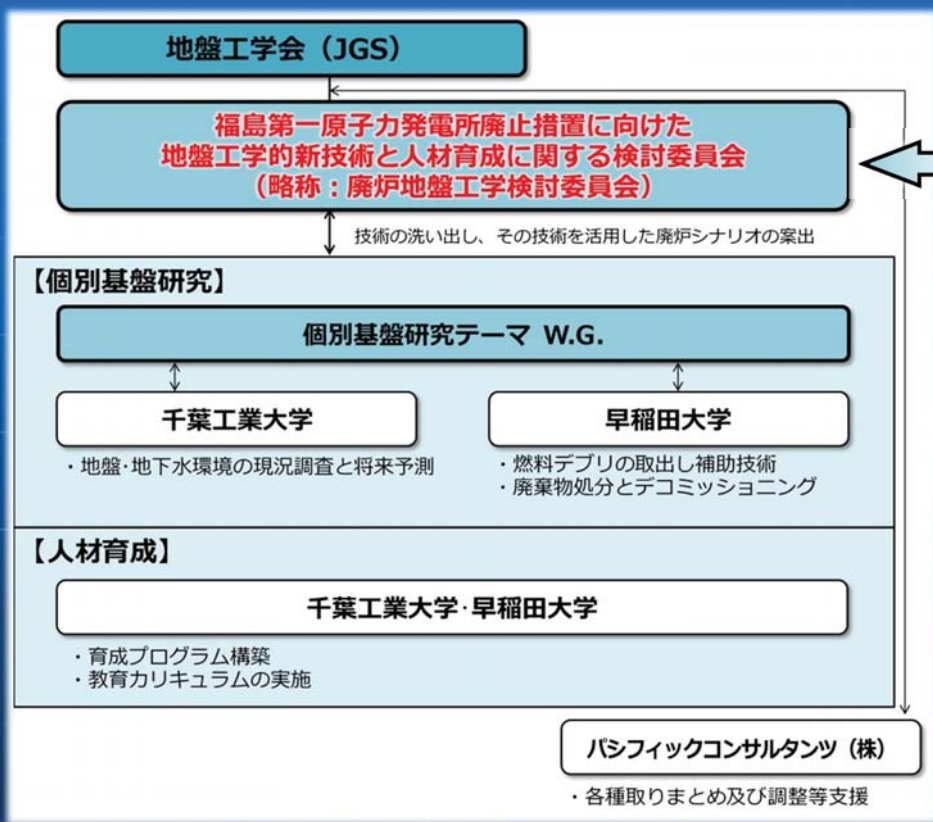


3 JSTプロジェクト・地盤工学会担当分の検討概要の紹介

- 廃炉地盤工学研究体制の構築
- 廃炉地盤工学の構築
- 廃炉プロセス技術シナリオの評価
- 廃炉地盤工学教育システムの構築
- 廃炉地盤工学に関する認知度の向上と技術の集約体制の構築

研究体制の構築



委員会の構成 (順不同)

【大学】

関東学院大学、早稲田大学、千葉工業大学、京都大学、日本大学、東北大学、広島大学、名城大学、名古屋工業大学、関西大学、八戸工業大学、香川大学

【原子力関連機関】

日本原子力研究開発機構(JAEA)、原子力損害賠償・廃炉等支援機構(NDF)、原子力発電環境整備機構 (NUMO)、日本原燃、技術研究組合 国際廃炉研究開発機構(IRID)、科学技術振興機構 (JST)、電力中央研究所、東京電力HD

【建設業】

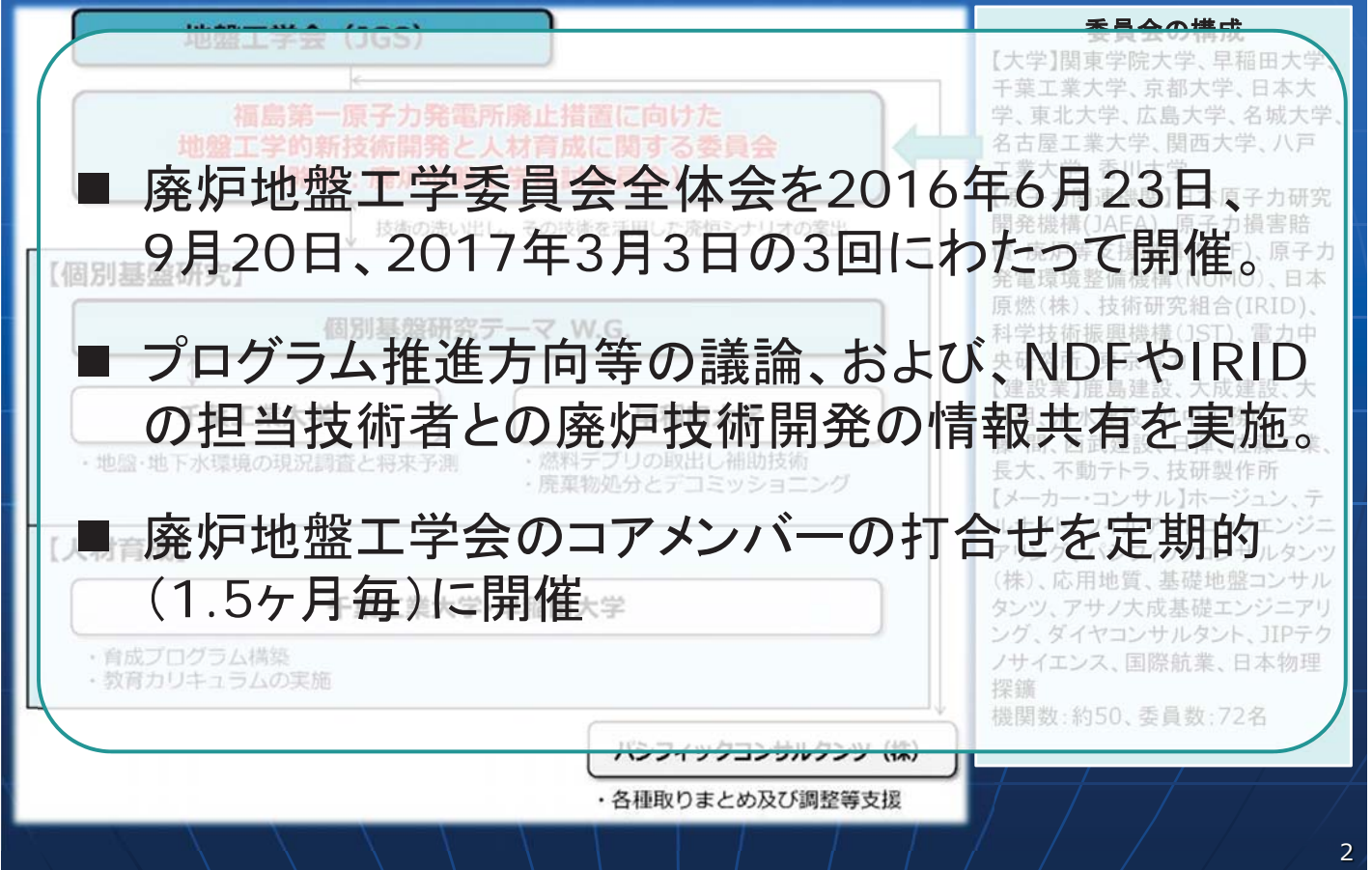
鹿島建設、大成建設、大林組、清水建設、竹中工務店、安藤・間、西武建設、日揮、佐藤工業、不動テトラ、技研製作所

【メーカー・コンサル】

ホーゲン、テルナイト、ソイルアンドロックエンジニアリング、パシフィックコンサルタンツ、応用地質、基礎地盤コンサルタンツ、アサノ大成基礎エンジニアリング、ダイヤコンサルタンツ、長大、JIPテクノサイエンス、国際航業、日本物理探査

参画機関 : 約50
委員・オブザーバー : 計72名

研究体制の構築



廃炉地盤工学創設の目的

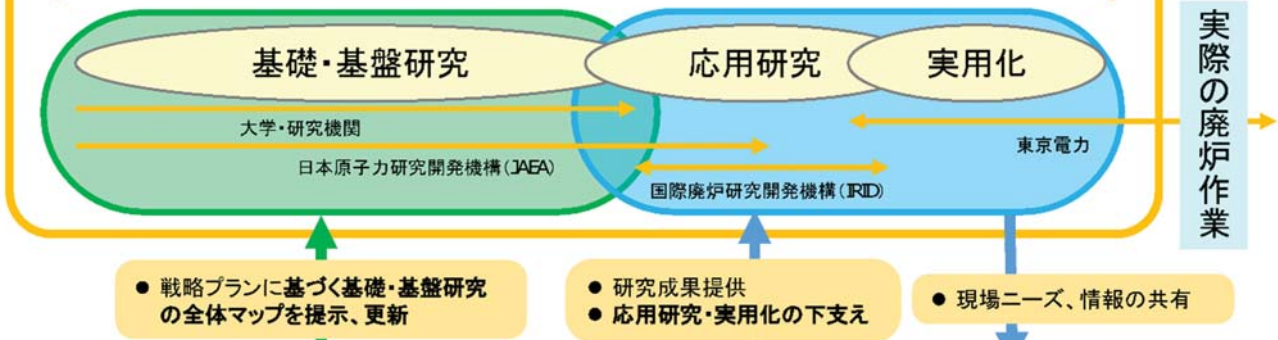
- 廃炉技術の明日を担う**地盤関連技術者の教育内容**を整備する。
- 廃炉に関連するプロセスや技術の要求性能（使われ方）を明確にすることにより、**新技术を提案**しやすくする。
- 廃炉に貢献する地盤関連技術の位置付けを明確にすることにより、**技術のアピール**や**相互関連**をしやすくする。
- 検討した廃炉関連の地盤技術は**廃炉基盤研究プラットフォーム**等を通じて廃炉事業者や官庁への展開をおこなう。

原子力損害賠償・廃炉等支援機構

廃炉研究開発連携会議

年2~3回開催

基礎から応用まで一元的にマネージメント



廃炉基盤研究プラットフォーム

- ◆ **JAEA (CLADS) と MEXT 人材育成公募事業採択者の共同運営による基礎・基盤研究の推進協議体**
 - プラットフォームは広く開かれたものであり、国内外の多くの研究者、研究機関の参加が得られるよう運営する。
- ◆ **パズールのアプローチ**
 - ミッションを明確にして、戦略的に基礎・基盤研究の全体マップを作成、適時更新。
 - 多様なプレーヤー（大学、研究機関、企業、事業者）が専門知識、技術、アイデアを持ち寄り連携し、競い合う。
 - 研究成果をタイムリーに提供。基礎・基盤研究成果を応用研究、実用化、実際の廃炉作業につなげる。
 - JAEA が設置する国際共同研究棟の整備・有効活用への積極的な参画。
 - 顕在化していない課題の掘り起こしによる長期的なリスク管理。
 - 研究活動は研究グループ等を設置して対応。

廃炉地盤工学創設の目的（2）

- 廃炉技術に関して原子力分野と地盤工学分野をつなぐ橋渡しとする。

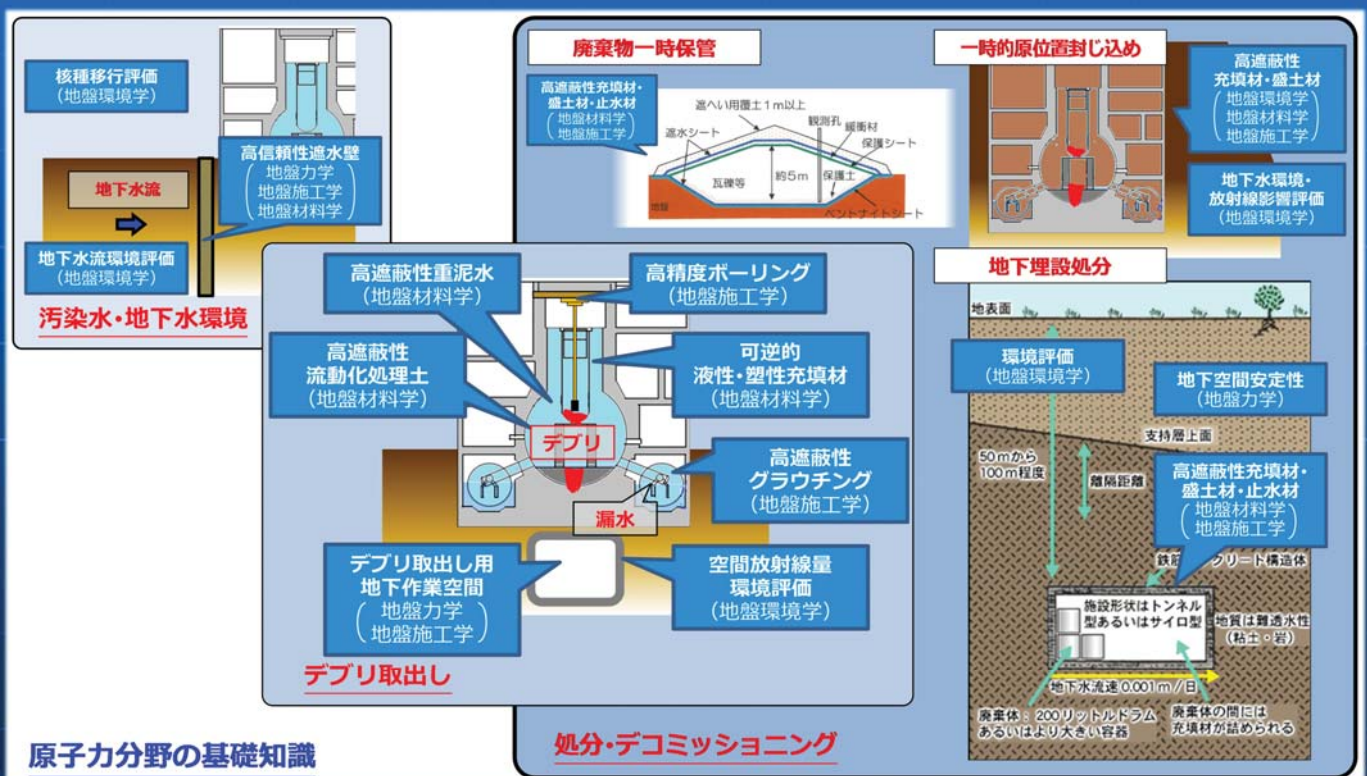


- 地盤工学的技術が原子力（廃炉）分野へ入っていく入り口。
- 原子力（廃炉）関係者が地盤工学的技術を知る窓口。
- 原子力（廃炉）と地盤工学相互の見える化（何が必要か、何ができるか）を促進。

廃炉地盤工学創設の目的（3）

- **何ができるか：地盤工学的技術を廃炉技術の観点から再評価。**
 - 作業空間改善のための **空間放射線量の低減**
 - 周辺環境の防護のための **放射能汚染物質の拡散防止**
 - 廃止処置に関連する **他分野技術の活用容易化**のための補助
- **何が必要か：廃止過程を時間軸で区分し、地盤工学的技術を位置付け。**
 - **原子力発電所建屋周辺の汚染水・地下水環境の制御**
 - **デブリの取出し（補助）**
 - **処理・処分・デコミッションング**

廃炉地盤工学の貢献できる「廃止措置」の事象の例



学問的位置付けの必要性

- 廃炉に貢献する地盤工学的技術の立場を確立するためには学問的な位置付けが必要（**技術の伝承、活用可能技術の拡大**）。
- 40年かかるといわれている事故原発の廃炉期間は**学問の寿命としては長くはない**。（短期的なもので後継者が育つか・続くか？）
- まず、**学問的な流れを構築し、その活用の場面の一つとして事故原発の廃炉を捉えることが必要**。
- **通常の廃炉（事故原発以外の廃炉）**を含むか否かは学問の流れの中で見えてくる。

技術の属性と学問単元

■ 地盤力学

原子炉廃止措置での各段階で生じる構造物および地盤の形態変化について、**地震等に対する安定性**を検討するための技術群。

■ 地盤環境学

廃止措置過程において必要な地盤内（地下水、地下空洞等）の**放射線環境を予測・評価・改善**するための技術群。

■ 地盤材料学

廃止措置に有効な**地盤系材料（ボーリング補助液、止水材、グラウト材、覆土材料等）を開発・改良**する技術群。

■ 地盤施工学

廃止措置における環境的・構造的条件を考慮して、**最適な工法・材料を選択し、廃止措置過程を実体化**させるための技術群。

技術マップ（技術の顕在化）

	汚染水・地下水環境	デブリ取出し	デコミッショニング
地盤力学	<ul style="list-style-type: none"> 汚染水貯留施設の安定性評価 遮水壁設置地盤の地震時安定性評価 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力建屋下部の放射線漏洩防止処置のための地下基地の安定性評価 	<ul style="list-style-type: none"> デコミッショニングの段階に沿った地盤・建屋系の地震時安定性評価
地盤環境学	<ul style="list-style-type: none"> 原子力建屋周囲の時間的変化に対応した地下水・核種拡散シミュレーション 	<ul style="list-style-type: none"> 上記地下基地の空間放射線量の環境評価 	<ul style="list-style-type: none"> デコミッショニング段階に沿った建屋周囲の地下水環境・放射線環境予測と評価 余裕深度処分対応の地下水環境評価
地盤材料学	<ul style="list-style-type: none"> 汚染水貯留プールに適用可能な高性能止水材料の開発 遮水壁の信頼性を高める高性能遮水壁材料の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 空間放射線量を低減する高遮蔽性重泥水の開発 デブリ視認可能な可視性重泥水の開発 格納容器水漏れ箇所対応可能な高遮蔽性固化泥水の開発 デブリ一時的封込め対応可能な可逆的液性・塑性（高遮蔽性）充填材の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 瓦礫・伐採材保管に適した高遮蔽性覆土材料と止水材料の開発 余裕深度処分に対応した廃棄物空間充填材料の開発 原位置デコミッショニングに対応できる格納容器用高遮蔽性充填材料の開発 原位置デコミッショニングで建屋全体を覆う高遮蔽性盛土材料の開発
地盤施工学	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の流入を止める信頼性の高い遮水壁の構築工法 輻輳する地下構造物に対応できる遮水壁構築工法 汚染水プールに敷設する自己診断機能付き遮水幕工法 	<ul style="list-style-type: none"> デブリ取出しのための高精度ボーリング工法 上記地下基地の構築工法 格納容器水漏れ箇所封鎖のための高遮蔽性グラウチング工法 	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性の高い瓦礫・伐採材の保管施設構築工法 余裕深度施設の構築工法 原位置デコミッショニングでの格納容器用高遮蔽性充填工法 同上での建屋全体の鋼製外殻による封込め工法

技術マップ（技術の顕在化）

	汚染水・地下水環境	デブリ取出し	デコミッショニング
地盤力学	<ul style="list-style-type: none"> 汚染水貯留施設の安定性評価 遮水壁設置地盤の地震時安定性評価 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力建屋下部の放射線漏洩防止処置のための地下基地の安定性評価 	<ul style="list-style-type: none"> デコミッショニングの段階に沿った地盤・建屋系の地震時安定性評価
地盤環境学	<ul style="list-style-type: none"> 原子力建屋周囲の時間的変化に対応した地下水・核種拡散シミュレーション 	<ul style="list-style-type: none"> 上記地下基地の空間放射線量の環境評価 	<ul style="list-style-type: none"> デコミッショニング段階に沿った建屋周囲の地下水環境・放射線環境予測と評価 余裕深度処分対応の地下水環境評価
地盤材料学	<ul style="list-style-type: none"> 汚染水貯留プールに適用可能な高性能止水材料の開発 遮水壁の信頼性を高める高性能遮水壁材料の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 空間放射線量を低減する高遮蔽性重泥水の開発 デブリ視認可能な可視性重泥水の開発 格納容器水漏れ箇所対応可能な高遮蔽性固化泥水の開発 デブリ一時的封込め対応可能な可逆的液性・塑性（高遮蔽性）充填材の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 瓦礫・伐採材保管に適した高遮蔽性覆土材料と止水材料の開発 余裕深度処分に対応した廃棄物空間充填材料の開発 原位置デコミッショニングに対応できる格納容器用高遮蔽性充填材料の開発 原位置デコミッショニングで建屋全体を覆う高遮蔽性盛土材料の開発
地盤施工学	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の流入を止める信頼性の高い遮水壁の構築工法 輻輳する地下構造物に対応できる遮水壁構築工法 汚染水プールに敷設する自己診断機能付き遮水幕工法 	<ul style="list-style-type: none"> デブリ取出しのための高精度ボーリング工法 上記地下基地の構築工法 格納容器水漏れ箇所封鎖のための高遮蔽性グラウチング工法 	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性の高い瓦礫・伐採材の保管施設構築工法 余裕深度施設の構築工法 原位置デコミッショニングでの格納容器用高遮蔽性充填工法 同上での建屋全体の鋼製外殻による封込め工法

汚染水地下水環境制御

デブリ取出し補助

処置・処分・デコミッショニング

技術マップ (技術の顕在化)

	汚染水・地下水環境	デブリ取出し	デコミッショニング
地盤力学	<ul style="list-style-type: none"> 汚染水貯留施設の安定性評価 遮水壁の安定性評価 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力建屋下部の放射線漏洩防止性評価 	<ul style="list-style-type: none"> デコミッショニングの段階に合わせた建屋周囲の地下水環境・放射線環境予測と評価
地盤環境学	<ul style="list-style-type: none"> 原子力建屋周囲の時間的変化に対応した地下水・核種拡散シミュレーション 	<ul style="list-style-type: none"> 上記地下基地の空間放射線量の環境評価 	<ul style="list-style-type: none"> デコミッショニング段階に沿った建屋周囲の地下水環境・放射線環境予測と評価
地盤材料学	<ul style="list-style-type: none"> 汚染水貯留プールに適用可能な高性能止水材料の開発 遮水壁の信頼性を高める遮水壁材料の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 空間放射線量を低減する高遮蔽性重泥水の開発 デブリ視認可能な可視性重泥水の開発 格納容器水漏れ箇所対応可能な格納容器用高遮蔽性充填材の開発 デブリ一時封込め対応可能な可逆的液性・塑性（高遮蔽性）充填材の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 瓦礫・伐採材保管に適した高遮蔽性覆土材料と止水材料の開発 余裕深度処分に対応した廃棄物空間充填材料の開発 原位置デコミッショニングに対応可能な格納容器用高遮蔽性充填材の開発 原位置デコミッショニングで建屋全体を覆う高遮蔽性盛土材料の開発
地盤施工学	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の流入を止める信頼性の高い遮水壁の構築工法 輻輳する地下構造物に対応できる遮水壁の構築工法 汚染水プールに敷設する自己診断機能付き遮水幕工法 	<ul style="list-style-type: none"> デブリ取出しのための高精度ボロボロ掘削工法 上記地下基地の構築工法 格納容器水漏れ箇所封込めのための高遮蔽性グラウチング工法 	<ul style="list-style-type: none"> 信頼性の高い瓦礫・伐採材の保管施設構築工法 余裕深度施設の構築工法 原位置デコミッショニングでの格納容器高遮蔽性盛土工法 同上での建屋全体の鋼製外殻による封込め工法

地盤力学 (構造物・地盤の安定性評価)

地盤環境学 (地下水・地下空間の環境評価)

地盤材料学 (地盤系材料の評価、開発)


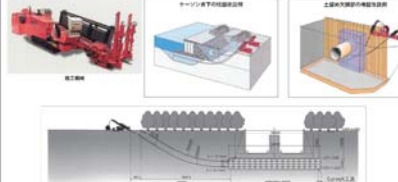


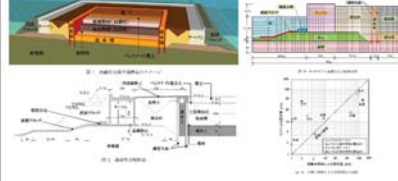
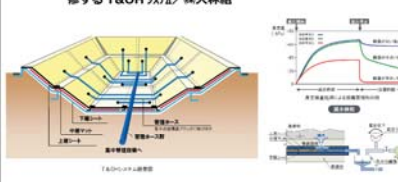
地盤施工学 (地盤系施工技術のマネジメントと評価・改良)

技術マップ (rev.08)

分類	分類	(A) 汚染水・地下水環境・除染技術	(B) 燃料デブリ取出し技術	(C) 貯蔵・処分・デコミッショニング
① 地盤力学	必要とされる技術	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の流入を止める信頼性の高い遮水壁の構築工法 輻輳する地下構造物に対応できる遮水壁の構築工法 汚染水プールに敷設する自己診断機能付き遮水幕工法 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料デブリ取出しのための高精度ボーリング工法 燃料デブリ取出しにおける地下基地の構築工法 格納容器水漏れ箇所封込めのための高遮蔽性グラウチング工法 使用済燃料及び燃料デブリ取出し時における原子力建屋内の除染技術 	<ul style="list-style-type: none"> 地下埋処分施設構築工法 高い放射線レベルの固形廃棄物・使用済み燃料等の処分技術 安定的な閉じ込め・遮断に対応できる格納容器用高遮蔽性充填工法 建屋全体の中間貯蔵ベンチマークを併用した鋼製外殻による封込め工法 瓦礫・伐採材の保管施設構築技術 汚染土壌の最小化のための減容技術 港湾底質の浄化/回収技術 将来利用の想定に応じた地盤改良・埋立て技術
	工程内容	<ul style="list-style-type: none"> 「プラント安定状態の維持・管理（原子炉の冷却）」 冷却、閉じ込め、安全設備の維持・信頼性向上など 「汚染水処理」 汚染水浄化・地下水汲み上げ など 	<ul style="list-style-type: none"> 「炉内・燃料デブリの状況把握」 実地調査による推定（RPV-PCV） 「燃料デブリ取出し工法実現性検討」 燃料デブリ取出し機器・装置の開発、燃料デブリへのアクセスルート構築、労働安全の確保 「燃料デブリの取出し（プラント安定状態の維持・管理）」 安全設備の維持・信頼性向上 など 	<ul style="list-style-type: none"> 「貯蔵（保管・管理）」 固形廃棄物の保管管理（保管管理計画） 「処分・処分」 固形廃棄物の処理・処分（処理及び処分方法に関する検討） など
② 地盤環境学	必要とされる技術	<ul style="list-style-type: none"> ④A-01 「セ」シ-「B」リを利用した信頼性の高い瓦礫・伐採材の保管施設構築工法/早稲田大 ④A-02 電気気圧計測を活用した凍土壁工法の「シ」技術/千葉工大 ④A-03 若すりなど様々な地盤を「セ」-「B」で改良する大口径高圧噴射掘削工法（JETCURET）/豊島建設㈱ ④A-04 急速地盤凍結工法～凍結・凍上解析「シ」/豊島建設㈱ ④A-05 「シ」-「B」掘削機「シ」-「B」の応急止水技術（土凍結） ④A-06 自在「シ」-「B」を利用した地盤改良工法（CURVEK）/豊島建設㈱ ④A-07 建築物による土留め欠陥箇所に対応する「シ」-「B」工法/豊島建設㈱ ④A-08 逆水性浄化膜構築技術（D「B」-「B」工法）/豊島建設㈱ ④A-09 自在「シ」-「B」を利用した地盤改良技術「シ」-「B」工法/大成建設㈱ 	<ul style="list-style-type: none"> ④B-01 鉄線部に高密度閉鎖めを構築する型式高密度「シ」付系人工「B」構築工法（Shotlag）/豊島建設㈱ ④B-02 「シ」-「B」掘削機「シ」-「B」の応急止水技術応急止水技術（土凍結）/豊島建設㈱ ④B-03 建設機 10 台を遠隔操作できる無人化施工技術/豊島建設㈱ ④B-04 建設機稼働の自動化による次世代建設生産「シ」/豊島建設㈱ 	<ul style="list-style-type: none"> ④C-01 「セ」シ-「B」リを利用した信頼性の高い瓦礫・伐採材の保管施設構築工法/早稲田大 ④C-02 広域な海面を利用できる海面処分場の建設工法/付系人工「B」構築工法（Shotlag）/豊島建設㈱ ④C-03 鉄線部に高密度閉鎖めを構築する型式高密度「シ」付系人工「B」構築工法（Shotlag）/豊島建設㈱ ④C-04 放射性廃棄物の長期貯蔵や最終処分に対応した長寿命化「シ」-「B」工法/豊島建設㈱
	工程内容	<ul style="list-style-type: none"> ④A-10 高線量下での安全・迅速な地質調査をおこなう無人調査「シ」/豊島建設㈱ ④A-11 道路を急凍凍結する「シ」/RD 工法（RD II, RD III）/豊島建設㈱ ④A-12 高線量の貯蔵タンク内側を遮断する汚染水貯蔵タンク内側遮断技術/豊島建設㈱ ④A-13 漏水「シ」に設置した電極からの電流により漏水箇所を特定し、急凍補修する電流式漏水検知補修システム/豊島建設㈱ ④A-14 放射線に耐えた二重遮水「シ」内の異常圧より漏水箇所を特定し、急凍補修する T8OH シリコン/豊島建設㈱ ④A-15 汚染された土壌をその場で凍結する「シ」/SW 工法/豊島建設㈱ ④A-16 道路の線量を大幅に低減する「シ」/「B」工法/豊島建設㈱ ④A-17 住宅地内に保管されている除去土壌等を急凍回収する急凍回収システム/豊島建設㈱ ④A-18 高線量中の放射線「シ」-「B」を除去する高線量浄化技術/豊島建設㈱ ④A-19 高線量放射線汚染「シ」-「B」の作業効率が 20% 向上する次世代無人化施工技術/豊島建設㈱ ④A-20 高線量地域の表土取りの高精度・急速施工を可能とする ICT 施工「シ」/豊島建設㈱ 	<ul style="list-style-type: none"> ④B-05 代替工法のための燃料デブリの切削・集塵技術/大成建設㈱ ④B-06 高線量下での安全・迅速な地質調査をおこなう無人「シ」-「B」技術/豊島建設㈱ ④B-07 危険箇所の情報を安全・迅速に収集する無人調査「シ」/豊島建設㈱ ④B-08 高線量放射線汚染「シ」-「B」の作業効率が 20% 向上する次世代無人化施工技術/豊島建設㈱ 	<ul style="list-style-type: none"> ④C-05 火や火薬を用いない放電衝撃による RC 構造物破砕工法/大成建設㈱ ④C-06 高線量環境での「シ」-「B」の中子透過性低減の向上を図る耐熱「シ」-「B」大成建設㈱ ④C-07 道路の線量を大幅に低減する「シ」-「B」工法/豊島建設㈱ ④C-08 運行状況の見える化輸送車両運行管理「シ」/豊島建設㈱ ④C-09 除去土壌等の余剰管理中間貯蔵施設輸送管理「シ」/豊島建設㈱ ④C-10 汚染された土壌をその場で凍結する「シ」/SW 工法/豊島建設㈱ ④C-11 破砕後の大型土のうや有機物を確実に分別・除去する高精度分別「シ」/豊島建設㈱ ④C-12 「シ」-「B」から除染廃棄物を安全・迅速に取出す大型破砕機/豊島建設㈱ ④C-13 汚染土を同時に分別する「シ」/「B」/「シ」/「B」/「シ」/「B」/豊島建設㈱ ④C-14 焼却灰を洗浄し、処分量を低減する炭化炭酸洗浄技術/豊島建設㈱ ④C-15 可燃性廃棄物の焼却量・残渣を低減する焼却土壌混合物炭酸分解技術/豊島建設㈱ ④C-16 分別・洗浄により放射性汚染土を 90% 減容する「シ」-「B」DC (Decontamination) /豊島建設㈱ ④C-17 震災がれき残渣を活用した建設資材「シ」/「B」/豊島建設㈱ ④C-18 震災「シ」-「B」から雨水を活用した海水循環「シ」-「B」技術/豊島建設㈱ ④C-19 上層貯蔵施設からの悪臭・汚水発生を防止する構造物安定化処理技術/豊島建設㈱ ④C-20 漏水「シ」に設置した電極からの電流により漏水箇所を特定し、急凍補修する電流式漏水検知補修システム/豊島建設㈱ ④C-21 放射線に耐えた二重遮水「シ」内の異常圧より漏水箇所を特定し、急凍補修する T8OH シリコン/豊島建設㈱

技術マップ (rev.08.01抜粋)

廃炉地盤工学における技術マップ (rev.08.1) -1/4
廃炉地盤工学における技術マップ (rev.08.1) -2/4
廃炉地盤工学における技術マップ (rev.08.1) -3/4
廃炉地盤工学における技術マップ (rev.08.1) -4/4

分類	(A) 汚染水・地下水環境・除染技術	(B) 燃料デブリ取出し技術	(C) 処置・処分・デコミッションング
必要と想定される技術	・地下水の流入を止める信頼性の高い遮水壁の構築工法 ・輻射する地下埋設物に対応できる遮水壁構築工法 ・汚染水プールに敷設する自己診断機能付き遮水壁工法	・燃料デブリ取出しのための高精度ホーリング工法 ・燃料デブリ取出し時における地下基地の構築工法 ・格納容器水漏れ箇所封鎖のための高遮断性クラフティング工法 ・使用済燃料及び燃料デブリ取出し時における燃料建屋内の除染技術	・地下埋設物処分の構築工法 ・高い放射能レベルの圓形廃棄物・使用済み燃料等の処分技術 ・安定的な埋し込み・搬取に対応できる格納容器用高遮断性充填工法 ・建屋全体的な詰込み・搬取に対応できる格納容器用高遮断性充填工法 ・瓦礫・伐採材の保管施設構築技術 ・汚染土壌の浄化/回収のための減容技術 ・港湾底質の浄化/回収技術 ・将来利用の想定に応じた地盤改良・埋立て技術
工程内容	・「プラント安定状態の維持・管理(原子炉の冷却)」 冷却、増し込み、安全設備の維持・信頼性向上など ・「汚染水処理」 汚染水浄化・地下水汲み上げ など	・「炉内・燃料デブリの状況把握」 実験調査による推定(RPV-PCV) ・「燃料デブリ取出し工法実現性検討」 燃料デブリ取出し機器・装置の開発、燃料デブリのアクセラート構築、労働安全の確保 ・「燃料デブリの取出し(プラント安定状態の維持・管理)」 安全設備の維持・信頼性向上 など	・「貯蔵(保管・管理)」 固体廃棄物の保管管理(保管管理計画) ・「処置・処分」 固体廃棄物の処理・処分(処理及び処分方針に関する検討) など
④ 地盤施工学	《4-A-01》 せつ”列”バリアを利用した信頼性の高い瓦礫・伐採材の保管施設構築工法 / 早稲田大  《4-A-06》 自在”リソク”を用いた地盤改良工法 (CURVEV) / 鹿島建設  ほか 18 件	《4-B-05》 代替工法のための燃料デブリの切削・集塵技術 / 大成建設  《4-B-09》 3D 計測を用いた除染重機の遠隔作業の効率化 / 清水建設  ほか 6 件	《4-C-02》 広大な海面を利用できる海面処分場の建設工法 / 広島大  《4-C-21》 森林化した二重遮水”内”の真空圧より漏水箇所を特定し、急速補修する T&OH 37mm / 積大林組  ほか 19 件

※表内に整理された技術が貢献可能と予想される中長期ロードマップや技術マップ等に示された作業・工程

技術マップのデータベース化について

提供頂いた技術情報について、技術マップへの位置付けを行うと共に、データベース化を念頭におきつつ、以下の情報項目に基づき整理。

【情報項目】

技術名称・技術保有(社名)・技術分類・概要・適用性・出典・備考

- 適用性①: 技術段階(開発レベル)
- 適用性②: 1Fでの実績

提供頂いた技術情報



HPにおける公開資料
リーフレット
論文
e.t.c.

情報項目に基づき整理・集約

技術メニューDB(案)抜粋

廃炉の様々な場面で寄与可能な地盤工学関連技術として、87の技術を整理

技術名称	No.	技術分類				概要	適用性					出典	備考
		(A)	(B)	(C)	(D)		適用性①	適用性②	適用性③	適用性④	適用性⑤		
コンクリート造り地盤改良(吹込工法)	28-01	◎				コンクリートの流入を止める信頼性の高い遮水壁の構築工法。輻射する地下埋設物に対応できる遮水壁構築工法。汚染水プールに敷設する自己診断機能付き遮水壁工法。	◎	◎	◎	◎			
地下埋設物に安定した地下水を遮断する用としてせつ”列”バリアによる遮断工法	28-02	◎				せつ”列”バリアを利用した信頼性の高い瓦礫・伐採材の保管施設構築工法。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として燃料デブリの切削・集塵技術	28-03		◎			燃料デブリ取出しのための高精度ホーリング工法。燃料デブリ取出し時における地下基地の構築工法。格納容器水漏れ箇所封鎖のための高遮断性クラフティング工法。使用済燃料及び燃料デブリ取出し時における燃料建屋内の除染技術。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として自在”リソク”を用いた地盤改良工法	28-04		◎			自在”リソク”を用いた地盤改良工法。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として3D計測を用いた除染重機の遠隔作業の効率化	28-05		◎			3D計測を用いた除染重機の遠隔作業の効率化。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として広大な海面を利用できる海面処分場の建設工法	28-06			◎		広大な海面を利用できる海面処分場の建設工法。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として森林化した二重遮水”内”の真空圧より漏水箇所を特定し、急速補修する T&OH 37mm	28-07				◎	森林化した二重遮水”内”の真空圧より漏水箇所を特定し、急速補修する T&OH 37mm。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として格納容器用高遮断性充填工法	28-08			◎		格納容器用高遮断性充填工法。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として瓦礫・伐採材の保管施設構築技術	28-09			◎		瓦礫・伐採材の保管施設構築技術。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として汚染土壌の浄化/回収のための減容技術	28-10			◎		汚染土壌の浄化/回収のための減容技術。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として港湾底質の浄化/回収技術	28-11			◎		港湾底質の浄化/回収技術。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として将来利用の想定に応じた地盤改良・埋立て技術	28-12			◎		将来利用の想定に応じた地盤改良・埋立て技術。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として燃料デブリの状況把握	28-13		◎			燃料デブリの状況把握。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として燃料デブリの取出し工法実現性検討	28-14		◎			燃料デブリの取出し工法実現性検討。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として燃料デブリの取出し機器・装置の開発	28-15		◎			燃料デブリの取出し機器・装置の開発。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として燃料デブリのアクセラート構築	28-16		◎			燃料デブリのアクセラート構築。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として労働安全の確保	28-17		◎			労働安全の確保。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として燃料デブリの取出し(プラント安定状態の維持・管理)	28-18		◎			燃料デブリの取出し(プラント安定状態の維持・管理)。	◎	◎	◎	◎			
燃料デブリの取出し用として安全設備の維持・信頼性向上	28-19		◎			安全設備の維持・信頼性向上。	◎	◎	◎	◎			

■ 中長期ロードマップ及び技術プランに基づく 基本的なシナリオ構成

ロードマップ・技術プラン等の整理結果（抜粋－継続整理中）

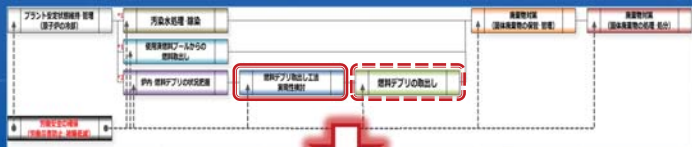


※出典 『東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ』平成27年6月12日, 廃炉・汚染水対策関係閣僚等会議
『東京電力(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2016』平成28年7月13日, 原子力損害賠償・廃炉等支援機構より 18

超重泥水を活用したデブリの取出し（シナリオ）

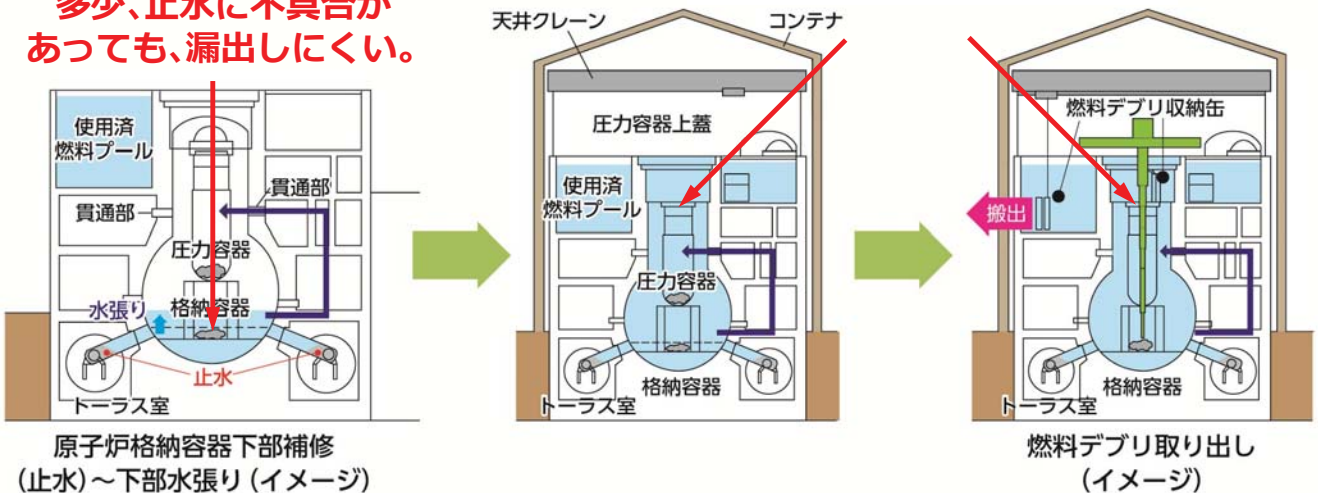
放射線遮蔽と遮水の両機能を
有する高粘性泥水(超重泥水)
には、有意な点がある！

IRIDや東京大学Grとの
コラボを模索中。



粘度を調整することにより、
多少、漏出しても、冠水水位を
高く維持しやすい。

多少、止水に不具合が
あっても、漏出しにくい。



廃炉地盤工学教育システムの構築

- 廃炉地盤工学を構成する学問單元ごとにシラバス構成要素を抽出。
 - **地盤力学** : 伝統的な地盤力学の講義、振動実験を含む模型地盤実験、静的および動的連成解析等の力学的数値解析等
 - **地盤環境学** : 地下水流動に関する講義、地下水流動の計測・評価・予測技術実習、各種地盤材料の空間放射線の遮蔽計測実験等
 - **地盤材料学** : 土壌化学・土壌物理学の講義、材料の配合実験、材料性能の評価技術実習、材料を用いた施工実験、材料の放射線遮蔽性能評価実験等
 - **地盤施工学** : 数値計画論、土木系計画論の講義、施工計画で用いるバーチャルシミュレーション技術の実習、現地での施工経験等
- 早稲田大学大学院の地盤工学特論B（秋学期）において廃炉地盤工学の授業を試行。

廃炉地盤工学HPについて

- ・ 本研究開発成果の発信、廃炉地盤工学の認知向上等を目的としたHPを構築中。
- ・ 地盤工学会HP (<https://www.jiban.or.jp/>) 内に構築。
- ・ コンテンツは以下のとおり。

<トピックス一覧：TOPページ>

イベント・シンポジウム、学会における発表予定、及び関連会議の開催情報など閲覧者への連絡事項など

1. はじめに（廃炉地盤工学の紹介）

あいさつ、廃炉地盤工学とは？（背景・目的、目指すところ）

2. 主な研究・活動報告

2-1 廃炉PJ成果報告書

2-2 廃炉地盤工学委員会・議事録、写真、資料

2-3 シンポジウム・1F見学・セッション等の開催・参加報告

3. 研究開発成果の紹介

3-1 廃炉地盤工学を通じた人材育成プログラム（廃炉地盤工学とシラバス案）

3-2 廃炉プロセス技術シナリオ（中長期ロードマップ及び戦略プラン等から整理されたシナリオ(案)）

3-3 地下水移行や土・重泥水の放射線遮蔽実験、廃炉に寄与可能な地盤工学技術に関するデータベース(案)

3-4 超重泥水・各種覆土の放射線遮蔽性能評価

3-5 地下水環境等の解析・調査技術と予測技術の高度化

4. その他

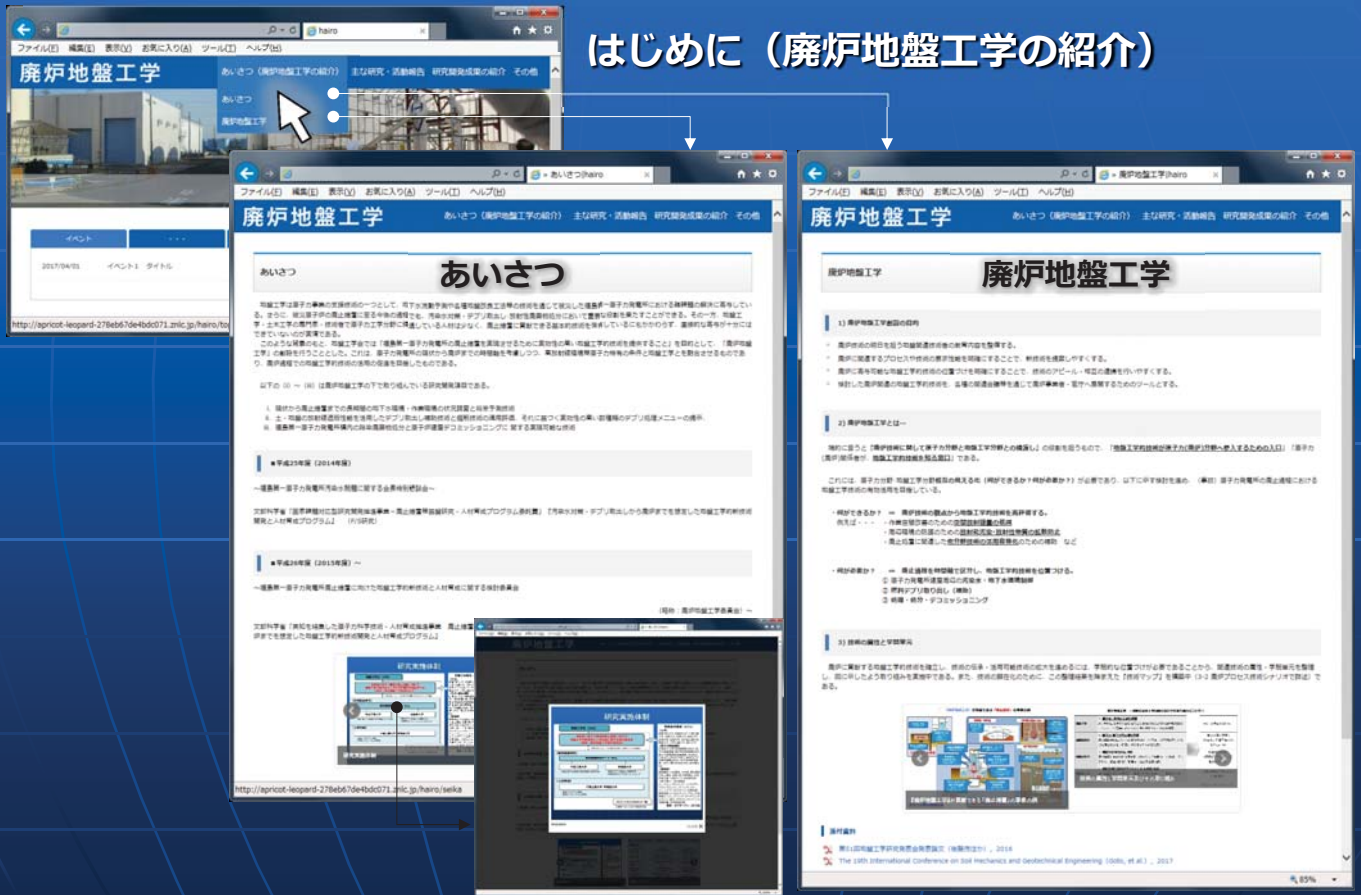
4-1 関連用語集

4-2 福島第一原子力発電所事故の経緯概略

4-3 リンク

廃炉地盤工学HPについて（デモ版）①

はじめに（廃炉地盤工学の紹介）



廃炉地盤工学HPについて（デモ版）②

主な研究・活動報告



廃炉地盤工学HPについて (デモ版) ③

研究開発成果の報告

このスクリーンショットは、ウェブサイトの「研究開発成果の報告」ページを示しています。ページの上部には「研究開発成果の紹介」という見出しがあり、その下にいくつかの研究項目がリストアップされています。また、右側には「地下水環境等の解析・調査技術と予測技術の高度化」という大きな見出しがあり、その下に関連する写真やグラフが掲載されています。

廃炉地盤工学HPについて (デモ版) ④

その他 (各種情報の提供)

このスクリーンショットは、ウェブサイトの「その他 (各種情報の提供)」ページを示しています。ページの上部には「関連用語集など」という見出しがあり、その下に「福島第一原子力発電所事故経緯概略」という大きな見出しがあります。この見出しの下には、事故の経緯を詳しく説明する文章が掲載されています。また、右側には「リンク集 (入手可能な情報と共に)」という見出しがあり、関連するウェブサイトのリンクがリストアップされています。

情報収集と情報発信

- 地盤工学会全国大会(2016年9月)において廃炉地盤工学委員会の特別セッションを開催。
- 廃炉地盤工学に関する講演会(2016年12月22日)を開催。
- GER2016(2016年11月、韓国ソウル大学)にて廃炉研究成果を発表。
- IAEAマドリッド会議(2016年5月)に参加。
- 土木学会全国大会(2016年9月)にて廃炉研究成果を発表。
- NDECに参画。
- 福島復興・廃炉推進に貢献する学協会連絡会の立上げに協力。
- 2016年11月30日に福島第一原子力発電所の視察を実施。
- 廃炉基盤研究プラットフォームに参画。

26

次年度（平成29年度）の計画

27

廃炉地盤工学の構築と 廃炉プロセス技術シナリオの評価

- 廃炉地盤工学委員会を開催し、廃炉地盤工学を構成する技術の位置付けや新技術の発掘及びその実現性について検討を行う。
- これまでの検討で浮上した地盤系新技術を用いた廃炉シナリオの内容の充実と実効性の評価をおこなう。
- NDFおよびIRIDや当プログラム採択機関との協調強化のため、データベースの作成や機関担当者との打合せ等を進め、廃炉地盤工学技術（地盤工学的技術）の見える化を行う。
- 福島第一原子力発電所の視察のほか、関連する学術研究機関や企業などとの協議の機会を設け、情報の収集に努める。更にIAEAの会議に参加するなどして海外からの情報も収集する。

廃炉地盤工学教育システムの構築

- 学問單元ごとのWG活動により、シラバスの検討を進める。
- 教材（教科書）の試作を行い、試作した教材を基に早稲田大学などで廃炉地盤工学の模擬的授業を実施する。
- この結果は、廃炉地盤工学委員会にフィードバックすることで、廃炉地盤工学の構築に向けた内容の更なる充実に役立つ。

廃炉地盤工学に関する 認知度の向上と技術の集約体制

- 地盤工学会年次大会（名古屋開催）において廃炉地盤工学に関する特別セッション等を開催する。
- 廃炉地盤工学講演会を実施して広く学会会員からの廃炉地盤工学に関する意見や技術情報の集約をはかる。
- 新たに立ち上げた当プログラムのホームページの充実をはかる。
- 土木学会などの関連学会の大会に参加し、当プロジェクトの活動内容の発信と関連情報の収集を行う。
- 収集した情報は廃炉地盤工学委員会にフィードバックすることにより、委員会での情報の共有化を進め、委員会での検討の深化を図る。

よろしくお願いいたします。