

2B-9

流通分野における計画型エキスパートシステムの提案

天満 正, 明石 吉三, 都島 功, 加賀美 晃, 楠崎 哲生

((株)日立製作所 システム開発研究所)

(同 情報システム工場)

1. はじめに

流通システムの基本要素は、配送センターを中心とする物流拠点、店舗を核とする販売拠点、この両者を結ぶ輸送路、の3つである。物流拠点での計画業務の基本課題は、配送センターの設備レイアウト計画、設備運用計画である。輸送路での基本課題は、配送センターから店舗への多頻度小口配送を実現するための、配送ルート計画、配車計画、積載計画の3つである。販売拠点での基本課題は、店舗でのフロアレイアウト計画、商品配置計画、従業員作業割当て計画の3つである。本論文では、流通分野における計画業務を対象に、計画型エキスパートシステムの基本アーキテクチャと、これを適用した応用システムを提案する。

2. 流通分野における計画型エキスパートシステムの基本アーキテクチャの提案

2.1 流通分野の計画問題の特徴

流通分野の計画問題は、次の特徴を持つ。

- (1) 組合せ最適化問題であり、組合せ計算量が膨大である。また、数学的定式化が困難な問題も多い。例えば、商品配置計画問題での、「どのような配置にすれば、どれだけ売上げが向上するか」という売上げと商品配置との関係である。
- (2) 目的関数、制約条件を事前に、厳密に決定することが困難である。シミュレーション結果を見ながら、制約条件を段階的に確定することで、満足解を得ることが多い。
- (3) シミュレーション結果を多様な判断基準で評価する必要がある。例えば、商品配置計画問題では、売上高、配置全体の見栄え、変更作業のし易さ、などで評価する。
- (4) 従業員の雇用形態、作業フロー、配送条件、などに、店舗ごとの個別性が強い。

2.2 システム化へのアプローチと基本アーキテクチャ

上記の特徴を克服するために、次の3つのアプローチでシステム化する。

- (1) 制約条件、目的関数の頻繁な変更に対処する問題記述部と、汎用的な解法部とを分離することで、個別化と汎用化とを両立させる。
- (2) 「どの解法ロジックをどの局面で使うべきか」の解法戦略ノウハウを解法部に取り込むことで、組合せ最適化問題を実用的な時間で求解する。
- (3) CADシステム化することで、目的関数、制約条件の柔軟な変更、結果の部分修正を実現する。結果をVisual表示することで、計画立案者による多様な判断基準での評価を支援する。

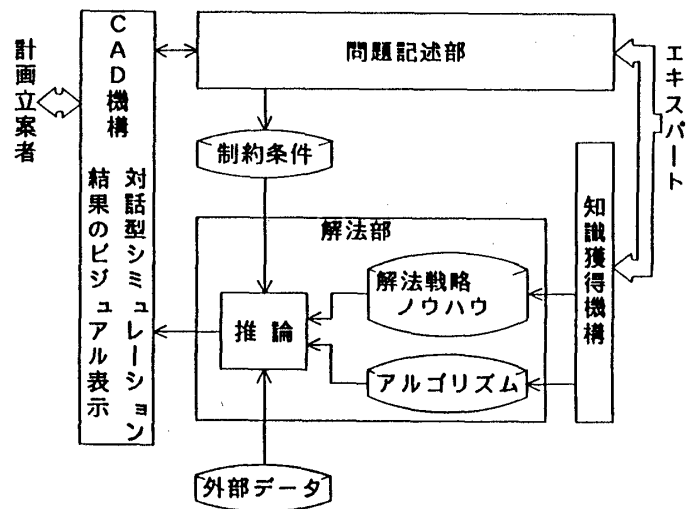


図1 基本アーキテクチャ

上記アプローチによる基本アーキテクチャを図1に示す。

3. 商品配置計画(フェイシングコントロール)システム

上記の基本アーキテクチャをもとに、小売業を対象に、陳列棚上での最適商品配置(フェイシングコントロール)システム、従業員への最適作業割付け(ワークスケジューリング)システムを開発した。輸送業を対象に、配送要求への最適配車(配車計画)システム、コンテナなどの輸送器上での最適荷物配置(積載計画)システムを開発した。本論文では、その一つであるフェイシングコントロールシステムを提案する。

3.1 商品配置計画問題

売上高が最大になるように、陳列棚上での個々の商品の陳列位置と個数を決定する問題。

特徴：(i)「どんな配置にすれば、どれだけ売上げが向上するか」という、売上げと商品配置との数学的定式化、検証が困難である。

(ii)売上高だけでなく、色合い、安定感という配置全体の見栄え、配置変更作業のし易さなど、多様な判断基準での配置結果の評価が必要である。

3.2 フェイシングコントロールシステム

上記(i)の特徴を克服するために、売上げ向上に関する部分的な配置決定ノウハウを活用する。本研究では、配置決定ノウハウを次の3種類に分類した。①商品の特性(売上げ高、味覚、容器、等)だけで構成されるノウハウ。②陳列棚の特性(什器の種類、床面からの高さ、等)と商品の特性との組で構成されるノウハウ。③店舗の特性(店舗規模、立地条件、等)と商品の特性との組で構成されるノウハウ、の3つである。

上記(ii)を克服するために、次の2種類の配置結果の表示法を実現した。

①配置結果の画像表示：色合い、安定感などの配置全体の見栄えを、定量的に評価することは困難であり、計画立案者の感性に頼らざるを得ない面が多い。そこで、陳列イメージを画像表示することで、計画立案者の感性に訴えることにした。

②商品の特性による配置結果の表示：配置全体の見栄えだけで配置の是非を評価したのでは不十分である。「売上げの高い商品が適切な位置に陳列されているか」といった売上げ高の評価、「容器の同じ商品が分散されていないか」といった顧客の買い易さの評価、などが必要である。そこで、売上げ、味覚、容器などの一つ一つの商品特性で多面的に配置結果を表示することで、多様な判断基準による評価を支援することにした。

システム構成を図2に示す。この構成は基本アーキテクチャと同じである。

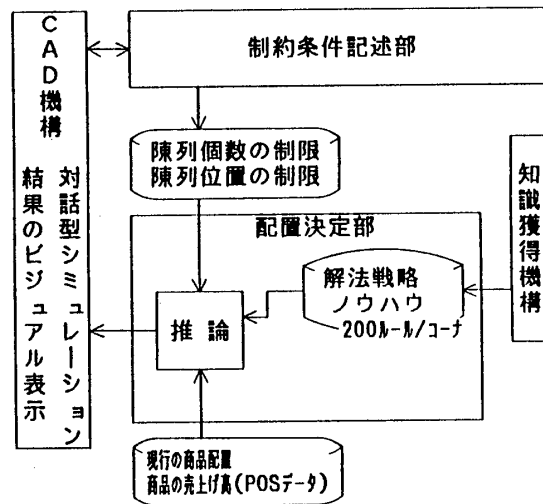


図2 システム構成

システム構成を図2に示す。この構成は基本アーキテクチャと同じである。

4. おわりに

本研究では、流通業向けの計画型エキスパートシステムの基本アーキテクチャを提案した。これをもとに、4つの応用システム(フェイシングコントロールシステム、ワークスケジューリングシステム、配車計画システム、積載計画システム)を開発した。

<参考文献>

(1)天淵、他：フェイシングコントロールエキスパートシステムの開発、情報学会、第36回全国大会予稿集、3Q-4(1988)
 (2)都島、他：知識工学応用流通業向ワークスケジューリングシステム、情報学会、第33回全国大会予稿集、2L-4(1986)
 (3)原、他：配車計画エキスパートシステム、情報学会、第37回全国大会予稿集、1G-6(1988)
 (4)天淵、他：知識工学を応用した貨物配置決定方式の提案、電気学会論文誌、107C-2、165/172(1988)