

平成25年度実績概要

「格納容器漏えい箇所特定技術 ・補修技術開発」 (調査の部)

平成26年10月30日

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構

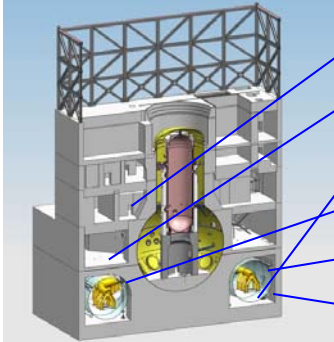
無断複製・転載禁止 技術研究組合 国際廃炉研究開発機構
©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

1. 本研究(PCV調査)の実施内容

1

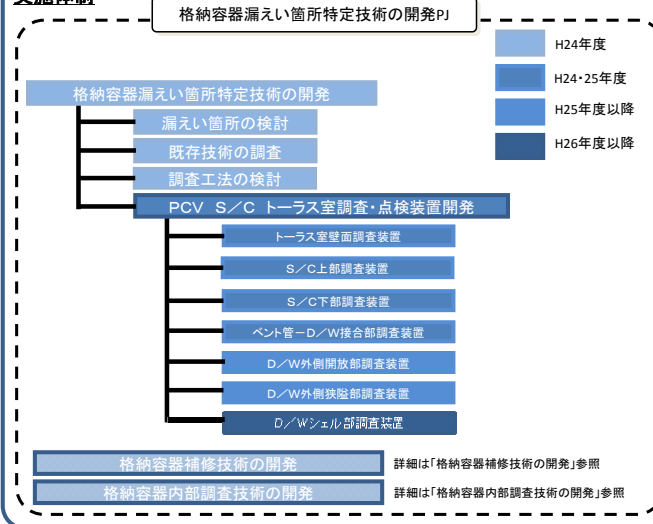
平成25年度の実施内容

- 課題
高線量・狭隘・水中環境において、格納容器(PCV)の漏えい箇所調査のための漏えい調査工法と点検調査装置を開発する必要がある。
- 点検調査装置の開発・改良
・格納容器や原子炉建屋の漏えい箇所を特定するための**装置の開発を行う**。
(各部位：ドライウェル(D/W)外側狭隘部、D/W外側開放部、サブコンテナ(S/C)下部外面、ベント管-D/W接合部、トラス室壁面、S/C部)
・開発した装置の**機能確認及びモックアップ試験を実施**し、装置性能の確認を行う。
・**実機適用性評価(現場実証)を行い**、必要に応じて装置の改良を行う。
(S/C下部外面、ベント管-D/W接合部、トラス室壁面、S/C上部)



- 【D/W外側狭隘部】
D/W外側狭隘部調査装置
(長尺装置)
- 【D/W外側開放部】
D/W外側開放部調査装置
(伸張りフタ)
- 【S/C下部外面】
S/C下部外面調査装置
(磁気クローラ装置)
- 【ベント管-D/W接合部】
ベント管-D/W接合部調査装置
(磁気クローラ装置)
- 【S/C上部】
S/C上部調査装置
(キャットウォーク走行装置)
- 【トラス壁面】
トラス室壁面調査装置
(水中遊泳装置及び床面走行装置)

実施体制



工程表

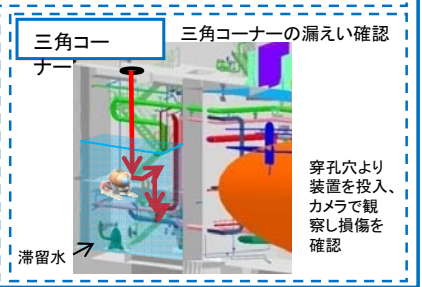
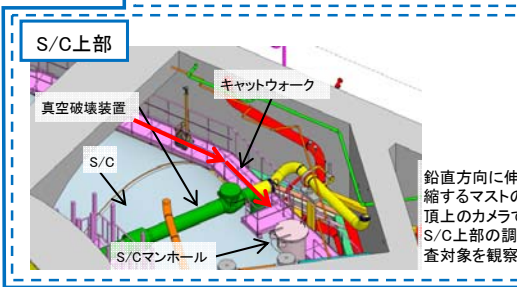
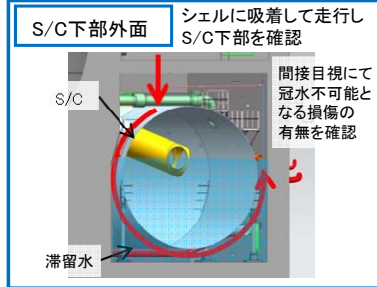
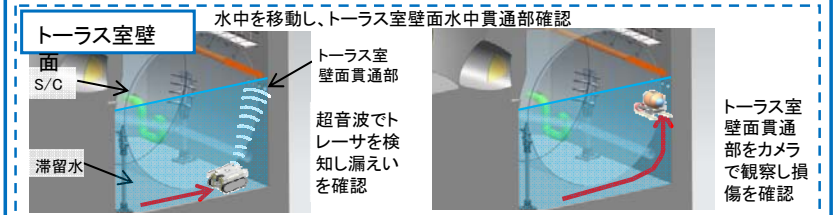
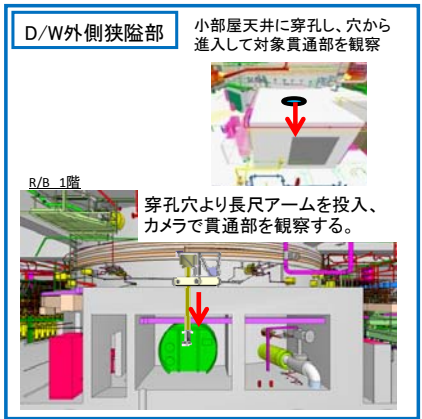
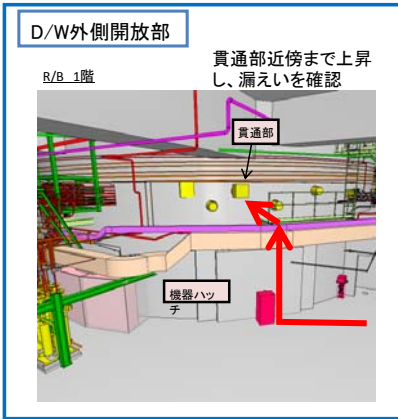
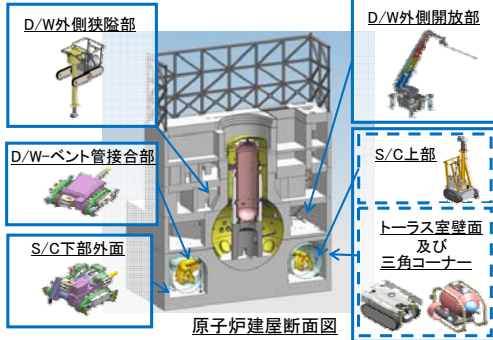
事項/年度	第1期			第2期
	2011	2012	2013	2014 (前)
1. 点検調査工法 検討・装置設計				研究成果は 実機工事へ
2. 点検調査装置 製作・改良 (モックアップ試験、実機適用性 評価を含む)				

- 中長期的な人材育成
関連技術の学会や分科会、セミナー等にて、大学、研究機関や関連素材、部品メーカー等企業に所属する若手を対象に実施計画や技術課題を紹介することにより、関心を持ってもらう(啓蒙活動)とともに、大学・研究機関との共同研究等について検討する。また補助事業者所属の若手技術者や研究者には、国内外の関連技術調査、国内外の学会等における評価や成果発表、討議を経験させてスキルアップを図る。
- 国内外叡智の活用
装置開発に必要な技術の一部では、国内外の叡智を反映して作成した技術カタログを活用して一般競争入札等を行い、国内外からベンダーを選定する。

無断複製・転載禁止 技術研究組合 国際廃炉研究開発機構
©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

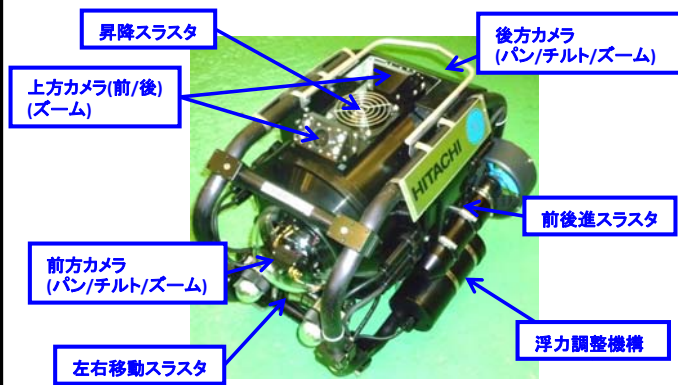
2. 点検調査装置の開発

各施工対象部位の詳細



3. (1) 水中遊泳ロボット(げんごROV)及び床面走行ロボット(トライダイバー)

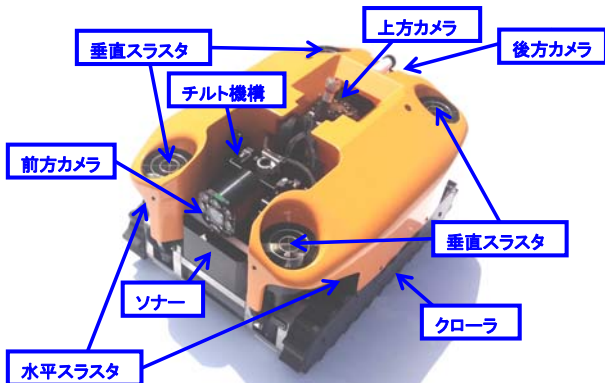
げんごROV : 水中の壁面貫通部を調査する装置



仕様

No.	項目	仕様
1	寸法	W420mm×L480mm×H375mm (□600mm、長さ700mmの穴を通過可能)
2	質量	約2.2kg
3	スラスト	前後進: 2基, 昇降: 1基, 左右移動: 1基
4	カメラ	前後各1台: パン, チルト: ±45° デジタルズーム 上方前後各1台, デジタルズーム
5	水深計	圧力レンジ: 0~5kgf/cm ² 表示分解能: 0.1%

トライダイバー(Tri-Diver) : 濁水中の壁面貫通部の流れを調査する装置



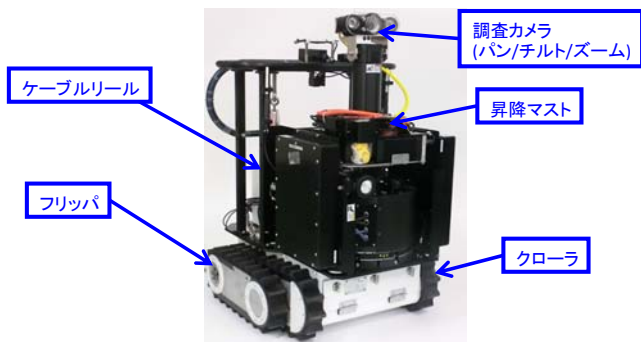
仕様

No.	項目	仕様
1	寸法	W480mm×L650mm×H350mm (□600mm、長さ700mmの穴を通過可能)
2	質量	約4.0kg(気中), 約1.5kg(水中)
3	スラスト	垂直4基, 水平2基
4	カメラ	上前後各1台(計3台)
5	チルト機構	ソナーと前方カメラを搭載し、0~90°の範囲にて動作
6	超音波ソナー	視野角: ±15°, 測定レンジ: ~5m
7	水深計	0~10m, 精度±1.0%FS以内

3. (2) S/C上部調査装置 (テレランナー)

4

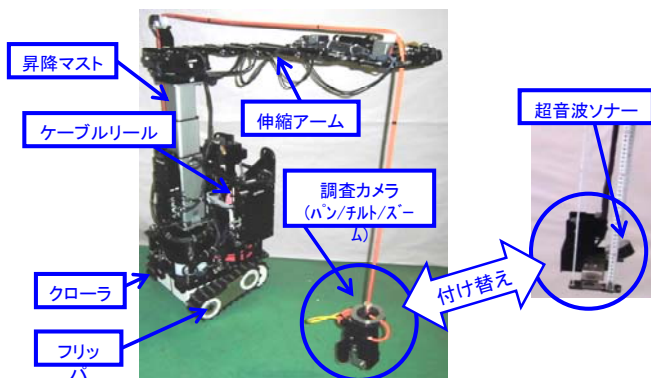
テレランナー (Telescopic Arm Runner) :
 ・キャットウォーク上からS/C上部構造物を調査する装置



仕様

No.	項目	仕様
1	寸法	W509mm×L550mm×H826mm (□600mm穴を通過可能な縦横寸法) マスト伸張時の最大高さ3826mm
2	質量	約70kg
3	走行機能	前後進, 左右旋回・左右超信地旋回 傾斜角39.5°の階段昇降機能あり
4	カメラ	【調査用】×1台 (LED照明付) チルト: ±90° パン: ±180° ズーム: 光学10倍, デジタル4倍 【操作用】×8台
5	センサ類	線量計, 温湿度計, 超指向性マイク, 傾斜計

・カメラ又はソナーを吊り下げて貫通部の流れを調査する装置



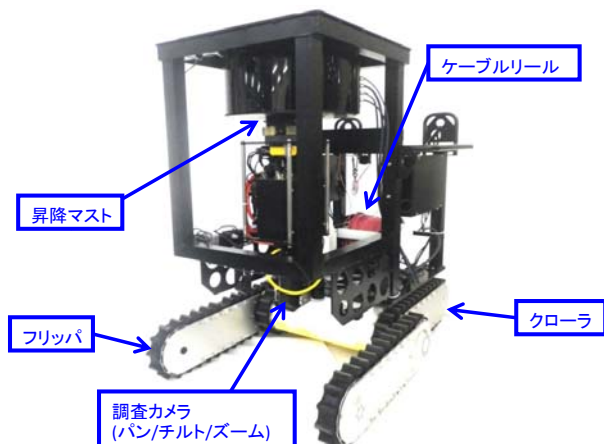
仕様

No.	項目	仕様
1	寸法	W509mm×L550mm×H1161mm (□600mm穴を通過可能な縦横寸法) マスト伸張時の最大高さ1461mm
2	質量	約100kg
3	走行機能	前後進, 左右旋回・左右超信地旋回
4	カメラ	【調査用】×1台 (LED照明付) チルト: ±90° パン: ±180° ズーム: 光学10倍, デジタル4倍 【操作用】×11台
5	超音波ソナー	視野角: 165°, 測定レンジ: ~0.5m
6	センサ類	線量計, 温湿度計, 超指向性マイク, 傾斜計

3. (3) D/W外側狭隘部調査装置 (レイクフィッシャー)

5

レイクフィッシャー (Lake Fisher) :
 下方に昇降するマスト先端のカメラで小部屋を調査する装置



仕様

No.	項目	仕様
1	寸法	W658mm×L1038mm×H1016mm マストはφ300穴を通過可能
2	質量	約180kg
3	走行機能	・前後進, 左右旋回・左右超信地旋回 ・H72mm以下×W140mm以上の段差乗り越え ・スロープ15°昇降
4	カメラ	【調査用】×1台 (LED照明付) チルト: ±90° パン: ±180° ズーム: 光学10倍, デジタル4倍 【操作用】×6台
5	センサ類	線量計, 温湿度計, 超指向性マイク, 傾斜計

3. (4) モックアップ試験 (げんごROV, トライダイバー)

げんごROV貫通部①左側調査時3D CAD

アクセス時遊泳状況

VT調査状況

トレーサ投入による流れの可視化(貫通部③)

トレーサ投入による流れの可視化(貫通部④)

モックアップ設備と装置のアクセスルート

①インストール/回収

②アクセス(遊泳)

③貫通部調査 VT

④ソナーによる貫通部調査

③アクセス(床面走行)

調査対象貫通部

トライダイバー貫通部①調査時3D CAD

アクセス時遊泳状況

アクセス時遊泳映像

アクセス床面走行映像

ソナー調査時状況(チルト角90°)

貫通部③ソナー調査時のカメラ映像

貫通部③のソナー画像(形状確認)

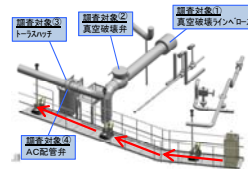
流れの有無(ドップラ測定)確認画像

流れの有無監視範囲

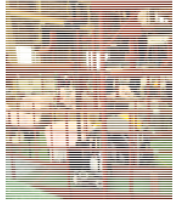
3. (5) モックアップ試験 (テレランナー, レイクフィッシャー)

S/O上層装置(テレランナー)モックアップ試験

モックアップ設備と装置のアクセスルート



C/W上走行試験状況



VT調査状況

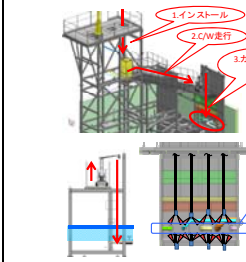


インストール試験状況



S/O上層装置(吊下カメラ)モックアップ試験

モックアップ設備と装置のアクセスルート



通常カメラ吊下し状況



VT調査状況

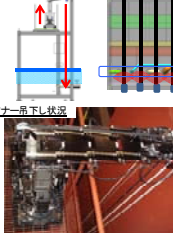


S/O上層装置(吊下ソナー)モックアップ試験

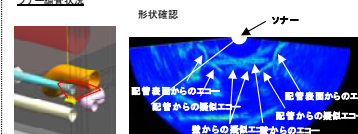
モックアップ設備と装置のアクセスルート



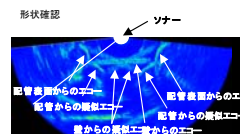
ソナー吊下し状況



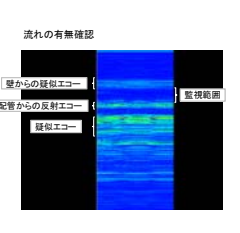
ソナー調査状況



形状確認

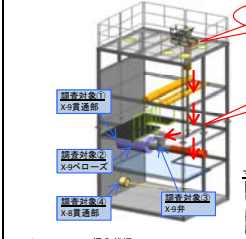


流れの有無確認



DW外側狭隙部調査装置(レイクフィッシャー)モックアップ試験

モックアップ設備と装置のアクセスルート



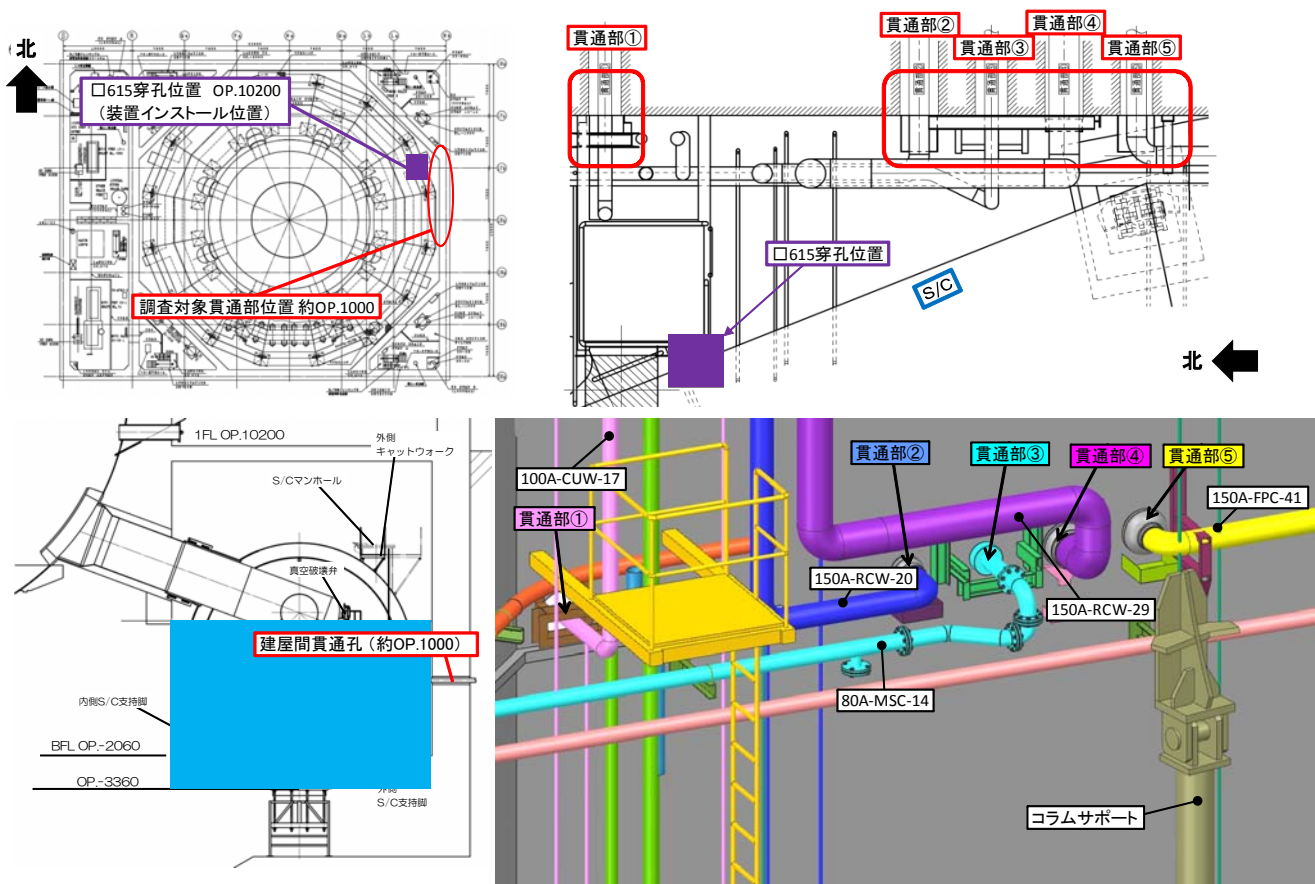
壁孔へのカメラ挿入状況



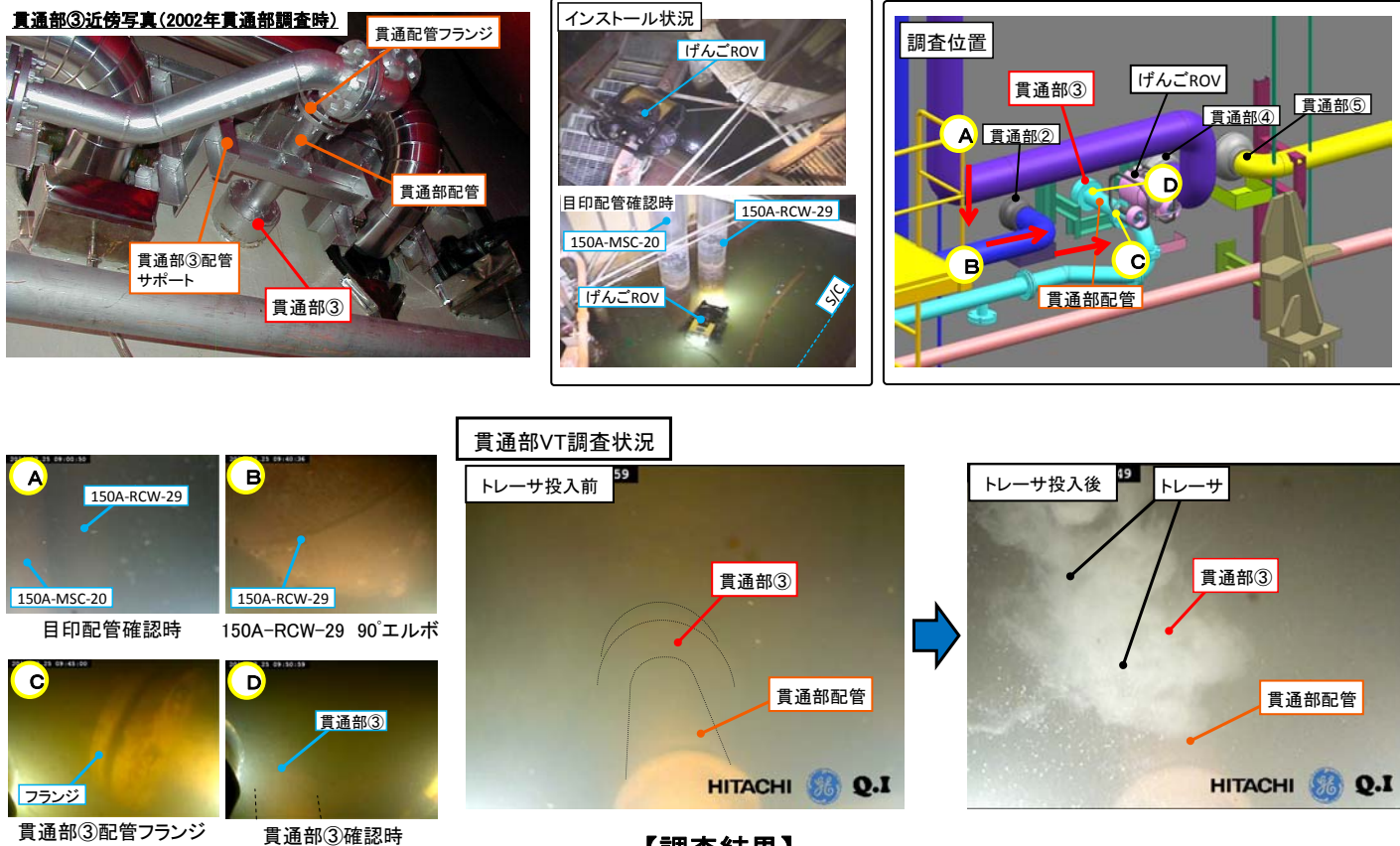
VT調査状況



3. (6) トーラス室壁面調査箇所 (1F-2号機)

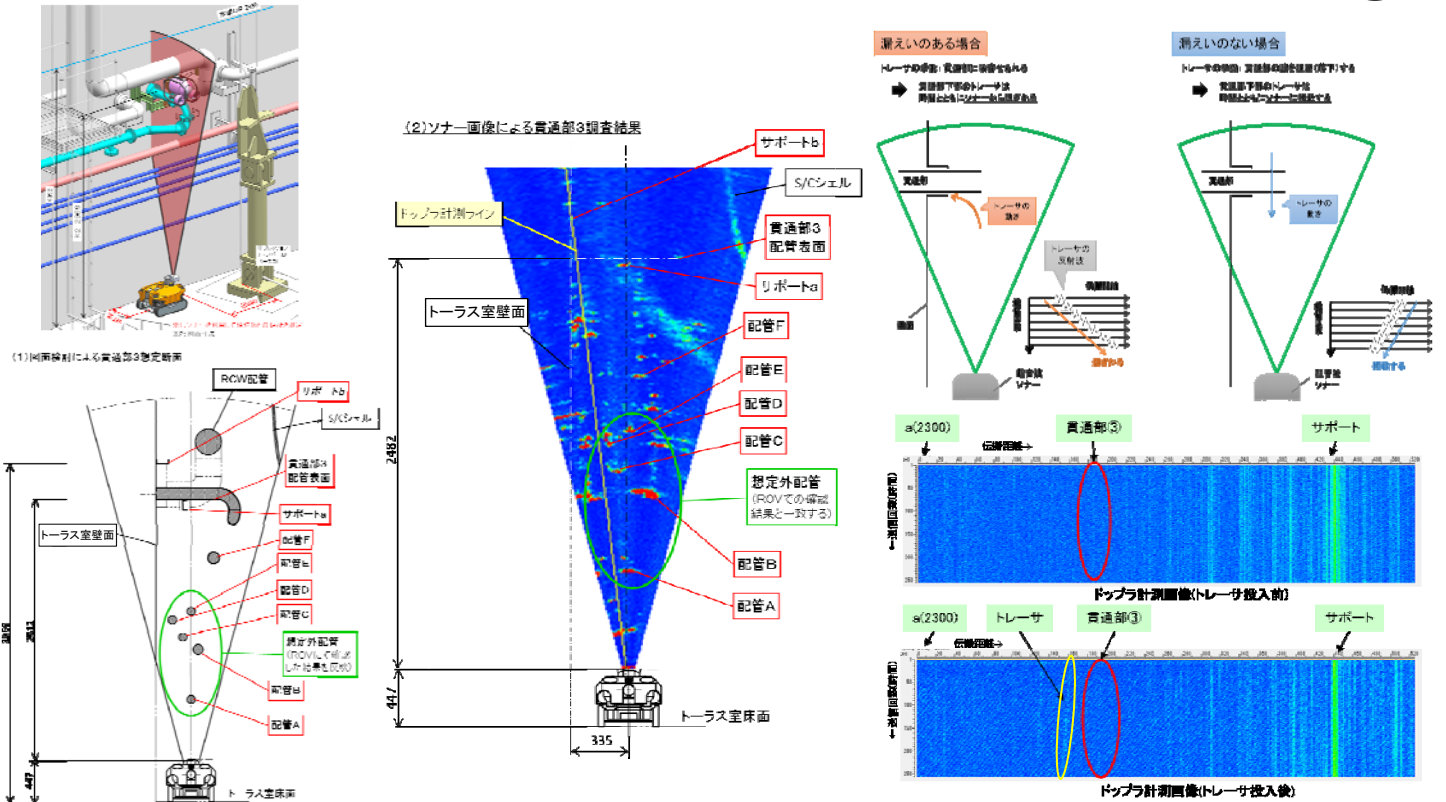


3. (7) げんごROVによるトーラス室壁面調査結果 (1F-2号機)



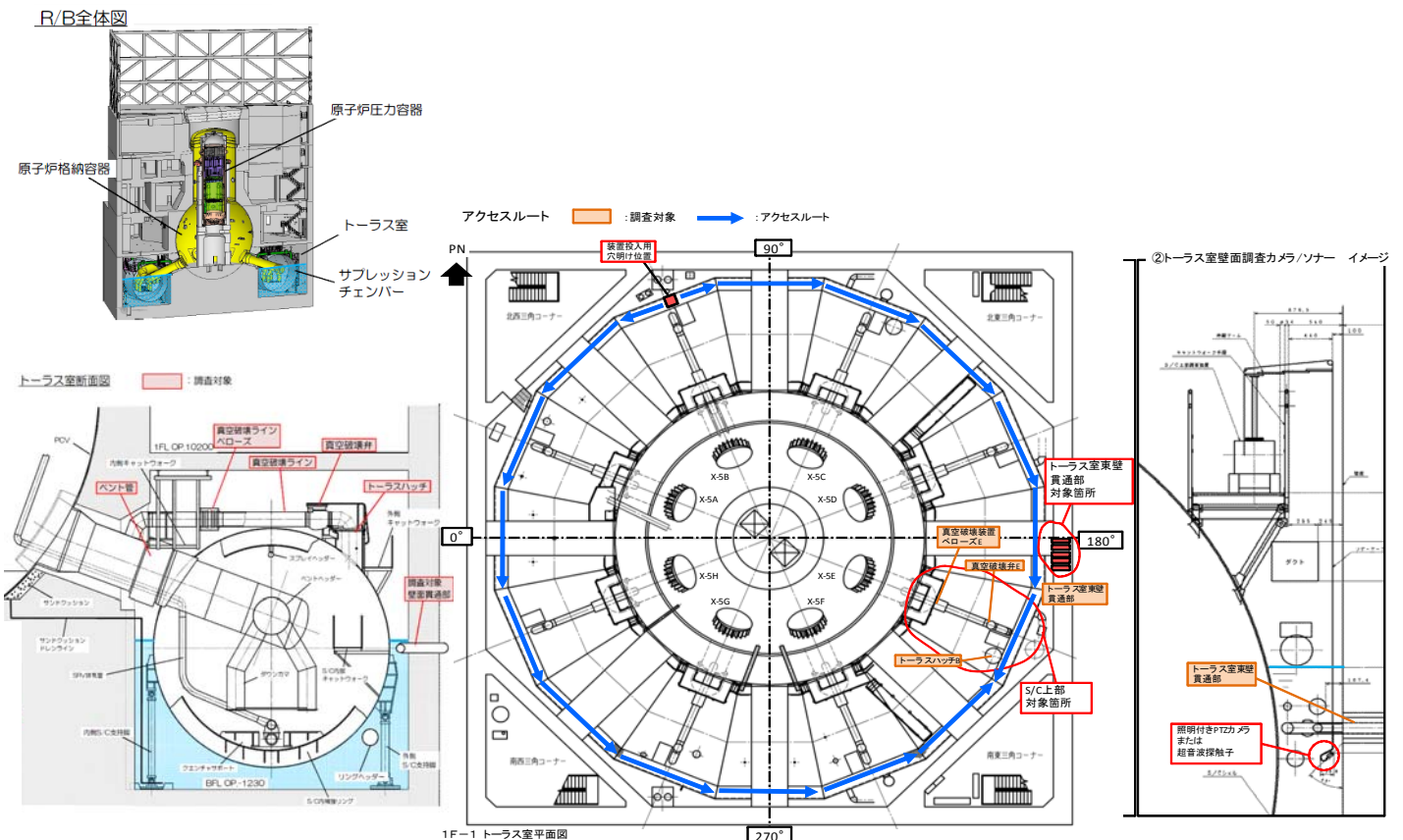
【調査結果】
貫通部からの滞留水の流れ(漏えい)は確認されなかった。

3. (8) トライダイバーによるトラス室壁面調査結果 (1F-2号機)



1. 貫通部③のソナー画像を図面検討による想定断面と比較した結果、構造物の配置がほぼ同じであることを確認した。
2. げんごROVで事前確認した想定外配管の存在がソナー画像においても確認できた。
3. トレーサ投入前と投入後の信号を比較した結果、貫通部周辺の吸込まれる流れは確認出来なかった。

3. (9) テレランナー 調査箇所 (1F-1号機)



3. (10) テランナー 調査結果 (1F-1号機 真空破壊ラインからの漏えい) 12

調査位置

真空破壊ラインベローズ図

漏えい箇所調査結果 (①からの調査映像)

真空破壊ラインベローズ部の真空破壊弁側 固定ボルト用穴部からの漏えいを確認。

調査映像の画像処理を実施

画像処理前映像

画像処理後映像

漏えい箇所 固定用ボルト穴

漏えい箇所 固定用ボルト穴

漏えい箇所調査結果 (②からの調査映像)

真空破壊ラインベローズ部のベント管側 ベローズカバー部隙間からの漏えいを確認。

調査映像の画像処理を実施

画像処理前映像

画像処理後映像

漏えい箇所 ベローズカバー部隙間

漏えい箇所 ベローズカバー部隙間

IRID ©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

3. (11) テランナー 調査結果 (1F-1号機 トーラス室壁面貫通部) 13

1. 建屋貫通部調査位置

2. 調査結果から判明した干渉物(箇中)

壁面貫通部調査結果

水中へのカメラ吊り下ろしが不可であったため、水面上部(気中)から可能な範囲で各貫通部の調査を実施した。滞留水水面の浮遊物等の動きは確認されなかった。また、貫通部の流れの有無は気中からの映像のため確認できなかった。

壁面貫通部調査結果(貫通部①、②)

貫通部①/貫通部②についてトレーサを投入し流れの確認を実施した結果、貫通部周辺の流れは確認されなかった。

(先編監視カメラ映像) トレーサ投入状況 (調査カメラ映像) 貫通部①上部調査

(調査カメラ映像) 貫通部①トレーサ投入による流れの確認 (調査カメラ映像) 貫通部②トレーサ投入による流れの確認

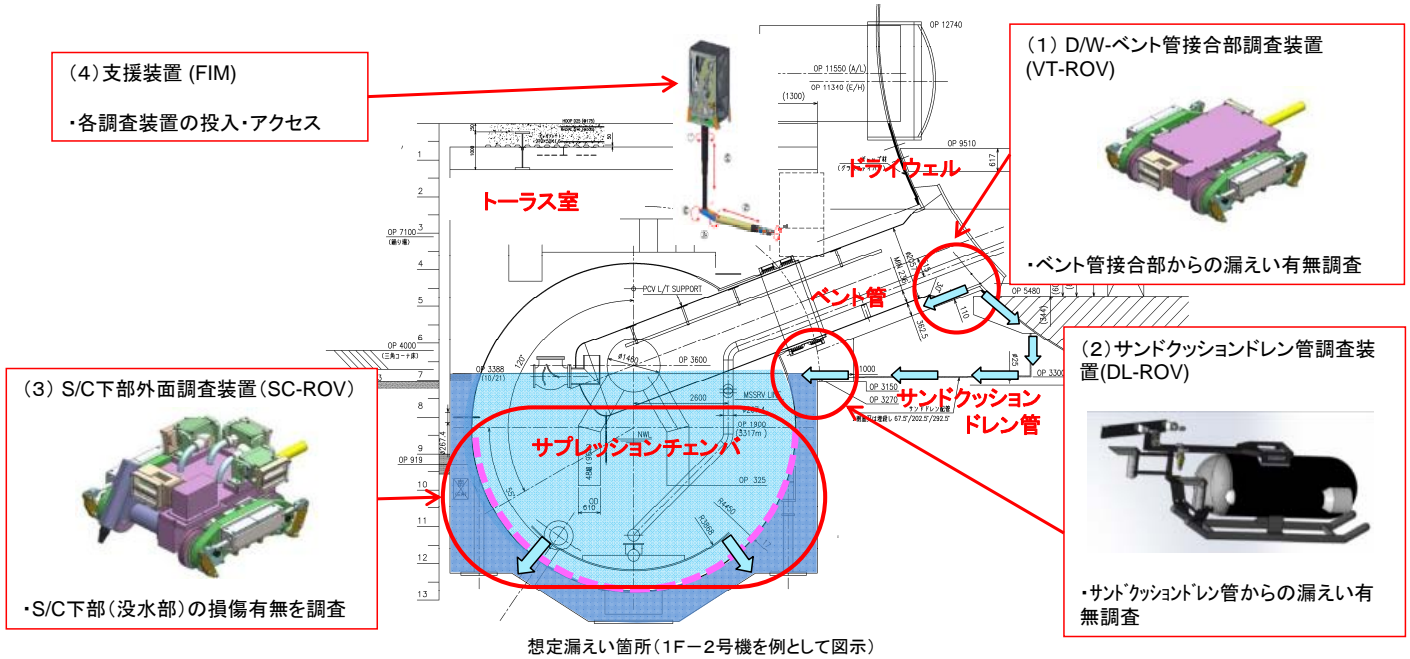
IRID ©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

3. (12) S/C下部外面及びD/W-ベント管接合部調査装置

実施内容

平成24年度国プロ「格納容器漏えい箇所点検技術の開発」の成果に基づき、平成25、26年度は下記を実施した。

- (1) D/W-ベント管接合部調査装置の製作・実機適用性評価
- (2) サンドクッションドレン管調査装置の製作・実機適用性評価
- (3) S/C下部外面調査装置の製作・実機適用性評価
- (4) 支援装置の製作・実機適用性評価



3. (13) S/C下部外面及びD/W-ベント管接合部調査装置

D/W-ベント管接合部調査装置

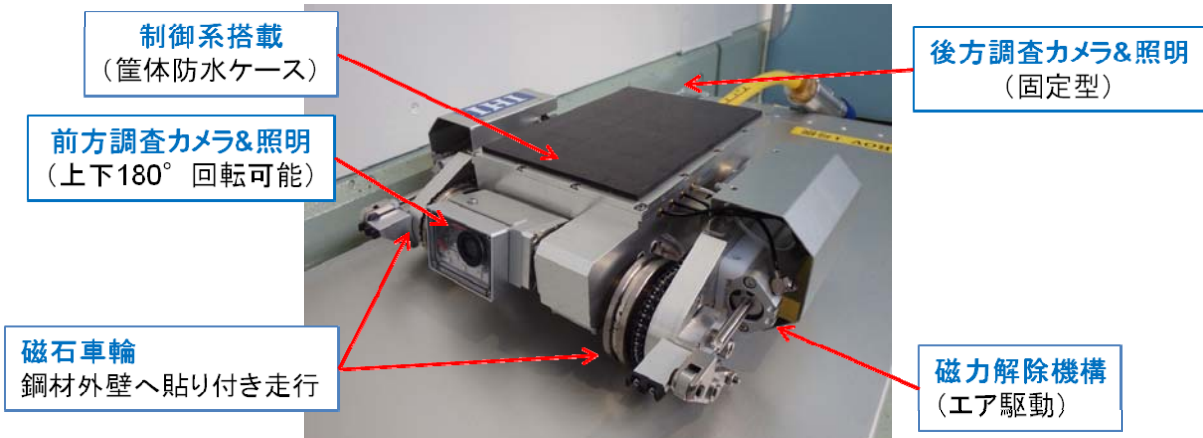
【調査装置概略】

D/W-ベント管接合部調査装置は、原子炉建屋に設置されているD/Wシェルとベント管の接合部から生じている可能性のある漏えい水を、トラス室側からアクセスして目視観察するための遠隔装置である。

【装置の特徴】

- (1) φ350mmの開口から投入可能
- (2) 水シール構造 (水滴や流水を被ることを想定)
- (3) 雰囲気線量約400~500mSv/h、積算200Gyの耐放射線性
- (4) 150m~2km離れた低線量領域で操作可能
- (5) S/Cシェル外面及びベント管へ貼り付き走行が可能
- (6) D/W-ベント管接合部からの漏水を検出可能
- (7) 狭隘部調査のため、小型化 (W280mm×D300mm×H90mm)

ベント管スリーブ
(D/W-ベント管接合部は奥部に位置)



D/W-ベント管接合部調査装置

3. (14) S/C下部外面及びD/W-ベント管接合部調査装置

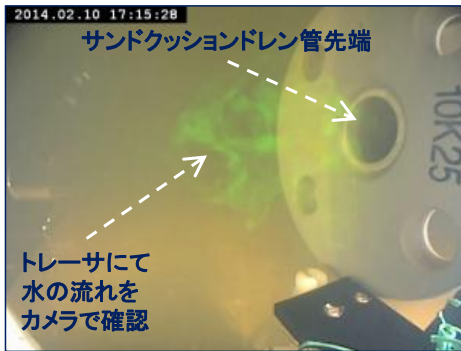
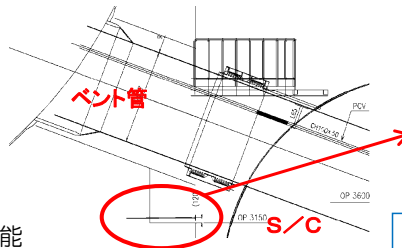
サンドクッションドレン管調査装置

【調査装置概略】

サンドクッションドレン管調査装置は、D/Wからの漏えいが水没した状態のサンドクッションドレン管先端から漏えいすることを想定し、サンドクッションドレン管先端からの漏えい有無を目視観察するための遠隔装置である。

【装置の特徴】

- (1) φ350mmの開口から投入可能
- (2) 防水構造（最大水深10m）
- (3) 雰囲気線量約400~500mSv/h、積算200Gyの耐放射線性
- (4) 150m~2km離れた低線量領域で操作可能
- (5) 推進スラスタ及び上下スラスタにより水中遊泳が可能
- (6) ドレン管先端が水没している状況においてもトレーサにより1L/min以上の漏えいを検出可能



トレーサ放出の様子



サンドクッションドレン管調査装置

3. (15) S/C下部外面及びD/W-ベント管接合部調査装置

S/C下部外面調査装置

【調査装置概略】

S/C下部外面調査装置は、原子炉建屋に設置されているS/Cから生じた可能性のある漏えいについて、S/Cシェル表面を走査し、φ30mm以上の孔の有無を目視観察するための遠隔装置である。

【装置の特徴】

- (1) φ350mmの開口から投入可能
- (2) 防水構造（最大水深6m）
- (3) 雰囲気線量約400~500mSv/h、積算200Gyの耐放射線性
- (4) 150m~2km離れた低線量領域で操作可能
- (5) S/Cシェル外面へ貼り付き、テーパ部の乗り越え、走行が可能
- (6) 光源無し、視認可能距離600mmの濁水中でφ30mm以上の孔を検出可能
- (7) 広範囲調査のため、自己位置認識補助のマーキング機能、角度計、複数のカメラを搭載

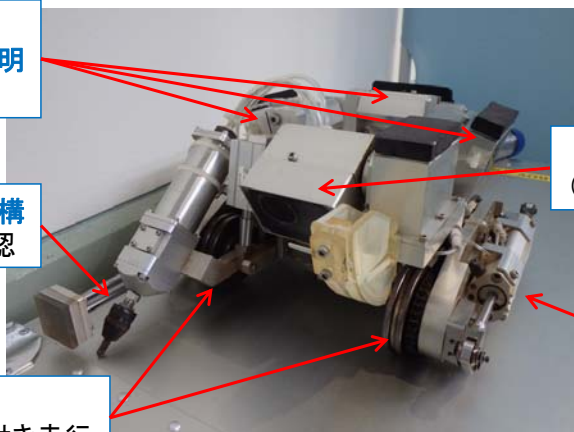
S/C下部外面



後方・側方調査カメラ&照明 (固定型)

マーキング機構 自分位置確認

磁石車輪 鋼材外壁へ貼り付き走行



前方調査カメラ&照明 (上下150° 回転可能)

磁力解除機構 エア駆動

S/C下部外面調査装置

3. (16) S/C下部外面及びD/Wーベント管接合部調査装置

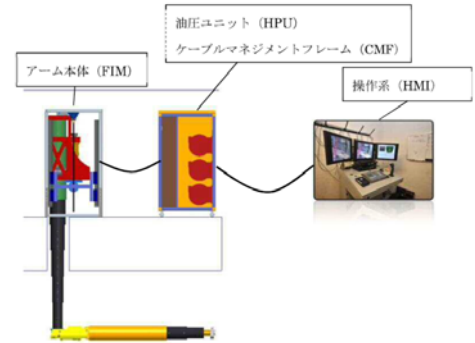
支援装置

【調査装置概略】

支援装置は、各調査装置を原子炉建屋1階からトラス室内にアクセスさせるための遠隔マニピレータ装置である。原子炉建屋1階床面の開口から調査装置をトラス室内の所定位置に吊り降ろす。アームの操作・ケーブル送りは遠隔操作が可能。

【装置の特徴】

- (1) 原子炉建屋1階通路へ搬入可能な外径寸法
- (2) アームを展開し調査装置を投入位置まで移動可能
(展開長：垂直方向7900mm、水平方向3900mm)
- (3) トラス室内部積算 10^4 Gy、R/B1階部積算200Gyの耐放射線性
- (4) 200m離れた低線量領域にて操作可能
- (5) アーム先端に設置したカメラにより吊り下げ状態を監視可能

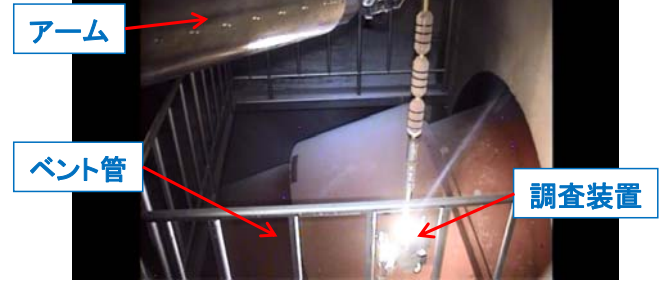


装置構成概要

支援装置本体



支援装置



アーム

ベント管

調査装置

適用対象

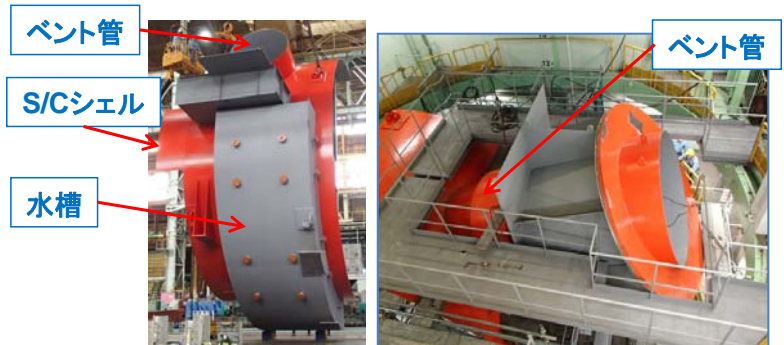
3. (17) S/C下部外面及びD/Wーベント管接合部調査装置

工場試験

試験目的

・ S/C及びベント管の形状を部分的に模擬した試験体を用いて各調査装置に対して下記性能試験を実施し、所定の性能を有することを確認する。
 なお、模擬試験体はS/C外面に水槽を設置し、水没した実機の環境を模擬している。

- (1) 調査性能試験
- (2) 走行性能試験
- (3) 支援装置との組合せ試験
- (4) 実機環境模擬トレーニング



S/C実規模試験体

試験結果

- ・ D/Wーベント管調査装置は実機相当模擬体に対し、遠隔操作で調査対象へアクセスし流水有無を確認可能であった。
- ・ サンドクッションドレン管調査装置は実機相当模擬体に対し、遠隔操作で調査対象へアクセスし流水有無を確認可能であった。
- ・ S/C下部外面調査装置は実機相当模擬体に対し、遠隔操作で調査対象へアクセスし $\phi 30$ mmの孔有無を確認可能であった。
- ・ 1F-2号機での実機適用時の装備、配置を模擬した一連作業のトレーニングを行った。



模擬ベント管

D/Wーベント管接合部調査装置工場試験



模擬サンドクッションドレン管設置ステージ

模擬S/Cシェル

サンドクッションドレン管調査装置工場試験



模擬S/Cシェル

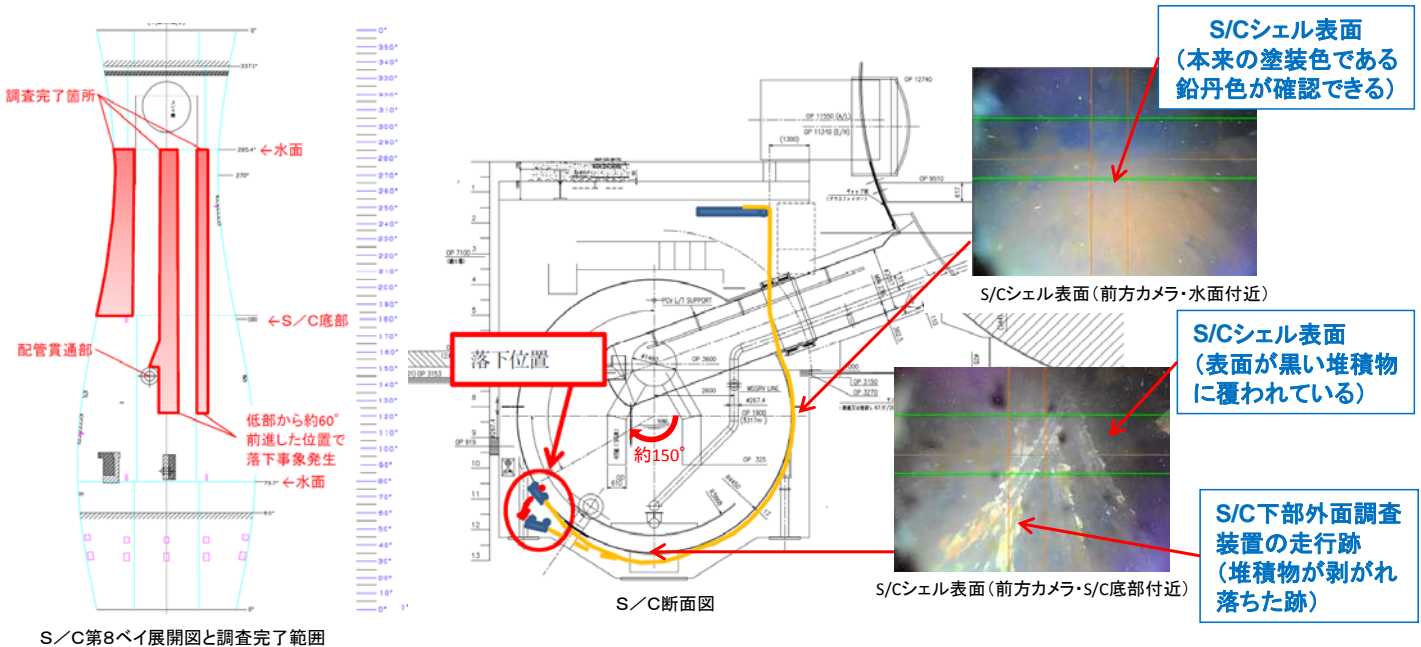
S/C下部外面調査装置工場試験

3. (18) S/C下部外面及びD/W-ベント管接合部調査装置

実機適用性試験

試験結果

- ・ 支援装置による調査装置投入からS/C底部付近まで遠隔操作で到達、調査可能であることを確認した。
- ・ 1F-2号機はS/Cシェル表面の没水部広範囲に付着物が存在することが判明した。
- ・ S/C下部調査装置がS/Cシェル表面を走行すると付着物が舞い上がり、設計条件よりも視界が悪くなる場合があった。
- ・ 微速前進にてS/C赤道部から約150° 前進したところで前輪2輪が浮き上がり、装置が落下する事象が合計3回発生した。いずれの場合も、落下の際に後方カメラから観察していたケーブルは、過度な引張等が発生した痕跡見られなかった。



3. (19) S/C下部外面及びD/W-ベント管接合部調査装置

実機適用性試験フィードバック

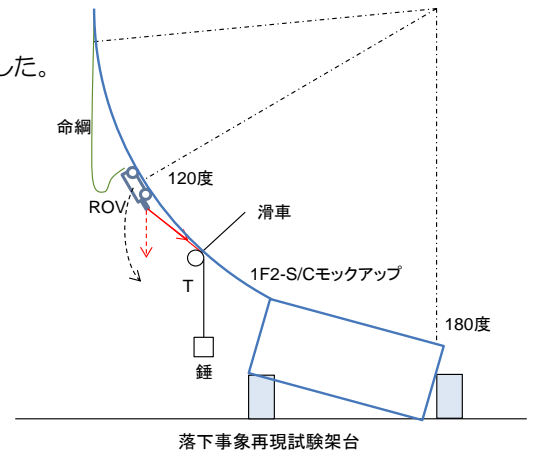
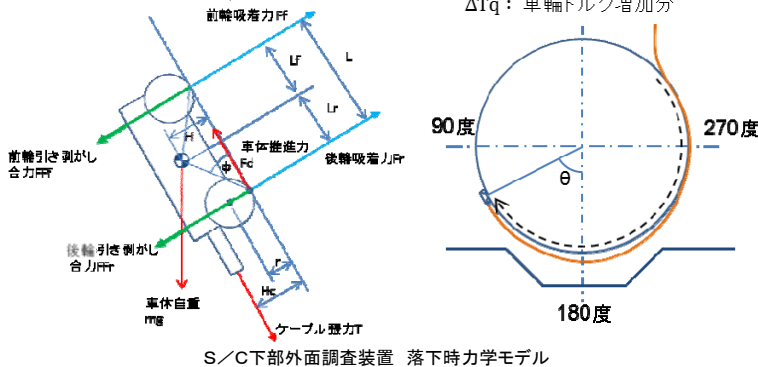
試験目的

- ・ S/C下部外面調査装置の落下事象について工場における再現試験を行った。
- ・ 落下の推定要因であるケーブル張力と磁石車輪吸着力について落下条件を確認した。

落下条件 (車輪接地点まわりのモーメントの釣り合い式より)

$$2 \cdot F_f < (mg \sqrt{H^2 + Lf^2} \cos(\theta - \varphi) + T \cdot Hc + \Delta Tq) / L$$

ΔTq : 車輪トルク増加分



試験結果と今後の課題

- ・ 実機で落下が発生した角度においてケーブル張力単体による装置落下は発生しなかった。
- ・ 模擬試験体表面に付着物を設置し、十分なケーブル張力を与えた状態で走行させた結果、S/C赤道部から約150° 前進した位置で落下が発生する場所があることを確認した。

今後の課題

- ・ 試験結果を元に評価すると、実機ではS/C表面付着物により磁石車輪と鋼板の間に厚さ1.4mm以上の隙間が発生し、吸着力が低下したことにより落下に至ったと評価した。
- ・ 上記を踏まえ、付着物の除去又は吸着力強化により脱落事象を抑制できる見込みを得た。

3. (20) S/C下部外面及びD/Wーベント管接合部調査装置

実施結果

実施内容	結果
D/Wーベント管接合部調査装置 製作	製作完了 工場試験により単体機能が要求仕様を満たすことを確認した。
D/Wーベント管接合部調査装置 実機適用性評価	実機適用性を備えることを確認 工場にて実規模D/Wーベント管接合部の模擬体に対して、支援装置による装置投入から流水有無調査までの一連作業を実施し、装置が実機適用性を備えることを確認した。
サンドクッションドレン管調査装置 製作	製作完了 工場試験により単体機能が要求仕様を満たすことを確認した。
サンドクッションドレン管調査装置 実機適用性評価	実機適用性を備えることを確認 工場にてサンドクッションドレン管の模擬体に対して、支援装置による装置投入から流水有無調査までの一連作業を実施し、装置が実機適用性を備えることを確認した。
S/C下部外面調査装置 製作	製作完了 工場試験により単体機能が要求仕様を満たすことを確認した。
S/C下部外面調査装置 実機適用性評価	S/C下部付着物への対策を施すことで実機適用可能となる見込み 1F-2号機S/Cに対して一連作業を実施した。走行中に装置が落下する事象が確認されたが、工場における再現試験により、装置の落下は新たに判明したS/C表面の付着物が影響していることを確認した。付着物に対し対策を施すことで実機適用可能となる見込みを得た。
支援装置 製作	製作完了 工場試験により単体機能が要求仕様を満たすことを確認した。
支援装置 実機適用性評価	実機適用性を備えることを確認 1F-2号機に対して、S/C下部外面調査装置をトラス室内所定位置にアクセスさせ、装置が実機適用性を備えることを確認した。

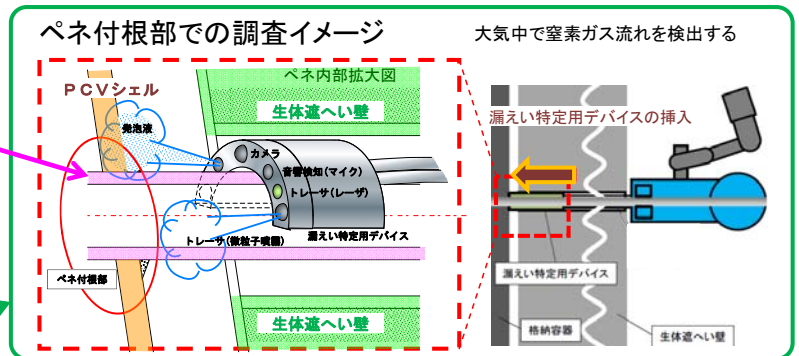
3. (21) D/W外側開放部調査装置

調査対象

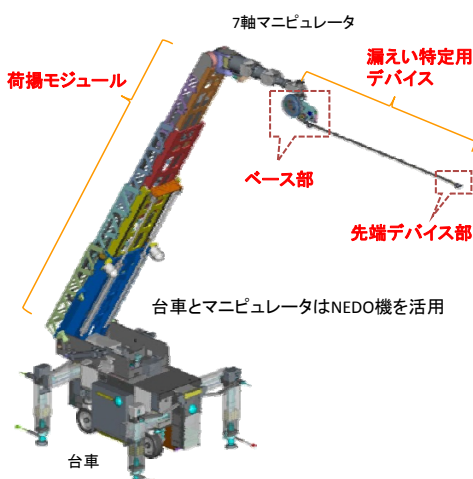
高所(床上5~6m)に位置するPCVの直管ペネ(代表例:CRD系配管)

調査方法

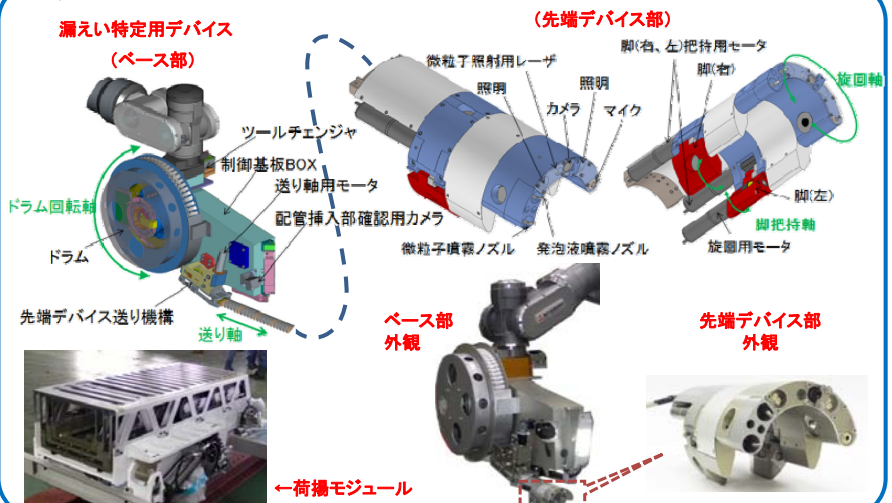
直管ペネにアクセスして漏えいを調査する。具体的には、荷揚モジュールおよび7軸マニピュレータに設置された漏えい特定用デバイスをペネ付根へ挿入する。



装置の全体図(赤字部:製作範囲)



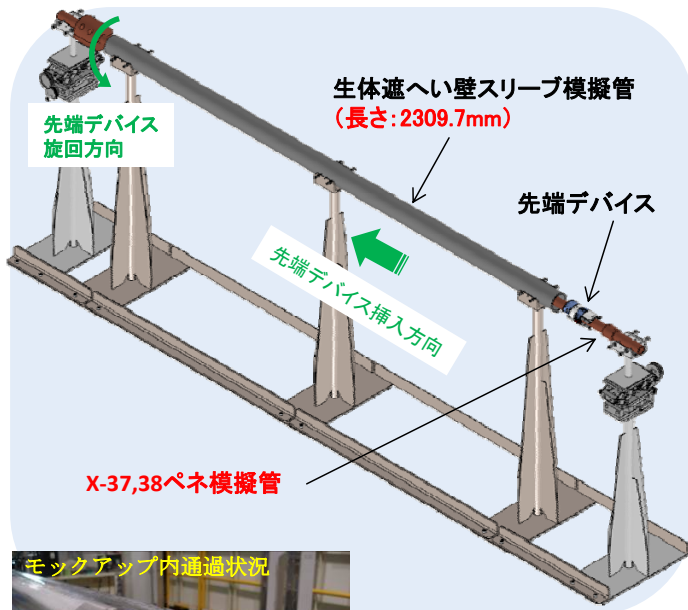
装置の設計、製作



3. (22) D/W外側開放部調査装置

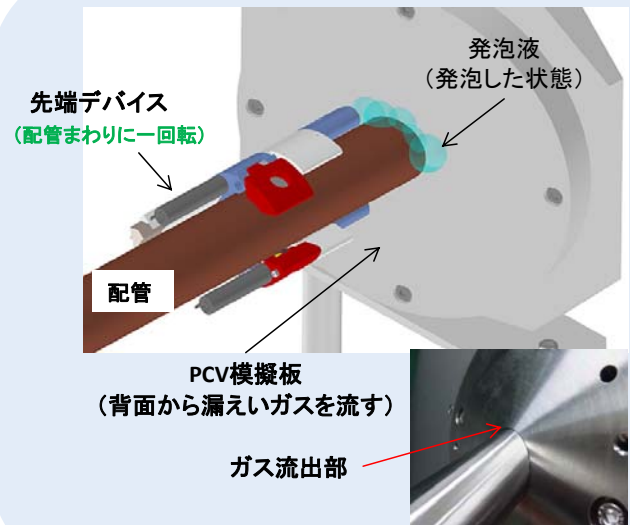
実機模擬試験

挿入性評価試験



上下・水平方向に
2mmまでの偏芯に
対応可能なことを
確認

漏えい検出性評価試験



モックアップ付根部撮影状況

発泡液による泡

PCV内圧15kPaで
約30ml/minの
検出性を確認

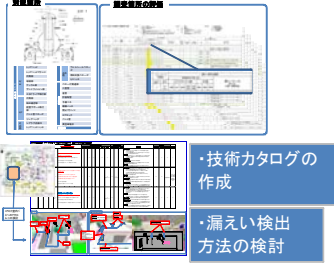
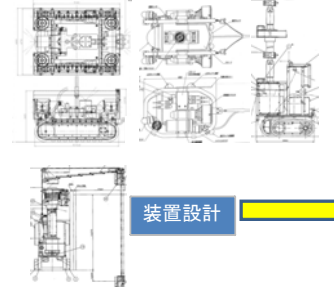

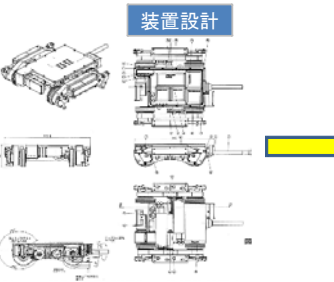

3. (23) D/W外側開放部調査装置

本年度の課題と対応状況

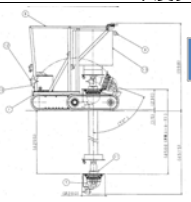
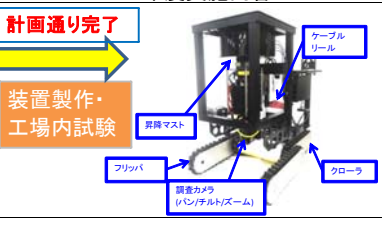
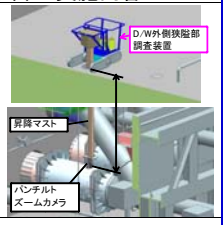
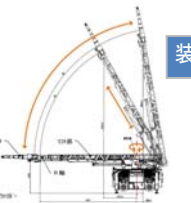
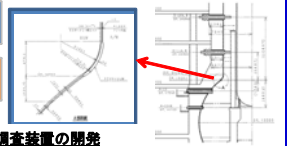
技術課題	対応状況
干渉物	ロボットによる遠隔3Dスキャン調査を1～3号機で実施中（国プロ外）。今後、障害となる干渉物を抽出し、事前撤去のための計画を策定する。（3Dスキャンの結果を待って平成26年度実施予定）
漏えい検知精度	許容される微小漏えい量を踏まえて目標検知精度（100ml/min）を設定。発泡液、トレーサ法、音響検知を組み合わせで対応できることを検証試験にて確認済。PCVの加圧が困難な3号機の漏えい調査シナリオを検討中。
多様なペネ寸法	位置や形状寸法の条件が厳しいペネ（CRDMマカロニ配管）を対象に漏えい特定用デバイスを開発中。どこまでの偏芯に対応できるかを検証試験にて確認済。
漏えい特定用デバイスの挿入性	ペネの著しい偏芯や、マカロニ配管中央部などアクセス困難部位に対するデバイス挿入性を確保すべく、国内外メーカの技術調査を実施。（製作は平成26年度の計画）
NEDO機の活用	NEDOプロジェクトで製作した台車、マニピュレータをPCV漏えい調査と遠隔除染の両プロジェクトで活用する計画だが、先行する遠隔除染プロジェクトの現地実証試験により汚染するため、PCV漏えい調査での対応を検討する必要がある。
全体工程の評価	開始遅れ等による一部作業項目の翌債により、年度内完了予定の作業項目についても、平成26年度作業が10月以降の開始となる。そのため、漏えい調査工事までに予定されている、除染、干渉物撤去などの全体工程を整理し、影響評価を実施中。

本年度実施項目に関わる技術課題については計画通り完了

4. 年度ごとの実施計画(1)

技術開発項目	H24年度実施内容	H25年度実施内容	H26年度以降の実施内容
点検調査工法の開発	 <ul style="list-style-type: none"> 技術カタログの作成 漏えい検出方法の検討 		
トラス室壁面調査点検装置の開発	 <p>装置設計</p>	<p>計画通り完了 実証試験</p>  <p>装置製作</p>	
S/C下部外面およびD/Wベント管接合部調査点検装置の開発	 <p>装置設計</p>	<p>計画通り完了 実証試験</p>  <p>装置製作</p>	

4. 年度ごとの実施計画(2)

技術開発項目	H24年度実施内容	H25年度実施内容	H26年度以降の実施内容
D/W外側狭陰部調査点検装置の開発	 <p>装置設計</p>	<p>計画通り完了</p>  <p>装置製作・工場内試験</p>	<p>適用性等の検討</p> <p>実証試験</p> 
D/W外側開放部調査点検装置の開発	 <p>装置設計</p>	<p>計画通り完了</p> <p>装置製作</p> <ul style="list-style-type: none"> 荷揚モジュール 漏えい特定用デバイス <ul style="list-style-type: none"> ①基本タイプの小径ベネ向け：設計、製作 ②X-37中央部かつ着しい偏芯量のベネ向け：概念設計のみ ③大径ベネ向け：H26年度以降着手 	<p>装置製作</p> <p>実証試験</p> <ul style="list-style-type: none"> 漏えい特定用デバイス <ul style="list-style-type: none"> ①：改良 ②：製作 ③：設計、製作
D/Wシェル調査装置			<p>装置設計</p> <p>装置製作</p>  <p>D/Wシェル調査装置の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 数センチの隙間に侵入 周方向任意に調査

5. まとめ

点検調査装置の開発

- (1) 格納容器や原子炉建屋の漏えい箇所を特定するための装置の設計を実施し、製作を完了した。
- (2) 開発した装置の機能確認、モックアップ試験を行った。
- (3) げんごROV, トライダイバー, テレランナーおよびS/C下部外面調査装置については、実機適用性評価(現場実証)を実施し、実機適用可能であることを確認した。
- (4) 1F-1号機において、真空破壊ラインベローズ部からの漏えいを確認した。
- (5) デブリ取出しに向けた今後のプロジェクトにおいても、アクセス環境の事前調査と、その結果に基づく干渉物撤去の検討が重要である。