Osaka University Knowledge Archive

Title	プラント設計･運転計画における知識処理手法に関する研究
Author(s)	和田, 裕
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36941
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

【100】

氏名・(本籍)	和田　裕（わだ　ゆたか）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第　9022　号
学位授与の日付	平成2年3月14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	**プラント設計・運転計画における知識処理手法に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授　須田　信英 (副査) 教授　井口　征士　教授　辻　三郎　教授　赤木　新介

論文内容の要旨

第1章では，プラント設計・運転計画の分野での計算機支援技術の現状を述べるとともに，知識処理手法により設計・計画の自動化を図る場合の問題点と効果を明らかにし，本研究の目的を示した。

第2章では，プラントのレイアウト設計の分野で，機器・配管経路の配置を決定する設計フェーズを自動化する手法を開発した。本手法は，評価関数，制約条件を設計者の知識にもとづき導出し，レイアウトする際に数値的に考慮できる形で最適化アルゴリズムに反映して設計案を生成する点に特徴がある。ケーススタディの結果，従来の試行錯誤による対話処理に対し，設計効率を約2倍に向上させ，更に，最適化により，配管経路の延べ長さを短縮できる見通しを得た。

第3章では，プラントの制御系設計の分野で，制御系の仕様を与える機能図に要素を付加する操作を繰返し，詳細なロジックを合成する設計フェーズを自動化する手法を開発した。本手法は，操作の候補を仮説として生成する知識と，複数の仮説を反映して要素を付加する知識とを分離して利用する点に特徴がある。ケーススタディの結果，依存関係をもつ複数の操作に対する条件を，個々の単純な操作に対応したものに分離して，汎用な形で記述した知識を組み合わせ，詳細ロジックの自動合成が可能となり，設計効率を従来の約2倍に向上できる見通しを得た。

第4章では，プラントの運転計画作成の分野で，知識を組み合わせて計画案を作成する知識ベースシステムの運用に際して，計画案の精度向上のために知識を修正するフェーズを自動化した。本手法は，知識の結論として定義したデータと，その値を導くために参照したデータとの依存関係を用いて，向上すべき計画項目に対応して修正の必要なデータを探索し，その修正量を求めることに特徴がある。本手法を沸騰水型原子炉の制御棒計画に適用したケーススタディの結果，知識の修正作業時間を従来の約6分の1に

短縮できる見通しを得た。

第5章では，本研究の要約及び結論を記した。

論文審査の結果の要旨

システムの設計・計画・運用において，数理的な定式化の困難な問題は少なくないが，近年そのような問題に対して専門家の知識を活用して知的推論をコンピュータに行わせる知識処理手法が発達し，いろいろの分野で応用されつつある。本論文は，この手法により，原子力プラント設計および運転計画における3つの課題について，計算機支援技術を開発したものである。

プラントのレイアウト設計の分野では，機器・配管経路の配置を決定する設計段階において，最適化アルゴリズムの前提となる評価関数，制約条件を設計者の専門的知識にもとづき自動的に導出することを可能にした。そのことにより，従来の試行錯誤による処理と比べて，設計効率を約2倍に向上させ得る見通しを得ている。

プラントの制御系設計の分野では，制御系の仕様を与える機能図から詳細なロジックを合成する設計段階の自動化を行った。機能図に付加する要素の候補を提示する知識と，複数の要素付加の整合性に関する知識とを分離して利用する点に特色がある。この手法の導入により，設計効率を約2倍に向上できる見通しを得ている。

プラントの運転計画作成の分野では，知識情報処理によって作成される計画案の精度向上のために，用いる知識を修正する手順を自動化した。知識の適用に伴って伝播するデータ間の依存関係にもとづいて，修正の必要なデータを検索する点に特色がある。沸騰水型原子炉の制御棒計画についてのケーススタディでは，知識の修正作業時間を従来の約6分の1に短縮できている。

以上のように，本研究は対象とした3つの課題のそれぞれにおいて有意の支援効果をもたらすものであり，また知識処理手法としても新しい工夫が採り入れられていることに鑑み，工学博士の学位論文として価値あるものと認める。