

1. 放射線防護及び管理

1.1. 放射線防護

1.1.1. 概要

1.1.1.1. 現状及び中期的見通し

地震発生以前においては、汚染のおそれのある区域や放射線源が原子炉建屋等の屋内管理区域に限定されていたため、それらの建屋内の空気を換気空調系により排気する、また建屋内に存在する線源からの放射線を原子炉遮へい壁、一次遮へい壁等で遮へいすることによって発電所周辺の一般公衆並びに放射線業務従事者及び一時立入者（以下、「放射線業務従事者等」という。）の線量を低減していた。

一方、地震発生以降については、地震、津波、水素爆発に伴い、1～4号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋、廃棄物集中処理建屋及び使用済燃料輸送容器保管建屋については管理区域境界であった建屋の壁が損壊した。5、6号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋及び運用補助共用施設については、損壊の程度は少ないものの、管理区域境界の大物搬出入口、管理区域出入口などが損壊状態にある。また、大規模な放射性物質の放出による放射線レベルの上昇により、従来、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が管理区域に係る値を超えるおそれのない区域であった固体廃棄物貯蔵庫を含め、周辺監視区域全体が、外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質濃度、又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質密度について、管理区域に係る値を超えている。これらのことから、現状、周辺監視区域全体を管理区域と同等の管理を要するエリアとして管理対象区域を設定している。このため、従来の区域を限定して遮へい設備や換気空調系を用いて行ってきた放射線防護を同様に行うことは難しい状況となっている。また、これら発電所敷地に飛散した放射性物質については、作業環境の改善及びさらなる汚染拡大防止のため収集・保管を進めているところである。

また、免震重要棟においては、放射線業務従事者が常時滞在することを考慮し、遮へい設備を設置する等して線量を低減し、また換気空調系を設置する等により、非管理区域又は放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域として管理している。

なお、飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域においても換気空調系を設置する等により、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域として管理している。

以上を踏まえて、発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者等の線量を低減すべく以下のおり放射線防護の措置を行う。

発電所敷地に飛散した放射性物質については、さらなる汚染の拡大を防止すべく継続して放射性物質に汚染された瓦礫等の収集・保管を行うとともに、それらの線源に対して

適切な遮へい設備の設置を検討していく。

また、現状の管理対象区域について、放射線業務従事者の滞在時間等を考慮して、エリアの区画や換気空調系の設置により、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域等とするよう措置を行う。

1.1.1.2. 基本的対応方針

放射線防護は、以下の基本的対応方針に基づき措置する。

- a. 遮へい設備、換気空調系等により発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者等の線量を低減すること
- b. 今後の復旧作業において異常時も含め放射線業務従事者が所要の対応を行えること

1.1.2. 設計方針

(1) 全般

a. 周辺の放射線防護

原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による空気カーマについては、敷地境界で原子炉施設からの放射性物質の追加放出による線量と合算した線量が年間 1mSv を上回っている。よって、人の居住する時点において、上記の線量が年間 1mSv を下回るようにするべく、(3)遮へい設備等の措置を行う。

b. 放射線業務従事者等の放射線防護

発電所の事故対応等の業務において放射線防護設備は、放射線業務従事者が受ける線量等が「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則の規定に基づく線量限度等を定める告示」に定められた限度を超えないようにすることはもちろん、放射線業務従事者等の立入場所における線量を合理的に達成できる限り低くするように、放射線業務従事者等の作業性等を考慮して、遮へい、機器の配置、遠隔操作、放射性物質の漏えい防止、換気等、所要の放射線防護上の措置を講じた設計とする。

c. 異常時の放射線業務従事者の放射線防護

異常時においても放射線業務従事者が必要な操作を行うことができるように、放射線防護上の措置を講じた設計とする。

(2) 中央制御室及び免震重要棟

1～4号機の中央制御室については、水素爆発等の影響により汚染し、また線量が比較的高く常時滞在することが好ましくない状況であることから、現在は必要最小限のパラメータの監視を行うべく、一定の頻度で立入している状況である。代わってプラント状態の監視等の作業を免震重要棟で行っている。

よって、免震重要棟では放射線業務従事者が常時滞在していることから、被ばく低減のため、(3)及び(4)の通り、免震重要棟に遮へい等の措置を講じる。

なお、5号及び6号機の中央制御室については、従前の遮へい設計は維持されているも

のと考えるが、換気については、通常の換気空調系が機能していないため、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域として設定できるよう換気空調の措置を行う。

(3) 遮へい設備

遮へい設備については従前より設置している原子炉遮へい壁等のうち1号、3号及び4号機について水素爆発の影響により二次遮へい壁が損壊する等、既存設備の機能の一部が喪失している。また、事故対応等の業務において稼働している高レベル放射性汚染水処理設備及び全域が汚染した発電所敷地内から収集・保管された瓦礫等を貯蔵する施設からの線量が比較的高い状況となっている。さらに、1号、3号及び4号機の使用済燃料の取扱設備については、水素爆発等により設備が損傷していると考えられる。

以上を踏まえ、既存設備、高レベル放射性汚染水処理設備及び瓦礫等を貯蔵する施設からの発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者等の線量を低減するべく、必要に応じて既存の遮へい設備を復旧するか新たに設計する。

また、遮へい設備の有無に関わらず、管理対象区域内の管理として、放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所については、放射線業務従事者に当該場所を周知し、特に放射線レベルが高い場所においては、必要に応じてロープ等により人の立入制限の措置を行う。また、作業管理として、放射線業務従事者の線量を合理的に達成できる限り低減するべく、必要に応じて一時的遮へいを用い、作業環境の改善に努める。1号、3号及び4号機の二次遮へい壁の損壊箇所についても、当面の復旧が困難であるため同様の措置を行う。

なお、免震重要棟においては、放射線業務従事者が常時滞在していることから、被ばく低減のため、遮へいを行う設計とする。

(4) 換気空調系

既設建屋内の換気空調系は現在機能していないが、建屋内への入域の頻度及びエリアが限られていることから、現状は、換気空調系であらかじめ建屋内の空気中の放射性物質濃度を低減する代わりに1.1.3(3)放射線防護具類に定める装備を活用することにより、建屋内の空気中に浮遊している放射性物質の取り込みや壁面に付着している放射性物質の身体への付着を低減している。また、地震発生以降新たに設置された建屋内についても同様の措置をとっている。

なお、5号及び6号機については、原子炉建屋及びサービス建屋について建屋換気系が運転しており、換気が行われている状況にある。

今後、既設建屋及び地震発生以降に新たに設置された建屋においては、建屋内への入域の頻度の多さ、入域するエリアの拡大度合い及び建屋内の放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度の状況を考慮して、必要に応じて上記の管理的手段から換気空調系による屋内雰囲気管理に移行できるよう検討をすすめていく。

また、今後設置する建屋についても、既設建屋と同様に入城の頻度の多さ等を考慮し、上記の管理的手段もしくは換気空調系による屋内雰囲気管理を行う設計とする。

なお、既存の換気空調系の復旧を行う場合は、ベント時に系統内に付着するなどした放射性物質の新たな放出を低減する措置を講じる。

免震重要棟並びに飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域においては、換気空調により、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域として設定できるよう措置を行う。

なお、各換気空調系のフィルタは、点検及び交換することができる設計とする。

(5) その他の放射線防護措置

a. 機器の配置

放射線レベルの高い区域は、原則として区画するとともにその入口には迷路又は遮へい扉を設ける。なお、これらの措置を行うことが難しい場合は、当該区域を周知する等により不要に近づかないような措置を講じる。

また、操作頻度の高い制御盤等は、低放射線区域に配置する。

b. 遠隔操作

地震発生以降、発電所敷地全域で通常時に比べ高い放射線レベルが測定されているが、その中でも特に放射線レベルの高い 1～3 号機の原子炉建屋周辺等については、特に不必要な被ばくを防止する必要がある。よって、そのような放射線レベルが高い区域での作業に当たっては、放射線源の低減に努めることはもちろんのことロボットの活用、操作等の遠隔化により不必要な放射線被ばくを防止する措置を講じる。

c. 放射性物質の漏えい防止

現状、原子炉冷却材が原子炉圧力容器から漏えいしており、原子炉建屋等に滞留している状況であるが、これらの汚染水を処理するとともに原子炉注水する系統においては系外へ漏えいし難い設計としている。

今後、その他の既存設備の復旧、若しくは新規設備の設置にあたっては放射性物質の漏えいを防止する設計とする。

d. 汚染拡大の防止

地震発生以降、発電所敷地は外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質濃度、又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質密度について、管理区域に係る値を超えており、そのうち免震重要棟並びに飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域といった放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域については、立ち入り者の身体及び衣服、履物等身体に着用している物並びにその持ち出そうとする物品（その物品を容器に入れ又は包装した場合には、その容器又は包装）の表面の放射性物質の密度について表面汚染測定等により測定場所のバックグラウンド値を超えないよ

うにしている。

今後とも、放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が法令に定める管理区域に係る値を超えるおそれのない区域については、上記の通りスクリーニングを行うことで、汚染拡大防止の措置を講じる。

また、発電所敷地に飛散した放射性物質については、作業環境の改善及びさらなる汚染拡大防止のため収集・保管を進めているところである。

これら発電所敷地に飛散した放射性物質については、さらなる汚染の拡大を防止すべく継続して放射性物質に汚染された瓦礫等の収集・保管の措置を講じる。

1.1.3. 主要設備

(1) 遮へい設備

a. 原子炉遮へい壁、一次遮へい壁、二次遮へい壁、補助遮へい壁及び燃料取扱遮へい壁及び燃料取扱遮へいについては、水素爆発の影響により少なくとも二次遮へい壁が損壊しており、現在、機能していない又は機能しているかどうか確認されていない状態にある。今後、建屋内線源からの線量を低減すべく、機能確認・復旧を行うが、これらの遮へい壁が設置されている箇所の雰囲気線量が高いこと等から、作業エリアの線量率及び滞在時間を考慮し、必要に応じてg. 一時的遮へいを用いる。

なお、2号、5号及び6号機の設備や固体廃棄物貯蔵庫等の共用設備については、従前の遮へい設計が維持されているものと考えている。

b. 高レベル放射性汚染水処理設備に関する遮へい設備

高レベル放射性汚染水処理設備については、発生する固体廃棄物に対して以下の遮へい設備を設置するとともに、g. 一時的遮へいを用いる等して線量低減の措置を行う。

(a) 使用済セシウム吸着塔仮保管施設

セシウム吸着装置吸着塔は、炭素鋼製の遮へい容器及びコンクリート製ボックスカルバートにより放射線を遮へいする。また、第二セシウム吸着装置吸着塔は、鉛を充填した炭素鋼製の遮へい容器により放射線を遮へいする。

(b) 使用済セシウム吸着塔一時保管施設

(a)に同じ。

(c) 廃スラッジ一時保管施設

スラッジ貯槽からの放射線について、貯槽周囲のセル及び建屋外壁により遮へいする。

(d) 高濃度滞留水受タンク

高濃度滞留水受タンクからの放射線について、盛土により遮へいする。

c. 多核種除去設備

多核種除去設備の吸着塔、高性能容器等からの放射線について、各機器の周囲に設けた鉄製の構造物により遮へいする。

d. 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に関する遮へい設備

キャスクからの放射線について、使用済燃料乾式キャスク仮保管設備のコンクリート製建屋外壁により遮へいする。

e. 瓦礫等一時保管エリアに関する遮へい設備

瓦礫等は、材質により可能な限り分別し、瓦礫等の線量率により、仮設保管設備もしくは遮へい機能を有した建屋、屋外の一時保管エリア、覆土式一時保管施設に一時保管する。

f. 伐採木一時保管エリアに関する遮へい設備

伐採木は、屋外の一時保管エリアに一時保管する。また、一時保管している一部の伐採木に対しては、覆土をすることにより線量低減を図る。なお、伐採木への覆土については計画段階であり、覆土により直接線並びにスカイシャイン線による敷地境界線量を40分の1以下に低減できるよう今後設計する。

g. 一時的遮へい

一時的遮へいは、機器、設備の補修等のために、一時的に使用するもので、コンクリートブロック、鉛、鋼板等でできた可搬式遮へい構造物等を、作業エリアの線量率及び滞在時間を考慮し、必要に応じて設置する。

h. 雑固体廃棄物焼却設備（以下、「焼却設備」という。）に関する遮へい設備

雑固体廃棄物及び、焼却後の灰等からの放射線について、建屋のコンクリート製の壁により遮へいする。

i. 地下貯水槽

地下貯水槽からの放射線について、盛土により遮へいする。

(2) 換気空調系

既設建屋内の換気空調系は現在機能していないため、今後は既設建屋内への入域の頻度の多さ、入域するエリアの拡大度合い及び建屋内の放射性物質によって汚染された物の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度の状況を考慮して、必要に応じて1.1.2.(4)に記載する管理的手段から既存の換気空調系の復旧もしくは新規設置により管理できるよう検討をすすめていく。

なお、既存の換気空調系の復旧については、5号、6号機及び運用補助共用施設等損壊の程度が少ないエリアの換気空調系から検討していく。

免震重要棟並びに飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域については、換気空調系又はフィルタ付き局所排風機等を用いて、建物内における空気中の放射性物質濃度を低減する。

(3) 放射線防護具類

放射線レベルに応じた保護衣類や放射線防護具類は、臨時の出入管理箇所、出入管理箇

所付近、免重要震棟並びに飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域等に備える。

1.1.4. 主要仕様

1.1.4.1. 遮へい設備

(1) 原子炉遮へい壁、一次遮へい壁、二次遮へい壁、補助遮へい壁及び燃料取扱遮へい
原子炉遮へい壁、一次遮へい壁、二次遮へい壁、補助遮へい壁及び燃料取扱遮へい
の主要仕様は、福島第一原子力発電所 原子炉設置変更許可申請書（1号～6号機）に
記載の通り。なお、1号、3号及び4号機の二次遮へい壁については、水素爆発の影響
により損壊しているため、作業エリアの線量率及び滞在時間を考慮し、必要に応じて
一時的遮へいを用いる。

(2) 高レベル放射性汚染水処理設備に関する遮へい設備

a. 使用済セシウム吸着塔仮保管施設

i. セシウム吸着装置（KURION）吸着塔

炭素鋼製遮へい容器：側面厚さ 約 180mm

一次蓋厚さ 約 180mm

二次蓋厚さ 約 130mm

コンクリート製ボックスカルバート：側面厚さ 約 200mm

ii. 第二セシウム吸着装置（SARRY）吸着塔

鉛装填炭素鋼製遮へい容器：側面厚さ 約 35mm（炭素鋼）

約 190mm（鉛）

上面厚さ 約 35mm（炭素鋼）

約 250mm（鉛）

b. 使用済セシウム吸着塔一時保管施設

第一施設

i. セシウム吸着装置（KURION）吸着塔

炭素鋼製遮へい容器：側面厚さ 約 180mm

一次蓋厚さ 約 180mm

二次蓋厚さ 約 130mm

コンクリート製ボックスカルバート：側面厚さ 約 200mm

蓋厚さ 約 200mm

ii. 第二セシウム吸着装置（SARRY）吸着塔

鉛装填炭素鋼製遮へい容器：側面厚さ 約 35mm（炭素鋼）

約 190mm（鉛）

上面厚さ 約 35mm（炭素鋼）

約 250mm（鉛）

第二施設

- i. セシウム吸着装置 (KURION) 吸着塔
 - 炭素鋼製遮へい容器：側面厚さ 約180mm
 - 一次蓋厚さ 約180mm
 - 二次蓋厚さ 約130mm
 - コンクリート製ボックスカルバート：側面厚さ 約200mm
 - 蓋厚さ 約200mm (一部約400mm)
- ii. 高性能容器
 - コンクリート製ボックスカルバート：側面厚さ 約200mm
 - 蓋厚さ 約 400mm
- c. 廃スラッジ一時保管施設
 - 貯槽 (炭素鋼)：厚さ 約 25mm
 - セル (コンクリート)：厚さ 約 1000mm
- d. 高濃度滞留水受タンク
 - 盛土：厚さ 約 2500mm
- e. 地下貯水槽
 - 盛土：厚さ 約700mm
- (3) 使用済燃料乾式キャスク仮保管設備に関する遮へい設備
 - コンクリート：厚さ 約 200mm
- (4) 瓦礫等一時保管エリアに関する遮へい設備
 - a. 一時保管エリア A1
 - 側面 (南側以外)
 - 土嚢：高さ 約 3,000mm、厚さ 約 1,000mm
 - 高さ 約 1,000mm、厚さ 約 800mm
 - コンクリート壁：高さ 約 3,000mm、厚さ 約 120mm
 - 鉄板：高さ 約 1,000mm、厚さ 約 22mm
 - 側面 (南側)
 - 土嚢：厚さ 約 800mm
 - 鉄板：厚さ 約 22mm
 - 上部
 - 土嚢：厚さ 約 800m
 - 鉄板：厚さ 約 22mm
 - b. 一時保管エリア A2
 - 側面 (東側以外)
 - 土嚢：高さ 約 3,000mm、厚さ 約 1,000mm
 - 高さ 約 1,000mm、厚さ 約 800mm
 - コンクリート壁：高さ 約 3,000mm、厚さ 約 120mm

鉄板：高さ 約 1,000mm、厚さ 約 22mm

側面（東側）

土嚢：厚さ 約 800mm

鉄板：厚さ 約 22mm

上部

土嚢：厚さ 約 800mm

鉄板：厚さ 約 22mm

c. 一時保管エリア L

覆土：厚さ 約 1000mm

(5) 伐採木一時保管エリアに関する遮へい設備

a. 一時保管エリア S

覆土：厚さ 約 500mm

b. 一時保管エリア T

覆土：厚さ 約 700mm

c. 一時保管エリア R

覆土：厚さ 約 500mm

d. 一時保管エリア G

覆土：厚さ 約 700mm

e. 一時保管エリア H

覆土：厚さ 約 700mm

(6) 焼却設備に関する遮へい設備

焼却設備の遮へい壁は、放射線業務従事者の線量を合理的に達成できる限り低減するよう設計する。また、焼却炉建屋内の制御室についても、放射線業務従事者が常時滞在することを考慮し、被ばく低減のため、遮へいを行う設計とする。

1.1.4.2. 換気空調系

(1) 5号機

5号機の換気空調系の主要仕様は以下のとおりであり、設備状況確認後、使用する予定である。また、各換気空調系の概要図を図1-1、2に示す。

a. 原子炉建屋換気系（既設）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-----|-----|------------------------|----------|
| 送風機 | 遠心式 | 166530 | 2 (予備 1) |
| 排風機 | 遠心式 | 166530 | 2 (予備 1) |

b. タービン建屋換気系（既設）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-----|-------|------------------------|----------|
| 送風機 | 遠心式 | 170640 | 2 (予備 1) |
| | 遠心式 | 170640 | 2 (予備 1) |
| | 遠心式 | 4700 | 2 |
| 排風機 | 遠心式 | 167920 | 3 (予備 1) |
| | 軸流 | 15600 | 1 |
| | 軸流 | 16830 | 1 |
| | 軸流 | 23300 | 1 |
| | 軸流 | 19290 | 1 |
| | 軸流 | 3740 | 1 |
| | 軸流 | 73100 | 1 |
| | 軸流 | 500 | 2 |
| | 軸流 | 12900 | 1 |
| | 斜流軸流式 | 64000 | 3 |
| | 斜流軸流式 | 64000 | 4 (予備 1) |
| | 天井換気扇 | 36500 | 2 |
| | 軸流 | 55460 | 2 (予備 1) |
| | 軸流 | 35600 | 2 (予備 1) |
| | 軸流 | 23500 | 1 |

c. 中央制御室換気系（既設；5号及び6号機共用）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-----|----|------------------------|----------|
| 送風機 | 遠心 | 23000 | 3 (予備 1) |
| 排風機 | 軸流 | 23000 | 3 (予備 1) |

d. 廃棄物処理建屋換気系（既設）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-----|----|------------------------|----------|
| 送風機 | 遠心 | 87530 | 1 |
| | 遠心 | 9900 | 1 |
| 排風機 | 遠心 | 87530 | 2 (予備 1) |
| | 遠心 | 9900 | 1 |

(2) 6号機

6号機の換気空調系の主要仕様は以下のとおりであり、設備状況確認後、使用する予定である。また、各換気空調系の概要図を図1-3に示す。

a. 原子炉建屋換気系（既設）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-----|-----|------------------------|----------|
| 送風機 | 遠心式 | 256000 | 2 (予備 1) |
| 排風機 | 遠心 | 256000 | 2 (予備 1) |
| | 遠心 | 17000 | 1 |
| | 軸流式 | 64000 | 4 |

b. タービン建屋換気系（既設）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-----|----|------------------------|----------|
| 送風機 | 遠心 | 264000 | 2 (予備 1) |
| | 遠心 | 255000 | 2 (予備 1) |
| 排風機 | 遠心 | 231280 | 3 (予備 1) |
| | 軸流 | 10370 | 1 |
| | 軸流 | 19890 | 1 |
| | 遠心 | 6120 | 1 |
| | 軸流 | 29410 | 2 (予備 1) |
| | 軸流 | 32300 | 2 (予備 1) |
| | 遠心 | 32100 | 2 (予備 1) |
| | 遠心 | 9500 | 1 |
| | 遠心 | 700 | 1 |
| | 遠心 | 9600 | 1 |

c. 中央制御室換気系（既設；5号及び6号機共用）

5号機の記載に同じ。

d. 廃棄物処理建屋換気系（既設）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-----|----|------------------------|----------|
| 送風機 | 遠心 | 121000 | 2 (予備 1) |
| 排風機 | 遠心 | 121000 | 2 (予備 1) |

(3) 共用設備

共用設備の換気空調系の主要仕様は以下のとおりであり、設備状況確認後、使用する予定である。また、各換気空調系の概要図を図1-4に示す。

a. 使用済燃料共用プール換気系（既設；1～6号機共用）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-------------|-----|------------------------|----------|
| 共用プールエリア送風機 | 遠心式 | 93000 | 2 (予備 1) |
| 共用プールエリア排風機 | 遠心式 | 93000 | 2 (予備 1) |

b. 第5固体廃棄物貯蔵庫（固形化処理エリア）換気系（既設；1～6号機共用）

| | 種類 | 容量 (m ³ /h) | 個数 |
|-------------|-----|------------------------|----|
| 固形化処理エリア送風機 | 遠心式 | 11500 | 2 |
| 固形化処理エリア排風機 | 遠心式 | 12000 | 2 |

1.1.5. 試験検査及び管理

- (1) 遮へい設備については、外部放射線に係る線量当量率の測定を定期的に行うことによりその機能の健全性の確認を行う。バックグラウンド線量等の影響により外部放射線に係る線量当量率の測定を行うことが難しい場合は、その影響を低減させる処置を行う。
- (2) 遮へい設備の有無に関わらず、管理対象区域内の管理として、放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所については、放射線業務従事者に当該場所を周知し、特に放射線レベルが高い場所においては、必要に応じてロープ等により人の立入制限の措置を行う。また、作業管理として、放射線業務従事者の線量を合理的に達成できる限り低減するべく、必要に応じて一時的遮へいをを用い、作業環境の改善に努める。
- (3) 飲食及び喫煙を可能とするために設ける区域に係る換気空調系については、屋内の空気中の放射性物質濃度を定期的に測定することにより機能の健全性を確認する。また、必要に応じてフィルタを交換する。

1.2. 放射線管理

1.2.1. 概要

1.2.1.1. 現状及び中期的見通し

放射線管理設備は、放射線業務従事者等の放射線被ばくを管理するためのもので、管理区域における出入管理関係設備及び線量等の測定のための試料分析関係設備や放射線監視設備等を用いる。

現状、地震、津波、水素爆発に伴い、1～4号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋、廃棄物集中処理建屋及び使用済燃料輸送容器保管建屋については管理区域境界であ

った建屋の壁が損壊した。5、6号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋及び運用補助共用施設については、損壊の程度は少ないものの、管理区域境界の大物搬出入口、管理区域出入口などが損壊状態にある。また、大規模な放射性物質の放出による放射線レベルの上昇により、従来、放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度及び空気中の放射性物質濃度が管理区域に係る値を超えるおそれのない区域であった固体廃棄物貯蔵庫を含め、周辺監視区域全体が、外部放射線に係る線量、空気中の放射性物質の濃度、又は放射性物質によって汚染された物の表面の放射性物質の密度について、管理区域に係る値を超えている。これらのことから、現状、周辺監視区域全体を管理区域と同等の管理を要するエリアとして管理対象区域を設定している。

これらのため、管理対象区域から人が退去し、又は物品を持ち出そうとする場合の表面汚染検査は、本来、管理対象区域の境界に設置する出入管理箇所において行うものであるが、管理対象区域境界は放射線レベルのバックグラウンドが高いこと及び放射線業務従事者の数に応じた測定を行うための施設等が必要であるため、従来の出入管理設備は使用できず、管理対象区域から離れた場所に臨時の出入管理設備を設けている。また、線量等の測定のための試料分析関係設備・放射線監視設備等は、津波による水没、汚染、放射線レベルの上昇等により、使用不能や健全性の確認ができなくなったものもある。放射線監視設備及び機器の信頼度を維持するための校正については、校正設備を用いるか、又は発電所構外にて校正する。

今後は、放射線業務従事者の放射線被ばくを管理する観点から、測定の必要性、頻度をふまえ、既存の機器の健全性を確認して復旧するか、新規設置、又は、発電所構外にて試料分析を実施していく。

1.2.1.2. 基本的対応方針

放射線管理設備は、以下を基本的対応方針とする。

- a. 管理対象区域における放射線業務従事者等の出入管理及び物品の搬出入に対して、出入管理、汚染管理ができること
- b. 放射線業務従事者等の放射線被ばくを監視及び管理ができること

1.2.2. 設計方針

放射線被ばくは、合理的に達成できる限り低くすることとし、次の設計方針に基づき、放射線管理設備を設ける。

(1) 出入管理、汚染管理等

放射線業務従事者等の出入り及び物品の搬出入に対して、出入管理、汚染管理及び各個人の被ばく管理ができる設計とする。

出入管理は、本来、管理対象区域の出入管理箇所を経由して行うものであるが、現状においては、放射線業務従事者の数に応じた保護衣類及び放射線測定器の配備を行うための

施設等が必要であるため、管理対象区域から離れた場所に臨時の出入管理箇所を設けることとする。

汚染管理は、本来、管理対象区域から退出する前に表面汚染検査を行うものであるが、放射線レベルのバックグラウンドが高いこと及び放射線業務従事者の数に応じた測定を行うための施設等が必要であるため、臨時の出入管理箇所に汚染管理用器材を備えることとする。

また、個人の被ばく管理についても、管理対象区域内は放射線レベルのバックグラウンドが高いことから、発電所構外にホールボディカウンタを設けることとする。

(2) 放射線業務従事者等の放射線管理

原子炉施設は、放射線業務従事者等を放射線から防護するために、放射線被ばくを十分に監視及び管理するための放射線管理設備を設けた設計とする。また、放射線管理設備は、必要な情報を中央制御室又は適切な場所に表示できる設計とする。

管理対象区域内で運転操作、監視、点検等のために人が駐在する場所に、エリア放射線モニタを設置し、放射線環境の状況の把握と放射線防護への情報提供の観点から放射線レベルの連続監視を行う必要があるが、既設建屋内のエリア放射線モニタは、津波による水没や爆発による故障、建屋内の線量が高いため、エリア放射線モニタの健全性を確認していない。そのため、サーベイメータによる線量測定結果を放射線業務従事者の見やすい場所に掲示する等の方法によって、管理対象区域に立ち入る放射線業務従事者に放射線レベルの高い場所や放射線レベルが確認されていない場所を周知する。

(3) 放射線計測器

放射線環境の状況の把握と放射線防護への情報提供の観点から必要な放射線計測器を備える。

(4) 燃料取扱箇所のモニタリング

燃料取替エリアの放射線監視のため、放射線モニタを設け放射線レベルを測定し、これを免震重要棟に表示すると共に、過度の放射線レベルを検出した場合には警報を出し、放射線業務従事者に伝える設計とする。

1.2.3. 主要設備

(1) 出入管理関係設備

出入管理、汚染管理のため、以下の設備を設ける。

a. 出入管理設備

管理対象区域（管理区域を含む）への立入りは、出入管理箇所を通る設計とする。ただし、保護衣類及び放射線測定器の配備に際しては、本来、管理対象区域の出入管理箇所を経由して行うものであるが、現状においては、放射線業務従事者の数に応じた保護衣類及び放射線測定器の配備を行うための施設等が必要であるため、管理対象区域から離れた場所に臨時の出入管理設備を設けて、ここで人員、物品等の出入管理を行う。ま

た、放射線管理に必要な各種サーベイメータ等を備える。

b. 汚染管理設備

人の出入りに伴う汚染の管理は、本来、管理対象区域から退出する前に表面汚染検査を行うものであるが、放射線レベルのバックグラウンドが高いこと及び放射線業務従事者の数に応じた測定を行うための施設等が必要であるため、臨時の出入管理箇所に更衣所、退出モニタ等を設ける。また、汚染サーベイメータ、汚染除去用器材を備える。

(2) 試料分析関係設備

各系統の試料等の化学分析及び放射能測定を行うために以下の設備を設ける。なお、以下の設備に配備している一部の機器については、分析室が津波・地震等により損壊していること及び放射線レベルのバックグラウンドが高いことから、発電所構外にて試料分析を実施している。

a. 化学分析設備

現在、化学分析設備は機能していない状態にある。今後は、各系統の試料の分析を行うため、既存の機器の復旧又は新規設置を進めていくか（表 1-1 参照）、又は、発電所構外にて試料分析を実施していく。

b. 放射能測定設備

現在、放射能測定設備のうち、Ge 半導体 γ 線スペクトロメータは機能が健全であることを確認し、測定を実施している。その他の放射能測定設備については、健全性を確認しているが、前処理を行う分析室が使えないため測定できない状態である。各系統及び作業環境の試料の放射能測定を行うため、既存の機器の復旧又は新規設置を進めていくか（表 1-1 参照）、又は、発電所構外にて試料分析を実施していく。

(3) 個人管理用測定設備及び測定機器

個人の線量管理のため、外部放射線に係る線量当量を測定する蛍光ガラス線量計、警報付ポケット線量計等及び内部被ばくによる線量を評価するためホールボディカウンタ等を発電所構外に備える。

なお、放射性物質の体内摂取が考えられる場合に実施するバイオアッセイについては、必要に応じて発電所構外にて実施する。

(4) 放射線計測器の校正設備

放射線監視設備及び機器を定期的に校正し計測器の信頼度を維持するために、校正設備を設けている。本校正設備が健全であることを確認したため、今後も放射線監視設備及び機器は校正設備を用いて校正する。また、一部の放射線監視設備及び機器については、他施設に持ち込み放射線源による校正を行う。

(5) 放射線監視

放射線監視設備は、エリア放射線モニタリング設備及び放射線サーベイ機器等からなり、次の機能を持つ。

エリア放射線モニタリング設備は中央制御室又は廃棄物集中処理建屋中央制御室に記

録保存し、放射線レベルが設定値を超えたときは、警報を発する。

a. エリア放射線モニタリング

既設建屋内のエリア放射線モニタは現在機能していないが、建屋内への入域の頻度・エリアが限られていることから、現状は入域の際に放射線業務従事者自らが周辺の放射線レベルを計測するという管理的手段により、異常の検知に努めている状況である。

今後は、建屋内について入域の頻度の多さ、エリアの拡大を考慮して、必要に応じて上記の管理的手段から従来のエリア放射線モニタによる管理に移行できるよう検討をすすめていく。屋外については、敷地全域が汚染していることから、除染を行う等して放射線リスクの低減に努める。

b. 放射線サーベイ機器

発電所内外の必要箇所、特に放射線業務従事者等が頻繁に立ち入る箇所については、外部放射線に係る線量当量率、空气中及び水中の放射性物質濃度並びに表面汚染密度のうち、必要なものを定期的及び必要の都度測定する。

測定は、外部放射線に係る線量当量率については、携帯用の各種サーベイメータにより、空气中及び水中の放射性物質濃度については、サンプリングによる放射能測定により、また、表面汚染密度については、サーベイメータ又はスミヤ法による放射能測定によって行う。

放射線サーベイ関係主要測定器及び器具は、以下のとおりである。

GM管サーベイメータ

電離箱サーベイメータ

シンチレーションサーベイメータ

中性子線用サーベイメータ

ダストサンプラ

ダストモニタ

1.2.4. 主要仕様

放射線管理設備の主要仕様を以下に示す。

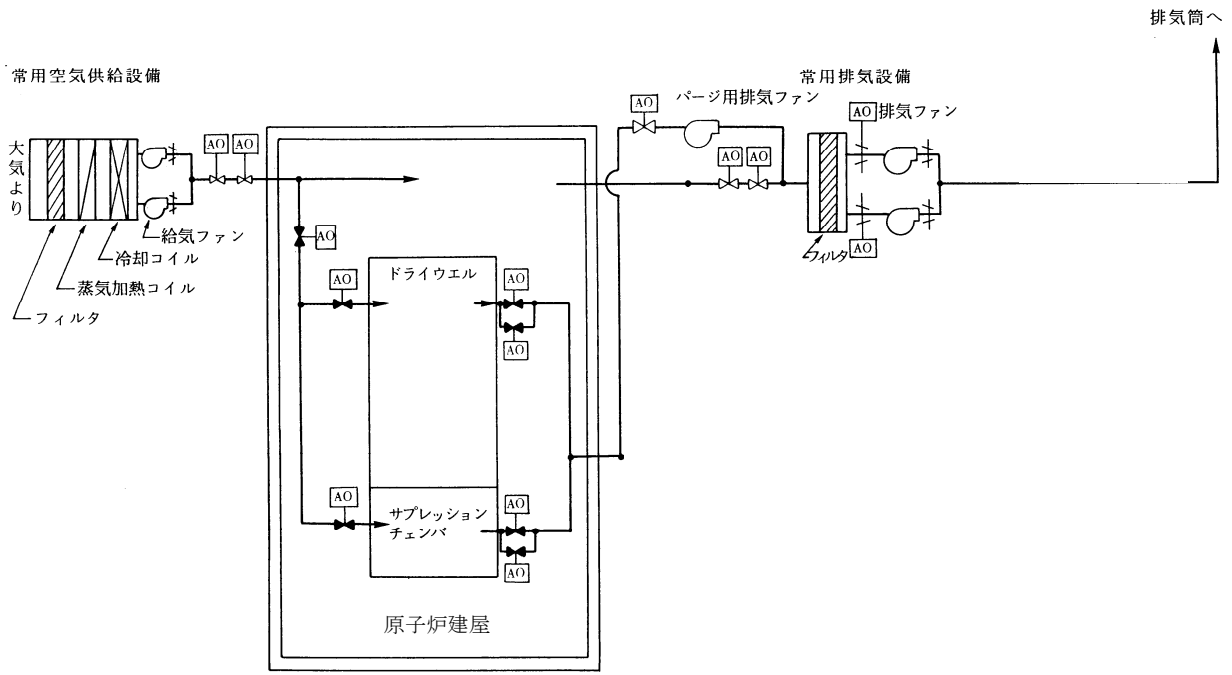
| | |
|-----------------------------|-----|
| 出入管理関係設備（臨時の出入管理箇所を含む） | 1 式 |
| ・ 更衣所 | |
| ・ 退出モニタ | |
| 試料分析関係設備 | 1 式 |
| ・ Ge 半導体 γ 線スペクトロメータ | |
| 個人管理用測定設備及び測定機器 | 1 式 |
| ・ ホールボディカウンタ | |
| ・ 警報付ポケット線量計 | |
| ・ 蛍光ガラス線量計 | |

1.2.5. 試験検査

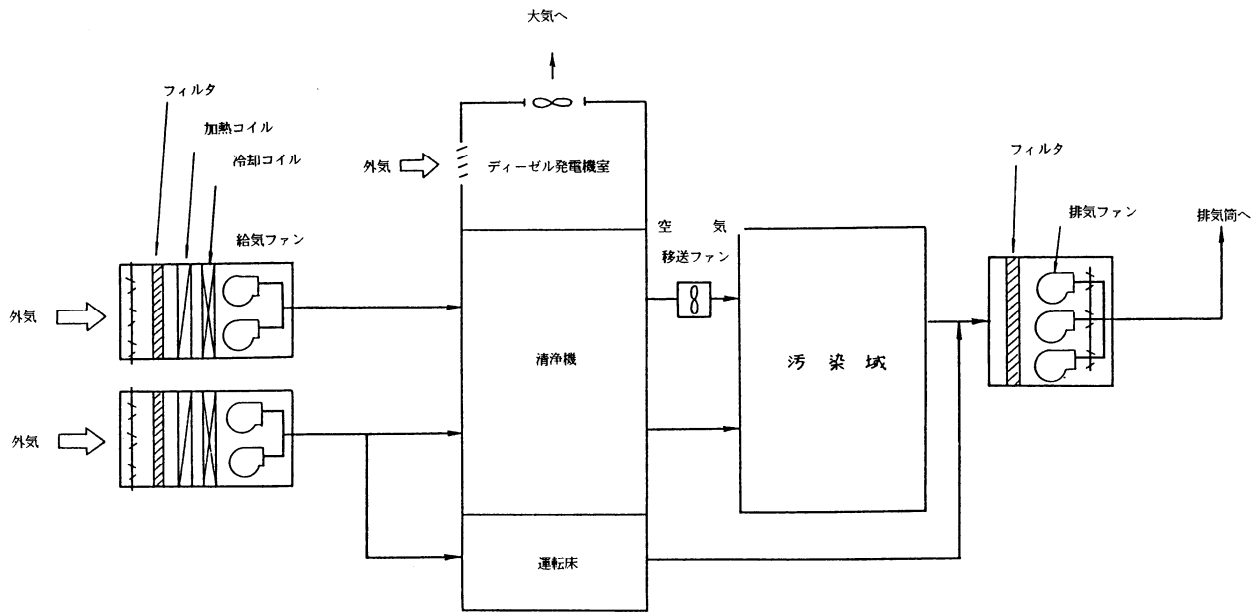
出入管理関係設備、試料分析関係設備、放射線監視設備等は、定期的に検査を行うことによりその機能の健全性を確認する。

表 1-1 試料分析関係設備健全性確認・復旧工程

| | 平成 23 年 | 平成 24 年 | | | | | |
|--|--|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 12 月 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 |
| 分析室及び放射能測定室の復旧 ・放射線レベルの低減 ・空調設備の復旧 | | | | | | | |
| | [Progress bar from Dec 2023 to Jan 2024] | | | | | | |
| | [Progress bar from Dec 2023 to Jun 2024] | | | | | | |
| 化学分析設備健全性確認 | | | | | | | |
| | [Progress bar from Dec 2023 to Jun 2024] | | | | | | |



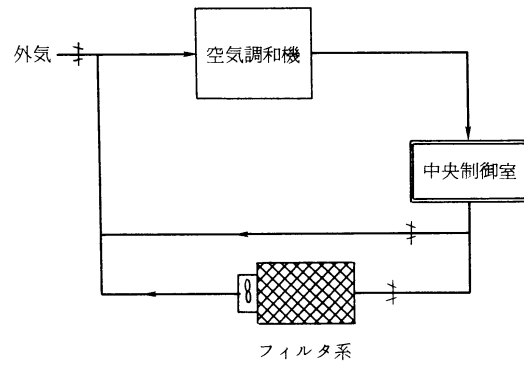
原子炉建屋換気系（既設）



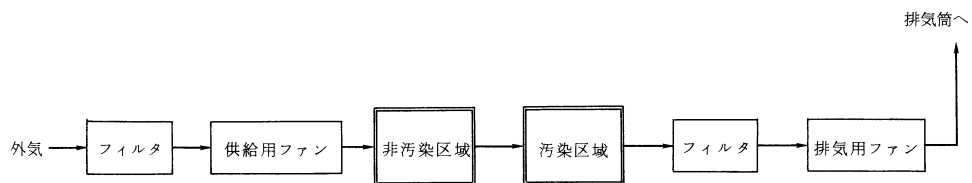
タービン建屋換気系（既設）

※本図は地震発生以前の状態を示しており、復旧にあたっては設備構成の変更等、必要に応じ処置を行う。

図 1-1 換気空調系概要図（5号機その1）



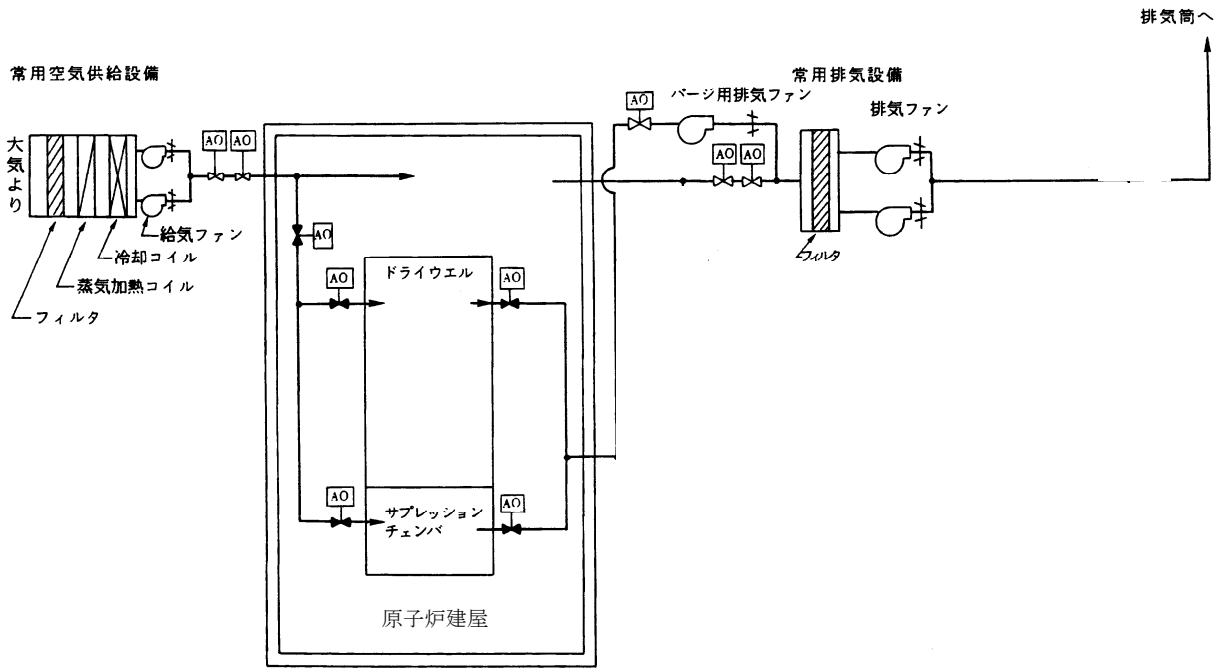
中央制御室換気系（既設；5号及び6号機共用）



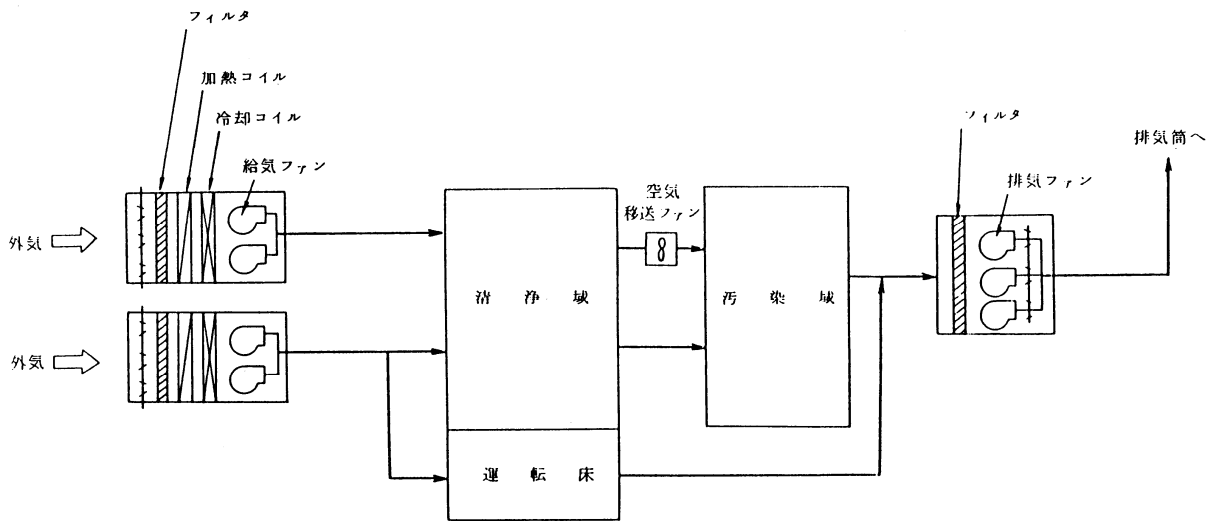
廃棄物処理建屋換気系（既設）

※本図は地震発生以前の状態を示しており、復旧にあたっては設備構成の変更等、必要に応じ処置を行う。

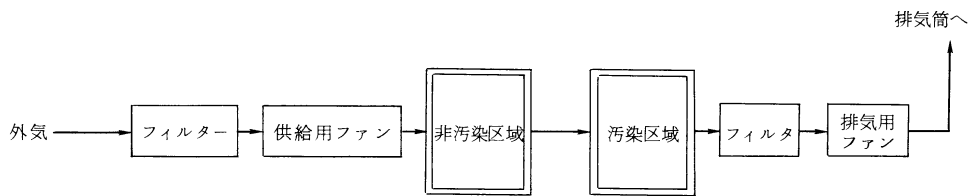
図 1-2 換気空調系概要図（5号機その2）



原子炉建屋換気系（既設）



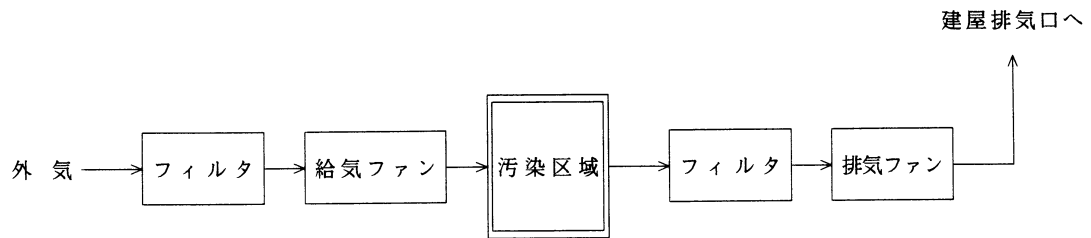
タービン建屋換気系（既設）



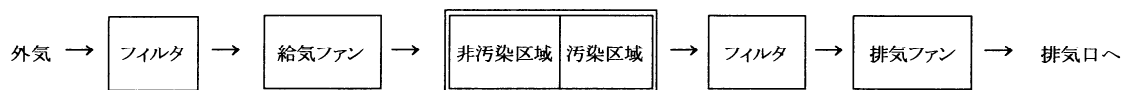
廃棄物処理建屋換気系（既設）

※本図は地震発生以前の状態を示しており、復旧にあたっては設備構成の変更等、必要に応じ処置を行う。なお、中央制御室換気系（既設）については、5号機の記載に同じ。

図 1-3 換気空調系概要図（6号機）



使用済燃料共用プール換気系（既設；1～6号機共用）



第5固体廃棄物貯蔵庫（固形化処理エリア）換気系（既設；1～6号機共用）

※本図は地震発生以前の状態を示しており、復旧にあたっては設備構成の変更等、必要に応じ処置を行う。

図 1-4 換気空調系概要図（共用設備）