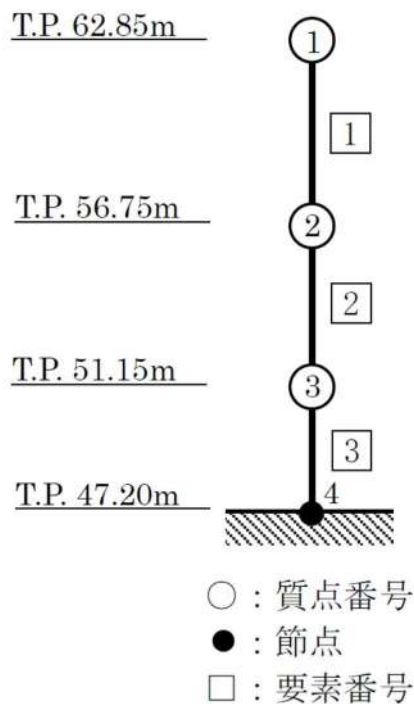


(2) 解析モデル

地震応答解析モデルを第3図に、解析モデル諸元を第3表に示す。

地震応答解析における建屋の減衰特性については、ひずみエネルギー比例減衰とし、減衰定数は鉄筋コンクリート造部を5%、鉄骨造部を2%とする。



第3図 地震応答解析モデル

第3表 解析モデル諸元

質点 番号	高さ T.P. (m)	質量 (kN)	せん断断面積(cm ²)	
			EW 方向	NS 方向
1	62.85	1,790	7.06×10^1	3.20×10^2
2	56.75	5,210	1.93×10^2	9.48×10^2
3	51.15	33,760	6.35×10^5	5.17×10^5
4	47.20	-	-	-
建屋総質量		40,760	-	-

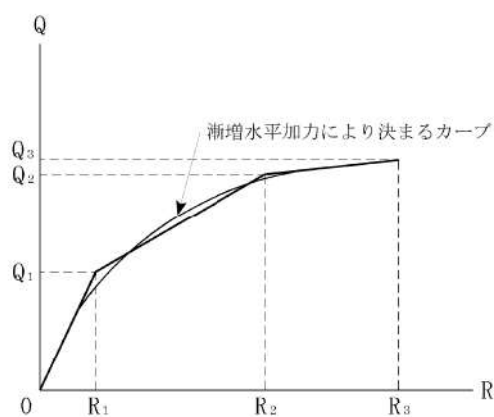
(3) 復元力特性

a. ラーメン架構の復元力特性

(a) せん断力-層間変形関係 (Q-R 関係)

鉄骨造架構のうち, EW 方向のラーメン架構におけるせん断力-層間変形関係 (Q-R 関係) は, ラーメン架構の漸増水平加力解析結果とエネルギー等価となるようにトリリニア型スケルトンカーブとしてモデル化する。

せん断力-層間変形関係を第 4 図に示す。



ここで,

Q_1 : 第 1 折点のせん断力

Q_2 : 第 2 折点のせん断力

Q_3 : 終局耐力

R_1 : 第 1 折点の層間変形

R_2 : 第 2 折点の層間変形

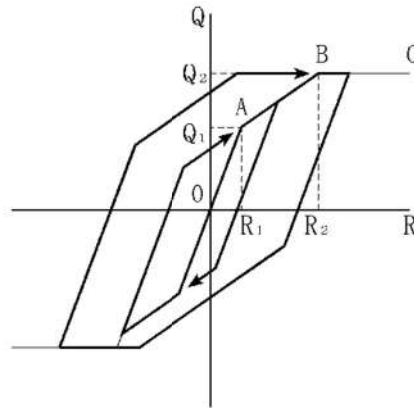
R_3 : 終局点の層間変形

第 4 図 せん断力-層間変形関係

(b) せん断力-層間変形関係の履歴特性

ラーメン架構におけるせん断力-層間変形関係の履歴特性は、ノーマルトリリニア型モデルとする。

せん断力-層間変形関係の履歴特性を第 5 図に示す。



- 0-A 間：弾性範囲
- A-B 間：除荷剛性は第 1 剛性と同じとする
- B-C 間：除荷剛性は第 1 剛性と同じとする
- 最大応答変形は、スケルトン上を移動することにより更新される

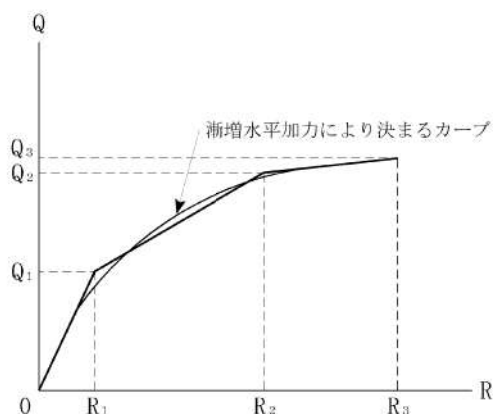
第 5 図 せん断力-層間変形関係の履歴特性

b. ブレース架構の復元力特性

(a) せん断力-層間変形関係 (Q-R 関係)

鉄骨造架構のうち, NS 方向のブレース架構におけるせん断力-層間変形関係 (Q-R 関係) は, 漸増水平加力解析結果とエネルギー等価となるようにトリリニア型スケルトンカーブとしてモデル化する。

せん断力-層間変形関係を第 6 図に示す。



ここで,

Q_1 : 第 1 折点のせん断力

Q_2 : 第 2 折点のせん断力

Q_3 : 終局耐力

R_1 : 第 1 折点の層間変形

R_2 : 第 2 折点の層間変形

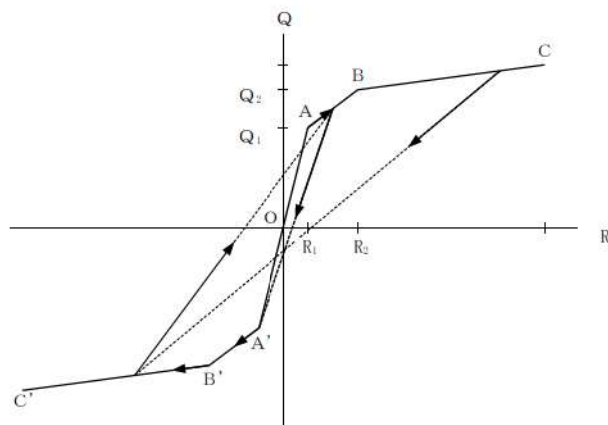
R_3 : 終局点の層間変形

第 6 図 せん断力-層間変形関係

(b) せん断力-層間変形関係の履歴特性

ブレース架構におけるせん断力-層間変形関係の履歴特性は、最大点指向型モデルとする。

せん断力-層間変形関係の履歴特性を第7図に示す。



- 0-A間：弾性範囲
- A-B間：反対側スケルトンカーブの経験した最大点に向かう。
ただし、反対側が第1折点を越えていない時は第1折点に向かう。
- B-C間：負側最大点指向
- 安定ループは面積を持たない。

第7図 せん断力-層間変形関係の履歴特性

c. 漸増水平加力解析の概要

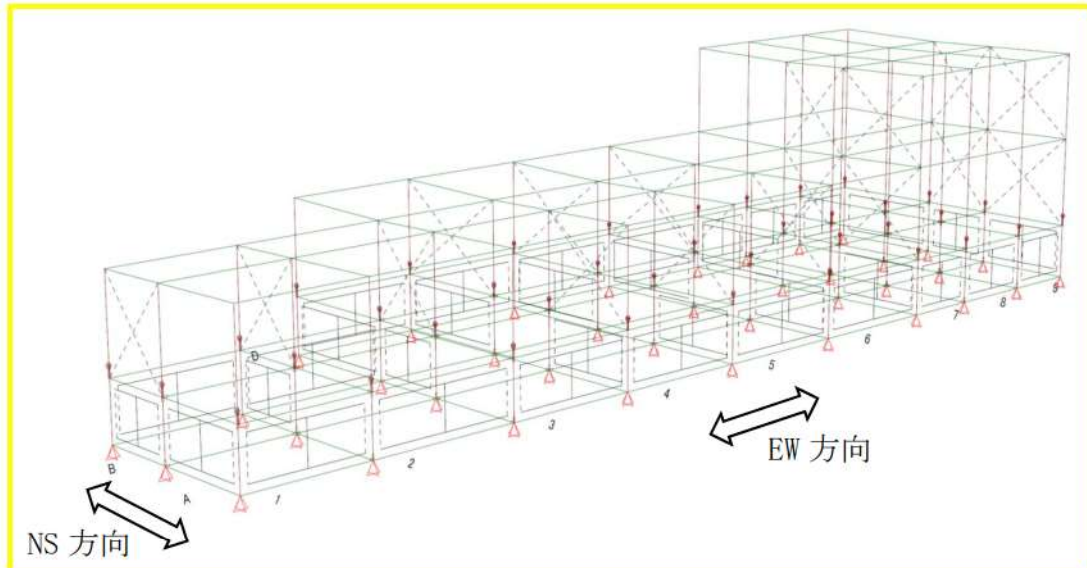
静的漸増解析においては、柱、梁、ブレース及び地下部耐震壁をモデル化したフレームモデルを作成した上で静的漸増解析を行い、得られる変形量に基づいた非線形特性を定める。

フレームモデルについて、柱、梁及びブレースは、鉄骨の降伏強度を考慮し、材端の塑性ヒンジを設定した線材でモデル化する。耐震壁は、壁エレメント置換でモデル化し、壁柱にて層の剛性を考慮する。屋根スラブ及び基礎スラブは、剛床仮定としてモデル化する。境界条件は、地下部の基礎スラブ下端における各節点をピン支持とし浮上りは考慮しない。

漸増水平加力解析モデルを第8図に示す。

柱、梁及びブレースの復元力特性は、鋼構造塑性設計指針（（社）日本建築学会）等を参考に設定する。

静的漸増解析においては、外力分布は保有水平耐力の外力分布形状を用いることとし、正負方向についてそれぞれ加力を実施し荷重-変形曲線を求める。解析は、各層が終局耐力相当に達した時点で終了する。



第8図 漸増水平加力解析モデル図

(4) スケルトンカーブの諸数値

51m 倉庫・車庫について算定したせん断スケルトンカーブの諸数値を第 4 表に示す。

第 4 表 スケルトンカーブの諸数値 (Q-R 関係)

方向	部材 番号	第 1 折点		第 2 折点	
		Q ₁ (kN)	R ₁ (cm)	Q ₂ (kN)	R ₂ (cm)
EW	1	3,357	3.670	5,302	6.436
	2	8,800	3.238	13,470	5.305
NS	1	7,354	1.777	7,934	2.047
	2	16,060	1.201	18,300	1.449

(5) 固有値解析結果

固有値解析結果を第 5 表に、刺激関数図を第 9 図及び第 10 図に示す。

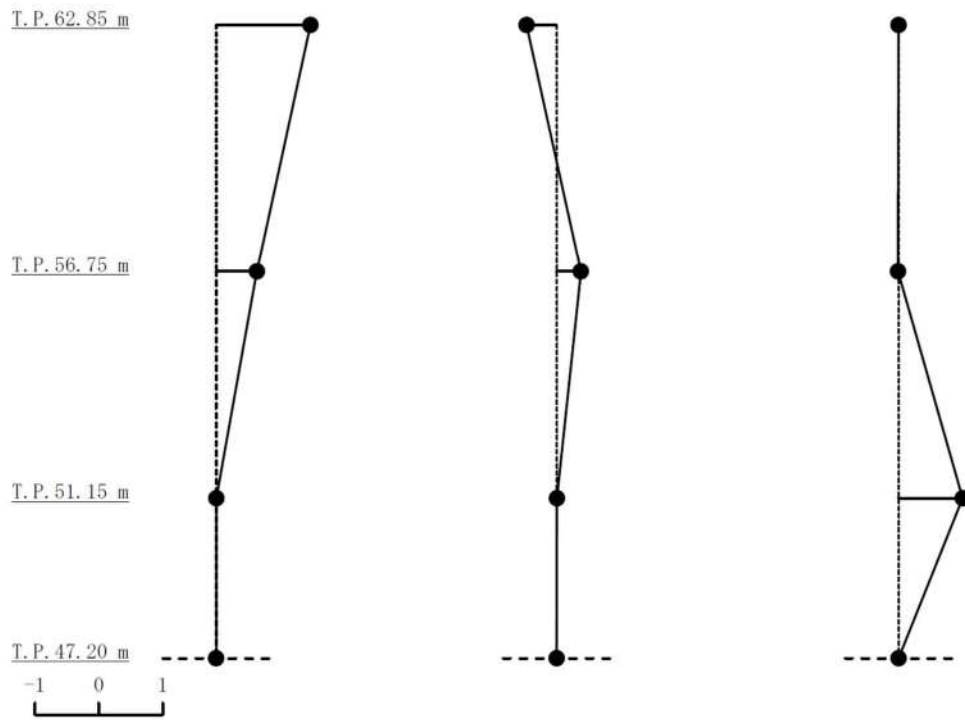
第 5 表 固有値解析結果

(EW 方向)

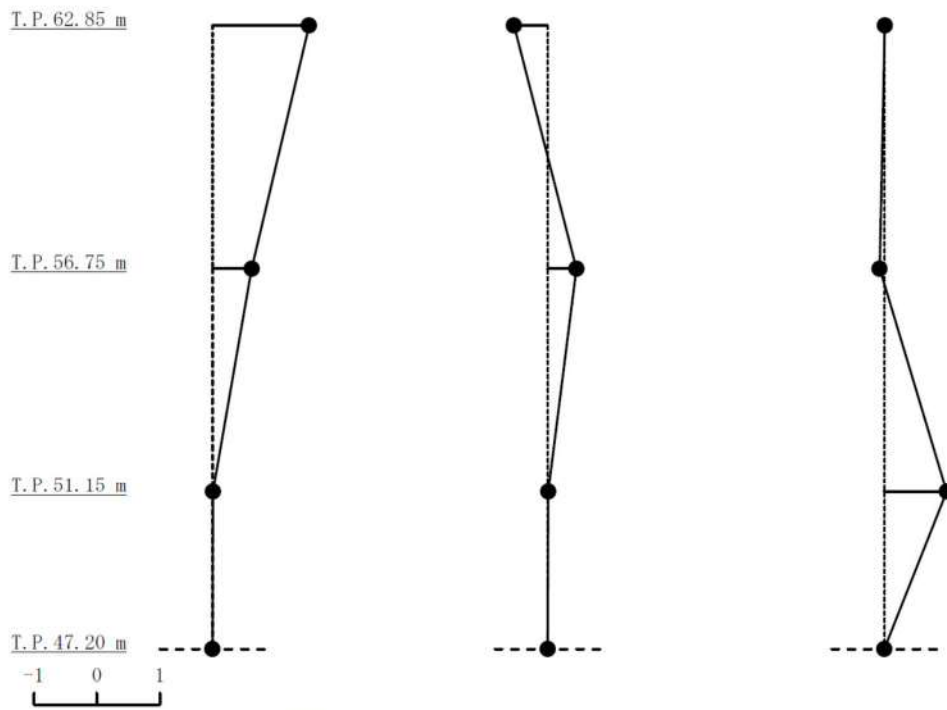
次 数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数
1	0.372	2.69	1.473
2	0.209	4.77	-0.473
3	0.030	33.38	0.998

(NS 方向)

次 数	固有周期 (s)	固有振動数 (Hz)	刺激係数
1	0.171	5.84	1.532
2	0.097	10.30	-0.537
3	0.033	30.26	0.988



第 9 図 刺激関数図 (EW 方向)



第 10 図 刺激関数図 (NS 方向)

(6) 検討用地震動

a. 検討用地震動の算定方針

検討用の地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 $Ss1$, $Ss2-1\sim 2-13$ 及び $Ss3-1\sim 3-5$ に基づいて、地盤条件を考慮した一次元波動論による地盤の応答解析により求める。

(7) 地震応答解析結果

51m 倉庫・車庫の地震応答解析結果を第 6 表に示す。地震応答解析結果は、代表として、検討用地震動各波のうち最大応答値を示す地震動の結果を示す。

第 6 表 地震応答解析結果一覧表

(EW 方向)

部材 番号	最大応答層間変形角
1	1/112
2	1/153

(NS 方向)

部材 番号	最大応答層間変形角
1	1/329
2	1/440

4. まとめ

51m 倉庫・車庫の最大応答層間変形角をまとめて第7表に示す。

保管場所及びアクセスルートへの影響の観点からは、以下のように評価する。

上部構造は、「震災建築物の被災度区分判定基準及び復旧技術指針」((一財)日本建築防災協会)において、鉄骨構造物が被災度区分「大破」と判定される残留変形角の目安となる値は1/30である。51m 倉庫・車庫の最大応答層間変形角はこの1/30を下回っている。

以上のことから、建屋は倒壊せず、保管場所及びアクセスルートへの影響はないことを確認した。

第7表 最大応答層間変形角

(EW 方向)

部 位	項 目	最大応答値	評価基準値
鉄骨造架構	層間変形角	1/112	1/30 以下

(NS 方向)

部 位	項 目	最大応答値	評価基準値
鉄骨造架構	層間変形角	1/329	1/30 以下

送電鉄塔の影響評価方針について

泊発電所構内の送電鉄塔について、保管場所及びアクセスルート周辺の構造物として、倒壊時の影響評価方針を以下に示す。

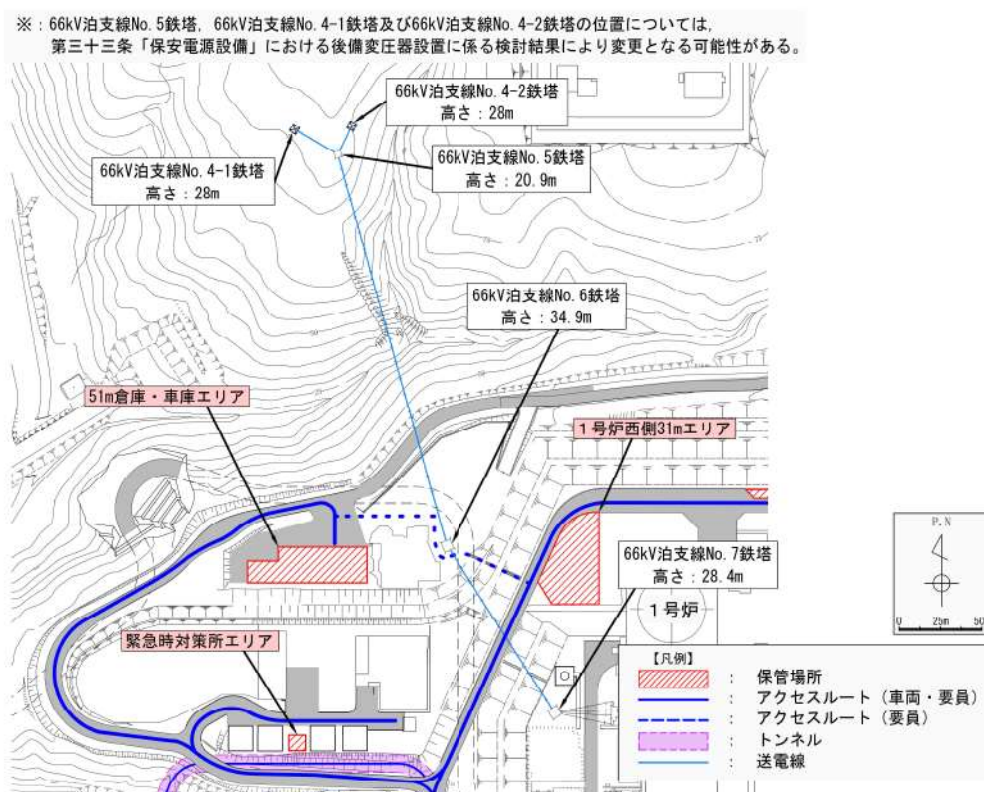
1. 影響評価

(1) 影響評価鉄塔

発電所構内の可搬型設備保管場所及びアクセスルートに影響を与える可能性がある鉄塔として以下の鉄塔が挙げられる。設置位置を第1図に、設置状況を第1表に示す。

①66kV 泊支線 No. 6 鉄塔

②66kV 泊支線 No. 7 鉄塔



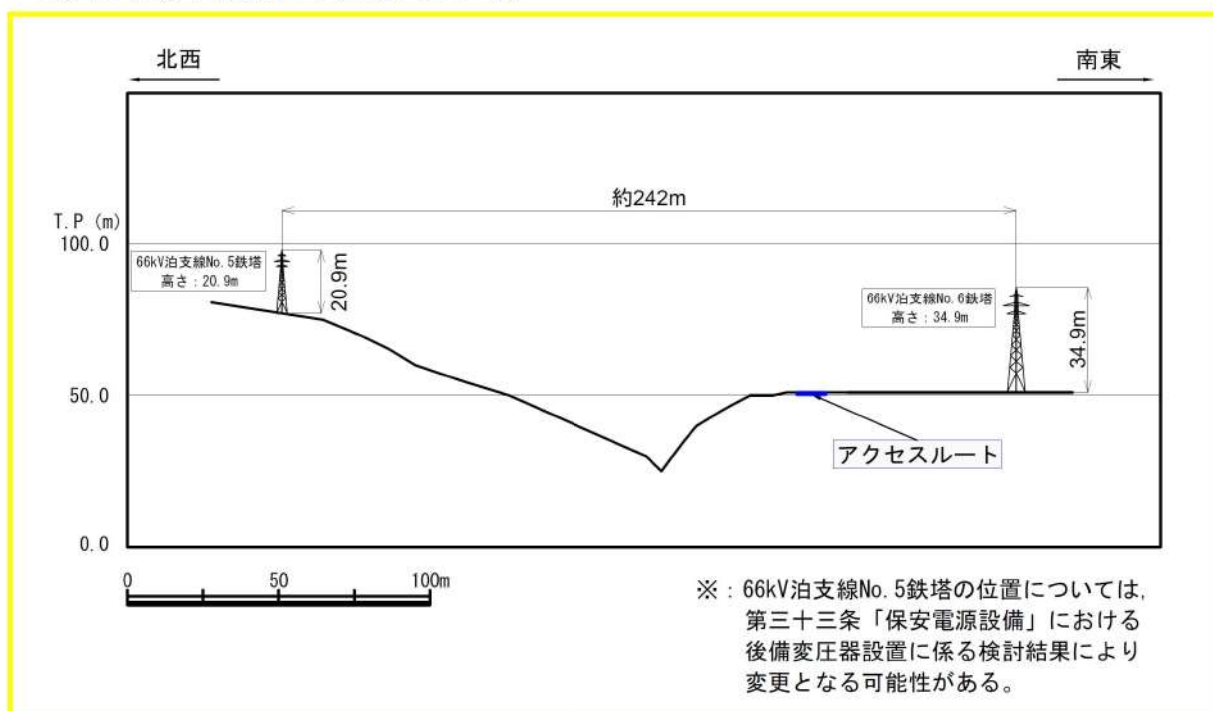
第1図 鉄塔配置図

第1表 鉄塔設置状況一覧

鉄塔名称	送電電圧	鉄塔種別	基礎構造	支持地盤	設置場所
66kV 泊支線 No. 6 鉄塔	66kV	山形鋼鉄塔	逆 T 字型基礎	C 級岩盤	T. P. 51. 0m
66kV 泊支線 No. 7 鉄塔	66kV	山形鋼鉄塔	逆 T 字型基礎	B 級岩盤	T. P. 10. 0m

66kV 泊支線 No. 5 鉄塔, 66kV 泊支線 No. 4-1 鉄塔及び 66kV 泊支線 No. 4-2 鉄塔については, 根元からの倒壊を想定しても, 鉄塔及び送電線が保管場所及びアクセスルートに影響を与えることはない。また, これらの鉄塔が 66kV 泊支線 No. 6 鉄塔側に滑落又は斜面崩壊した場合, 66kV 泊支線 No. 5-No. 6 鉄塔間の谷に滑り落ちると想定される。(第2図)

以上より, 66kV 泊支線 No. 5 鉄塔, 66kV 泊支線 No. 4-1 鉄塔及び 66kV 泊支線 No. 4-2 鉄塔は影響評価の対象外とする。



第2図 66kV 泊支線 No. 5 鉄塔及び 66kV 泊支線 No. 6 鉄塔の地表断面図

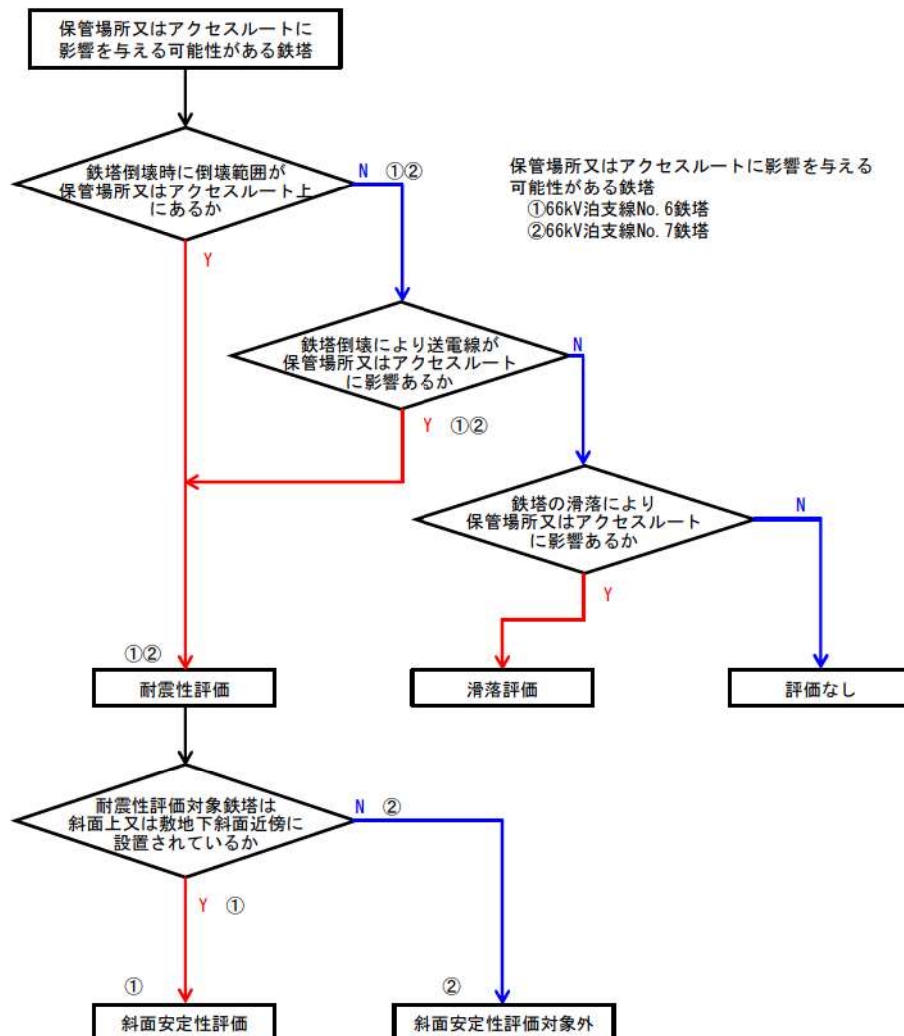
(2) 影響評価手順

発電所構内の鉄塔を対象として、倒壊等による影響を想定する。

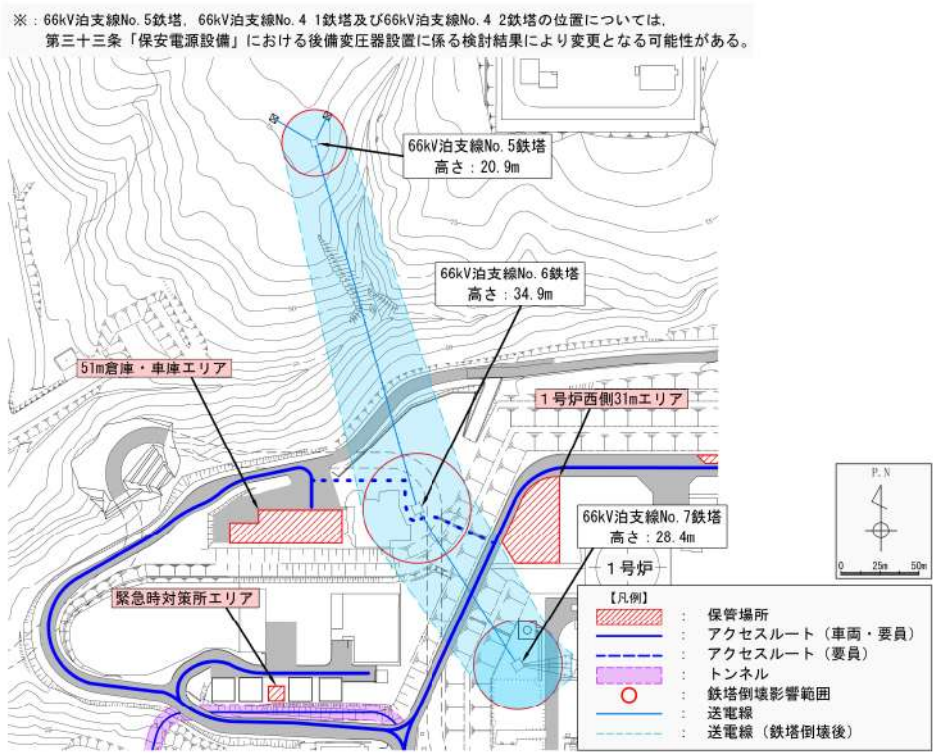
保管場所及びアクセスルートへの影響想定としては、地震により、鉄塔が最下部から全姿倒壊したケースとして評価する。

第3図に鉄塔の影響評価方法選定フローを示し、第4図に66kV泊支線の鉄塔倒壊による保管場所及びアクセスルートへの影響を示す。

66kV泊支線 No. 6 鉄塔及び66kV泊支線 No. 7 鉄塔は、鉄塔倒壊時の倒壊範囲は保管場所及びアクセスルート上にないが、鉄塔に架線している送電線が落下し、保管場所及びアクセスルートに影響することが考えられるため、基準地震動における耐震性評価を行い、倒壊に至らない設計とする。また、耐震評価の結果、強度不足等により、評価が満足しない結果となった場合は、補強等の影響防止対策を行い、保管場所及びアクセスルートの健全性を確保する設計とする。



第3図 影響評価方法選定フロー

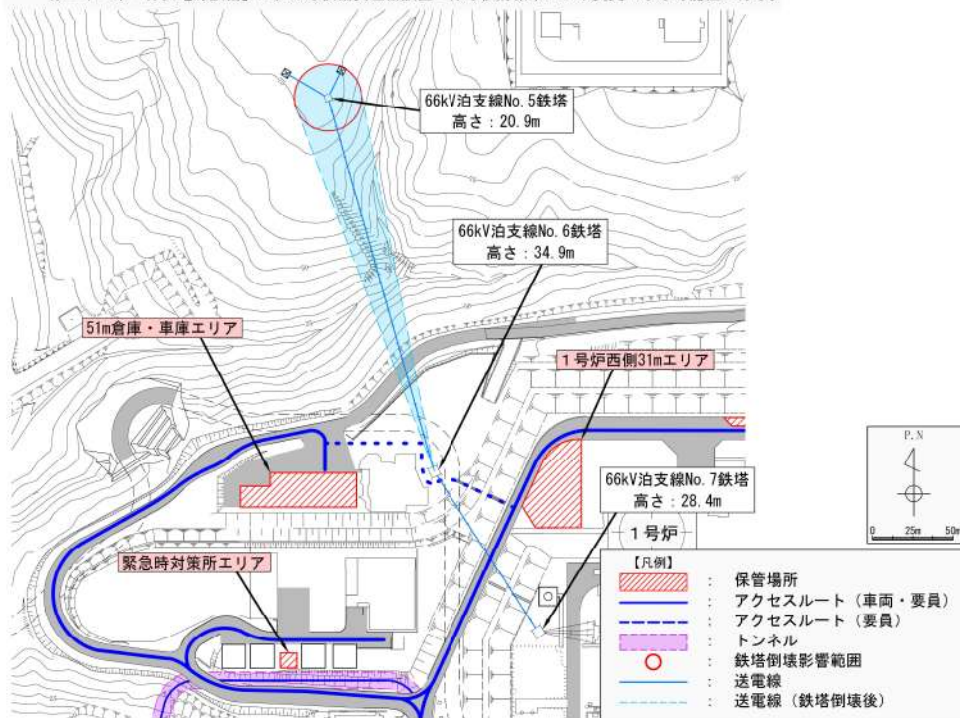


第4図 鉄塔倒壊による保管場所及びアクセスルートへの影響想定

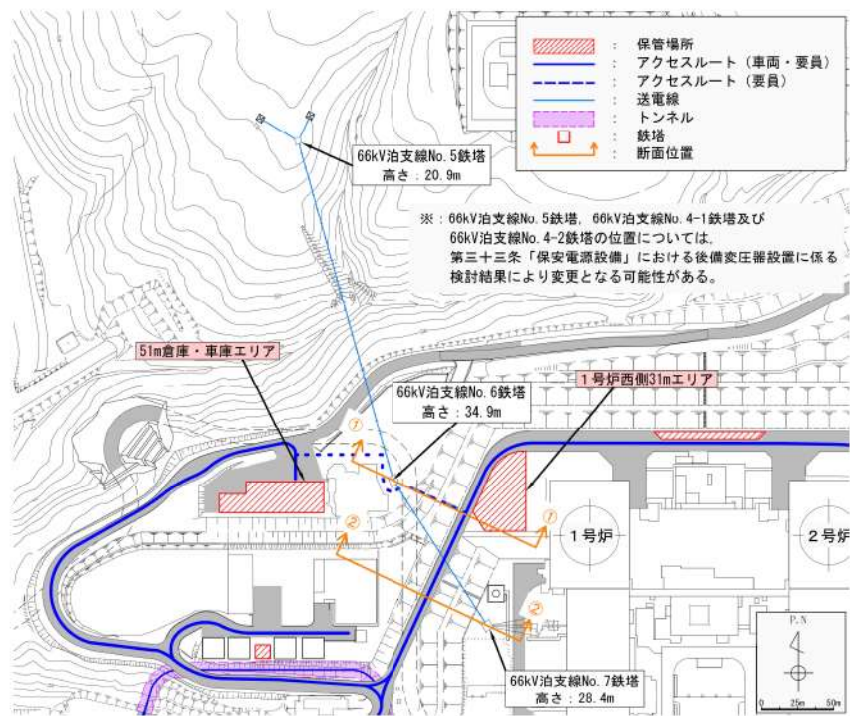
各鉄塔について、耐震性評価を行うことによる、保管場所及びアクセスルートの健全性を確保した状態について、第5図に示す。

なお、参考に、鉄塔配置を第6図、アクセスルートまでの距離を第7図に示す。

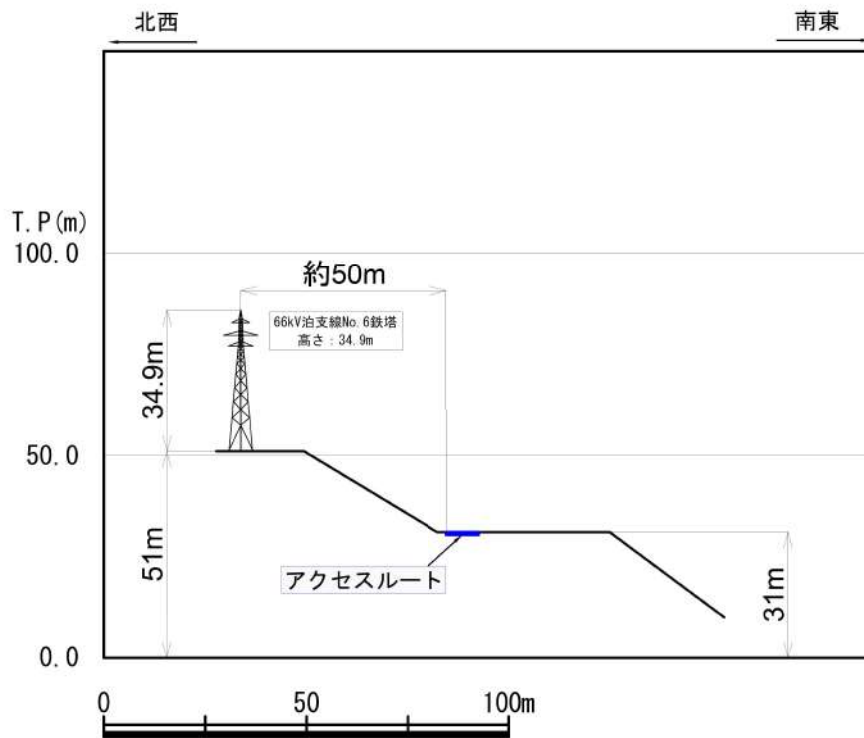
※：66kV泊支線No. 5鉄塔、66kV泊支線No. 4-1鉄塔及び66kV泊支線No. 4-2鉄塔の位置については、第三十三条「保安電源設備」における後備変圧器設置に係る検討結果により変更となる可能性がある。



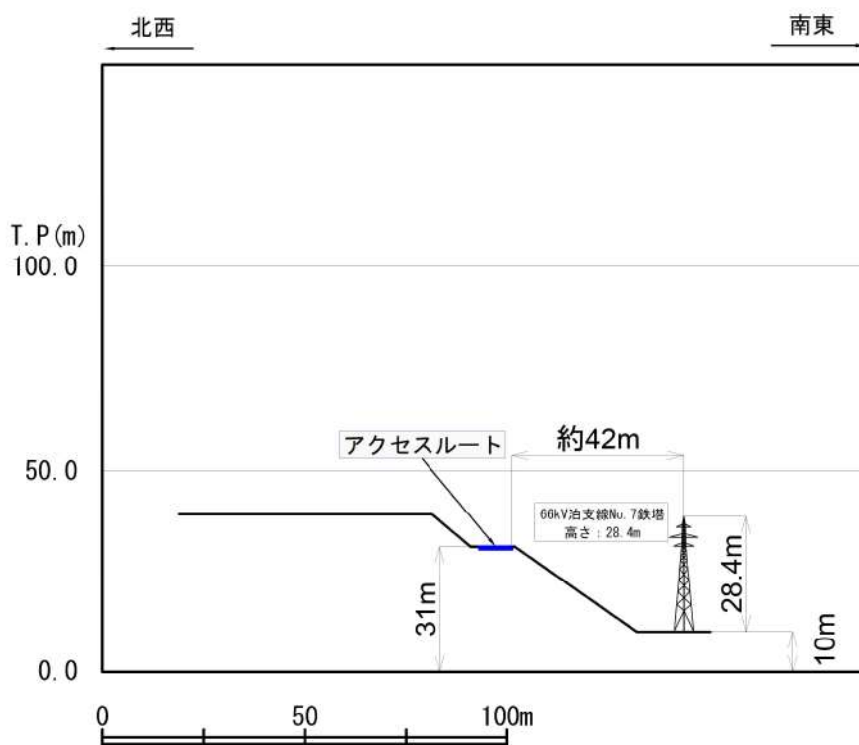
第5図 影響評価方法を考慮したアクセスルートの確保



第6図 鉄塔配置断面位置図（①，②）



①-① 66kV 泊支線 No. 6 鉄塔 (アクセスルート最短)



②-② 66kV 泊支線 No. 7 鉄塔 (アクセスルート最短)

第7図 鉄塔配置断面図

(3) 影響評価方法

66kV 泊支線 No. 6 鉄塔及び 66kV 泊支線 No. 7 鉄塔について説明する。

a. 耐震性評価

鉄塔本体及び鉄塔基礎について、基準地震動による評価を行い、評価の結果、強度不足等により、評価が満足しない結果になった場合は、補強等の影響防止対策を実施することで、地震時においても鉄塔が倒壊しない設計とする。すべての基準地震動に対し、評価を実施する。

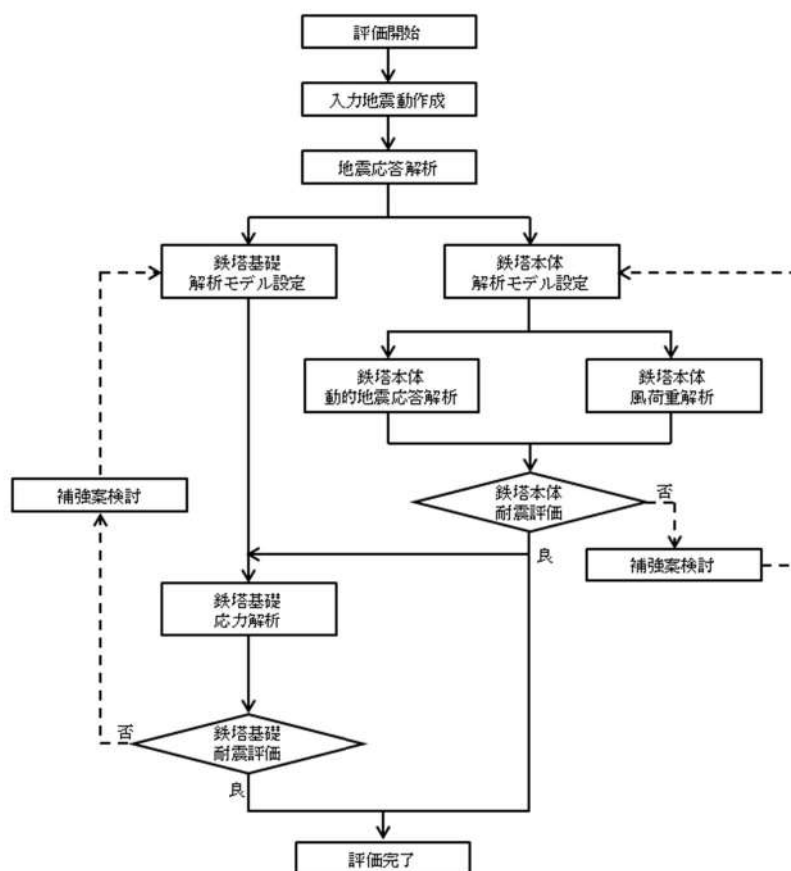
(a) 鉄塔本体

鉄塔部材と送電線をモデル化し、応答解析を行い、部材に発生する応力が許容応力以下であることを確認する。

(b) 鉄塔基礎

鉄塔本体の地盤応答解析結果を基礎の応力解析に用い、鉄塔基礎の強度及び地盤支持力を確認する。

第 8 図の耐震性評価フローに基づき確認を行う。



第 8 図 66kV 泊支線鉄塔耐震性評価フロー

[入力地震動作成]

解放基盤表面で定義される基準地震動を基に，二次元動的FEM解析又は一次元波動論に基づく地震応答解析を行い，鉄塔本体の解析に用いる入力地震動を作成する。

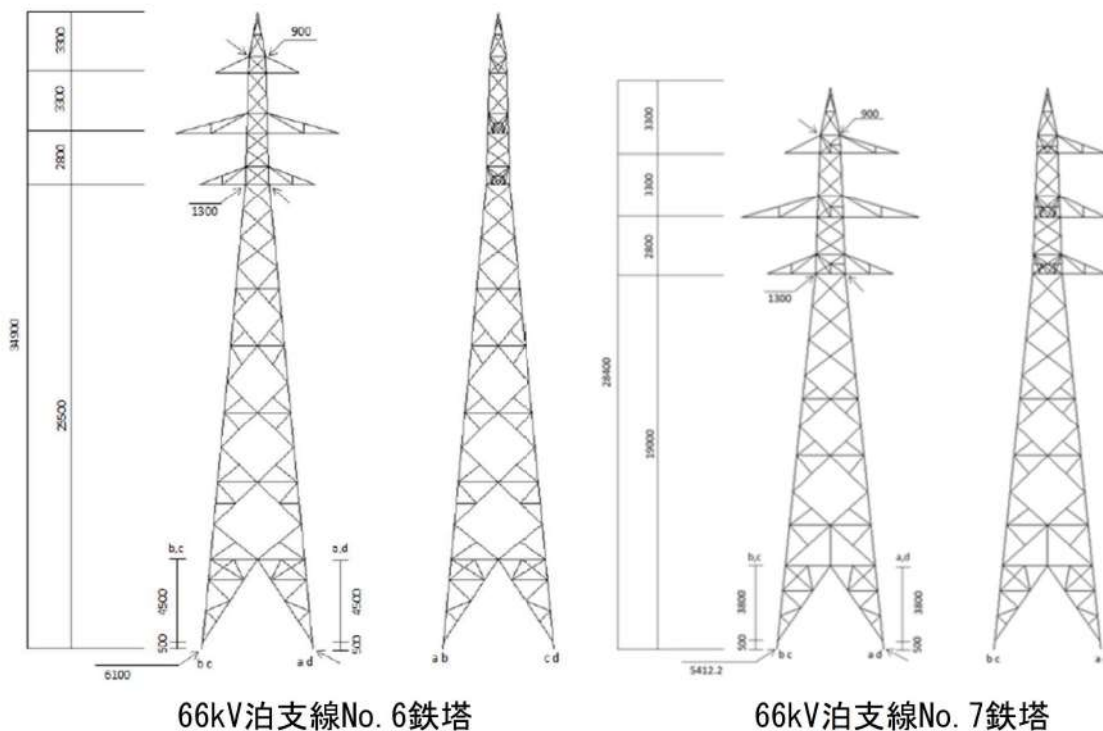
[地盤応答解析]

二次元動的FEM解析又は一次元波動論に基づく地震応答解析を行い鉄塔基礎の応力解析に用いる地盤変位の算出を行う。

[鉄塔本体解析モデル設定]

・鉄塔モデル

耐震性評価に用いる66kV泊支線No.6鉄塔及び66kV泊支線No.7鉄塔の鉄塔モデルを第9図に示す。対象鉄塔はすべて梁要素でモデル化する。



第9図 66kV 泊支線 No. 6 鉄塔及び66kV 泊支線 No. 7 鉄塔の有限要素モデル

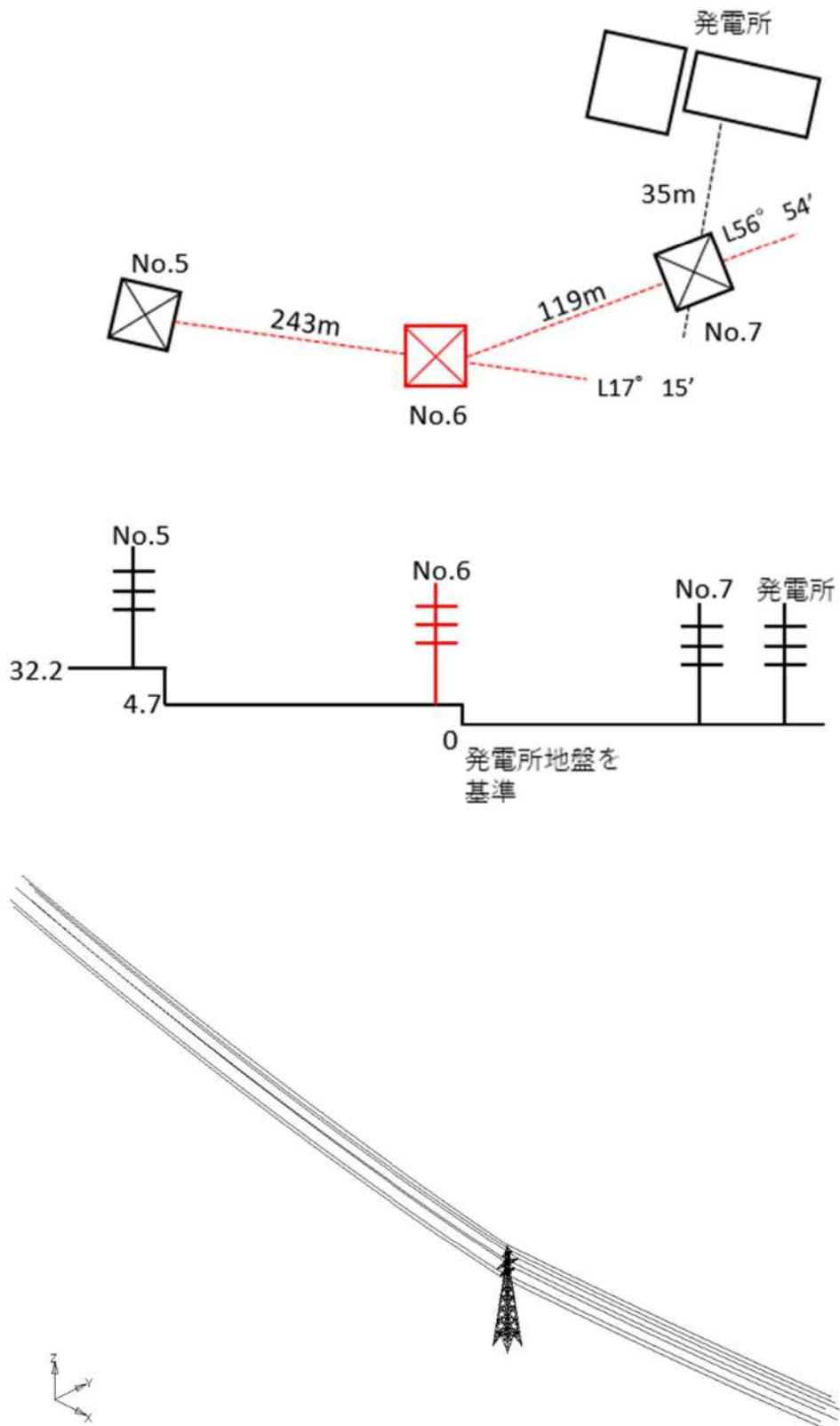
- ・架渉線モデル

架空地線と電力線の架渉線はそれぞれの径間及び碍子装置を分割し、棒要素（トラス要素）でモデル化する。

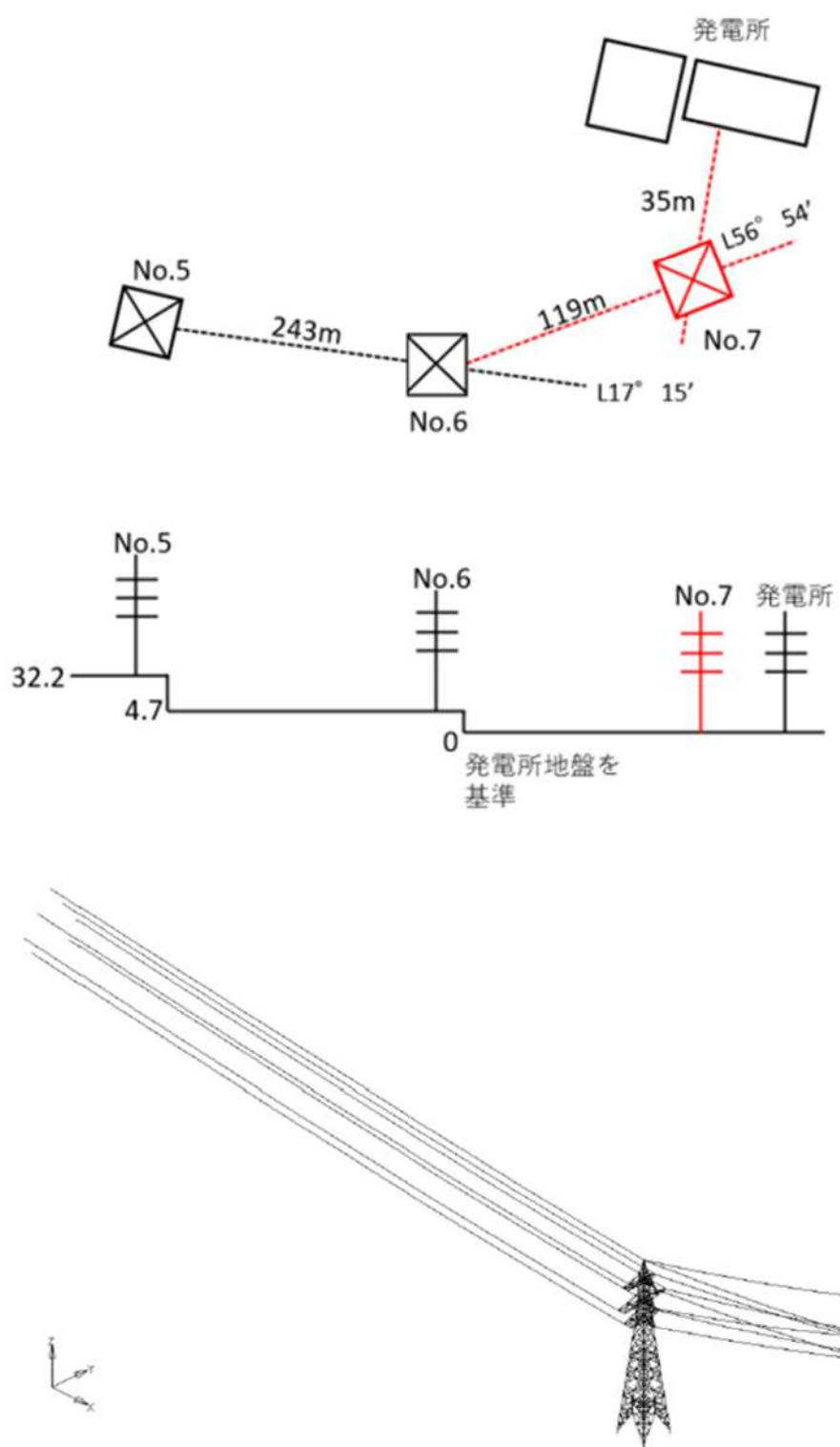
- ・連成系モデル

66kV 泊支線 No. 6 鉄塔及び No. 7 鉄塔は 2 方向から架線されているため、それぞれを解析対象とした連成モデル※を作成した。作成した連成モデルを第 10 図及び第 11 図に示す。

※: 66kV 泊支線 No. 7 鉄塔において、何らかの原因により 66kV 泊支線 No. 6 鉄塔と No. 7 鉄塔間の送電線及び地線がすべて断線した場合、No. 6 鉄塔は No. 5 鉄塔側に倒壊することが想定されるが、この場合、No. 7 鉄塔が引留める張力荷重は減少する。また、No. 6 鉄塔が側方又は No. 7 鉄塔側に倒壊した場合、送電線支持点の距離が短くなるため、No. 7 鉄塔が引留める張力荷重は減少する。以上より、送電線及び地線の引留張力を考慮した評価条件が最も保守的である。また、No. 6 鉄塔においても、No. 7 鉄塔と同様に送電線及び地線の引留張力を考慮した評価条件が最も保守的である。



第 10 図 66kV 泊支線 No. 6 鉄塔を主とした連成系モデル

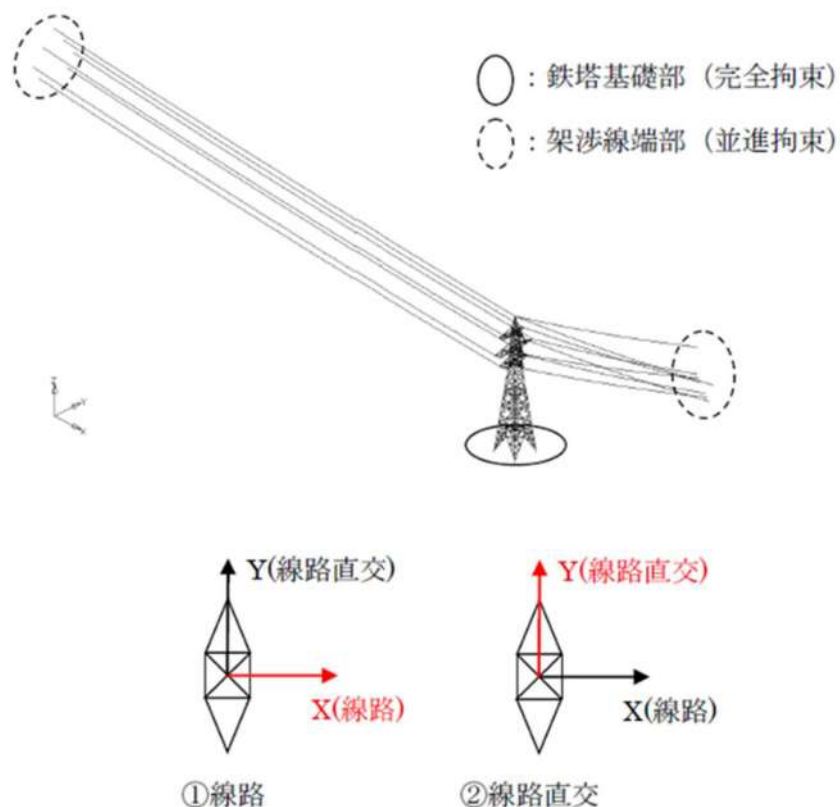


第 11 図 66kV 泊支線 No. 7 鉄塔を主とした連成系モデル

[地震動の入力位置及び方向]

地震動は水平1方向と鉛直方向の同時入力とする。水平方向の入力方向は、第12図に示すとおり、架渉線の影響が強くなりやすい線路方向、腹材の分担応力が大きくなりやすい線路方向と線路直角方向の計2方向とする。

地震動の入力方向及び位置を第12図に示す。



第12図 地震動の入力位置及び方向

[減衰定数の設定]

減衰定数は、鉄塔（山形鋼鉄塔）本体は減衰定数を5%，架渉線の減衰定数を0.4%として用いる。（第2表参照）

第2表 減衰の設定

対象	振動数f (Hz)	減衰定数h [*]
鉄塔本体（山形鉄塔）	鉄塔ごとに固有1次振動数を設定	5%
架渉線	径間ごとに地線と電力線で固有1次振動数を設定	0.4%

※今回適用する基準地震動は兵庫県南部地震相当の大振幅応答になることから、「平成7年兵庫県南部地震を踏まえた送配電設備の耐震性評価」（電力中央研究所）の報告を参考とし、山形鉄塔を5%、架渉線を0.4%とした。

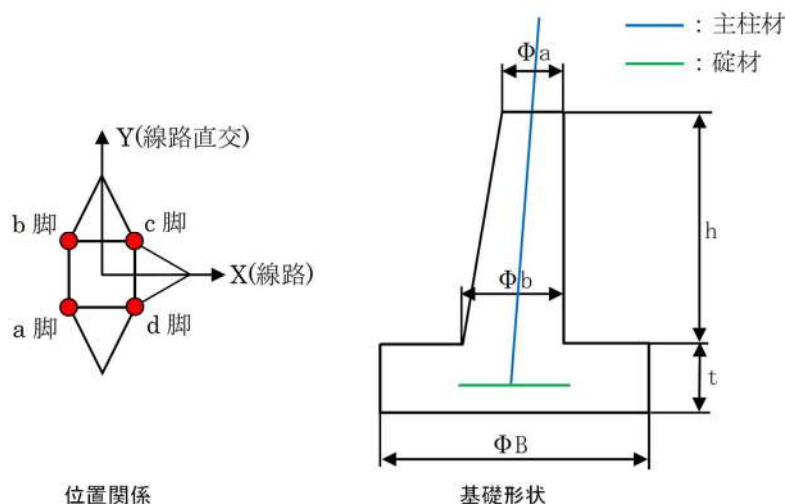
[風の影響]

地震発生時に作用する風速として「建築基準法」を適用し、平成12年5月31日建設省告示第1454号に定められた北海道古宇郡に該当する基準風速36m/sを考慮する。

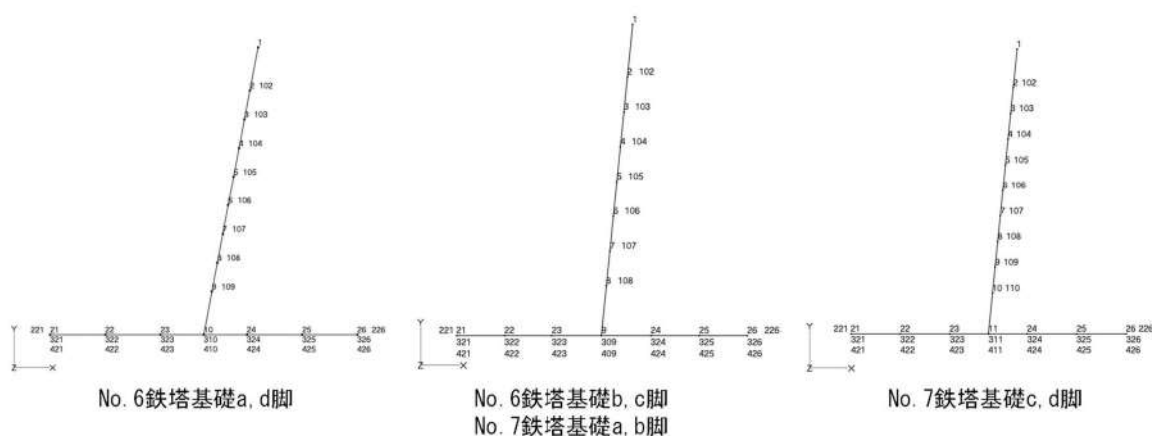
[鉄塔基礎解析モデル設定]

66kV泊支線No.6鉄塔基礎及び66kV泊支線No.7鉄塔基礎は逆T字型基礎で構成されており、a, d脚及びb, c脚のそれぞれで基礎高さが異なる構造である。

66kV泊支線No.6鉄塔基礎及び66kV泊支線No.7鉄塔基礎の構造図及び寸法を第13図及び第3表に示し、解析モデルを第14図に示す。基礎体はコンクリートの線形モデルとし、地盤はばね要素でモデル化する。



第13図 66kV泊支線No.6鉄塔基礎及び66kV泊支線No.7鉄塔基礎の構造図



第14図 66kV泊支線No.6鉄塔基礎及び66kV泊支線No.7鉄塔基礎の解析モデル

第3表 鉄塔基礎寸法一覧

脚	66kV 泊支線 No. 6 鉄塔		66kV 泊支線 No. 7 鉄塔	
	a, d 脚	b, c 脚	a, b 脚	c, d 脚
基礎型	逆 T 字型基礎	逆 T 字型基礎	逆 T 字型基礎	逆 T 字型基礎
柱体形状	円形	円形	円形	円形
床板形状	円形	円形	円形	円形
天端径 Φ_a (m)	0.630	0.615	0.615	0.600
天端径 Φ_b (m)	0.900	0.850	0.850	0.900
柱体高さ h (m)	2.700	2.350	2.350	3.000
床板厚さ t (m)	0.600	0.650	0.650	0.650
床板径 B (m)	3.200	2.500	2.500	3.200
主柱材	L-150×10	L-150×10	L-150×12	L-150×12

[鉄塔本体評価]

鉄塔・架渉線連成系の有限要素モデルにて鉄塔本体地震応答解析を実施する。得られた解析結果に風速 36m/s の風荷重を考慮し、部材発生応力の最大値を抽出した後、部材・ボルト強度に対する安全率にて耐震性評価を実施する。

[鉄塔基礎評価]

算出する発生応力が、鉄筋コンクリート基礎部（66kV 泊支線 No. 6 鉄塔基礎及び 66kV 泊支線 No. 7 鉄塔基礎）の許容限界値を下回ることを確認する。

[支持地盤の評価]

地層断面図より、基礎床板下面が岩盤に着底していることを確認する。また、岩盤の物性値が、設計に使用している地盤物性値以上であることを確認する。

[補強案の検討]

強度不足により、評価が満足しない結果となった場合は、補強等の影響防止対策を実施する。

b. 斜面の安定性評価

66kV 泊支線 No. 6 鉄塔 (T. P. 51m) が設置されている敷地下斜面については、斜面が崩壊することにより鉄塔及び送電線がアクセスルート (T. P. 31m) に影響を及ぼす可能性がある。そのため、66kV 泊支線 No. 6 鉄塔が設置されている敷地下斜面の基準地震動による安定性を確認する。

対象斜面の安定性評価は「別紙(14)保管場所及び屋外のアクセスルートの斜面の地震時の安定性評価について」において説明する。

アクセスルートトンネルの耐震評価方針について

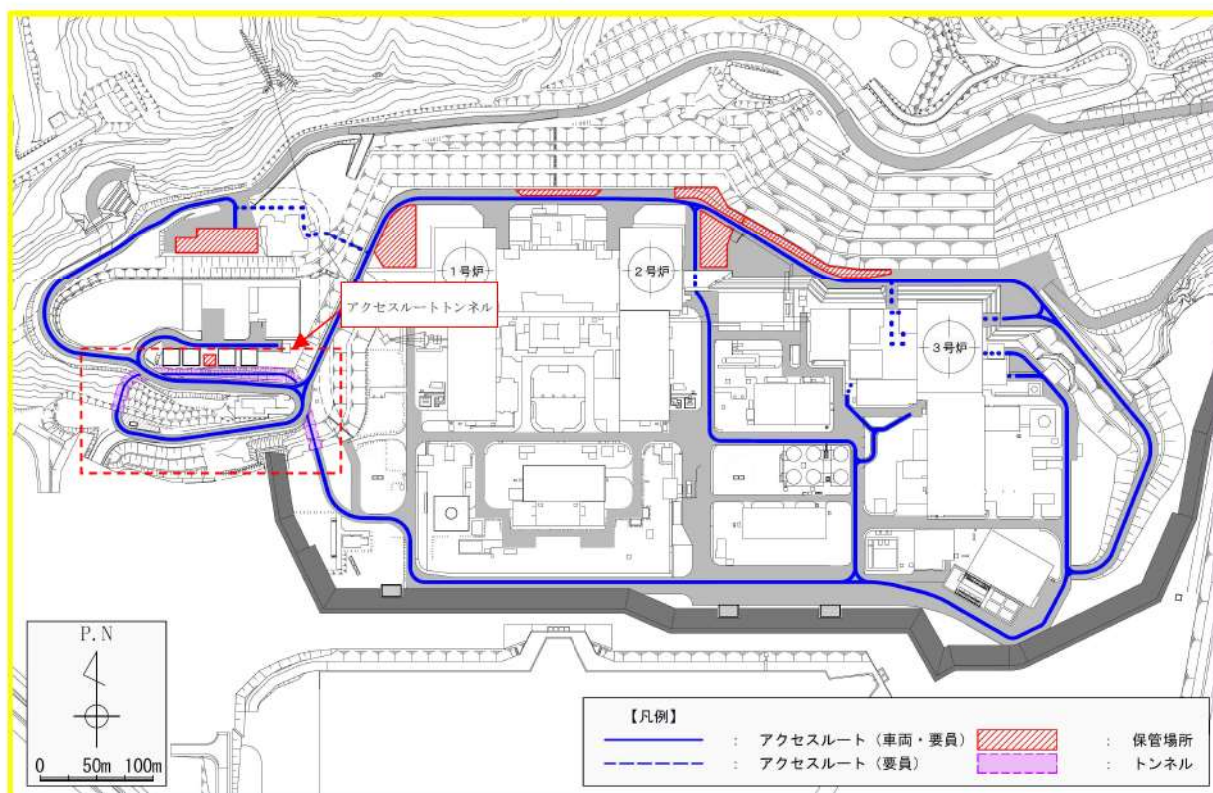
1. 概要

泊発電所構内のアクセスルートトンネルは、T. P. 31m以上の保管場所からT. P. 10mの作業場所への屋外のアクセスルートであるため、基準地震動に対して耐震評価を実施し、アクセスルートの通行性を確認する。

2. 基本方針

(1) 位置

アクセスルートトンネルの位置を第1図に示す。

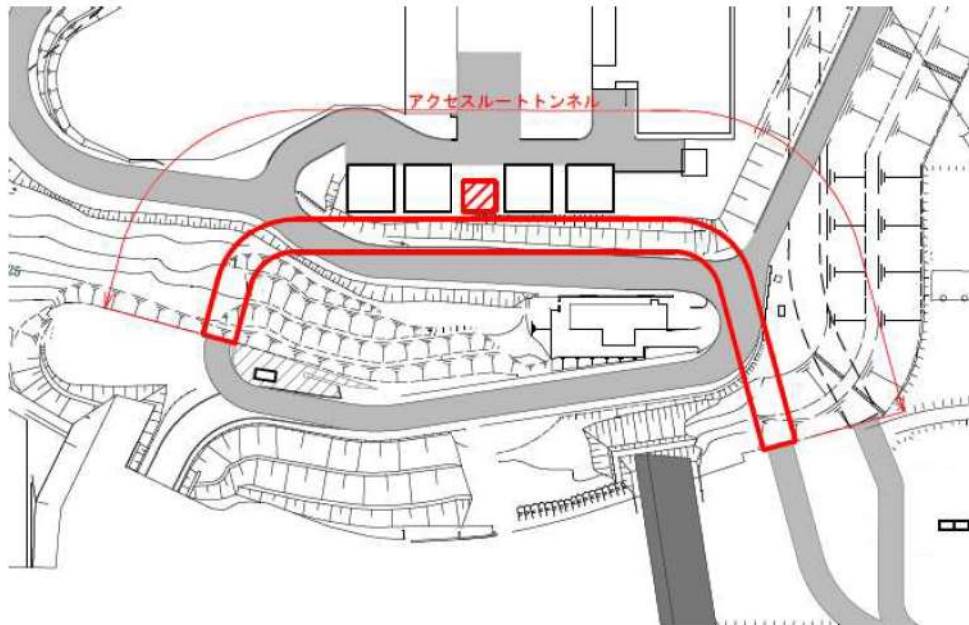


第1図 アクセスルートトンネル位置図

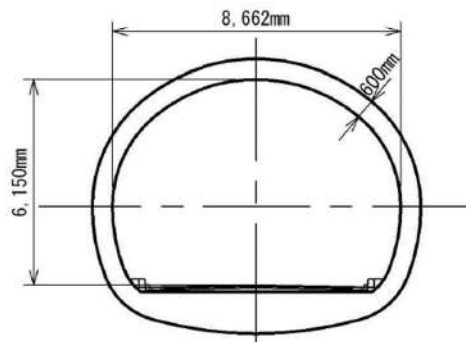
(2) 構造概要

アクセスルートトンネルは、T. P. 31mとT. P. 10mを接続する内空幅約8.7m、内空高さ約6.2m、延長約240mの鉄筋コンクリート造の構造物であり、岩盤内に設置する。

アクセスルートトンネルの概略平面図を第2図に、概略断面図を第3図に示す。



第2図 アクセスルートトンネル概略平面図

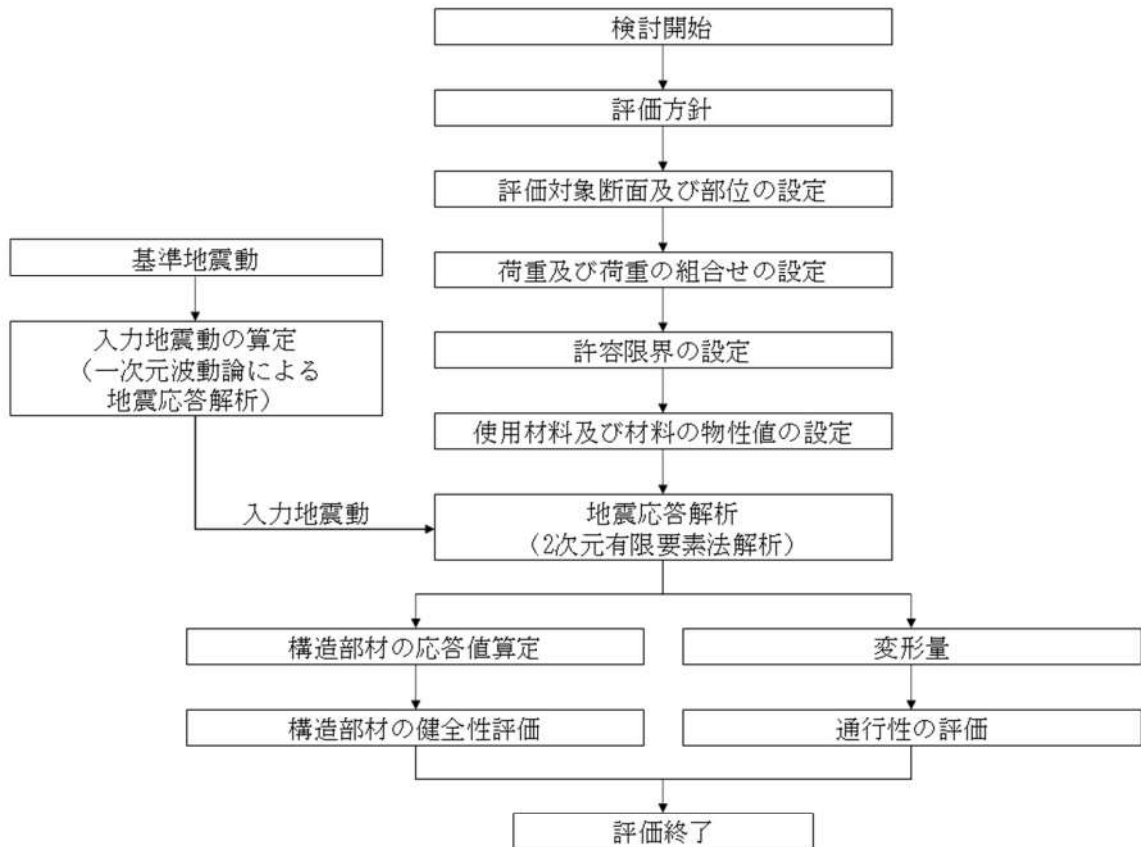


第3図 アクセスルートトンネル概略断面図

(3) 評価方針

アクセスルートトンネルの耐震評価は、基準地震動に対して通行性を確保するため、構造部材の健全性評価及びアクセスルートの通行に影響を及ぼさないための確認として変形量の評価を実施する。

アクセスルートトンネルの耐震評価のフローを第4図に示す。



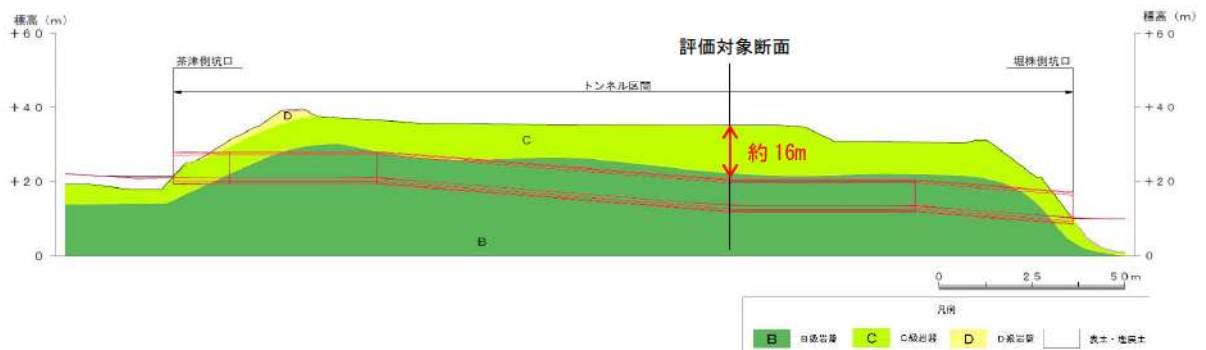
第4図 アクセスルートトンネルの耐震評価フロー

3. 耐震評価

(1) 評価対象断面位置及び評価対象部位

評価対象断面は、構造の安定性に支配的な弱軸方向である横断方向（軸方向に対して直交する断面）とし、最も土被りが厚い位置を選定し、全断面を評価対象部位とする。

アクセスルートトンネルの評価対象断面位置図を第5図に示す。



第5図 評価対象断面位置図

- (2) 荷重及び荷重の組合せ
荷重の組合せを第1表に示す。

第1表 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
地震時 (S _s)	G + P _s + S _s

G : 固定荷重
P_s : 積雪荷重
S_s : 地震荷重 (基準地震動)

- (3) 許容限界
アクセスルートトンネルの耐震評価における許容限界を第2表に示す。

第2表 アクセスルートトンネルの耐震評価における許容限界

機能設計上の性能目標	地震力	部材	機能維持のための考え方	許容限界
アクセスルート を確保すること	基準地震動	鉄筋コン クリート	発生応力度が許容 限界を超えないこと を確認	許容応力度 ^{※1}
			発生変形量が通行 性に影響を及ぼさ ないための許容限 界を超えないこと を確認	可搬型設備 (車両) が 通行可能: 段差15cm ^{※2}

※1 : コンクリート標準示方書 構造性能照査編 (2002年 土木学会)

※2 : 依藤ら: 地震時の段差被害に対する補修と交通開放の管理・運用方法について
(平成19年度近畿地方整備局研究発表会)

(4) 使用材料及び材料の物性値

構造物の使用材料を第3表に、使用材料の物性値を第4表に示す。

第3表 構造物の使用材料

材料	仕様
コンクリート	設計基準強度 24.0N/mm ²
鉄筋	SD345

第4表 使用材料の物性値

材料	弾性係数 (kN/m ²)	単位体積重量 (kN/m ³)	ポアソン比
構造物 (鉄筋コンクリート)	2.5×10 ⁷	24.5	0.2

(5) 入力地震動及び地震応答解析

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動を一次元波動論により地震応答解析モデル下端位置で評価したものをを用いる。

地震応答解析は、構造物と地盤の相互作用を考慮できる2次元動的有限要素法により、基準地震動に基づき設定した水平地震動と鉛直地震動の同時加振による逐次時間積分の時刻歴応答解析を行う。アクセスルートトンネルは岩盤内に設置されており、地震による液状化が発生するおそれがないため、解析手法は全応力解析（解析コード TDAPIII）とする。

設計地下水位については、アクセスルートトンネルはT.P. 10m 盤より高い位置に設置される構造物のため、「別紙(36)敷地内の地下水位の設定方針について」より、詳細設計段階で実施する三次元浸透流解析の結果に基づき設定した水位とする。

4. 評価方法

アクセスルートトンネルの耐震評価は、アクセスルートトンネルの地震応答解析により得られる照査用応答値が「3. (3) 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。




評価結果については、詳細設計段階で示す。

鉄塔基礎の安定性について

1. 概要

経済産業省原子力安全・保安院指示文書「原子力発電所及び再処理施設の外部電源の信頼性確保について（指示）」（平成23・04・15原院第3号）に基づき敷地周辺の地盤変状の影響による二次的被害の要因である「盛土の崩壊」、「地滑り」及び「急傾斜地の土砂崩壊」を評価し、抽出した鉄塔について、地質専門家による現地踏査結果を踏まえ、鉄塔基礎の安定性に影響がないことを確認した。

第1表 現地踏査評価項目

評価項目	主な評価項目	評価方法
盛土の崩壊 	<ul style="list-style-type: none"> 盛土の状況（形状・規模） 鉄塔と盛土の距離 崩壊跡の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査に際しては、盛土の状況（形状・規模）、鉄塔との距離、崩壊跡の有無を確認し、健全性を評価した。
地滑り 	<ul style="list-style-type: none"> 地滑り地形（地形・地質・変状） 鉄塔と地滑り地形の距離 露岩分布 移動土塊の状況 地表面の変状の有無 地滑り地形の明瞭度 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査に際しては、調査の対象とする地区に対して可能な限り見通しの良い正面又は側面から全体の地形、勾配、傾斜変換線の位置等を確認して地滑り地の概略を把握した。 その後、地形状況、露岩分布状況、移動土塊の状況、地表面の変状の有無等について詳細に確認し、健全性を評価した。
急傾斜地の崩壊 	<ul style="list-style-type: none"> 急斜面地形（地質・斜度・斜面変状） 鉄塔と急傾斜地の距離 崩壊跡の有無 	<ul style="list-style-type: none"> 現地踏査に際しては、斜面勾配等の地形条件、斜面上の変状の有無、植生状況、地下水や表流水の集水条件等を調査し、健全性を評価した。

2. 現地踏査基数と対策必要箇所

泊発電所の外部電源線において、鉄塔敷地周辺の地盤変状の影響による二次的被害の影響を評価し、抽出した鉄塔について現地踏査結果を踏まえ、基礎の安定性に影響がないことを確認した。

現地踏査結果を第2表に示す。

第2表 現地踏査基数と対策必要箇所

対象線路	対象基数	現地踏査基数			対策箇所
		盛土	地滑り	急傾斜地	
275kV 泊幹線	182 基	0 基	52 基	1 基	0 基
275kV 後志幹線	169 基	0 基	50 基	10 基	0 基
275kV 京極幹線	5 基	0 基	2 基	0 基	0 基
66kV 茅沼線	69 基	0 基	4 基	1 基	0 基
66kV 岩内支線	7 基	0 基	0 基	0 基	0 基
66kV 泊支線	7 基	0 基	3 基	0 基	0 基
66kV 泊支線 ^{※1}	2 基	0 基	2 基	0 基	0 基
66kV 茅沼線 (No. 9 鉄塔建替)	1 基	0 基	0 基	0 基	0 基
(合計)	442 基	0 基	113 基	12 基	0 基

※1：調査時の名称は「66kV 泊電源支線」

保管場所及び屋外のアクセスルート
の斜面の地震時の安定性評価について


<目次>

1. 評価概要
2. 評価フロー
3. 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面の網羅的な抽出
 - 3.1 離隔距離の考え方
 - 3.2 他の条文で評価を行う斜面との関連性
4. 液状化範囲の検討
5. 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面のグループ分け
 - 5.1 斜面のグループ分け
 - 5.2 敷地の地質
6. 評価対象断面の選定及びすべり安定性評価
 - 6.1 評価フロー（詳細）
 - 6.2 評価方法
 - 6.3 評価結果(グループA（岩盤斜面）)
 - 6.4 評価結果(グループB（盛土斜面）)
7. 51m倉庫・車庫エリアからのアクセスルートに対する影響評価
 - 7.1 周辺斜面の崩壊に対する影響評価
 - 7.2 敷地下斜面のすべりに対する影響評価
8. その他の検討
 - 8.1 応力状態を考慮した検討
 - 8.2 茶津側盛土斜面のアクセスルートについて

(参考-1) グループAにおける評価対象断面の選定理由（詳細）

(参考-2) すべり安定性評価の基準値の設定について

(参考-3) 斜面安定性評価における液状化影響の考慮について

 : 評価結果に係る部分は別途ご説明する

1. 評価概要

可搬型重大事故等対処設備（以下「可搬型設備」という。）の保管場所及び同設備の運搬道路（以下「アクセスルート」という。）に関する要求事項と、その適合状況を第 1-1 表に示す。

第 1-1 表 保管場所及びアクセスルートに関する要求事項とその適合状況

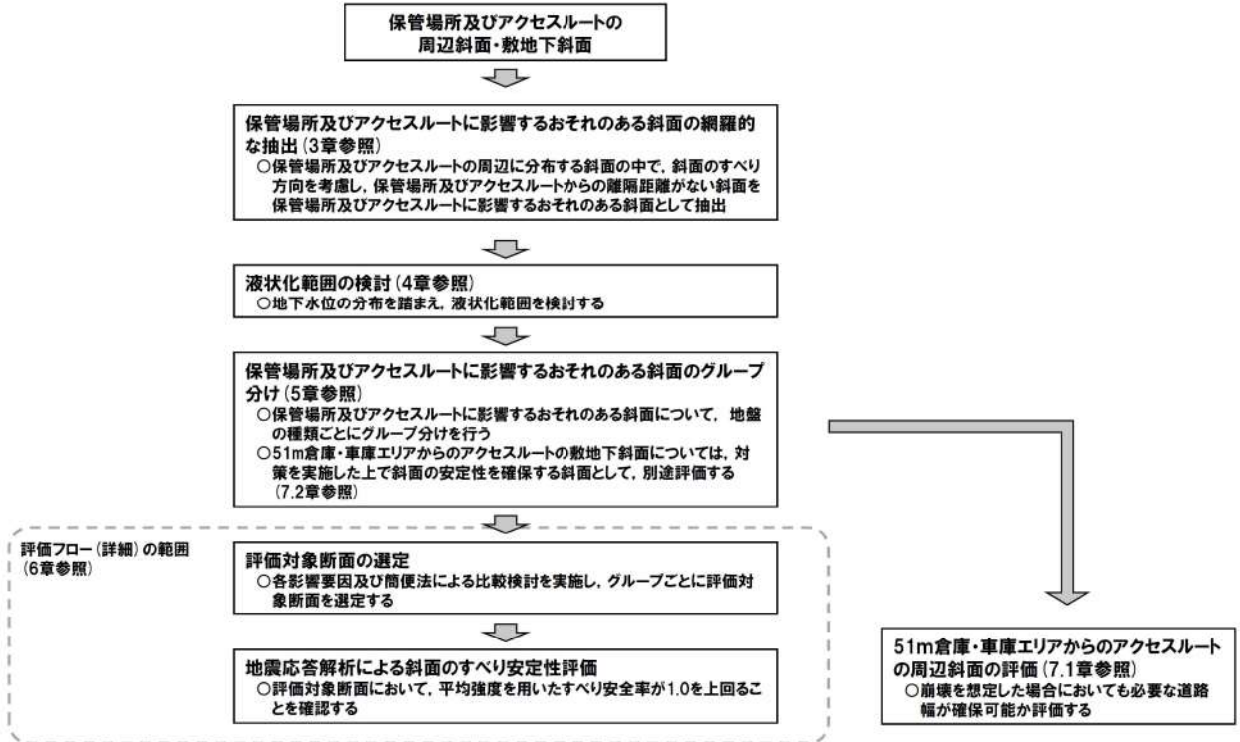
設置許可基準規則第四十三条(重大事故等対処設備)

	新規制基準の項目	適合状況
第3項	五 地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管すること。	可搬型設備は、地震、津波その他の自然現象、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備に対して、同時に必要な機能が失われないよう、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は2セットについて、また、それ以外のもは1セットについて、100m以上の離隔を確保するとともに、防潮堤及び防火帯の内側かつ高台に保管する。また、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。
	六 想定される重大事故等が発生した場合において可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、工場等内の道路及び通路が確保できるよう、適切な措置を講じたものであること。	地震、津波その他の自然現象を想定し、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保する。また、がれき等によってアクセスルートの確保が困難となった場合に備え、ホイールローダ等を配備し、がれき等の撤去を行えるようにしている。
	七 重大事故防止設備のうち可搬型のもは、共通要因によって、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料貯蔵槽の冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、適切な措置を講じたものであること。	可搬型設備は、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と同時に必要な機能が失われないよう、原子炉建屋又は原子炉補助建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は2セットについて、また、それ以外のもは1セットについて、100m以上の離隔をとるとともに、分散配置が可能な可搬型設備については、分散配置して保管する。また、基準地震動に必要な機能が失われず、防潮堤及び防火帯の内側かつ高台に保管することにより、共通要因によって必要な機能が失われないことを確認している。

⇒保管場所及びアクセスルートの周辺斜面及び敷地下斜面については、基準地震動による動的解析の結果に基づく時刻歴のすべり安全率が1.0を上回ることを示し、地震による被害の影響を受けないことを確認する。
保管場所及びアクセスルートの周辺斜面及び敷地下斜面のうち、盛土斜面はセメント改良土で構築することから、液状化は発生しないものとし、T.P.10m盤以下の埋戻土を液状化範囲の検討対象とする。

2. 評価フロー

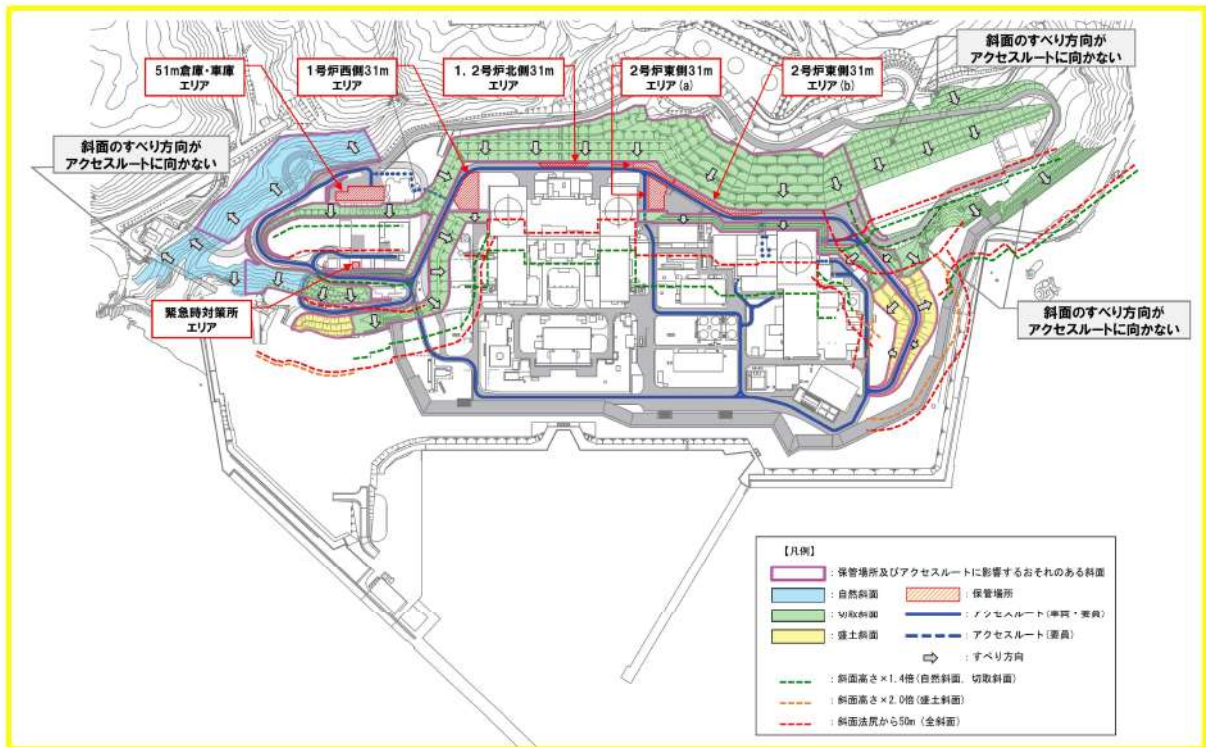
保管場所及びアクセスルート斜面の地震時の安定性評価のフローを第2-1図に示す。



第2-1図 評価フロー (全体概要)

3. 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面の網羅的な抽出

保管場所及びアクセスルートの周辺に分布する斜面の中で、斜面のすべり方向を考慮し、保管場所及びアクセスルートからの離隔距離がない斜面を保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面として抽出する。



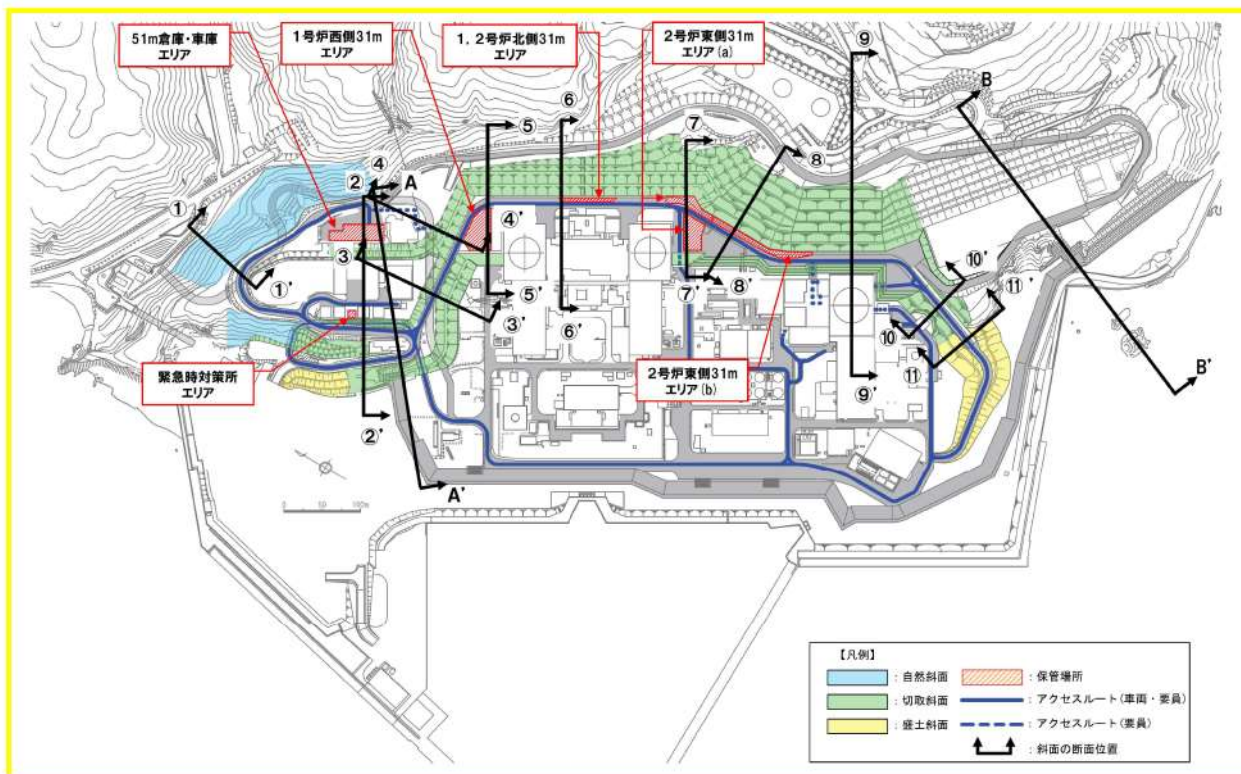
第 3.1-1 図 保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面の平面位置図

3.1 離隔距離の考え方

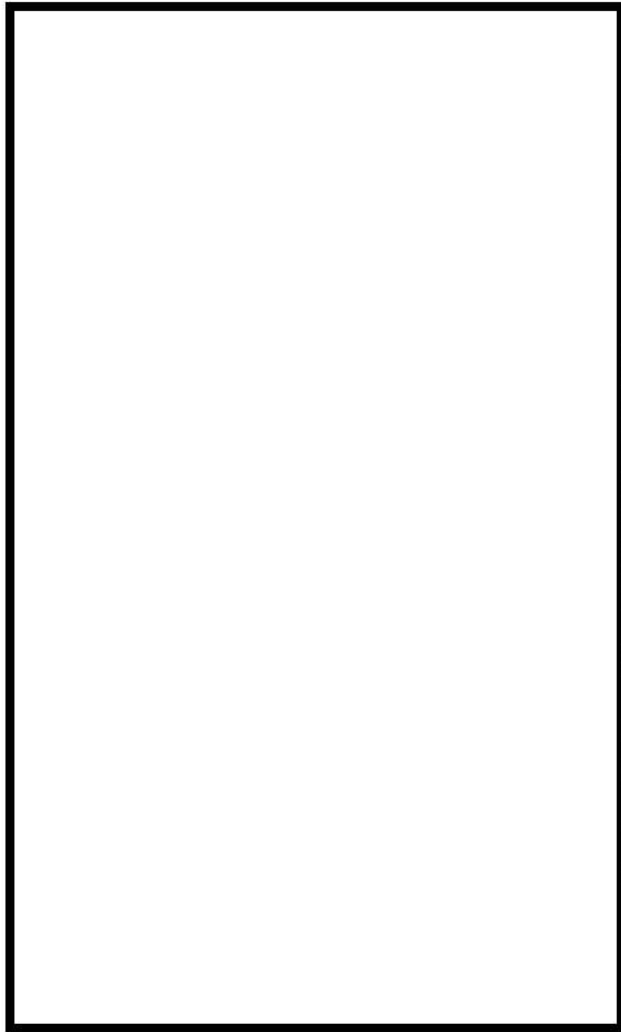
離隔距離については、『土木学会（2009）：原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>，土木学会原子力土木委員会，2009』，JEAG4601-2015，及び『宅地防災マニュアルの解説：宅地防災マニュアルの解説 [第三次改訂版][Ⅱ]，[編集]宅地防災研究会，2022』に基づき，岩盤斜面（自然斜面，切取斜面）は，法尻から「斜面高さ×1.4 倍以内」若しくは「50m」，盛土斜面は，法尻から「斜面高さ×2.0 倍以内」若しくは「50m」とした。抽出結果を第 3.1-1 図に示す。

3.2 他の条文で評価を行う斜面との関連性

保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面を第 3.2-1 図に示す。また、保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面について、他の条文の斜面との関連、及び設置許可基準規則の該当項目を第 3.2-2 図に示す。



第 3.2-1 図 斜面位置図 (保管場所及びアクセスルート)



断面位置図(耐震重要施設及び重大事故等対処施設(上位クラス施設含む))※1)

※1:5条耐津波設計方針で、津波防護施設等が指定した段階で再度整理して提示する。

※3:「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価」(地盤津波側審査)において、ご説明する。

※4:「泊発電所3号炉 地震による損傷の防止」上位クラス施設への下位クラス施設の定及内影響」資料参照

※5:防漏堤の断面形状は現在検討中であることから、断面位置は変更となる可能性がある。

〔参考〕設置許可基準規則 第4条第4項、第39条第2項

- 第4条
4. 耐震重要施設は、前項の地震^{※2}の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して安全機能を損なわれないものとならなければならない。
- 第39条
2. 重大事故等対処施設は、第4条第3項の地震^{※2}の発生によって生ずるおそれがある斜面の崩壊に対して重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれないものとならなければならない。

※2:地震の発生によって生ずるおそれがある設計基準対象施設の安全機能の喪失に起因する放射線による公衆への影響の程度に応じて算定する地震力

断面	設置許可基準規則の該当項目			影響するおそれのある施設
	保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面 第43条第3項	耐震重要施設等の周辺斜面 ^{※3} 第4条第4項、第39条第2項	上位クラス施設(耐震重要施設等)の周辺斜面 ^{※4}	
1-1'	○	-	-	-
2-2'	○	-	-	-
3-3'	○	-	-	-
4-4'	○	-	-	-
5-5'	○	-	-	-
6-6'	○	-	-	-
7-7'	○	-	-	-
8-8'	○	-	-	-
9-9'	○	○	○	原子炉建屋等 B1B2-燃料油貯蔵タンク室等
10-10'	○	○	○	防漏堤
A-A'	-	○	○	防漏堤
B-B'	-	○	○	防漏堤

第3.2-2 図 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面と他の条文の斜面との関連

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

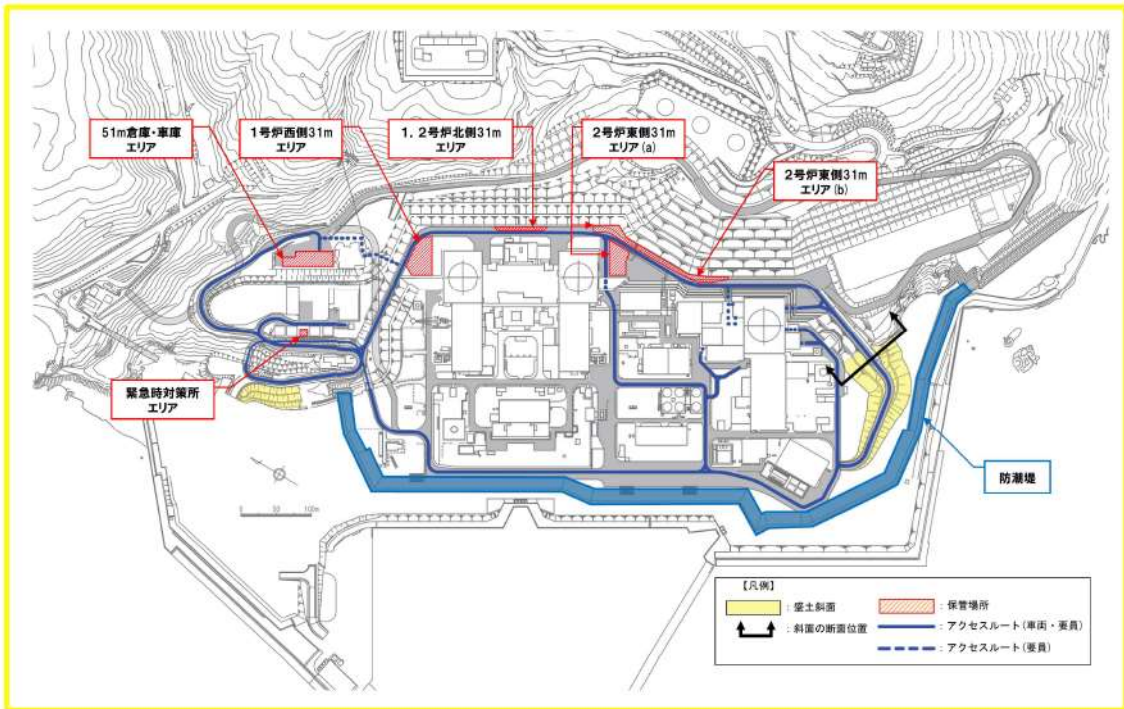


4. 液状化範囲の検討

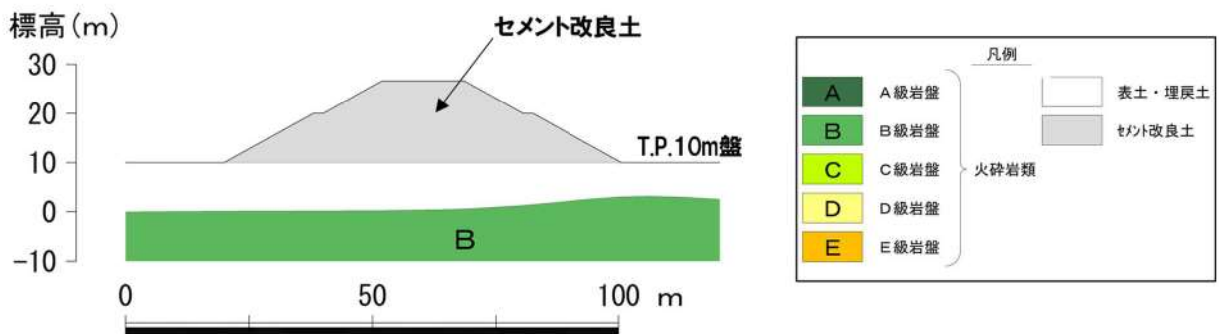
盛土斜面はセメント改良土で構築することから、液状化は発生しないものとし、T. P. 10m 盤以下の埋戻土を液状化範囲の検討対象とする。

追而【地震津波側審査の反映】
 (液状化範囲の検討結果については、
 「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び
 周辺斜面の安定性評価」の審査結果を反映するため)

: 評価結果に係る部分は別途ご説明する



第 4-1 図 盛土斜面平面位置図



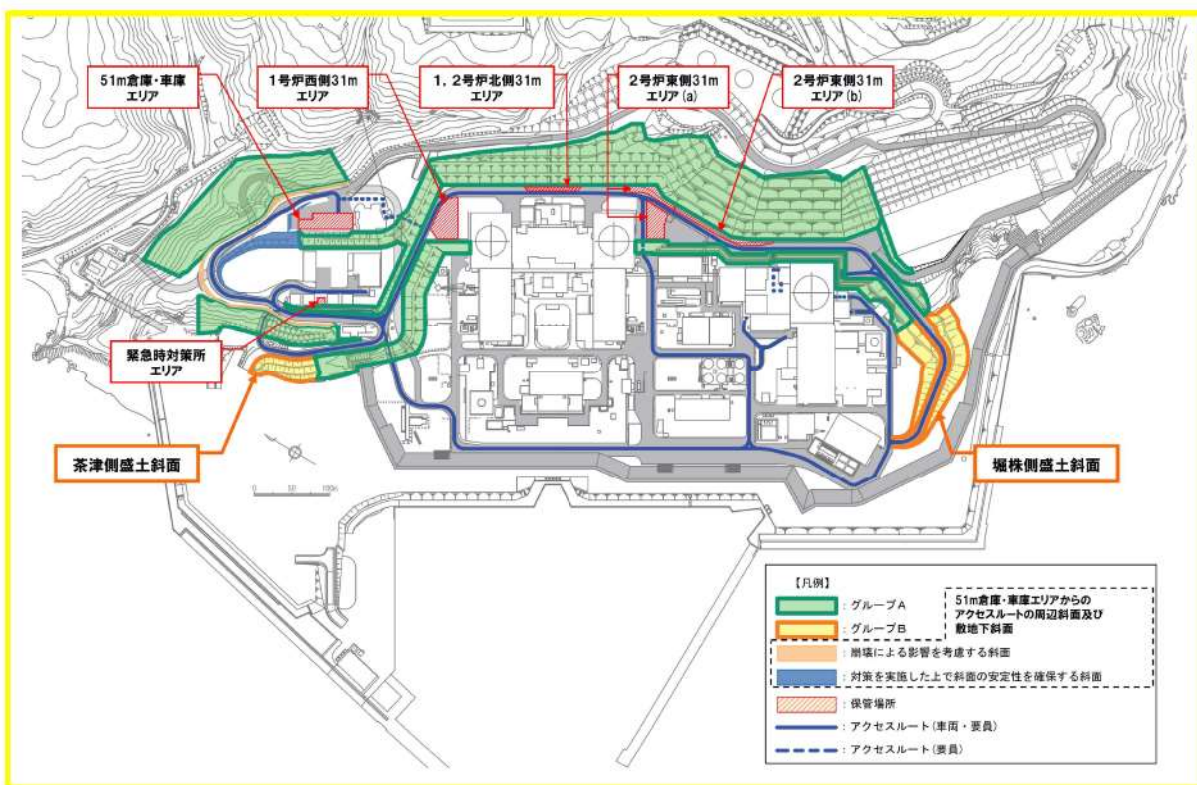
第 4-2 図 岩盤分類図 (断面位置については、第 4-1 図を参照)

5. 保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面のグループ分け

5.1 斜面のグループ分け

保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面のグループ分けは、地盤の種類が異なることから、岩盤斜面であるグループA及び盛土斜面であるグループBの2グループに分類する。分類結果を第5.1-1図に示す。

なお、51m倉庫・車庫エリアからのアクセスルートの周辺斜面については、崩壊を想定した場合においても必要な道路幅が確保可能か評価する。敷地下斜面については、対策を実施した上で斜面の安定性を確保する斜面として、別途評価する。(7章参照)



第5.1-1図 保管場所及びアクセスルートに影響を及ぼすおそれのある斜面の分類位置図

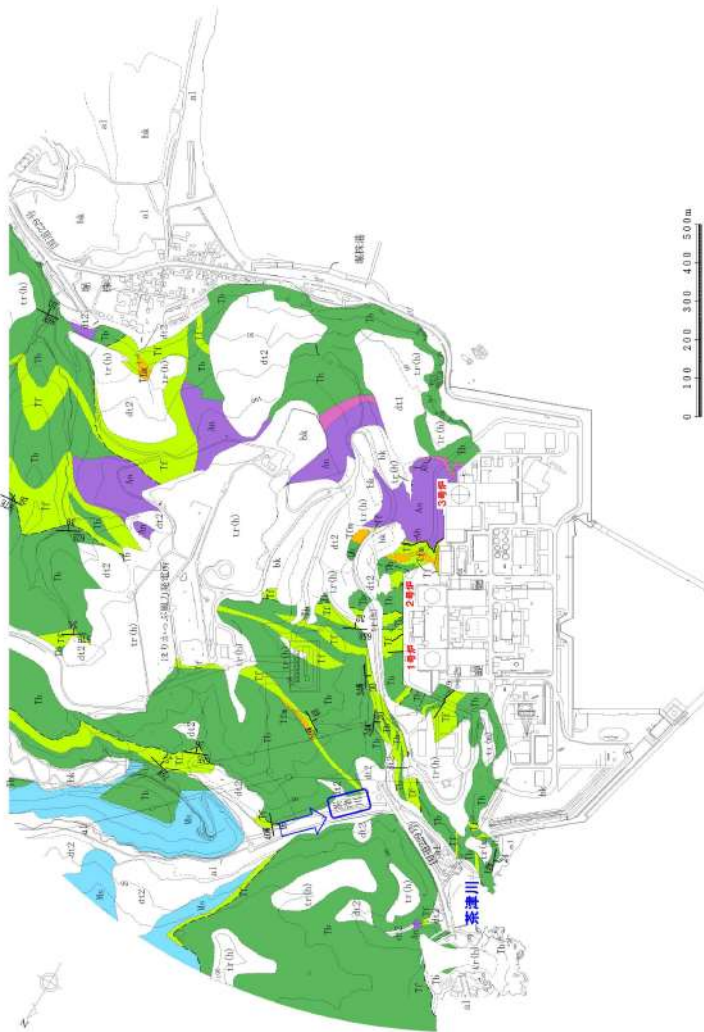
5.2 敷地の地質

5.2.1 敷地の地質・地質構造

第 5.2-1 図に敷地の地質平面図を示す。敷地の基盤をなす地層は、新第三系上部中新統神恵内層であり、神恵内層を覆って第四紀中期更新世以前の海成堆積物、後期更新世の段丘堆積物及び崖錐Ⅰ堆積物、完新世の崖錐Ⅱ堆積物及び沖積層が分布する。

敷地の基盤をなす地層である神恵内層は、岩相の特徴から凝灰質泥岩と火砕岩層に大別される。神恵内層の凝灰質泥岩層は、敷地北部の茶津川付近に分布し、火砕岩層は敷地全域に広く分布しており、3号炉原子炉建屋設置位置付近には安山岩が認められる。

敷地の地質断面図を第 5.2-2 図に、岩盤分類図を第 5.2-3 図に示す。神恵内層は、大局的にはほぼ NW-SE 走向で、 15° ～ 50° 程度の傾斜の同斜構造で分布する。



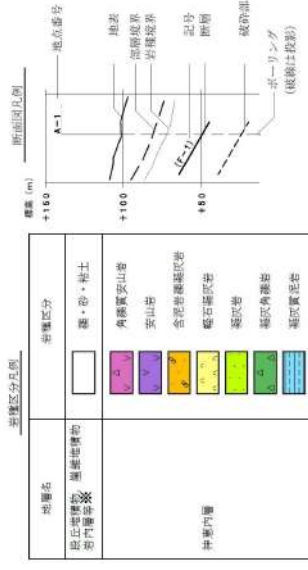
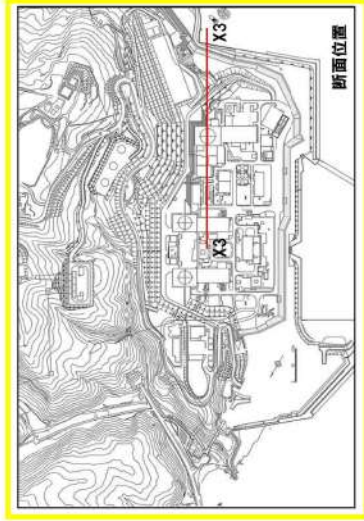
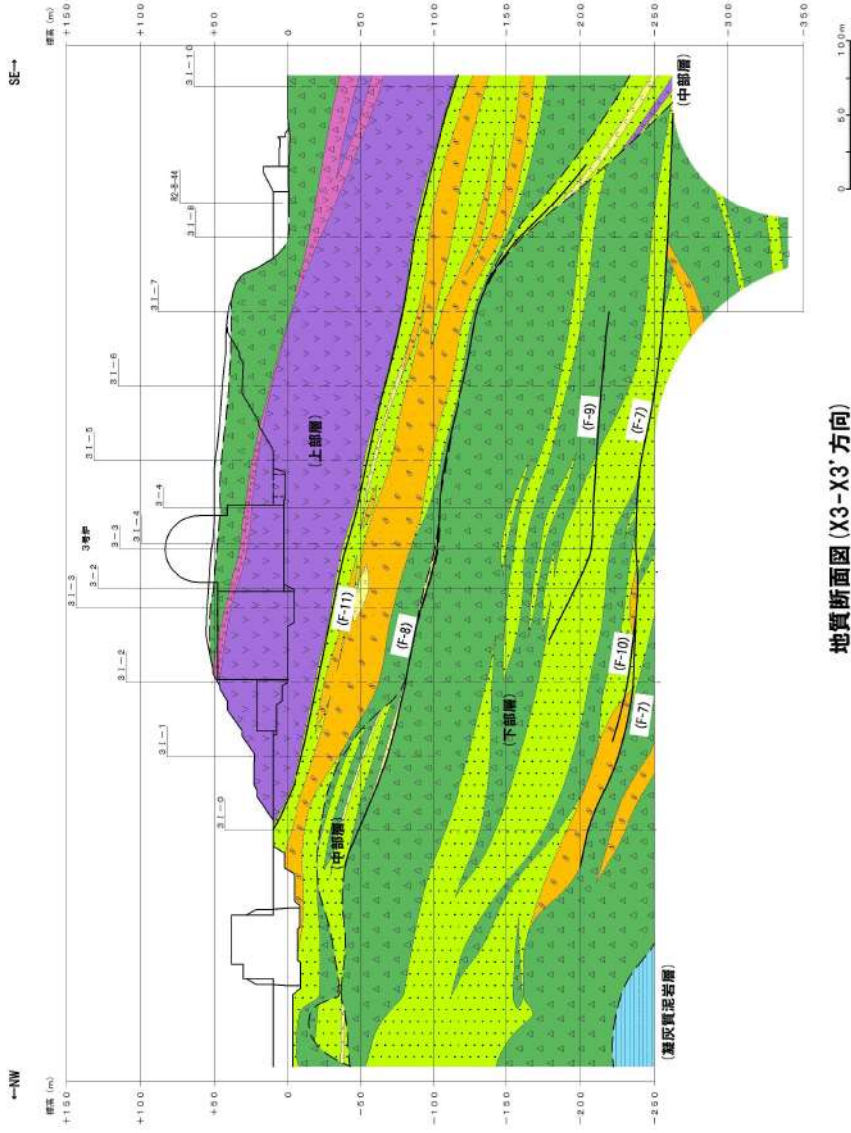
凡例

地質時代	地層名	記号	主な岩相
第四紀	盛土	bk	礫・砂・粘土
	沖積層	al	礫・砂・粘土
	庄内堆積物	dt2	礫・砂・粘土
更新世	中位段丘堆積物	tr(m)	礫・砂・粘土
	庄内1堆積物	dt1	
	高位段丘堆積物	tr(h)	
中新世	岩内層※		礫・砂
	神志内層	Ab	角礫質安山岩
		An	安山岩
		T1m	含泥岩凝灰岩
		T1c	凝灰岩
		Tb	凝灰角礫岩
		Ms	凝灰質泥岩

- - - 地質境界
 - - - 部層境界
 - 断層
 地層の走向傾斜

※: 敷地に認められる層厚が厚い海成堆積物等については、岩内平野との対比から第四系下部～中部更新統岩内層に区分していたが、敷地が位置する積丹半島と岩内平野は地形発達史が異なること等を踏まえ、地層区分の見直しを実施し、第四紀中期更新世以前の海成堆積物に区分している。

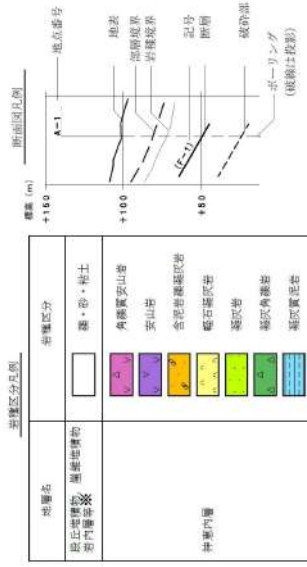
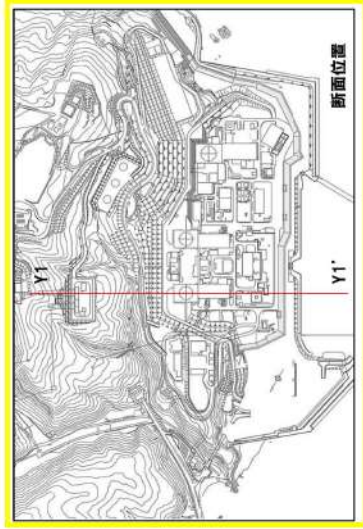
第5.2-1 敷地の地質平面図



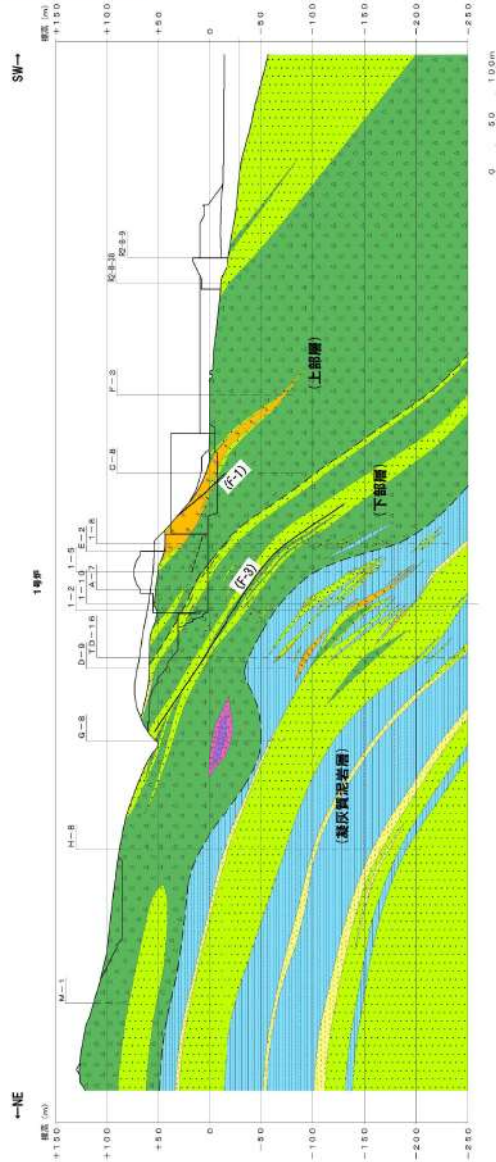
※：敷地に認められる層厚が厚い海成堆積物等については、岩内平野との対比から第四系下部～中部更新統岩内層に区分していたが、敷地が位置する積丹半島と岩内平野は地形発達史が異なること等を踏まえ、地層区分の見直しを実施し、第四紀中期更新世以前の海成堆積物に区分している。

地質断面図 (X3-X3' 方向)

第 5.2-2 図 敷地の地質断面図 (1/4)

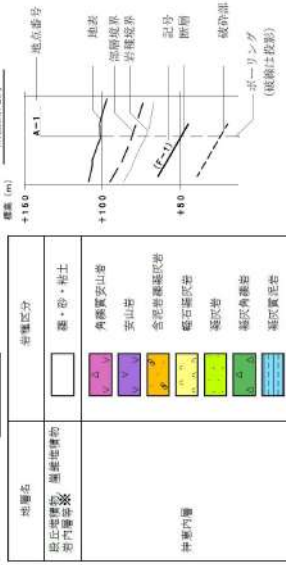
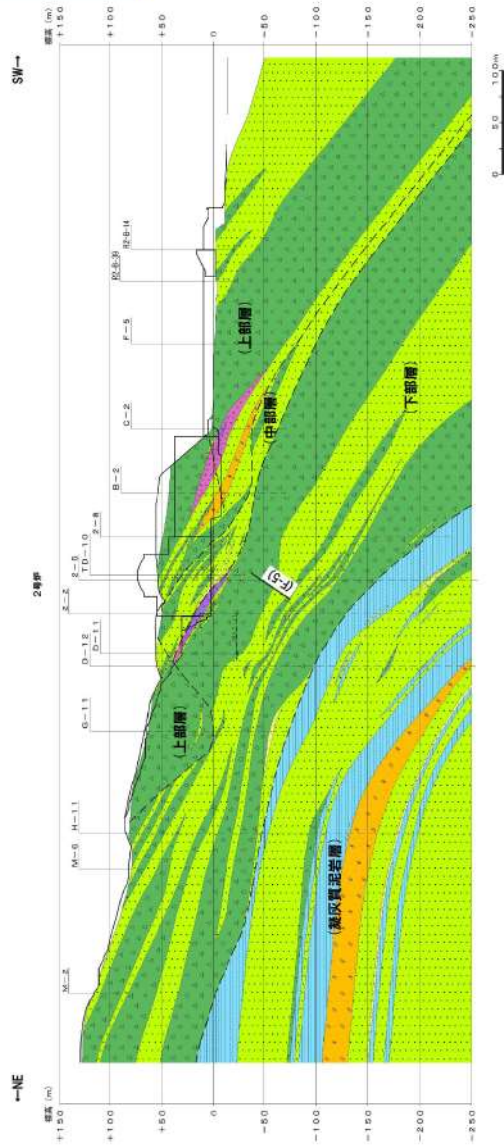


※：敷地に認められる層厚が厚い海成堆積物等については、岩内平野との対比から第四系下部～中部更新統岩内層に区分していたが、敷地が位置する積丹半島と岩内平野は地形発達史が異なること等を踏まえ、地層区分の見直しを実施し、第四紀中期更新世以前の海成堆積物に区分している。



地質断面図 (Y1-Y1' 方向)

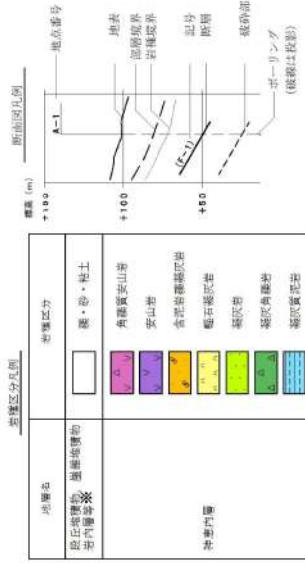
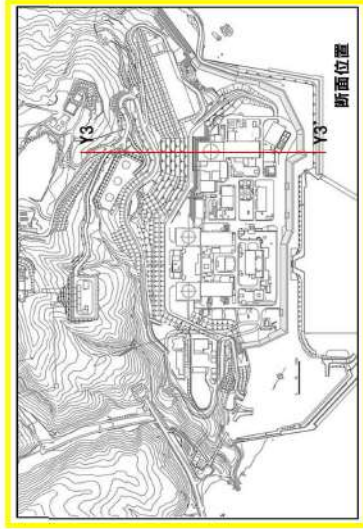
第 5.2-2 図 敷地の地質断面図 (2/4)



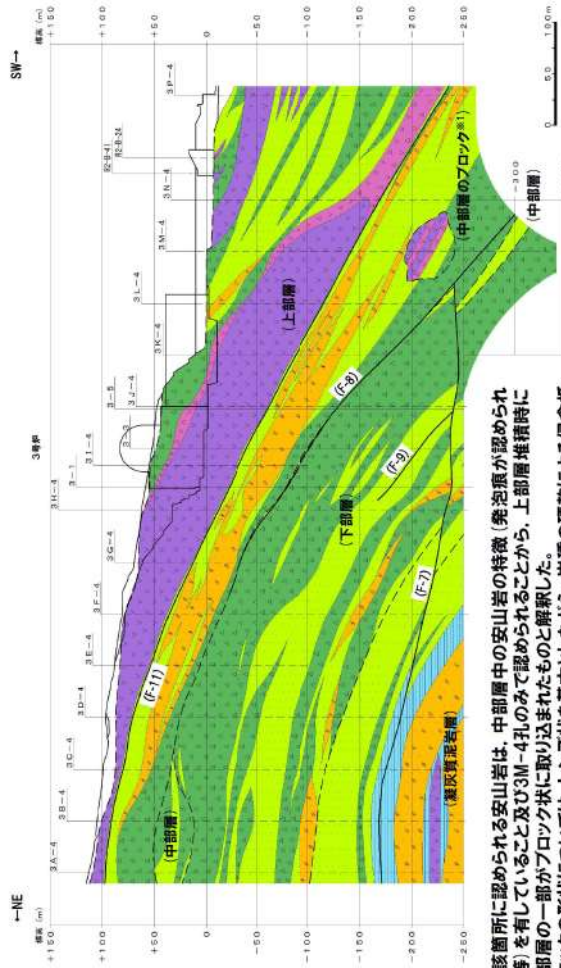
※：敷地に認められる層厚が厚い海成堆積物等については、岩内平野との対比から第四系下部～中部更新統岩内層に区分していたが、敷地が位置する積丹半島と岩内平野は地形発達史が異なること等を踏まえ、地層区分の見直しを実施し、第四紀中期更新世以前の海成堆積物に区分している。

地質断面図 (Y2-Y2' 方向)

第 5.2-2 図 敷地の地質断面図 (3/4)



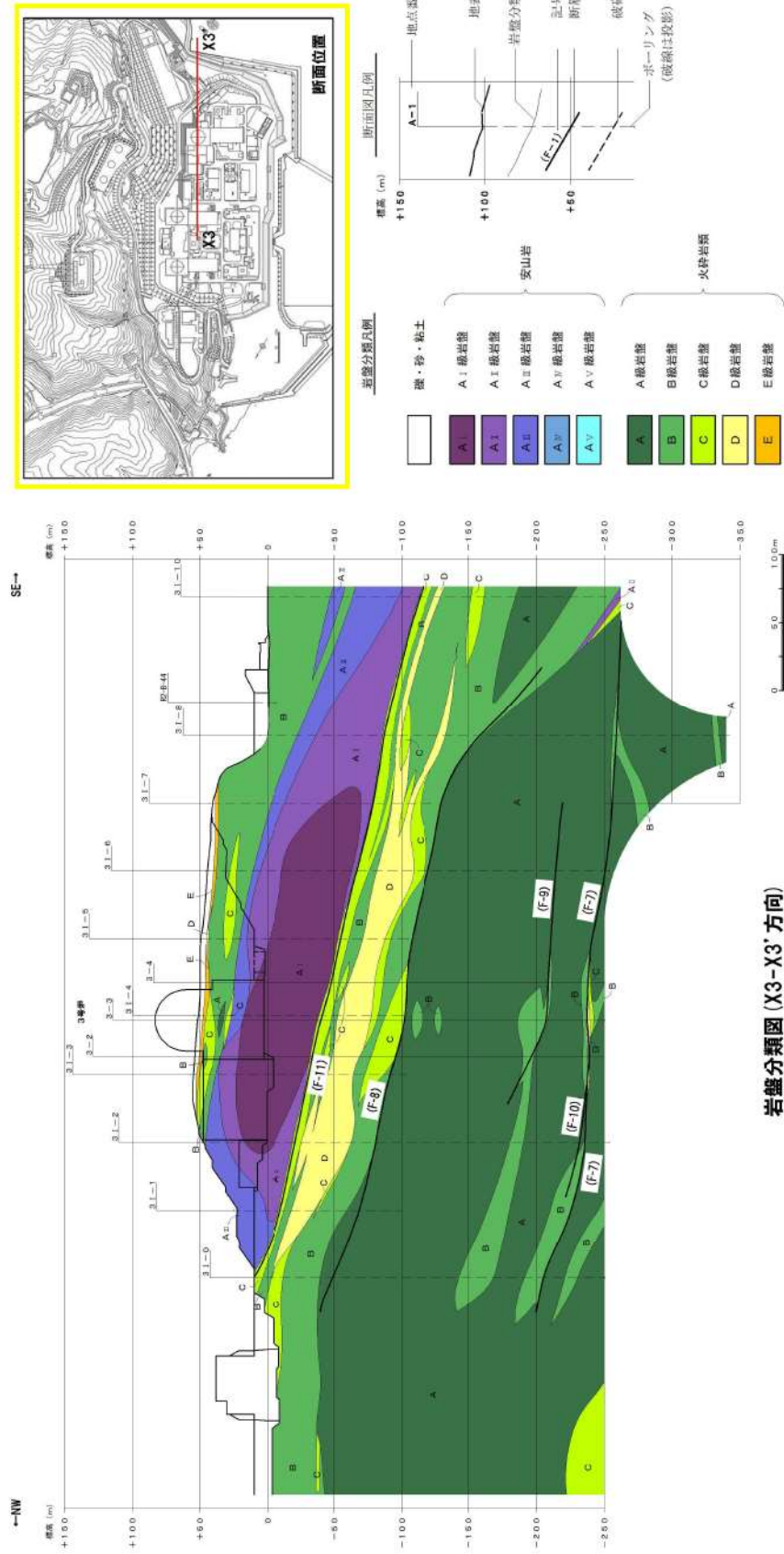
※2: 敷地に認められる層厚が厚い海成堆積物等については、岩内平野との対比から第四系下部～中部更新統岩内層に区分していたが、敷地が位置する積丹半島と岩内平野は地形発達史が異なること等を踏まえ、地層区分の見直しを実施し、第四紀中期更新世以前の海成堆積物に区分している。



※1: 当該箇所に認められる安山岩は、中部層中の安山岩の特徴(発泡痕が認められる等)を有していること及び3M-4孔のみで認められることから、上部層堆積時に中部層の一部がブロック状に取り込まれたものと解釈した。ブロックの形状については、レンズ状を基本としながら、岩種の硬軟による侵食抵抗を考慮した。

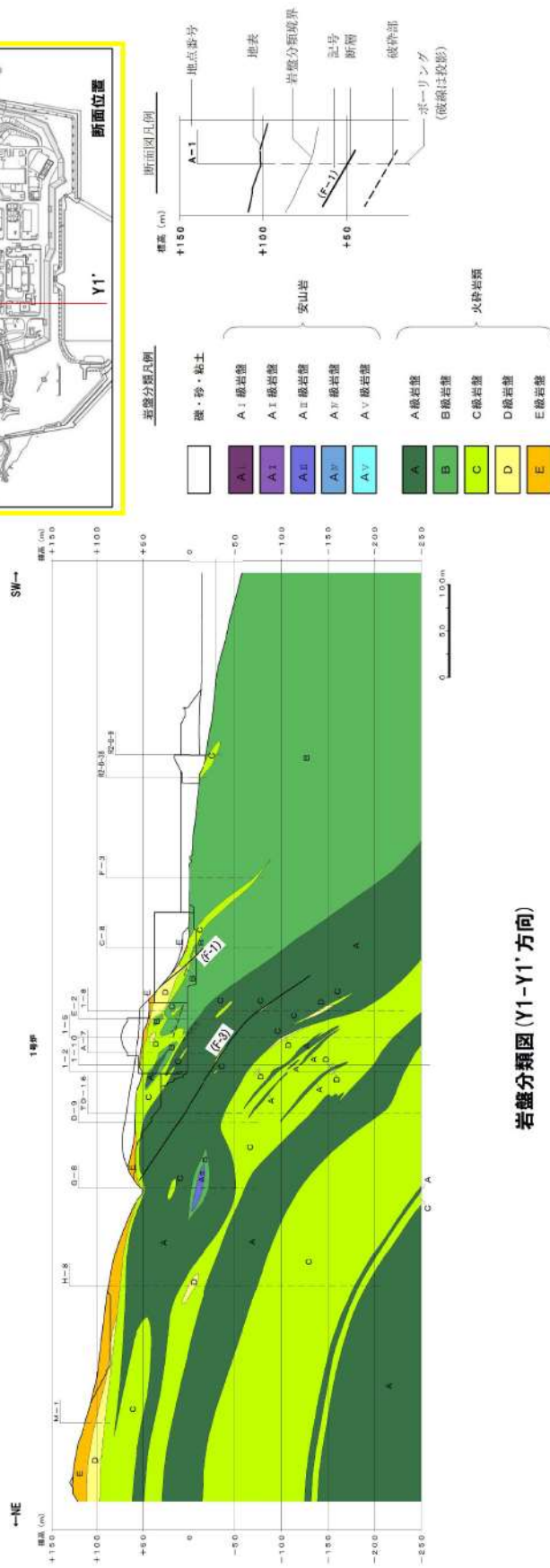
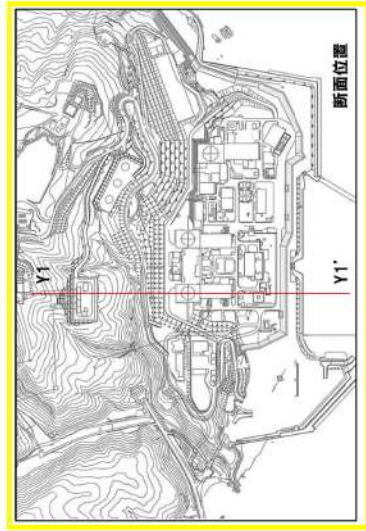
地質断面図 (Y3-Y3' 方向)

第 5.2-2 図 敷地の地質断面図 (4/4)

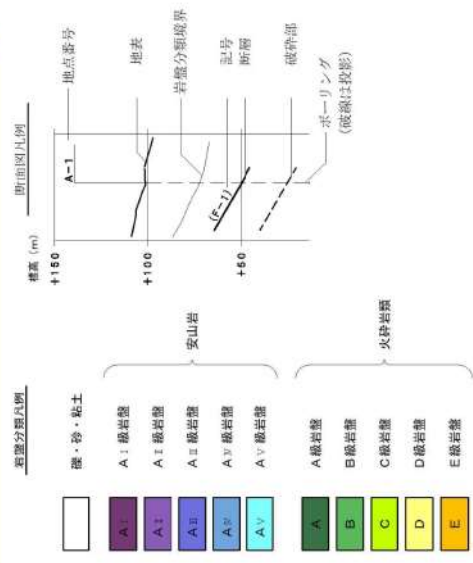
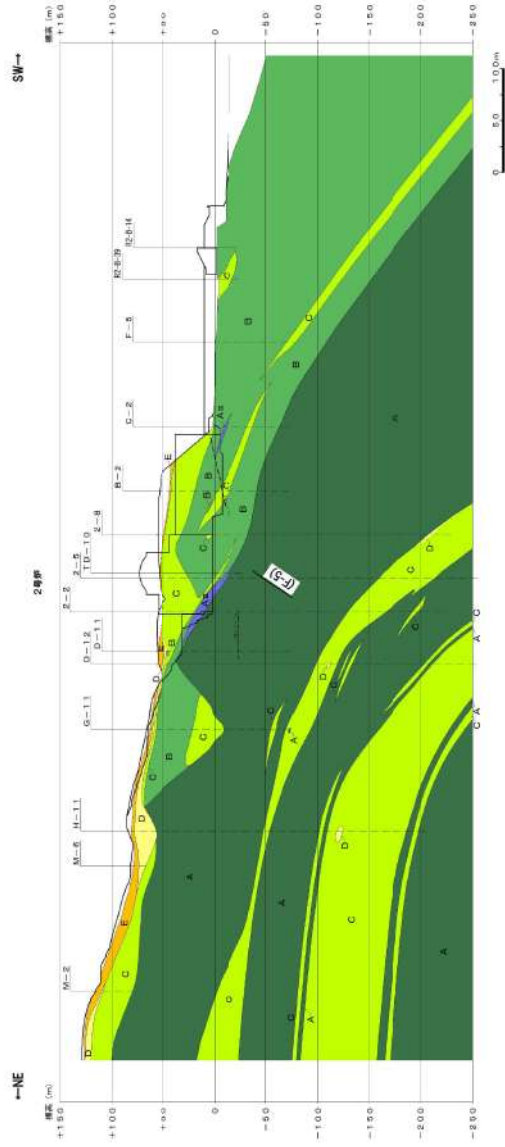


岩盤分類図 (X3-X3' 方向)

第 5.2-3 図 敷地の岩盤分類図(1/4)

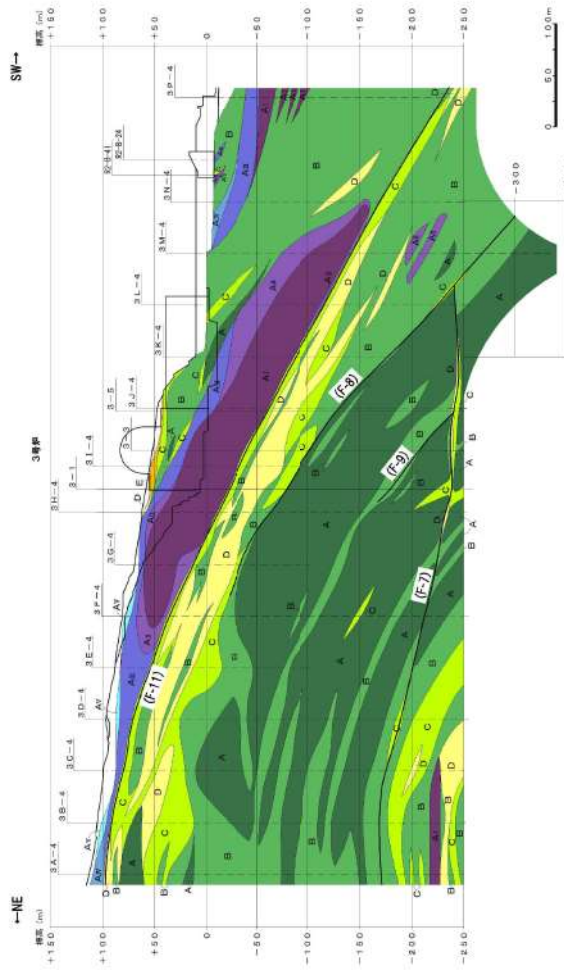
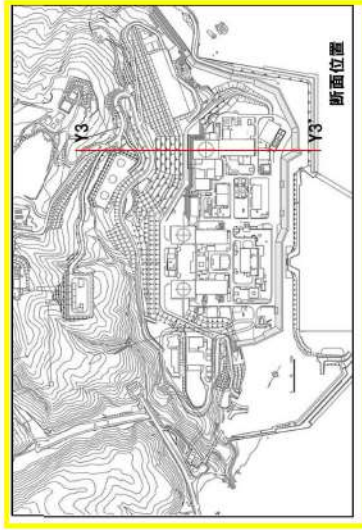


第 5.2-3 図 敷地の岩盤分類図(2/4)

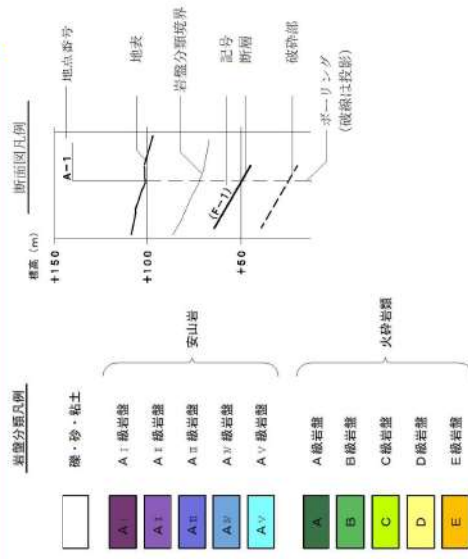


岩盤分類図 (Y2-Y2' 方向)

第 5.2-3 図 敷地の岩盤分類図 (3/4)



1. 0. 2-別紙 14-19

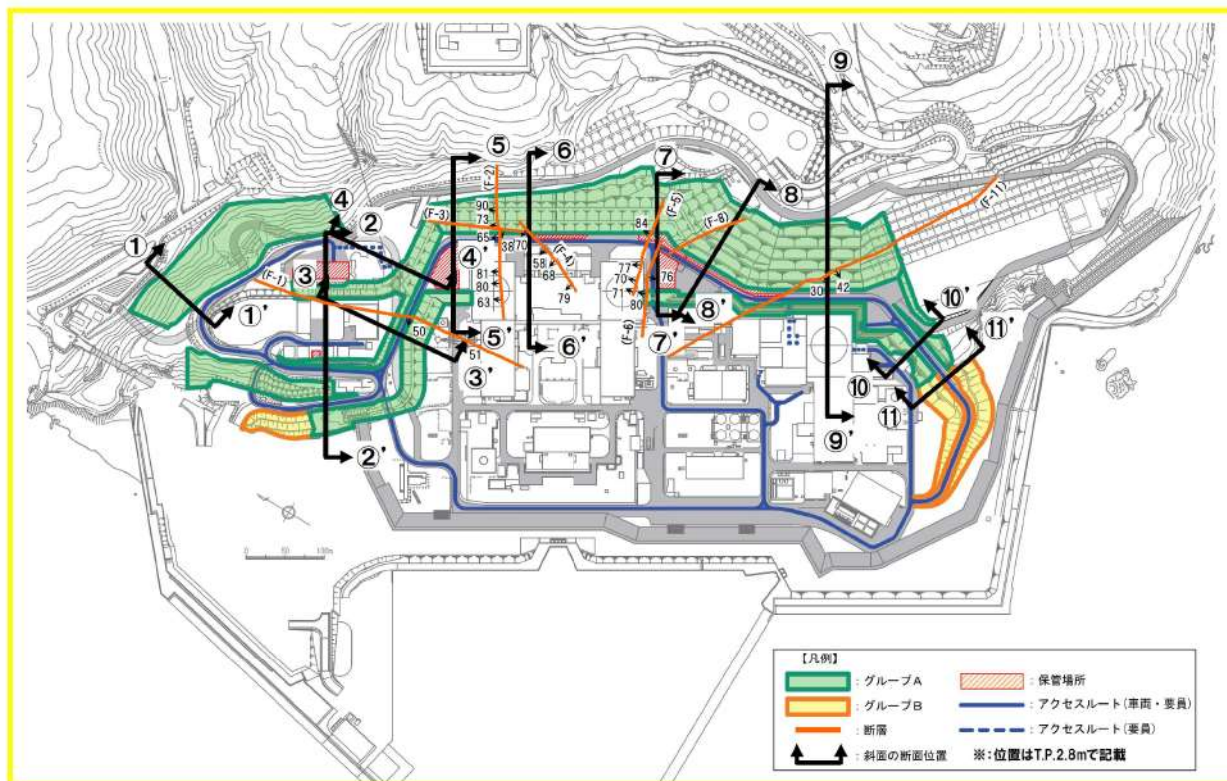


岩盤分類図 (Y3-Y3' 方向)

第 5.2-3 図 敷地の岩盤分類図 (4/4)

5.2.2 敷地の断層分布

敷地に認められる 11 条の断層(F-1 断層～F-11 断層)と斜面の位置関係を第 5.2-4 図に示す。



区分	断層名	確認位置	走向・傾斜	破砕幅 (cm)	長さ (m)	断層の性状
1, 2号戸調査	F-1	試掘坑及び隣削箇所にて確認	N8° E~20° W/ 43° ~54° W	0.1以下~40	360	粘土混じり角礫、角礫混じり粘土
	F-2	試掘坑にて確認	N52° ~70° E/ 63° ~90° W	0.2~25	200	粘土混じり角礫、角礫混じり粘土
	F-3	試掘坑にて確認	N14° W/38° W	5~15	125	凝灰岩に沿って破砕、角礫、一部粘土
	F-4	試掘坑及び隣削箇所にて確認	N20° ~35° E/ 58° W~75° E	0.1以下~15	120	粘土混じり角礫、角礫混じり粘土
	F-5	試掘坑にて確認	N75° E~85° W/ 70° ~84° W	0.2~15	125	角礫、一部粘土、角礫混じり粘土
	F-6	試掘坑にて確認	N77° ~83° E/ 76° E~80° W	0.5~14	130	角礫混じり粘土
3号戸調査	F-7	ボーリング調査にて確認	N54° W/21° W	0.1以下~110	650以上	角礫、粘土断層及び層辺の母岩は白色細脈が認められる
	F-8	ボーリング調査にて確認	N50° W/45° W	0.1以下~40	500以上	角礫から砂礫を主体とし一部粘土を伴う主に凝灰岩に沿って破砕
	F-9	ボーリング調査にて確認	N44° ~54° W/ 27° ~53° W	10~40	230	角礫混じり粘土を主体断層及び層辺の母岩は白色細脈が認められる
	F-10	ボーリング調査にて確認	N40° ~44° W/ 40° ~51° W	4~7	140	粘土断層及び層辺の母岩は白色細脈が認められる
	F-11	ボーリング調査、試掘坑及び隣削箇所にて確認	N44° ~58° W/ 23° ~42° W	0.1以下~56	1,000以上	角礫から砂礫を主体とし一部粘土を伴う主に凝灰岩に沿って破砕

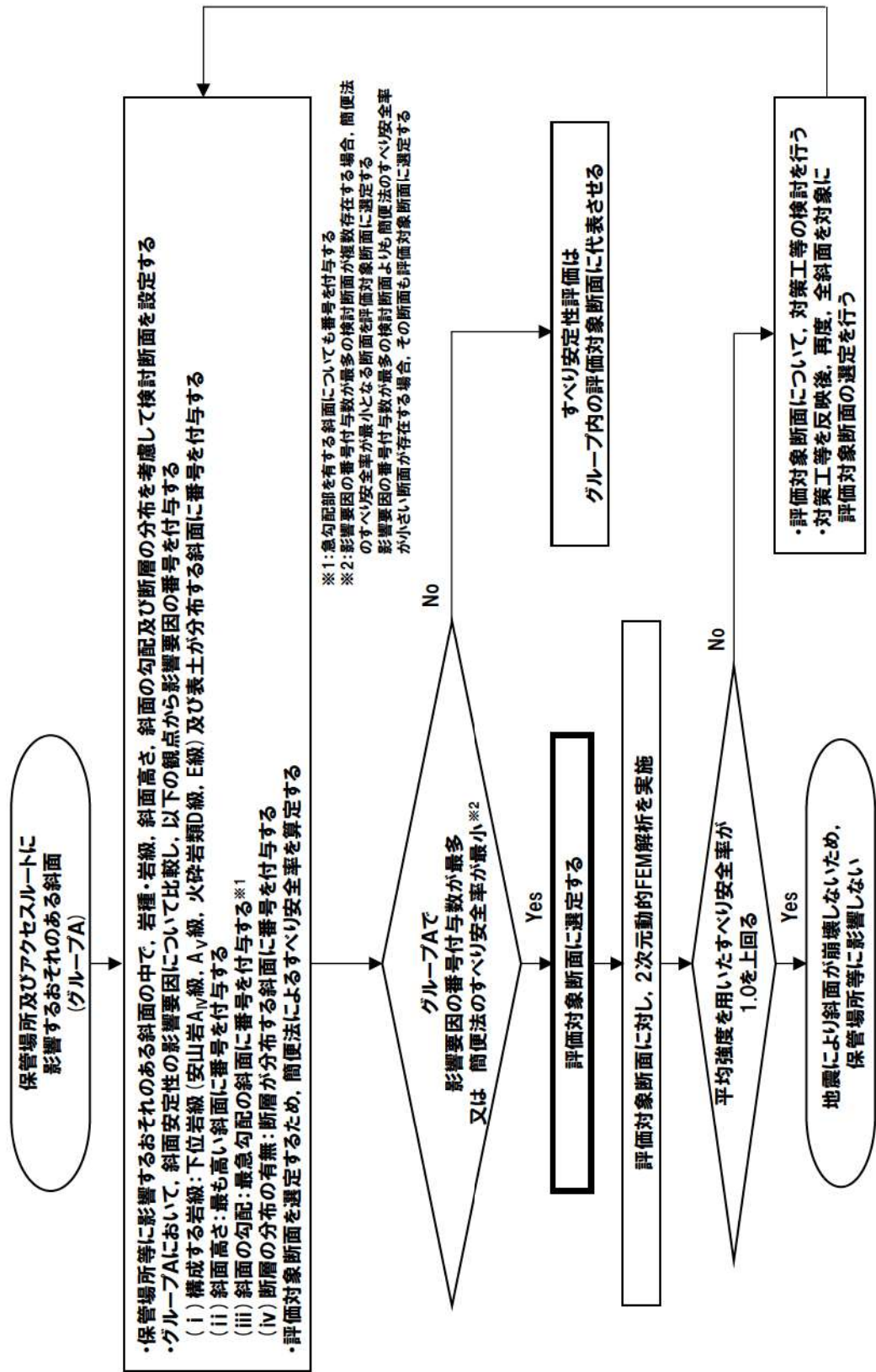
第 5.2-4 図 敷地に認められる断層と斜面の位置関係図

6. 評価対象断面の選定及びすべり安定性評価

6.1 評価フロー（詳細）

岩盤斜面であるグループAのすべり安定性評価は、第6.1-1図に示すフローに基づき行う。また、盛土斜面であるグループBの堀株側盛土斜面については、斜面高さが最も高く、最急勾配方向となるすべり方向に設定した断面を評価対象断面として設定し、すべり安定性評価を行う。（断面位置は、第6.3-1図及び第6.4-1図を参照）

グループBの茶津側盛土斜面に位置するアクセスルートについては、アクセスルート直下の範囲をコンクリートに置き換えることにより地震による被害の影響を受けない設計とする。（設計方針の詳細については、8.2章参照）



第 6.1-1-1 図 グループAのすべり安定性評価のフロー

6.2 評価方法

6.2.1 評価対象断面の選定

評価対象断面については、5章で分類したグループAにおいて、すべり安全率が厳しくなると考えられる「影響要因」((i)構成する岩級, (ii)斜面高さ, (iii)斜面の勾配, (iv)断層の分布の有無)の観点から比較を行い、影響要因の番号を付与する。影響要因の番号付与数及び簡便法のすべり安全率による定量的な比較検討を行い、評価対象断面を選定する。

簡便法は、JEAG4601-2015に基づき、静的震度 $K_H=0.3$, $K_V=0.15$ を用いた。

影響要因の検討においては、第6.2-1図に示す位置における既往の地質調査結果を踏まえて実施した。

6.2.2 基準地震動による2次元動的FEM解析

評価対象断面に選定された保管場所・アクセスルートの周辺斜面及び敷地下斜面について、基準地震動によるすべり安定性評価を実施する。

6.2.3 地震応答解析手法

評価対象断面の解析断面について、基準地震動による地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。地震応答解析は周波数応答解析手法を用い、等価線形化法により土質材料のせん断弾性係数及び減衰定数のひずみ依存性を考慮する。

地震時の応力は、静的解析による常時応力と地震応答解析による地震時増分応力を重ね合わせるにより算出する。常時応力は地盤の自重計算により求まる初期応力を考慮し、動的応力は水平地震動及び鉛直地震動による応答の同時性を考慮して求める。

地震応答解析に用いたコードを第6.2-1表に示す。

第6.2-1表 斜面の解析に用いたコード

静的解析	地震応答解析
GEANAS-F2 ver.1.0	FDAPIII ver.3.03

6.2.4 解析用物性値

追而【地震津波側審査の反映】
(解析用物性値については、
「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び
周辺斜面の安定性評価」の審査結果を反映するため)

6.2.5 解析モデルの設定

追而【地震津波側審査の反映】
(解析モデルについては、
「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び
周辺斜面の安定性評価」の審査結果を反映するため)

6.2.6 評価基準値の設定

すべり安定性評価では、水平動・鉛直動を同時に考慮した基準地震動による動的解析により、評価対象断面の最小すべり安全率が評価基準値 1.0 を上回ることを確認する。(評価基準値を 1.0 とした根拠は、本資料末尾の参考-2 を参照)


すべり安全率は、想定したすべり面上の応力状態を基に、すべり面上のせん断抵抗力の和をすべり面上のせん断力の和で除して求める。

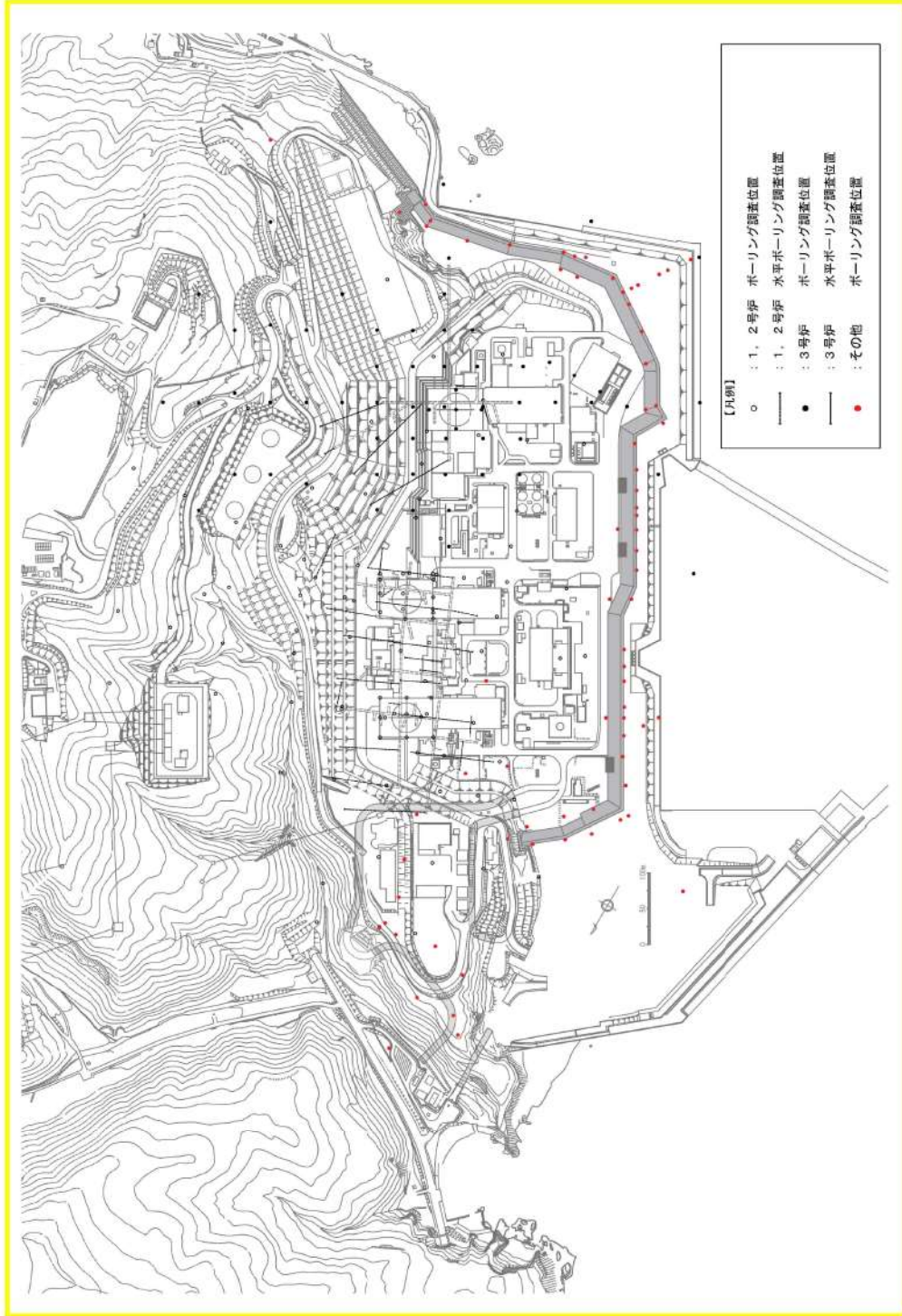
引張応力が発生した要素については、すべり面に対して直応力が引張応力の場合には強度を 0 とし、圧縮応力の場合は残留強度を用いる。また、せん断強度に達した要素では残留強度を用いる。

追而【地震津波側審査の反映】
(想定すべり面については、
「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び
周辺斜面の安定性評価」の審査結果を反映するため)

6.2.7 入力地震動の策定

追而
(入力地震動について、基準地震動を用いた評価を実施中のため)

 : 評価結果に係る部分は別途ご説明する

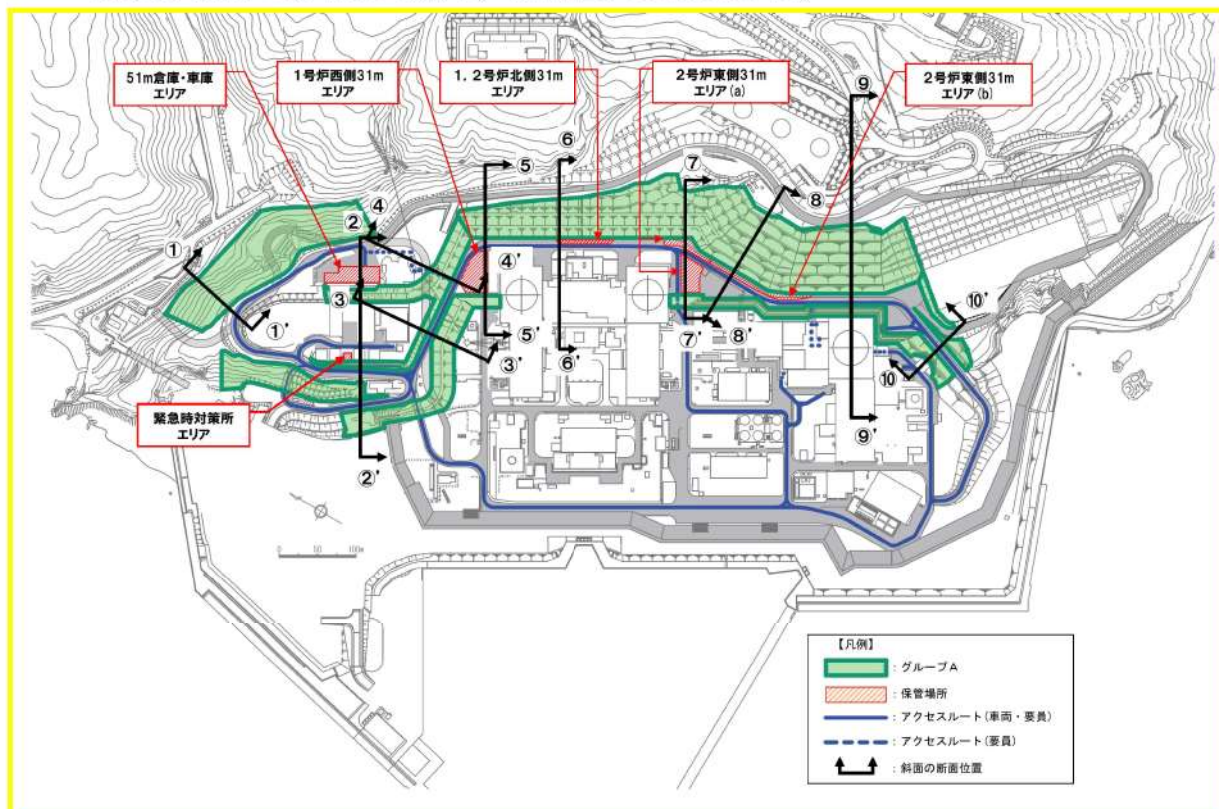


第6.2-1 図 既往の地質調査位置図

6.3 評価結果(グループA (岩盤斜面))

第 6.3-1 図に示すとおり，グループAの検討断面として①-①' 断面～⑩-⑩' 断面の計 10 断面を設定し，この中から評価対象断面を選定する。

①-①' 断面～⑩-⑩' 断面については，岩種・岩級，斜面高さ，斜面の勾配及び断層の分布を考慮し，断面位置を設定した。



第 6.3-1 図 グループA (岩盤斜面) の検討断面位置図

第6.3-1表に示すとおり,第6.3-2図に示す岩盤で構成される断面の①-①'断面~⑩-⑩'断面について,斜面安定性の影響要因の観点に加え,定量的な評価として簡便法も含めた比較検討を実施した結果,影響要因の番号付与数が最多であること及び簡便法の最小すべり安全率が小さいことから,⑨-⑨'断面を評価対象断面に選定した(各断面の比較検討結果及び評価対象断面の選定根拠の詳細は参考-1を参照)。

なお,⑧-⑧'断面については,評価対象断面に選定した⑨-⑨'断面と異なり,簡便法において,表土を通るすべり面が最小すべり安全率を示すことから,地震応答解析による確認も実施する。

基準地震動による2次元動的FEM解析結果を第6.3-3図に示す。

追而【地震津波側審査の反映】
(地震応答解析結果については,
「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び
周辺斜面の安定性評価」の審査結果を反映するため)

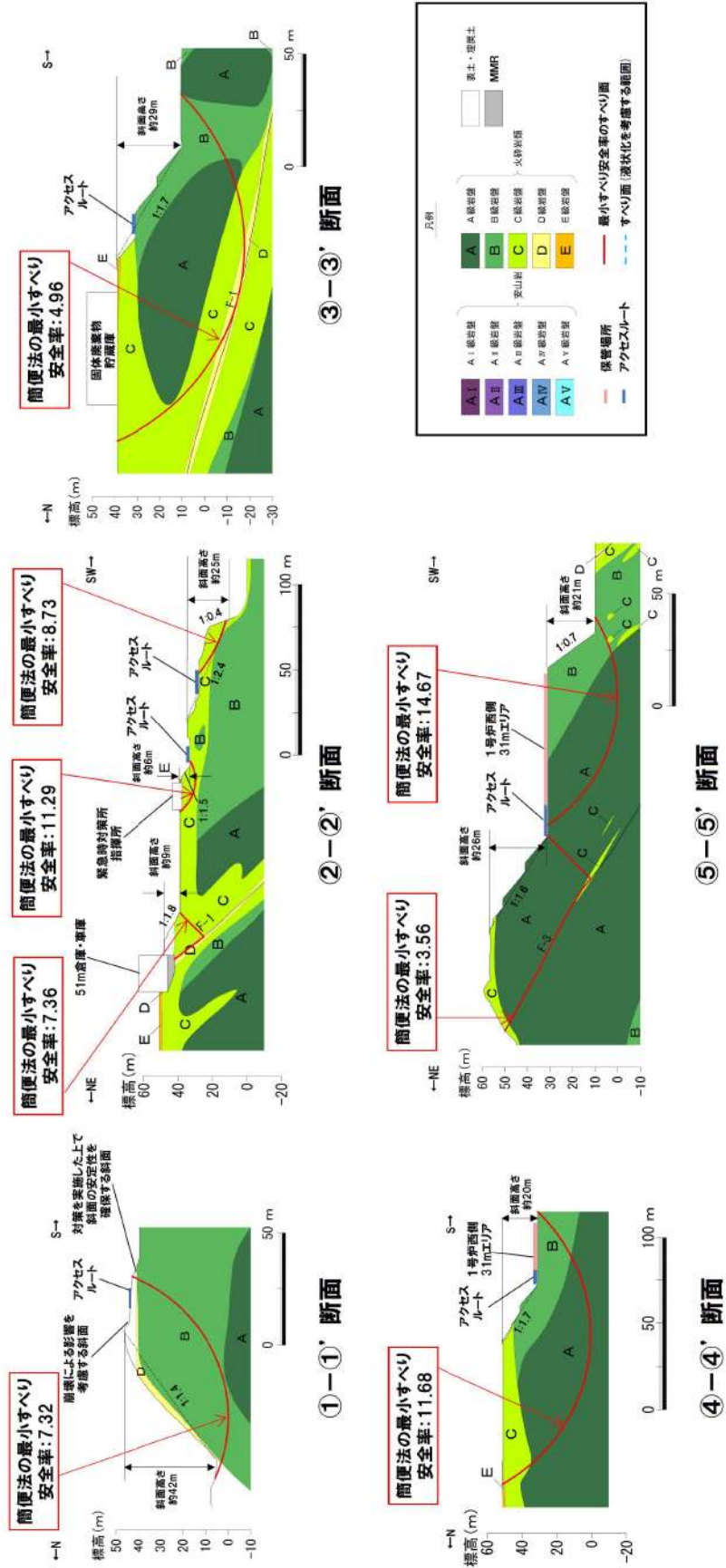
 : 評価結果に係る部分は別途ご説明する

第 6.3-1 表 グループ A (岩盤斜面) の評価対象断面の選定結果

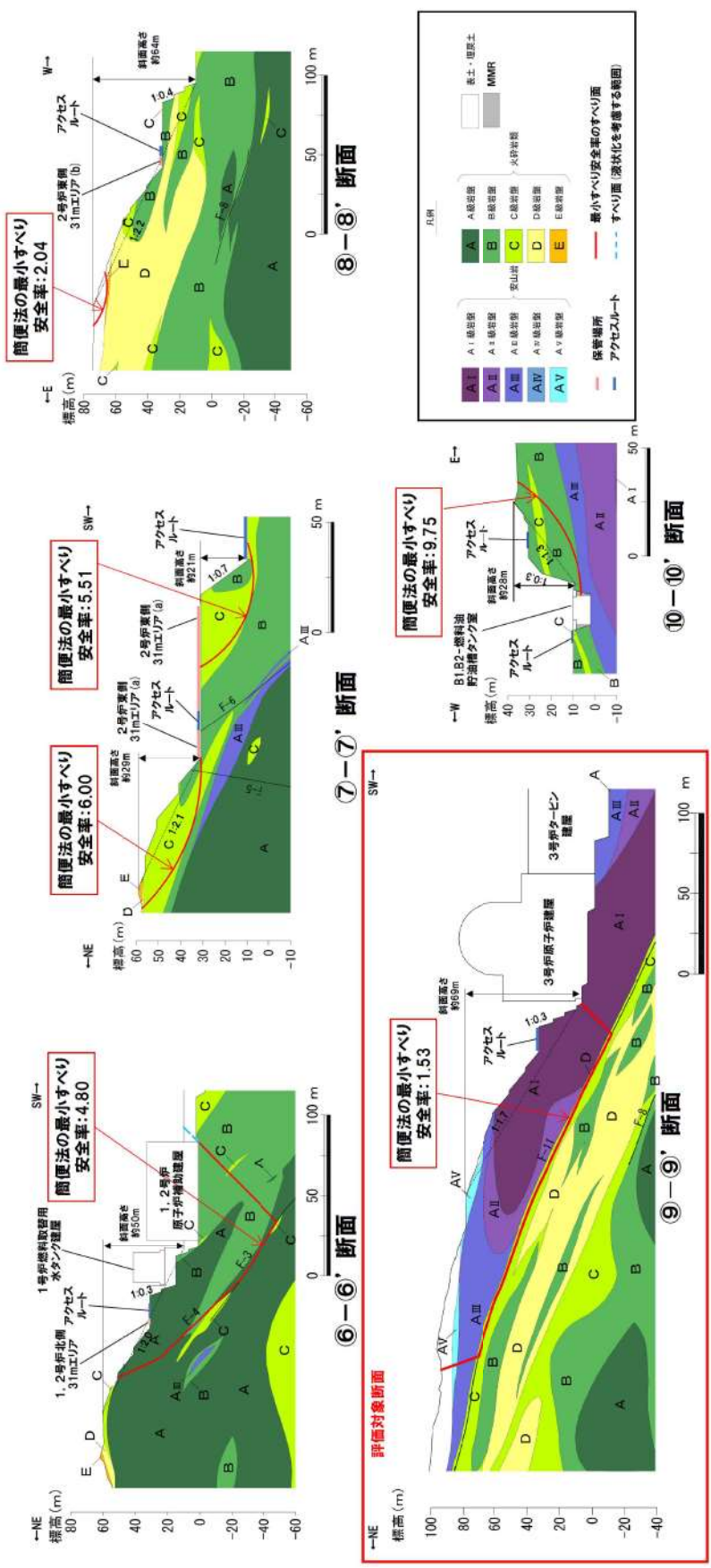
検討断面	保管場所・アクセスルートに影響するおそれのある斜面	影響要因				該当する影響要因	簡便法の最小すべり安全率	選定理由	附属重要施設等の周辺斜面における検討断面*	
		(I) 構成する岩級	(II) 斜面高さ	(III) 斜面の勾配	(IV) 断層の分布の有無					
①-①'	アクセスルート 敷地下斜面	安山岩	—	約42m	1:1.4	無	(I)	7.32	⑨-⑨' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	B, D級							
		表土	有							
②-②'	51m倉庫・東庫エリア 敷地下斜面	安山岩	—	約9m	1:1.8	F-1断層	(I), (IV)	7.36	⑨-⑨' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	C, D級							
		表土	有							
	緊急時対策所エリア 敷地下斜面及び アクセスルート周辺斜面	安山岩	—	約6m	1:1.5	無	(I)	11.29	⑨-⑨' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	C, E級							
		表土	—							
アクセスルート 周辺斜面及び敷地下斜面	安山岩	—	約25m	1:2.4 (一部、1:0.4の 急勾配部あり)	無	(III)	8.73	⑨-⑨' 断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—	
	火砕岩類	B, C級								
	表土	—								
③-③'	アクセスルート 周辺斜面及び敷地下斜面	安山岩	—	約29m	1:1.7	(F-1断層) すべりブロックを 形成しない	(I)	4.96	⑨-⑨' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、すべりブロックを形成する断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	A, B, C, E級							
		表土	—							
④-④'	1号伊西側31mエリア・ アクセスルート 周辺斜面	安山岩	—	約20m	1:1.7	無	—	11.68	⑨-⑨' 断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	A, B, C級							
		表土	—							
⑤-⑤'	1号伊西側31mエリア・ アクセスルート 周辺斜面	安山岩	—	約26m	1:1.6	F-3断層	(IV)	3.56	⑨-⑨' 断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	A, B級							
		表土	—							
	1号伊西側31mエリア 敷地下斜面	安山岩	—	約21m	1:0.7	無	(III)	14.67	⑨-⑨' 断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	A, B級							
		表土	—							
⑥-⑥'	1, 2号伊北側31mエリア・ アクセスルート 周辺斜面及び敷地下斜面	安山岩	—	約50m	1:2.0 (一部、1:0.3の 急勾配部あり)	F-3断層 F-4断層	(III), (IV)	4.80	⑨-⑨' 断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	A, B, C級							
		表土	—							
⑦-⑦'	2号伊東側31mエリア (a)・ アクセスルート 周辺斜面	安山岩	A _中 級	約29m	1:2.1	(F-5断層) すべりブロックを 形成しない	(I)	6.00	⑨-⑨' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、すべりブロックを形成する断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	A, B, C, D, E級							
		表土	—							
	2号伊東側31mエリア (a) 敷地下斜面及び アクセスルート周辺斜面	安山岩	A _中 級	約21m	1:0.7	(F-6断層) すべりブロックを 形成しない	(III)	5.51	⑨-⑨' 断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、すべりブロックを形成する断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	B, C級							
		表土	—							
⑧-⑧'	2号伊東側31mエリア (b)・ アクセスルート 周辺斜面及び敷地下斜面	安山岩	—	約64m	1:2.2 (一部、1:0.4の 急勾配部あり)	F-8断層	(I), (III), (IV)	2.04	⑨-⑨' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	—
		火砕岩類	B, C, D, E級							
		表土	有							
評価対象断面 ⑨-⑨'	アクセスルート 周辺斜面及び敷地下斜面	安山岩	A _上 , A _中 , A _下 , A _弱 級	約69m	1:1.7 (一部、1:0.3の 急勾配部あり)	F-11断層	(I), (II), (III), (IV)	1.53	A _上 級及びD級岩級が分布すること、斜面高さが高いこと、一部1:0.3の急勾配部があること、F-11断層が分布すること並びに簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象断面に選定する。	○
		火砕岩類	B, C, D級							
		表土	—							
⑩-⑩'	アクセスルート 周辺斜面及び敷地下斜面	安山岩	A _中 級	約28m	1:1.3 (一部、1:0.3の 急勾配部あり)	無	(III)	9.75	⑨-⑨' 断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。	○
		火砕岩類	B, C級							
		表土	—							

 : 番号を付与する影響要因
 : 影響要因の番号付与数が多い(簡便法のすべり安全率が小さい)
 : 選定した評価対象断面

*: 「附属重要施設及び常設重大事故等対応施設の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価」(地震津波調査)において、ご説明する。



第 6.3-2 図 グループ A (岩盤斜面) の検討断面の岩盤分類図(1/2)



第 6.3-2 図 グループ A (岩盤斜面) の検討断面の岩盤分類図 (2/2)

追而【地震津波側審査の反映】
(地震応答解析結果については、
「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び
周辺斜面の安定性評価」の審査結果を反映するため)

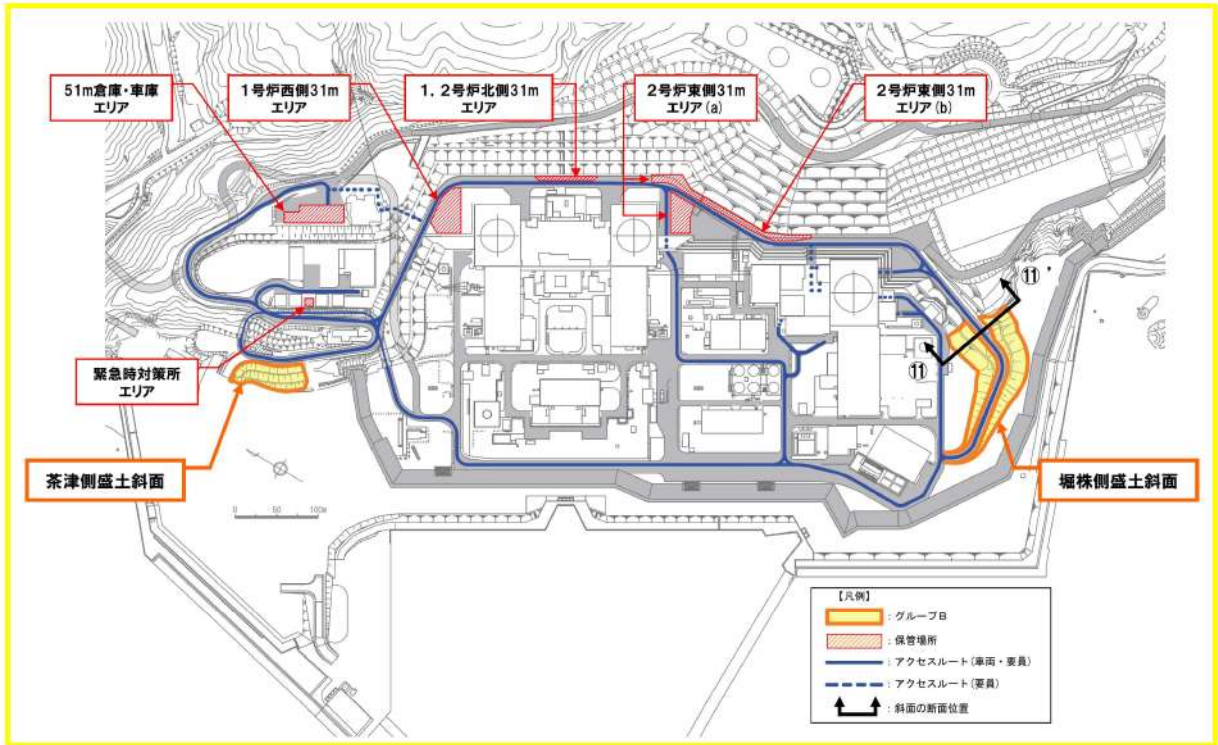
第 6.3-3 図 グループ A (岩盤斜面) のすべり安定性評価結果



: 評価結果に係る部分は別途ご説明する

6.4 評価結果(グループB (盛土斜面))

第6.4-1図に示すとおり、グループBの堀株側盛土斜面において、斜面高さが最も高く、斜面のすべり方向が最急勾配方向の断面となる⑩-⑩'断面を評価対象断面として設定した。

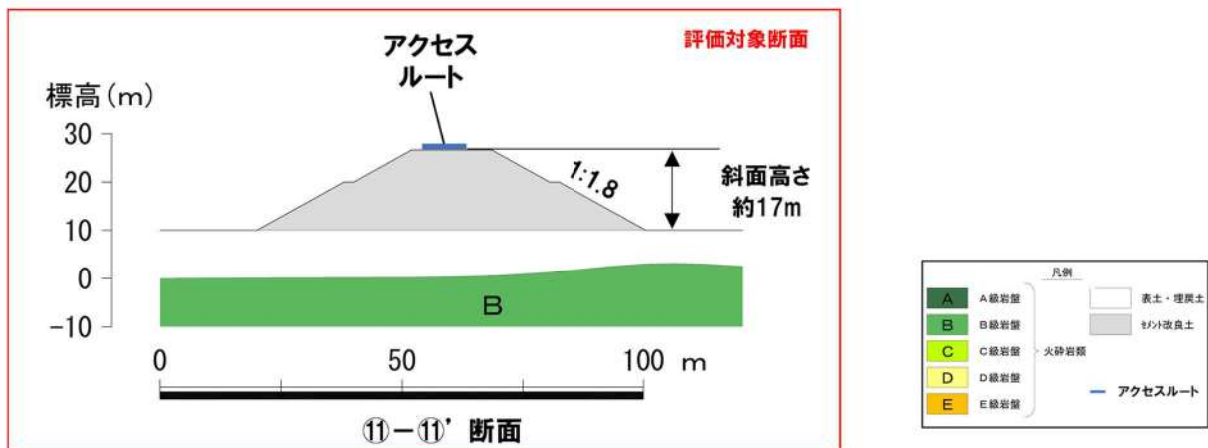


第6.4-1図 グループB (盛土斜面) の検討断面位置図

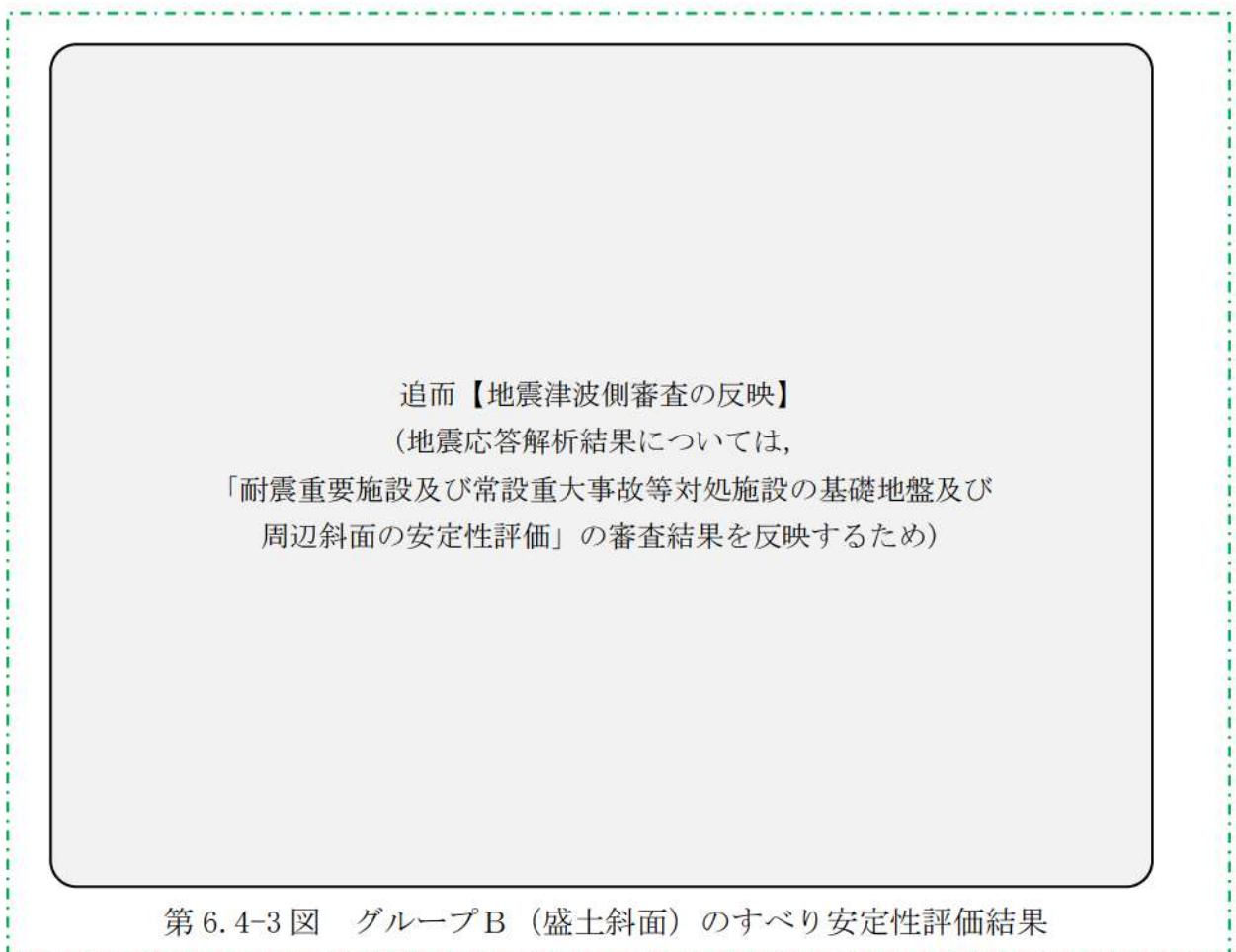
グループB (盛土斜面) の検討断面の岩盤分類図を第6.4-2図に示す。
基準地震動による2次元動的FEM解析結果を第6.4-3図に示す。

追而【地震津波側審査の反映】
(地震応答解析結果については、
「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び
周辺斜面の安定性評価」の審査結果を反映するため)

：評価結果に係る部分は別途ご説明する



第 6.4-2 図 グループ B（盛土斜面）の検討断面の岩盤分類図

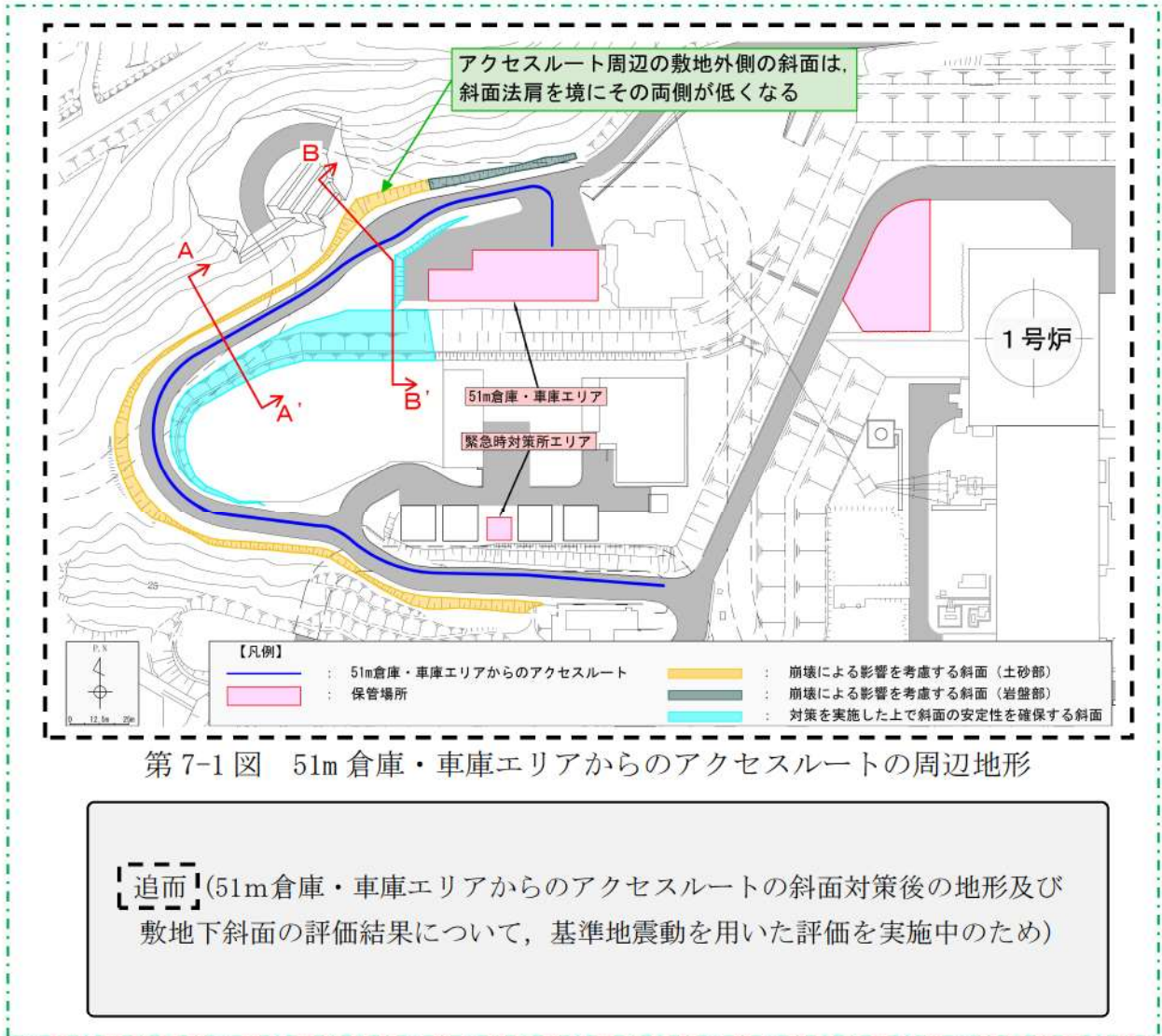


：評価結果に係る部分は別途ご説明する

7. 51m 倉庫・車庫エリアからのアクセスルートに対する影響評価


51m 倉庫・車庫エリアからのアクセスルートの周辺地形を第 7-1 図及び第 7-2 図に示す。

51m 倉庫・車庫エリアからのアクセスルートの周辺斜面及び敷地下斜面は切土斜面であり，そのうちアクセスルート周辺の敷地外側の斜面は，斜面の法肩を境にその両側が低くなる形状である。



追而（51m倉庫・車庫エリアからのアクセスルートの斜面对策後の地形及び敷地下斜面の評価結果について，基準地震動を用いた評価を実施中のため）

第 7-2 図 51m 倉庫・車庫エリアからのアクセスルートの断面模式図

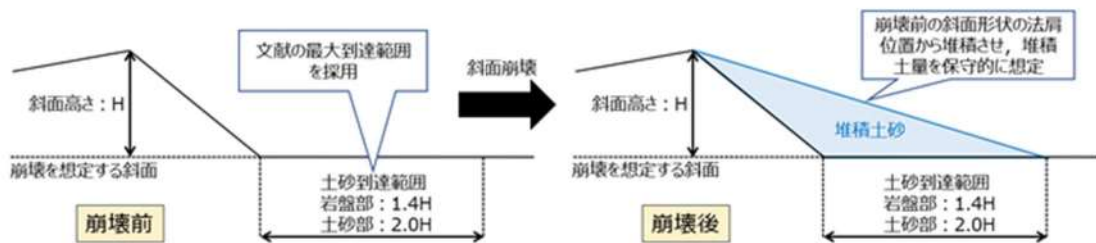
 : 評価結果に係る部分は別途ご説明する

7.1 周辺斜面の崩壊に対する影響評価

51m 倉庫・車庫エリアからのアクセスルートにおける周辺斜面については、ルートが通行不能となった場合に迂回することができないことから、被害の不確定性を考慮し、道路拡幅対策を実施した上で、崩壊を想定した場合においても、必要な道路幅（4.0m）が確保可能か評価する。

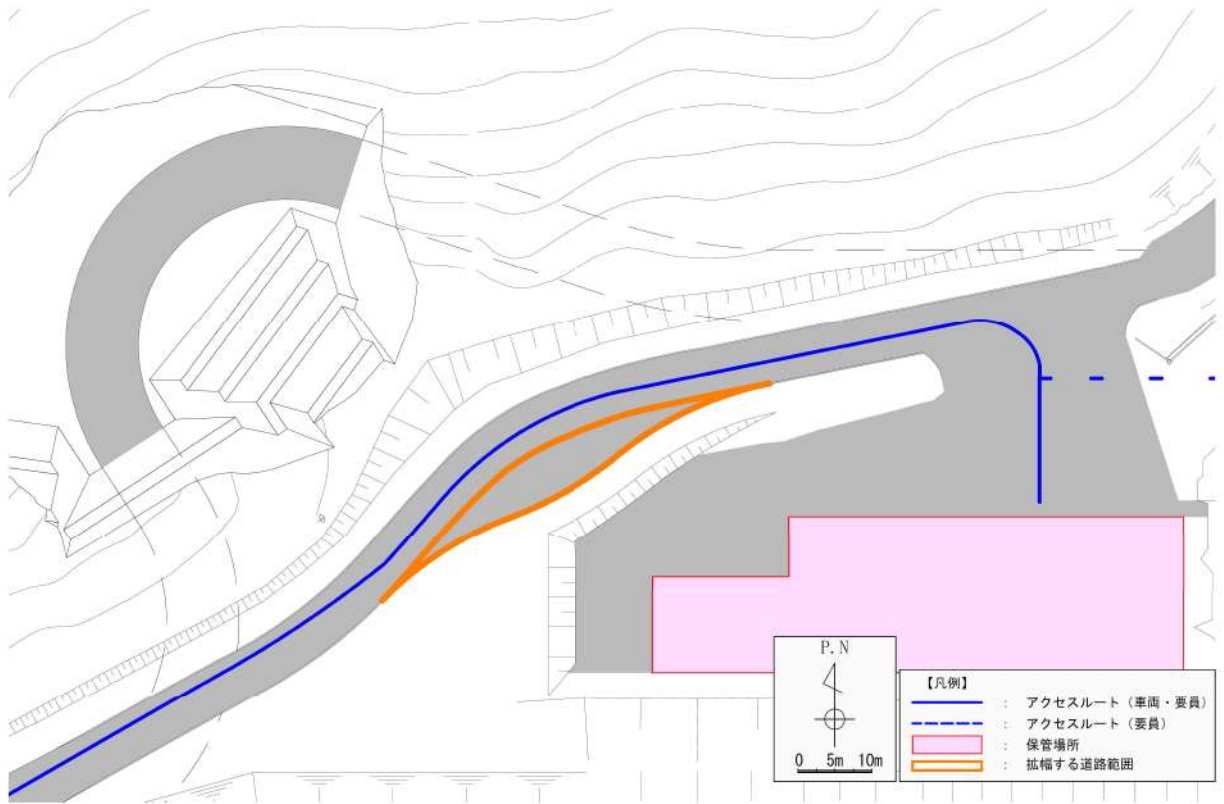
(1) 評価方法

- ・周辺斜面の崩壊による土砂到達範囲については、「3.1 離隔距離」の考え方から、文献の最大到達範囲を採用し、岩盤部は斜面高さの1.4倍、土砂部は斜面高さの2.0倍とする。
- ・崩壊した土砂の堆積形状については、7.に示す斜面の形状を踏まえると、崩壊後の斜面形状の法肩は崩壊前の法肩位置より低くなると想定されるものの、被害の不確定性を考慮して堆積土量が保守的な設定となるように、崩壊前の斜面形状の法肩位置を起点として、土砂到達範囲まで土砂が堆積する形状とする。
- ・周辺斜面の崩壊による土砂到達範囲については、基準地震動による2次元動的FEM解析を用いて、すべり安全率を算定し、すべり安全率が1.0を下回るすべり線のうち、土量が最大となるすべり線において妥当性を確認する。



第 7.1-1 図 周辺斜面崩壊による土砂の到達範囲

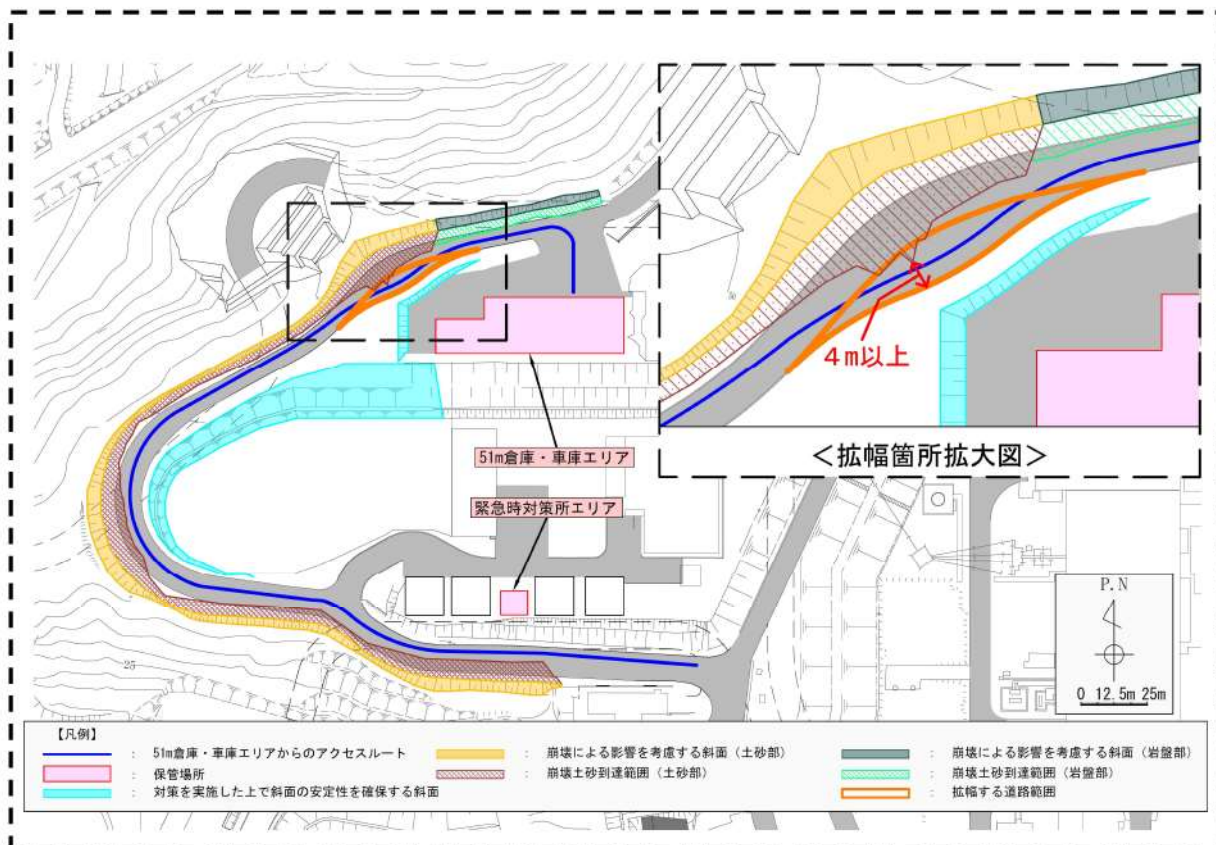
- ・以上のおり崩壊を想定した場合において、必要な道路幅（4.0m）が確保されるか確認する。



第 7.1-2 図 周辺斜面に対する道路拡幅対策

(2) 評価結果

周辺斜面の崩壊に対する影響評価の結果を第 7.1-3 図に示す。周辺斜面崩壊による土砂の到達範囲を評価した結果、道路拡幅対策を実施することにより、周辺斜面の崩壊を想定した場合においても、可搬型設備の通行に必要な道路幅(4.0m)を確保できることを確認した。



第 7.1-3 図 51m 倉庫・車庫エリアからのアクセスルート
における周辺斜面の影響評価結果

追而(51m倉庫・車庫エリアからのアクセスルートの斜面对策後の地形及び敷地下斜面の評価結果について、基準地震動を用いた評価を実施中のため)

：評価結果に係る部分は別途ご説明する

7.2 敷地下斜面のすべりに対する影響評価

51m 倉庫・車庫エリアからのアクセスルートにおける敷地下斜面については、アクセスルートと斜面法肩の離隔距離が小さく、十分な余裕がないこと及び仮に斜面のすべり範囲が可搬型設備の通行に必要な道路幅以上の範囲まで及ぶ場合、速やかに復旧することが困難であることから、土砂を掘削する等の対策を実施した上で、基準地震動による地震応答解析により、敷地下斜面が崩壊しないことを確認する。

(1) 評価方法


- ・51m 倉庫・車庫エリアからのアクセスルートの敷地下斜面のすべりについては、土砂を掘削する等の対策を実施する。
- ・対策実施後の斜面形状を基に、評価対象断面を選定し、基準地震動による地震応答解析を二次元動的有限要素法により行う。



第 7.2-1 図 敷地下斜面に対する土砂掘削等の対策

(2) 評価結果

追而（51m倉庫・車庫エリアからのアクセスルートの斜面对策後の地形及び敷地下斜面の評価結果について、基準地震動を用いた評価を実施中のため）

 : 評価結果に係る部分は別途ご説明する

8. その他の検討

8.1 応力状態を考慮した検討

追而【地震津波側審査の反映】
(すべり面の設定の考え方については、
「耐震重要施設及び常設重大事故等対処施設の基礎地盤及び
周辺斜面の安定性評価」の審査結果を反映するため)

 : 評価結果に係る部分は別途ご説明する

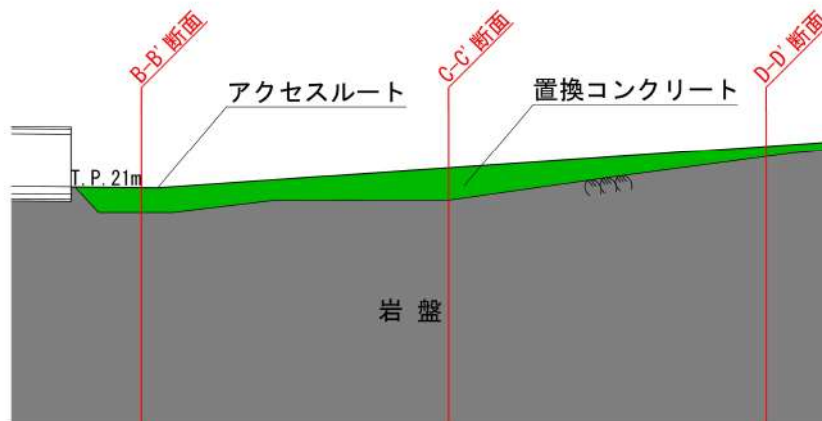
8.2 茶津側盛土斜面のアクセスルートについて

屋外のアクセスルートのうち茶津側盛土斜面のアクセスルートについては、アクセスルート直下の範囲をコンクリートに置き換えることにより地震による被害の影響を受けない設計とする。

置換コンクリートの範囲図を第 8.2-1 図, 置換コンクリート箇所の縦断面図(A-A' 断面)を第 8.2-2 図に示す。当該箇所について地震時における置換コンクリートの安定性評価を実施する。



第 8.2-1 図 置換コンクリート範囲図



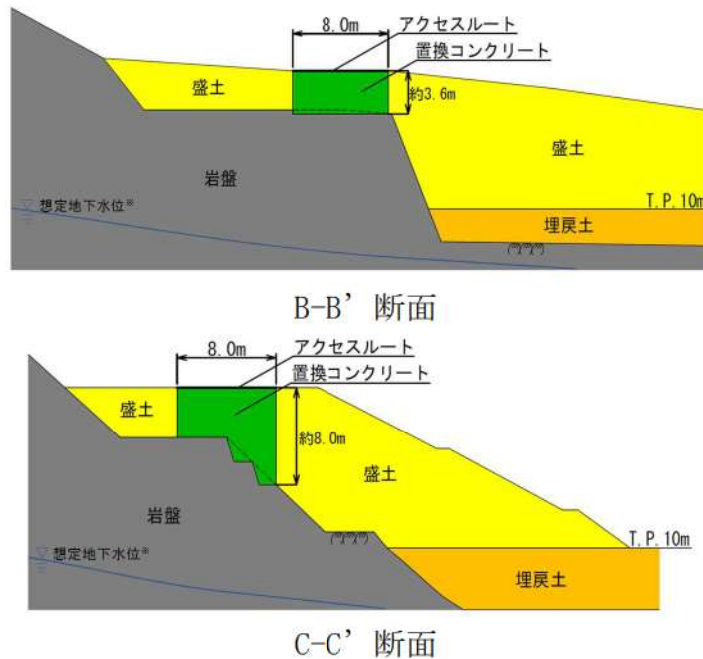
第 8.2-2 図 置換コンクリート箇所縦断面図 (A-A' 断面)

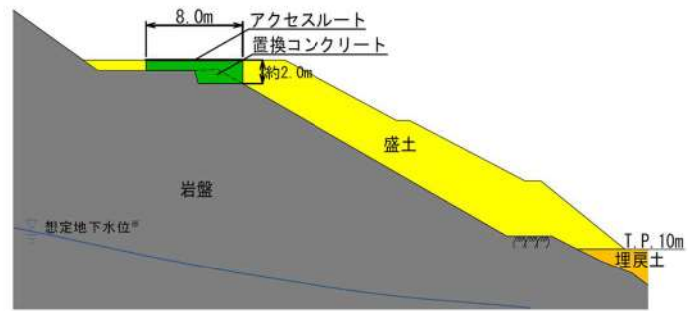
8.2.1 評価方法

アクセスルート直下の置換コンクリート（幅：8.0m）について、地震時における滑動、転倒及び支持地盤の支持力の評価を実施する。

滑動、転倒及び支持力の評価は、地震応答解析から応答加速度を抽出し、安定性評価を実施する。滑動に対する評価は、地震時の全水平力（滑動力）に対する抵抗力の比が許容限界を上回ることを確認する。転倒に対する評価は、地震時の転倒モーメントに対する抵抗モーメントの比が許容限界を上回ることを確認する。支持地盤の支持力に対する評価は、置換コンクリートの接地圧（最大地盤反力）が支持地盤の極限支持力度を超えないことを確認する。

置換コンクリート箇所の概略断面図を第 8.2-3 図に示す。評価断面は、置換コンクリート箇所の地盤状況を踏まえ、地震時慣性力や置換コンクリート背面の側圧が最大となる置換コンクリートの高さが最大の断面（C-C' 断面）を選定する。評価においては、置換コンクリート前面（海側）の盛土が崩壊する可能性を考慮し、海側の盛土の抵抗はないものとして評価する。当該範囲の地下水位は、詳細設計段階で決定するため、評価における地下水位は詳細設計段階で設定した水位とする。





D-D' 断面

※：設置許可段階で実施した三次元浸透流解析の結果に基づいた地下水位。

第 8.2-3 図 置換コンクリート箇所概略断面図

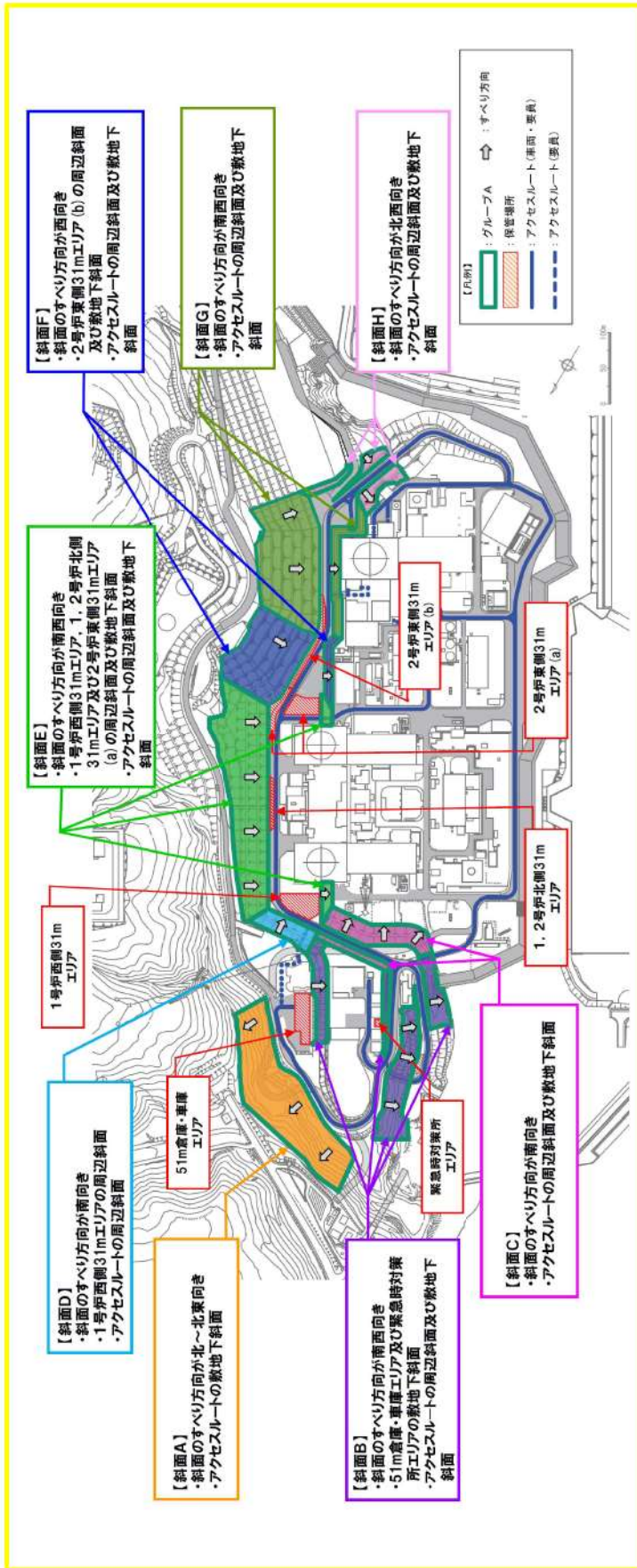
8.2.2 評価結果

地震時における置換コンクリートの滑動，転倒及び支持力の評価結果については，詳細設計段階で示す。

(参考-1) グループAにおける評価対象断面の選定理由（詳細）

保管場所及びアクセスルートに影響するおそれのある斜面のうち，グループA（岩盤斜面）については，敷地に広く分布することから，斜面のすべり方向並びに保管場所及びアクセスルートとの位置関係を踏まえて，グループAの斜面を斜面A～斜面Hの8つに区分した（第1図参照）。

検討断面については，区分した斜面ごとに，岩種・岩級，斜面高さ，斜面の勾配及び断層の分布を考慮し，設定した（第2図～第8図，第10図，第12図及び第13図参照）。



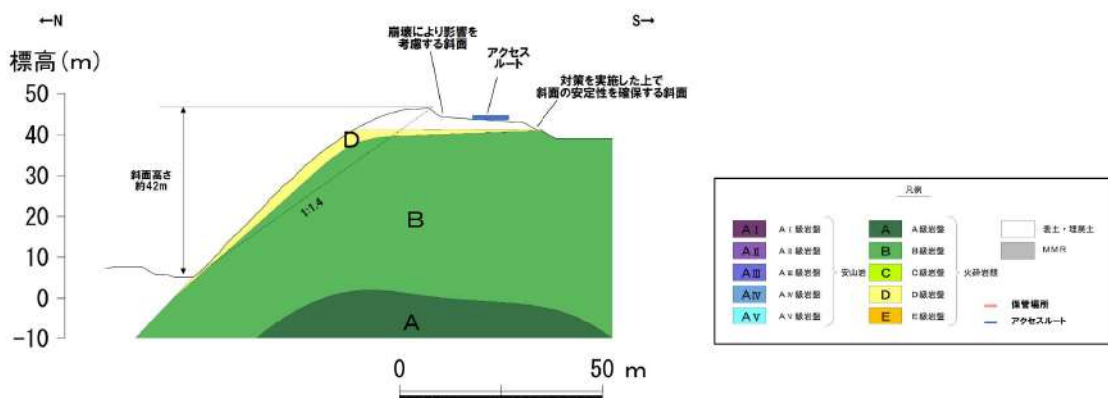
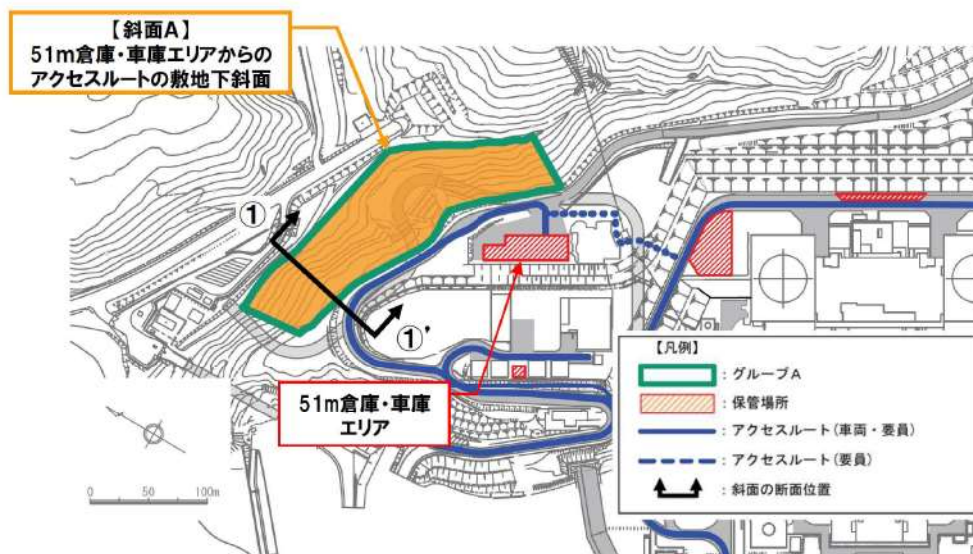
第1図 グループAの斜面区分

【斜面Aにおける検討断面】

斜面Aにおいては、火砕岩層が概ね一様に分布しており、斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層が分布しないことから、斜面高さ及び斜面の勾配に着目し、検討断面(①-①'断面)を設定した。

- ・斜面高さ：敷地の形状を考慮し、斜面高さが高くなる北西側とする。
- ・斜面の勾配：斜面の勾配が最急となる位置とする。

当該断面は、⑨-⑨'断面に比べ、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨'断面の評価に代表させる。



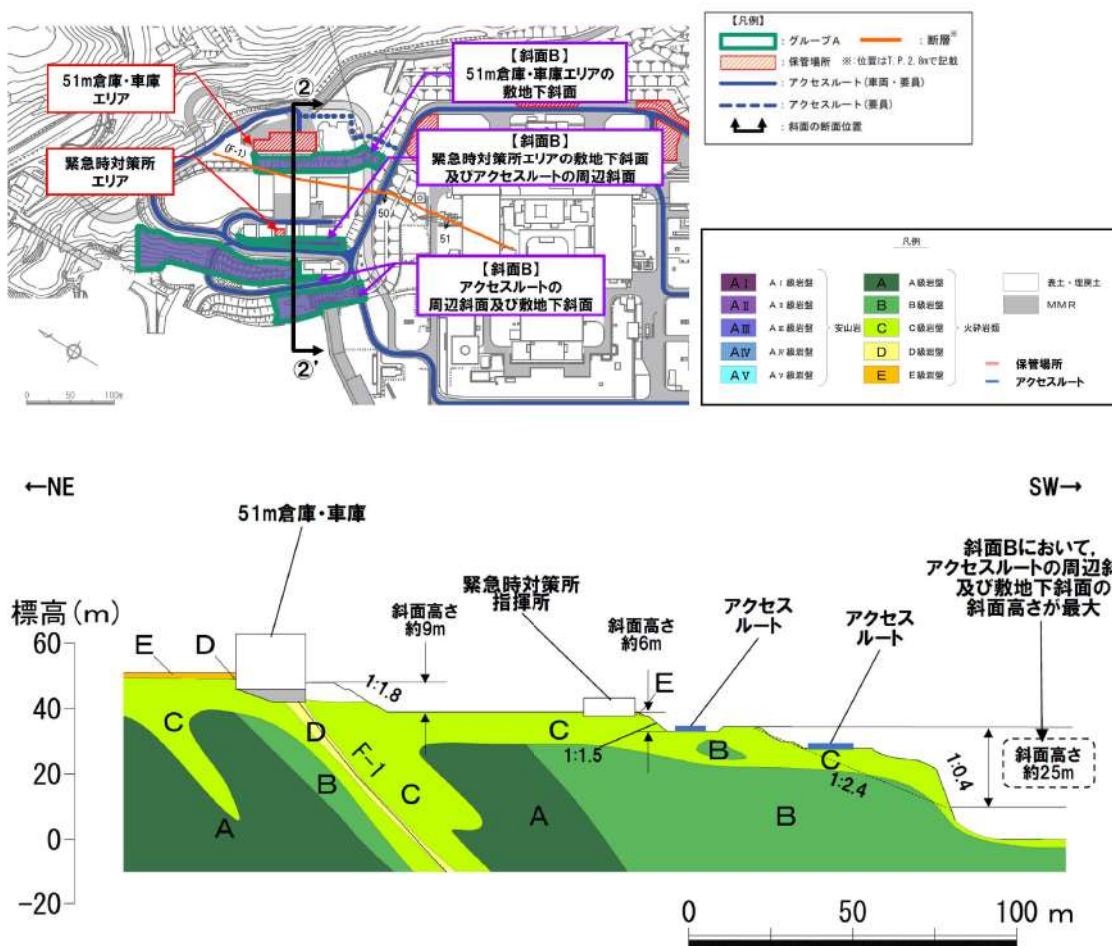
第2図 ①-①'断面の比較結果

【斜面Bにおける検討断面】

斜面Bにおいては、火砕岩層が概ね一様に分布しており、位置にかかわらず斜面の勾配が同程度であることから、斜面高さ及び断層の分布に着目し、検討断面(②-②'断面)を設定した。

- ・斜面高さ：アクセスルートの周辺斜面及び敷地下斜面の斜面高さが最大となる位置とする。
- ・断層の分布：斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層であるF-1断層を通る位置とする。

当該断面は、⑨-⑨'断面に比べ、斜面高さが低いこと及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨'断面の評価に代表させる。



第3図 ②-②'断面の比較結果

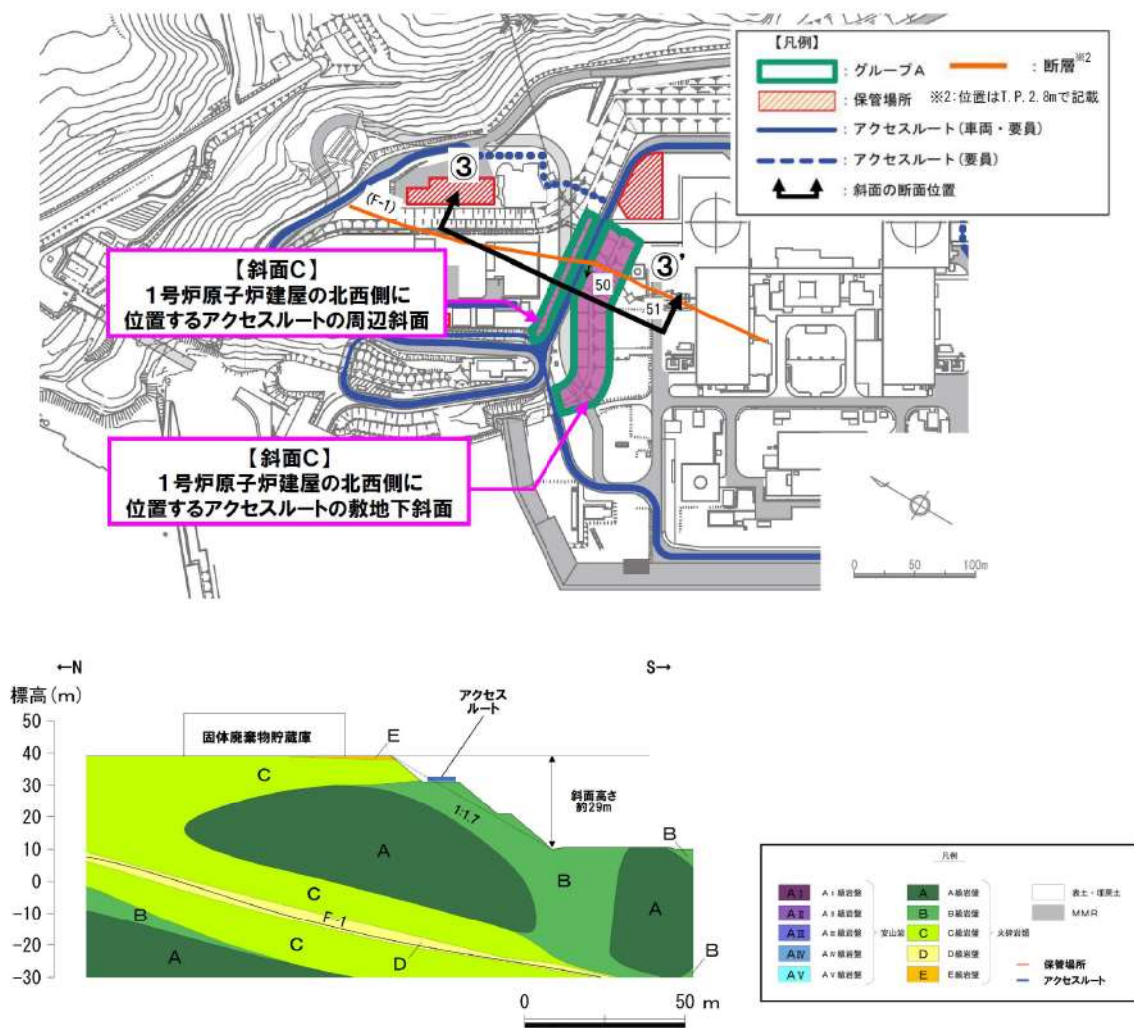
【斜面Cにおける検討断面】

斜面Cにおいては、火砕岩層が概ね一様に分布しており、位置にかかわらず斜面高さが概ね一様であり、斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層が分布しない^{※1} ことから、岩級の差異及び斜面の勾配に着目し、検討断面(③-③' 断面)を設定した。

- ・岩級：斜面表層のC級岩級が厚く分布する位置とする。
- ・斜面の勾配：斜面の勾配が最急となる位置とする。

当該断面は、⑨-⑨' 断面に比べ、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、すべりブロックを形成する断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨' 断面の評価に代表させる。

※1：F-1断層の走向・傾斜は「N8° E~20° W/43° ~54° W」であり、当該斜面のすべり方向にすべり面を形成しない。



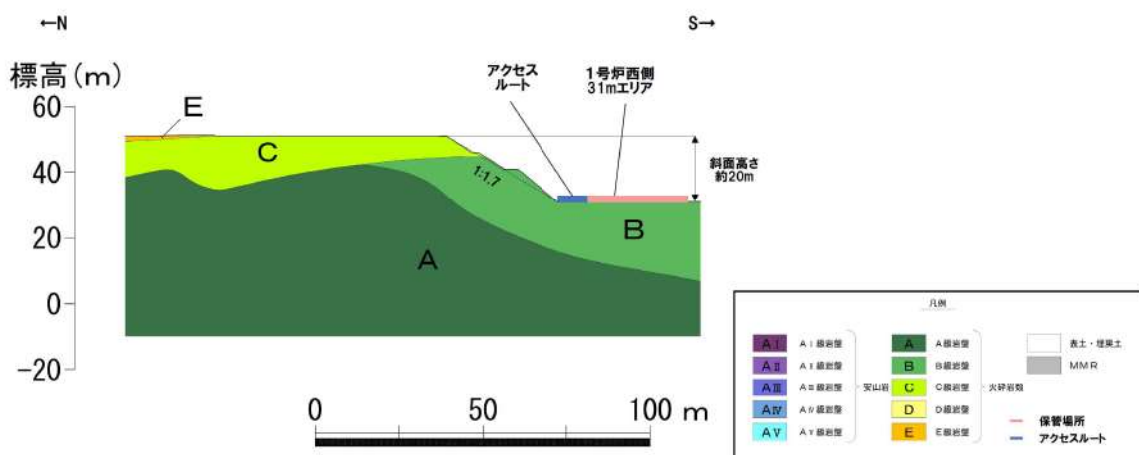
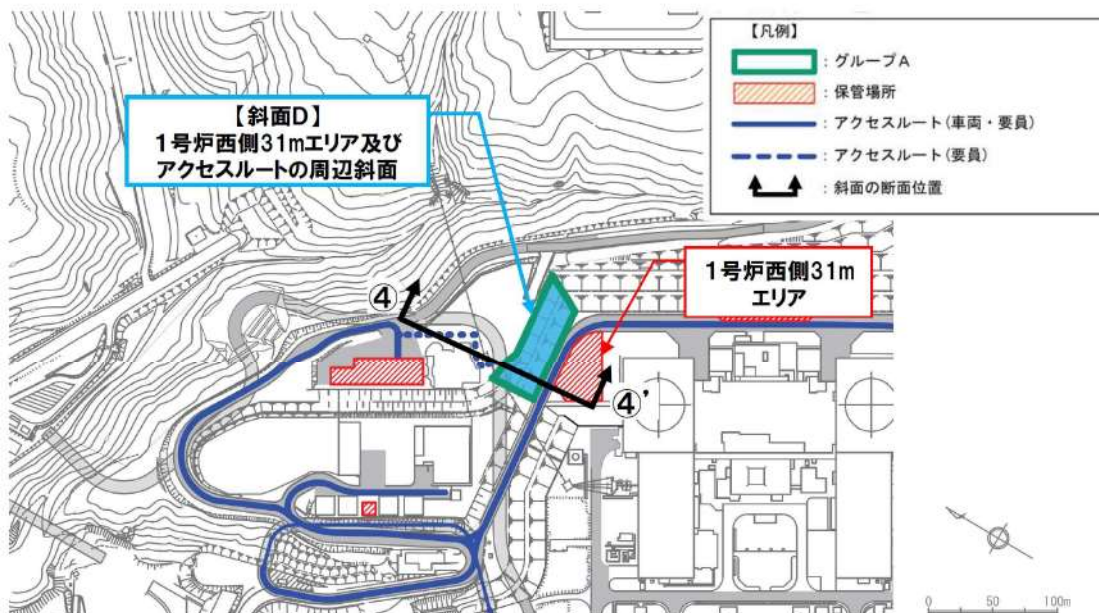
第4図 ③-③' 断面の比較結果

【斜面Dにおける検討断面】

斜面Dにおいては、火砕岩層が概ね一様に分布しており、位置にかかわらず斜面高さが概ね一様であり、斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層が分布しないことから、岩級の差異及び斜面の勾配に着目し、検討断面(④-④')断面を設定した。

- ・岩級：斜面表層のC級岩級が厚く分布する位置とする。
- ・斜面の勾配：斜面の勾配が最急となる位置とする。

当該断面は、⑨-⑨'断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、斜面勾配が緩いこと、断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨'断面の評価に代表させる。



第5図 ④-④'断面の比較結果

【斜面Eにおける検討断面】

斜面Eにおいては、概ね火砕岩層が分布しており、位置にかかわらず斜面高さが同程度であることから、断層の分布及び岩級の差異に着目し、検討断面(⑤-⑤'断面～⑦-⑦'断面)を設定した。断面位置の選定理由を以下に示す。

- ・⑤-⑤'断面については、斜面Eの北西側において、斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層^{※1}であるF-3断層を通る位置とした。
- ・⑥-⑥'断面については、斜面Eの中央付近において、斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層であるF-3断層及びF-4断層^{※2}を通る位置とした。なお、当該断面の斜面高さ(約50m)は、斜面Eにおいて斜面高さが概ね最大となるA-A'断面の斜面高さ(約55m)と比較して、大きな差はない。
- ・⑦-⑦'断面については、岩級の差異に着目し、斜面Eの南東側において、斜面表層のC級岩級が厚く分布する位置とした。

⑤-⑤'断面～⑦-⑦'断面は、⑨-⑨'断面に比べ、斜面高さが低いこと及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨'断面の評価に代表させる。

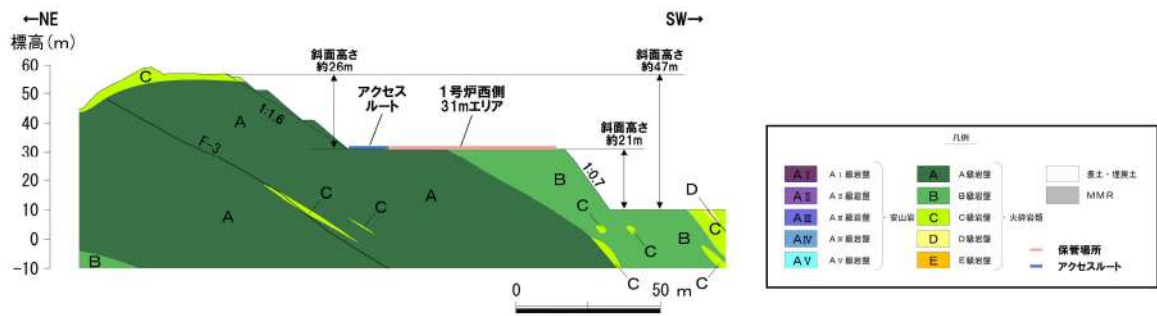
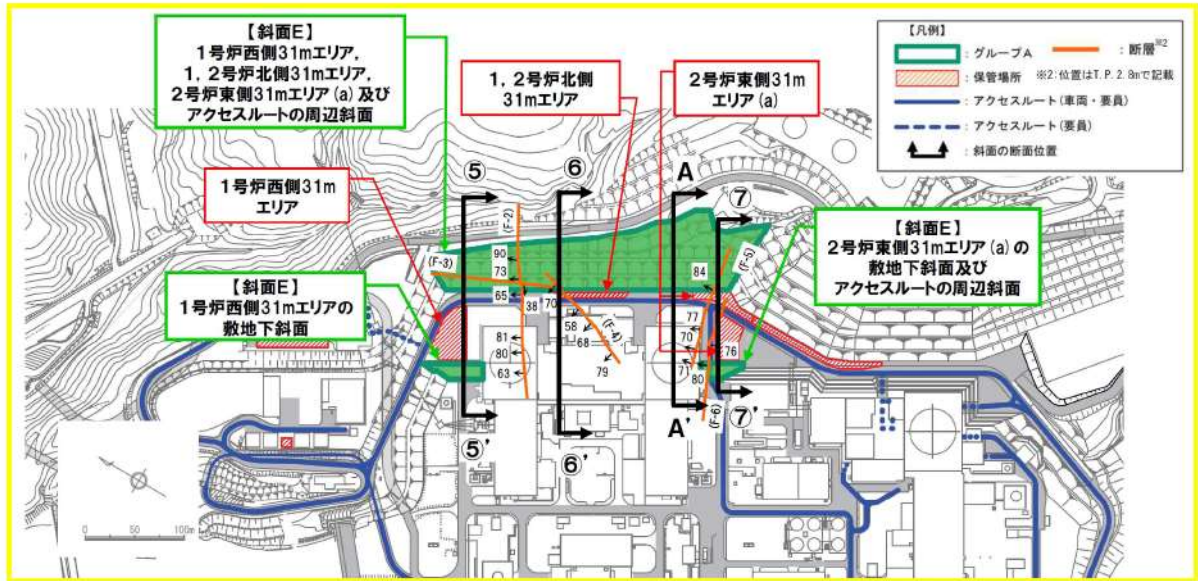
※1：斜面Eに分布するF-2断層、F-5断層及びF-6断層は、斜面のすべり方向にすべり面を形成しない。F-2断層、F-5断層及びF-6断層の走向・傾斜は以下のとおり。

・F-2断層：N52°～70°E/63°～90°W

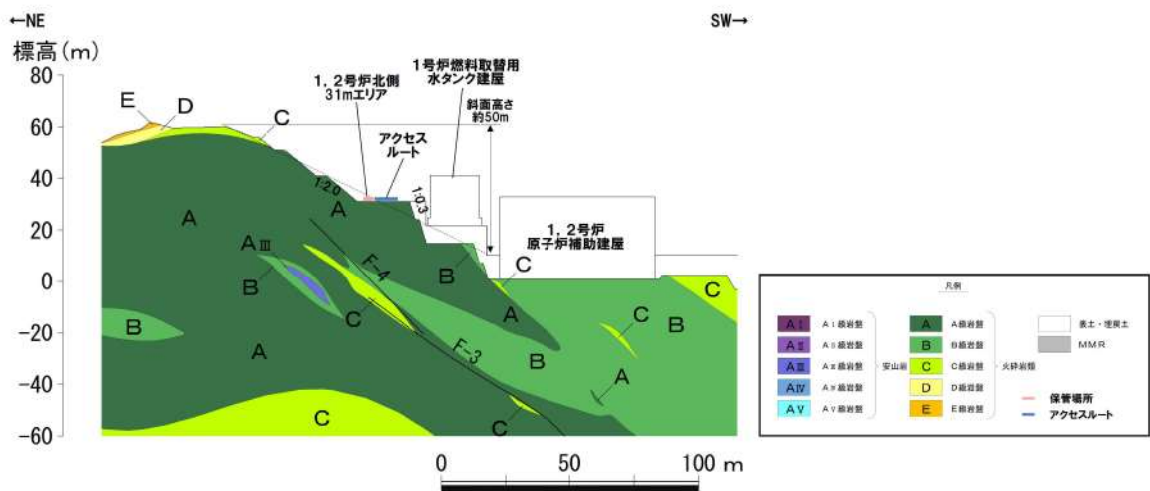
・F-5断層：N75°E～85°W/70°～84°W

・F-6断層：N77°～83°E/76°E～80°W

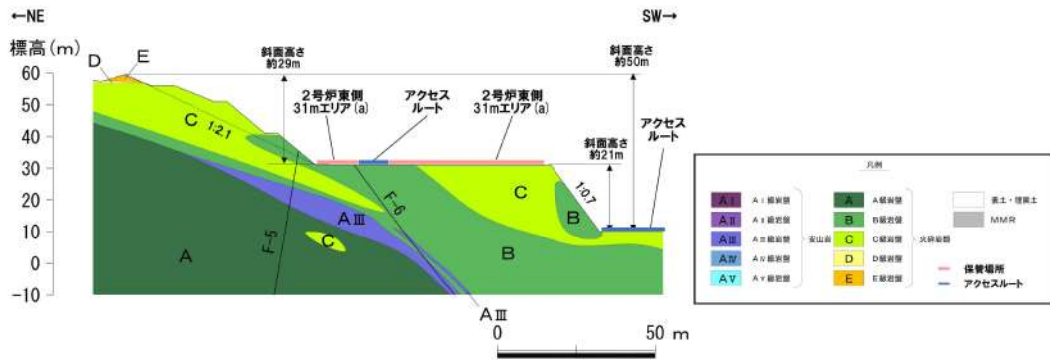
※2：西傾斜の高角逆断層であるF-4断層は、敷地の形状により、斜面Eの南東側では分布しない。



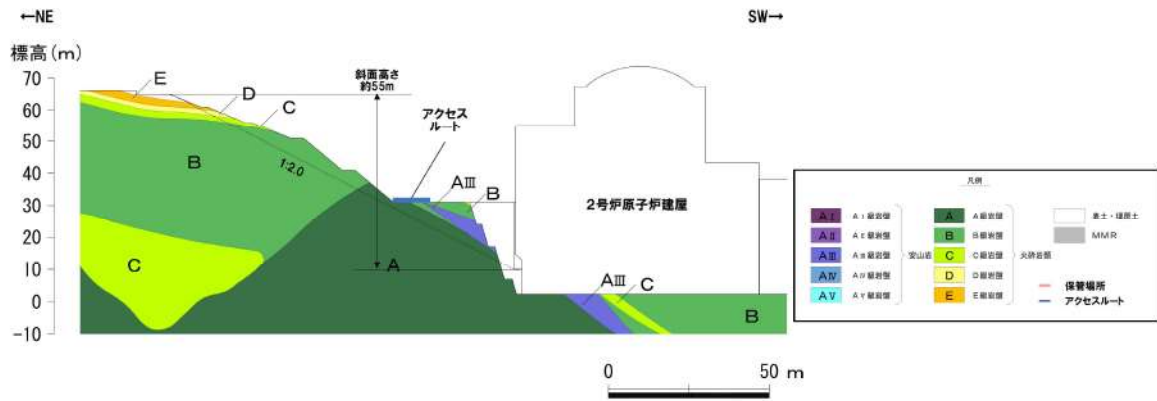
第6図 ⑤-⑤' 断面の比較結果



第7図 ⑥-⑥' 断面の比較結果



第8図 ⑦-⑦' 断面の比較結果

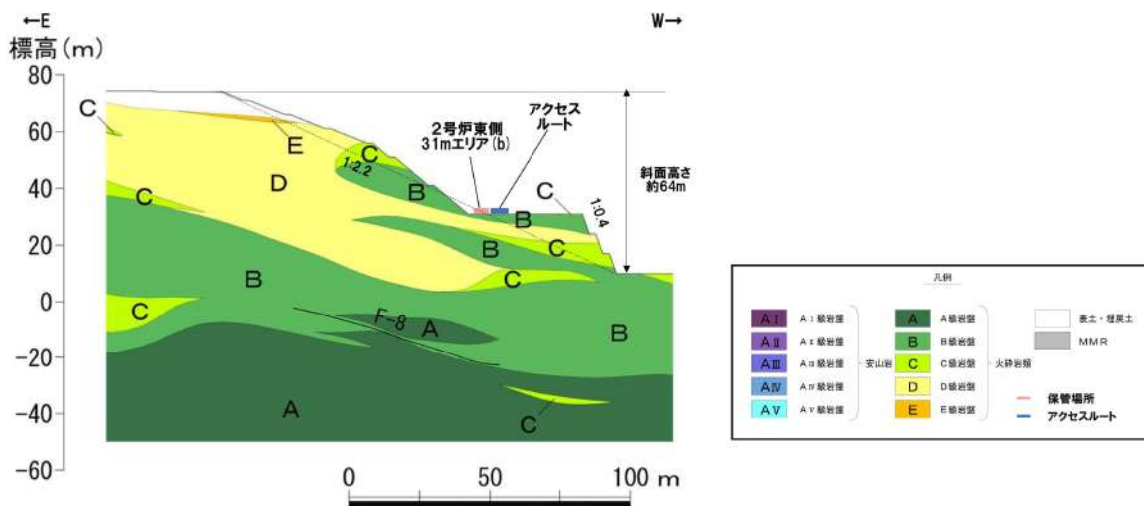
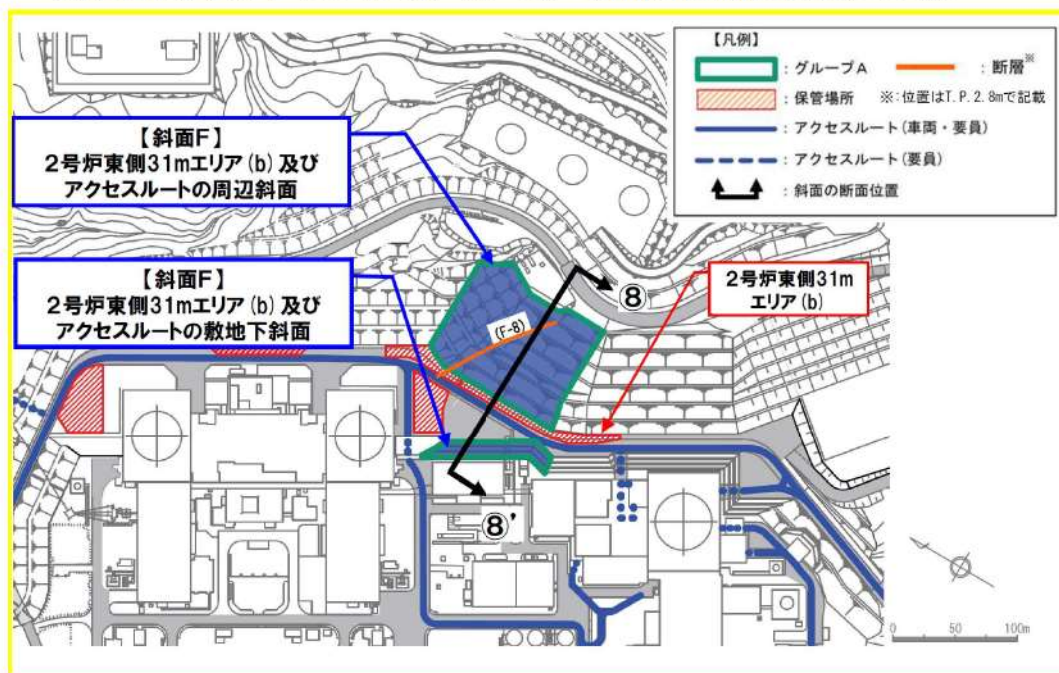


第9図 A-A' 断面

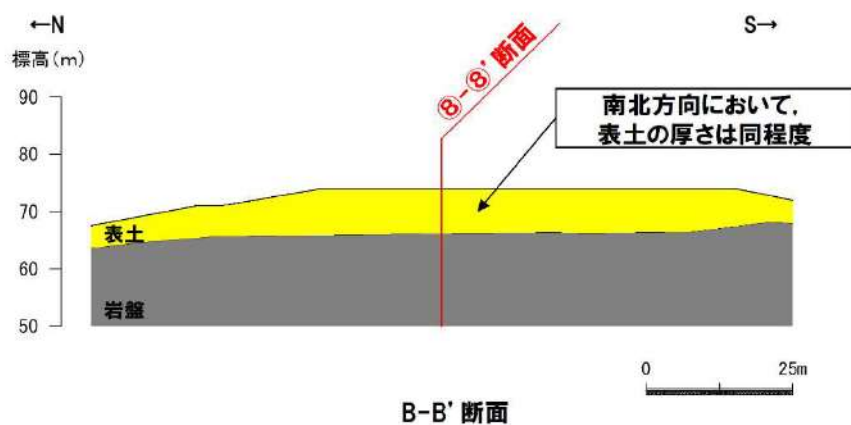
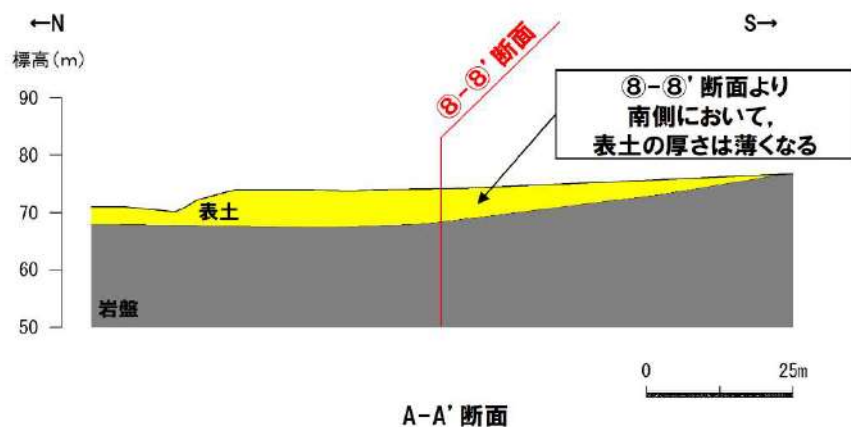
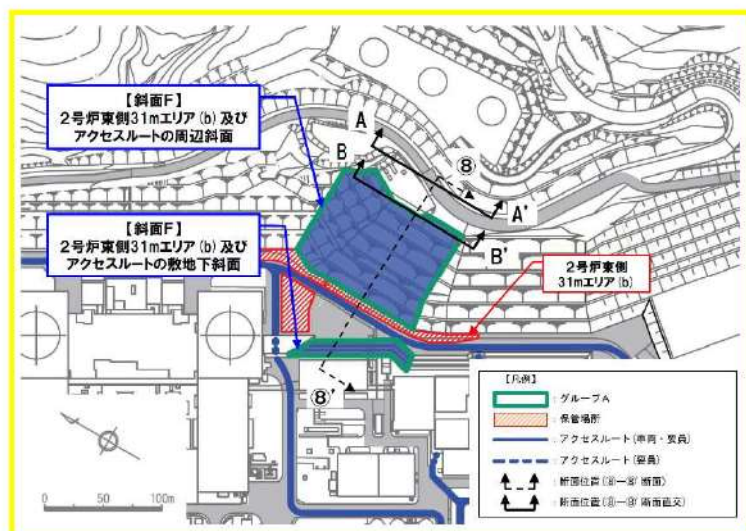
【斜面Fにおける検討断面】

斜面Fにおいては、火砕岩層が概ね一様に分布しており、位置にかかわらず斜面高さ及び斜面の勾配が同程度であることから、斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層であるF-8断層を通り、当該斜面の中央付近に検討断面(⑧-⑧'断面)を設定した。なお、第11図に示すとおり、⑧-⑧'断面は、斜面Fにおける表土が厚く分布する位置であることを確認している。

当該断面は、⑨-⑨'断面に比べ、斜面高さが低いこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨'断面の評価に代表させる。



第10図 ⑧-⑧'断面の比較結果

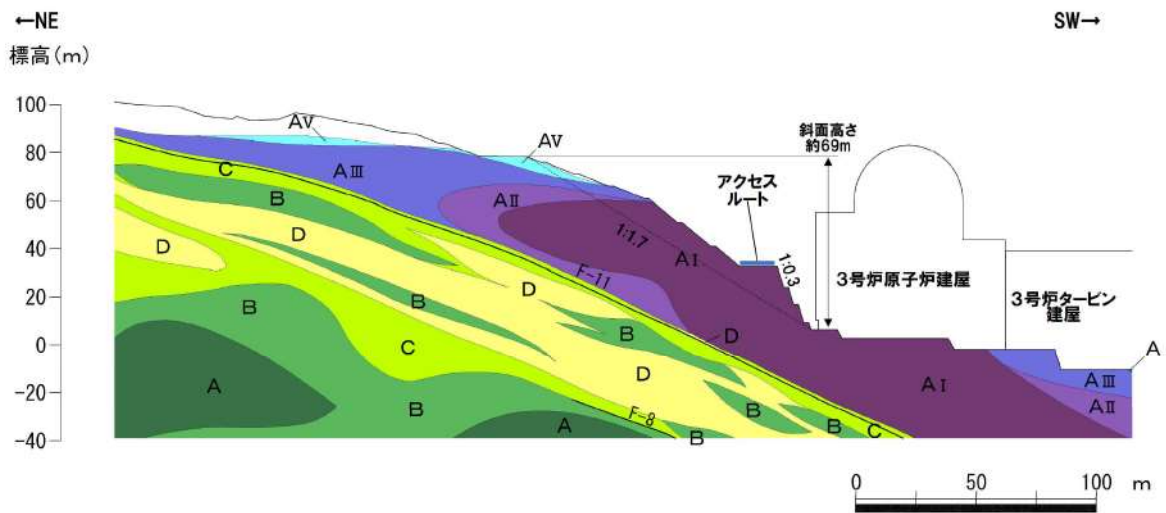
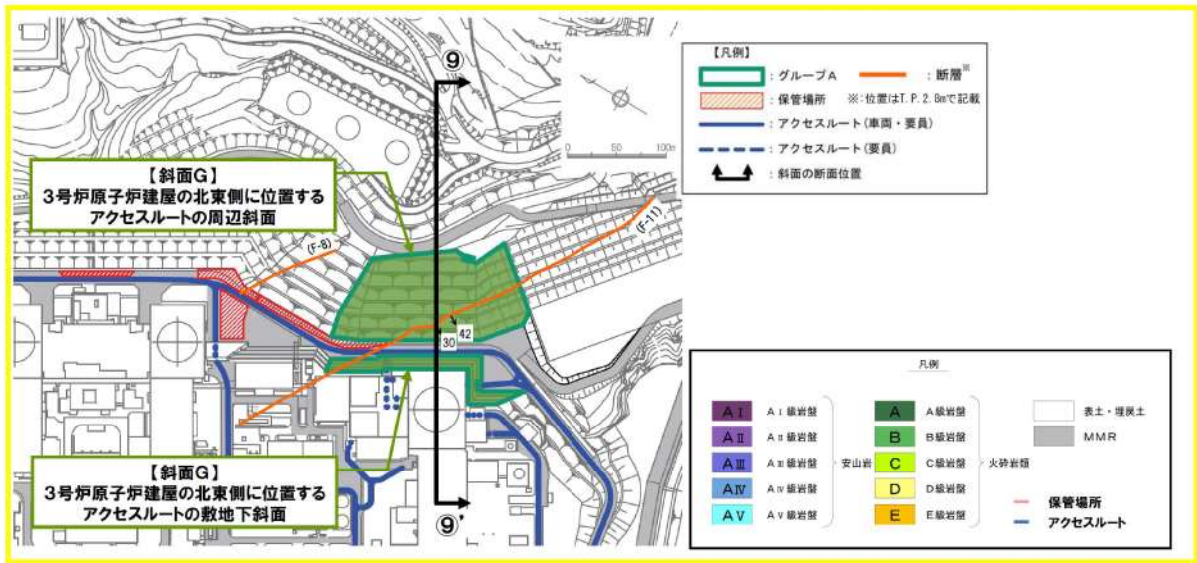


第 11 図 斜面Fにおける表土の分布状況

【斜面Gにおける検討断面(評価対象断面)】

斜面Gにおいては、安山岩が概ね一様に分布しており、位置にかかわらず斜面高さ及び斜面の勾配が同程度であることから、斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層である F-11 断層及び3号炉原子炉建屋の中心を通り、当該斜面の中央付近に検討断面(⑨-⑨' 断面)を設定した。

当該断面は、A_v級及び D 級岩盤が分布すること、斜面高さが高いこと、一部 1:0.3 の急勾配部があること、F-11 断層が分布すること並びに簡便法の最小すべり安全率が小さいことから、評価対象断面に選定する。



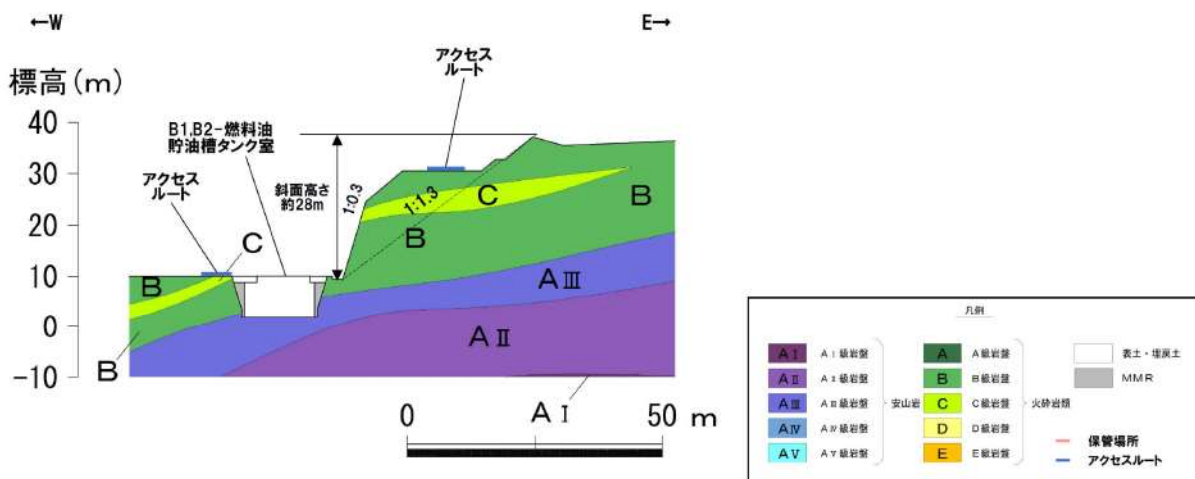
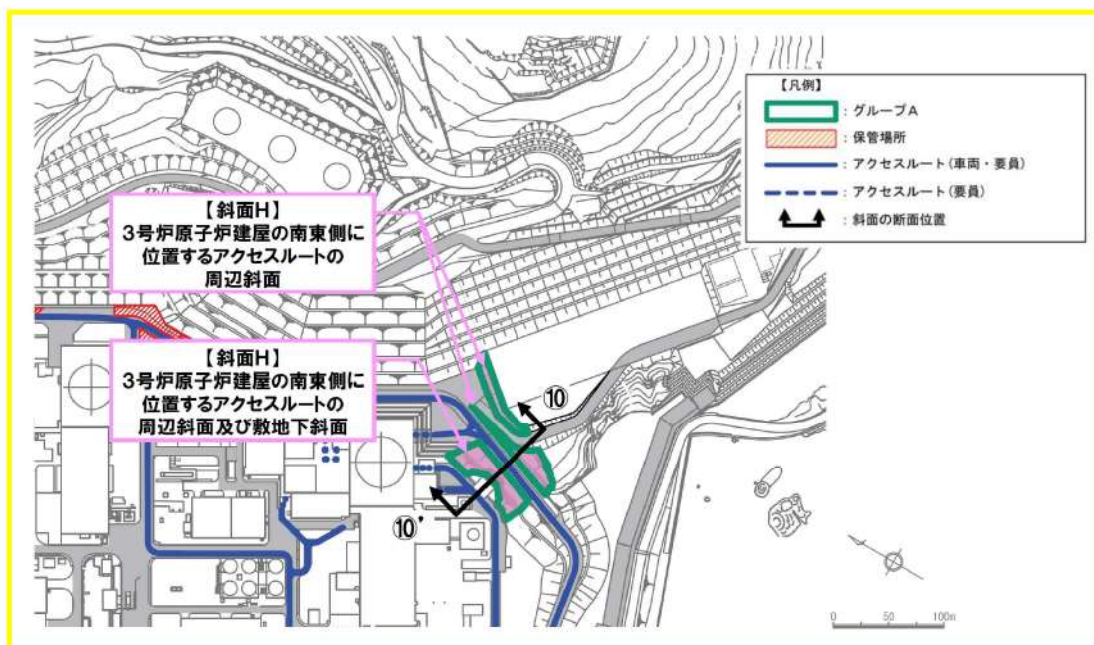
第12図 ⑨-⑨' 断面の比較結果

【斜面Hにおける検討断面】

斜面Hにおいては、火砕岩層が概ね一様に分布しており、位置にかかわらず斜面高さが同程度であり、斜面のすべり方向にすべり面を形成し得る断層が分布しないことから、斜面の勾配に着目し、検討断面(⑩-⑩'断面)を設定した。

- ・斜面の勾配：斜面勾配が最急となる位置とする。

当該断面は、⑨-⑨'断面に比べ、下位岩級等が分布しないこと、斜面高さが低いこと、断層が分布しないこと、及び簡便法の最小すべり安全率が大きいことから、⑨-⑨'断面の評価に代表させる。



第13図 ⑩-⑩'断面の比較結果

(参考-2) すべり安定性評価の基準値の設定について

斜面のすべり安定性評価における評価基準値を 1.0 としたことについて、以下の理由から、二次元動的有限要素法解析におけるすべり安全率が 1.0 を上回れば、斜面の安定性は確保できると考えている。

- ・「斜面安定解析入門（社団法人地盤工学会）」^{※1}において、「有限要素法を用いた動的解析ですべり安全率が 1 以上であれば、局所安全率が 1 を下回る所があっても、全体的なすべり破壊は生じないものと考えられる。さらに、このすべり安全率が 1 を下回っても、それが時間的に短い区間であれば、やはり必ずしも全体的すべりに至らないであろう。」と示されている。
- ・「大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）・同解説（国土交通省河川局）に係る参考資料」^{※2}において、等価線形化法による動的解析を用いたすべり安定性の検討において、すべり安全率が 1 を下回る場合にはすべり破壊が発生する可能性があるとして示されている。
- ・「道路土工盛土工指針（社団法人日本道路協会）」^{※3}において、「レベル 2 地震動に対する設計水平震度に対して、円弧すべり面を仮定した安定解析法によって算出した地震時安全率の値が 1.0 以上であれば、盛土の変形量は限定的なものにとどまると考えられるため、レベル 2 地震動の作用に対して性能 2 を満足するとみなしてよい。」と示されている。

注) レベル 2 地震動：供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度を持つ地震動。

注) 性能 2：想定する作用による損傷が限定的なものにとどまり、盛土としての機能の回復がすみやかに行い得る性能。

また、解析に当たっては、以下に示す保守的な評価を行っているため、すべり安全率 1.0 は評価基準値として妥当であると考えている。

- ・ 2次元断面による評価であり、現実のすべりブロック（3次元形状）が持つ側方抵抗を考慮していないため、保守的な評価となっている。
- ・ 各要素の応力状態より、「引張応力が発生した要素」、「せん断強度に達した要素」については、せん断抵抗力の算定に用いる強度に残留強度を採用し、健全強度より低下させることで安全側の評価を実施している。

※1：社団法人地盤工学会，P81

※2：国土交通省国土技術政策総合研究所，平成 17 年 3 月，P132

※3：社団法人日本道路協会，平成 22 年 4 月，P123

(参考-3) 斜面安定性評価における液状化影響の考慮について

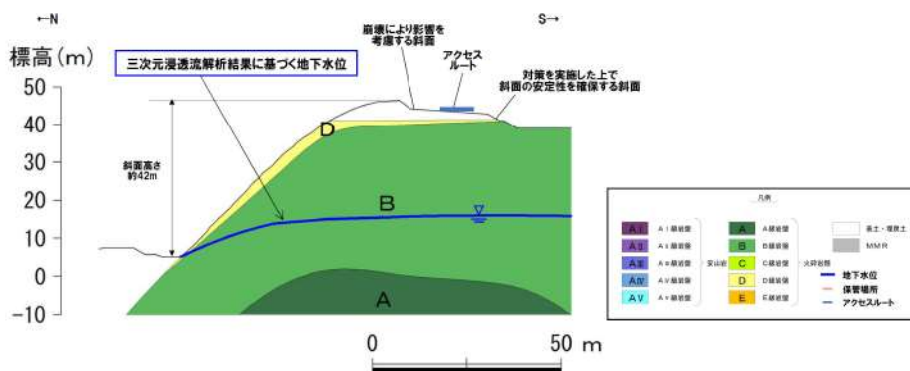
地盤の液状化を考慮する際、地表面が傾斜している場合には、側方流動による影響があると考えられることから、地下水位分布の状況を踏まえ、液状化の影響を考慮する。

解析により斜面の安定性評価を実施する斜面において、検討断面位置における自然水位^{*}を参照し、自然水位以深に埋戻土等が分布する場合は、液状化の影響を考慮した斜面の安定性評価を実施する。

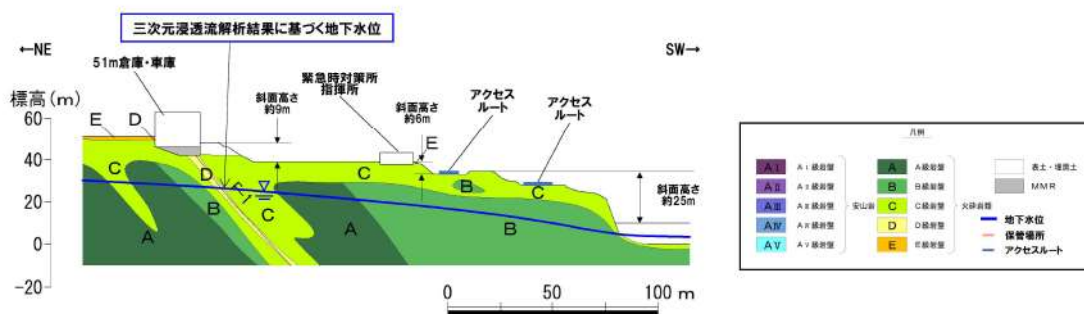
表土・埋戻土が分布する①-①' 断面、②-②' 断面、⑧-⑧' 断面、⑨-⑨' 断面及び⑪-⑪' 断面位置における自然水位を第1図～第5図に示す。

液状化範囲の検討に用いる検討用地下水位については、自然水位を踏まえて設定する。

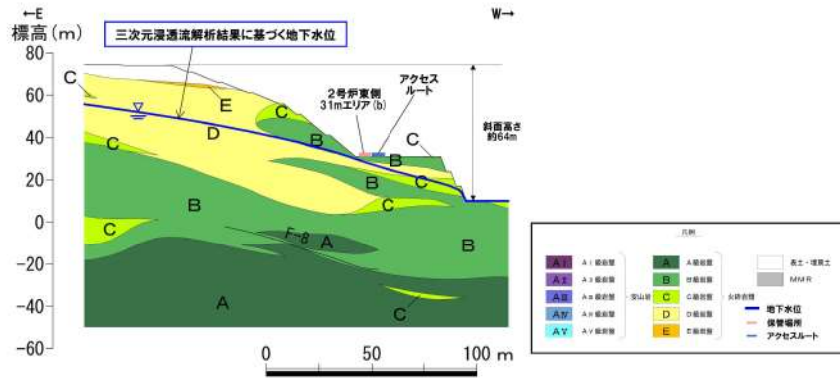
※：地下水排水設備に期待しない場合の三次元浸透流解析の予測解析結果



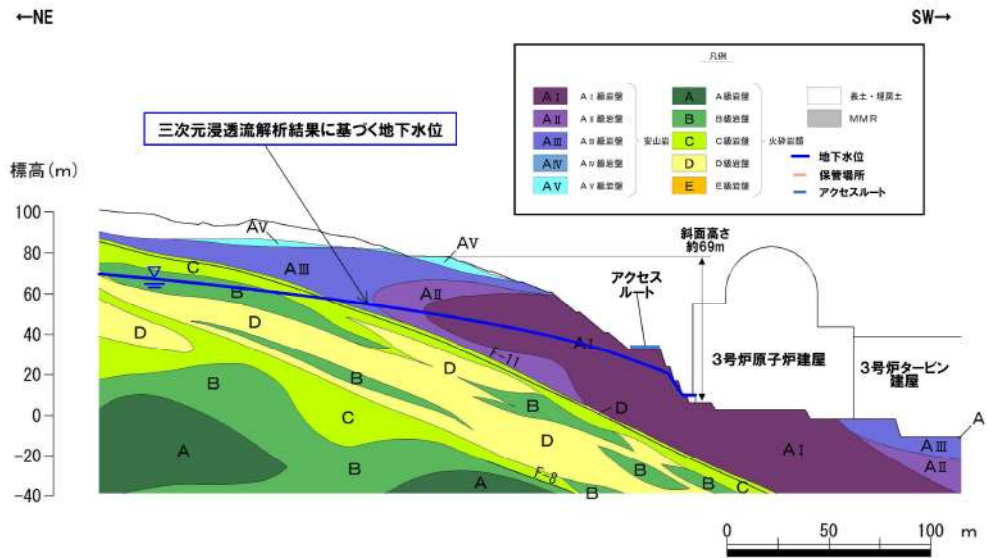
第1図 ①-①' 断面における自然水位



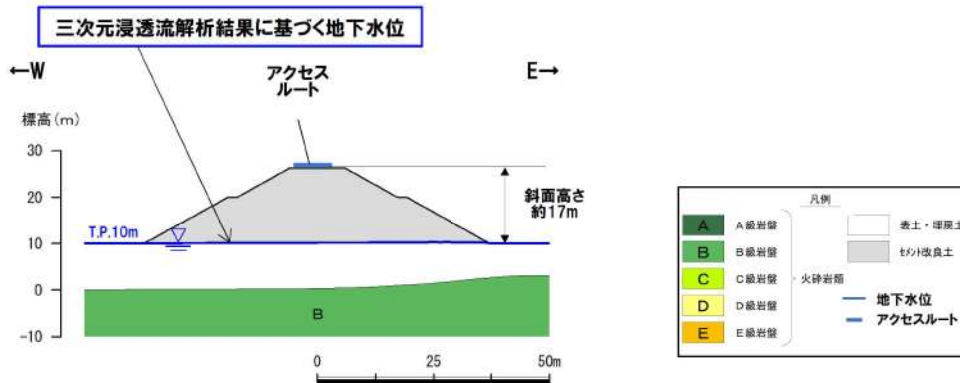
第2図 ②-②' 断面における自然水位



第3図 ⑧-⑧' 断面における自然水位



第4図 ⑨-⑨' 断面における自然水位



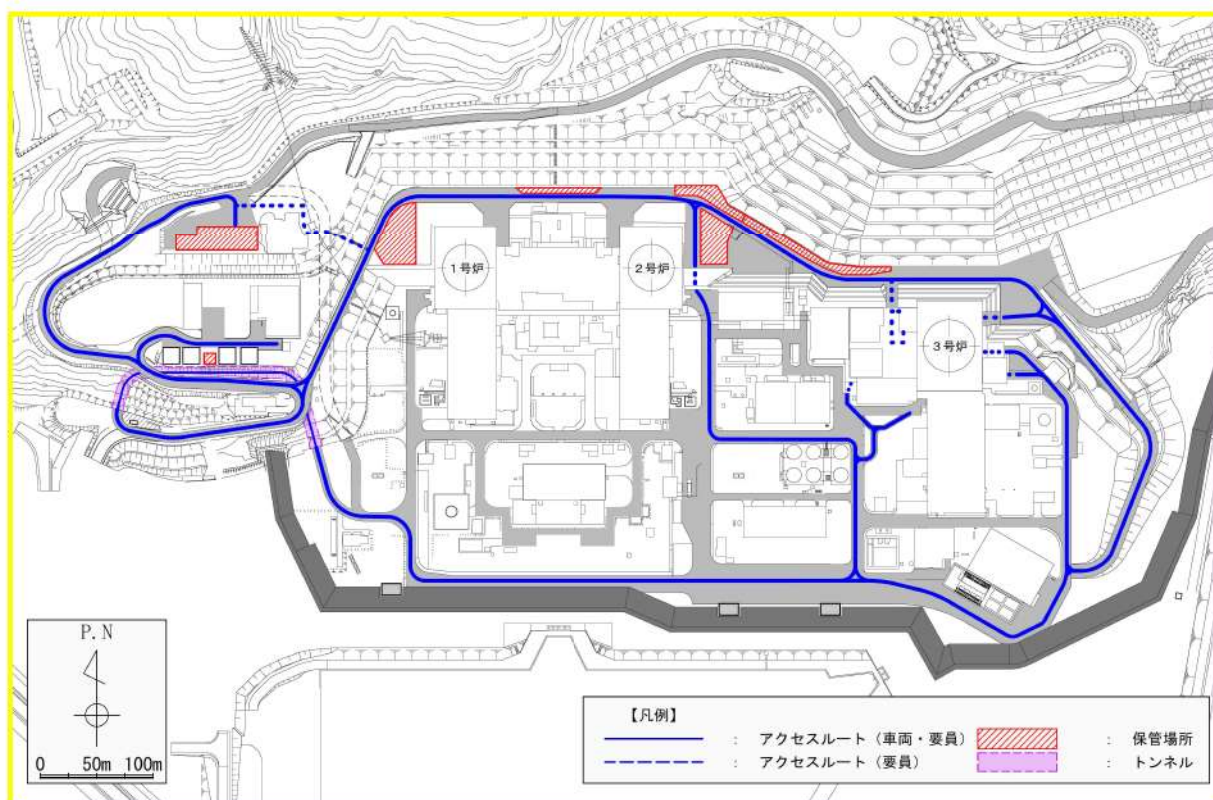
第5図 ⑪-⑪' 断面における自然水位

段差及び傾斜評価箇所網羅性について

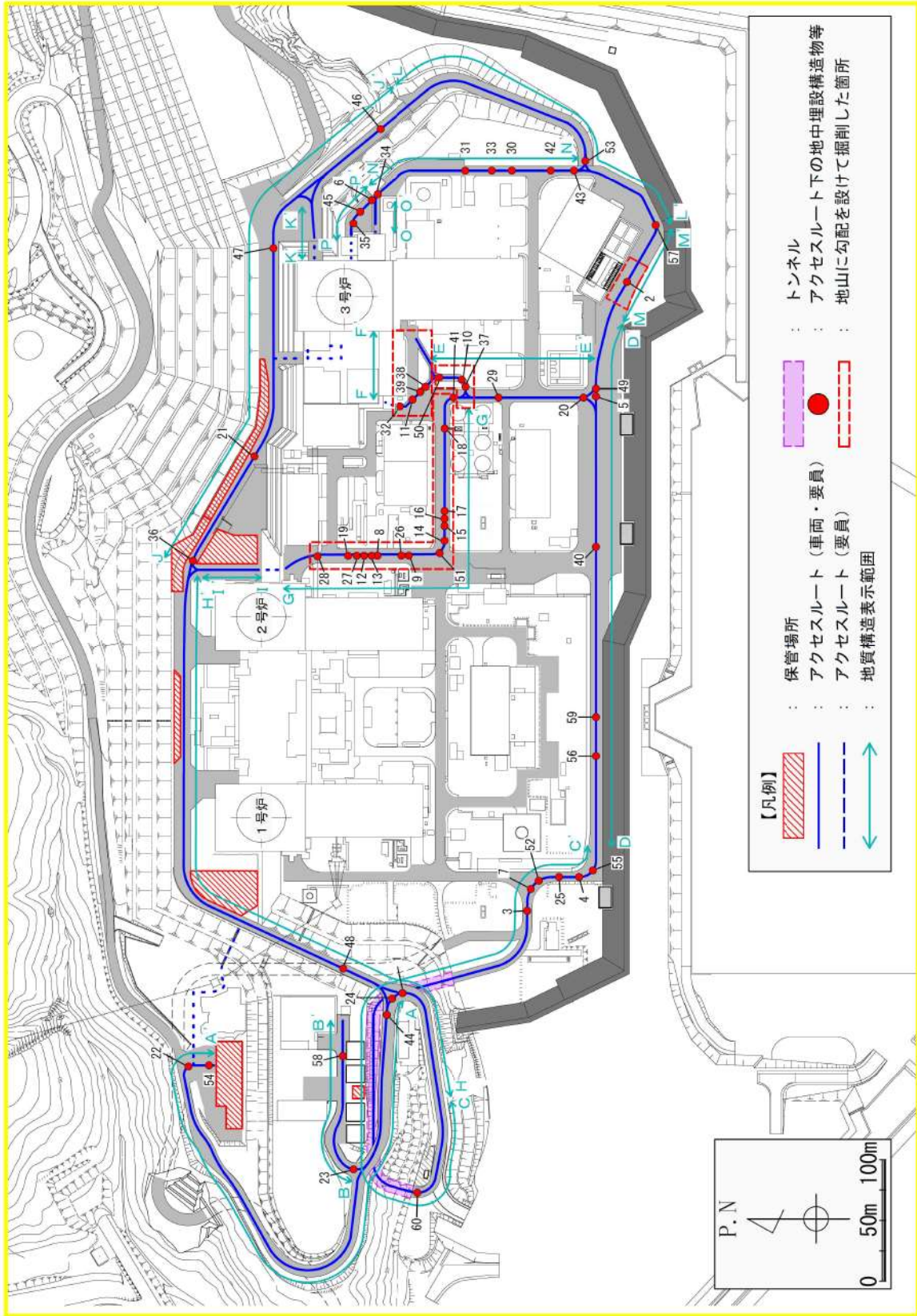
地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮し、アクセスルートを複数設定している。(第1図)

地震時の液状化及び揺すり込みによる不等沈下によって生じる段差・傾斜については地中埋設構造物等と埋戻部との境界部及び地山と埋戻部との境界部を抽出し、網羅的に評価している。

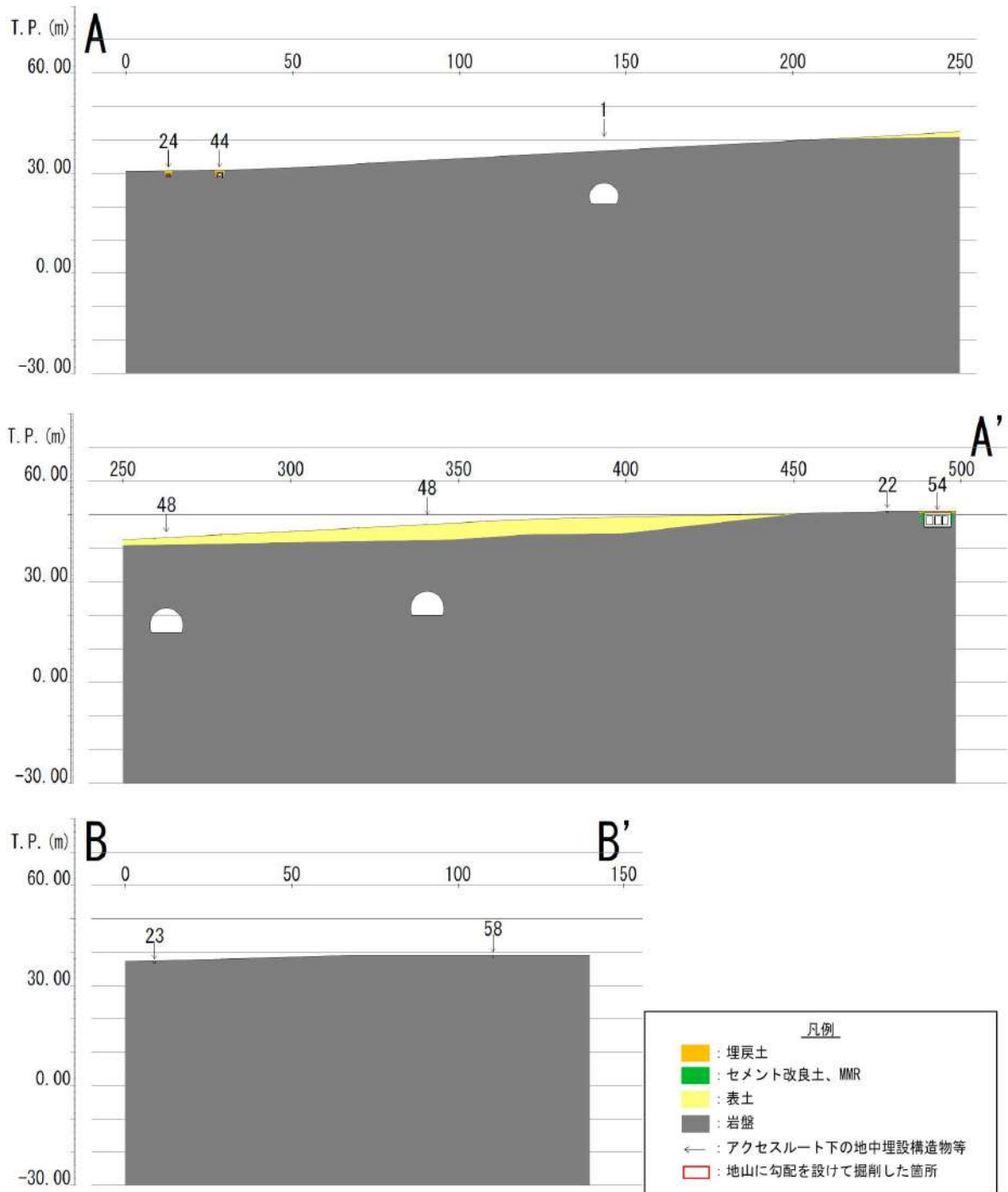
第2図に設定したアクセスルートの地質構造の概要を、第1表に地中埋設構造物等と埋戻部との境界における段差評価結果を、第2表に地山に勾配を設けて掘削した箇所の評価結果を示す。



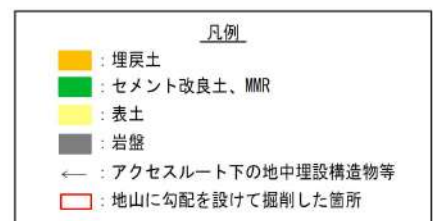
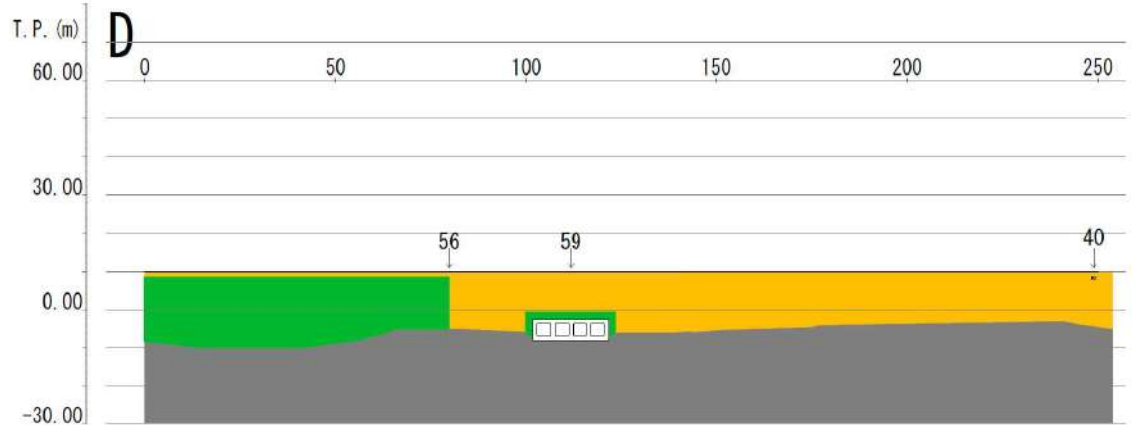
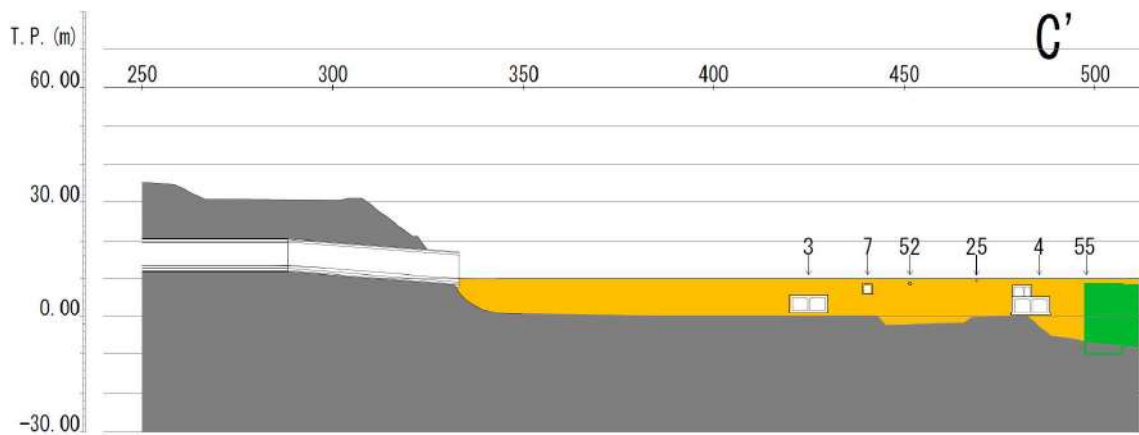
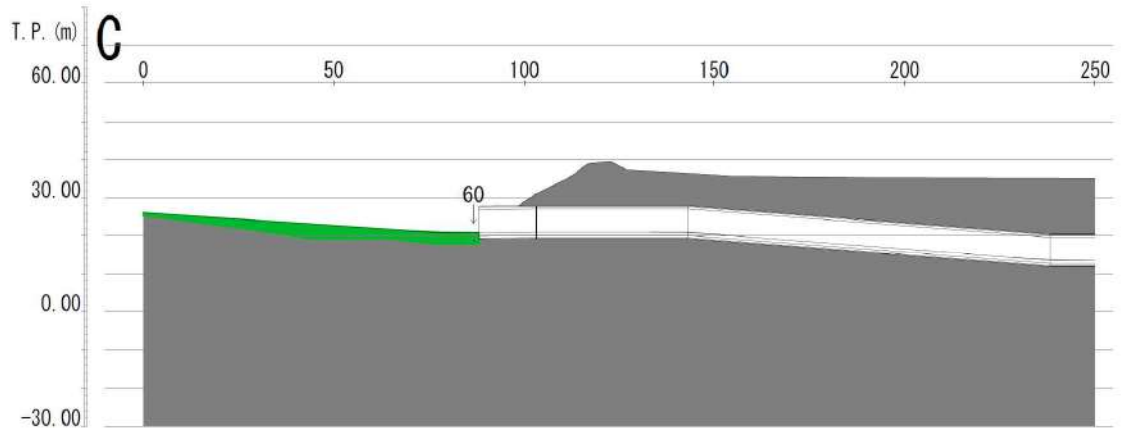
第1図 アクセスルート平面図



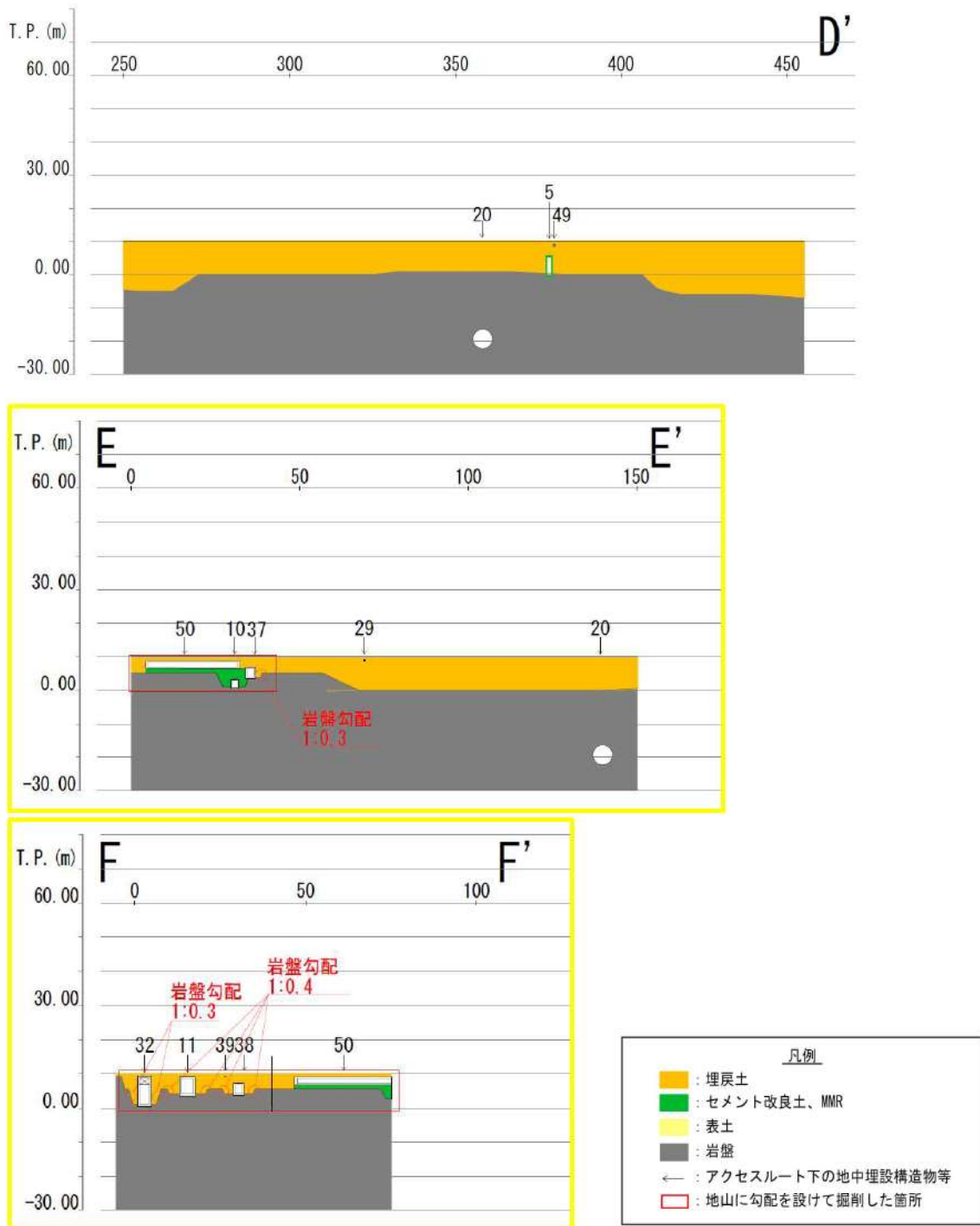
第2図 アクセスルート地盤構造概要(1/8)



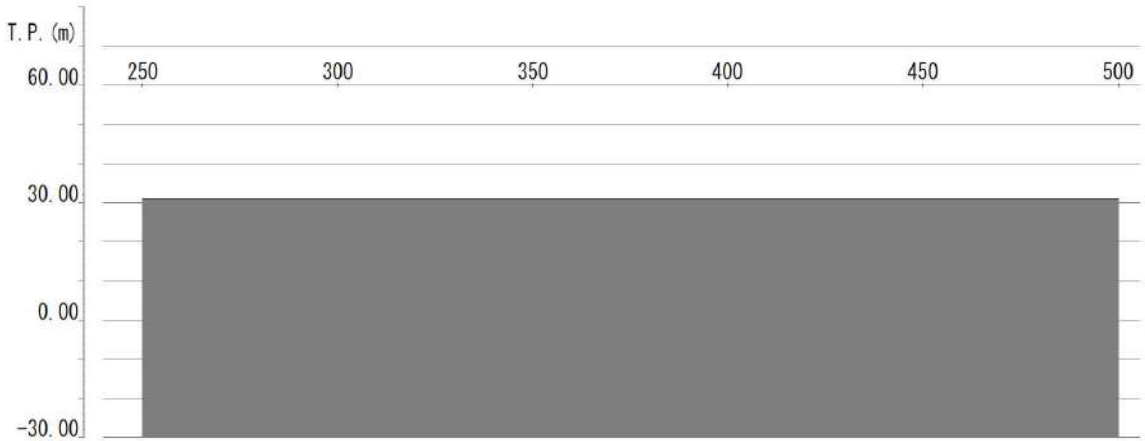
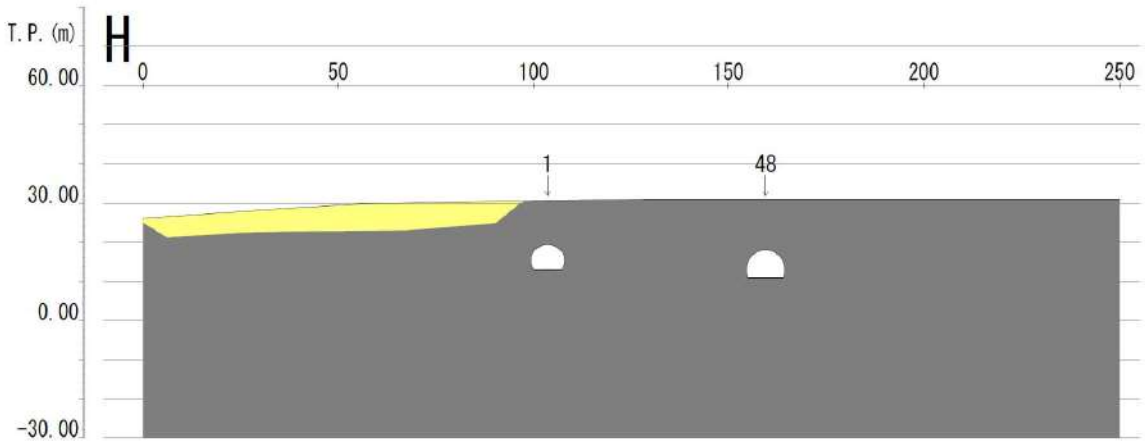
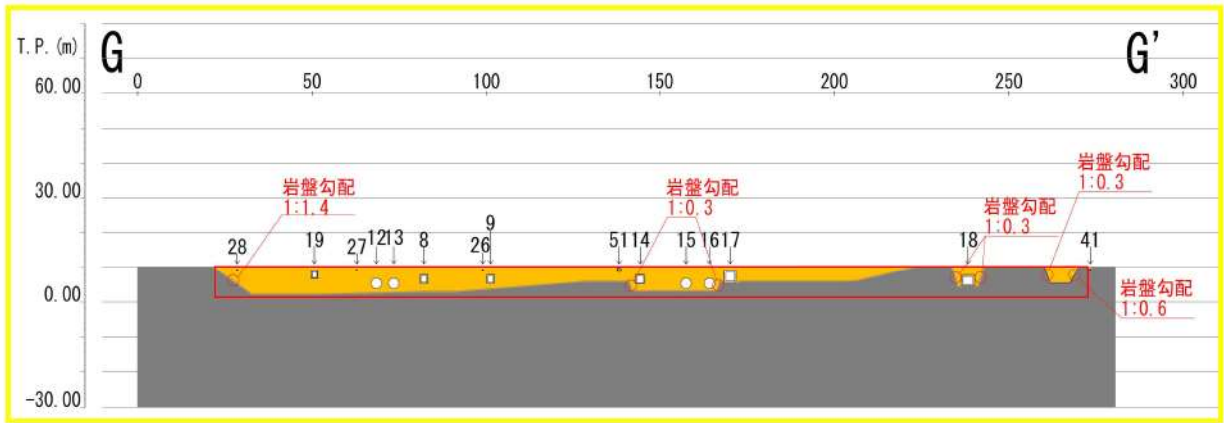
第2図 アクセスルート地盤構造概要(2/8)



第2図 アクセスルート地盤構造概要(3/8)

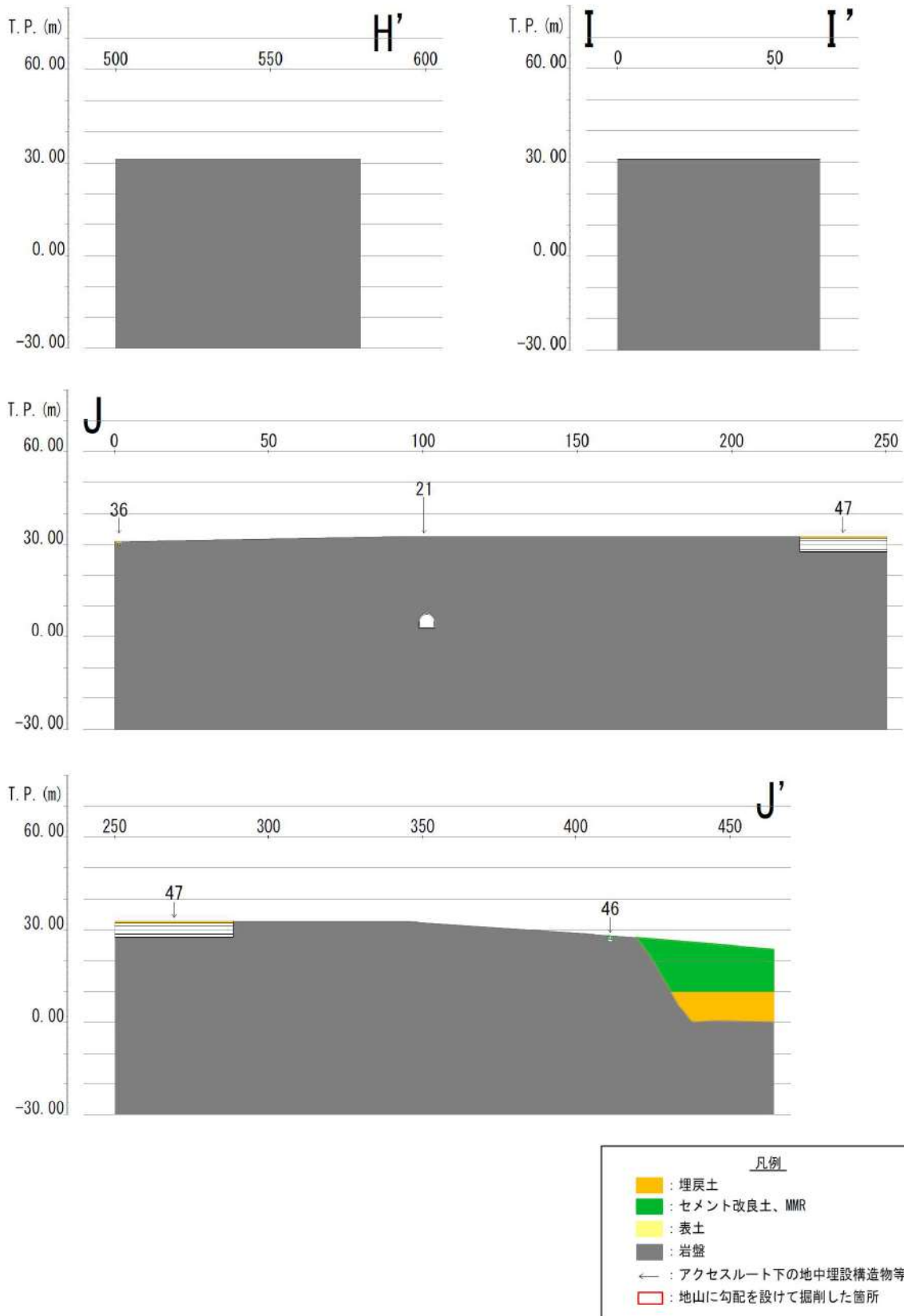


第2図 アクセスルート地盤構造概要(4/8)

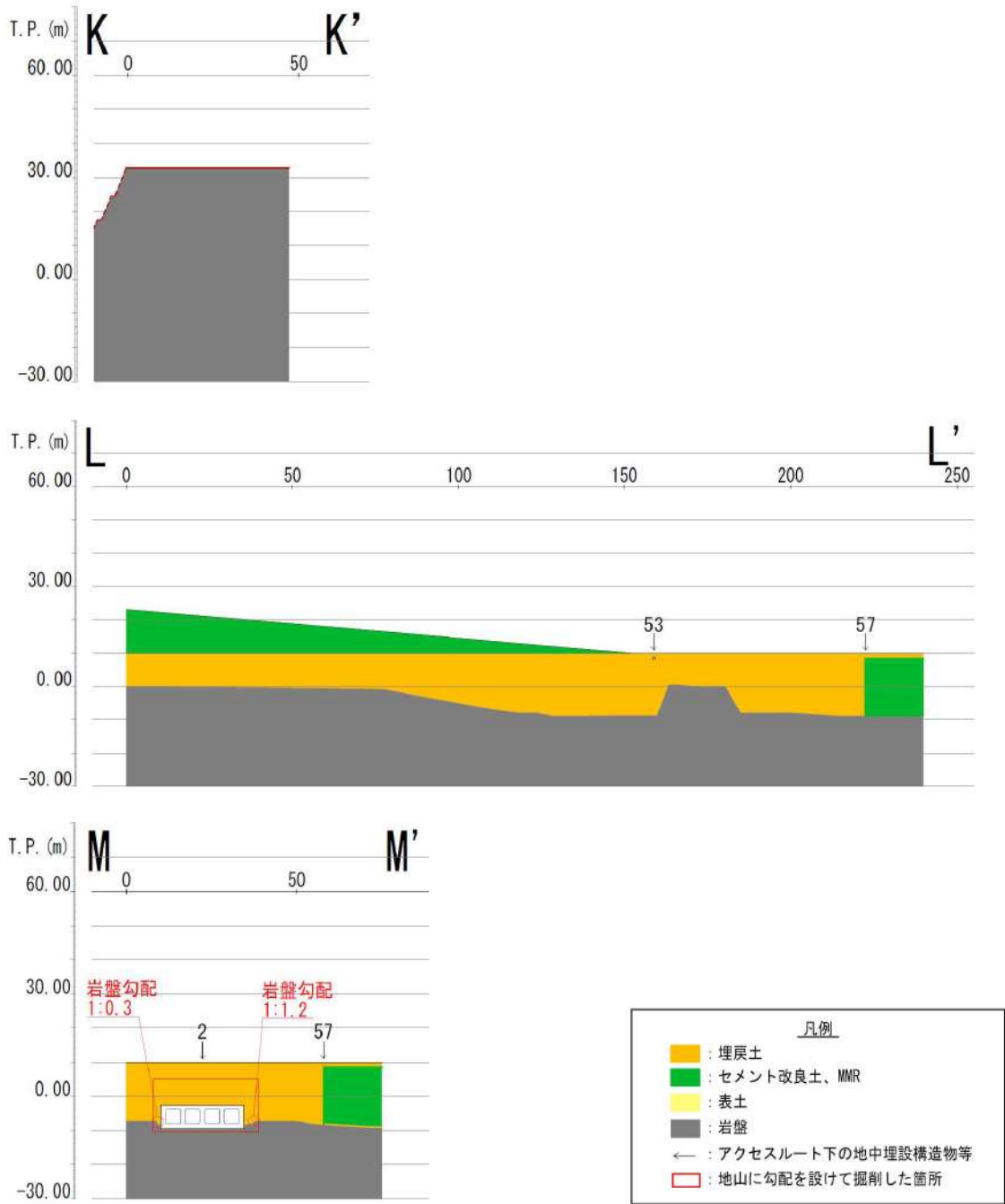


- 凡例
- : 埋戻土
 - : セメント改良土、MMR
 - : 表土
 - : 岩盤
 - ← : アクセスルート下の地中埋設構造物等
 - : 地山に勾配を設けて掘削した箇所

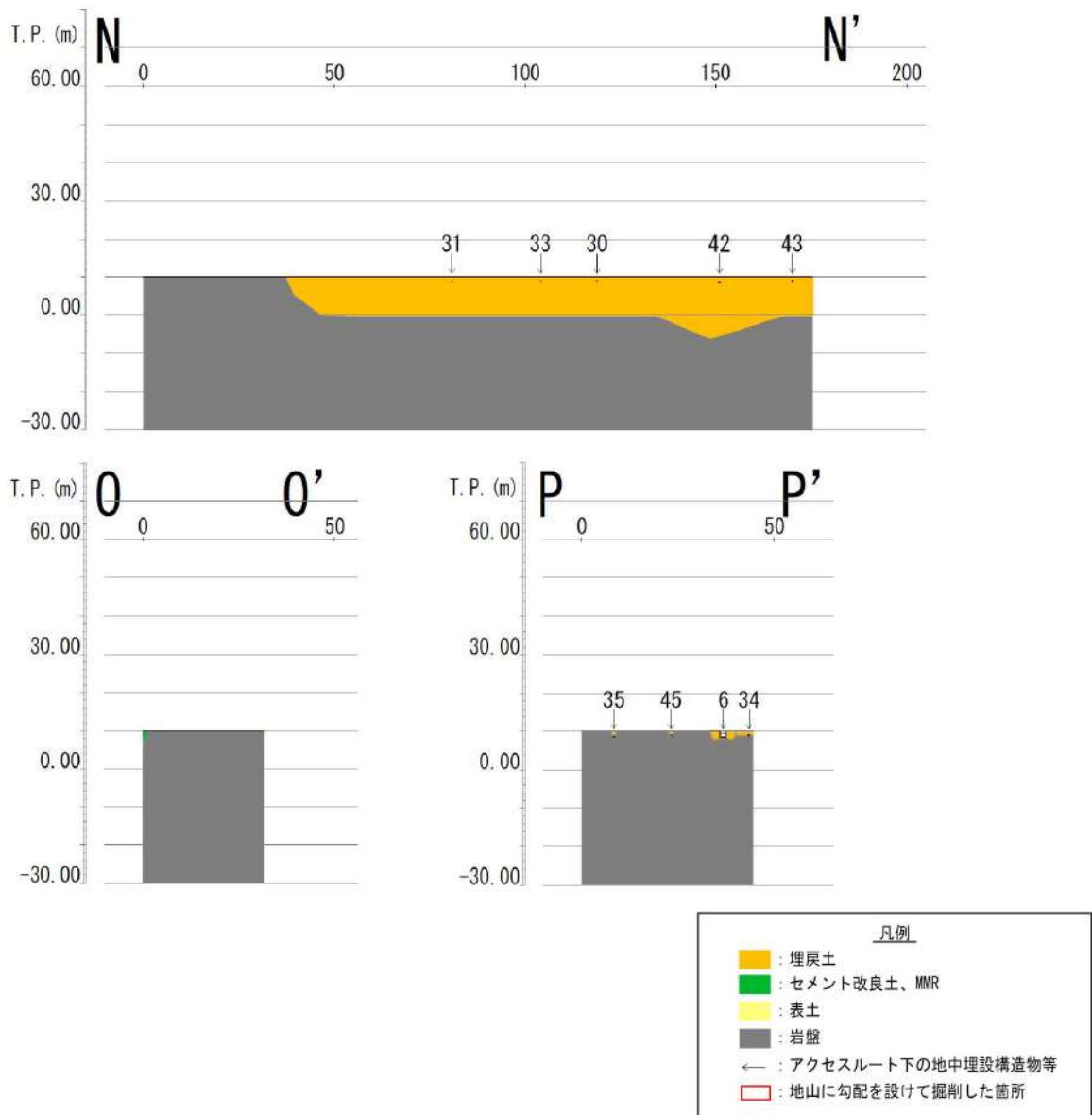
第2図 アクセスルート地盤構造概要(5/8)



第2図 アクセスルート地盤構造概要(6/8)



第2図 アクセスルート地盤構造概要(7/8)



第2図 アクセスルート地盤構造概要(8/8)

第1表 地中埋設構造物等と埋戻部との境界における段差評価結果

(凡例)		
: 段差 (相対沈下量) が15cmを超える箇所		
通し番号	名称	車両通行可否
		段差15cm以下: ○
1	アクセスルートトンネル	○
2	3号炉取水路	○
3	1号炉放水路	○
4	2号炉放水路	○
	2号炉OFケーブル他ダクト*	○
5	止水壁	○
6	貯油槽トレンチ	○
7	1号炉OFケーブルダクト*	○
8	2号炉OFケーブルダクト*	○
9	2号炉OFケーブルダクト*	○
10	CVケーブルダクト	○
11	連絡配管ダクトA	○
12	2号炉循環水管	○
13	2号炉循環水管	○
14	2号炉OFケーブルダクト*	○
15	2号炉循環水管	○
16	2号炉循環水管	○
17	連絡配管ダクトI	○
18	連絡配管ダクトD	○
19	2号炉タービン油計量タンクダクト	○
20	3号炉放水路	○
21	CVケーブルトンネル	○
22	管理道路排水	○
23	管理道路排水	○
24	管理道路排水接続管	○
25	e道路排水	○
26	3f道路排水	○
27	3f道路排水	○
28	3f道路排水	○
29	3k道路排水	○
30	3n道路排水	○
31	3n道路排水	○
32	CVケーブルダクト (立坑部)	×
33	3n道路排水	○
34	3n道路排水	○
35	3n道路排水	○
36	3c道路排水	○
37	連絡配管ダクトB	○
38	連絡配管ダクトB	○
39	3j道路排水	○
40	3f道路排水	○
41	3k道路排水	○
42	3n道路排水	○
43	3n道路排水	○
44	管理道路排水	○
45	3n道路排水	○
46	3c道路排水	○
47	代替給水ピット	○
48	茶津入構トンネル	○
49	3k道路排水	○
50	3号炉原子炉補機冷却海水放水路	○
51	3f道路排水	○
52	e道路排水	○
53	3n道路排水	○
54	電路カルバート	○
55	防潮堤A	×
56	防潮堤B	×
57	防潮堤C	×
58	管理道路排水	○
59	1,2号炉取水路	○
60	原水移送管	追而
段差対策必要箇所		4 (箇所)

※: ダクト内に敷設しているケーブルは、2008年にOFケーブルからCVケーブルへ変更している。

追而 (構造について検討中のため)

第2表 地山に勾配を設けて掘削した箇所の評価結果

通し番号	掘削勾配※	車両通行可否
		傾斜12%以下
1	1:0.3	○
2	1:0.3	○
3	1:0.3	○
4	1:0.3	○

※：複数の勾配を設けて掘削している箇所は、最も急な勾配を記載

1. 設定したルート of 段差・傾斜の評価

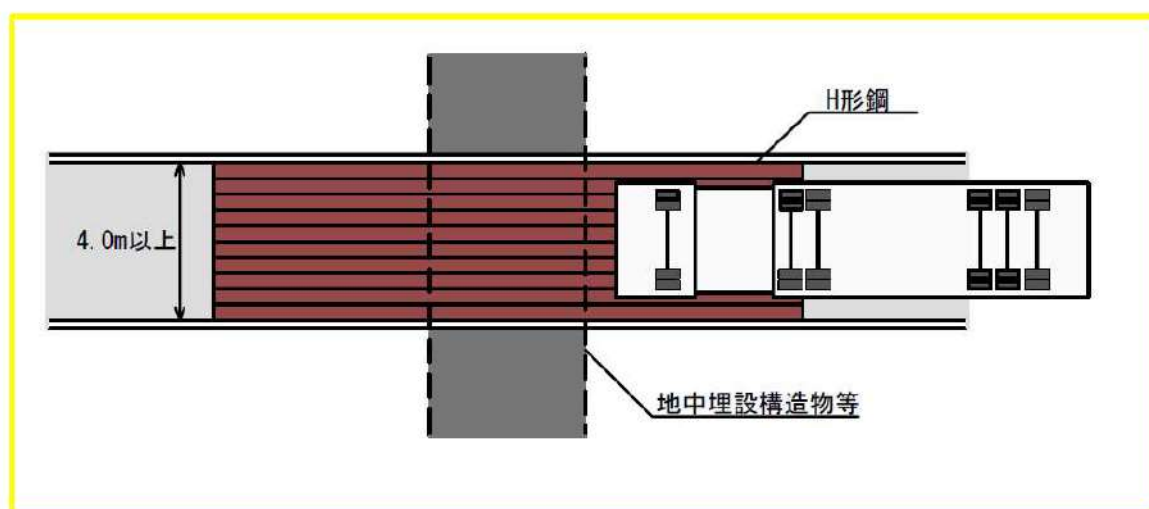
第2図に示すとおり、設定したルートにおける地中埋設構造物等と埋戻部との境界部を60箇所抽出し、段差評価を実施した。また、地山に勾配を設けて掘削した箇所を4箇所抽出し、傾斜の評価を実施した。なお、地山を垂直に掘削した箇所はなかった。

その結果、車両の通行に支障のある段差（15cm以上）の発生が想定される箇所は地中埋設構造物等と埋戻部との境界部において4箇所（No. 32, 55, 56, 57）であった。車両の通行に支障のある傾斜（12%以上）が発生する箇所はなかった。

車両の通行に支障のある段差の発生が想定される箇所については、踏掛版敷設等による事前の段差緩和対策により車両の通行性を確保する。

H形鋼敷設による段差対策について

地中埋設構造物等の損壊により車両通行が困難となり得る箇所については、あらかじめH形鋼等を敷設することにより、段差が発生した場合でも車両通行に影響を与えないよう対策を施す。第1図にH形鋼の敷設イメージを示す。



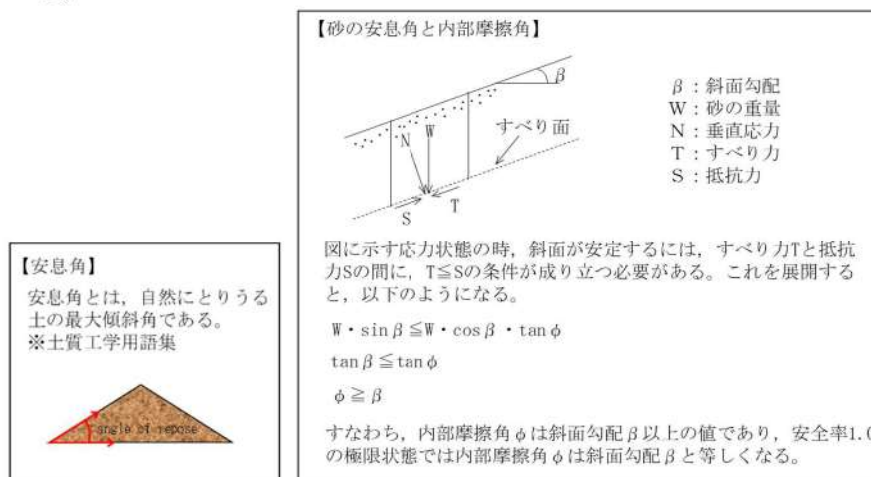
第1図 H形鋼の敷設イメージ図

地中埋設構造物等の損壊により段差が発生すると考えられる範囲は、地中埋設構造物等の底版より主働崩壊角（1号埋戻土：63.75度，3号埋戻土：61.85度）で想定し，さらに地表面付近の地震時の緩みを考慮してH形鋼のスパン長を設定した。

H形鋼のスペン長を設定する手順は以下のとおりである。

- ① 地中埋設構造物等の底版より主働崩壊角で沈下範囲を想定
- ② 地中埋設構造物等の損壊による沈下量を算定（地中埋設構造物等が損壊した場合、地中埋設構造物等上の土砂が損壊構造物内に流入し、流入した土砂の体積分だけ沈下するものと想定）
- ③ 地中埋設構造物等の損壊により沈下した場合、損壊構造物の左右に法面が発生するが、埋戻土の安息角^{※1}の範囲は支持地盤への影響がある範囲と想定
- ④ 上記③により想定した影響範囲の端部より、1mの余裕を考慮した位置をH形鋼の支持点としスペン長を設定

※1：下図に示す安息角と内部摩擦角の関係より、安全率1.0の状態では、内部摩擦角は斜面勾配と等しくなることから、埋戻土の内部摩擦角（1号埋戻土：37.5度、3号埋戻土：33.7度）を安息角として設定している。

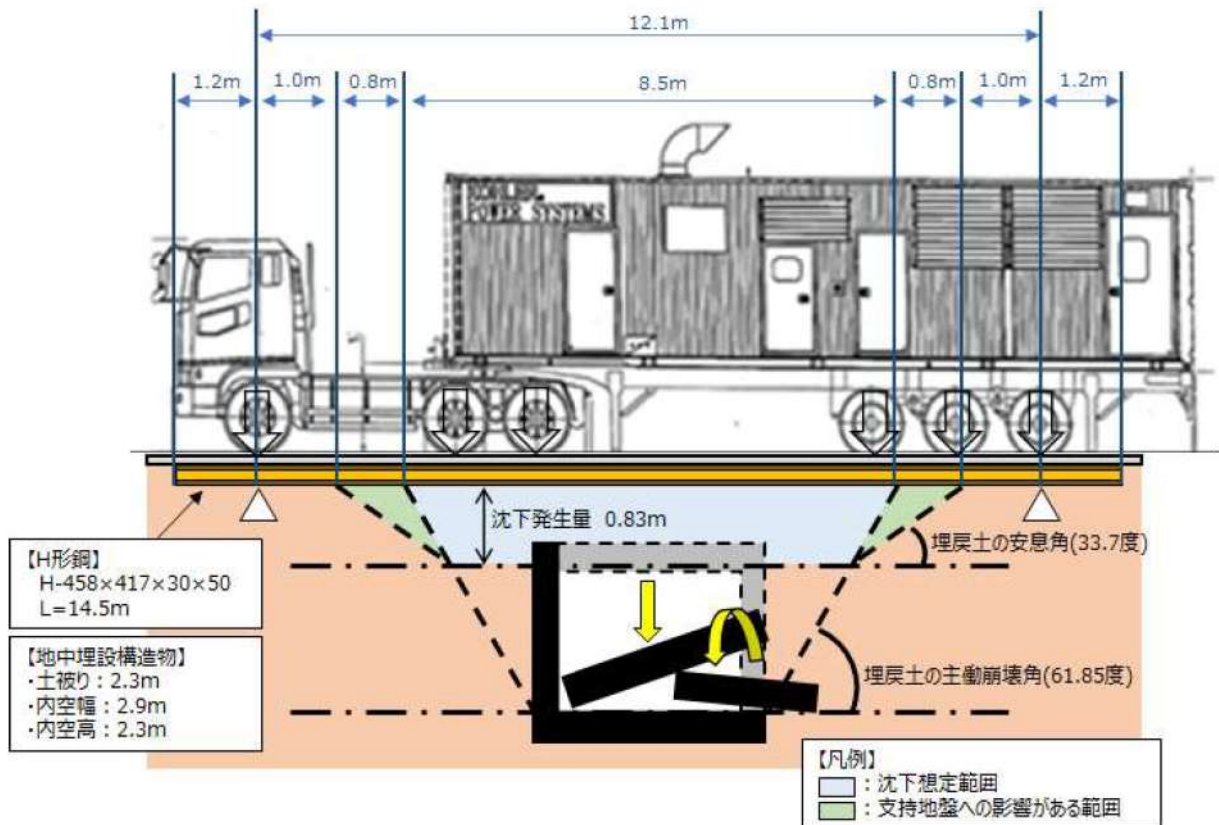


敷設するH形鋼の仕様は地中埋設構造物等の寸法及び沈下量に応じて選定する。第2図に検討イメージ図を示す。

車両重量及び载荷位置を考慮した評価結果を第1表に示す。車両の通行により発生する評価値は評価基準値を下回っていることを確認する。

【評価車両（評価値が最大となる車両）】

- ・可搬型代替電源車
 - 前前輪荷重：6.085t
 - 前後輪荷重：9.955t
 - 後前輪荷重：9.840t
 - 後後輪荷重：7.460t
 - 後後輪荷重：7.465t
 - 後後輪荷重：7.410t



第2図 検討イメージ図 (No. 18 連絡配管ダクトD)

第1表 検討結果

検討項目	評価値	評価基準値	判定
H形鋼の曲げ応力度	43.4 N/mm ²	125 N/mm ²	○
H形鋼のせん断応力度	12.6 N/mm ²	75 N/mm ²	○
地盤の最大接地圧	0.3 N/mm ²	0.7 N/mm ²	○

消火活動及び事故拡大防止対策等について

1. 化学消防自動車等の出動の可否について

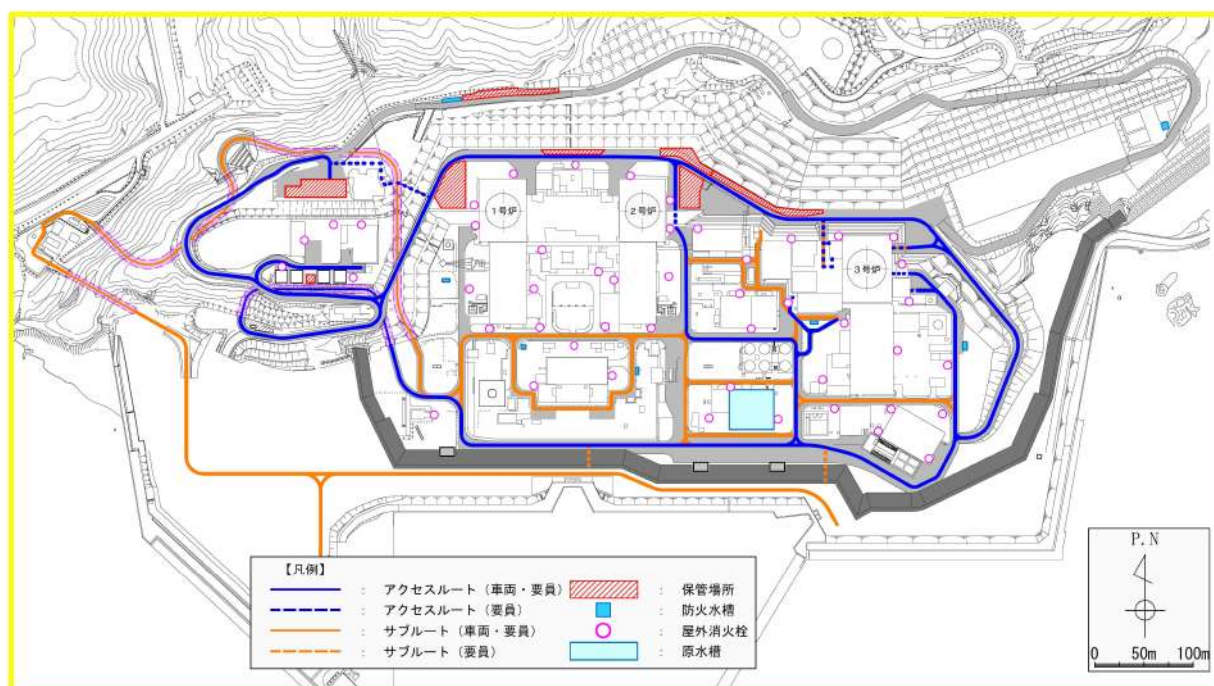
発電所内の初期消火活動のため、発電所構内に初期消火要員（11名）が24時間常駐しているが、地震発生後の火災に対して、消火活動が可能であることを以下のとおり確認した。

(1) 化学消防自動車等の健全性

耐震性が確保された51m倉庫・車庫エリアに化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車を各1台配備する。

なお、化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車は地震で転倒しないが、竜巻対策として固縛し、凍結対策として消防自動車内蔵凍結防止ヒータを用いる。

消火用の水源としては、原水槽、防火水槽及び屋外消火栓を使用する。（第1図参照）



第1図 防火水槽等の配置

(2) 初期消火要員の出動性

初期消火要員のうち化学消防自動車等による初期消火活動を実施する専属消防隊員5名は耐震性が確認されている51m倉庫・車庫及び総合管理事務所（別紙(10)参照）に常駐していることから地震時においても出動することが可能である。

(3) 火災発生時の消火活動について

火災が発生した場合の初期消火要員による初期消火活動用として、第1表に示すとおり消防車両と泡消火薬剤を配備し保有している。

また、災害対策要員による初期消火活動用として、第2表に示すとおり小型放水砲、可搬型大型送水ポンプ車及び泡消火薬剤を配備し保有している。

初期消火活動において消火が困難な場合は、継続して周辺施設への延焼防止に努め、被害の拡大防止を図る。

第1表 消防車両等の保管場所・数量

設備名	配備数	保管場所
・化学消防自動車	1台	51m 倉庫・車庫エリア
・水槽付消防ポンプ自動車	1台	
・大規模火災用消防自動車	1台	
・泡消火薬剤（3%）	7,200L	
・資機材運搬車	1台	

第2表 小型放水砲等の保管場所・数量

設備名	配備数	保管場所
・可搬型大型送水ポンプ車	6台	51m 倉庫・車庫エリア 2号炉東側31mエリア(a), (b) 展望台行管理道路脇西側60mエリア
・ホース延長・回収車（送水車用）	6台	
・小型放水砲	2台	構内保管場所
・泡消火薬剤（1%）	6,000L	
・泡消火薬剤コンテナ式運搬車	1台	

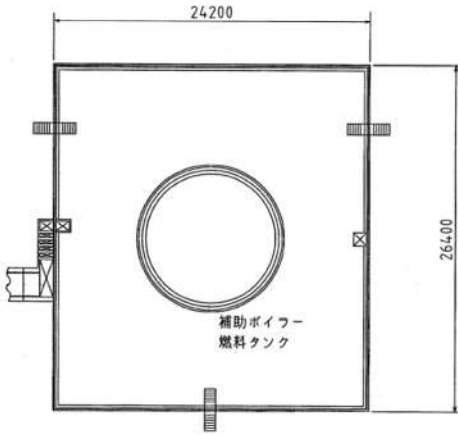
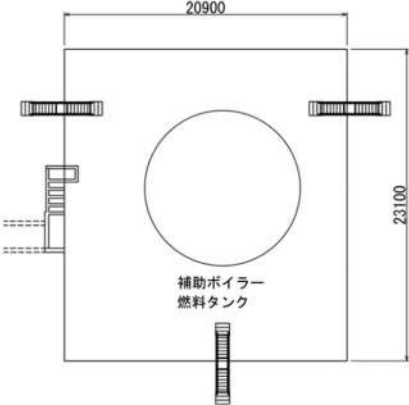
2. 3号炉補助ボイラー燃料タンクの消火方法について

第2図のとおり、漏えいした重油が防油堤内に全量貯蔵されている状態において火災が発生した場合でも、アクセスルートまでの離隔距離を確保できるように、防油堤の堰面積の縮小を予定している。

第6表のとおり、アクセスルートまで離隔距離が確保することが可能であり、万一初期消火活動にて消火が完了しなかった場合でも、アクセスルートは放射熱（＝輻射）強度が「長時間さらされても苦痛を感じない強度^{※1}」である1.6kW/m²以下まで低減されることから、通行は可能と考える。

3号炉補助ボイラー燃料タンクが地震により損傷し、防油堤内で火災が発生した場合は化学消防自動車等による初期消火活動を実施するが、初期消火活動にて消火が困難な場合には、継続して周辺施設への延焼防止に努め、被害の拡大防止を図るとともに、大規模火災用消防自動車、可搬型大型送水ポンプ車、小型放水砲及び泡消火薬剤による消火活動を実施する。

※1：出典「石油コンビナートの防災アセスメント指針」

変更前	変更後
	
堰（内側）：(24.2-(0.4×2))×(26.4-(0.4×2)) 堰面積：23.4m×25.6m =599.04m ²	堰（内側）：20.9m×23.1m 堰面積：20.9m×23.1m =482.79m ²

第2図 3号炉補助ボイラー燃料タンク防油堤外形図

3. 主要変圧器の火災について

地震により主要変圧器が損傷、変圧器内の絶縁油が漏えいし火災が発生した場合でも、第6表のとおり、アクセスルートに必要な道路幅が確保されており、万一初期消火活動にて消火が完了しなかった場合でも、アクセスルートは輻射強度が「長時間さらされても苦痛を感じない強度^{※1}」である1.6kW/m²以下まで低減されることから、通行は可能と考える。

防油堤内に漏えいした絶縁油は防油堤内の排油水槽に流下するため、万一火災が発生した場合でもアクセスルートへの影響は考えにくい。（別添-1 参照）

各排油水槽は当該変圧器の保有油量の全量を貯留するだけの容量を確保している。

※1：出典「石油コンビナートの防災アセスメント指針」

第3表 主要変圧器保有油量及び排油水槽受入量

変圧器	本体油量 [kL]	水槽	受入量[kL]
1号炉主変圧器	86.0	排油水槽	282.0
1号炉所内変圧器	22.0		
1号炉起動変圧器	41.0		
2号炉主変圧器	77.0	排油水槽	282.0
2号炉所内変圧器	22.0		
2号炉起動変圧器	41.0		
1号及び2号炉予備変圧器	15.9	排油水槽	128.0
3号炉主変圧器 3号炉所内変圧器	107.8	排油水槽	252.0

なお、主要な変圧器にはそれぞれ水噴霧消火設備が設置されているが、水源タンクや消火ポンプの損傷により消火ができない場合は、初期消火要員による消火活動を実施し、被害の拡大を防止する。また、同時発災した場合は、アクセスルートへの影響の大きい箇所から消火活動を実施する。また、各主要変圧器は別添-2に示すとおり、保護継電器にて保護されており、電気回路故障時の事故拡大防止対策を実施している。

4. 可搬型タンクローリーによる燃料給油時の火災防止

可搬型タンクローリーによる燃料給油時の火災防止策として、以下のとおり対応する。

- ・ 静電気放電による火災防止策として、可搬型タンクローリーは接地を取る。
- ・ 万一油が漏えいした場合に備えて、油吸着シート及び消火器を周囲に配備する。
- ・ 可搬型タンクローリーから代替非常用発電機及び可搬型代替電源車への接続はクイックカップラ式であり、油の漏えいを予防している。

5. 火災源からの輻射強度の算出

3号炉補助ボイラー燃料タンク及び各主要変圧器等にて、火災が発生した場合のアクセスルートへの影響を確認するため「石油コンビナートの防災アセスメント指針」を元に火災の影響範囲を算定した。

算出方法及び算定結果は以下のとおり。

(1) 形態係数の算出

火災源を円筒火災モデル[※]として設定し、火災源からの受熱側が受け取る輻射量の割合に関連する形態係数 ϕ を算出する。

$$\phi = \frac{1}{\pi n} \tan^{-1} \left(\frac{m}{\sqrt{n^2 - 1}} \right) + \frac{m}{\pi} \left\{ \frac{(A - 2n)}{n\sqrt{AB}} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{A(n-1)}{B(n+1)}} \right] - \frac{1}{n} \tan^{-1} \left[\sqrt{\frac{(n-1)}{(n+1)}} \right] \right\}$$

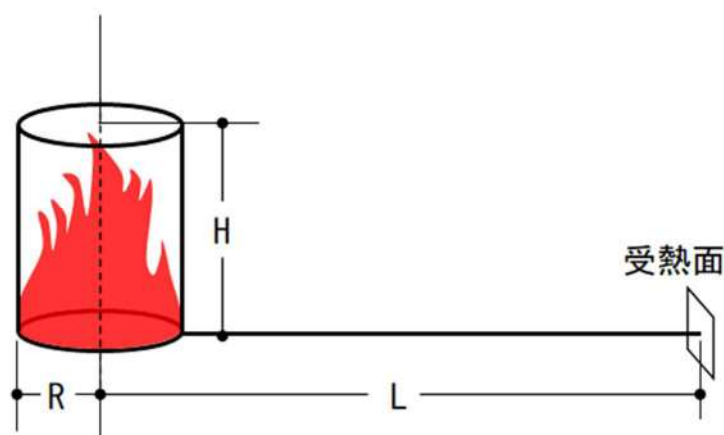
$$m = \frac{H}{R} \cong 3, \quad n = \frac{L}{R}, \quad A = (1+n)^2 + m^2, \quad B = (1-n)^2 + m^2$$

※：油火災において任意の位置における輻射（強度）を計算により求めるには、半径が 1.5m 以上の場合で火災の高さを燃焼半径の 3 倍とした円筒火災モデルを採用する。

なお、燃焼半径 R は次の式から算出する。

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}} \quad (\text{m})$$

R：燃焼半径（m），S：防油堤面積又は変圧器投影面積（m²）



第3図 円筒火災モデルと受熱面

(2) 輻射強度の算出

火災源の輻射発散度 R_f と形態係数 ϕ より受熱側の輻射強度 E を算出する。

$$E = R_f \times \phi$$

E : 輻射強度 (W/m^2) , R_f : 輻射発散度 (W/m^2) , ϕ : 形態係数

液面火災では、火炎面積の直径が 10m を超えると空気供給不足により大量の黒煙が発生し輻射発散度は低減する。

輻射発散度の低減率 r と燃焼容器直径 D の関係は次式で算出する。

$$r = \exp(-0.06D)$$

ただし、 $r=0.3$ 程度を下限とする。

第 4 表 主な可燃物の輻射発散度

可燃性液体	放射発散度 (kW/m ²)	可燃性液体	放射発散度 (kW/m ²)
カフジ原油	41	メタノール	9.8
ガソリン・ナフサ	58	エタノール	12
灯油	50	LNG (メタン)	76
軽油	42	エチレン	134
重油	23	プロパン	74
ベンゼン	62	プロピレン	73
n-ヘキサン	85	n-ブタン	83

出典：「石油コンビナートの防災アセスメント指針」

(3) 離隔距離と輻射強度の関係

可燃物施設火災時の影響評価は、石油コンビナートの防災アセスメント指針を元に「長時間さらされても苦痛を感じない強度」である $1.6\text{kW}/\text{m}^2$ を採用する。各可燃物施設火災時の影響評価方法を第5表、各可燃物施設からアクセスルートまでの離隔距離と輻射強度を第6表及び第4図に示す。

第5表 可燃物施設火災時の影響評価方法

可燃物施設とアクセスルートの位置関係	
$B+C-A$ が4.0m以上の場合	$B+C-A$ が4.0m未満の場合
<p>輻射強度 $1.6\text{kW}/\text{m}^2$ の範囲がアクセスルートに干渉しない、又は道路幅4.0mが確保可能なため、通行性に影響なし</p>	<p>輻射強度 $1.6\text{kW}/\text{m}^2$ の範囲がアクセスルートに干渉、道路幅4.0mが確保困難なため、迂回路を通行する</p>


第6表 可燃物施設の火災による影響範囲とアクセスルートとの離隔距離

評価対象	輻射強度が 1.6kW/m ² とな る火炎の中心 からの距離 (m) : A	火炎の中心から アクセスルート までの距離 (m) : B	アクセ ス ル ー ト 幅 (m) : C	判定値： B + C - A 4.0m 以上 : 影響なし
1号炉主変圧器 ^{**}	17.1	99.5	8	90.4 (影響なし)
1号炉所内変圧器 ^{**}	15.5	108.0	8	100.5 (影響なし)
1号炉起動変圧器 ^{**}	12.9	97.1	8	92.2 (影響なし)
2号炉主変圧器 ^{**}	17.1	19.5	12	14.4 (影響なし)
2号炉所内変圧器 ^{**}	12.9	22.5	12	21.6 (影響なし)
2号炉起動変圧器 ^{**}	15.5	10.0	12	6.5 (影響なし)
1号及び2号炉予備変圧器 ^{**}	12.4	83.7	8	79.3 (影響なし)
1号及び2号炉 補助ボイラー燃料タンク	36	36.0	10.5	10.5 (影響なし)
3号炉主変圧器 ^{**} 3号炉所内変圧器 ^{**}	18.9	46.7	10	37.8 (影響なし)
3号炉補助ボイラー燃料 タンク	26.0	17.3	13.7	5.0 (影響なし)
1号炉油計量タンク	19	38.4	8	27.4 (影響なし)

※：絶縁油の輻射発散度は物性の近い重油の値を使用して算出



第4図 火災想定施設及び火災発生時における輻射強度

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第7表 輻射強度の影響

(出典：石油コンビナートの防災アセスメント指針)

放射熱強度		状況および説明	出典
(kW/m ²)	(kcal/m ² h)		
0.9	800	太陽(真夏)放射熱強度	*1)
1.3	1,080	人が長時間暴露されても安全な強度	*2)
1.6	1,400	長時間さらされても苦痛を感じない強度	*5)
2.3	2,000	露出人体に対する危険範囲(接近可能) 1分間以内で痛みを感じる強度 現指針(平成13年)に示されている液面火災の基準値	*3)
2.4	2,050	地震時の市街地大火に対する避難計画で用いられる許容限界	*4)
4.0	3,400	20秒で痛みを感じる強度。皮膚に水疱を生じる場合があるが、致死率0%	*5)
4.6	4,000	10~20秒で苦痛を感じる強度 古い木板が長時間受熱すると引火する強度 フレスタック直下での熱量規制(高压ガス保安法他)	*2)
8.1	7,000	10~20秒で火傷となる強度	*2)
9.5	8,200	8秒で痛みの限界に達し、20秒で第2度の火傷(赤く斑点がで き水疱が生じる)を負う	*5)
11.6	10,000	現指針(平成13年)に示されているファイヤーボールの基準 値(ファイヤーボールの継続時間は概ね数秒以下と考えられる ことによる)	*3)
11.6~	10,000~	約15分間に木材繊維などが発火する強度	*2)
12.5	10,800	木片が引火する、あるいはプラスチックチューブが溶ける最小 エネルギー	*5)
25.0	21,500	長時間暴露により木片が自然発火する最小エネルギー	*5)
37.5	32,300	プロセス機器に被害を与えるのに十分な強度	*5)

*1) 理科年表

*2) 高压ガス保安協会：コンビナート保安・防災技術指針(1974)

*3) 消防庁特殊災害室：石油コンビナートの防災アセスメント指針(2001)

*4) 長谷見雄二、重川希志依：火災時における人間の耐放射限界について、日本火災学会論文集、Vol.31, No.1(1981)

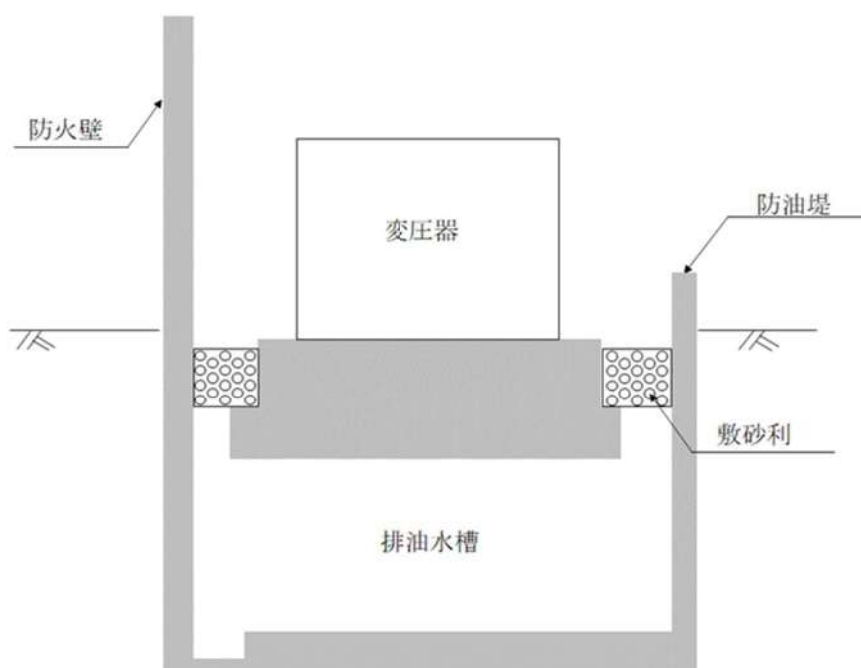
*5) Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques, ed.P.J.Kayes. Washington, DC: Office of Environmental and Scientific Affairs, World Bank. (1985)

変圧器エリアの防油堤について

地震により主変圧器, 起動変圧器等が損傷し, 変圧器内の絶縁油が漏えいした場合, 防油堤内に漏えいした絶縁油は防油堤内の排油水槽に流入するため, 万一火災が発生した場合でもアクセスルートへの影響は考えにくい。変圧器外観を第1図, 変圧器下部構造を第2図に示す。



第1図 変圧器外観

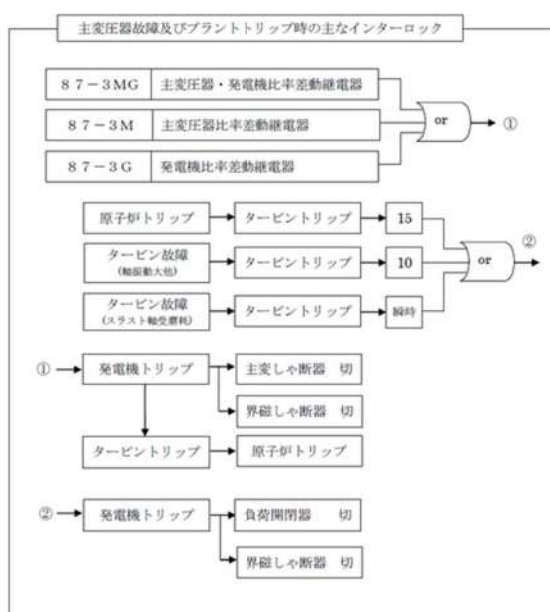
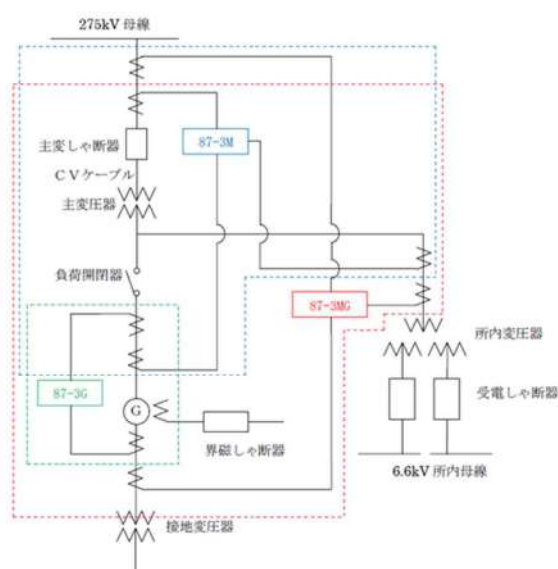


第2図 変圧器下部構造 (防油堤及び排油水槽)

主変圧器内部故障及び電気回路故障時の事故拡大防止対策

変圧器内部の巻線及び電気回路に地震等により短絡が発生すると、主変圧器1次側と2次側の電流の比率が変化することから、比率差動継電器により電流値の比率を監視している。

故障を検知した場合は発電機を停止するため瞬時に発電機遮断器及び界磁遮断器を開放することにより、事故点を隔離し、電氣的に遮断するため、万一絶縁油が漏えいしたとしても火災発生リスクは低減されると考える。



第1図 主変圧器及びプラントトリップ時の主なインターロック

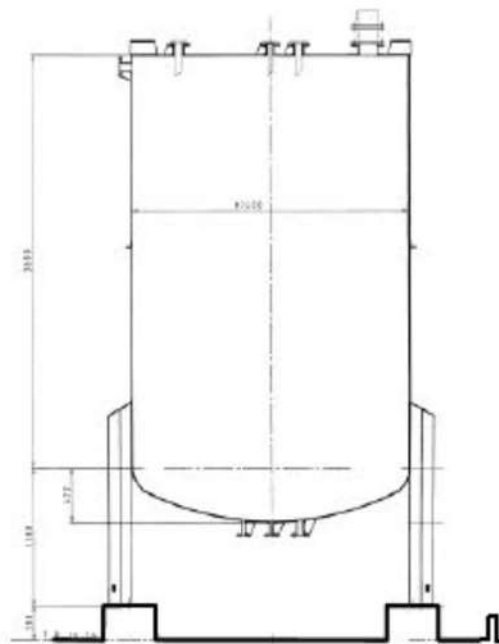
薬品タンクの外部への漏えいについて

1. 地震時のタンクの転倒による漏えいについて

地震時に転倒した場合に、その影響が防液堤外に及ぶ可能性のある高基礎の薬品タンクについて、3号炉給水処理設備の苛性ソーダ貯槽を例にその影響を検討した。

(1) 3号炉給水処理設備 苛性ソーダ貯槽

- ・ 苛性ソーダ貯槽は、苛性ソーダ計量槽への水頭差による苛性ソーダの移設を行うため、4本の脚により嵩上げしている鋼製タンク (t 6 mm) で、1脚当たり1本の基礎ボルト (M24) で固定しており、その損傷モードとしては、脚部の折損による傾斜が考えられる。
- ・ 脚部が折損した場合、薬品の流出箇所としては接続配管の破損箇所が考えられることから、大部分は防液堤内に流下するものと思われる。
- ・ 防液堤内に流下後、地下埋設の中和槽に排水されるため、アクセスルート上に流出する可能性は低い。さらに薬品防護具を着用することによりアクセスが可能である。

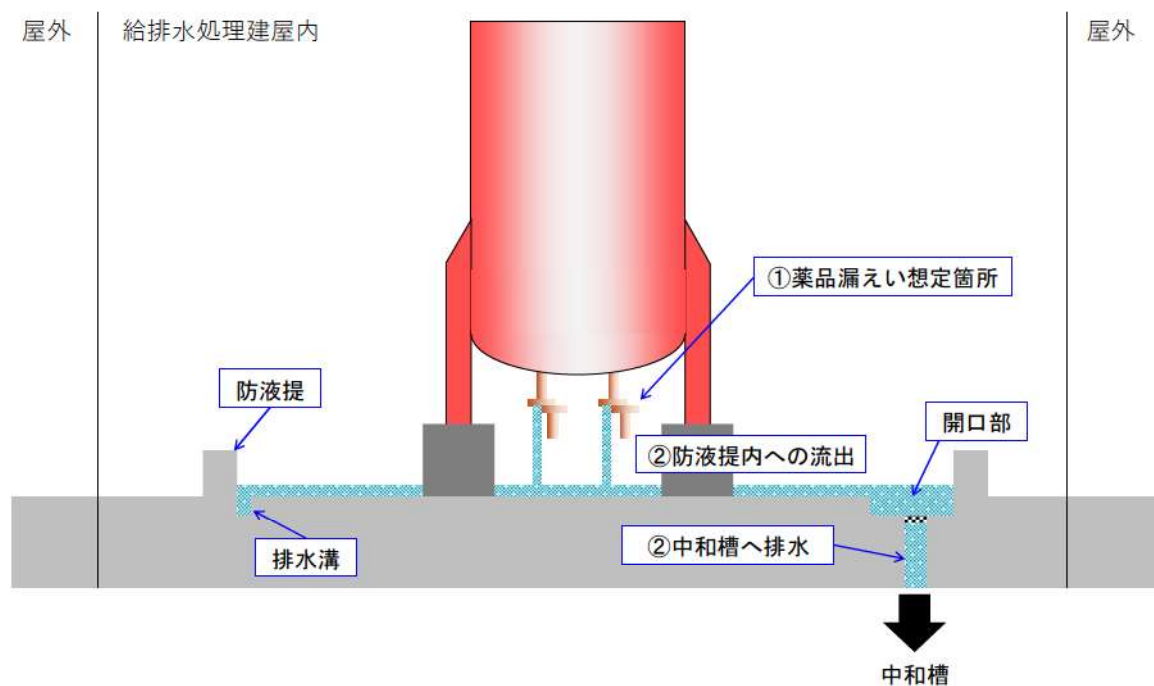


第1図 苛性ソーダ貯槽

2. 薬品関係施設損壊による影響評価

薬品関係施設損壊による影響については以下のとおり。

- ①地震の影響により配管接続部より薬品が漏えいする可能性がある。
- ②薬品が漏えいした場合においても防液堤により薬品は貯留されるとともに、排水溝へ排水され、地下埋設の中和槽へ流下する。



第2図 薬品関係施設損壊による影響概要図

以上により薬品によるアクセスルートへの影響はないと考えるが、万一の場合を考慮し、発電所災害対策要員は薬品防護具を携帯する。

可搬型設備車両の耐浸水性について

屋外タンクが溢水した場合及び降水が継続した場合には、一時的に敷地内に滞留し、可搬型設備のアクセスルート走行に影響を及ぼす可能性が考えられる。

具体的な影響としては、水が可搬型設備の機関に浸入し、機関が停止する可能性が考えられるが、以下の理由から可搬型設備の走行、アクセス性に支障はないと考えられる。

なお、可搬型設備は、万一機関吸気口が浸水するような状況では使用しない。

- ・屋外タンクからの溢水は、周辺の空地が平坦かつ広大であり、周辺の道路上及び構内排水設備を自然流下し、比較的短時間で拡散すると考えられること。
- ・可搬型設備を建屋近傍の配置場所に配備するまでの時間に十分余裕（有効性評価では事象発生から55分後を想定）があり、アクセスルートの状況を確認しつつ、走行が可能であること。
- ・すべての溢水源（屋外タンク類）による流動解析を実施した結果、T.P. 10m エリアは過渡的に最大水位が約 0.27m となるが、周辺の空地が平坦かつ広大であり、比較的短時間で拡散するため、13分後には可搬型設備が走行可能な水位以下となること。（別紙(39)参照）
- ・すべての溢水源（屋外タンク類）から溢水しても、実際には構内排水設備から約23分程度で排水可能であると評価できること。（別紙(39)参照）
- ・豪雨を想定しても構内排水設備から排水可能であり、排水不足による滞留水の発生はないと評価できること。（別紙(6)参照）

可搬型設備の機関吸気口及び排気口までの高さを第1表に示す。

第1表 可搬型設備車両の走行可能水位

可搬型設備（車両）	機関吸気口高さ ^{※1} [cm]	機関排気口高さ ^{※1} [cm]
可搬型大型送水ポンプ車	156	21
ホース延長・回収車（送水車用）	147	37
可搬型大容量海水送水ポンプ車	166	32
可搬型代替電源車	170	25
可搬型タンクローリー	129	35
ホイールローダ ^{※2}	41	
バックホウ ^{※2}	45	

※1：吸気口の高さ及び排気口の高さは地上面からの測定結果。（実測値）

同一可搬型設備で高さが異なる場合には最低値を記載。

※2：重機については、メーカーカタログより確認した最低地上高を記載。

車両走行性能の検証

1. 概要

可搬型設備のうち車両を対象として、段差復旧前及び復旧後の走行性能について検証を行った。

2. 検証結果

(1) 段差 15cm の走行試験

- ・段差 15 cm 復旧前の走行性能については、第 2 図に示す可搬型設備を検証する。
- ・検証の結果、車両の重量が最も大きい可搬型代替電源車を含む可搬型設備について、約 15cm の段差の乗越え及び乗降りが可能であることを確認し、段差通行後の健全性確認について、走行確認及び外観確認を実施し、問題ないことを確認した。

段差 15 cm 復旧前の走行性の検証状況写真を第 1～2 図に示す。

【段差状況】



検証ヤード



段差復旧前

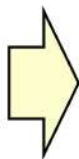
第 1 図 検証状況写真 (段差状況)

【段差復旧前の走行性能検証】

○可搬型代替電源車



○可搬型大型送水ポンプ車



○可搬型大容量海水送水ポンプ車



○可搬型タンクローリー



○ホース延長・回収車（送水車用）



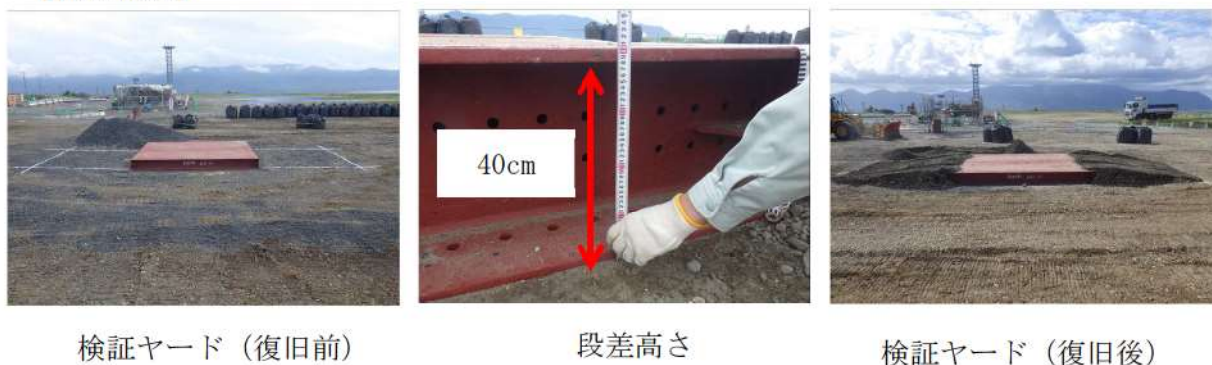
第 2 図 段差復旧前の走行性能検証

(2) 段差 40 cm 復旧後の走行試験

- ・バックホウにより 40 cm の段差にスロープ（勾配約 10%）を設置し，段差復旧作業後，可搬型設備の走行試験を実施した。
- ・段差復旧後の走行性能については，第 4 図に示す可搬型設備を検証する。
- ・検証の結果，車両の重量が最も大きい可搬型代替電源車を含む可搬型設備について，スロープ（勾配約 10%）の乗越え及び乗降りが可能であることを確認した。

段差及び段差復旧後の走行性の検証状況について，段差 40 cm 復旧前後の写真を第 3 図に，段差復旧後の走行性能検証の状況を第 4 図に示す。

【段差状況】



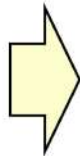
第 3 図 検証状況写真（段差 40cm の状況）

【段差復旧後の走行性能検証】

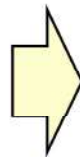
○可搬型代替電源車



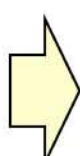
○可搬型大型送水ポンプ車



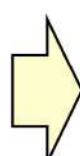
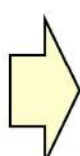
○可搬型大容量海水送水ポンプ車



○可搬型タンクローリー



○ホース延長・回収車（送水車用）



第4図 段差 40 cm復旧後の走行性能検証

がれき及び土砂撤去時のホイールローダ作業量時間について

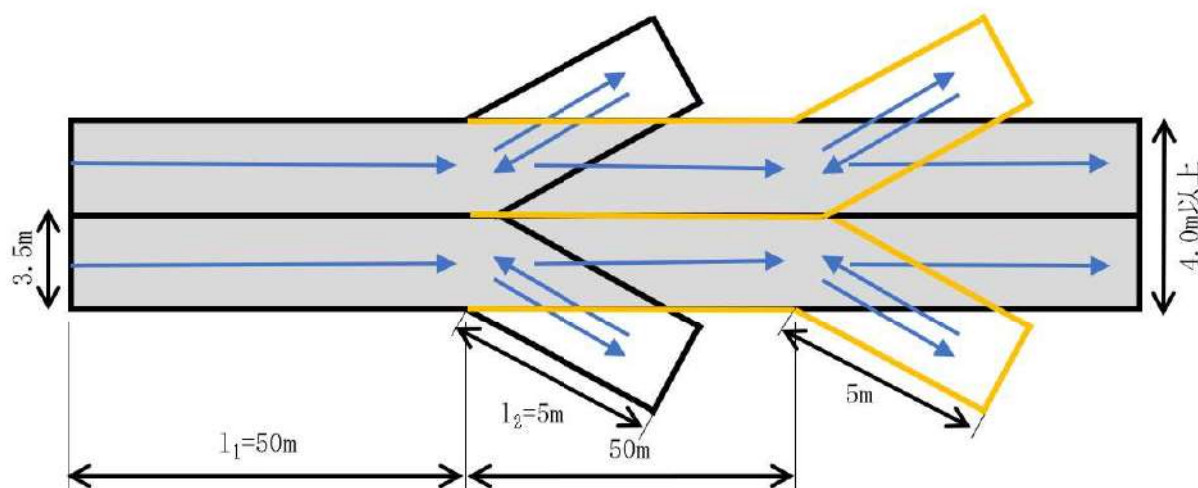
泊発電所に保管されているホイールローダによるがれき及び土砂撤去に要する時間を以下のとおり算定した。

【ホイールローダの仕様】

- ・最大押し出し可能重量：4.5t
(がれき撤去試験より4.5t押し出せることを確認済み)
- ・バケット容量：1.6m³
- ・バケット幅：約3.5m(337cm)
- ・走行速度(1速)：前進10km/h, 後進10km/h(補足資料(5)参照)

【がれき撤去の作業量の算出】

- ・最大4.5tのがれきは50m区間ごとに道路外へ押し出すことを想定
- ・がれき撤去時の移動速度は、1速の走行速度(前進10km/h, 後進10km/h)の平均5.0km/h(前進)(=83.3m/min), 5.0km/h(後進)(=83.3m/min)と設定し、サイクルタイムを算定
- ・バケット幅が約3.5mであることから、4.0mの道路を確保するために、第1図のとおり50m区画ごとに2回の撤去作業を行うことを想定するため、1回の撤去作業について時間を評価し、これを2倍することでサイクルタイムを算定



第1図 撤去方法イメージ図

$$\begin{aligned} \text{サイクルタイム } C_m &= \{(l_1 + l_2) \div V_1 + t_g + l_2 \div V_2 + t_g\} \times 2 \\ &= \{55 \div 83.3 + 0.1 + 5.0 \div 83.3 + 0.1\} \times 2 \approx 1.9 \text{min}/50\text{m} \end{aligned}$$

1km 当たりの撤去時間=38 分

C_m : サイクルタイム (min)

l : 平均押し出し距離 (m)

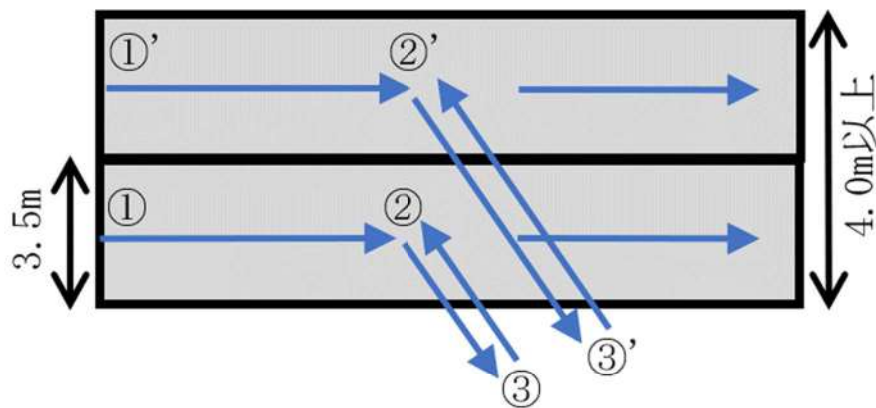
V_1 : 前進速度 (m/min)

V_2 : 後退速度 (m/min)

t_g : ギア切替に要する時間 (min)

【土砂撤去の作業量の算出】

- ・アクセスルート上に流入した土砂を押し、集積し、道路脇に撤去する。
- ・1サイクルの作業は、道路上①から②に土砂を押し、集積し、次に道路脇③の方向に撤去する。
- ・1回の押し、集積で移動する長さL(①→②→③)は、土砂撤去作業が万一に備えた対応であり、具体的な土砂崩壊形状を想定しないことから、「道路土工 施工指針(社団法人 日本道路協会, 昭和61年11月改訂版)」の記載を参考に8mとする。
- ・崩壊土砂の影響範囲が、バケット幅(約3.5m)以上に及ぶ場合は、上記と同様の作業(①'→②'→③')を繰り返し、必要な道路幅(4.0m)を確保する。



第2図 土砂撤去のサイクル図

○土砂撤去作業量算定結果

当該作業におけるホイールローダの作業量を決定するに当たり、第1表に示す3つの図書を参考に作業量を算定し、そのうち、作業量が保守的である「土木工事積算基準」の作業量 $53\text{m}^3/\text{h}$ を採用した。

作業量及びサイクルタイム算定におけるパラメータの考え方を第2表及び第3表に示す。

第1表 各参考図書におけるホイールローダの作業量

参考図書	ダム工事積算の解説 編纂/財団法人ダム 技術センター 平成12年度版	土木工事積算基準 国土交通省監修 平成30年度版	道路土工 施工指針 社団法人日本道路協会 昭和61年11月改訂版 (平成12年第19刷発行)
図書に提示されている重機の規格 (バケット容量)	3.1 m^3 級~10.3 m^3 級	1.9 m^3 級~2.1 m^3 級	1.0 m^3 級~2.1 m^3 級
作業量	53 m^3/h	53 m^3/h	60 m^3/h



ホイールローダの作業量の採用値： $53\text{m}^3/\text{h}$

第2表 作業量算定におけるパラメータの考え方

項目	ダム工事積算の解説	土木工事積算基準	道路土工 施工指針
作業量Q 算定式	$Q=3,600 \times q \times f \times E / C_m$ ここに Q: 運転時間当たり作業量 (m ³ /h) q: 1 サイクル当たりの作業量 (m ³ /h) f: 土量換算係数 E: 作業効率 C _m : サイクルタイム (sec)	$Q=3,600 \times q_0 \times K \times f \times E / C_m$ ここに Q: 運転時間当たり作業量 (m ³ /h) q ₀ : バケツト容量 (m ³) K: バケツト係数 f: 土量換算係数 E: 作業効率 C _m : サイクルタイム (sec)	
作業量 Q	53m ³ /h	53m ³ /h	60m ³ /h
バケツト容量 q ₀	泊発電所の実機から設定		
バケツト係数 K	設定されていないが、関係式より逆算	—	一度切り崩された崩壊土であり、不規則な空けきを生じにくくバケツトに入りやすいものであることから、土質(普通土・砂質土)に応じた上限値を採用
1 サイクル当たりの 作業量 q	$q=q_0 \times K$ 【採用値: 1.326m ³ /h】	$q=0.84 \times q_0-0.03$ 【採用値: 1.314m ³ /h】	【採用値: 0.900】
土量換算係数 f	崩壊土砂(ほぐした土量)を作業の対象としており、土量変化率はL/L=1.0 【採用値: 1.0】		
作業効率 E	道路状況の不確定性を考慮し、土質(普通土・砂質土)に応じた最も保守的な値を採用 【採用値: 0.45】		
サイクルタイム C _m	ホイール型の値を採用 【採用値: 40sec】	文献の算定式より算出 【採用値: 34.4sec】	

第3表 サイクルタイム算定におけるパラメータの考え方

項目	ダム工事積算の解説	土木工事積算基準	道路土工 施工指針
サイクルタイム Cm 算定式	所要時間は、土質にかかわらずクローラ型とホイール型により決定		$Cm = mL + t_1 + t_2$ ここに Cm：トラクタシヨベルのサイクルタイム (sec) m：トラクタシヨベルの足回りによる係数 (m/sec) L：片道運搬距離 (m) t ₁ ：すくい上げ時間 (sec) t ₂ ：積込み、ギアの入替え、段取り等に要する時間 (sec)
サイクルタイム Cm	40sec	34.4sec	
運搬距離 L	—	片道運搬距離 L：文献の参考値から設定 【採用値：8m】	
足回り係数 m	—	ホイール形を採用 【採用値：1.8m/sec】	
すくい上げ時間 t ₁	—	泊発電所の土砂撤去作業において、すくい上げ動作は想定されなため、t ₁ のすくい上げ時間は考慮しない 【採用値：0sec】	
積込みほか時間 t ₂	—	運搬重機への積込みはないが、ギアの入換え等に要する時間を考慮し、保守的に最大値を採用 【採用値：20sec】	

構内道路補修作業の検証について

1. 内容
がれき撤去, 土砂撤去及び道路段差復旧に要する時間の検証
2. 実施日
 - (1) がれき撤去
令和4年8月23日～令和4年8月26日
 - (2) 土砂撤去
令和4年8月23日～令和4年8月26日
 - (3) 段差解消
令和4年8月23日～令和4年8月26日
3. 場所
泊発電所内土砂仮置き場B
4. 作業員経歴
 - (1) がれき撤去 (令和4年8月23日時点)
 - ・作業員A: 勤続29年 免許取得後約25年
 - ・作業員B: 勤続15年 免許取得後約17年
 - ・作業員C: 勤続21年 免許取得後約20年
 - ・作業員D: 勤続11年 免許取得後約7年
 - ・作業員E: 勤続25年 免許取得後約24年
 - ・作業員F: 勤続21年 免許取得後約10年
 - (2) 土砂撤去 (令和4年8月23日時点)
 - ・作業員G: 勤続30年 免許取得後約30年
 - ・作業員H: 勤続18年 免許取得後約17年
 - ・作業員I: 勤続34年 免許取得後約21年
 - (3) 段差解消 (令和4年8月23日時点)
 - ・作業員J: 勤続30年 免許取得後約23年
 - ・作業員K: 勤続34年 免許取得後約21年
 - ・作業員L: 勤続21年 免許取得後約20年

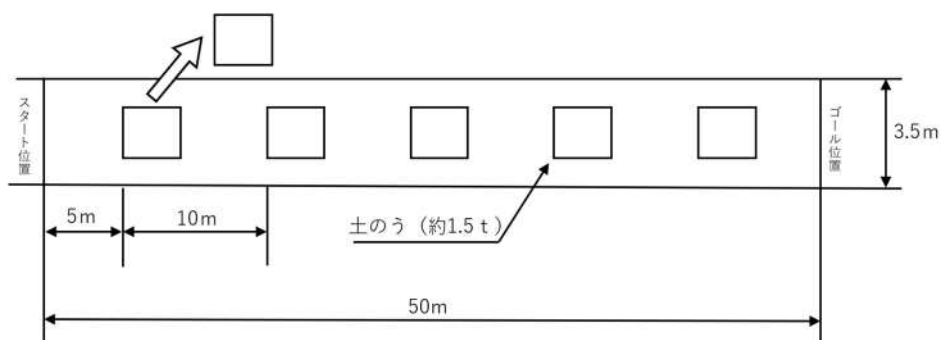
5. 検証概要と測定結果

(1) がれき撤去

a. 小型構造物（模擬がれき：土のう）

(a) 概要

泊発電所に配備しているホイールローダにより、第1図のとおり、土のう（約1.5t）5個を「がれき」に見立て、がれき撤去作業量の算出（別紙(21)）で1回の作業として想定する幅員3.5mのアクセスルートを確認した際の作業時間を作業員A、B及びCそれぞれ1回計測した。



第1図 がれき撤去検証の概要図

《ホイールローダの仕様》

全長：713cm 全幅：337cm

高さ：337cm 車両総重量：約10.2t

バケット容量：1.6m³

(b) 測定結果

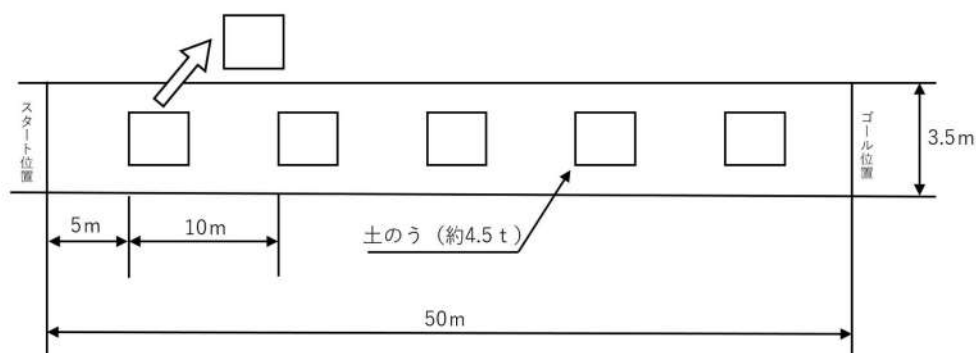
- ・作業員A：所要時間1分31秒（1.9km/h）
- ・作業員B：所要時間1分23秒（2.1km/h）
- ・作業員C：所要時間1分42秒（1.7km/h）

【評価値】2分

b. 大型構造物（模擬がれき：大型土のう）

(a) 概要

泊発電所に配備しているホイールローダにより、第2図のとおり、大型土のう（約1.5tの土のう3個を連結）5個を「がれき」に見立て、がれき撤去作業量の算出（別紙(21)）で1回の作業として想定する幅員3.5mのアクセスルートを確認した際の作業時間を作業員D、E及びFそれぞれ1回計測した。



第2図 がれき撤去概要図

(b) 測定結果

- ・作業員D：所要時間2分44秒（1.0km/h）
- ・作業員E：所要時間1分26秒（2.0km/h）
- ・作業員F：所要時間1分33秒（1.9km/h）

【評価値】3分

(2) 土砂撤去

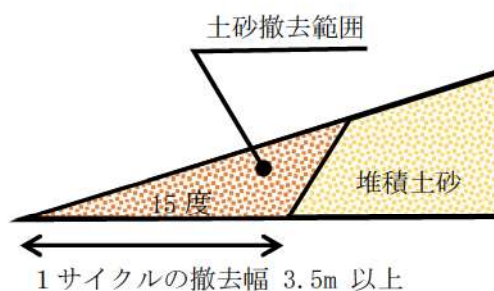
a. 概要

斜面崩壊後の堆積土砂を模擬（第3図）し、泊発電所に配備しているホイールローダにより、第4図のとおり、土砂撤去作業量の算出で想定する1サイクルの撤去幅 3.5m 以上を確保するための土砂撤去を行った際の作業時間と撤去土量について作業員G、H及びIそれぞれ1回計測した。この結果を用いて、時間当たりの作業量を計算し、文献に基づき算出した土砂撤去作業量 (53m³/h)（別紙(21)参照）が確保されていることを検証した。また、掘削面勾配について、労働安全衛生規則を参考とした勾配が確保されていることを検証した。



第3図 斜面崩壊後を模擬した土砂

※：本検証では土砂撤去作業量の算出で想定する1サイクルの撤去幅 3.5m 以上となるように土砂を撤去する。



第4図 仮復旧のイメージ

b. 測定結果

上記条件に基づいた、土砂撤去作業の測定結果は次のとおりであり、土砂撤去作業量 (53m³/h) が確保されていることを確認した。

作業員	撤去土量	作業時間	作業能力	目標値	仮復旧 道路幅	仮復旧 必要道路幅	評価	(参考) 撤去延長
G	50.9m ³	16分10秒	188m ³ /h	53m ³ /h	4.0m	3.5m	○	15m
H	43.0m ³	18分13秒	141m ³ /h		3.5m		○	15m
I	44.5m ³	25分54秒	103m ³ /h		4.0m		○	15m

c. 検証状況写真

ホイールローダにおける、土砂撤去状況は次のとおりである。

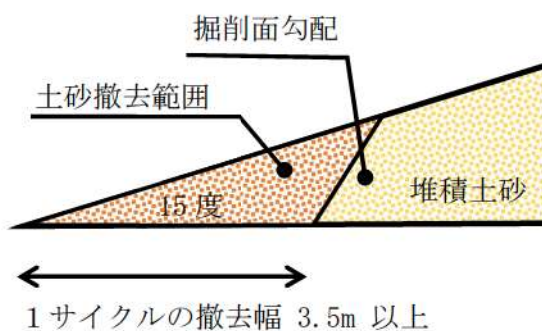


第5図 土砂撤去状況写真

d. 土砂撤去作業後の掘削面勾配の検証

斜面崩壊後の堆積土砂を模擬（第3図）し、泊発電所に配備しているホイールローダにより仮復旧した際の掘削面勾配について、作業員G、H及びIそれぞれ1回計測し、労働安全衛生規則を参考とした60度*以下が確保されていることを検証した（第6図）。

※：撤去部における堆積土砂厚さが最大で2.0m程度であることを踏まえれば、労働安全衛生規則第356条より2m以上5m未満の地山（岩盤，堅い粘土以外）として掘削面勾配は75度となるが，堆積土砂の撤去は自然地山の掘削ではないため，仮復旧後の掘削面勾配の基準は，同規則における5m以上の地山（岩盤，堅い粘土以外）の掘削面勾配である60度とした。



第6図 掘削面のイメージ

e. 検証結果

崩壊土砂撤去作業後の掘削面勾配は次のとおりであり，掘削面勾配について60度以下が確保されていることを確認した。

作業員	掘削面勾配	目標値	評価
G	36度	60度	○
H	32度		○
I	44度		○

f. 検証状況写真

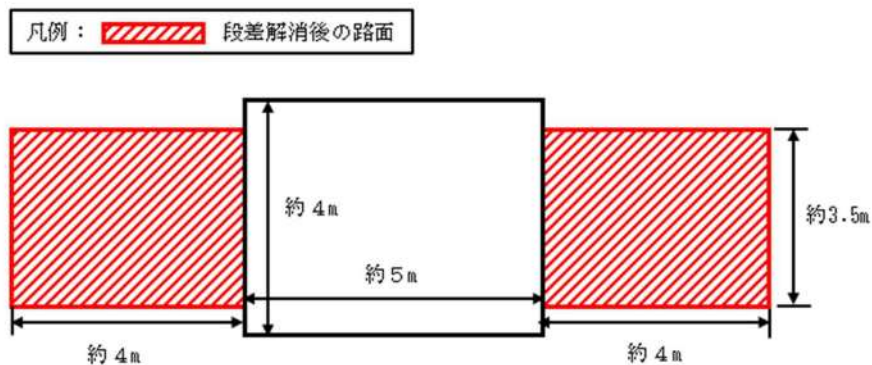


第7図 検証状況写真

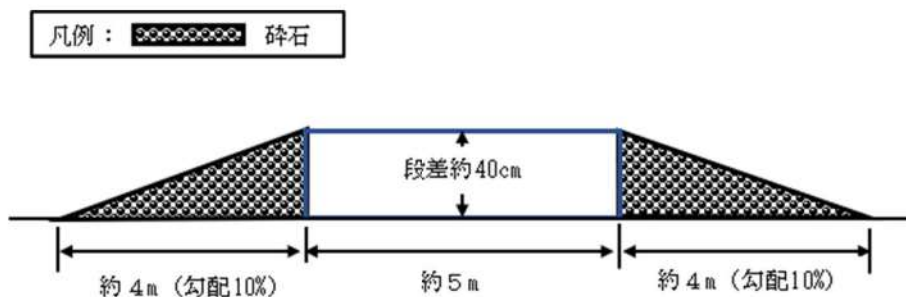
(3) 段差解消

a. 概要

泊発電所に「段差復旧」用として配備する砕石を用いてバックホウにより、第8図、第9図、第10図のとおり、1箇所40cmの段差を復旧した際の作業時間を作業員J、K及びLそれぞれ1回計測した。



第8図 段差解消平面図（概要）



第9図 段差解消断面図（概要）



第10図 段差復旧状況

b. 測定結果

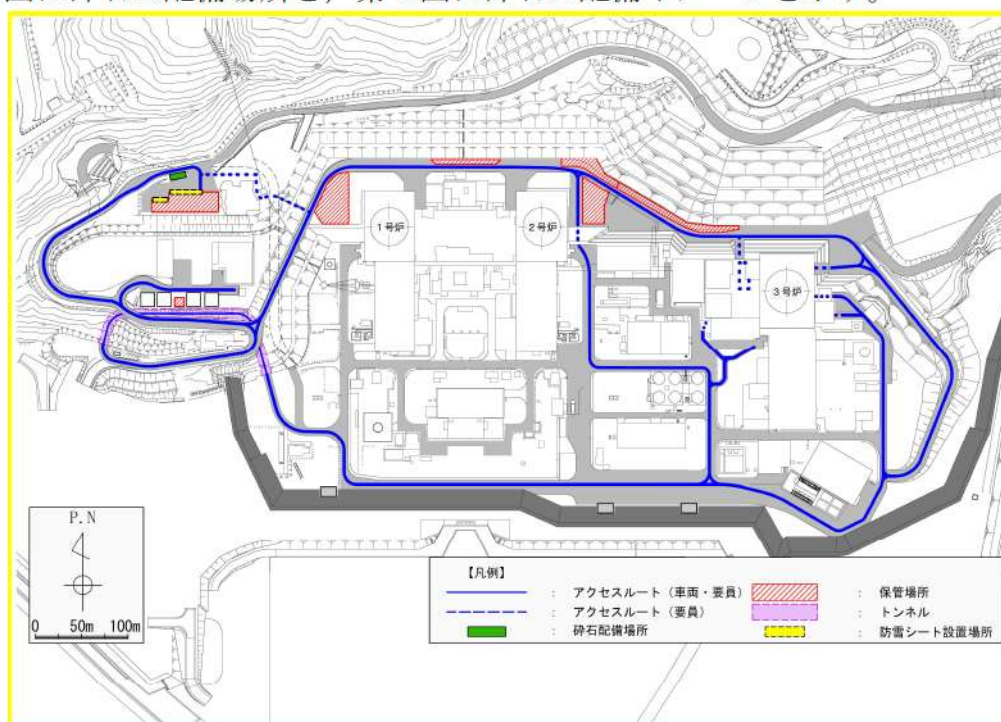
	復旧箇所	復旧幅	復旧時間	段差幅 1m 当たりの復旧時間
作業員 J	上り	3.5m	16 分 31 秒	2 分 22 秒
	下り	3.5m		
作業員 K	上り	3.8m	20 分 54 秒	2 分 45 秒
	下り	3.8m		
作業員 L	上り	3.7m	16 分 18 秒	2 分 13 秒
	下り	3.7m		

測定結果より，段差緩和対策を行うものの，万一，段差が発生した場合においても，段差幅 1m 当たりの復旧時間が約 3 分であることから，必要道路幅 4.0m を確保する場合，約 12 分／箇所で作業を実施できることを確認した。

段差復旧用の砕石の配備について

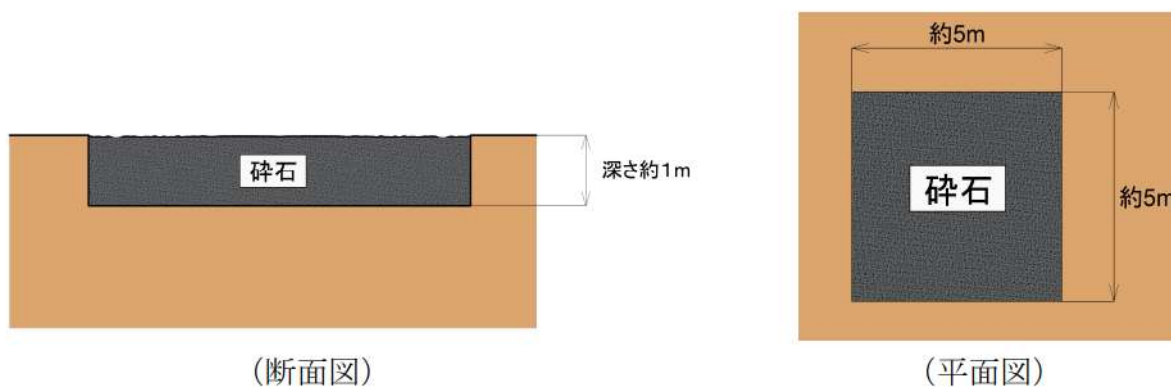
段差復旧用の砕石は、想定される自然現象によって砕石自体が他の施設に影響を与えないことを確認の上、配備する。

また、1回/年の点検を実施し、必要に応じて砕石の補充又は交換を実施する。
第1図に砕石の配備場所を、第2図に砕石の配備イメージを示す。



※：砕石の配備場所は、今後の検討により変更となる可能性がある。

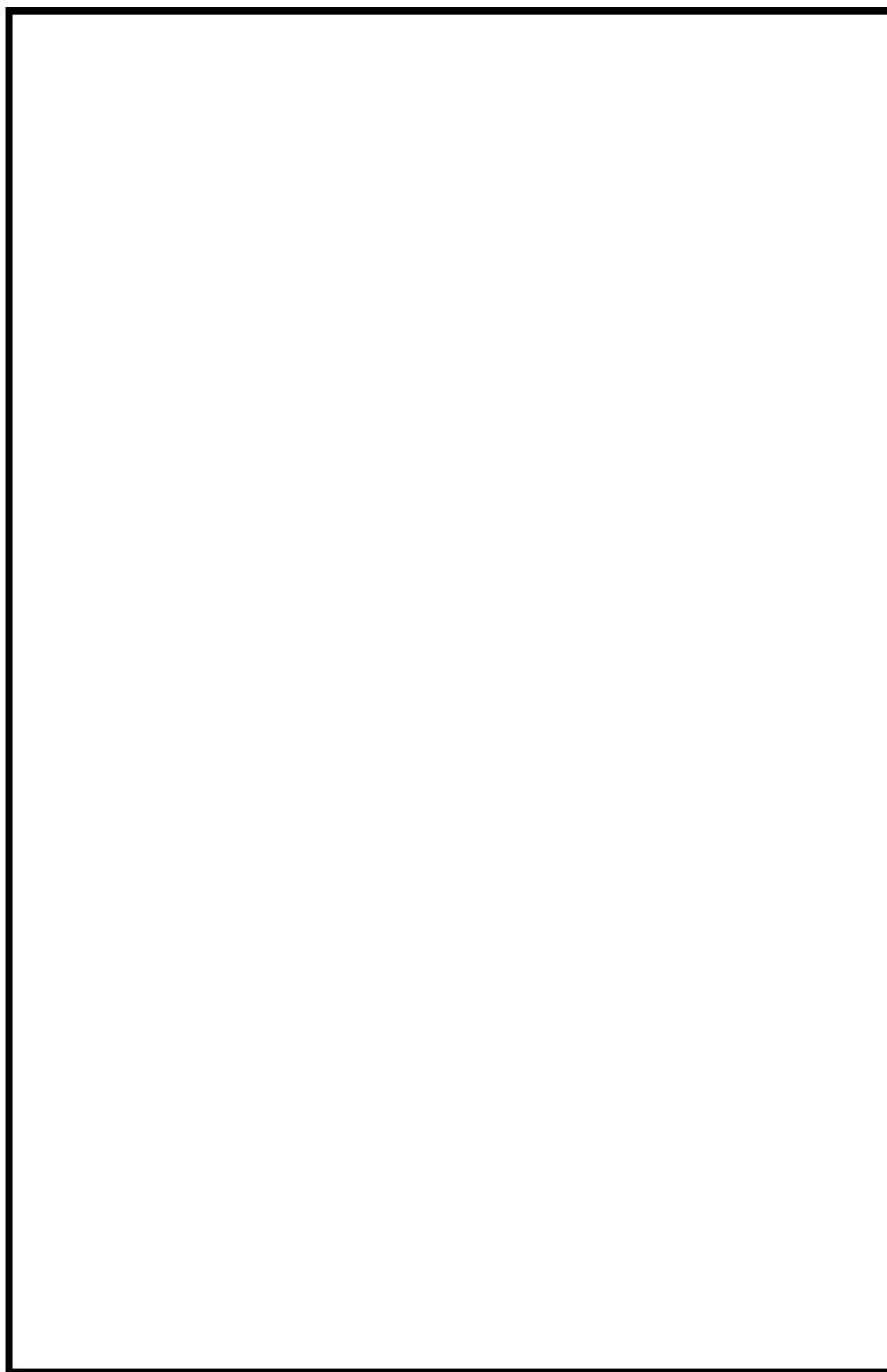
第1図 段差復旧用の砕石の配備場所




※：縦、横、深さについては、今後の検討により変更となる可能性がある。

第2図 段差復旧用の砕石の配備イメージ

屋外のアクセスルート現場確認結果



第1図 アクセスルート 現場確認結果

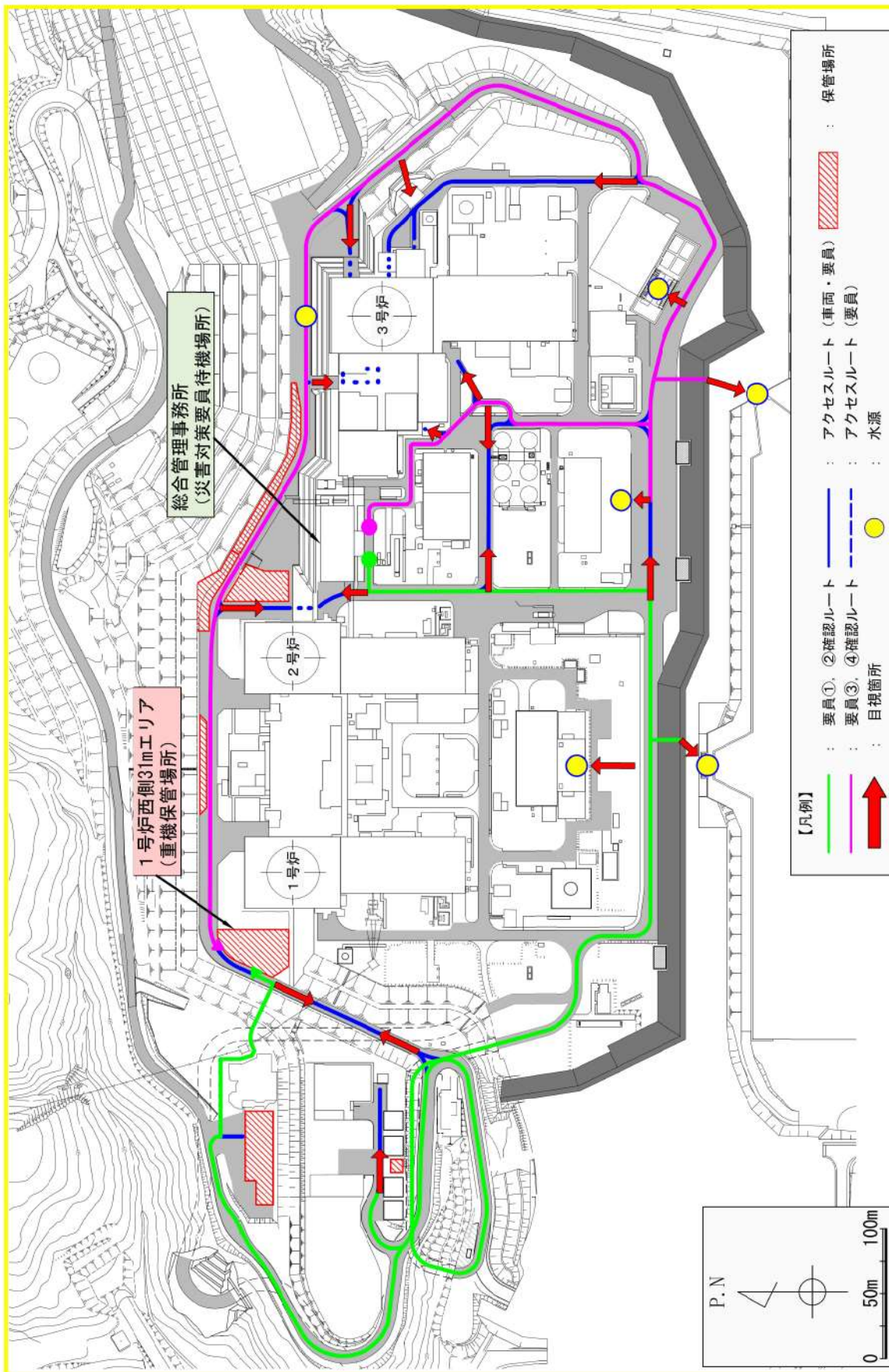
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

屋外のアクセスルート状況確認範囲及び分担範囲

第1表 屋外のアクセスルート状況確認における分担と所要時間

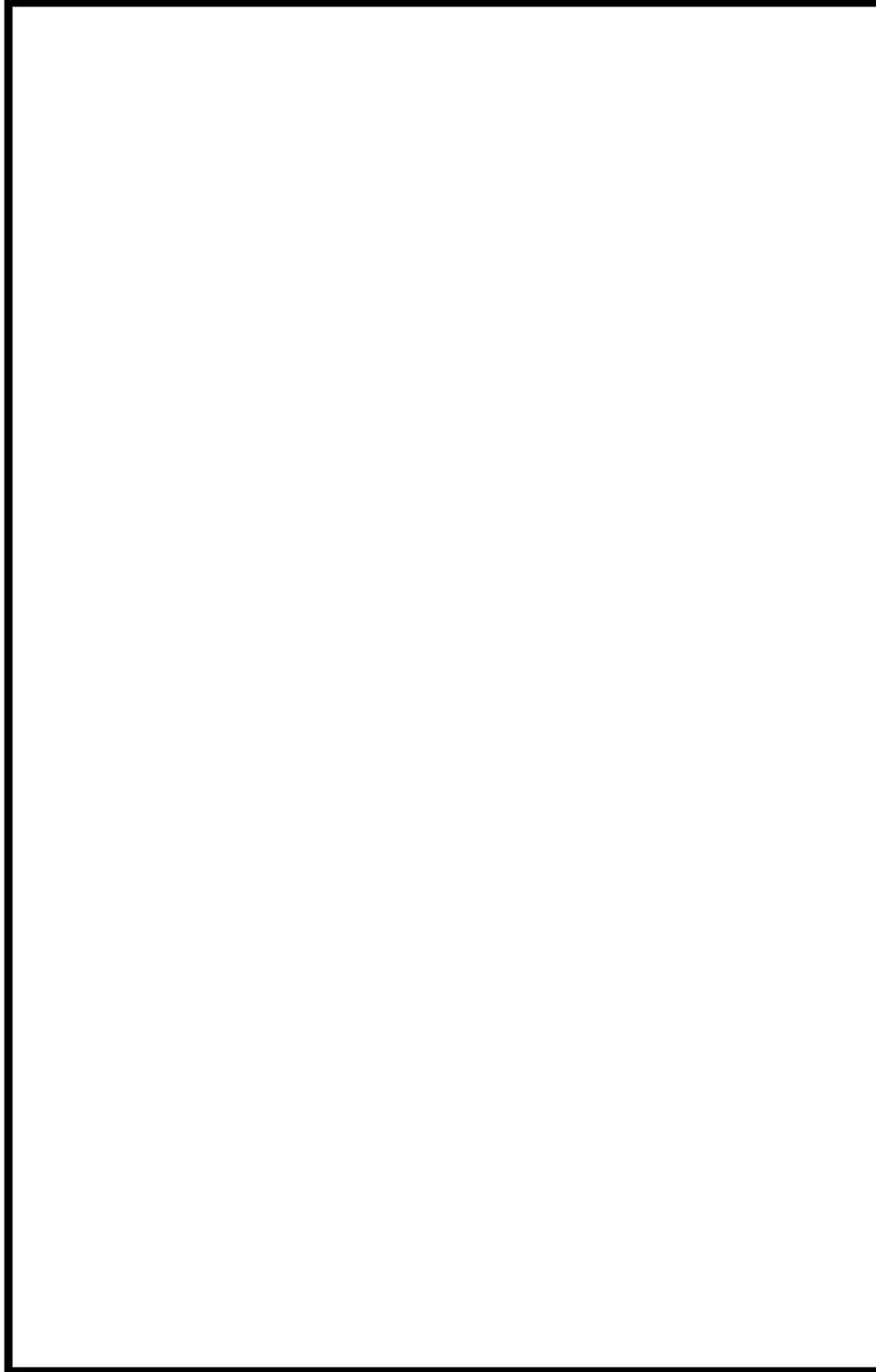
分	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	備考
発電所災害対策要員	発電課長(当直) 又は 復旧班長 ^{※1}												
	△状況確認、準備 △使用アクセスルート判断												
	55分												
要員①、② 災害対策要員													
△アクセスルート状況確認(水源:保管場所の損壊状況の確認含む) ^{※2} △待機													
55分													
要員③、④ 災害対策要員													
△アクセスルート状況確認(水源:保管場所の損壊状況の確認含む) ^{※2} △待機													
55分													
適宜、電力保安通信用電話設備等に 発電課長(当直)等に連絡(1号炉西側31mエリア到着時、ルート判断重要材料確認時等)													
適宜、電力保安通信用電話設備等に 発電課長(当直)等に連絡(1号炉西側31mエリア到着時、ルート判断重要材料確認時等)													

※1: 初動対応は発電課長(当直)、発電所対策本部体制確立後は復旧班長が指示する。
 ※2: 確認ルートの距離約1.9km(第1図の最も距離が長い場合)と徒歩移動速度4km/h(補足資料(4))から確認に要する時間を算出。



第1図 屋外のアクセスルート状況確認範囲

屋外のアクセスルートにおける地震後の被害想定



第1図 アクセスルートにおける地震後の被害想定 (一覧)

□ 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

重大事故等時における車両の通行量について

アクセス道路については、重大事故等時においても、大型車両が通行できる道幅(約4.0m)を確保することとしている。重大事故等時の車両の通行量は以下のとおり。

【重大事故等時から約7時間まで】

- ・可搬型大型送水ポンプ車(1台)：1(往路のみ)
- ・ホース延長・回収車(送水車用)(1台)：2往復
- ・可搬型タンクローリー(1台)：2往復

【重大事故等時約7時間から約11時間まで】

- ・可搬型大型送水ポンプ車(1台)：1(往路のみ)
- ・ホース延長・回収車(送水車用)(1台)：1往復
- ・可搬型タンクローリー(1台)：3往復

以上の結果により、車両の通行量は重大事故等時から約11時間までで10往復程度であることを確認した。

アクセスルートは6m以上の幅員の道路であり、可搬型車両のすれ違いは可能である。

アクセスルートトンネルや一部がれき発生箇所等の道路幅では片道通行となるが、現場作業員が緊急時対策所又は中央制御室へ衛星電話設備、電力保安通信用電話設備等により相互連絡することにより、車両は徐行運転(10~20km/h)で通行可能であり、車両の離合により時間をロスすることはないため、アクセス時間に影響はないと考える。

屋外及び屋内のアクセスルート通行時における通信連絡手段及び照明について

アクセスルート通行時における通信手段及び照明については、以下のような設備を確保している。



(ヘッドライト，懐中電灯)

第1図 可搬型照明



運転指令設備（警報装置を含む）



電力保安通信用電話設備
保安電話（携帯）



携行型通話装置



無線連絡設備
無線連絡設備（携帯型）



衛星電話設備
衛星電話設備（携帯型）

第2図 通信連絡設備（イメージ）

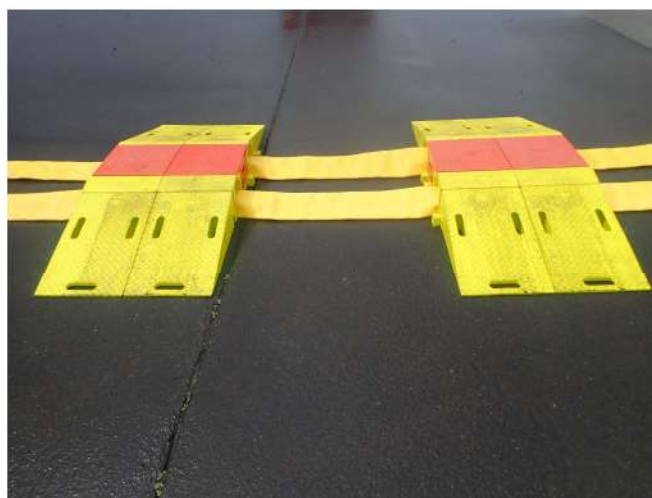
※：携行型通話装置の使用方法

使用する場所にて、最寄りの携行型通話装置ジャック箱に接続する。通話連絡を必要とする場所が携行型通話装置ジャック箱と遠い場合は、通話装置用ケーブルを用いて延長し、複数の端末を接続することで複数者の連絡を可能とする。

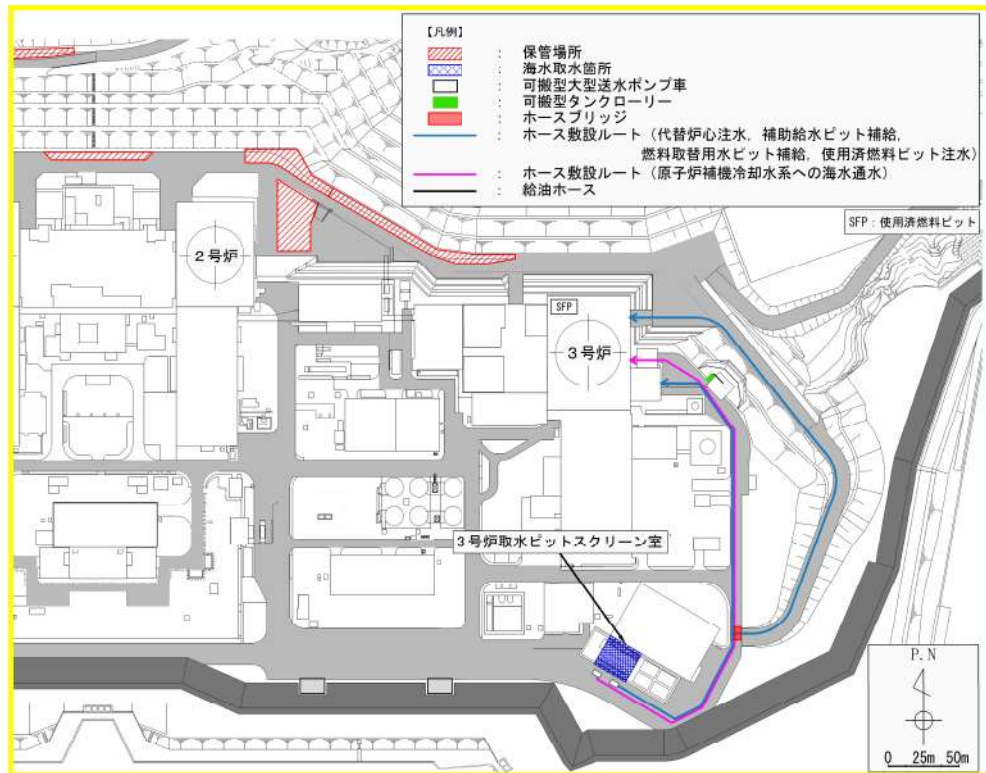
機材設置後の作業成立性について

重大事故等対応の可搬型ホース等の機材設置後のアクセスルートの通行性については、ホースブリッジ等を配備することで、すべての車両が通行可能である（第1図参照）。また、第1表に示すとおり、有効性評価シナリオのうち、可搬型設備の配置数が最も多いシナリオ（全交流動力電源喪失）を選択した場合においても、可搬型設備の配置及び可搬型ホースの敷設が可能である。

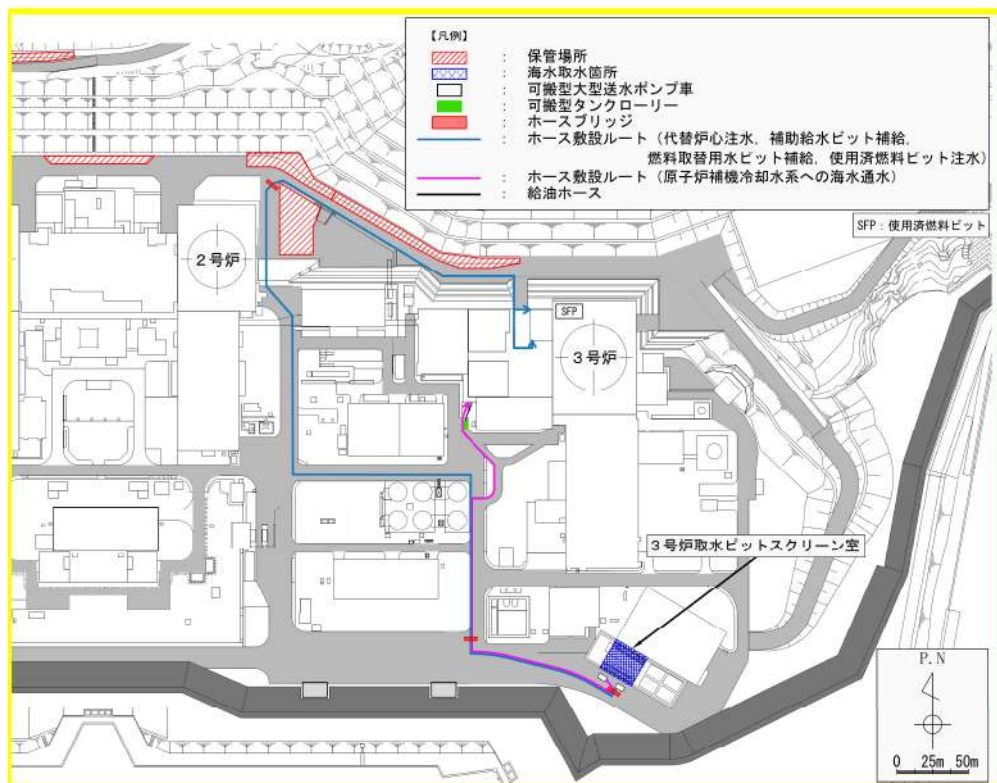
機材設置後のルート図について第2図及び第3図に、作業の成立性の配置条件を第1表に示す。



第1図 ホースブリッジの設置状況



第2図 3号炉原子炉建屋東側を經由したルートでの作業の成立性 (機材設置あり)



第3図 3号炉原子炉建屋西側を經由したルートでの作業の成立性 (機材設置あり)

第1表 機材設置後の作業成立性（3号炉原子炉建屋西側を經由したルートの配置例）の配置条件

項目	条件
シナリオ	全交流動力電源喪失
配置する可搬型設備	可搬型大型送水ポンプ車：2台 可搬型タンクローリー：2台
注水ルート	3号炉原子炉建屋西側を經由したルート
接続口使用箇所	可搬型大型送水ポンプ車 33m 接続口 可搬型大型送水ポンプ車A母管接続口
海水取水箇所	3号炉取水ピットスクリーン室
可搬型ホース敷設前に設置する可搬型設備	なし

地震による建屋直近の地盤沈下に伴う可搬型設備の接続作業への影響について

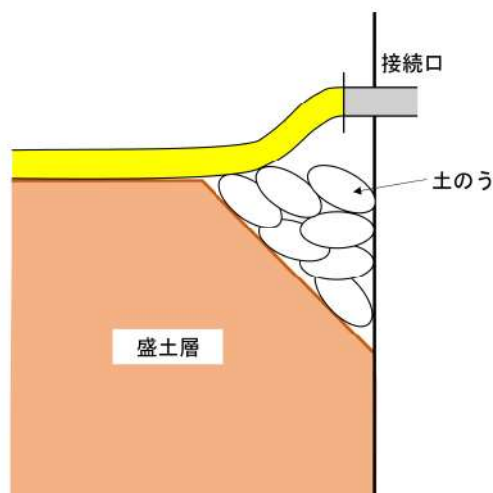
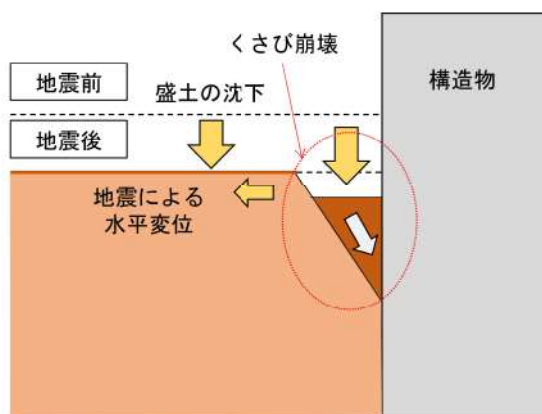
1. 屋外作業に想定される影響と対策

ディーゼル発電機建屋及び原子炉補助建屋近傍では、地震時にくさび崩壊※に伴う地盤沈下が生じる可能性があり、建屋壁面近傍でのホース等の接続作業に影響が生じると想定される。

建屋壁面近傍でのホース等の接続作業については、ホース延長・回収車（送水車用）に積載している土のうを用いて段差を解消することにより、対応操作が可能となるよう対策する。対策例を第1図に示す。

なお、接続口位置については別紙(3)参照。

※：くさび崩壊とは、構造物と周囲地盤の相対変位に起因する主動状態で生じるすべり破壊をいう。



第1図 土のうを用いた対策（例）

(1) 沈下量の想定

本評価においては 2007 年新潟県中越沖地震における東京電力柏崎刈羽原子力発電所の結果を参照して建屋近傍の沈下量は一般部の 3.5 倍[※]と想定して評価する。

※：建屋近傍及び一般部の沈下量は地盤の相対密度と関係しているため、泊発電所の地盤（1，2号埋戻土及び3号埋戻土）の相対密度の平均値が101.1～106.0%であるのに対し、東京電力柏崎刈羽原子力発電所の地盤（埋戻土，新期砂層・沖積層及び古安田層中の砂層）の相対密度の平均値は85～99%と同程度であることから，2007年新潟県中越沖地震における東京電力柏崎刈羽原子力発電所の結果を参照して評価することは妥当と判断した。

a. 一般部の沈下量

ディーゼル発電機建屋近傍における沈下評価対象層厚は 5.9m であり，不飽和盛土及び飽和盛土の沈下率 1.7%を考慮し，10cm を想定する。

原子炉補助建屋近傍における沈下評価対象層厚は 9.85m であり，不飽和盛土及び飽和盛土の沈下率 1.7%を考慮し，17cm を想定する。

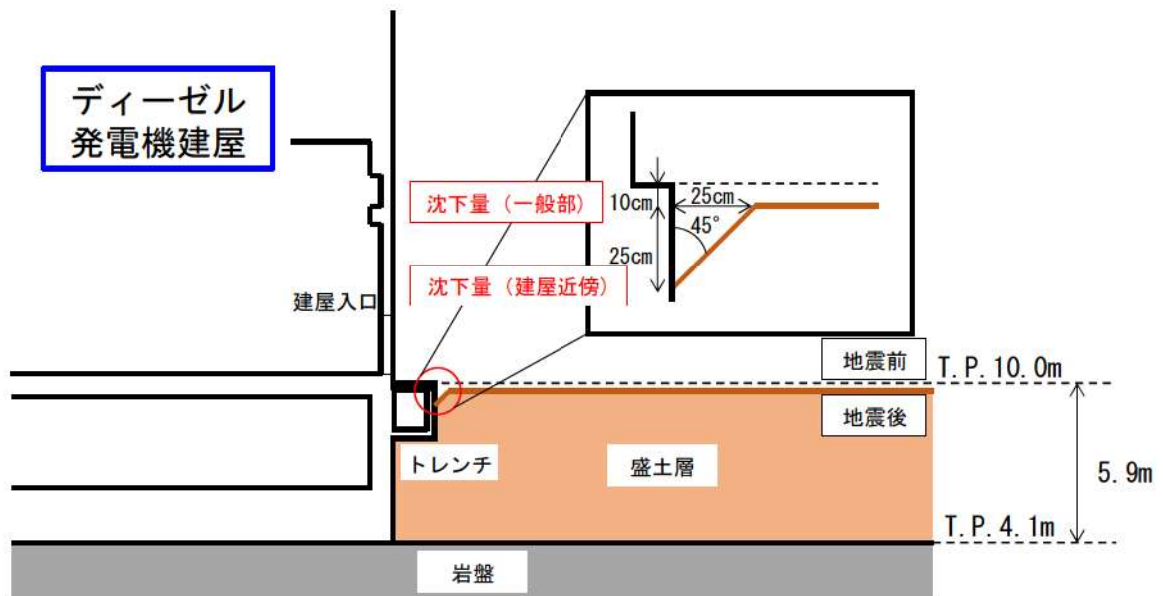
b. 建屋近傍の沈下量

ディーゼル発電機建屋近傍の沈下について，一般部の想定 10cm の 3.5 倍である 35cm を想定する。

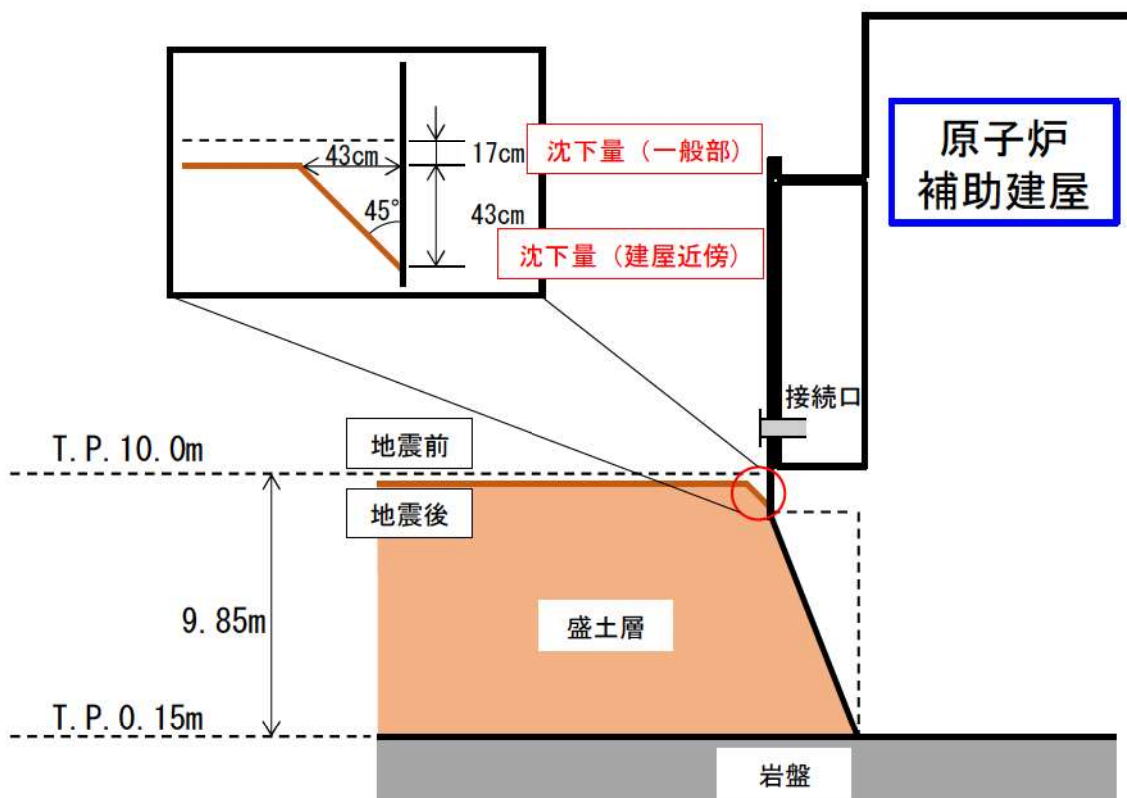
原子炉補助建屋近傍の沈下について，一般部の想定 17cm の 3.5 倍である 60cm を想定する。

c. 地震後の想定地盤形状

a. 及び b. の想定を踏まえ，各建屋近傍における地震後の想定形状を第 2 図及び第 3 図に示す。



第2図 ディーゼル発電機建屋近傍における地震後の想定地盤形状



第3図 原子炉補助建屋近傍における地震後の想定地盤形状

屋内アクセスルートの設定について

屋内アクセスルートは、重大事故等時において必要となる現場操作場所まで外部事象を想定しても移動が可能であり、また、移動時間を考慮しても要求される時間までに必要な措置を完了させることが重要である。外部事象のうち一番厳しい事象は地震であり、地震起因による火災、溢水、全交流動力電源の喪失を考慮してもアクセス性に与える影響がないことを確認し設定する。

1. 屋内アクセスルート設定における考慮事項

屋内での各階層におけるアクセスルートを設定する場合、地震、地震随伴火災のおそれがある油内包機器又は水素内包機器^{※1}、地震による内部溢水^{※2}を考慮しても移動可能なアクセスルートをあらかじめ設定する。

また、原子炉建屋、原子炉補助建屋及びディーゼル発電機建屋の必要な階層を経由し、現場操作場所まで移動するルートをアクセスルートとして設定する。

以下に屋内のアクセスルートの選定の考え方を示す。

- ・原子炉建屋及び原子炉補助建屋の各階層を移動するルートは、地震、溢水の影響により、アクセス性が阻害された場合は、影響の小さいルートを使用し操作場所までアクセスする。
- ・火災発生時にアクセスルートの通行が困難な場合には、迂回路を使用する。
- ・地震による内部溢水については、アクセスルートの溢水水位を評価した上で影響を受ける可能性がある場合は、適切な防護具を着用した上でアクセスする。

※1：火災源となる機器については、別紙(33)「屋内のアクセスルートにおける地震随伴火災の影響評価について」参照

※2：内部溢水については、別紙(34)「屋内のアクセスルートにおける地震による内部溢水の影響評価について」参照

故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮しても、移動可能なルートとして出入管理建屋及び原子炉補助建屋に大型航空機特化ルートをあらかじめ設定する。

2. 屋内アクセスルートの成立性

技術的能力 1.1～1.19 で整備した重大事故等時において期待する手順について、外部事象による影響を考慮しても屋内に設定したアクセスルートを通行できることを確認した。その結果を第1表「技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧」に整理する。

また、移動経路については、第1図「屋内アクセスルート図」に示す。また、第1図に示した「①～⑩」は、第1表「技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧」の屋内アクセスルートに記載のある数字と関連付けがなされている。

なお、第1図中の操作対象場所における操作対象機器及び操作項目等を第2表に示す。

3. 屋外アクセスルートとの関係

重大事故等時は屋内での活動はもとより、可搬型重大事故等対処設備の屋外での設置作業との連携が重要である。なお、可搬型重大事故等対処設備を使用する場合には、発電所災害対策要員は滞在場所から現場に向かう。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(1/21)

条文	対応手順	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセス ルート	屋外アクセス ルート※1	
1.1	緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等	手動による原子炉緊急停止	○		
		原子炉出力抑制（自動）	○		
		原子炉出力抑制（手動）	○		
		ほう酸水注入	○		
1.2	原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	1次冷却系のフィードアンドブリードによる発電用原子炉の冷却	○		
		現場手動操作によるタービン動補助給水ポンプの機能回復	○	系統構成，潤滑油供給器接続，タービン動補助給水ポンプ起動準備，タービン動補助給水ポンプ起動操作，蒸気発生器水位調整 【中央制御室→(⑥階段H④)→[④-1]→(④階段H④)→[④-2]→[④-3]→(④階段H⑥)→(⑥階段E⑧)→[⑧-1]→[⑧-3]→(⑧階段O⑦)→[⑦-1]→(⑦階段O⑧)→[⑧-3]→(⑧階段U⑦)→[⑦-12]→(⑦階段U⑧)→(⑧階段N⑦)→[⑦-13]→(⑦階段N⑧)→(⑧階段O⑦)→[⑦-14]】 機材準備，潤滑油供給器接続，タービン動補助給水ポンプ起動準備 【中央制御室→(⑥階段E⑧)→[⑧-2]】 機材準備，蒸気加減弁開操作準備，タービン動補助給水ポンプ起動操作 【中央制御室→(⑥階段E⑧)→[⑧-2]→(⑧階段O⑦)→[⑦-1]→(⑦階段O⑧)→[⑧-2]】	
		常設代替交流電源設備による電動補助給水ポンプの機能回復	○		
		補助給水ポンプの作動状況確認	○	【中央制御室→(⑥階段E⑧)→[⑧-4]→[⑧-5]→[⑧-6]】	
		電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	○		
	主蒸気逃がし弁による蒸気放出	○			

※1：屋外アクセスルートは，屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(2/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート ^{※1}
1.3	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等	○		
	電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	○		
	主蒸気逃がし弁による蒸気放出	○		
	現場手動操作による主蒸気逃がし弁の機能回復	○	<ul style="list-style-type: none"> ・常設直流電源系統が健全な場合 開操作, A-主蒸気逃がし弁全開 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-1]】 開操作, B-主蒸気逃がし弁全開 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-2]】 開操作, C-主蒸気逃がし弁全開 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-3]】 ・常設直流電源系統が喪失した場合 開操作, A-主蒸気逃がし弁全開, 蒸気発生器水位調整 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-1]→(3)階段R(4)→(4)階段H(6)→(6)階段E(8)→(8)階段U(7)→[7-12]→(7)階段U(8)→(8)階段N(7)→[7-13]→(7)階段N(8)→(8)階段O(7)→[7-14]】 開操作, B-主蒸気逃がし弁全開 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-2]】 開操作, C-主蒸気逃がし弁全開 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-3]】 	
	加圧器逃がし弁操作用バッテリーによる加圧器逃がし弁の機能回復	○	電源隔離 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-20]→[8-21]】 ケーブル及び加圧器逃がし弁操作用バッテリー接続 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-22]→[8-20]→[8-21]→[8-22]】	
加圧器逃がし弁操作用可搬型窒素ガスポンプによる加圧器逃がし弁の機能回復	○	【中央制御室→[6-2]→[6-3]→[6-1]→[6-2]→[6-3]→[6-1]→[6-2]→[6-3]】		
炉心損傷時における高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱を防止する手順	○			

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(3/21)

条文	対応手順	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート※1	
1.3	原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等	蒸気発生器伝熱管破損発生時減圧継続の対応手順	○	A-蒸気発生器を隔離する場合 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-4]】 B-蒸気発生器を隔離する場合 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-5]】 C-蒸気発生器を隔離する場合 【中央制御室→(6)階段H(4)→(4)階段R(3)→[3-6]】	
	インターフェイスシステムLOCA発生時の対応手順		○	【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-57]】	
	加圧器逃がし弁による原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧		○		
1.4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	充てんポンプによる原子炉容器への注水	○		
		B-格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS連絡ライン使用)による原子炉容器への注水	○	【中央制御室→(6)階段A(8)→(8)階段M(7)→[7-11]】	
		代替格納容器スプレイポンプによる原子炉容器への注水(フロントライン系故障時の対応手順)	○	系統構成、水張り、代替格納容器スプレイポンプ起動 【中央制御室→(6)階段A(4)→(4)階段I(1)→(1)階段F(4)→[4-10]→(4)階段F(1)→(1)階段I(4)→(4)階段A(8)→(8)階段M(7)→[7-11]→(7)階段M(8)→[8-9]→[8-8]→[8-18]→[8-8]】 系統構成 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-7]→[8-17]】 代替格納容器スプレイポンプ受電準備、受電操作 ・A-非常用高圧母線から受電する場合 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-23]】 ・B-非常用高圧母線から受電する場合 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-36]】	

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(4/21)

条文	対応手順	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート※1	
1.4	原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	代替格納容器スプレイポンプによる原子炉容器への注水 (サポート系故障時の対応手順)	○	<p>系統構成, 水張り, 代替格納容器スプレイポンプ起動 【中央制御室→(6)階段A(4)→(4)階段I(1)→(1)階段F(4)→[4-10]→(4)階段F(1)→(1)階段I(4)→(4)階段A(8)→(8)階段M(7)→[7-11]→(7)階段M(8)→[8-9]→[8-8]→[8-18]→[8-8]】</p> <p>系統構成 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-7]→[8-17]】</p>	
	代替格納容器スプレイポンプによる原子炉容器への注水 (代替格納容器スプレイポンプの注水先を原子炉格納容器から原子炉容器へ切り替える場合の手順)	○	【中央制御室→(6)階段A(8)→(8)階段M(7)→[7-11]→(7)階段M(8)→[8-9]→[8-8]】		
	海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による原子炉容器への注水	○	<p>系統構成 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-7]→(8)階段M(7)→[7-11]】</p> <p>系統構成 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-9]→[8-10]】</p> <p>・可搬型大型送水ポンプ車 10m 接続口 (東側) 使用時 系統構成 【中央制御室→[6-4]】</p> <p>保管場所への移動, 可搬型ホース敷設, 接続 【中央制御室→(6)階段B(3)→屋外A→屋外アクセスルート→屋外C→[8-16]】</p> <p>・可搬型大型送水ポンプ車 33m 接続口 (西側) 使用時 系統構成 【中央制御室→(6)階段A(4)→(4)階段I(1)→(1)階段F(2)→[2-1]】</p> <p>保管場所への移動, 可搬型ホース敷設, 接続 【中央制御室→(6)階段B(3)→屋外A→屋外アクセスルート→屋外D→[3-7]】</p>	屋外A→51m 倉庫・車庫エリア又は2号炉東側 31m エリア→屋外C又は屋外D	
	高圧注入ポンプによる高圧再循環運転	○			
	B-格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS 連絡ライン使用)による代替再循環運転	○	【中央制御室→(6)階段A(8)→(8)階段M(7)→[7-11]】		
格納容器再循環サンプルクリーン閉塞の兆候が見られた場合の手順	○				

※1: 屋外アクセスルートは, 屋内(中央制御室)又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(5/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	屋外アクセス ルート※1
1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等	B-充てんポンプ（自己冷却）による原子炉容器への注水	○	【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-11]→[8-19]→(8)階段M(7)→[7-4]→[7-5]→[7-6]→[7-7]→[7-4]→[7-8]→[7-4]→[7-9]→[7-10]→[7-9]】	
	可搬型大型送水ポンプ車を用いたA-高圧注入ポンプ（海水冷却）による高圧代替再循環運転	○		
	原子炉格納容器隔離弁の閉止		1次冷却材ポンプ封水ライン隔離弁等閉止操作、原子炉格納容器隔離弁閉止操作 【中央制御室→(6)階段A(4)→(4)階段L(5)→[5-2]→[5-3]→[5-4]→[5-5]→[5-6]→[5-7]→[5-8]→(5)階段L(4)→[4-5]→[4-6]→[4-7]→[4-8]】 主給水隔離弁閉止操作 【中央制御室→(6)階段H(4)→[4-4]】	
	格納容器スプレイ又は代替格納容器スプレイによる残存溶融炉心の冷却	○		
	電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	○		
	主蒸気逃がし弁による蒸気放出	○		
	高圧注入ポンプによる原子炉容器への注水	○		
	原子炉格納容器内の作業員を退避させる手順	○	【中央制御室→[6-8]→(6)階段G(4)→[4-49]→(4)階段F(5)→[5-9]→(5)階段F(4)→[4-9]→(4)階段F(3)→[3-8]】	
	余熱除去ポンプによる原子炉容器への注水	○		
	余熱除去ポンプによる低圧再循環運転	○		
	余熱除去ポンプによる発電用原子炉からの除熱	○		

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(6/21)

条文	対応手順	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート※1	
1.5	最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等	電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	○		
	可搬型大型送水ポンプ車によるA-高圧注入ポンプへの補機冷却水(海水)通水	○	<p>系統構成 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-14]→[8-15]→(8)階段E(9)→(9)階段Q(10)→[10-1]→(10)階段Q(9)→[9-1]→[9-2]→[9-3]→[9-4]→[9-5]→[9-6]→(9)階段E(6)→(6)階段A(4)→[4-11]→(4)階段B(6)→[6-9]→(6)階段B(8)→[8-11]→[8-12]→[8-13]→(8)階段B(10)→(10)階段D(11)→[11-1]→[11-2]→[11-3]→[11-4]→[11-5]】</p> <p>系統構成, 通水操作 【中央制御室→(6)階段A(4)→(4)階段I(1)→[1-5]→[1-6]→(1)階段I(4)→(4)階段A(8)→(8)階段E(9)→(9)階段Q(10)→[10-1]→(10)階段Q(9)→(9)階段E(8)→(8)階段A(10)→(10)階段D(11)→[11-7]】</p> <p>保管場所への移動 【中央制御室→(6)階段B(3)→屋外A】</p>	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は2号炉東側31mエリア	
	可搬型大型送水ポンプ車によるA-高圧注入ポンプへの補機冷却水(海水)通水 (故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響がある場合) ※2	○	<p>系統構成 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-58]→[8-14]→[8-15]→(8)階段E(9)→(9)階段Q(10)→[10-1]→(10)階段Q(9)→[9-1]→[9-2]→[9-3]→[9-4]→[9-5]→[9-6]→(9)階段E(6)→(6)階段A(4)→[4-11]→(4)階段B(6)→[6-9]→(6)階段B(8)→[8-11]→[8-12]→[8-13]→(8)階段B(10)→(10)階段D(11)→[11-1]→[11-2]→[11-3]→[11-4]→[11-5]】</p> <p>系統構成, 通水操作 【中央制御室→(6)階段A(8)→[8-58]→(8)階段A(4)→(4)階段I(1)→[1-5]→[1-6]→(1)階段I(4)→(4)階段A(8)→(8)階段E(9)→(9)階段Q(10)→[10-1]→(10)階段Q(9)→(9)階段E(8)→(8)階段A(10)→(10)階段D(11)→[11-7]】</p> <p>保管場所への移動, 可搬型ホース敷設, 接続 【中央制御室→(6)階段B(3)→屋外A→屋外アクセスルート→屋外F→[8-59]】</p>	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は2号炉東側31mエリア→屋外F	
	タービン動補助給水ポンプ又は電動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水	○			
	原子炉補機冷却海水ポンプ及び原子炉補機冷却水ポンプによる補機冷却水確保	○			

※1: 屋外アクセスルートは、屋内(中央制御室)又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

※2: 本手段における屋内アクセスルートは故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮した場合に使用する大型航空機特化ルートとして設定する。なお、起因事象が地震、津波その他の自然現象及び人為事象ではないことから、これら事象に対する影響評価の対象外とする。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(7/21)

条文	対応手順	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート※1	
1.6	原子炉格納容器内の冷却等のための手順等	代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイ (フロントライン系故障時の対応手順)	○	系統構成, 水張り, 代替格納容器スプレイポンプ起動 【中央制御室→(⑥階段A④)→(④階段I①)→(①階段F④)→[④-10]→(④階段F①)→(①階段I④)→(④階段A⑧)→[⑧-18]】 系統構成 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-7]→[⑧-17]→[⑧-9]】 代替格納容器スプレイポンプ受電準備, 受電操作 ・A-非常用高圧母線から受電する場合 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-23]】 ・B-非常用高圧母線から受電する場合 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-36]】	
		代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイ (サポート系故障時の対応手順)	○	系統構成, 水張り, 代替格納容器スプレイポンプ起動 【中央制御室→(⑥階段A④)→(④階段I①)→(①階段F④)→[④-10]→(④階段F①)→(①階段I④)→(④階段A⑧)→[⑧-18]】 系統構成 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-7]→[⑧-17]→[⑧-9]】	
		代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイ (代替格納容器スプレイポンプの注水先を原子炉格納容器から原子炉格納容器へ切り替える場合の手順)	○	【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-8]→[⑧-9]】	
		格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイ	○		
1.7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等	格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器内へのスプレイ	○		
		C, D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	○	【中央制御室→(⑥階段A④)→(④階段I①)→[①-1]→[①-2]→[①-1]→[①-3]→[①-4]→(①階段I④)→(④階段A⑥)→[⑥-10]→(⑥階段E⑧)→(⑧階段N⑦)→[⑦-2]→[⑦-3]】	

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(8/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	屋外アクセス ルート※1
1.7	原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等		<p>系統構成, 可搬型温度計測装置 (格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度) 取付け 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-14]→[⑧-15]→(⑧階段E⑨)→(⑨階段Q⑩)→[⑩-1]→(⑩階段Q⑨)→[⑨-1]→[⑨-2]→[⑨-3]→[⑨-4]→[⑨-5]→[⑨-6]→(⑨階段E⑥)→(⑥階段A④)→[④-11]→(④階段B⑥)→[⑥-9]→(⑥階段B⑧)→[⑧-11]→[⑧-12]→[⑧-13]→(⑧階段B⑩)→(⑩階段D⑪)→[⑪-1]→[⑪-2]→[⑪-3]→[⑪-4]→[⑪-5]→[⑪-6]→(⑪階段D⑩)→(⑩階段A⑥)→[⑥-10]→(⑥階段A⑧)→(⑧階段N⑦)→[⑦-2]→(⑦階段N⑧)→[⑧-52]→(⑧階段E⑥)→[⑥-11]→[⑥-13]】</p> <p>系統構成, 通水操作 【中央制御室→(⑥階段A④)→(④階段I①)→[①-5]→(①階段I④)→(④階段A⑧)→(⑧階段E⑨)→(⑨階段Q⑩)→[⑩-1]→(⑩階段Q⑨)→(⑨階段E⑥)→[⑥-12]】</p> <p>保管場所への移動 【中央制御室→(⑥階段B③)→屋外A】</p>	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は2号炉東側31mエリア
	可搬型大型送水ポンプ車を用いたC、D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却		○	<p>系統構成, 可搬型温度計測装置 (格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度) 取付け 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-58]→[⑧-14]→[⑧-15]→(⑧階段E⑨)→(⑨階段Q⑩)→[⑩-1]→(⑩階段Q⑨)→[⑨-1]→[⑨-2]→[⑨-3]→[⑨-4]→[⑨-5]→[⑨-6]→(⑨階段E⑥)→(⑥階段A④)→[④-11]→(④階段B⑥)→[⑥-9]→(⑥階段B⑧)→[⑧-11]→[⑧-12]→[⑧-13]→(⑧階段B⑩)→(⑩階段D⑪)→[⑪-1]→[⑪-2]→[⑪-3]→[⑪-4]→[⑪-5]→[⑪-6]→(⑪階段D⑩)→(⑩階段A⑥)→[⑥-10]→(⑥階段A⑧)→(⑧階段N⑦)→[⑦-2]→(⑦階段N⑧)→[⑧-52]→(⑧階段E⑥)→[⑥-11]→[⑥-13]】</p> <p>系統構成, 通水操作 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-58]→(⑧階段A④)→(④階段I①)→[①-5]→(①階段I④)→(④階段A⑧)→(⑧階段E⑨)→(⑨階段Q⑩)→[⑩-1]→(⑩階段Q⑨)→(⑨階段E⑥)→[⑥-12]】</p> <p>保管場所への移動, 可搬型ホース敷設, 接続 【中央制御室→(⑥階段B③)→屋外A→屋外アクセスルート→屋外F→[⑧-59]】</p>
	可搬型大型送水ポンプ車を用いたC、D-格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却 (故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響がある場合) ※2		○	

※1: 屋外アクセスルートは, 屋内(中央制御室)又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

※2: 本手段における屋内アクセスルートは故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響を考慮した場合に使用する大型航空機特化ルートとして設定する。なお, 起回事象が地震, 津波その他の自然現象及び人為事象ではないことから, これら事象に対する影響評価の対象外とする。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(9/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	屋外アクセス ルート※1
1.8	原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等	○		
	代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器下部への注水 (交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の手順)	○	系統構成、水張り、代替格納容器スプレイポンプ起動 【中央制御室→(⑥階段A④)→(④階段I①)→(①階段F④)→[④-10]→(④階段F①)→(①階段I④)→(④階段A⑧)→[⑧-18]】 系統構成 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-7]→[⑧-17]→[⑧-9]】 代替格納容器スプレイポンプ受電準備、受電操作 ・A-非常用高圧母線から受電する場合 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-23]】 ・B-非常用高圧母線から受電する場合 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-36]】	
	代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器下部への注水 (全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失時の手順)	○	系統構成、水張り、代替格納容器スプレイポンプ起動 【中央制御室→(⑥階段A④)→(④階段I①)→(①階段F④)→[④-10]→(④階段F①)→(①階段I④)→(④階段A⑧)→[⑧-18]】 系統構成 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-7]→[⑧-17]→[⑧-9]】	
	代替格納容器スプレイポンプによる原子炉格納容器下部への注水 (代替格納容器スプレイポンプの注水先を原子炉格納容器から原子炉格納容器へ切り替える場合の手順)	○	【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-8]→[⑧-9]】	
	高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプによる原子炉格納容器への注水	○		
	1.9	原子炉格納容器内水素処理装置による原子炉格納容器内の水素濃度低減	○	
格納容器水素イグナイタによる原子炉格納容器内の水素濃度低減		○		
可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視 (交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全である場合の操作手順)		○	【中央制御室→(⑥階段A④)→[④-12]→[④-14]→[④-13]→(④階段K④)→[④-15]→(④階段K④)→[④-14]→[④-16]→[④-12]→[④-17]→[④-18]】	

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第 1 表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(10/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	屋外アクセス ルート※1
1.9	水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視 (全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合の操作手順)	○	<p>系統構成, 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ系統構成, 電源操作, 起動, 電源操作, 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置起動</p> <p>【中央制御室→(⑥階段 A ④)→[④-12]→[④-14]→[④-13]→(④階段 K ④)→[④-15]→(④階段 K ④)→[④-20]→(④階段 K ④)→[④-21]→(④階段 K ④)→[④-20]→(④階段 L ⑤)→[⑤-1]→(⑤階段 L ④)→[④-20]→(④階段 K ④)→[④-21]→(④階段 K ④)→(④階段 L ⑤)→[⑤-1]→(⑤階段 L ④)→[④-22]→[④-23]→[④-11]→[④-16]→[④-17]→[④-22]→[④-16]→[④-12]→[④-17]→(④階段 K ④)→[④-19]→(④階段 K ④)→[④-18]】</p> <p>ガスサンプル冷却器用海水屋外排出ラインホース敷設, 接続, 海水通水, 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ停止</p> <p>【中央制御室→(⑥階段 A ④)→[④-24]→(④階段 B ③)→屋外 A→(③階段 B ④)→[④-11]→[④-25]→[④-17]→[④-23]】</p>
	可搬型格納容器内水素濃度計測ユニットによる原子炉格納容器内の水素濃度監視 (可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置から格納容器雰囲気ガスサンプリング圧縮装置へ切り替える場合の手順)	○	【中央制御室→(⑥階段 A ④)→[④-18]→[④-12]→[④-16]→[④-12]→(④階段 K ④)→[④-19]】	
1.10	水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等	アニュラス空気浄化設備による水素排出 (交流動力電源及び常設直流電源が健全である場合の操作手順)	○	
	アニュラス空気浄化設備による水素排出 (全交流動力電源又は常設直流電源が喪失した場合の操作手順)	○	<p>系統構成, アニュラス全量排気弁等操作用可搬型窒素ガスボンベ供給操作</p> <p>【中央制御室→(⑥階段 A ④)→(④階段 B ②)→[②-3]→[②-4]→[②-5]→[②-6]】</p> <p>試料採取室排気隔離ダンパ閉処置</p> <p>【中央制御室→(⑥階段 A ④)→(④階段 B ②)→[②-7]→[②-8]→[②-9]】</p>	
	可搬型アニュラス水素濃度計測ユニットによる水素濃度測定	○	【中央制御室→(⑥階段 A ④)→[④-26]→[④-27]→[④-16]→[④-17]→[④-27]→[④-26]】	

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(11/21)

条文	対応手順	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート※1	
1.11	使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車による使用済燃料ピットへの注水	○	保管場所への移動 【中央制御室→(⑥階段B③)→屋外A】 可搬型ホース敷設、接続 【屋外A又は屋外B→[③-9]】	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は2号炉東側31mエリア
		海水を用いた可搬型大型送水ポンプ車及び可搬型スプレインゾルによる使用済燃料ピットへのスプレイ	○	【中央制御室→(⑥階段B③)→屋外A→屋外アクセスルート→屋外A又は屋外B→[③-10]】	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は2号炉東側31mエリア→屋外A又は屋外B
	常設設備による使用済燃料ピットの状態監視	○			
	可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視	○	可搬型水位計運搬、設置 【中央制御室→(⑥階段B③)→[③-11]→[③-12]→[③-13]→[③-11]→[③-13]→[③-11]→[③-14]】 可搬型エリアモニタ運搬、設置、監視カメラ空冷装置準備、起動 ・可搬型エリアモニタを屋外に設置する場合 【中央制御室→(⑥階段B③)→[③-18]→[③-15]→(③階段B④)→(④階段G③)→[③-20]→[③-25]→(③階段G④)→(④階段B③)→[③-16]→[③-17]】 ・可搬型エリアモニタを周辺補機棟内に設置する場合 【中央制御室→(⑥階段B③)→[③-18]→[③-15]→(③階段B④)→(④階段G③)→[③-20]→[③-21]→屋外E→(③階段G④)→(④階段B③)→[③-16]→[③-17]】 ・可搬型エリアモニタを原子炉補助建屋内に設置する場合 【中央制御室→(⑥階段B③)→[③-18]→[③-15]→[③-19]→[③-24]→屋外A→[③-16]→[③-17]】		
1.12	発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等	可搬型大容量海水送水ポンプ車及び放水砲による大気への放射性物質の拡散抑制		【中央制御室→(⑥階段B③)→屋外A】	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は1,2号炉北側31mエリア
		集水樹シルトフェンスによる海洋への放射性物質の拡散抑制			緊急時対策所待機所→51m倉庫・車庫エリア又は2号炉東側31mエリア(a)
		可搬型大容量海水送水ポンプ車、放水砲及び泡混合設備による航空機燃料火災への泡消火		【中央制御室→(⑥階段B③)→屋外A】	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は1,2号炉北側31mエリア

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(12/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート※1
1.13 重大事故等時に必要となる水の供給手順等	海を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による燃料取替用水ピットへの補給	○	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型大型送水ポンプ車 10m 接続口 (東側) 使用時 系統構成 【中央制御室→〔6-4〕→〔6〕階段A④→〔4〕階段I①→〔1〕階段F②→〔2-2〕】 保管場所への移動, 可搬型ホース敷設, 接続 【中央制御室→〔6〕階段A④→〔4〕階段B③→屋外A→屋外アクセスルート→屋外C→〔8-16〕】 可搬型大型送水ポンプ車 33m 接続口 (西側) 使用時 系統構成 【中央制御室→〔6〕階段A④→〔4〕階段I①→〔1〕階段F②→〔2-1〕→〔2-2〕】 保管場所への移動, 可搬型ホース敷設, 接続 【中央制御室→〔6〕階段A④→〔4〕階段B③→屋外A→屋外アクセスルート→屋外D→〔3-7〕】 	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は2号炉東側31mエリア→屋外C又は屋外D
	海を水源とした可搬型大型送水ポンプ車による補助給水ピットへの補給	○	<ul style="list-style-type: none"> 可搬型大型送水ポンプ車 10m 接続口 (東側) 使用時 系統構成 【中央制御室→〔6-4〕→〔6-5〕】 保管場所への移動, 可搬型ホース敷設, 接続 【中央制御室→〔6〕階段B③→屋外A→屋外アクセスルート→屋外C→〔8-16〕】 可搬型大型送水ポンプ車 33m 接続口 (西側) 使用時 系統構成 【中央制御室→〔6〕階段A④→〔4〕階段I①→〔1〕階段F②→〔2-1〕→〔2〕階段F①→〔1〕階段I④→〔4〕階段A⑥→〔6-4〕→〔6-5〕】 保管場所への移動, 可搬型ホース敷設, 接続 【中央制御室→〔6〕階段B③→屋外A→屋外アクセスルート→屋外D→〔3-7〕】 	屋外A→51m倉庫・車庫エリア又は2号炉東側31mエリア→屋外C又は屋外D
	燃料取替用水ピットから補助給水ピットへの切替え (原子炉容器への注水中の場合)	○	【中央制御室→〔6-6〕→〔6-7〕→〔6〕階段A⑧→〔8-7〕→〔8〕階段M⑦→〔7-11〕→〔7〕階段M⑧→〔8-17〕→〔8-9〕→〔8-8〕→〔8-18〕】	
	燃料取替用水ピットから補助給水ピットへの切替え (原子炉格納容器内へのスプレイ中の場合)	○	【中央制御室→〔6-6〕→〔6-7〕→〔6〕階段A⑧→〔8-7〕→〔8-17〕→〔8-9〕→〔8-18〕】	

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(13/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート ^{※1}
1.14 電源の確保に関する手順等	代替非常用発電機によるメタクラA系及びメタクラB系受電 (代替非常用発電機の中央制御室からの手動起動による受電)	○	メタクラB系受電準備, メタクラB系受電操作, コントロールセンタB系受電操作, メタクラA系受電準備, メタクラA系受電操作, コントロールセンタA系, B系受電操作, 受電確認 【中央制御室→(⑥階段C⑧)→[⑧-37]→[⑧-38]→[⑧-36]→[⑧-38]→[⑧-40]→[⑧-24]→[⑧-25]→[⑧-23]→[⑧-24]→[⑧-25]→[⑧-27]→[⑧-37]】 メタクラB系受電準備, メタクラA系受電準備 【中央制御室→[⑥-33]→(⑥階段C⑧)→[⑧-28]→[⑧-56]→[⑧-40]→[⑧-27]→[⑧-26]】 メタクラB系受電準備, メタクラA系受電準備 【中央制御室→(⑥階段C⑧)→[⑧-41]→[⑧-40]→[⑧-39]→[⑧-26]】	
	代替非常用発電機によるメタクラA系及びメタクラB系受電 (代替非常用発電機の現場からの起動による受電)	○	メタクラB系受電準備 【中央制御室→(⑥階段C⑧)→[⑧-37]→[⑧-38]】 メタクラB系受電操作, コントロールセンタB系受電操作, メタクラA系受電準備, メタクラA系受電操作, コントロールセンタA系, B系受電操作, 受電確認 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-36]→[⑧-38]→[⑧-40]→[⑧-24]→[⑧-25]→[⑧-23]→[⑧-24]→[⑧-25]→[⑧-27]→[⑧-37]】 代替非常用発電機起動 【中央制御室→(⑥階段B③)→屋外A】 メタクラB系受電準備, メタクラA系受電準備 【中央制御室→[⑥-33]→(⑥階段C⑧)→[⑧-28]→[⑧-56]→[⑧-40]→[⑧-27]→[⑧-26]】 メタクラB系受電準備, メタクラA系受電準備 【中央制御室→(⑥階段C⑧)→[⑧-41]→[⑧-40]→[⑧-39]→[⑧-26]】	屋外A→代替非常用発電機

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(14/21)

条文	対応手順	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート ^{※1}	
1.14	電源の確保に関する手順等	可搬型代替電源車によるメタクラA系及びメタクラB系受電	○	メタクラB系受電準備, メタクラA系受電準備 【中央制御室→〔⑥-33〕→〔⑥階段A⑧〕→〔⑧-56〕→〔⑧-41〕→〔⑧-28〕→〔⑧-37〕→〔⑧-38〕→〔⑧-39〕→〔⑧-40〕→〔⑧-24〕→〔⑧-25〕→〔⑧-26〕→〔⑧-27〕】 メタクラB系受電操作, コントロールセンタB系受電操作, メタクラA系受電操作, コントロールセンタA系受電操作 【中央制御室→〔⑥階段A⑧〕→〔⑧-36〕→〔⑧-38〕→〔⑧-40〕→〔⑧-23〕→〔⑧-24〕→〔⑧-25〕→〔⑧-27〕→〔⑧-37〕】 保管場所への移動 【中央制御室→〔⑥階段B③〕→屋外A】	屋外A→1号炉西側31m エリア又は2号炉東側31mエリア(a)
	所内常設蓄電式直流電源設備による給電	○	不要直流負荷切離し操作 (SBO発生1時間以内) 【中央制御室→〔⑥-36〕→〔⑥-31〕→〔⑥-37〕→〔⑥-39〕→〔⑥-40〕】 不要直流負荷切離し操作 (SBO発生8時間以降) 【中央制御室→〔⑥階段A⑧〕→〔⑧-28〕→〔⑧-41〕→〔⑧-29〕→〔⑧-42〕→〔⑧-43〕→〔⑧-48〕】 A後備蓄電池給電確認 【中央制御室→〔⑥階段A⑧〕→〔⑧-28〕】		

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(15/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	屋外アクセス ルート ^{※1}
1.14	電源の確保に関する手順等	<p>所内常設蓄電式直流電源設備による給電（常設代替交流電源設備又は可搬型代替交流電源設備による交流電源復旧の場合）</p>	<p>○</p> <p>・ A系を使用する場合 蓄電池室排気ファン起動, 充電器盤受電操作, 直流負荷復旧操作 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-27]→[⑧-26]→[⑧-39]→[⑧-28]→[⑧-41]→[⑧-42]→[⑧-43]→[⑧-29]→[⑧-34]→[⑧-48]→(⑧階段A⑥)→[⑥-39]→[⑥-40]→[⑥-37]→[⑥-36]→[⑥-31]→[⑥-38]】</p> <p>蓄電池室排気ファンコントロールセンタのコンネクタ差替え 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-27]】</p> <p>安全補機開閉器室外気取入ダンパ開操作 【中央制御室→(⑥階段A④)→[④-28]→[④-41]→[④-42]】</p> <p>・ B系を使用する場合 蓄電池室排気ファン起動, 充電器盤受電操作, 直流負荷復旧操作 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-40]→[⑧-39]→[⑧-26]→[⑧-28]→[⑧-41]→[⑧-42]→[⑧-43]→[⑧-29]→[⑧-34]→[⑧-48]→(⑧階段A⑥)→[⑥-39]→[⑥-40]→[⑥-37]→[⑥-36]→[⑥-31]→[⑥-38]】</p> <p>蓄電池室排気ファンコントロールセンタのコンネクタ差替え 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-40]】</p> <p>安全補機開閉器室外気取入ダンパ開操作 【中央制御室→(⑥階段A④)→[④-28]→[④-43]→[④-44]】</p>	

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(16/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート ^{※1}
1.14	電源の確保に関する手順等	可搬型代替直流電源設備による給電	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ A 直流母線に給電する場合 直流母線受電準備 【中央制御室→(⑥)階段 A ⑧→[⑧-32]】 直流母線給電操作 【中央制御室→(⑥)階段 A ⑧→[⑧-35]→[⑧-32]→[⑧-33]→[⑧-28]】 保管場所への移動 【中央制御室→(⑥)階段 B ③→屋外 A】 給電, 可搬型直流変換器起動 ・ 可搬型直流電源接続盤 2 (東側) に接続する場合 【屋外 E → [③-23] → 屋外 E → 屋外アクセスルート → 屋外 E → (③)階段 G ⑥ → (⑥) 階 段 A ⑧ → [⑧-50] → [⑧-51] → [⑧-50] → [⑧-32]】 ・ 可搬型直流電源接続盤 1 (北側) に接続する場合 【屋外 D → [③-23] → 屋外 D → 屋外アクセスルート → 屋外 A → (③)階段 B ⑥ → (⑥) 階 段 A ⑧ → [⑧-50] → [⑧-51] → [⑧-50] → [⑧-32]】 ・ B 直流母線に給電する場合 直流母線受電準備 【中央制御室→(⑥)階段 A ⑧→[⑧-46]→[⑧-48]→[⑧-41]】 直流母線給電操作 【中央制御室→(⑥)階段 A ⑧→[⑧-47]→[⑧-46]→[⑧-49]→[⑧-41]】 保管場所への移動 【中央制御室→(⑥)階段 B ③→屋外 A】 給電, 可搬型直流変換器起動 ・ 可搬型直流電源接続盤 2 (東側) に接続する場合 【屋外 E → [③-23] → 屋外 E → 屋外アクセスルート → 屋外 E → (③)階段 G ⑥ → (⑥) 階 段 A ⑧ → [⑧-50] → [⑧-51] → [⑧-50] → [⑧-46]】 ・ 可搬型直流電源接続盤 1 (北側) に接続する場合 【屋外 D → [③-23] → 屋外 D → 屋外アクセスルート → 屋外 A → (③)階段 B ⑥ → (⑥) 階 段 A ⑧ → [⑧-50] → [⑧-51] → [⑧-50] → [⑧-46]】

※1 : 屋外アクセスルートは, 屋内 (中央制御室) 又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(17/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート※1
1.14	電源の確保に関する手順等		<p>系統構成 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-26]→[⑧-27]→[⑧-23]→[⑧-36]→[⑧-39]→(⑧階段A⑥)→[⑥-22]→[⑥-50]】</p> <p>代替非常用発電機起動，代替所内電気設備対象負荷の切替え・給電（2次系設備），代替所内電気設備対象負荷の切替え・給電（1次系設備） 【中央制御室→(⑥階段B③)→屋外A→屋外アクセスルート→屋外A→(③階段B⑧)→[⑧-30]→[⑧-31]→[⑧-44]→[⑧-45]→(⑧階段A⑥)→[⑥-22]→[⑥-26]→[⑥-22]→[⑥-26]→[⑥-22]→(⑥階段B④)→[④-47]→(④階段B⑥)→[⑥-22]→[⑥-23]→[⑥-48]→[⑥-49]】</p> <p>系統構成，代替所内電気設備対象負荷の切替え・給電（1次系設備） 【中央制御室→(⑥階段A④)→[④-45]→(④階段B③)→[③-22]→(③階段B⑥)→[⑥-24]→[⑥-26]→[⑥-25]→(⑥階段B④)→[④-46]→[④-47]→[④-48]】</p>	屋外A→代替非常用発電機→屋外A
	代替非常用発電機による代替格納容器スプレイポンプ変圧器盤及び代替所内電気設備分電盤給電		<p>系統構成 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-26]→[⑧-27]→[⑧-23]→[⑧-36]→[⑧-39]→(⑧階段A⑥)→[⑥-22]→[⑥-50]】</p> <p>代替所内電気設備対象負荷の切替え・給電（2次系設備），代替所内電気設備対象負荷の切替え・給電（1次系設備） 【中央制御室→(⑥階段A⑧)→[⑧-30]→[⑧-31]→[⑧-44]→[⑧-45]→(⑧階段A⑥)→[⑥-22]→[⑥-26]→[⑥-22]→[⑥-26]→[⑥-22]→(⑥階段B④)→[④-47]→(④階段B⑥)→[⑥-22]→[⑥-23]→[⑥-48]→[⑥-49]】</p> <p>系統構成，保管場所への移動，代替所内電気設備対象負荷の切替え・給電（1次系設備） ・可搬型代替電源接続盤（東側）に接続する場合 【中央制御室→(⑥階段A④)→[④-45]→(④階段B③)→[③-22]→屋外A→屋外アクセスルート→屋外E→(③階段G④)→[④-46]→[④-47]→[④-48]→(④階段G⑥)→[⑥-24]→[⑥-26]→[⑥-25]】</p> <p>・可搬型代替電源接続盤（西側）に接続する場合 【中央制御室→(⑥階段A④)→[④-45]→(④階段B③)→[③-22]→屋外A→屋外アクセスルート→屋外A→(③階段B⑥)→[⑥-24]→[⑥-26]→[⑥-25]→(⑥階段B④)→[④-46]→[④-47]→[④-48]】</p>	屋外A→1号炉西側31mエリア又は2号炉東側31mエリア(a)→屋外A又は屋外E
	可搬型代替電源車による代替格納容器スプレイポンプ変圧器盤及び代替所内電気設備分電盤給電			

※1：屋外アクセスルートは，屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(18/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	屋外アクセス ルート※1
1.14 電源の確保 に関する手 順等	ディーゼル発電機燃料油 貯油槽又は燃料タンク (SA) から可搬型タンクロー リーへの補給 (ディーゼル発電機燃料 油貯油槽から可搬型タン クローリー給油ポンプに より、可搬型タンクローリ ーへ補給する場合)			緊急時対策所待機所 →1号炉西側31m エリア又は2号炉東 側31mエリア(b)
	ディーゼル発電機燃料油 貯油槽又は燃料タンク (SA) から可搬型タンクロー リーへの補給 (ディーゼル発電機燃料 油貯油槽からディーゼル 発電機燃料油移送ポンプ により、可搬型タンクロー リーへ補給する場合)		系統構成、燃料油移送ポンプ受電準備、 燃料油移送ポンプ起動、燃料油移送ポンプ停 止 ・A-ディーゼル発電機燃料油貯油槽を使用 する場合 【中央制御室→[⑥-11]→[⑥-14]→(⑥ 階段E⑧)→[⑧-52]→(⑧階段P ⑨)→[⑨-7]→(⑨階段P⑧)→[⑧- 53]→(⑧階段E⑥)→[⑥-19]→[⑥- 15]→[⑥-16]→[⑥-17]→(⑥階段E ⑧)→[⑧-54]→[⑧-26]→[⑧-54]】 ・B-ディーゼル発電機燃料油貯油槽を使用 する場合 【中央制御室→[⑥-11]→[⑥-14]→(⑥ 階段E⑧)→[⑧-52]→[⑧-53]→(⑧階 段S⑨)→[⑨-8]→(⑨階段S⑧)→(⑧ 階段E⑥)→[⑥-16]→[⑥-18]→[⑥- 19]→[⑥-17]→(⑥階段E⑧)→[⑧- 55]→[⑧-39]→[⑧-55]】 ホース敷設、接続 【屋外A→(③階段B⑥)→[⑥-20]→[⑥- 21]→[⑥-20]→[⑥-45]→(⑥階段B③)→ 屋外A】	緊急時対策所待機所 →1号炉西側31m エリア又は2号炉東 側31mエリア(b)→屋 外A
	ディーゼル発電機燃料油 貯油槽又は燃料タンク (SA) から可搬型タンクロー リーへの補給 (燃料タンク(SA) から可 搬型タンクローリー給油 ポンプにより、可搬型タン クローリーへ補給する場 合)			緊急時対策所待機所 →1号炉西側31m エリア又は2号炉東 側31mエリア(b)
	可搬型タンクローリーか ら各機器への補給			緊急時対策所待機所 →1号炉西側31m エリア又は2号炉東 側31mエリア(b)
	非常用交流電源設備による 給電	○		

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(19/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセス ルート	屋外アクセス ルート※1
1.15 事故時の計 装に関する 手順等	計器の故障	○		
	計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合（代替パラメータによる推定，可搬型計測器によるパラメータ計測又は監視）	○	【中央制御室→〔6-27〕→〔6-28〕→〔6-29〕→〔6-30〕→〔6-31〕→〔6-32〕】	
	計測に必要な電源の喪失（可搬型計測器によるパラメータ計測又は監視）		【中央制御室→〔6-27〕→〔6-28〕→〔6-29〕→〔6-30〕→〔6-31〕→〔6-32〕】	
	重大事故等時のパラメータを記録する手順			
1.16 原子炉制御 室の居住性 等に関する 手順等	中央制御室空調装置の運転手順（交流動力電源が確保されている場合）	○		
	中央制御室空調装置の運転手順（常設代替交流電源設備により中央制御室空調装置を復旧する場合）	○	<ul style="list-style-type: none"> ・ A系統を使用する場合 【中央制御室→〔6〕階段 A〔4〕→〔4-28〕→〔4-29〕→〔4-31〕→〔4-30〕→〔4〕階段 J〔4〕→〔4-32〕→〔4-33〕→〔4-34〕】 ・ B系統を使用する場合 【中央制御室→〔6〕階段 A〔4〕→〔4-28〕→〔4-35〕→〔4-37〕→〔4-36〕→〔4〕階段 J〔4〕→〔4-38〕→〔4-39〕→〔4-40〕】 	
	中央制御室の照明を確保する手順	○	【中央制御室→〔6-42〕→〔6-35〕→中央制御室】	
	中央制御室内の酸素及び二酸化炭素の濃度測定と濃度管理手順	○	【中央制御室→〔6-44〕→中央制御室】	
	重大事故等時の全面マスクの着用手順	○		
	チェンジングエリアの設置及び運用手順		【屋外 A→〔3〕階段 B〔6〕→〔6-46〕→〔6-47〕→〔6-41〕→〔6-43〕】	
	アンユラス空気浄化設備の運転手順（全交流動力電源又は常設直流電源が喪失した場合）	○	系統構成，アンユラス全量排気弁等操作用可搬型窒素ガスボンベ供給操作 【中央制御室→〔6〕階段 A〔4〕→〔4〕階段 B〔2〕→〔2-3〕→〔2-4〕→〔2-5〕→〔2-6〕】 試料採取室排気隔離ダンパ閉処置 【中央制御室→〔6〕階段 A〔4〕→〔4〕階段 B〔2〕→〔2-7〕→〔2-8〕→〔2-9〕】	

※1：屋外アクセスルートは，屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(20/21)

条文	対応手順	操作・作業場所		
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート*1
1.17 監視測定等に関する手順等	可搬型モニタリングポストによる放射線量の測定及び代替測定	/	/	/
	放射能測定装置による空气中の放射性物質の濃度の代替測定	/	/	/
	放射能測定装置による空气中の放射性物質の濃度の測定	/	/	/
	放射能測定装置による水中の放射性物質の濃度の測定	/	/	/
	放射能測定装置による土壌中の放射性物質の濃度の測定	/	/	/
	海上モニタリング	/	/	緊急時対策所待機所 →1号炉西側31m エリア又は2号炉東側31mエリア(b)
	モニタリングポスト及びモニタリングステーションのバックグラウンド低減対策	/	/	/
	可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策	/	/	/
	放射性物質の濃度の測定時のバックグラウンド低減対策	/	/	/
	可搬型気象観測設備による気象観測項目の代替測定	/	/	/
	可搬型気象観測設備による緊急時対策所付近の気象観測項目の測定	/	/	/
1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等	可搬型空気浄化装置運転手順	/	/	緊急時対策所指揮所 →指揮所用空調上屋 緊急時対策所待機所 →待機所用空調上屋
	空気供給装置（空気ポンプ）による空気供給準備手順	/	/	緊急時対策所指揮所 →指揮所用空調上屋 緊急時対策所待機所 →待機所用空調上屋
	緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定手順	/	/	/
	緊急時対策所可搬型エリアモニタの設置手順	/	/	/


※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1表 技術的能力における対応手順と操作・作業場所一覧(21/21)


条文	対応手順	操作・作業場所			
		中央	屋内アクセスルート	屋外アクセスルート*1	
1.18	緊急時対策所の居住性等に関する手順等	空気供給装置（空気ポンプ）への切替準備手順	/	/	/
		空気供給装置（空気ポンプ）への切替手順	/	/	/
		可搬型空気浄化装置への切替手順	/	/	/
		安全パラメータ表示システム（SPDS）によるプラントパラメータ等の監視手順	/	/	/
		チェン징エリアの設置及び運用手順	/	/	緊急時対策所指揮所→緊急時対策所待機所
		可搬型空気浄化装置の切替手順	/	/	/
		緊急時対策所用発電機準備手順	/	/	緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所→緊急時対策所エリア
		緊急時対策所用発電機起動手順	/	/	緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所→緊急時対策所エリア
		緊急時対策所用発電機の切替手順	/	/	緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所→緊急時対策所エリア
		緊急時対策所用発電機の待機運転手順	/	/	緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所→緊急時対策所エリア
		緊急時対策所用発電機の接続先切替手順	/	/	緊急時対策所指揮所及び緊急時対策所待機所→緊急時対策所エリア
1.19	通信連絡に関する手順等	発電所内の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うための手順等	○	<ul style="list-style-type: none"> ・携帯型通話装置及び携帯型通話装置ジャック箱（T.P.17.8m）を使用する場合 【中央制御室→〔⑥-33〕→〔⑥-34〕→各操作場所】 ・携帯型通話装置及び携帯型通話装置ジャック箱（T.P.10.3m）を使用する場合 【中央制御室→〔⑥-33〕→〔⑥-34〕→〔⑥-階段A⑧〕→〔⑧-56〕→各操作場所】 	/
		発電所外（社内外）の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うための手順等	/	/	/

※1：屋外アクセスルートは、屋内（中央制御室）又は緊急時対策所から保管場所までの移動ルートを示す。

第1図 ①屋内アクセスルートをルートを図(1/11)

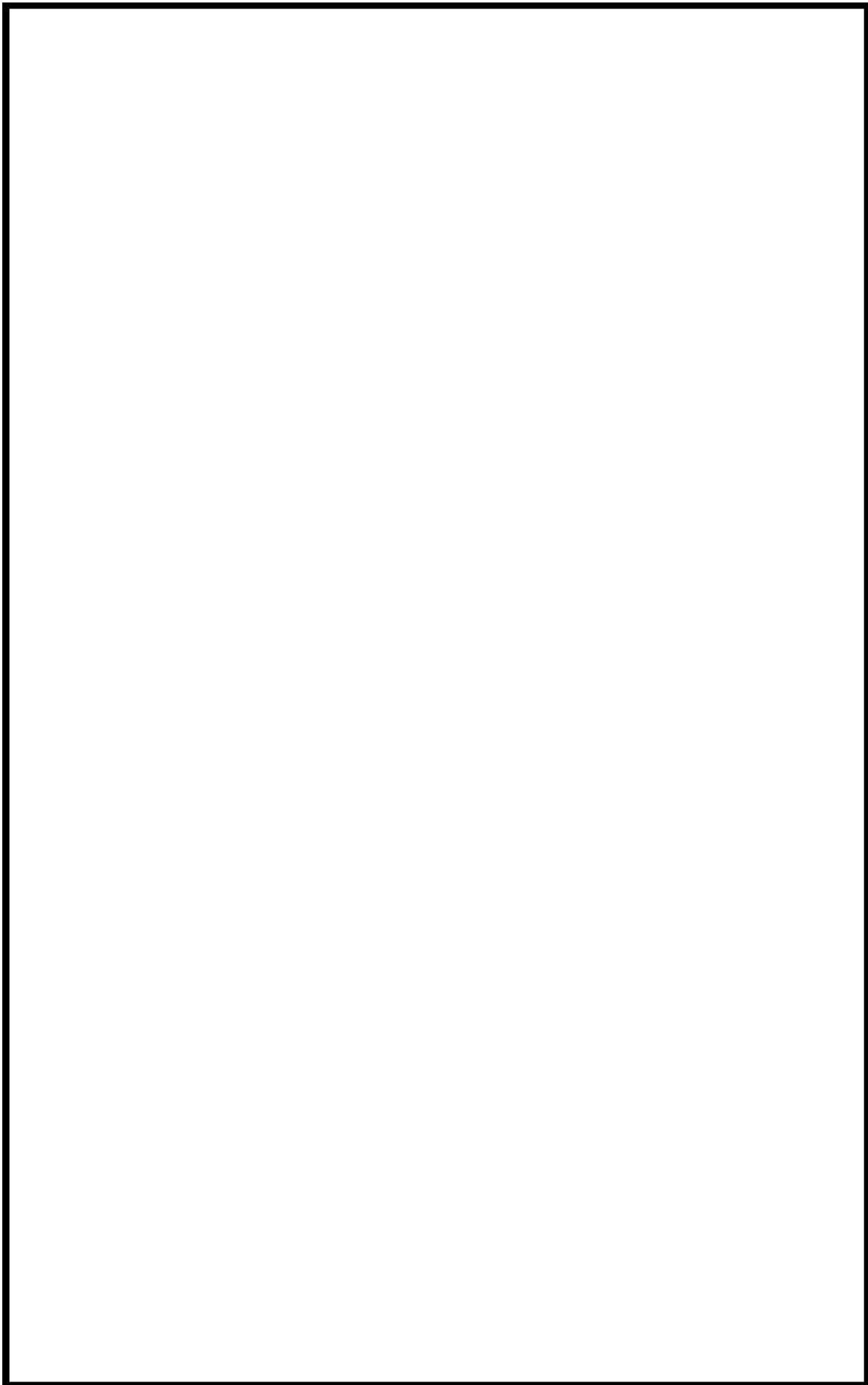
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ②屋内アクセスルートを ルート図(2/11)


 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ③屋内アクセスルータ ルート図(3/11)


 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

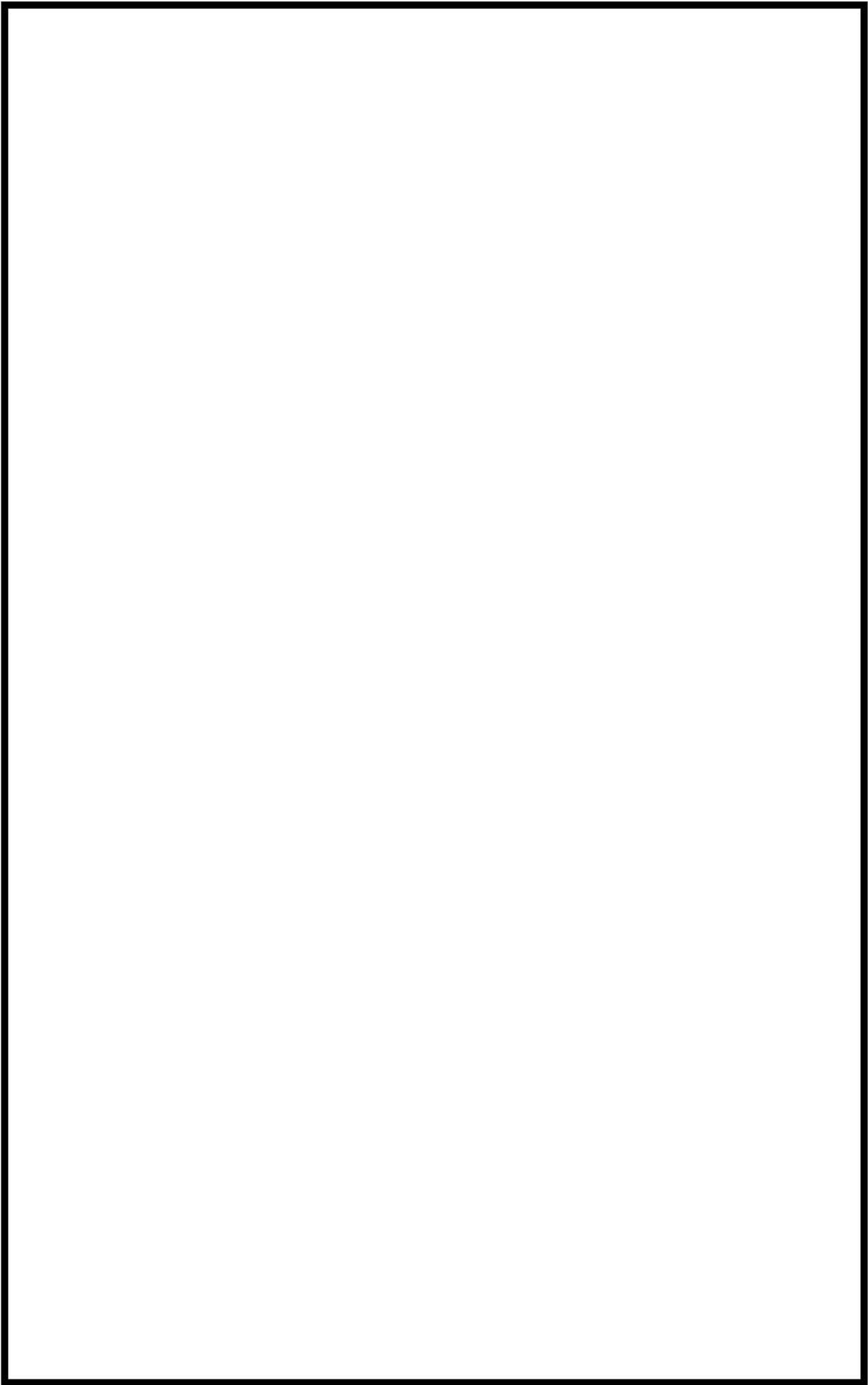


第1図 ④屋内アクセスルータ ルート図(4/11)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ⑤屋内アクセスルータ ルート図(5/11)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



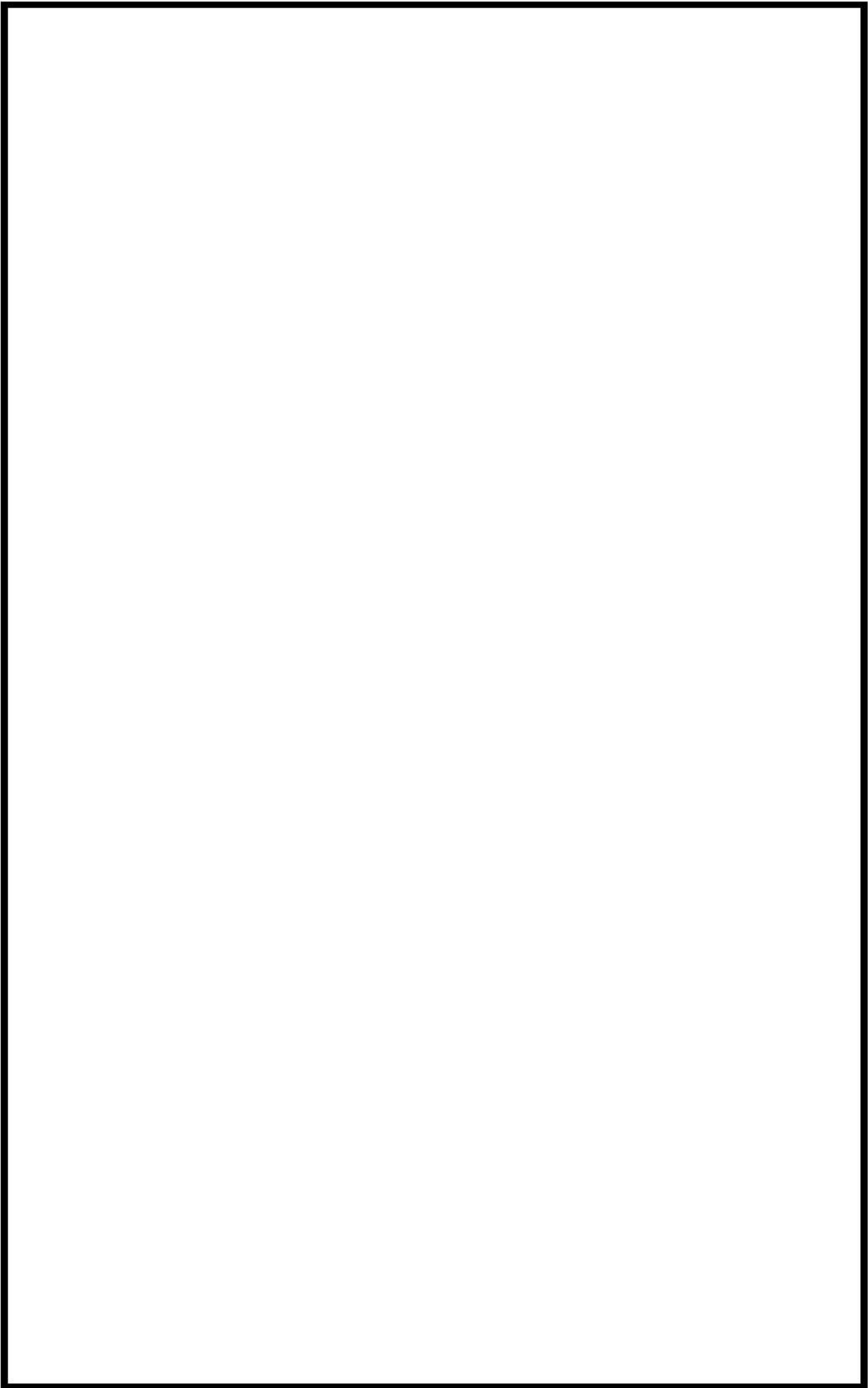
第1図 ⑥屋内アクセスルータ ルート図(6/11)



枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ⑦屋内アクセスルートをルートを図(7/11)

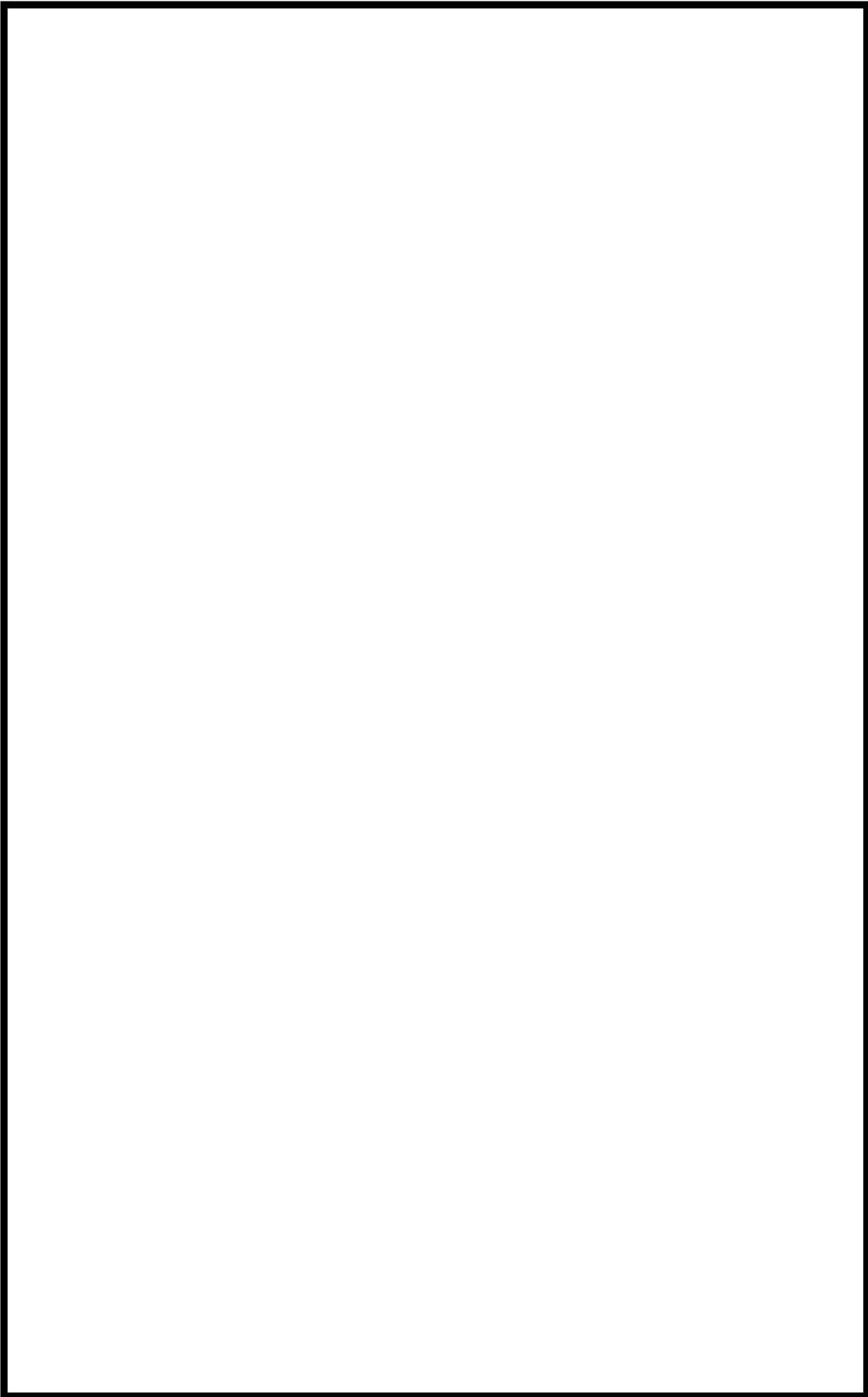
 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。




第1図 ⑧屋内アクセスルータ ルート図(8/11)




枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

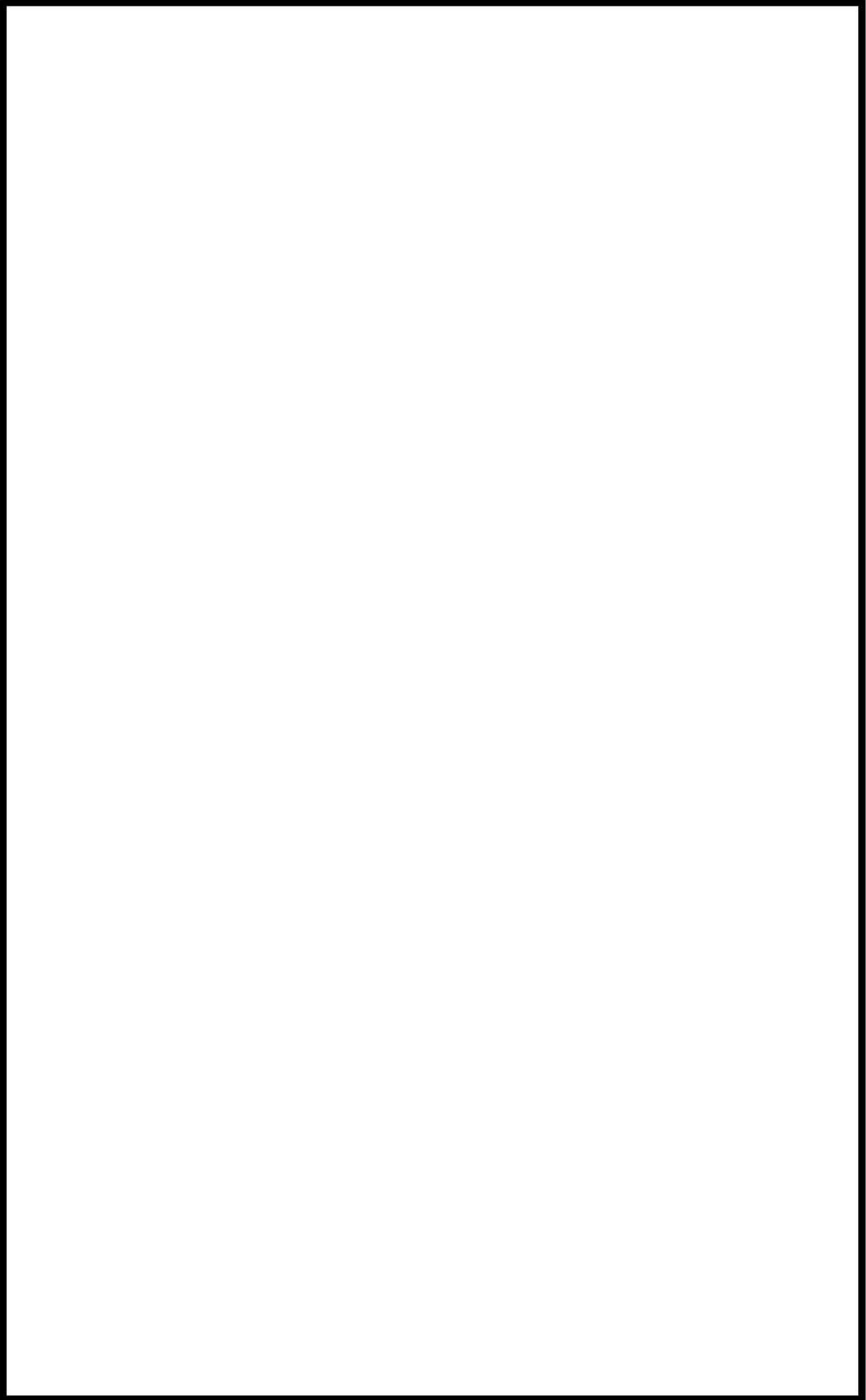


第1図 ⑨屋内アクセスルータ ルート図(9/11)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ⑩屋内アクセスルータ ルータ図(10/11)

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。



枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第2表 操作対象機器及び操作項目一覧(1/5)

対象場所	操作対象機器及び操作項目	対象場所	操作対象機器及び操作項目
①-1	・ホース接続 ・原子炉補機冷却水サージタンク加圧用可搬型窒素ガスポンペ ・原子炉補機冷却水サージタンク加圧用窒素供給パネル ・原子炉補機冷却水サージタンク圧力(可搬型)	①-2	・ホース接続 ・配管接続 ・原子炉補機冷却水サージタンク圧力(可搬型)取付箇所
①-3	・弁駆動用制御用空気ミニチュア弁	①-4	・原子炉補機冷却水サージタンク薬品添加口第2止め弁 ・原子炉補機冷却水サージタンク薬品添加口第1止め弁 ・原子炉補機冷却水サージタンク可搬型圧力計接続用配管窒素供給止め弁
①-5	・原子炉補機冷却水Aサージライン止め弁 ・原子炉補機冷却水Bサージライン止め弁	①-6	・原子炉補機冷却水系統A戻り排水ライン第1止め弁(SA対策) ・原子炉補機冷却水系統A戻り排水ライン第2止め弁(SA対策)
②-1	・ECTトラックアクセスエリア側可搬型ポンプ車接続用ライン止め弁(SA対策)	②-2	・燃料取替用水ビットオーバーフローライン海水供給止め弁 ・燃料取替用水ビット給水ライン止め弁(SA対策)
②-3	・3V-VS-102B制御用空気供給弁 ・ホース接続	②-4	・ホース接続 ・アニュラス全量排気弁等操作用可搬型窒素ガスポンペ
②-5	・アニュラス全量排気弁等操作用窒素供給パネル	②-6	・3V-VS-102B窒素ガス供給弁(SA対策)
②-7	・ダンパ操作用資機材	②-8	・3D-VS-653制御用空気供給弁
②-9	・試料採取室排気隔離ダンパ		
③-1	・A-主蒸気逃がし弁	③-2	・B-主蒸気逃がし弁
③-3	・C-主蒸気逃がし弁	③-4	・A-主蒸気隔離弁
③-5	・B-主蒸気隔離弁	③-6	・C-主蒸気隔離弁
③-7	・可搬型大型送水ポンプ車33m接続口 ・ホース接続	③-8	・非常用エアロック
③-9	・可搬型ホース敷設, 接続	③-10	・可搬型ホース敷設, 接続 ・可搬型スプレイングル設置
③-11	・可搬型水位計用資機材	③-12	・使用済燃料ビット水位(可搬型)
③-13	・使用済燃料ビット水位(可搬型)設置箇所 ・ワイヤ接続	③-14	・ワイヤ接続 ・ケーブル接続
③-15	・SFP監視設備電源盤	③-16	・使用済燃料ビット監視カメラ空冷装置
③-17	・使用済燃料ビット監視カメラ空冷装置設置箇所 ・ホース接続 ・SFP監視カメラ空冷設備空冷装置出口弁 ・ケーブル接続	③-18	・可搬型エリアモニター機器収納盤 ・使用済燃料ビット可搬型エリアモニター
③-19	・使用済燃料ビット可搬型エリアモニター ・ケーブル接続	③-20	・使用済燃料ビット可搬型エリアモニター ・ケーブル接続 ・鉛遮蔽
③-21	・使用済燃料ビット可搬型エリアモニター設置箇所	③-22	・SA用代替電源中継接続盤2
③-23	・ケーブル敷設	③-24	・使用済燃料ビット可搬型エリアモニター設置箇所
③-25	・使用済燃料ビット可搬型エリアモニター設置箇所		
④-1	・補助給水ビットタービン動補助給水ポンプ側出口弁	④-2	・タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気B主蒸気ライン元弁
④-3	・タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気C主蒸気ライン元弁	④-4	・A-主給水隔離弁 ・B-主給水隔離弁 ・C-主給水隔離弁
④-5	・A, B-C/V再循環ユニット補機冷却水入口C/V外側隔離弁	④-6	・A-C/V再循環ユニット補機冷却水出口C/V外側隔離弁 ・B-C/V再循環ユニット補機冷却水出口C/V外側隔離弁
④-7	・C, D-C/V再循環ユニット補機冷却水入口C/V外側隔離弁	④-8	・C-C/V再循環ユニット補機冷却水出口C/V外側隔離弁 ・D-C/V再循環ユニット補機冷却水出口C/V外側隔離弁

第2表 操作対象機器及び操作項目一覧(2/5)

対象場所	操作対象機器及び操作項目	対象場所	操作対象機器及び操作項目
④-9	・ 通常用エアロック	④-10	・ 代替格納容器スプレイポンプ入口第1止め弁 ・ 代替格納容器スプレイポンプ入口第2止め弁 ・ A-燃料取替用水ポンプ出口ベント弁
④-11	・ 格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水入口弁	④-12	・ 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット
④-13	・ 格納容器サンプル戻りライン止め弁	④-14	・ 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット入口隔離弁 (SA 対策) ・ 可搬型格納容器内水素濃度計測ユニット出口隔離弁 (SA 対策) ・ ホース接続
④-15	・ 格納容器空気サンプル取出しライン止め弁 ・ 格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器入口弁 ・ 格納容器雰囲気ガス試料採取管バイパス弁 ・ 格納容器雰囲気ガスサンプリング戻りライン止め弁	④-16	・ 電源操作
④-17	・ CV 水素濃度計電源盤	④-18	・ 可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置
④-19	・ 格納容器雰囲気ガス試料採取装置盤	④-20	・ 格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用可搬型窒素ガスポンペ ・ 格納容器空気サンプルライン隔離弁操作用窒素供給パネル ・ ホース接続
④-21	・ 3V-RM-002 制御用空気供給弁 ・ 3V-RM-002 窒素ガス供給弁 (SA 対策) ・ 弁駆動用制御用空気ミニチュア弁	④-22	・ 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ
④-23	・ ホース接続 ・ 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ入口弁 (SA 対策) ・ 可搬型ガスサンプル冷却器用冷却ポンプ出口弁 (SA 対策)	④-24	・ ホース敷設
④-25	・ 格納容器雰囲気ガスサンプル冷却器補機冷却水排水ライン止め弁 (SA 対策)	④-26	・ 可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット
④-27	・ ホース接続 ・ 可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット入口隔離弁 (SA 対策) ・ 可搬型アニュラス水素濃度計測ユニット出口隔離弁 (SA 対策)	④-28	・ ダンパ操作用資機材
④-29	・ ダンパ駆動用制御用空気ミニチュア弁	④-30	・ A-中央制御室給気ファン出口ダンパ
④-31	・ A-中央制御室非常用循環ファン入口ダンパ	④-32	・ A-中央制御室循環ファン入口ダンパ
④-33	・ A-中央制御室外気取入風量調節ダンパ ・ A-中央制御室事故時外気取入風量調節ダンパ	④-34	・ A-中央制御室循環風量調節ダンパ
④-35	・ ダンパ駆動用制御用空気ミニチュア弁	④-36	・ B-中央制御室給気ファン出口ダンパ
④-37	・ B-中央制御室非常用循環ファン入口ダンパ	④-38	・ B-中央制御室循環ファン入口ダンパ
④-39	・ B-中央制御室外気取入風量調節ダンパ ・ B-中央制御室事故時外気取入風量調節ダンパ	④-40	・ B-中央制御室循環風量調節ダンパ
④-41	・ ダンパ駆動用制御用空気ミニチュア弁	④-42	・ A-安全補機開閉器室外気取入ダンパ
④-43	・ ダンパ駆動用制御用空気ミニチュア弁	④-44	・ B-安全補機開閉器室外気取入ダンパ
④-45	・ SA 用代替電源中継接続盤 1	④-46	・ ケーブル敷設
④-47	・ SA 用電動弁操作盤	④-48	・ ケーブル接続
④-49	・ 燃料移送管仕切弁		

第2表 操作対象機器及び操作項目一覧(3/5)

対象場所	操作対象機器及び操作項目	対象場所	操作対象機器及び操作項目
⑤-1	・3V-RM-015 制御用空気供給弁 ・ホース接続 ・3V-RM-015 窒素ガス供給弁 (SA 対策)	⑤-2	・1次冷却材ポンプ封水戻りライン C/V 外側隔離弁
⑤-3	・B-1次冷却材ポンプ封水注入ライン C/V 外側隔離弁	⑤-4	・A-1次冷却材ポンプ封水注入ライン C/V 外側隔離弁 ・C-1次冷却材ポンプ封水注入ライン C/V 外側隔離弁
⑤-5	・1次冷却材ポンプ補機冷却水入口止め弁 ・1次冷却材ポンプ補機冷却水入口 C/V 外側隔離弁	⑤-6	・1次冷却材ポンプ補機冷却水出口 C/V 外側隔離弁 ・余剰抽出冷却器等補機冷却水出口 C/V 外側隔離弁
⑤-7	・余剰抽出冷却器等補機冷却水入口 C/V 外側隔離弁	⑤-8	・充てんライン C/V 外側隔離弁
⑤-9	・原子炉格納容器内脱塩水補給ライン C/V 外側隔離弁		
⑥-1	・加圧器逃がし弁操作可搬型窒素ガスボンベ ・ホース接続 ・加圧器逃がし弁操作用窒素供給パネル	⑥-2	・A-原子炉格納容器内制御用空気供給元弁 ・A-制御用空気 C/V 外側隔離弁 T.V 弁 ・ホース接続
⑥-3	・B-原子炉格納容器内制御用空気供給元弁 ・B-制御用空気 C/V 外側隔離弁 T.V 弁 ・ホース接続	⑥-4	・R/B 東側可搬型ポンプ車接続用ライン止め弁 (SA 対策) ・補助給水ビット-燃料取替用水ビット給水 連絡ライン止め弁 (SA 対策)
⑥-5	・補助給水ビット給水ライン止め弁 (SA 対策) ・補助給水ビットブローライン給水用止め弁 (SA 対策)	⑥-6	・代替格納容器スプレイポンプ補助給水ビット側 入口止め弁
⑥-7	・代替格納容器スプレイポンプ入口テスト用 止め弁	⑥-8	・原子炉格納容器内所内用空気供給ライン C/V 外側隔離弁
⑥-9	・A-サンプル冷却器補機冷却水入口弁 ・B-サンプル冷却器補機冷却水入口弁	⑥-10	・可搬型温度計測装置 (格納容器再循環ユニット 入口温度/出口温度)
⑥-11	・A-ディーゼル発電機燃料油サービスタンク室 二酸化炭素消火設備放出ロック盤	⑥-12	・C, D-格納容器再循環ユニット補機冷却水 排水ライン止め弁 (SA 対策) ・C, D-格納容器再循環ユニット補機冷却水 排水ライン絞り弁 (SA 対策)
⑥-13	・可搬型温度計測装置 (格納容器再循環ユニット 入口温度/出口温度) (排水側) 取付箇所	⑥-14	・B-ディーゼル発電機燃料油サービスタンク室 二酸化炭素消火設備放出ロック盤
⑥-15	・A-燃料油サービスタンク入口弁 ・A-燃料油サービスタンク油面制御元弁	⑥-16	・A-燃料油移送ポンプ出口A側連絡弁
⑥-17	・燃料油移送ポンプ出口連絡サンプリング弁	⑥-18	・B-燃料油サービスタンク入口弁 ・B-燃料油サービスタンク油面制御元弁
⑥-19	・B-燃料油移送ポンプ出口B側連絡弁	⑥-20	・ホース敷設
⑥-21	・3V-DG-333 接続口 ・ホース接続	⑥-22	・代替所内電気設備分電盤
⑥-23	・B-アニュラス空気浄化ファン電源切換器盤	⑥-24	・ケーブル敷設
⑥-25	・ケーブル接続	⑥-26	・SA 用電動弁操作盤
⑥-27	・可搬型計測器	⑥-28	・原子炉安全保護盤 (チャンネルI)
⑥-29	・原子炉安全保護盤 (チャンネルIII)	⑥-30	・原子炉安全保護盤 (チャンネルII)
⑥-31	・原子炉安全保護盤 (チャンネルIV)	⑥-32	・シビアアクシデント監視盤
⑥-33	・携行型通話装置用資機材	⑥-34	・携行型通話装置 ・携行型通話装置ジャック箱
⑥-35	・可搬型照明 (SA) 用資機材	⑥-36	・安全系現場制御監視盤 (トレンB)
⑥-37	・安全系 FDP プロセッサ (トレンB)	⑥-38	・共通要因故障対策盤 (自動制御盤)
⑥-39	・安全系 FDP プロセッサ (トレンA)	⑥-40	・安全系現場制御監視盤 (トレンA)
⑥-41	・チェンジングエリア用資機材	⑥-42	・可搬型照明 (SA)
⑥-43	・チェンジングエリア	⑥-44	・酸素濃度・二酸化炭素濃度計
⑥-45	・燃料油移送配管屋内接続口 ・ホース接続	⑥-46	・可搬型照明 (SA)
⑥-47	・可搬型照明 (SA) 設置	⑥-48	・A-ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ電源 切換器盤
⑥-49	・B-ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ電源 切換器盤	⑥-50	・ディーゼル発電機燃料油移送ポンプ A/B 選択 切換器盤

第2表 操作対象機器及び操作項目一覧(4/5)

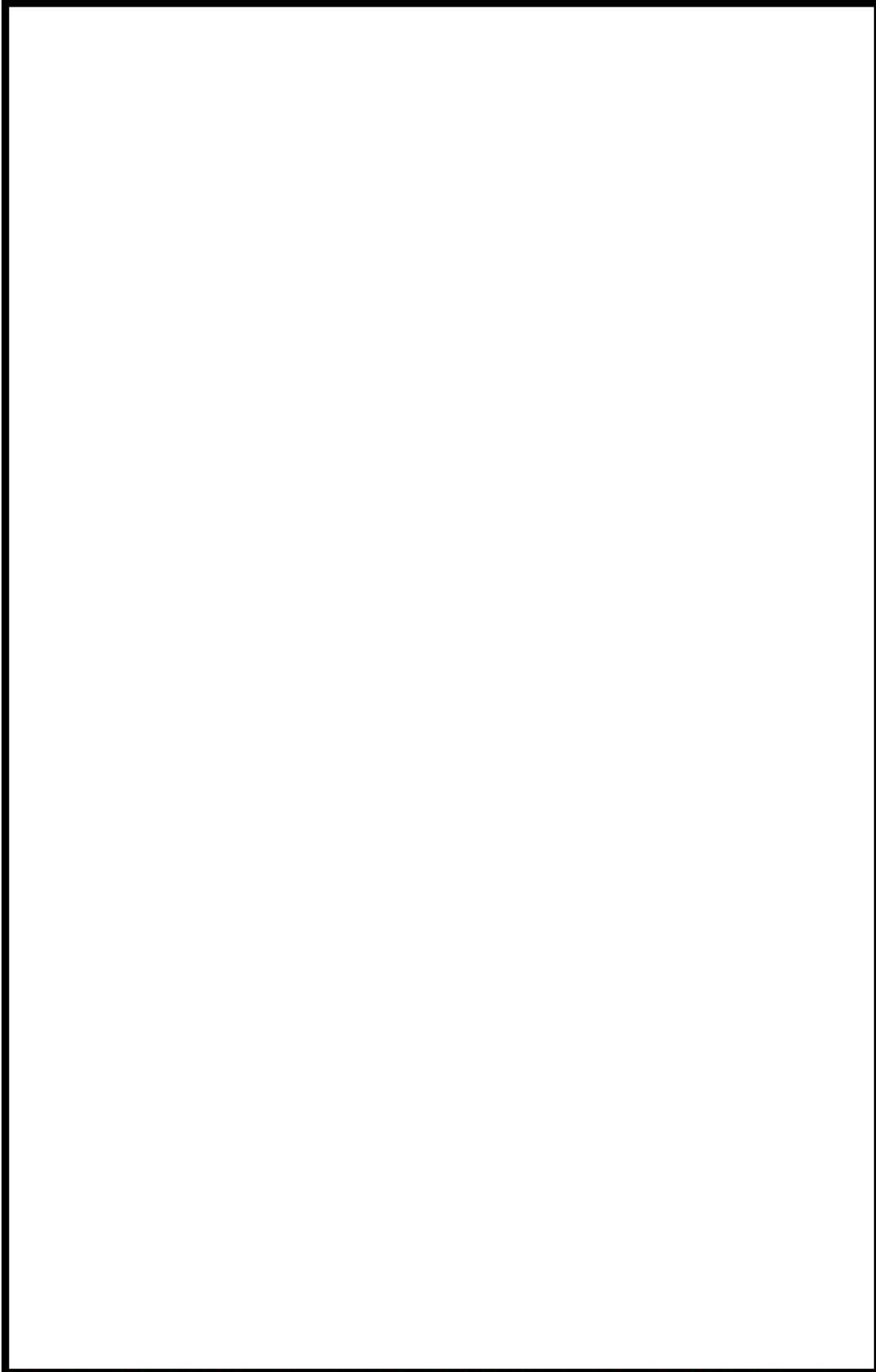
対象場所	操作対象機器及び操作項目	対象場所	操作対象機器及び操作項目
⑦-1	・タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁A ・タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気入口弁B	⑦-2	・可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度）（供給側）取付箇所
⑦-3	・可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口温度／出口温度）（戻り側）取付箇所	⑦-4	・充てんポンプ入口ペントライン止め弁 ・B-充てんポンプ自冷水戻りライン第2止め弁（SA対策） ・B-充てんポンプ自冷水戻りライン第1止め弁（SA対策）
⑦-5	・B-充てんポンプ自冷水供給ライン絞り弁（SA対策） ・B-充てんポンプ自冷水供給ライン止め弁（SA対策）	⑦-6	・B-充てんポンプ自冷水入口弁（SA対策） ・B-充てんポンプ自冷水入口ペント弁（SA対策）
⑦-7	・B-充てんポンプ自冷水供給用資機材	⑦-8	・B-充てんポンプ自冷水出口弁（SA対策） ・B-充てんポンプ自冷水出口ラインペント弁（SA対策） ・B-充てんポンプ自冷水供給用資機材
⑦-9	・充てんライン流量制御弁第2バイパスライン絞り弁（SA対策） ・充てんライン流量制御弁前弁	⑦-10	・B-充てんポンプミニフローライン止め弁
⑦-11	・B-余熱除去冷却器出口格納容器スプレイ水注入ライン止め弁（SA対策）	⑦-12	・A-補助給水ポンプ出口流量調節弁
⑦-13	・B-補助給水ポンプ出口流量調節弁	⑦-14	・C-補助給水ポンプ出口流量調節弁
⑧-1	・タービン動補助給水ポンプ入口弁	⑧-2	・ホース接続 ・タービン動補助給水ポンプ起動速度制御ピストン ・専用工具取付け
⑧-3	・タービン動補助給水ポンプ油タンクドレン弁 ・タービン動補助給水ポンプ起動速度制御ピストン油供給電磁弁バイパス弁 ・タービン動補助給水ポンプ軸受廃油止め弁 ・タービン動補助給水ポンプ蒸気加減弁	⑧-4	・タービン動補助給水ポンプ
⑧-5	・B-電動補助給水ポンプ	⑧-6	・A-電動補助給水ポンプ
⑧-7	・代替格納容器スプレイポンプ接続ライン止め弁	⑧-8	・代替格納容器スプレイポンプ出口炉心注入用絞り弁
⑧-9	・代替格納容器スプレイポンプ出口格納容器スプレイ用絞り弁	⑧-10	・代替格納容器スプレイポンプ出口可搬型ポンプ車接続ライン止め弁（SA対策）
⑧-11	・B-充てんポンプ，電動機補機冷却水A供給ライン第1切替弁 ・B-充てんポンプ，電動機補機冷却水A供給ライン第2切替弁 ・B-充てんポンプ，電動機補機冷却水B供給ライン第1切替弁 ・B-充てんポンプ，電動機補機冷却水B供給ライン第2切替弁	⑧-12	・A-充てんポンプ，電動機補機冷却水出口弁
⑧-13	・C-充てんポンプ，電動機補機冷却水出口弁	⑧-14	・A-制御用空気圧縮装置補機冷却水入口弁
⑧-15	・B-制御用空気圧縮装置補機冷却水入口弁	⑧-16	・可搬型大型送水ポンプ車10m接続口 ・ホース接続
⑧-17	・代替格納容器スプレイポンプ出口ペント元弁 ・代替格納容器スプレイポンプ出口ペント弁	⑧-18	・代替格納容器スプレイポンプ操作盤
⑧-19	・B-充てんポンプ，電動機補機冷却水B戻りライン第1切替弁 ・B-充てんポンプ，電動機補機冷却水B戻りライン第2切替弁 ・B-充てんポンプ，電動機補機冷却水A戻りライン第1切替弁 ・B-充てんポンプ，電動機補機冷却水A戻りライン第2切替弁	⑧-20	・ソレノイド分電盤トレンA1

第2表 操作対象機器及び操作項目一覧(5/5)

対象場所	操作対象機器及び操作項目	対象場所	操作対象機器及び操作項目
⑧-21	・ソレノイド分電盤トレンB1	⑧-22	・加圧器逃がし弁操作用バッテリー ・ケーブル接続
⑧-23	・6-Aメタクラ	⑧-24	・A1-パワーコントロールセンタ
⑧-25	・A2-パワーコントロールセンタ	⑧-26	・A1-原子炉コントロールセンタ
⑧-27	・A2-原子炉コントロールセンタ	⑧-28	・A-直流コントロールセンタ
⑧-29	・A1-計装用交流分電盤	⑧-30	・A-計装用インバータ交流電源切換器盤
⑧-31	・C-計装用インバータ交流電源切換器盤	⑧-32	・A-後備蓄電池接続盤
⑧-33	・A-充電器盤	⑧-34	・C-計装用インバータ
⑧-35	・A-直流コントロールセンタ電源盤	⑧-36	・6-Bメタクラ
⑧-37	・B1-パワーコントロールセンタ	⑧-38	・B2-パワーコントロールセンタ
⑧-39	・B1-原子炉コントロールセンタ	⑧-40	・B2-原子炉コントロールセンタ
⑧-41	・B-直流コントロールセンタ	⑧-42	・B1-計装用交流分電盤
⑧-43	・D1-計装用交流分電盤	⑧-44	・B-計装用インバータ交流電源切換器盤
⑧-45	・D-計装用インバータ交流電源切換器盤	⑧-46	・B-後備蓄電池接続盤
⑧-47	・B-直流コントロールセンタ電源盤	⑧-48	・B-補助建屋直流分電盤
⑧-49	・B-充電器盤	⑧-50	・可搬型直流変換器
⑧-51	・ケーブル敷設	⑧-52	・A-ディーゼル発電機室二酸化炭素消火設備 放出ロック盤
⑧-53	・B-ディーゼル発電機室二酸化炭素消火設備 放出ロック盤	⑧-54	・A-ディーゼル発電機コントロールセンタ
⑧-55	・B-ディーゼル発電機コントロールセンタ	⑧-56	・携行型通話装置ジャック箱
⑧-57	・余熱除去ポンプ入口弁操作可搬型空気ポンペ ・余熱除去ポンプ入口弁遠隔操作場所	⑧-58	・原子炉補機冷却水屋内接続用ライン止め弁 (SA対策)
⑧-59	・可搬型大型送水ポンプ車原子炉補機冷却水 屋内接続口		
⑨-1	・原子炉補機冷却水モニタBライン入口止め弁	⑨-2	・C、D-原子炉補機冷却水ポンプ電動機 補機冷却水出口弁
⑨-3	・原子炉補機冷却水モニタBライン戻り弁	⑨-4	・原子炉補機冷却水モニタAライン戻り弁
⑨-5	・A、B-原子炉補機冷却水ポンプ電動機 補機冷却水出口弁	⑨-6	・C-原子炉補機冷却水供給母管止め弁 ・原子炉補機冷却水モニタAライン入口止め弁
⑨-7	・A-燃料油手動ポンプ出口弁 ・A-燃料油移送ポンプ入口弁 ・A-燃料油移送ポンプ出口弁	⑨-8	・B-燃料油手動ポンプ出口弁 ・B-燃料油移送ポンプ入口弁 ・B-燃料油移送ポンプ出口弁
⑩-1	・D-原子炉補機冷却水冷却器出口海水供給 ライン止め弁(SA対策) ^{※1}		
⑪-1	・B-高圧注入ポンプ電動機補機冷却水出口弁 ・B-高圧注入ポンプ、油冷却器補機冷却水 出口弁	⑪-2	・B-格納容器スプレイポンプ補機冷却水 出口止め弁
⑪-3	・B-余熱除去ポンプ電動機補機冷却水出口弁 ・B-余熱除去ポンプ補機冷却水出口弁	⑪-4	・A-余熱除去ポンプ電動機補機冷却水出口弁 ・A-余熱除去ポンプ補機冷却水出口弁
⑪-5	・A-格納容器スプレイポンプ電動機補機冷却水 出口弁 ・A-格納容器スプレイポンプ補機冷却水出口弁	⑪-6	・A-高圧注入ポンプ電動機補機冷却水出口弁 ・A-高圧注入ポンプ、油冷却器補機冷却水 出口弁
⑪-7	・A-高圧注入ポンプ電動機補機冷却水流量 (AM用) ・A-高圧注入ポンプ及び油冷却器補機 冷却水流量(AM用)		


※1：操作対象機器については、今後の検討結果により変更の可能性がある。

屋内のアクセスルート確認状況 (地震時の影響)




第1図 ①屋内のアクセスルート 現場確認結果(1/11)

：本日ご説明範囲

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ②屋内のアクセスルート 現場確認結果(2/11)

：本日ご説明範囲

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。


第1図 ③屋内のアクセスルート 現場確認結果(3/11)

：本日ご説明範囲

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。


第1図 ④屋内のアクセスルート 現場確認結果(4/11)

：本日ご説明範囲

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ⑤屋内のアクセスルート 現場確認結果(5/11)

：本日ご説明範囲

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ⑥屋内のアクセスルート 現場確認結果(6/11)

：本日ご説明範囲

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。


第1図 ⑦屋内のアクセスルート 現場確認結果(7/11)

：本日ご説明範囲

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ⑧屋内のアクセスルート 現場確認結果(8/11)

：本日ご説明範囲

 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ⑨屋内のアクセスルート 現場確認結果(9/11)

：本日ご説明範囲

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ⑩屋内のアクセスルート 現場確認結果(10/11)

：本日ご説明範囲

枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

第1図 ①屋内のアクセスルート 現場確認結果(11/11)

：本日ご説明範囲



枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。


屋内のアクセスルートにおける資機材の転倒等による影響について

1. 屋内のアクセスルート上の現場ウォークダウン時転倒影響確認例

屋内のアクセスルート上の現場ウォークダウン時転倒影響確認例を以下の第1表に記す。

第1表 現場ウォークダウン時転倒影響確認例

項目	設置箇所	対応内容	対応前	対応後	評価結果
移動式架台	原子炉建屋 (T.P. 2.3m (中間床)) B-原子炉補 機冷却水冷却 器廻り	移動式架台をアクセスルートに影響がない箇所に設置されていた踏み台と配置を入れ替えることで移設し、アクセス性に与える影響がないことを確認した。			○
ポンベ	原子炉建屋 (T.P. 17.8m) 南側通路	ポンベが転倒した場合の影響を考慮して、移設したことから、アクセス性に影響がないことを確認した。			○


 : 本日まで説明範囲

2. アクセスルート上の機器等の転倒防止処置確認結果

アクセスルート上の機器等の転倒防止処置確認結果及び転倒防止処置の例を以下の第2表に記す。


第2表 機器等の転倒防止処置確認例（類似処置は代表例の写真を示す。）（1/2）

項目	設置箇所	評価結果	評価結果
北側通路 ・キャビネット	原子炉補助建屋 T. P. 10. 3m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅，排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし （第3表 転倒防止処置例 写真1参照）	○
Aー安全補機開閉器室前通路 ・靴箱	原子炉補助建屋 T. P. 10. 3m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅，排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし （第3表 転倒防止処置例 写真4参照）	○
Aー安全補機開閉器室内 ・メタクラ用真空遮断器	原子炉補助建屋 T. P. 10. 3m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅，排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし （第3表 転倒防止処置例 写真2参照）	○
Bー安全補機開閉器室内 ・キャビネット	原子炉補助建屋 T. P. 10. 3m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅，排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし （第3表 転倒防止処置例 写真1参照）	○
北側通路 ・ガスモニタ用収納箱	原子炉補助建屋 T. P. 17. 8m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅，排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし （第3表 転倒防止処置例 写真2参照）	○
北側通路 ・パレテーナ	原子炉補助建屋 T. P. 24. 8m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅，排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし （第3表 転倒防止処置例 写真2参照）	○
エレベータ前通路 ・ドラム缶	原子炉補助建屋 T. P. 24. 8m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅，排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし （第3表 転倒防止処置例 写真3参照）	○
階段室前通路 ・担架格納箱	原子炉補助建屋 T. P. 40. 3m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅，排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし （第3表 転倒防止処置例 写真1参照）	○

 : 本日ご説明範囲

第2表 機器等の転倒防止処置確認例（類似処置は代表例の写真を示す。）（2/2）

項目	設置箇所	評価結果	評価結果
B－原子炉補機冷却水冷却器廻り ・移動式架台	原子炉建屋 T.P. 2. 3m (中間床)	・転倒した場合、通行可能な通路幅が確保できないため、アクセスルートに影響を与えない箇所へ移設する	○
A－制御用空気圧縮機室前通路 ・呼吸器保管庫	原子炉建屋 T.P. 10. 3m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅、排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし (第3表 転倒防止処置例 写真1参照)	○
北側通路 ・ロッカー	原子炉建屋 T.P. 17. 8m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅、排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし (第3表 転倒防止処置例 写真1参照)	○
1次冷却材ポンプモータ保修エリア前通路 ・ハイドロタワー	原子炉建屋 T.P. 17. 8m	・一般的な転倒防止対策を実施 ・転倒した場合でも通行可能な通路幅、排除又は乗り越えが可能なためアクセス性の問題なし (第3表 転倒防止処置例 写真2参照)	○
エレベータ前通路 ・ボンベ	原子炉建屋 T.P. 40. 3m	・鋼材及びボルトにより固定されているため、転倒しないことからアクセス性の問題なし (第3表 転倒防止処置例 写真5参照)	○

 : 本日ご説明範囲

第3表 転倒防止処置例(1/2)







	設置物の外観	転倒防止対策
(写真1)		
(写真2)		
(写真3)		

写真1：壁面又は床面からのアンカーを用いた固縛

写真2：チェーン、ワイヤ等を用いた固縛

写真3：ベルトによる固縛

 : 本日ご説明範囲

第3表 転倒防止処置例(2/2)

	設置物の外観	転倒防止対策
(写真4)		
(写真5)		

写真4：転倒防止ベルトを用いた固縛

写真5：鋼材及びボルトによる固定

泊発電所の常設物，仮置物については，地震等による転倒によって，重大事故等対応の障害になることを防止するため，常設物，仮置物の設置に対する運用，管理を社内規程類に基づき実施する。

：本日ご説明範囲

3. 屋内のアクセスルートにおける資機材の転倒等による影響について

屋内のアクセスルートにおける資機材の転倒等による影響について、有効性評価の時間余裕が短い場合であっても時間内にアクセス可能であることを以下のとおり評価した。

[評価対象操作]

有効性評価の各事象の対応操作において、最も時間的余裕がなく、現場への移動を要する操作として、主蒸気逃がし弁を開放するための主蒸気管室での操作とする。

[評価条件]

- ・アクセスルート近傍の設置物は、一般的な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する。
- ・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あれば通過可能とする。
- ・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、通過可能とする。
- ・転倒した設置物の乗り越え高さが100cm以下であれば通行可能とする。
- ・転倒した設置物の乗り越え通過時間については、乗り越え高さが約100cmとなる模擬資機材（乗り越え高さ約1,040mm、奥行き約2,180mm、幅1,090mm）について運転員7名による乗り越え通過時間を計測し、最も時間を要した運転員の計測時間4.7秒を設置物の乗り越え通過時間とする（アクセスルート上で5つの設置物を乗り越える場合、模擬資機材を5回乗り越えるものとする。）。模擬資機材の乗り越え時間の計測結果については、第1図に示す。

[評価結果]

中央制御室から主蒸気管室までのアクセスルートにおいて、乗り越えないと通過できないものの中で最大のものは、原子炉建屋 T.P. 17.8m に設置されているボンベラック（ラックの寸法、高さ約1,800mm、奥行き約500mm、幅約950mm）であり、乗り越え高さ100cm以下であることから、乗り越え可能である。

また、中央制御室から主蒸気管室までのアクセスルートで設置物を乗り越える箇所は、2箇所である。よって2箇所の乗り越え時間は9.4秒となる。

中央制御室から主蒸気管室までの移動時間は通常の歩行で4分程度であり、転倒した設置物の乗り越え時間による移動時間への影響はほとんどない。









 : 本日も説明範囲

	写真	1回目 タイム	2回目 タイム
① 女性		4.2 秒	4.1 秒
② 男性		4.4 秒	4.7 秒
③ 男性		3.7 秒	4.5 秒
④ 男性		3.7 秒	3.9 秒
⑤ 男性		4.3 秒	4.7 秒
⑥ 男性		3.7 秒	3.6 秒
⑦ 男性		3.4 秒	3.9 秒

第1図 資機材の乗り越え時間の計測結果