

福島第一原子力発電所における 汚染水対策に係る技術公募の活用・検討状況

2014年4月28日

東京電力株式会社



東京電力

1. 汚染水対策に係る技術公募の概要

- 汚染水問題への対応について国内外の叡知を結集するため、H25.9.25～10.23までの期間、国際廃炉研究開発機構殿により広く提案を募集
- その結果、国内外より合計で780件の技術提案がなされた。

汚染水処理対策委員会資料(国際廃炉研究開発機構・汚染水技術調査チーム)より引用

募集分野	件数
1:汚染水貯留(貯留タンク、微量漏えい検出技術 等)	206
2:汚染水処理(トリチウム分離技術、トリチウム長期安定的貯蔵方法 等)	182
3:港湾内の海水の浄化(海水中の放射性Cs、Sr除去技術 等)	151
4:建屋内の汚染水管理(建屋内止水技術、地盤改良施工技術 等)	107
5:地下水流入抑制の敷地管理(遮水壁施工技術、フェーシング技術 等)	174
6:地下水等の挙動把握(地質・地下水データ計測システム、水質分析技術 等)	115
その他(1～6に該当しないもの)又は、記載がないもの	34

注:1件の御提案で複数の分野に関連するものとされたものがあるため、表中の件数の合計は、御提案件数より多いものとなっている。

- 汚染水処理対策委員会にて、技術の成熟度、対応の緊急性、現場への適用性等を総合的に勘案し、予防的かつ重層的な汚染水処理対策を講ずるという視点から、直ちに活用すべき技術や、ある程度検証等を行えば活用できる技術などに着目して、考え方を取り纏めた。

2. 技術公募の活用の方

■「東京電力(株)福島第一原子力発電所における予防的・重層的な汚染水処理対策～総合的リスクマネジメントの徹底を通じて～」において、今般の技術公募を踏まえた新たに活用すべき技術について、下の通り取り纏められている。

■各項目の対応状況は以下の通り。

No.	汚染水処理対策委員会報告書記載事項	状況	採用・検証項目
1	現地での適用性を確認した上で早急に活用すべき技術	採用済	信頼性の高い大型タンク
		検証中	タンク漏水防止対策
		採用済	鉛を使わない遮へいシート
		採用予定	吸着材を用いた海水浄化
		検証予定	建屋止水に使用する止水材
2	施工性や費用対効果等を踏まえ実施手法を選択した上で、活用すべき技術	採用予定	水みち検層、単孔法流速流向測定技術
		採用予定	水みち検層、単孔法流速流向測定技術
3	効果が期待されるが、活用するに当たって確認・検証が必要な技術	机上検討中	法面のフェーシング工法
		机上検討中	法面のフェーシング工法
		検証中	比較検討の結果、公募以外の提案事項(プラスチック・シンチレーション・ファイバー)について技術検証を実施中
		平成25年度補正予算による「汚染水処理対策技術検証事業」に係る補助事業者の公募中	
		採用予定	土壤中Sr補集(タンクエリア近傍)
4	汚染水処理対策委員会等での検討を踏まえて進めていくもの	平成25年度補正予算による「汚染水処理対策技術検証事業」に係る補助事業者の公募中	
		採用予定	土壤中Sr補集(タンクエリア近傍)
4	汚染水処理対策委員会等での検討を踏まえて進めていくもの	トリチウム水の取り扱いについての総合評価	トリチウム水タスクフォース等での整理を踏まえて今後検討予定
		○タンカー、地下貯蔵等に係る諸問題への対応の可能性の検討	

■技術公募の採用検討

○国際廃炉研究開発機構殿による公募を踏まえ、東京電力において現場の適用性等を検討の上、採用可能なものは適宜採用していく。

以下に採用例(採用予定含む)を示す。

- ・信頼性の高い大型タンク(No.558)
- ・鉛を用いない遮へいシート(No.83)
- ・吸着材を用いた海水浄化(No.408)
- ・Sr汚染地下水を対象として透過性浄化壁(No.229)
- ・水みち検層(No.571)
- ・単孔法流速流向測定技術(No.572)

■信頼性の高い大型タンク

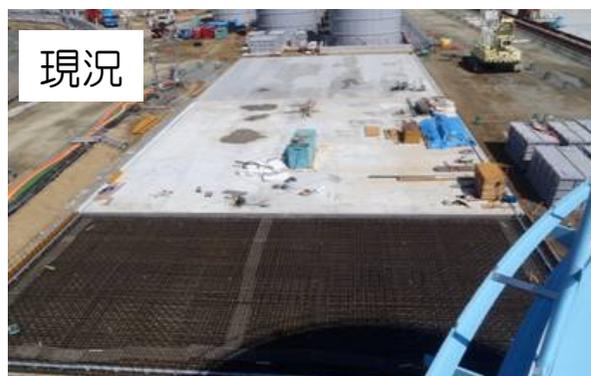
【提案内容】

- ・工場にて一貫してタンクを完成させ現地搬入することにより現場作業を極小化
- ・据付エリアの敷地形状、貯蔵量ニーズに合わせた各種容量タンクを供給可能

【採用状況】

タンク増設、リプレースを実施する際の新規タンクに採用

- ・700m³タンク(G7エリアに設置予定): 4 / 17・18 6基搬入
5月に4基搬入予定
- ・1000m³タンク(Dエリアにてリプレース予定): 工場にて製作中



【G7エリアタンク基礎設置状況】



【完成タンク】

■鉛を用いない遮へいシート

【提案内容】

○柔軟性に富みかつ加工容易であるDfシートを用いて測定器のプロープの入射窓以外の部分の外面を被覆することにより、周囲からの γ 線並びに β 線を遮へいでき、水たまりの β 線表面汚染密度を測定する方法

【採用状況】

○Jヴィレッジに設置しているホールボディカウンター（体内の放射性物質を測定する装置）の検出器周辺放射線量を低減し、測定感度向上を図るため、軽量で遮へい効果が期待できるDfシートを設置。



【遮へい状況】

（右のトラックは車載型ホールボディカウンター）

■吸着材を用いた海水浄化

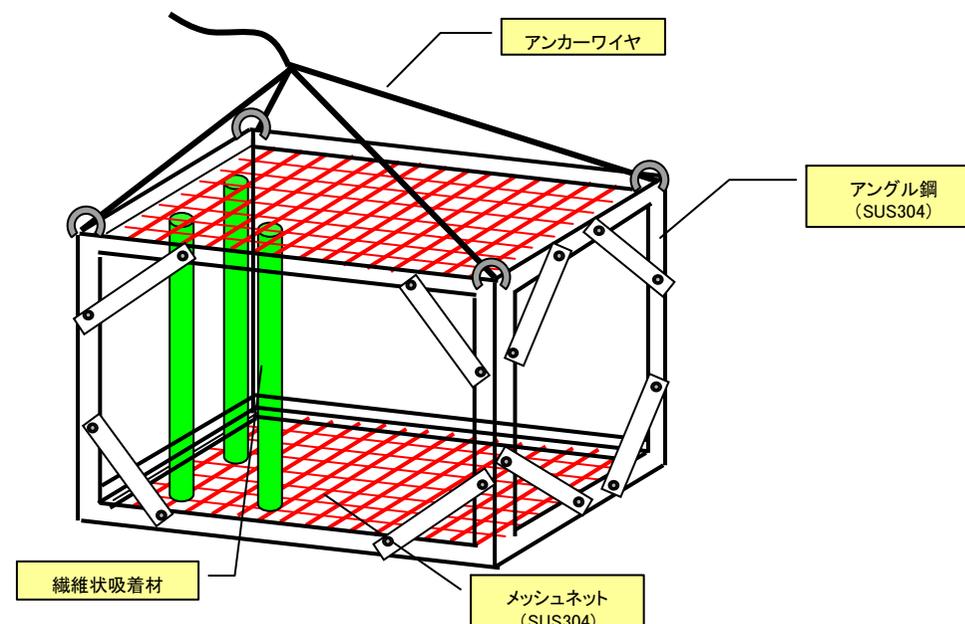
【提案内容】

- ①Cs吸着繊維を港湾内に浸漬、または繊維に海水を通水し、海水からCsを吸着除去
- ②Sr吸着繊維を港湾内に浸漬、または繊維に海水を通水し、海水からSrを吸着除去



【採用状況】

- ①Cs吸着繊維を用いた浄化装置はH25.6より港湾海水中に設置
- ②Sr吸着繊維を用いた浄化装置を港湾海水中に設置予定(装置製作準備中)



【繊維状吸着材浄化装置の概念図】

4. 技術公募の採用例（4／5）

■ Sr汚染地下水を対象として透過性浄化壁

○アパタイトによる土壤中Sr補集を実施予定

（22社提案の中から、現地適用性の高いものを比較評価し採用）

○現在、適用性の検討の為、室内試験を実施し、最適な吸着材を決定予定



（PP製容器）



（回転振とう装置）



【カラム試験】

【室内試験概要】

4. 技術公募の採用例 (5 / 5)

■水みち検層・単孔法流速流向測定技術

【提案内容】

○裸孔状態のボーリング孔において、孔底までダウンホールプローブを挿入した後、揚水ポンプで揚水しつつプローブを段階的(または連続的)に引き揚げ、プローブ内に設置された電磁流量計により区間毎の流量変化を計測(水みち検層)

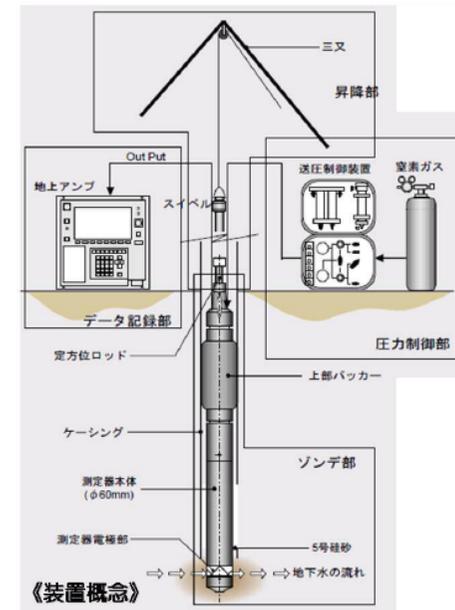
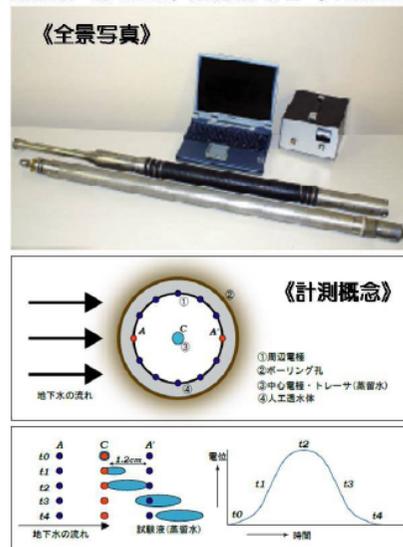
○測定場の間隙変化による乱流の影響を受けない電位差式測定法(単孔法流速流向測定技術)

【採用状況】

○水みち検層技術※1と単孔法流速流向測定技術※2を組み合わせた調査を予定(測定用新規孔の設置等、計測に向けた準備を実施中)

① 流向・流速測定技術 (タイプ: LD-60)

測定方式: 電位測定、トレーサ: 蒸留水
 流速測定範囲: ダルシー流速 1.0E-02~1.0E-5cm/s
 測定深度: 最大100m, 孔内部最大外径: φ60.5mm



【測定技術概念図】

※1: 水みち検層技術
 ボーリング孔内に測定器を投入・孔内の流れを電磁流速計測定し、地層中の水みちとなっている箇所を簡易に特定する技術。

※2: 単孔法流速流向測定技術
 単独のボーリング孔を利用して地下水の流速を測定する。孔内の所定深度に測定器を設置し、トレーサーに蒸留水を用い、孔内地下水との電気比抵抗の差を12方位に設置した電極により測り、流速・流向を特定する技術。

■技術公募採用の検討を行っている主な項目は以下の通り

検討項目	検討概要
汚染水貯留タンクの漏水防止対策	○既設ボルト締め型タンクに施す漏水防止技術について、複数の提案及び公募提案以外の事項も含め比較検討中
止水技術 (建屋内止水、建屋周辺止水)	○現場に適用できる止水材について、公募による提案以外の候補も含め、調査・検討中 ○建屋止水への適用性をモックアップ試験により確認予定
遮水対策技術(フェーシング)	○法面のフェーシングについて、提案工法の採用可否を検討中

※上表以外に、検討の結果、現場適用性の観点から採用に至らなかった事項もある
※引き続き、現場状況に応じて、寄せられた技術提案の採用の可能性を検討していく。
なお、検討の結果、有用と見込まれる技術については、照会を行うことがある。