



Title	沸騰水型原子炉に於ける構造材料の腐食環境に関する研究
Author(s)	伊部, 英史
Citation	大阪大学, 1985, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/34811
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・（本籍）	い 伊	べ 部	ひで 英	ふみ 史
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6	7	23号
学位授与の日付	昭	和	60	年3月4日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	沸騰水型原子炉に於ける構造材料の腐食環境に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授 井本 正介			
	教授	川西	政治	教授 関谷 全

論文内容の要旨

本論文は、沸騰水型原子炉（以下 BWR と称す）炉水中の放射線分解生成物の定量化を理論モデル解析により行った研究をまとめたもので、7 章から構成されている。

第 1 章では、水の放射線分解と原子炉構造材料の腐食との関連についての従来の研究をまとめている。

第 2 章では、特に海外の BWR で溶存酸素抑制の為に実施された水素注入実験結果に重点を置き、水の放射線分解に関する従来の研究を概括している。

第 3 章では、過酸化水素の高温での熱分解速度を測定するための実験装置の概要及び昇温・降温過程の補正法を含む実験結果の評価方法を述べ、約 200℃ までの測定の結果、過酸化水素の熱分解速度は BWR 条件では 0.15 /s と推定している。

第 4 章では、気泡界面に於ける揮発性成分の質量移行係数を用いて、気泡が成長しつつ上昇する沸騰二相流チャンネル内での質量移行を記述する積分方程式を導出し、この理論式を分解生成物濃度に関して得られる連立非線型微分方程式と併せて解くための数値解析のアルゴリズムを示している。

第 5 章では、理論モデルに基づいて解析した結果を示している。すなわち、BWR 実機に於ける水素注入実験を模擬したところ、炉水中水素濃度 30 ppb 以下の低水素注入率に於いては、酸素、水素に関する計算値は実測値と誤差 20% 以下で一致している。また、一次冷却系に於ける分解生成物の濃度分布を求め、さらに、各々の素反応の速度定数の誤差、水の一次冷却系内の滞留時間、線量率分布、炉心流量、原子炉出力などのこれらに及ぼす影響を明らかにしている。

第 6 章では、前章で各種の条件毎に求めた解析値に回帰分析を加え、分解生成物濃度間に成立つ定量関係を求めている。そしてこの定量関係により通常運転時のオフガス中酸素濃度及び再循環系に於ける

水素並びに酸素濃度から、一次冷却系全体の分解生成物濃度を推測しうることを示している。

第7章には、第2章から第6章までに得られた本研究の成果を総括し、結論としている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、BWR 構造材料の腐食因子としての水に注目し、その放射線分解生成物の炉水中における濃度分布を求めるため、質量移行モデルを立て、これを解析した結果をまとめたもので、その主な成果を要約すると次のとおりである。

まず水の放射線分解に伴って生起すると考えられる各種の素反応についてその反応速度定数を、従来の研究結果を整理または実験を追加して求め、これらの素反応の反応速度式を連立させて分解生成物濃度に対するシミュレーションモデルを作っている。この際、BWR 炉心では一次系の流れが二相流となることを考慮し、気液間での水素及び酸素の質量移行をモデルに取入れている。

次に、このモデルに基づいて解析した結果、炉心を含む一次系の各領域における分解生成物濃度の消長を明かにし、炉心流量、原子炉出力など原子炉運転に伴う各種のパラメータの分解生成物濃度への影響を推定している。

さらに、放射線分解生成種濃度間に見られる高い相関関係を利用して、特定の生成種濃度から他の分解生成種の濃度を推定する簡単な式を導き出している。これらの結果は実機における通常時の水素、酸素濃度並びに水素注入実験の結果とよく一致しており、上記モデルに用いられた手法の妥当性を示している。

以上のように、本論文は沸騰水型原子炉における炉水中の各種の放射線分解生成物の濃度を推定するため、反応速度式を連立させたシミュレーションモデルを組立て、その定量化に成功したものであって、放射線化学の進歩と軽水炉技術の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は、博士論文として価値あるものと認める。