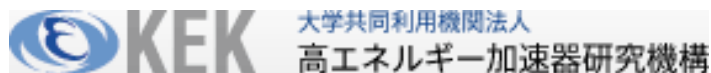


福島第一原子力発電所 2号機 ミュオン測定による炉内燃料デブリ位置把握の 進捗状況について(途中経過)

2016年5月25日

東京電力ホールディングス株式会社



IRID

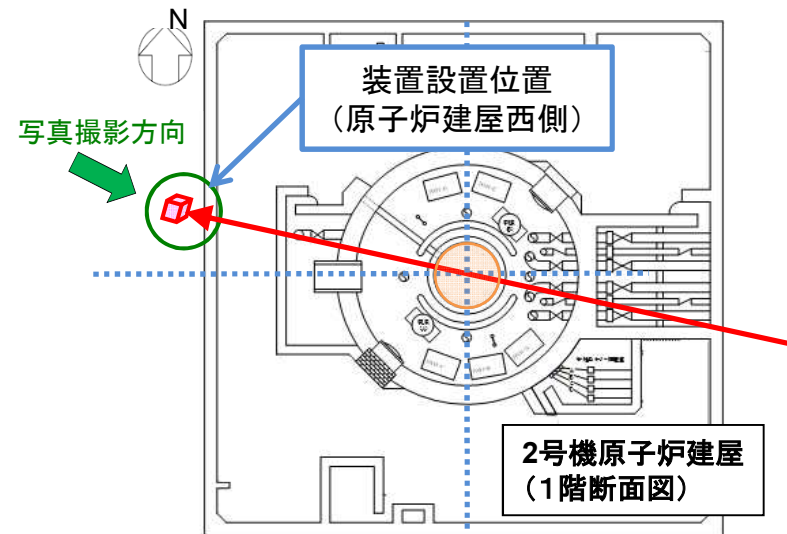
本資料の内容は、技術研究組合国際廃炉研究開発機構（IRID）の事業の一環として、東京電力が実施するものである。

概要

- 平成25年度補正予算廃炉・汚染水対策事業費補助金「原子炉内燃料デブリ検知技術の開発」（国プロ）にて，原子炉を通過する宇宙線ミュオンの測定により，炉内燃料デブリを検知する技術を開発。
- 平成27年2月～9月に1号機でミュオン透過法の測定を実施。炉心域に1 m程度以上の大きな燃料の塊がないという結果を得た。
- 2号機においても，平成28年3月22日より，ミュオン透過法の測定を開始しており，その途中経過を報告する。



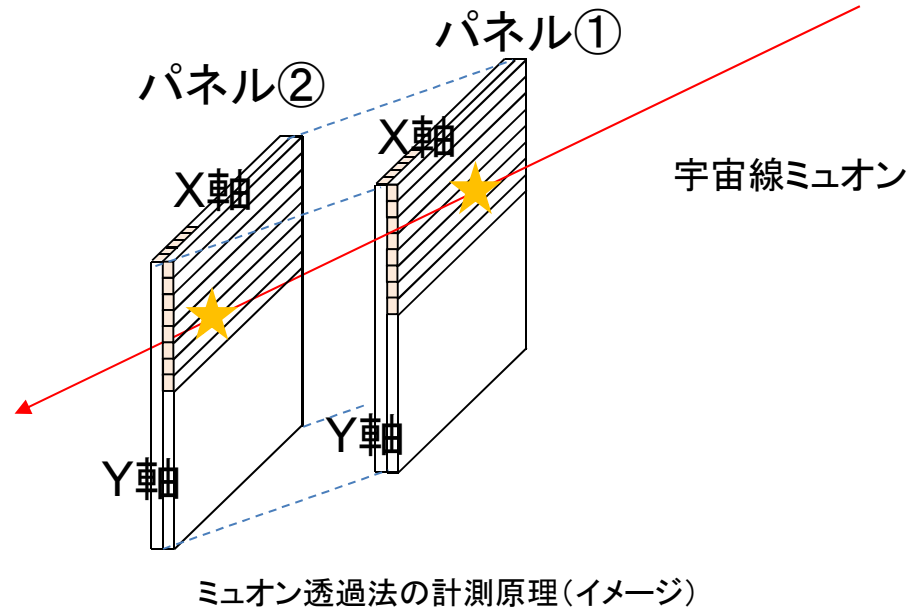
ミュオン測定装置設置(小型装置, 約1m×1m×高さ1.3m)



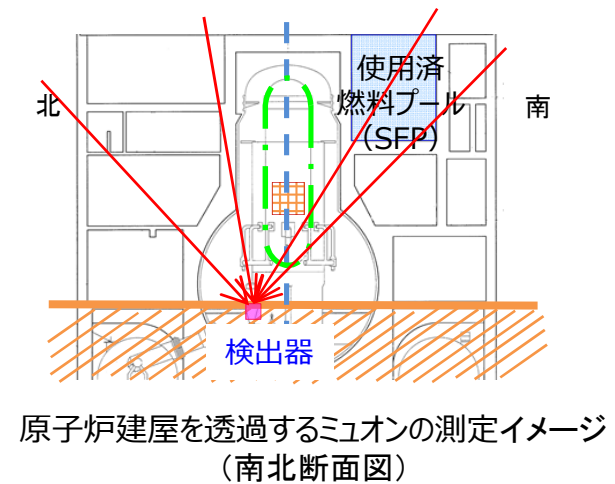
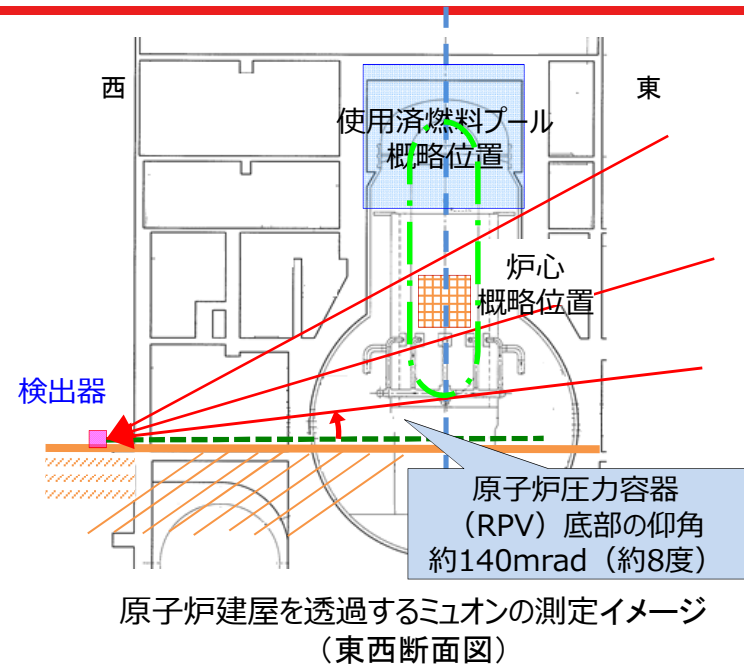
ミュオン測定装置 設置位置

2号機 ミュオン透過法測定

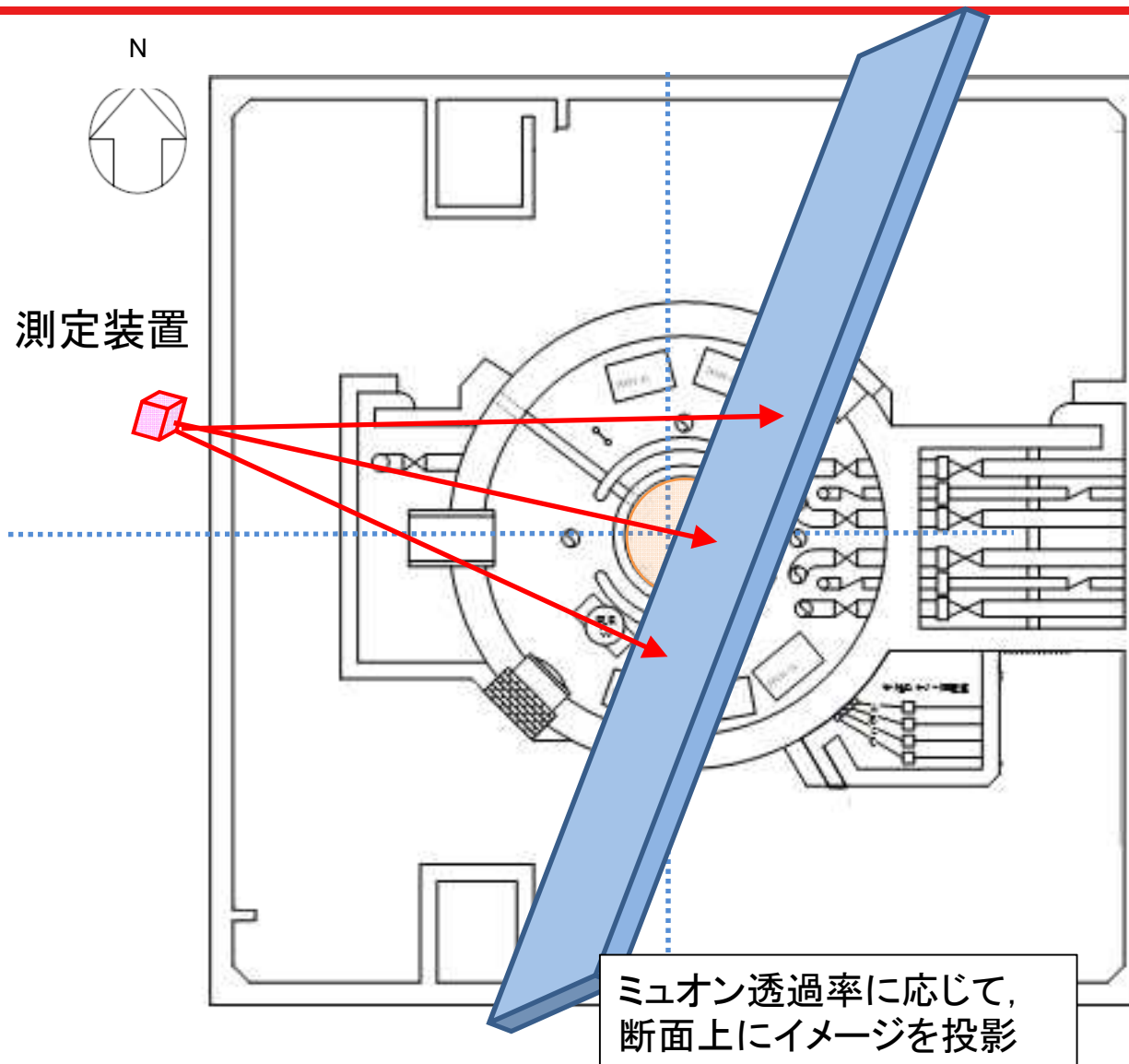
- ミュオン透過法の計測原理は、飛来するミュオンを検出器内の2枚のパネルで検知し、通過したパネルの座標からミュオンの軌跡を算出。



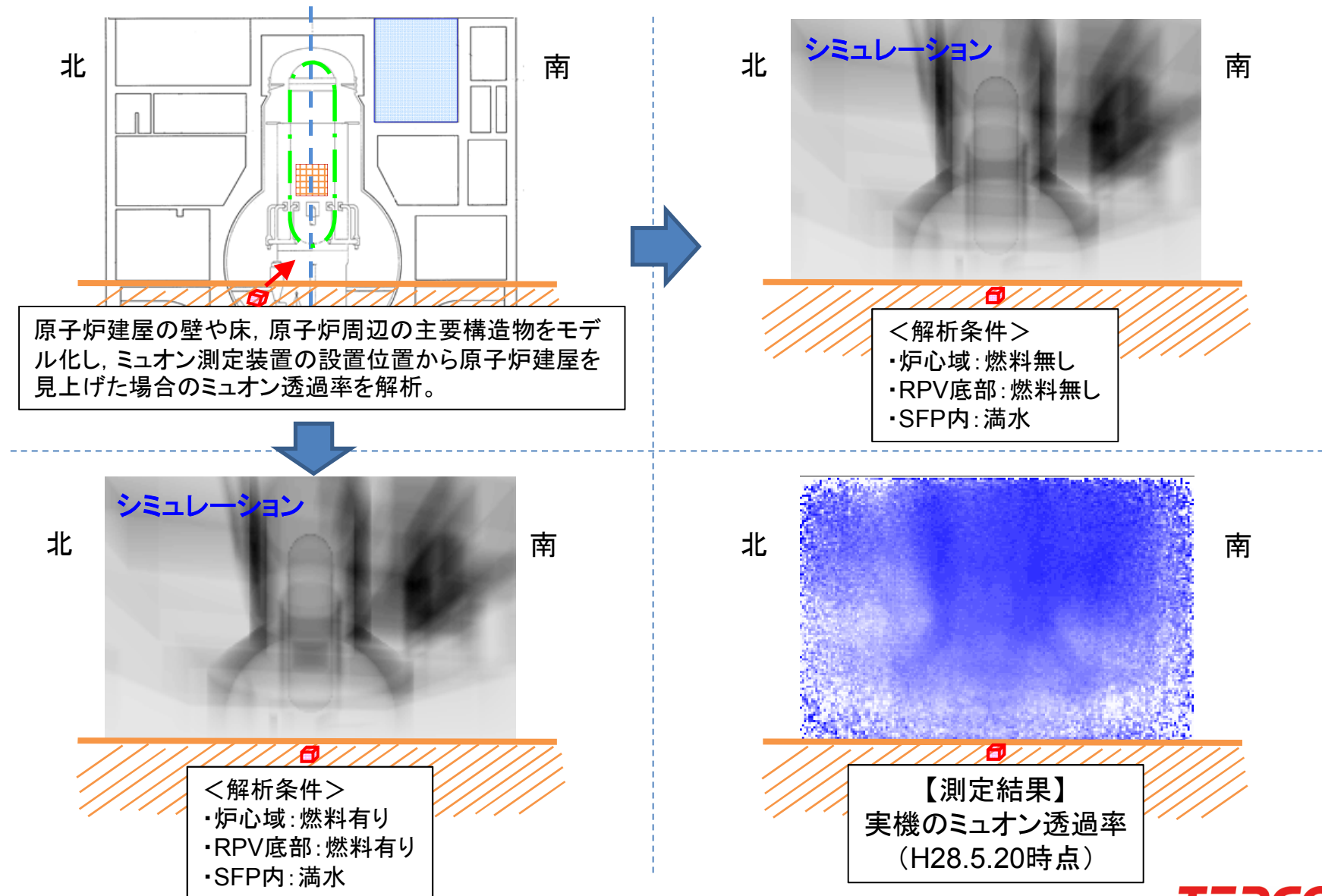
- 2号機の原子炉建屋を透過するミュオン数を測定し、ミュオンの透過率から炉心部や原子炉压力容器底部の燃料デブリを撮影する。



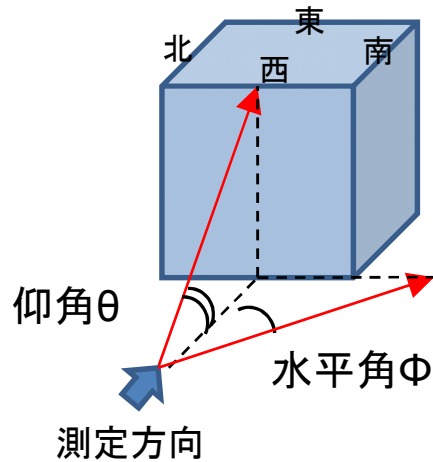
ミュオン透過法測定によって得られる画像(イメージ)



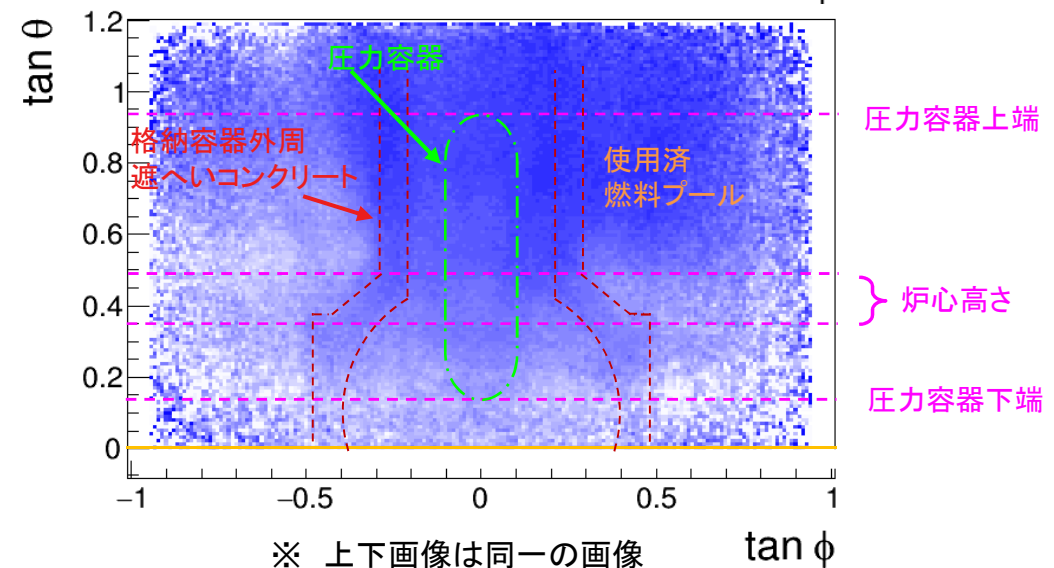
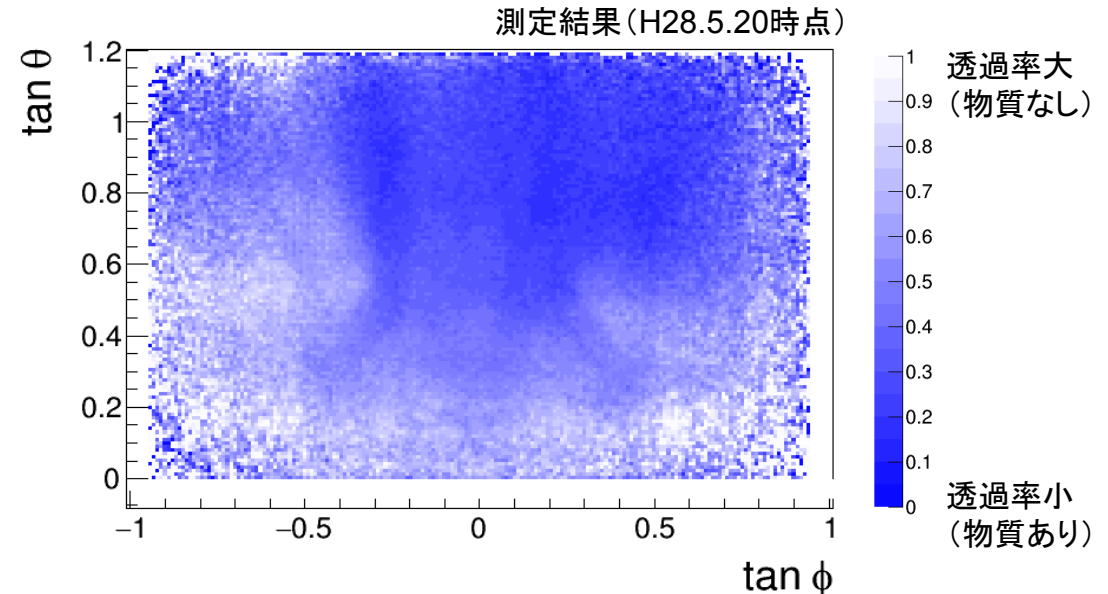
ミュオン透過率の測定結果



ミュオン透過率の評価



- 得られた測定データからミュオンの透過率を評価。
 - 透過率大 = 物質が存在しない
 - 透過率小 = 物質が存在する (影が見える)
- 格納容器外周の遮へいコンクリートや使用済み燃料プールなどの構造体の影を確認。順調にデータを得られている。
- 今後、測定の継続によりデータを蓄積し、データの検証・整理を継続する。



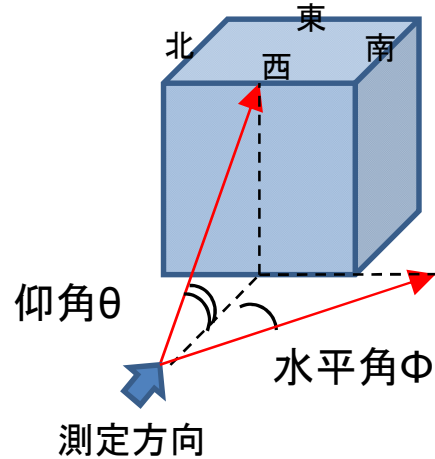
まとめ

- 2号機のミュオン透過法測定では、主要な構造体の影が確認できており、順調にデータを得られている。
 - 格納容器外周の遮へいコンクリートの影を確認。
 - 使用済燃料プールの位置に影を確認。
 - 原子炉圧力容器底部についても測定範囲に入っていることを確認。

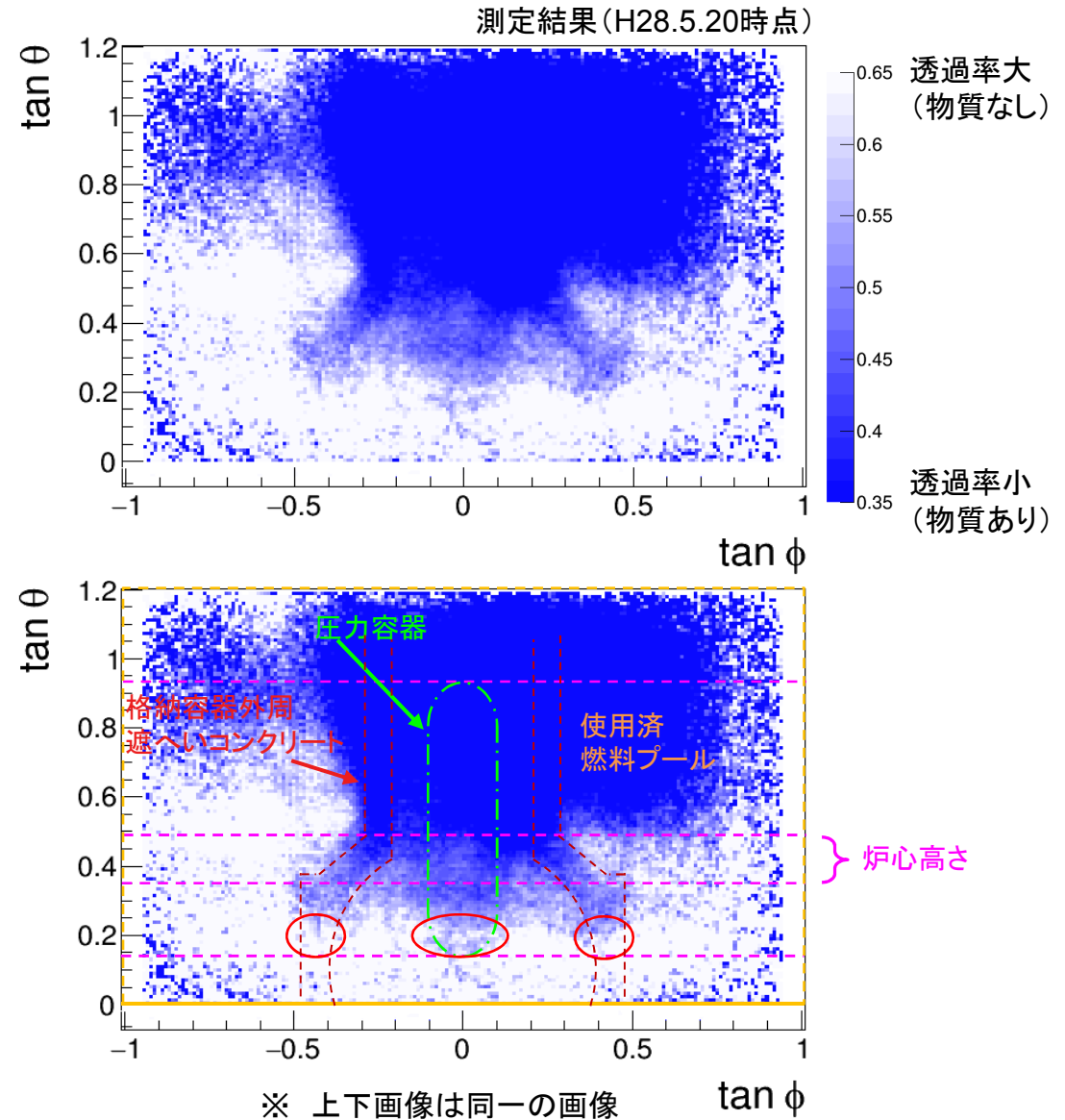
- 今後、測定の継続によりデータを蓄積するとともに、データの検証・整理を継続する。

- 測定は順調に進捗しており、ミュオン透過法の有効性を再確認したことから、他号機を含めた今後のミュオン測定の計画立案についても検討していく。

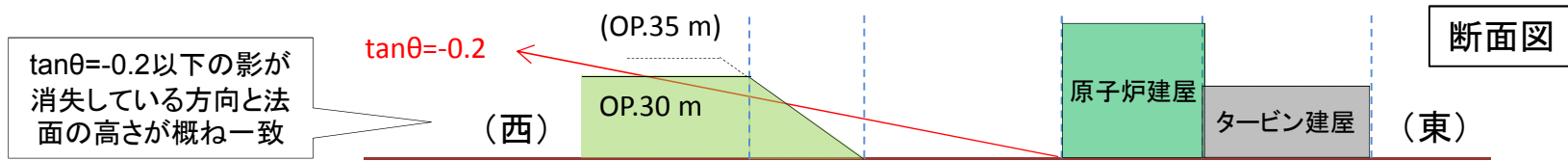
(参考)測定結果の評価 ～ ミュオン透過率の評価(2)



- 得られた画像をより鮮明に解釈するため、画像のコントラストを調整。(透過率0.35～0.65でカットオフ)

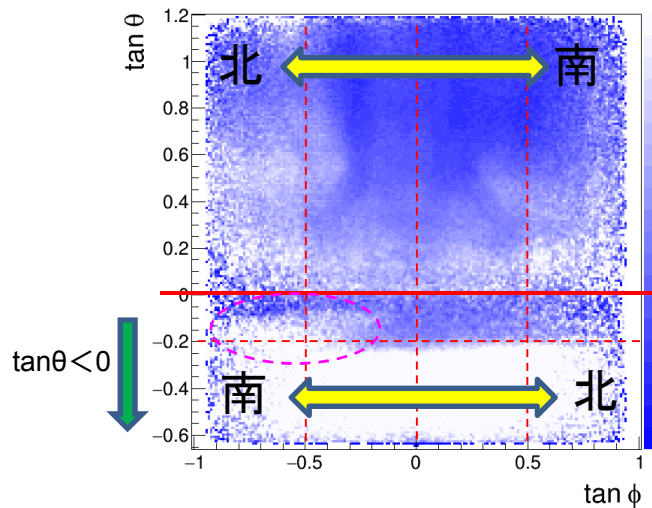


(参考) 西側高台の影について

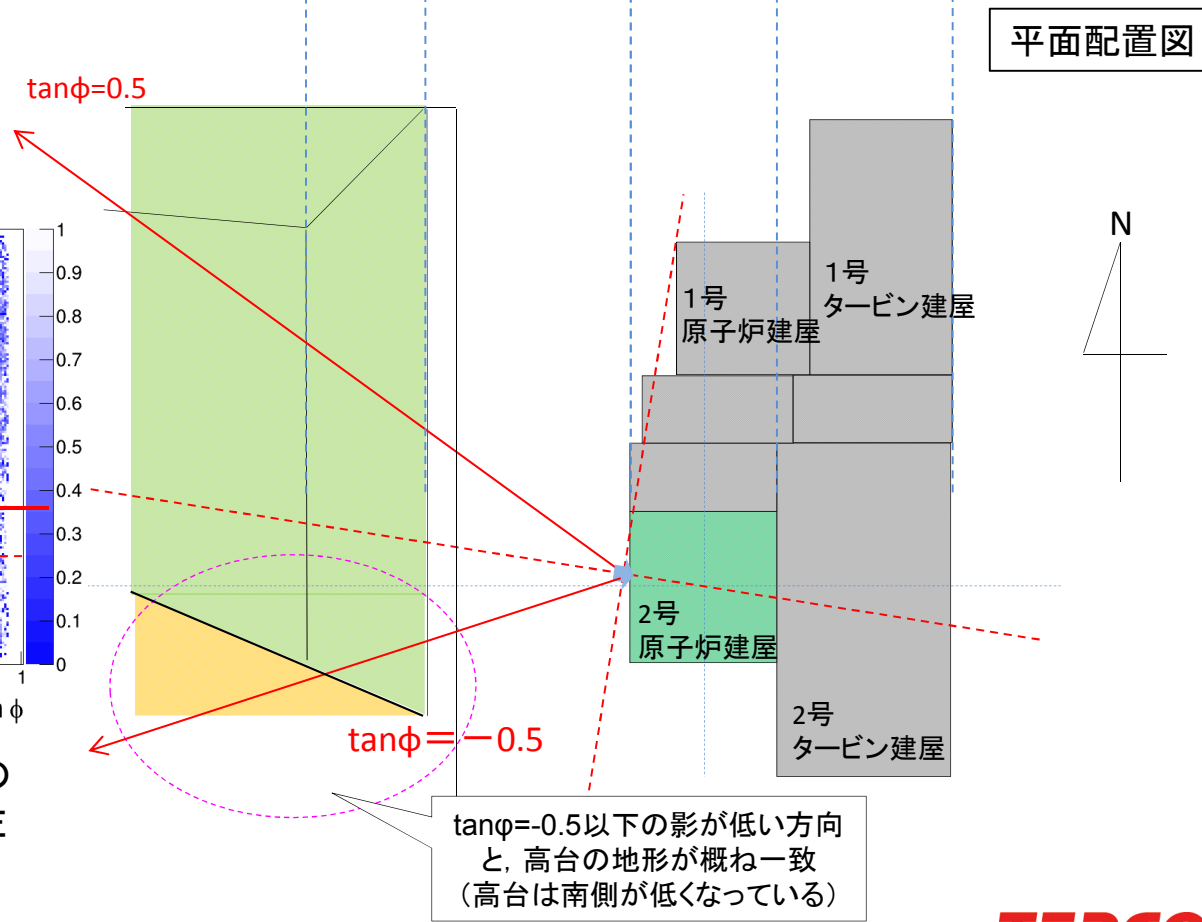


tanθ=-0.2以下の影が消失している方向と法面の高さが概ね一致

tanφ<0の領域に西側高台の影を確認



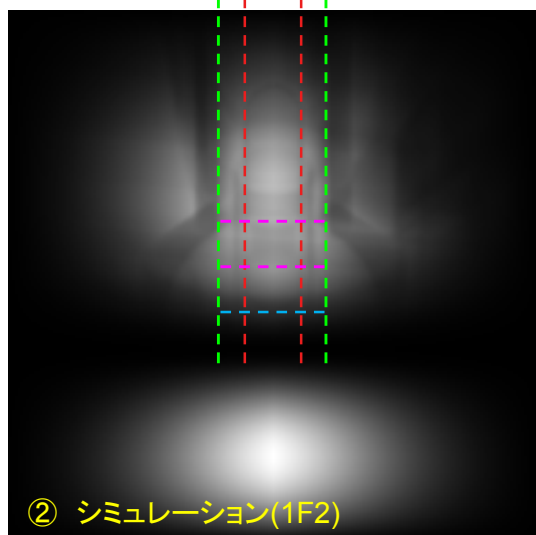
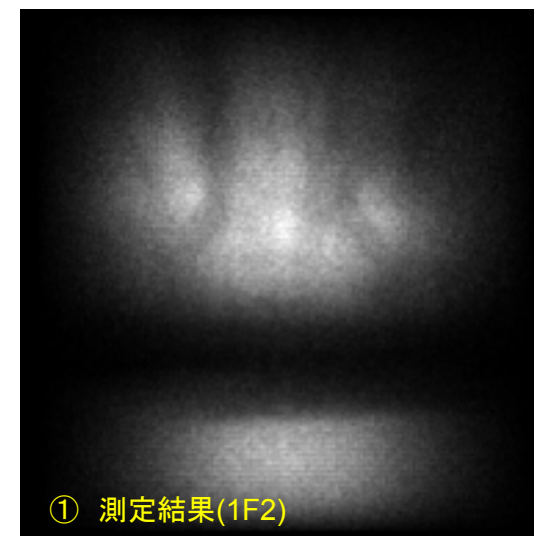
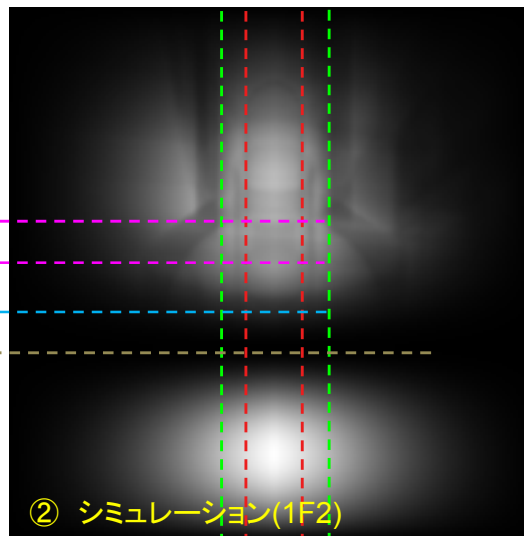
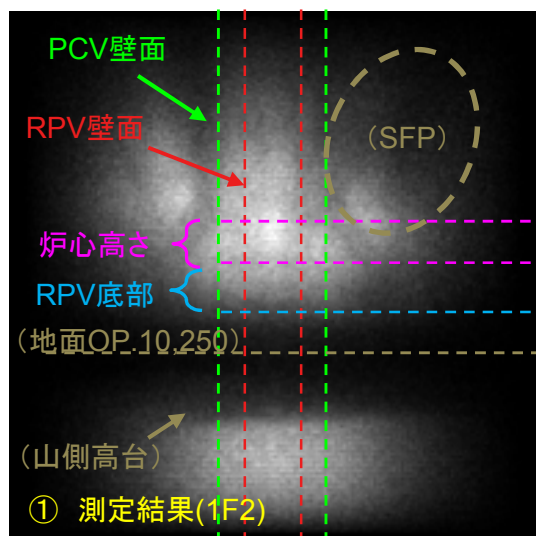
※ tanθ<0の測定は、背面からのミュオンによる測定のため、画像左右の南北が逆転する。



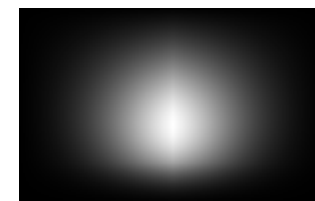
tanφ=-0.5以下の影が低い方向と、高台の地形が概ね一致 (高台は南側が低くなっている)

(参考)測定結果(補正※前)

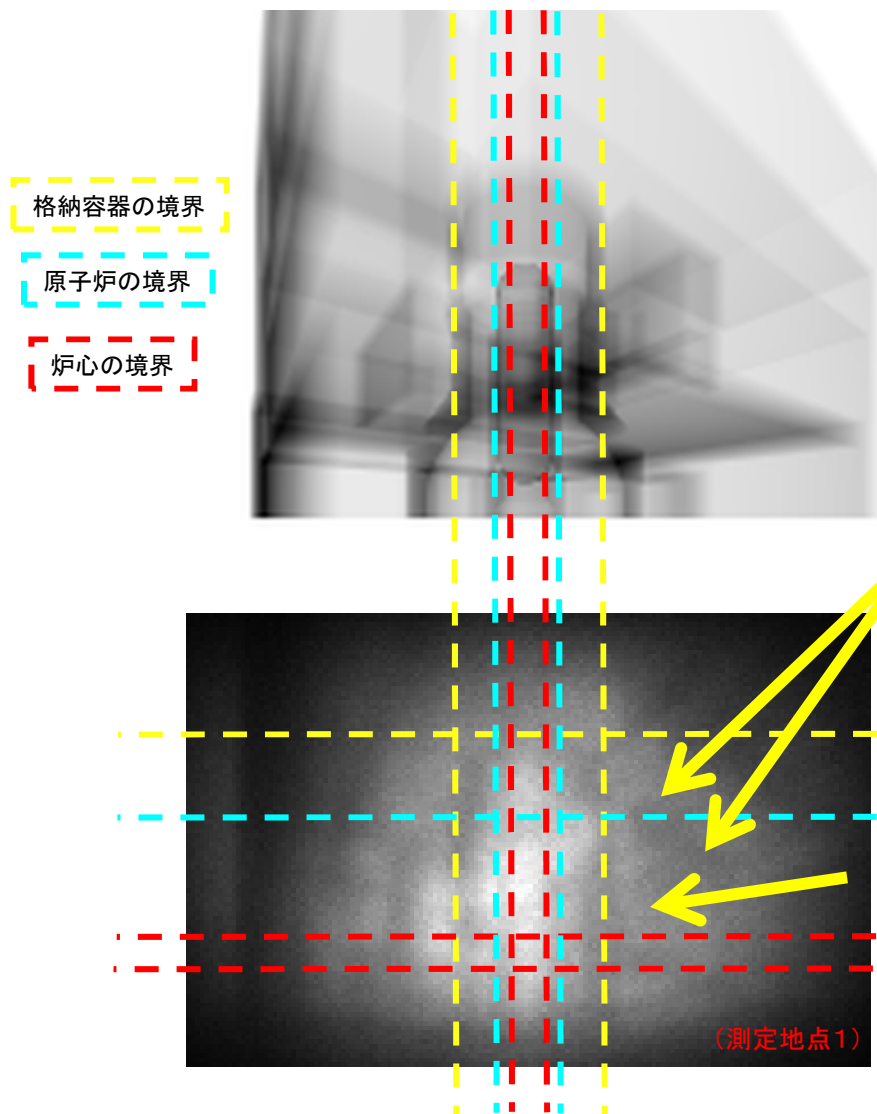
測定結果(H28.5.20時点)



※ アクセプタンス・フラックス補正
 ミュオン透過法装置は、中心部が明るく、外周が暗く写る特性がある(右図)。ミュオン透過率の評価では、これを平坦に規格化(補正)している。



(参考) 1号機 ミュオン透過法測定の実績



- 鮮明ではないが、測定データでは、図面から予想される位置に機器等を確認
- 格納容器・原子炉の境界も一致
- 炉心域に1 m程度以上の大きな燃料の塊がないという結果を得た
(使用済燃料プールには燃料と思われる高密度物質の存在を確認)

