

ミュオン粒子による原子炉内部の透視

原子炉内燃料デブリ検知技術の開発

【研究目標】

燃料デブリ取出工法の戦略立案や取出装置の開発に資するため、ミュオン粒子を利用して原子炉内の燃料デブリ分布情報を得る

【開発課題】

- ◆燃料や燃料デブリを一定の大きさの精度で識別できる装置を開発
- ◆高放射線環境下でも動作する装置を開発

①ミュオン粒子による透視技術には二つの測定方法がある

	透過法	散乱法
原理	<p>ミュオン粒子の透過量を測定</p> <p>透視対象</p> <p>ミュオン粒子</p> <p>検出器</p> <p>大 小 大</p>	<p>透視対象</p> <p>ミュオン粒子</p> <p>検出器1</p> <p>検出器2</p> <p>散乱位置</p> <p>小 大</p> <p>ミュオン粒子の散乱角度を測定</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○飛来方向の物質有無(2次元) ○識別能力:1m程度 ◎1つの小型検出器(早期適用可) 	<ul style="list-style-type: none"> ◎散乱位置の物質有無(3次元) ウラン等の核燃料物質位置を識別可能 ◎識別能力:30cm程度 ○2つの大型検出器(開発中)

②1号機で透過法により96日間測定を実施(H27年2月12日～5月19日)

測定装置 (外形:2.5mX2.0mX2.1m)

10cm厚鉄遮へい体

透視画像(2次元)

格納容器の境界

原子炉の境界

炉心の境界

炉心部

黒い部分ほど吸収体の量が多く、白い部分ほど少ない

原子炉建屋北側壁 格納容器 原子炉圧力容器と生体遮へい壁

3次元解析結果

赤い部分ほど吸収体の量が多く、青い部分ほど少ない

燃料プール

燃料プール高さ位置 (A-A面)

炉心

炉心高さ位置 (B-B面)

＜測定装置のサイト内配置図＞

測定装置2 (北側)

測定装置1 (北西側)

原子炉建屋平面図

使用済燃料プール

地面

◆1号機では、炉心部に大きな吸収体の塊は確認できないことから、燃料が存在していないと推定

(注) 透過法測定装置の開発及び測定データの評価は、大学共同利用法人高エネルギー加速器研究機構(KEK)に委託し実施された。また、測定機材の一部にはKEKの機材も使用された。