

(補足説明資料 使用済燃料貯蔵対策について)

補足説明資料 目 次

1. 使用済燃料乾式貯蔵容器の貯蔵状況	1-2-31
2. 使用済燃料プールから使用済燃料乾式貯蔵容器への 貯蔵作業の流れ	1-2-32
3. 使用済燃料乾式貯蔵容器と使用済燃料輸送容器との比較	1-2-33
4. 使用済燃料乾式貯蔵施設の安全機能	1-2-34
5. 使用済燃料乾式貯蔵施設の監視機能	1-2-38
6. 竜巻の影響評価及び対策	1-2-39
7. 火山の影響評価及び対策	1-2-43
8. 森林火災の影響評価及び対策	1-2-45
9. 爆発の影響評価	1-2-48
10. 近隣工場等の火災の影響評価	1-2-50
11. 航空機落下確率評価	1-2-53

1. 使用済燃料乾式貯蔵容器の貯蔵状況



2. 使用済燃料プールから使用済燃料乾式貯蔵容器への貯蔵作業の流れ



* 貯蔵容器は、使用済燃料貯蔵施設において発生すると予想される異常事象(天井クレーンの運転操作ミスによる燃料取扱床等への異常着床, 支持構造物等への衝突)による荷重にも耐える設計としている。

使用済燃料プールから移送に要する所要期間は約10日間



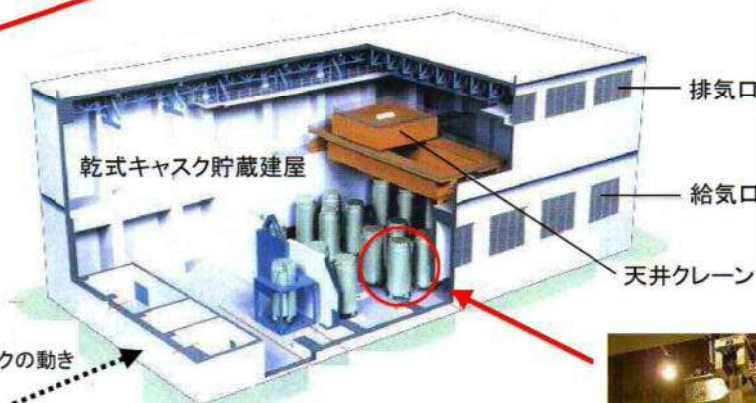
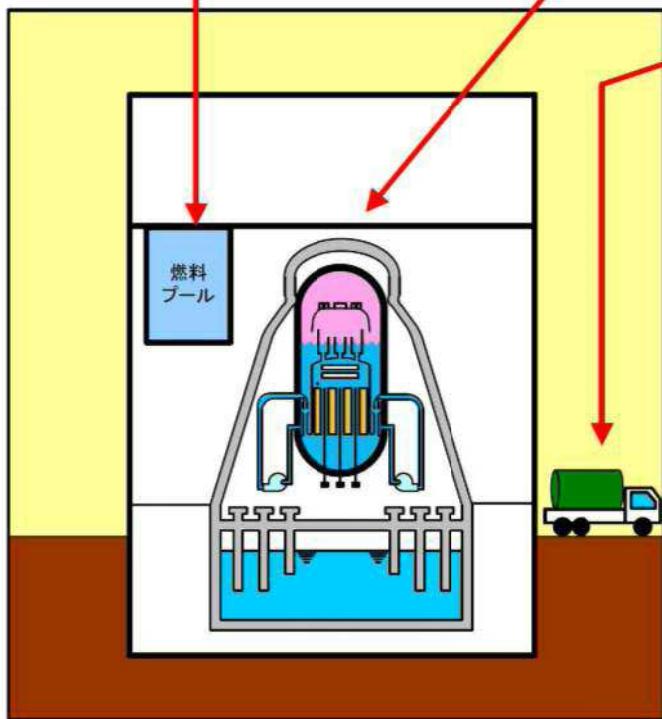
① 燃料プール内での使用済燃料装荷作業



② 原子炉建屋除染ピットでの一次蓋ボルト締め付け作業



③ 移送前検査作業



- ・貯蔵容器の貯蔵建屋から原子炉建屋への輸送1日
- ・燃料装荷2日, 真空乾燥2日
- ・除染作業や蓋取付, 気密漏洩検査等の発送前検査確認4日
- ・貯蔵容器の原子炉建屋から貯蔵建屋への輸送1日

車両速度制限(5km/h以下), 車両のブレーキの多重化により車両の衝突・転倒を防止



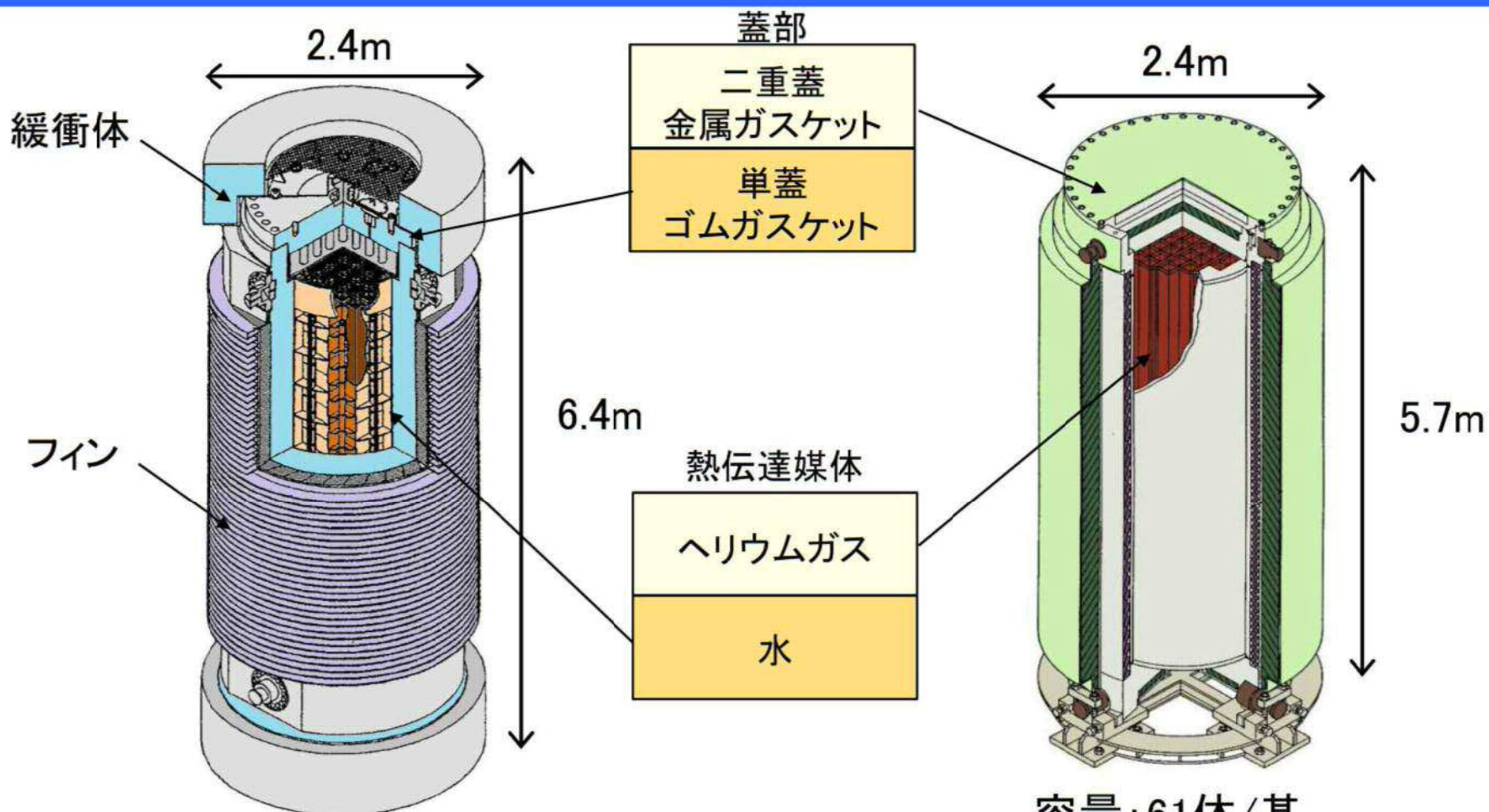
④ 建屋内でのキャスクの立起し作業



⑤ 乾式キャスクの移動作業

ワイヤの二重化やストッパーにより, 貯蔵容器の落下を防止

3. 使用済燃料乾式貯蔵容器と使用済燃料輸送容器との比較



容量: 32体/基
重量: 約106ton*2

使用済燃料輸送容器 *1

容量: 61体/基
重量: 約118ton*2

東海第二発電所
使用済燃料乾式貯蔵容器

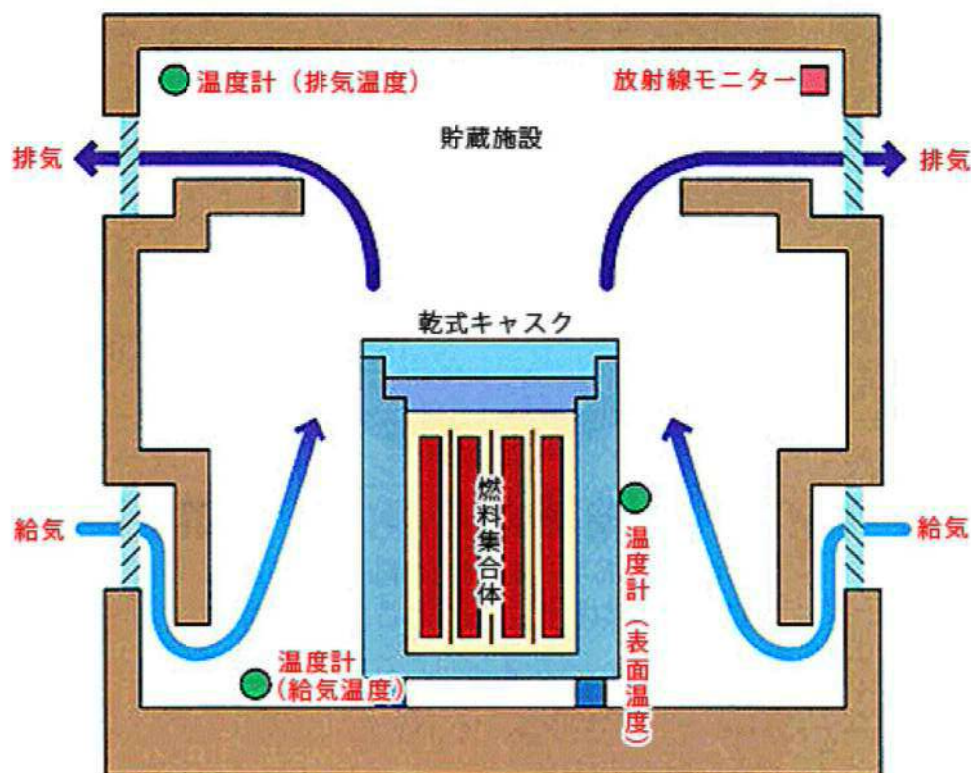
*1: NFT-32B型の例。輸送時は横置きとなる。

*2: 使用済燃料の重量を含む

4. 使用済燃料乾式貯蔵施設の安全機能(1. 除熱機能)



- 使用済燃料乾式貯蔵容器は、収納した使用済燃料の崩壊熱を**使用済燃料乾式貯蔵建屋内に導入した空気の自然対流冷却によって除去**する設計としている。
- 建屋下部の給気口より外気が導入され、使用済燃料乾式貯蔵容器で温められた空気は上昇し、建屋上部の排気口より排気される構造となっている。



使用済燃料乾式貯蔵容器と使用済燃料乾式貯蔵建屋による使用済燃料の除熱の模式図

<自然対流冷却による除熱機能の確認>

○解析条件(例:1~15号機)

- ・発熱量 : (1基あたり)
- ・給気温度(外気温度) :
- ・排気温度 :
- ・貯蔵建屋のドラフト長さ :

⇒排気温度が45°C以下の場合に給排気温度差()による貯蔵建屋の熱ドラフトが空気の圧力損失より大きくなり冷却性の成立を確認

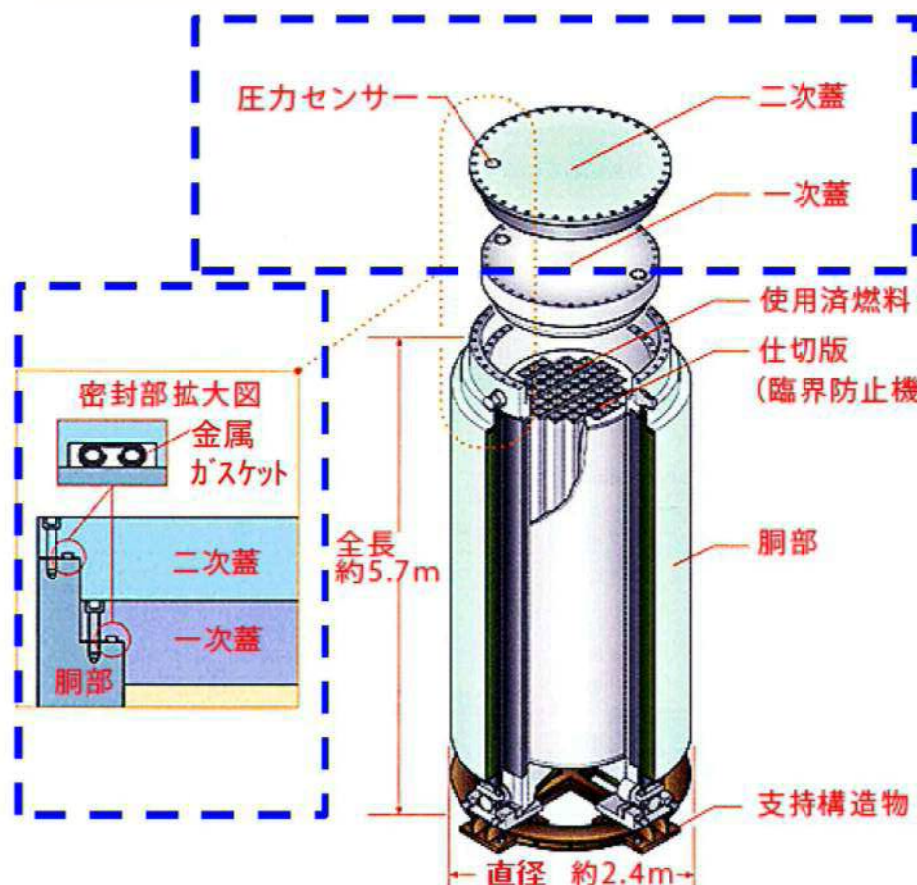
○評価結果

貯蔵容器構成部材温度は以下の許容温度を下回ることを確認
(金属ガスケット150°C, 鉛327°C, レジン 149°C, バスケット 300°C, 外筒 420°C)

○これまでの貯蔵の運用実績

⇒排気温度は給気温度から1~2°C程度の上昇, 貯蔵容器表面温度(外筒温度)は給気温度より30°C高い程度に留まり, 上記の設計値に対し十分な裕度を有する。

4. 使用済燃料乾式貯蔵施設の安全機能(2. 閉じ込め機能)



■使用済燃料乾式貯蔵容器の閉じ込め機能として、密封性を確保するため以下の設計としている。

- ・貯蔵容器本体を堅固な構造とし蓋部以外には開口部を設けず、蓋部は二重蓋構造(一次蓋, 二次蓋)
- ・蓋及び蓋貫通孔のガスケット部には長期間にわたって密封機能を維持する観点から耐熱性, 耐食性を有し耐久性の高い金属ガスケットを使用
- ・貯蔵容器内部は負圧とし、蓋間空間(一次蓋と二次蓋の間)は正圧にして、貯蔵容器内部から外部に漏えいし難いよう圧力障壁を設定
- ・上記の蓋間空間の圧力を監視することで、万一いずれかの金属ガスケットに漏えいが生じた場合でも、外部に漏えいする前に密封性の低下を検出できる構造

<閉じ込め機能の密封性の確認>

設計貯蔵期間(40年)後に貯蔵容器内部圧力が大気圧となるガスケット部の漏えい率限界値(①)を求め、使用する金属ガスケットの漏えい率(リークテスト判定基準)(②)が下回ることを確認

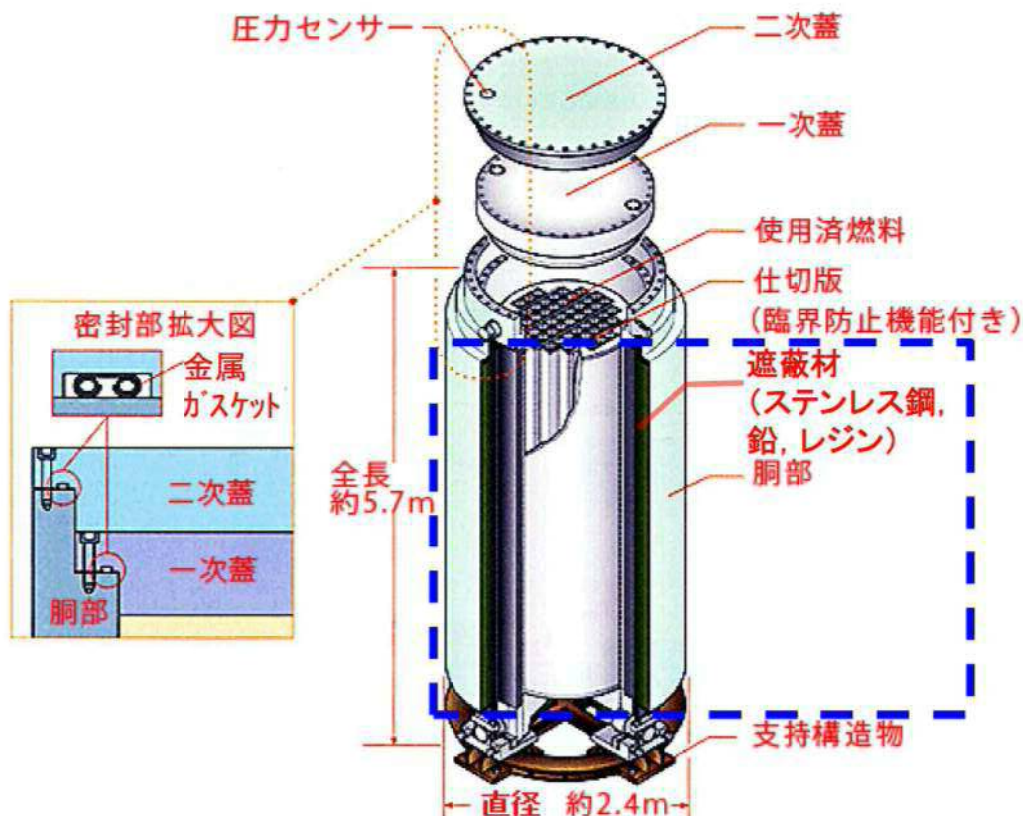
⇒金属ガスケットの漏えい率(例:1~15号機)

①漏えい率限界値 std cm³/s

②金属ガスケットの漏えい率: std cm³/s

* std cm³/s : 25°C, 1atmの標準状態における漏えい率

4. 使用済燃料乾式貯蔵施設の安全機能(3. 遮蔽機能)



- ・**ガンマ線の遮蔽:**
内胴と中間胴の中に鑄込んだ鉛や、ステンレス鋼による
- ・**中性子線の遮蔽:**
中間胴と外筒の間に鑄込んだ樹脂(合成樹脂)による。

(例: 1~15号機)

■使用済燃料乾式貯蔵容器は十分な遮蔽機能を有し、人が至近まで近づいても被ばく上の問題が生じない設計としている。

＜線量評価の結果＞

- ・使用済燃料乾式貯蔵容器の表面から1m離れた距離で0.1mSv/h (24基貯蔵条件)
- ・使用済燃料乾式貯蔵建屋の直接線量及びスカイシャイン線量は、人の居住の可能性のある敷地境界外において1.5 μ Gy/y*に留まる。

* 発電所の平常運転時における敷地境界外で一般公衆の受ける線量の目標値として年間50 μ Gy程度以下

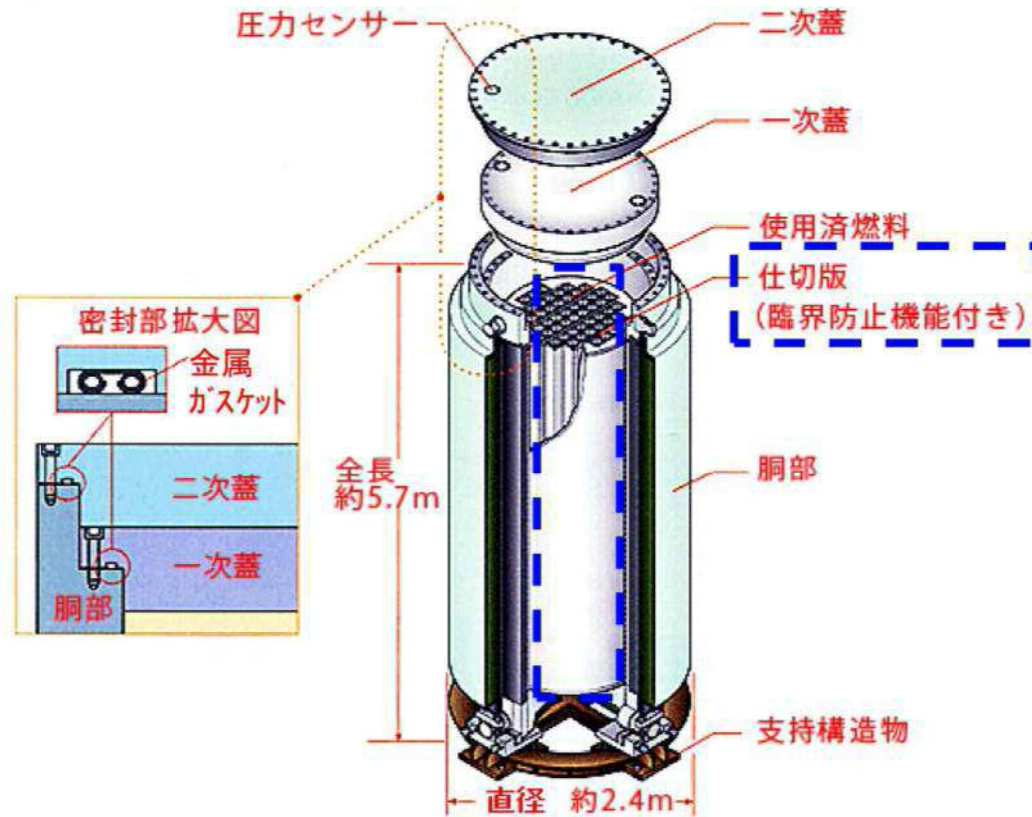
出典:「発電用軽水型原子炉施設の安全審査における一般公衆の線量当量評価について」

(平成元年3月27日原子力安全委員会了承)

人の居住の可能性のある敷地境界外での
空気吸収線量

	(単位: μ Gy/y)
東海第二発電所	
原子炉建屋	<0.1
タービン建屋	13
固体廃棄物貯蔵庫A	0.1
固体廃棄物貯蔵庫B	0.5
使用済燃料乾式貯蔵建屋	1.5
東海発電所	
ホットダクト	15
東海及び東海第二発電所の合計	30

4. 使用済燃料乾式貯蔵施設の安全機能(4. 臨界防止機能)



仕切板(バスケット格子)に配置するアルミニウム合金製の板に添付したほう素の中性子吸収効果により臨界を防止

■使用済燃料乾式貯蔵容器は、臨界防止機能として、想定されるいかなる場合においても、**実効増倍率が0.95以下であり**、**臨界に達しないことを確認している。**

<未臨界性の確認>

- ・冠水状態を想定(水密度 1g/cc)
* 実機は乾燥状態だが仮想的に内部浸水を想定
- ・使用済燃料が貯蔵容器の中心寄りに配置された状態を想定

 イメージ
- ・貯蔵容器に収納される 8×8 燃料, 新型 8×8 燃料, 新型 8×8 ジルコニウムライナ燃料及び高燃焼度 8×8 燃料のうち, 最も厳しい評価結果となる高燃焼度 8×8 燃料について評価
- ・計算に用いる燃料集合体の炉心内装荷状態での無限増倍率を保守的に1.30を仮定
- ・仮想的に貯蔵容器が無限に配置されそれぞれが接触している状態を仮定

→以上の極めて保守的な評価条件に基づく解析結果は、**実効増倍率** となり実効増倍率0.95を下回る。

(例: 1~15号機)

5. 使用済燃料乾式貯蔵施設の監視機能



給排気口温度及び貯蔵容器表面温度
(冷却性確認)

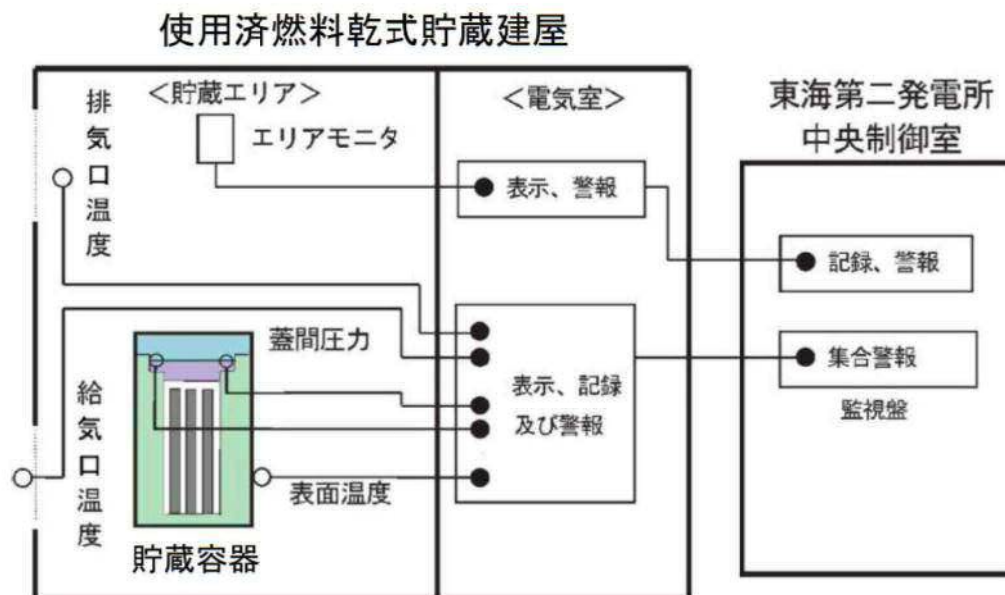


二重蓋間圧力監視(密封性確認)



エリアモニタ(放射線監視)

■ 使用済燃料乾式貯蔵容器の安全機能が満足していることを確認するため、各監視設備*で常時監視を実施



- 温度監視 : 給排気口温度及び貯蔵容器表面温度を常時監視, 記録
- 圧力監視 : 二重蓋間をヘリウムガスで加圧し, 蓋間圧力を常時監視, 記録
- 放射線監視 : 貯蔵建屋内にエリアモニタを設け, 放射線量率を常時監視, 記録
- 監視 : 貯蔵建屋内の電気室にて各監視パラメータを表示, 記録するとともに, 異常が発生した場合は東海第二発電所中央制御室の警報装置が作動し, 常駐している運転員が迅速に対応

* 監視設備及びその電源設備の機能喪失は貯蔵容器の安全機能に影響を及ぼさないため, 安全機能の重要度はクラス3, 耐震重要度はCクラスとしている。

6. 竜巻の影響評価及び対策(1/4)

設計竜巻の設定及び設計飛来物等の設定

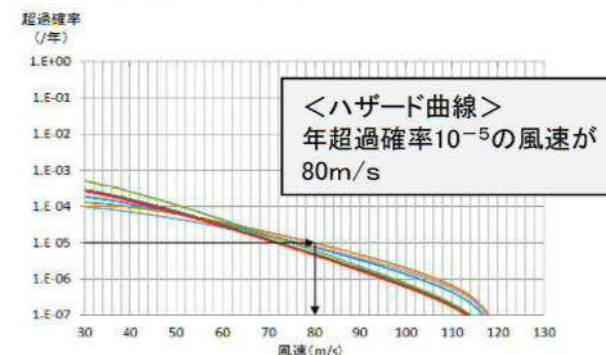
【①基準竜巻の設定】

V_{B1} : 過去に発生した竜巻による最大風速: 92m/s ... 竜巻検討地域(左下)内の既往最大竜巻(F3)の風速の上限値

V_{B2} : 竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速: 80m/s ... 竜巻検討地域内の竜巻データを用いて設定



フジタスケール	風速(m/s)
F0	17～32
F1	33～49
F2	50～69
F3	70～92
F4	93～116
F5	117～142



【②設計竜巻の設定(最大風速及び特性値)】

V_D : (地形特性等を考慮した)設計竜巻の最大風速
... 竜巻の観測データに関する不確実性を考慮し
保守的に、100m/sへ切上げて設定

< V_D を基に設定する竜巻の特性値>

V_T : 移動速度(= $0.15V_D$)

V_{Rm} : 最大接線風速(= $V_D - V_T$)

R_m : 最大接線風速半径

ΔP_{max} : 最大気圧低下量

$(dp/dt)_{max}$: 最大気圧低下率

【③設計飛来物の設定】

現地調査等で抽出した物品(飛来物源)

飛散解析(飛散速度, 飛散距離, 浮上高さ)

設計飛来物(鋼製材)の決定

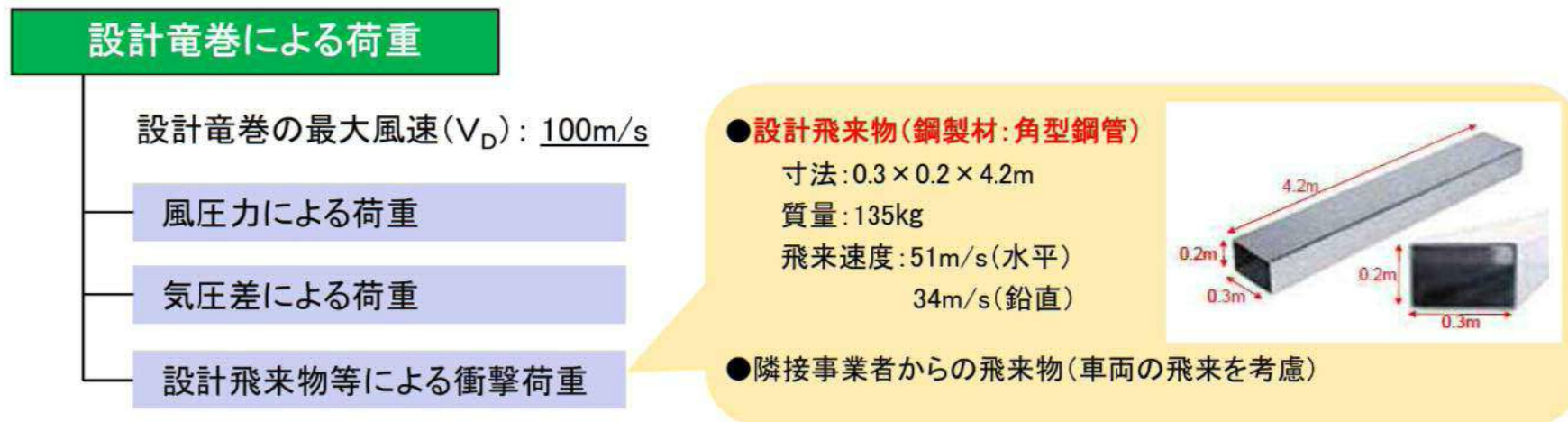
... 上記の物品の解析結果を踏まえて設定

飛来物発生防止対策の要否確認

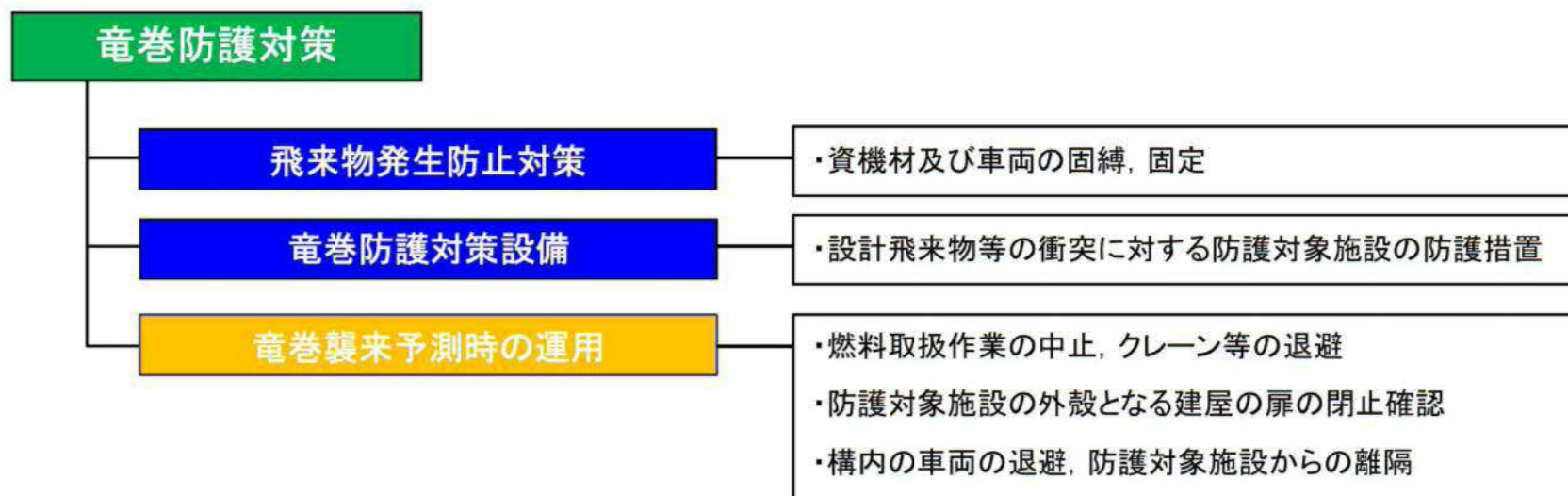
... 貫通力又は運動エネルギーの何れかが設計飛来物によるものより大きい場合は、固縛、撤去等の措置が必要

6. 竜巻の影響評価及び対策 (2/4)

● 設計竜巻による荷重に対する評価



● 設計竜巻荷重に対する主な竜巻防護対策



6. 竜巻の影響評価及び対策 (3/4)

飛来物発生防止対策

隣接事業所に配置される飛来物源は、発電所構内とは異なり、管理のできないものであることから、発電所敷地内の防護対象施設に対し、隣接事業所からの飛来物*が到達する範囲を確認した。当該到達範囲に対して、飛来物源の配置防止措置(フェンス等の設置)による飛来物発生防止対策を行う。

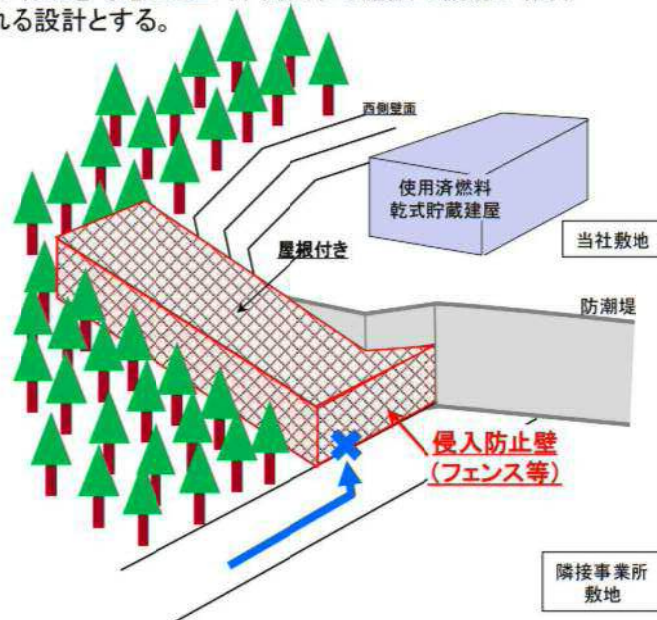
* 隣接事業所の現場調査(現状の飛来物源調査、車両の通行状況、飛来物源の配置可否、標高)と防護対象施設との関係を考慮して、想定できる最厳ケースでの車両と車両以外として設定した飛来物源

●隣接事業所からの飛来物の考慮

飛来物源の配置防止措置

敷地南側の隣接事業所内植生管理エリアについては、**物品の配置を防止するための措置**(フェンス等の設置)を実施し、使用済燃料乾式貯蔵建屋西側壁面への飛来物の到達を防止する。

その他の隣接事業所敷地からの飛来物に対しては、到達の有無を考慮した上で、衝突する施設の機能が維持される設計とする。

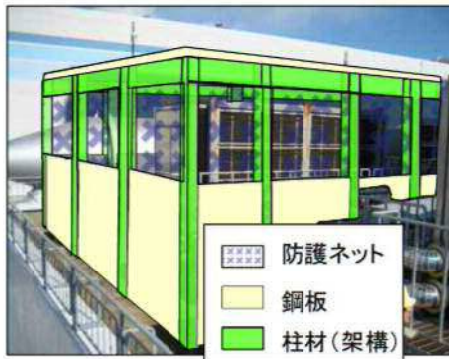


6. 竜巻の影響評価及び対策 (4/4)

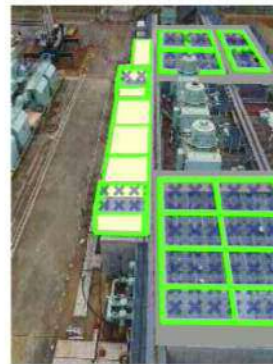
竜巻防護対策設備

防護対象施設や外殻となる建屋等に対して設計飛来物(鋼製材:角型鋼管)等が衝突しても、防護対象施設の機能を損なうことのないよう**防護対策設備(防護ネットや防護鋼板等)**を設置する。

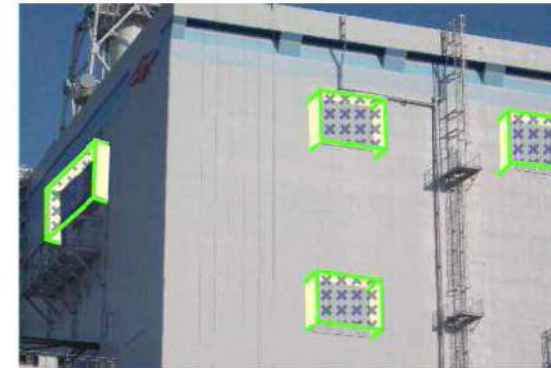
主な竜巻飛来物防護対策イメージ



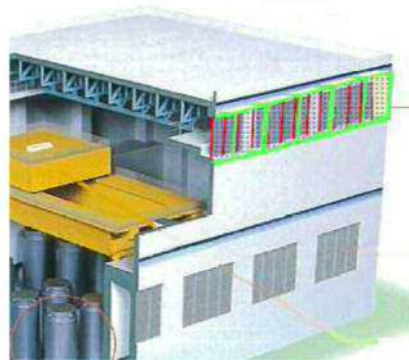
中央制御室換気系冷凍機



海水ポンプ室



原子炉建屋外側ブローアウトパネル



■: 車両防止柵
(東側壁面)
東側壁面の換気口は、隣接事業所からの飛来物(車両)を考慮して防護措置を行う

使用済燃料乾式貯蔵建屋 排気口

<その他の防護対策>

・ALC※パネル部の竜巻防護対策(RC壁, 鋼板壁への置換)等

※: Autoclaved Lightweight aerated Concrete™
(高温高圧蒸気養生された軽量気泡コンクリート)

7. 火山の影響評価及び対策 (1/2)

● 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

- 敷地を中心とする半径160kmの範囲に位置する第四紀火山※1 (32火山)から、**原子力発電所に影響を及ぼし得る13火山を抽出(右図及び下表)**

※1: 第四紀(約258万年前から現在までの期間)に活動した火山

● 設計対応不可能な火山事象の影響

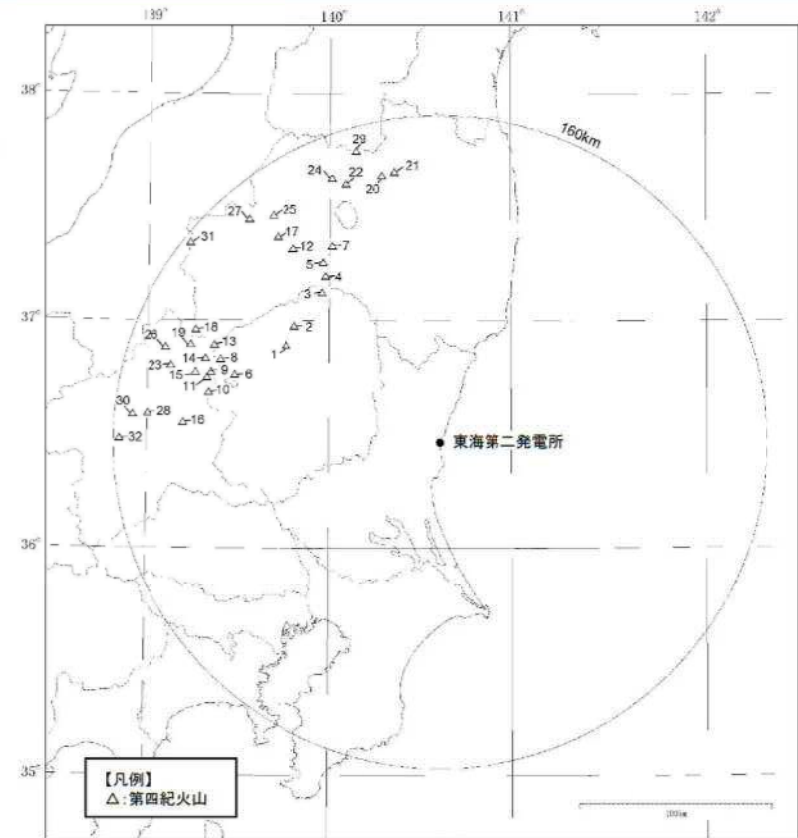
- 原子力発電所に影響を及ぼし得る13火山について、各火山の過去発生した**設計対応不可能な火山事象※2の到達範囲**は、敷地から十分に離れていることから**原子力発電所に影響を及ぼす事はないと判断**

※2: 火砕物密度流, 溶岩流, 岩屑なだれ・地滑り及び斜面崩壊, 新しい火口の開口及び地殻変動

● 地理的領域内の火山による火山事象の影響

- 原子力発電所に影響を及ぼし得る13火山について、敷地周辺の地形の分布等から、**降下火砕物以外の火山事象※3が原子力発電所に影響を及ぼすことはない**と判断

※3: 火山性土石流, 噴石, 火山ガス, その他の火山事象



No.	第四紀火山	敷地からの距離 (km)
1	たかはらやま 高原山	88
2	しおばら 塩原カルデラ	90
3	なすだけ 那須岳	93
4	とう 塔のへつりカルデラ群	99
5	ふたまたやま 二岐山	104
6	なんたい・によぼろ 男体・女峰火山群	105

No.	第四紀火山	敷地からの距離 (km)
7	あいづぬのびきやま 会津布引山	109
8	ねなくさやま 根名草山	116
9	につこうしらねさん 日光白根山	116
10	すかいさん 皇海山	116
11	すずがたけ 錫ヶ岳	117
12	ひわだ 檜和田カルデラ	118

No.	第四紀火山	敷地からの距離 (km)
13	きぬぬま 鬼怒沼	120
14	しろろだけ 四郎岳	122
15	ぬまのかみやま 沼上山	124
16	あかぎさん 赤城山	127
17	ほかせやま 博士山	127
18	ひうらがたけ 燧ヶ岳	130

No.	第四紀火山	敷地からの距離 (km)
19	だいら アヤメ平	131
20	あだたらやま 安達太良山	133
21	さきもりやま 笹森山	133
22	ばんだいさん 磐梯山	135
23	じょうしゅうぼたかやま 上州武尊山	137
24	ねこまがたけ 猫魔ヶ岳	137
25	すなごほら 砂子原カルデラ	137

No.	第四紀火山	敷地からの距離 (km)
26	ならまた 奈良俣カルデラ	142
27	ぬまざわ 沼沢	143
28	こもちやま 子持山	145
29	あづまやま 吾妻山	147
30	おのこやま 小野子山	150
31	あさきだけ 浅草岳	156
32	はるなさん 榛名山	157

7. 火山の影響評価及び対策 (2/2)

● 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山事象

- 原子力発電所に**影響を及ぼし得る火山事象として、降下火砕物を抽出**
- 設計上考慮する降下火砕物として、層厚(50cm)、粒径(8mm)、密度(乾燥状態:0.3g/cm³、湿潤状態:1.5g/cm³)を設定(層厚は、文献調査・地質調査の結果からは40cm程度と評価されるが、降下火砕物シミュレーションによるパラメータスタディ(不確かさとして噴煙柱高度±5km、風速のバラつき±1σ、敷地方向への仮想風を考慮)から得られた最大層厚49cmも踏まえ、これらを総合的に判断し、設計上考慮する降下火砕物の層厚を保守的に50cmと設定)

● 火山影響評価

- **建屋、設備に対して影響因子ごとに評価を行い、影響がないことを確認**

使用済燃料乾式貯蔵建屋の屋上への降下火砕物の堆積による荷重を評価し、屋根や耐震壁が崩壊しないことを確認している。



8. 森林火災の影響評価及び対策(1/3)

● 森林火災の発火点の設定について

➤ 発火点の設定

評価ガイドにある森林火災の想定に基づき、以下の発火点の設定方針を踏まえ、7発火点を設定

- 卓越風向(北, 西北西)及び最大風速記録時の風向(南西, 北東)が発電所の風上になる地点
- たき火等の人為的な火災発生原因が想定される地点

表 設定した発火点

発火点	場所	想定風向	人為的な火災発生原因
発火点1	国道245号沿いの霊園	西北西	霊園における線香等の裸火の使用と残り火の不始末を想定
発火点2	海岸沿い	北	バーベキュー及び花火の不始末等を想定
発火点3	県道284号沿い水田	西北西	火入れ・たき火等を想定
発火点4	海岸沿い	北	釣り人によるたばこの投げ捨て等を想定
発火点5	危険物貯蔵施設	南西	屋外貯蔵タンクからの火災が森林に延焼することを想定
発火点6	国道245号沿い	南西	交通量が多い交差点での交通事故による車両火災を想定
発火点7	海岸沿い	北東	釣り人によるたばこの投げ捨て等を想定

図 発火点と発電所の位置関係

8. 森林火災の影響評価及び対策(2/3)

● 森林火災シミュレーションコードFARSITEへ入力した植生データ

- 森林簿(東西南北12km)の情報を用いて、土地利用データにおける森林領域を、樹種・林齢にて細分化し10mメッシュで入力
- 発電所敷地周辺は、植生調査を実施し、入力データに反映

図 FARSITEへ入力した植生データ

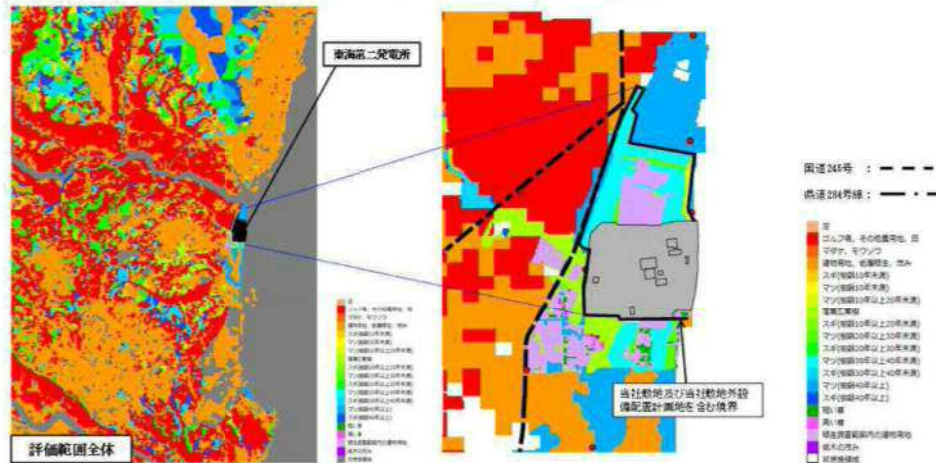


表 火災の防火帯突破率1%となる最小防火帯幅

風上に樹木がある場合の火線強度と最小防火帯幅の関係 (火災の防火帯突破確率1%)

火線強度 (kW/m)	500	1000	2000	3000	4000	5000	10000	15000	20000	25000
防火帯幅 (m)	16	16.4	17.4	18.3	19.3	20.2	24.9	29.7	34.4	39.1

「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」附属書A A-6

● 森林火災からの防護対策(1/2)

➤ 防火帯の確保

- 防火帯とは、可燃物が無い、帯状の地域
- 発電所内への森林火災の「延焼」を防ぐため防火帯を設置
- 森林火災シミュレーションコードFARSITEから算出した最大火線強度6,278kW/mに基づく防火帯幅21.4mに、保守性を持たせ、幅約23mを設定
- 防火帯はすべて当社敷地内に設置し、駐車車両等の可燃物及び消火活動に支障となるものは原則として配置しない。



図 防火帯の設定

8. 森林火災の影響評価及び対策(3/3)

● 森林火災からの防護対策(2/2)

- 火災の到達時間に消火対応が可能であることを確認
 - FARSITE解析結果より, 発火点1の火災が**防火帯外縁に到達する最短時間は 0.2時間(約12分)**
 - 火災到達時間が最短となる発火点1から出火した森林火災が, 最短で発電所に到達する散水地点Aにおいて散水活動を行う。
 - **熱感知カメラ及び防火帯近傍へ屋外消火栓を設置することで, 出動準備から散水開始までの所要時間は11分で可能であることを確認**

表 各発火点における火災到達時間

発火点位置	発火点 1	発火点 2	発火点 3	発火点 4	発火点 5	発火点 6	発火点 7
火災到達時間(hr)	0.2	4.0	0.7	6.0	2.9	1.1	0.7

- 温度評価結果が許容温度を下回ることの確認
 - 森林火災の「輻射熱」による発電所の施設の温度を評価
 - **発電所の施設の温度評価結果が許容温度を下回ることを確認**
 - 防潮堤の止水ジョイント部及び放水路ゲートは**内部への熱影響を防ぐため内側に断熱材を設置**
- 危険距離を上回る離隔距離の確保
 - 危険距離とは, 発電所内の施設を森林火災の「輻射熱」から防護するため必要となる距離
 - **発電所の施設は, 危険距離を上回る離隔距離を確保**
 - **防潮堤を森林火災の輻射熱から防護するため, 隣接事業所の植生を管理**

表 散水開始までの所要時間

項目	活動内容	活動に必要な所要時間(分)			
		0	10	20	30
火災発生		▽			
連絡・火災延焼確認	火災情報を入手		▽ 5分		
消火活動準備	出動準備		□		
	消火活動場所までの移動			□ 2分	
	ホース展開・散水準備			□ 4分	
消火活動開始	防火帯への散水開始				▲ 11分後 散水が完了

□: 訓練実績 □: 過去の実績等から想定した時間



図 発火点1の散水位置

9. 爆発の影響評価 (1/2)

● 危険物貯蔵施設等の爆発

- ・ 高圧ガス漏洩, 引火によるガス爆発を想定した場合において, 発電所から約1.5kmの位置にあるLNG基地に対して危険限界距離以上の離隔距離を確保していることを確認
- ・ LNG基地のタンクは低温貯蔵型タンクであり, 大規模なタンク破裂事象が発生しないため, タンクの爆発による飛来物の影響はないことを確認
- ・ 発電所敷地内にある屋外のガス貯蔵施設に対して危険限界距離以上の離隔距離を確保していることを確認



図 発電所敷地内にある屋外のガス貯蔵施設



図 発電所と日立LNG基地の位置関係



図 発電所敷地から最も近い位置にある高圧ガス貯蔵施設

※: 400mは, LNG基地の爆発を想定した場合の危険限界距離 373mから求めた保守的な影響範囲

9. 爆発の影響評価 (2/2)

● 燃料輸送車両の爆発

- ・ 高圧ガス漏洩、引火によるガス爆発を想定した場合において、発電所敷地周辺道路を通行する最大規模の燃料輸送車両に対して**危険限界距離以上の離隔距離を確保**していることを確認
- ・ 大規模なタンク破裂事象が発生する加圧貯蔵型タンクを想定し、**爆発飛来物の影響を評価した結果、防護すべき施設への影響はない**ことを確認

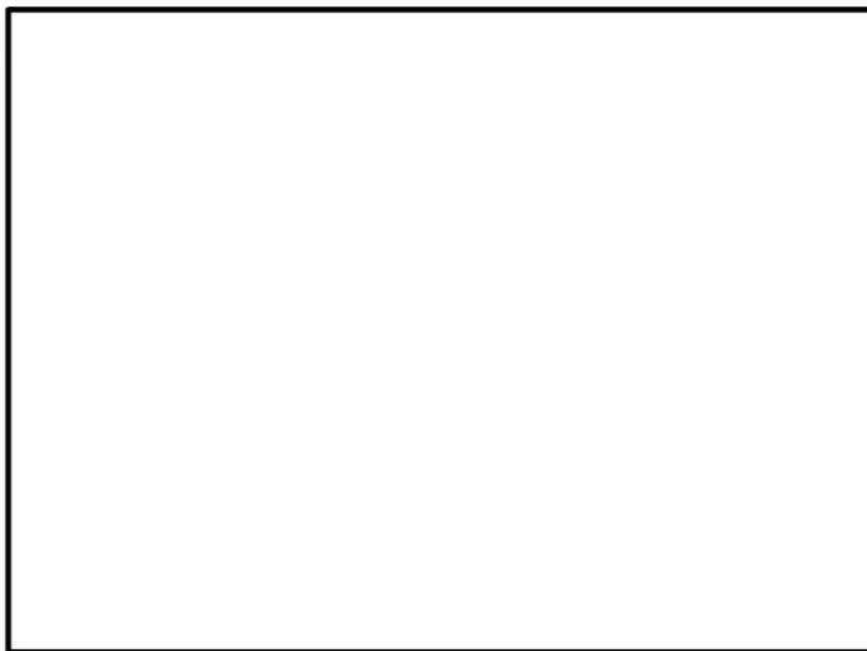


図 評価対象施設と燃料輸送車両の位置関係

● 燃料輸送船の爆発

- ・ 高圧ガス漏洩、引火によるガス爆発を想定した場合において、LNG基地に入港する最大規模の燃料輸送船が、船舶の喫水と水深より、船底が海底とぶつかるためこれ以上進入しない、水深が11mとなる位置まで漂流してきたことを想定した条件で、**危険限界距離以上の離隔距離を確保**していることを確認
- ・ LNG基地に実際に入港する最大規模の燃料輸送船は低温貯蔵型タンクであるため、**タンクの爆発による飛来物の影響はない**ことを確認

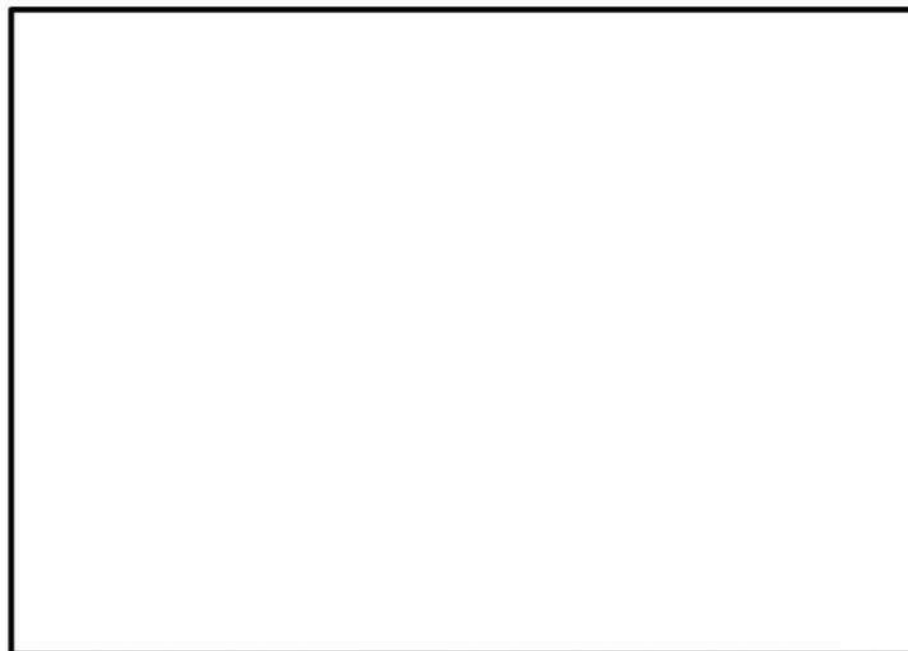


図 評価対象施設と燃料輸送船の位置関係

10. 近隣工場等の火災の影響評価 (1/3)

● 危険物貯蔵施設の火災

- ・ 発電所から10km以内(敷地内を除く)に、第一類から第六類の危険物貯蔵施設(屋内貯蔵及び少量のものは除く)が約500カ所存在することを自治体への聞き取り調査から確認
- ・ 発電所に影響を及ぼす可能性がある危険物貯蔵施設を特定(右表のNo.1,6,11)し、特定した**危険物貯蔵施設の火災に対して危険距離以上の離隔距離を確保していることを確認**

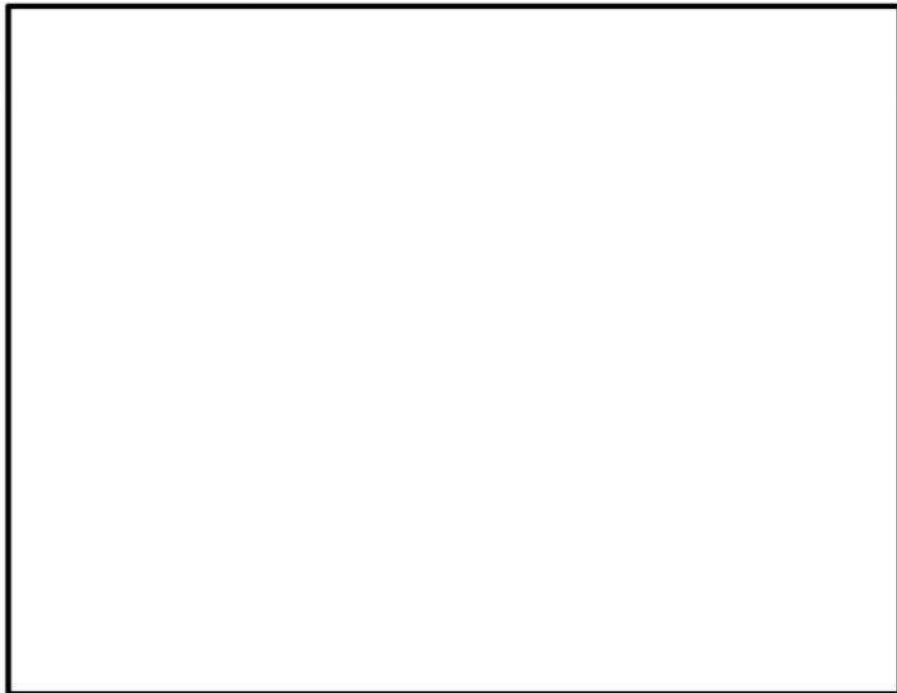


表 発電所周辺(東海村全域及び日立市の一部)に位置する危険物貯蔵施設一覧

施設区分	No.	事業所名	油種	数量(L)	位置が1.4m以内 ○: 1.4m以内 ×: 1.4m以上
屋外タンク貯蔵所 又は屋外貯蔵所	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
給油取扱所	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				
	11				
	12				
	13				
	14				
	15				
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

※: 1,400mlは、石油コンビナートの大規模な危険物タンク火災を想定した場合の危険距離1,329mから求めた保守的な影響範囲

図 発電所周辺(東海村全域及び日立市の一部)に位置する危険物貯蔵施設

10. 近隣工場等の火災の影響評価 (2/3)

● 燃料輸送車両の火災

- ・ 発電所敷地周辺道路を通行する最大規模の燃料輸送車両の火災に対して、危険距離以上の離隔距離を確保していることを確認



図 評価対象施設と燃料輸送車両の位置関係

● 燃料輸送船の火災

- ・ LNG基地に入港する最大規模の燃料輸送船の火災に対して、船舶の喫水と水深より、船底が海底とぶつかるためこれ以上進入しない、水深が11mとなる位置で、危険距離以上の離隔距離を確保していることを確認
- ・ 発電所港湾内に入港する最大規模の定期船の火災に対して、危険距離以上の離隔距離を確保していることを確認



図 評価対象施設と燃料輸送船の位置関係

10. 近隣工場等の火災の影響評価 (3/3)

● 発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設の火災

- ・ 発電所敷地内に設置する**危険物貯蔵施設の火災に対して温度評価結果が許容温度を下回ることを確認**
- ・ 施設への火災影響が大きい危険物貯蔵施設については、**地下埋設等の対策を実施**(非常用ディーゼル発電機用軽油タンク及び重油貯蔵タンクの地下埋設化等)

● 発電所敷地内に設置する危険物貯蔵施設以外の火災

- ・ 発電所敷地内に設置する**危険物貯蔵施設以外で可燃物を内包する変圧器等の火災に対して温度評価結果が許容温度を下回ることを確認**
- ・ 施設への火災影響が大きい予備変圧器については、**移設を実施**
- ・ 燃料補充用のタンクローリ火災が発生した場合の影響については、**万一の火災発生時は速やかに消火活動が可能**である体制であることから、施設への影響はない

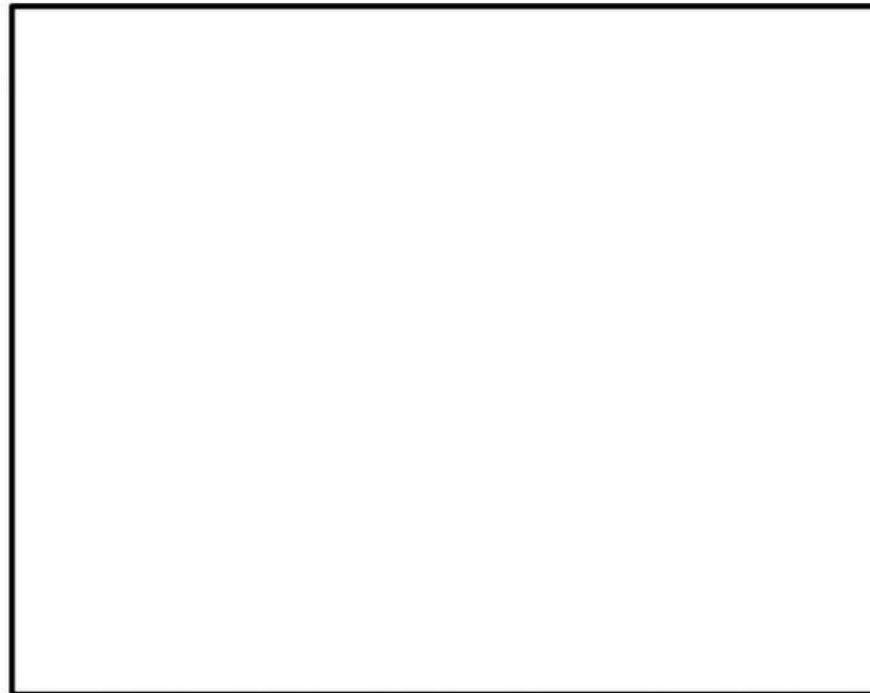


図 敷地内に設置する危険物貯蔵施設の位置関係

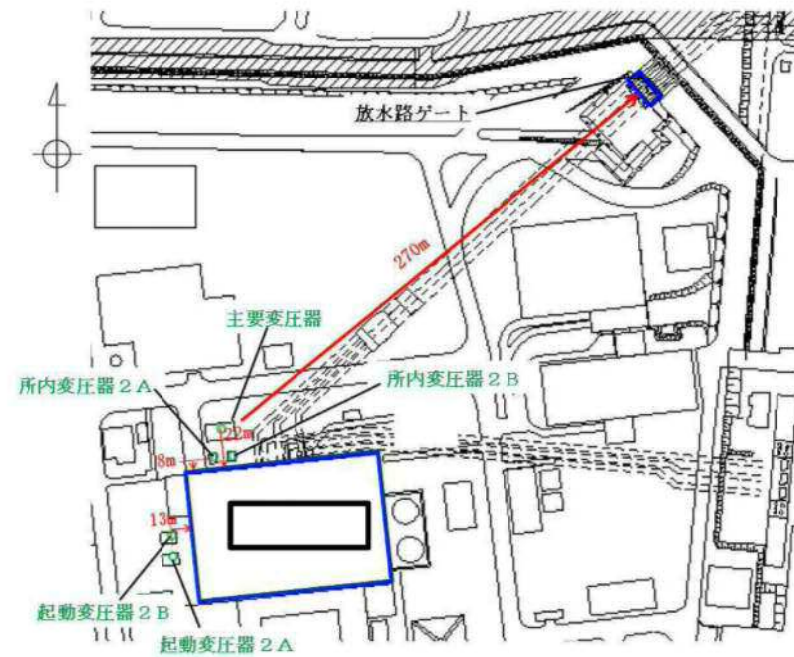
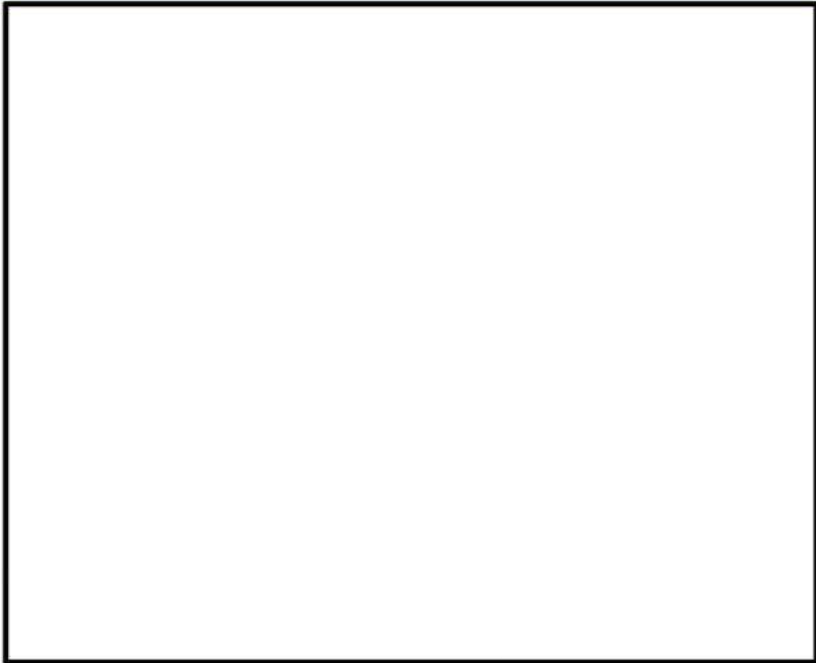


図 危険物貯蔵施設以外の火災源の位置関係

1.1. 航空機落下確率評価及び墜落による火災影響評価 (1/2)

- 過去の国内における航空機落下事故の実績をもとに航空機落下確率評価を実施し、**航空機の衝突を設計上考慮するかどうかの判断基準である 10^{-7} 回/炉・年以下であることを確認**
- なお、使用済燃料乾式貯蔵建屋の安全機能については、**以下の理由から、使用済燃料乾式貯蔵建屋単独で評価を実施**
 - 東海第二発電所の**他の原子炉施設と安全機能が独立していること**
 - 東海第二発電所の**他の原子炉施設と設置場所が隔離されていること**



評価対象施設

航空機落下確率評価結果

(単位: 回/炉・年)

	1)計器飛行方式民間航空機の落下事故		2)有視界飛行方式民間航空機の落下事故	3)自衛隊機又は米軍機の落下事故		合 計
	①飛行場での離着陸時における落下事故	②航空路を巡航中の落下事故		①訓練空域内で訓練中及び訓練空域外を飛行中の落下事故	②基地-訓練空域間往復時の落下事故	
発電用原子炉施設 (使用済燃料乾式貯蔵建屋を除く。)	約 3.98×10^{-9}	約 5.93×10^{-11}	約 1.37×10^{-8}	約 2.56×10^{-8}	約 4.14×10^{-8}	約 8.5×10^{-8}
使用済燃料乾式貯蔵建屋	約 1.80×10^{-9}	約 4.30×10^{-11}	約 9.95×10^{-9}	約 1.86×10^{-8}	約 3.00×10^{-8}	約 6.1×10^{-8}

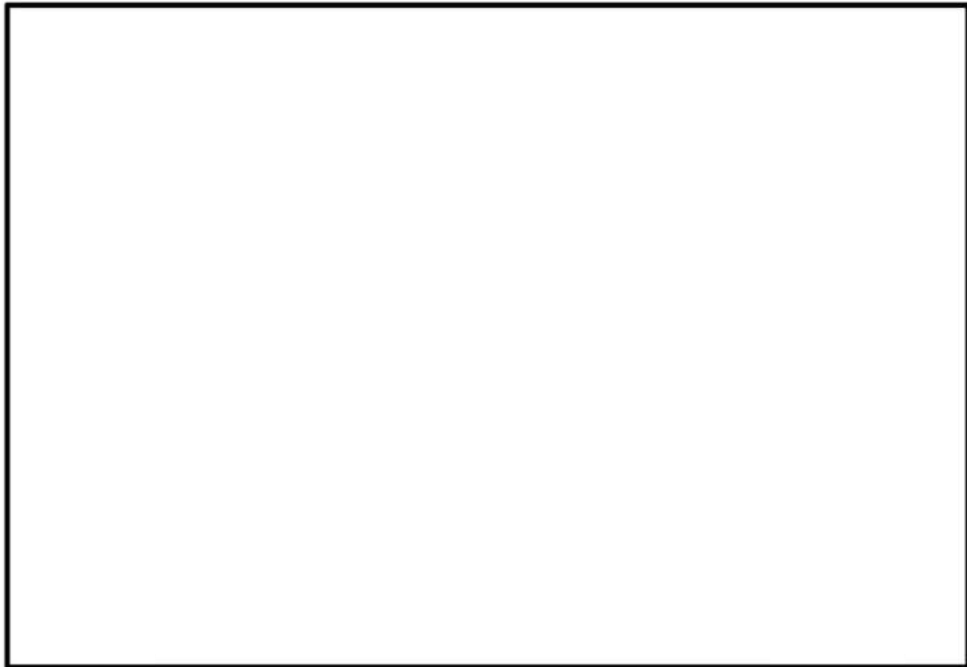
※ 使用済燃料乾式貯蔵建屋の実際の面積(水平面積:約 0.0014km^2 , 投影面積:約 0.0019km^2)は 0.01km^2 未満であるが、航空機落下確率の評価基準に従い、保守的に標的面積を 0.01km^2 として評価している。
 このため、使用済燃料乾式貯蔵建屋の航空機落下確率については、実態より大きな確率値として評価されており、結果として発電用原子炉施設(水平面積:約 0.0138km^2 , 投影面積:約 0.0221km^2)の航空機落下確率と近い値になっている。

11. 航空機落下確率評価及び墜落による火災影響評価 (2/2)

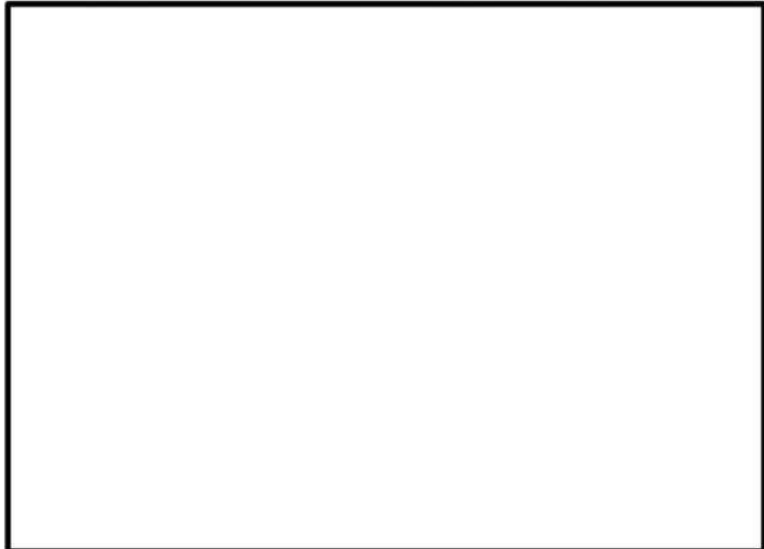
- ・ 航空機墜落による火災の温度評価が最も厳しくなるカテゴリは、**自衛隊機又は米軍機の「基地-訓練空域間往復時」**で、機種は**F-15**であることを特定
- ・ 航空機落下確率評価をもとに、**想定する航空機墜落によって発生する火災に対して温度評価結果が許容温度を下回ることを確認**
- ・ **敷地内の危険物貯蔵施設等の火災と航空機墜落火災との重畳に対しても温度評価結果は許容温度を下回ることを確認**



基地-訓練空域間往復時の落下事故に対する
発電用原子炉施設(使用済燃料乾式貯蔵建屋を除く。)の離隔距離



重畳評価で想定する火災源の位置関係



基地-訓練空域間往復時の落下事故に対する
使用済燃料乾式貯蔵建屋の離隔距離