

2J-5

問題解決支援機構KORE/CDSSにおける知識の構造化

新谷虎松
富士通(株)国際情報社会科学研究所

1.はじめに

KORE/CDSS(Choice Design Support System)は、KORE/PDSS(Plan Design Support System)と協調することにより、意思決定問題に関連したユーザ知識の断片をシステムの中に取り込み利用する部分機能を提供する。本講演では、特に知識の構造化支援に関連して、KORE/CDSSにおける階層設計支援機構について論じる。本機構は、ネットワーク管理システムKORE/EDEN[新谷86]をベースにして構築され、主に、階層的設計支援を行なうための階層エディタ機能を提供する。階層設計に必要な知識やモデルは知識ベース化され、考慮されるべき問題の構造化を支援する。

2. KORE/CDSSとKORE/PDSSによる支援機能

KORE/CDSSとKORE/PDSSは、図1で示すようなユーザ知識に基づく意思決定過程を支援するために用いられる。ユーザ知識に基づく支援は、知識ベースが構築困難な分野での意思決定を支援することを目的としており、ユーザが気づかない知識を引出し、構造化することを支援する。図1で示

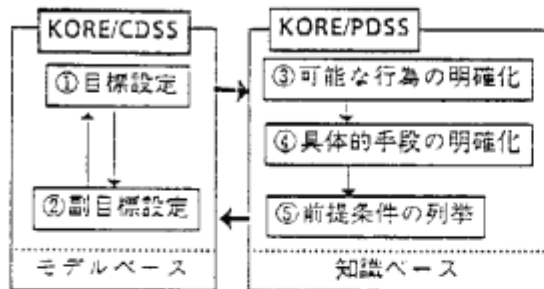


図1. ユーザ知識に基づく意思決定支援過程

すように、KORE/CDSSは対象領域のモデルベースを用いることにより、問題の構造を明らかにするための支援機能を提供する。モデルは主目標を考慮する際に必要となる評価属性の関係により定義され、主目標を分析するための枠組みを提供す

る。これら関係は関係ネットワークサブシステムKORE/EDENを用いて管理される。

KORE/PDSSは対象領域の知識ベースを用いることにより、主目標を実現するための具体的な行為や手段の計画を立案することを支援する。知識ベースは対象領域における計画に関連した制約や経験則により構成され、図1の①-⑤のサイクルを実行することにより獲得される。これら制約や経験則はプロダクションシステムKORE/IEを用いてIF-THENルールとして記述される。本支援においては、ユーザの知識を構造化・利用するための機能が不可欠である。知識の構造化は、AHP[Saaty 80]的手法に基づき決定問題の詳細な属性を明らかにしていくことにより達成される。決定問題は、この構造化により階層構造的に分析され詳細化される。

3. KORE/CDSSにおける階層設計支援機構

KORE/CDSSは図2で示すように①階層設計支援機構及び、②重み付け管理機構により構成される。階層設計支援機構は、意思決定問題において考慮すべき要素がどのようにして全体の問題を構成しているかを階層的に整理し明らかにすることを支援する。この階層化により、問題における複雑さが解消され、考慮すべき要素間の関係が抽出される。図3は階層設計支援機構における階層エディ

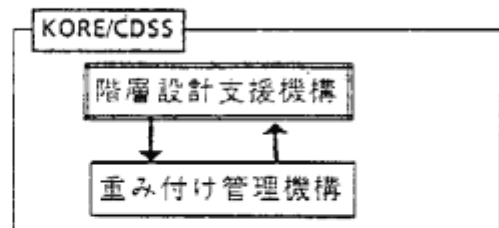


図2. KORE/CDSSの構成

タの表示例を示している。この例では、新車の選定(レベル1)に関して、考慮すべき要素(レベル2)を列挙する事により、代替案(レベル3)における要素

間の優劣を明らかにするものである。要素間の優劣は重み管理機構を用いて得られる重みの大きさで決定される。重み付け管理機構[新谷 88]は、要素間(①で得られた)の重み付けを一貫性をもって行なうために用いられる。重み付けの一貫性の保持はプロダクションシステムKORE/TEにおける非単調推論機構を用いることにより効果的に実現している。重み付け手法はAHPに基づく一対比較法であり、9点法が用いられる。ここでの一対比較は一つ上のレベルの要素(評価基準)にたいする重みづけが行なわれる。例えば、図3においてレベル2の重み付けはレベル1の要素("新車の選定")に対する重み付けが行なわれる。つまり、"新車の選定"に関してレベル2の各要素間の重みが決定される。これら重みは重要度と呼ばれ、一対比較により得られる一対比較行列(Saaty 80)をもとに固有値や固有ベクトルを求めることにより解析的に得られる。つまり、最大固有値に対する固有ベクトルのそれぞれの値が対応する要素の重要度となる。

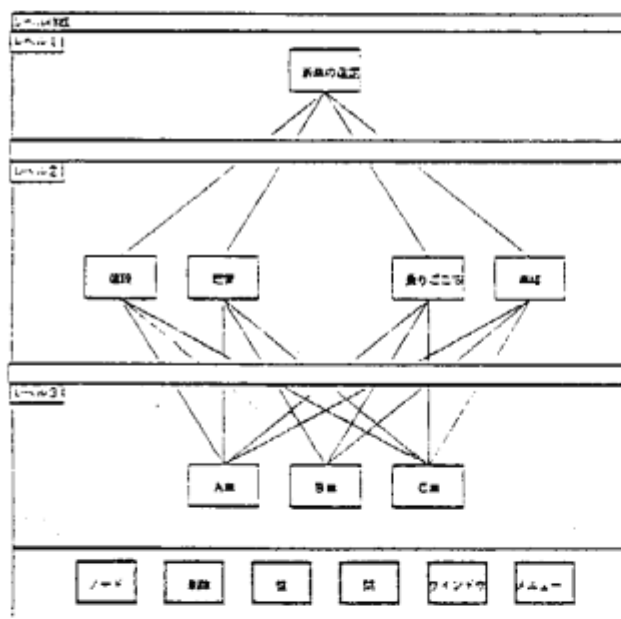


図3. 階層エディタ表示例

3.1 レベル分割機能

一対比較法において、同一レベルの各要素は互いに独立、もしくは独立に近い関係であることを前提としている。従属的な要素を含む一対比較は判断を誤らせる原因となる。そこで、このような従属要素による不都合を避ける手段として、本機構では、従属する要素を一つのグループにまとめレベ

ル分割をすることを支援する。これにより、従属要素は新たなレベルで独立的に比較することが可能になる。例えば、図4左において要素③と④は従属性がある場合には図4右のようなレベル3の階層が新たに作成される。図4右のレベル2の新たな要素③④はレベル3の要素③と④の評価基準となる。従属要素は、全ての評価基準に対して重要度が相対的に差(10%程度の差)がない要素であるとする。さらに、同一レベルの要素数が9つ以上になる場合もレベル分割される。これは、意思決定者の一度に扱える適切な数(7±2)から決定される。これら知識はKORE/TEでルールとして記述される。

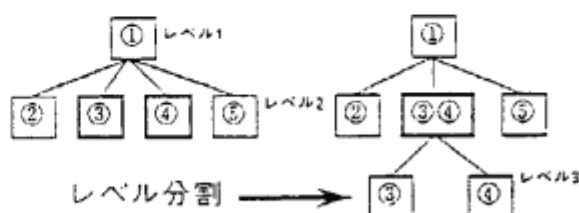


図4. 従属要素のグループ化によるレベル分割

3.2. シミュレーション

KORE/CDSSでは、階層設計支援機構と重み付け機構を協調して用いることにより意思決定におけるシミュレーション機能を実現する。これは、あるレベルの要素間の一対比較による重み付けの値を少し変化させることにより、この変化が結論にどう影響を及ぼすかを見ることである(感度分析を行なうことに相当する)。これにより、考慮すべき評価基準を増やしたり、新たな階層を設計する指針となる。このようなシミュレーションを通してユーザは意思決定問題に関連して考慮されるべき知識(もしくは問題)の構造化を実現する。

4. おわりに

KORE/CDSSはPSI上のESPを用いてインプリメントされている。本システムの主機能は、意思決定問題の複雑さを解消するために考慮すべき要素を階層的に整理し、要素の重要度を明らかにすることである。尚、本研究は第5世代コンピュータプロジェクトの一環として行なわれた。

参考文献

- [Saaty 80] T.L.Saaty: The Analytic Hierarchy Process, McGraw Hill(1980).
- [新谷 86] 新谷,他:問題解決支援環境KORE(その2),情報32回全国大会,5L-9(1986)
- [新谷 88] 新谷:プロダクションシステムKORE/TEにおける非単調推論,Proc.LPC'88, pp.73-82(1988)