

本資料のうち、枠囲みの内容は商業機密または
防護上の機密に属しますので公開できません。

資料 2-3

伊方発電所 3 号機
所内常設直流電源設備（3 系統目）設置工事
工事計画認可申請に係る補足説明資料

令和 2 年 1 月
四国電力株式会社

目 次

補足1	火災防護に関する補足説明資料	1
補足2	溢水防護に関する補足説明資料	16
補足3	耐震性に関する補足説明資料	24
補足3-1	機器・配管系の耐震評価手法について	25
補足3-2	下位クラス施設の波及的影響の検討について	28
補足3-3	水平2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する 影響評価結果について	58
補足4	添付図面	87

火災防護に関する補足説明資料

目 次

	頁
1. 基本事項に係るもの	資 4 補-1
1.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の配置を明示した図面	資 4 補-1
2. 火災の発生防止に係るもの	資 4 補-4
2.1 蓄電池室可搬型排気ファンの設計について	資 4 補-4
2.2 難燃ケーブルの使用について	資 4 補-5
3. 火災防護計画に係るもの	資 4 補-6
3.1 火災防護計画に定め管理する事項について	資 4 補-6
4. 火災の影響評価に係るもの	資 4 補-8
4.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置に係る火災防護に 関する影響評価について	資 4 補-8

1. 基本事項に係るもの

1.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の配置を明示した図面

(1) 目的

本項は、発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書3.に示す所内常設直流電源設備（3系統目）の配置を補足説明するものである。

(2) 内容

所内常設直流電源設備（3系統目）の配置を、次頁以降の図に示す。

伊方発電所第3号機
所内常設直流電源設備 (3系統目)の配置を明示した図面 (1/3)
四国電力株式会社

	伊方発電所第3号機
	所内常設直流電源設備 (3系統目)の配置を明示した図面 (2/3)
	四国電力株式会社

伊方発電所第3号機	所内常設直流電源設備 (3系統目)の配置を明示した図面 (3/3)	四国電力株式会社
-----------	---	----------

2. 火災の発生防止に係るもの

2.1 蓄電池室可搬型排気ファンの設計について

(1) 目的

本項は、発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書4.1(1)b(c).項に示す所内常設直流電源設備（3系統目）用として配備する蓄電池室可搬型排気ファンの設計について補足説明するものである。

(2) 内容

蓄電池（3系統目）から発生する水素濃度を燃焼限界濃度未満とするために、蓄電池（3系統目）を設置する蓄電池室の必要換気量は、14（m³/min）程度となる。

蓄電池（3系統目）を設置する蓄電池室の必要換気風量について表2-1に示す。

表 2-1 蓄電池（3系統目）を設置する蓄電池室の必要換気風量

蓄電池（3系統目）仕様		必要換気風量 ^{注1}
容量	セル数	
SNS 3000Ah/10h	62	14 m ³ /min

注1 蓄電池室の水素排気の換気量は「原子力発電所の火災防護規程」（JEAC4626）にて引用されている「蓄電池室に関する設計指針」（SBA G0603）をベースに決定。

可搬型排気ファンは上記の必要換気量を上回る容量を有するファンを選定する設計とする。

2.2 難燃ケーブルの使用について

(1) 目的

本項は、所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブルが、発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書4.2(1)c.項に示す方法で、難燃ケーブルを使用することを補足説明するものである。

(2) 内容

自己消火性を確認する UL 1581(Fourth Edition)1080.VW-1 垂直燃焼試験並びに延焼性を確認するIEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験による実証試験により、自己消火性及び延焼性を確認したケーブルを使用する。

所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブルについて、表2-2、表2-3に示す。

表 2-2 所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブル
自己消火性の実証試験結果

区分	No.	絶縁体	シース	自己消火性試験			試験日	結果
				最大残炎時間(秒)	表示旗の損傷(%)	綿の損傷		
低圧電力ケーブル	1	難燃 EP ゴム	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	0	0	無	2013/5/22	良
【 UL1581 (Fourth Edition) 1080.VW-1 垂直燃焼試験の判定基準 】								
① 残炎による燃焼が 60 秒を超えないこと。								
② 表示旗が 25%以上焼損しないこと。								
③ 落下物により底部の綿が燃焼しないこと。								

表 2-3 所内常設直流電源設備（3系統目）に使用するケーブル
延焼性の実証試験結果

区分	No.	絶縁体	シース	耐延焼性試験		試験日	結果
				シース損傷距離(mm)	(参考)残炎時間(秒)		
低圧電力ケーブル	1	難燃 EP ゴム	難燃低塩酸特殊耐熱ビニル	1050	0	1992/06/30	良
【 IEEE Std 383-1974 垂直トレイ燃焼試験の判定基準 】							
① バーナを消火後、自己消火した時のケーブルのシース及び絶縁体の最大損傷長が 1,800mm 未満であること。							
② 3回の試験いずれにおいても上記を満たすこと。							

3. 火災防護計画に係るもの

3.1 火災防護計画に定め管理する事項について

(1) 目的

本項は、発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書に示す、火災防護計画に定め管理する事項を整理し補足するものである。

(2) 内容

火災防護計画に定め管理する事項のうち、所内常設直流電源設備（3系統目）を設置するにあたり、検討すべき事項を整理する。

(3) 火災防護計画

a. 火災防護計画に定める主な事項

(a) 組織体制、教育訓練及び手順

計画を遂行するための体制、責任の所在、責任者の権限、体制の運営管理、必要な要員の確保及び教育訓練並びに火災防護対策を実施するために必要な手順等について定める。

(b) 重大事故等対処施設（所内常設直流電源設備（3系統目））

重大事故等対処施設については、火災の発生防止、火災の早期感知及び消火の深層防護の概念に基づき、必要な火災防護対策を行うことについて定める。

b. 発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書における「火災防護計画」にて管理する事項の記載について

火災防護に関する説明書の記載頁	「火災防護計画」に記載する事項の詳細内容	a. 「火災防護計画」の該当事項
資4-7	<p>火災区域において有機溶剤を使用する場合は、建屋の排気ファンによる機械換気を行うとともに、使用する有機溶剤の種類等に応じ、有機溶剤を使用する場所の局所排気によっても、有機溶剤の滞留を防止する。</p> <p>このため、火災区域における有機溶剤を使用する場合の滞留防止対策について、火災防護計画にて定め、管理する。</p>	(b)
資4-8	<p>「工場電気設備防爆指針」に記載される微粉を発生する仮設設備及び静電気が溜まるおそれがある設備を設置しないことを火災防護計画にて定め、管理する。</p>	(b)
資4-8	<p>電気室は、電源供給に火災影響を与えるような可燃性の資機材等を保管せず、電源供給のみに使用することを火災防護計画にて定め、管理する。</p>	(b)

4. 火災の影響評価に係るもの

4.1 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置に係る火災防護に関する影響評価について

(1) 目的

本項は、発電用原子炉施設の火災防護に関する説明書に示す設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（所内常設直流電源設備（3系統目）を除く。）の火災防護に関する影響評価結果について補足するものである。

(2) 内容

本申請にて所内常設直流電源設備（3系統目）を構成する機器を設置する原子炉補助建屋の火災区域（区画）は、平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画にて設定した火災区域（区画）を適用する。

所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区域（区画）は設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（所内常設直流電源設備（3系統目）を除く。）を火災から防護するため、火災の発生防止、火災の感知及び消火並びに火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を講じている。

そのため、所内常設直流電源設備（3系統目）を新たに設置しても、上記の設計に変更のないことを以下のとおり確認した。

(3) 評価内容

所内常設直流電源設備（3系統目）の設置によって、火災荷重の増加の新設に伴う貫通部の施工が必要なことから、その影響について確認する。

確認内容及び結果を、以下に示す。

a. 所内常設直流電源設備（3系統目）の設置による火災の影響軽減対策への影響について

設備改造等を行う場合は「伊方発電所 火災防護計画」にて、内部火災影響評価（以下「火災影響評価」という。）への影響確認を行うことを規定している。

評価結果に影響がある場合は、原子炉を安全に停止できることを確認するために、火災影響評価の再評価を実施することとしている。

ここで、評価結果に影響がある場合とは、以下の場合を指している。

- ① 火災防護対象機器等^(注1)を設置する火災区域（区画）の変更
- ② 火災防護対象ケーブルの敷設ルートの変更
- ③ 火災区域（区画）を構成する境界部に開口部を作る場合
- ④ 設備の増設に伴う火災荷重の変更により、等価時間^(注2)が耐火壁の耐火時間を超える場合

- (注1) 発電用原子炉施設において火災が発生した場合に、原子炉の安全停止に必要な機能を確保するための手段（以下「成功パス」という。）を策定し、この手段に必要な火災防護対象機器及び火災防護対象ケーブルを総称して「火災防護対象機器等」という。
- (注2) 潜在的火災継続時間。各火災区域（区画）の火災荷重から、燃焼率（単位時間単位面積当たりの発熱量）を除した値。

以下に、所内常設直流電源設備（3系統目）を原子炉補助建屋に設置するにあたって必要となる工事（以下「本工事」という。）が、上記①～④に該当しないことを示す。

① 火災防護対象機器等を設置する火災区域（区画）の変更

本工事にて設置する所内常設直流電源設備（3系統目）に対しては、平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画にて設定した火災区域（区画）を変更せずに適用するため、評価結果に影響がある場合に該当しない。

② 火災防護対象ケーブルの敷設ルートの変更

本工事によるケーブルは独立したルートで敷設し、既設の火災防護対象ケーブルルートは変更しないことから、評価結果に影響がある場合に該当しない。

③ 火災区域（区画）を構成する境界部に開口部を作る場合

本工事では、火災区域（区画）の境界部に新たに貫通部が発生するが、既設の火災区域境界や火災影響評価に影響しないように、3時間以上の耐火能力を有する貫通部シールを施工することにより開口部は発生しないため、評価結果に影響がある場合に該当しない。

なお、本工事における貫通部シールの施工については、別紙1に示す試験方法にて耐火性能を確認したものを使用する。

④ 設備の増設に伴う火災荷重の変更により、等価時間が耐火壁の耐火時間を超える場合

本工事にて設置する所内常設直流電源設備（3系統目）は可燃物を含むため、各火災区画の火災荷重が増加する。所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区画の火災荷重及び等価時間を、表4-1に示す。

表4-1 火災荷重及び等価時間

所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する火災区画	火災荷重 (kJ/m ²)		等価時間 (h)		耐火時間 (h)
	変更前	変更後	変更前	変更後	
A/B3-1	1,406,838	1,411,949	1.5	1.6	3時間以上

以上より、本工事に伴う火災荷重の増加により、等価時間が耐火時間を超えることはないため、評価結果に影響がある場合に該当しない。

上記、①～④より、既設の設計基準対象施設及び重大事故等対処施設（所内常設直流電源設備（3系統目）を除く。）に対する火災の発生防止並びに火災の感知及び消火については、所内常設直流電源設備（3系統目）の設置によっても、新たな対応（設備及び運用の追加）は不要であり、火災影響評価結果への影響もないことから、再評価は不要である。

貫通部シールの耐火性能について

伊方発電所3号機における火災区域を構成する貫通部シールについて「3時間の耐火性能」を有していることを、実証試験にて確認した結果を以下に示す。

1 ケーブルトレイ及び電線管貫通部について

1.1 試験体の選定

ケーブルトレイ及び電線管貫通部の試験体の仕様は、伊方発電所3号機のケーブルトレイ貫通部の仕様を考慮し選定しており、表1に示すケーブルトレイ及び電線管貫通部を選定している。

表1 ケーブルトレイ及び電線管貫通部の仕様

仕様	ケーブルトレイ	電線管
開口部寸法	1,200mm×400mm	155.2mm
貫通部シール材	D F パテ (両端) + ロックウール (中間)	D F パテ
ケーブル占積率	40%	30%

1.2 試験方法

建築基準法 (IS0834) の加熱曲線で片面を加熱した場合に、非加熱面が表2に示す判定基準を満たすことを確認する。

表2 遮炎性の判定基準

試験項目	遮炎性の確認
判定基準	①隙間、非加熱面側に達する亀裂などが生じない。 ②非加熱面側に10秒を超えて発炎を生じない。 ③非加熱面側に10秒を超えて火炎が噴出しない。

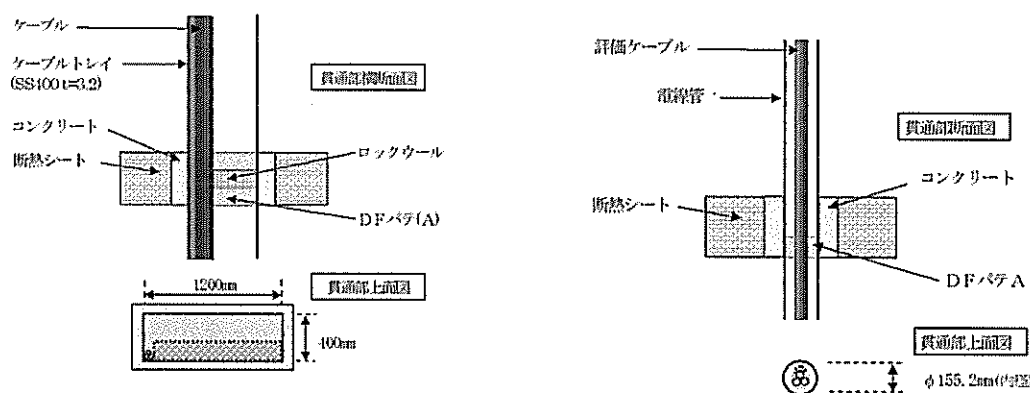


図2 試験概要図

1.3 試験結果

表3に試験結果を示す。いずれの試験ケースも非加熱面側への火炎の噴出、発炎、火炎の通るき裂等の損傷がなく、建築基準法に基づく耐火性能試験の判定基準を満足していることから、ケーブルトレイ及び電線管貫通部シールは3時間の耐火性能を有している。

表3 試験結果

試験体	ケーブルトレイ貫通部	電線管貫通部
試験結果	良	良

(「火災防護の新規制基準対応におけるケーブル貫通部シール他の耐火性能確認に関する調査委託最終報告書(2013.12)」による)

溢水防護に関する補足説明資料

補足説明資料目次

1. 機能喪失高さについて…………… 資5 補-1-1
2. 溢水防護区画ごとにおける機能喪失高さ…………… 資5 補-2-1

1. 機能喪失高さについて

(1) 概要

本章は、溢水評価対象として抽出された重大事故等対処設備について、溢水影響により要求される機能を損なうおそれのある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を明確にする。また、抽出された重大事故等対処設備が設置される溢水防護区画を明確にする。

また、溢水評価条件、溢水評価及び防護設計方針については、平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画（以下「既工事計画」という。）及び平成31年2月27日付け原子力発18295号にて認可申請した工事計画による。

(2) 機能喪失高さの考え方

各機器の機能喪失高さの考え方を表1-1に示し、機器の機能喪失高さを図1-1及び図1-2に示す。

(3) 重大事故等対処設備リストの整理

抽出された重大事故等対処設備の設置高さ、機能喪失高さ及び溢水防護区画について表1-2に示す。

(4) 没水影響評価に対する既工事計画への影響

蓄電池（3系統目）切換盤を原子炉補助建屋内の溢水防護区画内に設置するが、蓄電池（3系統目）切換盤は、水を内包する設備ではなく、設置される溢水防護区画における溢水高さよりも高い位置に設置することから、表1-3のとおり既工事計画の没水評価に影響を与えるものではないことを確認した。

表1-1 機能喪失高さの考え方

機器	機能喪失高さ
蓄電池（3系統目）	蓄電池端子下端部（図1-1参照）
蓄電池（3系統目） 切換盤	盤内配線用遮断器の最下部（図1-2参照）

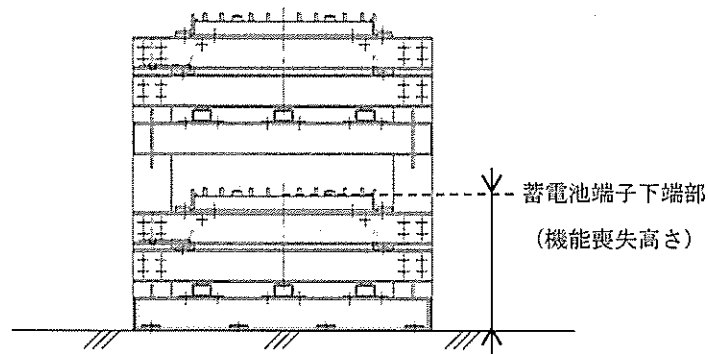


図1-1 蓄電池（3系統目）における機能喪失高さ

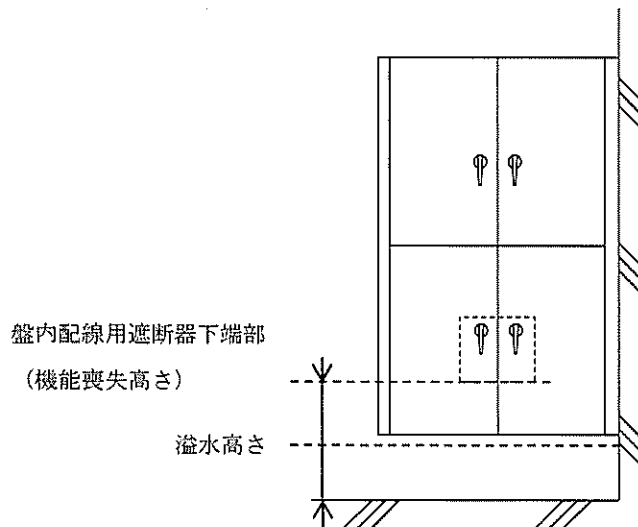


図1-2 蓄電池（3系統目）切換盤における機能喪失高さ

表1-2 溢水影響評価対象の重大事故等対処設備リスト(1/1)

設備区分	設備名	常設/可搬	設置場所	溢水評価 区分番号
非常用電源設備	蓄電池 (3 系統目)	常設	非常用ガスクレーン 発電機建屋	GT-2-C
非常用電源設備	蓄電池 (3 系統目) 切替装置	常設	原子炉補助建屋	3-3-9

表1-3 既工事計画の没水影響評価及び蓄電池（3系統目）切換盤の設置方針

<p>評価項目</p>	
<p>溢水防護区画（3-3-D）における没水影響評価</p>	

2. 洪水防護区画毎における機能喪失高さ

本章は、防護すべき設備の機能喪失高さを洪水防護区画毎で整理したものである。
洪水影響評価における設計基準対象施設及び重大事故等対処設備の評価場所は、表1のとおり整理する。

原子炉補助建屋及び非常用ガスタービン発電機建屋内のうち所内常設直流電源設備（3系統目）を設置する洪水防護区画について整理した結果を表2及び表3に示す。

なお、表2において で示される設備は、洪水防護区画内で最も低い機能喪失高さを有する機器を示している。

表1 洪水影響評価における評価場所の設定

種 類	常設／可搬	評価場所	備 考
設計基準対象施設 (DB)	—	設置場所	
重大事故等対処設備 (SA)	常設	設置場所	
	可搬	保管場所	
		設置場所	一部常設箇所を有する設備のみ対象。

表2 溢水防護区画毎の整理結果（原子炉補助建屋）

設置EL[m]	溢水防護区画	DB/SA	常設/可搬	申請対象	防護すべき設備	機能喪失高さ 床面[m]	機能喪失高さ EL. [m]
10.0	3-3-D	SA	可搬		可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口／出口用）		
		SA	常設	○	蓄電池（3系統目）切換盤		

表3 溢水防護区画毎の整理結果（非常用ガスタービン発電機建屋）

設置EL[m]	溢水防護区画	DB/SA	常設/可搬	申請対象	防護すべき設備	機能喪失高さ 床面[m]	機能喪失高さ EL. [m]
32.7	GT-2-C	SA	常設	○	蓄電池（3系統目）		

耐震性に関する補足説明資料

1. 機器・配管系の耐震評価手法について

(1) 蓄電池（3系統目）

項目	評価手法	既工認の実績
構造強度評価	<p>地震応答解析 3次元FEMモデルにより、固有振動数及び発生荷重を求めめる。</p> <p>応力評価 地震応答解析結果から得られる荷重を用いて応力評価式により発生応力を計算し、基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdに対して十分な構造強度を有することを確認する。</p>	<p>平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画の蓄電池（非常用）の耐震評価にて実績のある手法</p> <p>平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画の蓄電池（非常用）の耐震評価にて実績のある手法</p>
機能維持評価	<p>JEAG4601-1987において「装置」に分類される剛構造物であるため、支持構造物が健全であることの確認により機能維持評価を行う。</p>	<p>平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画の蓄電池（非常用）の耐震評価で実績のある手法</p>

(2) 蓄電池（3系統目）切換盤

項目	評価手法	既工認の実績
構造強度評価	地震応答解析理論式により固有振動数及び応答加速度を求め る。	平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画の代替計装用分電盤の耐震評価にて実績のある手法
応力評価	地震応答解析結果から得られる応答加速度を用いて応力評価式により発生応力を計算し、基準地震動Ss及び弾性設計用地震動Sdに対して十分な構造強度を有することを確認する。	平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画の代替計装用分電盤の耐震評価にて実績のある手法
機能維持評価	既往の加振試験で確認がなされた機能確認済加速度を満足することを確認した。	平成28年3月23日付け原規規発第1603231号にて認可された工事計画の代替計装用分電盤の耐震評価にて実績のある手法

2. 下位クラス施設の波及的影響の検討について

目 次

	頁
1. 概要	2-1
2. 波及的影響に関する評価方針	2-2
2.1 基本方針	2-2
2.2 下位クラス施設の抽出方法	2-2
2.3 影響評価方法	2-2
2.4 プラント運転状態による評価対象の考え方	2-3
3. 事象検討	2-4
3.1 別記2に記載された事項に基づく事象検討	2-4
3.2 地震被害事例に基づく事象の検討	2-5
3.3 周辺斜面の崩壊による影響評価	2-5
4. 上位クラス施設の確認	2-6
5. 下位クラス施設の抽出及び影響評価方法	2-9
5.1 不等沈下又は相対変位による影響	2-9
5.2 接続部における相互影響	2-13
5.3 建屋内における損傷、転倒及び落下等による影響	2-16
5.4 建屋外における損傷、転倒及び落下等による影響	2-18
6. 下位クラス施設の抽出結果	2-20
6.1 屋外施設の評価対象の抽出	2-20
6.2 接続部の評価対象の抽出	2-22
6.3 屋内施設の評価対象の抽出	2-23
7. 影響評価結果	2-27
7.1 屋外施設の評価結果	2-27
7.2 接続部の評価結果	2-27
7.3 屋内施設の評価結果	2-27
8. まとめ	2-28

1. 概要

設計基準対象施設のうち耐震重要度分類のSクラスに属する施設、その間接支持構造物及び屋外重要土木構造物（以下「Sクラス施設等」という。）、並びに重大事故等対処施設のうち常設耐震重要重大事故防止設備又は常設重大事故緩和設備が設置される重大事故等対処施設、特定重大事故等対処施設及びその間接支持構造物（以下「重要SA施設」という。）は、下位クラス施設の波及的影響によって、それぞれの安全機能及び重大事故等に対処するために必要な機能を損なわないことについて、設計図書類を用いた机上検討及び現地調査（プラントウォークダウン）による敷地全体を俯瞰した調査・検討を行い、必要な評価を実施することとしている。

ここで、Sクラス施設等と重要SA施設を合わせて「上位クラス施設」と定義し、Sクラス施設等の安全機能と重要SA施設の重大事故等に対処するために必要な機能を合わせて「上位クラス施設の有する機能」と定義する。また、上位クラス施設に対する波及的影響の検討対象とする「下位クラス施設」とは、上位クラス施設以外の発電所内にある施設（資機材等含む。）をいう。

本資料では、今回申請範囲の特定重大事故等対処施設及びその間接支持構造物に対する波及的影響評価について示す。

なお、新設建屋に設置する施設については、設計（工事計画）段階における下位クラス施設の抽出については、設計図書類を用いた机上検討により行うこととし、現地調査（プラントウォークダウン）については、工事段階において実施する。工事段階の現地調査では設計段階で検討した配置・補強等が設計どおりに施工されていることを確認する。

2. 波及的影響に関する評価方針

2.1 基本方針

波及的影響評価は以下に示す方針に基づき実施する。

- (1) 「「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」の別記2（以下「別記2」という。）に記載された4つの事項を基に、検討すべき事象を整理する。また、原子力発電所の地震被害情報を基に、別記2の4つの事項以外に検討すべき事象の有無を確認する。
- (2) (1)で整理した検討事項をもとに、上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出する。
- (3) (2)で抽出された下位クラス施設について、配置、設計、運用上の観点から上位クラス施設への影響評価を実施する。

2.2 下位クラス施設の抽出方法

今回申請範囲の上位クラス施設に対して波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出は、設計図書類を用いた机上検討及び現地調査（プラントウォークダウン）による敷地全体を俯瞰した調査・検討により実施する。

(1) 机上検討

伊方発電所構内配置図、機器配置図、系統図等の設計図書類を用いて、屋外及び屋内の上位クラス施設を抽出し、その配置状況を確認する。

次に設計図書類を用いて、上位クラス施設周辺に位置する下位クラス施設、又は上位クラス施設に接続されている下位クラス施設のうち、波及的影響を及ぼすおそれのあるものを抽出する。

(2) 現地調査

机上検討で抽出された下位クラス施設の詳細な設置状況又は配置状況を確認すること、また、設計図書類では判別できない仮設設備、資機材等が影響防止対策を施工していない状態で上位クラス施設周辺に配置されていないことを確認することを目的として、既設の建屋内の新設の上位クラス施設を対象として現地調査を実施する。

2.3 影響評価方法

波及的影響を及ぼすおそれがあるとして抽出された下位クラス施設について、影響評価により上位クラス施設の機能を損なわないことを確認する。

影響評価において、抽出された下位クラス施設が耐震性を有していることの確認によって上位クラス施設の機能を損なわないことを確認する場合、適用する地震動（以下「検討用地震動」という。）は、原則として上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力とする。

ただし、プラント運転状況や定期検査等の作業状況に応じて、一時的に上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのある配置関係になる下位クラス施設については、JEAG4601・補-1984において地震と組み合わせべき事象に対する発生頻度及びその状態の継続時間の考え方を準用し、検討用地震動を設定する。すなわち、基準地震動又は弾性設計用地震動の年超過確率と当該事象（波及的影響を及ぼすおそれのある配置関係）の年間時間率との組合せが 10^{-7} /年を上回る場合はそれぞれの地震動を適用する。

2.4 プラント運転状態による評価対象の考え方

プラントの運転状態としては、通常運転時、事故対処時、定期検査時があり、各運転状態において要求される上位クラス施設の機能を考慮して波及的影響評価を実施する。

通常運転時は、ほぼ全ての上位クラス施設が供用状態（運転又は待機状態）にあり、下位クラス施設の波及的影響も考慮したうえで、基準地震動に対して安全機能を損なわないことを確認する。また、事故対処時においても、通常運転時と同様である。

定期検査時は、工程に伴い、上位クラス施設の供用状態は除外され、系統も隔離される。その状態では当該施設の安全機能は期待しないことから、波及的影響評価の対象から除外する。なお、定期検査時においても補機冷却系統や電源系等、一部の系統は供用状態にあるため、これらの施設については波及的影響評価の対象となる。

3. 事象検討

3.1 別記2に記載された事項に基づく事象検討

別記2に記載された4つの事項を基に、具体的な検討事象を整理する。

- ① 設置地盤及び地震応答性状の相違等に起因する不等沈下又は相対変位による影響
 - (1) 地盤の不等沈下による影響
 - ・ 地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊に伴う隣接した上位クラス施設への衝突、又は建屋間渡り配管の損傷
 - (2) 建屋の相対変位による影響
 - ・ 上位クラス施設と下位クラス施設の建屋の相対変位による隣接した上位クラス施設への衝突、又は建屋間渡り配管の損傷
- ② 上位クラス施設と下位クラス施設との接続部における相互影響
 - ・ 機器・配管系において接続する下位クラス施設の損傷と隔離に伴う上位クラス施設側の系統のプロセス変化
 - ・ 電気計装設備において接続する下位クラス施設の損傷に伴う電気回路、信号伝送回路を介した悪影響
- ③ 建屋内における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響
 - ・ 下位クラス施設の転倒、落下、倒壊に伴う上位クラス施設への衝突
- ④ 建屋外における下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等による上位クラス施設への影響
 - (1) 施設の損傷、転倒及び落下等による影響
 - ・ 下位クラス施設の転倒、落下、倒壊に伴う上位クラス施設への衝突
 - (2) 周辺斜面の崩壊による影響
 - ・ 周辺斜面の崩壊による土塊の衝突

3.2 地震被害事例に基づく事象の検討

新規制基準適合性審査において、原子力施設情報公開ライブラリ（NUCIA：ニューシア）から、同公開ライブラリに登録された地震を対象に原子力発電所の被害情報を抽出し、これらの地震被害の発生要因（原因）から、3.1項で検討した波及的影響の具体的な検討事象に加えるべき新たな被害要因がないかを検討した結果、追加すべき事項がないことを確認している。

また、それ以降も定期的にNUCIAから原子力発電所の地震被害情報を抽出し、波及的影響の具体的な検討事象に加えるべき新たな被害要因がないことを確認している。

3.3 周辺斜面の崩壊による影響評価

上位クラス施設については、基準地震動 S_s による地震力により周辺斜面の崩壊の影響がないことが確認された場所に設置する。具体的にはJEAG4601-1987の安定性評価の対象とすべき斜面や、土砂災害防止法での土砂災害警戒区域の設定離間距離を参考に、個々の斜面高を踏まえて対象斜面を抽出する。

上記に基づく対象斜面の抽出とその耐震安定性評価については、設置（変更）許可申請書（平成30年6月27日許可）に記載しており、上位クラス施設の機能に対して影響ないことを確認していることから本検討の対象外とする。

4. 上位クラス施設の確認

今回、波及的影響評価を実施するに当たって、防護対象となる上位クラス施設は今回申請範囲の重大事故等対処施設及びその間接支持構造物とする。

屋外の上位クラス施設一覧を第4-1表に、屋内の上位クラス施設一覧を第4-2表に示す。

第4-1表 屋外上位クラス施設一覧表

No.	設備名	区分
○01	非常用ガスタービン発電機建屋 (以下「GT建屋」という。)	SA 施設の間接支持構造物
○02	原子炉補助建屋	SA 施設の間接支持構造物

第4-2表 屋内上位クラス施設一覧表

No.	設備名	区分	設置建屋
E01	蓄電池（3系統目）	SA 施設	GT 建屋
B01	蓄電池（3系統目）切換盤	SA 施設	原子炉補助建屋

5. 下位クラス施設の抽出及び影響評価方法

3. 項で整理した各検討事象を基に、上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フローを作成し、当該フローに基づき、影響評価を実施する。

5.1 不等沈下又は相対変位による影響

(1) 地盤の不等沈下による影響

第5-1-1図のフローに従い、上位クラス施設及びそれらの間接支持構造物である建物・構築物の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

地盤の不等沈下による下位クラス施設の傾きや倒壊を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。

また、上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物と下位クラス施設を渡って敷設されている配管等を抽出する。

b. 耐震性の確認

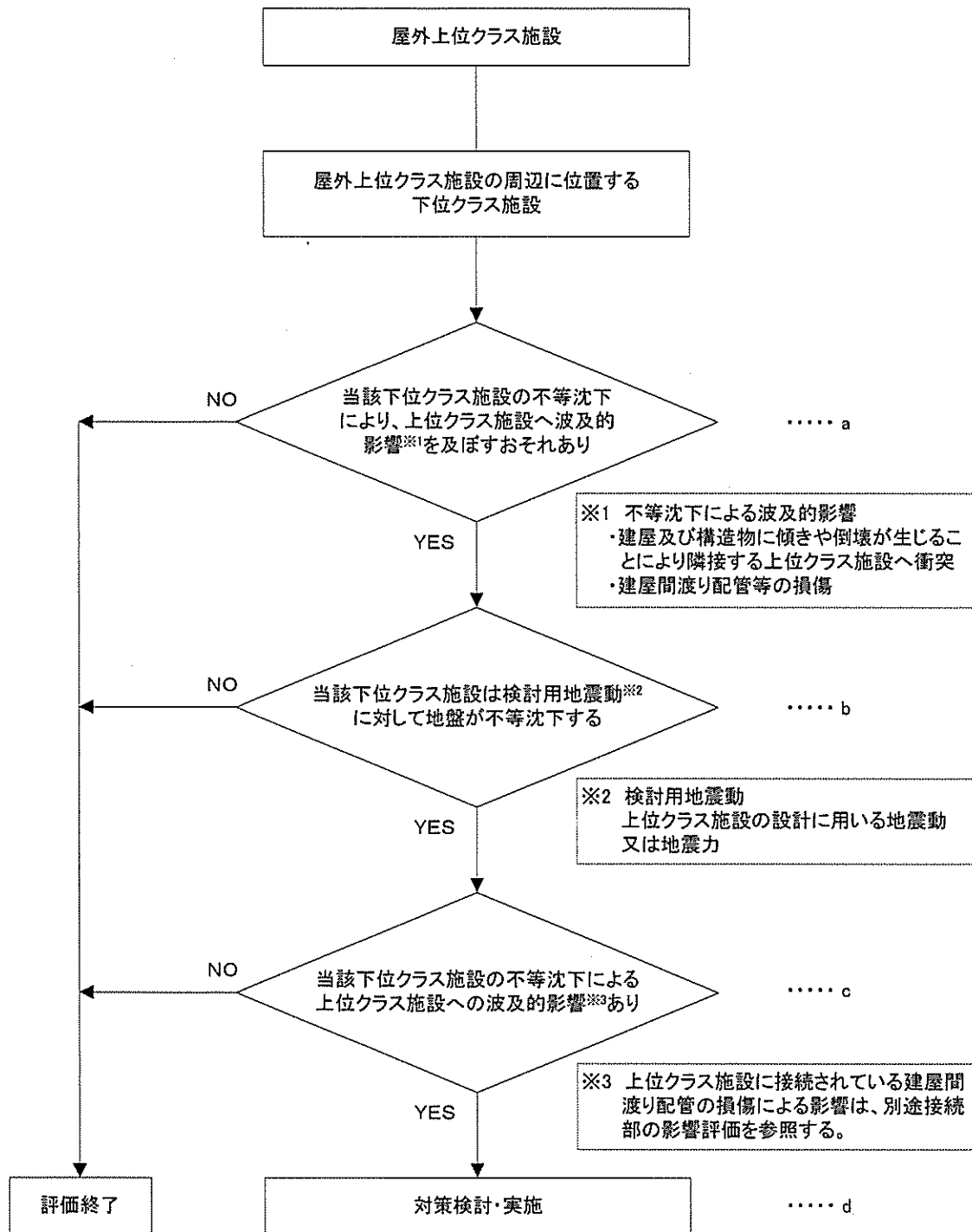
a. で抽出した下位クラス施設について、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、基礎地盤が十分な支持性能を持つ岩盤に設置されていることの確認により、不等沈下しないことを確認する。

c. 不等沈下に伴う波及的影響の評価

b. で地盤の不等沈下のおそれが否定できない下位クラス施設については、傾きや倒壊及び建屋間を渡って敷設されている配管等の破損を想定し、これらによる上位クラス施設への影響を確認し、上位クラス施設の有する機能を損なわないことを確認する。

d. 対策検討

c. で上位クラス施設の機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設に対して、基礎地盤の補強や周辺の地盤改良等を行い、不等沈下による下位クラス施設の波及的影響を防止する。



第5-1-1図 不等沈下により屋外上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

(2) 建屋間の相対変位による影響

第5-1-2図のフローに従い、上位クラス施設及びそれらの間接支持構造物である建物・構築物の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

地震による建屋の相対変位を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な離隔距離をとって配置されていることを確認し、離隔距離が十分でない下位クラス施設を抽出する。

また、上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物と下位クラス施設を渡って敷設されている配管等を抽出する。

b. 耐震性の確認

a. で抽出した下位クラス施設について、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、建屋の相対変位による上位クラス施設への衝突がないことを確認する。

また、建屋間相対変位の考慮が必要な場合には、建屋間を渡って敷設されている配管等が建屋境界にて破損することを想定する。

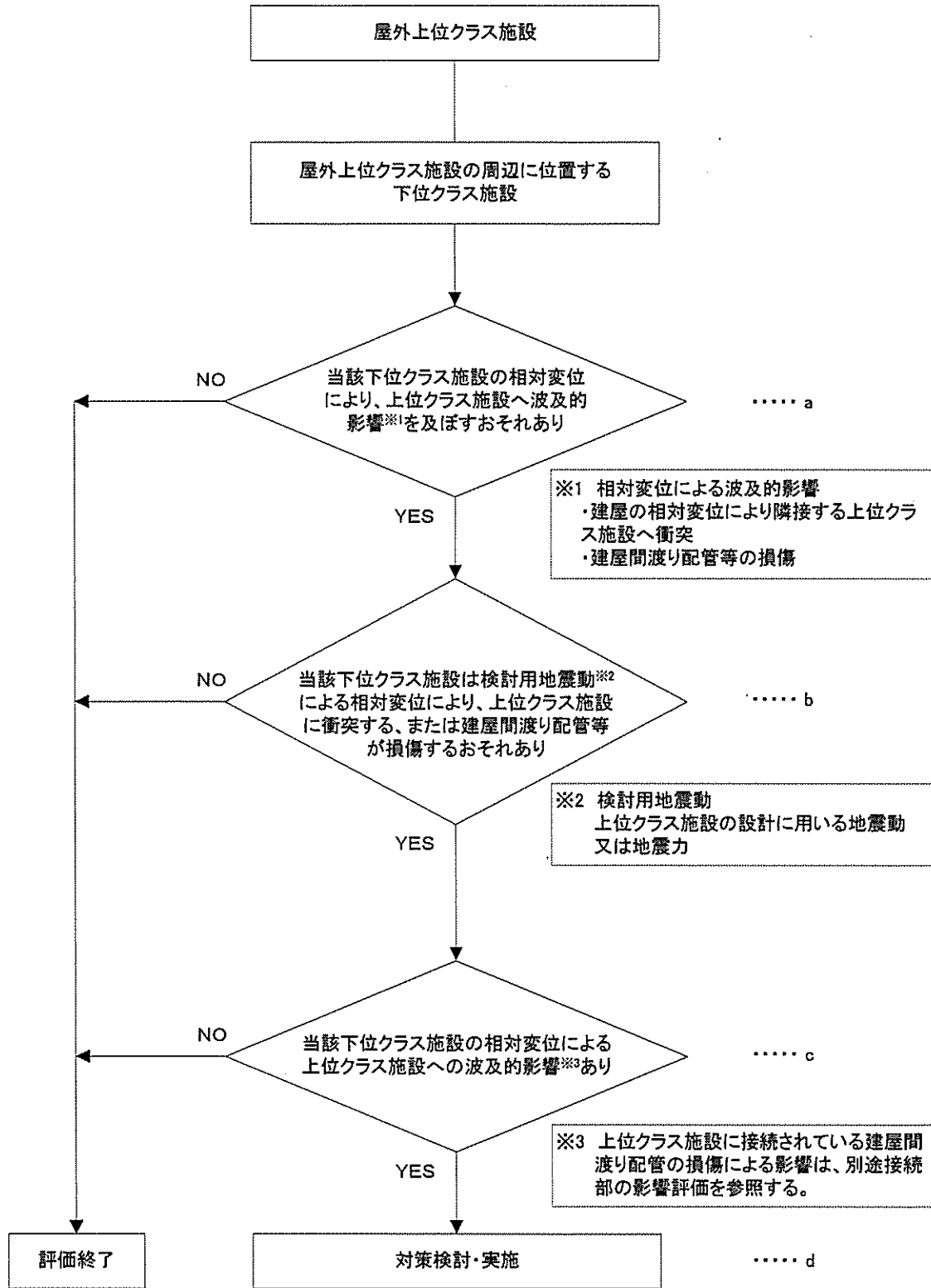
c. 相対変位に伴う波及的影響の評価

b. で衝突のおそれが否定できない下位クラス施設について、衝突部分の接触状況を確認し、建屋全体又は局部評価を実施し、衝突に伴い、上位クラス施設の機能を損なうおそれがないことを確認する。

また、建屋間を渡って敷設されている配管等の破損により、上位クラス施設の機能を損なうおそれがないことを確認する。

d. 対策検討

c. で上位クラス施設の機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設に対して、建屋の補強等を行い、建屋の相対変位等による下位クラス施設の波及的影響を防止する。



第5-1-2図 相対変位により屋外上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.2 接続部における相互影響

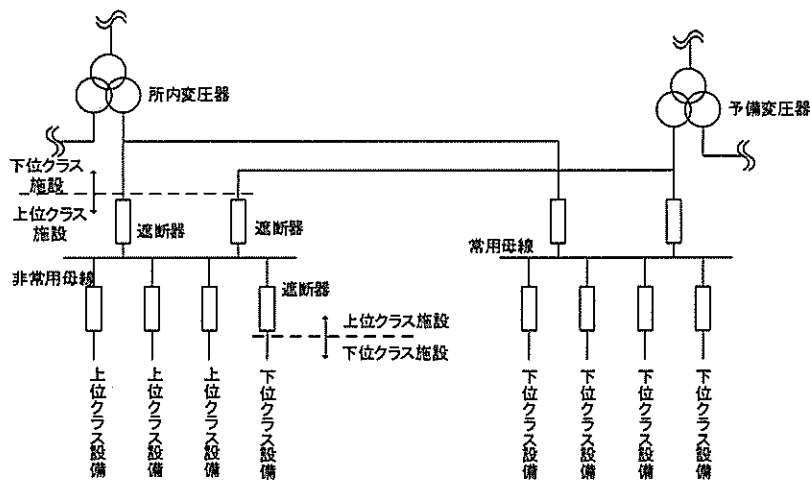
第5-2図のフローに従い、上位クラス施設と接続する下位クラス施設を抽出し、波及的影響を検討する。

a. 接続部の抽出

上位クラス施設と下位クラス施設が接続する箇所を抽出する。ここで、電気設備及び計装設備については、以下の理由により抽出の対象外とし、機器、配管及びダクトを対象とする。

(a) 電気設備

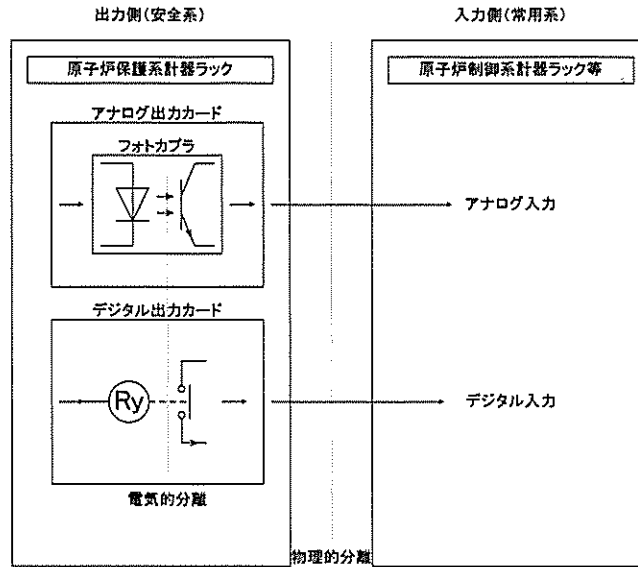
受電系統について、上位クラス施設と下位クラス施設は基本的には系統的に分離した設計としている。一部の受電系統において上位クラス施設と下位クラス施設との接続はあるが、これらの接続は遮断器を介しており、下位クラス施設の故障が生じた場合には、遮断器（上位クラス施設）の動作により事故範囲を隔離する設計としており、下位クラス施設の故障が上位クラス施設に波及することがない設計としている。



受電系統概念図

(b) 計装設備

計測制御設備について、安全保護系（上位クラス施設）と常用系（下位クラス施設）は、原則、物理的に分離した設計としている。信号を安全保護系から常用系に伝送するラインはあるが、フォトプラやリレー回路を搭載した隔離装置であるアナログ出力カード及びデジタル出力カードを介することにより、電氣的に分離しており、常用系の故障が安全保護系に波及することがない設計としている。



信号伝送における分離概念図

b. 影響評価対象の選定

a. で抽出した接続部のうち、耐震Sクラス設計の弁又はダンパにより常時閉隔離されているものは、接続する下位クラス配管が破損した場合においても健全性は確保されるため、評価対象外とする。

c. 影響評価

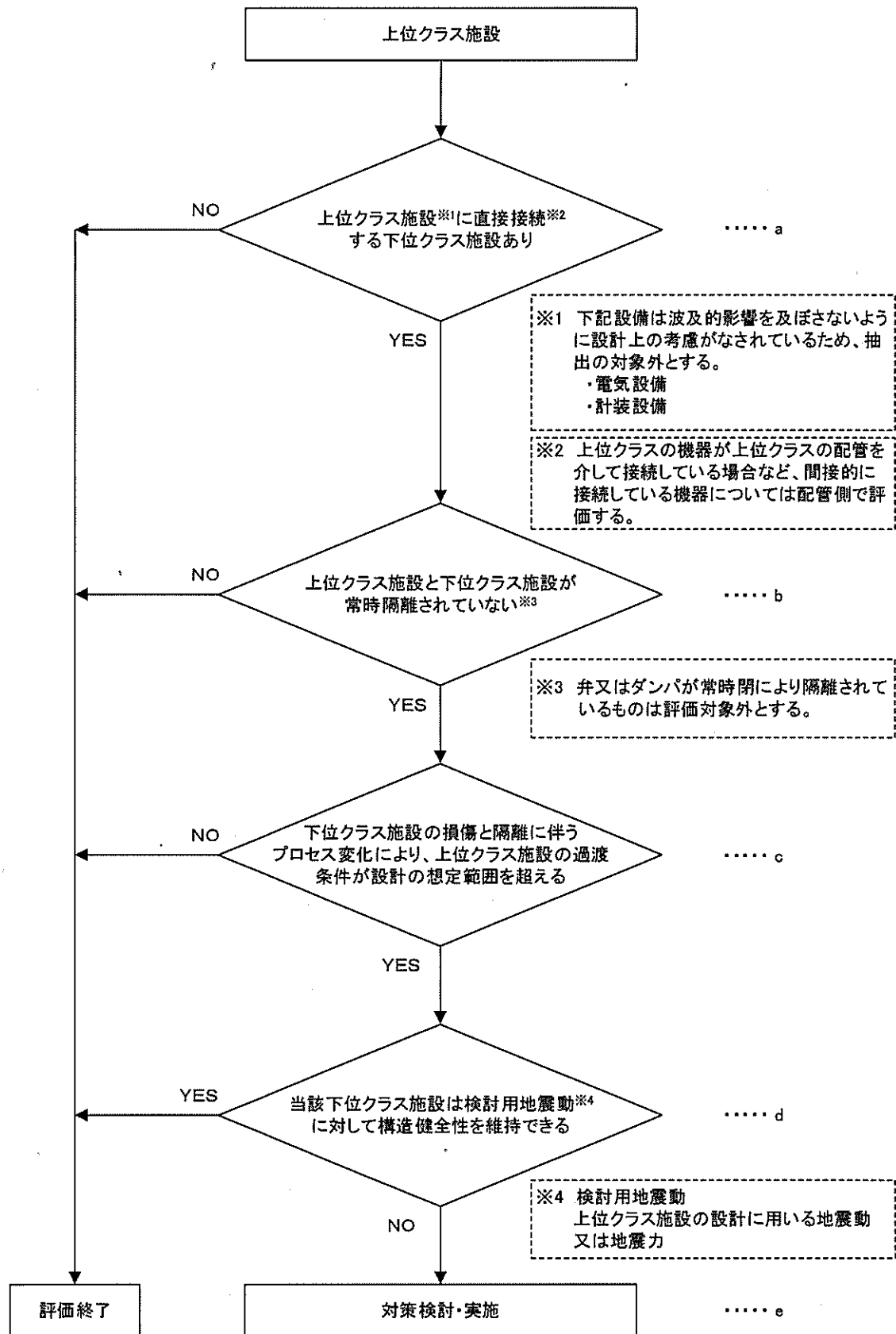
b. で抽出した下位クラス施設について、下位クラス施設が損傷した場合の系統隔離等に伴うプロセス変化による上位クラス施設の過渡条件が設計の想定範囲内であることを確認する。

d. 耐震性の確認

c. で設計の想定範囲を超えるものについて、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、構造健全性が維持され、内部流体の内包機能等の必要な機能を維持できることを確認する。

e. 対策検討

d. で上位クラス施設の機能を損なうおそれが否定できない下位クラス施設について、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して健全性を維持できるように構造の改造、接続部から上位クラス施設の配管・ダクト側に同じく健全性を維持できる隔離弁の設置等により、波及的影響を防止する。



第5-2図 上位クラス施設と接続する下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.3 建屋内における損傷、転倒及び落下等による影響

第5-3図のフローに従い、建屋内の上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

下位クラス施設の抽出にあたって、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認する。離隔距離が十分でない場合には、落下防止措置等の対策を適切に実施していることを確認する。

以上の確認ができなかった下位クラス施設を、損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのあるものとして抽出する。

b. 損傷、転倒及び落下等に伴う波及的影響の評価

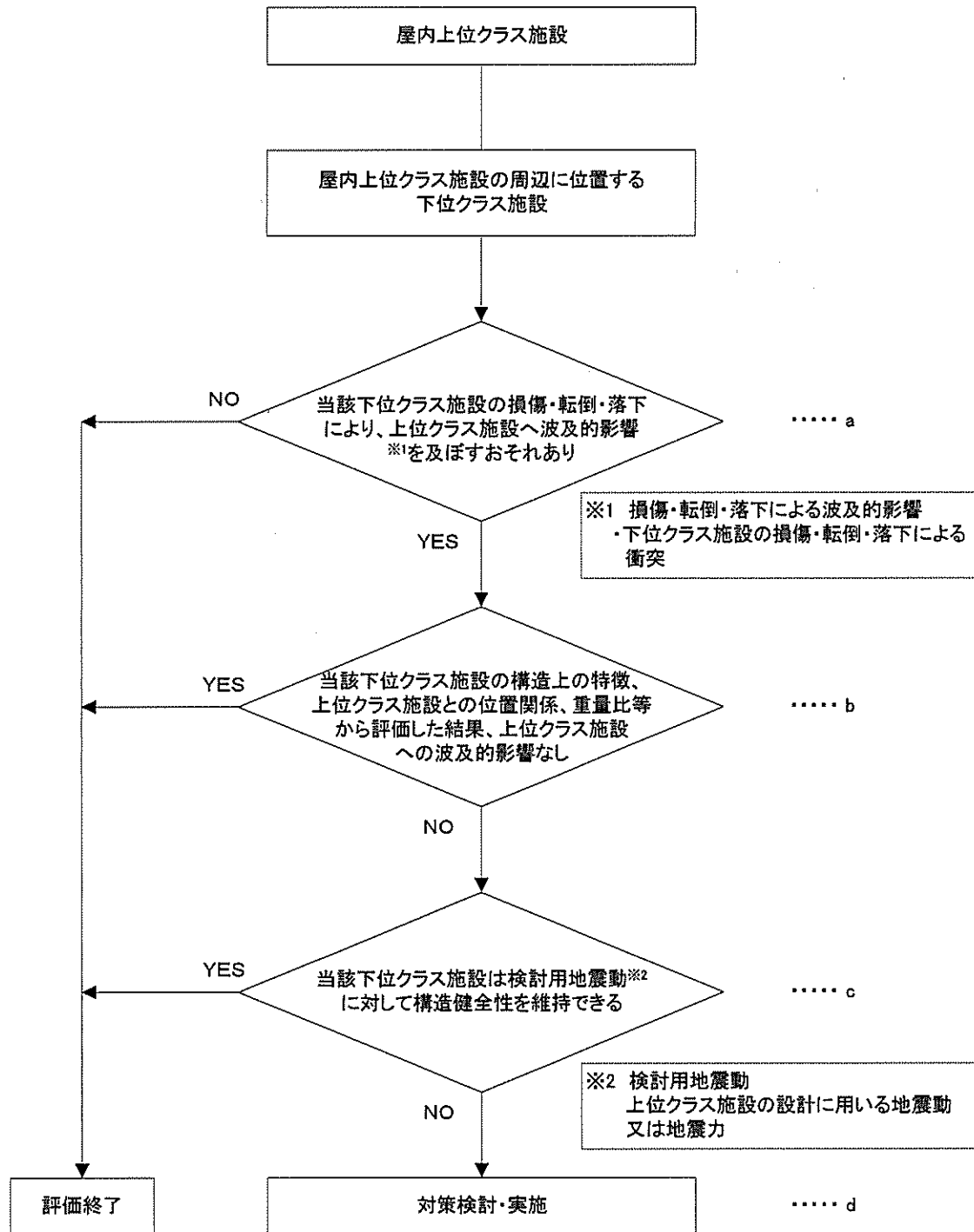
a. で抽出された下位クラス施設について、構造上の特徴、上位クラス施設との位置関係、重量比等を踏まえて、損傷、転倒及び落下等を想定した場合の上位クラス施設への影響を評価し、上位クラス施設の機能を損なうおそれがないことを確認する。

c. 耐震性の確認

b. で損傷、転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設の機能への影響が否定できない下位クラス施設について、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、損傷、転倒及び落下等が生じないように、構造健全性が維持できることを確認する。

d. 対策検討

c. で構造健全性の維持を確認できなかった下位クラス施設について、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して健全性を維持できるように構造の改造、上位クラス施設と下位クラス施設との間に衝撃に耐えうる緩衝体の設置、下位クラス施設の移設等により波及的影響を防止する。



第5-3図 損傷、転倒及び落下により屋内上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

5.4 建屋外における損傷、転倒及び落下等による影響

第5-4図のフローに従い、建屋外の上位クラス施設の周辺に位置する波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設を抽出し、波及的影響を検討する。

a. 下位クラス施設の抽出

下位クラス施設の抽出にあたって、下位クラス施設の損傷、転倒及び落下等を想定しても上位クラス施設に衝突しない程度の十分な距離をとって配置されていることを確認する。離隔距離が十分でない場合には、落下防止措置等を適切に実施していることを確認する。

以上の確認ができなかった下位クラス施設を、損傷、転倒及び落下等により、上位クラス施設に波及的影響を及ぼすおそれのあるものとして抽出する。

b. 損傷、転倒及び落下等に伴う波及的影響の評価

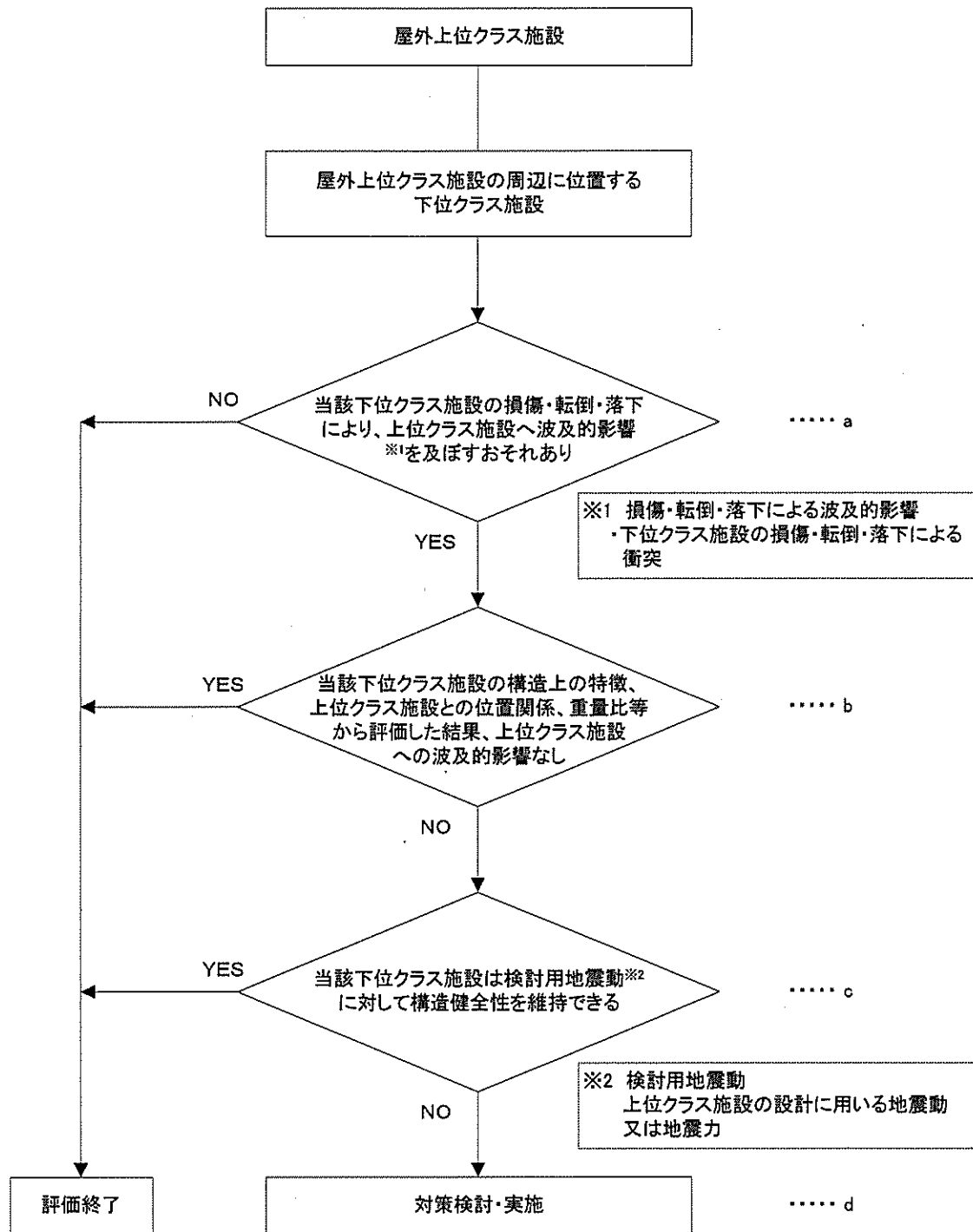
a. で抽出された下位クラス施設について、構造上の特徴、上位クラス施設との位置関係、重量比等を踏まえて、損傷、転倒及び落下等を想定した場合の上位クラス施設への影響を評価し、上位クラス施設の機能を損なうおそれがないことを確認する。

c. 耐震性の確認

b. で損傷、転倒及び落下等を想定した場合に上位クラス施設の機能への影響が否定できない下位クラス施設について、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して、損傷、転倒及び落下等が生じないように、構造健全性が維持できることを確認する。

d. 対策検討

c. で構造健全性の維持を確認できなかった下位クラス施設について、上位クラス施設の設計に用いる地震動又は地震力に対して健全性を維持できるように構造の改造、上位クラス施設と下位クラス施設との間に衝撃に耐える緩衝体の設置、下位クラス施設の移設等により波及的影響を防止する。



第5-4図 損傷、転倒及び落下により屋外上位クラス施設へ影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出及び評価フロー

6. 下位クラス施設の抽出結果

上位クラス施設への波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設の抽出は、屋外施設、接続部、屋内施設に分けて実施し、屋外施設については別記2の①及び④の観点、接続部については②の観点、屋内施設については③の観点から評価対象となる下位クラス施設を抽出した。

6.1 屋外施設の評価対象の抽出

6.1.1 抽出手順

屋外上位クラス施設の配置図を第6-1図に示す（配置図上の番号は第4-1表の整理番号に該当する）。

(1) 地盤の不等沈下による影響

第5-1-1図のフローに従い、机上検討をもとに、上位クラス施設及び上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物に対して、地盤の不等沈下により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出する。

また、上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物と下位クラス施設を渡って敷設されている配管等を抽出する。

(2) 建屋の相対変位による影響

第5-1-2図のフローに従い、机上検討をもとに、上位クラス施設及び上位クラス施設の間接支持構造物である建屋に対して、建屋の相対変位により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出する。

(3) 施設の損傷、転倒及び落下等による影響

第5-4図のフローに従い、机上検討及び現地調査をもとに、上位クラス施設及び上位クラス施設の間接支持構造物である建物・構築物に対して、損傷、転倒及び落下等により影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設を抽出する。

6.1.2 抽出結果

(1) 地盤の不等沈下による影響

机上検討の結果、上位クラス施設の周囲にある下位クラス施設は、上位クラス施設と同じ岩盤上に設置されているため、上位クラス施設に対して地盤の不等沈下により波及的影響を及ぼすおそれがある下位クラス施設はないことを確認した。

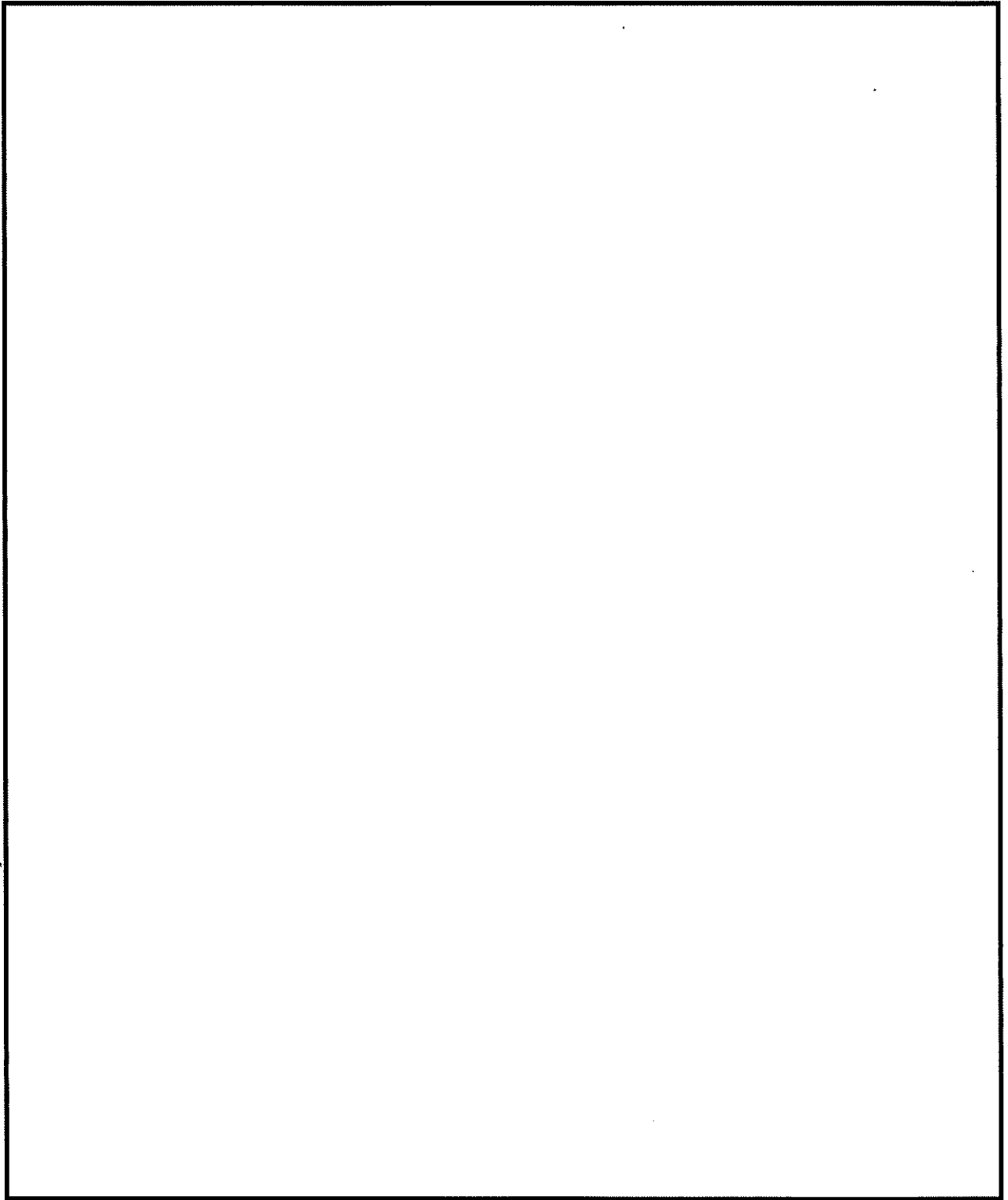
(2) 建屋の相対変位による影響

机上検討の結果、上位クラス施設の周囲にある下位クラス施設は、相対変位を考慮しても上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないよう十分な離隔をとって配置されていることを確認した。

また、今回申請範囲には上位クラスの建物・構築物と下位クラス施設を渡って敷設される配管等はないことを確認した。

(3) 施設の損傷、転倒及び落下等による影響

机上検討の結果、上位クラス施設の周囲にある下位クラス施設は、その損傷、転倒及び落下等を考慮しても上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないよう十分な離隔をとって配置されていることを確認した。



第6-1図 伊方発電所3号機 屋外上位クラス施設配置図

6.2 接続部の評価対象の抽出

6.2.1 抽出手順

第5-2図のフローに従い、机上検討をもとに、上位クラス施設と接続する下位クラス施設のうち、下位クラス施設の損傷又は隔離によるプロセス変化により上位クラス施設に影響を及ぼす可能性がある下位クラス施設を抽出する。

6.2.2 抽出結果

机上検討の結果、上位クラス施設に影響を及ぼす可能性がある下位クラス施設は無かった。

6.3 屋内施設の評価対象の抽出

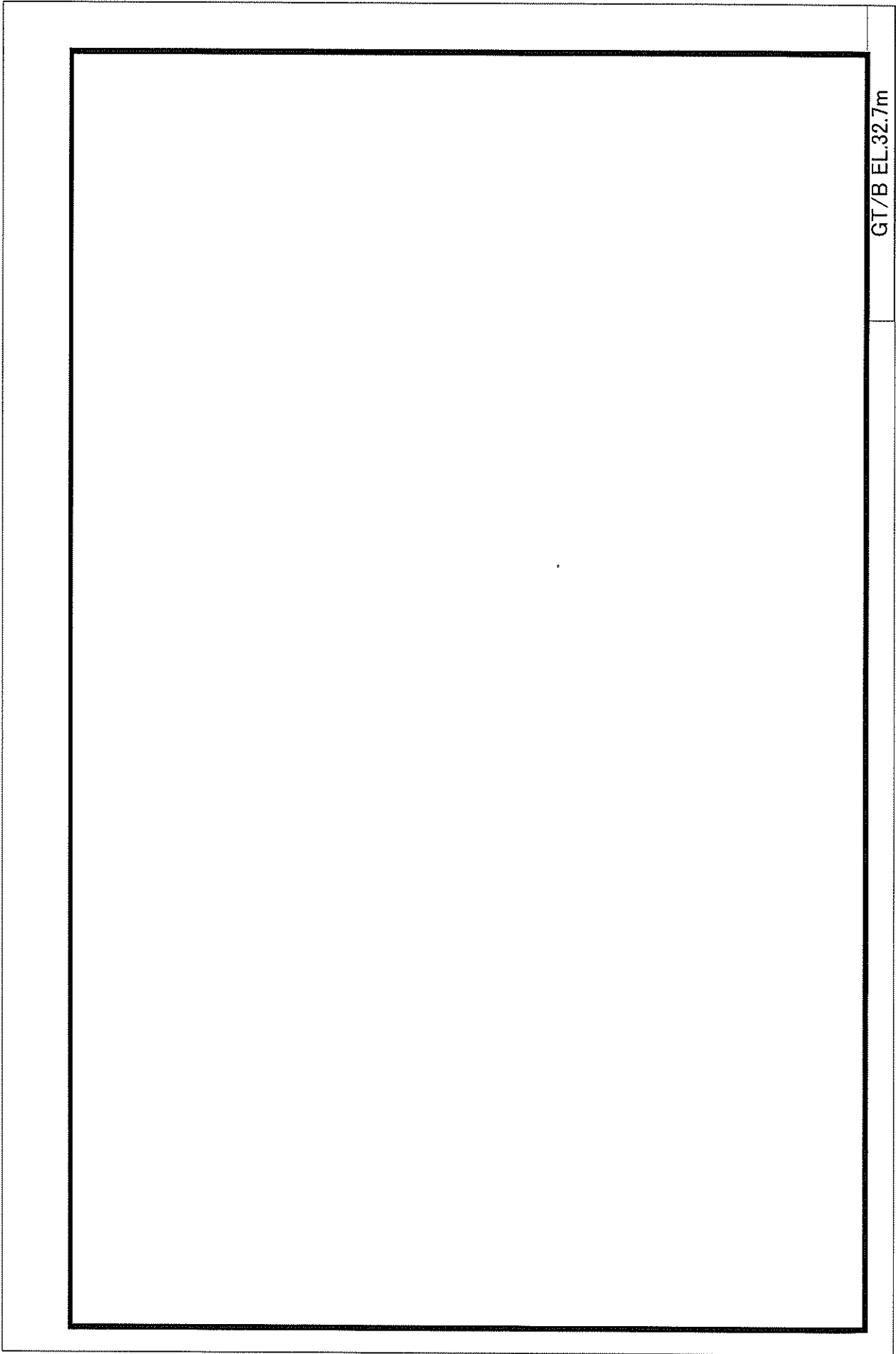
6.3.1 抽出手順

第5-3図のフローに従い、机上検討及び現地調査をもとに、屋内上位クラス施設に対して、損傷、転倒及び落下等により影響を及ぼす可能性のある下位クラス施設を抽出する。

屋内上位クラス施設の配置図を第6-2図に示す（配置図上の番号は第4-2表の整理番号に該当する。）。

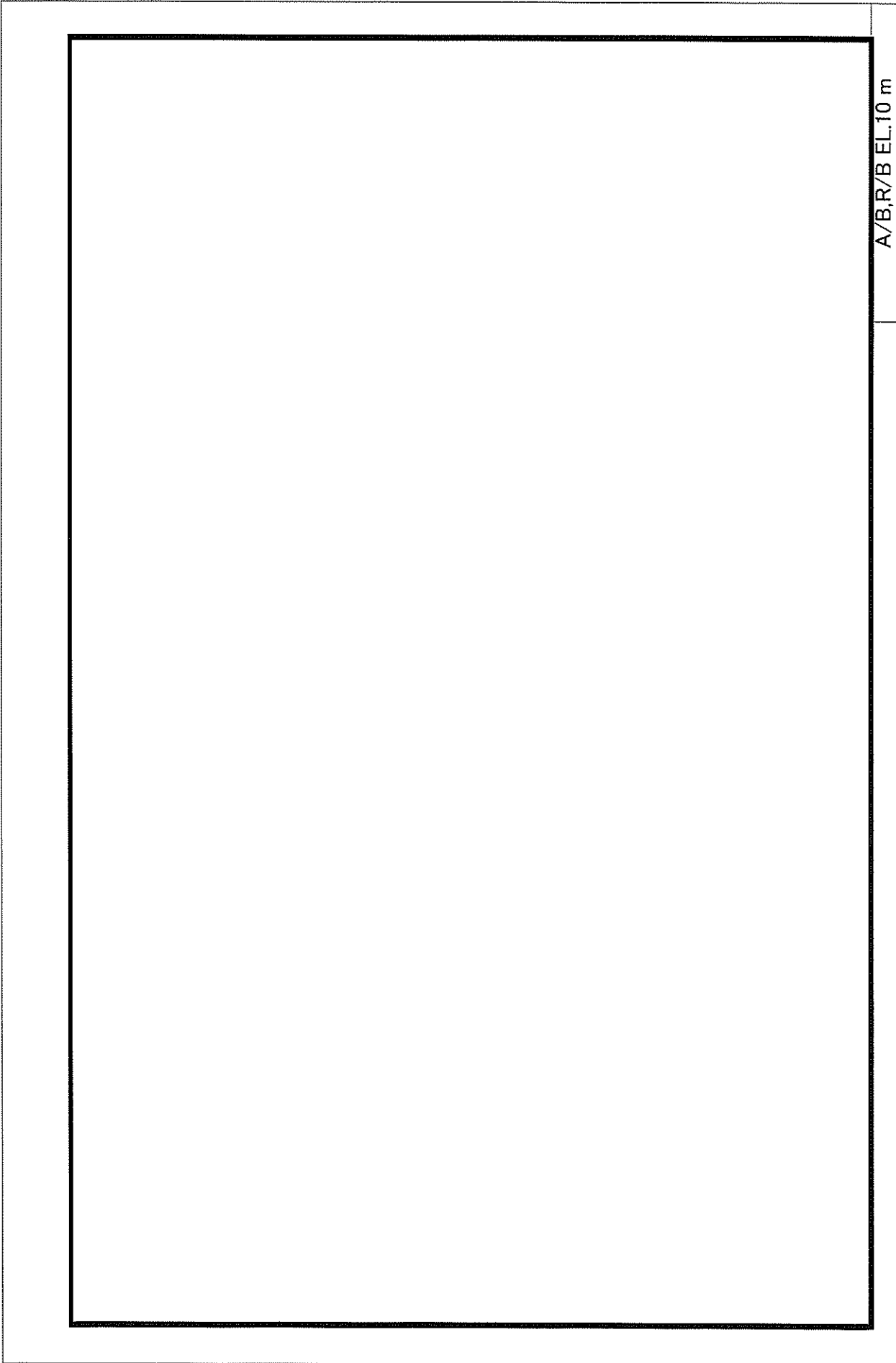
6.3.2 抽出結果

机上検討の結果を第6-1表に示す。上位クラス施設の周囲にある下位クラス施設はその損傷、転倒及び落下等を考慮しても上位クラス施設に波及的影響を及ぼさないよう十分な離隔をとって配置されていることを確認した。



GT/B EL.32.7m

第6-1図 伊方発電所3号機 屋内上位クラス施設配置図 (1/2)



A/B,R/B EL.10 m

第6-1図 伊方発電所3号機 屋内上位クラス施設配置図 (2/2)

第6-1表 屋内上位クラス施設へ波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設

No.	屋内上位クラス施設	設置建屋	波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設	波及的影響のおそれ (○:あり、×:なし)	備考
				損傷・転倒・落下	
E01	蓄電池（3系統目）	GT 建屋	—	×	
B01	蓄電池（3系統目） 切換盤	原子炉補助建屋	—	×	

7. 影響評価結果

7.1 屋外施設の評価結果

6.1の抽出の結果、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出されるものはなかった。

7.2 接続部の評価結果

6.2の抽出の結果、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出されるものはなかった。

7.3 屋内施設の評価結果

6.3の抽出の結果、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設として抽出されるものはなかった。

8. まとめ

今回申請範囲の上位クラス施設への下位クラス施設の波及的影響について、別記2に記載された事項を踏まえ、考慮すべき事象を検討した上で、発電所敷地全体を俯瞰した調査・検討を実施した結果、波及的影響を及ぼすおそれのある下位クラス施設等は抽出されなかった。

3. 水平 2 方向及び鉛直方向地震力の組合せに関する
影響評価結果について

目 次

	頁
1. 検討の目的	3-1
2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動	3-2
3. 各施設における水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価	3-3
3.1 機器・配管系	3-3
3.1.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方	3-3
3.1.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価方針	3-4
3.1.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法	3-4
3.1.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価設備（部位）の抽出	3-7
3.1.5 建物・構築物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出	3-11
3.1.6 水平2方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果	3-11
別紙1 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する影響評価結果	

1. 検討の目的

「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（平成25年6月28日原子力規制委員会規則第6号）」（以下「技術基準」という。）にて、要求されている水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せについて、「耐震設計に係る工認審査ガイド」に示す内容を踏まえ、水平2方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せに関し、従来の設計手法での水平1方向及び鉛直方向地震力に対する配慮に加え、設計上の配慮が必要となる可能性のあるものを抽出して影響を評価する。

耐震設計に係る工認審査ガイド（抜粋）

3.5.2 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せ（4.4.2及び5.5.2も同様）

水平2方向及び鉛直方向の地震力による応力の組合せを適切に行っていることを確認する。

(1) 動的な地震力の組合せ

水平2方向及び鉛直方向の地震力による応力の組合せを簡易的に行う際には、各方向の入力地震動の位相特性や建物・構築物の構造、応答特性に留意し、非安全側の評価にならない組合せ方法を適用していること。

なお、各方向の入力地震動の位相特性や建物・構築物の三次元応答特性により応答の同時性を考慮する必要がある場合は、各方向の各時刻歴での応答を逐次重ね合わせる等の方法により、応答の同時性を考慮していること。

2. 水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価に用いる地震動

水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価には、基準地震動Ss-1～Ss-3を用いる。

ここで、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せによる影響評価に用いる基準地震動は、複数の基準地震動における地震動の特性及び包絡関係を、施設の特性による影響も考慮した上で確認し、本影響評価に用いる。

3. 各施設における水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する評価

3.1 機器・配管系

3.1.1 水平方向及び鉛直方向地震力の組合せによる従来設計の考え方

機器・配管系における従来の水平方向及び鉛直方向の組合せによる設計手法では、建物・構築物の振動特性を考慮し、変形するモードが支配的となり応答が大きくなる方向（応答軸方向）に基準地震動を入力して得られる各方向の地震力（床応答）を用いている。

設備配置及び応答軸の概念図を図3.1-1に示す。

応答軸（強軸・弱軸）が明確となっている設備の耐震評価においては、水平各方向の地震力を包絡し、変形モードが支配的となる応答軸方向に入力するなど、従来評価において保守的な取り扱いを基本としている。

一方、応答軸が明確となっていない設備で3次元的な広がりを持つ設備の耐震評価においては、基本的に3次元のモデル化を行っており、建物・構築物の応答軸方向の地震力をそれぞれ入力し、この入力により算定される荷重や応力のうち大きい方を用いて評価を実施している。

さらに、応答軸以外の振動モードが生じにくい構造の採用、応答軸以外の振動モードが生じ難いサポート設計の採用といった構造上の配慮等を保守的に行うなど、水平方向の入力に対して配慮した設計としている。

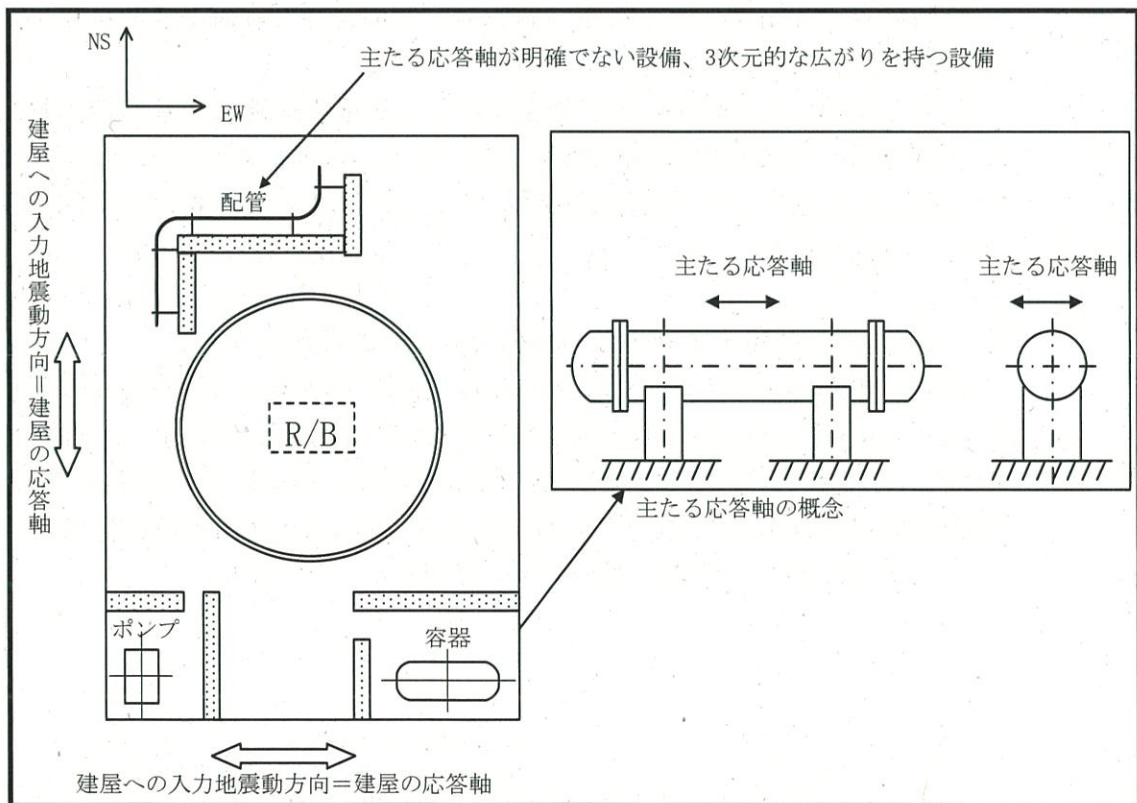


図3.1-1 設備配置及び応答軸の概念図

3.1.2 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価方針

機器・配管系において、水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した場合に影響を受ける可能性がある設備（部位）の評価を行う。

評価対象は、今回申請対象の重大事故等対処施設の機器・配管系並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する設備とする。

対象とする設備を機種毎に分類し、それぞれの構造上の特徴により荷重の伝達方向、その荷重を受ける構造部材の配置及び構成等により水平2方向の地震力による影響を受ける可能性のある設備（部位）を抽出する。

構造上の特徴により影響の可能性のある設備（部位）は、水平2方向及び鉛直方向地震力による影響の検討を実施する。水平各方向の地震力が1:1で入力された場合の発生値を従来の評価結果の荷重又は算出応力等を水平2方向及び鉛直方向に整理して組み合わせる又は新たな解析等により高度化した手法を用いる等により、水平2方向の地震力による設備（部位）に発生する荷重や応力を算出する。

これらの検討により、水平2方向及び鉛直方向地震力を組み合わせた荷重や応力の結果が従来の発生値と同等である場合は影響のない設備として抽出せず、従来の発生値を超えて耐震性への影響が懸念される場合は、設備が有する耐震性への影響を確認する。

設備が有する耐震性への影響が確認された場合は、詳細な手法を用いた検討等、新たに設計上の対応策を講じる。

今回の水平2方向及び鉛直方向地震力による影響評価は、基準地震動 S_s-1 ～ S_s-3 を包絡した設計用床応答曲線により行う。また、水平各方向の地震動は、それぞれの位相を変えた地震動を用いることを基本とするが、保守的な手法も用いる場合もある。

3.1.3 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価方法

機器・配管系において、水平2方向及び鉛直方向地震力の影響を受ける可能性があり、水平1方向及び鉛直方向の従来評価に加え、更なる設計上の配慮が必要な設備について、構造及び発生値の増分の観点から抽出し、影響を評価する。影響評価は従来設計で用いている質点系モデルによる評価結果を用いて行うことを基本とする。影響評価のフローを図3.1-2に示す。

① 評価対象となる設備の整理

今回申請対象の重大事故等対処施設の機器・配管系並びにこれらの施設への波及的影響防止のために耐震評価を実施する設備を評価対象とし、代表的な機種毎に分類し整理する。(図3.1-2①)

② 構造上の特徴による抽出

機種毎に構造上の特徴から水平2方向の地震力が重複する観点、もしくは応答軸方向以外の振動モード(ねじれ振動等)が生じる観点にて検討を行い、水平2方向の地震力による影響の可能性がある設備を抽出する。(図3.1-2②)

③ 発生値の増分による抽出

水平2方向の地震力による影響の可能性がある設備に対して、水平2方向の地震力が各方向1:1で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平1方向及び鉛直方向地震力の組合せによる設計に対して、水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した発生値の増分を用いて影響を検討し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

また、建物・構築物の検討により、機器・配管系への影響の可能性がある部位が抽出された場合は、機器・配管系への影響を評価し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出する。

影響の検討は、機種毎の分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備(部位)を対象とする。(図3.1-2③)

なお、耐震評価は基本的におおむね弾性範囲で留まる体系であることに加え、国内と海外の機器の耐震解析は、基本的に線形モデルにて実施している等類似であり、水平2方向及び鉛直方向の位相差は機器の応答にも現れることから、米国Regulatory Guide1.92の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として、水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響を検討する際は、地震時に水平2方向及び鉛直方向それぞれの最大応答が同時に発生する可能性は極めて低いとした考え方であるSquare-Root-of-the-Sum-of-the-Squares法(以下「非同時性を考慮したSRSS法」という。)を適用する。

④ 水平2方向及び鉛直方向地震力の影響評価

③の検討において算出された荷重や応力を用いて、設備が有する耐震性への影響を確認する。(図3.1-2④)

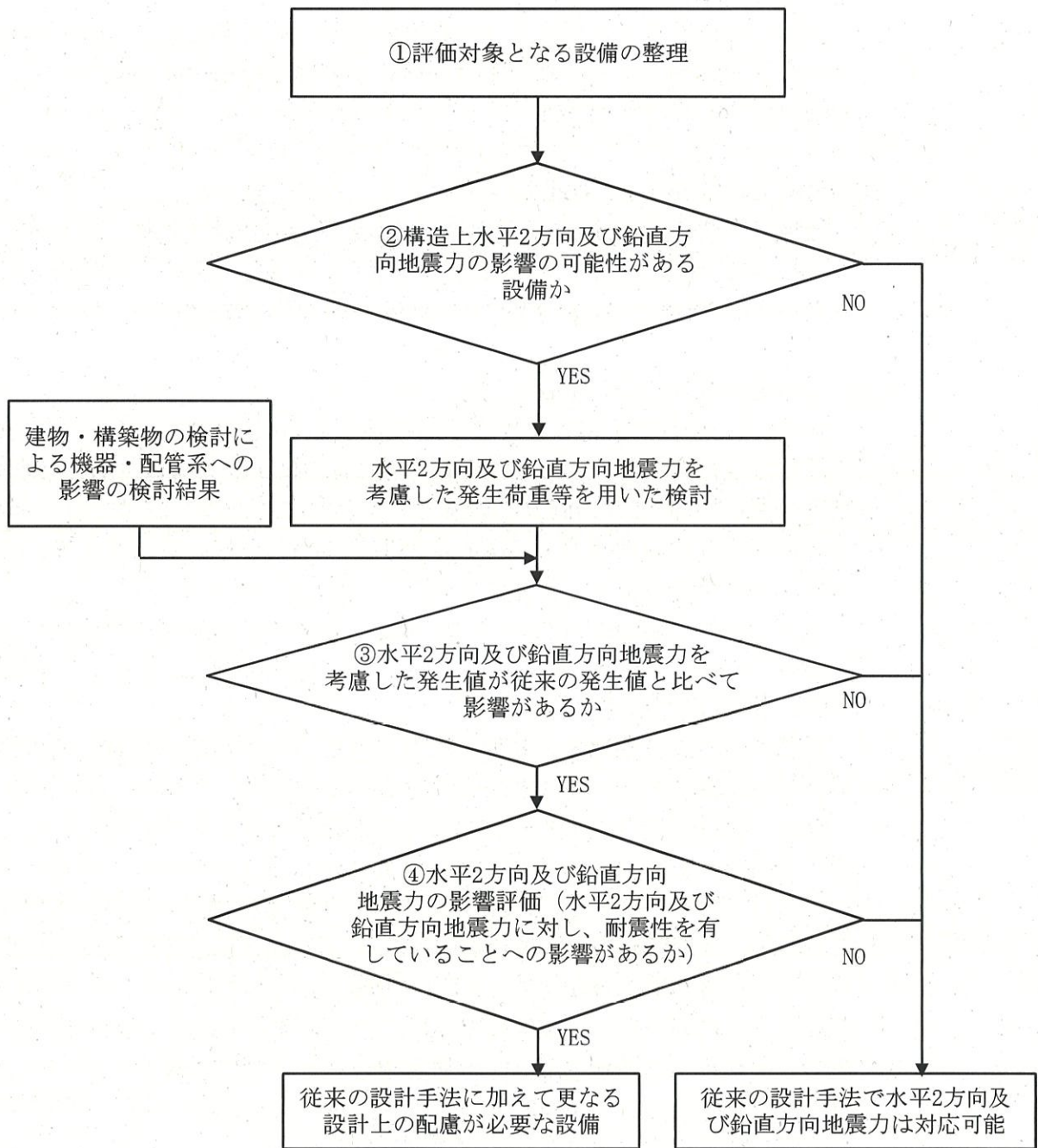


図3.1-2 水平2方向及び鉛直方向地震力を考慮した影響評価のフロー

3.1.4 水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せの評価設備（部位）の抽出

評価対象設備を機種毎に分類した結果を表3.1-1に示す。機種毎に分類した設備の各評価部位、応力分類に対し構造上の特徴から水平2方向の地震力及び鉛直方向地震力による影響を以下の項目により検討し、影響の可能性のある設備を抽出した。

表3.1-1 水平2方向及び鉛直方向入力の影響検討対象設備

設備	機種	部位
蓄電池（3系統目）	矩形構造の架構設備	基礎ボルト、フレーム
蓄電池（3系統目）切換盤	壁掛け式電気盤	据付ボルト

(1) 水平2方向の地震力が重複する観点

水平1方向の地震力に加えて、さらに水平直交方向に地震力が重複した場合、水平2方向の地震力による影響を検討し、影響が軽微な設備以外の影響検討が必要となる可能性があるものを抽出する。以下の場合、水平2方向の地震力による影響が軽微な設備であると整理した。(別紙1-1参照)

- a. 水平2方向の地震力を受けた場合でも、その構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの
今回申請設備の各部位について、該当するものは無い。
- b. 水平2方向の地震力を受けた場合、その構造により最大応力の発生箇所が異なるもの
今回申請設備の各部位について、該当するものは無い。
- c. 水平2方向の地震を組み合わせても水平1方向の地震による応力と同等といえるもの
今回申請設備の各部位について、該当するものは無い。
- d. 従来評価にて保守性を考慮しており、水平2方向及び鉛直方向地震力による影響を考慮しても影響が軽微であるもの
今回申請設備の各部位について、該当するものは無い。

(2) 水平方向とその直交方向が相関する振動モード（ねじれ振動等）が生じる観点

水平方向とその直交方向が相関する振動モードが生じることで有意な影響が生じ、さらに新たな応力成分が作用する可能性のある設備を抽出する。

機器・配管系の設備について、一般的な補機の場合は水平方向の各軸方向に対して均等な構造となっており、評価上有意なねじれ振動等は発生しない。

(3) 地震力を水平2方向入力としたことによる発生応力等の増分の観点

(1) (2)にて影響の可能性のある設備について、水平2方向の地震力が各

方向1:1で入力された場合に各部にかかる荷重や応力を求め、従来の水平1方向及び鉛直方向地震力の設計手法による発生値と比較し、その増分により影響の程度を確認し、耐震性への影響が懸念される設備を抽出した。

水平1方向に対する水平2方向の地震力による発生値の増分の検討は、機種毎の分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備（部位）を対象とする。水平2方向の地震力の組合せは米国Regulatory Guide1.92の「2. Combining Effects Caused by Three Spatial Components of an Earthquake」を参考として非同時性を考慮したSRSS法により組合せ、発生値の増分を算出する。増分の算出は、従来の評価で考慮している保守性により増分が低減又は包絡されることも考慮する。

- ・従来の評価データを用いた簡易的な算出や、地震・地震以外の応力に分離可能なものは地震による発生値のみを組み合わせ、地震以外の応力と組み合わせ算出する。
- ・設備（部位）によっては解析等で求められる発生荷重より大きな設計荷重を用いているものもあるため、上記組合せによる発生値を設計荷重が上回ることを確認したものは水平2方向の地震力による発生値の増分はないものとして扱う。
- ・応答軸が明確な設備で、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力している場合は、耐震性への影響が懸念されないものとして扱う。

矩形構造の架構設備及び壁掛け式電気盤は、応答軸が明確な設備であり、設備の応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きへ地震力を入力しているため、耐震性への影響の懸念はないと整理した。

3.1.5 建物・構築物の検討結果を踏まえた機器・配管系の設備の抽出
建物・構築物の影響評価において、機器・配管系への影響を検討した結果、耐震性への影響が懸念されるものは抽出されなかった。

3.1.6 水平2方向及び鉛直方向地震力の評価部位の抽出結果

3.1.4(1)及び(2)で抽出した結果を別紙1-1、3.1.4(3)で抽出した機種毎の分類に対して地震力の寄与度に配慮し耐震裕度が小さい設備（部位）を別紙1-2に示す。

水平2方向及び鉛直方向地震力の組合せに対する影響評価結果

①・②機器・配管系の耐震評価における水平2方向及び鉛直方向入力の影響有無整理結果

表1 構造強度評価

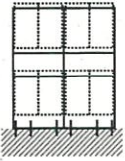

設備	部位	応力分類	①-1 水平2方向の地震力の影響の有無(3.1.4項(1)に対応) ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：水平2方向の地震力を受けた場合でも、構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの B：水平2方向の地震力を受けた場合、構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平2方向の地震力を組み合わせても1方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて保守性を考慮しており水平2方向の地震力を考慮しても影響が軽微であるもの	①-1の影響有無の説明	①-2 水平方向とその直交方向が相関する振動モード(ねじれ振動等)が生じる観点(3.1.4項(2)に対応) 振動モード及び新たな応力成分の発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことによる新たな応力成分が発生しないこと理由
矩形構造の架構設備 	フレーム	一次応力(引張、せん断、圧縮、曲げ、組合せ)	○	-	水平2方向入力の影響がある。		
	基礎ボルト	引張	△	A	基礎ボルト・取付ボルトは矩形配置であり、水平2方向の入力で対角方向に転倒することはない、水平2方向入力の影響は軽微である。	×	-
		せん断	○	-	水平地震力はベースプレート取付面の摩擦により取付部に伝達することを基本としている。ここで、水平地震力が上回るものに対しては、基礎ボルト全断面で水平荷重を負担するため、水平2方向入力の影響がある。		
		組合せ	○	-	許容応力が低減することから影響が生じる。		
壁掛け式の電気盤 	据付ボルト	引張	○	-	水平2方向入力の影響がある。		
		せん断	△	A	水平1方向の地震力の応答が支配的であり、他の水平方向の地震力による応答はせん断方向に生じないため、水平2方向入力の影響は軽微である。	×	-
		組合せ	○	-	水平2方向入力の影響がある。		

表2 動的機能維持評価

機種	①-1 水平2方向の地震力の重複による影響の有無 (3.1.4項(1)に対応) ○：影響あり △：影響軽微	影響軽微とした分類 A：構造により水平1方向の地震力しか負担しないもの B：構造により最大応力の発生箇所が異なるもの C：水平2方向の地震を組み合わせても1方向の地震による応力と同等といえるもの D：従来評価にて保守性を考慮しており水平2方向の地震力を考慮しても影響がないといえるもの	①-1の影響有無の説明	①-2 水平方向とその直交方向が相関する振動モード (ねじれ振動等) が生じる観点 (3.1.4項(2)に対応)	
				振動モードの発生有無 ×：発生しない ○：発生する	左記の振動モードの影響がないことの理由
壁掛け式の電気盤	△	A	電気盤に取り付けられているリレー等の電気品は、1次元的な接点のON-OFFに関わる比較的単純な構造をしている。加えて、基本的にはすべて梁、扉等の強度部材に強固に固定されているため、器具の非線形応答はない。したがって、電気品は水平1方向の地震力のみを負担し、他の水平方向の地震力は負担しないため、水平2方向入力の影響は軽微である。【別紙1-1補足①】	×	—

* JEAG4601で定められた評価部位の余裕度評価。

③水平2方向及び鉛直方向の地震力による代表設備の増分影響検討結果（構造強度）

設備	応答軸が明確か（3.1.4項(3)に対応） ○：応答軸が明確 ×：応答軸が明確でない設備 【別紙1-2補足①】	代表設備名	評価部位	応力分類	従来発生値 (水平1方向及び鉛直方向)	発生値 (水平2方向及び鉛直方向)	発生値の増分 (=発生値（水平2方向及び鉛直方向）÷従来発生値（水平1方向及び鉛直方向）)	増分の判定 ○：影響が軽微 ×：影響が無視できない	発生値（水平2方向）の算出方法 (3.1.4項(3)に対応するが、発生値の組合せ方法はより詳細な区分としている。) ①：応力をSRSS（必要に応じて地震・地震以外に分離） ②：X・Y方向別々の応力をSRSS（地震・地震以外は分離せず） ③：X・Y方向別々の地震による応力をSRSSし、地震以外の応力と足し合わせ ④：標準設計荷重が水平2方向荷重を上回ることを確認（発生値、裕度は従来から不変） ⑤：その他（算出方法を記載）
矩形構造の架構設備	○	-	-	-	-	-	-	-	-
壁掛け式の電気盤	○	-	-	-	-	-	-	-	-

*基礎ボルトにせん断力が作用するか評価するために摩擦力と水平地震力の比較を行う。

水平2方向同時加振の影響について
(電気盤)

1. はじめに

本資料は、電気盤に取り付けられている器具に対する水平2方向入力の影響をまとめたものである。

2. 水平2方向加振の影響について

電気盤に取り付けられている器具については、1次元的な接点のON-OFFに関わる比較的単純な構造をしている。加えて、基本的にはすべて梁、扉等の強度部材に強固に固定されているため、器具の非線形応答もなく、水平2方向の加振に対しては独立に扱うことで問題ないものとする。さらに器具の誤動作モードは、水平1方向を起因としたモードであるため、水平2方向加振による影響は軽微であるとする。

なお、念のために既往研究等において、電気盤の器具取付位置の応答加速度に対し、器具の確認済加速度が十分に高いことも確認している。

次頁より、メタクラ取付器具を代表とし、器具の構造から検討した結果をまとめる。

2.1 補助リレー

図1に補助リレーの構造を示す。補助リレーはコイルに通電されることにより生じる電磁力で可動鉄心を動作させ、接点の開閉を行うものである。

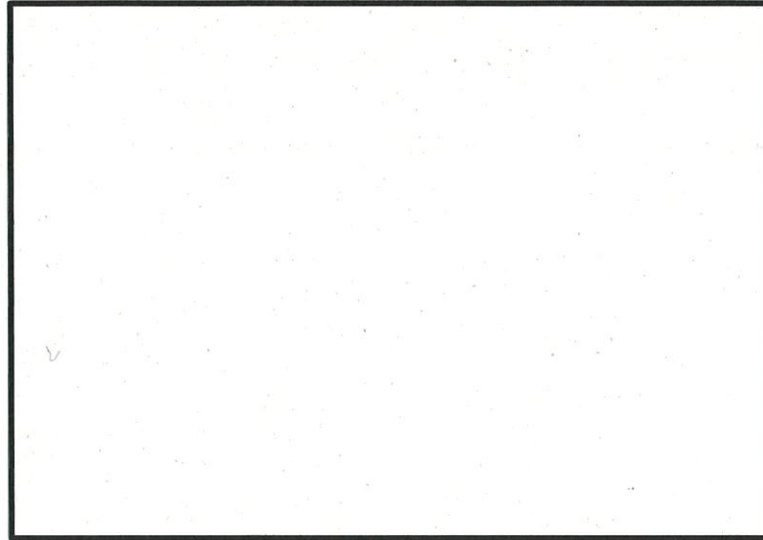


図1 補助リレーの構造図

(コイル非励磁(OFF)状態：B接点がON, A接点がOFFとなっている。コイル励磁(ON)状態にすると、可動鉄心及び可動接点（青色部）が電磁力により図左側へ移動し、B接点がOFF, A接点がONとなる。)

補助リレーのうち、固定鉄心、固定接点（A, B接点）はいずれも強固に固定されており、可動鉄心、並びに可動接点は器具の前後方向にのみ動くことのできる構造となっていることから、器具の誤動作モードとしては、

- ・地震力で可動鉄心（可動接点）が振動することにより、接点が誤接触、又は誤開放である。

実地震動は3次元的な振動であるが、補助リレーは取付部をボルト固定していること、また、器具の可動部は前後方向にのみ振動することから、3次元的な影響はないものと考えられる。

参考として、発生加速度と補助リレーの既往試験における確認済加速度及び試験結果は以下のとおりである。

方向	前後	左右	上下
発生加速度 (G)	2.67	2.67	0.55
確認済加速度 (G)	6.0 (△)	15.0 (○)	3.0 (○)

(注) 確認済加速度は加振試験の条件により求められた値を「(○)」で、器具の機能限界（誤動作）により求められた値を「(△)」でそれぞれ表中に記載する。

2.2 ノーヒューズブレーカ (NFB)

図2にNFBの内部構造及び開閉機構を示す。NFBは瞬時に開閉することが要求されていることから、リンク機構が採用されている。過電流を自動遮断した場合には把手がトリップ位置となり、トリップ状態であることがわかるようになっている。また、NFBはボルトにて、盤の梁に強固に取り付けられている。

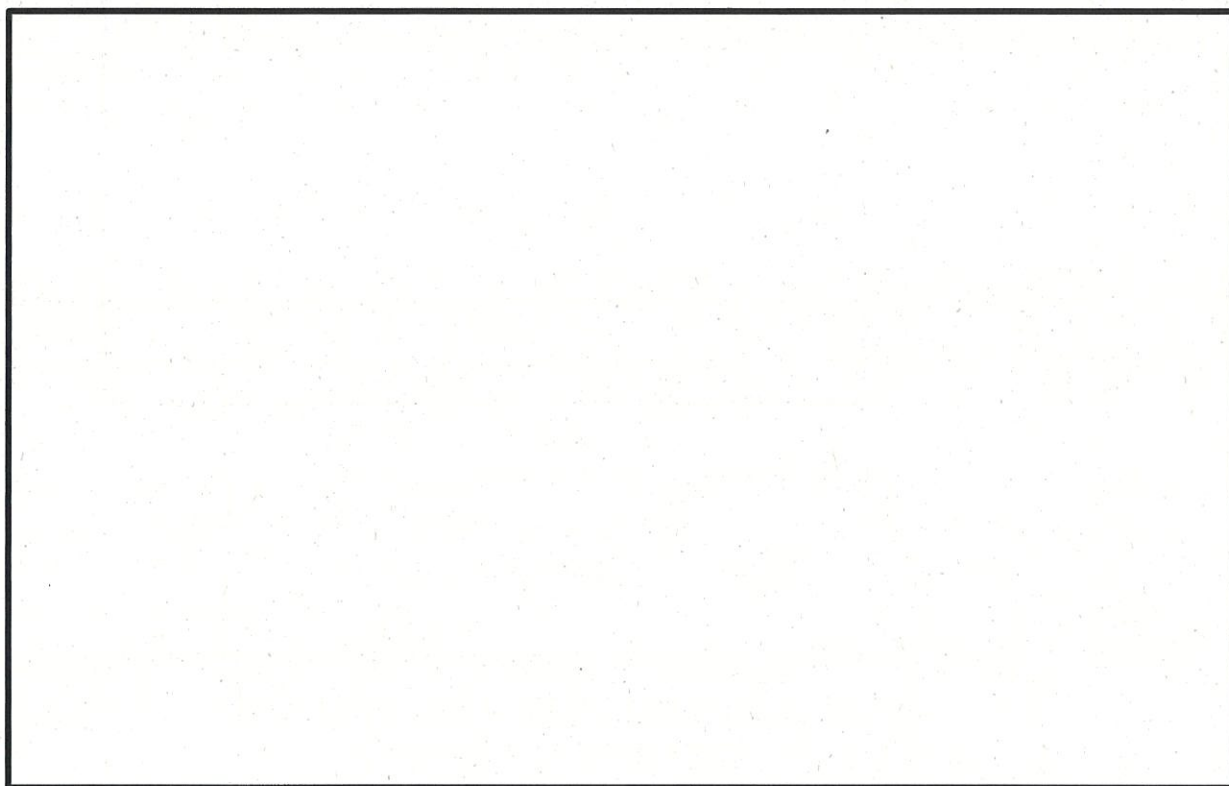


図2 NFBの構造

図2から、器具の誤動作モードとしては、

- ・把手が逆方向へ動作する（上下方向）
- ・接点が乖離する（前後方向、左右方向）
- ・ラッチが外れてトリップする（前後方向、上下方向）

が考えられる。

上記より、NFBの誤動作として2方向の振動の影響が考えられる。ただし、把手は1方向にしか振動できないこと、前後－左右の接点乖離は各々独立であること（前後方向は接触－非接触、左右方向はずれによる）から、これらについては誤動作に至る事象に多次元的な影響はないものと考えられる。

ラッチ外れについては2軸の影響は無視できないと考えられるが、水平方向、鉛直方向ともに十分な加速度で機能維持が確認できていること、既往試験の事象は接点乖離によるONからOFFへの動作であることから、考慮すべき事象ではないと考えられる。なお、既往試験においては、把手の移動に起因する誤動作事象は発生していない。

参考として、発生加速度とNFBの既往試験における確認済加速度及び試験結果は以下のとおりである。

方向	前後	左右	上下	備考
発生加速度 (G)	2.67	2.67	0.55	
確認済加速度 (G)	12.0 (○)	12.0 (○)	8.0 (○)	
	15.0 (○)	12.0 (△)	2.0 (○)	メタクラ非搭載品 (参考)

(注) 確認済加速度は加振試験の条件により求められた値を「(○)」で、器具の機能限界（誤動作）により求められた値を「(△)」でそれぞれ表中に記載する。

2.3 ロックアウトリレー

図3に外形を示す。ロックアウトリレーは保護リレー等からの信号を受けた場合、シャフトが回転し、盤外側のハンドルも倒れ、その状態が維持される。また、ロックアウトリレーはボルトにて、盤の扉面に強固に取り付けられている。

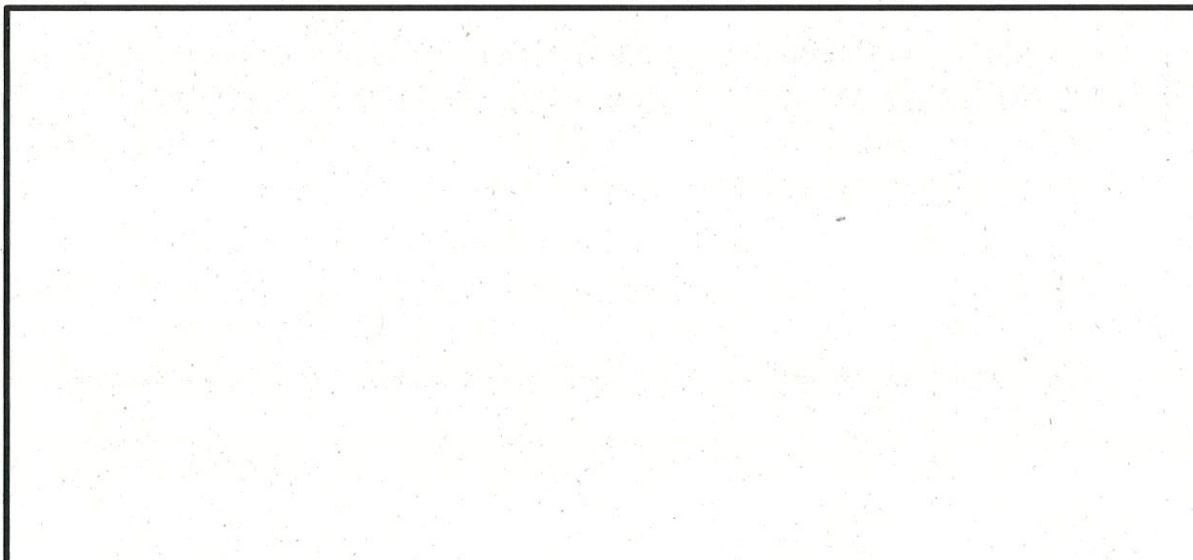


図3 ロックアウトリレー外形

図3から、器具の誤動作モードとしては、

- ・可動接点が振動し、接点乖離、接点接触が生じる（左右方向）から、機能維持について多次元的な影響はないものと考えられる。

参考として、発生加速度とロックアウトリレーの既往試験における確認済加速度及び試験結果は以下のとおりである。

方向	前後	左右	上下
発生加速度 (G)	2.67	2.67	0.55
確認済加速度 (G)	15.0 (○)	9.0 (△)	3.5 (○)

(注) 確認済加速度は加振試験の条件により求められた値を「(○)」で、器具の機能限界（誤動作）により求められた値を「(△)」でそれぞれ表中に記載する。

2.4 過電流リレー（保護リレー）

図4に構造を示す。過電流リレーは円盤型リレーとヒンジ型リレーから成っており、このうち円盤型リレーは円盤の電磁力が反力ばねの力に打ち勝ち、回転し可動接点と固定接点が閉となり動作する。なお、過電流リレーはボルトにて、盤の扉面に強固に取り付けられている。

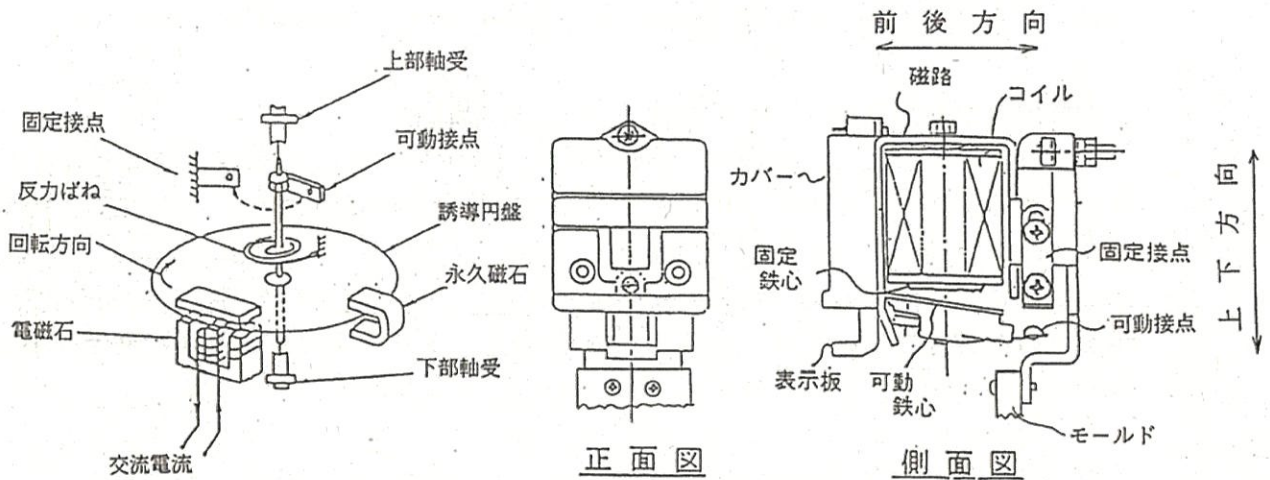


図4 過電流リレー構造図 左：円盤型リレー 右：ヒンジ型リレー

図4から、器具の誤動作モードとしては、

- ・可動接点が振動し、接点乖離が生じる（前後、左右方向：円盤型リレー）
- ・誘導円盤が磁石等に接触し、固渋する（上下方向：円盤型リレー）
- ・可動接点が振動し、接点乖離、接触が生じる（左右方向、上下方向：ヒンジ型リレー）

が考えられる。ただし、ヒンジ型リレーの左右－上下の接点接触、乖離は各々独立であること（左右方向はずれ、上下方向は接触－非接触による）から、誤動作に至る事象に多次元的な影響はないものと考えられる。

参考として、発生加速度と過電流リレーの既往試験における確認済加速度及び試験結果は以下のとおりである。

方向	前後	左右	上下
発生加速度 (G)	2.67	2.67	0.55
確認済加速度 (G)	8.3 (○)	7.6 (○)	1.3 (△)

(注) 確認済加速度は加振試験の条件により求められた値を「(○)」で、器具の機能限界（誤動作）により求められた値を「(△)」でそれぞれ表中に記載する。

水平2方向の地震力を考慮した場合でも設備の有する
耐震性に対して影響がないことについて
～応答軸が明確である設備～

1. はじめに

本資料は、応答軸が明確である設備について、水平2方向の地震力を考慮した場合においても設備の有する耐震性に対して影響がないことを説明するものである。

2. 設備の有する耐震性に対して影響がないことの説明

従来設計手法として、設備の応答軸の方向、あるいは厳しい応力が発生する向きを有した設備があり、このような設備については解析上の地震力の入力をNS方向・EW方向を包絡した地震力（床応答曲線など）を用いてX方向及びY方向から入力し、最も大きな評価結果を用いる等、保守的な評価を実施している場合がある。このような応答軸が明確な設備については、水平2方向の地震力による従来設計手法への影響が懸念されるようなことはないと考ええる。その理由を以下に示す。

● 設備の有する耐震性に対して影響がないことの理由

応答軸（設備の弱軸・強軸）の方向、あるいは厳しい応力が発生する向きが明確である設備にて、建物・構築物の応答であるNS・EW方向の応答を機器の応答軸（図1のX、Y方向）へ入力している場合、水平1方向入力としては当然厳しい入力を用いた評価がなされていると考える。さらに、機器の配置方向とは無関係に機器の応答軸へ地震力を入力している設備や水平方向を包絡した応答を用いるなどの保守性も考慮している。

応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きが明確である設備について、水平2方向の地震力を想定した場合、2方向の地震力が合成されるとすると、最大値が同時に発生する場合、最大で $\sqrt{2}$ 倍の大きさの入力となることが考えられるが、これらはそれぞれの応答軸方向に応答が分解され、強軸側の応答は十分に小さくなることから、実質的には弱軸方向に1方向を入力した評価で用いている応答レベルと同等となる。

さらに各方向における最大値の生起時刻の非同時性を考慮すると、さらにその影響は小さくなり、弱軸1方向入力による評価と大きく変わらない結果となる。

なお、2. で述べたとおり、応答軸の方向あるいは厳しい応力が発生する向きが明確である設備について、設計手法として、地震力の入力をNS方向・EW方向を包絡した地震力（床応答曲線など）を用いて保守的な評価を実施している場合も考えると、応答軸が明確な設備については、水平2方向の地震力を考慮した場合においても影響軽微であることが分かる。

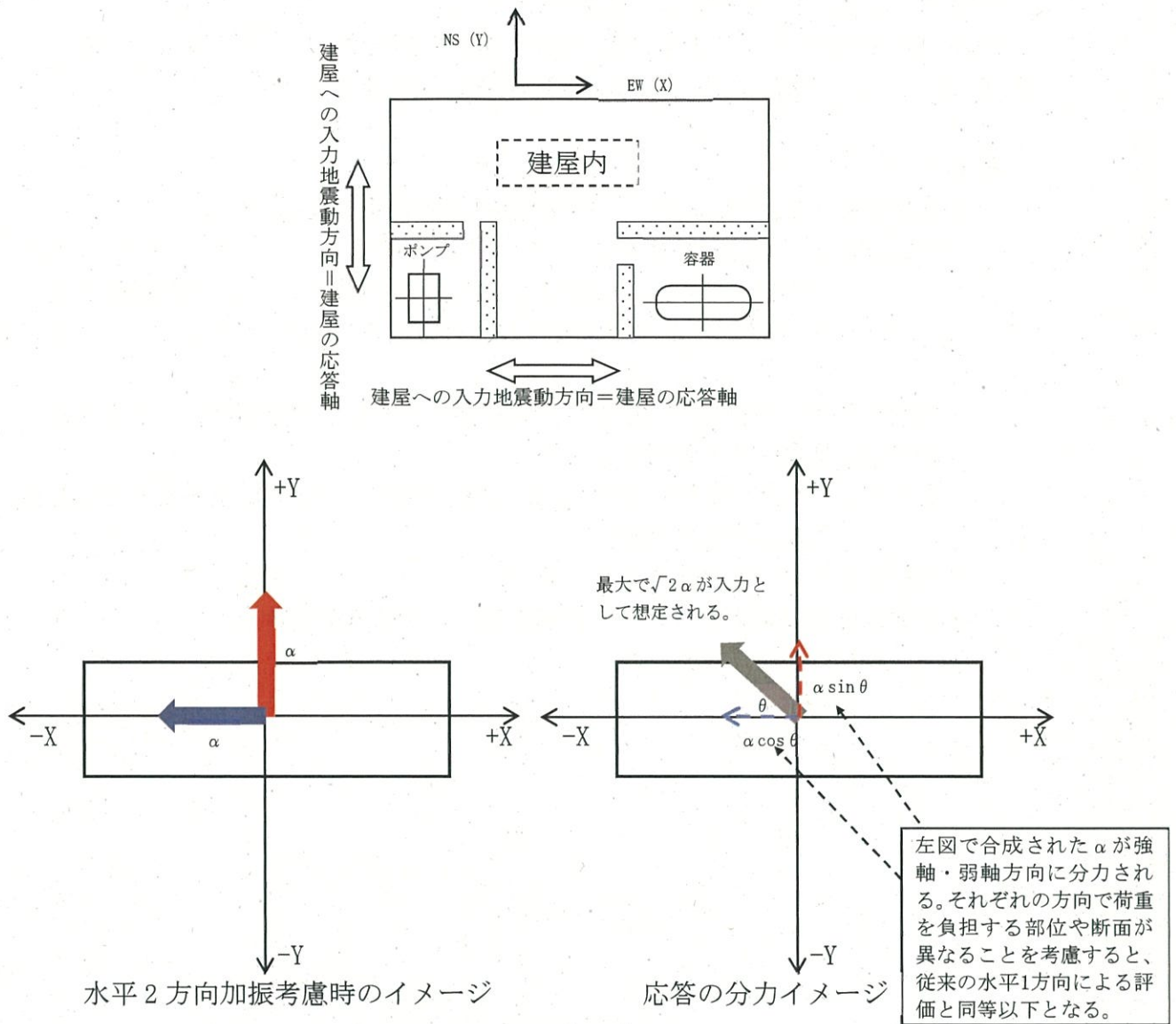


図1 水平2方向加振考慮時の応答イメージ

● 本考え方が適用可能である設備（部位）例

本考え方は設備の応答軸の方向と入力方向の関係によるものであることから、部位・応力分類によらず、各設備の耐震評価における入力方法によって影響軽微か否かを判断できると考える。別紙に本考え方が適用可能である設備の例を示す。

3. 影響軽微であることの解析による確認結果

弱軸・強軸方向を有する矩形構造の3次元梁モデルを用いて、影響軽微であることを解析による確認を実施した。以下に検討内容及び検討結果を示す。

● 検討内容

評価検討モデルを図2に示す。検討方法及び検討条件を以下に示す。

- ・ 検討方法：水平地震力1Gを、 0° 方向（以下「X方向」という。）及び 0° と 90° 方向（以下「XY2方向」という。）へ入力し、X方向加振時の弱軸方向の応答がXY方向加振時の弱軸方向の応答を上回らないことを確認する。
- ・ 検討モデル：架構構造（型鋼にて構成された構造）を梁要素にてモデル化
- ・ 拘束点：機器下端の基礎ボルト点
- ・ 荷重条件：モデル座標のX方向（またはX方向及びY方向）に全周期帯で応答値が1Gの床応答曲線
- ・ 解析手法：スペクトルモーダル解析
- ・ 対象部位及び応力：架台（支持構造物）に対する応答荷重

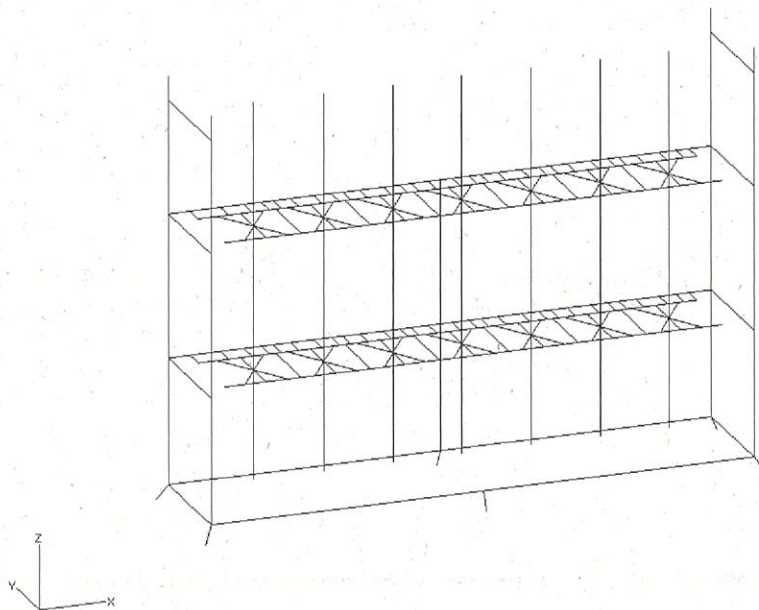


図2 評価検討モデル

● 検討結果

支持構造物の支配的な荷重は水平地震力による曲げモーメントである。さらに部材評価における弱軸（弱断面）方向の荷重であるX軸まわりのモーメントコンターを代表として図3、図4に示す。

さらにX方向加振時と水平各方向1：1を想定したXY2方向加振時における曲げモーメントの比較を表1に示す。

表1より、X方向加振時とXY2方向加振時の弱軸方向のモーメントは同等となっている。ただし、これは水平各方向が1：1で同時に最大値が入力された場合であり、本来の地震動の同時性を考慮すると、更にXY2方向加振時の荷重は小さくなる。

XY2方向加振時においては、強軸方向のモーメントがX方向加振時より大きな値が発生しているが、これは強軸方向の応答が励起されたために算定されたものであり、図5に示すとおり、部材はH鋼などの鋼材であり、曲げモーメントに対して各方向に対する応力評価断面を有していることから、応力を負担する断面が異なることとなり、評価は独立に扱うことができる。

したがって、応答軸が明確である設備については、図1に示すベクトル分解が荷重ベースにおいても生じることから、水平2方向を考慮した場合においても設備の有する耐震性に影響を与えないことが確認できた。さらに、入力に水平各方向の応答加速度を各周期毎に最大値をとるように包絡した床応答曲線を用いている場合もあり、その場合はさらに影響は小さくなる。

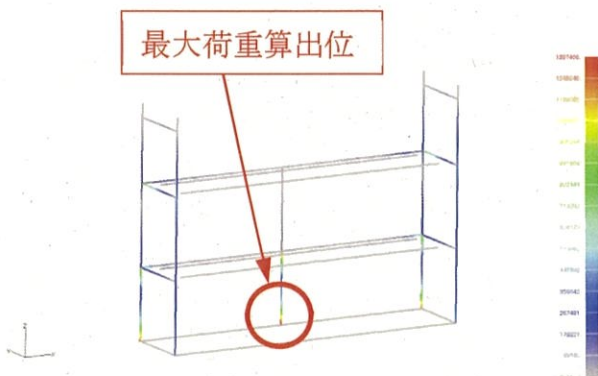


図3 水平地震時モーメントコンター図
(X方向)

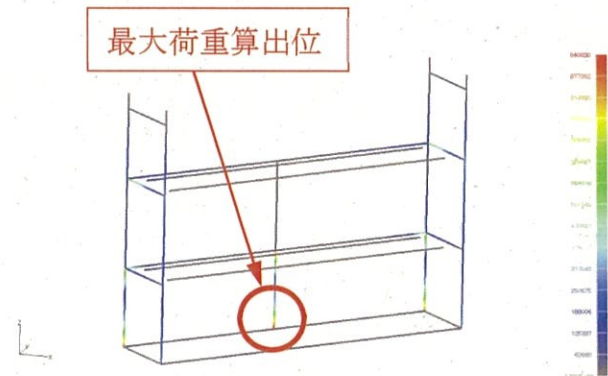


図4 水平地震時モーメントコンター図
(XY2方向)

表1 弱軸方向の最大曲げモーメント

	曲げモーメント (弱軸) (N・mm)	【参考】 曲げモーメント (強軸) (N・mm)
X方向加振	1.3×10^6	0.02×10^6
XY2方向加振	1.3×10^6	1.5×10^6

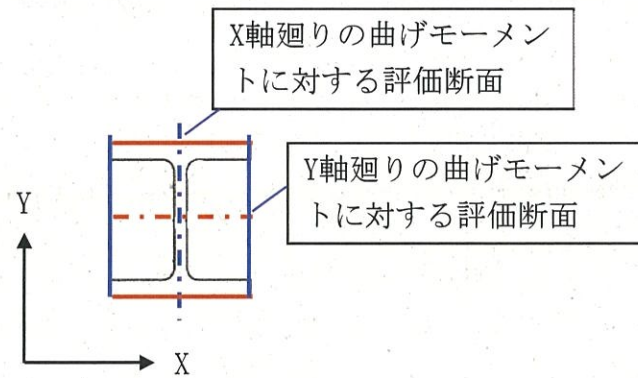
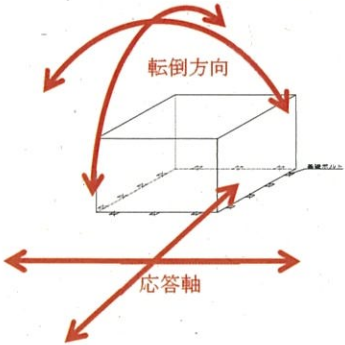


図5 部材断面

別紙 応答軸が明確な設備について

設備	構造図	説明	備考
矩形構造の架構設備、壁掛け式の電気盤	 <p>The diagram shows a 3D perspective of a rectangular box. Two red curved arrows at the top indicate a potential overturning direction, labeled '転倒方向' (Overturning direction). Two red straight arrows at the bottom indicate the response axis, labeled '応答軸' (Response axis). One arrow points horizontally to the left, and the other points diagonally down and to the left.</p>	矩形構造の架構設備、壁掛け式の電気盤は矩形に配置されたボルトにて支持されている。対角方向の剛性が高く、水平地震力に対して斜め方向へ転倒することなく、弱軸／強軸方向にしか応答せず、その方向に地震を入力した評価を実施している。	NS・EW包絡FRSを用いている。

2. 添付図面

工事計画認可申請 第2-1 図

伊方発電所第3号機

その他発電用原子炉の附属施設
非常用電源設備に係る機器の配置
を明示した図面
(その他の電源装置)

四国電力株式会社

主 要 目 表

種 類	—	鉛蓄電池
容 量	Ah/組	3,000 (10時間率)
電 圧	V	138
個 数	—	1組 (1組あたり62個)
系 統 名 称 (ラ イ ン 名)	—	蓄電池 (3系統目)
取 付 箇 所	—	非常用ガスタービン発電機建屋 EL.32.7m
溢 水 防 護 上 の 区 画 番 号	—	GT-2-C
溢 水 防 護 上 の 配 慮 が 必 要 な 高 さ	—	EL.33.1m以上



工事計画認可申請	第2-2 図
伊 方 発 電 所 第 3 号 機	
その他発電用原子炉の附属施設 非常用電源設備の構造図 (その他の電源装置) 蓄電池 (3系統目)	
四 国 電 力 株 式 会 社	

(注) 寸法の単位は mm である。

工事計画認可申請 第3-2-1図

伊方発電所第3号機

その他発電用原子炉の附属施設
火災防護設備の系統図
(消火設備)

四国電力株式会社