

柏崎刈羽原子力発電所における 安全対策の取り組み状況について

平成24年8月30日
東京電力株式会社
柏崎刈羽原子力発電所



東京電力

柏崎刈羽原子力発電所における緊急安全対策の概要

津波の影響で3つの機能（交流電源を供給する全ての設備の機能、海水を使用して原子炉施設を冷却する全ての設備の機能及び使用済燃料プールを冷却する全ての設備の機能）が喪失した場合においても、炉心や使用済燃料の損傷を防止できるよう、以下の緊急安全対策を平成23年4月20日までに完了しました。

(1) 緊急点検

- ①安全上重要な設備の定例試験等による確認
- ②緊急時対応のための機器及び設備の点検



(2) 緊急時対応計画の点検及び訓練の実施

- ①緊急時の対応計画（マニュアル）の整備
- ②緊急時を想定した訓練の実施

(3) 緊急時の電源確保

- ①全交流電源喪失時に電源車等による電源の供給手順の策定
- ②必要となる電源車や機器類の配備



(4) 緊急時の最終的な除熱機能の確保

- ③原子炉格納容器の減圧に使用する空気作動弁に、窒素を供給する機能の確保



(4) 緊急時の最終的な除熱機能の確保

- ①原子炉の注水・冷却機能強化（消防車の配備等）
- ②淡水水源の確保
- ④可搬式の水中ポンプによる除熱機能の確保

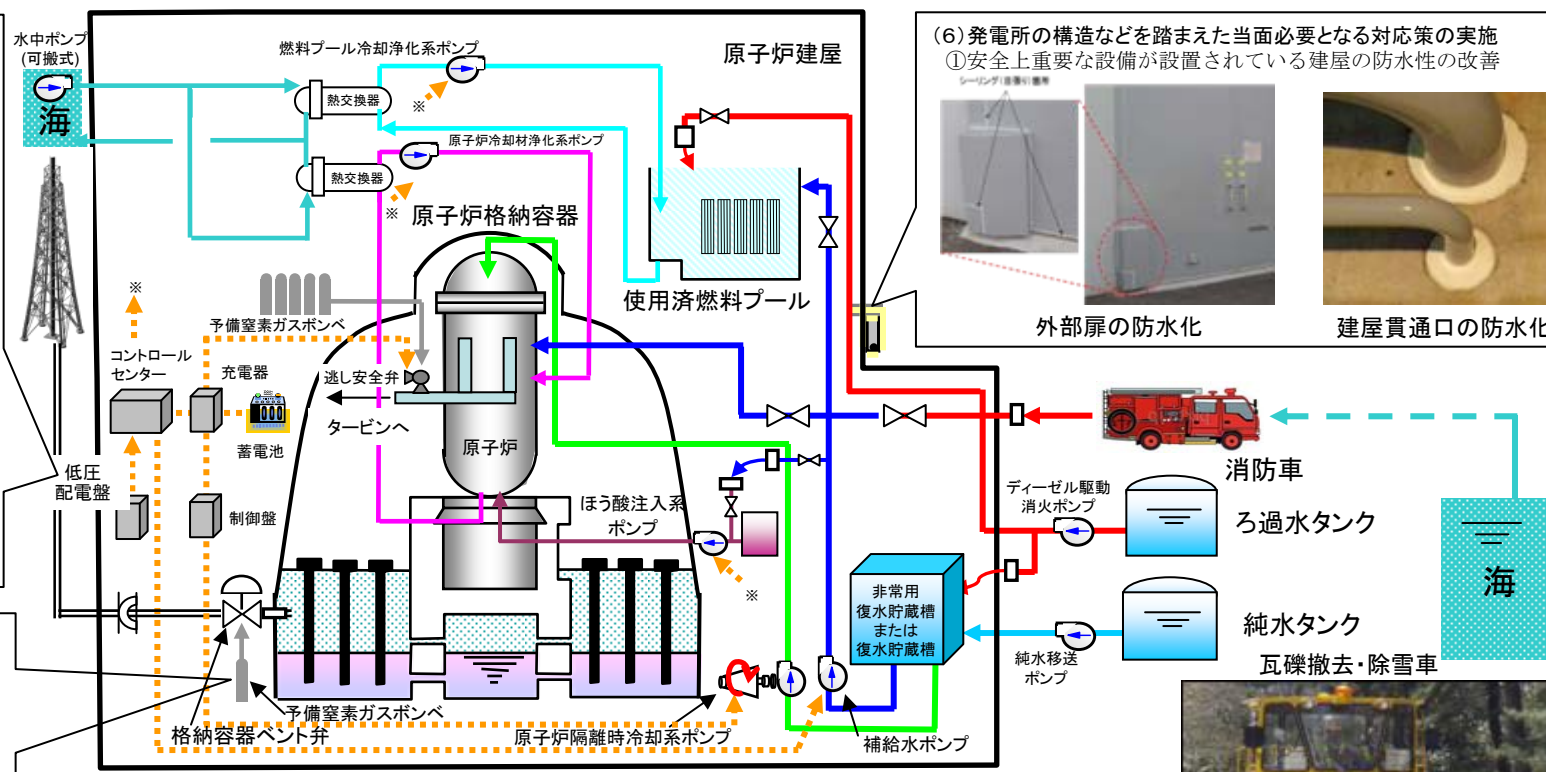
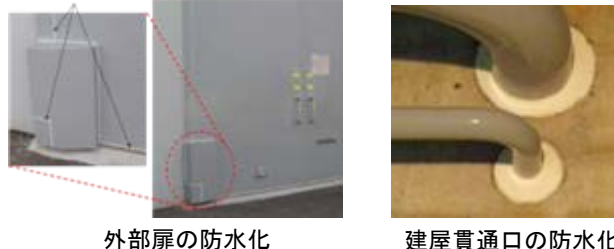


(5) 緊急時の使用済燃料プールの冷却確保

- ①注水・冷却を継続するための代替注水の手順の策定
- ②必要となる資機材の配備

(6) 発電所の構造などを踏まえた当面必要となる対応策の実施

- ①安全上重要な設備が設置されている建屋の防水性の改善



凡例

消火系ライン	燃料プール冷却浄化系ライン
補給水系ライン	原子炉冷却材浄化系ライン
原子炉隔離時冷却系ライン	電源供給ライン

(6) 発電所の構造などを踏まえた当面必要となる対応策の実施

- ②構内道路等のアクセス性を確保するための重機類の配備（瓦礫撤去・除雪車）



柏崎刈羽原子力発電所における主な安全対策の概要

I. 防潮堤（堤防）の設置

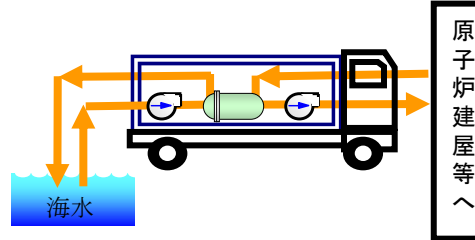
発電所構内の海岸前面に防潮堤（堤防）を設置し、津波の浸入・衝撃を回避して敷地内の軽油タンクや建物・構築物等を防御する。



（擁壁イメージ）

III. 除熱・冷却機能の更なる強化等

(4) 代替水中ポンプ及び代替海水熱交換器設備の配備
代替の水中ポンプ等を配備し、海水系の冷却機能が喪失した場合においても残留熱除去系を運転できるようにする。



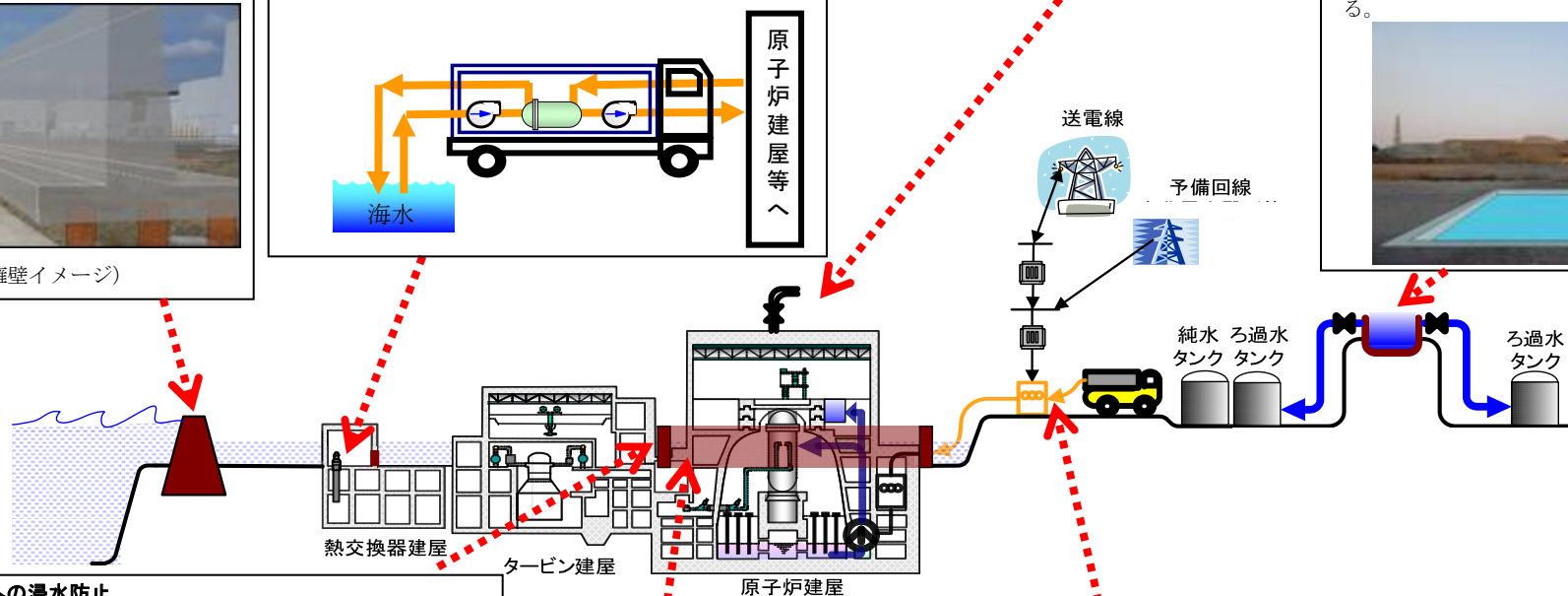
III. 除熱・冷却機能の更なる強化等

(5) 原子炉建屋トップベント設備の設置
トップベント設備を設置して、原子炉建屋内部での水素の滞留を防止する。

III. 除熱・冷却機能の更なる強化等

(1) 水源の設置

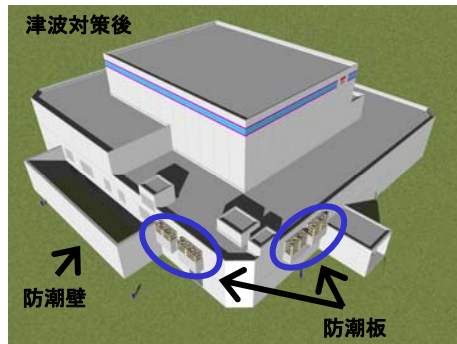
発電所敷地構内に緊急時の水源となる淡水の貯水池を設置し、原子炉や使用済燃料プールへの冷却水の安定的な供給を確保する。



II. 建屋への浸水防止

(1) 防潮壁の設置

安全上重要な機器が設置されている原子炉建屋に防潮壁を設置し、津波による電源設備や非常用ディーゼル発電機などの浸水を防ぎ、発電所の安全性を確保する。



（防潮壁イメージ）

II. 建屋への浸水防止

(2) 原子炉建屋等の水密扉化

原子炉建屋やタービン建屋、熱交換器建屋の扉を水密化するにより、建屋内の機器の水没を防止する。

III. 除熱・冷却機能の更なる強化等

(7) 高台への緊急時用資機材倉庫の設置

高台に緊急時用資機材倉庫を設置し、津波により緊急時に必要な資機材の喪失を防止する。

III. 除熱・冷却機能の更なる強化等

(2) 空冷式ガスタービン発電機車等の追加配備

大容量ガスタービン発電機車等を追加配備して、全ての交流電源を喪失した場合でも、電源供給を行い残留熱除去系ポンプを運転できるようにする。

(3) 緊急用の高圧配電盤の設置と原子炉建屋への常設ケーブルの布設

緊急用の高圧配電盤を設置するとともに、原子炉建屋への常設ケーブルを布設することにより、全交流電源喪失時における電源供給ラインを常時確保し、残留熱除去系ポンプ等に電力を安定供給できるようにする。

III. 除熱・冷却機能の更なる強化等

(6) 環境モニタリング設備等の増強

緊急時の情報収集に万全を期すため、発電所周辺の放射線量を継続的に計測するため、モニタリングカーの追加配備を行う。



柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の実施状況

平成24年8月29日現在

項目	全体スケジュール		
	平成23年度	平成24年度 8月29日現在	平成25年度
I. 防潮堤（堤防）の設置	設計	11月着工	H25年度第1四半期頃完了予定
II. 建屋等への浸水防止			
（1）防潮壁の設置（防潮板含む）	4月着工		H24年度下期頃完了予定
（2）原子炉建屋等の水密扉化	設計	9月着工	H24年度下期頃完了予定
（3）熱交換器建屋の浸水防止対策 ※		設計 6月着工	H25年3月頃完了予定
（4）開閉所防潮壁の設置 ※		設計 H24年9月頃着工予定	H25年2月頃完了予定
（5）浸水防止対策の信頼性向上 ※		設計 H24年9月頃着工予定	H25年5月頃完了予定
III. 除熱・冷却機能の更なる強化等			
（1）水源の設置	設計	H24年2月着工	H24年度下期頃完了予定
（2）空冷式ガスタービン発電機車等の追加配備	7月手配		H24年3月配備完了
（3）緊急用の高圧配電盤の設置と原子炉建屋への常設ケーブルの布設	設計・製作	8月着工	H24年4月完了
（4）代替水中ポンプ及び代替海水熱交換器設備の配備	設計	8月着手	H24年度下期頃完了予定
（5）原子炉建屋トップベント設備の設置	設計	10月着工	H24年度上期頃完了予定
（6）環境モニタリング設備等の増強・モニタリングカーの増設	設計・手配		H23年10月配備完了
（7）高台への緊急時用資機材倉庫の設置	設計		H24年9月頃着工予定 H25年度第1四半期頃完了予定
（8）大湊側純水タンクの耐震強化 ※		設計	H24年10月頃着工予定 H25年度第1四半期頃完了予定
（9）コンクリートポンプ車の配備 ※		手配	手配 H24年内1台配備予定 H25年度第1四半期頃2台配備予定
（10）アクセス道路の補強 ※		設計	H24年10月頃着工予定 H25年3月頃完了予定
（11）免震重要棟の環境改善 ※		設計	H24年11月頃着工予定 H25年5月頃完了予定

※ 追加実施中の安全対策。
今後も、より一層の信頼性向上のための安全対策を実施してまいります。

柏崎刈羽原子力発電所における安全対策の実施状況

平成24年8月29日現在

項目	1号機	2号機	3号機	4号機	5号機	6号機	7号機
I. 防潮堤（堤防）の設置	工事中				完了 (周辺整備工事中)		
II. 建屋等への浸水防止							
(1) 防潮壁の設置（防潮板含む）	完了	工事中	工事中	工事中	海拔15m以下に開口部なし		
(2) 原子炉建屋等の水密扉化	完了	設計中	設計中	設計中	完了	完了	完了
(3) 熱交換器建屋の浸水防止対策 ※	設計中	設計中	設計中	設計中	工事中	-	
(4) 開閉所防潮壁の設置 ※	設計中						
(5) 浸水防止対策の信頼性向上 ※	設計中	検討中	検討中	検討中	設計中	-	
III. 除熱・冷却機能の更なる強化等							
(1) 水源の設置	工事中						
(2) 空冷式ガスタービン発電機等の追加配備	配備済						
(3) -1 緊急用の高圧配電盤の設置	完了						
(3) -2 原子炉建屋への常設ケーブルの布設	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
(4) 代替水中ポンプ及び代替海水熱交換器設備の配備	配備済	今定検時 配備予定	今定検時 配備予定	今定検時 配備予定	配備済	配備済	配備済
(5) 原子炉建屋トップベント設備の設置	完了	工事中	工事中	工事中	完了	完了	完了
(6) 環境モニタリング設備等の増強 ・モニタリングカーの増設	配備済						
(7) 高台への緊急時用資機材倉庫の設置	設計中						
(8) 大湊側純水タンクの耐震強化 ※	-				設計中		
(9) コンクリートポンプ車の配備 ※	手配中						
(10) アクセス道路の補強 ※	設計中	検討中	検討中	検討中	検討中	検討中	設計中
(11) 免震重要棟の環境改善 ※	設計中						

□ : 設計中、準備工事中

□ : 工事中

□ : 完了

※ 追加実施中の安全対策。
今後も、より一層の信頼性向上のための安全対策を実施してまいります。

Ⅱ. (3) 熱交換器建屋の浸水防止対策

1. 目的

熱交換器建屋は、防潮堤設置前において15m想定津波襲来時には機能維持を期待せず、代替熱交換器設備にて対応することとなっています。この度の熱交換器建屋の止水対策により、15m想定津波に対しても、本設備が使用できるように、さらなる安全性を高めます。

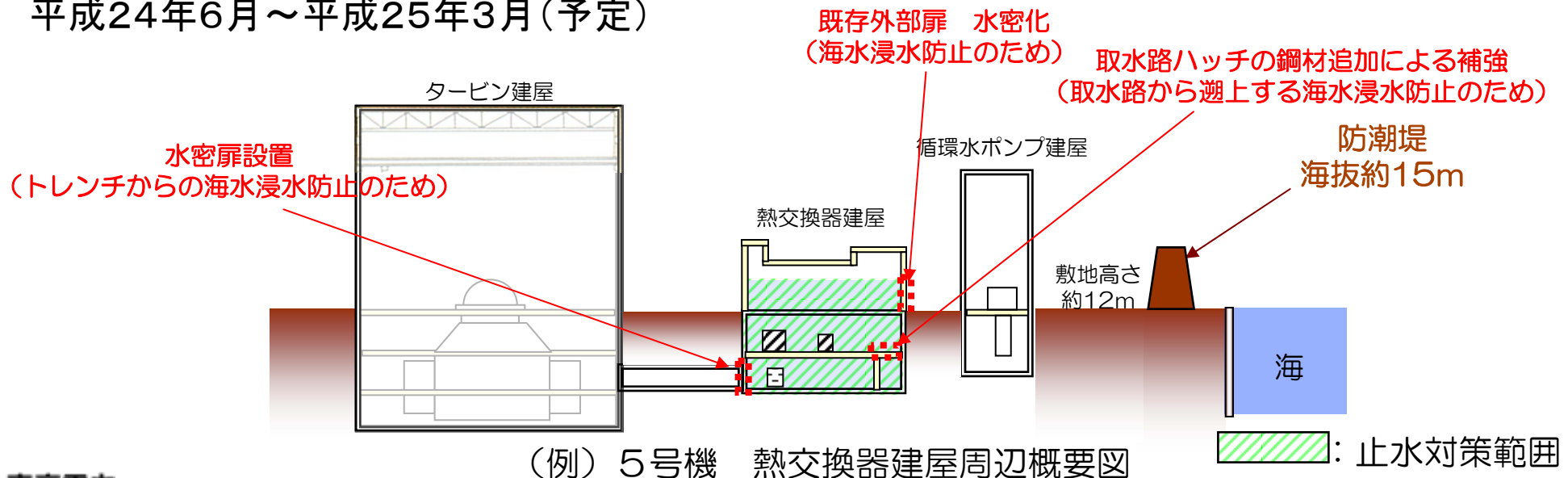
2. 工事概要

対象号機 : 1～5号機 熱交換器建屋

工事内容 : 外部扉水密扉化、取水路ハッチ補強、水密扉設置他

3. 工期

平成24年6月～平成25年3月(予定)



Ⅱ. (4) 開閉所防潮壁の設置 (7月5日お知らせ済み)

1. 目的

外部電源を喪失した場合においても、緊急用高圧配電盤と空冷式ガスタービン発電機車の配備によりプラントへの緊急電源の供給は可能ですが、開閉所設備に安全対策工事を施すことにより、外部電源によるさらなる供給信頼性を確保します。

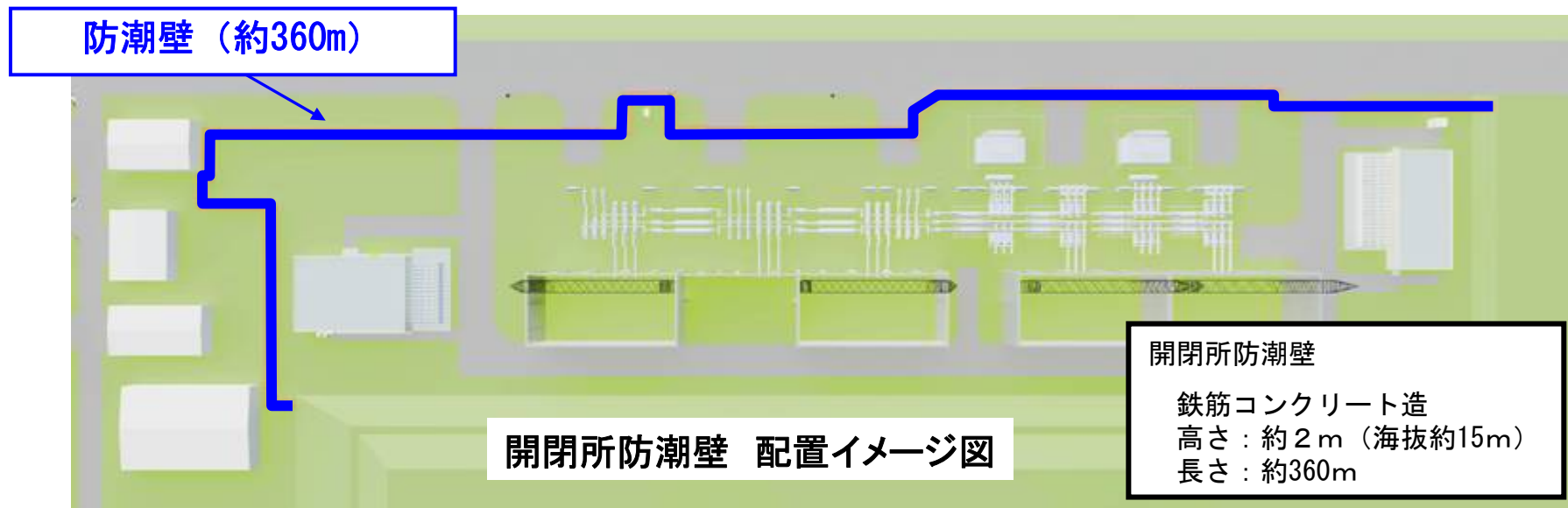
開閉所設備の安全対策として、海拔15m高さの津波を防潮壁にて防御します。

(平成23年4月21日お知らせ済み)

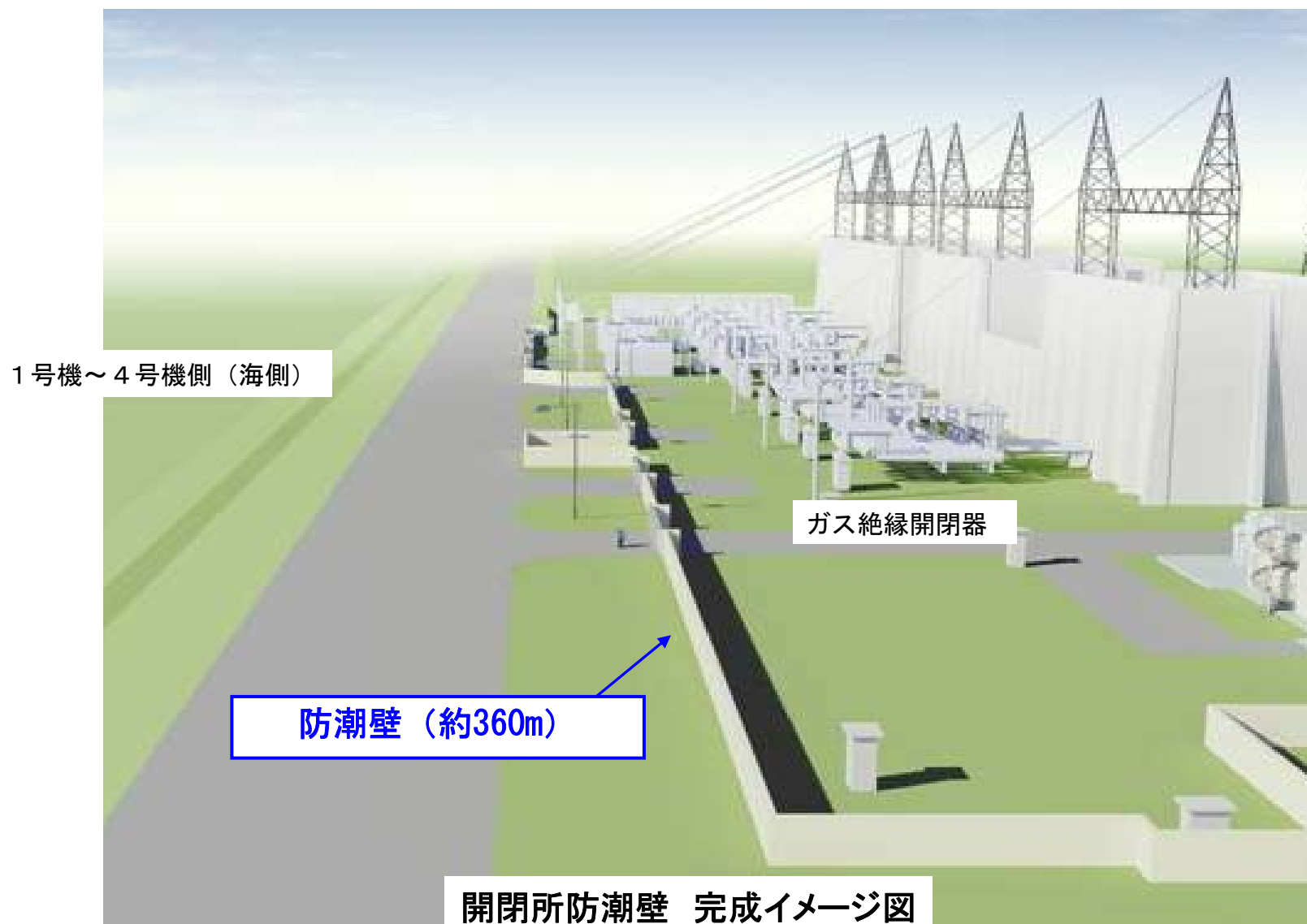
2. 工期

平成24年9月～平成25年2月 (予定)

1号機～4号機側 (海側)



Ⅱ. (4) 開閉所防潮壁 完成イメージ図



Ⅱ. (5) 浸水防止対策の信頼性向上

1. 目的

原子炉建屋の給排気口や配管の貫通孔等の開口部については、既に止水対策を終了しています。さらに信頼性を向上させていくため、開口部の止水対策に加えて、建屋に接続している開口していないダクト等についても強化することにより浸水防止対策に万全を期すことを目的としています。

2. 主な浸水防止対策

- ・発電機から変圧器の間の電線(相分離母線)ダクトの浸水防止対策(1号機)
- ・タービン建屋から原子炉建屋の間の電線(相非分割母線)の浸水防止対策(1号機)
- ・主排気ダクトの浸水防止対策(2～5号機)

II. (5) - 1 相分離母線ダクトの浸水防止対策(1号機の例)

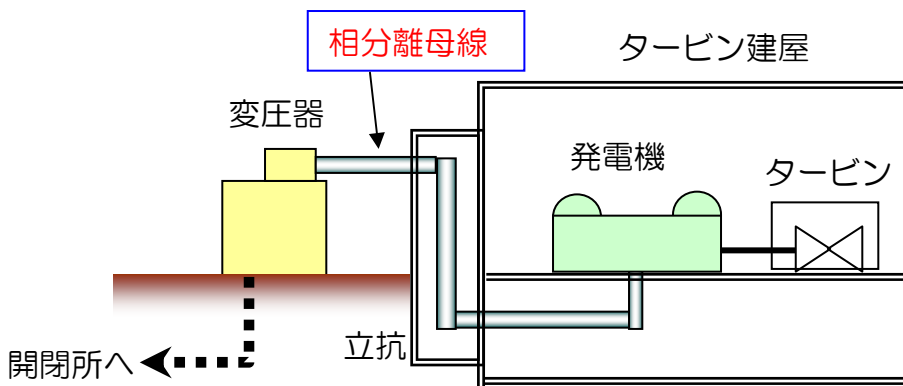
1. 目的

発電機から変圧器の間の電線(相分離母線:IPB)ダクトの損傷を想定し、ダクトを通じてタービン建屋内へ浸水することを防止するために、ダクト周辺に防潮板を設置します。

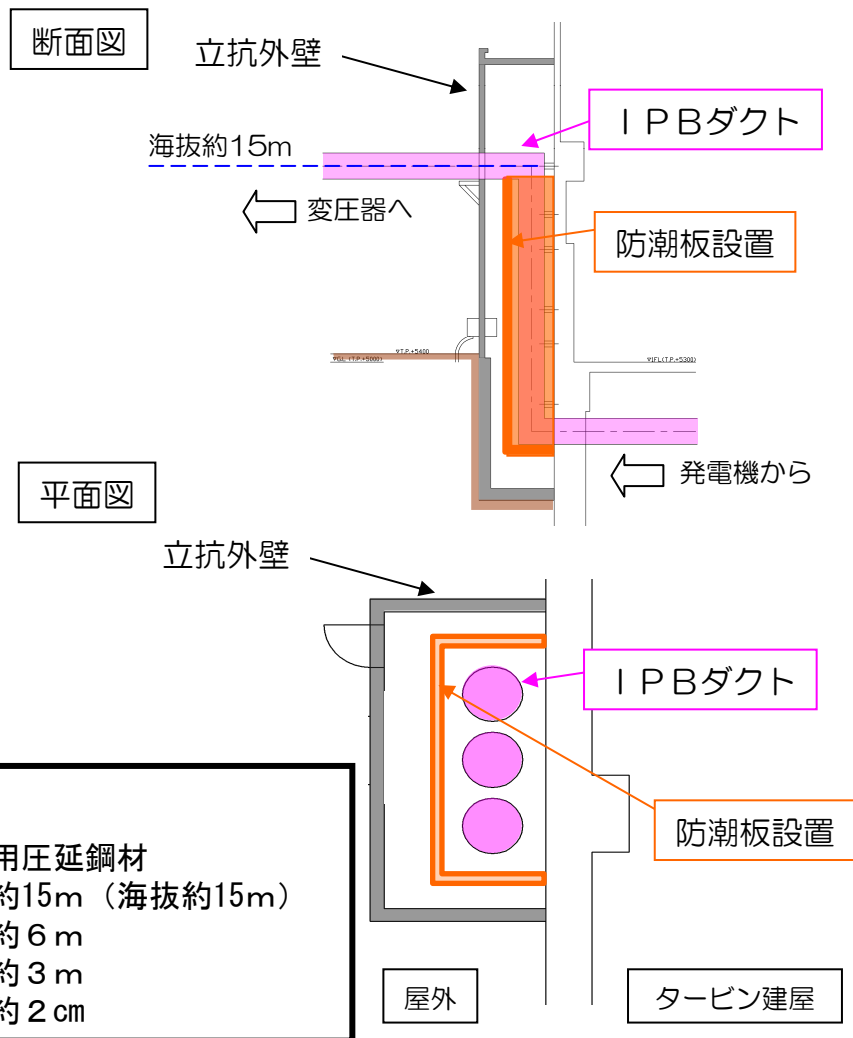
3. 工期

平成24年9月 ~ 平成24年12月(予定)

相分離母線: 発電機から変圧器へ電気を送る母線。母線各相をそれぞれ金属製の筒に収納し、母線間の短絡を防止したもの。管内に冷たい空気を通気し母線を冷却するため、ダクト構造となっている。



2. 工事概要



II. (5) - 2 1号機 相非分割母線の浸水防止対策

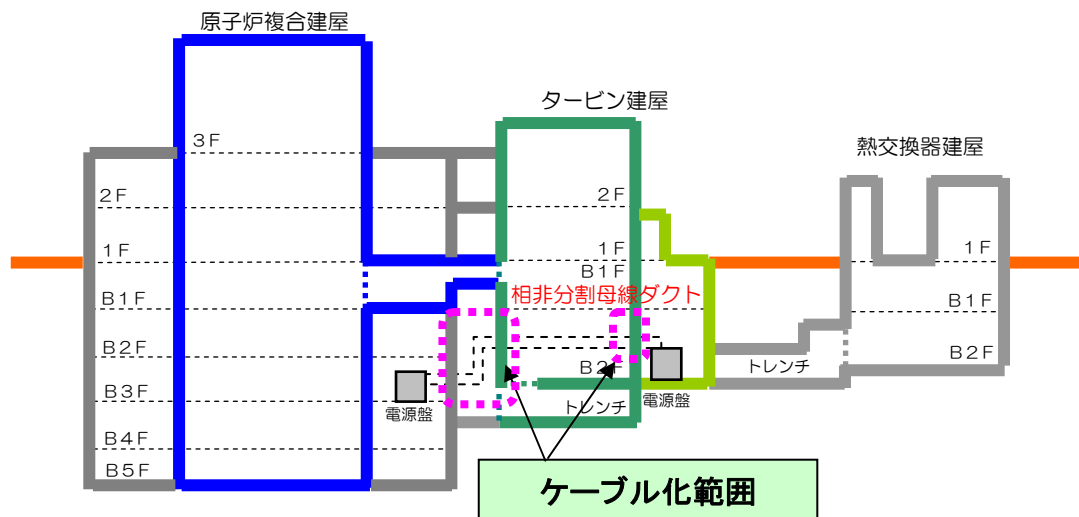
1. 目的

壁の貫通部の母線(相非分割母線)をケーブル化することにより、原子炉複合建屋内の電源盤の設置されているエリア内への浸水防止の信頼性向上を図ります。

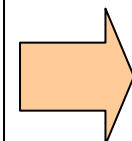
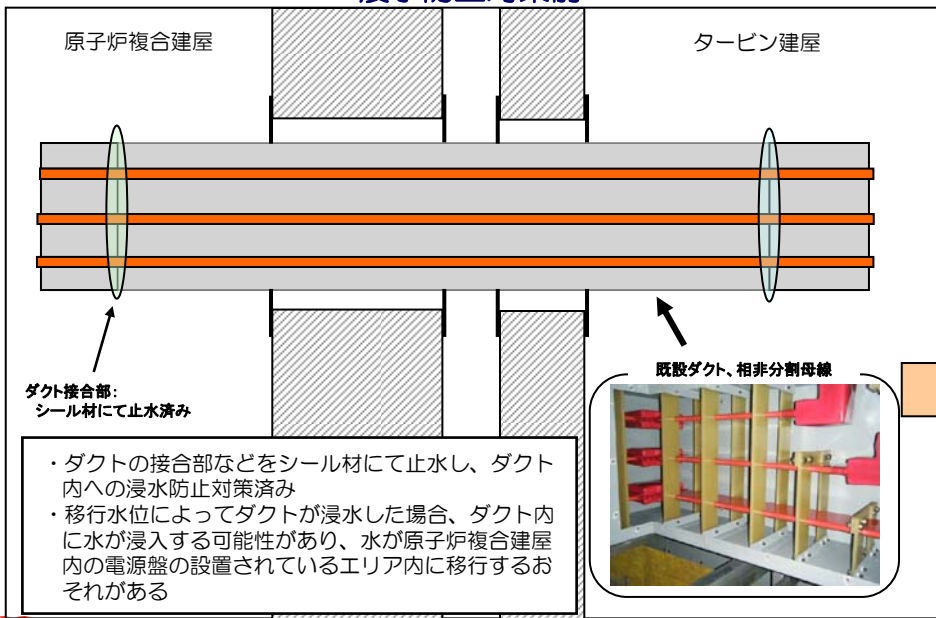
2. 工期

平成24年9月～平成25年2月(予定)

3. 工事概要

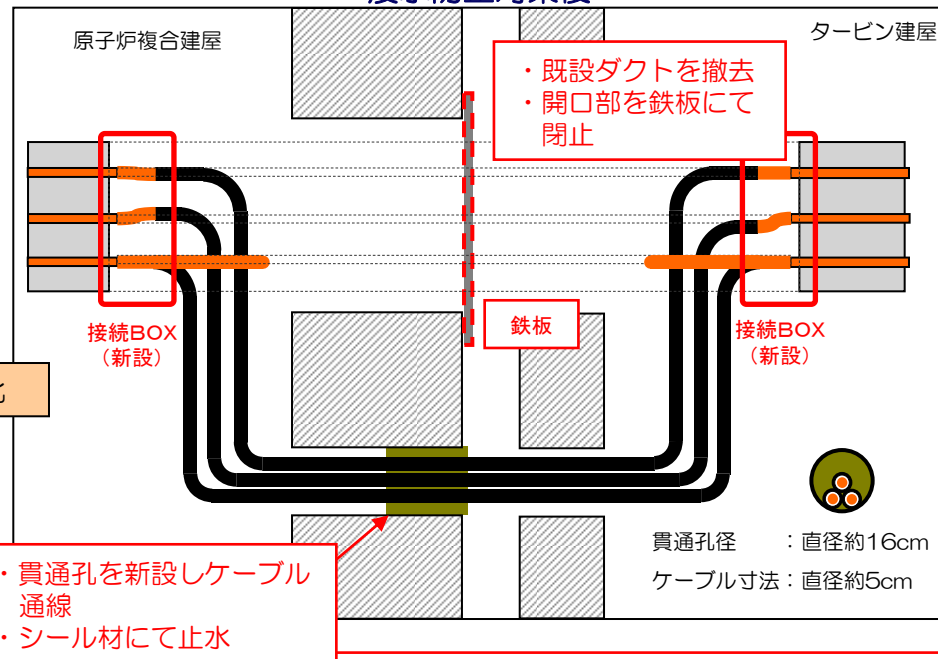


浸水防止対策前



ケーブル化

浸水防止対策後

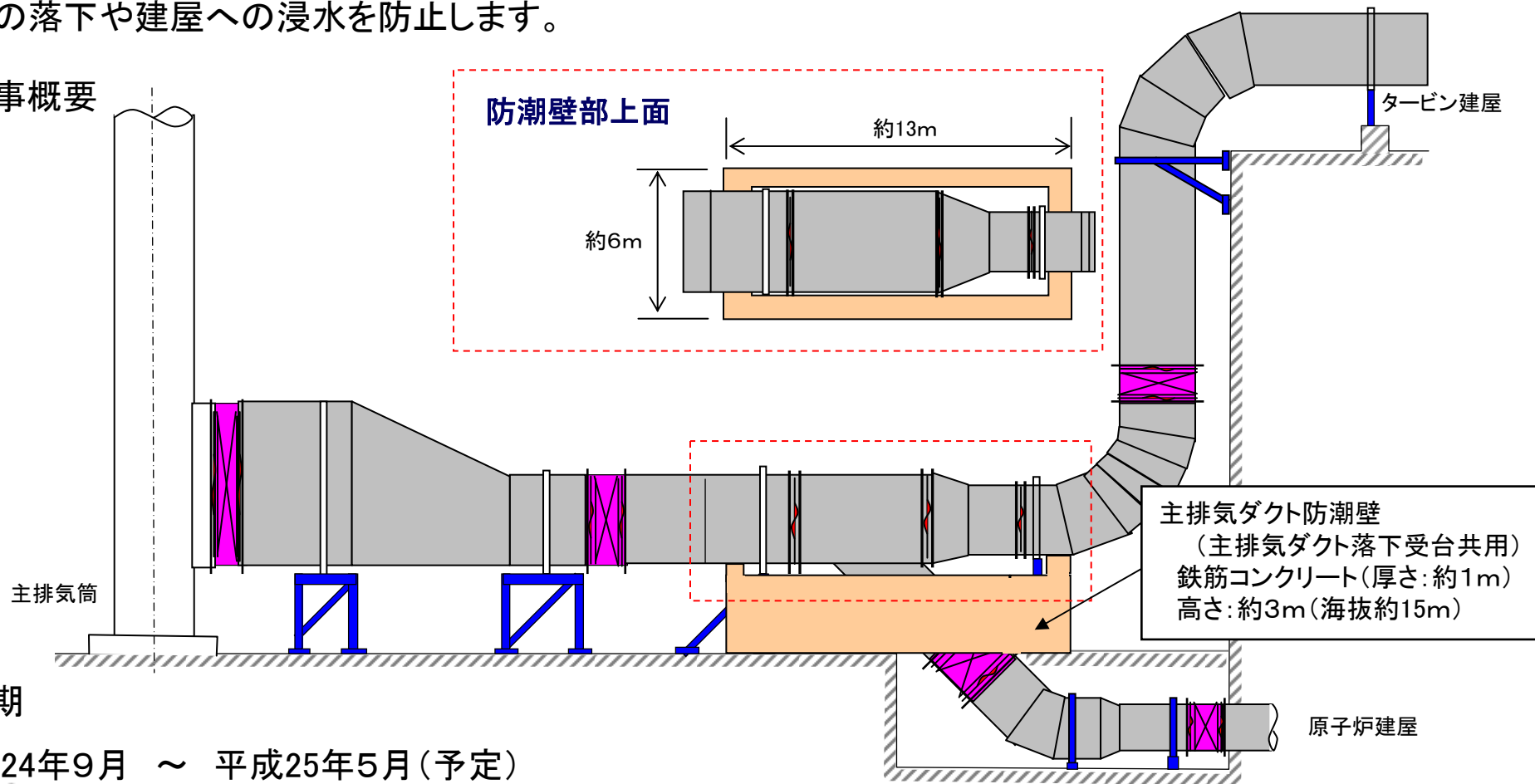


II. (5)－3 主排気ダクトの浸水防止対策(5号機の例)

1. 目的

屋外構築物の主排気ダクトが損傷を受けた場合、主排気ダクトの損傷開口部から原子炉建屋内へと浸水し、ダクトなどを通じて拡散する可能性があることから、主排気ダクトの損傷・落下を想定し、原子炉建屋地下階から主排気ダクトに接続されるダクトの廻りにコンクリート受台付きの防潮壁を設置することにより主排気ダクトの落下や建屋への浸水を防止します。

2. 工事概要



3. 工期

平成24年9月 ~ 平成25年5月(予定)

Ⅲ. (8) 大湊側純水タンクの耐震強化

1. 目的

純水タンクは、プラントに供給する純水を貯蔵するためのもので、各タンク約2000m³の貯蔵量を有しています。シビアアクシデント発生時には原子炉及び使用済燃料プールへ注水するための水源のひとつとなります。

中越沖地震の際に、健全性は確保されているものの、他のタンクと同様に、側板や底板の厚さを増すことにより耐震強化を図ります。

2. 工事概要

タンク側板(高さ約12m)の下部4m及び底板について、板厚を増加させて取替える工事を実施します。タンクは常時使用していることから2基を1基ずつ順番に施工します。

タンク全体をジャッキアップして底板を取替後、ジャッキダウンし、側板1, 2段を一枚ずつ切断し、新規側板に入れ替え、溶接組立を行います。

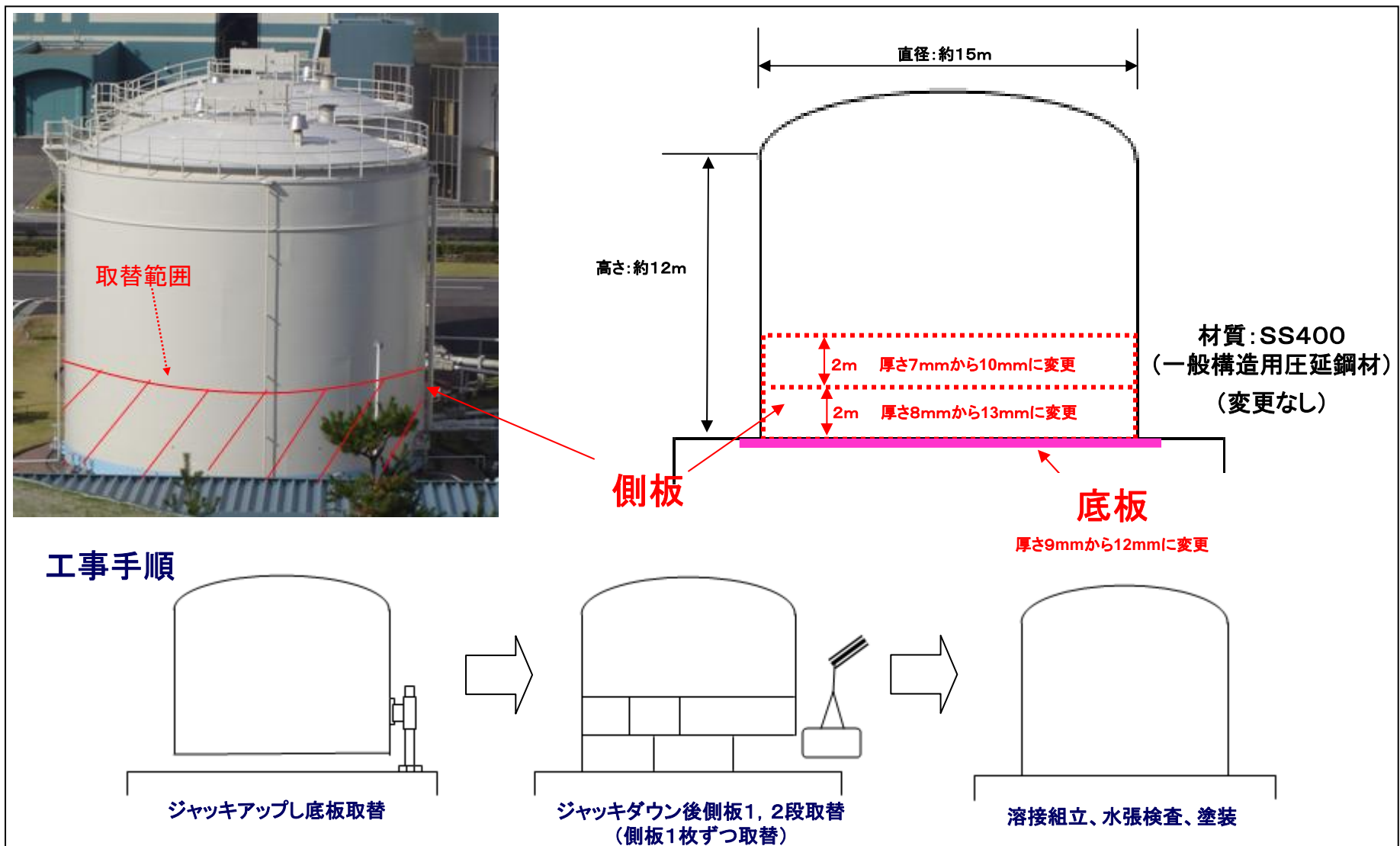
3. 工期

平成24年10月 ～ 平成25年6月(予定)

No.4タンク:平成24年10月～平成25年2月

No.3タンク:平成25年2月～平成25年6月

Ⅲ. (8) 大湊側純水タンクの耐震強化



Ⅲ. (9) コンクリートポンプ車の配備

1. 目的

使用済燃料プールへの注水等、注水手段の多様化を目的として導入します。

2. 配備車両台数

- ・大型 × 1台 (腕部長さ70m)
- ・小型 × 2台 (腕部長さ52m)



大型車



小型車

3. 配備時期

- ・1台目(大型)については、年内配備予定で調整中。
- ・残りの2台(小型)については、平成25年度第1四半期に配備予定。

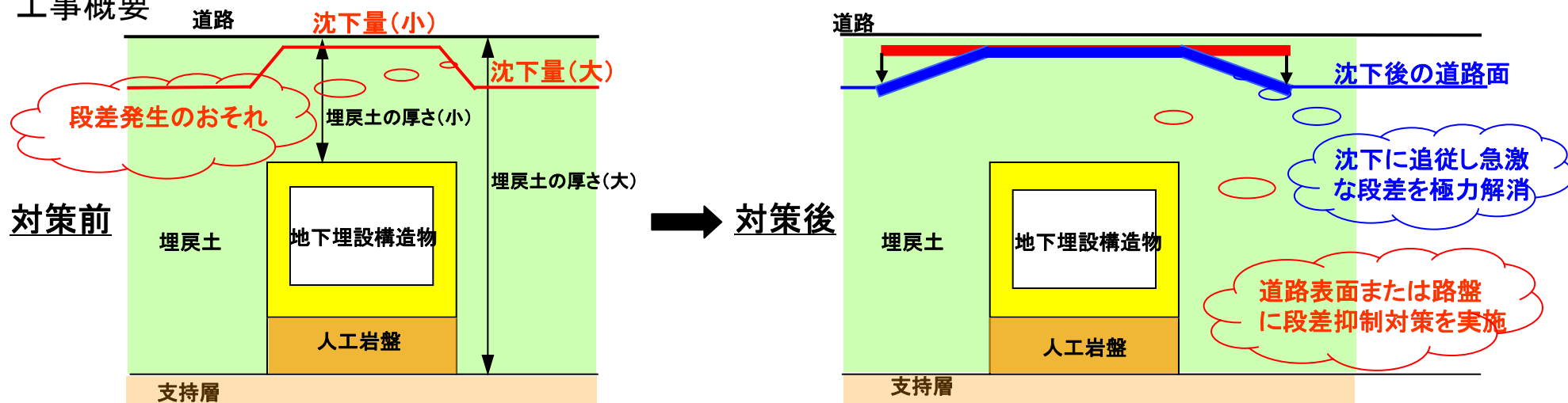
Ⅲ. (10) アクセス道路の補強

1. 目的

中越沖地震発生後、通行不可となった構内アクセスルートについては、沈下対策として地盤改良を実施したほか、通行不能には至らなかったものの、道路に亀裂や変状がみられた箇所についても地盤改良等を実施しています。

今回実施する対策は、電源車、消防車等の緊急車両の配備位置までの構内アクセスルート上の、地下埋設構造物(ケーブル洞道等)が構築されている箇所において、地震による不等沈下等で発生するおそれのある段差を抑え、より迅速に緊急車両が目的地に到達出来るよう、あらかじめ道路表面または路盤に段差抑制対策を講じ、アクセスルート確保に万全を期すことを目的としています。

2. 工事概要



3. 工期

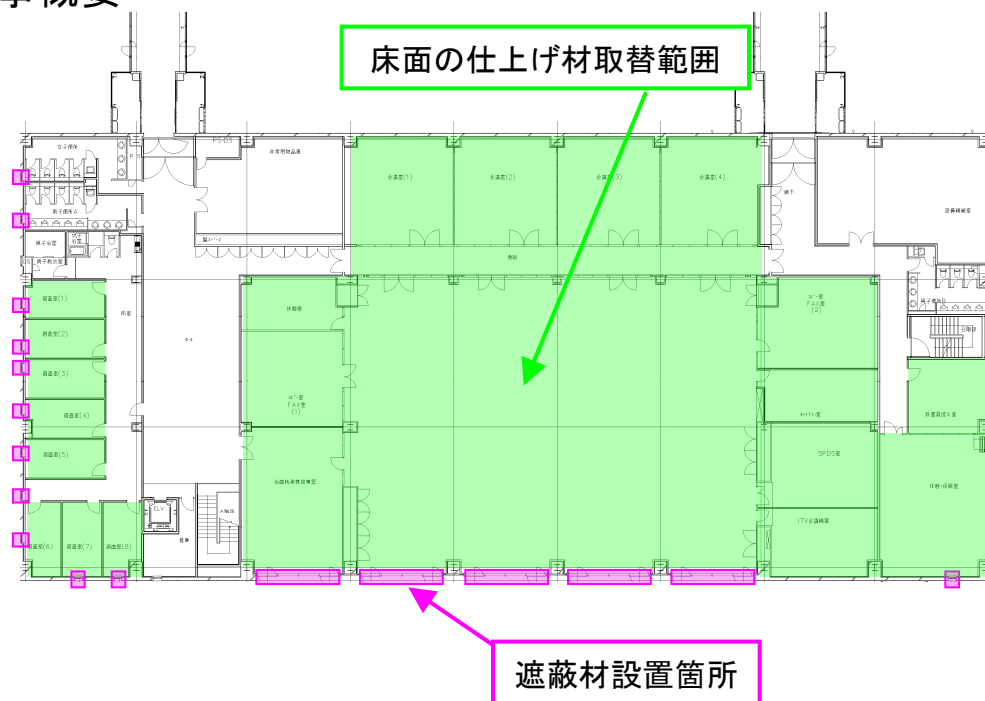
平成24年10月～平成25年3月 (予定)

Ⅲ. (11) 免震重要棟の環境改善

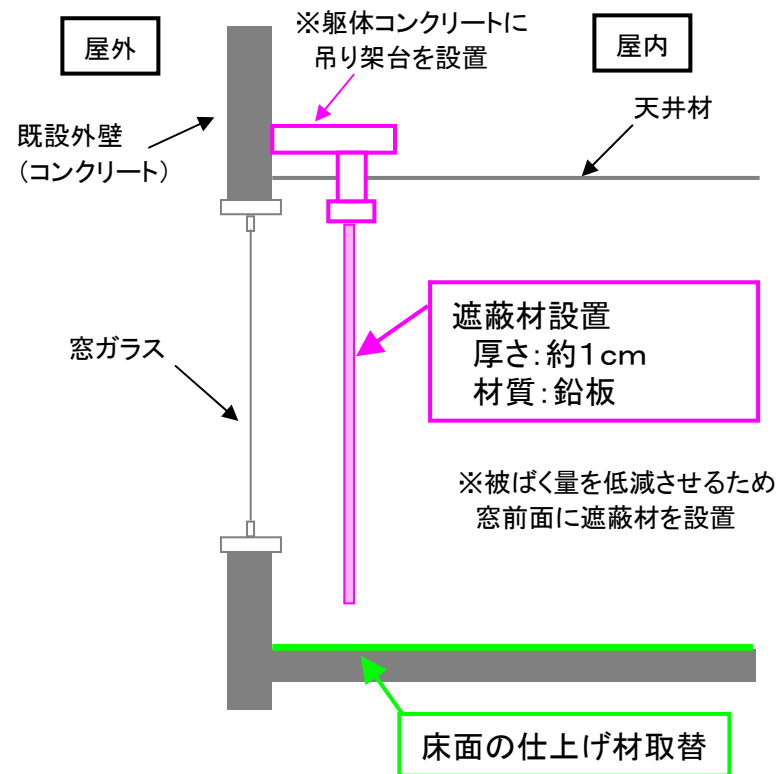
1. 目的

免震重要棟内での活動時における被ばく量を低減するために、1階および2階の窓に遮蔽材を設置します。また、万が一建屋内が汚染した場合でも、除染が行いやすいよう、床面の仕上げ材を取替えます。

2. 工事概要



【対策例(免震重要棟 2階)】



【断面イメージ】

3. 工期

平成24年11月～平成25年5月(予定)