添付資料（２３）

道路復旧方法の検証

１．概要

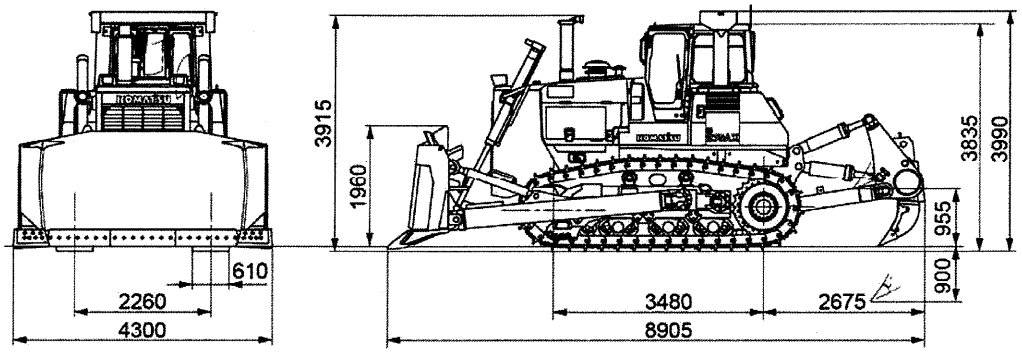
（１）確認事項

１）重機による道路復旧が所定の方法により想定時間内にできることを確認する。

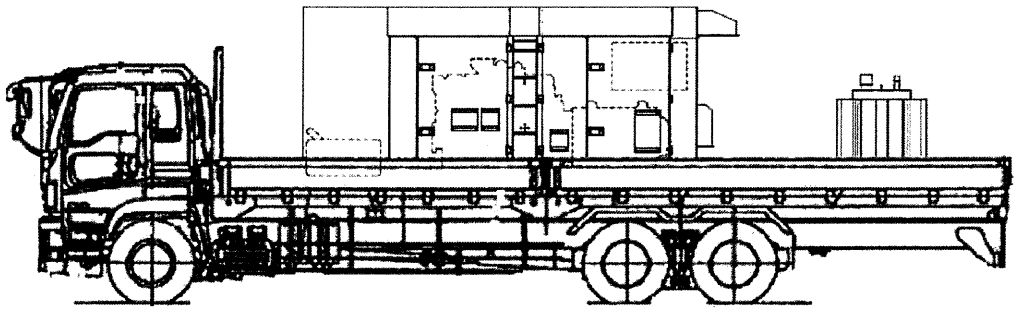
２）所定の方法で復旧した道路を緊急車両が通行できることを確認する。

（２）使用重機および車両

１）５０ｔブルドーザ（総重量：50,840kg，接地圧：12,000kgf/m2）



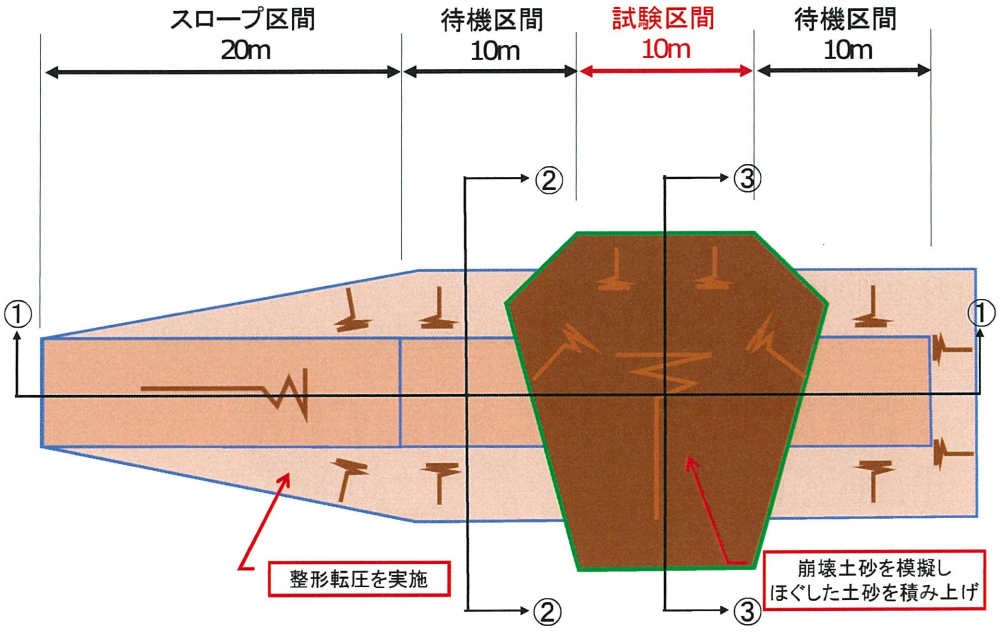
２）電源車（総重量：24,960kg，輪荷重：前軸 9,980kg 後軸 14,980kg）



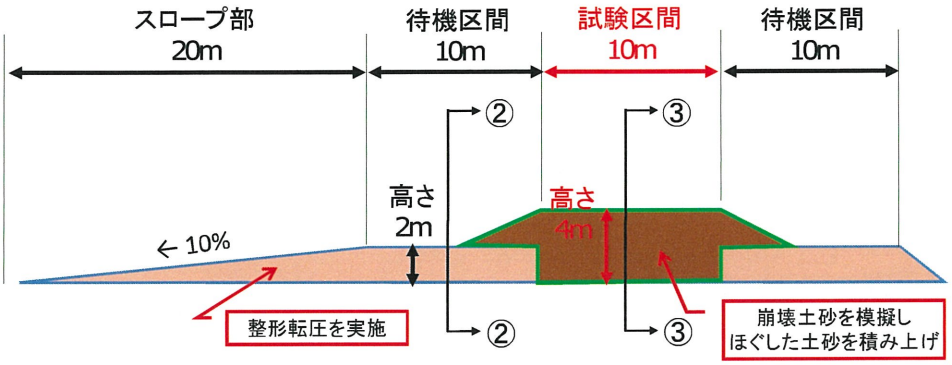
２．試験場の準備

試験場の平面図および断面図を以下に示す。試験場はスロープ・待機区間と試験区間からなり、まず、スロープ・待機区間を整形し、試験区間の１０m間については、崩壊土砂を模擬するようほぐした状態とし、ダンプアップおよびバックホウにより、傾斜角１５度、高さ４mに積み上げた。崩壊土砂の模擬に用いた土砂については、構内において実施している斜面切取工事に伴い発生した土砂のうち、堆積層およびD級岩盤のものを用いた。

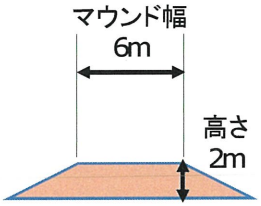
平面図



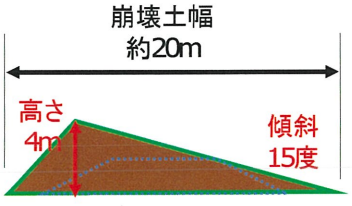
①－①断面図



②－②断面図



③－③断面図



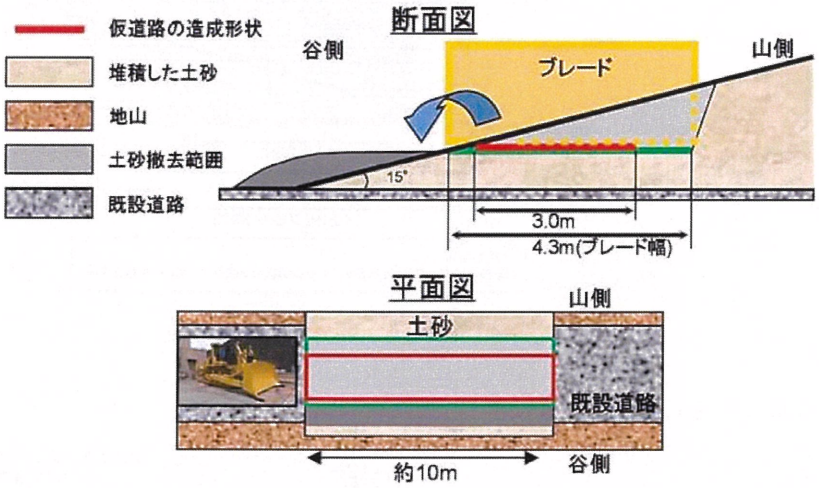
３．道路復旧試験内容

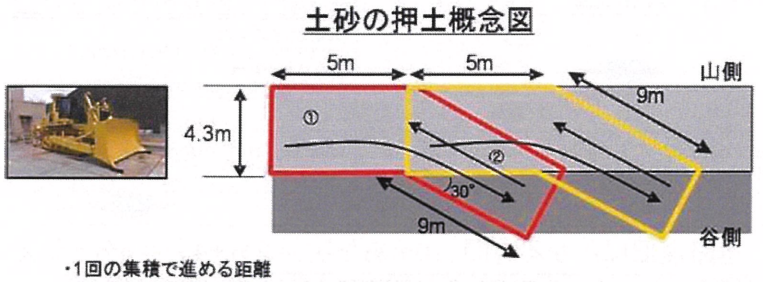
押し土については、５０ｔブルドーザにより、試験区間１０ｍを５ｍずつ押し土し、復旧道路の形状を整形する。

転圧については、５０ｔブルドーザにより、履帯幅が半分ラップするように３往復×２回の６往復を転圧する。

【土砂の堆積想定と仮復旧の考え方】

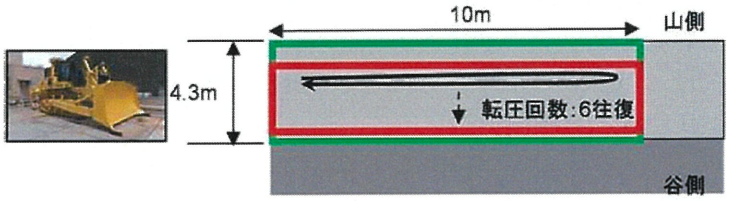
・道路を塞ぐ土砂の堆積として10m区間を想定
・ブルドーザで斜面下に土砂を押しのけた後、転圧を行い仮設道路とする
・大容量ポンプ等の通行を考慮し、幅員3mの道路を復旧

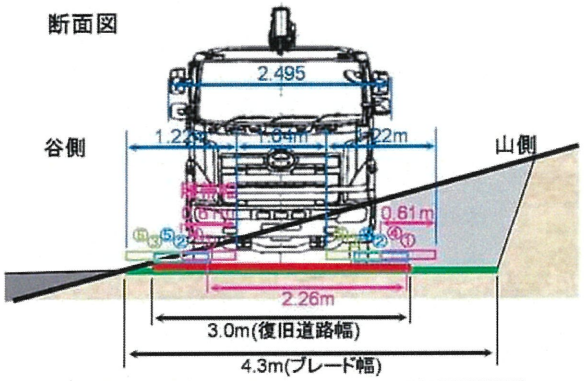




・1回の集積で進める距離
23. 3t(1回の押し出し可能量)÷(断面積(幅4.3m×高さ1.2m÷2)×1.6t)=約5.6m
→ 倒木等の押し出しを考慮し安全側に5mと設定

転圧概念図





・往復回数
履帯幅0.61mの半分がラップするようにし、3往復×2回の6往復とする

【流入土砂撤去の施工手順と時間】

道路土工要綱(平成21年度版)
<日本道路協会>より

○土砂撤去

・5m前進するのにかかる時間の算出
Cm:サイクルタイム Cm＝$l_1/V_1+t_g+l_2/V_2+t_g$=0.90(min)
l_1=14:前進距離(m)
l_2=9:後退距離(m)
V_1=30:前進速度(m/min)(ブルドーザ前進1速:3.6km/hの半分)
V_2=39:後退速度(m/min)(ブルドーザ後退1速:4.7km/hの半分)
tg=0.1:ギアの入れ替え等に要する時間(min)

■土砂撤去(10m)にかかる時間
0.90分/5m×10m=1.80分 →約2分

○転圧

・1往復(片道10m)するのにかかる時間の算出
Cm:サイクルタイム Cm＝($l_1/V_1+t_g+l_2/V_2+t_g$) =0.63(min)
l_1=10:前進距離(m)
l_2=10:後退距離(m)
V_1=60:前進速度(m/min)(ブルドーザ前進1速:3.6km/h)
V_2=39:後退速度(m/min)(ブルドーザ後退1速:4.7km/hの半分)
tg=0.1:ギアの入れ替え等に要する時間(min)

・片道進む時間の算出
Cm:サイクルタイム Cm＝(l_1/V_1) =0.17(min)
l_1=10:前進距離(m)
V_1=60:前進速度(m/min)(ブルドーザ前進1速:3.6km/h)

■転圧(10m)にかかる時間
0.63分/往復×6往復+0.17分=3.95分 →約4分

道路復旧にかかる時間(10mあたり)＝2分+4分＝6分と想定

４．確認結果

（１）重機による道路復旧

所定の方法で想定時間の６分以内に復旧できることを確認した。

１）５０ｔブルドーザ押し土試験

・押し土回数：２回

・押し土所要時間：１分２７秒

２）５０ｔブルドーザ転圧試験

・転圧回数：６往復

・転圧所要時間：２分５６秒

（２）緊急車両の走行試験

所定の方法で復旧した道路を、電源車が通行できることを確認した。なお、電源車の通行後には、最大で約１７ｃｍの轍を確認した。

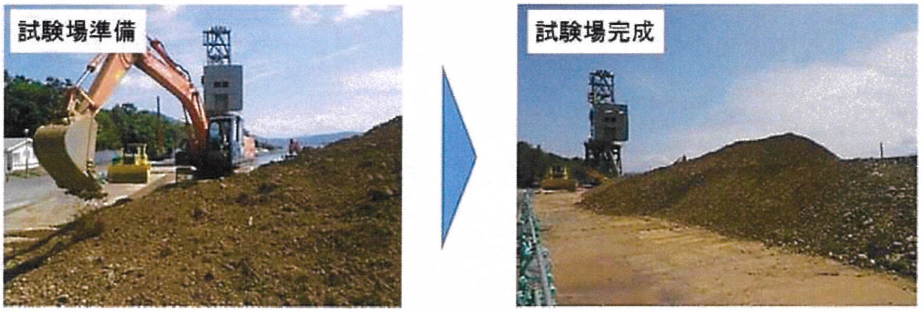
（３）資機材の運搬試験

所定の方法で復旧した道路を、放水砲準備時に使用するホース敷設用のエスカルゴ（タイヤの仕様変更）が通行できることを確認した。

なお、復旧した道路でのホース敷設が迅速に実施できるように、エスカルゴ運搬用の車両も配備している。

（４）状況写真

試験場準備状況



試験実施状況

押し土①



押し土②



転圧



道路復旧完了



走行試験（走行中①）



走行試験（走行中②）



走行試験（走行中③）



走行試験後計測



エスカルゴ運搬試験



エスカルゴ運搬車両試験

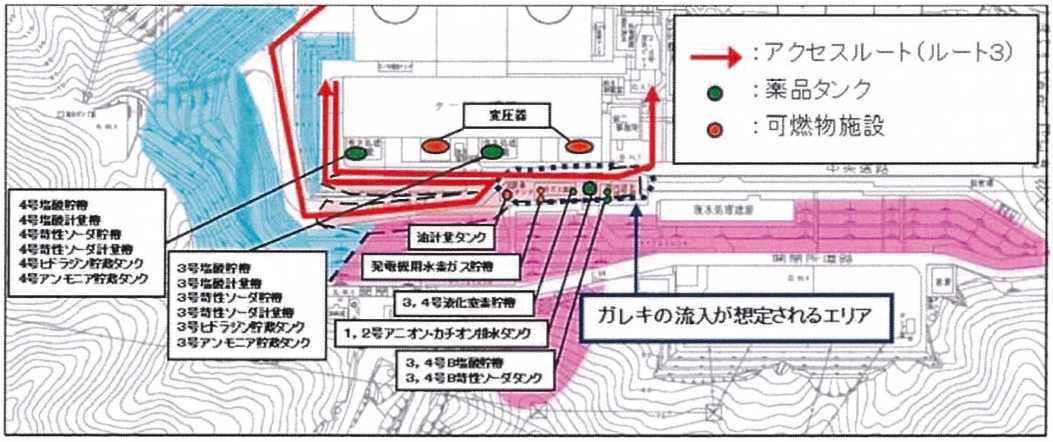


添付資料（２４）

斜面崩壊が大きいエリアの復旧への影響評価について

斜面崩壊が大きいエリア（中央道路）において、崩壊土砂以外に復旧時間に影響を与える要因として次の７つを想定※し、それぞれが復旧時間に与える影響について評価した。

復旧時間に影響を与える要因	復旧時間への影響
①薬品の漏えい (塩酸、硫酸、苛性ソーダ、ヒドラジン、アンモニア)	なし
②漏えいガスの滞留（液体窒素）	なし
③斜面崩壊の不均一性	159 分
④水素ガス貯槽の倒壊	12 分
⑤１，２号アニオン・カチオン排水タンクの倒壊	25 分
⑥ガレキを含む土砂の撤去	50m/h として評価
⑦復旧作業時の斜面の安全確認（二次災害防止）	10m 毎に 1 分



斜面崩壊の影響が大きいエリアの概要図

※：斜面崩壊が発生し、ブルドーザにより道路復旧が必要となる場合において、堆積土砂の影響を受けるタンク等は当該場所にとどまることはできず、倒壊等により機能喪失することが考えられる。

これにより、薬品タンクから薬品（塩酸等）が漏えいした場合は、中和作業を同時に実施する必要があるため、最も復旧作業が輻輳する条件とした。

１．薬品の漏えい

重機等でアクセスルートを復旧する前に、緊急安全対策要員の２名が化学薬品用防護具一式及び酸素濃度計を携帯し、アクセスルート付近の薬品タンクの薬品タンクの漏えい状況を確認する。薬品タンクの倒壊※、漏えいが確認された場合には、薬品タンクの種類を確認後、発電所対策本部要員に連絡する。

発電所対策本部要員は他の緊急安全対策要員に適切な防護具の着用を指示し、当該箇所の通行及び当該箇所での作業を可能にする。なお、薬品漏えい状況の確認はアクセスルートの土砂撤去作業と並行して行われるため復旧時間への影響はない。

※：斜面崩壊に伴う土砂の流入等により、薬品タンクの所在が不明な場合を含む。

漏えいが確認された場合には、化学薬品用防護具を装着し、化学物質等安全データシート（MSDS）に記載された以下の対応を実施する。

・３号及び４号復水処理建屋の薬品タンクの漏えい

３号及び４号復水処理建屋の薬品タンクは、アクセスルートより北側（斜面と反対方向）にあり、斜面崩壊によりアクセスルート上に薬品が流入することはないと考えられるものの、漏えいが確認された場合には、周囲の土砂をかけて、漏えいした薬品を埋める。また、崩壊土砂にて堰を作り薬品がアクセスルートに流れ込まないように処置を実施する。

・アクセスルート上に漏えいした塩酸

塩酸が漏えいした場合には塩化水素ガスが発生するため、応急処置として消火活動要員が消火栓または消防車を使用して希釈実施後、薬品見回り要員が消石灰（水酸化カルシウム）を撒く事により中和する。塩酸の漏えいにより、塩化水素ガスが発生するが、保守的に想定した塩化水素ガス濃度と防毒マスクの吸収缶の性能の関係から、防毒マスクを着用することにより土砂撤去作業は可能である。また、３，４号Ｂ塩酸貯槽と３，４号Ｂ苛性ソーダ貯槽内の全ての塩酸と苛性ソーダが中和反応するという保守的な想定の場合でも、反応熱による温度上昇は約53℃であり、アクセスルートへの影響はない。

・アクセスルート上に漏えいした塩酸以外の薬品及びアクセスルート周辺に漏えいした薬品

緊急安全対策作業完了後、消防車にて放水し洗い流す。または、周辺の土砂をかけて、漏えいした薬品を埋める。上記の作業はアクセスルートの土砂復旧作業と平行して行われるため復旧時間に影響はない。

２．漏えいガスの滞留

漏えいした液化窒素は気化し、拡散すると考えられる。液化窒素貯槽から液化窒素が全量放出される時間は保守的（配管が２本破損し、内圧が抜けた状態）に仮定すると、約１時間であり、当該場所までのアクセスルート復旧時間は約6.5時間であることから、当該場所を復旧する頃には液体窒素は全量放出され、気化し、安定した状態になっている。

薬品漏えい確認時に、液体窒素の漏えいによるガスの滞留が酸素濃度計にて確認された場合には、可搬型のバッテリー送風機により拡散させ、当該箇所での作業を可能にする。

滞留ガスの拡散作業は薬品漏えい状況の確認作業の中で実施するため、復旧時間への影響はない。

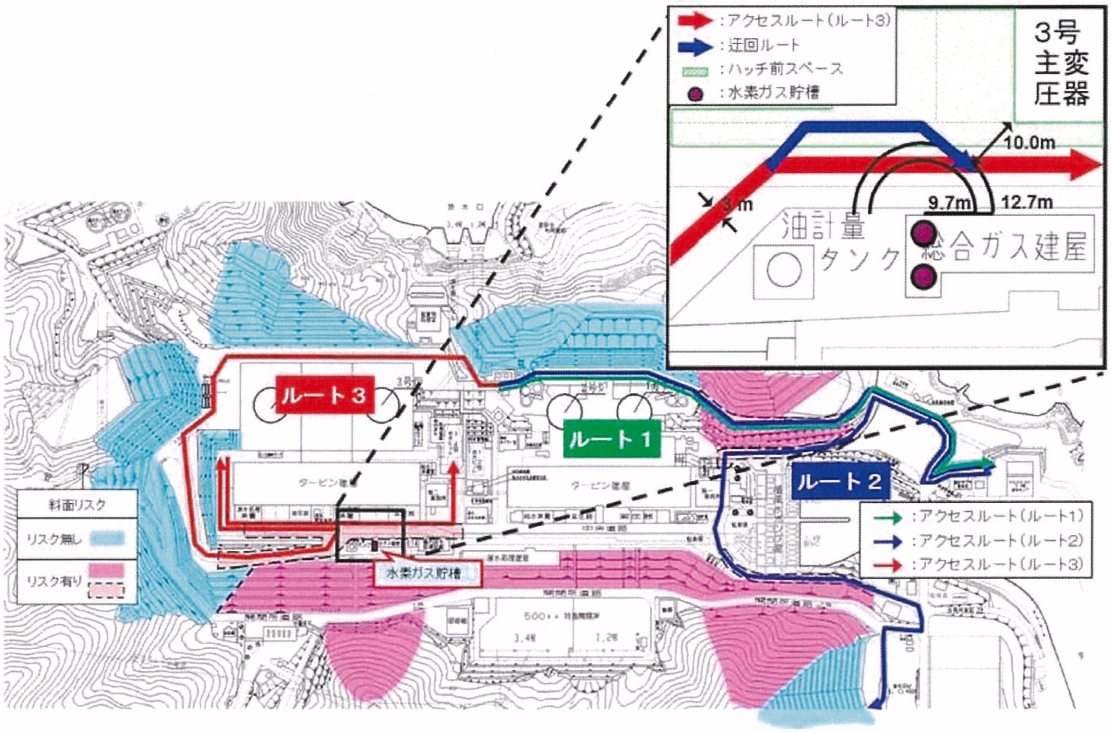
３．斜面崩壊の不均一性

斜面崩壊の不均一性が最も厳しくなるケースとして、盛土部と盛土部背後の地山斜面がともにすべるブロックのみが崩壊した場合を想定して、復旧時間に与える影響を検討した結果、アクセスルートの勾配は最大でも 10%程度であり、車両の通行に支障は生じないが、復旧距離が増加するため、復旧時間に与える影響は 159 分となる。

（評価詳細は、添付資料１「６．斜面崩壊の不均一性の影響」参照）

４．水素ガス貯槽の倒壊

水素ガス貯槽については常時空運用とし、必要時に構外から運搬するタンクローリーと水素ガスボンベにて運用することから、水素ガスの漏えいによる火災の発生は考慮しない。しかし、地震発生時にアクセスルート上に倒壊しアクセスルートを塞ぐ可能性があるため、タンク倒壊時の迂回ルートとして３，４号炉オープンハッチ前のスペースを通るルートを想定する。迂回ルートとアクセスルートの距離の差は約 10m であり、迂回ルートの選択による復旧時間への影響として 12 分を見込む。



5．1，2号アニオン・カチオン排水タンクの倒壊

1，2号アニオン・カチオン排水タンクについては今後撤去予定であり、タンク内は空であり倒壊による薬品の漏えいは考慮しない。これらのタンクがアクセスルート上に倒壊した場合は、重機によりタンクを撤去することになるが、これらのタンクには多くの配管が接続しており、タンク撤去の前に配管を切断する必要がある。

1，2号アニオン・カチオン排水タンクに接続する配管は全て125A以下程度の細い配管であり、1箇所あたりの切断に要する時間を5分と想定する（重機取扱関係の専門家より聴取、今後訓練にて確認予定）。1，2号アニオン・カチオン排水タンクに接続する配管は合計で9本あるが、このうち4本はタンク上部に接続しており、タンクが倒壊する際には既に破断していると考えられ、残りの5本を復旧前に切断するとして評価する。

以上より、1，2号アニオン・カチオン排水タンクの倒壊による復旧時間への影響として5(分)×5(箇所) ＝ 25(分) を見込む。

6．ガレキを含む土砂の撤去

アクセスルート上に堆積した土砂に含まれるガレキの対応については、以下のとおりとする。

ガレキの堆積パターン		対応内容
堆積土砂上に乗ったガレキ		重機（ブルドーザ）にて撤去する。
堆積土砂に埋まったガレキ	配管、機器等（容器類以外）	重機（ブルドーザ）にて押しつぶし、周囲の土砂をかけることで埋める。
	タンク等の容器類	迂回して通行する。 （陥没による二次災害防止のため） 万一、複数のタンク等の容器散乱により迂回ルートの設定が困難である場合は、別ルートを使用する。

また、ガレキを含む土砂の撤去については、想定されるガレキを含んだ土砂の撤去訓練を実施し、訓練から得られたガレキを含んだ土砂の処理速度（136m/h）を基に、余裕を見込んで50m/hとする。

次頁に、ガレキを含んだ土砂の撤去訓練の概要について示す。

【訓練概要】

アクセスルート上へのガレキを含む土砂流入を想定し、ブルドーザーを用いた土砂撤去訓練を実施した。
ガレキを含む土砂流入については、想定されるガレキの単位面積あたりの重量を求め、同量の重量のガレキ及び土砂を配置した訓練用道路の復旧訓練を実施した。ガレキ重量の計算式は以下の通り。

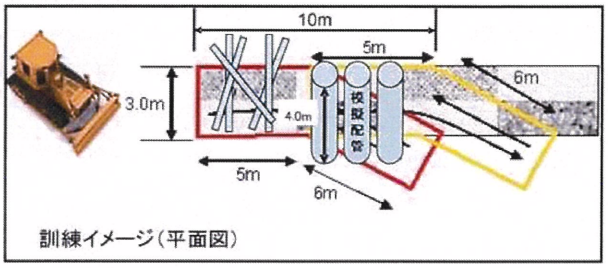
[想定したガレキの重量]
約600[t]※

÷ [ガレキの散乱が想定されるエリアの面積]
(130[m]×13[m] =) 1690[m²]

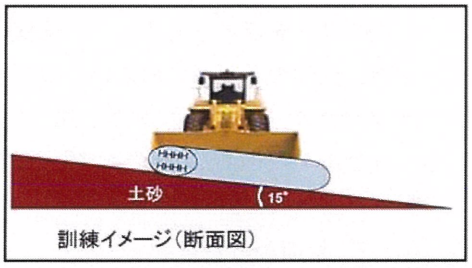
= [単位面積あたりガレキ重量]
0.36[t/m²]≒0.5[t/m²]

※ガレキの散乱が予想されるエリアの設備重量は約70tであり、想定したガレキの重量に比べて、充分少ないことを確認している。

よって単位面積あたりガレキ重量を0.5[t/m²]とし、訓練用道路30[m²]に15[t]のガレキを配置し、ガレキを含む土砂撤去訓練を実施した。



訓練イメージ(平面図)



訓練イメージ(断面図)

【訓練条件】

ガレキの散乱想定を基に以下の条件でガレキを含む土砂の復旧訓練を実施した。

訓練面積 : 30[m²] (3[m]×10[m])

ガレキ重量 : 約16[t] (> 想定重量:15[t])
(ガレキにはH鋼を使用し、一部を土砂に埋設させた。)


ガレキ及び土砂の設置状況

【訓練結果】

訓練の結果は以下の通り。

土砂及びガレキの撤去作業	: 2分10秒
転圧作業	: 2分14秒
合計	: 4分24秒

今回の訓練の結果、ガレキを含む土砂の復旧速度は136[m/h]程度になることが判明した。


ガレキを含む土砂撤去の様子

7．復旧作業時の斜面の安全確認

崩壊土砂の撤去作業中、斜面の崩壊による二次災害を防止するため、10m 毎に 1 分間作業を中断し、次に撤去する斜面の安全確認を実施する。確認の際には斜面下方から斜面を観察し、「道路構造物点検要領（案）」（平成 15 年 8 月、日本道路公団）及び「道路のり面工・土木構造物の調査要領（案）」（平成 25 年 2 月、国土交通省　国道・防災課）を参考に、以下の斜面崩壊の兆候となる現象の有無を確認する。

- 斜面のはらみ出し
- 斜面からの落下物
- 斜面からの異音
- 斜面のき裂（クラック）

夜間はサーチライトを用いて、同様の確認を実施する。

また、前述の「薬品の漏えい」確認を行った要員は、漏えい確認が終わり次第、可能な範囲でアクセスルート付近の斜面上部から以下の斜面崩壊の兆候となる現象について斜面を観察し、崩壊の兆候があればガレキ除去要員に連絡する。

- 斜面のはらみ出し
- 斜面からの異音
- 斜面のき裂（クラック）

更なる対応として、斜面監視装置を用いて斜面の変化を連続監視することで、崩壊せずに残った斜面の崩壊による二次災害を防ぐための確認を行う。なお、斜面監視装置はバッテリーや安全系母線から受電しており、ＳＢＯ時でも対応可能としている。

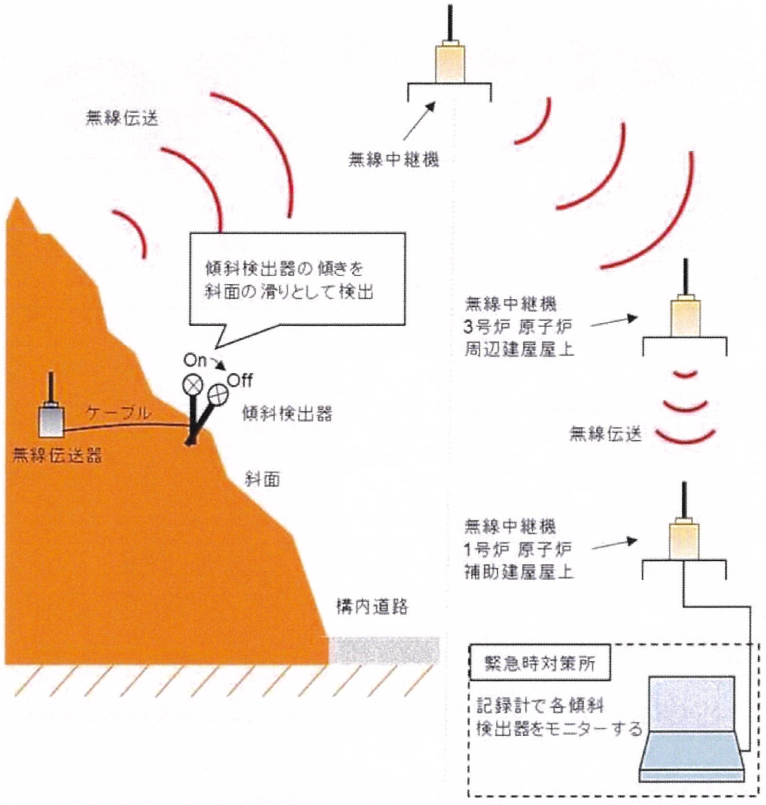
また、地震で斜面が崩壊しなかった場合にも斜面を監視しアクセスルート上で送水車の配備作業等を行う要員の安全を確保することができる。

（参考資料）斜面監視装置について

1. 概要

地震・台風等の災害時、発電所構内道路の周辺斜面において、アクセスルート復旧作業に従事する者を二次災害から防護するために緊急時対策所から斜面の滑りを監視する。

2. 斜面監視装置の構成



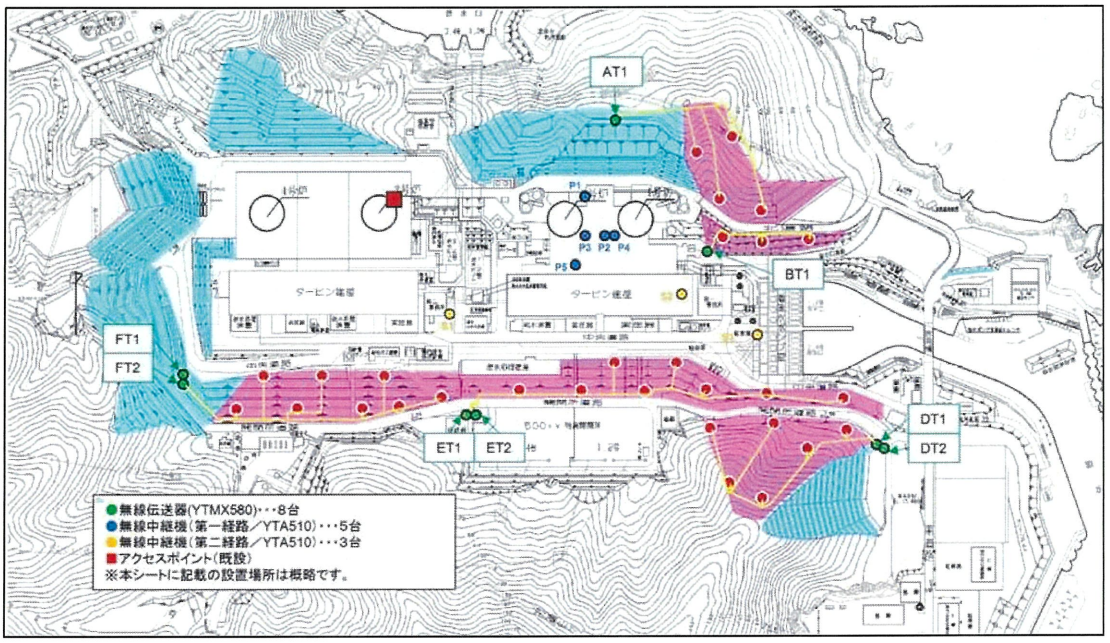
緊急時対策所用電源より受電

現地無線伝送器、屋上無線中継機ともに、通常時・災害時にかかわらず動力は内蔵電池のみを使用。

・現地無線伝送器電池寿命（10秒周期）：約13ヶ月
・屋上無線中継機電池寿命（10秒周期）：約13ヶ月

※ルート復旧時間において電源確保が可能である。

3. 測定配置概要図



4. 傾斜検出器の仕様案

動作角度	30度
設置個数	29個
使用温度範囲	−10℃～50℃

5. 監視装置の運用

斜面崩壊の傾向が確認された場合、緊急時対策所に設置されている衛星電話を使用し、現場へ連絡する。

衛星電話(携帯)により連絡を受けたガレキ除去要員は、速やかに現場から退避する。

添付資料（２５）

屋外アクセスルート（降灰・降雪除去時間評価）

ブルドーザを例にとり、降灰と降雪の重畳の場合について評価する。

１．ブルドーザ仕様（５０ｔ）

・一回の押し出し可能量　２３．３ｔ
・ブレードの全幅　　４．３００ｍ
・走行速度　　前進：１速 60m/min
　　後進：１速 78m/min

２．降灰及び降雪への対応について

（１）降灰については、降灰予報の情報を受けた際は、要員を確保する。降灰が確認された場合はアクセスルートの除灰を行うことにより対処が可能である。積雪については、通常時から、気象予報、積雪状況に応じて構内道路の除雪作業を行うこととしており、ＳＡ対策時においても車両等の積雪時の走行性能を勘案した上で、必要に応じて除雪作業を行うことにより対処が可能である。

（２）降灰及び降雪除去速度の算出

１）降灰条件

・厚さ：0.1m
・単位堆積重量：1.5t/m^3（湿潤状態）

２）降雪条件

・厚さ：1m　（福井県建築基準法施行細則）
・単位堆積重量：0.3t/m^3　（福井県建築基準法施行細則）

（３）除去方法

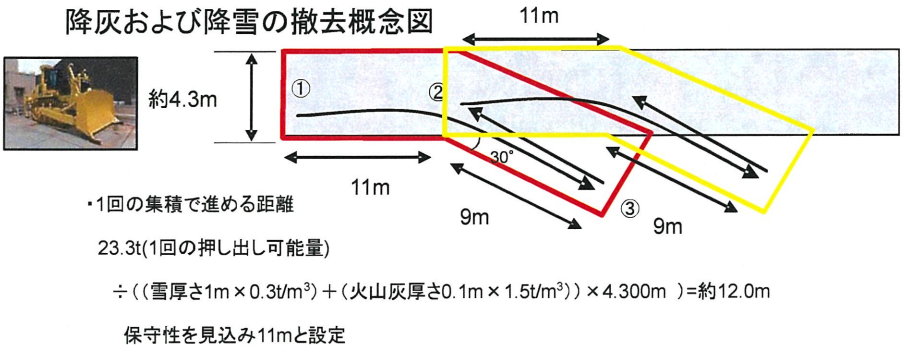
・アクセスルート上に降り積もった火山灰及び雪を、ブルドーザで道路脇へ押し出し除去する。
・一回の押し出し可能量を23.3tとし、23.3tの火山灰及び雪を集積し、道路脇へ押し出す作業を１サイクルとして繰り返す。
・一回の集積で進める距離Ｘ
＝23.3t÷（（雪厚さ1m×0.3t/m^3＋火山灰厚さ0.1m×1.5t/m^3）×4.300m ）
＝12.04m≒12m
・１サイクル当りの作業時間は、１速の走行速度（60 m/min）で作業を実施すると仮定する。

A：押し出し（①→②→③）　：（11m＋9m）÷60m/min＝0.333min≒0.34min

B：ギア切り替え　：　0.1min

C：後進（③→②）　：　9m÷78m/min＝0.115≒0.12min

1サイクル当りの作業時間（A＋B＋C＋B）＝0.34min＋0.1min＋0.12min+0.1m＝0.66min



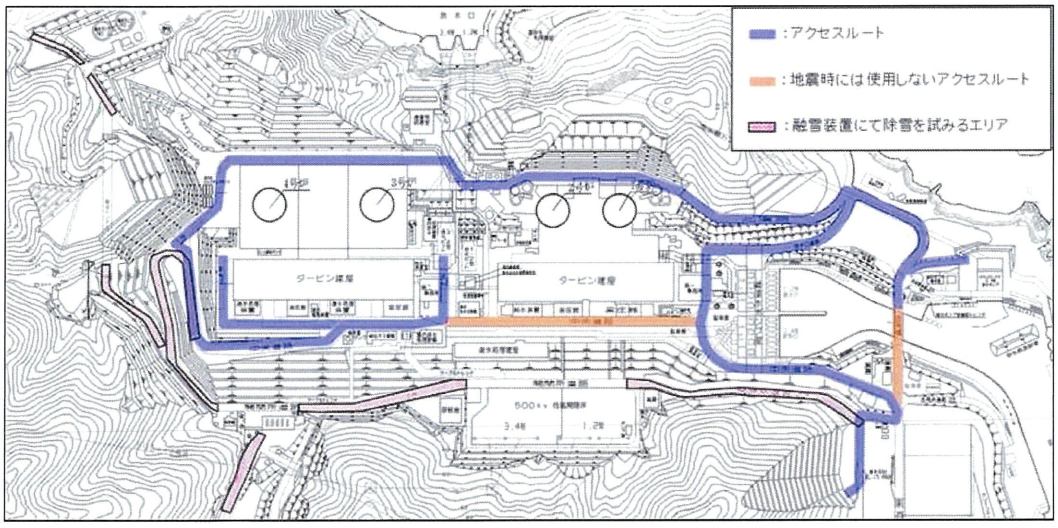
（4）降灰及び降雪除去速度

1サイクル当りの除去延長÷1サイクル当りの除去時間

＝11m÷0.66min＝1.000km/h≒1.0km/h

3．融雪装置について

大飯発電所には融雪装置が存在し、以下の範囲においては融雪装置による除雪が期待できる。

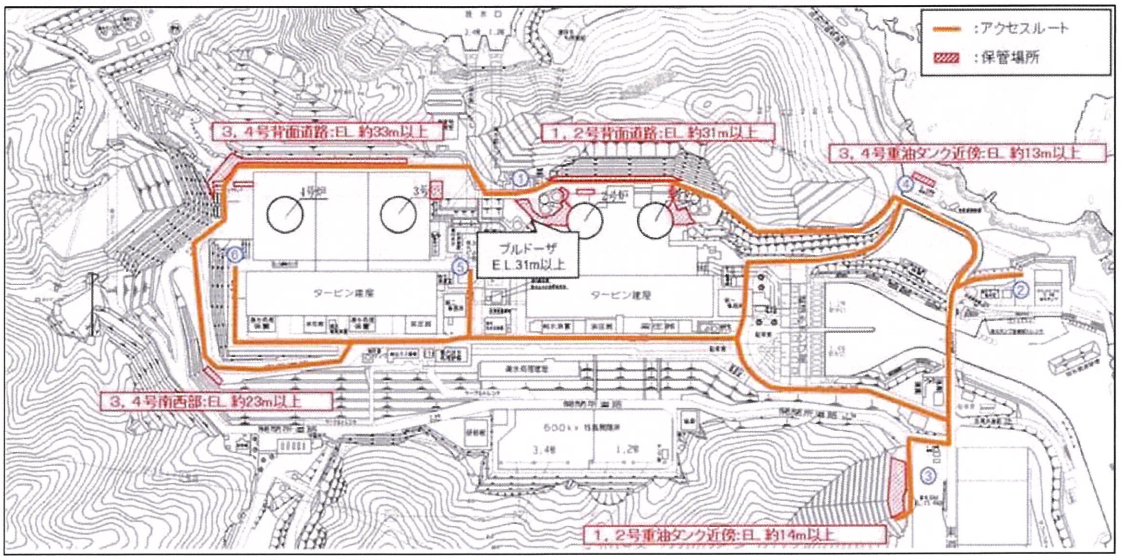


4．復旧時間について

下図のアクセスルートについて上記の速度を用いて復旧することを想定する。ブルドーザは配置場所よりスタートし、1.0km/h にて復旧を開始する。なお、一度復旧が終わったルートについては 2km/h で移動可能とする。

想定時間については下表のとおりとなり、約 3 時間 30 分程度で復旧が可能である。

ルート番号	総距離(m)	1.0km/h にて復旧する距離(m)	2km/h にて復旧する距離(m)	時間(分)	合計時間(分)
①→②	665	665	0	40	40
②→③	379	297	82	21	61
③→④	695	553	142	38	99
④→⑤	684	404	280	33	132
⑤→⑥	449	366	83	25	157
⑥→①	1051	812	239	56	213



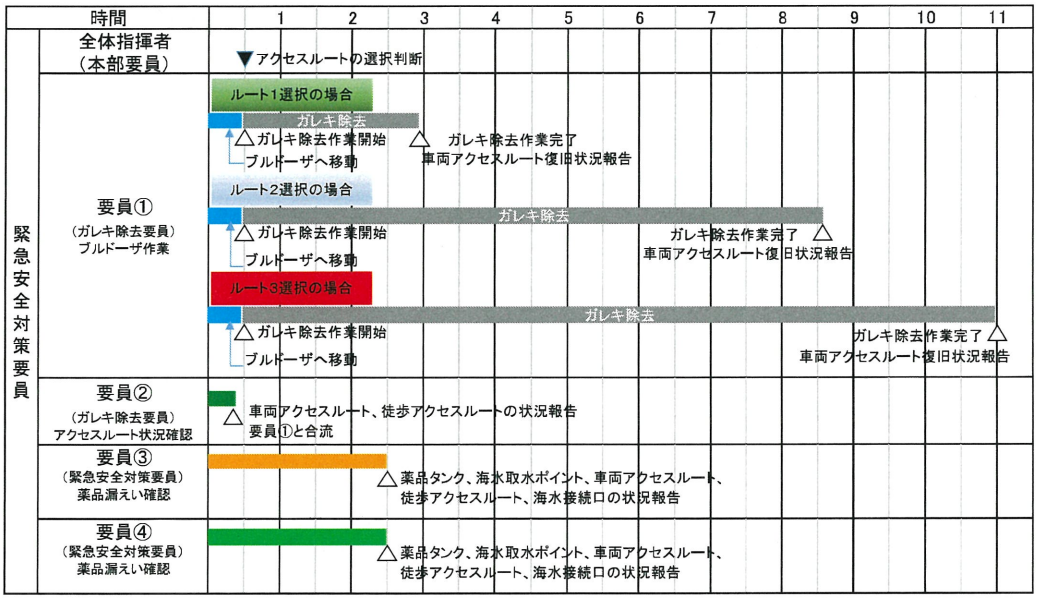
添付資料（２６）

アクセスルート選択の判断について

１．屋外アクセスルートの状況確認

シビアアクシデント事象発生に伴う被災状況の確認の概要は以下のとおりであり、次項以降に屋外アクセスルート状況確認の時間評価及び状況確認を踏まえた屋外アクセスルート選択の判断方法を示す。

なお、薬品の漏えいを確認した場合は、適切な防護具の着用及び中和等の処置を実施することとしている。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

２．屋外アクセスルート状況確認の時間評価について

要員	ルート	所要時間（実測）	備考
ガレキ除去要員①	研修館 ↓ ３，４号背面道路 ↓ ブルドーザ	19.2 分 （9.8 分）	DG24 ゲートで現場調整者の到着まで待機し、現場調整者とともにブルドーザへ向かう。 全体指揮者から電話連絡により指定されたアクセスルートのガレキ除去作業を開始する。
現場調整者	第１事務所 ↓ 中央道路 ↓ ３，４号背面道路 ↓ ブルドーザ	19.2 分 （9.8 分）	DG24 ゲートを解錠し、ガレキ除去要員①とともにブルドーザへ向かう。 到着後、第一事務所から背面道路までのルート（ルート２，３）の状況を全体指揮者に電話連絡する。
ガレキ除去要員②	研修館 ↓ 第１事務所 （↓ １，２号背面道路 ↓ ブルドーザ）	13.9 分 （8.0 分）	研修館から第一事務所までのルート（ルート２）の状況を全体指揮者に電話連絡後する。 （その後、背面道路へ移動しガレキ除去要員①と合流する。）
緊急時対策本部要員	第１事務所 ↓ １，２号背面道路 ↓ 緊急時対策所	15.0 分 （8.5 分）	第一事務所から背面道路までのルート（ルート１，２）の状況を全体指揮者に口頭連絡する。
全体指揮者			緊急時対策所に到着後、現場調整者、ガレキ除去要員②、緊急時対策本部要員からルートの状況の連絡を受ける。 ルートの状況を踏まえ、優先して復旧する箇所を判断し、ガレキ除去要員に電話連絡する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

３．屋外アクセスルート選択の判断

アクセスルート選択の流れ

① 事象発生に伴い、当直課長による緊急時対策本部要員（全体指揮者含む。）及び緊急安全対策要員への出動命令

② ガレキ除去要員は重機保管場所に移動（移動中に道路状況確認）

③ 現場調整者及びガレキ除去要員は、衛星電話（携帯）により道路状況を全体指揮者に報告※1

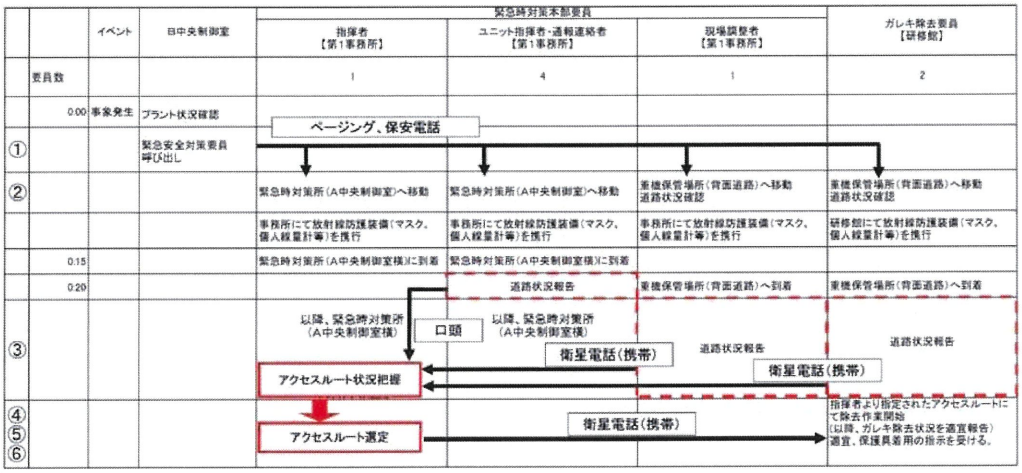
④ 全体指揮者は、報告された道路状況から復旧するルートを選択※2

⑤ 全体指揮者は、衛星電話（携帯）によりガレキ除去要員に復旧するルートを連絡

⑥ ガレキ除去要員は、ガレキ除去を開始

※１：道路状況確認は、ルート１を緊急時対策本部要員（全体指揮者含む。）が、ルート２を緊急時対策本部要員（全体指揮者含む。）及びガレキ除去要員②が、ルート３を現場調整者及びガレキ除去要員①が担当する。

※２：ルート１及びルート２（一部）は全体指揮者自らも状況が確認でき、またルート１については復旧時間が短いことから、基本的にはルート１を使用する。



アクセスルート判断フロー

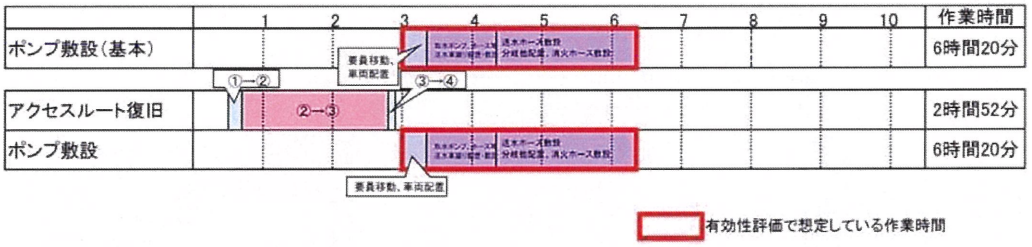
送水車の配備作業の詳細について

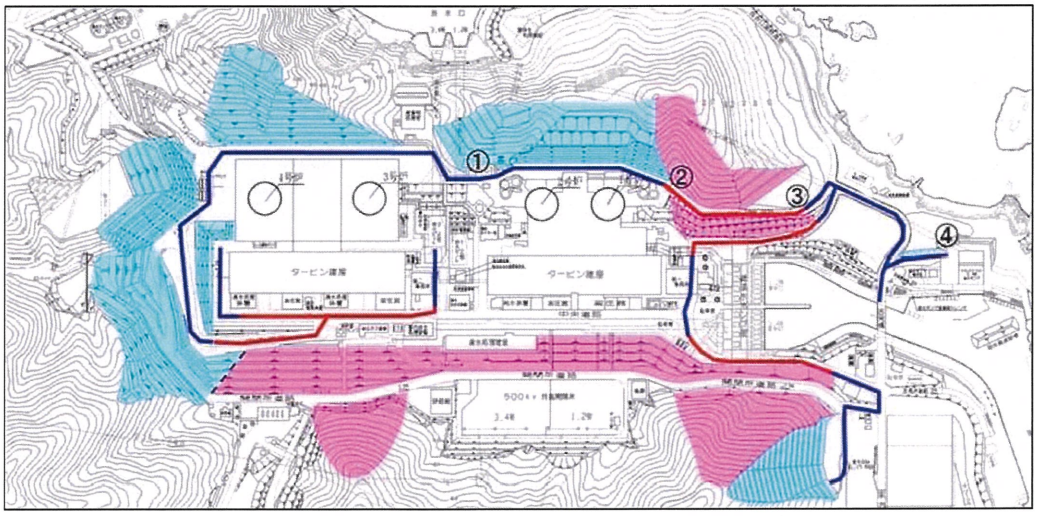
アクセスルートの復旧が影響を及ぼす作業である可搬式代替低圧注水ポンプの準備のうち送水車の配備作業について、アクセスルートの復旧による時間評価への影響を評価する。

なお、アクセスルートの復旧が不要な場合の送水ホース敷設の手順は、先に送水車廻りの配置を実施し、続いて分岐他配置及び送水ホースを敷設する手順としている。

（１） ルート１

・アクセスルートの復旧が必要な場合において、アクセスルート復旧作業が完了していることから、アクセスルート復旧による送水車廻りの配置及び分岐他配置及び送水ホースの敷設への影響はない。

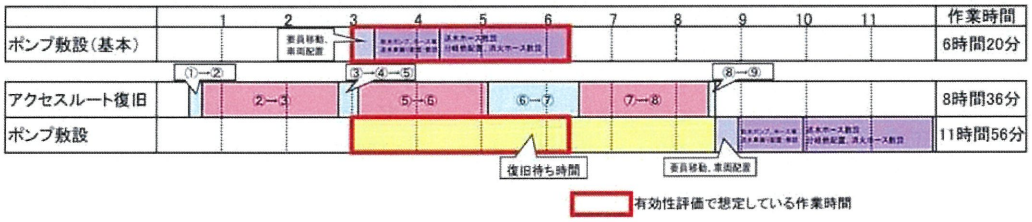


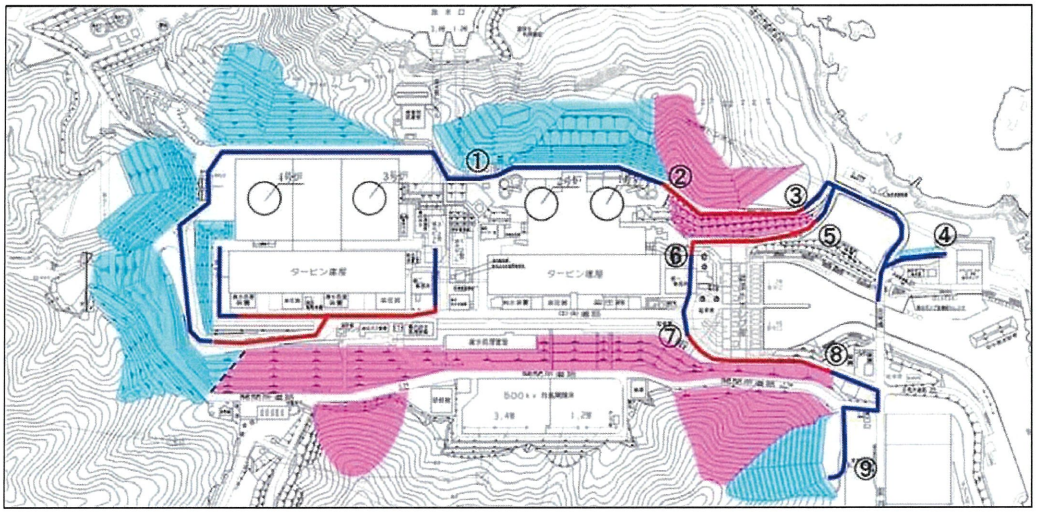


（2） ルート２

・アクセスルートの復旧が必要な場合において、アクセスルート復旧作業を実施し、復旧完了と同時に送水車廻りの配置及び分岐他配置及び送水ホースの敷設を実施する。

・上記のような対応により、ルート２の送水ホース敷設の作業完了時間は、アクセスルートの復旧により 5 時間 36 分の遅れとなる。

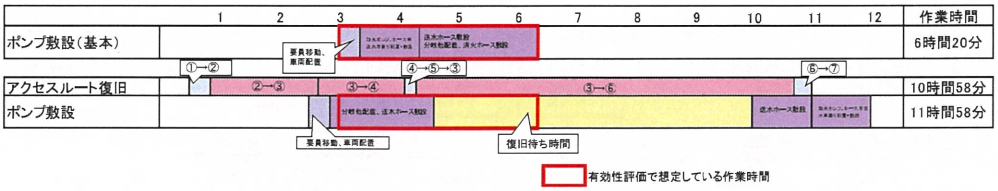




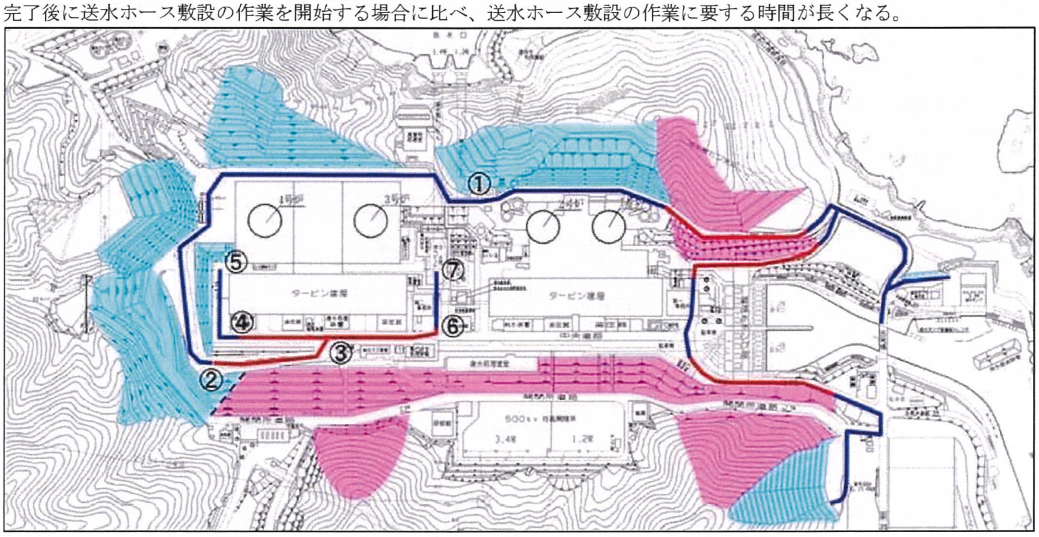
（3） ルート３

・アクセスルートの復旧が必要な場合において、アクセスルート復旧作業を実施し、同時にアクセスルートの復旧が必要でないエリアで分岐他配置及び送水ホースの敷設を行う。その後、アクセスルート復旧完了に合わせて分岐他配置及び送水ホースの敷設を行い、アクセスルート復旧完了後に、送水車廻りの配置を行う。

・上記のような対応により、ルート３の送水ホース敷設の作業完了時間※は、アクセスルートの復旧により 5 時間 38 分の遅れとなる。



※一部の区間は、アクセスルート復旧作業に追従して送水ホース敷設の作業を実施するため、アクセスルート復旧作業完了後に送水ホース敷設の作業を開始する場合に比べ、送水ホース敷設の作業に要する時間が長くなる。



添付資料（２８）

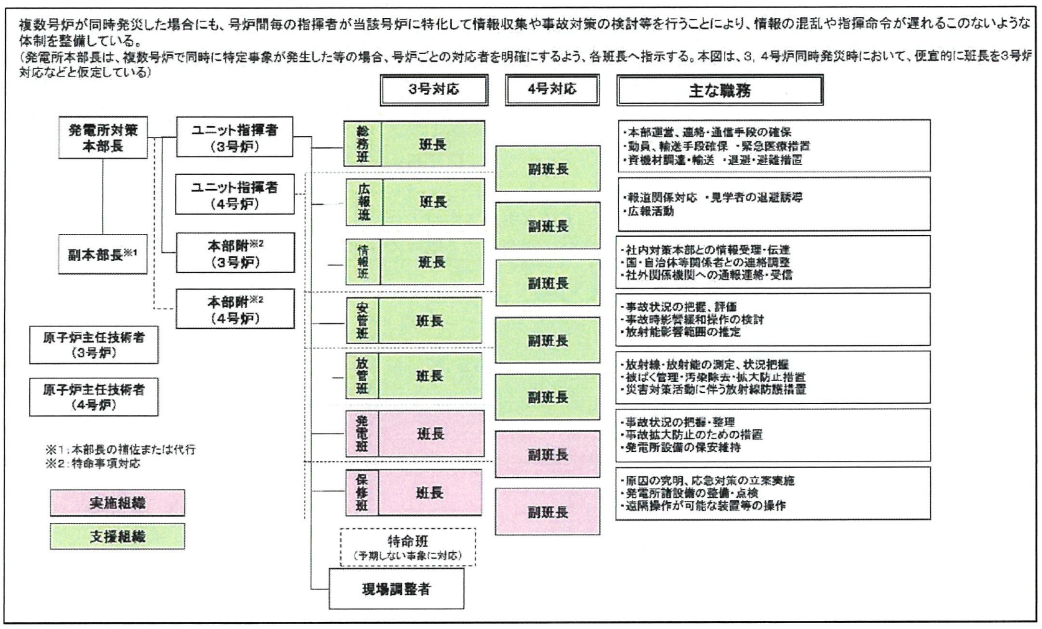
平日夜間及び休日における要員の召集について

１．平日夜間及び休日における要員の召集について

重大事故等発生時には発電所緊急時対策本部が設置される。その体制は下図に示す通りであり、重大事故等の対応に必要な要員が召集される。

後述の（１）から（４）にて、必要な要員の召集が可能であることを説明する。

発電所緊急時対策本部体制



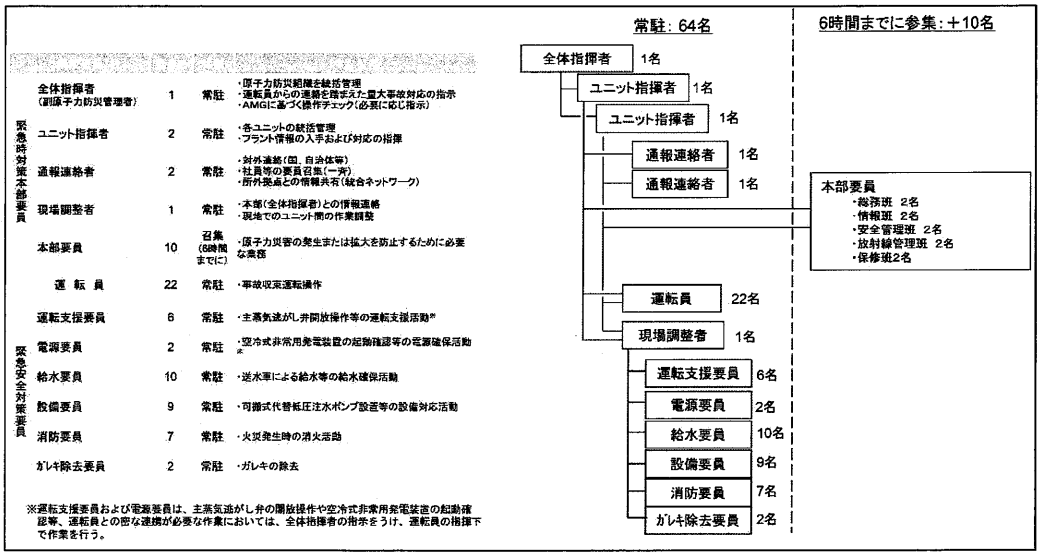
（今後の検討により変更となる可能性があります）

後に述べるように、平日夜間及び休日においても発電所構内に初期対応に必要な要員を待機させているほか、発電所構外の寮・社宅にも十分な数の要員が滞在しているため、対応に必要な要員を確保することができる。また、構外からの召集ルートは複数の陸路に加えて海路、空路を確保しており、いずれのルートにおいても召集時間として想定した時間「６時間」に対して十分余裕のある時間内で発電所に到着することができる。要員の呼び出しは、緊急時呼出システムによって一斉に実施される。

（1）発電所構内に待機している要員の召集について

発電所構内には平日夜間及び休日においても初期対応に必要な要員を待機させており、重大事故等への対応が可能である。構内に待機している要員の初動対応体制及び召集ルートを以下に示す。

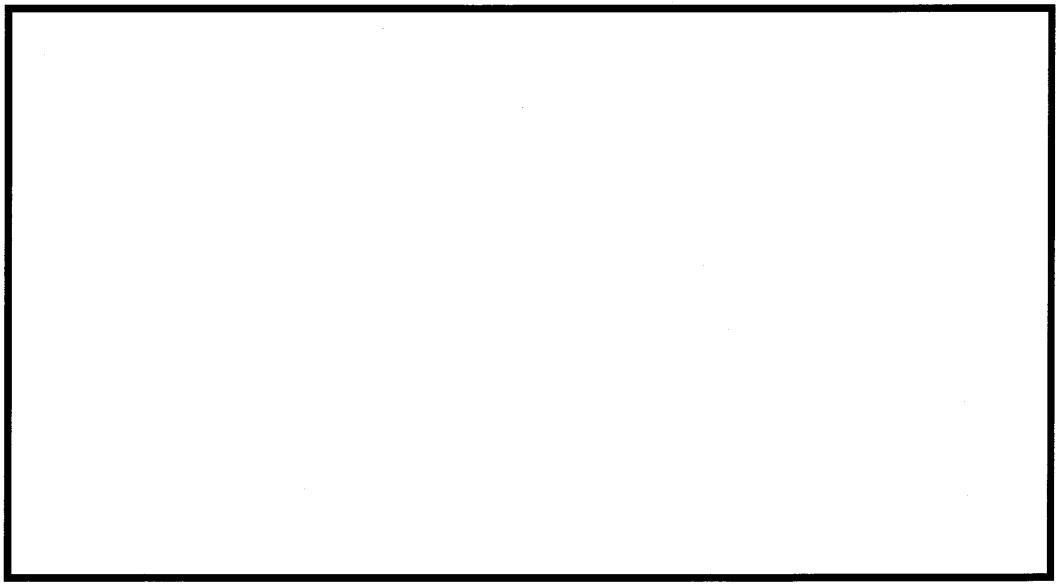
重大事故等発生時における初動対応体制



緊急時対策本部要員	全体指揮者（副原子力防災管理者）	1	常駐	・原子力防災組織を統括管理 ・運転員からの連絡を受けた重大事故対応の指示 ・AMGに基づく操作チェック（必要に応じ指示）
	ユニット指揮者	2	常駐	・各ユニットの統括管理 ・プラント情報の入手および対応の指揮
	通報連絡者	2	常駐	・対外連絡（国、自治体等） ・社員等の要員召集（一斉） ・所外拠点との情報共有（統合ネットワーク）
	現場調整者	1	常駐	・本部（全体指揮者）との情報連絡 ・現地でのユニット間の作業調整
	本部要員	10	召集（6時間までに）	・原子力災害の発生または拡大を防止するために必要な業務
	運転員	22	常駐	・事故収束運転操作
	運転支援要員	6	常駐	・主蒸気逃がし弁開放操作等の運転支援活動※
	電源要員	2	常駐	・空冷式非常用発電装置の起動確認等の電源確保活動※
緊急安全対策要員	給水要員	10	常駐	・送水車による給水等の給水確保活動
	設備要員	9	常駐	・可搬式代替低圧注水ポンプ設置等の設備対応活動
	消防要員	7	常駐	・火災発生時の消火活動
	ガレキ除去要員	2	常駐	・ガレキの除去

※運転支援要員および電源要員は、主蒸気逃がし弁の開放操作や空冷式非常用発電装置の起動確認等、運転員との密な連携が必要な作業においては、全体指揮者の指示をうけ、運転員の指揮下で作業を行う。

（今後の検討により変更となる可能性があります）



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

（2）発電所構外に滞在している要員の召集について

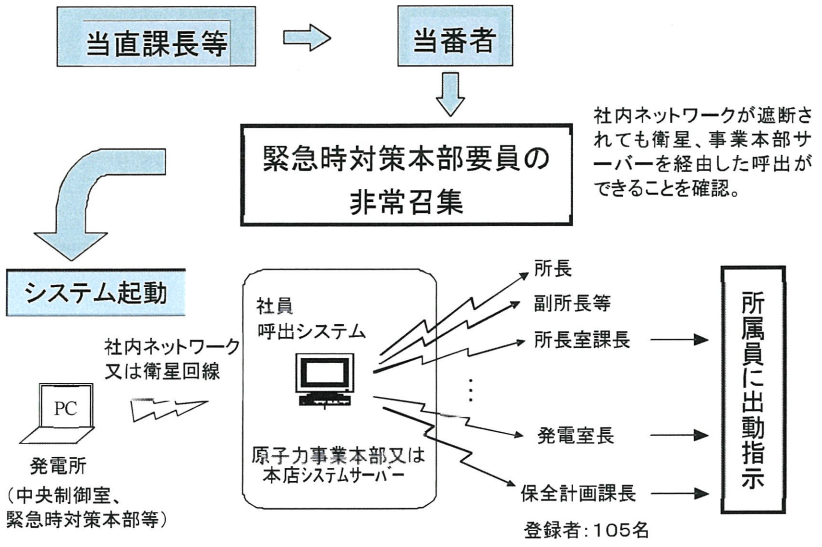
本郷地区周辺に滞在している要員数は下表の通りであり、必要な要員数に対して十分な余裕があることを確認している。

本郷地区周辺要員（技術系社員）数[H25.9.26 現在]　（名）

	大島寮	本郷寮	本郷社宅	周辺自宅	計	高浜町	小浜市	舞鶴市
技術系社員（運転員除く）	24	152	34	41	251	21	33	12
技術系社員（運転員）	0	100	7	22	129	9	14	9

（今後の検討により変更となる可能性があります）

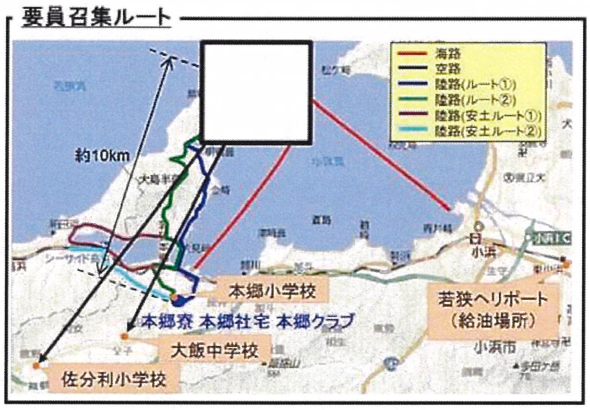
要員に対する出勤指示は、緊急時呼出システムによって実施される。緊急時呼出システムの概要図を以下に示す。



発電所構外の寮・社宅に滞在している要員の召集ルートを下図に示す。要員は本郷クラブ及び大島寮に滞在しており、陸路４ルート（ルート①、ルート②、安土ルート①、安土ルート②）、海路、空路（ヘリコプター）のいずれかの方法で発電所に召集される。なお、陸路２ルート（安土ルート①、安土ルート②）は自然災害発生時を想定した迂回ルートである。

本郷寮・本郷社宅周辺の学校である本郷小学校、大飯中学校、及び佐分利小学校は、空路を用いる場合のヘリポートとして利用する。

また本郷クラブは、召集要員の集合場所として機能し、事故時の放射線影響に備えた防保護具（マスク、タイベックなど）、及び召集ルート上での土砂崩れなどの際の踏破性向上のための登山グッズ（靴など）を備え付けている。集合した召集要員は必要な資機材を装備し、発電所へ移動する。発電所の状況を確認できるように衛星電話（携帯）を設置している。なお防保護具等は、大島寮にも保管している。



要員召集ルート図（陸路・海路・空路）





各ルートを用いた場合に要員が発電所に到着する時間をそれぞれ評価した結果、いずれのルートを用いた場合でも召集時間として想定した時間「６時間」以内に対して十分余裕のある時間内で発電所に到着できることを確認した。迂回ルートを除いた各ルートでの所要時間評価の内容を、下記１）から３）示す。

また自然災害発生時の影響評価について、下記４）から５）に示す。

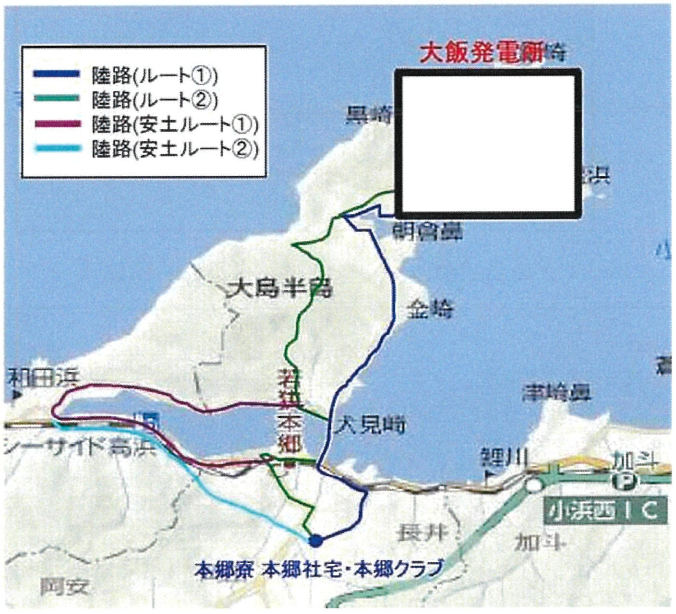
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

1）陸路での召集時間について

陸路での召集に要する時間は、召集訓練を実施し、その実績から評価した。召集訓練の実績を以下に示す。これらの実績から、ルート①、ルート②のどちらのルートを用いても、約３時間又はそれ以下の時間で発電所に到着することが可能である。

訓練実施日・訓練内容	訓練結果の概要
・平成 24 年 2 月 15 日：大島・本郷地区の呼出訓練	・登録者（約 100 名）の呼び出しが約 12 分で完了できた。
・平成 24 年 6 月 12 日：大島地区からの召集訓練(夜間)	・大島地区から発電所に約 40 分で参集できた。
・平成 24 年 6 月 21 日：大島地区の呼出訓練（夜間･抜き打ち）	・本郷寮の一斉放送後、約 15 分で出発準備ができた。
・平成 25 年 3 月 27 日：本郷地区の呼出訓練（夜間･抜き打ち）	・本郷寮の一斉放送後、約 10 分で出発準備ができた。
・平成 25 年 3 月 28 日：大島地区からの召集訓練	・大島地区から発電所に約 40 分で参集できた。
・平成 25 年 10 月 10 日：本郷地区からの召集訓練（ルート②）	・本郷地区から発電所に約 180 分で参集できた。

なお、要員召集ルート（陸路）の代表的なポイントにおけるルート状況（訓練時）は下図のとおりである。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

２）海路での召集時間について

地元の観光船会社と人員、食料、飲料水等の輸送に関する協定を締結しており、おおい町及び小浜市の港から発電所岸壁へ、小型船舶により人員・物資を輸送することができる。Ｈ２４年度には、８８２名（日中：１２往復、６８７名　夜間：３往復、１９５名）の輸送を実施している。なお、乗船前に本郷にて、防保護具を受け取る。

小型船舶は３隻保有しているが、港から発電所岸壁までの運航時間は２５分程度であり、乗車定員９０名の船舶を使用すれば、１隻１回の輸送で召集要員の輸送は完了する。船舶は夜間航行が可能なように、サーチライト、GPS、レーダーを装備しており、船舶航行可能な条件下であれば、事象発生後６時間以内の召集要員輸送は十分可能である。



小型船舶：定員90名



サーチライトとレーダーアンテナ



カラー液晶レーダーとカラー液晶GPS

なお、航行できない代表的な条件は以下の通りである。

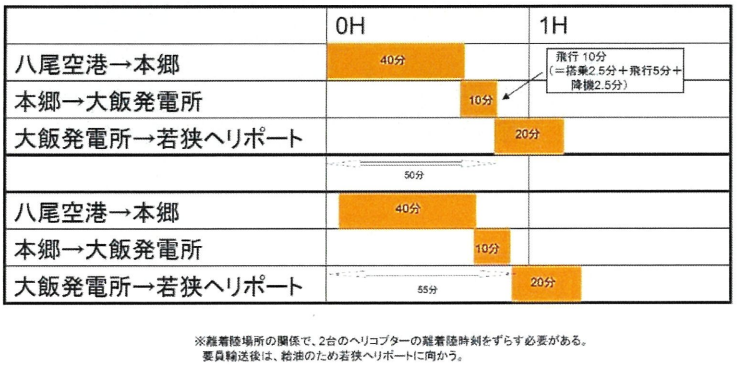
- 大津波警報が発信している時
- 最大風速が１０ｍ／ｓ以上である時
- 波高が０．８ｍ以上である時
- 視界が１ｋｍ以下である時
- 漂流物等が漂流している時（船長判断）

3）空路（ヘリコプター）での召集時間について

本郷寮・本郷社宅周辺の学校等及び若狭ヘリポートをヘリポートとして活用し、発電所のヘリポートまで要員を輸送できる。なお、本郷クラブにて、防保護具を受け取ってから搭乗場所へ移動する。

ヘリコプターの機体数は、ヘリコプター会社との契約により、非常災害時においても最低でも４台を確保できる。下表に示すように、小型ヘリコプター（５人乗り）が２台出動すれば５５分で召集要員を輸送は完了する。なお、ヘリコプターの連続航空可能時間は２．５～３時間程度である。ヘリコプターの準備時間は１～２時間程度であり、事象発生後６時間以内の召集要員輸送は十分可能である。

なお、大飯発電所構内のヘリポートは、放水口北東の高台空地（E.L.約 15m）及び物揚岸壁付近（E.L.約 3.5m）の 2 箇所に設置することとしている。



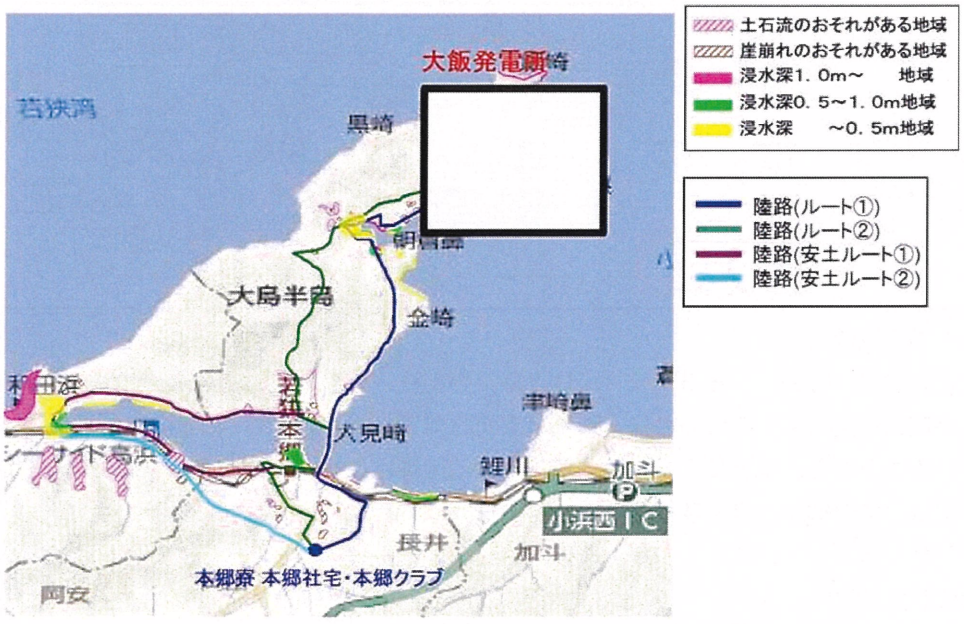


なお、飛行できない代表的な条件は以下の通りである。

- 日没後
- 視程が５ｋｍ未満である時
- 雲高が３００ｍ未満である時
- 最大風速が１５ｍ／ｓ以上である時

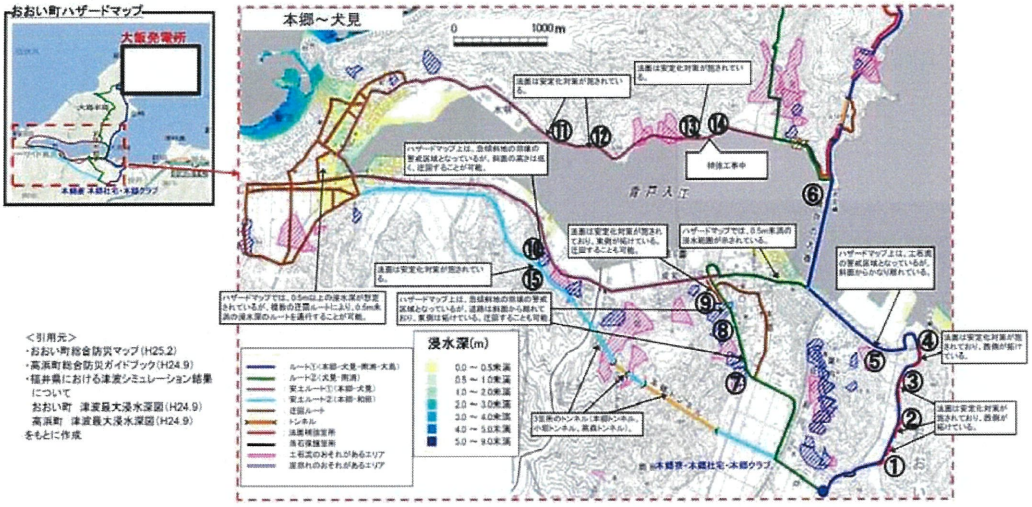
4）自然災害が陸路召集ルートに与える影響について

土石流や地すべり、浸水などの自然災害が陸路召集ルートに与える影響について、おおい町及び高浜町のハザードマップを用いて検討した。おおい町及び高浜町のハザードマップを以下に示す。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

a. 本郷～犬見地区の地震による影響評価

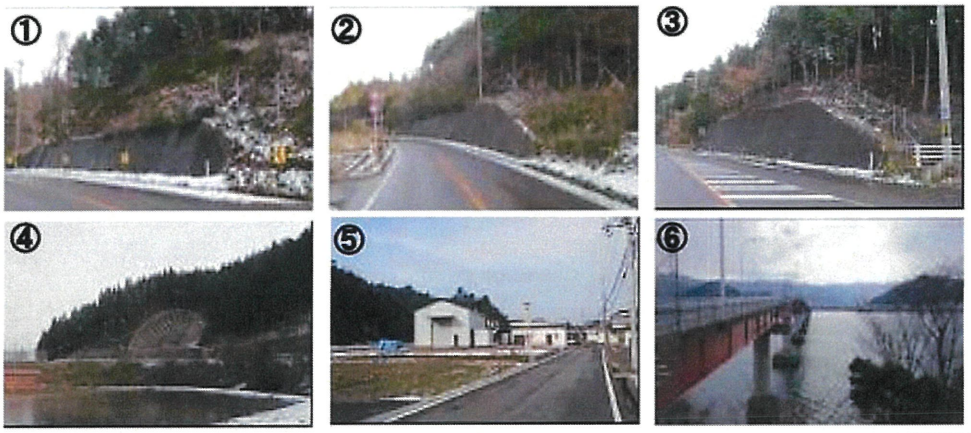


ルート①の特徴

【地震】おおい町のハザードマップでは土砂災害警戒区域が示されていない。さらに、斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されており、道路の片側も拓けていることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。また、青戸大橋については、道路橋示方書に基づきレベル２地震動に対して設計されているとともに落橋防止対策も施されていることから、地震時に通行不能となることは考えにくい。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は1.8m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.4～2.7m程度）より低い。

【豪雨】１箇所おおい町のハザードマップの土砂災害警戒区域の近くを通行するが、拓けた土地であり通行不能となることは考えにくい。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

ルート②の特徴

【地震】斜面が道路に迫っている区間は 1 箇所のみで、この区間においても安定化対策が施されているとともに道路の片側が拓けており迂回することも可能であることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。また、おおい町のハザードマップの土砂災害警戒区域についても、斜面から離れており片側は拓けており、迂回することも可能である。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲が本郷漁港付近のごく一部の区間に示されている。標高は 1.8m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.4～2.7 m程度）より低い。

【豪雨】おおい町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域は示されておらず、土石流が発生する可能性は少ない。



安土ルート①の特徴

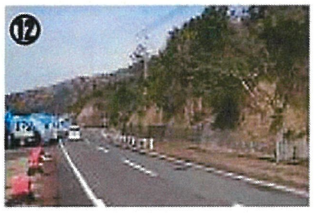
【地震】本郷～和田については、斜面が道路に迫っている区間はほとんどない。和田～犬見については、おおい町及び高浜町のハザードマップでは土砂災害警戒区域が示されておらず、斜面が道路に迫っている区間は、一部対策工事が実施中の箇所があるがほとんど安定化対策が施されていることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は高い。

【津波】高浜町のハザードマップでは和田付近に浸水範囲が示されており、標高は和田付近で 0.8～1.1m 程度で大飯発電所基準津波による津波水位（1.6～2.3m 程度）より低いが、浸水深が 0.5m 未満の複数の迂回ルートにより通行可能である。また、高浜発電所の和田寮（安土クラブ）から、和田付近の浸水に関する情報を、衛星電話（携帯）を用いて収集する。

【豪雨】おおい町及び高浜町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域が示されているが、それ以外の区間は土石流が発生する可能性は少ない。











安土ルート②の特徴

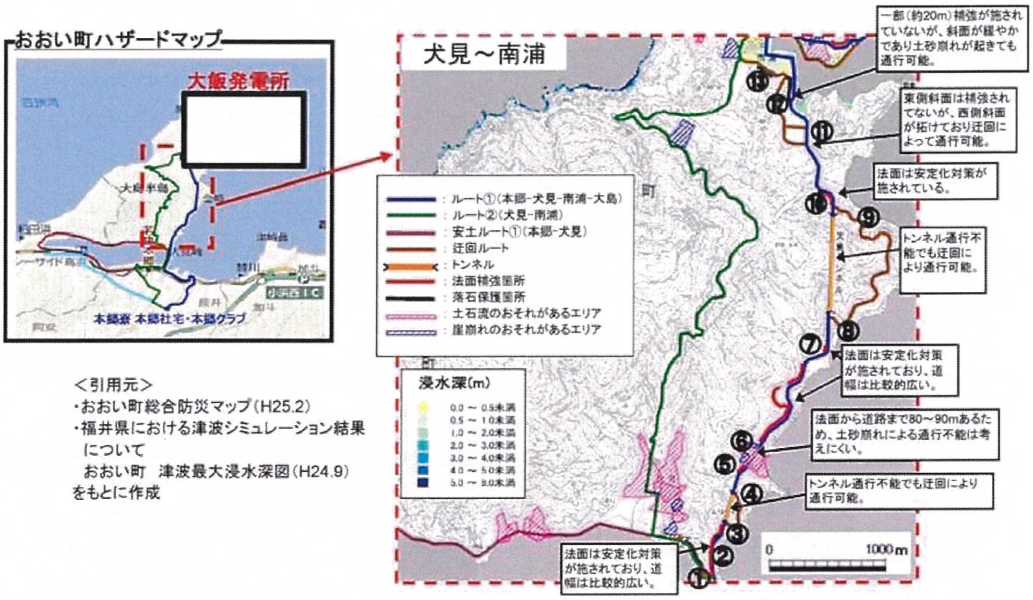
【地震】おおい町及び高浜町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域が示されていない。多くはトンネルであり、明かり部については斜面が道路に迫っている区間は少なく、迫っている区間についてもほとんど安定化対策が施されていることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は高い。

【津波】本郷～和田付近までは、おおい町及び高浜町のハザードマップにおいて浸水範囲は示されていない。また、標高は 2m 程度以上で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.5m 程度）より高い。和田～犬見までは、安土ルート①と共通のルートであり、浸水範囲については、複数の迂回ルートにより通行可能である。

【豪雨】おおい町及び高浜町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域が示されているが、それ以外の区間は土石流が発生する可能性は少ない。



b. 犬見～南浦地区の地震による影響評価



＜引用元＞
・おおい町総合防災マップ（H25.2）
・福井県における津波シミュレーション結果について
　おおい町　津波最大浸水深図（H24.9）
をもとに作成

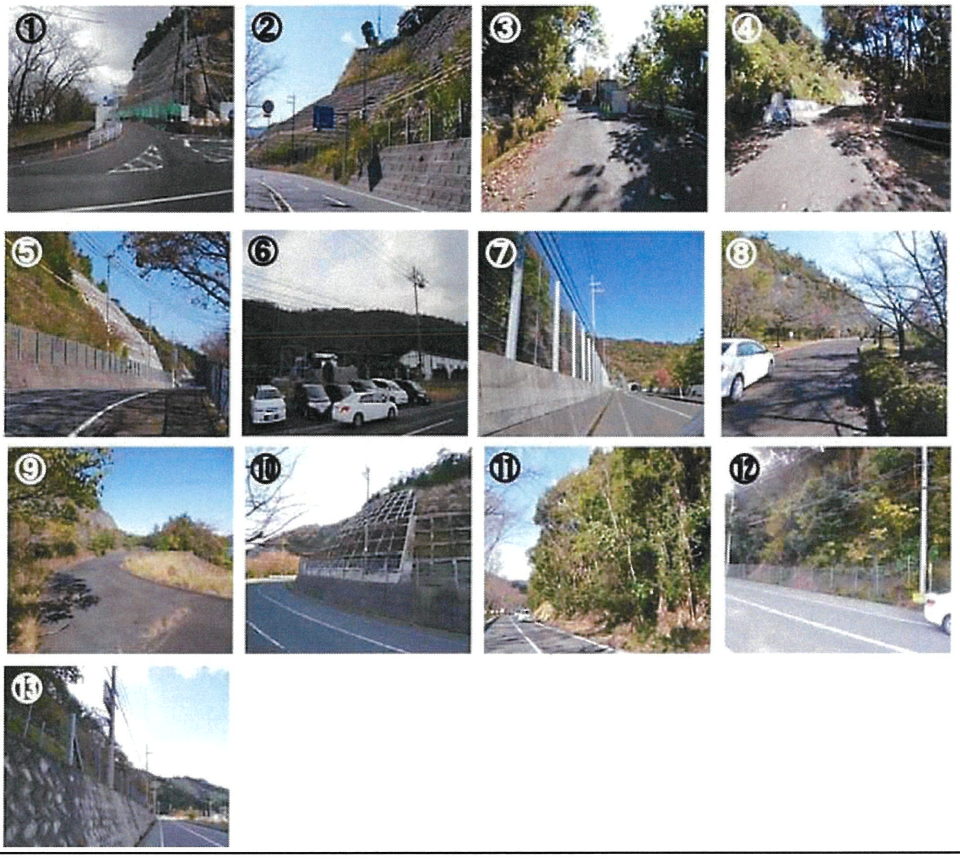
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

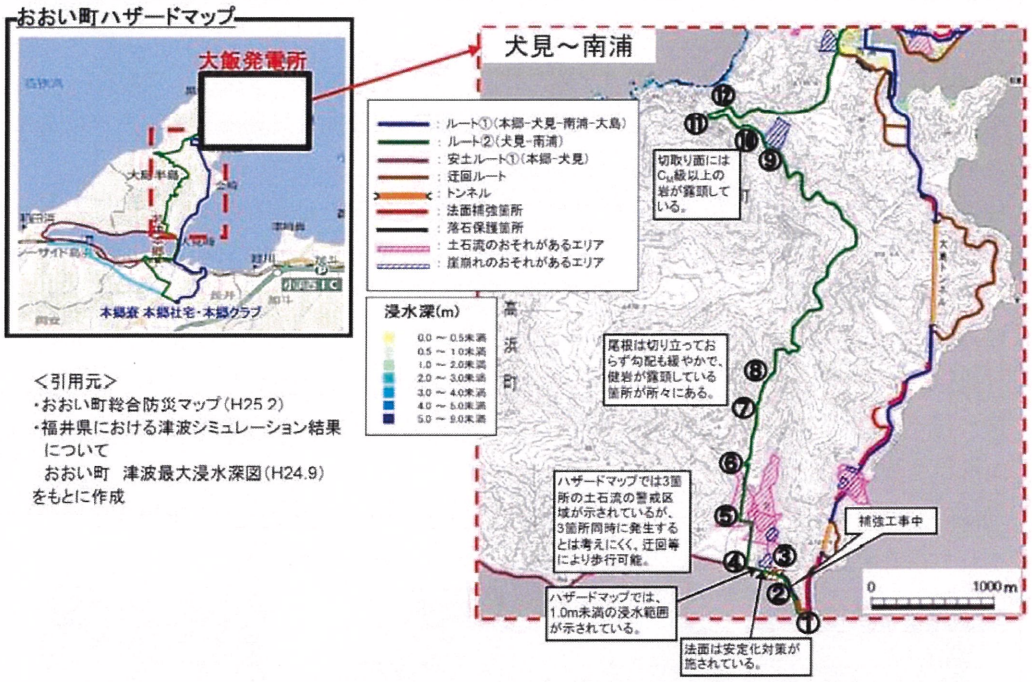
ルート①（県道）の特徴

【地震】斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されており、道幅も比較的広く、一部は海側又は山側に拓けた区間が存在し、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。また、２本のトンネルを迂回することができる。なお、おおい町ハザードマップにおいて、土砂災害警戒区域は示されていない。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は15m 程度以上で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.3～2.5m 程度）より十分に高い。

【豪雨】おおい町のハザードマップにおいて一部を除いてほとんど土砂災害警戒区域外であり、土砂災害警戒区域においても拓けた土地であり通行不能となることは考えにくい。





＜引用元＞
・おおい町総合防災マップ（H25.2）
・福井県における津波シミュレーション結果について
　おおい町　津波最大浸水深図（H24.9）
をもとに作成

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

ルート②（山道）の特徴

【地震】犬見山を尾根沿いに上がった後、林道により南浦に降りるルートである。

尾根は切り立っておらず勾配も比較的緩やかで、健岩が露頭している箇所も所々にあるため、地震により尾根が崩壊することは考えにくい。

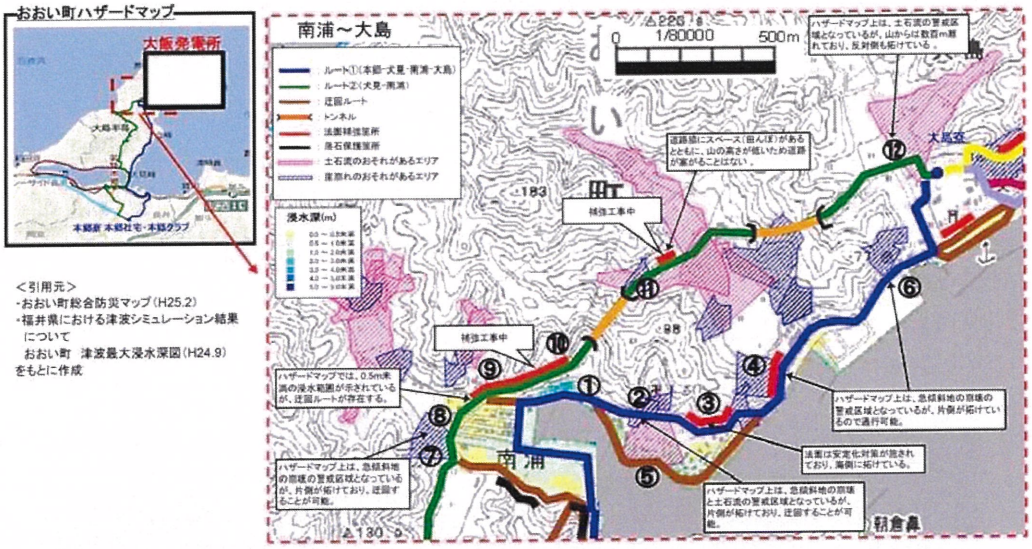
林道は地山を切り取って付けたものであり、盛土区間はほとんど存在しない。また、一部土砂災害警戒区域に近接するところがあるが、切り取り面にはＣＭ級以上の岩が露頭しており、地震時の崩壊は 1m 程度の表土に限定されるため、徒歩による通行には支障はない。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲が犬見海岸橋付近のごく一部に示されている。標高は 2.2m 程度以上で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.4～1.8m 程度）より高い。

【豪雨】おおい町のハザードマップにおいて犬見集落のところに土砂災害警戒区域が示されているが、それ以外の区間は土石流が発生する可能性は少ない。



c.　南浦～大島地区の地震による影響評価



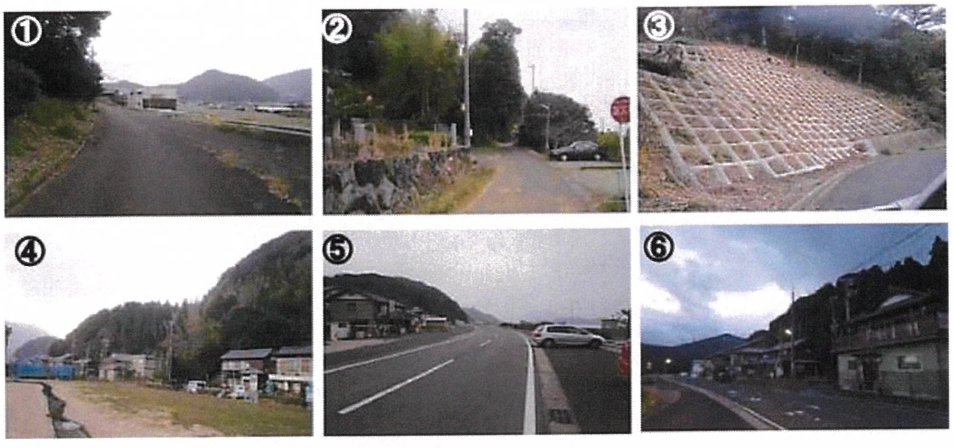
<引用元>
・おおい町総合防災マップ（H25.2）
・福井県における津波シミュレーション結果について
　おおい町　津波最大浸水深図（H24.9）
をもとに作成

ルート①（海岸線）の特徴

【地震】斜面が道路に迫っている箇所はほとんどなく、海側に拓けている箇所も多いため地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。さらに、迂回ルートが存在し、迂回ルートについては、斜面が道路に迫っている箇所はない。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、多くの区間が浸水範囲となる。また、標高は0.3～1.6m程度で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.9～3.6m程度）より低い。

【豪雨】おおい町のハザードマップにおいて一部の区間に土砂災害警戒区域が示されているが、海側の拓けた箇所を通行できるため通行不能となることは考えにくい。



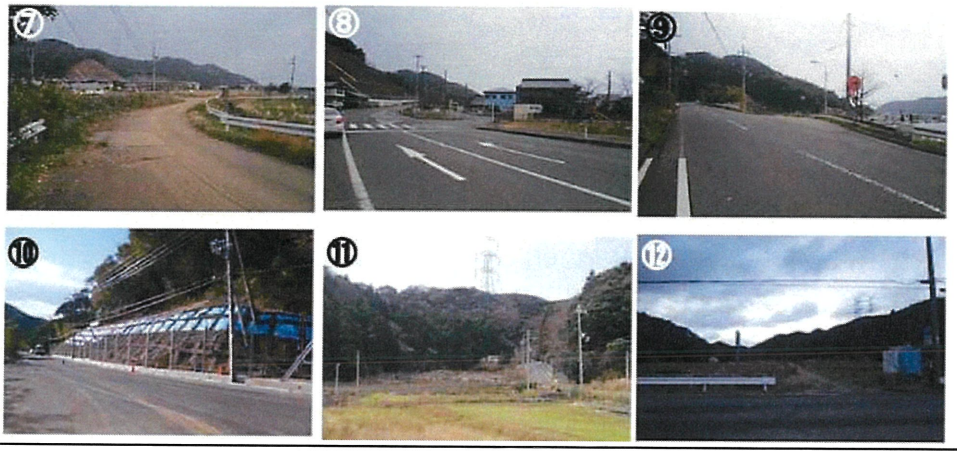
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

ルート②（県道）の特徴

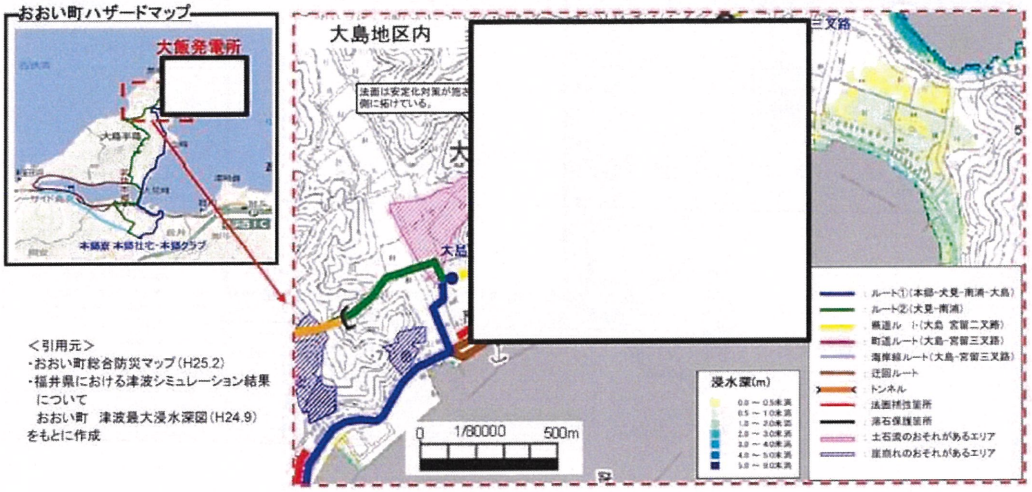
【地震】斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されている。南浦地区内は海側に拓けた区間が存在し、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。大島地区で山の間を通る区間はあるものの、道路脇にスペース（田圃）があるとともに山の高さが低いため道路が塞がることはない。

【津波】おおい町のハザードマップでは、南浦集落の一部の区間において浸水範囲が示されているが、迂回ルートが存在する。それ以外の区間の標高は 10m 以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。

【豪雨】おおい町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域が示されているが、それ以外の区間は土石流が発生する可能性は少ない。



d. 大島地区内の地震による影響評価



県道ルートの特徴

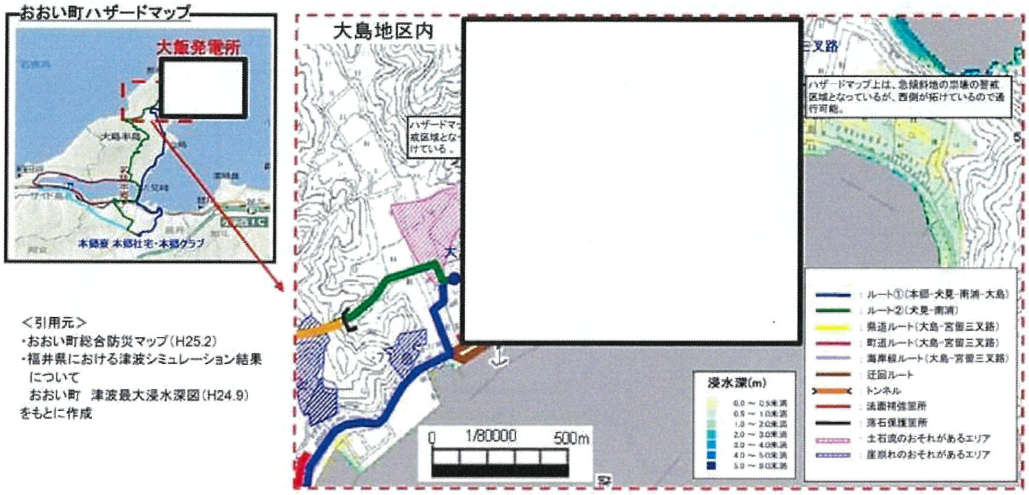
【地震】斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されている。盛土区間も一部存在するが、擁壁等の対策が施されている。道路幅は比較的広く、海側は拓けていることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は10m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.9～2.2m程度）より十分に高い。

【豪雨】おおい町ハザードマップにおいて土砂災害警戒区域は示されておらず、土石流が発生する可能性は少ない。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



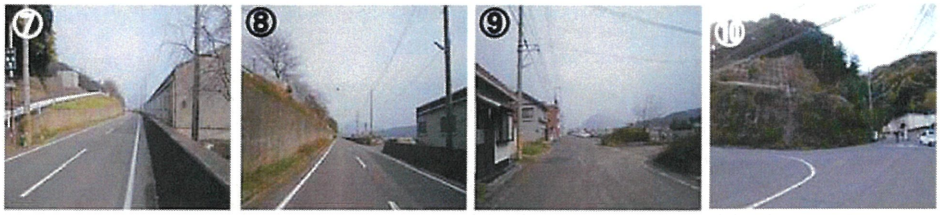
<引用元>
・おおい町総合防災マップ(H25.2)
・福井県における津波シミュレーション結果について
おおい町 津波最大浸水深図(H24.9)
をもとに作成

海岸線ルートの特徴

【地震】斜面が道路に迫っている箇所はほとんどなく海側にも拓けているため、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、多くの区間が浸水範囲となる。また、標高は 1.3m 程度で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.9～2.2m 程度）より低い。

【豪雨】おおい町のハザードマップにおいて一部の区間に土砂災害警戒区域があるが、拓けた土地であり通行不能となることは考えにくい。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

町道ルートの特徴

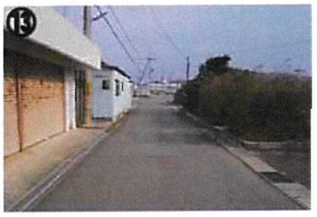
【地震】斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されている。但し、道幅は広くはなく、両側に家屋が迫っている。いたるところで里道により海岸線ルート、県道ルートに接続している。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は１０m程度で、大飯発電所基準津波による津波水位（1.9～2.2m 程度）より高い。

【豪雨】おおい町のハザードマップにおいて一部の区間に土砂災害警戒区域が示されているが、海側に拓けた土地であり通行不能となることは考えにくい。



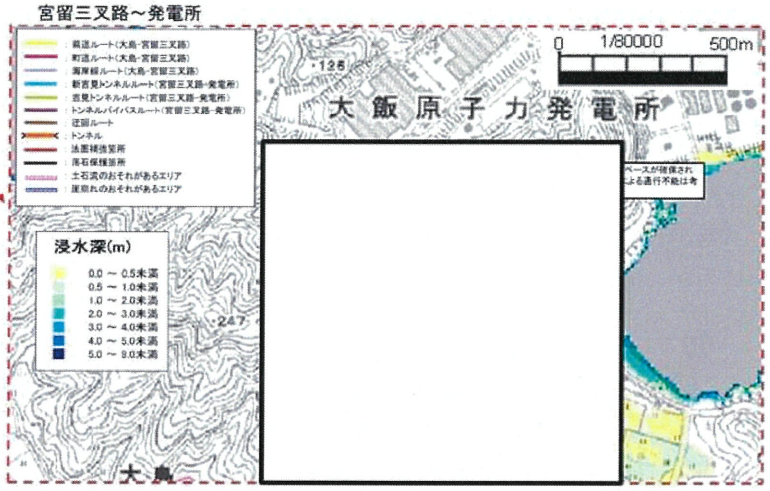




e. 宮留三叉路～発電所の地震による影響評価



<引用元>
・おおい町総合防災マップ(H25.2)
・福井県における津波シミュレーション結果について
おおい町 津波最大浸水深図(H24.9)
をもとに作成



新吉見トンネルルートの特徴

【地震】トンネルの出入口付近は、斜面崩壊による影響を否定できない。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は35m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。

【豪雨】土砂災害危険箇所が示されており、土石流が発生する可能性を否定できない。

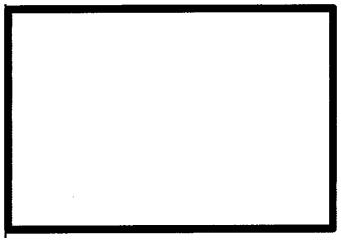
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

吉見トンネルルートの特徴

【地震】トンネルの出入口付近は、斜面崩壊による影響を否定できない。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は35m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。

【豪雨】土砂災害危険箇所は示されておらず、土石流が発生する可能性は少ない。

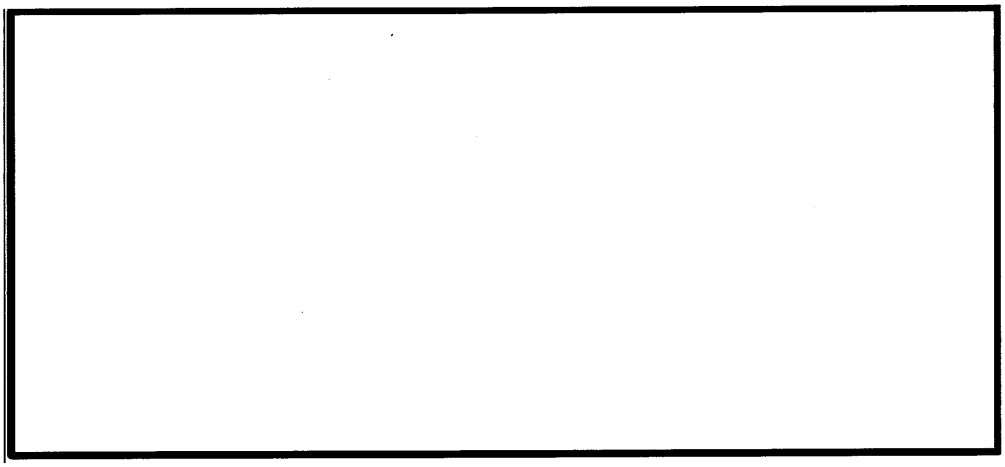


トンネルバイパスルートの特徴

【地震】山道は、勾配が緩やかで通行に支障はない。万一、トンネルが閉塞した場合でもトンネルを通行することなく発電所構内に到達できる。さらに複数の迂回ルートを有しており、斜面崩壊の影響を考慮しても発電所構内に到達できる。

【津波】おおい町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は35m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。

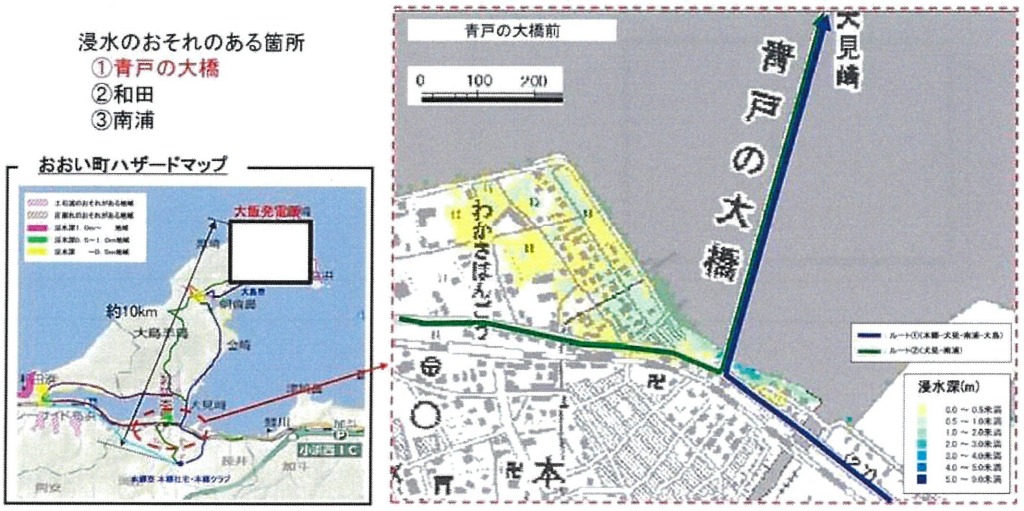
【豪雨】土砂災害危険箇所は示されておらず、土石流が発生する可能性は少ない。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

f.　青戸の大橋付近の津波による影響評価

青戸の大橋付近のハザードマップの拡大図を下図に示す。青戸の大橋付近の召集ルートについて、ルート②は５０ｃｍ未満の浸水深が想定されているが、ルート①は浸水がないため、浸水時にはルート①を車両や徒歩により通行することが可能である。



g.　和田付近の津波による影響評価

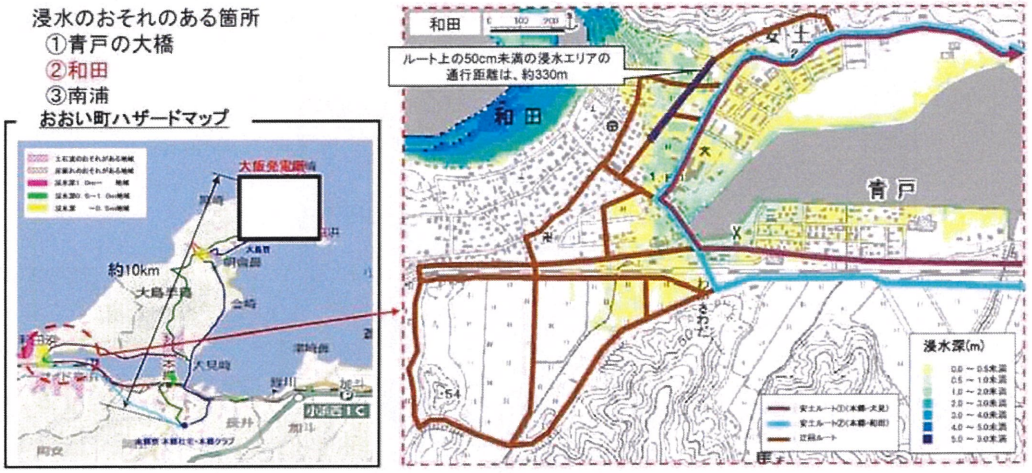
和田付近のハザードマップの拡大図を下図に示す。和田付近の召集ルートについては、安土ルート①、安土ルート②とも、５０ｃｍ以上の浸水深が想定されているが、茶色で示した複数の迂回ルートにより、５０ｃｍ未満の浸水深のルートを通ることにより、車両や徒歩で通行することが可能である。

ルート上の５０ｃｍ未満の浸水深は約３３０ｍであり、この区間の徒歩速度は１ｋｍ／ｈ※として評価しても、時間遅れは約２０分程度であるため、召集時間として期待している６時間に対する訓練実績の余裕３時間で吸収できる。

標高の低いエリアを通過する際は、津波警報が解除されるまで待機する等、安全を確保してから通過することを基本的な対策としているが、要員召集想定の余裕時間は約３時間であるため、待機時間が３時間を超えると考えられる場合は、（２．召集要員が標高の低いエリアを通行する際の安全の確保について）の対策を講じることで、津波警報発表時であっても召集要員の安全を確保し、標高の低いエリアを通過するものとする。また、波源を若狭海丘列付近断層とした津波の時刻歴波形より津波の周期が３０分以内であることから、和田地区通過時に津波が到達している場合の津波が引くまでの待機時間として３０分を所要時間に見込む。

（※広域防災の拠点整備に関する調査（国土交通省）より）

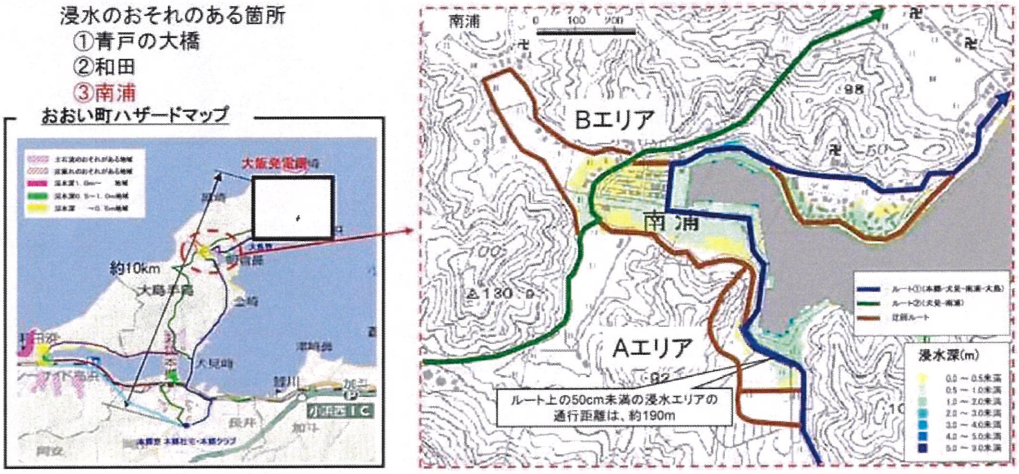
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



h. 南浦付近の津波による影響評価

南浦付近のハザードマップの拡大図を下図に示す。南浦付近の召集ルートについては、ルート①では５０ｃｍ以上の浸水深が想定されているが、茶色で示した迂回ルートにより、ルート②へ移動することができ、標高の低いエリアを完全に迂回することが可能になった。車両や徒歩によりアクセスすることが可能である。

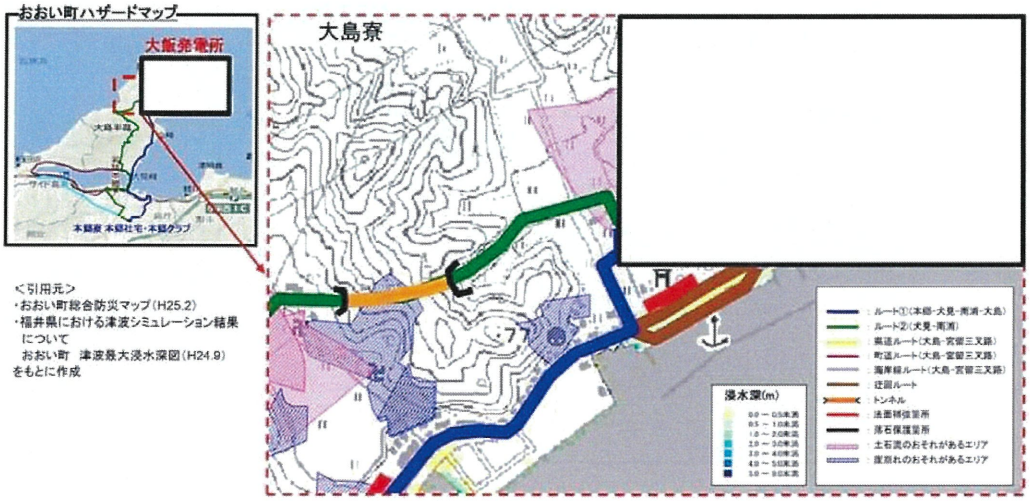
茶色で示した迂回ルートを通行することにより、歩行距離が約１０４０ｍ長くなる。



i. 大島寮付近の津波による影響評価

大島寮付近のハザードマップを下図に示す。大島寮付近には、５０ｃｍ未満の浸水深が想定される場所は存在しないため、大島寮から県道ルート、町道ルート及び海岸線ルートへそれぞれアクセスすることが可能である。

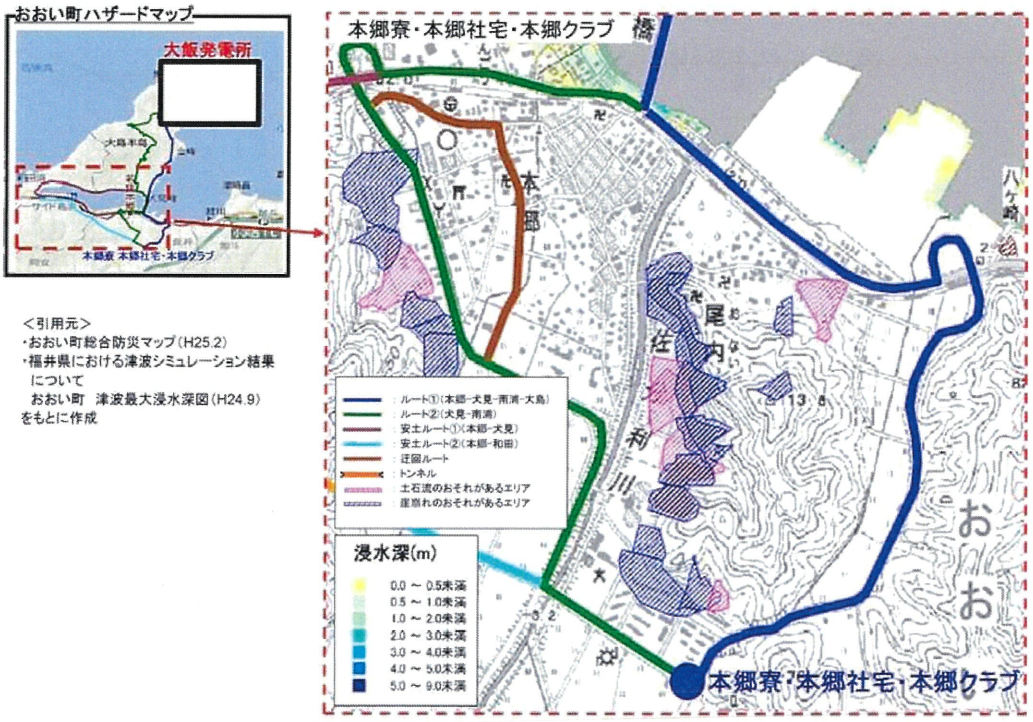
枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



<引用元>
・おおい町総合防災マップ(H25.2)
・福井県における津波シミュレーション結果について
おおい町 津波最大浸水深図(H24.9)
をもとに作成

j. 本郷寮・本郷社宅・本郷クラブ付近の津波による影響評価

本郷寮・本郷社宅・本郷クラブ付近のハザードマップを下図に示す。本郷寮・本郷社宅・本郷クラブ付近には、５０ｃｍ未満の浸水深が想定される場所は存在しないため、陸路４ルート（ルート①、ルート②、安土ルート①、安土ルート②）のいずれかにアクセスすることが可能である。



<引用元>
・おおい町総合防災マップ(H25.2)
・福井県における津波シミュレーション結果について
おおい町 津波最大浸水深図(H24.9)
をもとに作成

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

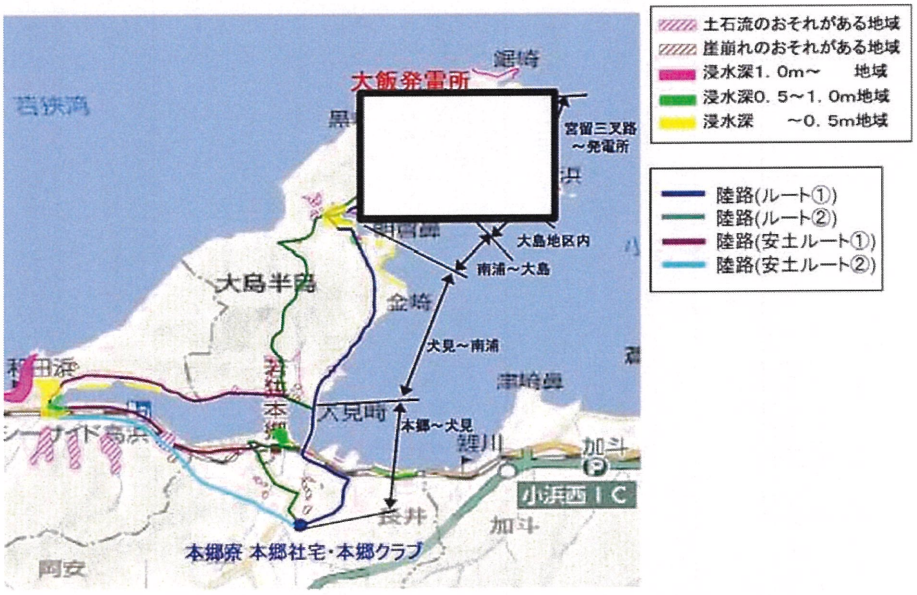
5）自然災害発生時の陸路の選択について

要員召集のアクセスルートについて、本郷クラブから発電所までの間を「本郷～犬見」「犬見～南浦」「南浦～大島」「大島地区内」「宮留三叉路～発電所」の各区間に分けて、それぞれの区間毎に複数のルートについてハザード評価を実施した。

要員召集のアクセスルートについて、複数回のウォークダウンを実施し、基準地震動レベルの地震、基準津波レベルの津波、豪雨の観点からそれぞれのルートの特徴を評価し、その結果、１つの要因で複数あるルートの全てのルートが通行不能にならないことを確認した。

更に、召集要員がルート選択に迷わないために、事前に、地震時、地震＋津波時、豪雨時に優先的に選択するルートを定めた。

それぞれのルートの特徴、地震時、地震＋津波時、豪雨時に優先的に選択するルート、ハザードマップをマニュアルに記載し、召集要員に事前に周知することにより、召集要員は出発前に適切なルート選択をすることが可能となり、安全に発電所へ移動できる。



和田地区での５０ｃｍ未満の浸水箇所（２０分）、和田地区での津波待機時間（３０分）及びルート①の３箇所（トンネル２箇所、５０ｃｍ未満の浸水１箇所）を迂回する際において最も時間遅れ（２５分）が発生する場合でも、合計で約１時間１５分の遅れであり、召集時間として期待している６時間に対する訓練実績の余裕約３時間で吸収できることを確認した。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

（凡例）
【地震】○：地震時において徒歩による通行に支障がないルート
△：斜面崩壊以外の要因により、通行への支障が考えられるルート
×：斜面崩壊による通行への影響を否定できないルート
【津波】○：津波時において徒歩による通行に支障がないルート
△：浸水範囲が示されている等の要因により通行への支障が考えられるルート
×：津波による通行への影響を否定できないルート
【豪雨】○：豪雨時において徒歩による通行に支障がないルート
△：ルート付近に土砂災害警戒区域が一部示されている等の要因により、通行への支障が考えられるルート
×：豪雨による通行への影響を否定できないルート
【選択ルート】☆：地震時、地震＋津波時、豪雨時それぞれの場合において、安全性の観点※、通行距離、及び土地の起伏から優先的に選択するルート　※ルートの特徴から、安定化対策、浸水範囲等を比較し安全な方を選択する。

（凡例の判断基準）
【地震】○：斜面が道路に迫っている区間がない、道路が比較的広い、または道路の片側が拓けている。
山道であっても勾配が緩やかである、または健岩が露頭し崩壊が表土に限定される。
△：家屋が迫っている等斜面崩壊以外の要因がある。
×：斜面崩壊の影響を否定できない。
【津波】○：当該町のハザードマップに浸水範囲が示されていない、または浸水範囲を完全に迂回することができる。さらに標高が大飯発電所基準津波による津波水位より高い。
△：当該町のハザードマップに浸水範囲が示されている。または、標高が大飯発電所基準津波による津波水位より低い。
×：当該町のハザードマップに浸水範囲が示されている。さらに、標高が大飯発電所基準津波による津波水位より低い。
【豪雨】○：土砂災害警戒区域または土砂災害危険箇所が示されていない。
△：土砂災害警戒区域または土砂災害危険箇所が一部区間に示されているが迂回できる。
×：土砂災害警戒区域または土砂災害危険箇所が示されている。

区画	ルート	ルートの特徴	地震	津波	豪雨	区画毎の優先的に選択するルート		
						地震	地震＋津波	豪雨
本郷～犬見	ルート①	【地震】町のハザードマップでは土砂災害警戒区域が示されていない。斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されており道路の片側も拓けていることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。また、青戸大橋については、道路橋示方書に基づき設計されているとともに落橋防止対策も施されていることから、地震時に通行不能となることは考えにくい。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は1.8m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より低い。 【豪雨】1箇所おおい町のハザードマップの土砂災害警戒区域の近くを通行するが、拓けた土地であり通行不能となることは考えにくい。	○	△	△		☆	
	ルート②	【地震】斜面が道路に迫っている区間は 1 箇所のみで、この区間においても安定化対策が施されているとともに道路の片側が拓けており迂回することも可能であることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。また、青戸大橋については、道路橋示方書に基づき設計されているとともに落橋防止対策も施されていることから、地震時に通行不能となることは考えにくい。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲が本郷漁港付近のごく一部の区間に示されている。標高は1.8m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より低い。 【豪雨】町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域は示されておらず、土石流が発生する可能性は少ない。	○	×	○	☆		☆
	安土ルート①※	【地震】本郷～和田については、斜面が道路に迫っている区間はほとんどない。和田～犬見については、町のハザードマップにおいて、土砂災害警戒区域が示されておらず、斜面が道路に迫っている区間は一部対策工事が実施中の箇所があるがほとんど安定化対策が施されていることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は高い。 【津波】町のハザードマップでは和田付近に浸水範囲が示されており、標高は和田付近で 0.8～1.1m 程度で大飯発電所基準津波による津波水位より低いが、複数の迂回ルートにより通行可能である。 【豪雨】おおい町及び高浜町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域が示されているが、それ以外の区間は土石流が発生する可能性は少ない。	○	△	×	☆		☆
	安土ルート②※	【地震】町のハザードマップでは土砂災害警戒区域が示されていない。多くはトンネルであり、明かり部については斜面が道路に迫っている区間は少なく、迫っている区間についてもほとんど安定化対策が施されていることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は高い。 【津波】本郷～和田付近までは、町のハザードマップにおいて浸水範囲は示されていない。また、標高は 2m 程度以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より高い。和田～犬見までは、安土ルート①と共通のルートであり、浸水範囲については、複数の迂回ルートにより通行可能である。 【豪雨】おおい町及び高浜町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域が示されているが、それ以外の区間は土石流が発生する可能性は少ない。	○	△	×		☆	

※：青戸の大橋通行不能時において通行するルート

区画	ルート	ルートの特徴	地震	津波	豪雨	区画毎の優先的に選択するルート		
						地震	地震＋津波	豪雨
犬見～南浦	ルート① 県道	【地震】斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されており、道幅も比較的広く、一部は海側又は山側に拓けた区間が存在することから、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。また、2本のトンネルを迂回することができる。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は15m程度以上で津波水位より十分に高い。 【豪雨】町のハザードマップにおいて一部を除いてほとんど土砂災害警戒区域外であり、土砂災害警戒区域においても拓けた土地であり通行不能となることは考えにくい。	○	○	△	☆	☆	☆
	ルート② 山道	【地震】尾根は切り立っておらず勾配も比較的緩やかで、健岩が露頭している箇所も所々にある。林道は地山を切り取って付けたものであり盛土区間はほとんど存在しない。また、切り取り面にはCM級以上の岩が露頭しており、地震時の崩壊は１m程度の表土に限定されるため、徒歩による通行には支障はない。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲が犬見海岸橘付近のごく一部に示されている。標高は2.2m程度以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より高い。 【豪雨】町のハザードマップにおいて犬見集落のところに土砂災害警戒区域が示されているが、それ以外の区間は土石流が発生する可能性は少ない。	○	△	×			
南浦～大島	ルート① 海岸線	【地震】斜面が道路に迫っている箇所はほとんどなく、海側に拓けている箇所も多いため地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。さらに、迂回ルートが存在し、迂回ルートについては、斜面が道路に迫っている箇所はない。 【津波】町のハザードマップにおいて、多くの区間が浸水範囲となる。また、標高は0.3～1.6m程度で、大飯発電所基準津波による津波水位より低い。 【豪雨】町のハザードマップにおいて一部の区間に土砂災害警戒区域が示されているが、海側の拓けた箇所を通行できるため通行不能となることは考えにくい。	○	×	△	☆		☆
	ルート② 県道	【地震】斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されている。南浦地区内は海側に拓けた区間が存在し、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。大島地区で山の間を通る区間はあるものの、道路脇にスペースがあるとともに山の高さが低いため道路が塞がることはない。 【津波】町のハザードマップでは、南浦集落の一部の区間において浸水範囲が示されているが、迂回ルートが存在する。それ以外の区間の標高は10m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。 【豪雨】町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域が示されているが、それ以外の区間は土石流が発生する可能性は少ない。	○	○	×		☆	

区画	ルート	ルートの特徴	地震	津波	豪雨	区画毎の優先的に選択するルート		
						地震	地震＋津波	豪雨
大島地区内	県道ルート	【地震】斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されている。盛土区間も一部存在するが、擁壁等の対策が施されている。道路幅は比較的広く、海側は拓けていることから、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は10m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。 【豪雨】町のハザードマップにおいて土砂災害警戒区域は示されておらず、土石流が発生する可能性は少ない。	○	○	○		☆	☆
	海岸線ルート	【地震】斜面が道路に迫っている箇所はほとんどなく海側にも拓けているため、地震による斜面崩壊に対する耐性は極めて高い。 【津波】町のハザードマップにおいて、多くの区間が浸水範囲となる。また、標高は1.3m程度で、大飯発電所基準津波による津波水位より低い。 【豪雨】町のハザードマップにおいて一部の区間に土砂災害警戒区域があるが、拓けた土地であり通行不能となることは考えにくい。	○	×	△	☆		
	町道ルート	【地震】斜面が道路に迫っている区間のほとんどは安定化対策が施されている。但し、道幅は広くはなく両側に家屋が迫っている。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は10m程度で、大飯発電所基準津波による津波水位より高い。 【豪雨】町のハザードマップにおいて一部の区間に土砂災害警戒区域が示されているが、海側に拓けた土地であり通行不能となることは考えにくい。	△	○	△			
宮留三叉路～発電所	新吉見トンネルルート	【地震】トンネルの出入口付近は、斜面崩壊による影響を否定できない。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は35m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。 【豪雨】土砂災害危険箇所が示されており、土石流が発生する可能性は否定できない。	×	○	×			
	吉見トンネルルート	【地震】トンネルの出入口付近は、斜面崩壊による影響を否定できない。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は35m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。 【豪雨】土砂災害危険箇所は示されておらず、土石流が発生する可能性は少ない。	×	○	○			
	トンネルバイパスルート	【地震】山道は、勾配が緩やかで通行に支障はない。万一、トンネルが閉塞した場合でもトンネルを通行することなく発電所構内に到達できる。さらに複数の迂回ルートを有しており、斜面崩壊の影響を考慮しても発電所構内に到達できる。 【津波】町のハザードマップにおいて、浸水範囲は示されていない。また、標高は35m以上で、大飯発電所基準津波による津波水位より十分に高い。 【豪雨】土砂災害危険箇所は示されておらず、土石流が発生する可能性は少ない。	○	○	○	☆	☆	☆

（3）発電所構外に滞在している要員の召集ルートの選定について

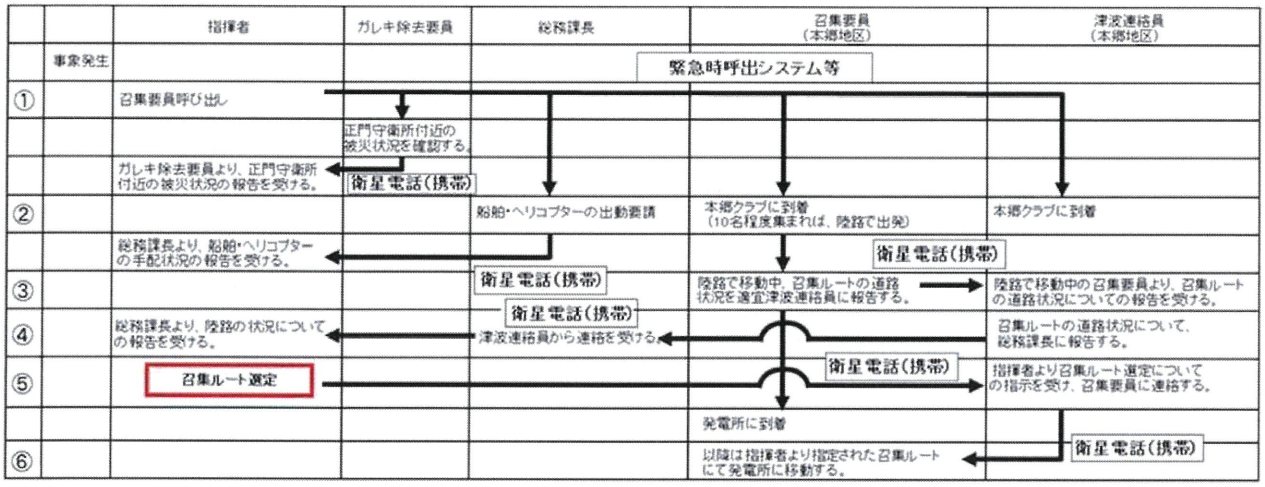
陸路、海路及び空路ルートの、自然災害や自然条件に対する有効性整理の結果を下表に示す。召集ルートの選定は、これらを考慮して実施する。

	陸路	海路	空路
地震	○	△	△
	複数のルートを想定しており、地震によって地すべりや崖崩れが発生したとしても、迂回することが可能である。 また、登山用資機材を装備することにより徒歩にて通行することが可能である。	【出発側：○】 港が地震により影響を受けたとしても複数の港を利用することができ、船舶による移動が可能である。 【発電所側：△】 港が地震により影響を受ける可能性があるため、船長判断により接岸可能な場合に使用する。	【出発側：○】 ヘリポートが地震により影響を受けたとしても、複数のヘリポートを確保しており、ヘリコプターの使用が可能である。 【発電所側：△】 複数のヘリポートを確保しているが、地震により影響を受ける可能性があるため、機長判断により使用可能な場合に使用する。
津波	○	×	△
	大津波警報発表時に、海抜の低いエリアを通行する際は、あらかじめ配置している津波連絡員より津波の兆候及び海面の状態に関する情報を衛星電話（携帯）により入手し、それらの情報を基に海抜の低いエリアを通行することが可能である。 津波連絡員は、発電所から津波監視モニタ及び潮位モニタの情報を衛星電話（携帯）により入手した上で、目視及び夜間は携帯型投光器で海面を監視し、津波の状況を召集要員に伝える。	大津波警報発表時は船長判断により航行できない。	【出発側：○】 ヘリポートは津波による浸水の影響を受けない場所に複数あり、ヘリコプターの使用が可能である。 【発電所側：△】 複数のヘリポートを確保しており、津波の影響を受けない高台にもあるが、機長判断により使用可能な場合に使用する。
夜間	○	○	×
	車での移動はライトがあり、夜間でも車での移動が可能である。 徒歩での移動はヘッドライトや懐中電灯を装備しているため、夜間でも徒歩での移動が可能である。	サーチライト、ＧＰＳ、レーダーを装備しており夜間航行が可能である。	夜間は飛行できない。
気象	○	△	△
	雨や風や雪などにより歩行には多少の影響はあるものの、合羽やかんじきを装備しているため、歩行することが可能である。	以下の気象条件では航行できない。 ・最大風速１０ｍ／ｓ以上 ・波高０．８ｍ以上 ・視界１ｋｍ以下	以下の気象条件では飛行できない。 ・視程５ｋｍ未満 ・雲高３００ｍ未満 ・最大風速１５ｍ／ｓ以上

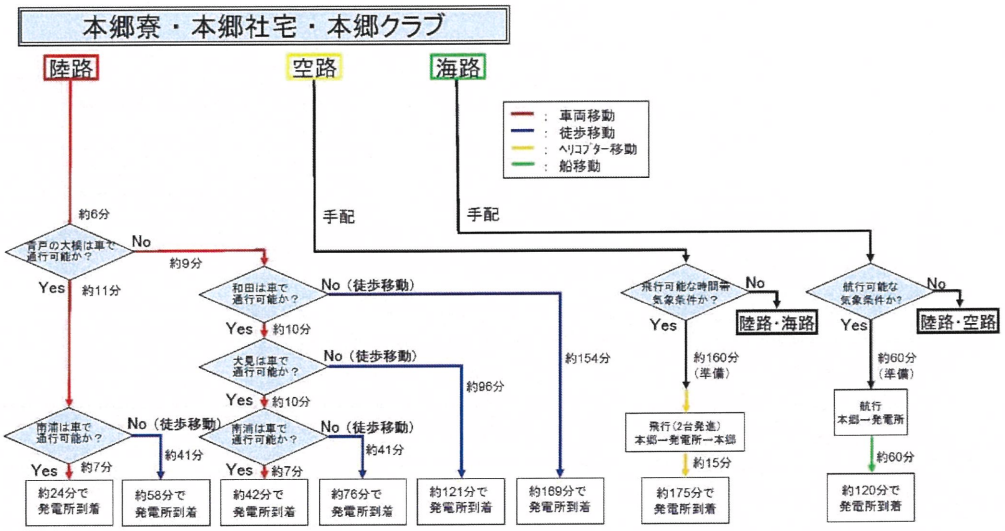
召集ルート選択の判断は、以下の流れで行う。

1) 重大事故等の事象発生に伴い、指揮者は、緊急呼出システムにより召集要員を呼び出す。正門守衛所付近の被災状況をガレキ除去要員に確認し発電所入口道路の通行可否を判断する。
2) 総務課長は、船舶・ヘリコプターの出動を要請し、要請後は手配状況を衛星電話（携帯）にて指揮者に報告する。
   ・召集要員と津波連絡員は、本郷クラブに移動する。
   ・召集要員は、本郷クラブに１０名程度集まった時点で陸路にて出発する。車両での移動が困難な場合は迂回もしくは徒歩にて移動する。（災害に応じた優先ルートを使用することとし、その後も集合でき次第出発）
   ・津波連絡員は、本郷クラブに到着後に、召集要員と共に出発し、あらかじめ決められた標高７．５ｍ以上の高台の配置場所に移動する。
3) 先に出発した召集要員は、召集ルートの道路状況を衛星電話（携帯）にて適宜、津波連絡員に報告する。
4) 津波連絡員は、報告された道路状況を衛星電話（携帯）にて総務課長に報告する。
   ・総務課長は、報告された道路状況から徒歩による発電所までの移動時間と長時間の徒歩による召集要員への負担を考慮し、海路・空路が使用可能であれば、陸路・海路・空路から、より良い召集ルートを選定し、指揮者に報告する。
5) 指揮者は総務課長からの情報を元に召集ルートを判断し、衛星電話（携帯）を用いて、選定した召集ルートを津波連絡員に連絡する。
6) 津波連絡員は、衛星電話（携帯）にて、まだ出発していない召集要員に選定された召集ルートを連絡する。

召集ルート選定のフロー図を以下に示す。



車両や海路、空路の使用可否状況に応じた召集ルート判断のフロー図を以下に示す。

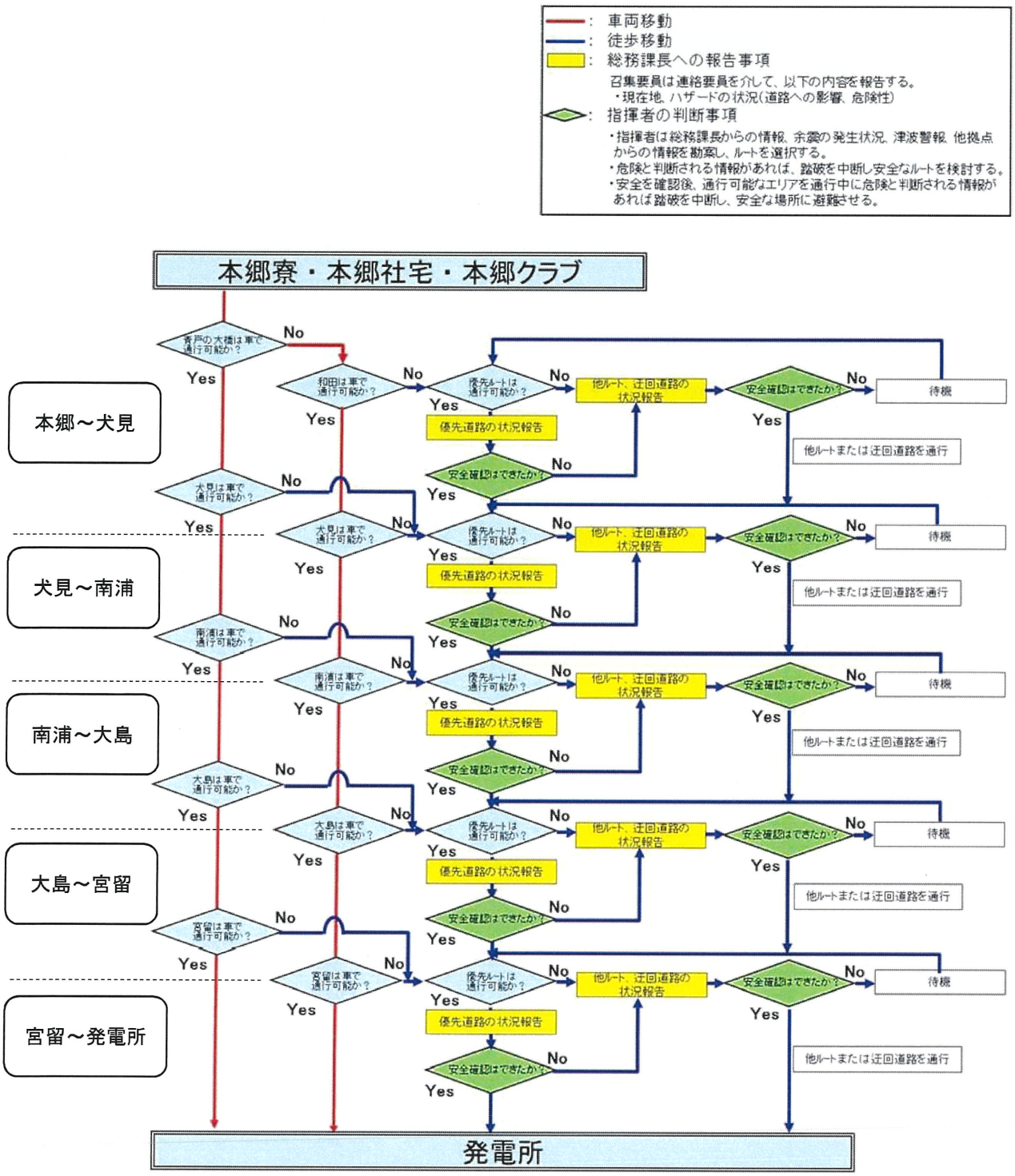


陸路での召集となった場合は、和田地区での５０ｃｍ未満の浸水箇所（２０分）、和田地区での津波待機時間（３０分）及びルート①の３箇所（トンネル２箇所、５０ｃｍ未満の浸水１箇所）を迂回する際において最も時間遅れ（２５分）が発生する場合でも、合計で約１時間１５分の遅れであり、召集時間として期待している６時間に対する訓練実績の余裕３時間で吸収できる.

各区画での総務課長への報告事項及び、指揮者の判断事項の詳細については、次頁に示す。

なお、必要な要員の召集が完了した後は、必要に応じて交代要員を召集する。

陸路召集の詳細判断フロー



2．召集要員が標高の低いエリアを通行する際の安全の確保について

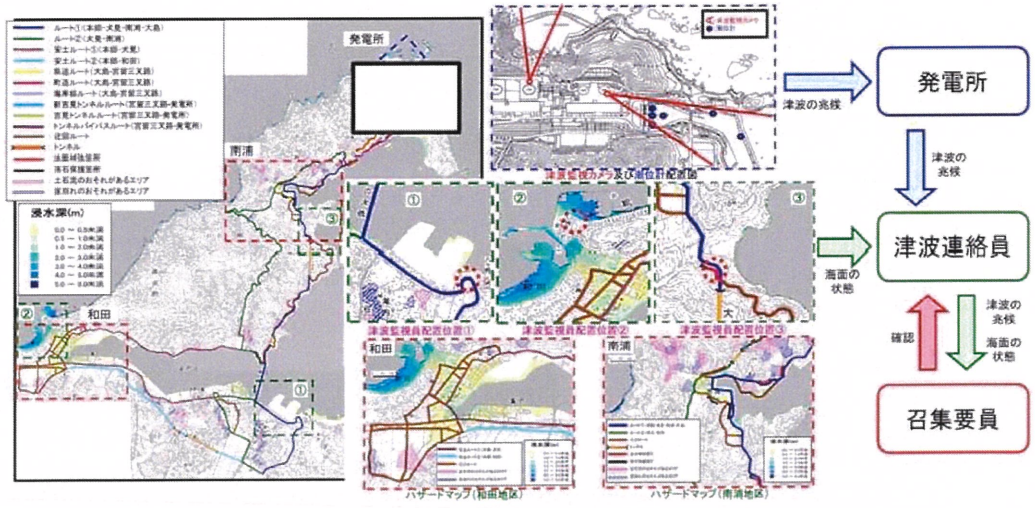
青戸大橋の通行不能により和田地区を通行する際は、約 330m の区間、標高の低いエリアを通行せざるを得ない。そのため、標高の低いエリアを通行する際に安全を確保する方法について検討した。

津波警報発表時に召集要員が標高の低いエリアを通行する必要がある場合は、発電所の全体指揮者が、発電所の津波監視カメラ及び潮位計による情報を基に標高の低いエリアの通行可否を判断し、標高 7.5m 以上の高台に配置された津波連絡員に連絡する。第一波到達以降は津波監視カメラ及び潮位計に加えて、津波連絡員から報告される現地の状況を基に、標高の低いエリアの通行再開の判断をし、津波連絡員に連絡する。召集要員は標高の低いエリアを通行する前に津波連絡員に連絡し、通行の可否を確認することで、標高の低いエリアを安全に通過することができる。

発電所に設置された津波監視カメラ及び潮位記録計は発電所から外海の海面状況及び発電所取水路付近の海水位を観測し、津波の兆候を監視することができる。大飯発電所及び要員召集ルートが面する小浜湾は内海であり、発電所の津波監視カメラは湾の外海を監視することで、発電所では津波の第一波が小浜湾内に到達する前に、津波を検知できる。

それぞれの役割と監視方法について以下に示す。

発電所には衛星電話が設置されており、津波連絡員と召集要員は衛星電話（携帯）を携帯していることから、発電所、津波連絡員、召集要員の間の連絡手段にそれらを用いることとする。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

（１）発電所

・津波注意報が発表されれば、発電所に設置された津波監視カメラ及び潮位記録計により、発電所から外海の海面状況及び発電所取水路付近の海水位の観測を開始する。

・津波監視カメラは赤外線サーモ方式であり、夜間でも監視可能である。

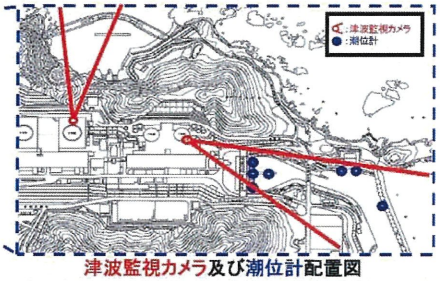
・高浜発電所の全体指揮者から和田付近の津波に関する情報を衛星電話を用いて収集する。

・津波の兆候が観測された場合には、全体指揮者が標高の低いエリアの通行不可の判断を下し、召集要員を待機させるよう、召集ルート上の津波連絡員に伝える。

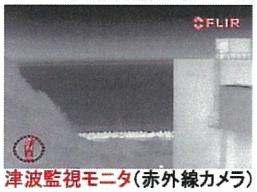
・津波の第一波到達後は、潮位記録計により継続的に湾内の潮位の変化を監視し、津波連絡員からの現地の海面及び海岸線付近の状況、召集ルート周辺の状況に関する情報と合わせて、標高の低いエリアの通行再開の判断をし、津波連絡員に連絡する。



津波監視カメラ監視範囲概要図



津波監視カメラ及び潮位計配置図



津波監視モニタ（赤外線カメラ）



潮位モニタ

（２）津波連絡員

・召集要員と共に本郷クラブを出発し、召集ルートを移動し、あらかじめ決められた標高 7.5m 以上の高台の配置場所から、標高の低いエリア周辺の海面及び海岸線付近の状況を監視することで湾内に侵入した津波の第一波に加え、第二波以降の津波や湾内での津波の変化について監視する。

・夜間でも、携帯型投光器により海面や海岸線を照らして監視を行うことが可能である。

・発電所から標高の低いエリアの通行可否に関する情報を受け取る。

・高浜発電所の和田寮（安土クラブ）から、和田付近の浸水に関する情報を、衛星電話（携帯）を用いて収集する。

・標高の低いエリアを移動する直前に召集要員から連絡を受けて、標高の低いエリアの通行可否の情報を伝える。

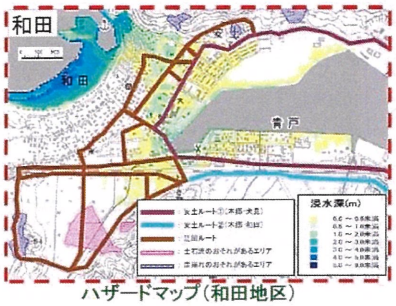
・津波の第一波到達後は、随時、標高の低いエリア周辺の海面及び海岸線付近の状況及び召集要員から報告を受けた召集ルート周辺の状況を発電所に報告する。

・発電所から、標高の低いエリアの通行再開の連絡が入り次第、待機している召集要員

に連絡する。
・万一の事態に備え、ライフベストを着用し、移動する。


携帯型投光器

（3）召集要員
・召集要員は、あらかじめハザードマップにより標高の低いエリアを確認しておく。
・津波警報発表時は、標高の低いエリアを移動する直前に、津波連絡員に連絡し、標高の低いエリアの通行可否の情報を受け取る。
・標高の低いエリアの通行不可の情報を受け取った場合は、待機しつつ、随時、召集ルート周辺の状況を津波連絡員に報告する。
・津波連絡員より、標高の低いエリアの通行再開の連絡が入り次第、速やかに標高の低いエリアを通過する。
・万一の事態に備え、ライフベストを着用し、移動する。

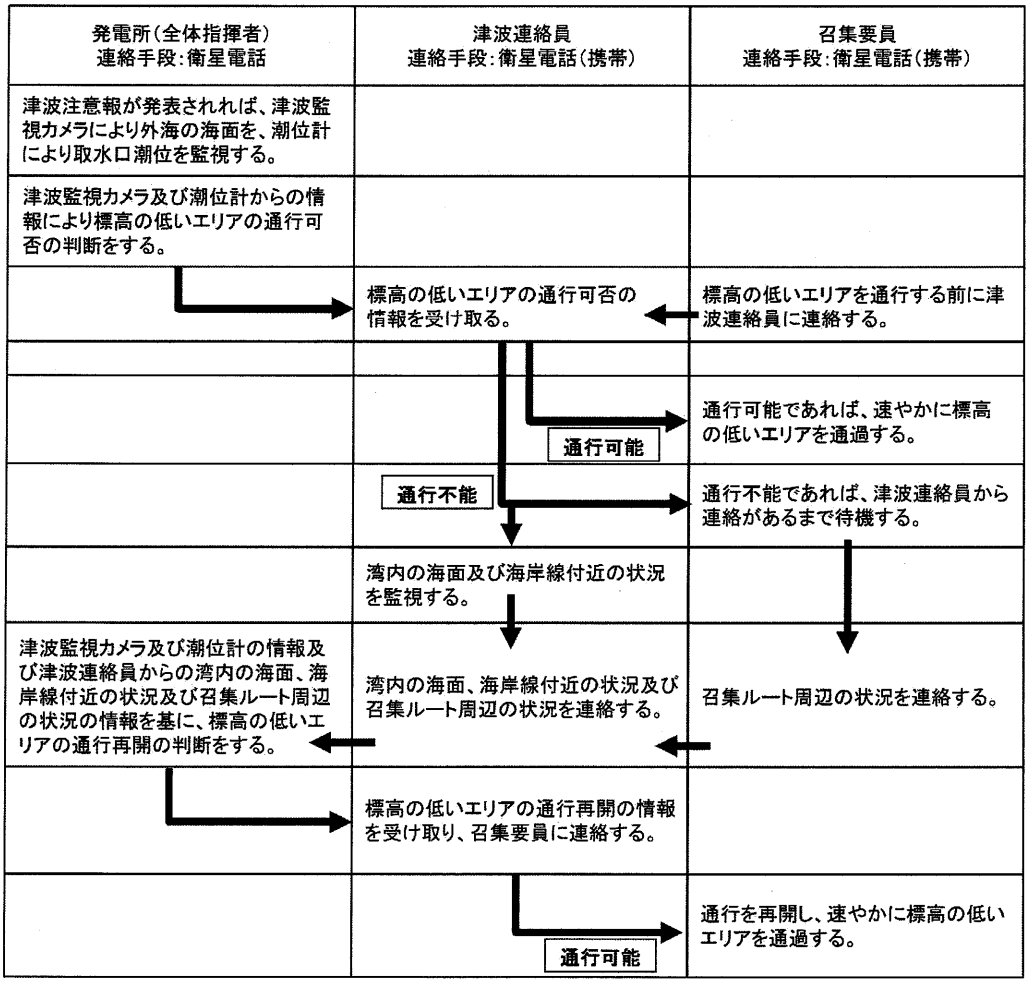


ハザードマップ（和田地区）

また、波源を若狭海丘列付近断層とした津波の時刻歴波形によると、青戸の大橋付近での津波の周期は 30 分以内であることから、召集要員が和田地区を通過する際に津波が到達している場合の要員召集の所要時間への影響として、津波が引くまでの待機時間の 30 分を見込む。
待機時間として 30 分を見込んだとすると、要員召集の所要時間は約 244 分となるが、6 時間以内に発電所に移動することが可能である。
和田地区での待機時間 30 分に加え、所要時間から制限時間である 6 時間までの余裕約 1 時間 56 分を合計した 2 時間 26 分まで待機可能である。

これらの対策により、召集要員は安全に標高の低いエリアを通過することができると考えられる。

3．津波警報発表時の標高の低いエリアの通行可否判断フロー



4．召集要員用携行資材一覧表

本郷クラブ（一部 大島寮）に配備する召集要員用の携行資機材の一覧を示す。

・1～11 は、200 名分を確保している。

・12 は、召集班毎に 1 台ずつ確保している。

これらの資機材により、土砂崩れ等が発生した際の召集や津波の発生状況の把握が可能となる。

	品名	仕様	写真
1	かんじき	―	
2	ヘッドライト	防水、LED、電池含む	
3	ステッキ	SINANO	
4	合羽	エントラントスーツ	
5	手袋	KJ－270	
6	熊鈴	熊鈴カバー・スペシャル（BB－CSP）	

	品名	仕様	写真
7	リュックサック	montbell ディライトパック25	
8	救急キット	125mm×95mm×65mm	
9	ロープ	8.3mm×20m	
10	懐中電灯	防水、LED、電池含む ZX－2000	
11	登山靴	25cm～28cm	
12	携帯型投光器	1000m先照射可能、 悪天候時使用可能	

（※写真については、相当品である。）

1．ハザードマップ作成根拠

A.「土石流のおそれがある地域」、「崖崩れのおそれがある地域」について、土砂災害防止法に基づいて設定されたものを引用し、「浸水深」については福井県におけるシミュレーション結果を引用しています。

① 土砂災害防止法は、土砂災害防止工事等のハード対策に合わせて、警戒避難体制等の整備等のソフト対策を推進するために平成13年4月に施行されたもので、国土交通省が土砂災害対策の基本指針を作成し、都道府県が地形、地質、土地利用状況等の基礎調査を実施して指定し、市町村等が情報伝達及び警戒避難体制等の整備を行う分担となっています。

土砂災害警戒区域・土砂災害特別警戒区域
（土砂災害防止法施行令第二条、第三条）

区域名	内容	
土砂災害警戒区域	急傾斜地の崩壊	傾斜度が30度以上で高さが5m以上の区域
		急傾斜地の上端から水平距離が10m以内の区域
		急傾斜地の下端から急傾斜地高さの2倍（50mを超える場合は50m）以内の区域
	土石流	土石流の発生のおそれのある渓流において、扇頂部から下流で勾配が2度以上の区域
	地滑り	地滑り区域（地滑りしている区域または地滑りするおそれのある区域）
		地滑り区域下端から、地滑り地塊の長さに相当する距離（250mを超える場合は、250m）の範囲内の区域
土砂災害特別警戒区域	急傾斜の崩壊に伴う土石等の移動等により建築物に作用する力の大きさが、通常の建築物が土石等の移動に対して住民の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある崩壊を生ずることなく耐えることのできる力を上回る区域	

② 福井県による津波シミュレーション結果とは、東日本大震災を踏まえ、県内沿岸市町が津波対策の参考とするための基礎的資料として、福井県独自で津波高や浸水深の計算（津波シミュレーション）を行い、平成24年9月3日に公表されたものです。

日本海西部に発生する津波については、国による断層調査が実施されていないため、詳細な地形データや、過去の地震の活動履歴等が不明であり、地震の規模や発生確率についても明らかになっていないので、津波シミュレーションは、国が調査結果を示すまでの間の措置として、県が独自に断層モデル等の条件設定を行い、実施されています。

波源については、福井県内沿岸における最大波高の分布状況から、福井県への影響が大きい波源を4つに絞り込んでいます。

選定波源	マグニチュード Mw	地震により隆起する地盤	
		すべり量	長さ、幅
①野坂,B及び大陸棚外縁断層	7.28	3.73m	長さ49km 幅17.32km
②越前堆列付近断層	7.44	4.62m	長さ65km 幅17.32km
③若狭海丘列付近断層	7.63	6.43m	長さ90km 幅17.32km
④佐渡島北方沖断層	7.99	12.01m	長さ167km 幅17.32km

市町へは、4つの波源のうち最も影響のある波源を2つ選定して浸水深図を作成しています。

市町名	選定波源	
おおい町、高浜町	若狭海丘列付近断層	佐渡島北方沖断層

2．福井県における津波シミュレーション結果

福井県における津波シミュレーション結果について

平成２４年９月　３日
危機対策・防災課

１　趣　旨

○日本海西部に発生する津波については、国による断層調査が実施されていないため、詳細な地形データや、過去の地震の活動履歴等が不明であり、地震の規模や発生確率についても明らかになっていない。
○このため、津波シミュレーションは、国が調査結果を示すまでの間の措置として、県が独自に断層モデル等の条件設定を行い、実施したものである。
○今回のシミュレーションは、新たな断層調査に基づくものではないが、これまでに得られている津波に関する調査結果をもとに、本県に影響を与える津波を考慮し、津波ハザードマップの作成や防災訓練の実施等、市町が津波対策を実施する際に必要な基礎的資料を提供することを目的とする。
○県地域防災計画は、国による断層調査の結果により、改めて津波シミュレーションを実施した上で修正する。

２　波源の検討

○津波波源の検討に当たっては、国や研究者による活断層調査資料や、最新の海底地質図を参考に、幅広く検討対象とした。

＜資料＞
・「活断層研究会(東京大学松田時彦名誉教授他)による日本活断層図」(１９９１)
・「工業技術院地質調査所(現産業技術総合研究所)による経ヶ岬沖海底地質図」(１９９３)
・「工業技術院地質調査所(現産業技術総合研究所)によるゲンタツ瀬海底地質図」(２０００)
・「海洋調査技術学会(東京大学徳山英一教授他)による日本周辺海域地質構造マップ」(２００１)
・「福井大学山本博文教授による若狭湾周辺の断層活動に関する論文」(２００９)

３　波源の選定

○上記の考え方に基づき、福井県津波対策検討事業実施委員会（以下「委員会」という。）において、本県への影響が予測される８つの津波波源候補を選定。
○各波源について津波高のシミュレーションを実施し、県内沿岸における最大波高の分布状況から、本県への影響が大きい波源を４つに絞り込んだ。

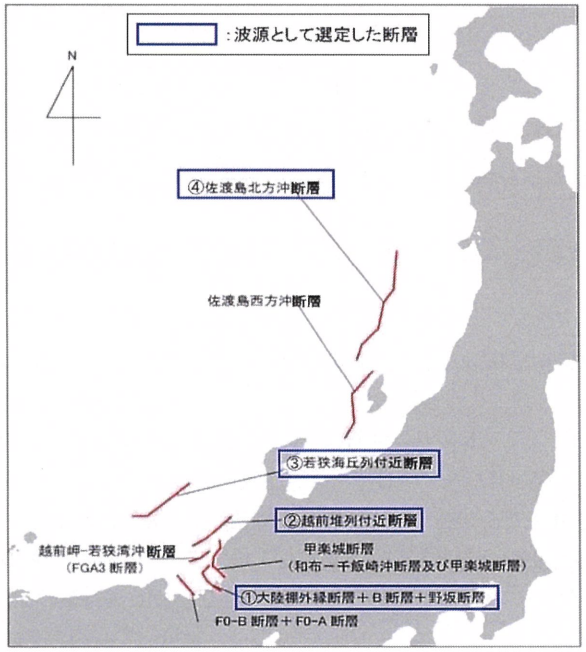
東日本大震災以降に日本海沿岸各県が独自に実施した津波シミュレーションにおける津波高

県　名	断層（地震）〔断層の長さ〕	最高津波高（地域名）
山形県	★佐渡島北方沖〔２１０ｋｍ〕	１２.８ｍ（酒田市飛島）
新潟県	★佐渡北方沖地震 新潟県南西沖地震 新潟県北部沖地震 長岡平野西縁断層帯地震 高田平野西縁断層帯地震	６.５ｍ（佐渡市(南東部)）
富山県	糸魚川沖地震〔８４ｋｍ〕 ★呉羽山断層帯の地震〔３５ｋｍ〕 能登半島沖地震〔２８ｋｍ〕	７.１ｍ（滑川市）
石川県	日本海東縁部（佐渡島北方沖）〔１６７ｋｍ〕 ★能登半島東方沖〔８２ｋｍ〕 能登半島北方沖〔９５ｋｍ〕 石川県西方沖（越前堆列付近）〔６５ｋｍ〕	１８.６ｍ（珠洲市小泊）
鳥取県	鳥取沖東部〔５１ｋｍ〕 鳥取沖西部〔３３ｋｍ〕 隠岐北西方〔１１４ｋｍ〕 ★佐渡島北方沖〔２２２ｋｍ〕	６.９２ｍ（大山町）
島根県	★佐渡島北方沖の地震〔２２２７ｋｍ〕 出雲市沖合の地震〔３８.４ｋｍ〕 浜田市沖合の地震〔２７ｋｍ〕 隠岐北西沖の地震〔３６ｋｍ〕	１０.４６ｍ（隠岐諸島西ノ島町） ９．９３ｍ（松江市美保関町）
福井県	野坂β及び大陸棚外縁〔４９ｋｍ〕 越前堆列付近〔６５ｋｍ〕 ★若狭海丘列付近〔９０ｋｍ〕 佐渡島北方沖〔１６７ｋｍ〕	８.８ｍ（坂井市）

★：最大津波高が出る波源

＜選定波源：４波源＞

選定波源	ﾏｸﾞﾆﾁｭｰﾄﾞ Ｍｗ	地震により隆起する地盤	
		すべり量	長さ、幅
①野坂Ｂ 及び大陸棚外縁断層	７.２８	３.７３ｍ	長さ４９ｋｍ　幅１７.３２ｋｍ
②越前堆列付近断層	７.４４	４.６２ｍ	長さ６５ｋｍ　幅１７.３２ｋｍ
③若狭海丘列付近断層	７.６３	６.４３ｍ	長さ９０ｋｍ　幅１７.３２ｋｍ
④佐渡島北方沖断層	７.９９	１２.０１ｍ	長さ１６７ｋｍ　幅１７.３２ｋｍ



＜断層モデル※の設定方法＞

※津波シミュレーションを行うためには、断層の大きさや、動き方（どの位、どのように動くのか）を設定する必要があり、これを「断層モデル」と呼ぶ。

考え方

・津波シミュレーションの実施に当たっては、日本海沿岸西部の海域において、国の地震調査研究推進本部による調査が実施されていないため、本県独自に断層モデルを設定した。

・本来、地盤の厚さや傾斜角等は、各断層で個別に異なるが、日本海西部における断層の詳細は明らかになっていないため、今回のシミュレーションでは、「土木学会２００２」の考え方に基づき、全ての断層についてこれらのパラメータを一律と仮定して計算した。

設定方法

○断層の長さ（海底地表面から確認できる断層の延長）

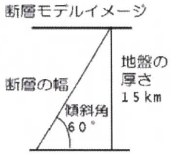
・・・産業技術総合研究所、活断層研究会等の調査による海底地質図から算出

○断層の幅（断層の断面の長さ）

・・・地盤の厚さ（１５ｋｍ）と傾斜角（６０°）から算出

右記の図から、断層の幅（ｋｍ）＝２÷√３×１５ｋｍ＝１７.３２ｋｍ

・地盤の厚さ（地震によって動く地盤の厚さ）
・・「土木学会２００２」に基づき、過去に日本海東縁部等で津波を起こした海域活断層の断層モデルから１５ｋｍ に設定
・傾斜角（断層の断面の水平面からの傾斜角）
・・「土木学会２００２」に基づき、過去に日本海東縁部等で津波を起こした海域活断層の断層モデルから津波高が最も大きくなる角度（６０ 度）を採用



○マグニチュード（地震のエネルギー規模の指標）

・・・「土木学会２００２」に基づき、過去の海域地震の規模からの経験式により断層の長さから算出

マグニチュード（Ｍｗ）＝（logＬ＋３.７７）÷０.７５　　※Ｌ＝断層の長さ（ｋｍ）

○すべり量（断層がすべり動いた距離）

・・・「土木学会２００２」に基づき、断層モデルの設定に用いられる計算式により算定

すべり量（Ｄ）＝Ｍｏ／μＬＷ

※Ｍｏ＝地震モーメント（Ｎ・ｍ）　μ＝剛性率（Ｎ／㎡）　Ｗ＝断層の幅（ｋｍ）

・地震モーメント（地震の大きさを示す指標のひとつで、断層運動の力のエネルギーの大きさ）
・・「土木学会２００２」に基づき、過去の海域地震の規模からの経験式によりマグニチュード（Ｍｗ）から算出
logＭｏ＝１.５Ｍｗ＋９.１
・剛性率（震源付近の岩盤のずれに対する抵抗の大きさを表す定数）
・・「土木学会２００２」に基づき、人工・自然地震の観測やボーリング調査等の結果からの標準的な値から算出（日本海側は３.５×10^{10}（Ｎ／㎡））

※「土木学会２００２」

社団法人土木学会が津波数値計算をする実務に携わる人のために、今まで発表されてきた地震・津波計算技術の知見を津波だけに焦点を置いて、各分野の専門家たちが検討し、日本海溝、日本海東縁部など、断層の種類に応じて最も妥当な断層モデルの計算方法等を取りまとめている。

④ 津波シミュレーション

○津波高および浸水深は満潮時での計算（平常潮位＋０．４７m）。

○４つの波源により、５０mメッシュで市町ごとに津波高や津波到達時間を算出するとともに、各市町に最も影響のある波源を２つ選定し、市町が避難場所や避難経路などを記載したハザードマップを作成できるよう、１０mメッシュの浸水深図を作成。

○浸水深図は、海岸保全施設が無い場合を考慮して作成するとともに、海岸保全施設がある場合の浸水深図を作成。

○また、２つの波源の浸水区域のメッシュを重ね合わせた最大浸水深図を作成。

・波源A

海岸保全施設無しの場合　　海岸保全施設有りの場合

・波源B

海岸保全施設無しの場合　　海岸保全施設有りの場合

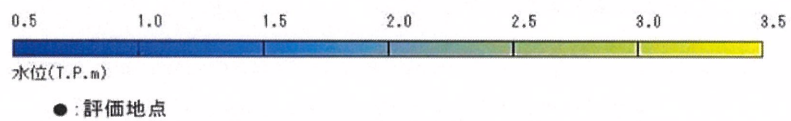
・２種類(波源A と波源B)の浸水区域のメッシュを重ね合わせた最大浸水深予想

最大浸水深図

＜市町ごとの選定波源＞

市町名	選定波源	
あわら市、坂井市、福井市、越前町	若狭海丘列付近断層	越前堆列付近断層
南越前町、敦賀市		野坂β 及び大陸棚外縁断層
美浜町、若狭町、小浜市、おおい町、高浜町		佐渡島北方沖断層

3．基本津波による要員召集ルート沿いの津波水位について



●：評価地点

【波源】
基準津波1：若狭海丘列付近断層（福井県）＋隠岐トラフ海底地すべりエリアB（Kinematic）81秒ずらし

【計算条件】
敷地および周辺陸域：完全反射条件
評価潮位：T.P.+0.49m

評価地点	最高津波水位（T.P.m）
1	5.00
2	3.89
3	2.15
4	2.36
5	2.16
6	1.93
7	2.43
8	3.54
9	2.78
10	2.49
11	1.30
12	1.53
13	1.78
14	1.49
15	1.61
16	2.01
17	2.22
18	1.47
19	1.48
20	2.69

4．斜面対策工の効果について

斜面対策工の被災状況

【2004年新潟県中越地震】



型枠しか施工されていない箇所については崩壊しているのに対して、のり枠工の枠が吹付けまで完了した箇所については変状は見られない。

新潟県中越地震の斜面複合災害のモニタリングに関する研究ーメカニズム，維持管理，景観，生態系，廃棄物等の総合的斜面工学からの検討ー 土木学会 地盤工学委員会 斜面工学研究小委員会 2006.3 に加筆

【2003年宮城県北部地震】



南側斜面では斜面が崩壊し土砂が斜面直下の平坦部に達しているのに対して、アンカー付きのり枠工が施工されている北側斜面では崩壊は発生していない。

2003年三陸南地震・宮城県北部地震災害調査報告書，地盤工学会2003.10 に加筆

・2004年新潟県中越地震および2003年宮城県北部地震における被災状況からは、斜面対策としてのり枠工等が施工されている箇所では、道路を閉塞するような崩壊は発生していない。

添付資料（２９）

保管場所及びアクセスルートの点検状況

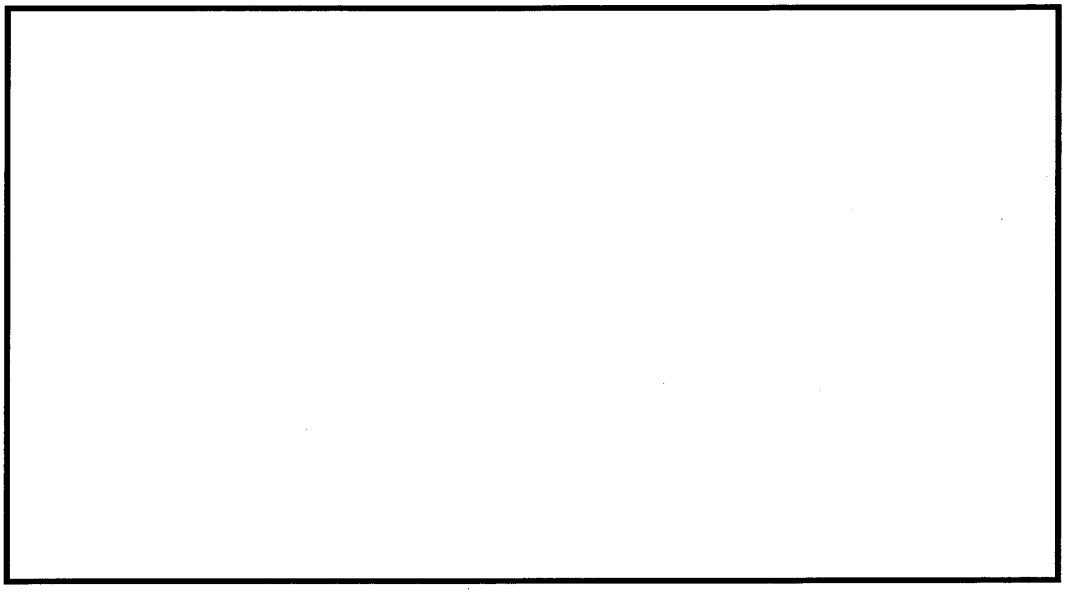
下記に示すように平時より保守を行い、健全性を確認している。

１．保管場所

２．アクセスルート

３．保管場所、及びアクセスルート周辺斜面

いずれも、１回／年の外観点検



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

添付資料（３０）

斜面崩壊時の不均一性を考慮した降雨想定時の車両走行性能の検証

１．概要

（１）確認事項

１）10%勾配走行検証

不均一な斜面崩壊時の復旧後のアクセスルートにおいて、最大勾配 10%で降雨時※1を想定した車両の走行性能（登坂能力）を確認する。

２）スイッチバック道路※2走行検証

不均一な斜面崩壊時の復旧後のアクセスルートにおいて、最大勾配 10%で降雨時を想定したスイッチバック道路を形成し、状況に応じた車両の走行性能（バックでの登坂・降坂能力）を確認する。

※１：降雨条件については、屋外消火栓または水槽車により復旧道路に散水し、表面に水が浮き、勾配を下り検証会場場外に流れ出るまで実施

※２：斜面を登坂・降坂するため、ある方向から概ね反対方向へと鋭角的に進行方向を転換するジグザグに敷かれた道路

（２）使用車両※3

〔10%勾配走行検証〕

・大容量ポンプ（総重量：約 25ｔ）
・タンクローリー（総重量：約 4.6ｔ〔空荷※4〕）
・送水車（総重量：約 16ｔ）
・電源車（総重量：約 25ｔ）
・シルトフェンス積載トラック（総重量：約 6ｔ）
・電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用（総重量：約 19ｔ）による可搬式代替低圧注水ポンプ（総重量：約 2.5ｔ）の牽引

〔スイッチバック道路走行検証〕

・大容量ポンプ（総重量：約 25ｔ）　〔降坂想定：背面道路⇒放水路ピット〕
・送水車（総重量：約 16ｔ）　〔降坂想定：背面道路⇒放水路ピット〕
・タンクローリー（総重量：約 4.6ｔ〔空荷※4〕）〔登坂・降坂想定：背面道路⇔３号ＤＧ地下燃料タンク〕

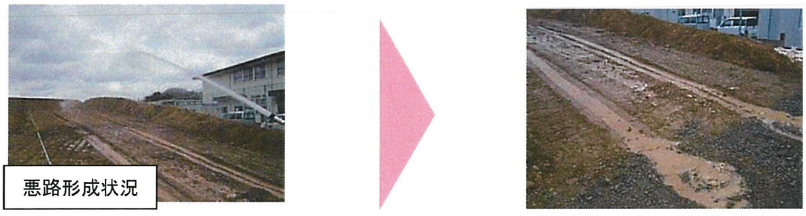
※３：対象道路を走行する可能性のあるＳＡ車両全てを走行性検証試験の対象とした。

※４：空荷とすることで、接地圧を低下させ、より厳しい条件にて検証を実施

２．検証結果

降雨時を想定した復旧道路において、問題なく走行できることを確認した。

３．検証状況写真



〔10%勾配走行検証〕


大容量ポンプ登坂




タンクローリー登坂




電源車牽引登坂

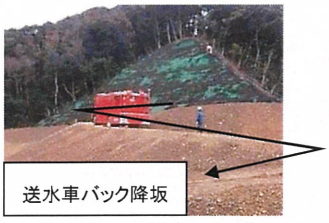


〔スイッチバック道路走行検証〕（矢印は検証方向）


大容量ポンプバック降坂






送水車バック降坂






タンクローリーバック登坂




タンクローリーバック降坂



添付資料（３１）

資機材設置による作業成立性の影響について

１．構内持込資機材の運用について

屋外アクセスルート確保のため、構内持込資機材について以下のような方針に基づき対応するため、通行に影響しない。影響評価のための確認事項４項目中１項目以上の成立で作業可能としている。

（１）影響評価のための確認事項（４項目中１項目以上の成立で作業可能とする。）

- 屋外アクセスルートに影響を与える範囲に資機材を配置しない。
- 作業に必要な資機材を配置する場合は、通行に必要な道幅（約 3m）を確保する。または、迂回ルートを確保する。
- 地震が発生し資機材がガレキになることを想定し、ブルドーザでのガレキ除去可能重量（３２ｔ）以下に分解する方法を検討する。
- 迂回ルートまたは複数確保しているルートを使用できる。

２．機材設置後の作業成立性について

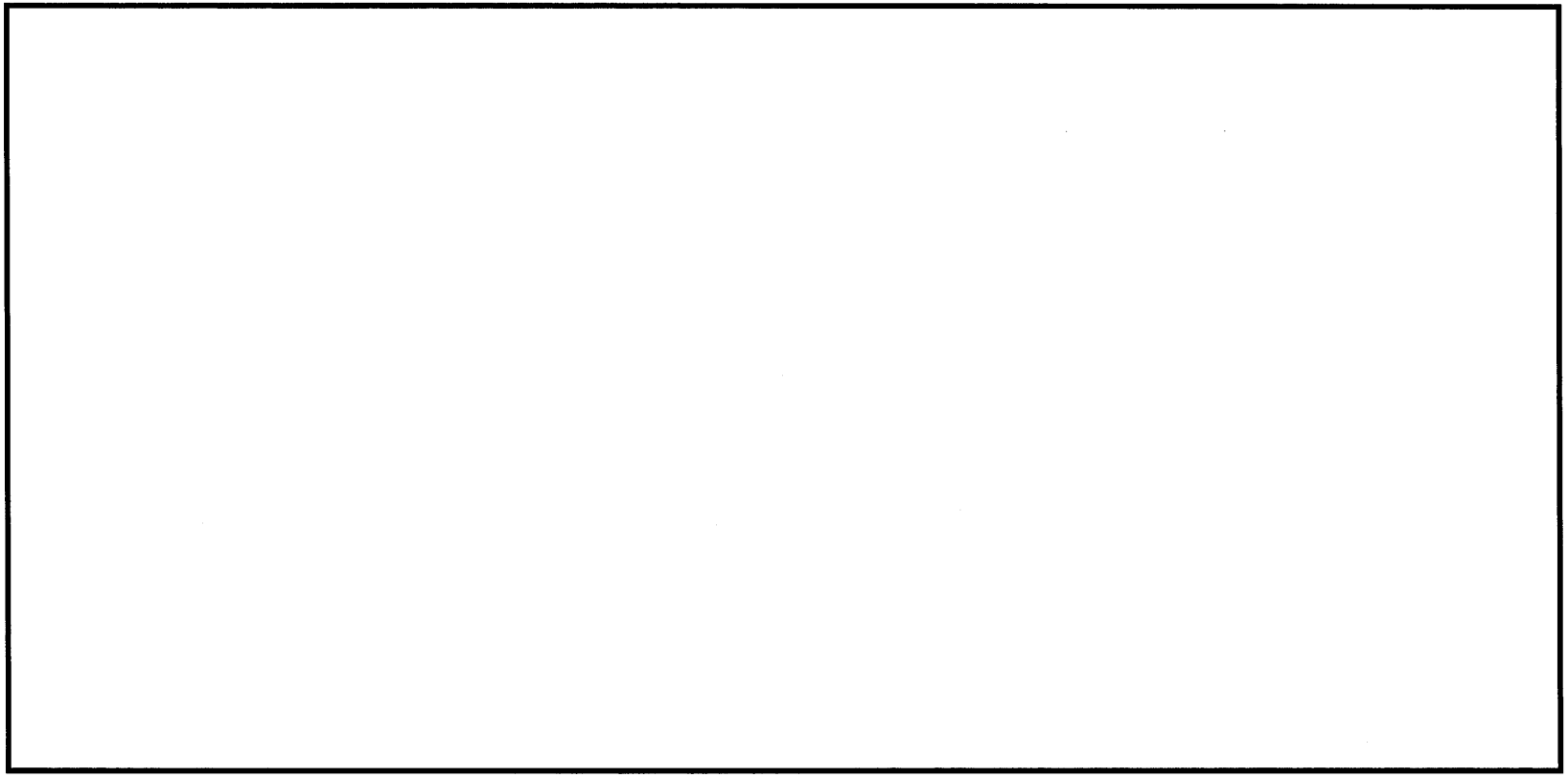
重大事故対応のホース等の資機材を設置後のアクセスルートの通行性については、ホースブリッジ（２００Ａホース用）を設置することで全ての車両が通行可能である。

【２００Ａホース用ホースブリッジ】



資機材設置後の作業成立性

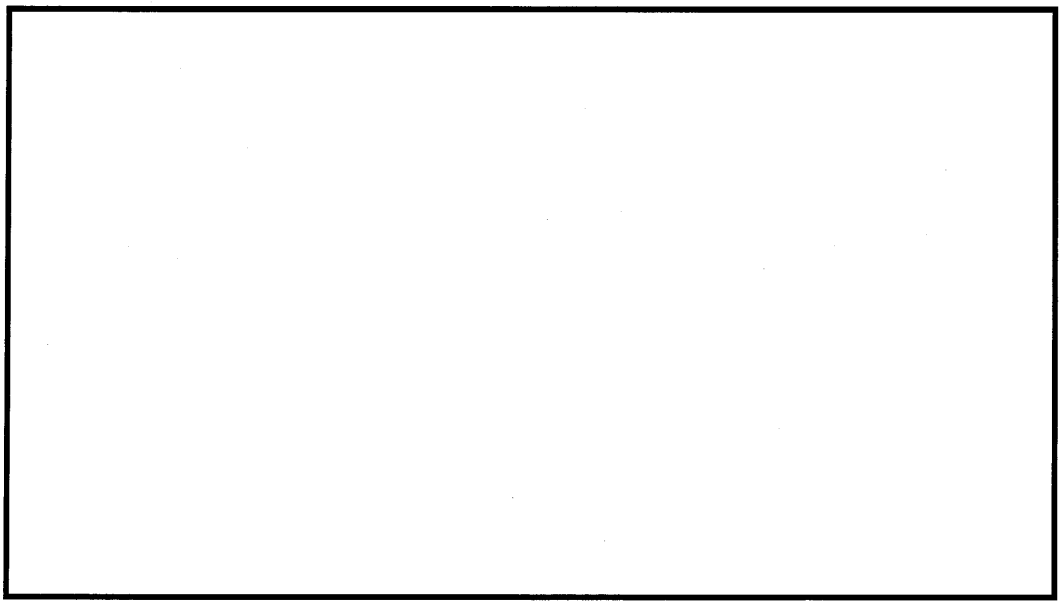
（1）送水車の送水ホース敷設ルート



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

３．可搬式代替低圧注水ポンプ等の配置

可搬式代替低圧注水ポンプ、仮設組立式水槽、電源車の配置図を示す。
どの接続口に繋ぐ場合でも、可搬式代替低圧注水ポンプ、仮設組立式水槽、電源車は背面道路上には配置しないため、保管場所やアクセスルートに影響はない。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

４．背面道路における車両のすれ違い対応

可搬型重大事故等対処設備の配置については、以下の配置条件に基づき配置場所を決定した上で、運用面の改善を図り、円滑に車両のすれ違いができるようにしている。

（１）可搬型重大事故等対処設備の主な配置条件

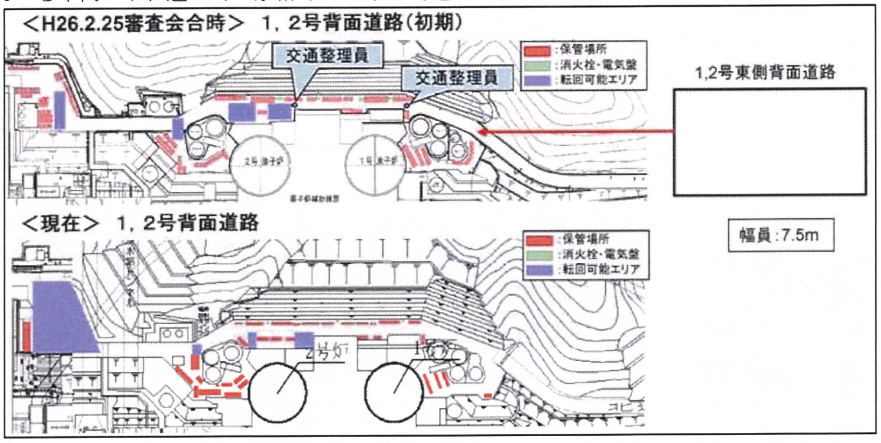
- 安定地盤上に配置する。
- 基準津波高さ以上の場所に配置する。
- 斜面リスク無しの評価となる箇所に配置する。
- 原子炉補助建屋（原子炉周辺建屋、制御建屋）から 100m 以上の離隔を確保する。
- ２Ｎ＋α要求機器に関しては、Ｎ機器同士の離隔距離を 100m 以上確保する。
- 建屋から 2.5m 以上の離隔を確保する（火災防護の観点）
- 消火栓から 1.5m 以上の離隔を確保する。
- 防火帯の内側に配置する。
- 繋ぎ込み時間短縮のため、接続口等の近傍に配置する。

（２）送水車導入、保管場所の拡大及び１，２号東側背面道路の機器を移動による改善

- 最も狭い場所の幅員を 4.1m（側溝を除く）から 5.7m（側溝に栗石を敷き詰めて補強する※1ことにより側溝の幅を含む）に改善したことで、車両のすれ違いに必要な幅員である 5.55m※2以下の場所が無くなり、通行性が向上した。
  なお、車両のすれ違いに必要な幅員については、給水に必要なホースの設置を考慮しても確保できることを確認している。
- 送水車を導入することによって、送水車給油トラックが必要となり、消防ポンプの運搬・給油のための車両が不要となった。移動回数が多かった消防ポンプの運搬・給油のための車両が不要になったことと、必要となった送水車給油トラックの移動回数が少ないことから、ピーク時のすれ違い回数が、１回／５分から１回／１０分に減少した。

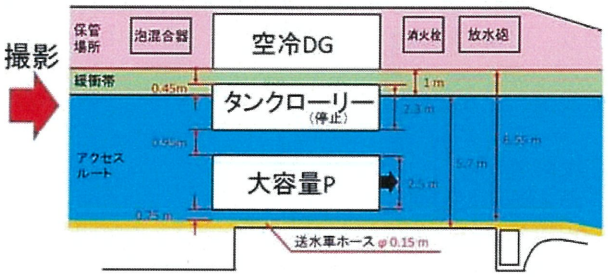
※1　背面道路の側溝に石を詰めた約 15m 部分は、側溝の上流付近に位置しており、雨水が他から流れてくることはなく、集水される雨水は周辺道路部分のみであり非常に少ないため、影響はないと考える。仮に雨水が一時的に側溝から溢れても、再び側溝に戻って、雨水排水管に収集され、海域に放出されるので影響はないと考えられる。

※2　最大車幅の大容量ポンプ（車幅 2.5m）移動時に、稼動している車両であるタンクローリー（車幅 2.3m）とのすれ違いが発生することを考慮する。大容量ポンプとタンクローリーの車幅合計である 4.8m に加え、「地域特性を考慮した新しい道路構造基準」（国土交通省国土技術政策総合研究所発行）に記載されている車両のすれ違い時の余裕（0.75m）を考慮すると、すれ違いに必要な道路幅は 5.55m となる。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

すれ違い（緩衝帯に一部停車）



緩衝帯を含むアクセスルート上で車両同士のすれ違いが可能であることを確認した。

大容量ポンプ　走行試験

1. 概要

（1）確認事項

背面道路の最も狭い場所については、側溝部分を補強することでアクセスルートとして使用することとしている。側溝部分に栗石を敷き詰め、最も重量の大きい大容量ポンプの走行試験を実施する。

（2）使用車両

大容量ポンプ（総重量：約24t）

2. 検証結果

走行後であっても、栗石の状態に変化は見られず、側溝部分を走行できることを確認した。

3. 検証状況写真



栗石を敷き詰める



右輪試験中



左輪試験中



試験後の栗石の状態

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

（3）送水ホース敷設による車両のすれ違い以外の背面道路での作業への影響

背面道路での送水ホース敷設後に影響がある作業として、可搬型重大事故等対処設備の移動およびその他の敷設作業を抽出した。送水ホースが道路を占有する面積が少ないため、送水車導入による背面道路での作業への影響はない。

1）放水砲

（作業）取水ポイント付近に設置した放水砲用大容量ポンプから背面道路にホースを敷設し、放水砲へ給水する。

（影響）放水砲用大容量ポンプ車の保管場所である背面道路から取水ポイントまでの移動は、送水ホースが道路を占有する面積(直径 15cm×1 本)が少ないため、円滑に移動することができる。

また、背面道路の放水砲に給水するためのホース(直径 30cm×2 本)を敷設した場合も、最狭部の幅員は 5.95m(緩衝帯 1m を含む)となり、大容量ポンプが移動した後にすれ違いが想定されるタンクローリー同士の車幅(2.3m×2)に「地域特性を考慮した新しい道路構造基準」に記載されている車両のすれ違い時の余裕(0.75m)を考慮した 5.35m と比較し、十分な余裕がある。

2）モニタリング

（作業）モニタリング車によって放射性物質を測定する。

（影響）モニタリング車の保管場所である背面道路からの移動は、送水ホースが道路を占有する面積(直径 15cm×1 本)が少ないため、円滑に移動することができる。

以上のことから送水ホース敷設による背面道路での作業への影響はない。

用途	可搬型重大事故等対処設備に関する作業	影響
電源復旧	予備ケーブルを用いた号機間融通	－
	可搬型電源車	－
	常用系バッテリー	－
	可搬型バッテリー	－
	可搬型整流器	－
SG給水	可搬型バッテリー・手動によるタービン動補助給水ポンプ起動	－
	復水ピットへの給水	－（同作業）
	仮設中圧ポンプによる給水	－
R/V注水	可搬式代替低圧注入ポンプによる給水	－（同作業）
C/V冷却	可搬式代替低圧注入ポンプによる給水	－（同作業）
	大容量ポンプによる格納容器再循環ユニットへの給水	－（同作業）
水素	水素濃度測定	－
CCW	原子炉補機冷却系統（海水側）への海水供給（大容量ポンプ）	－（同作業）
SFP給水	使用済燃料ピットへの給水	－（同作業）
SFP破損時対応	漏えい抑制	－
	可搬式代替低圧注入ポンプによる燃料へのスプレイ	－（同作業）
	放水砲による原子炉周辺建屋（SFP）への放水	○
	換気空調系の停止による放射性物質の放散抑制	－
放射線拡散抑制	放射性物質拡散抑制（放水砲）	○
中央・指揮所の居住性	中央制御室	－
	代替指揮所	－
モニタリング	可搬型モニタリング設備等による放射性物質測定	○
通信	常用通信連絡設備機能喪失への対応	－

（4）背面道路における車両のすれ違い対応（永久構台の評価）

背面構台の地震時の安定性

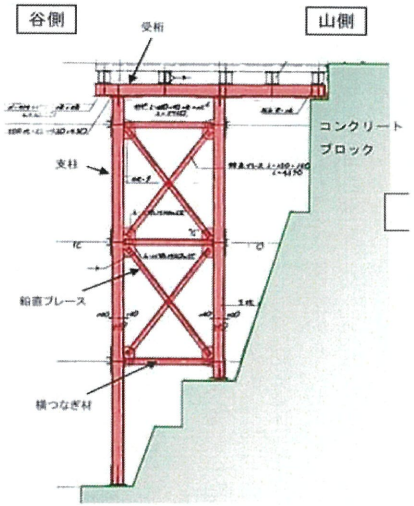
解析手法：非線形動的応答解析
地震力：大飯基準地震動S_{S-1}

上載荷重：

アスファルト(t=50mm)	115kg/m^2
覆工板	200kg/m^2
主桁	120kg/m^2

	受桁	支柱	横つなぎ材	鉛直ブレース		アンカーボルト
仕様	H-414×405×18×28	H-350×350×12×19	CH-200×90×8×13.5	L-150×150×10×10	仕様	M-30
材質	SS400	SS400	SS400	SS400	材質	SD30
軸方向応力 (N/mm^2)	67＜235※1)	74＜235※1)	48＜235※1)	145＜235※1)	軸応力度 (N/mm^2)	201＜295※1)
せん断応力度 (N/mm^2)	30＜135※1)	78＜135※1)	―※2)	―※2)	せん断応力度 (N/mm^2)	120＜170※1)

※1)鋼材の降伏応力度　　※2)ピン結合のため応力がほとんど発生しないため省略する



○基準地震動に対して背面構台の挙動は弾性範囲内におさまり、地震後に残留変形は発生しない。

背面構台の地震後の使用性

緊急車両通行時の荷重等
①大容量ポンプ車（全重量25.425 t，後輪荷重8.116 t/輪）
②50tブルドーザによる発生断面力（Mmax=4.34 tm，Smax=9.39 t）

＜

構台建設時の設計荷重等
①生コン車（全重量27.3 t，後輪荷重10.9 t/輪）
②80tクローラークレーンによる発生断面力（Mmax=4.79 tm，Smax=10.4 t）

○覆工板は大容量ポンプ車等の車両荷重に耐えられることから地震後に緊急車両の通行に支障はない。

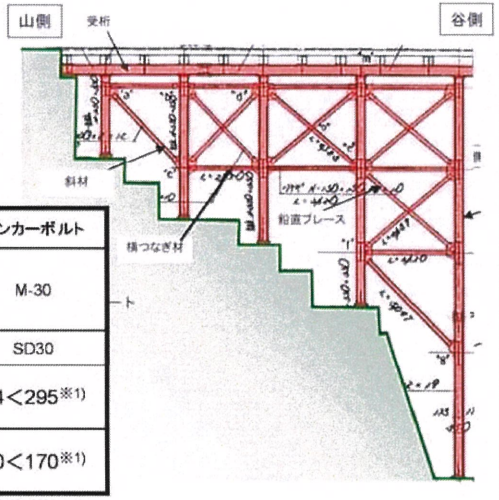
○覆工板はボルトを介して構台と接合されていることから、地震時に脱落は生じない。

西側構台の地震時の安定性

解析手法：非線形動的応答解析
地震力：大飯基準地震動S_{S-1}

上載荷重：

アスファルト(t=50mm)	115kg/m²
覆工板	200kg/m²
主桁	150kg/m²



	受桁	支柱	斜材	横つなぎ材	鉛直ブレース		アンカーボルト
仕様	H-400×408×21×21	H-350×350×12×19	H-200×200×8×12	H-150×150×7×10	L-150×150×10	仕様	M-30
材質	SS400	SS400	SS400	SS400	SS400	材質	SD30
軸方向応力 (N/mm²)	101＜235※1)	130＜235※1)	86＜235※1)	62＜235※1)	119＜235※1)	軸応力度 (N/mm²)	74＜295※1)
せん断応力度 (N/mm²)	19＜135※1)	77＜135※1)	—※2)	—※2)	—※2)	せん断応力度 (N/mm²)	70＜170※1)

※1)鋼材の降伏応力度

※2)ピン結合のため応力がほとんど発生しないため省略する

○基準地震動に対して西側構台の挙動は弾性範囲内におさまり、地震後に残留変形は発生しない。

西側構台の地震後の使用性

緊急車両通行時の荷重等
①大容量ポンプ車（全重量25.425 t，後輪荷重8.116 t/輪）
②50tﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞによる発生断面力（Mmax=5.08 tm，Smax=10.15 t）

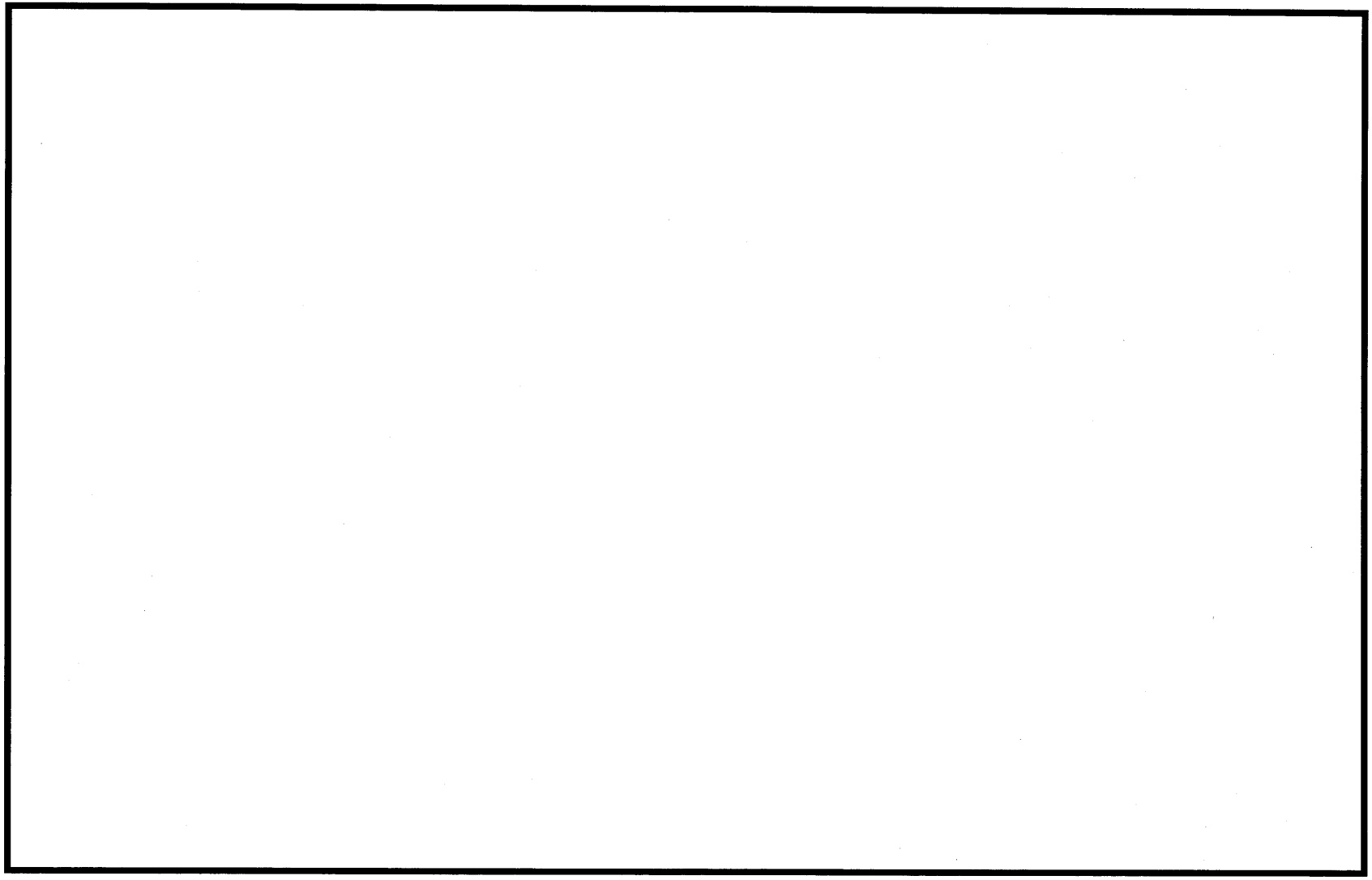
＜

構台建設時の設計荷重等
①生コン車（全重量27.3 t，後輪荷重10.9 t/輪）
②80tﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝによる発生断面力（Mmax=17.51 tm，Smax=35.0 t）

○覆工板は大容量ポンプ車等の車両荷重に耐えられることから地震後に緊急車両の通行に支障はない。

○覆工板はボルトを介して構台と接合されていることから、地震時に脱落は生じない。

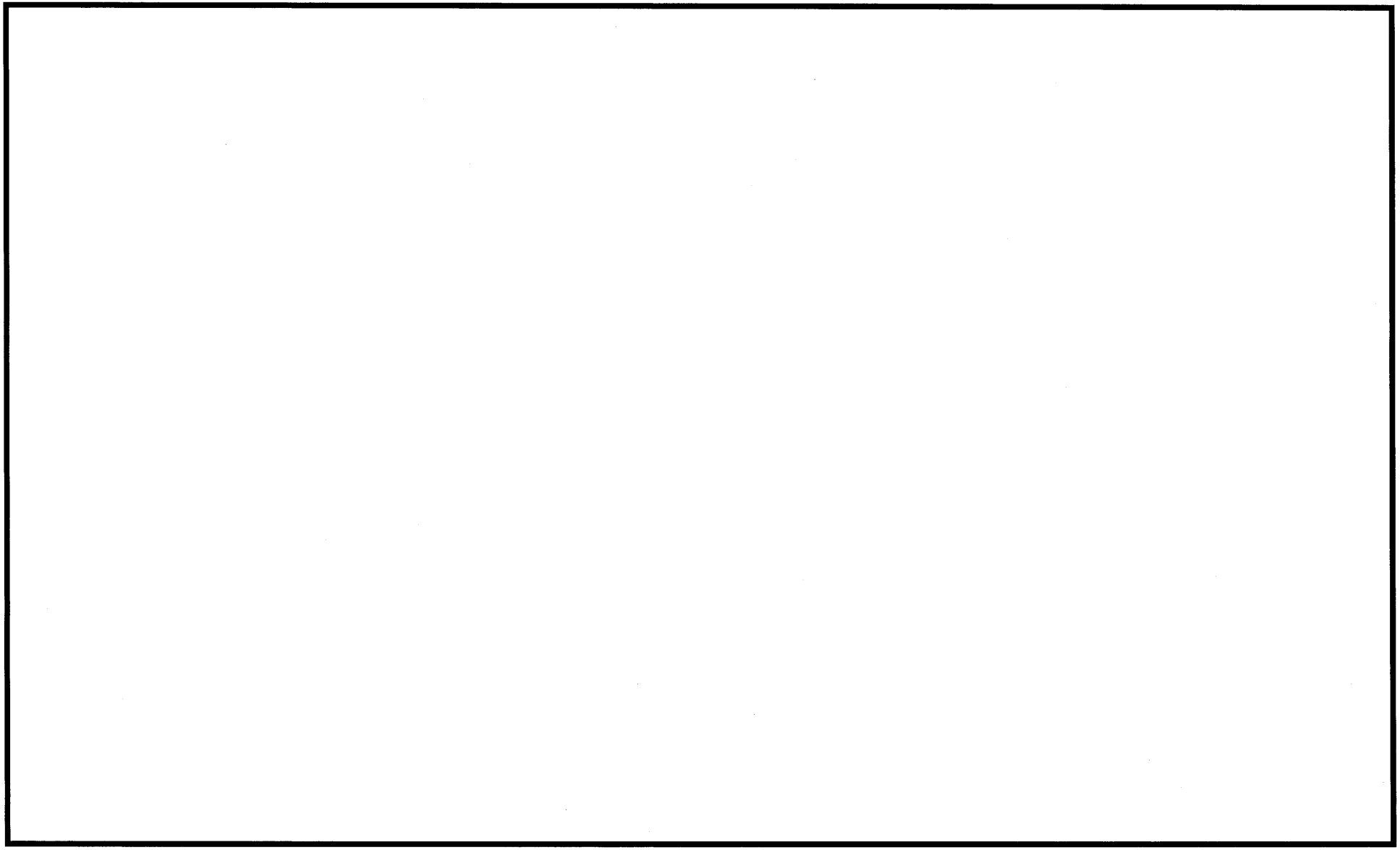
大飯発電所3／4号炉　重大事故等時アクセスルート図［屋内］（1）



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

EL＋39．0m

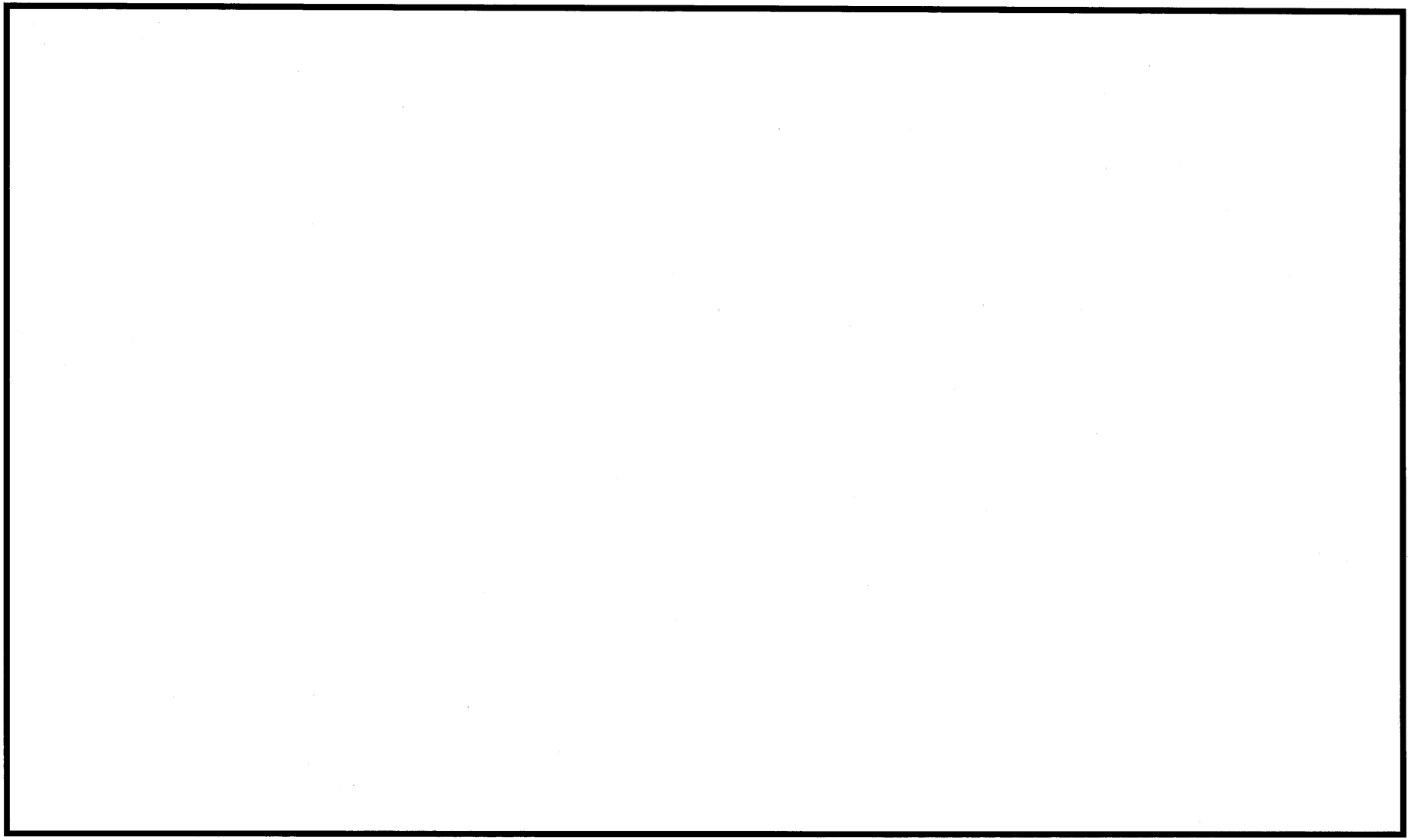
大飯発電所3／4号炉　重大事故等時アクセスルート図［屋内］(2)



EL＋33．6m

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

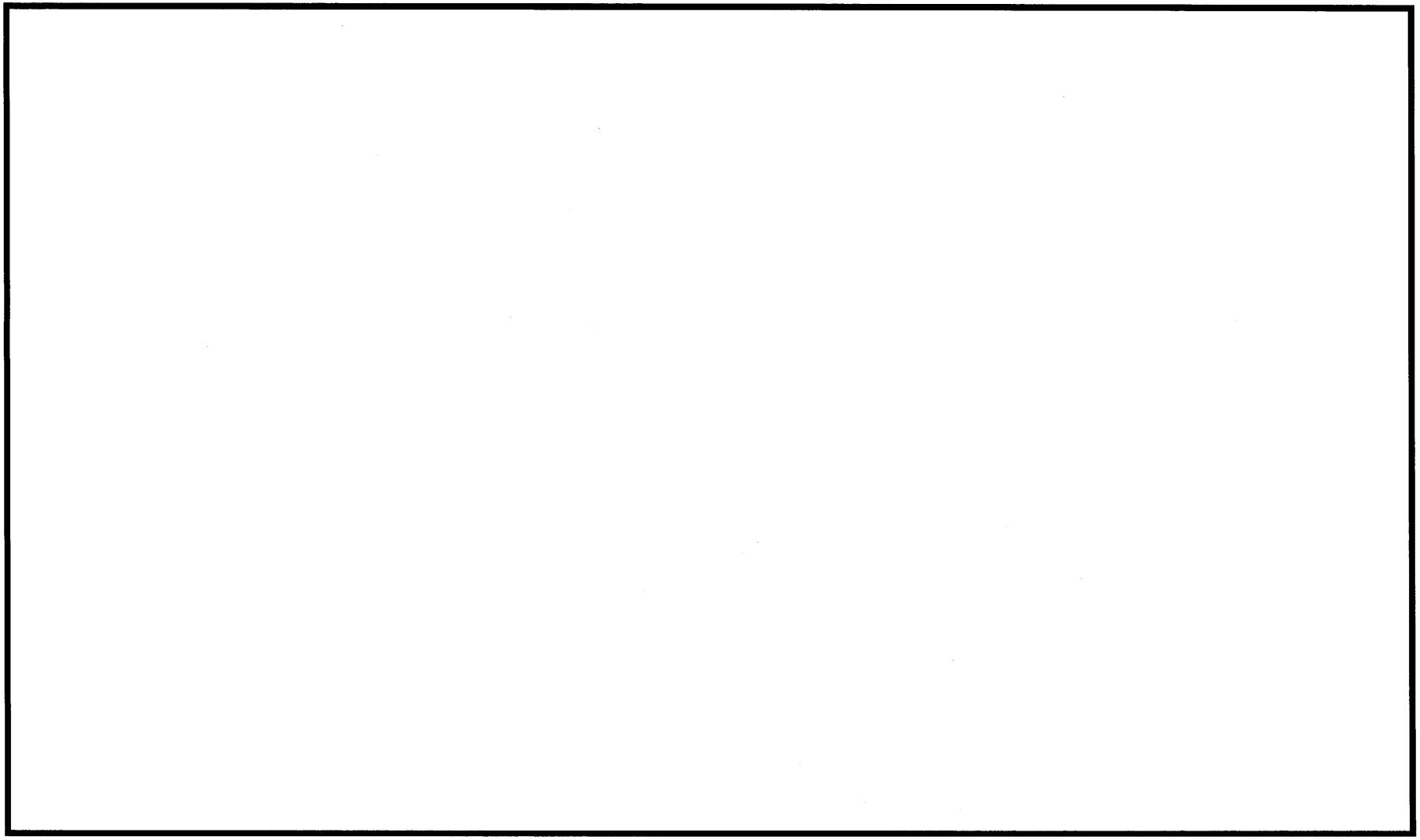
大飯発電所3／4号炉　重大事故等時アクセスルート図［屋内］(3)



EL＋26．0m

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

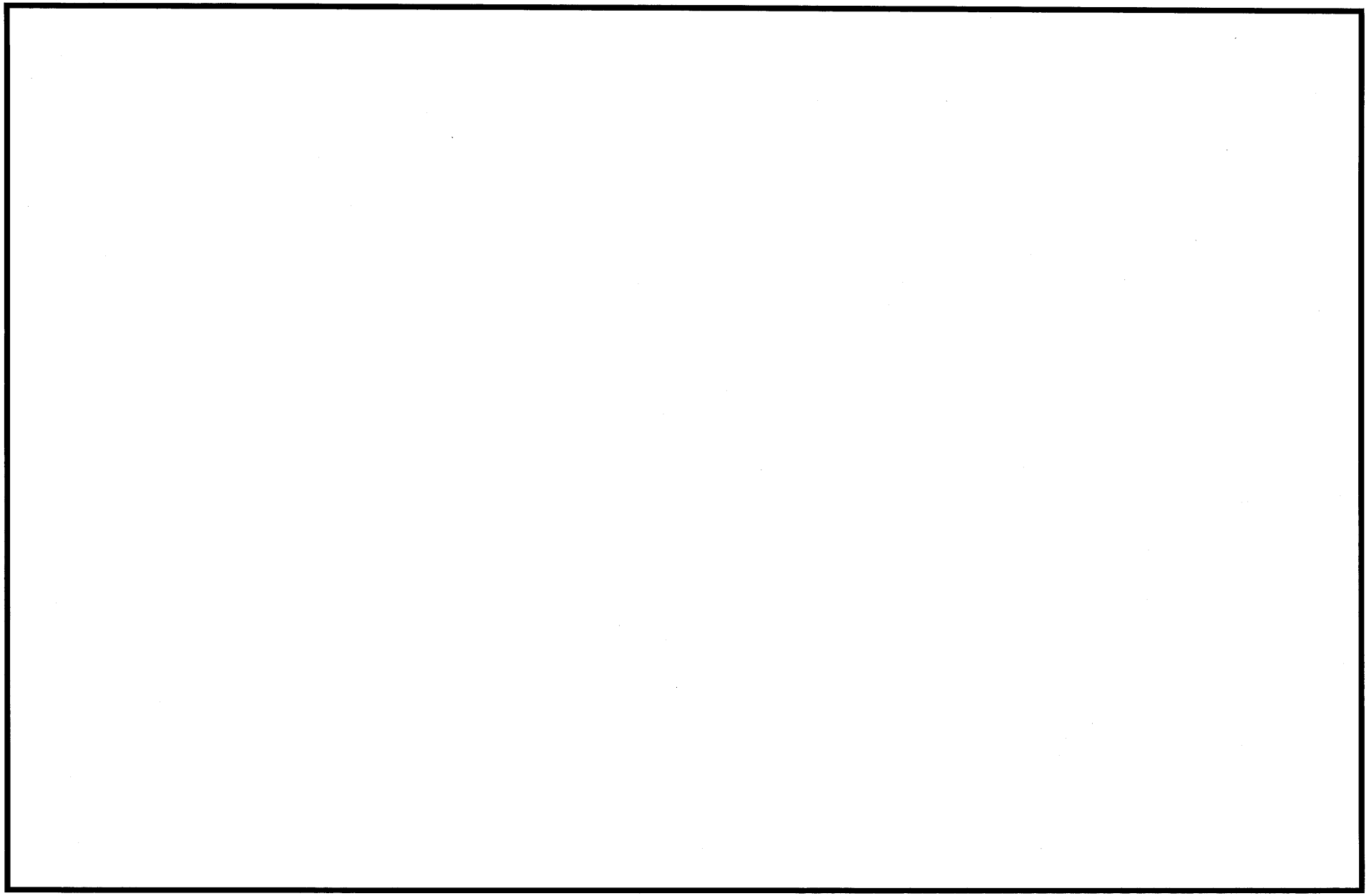
大飯発電所3／4号炉　重大事故等時アクセスルート図［屋内］(4)



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

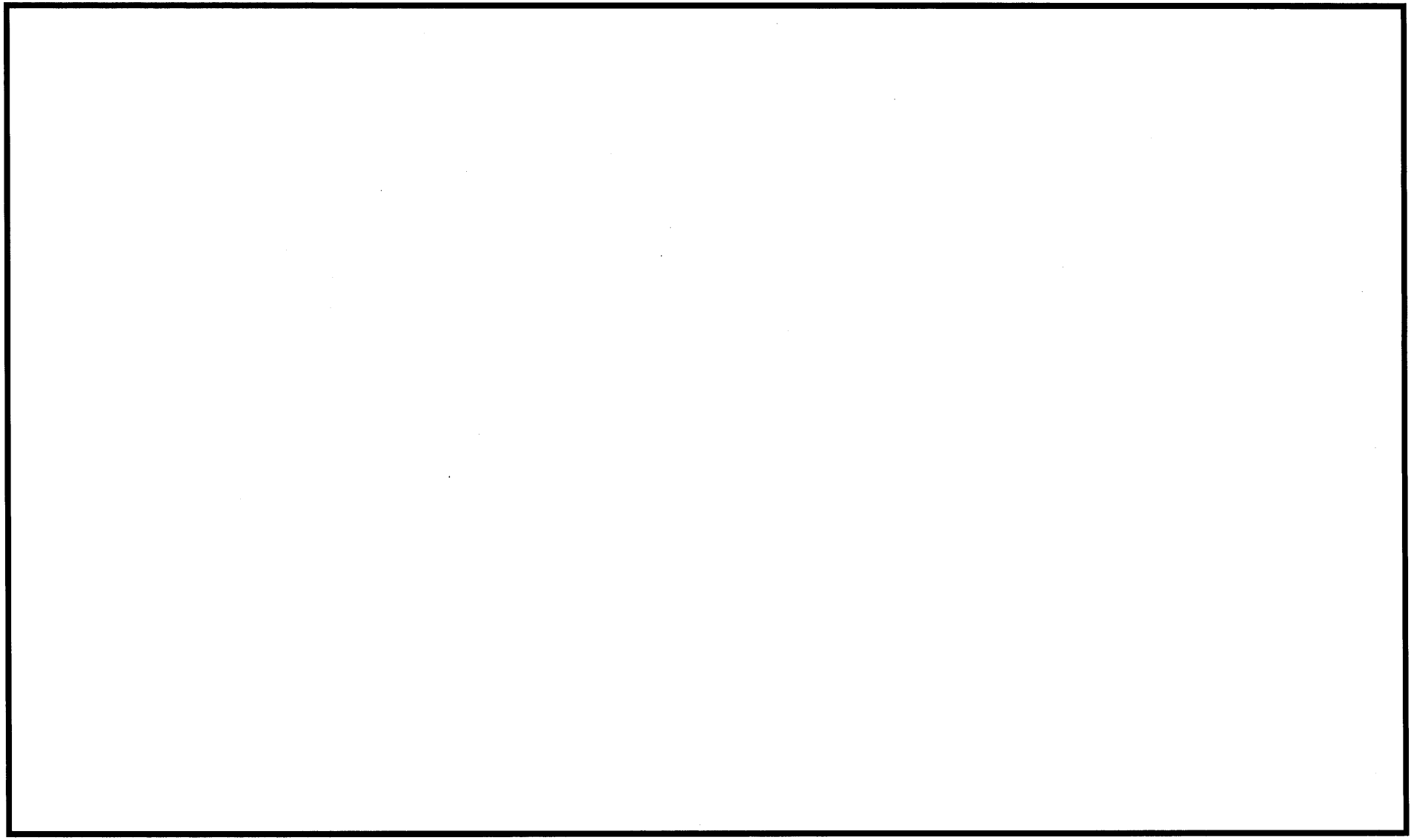
EL＋21．8m

大飯発電所3／4号炉　重大事故等時アクセスルート図［屋内］(5)



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

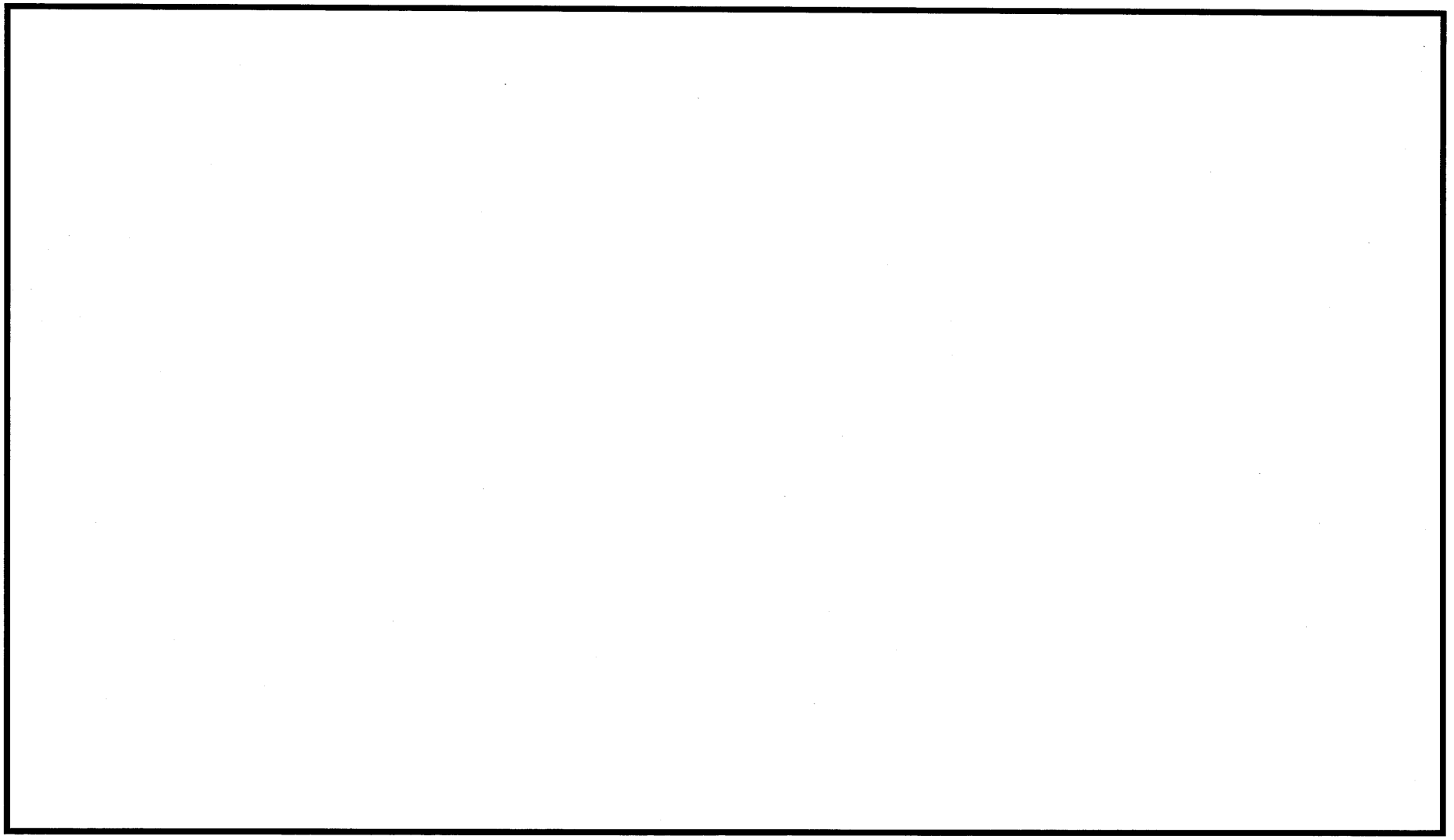
大飯発電所3／4号炉　重大事故等時アクセスルート図［屋内］(6)



EL＋10．0m

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

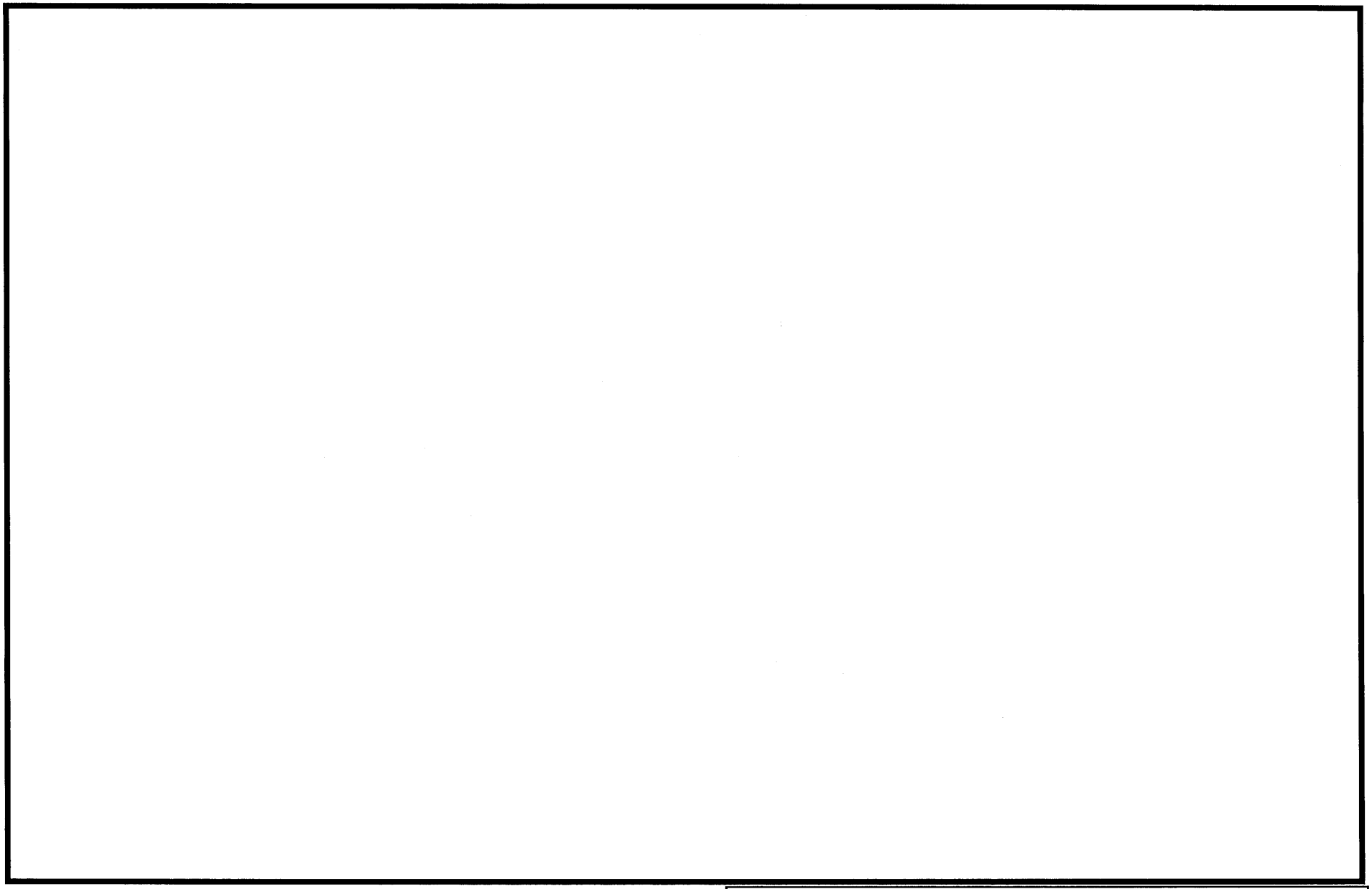
大飯発電所3／4号炉　重大事故等時アクセスルート図［屋内］(7)



EL＋3．5m

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

大飯発電所3，4号炉　可搬型重大事故等対処設備　配置図



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

大飯発電所3，4号炉　重大事故等時アクセスルート図［屋 外］現場確認結果

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

海水取水場所について

重大事故等の対応に海水を必要とする場合における水源確保を確実にするため、海水取水場所については、非常用取水設備を含めた３箇所の地点を抽出し、その中から多様性確保、作業の容易性を考慮して、取水場所を選定した。

１．海水取水可能地点（候補地）

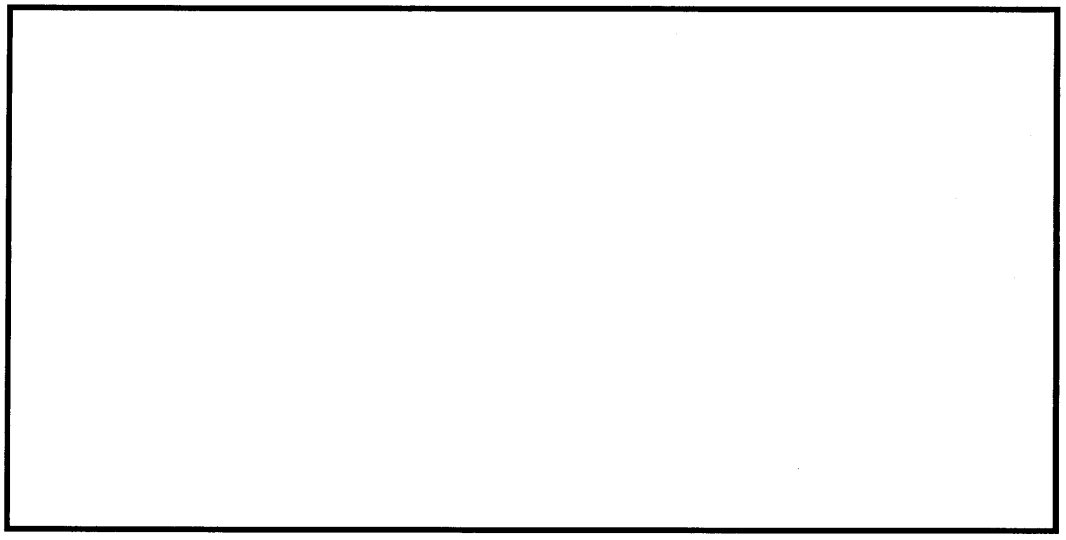
候補地として、それぞれ形態の異なる３種類の取水可能な場所を抽出した。

（１）貯水堰※及び海水ポンプ室※

（２）取水路エリア

（３）放水路ピット※

※基準地震動に対して、取水場所としての機能を失わない設計とする。



海水取水可能地点（候補地）

２．優先的に使用する取水場所の選定

重大事故等対応時の水源確保を迅速かつ確実にするため、「１．海水取水可能地点」の候補地から、以下の考え方に基づき、手順ごとに優先的に使用する取水場所を選定する。

【海水取水場所選定の考え方】

・状況に応じて臨機応変に対応ができるよう、形態の異なる２種類以上の候補地から取水場所を選定する。

・手順に応じて、ホースの敷設距離、設備の運搬・設置の容易さ等の作業性を考慮する。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

（３）重大事故等発生時に使用する取水場所の判断について

重大事故等発生時に海水を取水する必要性が生じた場合は、地震等による敷地内の被害状況、津波の状況等の情報をもとに、現場調整者が自ら現場の状況を確認し、あらかじめ選定した取水場所の中から、全体指揮者が最適な取水場所、ルートを判断する。仮に現場調整者が欠けた場合においても、緊急時対策本部要員から代行者を出し、混乱がないようにする。

なお、取水場所の１つが使用できない場合であっても、他の取水場所からの取水が可能であることを確認している。

また、あらかじめ選定した取水場所については、訓練の実績等を踏まえて継続的に改善を図っていく。

＜海水取水場所＞

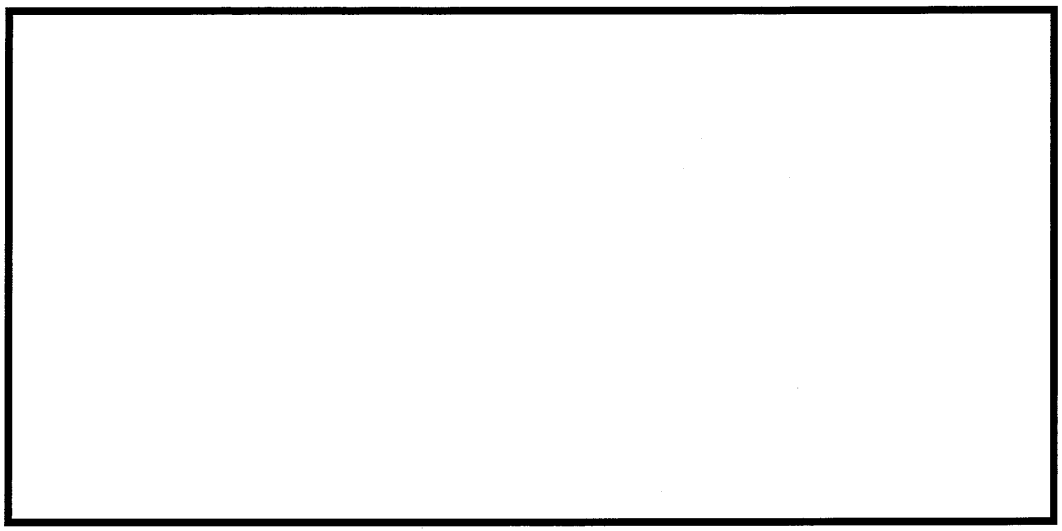
大容量ポンプ			ルート1/ルート2		ルート3
			①貯水堰及び海水ポンプ室 (EL.約8.0m)	②取水路エリア (EL.約2.0m)	③放水路ピット (EL.約9.7m)
評価	津波の影響		無し	有り	無し
	運搬・設置の容易性 (地震・津波の影響)		○	○	○
	他作業との輻輳		○	○	○
結果	原子炉格納容器再循環	3・4号	ホースの敷設の容易性の観点から②を採用	海水取水場所	海水取水場所
	放水砲	3・4号	ホースの敷設の容易性の観点から②を採用	海水取水場所	海水取水場所

送水車			ルート1/ルート2		ルート3
			①貯水堰及び海水ポンプ室 (EL.約8.0m)	②取水路エリア (EL.約2.0m)	③放水路ピット (EL.約9.7m)
評価	津波の影響		無し	有り	無し
	運搬・設置の容易性 (地震・津波の影響)		○	○	○
	取水の容易性 (取水高さ)		○	○	○
結果	SFP給水可搬式代替低圧注水ポンプ	3号	ホースの敷設の容易性の観点から②を採用	海水取水場所	海水取水場所
		4号	ホースの敷設の容易性の観点から②を採用	海水取水場所	海水取水場所
	SFPスプレイ	3号	ホースの敷設の容易性の観点から②を採用	海水取水場所	海水取水場所
		4号	ホースの敷設の容易性の観点から②を採用	海水取水場所	海水取水場所
	SG給水	3号	ホースの敷設の容易性の観点から②を採用	海水取水場所	海水取水場所
		4号	ホースの敷設の容易性の観点から②を採用	海水取水場所	海水取水場所

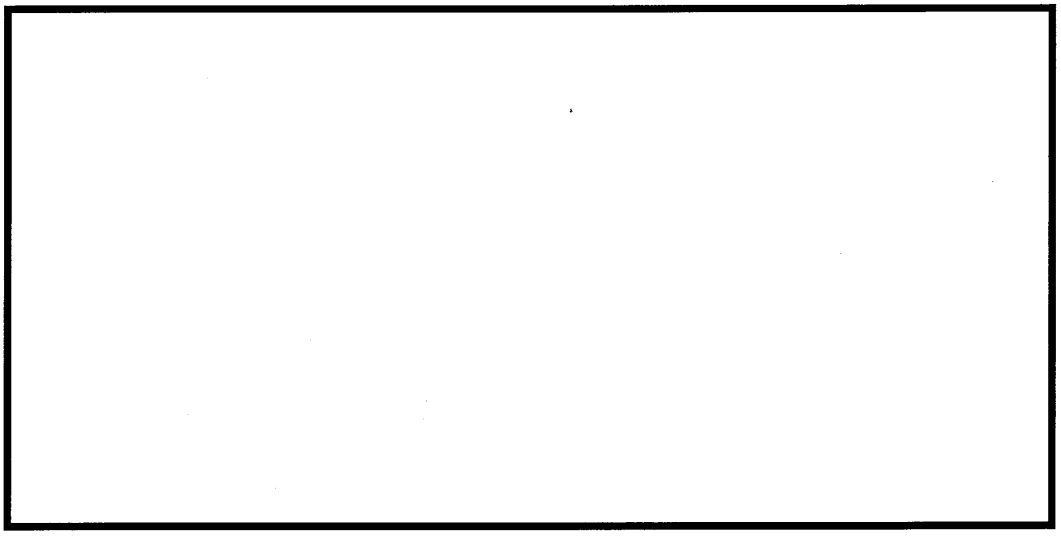
※　取水場所・ルートについては、訓練の実績等を踏まえて継続的に改善を図っていく。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

＜取水ルート例＞



大容量ポンプによる原子炉格納容器再循環のための取水ルート



送水車による給水のための取水ルート

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。