

泊発電所3号炉審査資料	
資料番号	SAT117 r.4.0
提出年月日	令和4年9月30日

泊発電所3号炉

「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」
に係る適合状況説明資料

1.17 監視測定等に関する手順等

令和4年9月
北海道電力株式会社

1.17 監視測定等に関する手順等

〈目次〉

1.17.1 対応手段と設備の選定・・・・・・・・・・・・・・・・	1.17-2
(1) 対応手段と設備の選定の考え方	
(2) 対応手段と設備の選定の結果	
a. 放射性物質の濃度及び放射線量の測定の対応手段及び設備	
b. 風向、風速その他の気象条件の測定の対応手段及び設備	
c. モニタリングポスト及びモニタリングステーションの代替交流電源の 対応手段及び設備	
d. 手順等	
1.17.2 重大事故等時の手順等・・・・・・・・・・・・・・・・	1.17-6
1.17.2.1 放射性物質の濃度及び放射線量の測定の手順等・・・・・・・・	1.17-6
(1) モニタリングポスト及びモニタリングステーションによる放射線量の測定	
(2) 可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定	
(3) 可搬型モニタリングポストによる原子炉格納施設を囲む12箇所の放射線量 の測定	
(4) 放射性物質の濃度の代替測定	
a. 放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定	
b. 放射能観測車による空気中の放射性物質の濃度の測定	
(5) 放射能測定装置等による放射性物質の濃度及び放射線量の測定	
a. 放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定	
b. 放射能測定装置による水中の放射性物質の濃度の測定	
c. 放射能測定装置による土壌中の放射性物質の濃度の測定	
b. 海上モニタリング測定	
(6) バックグラウンド低減対策等	
a. モニタリングポスト、モニタリングステーションのバックグラウンド 低減対策	
b. 可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策	
c. 放射性物質の濃度測定時のバックグラウンド低減対策	
d. 敷地外でのモニタリングにおける他の機関との連携体制	
1.17.2.2 風向、風速その他の気象条件の測定の手順等・・・・・・・・	1.17-21
(1) 可搬型気象観測設備による気象観測項目の代替測定	

(2) 可搬型気象観測設備による緊急時対策所付近の気象観測項目の測定

(3) 気象観測設備による気象観測項目の測定

1. 17. 2. 3 モニタリングポスト及びモニタリングステーションの電源を代替交流電源設備から給電する手順等・・・・・・・・・・・・・・・・・・1. 17-24

- 添付資料1. 17. 1 審査基準，基準規則と対処設備との対応表
- 添付資料1. 17. 2 緊急時モニタリングの実施手順及び体制
- 添付資料1. 17. 3 モニタリングポスト及びモニタリングステーション
- 添付資料1. 17. 4 可搬型モニタリングポストによる放射線測定
- 添付資料1. 17. 5 可搬型モニタリングポスト
- 添付資料1. 17. 6 放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定
- 添付資料1. 17. 7 放射能観測車
- 添付資料1. 17. 8 放射能測定装置による水中の放射性物質の濃度の測定
- 添付資料1. 17. 9 各種モニタリング設備等
- 添付資料1. 17. 10 発電所敷地外の緊急時モニタリング体制
- 添付資料1. 17. 11 他の原子力事業者との協力体制（原子力事業者間協力協定）
- 添付資料1. 17. 12 モニタリングポスト及びモニタリングステーションのバックグラウンド低減対策手段
- 添付資料1. 17. 13 可搬型気象観測設備による気象観測
- 添付資料1. 17. 14 気象観測設備
- 添付資料1. 17. 15 重大事故時対処設備の電源構成図
- 添付資料1. 17. 16 モニタリングポスト及びモニタリングステーションへの電源供給

1.17 監視測定等に関する手順等

<要求事項>

- 1 発電用原子炉設置者において、重大事故等が発生した場合に工場等及びその周辺（工場等の周辺海域を含む。）において発電用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手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。
- 2 発電用原子炉設置者は、重大事故等が発生した場合に工場等において風向、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手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

- 1 第1項に規定する「発電用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手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。
 - a) 重大事故等が発生した場合でも、工場等及びその周辺（工場等の周辺海域を含む。）において、モニタリング設備等により、発電用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手順等を整備すること。
 - b) 常設モニタリング設備が、代替交流電源設備からの給電を可能とすること。
 - c) 敷地外でのモニタリングは、他の機関との適切な連携体制を構築すること。
- 2 事故後の周辺汚染により測定ができなくなることを避けるため、バックグラウンド低減対策手段を検討しておくこと。

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。）において発電用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の設備を整備してい

る。また、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の設備を整備している。ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.17.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

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。）において発電用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対応手段及び重大事故等対処設備を選定する。

また、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対応手段及び重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備^{※1}を選定する。

※1 多様性拡張設備：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべてのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対処設備により、技術的能力審査基準（以下、「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第六十条及び技術基準規則第七十五条（以下、「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張設備との関係を明確にする。

（添付資料1.17.1）

(2) 対応手段と設備の選定の結果

審査基準及び基準規則からの要求により選定した対応手段とその対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を第1.17.1表に示す。

a. 放射性物質の濃度及び放射線量の測定の対応手段及び設備

(a) 対応手段

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。）の放射線量を測定する手段がある。

放射線量の測定で使用する設備は以下のとおり。

- ・ モニタリングポスト及びモニタリングステーション
- ・ 可搬型モニタリングポスト
- ・ 電離箱サーベイメータ
- ・ 小型船舶

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。）の放射性物質の濃度を測定する手段がある。

放射性物質の濃度を測定する設備は以下のとおり。

- ・ 放射能測定装置
(可搬型ダスト・よう素サンプラ, GM汚染サーベイメータ, NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ, α 線シンチレーションサーベイメータ, β 線サーベイメータ)
- ・ 小型船舶
- ・ 放射能観測車
- ・ Ge半導体測定装置
- ・ GM計数装置
- ・ ZnSシンチレーション計数装置

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

放射線量の測定に使用する設備のうち、可搬型モニタリングポスト、電離箱サーベイメータ及び小型船舶は、重大事故等対処設備と位置づける。

また、放射性物質の濃度の測定に使用する設備のうち、放射能測定装置（可搬型ダスト・よう素サンプラ、GM汚染サーベイメータ、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ、 α 線シンチレーションサーベイメータ、 β 線サーベイメータ）及び小型船舶を重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備がすべて網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により、発電所及びその周辺（発電所の周辺

海域を含む。)において発電用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できる。

また、以下の設備を多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ モニタリングポスト及びモニタリングステーション
モニタリングポスト及びモニタリングステーションは、耐震性を有していないが、日常的に発電所及びその周辺において放射線量の測定に使用しており、重大事故等時に使用できる場合は、放射線量の測定手段として有効である。
- ・ 放射能観測車
放射能観測車は、耐震性を有していないが、日常的に発電所及びその周辺において放射性物質の濃度測定に使用しており、重大事故等時に使用できる場合は、放射性物質の濃度測定手段として有効である。
- ・ Ge半導体測定装置、GM計数装置、ZnSシンチレーション計数装置
Ge半導体測定装置、GM計数装置、ZnSシンチレーション計数装置の設備は、耐震性を有しておらず、また、同様な機能を有する重大事故等対処設備と比較し測定終了までに時間を要するが、放射性物質の濃度測定手段として有効である。

b. 風向、風速その他の気象条件の測定の対応手段及び設備

(a) 対応手段

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の測定の手段がある。

- ・ 可搬型気象観測設備
- ・ 気象観測設備

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

風向、風速その他の気象条件の測定に使用する設備のうち、可搬型気象観測設備は重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備がすべて網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により、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できる。

また、以下の設備を多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ 気象観測設備

以上の設備は、耐震性を有していないが、設備が健全である場合は、風向、風速その他の気象条件の測定手段として有効である。

c. モニタリングポスト及びモニタリングステーションの代替交流電源の対応手段及び設備

(a) 対応手段

全交流動力電源が喪失し、モニタリングポスト及びモニタリングステーションの電源が喪失した場合、モニタリングポスト及びモニタリングステーションの機能を回復させるため、代替交流電源設備（代替非常用発電機）からの給電手段がある。

なお、全交流動力電源の喪失が継続し、モニタリングポスト及びモニタリングステーションの機能が回復しない場合は、可搬型モニタリングポストにより代替測定する手段がある。

モニタリングポスト又はモニタリングステーションの機能回復等に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 代替非常用発電機
- ・ 可搬型モニタリングポスト

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

全交流動力電源喪失時にモニタリングポスト及びモニタリングステーションの機能回復するための設備のうち、代替非常用発電機及び可搬型モニタリングポストは重大事故等対処設備と位置づける。

これらの選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備がすべて網羅されている。

以上の重大事故等対処設備により、全交流動力電源が喪失した場合にお

いても、発電所及びその周辺において発電用原子炉施設から放出される放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録できるため、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。また、その設備の使用可能な状態等を示す。

- ・ モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の無停電電源装置及び非常用発電機

以上の設備は、モニタリングポスト及びモニタリングステーション故障時にはモニタリングポスト及びモニタリングステーションの機能を回復できないが、モニタリングポスト及びモニタリングステーションの電源が喪失した場合にモニタリングポスト又はモニタリングステーションの機能維持に有効である。

d. 手順等

上記のa. , b. 及びc. により選定した対応手段に係る手順を整備する。

(第1.17.1表)

また、事故時に監視が必要となる計器及び給電が必要となる設備についても整備する(第1.17.2表, 第1.17.3表)。

これらの手順は、発電所対策本部長^{※2}及び放管班員^{※3}の対応として重大事故等における周辺モニタリングに関する手順等に定める。

※2 発電所対策本部長：重大事故等発生時における原子力防災管理者及び代行者をいう。

※3 放管班員：発電所災害対策要員のうち放管班の班員をいう。

1.17.2 重大事故等時の手順等

1.17.2.1 放射性物質の濃度及び放射線量の測定の手順等

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。)において発電用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、以下の手段を用いた手順を整備する。

得られた放射性物質の濃度及び放射線量及び後述の「1.17.2.2 風向, 風

速その他の気象条件の測定の手順等」の気象データから放射能放出率を算出し、放出放射エネルギーを求める。重大事故等時の放射性物質の濃度及び放射線量の測定頻度については、可搬型モニタリングポスト（モニタリングポスト及びモニタリングステーションが使用できる場合はモニタリングポスト及びモニタリングステーションを使用）を用いた放射線量の測定は連続測定を行う。放射性物質の濃度の測定（空气中、水中、土壌中）及び海上モニタリングは、1回/日以上を目安とするが、測定頻度は発電用原子炉施設の状態及び放射性物質の放出状況を考慮し変更する。

事故後の周辺汚染によりモニタリングポスト、モニタリングステーション及び可搬型モニタリングポストの放射線量の測定ができなくなることを避けるため、バックグラウンド低減対策を行う。

事故後の周辺汚染により放射能測定装置の放射性物質の濃度測定不能となった場合、検出器の周辺を遮蔽材で囲むこと等のバックグラウンド低減対策を行う。

(1) モニタリングポスト及びモニタリングステーションによる放射線量の測定

重大事故等時の発電所敷地境界付近の放射線量は、モニタリングポスト及びモニタリングステーションにより監視し、及び測定し、並びにその結果を記録する。

モニタリングポスト及びモニタリングステーションは、通常時から放射線量を連続測定しており、重大事故等時に放射線量の測定機能が喪失していない場合は、継続して放射線量を連続測定し、測定結果は記録紙に記録し、保存する。なお、モニタリングポスト及びモニタリングステーションによる放射線量の測定は、手順を要するものではなく自動的な連続測定である。

(2) 可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定

重大事故等時にモニタリングポスト又はモニタリングステーションが機能喪失した場合、可搬型モニタリングポストにより放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するための手順を整備する。この手順のフローチャートを第1.17.1図に示す。

可搬型モニタリングポストによる代替測定地点については、計測データの連続性を考慮し、各モニタリングポスト及びモニタリングステーションに隣接した位置に設置することを原則とし、第1.17.2図に示す。ただし、地震等でアクセス不能となった代替測定については、可搬型モニタリングポストにより原子炉中心から同じ方向の測定にて確認する。

a. 手順着手の判断基準

重大事故等発生後、モニタリングポスト又はモニタリングステーションの故障等により、モニタリングポスト及びモニタリングステーションのいずれかの放射線量の測定機能が喪失した場合。

モニタリングポスト又はモニタリングステーションの測定機能喪失の確認については、中央制御室の環境監視盤等の指示値及び警報表示にて確認する。

b. 操作手順

可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定を行う手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.3図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、放管班長に可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定の開始を指示する。
- ② 放管班員は、緊急時対策所内の可搬型モニタリングポスト監視用端末を起動する。
- ③ 放管班員は、必要とする数量の可搬型モニタリングポスト本体、バッテリー部及び衛星携帯アンテナ部を車等に積載し、測定場所まで運搬・設置し、緊急時対策所までデータが伝送されていることを確認し、監視・測定を開始する。
- ④ 放管班員は、可搬型モニタリングポストの記録装置（電子メモリ）に測定データを記録し、保存する。

なお、記録装置の電源が切れた場合でも電子メモリ内の測定データは消失しない。

- ⑤ 放管班員は、使用中に充電電池の残量が少ない場合、予備の充電電池と交換する。（連続 3.5日間以上使用可能。）

c. 操作の成立性

上記の対応は、放管班員 2 名にて実施し、8 台設置した場合の所要時間は約 3 時間と想定する。

車等による所定の場所までの運搬ができない場合は、アクセス可能な場所まで車等で運搬し、その後は台車等により運搬できるよう配慮する。

また、可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し、円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1. 17. 2, 3, 4, 5)

(3) 可搬型モニタリングポストによる原子炉格納施設を囲む12箇所の放射線量の測定

原子力災害対策特別措置法第10条特定事象が発生した場合、発電所山側及び海側や緊急時対策所付近を含む原子炉格納施設を囲む12箇所の放射線量は、可搬型モニタリングポストにより監視し、及び測定し、並びにその測定結果を記録するための手順を整備する。ただし、多様性拡張設備であるモニタリングポスト及びモニタリングステーションが使用できる場合の8箇所の測定については、モニタリングポスト及びモニタリングステーションを優先して使用することとし、モニタリングポスト又はモニタリングステーションが機能喪失した場合の可搬型モニタリングポストによる代替測定については、1. 17. 2. 1 (2) 項により実施する。可搬型モニタリングポストの設置位置を第1. 17. 4図に示す。

なお、モニタリングポスト、モニタリングステーション及び可搬型モニタリングポストを緊急時対策所内の加圧判断用のモニタとして使用する。

a. 手順着手の判断基準

原子力災害対策特別措置法第10条特定事象が発生した場合。

b. 操作手順

可搬型モニタリングポストによる原子炉格納施設を囲む12箇所の放射線量測定を行う手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1. 17. 5

図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、放管班長に可搬型モニタリングポストによる原子炉格納施設を囲む12箇所放射線量の測定開始を指示する。
- ② 放管班員は、緊急時対策所内の可搬型モニタリングポスト監視用端末を起動する。
- ③ 放管班員は、必要とする数量の可搬型モニタリングポスト本体、バッテリー部及び衛星携帯アンテナ部を車等に積載し、測定場所まで運搬・設置し、緊急時対策所までデータが伝送されていることを確認し、監視・測定を開始する。
- ④ 放管班員は、可搬型モニタリングポストの記録装置（電子メモリ）に測定データを記録し、保存する。
なお、記録装置の電源が切れた場合でも電子メモリ内の測定データは消失しない。
- ⑤ 放管班員は、使用中に充電電池の残量が少ない場合、予備の充電電池と交換する。（連続 3.5日間以上使用可能。）

c. 操作の成立性

上記の対応は、放管班員2名にて実施し、可搬型モニタリングポストによる代替測定を含めたモニタリングポスト及びモニタリングステーションの測定でカバーできない発電所海側3箇所及び緊急時対策所1箇所に対して可搬型モニタリングポストを設置する場合の一連の作業の所要時間は、約1時間50分と想定する。

車等による所定の場所までの運搬ができない場合は、アクセス可能な場所まで車等で運搬し、その後は台車等により運搬できるよう配慮する。

また、可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し、円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.2, 3, 4, 5)

(4) 放射性物質の濃度の代替測定

a. 放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定

重大事故等時の放射性物質の濃度（空气中）は、放射能測定装置（可搬型ダスト・よう素サンプラ、GM汚染サーベイメータ、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ）により監視し、及び測定し、並びにその結果を記録する。放射性物質の濃度（空气中）を測定する優先順位は、多様性拡張設備である放射能観測車を優先する。多様性拡張設備が使用できない場合、放射能測定装置（可搬型ダスト・よう素サンプラ、GM汚染サーベイメータ、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ）を使用するための手順を整備する。この手順のフローチャートを第1.17.1図に示す。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等発生後、放射能観測車に搭載しているダスト・よう素サンプラ又はダスト・よう素測定装置の故障等により、放射能観測車による放射性物質の濃度の測定機能が喪失した場合。

放射能観測車による測定機能喪失の確認については、放射能観測車に搭載しているダスト・よう素サンプラの稼働状況及びダスト・よう素測定装置の指示値にて確認する。

(b) 操作手順

放射能測定装置による放射性物質の濃度の代替測定を行う手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.6図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、放管班長に放射性物質の濃度の測定開始を指示する。
- ② 放管班員は、可搬型ダスト・よう素サンプラにダストろ紙及びよう素用カートリッジをセットし、放管班長が指示した場所において試料を採取する。
- ③ 放管班員は、GM汚染サーベイメータ及びNaI(Tl)シンチレーションサーベイメータの使用開始前に乾電池の残量が少ない場合は、予備の乾電池と交換する。
- ④ 放管班員は、GM汚染サーベイメータにてダスト濃度を、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータによりよう素濃度を監視・測定する。
- ⑤ 放管班員は、現場で測定結果をサンプリング記録用紙に記録し、保

存する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は、放管班員2名にて実施し、一連の作業（1箇所当たり）の所要時間は、試料採取を実施する発電所敷地内及び発電所敷地境界付近で、最大約1時間10分と想定する。

可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し、円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.2, 6, 9)

b. 放射能観測車による空気中の放射性物質の濃度の測定

重大事故等時に発電所及びその周辺において、放射性物質の濃度（空气中）を放射能観測車により監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するための手順を整備する。この手順のフローチャートを第1.17.1図に示す。

放射能観測車は、通常時から放射性物質の濃度を測定しており、重大事故等時に使用できる場合は、継続して放射性物質の濃度を測定する。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等発生後、排気筒ガスモニタ等の指示値等を確認し、発電用原子炉施設から放射性物質が放出された場合において発電所及びその周辺の空気中の放射性物質の濃度の測定が必要と判断した場合。

(b) 操作手順

放射能観測車による空気中の放射性物質の濃度の測定についての手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.7図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、放管班長に空気中の放射性物質の濃度の測定開始を指示する。
- ② 放管班員は、放射能観測車のダスト・よう素サンプルにダストろ紙とよう素用カートリッジをセットし、放管班長が指示した場所において試料を採取する。
- ③ 放管班員は、放射能観測車に積載のダスト測定装置にてダスト濃度

を、よう素測定装置により、よう素濃度を監視・測定する。

- ④ 放管班員は、現場での測定結果をサンプリング記録用紙に記録し、保存する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は、放管班員2名にて実施し、一連の作業（1箇所当たり）の所要時間は、試料採取を実施する発電所敷地内及び発電所敷地境界付近で、最大約1時間と想定する。

(添付資料1.17.2, 7, 9)

(5) 放射能測定装置等による放射性物質の濃度及び放射線量の測定

重大事故等時の発電所及びその周辺（発電所の周辺海域を含む。）における、放射性物質の濃度（空气中、水中、土壌中）及び放射線量は、放射能測定装置（可搬型ダスト・よう素サンプラ、GM汚染サーベイメータ、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ、 α 線シンチレーションサーベイメータ及び β 線サーベイメータ）及び電離箱サーベイメータにより監視し、及び測定し、並びにその結果を記録する。

周辺海域については、小型船舶を用いた海上モニタリングを行う。これらのための手順を整備する。

a. 放射能測定装置による空气中の放射性物質の濃度の測定

重大事故等時に発電用原子炉施設から放射性物質が放出された場合において発電所及びその周辺の空气中の放射性物質の濃度の測定が必要と判断した場合に、放射性物質の濃度を測定する。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等の発生により、排気筒ガスモニタ等の指示値を確認し、発電用原子炉施設から放射性物質が放出された場合において発電所及びその周辺の空气中の放射性物質の濃度の測定が必要と判断した場合。

(b) 操作手順

放射能測定装置による放射性物質及び放射線量の測定のうち空気中の放射性物質の濃度の測定についての手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.6図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、空気中の放射性物質の濃度の測定が必要な場合、放管班長に作業開始を指示する。
- ② 放管班員は、可搬型ダスト・よう素サンプラにダストろ紙及びよう素用カートリッジをセットし、放管班長の指示した場所において試料を採取する。
- ③ 放管班員は、GM汚染サーベイメータ、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ、 α 線シンチレーションサーベイメータ及び β 線サーベイメータの使用開始前に乾電池の残量が少ない場合は、予備の乾電池と交換する。
- ④ 放管班員は、必要により前処理を行い、GM汚染サーベイメータによりダスト濃度、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータによりよう素濃度、 α 線シンチレーションサーベイメータにより α 線（ウラン、プルトニウム等）、 β 線サーベイメータにより β 線（ストロンチウム等）を監視・測定する。放射能測定装置が使用できない場合、多様性拡張設備であるZnSシンチレーション計数装置、GM計数装置、Ge半導体測定装置が健全であれば、必要に応じて前処理を行い、測定する。
- ⑤ 放管班員は、現場で測定結果をサンプリング記録用紙に記録し、保存する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は、放管班員2名にて実施し、一連の作業（1箇所当たり）の所要時間は、試料採取を実施する発電所敷地内及び発電所敷地境界付近で、最大約1時間10分と想定する。

可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し、円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.2, 6, 9)

b. 放射能測定装置による水中の放射性物質の濃度の測定

重大事故等時に発電用原子炉施設から放射性物質が放出のおそれがある、又は放出された場合に、放射能測定装置により水中の放射性物質の濃度の測定を行う。海水、排水の試料採取場所を第1.17.8図に示す。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等発生後、廃棄物処理設備排水モニタの指示値等を確認し、発電用原子炉施設から周辺海域への放水に放射性物質が含まれるおそれがある場合。

(b) 操作手順

放射能測定装置による放射性物質の濃度及び放射線量の測定のうち水中の放射性物質の濃度の測定についての手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.9図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、放管班長に取水口、放水口付近の海水、排水サンプリングを行い放射性物質の濃度の測定の開始を指示する。
- ② 放管班員は、採取用資機材を用いて試料採取場所から海水又は排水を採取する。
- ③ 放管班員は、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ、 α 線シンチレーションサーベイメータ及び β 線サーベイメータの使用開始前に乾電池の残量が少ない場合は、予備の乾電池と交換する。
- ④ 放管班員は、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータにより採取した試料の放射性物質の濃度を測定する。また、必要に応じて前処理を行い、 α 線シンチレーションサーベイメータにより α 線（ウラン、プルトニウム等）、 β 線サーベイメータにより β 線（ストロンチウム等）を監視・測定する。放射能測定装置が使用できない場合、多様性拡張設備であるZnSシンチレーション計数装置、GM計数装置、Ge半導体測定装置が健全であれば、必要に応じて前処理を行い、測定する。
- ⑤ 放管班員は、現場での測定結果をサンプリング記録用紙に記録し、保存する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は、放管班員2名にて実施し、一連の作業の所要時間は、約2時間と想定する。

可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し、円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.2, 8, 9)

c. 放射能測定装置による土壌中の放射性物質の濃度の測定

重大事故等時に発電用原子炉施設から放射性物質が放出された場合において発電所及びその周辺の土壌中の放射性物質の濃度の測定が必要と判断した場合に、放射性物質の濃度を測定する。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等発生後、排気筒ガスモニタ等の指示値を確認し、発電用原子炉施設から放射性物質が放出され、土壌中の放射性物質の濃度の測定が必要となった場合（ブルーム通過後）。

(b) 操作手順

放射能測定装置による放射性物質の濃度及び放射線量の測定のうち土壌中の放射性物質の濃度の測定についての手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.10図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、土壌中の放射性物質の濃度の測定が必要な場合、放管班長に作業開始を指示する。
- ② 放管班員は、放管班長の指示した場所において試料を採取する。
- ③ 放管班員は、GM汚染サーベイメータ、 α 線シンチレーションサーベイメータ及び β 線サーベイメータの使用開始前に乾電池の残量が少ない場合は、予備の乾電池と交換する。
- ④ 放管班員は、必要に応じて前処理を行い、GM汚染サーベイメータにより γ 線、 α 線シンチレーションサーベイメータにより α 線（ウラン、プルトニウム等）、 β 線サーベイメータにより β 線（ストロンチウム等）を監視・測定する。放射能測定装置が使用できない場合、多様性

拡張設備であるZnSシンチレーション計数装置，GM計数装置，Ge半導体測定装置が健全であれば，必要に応じて前処理を行い，測定する。

- ⑤ 放管班員は，現場での測定結果をサンプリング記録用紙に記録し，保存する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は，放管班員2名にて実施し，一連の作業（1箇所当たり）の所要時間は，試料採取を実施する発電所敷地内及び発電所敷地境界付近で，最大約1時間と想定する。

可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し，円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.2,9)

d. 海上モニタリング測定

発電所の周辺海域での海上モニタリングが必要と判断した場合に，小型船舶で電離箱サーベイメータ及び放射能測定装置により放射性物質の濃度及び放射線量測定を行う。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等発生後，排気筒ガスモニタ等の指示値等を確認し，発電用原子炉施設から発電所の周辺海域への放射性物質漏えいが確認される等により小型船舶による海上モニタリングが必要となった場合。

(b) 操作手順

放射能測定装置等による放射性物質の濃度及び放射線量の測定のうち小型船舶による海上モニタリング測定手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.11図に示す。

- ① 発電所対策本部長は，手順着手の判断基準に基づき，放管班長に海上モニタリングの測定の開始を指示する。
- ② 放管班員は，小型船舶を積載した車両を岸壁に運搬する。
- ③ 放管班員は，GM汚染サーベイメータ，NaI(Tl)シンチレーションサー

ベイメータ， α 線シンチレーションサーベイメータ， β 線サーベイメータ及び電離箱サーベイメータの使用開始前に乾電池の残量が少ない場合は，予備の乾電池と交換する。

- ④ 放管班員は，測定用資機材を小型船舶に積載し，小型船舶にて放管班長の指示した場所に移動し，電離箱サーベイメータにより放射線量を測定する。可搬型ダスト・よう素サンプラにダストろ紙及びよう素用カートリッジをセットし，試料を採取する。海水は，採取用資機材を用いて採取する。
- ⑤ 放管班員は，GM汚染サーベイメータによりダスト中の放射性物質の濃度を測定し，NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータによりよう素濃度及び海水の放射性物質の濃度を測定する。また，必要に応じて前処理を行い， α 線シンチレーションサーベイメータにより α 線（ウラン，プルトニウム等）， β 線サーベイメータにより β 線（ストロンチウム等）を監視・測定する。放射能測定装置が使用できない場合，多様性拡張設備であるZnSシンチレーション計数装置，GM計数装置，Ge半導体測定装置が健全であれば，必要に応じて前処理を行い，測定する。
- ⑥ 放管班員は，現場で測定結果をサンプリング記録用紙に記録し，保存する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は，放管班員3名にて実施し，小型船舶が海面に着水するまでの時間を約1時間40分と想定する。その後の放射線量及び放射性物質の濃度の測定は，一連の作業（1箇所当たり）の所要時間を，発電所近くで約1時間30分と想定する。

可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し，円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.2,9)

(6) バックグラウンド低減対策等

- a. モニタリングポスト，モニタリングステーションのバックグラウンド低減対策

事故後の周辺汚染によりモニタリングポスト，モニタリングステーションによる放射線量の測定ができなくなることを避けるため，モニタリングポスト，モニタリングステーションのバックグラウンド低減対策を行う手順を整備する。

バックグラウンド低減対策のうちモニタリングポスト，モニタリングステーションのバックグラウンド低減対策についての手順の概要は以下のとおり。また，タイムチャートを第1.17.12図に示す。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等時，放管班長がモニタリングポスト，モニタリングステーションの指示値が安定している状態でモニタリングポスト，モニタリングステーション周辺のバックグラウンドレベルとモニタリングポスト，モニタリングステーションの指示値に有意な差があることを確認し，モニタリングポスト，モニタリングステーションのバックグラウンド低減対策が必要と判断した場合。（プルーム通過後）

(b) 操作手順

- ① 放管班長は，手順着手の判断基準に基づき，放管班員にモニタリングポスト，モニタリングステーションのバックグラウンド低減対策として，検出器保護カバーの除染を指示する。
- ② 放管班員は，車等によりモニタリングポスト，モニタリングステーション設置場所に移動し，検出器保護カバーの除染を行う。
- ③ 放管班長は，モニタリングポスト，モニタリングステーションの周辺汚染を確認した場合，必要に応じてモニタリングポスト，モニタリングステーションの局舎壁等の除染，除草，周辺の土壌撤去等により，周辺のバックグラウンドレベルを低減する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は，放管班員2名にて実施し，一連の作業の所要時間は，約2時間と想定する。

可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し，円滑に作業ができる

よう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.12)

b. 可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策

事故後の周辺汚染により可搬型モニタリングポストによる放射線量の測定ができなくなることを避けるため、バックグラウンド低減対策を行う手順を整備する。

バックグラウンド低減対策のうち可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策についての手順の概要は以下のとおり。また、タイムチャートを第1.17.13図に示す。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等時、放管班長が可搬型モニタリングポストの指示値が安定している状態で可搬型モニタリングポスト周辺のバックグラウンドレベルと可搬型モニタリングポストの指示値に有意な差があることを確認し、可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策が必要と判断した場合。(プルーム通過後)

(b) 操作手順

① 放管班長は、手順着手の判断基準に基づき、放管班員に可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策として、検出器の養生袋の交換を指示する。

② 放管班員は、車等により可搬型モニタリングポスト設置場所に移動し、検出器の養生袋の交換作業を行う。

③ 放管班長は、可搬型モニタリングポストの周辺汚染を確認した場合、必要に応じて可搬型モニタリングポストの局舎壁等の除染、除草、周辺の土壌撤去等により、周辺のバックグラウンドレベルを低減する。

(c) 操作の成立性

上記の対応は、放管班員2名にて実施し、一連の作業の所要時間は、約2時間40分と想定する。

可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し、円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1. 17. 12)

c. 放射性物質の濃度測定時のバックグラウンド低減対策

重大事故等発生後の周辺汚染により放射性物質の濃度測定時のバックグラウンドが上昇し、放射能測定装置が測定不能になった場合、放射能測定装置の検出器周囲を遮蔽材で囲むこと等の対策によりバックグラウンドレベルを低減させて、放射性物質の濃度を測定する。

なお、放射能測定装置の検出器周囲を遮蔽材で囲んだ場合でも放射能測定装置が測定不能になる場合は、1号炉及び2号炉原子炉補助建屋内等のバックグラウンドレベルが低い場所に移動して、測定を行う。

(添付資料1. 17. 9)

d. 敷地外でのモニタリングにおける他の機関との連携体制

重大事故等時の敷地外でのモニタリングについては、国、地方公共団体と連携して策定されるモニタリング計画に従い、資機材及び要員の動員、放出源情報を提供するとともにモニタリングに協力する。

また、原子力災害が発生した場合に他の原子力事業者との協力体制を構築するため原子力事業者間協力協定を締結し、環境放射線モニタリング等への要員の派遣、放射能測定装置の貸与等を受けることが可能である。

(添付資料1. 17. 10, 11)

1. 17. 2. 2 風向、風速その他の気象条件の測定の手順等

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、以下の手段を用いた手順を整備する。

重大事故等時の測定頻度については、気象観測設備及び可搬型気象観測設備による風向、風速その他気象条件の測定は、連続測定を行う。

(1) 可搬型気象観測設備による気象観測項目の代替測定

重大事故等時の風向、風速その他気象条件は、可搬型気象観測設備により

測定し、及びその結果を記録する。風向、風速その他気象条件を測定する優先順位は、多様性拡張設備である気象観測設備を優先する。多様性拡張設備が使用できない場合、可搬型気象観測設備を使用するための手順を整備する。この手順のフローチャートを第1.17.1図に示す。

可搬型気象観測設備による代替測定地点については、計測データの連続性を考慮し、気象観測設備露場に隣接した位置に設置することを原則とし、第1.17.14図に示す。

a. 手順着手の判断基準

重大事故等発生後、気象観測設備の故障等により、気象観測設備による風向・風速・日射量・放射収支量・雨量の測定機能が喪失した場合。

気象観測設備の測定機能喪失の確認については、中央制御室の環境監視盤等の指示値及び警報表示にて確認する。

b. 操作手順

可搬型気象観測設備による風向・風速・日射量・放射収支量・雨量の代替測定を行う手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.15図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、放管班長に可搬型気象観測設備による風向・風速・日射量・放射収支量・雨量の代替測定の開始を指示する。
- ② 放管班員は、可搬型気象観測設備一式を緊急時対策所の保管場所から指定の場所まで運搬・設置する。
- ③ 放管班員は、可搬型気象観測設備と通信機器を接続し、それぞれの電源を投入後、緊急時対策所までデータが伝送されていることを確認し、測定を開始する。
- ④ 放管班員は、可搬型気象観測設備の記録装置（電子メモリ）に測定データを記録し、保存する。

なお、記録装置の電源が切れた場合でも電子メモリ内の測定データは消失しない。

- ⑤ 放管班員は、使用中に充電電池の残量が少ない場合は、予備の充電電池

と交換する（連続約3.5日間使用可能）。

c. 操作の成立性

上記の対応は、放管班員2名にて実施し一連の作業の所要時間は、約1時間30分と想定する。

車等による所定の場所までの運搬ができない場合は、アクセス可能な場所まで車等で運搬し、その後は台車等により運搬できるよう配慮する。

また、可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し、円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.2, 13, 14)

(2) 可搬型気象観測設備による緊急時対策所付近の気象観測項目の測定

原子力災害対策特別措置法第10条特定事象が発生した場合、プルームの通過方向を確認するため、緊急時対策所付近に可搬型気象観測設備を設置し、風向、風速その他気象条件を測定し、及びその結果を記録するための手順を整備する。

設置位置を第1.17.14図に示す。

a. 手順着手の判断基準

原子力災害対策特別措置法第10条特定事象が発生した場合

b. 操作手順

可搬型気象観測設備による緊急時対策所付近の気象観測項目の測定を行う手順の概要は以下のとおり。このタイムチャートを第1.17.16図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき、放管班長に可搬型気象観測設備による緊急時対策所付近の風向・風速・日射量・放射収支量・雨量の測定の開始を指示する。
- ② 放管班員は、可搬型気象観測設備一式を緊急時対策所の保管場所から指定の場所まで運搬・設置する。
- ③ 放管班員は、可搬型気象観測設備と通信機器を接続し、それぞれの電源を投入後、緊急時対策所までデータが伝送されていることを確認

し、測定を開始する。

- ④ 放管班員は、可搬型気象観測設備の記録装置（電子メモリ）に測定データを記録し、保存する。

なお、記録装置の電源が切れた場合でも電子メモリ内の測定データは消失しない。

- ⑤ 放管班員は、使用中に充電機の残量が少ない場合は、予備の充電機と交換する。

c. 操作の成立性

上記の対応は、放管班員2名にて実施し、一連の作業の所要時間は、約1時間10分と想定する。

可搬型照明により夜間等でのアクセス性を確保し、円滑に作業ができるよう緊急時対策所との連絡用に通信設備を整備する。

(添付資料1.17.2, 13, 14)

(3) 気象観測設備による気象観測項目の測定

重大事故等が発生した場合に、気象観測設備により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。

気象観測設備は、通常時から風向、風速その他の気象条件を連続測定しており、重大事故等時にその測定機能が使用できる場合は、継続して連続測定し、測定結果は記録装置（電子メモリ）に記録し、保存する。なお、気象観測設備による風向、風速その他の気象条件の測定は、手順を要するものではなく自動的な連続測定である。

(添付資料1.17.2, 14)

1.17.2.3 モニタリングポスト及びモニタリングステーションの電源を代替交流電源設備から給電する手順等

全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備によりモニタリングポスト及びモニタリングステーションへ給電する。給電の優先順位は、多様性拡張設備であるモニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の無停電電源装置及び非常用発電機からの給電を優先し、代替交流電源設備による給電

が開始されれば給電元が自動で切替わる。その後、代替交流電源設備（代替非常用発電機）によりモニタリングポスト及びモニタリングステーションへ給電する。

代替交流電源設備からの給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」のうち、「1.14.2.1(1) 代替非常用発電機による代替電源（交流）からの給電」にて整備する。

なお、モニタリングポスト及びモニタリングステーションは、電源が喪失した状態から給電した場合、自動的に放射線量の連続測定を開始する。

a. 手順着手の判断基準

全交流動力電源が喪失した場合。

b. 操作手順

(a) モニタリングポスト又はモニタリングステーション専用の無停電電源装置及び非常用発電機からは、全交流動力電源喪失時、自動的に給電される。給電状況は中央制御室において確認する。

(b) 代替非常用発電機からの給電に関する手順は、「1.14 電源の確保に関する手順等」のうち、「1.14.2.1(1) 代替非常用発電機による代替電源（交流）からの給電」にて整備する。なお、給電後、モニタリングポスト及びモニタリングステーションの指示値を確認する。

c. 操作の成立性

上記の対応は、放管班員1名にて実施し、一連の作業は特に時間を要しない。

なお、モニタリングポスト及びモニタリングステーションの機能が回復しない場合は、可搬型モニタリングポストによる代替測定を行う。可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定の手順は、前述1.17.2.1(2)のとおり。

(添付資料1.17.15, 16)

第1.17.1表 機能喪失を想定する設備と整備する手順

分類	機能喪失を想定する設備	対応手段		対応設備		設備分類 ※2	整備する手順書	手順書の分類
		放射線量の測定 (発電所敷地境界付近)	放射線量の代替測定 (発電所敷地境界付近)	モニタリングステーション及びモニタリングポスト	多様性 拡張設備			
—	—	放射性物質の濃度及び放射線量の測定	放射線量の測定 (発電所敷地境界付近)	モニタリングステーション及びモニタリングポスト	多様性 拡張設備	a	—	—
	モニタリングポスト及びモニタリングステーション		可搬型モニタリングポスト					
—	—	放射性物質の濃度及び放射線量の測定	放射線量の測定 (周辺地域)	可搬型モニタリングポスト	多様性 拡張設備	a	可搬型モニタリングポスト等による放射線量測定の手順	—
	放射線能観測車		電離箱サーベイメータ					
—	—	放射性物質の濃度及び放射線量の測定	放射線能観測車	小型船舶	多様性 拡張設備	a	放射線能測定装置等による放射性物質の濃度測定の手順	—
	放射線能観測車		放射線測定装置 可搬型ガスト・γ線サーベイメータ, NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ, α線シンチレーションサーベイメータ, β線サーベイメータ					
—	—	定数・風向・風速・日射量・放射収支量・雨量の測定 他の風速	放射線能観測車	Ge半導体測定装置 ZnSシンチレーション計数装置 GM計数装置	多様性 拡張設備	a	—	—
	気象観測設備		小型船舶					
—	—	電源確保	気象観測設備	小型船舶	多様性 拡張設備	a	可搬型気象観測設備による気象観測項目の手順	—
	ディーゼル発電機		可搬型気象観測設備					
—	—	給電	ディーゼル発電機	モニタリングステーション及びモニタリングポスト専用の無停電電源装置及び非常用発電機	多様性 拡張設備	a	—	—
	—		代替非常用発電機 ※1					
—	—	放射線量の測定	ディーゼル発電機	可搬型モニタリングポスト	多様性 拡張設備	a	—	—
	—		可搬型モニタリングポスト					

※1：手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整理する。

※2：重大事故対策において用いる設備の分類

※3：故障及び設計基準事象に対処する運転手順書

※4：炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順書

※5：重大事故時等環境モニタリング要則

※6：余熱除去設備の異常時における対応手順

※7：全交流動力電源喪失時における対応手順

※8：可搬型モニタリングポスト等による放射線量測定の手順

第1.17.2表 重大事故等対処設備に係る監視計器

1.17 監視測定等に関する手順等

監視計器一覧 (1/4)

対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1.17.2.1 放射性物質の濃度及び放射線量の測定の手順等			
(1)モニタリングポスト及びモニタリングステーションによる放射線量の測定	判断基準	—	—
	操作	放射線量	・モニタリングポスト及びモニタリングステーション
(2)可搬型モニタリングポストによる放射線量の代替測定	判断基準	放射線量	・モニタリングポスト及びモニタリングステーション
	操作	放射線量	・可搬型モニタリングポスト
(3)可搬型モニタリングポストによる原子炉格納施設を囲む12箇所の放射線量の測定	判断基準	—	—
	操作	放射線量	・可搬型モニタリングポスト
(4)放射性物質の濃度の代替測定	判断基準	放射性物質の濃度	放射能観測車 ・ダスト・よう素測定装置
	操作	放射性物質の濃度	放射能測定装置 ・GM汚染サーベイメータ ・NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ
			放射能観測車 ・ダスト・よう素測定装置
	判断基準	モニタ値	・排気筒ガスモニタ
操作	放射性物質の濃度	放射能観測車 ・ダスト・よう素測定装置	

監視計器一覧 (2/4)

対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器	
1. 17. 2. 1 放射性物質の濃度及び放射線量の測定の手順等				
(5) 放射能測定装置等による放射性物質の濃度及び放射線量の測定	a. 放射能測定装置による空気中の放射性物質濃度の測定	判断基準	モニタ値	・排気筒ガスモニタ
			放射線量	・モニタリングポスト及び モニタリングステーション ・可搬型モニタリングポスト
		操作	放射性物質の濃度	・GM汚染サーベイメータ ・NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ ・α線シンチレーションサーベイメータ ・β線サーベイメータ
			放射線量	・GM汚染サーベイメータ ・α線シンチレーションサーベイメータ ・β線サーベイメータ
	b. 放射能測定装置による水中の放射性物質濃度の測定	判断基準	モニタ値	・廃棄物処理設備排水モニタ
			操作	・NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ ・α線シンチレーションサーベイメータ ・β線サーベイメータ
	c. 放射能測定装置による土壌中の放射性物質濃度の測定	判断基準	モニタ値	・排気筒ガスモニタ
			放射線量	・モニタリングポスト及び モニタリングステーション ・可搬型モニタリングポスト
		操作	放射性物質の濃度	・GM汚染サーベイメータ ・α線シンチレーションサーベイメータ ・β線サーベイメータ
			放射線量	・GM汚染サーベイメータ ・α線シンチレーションサーベイメータ ・β線サーベイメータ
	d. 海上モニタリング測定	判断基準	モニタ値	・排気筒ガスモニタ
			放射線量	・モニタリングポスト及び モニタリングステーション ・可搬型モニタリングポスト
操作		放射線量	・電離箱サーベイメータ	
		放射性物質の濃度	・GM汚染サーベイメータ ・NaI (Tl) シンチレーションサーベイメータ ・α線シンチレーションサーベイメータ ・β線サーベイメータ	

監視計器一覧 (3/4)

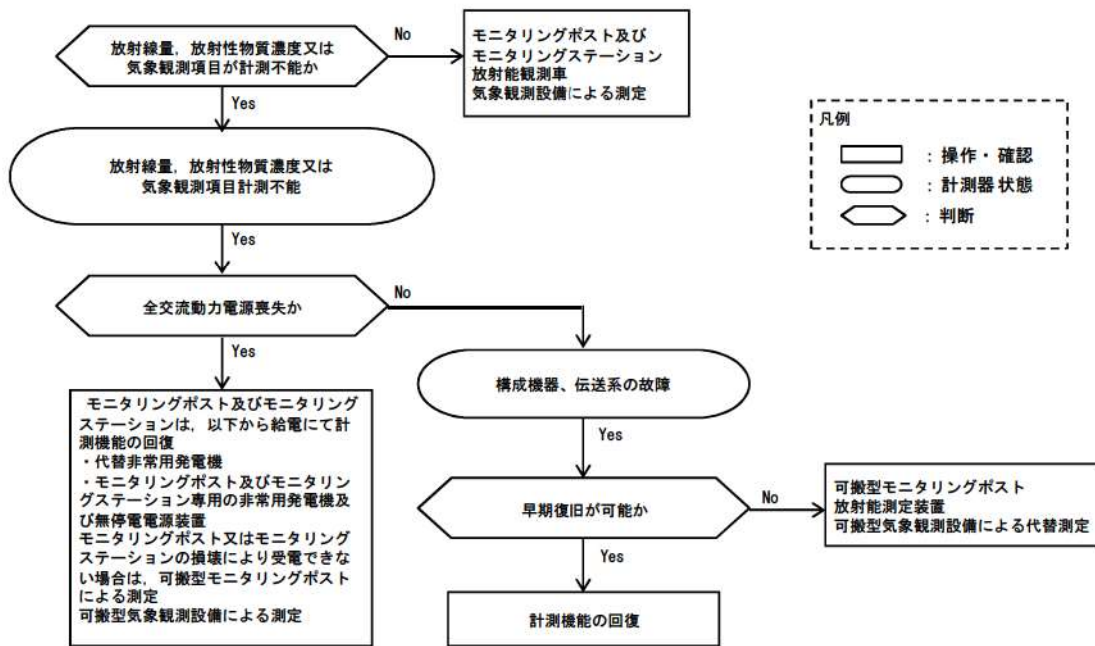
対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1. 17. 2. 1 放射性物質の濃度及び放射線量の測定の手順等			
(6) バックグラウンド低減 対策等 a. モニタリングポスト, モニタリングステーショ ン及び可搬型モニタリン グポストのバックグラウ ンド低減対策	判 断 基 準	放射線量	・モニタリングポスト及び モニタリングステーション ・可搬型モニタリングポスト
	操 作	放射線量	・モニタリングポスト及び モニタリングステーション ・可搬型モニタリングポスト

監視計器一覧 (4/4)

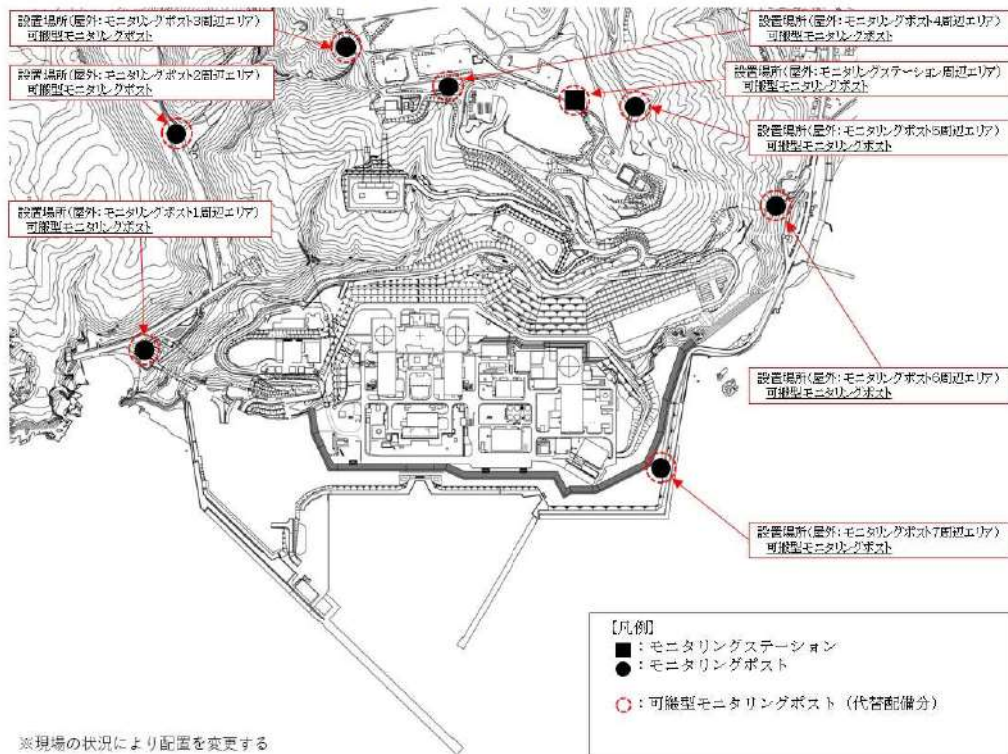
対応手段		重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目	監視計器
1. 17. 2. 2 風向, 風速その他の気象条件の測定の手順等			
(1) 可搬型気象観測設備に よる気象観測項目の代 替測定	判 断 基 準	風向, 風速そ の他気象条件	・気象観測設備
	操 作	風向, 風速そ の他気象条件	・可搬型気象観測設備
(2) 可搬型気象観測設備に よる緊急時対策所付近 の気象観測項目の測定	判 断 基 準	—	—
	操 作	風向, 風速そ の他気象条件	・可搬型気象観測設備
(3) 気象観測設備による気 象観測項目の測定	判 断 基 準	—	—
	操 作	風向, 風速そ の他気象条件	・気象観測設備

第1.17.3表 審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

対応手段	供給対象設備	給電元
【1.17】 監視測定等に関する 手順等	モニタリングポスト	・代替非常用発電機
	モニタリングステーション	



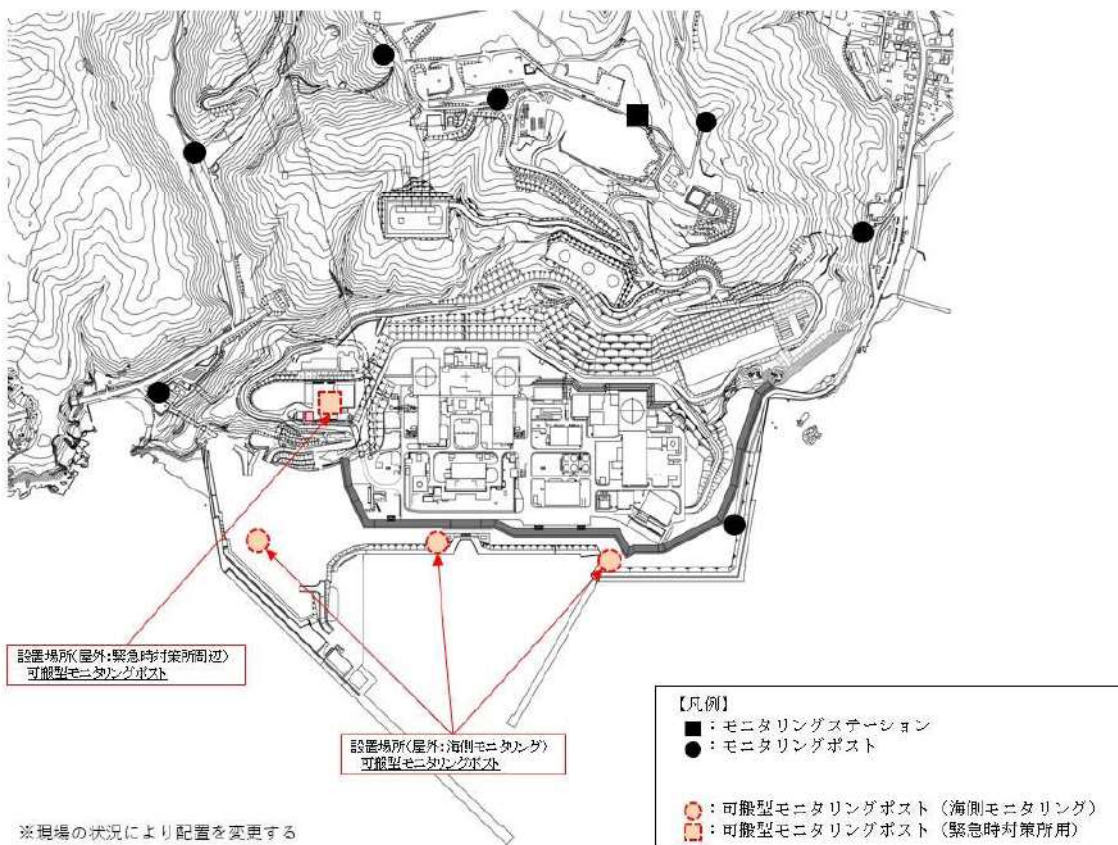
第1.17.1図 放射線量，放射性物質濃度又は気象観測項目計測不能時対応手順



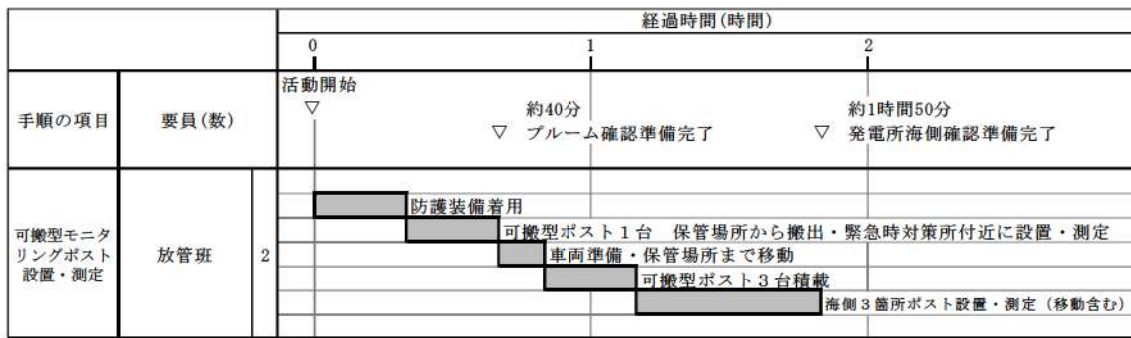
第1.17.2図 可搬型モニタリングポストの設置位置
(発電所海側及び緊急時対策所付近への設置を除く)

		経過時間(時間)			
		0	1	2	3
手順の項目	要員(数)	活動開始 ▽			約3時間 ▽ 測定完了
可搬型モニタリングポスト 設置・測定	放管班 2	防護装備着用			
		車両準備・保管場所まで移動			
		ポスト4台積載(1回目)			
		ポスト4台設置・測定(移動含む)			
		保管場所まで移動			
		ポスト4台積載(2回目)			
					ポスト4台設置・測定(移動含む)

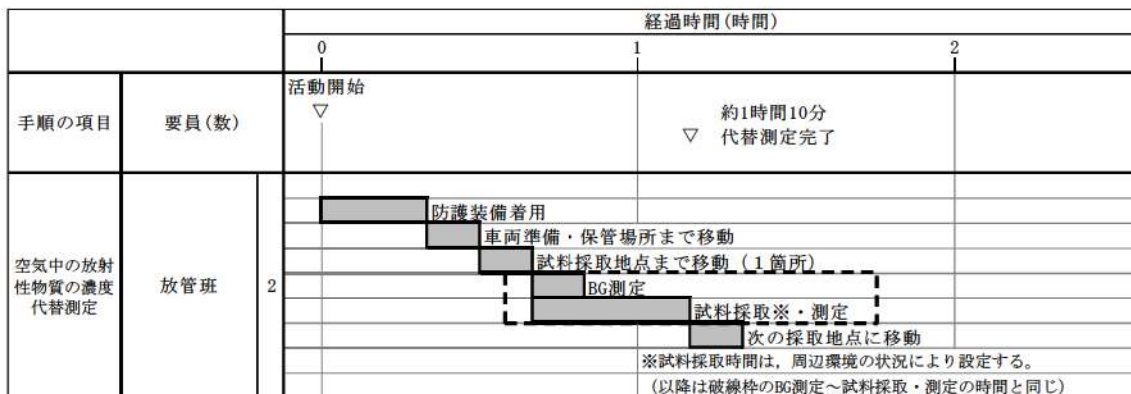
第1.17.3図 可搬型モニタリングポスト設置・測定 タイムチャート
(発電所海側及び緊急時対策所付近への設置を除く)



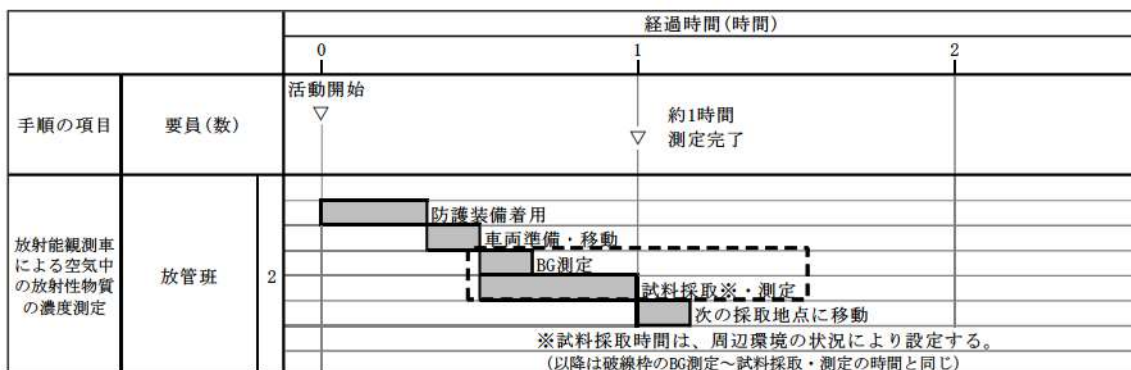
第1.17.4図 可搬型モニタリングポスト設置位置
(発電所海側及び緊急時対策所付近への設置)



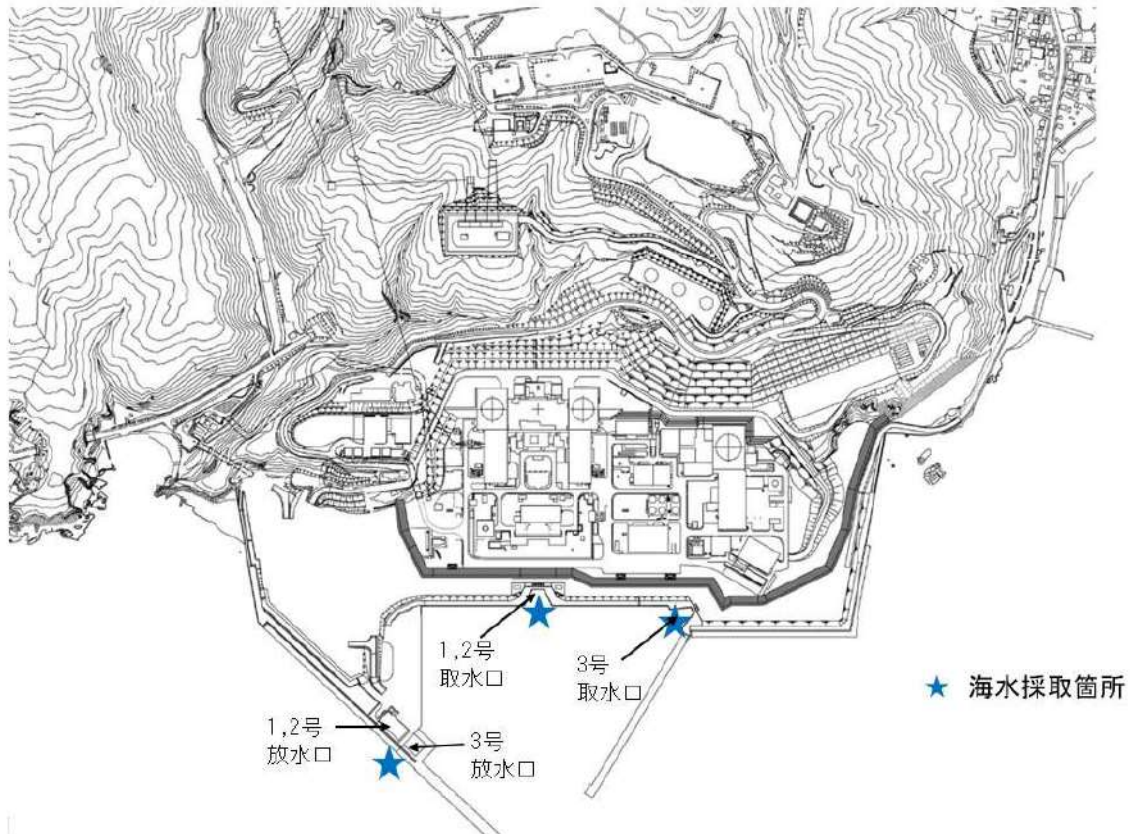
第1.17.5図：可搬型モニタリングポスト設置・測定 タイムチャート
(発電所海側及び緊急時対策所付近への設置)



第1.17.6図 空気中の放射性物質の濃度代替測定 タイムチャート



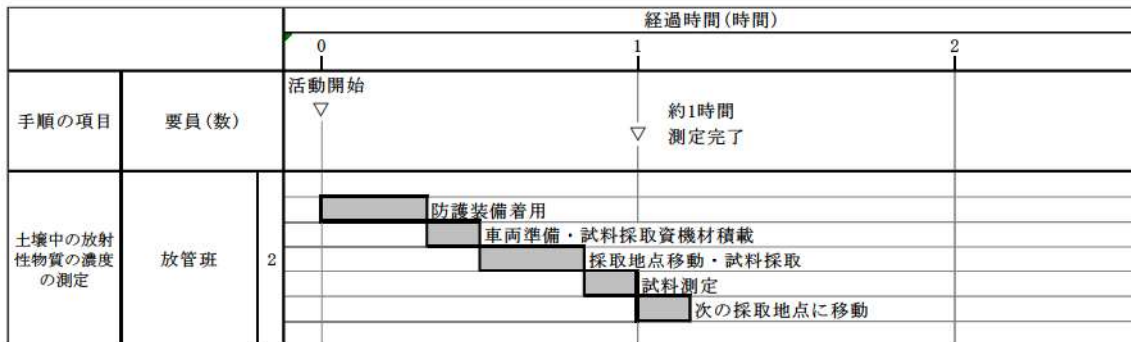
第1.17.7図 放射能観測車による空気中の放射性物質の濃度測定
タイムチャート



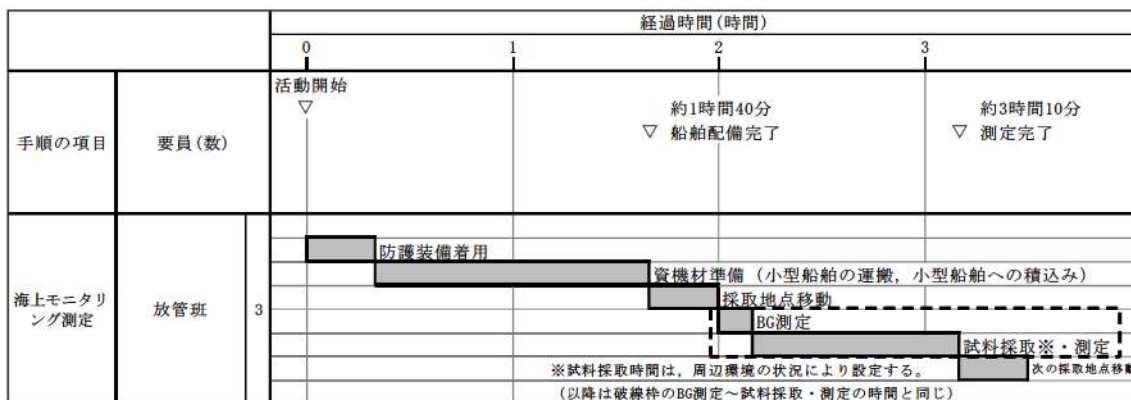
第1.17.8図 海水，排水の試料採取位置

		経過時間(時間)			
		0	1	2	3
手順の項目	要員(数)	活動開始 ▽		約2時間 測定完了 ▽	
水中の放射性物質の濃度の測定	放管班 2	防護装備着用			
		車両準備・試料採取資機材積載			
		採取地点移動・試料採取(1箇所目)			
		試料測定			
		採取地点移動・試料採取(2箇所目)			
		試料測定			
			採取地点移動・試料採取(3箇所目)		
			試料測定		

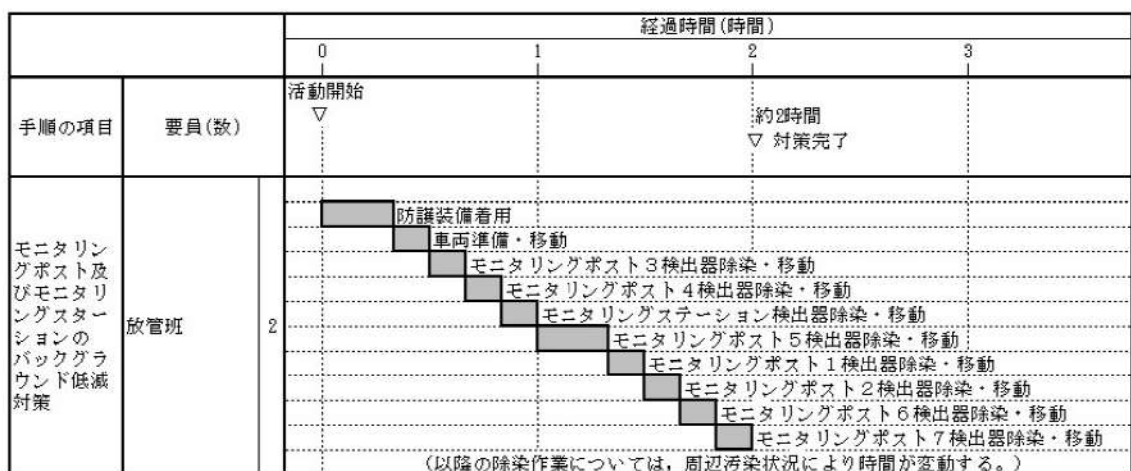
第1.17.9図 水中の放射性物質の濃度の測定 タイムチャート



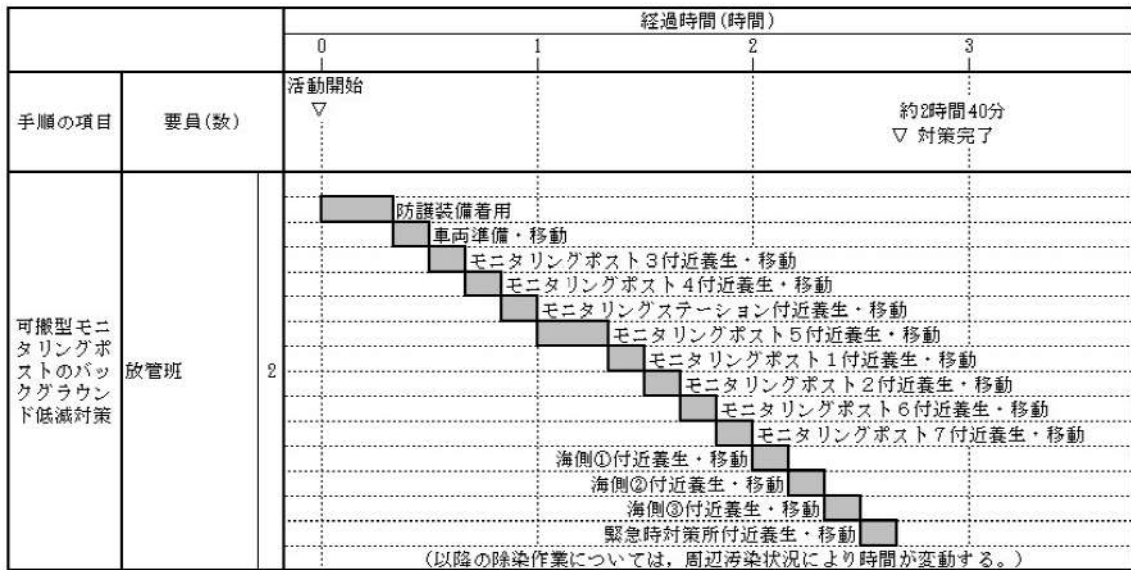
第1.17.10図 土壌中の放射性物質の濃度の測定 タイムチャート



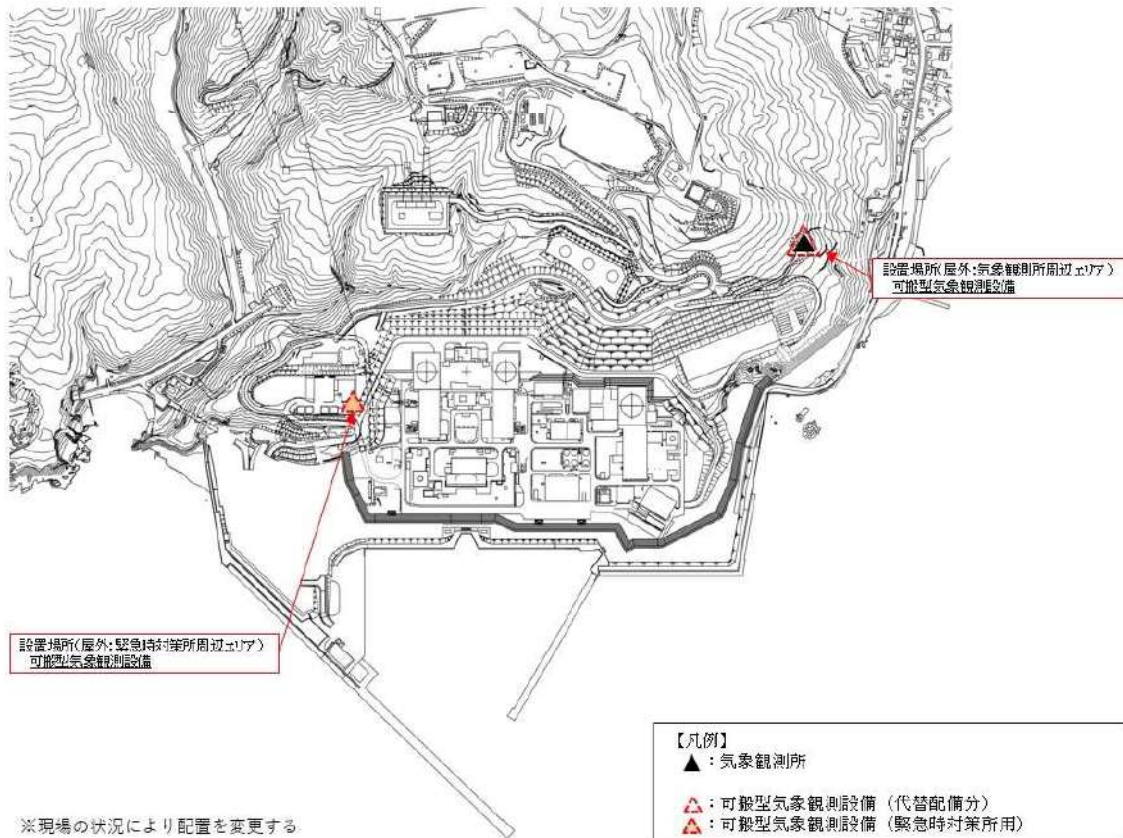
第1.17.11図 海上モニタリング測定 タイムチャート



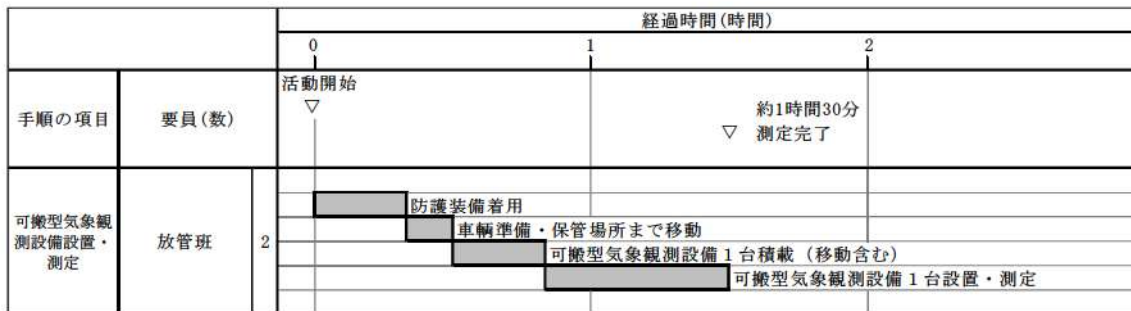
第1.17.12図 モニタリングポスト及びモニタリングステーションのバックグラウンド低減対策 タイムチャート



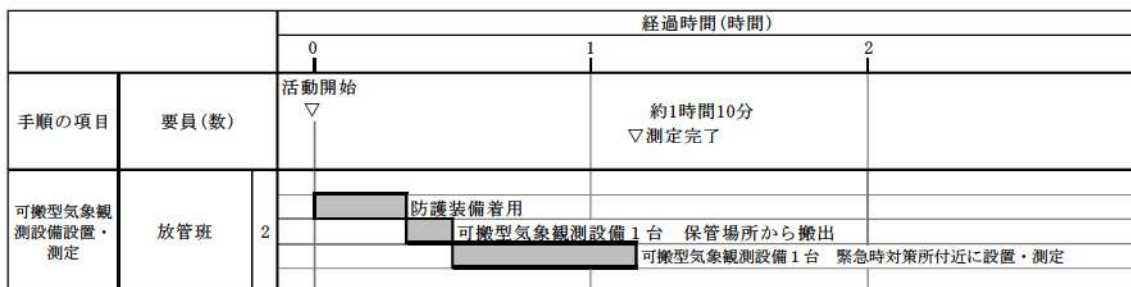
第1.17.13図 可搬型モニタリングポストのバックグラウンド低減対策
タイムチャート



第1.17.14図 気象観測設備、可搬型気象観測設備の設置図



第1.17.15図 可搬型気象観測設備設置・測定 タイムチャート



第1.17.16図 可搬型気象観測設備による緊急時対策所付近の気象観測項目の測定 タイムチャート

審査基準，基準規則と対処設備との対応表（1/2）

技術的能力審査基準(1.17)	番号	設置許可基準規則（60条）	技術基準規則（75条）	番号
【本文】 1 発電用原子炉設置者において、重大事故等が発生した場合に工場等及びその周辺（工場等の周辺海域を含む。）において発電用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手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。	①	【本文】 発電用原子炉施設には、重大事故等が発生した場合に工場等及びその周辺（工場等の周辺海域を含む。）において発電用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ことができる設備を設けなければならない。	【本文】 発電用原子炉施設には、重大事故等が発生した場合に工場等及びその周辺（工場等の周辺海域を含む。）において発電用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ことができる設備を施設しなければならない。	⑦
2 発電用原子炉設置者は、重大事故等が発生した場合に工場等において風向、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手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。	②	2 発電用原子炉施設には、重大事故等が発生した場合に工場等において風向、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ことができる設備を設けなければならない。	2 発電用原子炉施設には、重大事故等が発生した場合に工場等において風向、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ことができる設備を施設しなければならない。	⑧
【解釈】 1 第1項に規定する「発電用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、並びにその結果を記録するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。	-	【解釈】 1 第1項に規定する「発電用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、並びにその結果を記録することができる設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。	【解釈】 1 第1項に規定する「発電用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、並びにその結果を記録することができる設備」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための設備をいう。	-
a) 重大事故等が発生した場合でも、工場等及びその周辺（工場等の周辺海域を含む。）において、モニタリング設備等により、発電用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手順等を整備すること。	③	a) モニタリング設備は、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損が発生した場合に放出されると想定される放射性物質の濃度及び放射線量を測定できるものであること。	a) モニタリング設備は、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損が発生した場合に放出されると想定される放射性物質の濃度及び放射線量を測定できるものであること。	⑨
b) 常設モニタリング設備が、代替交流電源設備からの給電を可能とすること。	④	b) 常設モニタリング設備（モニタリングポスト等）が機能喪失しても代替し得る十分な台数のモニタリングカー又は可搬型代替モニタリング設備を配備すること。	b) 常設モニタリング設備（モニタリングポスト等）が機能喪失しても代替し得る十分な台数のモニタリングカー又は可搬型代替モニタリング設備を配備すること。	⑩
c) 敷地外でのモニタリングは、他の機関との適切な連携体制を構築すること。	⑤	c) 常設モニタリング設備は、代替交流電源設備からの給電を可能とすること。	c) 常設モニタリング設備は、代替交流電源設備からの給電を可能とすること。	⑪
2 事故後の周辺汚染により測定ができなくなることを避けるため、バックグラウンド低減対策手段を検討しておくこと。	⑥			

審査基準，基準規則と対処設備との対応表 (2/2)

：重大事故等対処設備

重大事故等対処設備を使用した手段 審査基準要求に適合するための手段				多様性拡張設備							
機能	機器名称	既設 新設	解釈 対応 番号	機能	機器名称	常設 可搬	必要時間内に 使用可能か	対応可能な 人数で使用 可能か	備考		
モニタリングポスト 又はモニタリングステーションの代替測定	可搬型モニタリング ポスト	新設	① ③ ⑦ ⑨ ⑩	放射線量 の測定	モニタリングポスト	常設	自動で作動	-	機能する場合は使用する		
					モニタリングステーション						
放射能観測車の 代替測定	可搬型ダスト・よう素 サンブラ	新設	① ③ ⑦ ⑨ ⑩	空气中放射性物質 の濃度の測定	放射能観測車	可搬	最大約1時間	2名	機能する場合は使用する		
	GM汚染サーベイメータ	新設									
	NaI(Tl)シンチレーション サーベイメータ	新設									
	α線シンチレーション サーベイメータ	新設									
	β線サーベイメータ	新設									
気象観測設備の 代替測定	可搬型気象観測設備	新設	② ⑧	風向、風速その他 の気象条件 の測定	気象観測設備	常設	自動で作動	-	機能する場合は使用する		
放射線量の測定	可搬型モニタリング ポスト	新設	① ③ ⑦ ⑨	-	-	-	-	-	-		
	電離箱サーベイメータ	新設									
放射性物質の濃度（空 気中、水中、土壌中） および 海上モニタリング	可搬型ダスト・よう素 サンブラ	新設	① ③ ⑦ ⑨	放射性物質の 濃度の測定	Ge半導体測定装置 （可搬型含む）	常設 ／ 可搬	測定条件に よる	-	多様性拡張設備とする理由は本文参照		
	GM汚染サーベイメータ	新設			Znsシンチレーション 計数装置	可搬					
	NaI(Tl)シンチレーション サーベイメータ	新設			GM計数装置	可搬					
		α線シンチレーション サーベイメータ			新設	-	-	-	-	-	-
		β線サーベイメータ			新設						
		電離箱サーベイメータ			新設						
		小型船舶			新設						
バックグラウンド 低減対策	養生袋	-	⑥	-	-	-	-	-			
	遮蔽材	-									
モニタリングポスト及びモニタリングステーションの代替交流電源設備からの給電	代替交流電源設備	新設	④ ⑪	モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の無停電電源装置及び非ユウの代替電源常用発電機	モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用無停電電源装置及び非ユウの代替電源常用発電機	常設	自動で作動	-	機能する場合は使用する		
敷地外でのモニタリングにおける他の機関との連携体制	-	-	⑤	-	-	-	-	-	設備を必要としない		

緊急時モニタリングの実施手順及び体制

原子力事業者が実施する敷地内及び敷地境界のモニタリングは、以下の手順で行う。

(1) 放射線量及び放射性物質濃度

- 警戒事態が発生した場合、事象進展に伴う放射線量の変化を的確に把握するため、モニタリングポスト7台及びモニタリングステーション1台の稼動状況を確認する。
- モニタリングポスト又はモニタリングステーションが使用できない場合は、可搬型モニタリングポストにて放射線量の監視を行う。
- さらに、発電所海側3箇所及び緊急時対策所付近1箇所に可搬型モニタリングポストを設置し、原子炉格納施設を囲む12箇所で放射線量の監視強化を行う。
- 放射能観測車が使用できない場合は、放射能測定装置により、発電所構内の放射性物質濃度を測定する。
- 原子炉格納施設を囲む12箇所の放射線量のデータにより、海側方向に放射性物質が放出された場合でも、放出放射エネルギーの算出が可能である。

(2) 海水、排水中及び土壌中の放射性物質濃度

- 周辺海域の状況把握のために、取水口、放水口付近の海水、排水の採取を行い、放射性物質の濃度測定を行う。
- また、周辺海域への放射性物質の漏えいが確認された場合や敷地内でのモニタリングが困難な場合には、小型船舶による周辺海域の放射線量及び放射性物質の濃度測定を行う。
- 発電所敷地内の土壌モニタリングが必要と判断した場合には、放射性物質の濃度を測定する。

(3) 気象観測

- 気象観測設備が使用できない場合は、可搬型気象観測設備で気象観測を行う。
- 緊急時モニタリング開始判断後は、プルームの通過方向を把握するため、緊急時対策所付近に1台の可搬型気象観測設備を配備し、気象観測を行う。

(4) 緊急時モニタリングの実施手順及び体制

モニタリングの考え方	対応	開始時期の考え方	対応要員 (必要想定人数)
モニタリングポスト及びモニタリングステーションの代替	可搬型モニタリングポストの設置	モニタリングポスト又はモニタリングステーションが使用できない場合	2名
発電所海側及び緊急時対策所付近の放射線量監視		原子力災害対策特別措置法第10条特定事象発生後	2名
空気中のモニタリング	空気中（ダスト・よう素）の測定	発電所及びその周辺の空気中のモニタリングが必要と判断した場合	2名
土壌のモニタリング	土壌の測定	発電所敷地内の土壌モニタリングが必要と判断した場合	2名
水中のモニタリング	海水、排水の測定	液体状の放射性物質漏えいが屋外に広がるおそれがある場合	2名
海上モニタリング	空気中（ダスト・よう素）及び海水の測定	周辺海域への放射性物質の漏えいのおそれがある場合	3名 船舶操縦者含む
気象観測設備の代替	可搬型気象観測設備の設置	恒設の気象観測設備が使用できない場合	2名
緊急時対策所付近の気象項目監視	可搬型気象観測設備の設置	原子力災害対策特別措置法第10条特定事象発生後	2名

(5) アクセス性

夜間においても作業が可能のように可搬型照明（LEDヘッドランプ、LED懐中電灯）を携行していることからアクセス可能である。

(6) 連絡手段

通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、衛星電話設備（衛星携帯電話）を使用し緊急時対策所との連絡を行う。

(7) 作業環境

事故発生後の放射性物質の放出の有無やプルームの状況に応じた活動を行う。

緊急時モニタリングに関する要員の動き

緊急時モニタリングの実施手順及び体制に示す対応要員について、事故発生からブルーム通過後までの動きを以下に示す。

(1) 事故発生からブルーム通過後までの要員の動き

時系列	▼重大事故発生	ブルーム発生▼	▼ブルーム通過
緊急時対策所 (対策本部)	▼対策本部設置 ▼モニタリング開始指示		▼緊急時モニタリング再開指示 ▼海上モニタリング開始指示
可搬型モニタリングポスト設置 (2名) 【ケース1: 発電所構外のモニタリングポスト等へアクセス可能な場合】	①準備 ②MP, MSの代替 設置・測定(可搬型MP8台) ① ② △20分 △2時間40分	MP, MSが健全であっても、発電所災害対策本部長の指示によりMP, MSの養生を実施することとする。なお、養生にかかる作業時間は可搬型MPと同等である。	
可搬型モニタリングポスト設置 (2名) 【ケース2: 発電所構外のモニタリングポスト等へアクセス不可な場合】	①準備 ②発電所の海側及び緊急時対策所付近 設置・測定(可搬型MP4台) ① ② △20分 △1時間30分	代替が必要なMP, MSの数量に応じて作業時間は変わる。	
可搬型モニタリングポスト設置 (2名) 【ケース2: 発電所構外のモニタリングポスト等へアクセス不可な場合】	①準備 ②MP, MSの代替 設置・測定(可搬型MP8台) ① ※② △20分 △2時間40分	MP, MSが健全であっても、発電所災害対策本部長の指示によりMP, MSの養生を実施することとする。なお、養生にかかる作業時間は可搬型MPと同等である。	※MP, MSへのアクセス不可判断・代替設置場所へ変更
可搬型モニタリングポスト設置 (2名) 【ケース2: 発電所構外のモニタリングポスト等へアクセス不可な場合】	①準備 ②発電所の海側及び緊急時対策所付近 設置・測定(可搬型MP4台) ① ② △20分 △1時間30分	代替が必要なMP, MSの数量に応じて作業時間は変わる。	
放射性物質の濃度の測定(空气中) (2名)	▼①放射能観測車又は放射能測定装置による測定(ダスト・よう素) ① → モニタリング継続 △1時間10分 (放射能観測車は1時間)	放射能観測車又は放射能測定装置による測定(ダスト・よう素) ① △1時間10分 (放射能観測車は1時間)	
放射性物質の濃度の測定(土壌) (2名)		▼①放射能測定装置による測定(土壌) ① △1時間	
海水・排水モニタリング (2名)	▼①海水・排水サンプリング測定(取水・放水口付近) ① → モニタリング継続 △2時間	▼①海水・排水サンプリング測定(取水・放水口付近) ① △2時間	
海上モニタリング (3名)		▼①海上モニタリング測定(小型船舶) ① 海上モニタリングが必要と判断した場合、△1時間40分着水までの時間を記載。	
可搬型気象観測設備設置 (2名)	①▼①気象観測設備の代替設置・測定 ① → モニタリング継続 △1時間30分		
可搬型気象観測設備設置 (2名)	②▼①緊急時対策所付近の設置・測定 ① → モニタリング継続 △1時間10分		

緊急時モニタリングに関わる測定実施一覧

測定項目		設備	地震発生 原災法10条 重大事故等発生 原災法15条	C/V破損 (ブルーム通過中)	C/V破損 (ブルーム通過後)	備考
放射線量	常設	モニタリングポスト及びモニタリングステーション	●		→	・重大事故等発生後も、設備が健全な場合には使用 ・重大事故等発生後、モニタリングポスト又はモニタリングステーションが機能喪失した場合は代替測定
	緊急時海側及び緊急時対策所を含む原子炉格納施設周りに設置し測定	可搬型モニタリングポスト			→	・原災法第10条事象発生後に設置を開始し測定
	小型船舶を用いた海上モニタリング測定	可搬型モニタリングポスト	●		→	・周辺海域への放射性物質の濃えいが確認された場合や敷地内でのモニタリングが困難な場合に状況に応じて実施
	移動式車両に測定器を搭載 (ダスト、よう素)	電離線サーベイメータ	●		→	・重大事故等発生後も、設備が健全な場合には使用
	放射線観測車の代替測定 (ダスト、よう素)	放射線測定装置 ・可搬型ダスト、よう素サンプラ ・GM汚染サーベイメータ ・NaK(Tl)シンチレーションサーベイメータ	●		→	・放射線観測車が機能喪失した場合の代替測定
	取水口、放水口の海水、排水の測定 (海水、排水)	放射線測定装置 ・NaK(Tl)シンチレーションサーベイメータ		●	→	
	放射線物質の濃度	放射線測定装置 ・GM汚染サーベイメータ ・NaK(Tl)シンチレーションサーベイメータ ・β線サーベイメータ 小型船舶			→	・周辺海域への放射性物質の濃えいが確認された場合や敷地内でのモニタリングが困難な場合に状況に応じて実施
	風刃噴射に 対する空設備 的影響を評価 するモニタ リング	放射線測定装置 ・GM汚染サーベイメータ ・α線シンチレーションサーベイメータ ・β線サーベイメータ			→	・発電所敷地内の工事モニタリングが必要と判断した場合に測定
	適宜測定実施	Ca半導体測定装置(常設/可搬)			→	
	適宜測定実施	GM計数装置			→	
風向・風速・日射量・放射収量・雨量	常設	ZnSシンチレーション計数装置	●		→	・重大事故等発生後も、設備が健全な場合には使用
	気象観測設備の代替測定	気象観測設備			→	・気象観測設備が機能喪失した場合の代替測定
	緊急時対策所付近のブルーム確認測定	可搬型気象観測設備	●		→	・原災法第10条事象発生後に設置を開始し測定

● : 測定実施
 ● : 必要により測定実施
 - - - : 設備が健全であれば測定(信頼性なし)
 : 設備が健全であれば測定(信頼性なし)

モニタリングポスト及びモニタリングステーション

1. モニタリングポスト及びモニタリングステーションの設置位置及び計測範囲

通常運転時、運転時の異常な過渡変化時、設計基準事故時に周辺監視区域境界付近の外部放射線量率を連続的に監視するために、モニタリングポスト7台及びモニタリングステーション1台を設けており、連続測定したデータは、現場盤、中央制御室で監視、記録を行うことができる。また、緊急時対策所でも監視を行うことができる。なお、モニタリングポスト及びモニタリングステーションは、その測定値が設定値以上に上昇した場合、直ちに中央制御室に警報を発信できる。設置位置図を図1、計測範囲等を表1に示す。

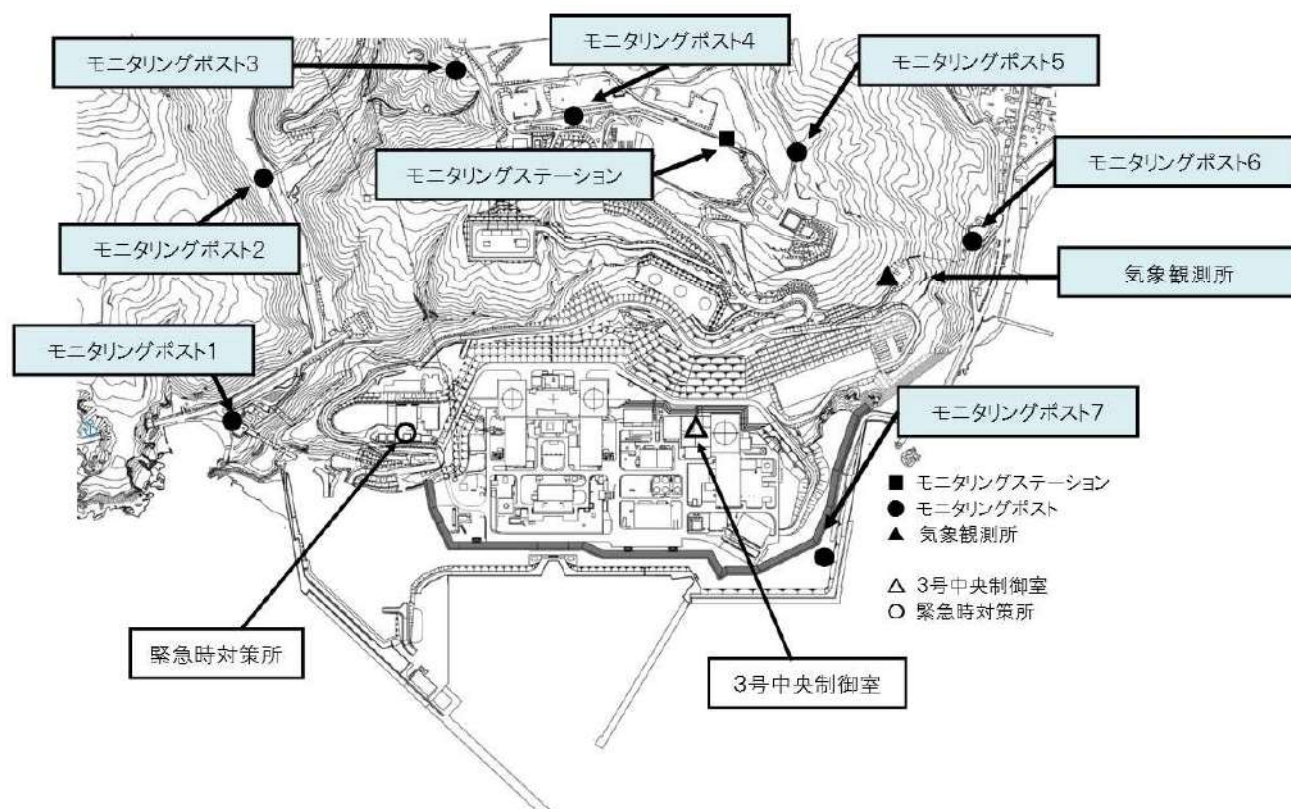


図1 モニタリングポスト及びモニタリングステーションの設置位置図

表1 モニタリングポスト及びモニタリングステーションの計測範囲等
(主な項目)

名称	検出器の種類	計測範囲	警報動作範囲	個数	取付箇所
モニタリング ポスト	NaI(Tl) シンチレーション	8.7×10^{-1} nGy/h～ 1.0×10^4 nGy/h	8.7×10^{-1} nGy/h～ 1.0×10^4 nGy/h	各1	周辺監視区 域境界付近
	電離箱	1.0×10^3 nGy/h～ 1.0×10^8 nGy/h	1.0×10^3 nGy/h～ 1.0×10^8 nGy/h	各1	
モニタリング ステーション	NaI(Tl) シンチレーション	8.7×10^{-1} nGy/h～ 1.0×10^4 nGy/h	8.7×10^{-1} nGy/h～ 1.0×10^4 nGy/h	各1	
	電離箱	1.0×10^3 nGy/h～ 1.0×10^8 nGy/h	1.0×10^3 nGy/h～ 1.0×10^8 nGy/h	各1	



可搬型モニタリングポストによる放射線量測定

1. 操作の概要

- 重大事故等が発生した場合に発電所およびその周辺の放射線量を監視するために設置する。
(固定モニタリング設備の機能喪失の代替設備を含む)
- 緊急時対策所に保管している可搬型モニタリングポストを、車等で所定の場所に運搬し、設置、測定を開始する。
- 測定値は、表示及び電子メモリに記録する他、衛星電話回線によるデータ伝送機能を使用し、緊急時対策所で確認する。

2. 必要要員数・想定時間

- 必要要員数：2名
 - 操作時間：設置場所での設置開始から測定開始まで約10分/1台
 - 所要時間
 - モニタリングポスト又はモニタリングステーション機能喪失時の代替用（8台）の配備：約3時間※
 - 発電所海側（3台）及び緊急時対策所（1台）の配備：約1時間50分※
- ※ 所用時間は防護装備着用、可搬型モニタリングポスト運搬時間を含む。



①運搬車両への積載



②可搬型モニタリングポスト設置

図1 可搬型モニタリングポストの運搬・設置作業イメージ



図2 可搬型モニタリングポスト 装置イメージ

【設置方法等】

- ・ バッテリーケーブルを本体に接続する。
- ・ 衛星電話のアンテナの角度を南向きに設定する。
- ・ 装置を起動し、表示部で放射線量を確認する。

可搬型モニタリングポスト

モニタリングポスト及びモニタリングステーションが機能喪失した際に代替できるように8台、発電所海側のモニタリング用に3台、緊急時対策所のモニタリング用に1台、予備1台の合計13台の可搬型モニタリングポストを保管している。設置位置を図1、計測範囲等を表1、仕様を表2に示す。

可搬型モニタリングポストの電源は、外部バッテリーにより3.5日間連続で稼働できる設計としており、外部バッテリーを交換することにより、合計7日間連続で稼働できる。

また、測定データは、可搬型モニタリングポスト本体の電子メモリに記録することができるとともに、衛星電話回線により緊急時対策所に伝送し、データ収集装置の電子メモリでも記録することができる。

また、可搬型モニタリングポストで得られた放射線量のデータから、放射能放出率を算出し、放出放射エネルギーを求める。

(1) 可搬型モニタリングポストの設置位置

下図に可搬型モニタリングポストの設置位置を示す。

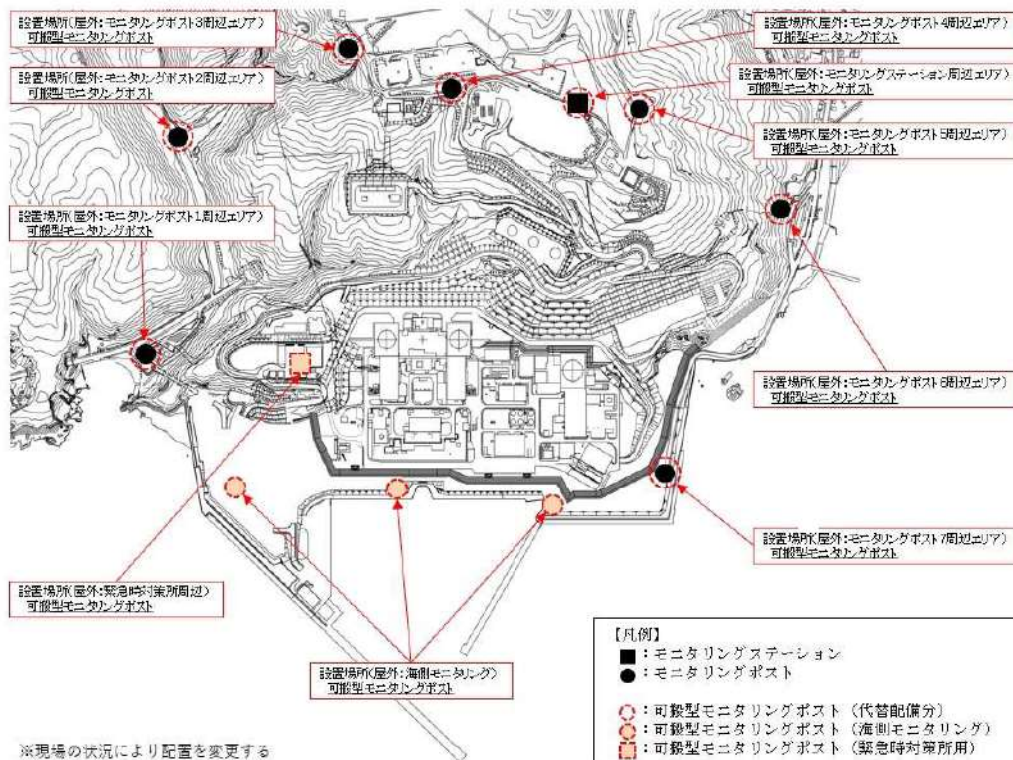


図1 可搬型モニタリングポストの設置位置

表1 可搬型モニタリングポストの計測範囲等
(主な項目)

名称	検出器の種類	計測範囲	警報動作範囲	個数
可搬型モニタリングポスト	NaI(Tl) シンチレーション	BG~10 μ Gy/h	—	12 (予備1)
	Si半導体	5 μ Gy/h~100 mGy/h		

表2 可搬型モニタリングポストの仕様

項目	内容
電源	3.5日間供給 (外部バッテリーを交換することで7日間継続して計測可能)
記録	測定データは、本体及びデータ収集装置の電子メモリに記録
伝送	衛星電話回線により、緊急時対策所でデータ収集 ※伝送が不調の場合は、現場で測定データを確認する。
概略寸法	検出器部：約400(W)×300(D)×657(H)mm バッテリー収納用筐体：約700(W)×430(D)×468(H)mm
質量	検出器部：約25kg バッテリー収納用筐体 (バッテリー含む)：約51kg ※手順書を整備し、訓練により運搬・設置作業ができることを確認している。 設置にかかる時間は、約4時間50分。(2名で車輛を用いて12箇所設置)



(可搬型モニタリングポストの写真)

(2) 放射能放出率の算出

重大事故等時において、放射性物質が放出された場合に放射性物質の放射能放出率を算出するために、可搬型モニタリングポストで得られた放射線量のデータより、以下の算出式を用いる。

(出典：「環境放射線モニタリング指針(原子力安全委員会 平成22年4月)」より)

a. 放射性希ガス放出率 (Q) の算出式

$$Q = 4 \times \boxed{D} \times U / D_0 / E \quad (\text{GBq/h})$$

Q : 実際の条件下での放射性希ガス放出率 (GBq/h)

\boxed{D} : 風下のモニタリング地点で実測された空気カーマ率^{※1} ($\mu\text{Gy/h}$)

D_0 : 空気カーマ率図のうち地上放出率高さ及び大気安定度が該当する図から読み取った地表地点における空気カーマ率 ($\mu\text{Gy/h}$)
(at放出率: 1GBq/h, 風速: 1m/s, 実効エネルギー1MeV/dis) ^{※2}

U : 平均風速 (m/s)

E : 原子炉停止から推定時点までの経過時間による γ 線実効エネルギー (MeV/dis)

b. 放射性よう素放出率 (Q) の算出式

$$Q = 4 \times \boxed{x} \times U / x_0 \quad (\text{GBq/h})$$

Q : 実際の条件下での放射性よう素放出率 (GBq/h)

\boxed{x} : 風下のモニタリング地点で実測された放射性よう素濃度^{※1} (Bq/m^3)

x_0 : 地上高さ及び大気安定度が該当する地表濃度分布図から読み取った地表面における大気中放射性よう素濃度 (Bq/m^3)
(at放出率: 1GBq/h, 風速: 1m/s) ^{※2}

U : 平均風速 (m/s)

※1 : モニタリングで得られたデータを使用

※2 : 排気筒から放出される放射性雲の等濃度分布図および放射性雲からの等空気カーマ率分布 (Ⅲ)

(日本原子力研究所2004年6月JAERI-Date/Code 2004-010)

(3) 放出放射エネルギーの計算例

以下に、放射性希ガスによる放出放射エネルギーの計算例を示す。

(風速は「1m」、大気安定度は「D」とする。)

$$\begin{aligned} \text{放射性希ガス放出率} &= 4 \times D \times U / D_0 / E \\ &= 4 \times 5 \times 10^4 \times 1.0 / 1.2 \times 10^{-3} / 0.5 = 3.3 \times 10^8 \text{ (GBq/h)} \\ &\quad (3.3 \times 10^{17} \text{ Bq/h}) \end{aligned}$$

4 : 安全係数

D : モニタリング地点 (風下方向) で実測された空間放射線量率

⇒ 50 mGy/h ($5 \times 10^4 \mu\text{Gy/h}$) ※ 1Sv = 1Gyとした

U : 放出地上高さにおける平均風速

⇒ 1.0 m/s

D_0 : $1.2 \times 10^{-3} \mu\text{Gy/h}$

E : 原子炉停止から推定時点までの経過時間による γ 線実効エネルギー

⇒ 0.5 MeV/dis

※ 放射性元素の放出放射エネルギーは、可搬型ダスト・元素サンプルにより採取・測定したデータから算出する。

(4) 可搬型モニタリングポストによる放射線量率の検出について

可搬型モニタリングポストは、地表面に配置するため、プルームが高い位置から放出された場合、プルーム高さで測定した場合に比べて放射線量率としては低くなる。しかしながら、プルームが通過する上空と地表面の間に放射線を遮へいするものが無いため、地表面に設置する可搬型モニタリングポストで十分に計測が可能である。

【放出高さ70mの場合】

【放出高さ0mの場合】

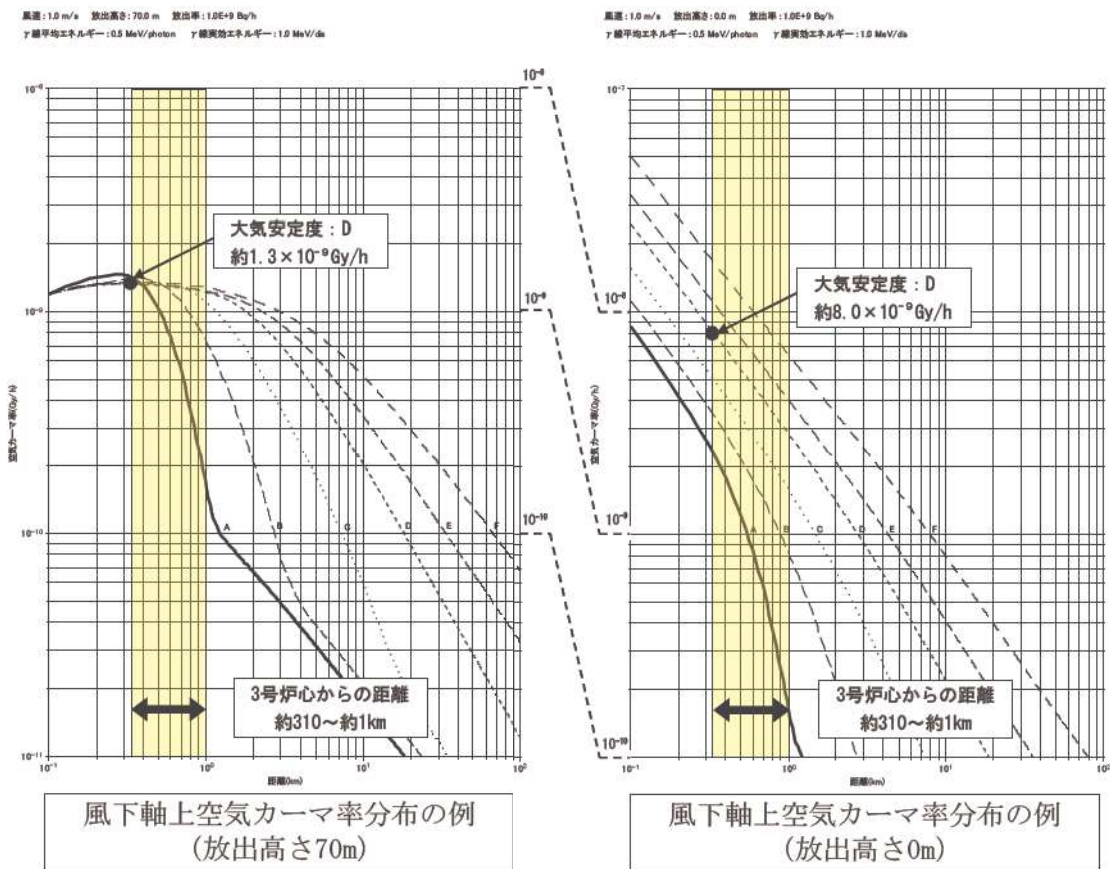


図1 地表面における放射性雲からのγ線による空気カーマ率分布図

出典：「排気筒から放出される放射性雲の等濃度分布図および放射性雲からの等空気カーマ率分布 (Ⅲ)」

(日本原子力研究所2004年6月 JAERI-Data/Code 2004-010)

(5) 可搬型モニタリングポスト設置場所における放射性雲の検知性について

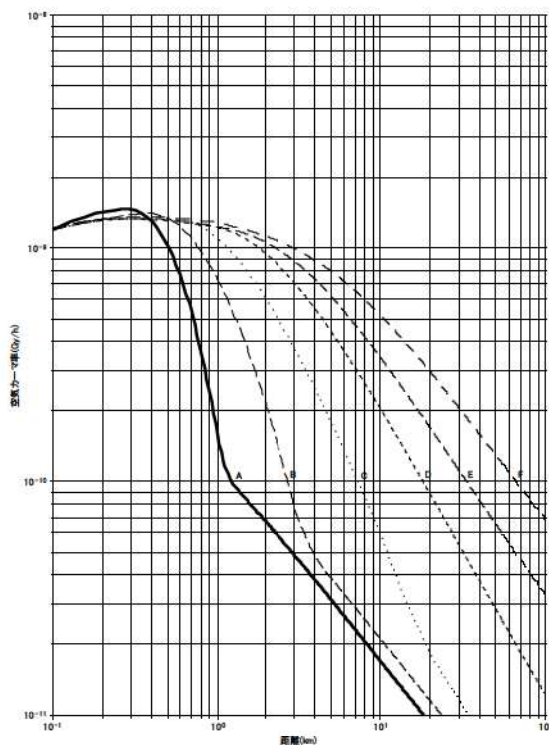
a. 環境放射線モニタリング指針に基づく評価

放射性雲が放出された場合において、放射性雲は必ずしも可搬型モニタリングポストの設置場所を通過するわけではなく、隙間を通過するケースも考えられる。そのため、第1表の条件において、放出高さ及び大気安定度が該当する空気カーマ率図（第1図、第2図）を用いて、設置する可搬型モニタリングポストの検知性を評価した。

第1表 評価条件

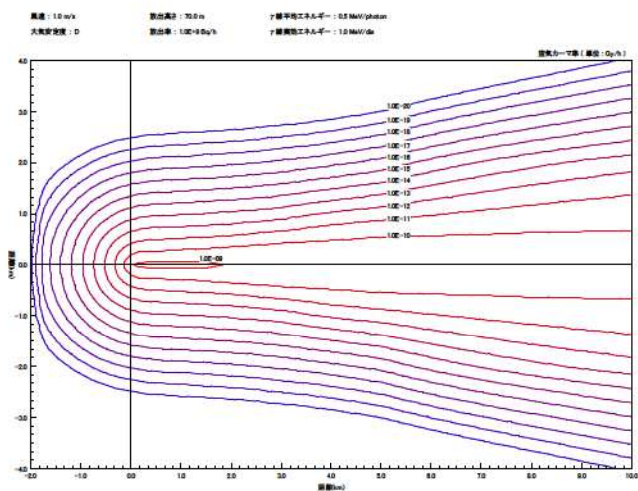
項目	設定内容	設定理由
風速	1.0m/s	それぞれのモニタ指示値の比には影響しないので代表値として1.0m/sを設定した。
風速	8方位	可搬型モニタリングポストの設置場所を考慮した。
大気安定度	D（中立）	泊発電所構内で最も出現頻度の高い大気安定度を採用した。
放出位置	3号機格納容器地上高（70m）	3号機原子炉格納容器からの漏えいを想定
評価地点	可搬型モニタリングポストの設置場所	当該設置場所での放射性雲の検知性確認のため。

風速: 1.0 m/s 放出高さ: 70.0 m 放出率: 1.0E+9 Bq/h
 γ線平均エネルギー: 0.5 MeV/ photon γ線放射エネルギー: 1.0 MeV/de



第1図 風下軸上空気カーマ率

出典: 「排気筒から放出される放射性雲の等濃度分布および放射性雲からの等空気カーマ率分布図(Ⅲ)」
 (日本原子力研究所 2004年6月 JAERI-Deta/Code 2004-010)



第2図 風下直角方向空気カーマ率

出典: 「排気筒から放出される放射性雲の等濃度分布および放射性雲からの等空気カーマ率分布図(Ⅲ)」
 (日本原子力研究所 2004年6月 JAERI-Deta/Code 2004-010)

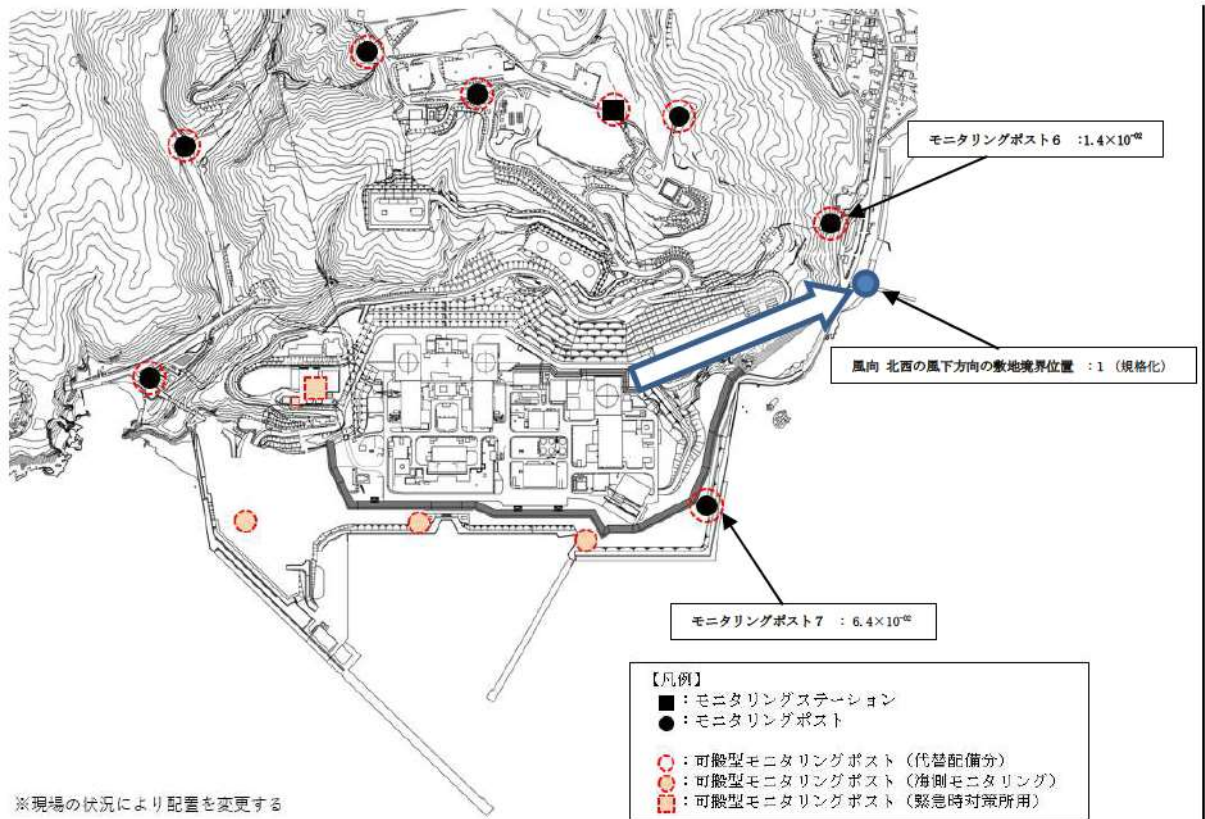
b. 評価結果

各風向における評価地点での放射線量率を読み取り（第3図），その感度を第2表に示す。ここでは，風向きによる差を確認するために，風下方向の敷地境界位置での放射線量率を1と規格化して求めた。風下方向に対して隣接する可搬型モニタリングポストは，風下方向の数値に対して，約1桁低くなるが，最低でも 1.4×10^{-1} 程度の感度を有しており，放射性雲通過時の放射線量率の測定は可能であると評価する。

第2表 各風向による評価地点での放射線量率の感度（1）

評価地点での放射線量率の感度 (風下方向の敷地境界位置での放射線量率を1として規格化)								
評価地点 \ 風向	南 S	南西 SW	西 W	北西 NW	北 N	北東 NE	東 E	南東 SE
モニタリングポスト1	1.4×10^{-02}	7.1×10^{-06}	1.4×10^{-06}	7.1×10^{-06}	7.1×10^{-06}	2.1×10^{-06}	2.9×10^{-04}	7.1×10^{-02}
モニタリングポスト2	<u>1.0×10^{-02}</u>	7.1×10^{-06}	2.1×10^{-05}	5.7×10^{-06}	4.3×10^{-06}	6.4×10^{-06}	2.1×10^{-05}	7.1×10^{-04}
モニタリングポスト3	3.6×10^{-02}	7.1×10^{-02}	4.3×10^{-04}	4.3×10^{-05}	2.1×10^{-05}	2.1×10^{-05}	4.3×10^{-05}	2.9×10^{-04}
モニタリングポスト4	2.1×10^{-02}	<u>6.4×10^{-01}</u>	5.7×10^{-03}	5.0×10^{-04}	1.4×10^{-04}	1.4×10^{-04}	2.1×10^{-04}	7.1×10^{-04}
モニタリングステーション	5.7×10^{-03}	2.1×10^{-03}	7.1×10^{-02}	3.6×10^{-03}	6.4×10^{-04}	4.3×10^{-04}	5.0×10^{-04}	7.1×10^{-04}
モニタリングポスト5	2.1×10^{-03}	5.7×10^{-02}	<u>3.6×10^{-01}</u>	5.7×10^{-03}	7.1×10^{-04}	4.3×10^{-04}	4.3×10^{-04}	5.7×10^{-04}
モニタリングポスト6	5.7×10^{-04}	2.9×10^{-03}	7.1×10^{-02}	<u>1.4×10^{-01}</u>	3.6×10^{-03}	5.7×10^{-04}	4.3×10^{-04}	3.6×10^{-04}
モニタリングポスト7	7.1×10^{-03}	7.1×10^{-03}	1.4×10^{-02}	6.4×10^{-02}	<u>6.4×10^{-01}</u>	3.6×10^{-01}	5.0×10^{-02}	1.4×10^{-02}
海側（3-放水口付近）	1.4×10^{-02}	7.1×10^{-03}	7.1×10^{-03}	1.4×10^{-02}	6.4×10^{-02}	<u>5.7×10^{-01}</u>	<u>4.3×10^{-01}</u>	5.0×10^{-02}
海側（1/2-放水口付近）	1.4×10^{-02}	3.6×10^{-03}	1.4×10^{-03}	1.4×10^{-03}	2.9×10^{-03}	7.1×10^{-03}	2.1×10^{-03}	3.6×10^{-01}
海側（2点付近）	3.6×10^{-03}	2.1×10^{-04}	7.1×10^{-05}	6.4×10^{-05}	7.1×10^{-05}	4.3×10^{-04}	7.1×10^{-05}	<u>6.4×10^{-01}</u>

■ : 風下方向の評価地点を示す。
 — : 風下方向中のうち，最も高い値となるもの



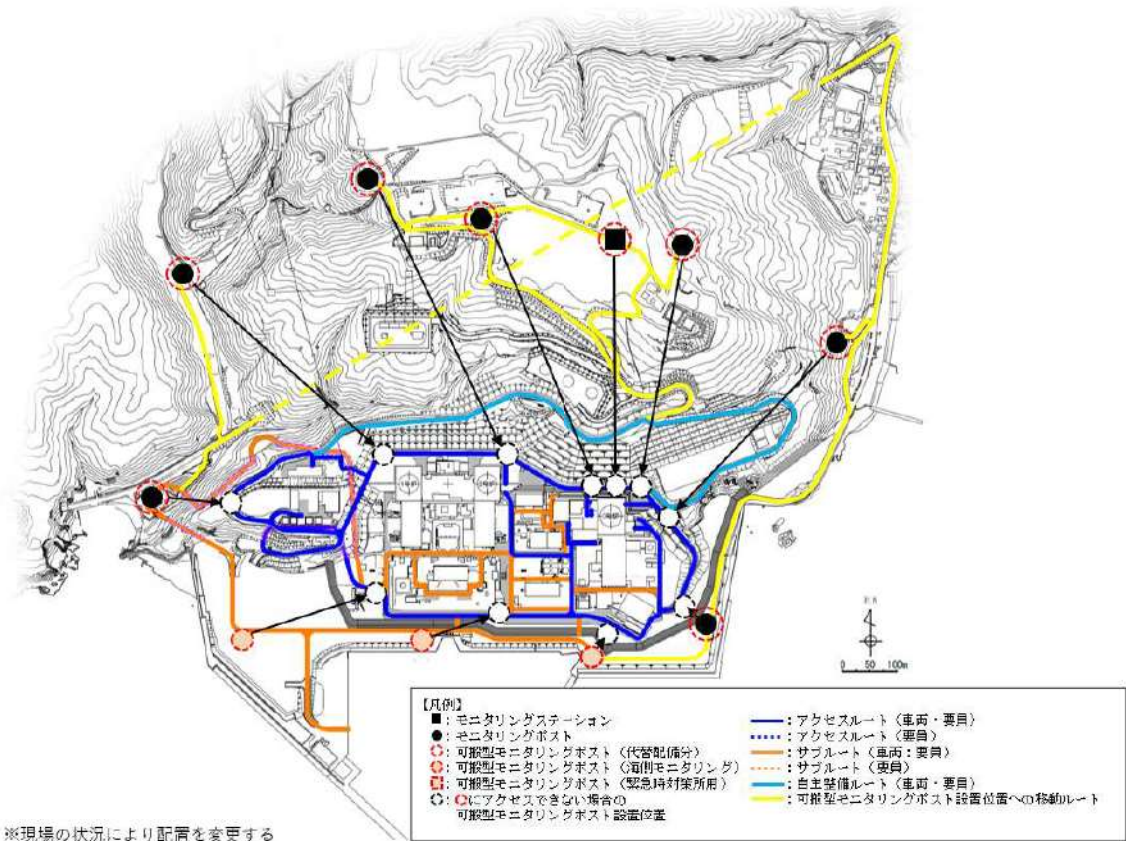
第3図 可搬型モニタリングポストの設置場所および放射線量率の感度評価の例（風向：北西）

また、可搬型モニタリングポストの配置位置にアクセスできない場合の代替測定場所（第4図）での放射線量率の感度について同様に評価した。その感度を第3表に示す。この結果、風下方向に対して隣接する可搬型モニタリングポストは、風下方向の数値に対して、約1桁低くなるが、最低でも 5.7×10^{-1} 程度の感度を有しており、プルーム通過時の放射線量率の測定は可能であると評価する。

第3表 各風向による評価地点での放射線量率の感度（代替測定位置）

評価地点での放射線量率の感度 (風下方向の敷地境界位置での放射線量率を1として規格化)									
評価地点	風向	南 S	南西 SW	西 W	北西 NW	北 N	北東 NE	東 E	南東 SE
モニタリングポスト1		3.6×10^{-02}	4.3×10^{-04}	6.4×10^{-05}	5.0×10^{-05}	5.0×10^{-05}	7.1×10^{-05}	7.1×10^{-04}	1.4×10^{-01}
モニタリングポスト2		5.7×10^{-01}	1.4×10^{-02}	2.1×10^{-03}	1.4×10^{-03}	1.4×10^{-03}	1.4×10^{-03}	5.7×10^{-03}	7.1×10^{-02}
モニタリングポスト3		1.0×10^{-00}	2.1×10^{-01}	5.7×10^{-02}	2.1×10^{-02}	2.1×10^{-02}	2.1×10^{-02}	5.0×10^{-02}	2.1×10^{-01}
モニタリングポスト4		5.7×10^{-01}	<u>7.1×10^{-01}</u>	4.3×10^{-01}	2.1×10^{-01}	1.4×10^{-01}	1.4×10^{-01}	2.1×10^{-01}	3.6×10^{-01}
モニタリングステーション		3.6×10^{-01}	5.7×10^{-01}	<u>7.1×10^{-01}</u>	5.0×10^{-01}	2.9×10^{-01}	2.1×10^{-01}	1.4×10^{-01}	2.9×10^{-01}
モニタリングポスト5		1.4×10^{-01}	4.3×10^{-01}	6.4×10^{-01}	6.4×10^{-01}	3.6×10^{-01}	1.4×10^{-01}	7.1×10^{-02}	1.4×10^{-01}
モニタリングポスト6		7.1×10^{-02}	7.1×10^{-02}	3.6×10^{-01}	<u>1.0×10^{-00}</u>	5.7×10^{-01}	2.1×10^{-01}	7.1×10^{-02}	6.4×10^{-02}
モニタリングポスト7		1.4×10^{-02}	1.4×10^{-02}	2.9×10^{-02}	7.1×10^{-02}	<u>6.4×10^{-01}</u>	3.6×10^{-01}	5.7×10^{-02}	2.1×10^{-02}
海側 (3-放水口付近)		2.9×10^{-02}	2.1×10^{-02}	2.1×10^{-02}	3.6×10^{-02}	7.1×10^{-02}	<u>7.1×10^{-01}</u>	3.6×10^{-01}	5.7×10^{-02}
海側 (1/2-放水口付近)		5.0×10^{-02}	2.1×10^{-02}	1.4×10^{-02}	1.4×10^{-02}	2.1×10^{-02}	7.1×10^{-02}	<u>5.7×10^{-01}</u>	3.6×10^{-01}
海側 (2点付近)		2.9×10^{-02}	2.9×10^{-03}	1.4×10^{-03}	1.4×10^{-03}	1.4×10^{-03}	4.3×10^{-03}	5.0×10^{-03}	<u>7.1×10^{-01}</u>

■ : 風下方向の評価地点を示す。
 — : 風下方向中のうち、最も高い値となるもの



第4図 可搬型モニタリングポストの設置場所にアクセスできない場合の代替測定場所

(6) 可搬型モニタリングポストのレンジについて

a. 重大事故等における敷地内の空間放射線量率測定に必要な最大測定レンジについて

重大事故時において、放出放射エネルギーを推定するために、敷地内で空間放射線量率を測定する場合の最大測定レンジは、福島第一原子力発電所の実績を踏まえて96mSv/h程度（炉心からの距離310m程度の場合）が必要であると考えられる。当社のモニタリング設備は、原子炉建屋より約310m～1kmの範囲で各方位に分散して設置されており、100mSv/hの測定レンジがあればプルーム発生を感知することは十分に可能である。

なお、仮に炉心に近いモニタリング箇所で直接・スカイシャイン線の影響により測定範囲を超えたとしても、近隣のモニタリング設備の測定値より推定することが可能である。

b. 最大レンジの考え方

- ・福島第一原子力発電所敷地周辺の最大放射線量率は、原子炉建屋から約900mの距離にある正門付近で約11mSv/hであった。これをもとに炉心から約310mと1kmを計算すると線量率は、約7～96mSv/hとなる。

(距離と線量率の関係)

炉心からの距離(m)	線量率(mSv/h)
約310	約13～96 ※1
約900	約11 ※2
約1,000	約7～11 ※1

※1: 風速1m/s, 放出高さ30m, 大気安定度A～F
「排気筒から放出される放射性雲の等空気カーマ率分布(Ⅲ)」(日本原子力研究所
2004年6月 JA×10RI-Date/Code 2004-010)
を用いて算出

※2: 福島第一原子力発電所の原子炉建屋より約900mの距離にある正門付近

- ・事故後、福島第一原子力発電所の事務所本館南側（発電用原子炉施設より約200m）の仮設モニタリングポストで空間線量率は1mSv/h程度であった。
- ・瓦礫等の影響でバックグラウンドが高くなる場合は、設置位置を変更する等の対応を実施する。

c. 重大事故等時における初期対応段階での空間放射線量率の測定について

可搬型モニタリングポストによる放射線量率の測定は、放射性物質の放出開始前から必要に応じ測定を行うため、原災法該当事象に該当する敷地境界付近の放射線量率である5 μ Sv/h（5,000nGy/h）を可搬型モニタリングポストによっても検知できる必要がある。

可搬型モニタリング・ポストの計測範囲はB. G. ～100mGy/h であり、
「(5)b. 評価結果」に示す可搬型モニタリングポストの検知性で確認した
結果から、1/7 程度の放射線量率（約714nGy/h）を想定した場合にお
いても、測定することが可能である。

放射能測定装置による空気中の放射性物質の濃度の測定

1. 操作の概要

- 重大事故等が発生した場合に，空気中の放射性物質濃度を監視するため，可搬型ダスト・よう素サンプラを用いて，試料を採取する。
- 緊急時対策所T.P. 約39mに保管している放射能測定装置を車等で試料採取場所に運搬し，採取する。
- 採取したダスト用ろ紙及びよう素用カートリッジを放射能測定装置で放射性物質濃度を測定，記録する。

2. 必要要員数・想定時間

- 必要要員数：2名
- 操作時間：サンプルの採取から測定終了まで約30分／1箇所
- 所要時間：防護装備着用，移動を含め，1箇所の測定に約1時間10分*
*試料採取場所により，所要時間に変動あり。

	
<p>機材の運搬</p>	<p>ダスト・よう素の採取</p>
	
<p>ダストの測定</p>	<p>よう素の測定</p>

3. 放射能濃度の算出

空気中の放射性物質濃度の算出は、可搬型ダスト・よう素サンプラで採取した試料を放射能測定装置にて測定し、以下の算出式から求める。

(1) 空気中ダストの放射性物質濃度の算出式

$$\begin{aligned} & \text{空気中ダストの放射性物質濃度 (Bq/cm}^3\text{)} \\ & = \text{換算係数 (Bq/cm}^2\text{/min}^{-1}\text{)} \times \text{試料のNET値 (min}^{-1}\text{)} \times \text{測定面積 (cm}^2\text{)} / \text{サンプリング量 (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

(2) 空気中よう素の放射性物質濃度の算出式

$$\begin{aligned} & \text{空気中よう素の放射性物質濃度 (Bq/cm}^3\text{)} \\ & = \text{換算係数 (Bq/nGy/h)} \times \text{試料のNET値 (nGy/h)} / \text{サンプリング量 (cm}^3\text{)} \end{aligned}$$

放射性物質濃度の測定上限値については、「発電用軽水型原子炉施設における事故時の放射線計測に関する審査指針（昭和56年7月23日 原子力安全委員会決定、平成18年9月19日 一部改訂）に 3.7×10^4 Bq/cm³と定められており、捕集量を適切に設定することにより、計測装置の計測範囲内で計測することが可能である。



放射性物質濃度の測定例

放射能観測車

周辺監視区域境界付近の空間放射線量率及び空気中の放射性物質の濃度を迅速に測定するために、空間放射線量率の監視、測定、記録装置、大気中の放射性物質（ダスト、よう素）を採取、測定する装置等を搭載した放射能観測車を1台配備している。また、原子力事業者間協力協定に基づき、放射能観測車11台の融通を受けることが可能である。

放射能観測車搭載の各計測器の計測範囲等を表1に示す。

表1 放射能観測車搭載の各計測器範囲等
(主な項目)

名称	検出器の種類	計測範囲	警報動作範囲	記録方法	個数	
放射能観測車	空間吸収線量率モニタ	NaI(Tl) シンチレーション	0 nGy/h～ 8.7×10 ³ nGy/h	—	電子メモリに記録	1
	ダスト測定装置	GM計数管	0 count～ 10 ⁵ -1 count	—	電子メモリに記録	1
	よう素測定装置	NaI(Tl) シンチレーション	0 count～ 10 ⁵ -1 count	—	電子メモリに記録	1
(その他主な搭載機器) 個数：各1個 ・電離箱サーベイメータ 測定範囲：1μSv/h～300mSv/h ・NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ 測定範囲：0～3.0×10 ⁴ nGy/h ・車載用ダスト・よう素サンプラ ・無線通話装置 ・衛星携帯電話 ・風向・風速計 ・温湿度計						

空気吸収線量率モニタ検出器



ダスト測定装置



よう素測定装置

(放射能観測車の写真)

放射能測定装置による水中の放射性物質の濃度の測定

1. 操作の概要

- 重大事故等が発生した場合に、取水口及び放水口付近から、サンプリング治具を用いて海水、排水を採取する。
- 緊急時対策所T.P.約39mに保管している採取用資機材を車等で採取場所に運搬し、海水、排水を採取する。
- 採取した海水、排水を測定用のポリ容器に移し、放射能測定装置で放射性物質の濃度を測定、記録する。

2. 必要要員数・想定時間

- 必要要員数：2名
- 所要時間：防護装備着用，移動を含め，約2時間（3箇所採取）

	
<p>採取用資機材</p>	<p>海水採取</p>
	
<p>海水の測定</p>	

【測定方法】

- ・採取用資機材にて，海水，排水を採取する。
- ・採取した海水，排水をポリ容器に移す。
- ・採取した海水，排水の放射性物質濃度を放射能測定装置で測定し，記録する。

3. 放射能濃度の算出

海水、排水の放射性物質濃度の算出は、ポリ容器に採取した試料を放射能測定装置にて測定し、以下の算出式から求める。

(1) 海水、排水よう素の放射性物質濃度の算出式

海水、排水よう素の放射性物質濃度 (Bq/cm³)

= 換算係数 (Bq/nGy/h) × 試料の NET 値 (nGy/h) / 試料量 (cm³)

各種モニタリング設備等

「設置許可基準規則」第60条（監視測定設備）及び「技術基準規則」第75条（監視測定設備）の対応として、可搬型モニタリングポストを13台（モニタリングポスト及びモニタリングステーションを代替し得る原子力災害対策特別措置法第10条及び第15条に定められた事象の判断に必要な十分の個数としての8台を含み、原子炉格納施設を囲む12箇所における放射線量の測定が可能な個数）、予備として1台及び放射能観測車1台を保管及び配備し、放射線量及び放射性物質濃度を監視、測定及び記録する。

また、原子力事業者間協力協定に基づき、放射能観測車11台の融通を受けることが可能である。

上記モニタリング設備の他に、資機材運搬車及びサーベイメータや可搬型ダスト・よう素サンプラ等を組み合わせることで、状況に応じて、発電所内外のモニタリングを総合的に行う。

- (1) サーベイメータ等を搭載したモニタリング可能な車輛（資機材運搬車）
 サーベイメータ等を搭載し、任意の場所のモニタリングを行う資機材運搬車を1台配備している。
- a. 台数：1台
 - b. 搭載する機器（個数：各1台）
 - ・ 電離箱サーベイメータ 測定範囲： $1 \mu\text{Sv/h} \sim 300\text{mSv/h}$
 - ・ GM汚染サーベイメータ 測定範囲： $0 \sim 1.0 \times 10^2 \text{ kcpm}$
 - ・ NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ 測定範囲： $0 \sim 3.0 \times 10^4 \text{ nSv/h}$
 - ・ 可搬型ダスト・よう素サンプラ
 - ・ 無線通話装置
 - ・ 衛星携帯電話



(資機材運搬車の写真)

(2) サーベイメータや可搬型ダスト・よう素サンプラ等

サーベイメータや可搬型ダスト・よう素サンプラ等は，放射能観測車，資機材運搬車に搭載する他，状況に応じて，モニタリングに使用する。

a. 放射線量の測定

サーベイメータにより，現場の放射線量率を測定する。

- ・電離箱サーベイメータ（台数：2台）予備1台



(電離箱サーベイメータ)

b. 放射性物質の採取

可搬型ダスト・よう素サンプラにより，空气中的放射性物質（ダスト，よう素）を採取する。

- ・可搬型ダスト・よう素サンプラ（台数：2台）予備1台









(可搬型ダスト・よう素サンプラ)

c. 放射性物質の測定

- ・ NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ (台数：2台) 予備1台
- ・ GM汚染サーベイメータ (台数：2台) 予備1台
- ・ Ge半導体測定装置、可搬型G×10半導体測定装置 (台数：各1台)
- ・ α 線シンチレーションサーベイメータ (台数：1台) 予備1台
- ・ β 線サーベイメータ (台数：1台) 予備1台
- ・ GM計数装置 (台数：1台)
- ・ ZnSシンチレーション計数装置 (台数：1台)

各種計測器の写真を以下に示す。

	
<p>(NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ)</p>	<p>(GM汚染サーベイメータ)</p>
	
<p>(α線シンチレーションサーベイメータ)</p>	<p>(β線サーベイメータ)</p>
	
<p>(G×10半導体測定装置)</p>	<p>(可搬型G×10半導体測定装置)</p>


(3) 海水の放射性物質の濃度測定

周辺海域については、取水口、放水口出口等の海水・排水を採取し、NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータにより、放射性物質の濃度を測定する。また、必要に応じて、Ge半導体測定装置を用いて水中の放射性物質の濃度を測定する。

○NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータによる測定

NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ	
採取した試料を NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータにより放射性物質を測定する。	 <p>(NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ)</p>

○G×10半導体測定装置による測定

G×10半導体測定装置	
必要に応じて、採取した試料を G×10半導体測定装置を使用し、核種（ γ 線）測定を行う。	 <p>(Ge半導体測定装置)</p>

(4) 小型船舶によるモニタリング（海上モニタリング）

周辺海域への放射性物質漏えいが確認された場合や敷地内でのモニタリングが困難な場合等には、小型船舶による周辺海域の放射線量及び放射性物質濃度の測定を行う。

- a. 台数：1台（予備1台）
- b. 船舶定員：5名
- c. モニタリング時に持ち込む主な資機材
 - ・電離箱サーベイメータ：1台
 - ・NaI(Tl)シンチレーションサーベイメータ：1台
 - ・可搬型ダスト・よう素サンプラ：1台
 - ・海水採取用機材（容器等）：1式
- d. 小型船舶保管場所
 - ・1号機西側31mエリア：1台
 - ・2号機東側31mエリア：1台



※保管場所は運用の見直しにより変更する場合がある。

- e. 移動：専用積載車輛にて専用港岸壁へ運搬

小型船舶保管場所の1号機西側31mエリア又は2号機東側31mエリアから専用積載車輛で専用港岸壁まで運搬し、海面に着水するまでの時間は、約1時間40分である。

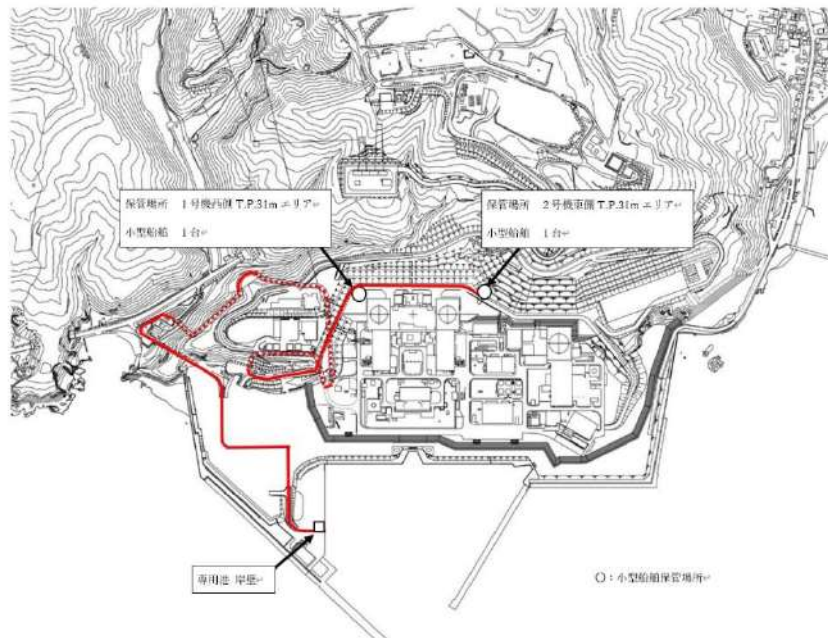


図1 小型船舶の保管場所及び移動ルート

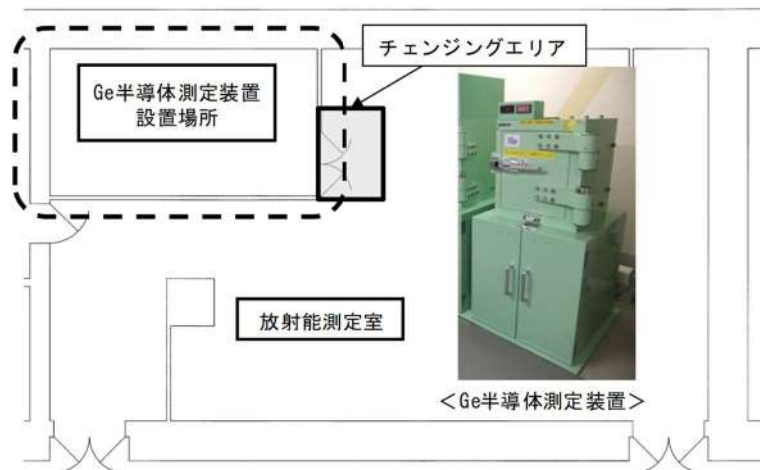
(5) 重大事故等における放射能測定について

重大事故等において、バックグラウンドが上昇し、測定が困難になった場合には、1号機原子炉補助建屋にある放射能測定室又は緊急時対策所待機所内においてモニタリングで採取した試料（ダスト、よう素、海水、排水等）の放射能測定を行う。

放射能測定室および緊急時対策所待機所は、附属の空気浄化フィルタで放射性物質（ダスト、よう素）により汚染した空気を浄化することができ、室内に汚染した空気を可能な限り取り込まないようにする。

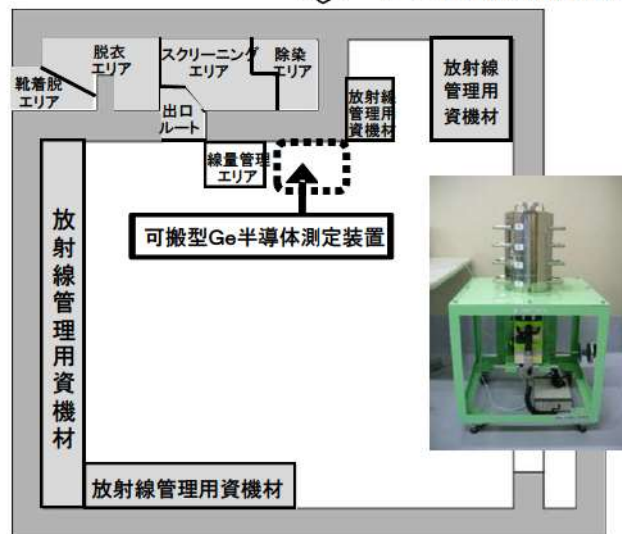
また、汚染防止対策として、入口にチェン징エリアを設置し、当該エリアをポリシートで養生するとともに、万一汚染した場合は、ポリシートの取替えを行う。

なお、放射能測定は放射性プルーム通過中は実施しない。



1号機原子炉補助建屋 T.P 9.8m

さらに環境線量が増加した場合



緊急時対策所待機所 T.P 39m

(6) 土壌モニタリング

発電所敷地内の土壌を採取し、GM汚染サーベイメータ等により放射性物質を測定する。また、必要に応じて、 α 線シンチレーションサーベイメータにより α 線（ウラン、プルトニウム等）、 β 線サーベイメータにより β 線（ストロンチウム等）を測定する。

○ α 線シンチレーションサーベイメータによる測定

α 線シンチレーションサーベイメータ	
<p>採取した試料を容器に入れて、α線シンチレーションサーベイメータにより放射性物質を測定する。</p>	

発電所敷地外の緊急時モニタリング体制

- (1) 原子力災害対策指針（原子力規制委員会 平成25年6月5日 全部改正）に従い，国が立ち上げる緊急時モニタリングセンターにおいて，国，地方公共団体と連携を図りながら，敷地外のモニタリングを実施する。

第1図. 緊急時モニタリングセンターの組織図の例

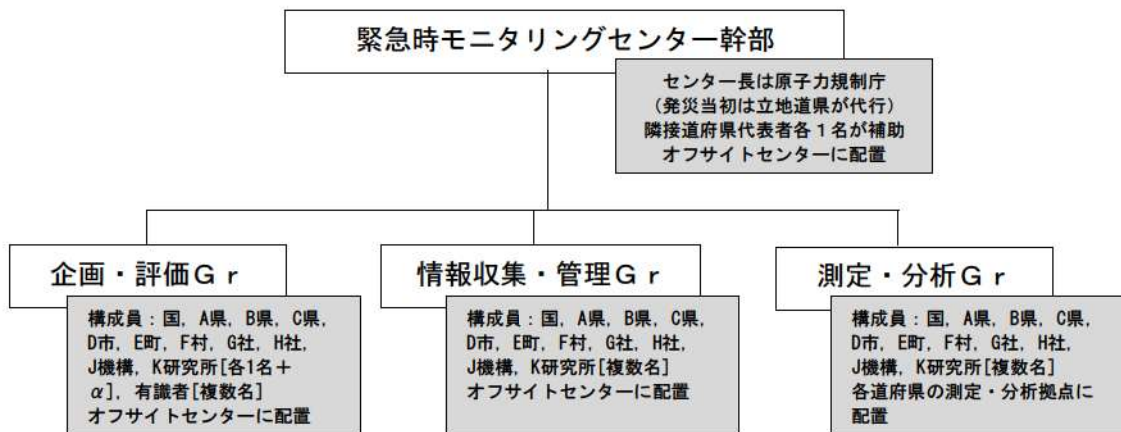


表. 緊急時モニタリングセンター組織の機能と人員構成の例

	機能	要員の適性	人員の構成
緊急時モニタリングセンター幹部	・ 緊急時モニタリングの指揮、統括	・ 緊急時モニタリング全般を統括できる者	国が担当。国が現地で緊急時モニタリング組織に入るまでは道府県で代行
企画・評価グループ	・ 緊急時モニタリング項目の決定 ・ 関係機関の調整 ・ 緊急時モニタリング結果の解析 ・ 緊急時モニタリング結果に基づく住民の被ばく推定	・ 緊急時モニタリングに関する知見を有する者 ・ 緊急時モニタリングの実施に係る判断、調整を行える者	国，道府県，市町村，発災事業者，その他事業者，指定公共機関等で適切な人数で構成。評価を適切に行うために，適宜，有識者も組織する。
情報収集・管理グループ	・ 緊急時モニタリング結果の収集，整理 ・ 緊急時モニタリング結果の報告・発信 ・ 関係機関との情報授受	・ 緊急時モニタリング結果の整理を行える者	各組織から上がる情報を国（ERC放射線班）で集約するために，国担当者を中心に，道府県，市町村，発災事業者，その他の事業者，指定公共機関等で構成。
測定・分析グループ	・ 遠隔監視装置の監視 ・ 空間線量率の現地測定 ・ 環境試料の採取，分析	・ 緊急時モニタリングにおける測定，分析を行える者	道府県のモニタリング実施機関を中心に国，道府県，市町村，発災事業者，その他の事業者，指定公共機関等で構成。

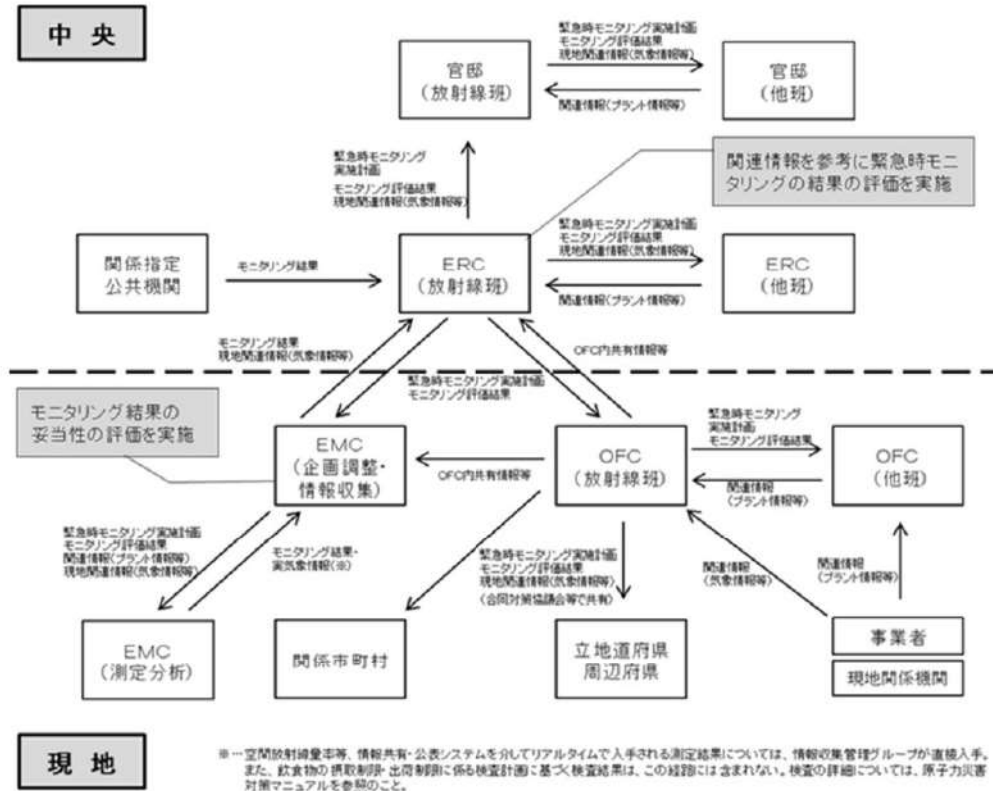
出典：原子力規制委員会 緊急時モニタリングの在り方に関する検討チーム第5回会合（H25.3.11） 配布試料2（会合での意見反映版）

(2) 原子力事業者防災業務計画において、緊急時モニタリングセンターが設置されるオフサイトセンターに、以下の状況を把握し、所定の様式で情報連絡を行うこととしている。

【オフサイトセンターへ情報連絡する事項】

- a. 事故の発生時刻及び場所
- b. 事故原因、状況及び事故の拡大防止措置
- c. 被ばくおよび障害等人身事故にかかわる状況
- d. 発電所敷地周辺における放射線および放射能の測定結果
- e. 放出放射性物質の量、種類、放出場所および放出状況の推移等の状況
- f. 気象状況
- g. 収束の見通し
- h. 放射能影響範囲の推定結果
- i. その他必要と認める事項

(3) オフサイトセンターから緊急時モニタリングセンターへの情報のやり取りは、第2図のとおりである。事業者はオフサイトセンターへ情報連絡する事項（放出源情報）を連絡し、オフサイトセンターは、その情報を緊急時モニタリングセンターに提供することとなる。



第2図 緊急時モニタリング関連の情報のやり取り

出典：緊急時モニタリングについて（原子力災害対策指針補足参考資料）
第7版（令和3年12月21日）

他の原子力事業者との協力体制（原子力事業者間協力協定）

原子力災害が発生した場合、他の原子力事業者との協力体制を構築するため、原子力事業者間協力協定を締結している。

（1）原子力事業所間協力協定締結の背景

平成11年9月のJCO事故の際に、各原子力事業者が周辺環境のモニタリングや住民の方々のサーベイなどの応援活動を実施した。

この経験を踏まえ、平成12年6月に施行された原子力災害対策特別措置法（以下、「原災法」という。）の内容とも整合性をとりながら、原子力事業者間協力協定を締結した。

（2）原子力事業所間協力協定（内容）

（目的）

原災法第14条*の精神に基づき、国内原子力事業所において原子力災害が発生した場合、協力事業者が発災事業者に対し、協力要員の派遣、資機材の貸与その他当該緊急事態応急対策の実施に必要な協力を円滑に実施し、原子力災害の拡大防止及び復旧作業に努め、原子力事業者として責務を全うすることを目的としている。

*原災法第14条（他の原子力事業所への協力）

原子力事業者は、他の原子力事業者の原子力事業所に係る緊急事態応急対策が必要である場合には、原子力防災要員の派遣、原子力防災資機材の貸与その他当該緊急事態応急対策の実施に必要な協力をするよう努めなければならない。

（事業者）

電力9社（北海道、東北、東京、中部、北陸、関西、中国、四国、九州）、日本原子力発電、電源開発、日本原燃

（協力の内容）

発災事業者からの協力要請に基づき、緊急事態応急対策及び原子力災害事後対策が的確かつ円滑に行われるようにするため、緊急時モニタリング、避難退域時検査および除染その他の住民避難に対する支援に関する事項について支援本部への協力要員の派遣、資機材の貸与その他の措置を講ずる。

モニタリングポスト及びモニタリングステーション のバックグラウンド低減対策手段

重大事故等により，モニタリングポスト及びモニタリングステーション周辺の汚染に伴い測定ができなくなることを避けるために，以下のとおり，バックグラウンド低減対策手段を整備する。

(1) 汚染低減対策

事故後の周辺汚染によりモニタリングポスト，モニタリングステーションによる放射線量の測定ができなくなることを避けるため，モニタリングポスト，モニタリングステーションの検出器カバーの除染を行う。

- ① モニタリングポスト及びモニタリングステーション検出器カバーの除染を行う。

検出器の除染



(2) 汚染除去対策

重大事故等により，放射性物質の放出後，モニタリングポスト又はモニタリングステーション及びその周辺が汚染された場合，汚染の除去を行う。

- ①サーベイメータ等により汚染レベルを確認する。
- ②モニタリングポスト又はモニタリングステーションの検出器、局舎壁等は拭き取り等を行う。
- ③周辺のアスファルト，コンクリート面の除染を行う。
- ④周辺土壌の入替，周辺樹木の伐採等を行う。
- ⑤サーベイメータ等により汚染除去後の汚染レベルが低減したことを確認する。

周辺土壌の入替等



(3) バックグラウンド低減の目安について

放射性物質により汚染した場合のバックグラウンド低減の目安については、以下のとおり。

- ・モニタリングポスト及びモニタリングステーションの通常時の空間放射線量率レベル（通常値）
- ・ただし、汚染の状況によっては、通常値まで低減することが困難な場合があるため、可能な限り除染を行いバックグラウンドの低減を図る。

(4) アクセス性

夜間においても作業が可能のように可搬型照明（L×10Dヘッドランプ、LED懐中電灯）を携行していることからアクセス可能である。

(5) 連絡手段

通常時の通信手段として電力保安通信用電話設備の携帯電話端末（PHS）を携行しており連続通話で約6時間使用可能である。また、事故環境下において、通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、衛星電話設備（衛星携帯電話）を使用し緊急時対策所との連絡を行う。

(6) 作業環境

事故発生後の放射性物質の放出の有無やプルームの状況に応じた活動を行う。

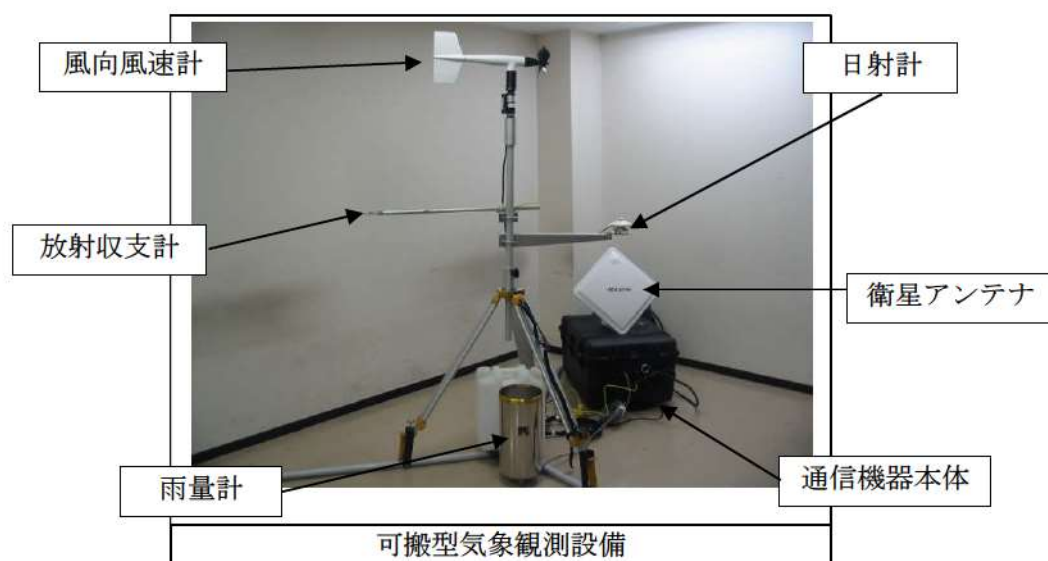
可搬型気象観測設備による気象観測

1. 操作の概要

- 重大事故等が発生した場合に、気象観測設備（風向、風速、日射量、放射収支量、雨量）が機能喪失した場合及びプルームの通過方向を緊急時対策所にて把握するために設置する。
- 緊急時対策所 T.P. 39mに保管している可搬型気象観測設備（1台）を、車輛により気象観測設備設置場所に運搬し、設置、測定を開始する。（気象観測設備代替測定用）
- 緊急時対策所 T.P. 39mに保管している可搬型気象観測設備（1台）を、緊急時対策所付近に運搬し、設置、測定を開始する。（プルーム通過方向確認用）
- 測定値は電子メモリにて記録。また、衛星電話によるデータ伝送機能を使用し、緊急時対策所で確認する。

2. 必要要員数・想定時間

- 必要要員数：2名
 - 操作時間：設置場所での設置開始から測定開始まで：約 40分/1台
 - 所要時間
 - 気象観測設備代替測定用（1台）の配備：約1時間30分^{※1}
 - プルームの通過方向確認用（1台）の配備^{※2}：約1時間10分^{※1}
- ※1 所用時間は防護装備着用、可搬型気象観測設備の運搬時間を含む。
- ※2 緊急時対策所での確認用



気象観測設備

気象観測設備は、放射性気体廃棄物の放出管理、発電所周辺の一般公衆の被ばく線量評価及び一般気象データ収集のために、風向、風速、日射量、放射収支量、雨量、温度、湿度を測定、記録する。

気象観測設備の設置位置図を図1、測定項目等を表1に示す。

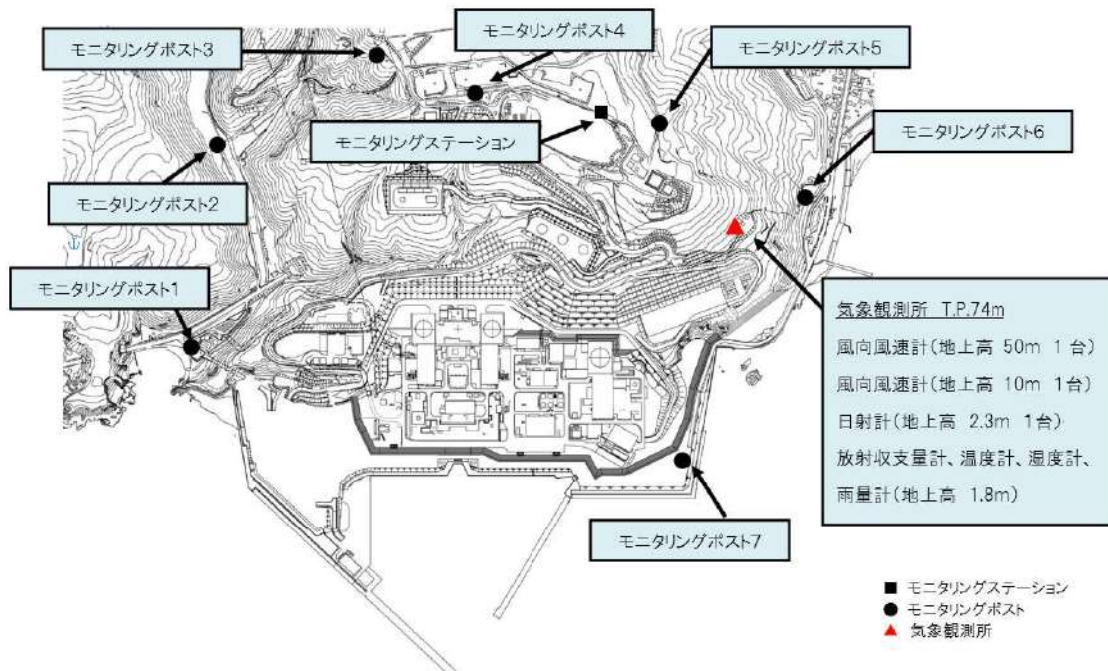


図1 気象観測設備の設置位置図

表1 気象観測設備の測定項目

気象観測設備	
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(風向風速計)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(日射計・放射収支計)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(温度計・湿度計)</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">(恒設の気象観測設備の写真)</p>	
<p>台数：1 (測定項目) 風向[※]，風速[※]，日射量[※]， 放射収支量[※]，雨量， 温度，湿度</p>	<p>(記録) 有線にて中央制御室へ伝送し記録。 また，緊急時対策所の緊急時運転 パラメータ伝送システム (SPDS) 表示装置にて監視可能。</p>

※「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針（原子力安全委員会決定 昭和57年1月）」
 に基づく測定項目

可搬型気象観測設備

気象観測設備が機能喪失した際、可搬型気象観測設備を使用して風向、風速、日射量、放射収支量、雨量を測定、記録する。

設置場所は、以下の理由により、気象観測所及び緊急時対策所とする。

(1) 気象観測所

- ①グラウンドレベルが恒設の気象観測設備と同じ。
- ②設置場所周辺の建物や樹木の影響が小さい。

(2) 緊急時対策所

- ①事故時に放射性物質が放出された際に緊急時対策所付近の風向、風速等を把握できる。

可搬型気象観測設備の設置位置を図2、測定項目等を表2に示す。

なお、放射能観測車に搭載している風向風速計にて、風向及び風速を測定することも可能である。

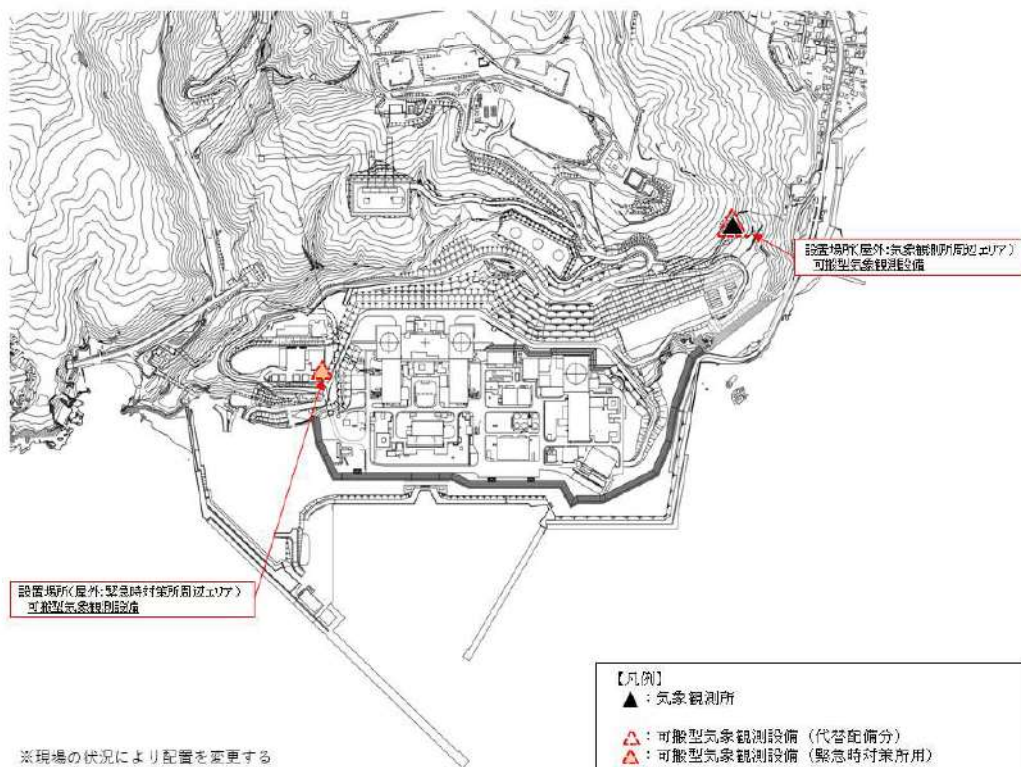


図2 可搬型気象観測設備の設置位置

表2 可搬型気象観測設備の測定項目等

可搬型気象観測設備	
風向風速計	日射計
放射収支計	衛星アンテナ
雨量計	通信機器本体
(可搬型気象観測設備の写真)	
個数：2（予備1）	
<p>(測定項目)</p> <p>風向[*]，風速[*]，日射量[*]，放射収支量[*]，雨量</p> <p>(記録)</p> <p>電子メモリにて記録。</p> <p>また，衛星回線にてデータを緊急時対策所へ伝送可能</p>	

※「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針（原子力安全委員会決定 昭和57年1月）」に基づく測定項目

可搬型気象観測設備の観測項目について

重大事故等において、放射性物質が放出された場合、放出放射エネルギー評価や大気中における放射性物質拡散状態の推定を行うために、気象観測設備が使用できない場合は、可搬型気象観測設備で以下の項目について気象観測を行う。

(1) 観測項目

風向，風速，日射量，放射収支量，雨量

風向，風速，日射量，放射収支量については「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針（原子力安全委員会決定 昭和57年1月）」に基づく測定項目

(2) 各測定項目の必要性

放出放射エネルギー，大気安定度及び放射性物質の降雨による地表への沈着の推定には，それぞれ以下の項目が必要となる。

a. 放出放射エネルギー

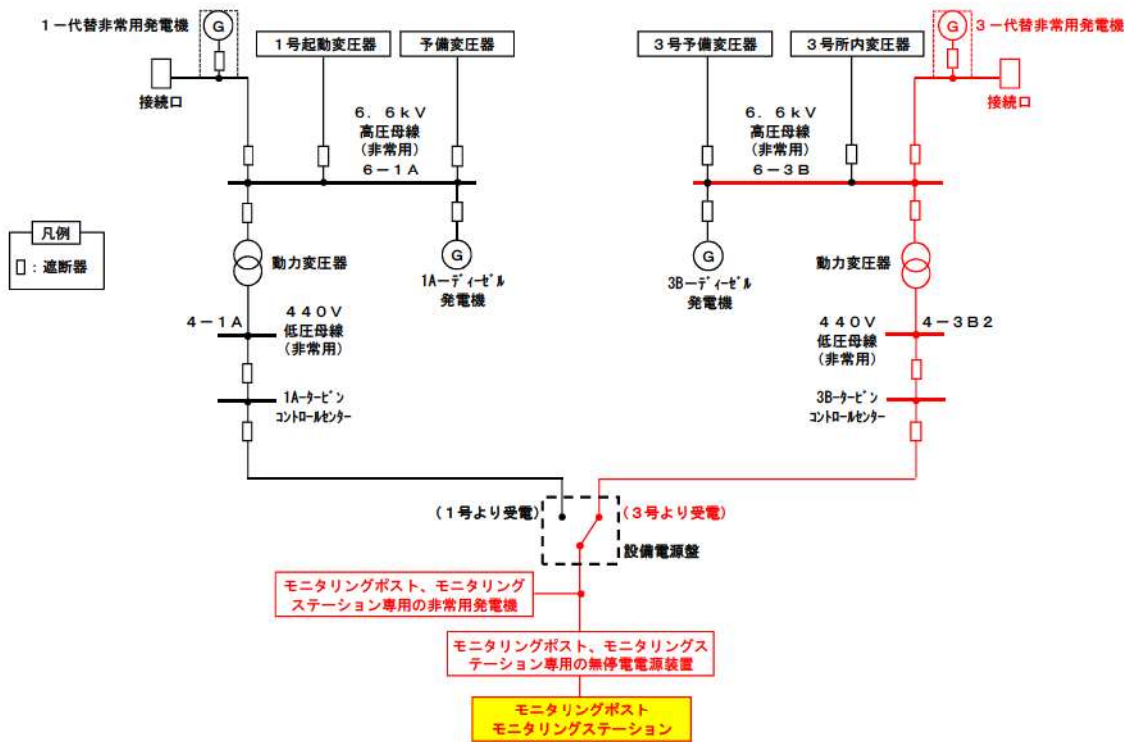
風向，風速及び大気安定度

b. 大気安定度

風速，日射量又は放射収支量

c. 放射性物質の降雨による地表への沈着の推定 雨量

重大事故時対処設備の電源構成図



モニタリングポスト及びモニタリングステーションへの電源供給

モニタリングポスト及びモニタリングステーションの電源については、「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（以下、「設置許可基準規則」という。）」第31条（監視設備）及び「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則（以下、「技術基準規則」という。）」第34条（計測装置）の対応として、非常用所内電源に接続するとともに、モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の無停電電源装置を設置している。

また、「設置許可基準規則」第60条（監視測定設備）及び「技術基準規則」第75条（監視測定設備）の対応として、代替交流電源設備（代替非常用発電機）からの給電が可能である。

非常用所内電源及び代替交流電源喪失時は、各モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の無停電電源装置から供給され、その後、モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の非常用発電機が自動起動し、給電元を自動で切替える。

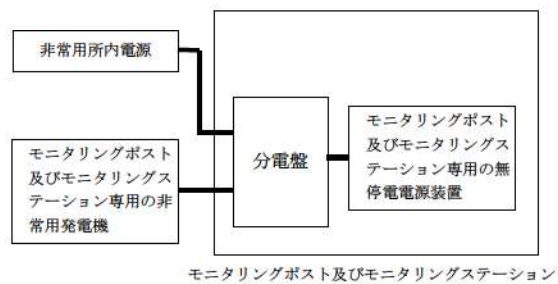
(1) モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の無停電電源装置及び非常用発電機の設備仕様

項目	台数	出力	発電方式	バックアップ時間 ^{※2}	燃料	備考
無停電電源装置(UPS)	各1台	5kVA	蓄電池	約7分	—	電源切替時の停電対策
非常用発電機 ^{※1}	各1台	5kVA	ディーゼルエンジン	約26時間	軽油	所内用電源から受電できない場合に自動的に電源を供給する。

※1 月1回の頻度で定期的に起動試験を実施。

※2 バックアップ時間は、各モニタリングポスト及びモニタリングステーションの定格負荷より算出。

(2) モニタリングポスト及びモニタリングステーション専用の非常用発電機等概略図



(3) 代替非常用発電機

代替非常用発電機の容量は3,425KVAであり、モニタリングポスト及びモニタリングステーションの負荷も含む合計負荷容量の約2,100KVAを十分に満足する容量を有している。