



福島第一原発の廃炉に対する IAEAの日本への支援

第1回国際廃炉フォーラム

福島県いわき市

2016年4月10日-11日

J. C. Lentijo
IAEA.
DDG-NS

仮訳

内容

- 原子力安全を推進するためのIAEAの役割
- 福島第一原子力発電所(1F)事故後のIAEAの活動
- 1F廃炉支援のためのピアレビューミッション
- 1F事故後のオフサイト汚染地域における復旧活動
- IAEAの1Fにおけるその他の日本支援

原子力安全におけるIAEAの役割

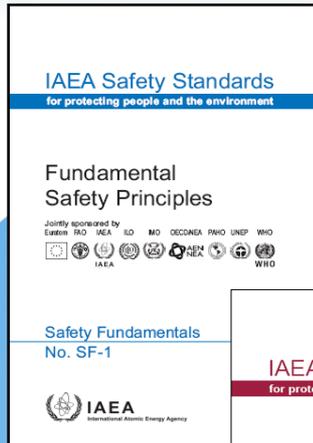
IAEAは、廃炉、廃棄物処理及び環境修復を含む、全原子力施設・活動における原子力安全を推進している。

原子力安全を進める上で重要な要素：

- IAEAは、安全基準 (SS)策定を通して、一般的に適用可能な安全体制を定義している。
- IAEAは、IAEAピアレビューや顧問業務を通して安全基準の適用を推進している。
- IAEAは、発展途上国に対し、国際的な協力及び知見や経験の伝承を行っている。
- IAEAは原子力安全総会及び使用済み燃料及び廃棄物処理安全に関する合同会議を支援。

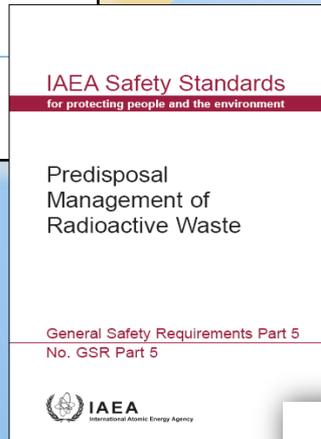


安全基準カテゴリー



基本安全原則

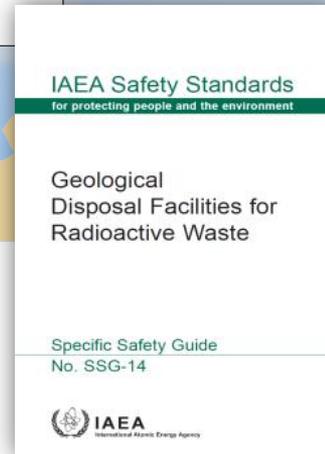
防護措置及び安全に関する基本目的、
概念及び方針



放射性廃棄物の処分前管理

特定活動または施設に適用し、
SF-1の基本目的及び概念を調査

—"Shall"ステートメント



放射性廃棄物のための地層処分施設

"Should"ステートメント

安全基本

安全要件

安全ガイド

福島第一原発事故後のIAEAの活動まとめ

➤ IAEA初動対応

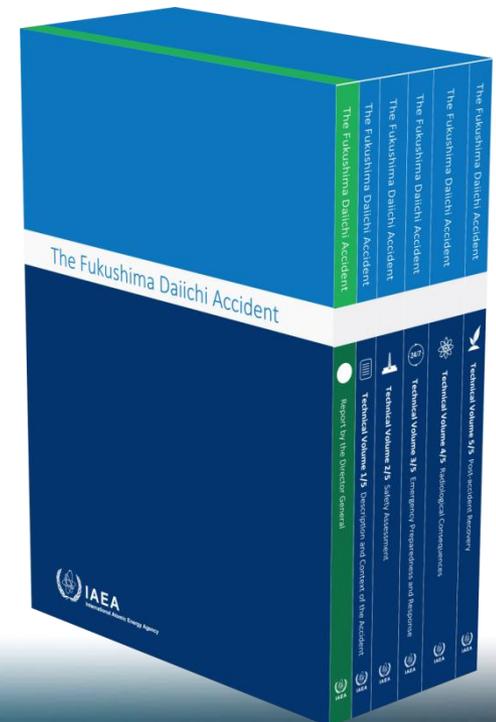
- ✓ 事故および緊急事態対応センター(IEC)は24時間体制で対応
- ✓ 情報の収集・解析及び世界各国に共有
- ✓ 日本への国際的な支援を調整・提供し、情報を開示

➤ 被災地域及び1Fでの復旧に対する取組を支援

- ✓ ピアレビューミッション
- ✓ 福島県をサポート
- ✓ 海水モニタリング
- ✓ 定期情報及びIAEAアセスメント

➤ 原子力安全に関する行動計画 (2011)

➤ IAEA1F事故報告書(2015)



原子力安全に関するIAEA行動計画-まとめ

行動計画の目的はグローバルな原子力安全フレームワーク強化の作業プログラムを定義することであった。

行動計画には原子力安全分野の**12のキーとなる領域**と、1Fの事故の教訓を取り込んだ分野をカバーしている。



安全評価



IAEAピア
レビュー



緊急時即応準備
及び対応



国家規制機関



実施組織



IAEA安全基準



国際的な
法的枠組み



原子力加盟国



能力形成



電離放射線
からの保護



コミュニケーション



研究開発

IAEAの福島における廃炉及び復興任務

2011年3月11日

1F事故の事実調査

2011年5月

2011年10月

1Fオフサイトの汚染地域復旧
におけるIAEA国際的任務
(1)

1F廃炉に向けた中長期ロードマップ
におけるIAEA国際的任務 (1)

2013年4月

2013年10月

1Fオフサイトの汚染地域復旧
におけるIAEA国際的任務
(2)

1F廃炉に向けた中長期ロードマップ
におけるIAEA国際的任務 (2)

2013年11月

1F廃炉に向けた中長期ロードマップ
におけるIAEA国際的任務 (3)

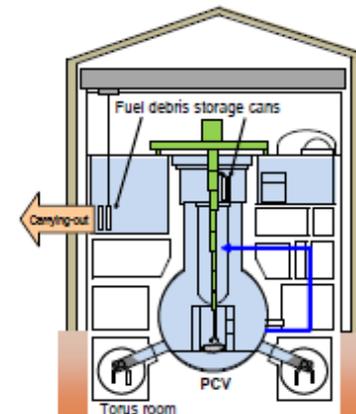
2015年2月

1F廃炉ピアレビューミッションの背景

- ✓ 「中長期ロードマップ」は、2011年12月、日本政府と東電との中長期廃炉対策会議で採択された。
- ✓ ロードマップは、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉実施及びその準備に関わる主要なステップと活動について記載。
- ✓ ロードマップは2012年7月、2013年6月及び2015年6月に改定。
- ✓ 日本政府はIAEAに中長期ロードマップに対し、国際的なピアレビューのための組織を要請。

1F廃炉任務の共通の目的

- ✓ 1Fの廃炉に関連する活動に対して独立レビューを提供。
特に:
 - 安全及び技術的観点での助言やコメントを提供
 - 1F原発における事前廃炉及び廃炉活動の計画や実施の改善に対する助言を提供
 - 国際的なコミュニティとともに、グッドプラクティス及び教訓をシェア



任務の特定の目的・スコープ

- ✓ 最初の任務の主要目的は、ロードマップ及び短期的な複数の具体的項目・課題に対する初期レビュー。
- ✓ 次の任務の目的は、合意された具体的項目に関するレビューを含む、ロードマップ及び中期的課題に対する全体的及び詳細なレビューであった。
- ✓ 三番目の任務はフォローアップで、既存の現場状況及び廃炉に向けた戦略プランのレビューと、複数の具体的な技術・非技術的分野における計画と進捗のレビューであった。



IAEA第1回1F廃炉ミッション

- **期間:**

2013年4月15日-22日

- **スコープ**

- ロードマップの初回レビュー及び複数の特定の短期的課題及び直近の課題のレビュー:

- 原子炉及びPCVの現状
- 廃棄物対策、燃料及び燃料デブリ
- 放射線放出及び線量
- サイト除染及び作業環境
- 主な建屋の構造健全性
- 作業者への線量低減

- **チーム:**

- 専門家13名:

IAEAスタッフ9名、外部専門家4名(カナダ、フランス、ロシア、USA)



IAEA第1回1F廃炉ミッション



IAEA第2回1F廃炉ミッション



- **期間:**
2013年11月25日-12月 4日
- **スコープ**
 - さらに詳細及び全体的なレビューと、合意した内容に関する項目を含むロードマップ及び中長期課題のレビュー:
 - SF及び燃料デブリの取り出し
 - 汚染水マネジメント、主要建屋への地下水流入を防ぐ
 - 廃棄物管理
 - 公衆放射線被ばく、海洋モニタリング
 - 廃炉 プログラム、ライセンシング、技術開発
 - 安定化及び構造物、システム、機器の信頼性
- **チーム:**
 - 専門16名:
IAEAスタッフ11名、外部専門家5名(OECD/NEA, カナダ、フランス、ハンガリー、UK)
 - 専門家3名が1FD NPP 事故に関するIAEA 報告書の準備を実施 (IAEAスタッフ、USA)

IAEA第2回1F廃炉ミッション



IAEA第1-2回1F廃炉ミッション 主要な結論

2013年2013年5月22日及び2014年2月12日に日本政府に提出した最終報告書：

https://www.iaea.org/sites/default/files/final_report120214.pdf

<https://www.iaea.org/sites/default/files/missionreport220513.pdf>

主要な結論

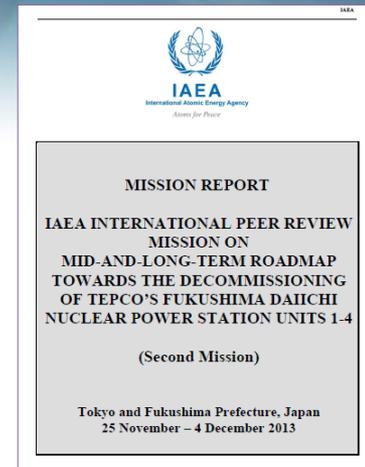
廃炉F-D NPPは 著しい資源及び革新的技術を必要とする困難な作業である。

日本は事故後即座に廃炉に向けた取り組みを策定し、戦略及び計画において順調な進歩を見せ、必要なリソースを配置した。

日本政府及び東京電力は、非常に積極的にサイトの課題に取り組んだ。

状況は依然、複雑で、長期的安定化までには困難な課題が残る。

日本は方向づけられた一連の対応策を採用した。



IAEA第3回1F廃炉ミッション

- **期間:**
2015年2月17日+4月7日～21日訪問
- **スコープ**
 - フォローアップの任務及び既存の現場状況、D&D戦略プラン(除染及び廃炉)のレビュー、特定地域の進捗確認:
 - 汚染水の管理
 - 地下水侵入防止策
 - 1-4号機からの使用済み燃料及び損傷燃料デブリ取り出し
 - 廃棄物対策:保管、廃棄物特性、廃棄物ストリームの特定
 - 機関及び組織的な課題:
責任、スタッフ配置・トレーニング、セーフティカルチャー、社会とのコミュニケーション
 - 追加訪問: 雨水、コミュニケーションの取組を含む汚染水対策の追加情報
- **チーム:**
 - 専門家15名:
IAEAスタッフ11名、外部専門家4名(ロシア、USA、フィリピン、OECD/NEA)

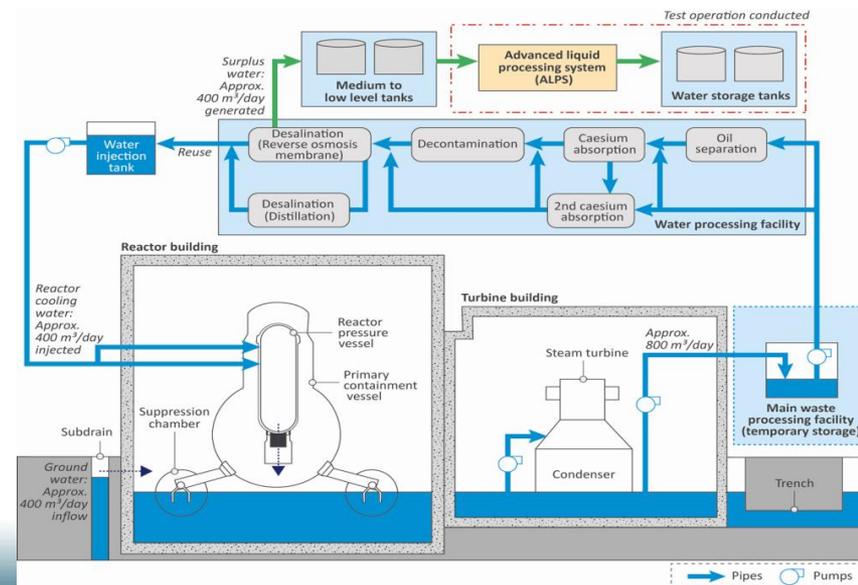
IAEA第3回1F廃炉ミッション



IAEA第3回1F廃炉ミッション 主な知見(1/2)

- 1F廃炉マネジメントの実務、戦略レベルでの強化のための新組織制度
 - 1F廃炉の責任を明確にするための東京電力に新D&D組織
 - 国内当局として廃炉戦略を策定する原子力損害賠償・廃炉等支援機構 (NDF)
- 国内当局として廃炉戦略を策定する原子力損害賠償・廃炉等支援機構 (NDF)
- 前回のIAEAミッション2013年から現場の状況は改善されている。

- 4号機からの使用済み燃料取り出しを順調に完了。
- 汚染水浄化システムの改善
- 水貯蔵のためのさらに強固な新規のタンク
- 地下水バイパス作業
- サイトのクリーンアップ、作業員への線量低減



IAEA第3回1F廃炉ミッション 主な知見(1/2)

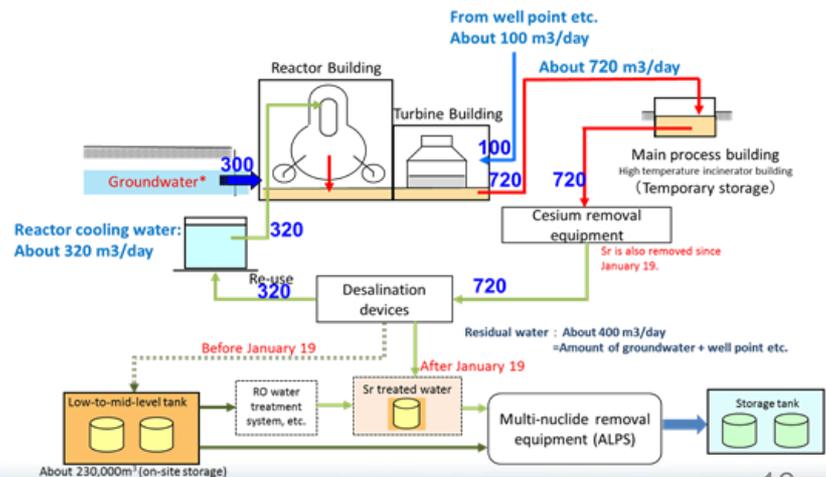
IAEAはチームまた安全な廃炉及び廃棄物対策実施のため、戦略の実施と強化の継続を奨励した。

継続的課題としては:

- ✓ 主建屋に侵入する地下水と汚染水の蓄積;
- ✓ 放射性廃棄物の長期的マネジメント及び
- ✓ 使用済み核燃料の除去、損傷燃料及び燃料デブリ除去に関連する課題。



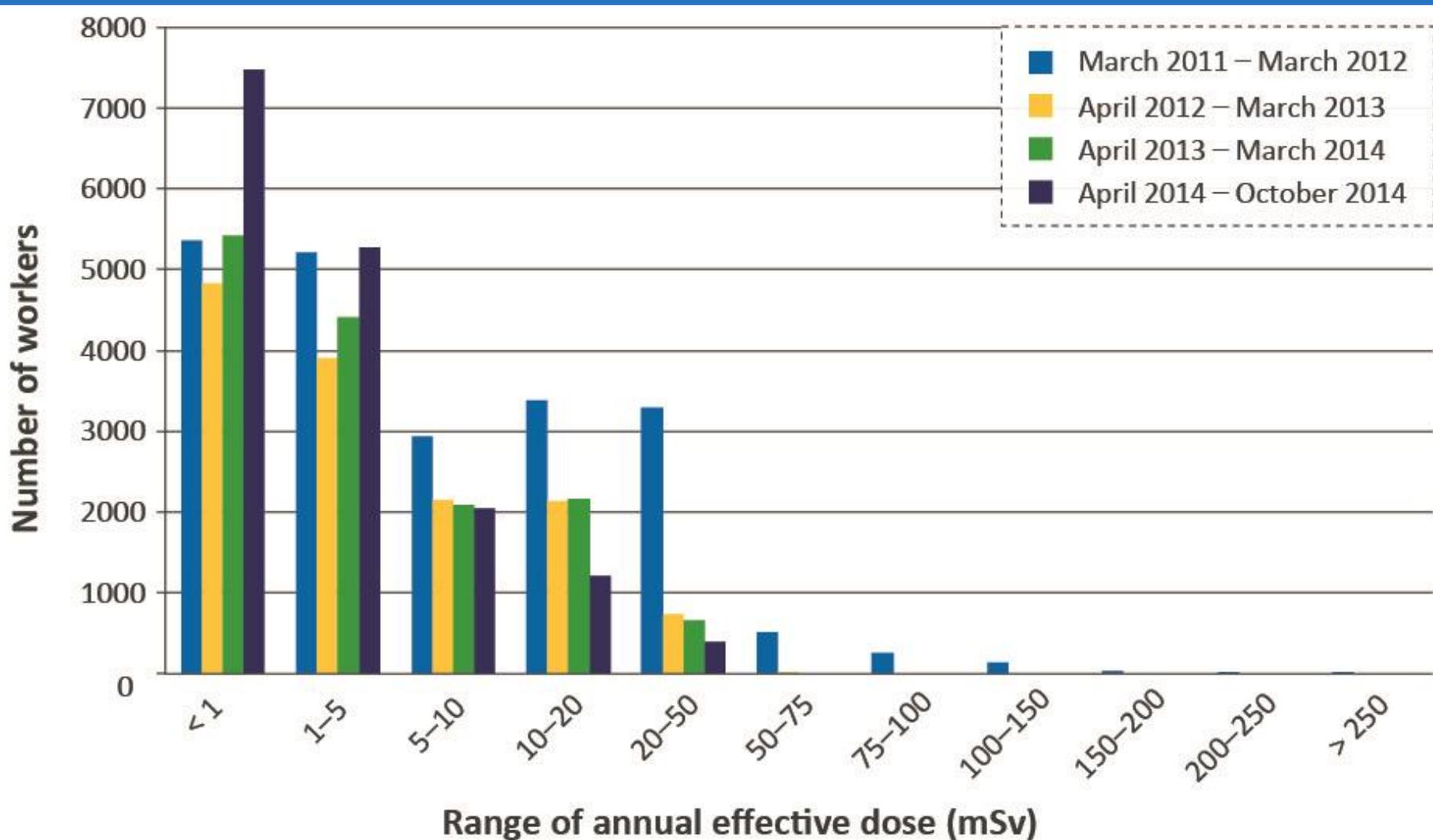
4. Management of Contaminated Water - (1) Overview of the System



* Groundwater inflow has decreased from about 400m³/day to about 300m³/day by the operation of groundwater bypassing system etc.

作業者放射線被ばく

緊急作業者の実効線量比較 (TEPCO及び請負業者)



IAEAの日本支援を含むオフサイトの復旧活動

IAEA第2回復旧ミッション

- **期間:**
2013年10月21日
- **目標:**
 - 特別汚染除去区域の復旧進捗及び集中汚染調査区域の支援
 - 2011年復旧戦略、計画及び作業を前回のミッションの助言の視点でレビュー (フォローアップ)
 - 国際的なコミュニティで教訓をシェア
- **チーム:**
 - 専門家13名
 - 専門家3名 WG-5 IAEA 1F報告書



IAEA第2回復ミッション 結論

2014年1月23日に日本政府に提出された最終報告書:

https://www.iaea.org/sites/default/files/final_report230114.pdf

● 主な結論

日本は、戦略及び計画及び復旧の実施に膨大なリソースを充当している。

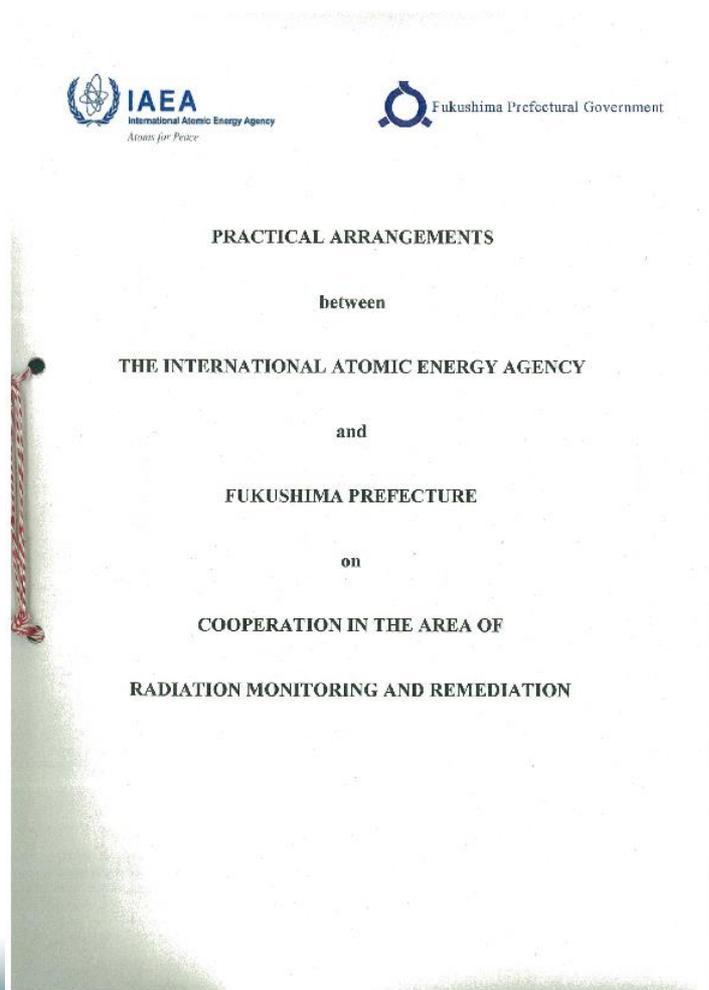
日本は復旧活動において優れた進捗を見せ、2011年の事前の任務で得た助言を良く考慮している。

復興及び再生活動と復旧の良い組み合わせ。

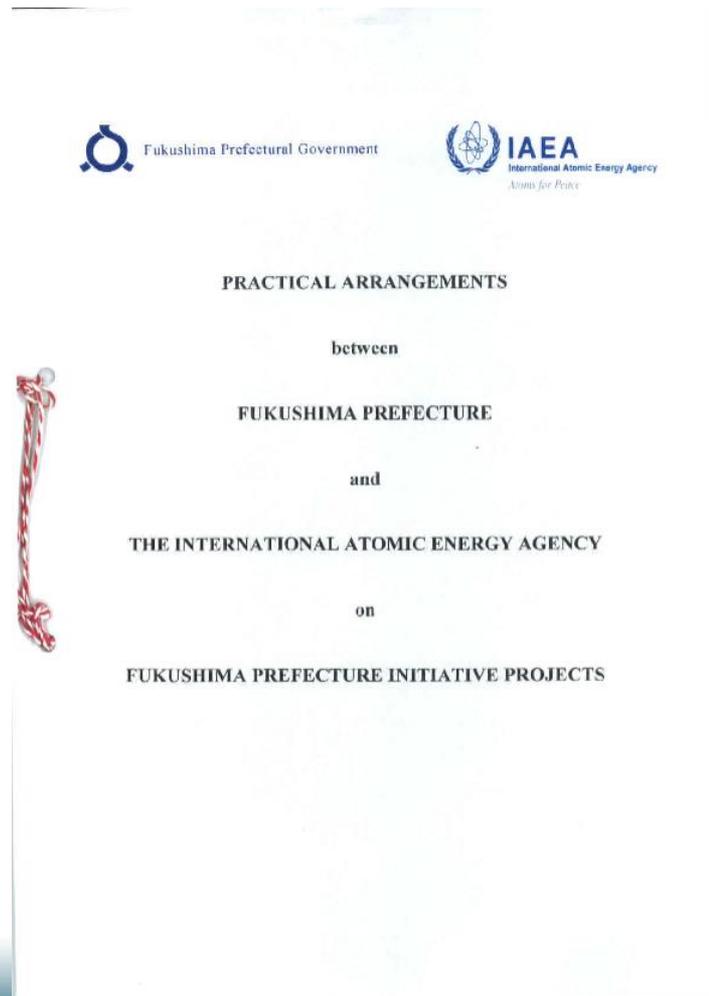


IAEA及び福島県との間の正式な協力協定

福島協カプロジェクト



福島県主導プロジェクト



協力における個別業務 (選定)

- 仮置きサイトの安全評価
- モニタリング計画に関して理解しやすい情報提供を支援
- 公的にアクセス可能な地域におけるクリーンアップガイダンスを提供
- 浄水システムにおける特定の特性ガイダンス
(川、湖、小川等)
- 廃棄物の安全取扱/取り出し及び仮置きサイトにおける持続可能なマネジメントガイダンス

Before

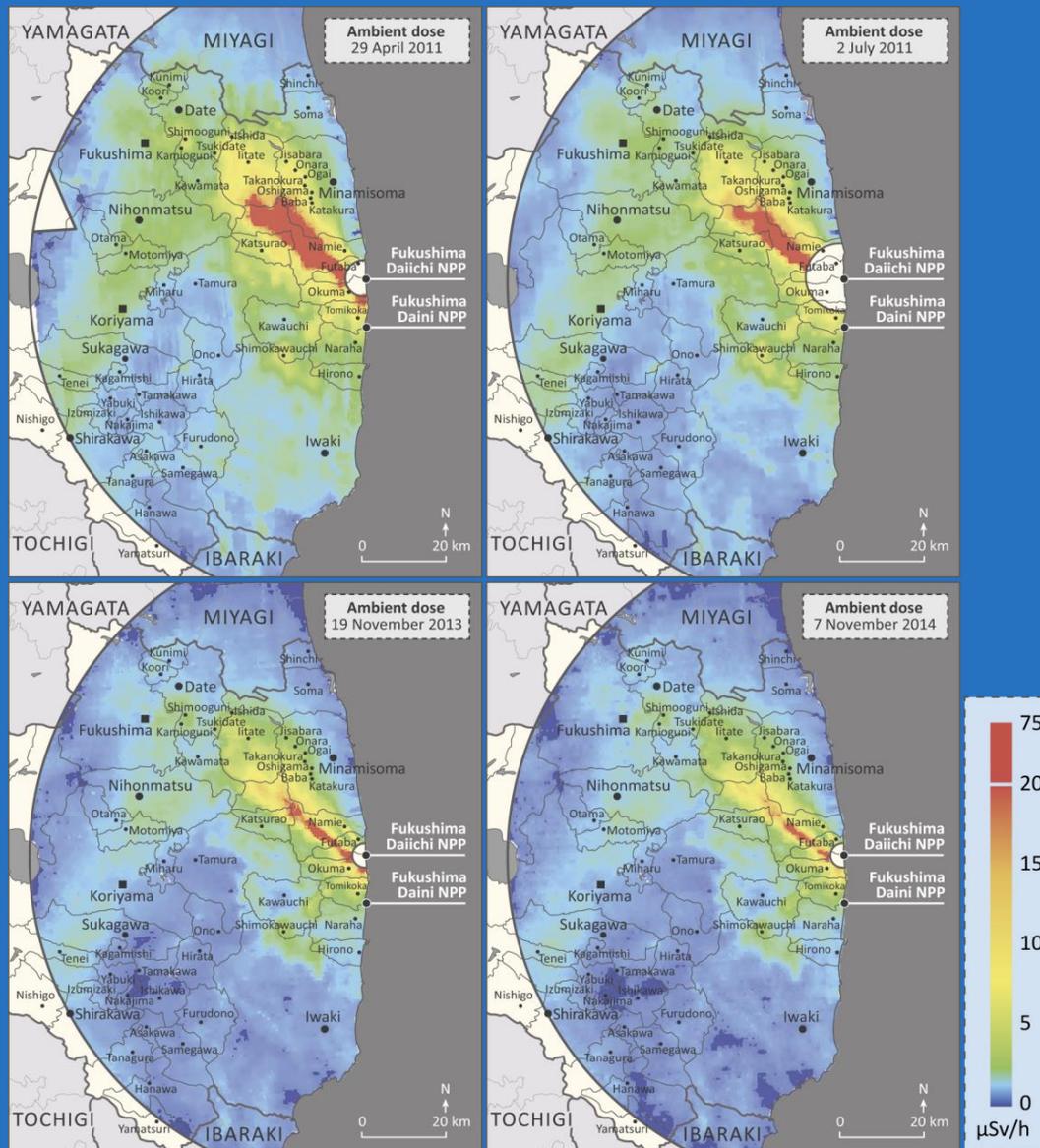


After

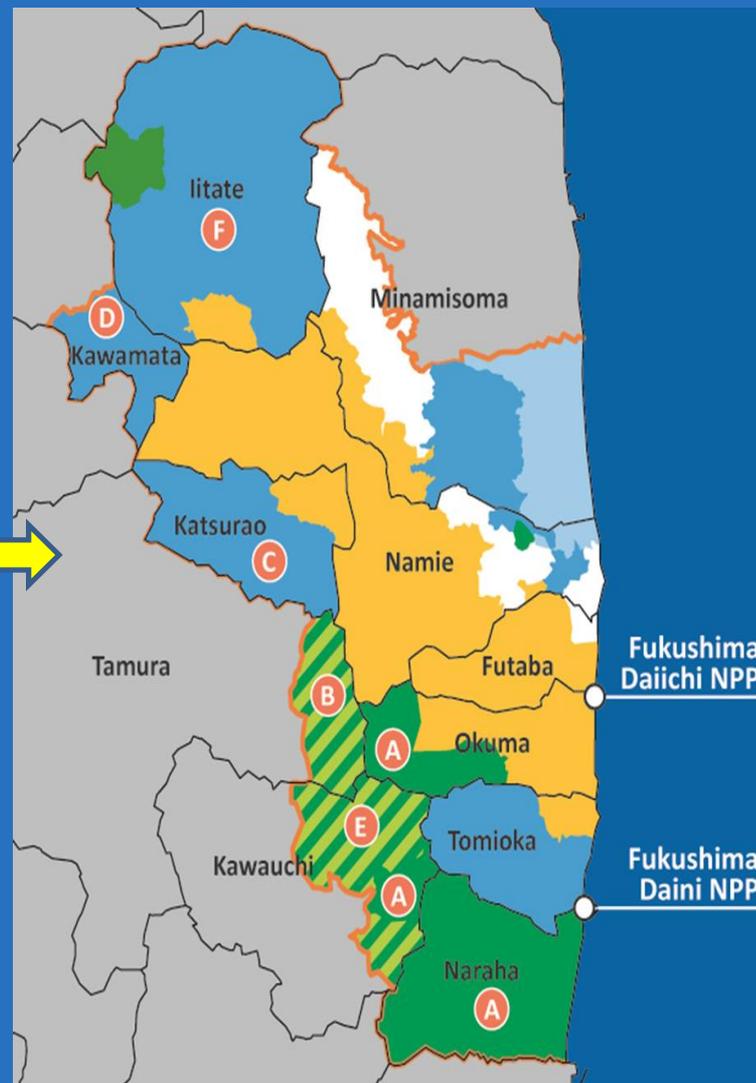
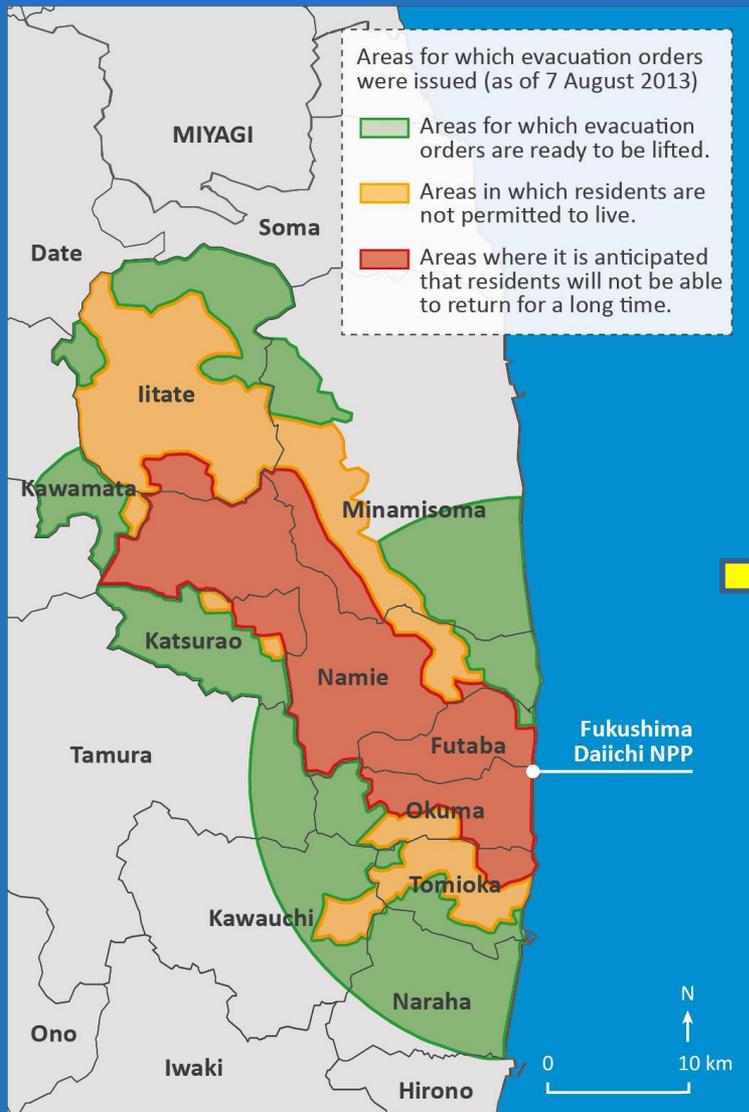


環境における放射線

沈積



特別除染エリアにおける2014年12月までの復旧の進捗



- Completed and evacuation order lifted
- Completed
- Started
- Ordered
- Not yet ordered
- Special Decontamination Area
- Areas where it is anticipated that residents will not be able to return for a long time.
- A March 2014 – Completed in whole area
- B April 2014 – Evacuation order was lifted
- C July 2014 – Completed in residential area
- D August 2014 – Completed in residential area
- E October 2014 – Evacuation order was lifted
- F December 2014 – Almost completed in residential area

1F関連のIAEA支援

福島、IAEA緊急時対応能力研修センター

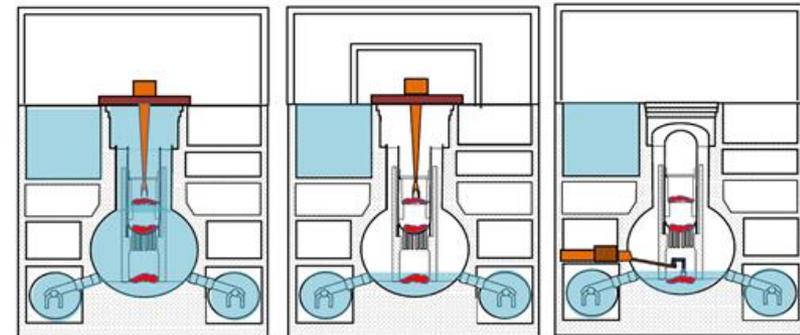
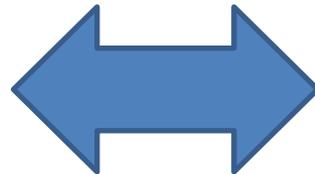
- 2013年5月に正式に指定
- 国内及び国際的な参加者に対する緊急時即応準備及び対応ワークショップ、能力構築
- 原子力又は放射線緊急事態に備え、放射線監視装置をアジア太平洋地域で使用できるように準備している。



復旧<>廃炉

- オフサイトの復旧活動及び1Fのオンサイト廃炉の調整は原発事故後の回復に向けた取組をさらに最適化する上で不可欠である。

(IAEA安全原則)



submersion method

Image on condition that the removal of core internals above fuel debris has finished.

dry top access method

Image on condition that the removal of core internals above fuel debris has finished.

dry side access method

Image on condition that RPV pedestal exterior component inside PCV and the interference have been removed.

結論

- 1F廃炉は特別なリソースの割り当てを必要とする困難な作業
- 日本は、1Fの廃炉を事故後、迅速に開始した。
日本は、膨大なリソースを動員し、1FのD&Dにおいて順調な進歩を遂げた。
- R&D計画には、D&Dに向けた特別なツールを開発することが不可欠である。
- 強力な国際的協力と実行もまた、1F廃炉のため、また1Fからのベストプラクティスを収集することが不可欠である。
- 国際的な協力及び情報配信のためのIAEA焦点組織
IAEA安全基準はD&D計画をベンチマークするには、最良の手段である。
- オンサイトの廃炉及びオフサイトの復旧の調整は不可欠である

2016年IAEA関連イベント

International Conference on Advancing the Global Implementation of Decommissioning and Environmental Remediation Programmes

23–27 May 2016, Madrid, Spain



Organized by the



Held in co-operation with the



in cooperation with the



and the European Bank for



Hosted by the



through Empresa Nacional de



Comisión de Seguridad



Asociación Española de la



International Conference on the Safety of Radioactive Waste Management

21–25 November 2016
Vienna, Austria



Organized by the



Held in cooperation with the



and the



www.oiaa.org/mtg

ご清聴ありがとうございました



原子力を平和利用のために