

放射性物質分析・研究施設第2棟の安全設計について (案)

2020年10月5日



東京電力ホールディングス株式会社
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

前回(第82回監視・評価検討会)におけるご指摘事項を踏まえ、第2棟の安全に係る下記の事項について再整理する。

- セル等の放射性物質閉じ込めの考え方
- コンクリートセルでの火災対策
- 「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下「使用許可基準規則」)を考慮した耐震重要度分類

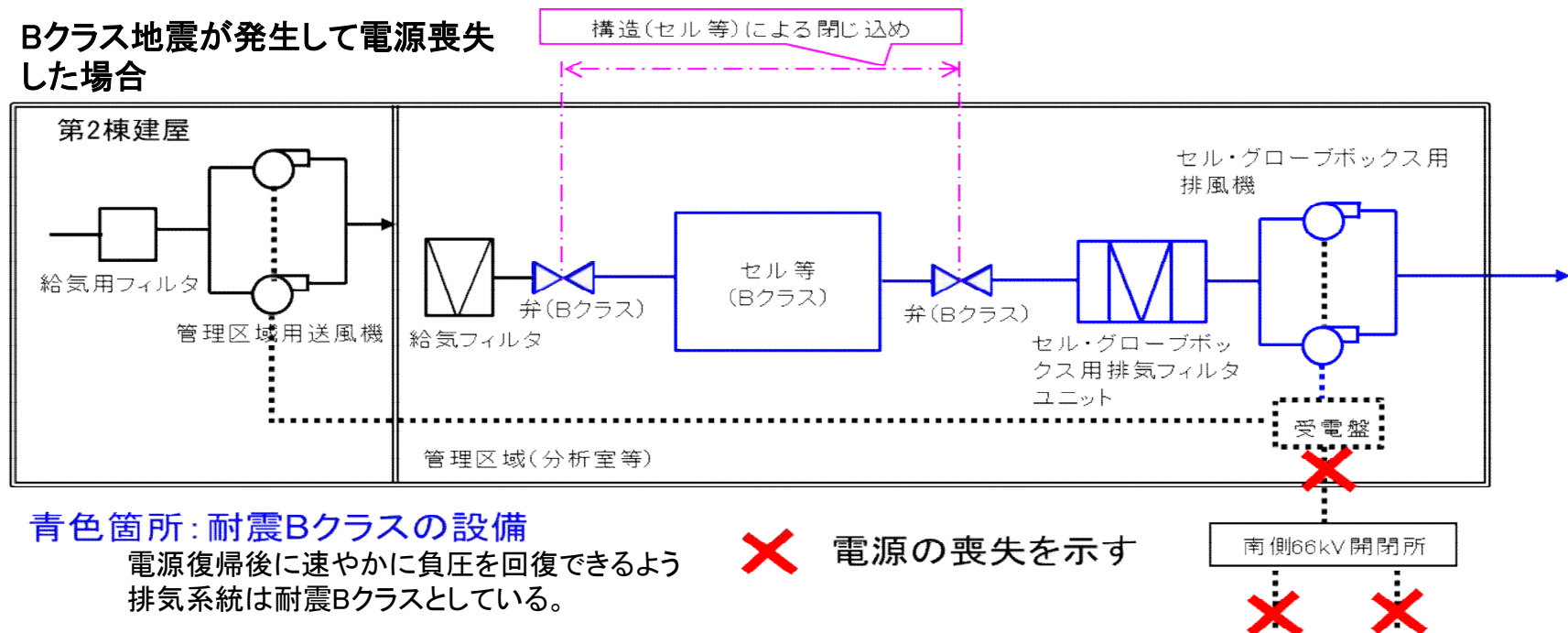
2. セル等の放射性物質閉じ込めの考え方

○通常時及び外部電源喪失時（停電時）

- 換気空調設備にてセル等内を負圧にすることで、放射性物質を閉じ込める設計とする。
- 負圧維持機能を有する換気空調設備は複数台、外部電源も2系統確保する設計とする。
- さらに万一外部電源が喪失した場合でも、負圧維持に必要な設備に給電するために予備電源（ディーゼル発電機1基）を設置する。

○Bクラス地震が発生して電源喪失した場合の対応（予備電源を含めた電源設備は耐震Cクラス）

- 構造（セル等）により放射性物質を閉じ込める設計とする。
- Bクラス地震が発生し電源が喪失した場合には、セル等の直近の給排気弁を閉止することで放射性物質を閉じ込める。



【使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈】

○第2条 閉じ込めの機能

- 1 第2条に規定する「限定された区域に適切に閉じ込める」とは、放射性物質を系統又は機器に閉じ込めること、又は放射性物質が漏えいした場合においても、フード、セル等若しくは構築物の管理区域内に保持することをいう。
上記の「セル等」とは、セル、グローブボックスその他の気密設備のことをいう。
- 2 使用施設等について、第2条に規定する「閉じ込めることができるもの」とは、以下の各号に掲げるものをいう。
 - 一 放射性物質を収納する系統又は機器は、放射性物質の漏えいを防止できる設計であること。また、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策が講じられていること。
 - 二 放射性物質が漏えいした場合に、その漏えいを確認することができること。また、漏えいが確認された場合、その拡大を防止することができること。
 - 三 放射性物質を気体又は液体で扱う系統及び機器は、放射性物質の逆流により、放射性物質が拡散しない設計であること。換気空調設備においても同様とする。
 - 四 セル等の内部を負圧状態に保つ必要がある場合、当該セル等の内部は常時負圧に保たれていること。
 - 五 フードは、局所排気設備により開口部の風速を維持できるものであること。

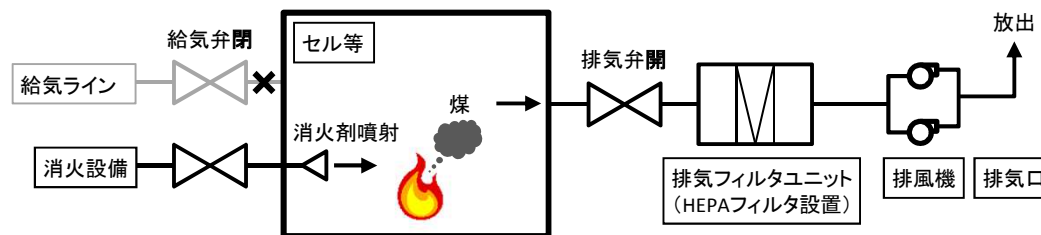


- 放射性物質は、コンクリートセル、鉄セル、グローブボックス及び系統にて閉じ込める設計とする。
 - 構造(セル等)による閉じ込め
- 通常時、外部電源喪失時(停電時)は、換気空調設備にてセル等の内部を負圧状態に保つ設計とする。
 - 負圧維持による閉じ込め

3.コンクリートセルでの火災対策

第2棟では、コンクリートセル等で火災が発生した場合、不活性ガス(窒素ガス)を噴射し、セル内を消火に必要な消火剤濃度に維持することで消火する。このとき、セル内の負圧を維持するため及び効率よくセル内の空気を消火剤に置換するため、排気弁は閉止しない。また、排風機も停止しない。

セル内火災を想定し、セル内の可燃物が燃焼することで発生する煤が、換気空調設備の排気系に流入したとして、排気フィルタユニットに設置されている高性能フィルタへの影響を評価した。



【評価結果】

- 煤煙の発生によっても、セル等の換気設備のフィルタは目詰まりしない結果（煤煙がフィルタに付加しても、フィルタ圧損は使用可能な範囲内で、破過に至らない）。
- 火災は燃料デブリの切断時に生じたものと想定し、切断によって生じた粉体中の放射性物質の一部が換気設備を通じて排気口から大気放出されたとした場合、敷地境界での吸入摂取による被ばく線量は、約 $1 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}$ 。

4. 使用許可基準規則を考慮した耐震重要度分類 (1/3)

第2棟は、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」に基づき、耐震クラスを下記のように設定している。(既報)

	Bクラス	Cクラス
建屋	第2棟建屋 (コンクリートセル含む)	電気設備棟
分析設備	鉄セル グローブボックス	フード
液体廃棄物一時貯留設備	—	廃液受槽 廃液移送、回収ポンプ 廃液系統の配管
換気空調設備	セル・グローブボックス排気フィルタ ユニット、排風機、排気管	フード排気フィルタユニット、排風 機、排気管 その他建屋換気空調設備

「使用許可基準規則」(その解釈含む) 第九条(地震による損傷の防止)では、地震による破損(機能喪失)による公衆への放射線影響の程度でクラス分類を行うよう求めている。

- ・Sクラス：5mSvを超える場合
- ・Bクラス：5mSvを超えない場合。50 μ Sv以下の場合にはCクラスに分類できる。

放射性物質を内蔵している設備について、地震による機能喪失を想定した場合の影響を評価した。

4. 使用許可基準規則を考慮した耐震重要度分類 (2/3)

地震による機能喪失を想定した場合の影響を評価 (別紙参照)

設備	地震による機能喪失時の線量評価の概要	線量の評価値
第2棟建屋 (コンクリートセル含む)	閉じ込め喪失：コンクリートセル内の燃料デブリ中の放射性物質の一部がセル内の気相に移行※ ¹ し、排気系統を通じてではなく、直接、セル周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出※ ² され地上放出によって敷地境界に達したと想定	1.1mSv < 5mSv
鉄セル	閉じ込め喪失：鉄セル内の燃料デブリ中の放射性物質の一部がセル内の気相に移行※ ³ し、排気系統を通じてではなく、直接、セル周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出※ ² され地上放出によって敷地境界に達したと想定	0.3mSv < 5mSv
グローブボックス、フード	閉じ込め喪失：グローブボックス内の燃料デブリ中の放射性物質の一部がセル内の気相に移行※ ³ し、排気系統を通じてではなく、直接、グローブボックス周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出※ ² され地上放出によって敷地境界に達したと想定	0.03μSv < 50μSv
廃液受槽 (分析廃液受槽)	閉じ込め喪失：分析廃液受槽が破損し、内蔵している放射性の液体廃棄物が堰内に漏えいし、漏えいに伴い、液体廃棄物中の放射性物質の一部が室内の気相に移行※ ⁴ し、排気系統を通じてではなく、直接、建屋から外部へ放出※ ² され地上放出によって敷地境界に達したと想定	0.008μSv < 50μSv

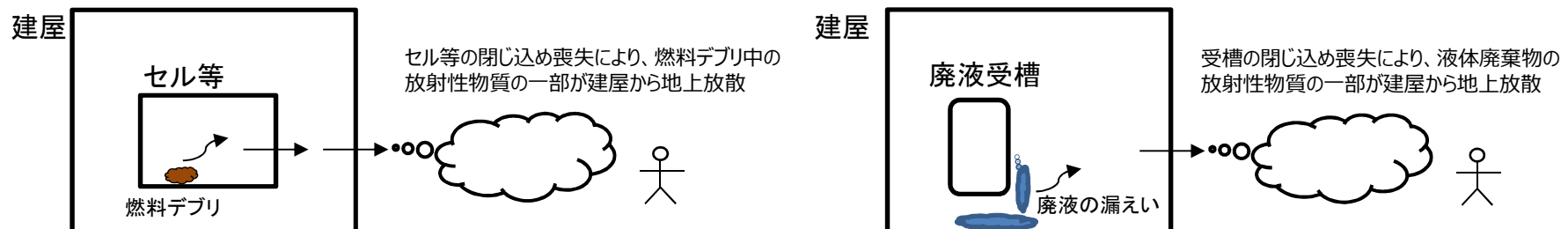
※1 燃料デブリ切断時の粉体から気相への放射性物質の移行率1% (日本原子力学会「ホットラボの設計と管理」)。Kr等の気体状の放射性物質は100%移行。

※2 セル、建屋の除染係数として気体状の放射性物質を除き、各々10を考慮。グローブボックス、フード、廃液受槽については建屋の除染係数のみ考慮

Elizabeth M.Flew, et al. "Assessment of the Potential release of radioactivity from Installations at AERE, Harwell. Implications for Emergency Planning". Handing of Radiation Accidents. International Atomic Energy Agency. Vienna, 1969, IAEA-SM-119/7)

※3 鉄セル、グローブボックス、フードでは、燃料デブリの切断は行わないが、取り扱う燃料デブリ全量が粉体化するものとし、※1の移行率を用いた。

※4 液体状の放射性物質の漏えい時の気相への移行率0.02% ("Nuclear Fuel Cycle Facility Accident Analysis Handbook", NUREG/CR-6410)



4. 使用許可基準規則を考慮した耐震重要度分類 (3/3)

機能喪失時の評価結果から、

- ・コンクリートセル、鉄セルは、5mSv以下であり、Bクラスとなる。
 - ・グローブボックスについては、50 μ Sv以下であり、Cクラスともできるが、将来の拡張性を考慮し、Bクラスとしている。
 - ・フード、廃液受槽については、50 μ Sv以下であり、Cクラスとなる。
- ・また、セル等に関連した換気空調設備については、「使用許可基準規則」（その解釈）に基づき、セル等と同等の閉じ込め機能を求めるものとし、同一の耐震クラスとしている。



以上のように、第2棟の耐震クラスは「使用許可基準規則」にも則したものとなっている。

(1) 地震による機能喪失の想定

①第2棟建屋（コンクリートセル含む）

- ・地震によりコンクリートセル、建屋が損傷し、閉じ込め機能が喪失することを想定。
- ・コンクリートセルにて、切断時に発生する粉体（約 8×10^{12} Bq）の1%（トリチウ、希ガス、ヨウ素は100%）が気相に移行し（既存使用施設で同様な評価に用いている移行率^{※1}）、これがコンクリートセルから、排気系統を通じてではなく、直接、セル周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出され地上放出によって敷地境界に達したと想定。
- ・コンクリートセル、建屋については、損傷した場合のDFをIAEAの文献^{※2}から引用し、各々除染係数（DF）として10を考慮する。建屋外に放出された放射能は約 4×10^9 Bqと評価。

②鉄セル

- ・地震により鉄セル、建屋が損傷し、閉じ込め機能が喪失することを想定。
- ・鉄セルでは燃料デブリの切断時は行わないが、取り扱う燃料デブリがすべてが粉体化（約 2×10^{11} Bq）しているものとし、その1%（トリチウ、希ガス、ヨウ素は100%）が気相に移行^{※1}し、これが鉄セルから、排気系統を通じてではなく、直接、セル周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出され地上放出によって敷地境界に達したと想定。
- ・鉄セルに除染機能は期待せず、建屋については、除染係数（DF）として10を考慮する^{※2}。建屋外に放出された放射能は約 3×10^8 Bqと評価。

③グローブボックス（フードも同一）

- ・地震によりグローブボックス、建屋が損傷し、閉じ込め機能が喪失することを想定。
- ・グローブボックスでは燃料デブリの切断時は行わないが、取り扱う燃料デブリがすべてが粉体化（約 2×10^7 Bq）しているものとし、その1%（トリチウ、希ガス、ヨウ素は100%）が気相に移行^{※1}し、これがグローブボックスから、排気系統を通じてではなく、直接、グローブボックス周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出され地上放出によって敷地境界に達したと想定。
- ・グローブボックスに除染機能は期待せず、建屋については、除染係数（DF）として10を考慮する^{※2}。建屋外に放出された放射能は約 3×10^4 Bqと評価。

(1) 地震による機能喪失の想定（つづき）

④ 廃液受槽

- 地震により廃液受槽（分析廃液受槽）、建屋が損傷し、閉じ込め機能が喪失することを想定。
- 分析廃液受槽が破損し、内蔵している放射性の液体廃棄物全量（約 2×10^8 Bq）が堰内に漏えいし、漏えいに伴い、液体廃棄物中の放射性物質の一部が室内の気相に移行し、排気系統を通じてではなく、直接、建屋から外部へ放出^{※2}され地上放出によって敷地境界に達したと想定。漏えいした溶液の気相への移行率は0.02%（放射性物質が漏えいし、液滴が落下することによる移行率^{※3}）とした。
- 建屋については、除染係数（DF）として10を考慮する^{※2}。建屋外に放出された放射能は約 2×10^4 Bqと評価。

※1 燃料デブリ切断時の粉体から気相への放射性物質の移行率1%（日本原子力学会「ホットラボの設計と管理」）

※2 セル、建屋の除染係数として各々10を考慮。グローブボックス、フード、廃液受槽については建屋の除染係数のみ考慮

Elizabeth M.Flew, et al. "Assessment of the Potential release of radioactivity from Installations at AERE ,Harwell. Implications for Emergency Planning ".Handing of Radiation Accidents.International Atomic Energy Agency.Vienna,1969,IAEA-SM-119/7)

※3 液体状の放射性物質の漏えい時の気相への移行率0.02%（"Nuclear Fuel Cycle Facility Accident Analysis Handbook",NUREG/CR-6410）

(2) 敷地境界での線量の評価

敷地境界外の実効線量の評価は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」等を参考とし、呼吸摂取による内部被ばく線量を求めた。

この結果を下記に示す。

設備	線量の評価値
第2棟建屋（コンクリートセル含む）	1.1mSv < 5mSv
鉄セル	0.3mSv < 5mSv
グローブボックス、フード	0.03μSv < 50μSv
廃液受槽（分析廃液受槽）	0.008μSv < 50μSv

- ・設計上前提となる条件を明確にした上で、臨界防止、閉じ込め等に係る設計上の考慮について説明すること

 - ⇒1章に整理。

 - 1.2及び1.3に準拠、参照すべき要求事項との整理を示し、閉じ込め、臨界安全管理、火災対策、耐震設計の4項目について説明。また項目毎に、使用許可基準規則及びその解釈の要求事項と、第2棟の対応状況を説明。

- ・各設備の耐震重要度分類について、事故時の影響評価など分類に当たっての根拠を示すこと

 - ⇒1章に整理。

 - 1.4に使用許可基準規則及びその解釈における耐震クラス分類の判断基準、並びに各設備が地震により機能喪失した際の影響評価結果を提示し、使用許可基準規則におけるクラス分類を説明。

- ・保安管理に係る東京電力とJAEA との間での責任関係及び役割分担を明確にすること

 - ⇒2章に整理。

 - 両社の関係を示すため第82回監視評価検討会の説明を再掲した上で、緊急事態発生時の両社の責任関係、役割分担を説明。

- ・事故進展に必要な分析項目も追加すること

 - ⇒3章に整理。

 - 第82回監視評価検討会にて、事故進展の研究に必要な分析項目も概ね網羅されていることを報告。改めて確認の出典を付す。

1. 第2棟の安全対策

1.1. 基本方針

第2棟の安全対策は下記の基本方針に従い実施する。

他の特定原子力施設の設計を参考にしつつ、「特定原子力施設への指定に際し、東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について」(以下「措置を講ずべき事項」という。)を満たした設計とする。

既存の核燃料物質等の使用施設を参考にしつつ、合理的に対応可能な範囲で、「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則」(以下、「使用許可基準規則」という。)(「その解釈」も含む)についても考慮した設計とする。

1. 第2棟の安全対策

1.2. 措置を講ずべき事項との対応

第2棟における、燃料デブリ等の取扱い、設置する設備を踏まえて、措置を講ずべき事項の要求に対する設計上の対応の要否について、下記に示す。○を付したのものについては、要求事項を満たす設計とする。

措置を講ずべき事項	設計上の考慮	措置を講ずべき事項	設計上の考慮
II. 設計・設備について措置を講ずべき事項		13. 緊急時対策	○
1. 原子炉等の監視	—	14. 設計上の考慮	
2. 残留熱の除去	—	① 準拠規格及び基準	○
3. 原子炉格納施設雰囲気等の監視等	—	② 自然現象(地震、津波)に対する考慮	○
4. 不活性雰囲気等の維持	—	③ 外部人為事象に対する設計上の考慮	○
5. 燃料取り出し及び取り出した燃料の適切な貯蔵・管理	—	④ 火災に対する設計上の考慮	○
6. 電源の確保	○	⑤ 環境条件に対する設計上の考慮	○
7. 電源喪失に対する設計上の考慮	—	⑥ 共用に対する設計上の考慮	—
8. 放射性固体廃棄物の処理・保管・管理	○	⑦ 運転員操作に対する設計上の考慮	○
9. 放射性液体廃棄物の処理・保管・管理	○	⑧ 信頼性に対する設計上の考慮	○
10. 放射性気体廃棄物の処理・管理	○	⑨ 検査可能性に対する設計上の考慮	○
11. 放射性物質の放出抑制等による敷地周辺の放射線防護等	○	15. その他措置を講ずべき事項	○
12. 作業員の被ばく線量の管理等	○		

15. その他措置を講ずべき事項については、臨界安全に関する考慮。

○: 考慮、—: 該当しない

1. 第2棟の安全対策

1.3. 使用許可基準規則の考慮について



第2棟における、燃料デブリ等の取扱い、設置する設備を踏まえて、使用許可基準規則の要求の考慮の有無について、下記に示す。○を付したのものについては、要求事項を考慮した設計とする。

使用許可基準規則		設計上の考慮	使用許可基準規則		設計上の考慮
第一条	定義	—	第十六条	重要度に応じた安全機能の確保	○
第二条	閉じ込めの機能	○	第十七条	環境条件を考慮した設計	○
第三条	遮蔽	○	第十八条	検査等を考慮した設計	○
第四条	火災等による損傷の防止	○	第十九条	施設検査対象施設の共用	—
第五条	立入りの防止	○	第二十条	誤操作の防止	○
第六条	自然現象による影響の考慮	—	第二十一条	安全避難通路等	○
第七条	核燃料物質の臨界防止	○	第二十二条	設計評価事故時の放射線障害の防止	○
第八条	施設検査対象施設の地盤	○	第二十三条	貯蔵施設	○
第九条	地震による損傷の防止	○	第二十四条	廃棄施設	○
第十条	津波による損傷の防止	○	第二十五条	汚染を検査するための設備	○
第十一条	外部からの衝撃による損傷の防止	△	第二十六条	監視設備	○
第十二条	施設検査対象施設への人の不法な侵入等の防止	○	第二十七条	非常用電源設備	○
第十三条	溢水による損傷の防止	○	第二十八条	通信連絡設備等	○
第十四条	化学薬品の漏えいによる損傷の防止	○	第二十九条	多量の放射性物質等を放出する事故の拡大の防止	△
第十五条	飛散物による損傷の防止	○	—	—	—

○：考慮、△：一部考慮、—：該当しない

第六条は原子炉等規制法施行令第41条の非該当施設に対するもの。第十一条は部分的に考慮。第二十九条については事故の想定がしえないため、部分的に考慮。

1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（放射性物質の閉じ込め）



(1) 放射性物質の閉じ込め

「使用許可基準規則」第二条（閉じ込めの機能）を踏まえた設計上の考慮

使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるものであること。</p> <ul style="list-style-type: none">① 放射性物質の漏えいを防止できる設計であること。また、内包する物質の種類に応じて適切な腐食対策が講じられていること。② 放射性物質が漏えいした場合に、その漏えいを確認することができること。また、漏えいが確認された場合、その拡大を防止することができること。③ セル等の内部を負圧状態に保つ必要がある場合、当該セル等の内部は常時負圧に保たれていること。④ フードは、局所排気設備により開口部の風速を維持できるものであること。⑤ 使用施設の内部の壁、床その他核燃料物質等によって汚染されるおそれのある部分の表面は、気体又は液体が浸透しにくく、かつ、腐食しにくい材料で仕上げること。	<p>放射性物質を限定された区域に適切に閉じ込めることができるよう下記の考慮を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none">① 燃料デブリ等は、セル・グローブボックス等の設備で取り扱い、内部を負圧維持するとともに、ステンレスライニング等により放射性物質を閉じ込めることのできる構造としている。また、液体状の放射性物質を内包する貯槽は耐食性を考慮した材料を用いる。② セル等の周囲の室には放射線モニタを設置し、また液体状の放射性物質を内包する貯槽は堰内に設置し、漏えい検知器を設ける。これにより漏えいを確認、拡大防止を図っている。 漏えいの検知：定置式の放射線モニタを設置している他、液体廃棄物一時貯留設備においては、漏えい検知器によるとともに、作業毎のサーベイにより放射性物質の漏えいを検知する。③④ 換気設備によって、セル等は負圧に維持し、フードは開口部の風速を維持できるようにしている。⑤ 第2棟のセル内面はステンレスライニングを施すとともに、放射性物質により汚染のおそれのある室の壁、床等はエポキシ樹脂塗装等としている。

1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮 (放射性物質の閉じ込め)

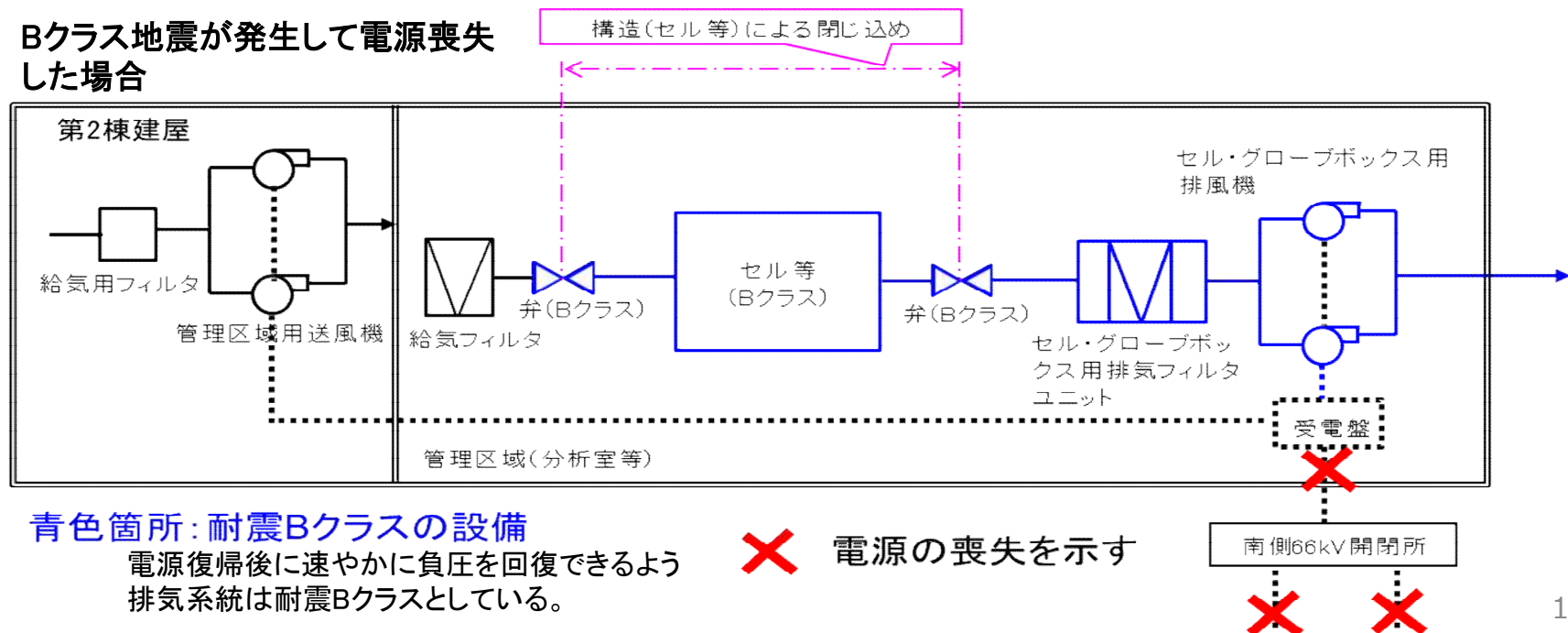
セル等の閉じ込めの考え方

○通常時及び外部電源喪失時 (停電時)

- 換気空調設備にてセル等内を負圧にすることで、放射性物質を閉じ込める設計とする。
- 負圧維持機能を有する換気空調設備は複数台、外部電源も2系統確保する設計とする。
- さらに万が一外部電源が喪失した場合でも、負圧維持に必要な設備に給電するために予備電源 (ディーゼル発電機1基) を設置する。

○Bクラス地震が発生して電源喪失した場合の対応 (予備電源を含めた電源設備は耐震Cクラス)

- 構造 (セル等) により放射性物質を閉じ込める設計とする。
- Bクラス地震が発生し電源が喪失した場合には、セル等の直近の給排気弁を閉止することで放射性物質を閉じ込める。

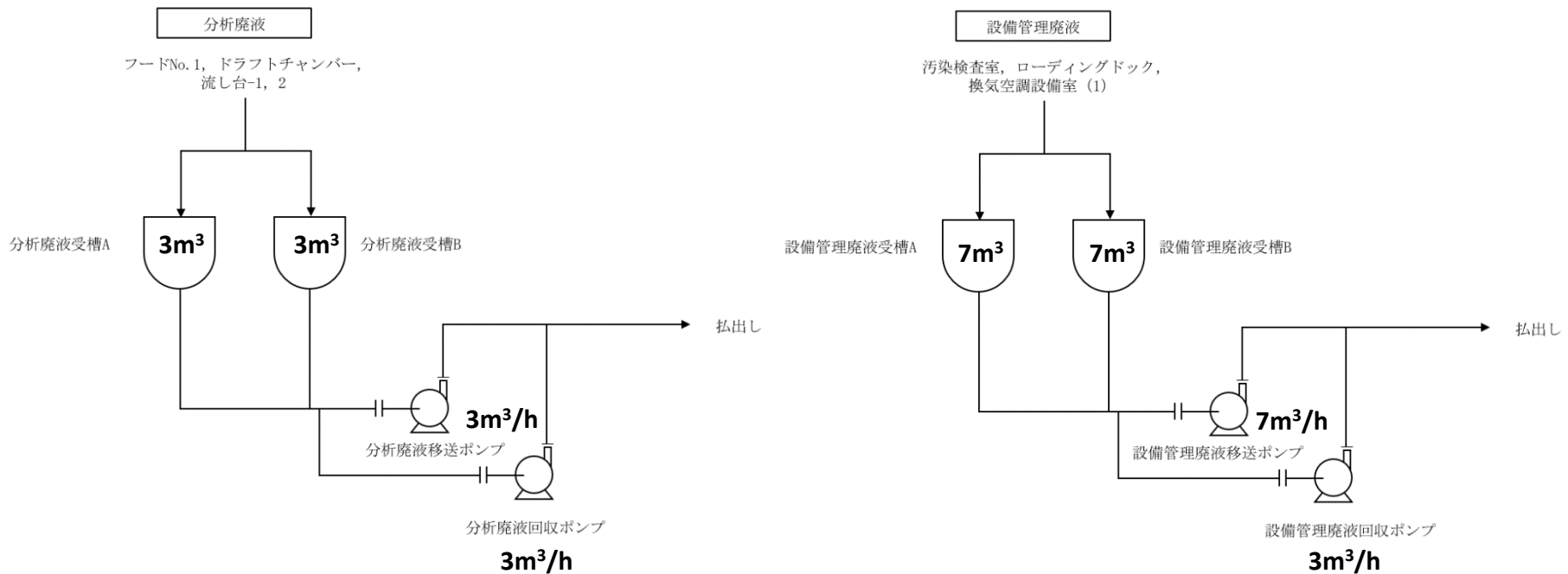


1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮 (放射性物質の閉じ込め)

放射性の液体廃棄物の閉じ込め

- 第2棟の液体廃棄物一時貯留設備において取り扱う放射性の液体廃棄物には、分析作業において硝酸、アルカリ等による溶解、分離等の作業に伴い発生する分析廃液とその他管理区域から発生する設備管理廃液がある。
- 分析廃液を一時的に保管する分析廃液受槽及び主要配管等については、耐食性を考慮してSUS316Lを使用する。また、設備管理廃液を一時的に保管する設備管理廃液受槽及び主要配管等については、SUS304を使用する。
- 分析廃液受槽及び設備管理廃液受槽には、液位計を設置して槽水位を検知する。



液体廃棄物一時貯留設備の概略系統図

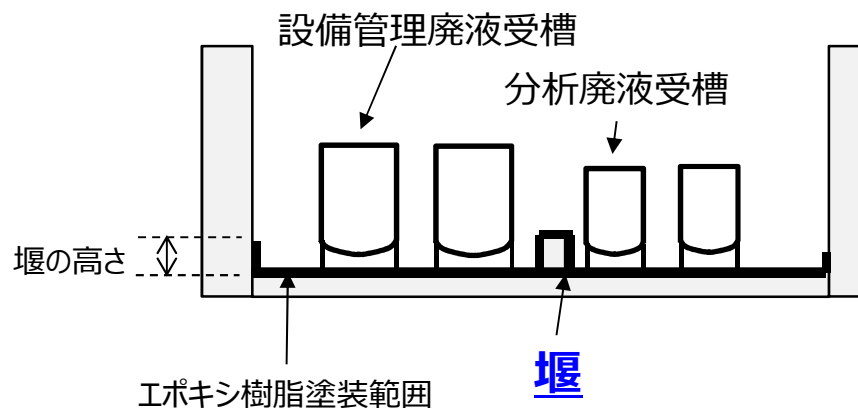
1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（放射性物質の閉じ込め）

放射性の液体廃棄物の閉じ込め

- 液体廃棄物一時貯留設備において、放射性の液体廃棄物を一時的に保管する受槽は、漏えい拡大防止のための堰内に設置する。堰は、堰内に設置する槽の漏えい廃液を全量保持できる容量とする。また、堰内は液体が浸透しにくく、腐食しにくいエポキシ樹脂にて塗装する。
- 万一、放射性の液体廃棄物が堰内に漏えいした場合は、堰内に設置した漏えい検知器により検知する。

液体廃棄物一時貯留設備



立面図

各受槽の容量

分析廃液受槽 : 3m³×2基設備管理廃液受槽 : 7m³×2基

堰の高さ

	必要な堰の高さ(mm)※	堰の高さ(mm)
分析廃液受槽エリア	約300	約400
設備管理廃液受槽エリア	約500	約600

※各エリアで、各貯槽2基が全量漏えいしたときの漏えい液の高さ

漏えい検知：堰中には、漏えい検知器を設置

1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（臨界安全設計）



(2) 臨界安全設計

「使用許可基準規則」第七条（核燃料物質の臨界防止）を踏まえた設計上の考慮

使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするため、核的に安全な形状寸法にすることその他の適切な措置を講じたものでなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none">①核燃料物質を収納する、単一ユニットとしての設備・機器のうち、その形状寸法を制限し得るものについては、その形状寸法について適切な核的制限値が設けられていること。②形状寸法管理が困難な設備・機器及び単一ユニットとしてのグローブボックスについては、取り扱う核燃料物質自体の質量等について、適切な核的制限値が設けられていること。③核的制限値を設定するにあたっては、取り扱われる核燃料物質の化学的組成、プルトニウム富化度及び同位体組成、密度、幾何学的形状及び減速条件、中性子吸収材等を考慮し、最も厳しい結果を与えるよう、中性子の減速、吸収及び反射の各条件を仮定し、かつ、測定又は計算による誤差、誤操作等を考慮して十分な裕度を見込むこと。④、2つ以上の単一ユニットが存在する場合について、単一ユニット相互間が核的に安全な配置であることを確認すること。⑤臨界警報装置等により臨界及びその継続性を検知することができる設計であること。	<p>第2棟では、核燃料物質が臨界に達するおそれがないようにするため、下記の考慮を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none">①燃料デブリ等を一時的に保管する試料ピットはホール（直径、間隔、深さ）を管理するとともに、1ホールの燃料デブリ重量を制限している。②形状寸法管理が困難なセル等については、燃料デブリの取り扱い量を制限する質量管理としており、その重量を制限している。③質量管理値、試料ピットの形状を定めるにあたっては、燃料デブリのプルトニウム富化度、同位体組成等を安全側の値とし、中性子の減速効果については最適な条件（最も安全側の条件）としており、十分な裕度を見込んでいます。④試料ピットについては、セル内の燃料デブリと中性子相互作用も考慮した計算モデルにて臨界上安全であることを確認している。⑤第2棟では中性子モニタ、γ線エリアモニタにより臨界及びその継続性の検知が可能なものとしている。

1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（臨界安全設計）

臨界安全

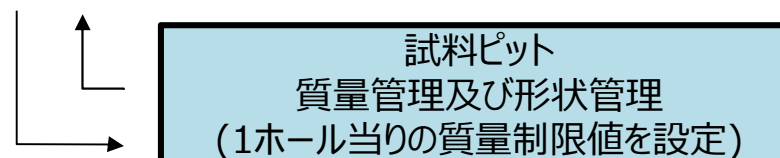
第2棟で取り扱う燃料デブリは核燃料物質等で構成されているため、第2棟の設計では臨界安全を考慮している。

- 燃料デブリは主にコンクリートセルで扱う。
- 第2棟での一時的な保管は試料ピットで行う。
- コンクリートセルでは、取り扱う燃料デブリ等の質量を制限する質量管理により臨界安全を確保する（取り扱う燃料デブリ等の量を制限する）。
- 試料ピットは、複数のホールから構成されており、1ホールあたりの質量制限を設定し、形状管理（ホール形状、ホール間距離等の制限）により、臨界安全を確保する。

コンクリートセルNo.1～4
質量管理(No.1～4合計値に対する質量制限値を設定)



※鉄セル、グローブボックス及びフードは燃料デブリ取扱量が少量のため、臨界とならない。



1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（臨界安全設計）

臨界安全評価による確認

- コンクリートセルでは、燃料デブリ等の受入、外観確認、切断、溶解等を行うため、固体、粉体及び液体の形態が想定される。このうち溶解処理中において、Pu濃度の高い残渣・沈殿が発生する場合を考慮して、臨界安全評価上、最も厳しいPuと水の混合物（非均質性）で臨界に達しない重量を評価した※¹。
- その結果、二重装荷（コンクリートセルに設定した制限値の2倍の量が存在する場合）を考慮しても、臨界に達することはないことを確認した。

- 試料ピットについては、実際の配置設計等を安全側にモデル化し、中性子実効増倍率を解析によって求めた※¹。
- 解析によって得られた中性子実効増倍率は0.92であり、これは未臨界性の判断基準である0.95※²を下回っている。これにより、臨界に達することはないことを確認した。

- なお、上記の評価においては、燃料の組成、化学的な性状、中性子の減速条件等、十分な裕度を見込んでいる。

※¹：解析コードはMVP2.0（連続エネルギーモンテカルロ計算コード）を用いた。

※²：『臨界安全ハンドブック第2版』, 日本原子力研究所, (1999)

万一の場合の臨界の検知

- 第2棟ではガンマ線エリアモニタ及び中性子線エリアモニタにより臨界に伴う線量率の上昇を検知し、警報を発する設計としており、臨界及びその継続性を検知することができる。

1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（火災対策）



(3) 火災対策

「使用許可基準規則」第四条（火災等による損傷の防止）を踏まえた設計上の考慮

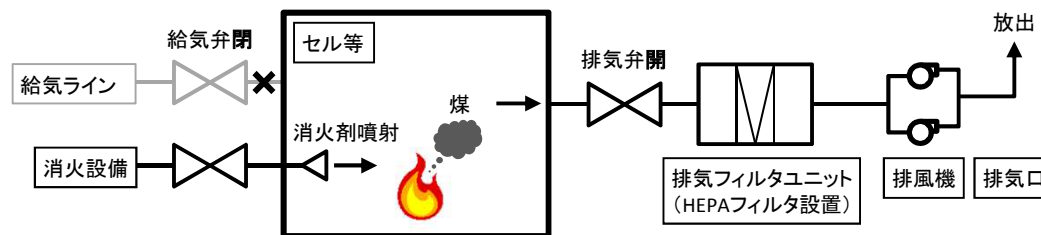
使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>使用施設等は、火災又は爆発によりその安全性が損なわれないよう、火災及び爆発の発生を防止することができ、かつ、火災及び爆発の影響を軽減する機能を有するものでなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none">①核燃料物質等を取り扱うセル等の設備・機器は、可能な限り、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とすること。②火災又は爆発により臨界管理設備、換気設備等の設備・機器の一部が、その機能を喪失しても、使用施設等全体として、公衆に対し過度の放射線被ばくを及ぼさないように、臨界防止、閉じ込め等の安全機能が確保されるものとする。③火災又は爆発によりその安全性が損なわれないよう消火を行う設備（以下「消火設備」という。）及び早期に火災発生を感知する設備を設けなければならない。	<p>第2棟では、火災発生防止、火災検知及び消火並びに火災の影響の軽減の方策を適切に組み合わせて、火災により施設の安全性を損なうことのないよう下記の考慮を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none">①建物は、建築基準法等関係法令で定める耐火構造又は不燃性材料で造られる設計とし、必要に応じて防火壁の設置その他の適切な防火措置を講じる。 セル等の設備は、可能な限り、不燃性材料又は難燃性材料を使用する設計とする。②③建屋には、自動火災報知設備、屋内消火栓設備及び消火器具を、消防法に基づいて設置する。 セル、グローブボックスには、窒素消火設備並びに感知及び警報設備を設ける。 なお、セル内の可燃物による火災を想定しても公衆の被ばく影響は十分小さいことを確認している。 さらに、燃料デブリ等を一時的に保管する試料ピットでは、万一の火災時でも影響を受けないう、金属容器に収納し、一時的に保管する。 また、火災時でも施設全体として閉じ込め機能が損なわれないよう、セル等、建屋の二重の閉じ込め構造により、安全機能が確保される設計としている。

1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（火災対策）

第2棟では、コンクリートセル等で火災が発生した場合、不活性ガス(窒素ガス)を噴射し、セル内を消火に必要な消火剤濃度に維持することで消火する。このとき、セル内の負圧を維持するため及び効率よくセル内の空気を消火剤に置換するため、排気弁は閉止しない。また、排風機も停止しない。

セル内火災を想定し、セル内の可燃物が燃焼することで発生する煤が、換気空調設備の排気系に流入したとして、排気フィルタユニットに設置されている高性能フィルタへの影響を評価した。



【評価結果】

- 煤煙の発生によっても、セル等の換気設備のフィルタは目詰まりしない結果（煤煙がフィルタに付加しても、フィルタ圧損は使用可能な範囲内で、破過に至らない）。
- 火災は燃料デブリの切断時に生じたものと想定し、切断によって生じた粉体中の放射性物質の一部が換気設備を通じて排気口から大気放出されたとした場合、敷地境界での吸入摂取による被ばく線量は、約 $1 \times 10^{-3} \mu\text{Sv}$ 。

1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（耐震設計）



(3) 耐震設計

「使用許可基準規則」第九条（地震による損傷の防止）を踏まえた設計上の考慮

使用許可基準規則解釈の主な要求事項	第2棟における設計上の考慮
<p>施設は、地震力に十分に耐えることができるものでなければならない。</p> <p>施設は、耐震重要度に応じて、以下のクラスに分類するものとする。</p> <ul style="list-style-type: none">・ Sクラス 自ら放射性物質を内蔵している施設、当該施設に直接関係しており、その機能喪失により放射性物質を外部に放出する可能性のある施設であって環境への影響が大きいもの。例えば、核燃料物質を非密封で取り扱う設備・機器を収納するセル又はグローブボックス及びこれらと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器であって、その破損による公衆への放射線の影響が大きい施設・ Bクラス 機能喪失した場合の影響がSクラス施設と比べ小さい施設、例えば、セル又はグローブボックス及びこれらと同等の閉じ込め機能を必要とする設備・機器であって、その破損による公衆への放射線の影響が比較的小さいもの・ Cクラス Sクラス、Bクラス以外の一般産業施設又は公共施設と同等の安全性が要求される施設	<p>施設は、地震力に十分に耐えることができるよう以下の考慮を行っている。</p> <p>第2棟のコンクリートセル等は「耐震設計審査指針」に基づき耐震Bクラスとしている。</p> <p>「核燃料物質の使用等に関する規則」、「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」では、耐震クラスは、その破損による公衆への放射線の影響の程度によって分類することとしており、第2棟についても、一般公衆への影響を検討し、その影響がBクラスの範囲内であることを確認している。</p>

1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（耐震設計）

第2棟は下記のように耐震クラスを設定している。

	Bクラス	Cクラス
建屋	第2棟建屋 (コンクリートセル含む)	電気設備棟
分析設備	鉄セル グローブボックス	フード
液体廃棄物一時貯留設備	—	廃液受槽 廃液移送、回収ポンプ 廃液系統の配管
換気空調設備	セル・グローブボックス排気フィルタ ユニット、排風機、排気管	フード排気フィルタユニット、排風 機、排気管 その他建屋換気空調設備

「使用許可基準規則」（その解釈含む） 第九条（地震による損傷の防止）では、地震による破損（機能喪失）による公衆への放射線影響の程度でクラス分類を行うよう求めている。

- ・Sクラス：5mSvを超える場合
- ・Bクラス：5mSvを超えない場合。50 μ Sv以下の場合にはCクラスに分類できる。

放射性物質を内蔵している設備について、地震による機能喪失を想定した場合の影響を評価した。

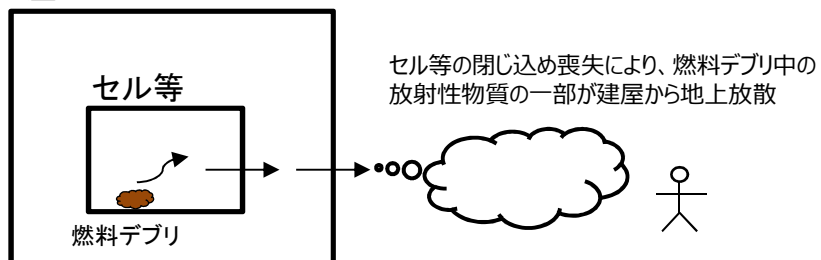
1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（耐震設計）

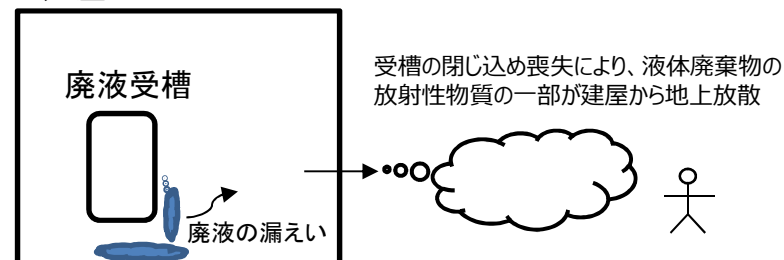
設備	地震による機能喪失時の線量評価の概要	線量の評価値
第2棟建屋 (コンクリートセル含む)	閉じ込め喪失：コンクリートセル内の試料調製時に発生する燃料デブリからの粉体の発生量を安全側に見積もり、粉体中の放射性物質がセル内の気相に移行※1し、排気系統を通じてではなく、直接、セル周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出※2され地上放出によって敷地境界に達したと想定	1.1mSv < 5mSv
鉄セル	閉じ込め喪失：鉄セル内の燃料デブリ中の放射性物質の一部がセル内の気相に移行※3し、排気系統を通じてではなく、直接、セル周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出※2され地上放出によって敷地境界に達したと想定	0.3mSv < 5mSv
グローブボックス、フード	閉じ込め喪失：グローブボックス内の燃料デブリ中の放射性物質の一部がセル内の気相に移行※3し、排気系統を通じてではなく、直接、グローブボックス周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出※2され地上放出によって敷地境界に達したと想定	0.03μSv < 50μSv
廃液受槽 (分析廃液受槽)	閉じ込め喪失：分析廃液受槽が破損し、内蔵している放射性の液体廃棄物が堰内に漏えいし、漏えいに伴い、液体廃棄物中の放射性物質の一部が室内の気相に移行※4し、排気系統を通じてではなく、直接、建屋から外部へ放出※2され地上放出によって敷地境界に達したと想定	0.008μSv < 50μSv

- ※1 燃料デブリ切断時の粉体から気相への放射性物質の移行率 1%（日本原子力学会「ホットラボの設計と管理」）。Kr等の気体状の放射性物質は100%移行。
- ※2 セル、建屋の除染係数として気体状の放射性物質を除き、各々10を考慮。グローブボックス、フード、廃液受槽については建屋の除染係数のみ考慮
Elizabeth M.Flew, et al. "Assessment of the Potential release of radioactivity from Installations at AERE, Harwell. Implications for Emergency Planning". Handing of Radiation Accidents. International Atomic Energy Agency, Vienna, 1969, IAEA-SM-119/7)
- ※3 鉄セル、グローブボックス、フードでは、燃料デブリの切断は行わないが、取り扱う燃料デブリ全量が粉体化するものとし、※1の移行率を用いた。
- ※4 液体状の放射性物質の漏えい時の気相への移行率0.02%（"Nuclear Fuel Cycle Facility Accident Analysis Handbook", NUREG/CR-6410

建屋



建屋



1. 第2棟の安全対策

1.4. 主な安全対策に係る設計上の考慮（耐震設計）

機能喪失時の評価結果から、

- ・コンクリートセル、鉄セルは、5mSv以下であり、Bクラスとなる。
 - ・グローブボックスについては、50 μ Sv以下であり、Cクラスともできるが、将来の拡張性を考慮し、Bクラスとしている。
 - ・フード、廃液受槽については、50 μ Sv以下であり、Cクラスとなる。
- ・また、セル等に関連した換気空調設備については、「使用許可基準規則」（その解釈）に基づき、セル等と同等の閉じ込め機能を求めるものとし、同一の耐震クラスとしている。



以上のように、第2棟の耐震クラスは「使用許可基準規則」にも対応したものとなっている。

(1) 地震による機能喪失の想定

①第2棟建屋（コンクリートセル含む）

- ・地震によりコンクリートセル、建屋が損傷し、閉じ込め機能が喪失することを想定。
- ・コンクリートセルにて、切断時に発生する粉体（約 8×10^{12} Bq）の1%（トリチウ、希ガス、ヨウ素は100%）が気相に移行し（既存使用施設で同様な評価に用いている移行率^{※1}）、これがコンクリートセルから、排気系統を通じてではなく、直接、セル周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出され地上放出によって敷地境界に達したと想定。
- ・コンクリートセル、建屋については、損傷した場合のDFをIAEAの文献^{※2}から引用し、各々除染係数（DF）として10を考慮する。建屋外に放出された放射能は約 4×10^9 Bqと評価。

②鉄セル

- ・地震により鉄セル、建屋が損傷し、閉じ込め機能が喪失することを想定。
- ・鉄セルでは燃料デブリの切断時は行わないが、取り扱う燃料デブリがすべてが粉体化（約 2×10^{11} Bq）しているものとし、その1%（トリチウ、希ガス、ヨウ素は100%）が気相に移行^{※1}し、これが鉄セルから、排気系統を通じてではなく、直接、セル周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出され地上放出によって敷地境界に達したと想定。
- ・鉄セルに除染機能は期待せず、建屋については、除染係数（DF）として10を考慮する^{※2}。建屋外に放出された放射能は約 3×10^8 Bqと評価。

③グローブボックス（フードも同一）

- ・地震によりグローブボックス、建屋が損傷し、閉じ込め機能が喪失することを想定。
- ・グローブボックスでは燃料デブリの切断時は行わないが、取り扱う燃料デブリがすべてが粉体化（約 2×10^7 Bq）しているものとし、その1%（トリチウ、希ガス、ヨウ素は100%）が気相に移行^{※1}し、これがグローブボックスから、排気系統を通じてではなく、直接、グローブボックス周辺の室に放出され、さらに建屋から外部へ放出され地上放出によって敷地境界に達したと想定。
- ・グローブボックスに除染機能は期待せず、建屋については、除染係数（DF）として10を考慮する^{※2}。建屋外に放出された放射能は約 3×10^4 Bqと評価。

(1) 地震による機能喪失の想定（つづき）

④ 廃液受槽

- 地震により廃液受槽（分析廃液受槽）、建屋が損傷し、閉じ込め機能が喪失することを想定。
- 分析廃液受槽が破損し、内蔵している放射性的液体廃棄物全量（約 2×10^8 Bq）が堰内に漏えいし、漏えいに伴い、液体廃棄物中の放射性物質の一部が室内の気相に移行し、排気系統を通じてではなく、直接、建屋から外部へ放出※2され地上放出によって敷地境界に達したと想定。漏えいした溶液の気相への移行率は0.02%（放射性物質が漏えいし、液滴が落下することによる移行率※3）とした。
- 建屋については、除染係数（DF）として10を考慮する※2。建屋外に放出された放射能は約 2×10^4 Bqと評価。

※1 燃料デブリ切断時の粉体から気相への放射性物質の移行率1%（日本原子力学会「ホットラボの設計と管理」）

※2 セル、建屋の除染係数として各々10を考慮。グローブボックス、フード、廃液受槽については建屋の除染係数のみ考慮

Elizabeth M.Flew, et al. "Assessment of the Potential release of radioactivity from Installations at AERE ,Harwell. Implications for Emergency Planning ". Handling of Radiation Accidents. International Atomic Energy Agency. Vienna, 1969, IAEA-SM-119/7)

※3 液体状の放射性物質の漏えい時の気相への移行率0.02%（"Nuclear Fuel Cycle Facility Accident Analysis Handbook", NUREG/CR-6410）

(2) 敷地境界での線量の評価

敷地境界外の実効線量の評価は、「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」等を参考とし、呼吸摂取による内部被ばく線量を求めた。

この結果を下記に示す。

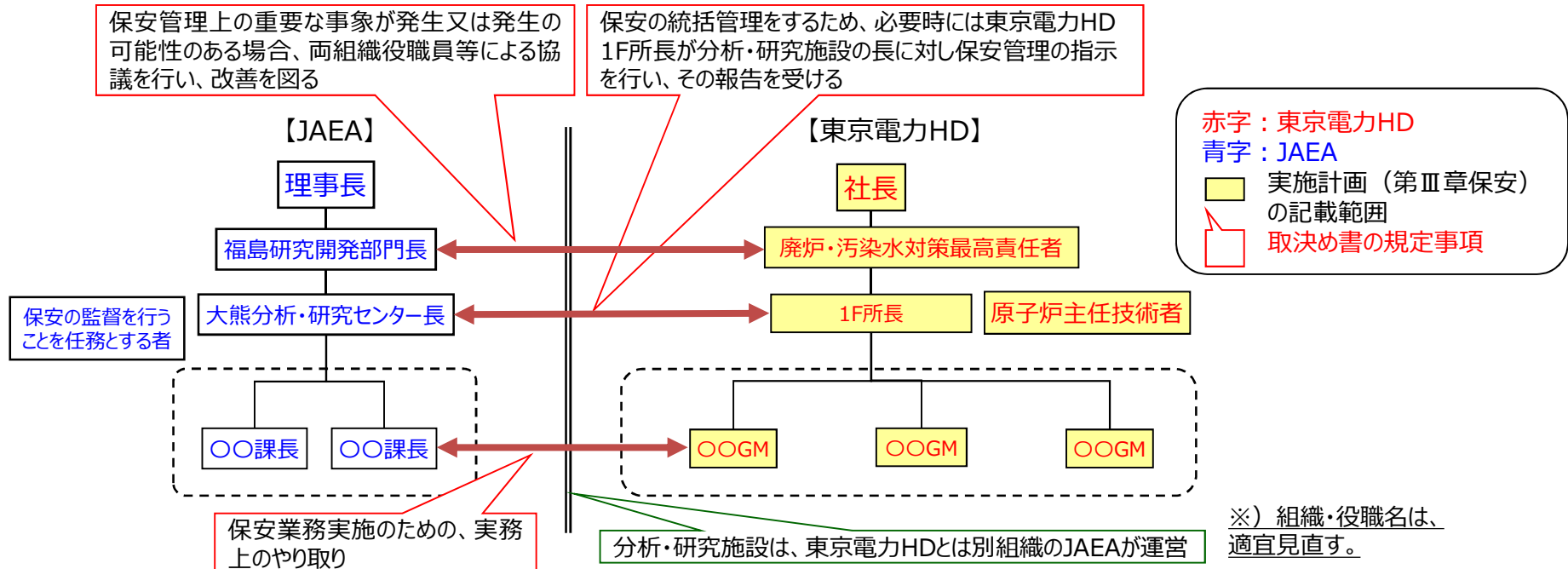
設備	線量の評価値
第2棟建屋（コンクリートセル含む）	1.1mSv < 5mSv
鉄セル	0.3mSv < 5mSv
グローブボックス、フード	0.03μSv < 50μSv
廃液受槽（分析廃液受槽）	0.008μSv < 50μSv

2. 第2棟の保安管理

2.1. 保安管理体制についての概要

JAEAと東京電力HDは本施設の安全性並びに効率性を相互協力により確保するため覚書を交わし、放射性物質分析・研究施設に係る両者の基本的な役割分担、権利義務を以下の通り定めている。

- 放射性物質分析・研究施設は、1Fにおける特定原子力施設の一部として、**東京電力HDが保安に関する統括管理を行う**。
- 放射性物質分析・研究施設の**施設所有・運営**は、十分な技術力を有する**JAEAを主体**とすることで、本施設の有効活用を図る。
- 分析結果の第三者性の観点を踏まえ、JAEAの運営組織は東京電力HDと別組織とする。
- 本施設についての保安管理を確実に実施するため、**両者の関係を取決め書**で規定する。
- 保安管理上の重要な事象が発生又は発生の可能性がある場合は、両組織の役員による協議を行い、改善を図る。
(東京電力HDの役員は実施計画上に位置づけがあり、対応するJAEA役員と協議を行う。)



2. 第2棟の保安管理

2.2. 保安管理についての取決め

放射性物質分析・研究施設は、JAEAが施設の所有・運営を行う事業者として、東京電力HDの保安管理の下、保安活動を実施する。今後、第2棟に係る取決め書は、以下の第1棟の建設・運転保守における保安管理に関する取決め書に準じた内容とする予定である。

取決め書に定める両社の保安に係る具体的な役割分担

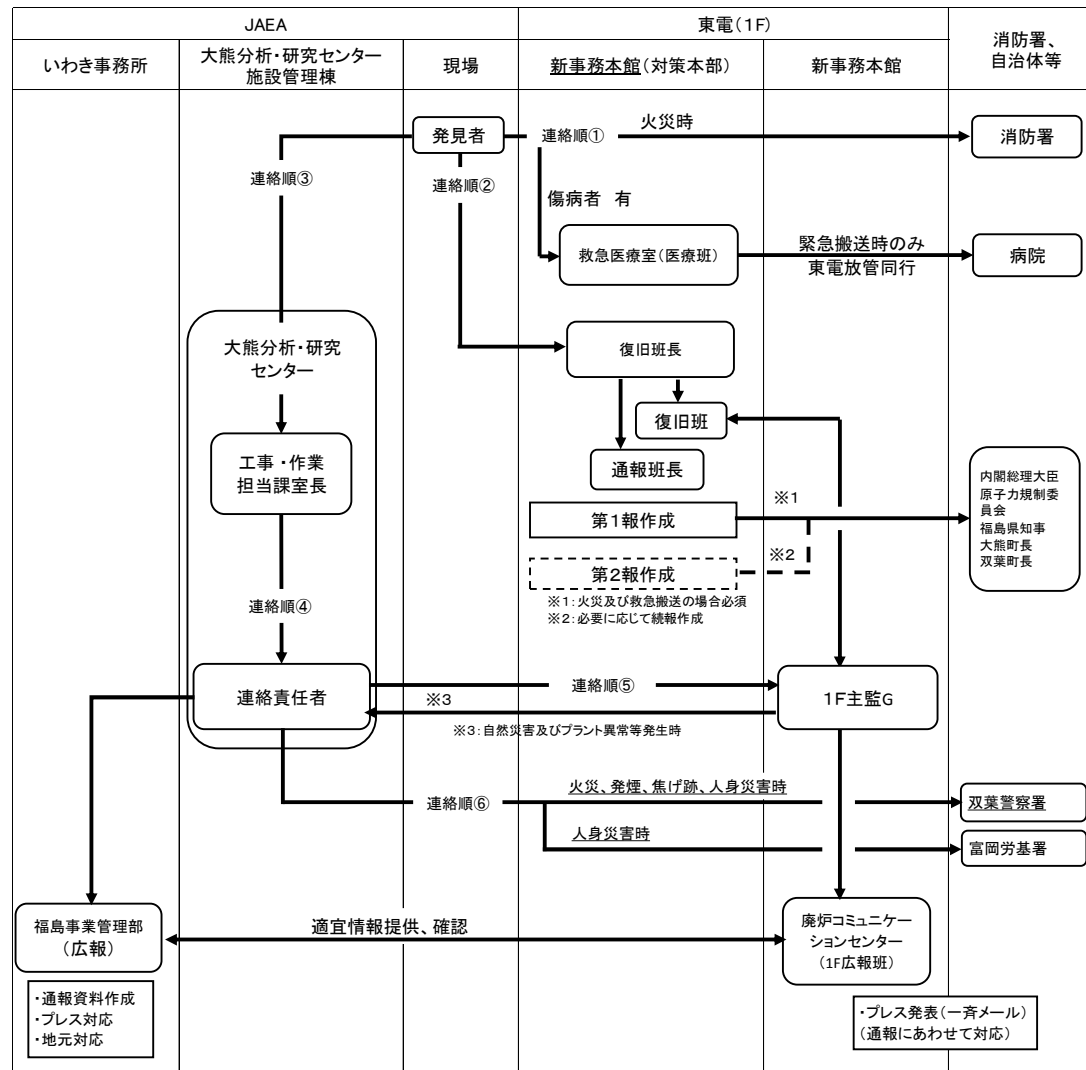
東京電力HD	JAEA
<p>本施設についても、他の実施計画の施設と同等の保安管理・保安活動を実施。</p>	<p>実施計画を遵守。 実施計画第三章の条文から直接的な要求がない場合でも、東電HDの施設と同水準の管理を行う。</p>
<p>特定原子力施設の設置者として、各職務に応じた保安管理を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JAEAのマニュアル・手順書及びそれらに沿った活動のエビデンスを定期的に確認。 ・運転保守段階では、定期的な現場巡視や保安管理に関する各種会議に参加する等により、当該施設の運用状況を把握。 ・保全計画が適切に管理されていることを定期的に確認。 ・保安管理に係るマニュアル・手順書等を制改訂する際は、JAEAに通知。 	<p>東電HDの保安管理の下、各職務に応じた保安活動を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東電HDがマネージメントレビューを実施する上で必要な情報やその他双方が必要と考える事項について報告。 ・保安管理上の改善が必要な場合は、改善を実施。 ・保安管理状況を日常的に報告。 ・全ての不適合事象を報告。 ・保安管理に係るマニュアル・手順書等を制改訂する際は、施行前に東電HDに確認を受ける。
<p>保安管理に関する具体的な要求事項をマニュアルとして定める。</p>	<p>左記マニュアルの要求事項に従い、その具体的な手順を示したマニュアル等を定める。</p>
<p>保安検査は東電HDが受検。</p>	<p>東電HDの統括管理の下、保安検査官への状況説明及び必要な対応を行う。</p>
<p>1F所長は、保安管理上の懸念があった際には、設備運用停止やその改善について指示できる。</p>	<p>左記指示に従う。</p>

2. 第2棟の保安管理

2.3. 事故時等の連絡通報体制



第2棟に係る連絡通報体制は、以下の第1棟建設工事及び、施設管理棟運用に係る事故時等の通報・連絡対応による。なお、本体制は必要に応じ改善を図って行く。



2. 第2棟の保安管理

2.4. 緊急事態発生時の役割分担（1 / 2）



第2棟に係る緊急事態発生時の役割分担は、以下の第1棟役割分担に準じた内容とする予定である。

	№	項目	区分		備考
			JAEA	東電	
火災	1	通報連絡			
		a) 消防(119番)通報、復旧班長への連絡	○(発見者)		
		b) 警察への連絡	○		
		c) 自治体への通報		○	
	2	消火活動			
		a) JAEA自衛消防組織	○	※	※:状況が許す範囲において、JAEAからの要請に応じて発電所自衛消防隊を派遣し、JAEAの案内の下、消火活動に協力する。
		b) 消火本部の設置	○		本部及び現地本部
		c) 消火本部用場所の確保	○	※	※:JAEAからの要請に応じて提供
		d) 発電所構内消火活動における便宜提供		○	JAEAからの要請に応じて提供(APD貸与、サーベイ、消火設備等)
		3 鎮火確認	○		東電への報告を含む
	4 原因究明及び再発防止	○		東電への報告を含む	
傷病	1	通報連絡			
		a) 救急医療室、復旧班長への連絡	○(発見者)		
		b) 労基署・警察署への連絡・説明	○		
	2	救急医療		○	緊急医療室の用意、応急処置、緊急搬送判断、身体汚染確認及び証明書作成
	3	病院への同行及び説明			
		a) 事業主体としての対応	○		東電への必要な情報提供を含む
		b) 原子力災害現地対策本部の定める要領に基づく対応		○	東電保安班員が同行
	4	自治体への通報		○	

2. 第2棟の保安管理

2.4. 緊急事態発生時の役割分担（2 / 2）

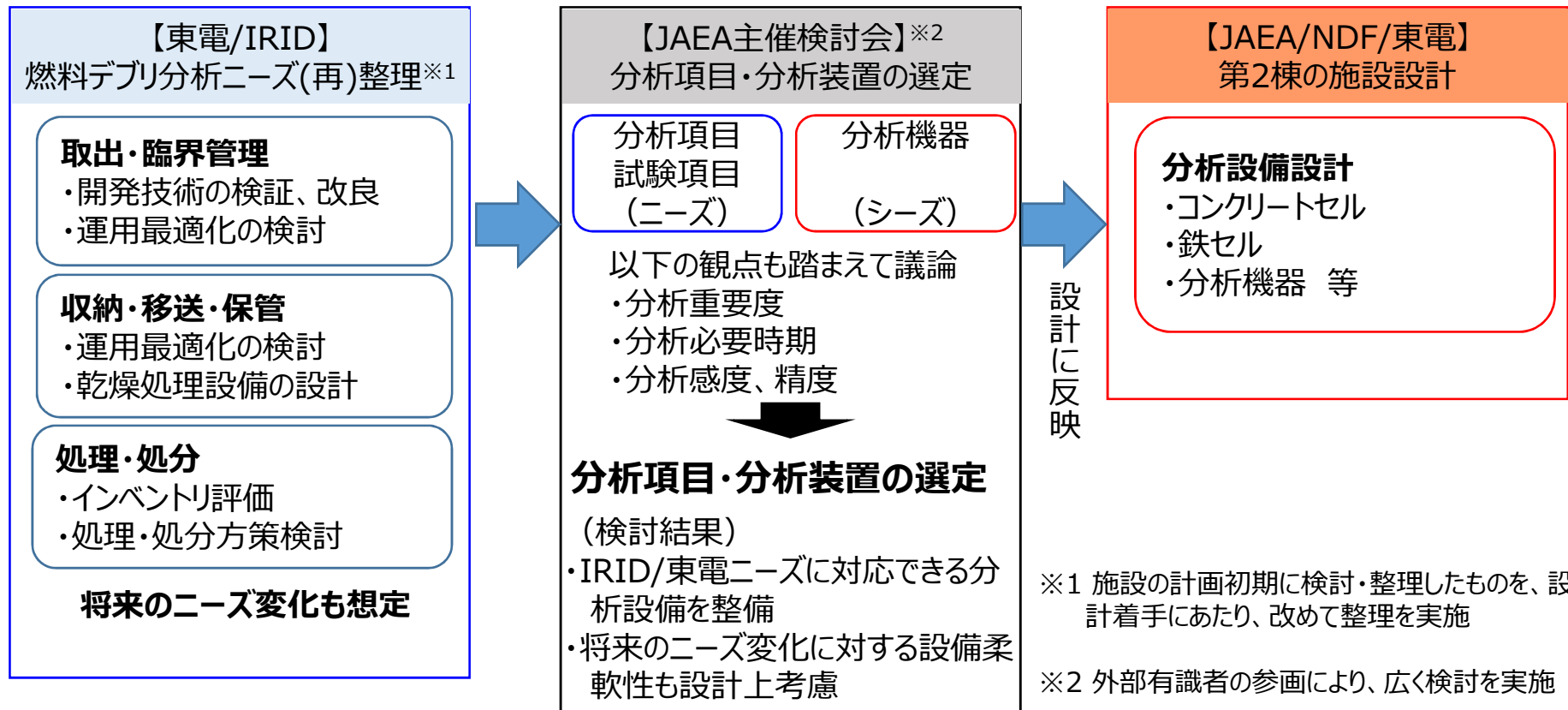


	№	項目	区分		備考
			JAEA	東電	
現場異常 トラブル	1	実施計画に記載の安全機能に係わる設備の故障	○	※	※: 東電は報告を受け、必要に応じ指示、指導を行う
	2	上記以外の設備の故障	○		
	3	油漏れの場合			
	a)	通報連絡			
		①消防、復旧班長への連絡	○(発見者)		
		③自治体への通報		○	
	b)	原因究明及び再発防止	○		
	4	その他事象への対応			
	a)	自治体への通報		○	
	b)	自治体への通報以外の対応	○		

3.分析項目の反映

3.1. 分析項目の選定プロセス概要

- ① 廃炉に直接貢献する分析の観点で、IRID、東電にて**燃料デブリ取り出しの各工程**※1において、**分析ニーズ**※2を整理
 - ※1 燃料デブリ取り出し、収納・移送・保管、処理・処分 ※2 分析項目と対応する装置
- ② 上記を踏まえ、JAEA主催の検討会で**分析項目と対応する装置**や各分析項目の**重要性と優先度**について関係機関を含む有識者を交えて整理
- ③ 施設設計の段階で JAEAと原子力損害賠償・廃炉等支援機構、東電間で協議のうえ、**改めて廃炉作業上の必要性や構外の既存分析施設の利用**も考慮して導入する設備を検討



3.分析項目の反映

3.2. 施設設計への反映 ～ 施設設計にあたっての考慮事項 ～



- 施設設計の段階において、検討会の検討結果を受け、JAEAとNDF、東電間で更に協議のうえ、改めて**廃炉作業上の必要性**や**構外の既存分析施設の利用**を考慮し、**全体最適化**の観点で導入する設備を選定し、設計に反映

改めて考慮した事項

- 第2棟と構外の既存分析施設で廃炉作業に必要な分析項目を実施できる体制を構築
- **事故進展の研究に必要な分析項目も、概ね網羅されていることを確認（後述）**
- 設計・建設・運用中にも分析ニーズは変わりうるとの認識のもと、柔軟な対応を目指す
⇒ 将来新たに発生する分析ニーズに対応できるよう、運用開始後であっても必要に応じて鉄セルやグローブボックスを追設可能なスペースを確保する。

3.分析項目の反映

3.3.第2棟への導入装置一覧

【成果の反映先】	⑤	④	③	②	①
① 取出し時の臨界安全の確認					
② 取出し作業時の線量、ガス挙動の把握					
③ 取出し工法へのフィードバック					
④ 収納・移送・保管にあたっての安全確認・評価					
⑤ 処理・処分方策の検討					
【第2棟の分析項目※】					
線量率／線量計			○	○	
核種インベントリ、組成／α線スペクトロメータ、ガスフローカウンタ、ガンマ線スペクトロメータ、ICP-MS、ICP-AES	○	○		○	○
形状、化学形態、表面状態／EPMA			○		
寸法（粒径）／ふるい分け装置			○		
密度（空隙率）		○			
硬さ、じん性／マイクロビッカース			○		
熱伝導率、熱拡散率	○				
組成（塩分濃度、SUS等含有率）／イオンクロマトグラフ、XRF	○	○	○		
有機物含有量／TOC	○	○			
含水率／水分測定装置		○			○
水素発生量／ガスクロマトグラフ		○			
加熱時FP放出挙動	○	○		○	

※) 一部は将来設置を想定

3.分析項目の反映

3.4.事故進展の研究に必要な分析項目に関する検討



- JAEAでは、2019年度に、燃料デブリの取出し、保管管理、処理処分及び事故原因の究明においてどのような課題があるのか、その課題を解決するためには燃料デブリについて何をどのように分析すればよいのかについて検討し、推奨としてまとめたところ。
：「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所燃料デブリ等分析について」
燃料デブリ等研究戦略検討作業部会、JAEA-review 2020-004
<https://jopss.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Review-2020-004.pdf>
- この検討においても、燃料デブリの取り出し、保管管理、処理処分の検討に関してと、事故原因の究明に関してでは、概ね重複する分析項目が挙げられている。
ただし、整備予定の装置で分析可能性があるが、第2棟においての分析として十分検討されていない項目もあり（例：燃料度(燃焼率)の指標としてのNd-148のICP-MSによる測定など）、それらについては今後検討を進める。
- 燃料デブリ分析項目については引き続き関係者による検討が進められるところ、その検討によっても分析ニーズが高かつ第2棟に導入されない装置が必要な項目については、既存施設での分析を検討する。分析頻度等で既存施設の能力が不足する場合等には、第2棟における将来機器増設用のスペースの活用も検討する。

3.分析項目の反映

(参考) 事故進展の研究に必要な分析項目に関する検討
各分析によって得られる情報と評価項目の反映先



分析項目	試験/装置 (下線は必須ではないがより 高度なデータが望める項目)	取得できる情報	分析値を利用する評価項目	反映先				
				(1) 取出し	(2) 保管管理	(3) 処理処分	(4)① 炉心溶融進展	(4)② ソースターム
金相観察	・光学顕微鏡	・形状 ・組織状態 ・酸化膜厚	・事故時の熱挙動・化学反応 ・粒子径分布	2.1.1(2)① 2.1.1(3) 2.1.2(3) 2.1.3(2)①③ 2.1.4(2)① 2.1.5(2)② 2.1.6(2)① 2.1.8(3)②② 2.1.8(4)②②		2.4.2(3)	2.5.1(3)①①②) 2.5.1(3)②①) 2.5.1(3)③①) 2.5.1(3)④①②)	2.5.2(2) 2.5.2③①) 2.5.2④①)
構成元素・不純物	・SEM-EDX ・SEM-WDX ・EPMA-WDX	・外観・微細構造 ・組織構造観察 ・構成元素比	・臨界安全評価 ・長期健全性 ・事故時の熱挙動・化学反応	2.1.1(2)① 2.1.1(3) 2.1.2(2)① 2.1.2(3) 2.1.3(2)①①③) 2.1.4(2)① 2.1.5(2)② 2.1.6(2)① 2.1.8(2)② 2.1.8(3)②② 2.1.8(4)②②	2.3.1(2)① 2.3.2(2)① 2.3.3(2)①②	2.4.2(2) 2.4.2(3)	2.5.1(3)①①②) 2.5.1(3)②①) 2.5.1(3)③①) 2.5.1(3)④①②) 2.5.1(4)③	2.5.2(2) 2.5.2(2)①①~③) 2.5.2(2)②①~⑦) 2.5.2(2)③①~④) 2.5.2(2)④①②) 2.5.2(2)⑤①~④)
化合物・相の定性分析	・赤外分光装置 ・ラマン分光装置 ・HAXPES ・STXM (SR-XA)	・化学形、化学状態	・長期健全性 ・事故時の化学挙動	2.1.1(3) 2.1.2(3) 2.1.8(2)②	2.3.1(2)① 2.3.3(2)①			2.5.2(2) 2.5.2(2)①①~③) 2.5.2(2)②) 1)~④,⑥⑦) 2.5.2(2)③①~④) 2.5.2(2)④②) 2.5.2(2)⑤③)

※)「東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所燃料デブリ等分析について」燃料デブリ等研究戦略検討作業部会、JAEA-review 2020-004 p.117より。「反映先」に記載の番号は、同報告書で詳細を記載している章節項を指す。

福島第一原子力発電所
構内設備等の長期保守管理計画の策定後の妥当性確認
の実施状況について（案）

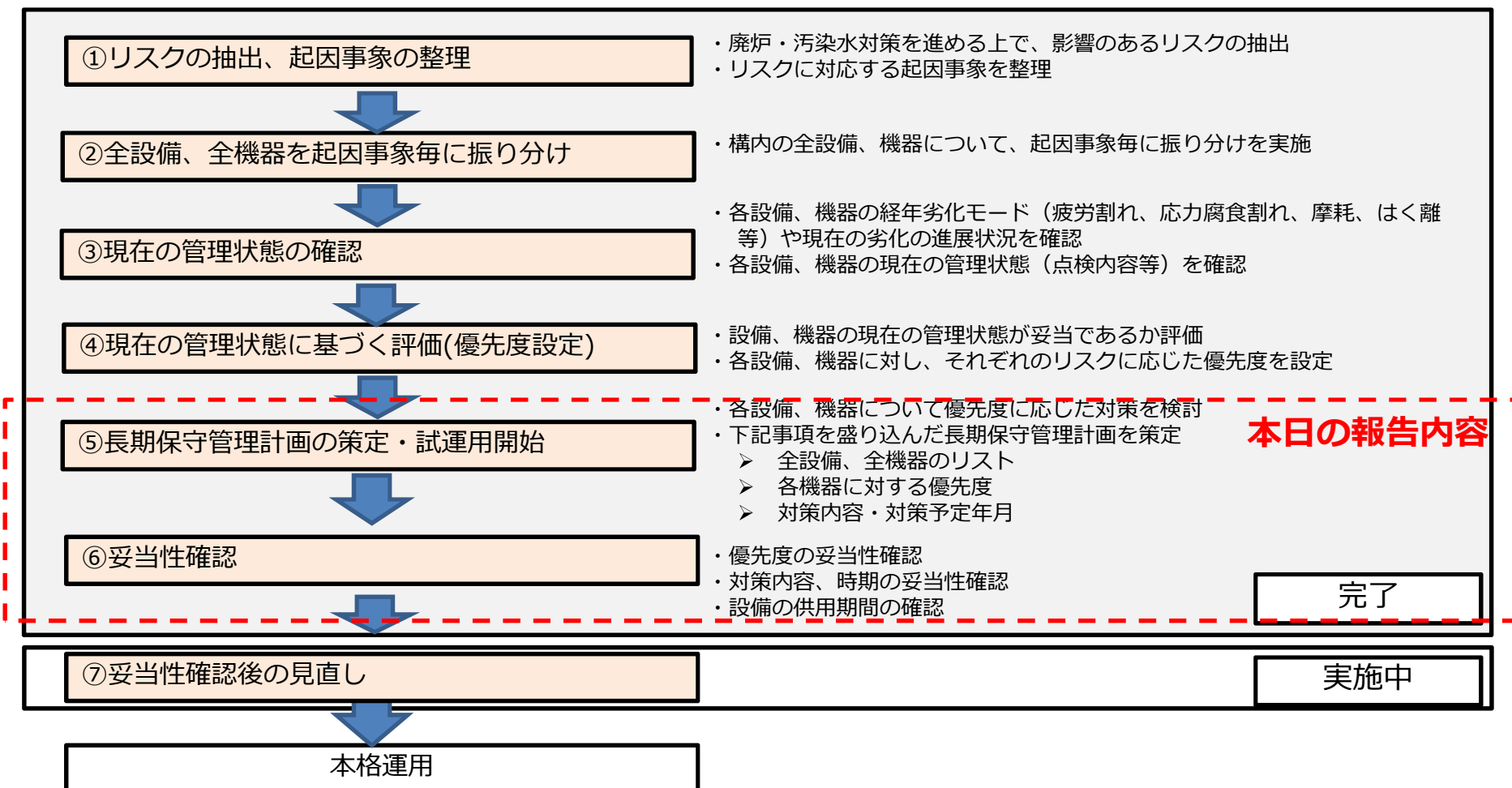
2020年 10月 5日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

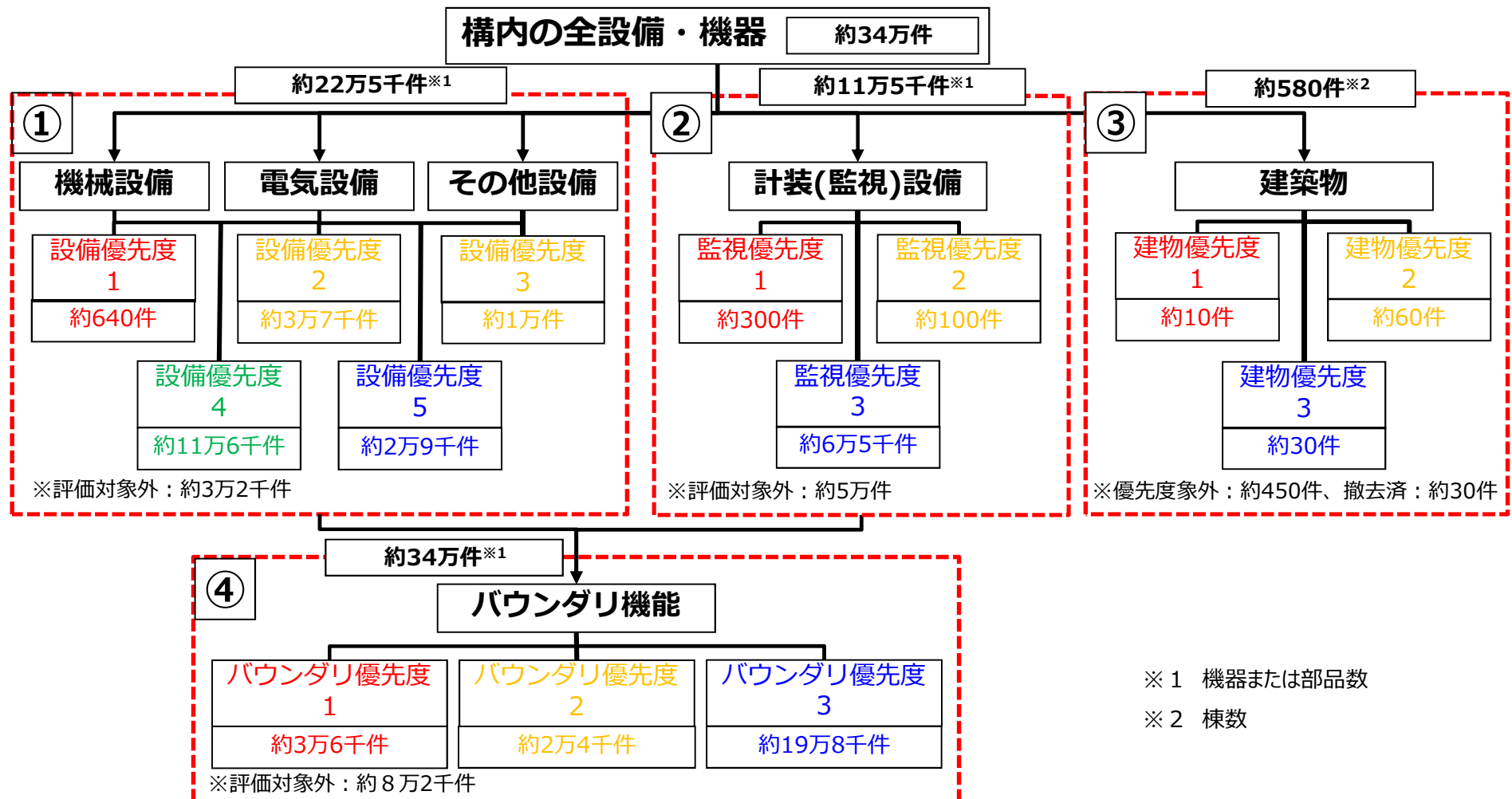
1. 長期保守管理計画の策定状況

- 今後の廃炉・汚染水対策を進めるため、福島第一原子力発電所構内の全設備、機器、建物に対して、劣化進展を考慮した長期保守管理計画を策定し、試運用を開始した。
- 2020年度第4四半期の本運用に向けて、妥当性確認を完了し、必要に応じて見直しを実施中。
- 長期保守管理計画の策定結果および妥当性確認の内容について報告する。



<参考> 全設備・機器の対策優先度

- 構内の全設備・機器を「機械設備」、「電気設備」、「その他設備」、「計装設備」、「建築物」に振り分けを行い、現在の管理状態に基づく優先度を設定
- 更に「建築物」以外の設備・機器に対しては、バウンダリ機能の観点から優先度を設定



2. 長期保守管理計画リスト（記載内容）

➤ 例示：長期保守管理計画リスト（「機械設備」、「電気設備」、「その他設備」の場合）

①	②												③	④											
長期保守管理計画	長期保守管理計画												長期保守管理計画	長期保守管理計画											
①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑳							
設備種別	設備名称	設備番号	設備種別	設備番号	設備名称	管理対象有無	長計管理機器	経年劣化モード	保全方式	内包物	バウンダリ機能要求有無	機器の劣化による人身安全への影響	機器の劣化による系統機能への影響	冗長性の有無	機器の劣化により系統外放出	堰の有無	漏えい検知器の有無	放射能濃度	保有量	設置場所	パトロール実施有無	設計寿命	設置年度	管理状態	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

➤ 設備・機器の管理状態の各項目

①：機器名称

号機	系統	機種	機器番号	機器名称	管理対象有無
----	----	----	------	------	--------

②：管理状態

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱
長計管理機器	経年劣化モード	保全方式	内包物	バウンダリ機能要求有無	機器の劣化による人身安全への影響	機器の劣化による系統機能への影響	冗長性の有無	機器の劣化により系統外放出	堰の有無	漏えい検知器の有無	放射能濃度	保有量	設置場所	パトロール実施有無	設計寿命	設置年度	管理状態

③：優先度の評価結果

⑲	⑳
評価結果（設備）	評価結果（バウンダリ）

④：対策内容、対策予定・完了時期

⑳	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚	
設備 応急対策内容	設備 応急対策 予定年月	設備 応急対策 完了年月	設備 恒久対策内容	設備 恒久対策 予定年月	設備 恒久対策 完了年月	バウンダリ機能 対策内容	バウンダリ 機能対策 予定年月	バウンダリ 機能対策 完了年月	対策管理リスト (点検長計などのリンク先)		

長期保守管理計画を策定

<参考> 長期保守管理計画リスト (イメージ)

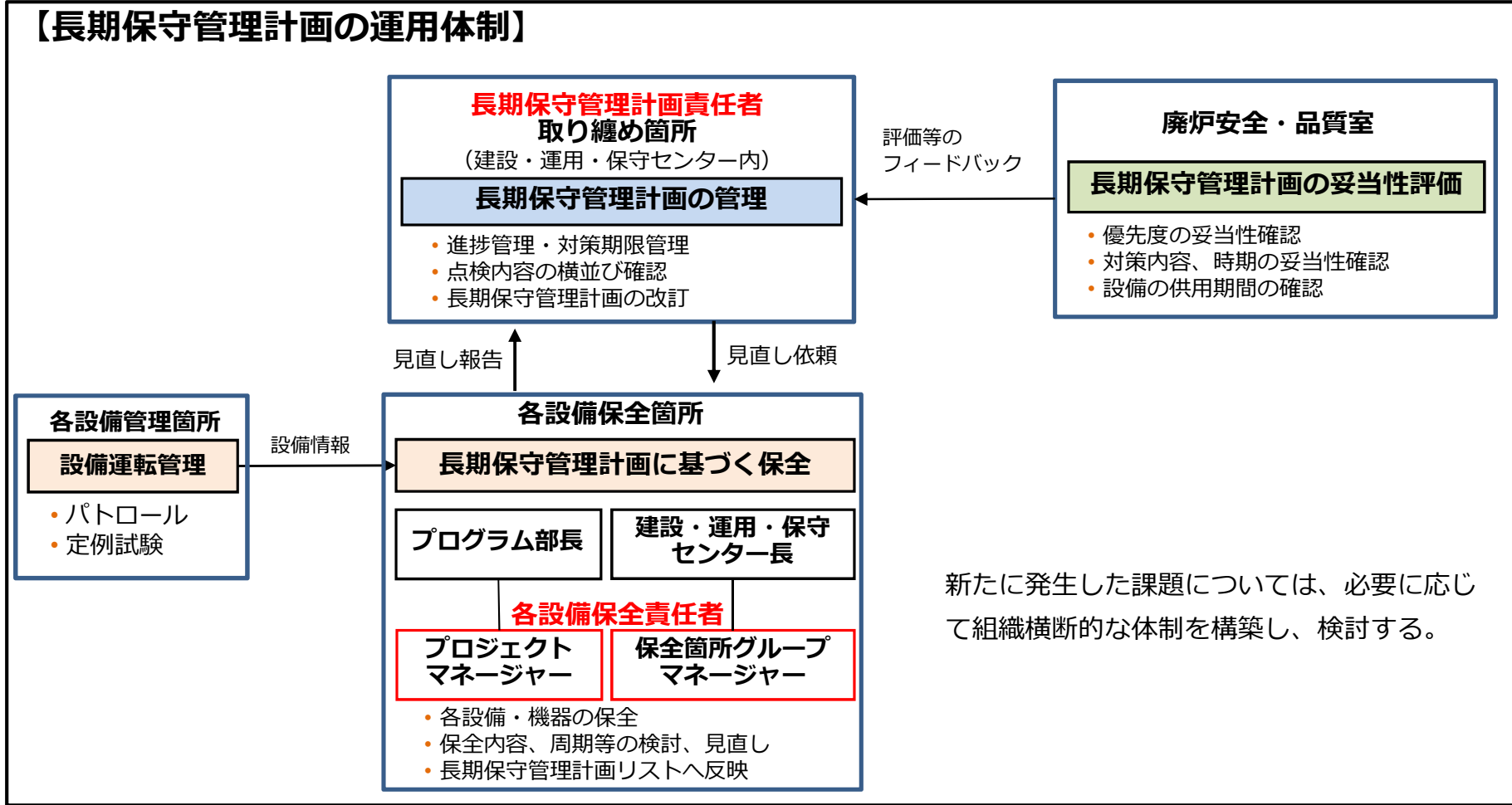


長期保守管理計画リスト(イメージ)

長期保守管理計画

機械設備・電気設備・その他設備																	優先度を記載		「対策内容」、「対策予定年月」、「対策完了年月」を記載														
系統	機種	機種番号	機種名称	管理対象有無	① 長計管理機器	② 経年劣化モード	③ 保全方式	④ 内包物	⑤ パワントリ機能要求有無	⑥ 機器の劣化による人身安全への影響	⑦ 機器の劣化による系統機能への影響	⑧ 冗長性の有無	⑨ 機器の劣化による系統外放出	⑩ 漏えい検知の有無	⑪ 放射能濃度	⑫ 保有量	⑬ 設置場所	⑭ パトロール実施有無	⑮ 設計寿命	⑯ 設置年度	⑰ 管理状態	⑱ 評価結果(設備)	⑳ 評価結果(ハウダリ)	㉑ 設備 応急対策内容	㉒ 設備 応急対策予定年月	㉓ 設備 応急対策完了年月	㉔ 設備 恒久対策内容	㉕ 設備 恒久対策予定年月	㉖ 設備 恒久対策完了年月	㉗ ハウダリ機能 対策内容	㉘ ハウダリ機能 対策予定年月	㉙ ハウダリ機能 対策完了年月	㉚ 対策管理リスト (点検長計などのリンク先)
使用済燃料プール冷却設備																																	
1	YY	燃料プール1900-A2	使用済燃料プール	有	○	腐食	BDM	液体 (放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	・プールに養生カバーを設置 ・定期的なプールの水質監視 ・必要に応じ、プール水浄化・損傷による水位低下時は、注水を実施	継続 実施中	継続 実施中	-	-	-	点検長期計画
1	YY	タンク 1900-A1A	スキマーサージタンクA	有	○	腐食	BDM	液体 (放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	・定期的なプール水の水質監視 ・必要に応じ、プール水浄化・損傷による水位低下時は、注水を実施	継続 実施中	継続 実施中	-	-	-	点検長期計画
1	YY	タンク 1900-A1B	スキマーサージタンクB	有	○	腐食	BDM	液体 (放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	・定期的なプール水の水質監視 ・必要に応じ、プール水浄化・損傷による水位低下時は、注水を実施	継続 実施中	継続 実施中	-	-	-	点検長期計画
1	YY	グループ PG-1	使用済燃料貯蔵グループ(大)	有	○	腐食 パッキン劣化	BDM	液体 (放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	・定期的なプール水の水質監視 ・必要に応じ、プール水浄化・損傷による水位低下時は、注水を実施	継続 実施中	継続 実施中	-	-	-	点検長期計画
1	YY	グループ PG-2	使用済燃料貯蔵グループ(小)	有	○	腐食 パッキン劣化	BDM	液体 (放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	・定期的なプール水の水質監視 ・必要に応じ、プール水浄化・損傷による水位低下時は、注水を実施	継続 実施中	継続 実施中	-	-	-	点検長期計画
窒素ガス封入設備																																	
1	PS A- 3	コンテナ	窒素ガス分離装置(A)収容 コンテナ	有	×	腐食	-	-	無	有	無	無	無	無	-	-	Y/D	○	-	2011	B	1	3	立入禁止表示 取付	2020年3月	2020年3月	撤去除却	2020年8月	未	-	-	-	本リスト
1	PS A- 3	車両	窒素ガス分離装置(A)収容 コンテナ積載トラック	有	×	腐食	-	薬品 (非放射性)	有	無	無	無	有	無	-	小	Y/D	○	-	2011	B	4	2	-	-	-	-	撤去除却	2020年8月	未	-	本リスト	
1	PS A- 3	コンテナ	窒素ガス分離装置(B)収容 コンテナ	有	×	腐食	-	-	無	有	無	無	無	無	-	-	Y/D	○	-	2011	B	1	3	立入禁止表示 取付	2020年3月	2020年3月	撤去除却	2020年8月	未	-	-	-	本リスト
1	PS A- 3	車両	窒素ガス分離装置(B)収容 コンテナ積載トラック	有	×	腐食	-	薬品 (非放射性)	有	無	無	無	有	無	-	小	Y/D	○	-	2011	B	4	2	-	-	-	-	撤去除却	2020年8月	未	-	本リスト	
既設設備																																	
1	046	消音器	D/G(1A)No. 1 排気サイ レンサー(排気筒含む)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体 (非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1971	B	1	3	立入禁止処置	2020年3月	2020年3月	排気筒のみ撤去	2020年10月	未	-	-	-	本リスト
1	046	消音器	D/G(1A)No. 2 排気サイ レンサー(排気筒含む)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体 (非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1971	B	1	3	立入禁止処置	2020年3月	2020年3月	排気筒のみ撤去	2020年10月	未	-	-	-	本リスト
1	046	消音器	46-39-DA D/G(1B)排気サイレンサ (排気筒含む)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体 (非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1971	B	1	3	立入禁止処置	2020年3月	2020年3月	排気筒のみ撤去	2020年10月	未	-	-	-	本リスト
2	046	サイレンサ	46-C1-03 D/G(A)排気サイレンサ(03)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体 (非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1974	B	1	3	立入禁止処置	2020年3月	2020年3月	立入禁止処置	2020年3月	2020年3月	-	-	-	本リスト
2	046	サイレンサ	46-C1-04 D/G(A)排気サイレンサ(04)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体 (非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1974	B	1	3	立入禁止処置	2020年3月	2020年3月	立入禁止処置	2020年3月	2020年3月	-	-	-	本リスト
2	046	サイレンサ	46-C1-05 D/G(A)排気サイレンサ (05)(排気筒含む)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体 (非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1974	B	1	3	立入禁止処置	2020年3月	2020年3月	排気筒のみ撤去	2021年10月	未	-	-	-	本リスト
メガフロート																																	
-	-	-	メガフロート	有	○	腐食	CBM	液体 (放射性)	有	無	有	無	有	無	小	大	14 取水開扉	○	20	2011	A	5	2	-	-	-	-	-	バラスト水水抜き 完了 取水港高着底済 み	2020年2月	2020年2月	-	点検長期計画

- 今後の運用に当たっては、取り纏め箇所が進捗状況を適宜確認していく。
- 各設備保全箇所が対策内容の検討および対策を実施していくが、横並びについては取り纏め箇所を中心に調整していく。
- 運用の妥当性については、廃炉安全・品質室が確認し、フィードバックをしていく。



3. 妥当性確認の内容（目的、視点、実施体制）

■ 妥当性確認の目的

各設備保全箇所が作成した長期保守管理計画について、廃炉安全・品質室が客観的な立場から調査・評価内容の妥当性を確認し、長期保守管理計画の品質を保証すること。

■ 妥当性確認の具体的視点

①長期保守管理計画作成のプロセスの確認

- ・設備のもれがないか。（特に点検長期計画に記載のない設備）
- ・現状の管理状態について、定義に基づき記載がされ、内容が妥当か。

②長期保守管理計画記載内容（管理状態、優先度、対策内容、対策時期）の確認

- ・管理状態を踏まえ優先度判定フローに基づき、優先度が評価されているか。
- ・追加対策の内容、対策実施時期が妥当か。
- ・設置場所、使用環境等を考慮しているか。

■ 実施体制

廃炉安全・品質室で妥当性確認チーム（5チーム）を編成して実施。

3. 妥当性確認の内容（実施方法）

■ 実施方法

- 各設備保全箇所で作成した長期保守管理計画の調査・評価内容について、抜き取りにより長期保守管理計画の確認を行い、必要に応じてヒアリング、エビデンス等の確認を実施した。

妥当性確認における抜き取り対象の選定の考え方

- ✓ 各設備保全箇所単位で対象を選定
- ✓ 機種が多い号機を代表号機とする。（号機間で差がないため）
- ✓ すべての「機種」※を1機器以上選定
- ✓ 同一機種で「劣化モード」、「保全方式」、「内包物」に相違がある場合は、すべてのパターンを1機器以上選定
また、同一機種で「管理対象無」となっている機器も選定
- ✓ 配管
材質（PE管、鋼管、ホース）に対して、「劣化モード」、「保全方式」が同一材質で相違がある場合は、すべてのパターンを1機器以上選定
- ✓ タンク
型式（溶接型、フランジ型）に対して、「劣化モード」、「保全方式」が同一型式で相違がある場合はすべてのパターンを1機器以上選定
- ✓ 計器
用途（圧力、流量、温度・・・）に対して、「劣化モード」、「保全方式」が同一用途で相違がある場合は、すべてのパターンを1機器以上選定

※ 機種：ポンプ、配管、弁等

4. 妥当性確認結果（気づき事項）

妥当性確認結果を受けた気づき事項の主なものは以下の通り

機器の抽出

- 設備停止済みで今後使用見込みのない機器、工事干渉により移動した機器等がリストアップされていない事例あり。
- 地下階にあり、接近不能な設備はリスト化されていない事例あり。
⇒ 追加抽出を実施中

現状の管理状態、優先度設定

- 記載の適正化が必要な箇所や、優先度評価における評価フローを誤解したことによる評価ミス。
⇒ 修正および再評価を実施中

対策内容・対策時期

- 追加対策の優先度が低いため、現時点では対策が不要となっているものについても、今後対策の検討が必要。

➤ 運用の定着化

管理すべき機器の抽出、現状の管理状態、優先度評価、定期見直しにおいて、運用の定着化を図るために、長期保守管理計画管理ガイドを策定中

➤ 放射性物質を内包する設備の管理

2020年9月1日に、3号機廃棄物地下貯蔵建屋におけるCUW廃樹脂貯蔵タンク接続配管からの漏えい事象が発生した。

今回漏えいが発生した機器については、長期保守管理計画の中で人身安全、設備災害、原子力安全※の観点で大きな影響はなく、追加対策は不要と判断している。

しかしながら、今後、中長期的に廃炉を進めていく上で管理していくリスクであることから、長期保守管理計画の見直しも含めて、対応を検討していく。

※ 放射性物質の環境への放出や公衆及び作業員被ばく等

6. スケジュール

- 2020年度第1四半期に長期保守管理計画の策定後、第2四半期に妥当性確認を完了した。
- 今後、必要に応じ対策内容の見直し等を実施し、2020年第4四半期より本格的に運用を開始していく。

スケジュール	2020年度				2021年度	
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期
全体工程		試運用期間		本運用期間		
長期保守管理計画策定 対策検討	対策検討	▼長期保守管理計画策定		▼長期保守管理計画の見直し		
評価・対策の妥当性確認		妥当性確認	見直し		妥当性確認	

<参考> 長期保守管理計画における具体的対策 (代表例 ①機械設備、電気設備、その他設備)

【機器名】

- 1～3号機 使用済燃料プール

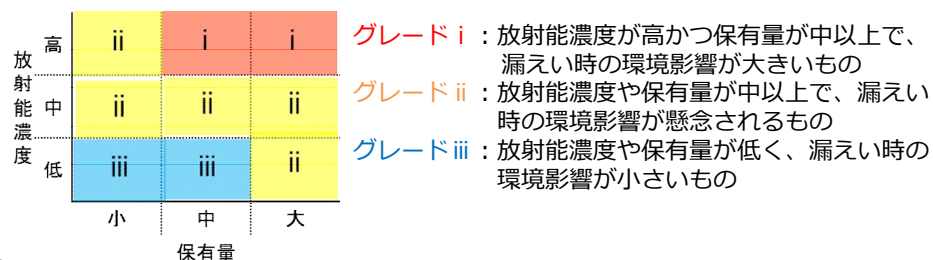
【優先度の評価結果】

- 設備優先度2：追加対策の検討「要」
- バウンダリ優先度3：追加対策「不要」

【設備の管理状態】

点検長期計画の管理	有
内包物	液体放射性物質
バウンダリ要求	有
人身安全への影響	無
要求機能への影響	有
漏洩検知器	無
堰	有
インベントリグレード	ii

【インベントリグレード】



1号機 使用済燃料プール

2019.8.2撮影

【設備優先度2 追加対策の内容】

- プールライナー漏えい防止
 - ガレキ等の落下による使用済燃料プールの損傷を防止するため、プールに養生カバーを設置。（1号機）
 - プールライナー腐食による漏えいを防止するため、プール水の水質を監視（3ヶ月に1回）し、必要に応じ、プール水浄化を実施。
- プール水漏えい時の対応
 - プールライナーの損傷により、使用済燃料プール水位が低下した場合は、非常用注水設備等による注水でプール水位を維持。

<参考> 長期保守管理計画における具体的対策（代表例 ③建築物）

【建屋名】

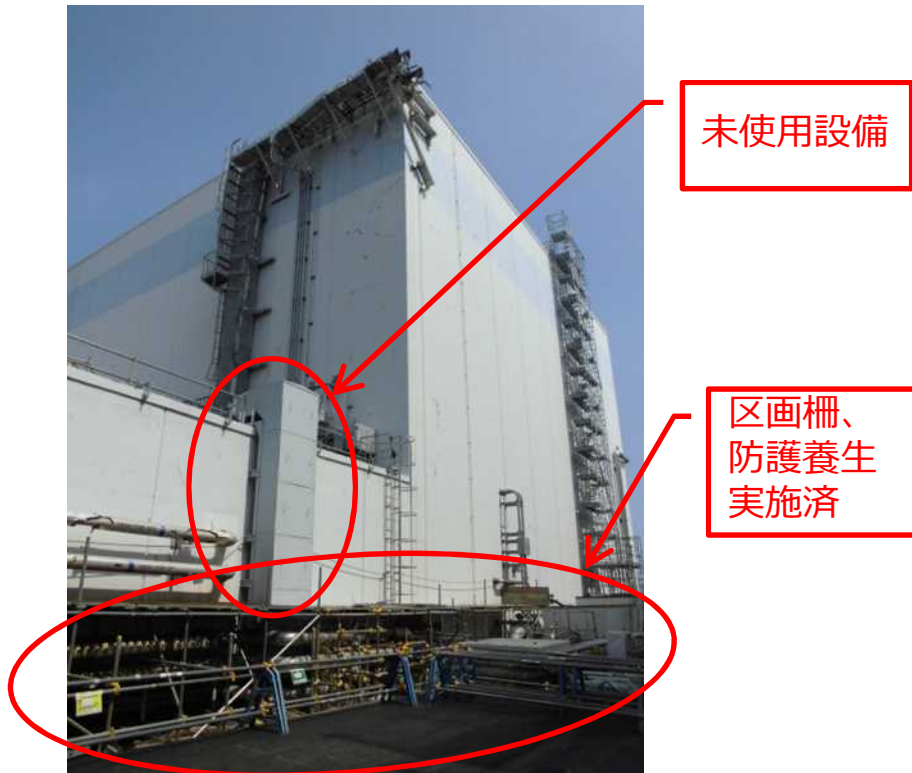
2号機 タービン建屋

【優先度の評価結果】

- 建物優先度 1：速やかな追加対策の検討「要」

【劣化度、影響度】

劣化度	外部ケーブルラック処理不良による落下の恐れ		A
影響度	人身災害リスク	有	大
	放射性物質の漏えいリスク	無	
	放射線管理支障リスク	有	
	業務継続停止リスク	無	



未使用設備

区画柵、
防護養生
実施済

【建物優先度 1 追加対策の内容】

- ケーブルラック処理不良箇所の撤去
ケーブルラック処理不良箇所について撤去する。（撤去時期：2023年度予定）
- ケーブルラック処理不良箇所撤去までの対応
A型バリケードにて立入禁止措置ならびに単管および防護板にて敷設されている設備の防護養生を実施した。また、撤去されるまでの間、1年毎に経過観察を実施する。

<参考> 長期保守管理計画における具体的対策（代表例：④バウンダリ機能）

【機器名】

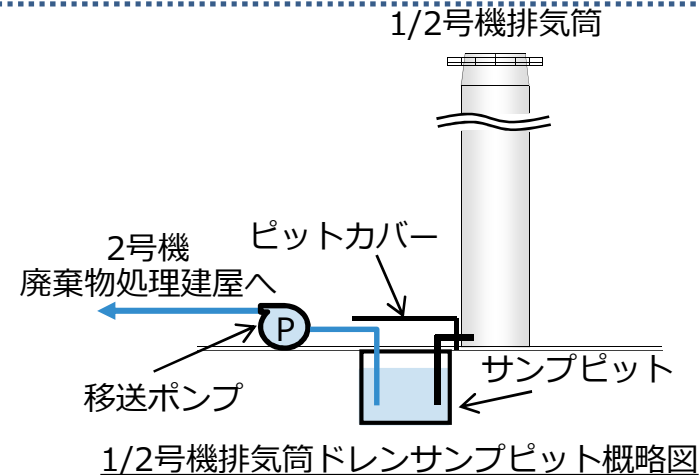
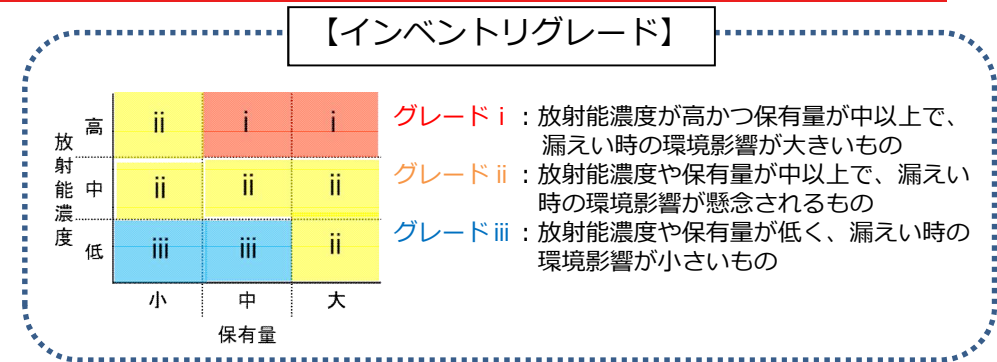
1/2号機 排気筒ドレンサンプルピット

【優先度の評価結果】

- 設備優先度4：追加対策不要
- バウンダリ優先度1：速やかに応急対策を検討

【設備の管理状態】

点検長期計画の管理	無
内包物	液体放射性物質
バウンダリ要求	有
人身安全への影響	無
要求機能への影響	無
漏洩検知器	無
堰	無
インベントリグレード	i



【バウンダリ優先度1 追加対策の内容】

- 排気筒ドレンサンプルピット水移送ポンプの設定値変更
排気筒ドレンサンプルピット内に溜まった雨水を可能な限り低い状態に保つため、ポンプ起動・停止の設定値 の変更を実施した。また、定期的に放射能濃度を確認している。
2020年7月にピット内部の調査を実施したが、流出経路の特定には至らなかった。
- 排気筒ドレンサンプルピット水位データの傾向監視
特異な水位変動の確実な検知及び移送ポンプ起動・停止設定値変更後の傾向を把握するため、1日/回の頻度でピット水位データを採取し、水位変化の傾向を確認している。

建屋滞留水処理等の進捗状況について（案）

2020年10月 5日

TEPCO

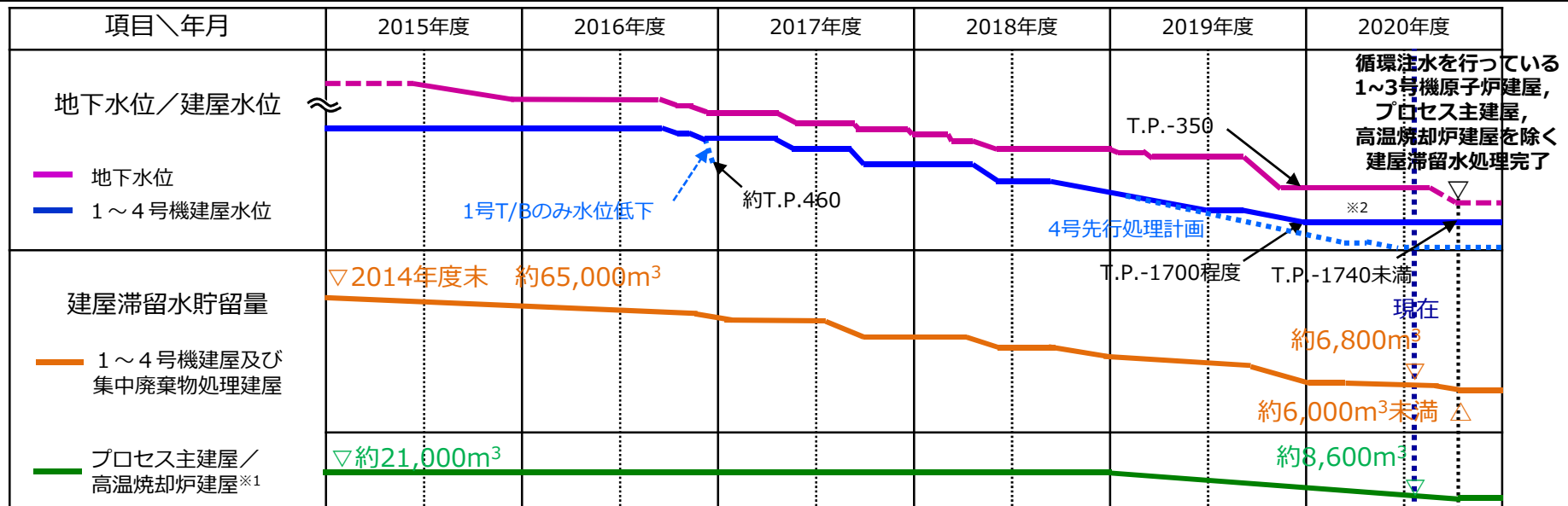
東京電力ホールディングス株式会社

- 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋（R/B）、地下階に高線量のゼオライト土嚢が確認されているプロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。
 - 1号機廃棄物処理建屋（Rw/B）、2号機タービン建屋（T/B）・Rw/B、3号機T/B サービスエリアについて、床ドレンサンプ等へ本設ポンプを設置し、床面露出状態を維持※¹。これにより、1～3号機R/B、PMB、HTIを除く建屋について床面露出を維持できる状態となった。今後、予備系の設置を進めていく。
 - 今回、床面露出を維持出来る状態となったエリアのうち、1～3号機R/B滞留水と連通がないこと、系外への漏えいリスクが十分低いと判断出来る場合は、サブドレンとの水位比較対象から除外するよう、実施計画の変更を検討していく。

※1 1号機Rw/Bについては、地下階の堰の貫通施工を実施し、流入した地下水・雨水等を2号機Rw/Bへ排水させることで、これまで床面露出状態を維持していたが、今回の工事に合わせて、他建屋同様、床ドレンサンプへ本設ポンプを設置。

2. 今後の建屋滞留水処理計画

- 循環注水を行っている1～3号機R/B, PMB, HTIを除く建屋について、2020年内の最下階床面露出に向け、建屋滞留水処理を進めている。1～3号機R/Bは、T/B, Rw/Bの床面（T.P.-1750程度）より低いT.P.-1,800程度まで低下。
- 1号機Rw/B, 2号機T/B・Rw/B, 3号機T/B サービスエリアについて、床ドレンサンプ等へ本設ポンプを設置し、床面露出状態を維持。これにより、1～3号機R/B, PMB, HTIを除く建屋について床面露出を維持できる状態となった。今後、予備系の設置を進めていく。
- サブドレン水位は、床面露出状態が安定的に維持出来ることを確認した後、段階的に低下させていく計画。
- PMB, HTIについては、地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢（活性炭含む。以下、「ゼオライト土嚢等」とする。）の対策及び、α核種の拡大防止対策を実施後、最下階床面を露出させる方針。
 ステップ1：フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの漏えいリスクを低減。【完了】
 ステップ2：既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲（T.P.-1,200程度まで）を可能な限り早期に処理。また、フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。【完了】
 ステップ3'：2～4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するT/B等の建屋水位を低下。連通しないC/B他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施。【完了】
 ステップ3：床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置した後、床面露出するまで滞留水を処理し、循環注水を行っている1～3号機R/B, PMB, HTI以外の滞留水処理を完了。



※1 大雨時の一時貯留として運用しているため、降雨による一時的な変動あり。

※2 2号機底部の高濃度滞留水を順次処理。

3. 1・2号機滞留水移送装置の運用開始について

- これまで、2～4号機T/B,Rw/Bの床上に設置した滞留水移送ポンプで移送出来ない残水については、仮設ポンプによる水抜きを実施し、一時的な床面露出を確認。並行して、床ドレンサンプ等に滞留水移送装置（A系統、B系統）を追設する工事を進め、先行して設置を進めているA系統については、1～4号機全建屋において運用開始し、最下階の床面露出を確認。今後とも床面露出状態を維持していく予定。
- A系統の中でも先行して運用を開始した3・4号機（8月18日～）に続き、1・2号機他^{※1}についても、10月●日より運用を開始。これより、1～3号機R/B、PMB、HTIを除く建屋について、床面露出を維持できる状態となったことを確認^{※2,3}。
- 予備系となるB系統は12月頃に運用可能となる予定。

※1 1号機Rw/B, 2号機T/B, Rw/B, 3号機T/Bサービスエリア

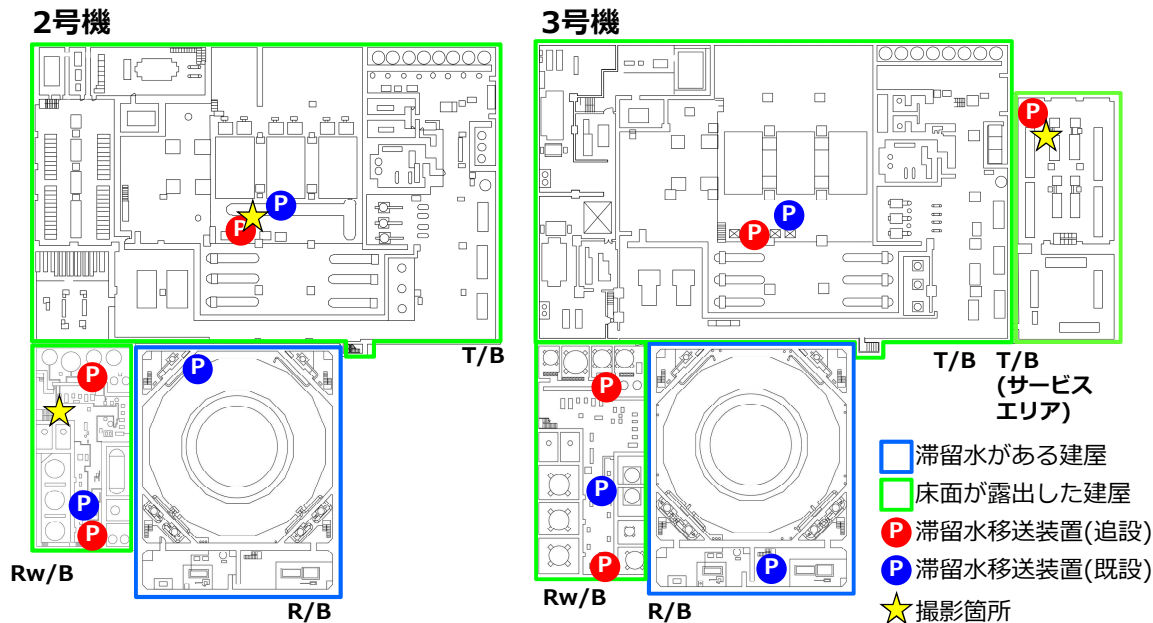
※2 1号機T/Bについては床ドレンサンプに設置した滞留水移送装置を稼働し、2017年3月に床面露出状態の維持を確認。

※3 1号機Rw/Bについては、地下階の堰の貫通施工を実施し、流入した地下水・雨水等を2号機Rw/Bへ排水させることで、2019年4月より床面露出状態の維持を確認。また、今回の工事に合わせて、他建屋同様、床ドレンサンプへ本設ポンプを設置。

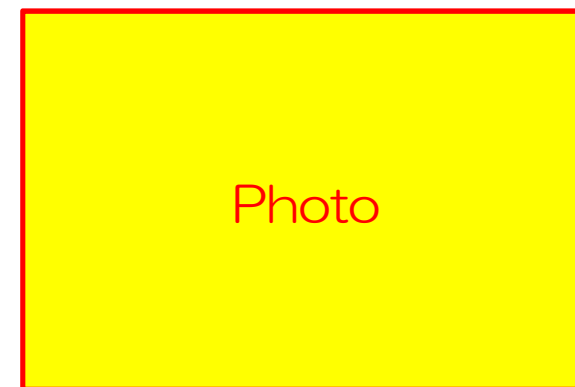
		2020年度												
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
滞留水移送装置追設工程	A系統	3・4号機 ※3号機T/Bサービスエリアを除く	設置工事				試運転						運転	
		1・2号機 3号機T/Bサービスエリア	設置工事				試運転							運転
	B系統	3・4号機	設置工事				試運転							運転
		1・2号機	設置工事				試運転					運転		

【参考】2号機の最下階・3号機T/Bサービスエリアの状況について

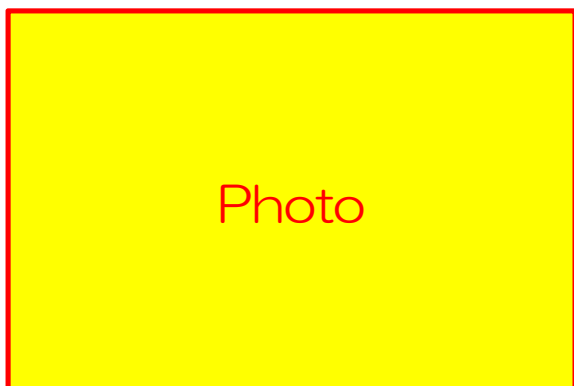
■ 2号機・3号機T/Bサービスエリアの床面露出状況（2020/●/●撮影）を下記に示す。



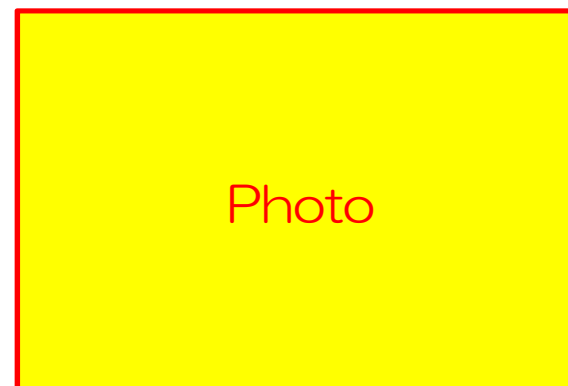
- 滞留水がある建屋
- 床面が露出した建屋
- 滞留水移送装置(追設)
- 滞留水移送装置(既設)
- ★ 撮影箇所



3号機T/Bサービスエリア最下階床面



2号機T/B最下階床面



2号機Rw/B最下階床面

【参考】 2号機の最下階のダストの状況について

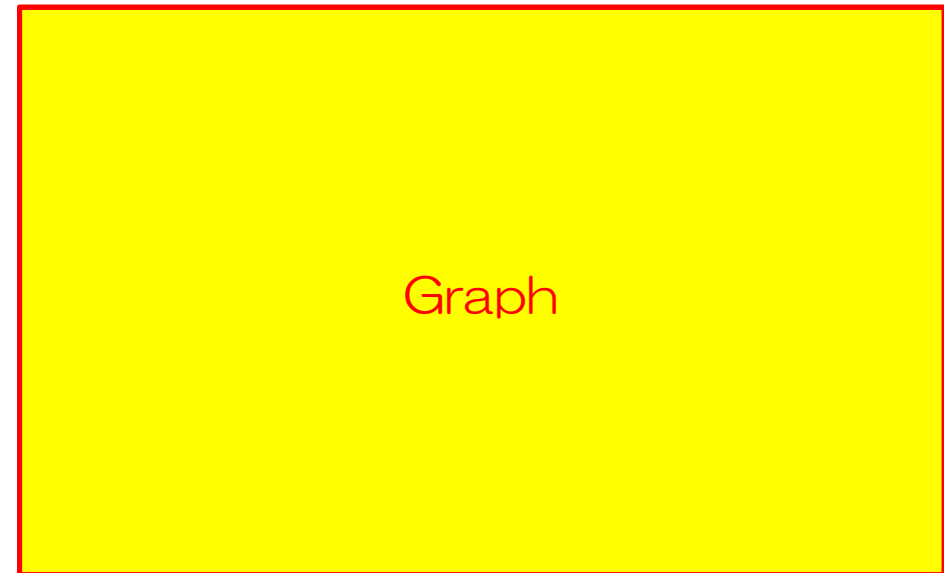
更新予定

EPCO

- 2号機T/B最下階のダスト濃度を連続ダストモニタにより測定中。
- ダスト濃度は、最下階の床面露出以降も、作業等による一時的な上昇があるものの、全面マスクの着用基準レベル ($2.0 \text{ E-4} [\text{Bq}/\text{cm}^3]$) 程度で推移している。なお、地下階の開口部は閉塞している。
- Rw/B, 3号機T/Bサービスエリアについても同様の傾向を確認している。
- なお、建屋内ダスト濃度と1~4号機建屋周辺及び周辺監視区域境界との相関はなく、ダスト飛散影響は見られない。

床面露出（仮設）後の雰囲気線量とダスト濃度

	雰囲気線量	ダスト濃度
T/B地下1階 (仮設ポンプ付近)	160 mSv/h	$1.3 \text{ E-4} \text{ Bq}/\text{cm}^3$
Rw/B地下1階 (仮設ポンプ付近)	110 mSv/h	$3.71 \text{ E-4} \text{ Bq}/\text{cm}^3$



- 測定値（検出限界以上）
- 検出限界値

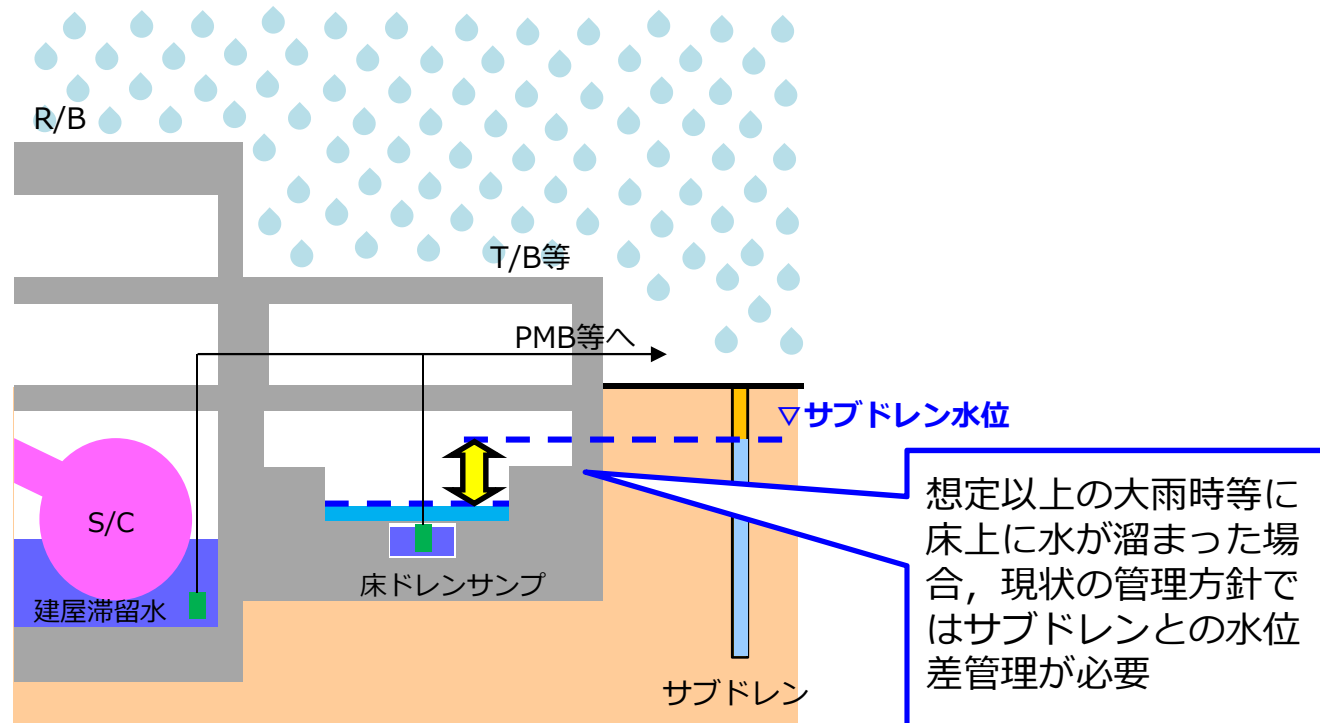
← ① 全面マスクの使用上限： $2.0\text{E-2} \text{ Bq}/\text{cm}^3$ ← ② 全面マスクの着用基準： $2.0\text{E-4} \text{ Bq}/\text{cm}^3$ ← ③ 周辺監視区域外の空气中濃度限度： $2.0\text{E-5} \text{ Bq}/\text{cm}^3$

<備考>

- 主な核種 ($\beta(\gamma)$) : Cs-134, Cs-137
- ダスト濃度の一時的な上昇は、作業等によるもの
- ダスト抑制対策として、開口部を閉塞済
- 検出限界値の段階的な変動は、検出器の校正による影響

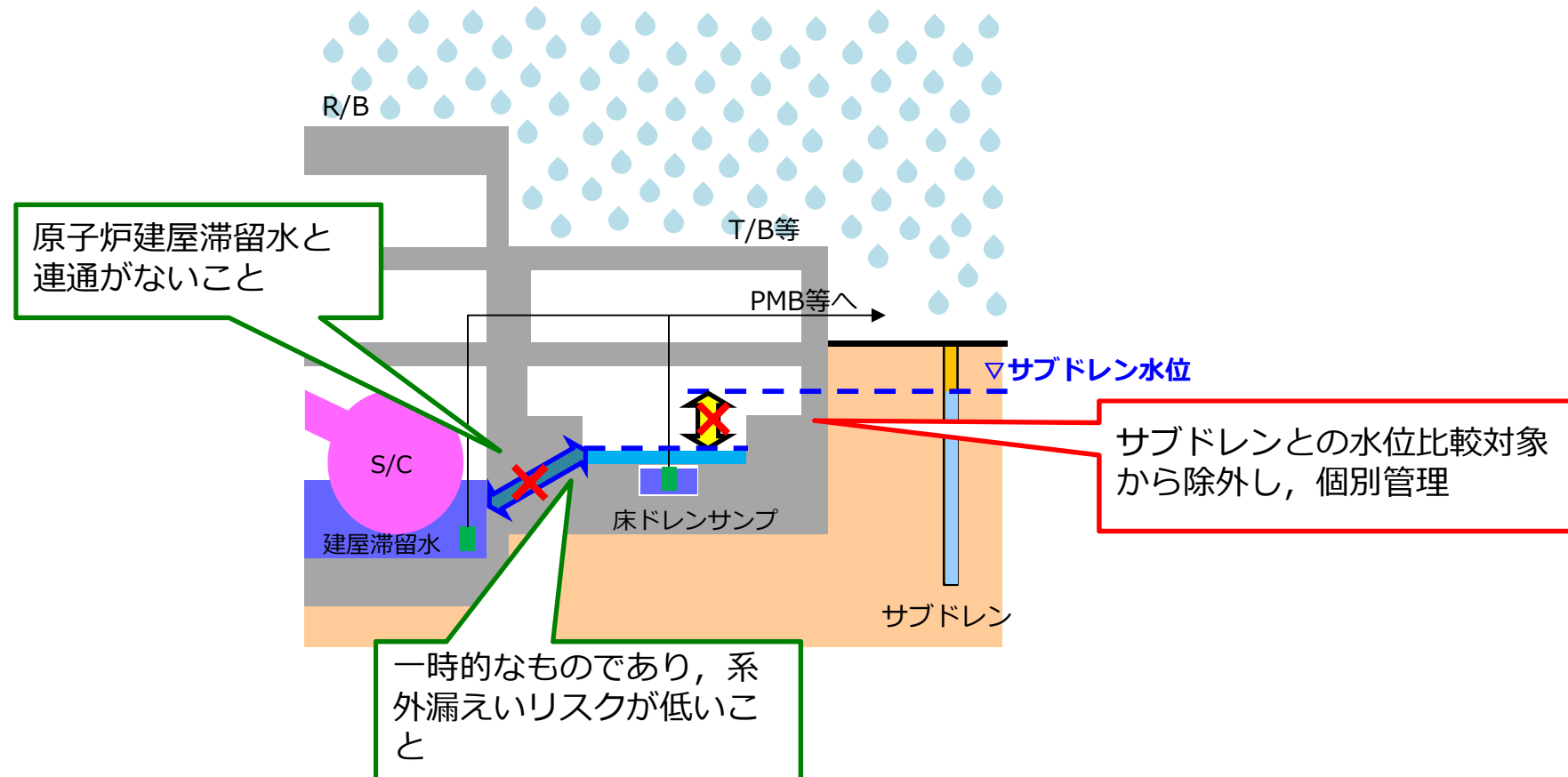
4. 1 床面露出後の懸念事項

- 最下階床面を露出させた建屋については、基本的に床ドレンサンプ内で水位を制御しているが、想定以上の大雨時等は、一時的に床上に水が溜まる可能性がある。
- 現状の管理方針では、これら一時的に床上に溜まった水の水位とサブドレン水位は、水位差管理が必要となり、下記の懸念事項がある。
 - 大雨予報時は予めサブドレン水位を上昇させる運用を行うため、大雨の影響と相乗して、地下水流入量をより増大させてしまうこと
 - ゲリラ豪雨等、想定が困難な大雨時に床上に一時的に水が溜まった場合で、かつサブドレン水位より高い水位であった場合は、運転上の制限逸脱を宣言し、サブドレンを全停させるため、地下水流入量を増大させてしまうこと



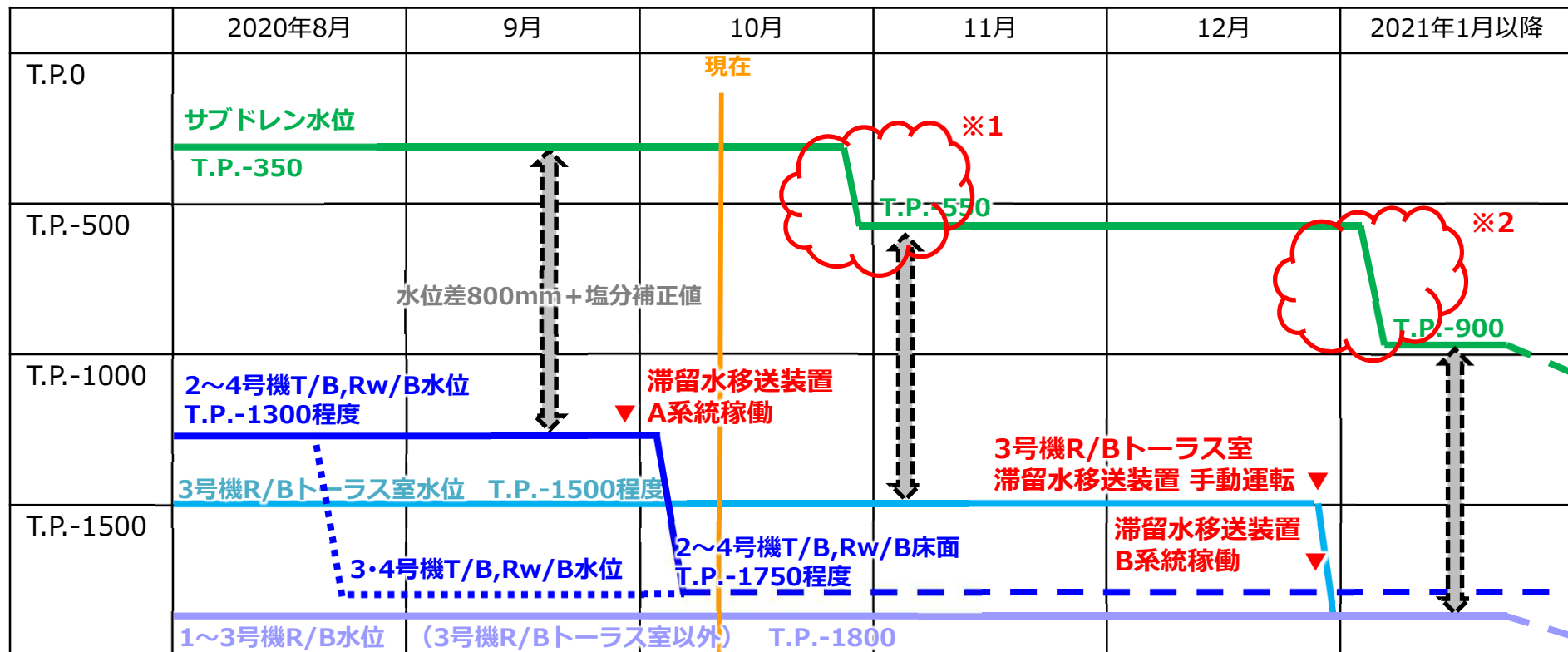
4. 2 床面露出後の今後の扱い

- 想定以上の大雨時等，床上に水が溜まってしまふのは一時的なものであり，また，1～3号機 R/B滞留水との連通もないこと等，系外への漏えいリスクが十分低いと判断出来る場合は，サブドレンとの水位比較対象から除外し，個別管理とするよう，今後，実施計画の変更を検討する。
- なお，雨水流入防止対策として，引き続き，屋根補修等の流入対策を進めていく。



【参考】今後のサブドレンの水位低下計画について

- 現状のサブドレン水位は、2~4号機T/B・Rw/Bの既設滞留水移送装置で移送出来ない残水（T.P.-1300程度）に水位差（800mm+塩分補正）を考慮し、T.P.-350と設定。
- 床ドレンサンプに設置した滞留水移送装置A系統（1~4号機）が稼働し、2~4号機T/B・Rw/Bの最下階の床面（T.P.-1750程度）の露出状態を維持したことから、今後、サブドレン水位を低下させていくが、次は3号機R/Bトールラス室水位（T.P.-1500程度）が比較対象となるため、サブドレン水位はT.P.-550程度となる。
- T.P.-550以降のサブドレン水位低下は、3号機R/Bトールラス室水位の低下状況等を考慮し、1~3号機R/B滞留水水位の水位低下に合わせて計画していく。



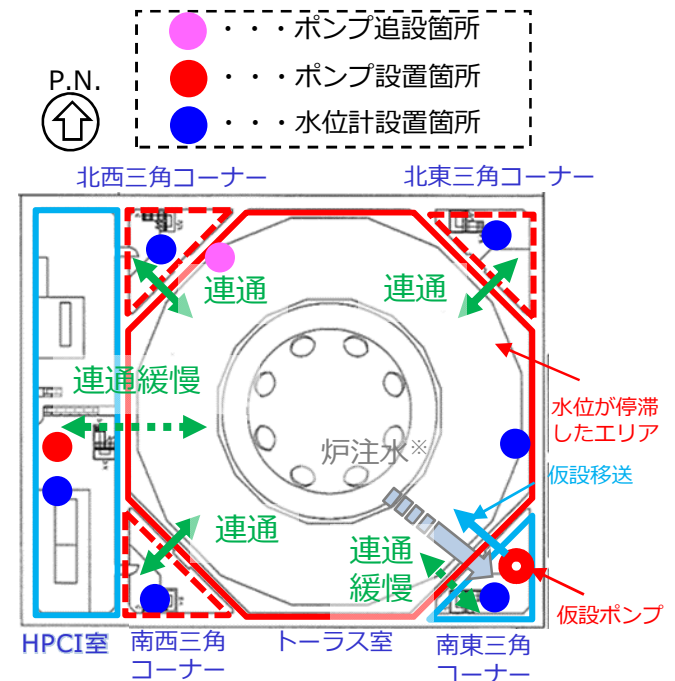
※1 サブドレン水位をT.P.-550に低下するタイミングは、滞留水移送装置A系統の安定稼働の状況、台風等の状況を勘案して計画

※2 サブドレン水位をT.P.-550以下に低下するタイミングは、3号機R/Bトールラス室の水位低下状況等を考慮して計画

【参考】 3号機原子炉建屋トーラス室へのポンプ設置について **TEPCO**

- 3号機R/B滞留水の水位低下を進めていく中で、3号機R/Bトーラス室の水位とポンプ設置エリア（HPCI室）の水位との連動が徐々に緩慢になり、トーラス室は他エリアより高いT.P.-1,500付近で停滞傾向となったことを確認。
- 当該エリアは炉注水による定常的な流入※があるため、早期に当該エリアにポンプを設置するため、実施計画変更を申請中。

項目	2020年					2021年						
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
実施計画	申請 ▼		現在									
ポンプ・配管設置		■										
水位計・制御装置設置		■										
検査・運転			検査 ▼	試運転 ▼	試運転 ▼	手動運転 ▼	手動運転 ▼	検査 ▼	試運転 ▼	試運転 ▼	自動運転 ▼	



※床サンプのある南東三角コーナーにも定常的な流入が確認されており、当該三角コーナーと他エリアの連通性も緩慢になってきたことから、当該三角コーナーからトーラス室へ排水している状況。

3号機 PCV水位低下に関わる対応状況について（案）

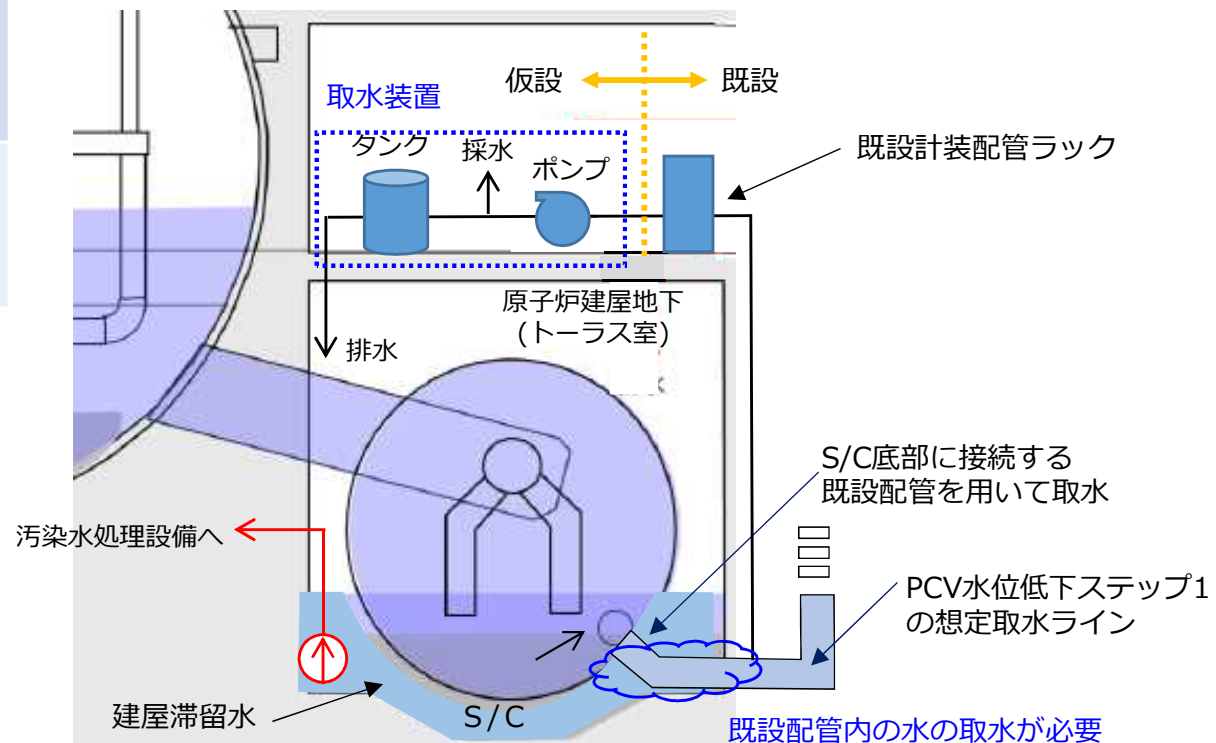
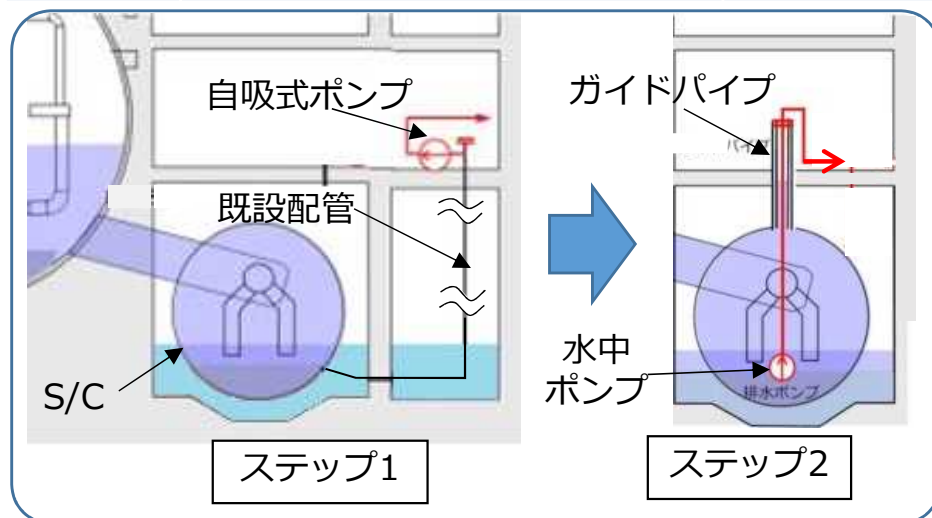
2020年10月5日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 現状，耐震性向上策としてPCV(S/C)水位低下を行うため，以下の通り段階的に水位を低下することを計画。
- PCV取水設備の設計・取水後の運用を踏まえると，事前に移送水の性状を把握することが必要。
- S/C底部に接続する既設配管（計装配管）に，ポンプ・タンク等の取水装置を接続し，7月下旬～9月中旬にかけてサンプリングを実施。

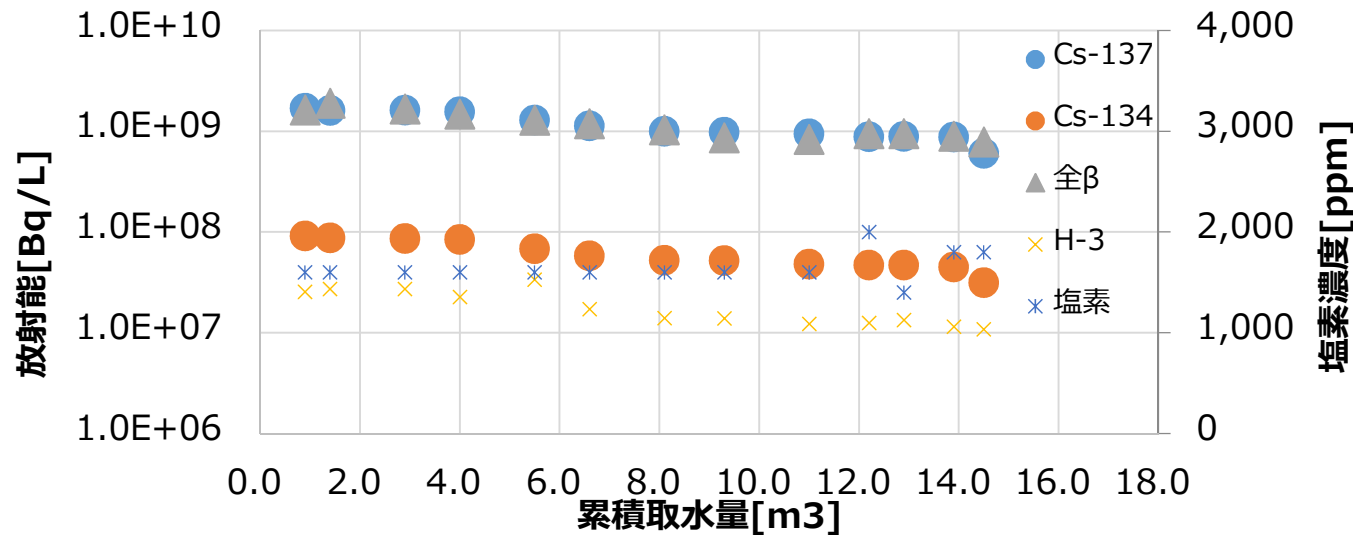
	水位低下方法の概要	目標水位
ステップ1	S/Cに接続する既設配管を活用し，自吸式ポンプによって排水する。	原子炉建屋1階床面下
ステップ2	ガイドパイプをS/Cに接続し，S/C内部に水中ポンプを設置することで排水する。	S/C下部



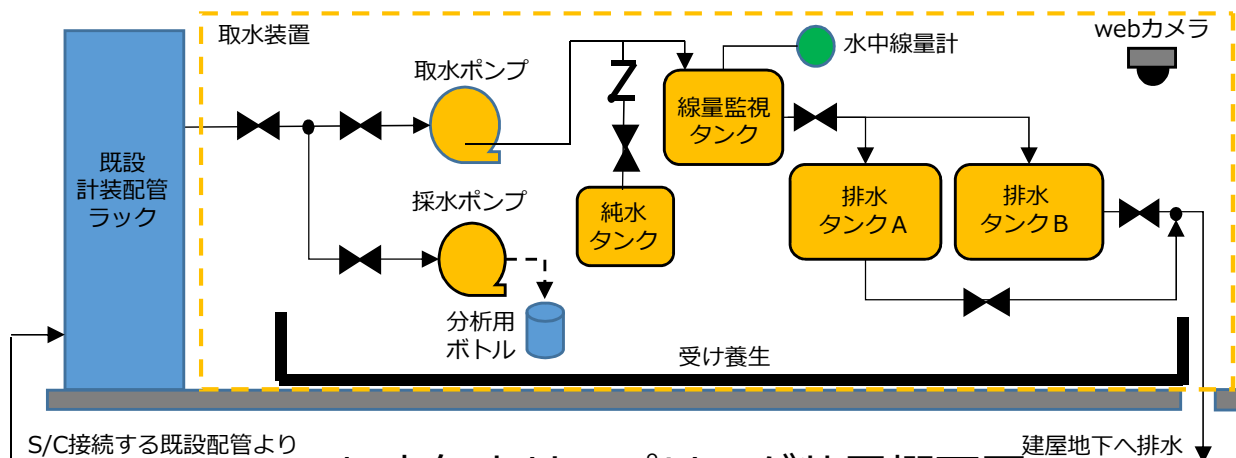
既設配管を用いたS/C内包水の取水イメージ

2-1. S/C内包水のサンプリング結果について

- 累積取水量の増加に応じ、一部の水質（Cs-137, Cs-134等）に若干の低下傾向が見られるが、大きな変化がないことを確認。
- 既設配管の容量分(14m³)の取水後の分析により、S/C内包水(底部)の水質を推定。
- 得られた水質を踏まえた設備の設計、運用を今後計画。



サンプリング水 分析結果推移



S/C内包水サンプリング装置概要図

分析結果（取水完了時）

分析項目	単位	採水日
		2020/9/18
累積取水量	m ³	14.5
全α	Bq/L	<5.73E+00
全β	Bq/L	7.88E+08
Cs-134	Bq/L	3.15E+07
Cs-137	Bq/L	6.07E+08
塩素	ppm	1800
Ca	ppm	20
Mg	ppm	56
H-3	Bq/L	1.08E+07

2 - 2. S/C内包水の分析結果と影響について

- S/C内包水の**全α濃度が低い**（検出限界以下）ため、S/C内包水は**現状の汚染水処理設備へ移送可能**な見込み。
- 放射性物質濃度(Cs-137, 全β)は、現状の建屋滞留水と比較して高いため、汚染水処理における運用や性能への影響に配慮し、**移送量の調整**や**希釈**等を考慮する必要あり。
- その他、PCV取水設備の設計（**遮へい設計**、**耐放性・耐食性の機器選定**等）に当該分析結果を反映予定。

S / C内包水と建屋滞留の性状				建屋滞留水移送・処理への影響	PCV取水設備の機器設計への反映
項目		S / C内包水	建屋滞留水※1		
全α	Bq/L	<5.73E+00	2.50E+01	無	無
全β	Bq/L	7.88E+08	3.49E+07	Cs-137等の放射性物質濃度が高いため、汚染水処理設備の運用(吸着塔交換頻度)や吸着性能に影響を及ぼす可能性あり。	遮へい、機器設計(耐放性)へ反映
Cs-134	Bq/L	3.15E+07	1.16E+06		
Cs-137	Bq/L	6.07E+08	2.15E+07		
塩素	ppm	1800	600	滞留水よりやや高いが、過去の処理実績等から影響は小さいと判断。	機器設計(耐食性)へ反映
Ca	ppm	20	25	建屋滞留水と同等であり、影響なしと判断	無
Mg	ppm	56	—		無
H-3	Bq/L	1.08E+07	—	無	無

※1：2020年4月～9月までのプロセス主建屋滞留水 分析値の平均

3. PCV取水設備に求めるべき機能について

- 今後のPCVの段階的な水位低下(ステップ1)に向けて、PCV取水設備に求めるべき主な機能として、以下の項目を想定。

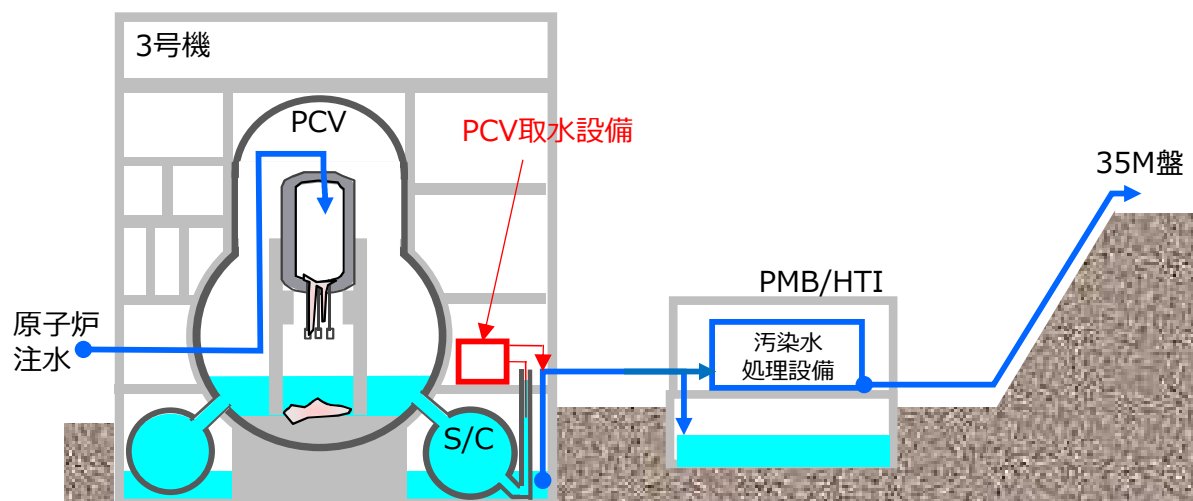
①PCV水位低下(原子炉建屋1階床面下まで)に向けた取水

- 取水量 : PCV水位低下のため、取水量が原子炉注水量以上であること。
- 取水箇所 : 取水位置を原子炉建屋1階床面以下とすること。
- 水位計測 : 取水箇所の水位が計測可能であること。

②PCVから取水した水の移送

- 移送機能 : 取水した水を汚染水処理設備へ移送可能なこと。
- 流量調整機能 : 汚染水処理への影響を抑えるため、流量調整が可能なこと。
- バウンダリ機能 : 漏えい防止のため汚染水バウンダリ機能を有すること。

PCV取水設備概要図



4-1. PCV取水設備の検討状況について（取水方法）

- 炉注水量以上が取水可能な自吸式ポンプの取水箇所として、PCVに接続する既設配管を活用し、PCV水位を原子炉建屋1階床面下まで低下する計画。
- PCV(S/C)から取水可能な既設配管を抽出し※，当該箇所の雰囲気線量を考慮の上，原子炉建屋1階にある**残留熱除去(RHR) (A)系配管を取水箇所**として検討中。
- 取水箇所に用いる水位計は耐放射性も考慮し、滞留水移送でも実績があるバブラー式を採用することを検討中。

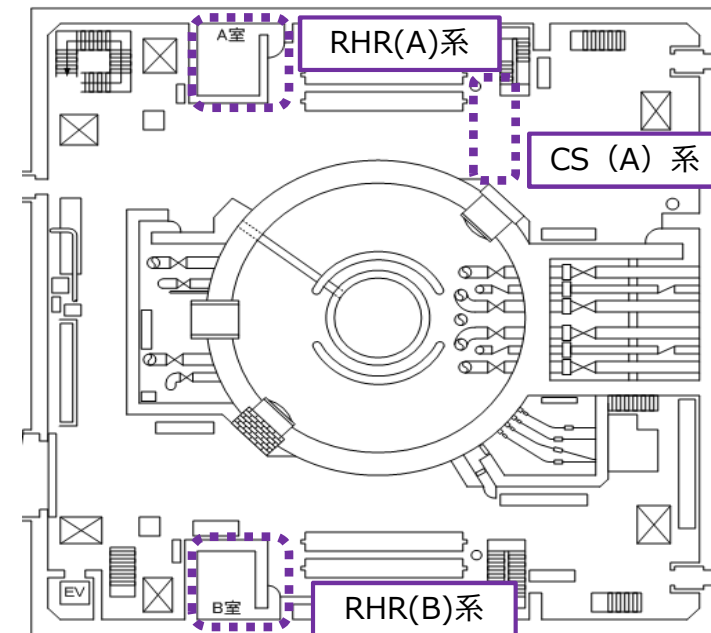
※S/Cから取水可能な既設配管を抽出するため、以下の条件を考慮して、RHR(A)，(B)系配管およびコアスプレイ(CS系)配管を抽出。

- ・ **S/C既設配管の口径**

炉注水量以上の取水が可能であり、自吸式ポンプの取水ホースや水位計の設置が可能であること。

- ・ **S/Cとの連通性**

流路上に操作できない「閉」状態の弁等がないこと。



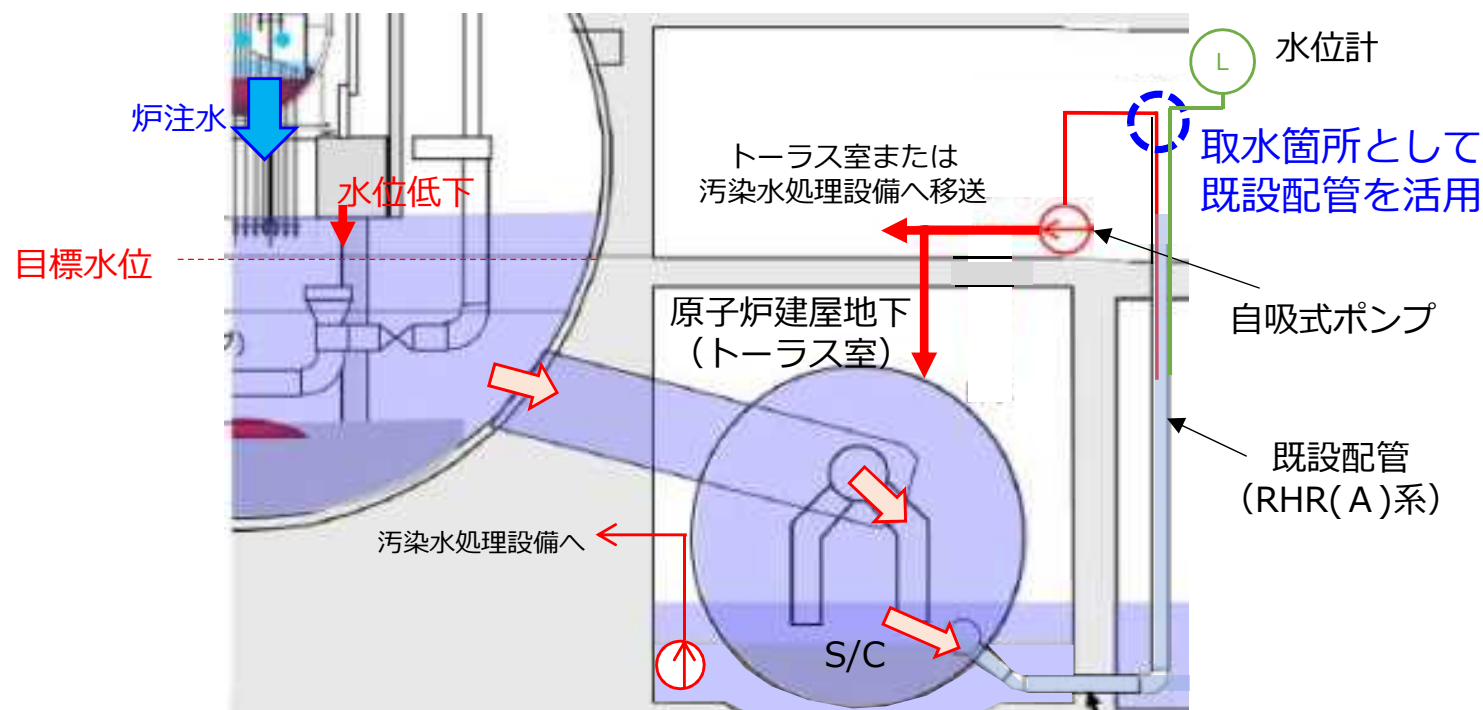
	作業エリアの雰囲気線量率
RHR (A) 系	1~3mSv/h
RHR (B) 系	5mSv/h
CS系	20~60mSv/h

4 - 2. PCV取水設備の検討状況について（移送方法）

- S/C内包水の放射性物質濃度が高いことを踏まえ、移送について、以下を考慮。
 - 被ばく抑制の観点から、線量が上昇するエリアの拡大を抑えること
 - 汚染水処理設備への移送に先駆け、水質の確認や希釈が可能であること
 - 汚染水処理設備への移送が困難となった際の移送先を確保すること

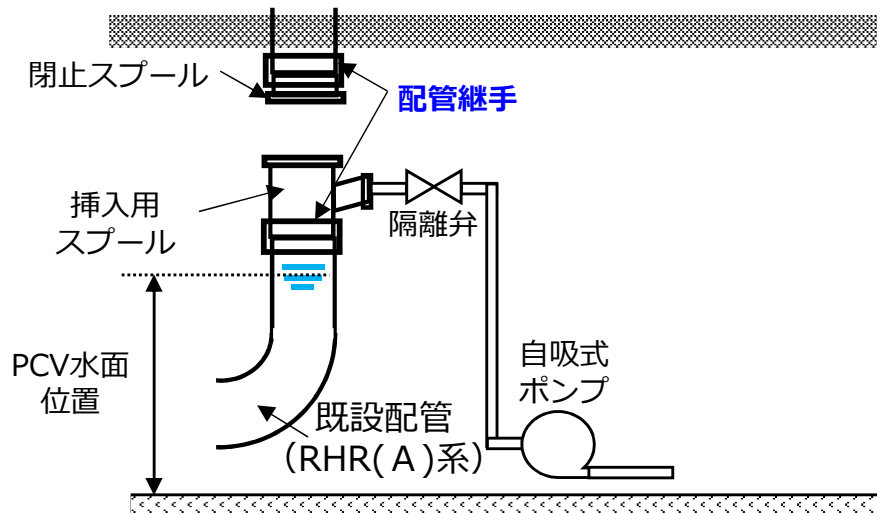
➡ 汚染水処理設備に加え、**原子炉建屋地下（トールラス室）への移送**も考慮

PCV取水設備概要図（ステップ1）



4-3. PCV取水設備の検討状況について(バウンダリ確保)

- 取水設備を構成する機器を設置（挿入）するため、既設配管を切断し，新たな**バウンダリを構築**することが必要。
- 既設配管の設置箇所は環境線量が高く、メンテナンス性や施工に伴う**被ばく低減の配慮**が必要であり、以下を計画。
 - 自吸式ポンプの**取水ホース、水位計を一体で挿入**すること
 - 取水ホースと水位計の挿入用スプールの接続部について、PCV内の常用監視計器（PCV内の水位計・温度計）で実績がある**配管継手**を採用すること



取水ホース設置のイメージ（既設配管切断後の状態）



配管継手イメージ

使用圧力：～1.0MPa

4 - 4. PCV取水設備の検討状況について(施工・運用上の配慮)

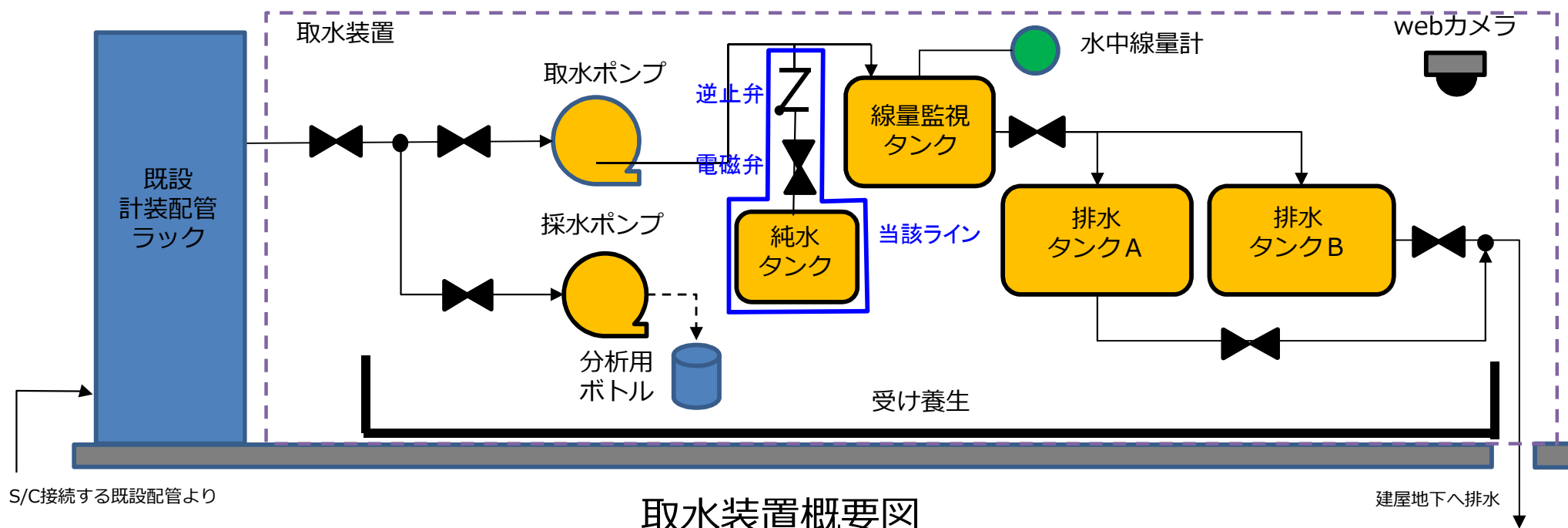
- 原子炉建屋内の環境線量が高く、機器の設置および設置後のメンテナンスを考慮した配置とすることが必要。
- 廃棄物処理建屋への設備設置を検討しており、震災前の既存設備や震災後に設置した汚染水処理設備との干渉を考慮し、現場施工性を検証中。



- 現場施工性を確認次第、実施計画変更を申請の上、取水設備の設置、PCVからの取水を計画。

【参考】S/C内包水サンプリングで発生した堰内の漏えい事象について

- 8/1に取水装置の純水タンクより、予め設置していた受け養生内に、約50cm×1m程度の水（約500ml）が漏えいしていることを確認。
- 当該ラインは通常は使用しておらず、装置片付時の線量低減（フラッシング）を目的として設置。取水時に逆止弁及び電磁弁からシートパスが発生し、漏えいが発生したと推定。
- 対策として、当該ラインを削除し、取水ポンプから線量監視タンクへの移送ラインをホース単体にして、漏えい発生の可能性を無くすことで対応。



取水装置概要図

【監視評価検討会コメント】

- 第69回：2020年度ではサブドレン水位がかなり低下している状態でもサブプレッションチェンバ内包水流出時に水位逆転させないようにすること。
- 第78回：3号機サブプレッションチェンバ内滞留水の漏えいリスクについて、サブドレン水位を低下させた場合の評価及び対応について検討すること。

【コメント回答】

- 第78回監視評価検討会において、S/C接続配管破断時の条件を想定し、建屋水位とサブドレン水位の逆転に至るまでの期間を評価。
- 上記コメントを踏まえ、タービン建屋ドライアップ時で同様の評価を行い、水位逆転に至るまでの期間を再評価。

	水位逆転に至る期間	建屋水位	サブドレン水位
第78回	約20日	T.P.-1550	T.P.-150
今回	約14日	T.P.-1800	T.P.-900

内容精査中

ドライアップ時の水位において、S/C接続配管破断時の建屋水位及びサブドレン水位を以下の条件で評価した場合、水位逆転に至るまで**14日程度**を要することを確認。

【S/C内包水の流出条件】

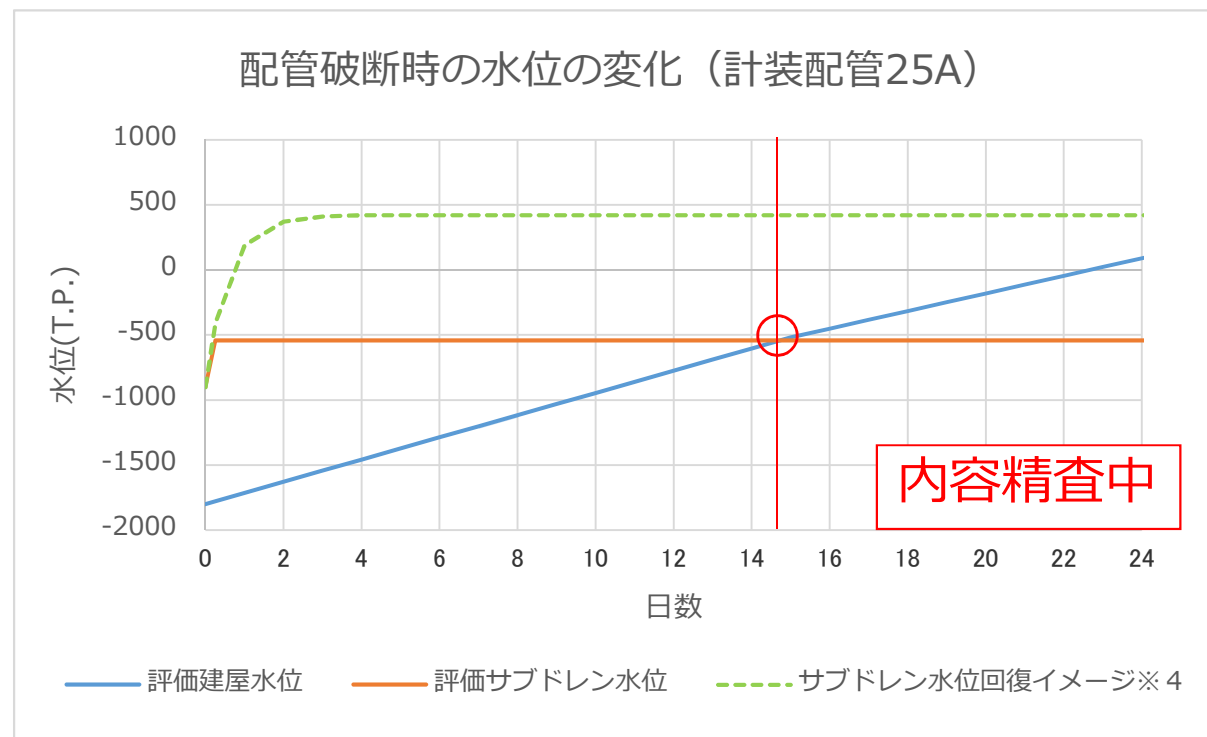
- 破断箇所を最も低い位置の計装配管とし、現状のPCV水位が保持されるものとして流出量を評価（PCV水位低下による流出量低下を考慮しない）

【建屋水位の評価条件】

- 地震発生時、建屋滞留水移送は停止
- 初期水位は現在水位(T.P.-1800) ※1
- 水位の上昇は建屋間の連通を考慮

【サブドレン水位の評価条件】

- 地震発生時、サブドレンポンプは停止
- 初期水位は運用最低水位※2 (T.P.-900) ※1
- サブドレンポンプ全停時の水位上昇実績を考慮



※1 タービン建屋ドライアップ時の想定水位
 ※2 サブドレンポンプ自動停止時水位
 ※3 サブドレンポンプ全停時（6時間）水位上昇実績（2018年12月）
 ※4 サブドレンポンプ単独停止時（4日間）水位上昇実績（2018年12月）

S/C接続配管破断時の建屋水位及びサブドレン水位を以下の条件で評価した場合、水位逆転に至るまで3週間程度を要することを確認。

【S/C内包水の流出条件】

- 破断箇所を最も低い位置の計装配管とし、現状のPCV水位が保持されるものとして流出量を評価（PCV水位低下による流出量低下を考慮しない）

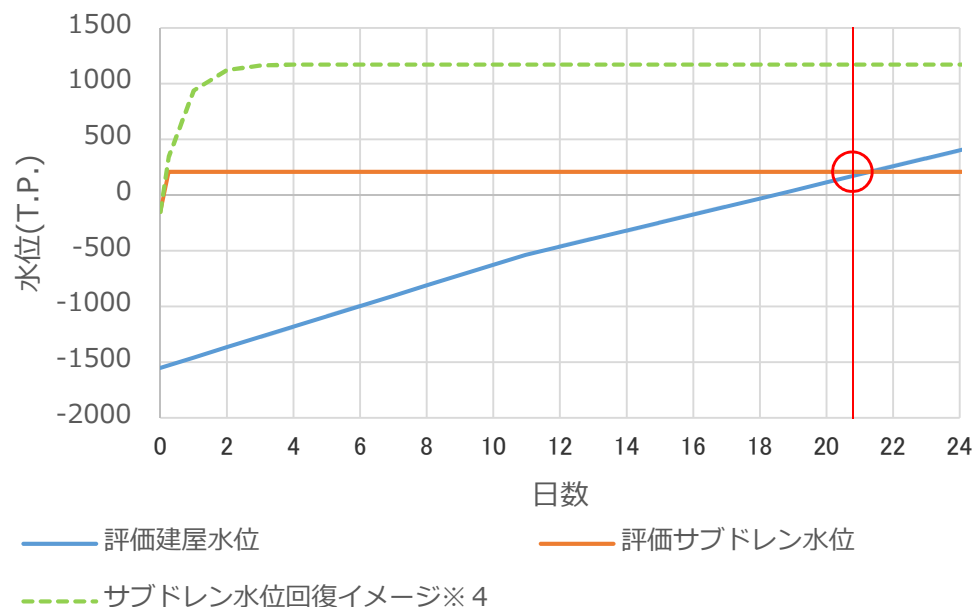
【建屋水位の評価条件】

- 地震発生時、建屋滞留水移送は停止
- 初期水位は現在水位(T.P.-1550) ※1
- 水位の上昇は建屋間の連通を考慮

【サブドレン水位の評価条件】

- 地震発生時、サブドレンポンプは停止
- 初期水位は運用最低水位 ※2 (T.P.-150) ※1
- サブドレンポンプ全停時の水位上昇実績 ※3 を考慮

配管破断時の水位の変化（計装配管25A）



- ※1 2020年2月14日時点
- ※2 サブドレンポンプ自動停止時水位
- ※3 サブドレンポンプ全停時（6時間）水位上昇実績（2018年12月）
- ※4 サブドレンポンプ単独停止時（4日間）水位上昇実績（2018年12月）

地震発生時等の対応手順を定めており、水位逆転を防止するため当該対応を実施

- (2-3) 汚染水発生抑制対策の進捗及び検討状況 (案)
- (2-4) 建屋毎の地下水及び雨水流入量 (案)

2020年 10月5日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

(2 - 3) 汚染水発生抑制対策の進捗及び検討状況

1.雨水対策の現況について：建屋屋根雨水対策状況（全体）



- 3号機タービン建屋（T/B）、3号機原子炉建屋（R/B）北東部、1/2号機廃棄物処理建屋（Rw/B）の一部エリアにおける雨水対策は、2020年9月までに完了。

3号機T/B上屋 屋根状況（着手前）

クレーンヤード整備完了

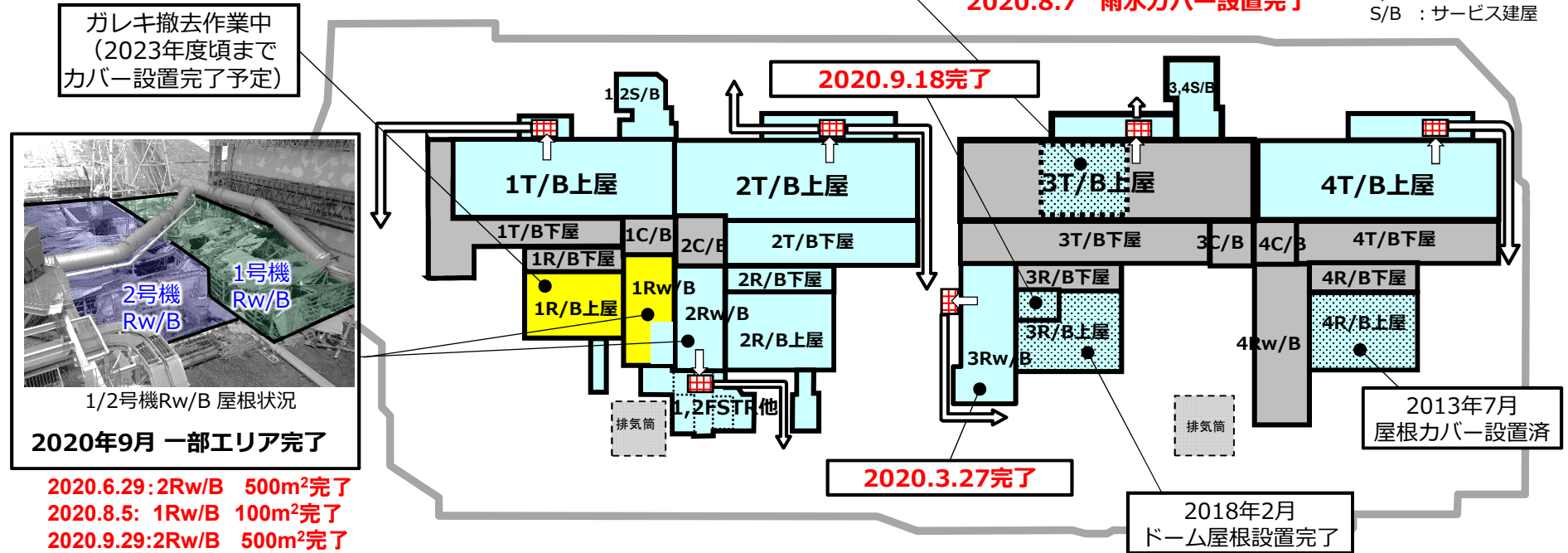
3号機T/B上屋 ガレキ撤去状況

【凡例】

- 雨水対策実施予定
- 汚染源除去対策済
- カバー・屋根等設置済
- 陸側遮水壁
- 浄化材
- 雨水排水先

R/B : 原子炉建屋
 T/B : タービン建屋
 Rw/B: 廃棄物処理建屋
 C/B : コントロール建屋
 S/B : サービス建屋

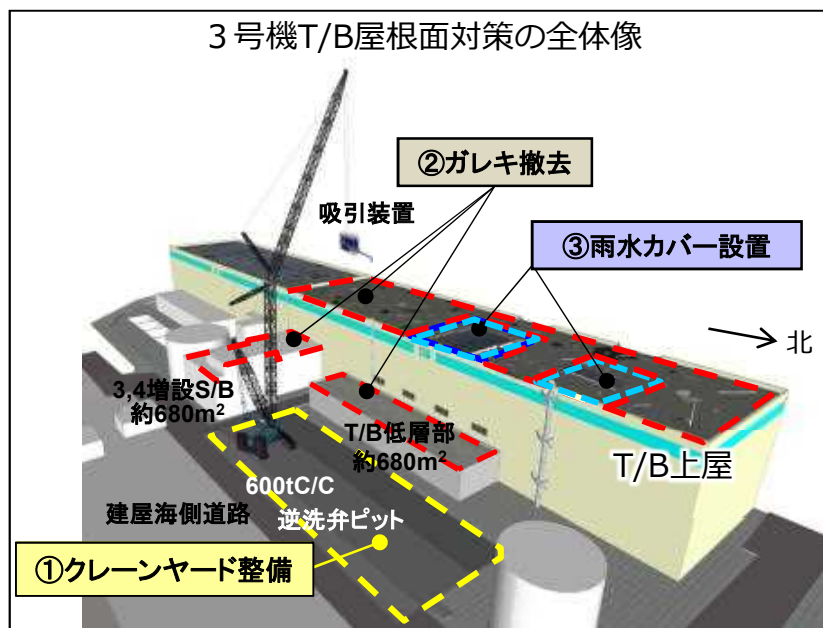
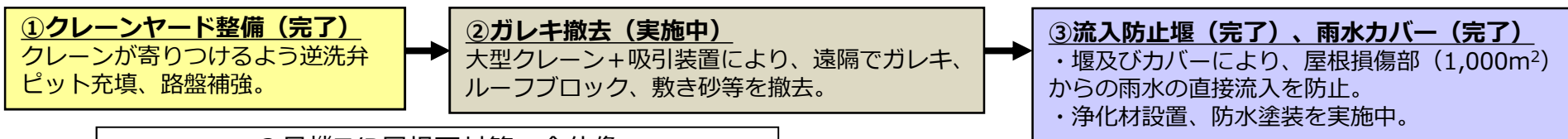
2020.7.8 流入防止堰設置完了
 2020.8.7 雨水カバー設置完了



3号機タービン建屋（T/B） ・ 進捗状況、全体工程



- 汚染源除去対策として、3,4号機増設サービス建屋（S/B）及び3号機T/B低層部のガレキ撤去完了。
現在、3号機T/B上屋のガレキ撤去中（進捗率：99%）。
- 雨水対策として、2020年7月8日に流入防止堰の設置完了。8月7日に雨水カバーの設置完了。



3号機タービン建屋・屋根状況【着手前】
〔上空から撮影〕

	2018年度		2019年度				2020年度					
	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月
3号機 T/B	クレーンヤード整備						ガレキ撤去					
							流入防止堰設置					
							雨水カバー設置					
							浄化材設置、防水塗装					

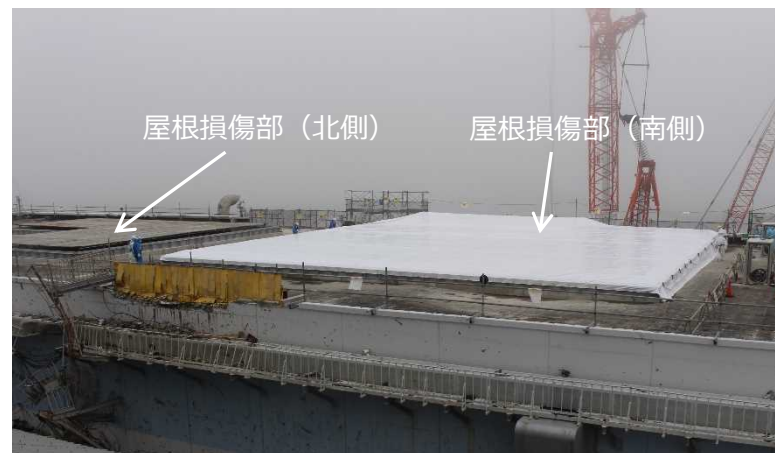
3号機タービン建屋（T/B）・雨水対策の実施状況



- 2018年10月から、3号機タービン建屋東側のヤード整備を開始。
- 2020年5月から、流入防止堰の設置を開始。7月20日から雨水カバーの設置作業を開始し、8月7日に完了。



3号機タービン建屋・屋根状況【着手前】
〔西側から撮影〕



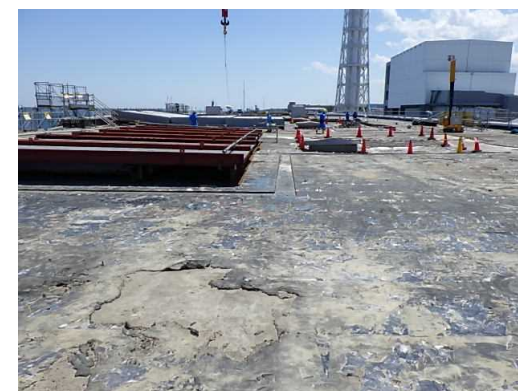
屋根状況【流入防止堰・雨水カバー（南側）設置完了】
〔西側から撮影〕



クレーンヤード整備状況【整備前】
〔北側から撮影〕



クレーンヤード整備状況【完了】
〔北側から撮影〕



屋根ガレキ撤去の状況
〔北側から撮影〕

1 / 2号機廃棄物処理建屋（Rw/B） ・ 進捗状況、全体工程



- 雨水対策として、A工区のうち500m²（2号機Rw/B側）は、準備作業（床面清掃）、排水ルート of 敷設、浄化材の設置を実施し、2020年6月29日に排水ルートの切替完了。
- A工区の残り100m²（1号機Rw/B側）は、8月5日に排水ルートの切替完了。
- B工区の500m²（2号機Rw/B側）はファンネルの清掃を行い、9月29日に排水ルートの切替完了。



工区割図

【面積内訳】

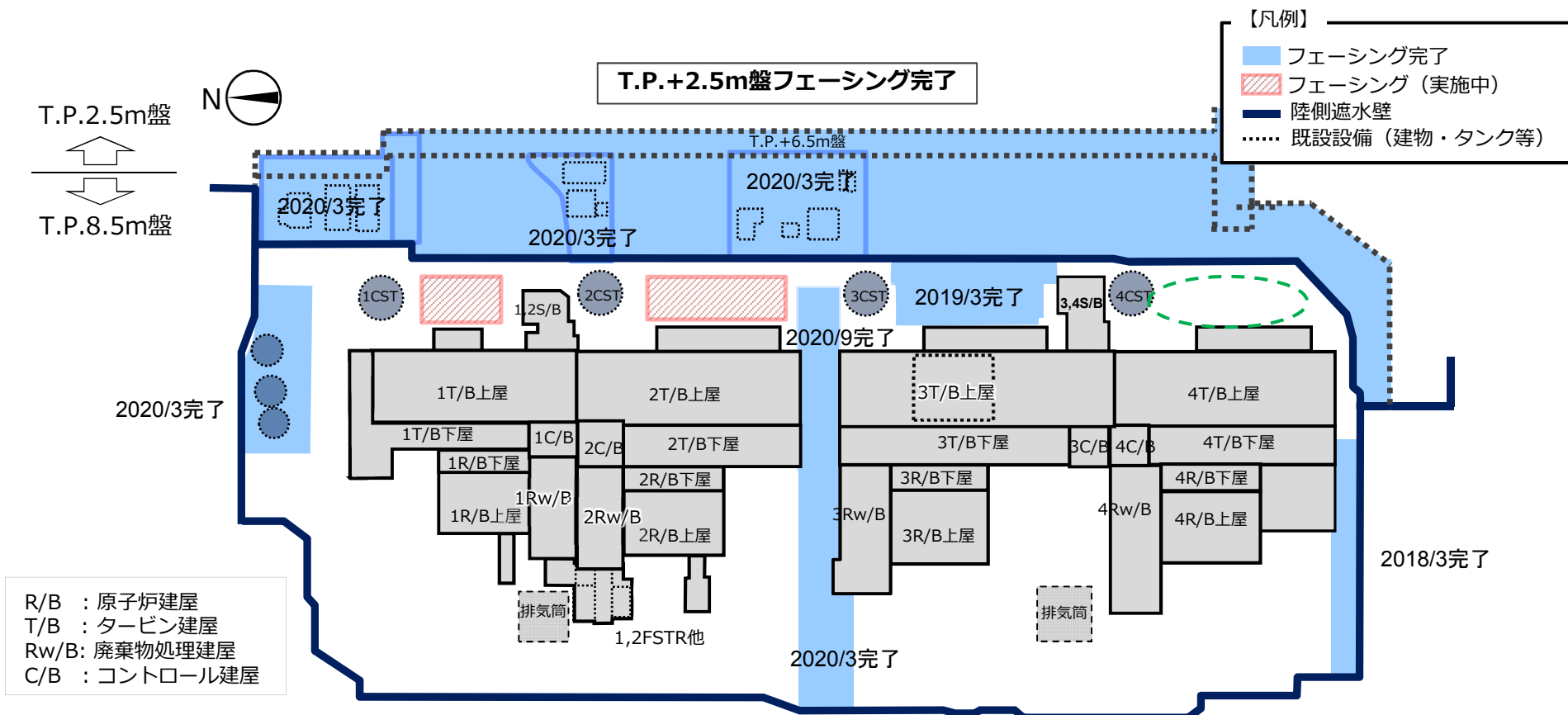
	1号機	2号機
A工区	100m ²	500m ²
B工区	500m ²	500m ²
C工区	500m ²	—

	2019年度			2020年度								
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
雨水対策 A工区：500m ² (2号機Rw/B側)		準備作業（床面清掃）		浄化材製作、 排水ルート敷設・浄化材設置			排水ルート 切替完了					
雨水対策 A工区：100m ² (1号機Rw/B側) B工区：500m ² (2号機Rw/B側)				排水ルート敷設					A工区 排水ルート 切替完了		B工区 排水ルート 切替完了	
汚染源除去対策	1/2号機排気筒解体、片付け				ガレキ撤去（A工区）							

T.P.+2.5m～+8.5m盤のフェーシング実施状況



- T.P.+2.5m盤のフェーシングは完了し、目地止水・クラック補修等の保全を適宜実施。
- 陸側遮水壁外のT.P.+6.5m～8.5m盤は、干渉する建物・タンク等を撤去し、順次、フェーシングを実施し、2019年度中に完了した。
- 陸側遮水壁内エリアについては、廃炉作業に支障がなく実施可能な範囲から、適宜ヤード調整のうえ、フェーシングを実施する。今年度は、1T/B東側、2T/B東側及び2-3号間道路東側を実施しており、4号T/B東側（ ）を翌年度に計画 중이다。



陸側遮水壁内進捗(9月末時点18%)※2023年度までに50%を目指す

T.P.+8.5m盤フェーシングの状況

■ 2-3号間道路（海側） 状況写真
（施工前）



（施工後）



■ 1号機タービン建屋海側 状況写真
（施工前）

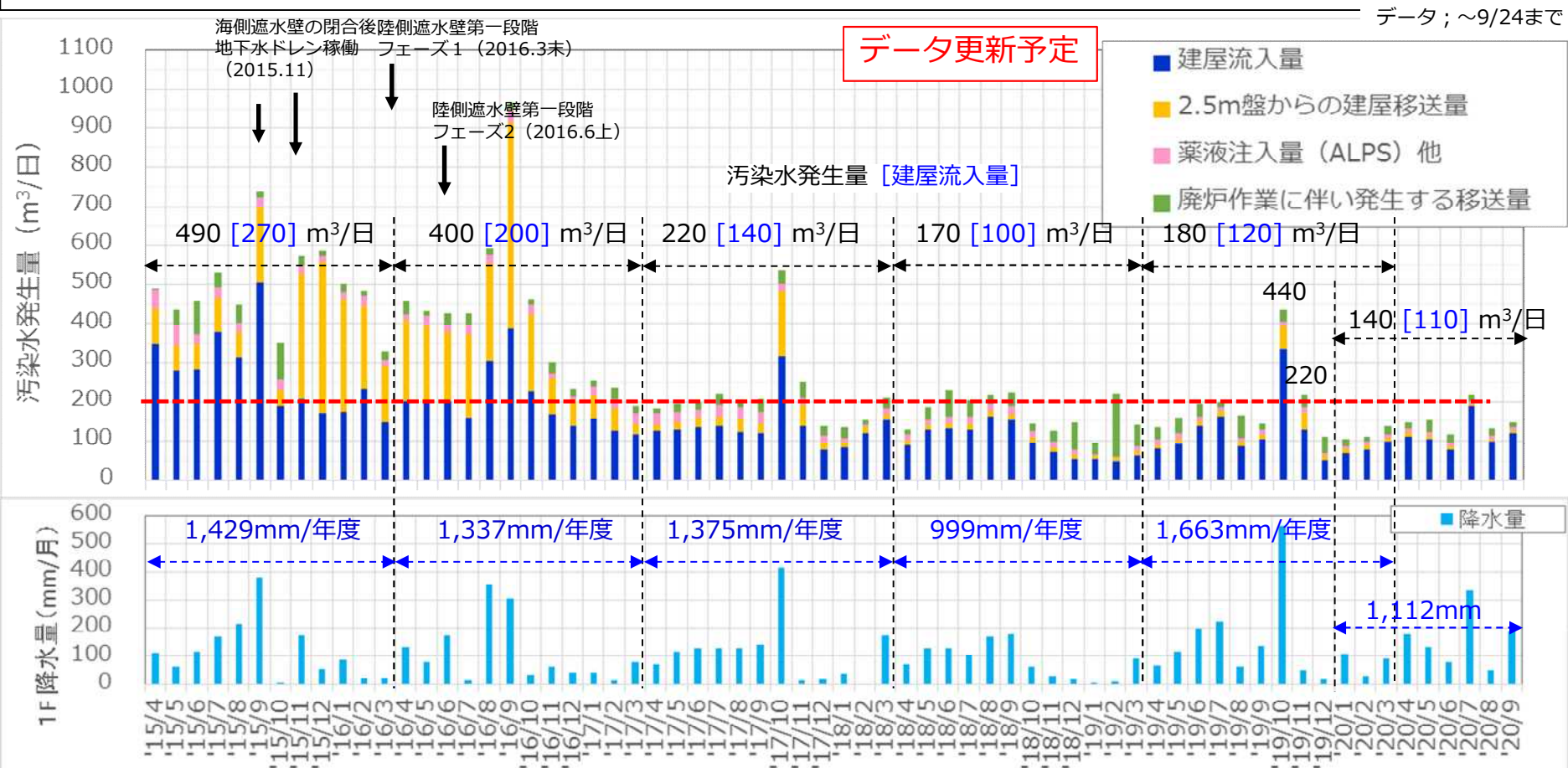


（施工中）



2. 汚染水発生量の現況について

- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な対策の進捗に伴って、建屋流入量・汚染水発生量共に減少しており、2018年度は170m³/日まで低減。2019年度は、1,663mmと震災以降最大の降雨量となり、現時点では約180m³/日となっているが、冬期などの降雨量が比較的少ない時期には150m³/日を下回る傾向となっている。
- 2019年10月は、震災以降最大の降雨（563mm/月）となり、汚染水発生量は約440³/日に増加したが、2017年10月の大雨時（416mm/月）の約540m³/日から100m³/日程度抑制されている。



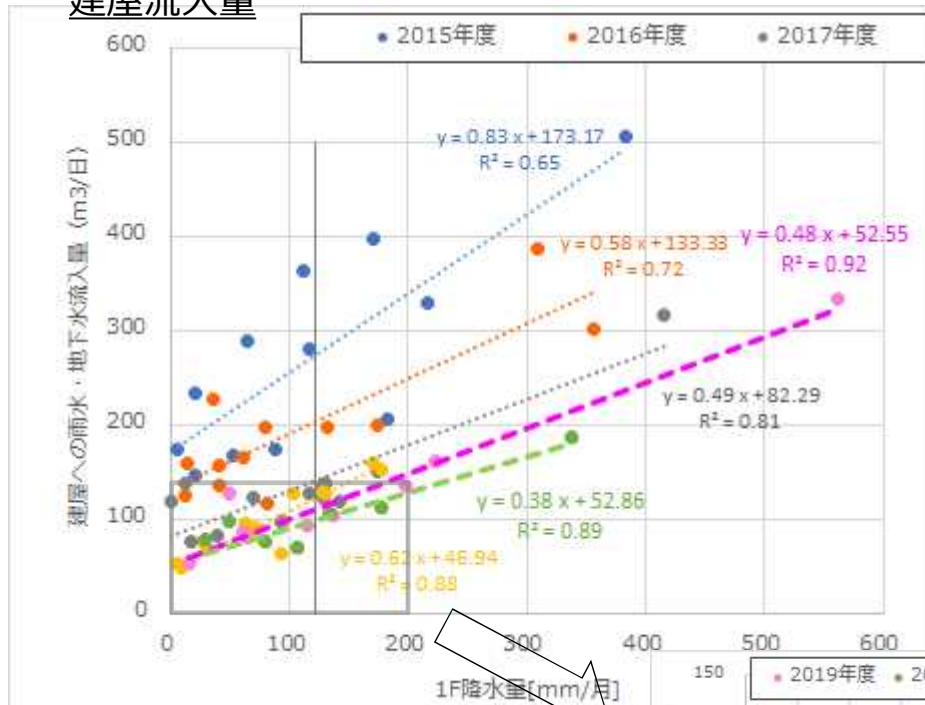
注) 2017.1までの汚染水発生量(貯蔵量増加量)は、建屋滞留水増減量(集中ラド含む)と各タンク貯蔵増減量より算出しており、気温変動の影響が大きいため、2017.2以降は上表の凡例に示す発生量の内訳を積み上げて算出する方法に見直している。よって、2017.1までの発生量の内訳は参考値である。

汚染水発生量と降雨量との関係

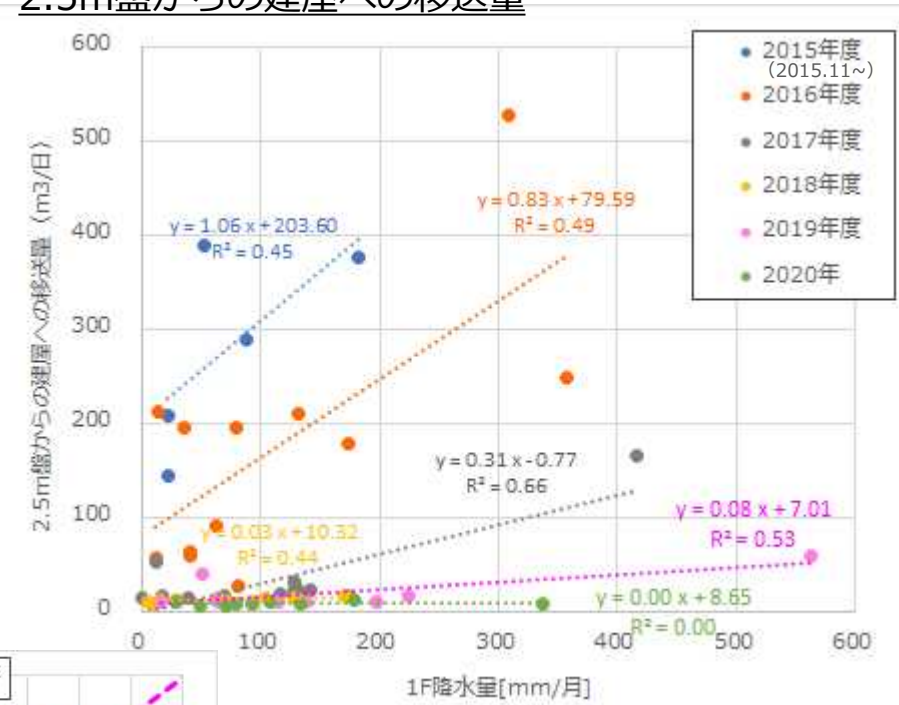


- 建屋流入量は、降雨により増加する傾向はあるものの、年々抑制されており、降雨時の流入量は、低減傾向となっている。
- 2.5m盤からの建屋への移送量は、降雨による増加傾向は大幅に抑制され、2018年度以降は降雨による増分は殆どなくなっている。

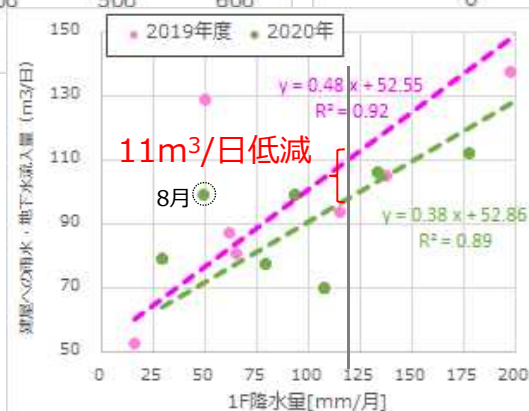
建屋流入量



2.5m盤からの建屋への移送量

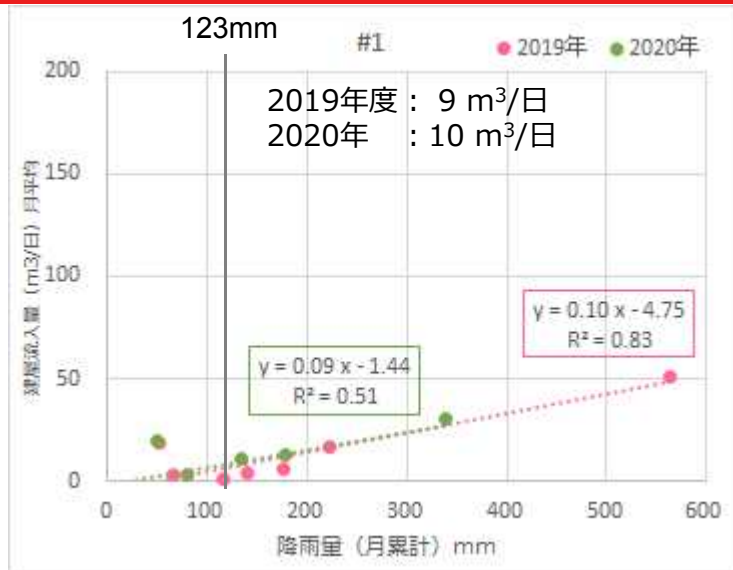


- 降水量 (グラフ横軸)
 平年降雨量：1,473mm/年
 ↓
 月平均雨量：123mm/月 (1,473/12)
- 月平均雨量における建屋流入量の比較
 2019年度：111 m³/日
 2020年：100m³/日 } **11m³/日低減**
 (約350m³/月)

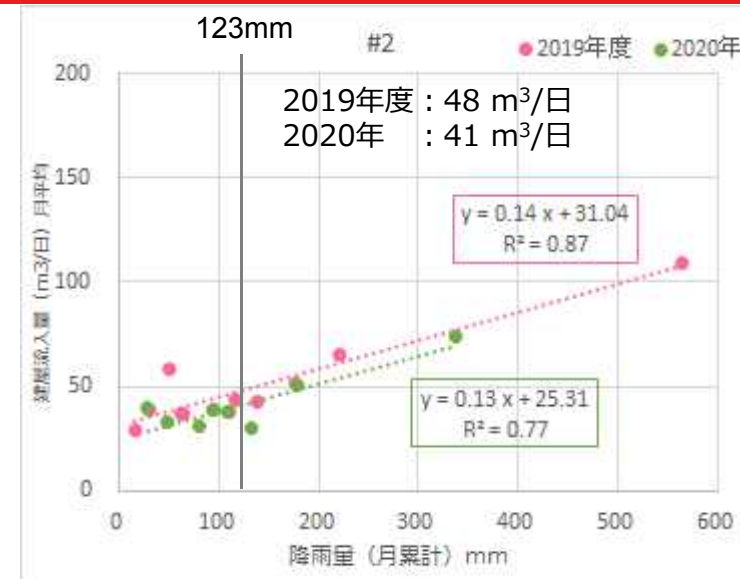


※2020.8月迄のデータでプロット
 但し、8月データは、本設ポンプによる移送に伴う建屋流入量のバラツキを考慮して、回帰分析において除外している。

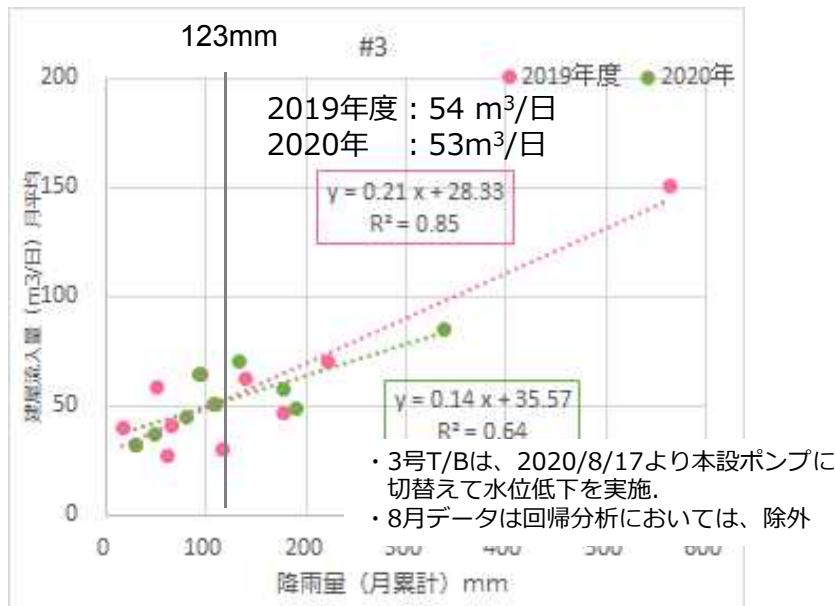
2019年度と2020年の比較：号機別



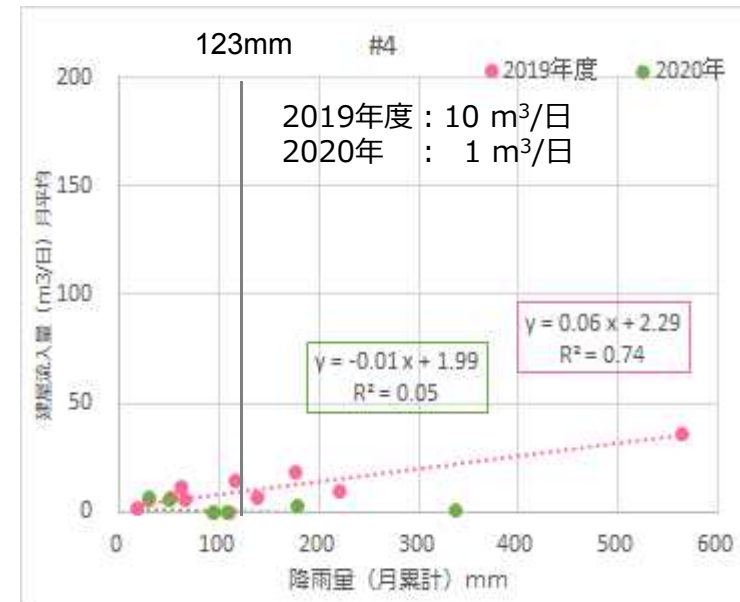
➤ 建屋流入量は**1m³/日の増**



➤ 建屋流入量は**7m³/日の減**



➤ 建屋流入量は**1m³/日の減**



➤ 建屋流入量は**9m³/日の減**

(コメント)

過去の豪雨発生時に、建屋内漏洩検知器の作動と建屋水位上昇が同時に発生し、運転員が対処できなくなったことがあったが、このような事態への対応、体制はどうなっているのか

(回答)

2018年より、台風等大雨が予想される場合、事前に降雨予測量を確認し、1日の降雨量が200mm程度以上の場合には、当日の当直員に加え、他の当直員もしくは、当直員と同等の力量を持つ者（作業管理G員）を応援者として増員する運用としている。

これにより、大雨時への対応は適切に図れている。

実績：

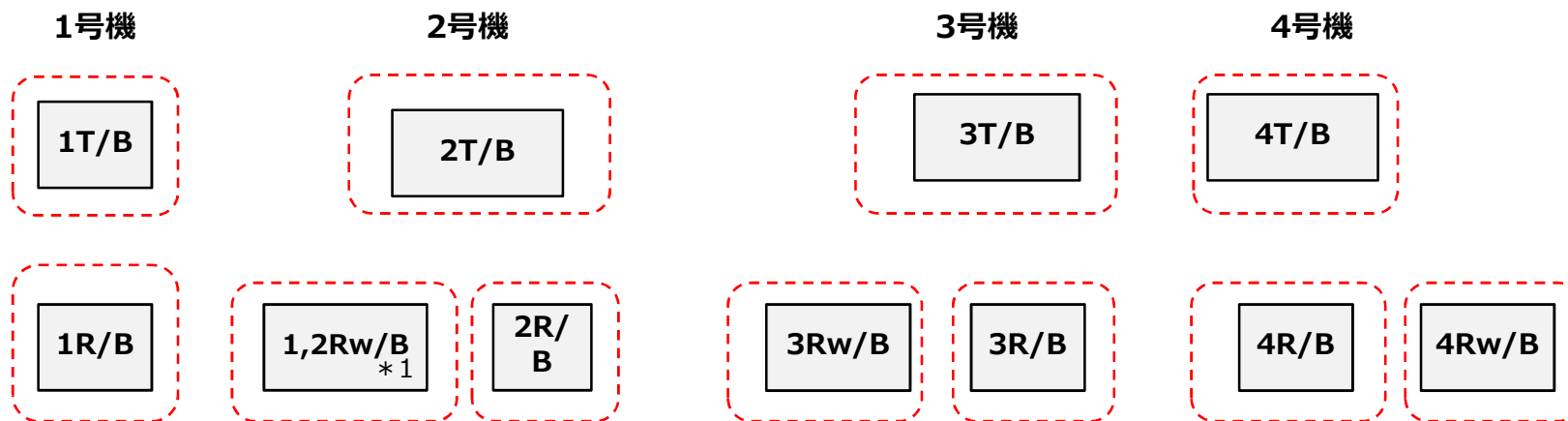
2019年台風19号（2019年10月12日）

各制御室（1～4号、5・6号、水処理）に2名ずつ増員し対応（全体数20人⇒26人）

(2-4) 建屋毎の地下水及び雨水流入量

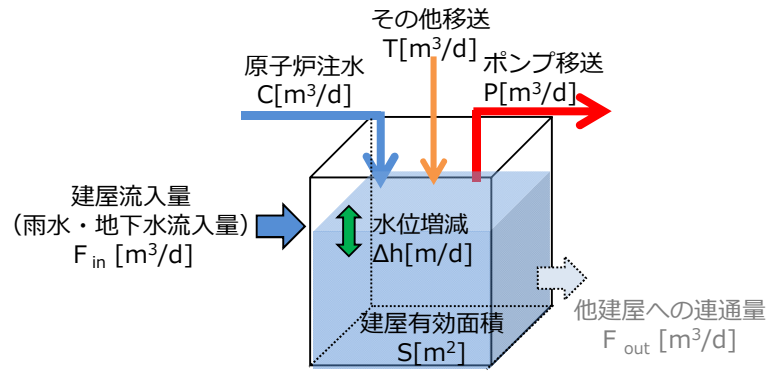
各建屋への流入量評価

- 滞留水処理の進捗（建屋水位の低下）により、1~4号機建屋の切り離しを達成したことから、各建屋毎に建屋流入量（雨水・地下水等の流入量）評価を実施。なお、まだデータ点数が少ないことから、評価は継続し、傾向を確認していく。
- 1号機はタービン建屋（T/B）、廃棄物処理建屋（Rw/B）の床面露出状態を維持しており、原子炉建屋（R/B）はT/B,Rw/B床面より低い水位で運用。
- 2,3号機はR/B水位をT/B、Rw/B床面より低い水位で運用。T/B、Rw/Bの建屋滞留水はR/B側へ流出していた状況であったが、2号機は2020年10月より、3号機は2020年8月よりT/B、Rw/Bの床ドレンサンプに設置した滞留水移送装置を稼働させ、床面露出状態を維持。
- 4号機は、2020年8月からR/B,T/B,Rw/Bの床面露出状態を維持。



* 1 : 1号機Rw/Bに流入した雨水・地下水は、連絡口から2号機Rw/Bへ流れ込んでいることから、2号機Rw/Bと合算して評価。
 なお、2020年10月より1号機Rw/Bの床ドレンサンプに設置した滞留水移送ポンプを稼働させたことから、現在は2号機Rw/Bへ流れ込んでいない。

(参考) 計算手法について



【建屋流入量の評価式】

$$F_{in} = \triangle S \cdot \Delta h - \bigcirc C - \bigcirc T + \bigcirc P + \square F_{out}$$

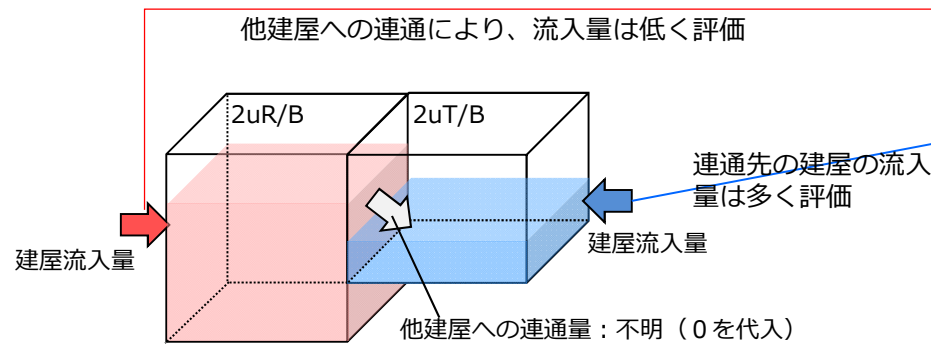
○ : 既知 (流量計や水位計データ)

△ : 概算 (図面、運転実績により算出)

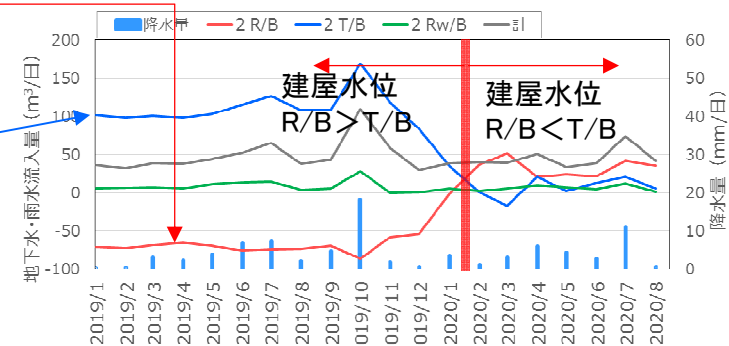
□ : 不明 (流入量評価では0を代入)

- なお、建屋間に水位差があり滞留水が連通している場合、水位の低い建屋の方へ滞留水が流入することになるが、その流入量を建屋流入量と切り分けて評価することが出来ない。その影響により、建屋流入量 (F_{in}) が評価上、マイナス値を示す建屋があるものの、周辺サブドレン水位 > 建屋水位であることから、実態は建屋滞留水は外部へ流出していない。
- 具体的には、2,3号機は2019年頃までT/Bの滞留水移送ポンプを主として水位低下を進めていたこと (R/B水位 > T/B水位) から、R/B滞留水がT/Bに流入し、R/Bの建屋流入量がマイナス評価となっている。2020年頃からはR/Bの滞留水移送ポンプを主として水位低下を進めていることから、T/Bの流入量評価がマイナス評価となっている。

参考：建屋流入量が-評価となるケースについて



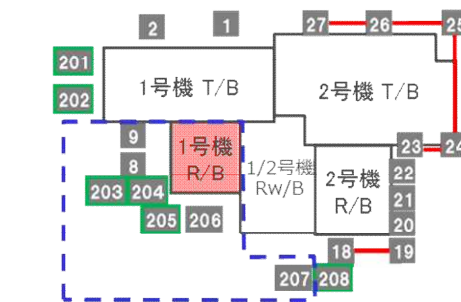
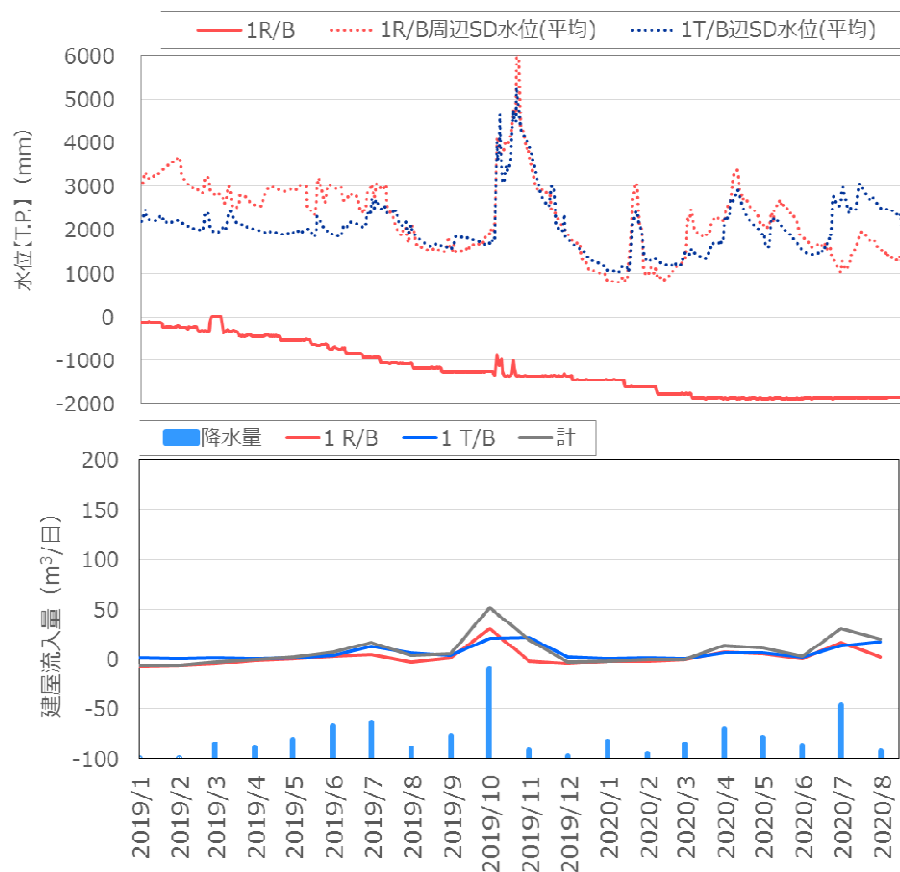
参考：建屋間の水位差がある場合のイメージ



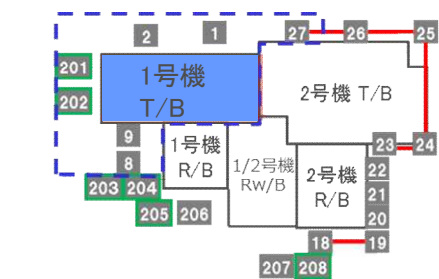
参考：2号機建屋流入量評価

各建屋への流入量評価： 1号機

- 1号機は全体的に流入量が小さい。
 - 1R/Bは屋根が全面的に破損しているため、降雨時に流入があるが、降雨時以外において流入量はほとんどない。
 - 1T/Bは屋根に破損箇所はないが、降水により周辺地下水位が上昇した期間に流入量が増加する傾向が見られる。



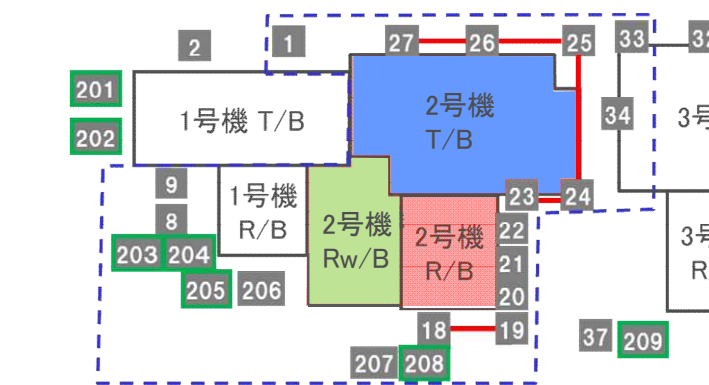
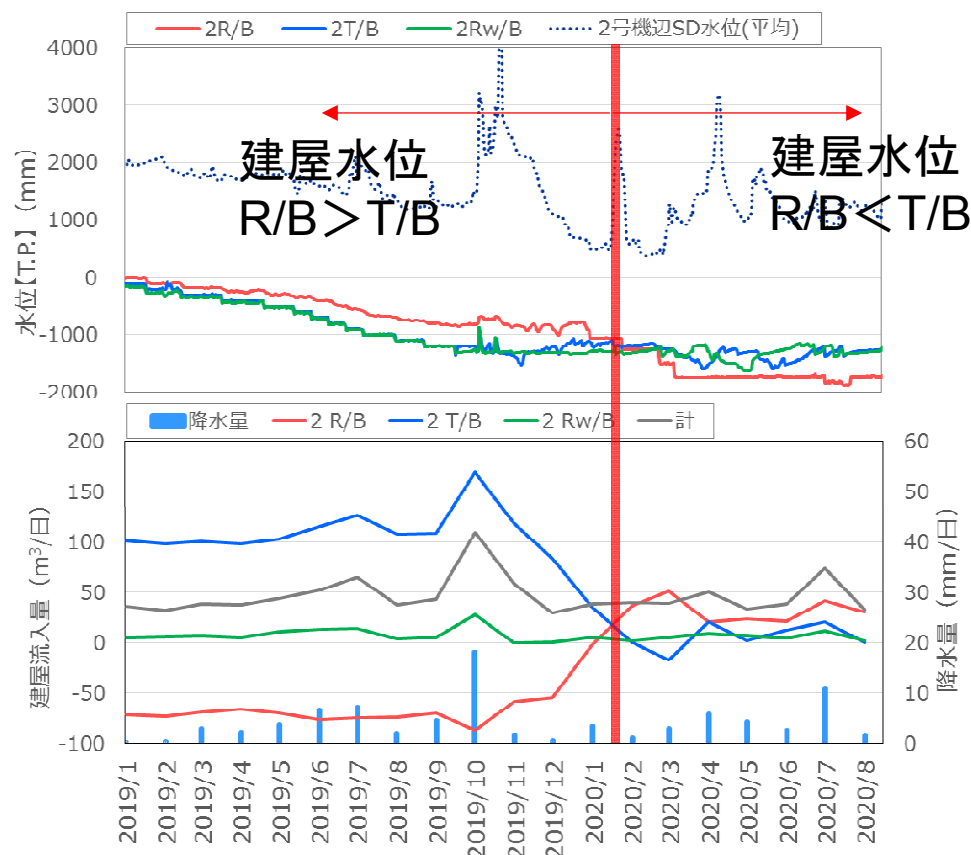
☐ : 建屋周辺SD範囲
 ※ : 図中 ☐ (は、増強工事(大口径化)が完了した新設ピット



☐ : 建屋周辺SD範囲
 ※ : 図中 ☐ (は、増強工事(大口径化)が完了した新設ピット

各建屋への流入量評価： 2号機

- 2号機は全体的に建屋流入量が多く、降雨時に増加する傾向が確認されている。
 - R/Bは2020年1月頃から滞留水移送ポンプを主として稼働させ、R/B滞留水はT/B滞留水よりも高い水位から低い水位となっている。これに伴い、R/Bの建屋流入量は、マイナス評価からプラス評価となっている。
 - T/Bは2020年10月より床ドレンサンプに設置した滞留水移送ポンプを稼働させたことで、R/Bへ滞留水が流出している状況ではないが、まだデータ数が少ない状況。建屋流入量の評価は困難であるが、今後もデータを蓄積し、評価していく。
 - Rw/Bの建屋流入量は隣接する建屋水位に影響されておらず、連通は停滞していると考えられる。流入量は継続して少なく、降雨時に若干の増加が確認される。

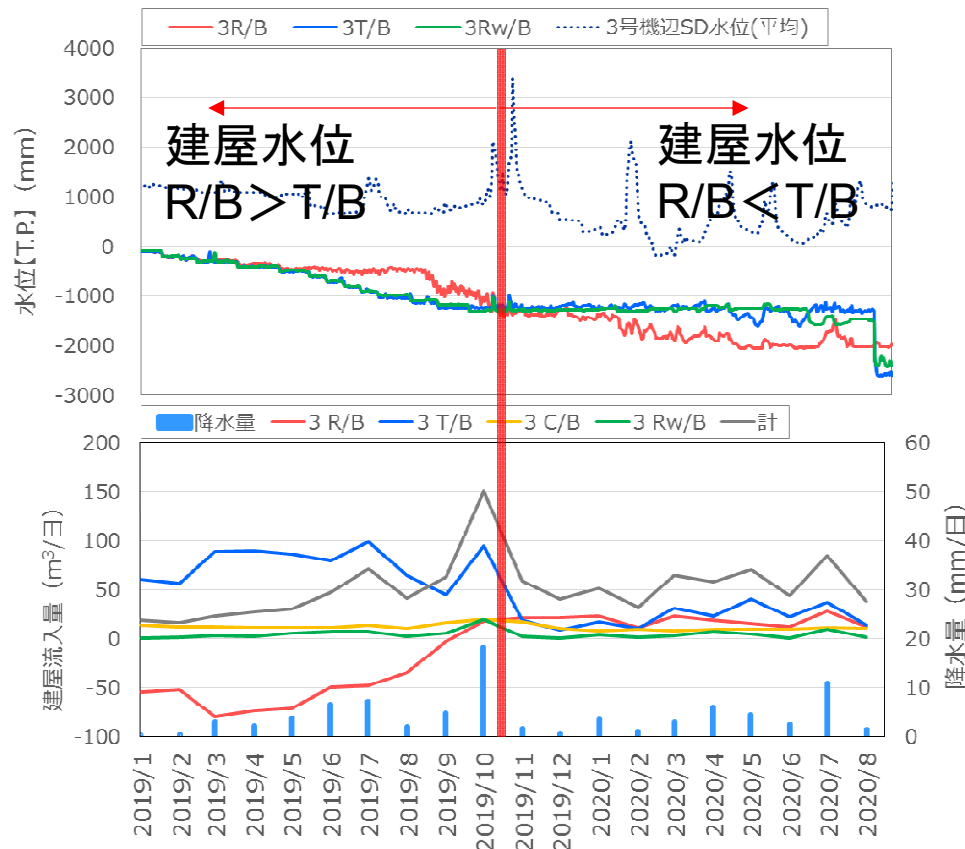


⌋ : 建屋周辺SD範囲

※ : 図中 は、増強工事(大口径化)が完了した新設ピット

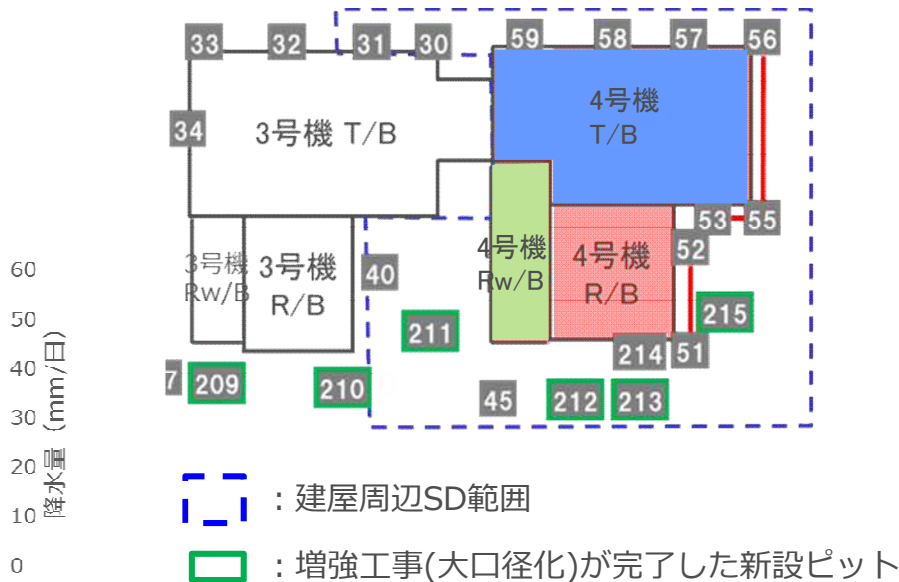
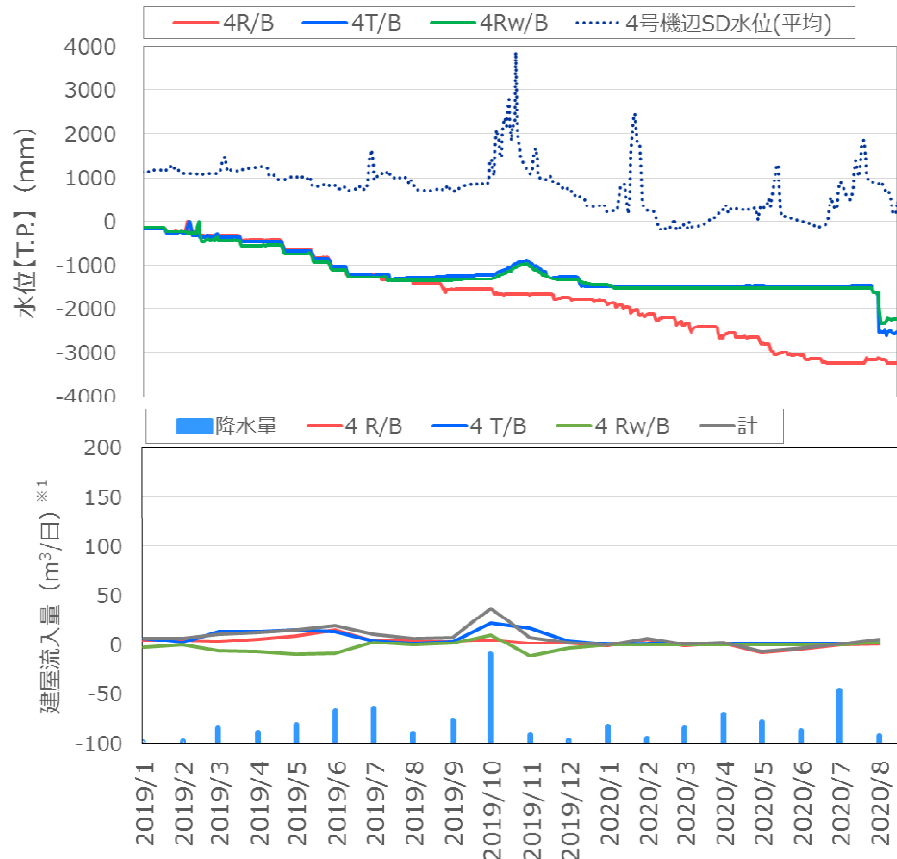
各建屋への流入量評価： 3号機

- 3号機は全体的に建屋流入量が多く、降雨時に増加する傾向が確認されている。
 - R/Bは2019年1月頃から滞留水移送ポンプを主として稼働させ、R/B滞留水はT/B滞留水よりも高い水位から低い水位となっている。これに伴い、R/Bの建屋流入量は、マイナス評価からプラス評価となっている。
 - T/Bは2020年8月より床ドレンサンプに設置した滞留水移送ポンプを稼働させたことで、R/Bへ滞留水が流出している状況ではなく建屋流入量評価が可能。まだデータ数が少ないが、比較的流入量が多い傾向が確認されており、主たる地下水等の流入箇所があると想定。今後もデータを蓄積し、評価していく。なお、2020年8月より屋根補修を実施しており、降雨時の増加量が減少傾向にある。
 - Rw/Bは2号機同様、隣接建屋との連通は停滞していると考えられ、流入量は継続して少ない状況にある。



各建屋への流入量評価： 4号機

- 4号機は全体的に建屋流入量が小さい。
 - R/B、T/B、Rw/Bの地下水等流入量は少ない状況。降雨時の流入に関してはT/B建屋が比較的多い。今後もデータを蓄積していく。



※1 建屋滞留水の水位低下時、評価上の誤差の影響を受け、建屋流入量流がマイナス評価となる場合があるが、周辺サブドレン水位 > 建屋水位であることから、実態は建屋滞留水は外部へ流出していない。
 (4号機は残留熱除去系配管のドレン弁が開いており、水位低下時にS/C内包水が建屋へ流出しているため、地下水・雨水の流入量評価から引いている等、評価時の誤差の影響を受けていると推定)

3号機 燃料取り出しの状況について（案）

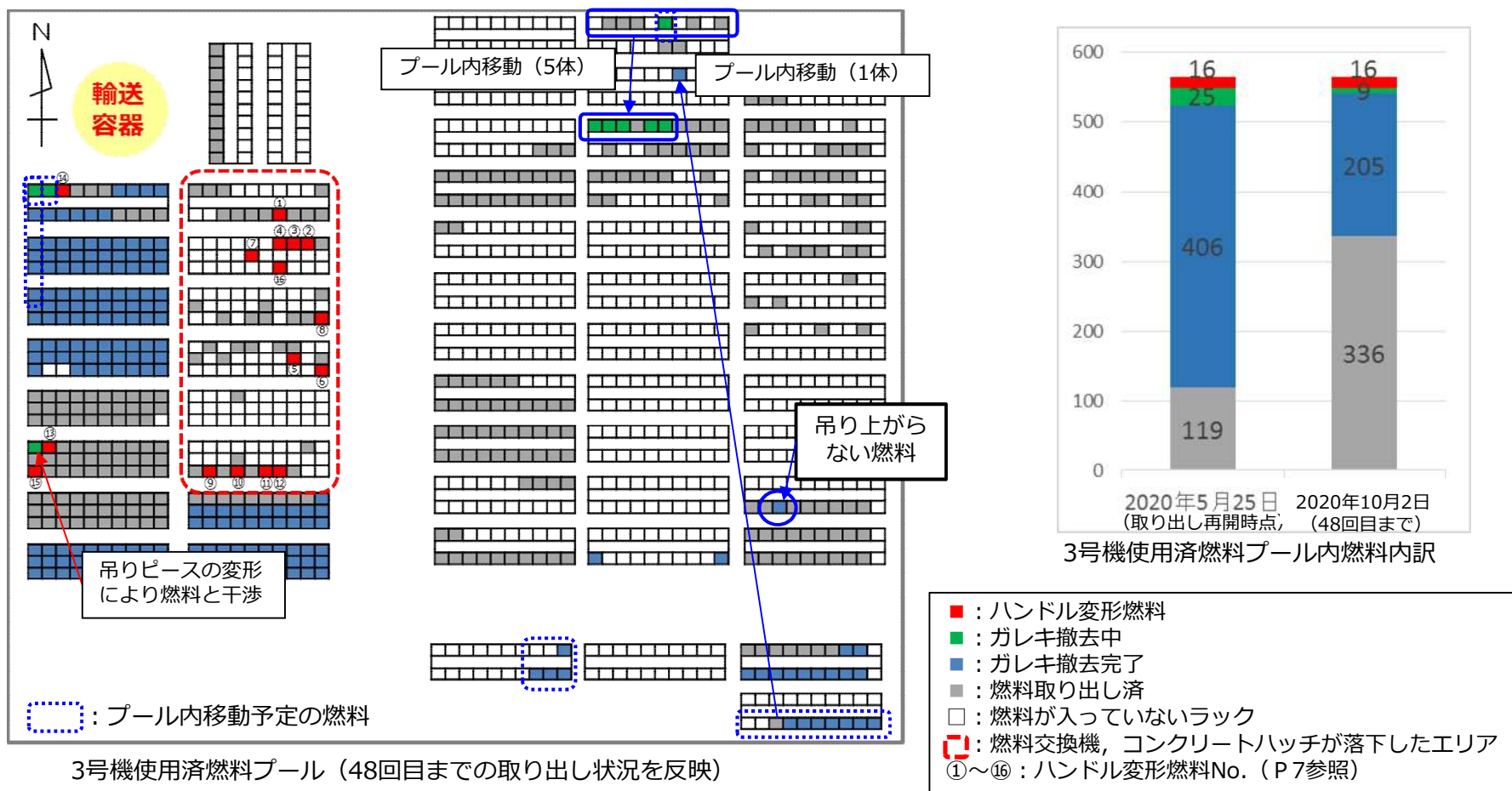
2020年10月5日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 燃料取り出し・ガレキ撤去の状況

- 2020年10月2日時点,計336体/全566体の取り出しを完了している。
- 2020年9月2日,燃料上部のガレキ吸引のため,南端の燃料のプール内移動を実施中,マストのケーブルがプール壁面近傍の部材に引っ掛かり,ケーブルを損傷させた。→次ページ参照
- 2020年9月19日,クレーン補巻の水圧ホースの損傷を確認。予備品への交換を実施済み。



1-2.マストケーブルの損傷（1）

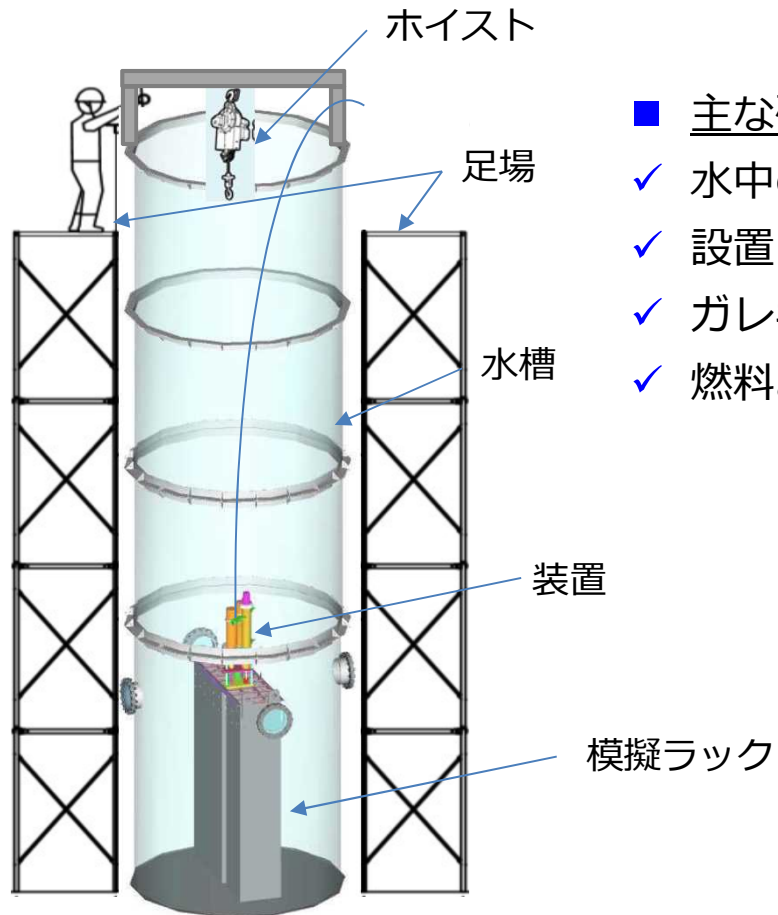
発生事象	マストケーブルの損傷
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 9月2日 プール内移動のため、プール南端の燃料を把持して西へ移動中、マストケーブルがプール南側の壁面近傍にある部材※に引っ掛かった。 ✓ 引っ掛かりを解消後、把持していた燃料を予定していた位置に着座させた。 ✓ つかみ具の開閉状態および着座状態を表示する信号の異常を確認。 ✓ マストケーブルの損傷およびつかみ具内部回路の導通不良を確認。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="459 710 1019 1133" style="text-align: center;"> <p>ITV110</p> <p>引っ掛かったケーブル</p> <p>引っ掛かった部材※</p> <p><small>9/2/2020 3:45:19 PM ITV 110 燃取機 南東角 (FHM1 SE Corner)</small></p> </div> <div data-bbox="1048 710 1563 1117" style="text-align: center;"> <p>マスト</p> </div> <div data-bbox="1574 710 1993 1061" style="text-align: center;"> <p>ケーブル損傷部</p> </div> </div> <p>※：引っ掛かった部材は、がれき吸引装置のホースの固定のために取り付けられた部材</p>

1-2. マストケーブルの損傷（2）

<p>概要 (続き)</p> <p>ケーブル損傷部 (交換修理済み)</p>	<p>マスト</p> <p>制御盤</p> <p>スプリッタ</p> <p>交換ケーブル</p> <p>連結部</p> <p>つかみ具</p> <p>リミットスイッチ</p> <p>ケーブル接続のイメージ</p> <p>①正常</p> <p>②異常 つかみ・はなし表示, 着座表示: NG</p> <p>損傷箇所 (交換済)</p>
<p>原因</p>	<p>✓ 操作員のカメラ画面監視不足</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 損傷したケーブルを予備品に交換する（実施済）。</p> <p>✓ つかみ具を分解し、つかみ具内部の回路を修理する（実施中）。</p> <p>✓ 再発防止対策として、マストが干渉物等に接触しないよう、運転範囲の見直しを行う。</p>
<p>備考</p>	<p>✓ 燃料を吊った状態では、メカニカルロックによりつかみ具閉状態が維持されるため、燃料の落下等につながる事象ではない。</p>

2. 燃料とラック・ガレキとの干渉解除装置のモックアップについて **TEPCO**

- 新規に導入する3種類の装置について,事前にモックアップ設備にて実証試験を行う予定。
→圧縮空気注入装置,振動付与装置,ラックガイド切削装置 (P10,11参照)
- 模擬燃料ラック (20体/30体) に模擬燃料を挿入した状態でガレキを入れ込み,装置使用前後で干渉状態が変化することを確認する。



モックアップ設備概要

■ 主な確認事項

- ✓ 水中のラックに装置を設置できること
- ✓ 設置した装置を気中から操作できること
- ✓ ガレキまたはラックとの干渉状態が変化すること
- ✓ 燃料およびラックを損傷させないこと

3. 課題対応のスケジュール

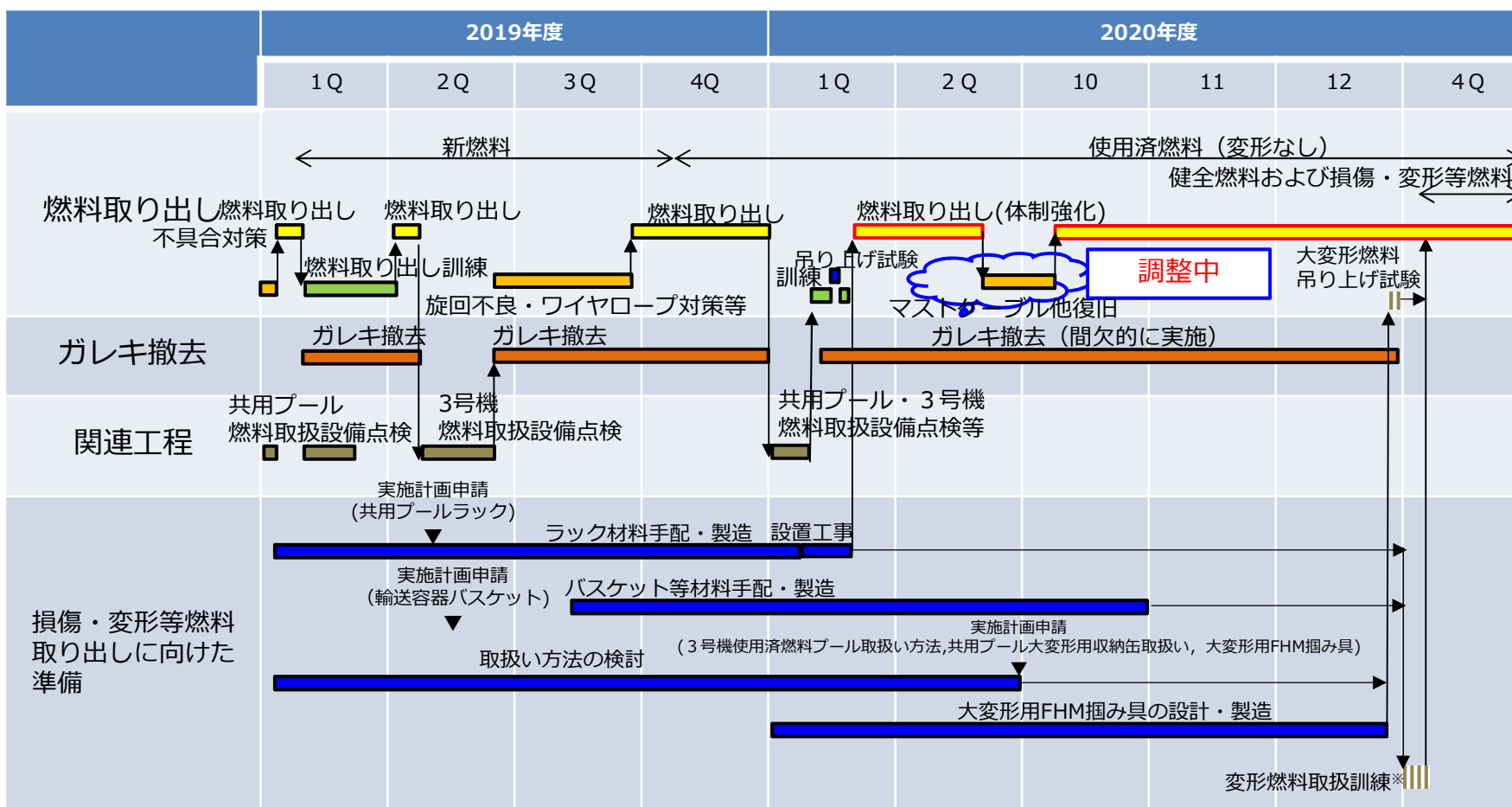
- 燃料取り出しの課題について、下記に示すスケジュールで対応を進める。
- 最大1000kgでの吊り上げ試験は、10月を予定

項目	課題	2020年						2021年		
		7	8	9	10	11	12	1	2	3
① ガレキ撤去中に確認した事項	①-1 変形した燃料ラック吊りピースが燃料掴み具と干渉	周囲の燃料を優先的に取り出し（済）								
		ラック吊りピース曲げ戻し装置の設計・製作・モックアップ						▽ 実機適用		
	①-2（済） 制御棒の再移動	手順確認▼現場作業								
② 吊り上げ試験の結果を踏まえた対応	②-1 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉	手順確認・訓練 ▼対象燃料の燃料吊り上げ試験 (16体目のハンドル変形燃料も合わせて実施完了)								
	②-2および③-1	ハンドル強度試験 評価						▽ラック上部ガレキ撤去,吊り上げ荷重見直しによる再吊り上げ試験		
③ 規定荷重で取り出せない変形の無い燃料の対応	燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	ラック上部の細かいガレキ撤去ツールの製作								
		振動付与装置・圧縮空気注入装置の設計・製作						モックアップ	実機適用	
		ラックガイド切削装置の設計・製作						モックアップ	実機適用	
		ラック切断装置・押し広げ治具の実機検証準備						実機検証および実機適用※		
④ ハンドル変形燃料の対応	④-1 ハンドル変形の角度が大きい燃料を把持できる掴み具	大変形用掴み具の製作						現地据付・試験		
								▽ 使用前検査		
								▽ 吊り上げ 試験（対象4体）		
	④-2 ハンドル変形の角度が大きい燃料を収納できる収納缶	輸送容器バスケットの設計・製作								
		大変形用収納缶の設計・製作						現地搬入	▽ 使用前検査	

※：時期検討中

4. 燃料取り出しのスケジュール

- 燃料つかみ具の信号異常の対応について早期に実施し,2020年度末に燃料取り出しを完了できるように進めていく。
- 吊り上げ試験にて吊り上げることができなかったハンドル変形燃料の取り出し方法について早期に検討し,燃料取り出し工程に影響が出ないように対応していく。

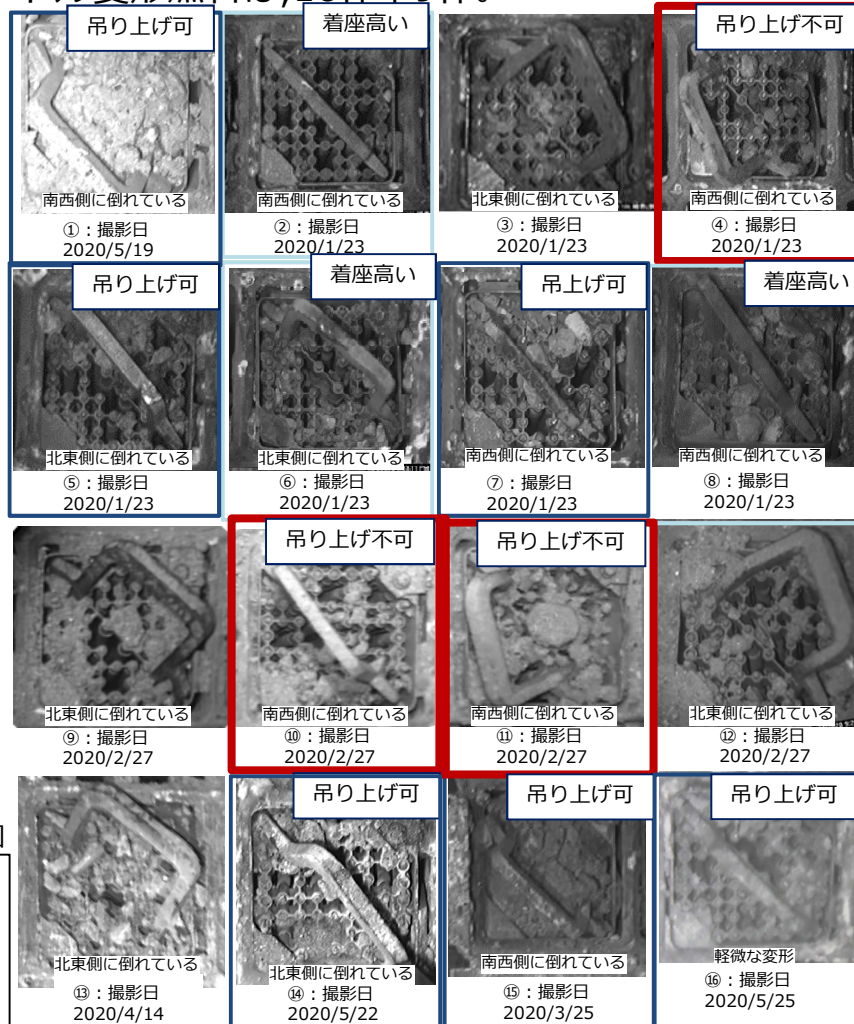
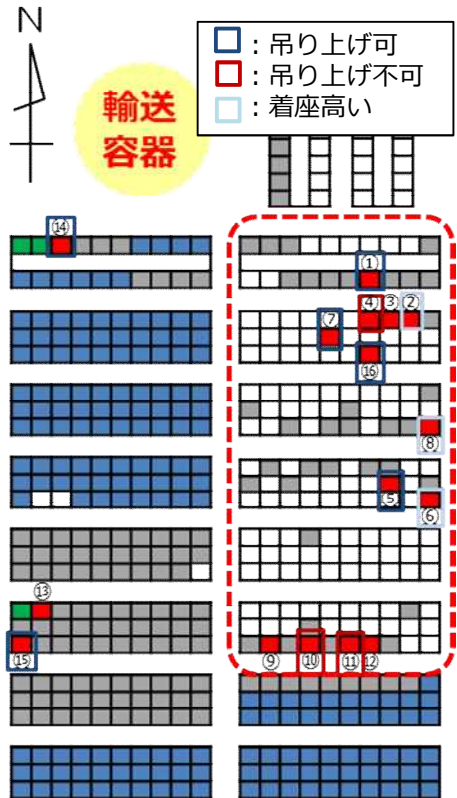


※工程調整中

【参考】 3号機SFP内燃料のハンドル状況の確認について

- 5月28日時点でハンドル変形を確認した燃料は16体。このうち既存FHM掴み具で把持角度を超過している可能性のあるハンドル変形燃料は4体（区分C分）。2020年12月頃に吊り上げ試験を実施予定。
- 8月24日に、ハンドル変形燃料2体分（⑭および⑯燃料）が吊り上げ可能であることを確認。現時点で吊り上げ可能が確認できたハンドル変形燃料は、16体中9体。

ハンドル変形燃料取扱い区分



N o.	型式	ITVによる推定曲がり角度	変形方向	取扱い区分※1
①	STEP2	約10°	反CF側	A
②	9×9A	約10°	反CF側	A
③	9×9A	約40°	CF側	C
④	9×9A	約40°※2	反CF側	B
⑤	9×9A	<10°	CF側	A
⑥	9×9A	約10°	CF側	A
⑦	9×9A	約10°	反CF側	A
⑧	9×9A	約20°	反CF側	A
⑨	9×9A	約40°	CF側	C
⑩	9×9A	約10°	反CF側	B
⑪	9×9A	約60°※2	反CF側	B
⑫	9×9A	約60°	CF側	C
⑬	9×9A	約40°	CF側	C
⑭	9×9A	約20°	CF側	B
⑮	STEP2	<10°	反CF側	A
⑯	9×9A	<10°	-	A

3号機使用済燃料プール内西側拡大図

- : ガレキ撤去完了
- : 燃料ハンドル目視確認完了
- : ハンドル変形を確認【16体】
- : 燃料取出済
- : 燃料が入っていないラック
- : 燃料交換機、コンクリートハッチが落下したエリア

※1 : ハンドルが北東側に倒れている場合は、チャンネルファスナが掴み具と干渉するため、把持可能な角度が小さい。
 ※2 : 吊り上げ試験時に、ハンドルが数度程度曲げ戻ったことを確認している。

※取扱い区分	A	B	C
収納缶	小	大	
掴み具	既存		大変形用

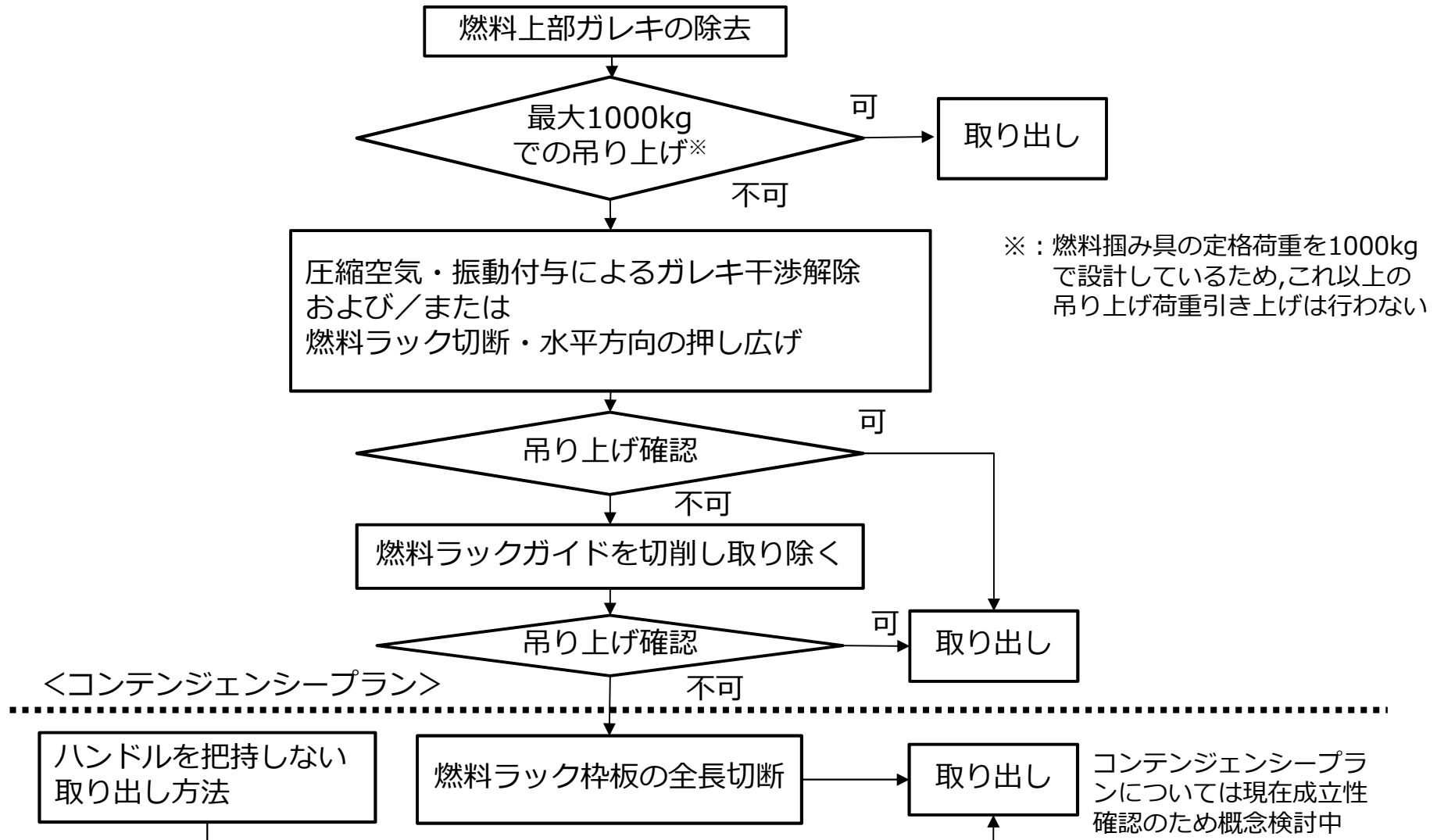
【参考】燃料取扱い時の課題と対応

- ガレキ撤去中に確認した事項やハンドル変形燃料取扱いに関する課題について、下表のとおり対応を検討中。検討状況について次ページ以降に記載。

項目	課題	対策案	状況
① ガレキ撤去中に確認した事項	①-1 変形した燃料ラック吊りピースが燃料掴み具と干渉	燃料ラック吊りピースを曲げ戻す	<ul style="list-style-type: none"> ・周囲の燃料を取り出し済み ・装置設計検討中 →15ページ参照
	①-2 (済) 制御棒の再移動	制御棒を北に再移動させる	<ul style="list-style-type: none"> ・対策済
② 吊り上げ試験の結果を踏まえた対応	②-1 (済) 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉	マストは無負荷時は南側に若干偏心しているため、マニピュレータ等の補助によりマストの偏心を解消し、取り出しを行う	<ul style="list-style-type: none"> ・対策済
	②-2 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	<ul style="list-style-type: none"> ・模擬体によるハンドル強度試験を行い、吊り上げ荷重を増加 ・チャンネルボックスとラック上部の隙間に残っているガレキの掻き出し ・チャンネルボックスとラックの間に圧縮空気を注入 ・ラック切断、ラック押し広げによるチャンネルボックスとラックの隙間の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・吊り上げ荷重見直し済 ・新規装置について設計検討中 →10～12ページ参照
③ 規定荷重で取り出せない変形の無い燃料の対応	③-1 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	吊り上げ荷重の増加を除き、②-2と同一の対策を実施	<ul style="list-style-type: none"> ・同上 →10～12ページ参照
④ ハンドル変形燃料の対応	④-1 ハンドル変形の角度が大きい燃料を把持できる掴み具	<ul style="list-style-type: none"> ・新規掴み具の導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・製作中 →16ページ参照
	④-2 ハンドル変形の角度が大きい燃料を収納できる収納缶	<ul style="list-style-type: none"> ・ハンドル変形燃料の構内輸送器に収納 ・内寸の大きい収納缶による輸送 ・収納缶の輸送に対応した輸送容器バスケット改造、収納缶を保管する共用プールラックの準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規バスケットおよび収納缶製造中 →17ページ参照 ・ラック設置完了

【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除について

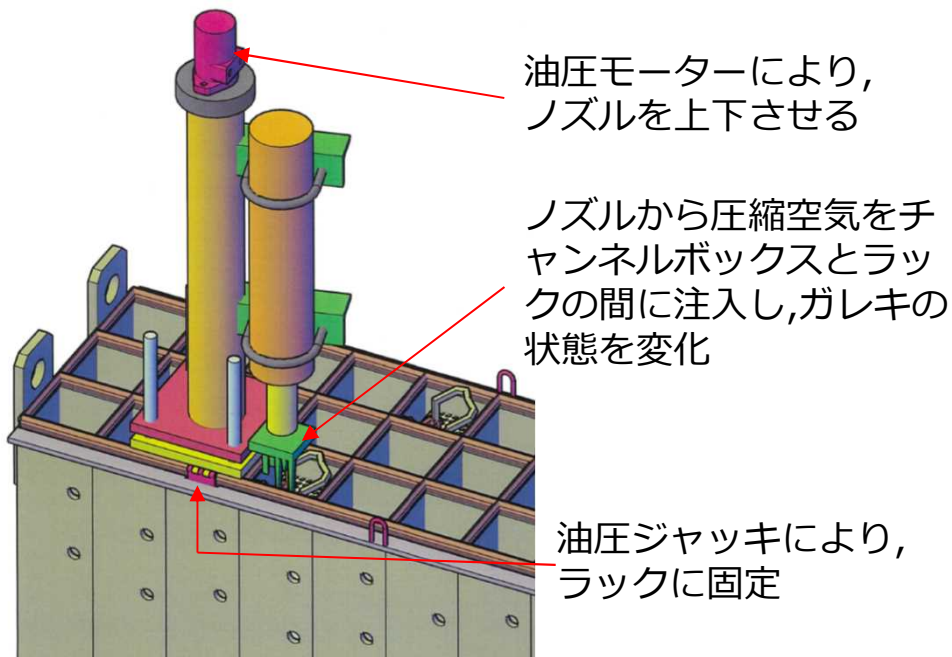
- 干渉解除のフローを以下に示す。燃料取り出しを早期に完了できるように、段階的に対応を実施していく。また、コンテンジェンシープランを事前に検討し、燃料取り出し完了の長期化のリスクを抑えていく



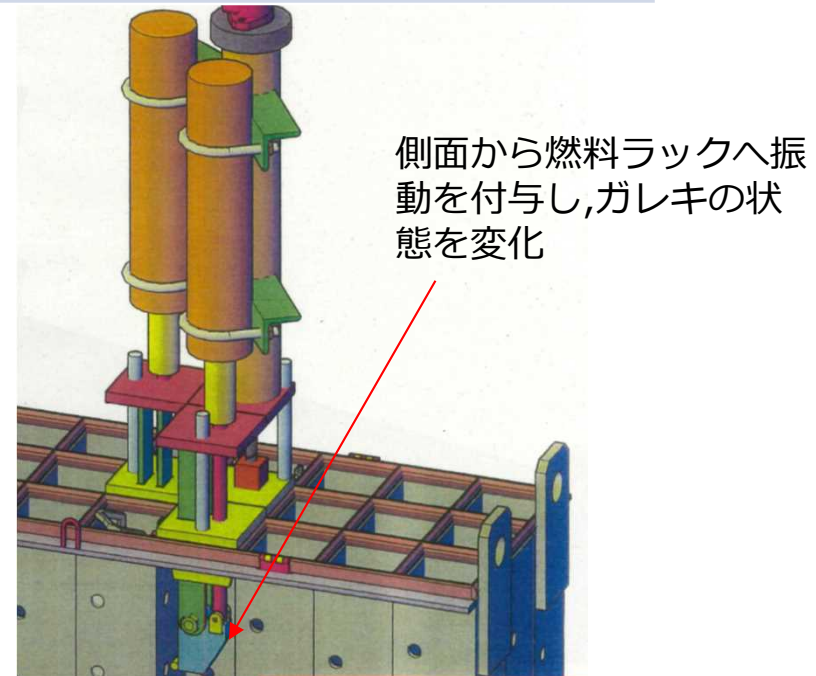
- 圧縮空気注入装置および振動付与装置を設計検討中。
- 実機適用前に、ガレキを詰めた状態を模擬したモックアップを実施し性能を確認していく。

設計上の代表的な確認事項

	確認事項
安全上の要求	被覆管の密封性に影響を与えないこと
性能上の要求	ガレキの状態を変化させられること（モックアップで確認） プール内にて装置の固定が可能であること
操作上の要求	水中カメラ監視による遠隔操作が可能であること



圧縮空気注入装置



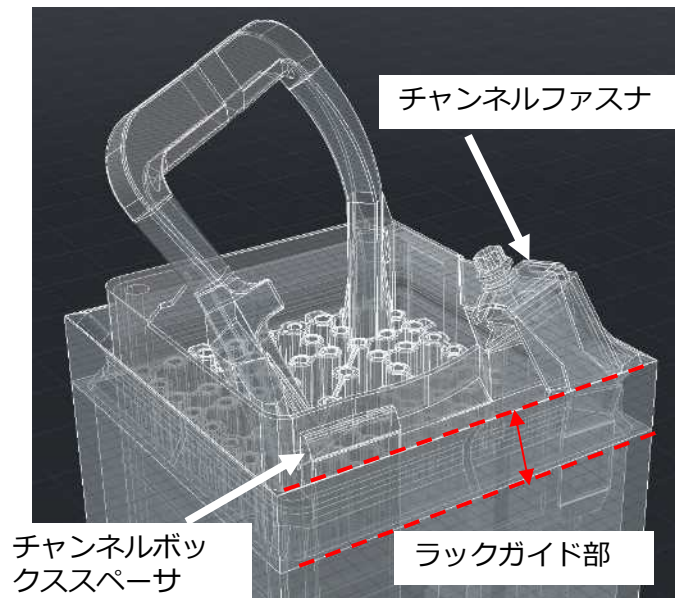
振動付与装置

【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（2）

- 燃料上部の変形によるラック上部との干渉解除のため、ラックガイド切削装置を検討中（チャンネルファスナ等とラックガイド部が干渉している可能性を考慮）。
- 実機適用前に、ラックガイド部が切削可能であることをモックアップで確認する。

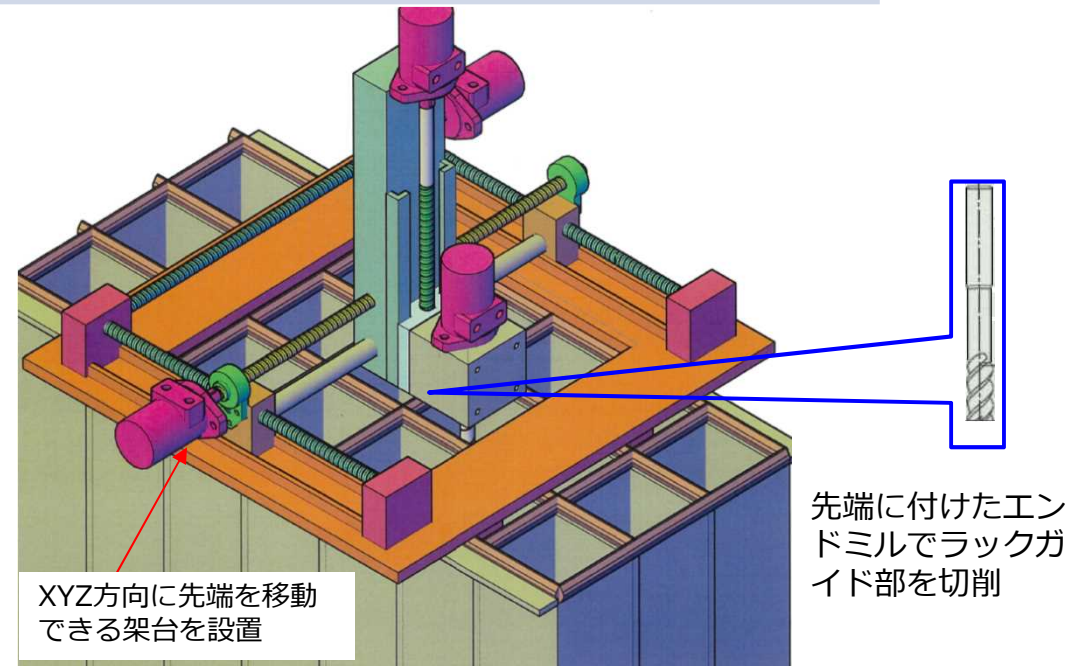
設計上の代表的な確認事項

	確認事項
安全上の要求	燃料集合体の強度部材および被覆管の密封性に影響を与えないこと
性能上の要求	ラックガイド部（アルミ材）を切削可能であること プール内にて装置の固定が可能であること
操作上の要求	水中カメラ監視による遠隔操作が可能であること



ラックと燃料上部の取り合い（④※燃料）

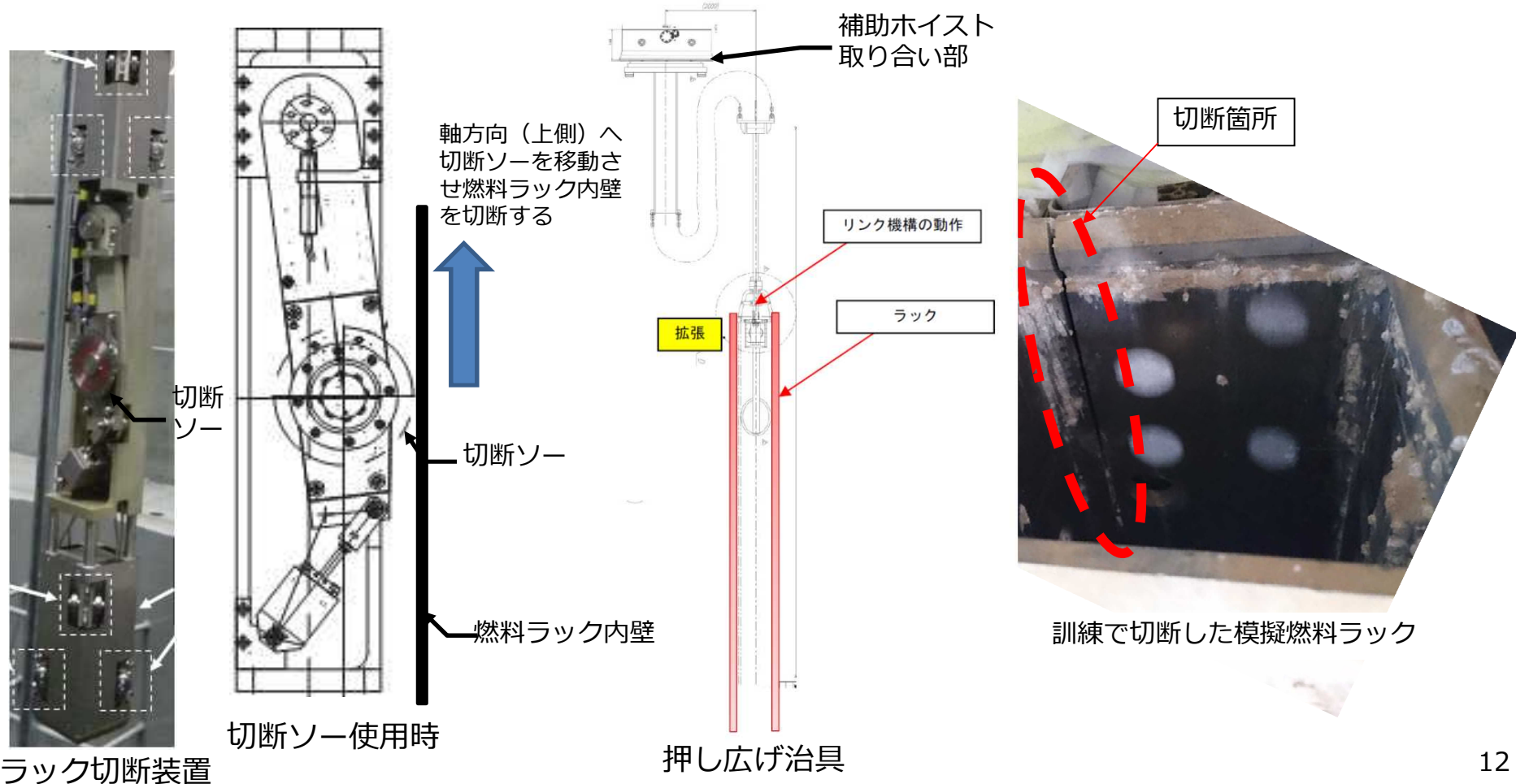
※：ハンドル変形燃料の通し番号。（P7参照）



ラックガイド切削装置

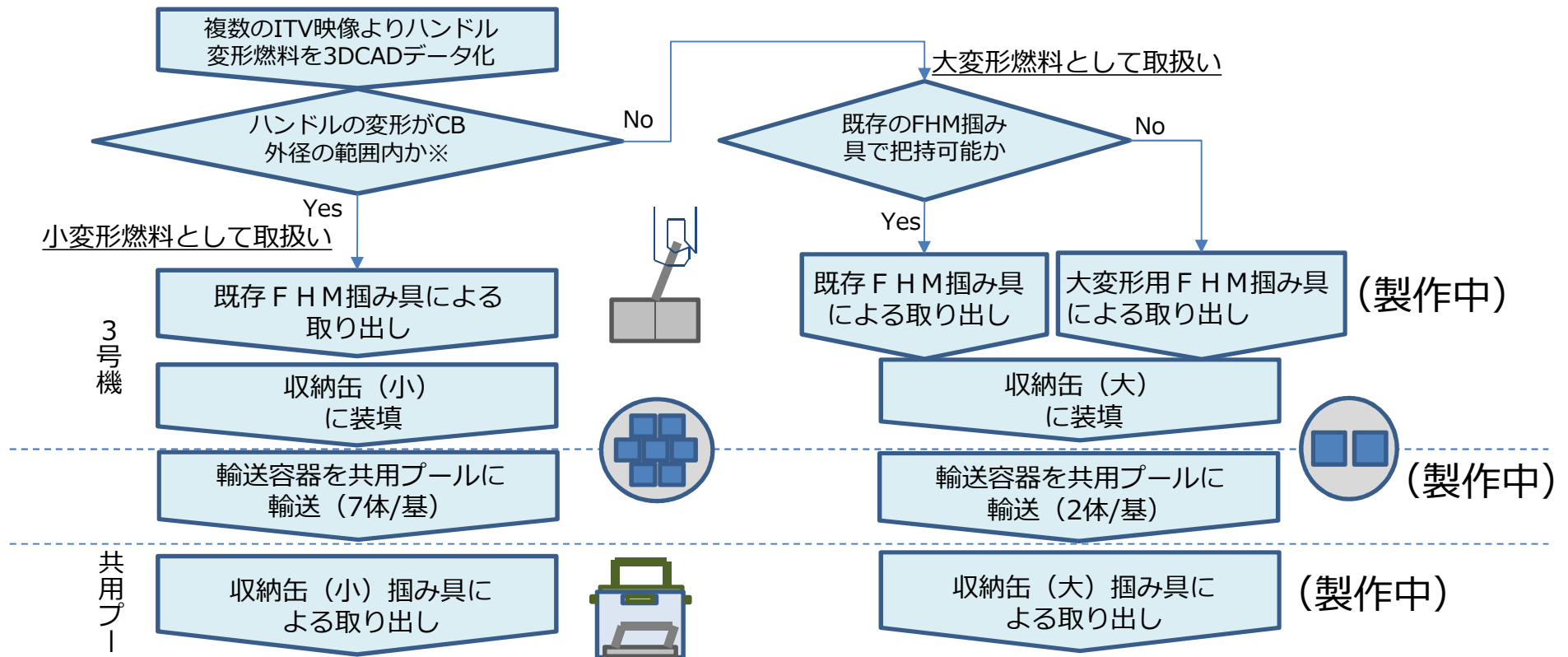
【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（3）

- 燃料ラックを内側から切断するラック切断装置，切断後に水平方向にラックを押し広げる押し広げ治具を製作済。3号機SFPにおいて燃料取り出し済の空ラックで実機検証を行う予定。
- 切断範囲は上部から1500mm程度，押し広げによるクリアランス増加は1~2mm程度。
- 燃料が隣接している箇所への適用可否，他の装置との適用順序等，現地適用にあたっての課題について実機検証準備と並行して検討を行っていく。



【参考】 ハンドル変形燃料の取扱い

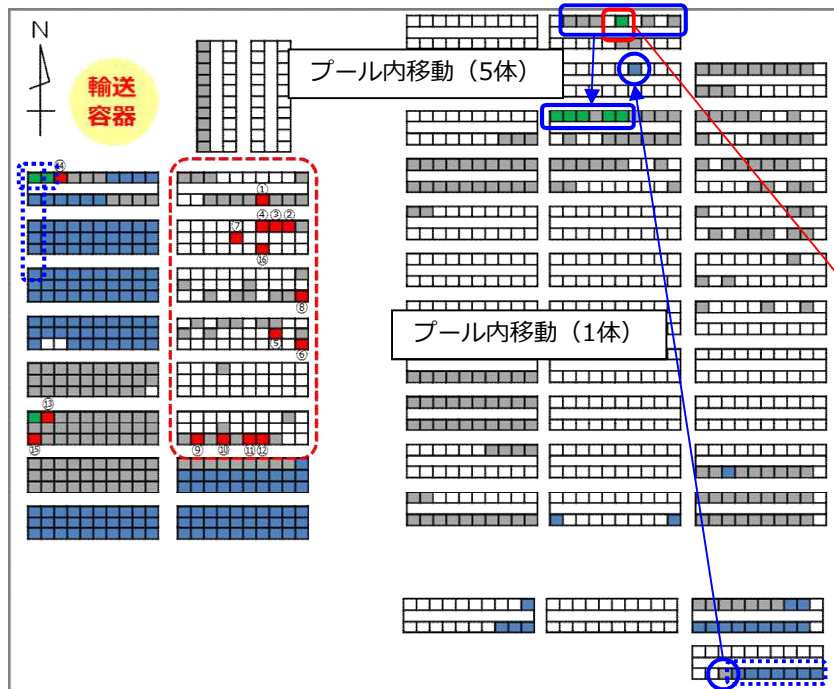
- ハンドル変形燃料については、以下の流れで取り出しを実施する。
 - ✓ 3号機では、変形したハンドルを既存 F H M 掴み具で把持する。なお、変形量が大きい場合は、新たに大変形用 F H M 掴み具を用意する。
 - ✓ 輸送時は、ハンドルの変形量に応じて、収納缶を使い分ける。
 - ✓ 共用プールでは、収納缶ごと専用ラックに保管する。



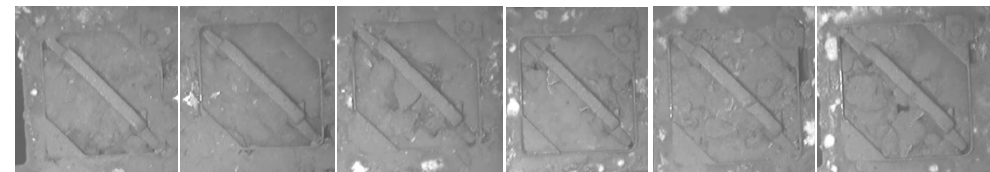
※CB：チャンネルボックス。変形したハンドルがCB外径の範囲内に収まっていれば収納缶（小）と干渉なく収納可。複数のITV映像より3DCAD化し上方から確認し判断する。13

【参考】一部燃料のプール内移動

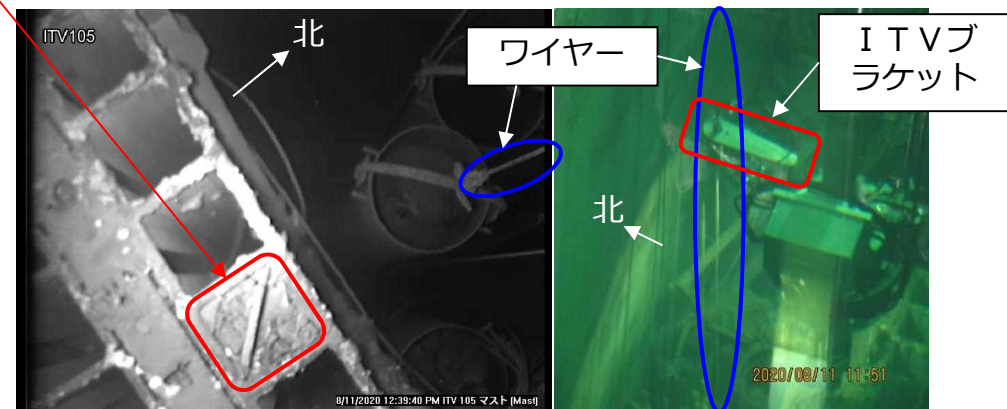
- プール端部に保管されている一部の燃料は、吸引装置を取り扱うFHM補助ホイスの運転範囲の制約のため、現在の位置ではガレキ吸引が十分にできない。そのため、プール内の別のラックに移動させた後、ガレキ吸引を行う。
- 2020年8月11日 プール北端に位置する6体のうち、5体を南へ移動させた。残りの1体について、ラックの北側に機材を吊り下げているワイヤー※とマストITVブラケットの干渉を解消後、南へ移動予定。
- 2020年9月2日 プール南端に位置する1体を移動中、マストケーブルを損傷させた。



3号機使用済燃料プール



プール内移動対象



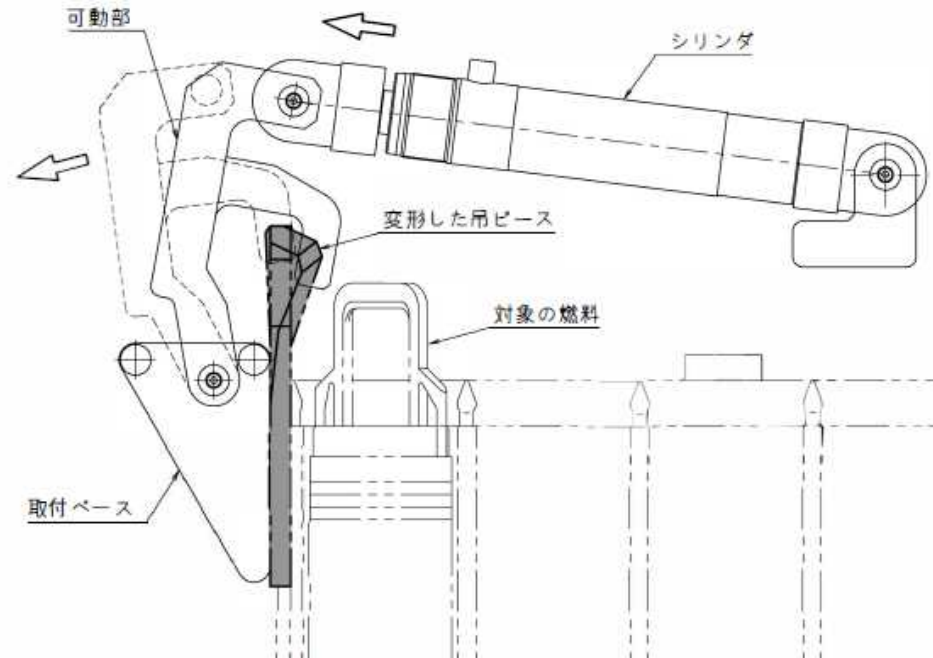
ワイヤーの干渉状況

⬜ : プール内移動予定の燃料

※中性子検出器やフィルタ等をバスケットに収納し、ワイヤーでプール壁面に吊り下げて保管している。

【参考】燃料ラック吊りピース変形箇所の対応

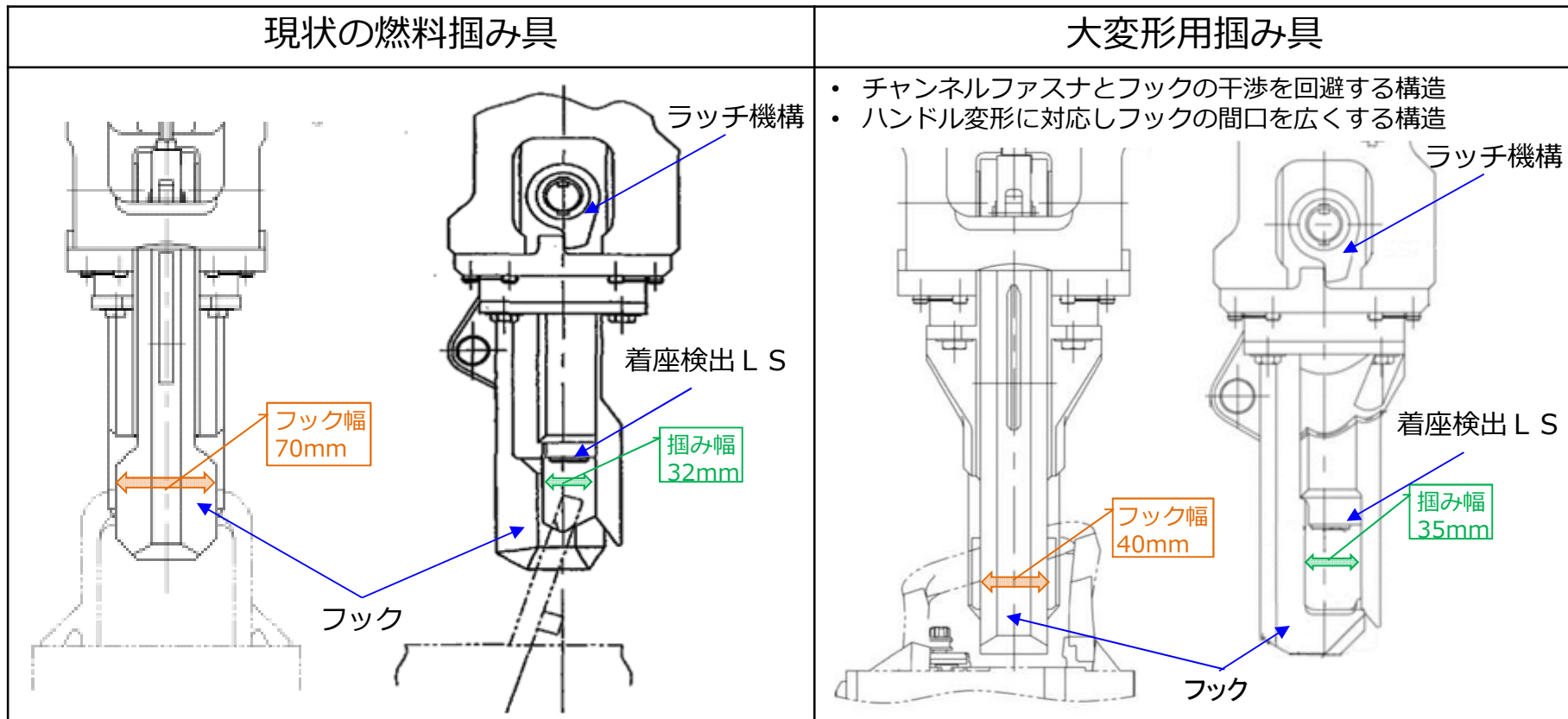
- 吊りピースをシリンダ等により押し付け曲げ戻し,燃料との干渉を解除する措置を準備中
- 現在装置の設計検討中であり, 2020年12月末までに干渉解除の措置を実施予定



シリンダによる曲げ戻しの概念図

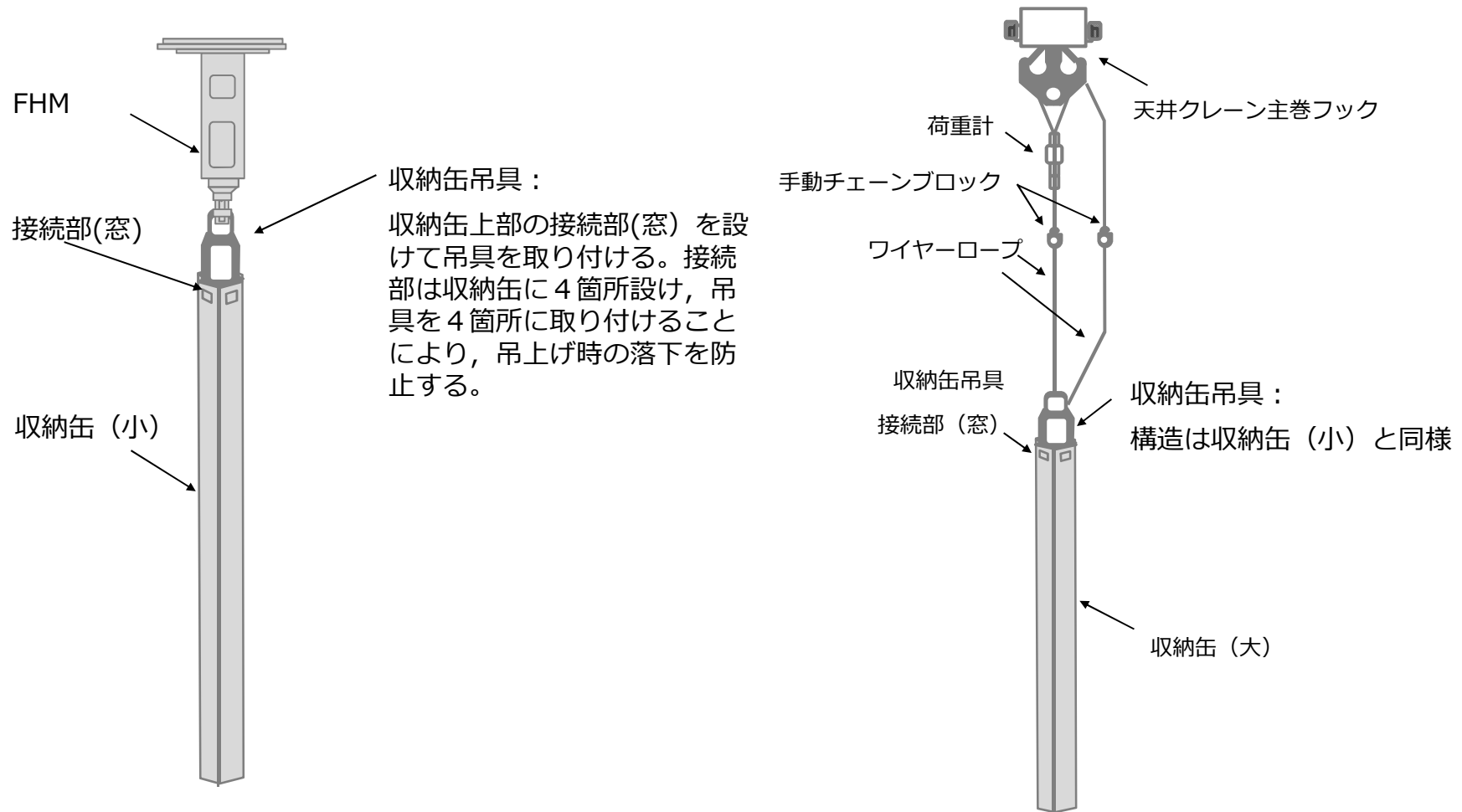
【参考】新規掴み具の導入（大変形用掴み具）

- ハンドルがチャンネルファスナ側に大きく倒れている燃料の取り出しに対応するため、専用の大変形用掴み具を導入
- 大変形用掴み具は現状の掴み具から先端形状のみを変化させたものであり、落下防止等の安全機能に変更は無い



【参考】 共用プールでの収納缶の取り扱いについて

- ハンドル変形燃料は,共用プールでは収納缶ごと専用のラックで保管する
- ハンドル変形量に応じて収納缶（小）と（大）を使い分ける。（P7参照）
- 収納缶（大）は天井クレーンにチェンブロックを取り付け,取り扱いを行う。



収納缶（小） FHMでの取り扱い

収納缶（大） 天井クレーンでの取り扱い

【参考】燃料取り出し停止期間中の復旧作業内容について

- 9月2日のケーブル損傷事象発生以降、復旧作業を継続して実施している。
 - FHMマストの復旧（損傷したケーブルの取替、燃料つかみ具の分解修理）
 - クレーン水圧ホースの交換（主巻・補巻）
- 装置の取り外しや分解が必要なため、専門の技術者を手配して実施している（入所時にPCR検査を実施）。
- 作業に当たっては、事前に作業要領書を作成し、実施している。

項目	小項目	9月			10月
		1日	11日	21日	1日
FHMマスト	ケーブル取替	▼ケーブル損傷 要領書作成			
	資機材準備 ・予備品加工			ケーブル取替	
	つかみ具復旧	専門技術者手配 (含PCR検査)		準備	つかみ具分解・修理
クレーン水圧ホース	主巻			準備 ホース取替	
	補巻			準備 ホース取替	

2号機原子炉注水停止試験結果（案）

2020年10月5日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 試験目的（2号機：注水停止3日間）

- ✓ 2019年度試験（約8時間）より長期間の注水停止時の温度上昇を確認し、温度評価モデルの検証データ等を蓄積する。

（補足）

- 昨年度試験では、注水停止期間、RPV底部温度はほぼ一定で上昇することを確認。
- 昨年度試験より長期間の停止で、温度上昇の傾きに変化が生じるか確認し、評価モデルを検証する。

■ 試験結果概要

- ✓ 注水停止：2020年8月17日～8月20日までの約3日間。

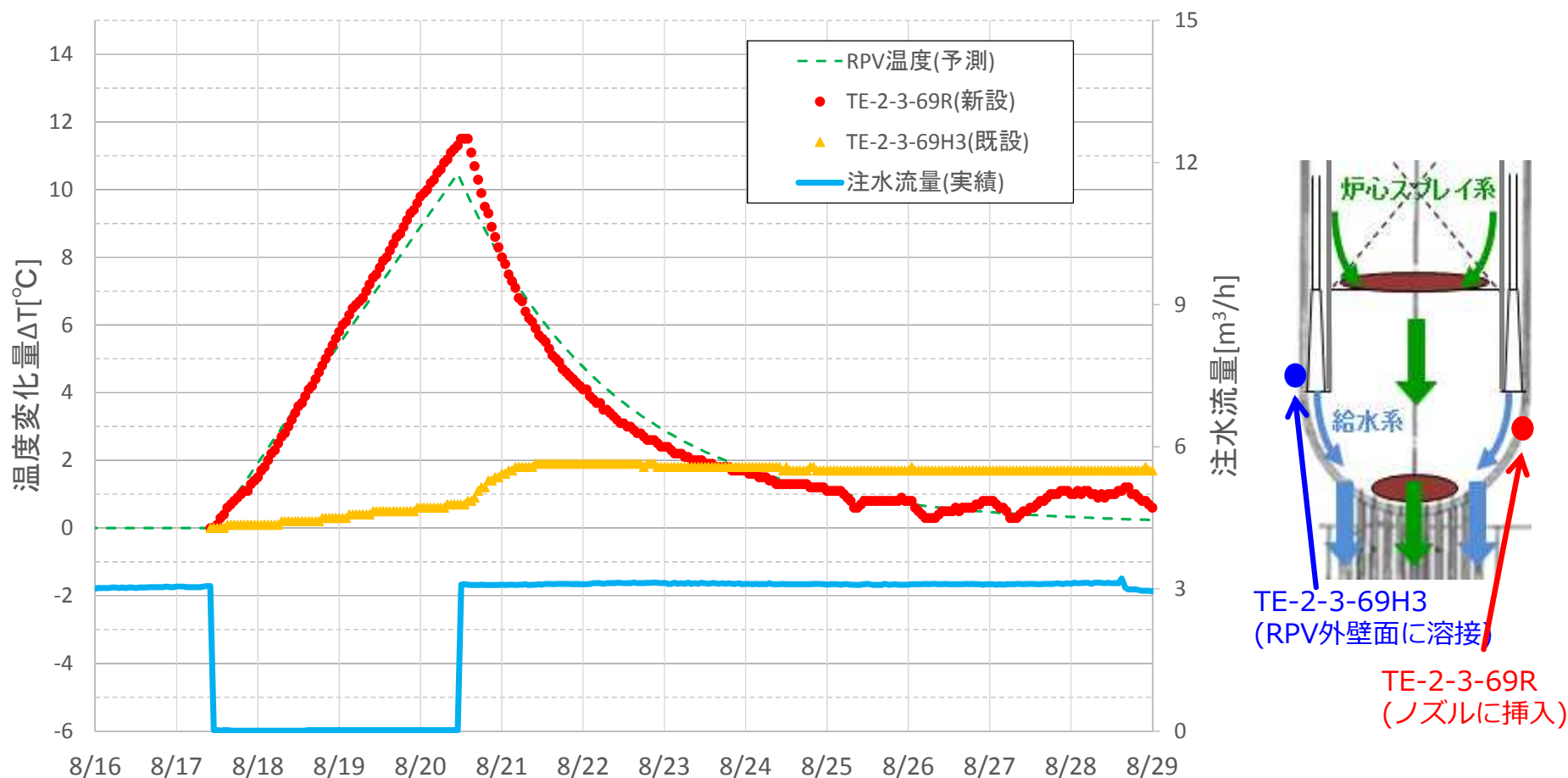
注水停止：2020年8月17日10:09

注水再開：2020年8月20日11:59

- RPV底部温度、PCV温度に、温度計毎のばらつきはあるが概ね予測の範囲内で推移。
- 注水停止中、新設のRPV底部温度計（TE-2-3-69R）の温度は、ほぼ一定の上昇率で上昇し、予測とよく一致。（約0.16℃/h）
- 注水停止中にD/W圧力の低下、注水再開時にD/W圧力の上昇を確認。
- ダスト濃度（HEPAフィルタ通過後）や希ガス（Xe135）濃度に有意な変動なし。
- HEPAフィルタ通過前のダスト・凝縮水を分析した結果、注水停止中に採取した試料で、濃度上昇を確認。

RPV底部温度の推移（試験開始からの温度変化量）

- TE-2-3-69R（新設）：温度上昇は予測評価と比較して若干高かったもののよく一致。
- TE-2-3-69H3（既設）：TE-2-3-69Rと比べ注水停止中の温度上昇は緩やか（予測評価ほどの温度上昇なし）。
- 両者の挙動の違いは昨年度試験と同様。



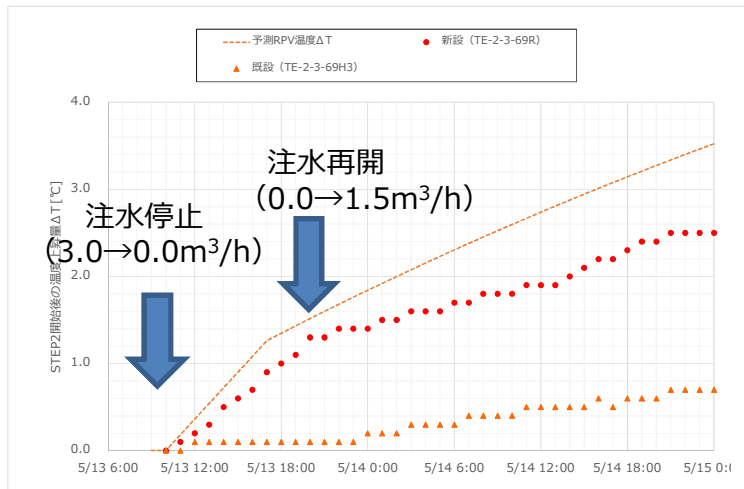
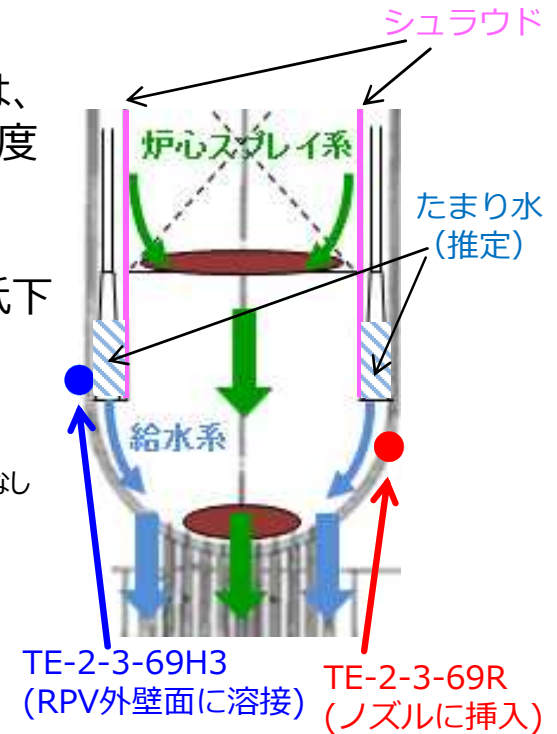
RPV底部温度の挙動（予測評価との比較）に関する考察

- 昨年度試験：TE-2-3-69H3（既設）の温度変化は緩慢。下段の要因と推定。
- 今回の試験結果も同様の要因によるものと推定。

- ① 両温度計の設置位置が異なり、TE-2-3-69Rの方が燃料デブリに近い可能性。
- ② 2号機のシュラウドは概ね健全であり、TE-2-3-69H3の内側には、たまり水があると推定※1。たまり水の影響により、当該箇所の温度変化が緩やかになっている可能性。
- ③ TE-2-3-69H3などの既設の温度計は、事故の影響により絶縁が低下しており、指示値の不確かさが大きい可能性※2。
（指示値の不確かさは最大20℃程度と評価）

※1 「総合的な炉内状況把握の高度化（平成29年度成果報告）」（IRID、IAE）

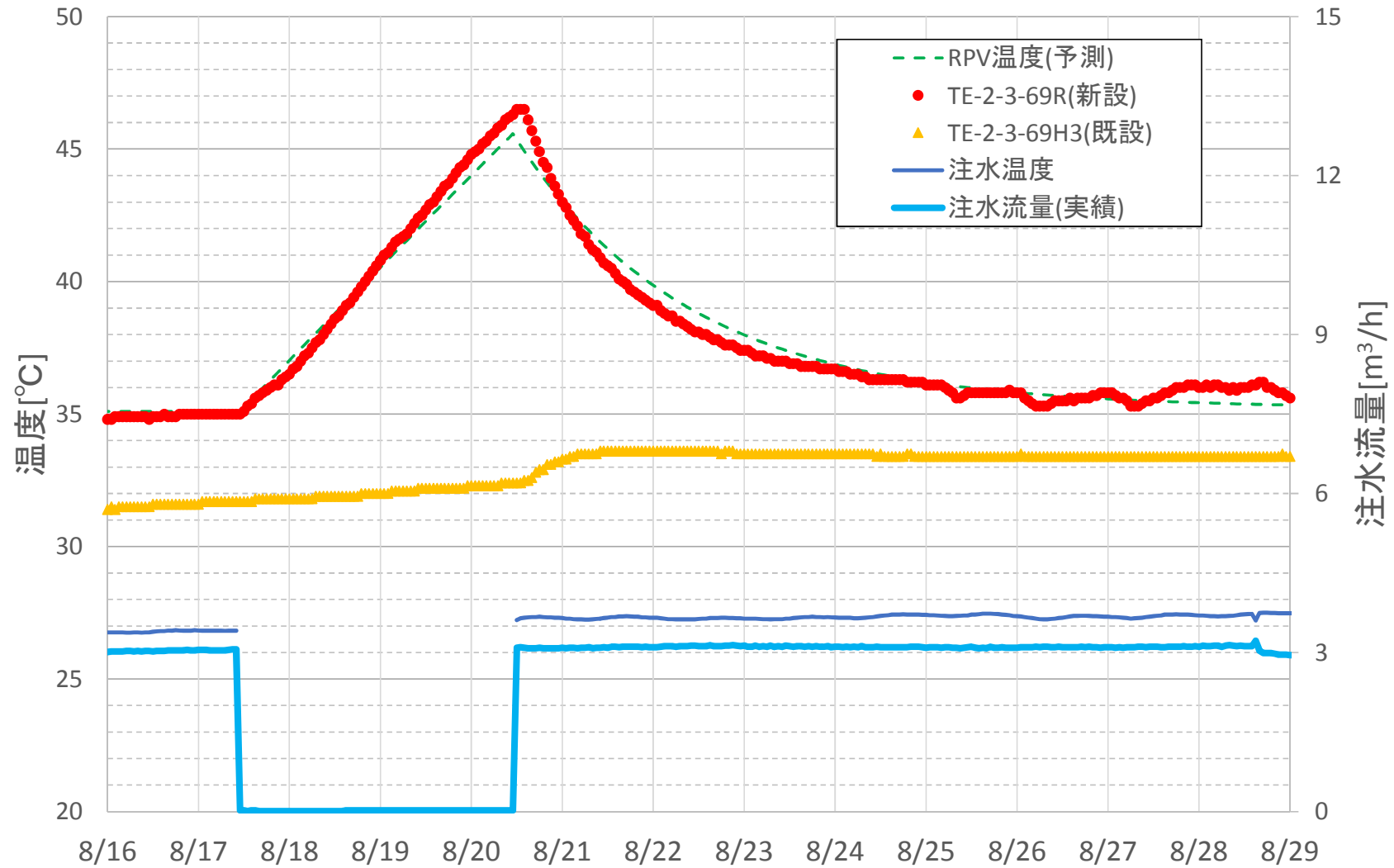
※2 TE-2-3-69H3は、定期的な信頼性評価により「監視に使用可」と確認しており、冷却状態の監視に支障なし



昨年度の2号機原子炉注水停止試験の結果

- TE-2-3-69R
- ▲ TE-2-3-69H3

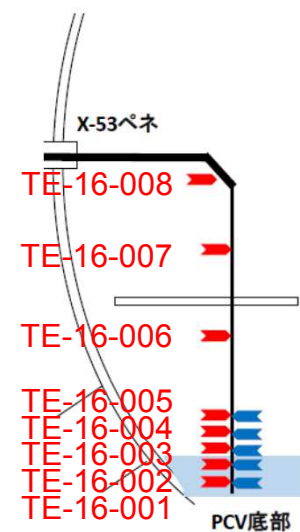
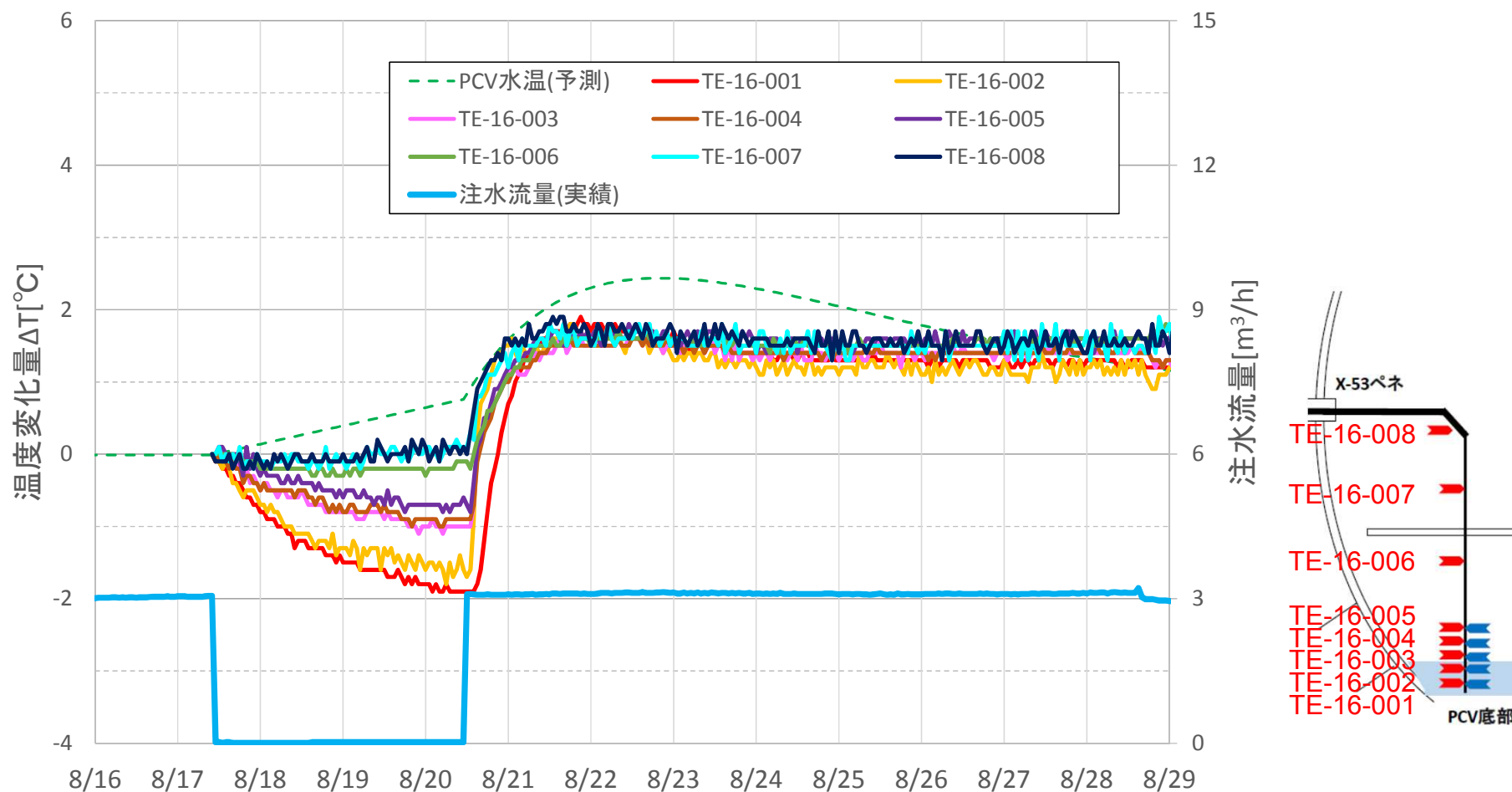
(参考) RPV底部温度の推移 (実測値)



※予測温度は試験開始時の実績温度(TE-2-3-69R)を基準としている

PCV温度(新設)の推移 (試験開始からの温度変化量)

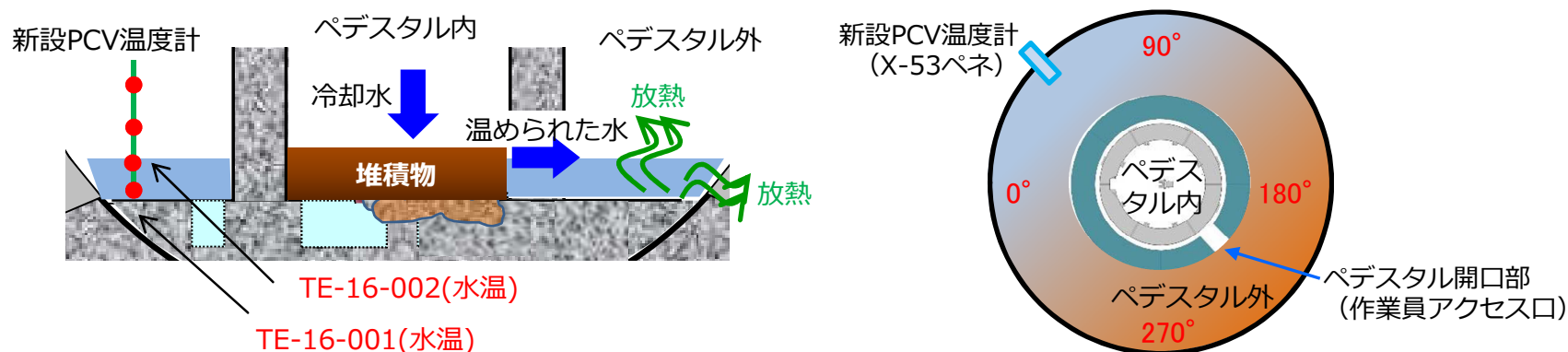
- TE-16-001・002：試験期間を通じて水没。温度低下が大きい。
- TE-16-003～005：水面に近い気相温度を測定。温度低下が小さい。
- TE-16-006～008：ほとんど変化せず。
- 注水再開後はいずれの温度も上昇。TE-16-001は上昇開始が少し遅い。



PCV温度の挙動（予測評価との比較）に関する考察

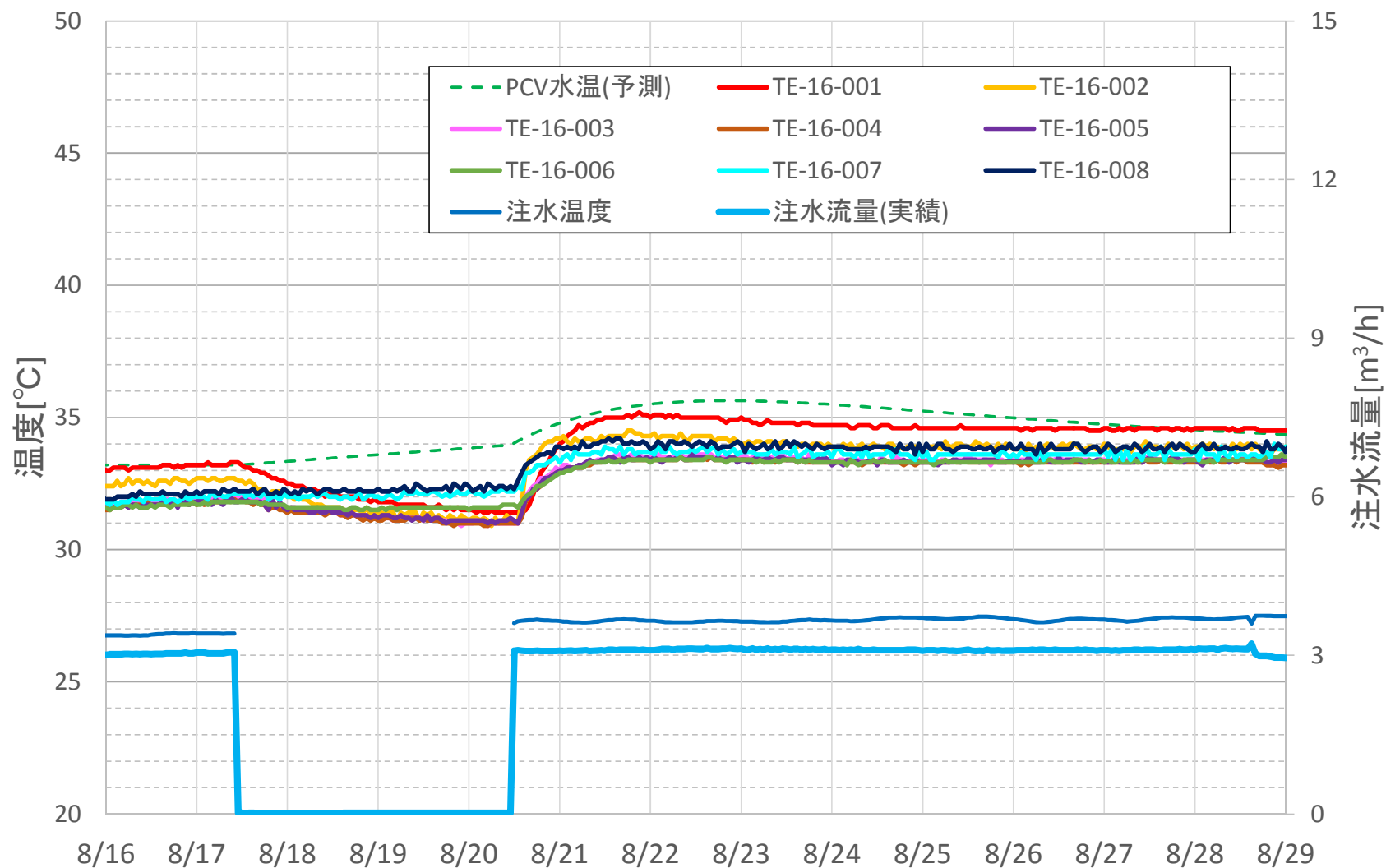
- 昨年度試験でも注水停止中はPCV水温が低下。下段の要因と推定。
- 今回の試験結果も同様の要因によるものと推定。

- ① これまでのPCV内部調査で2号機のペDESTAL内堆積物は水没していないことを確認。注水停止に伴い、燃料デブリを除熱して温められた水の供給がなくなり、PCV水温は放熱により徐々に低下した可能性。
- ② 注水再開に伴い、燃料デブリを除熱して温められた水が供給され温度が上昇した可能性。



- 今回の試験では、注水再開後の温度上昇量が大きい。これは、注水停止期間が延びたため、注水再開による熱移動が大きかったことによるものと推定。
- 注水再開後、TE-16-001の温度上昇が若干遅い。これは、001がPCV最深部に設置されていて、水温変化への追従が002に比べ遅くなることによるものと推定。

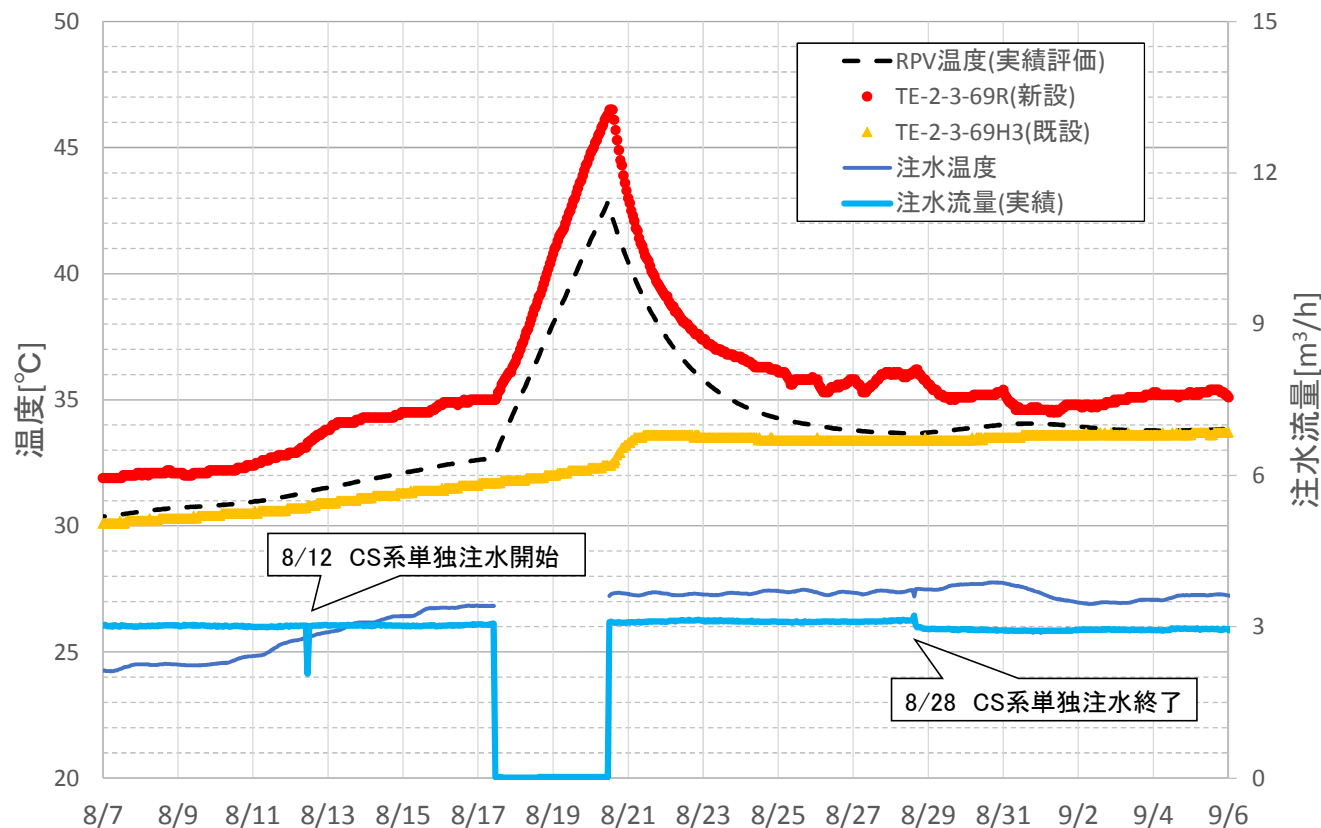
(参考) PCV温度(新設)の推移 (実測値)



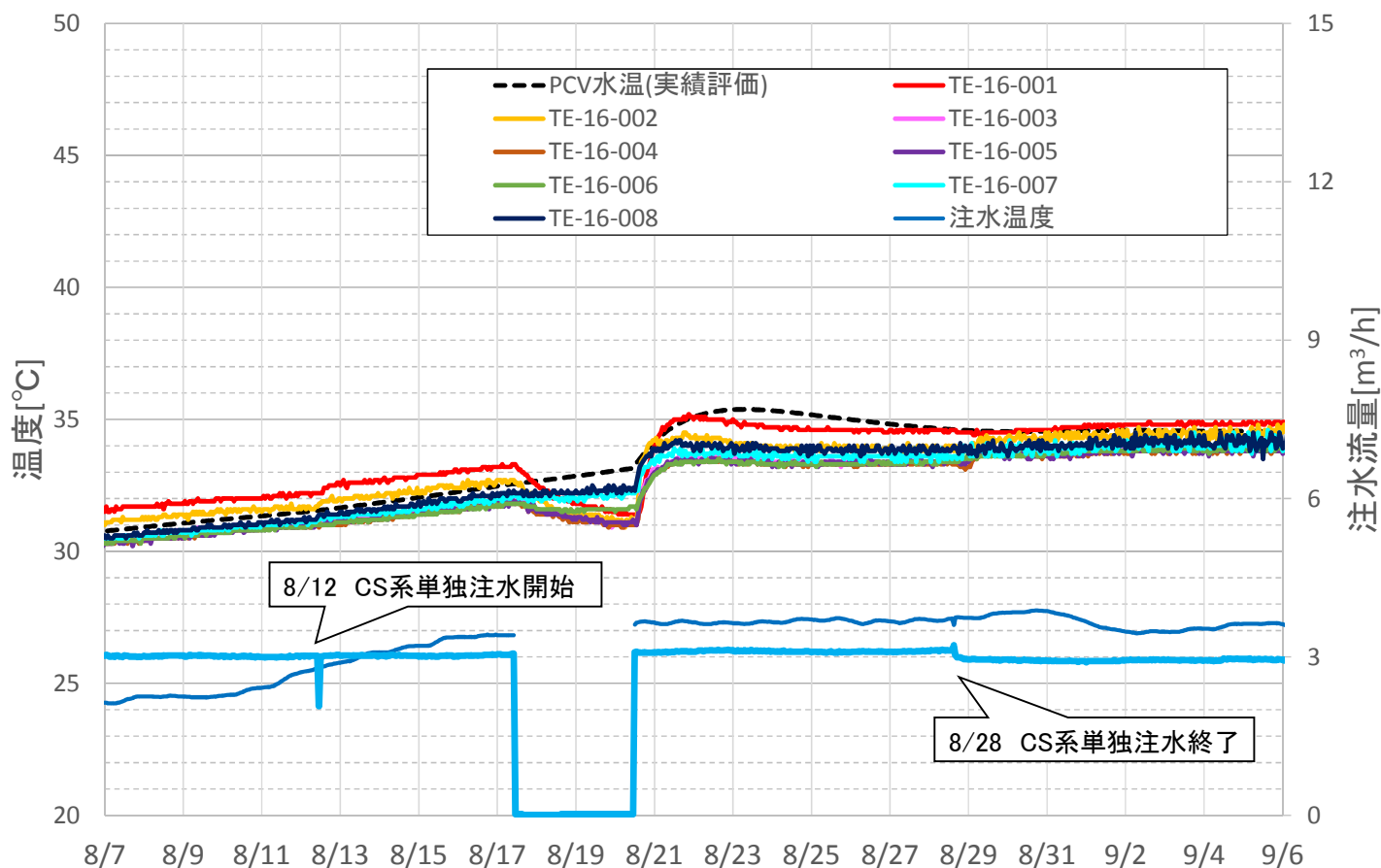
※予測温度は試験開始時の実績温度(TE-16-001)を基準としている

実績データを用いた熱バランス評価（RPV底部温度）

- 実際の注水温度等を適用して、試験時のRPV温度を評価。
 - 熱バランス評価による計算値は、TE-2-3-69Rに比べ、注水停止中も含め最大で3°C程度低いが、RPV底部の温度挙動を概ね再現できていると考える。
 - 熱バランス評価はCS系・FDW系からの注水時の実績データに沿うようにフィッティングをしており、CS系単独注水時に若干の差異が生じる。
 - TE-2-3-69H3の挙動も、注水停止中を除けば概ね再現できていると考える。



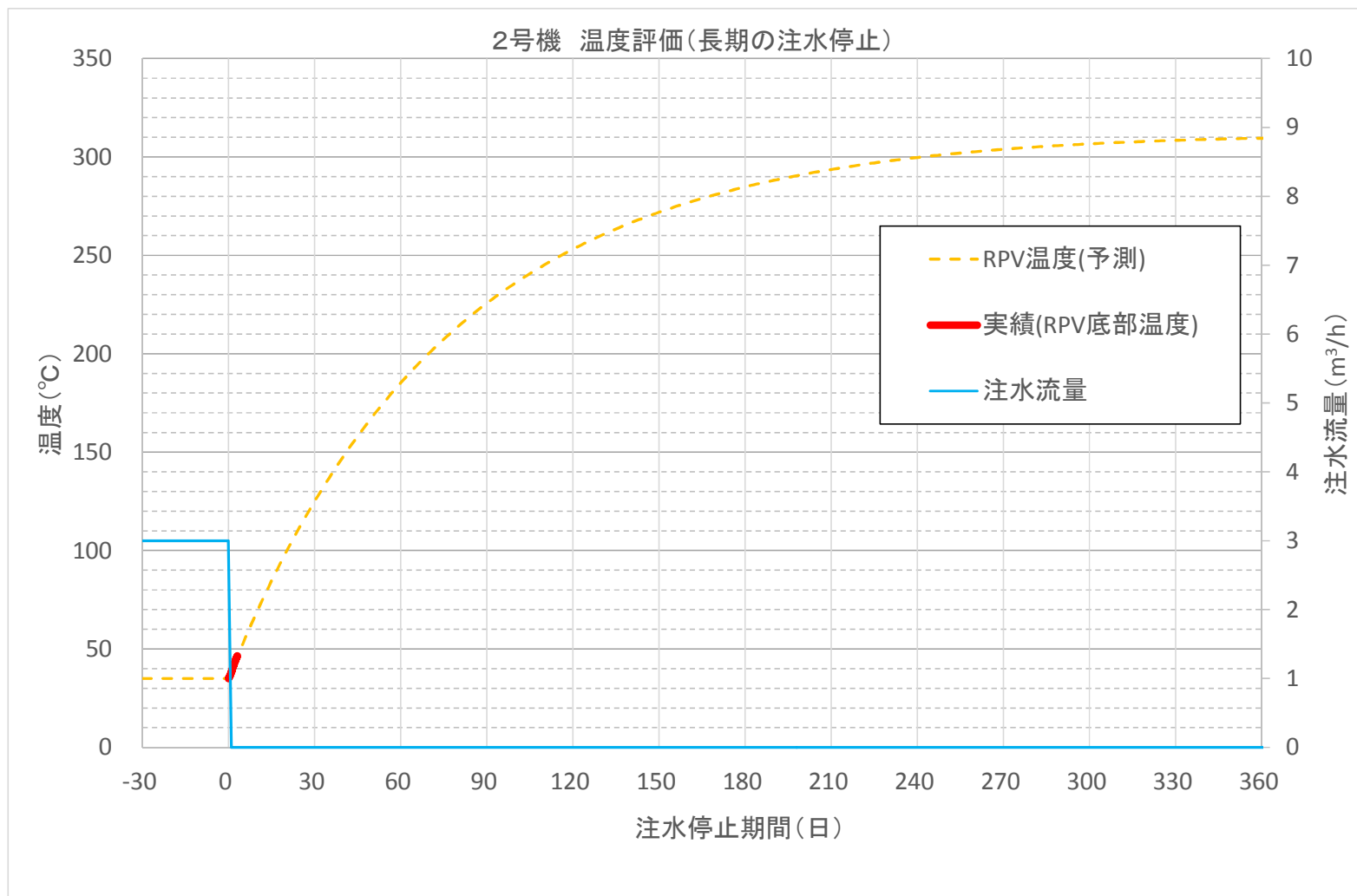
- 実際の注水温度等を適用して、試験時のPCV温度を評価。
 - ▶ 熱バランス評価による計算値は、注水停止中を除きPCV温度の挙動を概ね再現できていると考える。
 - ▶ 注水停止中の温度挙動を再現できていない理由は、ペDESTアルの内側と外側の領域を分けて評価していないことなどが挙げられる。



熱バランス評価モデルを用いたより長期の温度評価の見通し（2号機）

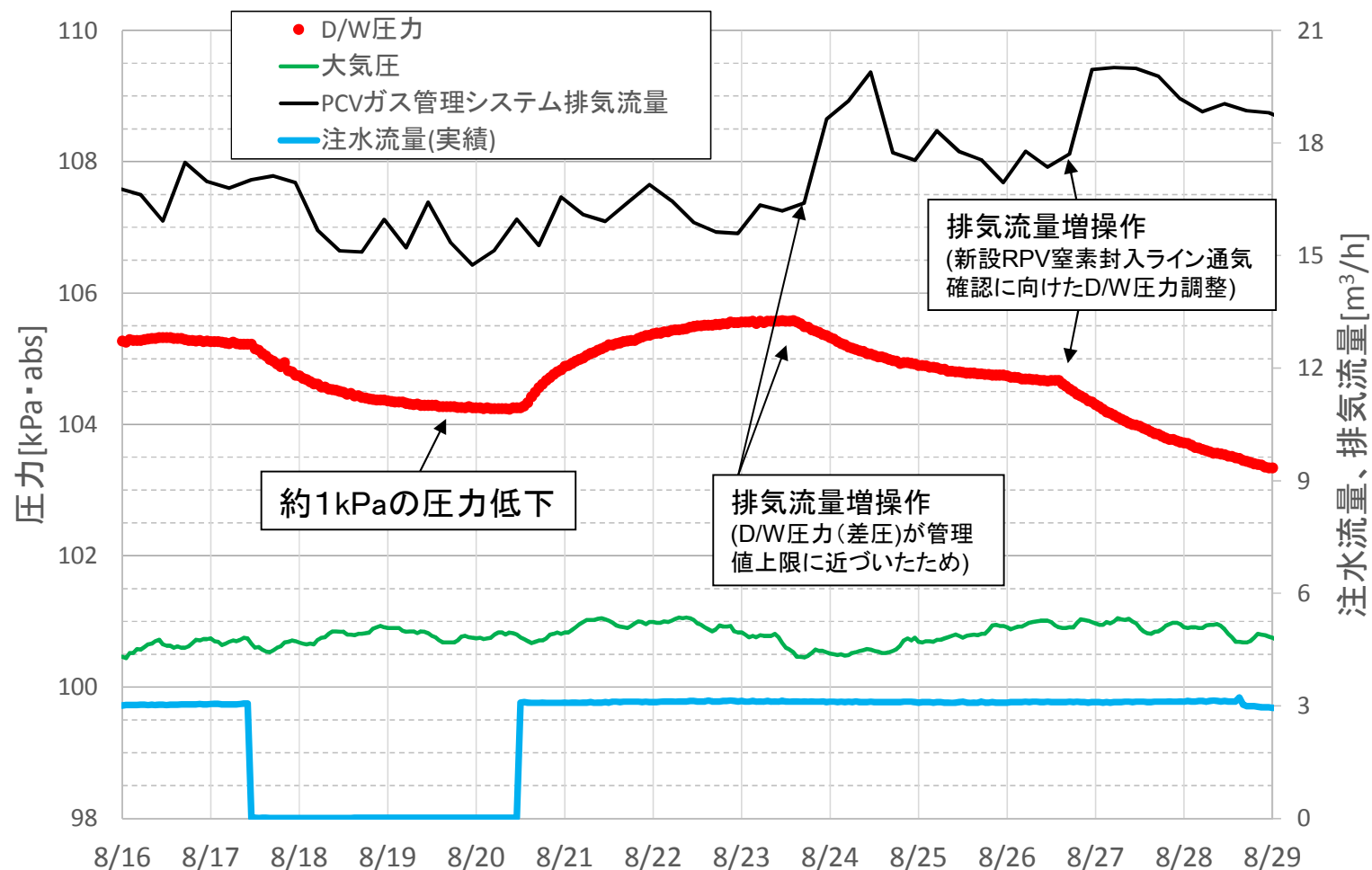


- 3日間の注水停止では、RPV底部温度（TE-2-3-69R）の温度上昇率はほぼ一定。
- この範囲では、熱バランス評価による計算値は実測値をよい精度で再現。



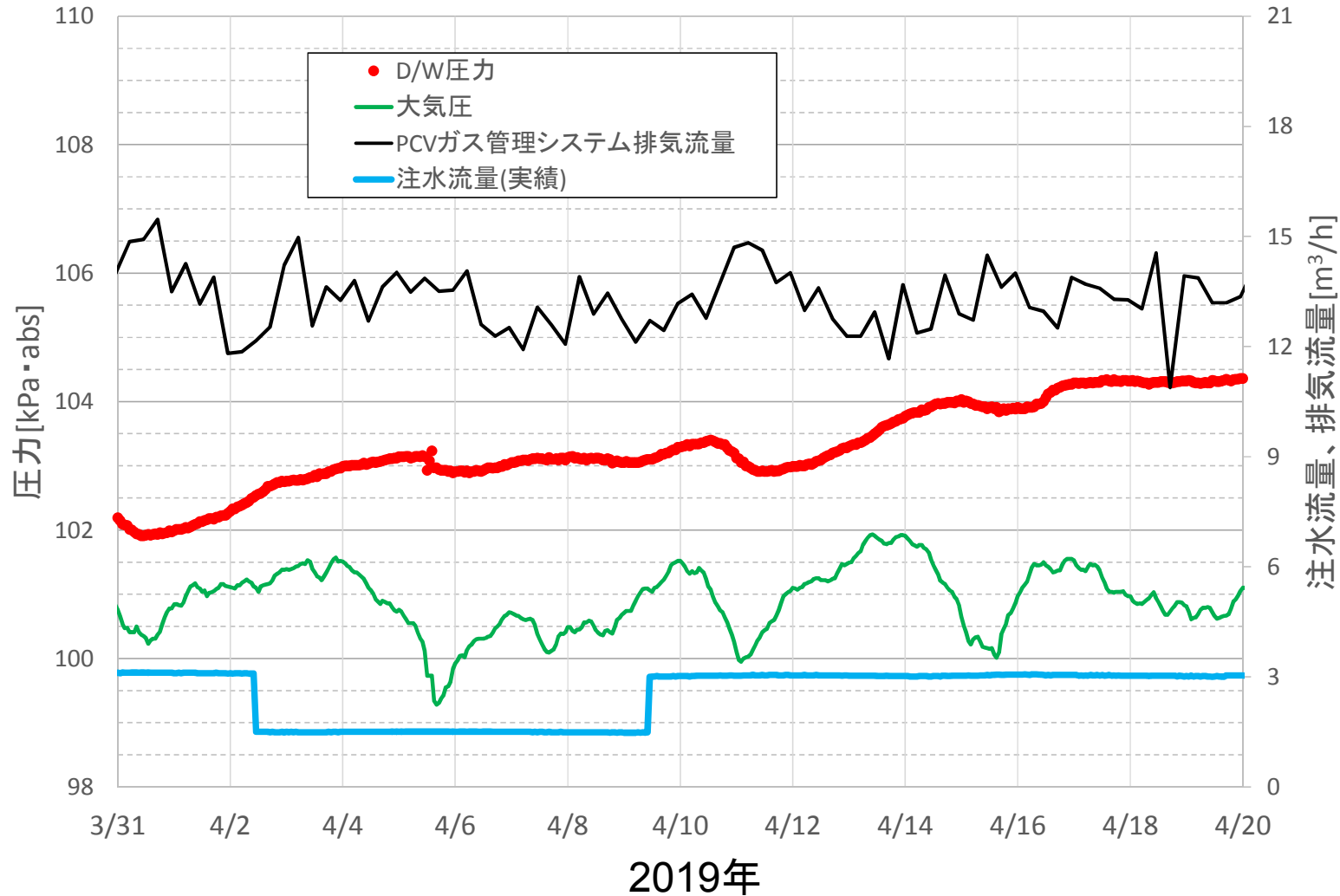
D/W圧力の推移

- 注水停止中にD/W圧力の低下、注水再開後にD/W圧力の上昇を確認。
- D/W圧力の低下量：約1kPa
- PCV温度約32℃の飽和水蒸気圧：約4.8kPa → 圧力変化がPCV内の乾燥によるものであれば、20%程度の相対湿度変化に相当。



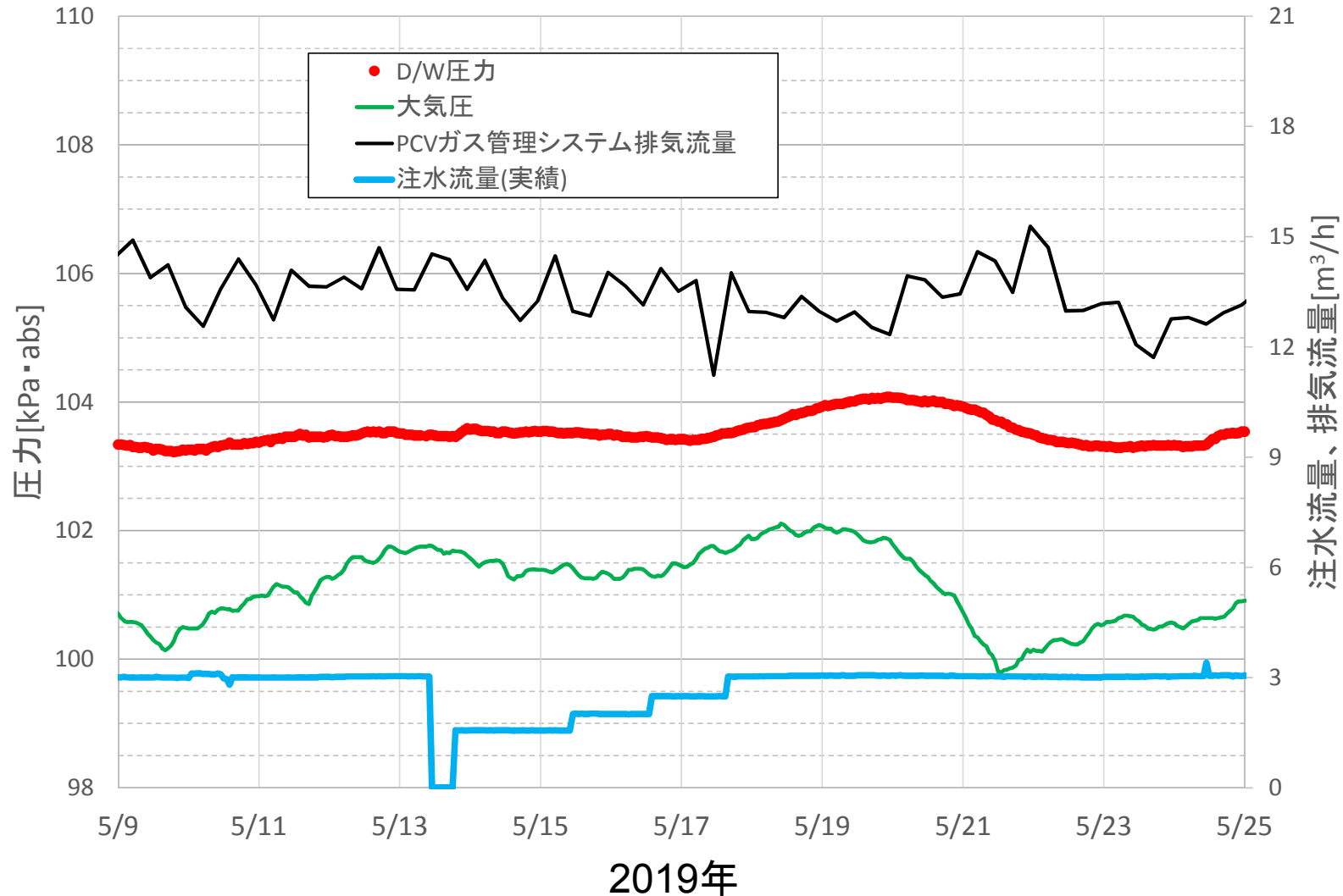
(参考) 昨年度試験時のD/W圧力の推移

■ STEP 1 (注水量低減) : 注水量低減に伴うD/W圧力変動は認められず。

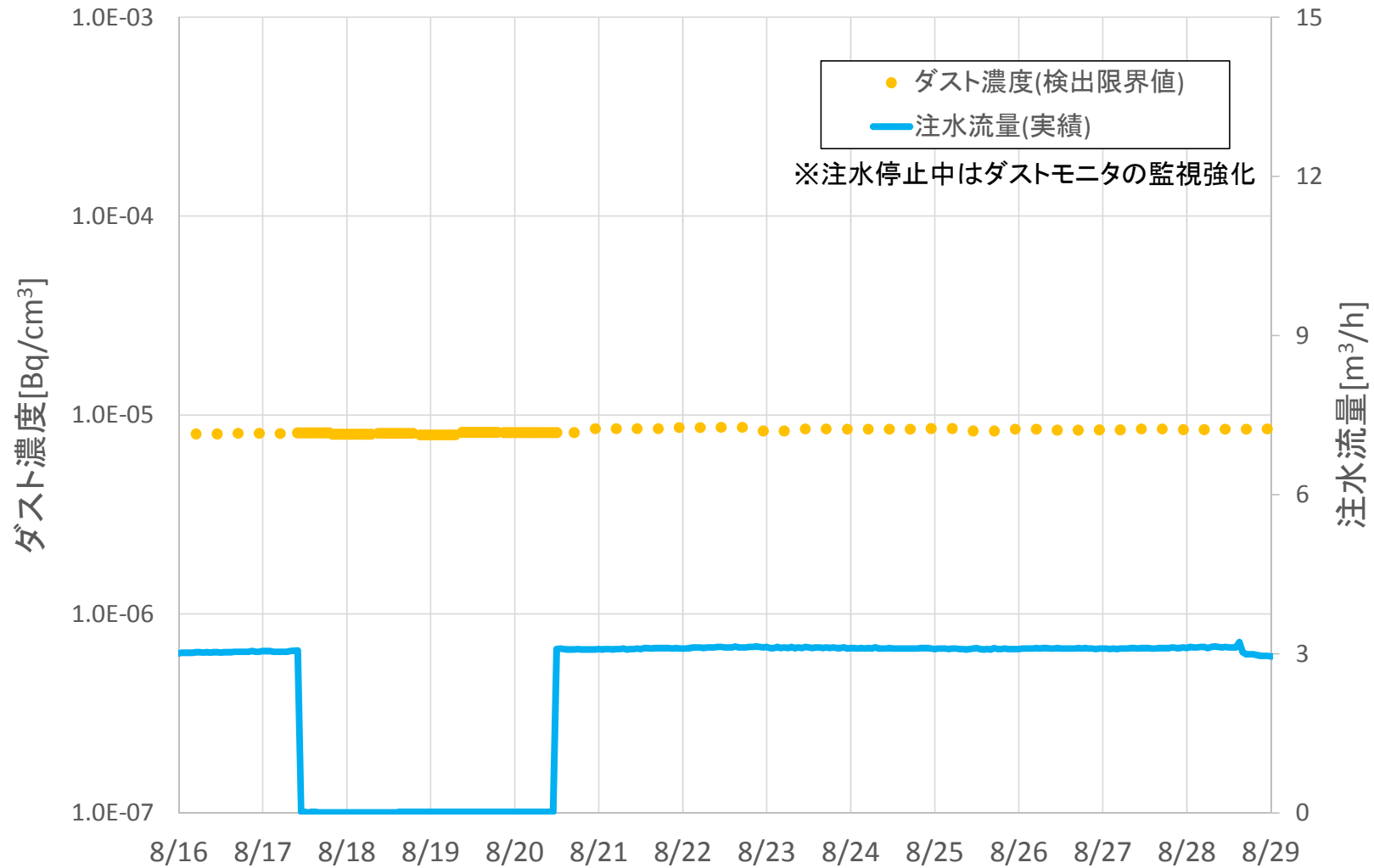


(参考) 昨年度試験時のD/W圧力の推移

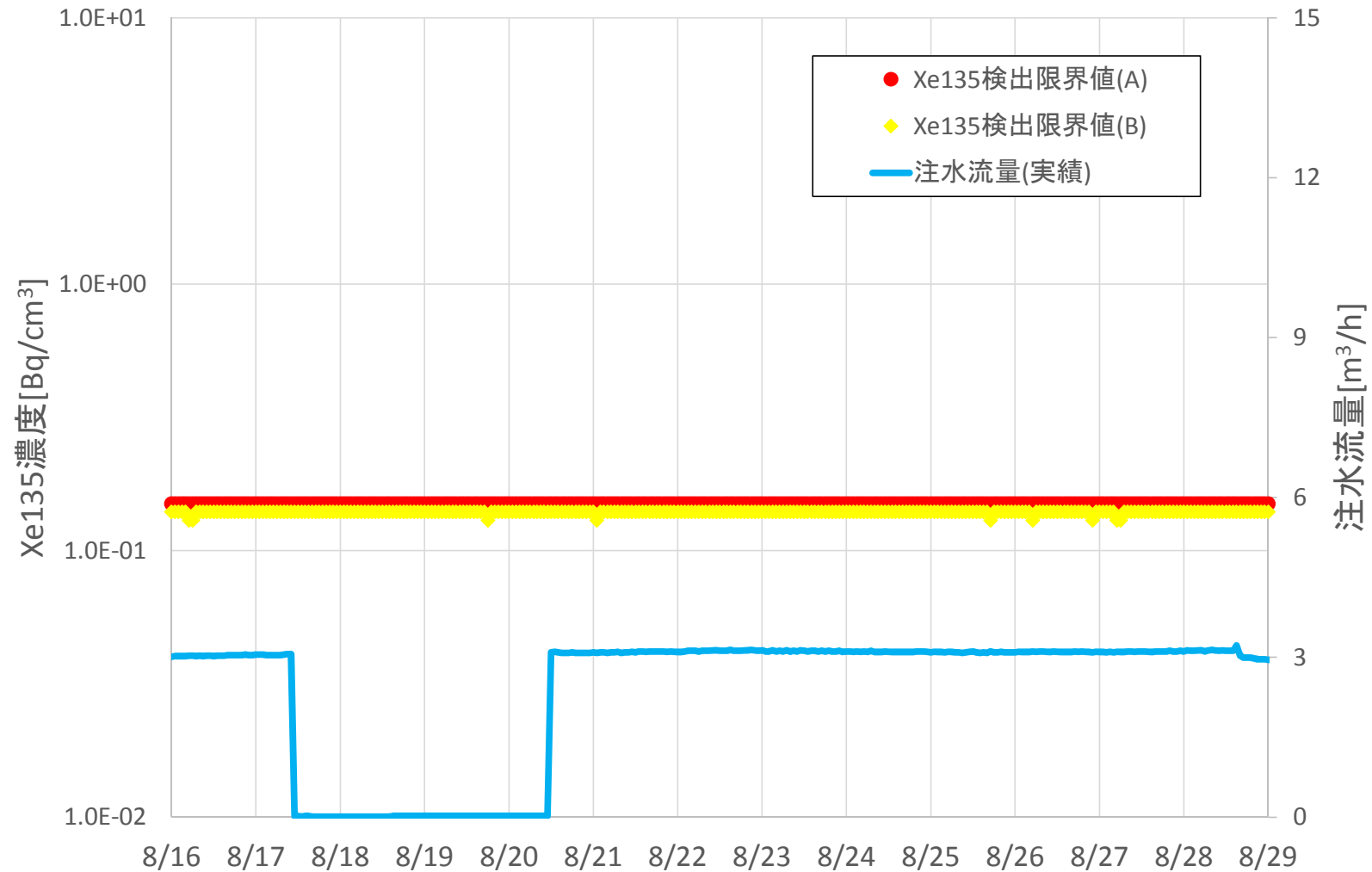
■ STEP 2（注水停止）：注水停止に伴うD/W圧力変動は認められず。



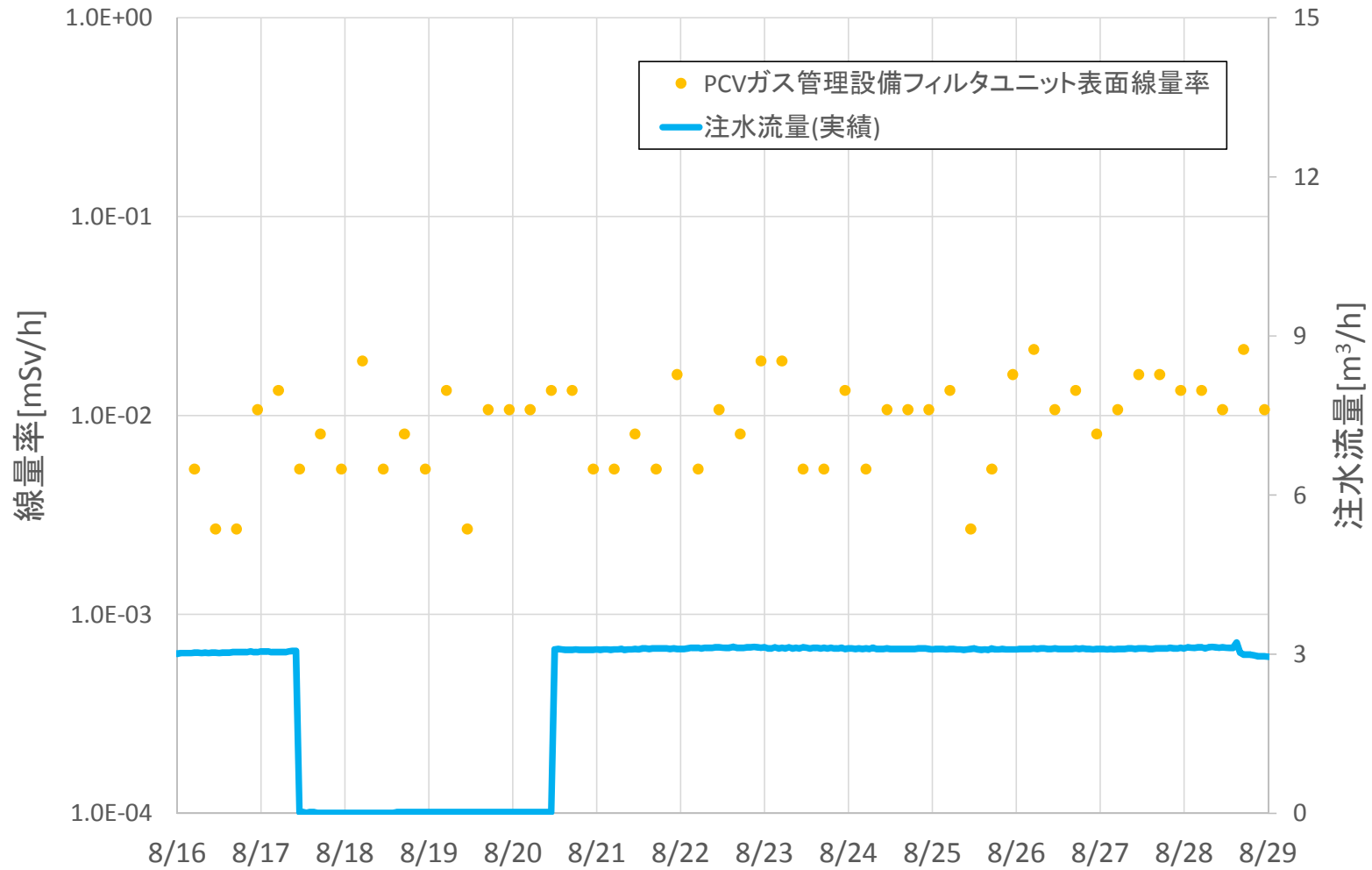
- ダストモニタの指示値に有意な上昇なし。
(期間中、検出限界未満であり検出限界値をプロット)



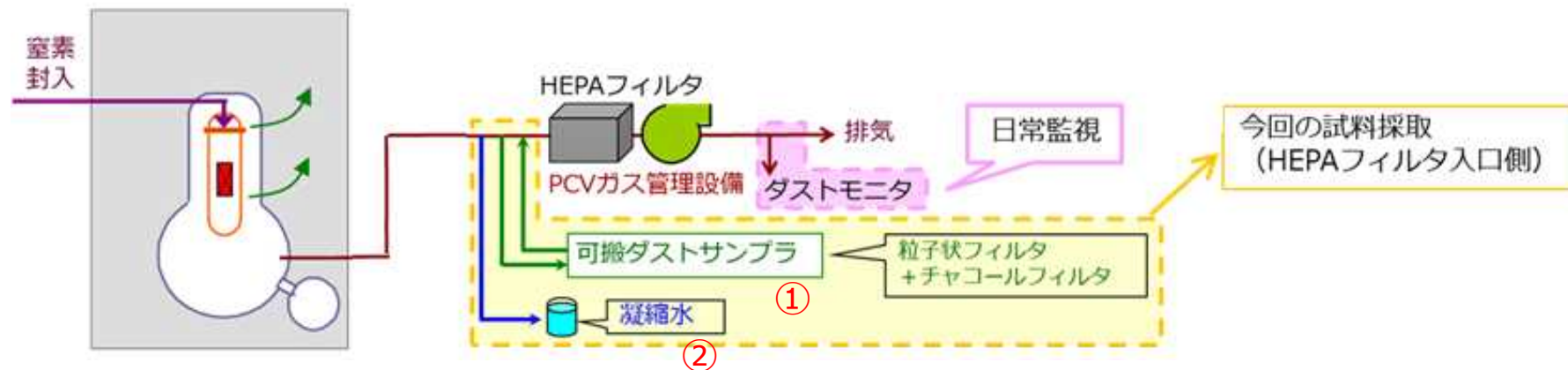
- Xe135の指示値に有意な上昇なし。
(期間中、検出限界未満であり検出限界値をプロット)



- フィルタユニット表面線量率に有意な変動なし。



- 炉内挙動を評価するためのデータ拡充の観点から、原子炉注水停止前及び注水停止中に、PCVガス管理設備のHEPAフィルタを通過する前のダスト等を採取し分析した。
- ①HEPAフィルタ入口側のダスト、②凝縮水とともに、注水停止試験中に採取した試料で全α核種等の濃度上昇を確認。
- HEPAフィルタ通過後のダストモニタの指示値に有意な上昇なし。（14ページ）
- 注水停止中の濃度上昇は、D/W内の相対湿度の低下に伴いPCVからのダスト放出が増加した可能性や、過去に測定した値と同程度であり、変動の範囲内である可能性。



採取試料の分析結果 ①HEPAフィルタ入口側ダスト



- 2号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側ダストを採取。
- 注水停止試験中に、ダストの全α、Cs濃度の上昇を確認。
- HEPAフィルタ通過後のダストモニタの指示値に有意な上昇なし。(14ページ)

(単位 : Bq/cm³)

分析項目	半減期	過去の採取	昨年度試験 (STEP2)	今年度試験前	注水停止試験中
		2017.5.17採取	2019.5.13採取	2020.8.6採取	2020.8.19採取
全α	—	3.7E-08	ND (< 5.6E-09)	ND (< 5.8E-09)	1.4E-08
全β	—	3.9E-04	ND (< 4.8E-08)	7.6E-05	4.2E-04
Cs-134	2.0652年	4.5E-06 ^{※1}	ND (< 4.5E-07)	ND (< 2.2E-07)	1.8E-05
Cs-137	30.1年	2.8E-05	ND (< 5.5E-07)	1.8E-06	3.1E-04
その他γ 核種 ^{※2}	—	Co-60 3.4E-7 ^{※1}	ND	ND	Sb-125 8.0E-06

※1 未検証の測定結果であるため参考値

※2 I-131、Sb-125、Mn-54、Co-60、Ag-110m、Ce-144、Eu-154、Fe-59、Co-58、Am-241、Cr-51

採取試料の分析結果 ②凝縮水



- 2号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側凝縮水を採取。
- 注水停止試験中における、全αの上昇を確認。γ核種は若干の上昇。
- HEPAフィルタ通過後のダストモニタの指示値に有意な上昇なし。(14ページ)
(単位：Bq/cm³)

分析項目	半減期	過去の採取	昨年度試験 (STEP2)	今年度試験前	注水停止試験中
		2017.5.17採取	2019.5.13採取	2020.8.6採取	2020.8.19採取
全α	—	ND ($< 8.6E-03$)	$2.5E-02$	ND ($< 4.3E-03$)	$4.2E-02$
全β	—	(分析未実施)	$1.1E+02$	$2.3E+01$	$3.1E+01$
H-3	12.32年	$8.1E+02$	$1.2E+03$	$5.7E+02$	$5.7E+02$
Sr-90	28.79年	$2.1E+01$	$4.6E+01$	$1.3E+01$	$2.0E+01$
Cs-134	2.0652年	$6.0E-01$ ※1	$3.5E+00$	$1.5E-01$	$2.6E-01$
Cs-137	30.1年	$4.2E+00$	$4.4E+01$	$2.8E+00$	$4.6E+00$
Sb-125	2.73年	$3.4E-01$ ※1	$3.7E-01$	$1.5E-01$	$4.8E-01$
Co-60	5.27年	$2.7E-02$ ※1	$7.7E-02$	$1.9E-02$	$1.1E-01$
その他γ核種※2	—	ND※1	ND	ND	ND

※1 未検証の測定結果であるため参考値

※2 I-131、Mn-54、Ag-110m、Ce-144、Eu-154、Fe-59、Co-58、Am-241、Cr-51

【試験結果】

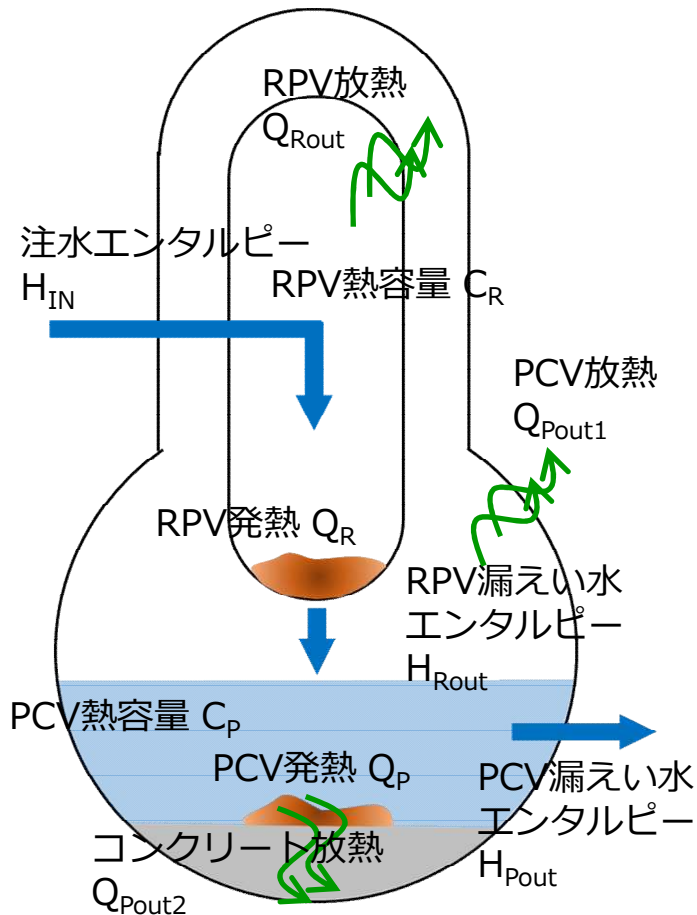
- 3日間の注水停止では、RPV底部温度（TE-2-3-69R）の温度上昇率はほぼ一定。この範囲では、熱バランス評価による計算値は実測値をよい精度で再現。
- 注水停止中にD/W圧力の低下、注水再開後にD/W圧力の上昇を確認。D/W圧力の低下量は約1kPaであったが、圧力変化がPCV内の乾燥によるものであれば、20%程度の相対湿度の変化に相当。
- 注水停止中に採取した、HEPAフィルタ入口側のダスト、凝縮水で濃度上昇を確認。
 - D/W内の相対湿度低下によるダスト放出増加の可能性
 - 過去に測定した値と同程度であり、変動の範囲内である可能性

【今後】

- 注水停止中の熱バランス評価による計算値は実測値をよい精度で再現しており、本結果を踏まえて、今後の注水のあり方（注水量の更なる低減など）を検討していく。

(参考) RPV/PCV温度の計算評価 (熱バランス評価)

- 燃料デブリの崩壊熱、注水流量、注水温度などのエネルギー収支から、RPV、PCVの温度を簡易的に評価。
- RPV/PCVの燃料デブリ分布や冷却水のかかり方など不明な点が多く、評価条件には仮定を多く含むものの、単純化したマクロな体系で、過去の実機温度データを概ね再現可能



- タイムステップあたりのエネルギー収支から、RPV/PCVの温度挙動を計算

(1) RPVのエネルギー収支と温度変化の計算式

$$H_{IN} + Q_R - Q_{Rout} - H_{Rout} - C_R \times \Delta T_R = 0$$

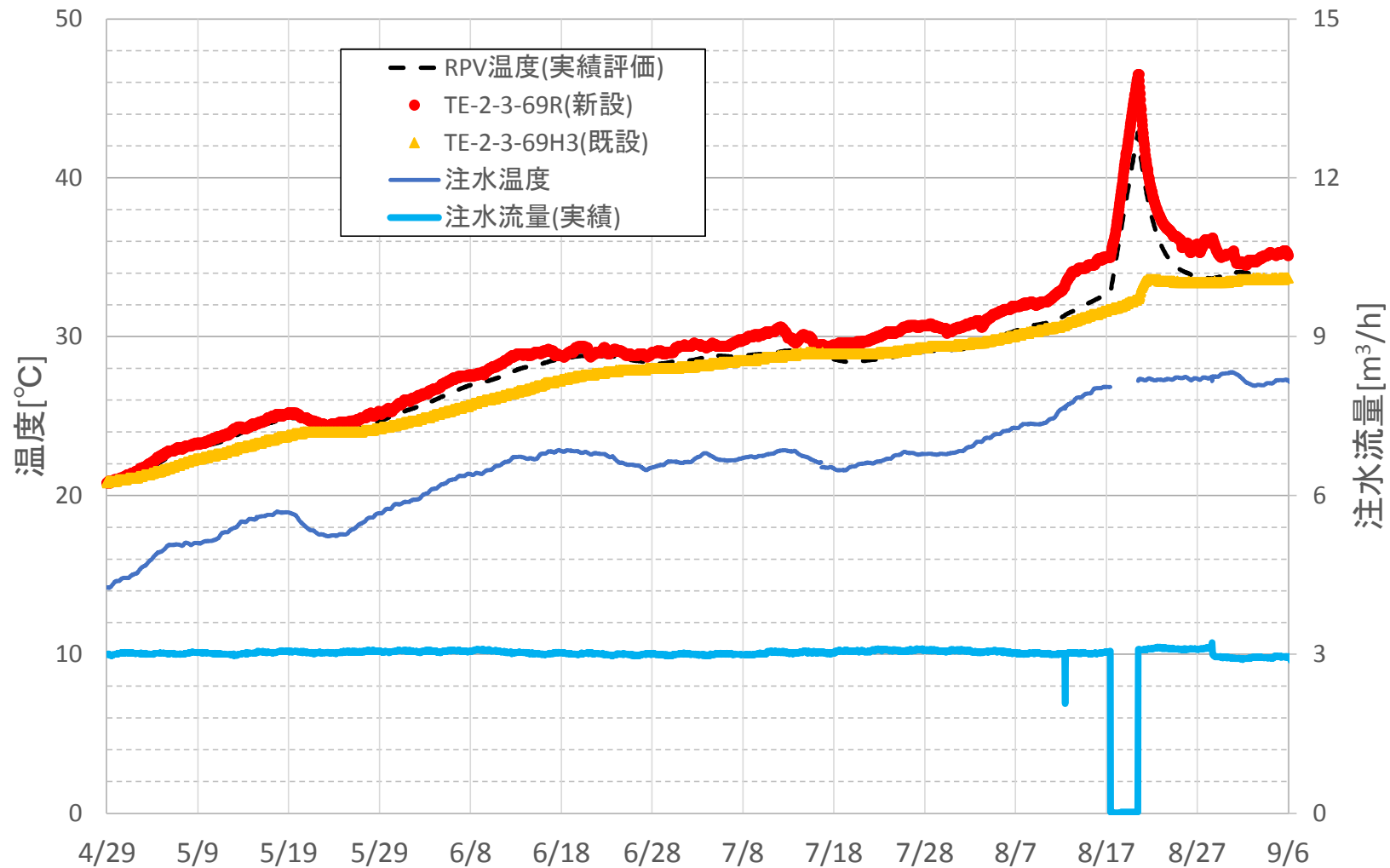
$$T_{RPV}(i+1) = T_{RPV}(i) + \Delta T_R$$

(2) PCVのエネルギー収支と温度変化の計算式

$$H_{Rout} + Q_P + Q_{Rout} - Q_{Pout1} - Q_{Pout2} - H_{Pout} - C_P \times \Delta T_P = 0$$

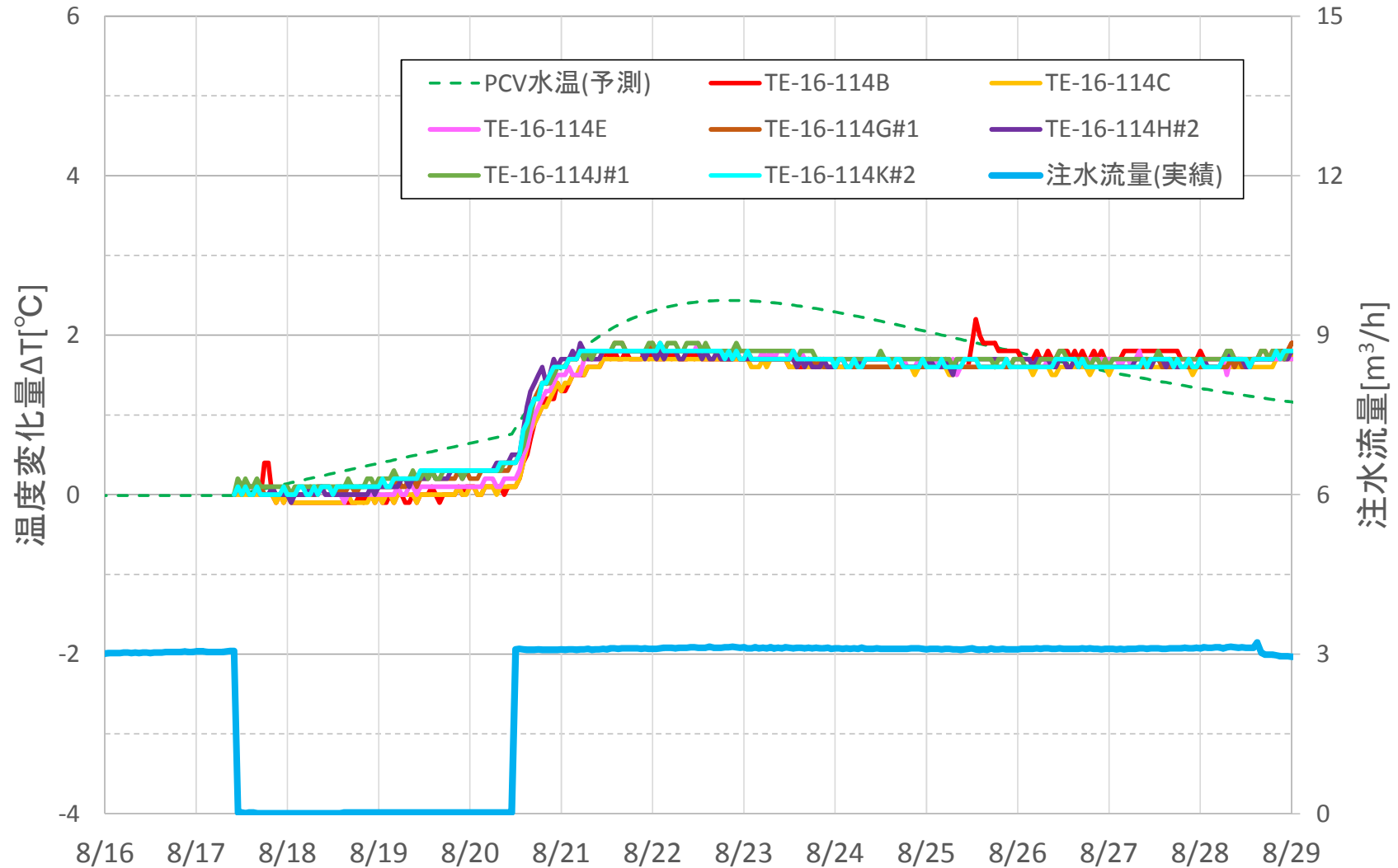
$$T_{PCV}(i+1) = T_{PCV}(i) + \Delta T_P$$

- より長期間のRPV底部温度の挙動も再現できている。

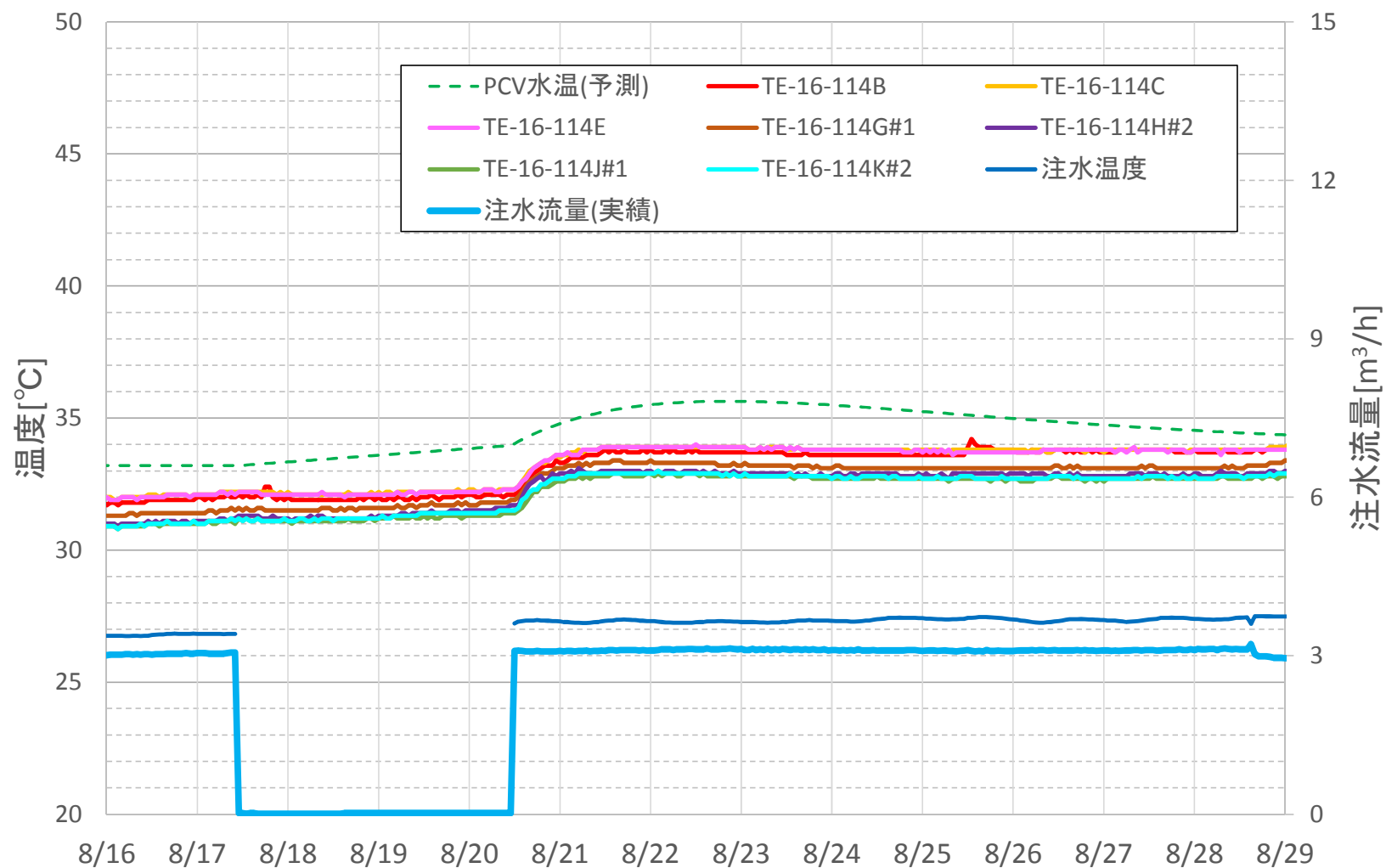


(参考) PCV温度(既設)の推移 (試験開始からの温度変化量)

➤ PCV新設温度計のTE-16-007、008と同様の傾向であった。

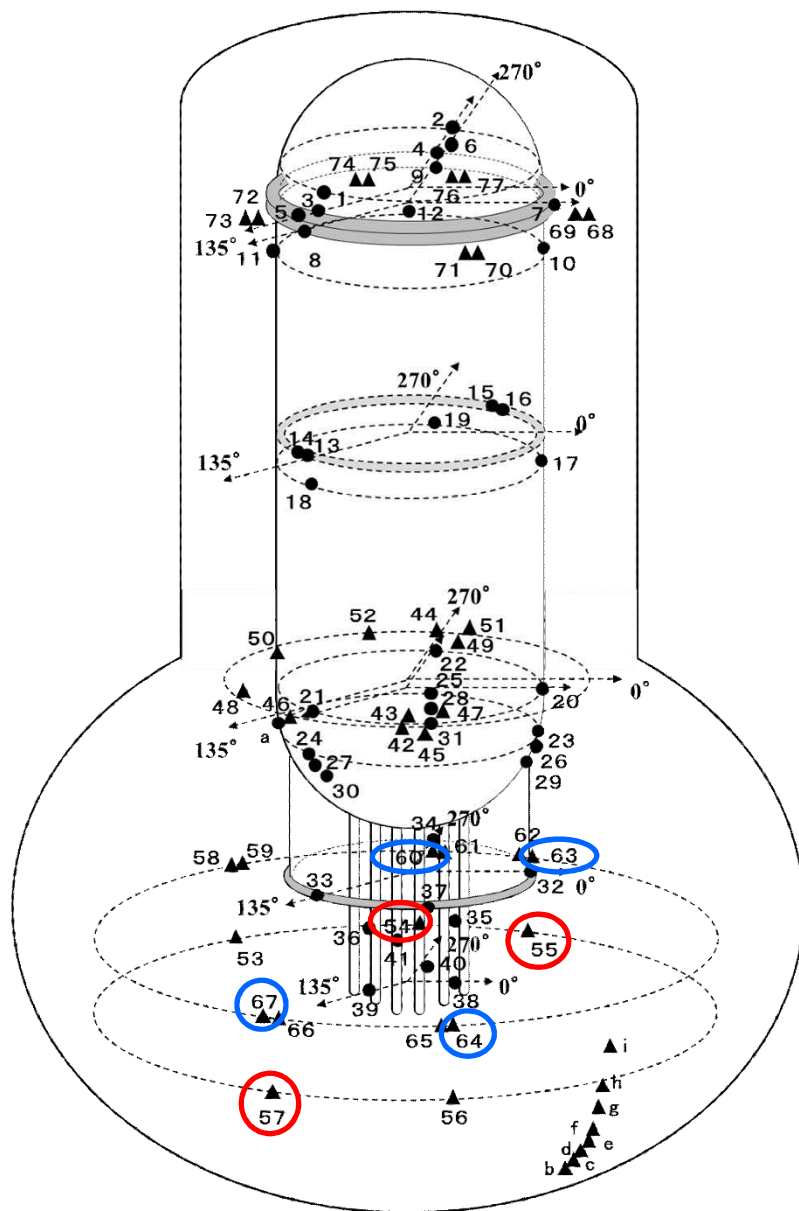


(参考)PCV温度(既設)の推移 (実測値)



※予測温度は試験開始時の実績温度(TE-16-001)を基準としている

(参考) PCV温度計(既設)設置位置



サービス名称	Tag No.	No.
RETURN AIR DRYWELL COOLER	TE-16-114B、C、E	54、55、57
SUPPLY AIR D/W COOLER	TE-16-114G#1、H#2、J#1、K#2	60、63、64、67

1/2号機SGTS配管撤去に向けた 今後の調査方針について（案）

2020年10月5日

TEPCO

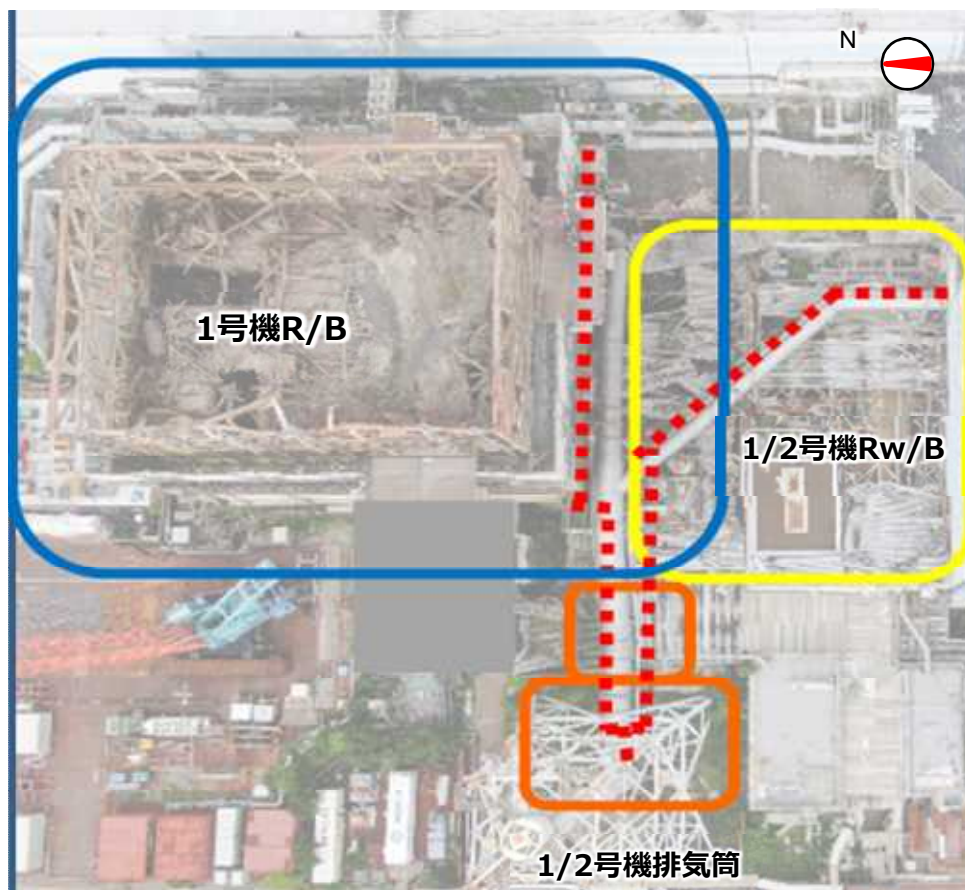
東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

■ 目的

1/2号機非常用ガス処理系（以下、SGTS）配管については、以下の理由により撤去を検討中である。

- 1/2号機廃棄物処理設備建屋（以下Rw/B）雨水対策工事範囲と干渉していること。
- 1号機原子炉建屋（以下R/B）大型カバー設置計画範囲と干渉していること。
- 1/2号機排気筒下部の現場環境の改善（線量低減）を図ること。



■ ■ ■ ■ 1/2号機SGTS配管

1/2号機Rw/B雨水対策との干渉範囲

1号機R/B大型カバー設置との干渉範囲

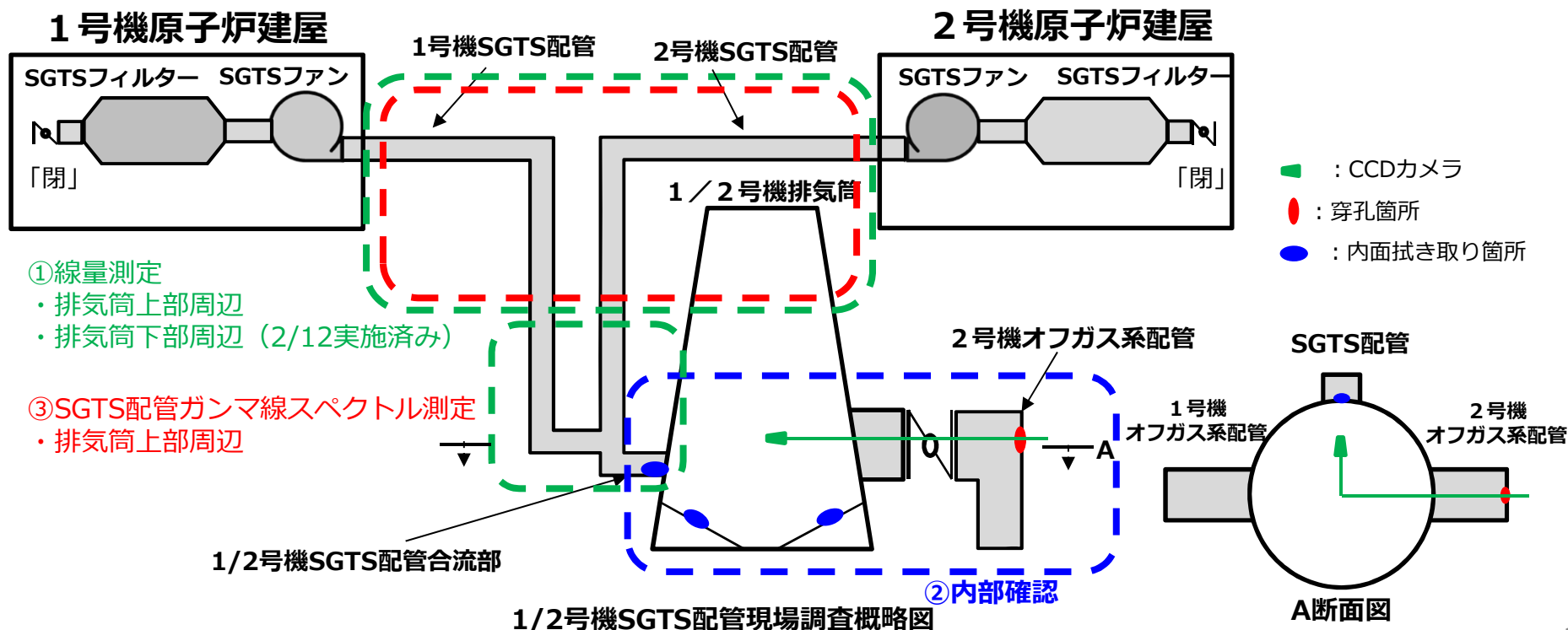
1/2号機排気筒下部の環境改善

2. 1/2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査の実施状況

1/2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査のうち、SGTS配管及び排気筒内部の調査を実施する。

- 撤去工法の検討
 - SGTS配管近傍放射線量率／外面調査 (5/14、15)
 - 雨天時の主排気筒底部の状況確認 (5/20)
 - **SGTS配管ガンマ線スペクトル測定 (9/29)**
- 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資する調査
 - 主排気筒底部の線量測定 (4/6、9、5/20、6/5)
 - 主排気筒内部の内面拭き取りサンプリング (5/20、6/5)

赤字：今回、報告



■ SGTS配管撤去工法の検討

- 撤去工法の検討を行うため、SGTS配管外面近傍の放射線量率測定及び配管の健全性調査を実施。
 - 1号機及び2号機Rw/B上部のSGTS配管近傍の放射線量を測定し、2号機側に高い放射線量が確認された。（最大約650mSv/h）
 - 排気筒下部周辺のSGTS配管線量調査を実施し、最大で排気筒接続部にて約4.3Sv/hを確認した。
 - 配管外面確認の結果、瓦礫の衝突が原因と思われる配管表面の防水・防食テープ剥離が確認されたが、割れ等は確認されなかった。
- 1/2号機排気筒ドレンサンプルピット水が高濃度のまま継続している要因として、SGTS配管内部からの流入が考えられたことから、排気筒内部を確認した。
 - 雨天時に排気筒内部へカメラを挿入し調査を実施し、SGTS配管からの雨水流入の無いことを確認した。したがって、SGTS配管は、1/2号機排気筒ドレンサンプルピット水の放射線濃度高の原因となっていないことを確認した。

3-2. 1/2号機SGTS配管調査結果

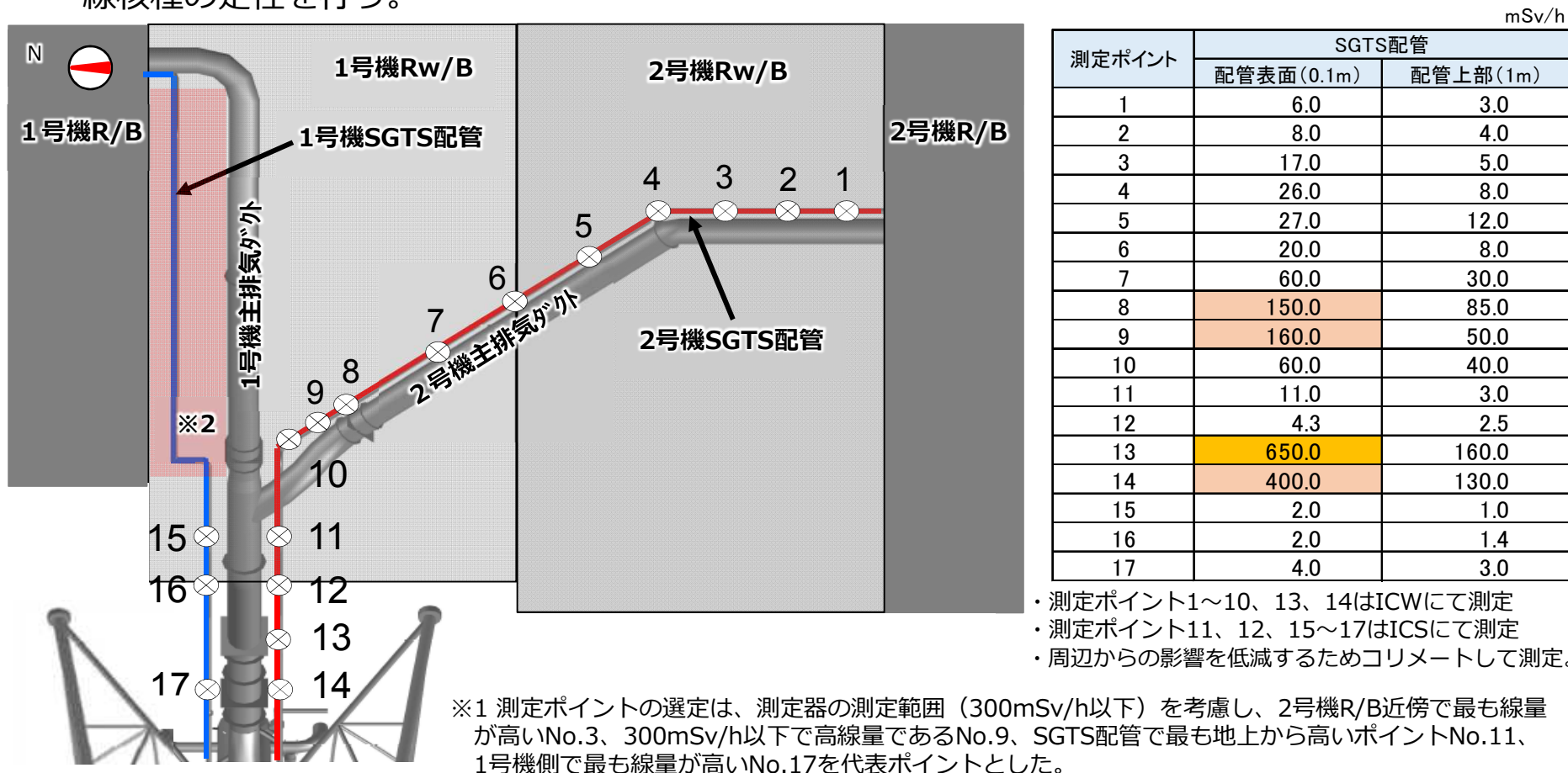
- 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資する調査
 - 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資することを目的に排気筒内部線量測定調査を実施。
 - 配管穿孔箇所より線量計を装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し線量測定を実施。最大で820mSv/hを確認。
 - SGTS配管内部の汚染状況（遊離性の放射性物質）を把握するために、内面拭き取りサンプリングを実施
 - SGTS配管内部の内面拭き取りサンプリングを実施し出来たが、ろ紙の線量が高いため、所外搬出し分析を実施する。

4-1. SGTS配管ガンマ線スペクトル測定

■ 配管切断時の拡散評価をするために、ガンマ線スペクトル測定にて核種の定性を行う。

➤ 測定方法

- ・ クレーンにて測定装置(P6 4-2.参照) を吊上げて、下記測定ポイントNo.3、9、11、17※1の配管外側に測定装置を吊おろし（配管表面から約16cm上）ガンマ線スペクトル測定を行いガンマ線核種の定性を行う。

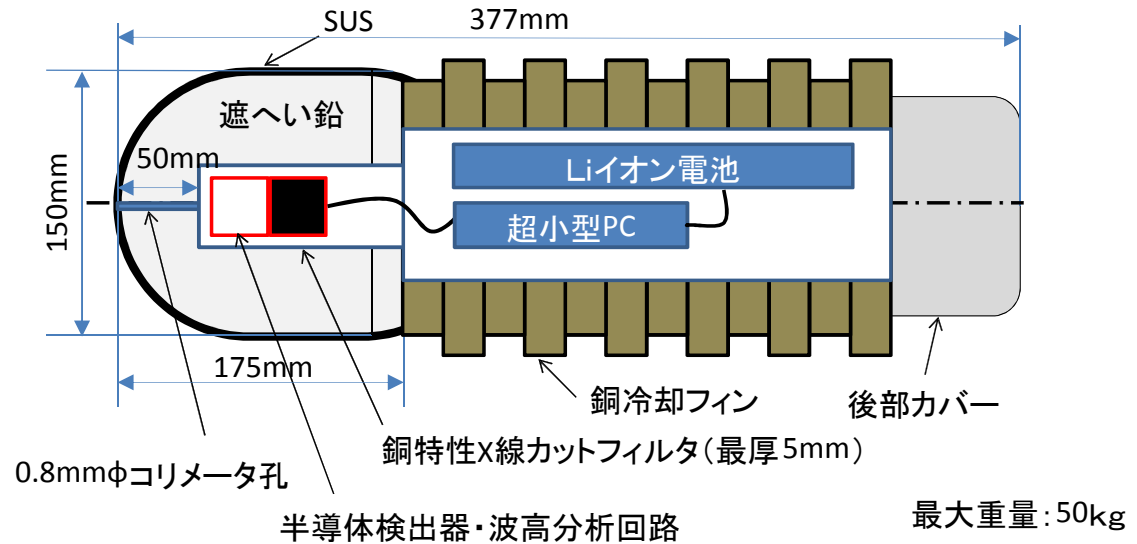


4-2. スペクトル測定器の概要

■ 測定器の外観



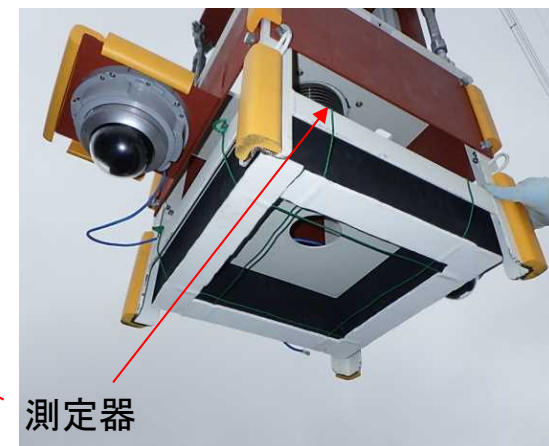
■ 測定器の構造（内部に半導体検出器、PC等をセット）



■ 半導体検出器※1、PC、バッテリー



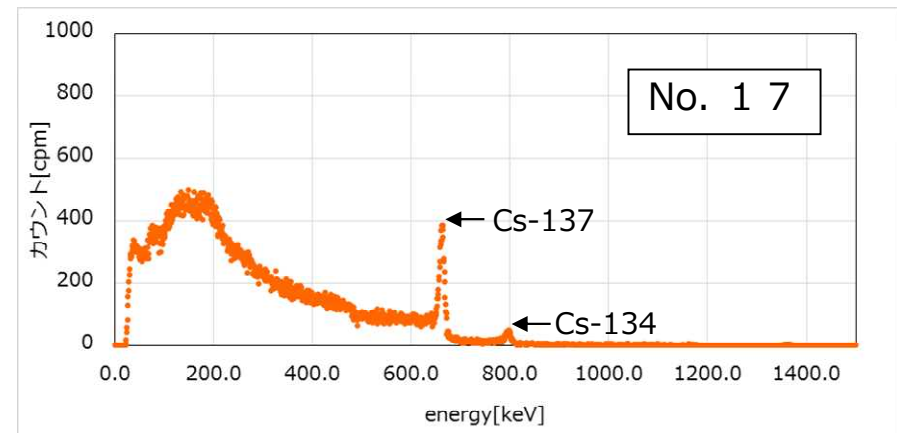
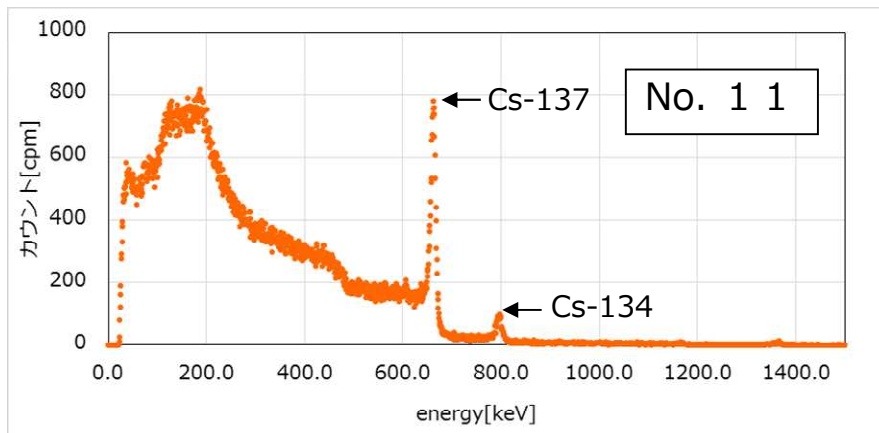
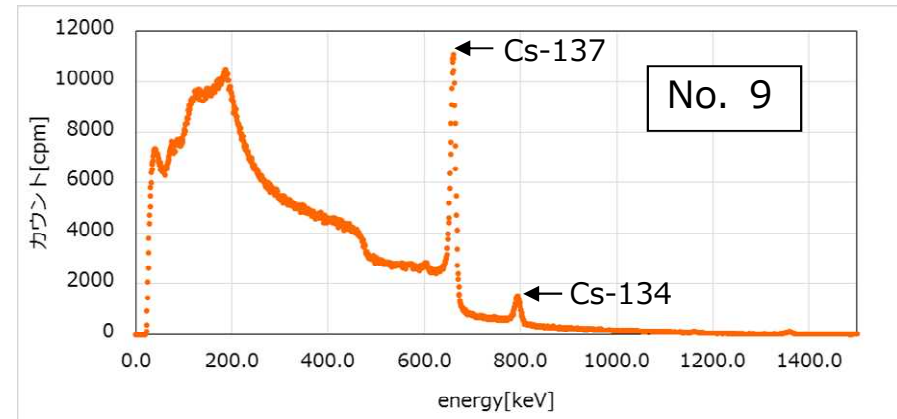
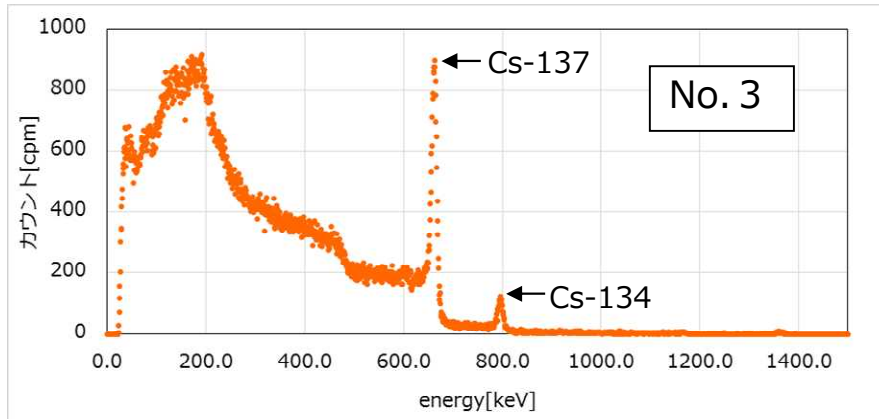
■ 吊り上げ架台



※1：CdZnTe半導体を用いたガンマ線検出器（測定範囲 300mSv/h以下）

4-3. SGTS配管ガンマ線スペクトル測定結果

- ガンマ線スペクトルを測定した結果、検出された核種はCs-137とCs-134のみであり、その他核種は検出されなかった。

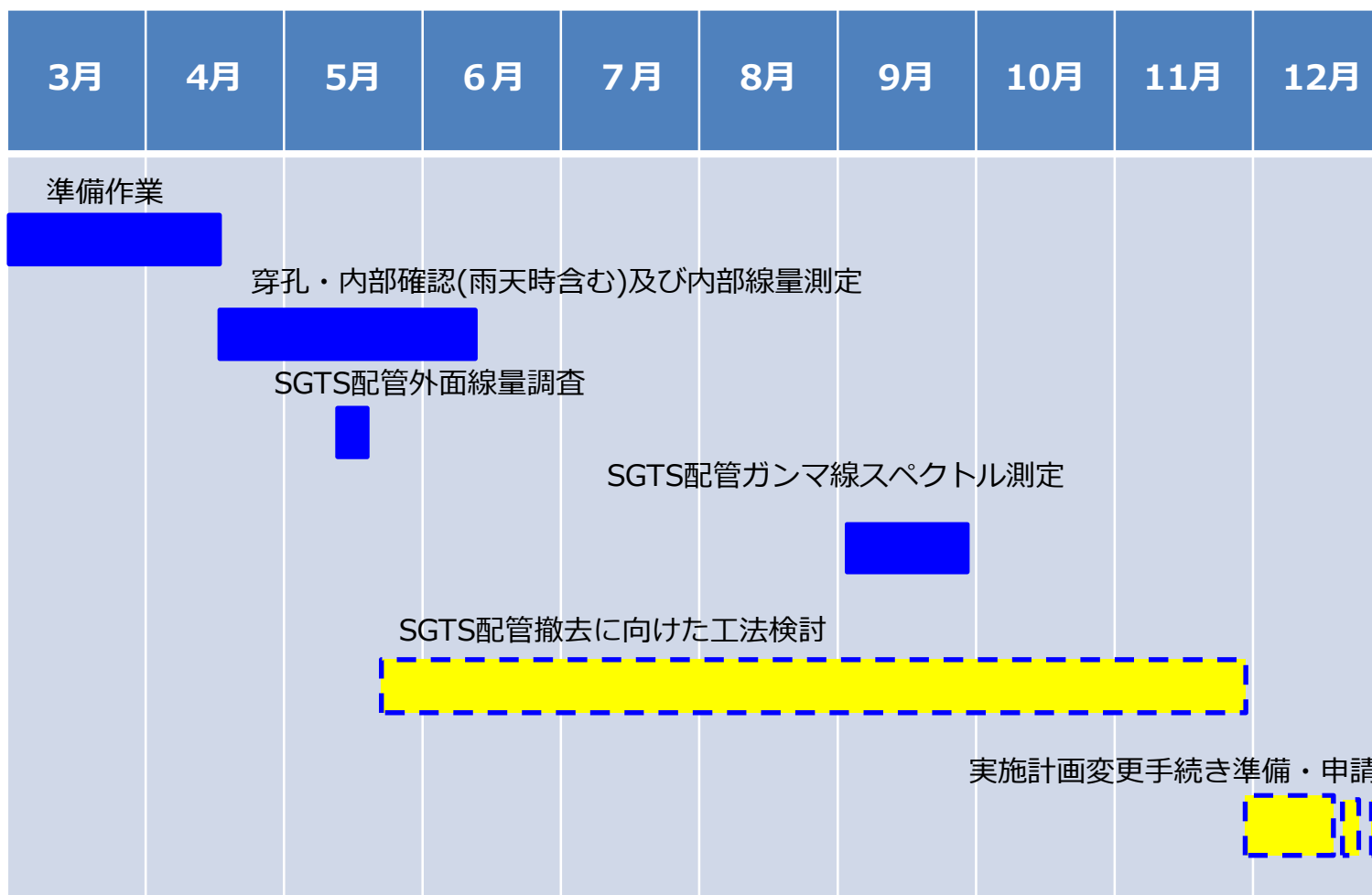


ガンマ線スペクトル測定結果

5. 今後のスケジュール

○今後の予定

- ・SGTS配管撤去に向けて工法検討を実施中。



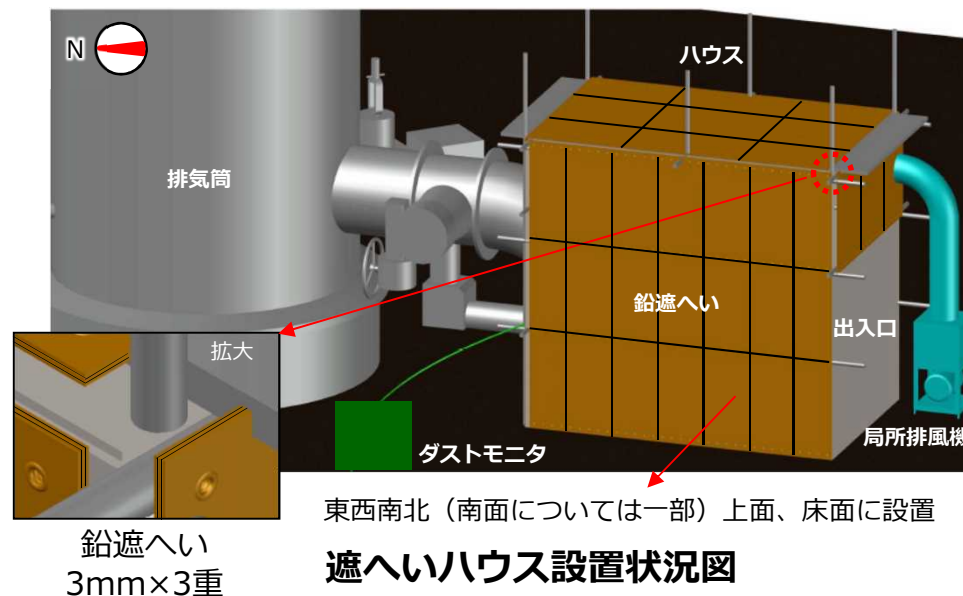
以下、参考資料

○作業概要

- ・被ばく低減対策として、ハウス壁面等に鉛遮へいの設置。
- ・無線式APDにて作業員の被ばく線量の監視。
- ・ダスト対策として、ハウス及び局所排風機の設置による飛散防止・ダストモニタにて常時ダスト濃度の監視。

○ダスト状況

作業前後にて有意な変動なし



○現在までの被ばく線量

	計画	作業全体実績 (3/22~6/5)
総人工	271人	288人
総被ばく線量	142.81人・mSv	122.88人・mSv
最大被ばく線量	10.44mSv	9.65mSv
個人日最大線量	—	2.03mSv

調査作業時 (4/6・9、5/14・15・ 20、6/5)
127人
64.79人・mSv
—
1.62mSv

○ 内部確認

- ・ 排気筒底部にスラッジ等の堆積物および飛散防止剤が溜まっており、排気筒サンプドレン配管は確認できなかった。
- ・ SGTS配管からの水の流入は確認されなかった。今後、雨天時に再度内部確認を実施予定。



○ 排気筒底部堆積状況

- ・ホッパー（ろうと）部の容積は約0.7m³
- ・画像から堆積物は概ねホッパー全面に堆積しているが、図2に示す通り中央部が厚く外周方向に向けて薄く堆積している状態で外周部では錆びた地肌も確認できる。
- ・飛散防止剤はホッパー中央部の堆積物上に溜まっていることから、中央がやや沈みこんでいると考えられるため、堆積物の量は0.7m³より小さい。
- ・排気筒底部の堆積物は、経年的に劣化した排気筒内面のライニング片や錆、砂礫等であると考えるが、堆積した時期については排気筒設置後（約50年）のどの時期であるかは断定できない。

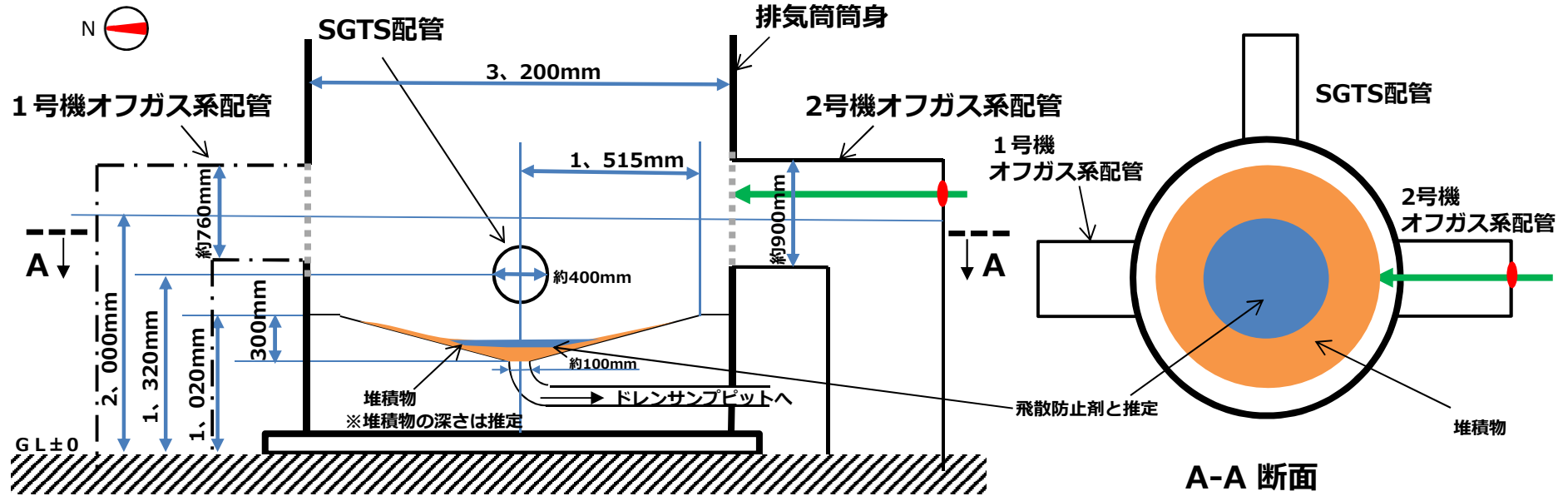


図2：1/2号機排気筒下部（堆積状況）断面図

●：穿孔箇所

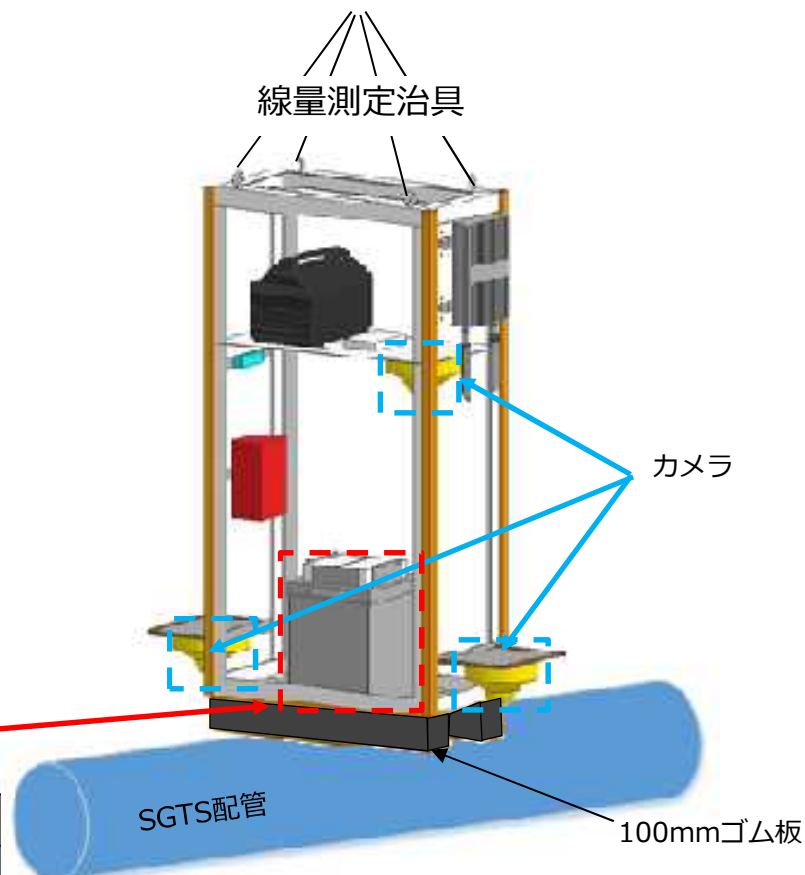
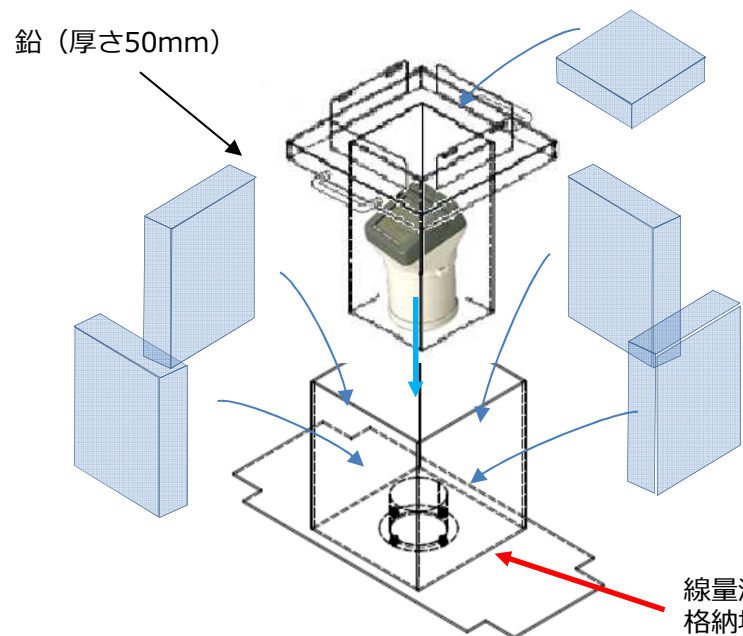
SGTS配管近傍線量調査について

○ 実施内容

散乱線の影響低減を図るため、厚さ50mmの鉛でコリメートした線量計を線量測定治具内に装着し、750tクローラクレーンにて吊上げSGTS配管直上0.1m及び1m高さの線量調査を実施。合わせて、線量測定治具内に固定したカメラで配管外面確認を実施。

○ 実施日

5月14日（木）、5月15日（金）

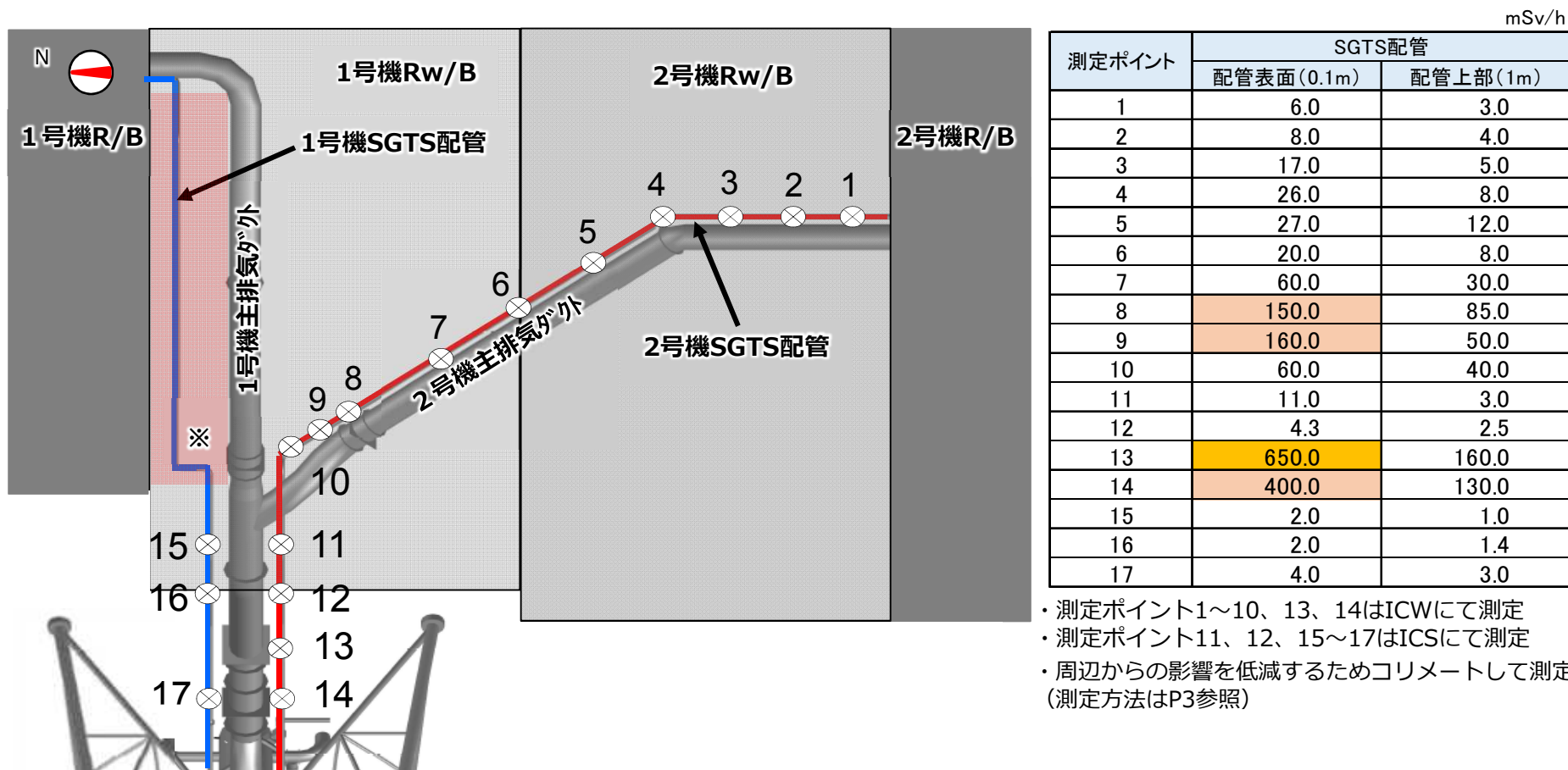


SGTS配管外面線量測定イメージ図

線量計仕様		
品名	電離箱式サーベイメーター (ICW)	電離箱式サーベイメーター (デジタル表示) (ICS)
測定範囲	0.001~1000mSv/h	0.001~300mSv/h

(1) SGTS配管近傍線量調査結果

- ・ 1号及び2号Rw/B上部のSGTS配管近傍の放射線量を概ね3～5m間隔で測定を実施。
- ・ 測定ポイントのうち比較的高い放射線量はNo.8、No.9、No.13、No.14にみられ、最も高い値は、No.13の2号機SGTS配管表面から高さ0.1mの位置で約650mSv/hであった。

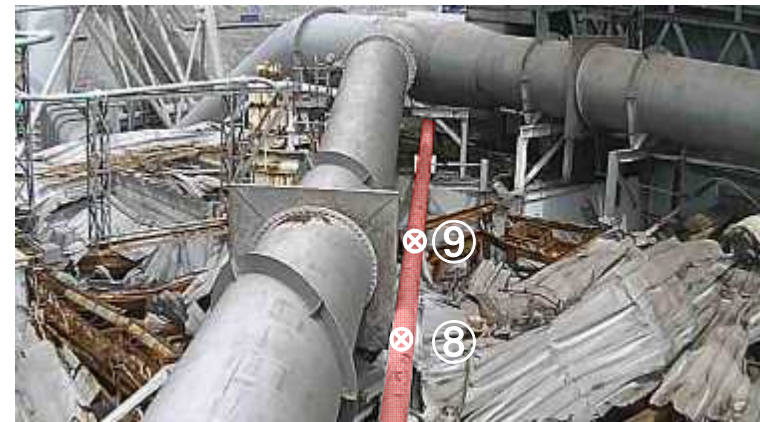
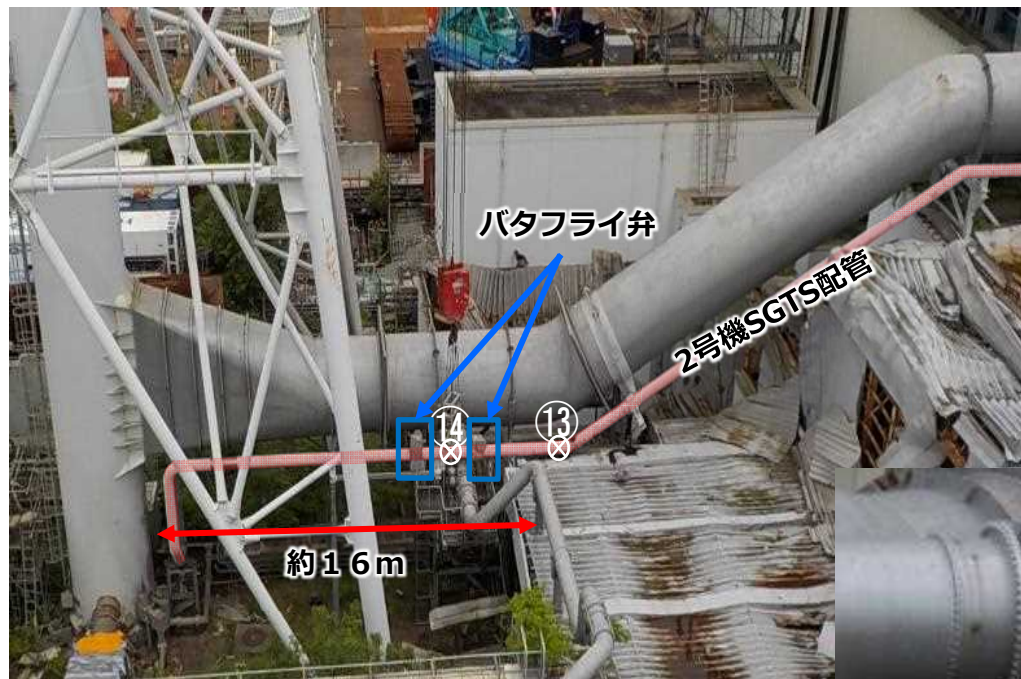


- ・ 測定ポイント1～10、13、14はICWにて測定
- ・ 測定ポイント11、12、15～17はICSにて測定
- ・ 周辺からの影響を低減するためコリメートして測定。(測定方法はP3参照)

※ 1号機原子炉建屋カバー架構下部のため、クレーンによる線量測定不可

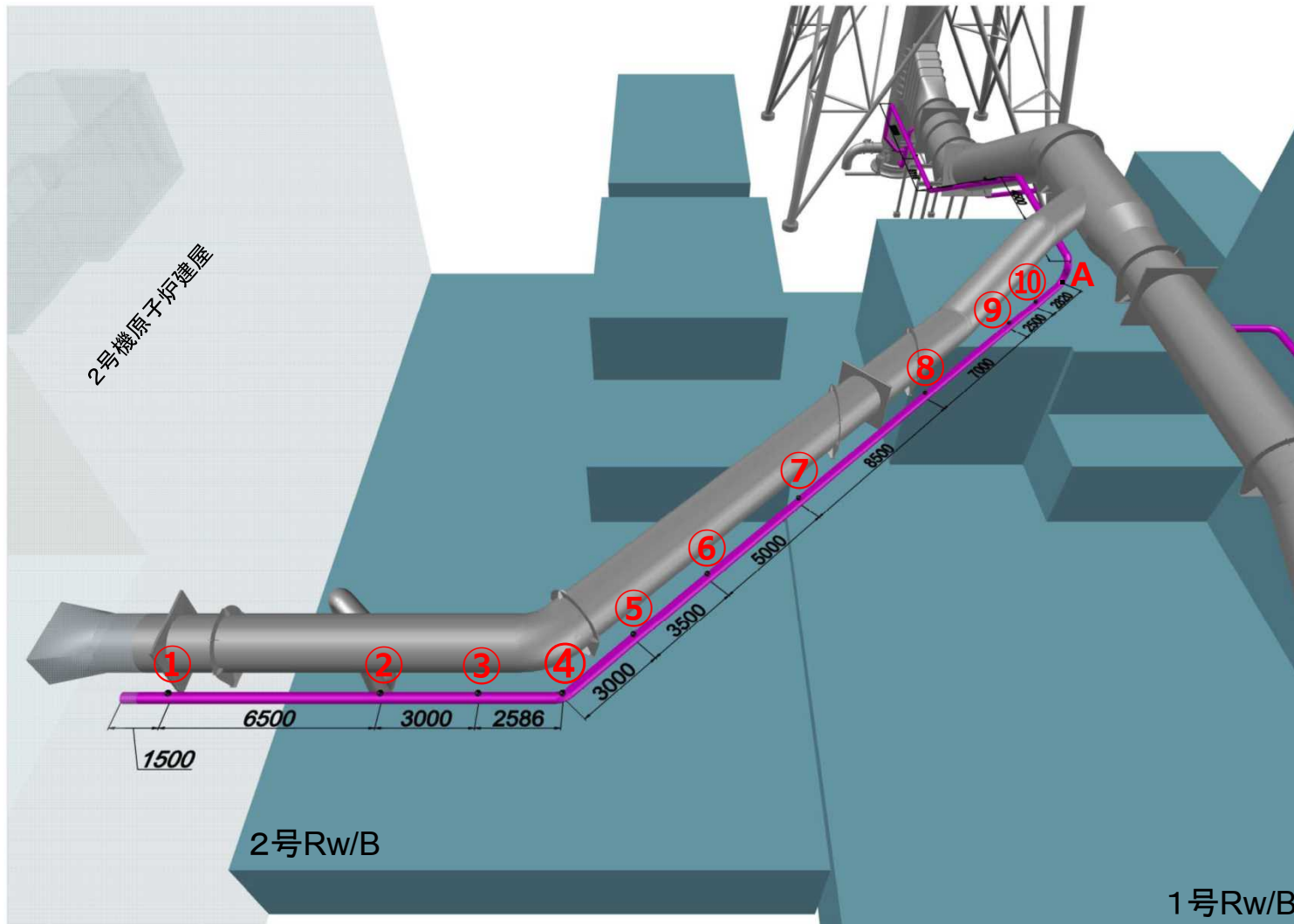
(2) 高線量箇所について

- ・ 高い放射線量が確認された、No.13(650mSv/h)及びNo.14(400mSv/h)付近にはバタフライ弁が設置されているため、放射性物質が止まりやすい環境も考えられる。
 - ・ 一方、No.8/9(⑧150mSv/h、⑨160mSv/h) に関しては水平配管部分であった。
- ※周辺からの影響を低減するためコリメートして測定。



線量測定位置の推定①

5月14日・15日に実施したSGTS配管近傍線量測定のための測定位置を図面と作業時の画像などから推定した。

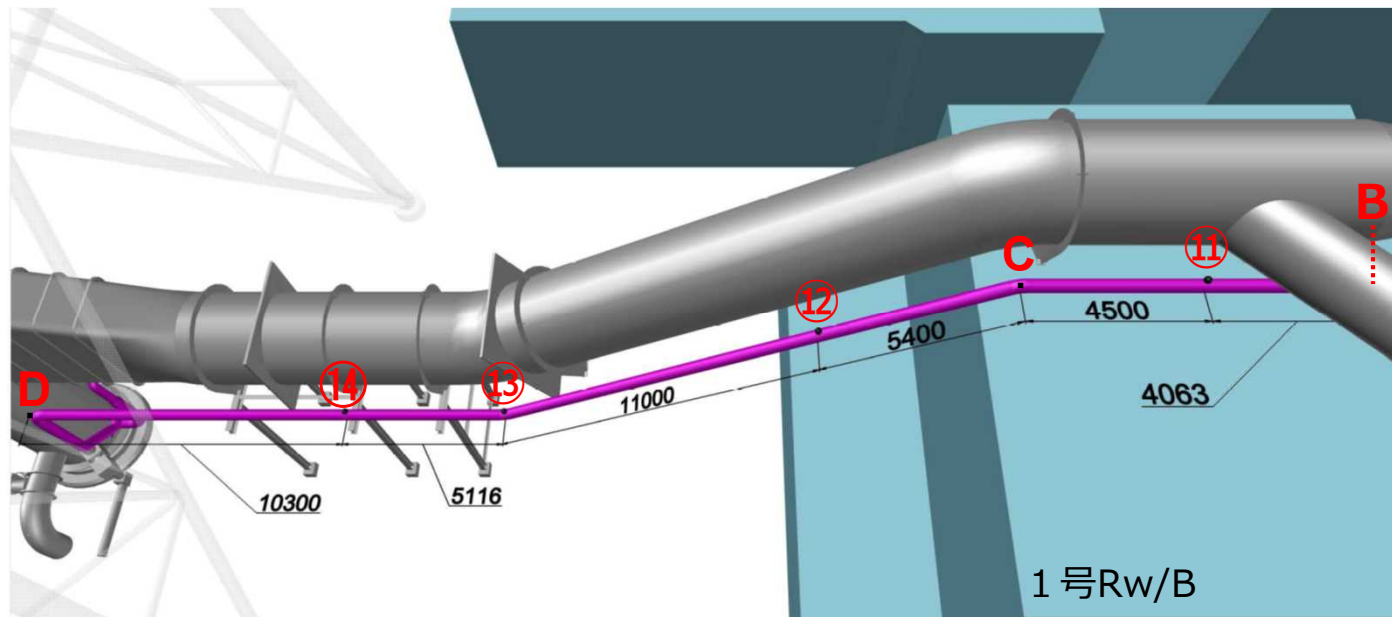


2号機上流側
(単位: mm)

位置	距離*
2号壁面～測定点①	1,500
測定点①～測定点②	6,500
測定点②～測定点③	3,000
測定点③～測定点④	2,586
測定点④～測定点⑤	3,000
測定点⑤～測定点⑥	3,500
測定点⑥～測定点⑦	5,000
測定点⑦～測定点⑧	8,500
測定点⑧～測定点⑨	7,000
測定点⑨～測定点⑩	2,500
測定点⑩～エルボ部A	2,820

*数値は推定値 16

線量測定位置の推定②



2号機下流側

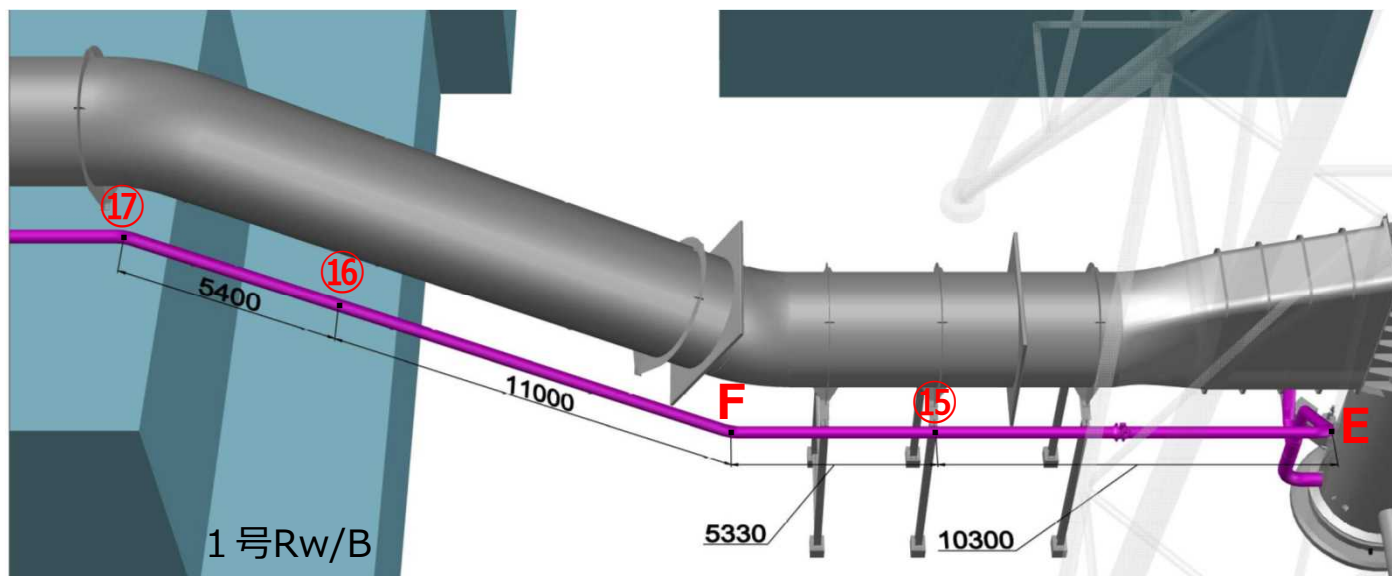
位置	距離(mm)*
エルボ部B～測定点⑪	4,063
測定点⑪～エルボ部C	4,500
エルボ部C～測定点⑫	5,400
測定点⑫～測定点⑬	11,000
測定点⑬～測定点⑭	5,116
測定点⑭～エルボ部D	10,300

*数値は推定値

1号機側

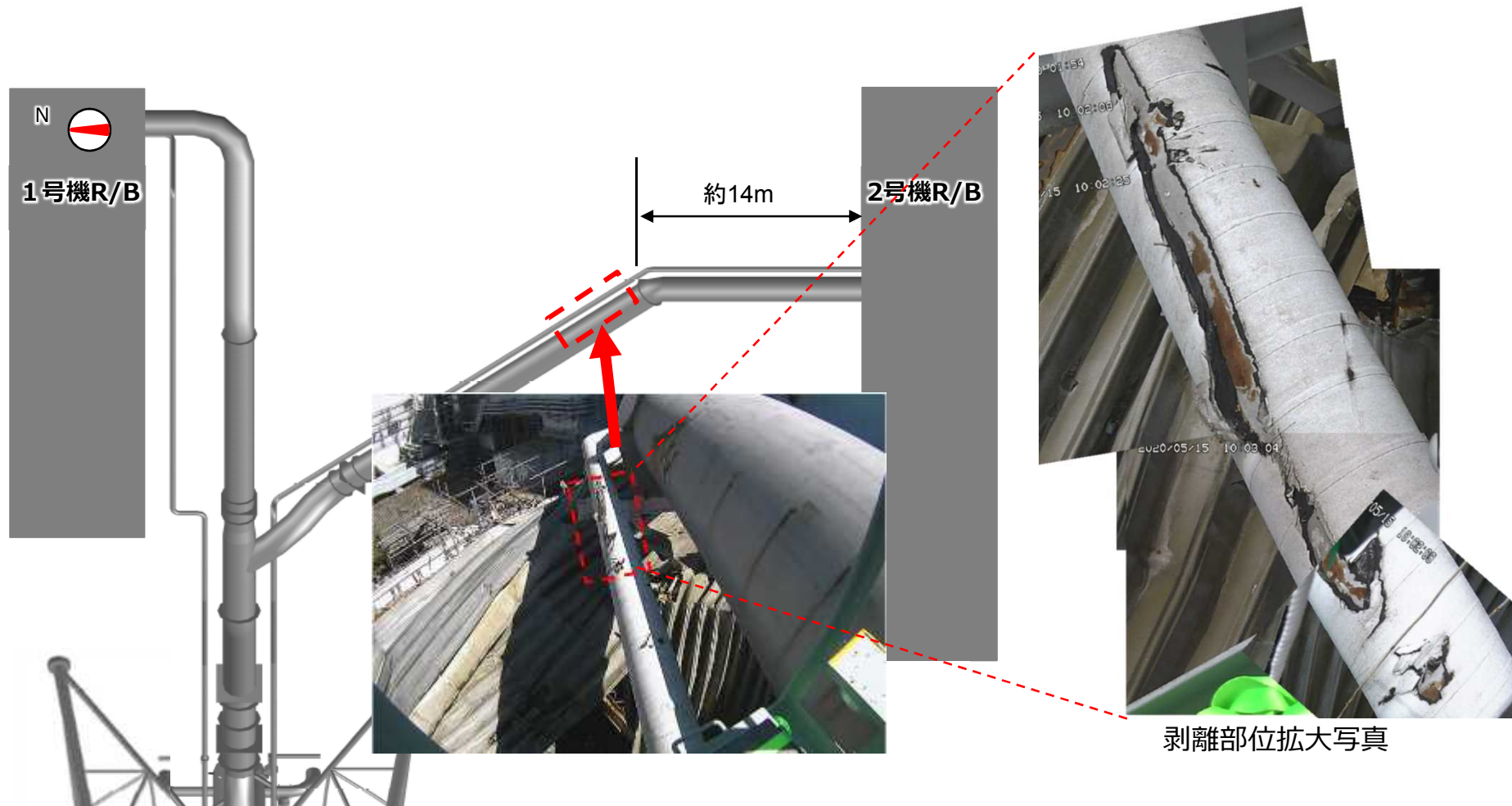
位置	距離(mm)*
エルボ部E～測定点⑮	10,300
測定点⑮～エルボ部F	5,330
エルボ部F～測定点⑯	11,000
測定点⑯～測定点⑰	5,400

*数値は推定値



(1) 配管外面確認結果

- ・線量測定を実施した範囲の配管外面の確認を実施。
- ・瓦礫の衝突が原因と思われる配管表面の防水・防食テープ剥離が確認されたが、雨水流入の原因となるような、割れ等は確認されなかった。



(1) 内部確認結果

- ・ 配管穿孔箇所よりカメラを装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し、SGTS配管からの雨水流入の有無確認を実施。
- ・ 調査の結果、SGTS配管からの水の流れは確認されなかったため、流入は無いと判断。
- ・ なお、排気筒上部の雨水流入状況については、側面に雨水と思われる跡が確認された。



写真：排気筒内面状況（5/20雨天時）



写真：SGTS配管状況（5/20雨天時）

(2) 線量測定結果

- 配管穿孔箇所より線量計を装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し線量測定を実施。前回未実施の⑤⑥を測定し、最大で820mSv/hを確認。

線量計仕様	
品名	超高線量γプローブ（耐水型） (STHF-R)
線量率レンジ	1mSv/h~1000Sv/h

測定箇所	測定値 [mSv/h]	測定位置※1	
		排気筒底面から	排気筒内面から(A断面参照)
①	460	約0cm ※2	約-50cm
②	100	約55cm	約20cm
③	380	約10cm	約70cm
④	280	約25cm	約150cm
⑤	820	約50cm	約10cm
⑥	320	約25cm	約10cm

※1：測定位置は、映像を元に判断した距離
 ※2：2号機オフガス系配管底面からの距離

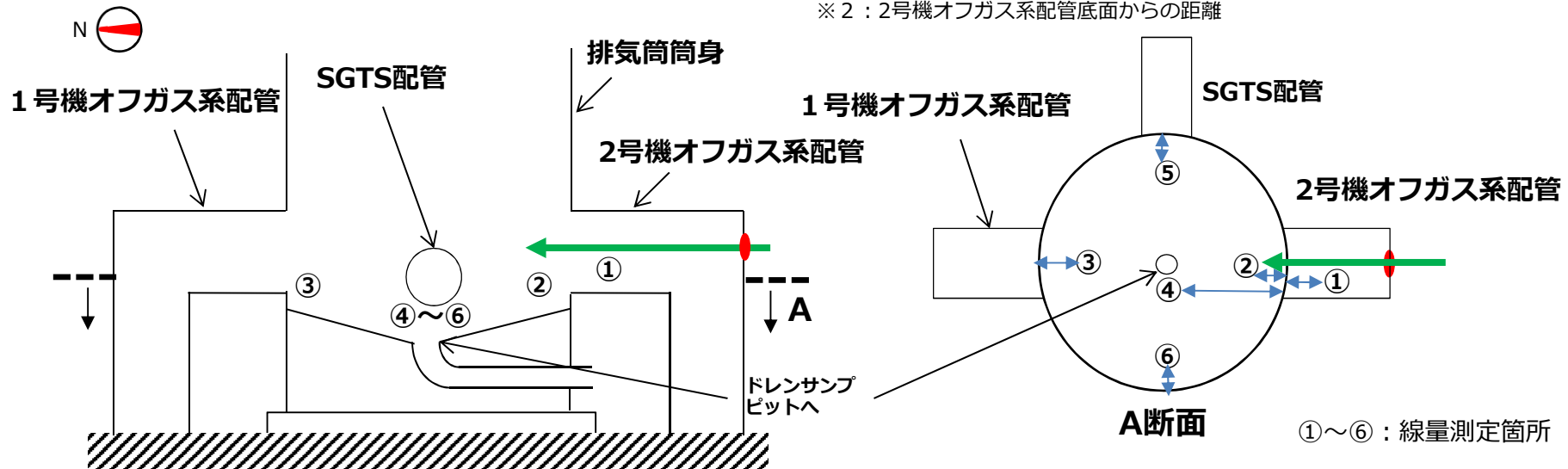


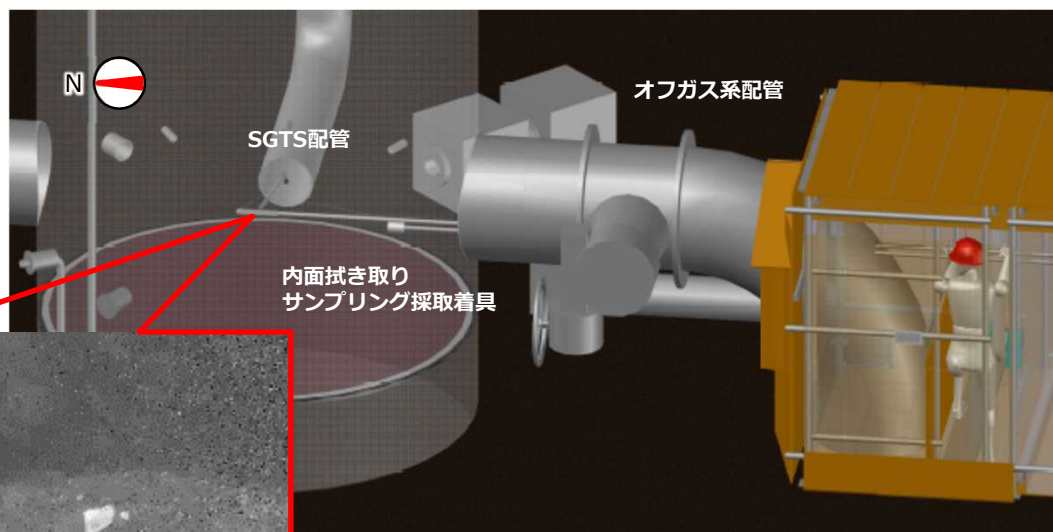
図1：1/2号機排気筒下部断面図

①～⑥：線量測定箇所

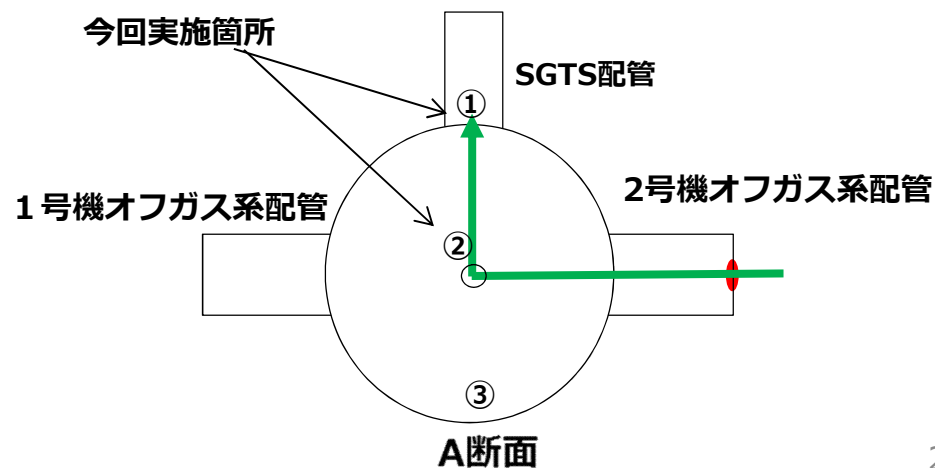
●：穿孔箇所

(1) 内面拭き取りサンプリング

- ・ 配管穿孔箇所（直径約10cm）より操作ポールを排気筒内部へ挿入し、SGTS配管内面の拭き取り（スミヤろ紙による）サンプリングを実施。

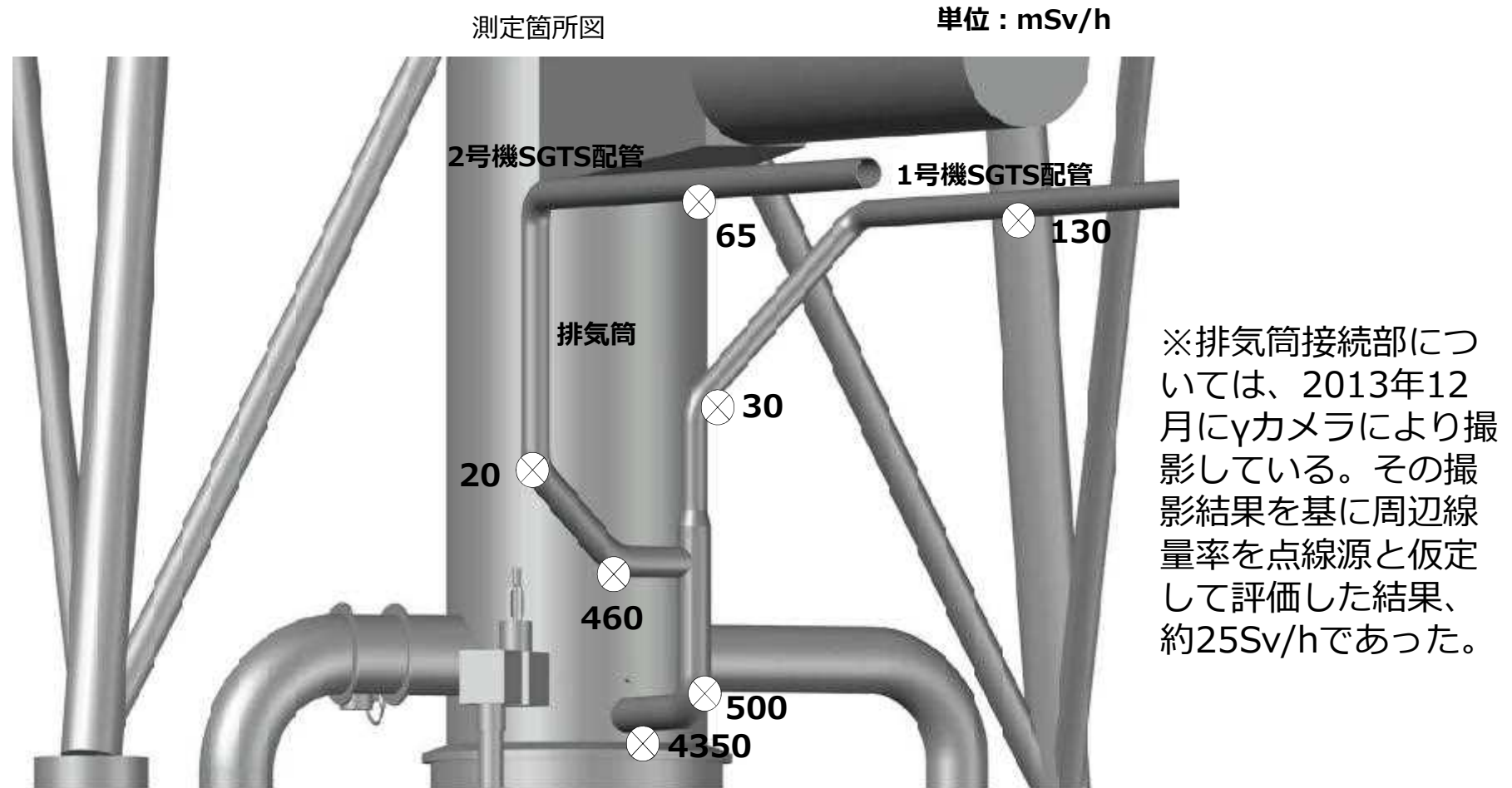


写真：内面拭き取りサンプリング状況



排気筒下部周辺SGTS配管の線量調査結果

2020年2月12日に実施した線量測定結果より、配管水平部が比較的高い箇所となり、最大で排気筒接続部にて約4.3Sv/hであった。



福島第一原子力発電所 中期的リスクの低減目標マップ（2020年3月版）を踏まえた 検討指示事項に対する工程表（案）



2020年10月5日

東京電力ホールディングス株式会社

①：液状の放射性物質

No.①-1：タービン建屋ドライアップ……………	P1,2
：建屋内滞留水のα核種除去方法の確立	
：原子炉建屋内滞留水の可能な限りの移送・処理	
：原子炉建屋内滞留水の全量処理	
No.①-2：原子炉注水停止に向けた取り組み……………	P3
No.①-3：1・3号機S/C水位低下の先行的な取り組み ……	P4
：原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握 （その他のもの）	
No.①-4：プロセス主建屋等ドライアップ……………	P5
：プロセス主建屋等ゼオライト等安定化策検討	
：プロセス主建屋等ゼオライト等の安全な状態での管理	
No.①-5：タンク内未処理水の処理……………	P6
：Sr未処理水の処理（その他のもの）	
No.①-6：構内溜まり水等の除去（その他のもの） ……	P7
No.①-7：地下貯水槽の撤去（その他のもの） ……	P8

②：使用済燃料

No.②-1：1号機原子炉建屋カバー設置……………	P9
：1号機原子炉建屋オペフロウェルプラグ処置，瓦礫撤去 （その他のもの）	
：1・2号機燃料取り出し	
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
：建物等からのダスト飛散対策	
No.②-2：2号機燃料取り出し遮へい設計等……………	P10
：2号機原子炉建屋オペフロ遮へい・ダスト抑制	
：1・2号機燃料取り出し	
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
：建物等からのダスト飛散対策	
No.②-3：3号機燃料取り出し……………	P11
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
No.②-4：5又は6号機燃料取り出し開始……………	P12
：全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し	
No.②-5：使用済制御棒の取り出し（その他のもの） ……	P13
No.②-6：乾式貯蔵キャスク増設開始……………	P14
：乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張	

③：固形状の放射性物質

No.③-1：増設焼却設備設置……………	P15
No.③-2：大型廃棄物保管庫（Cs吸着材入り吸着塔）設置…	P16
No.③-3：ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置……………	P17
No.③-4：減容処理設備・廃棄物保管庫（10棟）設置……………	P18
No.③-5：廃棄物のより安全・安定な状態での管理……………	P19
：瓦礫等の屋外保管の解消	
No.③-6：汚染土一時保管施設の設置（その他のもの） ……	P20
No.③-7：1号機の格納容器内部調査……………	P21
：2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査 性状把握	
：格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握 （その他のもの）	
No.③-8：分析施設本格稼働，分析体制確立……………	P22
：分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置	
：放射性物質分析・研究施設（第1棟）の設置 （その他のもの）	
No.③-9：燃料デブリ取り出しの安全対策……………	P23
No.③-10：取り出し燃料デブリの安定な状態での保管……………	P24

④：外部事象等への対応

No.④-1：建屋屋根修繕【雨水】……………	P25
：建屋内雨水流入の抑制（3号機タービン建屋への流入抑制） （その他のもの）	
：建屋内雨水流入の抑制 （1，2号機廃棄物処理建屋への流入抑制）（その他のもの）	
No.④-2：1，2号機排気筒の上部解体【耐震】……………	P26
No.④-3：建屋開口部閉塞等【津波】……………	P27
No.④-4：除染装置スラッジの移送【津波】……………	P28
：除染装置スラッジの安定化処理設備設置（その他のもの）	
No.④-5：建屋周辺のフェーシング範囲の拡大【雨水】……………	P29
No.④-6：建物構築物・劣化対策・健全性維持……………	P30
No.④-7：建屋外壁の止水【地下水】……………	P31
No.④-8：メガフロートの対策（その他のもの） ……	P32
No.④-9：千島海溝津波防潮堤の設置（その他のもの） ……	P33

⑤：廃炉作業を進める上で重要なもの

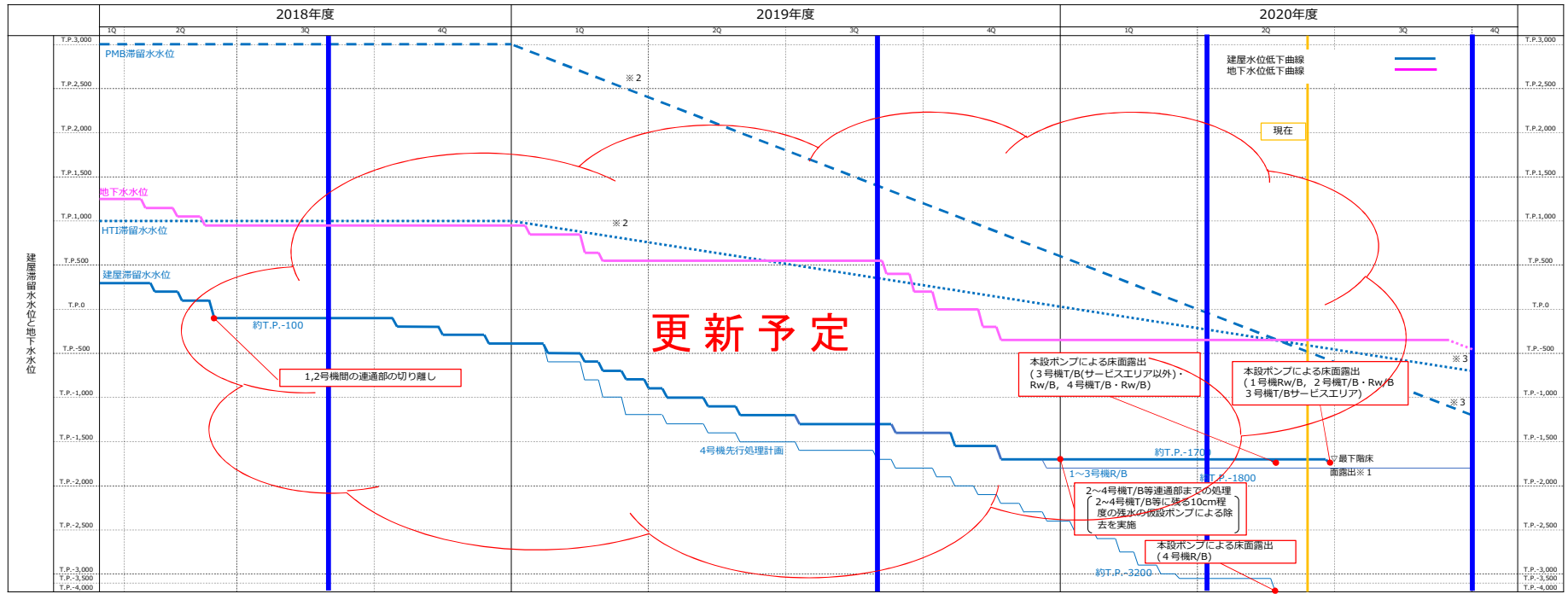
No.⑤-1：1，2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去……………	P34
No.⑤-2：多核種除去設備処理済水の海洋放出等……………	P35
No.⑤-3：原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等） ……	P36
（その他のもの）	
No.⑤-4：原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析） ……	P37
（その他のもの）	
No.⑤-5：排水路の水の放射性物質の濃度低下（その他のもの） ……	P38
No.⑤-6：建屋周辺瓦礫の撤去（その他のもの） ……	P39
No.⑤-7：T.P.2.5m盤の環境改善（その他のもの） ……	P40
No.⑤-8：廃炉プロジェクト・品質管理体制の強化……………	P41
：事業者による施設検査開始（長期保守管理）	
：労働安全衛生環境の継続的改善	
：高線量下での被ばく低減	

No.	分類	項目	
①-1	液状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> ・タービン建屋ドライアップ ・建屋内滞留水のα核種除去方法の確立 ・原子炉建屋内滞留水の可能な限りの移送・処理 ・原子炉建屋内滞留水の全量処理 	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>【滞留水処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋以外の建屋の最下階の床面露出に向け，建屋水位低下を実施中 ・2017年3月に1号機タービン建屋最下階の床面露出 ・2017年12月に2～4号機タービン建屋最下階中間部を露出 ・建屋の切り離し後の建屋または号機毎の地下水流入量評価を実施中 ・2020年8月に3号機タービン建屋、廃棄物処理建屋、4号機原子炉建屋、タービン建屋、廃棄物処理建屋の床面を露出 <p>【α核種除去方法の確立】【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全α濃度の傾向監視とともに，α核種の性状分析等を進め，並行して，α核種の低減メカニズムの解明を進めている。（比較的高濃度α核種を有する原子炉建屋に対してα核種除去が確立することにより，汚染源を下流設備に拡大させることなく原子炉建屋滞留水の処理が可能となる。） 		<p>【滞留水処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・床面露出後の建屋滞留水処理の検討。 ・汚染水発生量の低減（2020年内に150m³/日程度、2025年内に100m³/日以下とする） <p>【α核種除去方法の確立】【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・滞留水中のα核種については，現在までの知見で概ね固形物であることが確認されている（実液を使用したラボの分析で0.1μmのフィルタで9割程度のα核種の除去ができています）ものの，滞留水中のα核種の粒径分布及びイオン状の存在はまだ不明な部分も多く，現在分析を継続的に進めている状況汚染源を広げない観点からその性状の把握とともに効率的な滞留水中のα核種の除去方法の検討が必要 	<p>【滞留水処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画 ・床面露出用ポンプ設置作業実施中 ・スラッジ状況調査，3号機R/B滞留水移送ポンプのトラス室への追設の状況を踏まえ，2021年以降の水位低下計画を検討 <p>【α核種除去方法の確立】【原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水処理装置の改良（α核種除去吸着材の導入等） <p>【原子炉建屋滞留水半減に向けた取り組み】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記α核種の濃度を低減するための除去対策を進めつつ，2022～2024年度に滞留水の量を2020年末の半分程度に減少させる。

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
1～4号機タービン建屋水位低下	現場作業	干渉物撤去・床面露出用ポンプ設置 (被ばく低減低減含む)	[Progress bar from April to December]															
		ダスト対策 (地下1階(最下階))	[Progress bar from April to December]															
		建屋滞留水水位低下	[Progress bar from April to December]															本設備にて床面を露出 (3号機T/B,Rw/B, 4号機R/B,T/B,Rw/B) 仮設備にてT/B,Rw/B床面を露出 (2号機 2020/6,3号機2020/7,4号機2020/1)
滞留水中のα核種除去方法の確立	現場作業	α核種簡易対策	[Progress bar from April to December]															
	許認可	実施計画																
	設計・検討	α核種除去設備設計	[Progress bar from April to December]															
・原子炉建屋滞留水の可能な限りの移送・処理 ・原子炉建屋滞留水全量処理	許認可	実施計画																2020年8月27日 実施計画変更認可申請
	現場作業	性状確認	[Progress bar from April to December]															
		原子炉建屋滞留水水位低下 (半減に向けた水位低下)	[Progress bar from April to December]															

建屋滞留水処理
工程



※ 1 循環注水を行っている1~3号機原子炉建屋，プロセス主建屋，高温焼却炉建屋以外の建屋の最下階床面露出。
 ※ 2 プロセス主建屋と高温焼却炉建屋は，大雨時の一時貯留として運用しているため，降雨による一時的な変動あり。
 ※ 3 2020年末以降のPMB/HTI水位は検討中。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-2	液状の放射性物質	・原子炉注水停止に向けた取り組み
現状の取り組み状況		今後の予定
<p>・昨年度の注水停止試験も踏まえ、今年度の注水停止試験を以下のとおり実施することを計画。</p> <p>1号機：PCV水位が最下端の温度計(T1)を下回るかどうかを確認するために5日間の停止</p> <p>2号機：温度評価モデルの妥当性を検証するために3日間の停止</p> <p>2020年8月17日～20日に注水停止を実施し、RPV底部温度は予測と同程度の上昇を確認。</p> <p>3号機：PCV水位がMSラインベローズ配管を下回らないことを確認するために7日間の停止</p>		<p>・注水停止に伴う安全機能（冷却、閉じ込め、臨界等）への影響を見極めながら試験する必要がある。</p> <p>・1号機と3号機について試験実施時期と試験手順・体制を整え試験を実施する。</p>

工程表																				
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考			
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月							
運用	原子炉注水の一時的な停止試験																			1,3号機の試験時期は調整中。
	原子炉建屋滞留水水位低下 (半減に向けた水位低下)																			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-3	液状の放射性物質 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> ・1・3号機S/C水位低下の先行的な取り組み ・原子炉建屋内等での汚染水の流れ等の状況把握（その他のもの）
		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・サブプレッションチェンバ（S/C）の水位計測・制御を行う設備の設置に資する技術（S/C内へアクセスのためのガイドパイプ等）の開発を実施 ・原子炉格納容器（PCV）下部から原子炉建屋への汚染水漏れ箇所等の調査等を実施 <p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サンドクッションドレンラインからの流水を確認 ・真空破壊ラインベローズからの漏れを確認 <p>【2号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋地下階の気中部からの漏れいなし（サブプレッションチェンバ水没部からの漏れの可能性） <p>【3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子炉建屋1階主蒸気配管ベローズからの漏れを確認 ・S/C内包水のサンプリング実施(2020年7月～9月) 		<ul style="list-style-type: none"> ・PCV（S/C含む）内から直接取水ためのガイドパイプ等の技術を用いたS/C水位低下設備の設置については、干渉物撤去も含めた現地施工性、メンテナンス等の現場適応性の課題抽出・整理および成立性確認が必要（S/C水位低下設備による水位低下範囲を踏まえ、S/Cのベント管等PCV底部の止水を検討） ・未確認のPCV下部からの漏れい箇所等の調査方法の検討（2号機サブプレッションチェンバ水没部の漏れい経路の特定等）
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> ・調査方法の検討を行う。

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月					
設計・検討	PCV水位低下時の安全性確認	[Blue bar from April to March]												[Blue bar from April to March]	[Blue bar from April to March]			
	PCV(S/Cを含む)内の水位計測・制御を行うシステム検討	[Blue bar from April to March]												[Blue bar from April to March]	[Blue bar from April to March]			
	現場適応の成立性確認														[Blue bar from April to March]			
運用	原子炉注水の一時的な停止試験								[Blue box: 2号機 (注水停止:8/17~8/20)]	[Blue box: 1号機]	[Yellow box: 1号機]							1,3号機の試験時期は調整中。
	原子炉建屋滞留水水位低下（半減に向けた水位低下）	[Blue bar from April to March]												[Blue bar from April to March]	[Blue bar from April to March]			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-4	液状の放射性物質 固体状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> ・プロセス主建屋等ドライアップ ・プロセス主建屋等ゼオライト等安定化策検討 ・プロセス主建屋等ゼオライト等の安全な状態での管理
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・プロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）については、地下階に確認された高線量のゼオライト土壌の線量緩和対策及びα核種の拡大防止対策を優先的に進める。 ・PMBのゼオライト土壌のサンプリングを実施し、分析を実施 ・現場調査、線量評価実施 ・対策の概念検討（遠隔回収、遠隔集積を主方針として検討中） 		<ul style="list-style-type: none"> ・現場調査において、プロセス主建屋およびHTI建屋ともに水中のゼオライト土壌近傍で数Sv/hの高線量となっており、作業被ばく抑制のため遠隔回収、遠隔集積等の対策が必要となる。
今後の予定		
<ul style="list-style-type: none"> 【ゼオライト線量緩和策】 ・床面露出時に影響を緩和する対策 【ゼオライト安定化対策】 ・ゼオライト等全量に対する安定化対策 		

工程表																			
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
ゼオライト線量緩和対策	設計・計画	ゼオライト線量緩和対策設備設計																	
	許認可	実施計画																	
	現場作業	ゼオライト線量緩和対策設備製作・設置																	
ゼオライト安定化対策	設計・計画	ゼオライト安定化対策設備設計																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類		項目																
①-5	液状の放射性物質		<ul style="list-style-type: none"> ・タンク内未処理水の処理 ・Sr未処理水の処理（その他のもの） 																
現状の取り組み状況			検討課題						今後の予定										
【Sr未処理水の処理】 ・2020年8月8日をもって再利用分の溶接型タンク内のSr処理水の処理を完了（ポンプインターロック値以下の残水約6,500m ³ は除く）。			-						【Sr未処理水の処理】 ・今後は日々発生するSr処理水を多核種除去設備にて処理していく。 【濃縮廃液の処理】 ・濃縮廃液貯槽(Dエリア)貯留分：海水成分濃度が高い放射性液体の最適な処理の方法について、国外の知見を踏まえた整理を2020年度に実施し、処理方針を決定する計画 ・濃縮廃液貯槽(H2エリア)貯留分：炭酸塩主体のスラリー状であるため、スラリー安定化処理設備による処理を検討（ALPSスラリーの処理完了後）										
工程表																			
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月					
未処理水の処理	現場作業	Sr未処理水の処理	再利用分の溶接型タンク内のSr処理水について処理を完了																
		濃縮廃液の処理	取り纏まり次第、提示																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-6	液状の放射性物質	構内溜まり水等の除去（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・トレンチは、年1回、溜まり水の点検を実施 ・1号機海水配管トレンチは、水質の浄化について継続検討中 ・集中環境施設廃棄物系共通配管ダクト（陸側遮水壁の外側）は、2018年12月から溜まり水の除去及び内部の充填に着手し、2019年5月に完了 ・放水路は、溜まり水の濃度を監視中 ・1号機逆洗弁ピットは、屋根掛けを完了。2019年11月から溜まり水の除去に着手、2020年6月内部充填完了 ・2号機逆洗弁ピットは、2019年12月から溜まり水の除去に着手、2020年8月内部充填完了 ・3号機ピット内は、屋根を取り外し、2018年11月からヤード整備に着手し完了 		<ul style="list-style-type: none"> ・トレンチは、点検箇所の空間線量が高いなどの理由により、アクセスできない箇所がある。
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> ・トレンチの末点検箇所は、アクセス方法を見直す等により、計画的に点検予定 ・4号機逆洗弁ピットの溜まり水の除去および充填を実施予定 ・放水路は、排水ルートの変更と合わせて、対策を検討予定 ・その他については、溜まり水の濃度などリスクの優先順等の検討結果を踏まえ、順次対策を実施予定

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考				
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月								
全般	現場作業	トレンチ点検	年1回、溜まり水の点検を実施																			
1号機海水配管トレンチ	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[Blue bar from April to October]												[Hatched bar from November to March 2021]			2017年12月より充填作業実施中 溜まり水の水質による水処理設備への影響を踏まえ水移送・充填作業を一時中断、移送計画を再変更 ※水質の浄化について継続検討中				
1号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[Blue bar from April to June]																	2019年11月22日 溜まり水の除去開始 2020年6月 内部充填完了		
2号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填	[Blue bar from April to August]																			2019年12月5日 溜まり水の除去開始 2020年8月27日 内部充填完了
4号機逆洗弁ピット	現場作業	溜まり水の除去・内部充填													[Blue bar from November to March 2021]							

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
①-7	液状の放射性物質	地下貯水槽の撤去（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・漏えい後に、地下貯水槽内部の貯水と周辺の汚染土壌を回収した。 ・新たな汚染水の漏えいについては、地下貯水槽内部の水位を低く保っていること及び継続中の地下水モニタリング結果から、可能性は低いと評価している。 ・地下貯水槽内部の残水回収作業は、2018年9月26日に完了 ・解体・撤去の方針について検討中 		<ul style="list-style-type: none"> ・解体・撤去の実施にあたっては、大量の廃棄物が発生することから、廃棄物の減容・保管設備の整備計画と連携し、撤去時期を検討することが必要 ・廃棄物設備の計画と連携しながら、撤去の方針およびスケジュール等を検討する。
今後の予定		

工程表																		
対策	分類	内容	2020年度											2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現段階	11月	12月	1月	2月					3月
解体・撤去	設計・検討	撤去・解体工法の概念検討																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類		項目																		
②-1	使用済燃料		<ul style="list-style-type: none"> ・1号機原子炉建屋カバー設置 ・1号機原子炉建屋オベフロウェルブラグ処置, 瓦礫撤去 (その他のもの) ・1・2号機燃料取り出し ・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し ・建物等からのダスト飛散対策 																		
現状の取り組み状況			検討課題										今後の予定								
<ul style="list-style-type: none"> ・オベフロガレキの撤去 ・SFP保護等のガレキ落下防止・緩和対策の実施 ・ずれが確認されたウェルブラグの処置計画の検討 ・ダスト対策の更なる信頼性向上や雨水の建屋流入抑制の観点等から, 「原子炉建屋を覆う大型カバーを設置し, カバー内でガレキ撤去を行う」工法を選択。大型カバーや燃料取扱設備等の設計検討 ・大型カバー内でのガレキ (屋根鉄骨・既設機器含む) 撤去計画の検討 ・震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の検討 			(1)大型カバー内でのガレキ (屋根鉄骨・既設機器含む) 撤去計画の検討 (2)ずれが確認されたウェルブラグの処置計画の立案 (3)大型カバーや燃料取扱設備等の計画の立案 (4)震災前から保管している破損燃料の取り扱い計画の立案										<ul style="list-style-type: none"> ・SFP保護等の対策を進めながら, 2023年度頃の大型カバー設置完了に向けて設計・検討を進めていく。併せて, 燃料取扱設備及び震災前から保管している破損燃料の取り扱い等についても検討を進めていく。 ・ガレキ (屋根鉄骨・既設機器含む) を大型カバー内で撤去するにあたり, ガレキの詳細な状況を確認するために調査を行い, ガレキ撤去計画の検討を進めていく。 								
工程表																					
対策	分類	内容	2020年度										2021年度			2022年度		2023年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月							
ガレキ撤去 (カバー設置前)	現場作業	ガレキ撤去	[Gantt bar from April to October]																		
SFP保護等	現場作業	SFP保護等	[Gantt bar from April to October]																		
大型カバー設置	許認可	実施計画																	設計進捗に伴う申請時期の見直し		
	設計・検討	大型カバー設置の設計	[Gantt bar from April to November]																		
	現場作業	既存建屋カバー解体 大型カバー設置																		11月より既存建屋カバーの解体を開始予定	
ガレキ撤去 (カバー設置後)	設計・検討	ガレキ撤去工事の計画	[Gantt bar from April to October]																適宜, 現場調査を実施して設計へ反映		
	現場作業	ガレキ撤去																		[Arrow icon]	工法見直しに伴い, 大型カバー設置完了以降に実施する計画
既設天井クレーン・FHM撤去	現場作業	既設天井クレーン・FHM撤去																		[Arrow icon]	工法見直しに伴い, 大型カバー設置完了以降に実施する計画
ウェルブラグ処置	現場作業	ウェルブラグ処置・移動・撤去																		[Arrow icon]	工法見直しに伴い, 大型カバー設置完了以降に実施する計画
オベフロ除染・遮へい	現場作業	オベフロ除染・遮へい																		[Arrow icon]	工法見直しに伴い, 大型カバー設置完了以降に実施する計画
燃料取扱設備設置	許認可	実施計画																		[Arrow icon]	
	設計・検討	燃料取扱設備の設計	[Gantt bar from April to October]																	[Arrow icon]	
	現場作業	燃料取扱設備設置																			[Arrow icon]
燃料取り出し	設計・検討	破損燃料取り扱の計画	[Gantt bar from April to October]																	[Arrow icon]	
	現場作業	燃料取り出し																			[Arrow icon]

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
②-2	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・2号機燃料取り出し遮へい設計等 ・2号機原子炉建屋オベフ口遮へい・ダスト抑制 ・1・2号機燃料取り出し ・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し ・建物等からのダスト飛散対策
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・構台設置ヤード整備のうち、ボイラ建屋解体を完了(2020年3月) ・使用済燃料プール内調査を完了(2020年6月) ・オペレーティングフロアの残置物片付けを実施中 ・ダスト対策の更なる信頼性向上や雨水の建屋流入抑制の観点等から、「原子炉建屋の上部解体を行わず、建屋南側から使用済み燃料プールにアクセスする」工法を選択 ・オペレーティングフロアの除染・遮へい計画の検討 ・燃料取り出し用構台や燃料取扱設備等の設計 		(1)燃料取り出し用構台の計画立案 (2)オペレーティングフロアの除染・遮へいの計画立案 (3)燃料取扱設備等の計画立案
		今後の予定
		・中長期ロードマップの目標である2024年度～2026年度からの燃料取り出し開始に向けて設計・検討を進めていく。

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 再設計	11月	12月	1月	2月	3月						
オペレーティングフロア内作業	現場作業	残置物片付け	[Blue bar from April to November]																	
		除染・遮へい													[Blue arrow from February to March 2022]					
燃料取り出し用構台設置	許認可	実施計画																	設計進捗に伴う変更	
	設計・検討	燃料取り出し用構台の設計	[Blue bar from April to March 2021]																	
	現場作業	構台設置ヤード整備 地盤改良	[Blue bar from April to March 2021]																	
燃料取り出し用構台設置																		[Blue arrow from February to March 2022]		
燃料取扱設備等設置	許認可	実施計画																		
	設計・検討	燃料取扱設備等の設計	[Blue bar from April to March 2021]																[Blue arrow from February to March 2022]	
	現場作業	燃料取扱設備等設置																	[Blue arrow from February to March 2022]	
燃料取り出し	現場作業	燃料取り出し																	[Blue arrow from February to March 2022]	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
②-3	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> ・3号機燃料取り出し ・全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる検討 ・プール内ガレキ撤去，3号機から共用プールへのプール燃料取り出し ・2019年4月15日～燃料取り出し開始。7月24日～燃料取扱設備点検，マストワイヤロープ濡れ事象の対応等が完了したことから，12月23日から燃料取り出しを再開した。 ・2020年3月30日より燃料取扱設備の点検を実施 ・2020年5月26日より燃料取り出しを再開した。 ・336体/566体の取り出し完了（2020年10月2日現在） 		<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔操作の技術力向上 ・変形・破損した燃料取り出し及び輸送・保管に係わる計画の立案
<ul style="list-style-type: none"> ・プール内ガレキ撤去作業を進めていく。 ・3号機から共用プールへのプール燃料取り出しを継続 ・2020年度内の燃料取り出し完了を目指す。 		

工程表

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月					
設計・検討	損傷・変形燃料の取り出し及び輸送・保管に係わる計画	■																
許認可	破損燃料用輸送容器	■																2019年8月20日 実施計画変更認可申請 2020年10月1日 実施計画変更認可
	共用プール 破損燃料ラック	■																2019年7月11日 実施計画変更認可申請 2020年4月7日 実施計画変更認可
	共用プール 使用済燃料収納缶（大） の取扱い								■									2020年9月29日 実施計画変更認可申請
	破損燃料取り出し								■									
現場作業	破損燃料用ラック設置	■																2020年5月26日 破損燃料用ラック設置完了
運用	プール内瓦礫撤去	■															燃料取り出し再開後は間欠的に実施	
	燃料取り出し実機訓練	■									■							2020年5月23日 体制強化のための訓練完了 訓練時期見直し
	燃料取り出し		■														燃料取り出し作業の完了時期は，作業員の習熟度や変形燃料の体数等により変動する。 燃料取扱設備点検・訓練・共用プールラック交換の最新工程を反映 5月26日より燃料取り出しを再開 マストケーブル損傷により燃料取り出し中断。復旧作業実施中	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.		分類	項目																									
②-4		使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> 5又は6号機燃料取り出し開始 全号機使用済燃料プールからの燃料取り出し 																									
現状の取り組み状況				検討課題					今後の予定																			
・搬出先の共用プールの空き容量確保の為、乾式キャスクを調達中				・乾式キャスク及び乾式キャスク貯蔵エリアの増設					<ul style="list-style-type: none"> 1,2号機の作業に影響を与えない範囲で、燃料を取り出す。 2022年度に6号機の使用済燃料取り出しを開始する計画 																			
工程表																												
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考										
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月														
5号機燃料取り出し	現場作業	燃料取り出し																										
6号機燃料取り出し	現場作業	燃料取り出し																										

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
②-5	使用済燃料	・使用済制御棒の取り出し（その他のもの）																
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定															
・万一のSFP漏えい発生時に備えた注水手段は確立済		<ul style="list-style-type: none"> ・SFP廃止措置の全体方針，計画の策定 ・対象物の取り出し方法，移送方法の検討 ・搬出先の確保 ・保管方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・SFP内の使用済制御棒等は，高汚染・高線量物として保管することになると想定される。このため，安全対策や保管先の確保等の計画が必要になる。 ・一方，取り出し時期は，1F廃炉全体の状況を踏まえた優先度に基づき，決定する必要がある。 															
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
取り纏まり次第，提示																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
②-6	使用済燃料	<ul style="list-style-type: none"> 乾式貯蔵キャスク増設開始 乾式貯蔵キャスク増設エリア拡張
現状の取り組み状況		今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスクの製造及び使用前検査実施中 乾式キャスク仮保管設備の増設実現性について検討中 		<ul style="list-style-type: none"> 乾式キャスク仮保管設備の増設の計画立案
<ul style="list-style-type: none"> 2021年度末頃からの乾式貯蔵キャスクの納入開始を計画 2022年中の乾式キャスク仮保管設備の増設工事の開始を計画 		

工程表																			
対策	分類	内容	2020年度											2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月					3月	
乾式キャスクの増設, 仮保管設備の増設	許認可	実施計画																	2020年4月16日 実施計画変更認可申請 2020年9月29日 実施計画変更認可
乾式キャスク増設	現場作業	乾式キャスクの製造																	
		乾式キャスクの設置 (共用プールからの燃料取出し)																	
乾式キャスク仮保管設備の増設	設計・検討	乾式キャスク仮保管設備の増設検討及び設計																	
	許認可	実施計画																	
	現場作業	乾式キャスク仮保管設備の増設工事																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目															
③-1	固形状の放射性物質	・増設焼却設備設置															
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定					
・2018年4月19日実施計画変更認可 ・設置工事を実施中		—										・2020年度に竣工,運転開始予定					
工程表																	
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月				
現場作業	設置工事	[Blue bar spanning from April to March]															
運用	試運転																2020年度竣工予定
	本格運用 (焼却処理)																2020年度運転開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-2	固形状の放射性物質	・大型廃棄物保管庫（Cs吸着材入り吸着塔）設置
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・2018年11月30日 実施計画変更認可申請 ・2019年6月3日～2020年5月20日 準備作業（地盤改良等） ・2020年5月27日 実施計画変更認可 ・2020年6月1日～ 建屋設置工事 		今後の予定 ・2020年7月 クレーン、使用済架台の設置に係る実施計画変更認可申請予定

工程表

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月					
許認可	実施計画 建屋設置（換気，電気・ 計装含む）	■																2018年11月30日 実施計画変更認可申請 2020年5月27日 実施計画変更認可
	実施計画（揚重設備，架 台設置）				■													2020年7月22日 実施計画変更認可申請
現場作業	設置工事		■															2020年6月1日～ 着工
運用	吸着塔類の移動													■				

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-3	固形状の放射性物質	・ALPSスラリー（HIC）安定化処理設備設置
現状の取り組み状況		検討課題
<ul style="list-style-type: none"> ・2017年度に概念設計を実施 ・2018年度は構内での設置可能場所の選定、脱水物を収納する容器の検討を行い、処理設備の基本設計を実施 ・現在、基本設計を検討中 ・第73回検討会にて、設置までのスケジュール（案）を提示 		<ul style="list-style-type: none"> ・スラリー脱水物保管容器、線量影響の軽減及び処理設備の基本仕様等の具体的設計検討 ・HICからスラリーの抽出、脱水物の充填・搬出、メンテナンス時等、設備運用時の安全性確保。 ・建屋構造、運用動線が成立する具体的機器配置設計検討
		今後の予定
		<ul style="list-style-type: none"> ・2020年度に実施計画変更認可申請を予定 ・2022年度に運用開始予定 <p>【参考情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ストロンチウム処理水処理が完了(予定)する2020年8月以降は、HIC発生速度が半数以下になると想定され、HICの保管容量は逼迫しない見込み。

工程表

分類	内容	2020年度												2021年度			2022年度	2023年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
設計・検討	配置設計・建屋設計	[Yellow bar from April to October]															設備の設計進捗に伴う変更		
許認可	実施計画																	設備の設計進捗に伴う変更	
製作・現場作業	建屋設置																	設備の設計進捗に伴う変更	
	スラリー安定化処理設備（フィルタープレス機他）製作・設置																	設備の設計進捗に伴う変更	
運用	スラリー安定化処理																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
③-4	固形状の放射性物質	・減容処理設備・廃棄物保管庫（10棟）設置																	
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定							
【減容処理設備】 ・2019年12月2日 実施計画変更認可申請		-										【減容処理設備】 ・2022年度に竣工予定							
【固体廃棄物貯蔵庫第10棟】 ・基本設計を実施中 ・汚染土一時保管施設と統合し設置する計画へ変更												【固体廃棄物貯蔵庫第10棟】 ・2022年度に竣工予定の減容処理設備の運用開始に合わせて、運用開始できるよう検討等を進める。							
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	1月	2月	3月					
減容処理設備設置	許認可	実施計画	[Blue bar]																2019年12月2日 変更認可申請 認可希望時期の見直し
	現場作業	設置工事																	2022年度竣工予定 認可希望時期の見直しに伴う変更
	運用	減容処理																	⇒ 竣工後、速やかに実施
固体廃棄物貯蔵庫第10棟設置	設計・検討	設置の検討・計画	[Blue bar]																
	許認可	実施計画																	
	現場作業	設置工事																	
	運用	廃棄物受入																	⇒ 2022年度に運用開始予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

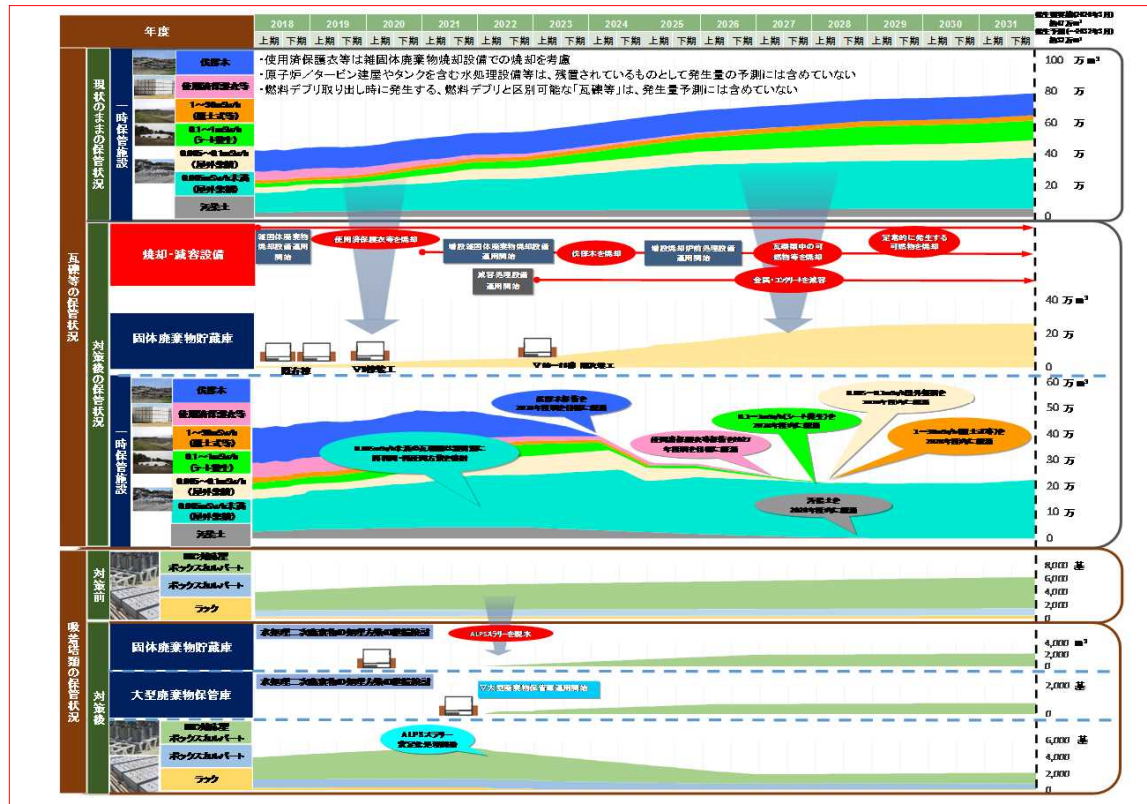
No.	分類	項目
③-5	固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物のより安全・安定な状態での管理 ・瓦礫等の屋外保管の解消

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<p>・2016年3月「東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画」の策定（2020年7月 第4回改訂）</p>	-	<p>・当面10年程度に発生する固体廃棄物物量予測を年1回見直し、適宜保管管理計画を更新する。</p>

工程表

保管管理計画に基づき2028年度内までに、水処理二次廃棄物及び再利用・再使用対象を除くすべての固体廃棄物の屋外保管を解消する。

福島第一原子力発電所の固体廃棄物の保管管理計画イメージ



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
③-6	固形状の放射性物質	・汚染土一時保管施設の設置（その他のもの）	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
・固体廃棄物貯蔵庫第10棟と統合し、設計を実施中		—	・今後は固体廃棄物貯蔵庫第10棟（③-4）に工程を記載し、進捗管理を行う
工程表			
本施設は固体廃棄物貯蔵庫第10棟と統合するため、固体廃棄物貯蔵庫第10棟（③-4）の工程を参照			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-7	固形状の放射性物質 廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> 1号機の格納容器内部調査 2号機燃料デブリ試験的取り出し・格納容器内部調査・性状把握 格納容器内及び圧力容器内の直接的な状況把握（その他のもの）
現状の取り組み状況		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 遠隔調査装置を開発し、PCV内部調査を進めている。至近の調査状況は下記の通り。 【1号機】 走行型調査装置が1階グレーチング上から装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル外側地下階の映像・線量率を取得（2017年3月） 【2号機】 テレスコピック式調査装置の先端をベデスタル内グレーチング脱落部まで到達させた後に装置先端部を吊り下ろすことで、ベデスタル内の映像・線量率データを取得（2018年1月） 装置先端にフィンガ構造を有した調査装置を用いて、ベデスタル内の堆積物の状態を確認（2019年2月） 【3号機】 水中ROVにてベデスタル内の映像を取得（2017年7月） <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> オベフロ上側からアクセスする「上部穴開け調査工法」、原子炉建屋外側からアクセスする「側面穴開け調査工法」について、アクセス装置の開発、調査方式の開発を実施
現状の取り組み状況		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査及び試験的取り出し作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 試験的取り出し装置の開発や、広範囲かつ詳細な映像の取得や放射線計測などができる多機能なPCV内部調査装置の開発と、PCV内部調査及び試験的取り出し作業に向けた準備作業 PCV内部調査及び試験的取り出し作業に向けた準備作業における原子炉格納容器ペネトレーション穿孔作業及び干渉物撤去作業に伴う放射性物質・ダストの飛散防止対策の検討・実施 <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> アクセス装置・調査装置の開発、調査の実施に必要な付帯システムの検討等
現状の取り組み状況		<p>○原子炉格納容器（PCV）内部調査及び試験的取り出し作業</p> <ul style="list-style-type: none"> 開発した取り出し・調査装置によるPCV内部調査及び試験的取り出し作業を計画 <p>○原子炉圧力容器（RPV）内部調査</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査装置、調査システムの開発及び実機での調査方法の検討

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
1号機PCV内部調査	現場作業	PCV内部調査に向けた準備工事	[準備工事]													※1		
		PCV内部調査																※1
2号機PCV内部調査及び試験的取り出し作業、性状把握	許認可	2号機PCV内部調査及び試験的取り出し作業	[許認可]													2018年7月25日 実施計画変更認可申請 ※2		
	現場作業	PCV内部調査に向けた準備工事																※2
		PCV内部調査及び試験的取り出し作業																※2
		性状把握																※2

※1：安全最優先で慎重に作業を進めるため、今後のアクセスルート構築時のダスト濃度変化等によっては、時期が前後する可能性がある。

※2：1号機アクセスルート構築時のダスト濃度変化を踏まえて、2号機においてもダスト低減対策を検討中。ダスト低減対策や今後のアクセスルート構築時のダスト濃度変化等によっては、時期が前後する可能性がある。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
③-8	固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> 分析施設本格稼働, 分析体制確立 分析第2棟等の燃料デブリ分析施設の設置 放射性物質分析・研究施設(第1棟)の設置(その他のもの) 	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>【放射性物質分析・研究施設(第1棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2017年3月7日実施計画変更認可 設置工事を実施中 <p>【放射性物質分析・研究施設(第2棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 燃料デブリの分析ニーズに関して, JAEAが「分析・研究施設専門部会」を設置し, 専門家の方々の意見を踏まえ, 分析項目の妥当性と, 分析装置の設置方法を検討 現在, その検討結果を踏まえて, 詳細設計を実施中 		<p>【放射性物質分析・研究施設(第2棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 合理的な運用となるよう, 既存分析施設での分析経験を第2棟の分析方法等に反映 燃料デブリ分析を安全に実施するための対策及びび安全管理 	<p>【放射性物質分析・研究施設(第1棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2020年度末頃に運用開始予定 <p>【放射性物質分析・研究施設(第2棟)】</p> <ul style="list-style-type: none"> JAEA, 東電で連携し, 合理的な施設運用が可能になるよう, 引き続き対応 2021年内に燃料デブリ取り出しが開始された後は, まずは既存分析施設で分析に着手 中長期的な燃料デブリ分析能力の確保の観点から整備する第2棟は, 2024年を目途に運用を開始する予定

工程表

対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月				
放射性物質分析・研究施設(第1棟)	現場作業	設置工事	[Gantt bar from April to February]															
	運用	瓦礫等・水処理二次廃棄物の分析													※1 [Arrow from February to March 2022]			
放射性物質分析・研究施設(第2棟)	設計・検討	詳細設計	[Gantt bar from April to August]															
	許認可	実施計画															2020年5月20日 実施計画変更認可申請	
	現場作業	準備工事	[Gantt bar from September to March 2021]															工程調整中
		設置工事	[Gantt bar from April to March 2022]															

※1: 安全最優先で施設を運用開始するため, 今後の施設の運転試験等の結果等によっては, 時期が前後する可能性がある。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
③-9	固形状の放射性物質	・燃料デブリ取り出しの安全対策
現状の取り組み状況		検討課題
・燃料デブリ取り出しは、RPVベデスタル内のデブリに直線的にアクセス可能なX6ベネからの横アクセスにより、2号機の試験的取り出しから開始し、段階的に規模を拡大していく。 ・段階的な取り出し規模の拡大に向け、取り出し設備等の設計や安全確保の考え方と被ばくの評価を実施中		・段階的な取り出し規模拡大に向けたプロセス検討 ・現行設備での、PCV閉じ込め機能維持評価、冷却維持機能評価、臨界管理評価等の取り出しシステム成立性検討 ・取り出し設備等の設計検証や安全評価
今後の予定		
・段階的な取り出し規模の拡大に向けた安全システムの検討		

工程表


分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月				
設計・検討	設計検討	→															
	燃料デブリ取出設備	→															
現場作業	燃料デブリ取出設備設置	→															

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
③-10	固形状の放射性物質	・ 取り出し燃料デブリの安定な状態での保管																	
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定							
<ul style="list-style-type: none"> 燃料デブリを保管するための施設を準備するまでの短期間、取り出し初期の燃料デブリを安全に保管するための一時的な保管設備を準備することとし、その概念検討を2018年度に実施 一時保管設備は、保管方法を乾式と設定し、既設建屋を活用して保管できるよう候補地を選定中 2019年度から一時保管設備の基本設計に着手し、設備の具体化を検討中 		<ul style="list-style-type: none"> 放射性物質の閉じ込め、未臨界等に配慮した取扱いを安全に実施するための具体的な設備の検討 燃料デブリを安全かつ合理的に収納・保管することができる専用の収納缶の検討 										<ul style="list-style-type: none"> 段階的な取り出し規模の拡大に向けた一時保管設備の検討 							
工程表																			
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月						
設計・検討	設計検討	→																	
	燃料デブリ一時保管設備	→																	
現場作業	燃料デブリ一時保管設備設置	→																	
		→																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
④-1	外部事象等への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋屋根修繕【雨水】 ・ 建屋内雨水流入の抑制（3号機タービン建屋への流入抑制）（その他のもの） ・ 建屋内雨水流入の抑制（1, 2号機廃棄物処理建屋への流入抑制）（その他のもの） 																
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定															
<p>【1, 2号機廃棄物処理建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2020年2月より1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策(A工区)着手 <p>【その他の建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2019年3月, FSTR建屋雨水対策工事完了 ・ 2019年10月, 2号機タービン建屋下屋雨水対策完了 ・ 2020年3月, 2号機原子炉建屋下屋雨水対策完了 ・ 2020年3月, 3号機廃棄物処理建屋雨水対策完了 <p>【3号タービン建屋】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2018年11月19日からヤード整備に着手し完了 ・ ガレキ撤去作業を実施中 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存設備の撤去や配管の閉止方法等について, 検討が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1・2号機廃棄物処理建屋雨水対策工事は, A工区(約600m²)を2020年度下期に完了し, B, C工区分(約1500m²)を2号機側SGTS配管撤去後に実施予定(工程は検討中) 															
工程表																		
対策箇所	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
1・2号機廃棄物処理建屋	現場作業	瓦礫撤去 A工区(600m ²)	[Blue bar from April to October]															 <p>1号機Rw/B、2号機Rw/B B工区 2号SGTS配管 A工区 2号機R/B 1/2号FSTR/B 1/2号STACK</p> <p>1・2号機廃棄物処理建屋作業工区割図</p>
		SGTS配管撤去	1/2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去工程は検討指示事項No.⑤-1を参照															
		瓦礫撤去 B, C工区(1,500m ²)														工程検討中		
3号機タービン建屋	現場作業	瓦礫撤去	[Blue bar from April to August]															<p>大規模瓦礫撤去は完了。 人手作業による小規模瓦礫撤去は8月末で完了。</p> <p>2020年5月18日 着工 開口部シート掛けについて8月7日に完了。</p> <p>2020年7月3日 防水塗装試験実施 雨水浄化装置製作中9月末設置。 防水塗装を実施中。910月中旬完了予定。</p>
		流入防止堰設置, 開口部シート掛け・雨樋設置																
		屋上簡易防水・雨水浄化装置設置																
1号機原子炉建屋	現場作業	1号原子炉建屋大型カバー設置	1号機原子炉建屋カバー設置工程は検討指示事項No.②-1を参照															

No.	分類	項目	
④-2	外部事象等への対応	・ 1, 2号機排気筒の上部解体【耐震】	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・ 排気筒解体工事着手（2019年8月1日） ・ 2020年4月29日解体完了 ・ 2020年5月1日頂部蓋設置完了 		—	
工程表			
2020年4月29日解体完了、5月1日頂部蓋設置完了			

No.	分類	項目
④ - 3	外部事象等への対応	建屋開口部閉塞等【津波】

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> 「閉止困難箇所」を含め、全開口箇所について工夫を行い対策を行うことを報告（第65回）、優先順位を踏まえ対策実施区分を見直し（第68回） 【区分②】 3号タービン建屋：津波対策工事完了（2019年3月25日 全27箇所の対策が完了） 【区分③】 2, 3号機原子炉建屋外部のハッチ・階段11箇所, 4号機タービン建屋等のハッチ9箇所：津波対策工事完了（2020年3月13日 全20箇所の対策が完了） 【区分④】 2021年以降も滞留水が残る 1～3号機原子炉建屋の扉等を2020年度完了を目標に閉止する。（2020年10月2日現在 16箇所中4・314箇所の対策が完了） 【区分⑤】 区分④以外の残りの建屋（1～4号機廃棄物処理建屋, 4号機原子炉建屋・タービン建屋）の開口部を2021年度完了を目標に閉止する。（2020年9月11日現在 24箇所中3箇所の対策が完了） 	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉建屋：流動解析等を用いた流出リスクの評価 	<ul style="list-style-type: none"> 【区分④】 2021年以降も滞留水が残る 1～3号機原子炉建屋の扉等を2020年度完了を目標に閉止する。 【区分⑤】 区分④以外の残りの建屋（1～4号機廃棄物処理建屋, 4号機原子炉建屋・タービン建屋）の開口部を2021年度完了を目標に閉止する。

工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
【区分④】 1号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞																		2020年8月25日全7箇所完了
【区分④】 2号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞																		5箇所中2・3箇所完了。2020年11月完了目標
【区分④】 3号機原子炉建屋の扉等	現場作業	開口部閉塞																		2020年7月16日全4箇所完了
【区分⑤】 1～4号機廃棄物処理建屋, 4号機原子炉建屋・タービン建屋	現場作業	開口部閉塞																		24箇所中3箇所完了 2020年3月16日着手



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

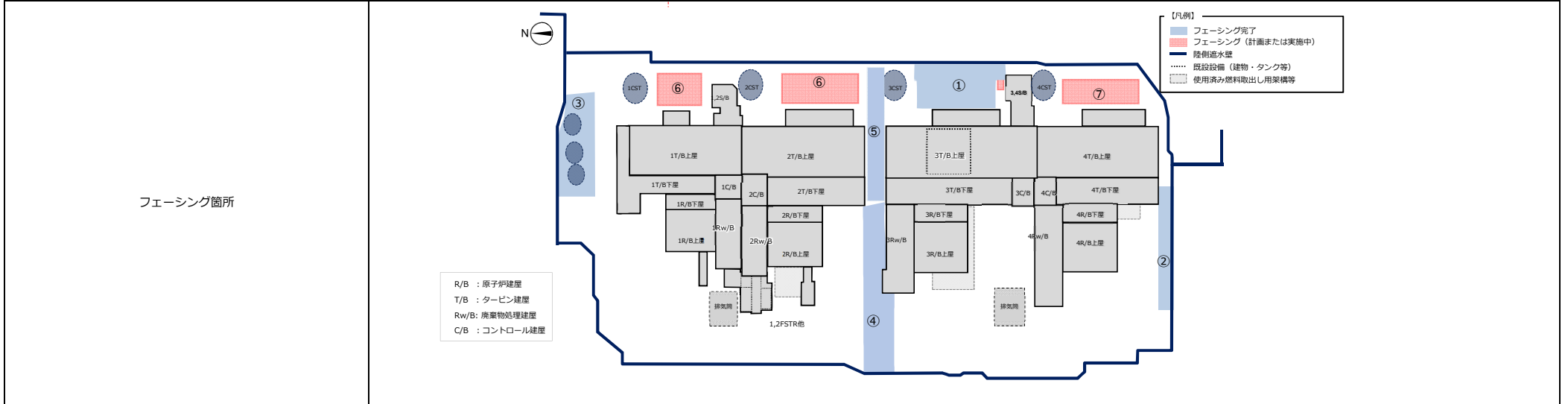
No.	分類	項目																
④-4	外部事象等への対応 固形状の放射性物質	<ul style="list-style-type: none"> 除染装置スラッジの移送【津波】 除染装置スラッジの安定化処理設備設置（その他のもの） 																
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定					
<ul style="list-style-type: none"> 遠隔操作アーム、吸引装置を用いてスラッジを抜き出す方法を検討中 プロセス主建屋1階の除染作業を実施中 スラッジ抜出しの過程における脱水を計画 （“安定化処理”を別個に計画する必要があるかを今後判断） 		<ul style="list-style-type: none"> 抜き出し装置を設置するプロセス主建屋1階が高線量であることから除染の検討 高線量スラッジを取り扱うことから遮へい、漏えい対策等の安全対策の検討 抜き出し時にスラッジをどこまで脱水できるかについて検討 スラッジの脱水性の評価と脱水設備の設計具体化 											<ul style="list-style-type: none"> 抜き出し装置の更なる具体化、安全対策を含めた詳細設計を実施し、スラッジを高台へ移送開始する。（2023年度 高台への移送を完了予定） スラッジ抜出しに関する実施計画変更申請への反映に向けて検討を進める。 					
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>視察点</small>	11月	12月	1月	2月	3月				
除染装置スラッジの移送	設計・検討	詳細設計検討																
	許認可	実施計画																2019年12月24日 実施計画変更認可申請
	製作・現場作業	除染装置フラッシング、床面除染、遮へい設置等																
		抜き出し装置製作・設置																
安定化処理設備設置	取り纏まり次第、提示																	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
④-5	外部事象等への対応	・建屋周辺のフェーシング範囲の拡大【雨水】

現状の取り組み状況	検討課題	今後の予定
<ul style="list-style-type: none"> ・建屋周りのフェーシングとして、3号機タービン建屋東側エリア『①』については、2018年11月からヤード整備工事に着手し、2019年7月に完了 ・4号機建屋南側『②』は道路整備にて2019年3月に完了 ・純水タンクエリア（1号機タービン建屋北側）『③』は、2020年2月末に完了 ・2号機、3号機原子炉建屋間道路（山側）エリア『④』は道路整備にて、2020年3月に完了 ・2号機、3号機原子炉建屋間道路（海側）エリア『⑤』は道路整備にて、2020年9月末中旬に完了予定 ・1号機、2号機タービン建屋側エリア『⑥』は、2020年7月20日より着手 	<ul style="list-style-type: none"> ・使用済燃料取り出しなどの廃炉作業とヤードが輻輳する。 ・建屋周辺のガレキ撤去が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・その他のエリアについては、計画が纏まった箇所から順次実施予定

		2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
対象箇所	分類	内容															
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
⑤2,3号機タービン建屋間	現場作業	[フェーシング完了の青線]															9月末完了 工期調整により、期間延伸
⑥1/2号機タービン建屋東側	現場作業																7月20日着手
⑦4号機タービン建屋東側	現場作業																



赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
④-6	外部事象等への対応	・建物構築物・劣化対策・健全性維持																	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																
<ul style="list-style-type: none"> ・1~4号機原子炉建屋は、損傷状況を考慮した建物モデルを用いた地震応答解析により倒壊に至らないことを確認済 ・原子炉建屋については、線量環境に応じた調査を実施しており、4号機については定期的に建屋内部に入り目視等で躯体状況を確認している。 ・1~3号機については、高線量エリアであるため調査範囲が限定されており、建屋内外の画像等から調査出来る範囲の躯体状況を確認している。 ・耐震安全性評価の保守的な評価モデルに対し、評価結果に変更が生じる事象が無いかを確認していく。 ・3号機原子炉建屋の地震観測試験を開始（2020年4月） 		<ul style="list-style-type: none"> ・高線量エリアにおける無人による調査方法を検討 ・劣化状況を適切に評価が出来るような耐震評価モデルの検討 ・建屋全体の劣化傾向を確認するための評価方法の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料デブリの取り出し検討状況等を踏まえ、適切な時期に解決可能なよう、検討を進める。 																
工程表																			
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
検討	躯体状況確認・調査方法の検討															2020年度の検討を踏まえ設定			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
④-7	外部事象等への対応	・ 建屋外壁の止水【地下水】																
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定															
・ サブドレン及び陸側遮水壁に加えて、建屋屋根の補修・陸側遮水壁内のフェーシングにより雨水・地下水の建屋への流入抑制対策を継続的に実施している。		・ 汲み上げ井戸、水質、ポンプや冷凍機などの管理が不要な、監視のみとなる止水工法を選定する。 ・ 実現可能な施工方法の検討 ・ 被ばく防止手法	・ 関係者及び有識者のヒアリング及び検討体制の構築															
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
取り纏まり次第, 提示																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																	
④-8	外部事象等への対応	・メガフロートの対策（その他のもの）																	
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定						
<ul style="list-style-type: none"> ・5, 6号機滞留水を一時貯留したメガフロートについて、滞留水を処理した上で、ろ過水をバラスト水として貯留し港湾内に係留 ・早期リスク低減の観点（津波による周辺設備の損傷防止）から、港湾内で着底させ、護岸及び物揚場として再活用する。 ・着底マウンド造成作業・1~4号取水路開渠内への移動・バラスト水処理作業・内部除染作業が2020年2月までに完了 ・仮着底作業が2020年3月4日に完了 ・内部充填作業が2020年8月3日に完了 ・護岸ブロック据付作業を2020年9月30日から開始今後(2020年9月下旬予定)に開始予定 		-											<ul style="list-style-type: none"> ・2020年8月にメガフロートを港湾内に着底・内部充填することによる津波リスク低減を完了 ・今後(2020年9月下旬予定)から護岸ブロック据付作業を2020年9月30日から実施中開始する予定。 						
工程表																			
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月						
現場作業	着底・内部充填	2020年8月3日 津波リスク低減の完了																	
	護岸工事・盛土工事																	2021年度内に護岸工事等が完了、その後有効利用開始予定	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。

青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																		
④-9	外部事象等への対応	千島海溝津波防潮堤の設置（その他のもの）																		
現状の取り組み状況		検討課題												今後の予定						
・切迫性が高い千島海溝津波に対して、2020年度上期完了を目標に、アウトライズ津波防潮堤を北側に延長する工事を実施し、2020年9月25日にL型擁壁等の設置完了 ・2020年9月25日L型擁壁等の設置完了11日現在一約520m（全延長600m） ・内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」の公表内容を踏まえ、防潮堤設置計画を検討中		-												←2020年度上期の設置工事完了予定						
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考			
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月							
現場作業	防潮堤設置工事	[青点線]																		2020年9月25日完了予定

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
⑤-1	廃炉作業を進める上で重要なもの	・1, 2号機排気筒下部の高線量SGTS配管等の撤去																
現状の取り組み状況		検討課題						今後の予定										
・2020年2月12日 1, 2号機排気筒下部周辺のSGTS配管線量測定を実施 ・2020年4月～9月 1, 2号機排気筒とSGTS配管接続部の内部調査及びSGTS配管上部の線量測定を実施		・現場調査結果を踏まえたSGTS配管撤去工法の検討						・SGTS配管の撤去工法の検討を進めていく。										
工程表																		
分類	内容	2020年度											2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月					3月	
設計・検討	現場調査・撤去工法検討・モックアップ																	4月6日より内部調査を開始 汚染分布状況の把握のための追加調査を行い、調査結果を工法検討へ反映する。 工法検討の進捗に伴う工程変更
許認可	実施計画																	工法検討を基に、2020年12月頃に実施計画申請予定
現場作業	高線量SGTS配管撤去																	2021年度までに撤去完了予定。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
⑤-2	廃炉作業を進める上で重要なもの	・多核種除去設備処理済水の海洋放出等																
現状の取り組み状況		検討課題										今後の予定						
<p>・フランジ型タンク内Sr処理水のALPS処理，建屋滞留水処理に必要なALPS処理水タンク容量として，設置済の未使用分を含めて2020年中までに約148万m3を確保する予定。</p> <p>・多核種除去設備等で浄化処理した水の取り扱いについては，2020年2月10日に国の小委員会の報告を受けた処理水の処分方法（海洋放出，水蒸気放出）に係わる技術的な検討素案を提示。</p>		-										<p>・多核種除去設備処理水の扱いについては，国の小委員会の低減を踏まえ，国が幅広い関係者のご意見を伺っているところ。それらを踏まえ国からは風評対策も含め基本的な方針が示されるものと認識しており，当社は，それを踏まえ，丁寧なプロセスを踏みながら適切に対応し，設備の設計検討等を進める予定。</p> <p>・それまでは，貯留している処理水を引き続き，しっかり，安全に管理していくとともに，処理水の性状等の情報を国内外に透明性高く，適時適切に発信していく。</p>						
工程表																		
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月				
取り纏まり次第,提示																		

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
⑤-3	廃炉作業を進める上で重要なもの	・原子炉建屋内等の汚染状況把握（核種分析等）（その他のもの）	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>○1～3号機原子炉建屋1階の線量低減を実施状況と現状の雰囲気線量</p> <p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北西・西エリアは空間線量を60%程度低減（平均約4mSv/h(2014年3月)⇒約1.5mSv/h(2018年12月)) ・南側エリアはAC配管・DHC設備等の高線量機器が主線源 ・北東・北エリアは狭隘かつ重要設備が配置されており線量低減ができていない。 <p>【2号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空間線量を70%程度低減（平均約15mSv/h(2013年3月)⇒約5mSv/h(2019年12月)) ・高所部構造物・HCU等が主線源 <p>【3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北西・西エリアは空間線量を70%程度低減（平均約16～25mSv/h(2014年6月)⇒約5mSv/h(2020年5月)) ・電源盤・計装ラック・HCU・機器ハッチレール部等が主線源 ・北・南・北東エリアは依然線量が高い。 ・南西エリアは上部階からの汚染の移行により、十分な線量低減ができていない。 		<p>【1号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・X-6ベネのある南側エリアには、線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・DHC設備など）があり、当該設備の除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が必要 <p>【2/3号機】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・依然として線量の高い箇所があることから、線源となっている機器に対するの除染工法・撤去工法等の線量低減対策の検討が課題 ・主な残存線源は高所部機器・残存小瓦礫および重要機器(計装ラック)廻り・HCU等 	<ul style="list-style-type: none"> ・各号機における線量低減対策方針を検討（今後計画している試験的取り出し・PCV内部調査等の燃料デブリ取り出し準備に係る機器撤去工事等による線量低減実績反映）

工程表

対象	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 埋藏点	11月	12月	1月	2月	3月							
1号機	現場作業	対策工事																			線量寄与が大きい高線量設備（AC配管・RCW系統(RCW熱交・DHC設備)）の対策工事の実施などを検討。2020年7月より線源除去に向けた準備作業を実施中。
2号機	現場作業	対策工事																			原子炉建屋1階の干渉物撤去・線量低減の実施。2020年7月より機器撤去・除染を実施中。
3号機	設計・検討	環境改善（線量低減・干渉物撤去）の検討 ステップ2																			ステップ1の作業実績を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討完了。
		環境改善（線量低減・干渉物撤去）の検討 ステップ3																			ステップ2の検討結果を踏まえた、環境改善(線量低減・干渉物撤去)の検討。
	現場作業	対策工事																			原子炉建屋1階の機器撤去、高線量箇所への遮へい体設置工事を実施。2019年9月より機器撤去・遮へい設置・線源調査作業を実施。

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
青点線の工程は見直し、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
⑤-4	廃炉作業を進める上で重要なもの	・原子炉冷却後の冷却水の性状把握（核種分析等）（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題 ・冷却方法の変更に伴うその他の安全機能（閉じ込め，臨界管理等）への影響の検討について，定量的な評価が困難なものがある。 今後の予定 ・調査方法の検討を行う。
・現在の注水冷却方式を維持し，取り出し規模が拡大される段階で，冷却方式だけではなく，放射性物質の閉じ込め，臨界管理等のシステム検討や，燃料デブリ加工時の冷却方法の検討等，総合的に冷却方式を検討中		

工程表																				
分類	内容		2020年度											2021年度	2022年度	2023年度以降	備考			
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>視臨点</small>	11月	12月	1月	2月					3月		
設計・検討	PCV(S/Cを含む)内の水位計測・制御を行うシステム検討	PCV水位低下時の安全性確認																		
		現場適応性の課題抽出・整理																		
		現場適応の成立性確認																		
運用	原子炉注水の一時的な停止試験																			
	原子炉建屋滞留水水位低下（半減に向けた水位低下）																			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																
⑤-5	廃炉作業を進める上で重要なもの	・排水路の水の放射性物質の濃度低下（その他のもの）																
現状の取り組み状況		検討課題											今後の予定					
<ul style="list-style-type: none"> ・排水路及びタービン建屋雨樋への浄化材設置、道路・排水路清掃、各建屋屋根面のガレキ撤去等を実施中 ・2号機原子炉建屋屋根面の敷砂等撤去完了 ・1～3号機タービン建屋下屋雨どいの浄化材設置は、2018年9月完了 ・1,2,4号機タービン建屋上屋雨どいの浄化材設置は、2019年3月完了 		<ul style="list-style-type: none"> ・各建屋のガレキ撤去については、使用済燃料取り出し等、他の廃炉作業とヤードが輻輳する。 											<ul style="list-style-type: none"> ・降雨時に雨どいの採水分析を行い、浄化材の効果確認を実施予定 ・各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）の工程については、検討指示事項No.④-1を参照 					
工程表																		
分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考	
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月					
現場作業	道路・排水路の清掃																	
	建屋の雨水対策（ガレキ撤去）	各建屋の雨水対策工事（ガレキ撤去）工程は検討指示事項No.④-1を参照																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目																		
⑤-6	廃炉作業を進める上で重要なもの	・建屋周辺瓦礫の撤去（その他のもの）																		
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定																	
<ul style="list-style-type: none"> ・2016年度末までに、2号機原子炉建屋西側の路盤整備を完了 ・2020年7月17日より3号機原子炉建屋南側ガレキ撤去に関する現場調査に着手 		・使用済燃料取り出し等、他の廃炉作業とヤードが輻輳する。	<ul style="list-style-type: none"> →2020年7月17日より3号機原子炉建屋南側ガレキ撤去に関する現場調査に着手 ・2020年9月よりガレキ撤去準備に入り、本格的なガレキ撤去は12月より開始予定 																	
工程表																				
対策	分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考		
			4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 <small>現時点</small>	11月	12月	1月	2月	3月						
ヤード整備	現場作業	2号機構台設置 ヤード整備	2号機構台設置ヤード整備の工程は検討指示事項No.②-2を参照																	
ガレキ撤去	現場作業	3号機原子炉建屋 南側ガレキ撤去																	2020年7月17日より作業着手	

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目
⑤-7	廃炉作業を進める上で重要なもの	・ T.P.2.5m盤の環境改善（その他のもの）
現状の取り組み状況		検討課題
<p>・ 護岸部の地盤改良（水ガラス）及び海側遮水壁により海域への漏えいを防止するとともに、2.5m盤のフェーシングにより雨水の浸透を抑制している。また、ウェルポイントにより地下水をくみ上げ、濃度を監視している。</p>		<p>・ 対策（土壌の回収・洗浄、地下水の浄化）の方針及び廃棄物の処理方法の検討が必要</p>
今後の予定		
<p>・ 2019年度に8.5m盤フェーシングが完了したことから、雨水の流入がこれまでよりも減少することが想定される。これにより、地下水の流れに変化が生じる可能性があることから、2020年度は環境変化後のモニタリングを継続する。その後、2020年度のモニタリング結果を踏まえ、汚染範囲の特定と今後の推移予測を行う。</p>		

工程表

分類	内容	2020年度												2021年度	2022年度	2023年度以降	備考
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月 現時点	11月	12月	1月	2月	3月				
現場作業	モニタリング																
設計・検討	汚染範囲の特定・今後の予測																

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。

No.	分類	項目	
⑤-8	廃炉作業を進める上で重要なもの	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃炉プロジェクト・品質管理体制の強化 ・ 事業者による施設定期検査開始（長期保守管理） ・ 労働安全衛生環境の継続的改善 ・ 高線量下での被ばく低減 	
現状の取り組み状況		検討課題	今後の予定
<p>継続的な取り組みを実施。</p>			

赤字は前回からの追加・変更箇所を示す。
 青点線の工程は見直し前、黄色線の工程は見直し後の工程を示す。