

平成 18 年度 福井大学工学研究科予算重点配分研究テーマ報告書

(1) 研究 課 題	原子炉解体のレーザー利用の萌芽的研究
(2) 研究代表者の所属 ・職・氏名 研究分担者の所属・職・氏名	大学院工学研究科 原子力・エネルギー安全工学専攻 准教授 金邊 忠 分担者 無し

(3)研究成果の概要

①研究の背景と目的: 近い将来, 多くの原子炉解体が予定されている。放射化構造材等を含む原子炉を, 環境負荷が小さく, 安全で, 経済性が良く, 信頼性の高い解体技術の確立が急務とされている。原子炉解体は, 放射性物質からの作業員などの隔離を必要とするため, ファイバーによる長距離伝送が可能であるレーザーを利用した廃炉技術の確立は非常にメリットがあると考えられる。原子炉解体・廃炉のレーザーの利用は, 安全性, 汚染物質の拡散, 経済性などから高い要求がある。しかし, レーザーの装置としての完成度(信頼性)や性能の低さからくるレーザー利用の障壁が存在する。レーザー利用技術が確立すれば, 環境負荷が小さく, 安全で経済的に原子炉解体が実施できる。また, 原子力部門のレーザーの利用価値の再評価とレーザー開発項目の洗い出しは, 新たな研究・産業を創生する可能性がある。

②研究の成果: 本研究は, レーザーによる原子炉解体(廃炉)の利用の調査研究を実施し, 総合的な技術評価から適応テーマの選定と開発・研究項目の検討を実施した。実施にあたっては, 『日本原子力研究開発機構ふげん発電所』, および県の『エネルギー研究開発拠点化推進組織』や『若狭湾エネルギー研究センター』とのメンバーの協力のもとに行った。若狭湾エネルギー研究センター, 福井大学, 日本原子力研究開発機構敦賀本部にて合計3回の会合を持った。検討・調査研究として, (1)原子炉解体に関する技術の調査を実施した。(2)原子炉解体技術のニーズ聞き取りを実施した。(3)解体に関する項目のデータベース化の検討を行った。(4)処理技術の完成度評価と未熟技術の選定化の検討を行った。(5)レーザ

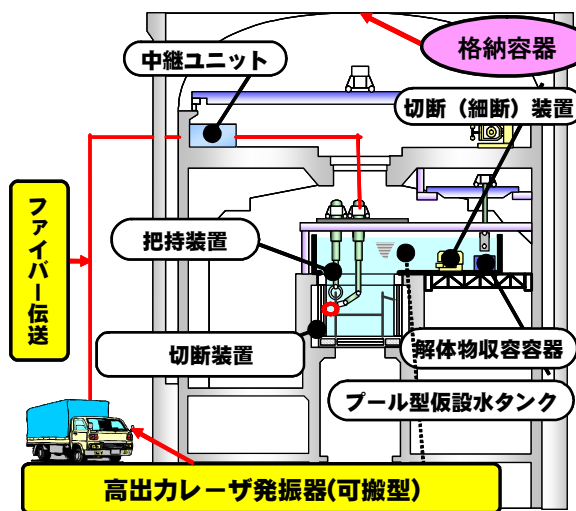


図 1. 「ふげん」を想定したレーザーによる炉心解体の構成

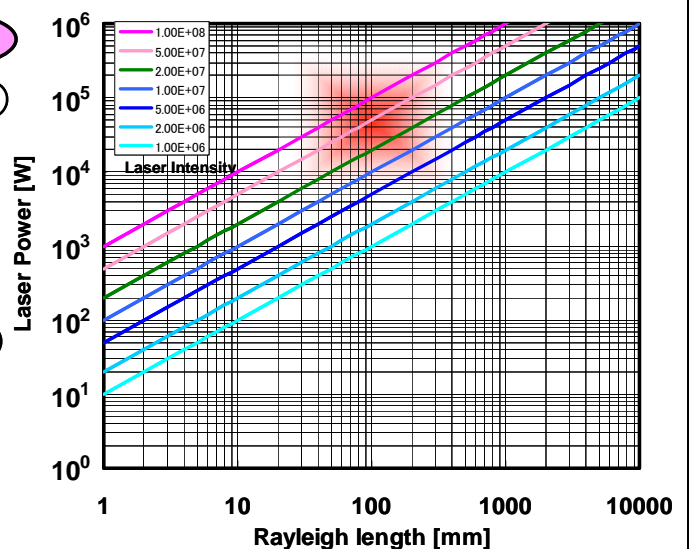


図 2. 切断に必要なレーザー出力の計算

一利用の項目の選定検討を行った。(6)レーザー利用のためのレーザー装置仕様の検討を行った。

「ふげん」の原子炉の解体は、外部への放射線の遮断のために、逐次水中解体方式が採用される見込みである。その主要な解体技術の例として機械切断方式や、レーザー、ウォータージェット方式などがある。検討した「ふげん」を想定したレーザーによる炉心解体の構成を図1に示す。また、図2に切断に必要なレーザー出力の計算を示す。必要なレーザーパワーは連続発振型で5kWから30kW程度であると推定できた。従来のYAGレーザーからファイバーレーザーの技術転換を行い、水中での切断性能が達成されれば、採用の可能性は非常に高いと考えられる。

本研究の実施によって『日本原子力研究開発機構ふげん発電所』、および県の『エネルギー研究開発拠点化推進組織』や『若狭湾エネルギー研究センター』とのメンバーの強力なつながりが形成できたことは何よりも大きな成果であった。

今後、このテーマの路線で、(1)レーザー開発項目のデータベース化を行う。(2)レーザー技術の工学的適応性評価を行う。(3)レーザー技術の経済的適応性評価を行う。(4)開発ロードマップの検討・作成を行っていく。次年度以降に、本萌芽的研究の結果に基づきプロジェクト化を行い、『原子炉解体のレーザー利用に関する研究』や『原子力事業におけるハイパワーレーザー利用に関する研究』を実施していく予定である。また今後とも『日本原子力研究開発機構ふげん発電所』、および県の『エネルギー研究開発拠点化推進組織』や『若狭湾エネルギー研究センター』と、県の『原子力・エネルギー関連技術活用研究会』との綿密な連携を形成しながらプロジェクトのコアおよび全体組織の構築を模索して行く予定である。

本研究によって、工学的な総合評価を行い、その結果に基づきプロジェクト化の前段階となる、開発ロードマップを作成や、プロジェクト化の模索が可能になった。このような展開によって、本学を、レーザー利用の原子炉解体の中核拠点として位置づけたプロジェクトの構築が可能となりつつあると考えられる。また原子力事業のレーザー利用の展開を、大学で中核拠点として行い、学術的且つ中性的な立場から最適な処理を思考していくことは、他に例がなく特筆に値する事項と考えられる。また、国内有数の原子力発電所の立地県である福井の大学から、安全で且つ経済的な廃炉技術の確立を行うことは、大学の地域貢献の任務として重要な意義があった。一方、このような研究の展開によっては、原子力事業と大学間の連携 COE 形成の役割が期待でき、萌芽的研究として意義があったと考えられる。

<p>(4)配分額 経費の支出額 内訳</p>	<p> 設備費 円 消耗品費 円 旅費 円 合計 円 </p>
<p>(5)その他 特記事項</p>	<p>「原子炉解体 レーザーによる切断の基礎的検討-光学的な検討-」原子力・エネルギー関連技術活用研究会 保守技術・廃止処置技術開発分科会報告 2006年9月 「レーザーによる原子炉解体」大出力レーザー開発委員会報告 IFE フォーラム 2006年10月 「新産業基盤の創生をめざす次世代大出力レーザー開発計画」大出力レーザー開発委員会報告書 レーザー核融合技術振興会 2007年5月 pp19-20</p>

