

【廃炉・汚染水・処理水対策事業】  
SARRY、KURIONからの吸着材採取について

東京電力ホールディングス(株)

2022年8月25日

**TEPCO**

---

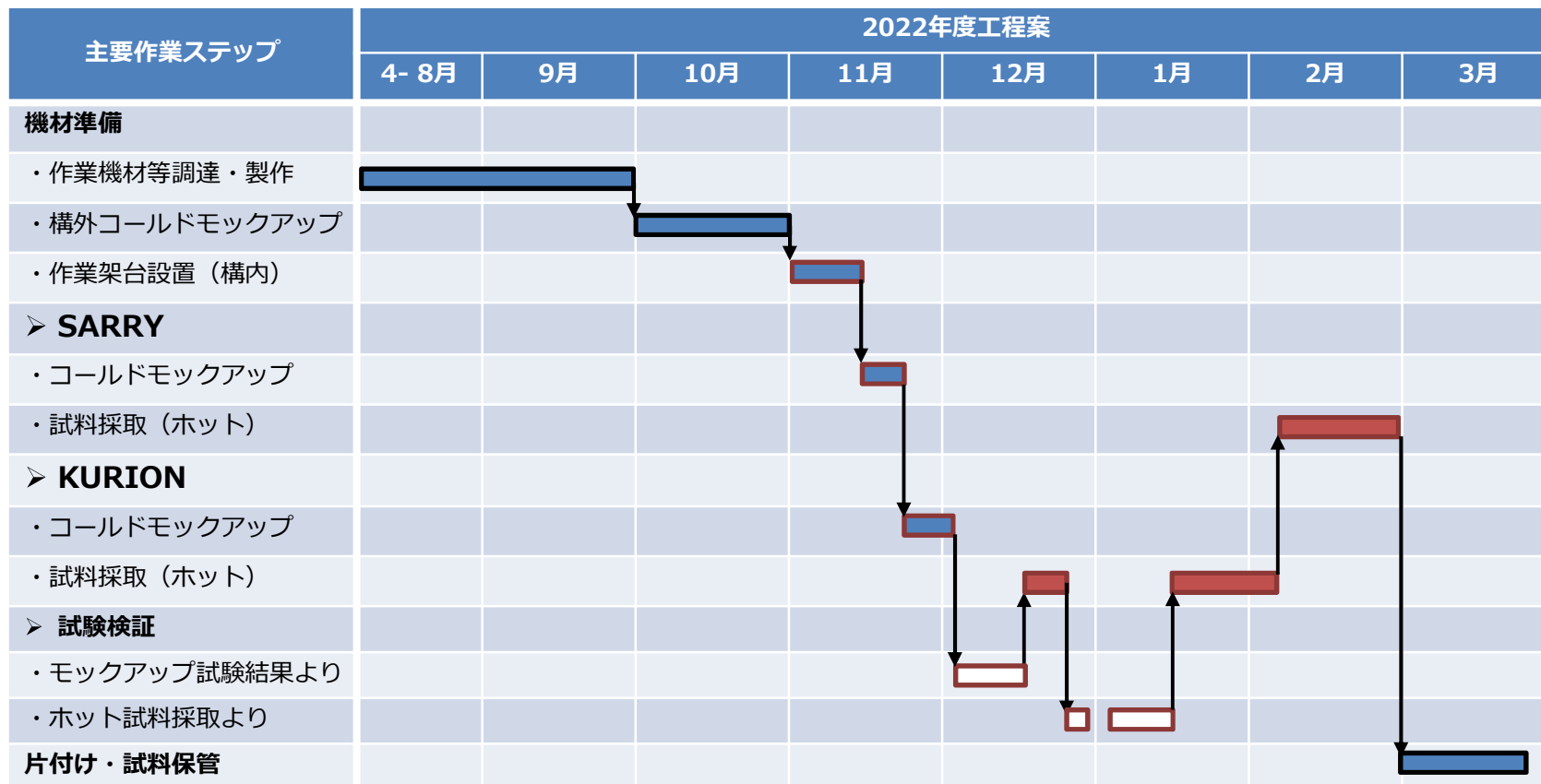
本資料は、国際廃炉研究開発機構(IRID)が補助事業者として実施している令和4年度開始「廃炉・汚染水・処理水対策事業費補助金(固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発(セシウム吸着塔からの吸着材採取技術及び固体廃棄物の分別に係る汚染評価技術の開発))」の一部に関する計画を示すものであり、同じく過年度の「廃炉・汚染水対策事業費補助金(固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発)」の成果の一部を含みます。

The logo for IRID (International Reactor Innovation and Development) and ATOX (Advanced Technology for Oxidation) is displayed. IRID is in blue text, and ATOX is in blue text with a stylized blue wave or underline beneath it.

- サンプルングを行う対象の吸着塔を示し、選定理由を説明するとともに、線量率等のデータも示すこと。
- 高性能多核種除去設備建屋内を採取場所として選定した理由について説明すること。また、計画している作業場所を配置図で示すとともに、そこに設置することにより高性能多核種除去設備への運転上の悪影響や波及的影響がないことについて詳しく説明すること。
- 採取における放射線環境下作業、特にダストに対する防護対策について、最近のHICからのスラリ関連作業の実績からの知見に対する当該作業への反映を含めて整理して説明すること。

# 実施概要

- 吸着塔の内容器(ステンレス鋼製)に開口を設け、サンプリングヘッドを挿入してサンプルを採取し、収納容器に回収する。採取後、開口は施栓する。
- 実吸着塔を用いたコールドモックアップを構外と実現場で行う。
- 採取対象はSARRY、KURION。



- サンプルは一時保管のうえ、構外施設に運搬して分析。

- KURION/SARRY吸着材の性状把握の第一歩として、2022年度中に現実的に採取可能なものとして計8基(種類)を選定(次ページ)
  - 想定している吸着核種が異なるものを選定
  - 線量率から高濃度と推定されるものを含むように試料採取する計画とし、最大値を推定可能とすることを期する
  
- 現場では、初めに一連作業のコールドモックアップを実施したうえで、インベントリー/線量の小さいものからサンプル採取に取り組むことを考慮する(p.6表の「作業順」欄参照)
  - 事前に構外でもモックアップを行い、課題の洗出し、トラブルの潰込み、習熟訓練を行う
    - ATOX技術開発センター
    - JAEA楯葉遠隔技術開発センター：東京電力HDから試験用吸着塔を貸与

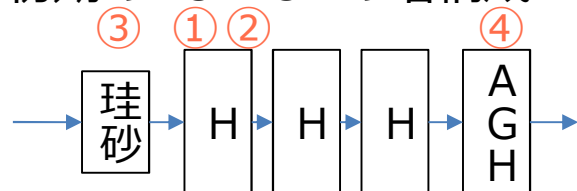
## ● KURION

- ① Hメディア大：セシウム吸着材で吸着量が多いと考えられるもの
- ② Hメディア小：セシウム吸着材で吸着量が少ないと考えられるもの
- ③ 珪砂：入口のフィルタ。多様な固形物が捕集されている可能性あり
- ④ AGHメディア：ヨウ素の吸着量把握。低線量と想定
- ⑤ TSGメディア：Sr吸着材で吸着量が多いと考えられるもの

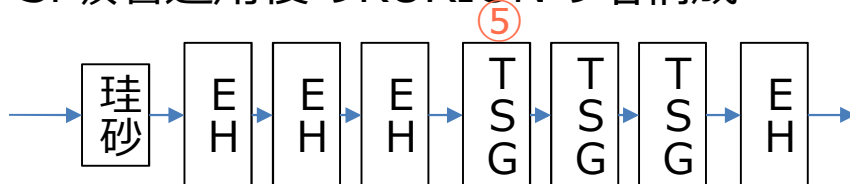
## ● SARRY

- ⑥ IE96大：セシウム吸着材で吸着量が多いと考えられるもの
- ⑦ IE96小：セシウム吸着材で吸着量が少ないと考えられるもの
- ⑧ IE911：珪チタン酸塩系セシウム吸着材。低線量と想定

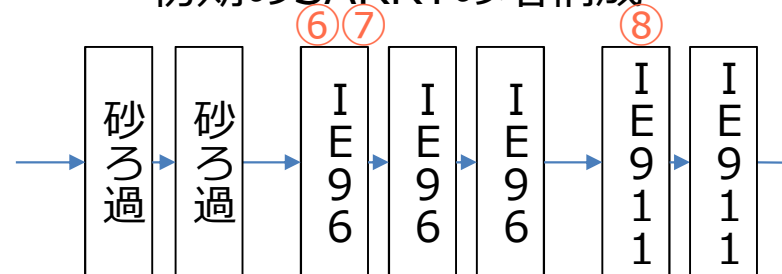
初期のKURIONの塔構成



Sr吸着運用後のKURIONの塔構成



初期のSARRYの塔構成



注：同じ吸着材入りの吸着塔が複数連続している部分はメリーゴーラウンド運用  
(通水順の例：3塔目→2塔目→先頭塔→交換)

# サンプル採取対象として選定した吸着塔

	対象 (管理No.)	供用時期	当初測定線量 ・測定日※	再測定結果 ( ) は推定値	備考	作業順 (案)
KURION	① H大 (7-048)	2011年 6/15~6/27	15mSv/h 2013/7/18	3.0mSv/h 2022/3/25	・ KURION運開時のHメディア初装荷品	Ⅲ
	② H小 (7-412)	2013年 10/29~11/6	0.30mSv/h 2013/11/19	未測定 (0.12mSv/h)	・ プロセス主建屋滞留水のセシウム濃度が低位安定した時期のもの	Ⅱ
	③ 珪砂 (3-011)	2011年 7/26~9/14	35mSv/h <sup>注</sup> 2015/3/3	14mSv/h <sup>注</sup> 2022/3/25	・ フィルタ材を珪砂に変更した初期のもの	Ⅳ
	④ AGH (3-030)	2011年 6/15~9/13	8.5mSv/h <sup>注</sup> 2013/8/31	4.0mSv/h <sup>注</sup> 2022/3/25	・ AGHメディア(銀添着ハーシュライト)の初装荷品	Ⅰ
	⑤ TSG (7-546)	2015年 3/4~3/23	0.20mSv/h 2015/5/21	0.060mSv/h 2022/3/24	・ Sr吸着運用開始(2014/12月)後、比較的初期のもの ・ TSGメディアのうち測定値最大	Ⅴ
SARRY	⑥ IE96大 (T003)	2011年 8/29~9/7	0.8mSv/h <sup>※※</sup> 2011/9/7	0.075mSv/h 2018/5/25	・ 初期に供用されたIE96メディアで高線量のもの	Ⅷ
	⑦ IE96小 (T040)	2013年10/17 ~翌年2/25	0.09mSv/h 2014/2/25	未測定 (0.017mSv/h)	・ HTI建屋滞留水のセシウム濃度が低位安定した時期のもの	Ⅶ
	⑧ IE911 (S013)	2011年8月 ~翌年3/8	0.05mSv/h 2012/3/8	未測定 (0.005mSv/h)	・ SARRY運開時のIE911メディア初装荷品	Ⅵ

注：③④は吸着塔の遮蔽厚が3インチ。他のKURIONは7インチ

※：一時保管施設への格納時に測定した吸着塔側面線量率（遮蔽胴表面）

※※：仮保管施設への格納時に測定した吸着塔側面線量率（遮蔽胴表面）

- KURION、SARRY共、遮へい表面の線量率あるいは採取予定サンプルの放射能濃度が最も高いものについては再測定値が得られていることから、未測定のもの of 線量推定を高精度に行うニーズはない。
- 作業総被ばく線量見込みが過度に保守的にならないため、実測値を参照して、以下で簡易的に推定した。
  - ②H小：①H大の減衰比(15→3.0)を適用するが、保管期間が2年強短い(半減期2年強の $^{134}\text{Cs}$ の減衰が進んでいない)ことを考慮して線量を2倍と見込む。 $0.30 \times 1/5 \times 2 = 0.12\text{mSv/h}$
  - ⑦IE96小:⑥IE96大の減衰比(0.8→0.075)を適用するが、保管期間が2年強短い(半減期2年強の $^{134}\text{Cs}$ の減衰が進んでいない)ことを考慮して線量を2倍と見込む。 $0.09 \times 0.075 / 0.8 \times 2 = 0.017\text{mSv/h}$
  - ⑧IE911:⑥IE96大と同様に初期に供用されたものであることから、同じ減衰比(0.8→0.075)を適用。 $0.05 \times 0.075 / 0.8 = 0.005\text{mSv/h}$
- 念のため、現在の保管施設からの搬出前に線量を測定する。

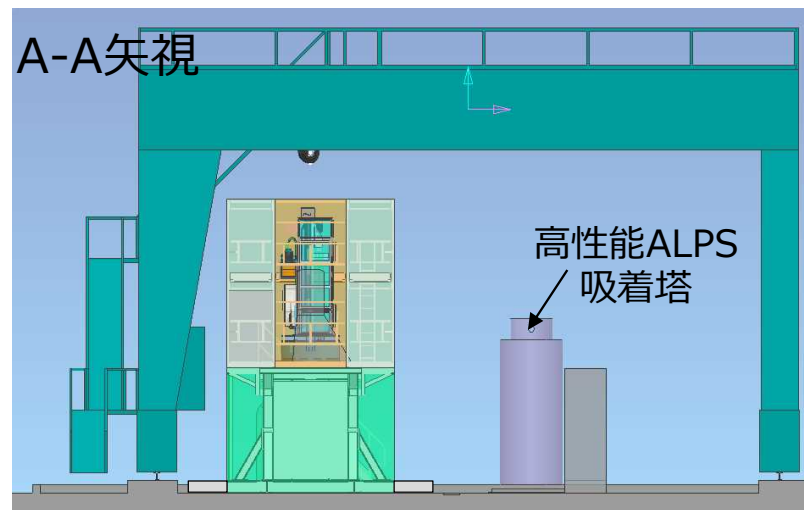
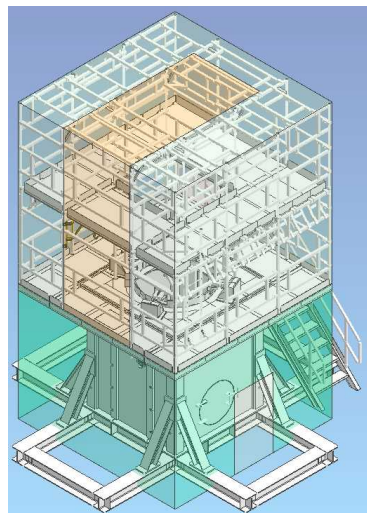
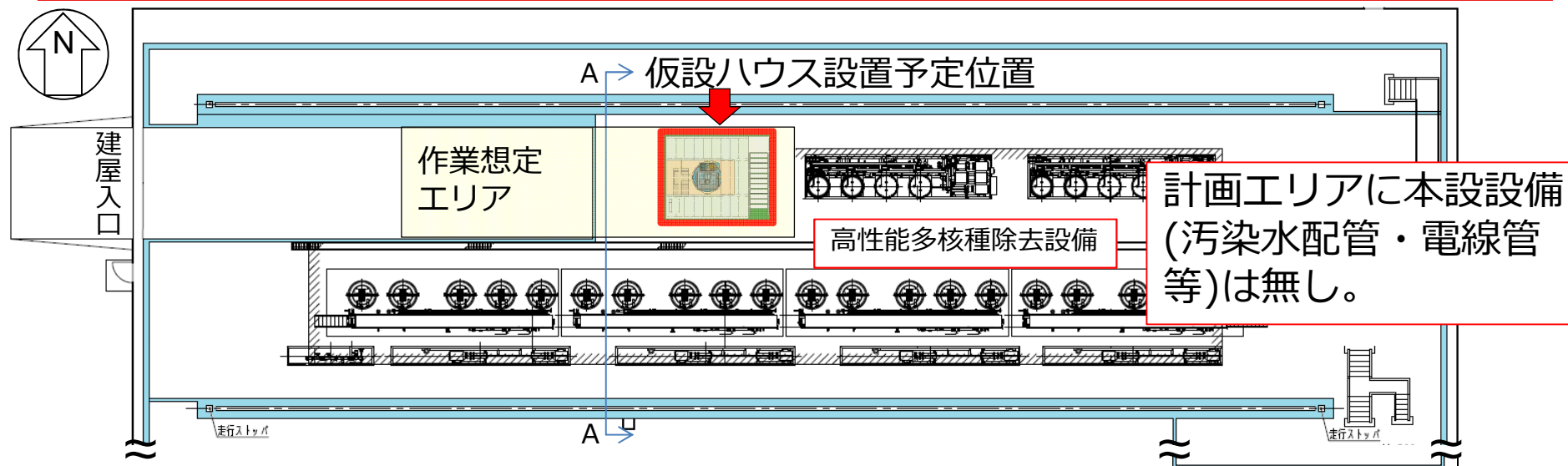


## ● 重量物である吸着塔の取扱いが可能な施設から選定

候補エリア	吸着塔支持	クレーン		作業スペース	屋外への拡散抵抗性	評価
		容量	揚程			
第二仮保管施設	仮設テント内架台	○	○	○	×	×：屋外であり悪天候に対し脆弱
吸着塔保管施設	架台に覆い仮設	○	○	×	×	×：屋外であり悪天候に対し脆弱
KURION	本設架台内	○	○	○	○	○：KURIONのみ可能
SARRY	本設設備内	○	×	—	—	×：天井高低く採取装置搭載不可
SARRY-Ⅱ	本設架台内	○	○	×	—	×：スペース不足。KURION不可
高性能ALPS	搬出入エリアに架台	○	○	○	○	○：KURION/SARRYとも対応可

- SARRYからの採取は高性能ALPS建屋内のみ可能
- KURIONはKURION設備内での実施も不可能ではないが、作業期間中、KURION設備が非待機になる(LCO逸脱リスク)
- ➡ SARRY、KURIONとも高性能ALPS建屋内で採取実施する
  - 高性能ALPSの運用と両立できる採取設備配置とする

# 既設設備への波及影響回避策(1/3)



## 仮設ハウスで建屋内への汚染を防止

- ・ 吸着塔交換時はオレンジ部分を開閉
- ・ 開放前にダストレベル低確認、スミアを実施

## 高性能ALPS設備・クレーンとの離隔確保

- ・ 高性能ALPS吸着塔交換が可能な状態を維持
- ・ 床面に強固に固定し、既設設備への転倒・滑動を防止



本資料の内容においては、技術研究組合国際廃炉研究開発機構(IRID)の成果を活用しております。

- 表面線量0.8mSv/hのSARRYには $^{137}\text{Cs}$ が $3.4\text{E}15\text{Bq}$ 吸着し、充填量を保守的に(少なめに) $1\text{m}^3$ としてそのうち20mLを採取するものと設定
  - SARRYでは $^{137}\text{Cs}$ が $3.0\text{E}15\text{Bq}$ の時に表面線量率0.7mSv/hとの関係
  - $^{137}\text{Cs}$ は無減衰で評価。 $^{134}\text{Cs}$ は5.5半減期経過しているため無視する
- 上記の場合、採取サンプル中のインベントリーは $^{137}\text{Cs}$  :  $6.9\text{E}10\text{Bq}$
- 取扱い時にこれが無遮蔽となった場合、最寄り敷地境界であるBP70(距離約400m)への直スラ線影響(QADによる計算値)は $7.7\text{E}-3\mu\text{Sv/h}$
- 事象収束時間(吸引回収あるいは追加遮蔽)を6hrとすると、線量は $4.6\text{E}-2\mu\text{Sv/事象}$  ( $\lll 50\mu\text{Sv}$ )  
(サンプルは固体であり、グローブボックス状のISM、仮設ハウス、建屋で覆う計画であることから、ダスト成分の敷地境界外への放出・取込みは無いものとした)

● 転倒評価 1 : アンカー施工なしを仮定した安定度評価

安定度評価	M(ton)	H(mm)	L(mm)	$K_H$
KURION	43	2070	3000	1.44G
SARRY	49	1810		1.65G

M : 総重量は吸着塔、WS(仮設ハウスを含む)、WD、ISMの合計で、ton単位で切上げ。(KURIONの場合はKURIONスパーサを含む)  
 H : 据付面から複合重心までの高さで、10mm単位で切上げ  
 L : 転倒支点から重心までの水平距離で、100mm単位で切り捨て  
 $K_H$ : 転倒に至る水平加速度(小数点以下第3位を切り捨て)

● 転倒評価 2 : 滑動防止のために施工するアンカーの引抜評価

引抜評価	M(ton)	H(mm)	L(mm)	$C_H$	$P_1$ (kN)	$P_a$ (kN)
KURION	43	2070	5800	2G	27.4	33.7
SARRY	49	1810			27.3	

L : 引抜評価対象アンカー(11本)と転倒支点の距離の最小値で、100mm単位で切り捨て  
 $C_H$ : 水平方向加速度。転倒評価1の $K_H$ より大きな値で評価  
 $P_1$  : 接着系アンカー1本あたりに発生する引張力で、小数点以下第二位を切上げ  
 $P_a$  : アンカー一本当たりの許容引張力。接着系アンカーの付着力で決まる値で、小数点以下第二位を切り捨て。【参考】アンカーの降伏により決まる値は211.3kN。

● 滑動評価：滑動防止のために施工するアンカーの剪断評価

➤ 総重量の大きいSARRYからの試料採取時について評価

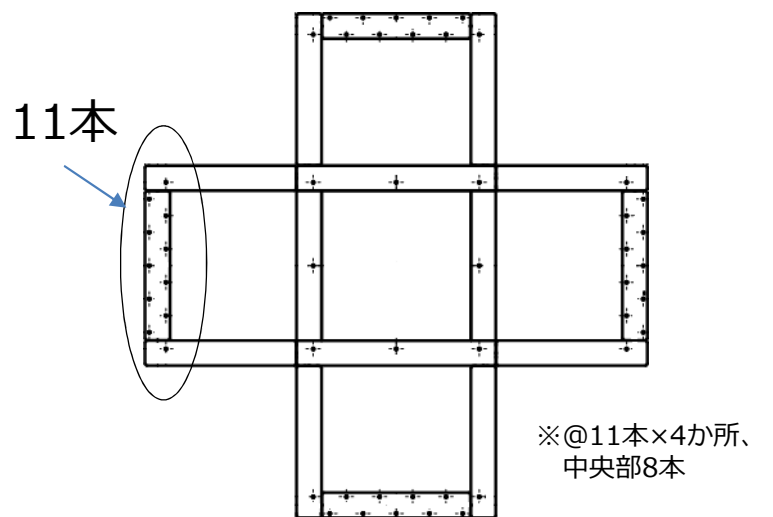
剪断評価	M(ton)	$C_H$	W(kN)	$q_{a3}$ (kN)
SARRY	49	2G	18.5	45.6

M：総重量は吸着塔、WS(仮設ハウスを含む)、WD、ISMの合計で、ton単位で切上げ

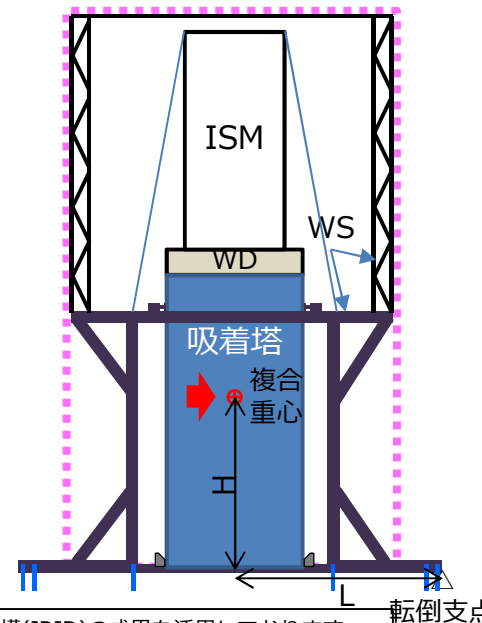
$C_H$ ：水平方向加速度。転倒評価1(次ページ)の $K_H$ より大きな値で評価

W：WS(架台)設置に使用する接着系アンカー(52本)に作用する剪断力、小数点以下第二位を切上げ

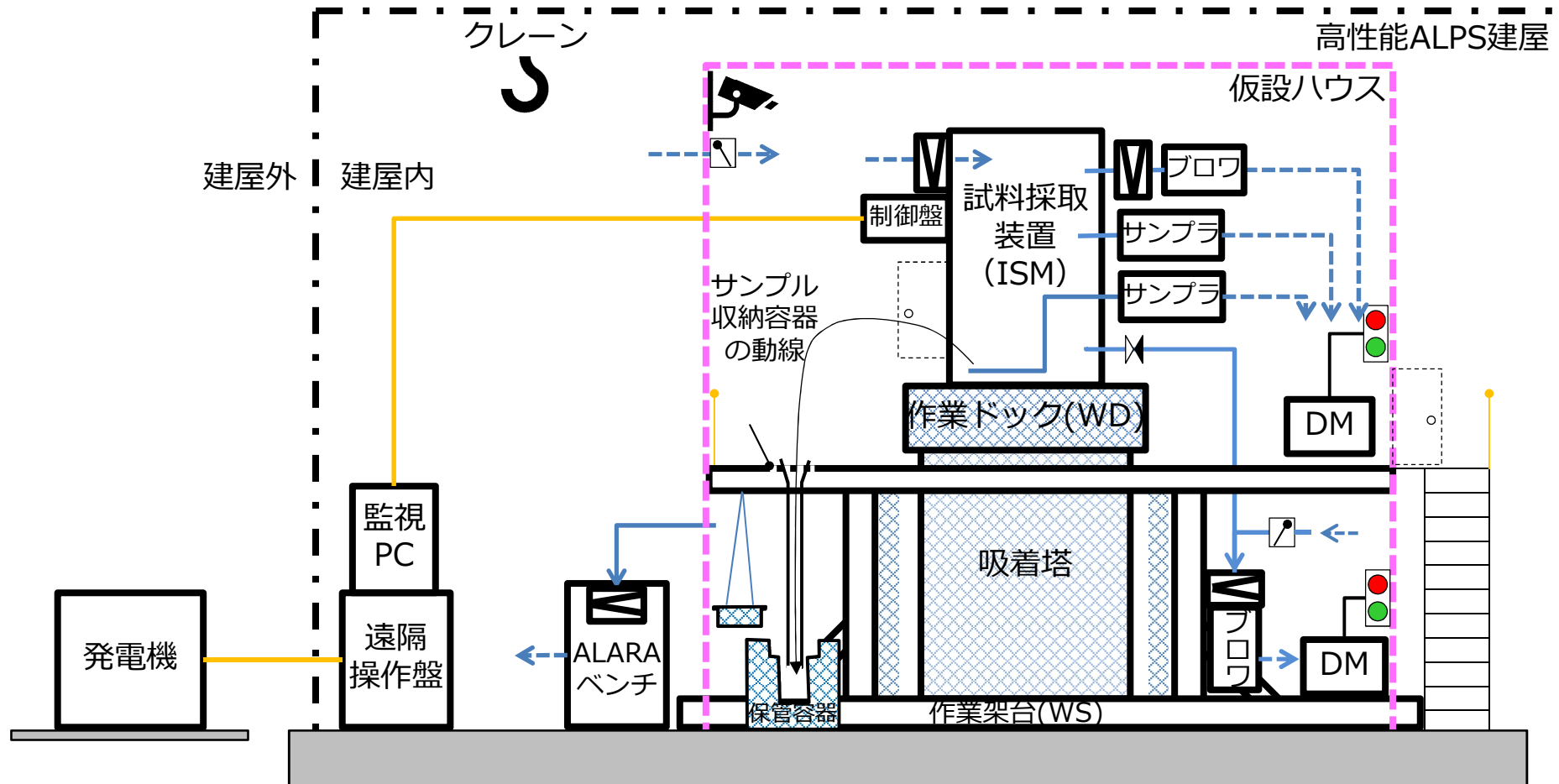
$q_{a3}$ ：アンカー一本当たりの許容剪断力。コンクリートのコーン状破壊により決まる値で、小数点以下第二位を切り捨て。コンクリートの設計基準強度 $F_c=24\text{N/mm}^2$ 、アンカーの有効埋込深さ $l_e=170\text{mm}$ で評価。【参考】アンカーの剪断強度により決まる値 $q_{a1}$ は147.9kN、コンクリートの支圧強度により決まる値 $q_{a2}$ は57.7kN。



アンカーの設置計画(全52※本)



- 建屋内仮設ハウスを設け建屋内外へのダスト拡散を防止・監視



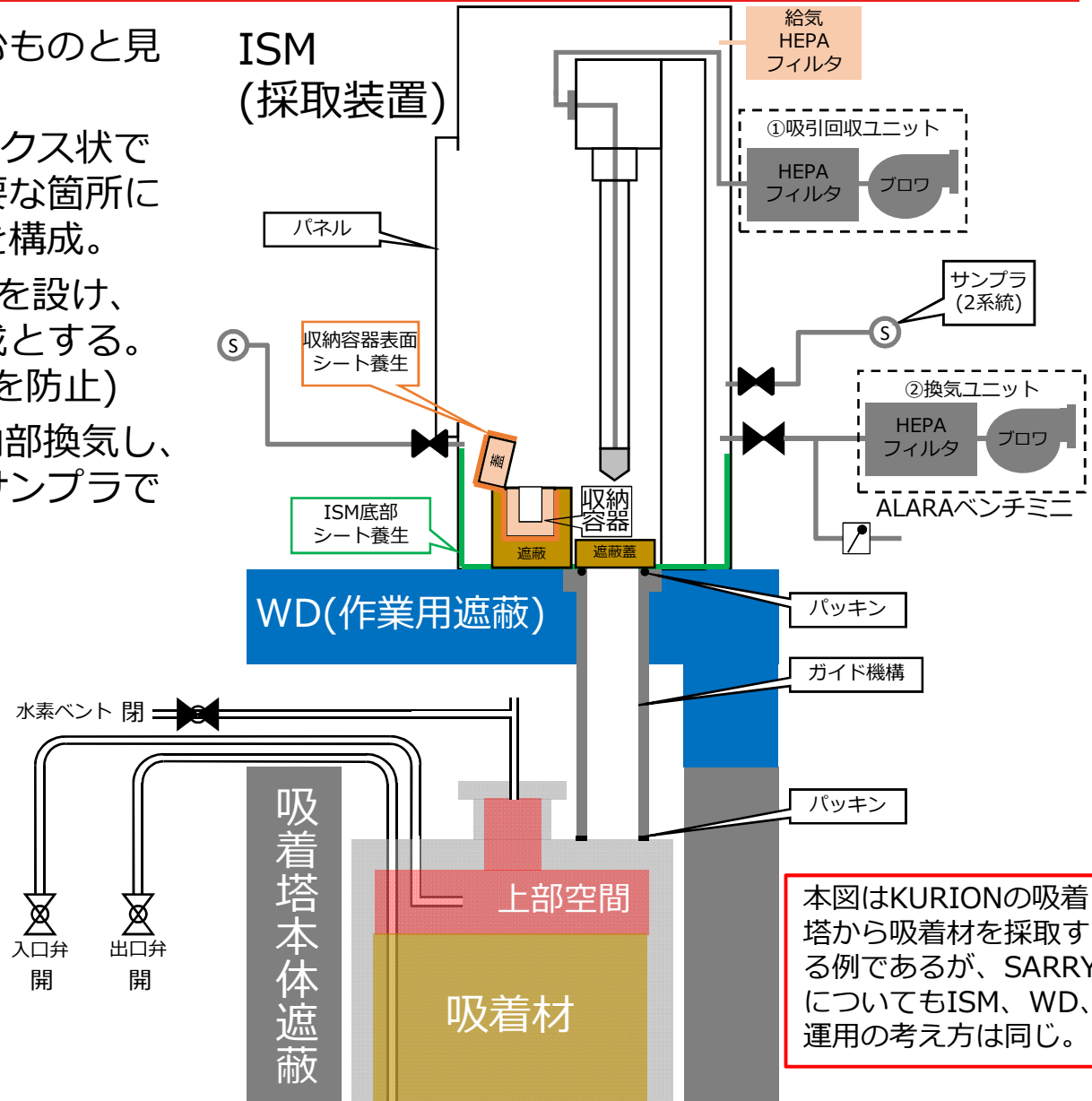
試料採取に係る換気系構成 注：DM：可搬型連続ダストモニタ

- HEPA排気はDMにて汚染除去性能喪失を監視する。 M：HEPAフィルタ X：遮蔽
- 仮設ハウス立入り、吸着塔交換等は、仮設ハウス内のダスト濃度が低いことを確認してから行う。

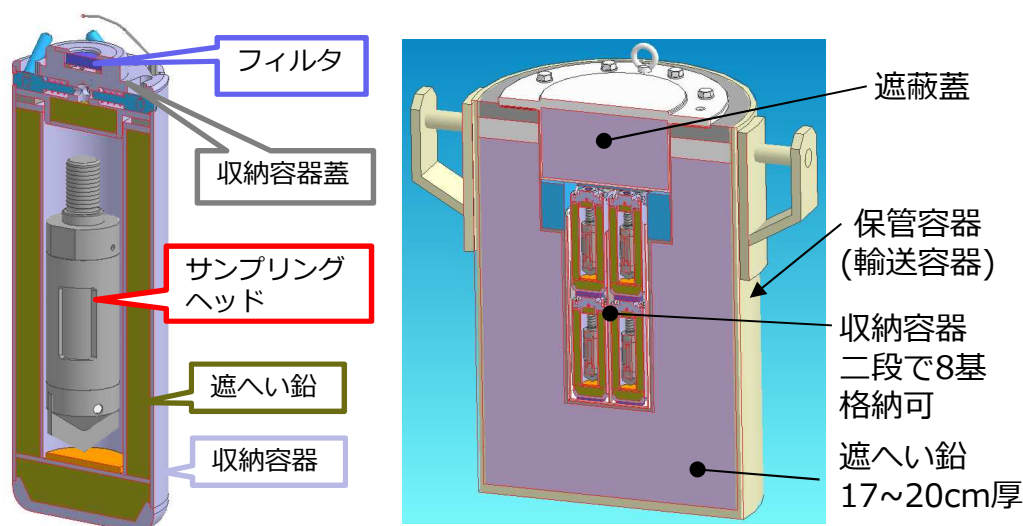


# ダストに対する防護対策：採取装置(ISM)の設備構成

- 吸着塔内の空気はダストを含むものと見做して措置を講ずる。
- ISM(採取装置)はグローブボックス状で気密性のある構造とする。必要な箇所にパッキン等を設けバウンダリを構成。
- HEPAフィルタ経由の排気のみを設け、陽圧になることがない系統構成とする。(吸着塔側ベントからの吹出しを防止)
- ISMのパネル開扉に先立って内部換気し、汚染レベルが下がったことをサンプラで確認してから開とする
- 以後の作業で想定される放射性物質による汚染に対して必要な養生を施す。
- ISMから搬出するサンプルの収納容器は事前養生する。
- 養生の付け外し、その他内部作業を可能とする長手袋を設ける。
- 排気HEPAの機能喪失の監視のため連続ダストモニタで仮設ハウス内を測定する。



- サンプリングヘッドの収納容器は作業床より下方に配置した保管容器に保管する。
- 保管容器はA型輸送容器(下図)とし、採取期間中は仮設ハウス内に設置する。収納容器を最大8基格納できる。
- 一連作業完了後、保管容器は輸送まで構内保管する。
  - 採取試料の輸送及び分析は2023年度以降の廃炉・汚染水・処理水対策事業にて実施する計画
  - 保管容器からの内容物取出しは、分析施設のホットセル内で行う



参考  
 $^{137}\text{Cs}$ について  
最大放射エネルギーのサンプル⑥で $6.9\text{E}10\text{Bq}$   
A2値比 = 約11.5%  
⇒全8基が同放射エネルギーでもA2値は超えない

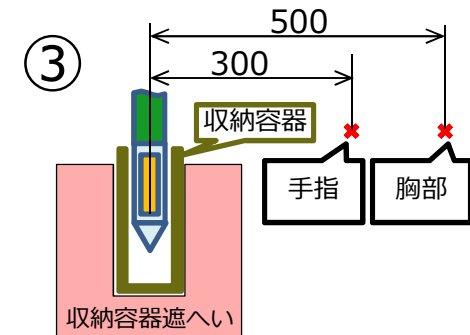


● インベントリ最大の「⑥IE96大」試料について評価。

- 吸着塔保管時点(2011年9月)の側面線量率(0.8mSv/h)と設計時の遮へい性能評価( $^{137}\text{Cs}$ : $3\text{E}15\text{Bq}$ /塔で0.7mSv/h、実施計画Ⅲ3.2.2.2)、吸着材充填量(保守的に(少なめに) $1\text{m}^3$ と設定)、サンプル採取量(保守的に(多めに) $20\text{mL}$ と設定)から放射能量を設定
- $^{137}\text{Cs}$ は無減衰で評価。 $^{134}\text{Cs}$ は5.5半減期経過しているため無視する
- $3\text{E}15 \times (0.8/0.7) \times (20/1\text{E}6) = 6.9\text{E}10\text{Bq}$ ( $^{137}\text{Cs}$ )/サンプル:☆とする

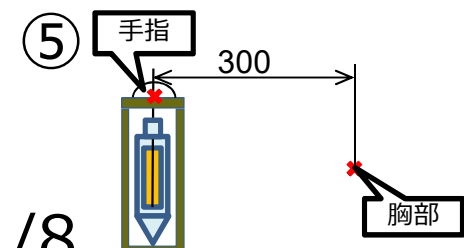
● サンプリングヘッド(SH)分離作業時(p.21の③)の線量率評価

- 収納容器の蓋閉止前、収納容器遮へい有り。
- 手指部：☆× $3.05\text{E}-10\text{mSv/h/Bq} = 21.0\text{mSv/h}$
- 胸部：☆× $9.64\text{E}-11\text{mSv/h/Bq} = 6.7\text{mSv/h}$



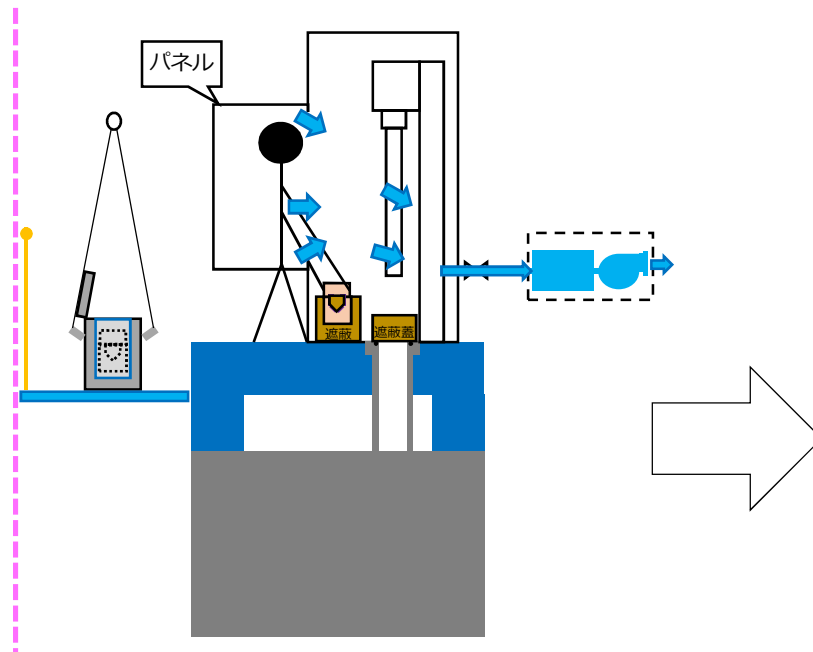
● 収納容器取扱い時(p.21の⑤)の線量率評価

- 収納容器の蓋閉止済、収納容器遮へい無し
- 手指部：☆× $7.93\text{E}-11\text{mSv/h/Bq} = 5.5\text{mSv/h}$
- 胸部：☆× $2.39\text{E}-10\text{mSv/h/Bq} = 16.5\text{mSv/h}$



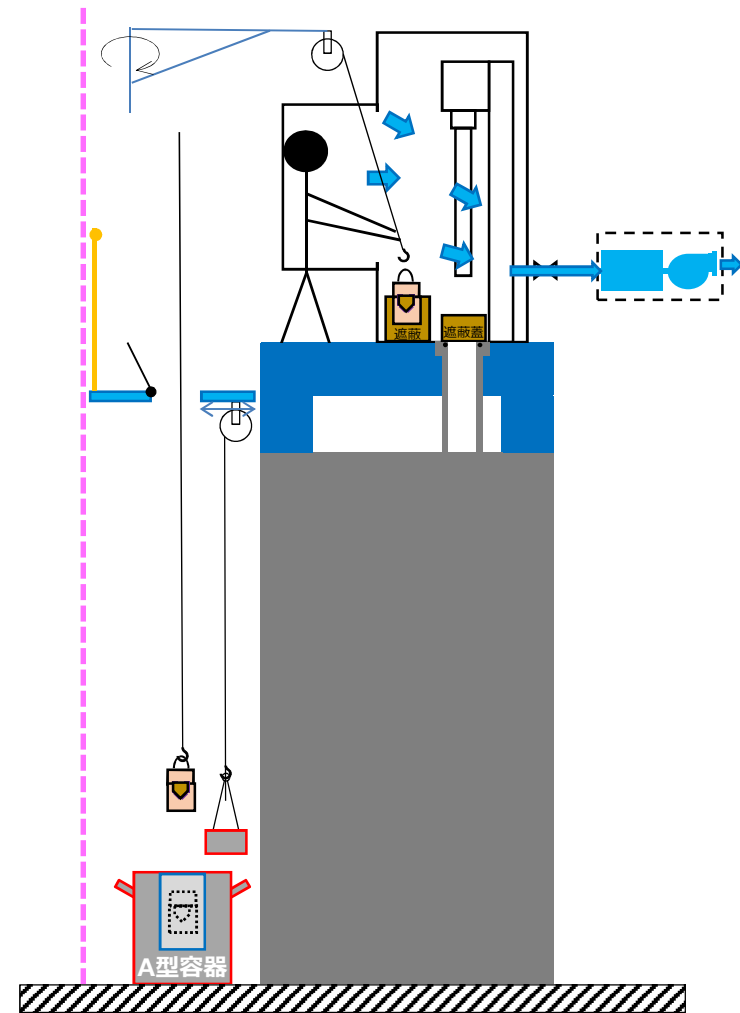
● KURIONで最大の「①H大」は上記評価の約1/8

# サンプルの保管計画の変更(保管容器としてA型容器を採用)



当初の作業計画

- 高線量の収納容器を直接持ち移す作業を解消
  - 収納容器の重量(10kg弱)はホイストで支持→落下事故リスクも軽減
- 当初案での運搬容器がA型容器の遮へい性能を獲得
- 線源物と作業者の離隔が拡大(数十cm→3m超)
- そのまま構外運搬でき、後年の輸送物仕立て時等の追加被ばくリスクを解消



改良後の作業計画


## 総被ばく量の見通し

- 全工程を通しての総被ばく量を算定

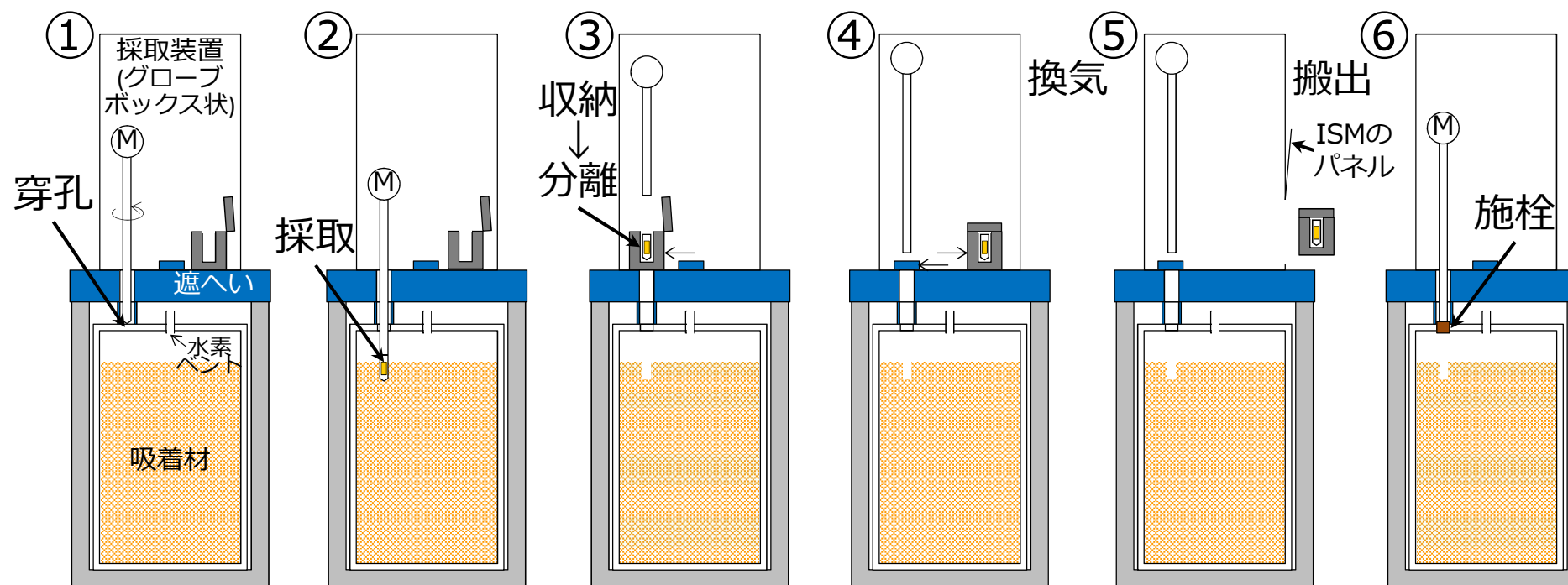
- 41.94 人・mSv

作業手順		作業日数 (日)	被ばく線量 (人・mSv)
準備作業(作業架台設置等)		10	1.71
コールドモックアップ		13	2.84
KURION	AGH	7	4.53
	H小	7	1.05
	H大	7	8.54
	珪砂	7	13.64
	TSG	7	1.04
装置の換装		(< 1)	0.16
SARRY	IE911	7	1.03
	IE96小	7	1.61
	IE96大	7	4.13
片付け, 試料引渡し		15	1.66
総被ばく線量		—	41.94
【参考】 想定全作業従事者数		—	16人

以下、前回ご説明資料抜粋  
(CAD図を除き更新のない部分)

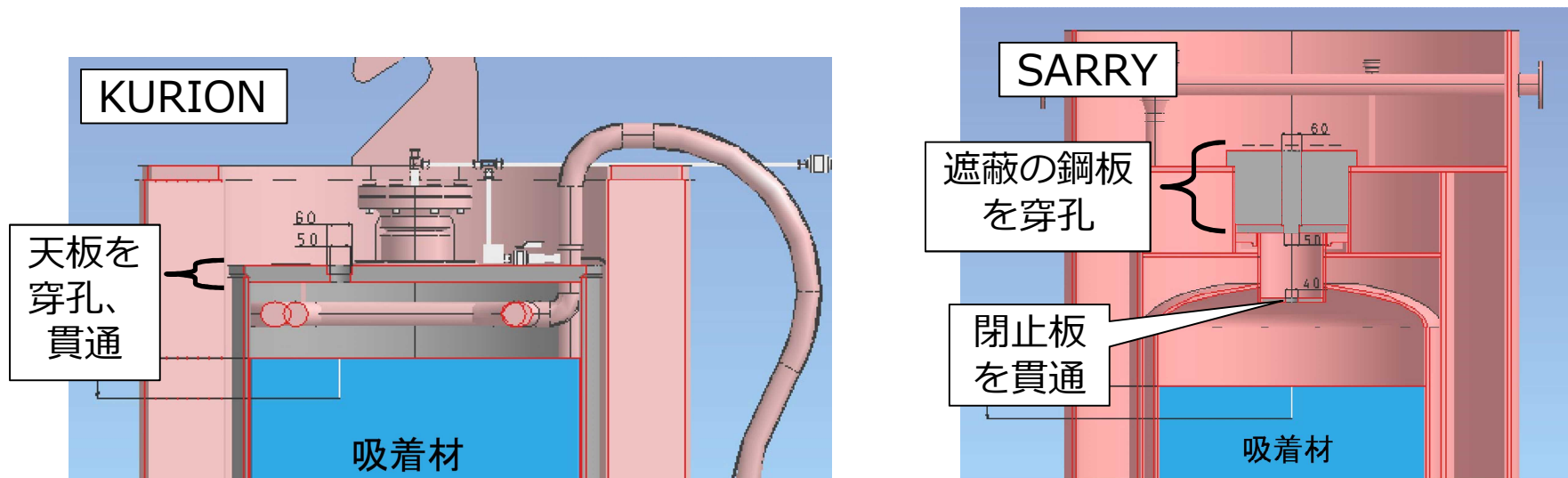
- 1F廃棄物の将来の処理・処分方策の検討には幅広い核種のインベントリー(核種、濃度)情報が必要
    - ガレキ、建屋コンクリート、汚染水処理水、土壌に加え、ALPSスラリー/吸着材(HIC)、除染装置スラッジ、サブドレン吸着材等は採取・分析済
    - Cs、Srのみならず、処分区分(深度)を左右する $^{129}\text{I}$ 、 $^{14}\text{C}$ 、 $\alpha$ 核種等の長半減期/難測定核種の分析が重要
  - 滞留水処理で除去した放射能のうち、Csのほぼ全量、Sr除去運転以降のSrのほぼ全量を保持しているSARRY、KURIONでは吸着材が採取できておらず、データがない
    - 採取が困難な構造、かつ高線量であり人手での接近作業が困難
- 
- データを拡充し、適切な処理方法・処分方法の検討に資する
    - 2016年度以来、廃炉・汚染水対策事業の一環として開発が進められてきた装置で2022年度に吸着材を採取する

## 採取の流れ(吸着塔に開口を設けてから閉じるまで)

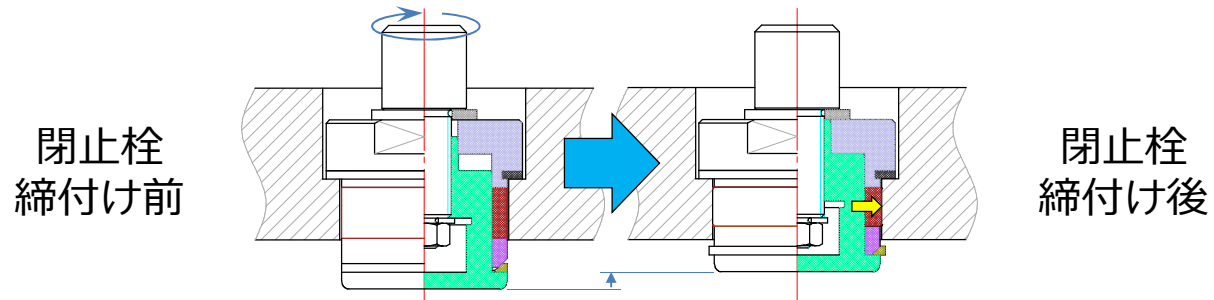


- 採取装置(ISM)にはHEPA経由の排気のみを設けている
- 穿孔部貫通後、ISM内は汚染リスクのある空気が侵入するとして計画
- 汚染拡大リスクの高いサンプリングヘッドの分離等の作業はグローブポートの長手袋経由で操作
- 収納容器搬出他でISMのパネルを開ける前に、換気、ダスト測定を実施
- 穿孔貫通～施栓まで約80分（実測。ダスト確認時間を除く）

## 【穿孔部詳細】 サンプル採取前の穿孔と採取後の施栓



- KURION吸着塔では、天板に段付き孔を穿孔加工し、その開口からサンプル採取を行う
- SARRY吸着塔では、遮蔽鋼板の中央を穿孔して同様の段付き孔を加工し、更にその下の閉止板に開口を設けてサンプリングヘッドを挿入しサンプル採取を行う
- 吸着塔は水素ベント常時開で保管されているため、内部は大気圧である
- サンプル採取後は、段付き孔に閉止栓を取り付ける
- SARRYでは閉止栓上部の、遮蔽鋼板部の孔を鋼材プラグで塞ぎ、遮へいする

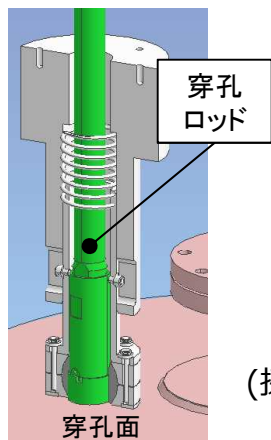




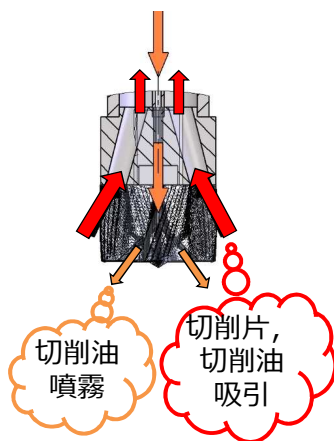
# 【設備概要】 試料採取装置(ISM)

- 採取作業の人手ミニマム化、汚染拡大防止バウンダリーを確保
- KURION吸着塔上での採取を例示

## ガイド機構



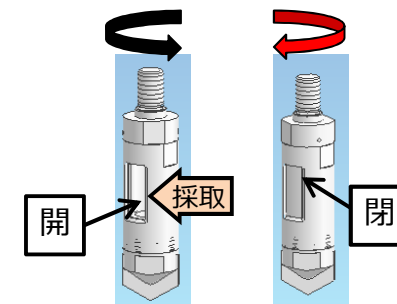
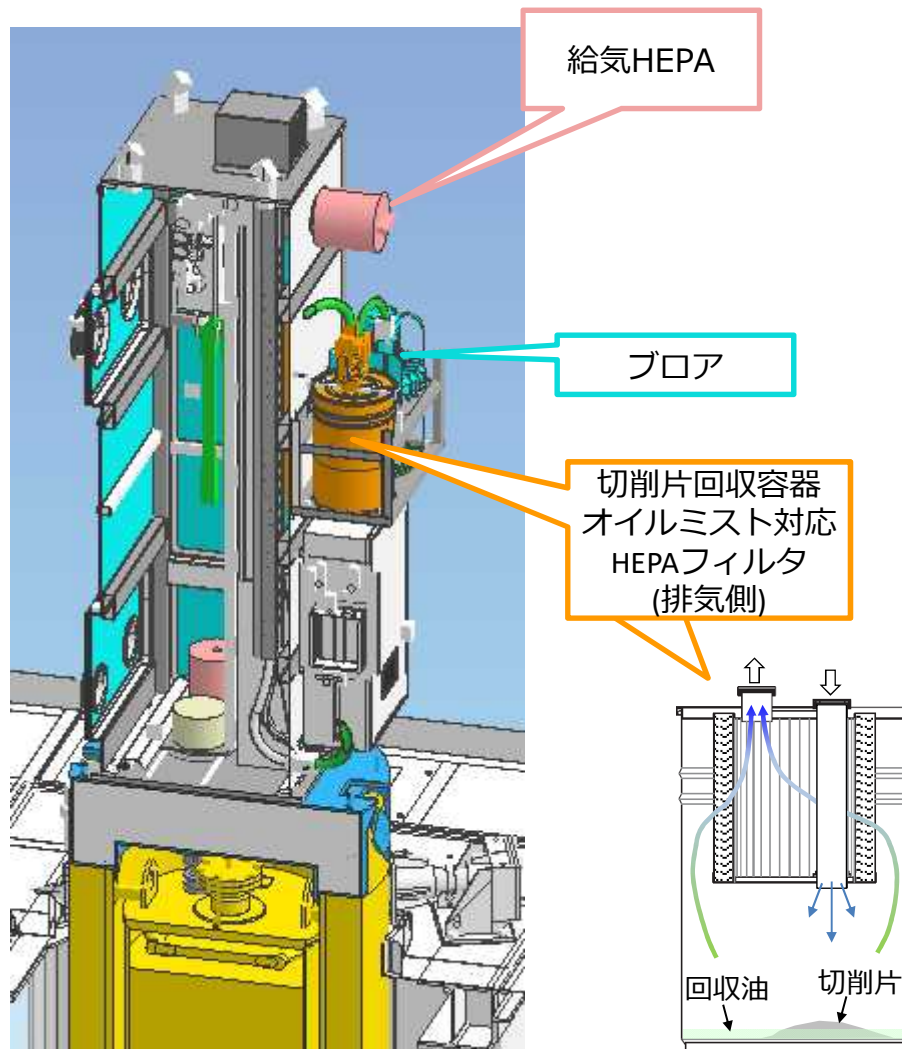
ISM  
(採取装置)



穿孔工具

WD  
(遮蔽)

KURION



サンプリングヘッド  
(最大20mLを採取)

## 排気側HEPA

- ・ オイルミスト対応
- ・ 高強度、耐放性 (ガラス繊維製)
- ・ 切削片、回収油とも基本的には無汚染



# 【設備概要】 吸引回収(wet)用HEPAフィルタの損傷防止

- 吸着塔穿孔に際して噴霧する切削油および切削片は回収する。
  - 回収は排気側HEPA後段のブロフによる。よってHEPAフィルタにはオイルミストが付着し得ると想定し、オイルミストの存在を前提としたものを選定。
  - 分離エレメントはガラス繊維製。これまでの試験・運転で耐久性を確認済み。

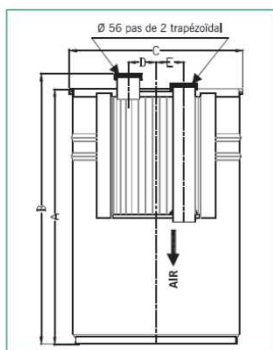
Très Haute Efficacité

## BIDONS FILTRANTS DÉCANTEURS



### AVANTAGES

- Grande capacité de rétention
- Mobile
- Tenue aux irradiations
- Adaptable sur aspirateur industriel



(カタログ参考記 : [Protection et Sécurité - édition 2012 - France \(doczz.fr\)](http://Protection et Sécurité - édition 2012 - France (doczz.fr)))

アプリケーション: 原子力産業において管理区域内で掃除機や局所換気に適用。

タイプ: デキャンターフィルターキャニスター。

メディア: ガラス繊維紙 (M1 火災分類)。ASME-AG1 に準拠したガンマ線照射に対する耐性。

セパレータ: ガラス繊維。

耐火コーティング: ポリウレタン(火災分類 M3)。

グリッド: 内部および外部保護のための穴あき亜鉛メッキ鋼板。

キャニスター材料: 塗装 (内側/外側) 軟鋼。

ウラニン (蛍光染料) 法浄化係数: > 99,98% (規格 NFX 44-011)。

ウラニン法浄化効率: > 5000 (規格 NFX 44-011)。

最大流量: 公称流量

温度: 連続使用時、最大 80° C (最大ピーク: 120° C、1 時間)。

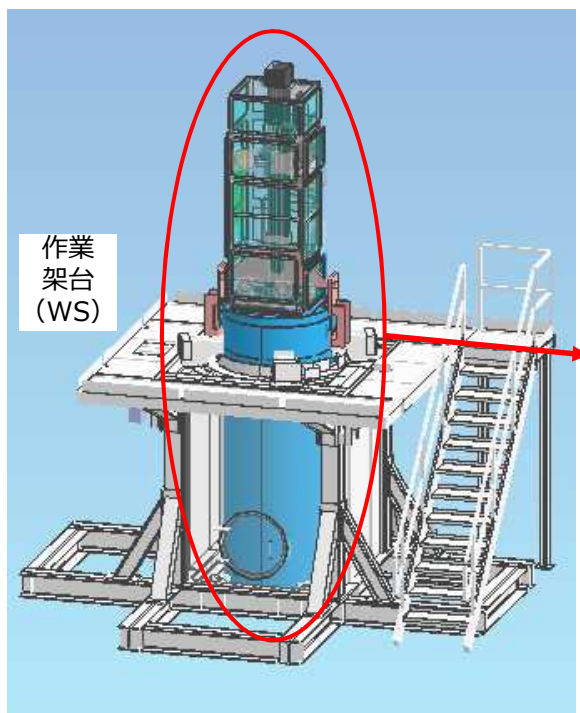
コントロール: 100% オイルミスト。

NOTE: 非常に高汚染のダストの場合、複数の缶を直列配置して構成することが可能。

モデル No.	モデル名	寸法 [mm]					容量 [ℓ]	ウラニン法 浄化効率	メディア表面 積 [m <sup>2</sup> ]	公称流量/ΔP [m <sup>3</sup> /h/Pa]	最大許容圧力低下 [Pa]	ユニット質量 [kg]	ユニット体積 [m <sup>3</sup> ]
		A	B	C	D	E							
3261.01.10	フィルターキャニスター 10ℓ	300	340	235	37	37	10	> 5000	2,4	150 / 700	35,000	2,9	0,02
3262.01.10	フィルターキャニスター 25ℓ	370	410	330	60	60	25	> 5000	3,82	200 / 700	27,000	5,4	0,04
3263.05.10	フィルターキャニスター 40ℓ	440	480	375	60	60	40	> 5000	3,82	200 / 700	20,000	6,4	0,06
3263.01.10	フィルターキャニスター 50ℓ	540	580	375	60	60	50	> 5000	3,82	200 / 700	20,000	7,1	0,07



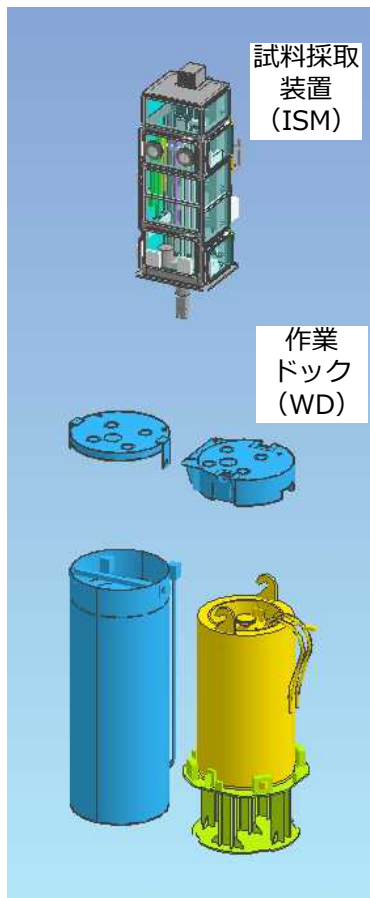
# 【装置の概要】 試料採取装置の構成要素と機能



作業架台 (WS)

ダスト拡散防止のため、WS上に仮設ハウスを設置する。

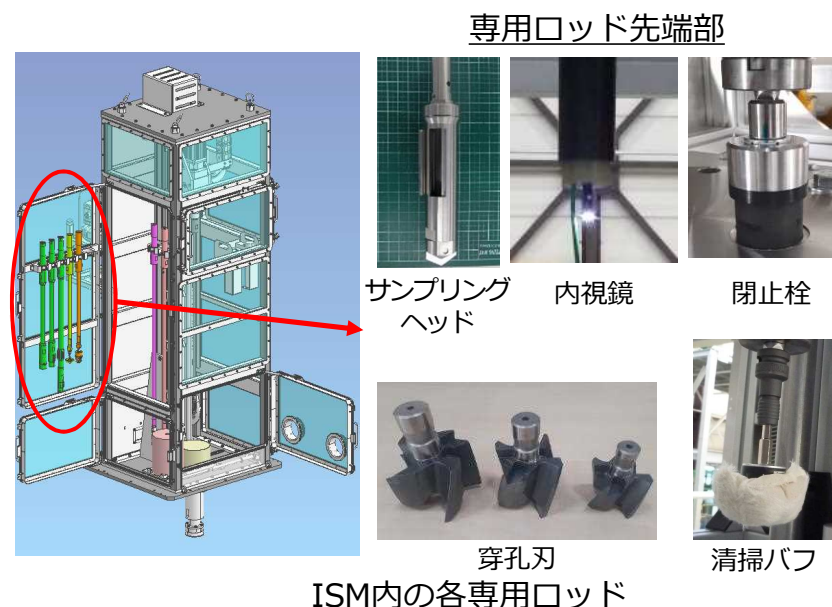
全体構成



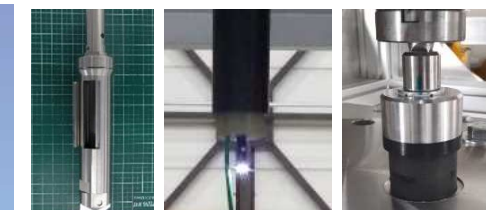
試料採取装置 (ISM)

作業ドック (WD)

構成	概要
試料採取装置 (ISM)	作業ドック上部に本装置を設置し、KURION・SARRY両吸着塔のサンプリングに対応する。「吸着塔の穿孔」「試料の採取」「穿孔部の閉止」のサンプリング一連作業を実施できる機能を有する。
作業ドック (WD)	採取装置を吸着塔に設置するための接続装置である。また、遮へい機能を有し、吸着塔上部からの放射線を遮蔽する。
作業架台 (WS)	吸着塔を安定的に固定するとともに、採取装置周辺での作業床を確保するための専用架台。



専用ロッド先端部



サンプリングヘッド

内視鏡

閉止栓

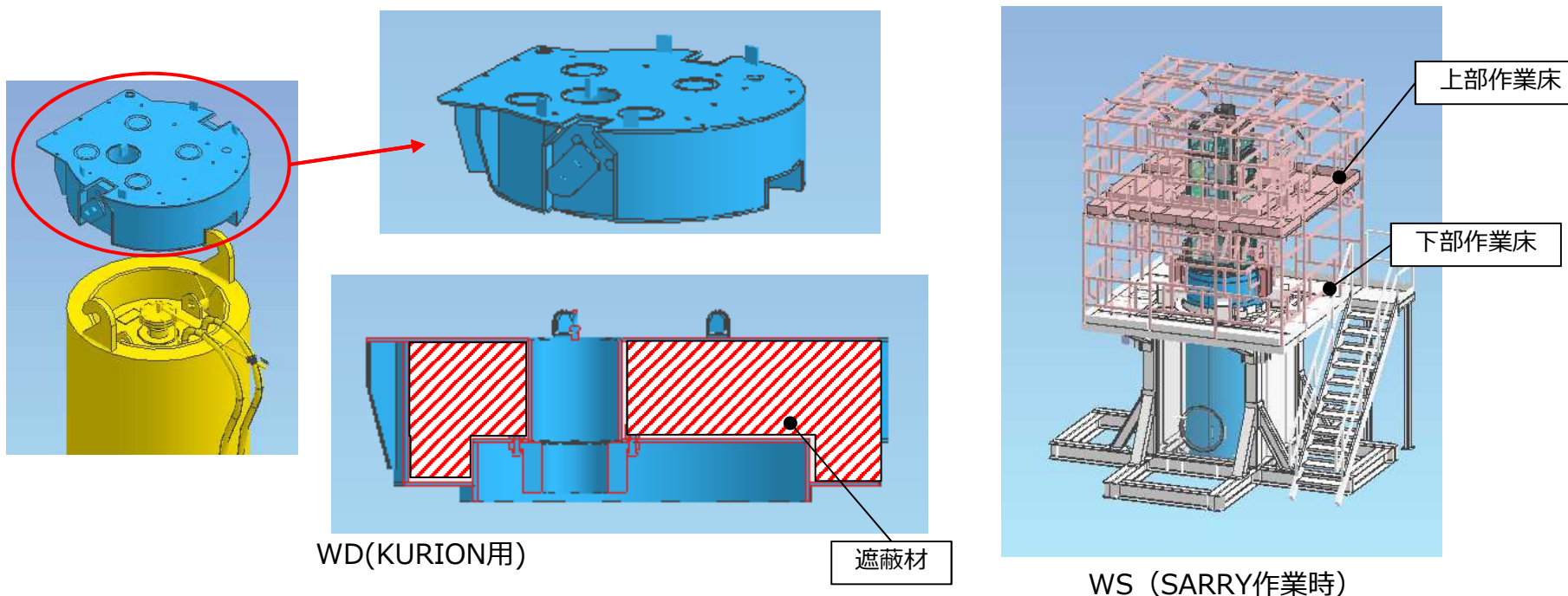


穿孔刃

清掃バフ

ISM内の各専用ロッド

# 【装置の概要】 作業ドック(WD)、作業架台(WS)



WD(KURION用)

遮蔽材

WS (SARRY作業時)

WD、WSの目的、役割

項目	作業ドック (WD)	作業架台 (WS)
目的・役割	吸着塔の上面に設置し、ISMと吸着塔の位置合わせ、および遮蔽体の役割を持つ。	採取作業中の吸着塔の転倒防止、採取装置周りでの作業床としての役割を持つ。
機能	KURION、SARRYで吸着塔上面の構造が異なるためそれぞれ専用設計とする。遮蔽能力、ISM、吸着塔と接続するための、ガイド機構、締結機構を有する。	基本構造はKURION、SARRY共用とし、吸着塔の高さが高いSARRY適用時は、上部構造材を追加する。
設置	天井クレーンにて設置する。遠隔での設置を検討中。	コンクリート床版にアンカーボルトにて固定する

## 想定される重要なリスクと対応

No.	想定されるリスク	対応
1	吸着塔内の水素が燃焼する	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象吸着塔の水素ベントから吸引して濃度測定する(吸引ラインにはラインフィルタ装備)</li> <li>対象吸着塔全数で測定する。水素濃度が高い場合は低下するまで吸引を続ける(抽気継続で濃度低下させる)</li> </ul>
2	作業時に発生した放射性ダストが建屋外に拡散する	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業は本設建屋内で実施する</li> </ul>
3	作業時に発生した放射性ダストが建屋内に拡散する	<ul style="list-style-type: none"> <li>試料採取装置にHEPAフィルタ付き排気を設ける</li> <li>作業エリアを覆うダストモニタ配備の仮設ハウスを設ける</li> </ul>
4	HEPAフィルタが損傷してダストが拡散する	<ul style="list-style-type: none"> <li>ミスト回収性能のあるHEPAフィルタユニットを採用する(フィルタエレメントがガラス繊維製)</li> <li>HEPAフィルタ通過排気の放出先にダストモニタを配置する</li> <li>HEPAフィルタ排気先を仮設ハウス内とする</li> </ul>
5	周囲の本設設備を損傷させる	<ul style="list-style-type: none"> <li>高性能ALPS設備及び同クレーン側に転倒・滑動・倒壊せぬよう架台の耐震・強度を確保し、床版に固定する</li> </ul>
6	過剰被ばく、汚染取込み等の防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>吸着塔との間に遮蔽床(WD)を設けた上でISMの作業を行う。ガイド機構経由の上向き放射線は遮蔽蓋で塞ぐ</li> <li>高線量吸着材がISM内にある期間、収納容器に挿入される前の人手作業は不要</li> </ul>



- ISMは遮蔽(WD)上に配し吸着塔からの線量を抑制する
  - KURIONで本設蓋とWDを入替える際は離れたところからの無線でクレーン操作を行う。作業視野確保のためのITVを設ける
- 装置の運転・監視は遠方から行う
- 試料の入ったサンプリングヘッドは遮蔽性能のある収納容器内に挿入した後にロッドから切離す
- 収納容器の蓋閉止、養生剥がし等はパネル開放前に実施
- ISMはパネル開放時でも内向き気流となるものとし、有人作業時のマスク等の汚染を防止する
- ISMのパネル開放前にISM内空気のダストサンプリングを行う。
- 必要箇所に可搬式連続ダストモニタを配備する
- 有人作業に携わる作業員は構外及び現地コールドモックアップでトレーニングを行ってからホット作業にあたる
- 現地コールドモックアップでは未通水の実吸着塔を用いて、一連作業で不具合停止(過剰被ばくの元)がないことを確認

- 使用済み吸着塔内から吸着材サンプルを採取する装置について現場環境での技術検証を行う
- 代表的な吸着材について、サンプル採取を行う

吸着材採取



- 処分重要核種( $^{14}\text{C}$ 、 $^{129}\text{I}$ 、等)の合理的な分析方法を開発する
- 吸着材サンプル内の放射性核種に関する分析を行う(2023年度以降。輸送含む)



廃棄物の  
性状把握