

Title	Study on Knowledge-Based Problem-Solving Methods and Their Applications to Nuclear Engineering
Author(s)	山田, 直之
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/36797">https://hdl.handle.net/11094/36797</a>
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、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名・(本籍)	やま 山	だ 田	なお 直	ゆき 之
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	9034	号	
学位授与の日付	平成2年3月19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	Study on Knowledge-Based Problem-Solving Methods and Their Applications to Nuclear Engineering (知識情報処理技術とその原子力分野への応用に関する研究)			
論文審査委員	(主査) 教授 関谷 全			
	教授 住田 健二	教授 児玉 慎三	教授 三宅 正宣	
	教授 豊田 順一	教授 山本 忠史		

## 論文内容の要旨

本論文は知識情報処理技術を原子力工学の分野において異常診断、設計の検証、プラントの運転ガイドシステムに適用することの有効性を示したもので、5章からなっている。

第1章では、知識情報処理技術の発展の経過を述べるとともに、工学分野の問題解決に適用する場合の問題点及び効果を明らかにすることにより本研究の目的につき述べている。

第2章では、大規模プラントの診断を行う知識情報処理システムについて述べており、対象システムの機能・構造に関する知識の表現法及びそれらを利用した推論手法を基に、異常原因候補のリストアップ、観測データを利用した候補の絞り込み等を実行している。特に、各推論手法は推論の過程で数値シミュレーションを行う枠組みを備えており、原子炉給水系の異常診断にシミュレータを利用した本手法を適用し、その有効性を確かめている。

第3章では、定理証明法に基づく設計検証手法につき述べている。本検証手法は検証対象の特徴を証明の効率化に使用するもので、結合グラフ法に基づく導出法及びリンク継承機構を改良した等号調整法により基本的定理証明を実行し、検証対象の特徴を反映するために、証明手順をガイドする手法と証明過程の制御にその特徴を取り入れる方法とを示している。

第4章では、知識情報処理システムの構築方法論であるジュネリクタス方法論に基づいた原子力プラントの運転ガイドシステムにつき述べている。このシステムでは、運転ガイドシステムに関する問題が、安全目標の同定、異常現象の分類、運転ガイドシステム制御、及び運転ガイドシステムの4つの情報処理タスクから構成され、各タスクが分散協調的に問題解決することを示している。

第5章は、本論文の総括で以上の結果をまとめて述べたものである。

## 論文の審査結果の要旨

原子力プラントの設計の検証と異常診断の技術は、原子炉システムの信頼性向上のために不可欠であり、特に異常時の運転ガイダンスは人間の判断を的確なものにする上で重要な役割を果たす。

これらの技術につき本論文で得られた主な成果は、次の通りである。

- (1) 原子炉給水系の構造及び機能に関する知識（シミュレータ）を用いた異常診断手法が、従来の事象発生関係を用いた手法より診断性能に優れていることを示したこと。
- (2) 対象の特徴を利用した定理証明法の効率化手法を開発し、原子力プラントのみならず、各種プラントの制御・保護システムを構成する論理回路及びシーケンス制御回路の検証に適用し実用性を示したこと。
- (3) 運転中の原子力プラントに対し、人間の問題解決能力を支援するための運転ガイダンスシステムを複数のタスクを分散協調的に使用する知的情報処理システムとして実現し、その有効性を示した。

以上のように本論文は原子力プラントの信頼性向上を目指す技術開発に新しい方向付けを試みたもので、原子炉工学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。