

【公開版】

# MOX燃料加工施設における 新規制基準に対する適合性

MOX燃料加工施設における計装設備について



日本原燃株式会社

令和2年6月17日

1. MOX燃料加工施設における計装設備のパラメータの分類方針
2. 重大事故等対処時におけるパラメータの伝送について
3. 重大事故等対処設備について
4. 重大事故等対処時に用いる計装設備の設置について
5. MOX燃料加工施設における計装設備の整理資料への展開

## 添付1:加工施設における計装設備全体系統図

参考①: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について  
技術的能力関係(発生防止対策)

参考②: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について  
29条関係

参考③: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について  
30、31条関係

参考④: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について  
33条関係

# MOX燃料加工施設における計装設備について

## 1. MOX燃料加工施設における計装設備のパラメータの分類方針

重大事故等が発生した際に外部への多量の放射性物質の放出を防止するために重大事故等に対処を実施する。重大事故等の対処に着手するための判断、対処が有効に機能していることの確認を行うために監視および把握すべき情報を計装設備のパラメータを抽出する。

計装設備の抽出パラメータは、情報の重要度、優先順位を明確にしたうえで、主要パラメータと補助パラメータに分類する。

なお、MOX燃料加工施設における重大事故等対処手順は以下である。

- ・核燃料物質等の閉じ込め機能の喪失
- ・工場等外への放射性物質の拡散抑制
- ・重大事故等への対処に必要な水の供給
- ・技術的能力2.2: 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

### (1) 主要パラメータ

主要パラメータは、重大事故等対処の着手するための判断、対処が有効に機能していることの確認を行うために把握するパラメータであり、MOX燃料加工施設の状態を直接監視する重要監視パラメータである。なお、重要監視代替パラメータは直接的な計測および可搬型設備にて計測するためMOX燃料加工施設にはない。

#### a. 核燃料物質等を閉じ込め機能の喪失に対処するための計装設備

火災源近傍温度、グローブボックス内の放射性物質濃度、工程室内放射性物質濃度、代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧

#### b. 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための計装設備

放水砲流量、放出砲圧力

#### c. 重大事故等への対処に必要な水の供給に必要な計装設備

貯水槽水位、第1貯水槽給水流量

## (2) 補助パラメータ

補助パラメータは、対処が有効に機能していることを補助的に監視するパラメータとして、以下を整理する。

- a. 核燃料物質等の閉じ込め機能の喪失に対処するために計装設備  
遠隔消火装置の起動用配管内圧力(機器付)、給排気閉止ダンパの駆動用ポンベ圧力(機器付)、グローブボックス内を監視するカメラ(火災源の状況把握)、工程室内を監視するカメラ
- b. 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための計装設備  
動力ポンプ付水槽車ポンプ吐出圧力、可搬型動力ポンプ吐出圧力
- c. 電源設備の受電状態  
受電状態、燃料油タンクの液位
- d. 情報把握装置  
可搬型発電機の電圧および燃料油

## 2. 重大事故等対処時におけるパラメータの伝送について

### (1) 基本方針

重大事故等対処時はMOX燃料加工施設の当直長が主要パラメータを確認し、対処の着手判断等を含め、再処理施設の中央制御室に駐在する統括当直長へ報告する。

統括当直長はMOX燃料加工施設の状況を表示装置を使用し把握する。

対処の着手判断および対処の有効性確認に必要な主要パラメータは、再処理施設の中央制御室および緊急時対策所へ伝送する。

なお、重大事故対処時にはMOX燃料加工施設の当直長は再処理施設の中央制御室に移動しMOX燃料加工施設の状況を統括当直長とともに把握する。

### (2) 重大事故等対処時(内的事象)

内的事象では、MOX燃料加工施設の主要パラメータが再処理施設の中央制御室および緊急時対策所へ伝送されていることから、上記基本方針の通り、MOX燃料加工施設の対処の状況を把握する。

### (3) 重大事故等対処時(外的事象)

外的事象では、MOX燃料加工施設の主要パラメータの伝送が停止することから、再処理施設の中央制御室および緊急時対策所にてMOX燃料加工施設の状況を把握することができない。

そのため、外的事象時は基本方針に基づく事象報告を実施後、速やかに対処を実施する。

一方、MOX燃料加工施設から再処理施設の中央制御室および緊急時対策所への主要パラメータの伝送は可搬型情報把握装置を設置し伝送を行うこととしている。

なお、可搬型情報把握装置設置までの状況確認は、通信連絡設備等を用いて再処理施設統括当直長はMOX燃料加工施設の状況を把握する。

## 3. 重大事故等対処設備について

重大事故等対処時に使用する系統や重大事故時に変動するプロセス変動範囲を考慮して十分な計測範囲を有する計装設備を選定する。なお、選定にあたっては、以下の分類を実施する。

### (1) 重大事故等対処時に単独で計測するもの

火災源近傍温度、遠隔消火装置の起動用配管内圧力、  
給排気閉止ダンパの駆動用ポンベ圧力、グローブボックス内の放射性物質濃度、  
工程室内放射性物質濃度、代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧、  
動力ポンプ付水槽車ポンプ吐出圧力、可搬型動力ポンプ吐出圧力

### (2) 再処理施設と共用する設備

放水砲流量、放水砲圧力、貯水槽水位、第1貯水槽供給流量、燃料油貯蔵タンクの液位、  
情報把握計装設備

### (3) 再処理施設、緊急時対策所と共用する設備(追加)

監視設備：環境監視盤、気象盤、環境中継サーバ、データ収集装置、データ表示装置、  
可搬型データ表示装置

計装設備：収集装置、可搬型表示装置、表示装置

電源設備：制御建屋可搬型発電機

## 4. 重大事故等対処時に用いる計装設備の設置について

MOX工場における重大事故等対処の着手の判断および対処の有効性確認に用いられるパラメータは補助パラメータを含め、常設設備および可搬型設備を使用する。

MOX燃料加工施設の主な重大事故等はグローブボックス内の火災であり、重大事故等発生時には早急な対策の実施判断が必要である。

そのため、MOX工場における重大事故等発生時は、常設する計装設備を使用し、対処の着手判断等を含め、再処理施設の中央制御室に駐在する統括当直長へ報告し、着手および対処の有効性確認を行う。その後、回収、回復作業時には可搬型計装設備を使用する。

なお、情報把握計装設備は、重大事故等に直接関係しない設備であることから、重大事故対策に影響しない範囲で速やかに設置する。

## 5. MOX燃料加工施設における計装設備の整理資料への展開

再処理規則43条の要求事項および既に提出済みの再処理施設計装設備の整理資料に基づきMOX燃料加工施設の計装設備を整理する。なお、整理資料のまとめ先は、「34条：緊急時対策所」に整理する。

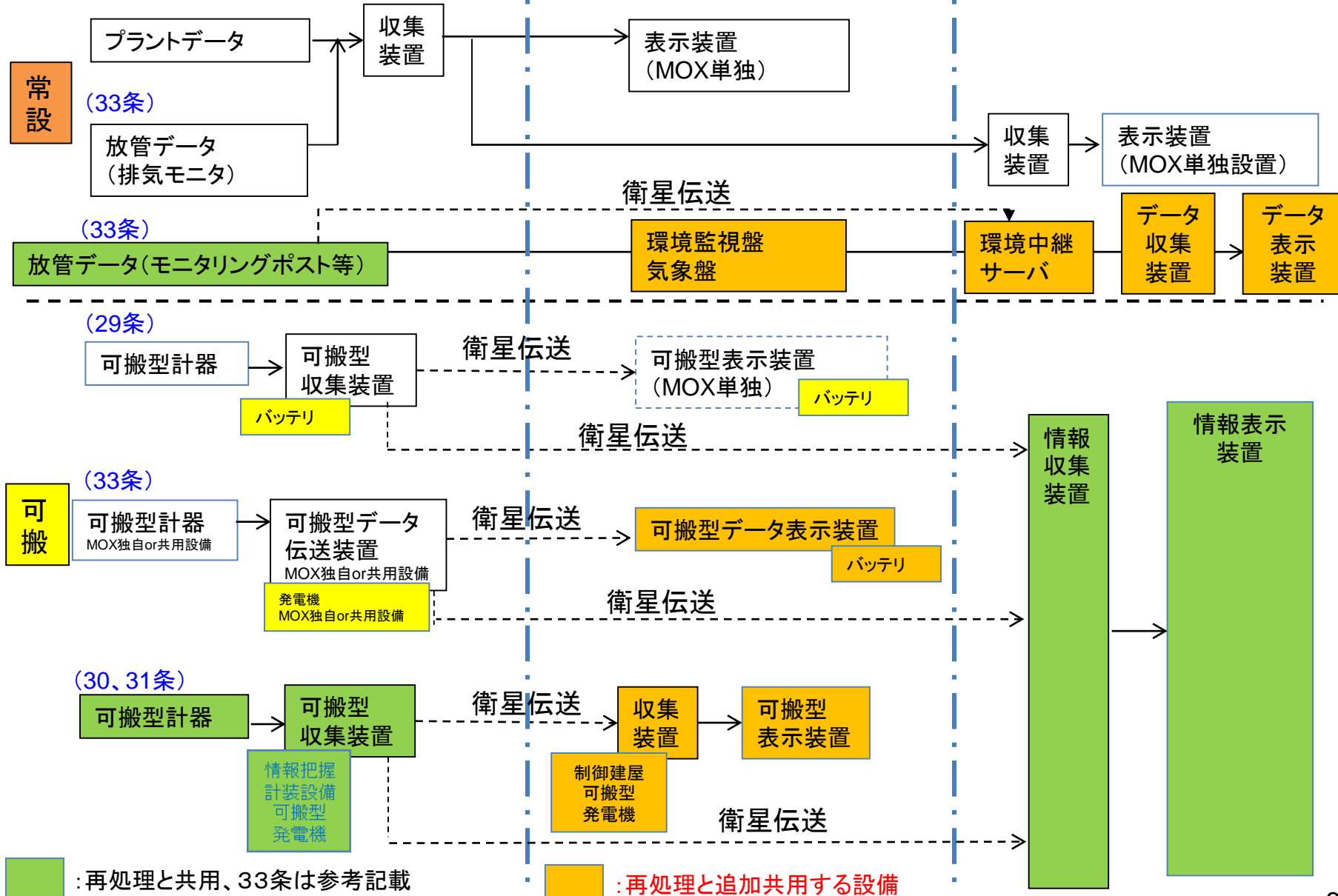
以上

# 添付1:加工施設における計装設備全体系統図

燃料加工工場

再処理施設中央制御室

緊急時対策所





# 参考①: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について

## 技術的能力関係(発生防止対策)

状態			MOX燃料加工施設中央監視室		再処理施設中央制御室	緊急時対策所
	内的	外的	監視、判断	監視パラメータ	監視パラメータ	監視パラメータ
発生防止対策の実施判断	○	×	安全系監視制御盤の警報吹鳴, 表示エラー, 電源の受電状態等の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グローブボックス温度監視装置(感知器)の多重故障</li> <li>・グローブボックス温度監視表示機の故障</li> <li>・グローブボックス消火装置の多重(両系)故障</li> <li>・グローブボックス排風機の多重(両系)故障</li> <li>・グローブボックス消火装置表示機の故障</li> <li>・全交流電源の喪失</li> </ul>	- (PA中央監視室で実施判断時のみに確認するものであり, 継続監視しないため伝送しない)	- 左記同様
発生防止対策の成功判断(全送排風機停止)	○	×	全送排風機の停止操作 安全系監視制御盤による確認	・送排風機の起動状態	- (PA中央監視室で成功判断時のみに確認するものであり, 継続監視しないため伝送しない)	- 左記同様
発生防止対策の成功判断(全工程停止)	○	×	全工程の停止操作	工程設備の起動状態	- (PA中央監視室で成功判断時のみに確認するものであり, 継続監視しないため伝送しない)	- 左記同様
発生防止対策の成功判断(常用電源断)	○	×	常用電源の遮断操作	常用電源の受電状態	- (PA中央監視室で成功判断時のみに確認するものであり, 継続監視しないため伝送しない)	- 左記同様
発生防止対策の成功判断(全送排風機停止, 全工程停止, 常用電源断)	×	○	電源設備の受電状態の確認	外部電源の受電状態 非常用発電機の起動状態	- (PA中央監視室で成功判断時のみに確認するものであり, 継続監視しないため伝送しない)	- 左記同様

# 参考②-1: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について

## 29条関係

状態			MOX燃料加工施設中央監視室		再処理施設中央制御室	緊急時対策所
	内的	外的	監視、判断	監視パラメータ	監視パラメータ	監視パラメータ
拡大防止対策の着手判断 ※1	○	×	安全系監視制御盤の警報吹鳴等の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グローブボックス温度監視装置(感知器)の多重故障</li> <li>・グローブボックス温度監視表示機の故障</li> <li>・グローブボックス消火装置の多重(両系)故障</li> <li>・グローブボックス排風機の多重(両系)故障</li> <li>・グローブボックス消火装置表示機の故障</li> <li>・全交流電源の喪失</li> </ul>	- (PA中央監視室で着手判断時のみに確認するものであり、継続監視しないため伝送しない)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・左記のPA中央監視室の監視パラメータと同じ</li> </ul>
拡大防止対策の実施判断(火災の確認・消火対策)	○	×	火災状況確認用温度表示装置による確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度(補助パラメータ: 遠隔消火装置の起動用配管内圧力)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※2</li> </ul>
	×	○	可搬型グローブボックス温度表示端末(テスト)による確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※2</li> </ul>
拡大防止対策の成功判断(火災の消火、ダンパ閉止の確認)※3	○	×	火災状況確認用温度表示装置による確認 安全系監視制御盤によるダンパ閉止確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度</li> <li>・グローブボックス排気閉止ダンパ及び工程室排気閉止ダンパの閉止状態表示※4(補助パラメータ: 給排気閉止ダンパの駆動用ポンベ圧力)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※2</li> </ul>
	×	○	可搬型グローブボックス温度表示端末(テスト)による確認 手動ダンパの閉止状態確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度</li> <li>・グローブボックス排風機入口手動ダンパ及び工程室排風機入口手動ダンパの閉止状態(現場機器の確認)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※2</li> </ul>

※1 拡大防止対策のうちダンパ閉止は、本判断を対策の実施判断とする。

※2 情報把握計装設備が設置されるまでの間は代替通信連絡設備等を用いて連絡する。

※3 火災の消火及びダンパ閉止の成功判断をもって、回収作業及び回復作業の着手判断とする。

※4 ダンパ閉止操作時のみに確認するものであり、継続監視しないため伝送しない。

## 参考②-2: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について 29条関係

状態			MOX燃料加工施設中央監視室		再処理施設中央制御室	緊急時対策所
	内的	外的	監視、判断	監視パラメータ	監視パラメータ	監視パラメータ
回収作業の実施判断	○	○	回収作業に必要な準備の完了	— (補助パラメータ: グローブボックス内を監視するカメラ(火災源の状況把握), 工程室内を監視するカメラ)	—	—
回収作業の成功判断	○	○	可搬型ダストモニタ及びアルファ・ベータ線用サーベイメータによる確認	・グローブボックス内の放射性物質濃度 ・工程室内の放射性物質濃度	— (回収作業中のみに計測するパラメータであり, 継続監視しないため伝送しない)	— (回収作業中のみに計測するパラメータであり, 継続監視しないため伝送しない)
常用電源の復旧	○	×	常用電源の復旧操作	・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度 ・回収作業の完了	・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※1	・重大事故の発生を仮定するグローブボックス内の火災源近傍温度※1
回復作業の実施判断	○	○	回収作業の成功 回復作業に必要な準備の完了	—	—	—
回復作業の成功判断	○	×	排気機能の回復を確認	・代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧 ・廊下等から工程室方向への気流確保の確認(現場でのスモークテスト等による確認)	・代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧 ※1 ※2	・代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧 ※1 ※2
	×	○	排気機能の回復を確認	・代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧 ・廊下等から工程室方向への気流確保の確認(現場でのスモークテスト等による確認)	・代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧 ※1 ※2	・代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧 ※1 ※2

※1 情報把握計装設備が設置されるまでの間は代替通信連絡設備等を用いて連絡する。

※2 回復作業の成功後, 代替グローブボックス排気系のフィルタ差圧を継続監視し, フィルタの目詰まりが確認された場合は, フィルタの交換を実施する。

## 参考③: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について

### 30、31条関係

対処	内的	外的	屋外		MOX燃料加工施設中央監視室	再処理施設中央制御室	緊急時対策所
			監視項目	監視パラメータ	監視パラメータ	監視パラメータ	監視パラメータ
建屋放水	○	○	放水砲の放水量の監視	放水砲流量	伝送対象外※1	伝送対象外※1	伝送対象外※1
建屋放水	○	○	放水時の圧力の監視	放水砲圧力	伝送対象外※1	伝送対象外※1	伝送対象外※1
水源の確保	○	○	貯水槽水の監視(ロープ式)	貯水槽水位(ロープ式)	伝送対象外※2	伝送対象外※2	伝送対象外※2
			貯水槽水の監視(電波式)	貯水槽水位	伝送対象外※4	貯水槽水位	貯水槽水位
第1貯水槽給水流量	○	○	大型移送ポンプからの吐出流量の監視	第1貯水槽給水流量	伝送対象外※3	伝送対象外※3	伝送対象外※3

※1 情報把握計装設備の接続が放出抑制対策の柔軟性を損なうことから伝送しない。

※2 携行型の計器による確認のため伝送しない。伝送はパラメータ伝送型の計器により行う。

※3 設備の健全性確認時のみに計測するパラメータであり、継続監視しないため伝送しない。

※4 PA建屋内で水を用いた対処はないことから、PA中央監視室にて貯水槽水位の監視しないため伝送しない。

## 参考④: 重大事故対応手順(概略)と監視パラメータ、伝送項目について

### 33条関係

状態確認 (放射線モニタリング)	内的	外的	MOX燃料加工施設中央監視室		再処理施設中央制御室	緊急時対策所
			監視、判断	監視パラメータ	監視パラメータ	監視パラメータ
排気モニタリング	○	×	・測定値の監視 ・可搬型手順着手判断	・加工施設から放出される放射性物質の濃度 ・安全機能の喪失(故障警報・電源喪失)	加工施設から放出される放射性物質の濃度	左記同様
環境モニタリング	○	×	・測定値の監視 ・可搬型手順着手判断	・周辺監視区域境界付近における空間放射線量率等 ・安全機能の喪失(故障警報・電源喪失)	左記同様	周辺監視区域境界付近における空間放射線量率等
気象観測	○	×	・測定値の監視 ・可搬型手順着手判断	・風向, 風速, 日射量, 放射収支量, 雨量 ・安全機能の喪失(故障警報・電源喪失)	左記同様	風向, 風速, 日射量, 放射収支量, 雨量
可搬型 排気モニタリング	×	○	※1		加工施設から放出される放射性物質の濃度	左記同様
可搬型 環境モニタリング	×	○	※1		周辺監視区域境界付近における空間放射線量率等	左記同様
可搬型 気象モニタリング	×	○	※1		風向, 風速, 日射量, 放射収支量, 雨量	左記同様

※1 外的時は居住性がないため伝送しない。