

研究開発プロジェクト群の評価支援システム

片山 佳則

富士通(株)国際情報社会科学研究所

1. はじめに

各研究開発プロジェクトやその課題等を個々に分析する方法は、これまでも多数提案されている[1]。特に、研究開発プロジェクト自身を的確に評価するには、経済的側面の効果だけでなく、その研究開発プロジェクトが対象としている技術の他分野への伝播関係や発展方向を十分に考慮する必要がある。これは、複数の研究開発プロジェクトを効果的に計画し、実施するためにも重要である。また、これらの評価には、技術動向などの知識を必要とし、多数の専門家の経験的判断が必要になる。さらに、各プロジェクトが対象とする研究や技術の相乗効果を促すための評価には、互いの影響を広い範囲にわたって探索しなければならない[2]。このように、技術伝播を基にして、さまざまな研究開発プロジェクトを評価するには、特に広範な情報や知識を必要とする。そこで、本論文では、知識処理を用い、技術伝播を基に効果的な支援環境を提供する評価支援システムKORE/RDSSについて論じる。

提案する評価支援システムは、知識処理機構を利用して、次の2つのレベルの機能を提供する。(1)広範な技術伝播のネットワークを作成し、プロジェクト情報を整理・統合して利用するレベル。(2)対象とする技術をカテゴリに分類し、それらの関係知識を用いて、技術の伝播関係を広い範囲で評価するレベル。(2)では、広義の意味で発見的な探索が可能のように、伝播規則に基づく評価支援機能を実現している。この伝播規則には、評価対象のおよぶ範囲を拡大するための技術移動知識や技術レベル移行知識などが含まれている。本論文で示す評価支援システムの適用結果は、省エネルギー技術開発プロジェクト群を事例としたものである。

2. 評価支援システムKORE/RDSSの概要

KORE/RDSSは、各種の研究開発プロジェクトの相乗効果を分析し、プロジェクトの事前評価を支援するシステムであり、PSIマシン上のオブジェクト指向言語ESPを用いて実装されている。その構成の概略を図1に示す。各構成要素がオブジェクト群で実装さ

れている。

図1に示すように、KORE/RDSSは4つの処理部門から構成され、各処理部門から共通に利用される情報ストリームが、常に最新の情報を維持しながら存在している。

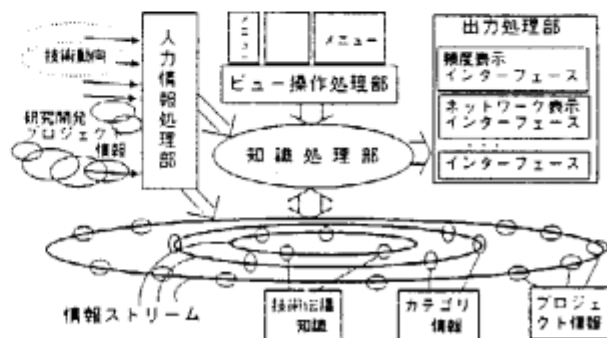


図1 評価支援システムKORE/RDSSの概略図

各処理部の機能は、

入力情報処理部: プロジェクトPに関する情報の中から、特に開発目標である技術バリア(克服しなければならない技術) $B_i (i > 0)$ と波及効果(開発された技術の伝播可能性) $E_j (j \geq 0)$ を取り上げ、それらをKORE/RDSSの基盤となる情報ストリームに流す。この情報は、プロジェクト番号を n として、

$P_n: B_{n1} \cdots E_{nj} (i > 0, j \geq 0)$ の形式で処理する[3]。

さらに、このようなプロジェクト情報だけでなく、すでに取り込まれている多数の技術情報をもとに、技術の関連性に関する知識も処理し、技術伝播知識ストリームに流す。

ビュー操作処理部: これは、利用者である専門家が注目している技術や対象分野、プロジェクトの選択等を柔軟に行う機能を実現する。応答は、ほとんどがメニュー形式で進められ、選択時に必要となる情報も視覚的に表示され、専門家が視点の変更を容易に行えるようになっている。

知識処理部: 入力情報処理部で処理されたプロジェクト情報を、技術分野や対象技術要素に合わせてカテゴリ情報ストリームに流す。カテゴリは、技術分野と技術要素のマトリックスで表現されている。カテゴリCにおける $S \subseteq C$ なるS(分野と要素の各項目によって規定される枠)に対して、

$B_i \in S_a, E_j \in S_b$ の形式で処理する。

さらに、ビュー操作処理部からの視点に対応して、

各ストリームから情報や知識を取り出し、各カテゴリが持つ推移性の分析や技術伝播知識による関連分析等[3]を行い、出力処理部に必要な知識を送る。

分析に用いるカテゴリ内の関係の例を、以下に示す。

$S_a = S_b$: S_a と S_b は同じ技術要素である。

$S_a = S_b$: S_a と S_b は同一技術分野内で、同じ技術要素である。

技術伝播知識は、異なるカテゴリ間にまたがる技術の関連性を含んでいる。

出力処理部: 研究開発プロジェクトの評価を柔軟に行うために、様々な表示用インターフェースを用いて、知識処理部から送られる推移性の分析結果等を視覚的に示す。これにより、システム利用者に、対象技術を中心にした大域的視野を提供する。技術の伝播関係を表すネットワーク出力の一例を図2に示す。図中のネットワークにおいて、番号の枠が一つの研究開発プロジェクトを表している。このネットワークは、上から下への技術伝播を示している。

各処理部門は、それぞれ個々に別のプロセスとして実行され、複数起動できる。それらの共通情報は、各情報ストリームである。利用者は、知識処理部以外を直接起動できる。これにより、入力情報処理部では情報の更新を適宜行なえ、ビュー操作処理部や出力処理部は、必要時にそれぞれの処理のために、知識処理部と連動し、各機能を実現する。

KORE/RDSSが持つ知識処理機構の基本的枠組みは、カテゴリである。KORE/RDSSは、さまざまな技術をこのカテゴリで分類し、知識処理部が持っている

伝播規則(技術伝播知識の一部)及び、その改良や拡張により、専門家が技術伝播を発見的に評価する活動を支援する。さらに、技術波及の知識やカテゴリの関係知識を用いた知識処理を行うことで、技術伝播による広範なネットワークが構築される。このようにして、技術の伝播関係を、専門領域だけでなく広範囲な視野で評価できるようになる[3]。

また、カテゴリは、入力されるプロジェクトの増加とともに改良・拡大される。このシステムの利用者は、各研究開発プロジェクトの専門家であり、彼らがプロジェクトの入力を行う。したがって、システムで実現されるカテゴリは、利用する専門家が考えている対象技術全般の体系を表すようになる。

3. まとめ

KORE/RDSSが提示する技術伝播の結果には、有効なものだけでなく、知識を用いるまでもなく明らかなものや、見当違いなものも含まれる場合がある。しかし、専門家の視点が広がり、対象とする専門領域が拡大されることから、技術伝播に関する評価活動を十分に支援できる。さらに、研究開発プロジェクトの数や、対象とする専門領域を拡大することで、支援システムの機能が向上する。

また、KORE/RDSSが持つ伝播規則の適用結果として、得られるネットワークの中で、出次数(図2のように技術伝播を示す枝が出る数)の大小によって、要素技術としての必要性の判定などもできる。

尚、本研究は、第五世代コンピュータプロジェクトの一環として行ったものであり、KORE[4]の環境の元に、問題解決支援環境として統合される。

[参考文献]

- [1] 日本能率協会: 戦略的研究開発の評価と意思決定(1982)
- [2] 戸田、杉山: システム化技術開発計画の評価技法、富士通(株)国際研報告第11号(1983)
- [3] 片山、戸田: 技術波及の知識を用いた研究開発プロジェクト群の評価支援システム、SICE 第7回知識工学シンポ(1988)
- [4] 新谷、片山、平石、戸田: 問題解決支援環境KOREの設計、LPC'86(1986)

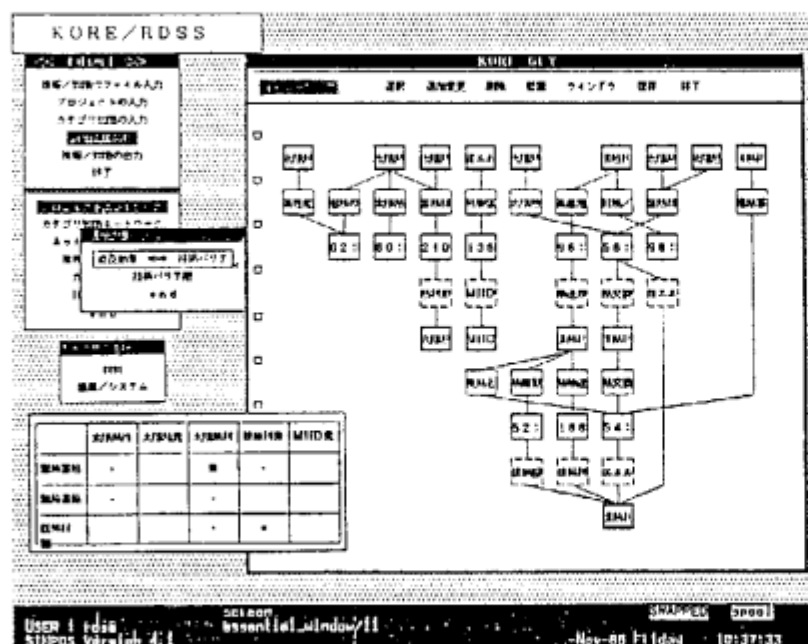


図2 KORE/RDSSの出力例