

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

可搬型重大事故等対処設備保管場所
及びアクセスルートについて
(補足説明資料)

平成27年8月

東京電力株式会社

< 目 次 >

補足説明資料 1 (前回審査会合 (H26. 11. 13) からの主要な変更点)	補足 1
補足説明資料 2 (屋外の純水・ろ過水タンク溢水時の影響について)	補足 2
補足説明資料 3 (作業に伴う屋外の移動手段について)	補足 4
補足説明資料 4 (屋内アクセスルート運用変更について)	補足 6
補足説明資料 5 (屋内アクセスルートにおける資機材設備の転倒調査について) .	補足 10
補足説明資料 6 (作業時間短縮に向けた取り組みについて)	補足 18

補足説明資料 1（前回審査会合（H26. 11. 13）からの主要な変更点）

1. 荒浜側と大湊側をつなぐアクセスルートについて

前回の審査会合において、荒浜側と大湊側をつなぐアクセスルートについて、防潮堤外側道路を含むサブルートを設置することにより、複数のアクセスルートを確保する方針を説明していたが、更なるアクセス性向上の観点から、新たに高台側にアクセスルートを設置する。

2. 荒浜側高台保管場所のエリア一部変更、常設代替交流電源設備の移設について

前回審査会合時の荒浜側高台保管場所は、万一、周辺の送電鉄塔が倒壊した場合の送電線影響範囲に入っていた。更なる安全性向上の観点から、送電線影響範囲は可搬型設備の保管場所としないよう、荒浜側高台保管場所のエリアを一部変更した。

また、荒浜側高台保管場所の南側には常設代替交流電源設備が設置されていたが、荒浜側高台保管場所と同様に周辺の送電鉄塔が倒壊した場合の送電線影響範囲に入っていたことから、常設代替交流電源設備についても送電線影響範囲外に移設する。



図1 保管場所およびアクセスルート図

補足説明資料 2（屋外の純水・ろ過水タンク溢水時の影響について）

1. 溢水伝播挙動評価について

地震によりタンクに大開口が生じ、短時間で大量の水が指向性をもって流出することはないと考えられるが、溢水防護対象設備への影響を評価するため、タンクの損傷形態及び流出水の伝播に係わる評価条件を保守的な設定を行った上で溢水伝播挙動評価を実施している。

評価の結果、7号炉原子炉建屋北側の可搬型設備接続口付近（図2 Point7）では、タンクからの溢水後、過渡的に約150cmの浸水深となるが、数分後には20cm以下の浸水深となること、また、同建屋南側の可搬型設備接続口付近（図2 Point1）はほとんど浸水深がないことが確認されている。

（評価概要は、下記の「参考：溢水審査会合説明資料記載内容の抜粋」に記載）

2. 作業の成立性

タンクから溢水が発生した場合には、タンク周辺の空地が平坦かつ広大であり周辺道路等を自然流下し拡散するものと考えられるが、過渡的に約150cmの浸水深となる7号炉原子炉建屋北側であっても数分程度で可搬型設備がアクセス可能な浸水深となること、同建屋北側接続口付近がアクセスできない場合であっても同建屋南側接続口付近はアクセス可能であることから、事故対応のためのアクセスルート確保及び作業実施に影響はないと考える。

また、溢水流路上の設備等が損壊し、がれきの発生が想定されるが、迂回または重機にて撤去することにより、アクセスルート確保への影響はないと考える。

なお、溢水流路に人員がいる場合も想定されるが、安全を最優先し、溢水流路から待避することにより、人身への影響はないと考えられる。

<参考：溢水審査会合説明資料記載内容の抜粋>

■溢水伝播挙動評価条件

- 四つのタンク（No. 3 及び No. 4 純水タンク、No. 3 及び No. 4 ろ過水タンク）を代表水位及び合算体積を持った一つの円筒タンクとして表現し、地震による損傷をタンク下端から1mかつ円弧90度分の側板が瞬時に消失するとして模擬する
- 溢水防護対象設備を内包する建屋に指向性を持って流出するように、消失する側板を建屋側の側板とする
- 流路抵抗となる道路及び水路等は考慮せず、敷地を平坦面で表現するとともに、その上に流路に影響を与える主要な構造物を配置する
- 構内排水路による排水機能は期待しない

■評価結果

評価の結果として得られた溢水伝播挙動を図1に、また代表箇所における浸水深の時刻歴を図2に示す。

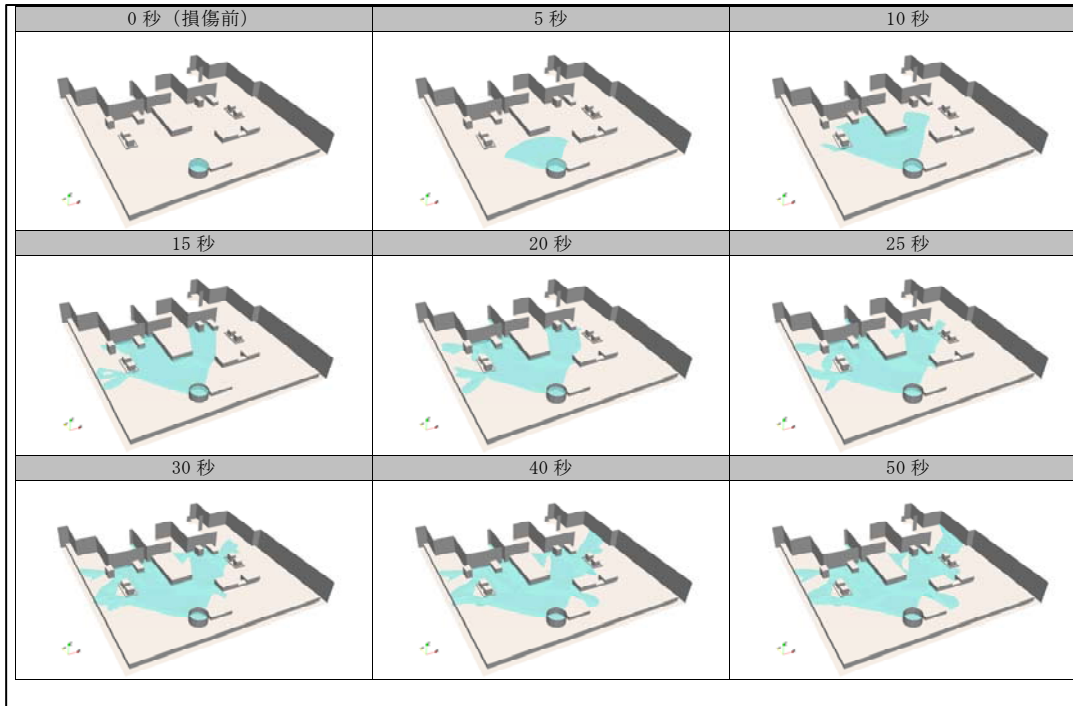


図1 屋外タンクの地震損傷時の溢水伝播挙動

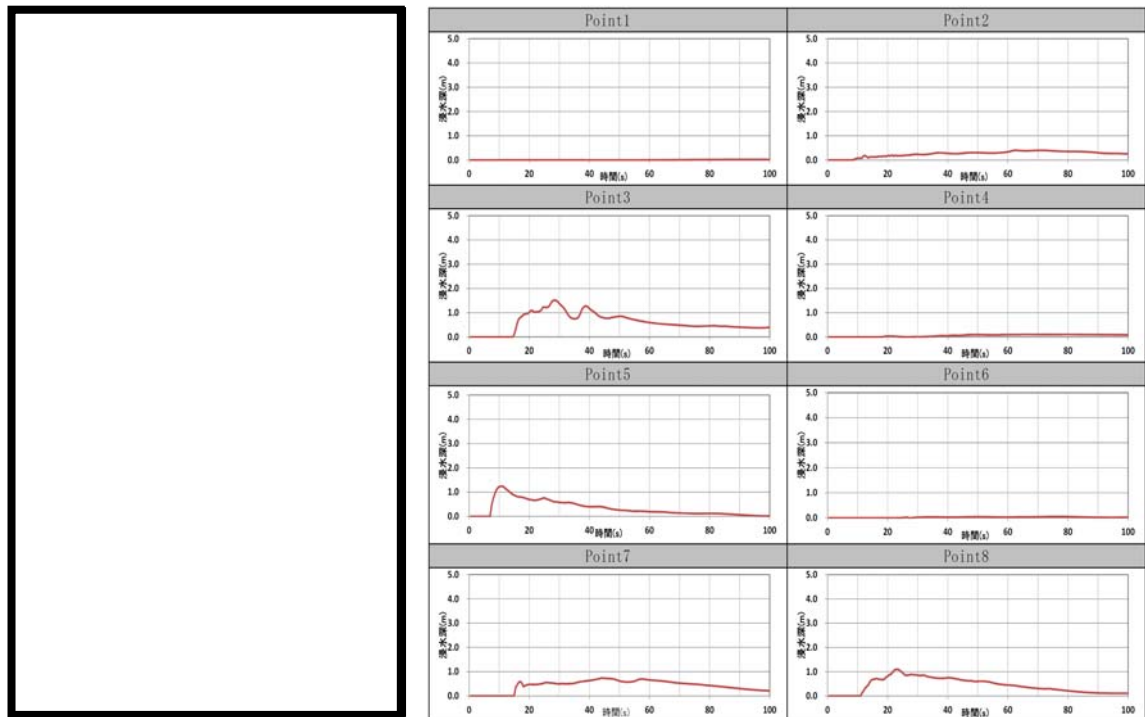


図2 代表箇所における浸水深時刻歴

補足説明資料3（作業に伴う屋外の移動手段について）

(1) 作業に伴う屋外の移動手段について

重大事故等発生時の屋外の移動手段については、対応する要員の負担及び対応する作業の迅速化の観点から、車両が使用可能な場合には車両による移動を基本とする。

地震による重大事故等発生時においても、緊急時対策所から可搬型重大事故等対処設備の保管場所までのアクセスルートは確保されることから（添付資料2 3参照）、車両による移動が可能であり、徒歩で移動しなければいけない作業はない。

(2) 徒歩移動が必要となる作業に関する作業員の負担

万一、アクセスルートが確保出来ず車両による移動が困難な場合は、重機を操作する要員が保管場所まで徒歩で移動する必要がある。

この場合、アクセスルートの確保作業は初動対応作業でありベント実施前であるため、放射線防護具を付けて移動することはなく、その後の作業も重機での操作となること、重機にはエアコンが装備されていることから、酷暑期であっても作業負担は軽減される。

また、アクセスルートが確保されてからは車両で移動出来ることから、徒歩による移動はないものと考えている。

(3) 徒歩移動時間の検証

徒歩移動時間が時速 4km であることの妥当性について、保守的に放射線防護具を着用した状況（全面マスク等を着用）での移動時間を検証した。

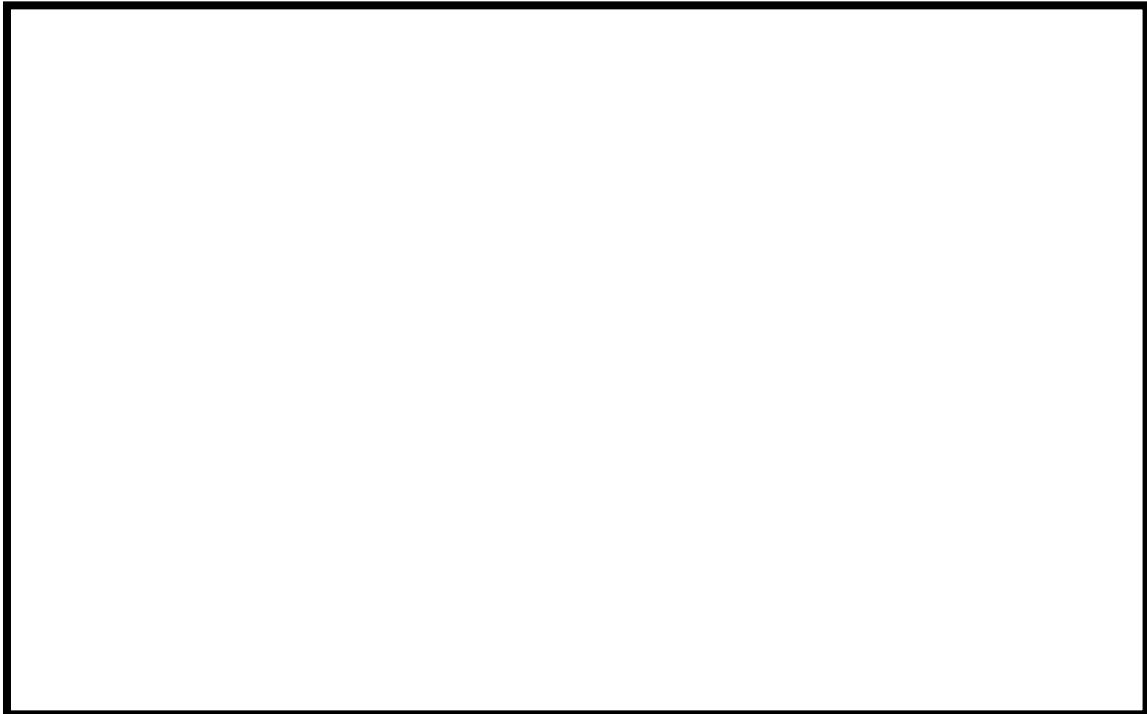


図1 徒歩移動検証ルート

表1 免震重要棟内緊急時対策所～大湊側高台保管場所までの徒歩による移動時間

ケース		所要時間	参 考	
			天候等	被験者年齢
ケース1	全面マスク+雨合羽（上下）	26分46秒	雨 気温：約11℃	46才
ケース2	全面マスク	27分34秒	曇り 気温：約13℃	53才

免震重要棟内緊急時対策所から大湊側高台保管場所（約 2,500m）まで、徒歩での移動時間は約 27 分～28 分であった。移動時間は積雪や暑さ等の環境による影響も考えられるが、途中休憩を取る、またはスローペースで移動することにより評価時間（37 分：時速 4 km で想定）程度での移動は可能であることを確認した。

補足説明資料4（屋内アクセスルート運用変更について）

前回の審査会合において、内部溢水の事前評価によりアクセス困難な箇所が発生していると説明しており、必要な対策を講じることによりアクセス及び作業の成立性を確保するとしていた。事前評価におけるアクセス困難箇所と今回実施した対策について以下に記す。

<参考：前回の審査会合説明資料記載内容の抜粋（平成26年11月13日）>

原子炉建屋地下3階（管理区域最地下階）の残留熱除去系ポンプ室、原子炉建屋地下1階（非管理区域最地下階）の非常用電源室、及び廃棄物処理建屋地下3階（管理区域最地下階）の復水補給水系弁室へのアクセスが困難であるという評価となった。

そのため、地震による内部溢水により通常の通路からのアクセスが困難な場合においても、事故終息に向けた必要な対応が可能となるよう、必要な対策を講じる方針である。

① 異なるアクセスルートを確認する

残留熱除去系ポンプ室には、停止時冷却モード運転時に必要な系統構成を実施するためにアクセスするが、通常の通路からのアクセスが困難であるため、上層階の点検用ハッチを開放しアクセスする。

② 運用の変更によりアクセス不要とする

残留熱除去系ポンプ室への点検用ハッチからのアクセスも困難になることを想定し、停止時冷却モード運転時に必要な系統構成を運用により操作不要とする。具体的には、残留熱除去系ポンプの系統加圧に使用している封水ポンプの手動弁による隔離操作を不要とする。

また、復水補給水系弁室への通常の通路からのアクセスが困難であるため、復水移送ポンプの吸込側の系統構成を不要とする。具体的には、重大事故対処設備として復水移送ポンプを使用する際に、復水貯蔵槽の水を有効に使うために操作する常／非常用連絡弁を通常時から開運用とする。

③ アクセス通路から排水しアクセスルートを確認する

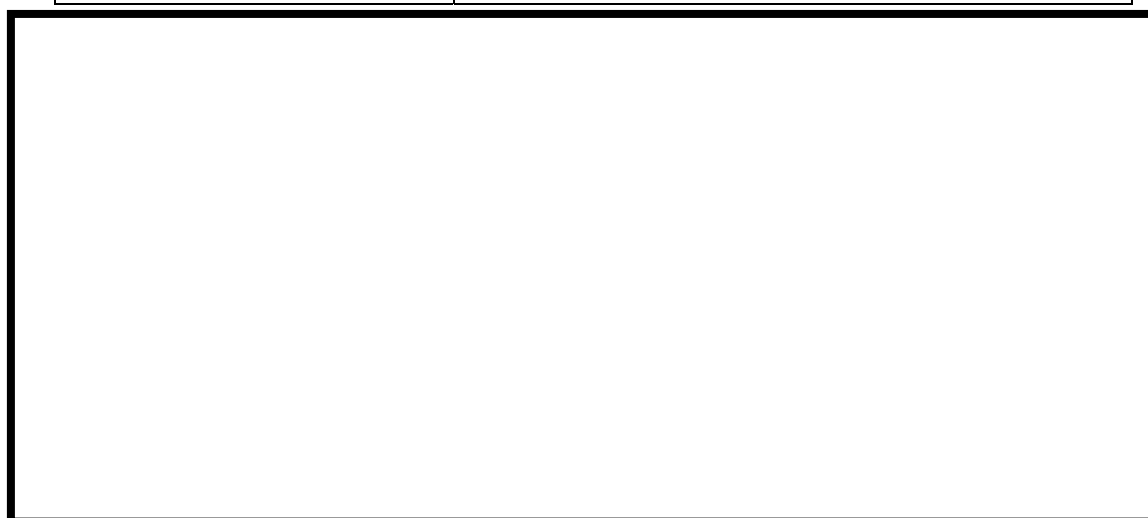
非常用電源室には、全交流動力電源喪失時の電源復旧を実施するためにアクセスするが、通常の通路がアクセス困難となる可能性があるため、他の通路への排水を実施した上で水密扉を開放し入室する。

なお、地震による内部溢水再評価に合わせて溢水量を減らす対策を講じる方針である。

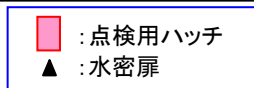
上記対策によって、地震による内部溢水により通常の通路からのアクセスが困難な場合においても、必要な対応は可能となる。

(参考) 通常アクセスルート困難箇所

アクセスルート困難箇所	6号炉	7号炉
原子炉建屋 地下3階 (管理区域最地下階)	溢水量：約 1300m ³	溢水量：約 1400m ³
原子炉建屋 地下1階 (非管理区域最地下階)	溢水量：約 210m ³	溢水量：約 230m ³
廃棄物処理建屋 地下3階 (管理区域最地下階)	溢水量：約 5000m ³	

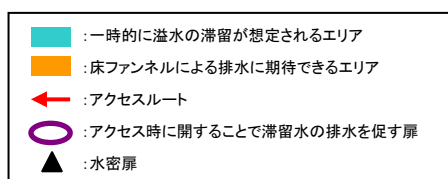


6号炉 原子炉建屋 地下2階



6号炉 原子炉建屋 地下3階

図1 6号炉 点検用ハッチからのアクセス



6号炉 原子炉建屋 地下1階

図2 6号炉 アクセス通路からの排水

1. 原子炉建屋地下3階「残留熱除去系ポンプ室」

残留熱除去系ポンプ室には、停止時冷却モード運転時に必要な系統構成として封水ポンプを隔離するためにアクセスするとしていたが、停止時冷却モード運転時は封水ポンプを停止すること、および封水ポンプ吐出側の逆止弁により水の移動が生じないため隔離操作は不要であり、アクセス不要と変更した。

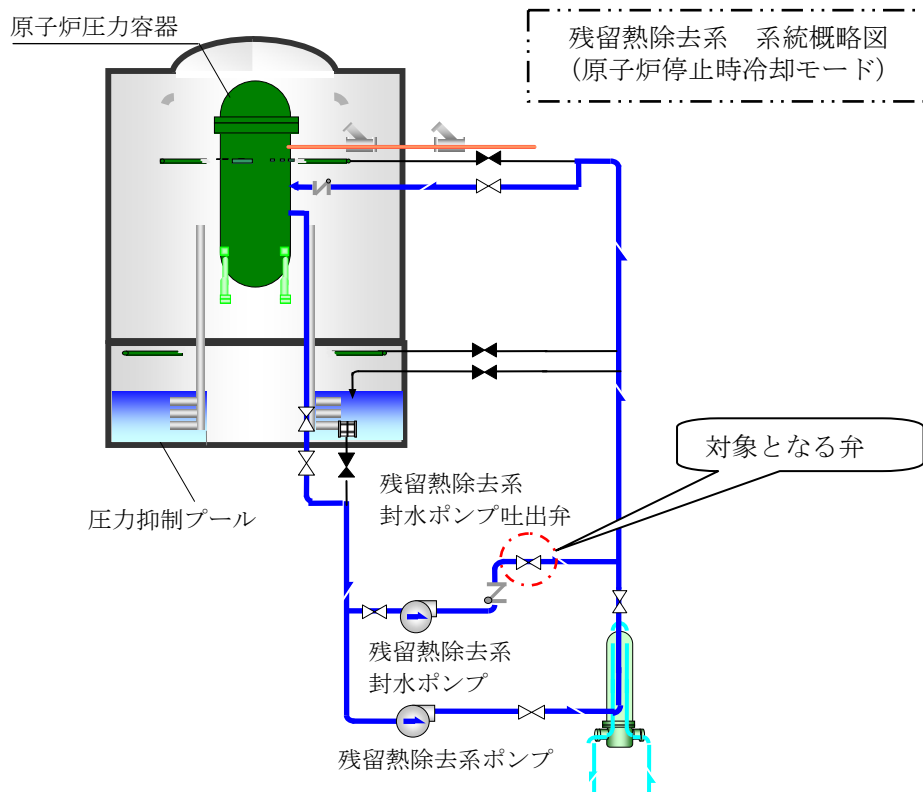


図3 残留熱除去系系統概略図及び対象となる弁

2. 原子炉建屋地下1階「非常用電源室」

非常用電源室へアクセスするための通路の溢水影響によりアクセスが困難になる可能性があるため排水等の必要な対策を講じることにしていたが、溢水源としていた系統からの基準地震動による漏えいが発生しないように対策することにより、当該エリアの溢水量を「0m³」とすることでアクセス可能とした。

3. 廃棄物処理建屋地下3階「復水補給水系弁室」

復水移送ポンプ吸込側の系統構成のために、復水補給水系弁室へアクセスする通路が溢水影響によりアクセス困難となるため、系統構成の運用を変更するとしていたが、新たにアクセスルートを確認することで、運用の変更は不要となった。

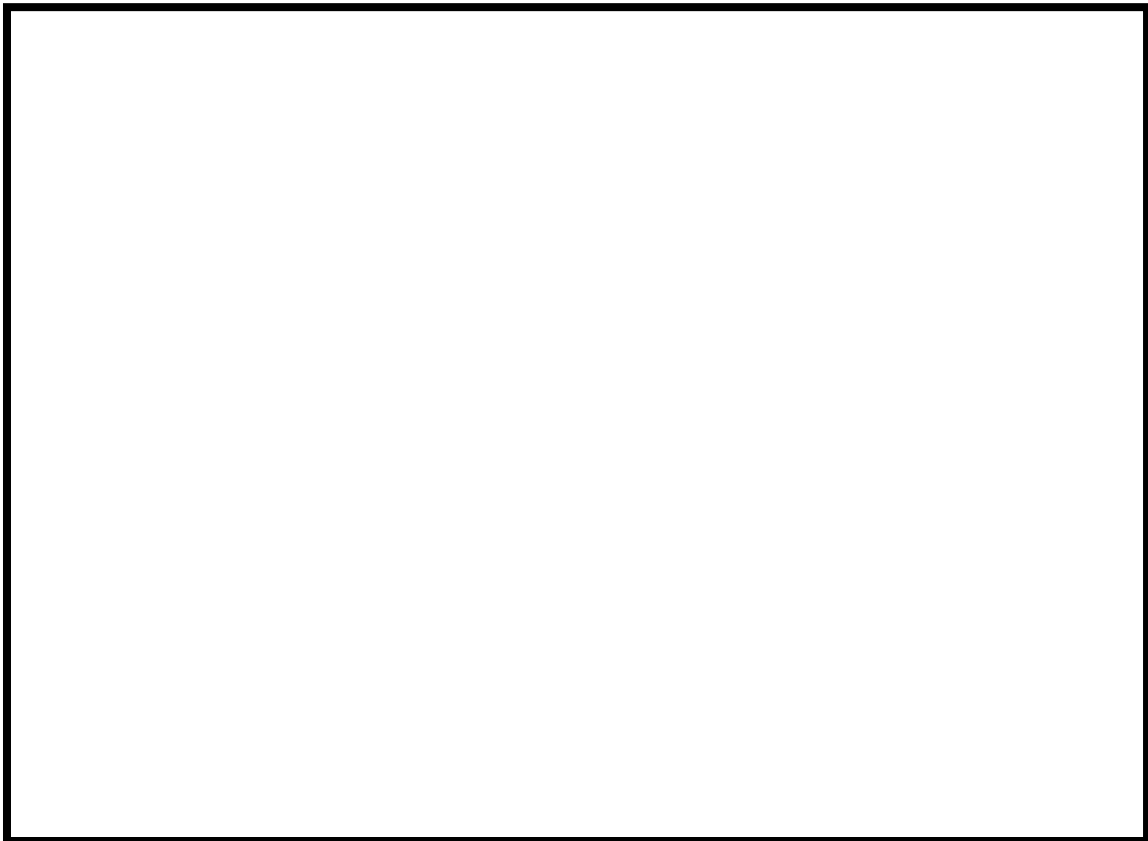


図4 廃棄物処理建屋地下3階「復水補給水系弁室」へのアクセスルート

補足説明資料 5（屋内アクセスルートにおける資機材設備の転倒調査について）

屋内アクセスルートにおける資機材設備の転倒などによる影響について、有効性評価の各事象の対応操作毎にウォークダウンを行っている。

具体的な確認内容については、有効性評価の事象の対応操作において、時間的裕度が少ないガスタービン発電設備から交流電源を受電する操作を例に、中央制御室から原子炉建屋地下1階にある非常用電源室までのウォークダウン結果を示す。

ウォークダウンに用いたアクセスルートは図1のとおりである。

ルート近傍にある資機材設備の場所及び大きさ、通路幅を計測した結果は図2のとおりであり、「アクセスルート近傍の設置物は、転倒防止処置を施している物を含めすべて転倒する」ものとし、「設置物が転倒した際、最も通路がふさがれるパターンを想定しても通行可能な幅が30cmあれば通過可能」「設置物が転倒した際に設置物の移動が可能な場合（重量物でない場合）は、通過可能」とした場合の各資機材設備に対する通行可能性評価を行った。通行出来ない場合は乗り越えることを想定する。

このケースの場合、6号炉で3箇所（①，②，⑮）、7号炉で2箇所（①，②）について転倒による乗り越えの可能性がある資機材設備として抽出した。（図1の緑線上の設置物）

さらに、万一通常のアクセスルートが使用出来ない場合を想定し、他のアクセスルートについても通過可能であることを確認した。（図1の水色線）

このケースの場合6，7号炉共に転倒による乗り越えの可能性がある箇所がないことを確認した。

図1 屋内アクセスルートにおける資機材設備の転倒調査アクセスルート (1 / 2)

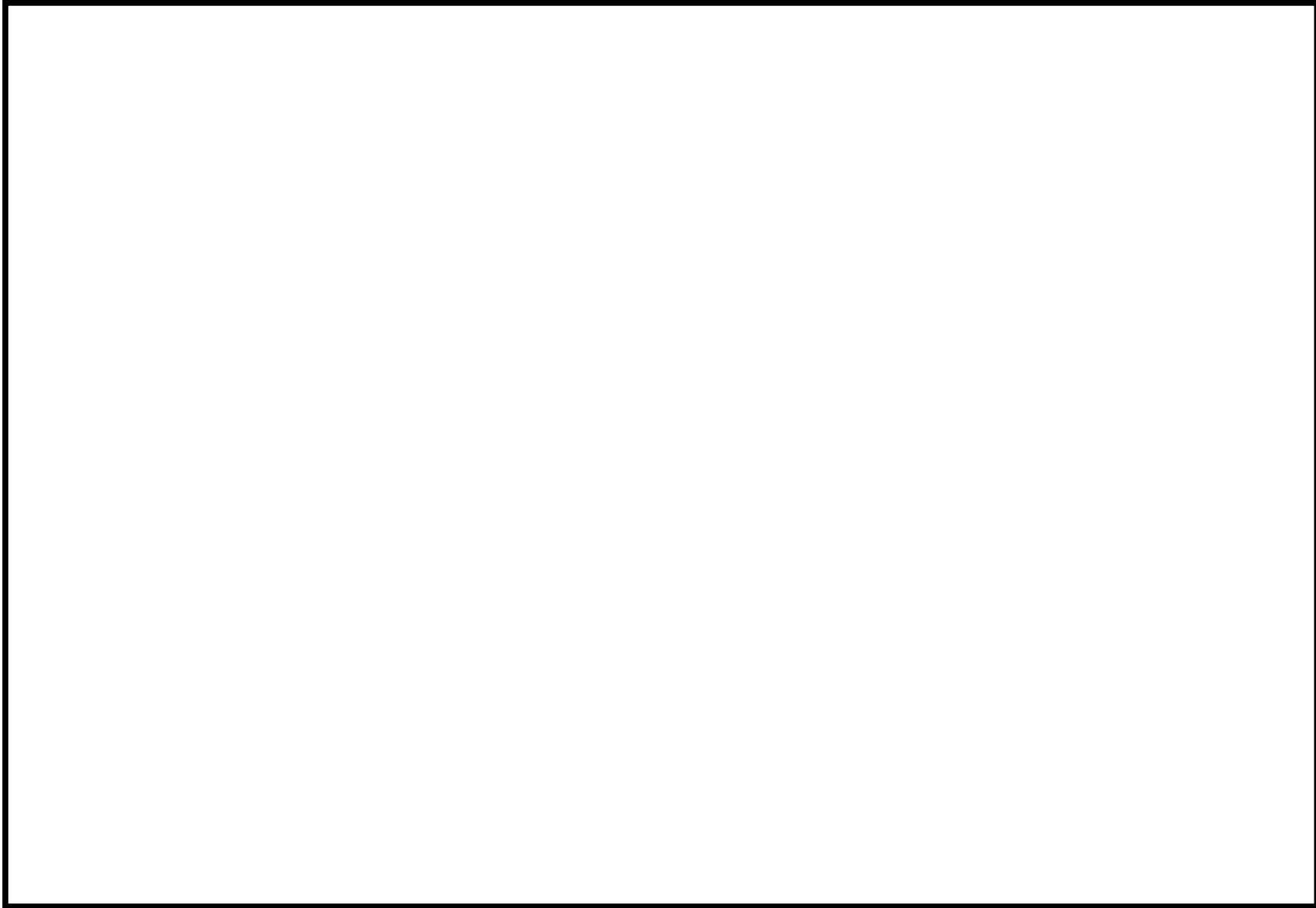


図1 屋内アクセスルートにおける資機材設備の転倒調査アクセスルート (2 / 2)






図2 資機材設備の設置状況

番号	場所 (フロア)	物品名	(上段) 物品の計測結果[mm]				通路 の幅 [mm]	写真
			高さ	奥行	幅	最大 長さ		
			(下段) 評価結果					
①	S/B B1F 西側 Ev 横	清掃用具保 管ラック	1,920	710	2,170	2,900	2,430	
設置物の転倒後、乗り越え可能 なためアクセス性問題なし								
②	S/B B1F 西側 Ev 横	工具棚	1,890	900	1,150	2,210	2,430	
設置物の転倒後、乗り越え可能 なためアクセス性問題なし								
③	C/B B1F (共用) 通路	潤滑油保管 棚 6-5A, 5B	2,100	670	2,800	3,500	4,200	
通路の幅が十分なため アクセス性問題なし								
④	C/B B1F (共用) 通路	固定式消火 設備用ポン ベ(二酸化 炭素ポン ベ)	1,920	710	1,740	2,600	4,200	
通路の幅が十分なため アクセス性問題なし								
⑤	6号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	リフター	2,500	1,750	1,250	2,950	3,900	
通路の幅が十分なため アクセス性問題なし								
⑥	6号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	電源車用ド ラム	1450	1720	1250	2100	3,900	
通路の幅が十分なため アクセス性問題なし								

番号	場所 (フロア)	物品名	(上段) 物品の計測結果[mm]				通路 の幅 [mm]	写真
			高さ	奥行	幅	最大 長さ		
			(下段) 評価結果					
⑦	6号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	治具ラック	1,620	720	1,330	2,080	1,400	
			アクセスルートと関係のない 場所に設置されているため 問題なし					
⑧	6号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	ACBテス ト用制御盤	1,050	560	570	1,200	1,200	
			アクセスルートと関係のない 場所に設置されているため 問題なし					
⑨	6号機 R/B B1FA系非 常用电気 品室	火災検知器	1,950	450	400	2,000	3,300	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
⑩	6号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	EDMG対 応資材ラッ ク	900	520	1,200	1,470	エア 幅： 3,500 アケス 通路 幅： 1,120	
			アクセスルートと関係のない 場所に設置されているため 問題なし					
⑪	6号機 R/B B1F 南側通路 階段付近	AC系予備 ポンベ(空 気ポンベ)	1,500	400	500	1,550	5,000 以上	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
⑫	6号機 R/B B1F 南側通路 階段付近	S/Cベン ト用ボンベ ラック(空 気ボンベ)	1,600	600	1,100	1,950	5,000 以上	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					

番号	場所 (フロア)	物品名	(上段) 物品の計測結果[mm]				通路 の幅 [mm]	写真
			高さ	奥行	幅	最大 長さ		
			(下段) 評価結果					
⑬	6号機 R/B B1F 南側通路 階段付近	リフター	2,200	1,400	800	2,610	5,000 以上	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
⑭	6号機 R/B B1F 南側通路 階段付近	モジュール 台車	850	1,300	750	1,560	5,000 以上	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
⑮	6号機 R/B B1F 南側通路 階段前	潤滑油 保管棚	1,900	720	1,750	2,550	2,550	
			設置物の転倒後、乗り越え可能 なためアクセス性問題なし					
⑯	6号機 R/B B1F B系非常用 電気品室	リフター	2,500	1,750	1,250	2,950	3,600	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
⑰	6号機 R/B B1F B系非常用 電気品室	ACBテス ト用制御盤	1,050	560	570	1,200	2,500	
			アクセスルートと関係のない 場所に設置されているため 問題なし					
⑱	6号機 R/B B1F B系非常用 電気品室	治具ラック	1,620	720	1,330	2,080	2,550	
			アクセスルートと関係のない 場所に設置されているため 問題なし					

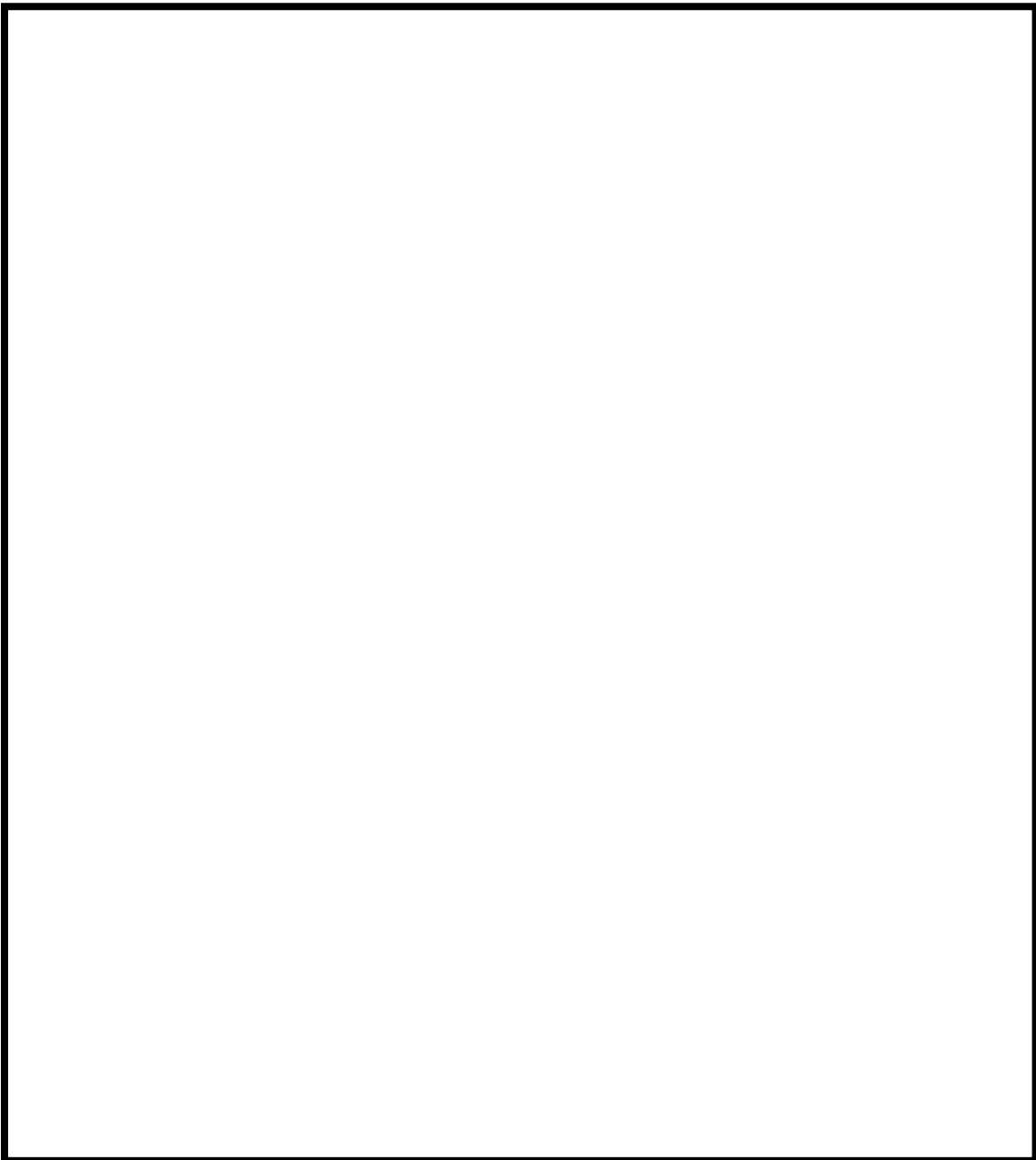
番号	場所 (フロア)	物品名	(上段) 物品の計測結果[mm]				通路 の幅 [mm]	写真
			高さ	奥行	幅	最大 長さ		
			(下段) 評価結果					
⑱	7号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	緊急用資材 ラック	870	510	1,200	1,480	2,900	
			アクセスルートと関係のない 場所に設置されているため 問題なし					
⑳	7号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	リフター	2,230	1,760	960	2,840	3,300	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
㉑ ㉒	7号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	リフター	1,520	1,370	1,070	2,040	3,300	
			アクセスルートと関係のない 場所に設置されているため 問題なし					
㉓	7号機 R/B B1F A系非常用 電気品室	治具ラック	1,100	400	1,200	1,630	3,300	
			アクセスルートと関係のない 場所に設置されているため 問題なし					
㉔	7号機 R/B B1F 南側通路	AC系空気 ボンベラッ ク (空気ボ ンベ)	1,970	400	850	2,150	2,700	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
㉕	7号機 R/B B1F 南側通路	予備ボンベ (空気ボン ベ)	1,500	450	400	1,570	2,700	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					

番号	場所 (フロア)	物品名	(上段) 物品の計測結果[mm]				通路 の幅 [mm]	写真
			高さ	奥行	幅	最大 長さ		
			(下段) 評価結果					
②⑥	7号機 R/B B1F B系非常用 電気品室	リフター	2,200	1,260	900	2,530	5,000 以上	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
②⑦	7号機 R/B B1F B系非常用 電気品室	治具ラック	1,100	400	1,200	1,630	5,000 以上	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					
②⑧	7号機 R/B B1F B系非常用 電気品室	リフター	2,200	1,260	900	2,530	5,000 以上	
			通路の幅が十分なため アクセス性問題なし					

補足説明資料 6（作業時間短縮に向けた取り組みについて）

重大事故等発生時における電源車からの電源供給を行う際、電源ケーブルを敷設する作業時間を短縮する観点で、2箇所ある接続口のうち1箇所について、あらかじめ建屋内にケーブル等を敷設配置することを自主的な対策として実施している。例として、6号炉原子炉建屋における電源ケーブル敷設について以下に記す。

（7号炉も同様に実施済）



電源ケーブルの敷設状況（6号炉の例）