

プラント運転手順設計エキスパートシステムの
対話支援環境

6B-7

轡田 栄子*、茂木 憲夫*、中村 英夫*、小池 達郎**、小島 文夫**
(株)東芝 システム・ソフトウェア技術研究所*、プラントシステム技術部**

1. はじめに

プラント運転手順設計エキスパートシステムでは、推論を開始する前に設計仕様に関する多くの情報を対話入力することが必要であり、この設計仕様の入力・編集を容易に行えることが重要である。また、プラントの異なる工程においても、同様のことを容易に実現できることが望まれる。本稿では、これらのことを支援する一手法として対話のコントロール方法を知識として記述することにより、対話入力を推論を用いて知的かつ汎用的に行う支援環境について述べる。

2. 対話への要求点

各プラントの工程状況に応じて入力する設計仕様には、次の情報がある。

- (1)プラントの構成図(プロセスフロー)
- (2)プラントを構成する機器の用途・機能等の機器情報、および機器間の接続情報
- (3)異常時の処理などプロセスを運転するために必要な情報(運転方案)

これらの設計仕様は、プラントの工程毎に入力項目数や内容が異なることが多い。また、一つの工程内でも、直前に入力した値により次に指定すべき項目の順序が決まったり、設定できる値に制約を生じたりする。したがって、多くの設計仕様の入力を容易にするために、知的に対話のコントロールを行う柔軟なインタフェースが要求される。具体的には、

- (1)プロセスフロー上で機器情報の入力・編集を行えるビジュアルインタフェース
- (2)直前に入力した値から次にユーザが設定すべき項目や設定可能な値の制約の判別

があげられる。また同時に、以上のことが、プラントの異なる工程に対しても容易に実現できる汎用性も要求される。しかし、従来はこのような種

々の条件があるので、設計仕様入力部はプラント知識に依存したプログラムとして作成されることが多かった。

3. 対話コントロール

本システムでは、設計仕様入力の対話部分をプラント知識と協調して推論を行う対話コントロール知識として記述し、従来のシステムに追加した。これは、知的UIMSとしての機能を有しており、対話しながら入力すべき情報について、たとえば、

- (1)整合性チェック、(2)関連入力項目の推論、(3)不要入力項目のスキップ

などの支援を受けることができ、入力を容易にかつ正確に行うことができる。また、プラントの異なる工程に対しても同じ対話コントロール知識を用いることができるため、本システムを用いて開発したエキスパートシステムは統一的な取扱ができる。

4. システム構成

プラント運転手順設計エキスパートシステムは、設計仕様入力部、運転手順表示部、推論部、知識ベース部から構成される。(図1)

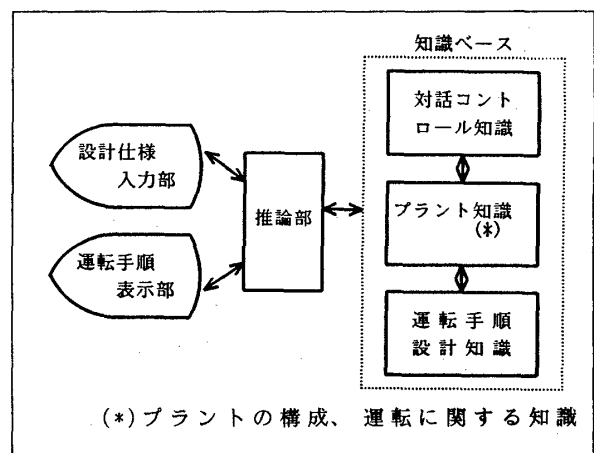


図1 システム構成

5. 対話コントロールの具体例

プラントの構造に関する設計仕様の入力・編集をプロセスフロー上から行えるビジュアルインタフェースを提供している。

(1) 機器情報のメニュー作成

各機器毎に設定を行わなければならない項目をプラント知識を参照しながらメニューとして表示し、編集を行わせる。(図2)

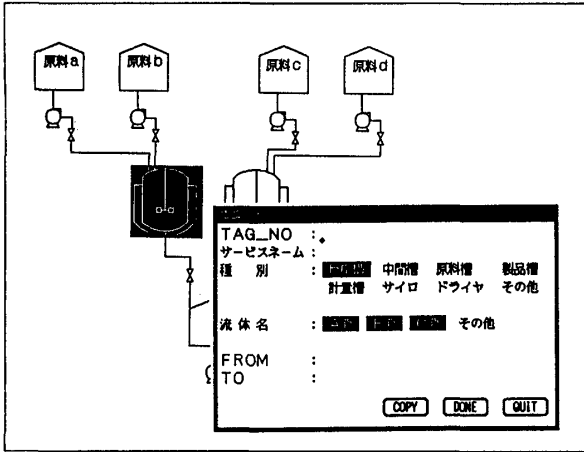
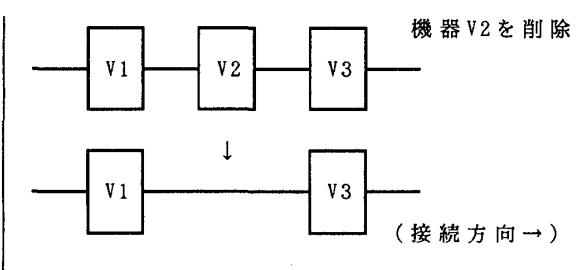


図2 機器情報のメニュー作成

(2) 整合性チェック

プロセスフロー上で機器V2を削除すると、隣接する機器V1, V3の接続情報を自動的に更新し、整合性を維持する。(図3)

〈プロセスフロー〉



〈知識ベース〉

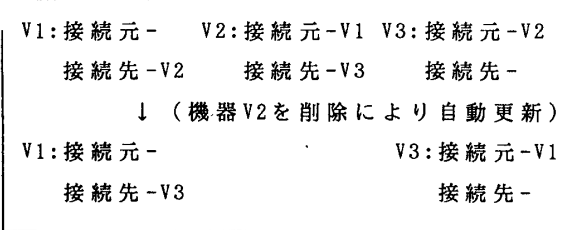


図3 機器の接続情報に関する説明図

(3) 関連入力項目の制約の規定

機器情報において機能や用途が指定されると、項目によっては、選択できる値が限定されてくる。その判別を行う。たとえば(図4)において、機能がA1で用途がB2の時は項目1のx3と項目2のy2は選択できないので、表示上ハーフトーンにし、ユーザに明示する。

機能	: A 1	A 2	A 3
用途	: B 1	B 2	B 3
項目1	: x 1	x 2	☒ x 3
項目2	: y 1	☒ y 2	y 3 y 4

図4 関連入力項目の制約に関する説明図

(4) 不要入力項目のスキップ

直前に入力した値と項目間の相互関係を参照して、次に設定する必要がある項目の判別を行い、ユーザに明示する。たとえば図5において、項目1の設定後、項目2の設定が必要か、または、項目5までスキップするかの判別を行う。

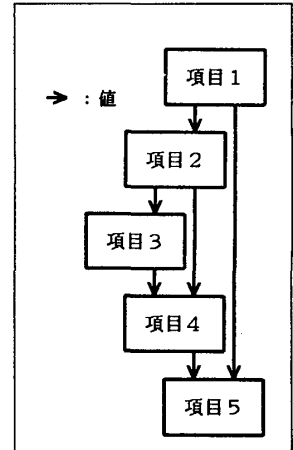


図5 入力項目フロー図

6. まとめ

(1) 汎用性

対話のコントロールをプラント知識とは別の知識として記述することにより、プラント知識を変更するだけで他の工程にも適用でき、汎用的な設計仕様入力部の構築を実現できる。

(2) 統一性

AI技法を用いて統一した手法により対話を実現しているので構築される設計仕様入力部のインタフェースには統一性がある。

7. おわりに

プラント運転手順設計エキスパートシステムにおける対話支援環境について述べた。本方式は、対話コントロール知識を一部変更することにより他分野の設計型エキスパートシステムの対話支援にも適用が可能と考えられる。また、今後は運転手順をフローチャート形式で表示されることが望まれており、設計仕様の入力ばかりでなく、運転手順表示部についても、知的で汎用的な対話コントロールを検討していく予定である。