

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	SA 技-C-1 改 95
提出年月日	平成 29 年 10 月 13 日

東海第二発電所

「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」への適合状況について

平成 29 年 10 月
日本原子力発電株式会社

本資料のうち、 は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

1. 重大事故等対策

下線部：今回提出資料

1.0 重大事故等対策における共通事項

- 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
- 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
- 1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等
- 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
- 1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等
- 1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等
- 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
- 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
- 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
- 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
- 1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等
- 1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等
- 1.13 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給手順等
- 1.14 電源の確保に関する手順等
- 1.15 事故時の計装に関する手順等
- 1.16 原子炉制御室の居住性等に関する手順等
- 1.17 監視測定等に関する手順等
- 1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等
- 1.19 通信連絡に関する手順等

2. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他テロリズムへの
対応における事項

2.1 可搬型設備等による対応

重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の対処に係る基本方針

【要求事項】

発電用原子炉施設において、重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。以下同じ。）若しくは重大事故（以下「重大事故等」と総称する。）が発生した場合又は大規模な自然災害若しく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発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合における当該事故等に対処するために必要な体制の整備に関し、原子炉等規制法第43条の3の24第1項の規定に基づく保安規定等において、以下の項目が規定される方針であることを確認すること。

なお、申請内容の一部が本要求事項に適合しない場合であっても、その理由が妥当なものであれば、これを排除するものではない。

【要求事項の解釈】

要求事項の規定については、以下のとおり解釈する。

なお、本項においては、要求事項を満たすために必要な措置のうち、手順等の整備が中心となるものを例示したものである。重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力には、以下の解釈において規定する内容に加え、設置許可基準規則に基づいて整備される設備の運用手順等についても当然含まれるものであり、これらを含めて手順書等が適切に整備されなければならない。

また，以下の要求事項を満足する技術的内容は，本解釈に限定されるものではなく，要求事項に照らして十分な保安水準が達成できる技術的根拠があれば，要求事項に適合するものと判断する。

東京電力（株）福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえた重大事故等対策の設備強化等の対策に加え，重大事故に至るおそれがある事故若しくは重大事故が発生した場合又は大規模な自然災害若しく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発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合における以下の重大事故等対処設備に係る事項，復旧作業に係る事項，支援に係る事項及び手順書の整備，教育及び訓練の実施並びに体制の整備を考慮し当該事故等に対処するために必要な手順書の整備，教育及び訓練の実施並びに体制の整備等運用面での対策を行う。

「1. 重大事故等対策」について手順を整備し，重大事故等の対応を実施する。「2. 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項」の「2.1 可搬型設備等による対応」は「1. 重大事故等対策」の対応手順を基に，大規模な損壊が発生した場合の様々な状況においても，事象進展の抑制及び緩和を行うための手順を整備し，大規模な損壊が発生した場合の対応を実施する。

また，重大事故等又は大規模損壊に対処し得る体制においても技術的能力を維持管理していくために必要な事項を，「核原料物質，核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」に基づく原子炉施設保安規定等において規定する。

重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置については，技術的能力の審査基準で規定する内容に加え，設置許可基準規則に基づいて整備する設備の運用手順等についても考慮した表1.0.1に示す「重大事故等対策における手順書の概要」を含めて手順書等を適切に整備する。

整備する手順書については「重大事故の発生及び拡大の防止に必要

な措置を実施するために必要な技術的能力1.1から1.19」にて補足する。

1. 重大事故等対策

1.0 重大事故等対策における共通事項

目 次

1.0.1	重大事故等への対応に係る基本的な考え方	1.0-9
(1)	重大事故等対処設備に係る事項	1.0-9
a.	切り替えの容易性	1.0-9
b.	アクセスルートの確保	1.0-9
(2)	復旧作業に係る事項	1.0-13
a.	予備品等の確保	1.0-13
b.	保管場所	1.0-14
c.	アクセスルートの確保	1.0-14
(3)	支援に係る事項	1.0-15
(4)	手順書の整備，教育及び訓練の実施並びに体制の整備	1.0-16
a.	手順書の整備	1.0-16
b.	教育及び訓練の実施	1.0-21
c.	体制の整備	1.0-22
1.0.2	共通事項	1.0-30
(1)	重大事故等対処設備に係る事項	1.0-30
a.	切り替えの容易性	1.0-30
b.	アクセスルートの確保	1.0-31
(2)	復旧作業に係る事項	1.0-37
a.	予備品等の確保	1.0-37
b.	保管場所	1.0-38

c .	アクセスルートの確保	1.0-38
(3)	支援に係る事項	1.0-39
(4)	手順書の整備，教育及び訓練の実施並びに体制の整備	1.0-43
a .	手順書の整備	1.0-43
b .	教育及び訓練の実施	1.0-51
c .	体制の整備	1.0-57

添付資料 目次

下線部：今回提出資料

- 添付資料1.0.1 本来の用途以外の用途として使用する重大事故等に対処するための設備に係る切り替えの容易性について
- 添付資料1.0.2 可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて
- 添付資料1.0.3 予備品等の確保及び保管場所について
- 添付資料1.0.4 復旧作業に必要な資機材及び外部からの支援について
- 添付資料1.0.5 重大事故等への対応に係る文書体系
- 添付資料1.0.6 重大事故等対応に係る手順書の構成と概要について
- 添付資料1.0.7 有効性評価における重大事故対応時の手順について
- 添付資料1.0.8 大津波警報発令時の原子炉停止操作等について
- 添付資料1.0.9 重大事故等対策の対処に係る教育及び訓練について
- 添付資料1.0.10 重大事故等発生時の体制について
- 添付資料1.0.11 重大事故等発生時の発電用原子炉主任技術者の役割について
- 添付資料1.0.12 福島第一原子力発電所の事故教訓を踏まえた対応について
- 添付資料1.0.13 災害対策要員の作業時における装備について
- 添付資料1.0.14 技術的能力対応手段と有効性評価 比較表
技術的能力対応手段と手順等 比較表
- 添付資料1.0.15 格納容器の長期にわたる状態維持に係わる体制の整備について

添付資料1.0.16 重大事故等発生時における東海発電所及び使用済燃
料乾式貯蔵設備の影響について

東海第二発電所

重大事故等発生時の体制について

<目 次>

1. 重大事故等対策に係る体制の概要	1.0.10-1
(1) 体制の特徴	1.0.10-2
(2) 災害対策要員の確保に関する基本的な考え方	1.0.10-3
(3) 重大事故等対策における判断者及び操作者について	1.0.10-4
2. 東海第二発電所における重大事故等対策に係る体制について	1.0.10-5
(1) 災害対策本部の体制概要	1.0.10-5
a. 災害対策本部長（所長）及び本部長代理の役割	1.0.10-5
b. 災害対策本部の構成	1.0.10-5
c. 災害対策要員が活動する施設	1.0.10-9
(2) 災害対策本部の要員招集	1.0.10-10
a. 当直要員	1.0.10-10
b. 発電所構内等に常駐している災害対策要員（当直要員除く）	1.0.10-11
c. 発電所外から発電所に参集する災害対策要員	1.0.10-12
(3) 通報連絡	1.0.10-14
(4) 災害対策本部内の情報共有について	1.0.10-15
a. プラント状況，重大事故等への対応状況の情報共有	1.0.10-15
b. 指示・命令，報告	1.0.10-16
c. 本店対策本部との情報共有	1.0.10-16
(5) 交代要員の考え方	1.0.10-17
(6) プルーム通過前後の体制の移行	1.0.10-18
3. 発電所外における重大事故等対策に係る体制について	1.0.10-19
(1) 本店対策本部	1.0.10-20

a. 本店対策本部の体制概要	1.0.10-20
b. 本店対策本部設置までの流れ	1.0.10-21
c. 広報活動	1.0.10-21
(2) 原子力事業所災害対策支援拠点	1.0.10-22
(3) 中長期的な体制	1.0.10-22
第 1.0.10-1 表 防災体制の区分と緊急時活動レベル (EAL)	1.0.10-24
第 1.0.10-2 表 所長 (原子力防災管理者) 不在時の代行順位	1.0.10-26
第 1.0.10-1 図 災害対策本部体制	1.0.10-27
第 1.0.10-2 図 災害対策本部の初動体制及び全体体制の構成	1.0.10-28
第 1.0.10-3 図 災害対策本部の初動体制から全体体制への移行	1.0.10-29
第 1.0.10-4 図 災害対策本部の要員 (プルーム通過時)	1.0.10-30
第 1.0.10-5 図 中央制御室の当直要員等の体制 (運転中)	1.0.10-31
第 1.0.10-6 図 中央制御室の当直要員等の体制 (停止中)	1.0.10-32
第 1.0.10-7 図 発電所における非常事態宣言と 災害対策要員の非常招集	1.0.10-33
第 1.0.10-8 図 プルーム通過前後の災害対策要員の動き	1.0.10-34
第 1.0.10-9 図 一斉通報装置による災害対策要員の非常招集連絡	1.0.10-35
第 1.0.10-10 図 災害対策要員の非常招集の流れ	1.0.10-36
第 1.0.10-11 図 緊急時対策所災害対策本部内における各作業班, 本店対策本部との情報共有イメージ	1.0.10-37
第 1.0.10-12 図 重大事故等発生時の支援体制 (概要)	1.0.10-38
第 1.0.10-13 図 本店対策本部の組織及び職務	1.0.10-39
第 1.0.10-14 図 本店における態勢発令と災害対策要員の非常招集 (非常召集の連絡経路)	1.0.10-40
第 1.0.10-15 図 全面緊急事態発生時の情報発信体制	1.0.10-41

第 1.0.10-16 図 原子力事業所災害対策支援拠点の体制……………	1.0.10-42
別紙 1 自衛消防隊の体制について……………	1.0.10-43
別紙 2 緊急時対策所における主要な体制の一覧……………	1.0.10-54
別紙 3 重大事故等発生時における災害対策要員の動き……………	1.0.10-55
別紙 4 災害対策要員による通報連絡について……………	1.0.10-56
別紙 5 原子力事業所災害対策支援拠点について……………	1.0.10-58
別紙 6 発電所構外からの災害対策要員の参集について……………	1.0.10-60
補足 1 発電所が締結している医療協定について……………	1.0.10-83

1. 重大事故等対策に係る体制の概要

発電所において、重大事故等を起因とする原子力災害が発生するおそれがある場合、又は発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害の拡大の防止、その他必要な活動を円滑に行うため、原子力防災管理者（所長）は、事象に応じて警戒事態又は原子力災害対策特別措置法（以下「原災法」という。）第10条第1項に基づく特定事象等の重大事故等発生の場合には非常事態を宣言し、所長を災害対策本部長とする発電所警戒本部又は発電所災害対策本部（以下「災害対策本部」という。）を設置する。（第1.0.10-1図）

また、発電所において警戒事態又は非常事態の宣言を受けた本店は、本店警戒事態又は本店非常事態を発令し、本店警戒本部又は本店総合災害対策本部（以下「本店対策本部」という。）を設置する。

原子炉施設に異常が発生し、その状況が原災法第10条第1項に基づく特定事象である場合の通報、非常事態の宣言、災害対策本部の設置等については、原災法第7条に基づき作成している東海第二発電所原子力事業者防災業務計画（以下「防災業務計画」という。）及び関連する社内規程に定めている。

防災業務計画には、災害対策本部の設置、原子力防災要員を置くこと、及びこれを支援するため本店対策本部を設置することを規定している。これらの組織により全社として原子力災害事前対策、緊急事態応急対策、及び原子力災害中長期対策を実施できるようにしておくことで、原災法第3条で求められる原子力事業者の責務を果たしている。

原子炉施設の異常時には、災害対策本部の対応が事象収束に対して有効に機能するように、保安規定及び社内規程において、防災訓練等を通じて平時から機能の確認を行う。

本資料では、重大事故等発生時、即ち、原災法第10条第1項に基づく特定事象が発生して、東海第二発電所に災害対策本部を設置し、本店に本店対

策本部を設置した場合における体制について示す。

(1) 体制の特徴

原子力防災組織は、災害対策本部長、災害対策本部長代理、本部員及び発電用原子炉主任技術者で構成される「本部」と、7つの作業班で構成され、役割分担に応じて対処する。

災害対策本部において、指揮命令は基本的に災害対策本部長を最上位に置き、階層構造の上位から下位に向かってなされる。一方、下位から上位へは、実施事項等が報告される。また、プラント状況や各班の対応状況についても各本部員より適宜報告されるため、常に綿密な情報の共有がなされる。

あらかじめ定めた手順に従って運転班（当直）が行う運転操作や復旧操作については、当直発電長の判断により自律的に実施し、運転本部員に実施の報告が上がってくることになる。

東海第二発電所において組織している災害対策本部体制について、以下に説明する。

a. 災害対策本部の構成

災害対策本部体制は緊急時対策所に構築され、以下の要員（災害対策要員）で構成される。

- ・ 災害対策本部長：原子力防災管理者（所長）
- ・ 災害対策本部長代理：副原子力防災管理者
- ・ 発電用原子炉主任技術者
- ・ 本部員：担当班の統括

各班は基本的な役割、機能毎に以下の班を構成し、それぞれの本部

員の指揮の下，活動を実施する。

- ①情報班
- ②広報班
- ③庶務班
- ④技術班
- ⑤放射線管理班
- ⑥保修班
- ⑦運転班

各班の必要要員規模は，対応すべき事故の様相又は事故の進展や収束の状況により異なるが，プルーム通過の前・中・後でも要員の規模を拡大・縮小しながら円滑な対応が可能な組織とする。

(2) 災害対策要員の確保に関する基本的な考え方

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において，重大事故等が発生した場合でも速やかに対策を行えるよう，発電所構内に必要な要員を常時確保する。また，火災発生時の初期消火活動に対応するため，初期消火要員についても発電所に常時確保する。

重大事故等の対応で，高線量下における対応が必要な場合においても，社員で対応できるよう要員を確保する。病原性の高い新型インフルエンザや同様に危険性のある新感染症等が発生し，所定の要員に欠員が生じた場合は，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）を含め要員の補充を行うとともに，そのような事態に備えた体制に係る管理を行う。

必要な要員の補充の見込みが立たない場合は，原子炉停止等の措置を実施し，確保できる要員で，安全が確保できる原子炉の運転状態に移行する。また，あらかじめ定めた連絡体制に基づき，夜間及び休日（平日の勤務時

間帯以外)を含めて必要な要員を非常招集できるよう、定期的に通報連絡訓練を実施する。

(3) 重大事故等対策における判断者及び操作者について

a. 判断者の明確化

発電所の重大事故等対策の災害対策活動に関する一切の業務は、災害対策本部のもとで行い、かつ、災害対策本部において行う対策活動を本店対策本部は支援する。

運転班(当直)が行う運転操作や復旧操作については、あらかじめ定めた手順に従って当直発電長の判断により実施する。一方、あらかじめ定めた手順によらない操作及び対応については、原子炉施設の運転に関し保安の監督を職務とする発電用原子炉主任技術者の助言を踏まえ、災害対策本部長が最終的に判断する。

また、国及び地方公共団体等の関係機関及び社外の支援組織との連携に係る対応の判断は、本店対策本部長が行う。

隣接する東海発電所との同時発災により各発電所での対応が必要な事象が発生した場合、災害対策本部は各発電所の状況や使用可能な設備、事象の進展等の状況を共有し、東海発電所長及び東海第二発電所長を兼務する災害対策本部長が対応すべき優先順位の最終的な判断を行う。

b. 操作者の明確化

各種手順書は、使用主体に応じて、当直運転員が使用する運転手順書と、災害対策要員(当直運転員を除く)が災害対策本部で使用する手順等を整備する。

ただし、使用目的によっては、相互の手順の完遂により機能を達成する可能性があることを踏まえ、重大事故等対処設備の操作に当たっては、中央制御室と災害対策本部の間で緊密な情報共有を図りながら行うこととする。

2. 東海第二発電所における重大事故等対策に係る体制について

(1) 災害対策本部の体制概要

a. 災害対策本部長（所長）及び本部長代理の役割

所長は、災害対策本部長として原子力防災組織を統括管理するとともに、必要な要員を招集し状況の把握に努め、原子力災害の発生又は拡大の防止のために必要な応急措置を行う。

所長が不在の場合は、あらかじめ定めた順位に従い、副原子力防災管理者がその職務を代行する。（第 1.0.10-2 表）

また、重大事故等の発生時には複数の事象が同時に進行することを想定し、災害対策本部長の助成や、災害対策本部長の指示を受けて、原子力オフサイトセンターでの対応及び重大事故等の応急措置等に係る特定の課題を迅速に確認及び各班に具体的な対応を指示する本部長代理を 3 名配置する。

b. 災害対策本部の構成

(a) 災害対策本部

災害対策本部は、実施組織及び支援組織に区分される。さらに、支援組織は、技術支援組織及び運営支援組織に区分される。

実施組織は、当直、重大事故等の現場活動を行う重大事故等対応要員及び初期消火活動を行う自衛消防隊から構成される。重大事故等対応要

員は、庶務班、保修班及び運転班で構成され、各班には班員に対して必要な指示を行う本部員と班員に対して具体的な作業指示や作業状況を本部に報告を行う班長を配置する。

支援組織のうち技術支援組織は、技術班、放射線管理班、保修班及び運転班から構成され、各班には班員に対して必要な指示を行う本部員と班員に対して具体的な作業指示や作業状況の報告を行う班長を配置する。

支援組織のうち運営支援組織は、情報班、広報班及び庶務班から構成され、各班には班員に対して必要な指示を行う本部員と班員に対して具体的な作業指示や作業状況の報告を行う班長を配置する。（第 1.0.10-1 図～第 1.0.10-6 図）

災害対策本部（全体体制）110名は、当社社員と自衛消防隊の消火担当及び給水確保対応にあたる協力会社社員（13名）で構成される。

なお、災害対策本部の初動対応要員 39名については、自衛消防隊の消火担当（7名）の要員以外を当社社員で構成する。

<実施組織>

当直：事故の影響緩和・拡大防止に関する運転上の措置、初期消火活動
等

重大事故等対応要員：役割別に各班に分かれる。

庶務班：アクセスルート確保（2名）

放射性物質の拡散抑制対策に伴う措置（14名）

自衛消防隊による初期消火活動（11名）

保修班：事故の影響緩和・拡大防止に関する対応（2名）

給水確保に伴う措置（8名）

電源確保に伴う措置（6名）

運転班：事故の影響緩和・拡大防止に関する運転上の措置（3名）

重大事故等対応要員のうち庶務班及び保修班の要員は、実施組織が行う各災害対策活動を相互に助勢して実施できる配置とし、対応する必要がある災害対策活動に対処可能な体制とする。

火災発生時には、火災の発生場所に応じて当直あるいは守衛が初期消火を行い、要請を受けた自衛消防隊が初期消火を引き続いて実施する。また、平日（勤務時間中）と平日夜間及び休日では初期消火の対応要領が異なるが、どちらの場合においても、迅速かつ適切に初期消火活動を行うことができる。（別紙1）

<技術支援組織>

技術班：事故状況の把握・評価，プラント状態の進展予測・評価，事故拡大防止対策の検討及び技術的助言等（3名）

放射線管理班：影響範囲の評価，被ばく管理，汚染拡大防止措置等に関する技術的助言，二次災害防止に関する措置等（3名）

発電所内外の放射線・放射能の状況把握（4名）

保修班：事故の影響緩和・拡大防止に関する対応指示，不具合設備の応急復旧及び技術的助言，放射性物質の汚染除去等（5名）

運転班：プラント状態の把握及び災害対策本部へのインプット，事故の影響緩和・拡大防止に関する対応指示及び技術的助言等（3名）

<運営支援組織>

情報班：事故に関する情報収集・整理及び連絡調整，本店対策本部及び社外機関との連絡調整等（5名）

広報班：発生した事象に関する広報，関係地方公共団体の対応，報道機関等の社外対応，発電所内外へ広く情報提供等（4名）

庶務班：災害対策本部の運営，防災資機材の調達及び輸送（4名）

社外関係機関への連絡（6名）

所内警備，避難誘導（3名）

医療(救護)に関する措置，二次災害防止に関する措置（3名）

(b) 災害対策要員

災害対策要員は重大事故等に対処するために必要な指示を行う本部要員，各作業班員，現場にて対応を行う重大事故等対応要員，当直要員及び自衛消防隊(初期消火要員)で構成する。

(c) 災害対策本部設置までの流れ

発電所において，重大事故等の原子力災害が発生するおそれがある場合，原子力防災管理者（所長）は直ちに警戒事態を宣言するとともに本店発電管理室長へ報告する。原子力防災管理者は速やかに発電所警戒本部を設置し，災害対策本部体制を構成する災害対策本部要員に対し非常招集を行う。

さらに，発電所において，原災法第10条第1項に定める特定事象等を含む重大事故等の原子力災害が発生した場合，原子力防災管理者（所長）は直ちに非常事態を宣言するとともに本店発電管理室長へ報告する。原子力防災管理者は速やかに災害対策本部を設置し，災害対策本部体制を構成する災害対策要員に対し非常招集を行う。

なお，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において，当直発電長から事象の発生の連絡を受けた原子力防災管理者（所長）は，当直

発電長に災害対策本部の要員の招集を指示し、通報連絡要員が一斉通報システムを用いて災害対策要員の非常招集を行う。(第1.0.10-7図)

c. 災害対策要員が活動する施設

重大事故等が発生した場合において、災害対策本部における実施組織及び支援組織が関係箇所との連携を図り迅速な対応により事故対応を円滑に実施するために、以下の施設及び設備を整備する。これらは、重大事故等発生時において、初期に使用する施設及び設備であり、これらの施設又は設備を使用することによって発電用原子炉の状態を確認し、必要な発電所内外各所へ通報連絡を行い、また重大事故等への対応における各班、要員数を踏まえ数量を決定し、防災訓練において、適切に活動を実施できる数量であることを確認する。(別紙3)

(a) 支援組織の活動に必要な施設及び設備

重大事故等対応に必要なプラントのパラメータを確認するための安全パラメータ表示システム(以下「SPDS」という。)、発電所内外に通信連絡を行い関係箇所と連携を図るための統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(テレビ会議システム、IP-電話機、IP-FAX)、衛星電話設備及び無線連絡設備等を備えた緊急時対策所を整備する。

(b) 実施組織の活動に必要な施設及び設備

中央制御室、緊急時対策所及び現場との連携を図るため、携行型有線通話装置、無線通話設備及び衛星電話設備等を整備する。また、電源が喪失し照明が消灯した場合でも、迅速な現場への移動、操作及び作業を実施し、作業内容及び現場状況の情報共有を実施で

きるようヘッドライト及びランタン等を配備する。

(2) 災害対策本部の要員招集

平日の勤務時間帯に警戒事態又は非常事態が発生した場合、送受話器(ページング)、所内放送等にて発電所構内の災害対策本部体制を構成する災害対策要員に対して非常招集を行い、災害対策本部を設置した上で活動を実施する。東海第二発電所では、中長期的な対応も交替できるよう当直運転員以外の発電所職員についてもほぼ全員が災害対策要員となっており、平日の勤務時間中での要員確保は可能である。

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に警戒事態又は非常事態が発生した場合、一斉通報システムにて災害対策本部体制を構成する災害対策要員に対し非常招集を行うとともに、災害対策本部体制が構築されるまでの間については、当直要員及び発電所構内に常駐している災害対策要員を主体とした初動体制を確立し、迅速な対応を図る。

また、発電所構内に常駐している災害対策要員のうち運転班の要員は、原則中央制御室に参集する。その他の参集する要員は、緊急時対策所に参集する。

以下に、発電所構内の要員数が少なくなる夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）における非常事態発生時の体制について記載する。この時期においても、重大事故等発生時に適切に対応を行うことができる。（第 1.0.10-3 図、第 1.0.10-5 図、第 1.0.10-6 図、第 1.0.10-7 図、第 1.0.10-8 図、第 1.0.10-9 図）

a. 当直要員

原子炉運転時における中央制御室の当直要員は、当直発電長 1 名、当

直副発電長 1 名及び当直運転員 5 名の計 7 名／直を配置している（第 1.0.10-5 図）。また、原子炉運転停止中^{※2}における当直要員は、現場対応操作を考慮して、当直発電長 1 名、当直副発電長 1 名及び当直運転員 3 名の計 5 名／直を配置している（第 1.0.10-6 図）。

※2 原子炉の状態が冷温停止（原子炉冷却材温度が 100℃未満）及び燃料交換の期間

重大事故等発生時には、当直発電長が重大事故等対策に係る運転操作に関する指揮・命令・判断を行い、当直副発電長は当直発電長を補佐する。中央制御室で運転操作を行う当直運転員及び現場で対応する当直運転員は、当直発電長指示のもと重大事故等対策の対応を行うために整備された手順書に従い事故対応を行う。当直発電長は適宜、災害対策本部と連携し重大事故等対応操作の状況を報告する。

原子炉運転停止中の当直要員の数は、原子炉運転時の当直要員の数より少ないが、当直内の各役割及び指揮命令系統は維持される。

なお、当直要員の勤務形態は、通常サイクル5班2交替で運用しており、重大事故等発生時においても、中長期での運転操作等の対応に支障が出ることがないように、通常時と同様の勤務形態を継続することとしていること、及び重大事故等の対応に当たっては有効性評価を考慮して中央制御室の当直運転員2名及び現場運転員6名（現場の当直運転員3名と重大事故等対応要員のうち運転操作対応3名（2人1組3チーム））の体制を整えている。また、特定の作業に当たり被ばく線量が集中しないよう配慮する運用としていることから、特定の現場運転員に作業負荷や被ばく線量が集中することはない。

b. 発電所構内に常駐している災害対策要員（当直要員除く）

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）には、発電所構内に常駐している災害対策要員（当直要員除く）が、緊急時対策所で初動対応を行う。

初動対応の全体を指揮する統括待機当番者 1 名の下に、現場を指揮する現場統括待機者 1 名、外部通報・連絡及び情報収集を行う要員 2 名^{※3}、現場対応を行う庶務班、運転班及び保修班の要員 26 名（内訳：アクセスルート確保要員 2 名、初期消火要員 11 名、運転操作要員 3 名、電源・給水確保要員 10 名）及び放射線測定等を行う放射線管理班要員 2 名の合計 32 名が非常招集を受けて参集し、災害対策本部の初動体制を確立する。

重大事故等の応急対応については、必要な対応を実施可能な要員を確保することとし、これを初動体制の各班の機能及び要員数により対応可能としている。このため、特定の現場要員に作業負荷や被ばく線量が集中することはない。（第 1.0.10-2 図）

※3：情報班員のうち 1 名が中央制御室に常駐し初動対応を行う。

c. 発電所外から発電所に参集する災害対策要員

(a) 非常招集により参集する要員

災害対策本部の要員については、発電所員約 260 名のうち、約 130 名が発電所から 5km 圏内に居住している。（平成 28 年 7 月現在）

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合に、災害対策要員の所在や参集ルート等を踏まえて参集時間と参集する災害対策要員数を評価した。その結果、要員の参集開始時間を招集連絡の 30 分後とすることや、要員の参集手段を徒歩移動とするという保守的な条件においても、重大事故等の発生の 2 時間後には約 110 名が参集すると評価される。この評価結果は、東海第二発電所で抽出される全ての事故シナリオにおいて、外部からの参集要員に要求される参集時間及

び要員数を十分に達成できる。(別紙 6)

参集した要員は災害対策本部の初動体制に加わることで、災害対策本部は初動体制から全体体制に移行する。統括待機当番者は、災害対策本部長の参集後には、本部長代理となる。また、初動体制における情報班、保修班、放射線管理班、庶務班及び運転班は、参集した要員による班員数が増加により、長期の現場応急対応を円滑かつ確実に実施することが可能となる。さらに、参集した要員により、中長期的な対応等を検討する技術班が全体体制の中で設置される。なお、残りの要員は交代要員として待機する。(第 1.0.10-2 図)

(b) 非常招集の対象者

発電所外から参集する災害対策本部の要員は、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）においても、拘束当番として 71 名を確保する。

確保する拘束当番者の選定にあたっては、対象者の居住場所を考慮する。他操作との流動性が少ない特定の力量を有する参集要員（運転員）については、参集の確実さを向上させるために、あらかじめ発電所近傍に待機させる運用とする。また、庶務班や保修班等において作業に必要な有資格者（各種主任技術者や大型車両及びクレーンなどの免状取得者）を配置する。

(c) 非常招集の流れ

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合に、発電所外にいる災害対策要員を速やかに非常招集するため、「一斉通報システム」、「通信連絡手段」等を活用し災害対策要員の非常招集を行う。(第 1.0.10-9 図)

東海村周辺地域で震度 6 弱以上の地震が発生した場合には、非常招集の連絡がなくても支障がない限り発電所緊急時対策所又は発電所外集合場所（第三滝坂寮）に参集する。なお、地震等により家族及び自宅などが被災した場合や地方公共団体からの避難指示等が出された場合は、家族の身の安全を確保した上で参集する。

招集する災害対策要員のうち、あらかじめ指名されている発電所参集要員である災害対策要員は、直接に発電所緊急時対策所に参集する。あらかじめ指名された発電所参集要員以外の要員は、発電所外の集合場所に参集し、災害対策本部の指示に従い対応する。

発電所外の集合場所に参集した要員は、災害対策本部と非常招集に係る以下の確認、調整を行い、発電所に集団で移動する。（第 1.0.10-10 図）

- ① 発電所の状況（設備及び所員の被災等）
- ② 参集した要員の確認（人数、体調等）
- ③ 重大事故等対応に必要な装備（汚染防護具、マスク、線量計等）
- ④ 発電所への持参品（通信連絡設備、照明機器等）
- ⑤ 気象及び災害情報等

(3) 通報連絡

原子力警戒事態又は非常事態が宣言された場合の通報連絡は情報班が行うが、夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の場合、発電所に常駐する当直発電長又は通報連絡要員が、内閣総理大臣、原子力規制委員会、茨城県知事、東海村村長、原子力防災専門官、原子力緊急時支援・研修センター及びその他定められた通報連絡先に、所定の様式により F A X を用いて一斉送信することにより、複数地点への連絡を迅速に行う。（別紙 4）

- a. 各通報連絡先に対しては、あらかじめ指名された通報連絡当番者が電話により、FAXの着信確認又はFAXを送信した旨を連絡する。
- b. その後、災害対策要員の招集により通報連絡要員を確保し、更なる時間短縮を図る。

(4) 災害対策本部内の情報共有について

災害対策本部内及び本店対策本部との基本的な情報共有方法は、以下のとおりである。今後の訓練等で有効性を確認し適宜見直していく。(第1.0.10-11図, 第1.0.10-13図)

a. プラント状況、重大事故等への対応状況の情報共有

- ①情報班は、通信連絡設備を用い当直発電長又は情報班員からプラント状況を逐次入手し、ホワイトボード等に記載するとともに、主要な情報を災害対策本部に報告する。
- ②技術班は、SPDSデータ表示装置によりプラントパラメータを監視し、状況把握、今後の進展予測及び中期的な対応・戦略を検討する。
- ③各作業班は、適宜、入手したプラント状況、周辺状況、重大事故等への対応状況をホワイトボード等に記載するとともに、適宜OA機器(パーソナルコンピュータ等)内の共通様式に入力することで、災害対策本部内の全要員、本店対策本部との情報共有を図る。
- ④災害対策本部長は、本部と各作業班の発話、情報共有記録をもとに全体の状況把握、今後の進展予測・戦略検討に努めるとともに、プラント状況、今後の対応方針について災害対策本部内に説明し、状況認識、対応方針の共有化を図る。
- ⑤災害対策本部長は、定期的に対外対応を含む対応戦略等を災害対策本部要員と協議し、その結果を災害対策本部内の全要員に向けて発話し、

全体の共有を図る。

- ⑥情報班を中心に，災害対策本部長，災害対策本部長代理，各本部員の発話内容をOA機器内の共通様式に入力し，発信情報，意思決定，指示事項等の情報を記録・保存し，情報共有を図る。

b. 指示・命令，報告

- ①災害対策本部内において，指揮命令は基本的に災害対策本部長を最上位に置き，階層構造の上位から下位に向かってなされる。一方，下位から上位へは，実施事項等が報告される。また，プラント状況や各班の対応状況についても各本部員より適宜報告されるため，常に綿密な情報の共有がなされる。
- ②災害対策本部長は，各本部員からの発話，報告を受け，適宜指示・命令を出す。
- ③各本部員は，配下の各作業班長から報告を受け，各班長に指示・命令を行うとともに，重要な情報を災害対策本部内で適宜発話し情報共有する。また，災害対策本部長に報告する。
- ④各作業班長は，各班員に対応の指示を行うとともに，班員の対応状況等の情報を入手し，情報を整理した上で本部員へ報告する。
- ⑤情報班を中心に，災害対策本部長，災害対策本部長代理，各本部員の指示・命令，報告，発話内容をホワイトボード等への記載，並びにOA機器内の共通様式に入力することで，災害対策本部内の全要員，本店対策本部との情報共有を図る。

c. 本店対策本部との情報共有

災害対策本部と本店対策本部間の情報共有は，テレビ会議システム，

通信連絡設備，OA機器内の共通様式を用いて行う。

(5) 交代要員の考え方

平日の勤務時間帯に警戒事態又は非常事態が宣言された場合，送受話器（ページング），所内放送等にて発電所構内の災害対策本部体制を構成する災害対策要員及び発電用原子炉主任技術者に対し非常招集を行う。

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の場合，当直要員7名及び発電所構内に宿直している重大事故等に対処する災害対策要員32名にて初期対応を実施する（第1.0.10-2図，第1.0.10-8図）。それ以外の災害対策要員及び発電用原子炉主任技術者は，一斉通報システムにより非常招集される。（第1.0.10-9図）^{※4}

※4 (2)災害対策本部の要員招集 c. 発電所外から発電所に招集する災害対策要員を参照

非常招集の対象となる発電用原子炉主任技術者又は代行者については，召集連絡を受けた後，速やかに災害対策本部に駆けつけられるよう，東海村又は隣接市町村に配置する。

発電用原子炉主任技術者は，参集途上であっても通信連絡手段（衛星電話設備（携帯型）等）を携行することにより，災害対策本部からプラントの状況及び対策の状況等を確認あるいは情報連絡を受けることができる。

また，初動対応者の交代を考慮し，主要な本部要員，班長，発電用原子炉主任技術者の交代要員は，発電所に比較的早期に参集できるように配慮する。

平日の勤務時間帯，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）のいずれの場合も，参集する災害対策要員は，時間の経過とともに必要とする人員（110名：第1.0.10-1図）以上になる。このため，長期的対応に備えて，

対応者と待機者を人選する（第 1.0.10-9 図）。

必要人数を発電所に残し、残りは発電所外（原子力事業所災害対策支援拠点、自宅等）で待機する。対応者は、基本的には 12 時間（目途）ごとに待機要員と交替することで長期的な対応にも対処可能な体制を構築する。

なお、プルーム通過時には、必要な活動に対して交替要員を考慮した最小限の要員を緊急時対策所、中央制御室及び現場（原子炉建屋附属棟 3 階）に合計 70 名が待機する。

緊急時対策所には 64 名（内訳：主要な本部員・班長、発電用原子炉主任技術者の災害対策対応 23 名とその交替要員 23 名、中央制御室から退避 4 名、現場から退避 14 名）が待機し、中央制御室待機室には同様に 3 名（内訳：当直 3 名）が待機し、現場（原子炉建屋附属棟 3 階）にも同様に 3 名（内訳：重大事故等対応要員である運転班員 3 名）が待機する。なお、プルーム通過中は、現場作業は行わないが、緊急時対策所の各班の機能は維持される。（第 1.0.10-4 図）。

(6) プルーム通過前後の体制の移行

a. プルーム通過前

緊急時対策所の災害対策本部の体制は、格納容器ベントに伴うプルームの通過に備え、プルーム通過前に災害対策本部の体制を変更する。プルーム通過時においても緊急時対策所に必要な災害対策要員を残し、それ以外の災害対策要員は事前に原子力事業所災害対策支援拠点に一時退避する。

中央制御室の当直運転員及び情報班員は、プルーム通過中の監視に必要な要員を除き緊急時対策所に退避する。中央制御室で監視にあたる当直運転員は、中央制御室待避室を正圧化させてプルームの通過に備える。

また、格納容器破損ベント対応のため二次隔離弁操作室で操作にあたる

運転班要員も、プルーム通過前に二次隔離弁操作室に移動し、同操作室を正圧化させてプルーム通過に備える。

b. プルーム通過後の作業再開の判断

プルーム通過後の作業再開に係る判断は、可搬型モニタリング・ポスト等の指示が急激に低下し、指示が安定したことをもってプルームの通過を判断する。

c. プルーム通過後

プルームの通過が判断され次第、緊急時対策所の空調を正圧化状態から空気浄化モードに移行し、緊急時対策所のチェンジングエリアの運用を再開する。二次隔離弁操作室に待機していた運転班要員の緊急時対策所への帰還は、チェンジングエリアの運用再開後を原則とするが、チェンジングエリアの運用開始前に、やむを得ず帰還する必要がある場合には、緊急時対策所内のエアロックのエリアにおいて、放射線防護具の脱衣及び汚染検査を行う。

プルーム通過前に緊急時対策所に退避していた中央制御室の当直運転員及び情報班員は、プルーム通過後、中央制御室のチェンジングエリアの運用が再開され次第中央制御室に移動する。また、原子力事業所災害対策支援拠点に退避していた災害対策要員を、災害対策本部長は災害対策本部の体制をプルーム通過時の体制から重大事故等時の対応体制に戻すのに合わせ、発電所に要員を招集する。

3. 発電所外における重大事故等対策に係る体制について

発電所において原子力警戒事態又は非常事態が宣言された場合、本店対策

本部及び原子力事業所災害対策支援拠点において、発電所における重大事故等対策に係る活動を支援する体制を構築する。(第 1.0.10-12 図)

以下に発電所外における体制について示す。

(1) 本店対策本部

a. 本店対策本部の体制概要

(a) 本店対策本部長（社長）の役割

社長は、本店対策本部長として統括管理を行い、全社大での体制にて原子力災害対策活動を実施するため本店対策本部長としてその職務を行う。なお、社長が不在の場合は、あらかじめ定めた順位に従い、本店対策本部の副本部長がその職務を代行する。

(b) 本店対策本部の構成

本店対策本部は、重大事故等の拡大防止を図り、事故により放射性物質を環境に放出すること防止するために、特に中長期の対応について災害対策本部の活動を支援する。

重大事故等の応急対応を実施する災害対策本部の各班を支援するために、本店対策本部には対応する各班を設置するとともに、災害対策本部が事故対応に専念できるように、社内外の情報収集及び災害状況の把握、報道機関への情報発信、原子力緊急事態支援組織等関係機関への連絡、原子力事業所災害対策支援拠点の選定・運営を行う各班を設置する。

また、他の原子力事業者等への応援要請やプラントメーカー等からの対策支援対応等、技術面・運用面で支援する体制を整備する。(第 1.0.10-13 図)

情報班：事故に関する情報の収集、災害対策本部への指導・援助及び本店対策本部内での連絡調整、社外関係機関との連絡・調整

及び法令上必要な連絡，報告等

庶務班：通信施設の確保，要員の確保，応援計画案の作成及び各班応援計画の取り纏め等

広報班：報道機関等の対応，広報関係資料の作成，応援計画案の作成等

技術班：原子炉・燃料の安全に係る事項の検討，発電所施設・環境調査施設の健全性確認，災害対策本部が行う応急活動の検討，応援計画案の作成等

放射線管理班：放射線管理に係る事項の検討，個人被ばくに係る事項の検討，応援計画の作成等

保健安全班：緊急被ばく医療に係る事項の検討，応援計画案の作成等

b. 本店対策本部設置までの流れ

発電所において原子力警戒事態又は非常事態が宣言された場合，発電管理室長は，本店対策本部組織の要員を非常招集する。（第 1.0.10-14 図）発電管理室長は，発電所に災害対策本部が設置された場合，社長を本部長とする本店対策本部を設置する。なお，夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）において，本店対策本部体制が構築されるまでの間については，本店近傍で待機している宿直者 2 名にて初期対応を行う。

c. 広報活動

原子力災害発生時における広報活動については，原災法第 16 条第 1 項に基づき設置される原子力災害対策本部（全面緊急事態発生時の場合）と連携することとしており，原子力規制庁緊急時対応センター（ERC）及び緊急事態応急対策等拠点施設（オフサイトセンター）との情報発信体制を構築し，災害対策本部と連携し対応を行う。（第 1.0.10-15 図）

また、近隣住民を含めた広範囲の住民からの問い合わせについては、相談窓口等で対応を行い、記者会見情報等についてはホームページ等を活用し、情報発信する。

(2) 原子力事業所災害対策支援拠点

発電所において非常事態が宣言された場合に、発電所外から 7 日間支援を受けなくとも災害対応が実施できるように、発電所構内には、災害対応が可能な資機材として、必要な数量の食料、飲料水、防護具類（不燃布カバーオール、ゴム手袋、全面マスク等）、燃料を配備している。

一方で、災害対応が更に長期化する可能性を考慮し、発電所外からの支援体制として、以下のとおり原子力事業所災害対策支援拠点を整備する。

本店対策本部長（社長）は、発電所における重大事故等対策に係る活動を支援するため、原子力災害対策特別措置法第 10 条通報後に、原子力事業所災害対策支援拠点の設営を庶務班長に指示する。

庶務班長は、あらかじめ選定している施設の候補の中から放射性物質が放出された場合の影響等を考慮した上で原子力事業所災害対策支援拠点を指定する。（別紙 5）また、原子力事業所災害対策支援拠点へ必要な要員を派遣するとともに、原子力事業所災害対策支援拠点を運営し、発電所における重大事故等対策に係る活動を支援する。

原子力事業所災害対策支援拠点へ派遣された要員は、現地責任者の指揮のもと、後方支援業務を行う。（第 1.0.10-16 図）

(3) 中長期的な体制

重大事故等発生後の中長期的な対応が必要になる場合に備えて、本店対

策本部が中心となって社内外の関係各所と連携し、適切かつ効果的な対応を検討できる体制を整備する。

具体的には、プラントメーカー（日立GEニュークリア・エナジー株式会社）及び協力会社から、重大事故等発生後に現場操作対応等を実施する要員の派遣や、事故収束に向けた対策立案等の技術支援や要員の派遣等について、協議・合意の上、東海第二発電所の技術支援に関するプラントメーカーとの覚書を締結し、重大事故等発生後に必要な支援が受けられる体制を整備する。

第 1.0.10-1 表 防災体制の区分と緊急時活動レベル (EAL)

防災体制	緊急事態の区分	異常・緊急時の情勢	施設の状況	事象の種類	
警戒事態	警戒事態	<p>○原子力防災管理者（所長）が、警戒事象（右の事象の種類参照）の発生について連絡を受け、又は自ら発見したとき。</p> <p>○原子力規制委員会より、警戒事態とする旨の連絡があったとき。</p>	<p>その時点では公衆への放射線による影響やそのおそれが緊急のものではないが、原子力施設における異常事象の発生又は、そのおそれがあ</p>	<p>(AL11)原子炉停止機能の異常のおそれ (AL21)原子炉冷却材の漏えい (AL22)原子炉給水機能の喪失 (AL23)原子炉除熱機能の一部喪失 (AL25)全交流電源喪失のおそれ (AL29)停止中の原子炉冷却機能の一部喪失 (AL30)使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失のおそれ (AL42)単一障壁の喪失又は喪失可能性 (AL51)原子炉制御室他の機能喪失のおそれ (AL52)所内外通信連絡機能の一部喪失</p>	<p>(AL53)重要区域での火災・溢水による安全機能の一部喪失のおそれ</p> <p>○外的事象（自然災害）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大地震の発生，大津波警報の発令，竜巻等の発生 <p>○外的事象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力規制委員会委員長又は委員長代理が警戒本部の設置を判断した場合 <p>○その他原子力施設の重要な故障等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力防災管理者が警戒を必要と認める原子炉施設の重要な故障等
非常事態	施設敷地緊急事態（原災法第10条事象）	<p>○原子力防災管理者（所長）が、特定事象（右の事象の種類参照）の発生について通報を受け、又は自ら発見したとき。</p>	<p>原子力施設において、公衆に放射線による影響をもたらす可能性のある事象が発生</p>	<p>(SE01)敷地境界付近の放射線量の上昇 (SE02)通常放出経路での気体放射性物質の放出 (SE03)通常放出経路での液体放射性物質の放出 (SE04)火災爆発等による管理区域外での放射線の放出 (SE05)火災爆発等による管理区域外での放射性物質の放出 (SE06)施設内（原子炉外）臨界事故のおそれ (SE21)原子炉冷却材漏えいによる非常用炉心冷却装置作動 (SE22)原子炉注水機能喪失のおそれ (SE23)残留熱除去機能の喪失 (SE25)全交流電源の30分以上喪失 (SE27)直流電源の部分喪失</p>	<p>(SE29)停止中の原子炉冷却機能の喪失 (SE30)使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失 (SE41)格納容器健全性喪失のおそれ (SE42)2つの障壁の喪失又は喪失可能性 (SE43)原子炉格納容器圧力逃し装置の使用 (SE51)原子炉制御室の一部の機能喪失・警報喪失 (SE52)所内外通信連絡機能のすべての喪失 (SE53)火災・溢水による安全機能の一部喪失 (SE55)防護措置の準備及び一部実施が必要な事象の発生</p>

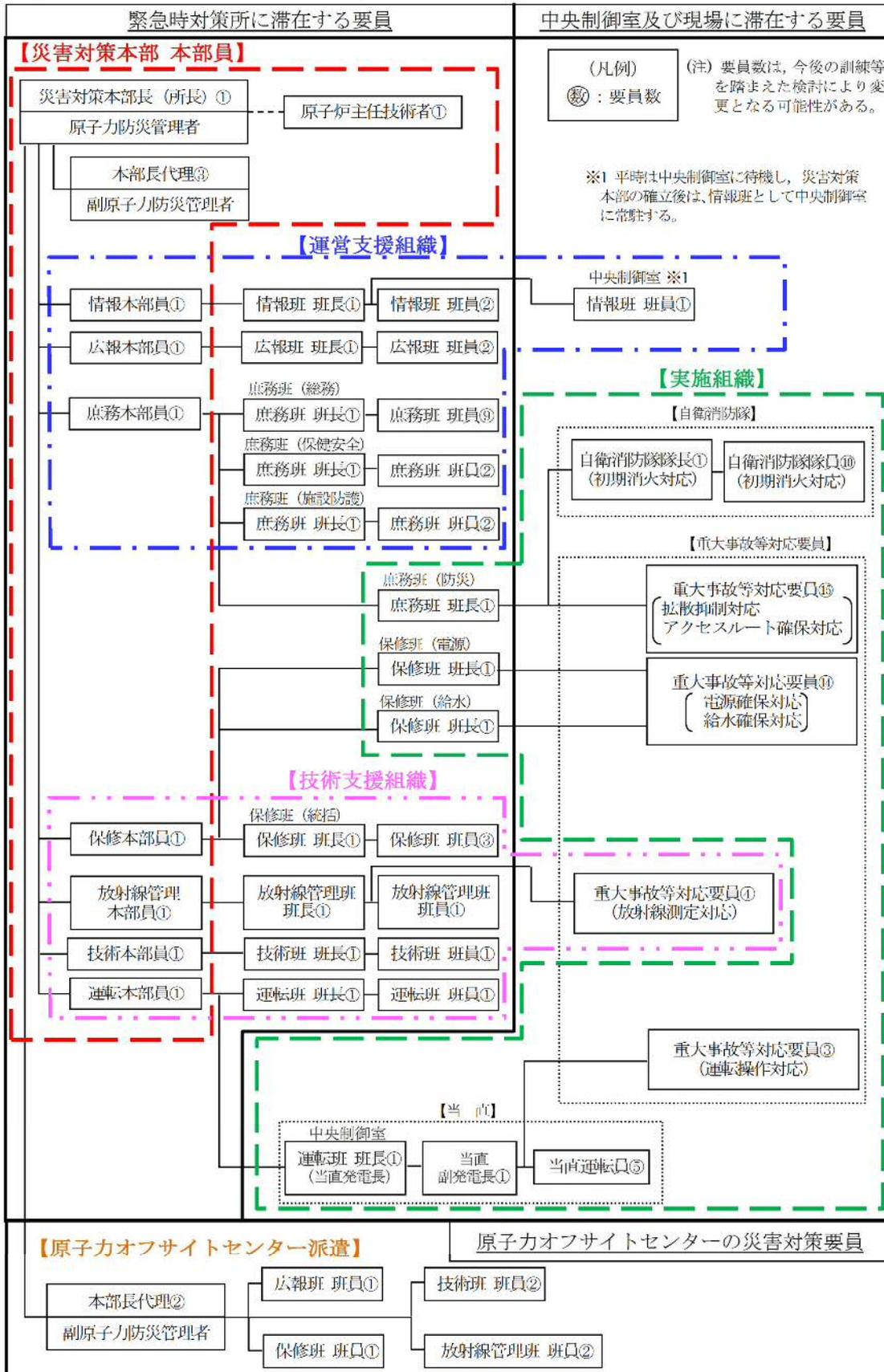
防災体制	緊急事態の区分	異常・緊急時の情勢	施設の状況	事象の種類	
非常事態	全面緊急事態 (原災法第15条事象)	○原子力防災管理者(所長)が、原災法第15条第1項に該当する事象(右の事象の種類参照)の発生について通報を受け、又は自ら発見したとき、若しくは内閣総理大臣が原災法第15条第2項に基づく原子力緊急事態宣言を行ったとき。	原子力施設において、公衆に放射線による影響をもたらす可能性が高い事象が発生	(GE01)敷地境界付近の放射線量の上昇 (GE02)通常放出経路での気体放射性物質の放出 (GE03)通常放出経路での液体放射性物質の放出 (GE04)火災爆発等による管理区域外での放射線の異常放出 (GE05)火災爆発等による管理区域外での放射性物質の異常放出 (GE06)施設内(原子炉外)での臨界事故 (GE11)原子炉停止機能の異常 (GE21)原子炉冷却材漏えい時における非常用炉心冷却装置による注水不能 (GE22)原子炉注水機能の喪失 (GE23)残留熱除去機能喪失後の圧力制御機能喪失	(GE25)全交流電源の1時間以上喪失 (GE27)全直流電源の5分以上喪失 (GE28)炉心損傷の検出 (GE29)停止中の原子炉冷却機能の完全喪失 (GE30)使用済燃料貯蔵槽の冷却機能喪失・放射線放出 (GE41)格納容器圧力の異常上昇 (GE42)2つの障壁喪失及び1つの障壁の喪失又は喪失可能性 (GE51)原子炉制御室の機能喪失・警報喪失 (GE55)住民の避難を開始する必要がある事象発生

※EAL: Emergency Action Level AL: Alert SE: Site area Emergency GE: General Emergency

第 1.0.10-2 表 所長（原子力防災管理者）不在時の代行順位

代行順位	役職
1	所長代理
2	副所長
3	次長
4	各室長

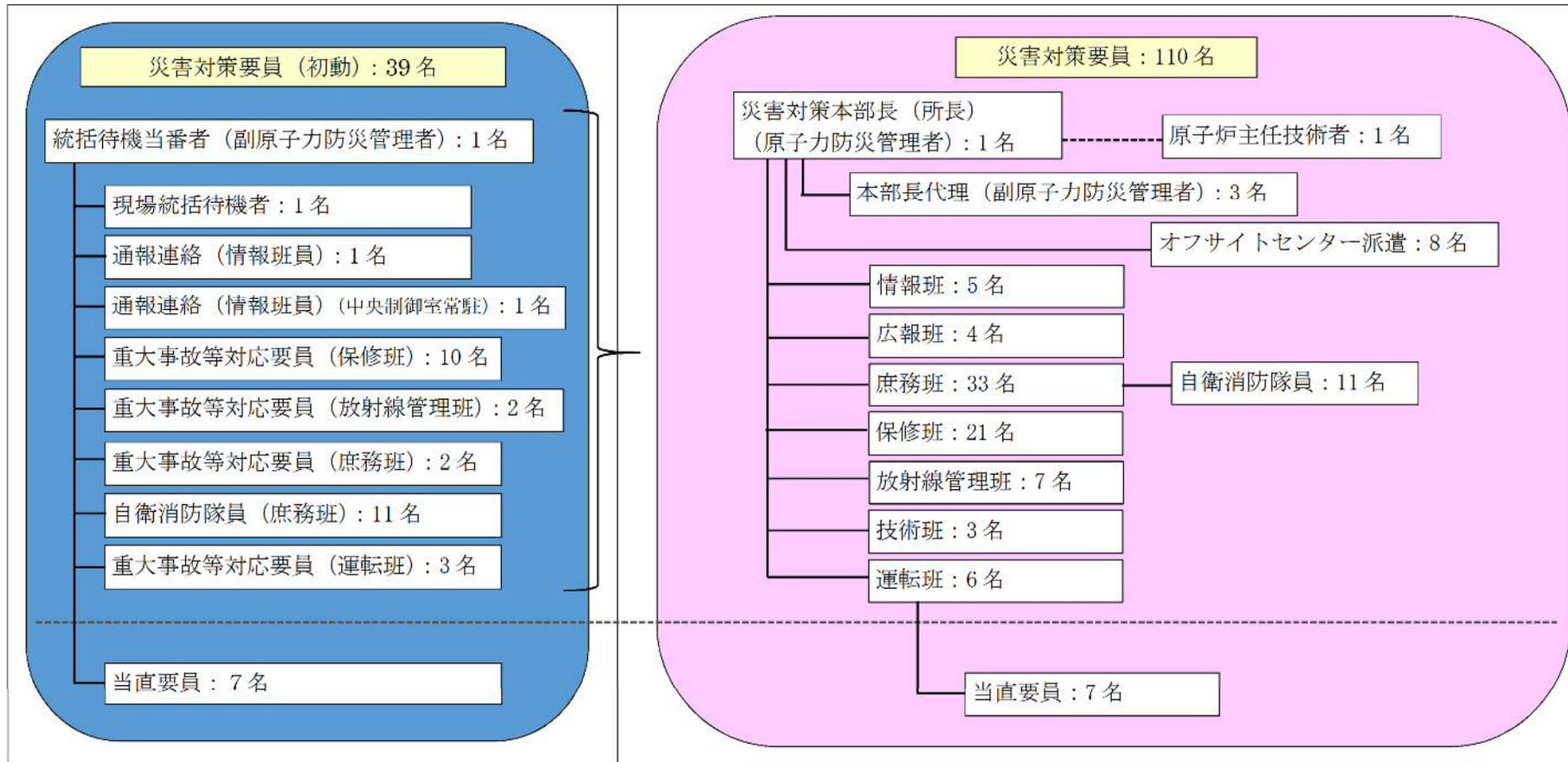
災害対策要員 合計：110名



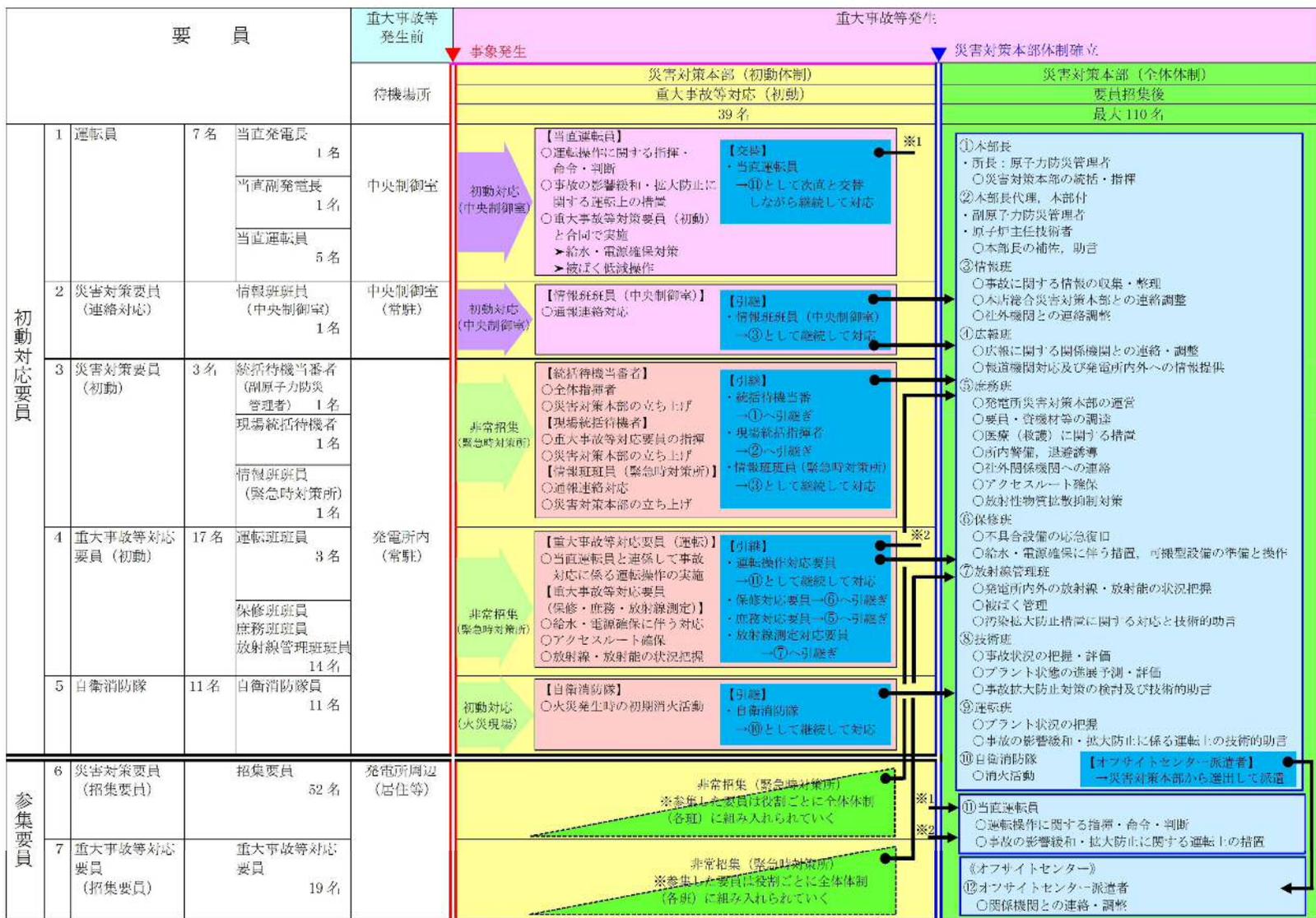
第 1.0.10-1 図 災害対策本部体制

災害対策本部（初動体制）

災害対策本部（全体体制）



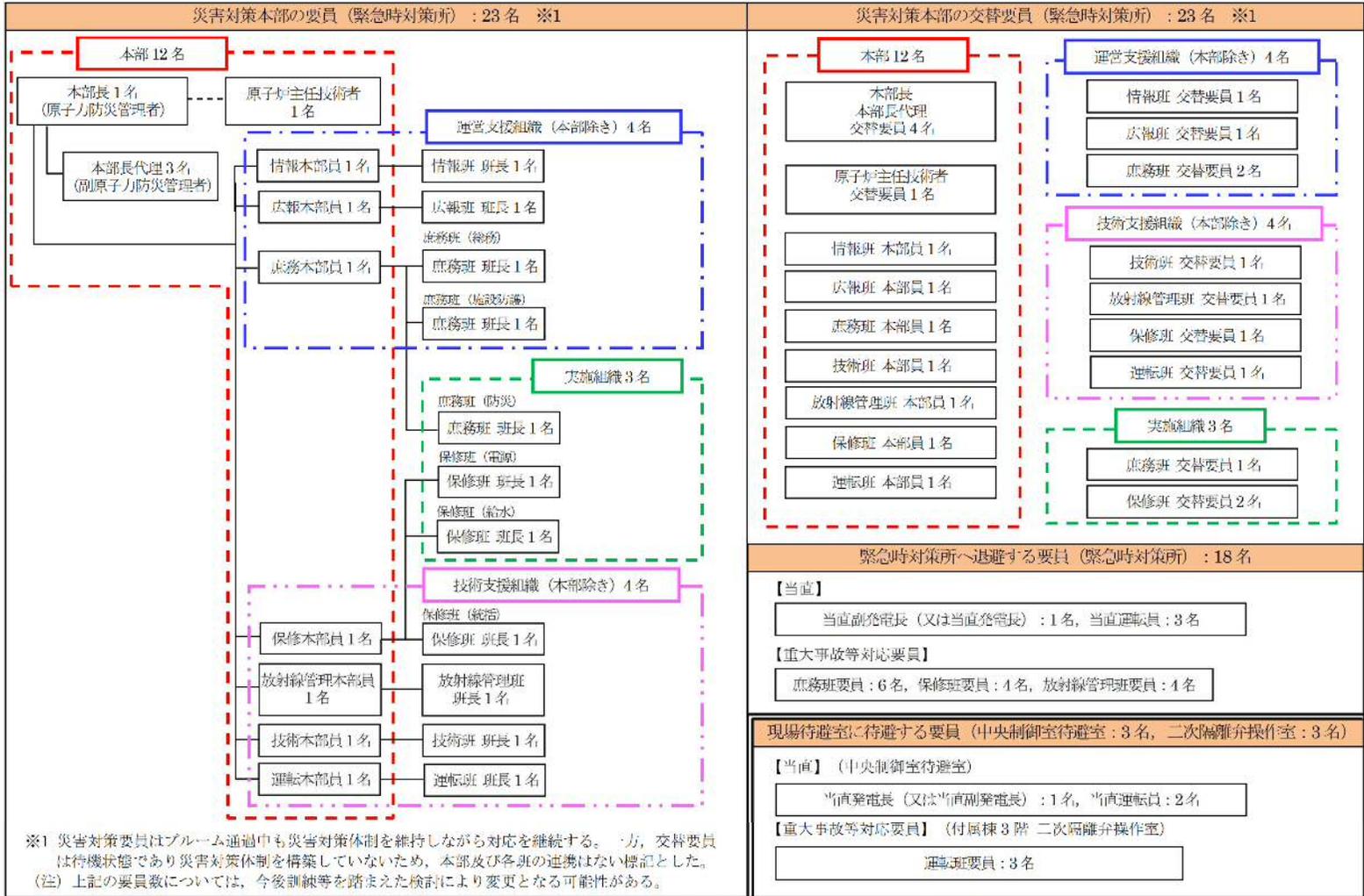
第1.0.10-2図 災害対策本部の初動体制及び全体体制の構成



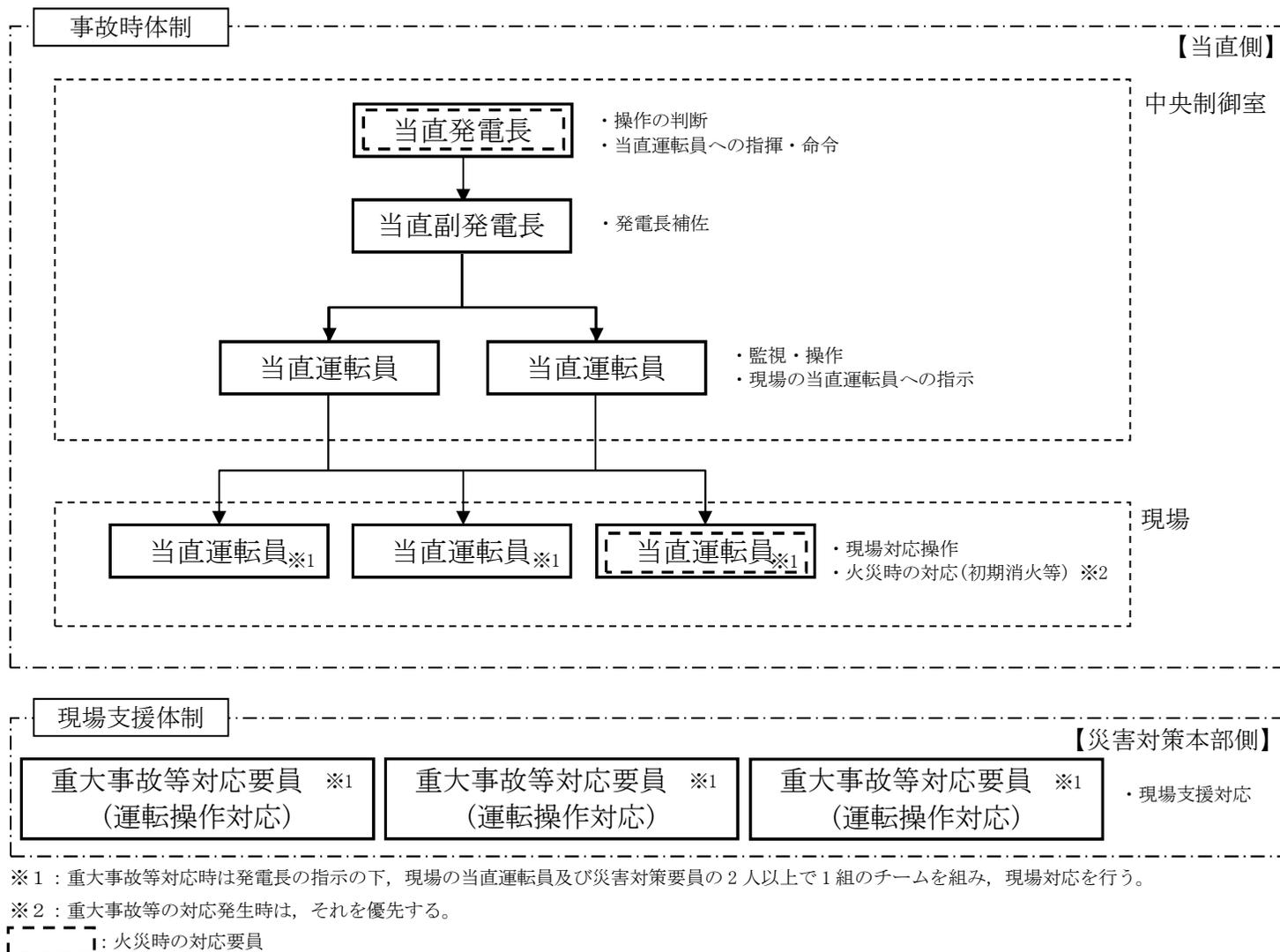
第 1.0.10-3 図 災害対策本部の初動体制から全体体制への移行

1.0.10-29

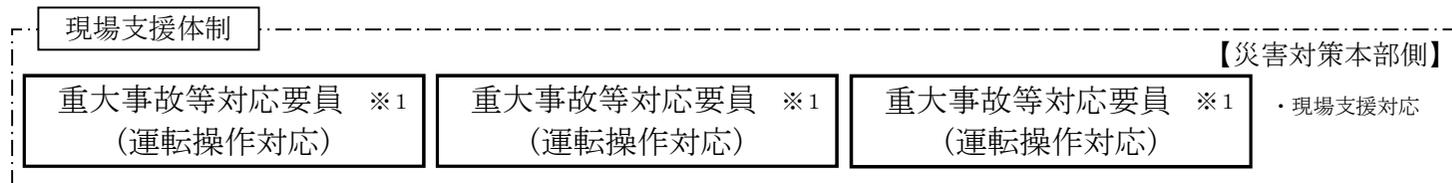
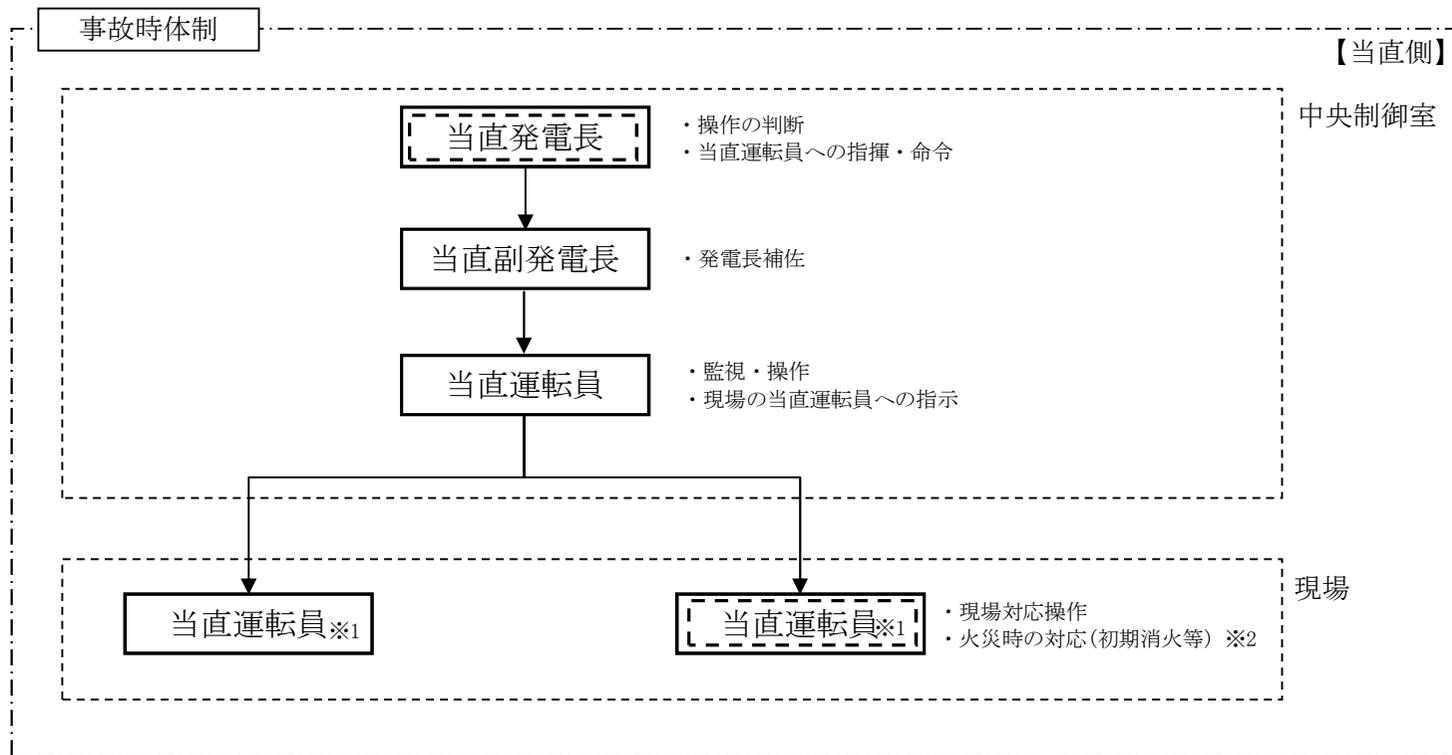
災害対策本部の要員（ブルーム通過時）：70名



第 1.0.10-4 図 災害対策本部の要員（ブルーム通過時）



第 1.0.10-5 図 中央制御室の当直要員等の体制（運転中）

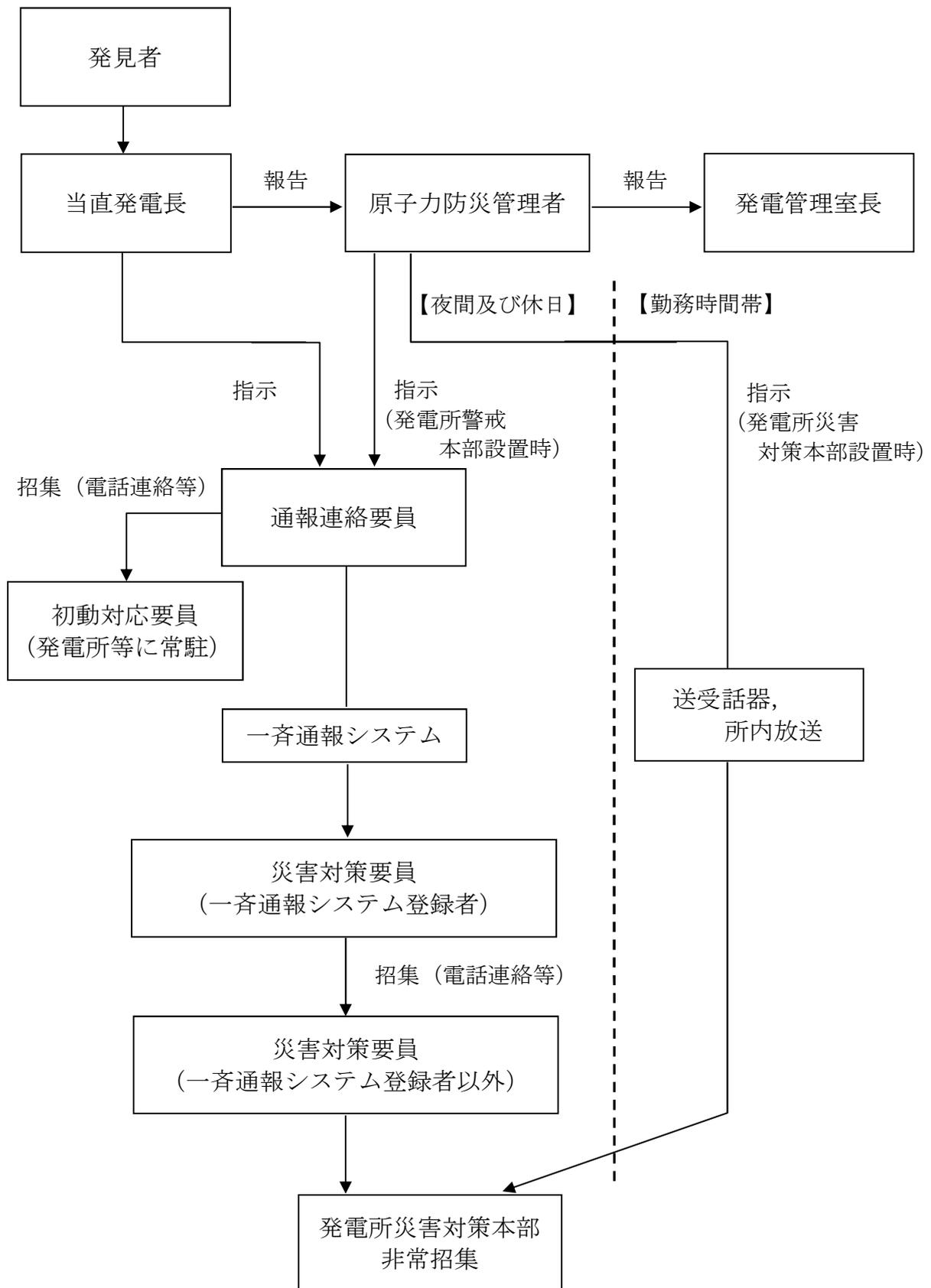


※1：重大事故等対応時は発電長の指示の下，現場の当直運転員及び災害対策要員の2人以上で1組のチームを組み，現場対応を行う。

※2：重大事故等の対応発生時は，それを優先する。

┌───┐: 火災時の対応要員

第1.0.10-6図 中央制御室の当直要員等の体制（停止中）



※ 原子力警戒事態発令の場合、「発電所災害対策本部」は「発電所警戒本部」に読み替える。

第 1.0.10-7 図 発電所における非常事態宣言と災害対策要員の非常招集

		事故発生、拡大	炉心露出、損傷、溶融	格納容器破損 (ブルーム通過)	格納容器破損 (ブルーム通過後)
防災対策		▽災害対策本部体制による事故収束活動		▽ブルーム通過直前	▽ブルーム通過直後
中央制御室（現場対応含む）		事故拡大防止、炉心損傷防止活動、格納容器破損防止活動		緊急時対策所(4)	事故拡大防止、格納容器破損防止活動
		当直委員（7）		【中央制御室待避室】当直委員（3）	当直委員（7）
		重大事故等対応要員 (運転班員)（3）		退避(3)	重大事故等対応要員 (運転班員)（3）
		情報班員（1）		退避(1)	情報班員（1）
現場	重大事故等対応要員	構内瓦礫撤去、炉心損傷防止活動、格納容器破損防止活動 (電源復旧、注水等)、放射性物質拡散抑制活動		格納容器ベント対応	構内瓦礫撤去、格納容器破損防止活動 (電源復旧、注水等)、放射性物質拡散抑制活動
		重大事故等対応要員 (庶務班員（15）、保修班員（14）)		【二次隔離弁操作室】 重大事故等対応要員（運転班員）（3）	重大事故等対応要員 (庶務班員)（6） (保修班員)（4）
		退避(19)		緊急時対策所(10) ブルーム通過後に必要な要員以外の 現場要員は基本的に発電所外退避	
	モニタリング要員	構内モニタリング、可搬型モニタ設置			モニタリング等
		重大事故等対応要員 (放射線管理班員)（4）		緊急時対策所(4)	重大事故等対応要員 (放射線管理班員)（4）
緊急時対策所（本部）		退避(1)		【緊急時対策所】 本部要員（23）、本部交代要員（23）、 現場要員（庶務班員、保修委員）（10）、 運転要員（当直運転員）（4）、 モニタリング要員（4） 《計(64)》	本部要員（17）
発電所外		交替・待機要員			必要時招集

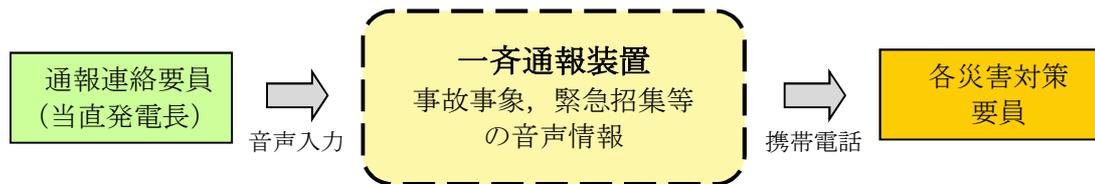
※上記の災害対策要員の他に、初期消火活動にあたる自衛消防隊員 11 名が発電所内に常駐している。ブルーム通過中は発電所外に退避するが、ブルーム通過後は発電所に常駐する。
 また、オフサイトセンターに派遣されたオフサイトセンター派遣者 8 名が発電所外で活動している。
 ※要員数については、今後の訓練等を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

第 1.0.10-8 図 プルーム通過前後の災害対策要員の動き

【一斉通報システムの概要】

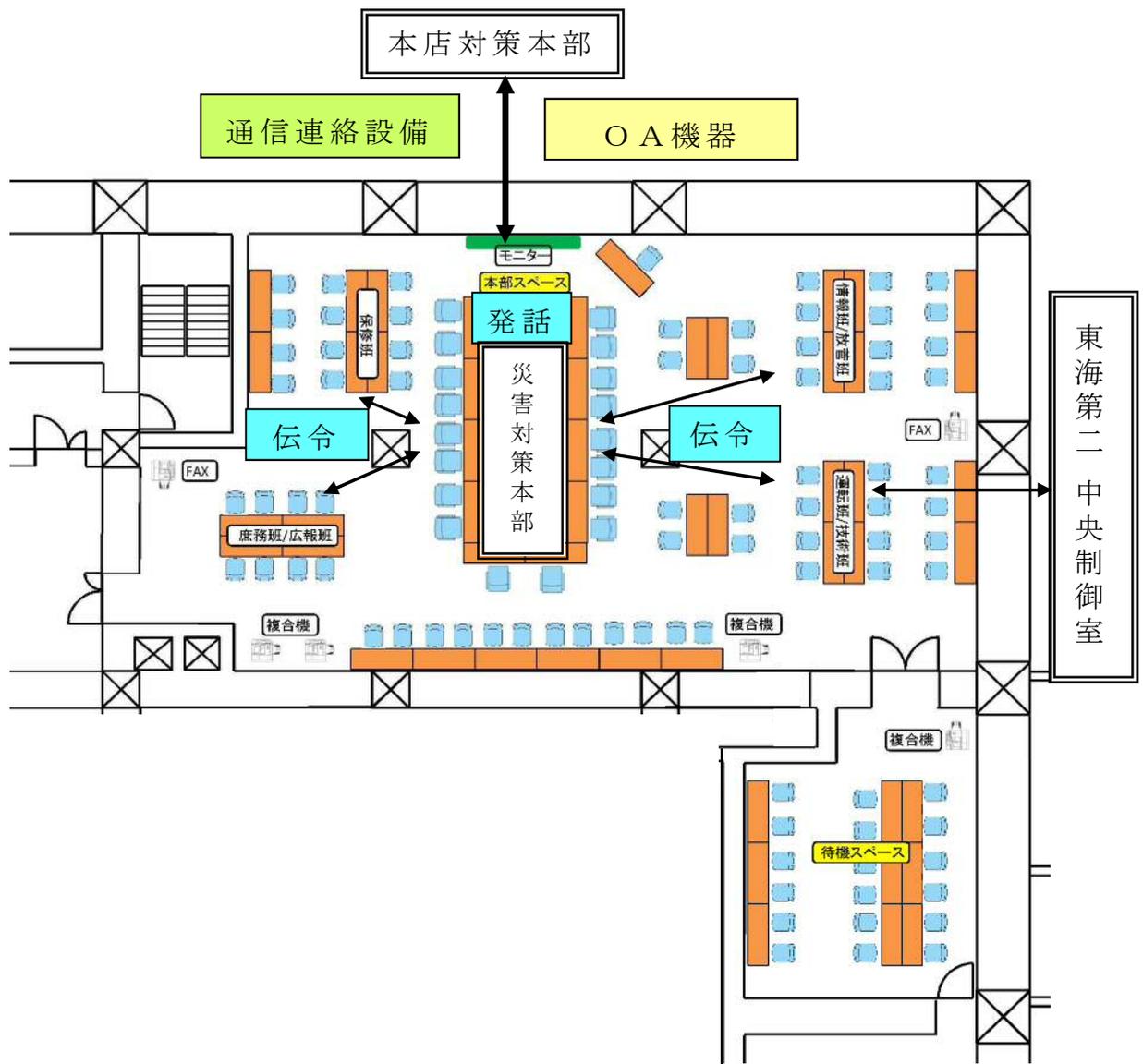
○ 一斉通報システムによる対策要員の招集

通報連絡要員（又は当直発電長）は、一斉通報装置に事故故障の内容及び招集情報を音声入力し、各災害対策要員に発信する。



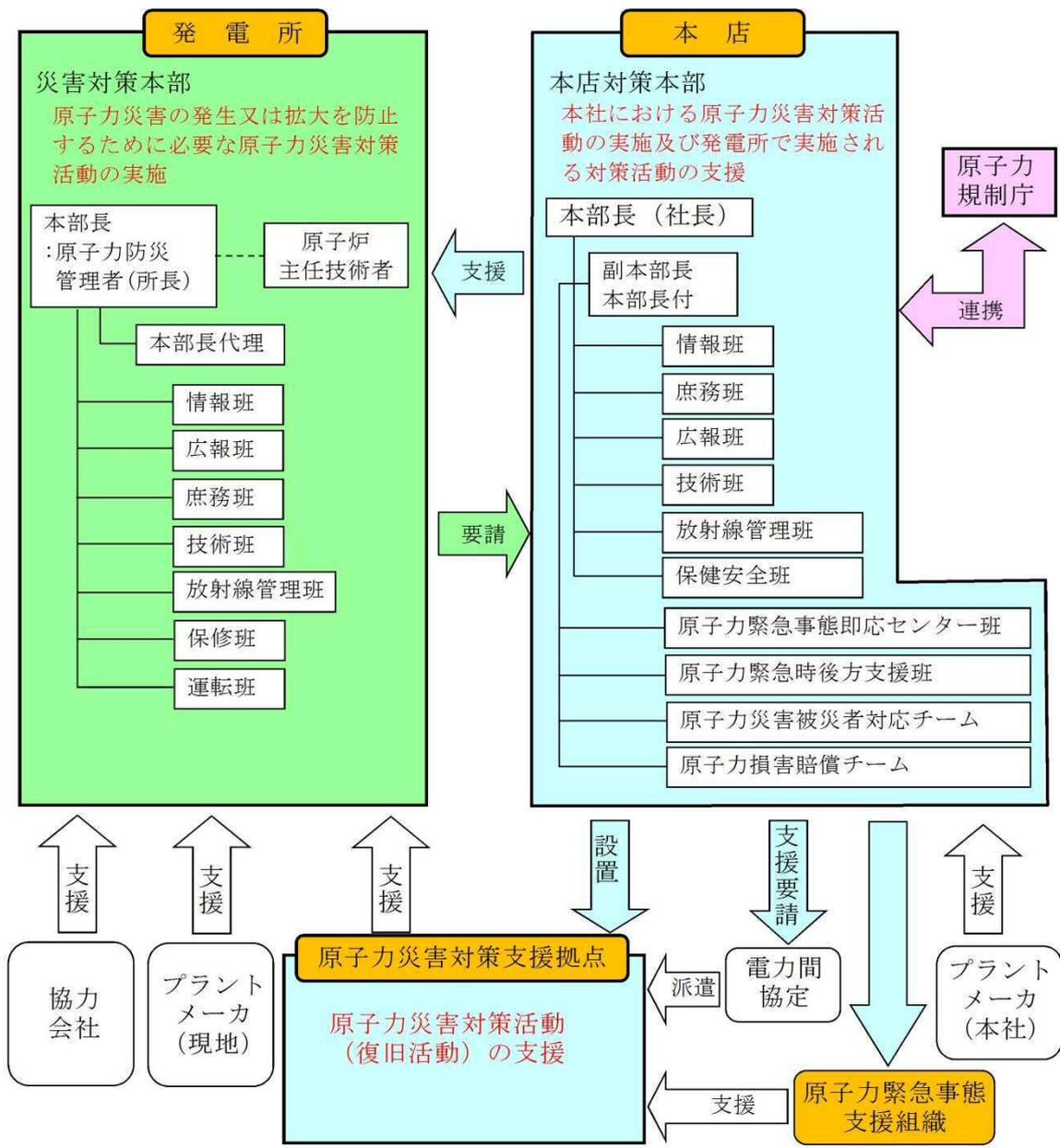
※ 発電所周辺地域（東海村）で震度6弱以上の地震が発生した場合には、各災害対策要員は、社内規程に基づき自主的に参集する。

第 1.0.10-9 図 一斉通報装置による災害対策要員の非常招集連絡

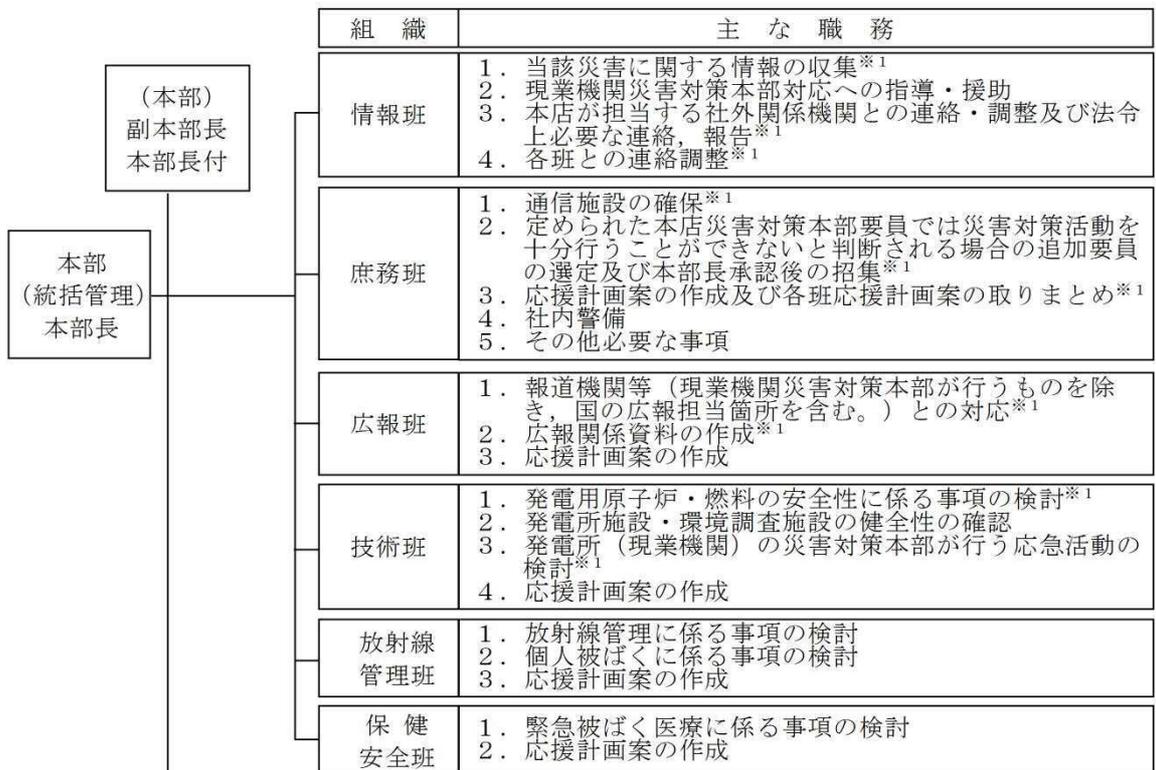


(注) 緊急時対策所災害対策本部内の配置については、今後訓練等の結果を踏まえた検討により変更となる可能性がある。

第 1.0.10-11 図 緊急時対策所災害対策本部における各作業班，本店対策本部との情報共有イメージ



第1.0.10-12図 重大事故等発生時の支援体制（概要）

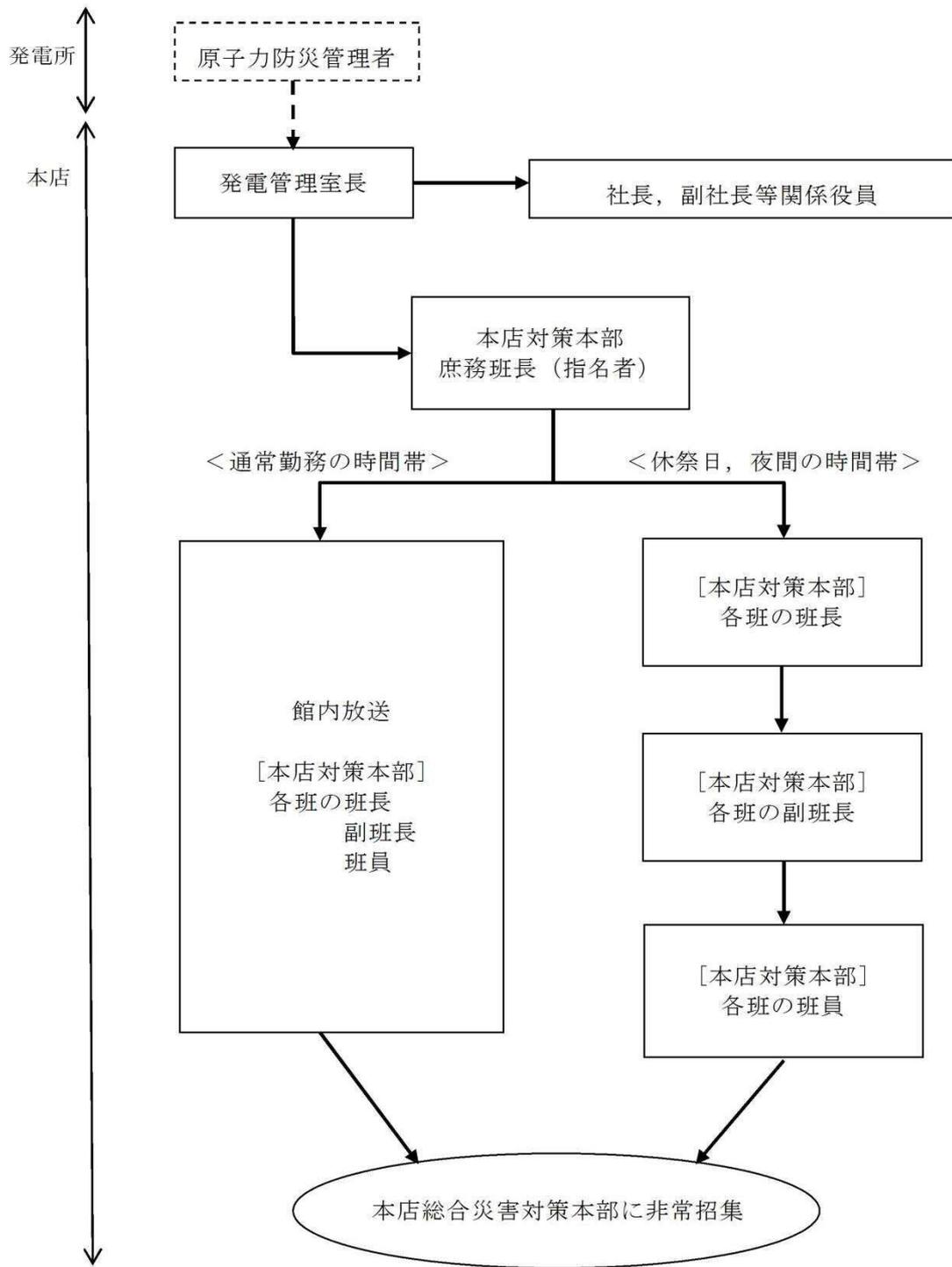


※1：警戒事態宣言時の主な職務を示す。なお、本店警戒本部の体制は、発生した事象に応じ本店警戒本部長がこの組織から必要要員をその都度指名する。

[本部長は、必要に応じ以下の組織を設置する]

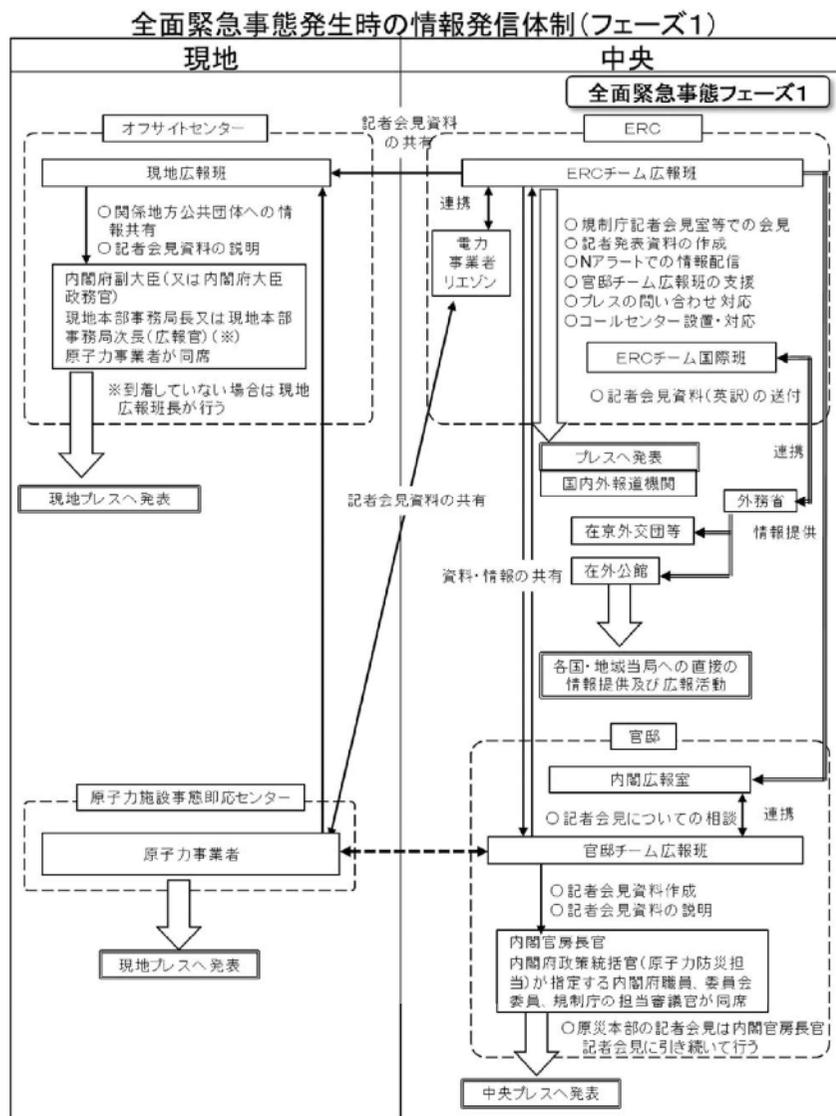
組織	主な職務
原子力施設事態 即応センター	1. 原子力規制委員会、緊急時対策監等の対応
原子力緊急時 後方支援班	1. 状況把握・拠点選定・運営 2. 資機材調達・受入 3. 輸送計画の作成 4. 調達資機材の管理 5. 要員の入退管理 6. 要員・資機材の放射線管理 7. 住民避難行動等状況把握 8. スクリーニング計画作成 9. 避難住居要請対応計画作成 10. 国、自治体と連携した汚染検査、除染計画作成
原子力災害被災者 対応チーム	1. 自治体との連携 2. 避難所対応 3. 被災者対応 4. 地域モニタリングの計画作成
原子力損害賠償 チーム	1. 補償相談・広報計画作成 2. 初期の補償窓口 3. 本格体制の準備 4. 法令手続き

第 1.0.10-13 図 本店対策本部の組織及び職務



第 1.0.10-14 図 本店における態勢発令と災害対策要員の非常招集
(非常招集の連絡経路)

(例) 全面緊急事態発生時の情報発信体制 (フェーズ1 : 原子力緊急事態宣言後の初期の対応段階)



(原子力災害対策マニュアル：原子力防災会議幹事会 平成 28 年 12 月 7 日 一部改訂より抜粋)

第 1.0.10-15 図 全面緊急事態発生時の情報発信体制

【中央，現地，原子力事業者の情報発信体制，役割分担】

① 迅速かつ適切な広報活動を行うため，初動段階の事故情報等に関する中央での記者会見については原則として官邸に一元化。

官邸での記者会見に向けた情報収集及び記者会見の準備については，内閣府政策統括官（原子力防災担当）が指定する内閣府（原子力防災担当）職員及び規制庁長官が指定する規制庁職員の統括の下，官邸チーム広報班その他の官邸チーム主要機能班（プラント班，放射線班，住民安全班等），関係省庁，原子力事業者等が連携。

② オフサイトセンターでの情報発信に関しては，内閣府副大臣（又は内閣府大臣政務官）及び現地本部事務局長又は現地本部事務局次長（広報官）（現地に到着していない場合は，現地広報班長）等が必要に応じて記者会見を行うものとする。その際，事故の詳細等に関する説明のため，原子力事業者に対応を要請。

③ 原子力事業所における情報発信に関しては，原子力事業者と連携して，特に必要とされる時は，規制庁長官が指定する規制庁職員が，記者会見を行うものとする。その記者会見の情報については，官邸チーム広報班及びERCチーム広報班に共有。

また，フェーズの進展に応じて地方公共団体・住民等とコミュニケーションをとって作業を進める。

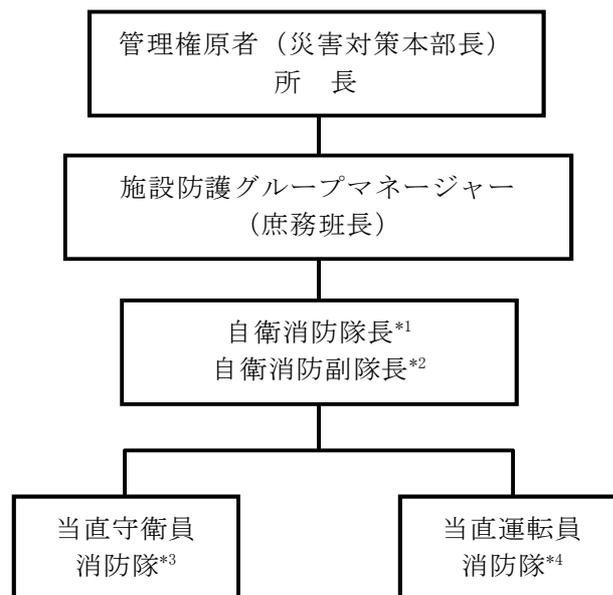
自衛消防隊の体制について

1. 自衛消防隊の体制

(1) 自衛消防隊の編成

東海第二発電所（以下「東二」という。）の構内（東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備）において火災が発生した場合、発電所構内に常駐している当直守衛員及び当直運転員が、自衛消防隊（内訳：自衛消防隊長 1 名、自衛消防副隊長 1 名及び消火担当 7 名）を編成し、初期消火活動を行う。（図 1，表 1）

また、火災発生時は、施設防護グループマネージャーが当直守衛員消防隊を出動させ初期消火活動を行う。



注：（ ）内は、災害対策本部設置後の体制を示す。

*1 現場指揮者（夜間及び休日は宿直当番者対応）

*2 現場連絡責任者（夜間及び休日は宿直当番者対応）

*3 構内全域における初期消火活動等

*4 東二の管理区域及び周辺防護区域内における初期消火活動等

図 1 自衛消防隊の編成

表 1 初期消火活動のための要員と主な役割

初期消火活動の要員	消火活動における担当（人数）	主な役割
当直発電長 当直守衛員	通報連絡責任者 （1名）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消防機関への通報 ・ 所内関係者への連絡及び出動指示
当直運転員 当直守衛員	連絡担当 （1名）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火災現場への移動及び状況確認 ・ 現場状況の所内関係者への伝達 ・ 可能な範囲での初期消火
自衛消防隊長 （技術系管理職）	現場指揮者 （1名）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 出動の準備／火災現場への移動 ・ 火災状況の把握 ・ 現場状況の所内関係者への伝達 ・ 火災現場での消火活動の指揮
自衛消防副隊長 （管理職）	現場連絡責任者 （1名）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消防機関への情報提供。 ・ 消防機関の現場誘導
当直守衛員	消火担当 （7名）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 出動の準備／火災現場への移動 ・ 消防自動車，消火器，消火栓等による消火活動

(2) 火災発生時の消火活動要員の動き

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）と、平日勤務時間帯における火災発生時の消火活動に係る要員の動きを、表 2 に示す。夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の時間帯は廃止措置消防隊が不在であるが、現場の監視及び消火活動は十分に対応可能である。また、火災活動に必要な資機材は必要に応じて、東二及び他施設とは別配置としている。以下に詳細を記載する。

a. 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）

東二当直要員は東二管理区域（建屋内外）及び周辺防護区域を所掌とし、また、当直守衛員は東海発電所管理区域及び屋外全般を所掌として、

火災発生時には初期消火対応及び公設消防への連絡を行う。

初動対応において出動要請を受けた自衛消防隊は、初期消火に引き続いて消火対応を行い、公設消防の到着後は公設消防の指揮下で消火対応を行う。

b. 平日勤務時間帯

東二当直要員は東二管理区域（建屋内外）及び周辺防護区域を所掌とし、廃止措置室消防隊が東海発電所管理区域を所掌とし、当直守衛員が屋外全般を所掌として、火災発生時には初期消火対応及び公設消防への連絡を行う。

初動対応において出動要請を受けた自衛消防隊は、初期消火に引き続いて消火対応を行い、公設消防の到着後は公設消防の指揮下で消火対応を行う。

自衛消防隊は、隊長と副隊長（夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）は、訓練により力量を確保している宿直当番者）及び当直守衛員7人により構成される。当直守衛員7人により、化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車を同時に使用した消火活動が可能である。

当直要員及び当直守衛員が、各々の所掌において火災を発見した場合は、上記のとおり初期消火対応及び公設消防への連絡を行うとともに、当直要員と当直守衛員の間で迅速に情報共有する。

表2 火災発生時の消火活動要員の動き

夜間及び休日 (平日勤務時間帯を除く)			所掌	活動場所	時系列					本部体制 の所属				
					初動対応				自衛消 防隊到 着後	公設消 防の現 場誘導	初動 体制	全体 体制		
					現場 確認	119 通報	自衛消 防隊出 動要請	初期 消火						
災害対策本部体制(39名) の要員	初期消火活動要員	当直発電長 (通報連絡責任者)	1	東二 内部	MCR		●	●		●	当直 要員	当直 要員		
		当直運転員 (連絡担当)	1		MCR～ 火災現場	●			●	●				
		自衛消防 隊 (宿泊当番)	自衛消防隊長 (現場指揮者)	1	※3 東一 内部・ 東二 内部・ 屋外	火災現場					消火 対応 ※5	●	庶務班 (防災)	庶務班 (防災)
			自衛消防副隊長 (現場連絡責任 者, 1名)	8		現場指揮 本部								
			当直守衛員※1 (消火担当, 7 名)			火災現場								
		当直守衛員 (通報連絡責任者)	2	※3 東一 内部・ 屋外	監視所		●	●		対応 継続 ※6				
当直守衛員 (連絡担当)	監視所～ 火災現場	●					●							
—	廃止措置 室消防隊	(不在)												

平日勤務時間帯			所掌	活動場所	時系列					本部体制 の所属				
					初動対応				自衛消 防隊到 着後	公設消 防の現 場誘導	初動 体制	全体 体制		
					現場 確認	119 通報	自衛消 防隊出 動要請	初期 消火						
災害対策本部体制(39名) の要員	初期消火活動要員	当直発電長 (通報連絡責任者)	1	東二 内部	MCR		●	●		●	当直 要員			
		当直運転員 (連絡担当)	1		MCR～ 火災現場	●			●	●				
		自衛消防 隊 (宿泊当番)	自衛消防隊長 (現場指揮者)	1	※3 東一 内部・ 東二 内部・ 屋外	火災現場					消火 対応 ※5	●	庶務班 (防災)	
			自衛消防副隊長 (現場連絡責任 者, 1名)	8		現場指揮 本部								
			当直守衛員※1 (消火担当, 7 名)			火災現場								
		当直守衛員 (通報連絡責任者)	2	屋外	監視所		●	●		対応 継続 ※6				
当直守衛員 (連絡担当)	監視所～ 火災現場	●					●							
上記 要員 外	廃止措置 室消防隊 (廃止措置 管理 Gr)	Gr マネージャー	1	※3 東一 内部	本部		●	●		対応 継続 ※7				
		Gr 員	1		火災現場	●			●					
		Gr 員	4※2						●					

- ※1 自衛消防隊のうち当直守衛員(7名)は消防車操作の力量を有する
- ※2 廃止措置室消防隊のうちGr員の要員数は変動する場合あり
- ※3 東一:東海発電所を示す
- ※4 当直発電長及び当直運転員は中央制御室にてプラント運転対応に移行
- ※5 自衛消防隊長:火災現場で消火活動の指揮, 自衛消防副隊長以下8名:火災現場等で消火対応

※6 通報連絡責任者：監視所で連絡の指揮，連絡担当：他火災の連絡業務に備える

※7 廃止措置室消防隊は東Ⅰの火災現場で消火対応実施

(3) 消火活動用資機材及び水源

東二及び他施設（東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備）の消火活動用資機材の種類，水源及び配備，設置場所を以下に示す。

消火栓及び消火器は東二，東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備に各々設置し，消防用自動車は東二，東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備の共用として配備している。

なお、各消火用資機材の水源は東二重大事故等対応設備ではないため，これらの消火活動用資機材を用いた消火活動は東二重大事故等対応に影響しない。

- ・屋外消火栓（水源：防火水槽及び原水タンク）：共用として設置

- ・屋内消火栓（水源：ろ過水タンク及び多目的タンク）

 - ：東二，東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備に各々設置

- ・消火器：東二，東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備に各々設置

- ・化学消防自動車（1台）及び水槽付消防ポンプ自動車（1台）：

 - 共用として配備

2. 重大事故等発生時における複数同時火災時の対応

(1) 概要

東二敷地内において同時に複数個所で火災が発生した場合（東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備を含む）は，災害対策本部の確立前は，当直発電長は火災によるアクセスルート及び重大事故等対応に及ぼす影響等を考慮して消火活動の優先度を判断し，自衛消防隊を出動させ消火活動にあたる。災害対策本部の確立後においては，当直発電長からの報告を受けた災害対策本部長が上記と同様の観点から消火活動の優先度を判断する。

東二敷地内において同時に複数個所で火災が発生した場合（東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備を含む）の対応の例として，東二の建屋内部の2か所での同時火災のケース（以下「建屋内同時火災」という。）と，東二敷地内（建外）の2か所での同時火災のケース（以下「屋外同時火災」という。）について以下に示す。

(2) 建屋内同時火災

a. 前提条件

- ・重大事故等の対応中に、東二建屋内で原因を特定しない同時火災が発生することを想定する。

- ・建屋内同時火災が発生した場合、当直運転員は初期消火活動にあたる。

しかし、自衛消防隊が消火現場に到着して当直運転員から消火活動を交替する場合や、火災によるアクセルルートや重大事故等対応に及ぼす影響の程度によっては、当直発電長の判断により、当直運転員が重大事故等の現場対応操作を優先する。

- ・建屋内の火災であるため、消火活動は建屋内の消火器、消火栓を使用する。

b. 対応及び体制

東二の建屋内同時火災の対応フローを図2に、初期消火体制を図3に示す。

当直発電長は、火災の状況を含めプラント状況の把握や災害対策本部との連絡を行うとともに、現場指揮所設置までの当直運転員が行う初期消火活動の指揮を執る。

自衛消防隊長は、災害対策本部（庶務班長）の指示を受け、速やかに現場指揮所を設置するとともに、設置後は消火活動を指揮する。指揮権の委譲の際には、当直発電長と現場対応者（当直運転員等）から両方の火災状況の説明を受ける。その後は、一方の火災現場に現場指揮及び連絡を担当する担当者を配置し、適宜状況報告を受け両方の火災対応の指揮を執るとともに、災害対策本部との連絡を行う。

消火体制について、初期消火要員として当直発電長から指名された当直運転員等が自衛消防隊で初期消火対応を行い、その後は自衛消防隊で2班を編成し消火活動に当たる。消火活動は、自衛消防隊長及び自衛消防隊員6名の計7名の体制で対応可能であり、必要により現場指揮所と火災現場の連絡担当を配置する。

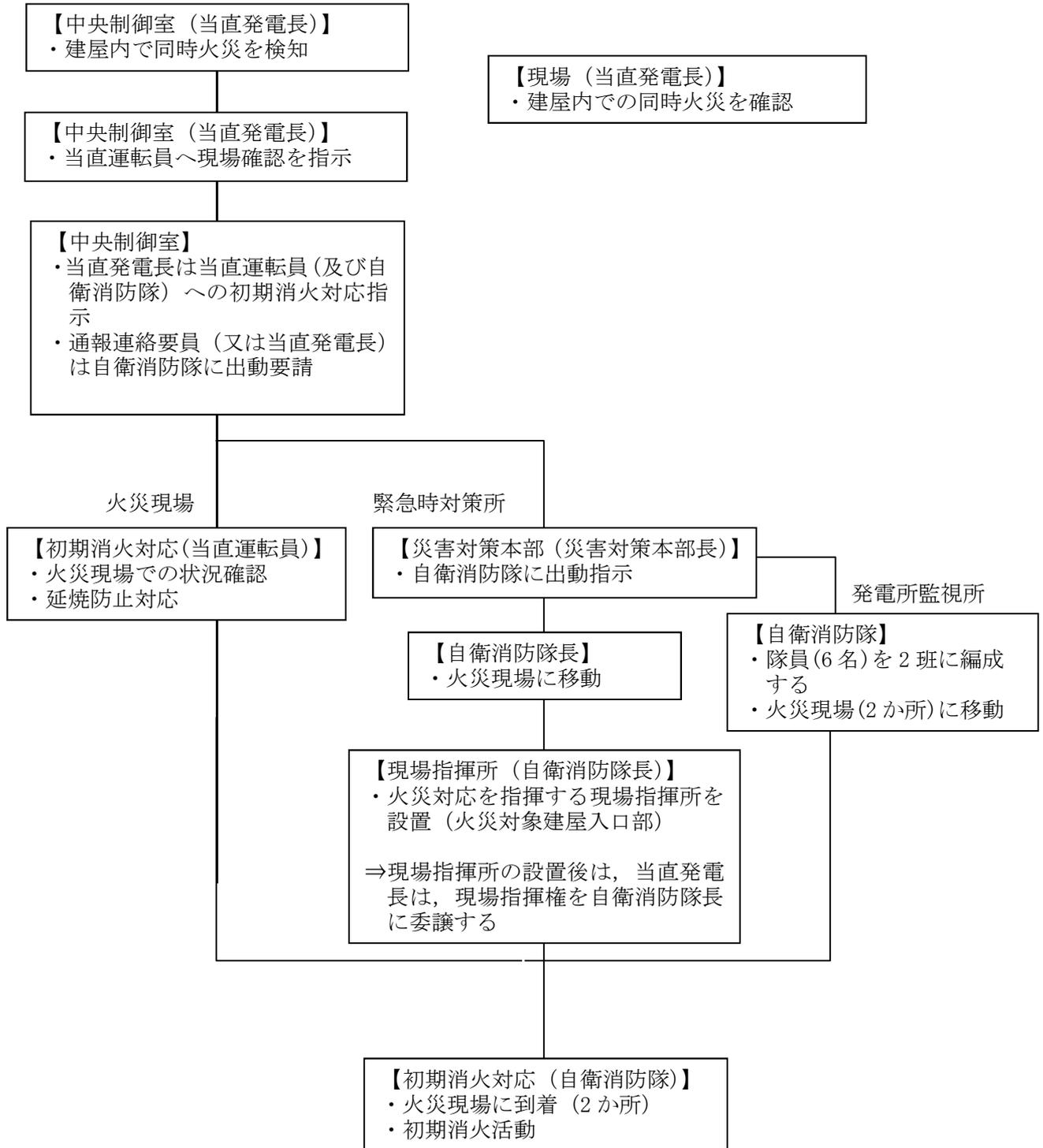
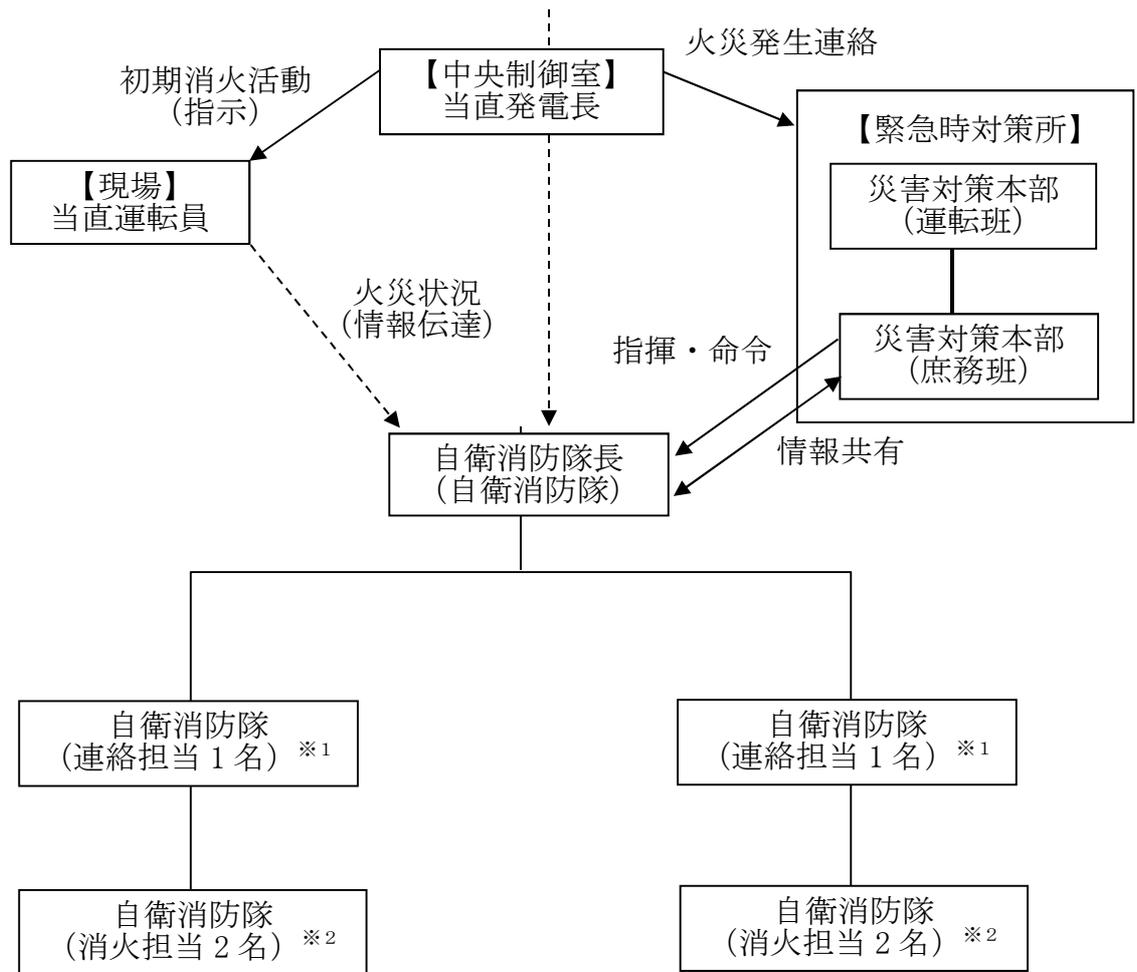


図3 建屋内同時火災の対応フロー



※1 現場指揮対応

※2 自衛消防隊員 2 名一組での消火対応となるが、消火器及び屋内消火栓での消火活動であるため、十分対応可能

図3 建屋内同時火災発生時の初期消火体制

(2) 屋外同時火災

a. 前提条件

- ・東二敷地内の屋外で、重大事故等の対応中に発電所敷地内で現場操作を妨げるような火災が同時に2箇所が発生することを想定する。
- ・消火活動は重大事故等対応のための活動である前提とし、化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車を用いる。
- ・火災状況や火災規模により、上記の消防用自動車に加えて可搬型代替注水中型ポンプを使用する場合は、可搬型代替注水中型ポンプは自主の消火設備として活用する。
- ・可搬型代替注水中型ポンプを用いる消火活動が必要な場合は、庶務班及び保修班の現場要員を消火活動の要員として活用し、初期消火要員の消火活動には影響を与えない。

b. 外部火災での対応及び体制

屋外同時火災の対応フローを図4に、初期消火体制を図5に示す。

屋外同時火災における消火活動は、自衛消防隊長が指揮を執る。敷地内2か所での同時火災に対しての消火活動は、常時待機している自衛消防隊（当直守衛員消防隊7名）と自衛消防隊長等の2名（現場指揮者及び現場連絡責任者）の計9名で対応可能である。

なお、庶務班や保修班の現場操作を前提として、可搬型代替注水中型ポンプを用いて消火活動を行う場合は、庶務班及び保修班の現場要員6名で消火活動を行う。この場合、現場要員は、消火活動の終了次第、災害対策本部の判断により速やかに原子炉等への給水作業等に戻る。

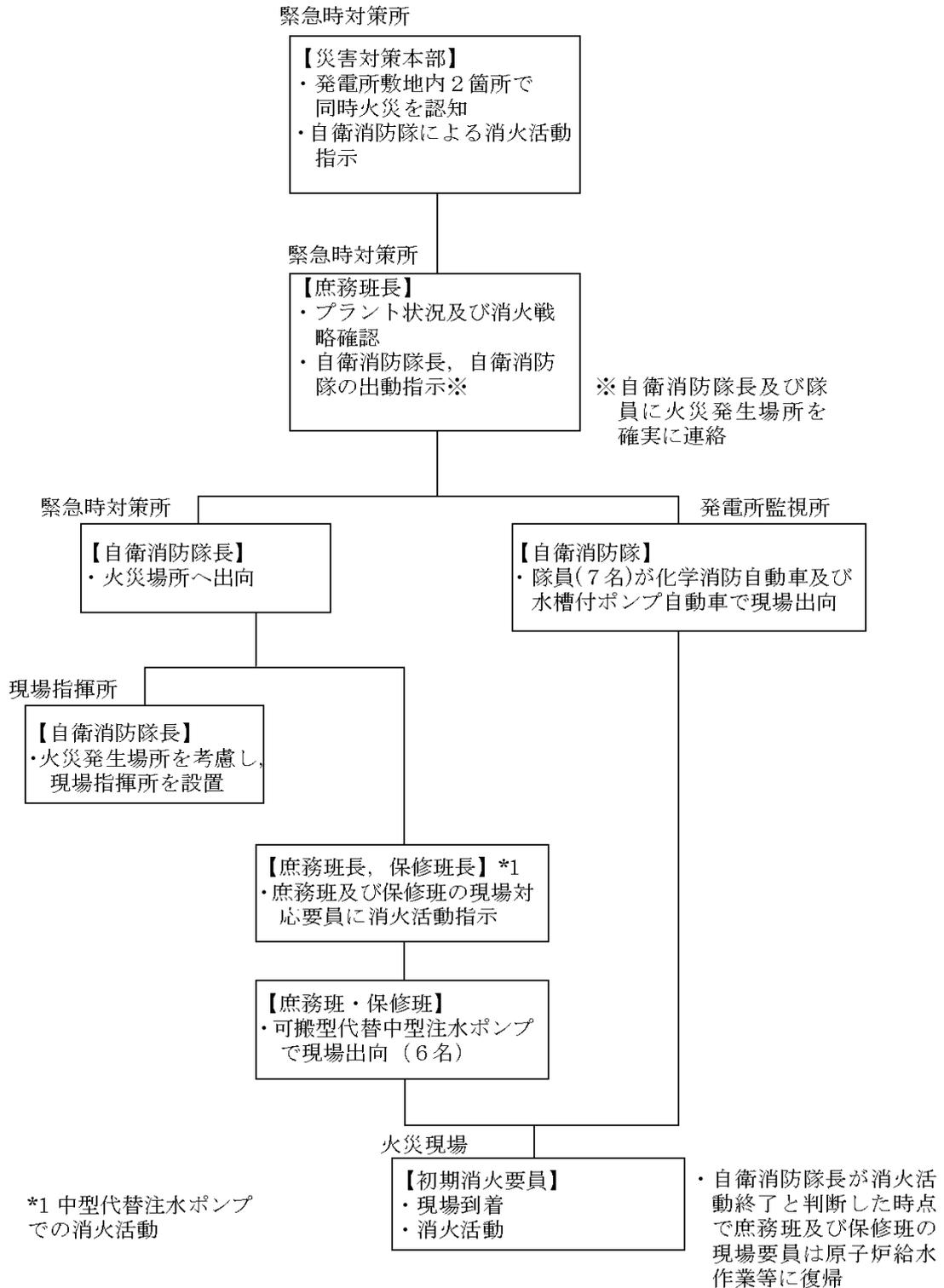
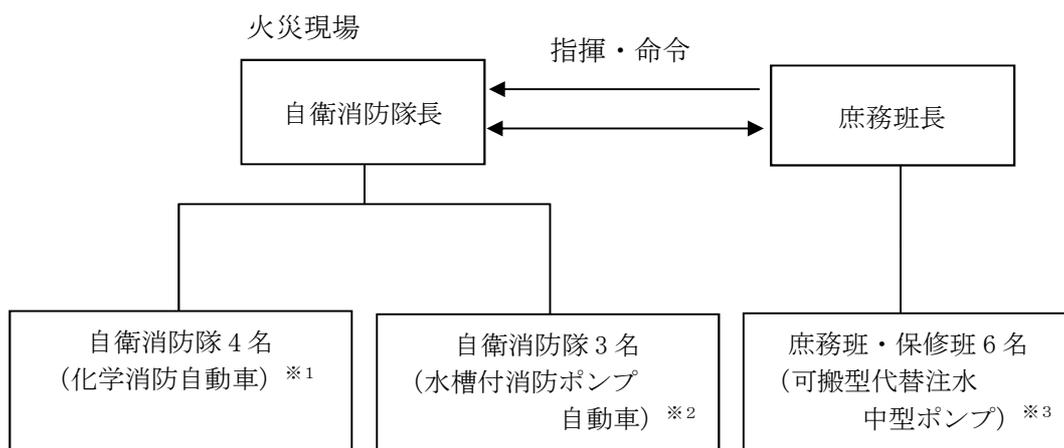


図 4 発電所敷地内での同時火災に対する対応フロー



- ※1 筒先担当 1 名，機関操作 1 名，泡消火薬剤補充員 2 名
- ※2 筒先担当 1 名，筒先担当補佐 1 名，機関操作 1 名
- ※3 対応が必要な場合

図 5 緊急時における発電所敷地内の同時火災発生時の初期消火体制

緊急時対策所における主要な資機材一覧

緊急時対策所に配備している主要な資機材については以下のとおり。

○通信連絡設備

通信種別	主要設備		台数 ^{※3}
発電所内外	電力保安通信用 電話設備 ^{※1}	(固定型)	4台
		(携帯型) ^{※2}	約40台
	衛星電話設備	(固定型)	7台
		(携帯型) ^{※2}	12台
発電所内	無線連絡設備	(固定型)	2台
	無線連絡設備	(携帯型) ^{※2}	20台
	送受信器		3台
	携行型有線通話装置 ^{※2}		4台
発電所外	テレビ会議システム (社内)		2台
	加入電話 ^{※1}		9台
	統合原子力防災 ネットワークに 接続する通信連絡設備	テレビ会議システム	1式
		IP 電話	7台
		IP-FAX	3台

※1 通信事業者回線に接続されており，発電所外への連絡も可能。

※2 予備の充電電池と交換することにより7日間以上継続して使用が可能。

※3 台数は，予備を含む（台数については，今後訓練等を踏まえた検討により変更となる可能性がある）。

○必要な情報を把握できる設備

通信種別	主要設備	台数
発電所内外	安全パラメータ表示システム (SPDS)	1式
発電所内	SPDSデータ表示装置	1式

○照明設備

通信種別	主要設備	台数
発電所内	LEDライト	20個
発電所内	ランタン	20個
発電所内	ヘッドライト	20個

重大事故等発生時における災害対策要員の動き

重大事故等発生時における災害対策要員の動きについては以下のとおり。

- 平日の勤務時間中においては災害対策要員のほとんどが事務本館で執務しており，招集連絡を受けた場合は，速やかに緊急時対策所に集合する。
- 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）は，初動対応要員（本部要員，現場要員）が免震機能を持つ建物や耐震を考慮した建物に待機しており，招集連絡を受けた場合は，速やかに緊急時対策所に集合する。

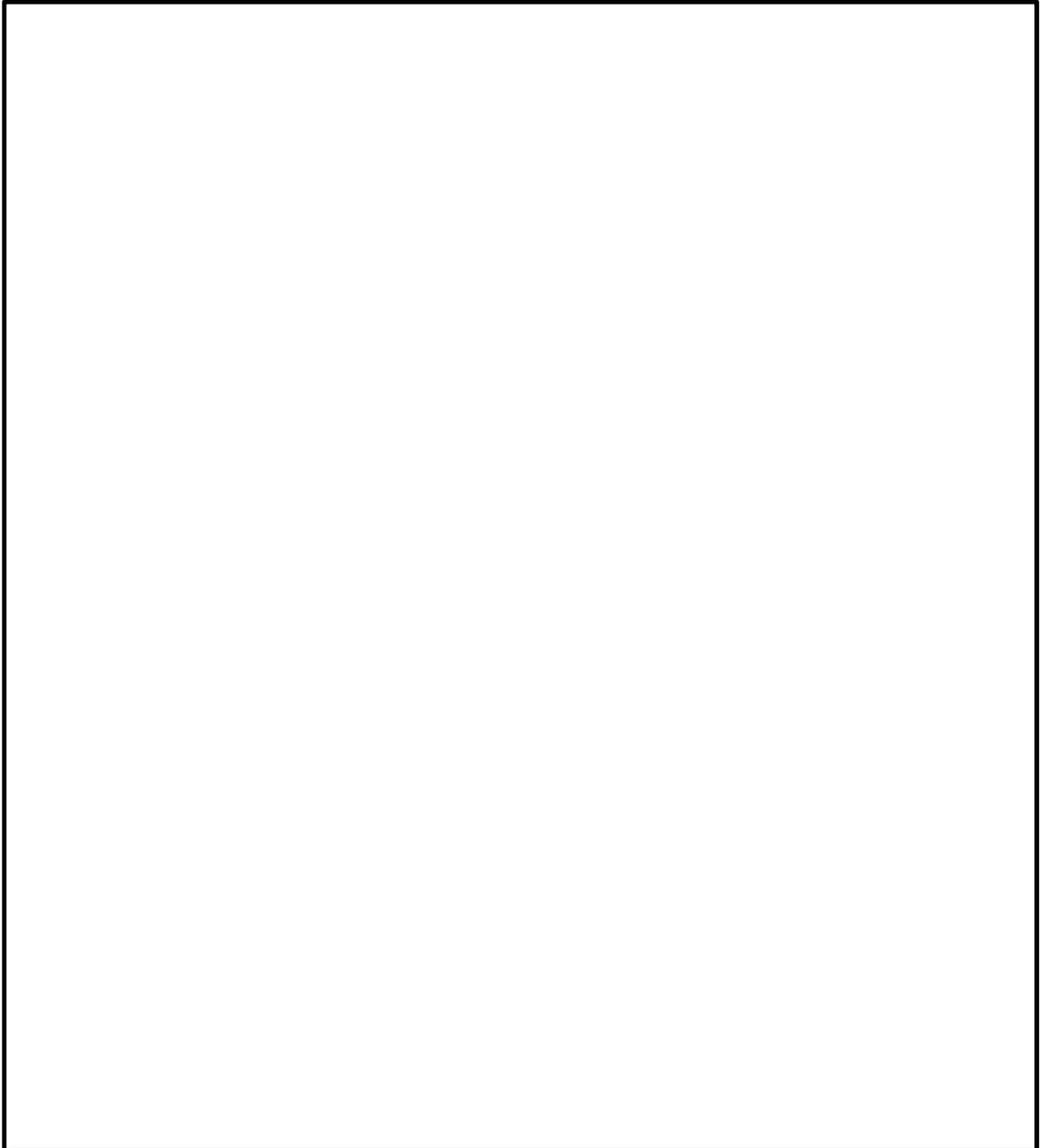


図 1 緊急時対策所までの参集ルート

災害対策要員による通報連絡について

重大事故等が発生した場合、発電所の通報連絡責任者が、内閣総理大臣、原子力規制委員会、茨城県知事及び東海村村長並びにその他定められた通報連絡先への通報連絡を、FAXを用いて一斉送信するとともに、その着信を確認する。また通報連絡後の総合原子力防災ネットワークの情報連絡の管理を一括して実施する。

- ① 発電所の通報連絡責任者は、特定事象発見者から事象発生連絡を受けた場合は、原子力防災管理者へ報告するとともに、他の通報対応者と協力し通報連絡を実施する。
- ② 重大事故等（原子力災害対策特別措置法第10条第1項に基づく通報すべき事象等）が発生した場合の通報連絡は、内閣総理大臣、原子力規制委員会、茨城県知事、東海村村長並びにその他定められた通報連絡先に、FAXを用いて一斉送信することで、効率化を図る。
- ③ 内閣総理大臣、原子力規制委員会、茨城県知事、東海村村長に対しては、電話でFAXの着信の確認を行うとともに、その他通報連絡先へもFAXを送信した旨を連絡する。
- ④ これらの連絡は、災害対策本部の通報連絡要員（6名）が分担して行うことにより時間短縮を図る。
- ⑤ その後、緊急時対策要員の招集で、参集した庶務班の要員確保により、更なる時間短縮を図る。
- ⑥ 発電所から通報連絡ができない場合は、本店から通報先にFAXを用いて通報連絡を行う。

- ⑦ 原子力規制庁への情報連絡は，統合原子力防災ネットワークを活用する。
- ⑧ 通報連絡の体制，要領については，手順書を整備し運用を行う。

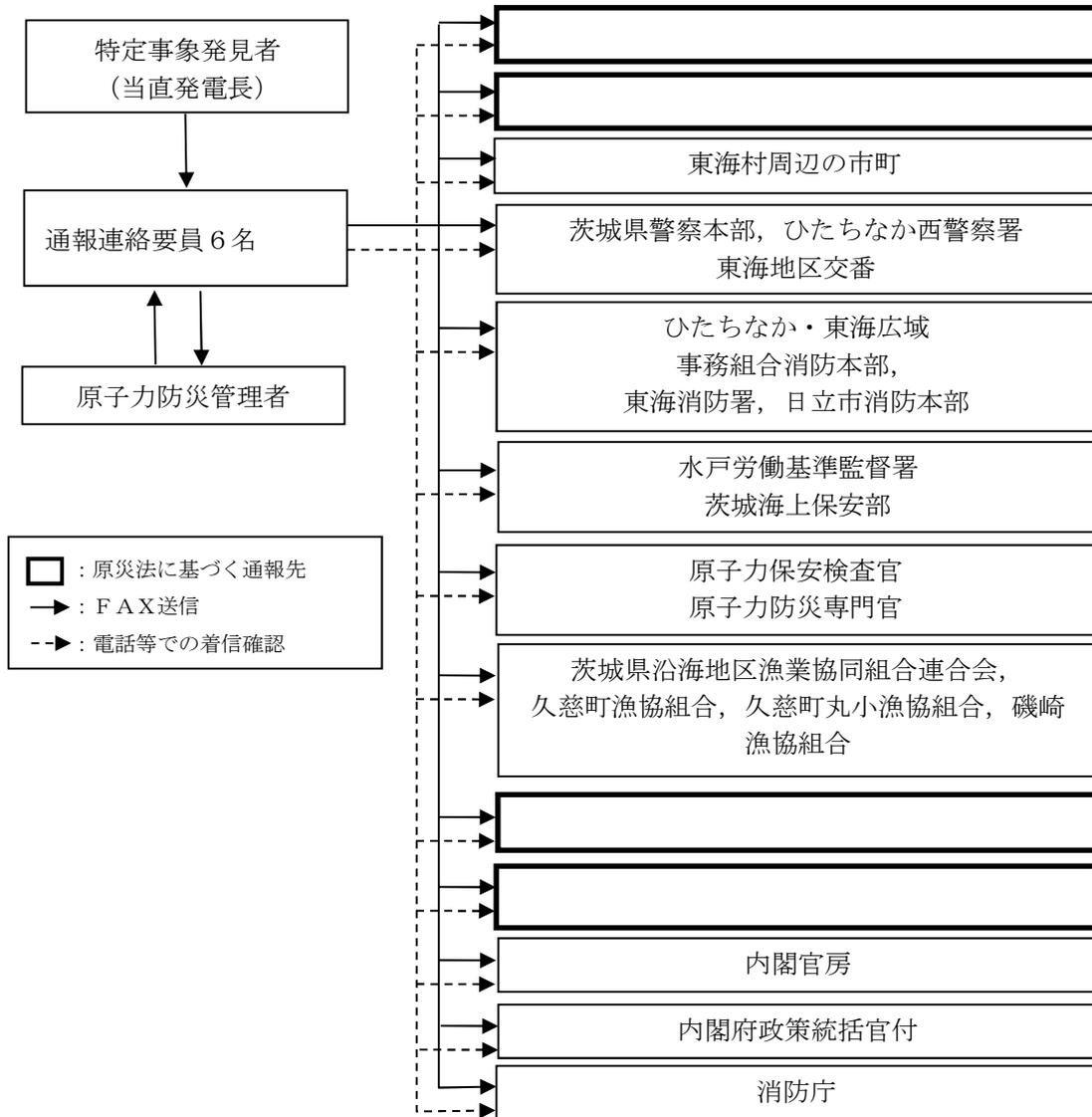


図1 原子力災害対策特別措置法第10条第1項等に基づく通報連絡先

原子力事業所災害対策支援拠点について

1. 日本原子力発電（株）地域共生部 茨城事務所

所在地	茨城県水戸市笠原978-25
発電所からの方位, 距離	南西 約20km
施設構成	商業ビル（鉄骨鉄筋コンクリート造7階建5階 執務室床面積約350m ² ）
非常用電源	非常用ディーゼル発電機（3.1kVA） 1台
非常用通信機器	・ 電話（携帯電話, 衛星系） ・ F A X（衛星系）
その他	・ 食料等の消耗品については, 調達可能な小売店等から調達。

2. 東京電力パワーグリッド（株）茨城総支社 日立事務所 別館

所在地	茨城県日立市神峰町2-8-4
発電所からの方位, 距離	北北東 約15km
施設構成	事務所建屋（鉄筋コンクリート造4階建 執務室, 会議スペース等, 総床面積約1,300m ² ）, 駐車場
非常用電源	・ 資機材保管場所である地域共生部より運搬。
非常用通信機器	・ 食料等の消耗品については, 調達可能な小売店等から調達。
その他	

3. 東京電力パワーグリッド（株）茨城総支社 別館

所在地	茨城県水戸市南町2-6-2
発電所からの方位, 距離	南西 約15km
施設構成	事務所建屋（鉄筋コンクリート造4階建 執務室, 会議スペース等, 総床面積約2,400m ² ）, 駐車場
非常用電源	・ 資機材保管場所である地域共生部より運搬。
非常用通信機器	・ 食料等の消耗品については, 調達可能な小売店等から調達。
その他	

4. 東京電力パワーグリッド（株）茨城総支社 常陸大宮事務所

所在地	茨城県常陸大宮市下町1456
発電所からの方位, 距離	西北西 約20km
施設構成	事務所建屋（鉄筋コンクリート造3階建 執務室, 会議スペース等, 総床面積約2,900m ² ）, 駐車場
非常用電源	・ 資機材保管場所である地域共生部より運搬。
非常用通信機器	・ 食料等の消耗品については, 調達可能な小売店等から調達。
その他	

5. （株）日立製作所 電力システム社日立事業所

所在地	茨城県日立市会瀬町4丁目2
発電所からの方位, 距離	北北東 約15km
施設構成	体育館（約4,900m ² ）, グランド施設（2面, 約28,000m ² ）, 駐車場
非常用電源	・ 資機材保管場所である地域共生部より運搬。
非常用通信機器	・ 食料等の消耗品については, 調達可能な小売店等から調達。
その他	

6. (株) 日立パワーソリューションズ 勝田事業所

所在地	茨城県ひたちなか市堀口832-2
発電所からの方位, 距離	南西 約10km
施設構成	工場施設 (上屋あり, 約2,700m ²), グランド施設 (約16,000m ²)
非常用電源	・資機材保管場所である地域共生部より運搬。
非常用通信機器	・食料等の消耗品については, 調達可能な小売店等から調達。
その他	



図1 原子力事業所及び原子力事業所災害対策支援拠点の位置

発電所構外からの災害対策要員の参集について

1. 要員の参集の流れ

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）に重大事故等が発生した場合、発電所構外にいる災害対策要員への情報提供及び非常招集を速やかにするために、「一斉通報システム」を活用する。（図1）

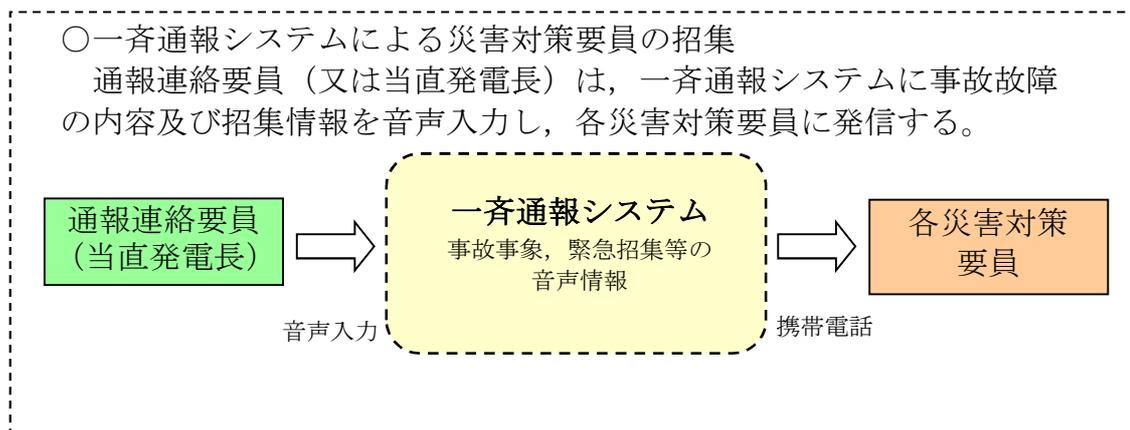


図1 一斉通報システムの概要

また、発電所周辺地域（東海村）で震度6弱以上の地震が発生した場合には、各災害対策要員は、社内規程に基づき自主的に参集する。

地震等により家族、自宅等が被災した場合や地方公共団体からの避難指示等が出された場合は、家族の身の安全を確保した上で参集する。

発電所参集要員（拘束当番）である災害対策要員は、直接発電所へ参集する。発電所参集要員（拘束当番）以外の参集要員は、発電所外参集場所となる第三滝坂寮に集合し、発電所外参集場所で災害対策本部と参集に係る以下①～⑤の情報確認及び調整を行い、災害対策本部からの要員派遣の要請に従い、集団で発電所に移動する。（図2）

- ① 発電所の状況（設備及び所員の被災等）
- ② 参集した要員の確認（人数，体調等）
- ③ 重大事故等対応に必要な装備（汚染防護具，マスク，線量計等）
- ④ 発電所への持参品（通信連絡設備，照明機器等）
- ⑤ 気象及び災害情報等

2. 災害対策要員の所在について

東海村の大半は東二から半径5km圏内であり、発電所員の約5割が居住している。さらに、東海村周辺のひたちなか市，那珂市など東二から半径5～10km圏内には、発電所員の約2割が居住しており、概ね東二から半径10km圏内に発電所員の約7割が居住している。（図2）（表1）



図2 東二とその周辺

表1 居住地別の発電所員数（平成28年7月時点）

居住地	東海村 (半径5km圏内)	東海村周辺地域 ひたちなか市など (半径5~10km圏内)	その他の地域 (半径10km圏外)
居住者数	133名 (52%)	58名 (23%)	64名 (26%)

3. 発電所構外からの災害対策要員の参集ルート

3.1 概要

発電所構外から参集する災害対策要員の主要な参集ルートについては、図3に示すとおりである。

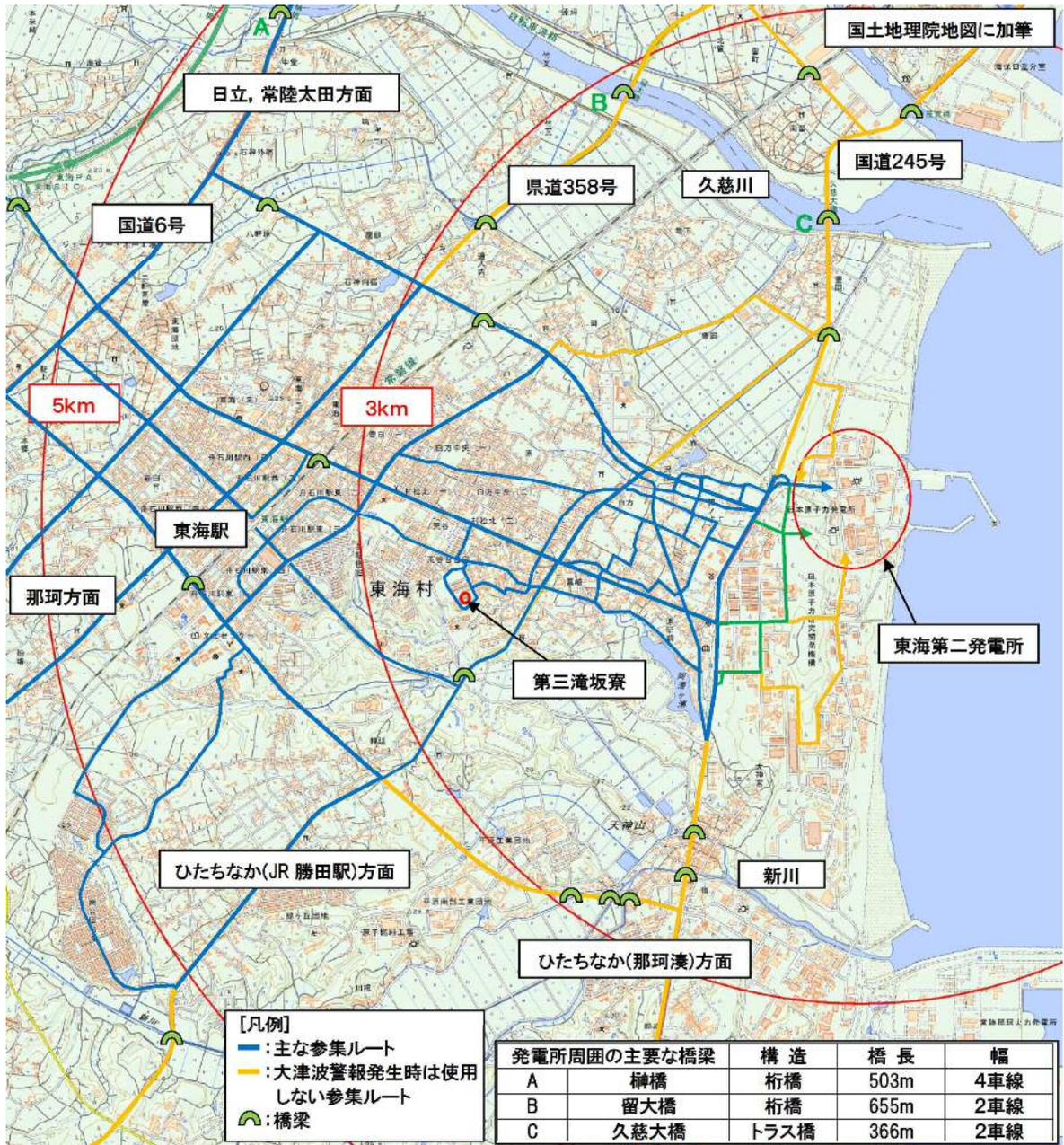


図3 主要な参集ルート

東二が立地する東海村は比較的平坦な土地であり、発電所構外の拠点となる要員の集合場所（第三滝坂寮）から発電所までの参集ルートは、通行に支障となる地形的な要因の影響が少ない。また、木造建物の密集地域はなくアクセスに支障はない。このため、参集要員は通行可能な道路等を状況に応じて選択して参集できる。

この他の参集に係る障害要因としては、地震による橋梁の崩壊、津波による参集ルートの浸水が考えられる。

地震による橋梁の崩壊については、参集ルート上の橋梁が崩壊等により通行ができなくなった場合でも、迂回ルートが複数存在することから、参集は可能である。なお、地震による参集ルート上の主要な橋梁への影響については、平成23年の東北地方太平洋沖地震においても、実際に徒歩による通行に支障はなかった。

参集ルートが津波により浸水した場合には、アクセス性への影響を未然に回

避するため、大津波警報発生時には、基準津波が襲来した際に浸水が予想されるルート（図3に示す、ひたちなか市（那珂湊方面）及び日立市の比較的海に近いルート）は使用せず、これ以外の参集ルートを使用して参集する。

大規模な地震が発生し、発電所で重大事故等が発生した場合には、住民避難の交通渋滞が発生すると考えられるため、交通集中によるアクセス性への影響回避のため、参集ルートとしては可能な限り住民避難の渋滞を避けることとし、複数ある参集ルートから適切なルートを選定する。

3. 2 津波による影響が考えられる場合の参集ルート

東海村津波ハザードマップ（図4）によると、東海村中心部から東二までの参集ルートへの影響はほとんど見られない（川岸で数10cm程度）が、大津波警報発令時は、津波による影響を想定し、海側や新川の河口付近を避けたルートにより参集する

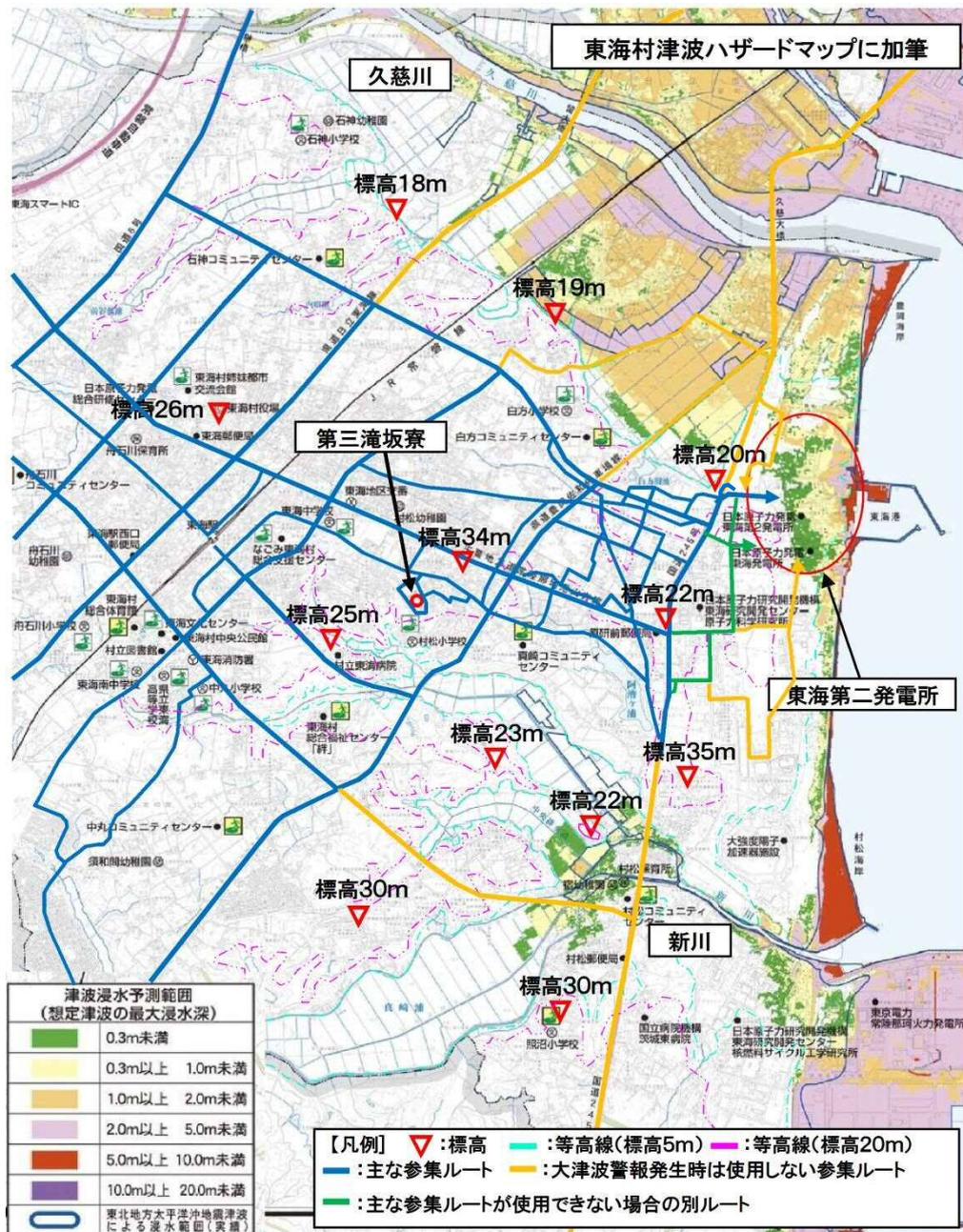


図4 茨城県（東海村）の津波浸水想定図（抜粋）

また、東二では、津波PRAの結果を踏まえ、基準津波を超えて敷地に遡上する津波に対して影響を考慮する必要がある。敷地に遡上する津波の遡上範囲の解析結果（図5）から、発電所周辺に浸水する範囲が認められるが、東海村中心部から東二の敷地までの参集ルートに津波の影響がない範囲が確認できることから、津波の影響を避けたルートを選択することにより参集することは可能である。

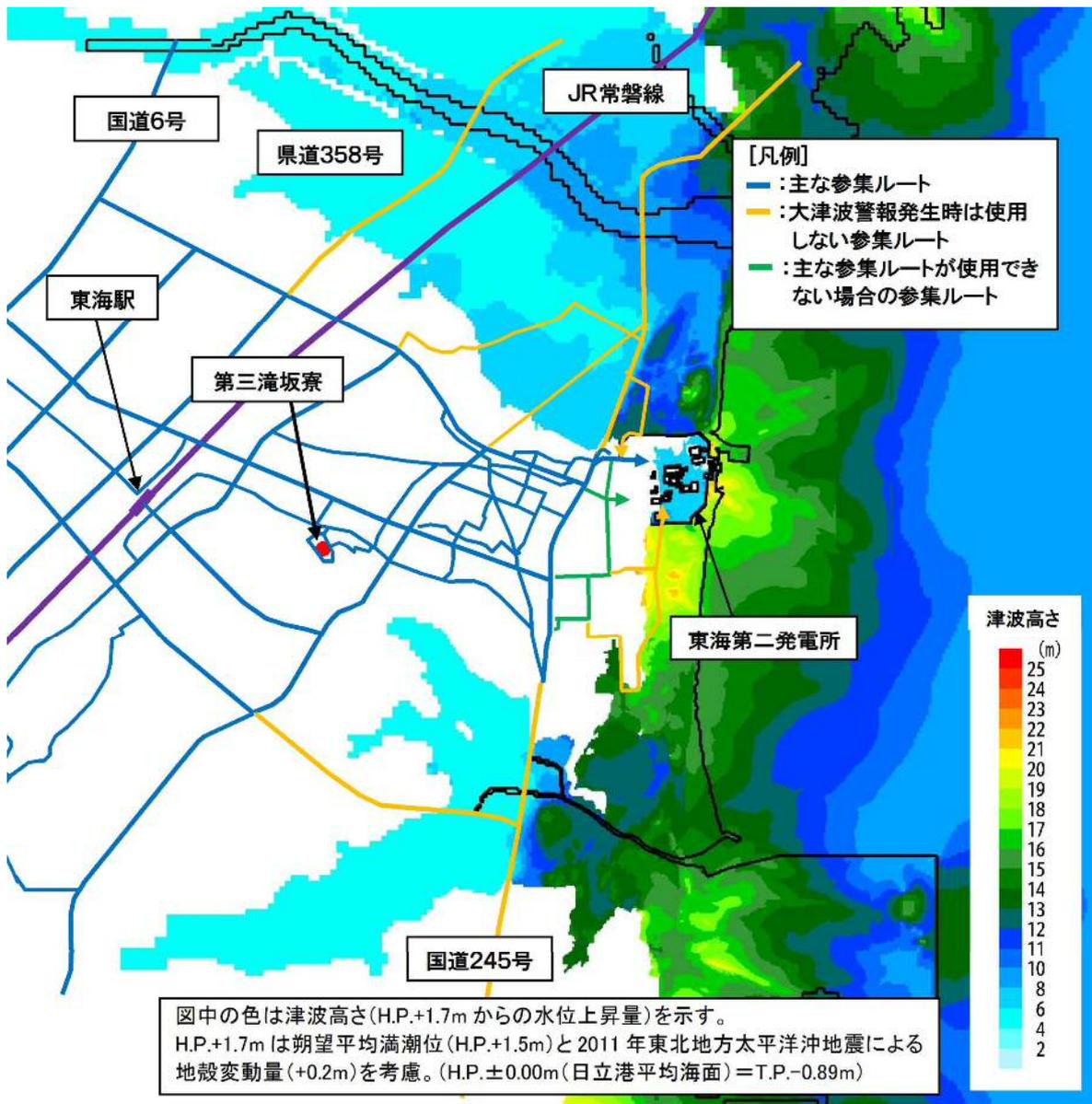


図5 敷地に遡上する津波の遡上範囲想定図

3. 3 住民避難がなされている場合の参集について

全面緊急事態に該当する事象が発生し、住民避難が開始されている場合には、住民の避難方向と逆方向に移動することが想定される。

発電所へ参集する要員は、原則、住民避難に影響のないよう行動し、自動車による参集ができないような場合は、自動車を避難に支障のない場所に停止した上で、徒歩等により参集する。

3. 4 発電所構内への参集ルート

東二の敷地周辺の参集ルートについては、以下に示す敷地の特徴を踏まえて、複数の参集ルートを設定している。

- ・東二への参集に当たっては必ず国道 245 号線を通過することから、同国道の交通状態及び道路状態によるアクセス性への影響を受けないように、同国道を通行する距離を短くするとともに、できるだけ多くの参集ルートを設定し、更に各参集ルートの構内への進入場所をできるだけ離す
- ・敷地入口近傍にある 275kV 及び 154kV の送電鉄塔の倒壊による障害を想定し、鉄塔が倒壊しても影響を受けない参集ルートを設定する
- ・敷地高さを踏まえ、敷地を遡上する津波によっても影響を受けずに緊急時対策所に到達できる参集ルートを設定する

この考え方にに基づき、発電所構外から発電所構内への参集ルートとして、正門ルート（通常時のルート）の他に、南側ルート、南西側ルート、西側ルート及び北側ルートを設定する。（図 6, 図 7）

各参集ルートの考慮すべき外的事象を表 2 に示す。また、送電鉄塔の倒壊時における通行の考え方を、別紙補足 1 に示す。

災害対策要員が参集する際は、各参集ルートの状況を踏まえて安全に通行できるルートを選定する。

なお、正門ルート及び代替正門ルートを通行できない場合は、隣接する他機関の敷地内を通行する南側ルート、南西側ルート、西側ルート及び北側ルートを介して災害対策要員が発電所に参集する。このため、他機関とは、通行に係る運用及び参集ルートに影響する障害物の撤去等に係る運用について、あらかじめ取り決めることとしている。

3. 5 緊急時対策所への参集ルート

平日の勤務時間帯においては、災害対策要員の多くは事務本館で執務しており、招集連絡を受けた場合は、速やかに緊急時対策所に参集する。

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）においては、初動対応要員が事務本館等での執務若しくは発電所構内に設けた待機場所に待機しており、招集連絡を受けた場合は、速やかに緊急時対策所に参集する。

事務本館及び発電所構内に設けた待機場所から緊急時対策所までの主な参集ルートを、図 8 に示す。

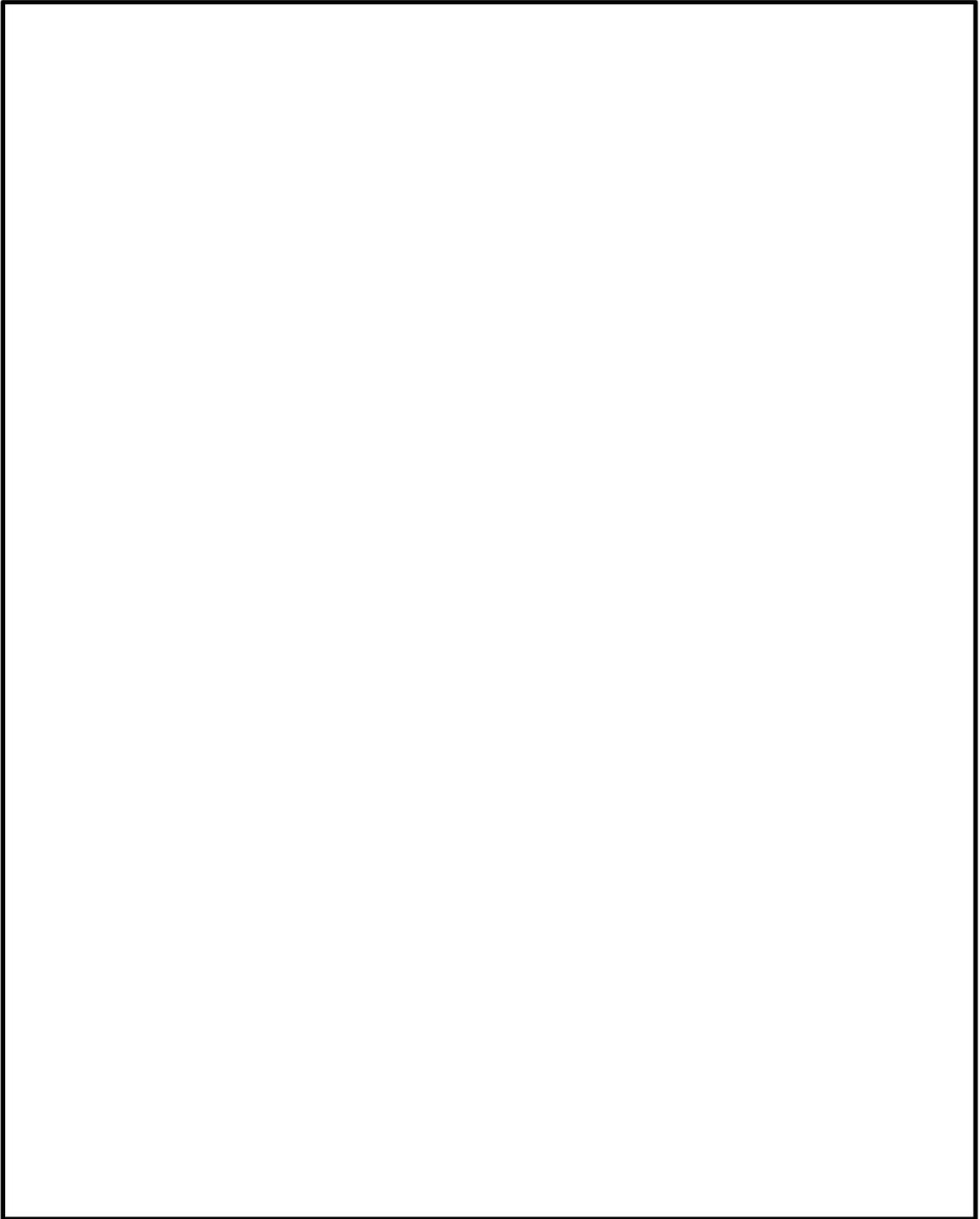


図6 発電所構内への参集ルート

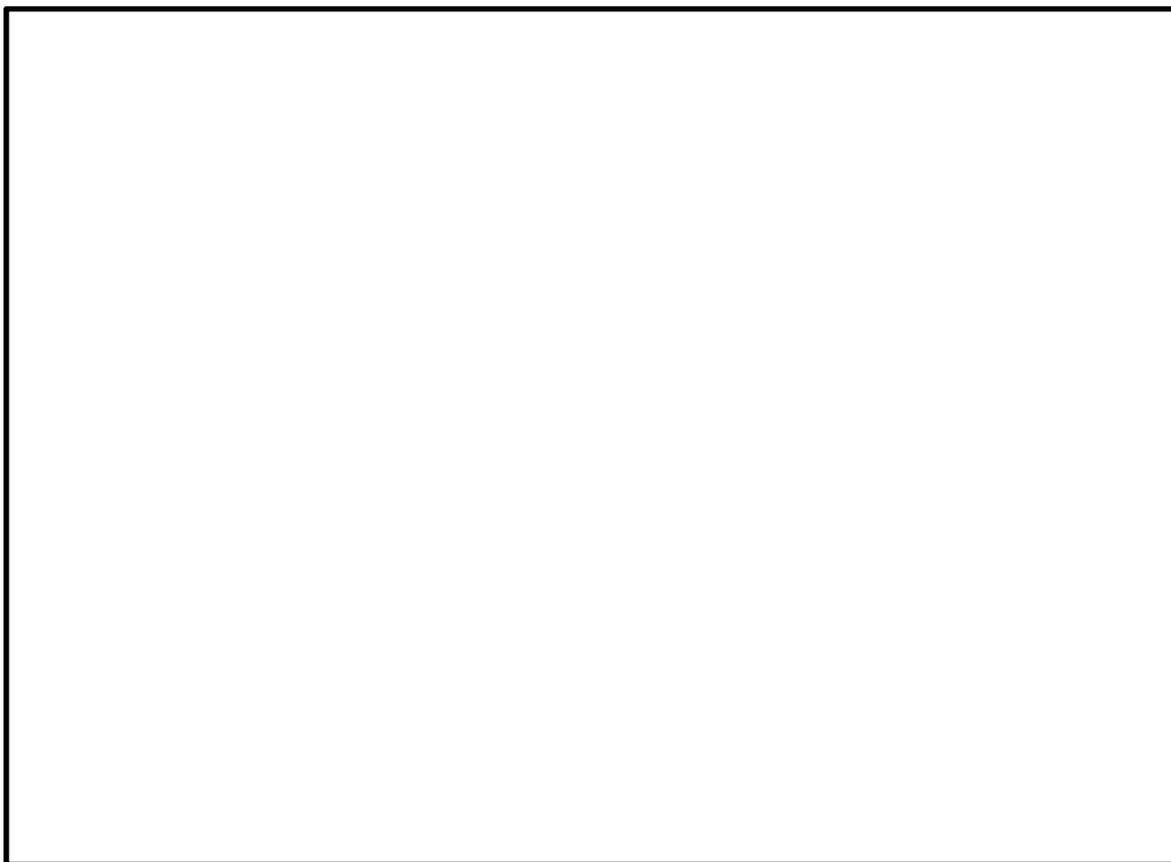


図7 発電所周辺の送電線路と発電所への参集ルート

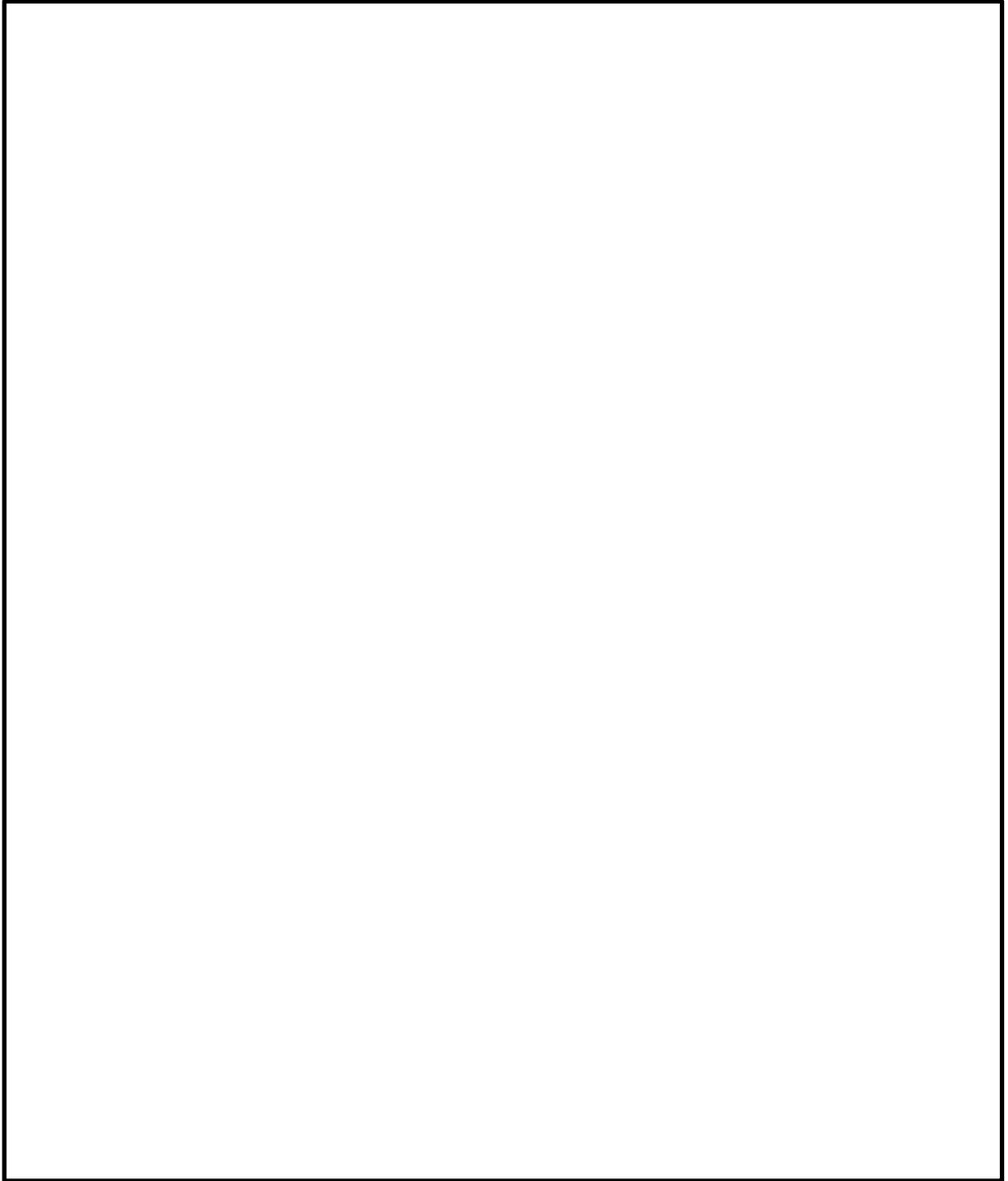


図8 緊急時対策所までの参集ルート

表 2 各参集ルートの特徴を踏まえた要員参集の適合性

参集ルート (国道 245 号線からの進入ルート →構内への進入ルート)	考慮すべき外的事象による 参集ルートへの影響の可能性		要員参集の適合性 (対応)	
	送電鉄塔 の倒壊※1	津波浸水※2	災害発生後 1 日程度以内	災害発生後 1 週間程度

〈凡例〉 ○：影響の可能性なし（通行可能），△：影響の可能性あり（状況に応じて通行可否を判断する）

※1：参集ルートの幅の一部あるいは全幅が，送電鉄塔の倒壊範囲と重複すると評価される場合は△とした。

※2：参集ルートの一部が，敷地を遡上する津波により浸水する範囲の評価結果（T.P. +8m）と重複する場合は△とした。

4. 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の要員参集条件及び参集時間について

実際に実施した参集訓練等で得られた結果及び各種のハザードを考慮した参集条件を保守的に設定し、これを用いて災害対策要員の参集時間を以下に評価した。

4. 1 評価条件

a) 自宅等を出発するまでの時間

事象発生後に、予め拘束当番に指名されており発電所に参集する災害対策要員は、災对本部からの招集連絡を受けて、発災 30 分後に自宅を出発するものとする。（図 7）

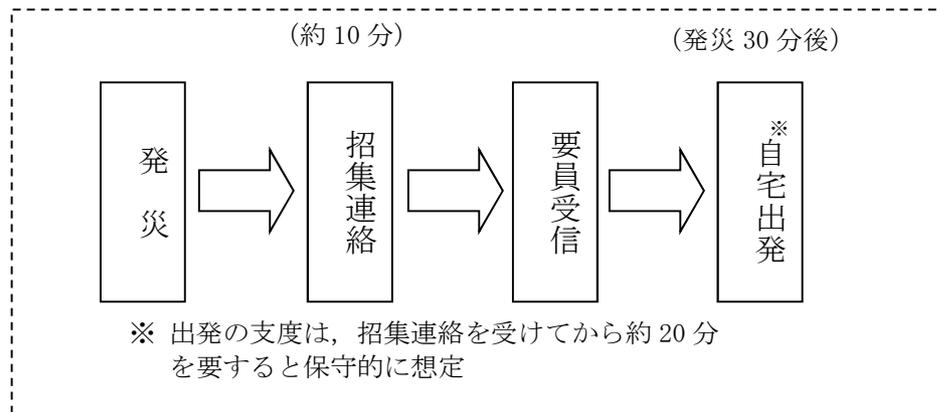


図 9 要員の招集から自宅出発までの概要

b) 移動手段・移動速度

徒歩による移動とする。参集訓練実績をもとに移動速度を 4.0km/時（67m/分）^{※3}とする。なお、参考として、自転車で参集する場合を想定し、同様の考え方で移動速度を 12km/時（200m/分）とする。（別紙補足 2）

※3 参集訓練の実績 4.8km/時（80m/分）に対して保守的に 4.0km/時（67m/分）とする。自転車は、訓練実績を踏まえて保守的に「12km/時（200m/分）」とする。

c) 参集ルート

参集する災害対策要員は、津波による浸水を受ける発電所周辺の浸水エリアを迂回したルートで参集する設定とした。

4. 2 参集に要する時間と災害対策要員数

事象発生時には、発電所敷地内に既に待機している初動対応要員（39 名）を除く、予め拘束当番に指名されている災害対策要員（71 名）を含む全ての災害対策要員^{※4}が発電所に参集する。

※4 発電所に参集する要員数は、全ての災害対策要員（約 255 名、平成 28 年 7 月時点、表 1 参照）から初動対応要員（39 名）を差し引いた 216 名となる。拘束当番である災害対策要員（71 名）は、216 名の内数である。

参集する災害対策要員が、東二の敷地に参集する（発電所構外の拠点となる集合場所を経由しない）までの所要時間と参集する災害対策要員数の関係を表 3 に示す。

表3 参集に係る所要時間と災害対策要員数の関係（平成28年7月時点）

参集に係る所要時間	参集する災害対策要員数		
	徒歩 (4.0km/h)	参 考	
		徒歩 (4.8km/h)	自転車 (12km/h)
60分以内	4名	12名	126名
90分以内	100名	112名	176名
120分以内	128名	132名	200名

表3より、予め拘束当番に指名されており発電所に参集する災害対策要員（71名）は、事象発生後120分には参集すると考えられる。また、参集ルート状況により自転車で参集できる場合には、更に短時間での参集が可能となる。

上記の参集に係る所要時間は、事象発生時に、構外から参集する災害対策要員に求められる参集時間（最短で約3時間、可搬型代替注水大型ポンプへの燃料補給）と比較して十分に早い。（別紙補足3、別紙補足4）

参集する災害対策要員は、参集ルート上に建物等の倒壊他により通行が困難な状態を確認した場合には、それを避けた別の参集ルートを通行する。この場合、参集時間に影響すると考えられるが、表3の評価結果は、以下に示す保守的な条件設定に基づく評価結果であるため、実際の参集性には影響はない。

- ・災害対策要員は発災30分後（招集連絡を受信してから20分後）に出発することとしているが、実態は数分で出発可能である。
- ・移動手段は、発電所周辺の道路の通行に支障があることを想定し、道路状況に応じて参集ルートを選べる徒歩による移動とした。
- ・移動速度は参集訓練の実績（4.8km/h）に対し、保守的に4.0km/hとした。
- ・参集ルートは、発電所周辺には複数の道路があることから、主要な幹線道路を用いた主要参集ルートが通行できない場合でも比較的近い場所を迂回参集ルートとして通行することが可能である。このため、迂回参集ルートは主要参集ルートと比較して移動距離及び移動時間はあまり変わらない。（別紙補足5）

鉄塔倒壊時のアクセスについて

1. 鉄塔の倒壊とアクセスルートについて

発電所周囲には 275kV 及び 154kV の送電線鉄塔が設置されており、送電線及び送電鉄塔は参集ルート上を横断又は参集ルートに近接している。

送電線の脱落及び断線、あるいは送電線鉄塔が倒壊した場合においても、垂れ下がった送電線又は倒壊した送電線鉄塔に対して十分な離隔距離を保って通行すること、又は複数の参集ルートからその他の適切な参集ルートを選択することで、発電所へ参集することは可能である。

2. 送電鉄塔の倒壊時に通行する参集ルート

送電鉄塔の倒壊等が発生した際に通行する参集ルートについては、倒壊した送電鉄塔の場所及び損壊状況に応じて、その他の複数の参集ルートから、以下の事項を考慮して、確実に安全を確保できる適切な参集ルートを選定し通行する。

- ・ 大津波警報発生の有無
- ・ 倒壊した送電鉄塔及び送電線の損壊状態及び送電線の停電状況
- ・ 上記以外の倒壊物による参集ルートへの影響状況

2. 1 275kV No.2 送電鉄塔が倒壊した場合

発電所進入道路を阻害することになる、275kV No.2 送電鉄塔の南側への倒壊又は154kV No.5 鉄塔の北側への倒壊が起きても、275kV No.2 鉄塔を迂回することでアクセスすることは可能である。(図1)



図1 送電鉄塔倒壊時のアクセスルート (代替正門ルート)

2. 2 154kV No.3 送電鉄塔が倒壊した場合

西側ルートは、国道 245 号から 2 箇所のあるため、154kV No.3 送電鉄塔が倒壊しても、影響を受けない入口からアクセスすることは可能。また、154kV No.3 送電鉄塔を迂回した場合は、JAEA 敷地内を通行して南西側ルートよりアクセスすることも可能である。(図 2)

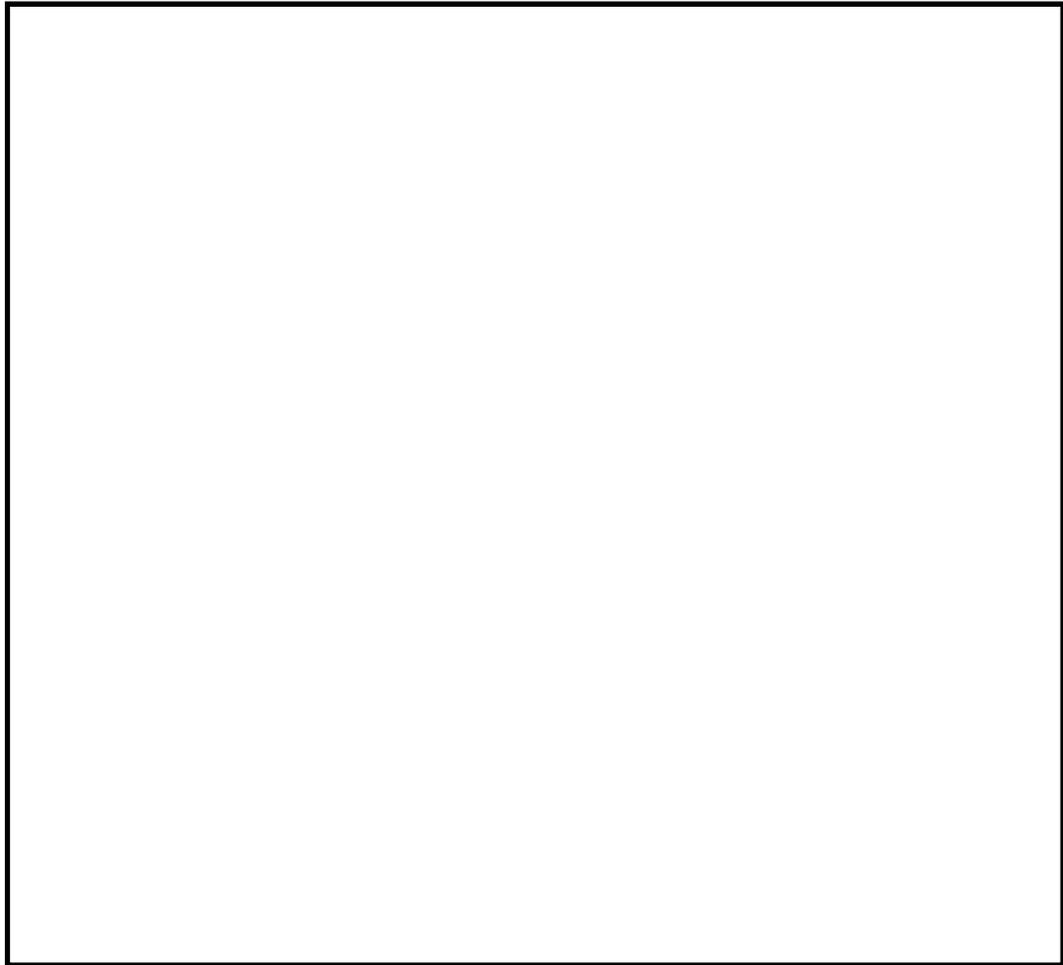


図 2 鉄塔倒壊時のアクセスルート (西側ルート)

2. 3 154kV No. 2~4 送電鉄塔が倒壊した場合

154kV No. 1~4 送電鉄塔が全て西側へ倒壊して国道 245 号の通行を阻害しても、発電所周囲の別の道に迂回することで 154kV 送電鉄塔の倒壊の影響を避けて発電所進入道路へアクセスすることは可能。(図 3)

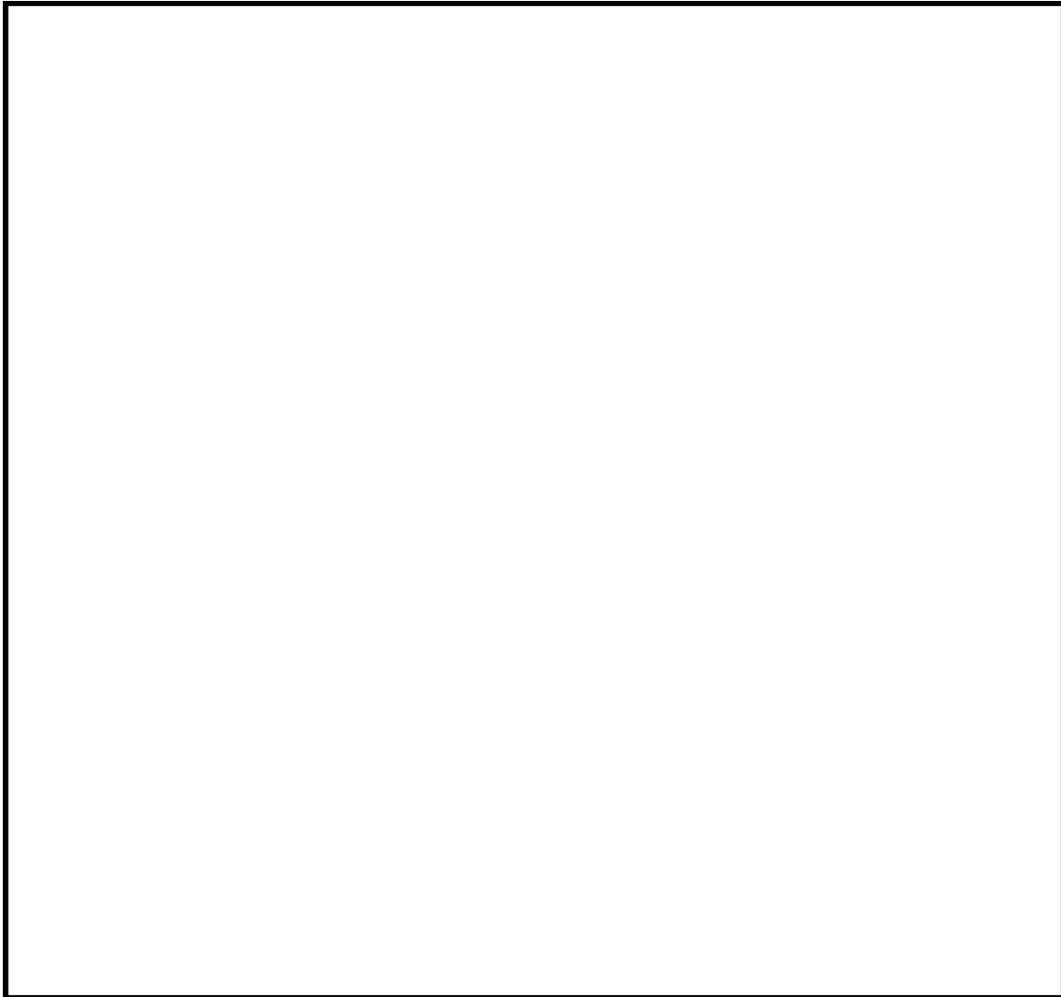


図 3 鉄塔倒壊時のアクセスルート (別ルート(国道 245 号迂回))

2. 4 154kV No. 2～4 送電鉄塔が倒壊した場合

275kV No. 2 鉄塔の南側への倒壊又は 154kV No. 5 鉄塔の北側への倒壊が発生し、かつ 154kV No. 1～4 送電鉄塔が全て西側へ倒壊して国道 245 号の通行を阻害している場合、津波警報が発生していない状況であれば、標高の低い箇所を迂る北側及び南側ルートを用いてアクセスすることが可能である。

(図 4)

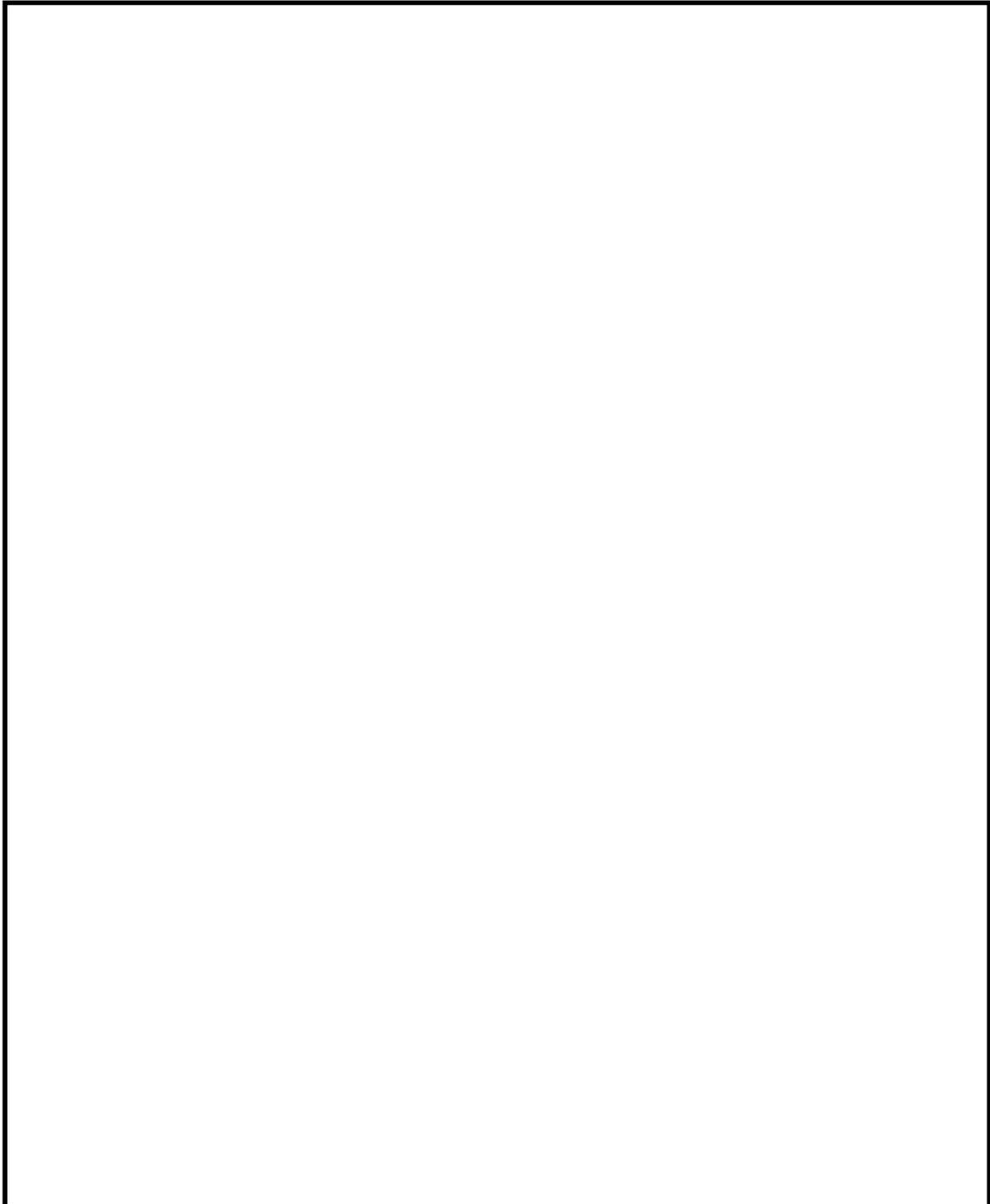


図 4 鉄塔倒壊時のアクセスルート（北側，南側ルート）

3. 倒壊した送電鉄塔の影響について

自然災害により送電鉄塔が倒壊した事例を以下に示す。



強風による送電鉄塔の倒壊事例①^{※1}



強風による送電鉄塔の倒壊事例②^{※1}



地震による斜面の崩落に伴う送電鉄塔の倒壊事例^{※2}



津波による隣接鉄塔の倒壊に伴う送電鉄塔の倒壊事例^{※2}

【出典】

※1 電力安全小委員会送電線鉄塔倒壊事故調査ワーキンググループ報告書(H14.11.28)

※2 原子力安全・保安部会・電力安全小委員会電気設備地震対策ワーキンググループ報告書(H24.3月)

いずれの自然災害においても、送電鉄塔は鉄骨間の間隙を保持して倒壊していることが確認できることから、災害対策要員は、送電線の停電など安全を確認した上で、倒壊した送電鉄塔の影響を受けていない箇所を、離隔を保持して迂回するルートで鉄塔の近傍を通過することが可能である。

参集訓練の実施結果

1. 概要

重大事故等が発生した場合において、発電所外から参集する災害対策要員の参集性を評価するため参集訓練を実施した。参集する要員は、居住地及び年齢など種々の組み合わせを考慮して選定し、発電所まで参集する時間を実際に計測して、移動速度を算出した。

この結果から、発電所外から参集する災害対策要員の参集するための保守的な移動速度を設定した。

2. 参集訓練の実施

参集訓練の実施にあたっての条件と実施結果を以下に示す。

2. 1 参集訓練の実施概要

- ・移動経路は発電所の東側を除いた、北側、西側、及び南側で2ルートの合計4ルートを設定して実施。
- ・移動速度の計測は、移動手段を徒歩として実施。但し、南側のルートの計測では、自転車での速度の計測も実施。
- ・各コースとも2名/組で実施し、年齢層によるバラツキをなくすため、各組の合計年齢が同じようになるように設定（各組で80歳～100歳）。

2. 2 参集訓練の実施結果

表1 参集訓練の実施結果（平成27年9月29日実施）

No.	対象者	実際の移動距離	移動手段	参集時間*1	実際の移動速度	備考
1	A,B	16.4km	徒歩	200分	4.9km/h (82m/min)	主に発電所の北側から参集するルート
2	C,D	11.5km	徒歩	122分	4.6km/h (76m/min)	主に発電所の西側から参集するルート
3	E,F	11.8km	徒歩	146分	4.9km/h (81m/min)	主に発電所の南側のうち内陸側から参集するルート
4	G,H	12.3km	徒歩	125分	5.9km/h (98m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート
5	I,J	12.3km (往路)	自転車	58分	12.7km/h (212m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート
6	I,J	12.3km (復路)	自転車	60分	12.3km/h (205m/min)	主に発電所の南側のうち海側から参集するルート
平均移動速度				徒歩：5.0km/h(83m/min) 自転車：12.5km/h(208m/min)		

※1 休憩・ロスタイムを含む時間

3. 参集訓練の評価

表1 参集訓練の結果より、徒歩での移動速度は83m/min (5.0km/h) と算出されるが、これより本訓練の評価用歩行速度は80m/min (4.8km/h) で設定した。

また、上記の参集性の評価にあたっては、測定結果に交通事情や道路条件及び道路上に発生した障害によって発生する迂回に要する時間を考慮し、保守的に参集に係る移動速度を67m/min (4.0km/h) とした。

なお、自転車を用いた移動速度は208m/min (12.5km/h) と評価でき、参集に自転車を用いれば参集に係る所要時間は更に短縮できることを確認した。

4. 参集訓練の様子

参集訓練の様子を図1に示す。



北側ルート



南側(内陸側)ルート



南側(海側)ルート(徒歩)



南側(海側)ルート(自転車)

図1 参集訓練の様子

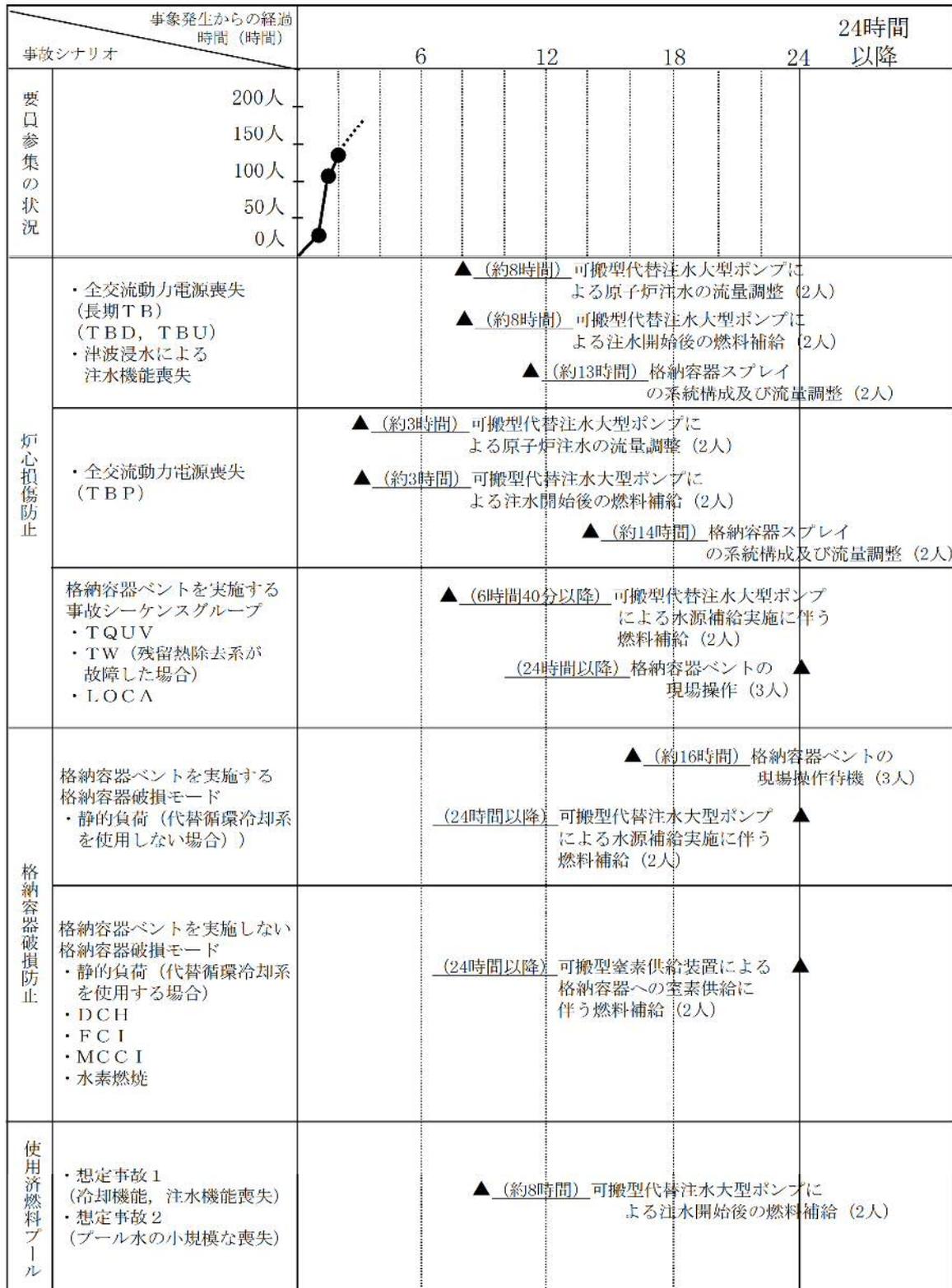


図1 各事故シナリオにおける参集要員に求める主な対応と参集時間

時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
発生事象:TBP	▽ 事象発生 ▽ 要員参集			▽ 原子炉注水開始 ▽ 原子炉減圧							サブプレッション・チェンバ圧力279kPa到達 格納容器スプレイ開始	▽			
当直運転員(7名)															
災害対策本部 (統括待機当番):(1名) (現場統括待機):(1名) (情報班員):(1名)	待機	緊急時対策所に参集													
情報班員:(1名)	中央制御室常駐														
重大事故等対応要員 (運転操作対応):(3名)	待機	中央制御室に参集 運転操作(原子炉注水系統構成)													
重大事故等対応要員 (アクセスルート確保):(2名)	待機	緊急時対策所に参集 状況把握・ホイールローダ準備													
重大事故等対応要員 (放射線測定):(2名)	待機	緊急時対策所に参集 状況把握・測定準備													
重大事故等対応要員 (給水確保):(8名)	待機	緊急時対策所に参集 状況把握・可搬型代替注水大型ポンプ車準備 現場移動・ポンプ設置・送水準備													
重大事故等対応要員 (電源確保):(2名)	待機	緊急時対策所に参集 状況把握・電源車準備													
参集要員 重大事故等対応要員 (給油):(2名) (流量調整):(2名)		参集要員に期待している時間													
消火対応 自衛消防隊(11名)															

図 1 全交流電源喪失 (TBP) の作業と所要時間

参集ルートに対する迂回参集ルートの移動距離及び移動時間の影響

東二の構外の拠点（第三滝坂寮）から東二の敷地までの参集ルートを，広範囲に複数設定した場合に，各参集ルートの移動距離と所要時間を以下に比較した。

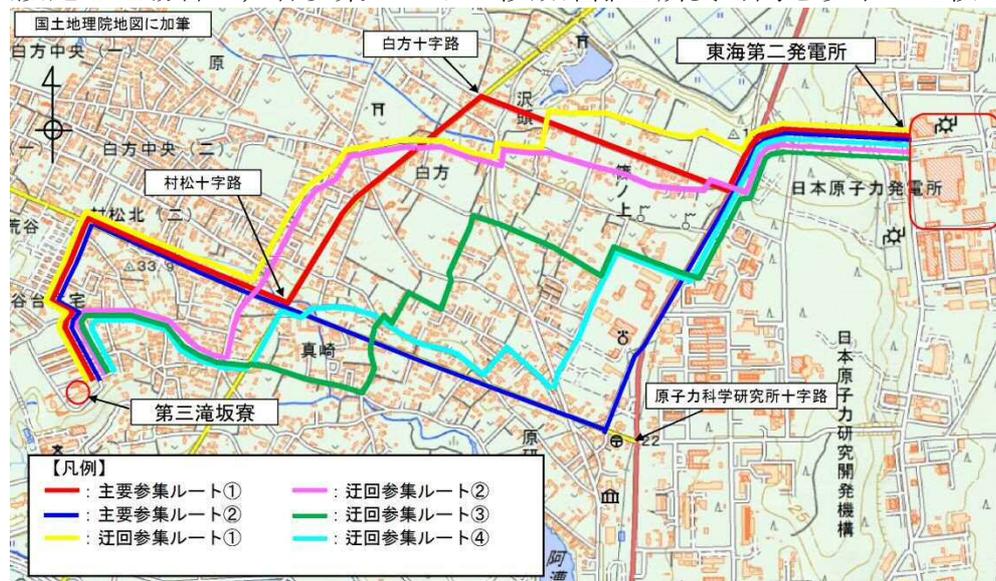


図1 発電所の構外拠点から発電所敷地までの参集ルート及び迂回参集ルート

表1 図1の参集ルート及び迂回参集ルートの移動距離及び所要時間

ルート	距離 (m)	所要時間	
		移動速度：4km/h	(参考) 移動速度：4.8km/h
参集ルート①	3,180	47分28秒	39分45秒
参集ルート②	3,630	54分11秒	45分23秒
迂回参集ルート①	3,150	47分1秒	39分23秒
迂回参集ルート②	2,980	44分29秒	37分15秒
迂回参集ルート③	3,215	47分59秒	40分12秒
迂回参集ルート④	3,230	48分13秒	40分23秒

参集ルートと迂回参集ルートについて，距離の差は最大で650m，所要時間の差は最大で9分42秒である。参集に係る所要時間と災害対策要員数の関係の結果（本文表3）を踏まえると，迂回参集ルート所要時間の増加による要員参集結果への影響は少ない。

発電所が締結している医療協定について

東二では、自然災害が複合的に発生した場合等を想定し、より多くの医療機関で汚染傷病者の診療が可能なように体制を整備しておくことが必要であると考えている。

現時点で、茨城東病院，日立総合病院，水戸赤十字病院，水戸医療センター，筑波大学附属病院など，茨城県内外にある 10 か所の病院と放射性物質による汚染を伴う傷病者の診療に関する覚書を締結しており，汚染傷病者の受入態勢を確保している。

東海第二発電所
重大事故等発生時における
東海発電所及び使用済燃料乾式貯蔵設備
の影響について

<目 次>

1. 概 要	1.0.16-1	
2. 東海発電所からの影響	1.0.16-1	
2.1 東海発電所との同時発災による東二重大事故等		
対応への影響	1.0.16-1	
2.2 東海発電所の廃止措置作業における資機材及び		
廃材等による影響評価	1.0.16-9	
3. 使用済燃料乾式貯蔵設備からの影響	1.0.16-10	
4. 評価結果	1.0.16-12	
第1.0.16-1表	東海発電所における想定事象と可能性のある影響	1.0.16-13
第1.0.16-2表	火災発生時の消火活動要員の動き	1.0.16-14
第1.0.16-3表	東海発電所の廃止措置作業における資機材及び廃材等 に関する想定事象と可能性のある影響	1.0.16-15
第1.0.16-4表	自然現象等による貯蔵容器への影響	1.0.16-16
第1.0.16-5表	原子炉等の重大事故等対応に影響を与える可能性のある貯蔵 設備の想定事象とその影響	1.0.16-17
第1.0.16-1図	東海第二発電所 原子炉建屋と重大事故等対応に必要な 屋外の重大事故等対処設備、アクセスルート、東海発電所 及び貯蔵設備との位置関係	1.0.16-18
第1.0.16-2図	東海発電所の構造及び黒鉛（減速材）の設置状況	1.0.16-19
第1.0.16-3図	東海発電所の原子炉の隔離状況	1.0.16-20
第1.0.16-4図	敷地遡上津波のシミュレーション結果（最大浸水深分布）	1.0.16-21
添付1	東海発電所の原子炉建屋損壊時における黒鉛による線量影響について	1.0.16-22
添付2	東海発電所に貯蔵中の黒鉛の火災による東二重大事故等対応への 影響について	1.0.16-25
添付3	津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物の衝突による貯蔵建屋への 影響について	1.0.16-35

- 添付4 貯蔵建屋内で発生する漂流物による貯蔵容器への影響について
..... 1.0.16-38
- 添付5 貯蔵建屋内への津波浸入時の貯蔵容器浸水による密封機能への影響
..... 1.0.16-41
- 添付6 貯蔵建屋部材が外部への損壊流出物となる可能性について
..... 1.0.16-42

1. 概 要

東海第二発電所（以下「東二」という。）の原子炉及び使用済燃料プール（以下「原子炉等」という。）において重大事故等が発生した場合に、東二と同じ防潮堤内の敷地に設置している東海発電所（廃止措置中、核燃料搬出済み。）においても建屋損壊，機器損傷，火災等が発生すると想定し，これらの事象が発生した場合でも東二重大事故等対応が成立することを確認する。

また，東二敷地内に設置している使用済燃料乾式貯蔵設備*（以下「貯蔵設備」という。）についても，東二の原子炉等において重大事故等が発生することを想定する自然現象等による使用済燃料乾式貯蔵建屋（以下「貯蔵建屋」という。）への影響及び貯蔵設備が東二の原子炉等の重大事故等対応に与える影響を検討する。

* 貯蔵設備は，貯蔵建屋，貯蔵建屋に付随する設備（天井クレーン等），使用済燃料乾式貯蔵容器（以下「貯蔵容器」という。），貯蔵容器支持構造物及び監視装置で構成される。

2. 東海発電所からの影響

2. 1 東海発電所との同時発災による東二重大事故等対応への影響

(1) 想定事象と東二重大事故等対応に影響を与える可能性

東二で重大事故等が発生した場合に，東二の重大事故等対応に影響を与える可能性のある東海発電所で同時に発生する事象としては，基準地震動 S_s ，基準津波を越え敷地に遡上する津波（以下「敷地遡上津波」という。）による建屋倒壊，機器損傷及び，火災等が考えられる。

東海発電所において発生が想定される事象と東二重大事故等対応に影響を与える可能性を検討した結果を第1.0.16-1表に示す。

(2) 作業環境による影響評価

東海発電所の原子炉建屋，タービン建屋及びその他各建屋が設置されている敷地は東二敷地に隣接しており，また，東二重大事故等対応を行うためのアクセスルートの一部は，東海発電所の敷地周辺に設定されている。これらの位置関係を第1.0.16-1図に示す。

東海発電所については，廃止措置工事中であるが，2017年9月現在，原子炉建造物の解体は未着手であり，原子炉内には黒鉛（総数：30,000本，総重量：約1600t）が保管されている。原子炉と4基の蒸気発生器を接続するガスダクト（一次系配管）は，高温側及び低温側の両ガスダクトともに蒸気発生器の手前（8か所）にて閉止されており，原子炉内は隔離された状態にある。東海発電所の概要と黒鉛の設置状況を含む原子炉内の状況を第1.0.16-2図に，東海発電所の原子炉の隔離状態を第1.0.16-3図に示す。

第1.0.16-1表のとおり，東海発電所の建屋倒壊による，東二の原子炉建屋構造への影響及び東二重大事故等対処設備へのアクセスルートへの影響について以下に確認した。

a. 基準地震動及び敷地遡上津波による影響に関する評価

東海発電所の原子炉建屋，タービン建屋及びその他各建屋は，東二原子炉建屋及びその他重大事故等に係る設備から約100m以上離れている。このため，万が一建屋が損壊しても東二原子炉建屋の構造に影響しない。

東海発電所の原子炉建屋，タービン建屋，及び固化処理建屋並びに幾つかの屋外施設（変圧器等）は，東二重大事故等対処設備へのアクセスルート（最も近い場所）に近い場所に位置している。万が一これらの建屋及び機器が損壊した場合には発生したがれきや機器等によりアクセス

ルートへの限定的な影響が考えられるため、保有している重機（ホイールローダ）を用いてがれきを撤去するなどの対応により、アクセスルートを確保する。

なお、東海発電所の原子炉建屋頂部に設置している排気筒については、万が一損壊しても、東二の原子炉建屋への構造に影響しないように、短尺化する。

b. 放射線環境に関する評価

前項の a. において東二原子炉建屋への離隔距離が少ない東海発電所の各建屋が万が一倒壊した場合における東二重大事故等対応への影響を、放射線環境の観点から検討した。

東海発電所の原子炉構造物及び原子炉内の保管物のうち放射エネルギーが多く、機器自体の燃焼によって放射性物質の飛散が想定されるものとして黒鉛が挙げられる。

黒鉛は、原子炉内において拘束シリンダー及びカバープレートで固定されており、原子炉容器で密閉化されている。さらに、一次生体遮蔽壁、二次生体遮蔽壁及び原子炉建屋にて覆われている。黒鉛の設置状況を第 1.0.16-2図に示す。このように黒鉛は多数の容器及び壁等によって覆われていることから、基準地震動 S_s 及び敷地遡上津波によっても原子炉建屋外に流出することはない。

また、2.1(3)に示すように、黒鉛は着火しないことから黒鉛の火災は発生しない。万が一、黒鉛の火災が発生しても、黒鉛は燃焼の持続性がないことから、大量の放射能が建屋外に飛散することはない。

万が一、原子炉容器、一次生体遮蔽壁、二次生体遮蔽壁及び原子炉建

屋が全て損壊した場合には、アクセスルートに対して線量影響を生じることが考えられる。この場合においても、アクセスルートの線量率は、添付1に示すとおり、建屋が全て倒壊すると保守的に評価しても、直接ガンマ線による線量率は 0.02mSv/h 、スカイシャインによる線量率は 0.005mSv/h と評価される。いずれの線量率においても、東二の重大事故等対応及び東二重大事故等対処設備へのアクセスルートに影響を及ぼすものではない。

東海発電所（原子炉構造物以外）の各建屋の線量率分布については、燃料取扱建屋、使用済燃料冷却池建屋、放射性廃液処理建屋、固化処理建屋及びチェックポイント建屋の一部に高線量率の範囲があるが、最高でも約 0.15mSv/h であり、万が一、建屋が損壊して放射線影響を与える建屋構造物や物品が流出しても、東二重大事故等対応及び東二重大事故等対処設備へのアクセスルートに対する放射線環境による影響はない。

c. まとめ

a. 及び b. の検討結果より、基準地震動 S_s により東海発電所の建屋が万が一損壊しても、離隔距離の観点から、東二原子炉建屋の構造に影響を及ぼすことはなく、また、東二の重大事故等対応に支障を来すことはない。

また、敷地遡上津波により東海発電所の屋外施設が流出しても、東二重大事故等対処対応に係るアクセスルートに対する影響も限定的であり、保有している重機を用いてがれき等を撤去することにより、東二重大事故等対応に支障を来すことはない。

更に、基準地震動 S_s や敷地遡上津波により東海発電所の炉内構造物

や建屋が万が一損壊しても、原子炉容器内に保管されている黒鉛は建屋外に飛散しないことから、影響東二重大事故等対応及び東二重大事故等対応設備へのアクセスルートに対する放射線環境による影響はない。

(3) 資源に対する影響評価

a. 黒鉛の火災

東海発電所で発生する火災の想定事象のひとつに、黒鉛の火災が挙げられる。黒鉛の着火及び局所的な加熱によって燃焼が持続すると大規模な火災となる可能性がある。このため、黒鉛の燃焼性に関して、廃止措置期間中（解体工事時を含む）における黒鉛の保管場所（原子炉内）の環境における黒鉛の着火及び燃焼の持続性に関する検討を行った。

原子力発電技術機構による調査結果を基に検討した結果、添付2に示すとおり、解体工事等の作業及び何らかの原子炉容器内で火災が発生した場合においても、黒鉛が着火することはない、万が一、着火した場合でも、黒鉛の燃焼が持続すると考えられる650度を維持することはないと評価される。また、原子炉容器は隔離された状態であるため、黒鉛が燃焼しても十分な酸素が供給されることはなく、燃焼は継続しない。

また、万が一、原子炉容器等の損壊によって黒鉛が粉じん状になった場合でも、黒鉛は着火せず、また、粉じん爆発が発生するために必要な環境条件（酸素濃度が55%以上であること等が条件）は現状の原子炉内環境及び今後の廃止措置工事期間中においても、存在しない環境であることから、黒鉛の粉じん爆発は発生しない。

以上より、黒鉛の火災は発生せず、また、粉じん爆発も発生しないと考えられる。万が一、火災が発生した場合には、建屋内に設置した火災

検知器により感知（守衛所及び所員居室にて監視）し、他の施設での火災と同様の対応を行うことにより、東二の重大事故等対応及び重大事故等対応設備へのアクセスルートに影響を及ぼさない。

ゆえに、黒鉛による火災が発生した場合には、以下のb. に示す火災対応と同様の対応を行う。

b. その他施設での火災

東海発電所で火災が発生した場合における、必要な消火活動要員、消火活動用資機材及び消火活動用水源による東二重大事故等対応への影響について、以下に検討した。

a) 消火活動要員に関する評価

夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）と、平日勤務時間帯における火災発生時の消火活動に係る要員の動きを、第1.0.16-2表に示す。夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）の時間帯は廃止措置室消防隊が不在であるが、現場の監視及び消火活動は十分に対応可能である。また、火災活動に必要な資機材は必要に応じて、東二及び他施設とは別配置としている。以下に詳細を記載する。

(i) 夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）

東二当直要員は東二管理区域（建屋内外）及び周辺防護区域を所掌とし、また、当直守衛員は東海発電所管理区域及び屋外全般を所掌として、火災発生時には初期消火対応及び公設消防への連絡を行う。

初動対応において出動要請を受けた自衛消防隊は、初期消火に引き続いて消火対応を行い、公設消防の到着後は公設消防の指揮下で消火

対応を行う。

(ii) 平日勤務時間帯

東二当直要員は東二管理区域（建屋内外）及び周辺防護区域を所掌とし、廃止措置室消防隊が東海発電所管理区域を所掌とし、当直守衛員が屋外全般を所掌として、火災発生時には初期消火対応及び公設消防への連絡を行う。

初動対応において出動要請を受けた自衛消防隊は、初期消火に引き続いて消火対応を行い、公設消防の到着後は公設消防の指揮下で消火対応を行う。

自衛消防隊は、隊長と副隊長（夜間及び休日（平日の勤務時間帯以外）は、訓練により力量を確保している宿直当番者）及び当直守衛員7人により構成される。当直守衛員7人により、化学消防自動車及び水槽付消防ポンプ自動車を同時に使用した消火活動が可能である。

当直要員及び当直守衛員が、各々の所掌において火災を発見した場合は、上記のとおり初期消火対応及び公設消防への連絡を行うとともに、当直要員と当直守衛員の間で迅速に情報共有する。

重大事故等発生時において複数個所の同時火災が確認された場合は、災害対策本部の確立前は、当直発電長は火災によるアクセスルート及び重大事故等対応に及ぼす影響等を考慮して消火活動の優先度を判断し、自衛消防隊を出動させ消火活動にあたる。災害対策本部の確立後においては、当直発電長からの報告を受けた災害対策本部長が上記と同様の観点から消火活動の優先度を判断する。

2. 2 東海発電所の廃止措置作業における資機材及び廃材等による影響評価

(1) 想定事象と東二重大事故等対応に影響を与える可能性

東二と同じ敷地内において、東海発電所では廃止措置作業を行っている。東海発電所の廃止措置作業が東二重大事故等対応に影響を与える可能性を検討した結果を第1.0.16-3表に示す。

(2) 作業環境による影響評価

東海発電所の廃止措置作業に用いる資機材（クレーン、ユニック車、トラック等）は、基準地震動 S_s 及び敷地遡上津波により容易に転倒しないように設置し、また、資機材及び廃材（鉄骨等）が荷崩れしないように固縛する。万が一、基準地震動 S_s により資機材及び廃材が転倒又荷崩れした場合でも、屋外の重大事故等対処設備を損壊させない位置及びアクセスルートに必要な通行幅5mを確保できる位置に配置する。特に、クレーンについては、作業により一時的にアームを伸ばした状態で転倒した場合にアクセスルートとして必要な通行幅5mを確保できない場合は、複数のアクセスルートのうち通行可能なルートを使用する。

また、東海発電所の廃止措置作業における資機材及び廃材は、敷地遡上津波によるアクセスルートへの影響を回避するため、資機材については、使用時以外はアクセスルートからできるだけ離れた場所に保管し、廃材もアクセスルートからできるだけ離れた場所に保管する。万が一、資機材及び廃材が流出してアクセスルートへの限定的な影響が確認された場合には、保有している重機（ホイールローダ）を用いて資機材及び廃材を撤去することでアクセスルートを確保する。

さらに、東海発電所の廃止措置作業に用いる資機材は、竜巻により容易

に転倒しないように設置し、また、資機材及び廃材等が荷崩れしないように固縛する。あるいは建屋内に収納又は敷地外から搬出する。万が一、竜巻により資機材及び廃材が転倒又は荷崩れした場合は、発生したがれき等によりアクセスルートへの限定的な影響が考えられるため、保有している重機（ホイールローダ）を用いてがれき等を撤去することで、アクセスルートを確保する。

さらに、竜巻の襲来が予想される場合には、速やかに作業を中断するとともに、建屋搬入口の閉止、クレーンのアームを降ろす、資機材及び廃材については想定（設計）竜巻飛来物以外の物が飛来物とならないように固縛、ネット付設等、車両については退避、固縛等の必要な措置を講じる。

（3）運用対策の実施

東二重大事故等対応に影響を与えないためには、上記3.（2）に記載した東海発電所の廃止措置作業で使用する資機材又は発生する廃材に対する運用管理が必要である。これらの運用管理については、確実に実施するために手順として原子炉施設保安規定に規定し、QMS規程に基づき実施する。

3. 使用済燃料乾式貯蔵設備からの影響

（1）東二原子炉等との同時被災時の貯蔵設備への影響

原子炉等において重大事故等が発生することを想定する自然現象等により、貯蔵設備が同時に被災するような場合の影響として、貯蔵容器の安全機能（除熱機能、密封機能、遮蔽機能及び臨界防止機能）の喪失が考えられる。そこで、原子炉等との同時被災により貯蔵容器に影響を与えると考えられる自然現象等と、それらによる貯蔵容器への影響を第1.0.16-4表の

とおり検討した。

地震については、基準地震動 S_s による貯蔵建屋の損壊や貯蔵容器の転倒は発生せず、貯蔵容器の安全機能への影響はないことを確認している。また、その他の自然現象（地震及び津波を除く）、外部人為事象、内部火災及び内部溢水が発生しても貯蔵容器の安全機能に影響はない。

以上から、貯蔵容器に影響を与えると考えられる事象として、敷地遡上津波を想定した。

敷地遡上津波による、浸水量評価結果を第1.0.16-4図に示す。解析の結果、給気口がある貯蔵建屋長壁面の最大浸水深は4mであり、地上4.6mの高さに設けられた給気口からは浸入しないものの、大物搬入口扉と床面の隙間等から貯蔵建屋内に浸入する可能性がある。また、貯蔵建屋への津波波力の作用、貯蔵建屋への漂流物の衝突の可能性はあるが、貯蔵建屋が損壊することはない（添付3）。貯蔵建屋内への津波による浸水により、貯蔵建屋内の部材が漂流物となる可能性はあるが漂流物が貯蔵容器に衝突しても密封機能に影響はない（添付4）。さらに、保守的に貯蔵容器の水没を仮定しても密封機能への影響はない（添付5）。

貯蔵建屋が健全で給排気口による空気の自然対流が確保されるため、貯蔵容器の安全機能のうち、除熱機能は確保される。貯蔵容器の形状が維持されるため、密封境界も遮蔽材も健全であり、密封機能及び遮蔽機能は確保される。貯蔵容器内部のバスケット（仕切板）の形状が維持されるため、臨界防止機能は確保される。

上記の検討結果より、原子炉等において重大事故等が発生することを想定する自然現象等によって貯蔵設備が同時に被災する場合においても、貯蔵容器の安全機能に影響がないことを確認した。

以下に、このような状況が発生した場合でも、貯蔵設備が東二の原子炉等の重大事故等対応に影響を与えないことを確認する。

(2) 貯蔵設備の想定事象と東二重大事故等対応に影響を与える可能性

東二の原子炉等の重大事故等対応に影響を与える可能性のある貯蔵設備の想定事象とその影響の検討結果を第1.0.16-5表に示す。

(3) 作業環境による影響評価

貯蔵建屋及び東二の原子炉等の重大事故等対処設備は第1.0.16-1図に示すとおり、敷地内に設置されている。ここでは第1.0.16-4表に基づき、貯蔵設備が重大事故等対処設備に影響を与えるかを検討した。

敷地遡上津波によって貯蔵設備が原子炉建屋に与える影響を評価した結果、敷地遡上津波によって貯蔵建屋部材が損壊し、外部への流出物が生じた場合でも、発生した流出物による影響はないことを確認した（添付6）。

4. 評価結果

上記2.～3.の評価及び対策により、東海発電所及び貯蔵設備が東二原子炉等と同時に被災しても、東二重大事故等の対応については影響を与えないことを確認した。

第1.0.16-1表 東海発電所における想定事象と可能性のある影響

影響評価項目		想定事象	可能性のある影響	
作業環境	物的影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 S_s 等による東海発電所の建屋倒壊 ・ 敷地に遡上する津波による東海発電所の屋外機器の流出 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 東海発電所の建屋の損壊により、東二原子炉建屋の構造に影響を及ぼす。 ・ 東海発電所の建屋の損壊及び原子炉内の黒鉛の流出により、屋外の東二重大事故等対処設備が損傷又はアクセスルートが通行不可となる。 ・ 損壊した建屋（がれき）及び原子炉内の黒鉛の流出により、線量場が増加し、東二重大事故等対処作業に影響を及ぼす。 	
	間接的影響	火災		<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震等による東海発電所の屋外可燃物施設の損壊により発生する火災
		溢水、漏洩		<ul style="list-style-type: none"> ・ 地震等による東海発電所の屋外タンク（水系、薬品系、油系）の損傷により発生する溢水、漏洩
資源		<ul style="list-style-type: none"> ・ 東海発電所で発生する火災^{※1} 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉内の黒鉛の燃焼及びその他施設の火災により、東二重大事故等対応に必要な資源（要員、資機材、水源、電源）が確保不可となる。 	

※1：東海発電所は核燃料が全て搬出済みであるため、全交流動力電源喪失、使用済燃料冷却池スロッシング、使用済燃料冷却池崩壊熱除去機能喪失、使用済燃料冷却池漏洩、核燃料露出（高線量場発生）は想定事象に含めない。

第1.0.16-2表 火災発生時の消火活動要員の動き

夜間及び休日 (平日勤務時間帯を除く)			所掌	活動場所	時系列					本部体制 の所属				
					初動対応				自衛 消防 隊到 着後	公設消 防の現 場誘導	初動 体制	全体 体制		
					現場 確認	119 通報	自衛消 防隊出 動要請	初期 消火						
災害対策本部体制(39名)の要員	初期消火活動要員	当直発電長	1	東二 内部	MCR		●	●		運転 対応 移行 ※4		当直 要員	当直 要員	
		当直運転員	1		MCR～ 火災現場	●			●					
		自衛消防隊	自衛消防隊 宿直当番者 (技術系管理職)	1	※3 東一 内部 ・ 東二 内部 ・ 屋外	火災現場					消火 対応 ※5	●	庶務班 (防災)	庶務班 (防災)
			自衛消防隊 宿直当番者 (管理職)	8		現場指揮 本部								
			当直守衛員※1 (7名)			火災現場								
		当直守衛員 (通報連絡責任者)	2	※3 東一 内部 ・ 屋外	監視所		●	●		対応 継続 ※6				
当直守衛員 (連絡担当)	監視所～ 火災現場	●					●							
一	廃止措置 室消防隊	(不在)												

平日勤務時間帯			所掌	活動場所	時系列					本部体制 の所属			
					初動対応				自衛 消防 隊到 着後	公設消 防の現 場誘導	初動 体制	全体 体制	
					現場 確認	119 通報	自衛消 防隊出 動要請	初期 消火					
災害対策本部体制(110名)の要員	初期消火活動要員	当直発電長	1	東二 内部	MCR		●	●		運転 対応 移行 ※4		当直 要員	
		当直運転員	1		MCR～ 火災現場	●			●				
		自衛消防隊	自衛消防隊長	1	※3 東一 内部 ・ 東二 内部 ・ 屋外	火災現場					消火 対応 ※5	●	庶務班 (防災)
			自衛消防副隊長	8		現場指揮 本部							
			当直守衛員※1 (7名)			火災現場							
		当直守衛員 (通報連絡責任者)	2	屋外	監視所		●	●		対応 継続 ※6			
当直守衛員 (連絡担当)	監視所～ 火災現場	●					●						
上記要員外	廃止措置 室消防隊 (廃止措置 管理Gr)	Gr マネージャー	1	※3 東一 内部	本部		●	●		対応 継続 ※7			
		Gr 員	1		火災現場	●			●				
		Gr 員	4※2						●				

※1：自衛消防隊のうち当直守衛員(7名)は消防車操作の力量を有する

※2：廃止措置室消防隊のうちGr員の要員数は変動する場合あり

※3：東一：東海発電所のこと

※4：当直発電長及び当直運転員は中央制御室にてプラント運転対応に移行

※5：自衛消防隊長：火災現場で消火活動の指揮、自衛消防副隊長以下8名：火災現場等で消火対応

※6：通報連絡責任者：監視所で連絡の指揮、連絡担当：他火災の連絡業務に備える

※7：廃止措置室消防隊は東Iの火災現場で消火対応実施

第1.0.16-3表 東海発電所の廃止措置作業における資機材及び廃材等に関する想定事象と可能性のある影響

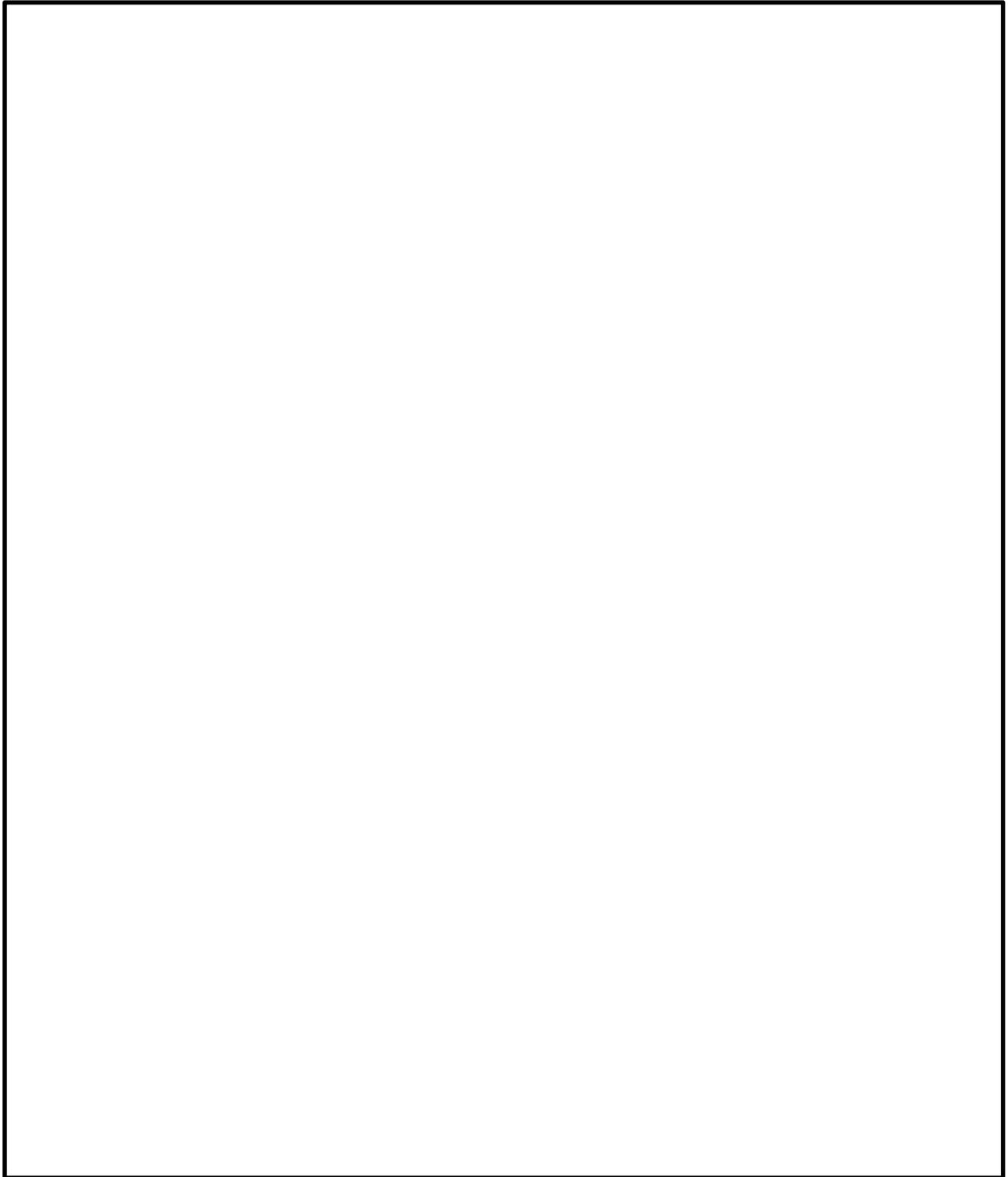
影響評価項目			想定事象	可能性のある影響
作業環境	物的影響	損壊 流出物	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基準地震動 S_s 等による東海発電所廃止措置作業に用いる機材（クレーン等）の転倒又は資材・廃材（鉄骨等）の荷崩れ ・ 敷地に遡上する津波による東海発電所廃止措置作業に用いる機材（クレーン・廃材（鉄骨等）の流出 ・ 竜巻による東海発電所廃止措置作業で使用する資機材及び発生する廃材等の転倒，荷崩れ，飛来 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 屋外の東二重大事故等対処設備が損傷又はアクセスルートが通行不可となる。

第 1.0.16-4 表 自然現象等による貯蔵容器への影響

自然現象又は外部人為事象等	貯蔵容器への影響
地震 (基準地震動 S_s)	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵建屋の損傷がなく、貯蔵容器の支持架台も健全であることから、貯蔵容器の安全機能に影響はない。
津波 (敷地遡上津波)	<ul style="list-style-type: none"> 津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物の衝突による貯蔵建屋の損壊はないことを確認している(添付1)。 貯蔵建屋内の漂流物により貯蔵容器の安全機能に影響はないことを確認している(添付2)。 貯蔵建屋内への津波による浸水により、貯蔵容器の密封機能に影響はないことを確認している(添付3)。
自然現象 (地震及び津波を除く)	<ul style="list-style-type: none"> 豪雨, 暴風, 森林火災, 積雪, 火山降灰等の自然現象により、送電線損傷による外部電源喪失, 又は貯蔵容器及び監視設備水没のシナリオが考えられるが、貯蔵容器の安全機能は電源喪失に影響されないことから、貯蔵容器の安全機能への影響はない。
外部人為事象	<ul style="list-style-type: none"> 航空機落下, ダムの崩壊, 爆発, 近隣工場等の火災等については、原子炉建屋から貯蔵建屋まで 100m 以上の離隔距離があることにより同時被災しないこと, また、立地的要因により設計上考慮する必要がないこと等から影響はない。
内部火災	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵建屋内において、電気室及び出入管理室の制御盤・電気盤, また、トレーラエリアと電気室・出入管理室の2階部に常時待機している天井クレーンの減速用の潤滑油が可燃物であり、火災発生の可能性がある。 しかし、火災区域であるキャスク貯蔵エリアは、電気室及び出入り管理室とコンクリート壁で隔てられ、電気室・出入管理室(及び天井クレーン)から 10m 以上離隔距離があること, また、電気室の制御盤等の可燃物や天井クレーンの潤滑油が発火したとしても火災継続時間は短く、さらに、貯蔵容器自体は不燃材で構成されていることから、火災により貯蔵容器の安全機能への影響はない。
内部溢水	<ul style="list-style-type: none"> 貯蔵容器は自然冷却により使用済燃料の崩壊熱を除去しており、内部溢水により電源喪失が生じてても除熱機能に影響はない。また、貯蔵容器が水没しても、津波の影響評価に包絡され貯蔵容器の密封機能に影響を与えない。

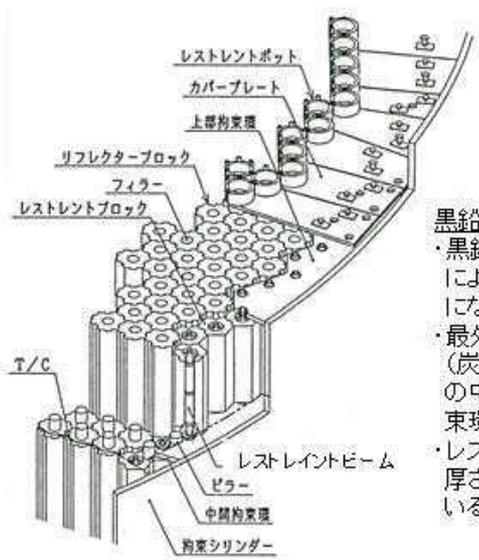
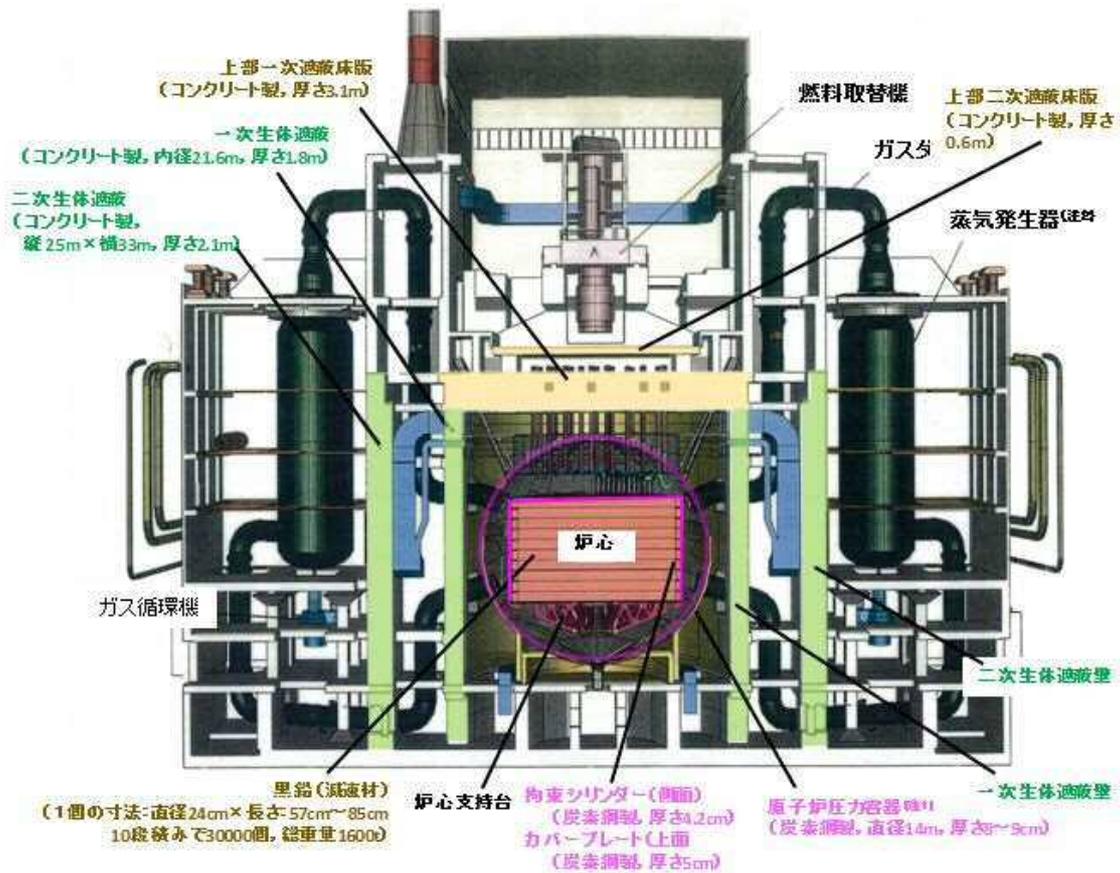
第 1.0.16-5 表 原子炉等の重大事故等対応に影響を与える
可能性のある貯蔵設備の想定事象とその影響

影響評価項目		想定事象	想定される影響
作業環境	物的影響	損壊, 貯蔵建屋外部への流出 敷地遡上津波による貯蔵建屋の大物搬入口扉, 遮蔽扉及びガラリ等の流出	重大事故等対処設備の損傷



第 1.0.16-1 図 東海第二発電所 原子炉建屋と重大事故等対応に必要な屋外の重大事故等対処設備，アクセスルート，東海発電所及び貯蔵設備との位置関係

1.0.16-18



(注1) 原子炉压力容器の耐震設計上の考慮
(原子炉設置許可申請書の記載)
 ・ 水平方向: 600gal
 ・ 鉛直方向: ± 300gal

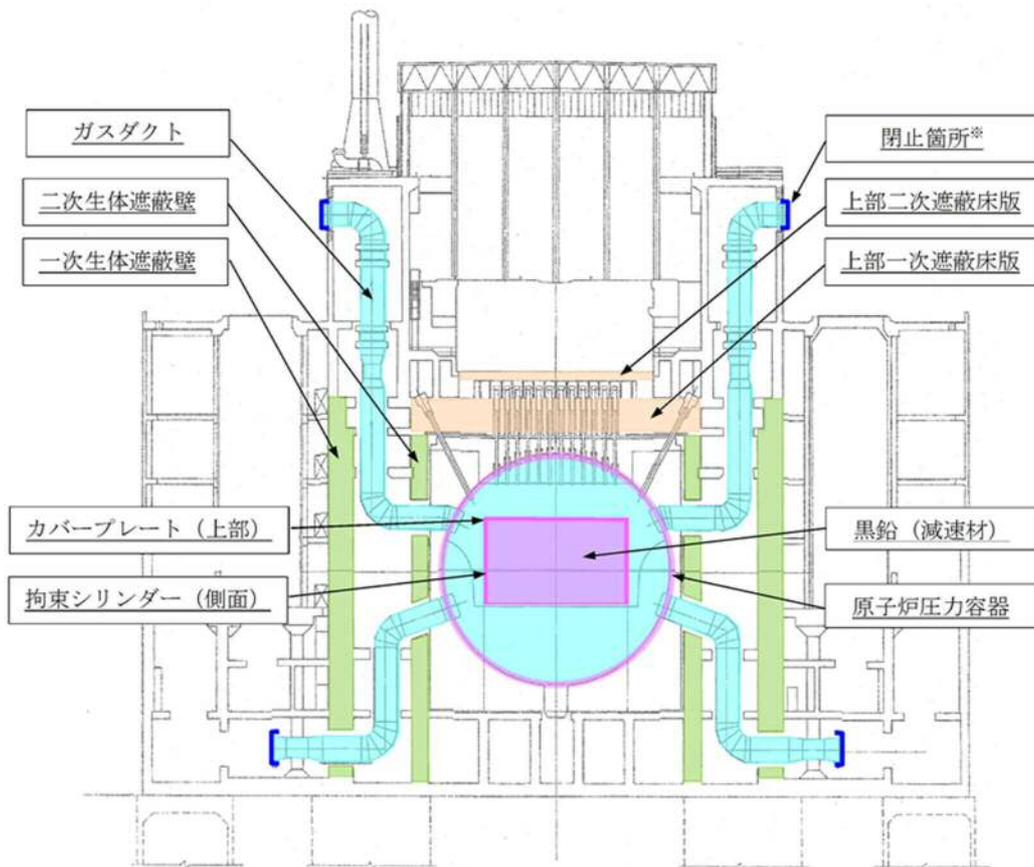
(注2) 蒸気発生器は、運転中は4基であったが、廃止措置工事により、2基は解体済み。
(平成29年9月現在)

黒鉛の設置状況

- ・ 黒鉛はブロック状(レストレイントブロック)であり、凹凸形状によって互いに周囲のブロックと固定された状態で10段積みになっている。
- ・ 最外周のレストレイントブロックの外側は、拘束シリンダー(炭素鋼製, 厚さ4.2cm)で覆われており、レストレイントブロックの中央部に挿入されたレストレイントビームの上下を上部拘束環と固定することにより、横方向に対して固定されている。
- ・ レストレイントブロックの上部は、カバープレート(炭素鋼製, 厚さ5cm)により覆われており、上部方向に対して固定されている。

第 1.0.16-2 図 東海発電所の構造及び黒鉛 (減速材) の設置状況

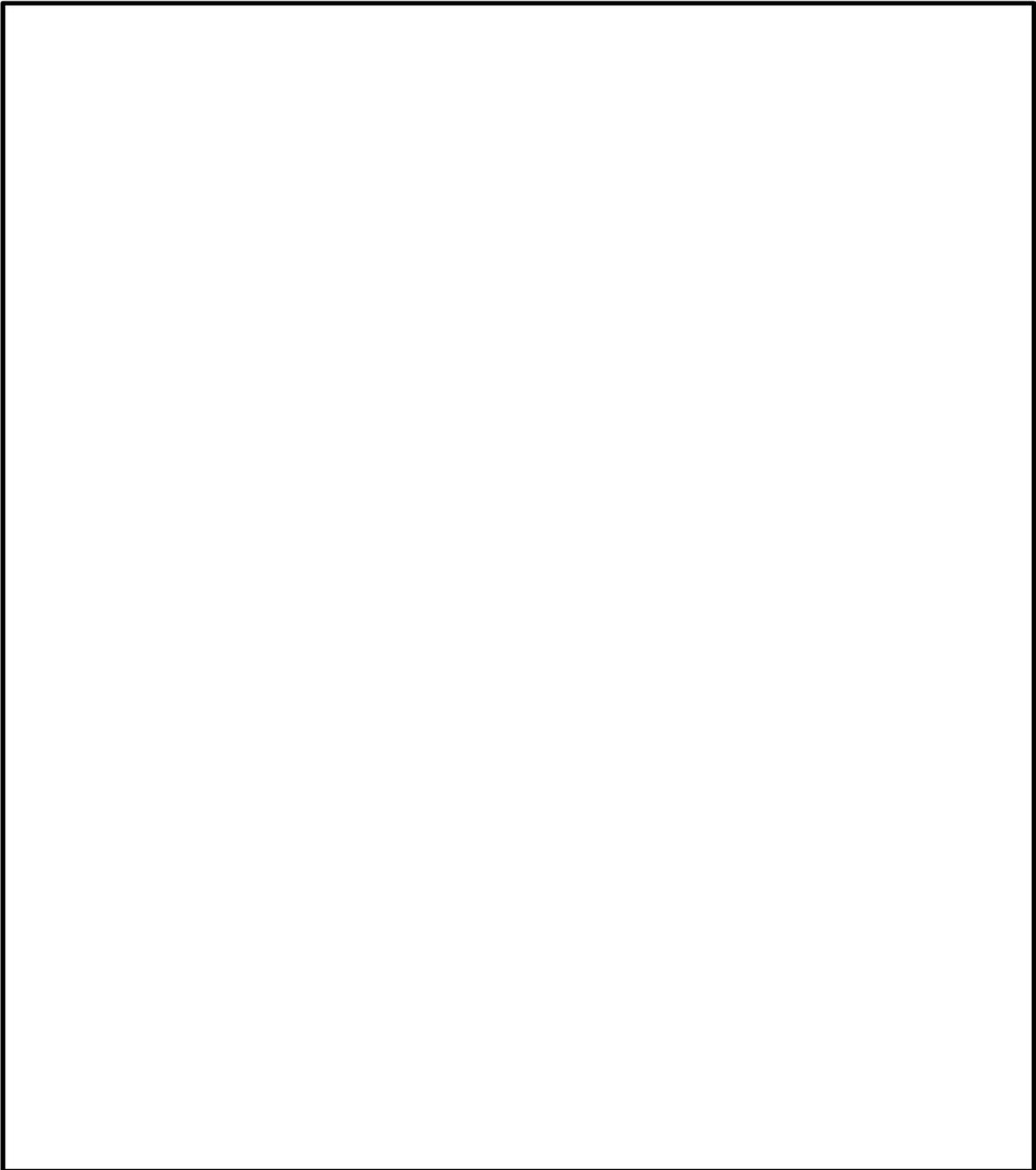
1.0.16-19



原子炉の隔離状態（水色の範囲）

原子炉及び一次系配管（ガスダクト）は、蒸気発生器の手前（8か所）で閉止されている。

第 1.0.16-3 図 東海発電所の原子炉の隔離状況



第 1.0.16-4 図 敷地遡上津波のシミュレーション結果（最大浸水深分布）

東海発電所の原子炉建屋損壊時における黒鉛による線量影響について

1. 概要

東海発電所は廃止措置中であるが、原子炉内構造物の解体は未着手であり、また、黒鉛が原子炉容器内に保管されている。しかし、黒鉛は原子炉容器内において拘束シリンダー及びカバープレートにより固定されており、また原子炉容器の外側には、一次生体遮蔽、二次生体遮蔽及び原子炉建屋と、多数の壁に覆われている。このため、大規模な自然災害によって東海発電所の原子炉建屋等が損壊しても、原子炉内構造物及び黒鉛が原子炉建屋外に流出することはないと考えられる。また、添付 2 に示すとおり、黒鉛は着火せず、万が一、着火しても燃焼の持続性がないため、燃焼による黒鉛の飛散は生じない。

しかし、原子炉建屋及び原子炉容器の損壊の場所及び程度によっては、東海発電所の原子炉建屋外に線量影響を及ぼす可能性があることから、以下に、放射エネルギーが最も多い黒鉛による線量影響（直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による線量率）を算出し、東二の重大事故等対応への影響について検討した。

2. 線量率の計算条件

直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線の共通の計算条件を以下に示す。

(1) 線源と評価点の位置関係

黒鉛（線源）、ガンマ線の飛程、及び線量率を算出する評価点の関係を図 1 に示す。評価点は、東海発電所の原子炉建屋から最も近いアクセスルートま

での距離を保守的に 100m と設定した。また、黒鉛は原子炉容器内にあるため、実際は地上 6m 程度の高さにあるが、保守的に、評価点（地上 1m 高さ）と同じ高さにあるものとした。黒鉛（線源）の形状は、実際の保管状態の全黒鉛の形状（半径：7m、高さ：4.08m）とし、その中心部からガンマ線が放出されるとした。

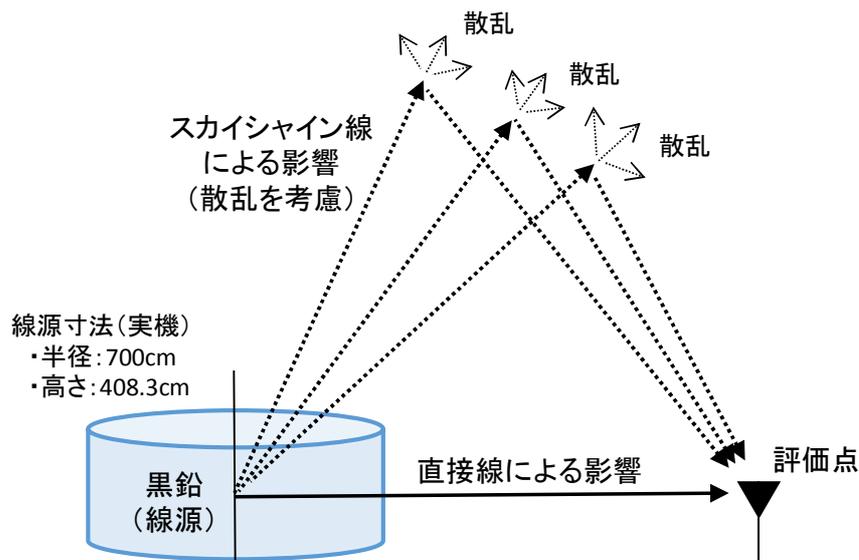


図1 黒鉛（線源）と評価点の位置関係

(2) 線源

黒鉛の線源核種及び放射能は、東海発電所廃止措置計画認可申請書（平成23年度申請）の記載値のうち、ガンマ線放出核種として表1に示す核種を用いた。

表1 黒鉛の線源核種及び放射能

核種	放射能 (Bq)
Mn54	8.10E+7
Co60	3.10E+13
I129	2.20E+4
Cs134	4.00E+9
Cs137	3.80E+10
Eu152	8.20E+7
Eu154	2.30E+11

(3) 計算コード

直接線による線量率は「3次元遮蔽計算プログラム Pre/GAM-D」を用いて計算した。また、スカイシャイン線による線量率は「散乱ガンマ線計算プログラム Pre/GAM-S」を用いて計算した。

3. 結論（線量率の算出結果）

原子炉容器，一次生体遮蔽，二次生体遮蔽及び原子炉建屋の全てが損壊した場合におけるアクセスルートの線量率は，直接ガンマ線による線量率は0.02mSv/h，スカイシャインによる線量率は0.005mSv/hと評価される。

いずれの線量率においても，東二の重大事故等対応及び東二重大事故等対処設備へのアクセスルートに影響を及ぼすものではない。

東海発電所に貯蔵中の黒鉛の火災による東二重大事故等対応への影響について

1. 概要

東海発電所の原子炉容器内部には、炉心を構成する黒鉛（30,000体、総重量約1,600t）が貯蔵されている。万が一、黒鉛が大規模な火災によって放射性物質を大気中に放出すると、東二の重大事故等対応への影響が懸念される。

黒鉛の燃焼性に関しては、財団法人 原子力発電技術機構による研究「軽水炉等改良技術確証試験 実用発電用原子炉廃炉設備確証試験に関する調査報告書」（平成11年度）において、黒鉛（ブロック状）が火災や金属ドロース※1等によって黒鉛が局部的に加熱されて燃焼し大規模な火災に至る可能性の有無、また、粉じん状の黒鉛による粉じん爆発の発生の可能性について検討されている。本研究結果を踏まえて、黒鉛の燃焼性の観点から、東二重大事故等対応への影響について考察した。

※1 金属の熱加工時に、溶けた材料が熔融物となって付着したもの。
金属の熔融物であるため、発生時は約1200度と考えられる。

2. 黒鉛の燃焼性に関する検討

以下に、財団法人 原子力発電技術機構による黒鉛の燃焼性に関する研究結果の概要を示す。

（1）黒鉛の燃焼が持続する条件（Schweitzerの条件）

大規模な黒鉛火災が発生するには、黒鉛の燃焼が持続することが必要である。黒煙の燃焼が持続するためには、下記の①～⑤の全ての条件を満たすことが必要である。

- ① 黒鉛が 650 度以上に加熱されること。
- ② 黒鉛自体の燃焼熱又は外部の熱源により 650 度以上が維持されること。
- ③ 燃焼に必要な酸素（空気）が供給されること。
- ④ 黒鉛表面を過冷却（650 度以下となる）することなく、燃焼生成物を除去可能なガス流量が確保されていること。
- ⑤ 酸素と黒鉛の配置が燃焼に適したものであること。

（2）黒鉛の燃焼試験

黒鉛の着火及び燃焼の持続に必要な条件を調査するため、各状態を想定した以下の試験が実施されている。

a. 直接加熱試験

廃止措置工事等の工事作業による黒鉛の着火及び燃焼の持続性への影響を調査するため、鋼材溶断に用いるプラズマトーチ（火炎温度：約 5,000 度～約 10,000 度）を黒鉛に直接あてて、黒鉛の燃焼性を調査した。また、金属ドロスを黒鉛に滴下させ同様に燃焼性を調査した。

試験の結果、プラズマトーチによる過熱により黒鉛は白色発光するものの、着火及び自己発熱による燃焼の持続は見られなかった。また、黒鉛は、ドロスの滴下によって過熱して赤色化することもなく、着火及び自己発熱による燃焼の持続は見られなかった。

b. 間接加熱試験

原子炉容器内の火災による黒鉛の着火及び燃焼の持続性への影響を調査するため、原子炉容器の鋼材への影響が想定される雰囲気温度が約 1,500 度である場合の黒鉛の燃焼性について調査を実施した。

調査の結果、雰囲気は約 1,500 度であっても、黒鉛の着火及び自己発熱による燃焼の持続は見られなかった。

3. 黒鉛の粉じん爆発の発生可能性に関する研究

以下に、財団法人 原子力発電技術機構による黒鉛の粉じん爆発の発生に関する研究結果の概要を示す。

(1) 粉じん爆発が発生する条件 (Field の条件)

一般に粉じん爆発とは以下の過程で事象が進展する。

(i) 粉じん粒子に熱エネルギーが与えられ、表面温度が上昇する。

(ii) 粒子表面の分子が熱分解あるいは乾留作用を起こし、可燃性気体となって粒子の周囲に放出される。

(iii) 放出された気体が空気と混合して爆発性混合気を生成し、着火して火炎が発生する。

(iv) 発生した火炎により生じた熱により、さらに他の粉じんの分解を促進し、次々に可燃性気体が粒子の周囲に放出され、着火伝播する。

粉じん爆発が発生するには、下記の①～⑦の全ての条件を満たすことが必要である。(Field の条件)

a) 粉じんが可燃性であること。

b) 粉じんが浮遊していること。

c) 粉じん粒径は火炎伝播に適当な大きさであること。

d) 粉じん濃度が爆発範囲内であること。(高過ぎ低過ぎでは発生しない)

e) 着火に十分なエネルギーの点火源が浮遊粉じんと接していること。

f) 雰囲気に十分な酸素を含むこと。

g) 破壊的な爆発では、粉じんは密閉した空間に存在していること。

(2) 粉じん状黒鉛の爆発試験

廃止措置工事時における黒鉛取出し時または切断、破碎時に発生する粉じんによる爆発発生の可能性の有無について、以下の試験が実施されている。

a. 最低着火エネルギーの測定

密閉環境における、粉じん状黒鉛が着火するために必要なエネルギーを実験により確認した。試験では、球形粉じん爆発容器内に投入した粉じん状黒鉛に、電氣的に着火エネルギーを与えて、粉じん爆発の発生有無について確認した。

試験の結果、黒鉛は微粉 (25 μ m 以下) でも最小着火エネルギーが 1k~2 kJ であった。一般に 10 J で爆発しないものを非爆発性であることから、黒鉛は爆発しないと評価される。なお、静電気や電気火花等の単発的な着火源は 10 J 未満であることから、環境による偶発的な着火はないと考えられる。

b. 最低着火酸素濃度の測定

密閉環境における、粉じん状黒鉛が着火するために必要な酸素濃度を実験により確認した。試験では、ハートマン式装置^{*2}を用いて、粉じん状黒鉛を入れた燃焼容器に所定の濃度に調整した酸素富加空気を供給し、粉じん爆発の発生有無について確認した。

試験の結果、酸素濃度が 55% 未満の空気では粉じん爆発は発生しないことを確認した。

注2 内面を絶縁し圧縮空気を供給できる燃焼容器内部に、電氣的に着火エネルギーを与えることができる試験装置

4. 東海発電所の黒鉛による大規模な火災発生の可能性

東海発電所の廃止措置期間中（解体工事中）における黒鉛燃焼に係る環境条件と黒鉛の着火及び燃焼性に関する評価を表 1 に、黒鉛の粉じん爆発に関する評価を表 2 に整理した。

表 1 に整理した結果のとおり、解体工事等の作業及び何らかの原子炉容器内で火災が発生した場合においても、黒鉛が着火することはなく（表 1 の①）、万が一、着火した場合でも、黒鉛の燃焼が持続すると考えられる 650 度を維持することはない（表 1 の②）と評価される。また、原子炉容器は隔離された状態であることから、黒鉛が燃焼しても十分な酸素が供給されない。（表 1 の③）

また、表 2 に聖地した結果のとおり、黒鉛は粉じん状でも着火せず（表 2 の a）、また、粉じん爆発が発生するために必要な酸素濃度は 55% であり、現状の原子炉内環境及び今後の廃止措置工事期間中においても、存在しない環境である（表 2 の f）。

以上より、黒鉛の火災は発生せず、また、粉じん爆発も発生しない。万が一、火災が発生した場合でも、他の施設での火災と同様の対応を行うことにより、東二の重大事故等対応及び重大事故等対処設備へのアクセスルートに影響を及ぼさない。

表 1 黒鉛燃焼に係る環境条件と燃焼性に関する評価結果

注 1) 東海発電所の黒鉛の設置場所（原子炉容器内）の環境条件と評価結果を、2. (1) 黒鉛の燃焼が持続する条件（Schweitzer の条件）の①～⑤の各項目について整理した。

注 2) 評価結果の判定欄の凡例・・・「○」条件に合致する、「×」条件に合致しない、「－」評価できない

(注 1) 項目	環境条件	評価結果(注 2)	
①	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉容器, その他の炉内構造物解体を溶断する場合には, 切断用トーチや金属ドロスが 650 度を超える可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 上記 2. (2) a 直接加熱試験により, 黒鉛は着火しないことを確認した。 	×
②	<ul style="list-style-type: none"> 黒鉛の着火以降に, 黒鉛の燃焼熱の維持に関する知見はない。 	<ul style="list-style-type: none"> 上記 2. (2) a 直接加熱試験により, 黒鉛は燃焼が持続しないことを確認した。故に, 黒鉛の燃焼熱は維持されないと考えられる。 	×
③	<ul style="list-style-type: none"> 黒鉛は, その中心部が筒状に空洞がある*ため, 燃焼に必要な酸素が供給される形状であるが, 酸素は換気流又は自然循環によって供給されるのみである。 <p>※運転時には燃料が装荷されていた部位（チャンネル構造）</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子炉及び原子炉一次系は蒸気発生器の手前で出入口ともに閉止されており, 隔離状態にあるため, 隔離範囲外から酸素が供給されることはない。 	<ul style="list-style-type: none"> 左記理由により, 万が一, 黒鉛の燃焼が発生しても, 黒鉛に供給される空気は換気流程度のみ。故に, 黒鉛の燃焼に必要な酸素は十分には供給されないと考えられる。 	×
④	(上記③の環境条件と同様)	<ul style="list-style-type: none"> 本項目は評価できず（原子炉及び一次系が隔離された状態における空気の換気量が不明なため） 	－
⑤	<ul style="list-style-type: none"> 炉心は黒鉛チャンネル構造である。 	<ul style="list-style-type: none"> チャンネル構造であるため, 原子炉容器内に酸素が十分量存在するのであれば, 酸素は効果的に黒鉛に供給されると考えられる。 	○

表2 粉じん状黒鉛の爆発に係る環境条件と爆発性に関する評価結果

注1) 東海発電所の黒鉛の設置場所(原子炉容器内)の環境条件と爆発性に関する評価結果を、

3. (1)粉じん爆発が発生する条件(Fieldの条件)のa)~g)の各項目について整理した。

注2) 評価結果の判定欄の凡例・・・「○」条件に合致する、「△」条件によっては合致する可能性がある。「×」条件に合致しない、「-」評価できない

(注1) 項目	環境条件	評価結果(注2)
a	・黒鉛は、原子炉容器内に保管中(物性変化しない)。	・2. (2)a 直接加熱試験の結果より、黒鉛は着火せず、燃焼の持続性もないことから、可燃性ではない。 ×
b	・黒鉛は、原子炉容器内において固定されており、浮遊しない。	・万が一、原子炉容器内の黒鉛の固定が外れ、また、原子炉容器の一部損壊等が発生した場合には、黒鉛が原子炉容器内または原子炉容器外に浮遊する可能性がある。 △
c	・黒鉛は、原子炉容器内においてブロック状にて固定されている。	・別検討により、廃止措置工事において、25 μm未満の黒鉛粉が発生すると考えられている。この粒径の黒鉛の爆発の可能性は小さい。 ・但し、切断される黒鉛の粒径によっては爆発の可能性はある。 △
d	・原子炉容器内に保管されている黒鉛が粉じんとして、原子炉容器内に飛散する可能性は低い。	・万が一、原子炉構造物等が保管されている黒鉛にぶつかると、黒鉛が粉じんとなって飛散する。粉じん量(濃度)によっては、爆発濃度範囲に入る可能性がある。 △
e	・廃止措置工事等において、切断トーチ、金属ドロスによって黒鉛が加熱される場合がある。	・廃止措置工事(解体工程)では、十分なエネルギーの点火源がある。 ○
f	・原子炉容器内は空気が充満している。	・3. (2)b 最低着火酸素濃度の測定により、粉じん状黒鉛が爆発するには、酸素濃度55%以上の空気が必要であることを確認した。 ・現状及び今後の廃止措置工事中における原子炉容器内は通常空気(酸素濃度21%)であるため、粉じん爆発する環境ではないと考えられる。 ×

g	・黒鉛が保管されている 原子炉容器は隔離され ている。	・原子炉内構造物等を対象とした廃止措置 工事の実施時には、開放状態となる。	×
---	-----------------------------------	--	---

(参考)

黒鉛炉による黒鉛燃焼事故の事例

黒鉛炉による黒鉛火災の事例として、ウィンズケール発電所事故及びチェルノブイリ発電所事故が挙げられる。上記 2. (1) 黒鉛の燃焼が持続する条件 (Schweitzer の条件) における①～⑤の条件に対応する各事例の状況を、表 2 に整理^{*}した。

東海発電所は、原子炉内に燃料がない (全燃料を搬出済み) ため、2 発電所のように黒鉛に継続的に熱を供給する外部熱源がなく、また、原子炉及び一次系が隔離されていることから、燃焼に必要な十分な酸素は供給されない。以上より、東海発電所において 2 発電所の事故と同様の事故が発生することはない。

※財団法人 原子力発電技術機構「軽水炉等改良技術確証試験 実用発電用原子炉廃炉設備確証試験に関する調査報告書」(平成 11 年度) より抜粋 (一部追記した)

表3 ウィンズケール発電所事故とチェルノブイリ発電所事故に関する黒鉛燃焼条件に関する整理

	ウィンズケール発電所事故 (1957年発生, 英国)	チェルノブイリ発電所事故 (1986年発生, ソビエト連邦)
事象概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 運転中の炉心局部の熱分布異常 (燃料温度の急激な上昇) ・ 消火のため冷却用空気を供給 (逆に燃焼を助長→一部燃料が異常燃焼) ・ 空気供給停止により燃焼低下 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 低出力運転時における試験時の操作手順違反 ・ 試験条件 (プラント出力制御) 確保のため, 炉心内制御棒を抜いた状態 (反応度操作余裕が著しく少ない状態) で試験を開始 ・ 試験開始後に、原子炉熱出力及び蒸気圧が急激に上昇し, 原子炉爆発。
①	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料の異常燃焼により, 黒鉛は1190度を超えた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼の異常燃焼により, 黒鉛は800度~1500度と推定される。
【東海発電所における評価】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 切断用トーチまたは高温のドロスにより, 短時間, 局部的には黒鉛が650度以上になる可能性がある。 		
②	<ul style="list-style-type: none"> ・ ウィグナーエネルギー^(注3)及び燃料の崩壊熱により, 黒鉛の温度が維持された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飛散した燃料ペレットからの入熱により, 黒鉛の温度が維持された。
【東海発電所における評価】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 外部熱源による長時間の温度維持は生じない。 		
③	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事故期間中, 原子炉内の強制空気循環が行われ, 十分に空気が供給された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炉心の上部構造物の破損に起因した煙突効果により, 自然循環が発生し, 空気の供給が維持された。
【東海発電所における評価】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 炉心は黒鉛チャンネル構造であるが, 万が一, 黒鉛が着火しても原子炉が隔離されているため自然循環は起こらず, 換気程度の不十分な空気供給のみと考えられる。 		
④	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空気循環により, 過冷却せずに燃焼生成物が除去された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 空気の自然循環により, 燃焼生成物は容易に除去された。
【東海発電所における評価】 (原子炉及び一次系が隔離された状態における空気の換気量が不明なため, 本項目は評価できず)		
⑤	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炉心の黒鉛チャンネルが適切な配置を与えた。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炉心が黒鉛チャンネル構造であることに加え, 上下構造物の破損により適切な配置となった。
【東海発電所における評価】 <ul style="list-style-type: none"> ・ 炉心は黒鉛チャンネル構造であるため, 配置上は適切である。 		

(注3) 燃料からの中性子照射により黒鉛内部にエネルギーが蓄積され, そのエネルギーの放出に伴って周囲の温度が増加する。本事例では, このエネルギーにより炉内の温度低下が抑制されたと考えられる。

津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物の衝突による貯蔵建屋への
影響について

津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物による衝突荷重を評価し、貯蔵建屋の壁面の保有水平せん断耐力に裕度があることをもって、貯蔵建屋が倒壊しないことを確認する。評価に用いる貯蔵建屋寸法等を第1-1図に示す。

津波波力及び貯蔵建屋外部からの漂流物による衝突荷重は、それぞれ「津波避難ビル等の構造上の要件の解説（平成24年2月，国土交通省国土技術政策総合研究所他）」（以下「国交省解説」という。）及び「道路橋示方書・同解説（平成14年3月，日本道路協会）」に基づき，以下のとおり評価する。

【津波による建屋壁面の衝突荷重 Q （津波波力+漂流物による衝突荷重の和）】

$$Q = Q_z + F_2 = \rho g \int_{z_1}^{z_2} (ah - z) B \cdot dz + F_2 \text{ より,}$$

$$Q = \frac{1}{2} \rho g B \{ (2ahz_2 - z_2^2) - (2ahz_1 - z_1^2) \} \times (1 - \beta) \times 10^{-3} + F_2 \text{ (kN)}$$

ここで,

Q_z : 構造設計用の進行方向の津波波力 (kN)

B : 当該部分の受圧面の幅 (m) (長壁面 m^{*1}, 短壁面 m^{*1})

a : 水深係数 (=3) (国交省解説において推奨される最大値)

h : 設計浸水深 (m)

(貯蔵建屋における敷地遡上津波の進行波高さ(設計浸水深)は、長壁において4m、短壁において6mと評価される)

z_1 : 受圧面の最小高さ (m) (1階面 m^{*1}, 2階面 m^{*1})

z_2 : 受圧面の最高高さ (m) (1階面 \square m^{*1}, 2階面 \square m^{*1}, ただしahと比べ小さい方とする) (z_1, z_2 はEL. 8.3mを基準面 $z=0$ とした)

ρ : 海水の密度 (kg/m³) (1,030kg/m³)

g : 重力加速度 (m/s²) (9.80665m/s²)

β : 開口割合 (給排気口面積の壁面の面積に対する割合)

$$\begin{aligned} \text{開口面積 (1階面)} &: \square \text{ m}^{*1} \times \square \text{ m}^{*1} / \text{給気開口} \times 5 \text{ 給気開口} \\ &= \square \text{ m}^2 \end{aligned}$$

開口割合 (1階面) : 給気開口面積 / 長壁面積

$$\begin{aligned} &= \square \text{ m}^2 / (\square \text{ m}^{*1} \times \square \text{ m}^{*1}) \\ &= 0.2026 \rightarrow \beta \text{ (1階面)} = 0.20 \text{ とする} \end{aligned}$$

開口面積 (2階面) : $\square \text{ m}^{*1} \times \square \text{ m}^{*1} / \text{排気開口} \times 5 \text{ 排気開口} = 75 \text{ m}^2$

開口割合 (2階面) : 排気開口面積 / 長壁面積

$$\begin{aligned} &= \square \text{ m}^2 / (\square \text{ m}^{*1} \times \square \text{ m}^{*1}) \\ &= 0.1218 \rightarrow \beta \text{ (2階面)} = 0.12 \text{ とする} \end{aligned}$$

F_2 : 貯蔵建屋外部からの漂流物衝突荷重 (kN) ($0.1 \times 50 \text{ t}^{*2} \times g \times V = 490 \text{ kN}$)

V : 津波流速 (m/s) (10m/s) ^{*3}

- * 1 : 工事計画認可申請書記載値及び使用済燃料貯蔵設備増強工事 建屋構造計算書 (平成11年9月) に基づく値
- * 2 : 設計上考慮する漂流物 (浚渫台船44t) に余裕を考慮した値
- * 3 : 敷地遡上津波暫定評価に基づく値 (8.5m/s (長壁面) 及び5.2m/s (短壁面)) に余裕を考慮した値

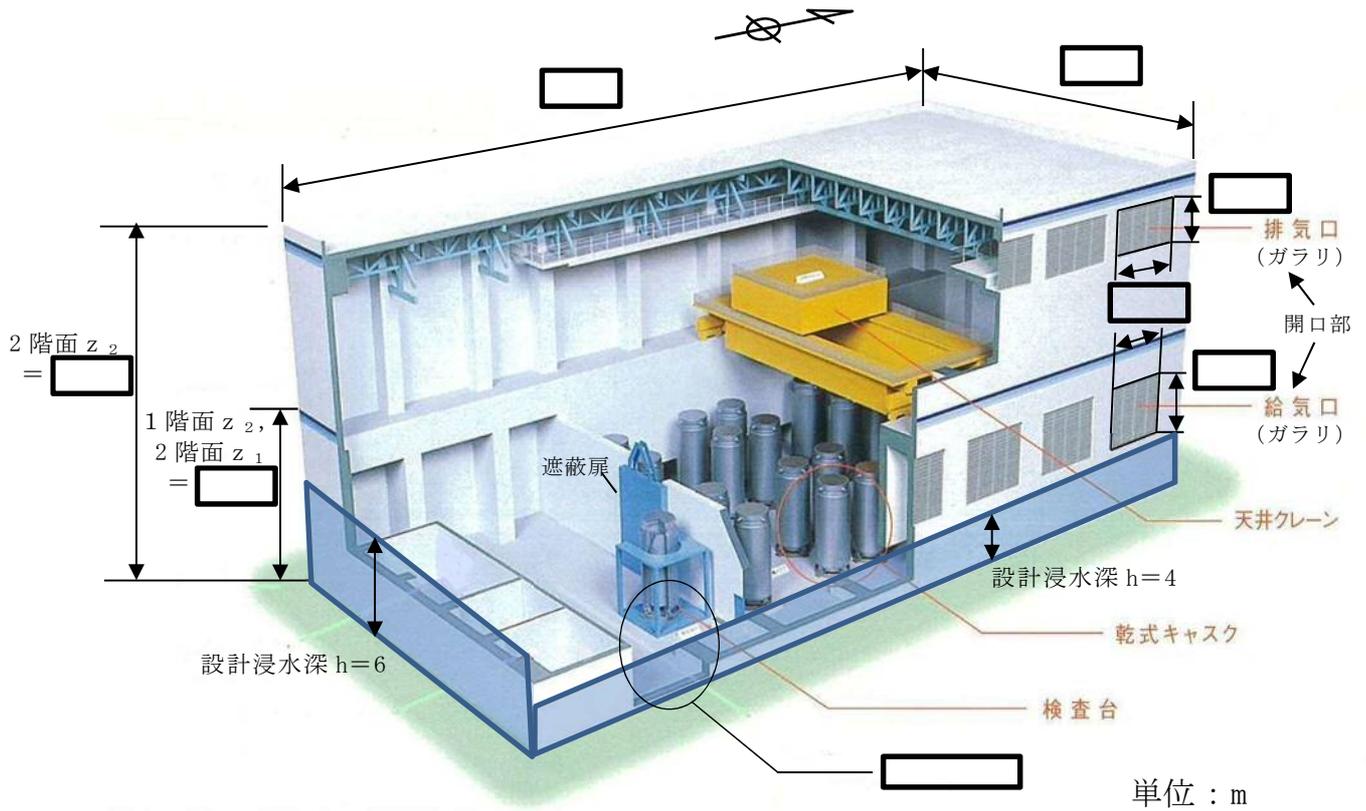
上記Qを貯蔵建屋壁面の保有水平せん断耐力と比較した結果, 第1-1表のとおり裕度が1を超えており, 長壁も短壁も倒壊しない。

第 1-1 表 貯蔵建屋壁面が敷地遡上津波により受ける衝突荷重

貯蔵建屋壁面		津波の設計 浸水深 h (m)	Q (MN)	保有水平せん断 耐力 (MN) * ¹	裕度 * ²
短壁	2階面	6	10.1		
	1階面	6	43.0		
長壁	2階面	4	2.0		
	1階面	4	31.8		

* 1 : 工事計画認可申請書記載値及び使用済燃料貯蔵設備増強工事 建屋構造
計算書 (平成11年9月) に基づく値

* 2 : 裕度 = 保有水平せん断耐力 / Q



第 1-1 図 貯蔵建屋寸法等

貯蔵建屋内で発生する漂流物による貯蔵容器への影響について

敷地遡上津波については、解析の結果、給気口がある貯蔵建屋長壁面の最大浸水深4mであるため、地上4.6mの高さに設けられた給気口からは浸水しないと考えられるものの、大物搬入口扉と床面の隙間等から貯蔵建屋内に浸入する可能性がある。貯蔵建屋内に浸水した後は、敷地遡上津波の貯蔵建屋外壁における津波流速以上の速度にはならないと考えられるが、貯蔵建屋外側から内側への方向における敷地遡上津波の速度としては、貯蔵建屋外壁における速度にて貯蔵建屋内での漂流物の貯蔵容器への衝突評価を行う。評価は貯蔵容器の外面への衝突により影響を受ける部位のうち、二次蓋への衝突を想定し、衝突による発生応力を評価する。

貯蔵建屋内で発生する漂流物としては、津波が直接衝突する、外面に設置された大物搬入口扉、出入口扉、ガラリ（給気口）、また、貯蔵建屋内に浸入後は遮蔽扉、検査台、放射線エリアモニタ等が考えられる。このうち、重量が大きく衝突した場合の影響が大きいものとして、①大物搬入口扉、②遮蔽扉及び③ガラリ（給気口）を選定した*¹。貯蔵建屋の各部材の設置位置を第2-1図及び第2-2図に示す。漂流物の衝突荷重は添付1同様、「道路橋示方書・同解説（平成14年3月、日本道路協会）」に基づき以下に示すとおり評価する。

* 1：出入口扉、検査台、放射線エリアモニタ等は比較的軽量又は床等に固定されていることから、貯蔵建屋内の漂流物とはなりにくい衝突時の影響が小さいと考えられる。

【貯蔵建屋内で発生した漂流物の衝突荷重による圧縮応力 σ 】

蓋部の発生応力 σ は、機械工学便覧基礎編a3, 材料力学表5-1のケース2より、蓋部の最大応力は、蓋端部であり、次式で評価される。

$$\sigma = 0.75 \times \frac{P \cdot a^2}{h} \quad (\text{MPa})$$

F : 貯蔵建屋内で発生する漂流物衝突荷重 $F = 0.1 \times W \times g \times V \times 10^{-6}$ (MN)

W : 漂流物重量 (kg)

g : 重力加速度 (m/s^2) (9.80665m/s^2)

V : 津波流速 (m/s) (10m/s) * 2

P : 蓋に掛かる等分布荷重 $P = F/A$ (MPa)

A : 二次蓋の断面積 : m^2

a : 二次蓋ボルト中心半径 : m

h : 二次蓋厚さ m

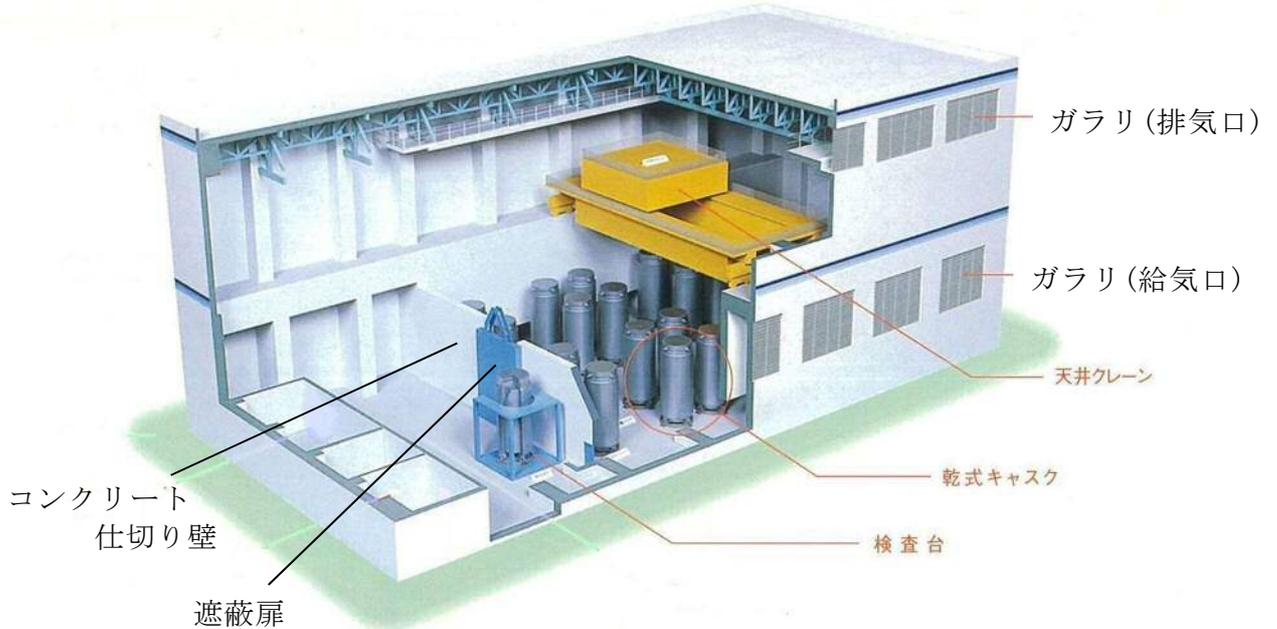
* 2 : 敷地遡上津波暫定評価に基づく値 (8.5m/s (長壁面) 及び 5.2m/s (短壁面)) に余裕を考慮した値

一方、二次蓋の許容応力は、密封シール部以外よりも許容応力が保守的な密封シール部の MPa (一次膜+一次曲げ応力強さ) を適用する。

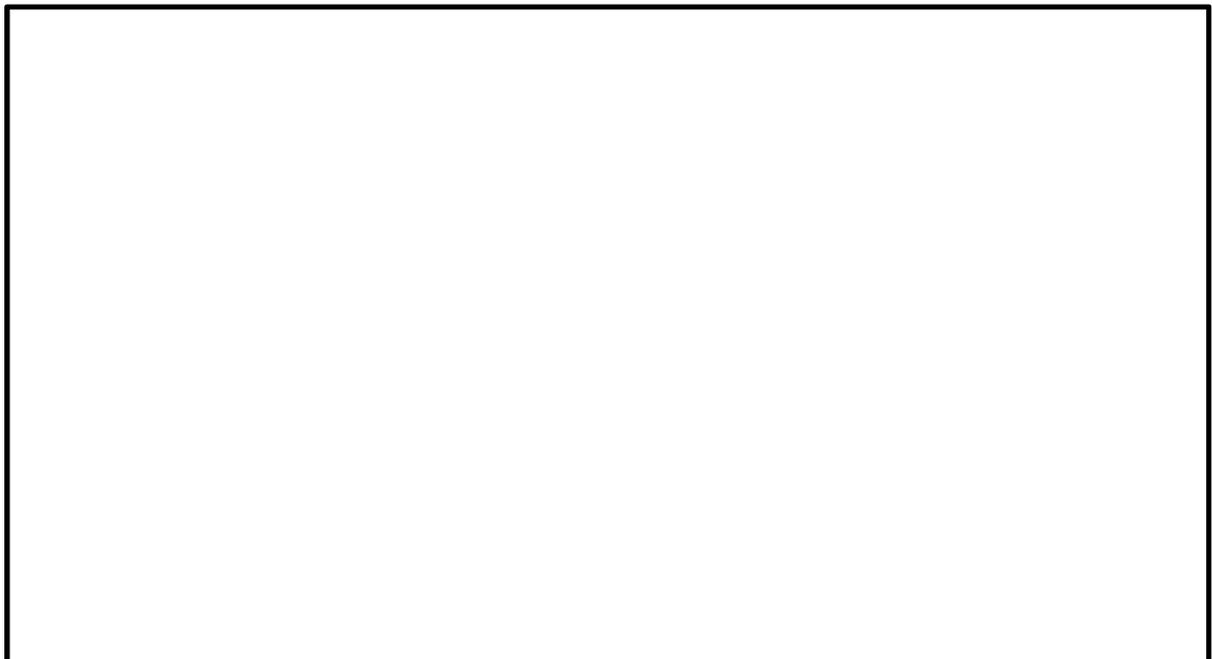
評価結果を第2-1表に示す。貯蔵容器の二次蓋に漂流物が衝突した場合の発生応力はいずれの漂流物も許容応力を十分下回っていることから、貯蔵容器の安全機能に影響はない。

第2-1表 貯蔵建屋内で発生する漂流物の衝突荷重による圧縮応力

漂流物	重量 (t)	二次蓋部発生応力 (圧縮) (MPa)	許容応力 (MPa)
① 大物搬入口扉	7.0	0.3	□
② 遮蔽扉	40	1.3	
③ ガラリ (給気口)	0.81	0.1	
合計 (①～③)	48	1.7	



第 2-1 図 貯蔵建屋鳥瞰図



第 2-2 図 貯蔵建屋 1 階床面図

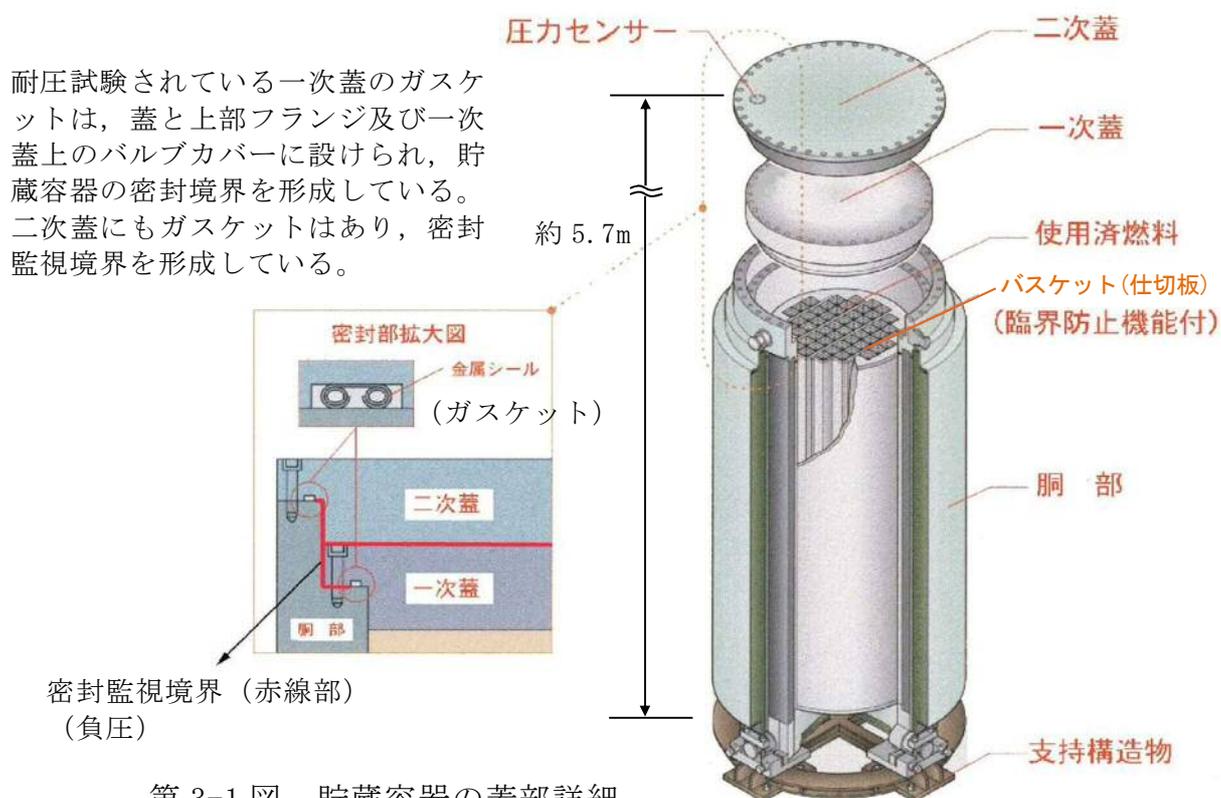
1.0.16-40

貯蔵建屋内への津波浸入時の貯蔵容器浸水による密封機能への影響

第3-1図に貯蔵容器全体と蓋部詳細を示す。

貯蔵建屋付近の設計浸水深4～6mの遡上津波が貯蔵建屋内へ浸入し、床面から6mの高さに水面を形成する場合、貯蔵容器は高さ約5.7mであるため、水没する。

貯蔵容器は、最高使用圧力1.0MPaとして内圧を高め1次蓋の耐圧試験を行い、内外圧力差1.0MPaまで耐えられることを確認しており、ガスケット部は水深約100mまで密封機能を維持できる。水没の場合は外圧のほうが高い状態だが、ガスケットにかかる応力は円周方向に垂直であることは同じであり、耐圧試験結果が適用できると考えられることから、貯蔵建屋内への津波浸入による密封機能に影響はない。



第 3-1 図 貯蔵容器の蓋部詳細

貯蔵建屋部材が外部への損壊流出物となる可能性について

給気口がある貯蔵建屋長壁面における最高浸水深は4mであり、給気口下端高さ4.6mより低いことから、津波は大物搬入口と床面の隙間等からゆっくりと浸水するものと考えられる。したがって、貯蔵建屋の内側から外側へ向かう方向の水の速度はほとんどないものと考えられ、貯蔵建屋で敷地遡上津波によって損壊し漂流物となった扉等の部材が外部へ流出する可能性としては、引き波によるものが考えられる。

襲来する津波により損壊した貯蔵建屋の扉等の部材は、床等に転倒した後、引き波による抗力が地面と部材との摩擦力を上回った場合、移動し流出すると考える。

貯蔵建屋内で発生する漂流物として、添付2と同様に、①大物搬入口扉、②遮蔽扉及び③ガラリ（給気口）について検討した結果、いずれも流出しにくい、①及び③については、アクセスルートに流出した場合においても、保有している重機（ホイールローダ）を用いて撤去する等の対応により、アクセスルートを確保する。②については、厚さが貯蔵建屋からアクセスルートまでの敷地遡上津波の設計浸水深である0.4mよりも厚いこと及び金属製で海水に沈むことから、静摩擦係数を考慮すると、アクセスルートまでは移動しない。

したがって、敷地遡上津波によって貯蔵建屋部材が損壊し、外部への流出物が生じた場合でも、発生した流出物による影響はないことを確認した。