

本資料のうち、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。

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設置について

平成28年10月

東京電力ホールディングス株式会社

1. はじめに

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置する3号炉原子炉建屋及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源を敷設する区画については、柏崎刈羽原子力発電所の荒浜側敷地（T.M.S.L.+5m）にある。そのため、基準津波による遡上波の最高水位（最大遡上高さ）T.M.S.L.+7.8mよりも高い天端標高 T.M.S.L.+15m の荒浜側防潮堤を設置することで、3号炉原子炉建屋及び電源を敷設する区画に対して、基準津波による遡上波が地上部から到達、流入しない設計とすることとしていた。

この荒浜側防潮堤については、柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉の審査において、平成28年7月12日ならびに9月8日の審査会合で説明した地盤の液状化による影響評価の基本方針に基づき、これまで評価を進めてきたが、現時点で相応の対策が必要となる見通しである。

そのため、6号及び7号炉の安全性を可能な限り早期に確保するために、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を今回の申請から取り下げ、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設置を申請範囲に加えることとする。

2. 設計方針

緊急時対策所は、「安全上重要な施設」として位置付けられることから、断層・地質・地盤データが充実し、かつ基準津波よりも高い敷地にある、「5号炉原子炉建屋3階計算機室」に設置し、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と同等の機能を確保する。

なお、緊急時対策所の設置に際しては、5号炉における原子炉内の燃料を全て使用済み燃料プールに移動した上で、プロセス計算機を移設することにより必要スペースを確保する。また、停止プラントに要求される機能については、サーバー等を設置することによって構築する。

3. 設置場所

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設置場所について図1に示す。

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、6号炉炉心から約130m、7号炉炉心から約260m、6号及び7号炉中央制御室から約200m離れており、また5号炉原子炉建屋は6号及び7号炉と別の建屋であることから、6号及び7号炉中央制御室との共通要因（火災、内部溢水等）により同時に機能を失う恐れはない。

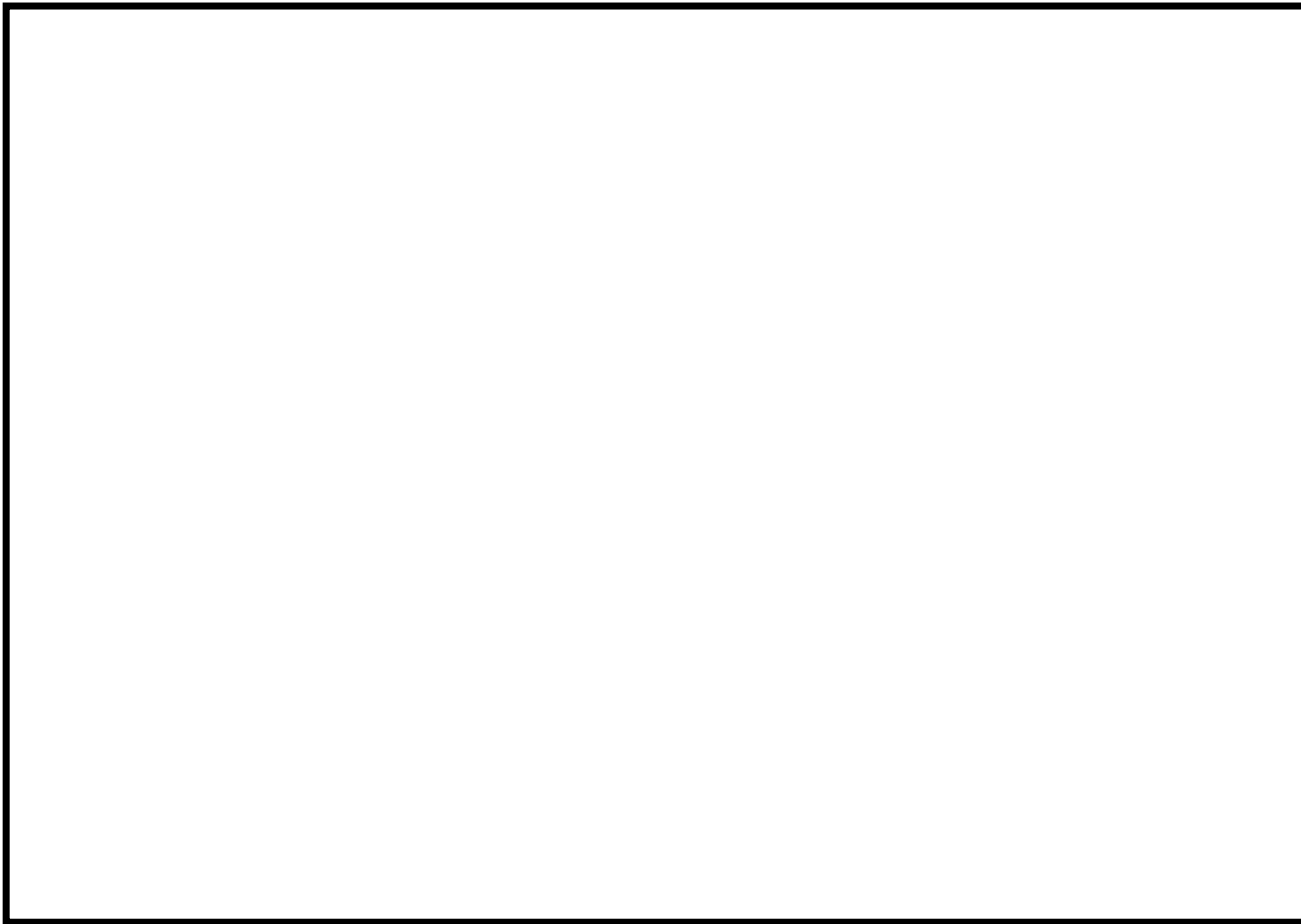


図1 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設置場所

4. 設備概要

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、居住性対策として部屋の気密構造および空調設備を強化することを除き、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と同等とする。

(1) 収容人数

格納容器破損時の緊急時対策所本部要員及び格納容器破損時における放射性物質の外部拡散抑制要員を収容対象とする。6号及び7号炉の2プラント運転時において69名を収容する設計とする。

〔 現場復旧対応要員 111名を収容・待機させるための場所については、
5号炉原子炉建屋内に設置する。(現在検討中) 〕

(2) 設置場所、床面積

設置場所及び床面積は以下の通りとする。

- ・5号炉原子炉建屋 3階計算機室 (TP +27.8m)
- ・床面積 約 231 m²

※免震重要棟内緊急時対策所 (待避室) 約 238 m², 3号炉原子炉建屋内
緊急時対策所 (待避室) 約 229 m² とほぼ同じ

(3) 電源設備

電源設備の仕様は以下の通りとする。

- ・電源車 500kVA×2台 (常設) +2台 (予備; 可搬)
- ・主要負荷 約 50kVA
(内訳)
換気空調設備 (二酸化炭素吸収装置含む) 約 5kVA
必要な情報を把握できる設備・通信連絡設備等 約 17kVA
照明, 放射線管理設備 約 28kVA

(4) 必要な情報を把握できる設備, 通信連絡設備

必要な情報を把握できる設備及び通信連絡設備として設置する設備は以下の通りとする。

- ・必要な情報を把握できる設備 (プラント安全パラメータ表示システム (SPDS))
- ・可搬型モニタリングポスト
- ・衛星電話設備, 無線連絡設備
- ・データ伝送設備

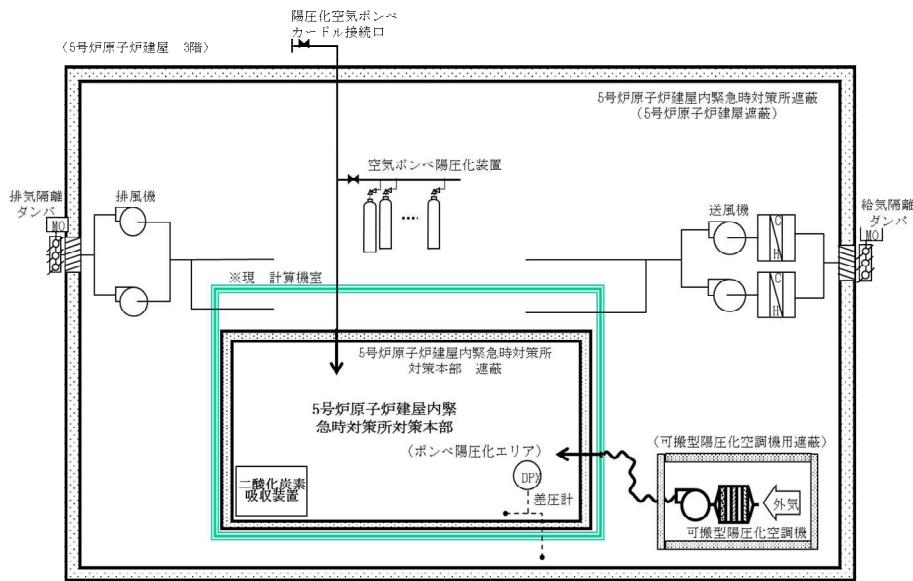


図2 居住性設備の概要

(6) 耐震設計

原子炉建屋遮蔽と建屋内アクセスルート、及び上記(3)～(5)の設備は基準地震動(Ss)により必要な機能が損なわれない設計とする。

5. 被ばく評価 《暫定》

4.(5)に示した居住性設備により、マスク着用無し、安定ヨウ素剤服用無し及び交代要員無しで、約70mSv/7日間程度という見通しを得ており、判断基準である100mSv/7日間で達成出来る設計とする。

今後、評価条件を精査したうえで評価を実施し、判断基準を満足することを確認する。

6. アクセスルートの追加整備

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所への変更に当たり、免震重要棟内緊急時対策所からの移動や緊急時対策要員の発電所構外からの参集のしやすさを考慮する必要がある。

現状、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルートは既に2方向からのアクセス出来るよう設定しているがこれに加え、別の経路で5号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動可能となるよう、図3に示すルートも自主的に追加整備する。あわせて、当該ルートに沿って森林火災から当該ルートを防護するための防火帯を自主的に追加整備する。

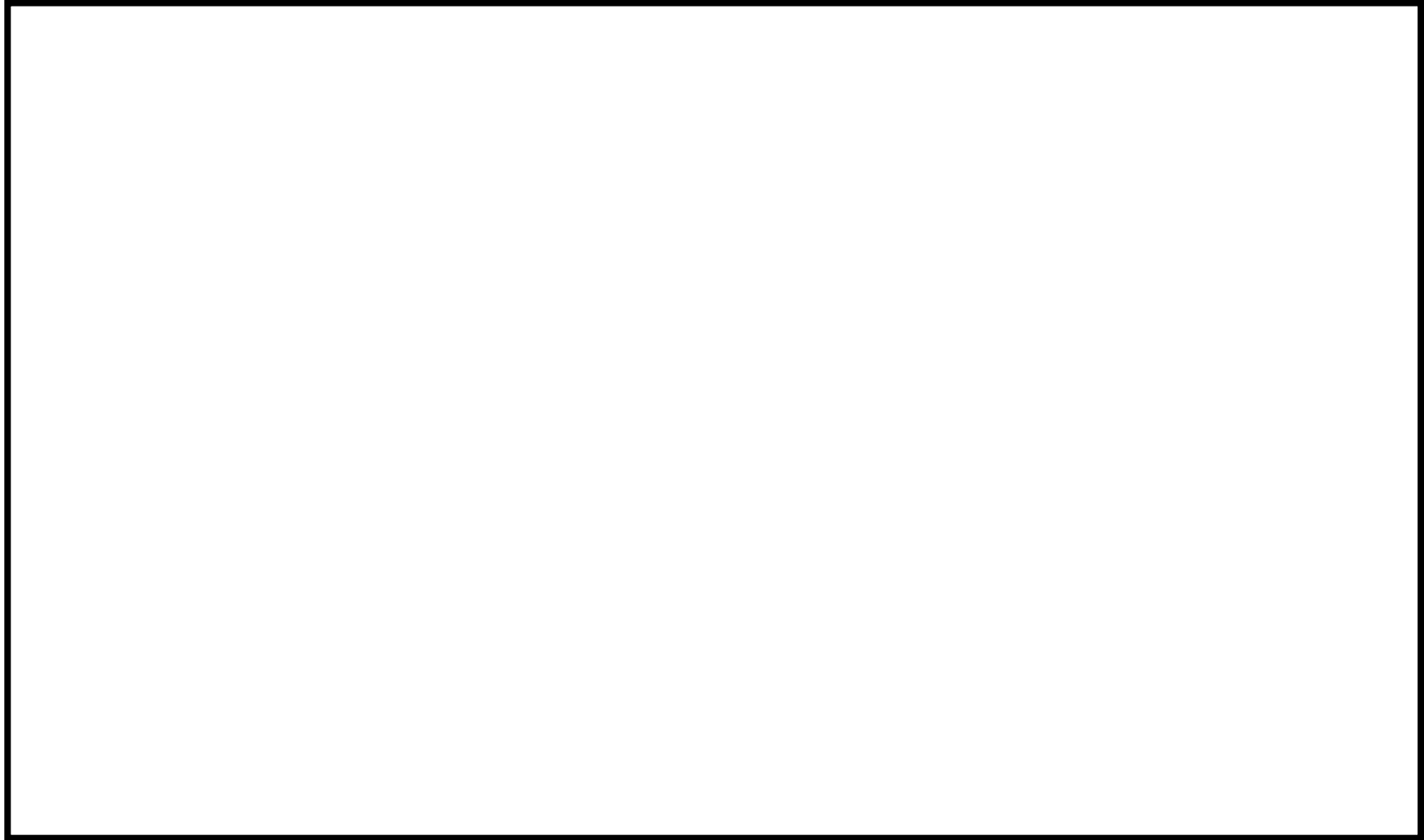


図 3 追加整備アクセスルート

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。

7. 重大事故等対策の有効性評価への影響

5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設営時間が3号炉原子炉建屋内緊急時対策所と比べて約44分*遅延するが、復旧班による可搬設備を使った復旧活動は、緊急時対策所本部立ち上げと並行し、被災後直ちに開始することとしている。そのため重大事故等への対応に影響はないことから、重大事故等対策の有効性評価への影響はない。

また、本部要員が5号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動中においても、免震重要棟内緊急時対策所周辺にとどまる本部長代行他要員が情報把握、指揮・命令、通報等の必要業務を継続する。

※（参考）免震重要棟内緊急時対策所～3号炉原子炉建屋脇移動：約27分、免震重要棟内緊急時対策所～5号炉原子炉建屋脇移動：約71分（いずれも、斜面崩壊等を想定した所要時間。）

以上

(補足1) 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置することのメリット及びデメリットについて

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設置に代えて、5号炉原子炉建屋内緊急時対策所を設置することについて、メリット及びデメリットを整理し以下にまとめた。

表(補足)-1 5号炉原子炉建屋内緊急時対策所の設置に関するメリット、及びデメリット

	3号炉原子炉建屋内緊急時対策所	5号炉原子炉建屋内緊急時対策所
設置位置	荒浜側敷地 3号炉原子炉建屋2階(T.M.S.L. +12m) GL T.M.S.L. +5m	大湊側敷地 5号炉原子炉建屋3階(TP+27.8m) GL TP +12m
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・6号及び7号炉との距離により、緊急時対策所では放射線影響を受けにくい。 ・免震重要棟内緊急時対策所からの移動距離が短い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・5号炉原子炉建屋の設置地表高さは、TP +12mであり、基準津波の影響を受けない。 ・6号及び7号炉との距離が短くなることで、 <ol style="list-style-type: none"> ① 重大事故等対応への即応性が増す。 ② 復旧現場との移動時の突変事象の影響を受けづらい。 ・所内・外からのアクセスルートが複数経路あることから、要員の参集・交代、応急復旧資機材他物資搬入等柔軟なロジ対応が可能となる。
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・6号及び7号炉との距離により、 <ol style="list-style-type: none"> ① 復旧現場との移動時の突変事象への安全確保が必須。 ② 復旧現場との移動手段は車両主体。 ③ 復旧現場との移動中被ばくが都度発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・免震重要棟内緊急時対策所からの移動距離が長い。 ・6号及び7号炉に近いことから被ばく抑制対策の強化が必要となる。
(補足)	<ul style="list-style-type: none"> ・両緊急時対策所とも、剛構造建屋(3号炉及び5号炉原子炉建屋)内に設置することで、免震重要棟内緊急時対策所の建屋構造(免震構造)も含めた、緊急時対策所拠点設計の多様化が図れる。 	

(補足 2) 空調設計に関する説明

4. (5) b. 空調設備の項に記載した容量の設計根拠は以下の通り。

(1) 可搬型陽圧化空調機の定格風量 (600m³/h/台) について

窒息防止の基準となる二酸化炭素濃度基準の必要換気量 450m³/h に対し十分な換気量を確保する設計とする。

<二酸化炭素濃度基準に基づく必要換気量 (Q_{CO2}) >

- ・ 収容人数 : n=69 人
- ・ 許容二酸化炭素濃度 : C=0.5% (労働安全衛生規則)
- ・ 大気中二酸化炭素濃度 : C₀=0.039% (標準大気中の二酸化炭素濃度)
- ・ 呼吸の二酸化炭素発生量 : M=0.030m³/h/人 (空気調和・衛生工学便覧の軽作業の作業程度の吐出し量)
- ・ 必要換気量 : Q_{CO2}=100×M×n / (C-C₀) m³/h (空気調和・衛生工学便覧の二酸化炭素濃度基準の必要換気量)

$$\begin{aligned} Q_{CO2} &= 100 \times 0.030 \times 69 \div (0.5 - 0.039) \\ &= 450 \text{ [m}^3/\text{h]} \end{aligned}$$

(2) 空気ポンベ本数 (100 本) について

二酸化炭素吸収装置により二酸化炭素濃度の上昇を防止することで、窒息防止に必要な酸素濃度基準の必要換気量 52m³/h 以上を確保する設計とする。

また、酸素濃度基準の必要換気量 52m³/h、空気ポンベ供給可能量 5.5 m³/本より、必要ポンベ本数は 52 m³/h×10h÷5.5 m³/本=95 本以上を確保する設計とする。

<酸素濃度基準に基づく必要換気量 (Q_{O2}) >

- ・ 収容人数 : n=69 人
- ・ 吸気酸素濃度 : a=20.95% (標準大気中の酸素濃度)
- ・ 許容酸素濃度 : b=18% (労働安全衛生規則)
- ・ 成人の呼吸量 : c=0.48m³/h/人 (空気調和・衛生工学便覧)
- ・ 乾燥空気換算酸素濃度 : d=16.4% (空気調和・衛生工学便覧)
- ・ 必要換気量 : Q₁=c×(a-d)×n / (a-b) m³/h (空気調和・衛生工学便覧の酸素濃度基準の必要換気量)

$$\begin{aligned} Q_{O2} &= 0.48 \times (20.95 - 16.4) \times 69 \div (20.95 - 18.0) \\ &= 52 \text{ [m}^3/\text{h]} \end{aligned}$$

(3) 陽圧化に必要な気密性について

対策本部の気密性（リーク率）として、最小の給気量となる酸素濃度基準の必要換気量における換気率 0.086 回/h 以下のリーク率で 20Pa の陽圧化が可能な設計とする。

<酸素濃度基準の必要換気量における換気率>

- ・ 酸素濃度基準の必要換気量 52m³/h
- ・ 対策本部の容積 約 600m³
- ・ 換気率 0.086 回/h (=52m³/h÷600m³)以下

(4) 二酸化炭素吸収装置の二酸化炭素吸収性能について

対策本部内の空気を二酸化炭素吸収剤に循環通気することで、対策本部内で発生する二酸化炭素を除去可能な設計とする

二酸化炭素吸収剤性能 m³/kg（大気中）

二酸化炭素吸収剤容量 kg

収容人数 69 人が 10h で発生する二酸化炭素量 20.7m³ に対して十分な容量を確保（必要吸収剤容量 20.7m³ ÷ m³/kg = kg）

(以上)