Osaka University Knowledge Archive

Title	沸騰水型原子炉一次系における低放射能システムに関する研究
Author(s)	三木, 実
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33037
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【84】

氏名・(本籍)	三木　実（みき　みのる）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第　5509　号
学位授与の日付	昭和56年12月25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	**沸騰水型原子炉一次系における低放射能システムに関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 井本　正介
	教授 川西　政治　教授 佐野　忠雄

論文内容の要旨

本論文は，沸騰水型原子炉における放射性腐食生成物の挙動を解明し，その結果に基づいて，工学的に実施可能な放射能低減策及び低放射能プラントシステムを提案しているものであり，5章より成っている。

第1章は緒論であり，被ばく低減の見地から低放射能プラントの必要性を述べ，被ばくの原因であるプラントの線量率の上昇が放射性腐食生成物に起因することを説明している。

第2章では，まず島根原子力発電所の一次冷却水の水質及び放射能を系統的に測定した結果に基づき，放射性腐食生成物の挙動を明らかにしている。すなわち，鉄を主成分とする非溶解性腐食生成物（鉄クラッド）の中に^{59}Coが取り込まれ，これが炉心に入って燃料棒に付着し，放射化して^{60}Coとなった後，はく離して機器配管に付着・蓄積する過程を明らかにしている。次にこの過程を数式としてモデル化し，^{60}Coによる線量率を予測できる計算コードを提示している。

第3章では放射能低減策として，(1)Coを取りこみ放射化を助長する鉄クラッドを除去し，また発生を抑制する，(2)Coの成分比を減じたステンレス材，インコネル材やステライト代替材を使用する，(3)一次冷却水中のCoの除去率を向上する，(4)Coの機器配管表面への蓄積を抑制する，の4項目を上げ，これらの対策が技術的見地から実現可能であることを示すとともに各々の単独での放射能低減効果を評価している。

第4章では，第3章で述べている4つの低減策のどのような組合せが再循環配管の表面線量率の低減に効果的であるかを計算コードを用いて評価し，鉄クラッドの発生抑制と低コバルト材の採用との組合せが最も工学的に効果的であることを示している。次にこれに基づいて具体的な放射能低減策を

提案している。

第5章では，以上の結果をまとめて，最適低放射能プラントシステムを提示し，このシステムを採用した場合の再循環配管の表面線量率は現在の島根原子力発電所の半分以下になることを予測するとともに，放射能低減策の今後の課題についても言及している。

論文の審査結果の要旨

本論文は，沸騰水型原子炉の一次冷却系における腐食生成物の発生，移行，放射化，蓄積の諸過程を解明し，その結果に基づいて工学的に実施可能な放射能低減策を提案するに至る一連の研究をまとめたものである。

はじめに，島根原子力発電所における一次冷却水の水質ならびに放射能を系統的にしらべ，その結果に基づいて，放射性腐食生成物が生成するプロセスを明らかにしている。すなわち，腐食生成物は機器構造材の腐食によって生成し，原子炉炉心で主として燃料棒表面に付着して放射化し，放射性腐食生成物として再び冷却水中に入り，最終的に機器，配管内面の酸化膜成長時にスピネル層にとりこまれ，蓄積するとのプロセスを明らかにし，鉄，マンガン，コバルトなど各成分の物質収支を全プロセスにわたって解析した結果，放射性腐食生成物の蓄積による線量率上昇をプラントの運転開始からプラント全寿命中を通じて精度よく予測できるモデルをつくり上げている。

次に，以上の解析結果から放射能低減に有効と考えられる4つの方策を検討し，工学的に実施可能な低減策として，一次冷却水の水質の調整により鉄クラッドの発生を抑制すること，コバルトの使用量を少くするために代替材の使用を考慮することを提案している。そしてこのシステムを採用した場合，再循環配管で表面照射線量率は30mR/h以内に止まることを推論している。

以上のように本論文は一次冷却水中の放射性腐食生成物の挙動を明らかにすると共に，有効な放射能低減策を提案したもので，原子力工学及び原子力工業の分野で貢献する所大である。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。