

平成29年度補正 廃炉・汚染水対策事業費補助金

「原子炉格納容器内水循環システム構築技術の開発（実規模試験）」

平成30年度実施分成果

令和元年7月

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

目次

1. 研究の背景・目的
2. 目標
3. 実施項目とその関連、他研究との関連
4. 実施スケジュール
5. 実施体制図
6. 実施内容
 - (1)PCVアクセス・接続技術等の実規模スケールでの検証
 - ①試験計画策定、準備作業等
 - i) S/C取水部構築に関する開発技術の検証
 - ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画
 - iii)準備作業等
7. 成果とまとめ

専門用語/略語	説明
燃料デブリ	高温となった燃料が、制御棒や原子炉圧力容器内及び原子炉格納容器内の構造物等とともに溶け、冷えて再び固まった物質
1F	福島第一原子力発電所
RPV	Reactor Pressure Vessel : 原子炉圧力容器
PCV	Primary Containment Vessel : 原子炉格納容器
D/W	Dry Well : 原子炉格納容器のうち、原子炉圧力容器等を格納するフラスコ型容器
S/C	Suppression Chamber : 圧力抑制室。原子炉建屋の地下階にあるドーナツ型容器
R/B	Reactor Building : 原子炉建屋
トーラス室	原子炉建屋の地下階に、トーラス形状（ドーナツ状）の圧力抑制室（S/C）が配置されている部屋のこと
JAEA楢葉	日本原子力研究開発機構 楢葉遠隔技術開発センターのこと 福島第一原子力発電所の廃止措置に必要な技術開発のために設置した実証施設
液相・気相システム	汚染水・汚染空気が外部に漏れださないように閉じ込めるためのシステム
バウンダリ	境界のこと。ここでは汚染水・汚染空気を閉じ込める範囲のこと
延長配管	R/B1階床からD/W・S/C内部にアクセスする為の配管。ガイドパイプ

略 称	事 業 名
工法・システム高度化PJ	燃料デブリ・炉内構造物の取り出し工法・システムの高度化
基盤技術高度化PJ	燃料デブリ・炉内構造物の取り出し基盤技術の高度化
PCV補修技術PJ	原子炉格納容器漏えい箇所補修技術の開発
PCV内部詳細調査PJ	原子炉格納容器内部詳細調査技術の開発
PCV内部調査PJ	原子炉格納容器内部調査技術の開発
PRV内部調査PJ	原子炉圧力容器内部調査技術の開発
炉内状況把握PJ	総合的な炉内状況把握の高度化
臨界管理PJ	燃料デブリ臨界管理技術の開発
水循環PJ	原子炉格納容器内水循環システム構築技術の開発
水循環実規模PJ	原子炉格納容器内水循環システム構築技術の開発（実規模試験）

事業の背景・目的

1 Fの燃料デブリ取り出しを行うにあたり、環境を整備するための液相システム、気相システムの開発は「工法・システム高度化PJ」で進められており、関連して水循環システムにおける取水のため、現場に適用できるPCV内へのアクセス・接続技術の開発が「水循環PJ」で進められている。本事業は、「水循環PJ」の開発に関連し、実規模スケールでの確認、検証が必要と考えられる試験を実施することを目的とする。

事業の概要

燃料デブリ取り出しを行う際の安全な水管理システム実現に向け、原子炉注水ライン（PCV循環冷却）の小循環ループ化を実現するために、PCV内から直接取水するための取水部構造を設ける事が必要である。取水部構造の閉じ込め機能や長期的な健全性、高線量環境下の現場への設置に向け、設計、施工、メンテナンスにおける難度の高い要求に対する技術開発を、「水循環PJ」で進めている。

本事業において、「水循環PJ」の開発を踏まえ、S/Cを用いた水循環システム構築のための開発技術のうち、実現性検証のために実規模スケール試験実施の優先度の高いものについて、工場または楢葉遠隔技術センターにおいて実規模スケールでの試験を実施する。

今年度検討の結果として、以下項目の実規模試験を実施する計画とした。

- ・ R/B1階からS/C内へアクセスするための取水部構築技術（延長配管接続装置）の検証
- ・ トーラス室内水循環システムバウンダリの有効性に関する確認

本報告は、平成30年度～令和元年度の2か年事業のうち、平成30年度の成果を示す。

➤ 目標に照らした達成度（1/2）

下表の技術熟成度（以下「TRL」）の定義に基づき、実規模試験での達成時の想定レベルを設定し、研究開発を実施する。

レベル	本事業に対応した定義	フェーズ
7	実用化が達成している段階	実運用
6	現場での実証を行う段階	フィールド実証
5	実機ベースのプロト機を製作し、工場等で模擬環境下での実証を行う段階	模擬実証
4	開発、エンジニアリングのプロセスとして、試作レベルの機能試験を実施する段階	実用化研究
3	従来経験に応用、組合せによる開発、エンジニアリングを進めている段階。または、従来経験のほとんど無い領域で基礎データに基づき開発、エンジニアリングを進めている段階	応用研究
2	従来経験として適用できるものがほとんど無い領域の開発、エンジニアリングを実施し、要求仕様を設定する作業をしている段階	応用研究
1	開発、エンジニアリングの対象について、基本的内容を明確化している段階	基礎研究

2. 目標

➤ 目標に照らした達成度 (2/2)

● 原子炉格納容器内水循環システム構築技術の開発(実規模試験)

項目	目標を判断する指標
S/C内アクセス・接続技術	<p>接続部の遠隔施工技術について、実規模スケールでの検証が完了し、実機での手順成立性が確認できていること。また、実規模スケールで検証した手順を実機に適用する際の放射性物質の閉じ込め確保、作業員の被ばく低減について確認および課題の抽出ができていていること。</p> <p>(終了時目標TRL: 5)</p>
水循環システムバウンダリ の有効性確認	<p>S/Cシェル下端に接する程度以上にバウンダリ構成用モルタル及び補修材を打設し、S/C及びモルタル+補修材でトーラス室S/C内周側空間を、汚染水、燃料デブリ粉のバウンダリとして活用できる可能性について実規模スケールでの試験で確認できていること。</p> <p>(終了時目標TRL: 5)</p>

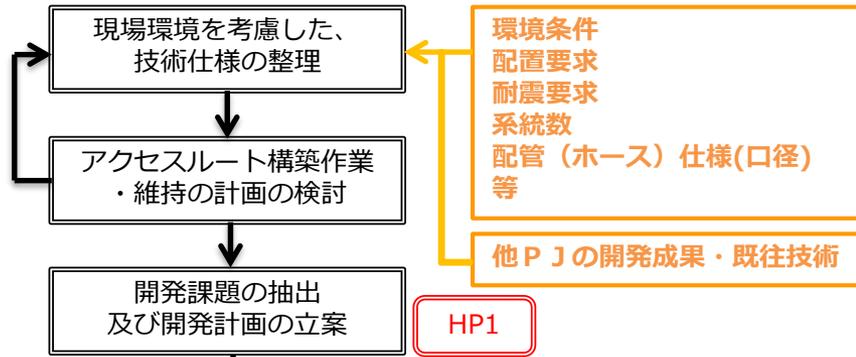
3. 実施項目とその関連、他研究との関連

3.1 PJ全体の検討とホールドポイント（HP）

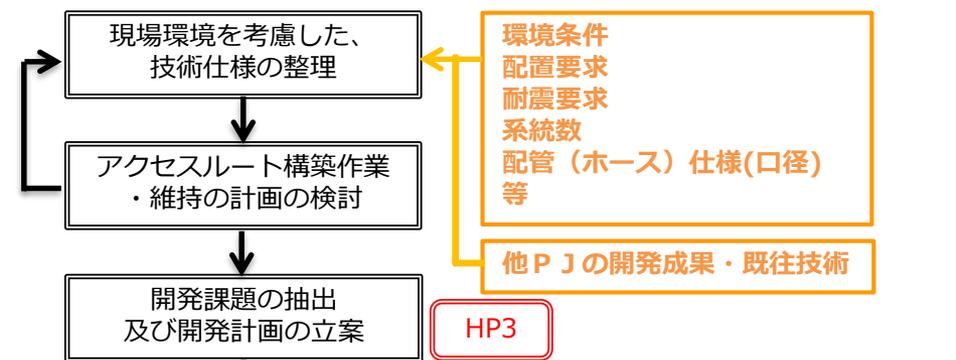
水循環PJ

(1) PCV内水循環システムの高度化のための技術仕様の整理、作業計画の検討、及び開発計画の立案

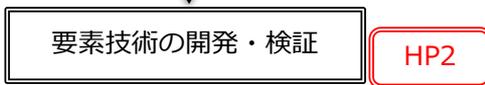
①D/W内水循環システム・技術の検討



②S/Cを用いた水循環システム・技術の検討

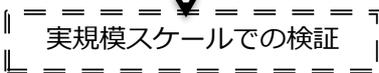


(2) PCV内アクセス・接続等の要素技術の開発・検証

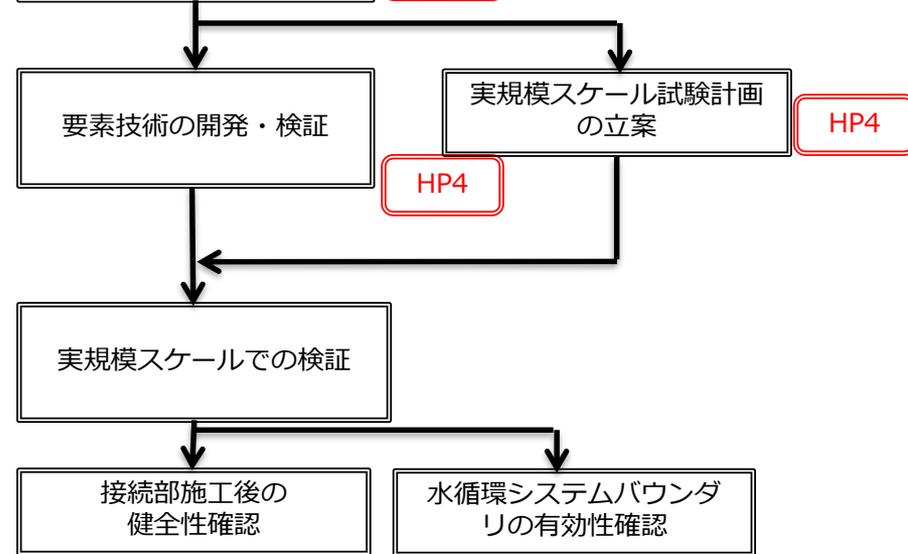
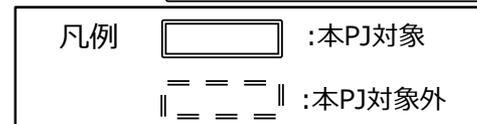


水循環実規模PJ

(1) PCV内アクセス・接続技術等の実規模スケールでの検証

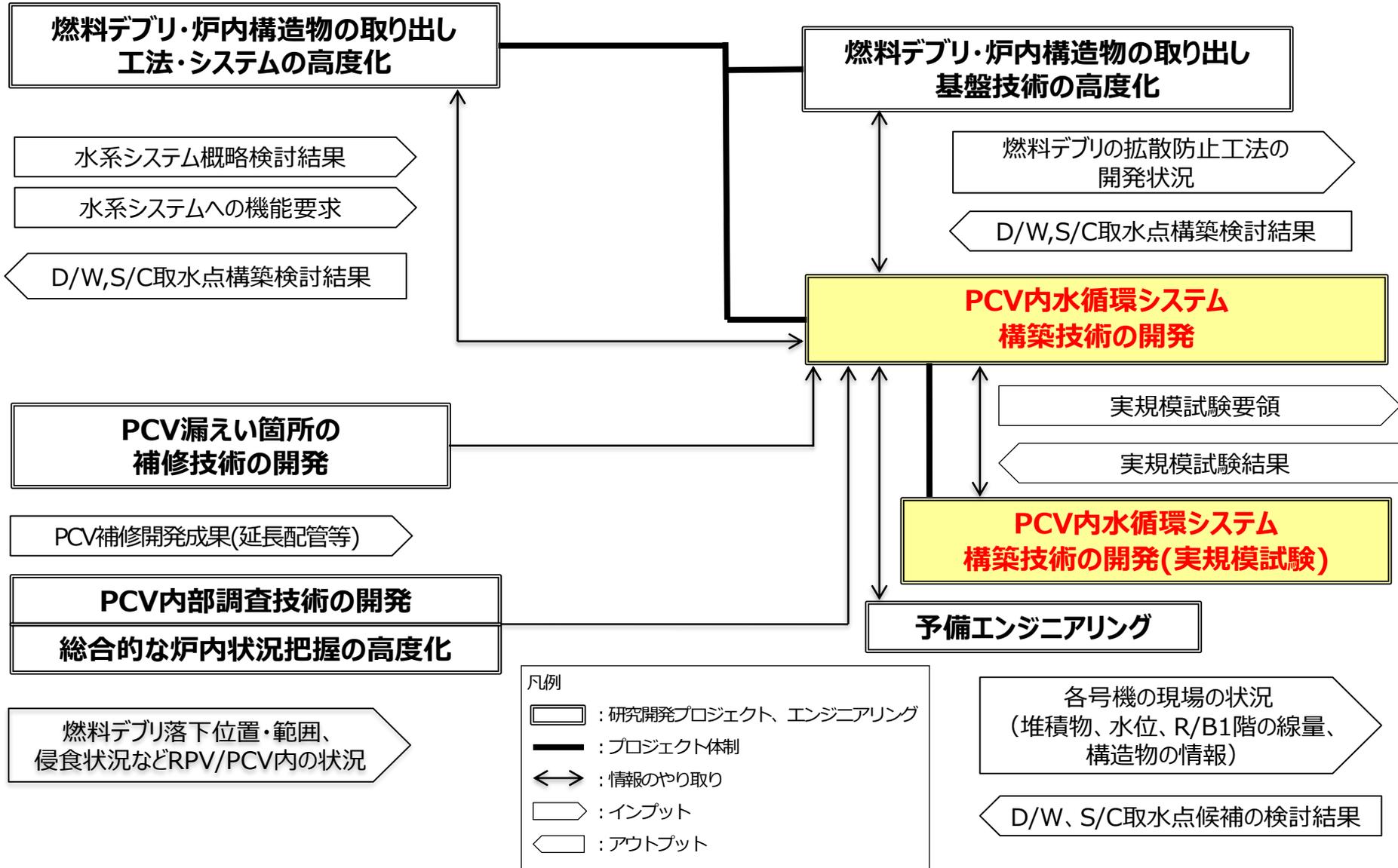


- 【HP1】・要求仕様・機能の妥当性
・開発の要否
・開発計画の妥当性
- 【HP2】・要求仕様・機能に対する要素試験での達成度
- 【HP3】・要求仕様・機能の妥当性
・開発の要否
・開発計画の妥当性
- 【HP4】・要求仕様・機能に対する要素試験での達成度
・実規模スケール試験計画の妥当性



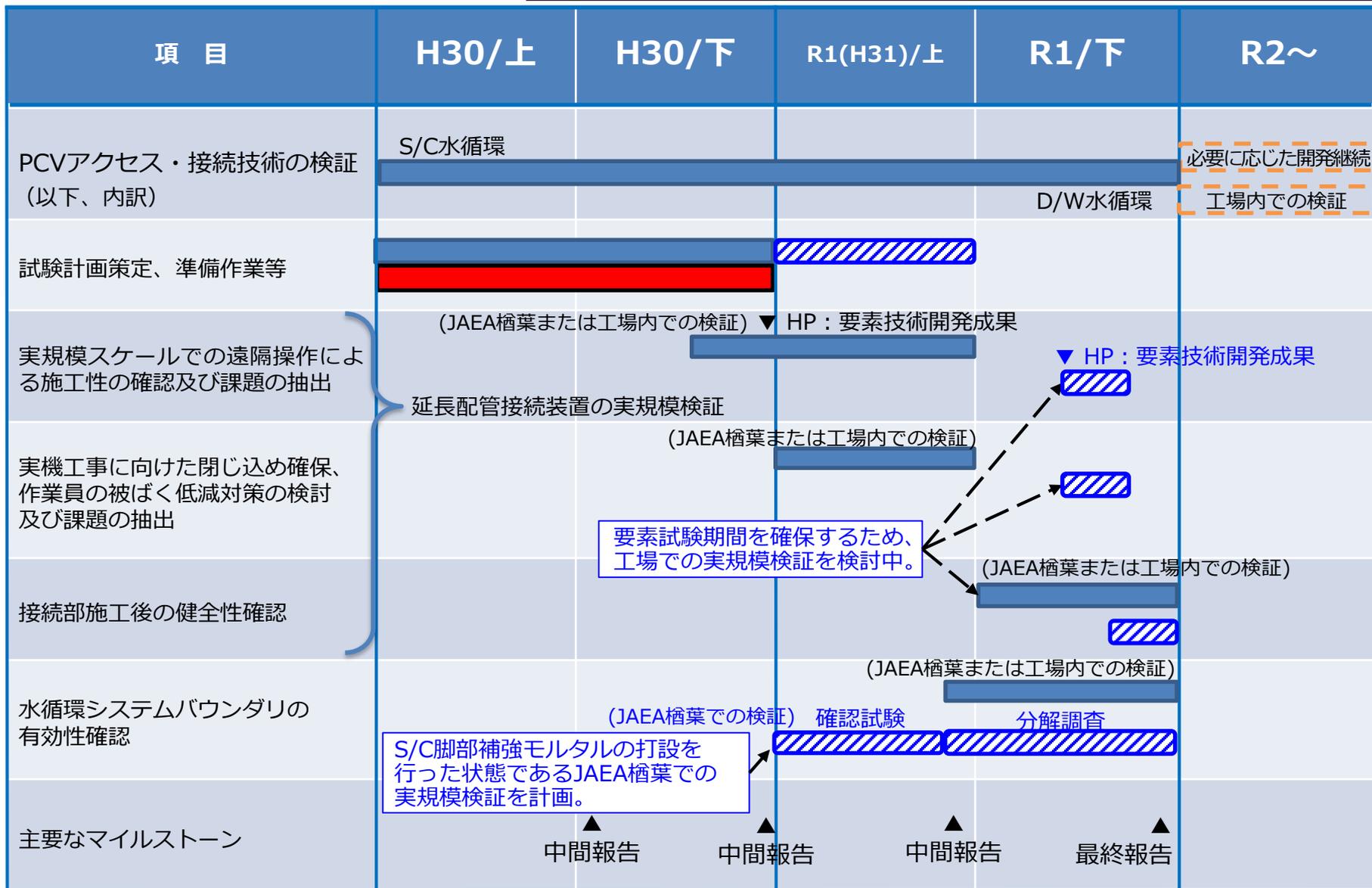
3. 実施項目とその関連、他研究との関連

3.2 他研究との関連

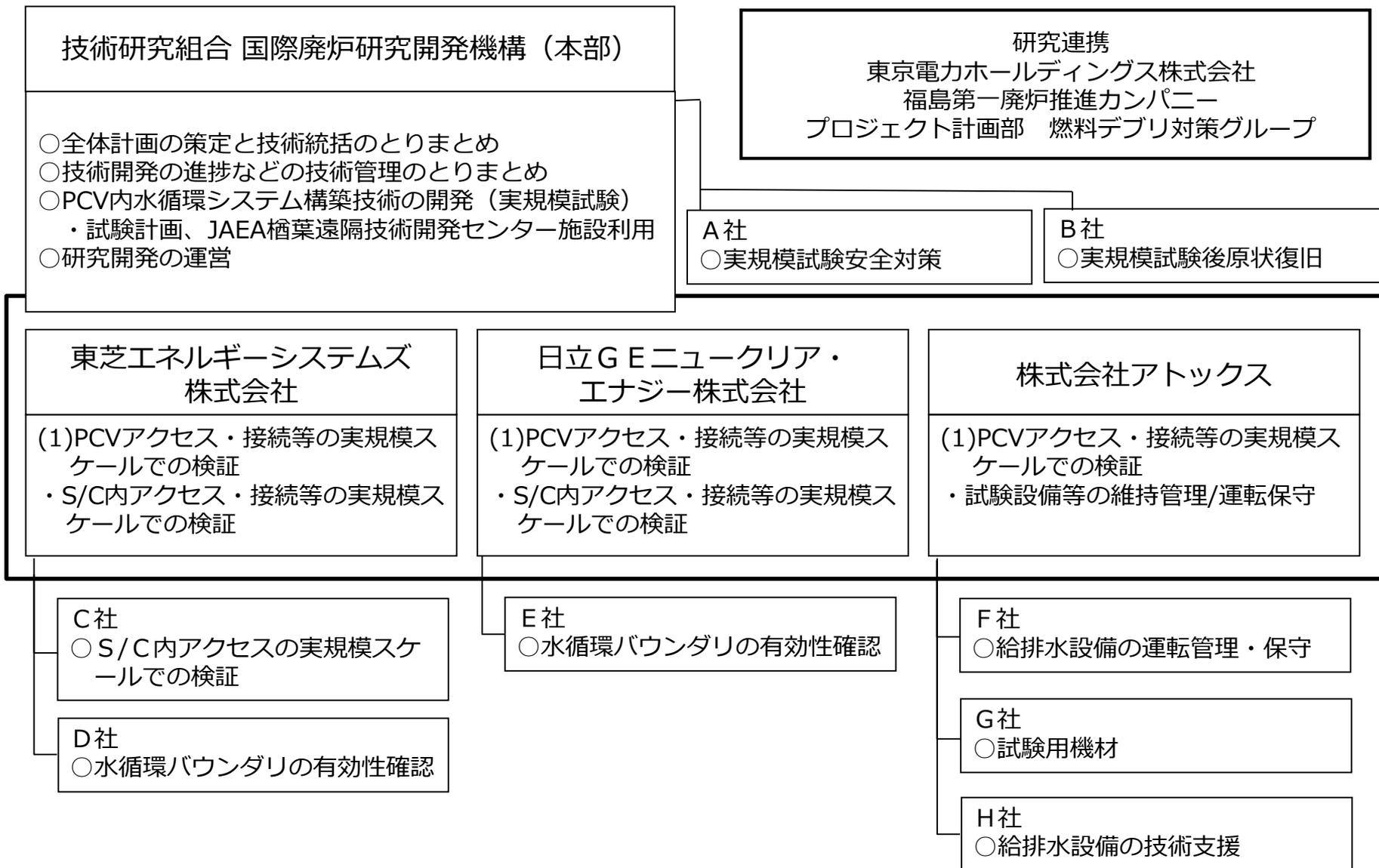


4. 実施スケジュール（水循環実規模PJ）

■ : 計画(当初)、▨ : 計画(見直し後)、■ : 実績(H31/3末時点)



5. 実施体制図（水循環実規模PJ）



6. 実施内容

(1) PCVアクセス・接続技術等の実規模スケールでの検証

①試験計画策定、準備作業

i) S/C取水部構築に関する開発技術の検証

- 進捗の概要
- 耐震条件を考慮した延長配管の構造見直し
- S/C取水部構造設置施工のための技術開発スケジュール

ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画

(a) 試験計画概要

(b) 試験の流れ

(c) 一連試験による確認項目概要

(d) 実規模試験体 現状確認の手順、要領、確認項目

(e) 補修材の事前確認試験の内容

(f) バウンダリ有効性確認試験の手順、要領、確認項目

(g) バウンダリ有効性確認試験（分解調査）の手順、要領、確認項目

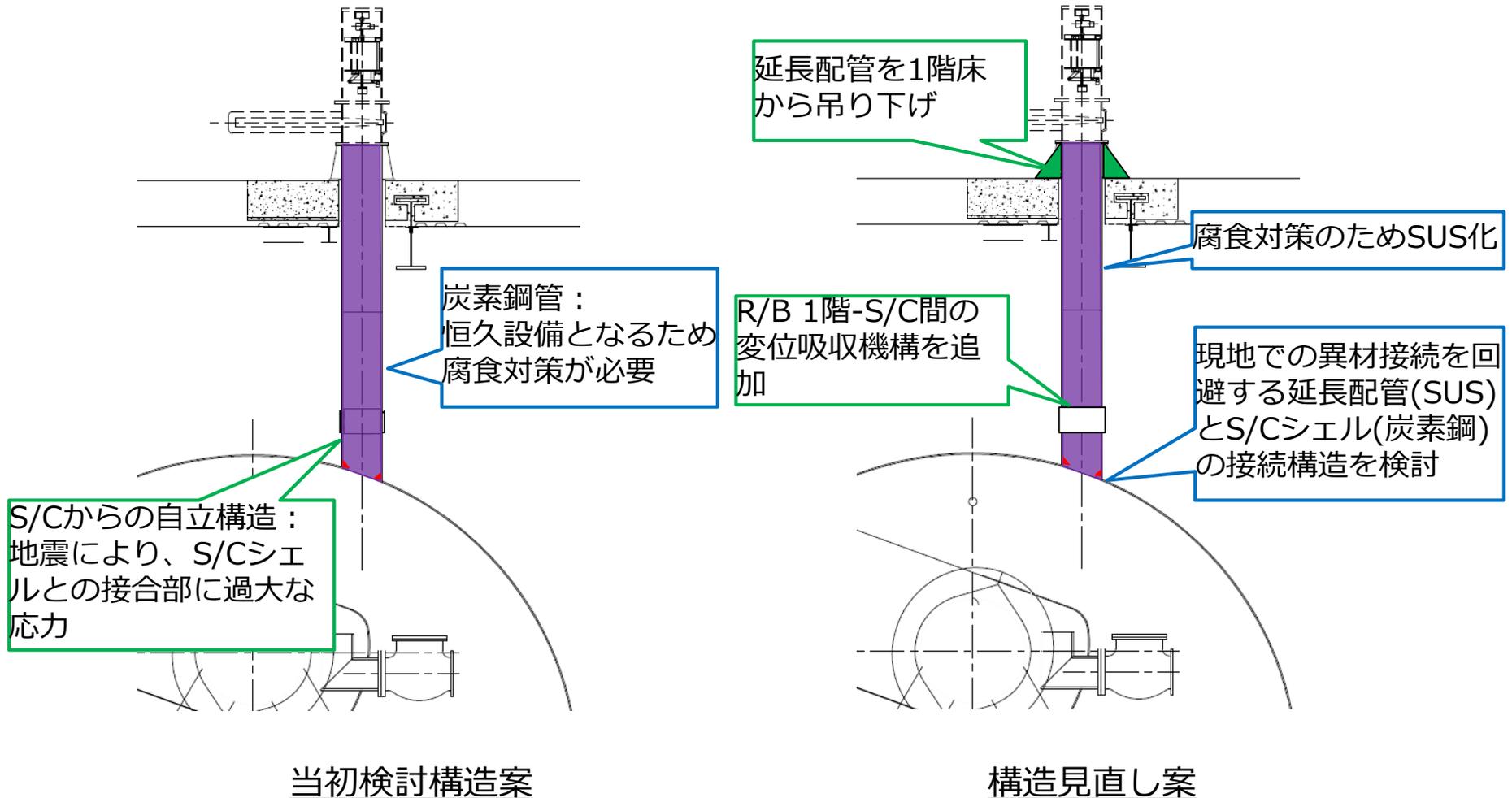
iii) 準備作業等

・進捗の概要

- 「水循環PJ」の検討により、S/Cを用いた水循環システム構築に向け、R/B1階からS/C内へアクセスするための取水部構造案（延長配管接続構造案）を具体化し、実規模試験として検証する方針を設定した。
- 取水部構造設置施工に必要な技術の開発スケジュールと、実規模試験に反映して検証する計画を設定した。
- 令和元年度、試験計画を具体化し、試験を行う。工場内に現存する実規模スケールS/C試験体を適用し、延長配管接続のための遠隔溶接装置による施工検証のための試験を行う方向で検討を進めている。

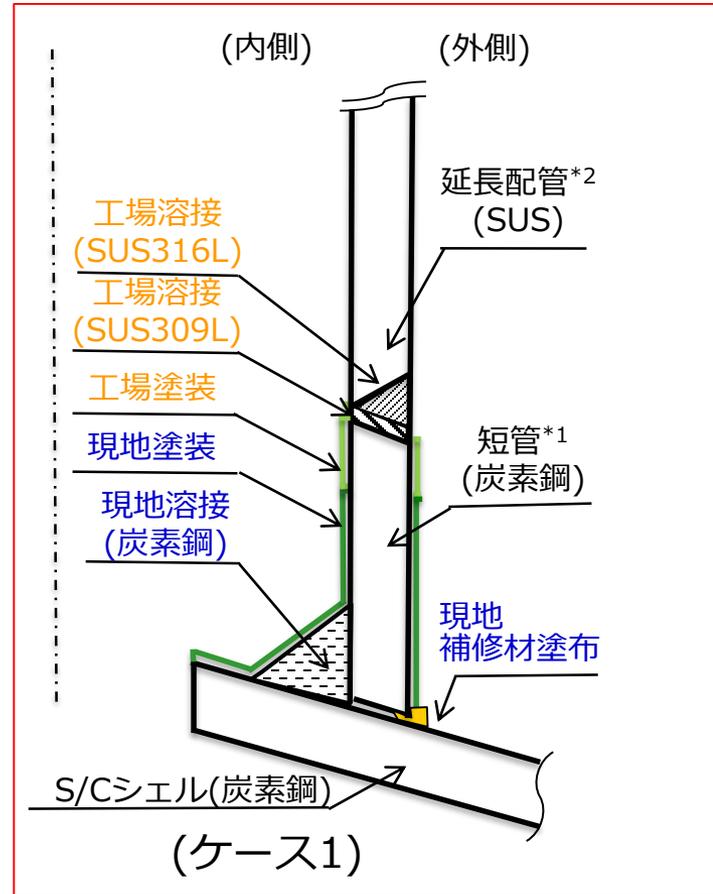
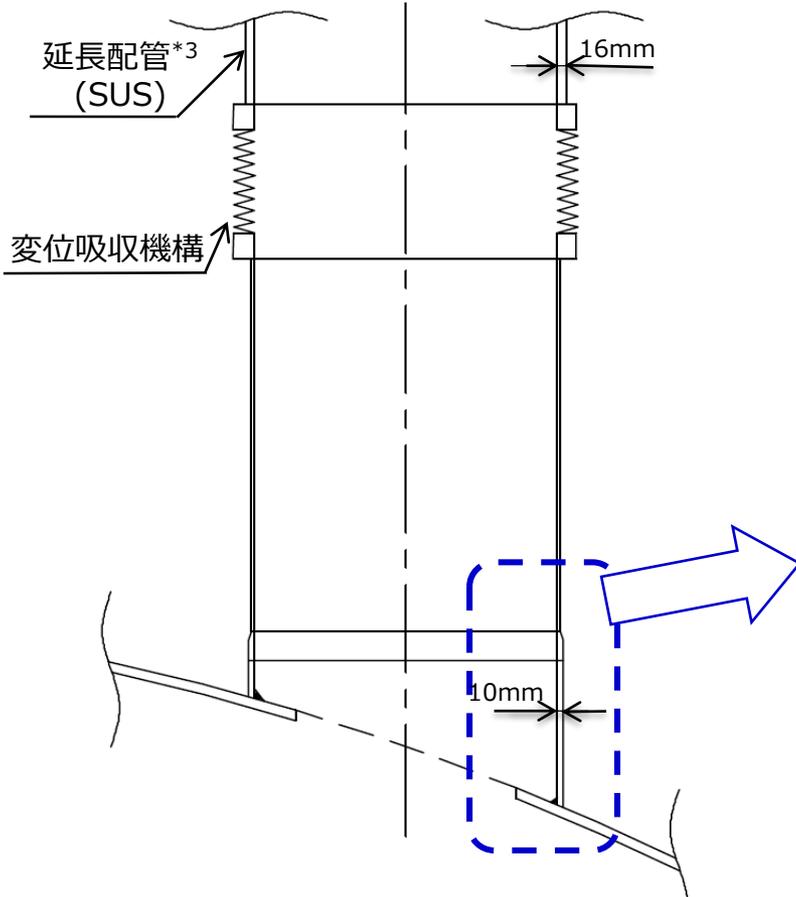
6.(1)①i) S/C取水部構築に関する開発技術の検証

・耐震条件を考慮した延長配管の構造見直し案(1/2)



6.(1)①i) S/C取水部構築に関する開発技術の検証

・耐震条件を考慮した延長配管の構造見直し案(2/2)



「水循環PJ」の今期検討の結果、上記接続構造で今後の開発を進める方針とした。

6.(1)①i) S/C取水部構築に関する開発技術の検証

■ スケジュール(構築) ■: 設計・機器製作 ■: 要素試験 ■: 機能試験(プロトタイプ) ■: 実規模試験 ■: 実績



6. 実施内容

(1) PCVアクセス・接続技術等の実規模スケールでの検証

①試験計画策定、準備作業

i) S/C取水部構築に関する開発技術の検証

- 進捗の概要
- 耐震条件を考慮した延長配管の構造見直し
- S/C取水部構造設置施工のための技術開発スケジュール

ii) 水循環システム/バウンダリの有効性確認の試験計画

(a) 試験計画概要

(b) 試験の流れ

(c) 一連試験による確認項目概要

(d) 実規模試験体 現状確認の手順、要領、確認項目

(e) 補修材の事前確認試験の内容

(f) バウンダリ有効性確認試験の手順、要領、確認項目

(g) バウンダリ有効性確認試験（分解調査）の手順、要領、確認項目

iii) 準備作業等

6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.18

(a) 試験計画概要 (1/2)

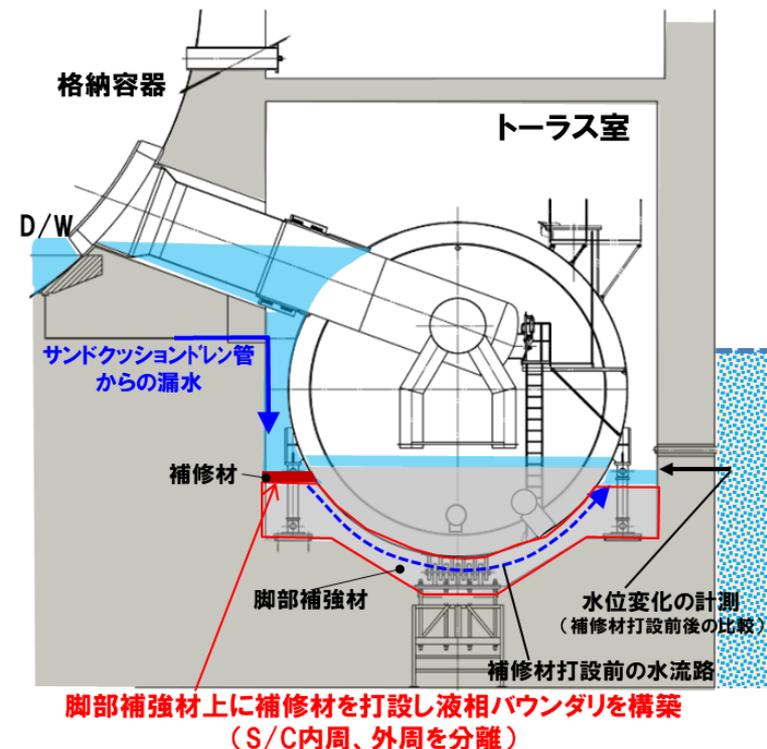
➤ 目的

1F-1D/Wからトーラス室S/C内周側に流出している汚染水対策の一環として、トーラス室下部にS/Cシェル下端に接する程度以上にバウンダリ構成用モルタルを打設、その後補修材を打設し、S/C及びモルタル+補修材でトーラス室S/C内側内周側空間を、汚染水、燃料デブリ粉のバウンダリとして活用できる可能性を実規模試験で確認する。

放射性物質のトーラス室内周側から外周側への漏えいを抑制することにより、トーラス室外壁から地下水への放射性物質漏えいリスクを緩和するレベル3措置として行うものである。

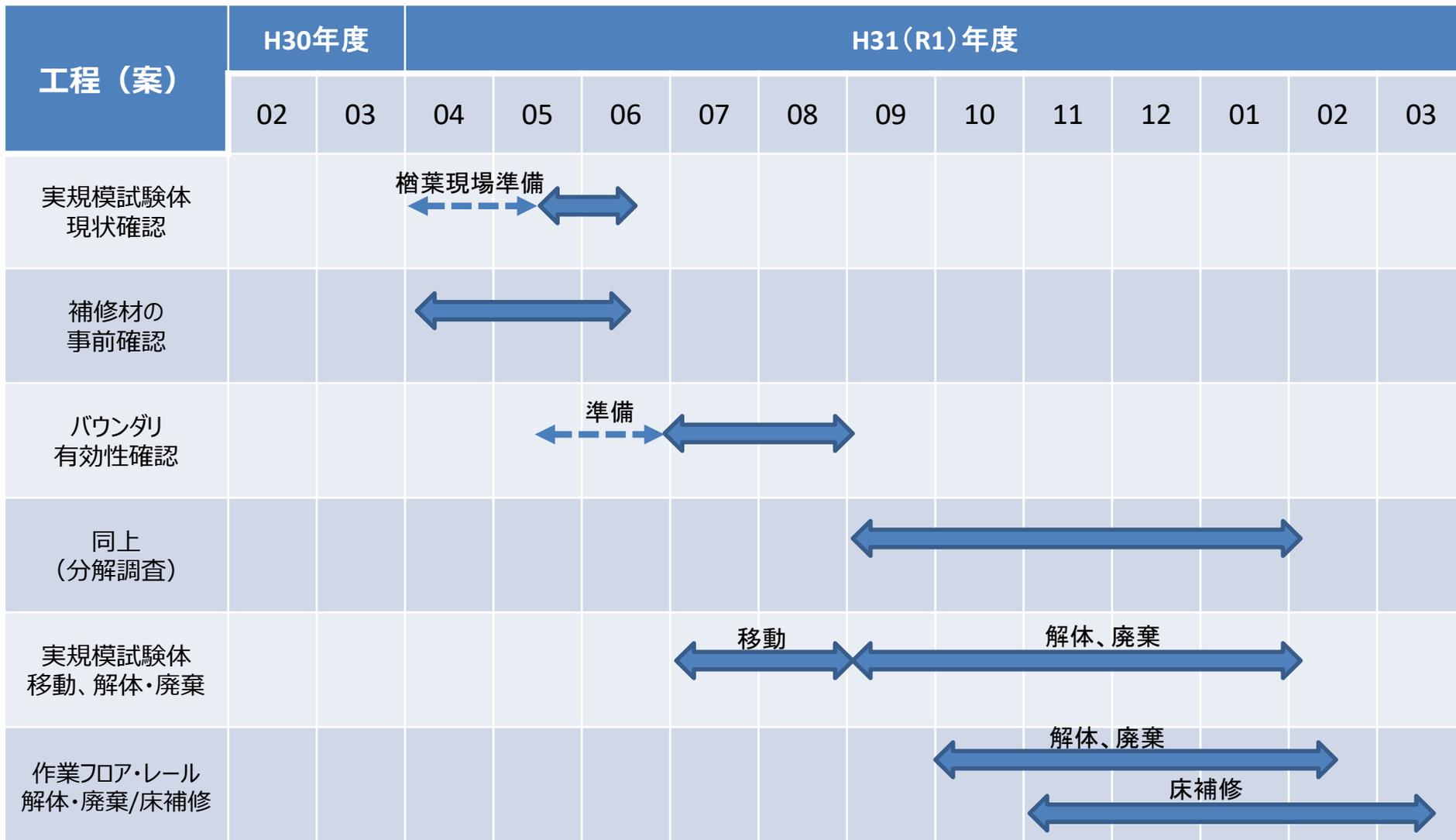
➤ 概要

楢葉遠隔技術開発センターの実規模試験体を有効に活用して、効率的に検証を進める。昨年打設した、ひび割れの存在するS/C脚部補強材の現状に対し、補修材を打設し、汚染水や燃料デブリ粉の浸透に対する抑制の効果を調査する。



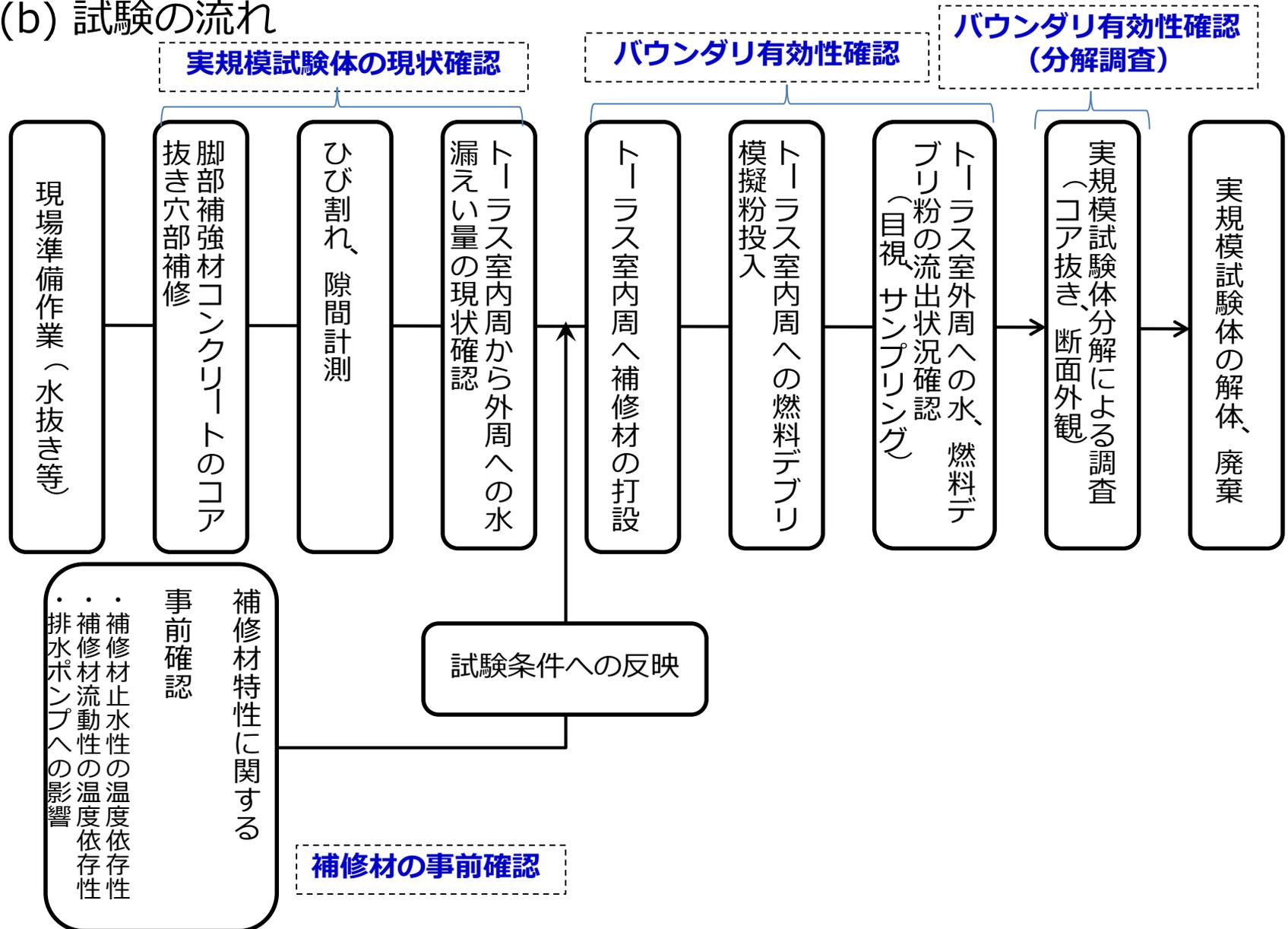
6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.19

(a) 試験計画概要 (2/2)



6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.20

(b) 試験の流れ



6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.21

(c) 一連試験による確認項目概要

試験	試験体	確認項目	補足	参照項
実規模試験体 現状確認	楢葉実規模 試験体	<ul style="list-style-type: none"> 脚部補強材の現状を確認する（ひび割れ、隙間、表面凹凸） 内周から外周への漏えい速度 	<ul style="list-style-type: none"> コア抜き跡はモルタルで埋める 内周側水位を設定して漏えい速度を計測する 	(d)
補修材の事前確認				(e)
補修材 トーラス室水温影響 確認試験（止水性）	事前確認用 試験体 (工場)	<ul style="list-style-type: none"> トーラス室内の水温が補修材の止水性能に与える影響を確認（止水迄の時間、止水程度の差異） 	<ul style="list-style-type: none"> 結果を踏まえ、試験時水温管理を計画する 	(e) (A)-1
補修材 トーラス室水温影響 確認試験（流動性）		<ul style="list-style-type: none"> トーラス室内の水温が補修材の流動性に与える影響を確認 	<ul style="list-style-type: none"> 結果を踏まえ、試験時水温管理を計画する 	(e) (A)-2
補修材 排水ポンプへの影響 確認試験		<ul style="list-style-type: none"> 補修材を投入後、トーラス室内の排水ポンプへの影響。ポンプとの距離により、補修材のポンプ吸込の有無を確認 	<ul style="list-style-type: none"> 10m³/hrの排水ポンプにより影響を確認する 	(e) (B)
バウンダリ 有効性確認試験	楢葉実規模 試験体	<ul style="list-style-type: none"> 実規模試験体トーラス室内周側に補修材を打設し、その後模擬デブリ粉を投入し外周側への流出状況を確認 	<ul style="list-style-type: none"> 内周側水位を設定値に管理しつつ、補修材打設、模擬デブリ粉投入実施 	(f)
バウンダリ 有効性確認試験 (分解調査)	楢葉実規模 試験体	<ul style="list-style-type: none"> トーラス室内の水や補修材を排出後、実規模試験体を解体しながら、模擬デブリ粉の浸入状況を確認 	<ul style="list-style-type: none"> 脚部補強材のひび割れ部や構造物との境界面についてコアサンプルや断面を取り観察する 	(g)

6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.22

(d) 実規模試験体 現状確認の手順、要領、確認項目

➤ 作業手順と確認項目(1/2)

No.	作業手順	要領または試験条件	確認項目
<1>	実規模試験体トーラス室の水抜き	<ul style="list-style-type: none"> ・排水ポンプによりトーラス室内外周の滞留水を全て抜く 	-
<2>	S/C 脚部補強材コア抜きの状況確認とコア抜き穴の補修	<ul style="list-style-type: none"> ・S/C 脚部補強材の施工完了当時のコア抜きから漏えいの可能性があるため、無収縮モルタルを注入し、コア抜き穴を補修、モルタルが安定する迄の期間放置する ・現状コア抜き位置は約30箇所あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・コア抜き跡について、形状、深さを確認すること ・補修後、コア抜き穴が埋まり、表面が周囲と均一であること
<3>	S/C 脚部補強材ひびわれ計測、S/C 脚部補強材とシエルの隙間計測	<ul style="list-style-type: none"> ・表面のひび割れ、S/Cとの隙間を計測する 	<ul style="list-style-type: none"> ・コア抜き穴補修後、漏えい量確認前の状況として、ひび割れ、隙間計測を行うこと ・S/C 脚部補強材の施工完了当時の記録に対し、変化の有無を確認すること
<4>	実規模試験体トーラス室内周側水張り	<ul style="list-style-type: none"> ・1F-1で想定するトーラス室内周側水位に基き、実規模試験体でのトーラス室内周水位を設定（D/W水位をD/W底部から300mmで管理すると想定し、トーラス室内周水位も同水位と仮定して設定）し、予め設定する水位誤差範囲内の水位を守るよう、注水、排水を管理する ・注水は常温水とする 	<ul style="list-style-type: none"> ・次手順<5>による漏えい量確認の実施中、トーラス室内周の水位が所定の誤差範囲内で確保されていること
<5>	実規模試験体トーラス室外周側水位計測（漏えい量確認）	<ol style="list-style-type: none"> 1. トーラス室外周を予め定めた基準水位以下まで排水 2. 上記基準水位から、予め定めた漏えい測定水位迄の水位上昇に要する時間を計測 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記1.→2.の手順により両水位間のトーラス水容積と上昇時間により流出速度を算出すること
<6>	実規模試験体トーラス室外周の水抜き	トーラス外周の排水ポンプにより水を抜く	-

6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.24

(e) 補修材の事前確認試験の内容(1/3)

(A)-1 トーラス室水温が補修材止水性能に及ぼす影響確認試験

【目的】

トーラス室水温の変動が補修材の止水性能に影響を及ぼさないことを確認する。
バウンダリ影響確認試験において、一定期間の漏えい確認を考えた場合、水温を制御することは現実的ではないため、予め水温の影響がないことを確認することを目的とする。

【試験条件】

水温 : 5℃(氷水)、40℃

補修対象: 実規模試験体の現状確認で確認されたひびわれ・脚部補強材-シェル間隙間より大きな開口

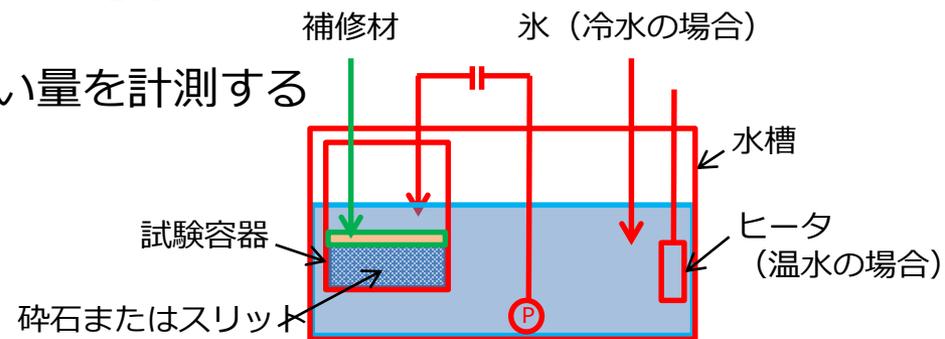
【試験手順】

- ・試験容器(底に穴が開いた容器)に S/C 脚部補強材模擬体(スリット・砕石等)を入れる
- ・水温を調整した水槽に試験容器を設置する
- ・水温を調整する
- ・水槽から試験容器に水を汲み入れ、水を循環し、試験容器に補修材を投入する。
- ・試験容器内に水が溜まってきたらポンプ排出先を排水設備に切り替え、水槽内の水を抜く
- ・試験容器下部からの単位時間当たり漏えい量を計測する

【判定基準】

下記において、水温による差異がないこと

- ・漏えいが止まるまでの時間
- ・単位時間あたり漏えい量



6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.25

(e) 補修材の事前確認試験の内容(2/3)

(A)-2 トーラス室水温が補修材流動性能に及ぼす影響確認試験

【目的】

トーラス室水温により補修材の流動性に影響を及ぼさないことを確認する。

【試験条件】

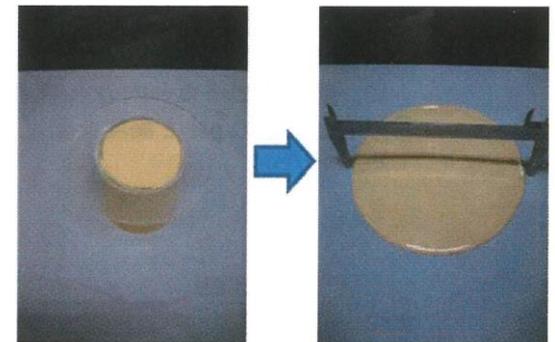
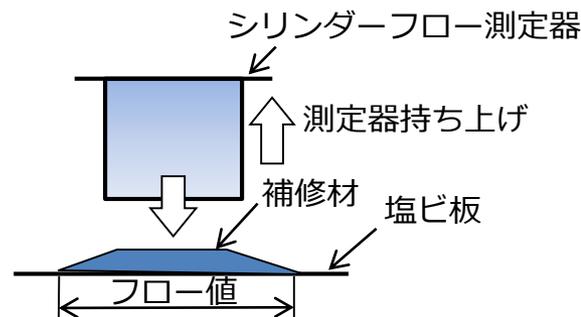
- ・ エアモルタルおよびエアミルクの試験方法(JHS 313-1192シリンダー法)によるフロー試験に準拠
- ・ 補修材温度 : 5℃、40℃

【試験手順】

- ・ 塩ビ板上に測定器を置き、補修材をシリンダーフロー測定器(内径80cm、高さ80cmの円筒容器)に充填して液面を水平にする
- ・ 計測器を持ち上げ、補修材の広がり幅(フロー値)を測定する

【判定基準】

フロー値 : 250mm±50mm



6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.26

(e) 補修材の事前確認試験の内容(3/3)

(B) 補修材がトーラス室排水ポンプに及ぼす影響確認試験

【目的】

定常的に排水を継続することとなるトーラス室排水ポンプの運転に対する影響の有無を確認する。

【試験条件】

ポンプの性能は $10\text{m}^3/\text{h}$ の排水が可能であること

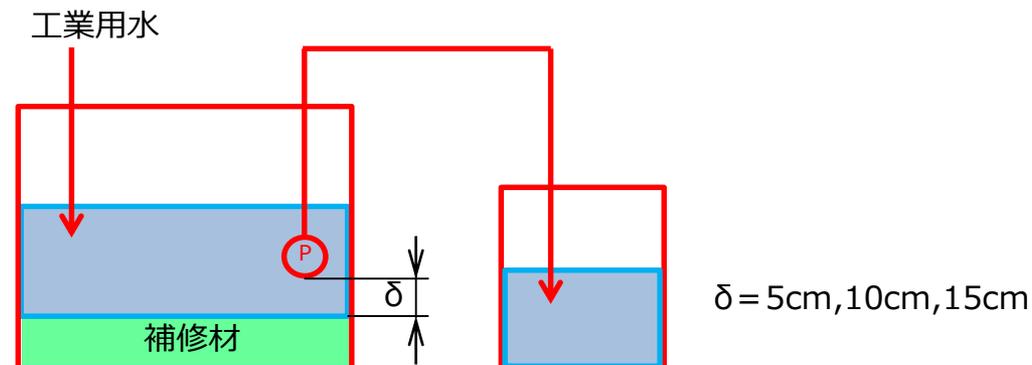
補修材上端からポンプまでの距離 δ ; 5cm、10cm、15cm

【試験手順】

- ・ 補修材の上の水をポンプで汲みだす
- ・ 汲み出し後の水質を測定(懸濁物質量)
- ・ 補修材の減少を目視で確認

【判定基準】

特になし(ポンプから補修材までの距離による水質データの変化を確認)



6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.27

(f) バウンダリ有効性確認試験の手順、要領、確認項目

➤ 作業手順と確認項目(1/3)

No.	作業手順	要領または試験条件	確認項目
<1>	実規模試験体トラス室内周に水張り	<ul style="list-style-type: none"> ・トラス室内周に給水し、水張を行う ・確認試験(e)-(A)-1,-2の結果を踏まえ、必要な場合は注水温度を設定する（水温管理する場合、給水タンクのヒータにより所定の給水温度として循環させる） 	<ul style="list-style-type: none"> ・内周側からS/C脚部補強材のひび割れを通過して外周側への水流出量を確認し、必要に応じ外周側の排水を行うこと
<2>	実規模試験体トラス室内周の水位調整	<ul style="list-style-type: none"> ・1F-1で想定するトラス室内側水位に基づき、実規模試験体でのトラス室内周水位を設定し、予め設定する水位誤差範囲内の水位を守るよう、注水、排水を管理する 	<ul style="list-style-type: none"> ・手順<3>による漏えい量確認の実施中、トラス室内周の水位が所定の誤差範囲内で確保されていること
<3>	実規模試験体トラス室外周側水位計測 (漏えい量確認・試験終了まで継続（随時）)	<ul style="list-style-type: none"> ・下記1.→2.の手順を複数回繰返し、水位上昇速度が安定したことを確認し、流出速度を算出 1.トラス室外周を予め定めた基準水位以下まで排水 2.上記基準水位から、予め定めた漏えい測定水位迄の水位上昇に要する時間を計測 ・水位計測は手順<4>の補修材打設後、手順<6>の燃料デブリ模擬粉の投入後を含め、試験終了まで随時継続する 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記1.→2.の手順により両水位間のトラス水容積と上昇時間により流出速度を算出すること*1

*1：放射性物質のトラス室内周側から外周側への漏えいを抑制することにより、トラス室外壁から地下水への放射性物質漏えいリスクを緩和するレベル3措置として行うものであり、水、燃料デブリ模擬粉のトラス室外周への流出の判定基準はなし

6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.28

(f) バウンダリ有効性確認試験の手順、要領、確認項目

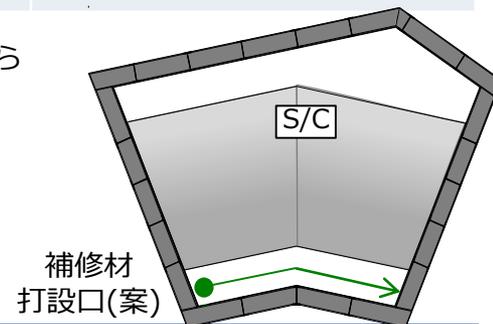
➤ 作業手順と確認項目(2/3)

No.	作業手順	要領または試験条件	確認項目
<4>	実規模試験体トラス室内周に補修材を打設	<ul style="list-style-type: none"> ・目標層厚125mm*2を想定した予定量の補修材を打設する(打設量：約2m³) ・打設後、補修材状況が安定するまで時間を置く ・手順<3>によるトラス室外側水位計測による漏えい量を確認し、漏えい量が安定するまで時間を置く 	- (補修材の打設状況の確認は(g)分解調査 水抜き後の<2>で実施)
<5>	内周側の水に着色	<ul style="list-style-type: none"> ・注入水に着色し、トラス室内周の着色を均一にし、一定時間経過させる 	<ul style="list-style-type: none"> ・外観により均一に着色していること
<6>	実規模試験体トラス室内周に燃料デブリ模擬粉を投入	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリ模擬粉は、燃料デブリの性状把握PJの検討結果(寸法、比重)を考慮して選定する 	-
<7>	実規模試験体トラス室外周の滞留水をサンプリング (デブリ模擬粉の有無、濃度の確認)	<ul style="list-style-type: none"> ・一定時間(別途検討)経過後、トラス室外側に滞留水を複数個所でサンプリングし、デブリ模擬粉の含有状況を分析する ・実規模試験体は、この後、試験棟屋外エリアに移動するが、移動の後、試験体の分解前の時点等を選び、複数回実施し、状況に変化が無いかを確認する 	<ul style="list-style-type: none"> ・サンプリング水に含まれる燃料デブリ模擬粉の有無、濃度を確認すること*1

*1：放射性物質のトラス室内周側から外周側への漏えいを抑制することにより、トラス室外壁から地下水への放射性物質漏えいリスクを緩和するレベル3措置として行うものであり、水、燃料デブリ模擬粉のトラス室外周への流出の判定基準はなし

*2：

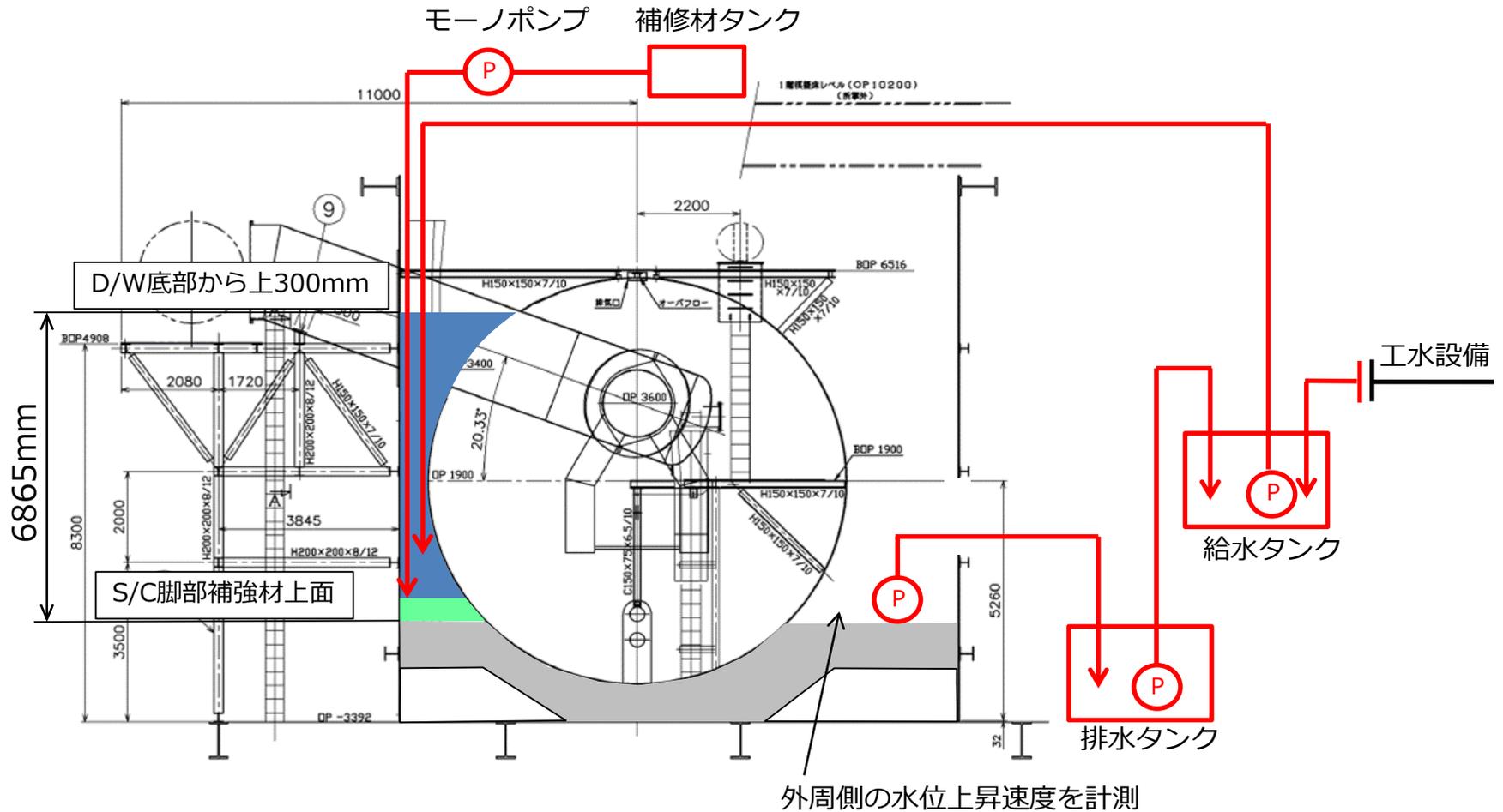
- ・原子炉格納容器漏えい箇所の補修技術の開発PJにおけるベント管止水試験において5.8mの流動、止水効果を確認済
- ・実機フルセクタで4箇所程度から補修材投入を想定し、本試験で1か所の投入口より約10mの補修材の流動性を確認する



6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.29

(f) バウンダリ有効性確認試験の手順、要領、確認項目

➤ 作業手順と確認項目(3/3)



作業手順<4> 実規模試験体トラス室内周に補修材打設

6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.30

(g) バウンダリ有効性確認試験（分解調査）の手順、要領、確認項目

➤ 作業手順と確認項目(1/3)

No.	作業手順	要領または試験条件	確認項目
<1>	実規模試験体トールス室の水抜き	<ul style="list-style-type: none"> トールス室内外周の水を排水ポンプで抜く 	—
<2>	補修材の打設状況の確認	<ul style="list-style-type: none"> 全体外観を見るとともに、トールス室試験体角部6カ所で高さを確認する 	<ul style="list-style-type: none"> 補修材の表面に顕著な凹凸が無く、打設高さが、予め定めた目標値範囲内であることを確認すること
<3>	実規模試験体内補修材の回収・廃棄	<ul style="list-style-type: none"> 吸引等の方法により表面に堆積している補修材をバキュームカーで回収後、廃棄する 脚部補強材の割れや、構造物と脚部補強材の境界部に浸透している補修材は吸引しない 	—
<4>	S/C 脚部補強材ひび割れ部のコア抜き位置、断面切断位置の設定	<ul style="list-style-type: none"> S/C 脚部補強材ひび割れ部の (d)<3>の計測結果、及び現段階の観察結果を踏まえ、デブリ模擬粉の浸透を確かめるためのコア抜き位置、断面観察位置を設定する ➤ S/C 脚部補強材ひび割れの位置での模擬デブリ粉浸透の可能性のある箇所に着目してコア抜き位置を選定する ➤ ひび割れ位置の断面を見れる可能性のある 箇所に着目して断面切断位置を選定する 	—
<5>	S/C 脚部補強材ひび割れ部のコア抜き（鉛直方向）	<ul style="list-style-type: none"> 選定したコア抜き位置からコアサンプルを採取する 	—
<6>	コアに含まれる燃料デブリ模擬粉の調査（X線分析）	<ul style="list-style-type: none"> コアサンプルの分析を実施 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料デブリ模擬粉の浸透範囲、傾向に関するデータを採取すること

6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.31

(g) バウンダリ有効性確認試験（分解調査）の手順、要領、確認項目

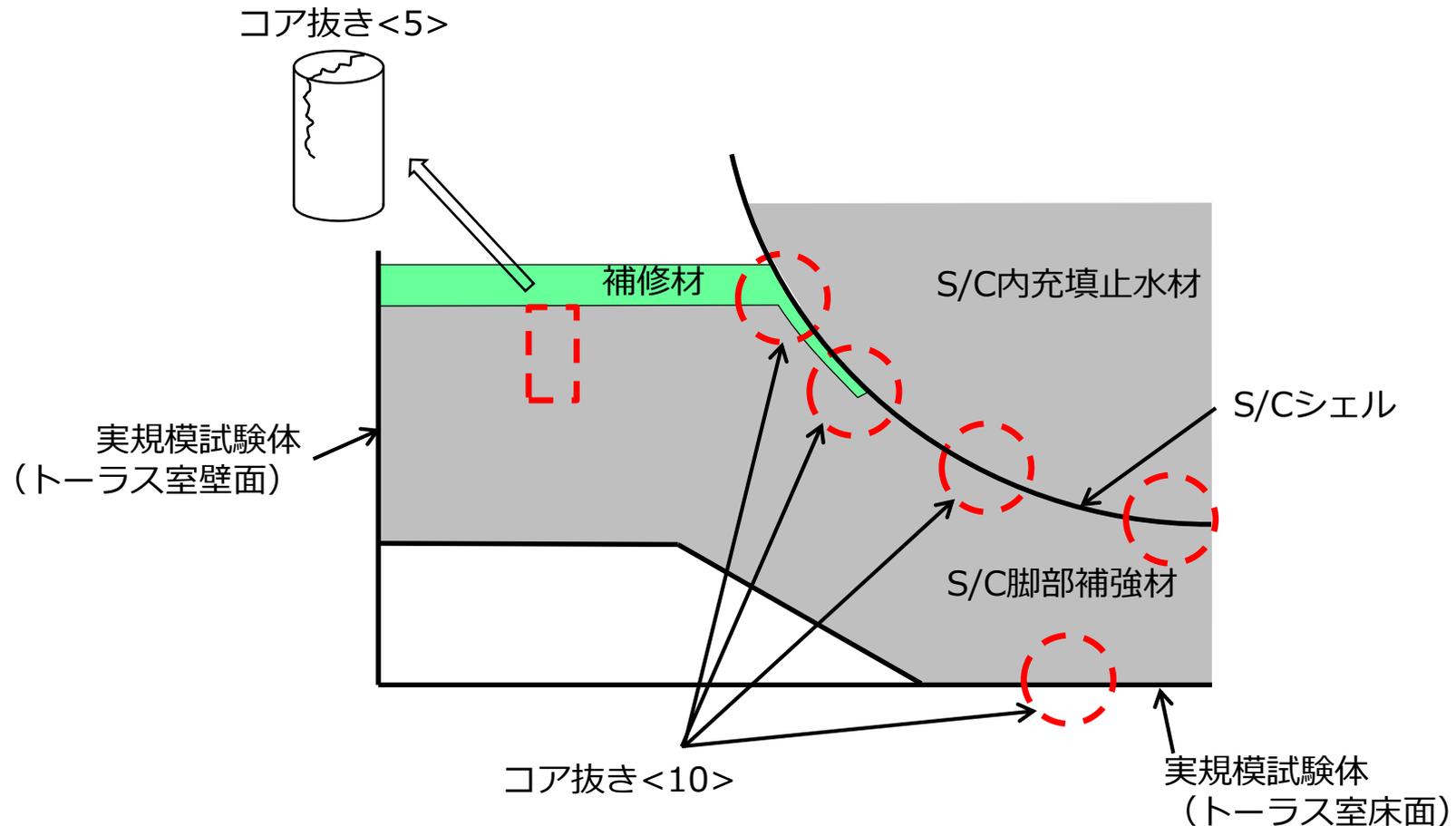
▶ 作業手順と確認項目(2/3)

No.	作業手順	要領または試験条件	確認項目
<7>	実規模試験体上物解体	・ S/C 脚部補強材およびS/C内充填止水材の上の範囲を解体する	—
<8>	実規模試験体切断	・ 手順<4>で選定した切断面位置を、ワイヤーソーにより S/C 垂直方向に切断を実施する ・ 手順<5>コア抜きの結果、切断面位置を再検討の必要がある場合は、位置見直しの上、切断を行う。	—
<9>	S/C 脚部補強材とシェル境界部及び床壁部の境界部の補修材状況、デブリ模擬粉浸透状況の確認(外観確認)	・ 手順<8>にて切断した断面 (S/C 脚部補強材と S/C シェルとの境界部及び補強材と床構造部との境界部) について、補修材・デブリ模擬粉浸透状況の確認(外観確認)を実施する	・ 補強材ひび割れ部の断面、構造材と補強材との境界部断面に補修材の浸透した状況、模擬デブリ粉が浸透した深さ等の状況を確認すること
<10>	S/C 脚部補強材とシェル境界部及び床壁部の境界部のコア抜き(水平方向)	・ 手順<9>の断面観察の結果を踏まえ、断面からデブリ模擬粉の浸透を確かめるためのコア抜きサンプル調査が有効と思われる部位に対し、コアサンプルを採取する	—
<11>	コアに含まれる燃料デブリ模擬粉の調査 (X線分析)	・ コアサンプルの分析を実施	・ 燃料デブリ模擬粉の浸透範囲、傾向に関するデータを採取すること

6.(1)①ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画 No.32

(g) バウンダリ有効性確認試験（分解調査）の手順、要領、確認項目

➤ 作業手順と確認項目(3/3)



作業手順<5>、<9>、<10> コア抜き調査、断面観察

6. 実施内容

(1) PCVアクセス・接続技術等の実規模スケールでの検証

①試験計画策定、準備作業

i) S/C取水部構築に関する開発技術の検証

- 進捗の概要
- 耐震条件を考慮した延長配管の構造見直し
- S/C取水部構造設置施工のための技術開発スケジュール

ii) 水循環システムバウンダリの有効性確認の試験計画

(a) 試験計画概要

(b) 試験の流れ

(c) 一連試験による確認項目概要

(d) 実規模試験体 現状確認の手順、要領、確認項目

(e) 補修材の事前確認試験の内容

(f) バウンダリ有効性確認試験の手順、要領、確認項目

(g) バウンダリ有効性確認試験（分解調査）の手順、要領、確認項目

iii) 準備作業等

- JAEA 楢葉での実規模試験にむけた設備維持の為、月1回のサーベランス運転を実施した。
- サーベランス運転は、実規模試験に実施に合わせて平成30年12月までの予定であったが、実規模試験の実施が平成31年4月以降になったことから、平成31年3月まで実施することとした。

7. 成果のまとめと今後の実施内容

平成30年度までの成果を踏まえ、来期以降の開発を進める。

(実施スケジュールは、No.10 を参照)

実施項目	平成30年度の成果	次期以降の実施内容
(1) PCVアクセス・接続技術等の 実規模スケールでの検証	<p>「試験計画策定、準備作業等」として以下を行い、 実規模試験開始に向け、計画を立案、推進した。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 楢葉実規模試験体の現状を活用するトラス室内での水循環システムバウンダリの有効性確認試験の試験計画を立案・ R/B1階からS/Q内へアクセスするための取水部構築技術のうち、実規模試験検証項目の検討、適用する実規模試験体の検討を実施	<p>「水循環PJ」の開発と連携を取りつつ、 試験計画を具体化し、試験装置や試験 体等の設計、製作を行う。それらによ る検証試験を実施する。</p>

The logo for IRID, consisting of the letters 'IRID' in a bold, dark blue, serif font.

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構
International Research Institute for Nuclear Decommissioning