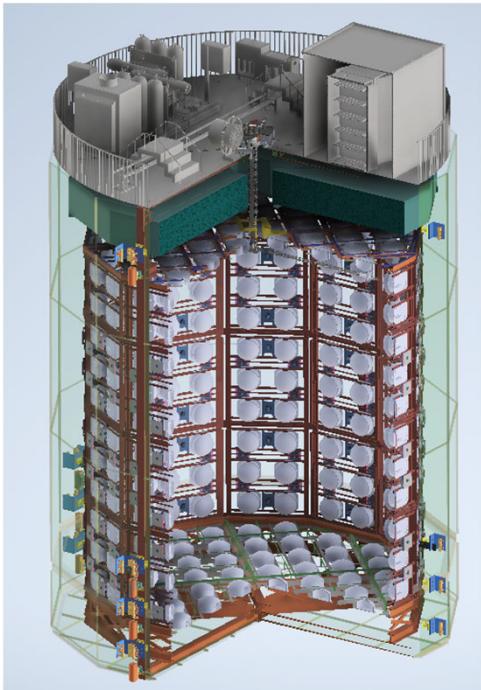
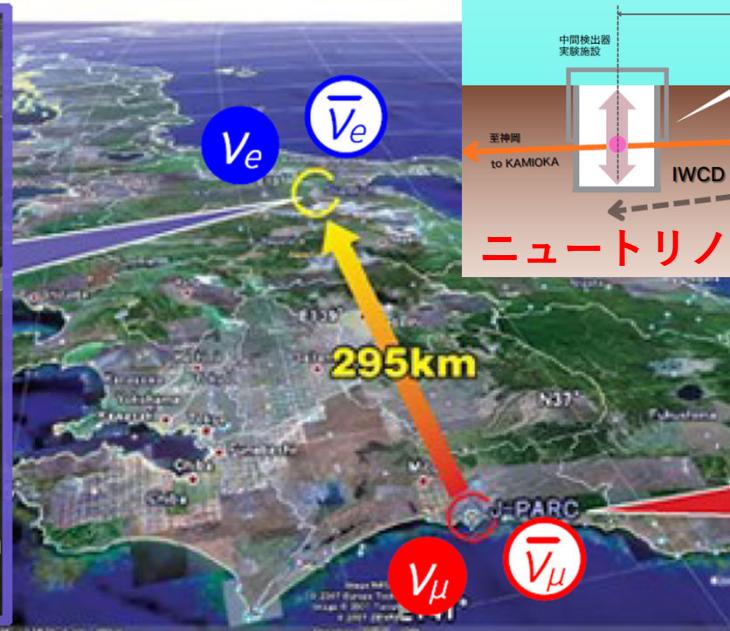
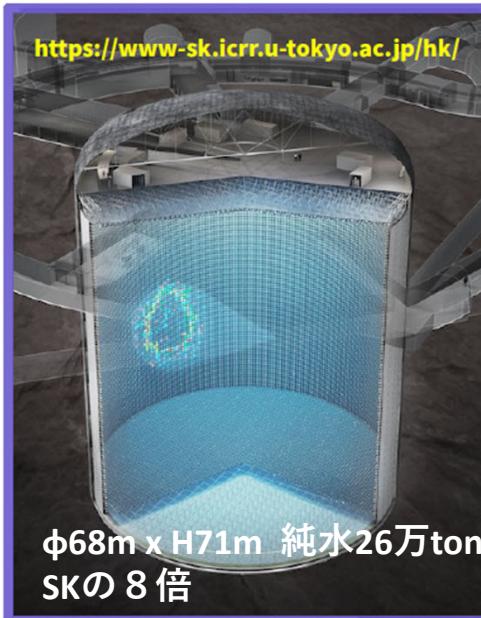


ハイパーカミオカンデ実験 中間検出器(IWCD)製造について



高エネルギー加速器研究機構
測定器開発センター
牧 宗慶

ハイパー力ミオカンデ実験



ハイパーカミオカンデ(岐阜県神岡町)

- J-PARCで生成したニュートリノを、中間検出器と295km離れたハイパー・カミオカンデで観測することによりニュートリノ振動(リンク)の詳細を解明します

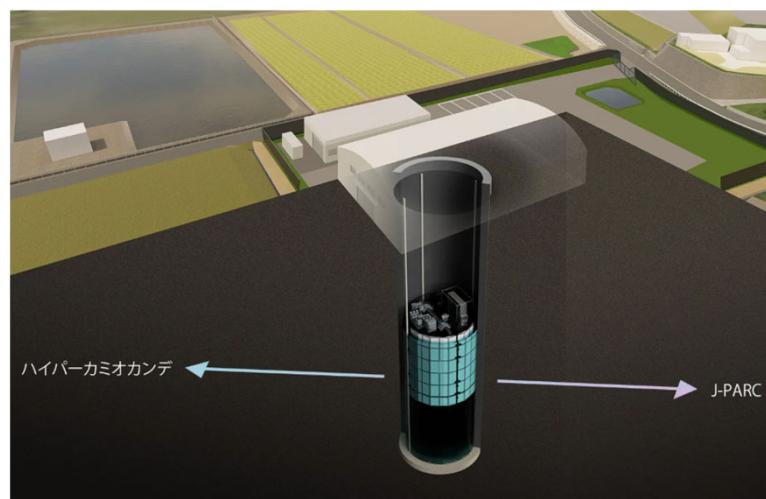
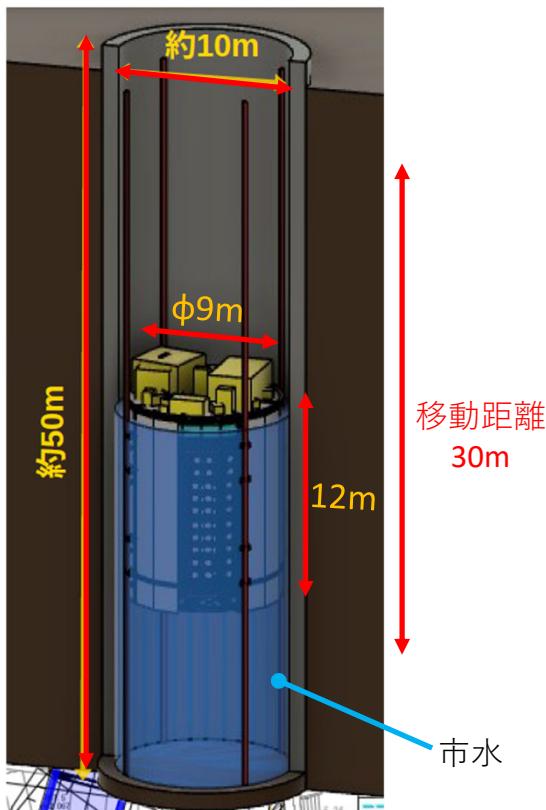


実験装置組立・搬入
→ 観測開始

IWCD(中間検出器)

(InterMediate Water Cherenkov Detector)

- 入射するニュートリノのエネルギーと水が衝突して起こる反応の関係を詳細に調べる（上下移動可能な小型ハイパー・カミオカンデ）
- 水位調整で上下方向に移動する水チエレンコフ検出器
- 光電子増倍管を設置した構造体（ $\phi 9m \times 12m$, 85ton）
- 機械構造物としても非常に稀



11/5版Yahooニュース

高工研 ニュートリノ検出器着工 東海村で28年度観測へ 茨城

11/5(水) 8:00 配信 口3 いいね! 1 X 1 F



1 / 2



くわ入れを行う高エネルギー加速器
研究機構の浅井祥仁機構長(左から3
人目)ら=東海村村松

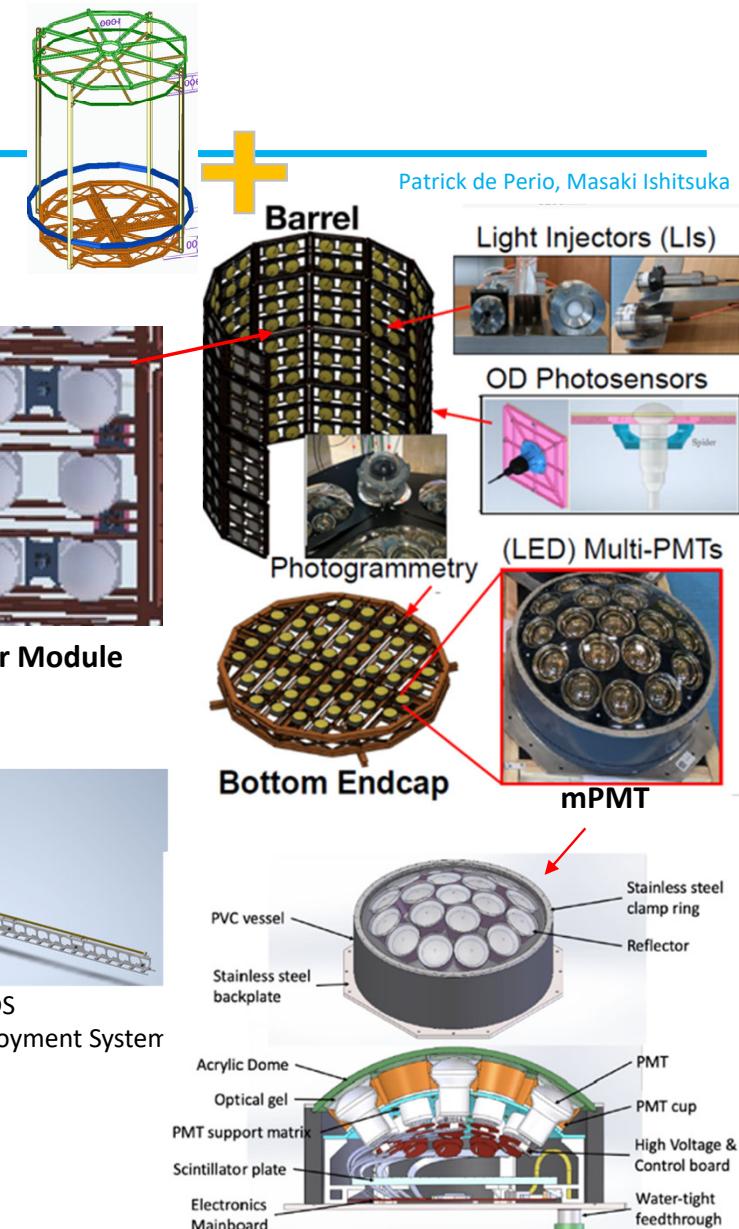
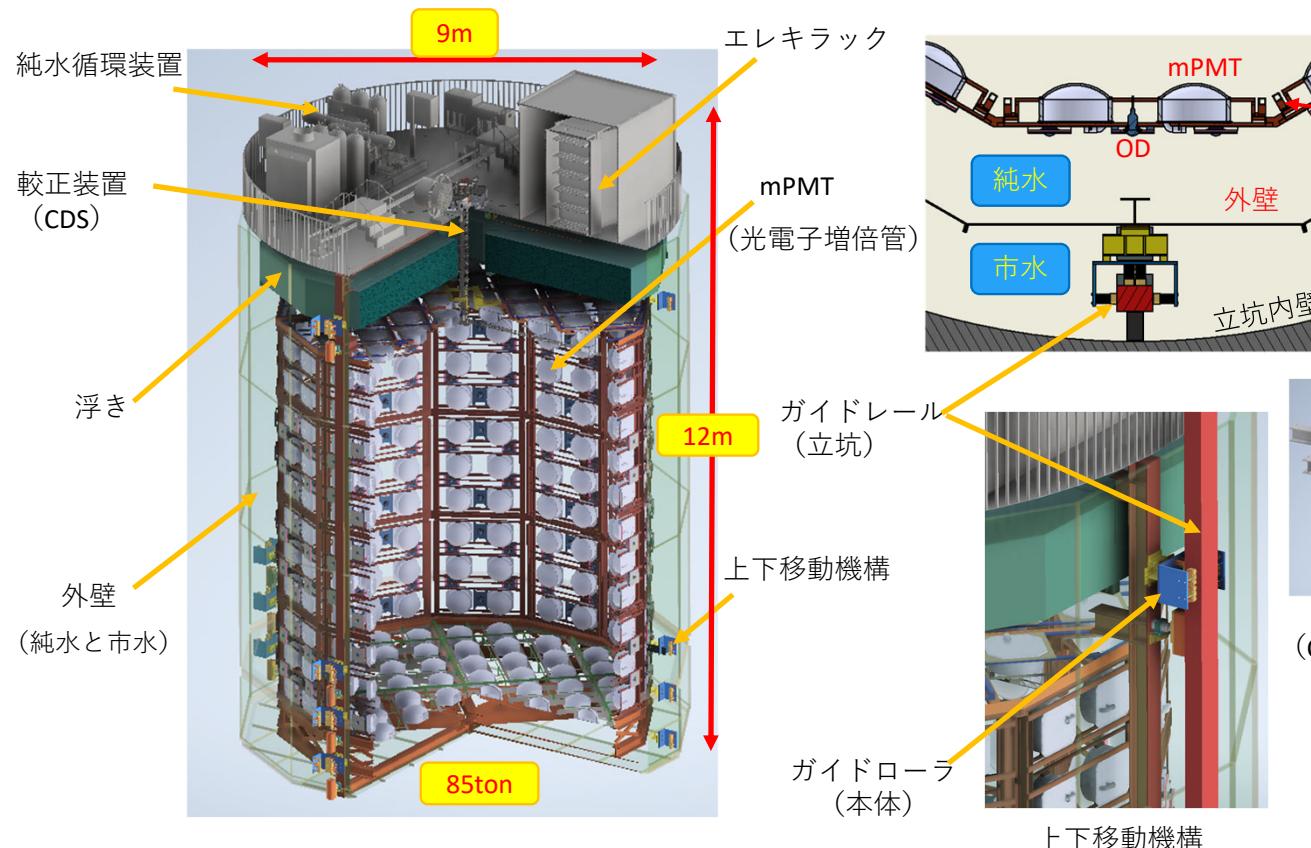
素粒子ニュートリノを観測する次世代装置「ハイパー・カミオカンデ」(岐阜県飛騨市)の建設が進む中、高エネルギー加速器研究機構(高工研、茨城県つくば市)は4日、同県東海村村松でニュートリノの性質を調べる中間検出器の着工式を開いた。研究者や地元関係者ら約40人が参加し、検出器の運用を通じた宇宙の成り立ちの解明に期待を込めた。2028年度からの測定開始を目指す。

式典で高工研の浅井祥仁機構長は「科学的成果を確実にする柱の一つが検出器。10年かかる測定が5年ほどでできる可能性もある」と意義を強調。来賓の山田修村長は「新たな研究成果が生まれ、村の子どもたちが科学に親しみことにつながれば」と期待した。浅井機構長や山田村長らはくわ入れし、工事の安全を祈願した。

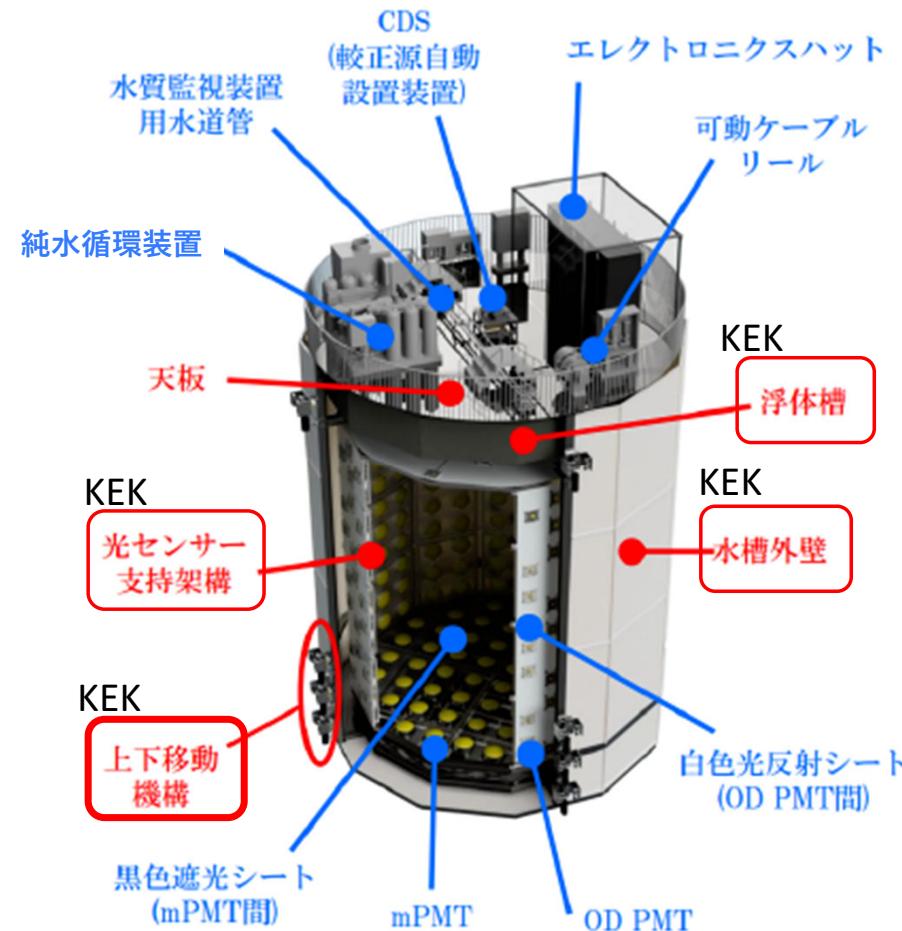
<https://news.yahoo.co.jp/articles/a7c81beb1b024474732ab85f0d349a7ddcdbca96>

IWCD構造

- ・ステンレス製構造体
- ・ベースフレームにユニット化した光検出器(Super Module)を積載
- ・上下移動：立坑壁面にガイドレールを設置
- ・外壁にて市水と純水を区切る（遮光も）



設計進捗



これまでコンポーネント別に各国・グループで検討

KEKは構造部分の設計・製造を担当

取纏めつつ、
↓

今年度：メーカーと基本設計及び実施設計を進める

製造計画

2025年度（今年度）	： 基本・詳細設計（進行中）
2026年度-2027年度	： 部品製造・資材調達
2027年度後半	： 検出器組立・設置

メカグループ設計（これまで）

牧、山岡、吉田

構造体の計画設計とモックアップ検討

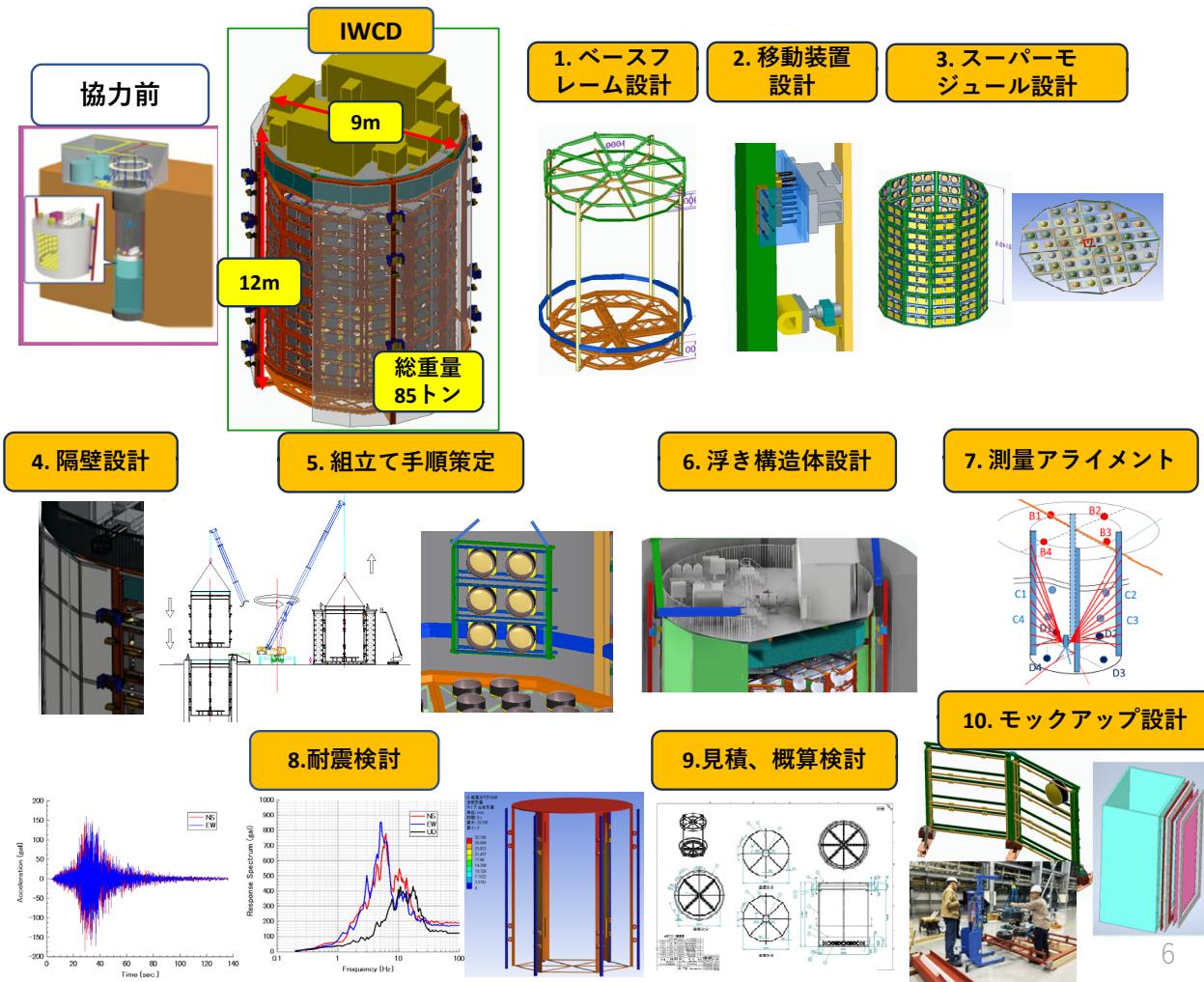
- 必要機能、配置、寸法の整理
- フレーム構造、移動機構の検討
- 組立・アライメント・設置手順検討
- 耐震解析（断面形状 ⇄ 有効空間）
- 製造コスト見積
- モックアップによる試作検討 等



- 課題抽出
- 手戻り、検討漏れ低減
- 詳細設計にスムーズに移行

⇒ 設計期間短縮、コスト削減

計画設計（構造・機能・取合い・組立方法）



Super Module モックアップ製作

目的：mPMT周辺取合い、連結部検討

Super Module

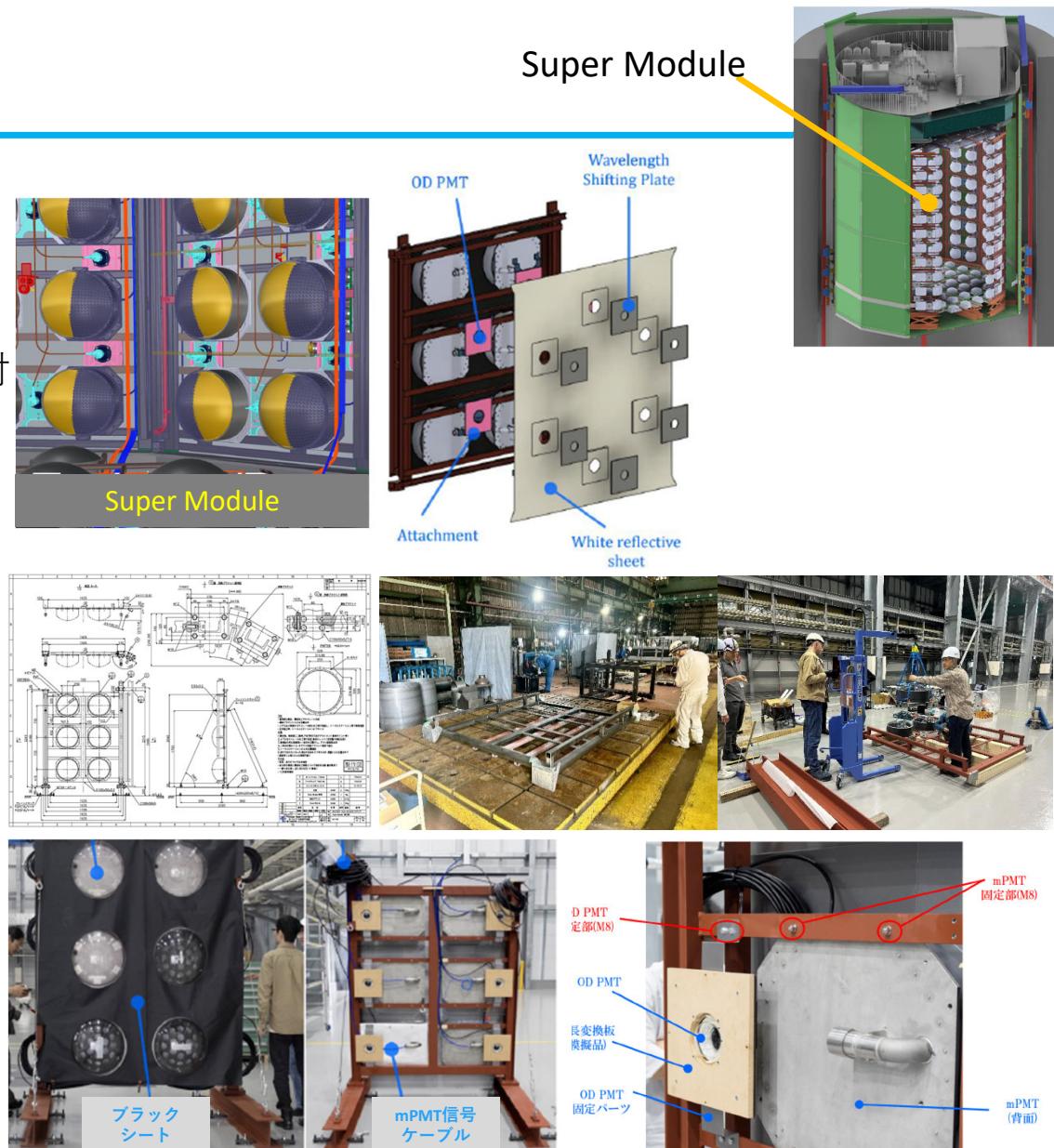
- PMT・ケーブル・シート類をSUS製フレームに取付
⇒検出器をモジュール化したパネル
- 実験グループが組立
⇒モジュール毎に較正・管理(KEK敷地内で組立)
- 現地（立坑内）での組立工数削減

検証

- 配管・ケーブルルート
- 検出器・遮光シート等の取合い
- 作業性や組立手順

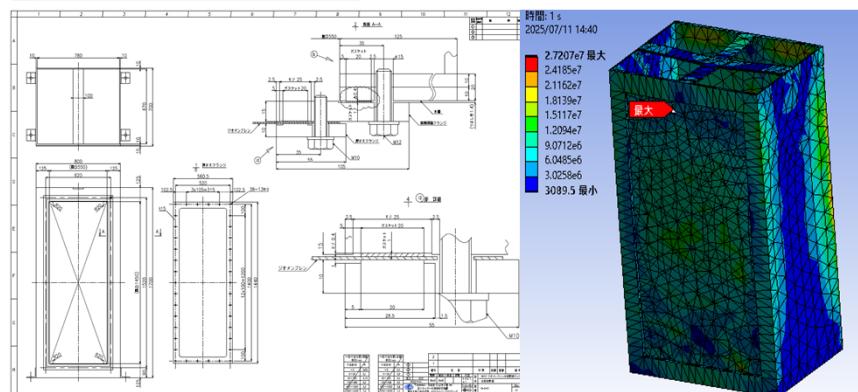
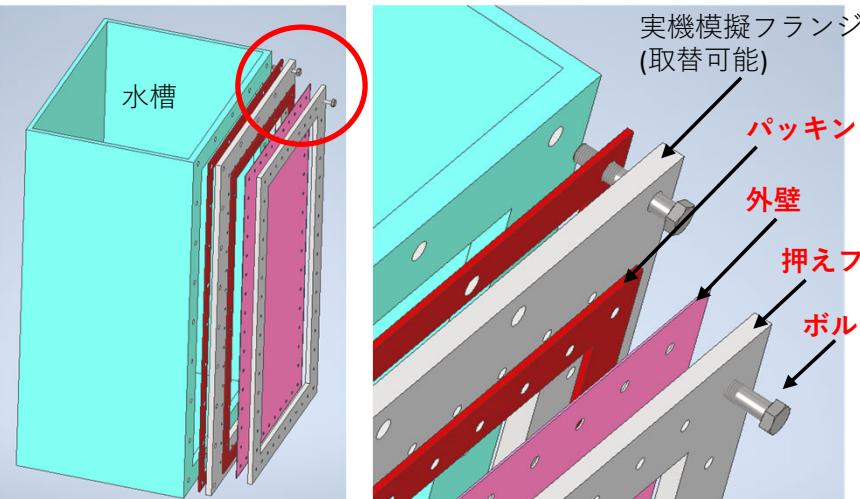


基本設計に反映



外壁部モックアップ試験（これから）

目的：外壁部の材料及び水密設計確定

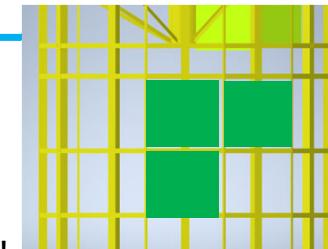


Point

多少漏れてもよい！経済性優先！

⇒どこまで材工削減できるか

外壁



施工イメージ

ジオメンブレンとは

- ・ 土木用遮水シート
- ・ 産廃埋立地や貯水池で使用
- ・ 比重約0.98-1,厚み1mm-3mm
- ・ 樹脂製膜材



方法

- ・ 静水圧による加圧試験
- ・ 施工条件を変えられる

試験

- ・ 外壁材候補 : ジオメンブレン or SUS薄板
- ・ 水槽サイズ : 1mx2mx1m(h)
- ・ 最大加圧 : 8kPa程度
- ・ 漏水量測定 (短期・長期)

今後の課題（構造体について）

- ・メンテナンスシナリオを含めた全体構造設計（ベースフレームは固まりつつある）
- ・外壁部の設計（材料選定、おさまり、施工方法）
- ・上下移動機構部の設計
- ・徹底的なコスト削減（材料、加工、組立、輸送 等）
- ・安全な組立施工作業管理（地表・立坑内）