

除染・廃棄物技術協議会の取組事例、及び今後の産官学連携への期待

MRI 三菱総合研究所

令和8年1月22日

防災・レジリエンス政策本部 原子力イノベーショングループ
篠崎 剛史
(もと除染・廃棄物技術協議会事務局)

はじめに

- 除染・廃棄物技術協議会において、当時、弊社(三菱総合研究所)は事務局を担当
- 同協議会は、2018年8月に解散したことから、本日は、もと事務局として発表
- 本日は、同協議会の運営にあたって得られた知見を発表するとともに、「知のネットワーク」をはじめとする産官学連携の今後の取組への期待を述べさせていただきます。

除染・廃棄物技術協議会の概要

- 東京電力HDが発起人となり、2011年11月に設立。会員企業数は、最大100社超。
- 会員企業からの会費により運営される任意団体であり、協議会自体として受注は目的としない。
- 復興の道半ばではあるものの、設立当初の目的を達成したことから、2018年8月に解散。
- 協議会における検討を起点とした**展開・派生の実績**あり。

| | |
|-------|---|
| 背景・目的 | <ul style="list-style-type: none"> ● 2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所の事故後、国や市町村による本格除染が開始されたが、広範に亘る生活環境の除染は世界でも例のない取り組みであり、除染作業及び発生した除去土壌や廃棄物の処理・処分に関する技術的・社会的な課題があった。 ● そのため、国難に対する企業の社会的責任の一環として、除染や廃棄物の処理・処分において産業界として主体的な役割を果たすことを目的に設立。 ● 除染や放射性物質に汚染された廃棄物等の処理・処分に関する国や地方自治体の取り組みを、企業の持つ技術によって支援することにより、除染の対象となる地域の環境回復と復興に資することを目的として、活動を実施。 |
| 実施内容 | <ul style="list-style-type: none"> ● 技術情報集の作成、企業間連携の仲介支援(マッチング):会員企業が保有する技術・ノウハウの共有 ● WGにおける検討活動、定例会における発表:会員企業間での技術的検討、情報共有 ● 国・地方自治体・研究機関等との意見交換・情報交換:ニーズ把握、対外プレゼンス向上 |
| 概要 | <ul style="list-style-type: none"> ● 多岐に亘る事業分野の会員企業 <input type="checkbox"/>建設、土木、環境、放射線管理、輸送、廃棄物、製造、エンジニアリング、コンサルティングなど、多岐に亘る事業分野の会員企業の知見を結集し、技術的検討を実施。 ● 協議会における検討を起点とした展開・派生(後述) |

活動の概要

- 技術的な提言、定例会やシンポジウムを通じた知識・情報の共有、異業種企業間の連携を推進するとともに、学会や国際展での発表や国の検討会での報告などにより、社会へ一定の貢献
- ポイントは、手弁当であるが故に、会員企業の方々の**使命感、熱意、リーダーシップ及びフォローアップ**の存在

【活動の概要】

1. 行政機関等(研究機関も含む)のキーパーソンによる政策・事業の動向の講演や意見交換の場を設定
2. テーマ別にWGを設置し、会員企業間で政策・事業の動向を情報整理、共有
3. 会員企業が保有する技術・ノウハウ等を技術情報集(技術カタログ)としてとりまとめ、プレゼンテーションする場を設定
4. WGごとに、今後実施される政策・事業の課題に対して、技術的・実務的検討を行い、報告資料案をとりまとめ
5. 前項の報告資料案について、行政機関、研究機関等と意見交換し、ブラッシュアップ
6. 前項の報告資料を、公開シンポジウム等の場において、ひろく行政機関、研究機関、企業に対してプレゼンテーション
7. その他、協議会事務局が、個別会員企業からの要望に応じて、他会員企業との仲介・橋渡しを実施
※仲介後は、個別の会員企業間での営業活動、事業活動へ

テーマ別のWG

- テーマ別にWGを設置し、技術的・実務的検討を行い、報告資料をとりまとめ

- ・ 線量評価WG(2012.7～2013.5) 後述

- ・ ステークホルダーダイアログWG(2012.10～2013.10)

- ・ 焼却灰WG(2013.1～2013.12)

- ・ 処理の安全性WG(2013.1～2013.12)

- ・ 浄化土壌WG(2013.4～2013.12(第1期)、2014.1～2014.12(第2期)、2015.1～2015.6(第3期))

- ・ 放射線計測WG(2014.4～2018.8)

- ・ ロジスティックス・マネジメントWG(2014.4～2018.8) 後述

- ・ 廃棄物関連WG(2015.4～2016.3(第1期)、2017.4～2018.8(第2期))

- ・ 減容・再生利用WG(2016.4～2018.8)

- ・ 中間貯蔵施設維持管理WG(2017.6～2018.8)

線量評価WGにおける検討例

- 環境省によるガイドライン作成に先立ち、**WGとして手引書を作成・公開**
 - ・ 国は2011年8月に放射性物質汚染対処特措法を公布(2012年1月全面施行)し、2013年5月に環境省が「除染関係ガイドライン」(初版)を公開
 - ・ 一方で、線量評価WGでは、2012年7月から活動を実施し、2013年3月に「除染効果確認のための放射線測定手引書」を作成・公開

線量評価WGの活動

「除染効果確認のための放射線測定手引書」の表紙、目次

除染効果確認のための放射線測定手引書 目次

はじめに

第1章 放射線測定場所の選定

- ・ 除染エリアを「土地利用区分」でエリア分けし、さらに「測定対象」、「部材、材質、地表面の状況」で分類
- ・ 放射線測定の位置、測定点数をエリア毎に設定

第2章 放射線測定方法の選択

- ・ 局所的汚染箇所の測定値(または影響を受けている測定値)は除染効果とは分けて個別に評価
- ・ 汚染状況(表面、浸透)に応じた放射線測定器を選定

第3章 放射線測定の実施

- ・ 周辺からの放射線影響を低減する方法
- ・ 除染の前後で放射線測定の条件を統一する(測定器、測定位置、記録)

第4章 除染効果の確認

- ・ 除染効果を確認するための指標を例示
- ・ 除染効果が小さいと判断された場合の対応

線量測定実証試験の様子



メンバー（順不同）

(株)アトックス、大成建設(株)、東京パワーテクノロジー(株)、エヌエス環境(株)、キャンベラジャパン(株)、テュフラインランドジャパン(株)、ボニー工業(株)、(株)環境管理センター、(株)熊谷組、原子燃料工業(株)、三井住友建設(株)、三菱マテリアル(株)、西武建設(株)、(株)千代田テクノロ、日本国土開発(株)、日立GEニュークリア・エナジー(株)、(株)日立製作所、富士電機(株)、前田建設工業(株)、東京電力(株)

※ 下線は手引書執筆担当

除染効果確認のための放射線測定 手引書

平成25年3月

除染・廃棄物技術協議会
除染分科会
線量評価ワーキンググループ

目次

| | |
|--|----|
| はじめに | 1 |
| 第1章 放射線測定場所の選定 | 2 |
| (1) 測定対象エリアの区分 | 3 |
| (2) 測定位置・測定点数の設定 | 5 |
| (3) 局所的汚染箇所(ホットスポット)の扱い | 15 |
| 第2章 放射線測定方法の選択 | 18 |
| (1) 放射線測定器の選択 | 18 |
| (2) 除染対象場所のアクセス性に応じた放射線測定方法の選択 | 22 |
| (3) バックグラウンド影響の考え方 | 24 |
| (4) 周辺影響の低減方法 | 27 |
| 第3章 放射線測定の実施 | 30 |
| (1) 測定のタイミング | 30 |
| (2) 放射線測定の条件 | 32 |
| (3) 具体的測定方法 | 34 |
| (4) 記録の作成 | 38 |
| (5) データの信頼性の確認 | 42 |
| 第4章 除染効果の確認 | 46 |
| (1) 除染効果の確認に用いる測定データ | 46 |
| (2) 除染効果の評価方法 | 47 |
| (3) 評価指標の設定時期及び確認時期 | 48 |
| (4) 除染効果が小さいと判断された場合の対応 | 49 |
| 資料1 既存の測定結果による測定位置・測定点数の検討 | 50 |
| 資料2 ホットスポットの確定・発見方法 | 57 |
| 資料3 新設の測定器を用いたホットスポットの測定データ例 | 62 |
| 資料4 測定器のテクニカルデータ | 73 |
| 資料5 除染効果評価に必要な収集すべき情報 | 76 |
| 資料6 目標の設定手順 | 78 |
| 資料7 データの取り扱い方法 | 80 |
| 資料8 目標のデータの蓄積と評価 | 89 |
| 資料9 除染対象物の材質や周辺の影響を受けている場合のデータの取扱い例 | 90 |
| 資料10 除染対象物が汚染されていないか又は放射線量が極めて低い場合と判断される測定データの取扱い例 | 93 |
| 手引書執筆分担 | 97 |
| ワーキンググループ参加企業 | 97 |
| 本手引書に関する連絡先 | 97 |
| あとがき | 98 |

出所：除染・廃棄物技術協議会、第28回定例会資料

出所：除染・廃棄物技術協議会、第28回定例会資料

ロジスティクスマネジメントWGにおける検討例

- 環境省による中間貯蔵施設への輸送開始に先立ち、**WGとして輸送に係る検討を開始**
 - 環境省は2015年3月に福島県内の除去土壌等を中間貯蔵施設へ輸送開始
 - 一方で、ロジスティクスマネジメントWGでは、2014年4月から、「荷姿と運搬方法」、「運搬従事者の被ばく管理」、「情報システム」、「積込場」、「焼却灰等輸送」、「事故対応」に関する検討を開始

ロジスティクスマネジメントWGの活動

検討内容の例

大量の除去土壌及び廃棄物の輸送に関する課題

- (1) 運搬中及び荷卸し中の安全対策に関し講ずる措置
- (2) 運搬の早期化、短期化対策に関し講ずる措置
- (3) 住民の健康及び生活環境並びに一般交通に対する影響の最小化対策に関し講ずる措置
- (4) 運搬設備の大型化
- (5) 輸送ルートを選定
- (6) 運搬管理

環境省「中間貯蔵施設への除去土壌等の輸送に係る検討会(第1回)」(平成25年12月)より

WGでの検討課題

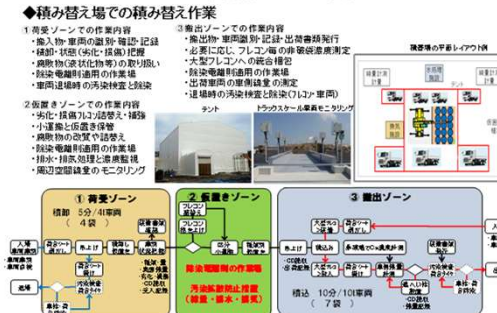
- (1) 荷姿と運搬方法SWG
効率化と安全性の観点から、土壌や廃棄物運搬の際の荷姿や積み替作業や事故時対応を検討。
- (2) 運搬従事者の被ばく管理SWG
輸送事業者の知見から、運搬従事者の被ばく管理に資するための資料の整理
- (3) 情報システムSWG
輸送を管理する情報システムの機能要求の概略の整理
(以上～2014.10)
- (4) 積込場SWG
積込場の基本機能、施設能力・構造要件、役割分担等の検討
- (5) 焼却灰等輸送SWG
10万Bq/kgを超える焼却灰等の輸送方法に関する検討
- (6) 事故対応SWG
輸送事故時の現場復旧に関する検討

メンバー

| | |
|---|---|
| 鹿島建設(株) リーダー (2014.4～2015.3, 2015.11～) | 日立アロカメディカル(株)(～2016.3) |
| 大成建設(株) リーダー (2015.4～2015.10) | 日立製作所 日立造船(株) 日立物流 富士電機(株) ポニー工業(株) 株堀場製作所 前田建設工業(株) 東京電力(株) |
| 株竹中工務店 SWG1, 4L 株上組 SWG2L 日本通運(株) SWG3L 原燃輸送(株) SWG5L 株アトックス SWG6L | |
| 旭化成アドバンス(株) 株安藤・間 株市川環境 エンジニアリング 株オオスミ 株大林組 株奥村組(株神戸製鋼所 山九(株) 清水建設(株) 株千代田テクノル | (50音順) |

出所：除染・廃棄物技術協議会、第28回定例会資料

荷姿と運搬方法SWGの検討例 積替施設についての検討

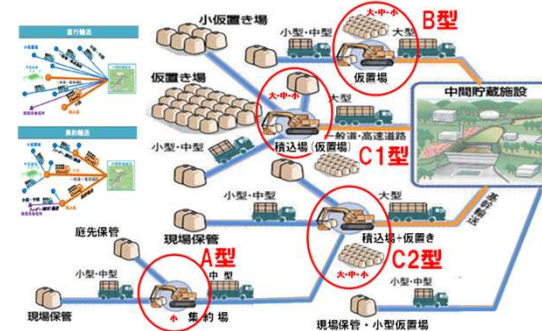


焼却灰等輸送SWGの検討例

- 主に30万Bq/kgを超えるレベルの焼却灰の運搬を想定し、考えられる輸送容器、車両の組合せの候補案を検討した。(下表参照)

| 輸送容器等 | 容器の概要 | 使用特性・特長等 |
|----------------------|--|---|
| 海上コンテナ | ・60tの積込に適合した海上コンテナ ・積込物の積込高さにより積込が制限される | 海上コンテナトールへ輸送(海上コンテナトール(20フィート)) コンテナ用トラックの積込高さ(4軸車、A・E・B・S等の条件により最大44t)に適合する |
| IP-20型積込のフレコン | ・積込物の積込高さにより積込が制限される ・積込物の積込高さにより積込が制限される | 積込物を積込すれば、多様な手の運送が可能、(IP-20型積込のフレコンより、更と小型の積込も利用可能) |
| ドラム缶形状のIP-20型積込の輸送容器 | ・積込物の積込高さにより積込が制限される ・積込物の積込高さにより積込が制限される | 積込物を積込すれば、多様な手の運送が可能、(IP-20型積込のフレコンより、更と小型の積込も利用可能) |
| コンテナ形状のIP-20型積込の輸送容器 | ・積込物の積込高さにより積込が制限される ・積込物の積込高さにより積込が制限される | 積込物を積込すれば、多様な手の運送が可能、(IP-20型積込のフレコンより、更と小型の積込も利用可能) |

積込場SWGの検討例 - 除染除去物の輸送パターンと積込場の類型化



輸送車両の事故対応SWGの検討例

現場周辺日曜が事故現場に到着するまでの所要時間の検討
パイロット輸送時の輸送ルートでの検証結果



出所：除染・廃棄物技術協議会、第28回定例会資料

会員企業等

■会員など(民間企業から構成)

| | |
|------|----------|
| 幹事会員 | 6社 |
| 一般会員 | 第一期 96社 |
| | 第二期 105社 |
| | 第三期 96社 |
| | 第四期 80社 |
| | 第五期 78社 |
| | 第六期 69社 |
| | 第七期 58社 |
| 発起人 | 1社 |
| 事務局 | 1社 |

■幹事会員

株式会社アトックス

鹿島建設株式会社 (第二期、第四期、第六期 代表幹事)

大成建設株式会社 (第一期、第三期、第五期、第七期 代表幹事)

東京パワーテクノロジー株式会社

DOWAエコシステム株式会社

日本ガイシ株式会社

■発起人

東京電力ホールディングス株式会社

■事務局

株式会社三菱総合研究所

会員企業

■一般会員企業(第七期)

旭化成アドバンス株式会社
 アジア航測株式会社
 株式会社安藤・間
 いであ株式会社
 株式会社宇徳
 エコボンド環境工学リサーチ株式会社
 株式会社大林組
 株式会社奥村組
 株式会社上組
 川崎重工業株式会社
 株式会社環境管理センター
 クボタ環境サービス株式会社
 株式会社熊谷組
 株式会社クレハ環境
 株式会社京葉興業
 原燃輸送株式会社
 株式会社鴻池組
 株式会社神戸製鋼所
 五洋建設株式会社
 佐藤工業株式会社
 山九株式会社
 JFEエンジニアリング株式会社
 JFE環境株式会社

株式会社シービーエス
 清水建設株式会社
 株式会社神鋼環境ソリューション
 新日鉄住金エンジニアリング株式会社
 太平洋セメント株式会社
 大豊建設株式会社
 株式会社竹中土木
 株式会社千代田テクノ
 槌屋ティスコ株式会社
 鉄建建設株式会社
 東亜建設工業株式会社
 東急建設株式会社
 東洋建設株式会社
 戸田建設株式会社
 西松建設株式会社
 日揮株式会社
 日曹金属化学株式会社
 日本国土開発株式会社
 日本通運株式会社
 日本マタイ株式会社
 株式会社パスコ
 日立GEニュークリア・エナジー株式会社
 日立造船株式会社

株式会社日立物流
 株式会社フジタ
 ポニー工業株式会社
 前田建設工業株式会社
 三井住友建設株式会社
 株式会社三菱ケミカルリサーチ
 三菱重工業株式会社
 三菱マテリアル株式会社
 ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社
 株式会社RSC
 りんかい日産建設株式会社
 若築建設株式会社

活動の様子

現場見学会



定例会



RADIEX出展



WG活動



シンポジウム(1)



シンポジウム(2)



除去土壌等減容化・再生利用技術研究組合

- 協議会はあくまでも受注を目的としない任意団体であったが、別途、除去土壌等減容化・再生利用技術研究組合が設立され、国からの受注により実証試験などを実施中。

除去土壌等減容化・再生利用技術研究組合の組織概要

| 除去土壌等減容化・再生利用技術研究組合 | |
|---------------------|---|
| 組織名 | 除去土壌等減容化・再生利用技術研究組合 【略称 VOREWS(ボリュース)】 Technology Research Association for Volume Reduction and Recycling of Waste and Removed Soil |
| 設立目的 | <ul style="list-style-type: none"> ● 福島第一原子力発電所の事故に伴い発生した放射性物質の除去等に伴って発生した除去土壌等の減容化・再生利用技術の開発は、対象とする土壌等の量が膨大であることから急務。 ● 各社の保有する関連技術について、実証試験などを通じて比較・検討し、最終処分に向けて最も効率的かつ効果的な技術を開発するために組合を設立。 |
| 沿革 | <ul style="list-style-type: none"> ● 平成28年3月17日 環境大臣認可取得(技術研究組合法第13条に基づく認可) ● 平成28年5月12日 設立 |
| 組合員 | (株)アトックス、(株)安藤・間、いであ(株)、宇部マテリアルズ(株)、大林組(株)、(株)奥村組、鹿島建設(株)、(株)環境管理センター、(株)北川鉄工所、(株)熊谷組、(株)クレーベスト、(株)鴻池組、五洋建設(株)、(公財)産業廃棄物処理事業振興財団、清水建設(株)、大成建設(株)、(株)竹中土木、東亜建設工業(株)、東急建設(株)、東京パワーテクノロジー(株)、西松建設(株)、日本エヌ・ユー・エス(株)、日本国土開発(株)、日立建機日本(株)、(株)フェニックス、富士電機(株)、ポニー工業(株)、前田建設工業(株)、(株)三菱総合研究所、ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ(株)、村本建設(株)、明和電機(株)、ライト工業(株) ※33法人、令和7年8月現在 |

出所：除去土壌等減容化・再生利用技術研究組合HP

(https://www.vorews.or.jp/union_summary.html)をもとに

三菱総合研究所作成

南相馬市における実証事業の様子

南相馬市における実証事業概要(2/2)

【試験状況写真】



【完成後の試験盛土のようす】



実証ヤード全景と各試験状況

出所：環境省、中間貯蔵施設情報サイト「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会(第8回)、

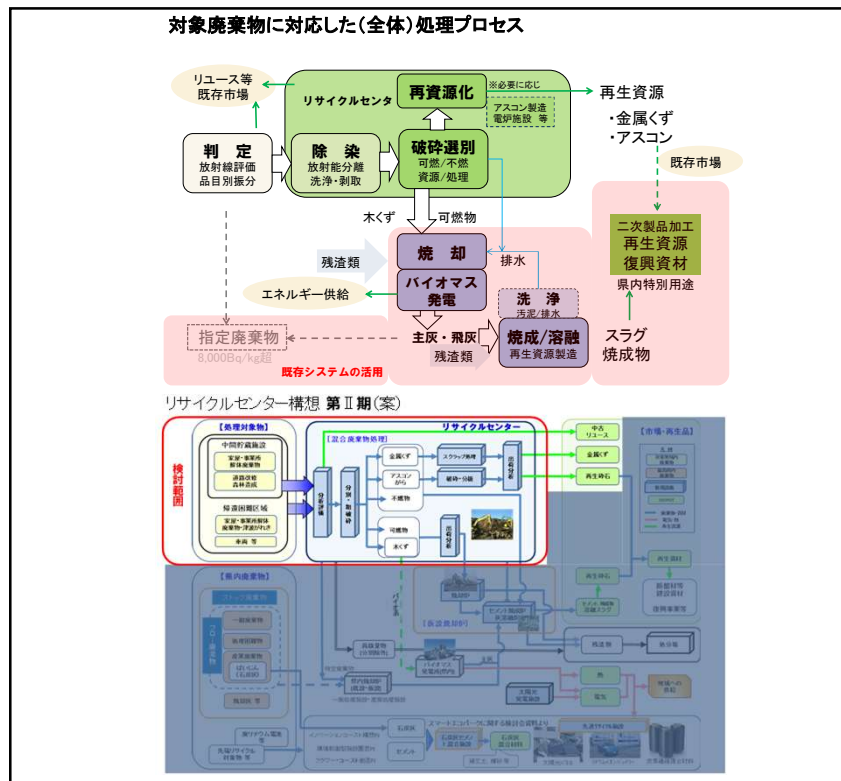
https://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/investigative_commission/pdf/proceedings_180329_03.pdf (閲覧日2026年1月20日)

株式会社相双スマートエコカンパニー

- 協議会における技術的検討結果(2018年まで)をベースとして踏まえつつ、並行して、ふくしまエネルギー・環境・リサイクル関連産業研究会において議論・検討が深められ(2015年～)、2018年にDOWAエコシステム株式会社ほか廃棄物関連企業が出資し、株式会社相双スマートエコカンパニーが設立され、不燃性廃棄物の中間処理(破碎・選別等)及び再資源化の事業を実施中。

除染・廃棄物技術協議会

焼却灰WG・廃棄物関連WGによる検討内容の例



出所: 除染・廃棄物技術協議会、第28回定例会資料

株式会社相双スマートエコカンパニーの企業概要

| 株式会社相双スマートエコカンパニー | |
|-------------------|---|
| 商号 | 株式会社相双スマートエコカンパニー |
| 所在地 | 〒979-1301 福島県双葉郡大熊町大字夫沢字長者原123 |
| 設立 | 2018年10月2日(工場操業:2020年10月) |
| 資本金 | 50百万円 DOWAエコシステム株式会社 60% 太平洋セメント株式会社 10% 株式会社クレハ環境 10% 荒川産業株式会社 4% 恵和興業株式会社 4% 株式会社高良 4% 東京パワーテクノロジー株式会社 4% メルテックいわき株式会社 4% |
| 事業内容 | 不燃性廃棄物の中間処理(破碎・選別等)、再資源化 |
| 処理能力 | 350トン/日(年間 約8万トン) |
| 従業員数 | 47名(2024年4月現在) |

出所: 株式会社相双スマートエコカンパニーHP

(<https://www.sssec.co.jp/company/about/>)をもとに三菱総合研究所作成

除染・廃棄物技術協議会の取組のポイント(まとめ)

- 国による発注事業に先立って、多岐に亘る事業分野の会員企業の知見を結集しつつ、タイムリーに技術的・実務的検討を実施したこと
- 同協議会外の方々(行政機関や研究機関等)との意見交換等を通じて、検討内容を深化したこと
- 会員企業の方々の使命感、熱意、リーダーシップ及びフォロワーシップの存在

今後の産官学連携への期待

2045年までの県外最終処分完了に向けて、「知のネットワーク」をはじめとする産官学連携の取組は必要不可欠

弊社としても、お役に立てるよう、尽力してまいります！

未来を問い続け、変革を先駆ける

MRI 三菱総合研究所