊側放水口前面潮位 (敷地周辺海域の活断層 最高潮位: T.M.S.L.+5.9m)

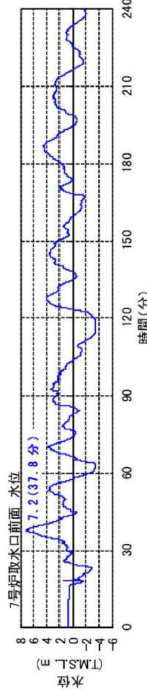
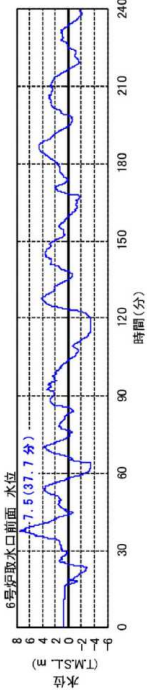
第9.1.1-1(b)図 基準津波の波形
(大湊側放水口前面)

9 条-別添 1-9-4

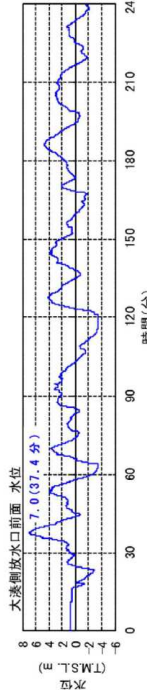
変更後

事象の後に各保有水量を加える。

- ・柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋は通路で繋がっているが、建屋境界に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。



第9.1.1-1(a)図 入力津波の波形 (取水路、上昇側)
(6号及び7号炉取水口前面)

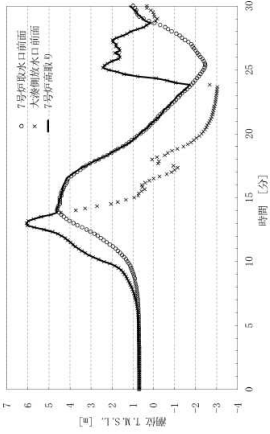


第9.1.1-1(b)図 入力津波の波形
(大湊側放水口前面)

9 条-別添 1-9-4

備考

津波波形変更に伴う図の変更



第9.1.1-1(c)図 潮位の採用 (高取り) イメージ (7号炉の例)

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

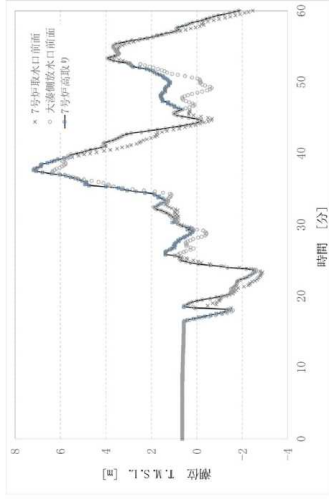
第9.1.1-2図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】

(タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。))

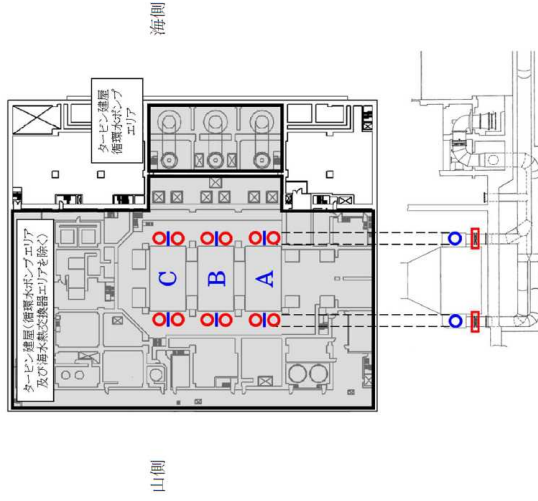
<凡例>

- ：復水器出入口弁部 (12箇所)
- ー：復水器水室連絡弁部 (6箇所)

9条-別添1-9-5



第9.1.1-1(c)図 潮位の採用 (高取り) イメージ (7号炉の例)



第9.1.1-2図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炉の例】

(タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。))

<凡例>

- ：復水器出入口弁部 (12箇所)
- ー：復水器水室連絡弁部 (6箇所)

9条-別添1-9-5

津波波形変更に伴う
図の変更

マスキング削除

変更前	変更後	備考
<p>(2) 循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止インターロックについて</p> <p>a. 概要 地震時に循環水配管の伸縮継手（第9.1.1-2図を参照）が破損した場合、循環水配管を通じてタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に海水が流入することにより、原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）に設置されている防護対象設備が機能喪失するおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、復水器周りで発生した溢水を検知し、循環水ポンプを停止するとともに復水器出入口弁を閉止するインターロックを設置する。</p> <p>b. インターロック インターロック回路を第9.1.1-3図に、漏えい検知器の配置、構造及び外観を第9.1.1-4(a)、(b)図に示す。 インターロック動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号の and 条件とする。インターロック回路及び復水器出入口弁は、基準地震動に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。 漏えい検知レベルについては、通常起こり得る溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（復水器設置床レベル（T.M.S.L.-5.1m）程度）より高いT.M.S.L.-5.0mとする。 漏えい検知からインターロック動作までの流れは以下のとおり。 ・ 溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。 ・ 電極式レベル計及びレベルスイッチは、海側と山側に3台ずつ設置されている。海側又は山側の3台のうち2台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラム等の原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインターロックロジックが成立し、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉信号が発せられる。 ・ 復水器出入口弁閉信号は、循環水ポンプ停止後の慣性水流による復水器出入口弁の閉動作における弁の損傷を防止するため、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプ揚程低下による慣性水流の低減を考慮し、時間遅れを持って発する設計としている。 漏えい検知から循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止までのインターロック各動作における溢水流量の変動イメージを第9.1.1-5図に示す。</p>	<p>(2) 循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止インターロックについて</p> <p>a. 概要 地震時に循環水配管の伸縮継手（第9.1.1-2図を参照）が破損した場合、循環水配管を通じてタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）内に海水が流入することにより、原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）に設置されている防護対象設備が機能喪失するおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、復水器周りで発生した溢水を検知し、循環水ポンプを停止するとともに復水器出入口弁を閉止するインターロックを設置する。</p> <p>b. インターロック回路及び漏えい検知器の配置等 インターロック回路を第9.1.1-3図に、漏えい検知器の配置、構造及び外観を第9.1.1-4(a)、(b)図に示す。 インターロック動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号の and 条件とする。インターロック回路及び復水器出入口弁は、基準地震動に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。 漏えい検知レベルについては、通常起こり得る溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（復水器設置床レベル（T.M.S.L.-5.1m）程度）より高いT.M.S.L.-5.0mとする。 漏えい検知からインターロック動作までの流れは以下のとおり。 ・ 溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。 ・ 電極式レベル計及びレベルスイッチは、海側と山側に3台ずつ設置されている。海側又は山側の3台のうち2台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラム等の原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインターロックロジックが成立し、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉信号が発せられる。 ・ 復水器出入口弁閉信号は、循環水ポンプ停止後の慣性水流による復水器出入口弁の閉動作における弁の損傷を防止するため、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプ揚程低下による慣性水流の低減を考慮し、時間遅れを持って発する設計としている。 なお、原子炉スクラムを伴わない溢水が発生した場合は、通常の漏えい検知対応手順に基づき対応する。原子炉スクラムを伴わない溢水の溢水量は、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」における「溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」に含まれる。（詳細は添付資料9.1参照。）</p>	<p>記載の適正化</p>

9条-別添1-9-6

9条-別添1-9-6

変更前

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.1.1-3図 インターロック回路

9条-別添1-9-7

変更後

漏えい検知から循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止までのインターロック各動作時における溢水流量の変動イメージを第9.1.1-5図に示す。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.1.1-3図 インターロック回路

9条-別添1-9-7

備考

(変更無し)

変更前	変更後	備考
<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-4(a)図 漏えい検知器の配置 (タービン建屋地下2階 T. M. S. L. -5.1m) ★：既設検知器, ★：新設検知器</p> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-4(a)図 漏えい検知器の配置 (タービン建屋地下2階 T. M. S. L. -5.1m) ★：既設検知器, ★：新設検知器</p> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	(変更無し)
<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-4(b)図 漏えい検知器 (電極式) の構造及び外観【7号炉の例】</p> <p>9 条-別添 1-9-8</p>	<p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>第9.1.1-4(b)図 漏えい検知器 (電極式) の構造及び外観【7号炉の例】</p> <p>9 条-別添 1-9-8</p>	

変更前	変更後	備考
<div data-bbox="135 392 183 593" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません </div> <div data-bbox="183 392 997 1377" style="border: 1px solid black; height: 440px; margin-top: 10px;"></div> <div data-bbox="981 1400 1005 2049"> 第9.1.1-5図 インターロック各動作時における溢水流量の変動イメージ </div> <div data-bbox="1348 1646 1380 1803"> 9条-別添1-9-9 </div>	<div data-bbox="135 795 183 996" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません </div> <div data-bbox="183 392 997 1377" style="border: 1px solid black; height: 440px; margin-top: 10px;"></div> <div data-bbox="1029 459 1061 1131"> 第9.1.1-5図 インターロック各動作時における溢水流量の変動イメージ </div> <div data-bbox="1348 705 1380 884"> 9条-別添1-9-9 </div>	(変更無し)

変更前

9.1.2 溢水量と浸水水位
タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）について、地震発生後の事象進展を考慮して以下のように段階を分けて溢水量評価を実施する。

- (1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで
循環水配管の伸縮継手破損については、復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部伸縮継手（第9.1.1-2図を参照）の全円周状の破損を想定する。復水器エリアの漏えい検知インターロックによって循環水ポンプが自動停止するまでの溢水流量を以下の式にて算出する。
地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量を第9.1.2-1表に示す（詳細は添付資料9.1参照。）。

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$$

$$= \pi DwC\sqrt{2gh} \times 60$$

Q：流出流量 [m³/分]
A：破損箇所面積 [m²]
C：損失係数 0.82 [-]
g：重力加速度 9.8 [m/s²]
h：水頭 [m]
D：内径 [m]
w：継手幅 [m]

（継手幅イメージを第9.1.2-1図に示す。）

第9.1.2-1表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量

【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.050	約4,785
復水器水室連絡弁部		0.022	
【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.080	約9,398
復水器水室連絡弁部			

9条-別添1-9-10

変更後

9.1.2 溢水量と浸水水位
タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）について、地震発生後の事象進展を考慮して以下のように段階を分けて溢水量評価を実施する。

- (1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで
循環水配管の伸縮継手破損については、復水器出入口弁部及び復水器水室連絡弁部伸縮継手（第9.1.1-2図を参照）の全円周状の破損を想定する。復水器エリアの漏えい検知インターロックによって循環水ポンプが自動停止するまでの溢水流量を以下の式にて算出する。
地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量を第9.1.2-1表に示す（詳細は添付資料9.1参照。）。

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$$

$$= \pi DwC\sqrt{2gh} \times 60$$

Q：流出流量 [m³/分]
A：破損箇所面積 [m²]
C：損失係数 0.82 [-]
g：重力加速度 9.8 [m/s²]
h：水頭 [m]
D：内径 [m]
w：継手幅 [m]

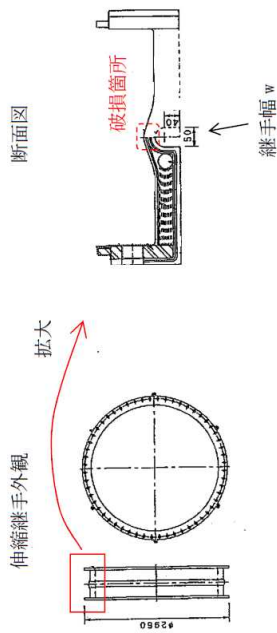
（継手幅イメージを第9.1.2-1図に示す。）

第9.1.2-1表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量

【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.050	約4,778
復水器水室連絡弁部		0.022	
【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	2.6	0.080	約9,384
復水器水室連絡弁部			

9条-別添1-9-10

評価用津波変更による溢水流量変更



第9.1.2-1図 継手幅イメージ (6号炉 復水器入口弁部伸縮継手の場合)

地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間を第9.1.2-2表に示す
(詳細は添付資料9.2参照。)

	【6号炉】	【7号炉】
地震発生～循環水ポンプ停止	約0.50分 ^{※1}	約0.34分 ^{※1}

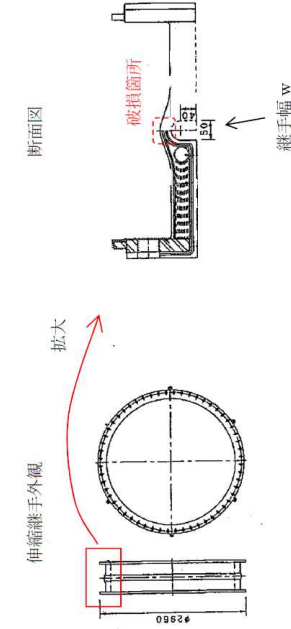
※1 浸水水位が漏えい検知レベルを超えるまでの時間

地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量を第9.1.2-3表に示す。
(溢水量) × (地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間)
= (溢水量)

第9.1.2-3表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量	
溢水量【6号炉】	約4,785 m ³ /分 × 約0.50分 = 約2,393 m ³
溢水量【7号炉】	約9,398 m ³ /分 × 約0.34分 = 約3,133 m ³ ^{※2}

※2 溢水量は時刻とともに変化するため、数式上の計算は合致しない。

- (2) 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで
循環水ポンプが停止してからインターロックにより復水器出入口弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間を第9.1.2-4表に示す。



第9.1.2-1図 継手幅イメージ (6号炉 復水器入口弁部伸縮継手の場合)

地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間を第9.1.2-2表に示す (詳細は添付資料9.2参照。)

	【6号炉】	【7号炉】
地震発生～循環水ポンプ停止	約0.50分 ^{※1}	約0.34分 ^{※1}

※1 浸水水位が漏えい検知レベルを超えるまでの時間

地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量を第9.1.2-3表に示す。
(溢水量) × (地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間)
= (溢水量)

第9.1.2-3表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量	
溢水量【6号炉】	約4,778 m ³ /分 × 約0.50分 = 約2,389 m ³
溢水量【7号炉】	約9,384 m ³ /分 × 約0.34分 = 約3,128 m ³ ^{※2}

※2 溢水量は時刻とともに変化するため、数式上の計算は合致しない。

- (2) 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで
循環水ポンプが停止してからインターロックにより復水器出入口弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間を第9.1.2-4表に示す。

変更前

第9.1.2-4表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの所要時間

内容	所要時間
循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ	1分
循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁12弁閉開始	1分
復水器出入口弁12弁閉開始～12弁全閉	1分
計	3分

循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量について、循環水ポンプ停止直後の値を代表とし、第9.1.2-5表に示す。

なお、復水器出入口弁の開動作中の溢水流量は、弁開度によらず全開として算出する。

第9.1.2-5表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量
(循環水ポンプ停止直後)

【6号炉】	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	約4,400
復水器水室連絡弁部	
【7号炉】	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	約8,637
復水器水室連絡弁部	

循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第9.1.2-6表に示す
(詳細は添付資料9.3参照。)

第9.1.2-6表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量

	溢水量 [m ³]	
	【6号炉】	【7号炉】
循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ	約3,047	約5,961
～復水器出入口弁12弁閉開始	約1,186	約2,488
～12弁全閉	約1,189	約2,325
計	約5,420	約10,773

9条-別添1-9-12

変更後

第9.1.2-4表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの所要時間

内容	所要時間
循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ	1分
循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁12弁閉開始	1分
復水器出入口弁12弁閉開始～12弁全閉	1分
計	3分

評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量の値は、代表例として循環水ポンプ停止直後の値を示す(第9.1.2-5表、詳細は添付資料1.3参照)。

なお、復水器出入口弁の開動作中の溢水流量は、弁開度によらず全開として算出する。

第9.1.2-5表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水流量
(循環水ポンプ停止直後)

【6号炉】	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	約4,391
復水器水室連絡弁部	
【7号炉】	溢水流量[m ³ /分]
復水器出入口弁部	約8,620
復水器水室連絡弁部	

循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第9.1.2-6表に示す(詳細は添付資料9.3参照。)

第9.1.2-6表 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量

	溢水量 [m ³]	
	【6号炉】	【7号炉】
循環水ポンプ停止 ～循環水ポンプ揚程ゼロ	約3,033	約5,940
～復水器出入口弁12弁閉開始	約1,153	約2,463
～12弁全閉	約1,153	約2,401
計	約5,339	約10,803

9条-別添1-9-12

備考

記載の適正化

評価用津波変更による
溢水流量変更

溢水流量変更による
溢水量変更

変更前

(3) 復水器及び耐震 B、C クラス機器の保有水量
復水器の保有水量を第 9.1.2-7 表に示す。

第 9.1.2-7 表 破損した伸縮継手より上部に位置する復水器の保有水量

保有水量 [m ³]	
【6号炉】	【7号炉】
約 1,668	約 1,820

保有水量を算出する主な耐震 B、C クラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第 9.1.2-8 表に示す。溢水量は、保守的に「7.地震時評価に用いる各項目の算出及び溢水影響評価」の第 7.5-2 表及び第 7.5-4 表における区画 T-B2-3 の合計溢水量に保守性を持たせた値とする。

機器：復水器（淡水）、復水の過器、復水脱塩塔、低圧給水加熱器、高圧給水加熱器、低圧復水ポンプ、高圧復水ポンプ、タービン駆動原子炉給水ポンプ、電動機駆動原子炉給水ポンプ等
配管：給水系配管、復水系配管等

第 9.1.2-8 表 耐震 B、C クラス機器の保有水量

保有水量 [m ³]	
【6号炉】	約 8,100
【7号炉】	約 8,000

(1) ～ (3) より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位を第 9.1.2-9 表に示す（詳細は添付資料 9.4 参照。浸水イメージを第 9.1.2-2 図に示す。）。

第 9.1.2-9 表 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位

保有水量 [m ³]			合計（浸水水位）
循環水配管	復水器	耐震 B、C クラス機器	
【6号炉】	約 7,813**	約 8,100	約 17,580* (T. M. S. L. 約+0.56m)
【7号炉】	約 13,905**	約 8,000	約 23,730* (T. M. S. L. 約+2.88m)

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場

9 条-別添 1-9-13

変更後

(3) 復水器及び耐震 B、C クラス機器の保有水量
復水器の保有水量を第 9.1.2-7 表に示す。

第 9.1.2-7 表 破損した伸縮継手より上部に位置する復水器の保有水量

保有水量 [m ³]	
【6号炉】	【7号炉】
約 1,668	約 1,820

保有水量を算出する主な耐震 B、C クラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第 9.1.2-8 表に示す。溢水量は、「[「発電用原子炉設置変更許可申請（原簿発官 25 第 192 号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第 9 条 溢水による損傷の防止等（平成 29 年 12 月 27 日）』](#)」及び「[7.地震時評価に用いる各項目の算出及び溢水影響評価](#)」の第 7.5-2 表及び第 7.5-4 表における区画 T-B2-3 の合計溢水量に保守性を持たせた値とする。

機器：復水器（淡水）、復水の過器、復水脱塩塔、低圧給水加熱器、高圧給水加熱器、低圧復水ポンプ、高圧復水ポンプ、タービン駆動原子炉給水ポンプ、電動機駆動原子炉給水ポンプ等
配管：給水系配管、復水系配管等

第 9.1.2-8 表 耐震 B、C クラス機器の保有水量

保有水量 [m ³]	
【6号炉】	約 8,100
【7号炉】	約 8,000

(1) ～ (3) より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位を第 9.1.2-9 表に示す（詳細は添付資料 9.4 参照。浸水イメージを第 9.1.2-2 図に示す。）。

9 条-別添 1-9-13

備考

記載の適正化

評価用津波及び区画
変更による溢水量及
び浸水水位変更（次
ページへ）

変更前

合がある。

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.1.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】
 (タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)における
 溢水)

<凡例>

- : 溢水による浸水範囲
- : 貫通部止水処置を講じる壁面

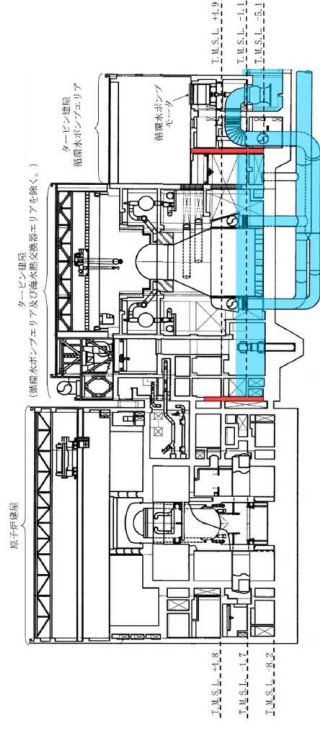
9 条-別添 1-9-14

変更後

第9.1.2-9表 タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)の溢水量及び浸水水位

		溢水量[m ³]		合計(浸水水位)	
	循環水配管	復水器	耐震B、Cクラス機器		
【6号炉】	約7,727*	約1,668	約8,100	約17,500** (T.M.S.L. 約+0.19m)	
【7号炉】	約13,931*	約1,820	約8,000	約23,750** (T.M.S.L. 約+2.40m)	

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。



第9.1.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】
 (タービン建屋(循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)における
 溢水)

<凡例>

- : 溢水による浸水範囲
- : 貫通部止水処置を講じる壁面

9 条-別添 1-9-14

備考

評価用津波及び区画変更による溢水量及び浸水水位変更(前ページから)

区画変更
 マスキング削除

変更前

- 9.2 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水
- タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水については、循環水配管の伸縮継手破損を想定し、循環水ポンプ電動機が浸水するまでの間に生じる溢水量を算出する。
 - 想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は補足説明資料9参照。）。
- 9.2.1 評価条件
- 循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
 - 循環水配管破損箇所での流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプ全揚程と破損箇所の高さ又はタービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくなるため保守的に考慮しない。
 - 津波の想定については9.1.1に記載のとおり。
 - 地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
- 地震により循環水配管の伸縮継手が破損し、循環水ポンプエリア内に溢水が生じる。
 - 循環水ポンプは溢水が発生している状況においても運転し続け、タービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達したとき、電動機が浸水し、循環水ポンプが停止する。
 - 循環水ポンプが停止した後、循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとし、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプの揚程が循環水ポンプエリアの浸水水位未満になると溢水が停止する。
- 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋循環水ポンプエリアは位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。

9 条-別添 1-9-15

変更後

- 9.2 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水
- タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水については、循環水配管の伸縮継手破損を想定し、循環水ポンプ電動機が浸水するまでの間に生じる溢水量を算出する。
 - 想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は添付資料9.1参照。）。
- 9.2.1 評価条件
- 循環水ポンプ吐出弁は、循環水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
 - 循環水配管破損箇所での流出圧力は、潮位を考慮した循環水ポンプ全揚程と破損箇所の高さ又はタービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位の水頭差とする。なお、配管の圧損については、海水が流入しやすくなるため保守的に考慮しない。
 - 津波の想定については9.1.1に記載のとおり。
 - タービン建屋循環水ポンプエリアについては、溢水発生から循環水ポンプ電動機浸水に伴う溢水停止までの所要時間が数分程度と想定されることから、溢水量算出の単位時間を10秒とする。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。ただし、10秒毎に溢水量及び溢水水位を算出した場合に、溢水水位が循環水ポンプの全揚程を超える等、実現象として起こりえない結果になる場合は、途中から1秒毎の溢水量を算出し溢水水位を算出する。
 - 地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
- 地震により循環水配管の伸縮継手が破損し、循環水ポンプエリア内に溢水が生じる。
 - 循環水ポンプは溢水が発生している状況においても運転し続け、タービン建屋循環水ポンプエリアの浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達したとき、電動機が浸水し、循環水ポンプが停止する。
 - 循環水ポンプが停止した後、循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していくものとし、循環水ポンプ停止後の循環水ポンプの揚程が循環水ポンプエリアの浸水水位未満になると溢水が停止する。
- 柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋循環水ポンプエリアは位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととしていることから、号炉ごとに溢水量評価を実施する。

9 条-別添 1-9-15

評価条件追加

変更前	変更後	備考
<p>9.2.2 溢水量と浸水水位</p> <p>(1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで 循環水配管の伸縮継手の破損については、循環水ポンプ吐出弁部及び循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手の全円周状の破損を想定する（破損を想定する伸縮継手の配置を第9.2.2-1図に示す）。なお、溢水量は、ポンプ全物程と循環水ポンプエリア浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。そのため、地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量は、溢水発生直後の値を代表とし、第9.2.2-1表に示す（詳細は添付資料9.5参照。）。</p> <div data-bbox="375 1400 1013 2049" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <p>第9.2.2-1図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炬の例】 （タービン建屋循環水ポンプエリア）</p> <p><凡例> □-：循環水ポンプ吐出弁部（3箇所） ○-：循環水ポンプ吐出連絡弁部（2箇所）</p>	<p>9.2.2 溢水量と浸水水位</p> <p>(1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで 循環水配管の伸縮継手の破損については、循環水ポンプ吐出弁部及び循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手の全円周状の破損を想定する（破損を想定する伸縮継手の配置を第9.2.2-1図に示す）。なお、溢水量は、ポンプ全物程と循環水ポンプエリア浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量の値は、代表例として溢水発生直後の値を示す（第9.2.2-1表。詳細は添付資料9.5参照。）。</p> <div data-bbox="454 548 1013 1041" style="text-align: center;"> </div> <p>第9.2.2-1図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炬の例】 （タービン建屋循環水ポンプエリア）</p> <p><凡例> □-：循環水ポンプ吐出弁部（3箇所） ○-：循環水ポンプ吐出連絡弁部（2箇所）</p>	<p>記載の適正化</p> <p>浸水防止設備の変更 による区画変更 マスキング削除</p>
<p>9.2.2 溢水量と浸水水位</p> <p>(1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで 循環水配管の伸縮継手の破損については、循環水ポンプ吐出弁部及び循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手の全円周状の破損を想定する（破損を想定する伸縮継手の配置を第9.2.2-1図に示す）。なお、溢水量は、ポンプ全物程と循環水ポンプエリア浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。そのため、地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量は、溢水発生直後の値を代表とし、第9.2.2-1表に示す（詳細は添付資料9.5参照。）。</p> <div data-bbox="375 1400 1013 2049" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <p>第9.2.2-1図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炬の例】 （タービン建屋循環水ポンプエリア）</p> <p><凡例> □-：循環水ポンプ吐出弁部（3箇所） ○-：循環水ポンプ吐出連絡弁部（2箇所）</p>	<p>9.2.2 溢水量と浸水水位</p> <p>(1) 地震発生～循環水ポンプ停止まで 循環水配管の伸縮継手の破損については、循環水ポンプ吐出弁部及び循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手の全円周状の破損を想定する（破損を想定する伸縮継手の配置を第9.2.2-1図に示す）。なお、溢水量は、ポンプ全物程と循環水ポンプエリア浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量の値は、代表例として溢水発生直後の値を示す（第9.2.2-1表。詳細は添付資料9.5参照。）。</p> <div data-bbox="454 548 1013 1041" style="text-align: center;"> </div> <p>第9.2.2-1図 破損を想定する伸縮継手の配置【7号炬の例】 （タービン建屋循環水ポンプエリア）</p> <p><凡例> □-：循環水ポンプ吐出弁部（3箇所） ○-：循環水ポンプ吐出連絡弁部（2箇所）</p>	<p>記載の適正化</p> <p>浸水防止設備の変更 による区画変更 マスキング削除</p>

9 条-別添 1-9-16

9 条-別添 1-9-16

変更前

第9.2.2-1表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量
(溢水発生直後の値)

【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	約1,675
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022	
【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	約3,288
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6		

タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位を第9.2.2-2表に示す(詳細は添付資料9.6参照。浸水イメージを第9.2.2-2図に示す。)

第9.2.2-2表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位

溢水量 [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]
【6号炉】 約9,910	約+12.19	+12.145
【7号炉】 約9,740	約+11.89	+11.66

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.2.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】
(タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)

<凡例>
■ : 溢水による浸水範囲
■ : 貫通部止水処置を講じる壁面

9条-別添1-9-17

変更後

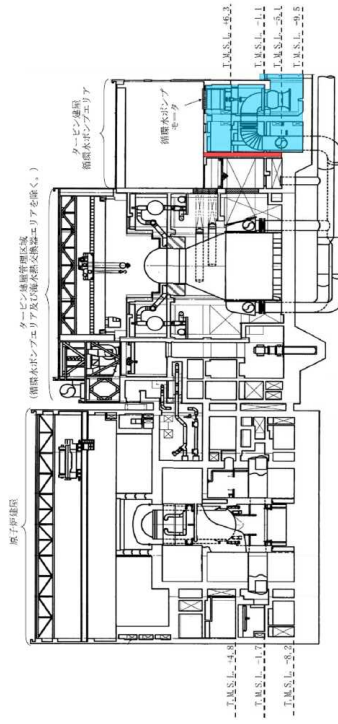
第9.2.2-1表 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量
(溢水発生直後の値)

【6号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	約1,672
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022	
【7号炉】	内径D[m]	継手幅w[m]	溢水流量[m ³ /分]
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	約3,284
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6		

タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位を第9.2.2-2表に示す(詳細は添付資料9.6参照。浸水イメージを第9.2.2-2図に示す。)

第9.2.2-2表 タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位

溢水量 [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	循環水ポンプ電動機 上端 T. M. S. L. [m]
【6号炉】 約4,721	約+12.18	+12.145
【7号炉】 約4,649	約+11.85	+11.66



第9.2.2-2図 浸水イメージ【6号炉の例】
(タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水)

<凡例>
■ : 溢水による浸水範囲
■ : 貫通部止水処置を講じる壁面

9条-別添1-9-17

備考

評価用津波変更による溢水流量変更

区画変更による溢水量変更

区画変更
 マスキング削除

変更前

9.3 タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水
 ・タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水として、タービン補機冷却海水系からの溢水を想定する。
 ・想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は補足説明資料9参照。）。

9.3.1 評価条件

①タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁は、タービン補機冷却海水ポンプ停止後も閉止しないと仮定して評価する。
 ・タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。
 ・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。

①地震によりタービン補機冷却海水配管が破損し、タービン建屋海水熱交換器エリア内に溢水が生じる。
 ②タービン補機冷却海水ポンプが停止した後は、サイフォン現象及び津波による海水流入が継続する。
 ③サイフォン現象及び津波による海水流入により、タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、タービン補機冷却海水ポンプ取水槽部における入力津波高さの最大値と同値となるものとする。

9.3.2 溢水量と浸水水位

タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、補機取水槽における入力津波高さの最大値とする。6号及び7号炉それぞれの値を第9.3.2-1表に、浸水イメージを第9.3.2-1図に示す。

第9.3.2-1表 各補機取水槽における入力津波高さの最大値
 （第442回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査合資料より）

名称	種類 (設備種別)	入力津波高さ 1M級以上の津波									
		取水口直前					取水口直後				
最大津波1 (設備種別)	最大津波2 (設備種別)	5号炉	6号炉	7号炉	8号炉	9号炉	10号炉	11号炉	12号炉	13号炉	14号炉
日本海東部部 (設備種別)	LS-2	7.4 ^(a)	7.0 ^(b)	7.2 ^(b)	7.2 ^(b)	6.4 ^(c)	6.3 ^(c)	7.0 ^(b)	8.2 ^(b)	8.2 ^(b)	10.3 ^(b)
日本海西部部 (設備種別)	-	3.2 ^(a)	-	4.2 ^(a)	-	-	-	-	-	-	-
南海の活断層 (設備種別)	LS-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0 ^(b)
日本海東部部 (設備種別)	LS-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.8 ^(b)

注1： 補機取水槽取水口における入力津波高さの最大値は、最大津波1と最大津波2の最大値の最大値とする。
 注2： 補機取水槽取水口における入力津波高さの最大値は、最大津波1と最大津波2の最大値の最大値とする。
 注3： 補機取水槽取水口における入力津波高さの最大値は、最大津波1と最大津波2の最大値の最大値とする。
 注4： 補機取水槽取水口における入力津波高さの最大値は、最大津波1と最大津波2の最大値の最大値とする。
 注5： 最大津波1と最大津波2の最大値の最大値とする。

9 条-別添 1-9-18

変更後

9.3 タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) における溢水
 ・タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) における溢水については、タービン補機冷却海水系及び地震に起因する耐震B、Cクラス機器の破損を想定し、タービン補機冷却海水ポンプを停止、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁を閉止するまでの間に生じる溢水量と、耐震B、Cクラス機器の保有水による溢水量を合算した水量を算出する。また、溢水はタービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 空間部に滞留するものとして浸水水位を算出する。
 ・タービン補機冷却海水系配管の破損箇所が、津波や耐震B、Cクラス機器の溢水により水没した場合、サイフォン現象を考慮すると、取水口前面の潮位がタービン補機冷却海水系配管立ち上がり部下端高さよりも低い場合でも、海水が破損箇所を介して継続して流入して行く可能性がある。このため、最終的なタービン建屋海水熱交換器エリア (B系) の溢水量を算出する際は、サイフォン現象を考慮する。
 ・想定破損による溢水量及び消火水の放水による溢水量は、地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水の評価に包含される（詳細は添付資料9.1参照。）。

9.3.1 評価条件

(1) 評価条件

・津波の想定については9.1.1に記載のとおり。
 ・タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) については、溢水発生から漏えい検知器による溢水検知までの時間が数秒程度と想定されることから、溢水量算出の単位時間を1秒とする。評価用の溢水量は、溢水停止までの単位時間当たりの溢水量を合算した水量とする。
 ・タービン建屋海水熱交換器エリアの浸水水位は、津波の流入の都度上昇するものとして計算する。

・潮位は、各号炉の補機取水口前面と放水庭前面の潮位の時刻歴を1秒ごとに比較し、高いほうの値を採用する (入力津波の波形を第9.3.1-1 (a)、(b)図に示す。潮位の採用 (高取り) イメージは、9.1の第9.1.1-1(c)図のとおり)。ただし、7号炉については、放水庭側の潮位は底板高さ以上の部分について考慮する。

・地震発生後の事象進展を考慮した評価を行う。
 ①地震によりタービン補機冷却海水配管が破損し、タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 内に溢水が生じる。
 ②タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) の浸水水位が上昇し、海水熱交換器エリア (B系) の漏えい検知器の検知レベルに達してインタローックが動作する。インタローックについては、以下の(2)にて詳述する。

9 条-別添 1-9-18

備考

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

③漏えい検知インテークによりタービン補機冷却海水ポンプが停止し、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が閉動作を開始する。なお、タービン補機冷却海水ポンプは、循環水ポンプと比較して1台当たりの吐出流量が約1/40（循環水ポンプ…106,200m³/h、タービン補機冷却海水ポンプ…2,850m³/h）程度であるため、ポンプ停止後の慣性水流は無視できるものとし、評価上、ポンプ揚程はポンプ停止後即座に低下するものとする。タービン補機冷却海水ポンプ停止後、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入が起こる。

④タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁全閉後、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）の耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じるものとし、③までの事象の後に各保有水量を加える。

- ・柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉のタービン建屋海水熱交換器エリア（B系）は位置的に離れており、かつエリア境界部に止水処置を施すこととして、号炉ごとに溢水量評価を実施する。

(2)タービン補機冷却海水ポンプ停止及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉止インテークについて

a. 概要

地震時にタービン補機冷却海水系配管が破損した場合、タービン補機冷却海水系配管を通じてタービン建屋海水熱交換器エリア（B系）内に海水が流入することにより、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）の原子炉補機冷却系（B系）設置エリアに設置されている防護対象設備が機能喪失のおそれがある。そのため、溢水量を低減することを目的として、タービン建屋海水熱交換器エリア（B系）で発生した溢水を検知し、タービン補機冷却海水ポンプを停止するとともにタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁を閉止するインテークを設置する。

b. インテーク回路及び漏えい検知器の配置

インテーク回路を第9.3.1-2図に、漏えい検知器の配置を第9.3.1-3図に示す。

インテーク動作は、原子炉スクラム信号と漏えい検知信号のand条件とする。インテーク回路及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁は、基準地震動に対して機能を維持する設計とし、非常用電源へ接続する。漏えい検知レベルについては、通常起こり得る溢水での誤動作を防止し、大規模溢水発生時の早期かつ確実な検知を達成させる観点より、既設漏えい検知レベル（タービン建屋海水熱交換器建屋地下2階床レベル（T.M.S.L.-4.8m程度。）より高いT.M.S.L.-4.7mとする。

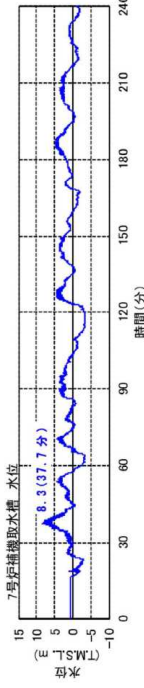
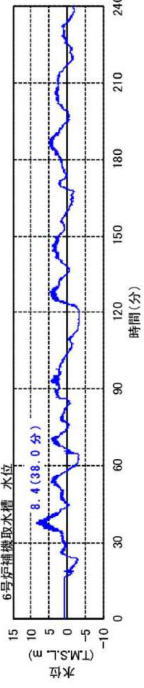
9条-別添1-9-19

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

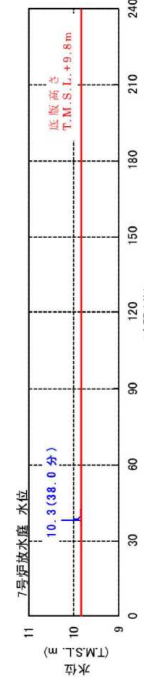
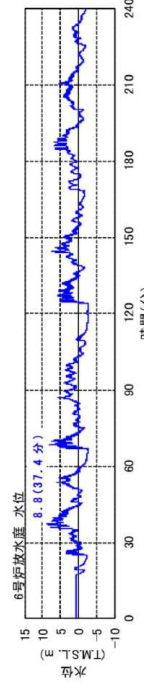
変更前	変更後	備考
	<p>漏えい検知からインターロック動作までの流れは以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・溢水が電極式レベル計の検知レベルに達すると、電極間が導通し、漏えい検知信号が各々のレベルスイッチから発せられる。 ・電極式レベル計及びレベルスイッチは、タービン建屋海水熱交換器エリア地下2階に3台設置されている。この3台のうち2台以上の漏えい検知信号が発せられ、かつ地震に起因した地震加速度大スクラム等の原子炉スクラム信号との and 条件が成立するとインターロックロジックが成立し、タービン補機冷却海水ポンプ停止及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉信号が発せられる。 ・なお、原子炉スクラムを伴わない溢水が発生した場合は、通常の漏えい検知対応手順に基づき対応する。原子炉スクラムを伴わない溢水の溢水量は、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド」における「溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」に包含される（詳細は添付資料9.1参照。）。 	<p>タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更</p>

9条-別添1-9-20

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更



第9.3.1-1(a)図 入力津波の波形 (上昇側)
(6号及び7号炉補機取水口前面)



第9.3.1-1(b)図 入力津波の波形
(6号及び7号炉放水庭前面)

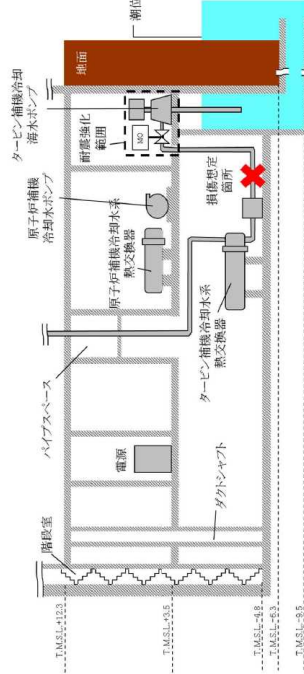
変更前	変更後	備考
	<div data-bbox="167 392 619 1146" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <p style="text-align: center;">第 9.3.1-2 図 インターロック回路</p> <div data-bbox="691 392 1015 1146" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <p style="text-align: center;">第 9.3.1-3 図 漏えい検知器の配置</p> <p>（タービン建屋地下2階 T.M.S.L.-5.1m（タービン建屋水熱交換器建屋地下2階は T.M.S.L.-4.8m）。）</p> <p>★：既設検知器，★：新設検知器</p>	<p>タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更</p>

9 条-別添 1-9-22

別添 3-22

9.3.2 溢水量と浸水水位

(1) 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止まで
 タービン補機冷却海水系配管の破損については、タービン補機冷却海水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ配管の破損については、タービン補機冷却海水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ配管の破損を想定する (破損を想定する配管の配置を第 9.3.2-1 図に示す)。なお、溢水量は、ポンプ全揚程とタービン補機冷却海水系 (B 系) 浸水水位の水頭差の変動により常に変動している。評価は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量の値は、代表例として溢水発生直後の値を示す (第 9.3.2-1 表。詳細は添付資料 9.7 参照。)



第 9.3.2-1 図 破損を想定するタービン補機冷却海水系配管の位置
 (タービン建屋海水熱交換器エリア (B 系) 断面図)

第 9.3.2-1 表 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水流量
 (溢水発生直後)

【6 号炉】	内径 D [m]	破損箇所面積 A [m ²]	溢水流量 [m ³ /分]
タービン補機冷却海水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ配管	0.6	0.8482	約 1,086.2
【7 号炉】	内径 D [m]	破損箇所面積 A [m ²]	溢水流量 [m ³ /分]
タービン補機冷却海水系熱交換器 (A) ～ (C) 入口ストレーナ配管	0.6	0.8482	約 1,120.9

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量は第9.3.2-2表のとおり。

第9.3.2-2表 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量

号炉	溢水量[m ³ /分]	検知までの時間 [分]	溢水量[m ³]
【6号炉】	約 1,086.2	0.067	約 72.8
【7号炉】	約 1,120.9	0.05	約 56.1

(2) タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離まで
タービン補機冷却海水ポンプが停止してからインターロックによりタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁が閉止して破損箇所が隔離されるまでの所要時間は第9.3.2-3表のとおりである。

第9.3.2-3表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの所要時間

内容	【6号炉】	【7号炉】
タービン補機冷却海水ポンプ停止～タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁閉	60 秒	30 秒

評値は時刻ごとの水頭差の変動を考慮して行っているが、ここでは、タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量の値は、代表例としてタービン補機冷却海水ポンプ停止直後の値を示す(第9.2-4表)。

なお、タービン補機冷却海水ポンプ吐出弁の閉動作中の溢水量は、弁開度によらず全開として算出する。

第9.3.2-4表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量

(タービン補機冷却海水ポンプ停止直後)

溢水量	
溢水量[m ³ /分]	
【6号炉】	【7号炉】
約 394.6	約 404.8

タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量を第9.3.2-5表に示す。

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

第9.3.2-5表 タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの

	溢水量	
	【6号炉】	【7号炉】
タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離	約 394.6	約 202.4

(3) 耐震B、Cクラス機器の保有水量
保有水量を考慮する耐震B、Cクラス設備は以下のとおり。また、保有水量を第9.3.2-6表に示す。溢水量は、「発電用原子炉設置変更許可申請（原管発官25第192号）に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第9条 溢水による損傷の防止等（平成29年12月27日）』の『7.地震時評価に用いる各項目の算出及び溢水影響評価』の第7.5-2表及び第7.5-4表における区画T-B2-4の合計溢水量に保守性を持たせた値とする。

保有水量を考慮する耐震B、Cクラス設備：
雑用水系、消火系、換気空調補機常用冷却水系、非放射性ドレン移送系
原子炉補機冷却系（B系）、タービン補機冷却水系

第9.3.2-6表 耐震B、Cクラス機器の保有水量

	保有水量 [m³]
【6号炉】	約 1,934
【7号炉】	約 1,821

(1)～(3)より、地震発生～破損箇所隔離までの期間におけるタービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位を第9.3.2-7表に、浸水イメージを第9.3.2-2図に示す。

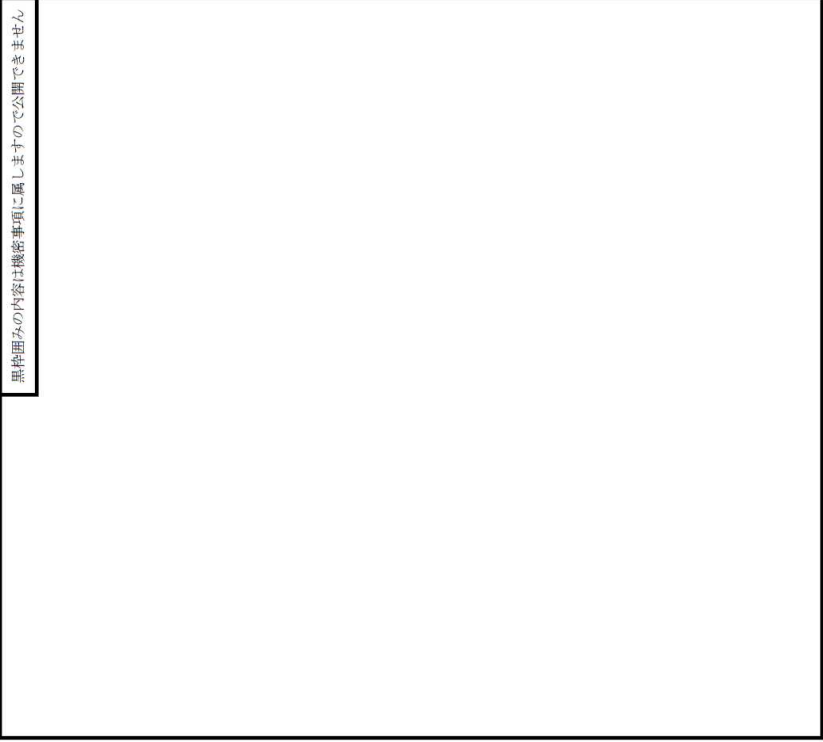
第9.3.2-7表 タービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位

	溢水量 [m³]		
	(1)	(2)	(3)
【6号炉】	約 72.8	約 394.6	約 1,934
【7号炉】	約 56.1	約 202.4	約 1,821
			合計（浸水水位）
			約 2,401** (T.M.S.L.約-0.38m)
			約 2,080** (T.M.S.L.約-0.80m)

※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため、各表の合計値と異なる場合がある。

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

変更前



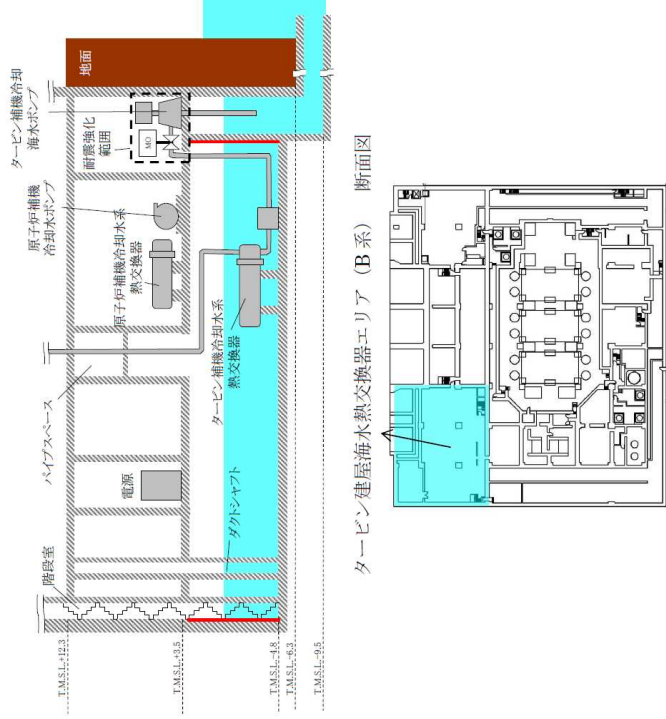
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

第9.3.2-1図 浸水イメージ【7号炬の例】
(タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)

- <凡例>
- ：溢水による浸水範囲
 - ：止水バウンドダリ

9 条-別添 1-9-19

変更後



タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) 断面図

タービン建屋平面概略図 (地下2階)

第9.3.2-2図 浸水イメージ【7号炬の例】
(タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水)

- <凡例>
- ：溢水による浸水範囲
 - ：貫通部止水処置を講じる壁面

9 条-別添 1-9-26

備考

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更
マスキング削除

備考	変更後	変更前
(変更無し)	<p>9.4 評価結果</p> <p>9.1～9.3の各溢水事象による原子力安全への影響防止対策として、防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）との境界貫通部について、入力津波高さの最大値に余裕を持った範囲に対して止水処置を施すこととしていていることから、溢水の防護対象設備への影響はない。</p>	<p>9.4 評価結果</p> <p>9.1～9.3の各溢水事象による原子力安全への影響防止対策として、防護対象設備が設置されている原子炉建屋及びタービン建屋海水熱交換器エリア（原子炉補機冷却系設置エリア）との境界貫通部について、入力津波高さの最大値に余裕を持った範囲に対して止水処置を施すこととしていていることから、溢水の防護対象設備への影響はない。</p>

9 条-別添 1-9-27

9 条-別添 1-9-20

変更前	変更後	備考																																																																																																																																																						
<p>添付資料 9</p> <p>防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価について</p> <p>本資料は、「9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」における溢水量及び浸水高さの算出根拠等の詳細を記したものである。</p> <p>9.1 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量 破損箇所にかかる水頭を添付第9.1-1表及び添付第9.1-2表に示す。</p> <p>添付第9.1-1表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】 (潮位 T. M. S. L. +0.69m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="319 448 558 1075"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T. M. S. L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">復水器 出入口弁部</td> <td rowspan="2">2.6</td> <td>0.050</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>-0.475</td> <td>12</td> <td><u>13.665</u></td> </tr> <tr> <td>0.022</td> <td>(海側) +0.700</td> <td>3</td> <td><u>12.490</u></td> </tr> <tr> <td>復水器水室 連絡弁部</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(山側) +0.625</td> <td>3</td> <td><u>12.565</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>添付第9.1-2表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】 (潮位 T. M. S. L. +0.69m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="319 1232 558 1635"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T. M. S. L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">復水器 出入口弁部</td> <td rowspan="2">2.6</td> <td>0.080</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>-1.425</td> <td>12</td> <td><u>14.615</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(海側) +2.000</td> <td>3</td> <td><u>11.190</u></td> </tr> <tr> <td>復水器水室 連絡弁部</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(山側) +1.950</td> <td>3</td> <td><u>11.240</u></td> </tr> </tbody> </table>	破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]	復水器 出入口弁部	2.6	0.050	12.5	-0.475	12	<u>13.665</u>	0.022	(海側) +0.700	3	<u>12.490</u>	復水器水室 連絡弁部				(山側) +0.625	3	<u>12.565</u>	破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]	復水器 出入口弁部	2.6	0.080	12.5	-1.425	12	<u>14.615</u>		(海側) +2.000	3	<u>11.190</u>	復水器水室 連絡弁部				(山側) +1.950	3	<u>11.240</u>	<p>添付資料 9</p> <p>防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価について</p> <p>本資料は、「9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」における溢水量及び浸水高さの算出根拠等の詳細を記したものである。</p> <p>9.1 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量 破損箇所にかかる水頭を添付第9.1-1表及び添付第9.1-2表に示す。</p> <p>添付第9.1-1表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】 (潮位 T. M. S. L. +0.65m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="319 448 558 1075"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T. M. S. L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">復水器 出入口弁部</td> <td rowspan="2">2.6</td> <td>0.050</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>-0.475</td> <td>12</td> <td><u>13.625</u></td> </tr> <tr> <td>0.022</td> <td>(海側) +0.700</td> <td>3</td> <td><u>12.450</u></td> </tr> <tr> <td>復水器水室 連絡弁部</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(山側) +0.625</td> <td>3</td> <td><u>12.525</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>添付第9.1-2表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】 (潮位 T. M. S. L. +0.65m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="319 1232 558 1635"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T. M. S. L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">復水器 出入口弁部</td> <td rowspan="2">2.6</td> <td>0.080</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>-1.425</td> <td>12</td> <td><u>14.575</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(海側) +2.000</td> <td>3</td> <td><u>11.150</u></td> </tr> <tr> <td>復水器水室 連絡弁部</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(山側) +1.950</td> <td>3</td> <td><u>11.200</u></td> </tr> </tbody> </table>	破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]	復水器 出入口弁部	2.6	0.050	12.5	-0.475	12	<u>13.625</u>	0.022	(海側) +0.700	3	<u>12.450</u>	復水器水室 連絡弁部				(山側) +0.625	3	<u>12.525</u>	破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]	復水器 出入口弁部	2.6	0.080	12.5	-1.425	12	<u>14.575</u>		(海側) +2.000	3	<u>11.150</u>	復水器水室 連絡弁部				(山側) +1.950	3	<u>11.200</u>	<p>添付資料 9</p> <p>防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価について</p> <p>本資料は、「9. 防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」における溢水量及び浸水高さの算出根拠等の詳細を記したものである。</p> <p>9.1 地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水流量 破損箇所にかかる水頭を添付第9.1-1表及び添付第9.1-2表に示す。</p> <p>添付第9.1-1表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】 (潮位 T. M. S. L. +0.65m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="319 448 558 1075"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T. M. S. L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">復水器 出入口弁部</td> <td rowspan="2">2.6</td> <td>0.050</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>-0.475</td> <td>12</td> <td><u>13.625</u></td> </tr> <tr> <td>0.022</td> <td>(海側) +0.700</td> <td>3</td> <td><u>12.450</u></td> </tr> <tr> <td>復水器水室 連絡弁部</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(山側) +0.625</td> <td>3</td> <td><u>12.525</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>添付第9.1-2表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】 (潮位 T. M. S. L. +0.65m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="319 1232 558 1635"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T. M. S. L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">復水器 出入口弁部</td> <td rowspan="2">2.6</td> <td>0.080</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>-1.425</td> <td>12</td> <td><u>14.575</u></td> </tr> <tr> <td></td> <td>(海側) +2.000</td> <td>3</td> <td><u>11.150</u></td> </tr> <tr> <td>復水器水室 連絡弁部</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(山側) +1.950</td> <td>3</td> <td><u>11.200</u></td> </tr> </tbody> </table>	破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]	復水器 出入口弁部	2.6	0.050	12.5	-0.475	12	<u>13.625</u>	0.022	(海側) +0.700	3	<u>12.450</u>	復水器水室 連絡弁部				(山側) +0.625	3	<u>12.525</u>	破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]	復水器 出入口弁部	2.6	0.080	12.5	-1.425	12	<u>14.575</u>		(海側) +2.000	3	<u>11.150</u>	復水器水室 連絡弁部				(山側) +1.950	3	<u>11.200</u>
破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																																																																																																		
復水器 出入口弁部	2.6	0.050	12.5	-0.475	12	<u>13.665</u>																																																																																																																																																		
		0.022		(海側) +0.700	3	<u>12.490</u>																																																																																																																																																		
復水器水室 連絡弁部				(山側) +0.625	3	<u>12.565</u>																																																																																																																																																		
破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																																																																																																		
復水器 出入口弁部	2.6	0.080	12.5	-1.425	12	<u>14.615</u>																																																																																																																																																		
				(海側) +2.000	3	<u>11.190</u>																																																																																																																																																		
復水器水室 連絡弁部				(山側) +1.950	3	<u>11.240</u>																																																																																																																																																		
破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																																																																																																		
復水器 出入口弁部	2.6	0.050	12.5	-0.475	12	<u>13.625</u>																																																																																																																																																		
		0.022		(海側) +0.700	3	<u>12.450</u>																																																																																																																																																		
復水器水室 連絡弁部				(山側) +0.625	3	<u>12.525</u>																																																																																																																																																		
破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																																																																																																		
復水器 出入口弁部	2.6	0.080	12.5	-1.425	12	<u>14.575</u>																																																																																																																																																		
				(海側) +2.000	3	<u>11.150</u>																																																																																																																																																		
復水器水室 連絡弁部				(山側) +1.950	3	<u>11.200</u>																																																																																																																																																		
破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																																																																																																		
復水器 出入口弁部	2.6	0.050	12.5	-0.475	12	<u>13.625</u>																																																																																																																																																		
		0.022		(海側) +0.700	3	<u>12.450</u>																																																																																																																																																		
復水器水室 連絡弁部				(山側) +0.625	3	<u>12.525</u>																																																																																																																																																		
破損箇所	内径D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T. M. S. L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																																																																																																		
復水器 出入口弁部	2.6	0.080	12.5	-1.425	12	<u>14.575</u>																																																																																																																																																		
				(海側) +2.000	3	<u>11.150</u>																																																																																																																																																		
復水器水室 連絡弁部				(山側) +1.950	3	<u>11.200</u>																																																																																																																																																		

9 条-別添 1-添付 9-1

9 条-別添 1-添付 9-1

別添 3-28

変更前	変更後	備考
<p>溢水流量の算出は以下のとおり。</p> <p>(1) 6号炉</p> <p>a. <u>復水器出入口弁部</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.05 = 0.409$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.409 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.69 - (-0.475)\}} \times 60$ $= 329.33[m^3 / 分]$ <p>b. <u>復水器水室連絡弁部 (海側)</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.69 - 0.700)} \times 60$ $= 138.57[m^3 / 分]$ <p>c. <u>復水器水室連絡弁部 (山側)</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.69 - 0.625)} \times 60$ $= 138.98[m^3 / 分]$ <p>d. <u>合計</u></p> $329.33 \times 12 + 138.57 \times 3 + 138.98 \times 3 = 4784.61[m^3 / 分]$ <p>(2) 7号炉</p> <p>a. <u>復水器出入口弁部</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.69 - (-1.425)\}} \times 60$ $= 544.60[m^3 / 分]$ <p>b. <u>復水器水室連絡弁部 (海側)</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.69 - 2.000)} \times 60$ $= 476.53[m^3 / 分]$ <p>c. <u>復水器水室連絡弁部 (山側)</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.69 - 1.950)} \times 60$ $= 477.59[m^3 / 分]$ <p>d. <u>合計</u></p> $544.60 \times 12 + 476.53 \times 3 + 477.59 \times 3 = 9397.56[m^3 / 分]$	<p>溢水流量の算出は以下のとおり。</p> <p>(1) 6号炉</p> <p>a. <u>復水器出入口弁部</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.05 = 0.409$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.409 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.65 - (-0.475)\}} \times 60$ $= 328.85[m^3 / 分]$ <p>b. <u>復水器水室連絡弁部 (海側)</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 0.700)} \times 60$ $= 138.35[m^3 / 分]$ <p>c. <u>復水器水室連絡弁部 (山側)</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 0.625)} \times 60$ $= 138.76[m^3 / 分]$ <p>d. <u>合計</u></p> $328.85 \times 12 + 138.35 \times 3 + 138.76 \times 3 = 4777.53[m^3 / 分]$ <p>(2) 7号炉</p> <p>a. <u>復水器出入口弁部</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.65 - (-1.425)\}} \times 60$ $= 543.85[m^3 / 分]$ <p>b. <u>復水器水室連絡弁部 (海側)</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 2.000)} \times 60$ $= 475.68[m^3 / 分]$ <p>c. <u>復水器水室連絡弁部 (山側)</u> $A = \pi D_{w1} = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 1.950)} \times 60$ $= 476.74[m^3 / 分]$ <p>d. <u>合計</u></p> $543.85 \times 12 + 475.68 \times 3 + 476.74 \times 3 = 9383.46[m^3 / 分]$	<p>評価用津波変更による溢水流量変更</p>

備考	変更後	変更前																																																																				
<p>9.2 地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間 浸水水位が循環水ポンプ停止インタンクローックの漏えい検知レベル (T.M.S.L.-5.0m) を超えると循環水ポンプが停止する。漏えい検知レベルを超えるまでの時間を算出する過程は以下のとおり。</p> <p>① 10秒 (約0.167分) ごとの単位時間当たりの溢水量を算出し、単位時間当たりの溢水量を合算する。</p> <p>② 合算した溢水量を床面積で除して、単位時間ごとの浸水水位を算出する。浸水水位の算出においては、溢水検知を遅らせる観点から、地下2階以深のトレンチ部から先に滞留していくものとする。</p> <p>③ 浸水水位が循環水ポンプ停止インタンクローックの漏えい検知レベル (T.M.S.L.-5.0m) を超えるまで計算を繰り返し返す。</p> <p>各階の床面積を添付第9.2-1表に示す。</p> <p>添付第9.2-1表 タービン建屋床面積【6号及び7号炉】 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)</p> <table border="1" data-bbox="614 1422 861 2004"> <thead> <tr> <th rowspan="2">階</th> <th colspan="2">T.M.S.L. [m]</th> <th colspan="2">面積[m²]</th> </tr> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地上1階</td> <td>+12.3</td> <td></td> <td>2798.4</td> <td>2798.4</td> </tr> <tr> <td>地下1階</td> <td>+4.9</td> <td></td> <td>2748.6</td> <td>2749.6</td> </tr> <tr> <td>地下中2階</td> <td>-1.1</td> <td></td> <td>2798.4</td> <td>2798.4</td> </tr> <tr> <td>地下2階</td> <td>-5.1</td> <td></td> <td>1830.8[m²]^{※1}</td> <td>1618.8[m²]^{※1}</td> </tr> <tr> <td>トレンチ (地下2階以深)</td> <td>-^{※1}</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) 地下2階以深には T.M.S.L. が異なる複数の区画があるため空間総容積を記載。</p>	階	T.M.S.L. [m]		面積[m ²]		【6号炉】	【7号炉】	【6号炉】	【7号炉】	地上1階	+12.3		2798.4	2798.4	地下1階	+4.9		2748.6	2749.6	地下中2階	-1.1		2798.4	2798.4	地下2階	-5.1		1830.8[m ²] ^{※1}	1618.8[m ²] ^{※1}	トレンチ (地下2階以深)	- ^{※1}				<p>9.2 地震発生～循環水ポンプ停止までに要する時間 浸水水位が循環水ポンプ停止インタンクローックの漏えい検知レベル (T.M.S.L.-5.0m) を超えると循環水ポンプが停止する。漏えい検知レベルを超えるまでの時間を算出する過程は以下のとおり。</p> <p>① 10秒 (約0.167分) ごとの単位時間当たりの溢水量を算出し、単位時間当たりの溢水量を合算する。</p> <p>② 合算した溢水量を床面積で除して、単位時間ごとの浸水水位を算出する。浸水水位の算出においては、溢水検知を遅らせる観点から、地下2階以深のトレンチ部から先に滞留していくものとする。</p> <p>③ 浸水水位が循環水ポンプ停止インタンクローックの漏えい検知レベル (T.M.S.L.-5.0m) を超えるまで計算を繰り返し返す。</p> <p>各階の床面積を添付第9.2-1表に示す。</p> <p>添付第9.2-1表 タービン建屋床面積【6号及び7号炉】 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)</p> <table border="1" data-bbox="614 504 861 1108"> <thead> <tr> <th rowspan="2">階</th> <th colspan="2">T.M.S.L. [m]</th> <th colspan="2">面積[m²]</th> </tr> <tr> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地上1階</td> <td>+12.3</td> <td></td> <td>2976.6</td> <td>2976.6</td> </tr> <tr> <td>地下1階</td> <td>+4.9</td> <td></td> <td>2926.9</td> <td>2927.8</td> </tr> <tr> <td>地下中2階</td> <td>-1.1</td> <td></td> <td>2976.6</td> <td>2976.6</td> </tr> <tr> <td>地下2階</td> <td>-5.1</td> <td></td> <td>1830.8[m²]^{※1}</td> <td>1624.6[m²]^{※1}</td> </tr> <tr> <td>トレンチ (地下2階以深)</td> <td>-^{※1}</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 タービン建屋 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。) 地下2階以深には T.M.S.L. が異なる複数の区画があるため空間総容積を記載。</p>	階	T.M.S.L. [m]		面積[m ²]		【6号炉】	【7号炉】	【6号炉】	【7号炉】	地上1階	+12.3		2976.6	2976.6	地下1階	+4.9		2926.9	2927.8	地下中2階	-1.1		2976.6	2976.6	地下2階	-5.1		1830.8[m ²] ^{※1}	1624.6[m ²] ^{※1}	トレンチ (地下2階以深)	- ^{※1}				<p>区画変更による床面積変更</p>
階		T.M.S.L. [m]		面積[m ²]																																																																		
	【6号炉】	【7号炉】	【6号炉】	【7号炉】																																																																		
地上1階	+12.3		2798.4	2798.4																																																																		
地下1階	+4.9		2748.6	2749.6																																																																		
地下中2階	-1.1		2798.4	2798.4																																																																		
地下2階	-5.1		1830.8[m ²] ^{※1}	1618.8[m ²] ^{※1}																																																																		
トレンチ (地下2階以深)	- ^{※1}																																																																					
階	T.M.S.L. [m]		面積[m ²]																																																																			
	【6号炉】	【7号炉】	【6号炉】	【7号炉】																																																																		
地上1階	+12.3		2976.6	2976.6																																																																		
地下1階	+4.9		2926.9	2927.8																																																																		
地下中2階	-1.1		2976.6	2976.6																																																																		
地下2階	-5.1		1830.8[m ²] ^{※1}	1624.6[m ²] ^{※1}																																																																		
トレンチ (地下2階以深)	- ^{※1}																																																																					

9条-別添1-添付9-3

9条-別添1-添付9-3

別添3-30

変更前

漏えい検知のタイミングは以下のとおり。

6号炉：10秒間の溢水量 $[m^3]$ $4784.61 [m^3/分] \div 6 = 797.44 [m^3/10秒]$

溢水開始からの経過時間	トレンチの空き容量 $[m^3]$	浸水水位 T. M. S. L. $[m]$
0秒後～10秒後	$1830.8 - 797.44 = 1033.36$	-5.1未滿
10秒後～20秒後	$1830.8 - 797.44 \times 2 = 235.92$	-5.1未滿
20秒後～30秒後	$1830.8 - 797.44 \times 3 = -561.52$	-4.89 ^{※2}

※2 溢水開始30秒(約0.50分)後には、トレンチが満水となり地下2階が浸水し、浸水水位は溢水検知レベル T. M. S. L. -5.0m を超えるため、循環水ポンプの停止インターロックが動作する。

浸水水位は、トレンチから溢れ出した量(561.52 m^3)を地下2階の面積(2798.4 m^2)で除して算出した高さに、地下2階床面レベル(T. M. S. L. -5.1m)を加え算出する。

T. M. S. L. -5.1 + (561.52 ÷ 2798.4) = -4.89m

7号炉：10秒間の溢水量 $[m^3]$ $9397.56 [m^3/分] \div 6 = 1566.26 [m^3/10秒]$

溢水開始からの経過時間	トレンチの空き容量 $[m^3]$	浸水水位 T. M. S. L. $[m]$
0秒後～10秒後	$1618.8 - 1566.26 = 52.54$	-5.1未滿
10秒後～20秒後	$1618.8 - 1566.26 \times 2 = -1513.72$	-4.55 ^{※3}

※3 溢水開始20秒(約0.34分)後には、トレンチが満水となり地下2階が浸水し、浸水水位は溢水検知レベル T. M. S. L. -5.0m を超えるため、循環水ポンプの停止インターロックが動作する。

浸水水位は、トレンチから溢れ出した量(1513.72 m^3)を地下2階の面積(2798.4 m^2)で除して算出した高さに、地下2階床面レベル(T. M. S. L. -5.1m)を加え算出する。

T. M. S. L. -5.1 + (1513.72 ÷ 2798.4) = -4.55m

9条-別添1-添付9-4

変更後

漏えい検知のタイミングは以下のとおり。

6号炉：10秒間の溢水量 $[m^3]$ $4777.53 [m^3/分] \div 6 = 796.26 [m^3/10秒]$

溢水開始からの経過時間	トレンチの空き容量 $[m^3]$	浸水水位 T. M. S. L. $[m]$
0秒後～10秒後	$1830.8 - 796.26 = 1034.54$	-5.1未滿
10秒後～20秒後	$1830.8 - 796.26 \times 2 = 238.28$	-5.1未滿
20秒後～30秒後	$1830.8 - 796.26 \times 3 = -557.98$	-4.91 ^{※2}

※2 溢水開始30秒(約0.50分)後には、トレンチが満水となり地下2階が浸水し、浸水水位は溢水検知レベル T. M. S. L. -5.0m を超えるため、循環水ポンプの停止インターロックが動作する。

浸水水位は、トレンチから溢れ出した量(557.98 m^3)を地下2階の面積(2976.6 m^2)で除して算出した高さに、地下2階床面レベル(T. M. S. L. -5.1m)を加え算出する。

T. M. S. L. -5.1 + (557.98 ÷ 2976.6) = -4.91m

7号炉：10秒間の溢水量 $[m^3]$ $9383.46 [m^3/分] \div 6 = 1563.91 [m^3/10秒]$

溢水開始からの経過時間	トレンチの空き容量 $[m^3]$	浸水水位 T. M. S. L. $[m]$
0秒後～10秒後	$1624.6 - 1563.91 = 60.69$	-5.1未滿
10秒後～20秒後	$1624.6 - 1563.91 \times 2 = -1503.22$	-4.59 ^{※3}

※3 溢水開始20秒(約0.34分)後には、トレンチが満水となり地下2階が浸水し、浸水水位は溢水検知レベル T. M. S. L. -5.0m を超えるため、循環水ポンプの停止インターロックが動作する。

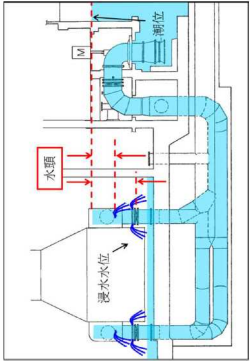
浸水水位は、トレンチから溢れ出した量(1503.22 m^3)を地下2階の面積(2976.6 m^2)で除して算出した高さに、地下2階床面レベル(T. M. S. L. -5.1m)を加え算出する。

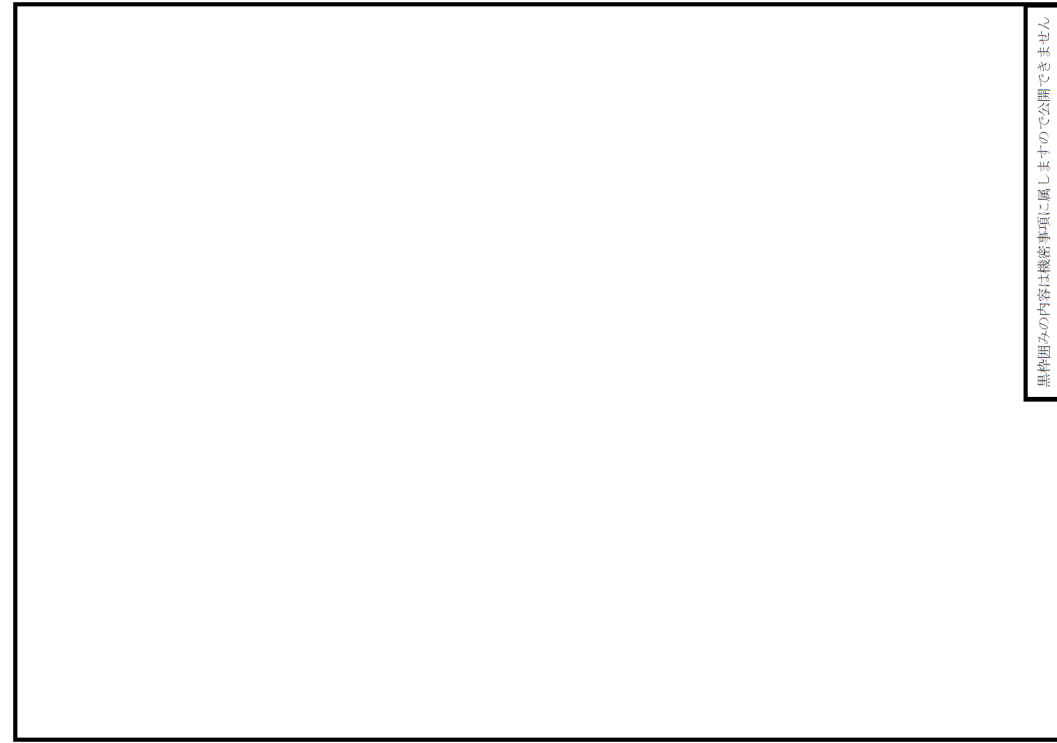
T. M. S. L. -5.1 + (1503.22 ÷ 2976.6) = -4.59m

9条-別添1-添付9-4

備考

溢水流量および床面積変更による浸水水位変更

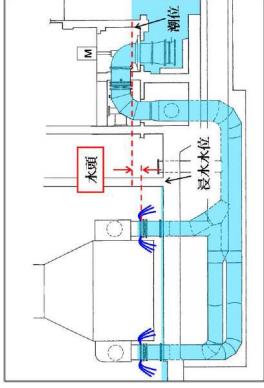
変更前	変更後	備考
<p>9.3 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量 循環水ポンプ停止後、循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していき、循環水ポンプの揚程低下後から復水器出入口弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入を考慮する。 復水器出入口弁全閉後、伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じる。 循環水ポンプ停止から溢水停止までの各溢水モードについての溢水量は、添付第9.3-1表から添付第9.3-6表のとおり。</p>	<p>9.3 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量 循環水ポンプ停止後、循環水ポンプの揚程は停止後1分で線形に低下していき、循環水ポンプの揚程低下後から復水器出入口弁が全閉するまでの間は、サイフォン現象による海水流入を考慮する。 復水器出入口弁全閉後、伸縮継手上部に位置する復水器内保有水（海水）及び耐震B、Cクラス機器の破損による溢水が生じる。 循環水ポンプ停止から溢水停止までの各溢水モードについての溢水量は、添付第9.3-1表から添付第9.3-6表のとおり。</p> <p>なお、溢水量算出式は、破損箇所と浸水水位の位置関係より以下の3通りである。</p> <p>(1) 破損箇所水没前（循環水ポンプ揚程低下中） 破損箇所（復水器出入口弁部伸縮継手） T.M.S.L. > 浸水水位 T.M.S.L. 破損箇所（復水器連絡弁部伸縮継手） T.M.S.L. > 浸水水位 T.M.S.L.</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$ $= \pi D_w C \sqrt{2g} (\text{循環水ポンプ揚程} + \text{潮位} - \text{破損箇所 T.M.S.L.}) \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$  <p>浸水イメージ（破損箇所水没前）</p>	<p>マスキング削除</p>
<p>異枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	<p>9.3 別添1-添付9-5</p>	<p>9.3 別添1-添付9-5</p>



(2) 破損箇所水没前 (循環水ポンプ揚程低下後)
 破損箇所 (復水器出入口弁部伸縮継手) T. M. S. L. > 浸水水位 T. M. S. L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

$$= \pi D_w C \sqrt{2g(T.M.S.L.)} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

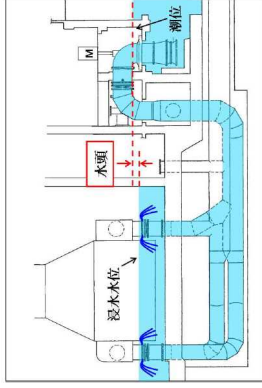


浸水イメージ (破損箇所水没前)

(3) 破損箇所水没後
 破損箇所 (復水器出入口弁部伸縮継手) T. M. S. L. < 浸水水位 T. M. S. L.

$$Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$

$$= \pi D_w C \sqrt{2g(\text{潮位} - \text{浸水水位} T.M.S.L.)} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$$



浸水イメージ (破損箇所水没後)

変更前	変更後	備考
<p>添付第 9.3-1 表 溢水量算出根拠【6号炉】 (循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ)</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; text-align: center;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div>	<p>添付第 9.3-1 表 溢水量算出根拠【6号炉】 (循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ)</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; text-align: center;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div>	<p>評価用津波及び床面積変更による浸水水位変更</p>
<p>添付第 9.3-2 表 溢水量算出根拠【6号炉】 (循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁閉直前)</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; text-align: center;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div>	<p>添付第 9.3-2 表 溢水量算出根拠【6号炉】 (循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁閉直前)</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: small; text-align: center;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div>	<p style="text-align: right;">9 条-別添 1-添付 9-7</p>

備考	変更後	変更前
評価用津波及び床面積変更による浸水水位変更	<p>添付第 9.3-3 表 溢水量算出根拠【6号炉】 (復水器出入口弁閉直前～復水器出入口弁閉完了)</p> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>添付第 9.3-4 表 溢水量算出根拠【7号炉】 (循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ)</p> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>9 条-別添 1-添付 9-8</p>	<p>添付第 9.3-3 表 溢水量算出根拠【6号炉】 (復水器出入口弁閉直前～復水器出入口弁閉完了)</p> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>添付第 9.3-4 表 溢水量算出根拠【7号炉】 (循環水ポンプ停止～循環水ポンプ揚程ゼロ)</p> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> <p>9 条-別添 1-添付 9-8</p>

変更前	変更後	備考
<p>添付第 9.3-5 表 溢水量算出根拠【7号炉】 (循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁閉直前)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p style="font-size: small;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	<p>添付第 9.3-5 表 溢水量算出根拠【7号炉】 (循環水ポンプ揚程ゼロ～復水器出入口弁閉直前)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p style="font-size: small;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	<p>評価用津波及び床面積変更による浸水水位変更</p>
<p>添付第 9.3-6 表 溢水量算出根拠【7号炉】 (復水器出入口弁閉直前～復水器出入口弁閉完了)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p style="font-size: small;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	<p>添付第 9.3-6 表 溢水量算出根拠【7号炉】 (復水器出入口弁閉直前～復水器出入口弁閉完了)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p style="font-size: small;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p>	<p>9 条-別添 1-添付 9-9</p>

変更前	変更後	備考
<p>9.4 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位</p> <p>浸水量及び浸水水位の算出は以下のとおり。</p> <p>(1) 6号炉</p> <p>a. 溢水量</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震発生～循環水ポンプ停止まで：約 <u>2,392.3</u> m³ 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで：約 <u>5,420.0</u> m³ 復水器保有水量：約 1,667.5 m³ 耐震B,Cクラス機器の保有水量：約 8,100 m³ <p>よって合計は <u>2,392.3</u> + <u>5,420.0</u> + 1,667.5 + 8,100 = 約 <u>17,579.8</u> m³</p> <p>10 m³未滿を切り上げて <u>17,580</u> m³</p> <p>b. 浸水水位</p> <p>浸水水位は、a.で算出した溢水量からトレンチの空間容積分を除いて、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）床面積で除することにより算出する。</p> <p><u>17,580</u></p> <p>-1,830.8（トレンチ容積）</p> <p>-<u>2,798.4</u> × (-1.1 - (-5.1))（地下2階空間容積）</p> <p>÷ <u>2,748.6</u>（地下中2階床面積）</p> <p>+ (-1.1）（地下中2階T.M.S.L.）</p> <p>= T.M.S.L.約 <u>+0.56</u> [m]</p> <p>(2) 7号炉</p> <p>a. 溢水量</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震発生～循環水ポンプ停止まで：約 <u>3,132.2</u> m³ 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで：約 <u>10,772.4</u> m³ 復水器保有水量：約 1,819.1 m³ 耐震B,Cクラス機器の保有水量：約 8,000 m³ <p>よって合計は <u>3,132.2</u> + <u>10,772.4</u> + 1,819.1 + 8,000 = 約 <u>23,723.7</u> m³</p> <p>10 m³未滿を切り上げて <u>23,730</u> m³</p> <p>9条-別添1-添付9-10</p>	<p>9.4 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位</p> <p>浸水量及び浸水水位の算出は以下のとおり。</p> <p>(1) 6号炉</p> <p>a. 溢水量</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震発生～循環水ポンプ停止まで：約 <u>2,388.8</u> m³ 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで：約 <u>5,338.1</u> m³ 復水器保有水量：約 1,667.5 m³ 耐震B,Cクラス機器の保有水量：約 8,100 m³ <p>よって合計は <u>2,388.8</u> + <u>5,338.1</u> + 1,667.5 + 8,100 = 約 <u>17,494.4</u> m³</p> <p>10 m³未滿を切り上げて <u>17,500</u> m³</p> <p>b. 浸水水位</p> <p>浸水水位は、a.で算出した溢水量からトレンチの空間容積分を除いて、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）床面積で除することにより算出する。</p> <p><u>17,500</u></p> <p>-1,830.8（トレンチ容積）</p> <p>-<u>2,976.6</u> × (-1.1 - (-5.1))（地下2階空間容積）</p> <p>÷ <u>2,926.9</u>（地下中2階床面積）</p> <p>+ (-1.1）（地下中2階T.M.S.L.）</p> <p>= T.M.S.L.約 <u>+0.19</u> [m]</p> <p>(2) 7号炉</p> <p>a. 溢水量</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震発生～循環水ポンプ停止まで：約 <u>3,128.0</u> m³ 循環水ポンプ停止～破損箇所隔離まで：約 <u>10,802.8</u> m³ 復水器保有水量：約 1,819.1 m³ 耐震B,Cクラス機器の保有水量：約 8,000 m³ <p>よって合計は <u>3,128.0</u> + <u>10,802.8</u> + 1,819.1 + 8,000 = 約 <u>23,749.9</u> m³</p> <p>10 m³未滿を切り上げて <u>23,750</u> m³</p> <p>9条-別添1-添付9-10</p>	<p>評価用津波及び床面積変更による溢水量及び浸水水位変更</p>

変更前	変更後	備考																																																																														
<p>b. 浸水水位 浸水水位は、a. で算出した溢水量からトレンチの空間容積分を除いて、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）床面積で除することにより算出する。</p> $\frac{23,730 - 1,618.8 \text{ (トレンチ容積)} - 2,798.4 \times (-1.1 - (-5.1)) \text{ (地下2階空間容積)} \div 2.749.6 \text{ (地下中2階床面積)} + (-1.1) \text{ (地下中2階 T.M.S.L.)}}{= T.M.S.L. \text{ 約} +2.88 \text{ [m]}}$ <p>9.5 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量（溢水発生直後）</p> <p>破損箇所にかかる水頭を添付第9.5-1表及び添付第9.5-2表に示す。</p>	<p>b. 浸水水位 浸水水位は、a. で算出した溢水量からトレンチの空間容積分を除いて、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）床面積で除することにより算出する。</p> $\frac{23,750 - 1,624.6 \text{ (トレンチ容積)} - 2,976.6 \times (-1.1 - (-5.1)) \text{ (地下2階空間容積)} \div 2.927.8 \text{ (地下中2階床面積)} + (-1.1) \text{ (地下中2階 T.M.S.L.)}}{= T.M.S.L. \text{ 約} +2.40 \text{ [m]}}$ <p>9.5 タービン建屋循環水ポンプエリアにおける地震発生～循環水ポンプ停止までの溢水量（溢水発生直後）</p> <p>破損箇所にかかる水頭を添付第9.5-1表及び添付第9.5-2表に示す。</p>	<p>評価用津波及び床面積変更による溢水量及び浸水水位変更</p>																																																																														
<p>添付第9.5-1表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】 (潮位 T.M.S.L. +0.69m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="702 347 917 985"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径 D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T.M.S.L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ吐出弁部</td> <td>3.6</td> <td>0.050</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>+0.500</td> <td rowspan="2">3</td> <td><u>12.69</u></td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出連絡弁部</td> <td>2.6</td> <td>0.022</td> <td>-7.500</td> <td>2</td> <td><u>20.69</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>添付第9.5-2表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】 (潮位 T.M.S.L. +0.69m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="702 985 917 1937"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径 D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T.M.S.L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ吐出弁部</td> <td>3.4</td> <td rowspan="2">0.080</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>+0.600</td> <td rowspan="2">3</td> <td><u>12.59</u></td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出連絡弁部</td> <td>2.6</td> <td>-7.800</td> <td>2</td> <td><u>20.99</u></td> </tr> </tbody> </table>	破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]	循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	12.5	+0.500	3	<u>12.69</u>	循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022	-7.500	2	<u>20.69</u>	破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]	循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	12.5	+0.600	3	<u>12.59</u>	循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	-7.800	2	<u>20.99</u>	<p>添付第9.5-1表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】 (潮位 T.M.S.L. +0.65m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="702 985 917 1937"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径 D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T.M.S.L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ吐出弁部</td> <td>3.6</td> <td>0.050</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>+0.500</td> <td rowspan="2">3</td> <td><u>12.65</u></td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出連絡弁部</td> <td>2.6</td> <td>0.022</td> <td>-7.500</td> <td>2</td> <td><u>20.65</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>添付第9.5-2表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】 (潮位 T.M.S.L. +0.65m の場合)</p> <table border="1" data-bbox="702 1937 917 2184"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>内径 D [m]</th> <th>継手幅 w [m]</th> <th>循環水ポンプ全揚程 [m]</th> <th>破損箇所 T.M.S.L. [m]</th> <th>箇所数</th> <th>水頭 [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>循環水ポンプ吐出弁部</td> <td>3.4</td> <td rowspan="2">0.080</td> <td rowspan="2">12.5</td> <td>+0.600</td> <td rowspan="2">3</td> <td><u>12.55</u></td> </tr> <tr> <td>循環水ポンプ吐出連絡弁部</td> <td>2.6</td> <td>-7.800</td> <td>2</td> <td><u>20.95</u></td> </tr> </tbody> </table>	破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]	循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	12.5	+0.500	3	<u>12.65</u>	循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022	-7.500	2	<u>20.65</u>	破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]	循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	12.5	+0.600	3	<u>12.55</u>	循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	-7.800	2	<u>20.95</u>	<p>評価用津波変更による水頭変更</p>
破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																										
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	12.5	+0.500	3	<u>12.69</u>																																																																										
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022		-7.500		2	<u>20.69</u>																																																																									
破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																										
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	12.5	+0.600	3	<u>12.59</u>																																																																										
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6			-7.800		2	<u>20.99</u>																																																																									
破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																										
循環水ポンプ吐出弁部	3.6	0.050	12.5	+0.500	3	<u>12.65</u>																																																																										
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6	0.022		-7.500		2	<u>20.65</u>																																																																									
破損箇所	内径 D [m]	継手幅 w [m]	循環水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]																																																																										
循環水ポンプ吐出弁部	3.4	0.080	12.5	+0.600	3	<u>12.55</u>																																																																										
循環水ポンプ吐出連絡弁部	2.6			-7.800		2	<u>20.95</u>																																																																									

9条-別添1-添付9-11

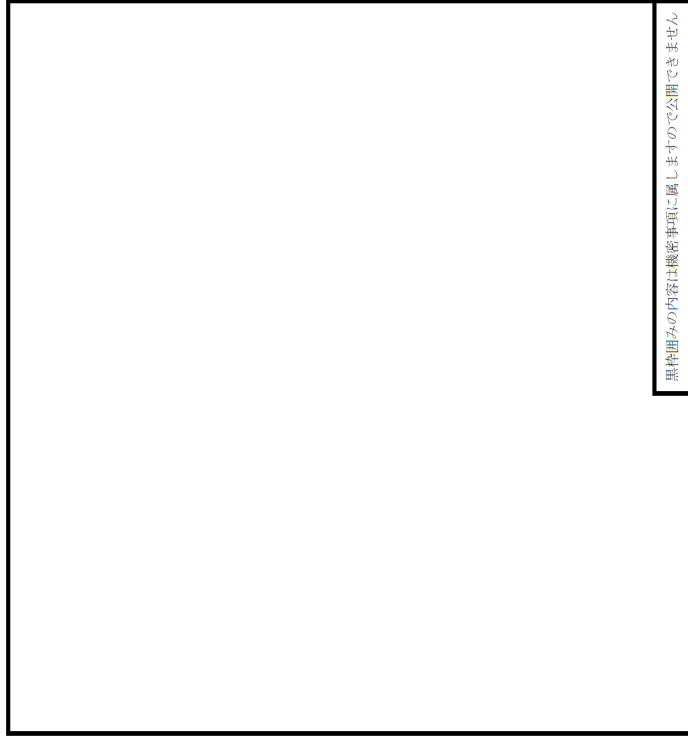
9条-別添1-添付9-11

変更前	変更後	備考
<p>溢水流量の算出は以下のとおり。</p> <p>(1) 6号炉</p> <p>a. <u>循環水ポンプ吐出弁部</u> $A = \pi D_w = \pi \times 3.6 \times 0.05 = 0.566$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.566 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.69 - 0.500)} \times 60$ $= 439.18 [m^3 / 分]$ <p>b. <u>循環水ポンプ吐出連絡弁部</u> $A = \pi D_w = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.69 - (-7.500)\}} \times 60$ $= 178.34 [m^3 / 分]$ <p>c. <u>合計</u></p> $439.18 \times 3 + 178.34 \times 2 = 1674.22 [m^3 / 分]$ <p>(2) 7号炉</p> <p>a. <u>循環水ポンプ吐出弁部</u> $A = \pi D_w = \pi \times 3.4 \times 0.080 = 0.855$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.855 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.69 - 0.6)} \times 60$ $= 660.8 [m^3 / 分]$ <p>b. <u>循環水ポンプ吐出連絡弁部</u> $A = \pi D_w = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.69 - (-7.8)\}} \times 60$ $= 652.65 [m^3 / 分]$ <p>c. <u>合計</u></p> $660.81 \times 3 + 652.65 \times 2 = 3287.73 [m^3 / 分]$	<p>溢水流量の算出は以下のとおり。</p> <p>(1) 6号炉</p> <p>a. <u>循環水ポンプ吐出弁部</u> $A = \pi D_w = \pi \times 3.6 \times 0.05 = 0.566$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.566 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 0.500)} \times 60$ $= 438.49 [m^3 / 分]$ <p>b. <u>循環水ポンプ吐出連絡弁部</u> $A = \pi D_w = \pi \times 2.6 \times 0.022 = 0.180$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.180 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.65 - (-7.500)\}} \times 60$ $= 178.17 [m^3 / 分]$ <p>c. <u>合計</u></p> $438.49 \times 3 + 178.17 \times 2 = 1671.81 [m^3 / 分]$ <p>(2) 7号炉</p> <p>a. <u>循環水ポンプ吐出弁部</u> $A = \pi D_w = \pi \times 3.4 \times 0.080 = 0.855$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.855 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times (12.5 + 0.65 - 0.6)} \times 60$ $= 659.76 [m^3 / 分]$ <p>b. <u>循環水ポンプ吐出連絡弁部</u> $A = \pi D_w = \pi \times 2.6 \times 0.080 = 0.654$</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times 60$ $= 0.654 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{12.5 + 0.65 - (-7.8)\}} \times 60$ $= 652.03 [m^3 / 分]$ <p>c. <u>合計</u></p> $659.76 \times 3 + 652.03 \times 2 = 3283.34 [m^3 / 分]$	<p>評価用津波変更による溢水流量変更</p>

変更前	変更後	備考																																												
<p>9.6 循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位 各階の床面積を添付第9.6-1表に示す。</p> <p>添付第9.6-1表 循環水ポンプエリア床面積【6号及び7号炉】</p> <table border="1" data-bbox="502 347 694 571"> <thead> <tr> <th colspan="2">床レベル</th> <th colspan="2">面積[m²]</th> </tr> <tr> <th>T. M. S. L. [m]</th> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+12.3</td> <td>554.4</td> <td>554.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-4.9</td> <td></td> <td></td> <td>554.4</td> </tr> <tr> <td>-1.1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>-5.1</td> <td>396.0</td> <td>396.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>-9.5</td> <td>217.8</td> <td>217.8</td> <td>217.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>破損箇所にかかる水頭は、溢水発生直後～破損箇所が水没するまでの間は循環水ポンプの全揚程と破損箇所の水頭差であるが、破損箇所が水没した後は循環水ポンプの全揚程と浸水水位の水頭差となり、溢水流量は常に変動する。 そのため、浸水水位は、単位時間ごとに算出した溢水量を循環水ポンプエリアの床面積で都度除することにより算出する。浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達した時点で計算を停止する。</p> <p>溢水量算出式は、破損箇所と浸水水位の位置関係より以下の3通りとなる。</p>	床レベル		面積[m ²]		T. M. S. L. [m]	【6号炉】	【7号炉】		+12.3	554.4	554.4		-4.9			554.4	-1.1				-5.1	396.0	396.0		-9.5	217.8	217.8	217.8	<p>9.6 循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位 各階の床面積を添付第9.6-1表に示す。</p> <p>添付第9.6-1表 循環水ポンプエリア床面積【6号及び7号炉】</p> <table border="1" data-bbox="502 347 694 571"> <thead> <tr> <th colspan="2">床レベル</th> <th colspan="2">面積[m²]</th> </tr> <tr> <th>T. M. S. L. [m]</th> <th>【6号炉】</th> <th>【7号炉】</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-9.5</td> <td>217.8</td> <td>217.8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>+12.3</td> <td></td> <td></td> <td>217.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>破損箇所にかかる水頭は、溢水発生直後～破損箇所が水没するまでの間は循環水ポンプの全揚程と破損箇所の水頭差であるが、破損箇所が水没した後は循環水ポンプの全揚程と浸水水位の水頭差となり、溢水流量は常に変動する。 そのため、浸水水位は、単位時間ごとに算出した溢水量を循環水ポンプエリアの床面積で都度除することにより算出する。浸水水位が循環水ポンプ電動機上端に達した時点で計算を停止する。</p> <p>溢水量算出式は、破損箇所と浸水水位の位置関係より以下の3通りとなる。</p>	床レベル		面積[m ²]		T. M. S. L. [m]	【6号炉】	【7号炉】		-9.5	217.8	217.8		+12.3			217.8	<p>区画変更による床面積変更</p>
床レベル		面積[m ²]																																												
T. M. S. L. [m]	【6号炉】	【7号炉】																																												
+12.3	554.4	554.4																																												
-4.9			554.4																																											
-1.1																																														
-5.1	396.0	396.0																																												
-9.5	217.8	217.8	217.8																																											
床レベル		面積[m ²]																																												
T. M. S. L. [m]	【6号炉】	【7号炉】																																												
-9.5	217.8	217.8																																												
+12.3			217.8																																											

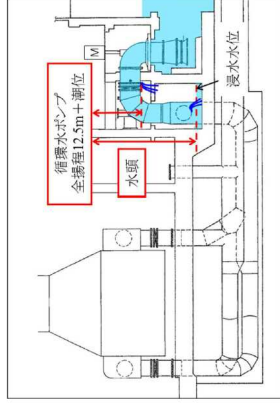
9 条-別添 1-添付 9-13

9 条-別添 1-添付 9-13



黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

- (1) 破損箇所水没前
- a. 破損箇所 (循環水ポンプ吐出弁部) 伸縮継手 T. M. S. L. > 浸水水位 T. M. S. L.
 $Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$
 $= \pi D_w C \sqrt{2g} (\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{破損箇所 T.M.S.L.}) \times \text{単位時間} \times 3$
- b. 破損箇所 (循環水ポンプ吐出連絡弁部) 伸縮継手 T. M. S. L.
 > 浸水水位 T. M. S. L.
 $Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$
 $= \pi D_w C \sqrt{2g} (\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{破損箇所 T.M.S.L.}) \times \text{単位時間} \times 2$



浸水イメージ (破損箇所水没前)

マスキング削除

変更前	変更後	備考
<div data-bbox="143 1355 1316 2094" style="border: 1px solid black; height: 330px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="1276 1355 1316 1747" style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;"> 黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません </div>	<p>(2) 破損箇所 (循環水ポンプ吐出連絡弁部) 伸縮継手水没後</p> <p>a. 破損箇所 (循環水ポンプ吐出弁部) 伸縮継手 T. M. S. L. > 浸水水位 T. M. S. L.</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$ $= \pi D_w C_w \sqrt{2g} (\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{破損箇所 T. M. S. L.}) \times \text{単位時間} \times 3$ <p>b. 破損箇所 (循環水ポンプ吐出連絡弁部) 伸縮継手 T. M. S. L. < 浸水水位 T. M. S. L.</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$ $= \pi D_w C_w \sqrt{2g} (\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{浸水水位 T. M. S. L.}) \times \text{単位時間} \times 2$ <div data-bbox="454 638 694 974" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">浸水イメージ (循環水ポンプ吐出連絡弁部伸縮継手水没後)</p> <p>(3) 破損箇所全水没後</p> <p>a. 破損箇所 (循環水ポンプ吐出弁部) 伸縮継手 T. M. S. L. < 浸水水位 T. M. S. L.</p> <p>b. 破損箇所 (循環水ポンプ吐出連絡弁部) 伸縮継手 T. M. S. L. < 浸水水位 T. M. S. L.</p> $Q = AC\sqrt{2gh} \times \text{単位時間} \times \text{溢水箇所数}$ $= \pi D_w C_w \sqrt{2g} (\text{循環水ポンプ全揚程} + \text{潮位} - \text{浸水水位 T. M. S. L.}) \times \text{単位時間} \times (3 + 2)$ <div data-bbox="973 638 1212 974" style="text-align: center;"> </div>	<p>マスキング削除</p>

9 条-別添 1-添付 9-15

9 条-別添 1-添付 9-15

別添 3-42

変更前	変更後	備考
<p>浸水水位算出の一例として、6号炬について、溢水開始0秒後～10秒後の溢水量に対しての計算を示す。</p> <p>(計算例) 溢水開始0秒後～10秒後の溢水量は $1,675 \div 6 = 279.2$ [m³] $T.M.S.L. - 9.5 \sim -5.1$ の容積は $217.8 \times \{-5.1 - (-9.5)\} = 958.32$ [m³] $279.2 < 958.32$ より、浸水水位は $T.M.S.L. - 5.1$ [m] を超えない。 よって溢水開始10秒後時点の浸水水位は $279.2 \div 217.8 + (-9.5) = -8.21$ [m]</p> <p>時間経過に伴う浸水水位上昇イメージを添付第9.6-1図に示す。</p> <div data-bbox="491 1370 884 2027" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <p>添付第9.6-1図 浸水水位上昇イメージ【6号炬の例】 (タービン建屋循環水ポンプエリア)</p>	<p>浸水水位算出の一例として、6号炬について、溢水開始0秒後～10秒後の溢水量に対しての計算を示す。</p> <p>(計算例) 溢水開始0秒後～10秒後の溢水量は $1,672 \div 6 = 278.7$ [m³] $T.M.S.L. - 9.5 \sim -5.1$ の容積は $217.8 \times \{-5.1 - (-9.5)\} = 958.32$ [m³] $278.7 < 958.32$ より、浸水水位は $T.M.S.L. - 5.1$ [m] を超えない。 よって溢水開始10秒後時点の浸水水位は $278.7 \div 217.8 + (-9.5) = -8.22$ [m]</p> <p>時間経過に伴う浸水水位上昇イメージを添付第9.6-1図に示す。</p> <div data-bbox="497 470 906 1131" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div> <p>添付第9.6-1図 浸水水位上昇イメージ【6号炬の例】 (タービン建屋循環水ポンプエリア)</p>	<p>評価用津波変更による溢水量及び浸水水位変更</p>
<p>9 条-別添 1-添付 9-16</p>	<p>9 条-別添 1-添付 9-16</p>	<p>9 条-別添 1-添付 9-16</p>

変更前

変更後

備考

9.7 タービン建屋海水熱交換エリア (B系) における地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水流量 (溢水発生直後)

破損箇所にかかる水頭を添付第9.7-1表及び添付第9.7-2表に示す。

添付第9.7-1表 破損箇所にかかる水頭【6号炉】
(潮位 T.M.S.L. +0.65m の場合)

破損箇所	内径D [m]	破損箇所面積 A[m ²]	タービン補機冷却海水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]
タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～ (C) 入ロストレーナ部入口配管	0.6	0.84823	30.0	-3.9113	3	34.5613

添付第9.7-2表 破損箇所にかかる水頭【7号炉】
(潮位 T.M.S.L. +0.65m の場合)

破損箇所	内径D [m]	破損箇所面積 A[m ²]	タービン補機冷却海水ポンプ全揚程 [m]	破損箇所 T.M.S.L. [m]	箇所数	水頭 [m]
タービン補機冷却水系熱交換器 (A) ～ (C) 入ロストレーナ部入口配管	0.6	0.84823	32.0	-4.15	3	36.80

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

9条-別添1-添付9-17

別添 3-44

変更前	変更後	備考
	<p>溢水流量の算出は以下のとおり。</p> <p>(1) 6号炬</p> $A = \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 \times 3 = \pi \times \left(\frac{0.6}{2} \right)^2 \times 3 = 0.848205$ $Q = AC\sqrt{2gh}$ $= 0.84823 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{30 + 0.65 - (-3.9113)\}}$ $= 18.103 [m^3 / 秒]$ $Q \times 60 = 1086.18 [m^3 / 分]$ <p>(2) 7号炬</p> $A = \pi \left(\frac{D}{2} \right)^2 \times 3 = \pi \times \left(\frac{0.6}{2} \right)^2 \times 3 = 0.848205$ $Q = AC\sqrt{2gh}$ $= 0.848205 \times 0.82 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times \{32 + 0.65 - (-4.15)\}}$ $= 18.681 [m^3 / 秒]$ $Q \times 60 = 1120.86 [m^3 / 分]$ <p>9.8 地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までに要する時間 <u>浸水水位がタービン補機冷却海水ポンプ停止インタローックの漏えい検知レベル (T.M.S.L.-4.7m) を超えると循環水ポンプが停止する。漏えい検知レベルを超えるまでの時間を算出する過程は以下のとおり。</u></p> <p>④ 1秒 (約0.0167分) ことの単位時間当たりの溢水量を算出し、単位時間当たりの溢水量を合算する。</p> <p>⑤ 合算した溢水量を床面積で除して、単位時間ごとの浸水水位を算出する。</p> <p>⑥ 浸水水位がタービン補機冷却海水ポンプ停止インタローックの漏えい検知レベル (T.M.S.L.-4.7m) を超えるまで計算を繰り返す。</p> <p><u>タービン建屋海水熱交換器エリア (B系) の床面積を添付第9.8-1表に示す。</u></p>	タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

変更前

変更後

備考

添付第9.8-1表 タービン機室海水熱交換器エリア (B系) の床面積【6号及び7号炉】
 (循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。)

階	T.M.S.L. [m]	面積[m ²]
		【6号炉】
地下1階	+3.5	19,207 [※]
地下中2階	-1.1	23,876 [※]
地下2階	-4.8	520.61

※ 地下2階天井(地下1階床)に原子炉補機冷却系(B系)への海水移行防止策(ハッチ等)を施しているため、降屋梁及びダクトシヤブトの断面積のみ。

漏えい検知のタイミングは以下のとおり。

【6号炉】

— 海水水位上昇速度は $18.103 \text{ m}^3/\text{sec} \div 544.25 \text{ m}^2 = 0.0333 \text{ m}/\text{sec}$
 — 海水水位が海水検知レベル(100mm (0.1m)) を超えるまでの所要時間 t は $0.0333 \times t \geq 0.1$ $t \geq 3.004$ 計算は1秒毎の海水量を加算するので、海水検知の所要時間は3.004秒より大きい とする。

【7号炉】

— 海水水位上昇速度は $18.68 \text{ m}^3/\text{sec} \div 520.61 \text{ m}^2 = 0.036 \text{ m}/\text{sec}$
 — 海水水位が海水検知レベル(100mm (0.1m)) を超えるまでの所要時間 t は $0.036 \times t \geq 0.1$ $t \geq 2.78$ 計算は1秒毎の海水量を加算するので、海水検知の所要時間は2.78秒より大きい とする。

タービン補機冷却海水系隔離システム設置に伴う変更

9-添-別添1-添付9-19

補足説明資料 9

「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」に関する補足
 9.1 配管の想定破損による溢水量と消火水の放水による溢水量が地震に起因する溢水量に包含されることについて

9.1.1 配管の想定破損による溢水
 (1) タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）

<評価条件>

破損箇所	復水器入口弁部伸縮継手1箇所
選定根拠	伸縮継手の破損高さが最も低いため
破損面積	(配管内径の1/2) × (伸縮継手凸部厚さの1/2)
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力
溢水量	①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (循環水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②循環水系隔離後に伸縮継手破損箇所上部に位置する復水器1基分の保有水量を1.1倍した量 (溢水範囲は補足第9.1.1-1図参照)

補足第9.1.1-1表 破損箇所の諸元

内径D[m]	伸縮継手凸部厚さt[m]	溢水流量[m ³ /分]
【6号炉】	2.6	0.025
【7号炉】	2.6	0.030
		約21.6
		約25.5

①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①、②それぞれの溢水量を補足第9.1.1-2表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間80分}) = (\text{溢水量})$$

補足第9.1.1-2表 配管の想定破損による溢水量

	①溢水量[m ³]	②復水器保有水量[m ³]
【6号炉】	約1,723	約580
【7号炉】	約2,039	約548

配管の想定破損による溢水量と地震に起因する溢水量の比較を補足第9.1.1-3表に示す。配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水量に包含される。

9条-別添1-補足9-1

補足説明資料 9

「防護対象設備が設置されているエリア外からの溢水影響評価」に関する補足
 9.1 配管の想定破損による溢水量と消火水の放水による溢水量が地震に起因する溢水量に包含されることについて

9.1.1 配管の想定破損による溢水
 (1) タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）

<評価条件>

破損箇所	復水器入口弁部伸縮継手1箇所
選定根拠	伸縮継手の破損高さが最も低いため
破損面積	(配管内径の1/2) × (伸縮継手凸部厚さの1/2)
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力
溢水量	①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (循環水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②循環水系隔離後に伸縮継手破損箇所上部に位置する復水器1基分の保有水量を1.1倍した量 (溢水範囲は補足第9.1.1-1図参照)

※1「発電用原子炉設置変更許可申請(原管発第25第192号)に係る審査資料『KK67-0090 設計基準対象施設について』の『第9条 溢水による損傷の防止等(平成29年12月27日)』の「補足説明資料6 現場操作の実施可能性において(2)(3)も同様」。

補足第9.1.1-1表 破損箇所の諸元

内径D[m]	伸縮継手凸部厚さt[m]	溢水流量[m ³ /分]
【6号炉】	2.6	0.025
【7号炉】	2.6	0.030
		約21.6
		約25.5

①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①、②それぞれの溢水量を補足第9.1.1-2表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間80分}) = (\text{溢水量})$$

補足第9.1.1-2表 配管の想定破損による溢水量

	①溢水量[m ³]	②復水器保有水量[m ³]
【6号炉】	約1,723	約580
【7号炉】	約2,039	約548

9条-別添1-補足9-1

補足第9.1.1-3表 溢水量の比較

配管の想定破損による 溢水量 [m ³]	地震に起因する 溢水量 [m ³]
【6号炉】 約 2,303	約 17,580
【7号炉】 約 2,586	約 23,730

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

補足第9.1.1-1図 復水器出入口弁閉後の溢水範囲【7号炉の例】

(2) タービン建屋循環水ポンプエリア

<評価条件>

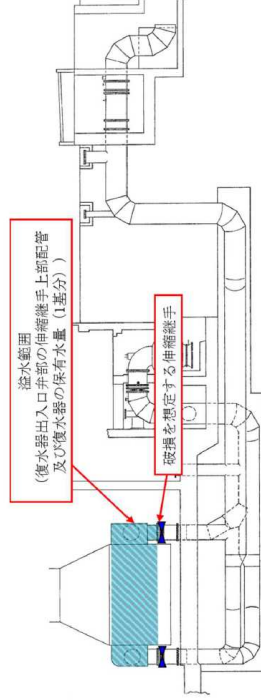
破損箇所	循環水ポンプ吐出弁部伸縮継手1箇所
選定根拠	配管内径が循環水ポンプ吐出連絡弁部より大きいため
破損面積	(配管内径の1/2) × (伸縮継手凸部厚さの1/2)
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力
溢水量	①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (循環水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②循環水系隔離後に伸縮継手破損箇所から溢水する循環水ポンプ吐出配管立ち上がり部3ライン分の保有水量を1.1倍した量 (範囲は補足第9.1.1-2図参照)

9条-別添1-補足9-2

配管の想定破損による溢水量と地震に起因する溢水量の比較を補足第9.1.1-3表に示す。配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水量に含まれる。

補足第9.1.1-3表 溢水量の比較

配管の想定破損による 溢水量 (①+②) [m ³]	地震に起因する 溢水量 [m ³]
【6号炉】 約 2,303	約 17,500
【7号炉】 約 2,586	約 23,750



補足第9.1.1-1図 復水器出入口弁閉後の溢水範囲【7号炉の例】

(2) タービン建屋循環水ポンプエリア

<評価条件>

破損箇所	循環水ポンプ吐出弁部伸縮継手1箇所
選定根拠	配管内径が循環水ポンプ吐出連絡弁部より大きいため
破損面積	(配管内径の1/2) × (伸縮継手凸部厚さの1/2)
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力
溢水量	①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (循環水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②循環水系隔離後に伸縮継手破損箇所から溢水する循環水ポンプ吐出配管立ち上がり部3ライン分の保有水量を1.1倍した量 (範囲は補足第9.1.1-2図参照)

9条-別添1-補足9-2

地震に起因する溢水量変更

マスキング削除

補足第 9.1.1-4 表 破損箇所の諸元

内径 D[m]	伸縮継手凸部厚さ t[m]	溢水流量[m ³ /分]
【6号炉】	0.030	約 34.8
【7号炉】	0.038	約 40.5

①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①、②それぞれの溢水量を補足第 9.1.1-5 表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間 } 80 \text{ 分}) = (\text{溢水量})$$

補足第 9.1.1-5 表 配管の想定破損による溢水量

①溢水量[m ³]	②循環水配管保有水量[m ³]
【6号炉】	約 358
【7号炉】	約 337

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

補足第 9.1.1-2 図 循環水ポンプ停止後の溢水範囲 **【7号炉の例】**

補足第 9.1.1-4 表 破損箇所の諸元

内径 D[m]	伸縮継手凸部厚さ t[m]	溢水流量[m ³ /分]
【6号炉】	0.030	約 34.8
【7号炉】	0.038	約 40.5

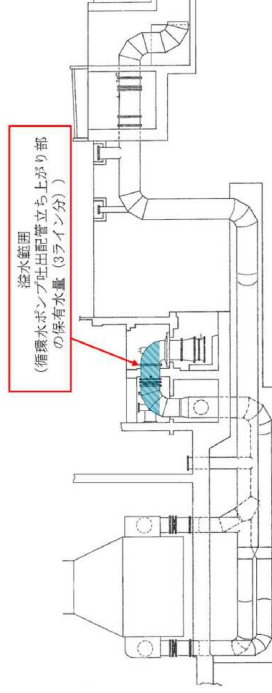
①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①、②それぞれの溢水量を補足第 9.1.1-5 表に示す。

$$(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間 } 80 \text{ 分}) = (\text{溢水量})$$

補足第 9.1.1-5 表 配管の想定破損による溢水量

①溢水量[m ³]	②循環水配管保有水量[m ³]
【6号炉】	約 2,784
【7号炉】	約 3,234

マスキング削除



補足第 9.1.1-2 図 循環水ポンプ停止後の溢水範囲 **【7号炉の例】**

変更前	変更後	備考																																
<p>配管の想定破損による溢水量と地震に起因する溢水量の比較を補足第9.1.1-6表に示す。配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水量に含まれる。</p> <p>補足第9.1.1-6表 溢水量の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>配管の想定破損による溢水量 (①+②) [m³]</th> <th>地震に起因する溢水量 [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】 約3,141</td> <td>約4,721</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】 約3,570</td> <td>約4,649</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) タービン建屋海水熱交換器エリア <評価条件></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>タービン補機冷却海水系熱交換器入口部海水配管1箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>選定根拠</td> <td>破損高さが最も低いため</td> </tr> <tr> <td>破損面積</td> <td>(配管内径の1/2) × (配管厚さの1/2)</td> </tr> <tr> <td>水頭圧</td> <td>破損箇所の最高使用圧力</td> </tr> <tr> <td>溢水量</td> <td>①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (タービン補機冷却海水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②タービン補機冷却海水系の系統保有水量を1.1倍した量</td> </tr> </tbody> </table> <p>記載の適正化</p>	配管の想定破損による溢水量 (①+②) [m³]	地震に起因する溢水量 [m³]	【6号炉】 約3,141	約4,721	【7号炉】 約3,570	約4,649	破損箇所	タービン補機冷却海水系熱交換器入口部海水配管1箇所	選定根拠	破損高さが最も低いため	破損面積	(配管内径の1/2) × (配管厚さの1/2)	水頭圧	破損箇所の最高使用圧力	溢水量	①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (タービン補機冷却海水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②タービン補機冷却海水系の系統保有水量を1.1倍した量	<p>配管の想定破損による溢水量と地震に起因する溢水量の比較を補足第9.1.1-6表に示す。配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水量に含まれる。</p> <p>補足第9.1.1-6表 溢水量の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>配管の想定破損による溢水量 (①+②) [m³]</th> <th>地震に起因する溢水量 [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】 約3,141</td> <td>約4,721</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】 約3,570</td> <td>約4,649</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) タービン建屋海水熱交換器エリア <評価条件></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>破損箇所</th> <th>タービン補機冷却海水ポンプ吐出ヘッド配管1箇所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>選定根拠</td> <td>破損高さが最も低いため</td> </tr> <tr> <td>破損面積</td> <td>(配管内径の1/2) × (配管厚さの1/2)</td> </tr> <tr> <td>水頭圧</td> <td>破損箇所の最高使用圧力</td> </tr> <tr> <td>溢水量</td> <td>①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (タービン補機冷却海水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②タービン補機冷却海水系の系統保有水量を1.1倍した量</td> </tr> </tbody> </table> <p>記載の適正化</p>	配管の想定破損による溢水量 (①+②) [m³]	地震に起因する溢水量 [m³]	【6号炉】 約3,141	約4,721	【7号炉】 約3,570	約4,649	破損箇所	タービン補機冷却海水ポンプ吐出ヘッド配管1箇所	選定根拠	破損高さが最も低いため	破損面積	(配管内径の1/2) × (配管厚さの1/2)	水頭圧	破損箇所の最高使用圧力	溢水量	①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (タービン補機冷却海水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②タービン補機冷却海水系の系統保有水量を1.1倍した量	<p>地震に起因する溢水量 量変更</p>
配管の想定破損による溢水量 (①+②) [m³]	地震に起因する溢水量 [m³]																																	
【6号炉】 約3,141	約4,721																																	
【7号炉】 約3,570	約4,649																																	
破損箇所	タービン補機冷却海水系熱交換器入口部海水配管1箇所																																	
選定根拠	破損高さが最も低いため																																	
破損面積	(配管内径の1/2) × (配管厚さの1/2)																																	
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力																																	
溢水量	①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (タービン補機冷却海水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②タービン補機冷却海水系の系統保有水量を1.1倍した量																																	
配管の想定破損による溢水量 (①+②) [m³]	地震に起因する溢水量 [m³]																																	
【6号炉】 約3,141	約4,721																																	
【7号炉】 約3,570	約4,649																																	
破損箇所	タービン補機冷却海水ポンプ吐出ヘッド配管1箇所																																	
選定根拠	破損高さが最も低いため																																	
破損面積	(配管内径の1/2) × (配管厚さの1/2)																																	
水頭圧	破損箇所の最高使用圧力																																	
溢水量	①、②の合計水量 ①溢水発生から溢水停止までの所要時間80分間の溢水量 (タービン補機冷却海水ポンプは溢水停止まで運転し続けるものと想定) ②タービン補機冷却海水系の系統保有水量を1.1倍した量																																	
<p>配管の想定破損による溢水量と地震に起因する溢水量の比較を補足第9.1.1-7表に示す。配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水量に含まれる。</p> <p>補足第9.1.1-7表 破損箇所の諸元</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内径D [m]</th> <th>配管厚さt [m]</th> <th>溢水流量 [m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】 0.85</td> <td>0.0095</td> <td>約3.6</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】 0.85</td> <td>0.0127</td> <td>約4.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①、②それぞれの溢水量を補足第9.1.1-8表に示す。</p> $(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間 } 80 \text{ 分}) = (\text{溢水量})$	内径D [m]	配管厚さt [m]	溢水流量 [m³/分]	【6号炉】 0.85	0.0095	約3.6	【7号炉】 0.85	0.0127	約4.5	<p>配管の想定破損による溢水量と地震に起因する溢水量の比較を補足第9.1.1-7表に示す。配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少ないことから、地震による溢水量に含まれる。</p> <p>補足第9.1.1-7表 破損箇所の諸元</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>内径D [m]</th> <th>配管厚さt [m]</th> <th>溢水流量 [m³/分]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>【6号炉】 0.85</td> <td>0.0095</td> <td>約3.6</td> </tr> <tr> <td>【7号炉】 0.85</td> <td>0.0127</td> <td>約4.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>①の溢水量は以下の計算式を用いて算出する。①、②それぞれの溢水量を補足第9.1.1-8表に示す。</p> $(\text{溢水流量}) \times (\text{溢水停止までの所要時間 } 80 \text{ 分}) = (\text{溢水量})$	内径D [m]	配管厚さt [m]	溢水流量 [m³/分]	【6号炉】 0.85	0.0095	約3.6	【7号炉】 0.85	0.0127	約4.6	<p>記載の適正化</p>														
内径D [m]	配管厚さt [m]	溢水流量 [m³/分]																																
【6号炉】 0.85	0.0095	約3.6																																
【7号炉】 0.85	0.0127	約4.5																																
内径D [m]	配管厚さt [m]	溢水流量 [m³/分]																																
【6号炉】 0.85	0.0095	約3.6																																
【7号炉】 0.85	0.0127	約4.6																																

補足第9.1.1-8表 配管の想定破損による溢水量

	①溢水量[m ³]	②タービン補機冷却海水系 保有水量[m ³]
【6号炉】	約284	約177
【7号炉】	約365	約182

配管の想定破損による溢水の浸水水位と地震に起因する溢水の浸水水位の比較を補足第9.1.1-9表に示す。配管の想定破損による溢水の浸水水位は地震による溢水の浸水水位より低いことから、配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少なく、地震による溢水量に含まれる。

補足第9.1.1-9表 浸水水位の比較

	配管の想定破損による 溢水量 (①+②) [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	
		想定破損 による溢水	地震 による溢水
【6号炉】	約461	約-4.0	8.4
【7号炉】	約547	約-3.8	8.3

9.1.2 消火水の放水による溢水

消火水の放水による溢水量は、「6. 消火水評価に用いる各項目の算出及び影響評価」より54m³であり、6号及び7号炉のいずれのエリアにおいても、9.1.1にて算出した配管の想定破損による溢水量より少ないことから、地震による溢水に含まれる。

9条-別添1-補足9-5

補足第9.1.1-8表 配管の想定破損による溢水量

	①溢水量[m ³]	②タービン補機冷却海水系 保有水量[m ³]
【6号炉】	約282	約177
【7号炉】	約360	約182

配管の想定破損による溢水の浸水水位と地震に起因する溢水の浸水水位の比較を補足第9.1.1-9表に示す。配管の想定破損による溢水の浸水水位は地震による溢水の浸水水位より低いことから、配管の想定破損による溢水量は地震による溢水量より少なく、地震による溢水量に含まれる。

補足第9.1.1-9表 浸水水位の比較

	配管の想定破損による 溢水量 (①+②) [m ³]	浸水水位 T. M. S. L. [m]	
		想定破損 による溢水	地震 による溢水
【6号炉】	約459	約-4.0	約-0.38
【7号炉】	約542	約-3.8	約-0.80

9.1.2 消火水の放水による溢水

消火水の放水による溢水量は、「6. 消火水評価に用いる各項目の算出及び影響評価」より54m³であり、6号及び7号炉のいずれのエリアにおいても、9.1.1にて算出した配管の想定破損による溢水量より少ないことから、地震による溢水に含まれる。

9条-別添1-補足9-5

記載の適正化及び地震による溢水量変更

変更前	変更後	備考																																
<p>9.2 循環水ポンプ停止後の揚程低下を考慮した時間設定 過去に実施した循環水系の過渡現象解析結果を踏まえ、保守的に揚程低下までの時間を1分と設定する。</p> <p>放水庭初期潮位等のパラメータを変えて複数の条件下で実施した解析結果において、循環水ポンプは停止後約20秒程度で揚程がゼロまで低下している(補足第9.2-1図)。</p> <div data-bbox="359 436 678 571" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div>	<p>9.2 循環水ポンプ停止後の揚程低下を考慮した時間設定 過去に実施した循環水系の過渡現象解析結果を踏まえ、保守的に揚程低下までの時間を1分と設定する。</p> <p>放水庭初期潮位等のパラメータを変えて複数の条件下で実施した解析結果において、循環水ポンプは停止後約20秒程度で揚程がゼロまで低下している(補足第9.2-1図)。</p> <div data-bbox="359 660 678 795" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません</p> </div>	<p>記載の適正化</p>																																
<p>補足第9.2-1図 循環水ポンプ停止後の揚程H及び流量Qの変動曲線</p> <p>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の循環水ポンプの仕様と、解析に用いた循環水ポンプの仕様の比較を補足第9.2-1表に示す。</p> <p>表より、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の循環水ポンプと解析に用いた循環水ポンプの仕様はほぼ同じであるため、揚程変動も同程度となるが、本評価においては循環水ポンプが停止してから揚程が低下するまでの時間を保守的に1分と設定する(補足第9.2-1図赤線)。</p>	<p>補足第9.2-1表 循環水ポンプ仕様の比較</p> <table border="1" data-bbox="997 504 1125 683"> <thead> <tr> <th></th> <th>柏崎刈羽6号炉</th> <th>柏崎刈羽7号炉</th> <th>解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全揚程 [m]</td> <td>12.5</td> <td>12.5</td> <td>14.0</td> </tr> <tr> <td>吐出流量 [m³/h]</td> <td>106,200</td> <td>106,200</td> <td>106,200</td> </tr> <tr> <td>回転数 [rpm]</td> <td>176.5</td> <td>176.5</td> <td>187.5</td> </tr> </tbody> </table>		柏崎刈羽6号炉	柏崎刈羽7号炉	解析	全揚程 [m]	12.5	12.5	14.0	吐出流量 [m ³ /h]	106,200	106,200	106,200	回転数 [rpm]	176.5	176.5	187.5	<p>補足第9.2-1表 循環水ポンプ仕様の比較</p> <table border="1" data-bbox="997 728 1125 907"> <thead> <tr> <th></th> <th>柏崎刈羽6号炉</th> <th>柏崎刈羽7号炉</th> <th>解析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>全揚程 [m]</td> <td>12.5</td> <td>12.5</td> <td>14.0</td> </tr> <tr> <td>吐出流量 [m³/h]</td> <td>106,200</td> <td>106,200</td> <td>106,200</td> </tr> <tr> <td>回転数 [rpm]</td> <td>176.5</td> <td>176.5</td> <td>187.5</td> </tr> </tbody> </table>		柏崎刈羽6号炉	柏崎刈羽7号炉	解析	全揚程 [m]	12.5	12.5	14.0	吐出流量 [m ³ /h]	106,200	106,200	106,200	回転数 [rpm]	176.5	176.5	187.5
	柏崎刈羽6号炉	柏崎刈羽7号炉	解析																															
全揚程 [m]	12.5	12.5	14.0																															
吐出流量 [m ³ /h]	106,200	106,200	106,200																															
回転数 [rpm]	176.5	176.5	187.5																															
	柏崎刈羽6号炉	柏崎刈羽7号炉	解析																															
全揚程 [m]	12.5	12.5	14.0																															
吐出流量 [m ³ /h]	106,200	106,200	106,200																															
回転数 [rpm]	176.5	176.5	187.5																															

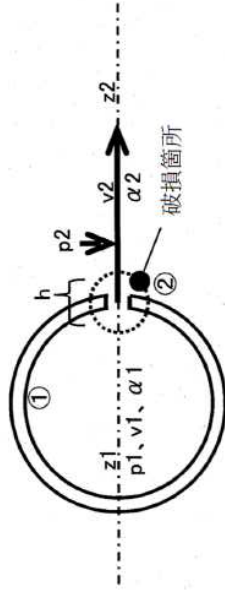
9 条-別添 1-補足 9-6

9 条-別添 1-補足 9-6

9.3 溢水流量算出式における損失係数 0.82 の妥当性について
 溢水流量算出式における損失係数 0.82 は、ベルヌーイの式から得られる損失係数 $\sqrt{\frac{1}{1+\zeta}}$ に、伸縮継手の断面形状を考慮してノズルの損失係数 0.5 を適用することにより得たものである。

9.3.1 損失係数の導出
 ベルヌーイの実用式 (①) を補足第 9.3.1-1 図に示す配管損傷モデルに当てはめる。

$$\frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h \quad \text{①}$$



補足第 9.3.1-1 図 配管損傷モデル

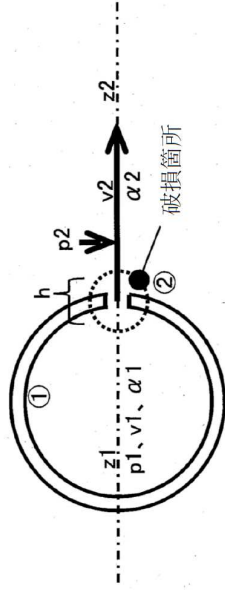
この配管損傷モデルに対し、①の左辺を配管内、右辺を配管外の状態とすると、各パラメータの条件は以下のとおりとなる。

- 圧力 p $p_1 =$ 配管内圧、 $p_2 =$ 大気圧、 $p_1 \neq p_2$
- 流速 v $v_1 =$ 流体の流速、 $v_2 =$ 溢水の流速、 $v_1 \neq v_2$
- 位置ヘッド z $z_1 = z_2$
- 損失ヘッド h $h = \zeta \frac{v_2^2}{2g}$ ($v_1 < v_2$) ζ は損失係数
- 速度ヘッド α 普通の管路では乱流状態であり $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

9.3 溢水流量算出式における損失係数 0.82 の妥当性について
 溢水流量算出式における損失係数 0.82 は、ベルヌーイの式から得られる損失係数 $\sqrt{\frac{1}{1+\zeta}}$ に、伸縮継手の断面形状を考慮してノズルの損失係数 0.5 を適用することにより得たものである。

9.3.1 損失係数の導出
 ベルヌーイの実用式 (①) を補足第 9.3.1-1 図に示す配管損傷モデルに当てはめる。

$$\frac{p_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h \quad \text{①}$$



補足第 9.3.1-1 図 配管損傷モデル

この配管損傷モデルに対し、①の左辺を配管内、右辺を配管外の状態とすると、各パラメータの条件は以下のとおりとなる。

- 圧力 p $p_1 =$ 配管内圧、 $p_2 =$ 大気圧、 $p_1 \neq p_2$
- 流速 v $v_1 =$ 流体の流速、 $v_2 =$ 溢水の流速、 $v_1 \neq v_2$
- 位置ヘッド z $z_1 = z_2$
- 損失ヘッド h $h = \zeta \frac{v_2^2}{2g}$ ($v_1 < v_2$) ζ は損失係数
- 速度ヘッド α 普通の管路では乱流状態であり $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

(変更無し)

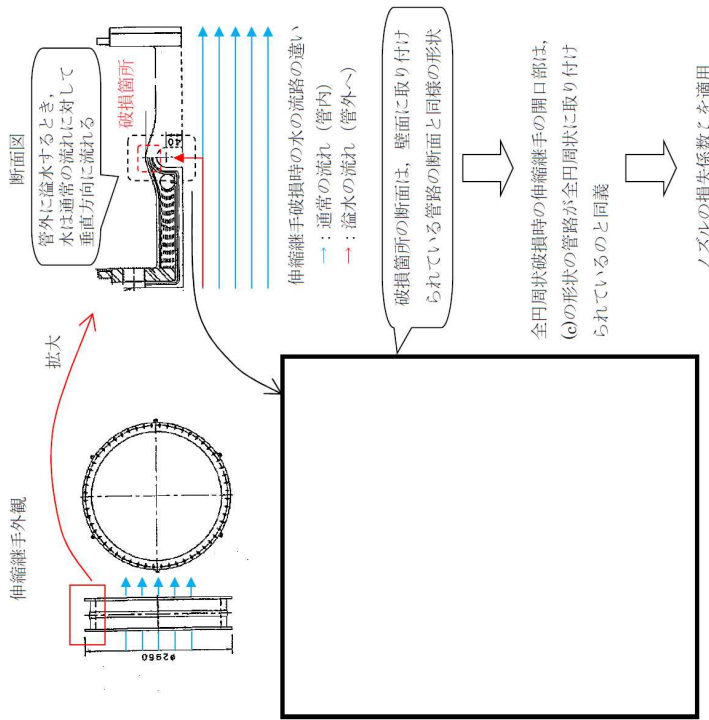
変更前	変更後	備考
<p>以上を整理すると、</p> $\frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h$ $\frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} - \frac{P_2}{\rho g} = \frac{v_2^2}{2g} + h \quad \text{②}$ <p>②の左辺は、配管内外の水が持つエネルギーの差分であり、ガイドにおける評価式のHに等しいことから、②式は以下のように表せる。</p> $H = \frac{v_2^2}{2g} + h \quad \text{③}$ <p>上記条件の損失ヘッドhを③に代入して</p> $H = \frac{v_2^2}{2g} + \zeta \frac{v_2^2}{2g}$ $= \frac{v_2^2}{2g} (1 + \zeta)$ <p>これをv₂で解くと</p> $v_2 = \sqrt{\frac{2gH}{1 + \zeta}} = \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta}} \times \sqrt{2gH} \quad \text{④}$ <p>溢水流量Q[m³/h]は、④に断面積A[m²]および時間単位補正を考慮して</p> $Q = A \times \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta}} \times \sqrt{2gH} \times 3600 \quad \text{⑤}$ <p>ガイドにおける評価式は⑥のとおりであるから、</p> $Q = A \times C \times \sqrt{2gH} \times 3600 \quad \text{⑥}$ <p>⑤、⑥よりC = $\sqrt{\frac{1}{1 + \zeta}}$を得る。</p>	<p>以上を整理すると、</p> $\frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + h$ $\frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} - \frac{P_2}{\rho g} = \frac{v_2^2}{2g} + h \quad \text{②}$ <p>②の左辺は、配管内外の水が持つエネルギーの差分であり、ガイドにおける評価式のHに等しいことから、②式は以下のように表せる。</p> $H = \frac{v_2^2}{2g} + h \quad \text{③}$ <p>上記条件の損失ヘッドhを③に代入して</p> $H = \frac{v_2^2}{2g} + \zeta \frac{v_2^2}{2g}$ $= \frac{v_2^2}{2g} (1 + \zeta)$ <p>これをv₂で解くと</p> $v_2 = \sqrt{\frac{2gH}{1 + \zeta}} = \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta}} \times \sqrt{2gH} \quad \text{④}$ <p>溢水流量Q[m³/h]は、④に断面積A[m²]および時間単位補正を考慮して</p> $Q = A \times \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta}} \times \sqrt{2gH} \times 3600 \quad \text{⑤}$ <p>ガイドにおける評価式は⑥のとおりであるから、</p> $Q = A \times C \times \sqrt{2gH} \times 3600 \quad \text{⑥}$ <p>⑤、⑥よりC = $\sqrt{\frac{1}{1 + \zeta}}$を得る。</p>	<p>(変更無し)</p>

9 条-別添 1-補足 9-8

9 条-別添 1-補足 9-8

9.3.2 ㇿの選定

伸縮継手からの溢水モードと損失係数の考え方を補足第 9.3.2-1 図に示す。伸縮継手が破損して水が循環水配管外に向かって流れる際、本来の管路に対して垂直方向に流れることになり、これは壁面に対して垂直に取り付けられている管路を流れるのと同義と見なすことができる。伸縮継手の破断形状は、破断幅と同じ管径を持った配管が断面積 A となるように並んでいるのと同じ。よって、壁面に対して垂直に取り付けられている管路（ノズル）の損失係数 0.5 をこの値として採用する。



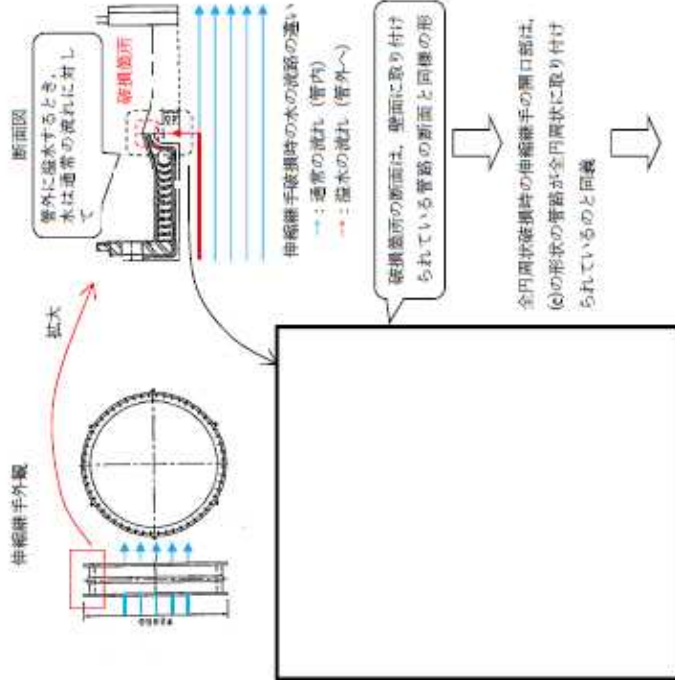
補足第 9.3.2-1 図 伸縮継手からの溢水モードと損失係数の考え方

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

9 条-別添 1-補足 9-9

9.3.2 ㇿの選定

伸縮継手からの溢水モードと損失係数の考え方を補足第 9.3.2-1 図に示す。伸縮継手が破損して水が循環水配管外に向かって流れる際、本来の管路に対して垂直方向に流れることになり、これは壁面に対して垂直に取り付けられている管路を流れるのと同義と見なすことができる。伸縮継手の破断形状は、破断幅と同じ管径を持った配管が断面積 A となるように並んでいるのと同じ。よって、壁面に対して垂直に取り付けられている管路（ノズル）の損失係数 0.5 をこの値として採用する。



ノズルの損失係数を適用

補足第 9.3.2-1 図 伸縮継手からの溢水モードと損失係数の考え方

黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません

9 条-別添 1-補足 9-9

(変更無し)

変更前	変更後	備考
<p>9.4 漏えい検知インターロックの必要性について インターロックを設置しない状態において循環水系からの大規模溢水が発生した場合、復水器の冷却水流量が減少するため、復水器真空度の悪化や主タービン排気室温度上昇等が起こり、プラント出力低下や停止操作が必要となる。また、循環水ポンプは手動停止や常用電源が喪失しない限り運転し続けるため、対応が遅れるとタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）への溢水量が急速に増加する。 この状態が継続すると、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位は、循環水ポンプの全揚程 12.5m まで上昇する。 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）と原子炉建屋の境界は止水処置を施すこととしているが、タービン建屋から原子炉建屋へ溢水が移行して安全上重要な機器に影響を及ぼすリスクが高まる。 一方、運転員による循環水系の停止操作も可能であるが、スクラム対応との重畳を考慮すると、運転員の停止操作に担保を取ることではできない。 したがって、循環水系の隔離対応については、循環水系からの大規模溢水を早期に検知し、運転員への負担をかけずに自動で隔離動作させるインターロックを設置することは、原子炉安全上必要と判断する。 なお、小規模漏えいの場合は、既設の漏えい検知器にて漏えいを検知した後、中央操作室からカメラで漏えい状況を速やかに確認して、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉操作を実施する等の対応が可能である。</p> <p>9.5 漏えい検知インターロック駆動作時の影響について インターロックは原子炉スクラム信号と漏えい検知の and 条件のため、漏えい検知器が駆動作しただけでは中央操作室に警報を発するのみであり、インターロックのロジックは成立しない。ここでは、万一、何らかの原因でロジックが成立したと仮定した場合のプラント挙動について説明する。 プラント運転中にインターロック駆動により循環水ポンプが全台停止した場合は、ヒートシンク喪失により復水器真空度の急速悪化、タービン排気室温度上昇等が起こるため、運転員が原子炉冷却材再循環ポンプの手動ランバック及び原子炉手動スクラム手順を実施することにより原子炉は停止する。 なお、仮に手動操作がなくても、復水器真空度低で主タービンがトリップ、原子炉スクラムし、運転員によるスクラム対応により原子炉は停止する。この時の挙動はプラント設計時に考慮されている発電機負荷遮断等の「プラント運転時の異常な過渡変化」に包含されており、原子炉に与える影響は小さい。</p>	<p>9.4 漏えい検知インターロックの必要性について インターロックを設置しない状態において循環水系からの大規模溢水が発生した場合、復水器の冷却水流量が減少するため、復水器真空度の悪化や主タービン排気室温度上昇等が起こり、プラント出力低下や停止操作が必要となる。また、循環水ポンプは手動停止や常用電源が喪失しない限り運転し続けるため、対応が遅れるとタービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）への溢水量が急速に増加する。 この状態が継続すると、タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の浸水水位は、循環水ポンプの全揚程 12.5m まで上昇する。 タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）と原子炉建屋の境界は止水処置を施すこととしているが、タービン建屋から原子炉建屋へ溢水が移行して安全上重要な機器に影響を及ぼすリスクが高まる。 一方、運転員による循環水系の停止操作も可能であるが、スクラム対応との重畳を考慮すると、運転員の停止操作に担保を取ることではできない。 したがって、循環水系の隔離対応については、循環水系からの大規模溢水を早期に検知し、運転員への負担をかけずに自動で隔離動作させるインターロックを設置することは、原子炉安全上必要と判断する。 なお、小規模漏えいの場合は、既設の漏えい検知器にて漏えいを検知した後、中央操作室からカメラで漏えい状況を速やかに確認して、循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉操作を実施する等の対応が可能である。</p> <p>2.5 漏えい検知インターロック駆動作時の影響について インターロックは原子炉スクラム信号と漏えい検知の and 条件のため、漏えい検知器が駆動作しただけでは中央操作室に警報を発するのみであり、インターロックのロジックは成立しない。ここでは、万一、何らかの原因でロジックが成立したと仮定した場合のプラント挙動について説明する。 プラント運転中にインターロック駆動により循環水ポンプが全台停止した場合は、ヒートシンク喪失により復水器真空度の急速悪化、タービン排気室温度上昇等が起こるため、運転員が原子炉冷却材再循環ポンプの手動ランバック及び原子炉手動スクラム手順を実施することにより原子炉は停止する。 なお、仮に手動操作がなくても、復水器真空度低で主タービンがトリップ、原子炉スクラムし、運転員によるスクラム対応により原子炉は停止する。この時の挙動はプラント設計時に考慮されている発電機負荷遮断等の「プラント運転時の異常な過渡変化」に包含されており、原子炉に与える影響は小さい。</p>	<p>(変更無し)</p>

9 条-別添 1-補足 9-10

9 条-別添 1-補足 9-10

変更前	変更後	備考
<p>348</p> <p>9.6 溢水検知時間について（不確かさを考慮した保守性） 溢水量評価においては、溢水がタービン建屋最地下階下部のトレンチに優先的に滞留するものとする等、溢水検知を遅らせることにより、インターロック成立までの時間に保守性をもたせるような考え方にに基づき評価を実施している。 なお、実際に大規模溢水が発生した場合の検知までの時間については、2 out of 3 論理でインターロックを成立させる漏えい検知器を破損箇所近傍に2系統設置していることから、数秒程度で確実にインターロックが成立するものと考ええる。 なお、この検知器はインターロックを成立させるほか、溢水を検知した段階で各検知器が中央操作室に警報を発する仕組みとなっている。</p>	<p>9.6 溢水検知時間について（不確かさを考慮した保守性） 溢水量評価においては、溢水がタービン建屋最地下階下部のトレンチに優先的に滞留するものとする等、溢水検知を遅らせることにより、インターロック成立までの時間に保守性をもたせるような考え方にに基づき評価を実施している。 なお、実際に大規模溢水が発生した場合の検知までの時間については、2 out of 3 論理でインターロックを成立させる漏えい検知器を破損箇所近傍に2系統設置していることから、数秒程度で確実にインターロックが成立するものと考ええる。 なお、この検知器はインターロックを成立させるほか、溢水を検知した段階で各検知器が中央操作室に警報を発する仕組みとなっている。</p>	<p>（変更無し）</p>

9 条-別添 1-補足 9-II

9 条-別添 1-補足 9-II