

「放射性物質による汚染機構の原理的解明」 分科会の進捗状況

2017年11月20日
(株)太平洋コンサルタント[事務局]

「汚染機構の原理的解明」分科会の運営概要

委員メンバー (H29年11月時点)

- <シーズ側> 丸山主査 [システムインテグレータ] /名古屋大学教授
(建築)
山田委員/国環研(セメント化学、コンクリート工学)
佐藤委員/北海道大学教授(地球科学ベントナイト)
前田委員/JAEA 大洗研究開発センター
駒 委員/JAEA CLADS
紺谷委員/鹿島建設(原子力部 原子力設計室)
- <二ーズ側> 傳田委員→(交代)宮谷委員、齋藤委員→(交代)小野委員
林委員、小林委員/東京電力HD
小代委員/IRID
宮本委員/JAEA CLADS
中島委員、遠藤委員、堀内委員、佐川様/NDF
- <事務局> 芳賀、渋谷、富田(太平洋コンサルタント)

検討課題の整理（具体的な中核的研究テーマの構成）

「汚染機構の原理的解明」研究の目的 / 位置付け

＜研究の意義＞ 将来判断する際の基盤材料に資することを目的に、
原理的解明に関する検討、データ、資料等の知見を残す

＜位置付け＞

除染実施判断、実施内容
検討のためにコンクリートの
汚染メカニズムを解明



廃棄物管理も含めた
廃炉に向けた中長期的な
アプローチにおける視点

⇒ 事故時のコンクリートの
汚染状況に着目

⇒ 事故後から廃炉の過程における
汚染状況の変化に着目

分科会で挙げられた検討課題

I. 事故時のコンクリートの汚染状況

- (a) 現場コンクリートの状態推定
- (b) 現場コンクリートの核種の汚染/吸着形態の把握

II. 汚染機構に関する基礎データ取得

- (c) コンクリートの状態/化学組成が核種の吸着・浸透・溶出に及ぼす影響の評価
- (d) 汚染状況、浸透挙動の評価/予測に向けた手法検討

III. 事故後～廃炉における 汚染状況の変化

- (e) 廃炉までに想定される経年変化の事象整理
- (f) 経年変化に伴う汚染状況の変化

※太字下線の項目が研究開発戦略で
対象とする中核的研究テーマ

検討課題の整理（具体的な中核的研究テーマの構成）

既往研究より得られた知見・課題

核種の浸透・吸着・溶出挙動に関わる重要因子

→ コンクリートの化学組成

→ 核種の化学形態

→ 環境条件・使用状況（事故時の履歴）

- ・使用材料（セメント種類、骨材）
- ・水和物の組成
- ・表層塗装有無 ・ひび割れ有無
- ・構造因子（空隙径分布、屈曲度）

- ・溶脱/炭酸化（海水影響）
- ・核種との接触状態（飽水、乾燥、蒸気）

課題

- ・系統立てた検討が実施されているわけではない
- ・実験と実構造物では挙動が異なる等、要因が不明確な点が多い
- ・Cs以外の核種に関しては、研究例やデータも少ない

汚染機構の原理的解明に向けた取り組みの提案

核種の浸透・吸着・溶出挙動に関わる重要因子を考慮した、
統一かつトレーサブルな試験方法により、基礎データ・知見を集積する

研究計画 (研究テーマのアプローチ方法)

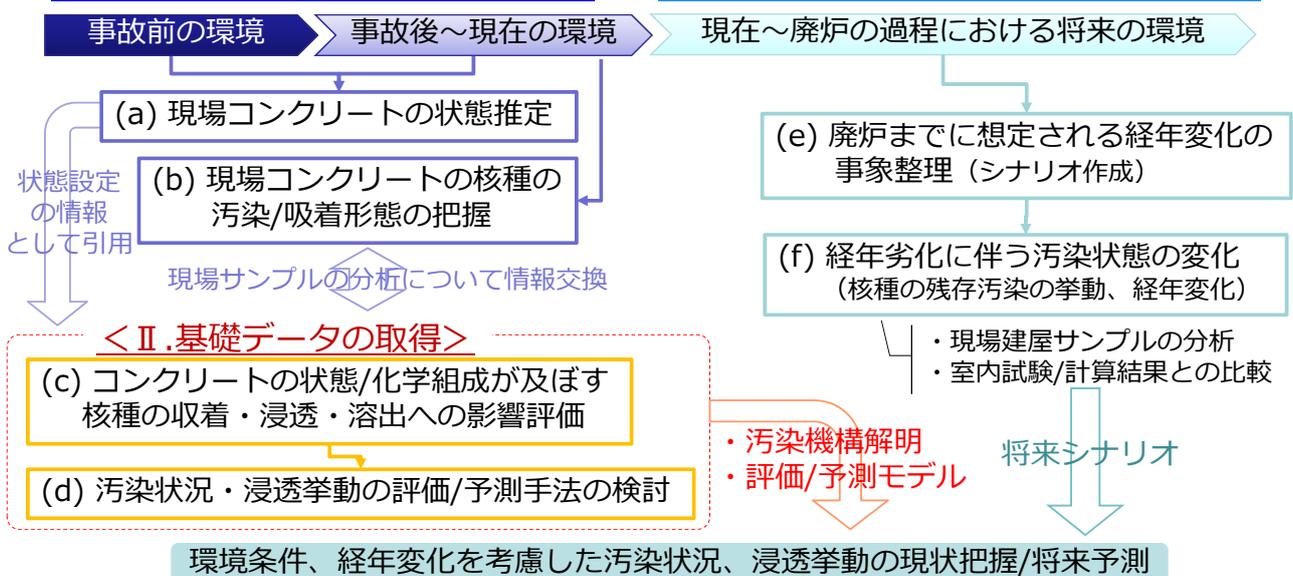
研究テーマ	アプローチ方法	
(a) 現場コンクリートの状態推定	① 現場コンクリートの履歴調査	・使用材料/環境条件変化の調査(建屋/部位別) ・核種(含α核種)の汚染状況の情報収集/整理
(c) コンクリートの状態/化学組成が及ぼす核種の収着・浸透・溶出への影響評価	② 模擬変質試料を用いた浸漬試験	①の調査結果に基づき溶脱/炭酸化させた試料を用いて浸漬試験を行い、核種の収着・浸透に及ぼす影響を評価
	③ セメント種類の影響評価	セメント種類、配合が異なる試料により、核種の収着・浸透に及ぼす影響を評価
	④ 核種の接触形態の影響評価	コンクリートと核種の接触状態(飽水/乾燥)の相違が核種の収着・浸透に及ぼす影響を評価
(d) 汚染状況、浸透挙動の評価/予測に向けた手法検討	⑤ 核種の溶出挙動の評価	既存汚染(RI)試料の浸漬試験による溶出挙動の評価
	⑥ モデルによる核種の浸透シミュレーション	乾湿繰り返しによる核種の物質移行に関する評価手法を検討
(e) 廃炉までに想定される経年変化の事象整理	⑦ 水分移動に関する評価	実験的アプローチや計算による、コンクリート中の水分状態(液水状態)の評価手法を検討
	⑧ 経年変化の事象整理	コンクリートの経年変化、塗装材料の状態変化等、廃炉までに想定される事象を整理。

成果の反映先

(中長期ロードマップ及び技術戦略プランとニーズから逆算される実施時期と達成目標)

<Ⅰ.事故時のコンクリートの汚染状況>

<Ⅲ.事故後～廃炉における汚染状況の変化>



廃炉工程の各ステップで必要となる除染作業/将来の廃棄物管理に有用

(ex) 分析結果の代表性の補正、汚染分布の把握、廃棄物区分けの合理化

【テーマD3】放射性物質による汚染機構の原理的解明

○募集テーマ詳細：

福島第一原子力発電所建屋内は事故により放出された放射性物質により広範囲に汚染しています。建屋の大部分はコンクリートにより構成されており、**除染や廃棄物管理を考えた場合、コンクリートの放射性物質による汚染機構を解明することが必要**です。しかしながら、これまでコンクリートと放射性物質の汚染機構に関する研究はほとんどなされていません。

そこで、**事故時及びその後の環境に晒されたコンクリートと福島第一原子力発電所の廃炉において考慮すべき代表核種（Cs,Sr,U,Pu等）の収着・浸透・溶出に関する基礎データを取得し汚染機構について検討、評価するとともに、中長期を見通し、時間経過とともにコンクリート中の汚染状況や浸透挙動がどのように変化するかなど汚染機構の評価予測手法の検討、開発を推進**します。