

先進的光計測技術を駆使した炉内デブリ組成遠隔その場分析法の高度化研究

1. 課題目標

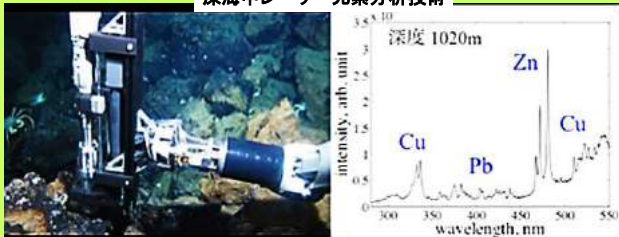
福島第一原子力発電所の廃炉においては、溶融デブリや不明物の組成を、その場で迅速に実測する技術が求められています。そこで本課題では、耐放射線性光ファイバーを用いてレーザー光を遠隔搬送し、レーザー誘起プラズマ発光分光法(LIBS)により組成を遠隔で分析する技術を基本技術とし、光源にエネルギーの高いロングパルスレーザーを導入したり、マイクロ波照射を併用したりしてプラズマ原子発光量の着実な増大を図り、過酷環境下におけるデブリの元素組成遠隔その場分析性能の高度化を図ります。併せて、ロングパルスレーザー照射による水中懸濁微粒子組成の直接分析の可能性を評価することとします。

2. 研究開発の内容と研究体制

【学術研究: 深海天然資源探査基盤研究】

ロングパルスレーザー・分光技術 **京都大学**

深海中レーザー元素分析技術



ロングパルスレーザー
従来の10倍のパルス長
照射エネルギーの増大

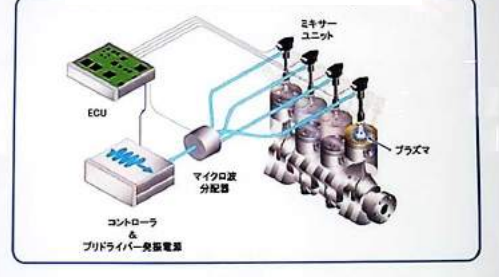
懸濁粒子分析
可能性評価

光強度増倍

【自動車産業: 高効率燃焼実用化技術】

マイクロ波プラズマ生成技術 **イマジニアリング(株)**

マイクロ波プラズマエンジン燃焼システム



マイクロ波アンテナ最適化
マイクロ波エネルギー注入 } プラズマ発光量増倍

開発目標 レーザー強度: 10倍、発光強度: 10倍、懸濁微粒子計測可能性

【原子力基盤技術: レーザー分析】 **原子力機構**

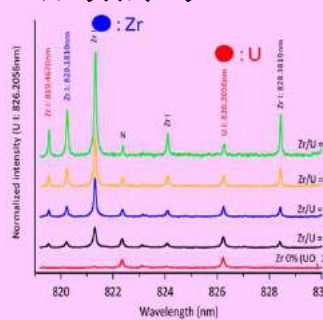
- 核燃料物質分光技術
- ファイバLIBS遠隔分析技術

各技術の結集
実証的研究

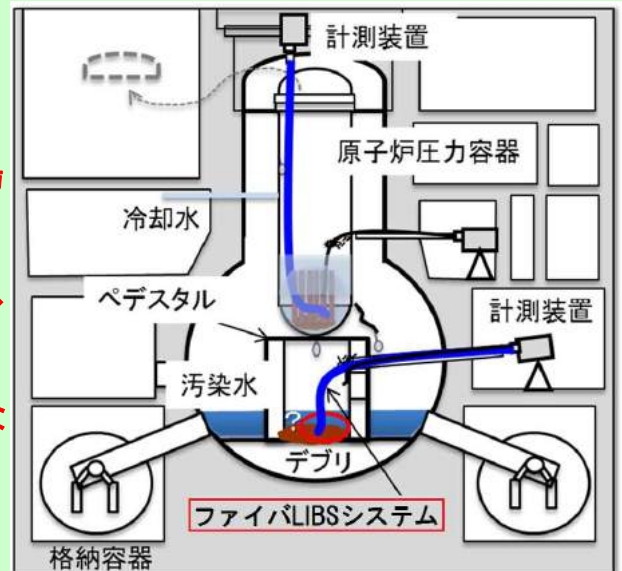
可搬型ファイバLIBS装置



水没模擬デブリ(Zr/U酸化物)
スペクトルデータ



組成
その場
分析
より
確実な
技術



3. 事業実施計画

研究項目	27年度	28年度	29年度
○マイクロ波による原子発光増倍特性 (イマジニアリング)	既存機器整備。 電磁界計算。 アンテナ検討。	マイクロ波-LIBSプローブの基礎特性。 マイクロ波の重量効果。	アンテナ形状、マイクロ波入射条件の最適化。 性能総合評価。
○その場分析法の高度化実証研究 (技術の血脈と基盤技術確立、実証的研究) (原子力機構)	ロングパルスレーザー整備。 既存機器整備。	ロングパルスレーザーによる分光特性、 最適条件取得。 マイクロ波効果の確認。	光カップリング部の整備。 模擬デブリ、複雑系不明物等による実証。 試験。総合性能評価。
○ロングパルスによる水中懸濁粒子の分光分析特性 (京都大)	プラズマ像観測用カメラ整備。 粒子発光スペクトルの確認。	プラズマ像連続観測用カメラ整備。 プラズマ像・スペクトル同時測定。	分析特性評価。 高感度化の検討。 実用性総合評価。