IRID

IRIDシンポジウム2022

燃料デブリ取り出しの実現に向けた遠隔輸送台車（T-PAD）の開発状況

2022年12月7日

三菱重工業（株）原子力セグメント　細江文弘

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

この成果は、経済産業省/廃炉汚染水対策事業費補助金の活用により得られたものです

目次

項目	ページ No.
1.背景、目的	2
2.遠隔輸送台車の開発目標	3
3.遠隔輸送台車の主要構成機器	4
4.遠隔輸送台車の開発課題	5
5.遠隔輸送台車の開発スケジュール	8
6.工場内検証	9
7.国内でのエンクロージャ組合せ試験	14

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

1. 背景、目的

(1)背景

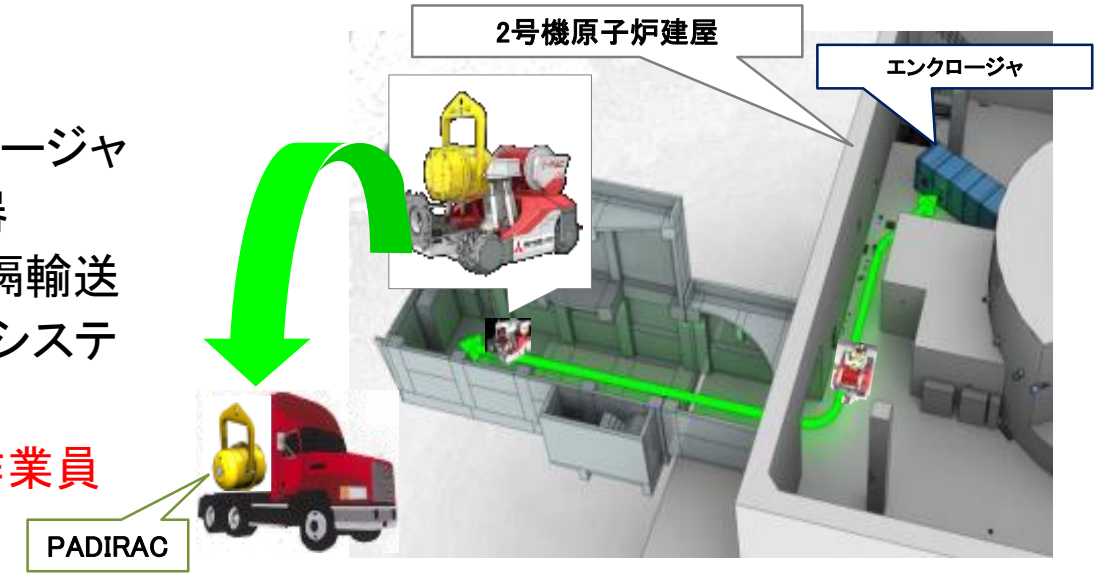
- 福島第一原子力発電所1～3号機の燃料デブリ取り出しに向けて、装置開発や臨界評価等に燃料デブリ性状に関する情報が必要となる。これまでにTMIやチョルノービリ(チェルノブイリ)での事故データや解析結果等から推定した値を使用しているが、装置開発を適正に進めるに当たり、推定値が妥当なのかを確認するには現場の燃料デブリを取り出し、分析することが必要である。

(2)実施内容

- 燃料デブリの遠隔輸送台車(T-PAD)を開発して、段階的に規模を拡大した燃料デブリの取出しを行う。

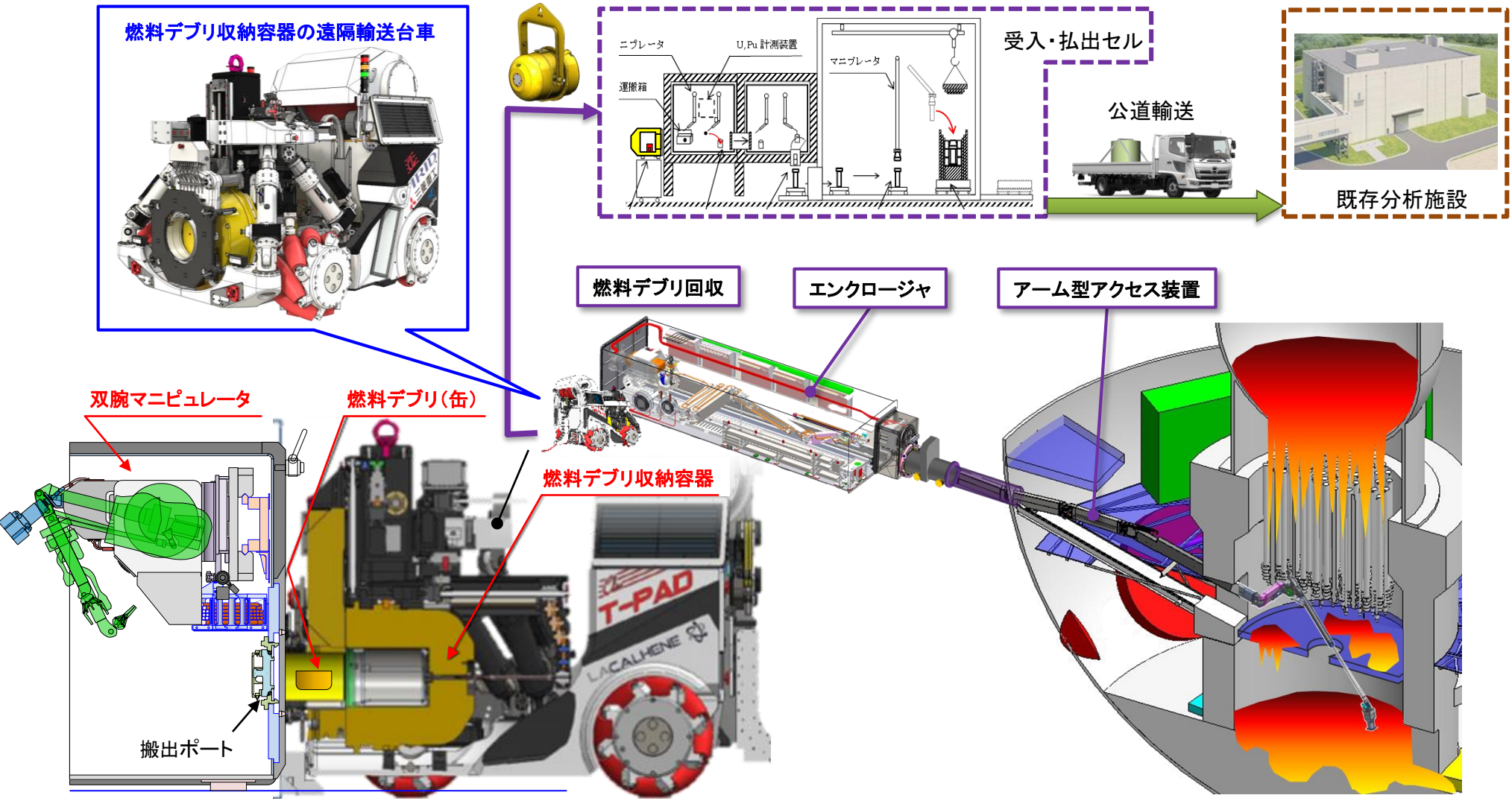
(3)目的

- 高線量の燃料デブリサンプルをエンクロージャから搬出するため、燃料デブリ収納容器(PADIRAC：重量約4トン)を搭載した遠隔輸送台車を、エンクロージャに遠隔接続するシステムを開発する。
  ⇒サンプル搬出時の原子炉建屋内の作業員被ばくを低減する。



©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

2. 遠隔輸送台車の開発目標

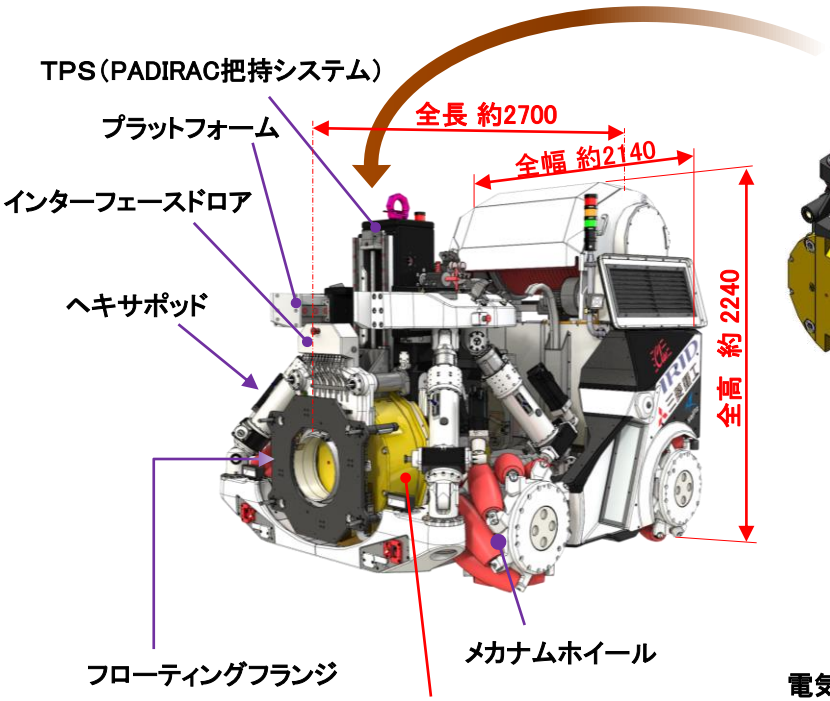


アクセス装置を用いて採取した燃料デブリは，エンクロージャ内の双腕マニピュレータを用いて燃料デブリ収納容器に移し替えて受入・払出セルへ搬出する計画である。➡燃料デブリ収納容器を遠隔でエンクロージャに接続する装置を開発する。

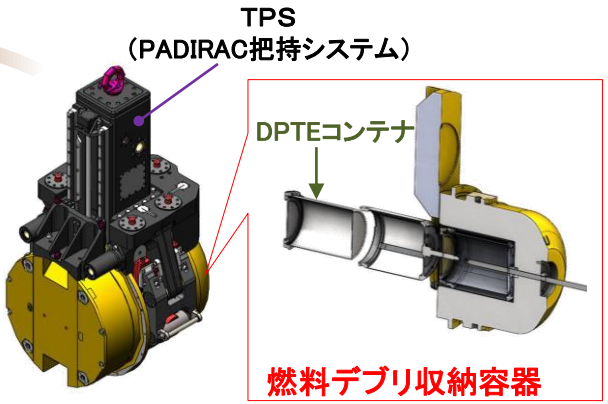
©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

3. 遠隔輸送台車の主要構成機器

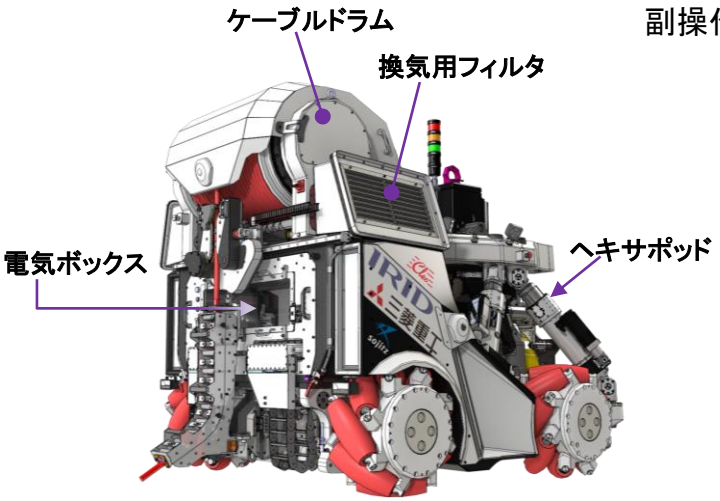
名　称	燃料デブリ収納容器の遠隔輸送台車（T-PAD）		
寸　法	約2.24H×約2.14W×約2.7L(m)（本体）	主要材質	SUS他
重　量	T-PAD本体　約16.4トン　　制御装置　総質量：約900kg		



遠隔輸送台車(T-PAD)外観
（車体重量12トン）



副操作員及び監視員用の制御装置



操作員用制御装置

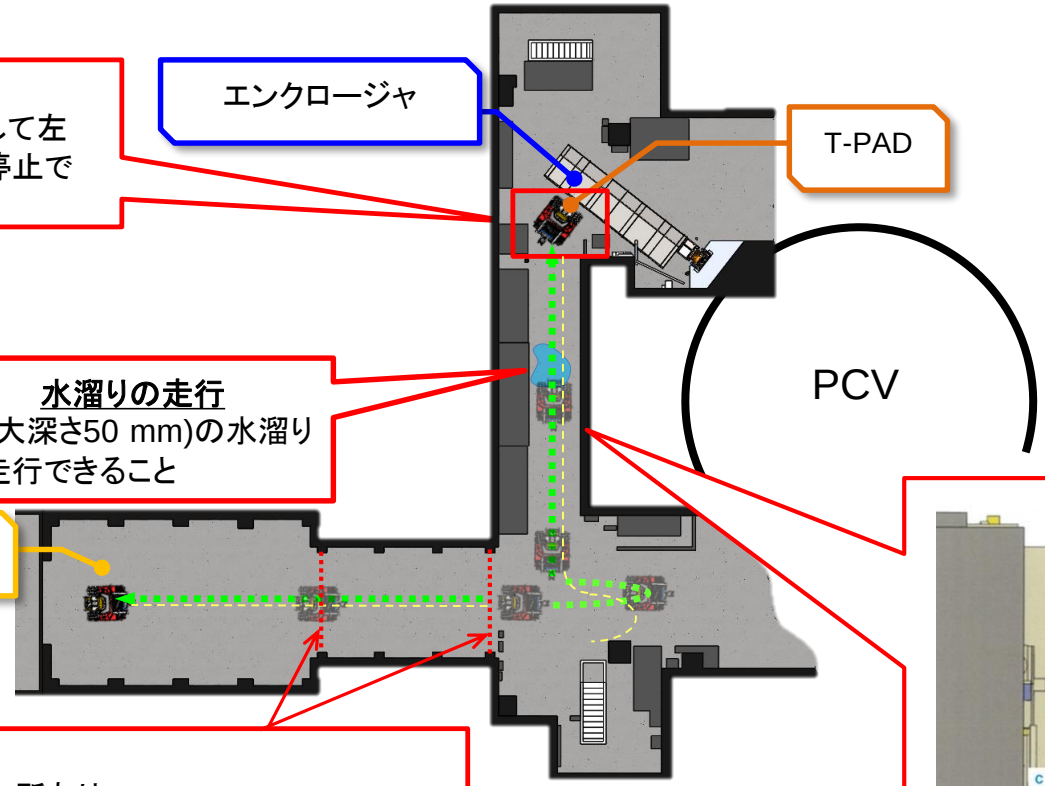
©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

4. 遠隔輸送台車の開発課題

✓ 遠隔輸送台車の走行性能に関する課題は、以下の通り。

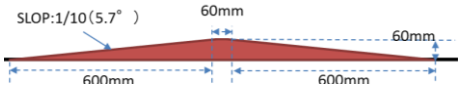
1）走行ルート上の段差の乗り越えできること
2）狭隘かつ傾斜している廊下を安定して走行できること
3）水溜りや粉塵などの路面状況の影響を受けないこと。
4）搬出ポート位置に対して±15mm程度の範囲内で停止できること

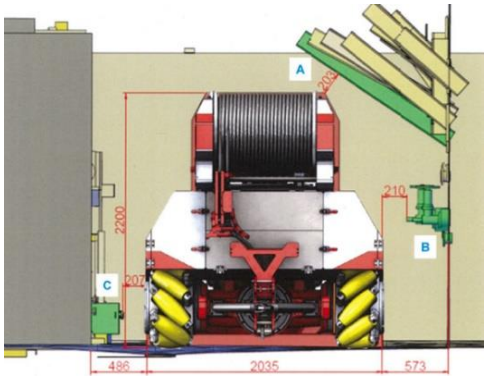
停止性能
エンクロージャのDPTEポートに対して左右±15mm，手前15mmの位置に停止できること。



水溜りの走行
(最大深さ50 mm)の水溜りを走行できること

段差の乗り越え
最大60mm程度の段差が2ヶ所あり



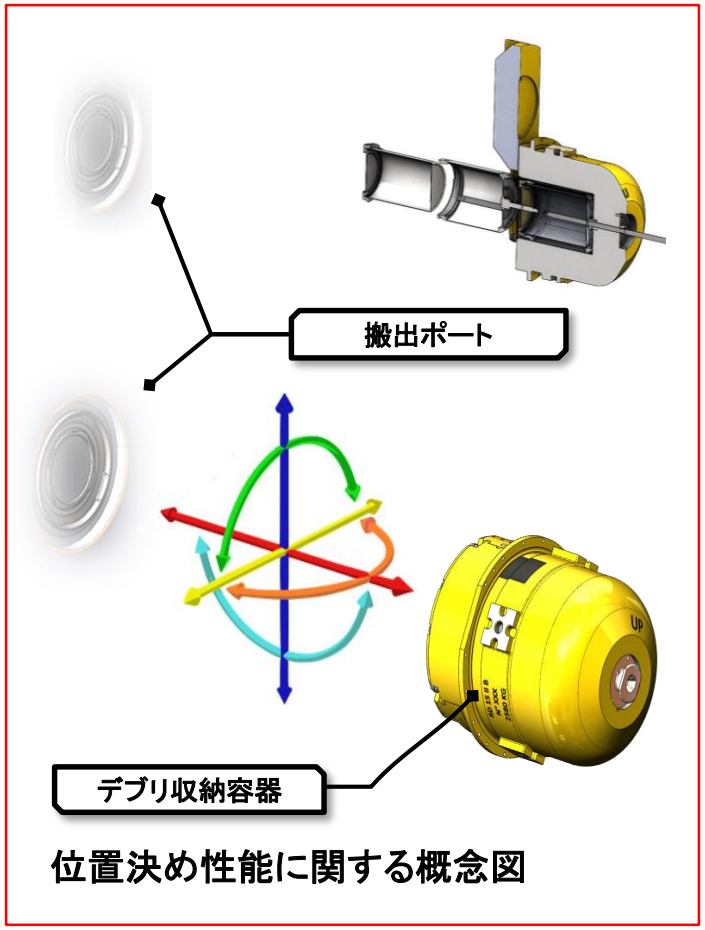


狭隘部の走行

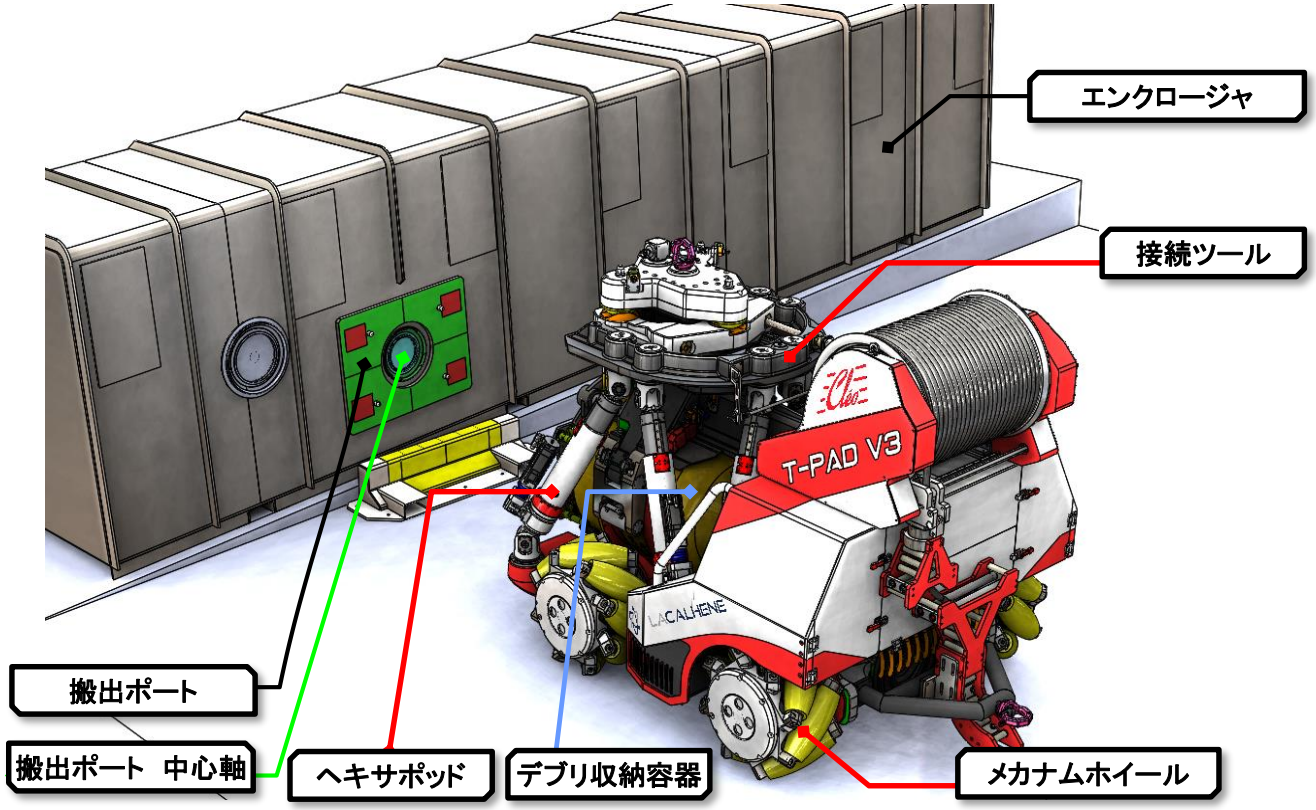
©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

4. 遠隔輸送台車の開発課題

✓ 遠隔輸送台車をエンクロージャの搬出ポートに接続するための開発課題は、以下の通り。
1）搬出ポートとDPTEコンテナの位置を正確に(±1mm以内) 合わせること
2）搬出ポートにDPTEコンテナを遠隔操作（回転・押込み）で接続できること



位置決め性能に関する概念図



©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

4. 遠隔輸送台車の開発課題(作業概要)

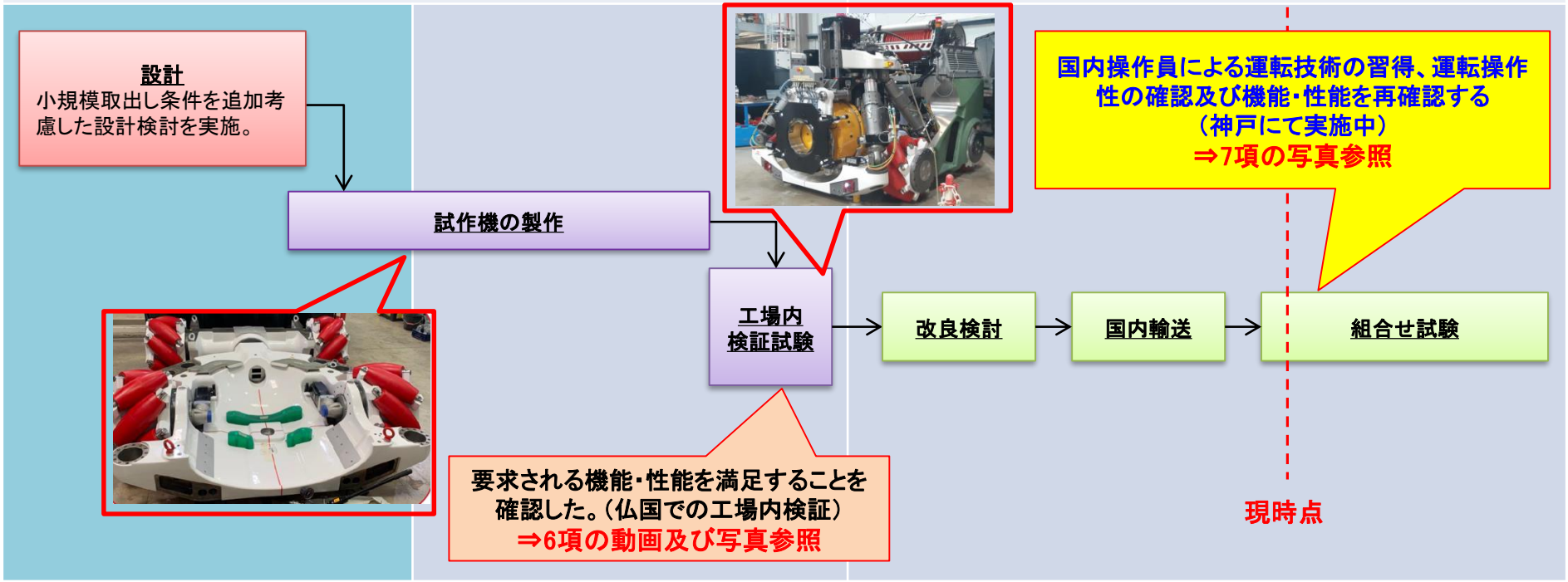
動画:0914_T-PAD_Movie_2.0speed.mp4(4:04)

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

5. 遠隔輸送台車の開発スケジュール

- ✓ 2020～2021年度に試作機を設計・製作した。当該試作機を用いた工場内検証を実施し、要求される機能を満足することを確認した。（於；仏国）
- ✓ 2022年度は、国内作業員の運転操作にて模擬エンクロージャとの組合せ試験を実施中である。

2020年度	2021年度	2022年度
試作機の設計・製作・工場内検証		エンクロージャとの組合せ試験
試作機を設計・製作する。 その後、試作機を用いた工場内検証を行い、性能・機能を確認する。		エンクロージャとの組合せ試験を実施し、機能や操作性を検証する。



©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

6. 遠隔輸送台車の工場内検証

動画：0951_OVERALL FACTORY TEST2022.02.(10,11&15)_cut.mp4 （3:08）

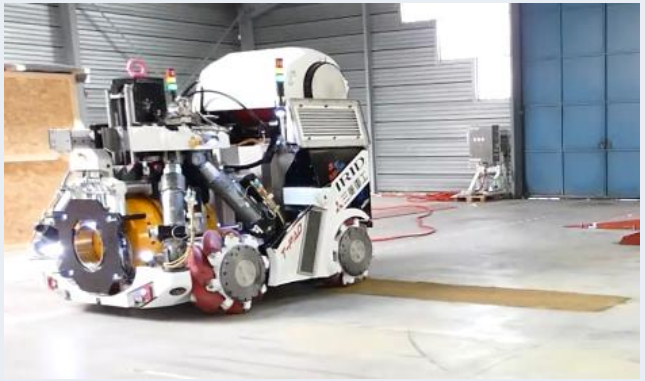
©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

6. 遠隔輸送台車の工場内検証（メカナムホイール走行試験）

方向転換	
スロープ走行	
狭隘部の走行	

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

6. 遠隔輸送台車の工場内検証（メカナムホイール走行試験）

砂	
水	
油	

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

6. 遠隔輸送台車の工場内検証（メカナムホイール走行試験）

動画：Running Sand Floor Diagonal_4.0speed（0:31）

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

6. 遠隔輸送台車の工場内検証（メカナムホイール走行試験）

動画：Running Sand Floor Lateral_2.0speed（0:43）

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

7. 国内でのエンクロージャ組合せ試験（神戸での試験状況）

・燃料デブリ収納容器（PADIRAC)の作業トレーニング

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

7. 国内でのエンクロージャ組合せ試験（神戸での試験状況）

・遠隔輸送台車

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

7. 国内でのエンクロージャ組合せ試験（神戸での試験状況）

・遠隔輸送台車

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning

ご清聴ありがとうございました。

©International Research Institute for Nuclear Decommissioning