

2022年土木学会研究討論会

リスク情報を活用した原子力防災への 取り組みに向けて

(3) 原子力防災への実践的取り組み

令和4年9月12日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

安全研究・防災支援部門

原子力緊急時支援・研修センター

宗像 雅広



- 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構は緊急時において、原子力緊急時支援・研修センター(茨城)が窓口となり、国及び関係自治体の要請に基づき、避難退域時検査場所における検査指導や緊急時モニタリング等の協力を実施するとともに、検査等に関する資機材、車両による支援も実施。
- また、オフサイトセンターや緊急時モニタリングセンター(EMC)等へ専門家を派遣するとともに航空機によるモニタリングを支援。



放射線防護資機材(80台)



移動式体表面測定車(2台)



資機材運搬車(2台)



移動式全身測定車(2台)



2011.03 東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故時における国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の活動



作業員の内部被ばく測定

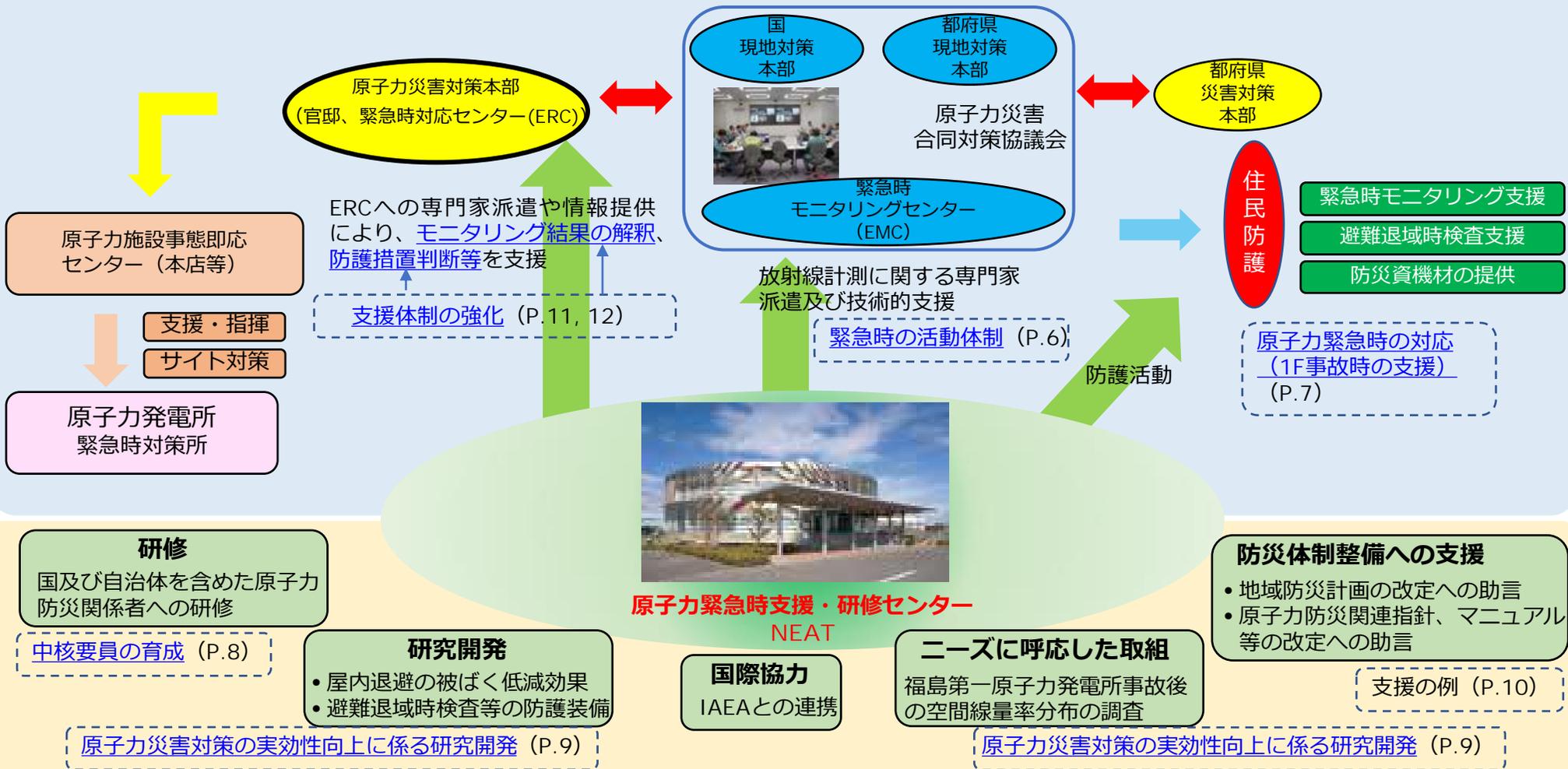


緊急被ばく医療のための受入体制構築



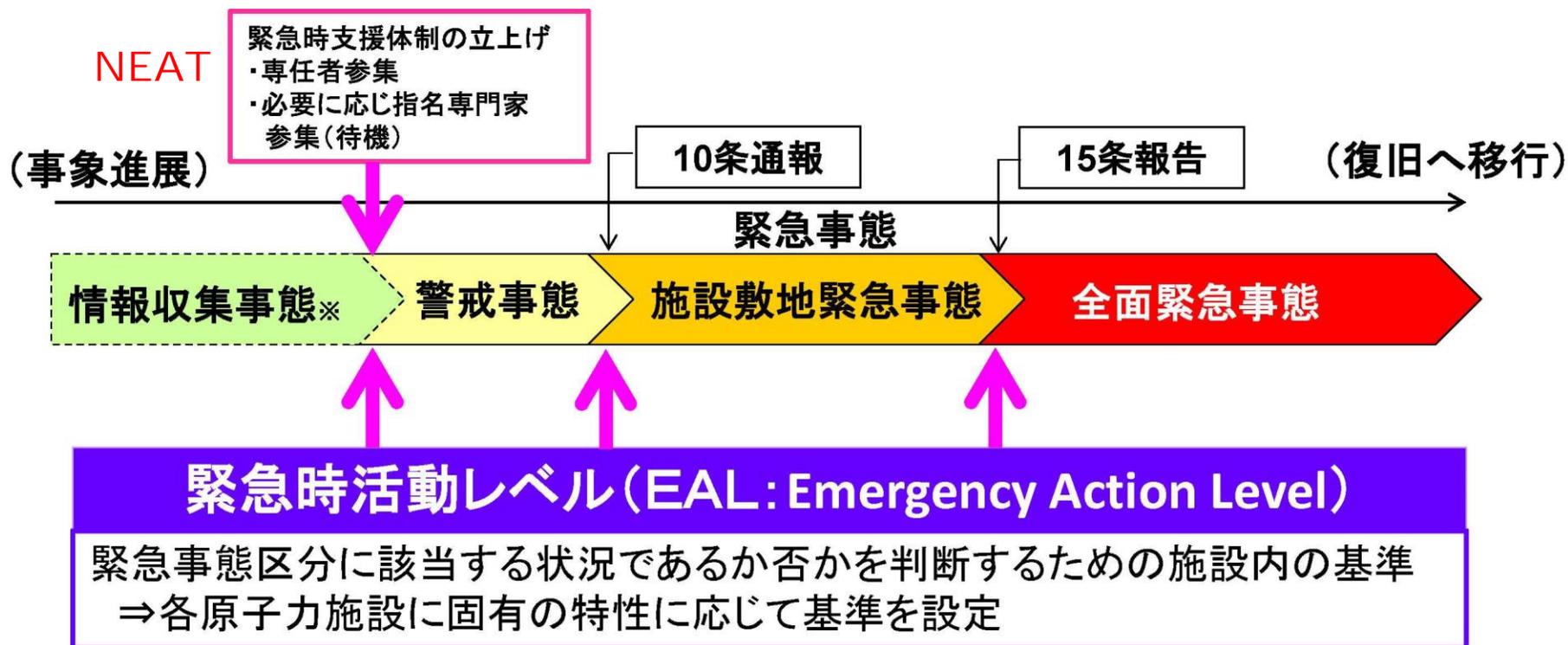
緊急時モニタリング

原子力緊急時における我が国の体制とNEATの役割



平常時におけるNEATの活動

- 緊急事態の初期対応段階においては、原子力施設の状況や当該施設からの距離等に応じ、防護措置の準備やその実施等を適切に進めることが重要であるとし、**緊急事態を3つに区分**



※情報収集事態：原子力災害対策マニュアル(原子力防災会議幹事会)
 ⇒・原子力事業所所在市町村において震度5弱又は5強の地震の発生
 ・その他原子力施設の運転に影響を及ぼすおそれがある情報が通報された場合

実用発電用原子炉

PAZ(Precautionary Action Zone)

【予防的防護措置を準備する区域】

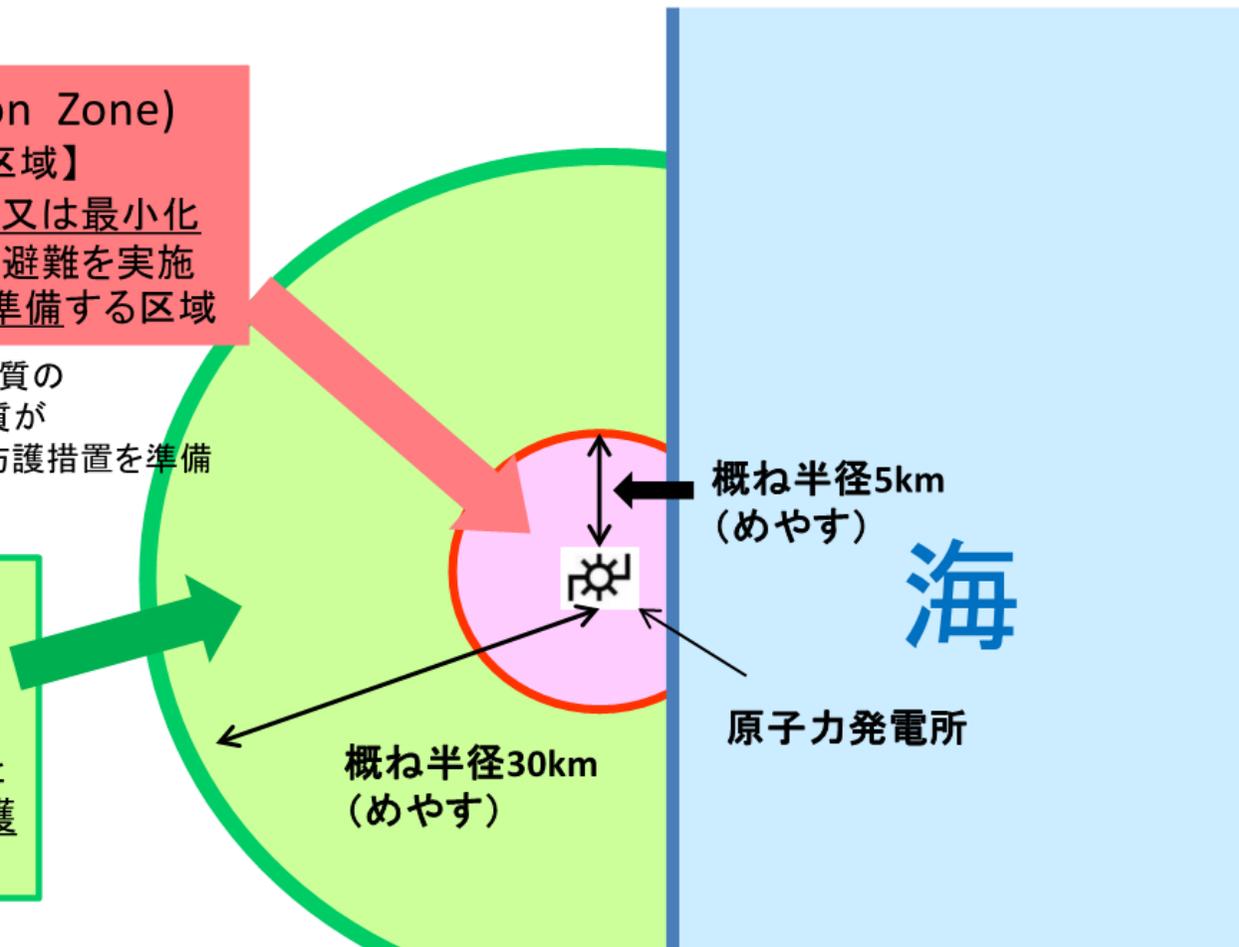
・重篤な確定的影響を回避し又は最小化するため、EALに応じて、即時避難を実施する等、予防的に防護措置を準備する区域

通常の運転及び停止中の放射性物質の放出量とは異なる水準で放射性物質が放出される前の段階から予防的に防護措置を準備

UPZ(Urgent Protective Action Planning Zone)

【緊急防護措置を準備する区域】

・確率的影響のリスクを低減するため、EAL、OILに基づき、緊急時防護措置を準備する区域





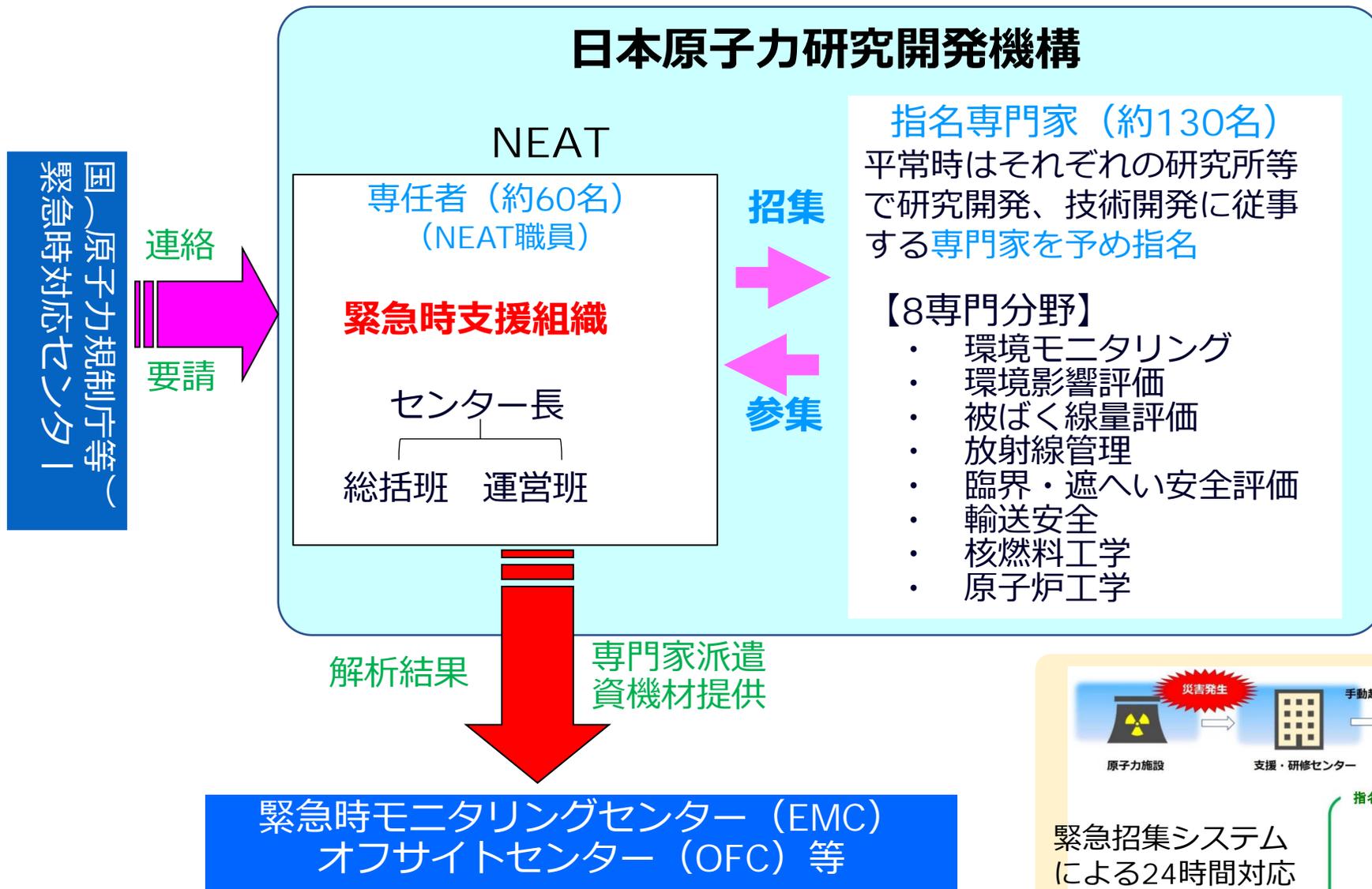
(※) 原子力災害対策特別措置法

		▼緊急事態宣言	▼放射性物質の放出	
PAZ (概ね 5km)	・施設敷地緊急事態要避難者の避難準備	・施設敷地緊急事態要避難者の避難の実施 ・避難準備 ・安定ヨウ素剤の服用準備	・避難の実施 ・安定ヨウ素剤の服用	OIL；運用上の介入レベル (放射性物質の放出後の防護措置実施の判断基準) 例) OIL1 空間線量率 500μSv/h OIL2 空間線量率 20μSv/h
UPZ(概ね 30km)		・屋内退避準備	・屋内退避の実施 ・安定ヨウ素剤の服用準備 ・避難、一時移転、避難退域時検査及び簡易除染並びに甲状腺被ばく線量モニタリングの準備	
UPZ外	・施設敷地緊急事態要避難者の避難準備への協力	・施設敷地緊急事態要避難者の避難受入れ ・避難準備への協力	・避難等の受入れ ・安定ヨウ素剤の服用準備 ・避難、一時移転、避難退域時検査及び簡易除染並びに甲状腺被ばく線量モニタリング準備への協力	
			施設状況や放射性物質の放出状況を踏まえ必要に応じて	
			屋内退避を実施する可能性がある旨の注意喚起	OIL1及びOIL2を超える地域を特定し、避難や一時移転を実施

NEATの緊急時モニタリングに関する支援活動

- ・ 緊急時対応要員の参集、派遣準備等
 - ・ EMC、OFC等現地への支援
 - ・ 専門家派遣、資機材の提供等
 - ・ 緊急時放射線モニタリング等支援

NEATにおける緊急時の活動体制



緊急被ばく医療活動支援



- ・福島県立医大病院へ体表測定車、身体除染車及び専門家を派遣

内部被ばく測定支援



- ・WBC車を3台派遣（小名浜2台、東京1台）
- ・専門家による被ばく解析支援

福島オフサイトセンターでの活動



- ・専門家を総括班に派遣

住民の一時帰宅プロジェクト支援



- ・中継基地対応要員、住民の安全管理対応要員を派遣

事故翌日からの環境モニタリング活動

福島県内学校サーベイ



- ・校庭、園庭等の線量率を測定
- ・土壌中の放射能量を分析



- ・20km圏外を中心としたモニタリング活動を実施
- ・住民の一時帰宅の事前モニタリングを実施

事故当日の情報収集活動



- ・支援活動の総括（情報集約エリア）
- ・文科省及び経産省の職員も参集（発災初期）

健康相談ホットライン

（平成23年3月17日～平成24年9月18日）



- ・住民からの問合せに対応

文部科学省 非常災害対策センター（EOC）

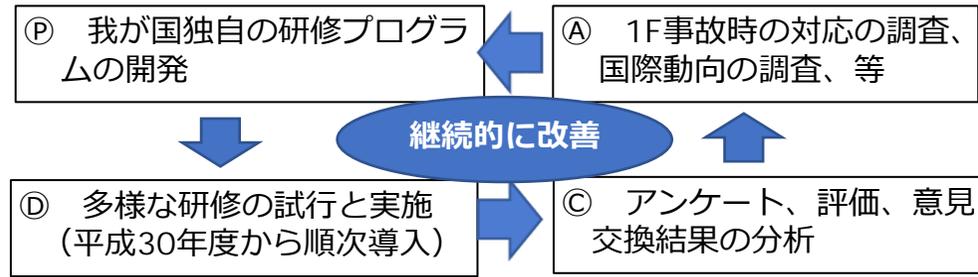
文科省EOCのサポート

- ・環境モニタリング計画検討
- ・結果のとりまとめ支援

【災害対策本部で活動する中核要員の育成支援】

平成28年度：IAEAの研修プログラムを導入
 平成29年度：1F事故を踏まえた我が国独自の研修プログラムの開発、試行
 平成30年度～：内閣府、規制庁、道府県等の対策本部班長等の育成に活用

- ・国要員を対象：基礎・災害対策要員研修、初級研修、中級研修、セミナー
- ・地方要員を対象：基礎・災害対策要員研修、初級研修、セミナー
- ・実務要員研修：避難退域時検査研修、バス避難研修、防護措置研修



PDCAサイクルを繰り返すことにより、研修テキストの改良、研修・演習内容の多様化、説明技術の向上を行い、

- ・バス研修及び初級（市町村）研修：令和3年度に検討段階から試行段階へ
- ・初級研修及びセミナー：令和元年度に試行段階から策定段階へレベルアップ。

【実践的な研修プログラムの例】

OILに基づく防護措置の実施決定に関する図上演習：

原子力災害対策本部の緊急時対応センター(ERC)中核要員（規制庁・内閣府幹部職員）を対象に演習を実施。

- ・仮想事故時の空間線量率データ、プラント事故進展情報、地震・津波等による自然災害発生状況等の各種情報を考慮して、避難や屋内退避などの住民防護措置の実施を技術的に判断する。



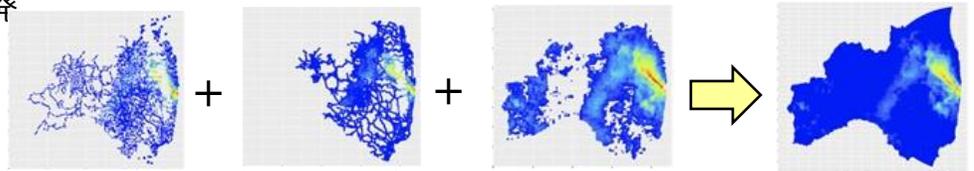
- ・参加者の検討結果を発表
- ・技術的判断・根拠に関し、全体討議

技術的判断の共通認識を取得
意思決定時の留意事項の把握

放射線防護の知識と地域特性・プラント情報・気象情報などの多様な情報処理が必要となるERC要員の総合的判断能力の醸成に貢献。

【放射線モニタリング技術の高度化】 ⇒ 状況把握の迅速化

異なる手法で測定したデータの統合化手法、モニタリングの最適化手法を開発



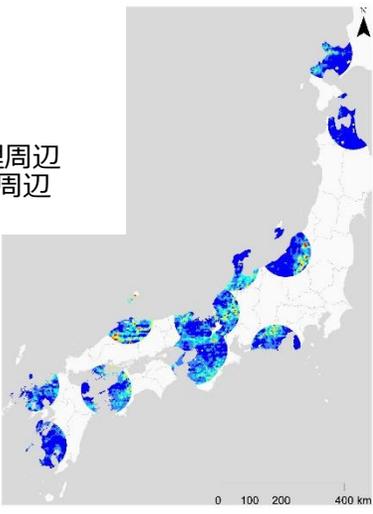
歩行サーベイ等データ 走行サーベイデータ 航空機サーベイデータ 統合マップ
(規制庁委託事業「平成31年度東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の分布データの集約」)

【緊急時航空機モニタリング支援体制の整備】

平成27年度：航空機モニタリング支援準備室を立ち上げ
平成29年度：支援体制を確立し、緊急時モニタリング課として本格活動

バックグラウンド・モニタリング

- 平成27年度：川内原発周辺
- 平成28年度：大飯・高浜、伊方原発周辺
- 平成29年度：泊、玄海、柏崎刈羽原発周辺
- 平成30年度：浜岡、島根原発周辺
- 令和元年度：志賀、東通原発、六ヶ所再処理周辺
- 令和2年度：美浜、敦賀原発、近大・京大炉周辺
- 令和3年度：大飯・高浜原発周辺



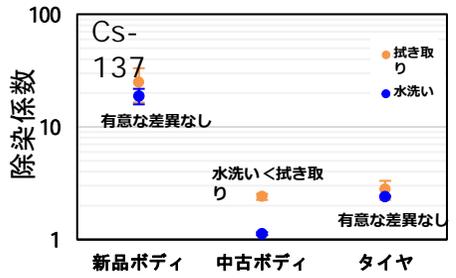
実動訓練



平成28年度：規制庁、防衛省と連携した実証訓練
平成29年度：原子力総合防災訓練で初めて実践
平成30年度：原子力総合防災訓練、北海道原子力防災訓練で実践
令和元年度：原子力総合防災訓練で実践

【避難退域時の検査】 ⇒ 住民避難の迅速化

車両の除染方法に関する評価



「拭き取り」と「水洗い」による車両の除染試験を実施。

- ・I-131とCs-137を用いて試験
- ・ボディとタイヤを対象
- ・除染効率を比較

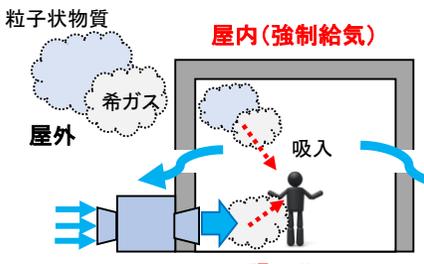
水洗いで発生する汚染水への配慮も含め「拭き取り」の有効性を確認した。

車両の汚染検査手法の検討



市販の車両ゲート型放射線モニターの検証試験を実施し、性能基準や留意事項を取りまとめた。

【屋内退避時の被ばく低減効果の評価】 ⇒ 防護疎値の最適化



陽圧化の被ばく低減効果の感度解析

被ばく線量が約90%低減

陽圧化したRC造施設に屋内退避した場合

防災体制整備への支援

原子力防災訓練への参画等を通じ、原子力防災体制の強化に貢献

- ・ 訓練企画への参画、専門家の派遣、資器材・特殊車両の提供、訓練評価対応
(原子力総合防災訓練、道府県原子力防災訓練、東海村広域避難訓練等への支援など)
- ・ 地域防災計画への助言等
(広域避難計画勉強会への参加、避難退域時検査マニュアルの作成支援、技術情報の提供など)



避難退域時検査要員派遣



NEAT内での支援要請等への対応



緊急時ETリングセンター（EMC）へ専門家派遣



自衛隊と連携した緊急時航空機ETリングの実施(鳥取県美保基地)



広域避難訓練の運営を評価



訓練における防護衣着脱指導

－今後の重点課題－ 住民防護と広域避難の実効性向上

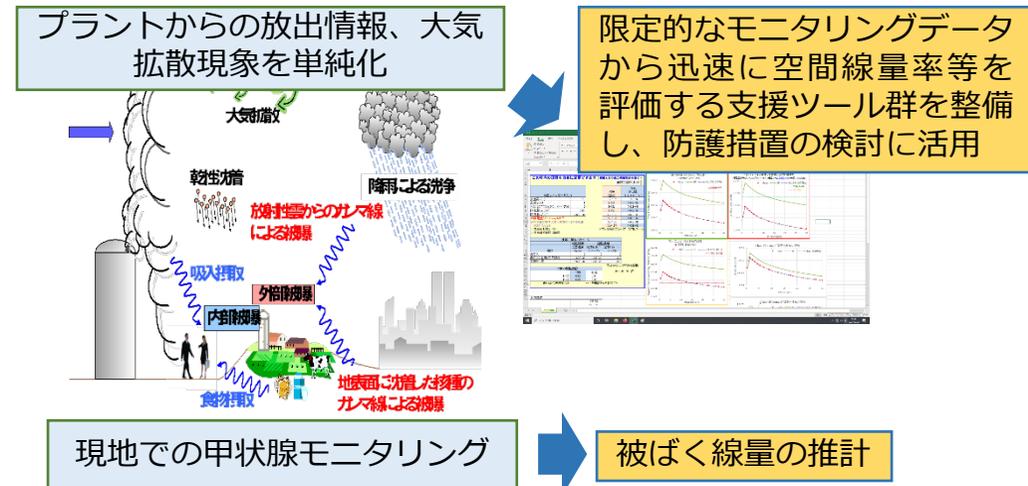
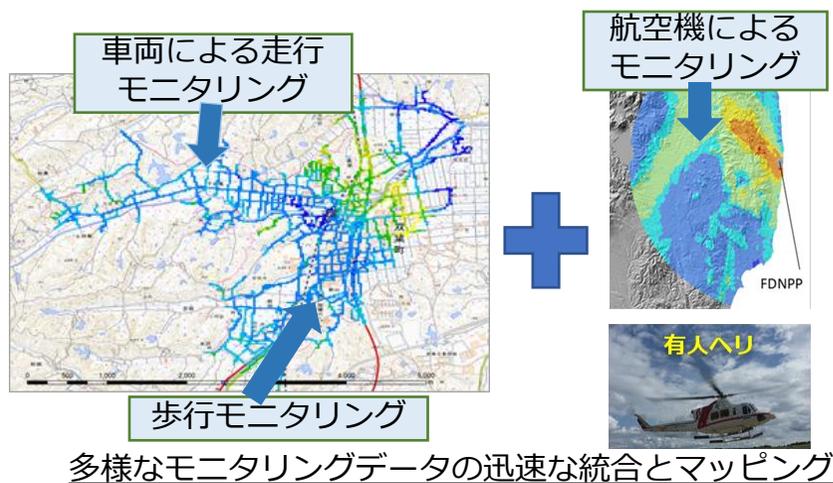
- 原子力事故に際して、緊急時対応センター(ERC)が避難指示や防護措置の必要性を適切に判断するためには信頼性ある①放射線モニタリング情報とそれに基づく②被ばく線量評価が不可欠である。
- それら情報を活用し住民の迅速かつ安全な広域避難を実現する。

①緊急時放射線モニタリング

- 放射線モニタリング情報共有・公表システム(RAMIS)、走行サーベイ、航空機モニタリングのデータ集約、分析・評価を行い、ERCへ提供
- ERCに放射線管理の中核人材を派遣し、モニタリング結果の解釈、防護措置判断等を助言

②緊急時被ばく線量評価

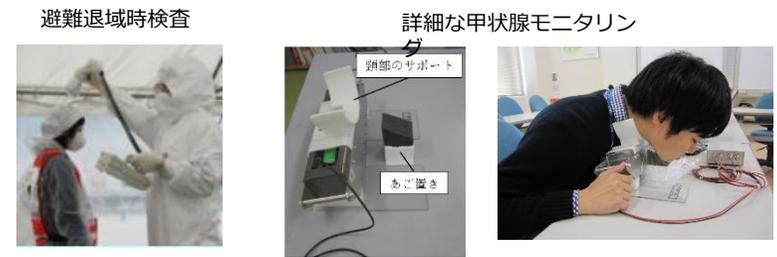
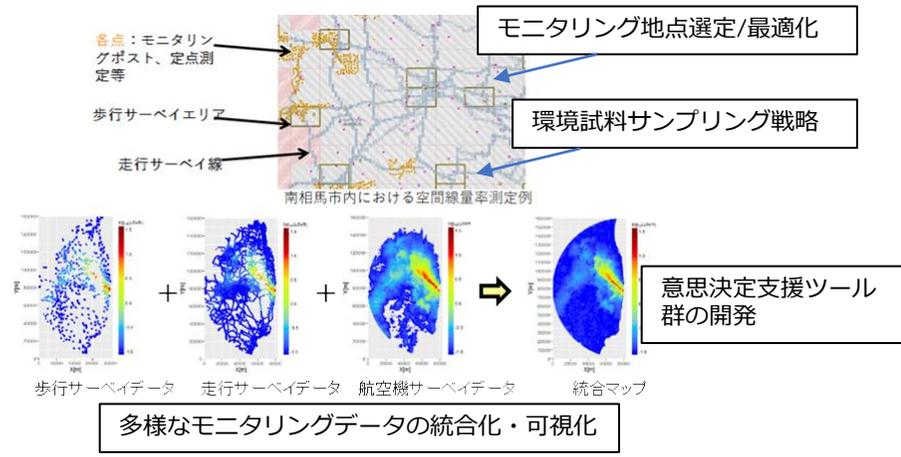
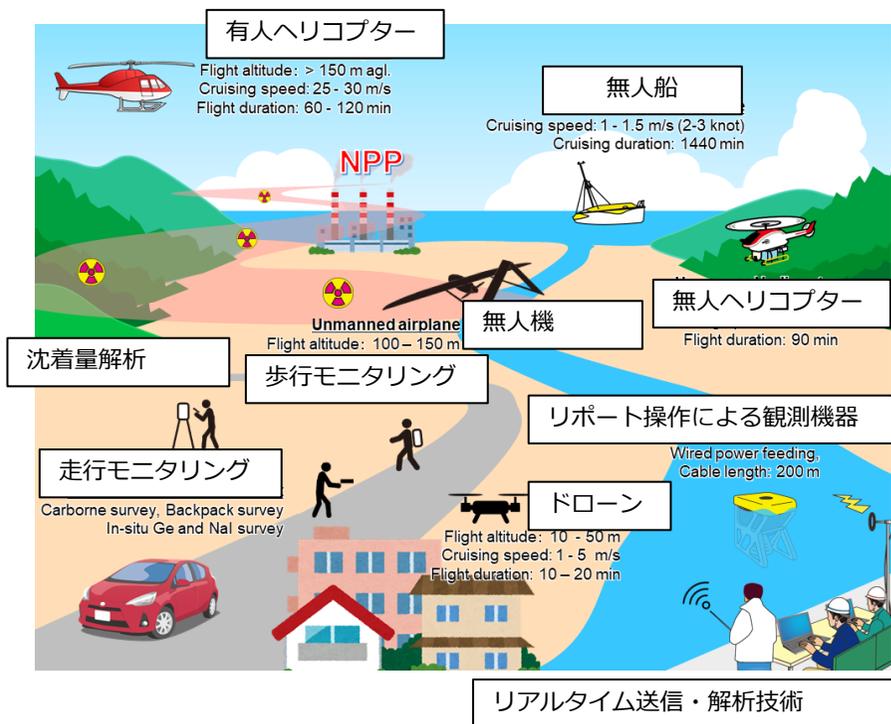
- 被ばく評価の専門家を派遣し甲状腺モニタリングを現地で支援
- 放射線モニタリング情報等を集約し、放射性ヨウ素に係る被ばく線量を推計し、ERCへ提供
- ERCへ放射線安全の専門家を派遣し、防護措置やモニタリング計画等の見直しを助言



①緊急時放射線モニタリング

②緊急時被ばく線量評価

緊急時モニタリングに係る技術開発、モニタリング情報共有・公開システムの機能改善・性能向上等の検討を行う。加えて、迅速な被ばく線量評価の研究開発を進め、住民の防護措置と広域避難の実効性向上に資する。



緊急時のヨウ素被ばく線量迅速評価と甲状腺モニタリング技術の開発

ビックデータを活用した内部・外部被ばく評価手法の開発

- 環境放射線測定技術の開発・高度化
→モニタリング技術の多様化等
- 外部被ばく線量評価技術の開発
→空間線量率と行動様式に基づく被ばく線量評価システム開発等

- 甲状腺線量の評価に必要な基盤技術の開発
→遮蔽一体型甲状腺ヨウ素モニタの改良や高度化等
- 甲状腺線量評価の信頼性向上
→身体的特性や測定条件に伴う不確かさ評価等

まとめ

- 原子力緊急時支援・研修センター（NEAT）では、原子力災害時の指定公共機関として、原子力施設等における緊急事態に即時に対応できる体制を構築、維持している。また、平常時には、緊急時モニタリングや防護措置を支援するための原子力防災研究を進めるとともに国等の原子力防災体制の強化のための人材育成等に取り組んでいる。
- 緊急時の放射線モニタリングや被ばく線量評価に係る技術開発とともにERC等における国の判断を技術的に支援する人材の拡充を進め、原子力緊急時における国の支援体制を強化する。
- 今後の課題は、モニタリング等によって得られる放射線リスクや道路被害等の被災状況を組み合わせ、状況変化に柔軟に対応できる住民防護・広域避難システムの検討と考える。