

輸送計画問題用ドメインシェル^{*1}

入月 克巳^{*2} 魚波 正義^{*3} 森脇 みね^{*3}

Domain Shell for Transport Scheduling System

Katsumi Iritsuki Masayoshi Uonami Mine Moriwaki

1 序 言

川崎製鉄(株)および川鉄情報システム(株)では、エキスパートシステム構築支援ツールとして K Engine¹⁾を開発する等、エキスパートシステム (ES) の普及・適用拡大を図ってきている。ES は、それまでシステム化が困難であった問題に対して、その範囲を拡大することに効果を上げてきたが、開発・保守の生産性の一層の向上が望まれていることも事実である。

この問題に対する解決策の一つとして、ドメインシェルの考え方に着目した。その一環として、製品・半製品輸送に伴う配車・配船指示を初めとする、輸送計画問題用ドメインシェルを開発したので以下に紹介する。

2 輸送計画問題用ドメインシェルの概要

2.1 開発の背景と目的

計画問題、中でも輸送計画業務のシステム化ニーズは高い²⁾。しかし、市販の計画問題用のドメインシェルの中には、鉄鋼生産における輸送計画のニーズを満足するものは見当たらない。例えば、

- (1) 輸送対象の発送元/発送先が散在する中で、全ての箇所の需給ニーズを満たす必要がある。
- (2) 必要な需給や物理的・慣習的制約を満たしつつ、効率的な輸送を行うための輸送ロットを構成する。
- (3) 荷役ヤードやクレーン等に関する他作業との競合を考慮した実行可能な計画を作成する。

等の機能を必要とする点である。そこで、これらの機能を備える輸送計画問題用のドメインシェルを独自に開発することとした。

2.2 機能的特徴

当シェルは、次に示す特徴をもつことで、個々の適用問題に対するシステム開発・保守・運用の効率化を実現している。

- (1) 輸送計画問題の一般的な表現を示すことで、知識獲得・整理の指針を与える。
- (2) (1)の問題表現を具体的な部品として用意することで、システム開発を簡素化する。

- (3) その際の対象問題の表現や立案方式の選択・指定の手順を支援する専用エディタを備え、システム構築・変更を容易にする。
- (4) 専用ヒューマン・マシン・インタフェース (HMI) 機能を提供することで、立案結果の対話的な確認・修正、作業実績に応じた変更を可能にする。
- (5) UNIX, C 言語, X Window 等のオープンなプラットフォームを採用し、移植性を高めている。
推論エンジンとしては、前出の K Engine を使用している。

3 計画立案機能

3.1 機能構成

当シェルの機能構成を Fig. 1 に示す。シェル構成部品は、当シェルが基本部品として準備しているものを示している。

- (1) 計画対象表現
輸送計画に一般的に必要な計画対象とその属性を備える部品。
- (2) 制約条件表現
計画対象および時間概念の間に存在する制約条件に関して、その表現のための部品。これらへの対象業務ごとの特性の指定は専用エディタを通して行うことが可能である。
- (3) 計画立案方式表現
立案のための断片的ロジック群。これらを組み合わせることで、立案方式を実現する。

3.2 アプリケーション開発手順

当シェルを用いたアプリケーション開発手順は以下のとおりである。

- (1) 対象問題の整理
予め用意する計画対象表現、制約条件表現、立案処理表現を指針として利用する。
- (2) 制約条件、計画戦略の指定
制約条件指定枠に沿って、制約条件を適用するための属性、具体的な制約式、基準値の指定を行う。また、基本機能として用意される計画ロジックに関して、適用順や個別戦略の指定を与える。
- (3) カスタマイズ
標準で提供していない方式に関して、ユーザ定義関数を作成するか、サブシステムの修正を加える。

^{*1}平成6年5月26日原稿受付

^{*2}システム部 システム研究室 主任研究員(掛長)

^{*3}川鉄情報システム(株) 基盤システム事業部 技術開発部

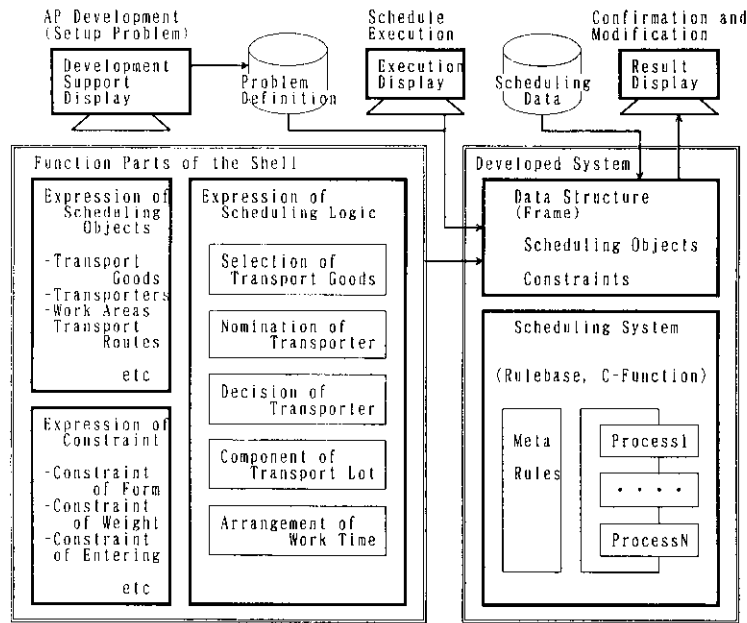


Fig. 1 Structure of function parts for the transportation scheduling shell

以上を専用の開発支援画面を通して行い、完成システムを生成する。開発支援画面は、適用業務固有の問題定義として、計画対象の属性の追加・名称変更、制約条件の基準指定、立案方式の詳細に関する選択・追加を支援する画面である。

4 運用支援機能

運用の効率化を狙って、以下の2種類の機能を提供する。

- (1) 立案実行画面
計画立案を行う期間の指定、ケーススタディの際のケースデータの指定を支援する画面である。
- (2) 立案結果表示・修正画面
立案結果の概観および詳細情報（輸送ロット構成、残輸送品、作業場所の詳細情報など）を表示する画面である。Fig. 2に一例を示す。以下のような計画修正がマウスを用いて実現できる。
 - ・荷役/運行時間帯の変更（作業開始、終了時刻の変更）
 - ・荷役作業場所の変更（荷役ヤード、クレーン等の変更）

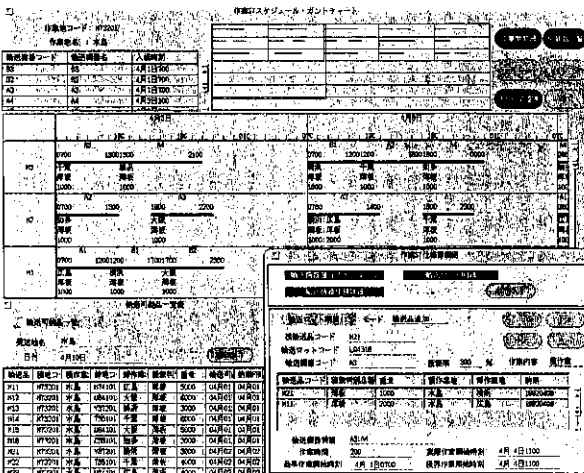


Fig. 2 An example of result displays

・輸送品の内容の変更（輸送ロット構成要素の変更）

5 輸送計画用シェル使用による効果

汎用E S構築ツールであるK Engineと当輸送問題計画用ドメインシェルを同一問題に適用、比較することにより、開発工数に関する効果を検証した。結果をTable 1に示す。当シェルを使用した場合には、完成システムの大部分をシェルの部品でカバーしている。したがって、製作工数も、K Engineによる開発に比べて約1/6となっており、非常に高い効果を上げている。

Table 1 Comparison of development productivity between the transportation scheduling shell and K Engine

		Scheduling shell	K Engine
Development scale (C-lang step)	Shell function covering*1	23.2 k step	—
	New development	1.8 k step	11.0 k step
Development man power ratio		1	5.7

*1 Number of rules and programs actually used in shell function

6 結 言

5章で示したように、当輸送計画問題用ドメインシェルは、非常に高い開発生産性の向上を実現することができた。今後、更なる機能向上および使い勝手の良さを追求して行きたいと考える。

参 考 文 献

- 1) 菊地みどり：川崎製鉄技報，23（1991）3，261-263
- 2) 入月克巳，山川栄樹，福村 聡，野上邦久，生田 淳：川崎製鉄技報，23（1991）3，191-195