

福島および東北の復興における HSE のこれまでの取り組みと今後の展望

HSE's Efforts and Future Prospects in Reconstruction of Fukushima and Tohoku

(株)日立ソリューションズ東日本(HSE)は 2011 年より福島第一原子力発電所事故対応および復興の支援として、放射性物質の分布状況調査支援および被ばく評価支援を行ってきた。今後は復興庁の方針に基づき帰還移住促進および福島国際教育研究機構(F-RED)の整備に対する貢献を行っていく。HSE としてこれまでの支援で培ってきた技術での支援はもちろんのこと、日立グループ全体としての支援、社会との協創による支援を行っていく。

佐藤 哲朗	Sato Tetsuro
佐藤 里奈	Sato Rina
森 翼	Mori Tsubasa
柳谷 佳孝	Yanagiya Yoshitaka
高木 毬衣	Takagi Marie

1. これまでの取り組み

2011年3月、東日本大震災及び福島第一原子力発電所事故が発生した。(株)日立ソリューションズ東日本(HSE)は、2011年6月から現在まで日本政府および復興庁の方針に基づき原子力災害対応に対する支援を行ってきた。2011年以降の政府の方針およびHSEが行ってきた支援について、図 1に示す。HSEの支援領域は、放射性物質の分布状況調査と被ばく線量評価である。それぞれについて紹介する。

(1) 放射性物質の分布状況調査

震災発生 3 か月後、2011 年 6 月に放射性物質の分布調査が開始された¹⁾。HSE は放射線量等測定情報収集システム (Radiation Monitoring Information Collect System: RMICS)²⁾と KURAMA データ処理解析ソフトウェア³⁾という 2 つの測定支援システムを開発し、運用

を開始した。RMICS は、Android タブレットによる測定支援システムである。測定員による測定記録および測定管理者による測定データの確認を効率化できる。図 2 にイメージ図を示す。RMICS の導入で測定を効率化できたことにより、導入前に約 2,000 地点であった測定地点を約 6,000 地点に増やすことができた。KURAMA データ処理解析ソフトウェアは、京都大学により開発された GPS 連動型放射線自動計測システム (Kyoto University Radiation Mapping System: KURAMA) から送信されたデータを処理(可視化、道路情報に基づいた GPS 誤差等の補正、異常値の検出等)するシステムである。このシステムの開発により、約 100 台の KURAMA 装置を用いた 50 万件規模のデータ収集/整理が可能となった。2021 年には、測定データを一般に公開するデータ公開ページについても開発を行った。⁴⁾

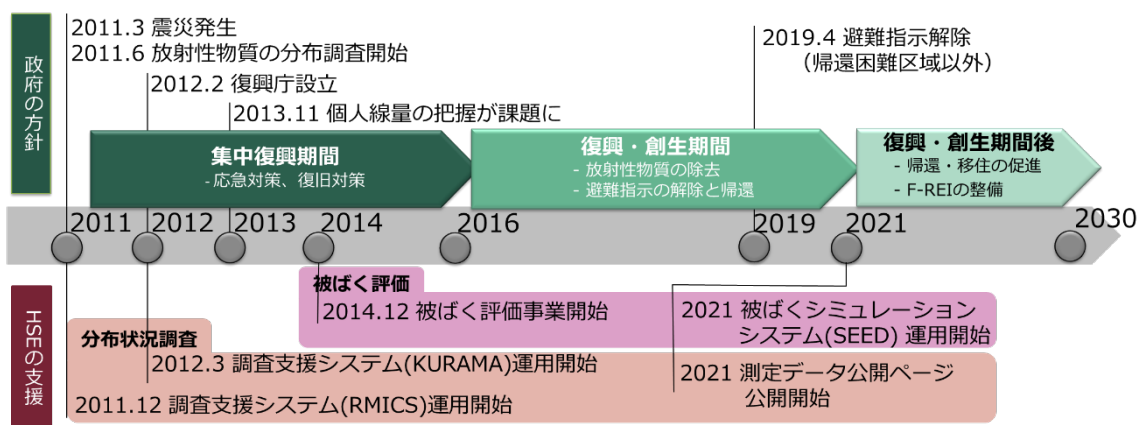


図 1 政府の方針と HSE の支援

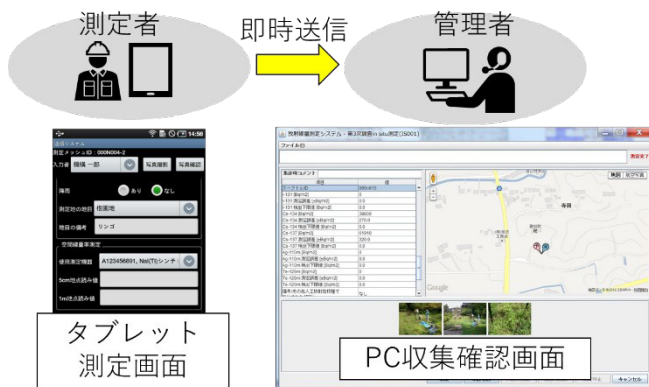


図 2 RMICS

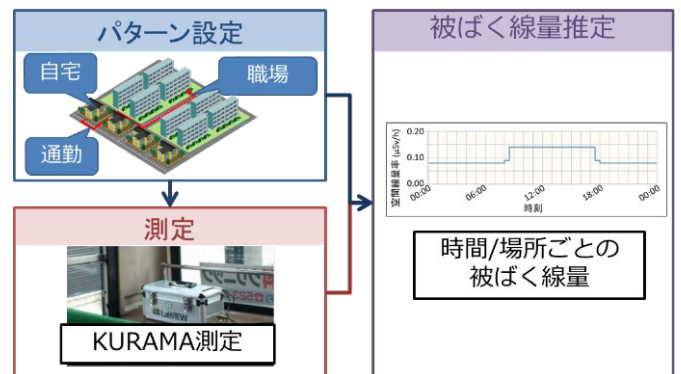


図 3 被ばくシミュレーション手法

(2) 被ばく線量評価

2013 年、復興庁が定めた復興方針に基づき避難指示の解除の検討が進められるなかで、帰還後の個人個人の被ばく線量（個人線量）を把握することが必要となった⁵⁾。HSE は原子力規制庁および日本原子力研究開発機構 (JAEA) と共に、帰還後の個々人の生活行動パターンを考慮した被ばく線量の評価手法を確立し、評価を実施してきた。図 3 に手法のイメージ図を示す。帰還後に想定される生活行動パターンを設定し、パターンと各地点の空間線量率の測定結果を組合せて被ばく線量を推定する。推定に使う空間線量率については、(1)に示した分布状況調査の結果に加えて、主な滞在予定地点については追加で詳細な測定を行ってその結果を利用する。これまでに 1,000 名以上の生活パターンを対象に評価を実施している。評価結果は、除染効果の検証や避難指示の解除等を進めるための重要な基礎データとして活用されている。また、確立した手法およびその手法に基づいて行った調査の結果の評価については学術的にも価値があるものであり、国内外で成果を発表している⁶⁾⁷⁾。さらに、この事業で得られた知見を元に一般の方向けに簡易に被ばくシミュレーションが行えるシステムを開発し、2022 年にオープンソースとして JAEA から公開された。⁸⁾

2. 復興庁の今後の方針と重点施策

復興庁は、2021 年から 2030 年の復興方針および重点施策を示している⁹⁾。その中で、HSE としてこれまでの知見を活かして貢献していきたいと考えている 2 つの重点施策について紹介する。

(1) 帰還・移住等の促進、生活再建等

事故発生後に設定された避難区域はこれまでの取組により避難指示解除が進められ、残された避難区域は帰還困難区域のみとなった。復興庁は、帰還困難区域について

2030 年をめどに避難指示解除を目指す方針を示している。帰還困難区域内には特定復興再生拠点区域が設置されており、まずはその区域を中心にインフラ整備等が行われる方針となっている。

(2) 福島国際教育研究機構(F-REI)の整備

2023 年 4 月に新しい法人として福島国際教育研究機構 (Fukushima Institute for Research, Education and Innovation: F-REI) が設立される予定である。この法人は「創造的復興の中核拠点」と位置付けられており、50 程度の研究グループ、数百名の研究者が所属する法人となる予定である。F-REI を中心として浜通り地域全体に産業都市が形成されていく。研究テーマはロボット、農林水産業、エネルギー、放射線科学、原子力災害の 5 分野にわたる。

3. 今後の展望

これまでに述べた HSE のこれまでの取組と復興庁としての今後の復興方針を踏まえた今後の展望について述べる。HSE 技術での支援、日立グループでの支援、社会との協創、の順で視野を広げていきたいと考えている。イメージ図について図 4 に示す。

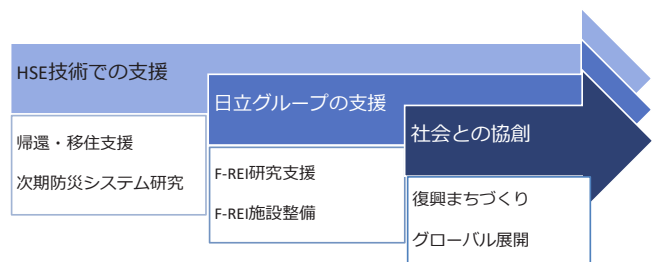


図 4 今後の展望

3.1 HSE 技術での支援

(1) 帰還・移住支援

帰還困難区域の避難指示解除に向けて、その判断基準となる放射性物質の分布調査、被ばく線量の推定について引き続き支援していく。特定復興再生拠点区域を中心として除染やインフラ整備が進められるのに伴い生活行動パターンも変化していくため、それを考慮した被ばく線量の推定を実施する。また、簡易被ばくシミュレーションについて特定復興再生拠点内への設置を進めていく。これまでに、デジタルサイネージにインストールした形で 4 町村、6 箇所に設置している。設置の様子を図 5 に示す。行政と住民の間のリスクコミュニケーションのツールとして活用いただいている。今後、未導入の自治体への導入をすすめるとともに、今後避難指示が解除される帰還困難区域へも導入し、帰還・移住を検討する方々や、帰還した方々の安心安全に寄与していく。

(2) 次期防災システム研究支援

F-REI の原子力災害分野の研究の中で、次期防災システムについての研究がなされる予定である。HSE として今回の事故に対応した知見を活かし、以下のようなシステムの研究開発を支援できると考えている。

- ・測定地点の選定、測定計画立案を支援する
- ・並行して実施される複数種類の測定を、統一管理する
- ・測定結果を次の計画にフィードバックする

上記のようなシステムの研究開発により、1 章に示した効率化よりもさらに高度な効率化/最適化を実現する。

3.2 日立グループでの支援

(1) F-REI 研究支援

F-REI の研究テーマは、原子力災害も含めた 5 つの分野にわたる。これらのテーマと日立グループの知見/実績を掛け合わせて新しい価値創造に繋げていく。前述の通り、まずは HSE が原子力災害の分野で研究支援に参画しつつ、他の研究分野にも支援領域を拡大していく。

(2) F-REI 施設整備

F-REI は 2023 年 4 月に設立され、まずは小規模な仮事務所からスタートし、2030 年度までに 8 年をかけて施設整備を完了する予定である¹⁰⁾。施設整備のため、福島県の浪江町に 10ha の用地が確保されている。今後、施設整備にあたり、建物・PC・サーバ等のハード面でのニーズ、事務システム・PJ 管理システムなどの基盤システム面でのニーズ等が発生すると考えられる。これらの施設整備のニーズにおいても、日立グループの総合力で貢献していく。

3.3 社会との協創

(1) 復興まちづくり

浪江駅周辺は、駅と商業施設が一体となった「なみえルーフ」といった施設を建設して復興の象徴とする計画となっている¹¹⁾。浪江町は日立製作所とその他 3 社と復興まちづくりに関する協定を結んでいる¹²⁾。浪江駅周辺のまちづくりに対して、浪江町、F-REI、日立、その他企業や組織の協業、協創によるまちづくりが実施されることになる。HSE としてもこのまちづくりに貢献できる領域をつくっていく。

(2) グローバル展開

福島第一原子力発電所事故という未曾有の重大事故に対して、大規模な分布状況調査や被ばく評価によって乗り越えてきた経験/ノウハウは HSE も含めた日本が世界最先端を行っている状況であると言える。この経験/ノウハウを世界に展開していく。国際的な原子力利用促進を目的としている国際原子力機関 IAEA、原発推進国、ウラン鉱山等による天然放射線の被ばくの管理が必要な国などに需要があると考えている。直近は 2023 年の国際学会¹³⁾で HSE が開発したシステムの紹介を実施し、グローバル展開に向けた足掛かりとする。

4. おわりに

これまで復興支援の取組の中で HSE はお客様目線で考えて提案する、お客様に影響を与える、我々も影響を受ける、ということを実施してきた。図 6 にイメージ図を示す。このようにお客様、HSE で相互に影響しながらそれぞれのサイクルを回すことで、新しい価値を作り上げてきた。その例として前述した測定支援のシステムや、被ばくシミュレーションシステムがある。今後もこのサイクルを回し続けることにより、次期防災システムや復興まちづくり等の新しい価値を生んでいく。



図 5 被ばくシミュレーションシステム設置の様子

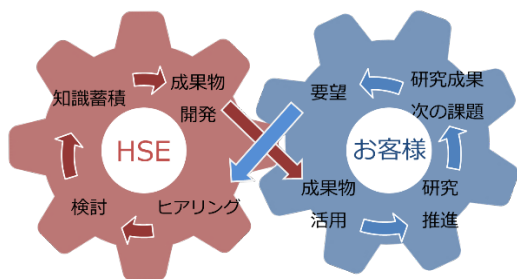


図 6 お客様と HSE の価値創造サイクル

参考文献

- 1) Saito, K., Onda, Y., Outline of the national mapping projects implemented after the Fukushima accident, *Journal of Environmental Radioactivity*, 139, 240–249, (2015)
- 2) 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門, 福島第一原子力発電所事故に伴う放射性物質の第二次分布状況等に関する調査研究 Appendix 3.5 : 測定データの収集と管理, <https://fukushima.jaea.go.jp/fukushima/result/pdf/pdf05/01-appendix3-5.pdf> (2022 年 12 月閲覧)
- 3) 津田他, 2013. 走行サーベイシステム KURAMA-II を用いた測定の基盤整備と実測への適用, *JAEATechnology*, 2013-037
- 4) 放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト, <https://emdb.jaea.go.jp/emdb/> (2022 年 12 月閲覧)
- 5) 原子力規制委員会, 帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方, <https://www.env.go.jp/content/900484105.pdf> (2022 年 12 月閲覧)
- 6) Tetsuro Sato, et al., External dose evaluation based on detailed air dose rate measurements in living environments, *Journal of Environmental Radioactivity*, <https://doi.org/10.1016/j.jenvrad.2019.05.005> (2022 年 12 月閲覧)
- 7) Rina Sato, et al., Validation of a Model for Estimating Individual External Dose Based on Ambient Dose Equivalent and Life Patterns, *Journal of Radiation Protection and Research*, <https://doi.org/10.14407/jrpr.2021.00290> (2022 年 12 月閲覧)
- 8) 国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門, 被ばく線量シミュレーションシステム(Simulator of External Exposure Dose : SEED), <https://clads.jaea.go.jp/jp/software/seed.html> (2022 年 12 月閲覧)
- 9) 復興庁, 「復興・創生期間」後における東日本大震災からの復興の基本方針の変更について, <https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat12/sub-cat12-1/20210311135501.html> (2022 年

12 月閲覧)

- 10) 福島民報, 「福島国際研究機構」は浪江町に立地, 政府が決定 略称は「F-R-E-I (エフレイ)」, <https://www.minpo.jp/news/moredetail/20220917100706> (2022 年 12 月閲覧)
- 11) 河北新報 ONLINE, 空き地目立つ浪江駅周辺の再開発計画まとまる 隈研吾氏らデザイン, <https://kahoku.news/articles/20220613khn000023.html> (2022 年 12 月閲覧)
- 12) 日立製作所 ニュースリリース, 浪江町の復興まちづくり及び水素利活用を含めた脱炭素化に向けた連携協力に関する協定の締結について, <https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2021/07/0702.html> (2022 年 12 月閲覧)
- 13) 6th Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection, Mumbai, <https://www.aocrp6.com/> (2022 年 12 月閲覧)



佐藤 哲朗 2006年入社
社会基盤ソリューション第三本部
ソリューション第二部
研究機関向けのソリューション提供



佐藤 里奈 2015年入社
社会基盤ソリューション第三本部
ソリューション第二部
研究機関向けのソリューション提供



森 翼 2008年入社
社会基盤ソリューション第三本部
ソリューション第二部
研究機関向けのソリューション提供



柳谷 佳孝 2017年入社
社会基盤ソリューション第三本部
ソリューション第二部
研究機関向けのソリューション提供



高木 穂衣 2020年入社
社会基盤ソリューション第三本部
ソリューション第二部
研究機関向けのソリューション提供