

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号炉審査資料	
資料番号	KK67-0109 改02
提出年月日	平成28年9月30日

## 柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

### 緊急時対策所の電源設備について

平成28年9月

東京電力ホールディングス株式会社

## 1. 緊急時対策所の概要について

当社は、柏崎刈羽原子力発電所の事務建屋のうち免震構造を有する免震重要棟に「免震重要棟内緊急時対策所」を、3号炉原子炉建屋内に「3号炉原子炉建屋内緊急時対策所」をそれぞれ設置し、緊急時対策所として2拠点を設置する。

免震重要棟に設置する免震重要棟内緊急時対策所は、短周期地震に対しては有利な特徴を備える一方、長周期成分を含む基準地震動に対しては構造物・設備の損傷が発生する可能性がある。免震重要棟が地震により損傷した場合等、免震重要棟内緊急時対策所の使用に適さないと判断される場合には、電源設備も含めて耐震性が確保されている3号炉原子炉建屋内緊急時対策所を活用する。

免震重要棟内緊急時対策所と3号炉原子炉建屋内緊急時対策所とは直線距離で約700m離れた位置に設置しており、位置的分散を図っている。

緊急時対策所2拠点の自然現象等による影響を整理したものを表1-1に示す。また緊急時対策所2拠点の配置を図1-1に示す。

表 1-1 自然現象等による影響  
 (免震重要棟内緊急時対策所, 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)

重大事故等対処施設		免震重要棟内緊急時対策所		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所		備考	
設置場所		免震重要棟		3号炉原子炉建屋			
自然現象	地震	評価	△		○		
		影響	地震により機能喪失する可能性あり (代替設備：3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)		影響なし		
	津波	評価	○		○		※1 津波の影響については液状化、入力津波について審査中であり、影響がある場合、屋外機器（電源車）設置場所付近への堰設置等の対策を実施する。
		影響	影響なし		影響なし※1		
	風 (台風)	評価	○		○		
		影響	影響なし		影響なし		
	竜巻	評価	○		△		※2 予備電源車への接続替え作業により修復可能。
		影響	影響なし		飛来物により代替交流電源設備(電源車)が損傷する可能性あり※2 (代替設備：免震重要棟内緊急時対策所)		
	低温 (凍結)	評価	○		○		
		影響	影響なし		影響なし		
	降水	評価	○		○		
		影響	影響なし		影響なし		
	積雪	評価	○		○		
		影響	影響なし(除雪)		影響なし(除雪)		
	落雷	評価	○		○		
影響		影響を受けにくい (近傍に高構造物あり)		影響を受けにくい (近傍に高構造物あり)			
火山	評価	○		○			
	影響	影響なし(除灰)		影響なし(除灰)			
生物学的 事象	評価	○		○			
	影響	影響なし		影響なし			
人為事象	火災・ 爆発	評価	○		○		
		影響	影響なし (防火帯内, 周囲に可燃物なし)		影響なし (防火帯内, 周囲に可燃物なし)		
有毒 ガス	評価	○		○			
	影響	影響なし		影響なし			
火災	—	評価	○		○		
		影響	影響なし (火災の発生防止対策を実施)		影響なし (火災の発生防止対策を実施)		
溢水	想定 破損	評価	○		○		
		影響	影響なし (付近に溢水源なし)		影響なし (付近に溢水源なし)		
	消火 活動	評価	○		○		
		影響	影響なし		影響なし		
	地震 起因	評価	△		○		
影響		溢水による影響はないが、地震そのものにより機能喪失する可能性あり (代替設備：3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)		影響なし			

○：自然現象等による影響なし，△：自然現象等の影響による機能喪失や損傷の可能性あり。

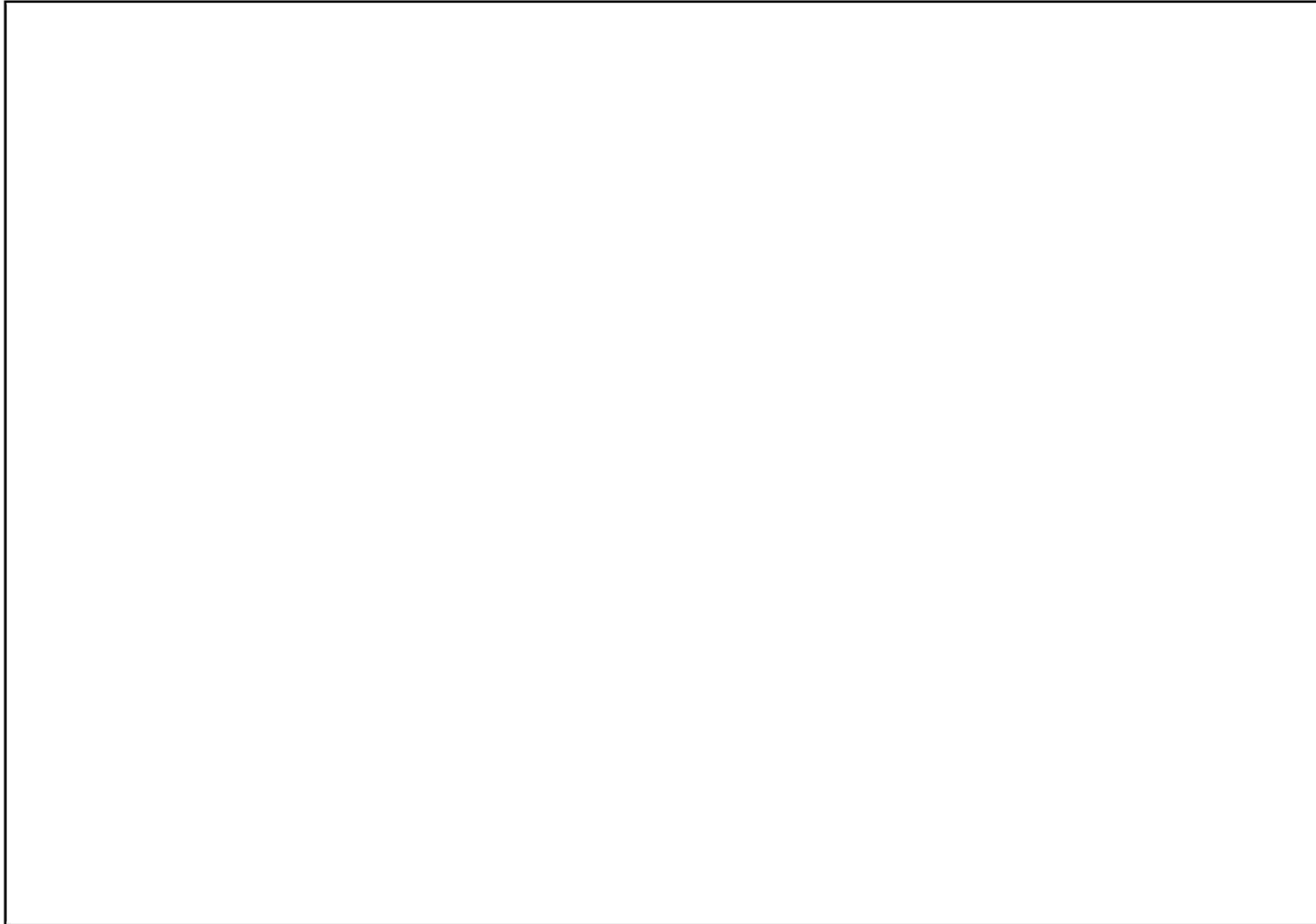


図 1-1 緊急時対策所 2 拠点の所内配置

1. 1 免震重要棟内緊急時対策所の電源構成について

免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、通常時、外部電源から1号炉又は3号炉の共用高圧母線を介して受電可能とする。

免震重要棟内緊急時対策所の必要な負荷は、外部電源喪失時、免震重要棟に設置している免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤を介して常設代替交流電源設備である免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機から受電可能とする。受電の切り替えは自動的に行える設計とする。

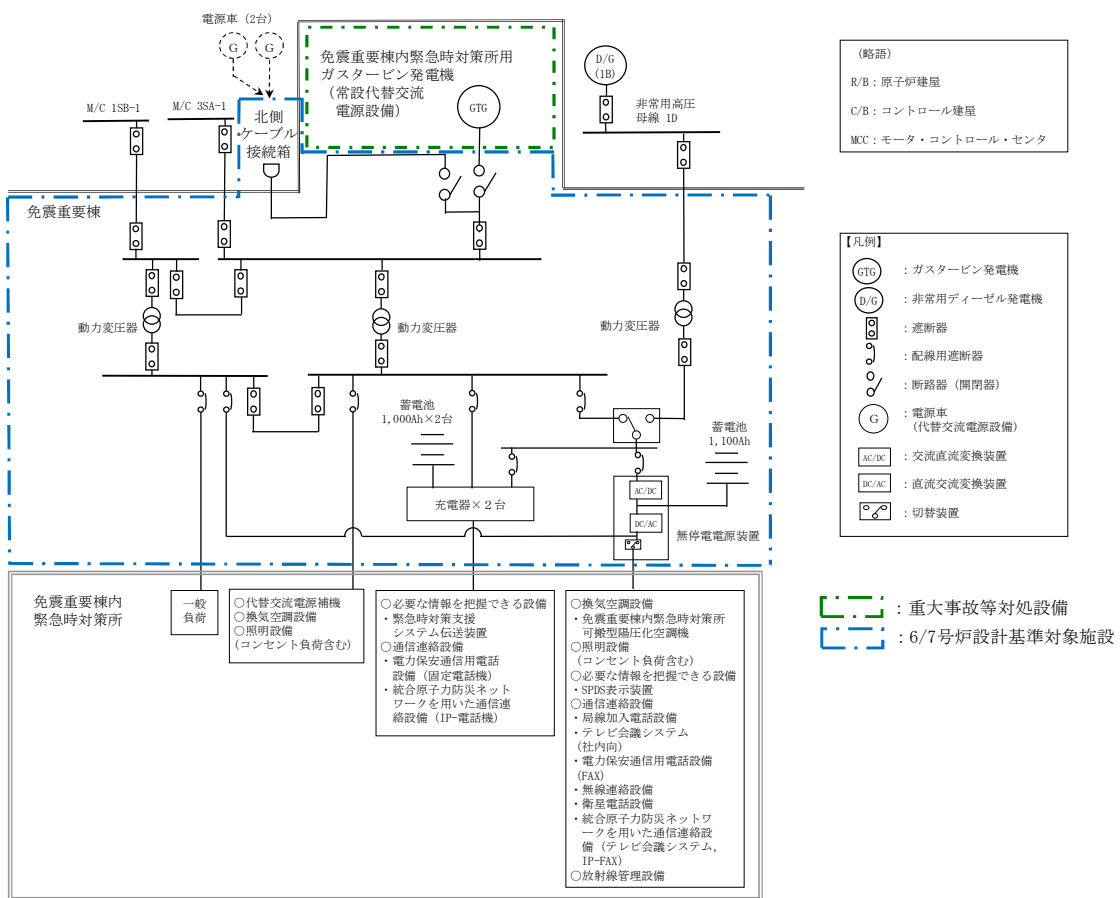


図 1-2 免震重要棟内緊急時対策所 電源構成

1. 2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の電源構成について

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、通常時、外部電源から3号炉の共用高圧母線を介して受電可能とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の必要な負荷は、外部電源喪失時、3号炉原子炉建屋東側に設置している常設代替交流電源設備である電源車（以下、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車）から受電可能とする。

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車は、屋外に設置した常設電源車2台で構成している。必要な負荷は常設電源車1台で供給可能であるが、燃料補給時には2台を同時に使用し交互に燃料補給を行うことで停電を伴う必要がなく、緊急時対策所への電源供給を継続することが可能な設計とする。さらに、格納容器ベント実施後に偶発的な故障が発生した場合においても、停電することなく電源供給を継続することが可能になる。

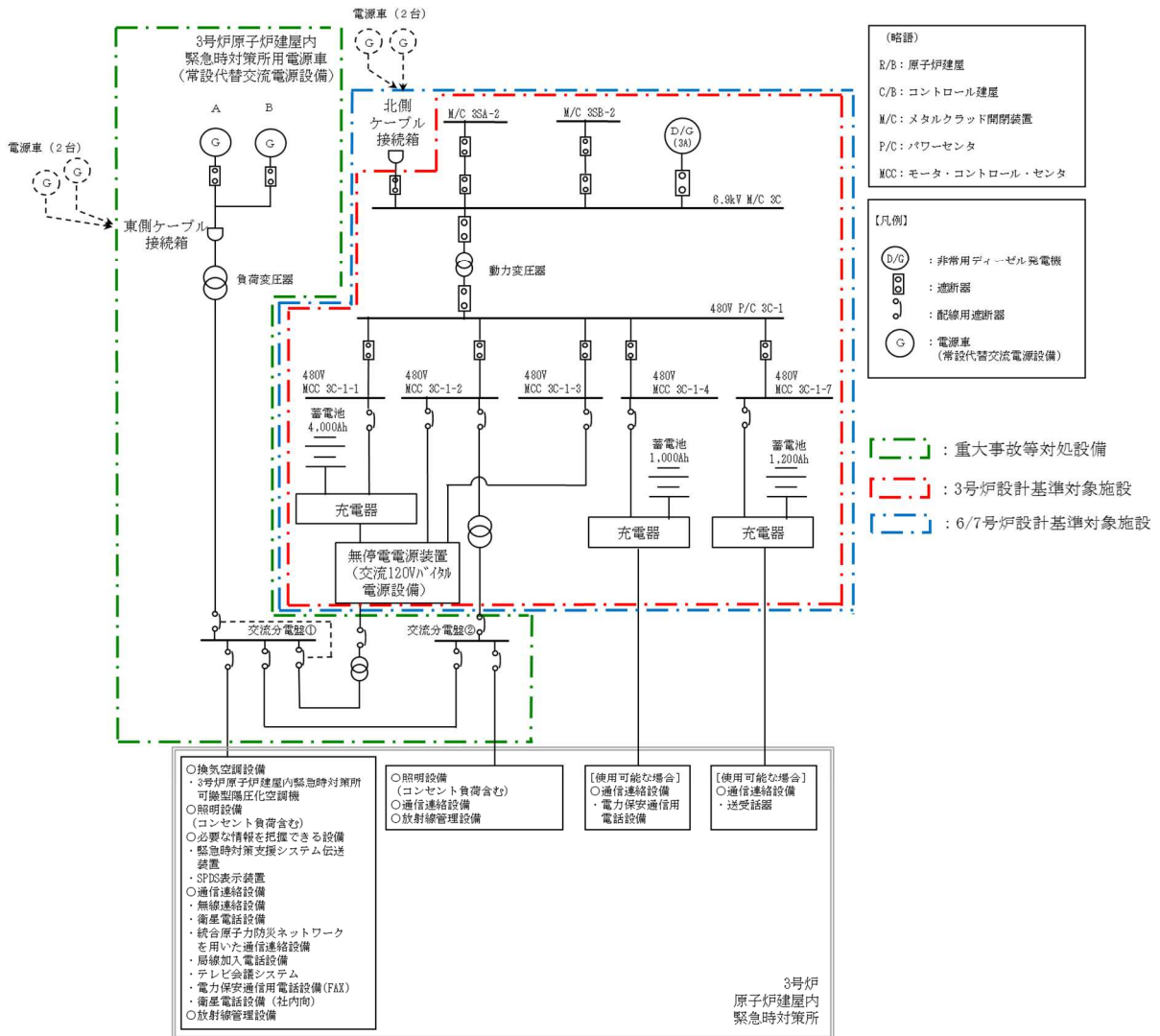


図 1-3 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 電源構成

## 2. 緊急時対策所の外部電源が早期に復旧が見込めない場合の対応について

緊急時対策所の設計基準対象施設の電源は、外部電源であり、常用系のため、早期に復旧が見込めない場合が想定されることから、免震重要棟内緊急時対策所もしくは3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ電力を供給することを目的として、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車とは別の電源車により電力供給が可能な設計とする。

本系統は、図 2-1 のとおり免震重要棟内緊急時対策所北側に設計基準対象施設としてケーブル接続箱（以下、北側ケーブル接続箱）を設置することで、電源車を北側ケーブル接続箱から図 1-2 に示した免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤を経由し、免震重要棟内緊急時対策所へ電力を供給する設計とする。

また、図 2-2 のとおり3号炉原子炉建屋北側にも設計基準対象施設としてケーブル接続箱（以下、北側ケーブル接続箱）を設置することで、電源車を北側ケーブル接続箱から図 1-3 に示した3号炉の非常用交流電気設備を経由し、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ電力を供給する設計とする。

なお、図 2-2 の3号炉原子炉建屋東側にある常設電源車のケーブル接続箱にて電源車を接続替えし、図 1-3 に示した3号炉の重大事故等対処設備を経由し、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ電力を供給することも可能な設計とする。

### (1) 主要設備の仕様

主要設備の仕様を以下に示す。

#### a. 電源車（6号及び7号炉用重大事故等対処設備から転用）

##### (a) 免震重要棟内緊急時対策所の場合

エンジン

個数：2（予備7）

使用燃料：軽油

発電機

個数：2（予備7）

種類：横軸回転界磁3相同期発電機

容量：約500kVA/台

力率：0.8

電圧：6.9kV

周波数：50Hz

取付箇所：荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所

(b) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の場合

エンジン

個数 : 2 (予備 7)

使用燃料 : 軽油

発電機

個数 : 2 (予備 7)

種類 : 横軸回転界磁 3 相同期発電機

容量 : 約 500kVA/台

力率 : 0.8

電圧 : 6.9kV

周波数 : 50Hz

取付箇所 : 荒浜側高台保管場所及び大湊側高台保管場所

b. 切り替えの容易性 (参考)

(a) 免震重要棟内緊急時対策所の場合

電源車から免震重要棟内緊急時対策所へ電源供給する系統において、電源車へ切り替えるために必要な電源系統の操作は、免震重要棟内緊急時対策所用受電盤の隔離及び電源車の接続として、免震重要棟内緊急時対策所用ガスタービン発電機用受電盤の遮断器を設けることにより速やかな切り替えが可能な設計とする。

なお、電源車からのケーブルは、スリップオン接続すること、及び接続状態を目視で確認できることから、確実に接続が可能な設計とする。

これにより図 2-3 (北側ケーブル接続箱) で示すタイムチャートの通り速やかに切り替えが可能である。

(b) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の場合

電源車から 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ電源供給する系統において、電源車へ切り替えるために必要な電源系統の操作は、3 号炉非常用交流電源設備の隔離及び電源車の接続として、3 号炉非常用交流電源設備の遮断器を設けることにより速やかな切り替えが可能な設計とする。

なお、電源車からのケーブルは、ボルト・ネジ接続すること、及び接続状態を目視で確認できることから、確実に接続が可能な設計とする。

これにより図 2-4 (北側ケーブル接続箱)、図 2-5 (東側ケーブル接続箱) で示すタイムチャートの通り速やかに切り替えが可能である。





荒浜側高台保管場所もしくは  
は大湊側高台保管場所から  
移動させた電源車

北側ケーブル接続箱



図 2-1 免震重要棟内緊急時対策所 電源車ケーブル接続箱箇所

**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。**

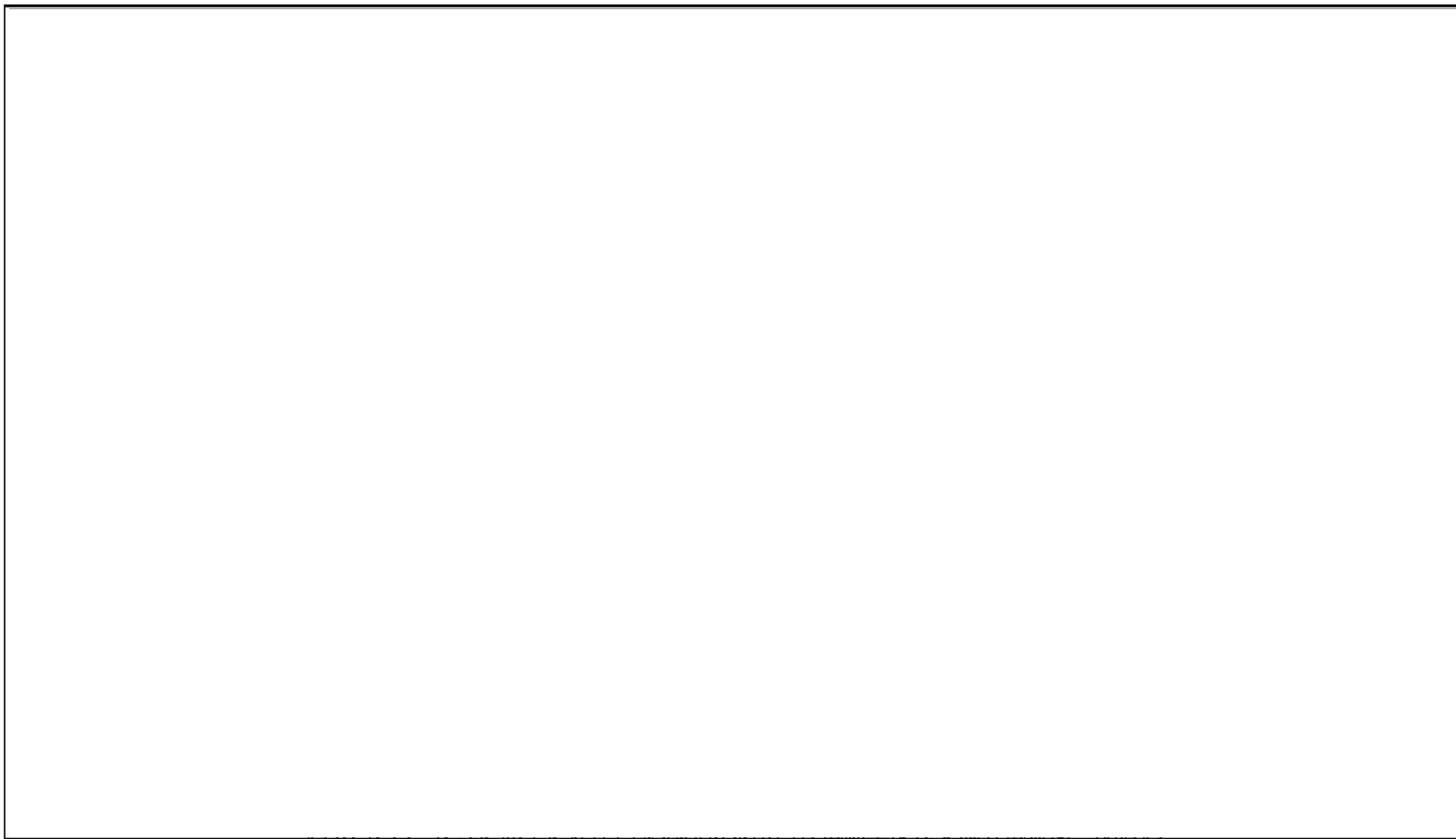


図 2-2 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所 電源車ケーブル接続箱箇所

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。

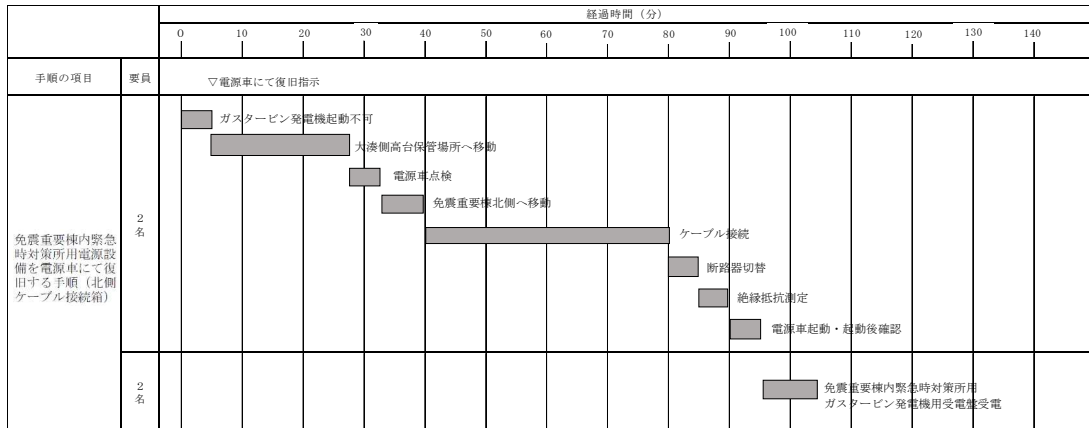


図 2-3 免震重要棟内緊急時対策所用電源設備を電源車にて復旧する場合のタイムチャート（北側ケーブル接続箱）

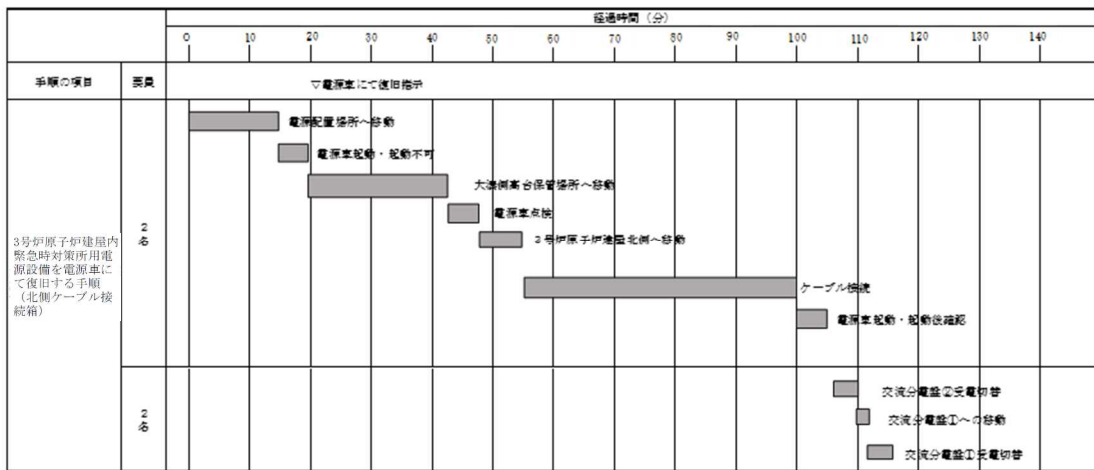


図 2-4 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源設備を電源車にて復旧する場合のタイムチャート（北側ケーブル接続箱）

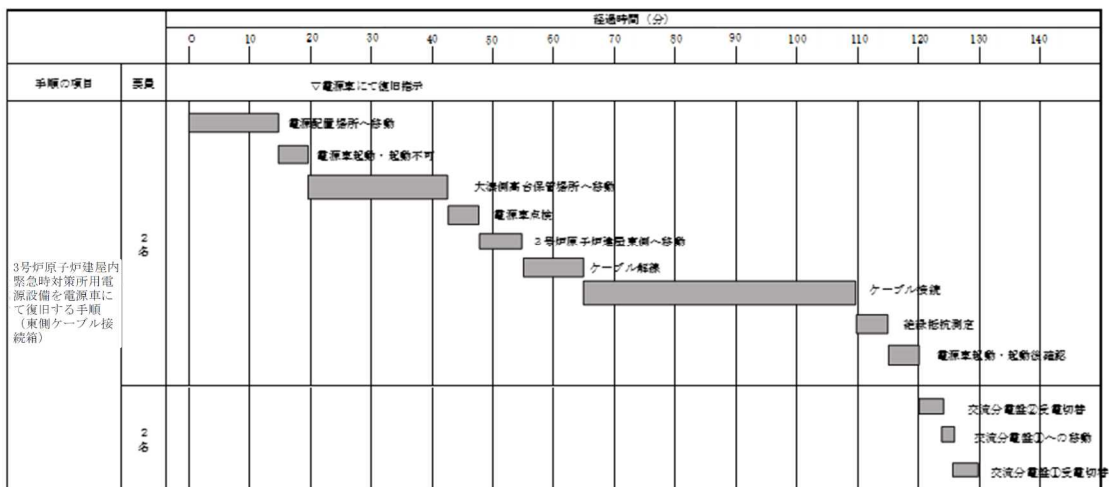


図 2-5 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源設備を電源車にて復旧する場合のタイムチャート（東側ケーブル接続箱）

### 3. アクセスルート周辺斜面崩壊時の対応について

基準地震動が発生し、アクセスルート周辺斜面が崩壊して通行不能な場合においても、迂回する、もしくは万一、仮復旧が必要な場合には重機にて崩壊した土砂を撤去する等によりアクセスルートを確保可能であることから、可搬型重大事故等対処設備の運搬に影響は無く、6号及び7号炉の重大事故等への対処に影響が及ぶことは無いと考えている。

なお基準地震動により免震重要棟内緊急時対策所が使用不可能となった場合は、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動し緊急時対策活動を行うことになるため、アクセスルート周辺斜面が崩壊していることを仮定したうえで、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所の立ち上げと運用に際しては、次の通り対応を実施することとする。

#### (1) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への要員移動と拠点立ち上げについて

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルート周辺斜面が崩壊した場合における、免震重要棟内緊急時対策所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所への要員の移動ルートを図3-1に、その手順のタイムチャートを図3-2に示す

アクセスルート周辺斜面の崩壊土砂の影響により建屋間の移動に係る所要時間が27分（アクセスルート健全の条件下では15分）になる。なお、移動時間が増加した分は免震重要棟又はその近傍に残る一部の対策要員が継続して対応にあたることで、重大事故等対処活動に影響は生じない。

なお3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ移動する初動対応要員は、移動途中で発見したアクセスルート周辺斜面の崩壊箇所と規模を、免震重要棟又はその近傍に残る一部の対策要員に遅滞なく連絡することで、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所立ち上げ後に移動してくる対策要員が、安全、かつ確実・短時間に移動できるよう配慮する。

#### (2) 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車への燃料補給について

3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車を使用する場合には、タンクローリによる燃料補給を行う必要がある。タンクローリの運用に際しては、まず最初に6号及び7号炉へのアクセスルートの仮復旧にあたった後、引き続き同じ要員で、復水貯蔵槽の注水準備を行った後に3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルートの仮復旧を実施することになる。

アクセスルート周辺斜面の崩壊時の仮復旧手順及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車燃料給油手順のタイムチャートを図3-3に、大湊側高台保管場所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車へのタンクローリのアクセスルートを図3-4に、また荒浜側高台保管場所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車へのタンクローリのアクセスルートを図3-5に示す。3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセス

ルートの仮復旧が完了する予定時間は、周辺斜面の崩壊の想定を勘案し、被災後約 14 時間となる見込みである。タンクローリによる燃料補給については、3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルートが仮復旧した後、すぐに 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車配置場所へ移動できるように、それまでにタンクローリへの補給を完了しておき、3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルートが仮復旧した後に、3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車配置場所へ移動し給油を実施する。

3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車は、1 台あたり 12 時間以上の連続運転が可能な電源車 2 台を常設設置している。アクセスルートが健全な場合には、1.2 での記載の通り、電源車の運転開始後約 12 時間毎に燃料補給するよう、2 台を切り替え運用することとしているが、アクセスルート周辺斜面の崩壊によるアクセスルート仮復旧作業が必要になった際の最初の燃料補給は、電源車の運転開始約 24 時間までに（余裕を見込んで約 20 時間以内に）実施する運用とする。それにより、アクセスルート周辺斜面の崩壊によるアクセスルート仮復旧作業を想定した場合でも、仮復旧後に燃料補給を行い、3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車による 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所への電源供給を支障なく継続とすることが出来る。



図 3-1 免震重要棟内緊急時対策所から 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動する際のアクセスルート

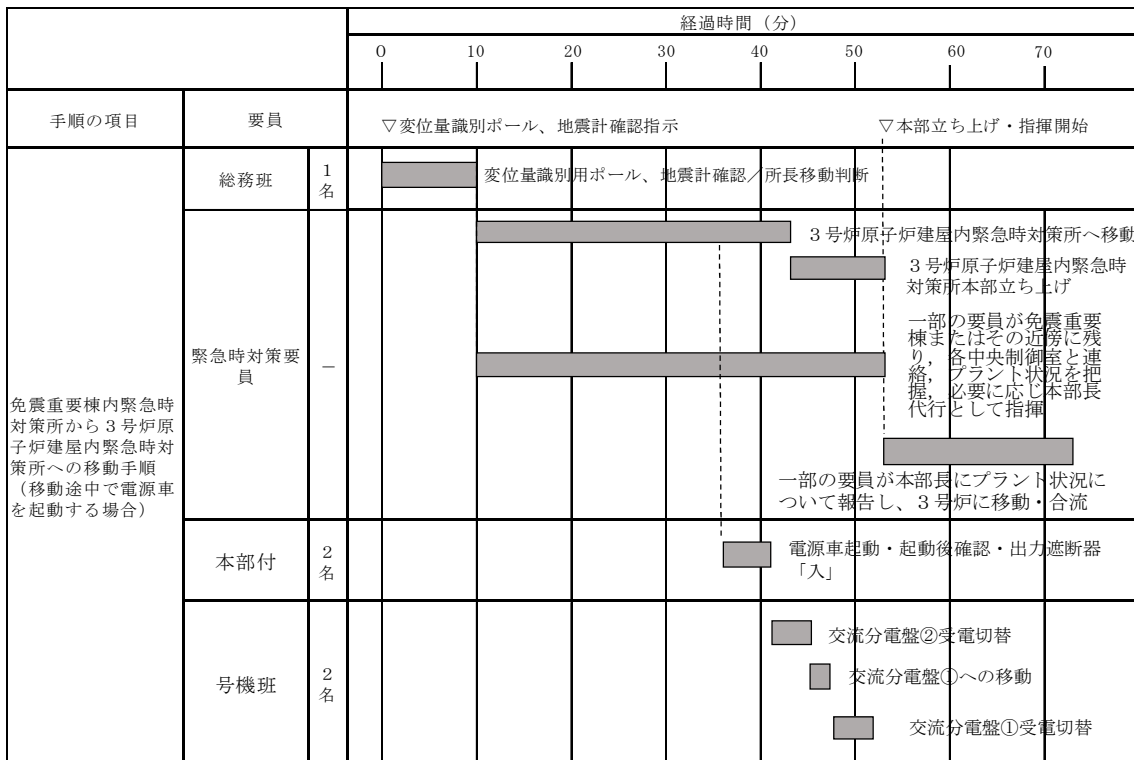
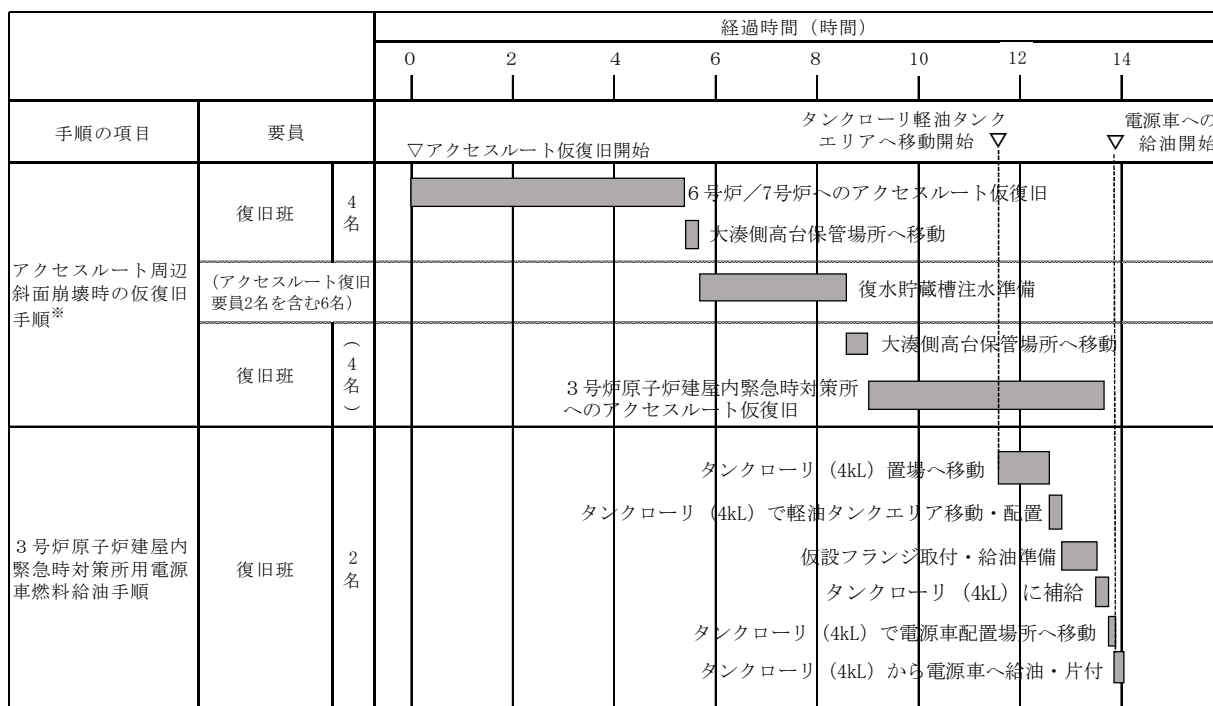


図 3-2 免震重要棟内緊急時対策所から 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所に移動を判断並びに移動するための手順タイムチャート



※ 荒浜側保管場所からの作業よりも復旧時間が長い大湊側高台保管場所からの作業を記載

図 3-3 アクセスルート周辺斜面崩壊時の仮復旧手順及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車給油手順のタイムチャート



図 3-4 大湊側高台保管場所から3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へのアクセスルート

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。

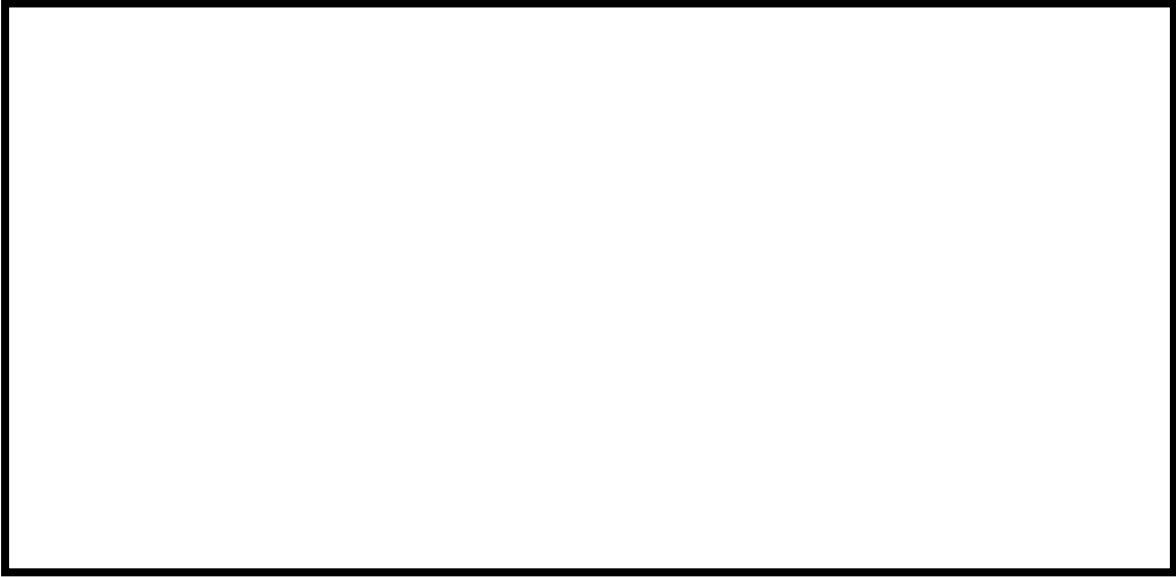


図 3-5 荒浜側高台保管場所から 3 号炉原子炉建屋内緊急時対策所への  
アクセスルート

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。



(参考) 電源車台数の考え方について

2. で示したとおり、免震重要棟内緊急時対策所電源設備及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所電源設備が機能喪失した場合において、免震重要棟内緊急時対策所及び3号炉原子炉建屋内緊急時対策所へ電力を供給することを目的として使用する電源車については、6号及び7号炉の重大事故等発生時に使用する可搬型代替交流電源設備(電源車)9台の中から転用する。

これは、設計基準対象施設として緊急時対策所を使う場合には6号及び7号炉の対応として可搬型代替交流電源設備(電源車)を使うことはないためである。また、以下の理由から、重大事故等対処設備である3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の竜巻による損傷と重大事故等への対応としての可搬型代替交流電源設備(電源車)の使用は同時に発生しないと判断できるためである。

- ・設計竜巻(風速92m/s)が襲来した場合においては、頑健な建屋や竜巻防護ネット等の防護対策設備等による防護により、安全機能を維持できるため、重大事故等が発生することはないこと。
- ・重大事故等と同時に発生しうると想定する竜巻(年超過確率 $10^{-1}$ 程度)の規模はF0下限値(風速17m/s)以下であり、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車に対して有意な影響を与える規模ではないこと。

なお、竜巻以外の想定する外部事象(自然現象、人為事象)に対しては、3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の機能を維持できることを確認している。3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車の自然現象等による影響を整理したものを表(参考)-1に示す。

表（参考）-1 自然現象等による影響（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車）

重大事故等対処設備		3号炉原子炉建屋内緊急時対策所用電源車		備考
設置場所		3号炉原子炉建屋外東側		
自然現象	地震	評価	○	※1 津波の影響については液状化、入力津波について審査中であり、影響がある場合、屋外機器（電源車）設置場所付近への堰設置等の対策を実施する。 ※2 予備電源車への接続替え作業により修復可能。 ※3 固縛により、飛来物化しない。
		影響	影響なし	
	津波	評価	○	
		影響	影響なし <sup>※1</sup>	
	風（台風）	評価	○	
		影響	影響なし	
	竜巻	評価	△	
		影響	飛来物により損傷する可能性あり <sup>※2, ※3</sup> （代替設備：免震重要棟内緊急時対策所）	
	低温（凍結）	評価	○	
		影響	影響なし（暖気運転）	
	降水	評価	○	
		影響	影響なし	
	積雪	評価	○	
		影響	影響なし（除雪）	
落雷	評価	○		
	影響	影響を受けにくい （近傍に高構造物あり）		
火山	評価	○		
	影響	影響なし（除灰）		
生物学的事象	評価	○		
	影響	影響なし		
人為事象	火災・爆発	評価	○	
		影響	影響なし （防火帯内、周囲に可燃物なし）	
	有毒ガス	評価	○	
		影響	影響なし	
火災	—	評価	○	
		影響	影響なし （火災の発生防止対策を実施）	
溢水	想定破損	評価	○	
		影響	影響なし （付近に溢水源なし）	
	消火活動	評価	○	
		影響	影響なし	
	地震起因	評価	○	
		影響	影響なし	

○：自然現象等による影響なし，△：自然現象等の影響による機能喪失や損傷の可能性あり。