

2B3 研究開発活動における知の利用状況に関する調査研究

○調 麻佐志 (信州大学), 丹羽 清 (東京大学), 奥田 栄 (日立製作所)

1. はじめに

多くの知的活動と同様に研究開発活動においても、言語化可能な知である形式知のみならず、直観やノウハウといった言葉で表現されるような言語化困難／不可能な知である暗黙知¹が多いに活用されていることが予想される。

知的活動をマネジメントする立場から、この形式知と暗黙知の関係について考慮した場合、次の二点が重要な課題として存在する。

- 1) 個人に属する暗黙知を、いかに管理・運営するか、また蓄積・継承するかといった広い意味でのコミュニケーションに関わる問題
- 2) エキスパートシステム等が代表的である計算機による支援を行う際に、優れて人間的な知である暗黙知をいかに実現するか²といった計算機との相互作用に関わる問題

後者に関連して丹羽(1989)は、人間が保持する暗黙知と人間・計算機が各々に保持する形式知との間の相互作用を促進する機能を持ったデータベースシステム(HCCS: Human-Computer Cooperative Systems)を開発し、そのシステムが大型プロジェクトのリスクマネジメントを支援するのに有効であることを示している。しかし、より高度に知的であり、個人の能力により多くを依存する研究開発活動においても、類似の手法が有用であるか否かは明らかでないし、そもそも研究開発マネジメント研究において、暗黙知の問題に対してほとんど注意が向けられていなかった。

そこで、本研究³では、研究開発活動における暗黙知の活用に関する調査について報告を行う。

2. 調査概要

1993年に報告者は、どのように研究者および研究管理者が暗黙知を活用しているかについてアンケート調査を行った。調査の対象となったのは、日本の売上高上位の電子／情報機器製造業7社の研究所に所属する合計285名の研究者および研究管理者である。有効回答者数(部分回答を含む)は65名であり、回収率は約20%であった。

質問紙はフェイスシートと知の活用状況に関する質問肢から成り、知の活用状況については、研究開発の主要な三つのステージ(計画, 実施, 評価)ごとに形式知と暗黙知の相

注1 Polanyi(1966)は暗黙知を考える出発点として、「暗黙知とは我々がかたることができるよりも多くのことを知る仕方である」と考えている。

注2 必ずしも計算機上に暗黙知を実現する必要がある訳ではないものの、計算機を含めた組織(システム)内において効果的に暗黙知を活用する必要があることは明らかであろう。

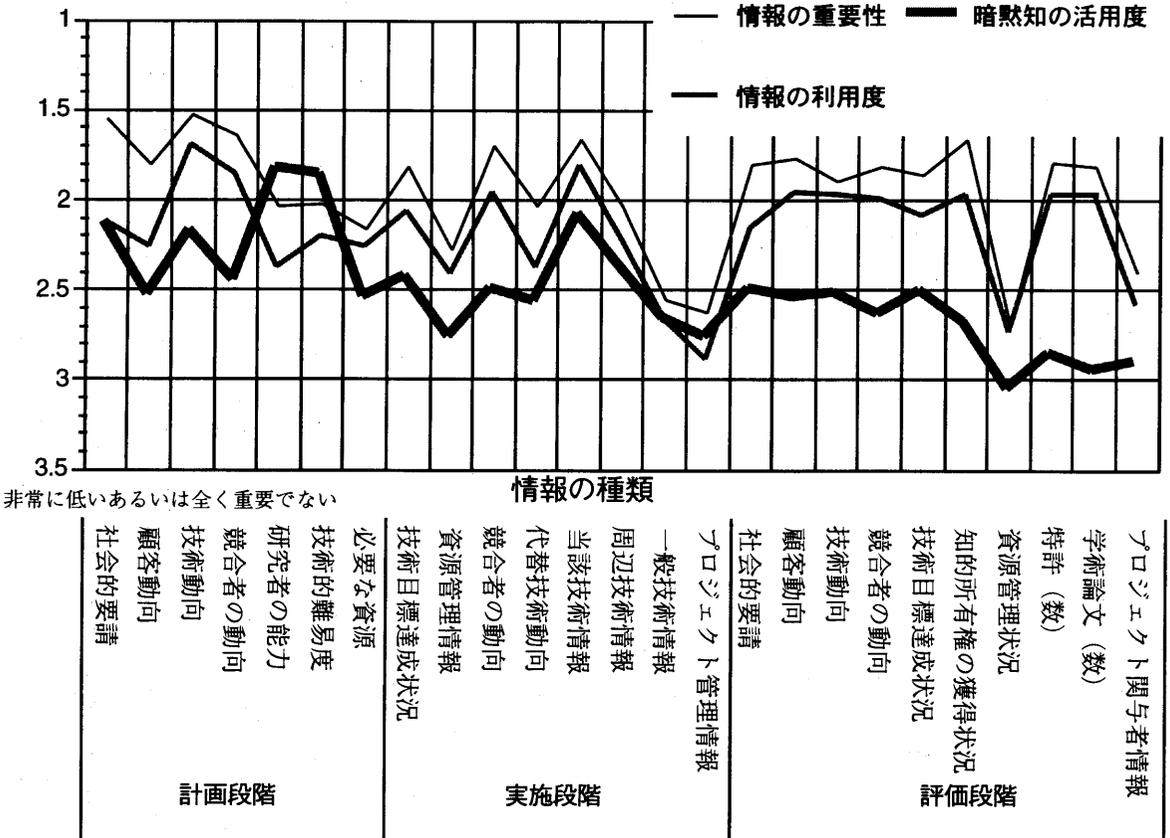
注3 本研究は、科学技術庁の科学技術振興調整費による「知的生産活動における創造性支援に関する基盤的研究」の一環としてなされたものである。

相互作用がどのようになされたかを問うている。そこではまず、回答者自身が属し成功にお
 わった研究開発プロジェクトを一つ選んでもらい、そのプロジェクトについて次のような
 質問を行った。

- 研究開発の三つのステージ（計画、実施、評価）において、
1. 回答用紙に挙げた各々の目標（例 研究開発のニーズを知る）を達成する
 ために、表記した情報（例 顧客動向）がどれくらい重要性を持つと認識
 していたか。
 2. 実際にその情報をどれくらい利用したか。
 3. その情報を利用する際に暗黙知をどれくらい活用したか。

ただし、回答はすべて4段階評価4（例えば暗黙知の活用については、「1非常に活用し
 た」から「4全く活用しなかった」までの4段階）によるものである。

非常に高いあるいは非常に重要である



非常に低いあるいは全く重要でない

図1 調査の概要

注4以下、この4段階評価を順に、情報の重要性、情報の利用度、暗黙知の活用度と呼ぶこととする。

3. 分析

図1は調査結果の概要を示すものである。図は情報の重要性、情報の利用度、暗黙知の活用度の情報の種別平均評点を示したものである⁵。暗黙知の活用度は全般的に高く、特に計画段階で高いことが読みとれる。さらに、相関係数を求めた。当然のことながら、情報の重要性と利用度の相関は高い($R=0.93, p<0.001$)。また、情報の重要性と暗黙知の活用度の相関も有意であり($R=0.45, p<0.05$)、情報が重要であるほど、その情報を補うのに暗黙知が活用される傾向があると推測される。しかし、情報の利用度と暗黙知の活用度の相関は有意ではない。

ついで、回答者ごとの各評点の平均について相関係数を求めたところ、各々の相関は有意であった($R>0.36, p<0.01$)。したがって、重要な情報を積極的に利用したと評価している研究者／管理者ほど、暗黙知を活用したと評価していると考えられる⁶。

また、当該プロジェクトの性格や回答者の特性と暗黙知の活用度について確認を行った。その結果、プロジェクトへの参加者数、プロジェクトの特性（基礎／応用／開発、先行／後追い）、回答者の特性（研究者／管理者、勤続年数）などと暗黙知の活用度との間には有意な関係は存在しないものの、唯一プロジェクトを構成する組織の違いと暗黙知の活用度の相関が有意であった。すなわち、複数の経常研究組織から構成されたプロジェクトに属する研究者／管理者の方が、単数の経常研究組織から構成されたプロジェクトないしは独立プロジェクトに属する研究者／管理者よりも暗黙知をより多く活用する傾向にあった($F \text{ ratio}=6.9, p<0.05$)。さらに詳しく検討するために、プロジェクトを構成する組織の違いと暗黙知の活用度の関係を利用された情報ごとに検討した。表1はその結果と示すものであり、上から1ブロックごとに計画段階、実施段階、評価段階での暗黙知の活用度の平均評点とその違いの検定結果を示している。

表1 組織構成の違いと暗黙知の活用度

情報の種類	複数グループ平均評点	単数グループ／独立プロジェクト外平均評点	F検定
計画段階			
社会的要請	1.88	2.35	3.68
顧客動向	2.32	2.71	2.59
技術動向	2.13	2.23	0.15
競合者の動向	2.24	2.65	2.37
研究者の能力	1.72	1.93	0.67
技術的難易度	1.70	2.00	1.51
必要な資源	2.28	2.80	5.45*

注5尺度の取り方の関係で、評点が低いほど重要性、利用度、活用度が高くなっていることには注意していただきたい。

注6調査は回答者の自己評価に依存するものなので、現実「重要である」ことや「積極的に利用している」ことを表しているわけではないことには注意していただきたい。

実施段階			
技術目標達成状況	2.20	2.66	2.98
資源管理情報	2.72	2.82	0.19
競合者の動向	2.28	2.70	2.39
代替技術動向	2.48	2.67	0.62
当該技術情報	1.88	2.27	2.42
周辺技術情報	2.20	2.53	1.45
一般技術情報	2.56	2.77	0.68
プロジェクト管理情報	2.60	2.93	2.56
評価段階			
社会的要請	2.44	2.57	0.22
顧客動向	2.40	2.67	1.01
技術動向	2.40	2.63	1.01
競合者の動向	2.52	2.77	1.01
技術目標達成状況	2.24	2.76	4.28*
知的所有権獲得状況	2.28	3.03	8.54**
資源管理状況	2.96	3.17	0.95
特許(数)	2.44	3.23	9.18**
学術論文(数)	2.62	3.27	7.67**
プロジェクト関与者情報	2.76	3.03	1.37

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

いずれの情報においても、プロジェクトが複数の経常研究組織で構成される際には暗黙知の活用度が高くなる傾向があり、特にプロジェクトの評価段階において暗黙知の活用度に有意な差が現れている。

4. まとめ

標本が電子／情報機器製造業のみに偏っているために分析結果は必ずしも企業の研究開発組織全般に当てはまるものではないが、研究開発活動における暗黙知の活用状況について以下のような知見を得た。

研究開発活動全般において暗黙知は活発に活用されており、特に重要な情報を利用する過程で、また、計画段階において、暗黙知は活用されている。したがって、冒頭で挙げた二つの問題は研究開発活動をマネジメントする上でもやはり重要な課題であることが明らかになった。

暗黙知を活用する度合いは、研究の性格や研究者／管理者の特性にはあまり影響を受けずに、むしろどのような情報をどのようなに利用しているかに依存している。そこ

で、今後の調査課題として研究者の一般的かつ具体的な情報行動における暗黙知の活用に対して注目すべきことが改めて示唆された。

複数の経常研究グループから構成されたプロジェクトにおいて、暗黙知は活発に活用されており、その傾向はプロジェクトの評価段階において明らかに強い。このことから、複数の経常研究組織が貢献するプロジェクトの評価において、言語化困難な知識が活用されていることが示唆されるものの、この過程での暗黙知の活用を肯定することは疑問視されるべきかもしれない。すなわち、特に客観的であるべき複数の組織が貢献するプロジェクトの評価過程において暗黙知がより活発に活用されるということは、裏を返せば個人の主体的な知によって評価がなされがちであることを意味しており、場合によっては、非明示的な形式で「人間的」⁷な評価がなされている可能性を示唆するものであり、評価という観点では必ずしも好ましいとはいえない。

以上のように、暗黙知の活用に関しても研究を進めることが研究開発マネジメント研究において重要であることが示された。今後、実際の情報行動により入り込んだ調査研究が必要である。

[参考文献等]

- 丹羽清, 奥田栄, 調麻佐志, 大辻永 (1993), 「研究開発マネジメント・データベースの構築及びツールの評価システムに関する基礎的研究 知の構造化によるアプローチ」, 平成4年度科学技術振興調整費「知的生産活動における創造性支援に関する基盤的研究」報告書.
- 丹羽清, 奥田栄, 植田一博, 調麻佐志 (1994), 「研究開発マネジメント・データベースの構築及びツールの評価システムに関する基礎的研究 知の構造化によるアプローチ」, 平成5年度科学技術振興調整費「知的生産活動における創造性支援に関する基盤的研究」報告書.
- 丹羽清, 奥田栄, 植田一博, 調麻佐志 (1995), 「研究開発マネジメント・データベースの構築及びツールの評価システムに関する基礎的研究 知の構造化によるアプローチ」, 平成6年度科学技術振興調整費「知的生産活動における創造性支援に関する基盤的研究」報告書.
- K.Niwa (1989), Knowledge-based Risk Management in Engineering: A Case Study in Human-Computer Cooperative Systems, John Wiley & Sons Inc.
- M.Polanyi (1966), The Tacit Dimension, Routledge & Kegan Paul Ltd.
- M.Shirabe, K.Niwa, S.Okuda, H.Ootsuji (1995), 'Tacit Knowledge in R&D Activities - Investigation for Designing a Human Computer Interactive R & D Management Database', A paper in Proceedings of HCI International '95.

注7この言葉は、「悪い意味で日本的な」という言葉で置き換えられるかもしれない。