

宇宙線ミュオンで 原子炉内部を探る

研究目標

- 原子炉内部調査技術の開発
- ミュオンラジオグラフィーでの原子炉内部透視

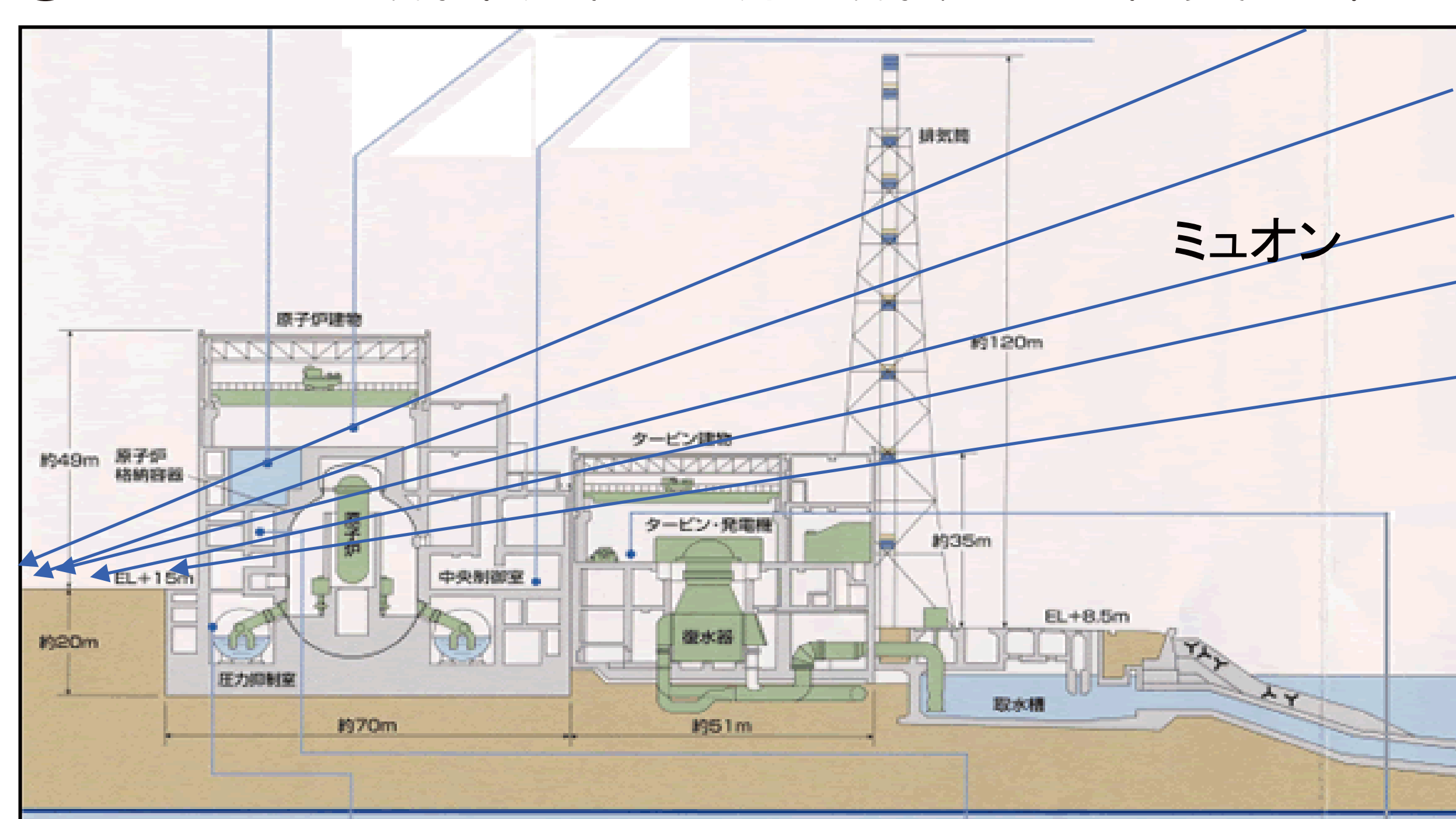
背景・課題

- 高放射線下の現場への適用性実証
- 短期間での内部情報の収集（透過法）
- 高い精度での内部情報の収集（散乱法）

研究概要

① 降り注ぐミュオンで原子炉内を透視

- 宇宙線が大気と衝突しミュオンを発生
- 毎秒手のひらに1個飛来
- ミュオンの飛来方向を調べ飛跡上の物質を探る



② “透過法”と“散乱法”の2手法を開発

- 短期間に大きな燃料デブリ塊の調査に“透過法”
- 詳細な燃料デブリ分布調査に“散乱法”

	透過法	散乱法
原理	ミュオン粒子の透過量を測定 大 小 検出器	密度が小さい物質 密度が大きい物質 小 大 検出器2 検出器1 ミュオン粒子の散乱角度を測定
特徴	・2次元平面に物質分布を投影 ・識別能力 1m程度 ・小型検出器（現場適用性大）1台	・3次元立方体に物質分布を投影 ・物質（ウラン、鉄等）の識別 ・識別能力 30cm程度 ・大型検出器 2台

③ “透過法”による1号機の測定と分析 （期間:2015.2.12~2015.9.7）

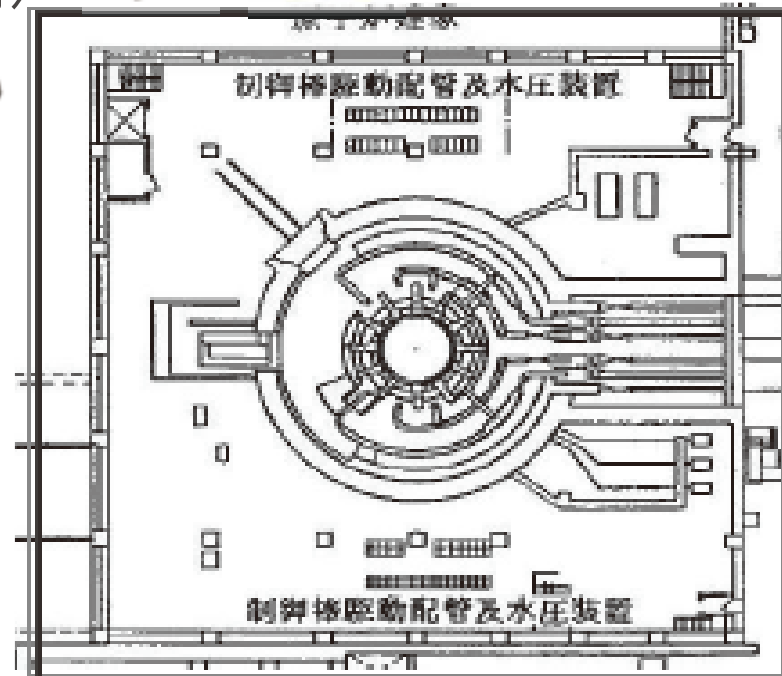
(a)測定装置と現場での設置位置



(約2.5mX2.0mX高さ2.1m)

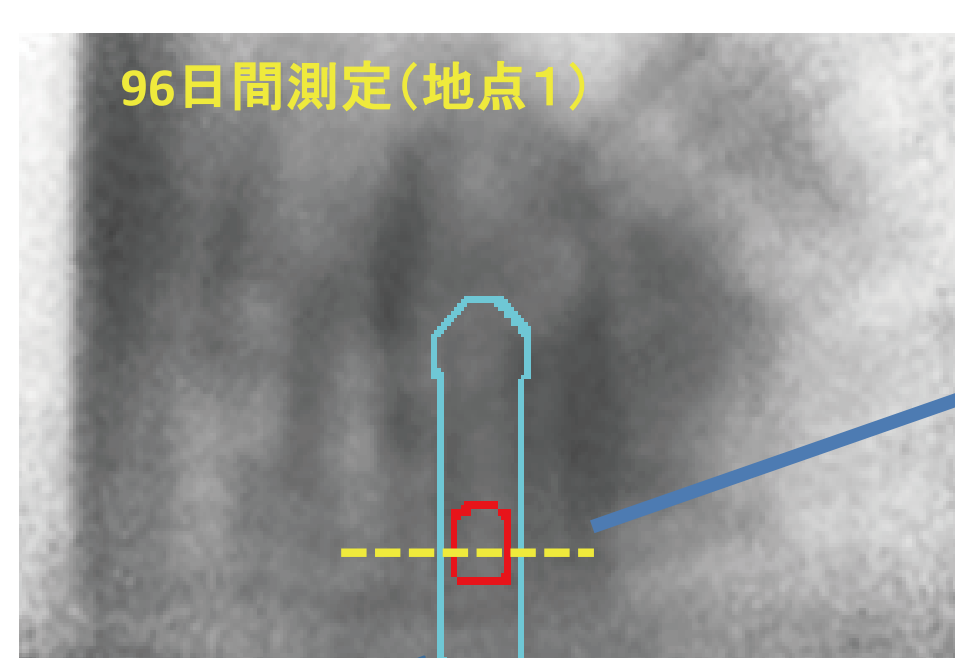
地点2 (北側) 地点3 (北側中央)

地点1 (北西側)



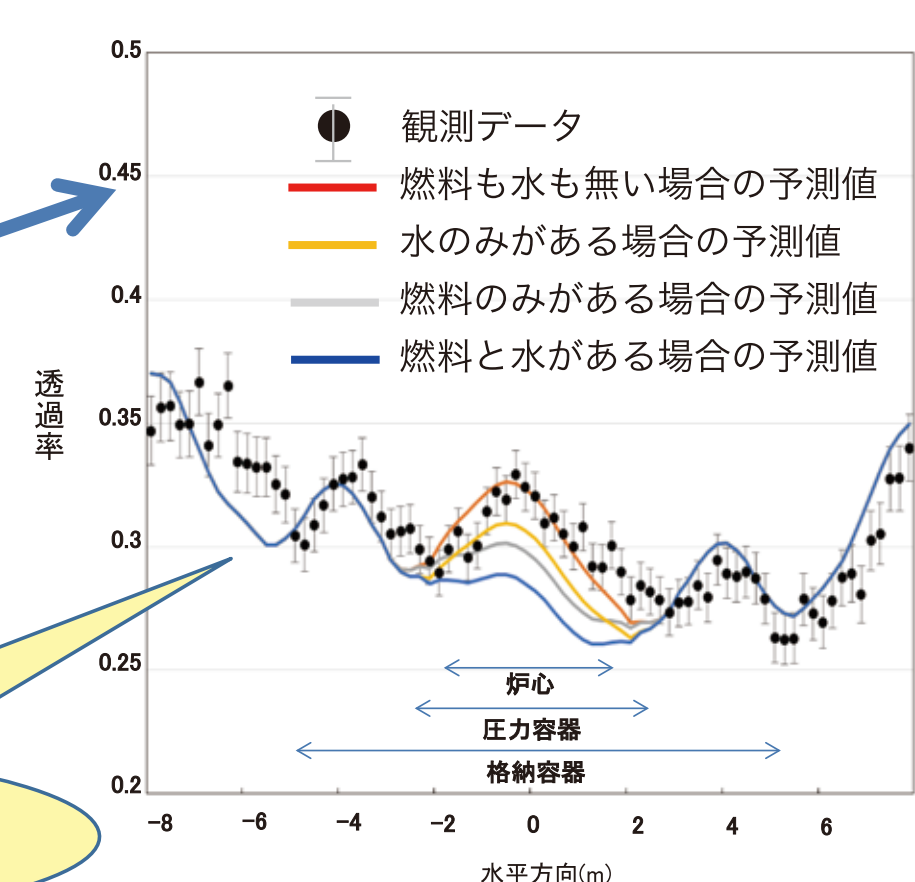
(b)透過率の評価値

測定値と予測値との比較（炉心部透過率）



水平線近くは不鮮明

炉心部は燃料も水もない透過率に最も近い



④ “透過法”による2号機の測定（実施中） （期間:2016.3.22より測定実施中）

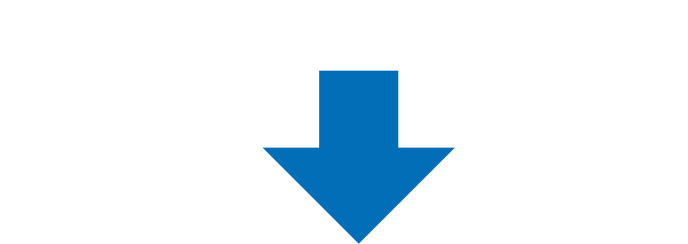
(a)小型化装置の導入 (b)測定状況

※RPV:原子炉圧力容器

接地面積が約5分の1

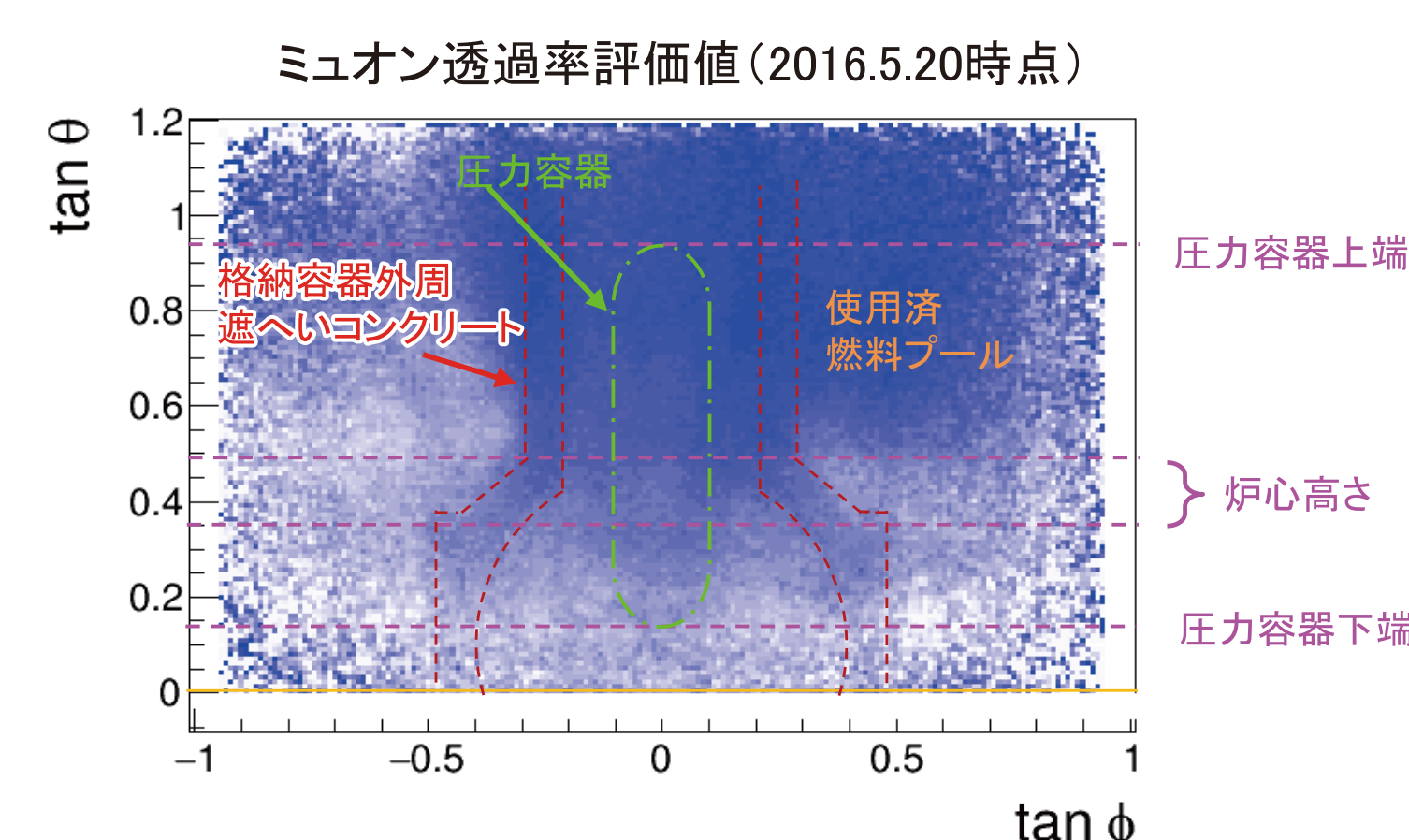
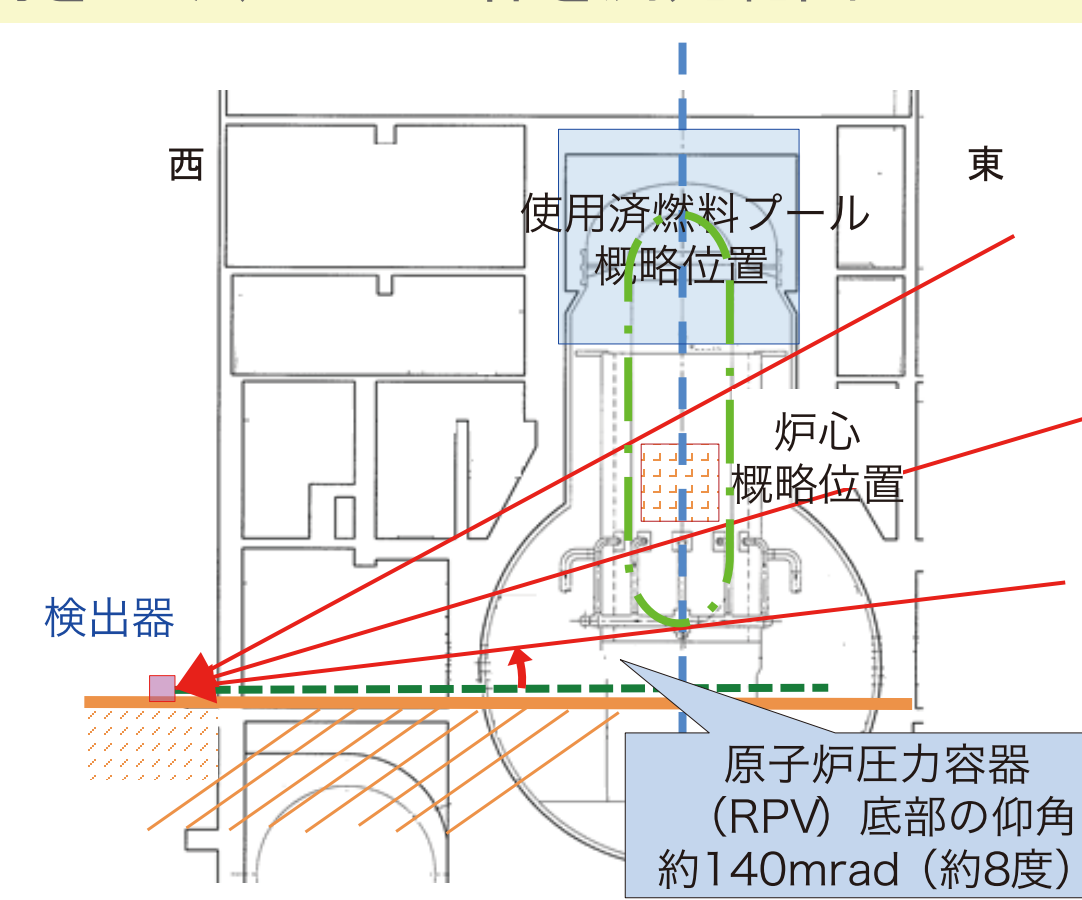


(約1mX1mX高さ1.3m)



遮へいは現場にて鉛の板で装置を囲む

測定装置を建屋に最接近させ、RPV底部の仰角を上げ、RPV全体を測定範囲にとらえる



結果・評価

- 透過法では、短期間の測定で大きな燃料デブリ塊の有無の識別が可能であることを実証
- 1号機では元々の炉心部には燃料が見られないとの評価

今後の計画

- 透過法による2号機の測定結果を分析中
- 2号機の分析結果や各号機の現場状況、炉内把握状況に応じて透過法と散乱法の現場適用を検討中