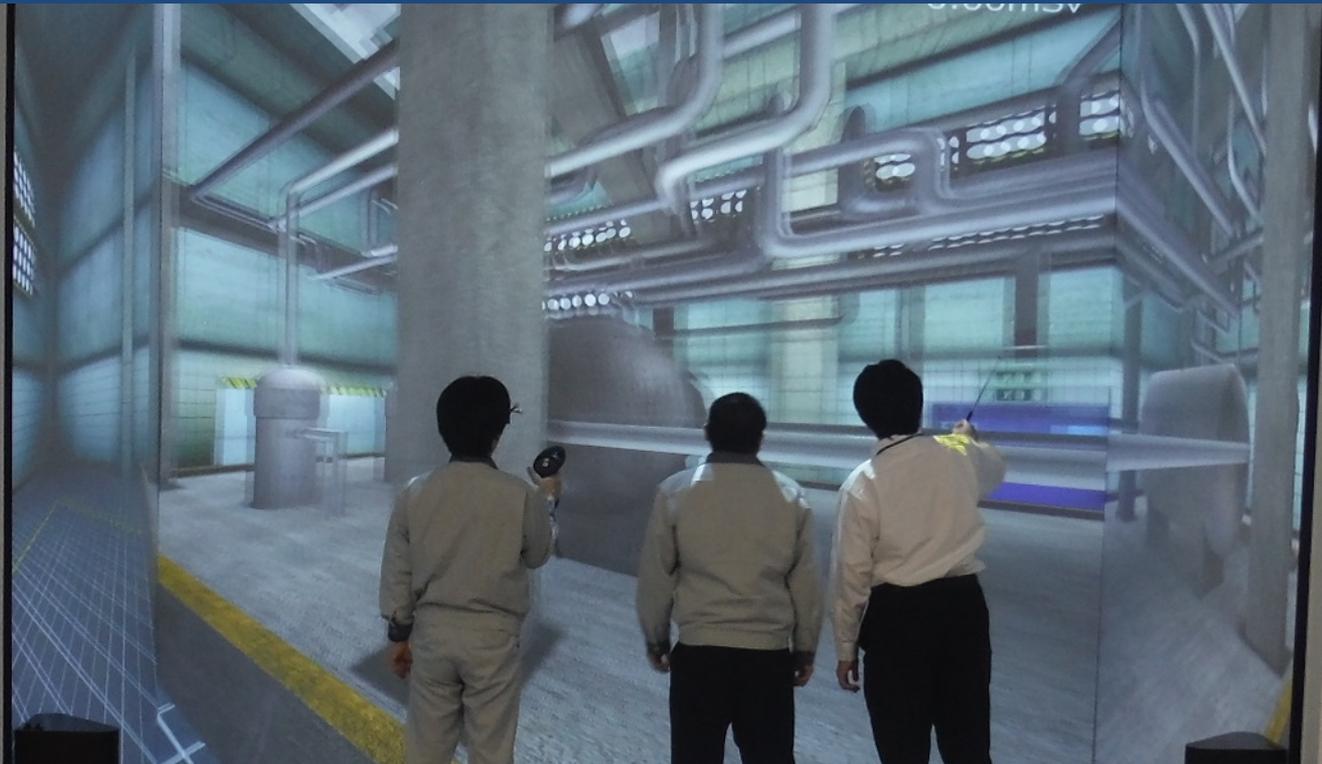


原子核工学最前線 福島、廃棄物、原子力防災



中山真一
日本原子力研究開発機構(JAEA) 福島研究開発部門

内 容

1. 略歴
 自己紹介に替えて—地層処分
2. 福島 3.11 その後
3. 放射性廃棄物、原子力防災

略 歴 (1/2)

1987 大学 高レベル放射性廃棄物の地層処分の研究、黎明期

1987 日本原子力研究所／日本原子力研究開発機構

－放射性廃棄物処分の安全評価に関する基礎研究

（研究テーマ）深地下条件下における ^{237}Np の挙動

－原子炉廃止措置の法令改正

－クリアランス制度

－核変換と廃棄物

2002-2009 東京大学原子力専門職大学院「廃棄物管理工学」

『放射性廃棄物の工学』(2011)

『Radioactive Waste Engineering and Management』(2014)

廃止措置、核変換、処分の社会学的観点

略 歴 (2/2)

- 2011 **東電福島事故への対応(1)環境回復R&D**
 - － 幼稚園・学校除染、大規模環境除染試験
 - － 航空機モニタリング、セシウム環境動態
 - － 自治体・国・国際対応

- 2013 **原子力安全に関する研究**
再処理、臨界、廃棄物、放射線防護・防災、保障措置

- 2015 **原子力緊急時対応に関するR&D・人材育成**
Emergency Preparedness and Response (EPR)

- 2017 **東電福島事故への対応(2)廃止措置R&D**
 - － 放射性廃棄物、燃料デブリ分析・処理・処分
 - － 遠隔技術開発
 - － 人材育成

放射性核種の 地下水中の移行

$$\begin{aligned}
 & \left[F_2(4.4.3.1) - F_2(4.4.3.2) + F_2(3.4.3.2) - F_2(3.4.3.1) \right] \\
 + N_0^i - 3h_2^{(2)} h_3^{(2)} h_4^{(2)} & \left[d_2(2.1.1.0) d_2(3.1.1.0) d_2(4.1.1.0) [F_2(1.1.0.1) - F_2(4.1.0.1)] \right. \\
 & + d_2(1.0.2.1) d_2(3.1.2.1) d_2(4.1.2.1) [F_2(1.2.1.1) - F_2(4.2.1.1)] \\
 & + d_2(1.0.3.1) d_2(2.1.3.1) d_2(4.1.3.1) [F_2(1.3.1.1) - F_2(4.3.1.1)] \\
 & \left. + d_2(1.0.4.1) d_2(2.1.4.1) d_2(3.1.4.1) [F_2(1.4.1.1) - F_2(4.4.1.1)] \right] \\
 + N_0^i - 3h_2^{(2)} h_3^{(2)} h_4^{(2)} & \left[d_2(2.1.1.0) d_2(3.1.1.0) d_2(4.3.1.0) [F_2(4.1.0.1) - F_2(3.1.0.1)] \right. \\
 & + d_2(1.0.2.1) d_2(3.1.2.1) d_2(4.3.2.1) [F_2(4.2.1.1) - F_2(3.2.1.1)] \\
 & + d_2(1.0.3.1) d_2(2.1.3.1) d_2(4.3.3.1) [F_2(4.3.1.1) - F_2(3.3.1.1)] \\
 & \left. + d_2(1.0.4.3) d_2(2.1.4.3) d_2(3.1.4.3) [F_2(4.4.3.1) - F_2(3.4.3.1)] \right] \\
 + N_0^i - 3h_2^{(2)} h_3^{(2)} h_4^{(2)} & \left[d_2(2.1.1.0) d_2(3.2.1.0) d_2(4.2.1.0) [F_2(4.1.0.1) - F_2(2.1.0.1)] \right. \\
 & + d_2(1.0.2.1) d_2(3.2.2.1) d_2(4.2.2.1) [F_2(4.2.1.1) - F_2(2.2.1.1)] \\
 & + d_2(1.0.3.2) d_2(2.1.3.2) d_2(4.2.3.2) [F_2(4.3.2.1) - F_2(2.3.2.1)] \\
 & \left. + d_2(1.0.4.2) d_2(2.1.4.2) d_2(3.2.4.2) [F_2(4.4.2.1) - F_2(2.4.2.1)] \right] \\
 + N_0^i - 3h_2^{(2)} h_3^{(2)} h_4^{(2)} & \left[d_2(2.1.1.0) d_2(3.2.1.0) d_2(4.3.1.0) [F_2(3.1.0.1) - F_2(4.1.0.1)] \right. \\
 & + d_2(1.0.2.1) d_2(3.2.2.1) d_2(4.3.2.1) [F_2(3.2.1.1) - F_2(4.2.1.1)] \\
 & + d_2(1.0.3.2) d_2(2.1.3.2) d_2(4.3.3.2) [F_2(3.3.2.1) - F_2(4.3.2.1)] \\
 & \left. + d_2(1.0.4.3) d_2(2.1.4.3) d_2(3.2.4.3) [F_2(3.4.3.1) - F_2(4.4.3.1)] \right]
 \end{aligned}$$

The functions $F_1(i, j, k, r)$ and $F_2(i, j, k, r)$ defined as Eqs. (3-19) and (3-20), respectively, can be expanded to analytical forms similarly to $E(i, j, k)$ in the Appendix A:

$$\begin{aligned}
 F_1(i, j, k, r) & \equiv \Gamma^{-1} \left\{ \frac{\exp [p_{2,i}(s) z_2 + p_{1,r}(s) z_1]}{s + \beta_{i,k}^{(1)}} \right\} \\
 & = \frac{4}{\pi} \exp \left(\frac{z_2}{2a_2} + \frac{l_1}{2a_1} - \beta_{i,k}^{(1)} t \right) \\
 & \quad \times \int_{a_{1,r}/2\sqrt{t}}^{\xi=\infty} \int_{a_{2,i}/2\sqrt{t}}^{\eta=\infty} \exp \left\{ -\xi^2 - \gamma_{i,k}^{(2)} \left(\frac{a_{2,i} z_2}{2\xi} \right)^2 \right\} \\
 & \quad \times \exp \left\{ -\eta^2 - \gamma_{i,k}^{(1)} \left(\frac{a_{1,r} l_1}{2\eta} \right)^2 \right\} d\xi d\eta. \quad (B-1)
 \end{aligned}$$

where

$$\begin{aligned}
 a_{1,i} & \equiv \frac{1}{\sqrt{a_1 v_{1,i}}} = \frac{\sqrt{K_{1,i}}}{\sqrt{D_1}}, & \gamma_{i,k}^{(1)} & \equiv \lambda_i + \frac{v_{1,i}}{4a_1} - \beta_{i,k}^{(1)}, \\
 t^* & \equiv t - \left(\frac{a_{1,r} l_1}{2\eta} \right)^2.
 \end{aligned}$$

This Appendix presents the solution $N_{2,i}(z_2, t)$ of Eq. (3-1) in an

the first

Numerical double integration must be carried out when $\gamma_{i,k}^{(2)}$ is negative.

When $\gamma_{i,k}^{(2)} \geq 0$, Eq. (B-1) can be transformed into the following form:

$$\begin{aligned}
 F_1(i, j, k, r) & = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp \left(\frac{z_2}{2a_2} + \frac{l_1}{2a_1} - \beta_{i,k}^{(1)} t \right) \int_{a_{1,r}/2\sqrt{t}}^{\eta=\infty} \exp \left\{ -\eta^2 - \gamma_{i,k}^{(1)} \left(\frac{a_{1,r} l_1}{2\eta} \right)^2 \right\} \\
 & \quad \times \left[\exp(a_{2,i} z_2 \sqrt{\gamma_{i,k}^{(2)}}) \operatorname{erfc} \left(\frac{a_{2,i} z_2}{2\sqrt{t^*}} + \sqrt{\gamma_{i,k}^{(2)} t^*} \right) \right. \\
 & \quad \left. + \exp(-a_{2,i} z_2 \sqrt{\gamma_{i,k}^{(2)}}) \operatorname{erfc} \left(\frac{a_{2,i} z_2}{2\sqrt{t^*}} - \sqrt{\gamma_{i,k}^{(2)} t^*} \right) \right] d\eta, \quad (B-2)
 \end{aligned}$$

where

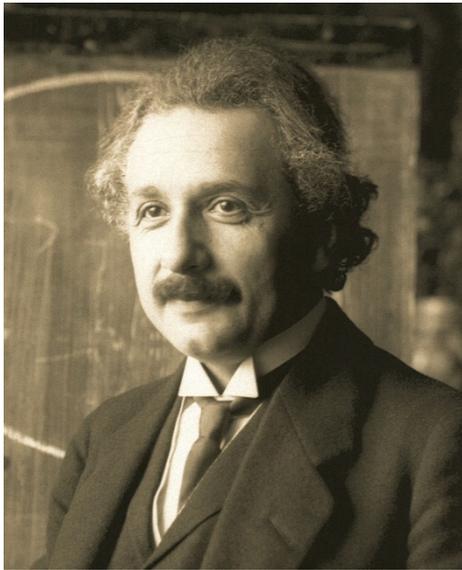
$$\operatorname{erfc}(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_x^{\infty} e^{-u^2} du.$$

The remaining single integration in Eq. (B-2) must be calculated numerically. A similar form of the function $F_2(i, j, k, r)$ can be easily obtained by the substitution of $\beta_{i,k}^{(2)}$ for $\beta_{i,k}^{(1)}$ in the function $F_1(i, j, k, r)$. Specially, $F_2(i, j, 0, r)$ is identically equal to $F_1(i, j, 0, r)$.

「天才の式は短い」：真理は常にシンプル

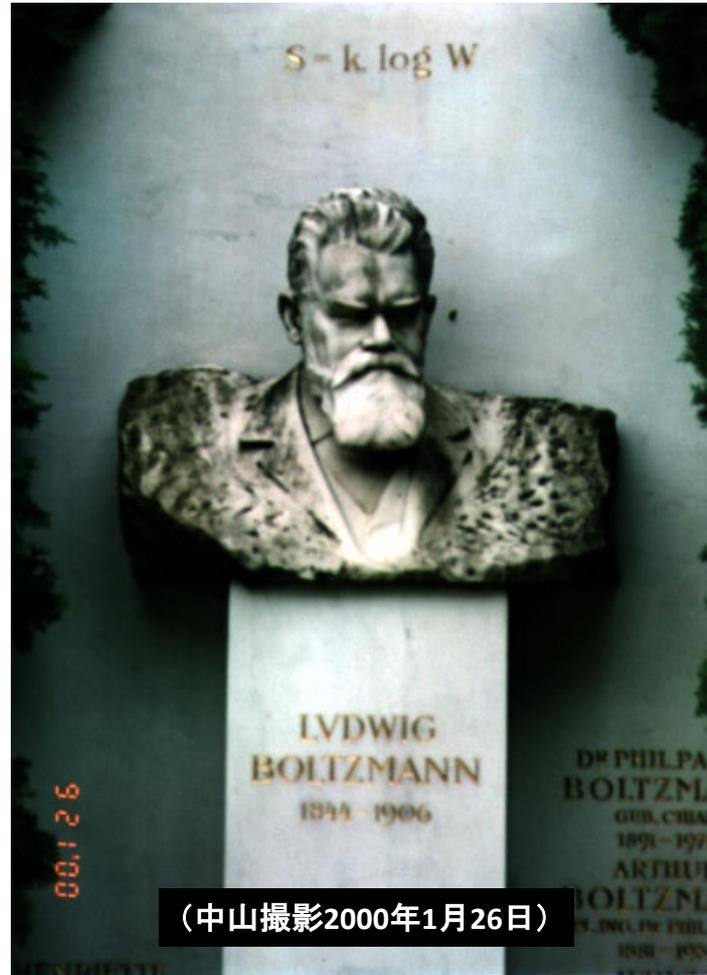
$$E = mc^2$$

質量エネルギー



Einstein

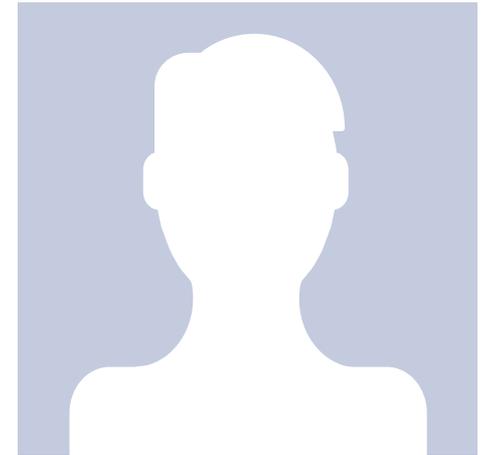
・「アルベルト・アインシュタイン」
『フリー百科事典 ウィキペディア日本語版』。
2019年8月7日 (水) 18:44 UTC、URL: <https://ja.wikipedia.org>



(中山撮影2000年1月26日)

$$M \propto \frac{1}{1 - \theta}$$

固体表面への気体分子の吸着と被覆率の関係



★%\$& 教授

内 容

1. 略歴
 自己紹介に替えて—地層処分
2. 福島 3.11 その後
3. 廃棄物、原子力防災

2011年3月11日 東北地方太平洋沖地震

福島第一原子力発電所事故

避難

- ✓急性外部被ばくは回避
- ✓急性内部被ばくを抑制
- ✓残ったのは汚染した広大な土地と13万人の避難者
→ Cs-134,137による長期被ばくの低減措置が焦点

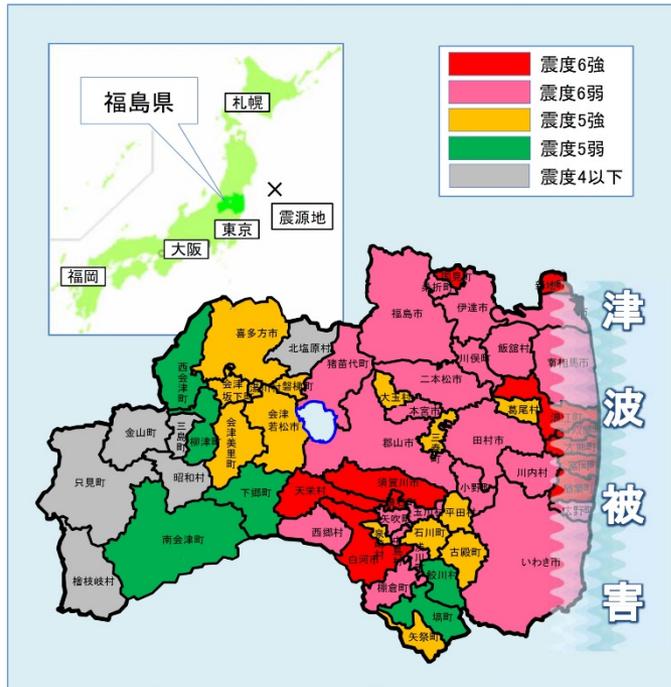
帰還・生活再建のために、

- ✓環境修復 (remediation) / 除染 (decontamination)
- ✓生活基盤 (インフラ等) の復旧

東北地方太平洋沖地震

- 2011.3.11 14:46 発生。観測史上最大 マグニチュード 9。
- 激しい揺れとともに、沿岸の広範囲に大津波が押し寄せた。
- 1Fでは、電源及び冷却機能が喪失。**原子力事故**に至った。

◆震源地と県内各地の震度



死者 **4,105**人
うち災害関連死 **2,275**人
行方不明者 **1**人
(2019.7.5 時点)

1Fにおける
津波の最大到達高さ **14m**

1F事故

- 電源・冷却機能喪失
- 炉心損傷→水素爆発
- 放射性物質の放出

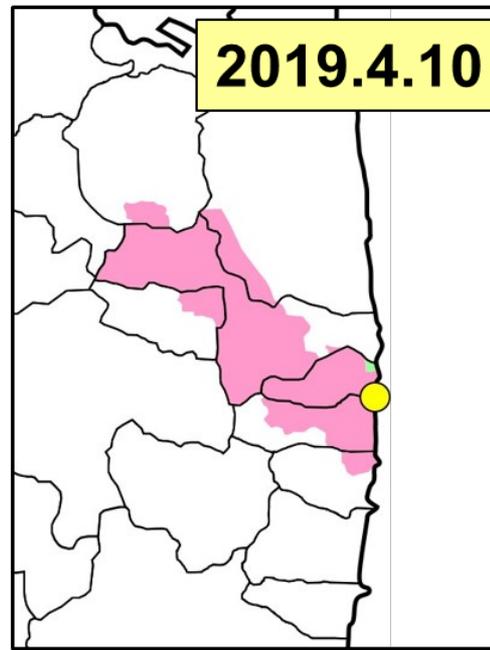
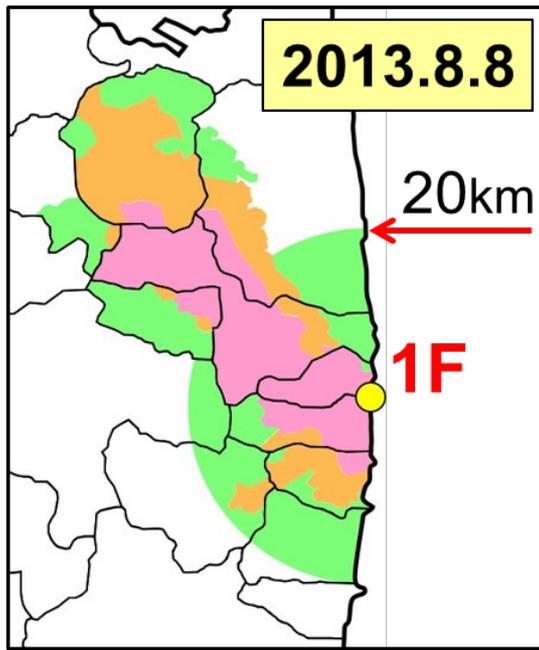
出典：「ふくしま復興のあゆみ(第26版)」(福島県)
(<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/342616.pdf>)
(2019年9月18日に利用)

避難指示区域



避難指示区域の区分

-  帰還困難区域
-  居住制限区域
-  避難指示解除準備区域



県面積に占める割合

約 **8.3%**
(2013.8)

約 **2.5%**
(2019.4)

※「これまでの避難指示等に関するお知らせ」(経済産業省) (http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/hinan_history.html) をもとにJAEA作成

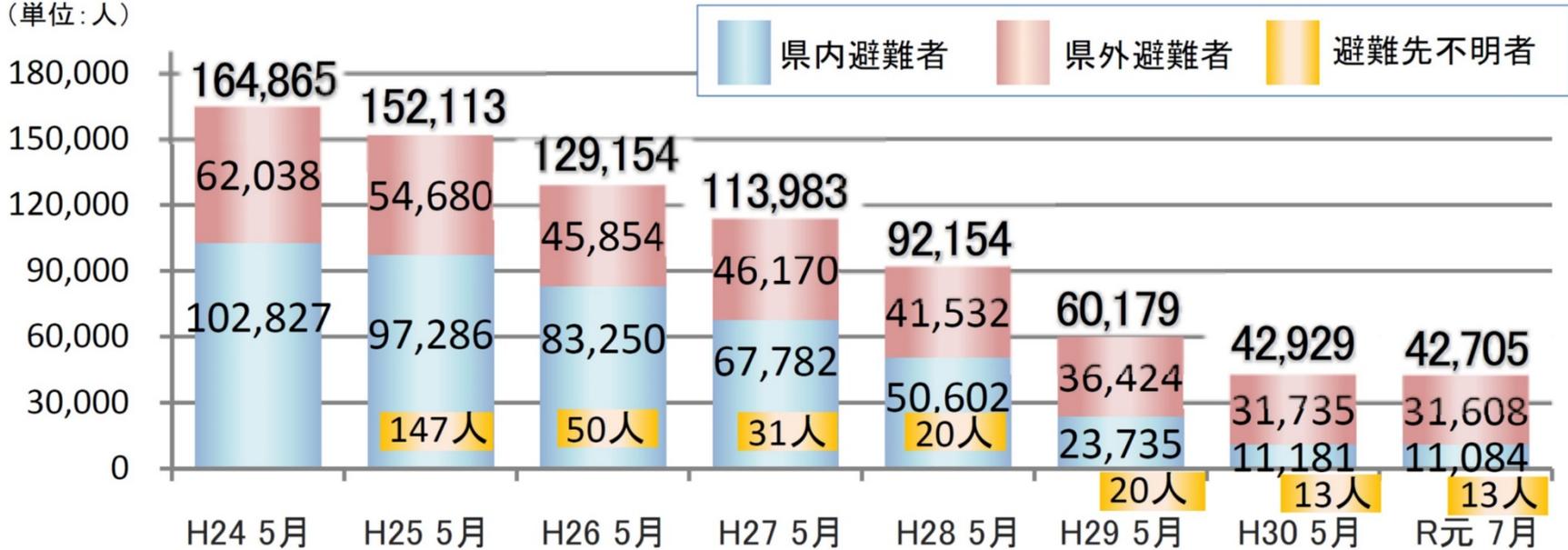
※「原子力損害賠償紛争審査会(第35回)」(文部科学省) (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kaihatu/016/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2013/10/02/1340046_4_2.pdf) をもとにJAEA作成

避難者

◆避難者の推移

【出典】福島県災害対策本部
「平成23年東北地方太平洋沖地震による被害状況即報」各月報

(単位:人)



出典：「ふくしま復興のあゆみ(第26版)」(福島県) (<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/342616.pdf>) (2019年9月18日に利用)

破損した原子炉の今

燃料プールからの使用済み燃料の取り出し

1号機： オペフロ上部に燃料取り出し専用カバーを設置予定

2011.10	放射性物質の飛散抑制のため建屋カバー設置
2017.12	オペフロ上のガレキ撤去のため建屋カバー解体
2018.1	オペフロのガレキ撤去を開始
2018.9	燃料プール保護等準備作業(Xブレース撤去)開始

事故直後からがれき撤去開始に至る原子炉1号機建屋の様子は、東京電力ホールディングスのウェブサイトでご覧になることができます
(<https://photo.tepco.co.jp/cat2/02-j.html>)

破損した原子炉の今

燃料プールからの使用済み燃料の取り出し

2号機：建屋上部解体後、カバー(又はコンテナ)を設置予定

- | | |
|---------|---------------------------------------|
| 2013.3 | 放射性物質の放出低減のためブローアウトパネル
開口部に閉止パネル設置 |
| 2018.6 | オペフロ内へのアクセスのため前室／開口部設置 |
| 2018.11 | オペフロ内残置物移動・片付作業完了 |

事故直後からオペフロ残置物型付け作業に至る原子炉2号機建屋の様子は、東京電力ホールディングスのウェブサイトでご覧になることができます
(<https://photo.tepco.co.jp/cat2/03-j.html>)

破損した原子炉の今

燃料プールからの使用済み燃料の取り出し

3号機：燃料取り出しに向けた訓練と関連作業を実施中

2013.10	オペフロ上の大型ガレキ撤去
2015.11	使用済燃料プール内の大型ガレキ撤去
2018.2	燃料取り出しカバー設置

事故直後からがれき撤去を経て燃料取り出しカバー設置に至る3号機原子炉建屋の様子は、東京電力ホールディングスのウェブサイトでご覧になることができます

(<https://photo.tepco.co.jp/cat2/04-j.html>)

破損した原子炉の今

燃料プールからの使用済み燃料の取り出し

4号機：燃料プールから燃料取り出し完了(2014.12)

2012.7	オペフロ上のガレキ撤去
2013.11	燃料取り出し用カバー設置
2013.11	使用済燃料プールから燃料取り出し作業開始

事故直後から燃料取り出しに至る4号機原子炉建屋の様子は、東京電力ホールディングスのウェブサイトでご覧になることができます
(<https://photo.tepco.co.jp/cat2/05-j.html>)

破損した原子炉の今 燃料デブリの取り出し

2号機原子炉格納容器内 堆積物への接触調査 (2019.2.13)

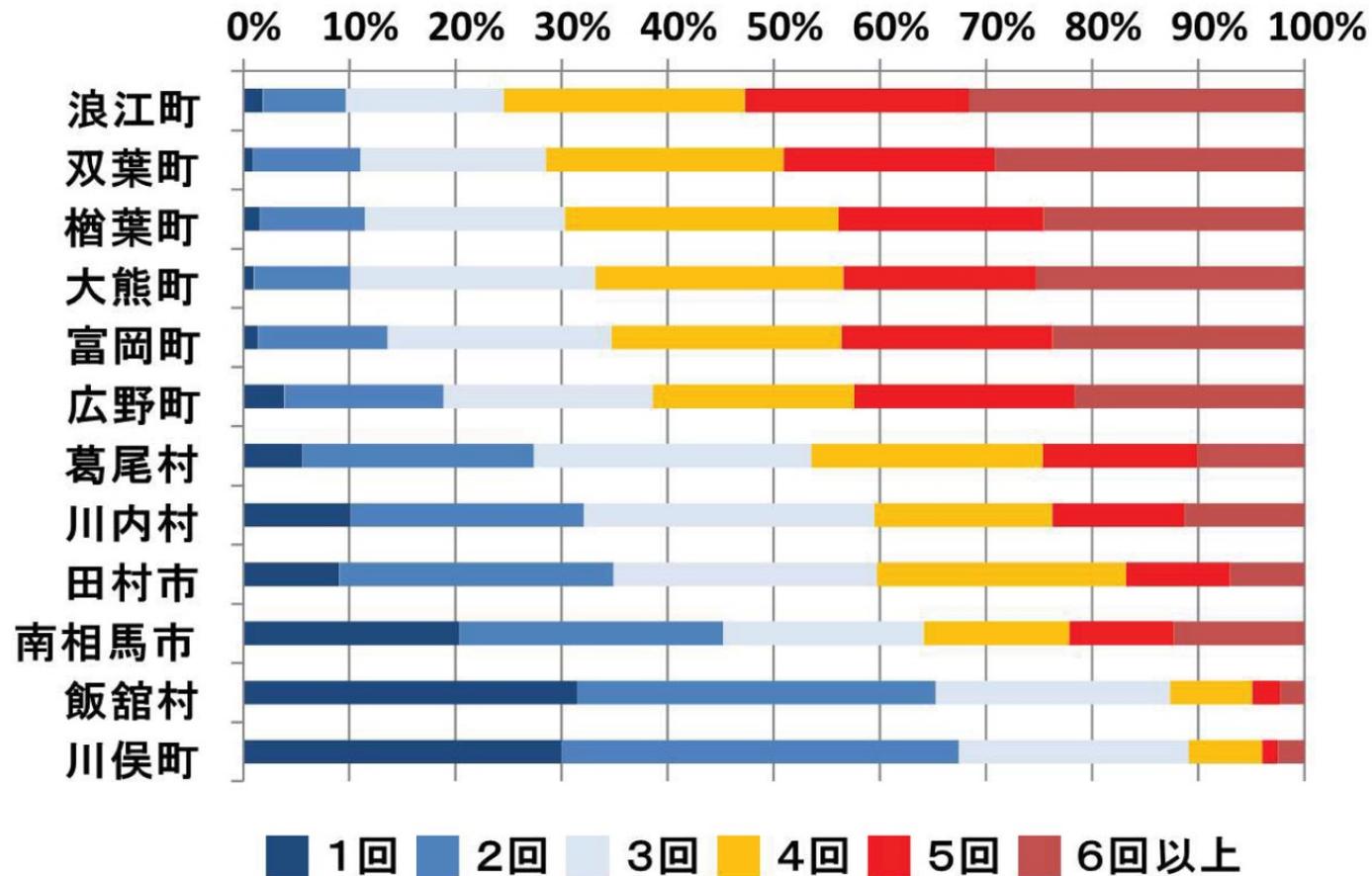
- 小石状等の **堆積物が動かせる** ことを確認
- つかめない硬い岩状の堆積物がある可能性を確認

観察された堆積物の様子は、東京電力ホールディングスのウェブサイトでご覧になることができます

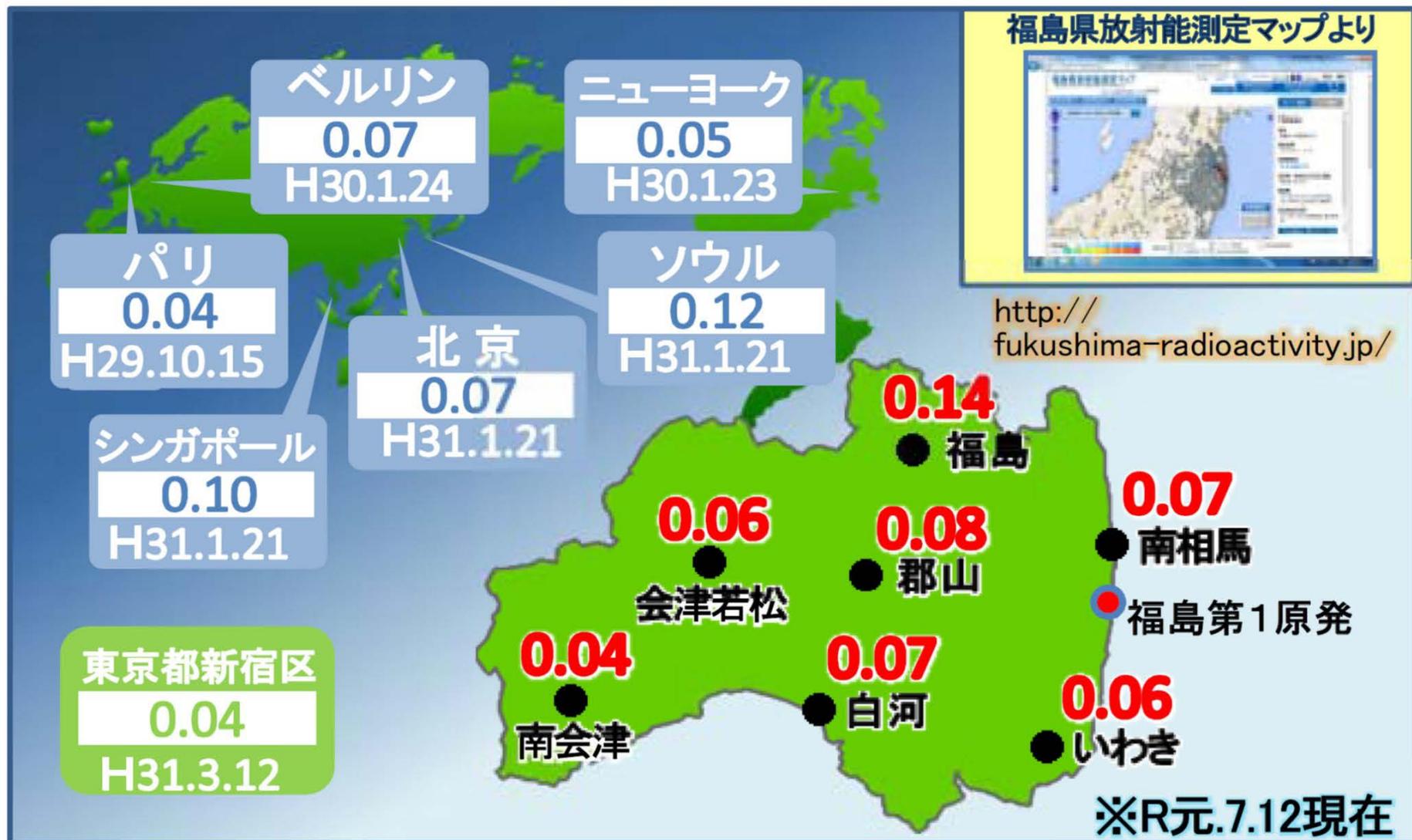
(<https://photo.tepco.co.jp/date/2019/201902-j/190213-01j.html>)

住民の避難

各市町村の住民が平成24年3月までに避難した回数



福島県の放射能(2019年7月)



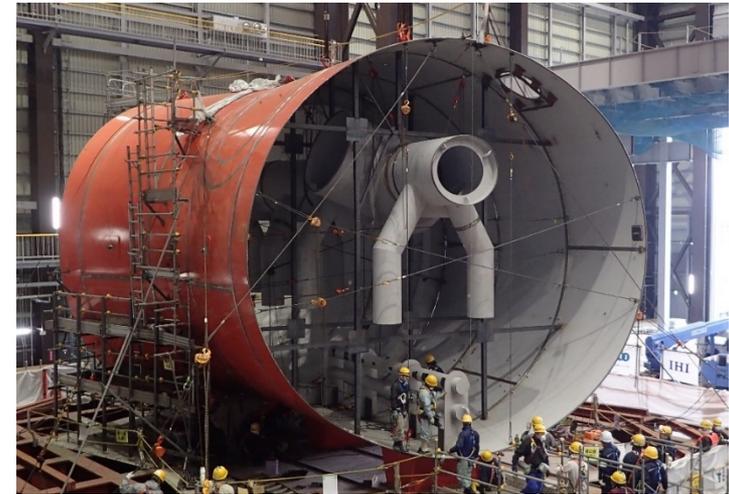
JAEA 櫛葉遠隔技術開発センター (1/3)

放射線場での作業を支援する遠隔操作・遠隔センシング技術の研究開発

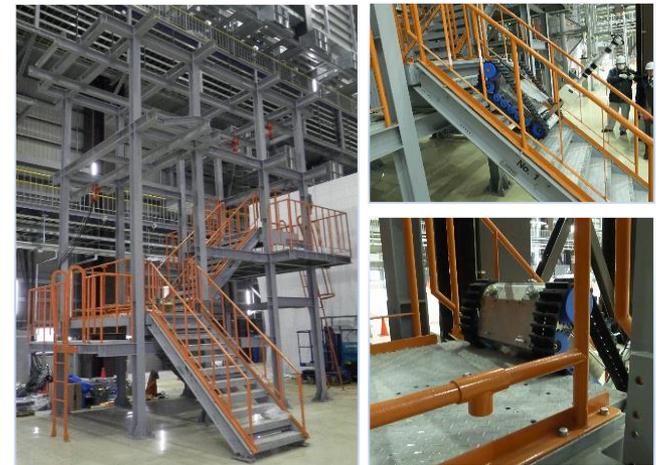
- ロボットなどの性能評価試験フィールド
- 作業訓練



実規模止水試験



原子炉下部構造の実物大模型試験



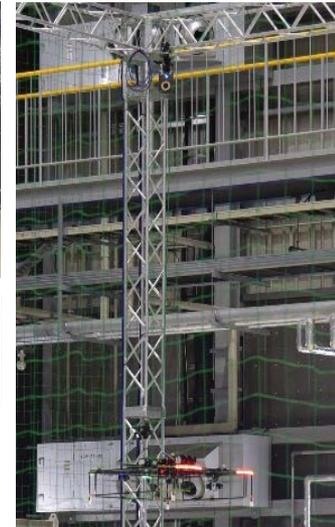
モックアップ階段

JAEA 櫛葉遠隔技術開発センター (2/3)



バーチャルリアリティシステム

- 作業員訓練
- ロボットシミュレータ



モーションキャプチャーシステム



ロボットテスト水槽

JAEA 櫛葉遠隔技術開発センター (3/3)

- 人材育成 -

廃炉創造ロボコン
(高専主催、毎年12月開催)



サマースクール

閑話 “廃止措置” ってなに？

次の言葉の違いを説明できますか？

廃止措置

廃炉

「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」で規制されている施設は、その役目を終えた後、施設の解体や施設内の放射性物質を取り除く、**廃止措置** が行われます

廃止措置

精錬施設 加工施設
貯蔵施設 再処理施設
廃棄施設 使用施設

原子炉の**廃止措置**が**廃炉**と呼ばれている
発電用原子炉（商用炉）
試験研究用等原子炉

事故を起こした福島第一原子力発電所だけが **廃止措置** ではない

日本の商用炉の運転・廃止措置状況

2019年4月23日時点

再稼働
9基

稼働中 8基、停止中 1基 (起動日)

設置変更許可
6基

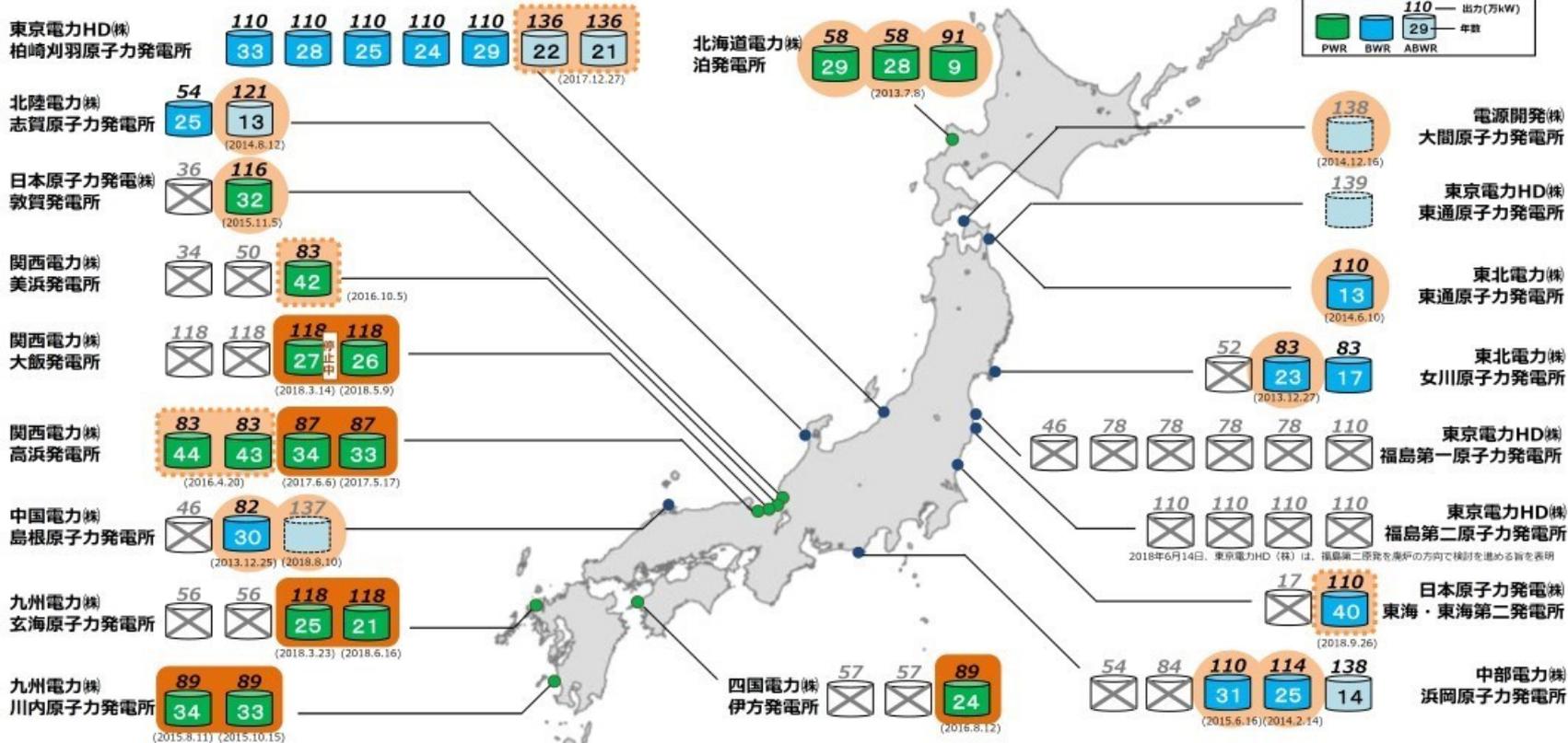
(許可日)

新規制基準
審査中
12基

(申請日)

未申請
9基

廃炉
決定済・検討中
24基



原子力機構の原子炉の廃止措置

廃止措置中及び計画中

2019年4月1日時点

**廃止措置でも技術開発が重要
敦賀地区での取組みを紹介**



もんじゅ



ふげん

敦賀地区

青森地区

原子力船「むつ」
原子炉室

大洗地区



材料試験炉(JMTR)

東海地区



JRR-2



JRR-4

JAEA 大熊分析・研究センター

原子力発電所事故で発生した、敷地内の放射性廃棄物および燃料デブリの分析

- ・数十年ぶりのホット施設
- ・放射性物質・核燃料物質取扱い技術継承のためのプラットフォーム

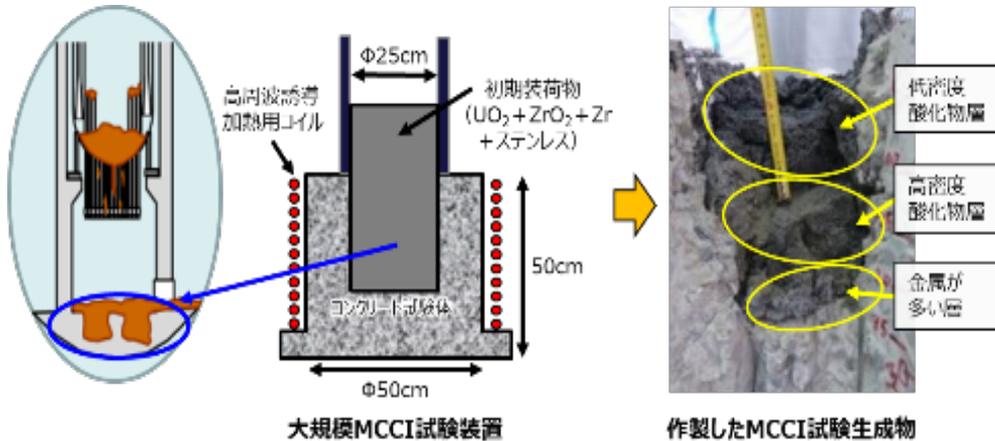


JAEA 廃炉のための研究 (1)

燃料デブリとコンクリートとの反応 (MCCI) 模擬生成物の作製・分析

模擬燃料集合体加熱試験

フランスとの共同研究



- 1Fの実条件を模擬したMCCI試験。世界初
- 燃料デブリの組成や特性に関する未知データを取得、デブリ特性リストを作成

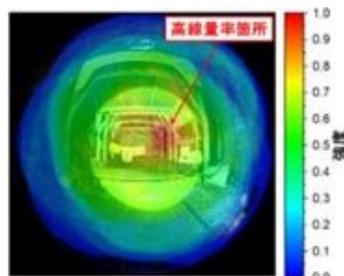
プラズマ加熱方式によるBWR特有の事故進展挙動のデータ取得

この成果は、経済産業省／平成26年度補正予算廃炉・汚染水対策事業費補助金により得られたものです。

本資料には、経済産業省「平成27年度補正予算廃炉・汚染水対策事業費(総合的な炉内状況把握(高度化))」の成果の一部が含まれます。

JAEA 廃炉のための研究 (2)

遠隔放射線計測装置



小型コンプトンカメラ (上) とカメラを搭載したロボット (下)



フォトグラメトリ技術を用いた放射線分布との3次元統合画像

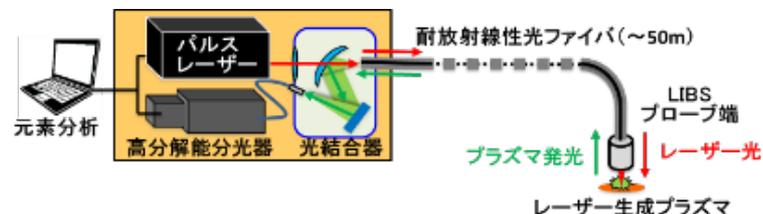
1号機原子炉建屋への適用 (H30.8.28プレスリリース)

1F原子炉建屋内の高線量率エリアの3次元放射線イメージング撮影に成功

レーザー遠隔分析

レーザー誘起発光分光 (Laser Induced Breakdown Spectroscopy : LIBS)

- レーザー光を照射して得られる光を分析することで元素組成を分析
- レーザー光を光ファイバーで搬送、遠隔で自在に直接分析が可能
- 耐放射線性光ファイバーの利用により、高放射線環境下での分析が可能



高放射線環境下でジルカロイ合金を分析している様子

LIBSプローブ端の近くにプラズマ発光を確認
高放射線環境での分析に成功

分析の様子

高放射線環境での分析に成功

JAEA 環境回復に向けた研究

- 陸域、河川、海域など、様々な環境に対応する測定技術開発
- 環境中における放射性物質の分布や移動に関する調査を実施



無人航空機



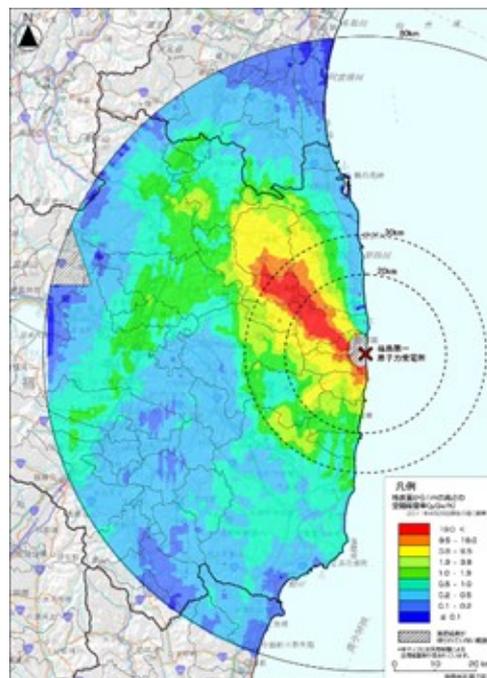
無人水中ロボット



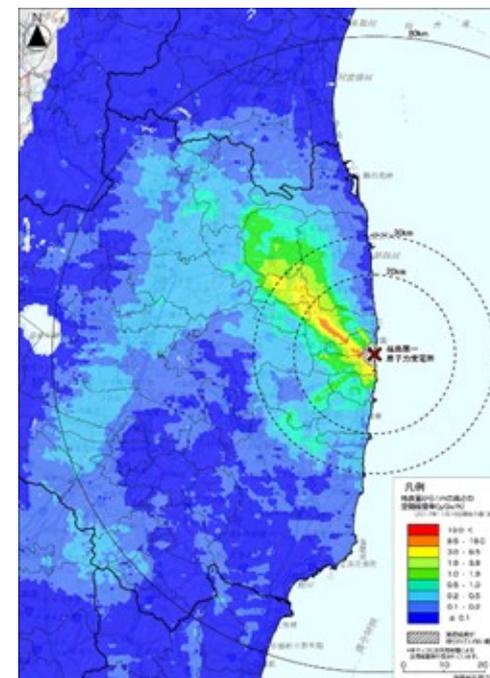
無人観測船

放射性物質の分布状況等調査

2011



2017



成果発表



廃炉と環境回復
～若手研究者の挑戦～

研究機関及び民間企業をはじめ
聴衆約 **400** 人



福島に残る課題

技術的課題 廃炉、環境汚染 □→ 時間はかかるが解決と期待

シンドローム化した課題(開沼博、2019.4.25)

1. 日本にとって普遍的な課題
少子高齢化、地域コミュニティの崩壊、既存産業の衰退
2. ポスト復興期の課題
土木建設業、医療・福祉サービス等
3. 風評
経済的損失&デマ・偏見
4. 福島第一原発周辺地域の復興
12市町村の自治体格差、特定復興再生拠点区域
5. 社会的合意形成
除染廃棄物、汚染水、1F廃止措置

風評

- 風評:日本語に特有の文言。英語では「rumor 流言(噂)」
 - 人づてに広がる
 - 確実な証拠を持たない
 - 内容が誤っていない場合がある
 - 発生源や伝達者に悪意はない
 - 社会的緊張状態があり、事象が曖昧であり、社会的関心が高い場合に促進されやすい。
- 風評被害
 - 放射線量は十分低いという結果→しかし福島県へは旅行に行かない
 - 福島県産農産物は全量検査で基準値以下→しかし福島県産品は食べない
 - 大量のトリチウム水は放出しても健康被害はなさそう、濃縮もしない、かつ保管し続けるより安全→しかし流せば福島県の魚は買わない。
- 「理屈はわかる、しかし空気が許さなかった」(山本七平、1975)
- 噂を鎮める特効薬はない、人の感情を左右することはできない。しかし、誤解であるならば、正しい科学的情報を伝えることは重要。

内 容

1. 略歴
自己紹介に替えて—地層処分
2. 福島 3.11 その後
3. 廃棄物、原子力防災

福島第一原子力発電所事故の教訓

福島第一原子力発電所事故時に対する緊急時対応の失敗の主たる要因は、TMI、チェルノブイリ、JCO等これまでの事故と同様、そのような緊急事態は起こり得ないとして、事業者、国、地方公共団体、あらゆる関係者が準備段階で十分な整備を怠ってきたことである。

事故で発生した放射性廃棄物

1. “オフサイト” 廃棄物

大量の低汚染廃棄物

環境(オフサイト)の除染により発生。

2. “オンサイト” 廃棄物

低～極高汚染の、組成が必ずしもわかっていない、
廃棄物

ガレキ、二次廃棄物、燃料デブリ

“オフサイト” 廃棄物

- 生活圏(住宅地、田畑、道路、学校等々)の放射線量率を下げるために、広大な面積の除染(クリーンアップ)を行い、大量(～1,165万トン)の土壌、植物を主とする低汚染廃棄物が発生
- 仮置場(福島県内で800か所とも)に置かれたこれらの廃棄物は、中間貯蔵施設に運ばれ、さらに30年以内に県外処分。

【仮置場及び搬出後の原状回復の例】(下小埜仮置場)



搬出・
原状回復



「福島県内の仮置場等の状況について」(環境省) (https://www.env.go.jp/jishin/rmp/conf/19/mat04_2.pdf) を加工して作成

“オンサイト” 廃棄物

ガレキ※1



ガレキ

- がれき（破壊された構造物など）は敷地内にも原子炉建屋内でも発生

伐採木、枝葉、根、土壌

- 廃炉作業のための敷地内整備・除染作業によって発生

水処理二次廃棄物



セシウム吸着装置KURION※2

セシウム吸着剤やスラッジ

- 原子炉内の燃料冷却により発生した汚染水の浄化により発生。高放射性。

燃料デブリ



スリーマイル原発事故時の燃料デブリ試料

原子炉内の構造物と溶けた燃料が混ざり合って固まったもの。高放射性。

※1) 出典：「廃棄物対策」（経済産業省）（https://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/haירו_osensui/haikibutsu_re.html）（2019年10月24日利用）

※2) Source: Current Status of Fukushima Daiichi NPS (Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan)

(https://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20190904_current_status.pdf) (accessed on 2019/10/24)

“オンサイト” 廃棄物



経験から：環境除染について(1/2)

1. 環境放射能汚染に対する preparedness の不足

(1) 経験不足・試行錯誤

- 緊急事態における大規模環境修復作業
- 汚染は事故特有、サイト特有、加えて除染は土地利用特有、住民特有、コミュニティ特有：
 - 住民合意の難しさ 意思決定時における住民不参加のつけ
 - 時間 vs 種々の制約要因(予算、ロジ、労働力、津波・地震対応で弱体化した自治体能力)
 - 単一の除染方法で間に合うことはない
 - 過去の情報は思うほど役に立たない(科学・技術的知識&ツールがない、作業員の安全確保は?)

経験から：環境除染について(2/2)

(2) 後追いの環境修復戦略

- 「まず除染、復旧はその後」アプローチは住民帰還戦略として最良か？
- 除染戦略の欠如・除染戦略における科学の欠如
 - ALARAをどう取り込む？ 厳しい放射線防護基準を求めれば除染物は増える
 - 除染の技術的問題の大きな部分は廃棄物問題

2. ステークホルダーとの関係構築の失敗

- ✓ 自治体行政の未熟さ 意思決定に対する住民参加には専門家の支援と強力な自治体能力が必要
- ✓ 普段からのコミュニケーションの不足 リスクコミュニケーション皆無？

(参考) 廃棄物関連の法的枠組み

事故による環境汚染 既存法制度の狭間、法制度の不備が顕在化した典型例
根拠法が存在しない

- 放射性廃棄物 「原子炉等規制法」、「放射線障害防止法」
放射性物質を扱う特定の施設の敷地外で放射性物質によって汚染された廃棄物が発生することは想定されていなかった
- 「廃棄物処理法」(『廃棄物の処理および清掃に関する法律』1970年制定)
第2条「放射性物質及びこれによって汚染された物を除く」
- 「公害対策基本法」(1967年制定)
第8条「放射性物質による汚染及び水質の汚濁の防止のための措置については、原子力基本法その他の関係法律で定めるところによる」
→ 環境分野の規制行政の根拠となる一連の法律はこれに従う
→ 環境基本法(1993年制定)にもこの除外規定が引き継がれる
- 原子力規制委員会の設置法公布(2012年6月)
環境基本法から除外規定削除。大気汚染防止法、水質汚濁防止法なども

教訓(私見)

1. WM (放射性廃棄物管理) と防災・緊急時対応 (EPR: Emergency Preparedness and Response) は原子力産業では「後回し」。
産業設計のときから WM と EPR を考慮すべき。
それが原子力に手を出す国の責任。
2. 情報の管理・伝承
 - ✓ 技術的に正しい情報の国内外への発信:伝道師の如く
 - ✓ 事故対応記録(すべての技術・行政文書)の継承・アーカイブ化

課題

以下の3つのオプションからひとつを課題とする。

- A. 講義で取り上げた内容のうちひとつ以上について、考えるところを述べよ (⇒提出をもって合格とする)
- B. 問題(別紙で配布)(⇒全問不正解の場合は不合格とする)
- C. 上記A&B (⇒合否判定は上記に従う)