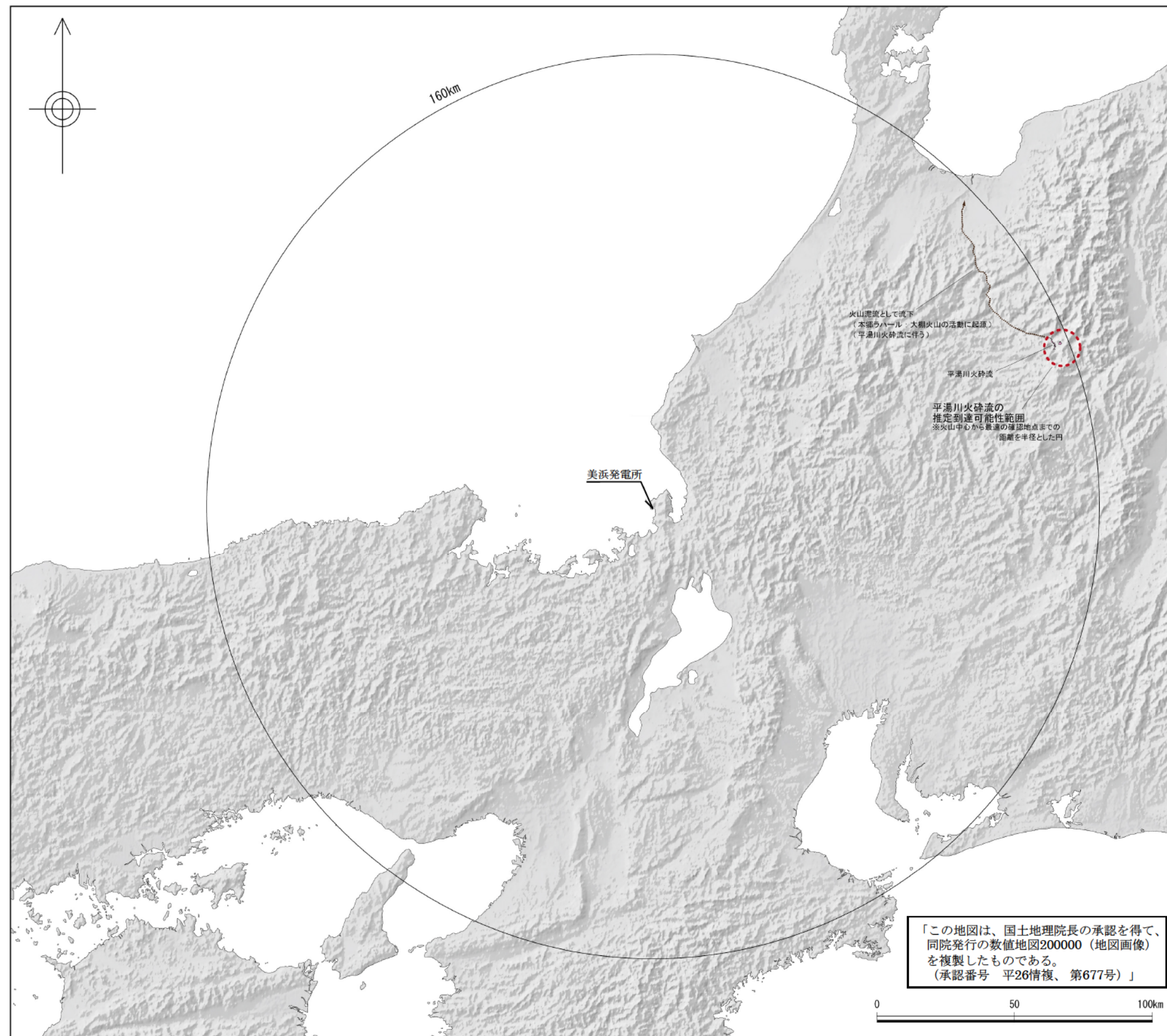
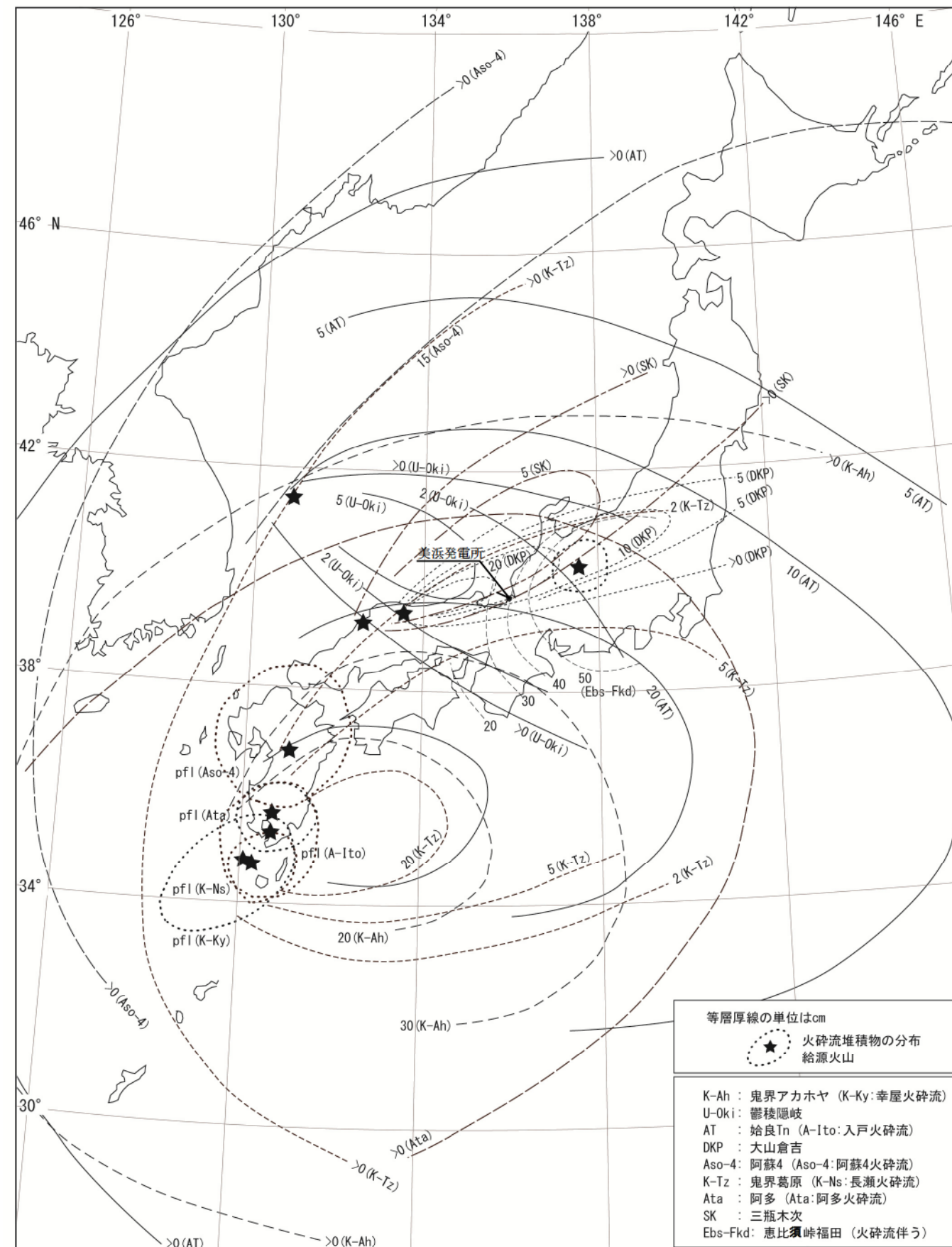




(及川他(2010)等による)

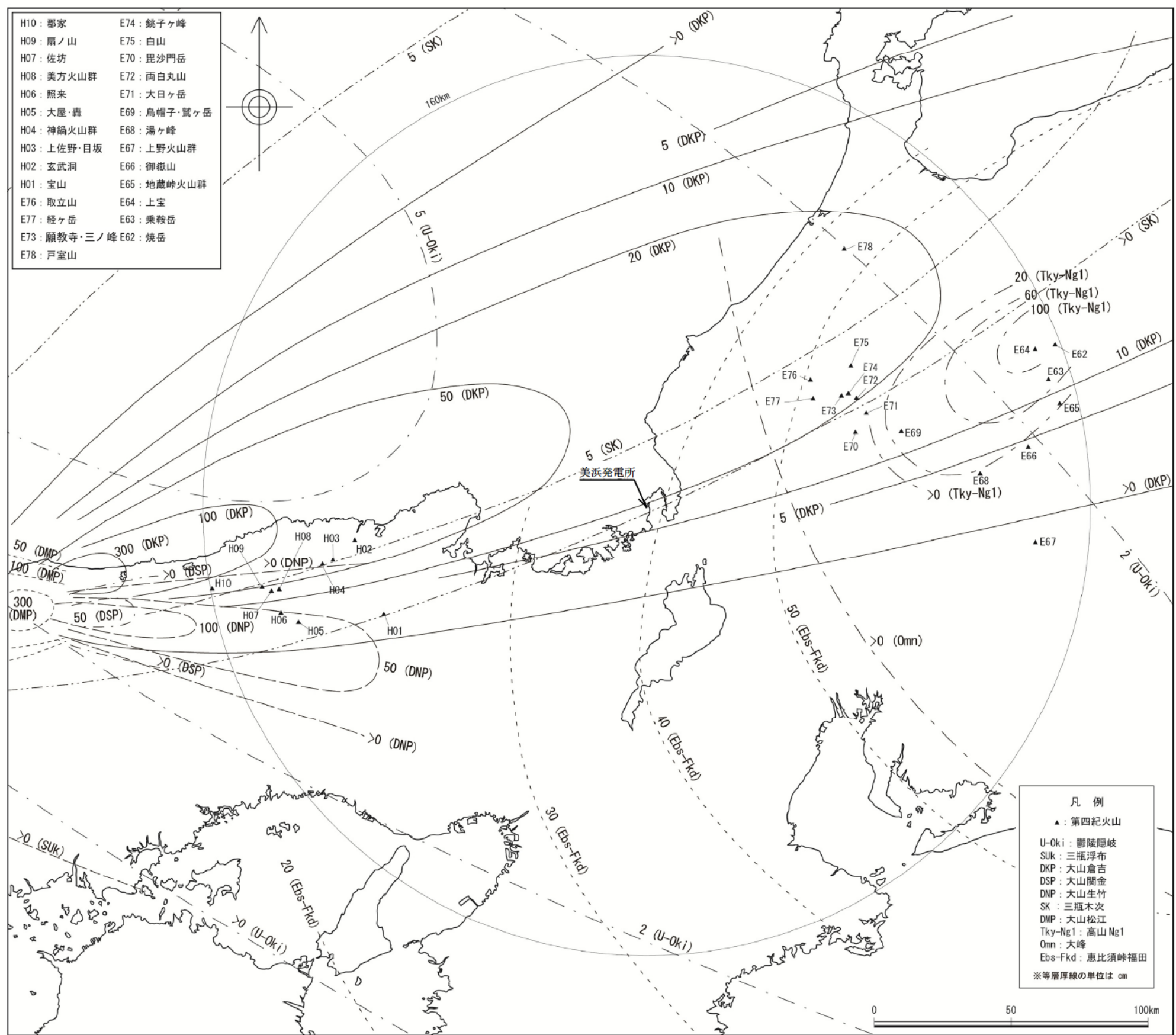
第 7.3.4 図 焼岳起源の噴出物の分布 (及川他(2010)<sup>(33)</sup>等に基づき作成)



『新編 火山灰アトラス』(町田・新井(2011))に基づき作成した

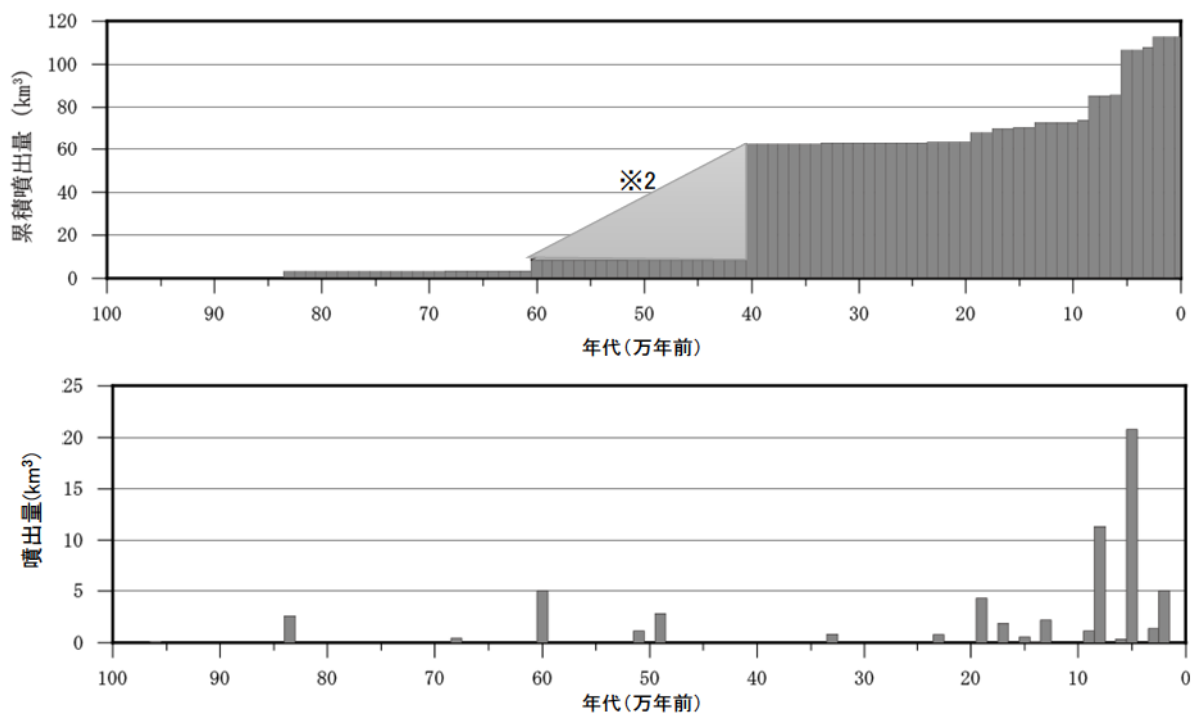
第 7.5.1 図 敷地周辺に堆積する降下火砕物の給源火山とその分布 (中野他編(2013)<sup>(1)</sup>、町田・新井(2011)<sup>(39)</sup>に基づき作成)





注) 第四紀火山の位置及び火山名称は『日本の火山 (第3版)』(中野他編(2013))に基づく。貫入岩及び深成岩については図示していない。  
降下火山灰の名称及び等層厚線は『新編 火山灰アトラス』(町田・新井(2011))に基づく。

第 7.5.2 図 敷地周辺の降下火砕物の分布 (中野他編(2013)<sup>(1)</sup>、町田・新井(2011)<sup>(39)</sup>に基づき作成)

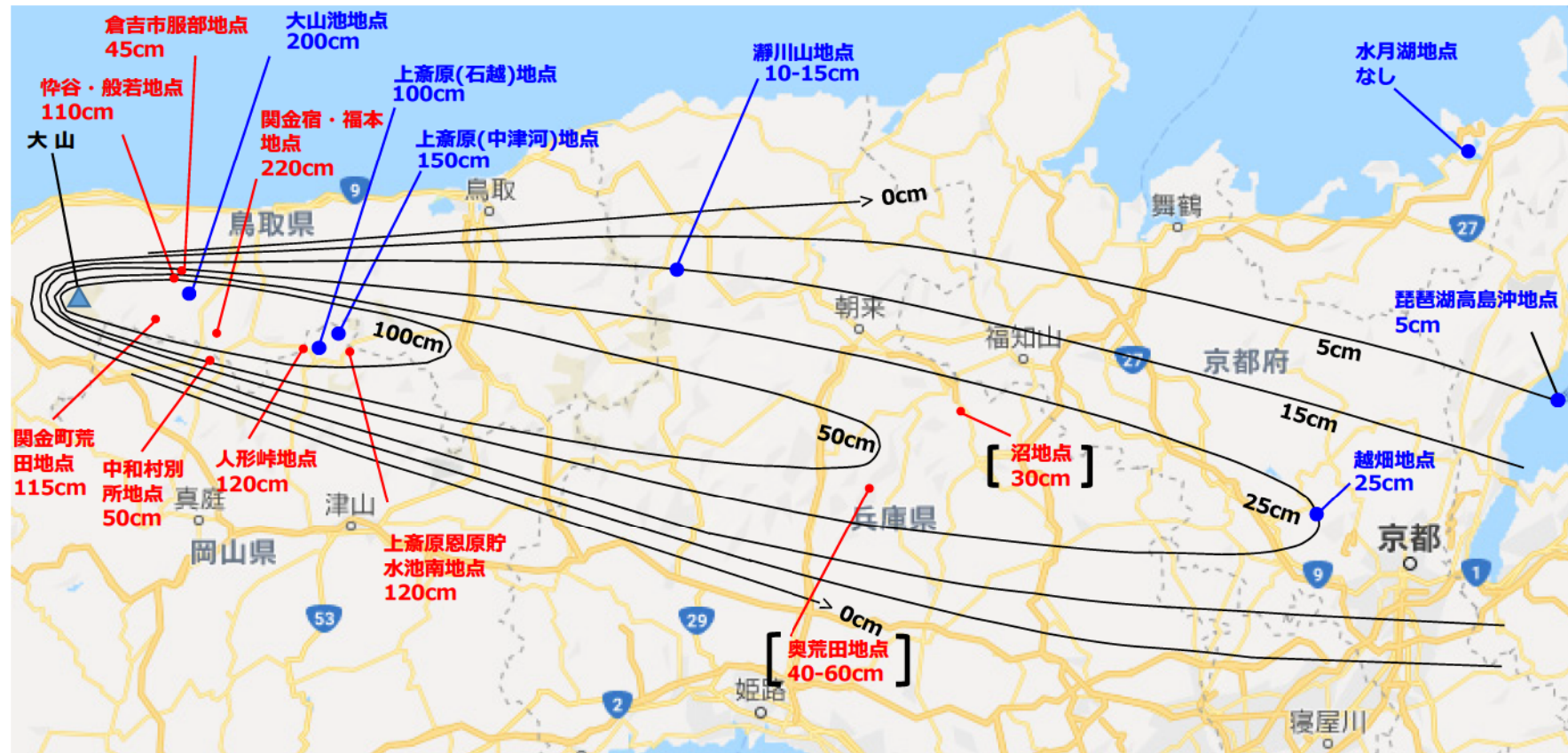


| 噴出物                  | 噴出年代<br>(万年) | 噴出量<br>(km³) | 引用   |
|----------------------|--------------|--------------|------|
| 鍔拔山                  | 96.0         | 0.10         | (3)  |
| 下蒜山                  | 83.5         | 2.60         | (3)  |
| 飯戸山                  | 68.0         | 0.40         | (3)  |
| 二股山溶岩                | 60.0         | 5.00         | (3)  |
| 溝口凝灰角礫岩              | 40.0-60.0    | 50.00        | (3)  |
| 中蒜山溶岩                | 54.0         | 1.10         | (3)  |
| 上蒜山溶岩                | 49.0         | 2.80         | (3)  |
| c p m                | 33.0         | 0.80         | (54) |
| h p m 1              | 23.0         | 0.76         | (54) |
| 奥津軽石 (D O P)         | 19.0         | 4.29         | (54) |
| 樋谷軽石 (H d P)         | 17.0         | 1.87         | (54) |
| h p m 2              | 15.0         | 0.30         | (54) |
| 別所軽石 (D B P)         | 15.0         | 0.23         | (54) |
| 蒜山原軽石 (D H P)        | 14.0         | 0.14         | (54) |
| 松江軽石 (D M P)         | 13.0         | 2.19         | (54) |
| 名和火砕流                | 9.5          | 1.00         | (3)  |
| 荒田軽石 1 (D A P 1)     | 9.3          | 0.14         | (54) |
| 荒田軽石 2 (D A P 2)     | 8.3          | 0.26         | (54) |
| 生竹軽石 (D N P)         | 8.0          | 11.00        | ※3   |
| 関金軽石 (D S P)         | 6.8          | 0.33         | (54) |
| 倉吉軽石 (D K P)         | 5.5          | 20.74        | (54) |
| 鴨ヶ丘火山灰 (K m A)       | 5.0          | 0.04         | (54) |
| 下のホーキ (s h) (D S s)  | 2.4          | 0.37         | (54) |
| 上のホーキ (U h) (D H g)  | 2.3          | 0.44         | (54) |
| 弥山軽石 (M s P) (D M s) | 2.1          | 0.54         | (54) |
| 弥山一三鉾峰               | 2.0          | 5.00         | (3)  |

※1) 須藤他 (2007) <sup>(54)</sup>、第四紀カタログ編集委員会編(1999) <sup>(3)</sup>、津久井他 (1985) <sup>(49)</sup>を参考に噴出年代及び噴出量を整理  
※2) 津久井他 (1985) <sup>(49)</sup>によると、60万年前～40万年前にかけて溝口凝灰角礫岩等が噴出・堆積したとされていることから、階段ダイアグラムではその期間の噴出物については点線で記載  
※3) 町田・新井(2011) <sup>(39)</sup>、岡田・谷本(1986) <sup>(60)</sup>及び原子力規制委員会(2018) <sup>(61)</sup>に示される降灰層厚の情報をもとに作成した等層厚線図（第7.5.4図）から算定。

第 7.5.3 図 大山の噴火履歴※1



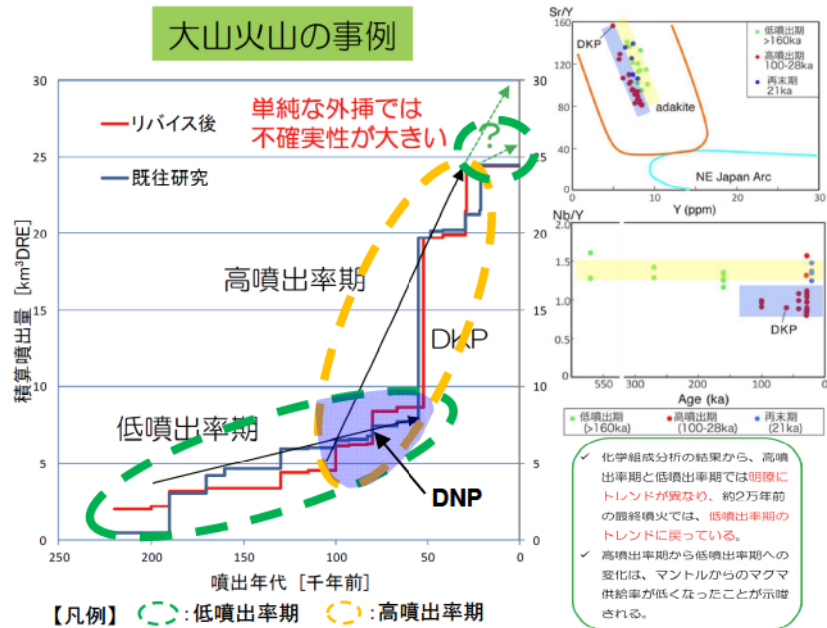


青文字は、原子力規制委員会(2018)<sup>(61)</sup>で示された地点を示す  
 赤文字は、岡田・谷本(1986)<sup>(60)</sup>に記載された地点を示す  
 [ ] は、参考扱いとした地点を示す

出典：地図データ@2018Google,ZENRINに加筆

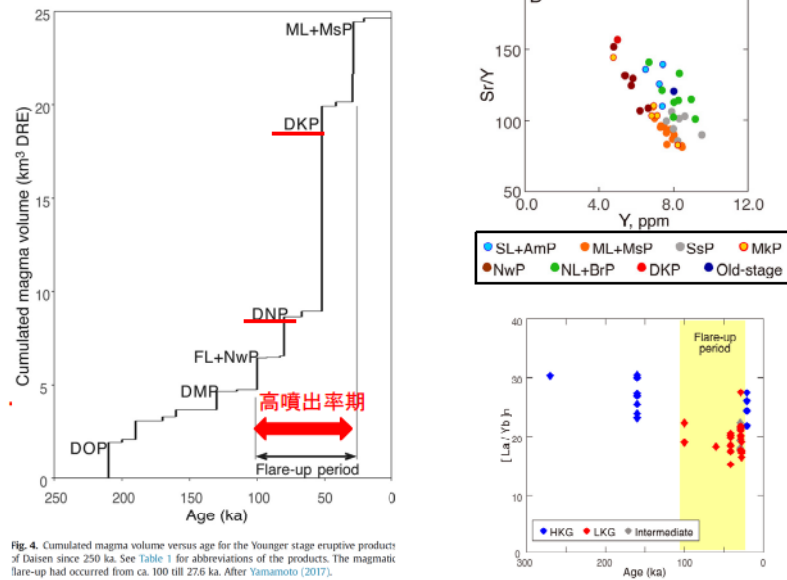
第 7.5.4 図 大山生竹軽石の等層厚線図

原子力規制委員会(2019)<sup>(65)</sup>より抜粋・加筆

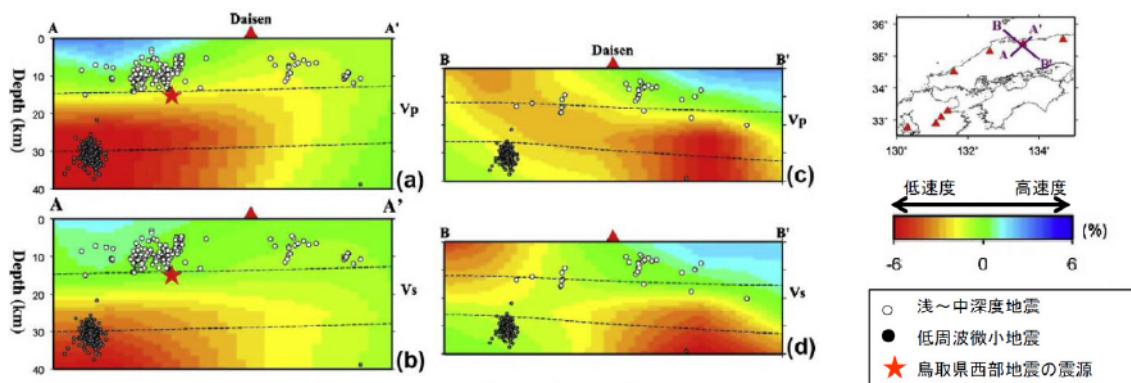


第 7.5.5 図(1) 原子力規制委員会(2019)<sup>(65)</sup>による大山の噴出率期の評価

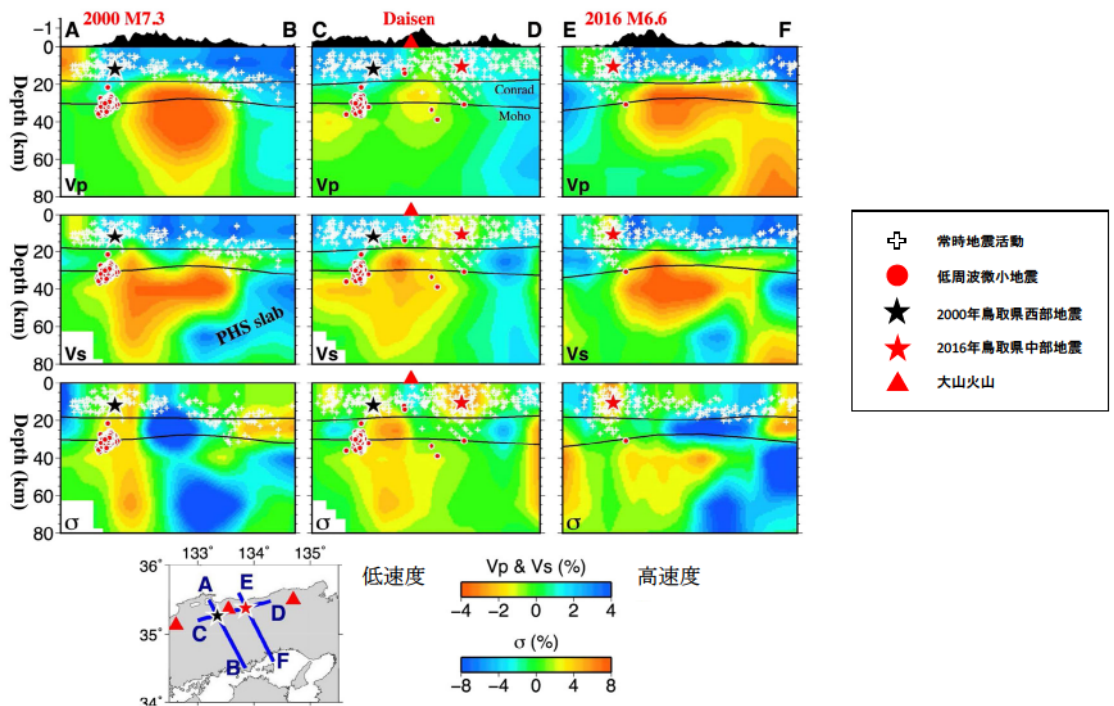
Yamamoto and Hoang(2019)<sup>(66)</sup>より抜粋・加筆



第 7.5.5 図(2) Yamamoto and Hoang(2019)<sup>(66)</sup>による大山の噴出率期の評価

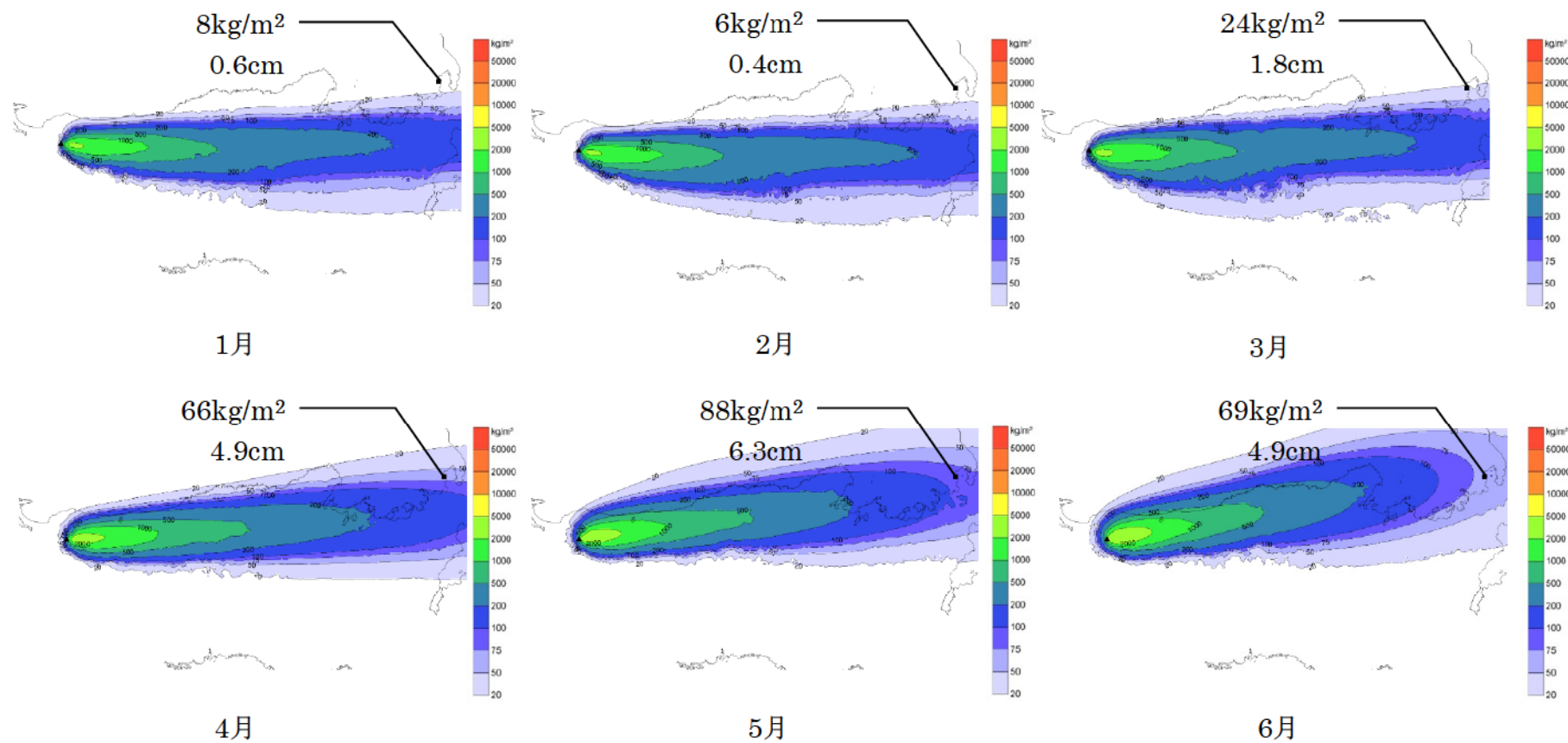


第 7.5.6 図(1) 大山の地下構造 (Zhao et al.(2011)<sup>(67)</sup>に加筆)



第 7.5.6 図(2) 大山の地下構造 (Zhao et al.(2018)<sup>(69)</sup>に加筆)



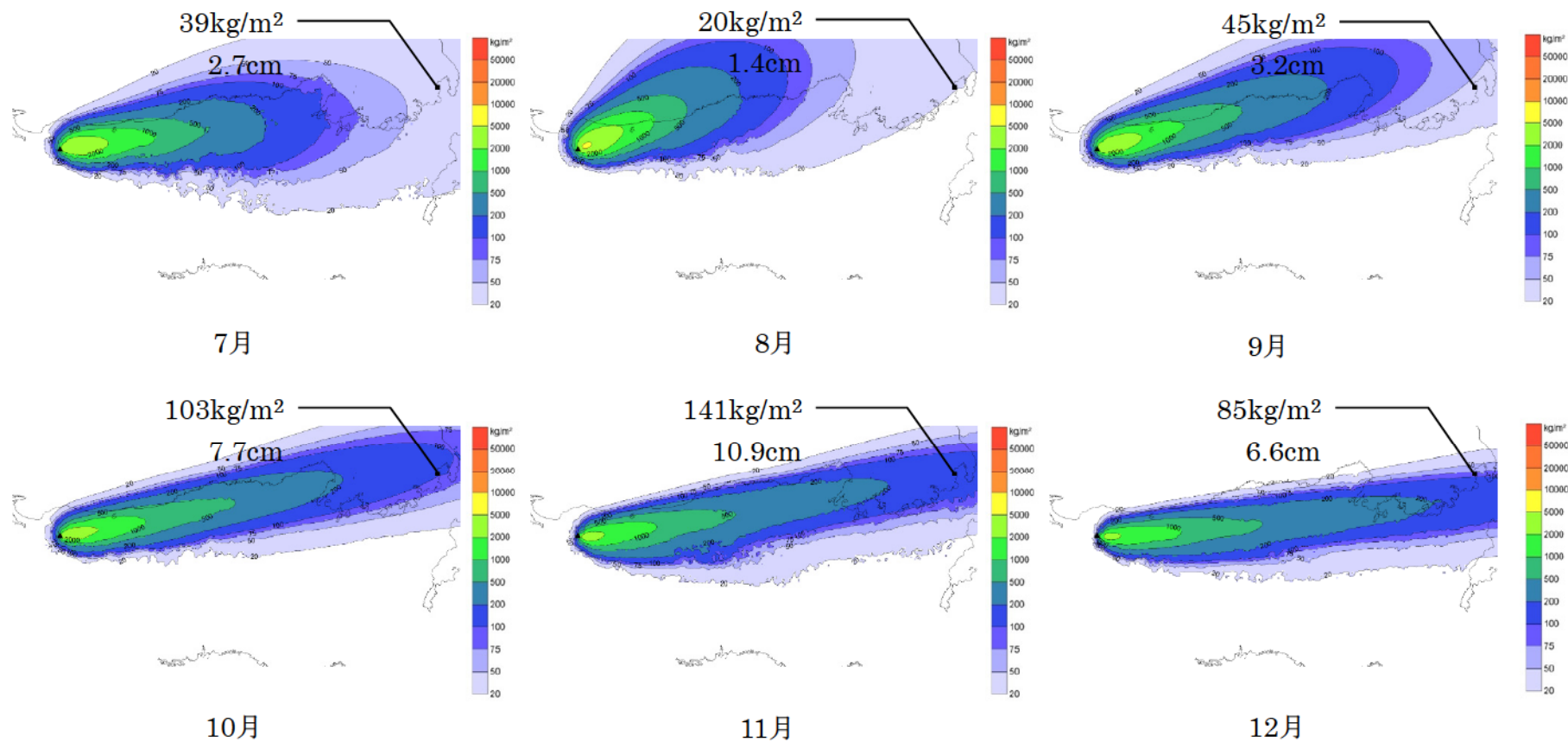


※アイソパックは降下火砕物堆積重量の分布図

上段：美浜発電所近傍での降下火砕物堆積重量

下段：美浜発電所近傍での降下火砕物堆積重量（堆積した粒径分布より等価密度を算出し、層厚を算出）

第 7.5.7 図(1) 大山の降下火砕物シミュレーション結果（基本ケース）

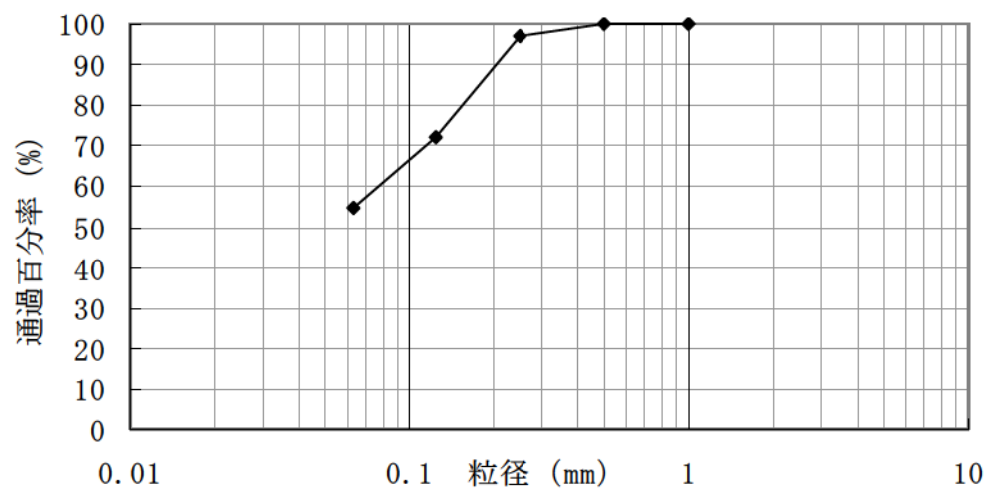


※アイソパックは降下火砕物堆積重量の分布図

上段：美浜発電所近傍での降下火砕物堆積重量

下段：美浜発電所近傍での降下火砕物堆積重量（堆積した粒径分布より等価密度を算出し、層厚を算出）

第 7.5.7 図(2) 大山の降下火砕物シミュレーション結果（基本ケース）



津波堆積物調査<sup>(42)</sup>で得られた始良 Tn テフラ（中山湿地）を対象に実施

第 7.5.8 図 粒度試験結果



## 8. 竜巻

### 8.1 竜巻

竜巻影響評価は「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日 原規技発第 13061911 号原子力規制委員会決定（改正 平成 26 年 9 月 17 日 原規技発第 1409172 号原子力規制委員会決定））（以下「ガイド」という。）に基づき実施する。

基準竜巻及び設計竜巻の設定は、竜巻検討地域の設定、基準竜巻の最大風速の設定及び設計竜巻の最大風速の設定の流れで実施する。

#### 8.1.1 竜巻検討地域の設定

美浜発電所が立地する地域と、地形条件の類似性の観点及び気象条件の類似性の観点で検討を行い、竜巻検討地域を設定する。

##### (1) 地形条件の類似性

地形条件の類似性の観点では、独立行政法人原子力安全基盤機構が東京工芸大学に委託した研究の成果「竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究」（以下「東京工芸大学委託成果」という。）<sup>(1)</sup>において、竜巻の発生地点と竜巻が集中する 19 個の地域が示されている。これを第 8.1.1 図に示す。美浜発電所が立地する地域は竜巻が集中する地域とは異なっている。

美浜発電所の立地する地域は、狭隘形状を呈する複雑な地形であるリアス式海岸域である。一般的に、竜巻の渦は地表面粗度の影響を受けやすく、竜巻は狭隘な形状を呈する地形では、竜巻の移動に伴って竜巻を取り巻く渦が地形により遮蔽された結果、漏斗雲及び雲内の渦度の保持が難しくなることが考えられるため、竜巻の襲来数が少なく、F3 規模の大きな竜巻が発生していないものと考えられる。

したがって、狭隘な海岸線地形を地域に関する類似条件として、狭隘形状である地形を有しかつ美浜発電所の周辺地域である福井県、京都府及び兵庫県の日本海側を美浜発電所が立地する地域の類似地域として選定する。

##### (2) 気象条件の類似性

気象条件の類似性の観点では、気象総観場ごとの竜巻発生場所を整理し、美浜発電所と類似の地域を抽出する。気象総観場は、気象庁「竜巻等の突風データベース」の総観場を基に、東京工芸大学委託成果を参考に、台風、低気圧、寒冷前線、その他前線、寒気移流、暖気移流、局地性擾乱及びその他の 8 つに分類する。なお、寒冷前線には気圧の谷を、その他には高気圧を含めている。第 8.1.2 図～第 8.1.5 図に上記の総観場分類に基づいた F スケール別竜巻発生地点の分布を示す。

太平洋側では台風起因の大きな竜巻が多く発生しているのに対し、日本海側や北海道では全く発生していない。また、前線や低気圧起因の竜巻は日本全国で発生しているが、規模的には、太平洋側では F2 を超える（F2～F3、F3）竜巻が観測されているのに対し、日本海側では F2 が最大となっている。九州の日本海側では台風起因の竜巻が発生しており、この地域では、北海道の日本海側から本州の日本海側では多く発生している寒気移流起因の竜巻がほとんど発生していない。

竜巻発生総観場の特徴を踏まえ、竜巻発生気象条件を観点とした類似地域として、北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西を選定する。

### (3) 竜巻検討地域

(1)地形条件の類似性、(2)気象条件の類似性とあわせて考え、福井県、京都府及び兵庫県の日本海側が地形条件及び気象条件として類似する地域として選定できる。第 8.1.1 表に 1961 年～2012 年 6 月までの福井県、京都府及び兵庫県の竜巻の観測件数を示すが、当該地域は竜巻の発生数が少なく、竜巻規模も最大で F1 である。そのため、寒気移流・寒冷前線要因での竜巻発生が多い気象条件が類似している地域において、発生数が多く、大きな竜巻（F1～F2、F2 竜巻）が発生している地域を含めた北海道から本州の日本海側及び北海道の襟裳岬以西の海岸に沿った海側 5km と陸側 5km を竜巻検討地域に設定する（面積 38,895km<sup>2</sup>）。第 8.1.6 図に竜巻検討地域を示す。

### 8.1.2 基準竜巻の最大風速の設定

基準竜巻の最大風速は、過去に発生した竜巻による最大風速 ( $V_{B1}$ ) 及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 ( $V_{B2}$ ) のうち、大きな風速を設定する。

#### (1) 過去に発生した竜巻による最大風速 ( $V_{B1}$ )

過去に発生した竜巻による最大風速 ( $V_{B1}$ ) の設定に当たっては、現時点で竜巻検討地域で過去に発生した竜巻の最大風速を十分な信頼性のあるデータ等に基づいて評価できるだけの知見を有していないことから、日本で過去に発生した竜巻の観測データを用いて設定する。なお、今後も地域特性に関する検討、新たな知見の収集やデータの拡充等に取り組み、より信頼性のある評価が可能ないように努力する。

日本で過去 (1961 年から 2012 年 6 月) に発生した最大の竜巻は、F3 スケールである。F3 スケールにおける風速は、70m/s～92m/s であることから、過去に発生した最大の竜巻の最大風速  $V_{B1}$  を 92m/s とする。第 8.1.2 表に日本における F3 スケールの竜巻発生リストを示す。

#### (2) 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 ( $V_{B2}$ )

竜巻最大風速のハザード曲線は、ガイドに従い、既往の算定方法に基づき、具体的には、東京工芸大学委託成果を参照して算定する。本評価は、竜巻データの分析、竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率密度分布及び相関係数の算定並びにハザード曲線の算定によって構成される。

竜巻最大風速のハザード曲線の算定は、竜巻検討地域 (海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km 全域の範囲) での評価及び竜巻検討地域を海岸線に沿って 1km 範囲ごとに細分化した評価の 2 とおりで算定し、そのうち大きな風速を設定する。

##### a. 海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km 全域の評価

本評価では、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した陸上発生竜巻も発生数にカウントする。被害幅及び被害長さは、それぞれ被害全幅及び被害全長を用いる。

##### b. 竜巻の発生頻度の分析



気象庁の「竜巻等の突風データベース」を基に、1961 年から 2012 年 6 月までの 51.5 年間の統計量を F スケール別に算出する。第 8.1.7 図に気象庁の「竜巻等の突風データベース」による 1961 年～2012 年までの竜巻年別発生確認数を示す。なお、観測体制の変遷による観測データ品質のばらつきを踏まえ、以下の(a)～(c)の基本的な考え方に基づいて整理を行う。

- (a) 被害が小さくて見過ごされやすい F0 及び F スケール不明竜巻に対しては、観測体制が強化された 2007 年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。
- (b) 被害が比較的軽微な F1 竜巻に対しては、観測体制が整備された 1991 年以降の年間発生数や標準偏差を用いる。
- (c) 被害が比較的大きく見逃されることがないと考えられる F2 竜巻は、観測データが整備された 1961 年以降の全期間の年間発生数や標準偏差を用いる。

また、F スケール不明竜巻については、以下の取扱いを行う。

陸上で発生した竜巻（以下「陸上竜巻」という。）については、被害があつて初めてその F スケールが推定されるため、陸上での F スケール不明竜巻は、被害が少ない F0 竜巻と見なす。

海上で発生した竜巻（以下「海上竜巻」という。）については、その竜巻のスケールを推定することは困難であることから、「海岸線から海上 5km の範囲における海上竜巻の発生特性が、海岸線から内陸 5km の範囲における陸上竜巻の発生特性と同様である。」という仮定に基づいて各 F スケールに分類する。

上記の考え方に基づく各年代別の竜巻発生数の分析結果を第 8.1.3 表に示す。

また、同表の分析結果に基づいて整理した竜巻最大風速のハザード曲線の算出に使用する竜巻の発生数を第 8.1.4 表に示す。

なお、分析結果は F スケール不明の海上竜巻の取扱いにより、観測実績に対して保守性を高めた評価としている。

#### c. 年発生数の確率密度分布の設定



ガイドにて、 $V_{B2}$  算定の参考になるとされている東京工芸大学委託成果によれば、Wen and Chu<sup>(2)</sup>が、竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がある値以上となる確率モデルの推定法を提案し、竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定した場合、竜巻の年発生数の確率分布はポアソン分布若しくはポリヤ分布に従うとしている。

ポアソン分布は、生起確率が正確に分からないが稀な現象の場合に有用な分布である。一方、ポリヤ分布は、発生状況が必ずしも独立でない稀現象（ある現象が生ずるのは稀であるが、一旦ある現象が発生するとその周囲にもその現象が生じやすくなる性質）の場合に有用な分布である（例えば伝染病の発生件数）。台風や前線により竜巻が発生した場合、同時多発的に複数の竜巻が発生する状況が考えられるため、ポリヤ分布の方が実現象をより反映できると考えられる。

なお、国内を対象とした竜巻の年発生数の分布の適合性に関する検討結果は、東京工芸大学委託成果に示されており、陸上竜巻及び海上竜巻の両方の発生数について、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れているとしている。

今回、竜巻検討地域で発生した竜巻を対象に、発生数に関するポアソン分布及びポリヤ分布の適合性を検討した結果を第 8.1.8 図に示す。同図より竜巻検討地域においても、ポリヤ分布の適合性がポアソン分布に比べて優れている。

以上より、ハザード曲線の評価に当たって使用する竜巻の年発生数の確率密度分布は、ポリヤ分布を採用する。

#### d. 竜巻風速、被害幅及び被害長さの確率分布並びに相関係数

竜巻検討地域における 51.5 年間の竜巻の発生数、被害幅及び被害長さを基に、確率密度分布については、ガイド及びガイドが参考としている東京工芸大学委託成果を参照し、対数正規分布に従うものとする。第 8.1.9 図～第 8.1.11 図にそれぞれ風速、被害幅、被害長さの確率密度分布と超過確率を示す。

なお、擬似的な竜巻の作成に伴う被害幅又は被害長さの情報がな

い竜巻には、被害幅又は被害長さを有する竜巻の観測値を与えている。その際は、被害幅又は被害長さが大きいほうから優先的に用いることで、被害幅又は被害長さの平均値が大きくなるように工夫していると共に、被害幅又は被害長さ 0 のデータについては計算に用いておらず、保守的な評価を行っている。

このように、前述の F スケール不明の竜巻の取扱い等も含め、データについては保守的な評価となる取扱いを行っている。また、1961 年以降の観測データのみを用いて、竜巻風速、被害幅及び被害長さについて相関係数を求める。その結果を第 8.1.5 表に示す。

#### e. 竜巻影響エリアの設定

竜巻影響エリアは、保守的に竜巻防護施設を包絡する円形エリアを竜巻影響エリアの面積及び評価対象施設を包絡する円形エリア（直径 350m、面積 96,212m<sup>2</sup>）として設定する。第 8.1.6 表に評価対象施設の面積を、第 8.1.12 図に評価対象施設を包絡する竜巻影響エリアを示す。

なお、竜巻影響エリアを円形とするため、竜巻の移動方向には依存性は生じない。

#### f. ハザード曲線の設定

東京工芸大学委託成果によれば、Wen and Chu が竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速がある値以上となる確率モデルの推定法を提案している。竜巻の発生がポアソン過程に従うと仮定した場合、竜巻の年発生数の確率分布は、(a)式に示すポリヤ分布の適合性が良いとされている。本ハザード曲線の算定においても、東京工芸大学委託成果にならって適合性の良いポリヤ分布により設定する。

$$P_T(N) = \frac{(vT)^N}{N!} (1 + \beta vT)^{-(N+1/\beta)} \prod_{k=1}^{N-1} (1 + \beta k) \quad (a)$$

ここで、N は竜巻の年発生数、v は竜巻の年平均発生数、T は年数である。β は分布パラメータであり、式(b)で示される。

$$\beta = \left( \frac{\sigma^2}{v} - 1 \right) \times \frac{1}{v} \quad (b)$$

ここで、 $\sigma$  は竜巻の年発生数の標準偏差である。

D を対象とする構造物が風速  $V_0$  以上の竜巻風速に遭遇する事象と定義し、竜巻影響評価の対象構造物が 1 つの竜巻に遭遇し、その竜巻の風速が  $V_0$  以上となる確率を  $R(V_0)$  とした時、T 年以内にいずれかの竜巻に遭遇し、かつ竜巻風速が  $V_0$  以上となる確率は、以下の式 (c) となる。

$$P_{V_0,T}(D) = 1 - [1 + \beta \nu R(V_0) T]^{-1/\beta} \quad (c)$$

この  $R(V_0)$  は、竜巻影響評価の対象地域の面積を  $A_0$  (つまり竜巻検討地域の面積=38,895km<sup>2</sup>)、1 つの竜巻に遭遇し、竜巻風速が  $V_0$  以上となる面積を  $DA(V_0)$  とすると、式(d)で示される。

$$R(V_0) = \frac{E[DA(V_0)]}{A_0} \quad (d)$$

ここで、 $E[DA(V_0)]$  は  $DA(V_0)$  の期待値を意味する。

本評価では、以下のようにして、 $DA(V_0)$  の期待値を算出し、式(d)により、 $R(V_0)$  を推定して、式(c)により、 $P_{V_0,T}(D)$  を求める。風速を  $V$ 、被害幅を  $w$ 、被害長さを  $l$ 、移動方向を  $\alpha$  及び構造物の寸法を  $A$ 、 $B$  とし、 $f(V,w,l)$  等の同時確率密度関数を用いると、 $DA(V_0)$  の期待値は式(e)で示される (Garson et al.<sup>(3)</sup>)。

$$\begin{aligned} E[DA(V_0)] = & \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty W(V_0) l f(V,w,l) dV dw dl \\ & + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty \int_0^\infty H(\alpha) l f(V,l,\alpha) dV dl d\alpha \\ & + \int_0^{2\pi} \int_0^\infty \int_0^\infty W(V_0) G(\alpha) f(V,w,\alpha) dV dw d\alpha \\ & + AB \int_{V_0}^\infty f(V) dV \end{aligned} \quad (e)$$

ここで、式(e)の右辺第 1 項は、竜巻の被害幅と被害長さの積、つまり被害面積を表しており、いわゆる点構造物に対する被害、第 2

項及び第3項は、被害長さ・被害幅と構造物寸法の積、つまり構造物の被害面積を表す。第4項は構造物面積 AB に依存する項を示す。

また、 $H(\alpha)$  及び  $G(\alpha)$  はそれぞれ、竜巻の被害長さ及び被害幅方向に沿った面に竜巻影響評価対象構造物を投影した時の長さである。e 項にて竜巻影響エリアを円形で設定しているため、 $H$ 、 $G$  共に竜巻影響エリアの直径 350m で一定（竜巻の移動方向に依存しない。）となる。 $S$  は第 8.1.12 図に示す竜巻影響エリアの面積（直径 350m の円の面積：96,212m<sup>2</sup>）を表す。円の直径を  $L$  とした場合の計算式は式(f)で示される。

$$E[DA(V_0)] = \int_0^\infty \int_0^\infty \int_{V_0}^\infty W(V_0) l f(V, w, l) dV dw dl + L \int_0^\infty \int_{V_0}^\infty l f(V, l) dV dl + L \int_0^\infty \int_{V_0}^\infty W(V_0) f(V, w) dV dw + S \int_{V_0}^\infty f(V) dV \quad (f)$$

また、 $W(V_0)$  は、竜巻の被害幅のうち風速が  $V_0$  を超える部分の幅であり、式(g)で示される。この式により、被害幅内の風速分布に応じて被害様相に分布があることが考慮されている（Garson et al.<sup>(3)</sup>、Garson et al.<sup>(4)</sup>）。

$$W(V_0) = \left( \frac{V_{\min}}{V_0} \right)^{1/1.6} w \quad (g)$$

ここで、係数の 1.6 について、既往の研究では例えば 0.5 や 1.0 等の値も提案されている。ガイドにて参照している Garson et al.<sup>(4)</sup> では、観測値が不十分であるため 1.6 を用いることが推奨されており、本検討でも 1.6 を用いる。また、美浜発電所の竜巻影響評価では、ランキン渦モデルによる竜巻風速分布に基づいて設計竜巻の特性値等を設定している。ランキン渦モデルは高さ方向によって風速及び気圧が変化しないため、地表から上空まで式(g)を適用できる。なお、式(g)において係数を 1.0 とした場合がランキン渦モデルに該当する。

また、 $V_{\min}$  は、Gale intensity Velocity と呼ばれ、被害が発生し始める風速に位置づけられる。米国気象局 NWS（National Weather Service）では、34～47 ノット（17.5～24.2m/s）とされて



いる。なお、日本の気象庁が使用している風力階級では、風力 8 が疾強風 (gale : 17.2~20.7m/s)、風力 9 は大強風 (strong gale : 20.8~24.4m/s) と分類されており、風力 9 では「屋根瓦が飛ぶ。人家に被害が出始める。」とされている。

以上を参考に、 $V_{\min}=25\text{m/s}$  とする。なお、この値は F0 (17~32m/s) のほぼ中央値に相当する。

海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km 全域を対象に算定したハザード曲線より、年超過確率  $10^{-5}$  における竜巻風速  $V_{B2}$  を求めると、58m/s となる。第 8.1.13 図に海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km 全域における竜巻最大風速のハザード曲線を示す。

g. 1km 範囲ごとに細分化した評価

1km 範囲ごとの評価は、1km 幅は変えずに順次ずらして移動するケース (短冊ケース) を設定して評価する。評価の条件として、竜巻検討地域外で発生して竜巻検討地域内に移動した竜巻である通過竜巻も発生数としてカウントしている。被害幅及び被害長さは、それぞれ 1km 範囲内の被害幅及び被害長さをを用いている。上記評価条件に基づいて、海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km 全域の評価と同様の方法で算定したハザード曲線より、年超過確率  $10^{-5}$  における竜巻風速  $V_{B2}$  を求めると、海側 0~1km を対象とした場合の 70m/s が最大となる。第 8.1.14 図に 1km 範囲ごとに細分化した評価における竜巻最大風速のハザード曲線を示す。

h. 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速 ( $V_{B2}$ )

海側及び陸側それぞれ 5km 全域の評価と、1km 範囲ごとの評価を比較して、竜巻最大風速のハザード曲線により設定する最大風速  $V_{B2}$  は、ガイドを参考に年超過確率  $10^{-5}$  に相当する風速とし、70m/s とする。第 8.1.15 図に海岸線から陸側及び海側それぞれ 5km 全域における竜巻最大風速のハザード曲線と 1km 範囲ごとに細分化した評価における竜巻最大風速のハザード曲線のうち、最も風速が大きくなる海側 0-1km のハザード曲線を示す。

(3) 基準竜巻の最大風速

過去に発生した竜巻による最大風速  $V_{B1}=92\text{m/s}$  及び竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速  $V_{B2}=70\text{m/s}$  より、美浜発電所における基準竜巻の最大風速  $V_B$  は  $92\text{m/s}$  とする。

### 8.1.3 設計竜巻の最大風速の設定

発電所が立地する地域の特性として、周辺の地形や竜巻の移動方向を考慮して、基準竜巻の最大風速の割り増しを検討し、設計竜巻の最大風速を設定する。

#### (1) 美浜発電所周辺の地形

美浜発電所の立地する地形は、二方を山に囲まれ北東から南東が開かれた狭隘な地形である。

竜巻の渦は地表面粗度の影響を受けやすい。力学的な知見からは、風洞を用いた竜巻状流れ場の可視化実験（松井・田村<sup>(5)</sup>）等において、旋回流のパラメータの一つであるスワール比（上昇流の運動量に対する角運動量の比）に応じて、地表面粗度が旋回流速度の低下に影響を与えることが分かっている。

最近の知見として、ラージ・エディ・シミュレーション（以下「LES」という。）による非定常乱流解析（Lewellen. D. C., and Lewellen. W. S.<sup>(6)</sup>）で得られたスワール比に依存した竜巻の渦構造に関する知見が妥当であることが実際の竜巻近くで行った観測結果から示唆されている（Karstens et al.<sup>(7)</sup>）。LESを用いた非定常乱流場の数値解析結果では、スワール比が下がるのと同様の効果として、地表面粗度が旋回流の接線風速を弱める効果を有することが示唆されている（Natarajan and Hangan<sup>(8)</sup>）。

したがって、地表面粗度が大きい陸上部・山岳部を通過する際、竜巻旋回流の強さは粗度の影響を受けて減衰するため、美浜発電所の立地する地形では、竜巻が発生したとしても竜巻が増幅することを考慮する必要はないと考えられる。

一方、斜面における竜巻の増幅については、下り斜面で増幅するという知見と、上り斜面で増幅するという知見の両方が存在しており、

現時点で、地形効果による竜巻増幅を十分に評価できるだけの信頼性を有する知見は存在しない。美浜発電所の場合、敷地の北側に山が存在することから、敷地北側の山から発電所に進入する場合には、Forbes<sup>(9)</sup>や Lewellen<sup>(10)</sup>が増幅するとしている下り斜面に該当する。

そこで、敷地北側の山から竜巻が発電所に進入することについては、地表面粗度が大きい山間部を越えてくることは考えにくいものの、下り斜面で増幅する可能性があることから、竜巻の移動方向について分析を行う。

## (2) 美浜発電所周辺で過去に発生した竜巻の移動方向

美浜発電所の近傍エリアとして、鳥取県から石川県での竜巻の移動方向を調査した結果を第 8.1.16 図と第 8.1.17 図に示す。

35 個の発生竜巻の内、竜巻の移動方向が海上から陸側へ向かう方向（北方向以外）が 32 個で 91%を占めている。以上より、美浜発電所付近の竜巻は、海上から陸側へ向かう方向が卓越している。

竜巻の移動方向の分析結果から、美浜発電所への竜巻の進入ルートは、地形が平坦な海側からとなる可能性が高い。

## (3) 設計竜巻の最大風速

美浜発電所では、海上で発生した竜巻が発電所敷地に進入する可能性が高く、知見にある下り斜面における増幅については、海上で発生した竜巻は上り勾配と下り勾配で相殺されるため、地形効果による竜巻の増幅を考慮する必要はないと考えられる。

したがって、基準竜巻の最大風速に対する割り増しは行わず、設計竜巻の最大風速  $V_D$  は 92m/s とする。

なお、今後も継続的に新たな知見等の収集に取組み、必要な事項については適切に反映を行う。

## 8.2 参考文献

- (1) 東京工芸大学 (2011) : 平成 21～22 年度原子力安全基盤調査研究 (平成 22 年度) 竜巻による原子力施設への影響に関する調査研究、独立行政法人原子力安全基盤機構委託研究報告書
- (2) Wen. Y. K and Chu. S. L.(1973) : Tornado Risks and Design Wind Speed. *Journal of the Structural Division, ASCE*, Vol.99, No.ST12, pp.2409-2421.
- (3) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A.(1975) : Tornado Design Winds Based on Risk. *Journal of the Structural Division, ASCE*, Vol.101, No.ST9, pp.1883-1897.
- (4) Garson. R. C., Morla-Catalan J. and Cornell C.A.(1975) : Tornado Risk Evaluation using Wind Speed Profiles. *Journal of the Structural Division, ASCE*, Vol.101, No.ST5, pp.1167-1171.
- (5) 松井正宏、田村幸雄 (2005) : 竜巻状流れ場の可視化実験および流速計測によるスワール比、粗度の影響、東京工芸大学工学部紀要、28、pp.113-119.
- (6) Lewellen. D. C., and Lewellen. W. S.(2007): Near-surface intensification of tornado vortices. *J. Atmos. Sci.*, 64, pp.2176-2194.
- (7) Karstens. C. D., Samaras. T. M., Lee. B. D., Gallus Jr. W. A., and Finley. C. A.(2010): Near-ground pressure and wind measurements in tornadoes. *Mon. Wea. Rev.*, 138, pp.2570-2588.
- (8) Natarajan. D., and Hangan. H.(2012) : Large eddy simulations of translation and surface roughness effects on tornado-like vortices, *journal of wind engineering and industrial aerodynamics*, 104-106, pp.577-584.
- (9) Forbes. G. S. (1998) : Topographic Influences on Tornadoes in Pennsylvania, 19th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Minneapolis, MN, pp.269-272.
- (10) Lewellen. D. C. (2012) : Effects of Topography on Tornado Dynamics: A Simulation Study, 26th Conference on Severe Local Storms, American Meteorological Society, Nashville, TN, 4B.1.



第 8.1.1 表 福井県、京都府及び兵庫県の竜巻の観測件数  
(1961 年～2012 年 6 月)

|     | F0 | F1 | F2 | 不明 |
|-----|----|----|----|----|
| 福井県 | 1  | 2  | 0  | 10 |
| 京都府 | 1  | 0  | 0  | 4  |
| 兵庫県 | 0  | 0  | 0  | 5  |

第 8.1.2 表 F3 スケールの竜巻発生リスト (1961 年～2012 年 6 月)

| 発生日時                          | 発生場所緯度         | 発生場所経度          | 発生場所         |
|-------------------------------|----------------|-----------------|--------------|
| 1971 年 07 月 07 日<br>07 時 50 分 | 35 度 52 分 45 秒 | 139 度 40 分 13 秒 | 埼玉県 浦和市      |
| 1990 年 12 月 11 日<br>19 時 13 分 | 35 度 25 分 27 秒 | 140 度 17 分 19 秒 | 千葉県 茂原市      |
| 1999 年 09 月 24 日<br>11 時 07 分 | 34 度 42 分 4 秒  | 137 度 23 分 5 秒  | 愛知県 豊橋市      |
| 2006 年 11 月 07 日<br>13 時 23 分 | 43 度 58 分 39 秒 | 143 度 42 分 12 秒 | 北海道網走支庁 佐呂間町 |
| 2012 年 05 月 06 日<br>12 時 35 分 | 36 度 6 分 38 秒  | 139 度 56 分 44 秒 | 茨城県 常総市      |

第 8.1.3 表 竜巻発生数の分析結果

| 竜巻検討地域<br>(沿岸±5km)           | 発生数<br>の統計  | 小計     | 竜巻スケール |       |       |    | 不 明   |        | 総数<br>含む不明 |
|------------------------------|-------------|--------|--------|-------|-------|----|-------|--------|------------|
|                              |             |        | F0     | F1    | F2    | F3 | 陸上    | 海上     |            |
| 1961～<br>2012/6<br>(51.5 年間) | 期間内総数       | 90     | 30     | 47    | 13    | 0  | 3     | 113    | 206        |
|                              | 平均値 (年)     | 1.748  | 0.583  | 0.913 | 0.252 | 0  | 0.058 | 2.194  | 4.000      |
|                              | 標準偏差<br>(年) | 2.526  | 2.003  | 1.020 | 0.522 | 0  | 0.309 | 5.862  | 7.687      |
| 1991～<br>2012/6<br>(21.5 年間) | 期間内総数       | 60     | 30     | 27    | 3     | 0  | 3     | 112    | 175        |
|                              | 平均値 (年)     | 2.791  | 1.395  | 1.256 | 0.140 | 0  | 0.140 | 5.209  | 8.140      |
|                              | 標準偏差<br>(年) | 3.467  | 2.956  | 1.124 | 0.356 | 0  | 0.473 | 8.294  | 10.683     |
| 2007～<br>2012/6<br>(5.5 年間)  | 期間内総数       | 32     | 26     | 6     | 0     | 0  | 0     | 93     | 125        |
|                              | 平均値 (年)     | 5.818  | 4.727  | 1.091 | 0.000 | 0  | 0     | 16.909 | 22.727     |
|                              | 標準偏差<br>(年) | 6.087  | 4.814  | 1.337 | 0.000 | 0  | 0     | 10.661 | 14.700     |
| 疑似<br>51.5 年間<br>(陸上竜巻)      | 期間内総数       | 322    | 244    | 65    | 13    | 0  | 0     | 871    | 1193       |
|                              | 平均値 (年)     | 6.236  | 4.727  | 1.256 | 0.252 | 0  | 0     | 16.909 | 23.145     |
|                              | 標準偏差<br>(年) | 4.970  | 4.814  | 1.124 | 0.522 | 0  | 0     | 10.661 | 11.762     |
| 疑似<br>51.5 年間<br>(全竜巻)       | 期間内総数       | 1195   | 905    | 241   | 49    | 0  | 0     | 0      | 1195       |
|                              | 平均値 (年)     | 23.102 | 17.514 | 4.653 | 0.935 | 0  | 0     | 0      | 23.102     |
|                              | 標準偏差<br>(年) | 9.567  | 9.265  | 2.163 | 1.004 | 0  | 0     | 0      | 9.567      |

注 1：切り上げの関係で総計数が一致していない箇所がある。

注 2：色塗り部分については、竜巻発生頻度の分析に用いるデータを示している。

第 8.1.4 表 分析結果に基づいて整理した竜巻の発生数

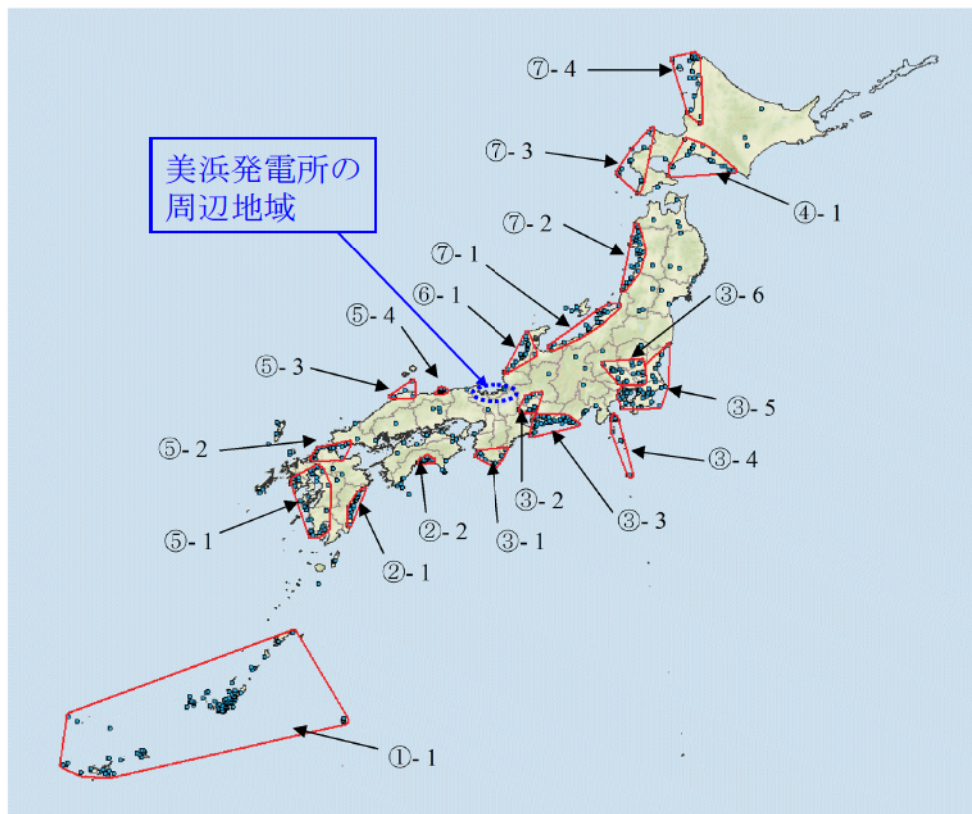
| 疑似<br>51.5 年間<br>(全竜巻) | 統計          | F0     | F1    | F2    | F3 | F 不明 | 小計     |
|------------------------|-------------|--------|-------|-------|----|------|--------|
|                        | 期間内総数       | 905    | 241   | 49    | 0  | 0    | 1195   |
|                        | 平均値 (年)     | 17.573 | 4.680 | 0.951 | 0  | 0    | 23.204 |
|                        | 標準偏差<br>(年) | 9.265  | 2.163 | 1.004 | 0  | 0    | 9.567  |

第 8.1.5 表 竜巻風速、被害幅及び被害長さの相関係数

| 相関係数(対数) | 風速(m/s) | 被害幅(m) | 被害長さ(m) |
|----------|---------|--------|---------|
| 風速(m/s)  | 1.000   | 0      | 0.301   |
| 被害幅(m)   | —       | 1.000  | 0.458   |
| 被害長さ(m)  | —       | —      | 1.000   |

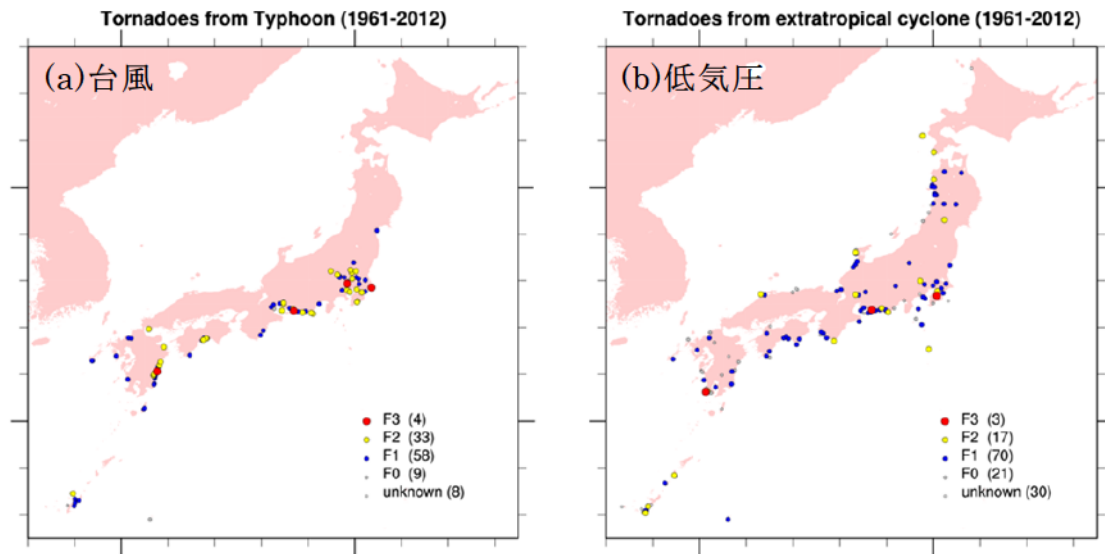
第 8.1.6 表 評価対象施設の面積

| 区分     | 施設名     | 3 号 (m <sup>2</sup> ) |
|--------|---------|-----------------------|
| 建屋・構築物 | 原子炉建屋   | 1,493                 |
|        | 補助建屋    | 5,636                 |
|        | 燃料取扱建屋  |                       |
|        | 中間建屋    |                       |
|        | ディーゼル建屋 |                       |
|        | 制御建屋    |                       |
|        | タービン建屋  | 4,545                 |
|        | 構台      | 2,000                 |
| 設備     | 海水ポンプ   | 360                   |
|        | 循環水ポンプ  | 54                    |
| 合計     |         | 14,088                |

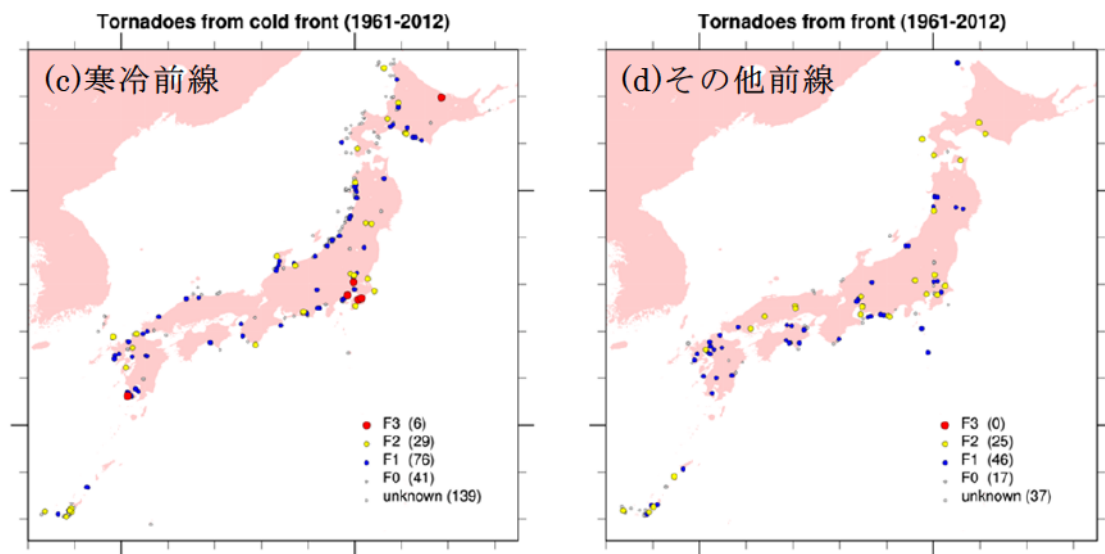


第 8.1.1 図 竜巻の発生地点と竜巻が集中する 19 個の地域

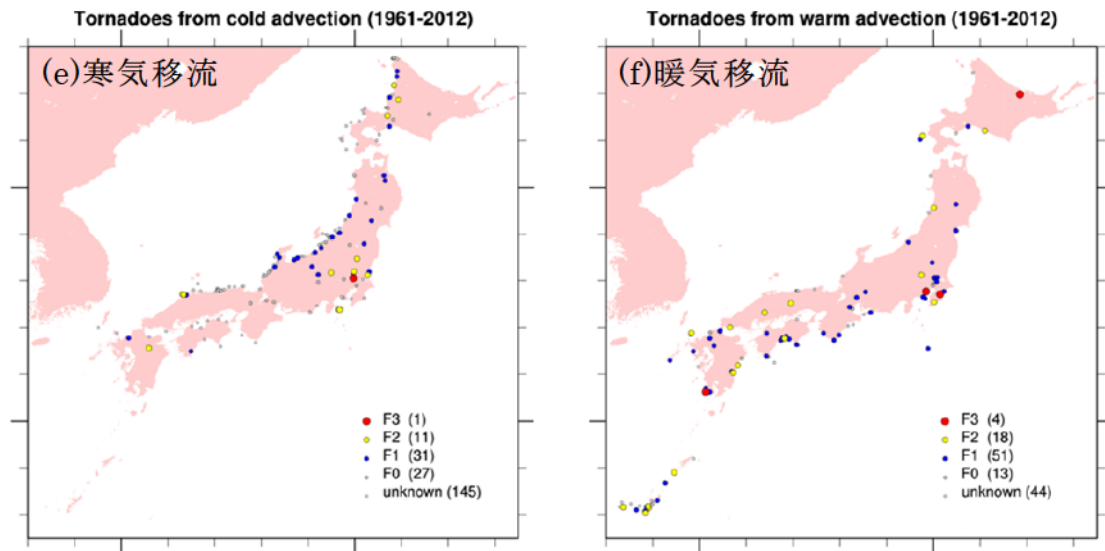




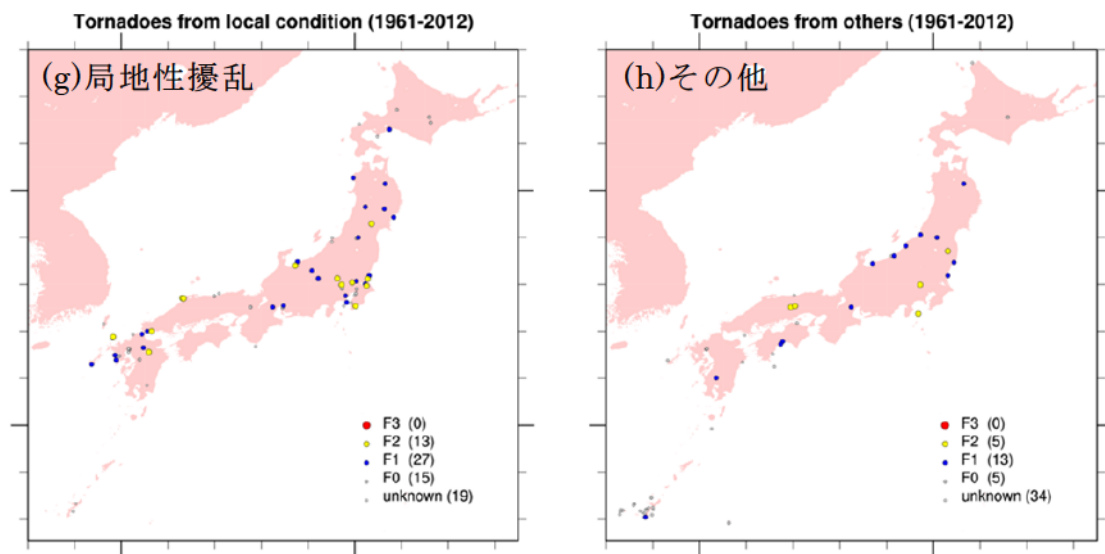
第 8.1.2 図 総観場による F スケール別竜巻発生地点の分布  
(台風及び低気圧)



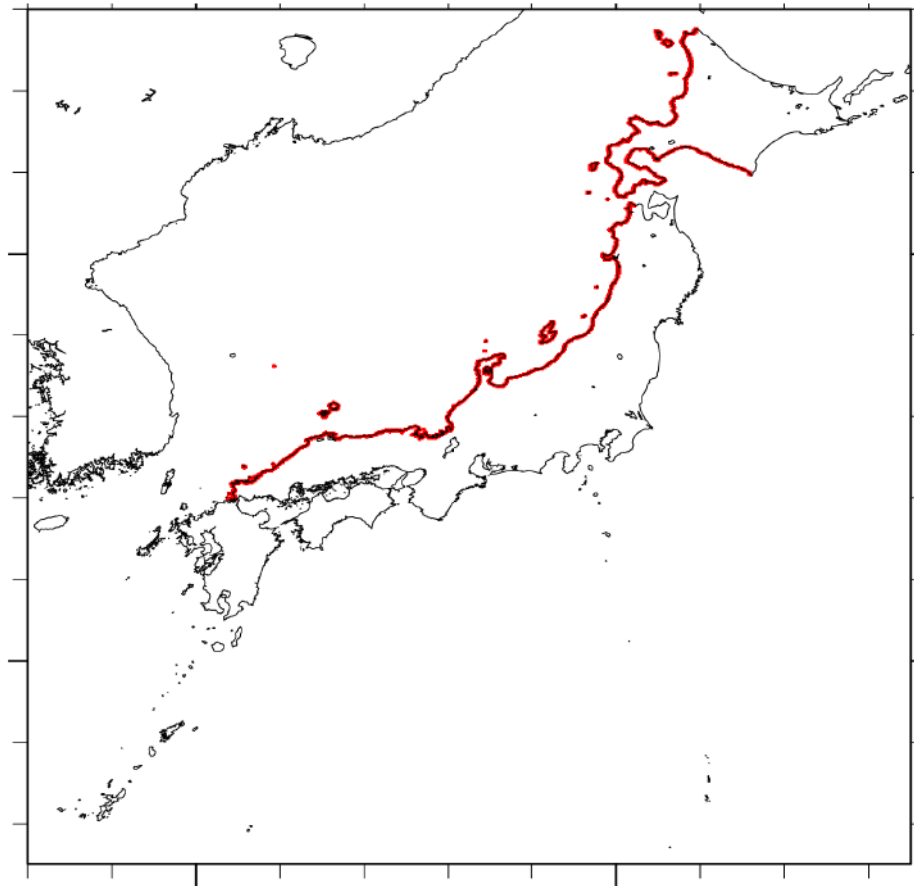
第 8.1.3 図 総観場による F スケール別竜巻発生地点の分布  
(寒冷前線及びその他前線)



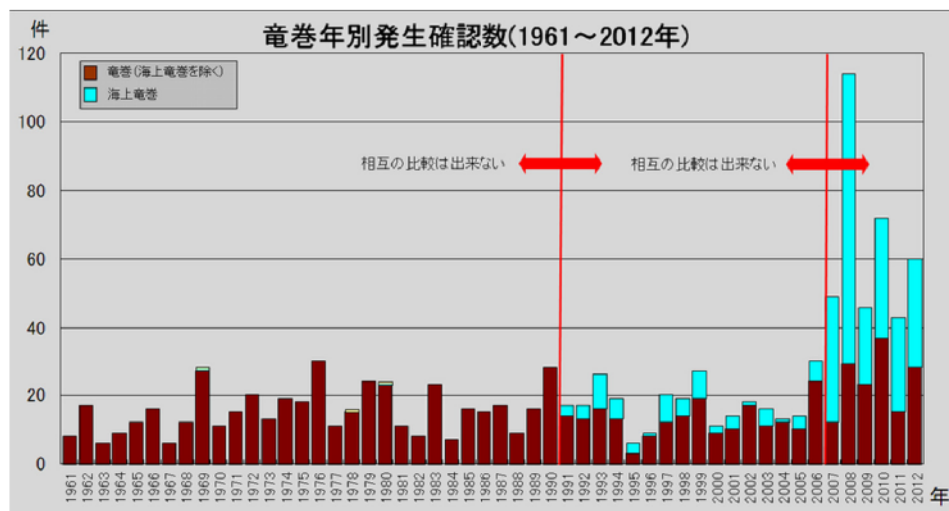
第 8.1.4 図 総観場による F スケール別竜巻発生地点の分布  
(寒気移流及び暖気移流)



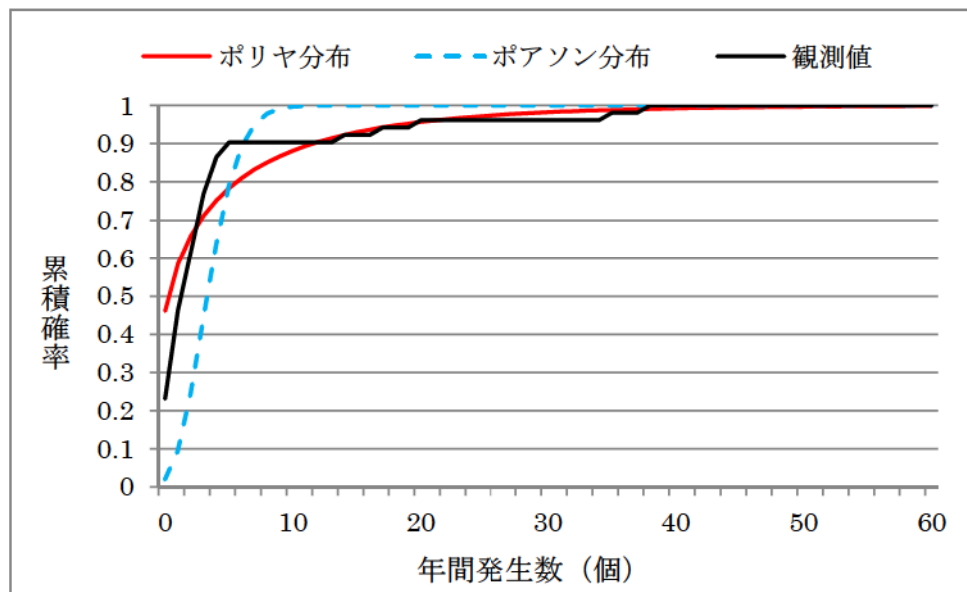
第 8.1.5 図 総観場による F スケール別竜巻発生地点の分布  
(局地性擾乱及びその他)



第 8.1.6 図 竜巻検討地域

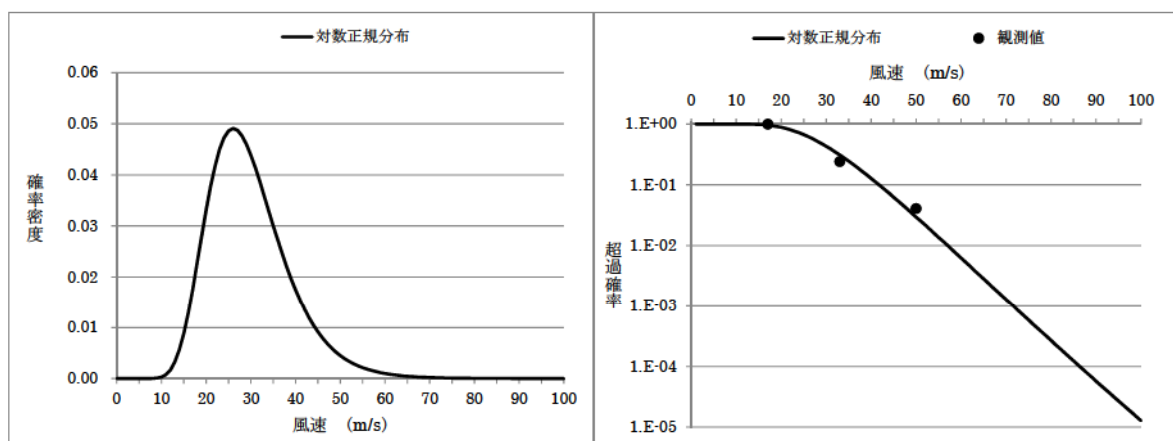


第 8.1.7 図 竜巻年別発生確認数（1961 年～2012 年）

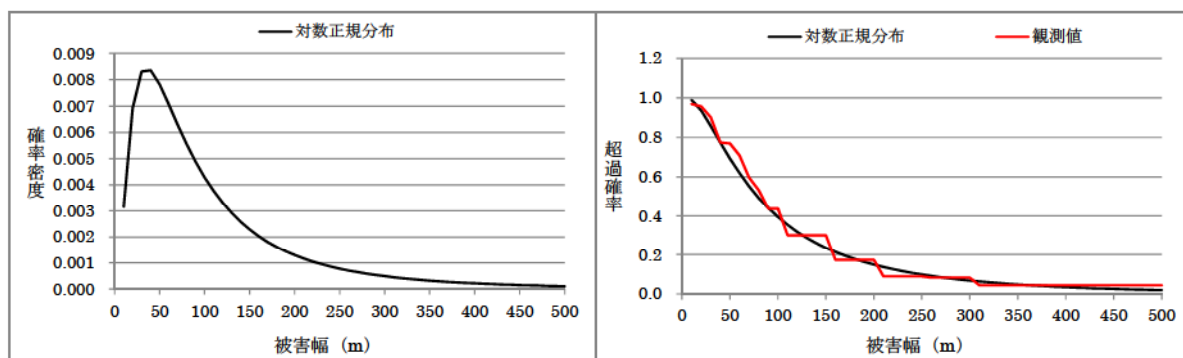


第 8.1.8 図 竜巻検討地域における竜巻の年発生数の累積頻度

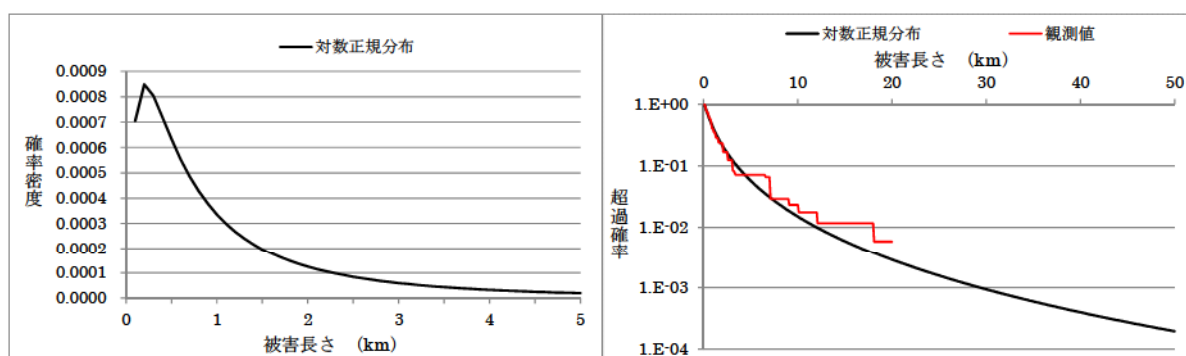




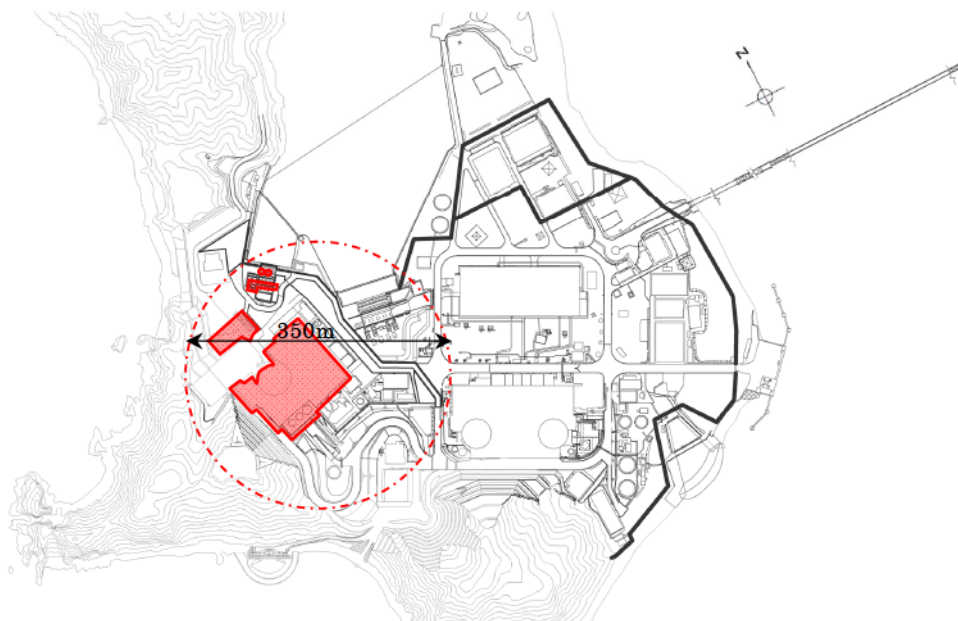
第 8.1.9 図 風速の確率密度分布（左）と超過確率（右）



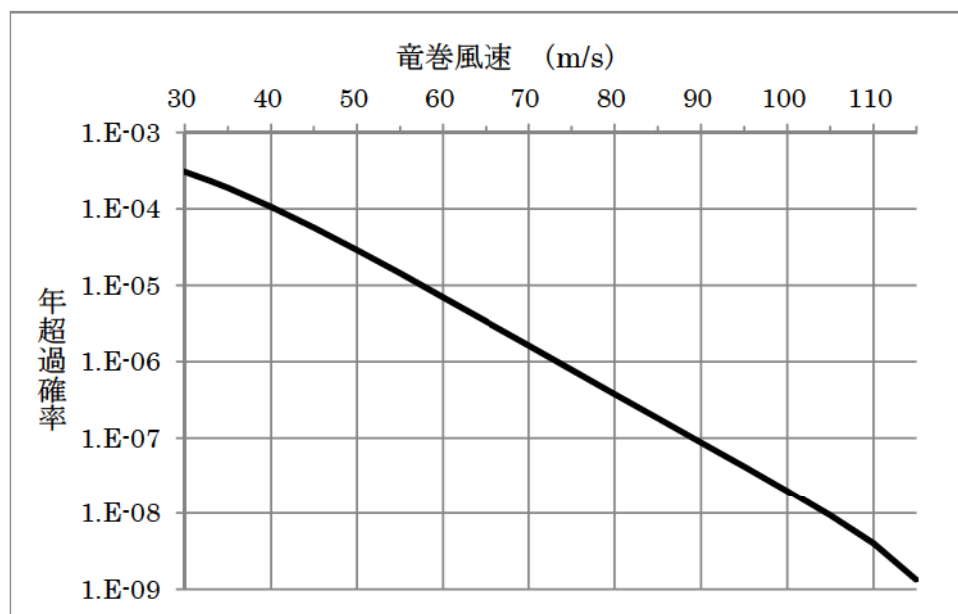
第 8.1.10 図 被害幅の確率密度分布（左）と超過確率（右）



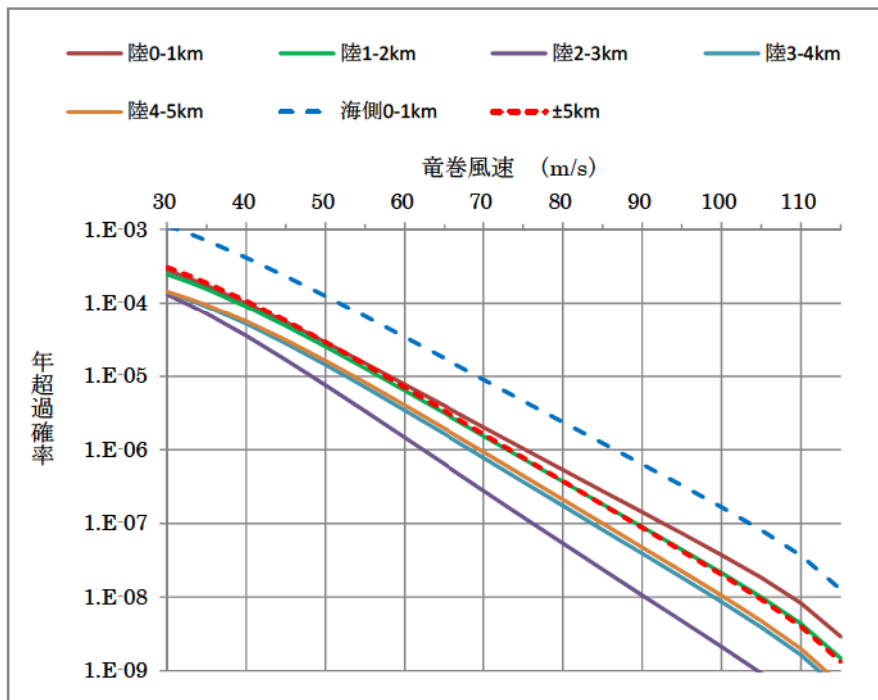
第 8.1.11 図 被害長さの確率密度分布（左）と超過確率（右）



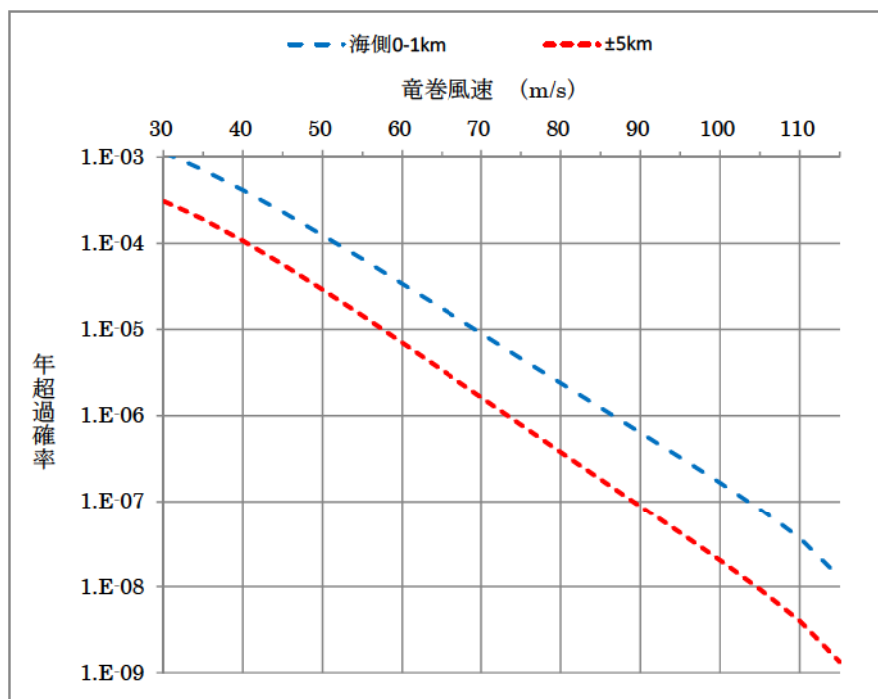
第 8.1.12 図 竜巻影響エリア



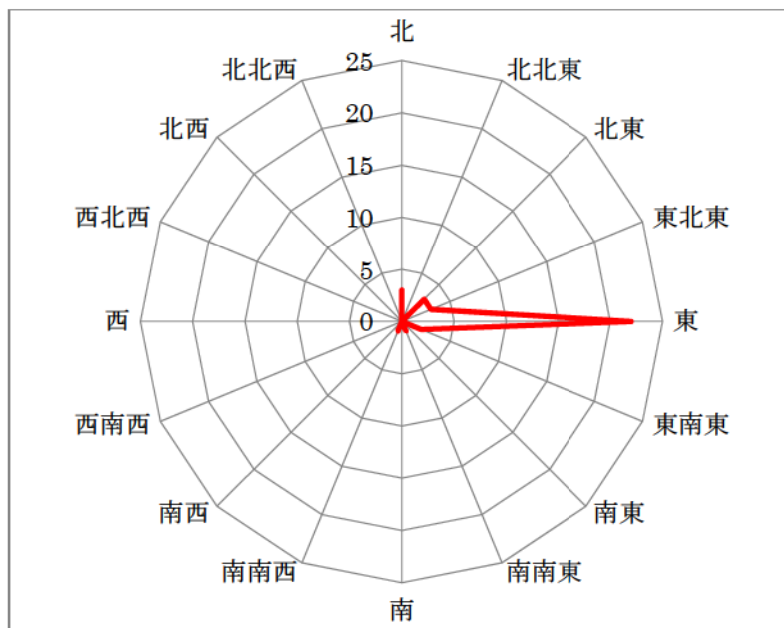
第 8.1.13 図 竜巻最大風速のハザード曲線  
(海側、陸側±5km 全域の評価)



第 8.1.14 図 竜巻最大風速のハザード曲線  
(1km 範囲ごとの評価)

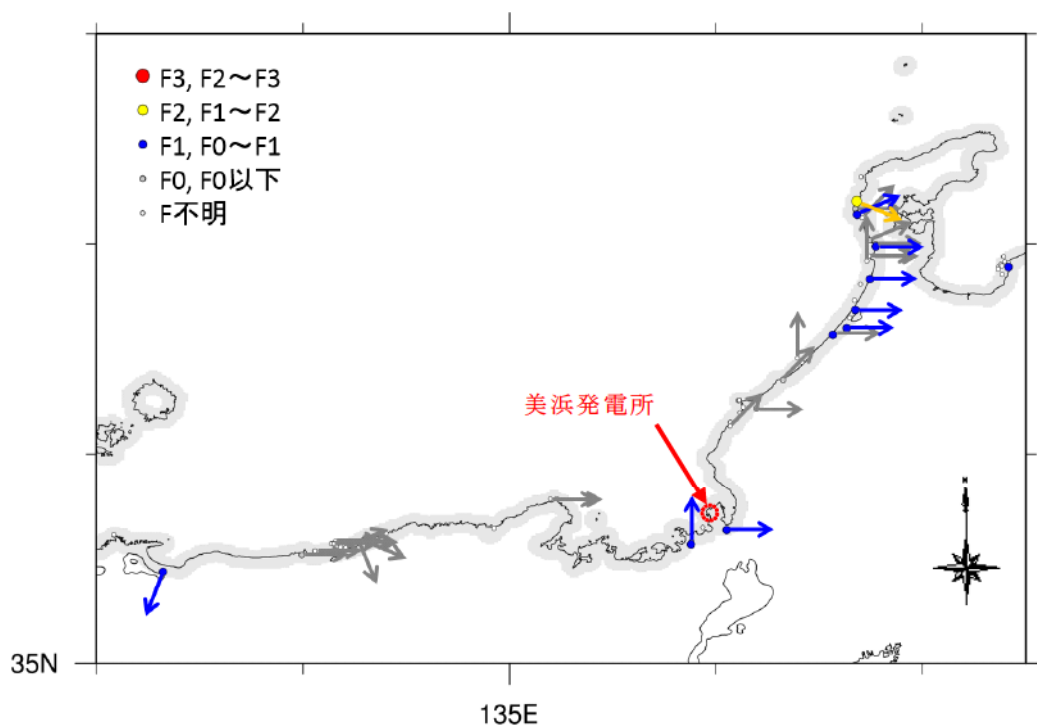


第 8.1.15 図 竜巻最大風速のハザード曲線  
(海側、陸側±5km全域及び海側0-1kmにおける評価)



| 方向  | 個数 |
|-----|----|
| 北   | 3  |
| 北北東 | 0  |
| 北東  | 3  |
| 東北東 | 3  |
| 東   | 22 |
| 東南東 | 2  |
| 南東  | 0  |
| 南南東 | 1  |
| 南   | 0  |
| 南南西 | 1  |
| 南西  | 0  |
| 西南西 | 0  |
| 西   | 0  |
| 西北西 | 0  |
| 北西  | 0  |
| 北北西 | 0  |
| 合計  | 35 |

第 8.1.16 図 竜巻の移動方向の個数（鳥取県～石川県）



第8.1.17図 竜巻の移動方向（鳥取県～石川県）



## 9. 生物

### 9.1 海生生物

発電所周辺海域において、春から夏にかけてクラゲの発生が確認されることがあるが、クラゲ等の襲来により安全施設の安全機能が損なわれた実績はない。

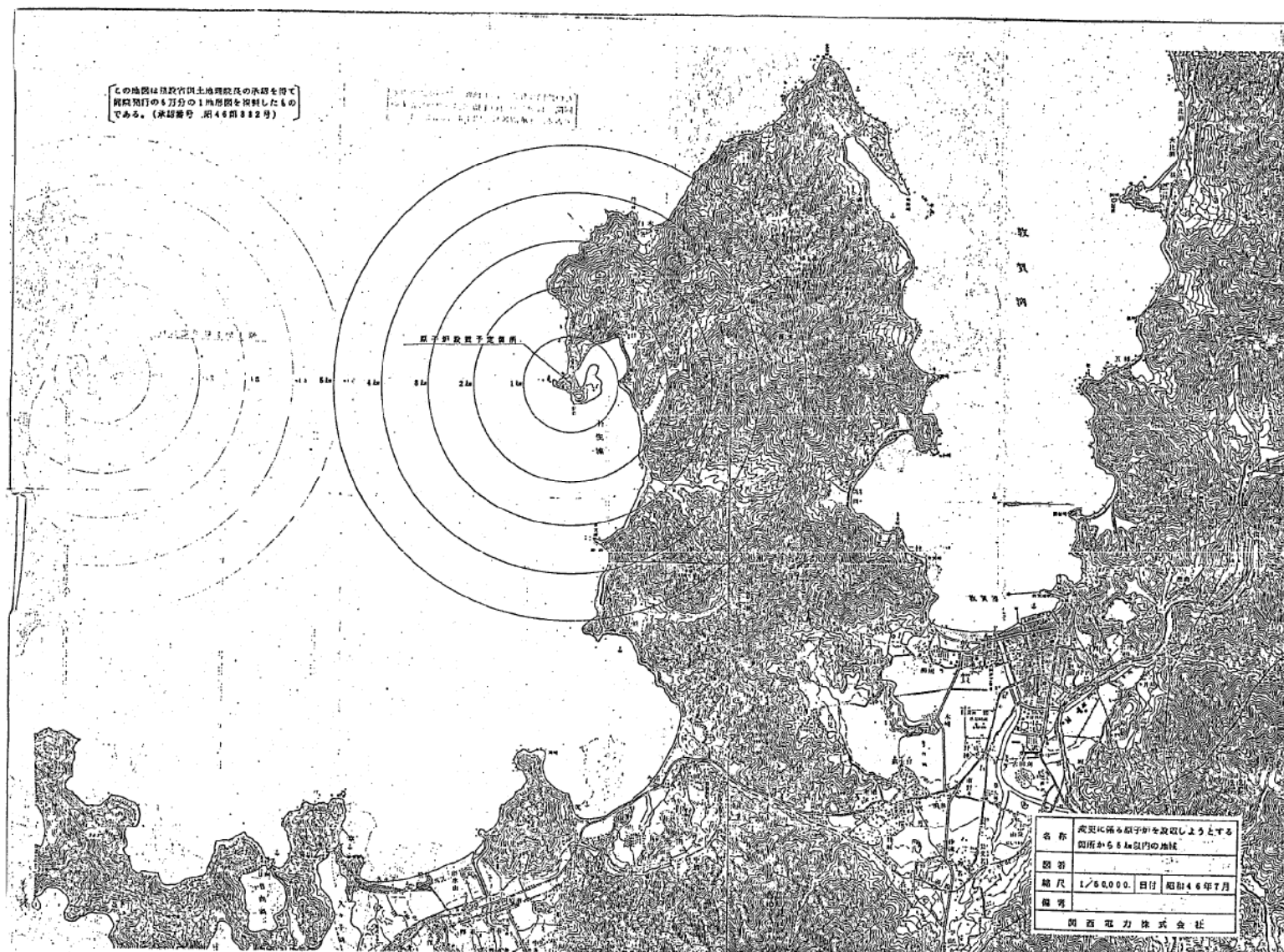
また、発電所の除塵装置やストレーナには、貝等が捕集されることがあるが、貝等により安全施設の安全機能が損なわれた実績はない。

### 9.2 植生

発電所周辺の植生は、地方自治体の森林簿データ及び現地植生調査結果によると、内陸側の大部分に広葉樹が広がり、その中にスギ、ヒノキ及びマツが点在して分布している。また、国土交通省の国土数値情報によると、発電所の東側には、水田等の農用地が点在している。

## 添 付 書 類 七

変更に係る発電用原子炉又はその主要な附属施設の設置の地点から20キロメートル以内の地域を含む縮尺20万分の1の地図及び5キロメートル以内の地域を含む縮尺5万分の1の地図







# 添 付 書 類 八

## 変更後における発電用原子炉施設の安全設計に関する説明書

### 目 次

#### 項 目

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| 1. 安全設計                    | 8-1-1   |
| 1.1 安全設計の方針                | 8-1-1   |
| 1.2 安全機能の重要度分類             | 8-1-54  |
| 1.3 耐震設計                   | 8-1-56  |
| 1.4 耐津波設計                  | 8-1-108 |
| 1.5 火災防護に関する基本方針           | 8-1-143 |
| 1.6 溢水防護に関する基本方針           | 8-1-242 |
| 1.7 竜巻防護に関する基本方針           | 8-1-269 |
| 1.8 火山防護に関する基本方針           | 8-1-290 |
| 1.9 外部火災防護に関する基本方針         | 8-1-303 |
| 1.10 品質保証の基本方針             | 8-1-319 |
| 1.11 原子炉設置変更許可申請に係る安全設計の方針 | 8-1-320 |
| 1.12 参考文献                  | 8-1-662 |
| 2. プラント配置                  | 8-2-1   |
| 3. 原子炉及び炉心                 | 8-3-1   |
| 3.1 概 要                    | 8-3-1   |
| 3.2 燃 料                    | 8-3-3   |
| 3.3 制御棒及び制御棒駆動装置           | 8-3-16  |
| 3.4 炉内構造物                  | 8-3-22  |
| 3.5 原子炉容器                  | 8-3-26  |
| 3.6 核 設 計                  | 8-3-29  |
| 3.7 熱水力設計                  | 8-3-42  |
| 3.8 動 特 性                  | 8-3-54  |
| 4. 核燃料物質の取扱施設及び貯蔵施設        | 8-4-1   |
| 4.1 燃料の取扱設備及び貯蔵設備          | 8-4-1   |



|      |                                       |         |
|------|---------------------------------------|---------|
| 4.2  | 使用済燃料ピット浄化冷却設備                        | 8-4-12  |
| 4.3  | 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備                    | 8-4-14  |
| 4.4  | 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備              | 8-4-27  |
| 4.5  | 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備                 | 8-4-34  |
| 5.   | 原子炉冷却系統施設                             | 8-5-1   |
| 5.1  | 1次冷却設備                                | 8-5-1   |
| 5.2  | 余熱除去設備                                | 8-5-12  |
| 5.3  | 非常用炉心冷却設備                             | 8-5-13  |
| 5.4  | 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を<br>冷却するための設備 | 8-5-16  |
| 5.5  | 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備               | 8-5-28  |
| 5.6  | 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を<br>冷却するための設備 | 8-5-47  |
| 5.7  | 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備                 | 8-5-88  |
| 5.8  | 化学・体積制御設備                             | 8-5-89  |
| 5.9  | 原子炉補機冷却設備                             | 8-5-92  |
| 5.10 | 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備                  | 8-5-95  |
| 5.11 | 蒸気タービン及び附属設備                          | 8-5-107 |
| 5.12 | 給水処理設備                                | 8-5-114 |
| 6.   | 計測制御系統施設                              | 8-6-1   |
| 6.1  | 原子炉制御設備                               | 8-6-1   |
| 6.2  | 原子炉計装                                 | 8-6-5   |
| 6.3  | プロセス計装                                | 8-6-11  |
| 6.4  | 計装設備（重大事故等対処設備）                       | 8-6-16  |
| 6.5  | 試料採取設備                                | 8-6-24  |
| 6.6  | 原子炉保護設備                               | 8-6-25  |
| 6.7  | 工学的安全施設作動設備                           | 8-6-32  |
| 6.8  | 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にする<br>ための設備        | 8-6-35  |
| 6.9  | 圧縮空気設備                                | 8-6-47  |

|      |                                 |         |
|------|---------------------------------|---------|
| 6.10 | 制御室                             | 8-6-49  |
| 6.11 | 発電所の運転                          | 8-6-67  |
| 7.   | 放射性廃棄物の廃棄施設                     | 8-7-1   |
| 7.1  | 気体廃棄物処理設備                       | 8-7-1   |
| 7.2  | 液体廃棄物処理設備                       | 8-7-3   |
| 7.3  | 固体廃棄物処理設備                       | 8-7-8   |
| 8.   | 放射線管理施設                         | 8-8-1   |
| 8.1  | 放射線管理設備                         | 8-8-1   |
| 8.2  | 換気設備                            | 8-8-21  |
| 8.3  | 遮蔽設備                            | 8-8-31  |
| 9.   | 原子炉格納施設                         | 8-9-1   |
| 9.1  | 原子炉格納施設                         | 8-9-1   |
| 9.2  | 格納容器スプレ設備                       | 8-9-6   |
| 9.3  | アニュラス空気再循環設備                    | 8-9-7   |
| 9.4  | 安全補機室空気浄化設備                     | 8-9-14  |
| 9.5  | 原子炉格納容器内の冷却等のための設備              | 8-9-15  |
| 9.6  | 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備          | 8-9-39  |
| 9.7  | 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための設備        | 8-9-54  |
| 9.8  | 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止する<br>ための設備 | 8-9-63  |
| 9.9  | 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止する<br>ための設備  | 8-9-74  |
| 9.10 | 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備        | 8-9-81  |
| 9.11 | 重大事故等の収束に必要なとなる水の供給設備           | 8-9-82  |
| 9.12 | 格納容器換気及びその他の設備                  | 8-9-83  |
| 10.  | その他発電用原子炉の附属施設                  | 8-10-1  |
| 10.1 | 非常用電源設備                         | 8-10-1  |
| 10.2 | 代替電源設備                          | 8-10-11 |
| 10.3 | 常用電源設備                          | 8-10-24 |
| 10.4 | 補助蒸気設備                          | 8-10-34 |

|       |                                        |          |
|-------|----------------------------------------|----------|
| 10.5  | 火災防護設備                                 | 8-10-35  |
| 10.6  | 津波及び内部溢水に対する浸水防護設備                     | 8-10-58  |
| 10.7  | 補機駆動用燃料設備<br>(非常用電源設備及び補助ボイラに係るものを除く。) | 8-10-90  |
| 10.8  | 非常用取水設備                                | 8-10-92  |
| 10.9  | 緊急時対策所                                 | 8-10-94  |
| 10.10 | 構内出入監視装置                               | 8-10-109 |
| 10.11 | 安全避難通路等                                | 8-10-110 |
| 10.12 | 通信連絡設備                                 | 8-10-113 |
| 10.13 | 特定重大事故等対処施設                            | 8-10-124 |
| 10.14 | 使用済燃料輸送容器保管建屋<br>(1号、2号及び3号炉共用)        | 8-10-201 |
| 10.15 | 参考文献                                   | 8-10-202 |
| 11.   | 運転保守                                   | 8-11-1   |
| 11.1  | 運転保守の基本方針                              | 8-11-1   |
| 11.2  | 保安管理体制                                 | 8-11-1   |
| 11.3  | 運転管理                                   | 8-11-1   |
| 11.4  | 燃料管理                                   | 8-11-2   |
| 11.5  | 放射性廃棄物管理                               | 8-11-2   |
| 11.6  | 放射線管理                                  | 8-11-2   |
| 11.7  | 保守                                     | 8-11-2   |
| 11.8  | 非常時の措置                                 | 8-11-2   |
| 11.9  | 教育及び訓練                                 | 8-11-3   |
| 11.10 | 健康管理                                   | 8-11-3   |
| 11.11 | 発電所従業員以外の者に対する保安措置                     | 8-11-3   |
| 11.12 | 記録及び報告                                 | 8-11-3   |
| 12.   | 運転保守に係る品質保証活動                          | 8-12-1   |
| 13.   | 蒸気発生器取替期間中の安全上の措置                      | 8-13-1   |
| 追 補   |                                        | 8-追-1    |

## 1. 安全設計

### 1.1 安全設計の方針

#### 1.1.1 安全設計の基本方針

発電用原子炉施設（以下「原子炉施設」という。）は、以下の基本的方針の基に安全設計を行い、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（以下「原子炉等規制法」という。）等の関係法令の要求を満足するとともに、「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」に適合する構造とする。

##### 1.1.1.1 放射線被ばく

平常運転時、発電所周辺の一般公衆及び放射線業務従事者に対し、「原子炉等規制法」に基づき定められている線量限度を超える放射線被ばくを与えないように設計する。

さらに、設計に当たっては発電所周辺の一般公衆に対し、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」に定められている線量目標値を超える放射線被ばくを与えないように努める。

##### 1.1.1.2 異常時過渡時対応

原子炉施設は、設計、製作、建設及び試験検査を通じて、信頼性の高いものとし、運転員の誤操作等による異常状態に対しては、警報により、運転員が措置し得るようにするとともに、もし、これらの修正動作が取られない場合にも、発電用原子炉（以下「原子炉」という。）の固有の安全性並びに安全保護回路の作動により、過渡変化が安全に終止するよう設計する。

##### 1.1.1.3 多重防護

燃料体から放出される放射性核分裂生成物が、発電所周辺に放散されるのを防ぐための防壁を何重にも設け、万一事故が起こった場合にも発電所周辺の一般公衆の安全を確保する。

また、工学的安全施設を設け、万一、燃料体から放出された放射性



核分裂生成物が原子炉格納施設から放散される事故が起こった場合にも発電所周辺の一般公衆の放射線被ばくを最小限におさえるようにする。

#### 1.1.1.4 外部からの衝撃

安全施設は、発電所敷地で想定される洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、森林火災、高潮の自然現象（地震及び津波を除く。）又はその組合せに遭遇した場合において、自然現象そのものがもたらす環境条件及びその結果として施設で生じ得る環境条件においても、安全機能を損なうことのない設計とする。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、自然現象の組合せにおいては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを設計上考慮する。

上記に加え、重要安全施設は、科学的技術的知見を踏まえ、当該重要安全施設に大きな影響を及ぼすおそれがあると想定される自然現象により当該重要安全施設に作用する衝撃及び設計基準事故時に生じる応力を、それぞれの因果関係及び時間的变化を考慮して、適切に組み合わせる。

また、安全施設は、発電所敷地又はその周辺において想定される飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突又は電磁的障害により原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるものを除く。）に対して安全機能を損なうことのない設計とする。

なお、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、確率的要因により設計上考慮する必要はない。また、ダムの崩壊については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

ここで、想定される自然現象及び原子炉施設の安全性を損なわせる原因となるおそれがある事象であって人為によるもの（故意によるも

のを除く。) に対して、安全施設が安全機能を損なわないために必要な安全施設以外の施設又は設備等（重大事故等対処設備を含む。）への措置を含める。

#### 1.1.1.5 人の不法な侵入等の防止

##### (1) 設計方針

原子炉施設への人の不法な侵入を防止するための区域を設定し、人の容易な侵入を防止できる柵、鉄筋コンクリート造りの壁等の障壁によって防護して、点検、確認等を行うことにより、接近管理及び出入管理を行える設計とする。また、探知施設を設け、警報、映像監視等、集中監視するとともに、外部との通信連絡を行う設計とする。さらに、防護された区域内においても、施錠管理により、原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムへの不法な接近を防止する設計とする。

原子炉施設に不正に爆発性又は易燃性を有する物件その他人に危害を与え、又は他の物件を損傷するおそれがある物件の持込み（郵便物等による発電所外からの爆破物及び有害物質の持込みを含む。）を防止するため、持込み点検を行うことができる設計とする。

不正アクセス行為（サイバーテロを含む。）を防止するため、原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムが、電気通信回線を通じた不正アクセス行為を受けることがないように、当該情報システムに対する外部からのアクセスを遮断する設計とする。

##### (2) 体制

原子炉施設への人の不法な侵入等を防止するため、法律に基づき核物質防護管理者を選任し、所長のもと、核物質防護管理者が核物質防護に関する業務を統一的に管理する体制を整備する。

人の不法な侵入等が行われるおそれがある場合又は行われた場合に備え、核物質防護に関する緊急時の対応体制を整備する。

核物質防護に関する緊急時の組織体制を、第 1.1.1.1 図に示す。

### (3) 手順等

a. 原子炉施設への人の不法な侵入等のうち、不正アクセス行為を防止することを目的に、原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムにおいて、電気通信回線を通じた外部からのアクセス遮断措置を実施する。

- ・ 外部からのアクセス遮断措置については、手順を整備し、的確に実施する。
- ・ 外部からのアクセス遮断措置に係る設備の機能を維持するため、適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
- ・ 外部からのアクセス遮断措置に係る教育を定期的実施する。

b. 原子炉施設への人の不法な侵入等のうち、不正アクセス行為を防止することを目的に、原子炉施設及び特定核燃料物質の防護のために必要な設備又は装置の操作に係る情報システムにおいて、接近管理及び出入管理を実施する。接近管理及び出入管理は、区域の設定、人の容易な侵入を防止できる柵、鉄筋コンクリート造りの壁等による防護、探知施設による集中監視、外部との通信連絡、物品の持込み点検並びに警備員による監視及び巡視を行う。

- ・ 接近管理及び出入管理については、手順を整備し、的確に実施する。
- ・ 接近管理及び出入管理に係る設備の機能を維持するため、適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
- ・ 接近管理及び出入管理に係る教育を定期的実施する。

#### 1.1.1.6 共用

重要安全施設は、原子炉施設間で原則共用又は相互に接続しないものとするが、安全性が向上する場合は、共用又は相互に接続することを考慮する。

なお、原子炉施設間で共用又は相互に接続する重要安全施設は無いことから、共用又は相互に接続することを考慮する必要はない。

安全施設（重要安全施設を除く。）を共用又は相互に接続する場合には、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。

共用又は相互に接続する系統は、許認可資料、技術資料等を基にし、運用等も考慮して抽出する。

安全施設（重要安全施設を除く。）のうち、2以上の原子炉施設を相互に接続するものとして、補助蒸気連絡ライン及び2次系補給水連絡ラインが抽出される。

補助蒸気連絡ラインは、1号炉及び2号炉共用配管と3号炉配管を相互接続するものの、通常は連絡弁を閉操作することで1号炉及び2号炉共用配管と3号炉配管は分離されることから、悪影響を及ぼすことはなく、連絡時においても、各号炉の補助蒸気の圧力等は同じとし、また、十分な供給容量を有することで、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。

2次系補給水連絡ラインは、1号炉及び2号炉共用配管と3号炉配管を相互接続するものの、通常は連絡弁を閉操作することで1号炉及び2号炉共用配管と3号炉配管は分離されることから、悪影響を及ぼすことはなく、連絡時においても、各号炉の圧力等は同じとし、また、十分な供給容量を有することで、原子炉施設の安全性を損なうことのない設計とする。

#### 1.1.1.7 多重性又は多様性及び独立性

##### (1) 設計方針

安全施設は、その安全機能の重要度に応じて、十分高い信頼性を確保し、かつ維持し得るように設計する。このうち、重要度の特に高い安全機能を有する系統は、原則、多重性又は多様性及び独立性を備える設計とするとともに、当該系統を構成する機器の単一故障が生じた場合であって、外部電源が利用できない場合においても、その系統の安全機能を達成できる設計とする。

なお、重要度の特に高い安全機能を有する系統において、長期間にわたって安全機能が要求される静的機器を単一設計とするものの



うち、安全補機室空気浄化設備及び中央制御室非常用循環設備のフィルタユニット及びダクトの一部並びにアニュラス空気再循環設備のダクトの一部については、単一故障が安全上支障のない期間に確実に除去又は修復できる設計とする。また、試料採取設備のうち事故時に 1 次冷却材をサンプリングする設備については、単一故障を仮定しても他の系統を用いてその機能を代替できる設計とする。当該設備の設計方針については、それぞれ、「9.4 安全補機室空気浄化設備」、「8.2.3.2.2 中央制御室換気設備」、「9.3 アニュラス空気再循環設備」及び「6.5 試料採取設備」に示す。

## (2) 手順等

- a. アニュラス空気再循環設備のダクトの一部並びに安全補機室空気浄化設備及び中央制御室非常用循環設備のダクトの一部及びフィルタユニットに要求される機能を維持するため、適切に保守管理を実施するとともに、必要に応じ補修を行う。
- b. アニュラス空気再循環設備のダクトの一部並びに安全補機室空気浄化設備及び中央制御室非常用循環設備のダクトの一部及びフィルタユニットに係る保守管理に関する教育を定期的実施する。

### 1.1.1.8 試験検査

安全施設は、その健全性及び能力を確認するために、その安全機能の重要度に応じ、原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができるよう設計する。

### 1.1.1.9 誤操作防止及び容易な操作

#### (1) 設計方針

原子炉施設は、設計、製作、建設及び試験検査を通じて、信頼性の高いものとし、運転員の誤操作等による異常状態に対しては、警報により、運転員が措置し得るようにするとともに、もし、これらの修正動作が取られない場合にも、原子炉の固有の安全性及び安全保護回路の作動により、過渡変化が安全に収束する設計とする。



原子炉施設は、運転員の誤操作を防止する設計とする。

安全施設は、操作が必要となる理由となった事象が有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件及び施設で有意な可能性をもって同時にもたらされる環境条件下においても、運転員が運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対応するための設備を中央制御室及び現場操作場所において容易に操作することができる設計とする。

## (2) 手順等

- a. 現場手動弁の色分け及び保守・点検作業に係る識別管理方法を定めるとともに、弁・機器の施錠管理方法を定め運用する。
- b. 中央制御室換気設備については、閉回路循環運転に関する運転手順を定め運用する。
- c. 防火・防災管理業務及び初期消火活動のための体制や運用方法等を定め運用する。
- d. 地震発生時は運転員机、運転コンソールの手摺にて身体の安全確保に努めるとともに、操作を中止し安全確保に努めるよう規定類に定め運用する。
- e. 適切な保守管理を行うとともに、故障時においては補修を行う。
- f. 識別管理、施錠管理に関する教育を実施する。また、換気空調設備、照明設備に関する運転操作及び保守管理についても教育を実施する。
- g. 消防訓練を実施し、初期消火活動要員としての資質の向上を図る。

### 1.1.1.10 避難通路、照明、通信連絡設備

原子炉施設には、標識を設置した安全避難通路、避難用及び事故対策用照明、通信連絡設備を設ける設計とする。

### 1.1.1.11 全交流動力電源喪失対策設備

全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの約 30 分間、原子炉を安全に停止し、かつ、原子炉の停止後に炉心を冷却するための

設備が動作するとともに、原子炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう、これらの設備の動作に必要な容量を有する蓄電池（安全防護系用）を設ける設計とする。

#### 1.1.2 核分裂生成物放散の防止・抑制対策

##### (1) 放散防止の多重防護

燃料内で生成した核分裂生成物の発電所周辺への放散は、次の方法によって防止及び抑制する。

- a. 二酸化ウラン焼結ペレット及びガドリニア入り二酸化ウラン焼結ペレットは、それ自体核分裂生成物を保持する能力を有しているのでペレット内で発生した核分裂生成物の大部分をペレット内に保持する。
- b. 二酸化ウラン焼結ペレット及びガドリニア入り二酸化ウラン焼結ペレットから放出された核分裂生成物を、燃料被覆材により密封する。
- c. 燃料被覆材が損傷しても、漏えいした核分裂生成物を、1次冷却設備内に保持する。
- d. 1次冷却設備等の破損により核分裂生成物が放散される場合、原子炉格納容器、アニュラス部等からなる原子炉格納施設により、核分裂生成物を保持する。

##### (2) 放射性廃棄物の管理

発電所の運転に伴い発生する放射性廃棄物は、放射性廃棄物廃棄施設を設け、適切な処理及び管理を行うことにより周辺環境に対する放出放射性物質の濃度及び量を実用可能な限り低減する。

#### 1.1.3 原子炉固有の安全性

軽水減速、軽水冷却、加圧水型原子炉は、低濃縮二酸化ウラン燃料及びガドリニア入り低濃縮二酸化ウラン燃料を使用しており、次の特性を有する。

- (1) 減速材温度係数は、高温出力運転状態では負であり、原子炉を安定

に維持する性質が強い。

- (2) 低濃縮ウランは、ドップラ効果に基づく負の温度反応度係数を持っている。このため原子炉に急激に反応度が印加された場合でも出力の上昇があると、二酸化ウラン焼結ペレット及びガドリニア入り二酸化ウラン焼結ペレットの熱伝導度が比較的低いこととあいまって、燃料材の温度が急上昇してドップラ効果が有効に働き、核的逸走は自動的に抑えられる。

#### 1.1.4 原子炉施設の設計及び製作における安全上の考慮

原子炉の安全および運転の信頼性を確保するため、その設計および製作においては十分な余裕を見込み、製作の過程においては材質を吟味し、きわめて厳重な検査を行なうとともに設置直後ならびに運転開始後も主要機器については必要に応じて試験を行ない、その性能を常時立証できるようにする。

また原子炉保護上必要な計装、安全回路は多重設備とし、かつフェイル・セーフ特性を持たせる。したがって発電所寿命中のいかなる事態においても原子炉の安全性がそこなわれることはない。

#### 1.1.5 核設計及び熱水力設計の基本方針

##### (1) 炉心の核設計

炉心は、それに関連する 1 次冷却系統、反応度制御系統、計測制御系統及び安全保護回路の機能とあいまって、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、「3.7 熱水力設計 3.7.2 設計方針」に定義する熱水力設計上の燃料の許容損傷限界並びに「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象に関する評価指針」に定める燃料エンタルピーに関する燃料の許容損傷限界及び「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱いについて」に定める P C M I 破損しきい値のめやすを超えないような固有の出力抑制特性を有する設計を前提として、以下の設計とする。

炉心は、有効高さ対等価直径比約 1.2 の円柱形で、157 体の燃料体

等で構成する。

ウラン燃料のウラン 235 濃縮度は、以下の現象による反応度変化を考慮し、所定の設備利用率及び取出し燃焼度を確保するように決定する。

- a. 燃焼に伴うウラン 235 等核分裂性物質質量の変化
- b. 減速材の温度上昇
- c. 燃料要素温度上昇
- d. キセノン、サマリウム等の中性子吸収物質の蓄積
- e. 中性子の漏えい

原子炉の反応度制御は、制御棒クラスタ及び 1 次冷却材中のほう素濃度調整によって行う。これらの制御方式に加えて、必要に応じてバーナブルポイズン又はガドリニア入り二酸化ウラン燃料を使用して過剰反応度を抑制し、良好な出力分布が得られるように炉心内に配置する。

また、燃料の装荷及び取替えに当たっては、次の取替えまでの期間中、最大反応度価値を有する制御棒クラスタ 1 本が全引抜位置のまま挿入できない場合でも、 $0.0177 \Delta k/k$  の余裕を持って高温停止できる設計とする。さらに、化学体積制御設備のほう酸注入により、 $0.010 \Delta k/k$  の余裕を持って低温停止できる設計とする。

制御棒クラスタの最大添加反応度及び反応度添加率は、想定する事故時に原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性を損なわず、炉内構造物が炉心冷却の機能を果たせるように制限する。

通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において熱的制限値を超えるような出力分布が起こらない設計とする。

また、炉心が負の反応度帰還効果を有するように、ドップラ係数は負であり、かつ、減速材温度係数は高温出力運転状態で負になる設計とする。さらに、出力分布振動に対し水平方向振動は固有の減衰特性を有し、軸方向振動に対しては抑制できる設計とする。

## (2) 炉心の熱水力設計

熱水力設計は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において、燃料が破損しないよう、次の基準を満たすように行う。

- a. 最小限界熱流束比（以下「最小 DNB R」という。）は、許容限



界値以上

- b. 燃料中心最高温度は、二酸化ウラン及びガドリニア入り二酸化ウランそれぞれの溶融点未満

具体的には、設計上仮定する厳しい出力分布状態においても上記の基準を満たすよう、1次冷却系統、計測制御系統、安全保護回路等の設計を行うとともに、定格出力時に次の条件を満たすこととする。

|             |          |
|-------------|----------|
| 最小DNBR      | 2.03     |
| 燃料要素最大線出力密度 | 47.6kW/m |

#### 1.1.6 計測制御系統施設設計の基本方針

##### 1.1.6.1 原子炉制御設備

運転及び制御保護動作に必要な中性子束、温度、圧力等を測定する原子炉計装及びプロセス計装を設けるとともに、通常運転時に起こり得る設計負荷変化及び外乱に対して自動的に原子炉を制御する原子炉制御設備を設ける。

##### 1.1.6.2 監視警報装置

通常運転時に異常、故障が発生した場合は、これを早期に検知し所要の対策が講じられるよう中性子束、温度、圧力、放射能等を常時自動的に監視し、警報を発する装置を設ける。

また、誤動作・誤操作による異常、故障の拡大を防止し事故への進展を確実に防止するようインターロックを設ける。

##### 1.1.6.3 原子炉保護設備

炉心及び原子炉冷却材圧力バウンダリの健全性が損なわれることのないよう異常状態へ接近するのを検知し、原子炉トリップを行うために原子炉保護設備を設ける。原子炉保護設備は、必要な場合に確実に作動するように多重性及び独立性を備え、単一故障によって保護機能を喪失しない設計とするとともに、駆動源が喪失した場合には、最終的に安全な状態に落ち着く設計とする。

また、これら保護機能が喪失していないことを運転中に確認できるよう設計する。

#### 1.1.6.4 工学的安全施設作動設備

1 次冷却材喪失等の設計基準事故時に、炉心及び原子炉格納容器バウンダリを保護するため、工学的安全施設を動作させる工学的安全施設作動設備を設ける。工学的安全施設作動設備は、原子炉保護設備と同様に高い信頼性が得られるよう設計する。

#### 1.1.6.5 安全保護回路不正アクセス防止

安全保護回路への不正アクセス行為その他の電子計算機に使用目的に沿うべき動作をさせず、又は使用目的に反する動作をさせる行為による被害を防止する設計とする。

#### 1.1.6.6 安全保護回路共用禁止

安全保護回路は 2 基以上の原子炉施設間で共用しない設計とする。

#### 1.1.7 工学的安全施設設計の基本方針

原子炉施設の損壊又は故障等による原子炉内の燃料体の破損等により、大量の放射性物質の放出のおそれがある場合に、これを抑制又は防止するための機能を有する施設として、非常用炉心冷却設備、原子炉格納施設、格納容器スプレ設備、アニュラス空気再循環設備及び安全補機室空気浄化設備からなる工学的安全施設を設け、次の方針に基づき設計する。

##### 1.1.7.1 外部電源喪失時の多重性又は多様性及び独立性

工学的安全施設の作動が必要となったときに、設計どおりの機能を発揮できるよう機器の単一故障が生じた場合であって、外部電源が利用できない場合においても機能できるように、原則、多重性又は多様性及び独立性を備える。

#### 1.1.7.2 試験検査

工学的安全施設は、その健全性及び能力を確認するため、その安全機能の重要度に応じ、原子炉の運転中又は停止中に試験又は検査ができる設計とする。

#### 1.1.7.3 工学的安全施設の環境条件

工学的安全施設は、設計基準事故時及び設計基準事故に至るまでの間に想定されているすべての環境条件においてその機能が発揮できる設計とする。

#### 1.1.8 重大事故等対処設備に関する基本方針

原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、炉心、使用済燃料ピット内の燃料体等及び運転停止中における原子炉の燃料体の著しい損傷を防止するために、また、重大事故が発生した場合においても、原子炉格納容器の破損及び発電所外への放射性物質の異常な放出を防止するために必要な措置を講じた設計とする。

重大事故等対処設備については、種別として常設のものと可搬型のものがあるが、以下のとおり分類する。

##### (1) 重大事故等対処設備のうち常設のもの（常設重大事故等対処設備）

##### a. 常設重大事故防止設備

重大事故防止設備のうち常設のもの。「1.3.2.2 重大事故等対処施設の設備分類」の(1) 常設重大事故防止設備に同じ。

##### a-1. 常設耐震重要重大事故防止設備

a.であって耐震重要施設に属する設計基準事故対処設備が有する機能を代替するもの。「1.3.2.2 重大事故等対処施設の設備分類」の(1) a. 常設耐震重要重大事故防止設備に同じ。

##### a-2. 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備

a.であって a-1.以外のもの。「1.3.2.2 重大事故等対処施設の設備分類」の(1) b. 常設耐震重要重大事故防止設備以外の常設重大事故防止設備に同じ。

b. 常設重大事故緩和設備

重大事故緩和設備のうち常設のもの。「1.3.2.2 重大事故等対処施設の設備分類」の(2) 常設重大事故緩和設備に同じ。

c. 常設重大事故等対処設備（防止・緩和以外）

常設重大事故等対処設備のうち a.、b.以外の常設設備で、防止又は緩和の機能がないもの。

(2) 重大事故等対処設備のうち可搬型のもの

a. 可搬型重大事故等対処設備

重大事故等対処設備のうち持ち運びが可能な設備。

「1.3.2.2 重大事故等対処施設の設備分類」の(3)可搬型重大事故等対処設備に同じ。

第 1.1.8.1 表「重大事故等対処設備の設備分類等」に、重大事故等対処設備の種別、設備分類及び重大事故等クラスを示す。

常設重大事故防止設備及び可搬型重大事故等対処設備のうち防止機能を持つものについては、重大事故等対処設備が代替する機能を有する設計基準事故対処設備とその耐震重要度分類をあわせて示す。

1.1.8.1 多様性、位置的分散、悪影響防止等

(1) 多様性、位置的分散

共通要因としては、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、火災及びサポート系（以下「自然現象等」という。）を考慮する。

自然現象については、地震、津波、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を考慮する。

地震及び津波以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震又は津波を含む自然現象の組合せについては、それぞれ「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.4.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」にて考慮する。

外部人為事象については、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、



爆発、近隣工場等の火災（石油コンビナート等の施設の火災、発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを考慮する。

なお、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムについては、可搬型重大事故等対処設備にて考慮する。

設計基準事故対処設備及び常設重大事故防止設備を内包する建屋並びに地中に埋設された燃料油貯蔵タンク及び地中の配管トレンチについては、地震、津波、火災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた設計とする。

重大事故緩和設備についても、重大事故防止設備と同様に可能な限り多様性を考慮する。

#### a. 常設重大事故等対処設備

常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備の安全機能と、共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。ただし、常設重大事故防止設備のうち、計装設備について、重要代替パラメータ（当該パラメータの他チャンネル又は他ループの計器を除く。）による推定は、重要な監視パラメータと異なる物理量（水位、注水量等）又は測定原理とすることで、重要な監視パラメータに対して可能な限り多様性を持った計測方法により計測できる設計とする。重要代替パラメータは重要な監視パラメータと可能な限り位置的分散を図る設計とする。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、常設重大事故防止設備がその機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件における健全性については、「1.1.8.3 環境条件等」に記載する。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪及び火山の影響並びに電磁的障害に対して常設重大事

故防止設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震及び地滑りに対して常設重大事故防止設備は、「1.11.7.1 「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（平成 25 年 6 月 19 日制定）」に対する適合」に基づく地盤上に設置する。地震、津波及び火災に対して常設重大事故防止設備は、「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.5.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とする。

地震、津波、溢水及び火災に対して常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、可能な限り設計基準事故対処設備と位置的分散を図り、溢水量による溢水水位を考慮した高所に設置する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害に対して屋内の常設重大事故防止設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に設置する。屋外の常設重大事故防止設備は、設計基準事故対処設備の安全機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、設計基準事故対処設備を防護するとともに、常設重大事故等対処設備も防護するか、又は設計基準事故対処設備と位置的分散を図り設置する。落雷に対して空冷式非常用発電装置は、避雷設備又は接地設備により防護する設計とする。生物学的事象のうち、ネズミ等の小動物に対して屋外の常設重大事故防止設備は、侵入防止対策により安全機能が損なわれるおそれのない設計とする。生物学的事象のうち、くらげ等の海洋生物に対して屋外の常設重大事故防止設備は、多重性を持つ設計とする。

高潮に対して常設重大事故防止設備は、津波に包絡されることから影響を受けない。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水について

は、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、防護設計の要否判断の基準を超えないとの理由により、ダムの崩壊、爆発及び石油コンビナート等の施設の火災については、立地的要因により、船舶の衝突については、敷地配置により設計上考慮する必要はない。

常設重大事故緩和設備についても、可能な限り上記を考慮して多様性及び位置的分散を図る設計とする。

サポート系に対しては、系統又は機器に供給される電力、空気、油及び冷却水を考慮し、常設重大事故防止設備は設計基準事故対処設備と異なる駆動源及び冷却源を用いる設計とし、駆動源及び冷却源が同じ場合は別の手段が可能な設計とする。また、常設重大事故防止設備は設計基準事故対処設備と可能な限り異なる水源を持つ設計とする。

#### b. 可搬型重大事故等対処設備

重大事故防止設備のうち可搬型のものは、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故防止設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と、共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り多様性、独立性、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。

また、可搬型重大事故等対処設備は、地震、津波その他の自然現象又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる影響並びに設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の配置その他の条件を考慮した上で常設重大事故等対処設備と異なる保管場所に保管する。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、可搬型重大事故等対処設備がその機能を確実に発揮できる設計とする。重大事故等時の環境条件における健全性については「1.1.8.3 環



境条件等」に記載する。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪及び火山の影響並びに電磁的障害に対して可搬型重大事故等対処設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震及び地滑りに対して屋内の可搬型重大事故等対処設備は、「1.11.7.1 「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（平成 25 年 6 月 19 日制定）」に対する適合」に基づき設置された建屋内に保管する。屋外の可搬型重大事故等対処設備は地震により生ずる敷地下斜面の滑り、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足並びに地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に保管する。地震及び津波に対して可搬型重大事故等対処設備は、「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.4.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」にて考慮された設計とする。火災に対して可搬型重大事故等対処設備は、「1.5.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく火災防護を行う。地震、津波、溢水及び火災に対して可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能又は常設重大事故等対処設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散し、溢水量による溢水水位を考慮した高所に保管する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害に対して屋内の可搬型重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に保管する。屋外の可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備の安全機能、使用済燃料ピットの冷却機能



若しくは注水機能又は常設重大事故等対処設備の重大事故に至るおそれがある事故に対処するために必要な機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、設計基準事故対処設備を防護するとともに、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。生物学的事象のうち、くらげ等の海洋生物に対して屋外の可搬型重大事故等対処設備は、複数の取水箇所を選定できる設計とする。

高潮に対して可搬型重大事故等対処設備は、津波に包絡されることから影響を受けない。

故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して屋内の可搬型重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止を図られた建屋内に保管するとともに、可能な限り設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り複数箇所に分散して保管する。屋外の可搬型重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備が設置されている原子炉建屋から 100m の離隔距離を確保するとともに、少なくとも 1 セットは、屋外の常設重大事故等対処設備からも 100m の離隔距離を確保した上で複数箇所に分散して保管、又は屋外の設計基準事故対処設備から 100m の離隔距離を確保した上で複数箇所に分散して保管する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、防護設計の要否判断の基準を超えないとの理由により、ダムの崩壊、爆発及び石油コンビナート等の施設の火災については、立地的要因により、船舶の衝突については、敷地配置により設計上考慮する必要はない。

サポート系に対しては、系統又は機器に供給される電力、空気、油及び冷却水を考慮し、重大事故防止設備のうち可搬型のものは設計基準事故対処設備又は常設重大事故防止設備と異なる駆動源

及び冷却源を用いる設計とし、駆動源及び冷却源が同じ場合は別の手段が可能な設計とする。

c. 可搬型重大事故等対処設備と常設設備の接続口

可搬型重大事故等対処設備のうち、原子炉建屋の外から水又は電力を供給する設備と、常設設備との接続口は、共通要因によって、接続することができなくなることを防止するため、建屋の異なる面の隣接しない位置に、適切な離隔距離をもって複数箇所設置する。

環境条件に対しては、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能を実際に発揮できる設計とするとともに、建屋面に設置する場合は、異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所、建屋面及び屋外にそれぞれ設置する場合、又は屋外に設置する場合は、接続口から建屋又は地中の配管トレンチまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。重大事故等時の環境条件における健全性については「1.1.8.3 環境条件等」に記載する。風（台風）及び竜巻のうち風荷重、凍結、降水、積雪及び火山の影響並びに電磁的障害に対しては、環境条件にて考慮し機能が損なわれない設計とする。

地震及び地滑りに対して建屋面に設置する場合は、「1.11.7.1 「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（平成 25 年 6 月 19 日制定）」に対する適合」に基づく地盤上に、異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。建屋面及び屋外にそれぞれ設置する場合は、屋外側は地震により生ずる敷地下斜面の滑り、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に設置するとともに、接続口から建屋又は地中の配管トレンチまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。屋外に設置する場合は、地震により生ずる敷地下斜面の滑り、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力

の不足及び地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に設置するとともに、接続口から建屋又は地中の配管トレンチまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。地震、津波、溢水及び火災に対しては、「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.4.2 重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.5.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とし、溢水量による溢水水位を考慮した高所に設置する。建屋面に設置する場合は、異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。建屋面及び屋外にそれぞれ設置する場合、又は屋外に設置する場合は、接続口から建屋又は地中の配管トレンチまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対して建屋面に設置する場合は、異なる建屋面の隣接しない位置に複数箇所設置する。建屋面及び屋外にそれぞれ設置する場合、又は屋外に設置する場合は、接続口から建屋又は地中の配管トレンチまでの経路について十分な離隔距離を確保した位置に複数箇所設置する。生物学的事象のうちネズミ等の小動物に対して屋外に設置する場合は、開口部の閉止により安全機能が損なわれるおそれのない設計とする。

高潮に対して接続口は、津波に包絡されることから影響を受けない。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、防護設計の要否判断の基準を超えないとの理由により、ダムの崩壊、爆発及び石油コンビナート等の施設の火災については、立地的要因により、船舶の



衝突については、敷地配置により設計上考慮する必要はない。電磁的障害に対しては、計測制御回路がないことから影響を受けない。

ただし、蒸気発生器２次側による炉心冷却は補助給水ポンプへの供給源となる復水タンクの補給により行うが、補給先である復水タンクが屋外にあること及び燃料取替用水タンクと隣接していることから、別手段である送水車によるタービン動補助給水ポンプへの海水の直接供給により行う設計とし、その接続口は、復水タンク、燃料取替用水タンクと十分な離隔をもって設置する設計とする。

また、複数の機能で一つの接続口を同時に使用しない設計とする。

## (2) 悪影響の防止

重大事故等対処設備は原子炉施設（他号炉を含む。）内の他の設備（設計基準対象施設だけでなく、当該重大事故等対処設備以外の重大事故等対処設備も含む。）に対して悪影響を及ぼさないよう、以下の措置を講じた設計とする。

他の設備への悪影響としては、他設備への系統的な影響、同一設備の機能的な影響、地震、火災、溢水、風（台風）及び竜巻による影響並びにタービンミサイル等の内部発生飛散物による影響を考慮する。

他設備への系統的な影響（電氣的な影響を含む。）に対しては、重大事故等対処設備は、他の設備に悪影響を及ぼさないように、弁の閉止等によって、通常時の系統構成から重大事故等対処設備としての系統構成及び系統隔離をすること、通常時の分離された状態から接続により重大事故等対処設備としての系統構成をすること、又は他の設備から独立して単独で使用可能なこと、並びに通常時の系統構成を変えることなく重大事故等対処設備としての系統構成をすることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。特に放射性物質又は海水を含む系統と、含まない系統を分離する場合は、通常時に確実に閉止し、使用時に通水できるようにディスタンスピースを、又は通常時に確実に取り外し、使用時に取り付けできるよ



うにフレキシブルホースを設けることにより、他の設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

同一設備の機能的な影響に対しては、重大事故等対処設備は、要求される機能が複数ある場合は、原則、同時に複数の機能で使用しない設計とする。ただし、可搬型重大事故等対処設備のうち、複数の機能を兼用することで、設置の効率化及び被ばく低減を図れるものは、同時に要求される可能性がある複数の機能に必要な容量をあわせた容量とし、兼用できる設計とする。容量の設定根拠については「1.1.8.2 容量等」に記載する。

地震による影響に対しては、重大事故等対処設備は、地震により他設備に悪影響を及ぼさないように、また、地震による火災源及び溢水源とならないように、耐震設計を行うとともに、可搬型重大事故等対処設備は、設置場所での固定が可能な設計とする。

地震に対する耐震設計については「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に示す。

地震起因以外の火災による影響に対しては、重大事故等対処設備は、火災発生防止、感知及び消火による火災防護を行う。

火災防護については「1.5.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

地震起因以外の溢水による影響に対しては、想定する重大事故等対処設備の破損等により生じる溢水により、他設備に悪影響を与えない設計とする。放水砲による建屋への放水により、屋外の設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に悪影響を及ぼさない設計とする。

風（台風）及び竜巻による影響については、屋内の重大事故等対処設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に設置又は保管することで、他設備に悪影響を及ぼさない設計とする。また、屋外の可搬型重大事故等対処設備については、風荷重を考慮し、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置を取り、設計基準事故対処設備（防護対象施設）の他、当該設備と同じ

機能を有する他の重大事故等対処設備に悪影響を及ぼさない設計とする（「1.1.8.3 環境条件等」）。

内部発生飛散物による影響に対しては、内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する機器、高速回転機器の破損、ガス爆発及び重量機器の落下を考慮する。重大事故等対処設備としては、内部発生エネルギーの高い流体を内蔵する機器、爆発性ガスを内包する機器及び落下を考慮すべき重量機器はないが、高速回転機器については、飛散物とならない設計とする。

### (3) 共用の禁止

常設重大事故等対処設備の各機器については、2 以上の原子炉施設において共用しない設計とする。

なお、原子炉施設間で共用する常設重大事故等対処設備はなく共用を考慮する必要はない。

## 1.1.8.2 容量等

### (1) 常設重大事故等対処設備の容量等

常設重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展等を考慮し、重大事故等時に必要な目的を果たすために、事故対応手段としての系統設計を行う。重大事故等の収束は、これらの系統の組合せにより達成する。

「容量等」とは、必要となる機器のポンプ流量、タンク容量、伝熱容量、弁放出流量及び発電機容量並びに計装設備の計測範囲及び作動信号の設定値とする。

事故対応手段の系統設計において、常設重大事故等対処設備のうち異なる目的を持つ設計基準事故対処設備の系統及び機器を使用するものについては、設計基準事故対処設備の容量等の仕様が、系統の目的に応じて必要となる容量等の仕様に対して十分であることを確認した上で、設計基準事故対処設備の容量等の仕様と同仕様の設計とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備の系統及び

機器を使用するもので、重大事故等時に設計基準事故対処設備の容量等を補う必要があるものについては、その後の事故対応手段とあわせて、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

常設重大事故等対処設備のうち設計基準事故対処設備以外の系統及び機器を使用するものについては、常設重大事故等対処設備単独で、系統の目的に応じて必要となる容量等を有する設計とする。

## (2) 可搬型重大事故等対処設備の容量等

可搬型重大事故等対処設備は、想定される重大事故等の収束において、想定する事象及びその事象の進展を考慮し、事故対応手段としての系統設計を行う。重大事故等の収束は、これらの系統の組合せにより達成する。

「容量等」とは、必要となる機器のポンプ流量、タンク容量、発電機容量、蓄電容量及びボンベ容量並びに計装設備の計測範囲とする。

可搬型重大事故等対処設備の容量等は、系統の目的に応じて 1 セットで必要な容量等を有する設計とする。これを複数セット保有することにより、必要な容量等に加え、十分に余裕のある容量等を有する設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち複数の機能を兼用することで、設置の効率化及び被ばく低減を図れるものは、同時に要求される可能性がある複数の機能に必要な容量等をあわせた容量等とし、兼用できる設計とする。

可搬型重大事故等対処設備のうち原子炉建屋の外から水又は電力を供給する注水設備及び電源設備は、必要となる容量等を賄うことができる設備を 1 基当たり 2 セット以上持つことに加え、故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを発電所全体で確保する。また、可搬型重大事故等対処設備のうち、負荷に直接接続する可搬式整流器、可搬型バッテリー、可搬型ボンベ等は、1 負荷当たり 1 セットに、発電所全体で故障時のバックアップ及び保守点検による待機除外時のバックアップを加えた容量等を確保する。ただし、待機要求のない時期に保守点検を実施、又は保守点検



が目視点検等であり保守点検中でも使用可能なものについては、保守点検用は考慮せずに、故障時のバックアップを考慮する。

#### 1.1.8.3 環境条件等

##### (1) 環境条件

重大事故等対処設備は、想定される重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件において、その機能が有効に発揮できるよう、その設置（使用）・保管場所に応じた耐環境性を有する設計とするとともに、操作が可能な設計とする。

重大事故等発生時の環境条件については、重大事故等時における温度（環境温度及び使用温度）、放射線及び荷重に加えて、その他の使用条件として環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時に海水を通水する系統への影響、電磁波による影響及び周辺機器等からの悪影響を考慮する。荷重としては重大事故等が発生した場合における環境圧力を踏まえた圧力、温度及び機械的荷重に加えて自然現象（地震、風（台風）、竜巻、積雪及び火山の影響）による荷重を考慮する。

地震以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震を含む自然現象の組合せについては、「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」にて考慮する。

これらの環境条件のうち、重大事故等時における環境温度、環境圧力、湿度による影響、屋外の天候による影響、重大事故等時の放射線による影響及び荷重に対しては、重大事故等対処設備を設置（使用）・保管する場所に応じて、以下の設備分類ごとに、必要な機能を有効に発揮できる設計とする。

原子炉格納容器内の重大事故等対処設備は、重大事故等時における原子炉格納容器内の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とする。



原子炉補助建屋内、緊急時対策所内及び[ ]の重大事故等対処設備は、重大事故等時におけるそれぞれの場所の環境条件を考慮した設計とする。また、地震による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、可搬型重大事故等対処設備については、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。このうち、インターフェイスシステム L O C A 時、蒸気発生器伝熱管破損＋破損蒸気発生器隔離失敗時又は使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用する設備については、これらの環境条件を考慮した設計とするか、これらの環境影響を受けない区画等に設置する。特に、使用済燃料ピットエリア監視カメラは、使用済燃料ピットに係る重大事故等時に使用するため、その環境影響を考慮して、空気を供給し冷却することで耐環境性向上を図る設計とする。操作は中央制御室、異なる区画（フロア）又は離れた場所から若しくは設置場所で可能な設計とする。

屋外の重大事故等対処設備は、重大事故等時における屋外の環境条件を考慮した設計とする。操作は中央制御室から可能な設計又は設置場所で可能な設計とするか、人が携行して使用可能な設計とする。また、地震、積雪及び降下火砕物による荷重を考慮して、機能を損なうことのない設計とするとともに、風（台風）及び竜巻による風荷重の影響に対しては位置的分散を考慮した保管により、機能を損なわない設計とする。また、可搬型重大事故等対処設備については、必要により当該設備の落下防止、転倒防止又は固縛の措置をとる。

海水を通水する系統への影響に対しては、常時海水を通水する、海に設置する又は海で使用する重大事故等対処設備は耐腐食性材料を使用する。ただし、常時海水を通水するコンクリート構造物については、腐食を考慮した設計とする。使用時に海水を通水する又は淡水若しくは海水から選択可能な重大事故等対処設備は、海水影響を考慮した設計とする。また、海から直接取水する際の異物の流入防止を考慮した設計とする。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

電磁波による影響に対しては、重大事故等対処設備は、重大事故等が発生した場合においても電磁波によりその機能が損なわれない設計とする。

また、事故対応の多様性拡張のために設置・配備している設備を含む周辺機器等からの悪影響により機能を失うおそれがない設計とする。周辺機器等からの悪影響としては、地震、火災及び溢水による波及的影響を考慮する。溢水に対しては、重大事故等対処設備が溢水によりその機能を喪失しないように、常設重大事故等対処設備は、想定される溢水水位よりも高所に設置し、可搬型重大事故等対処設備は、必要により想定される溢水水位よりも高所に保管する。

地震による荷重を含む耐震設計については、「1.3.2 重大事故等対処施設の耐震設計」に、火災防護については、「1.5.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

## (2) 重大事故等対処設備の設置場所

重大事故等対処設備の設置場所は、想定される重大事故等が発生した場合においても操作及び復旧作業に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定し、設置場所で操作可能な設計とする。

放射線量が高くなるおそれがある場合は、追加の遮蔽の設置により設置場所で操作可能な設計とするか、放射線の影響を受けない異なる区画（フロア）又は離れた場所から遠隔で、若しくは中央制御室遮蔽区域内である中央制御室から操作可能な設計とする。

可搬型重大事故等対処設備の設置場所は、想定される重大事故等が発生した場合においても設置、及び常設設備との接続に支障がないように、遮蔽の設置や線源からの離隔距離により放射線量が高くなるおそれの少ない場所を選定するが、放射線量が高くなるおそれがある場合は、追加の遮蔽の設置により、当該設備の設置、及び常設設備との接続が可能な設計とする。

#### 1.1.1.8.4 操作性及び試験・検査性

##### (1) 操作性の確保

###### a. 操作の確保

想定される重大事故等が発生した場合においても、重大事故等対処設備を確実に操作できるように、手順書の整備並びに教育及び訓練による実操作及び模擬操作を行う。

手順に定めた操作を確実なものとするため、操作環境として、重大事故等時の環境条件に対し、操作場所での操作が可能な設計とする（「1.1.1.8.3 環境条件等」）。操作するすべての設備に対し、十分な操作空間を確保するとともに、確実な操作ができるよう、必要に応じて常設の足場を設置するか、操作台を近傍に常設又は配置できる設計とする。また、防護具、照明等は重大事故等発生時に迅速に使用できる場所に配備する。

操作準備として、一般的に用いられる工具又は取付金具を用いて、確実に作業ができる設計とする。専用工具は、作業場所の近傍又は保管場所から設置場所及び接続場所まで運搬するための経路の近傍に保管できる設計とする。可搬型重大事故等対処設備の運搬・設置が確実に行えるように、人力、車両等による運搬又は移動ができるとともに、設置場所にてアウトリガーの設置等により固定できる設計とする。

操作内容として、現場操作については、現場の操作スイッチは、運転員の操作性及び人間工学的観点を考慮した設計とし、現場での操作が可能な設計とする。また、電源操作は、感電防止のため電源の露出部への近接防止を考慮した設計とし、常設重大事故等対処設備の操作に際しては手順どおりの操作でなければ接続できない構造の設計とする。現場で操作を行う弁は、手動操作が可能な弁を設置する。現場での接続作業は、ボルト締めフランジ、コネクタ構造又はより簡便な接続規格等、接続規格を統一することにより、確実に接続ができる設計とする。ディスタンスピースはボルト締めフランジで取り付ける構造とする等操作が確実に行え

る設計とする。また、重大事故等に対処するために急速な手動操作を必要とする機器及び弁の操作は、要求時間内に達成できるように中央制御室設置の制御盤での操作が可能な設計とする。制御盤の操作器は運転員の操作性及び人間工学的観点を考慮した設計とする。

b. 系統の切替性

重大事故等対処設備のうち、本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備を含めて通常時に使用する系統から系統構成を変更する必要がある設備は、速やかに切替操作可能なように、系統に必要な弁等を設ける設計とする。

c. 可搬型重大事故等対処設備の常設設備との接続性

可搬型重大事故等対処設備を常設設備と接続するものについては、容易かつ確実に接続できるように、ケーブルは種別によって規格の統一を考慮したコネクタ又はより簡便な接続規格等を、配管は配管径や内部流体の圧力によって、高圧環境においてはフランジを、小口径配管かつ低圧環境においてはより簡便な接続規格等を用いる設計とする。また、同一ポンプを接続する配管は同口径のフランジ接続とする等、複数の系統での規格の統一も考慮する。

d. 発電所内の屋外道路及び屋内通路の確保

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、以下の設計とする。

屋外及び屋内において、想定される重大事故等の対処に必要な可搬型重大事故等対処設備の保管場所から設置場所及び接続場所まで運搬するための経路、又は他の設備の被害状況を把握するための経路（以下「アクセスルート」という。）は、自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定しても、運搬又は移動に支障をきたすことのないよう、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保する。

屋外及び屋内アクセスルートは、自然現象に対して地震、津波、



洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を考慮し、外部人為事象に対して飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災（石油コンビナート等の施設の火災、発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害及び重大事故等時の高線量下を考慮する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水については、立地的要因により設計上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、飛来物（航空機落下）については、防護設計の要否判断の基準を超えないとの理由により、ダムの崩壊、爆発及び石油コンビナート等の施設の火災については、立地的要因により、船舶の衝突については、敷地配置により設計上考慮する必要はない。

電磁的障害に対しては道路・通路面が直接影響を受けることはないことから、屋外及び屋内アクセスルートへの影響はない。

屋外アクセスルートに対する地震による影響（周辺構築物の倒壊、周辺機器の損壊、周辺斜面の崩壊及び道路面の滑り）、その他自然現象による影響（津波による漂着物、台風及び竜巻による飛来物、積雪並びに降灰）を想定し、複数のアクセスルートの中から早期に復旧可能なルートを確認するため、障害物を除去可能なブルドーザ 2 台（予備 1 台）及び油圧ショベル 1 台（予備 1 台）を保管及び使用する。また、地震による屋外タンクからの溢水及び降水に対して、道路上の自然流下も考慮した上で、通行への影響を受けない箇所にアクセスルートを確認する設計とする。

津波の影響については、防潮堤の中に早期に復旧可能なアクセスルートを確認する設計とする。想定を上回る万一のガレキ発生に対してはブルドーザ及び油圧ショベルにより速やかに撤去することにより対処する。また、高潮に対しては津波に包絡されるこ

とから影響を受けない。自然現象のうち凍結及び森林火災、外部人為事象のうち、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガスに対しては、迂回路も考慮した複数のアクセスルートを確認する設計とする。落雷に対しては避雷設備が必要となる箇所にアクセスルートを設定しない設計とする。生物学的事象に対しては容易に排除可能なことから影響を受けない。

屋外アクセスルートは、基準地震動に対して耐震裕度の低い周辺斜面の崩壊に対しては、崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ブルドーザによる崩壊箇所の復旧を行い通行性を確保する設計とする。

アクセスルートの地盤については、基準地震動による地震力に対して、耐震裕度を有する地盤に設定することで通行性を確保する設計とする。また、耐震裕度の低い地盤に設定する場合は、道路面の滑りによる崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ブルドーザによる崩壊箇所の復旧を行い、通行性を確保する設計とする。不等沈下に伴う段差の発生が想定される箇所においては、段差緩和対策を講じる設計とするとともに、段差が発生した場合には、ブルドーザによる段差発生箇所の復旧を行う設計とする。さらに、地下構造物の損壊が想定される箇所については、陥没対策を講じる設計とする。なお、想定を上回る段差が発生した場合は、複数のアクセスルートによる迂回や油圧ショベルによる段差解消対策により対処する。

屋外アクセスルートは、考慮すべき自然現象のうち、凍結及び積雪に対しては、車両へのオールシーズンタイヤを配備することにより通行する。また、地震による薬品タンクからの溢水に対する薬品防護具の運用については「添付書類十 5.1 重大事故等対策」に示す。

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

ロリズムによる大規模損壊発生時の屋外アクセスルートの確保及び消火活動等については、「添付書類十 5.2 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」に示す。

屋外アクセスルートの地震発生時における、火災の発生防止策（可燃物収納容器の固縛による転倒防止及びボンベ口金の通常閉運用）及び火災の拡大防止策（燃料保管庫を設置している保管場所に火災感知器設置）については、「火災防護計画」に定める。

屋内アクセスルートは、地震、津波、その他自然現象による影響（台風及び竜巻による飛来物、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、降灰及び森林火災）及び外部人為事象（近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）及び有毒ガス）に対して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に確保する設計とする。

屋内アクセスルートにおいては、溢水等に対して、アクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具を着用する。また、地震時に資機材の転倒及び散乱により通行が阻害されないように火災の発生防止対策や、通行性確保対策として、撤去出来ない資機材は設置しないこととするとともに、撤去可能な資機材についても必要に応じて固縛又は転倒防止により支障をきたさない措置を講じる。屋外及び屋内アクセスルートにおいては、停電時及び夜間等の確実な運搬や移動のため可搬型照明装置を配備する。これらの運用については、「添付書類十 5.1 重大事故等対策」及び「1.5.2 重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に示す。

## (2) 試験・検査等

重大事故等対処設備は、健全性及び能力を確認するため、原子炉の運転中又は停止中に必要な箇所の保守点検、試験又は検査（「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について」に準じた検査を含む。）を実施できるよう、分解点検等



ができる構造とする。また、接近性を考慮した配置、必要な空間等を備える設計、構造上接近又は検査が困難である箇所を極力少なくする設計とするとともに非破壊検査が必要な設備については、試験装置を設置できる設計とする。

これらの試験及び検査については、使用前検査、施設定期検査、定期安全管理検査及び溶接安全管理検査の法定検査を実施できることに加え、保全プログラムに基づく点検及び日常点検の保守点検内容を考慮して設計するものとする。

機能・性能の確認においては、所要の系統機能を確認する設備について、原則、系統試験及び漏えい確認が可能な設計とする。系統試験においては、試験及び検査ができるテストライン等の設備を設置又は必要に応じて準備する。また、悪影響防止の観点から他と区分する必要があるもの又は単体で機能・性能を確認するため個別に確認を実施するものは、特性及び機能・性能確認が可能な設計とする。

原子炉の運転中に待機状態にある重大事故等対処設備は、運転中に定期的に試験又は検査ができる設計とする。ただし、運転中の試験又は検査によって原子炉の運転に大きな影響を及ぼす場合は、この限りとはしない設計とする。また、多様性又は多重性を備えた系統及び機器にあつては、その健全性並びに多様性及び多重性を確認するため、各々が独立して試験又は検査ができる設計とする。

運転中における安全保護系に準じる設備である、運転時の異常な過渡変化時において原子炉の運転を緊急に停止することができない事象（以下「A T W S」という。）緩和設備においては、重大事故等対処設備としての多重性を有さないため、検査実施中に機能自体の維持はできないが、原則として運転中に定期的に健全性を確認するための試験ができる設計とするとともに、原子炉停止系及び非常用炉心冷却系等の不必要な動作が発生しない設計とする。

代替電源設備及び可搬型のポンプを駆動するための電源は、系統の重要な部分として適切な定期的試験又は検査が可能な設計とする。

構造・強度を確認又は内部構成部品の確認が必要な設備について



は、原則分解・開放（非破壊検査を含む。）が可能な設計とし、機能・性能確認、各部の経年劣化対策及び日常点検を考慮することにより、分解・開放が不要なものについては外観の確認が可能な設計とする。

#### 1.1.8.5 各設備の基本設計方針

##### (1) 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための設備

使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合において使用済燃料ピット内の燃料体等を冷却し、放射線を遮蔽し、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が異常に低下した場合において使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、及び臨界を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

##### (2) 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための設備

炉心の著しい損傷、原子炉格納容器及びアニュラス部の破損又は使用済燃料ピット内の燃料体等の著しい損傷に至った場合において発電所外への放射性物質の拡散を抑制するために必要な重大事故等対処設備を保管する。

##### (3) 重大事故等の収束に必要な水の供給設備

設計基準事故の収束に必要な水源とは別に、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源を確保することに加えて、原子炉施設には、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

##### (4) 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設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事

事故対処設備が有する原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(5) 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(6) 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設備

原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態であって、設計基準事故対処設備が有する原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(7) 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための設備

設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損（炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。）を防止するため、最終ヒートシンクへ熱を輸送するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(8) 計装設備（重大事故等対処設備）

重大事故等が発生し、計測機器（非常用のものを含む。）の故障により、当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において、当該パラメータを推定するために必要なパラメータにより、検討した炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策を成功させるために必要な原子炉施設の状態を把握するための設備を設置及び保管する。

(9) 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための設備

A T W S が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場

合においても炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持するとともに、原子炉を未臨界に移行するために必要な重大事故等対処設備を設置する。

(10) 中央制御室(重大事故等時)

中央制御室には、重大事故が発生した場合においても運転員がとどまるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(11) 放射線管理設備（重大事故等時）

重大事故等が発生した場合に、発電所及びその周辺（発電所の周辺海域を含む。）において原子炉施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するために必要な重大事故等対処設備を保管する。重大事故等が発生した場合に、発電所において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録するために必要な重大事故等対処設備を保管する。

(12) 原子炉格納容器内の冷却等のための設備

設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。また、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(13) 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の過圧による破損を防止するため、原子炉格納容器バウンダリを維持しながら原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(14) 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉



心を冷却するために必要な重大事故等対処設備を設置する。また、原子炉格納容器下部に落下した熔融炉心を冷却することで、熔融炉心・コンクリート相互作用（MCCI）を抑制すること及び熔融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリに接触することを防止する。

(15) 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設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内における水素による爆発（以下「水素爆発」という。）による破損を防止する必要がある場合には、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(16) 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備

炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉建屋その他の原子炉格納容器から漏えいする気体状の放射性物質を格納するための施設の水素爆発による損傷を防止するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(17) 代替電源設備

設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するため、必要な電力を確保するために必要な重大事故等対処設備を設置及び保管する。

(18) 緊急時対策所(重大事故等時)

緊急時対策所は、重大事故等が発生した場合においても当該重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員がとどまることができるよう、適切な措置を講じた設計とするとともに、重大事故等に対処するために必要な情報を把握できる設備及び発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な設備を設置又は保管する設計とする。また、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容できる設計とする。



#### (19) 通信連絡設備(重大事故等時)

重大事故等が発生した場合において、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うために必要な通信連絡設備を設置又は保管する。

#### 1.1.9 特定重大事故等対処施設に関する基本方針

特定重大事故等対処施設は、原子炉格納施設及び原子炉補助建屋（以下「原子炉補助建屋等」という。）への故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムに対してその重大事故等に対処するために必要な機能が損なわれるおそれがなく、原子炉格納容器の破損を防止するために必要な設備を有し、原子炉施設の外からの支援が受けられるまでの間、使用できる設計とする。

また、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、「10.13.1 特定重大事故等対処施設に係る意図的な大型航空機の衝突等の設計上の考慮事項」を考慮した設計とする。

加えて、特定重大事故等対処施設は、「1.11.9.1 「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（平成 25 年 6 月 19 日制定）」に対する適合」に基づく地盤上への設置並びに「1.3.3 特定重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計」を一の施設で満たす設計とする。

#### 1.1.9.1 多重性又は多様性、独立性、位置的分散、悪影響防止等

##### (1) 多重性又は多様性、独立性、位置的分散

特定重大事故等対処施設を構成する設備は、設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と共通要因によって同時にその機能が損なわれるおそれがないよう、可能な限り、多重性又は多様性及び独立性を有し、位置的分散を考慮して適切な措置を講じた設計とする。

共通要因としては、環境条件、自然現象、外部人為事象、溢水、

火災及びサポート系を考慮する。

自然現象については、地震、津波、洪水、風（台風）、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地すべり、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を考慮する。

地震及び津波以外の自然現象の組合せについては、風（台風）、積雪及び火山の影響による荷重の組合せを考慮する。地震又は津波を含む自然現象の組合せについては、それぞれ「1.3.3 特定重大事故等対処施設の耐震設計」及び「1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計」にて考慮する。

外部人為事象については、飛来物（航空機落下）、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災（石油コンビナート等の施設の火災、発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを考慮する。

特定重大事故等対処施設を構成する設備を内包する建屋及び地上のトレンチについては、地震、津波、火災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた設計又は設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた設計とする。

地中に埋設された [ ]  
及び地中のトレンチについては、地震、津波、火災及び外部からの衝撃による損傷の防止が図られた設計とする。

建屋の地下部及び地中のトレンチについては、地下水によって特定重大事故等対処施設を構成する設備が機能を損なうことのないように、地下水が内部に容易に流れ込まないようコンクリート構造とするとともに、必要に応じて排水設備を設ける設計とする。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

環境条件については、原子炉補助建屋等への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重大事故等が発生した場合における温度、放射線、荷重及びその他の使用条件を考慮する。原子炉補助建屋等への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重大事故等時の環境条件における健全性については、「1.1.9.3 環境条件等」に記載する。

風（台風）、凍結、降水、積雪、火山の影響及び電磁的障害に対して、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、環境条件にて考慮し機能が損なわれることのない設計とする。

竜巻のうち風荷重に対して、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、環境条件にて考慮し設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能が損なわれるおそれがない設計とする。

地震及び地すべりに対して、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、「1.11.9.1 「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（平成 25 年 6 月 19 日制定）」に対する適合」に基づく地盤上に設置する。なお、基準地震動を一定程度超える地震動に対しての特定重大事故等対処施設の頑健性の確保の方針を踏まえ、 基礎地盤の支持性能については、基準地震動による地震力に対して、更に十分な余裕が確保されていることを詳細設計において確認する。

地震、津波及び火災に対して、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、「1.3.3 特定重大事故等対処施設の耐震設計」、「1.4.3 特定重大事故等対処施設の耐津波設計」及び「1.5.3 特定重大事故等対処施設の火災防護に関する基本方針」に基づく設計とする。

地震、津波、溢水及び火災に対して、特定重大事故等対処施設を構成する設備は、設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能が損なわれるおそれ

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

がないように、可能な限り設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）と位置的分散を図り、溢水量による溢水水位を考慮した高所に設置する。

風（台風）、落雷、生物学的事象、森林火災、有毒ガス及び電磁的障害に対して、屋内の特定重大事故等対処施設を構成する設備は、これらの自然現象等による損傷の防止が図られた[ ]に設置する。

竜巻及び近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）に対して、屋内の特定重大事故等対処施設を構成する設備は、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた[ ]、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）を設置若しくは保管する建屋と位置的分散が図られた[ ]に設置する。

風（台風）、竜巻、落雷、生物学的事象、森林火災、近隣工場等の火災（発電所敷地内に存在する危険物タンクの火災、航空機墜落による火災、発電所港湾内に入港する船舶の火災及びばい煙等の二次的影響）、有毒ガス及び電磁的障害に対して、屋外の特定重大事故等対処施設を構成する設備である[ ]は、設計基準事故対処設備の安全機能及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）の重大事故等に対処するための機能と同時にその機能が損なわれるおそれがないように、設計基準事故対処設備を防護するとともに、[ ]も防護するか、又は可能な限り設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備（特定重大事故等対処施設を構成するものを除く。）と位置的分散を図り設置する。落雷に対して[ ]

[ ]は、避雷設備又は接地設備により防護する設計とする。

生物学的事象のうち、ネズミ等の小動物に対して[ ]は、侵入防止対策により原子炉補助建屋等への故意に

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。