

## 2B7 情報共有ワークフローモデルによる研究評価管理

植之原道行 (NEC), ○豊島 雅和 (多摩大学大学院)

はじめに:

本論文は基礎研究の分野における研究開発者とその成果の利用者間に、情報共有を通じた良好な関係を作る支援をすることを目指したものである。

まず最初に、情報利用における現状と課題を認識する。次に基幹技術プログラムと、ワークフローにより情報をフィードバックする仕組みを提案する。その結果が、情報利用と評価の課題に対しての一つの解決策であり、基礎研究の成果の追跡ができ、また経済論的な評価にも有効であることを論じる。

### 1. 基礎研究利用における情報利用者と情報提供者における現状と課題

国内外を問わず、基礎研究の成果は論文等になることによりソフトウェア化され、価値ある情報として蓄積されている。製品化を担当する事業部などの情報利用者は、それらの情報を通して商品開発企画の段階において基礎研究の成果を検索、調査し、商品化に役立てようとする。しかし文献1によれば、業務に利用する情報の質について「十分に満足している人」は、1.4%で、「やや不満の人」が57%、「大いに不満」が12%である。その中で情報を十分に活用できずに困っている人が約30%存在する。その理由を問うた結果は図1に示されるように、提供側の情報は利用者には、必ずしも効果的な形で提供されていないのが現実のようである。

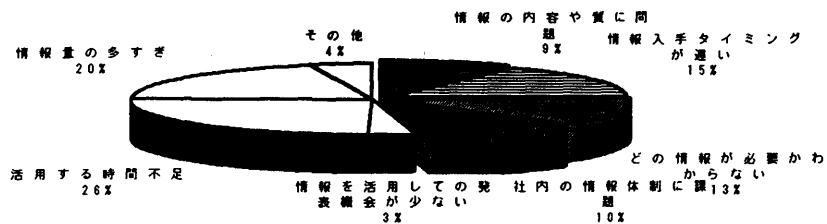


図1 情報を活用できない理由 (出典: NR | Search '5'84)

さて、基礎研究管理者の研究開発における評価の観点は、決定論的方法、経済論的評価法、OR的評価法があり、一長一短がある(文献2, 3)。そのうち経済論的手法は定量評価であるため、企業でも多く使われ、客観性が高く、理論的根拠も比較的しっかりしている。また、事前、中途、直後、追跡評価が同じ方式で一貫して可能である。しかし基礎研究のように評価指標計算のための正確なデータが得難い場合は適用できないなど、限界があるといわれている。

また、基礎研究の成果として、どう製品化に利用されたかという追跡データが、基礎研究の管理者にフィードバックされていることも、一般的には決して多くはない。

以上述べたように、質の高い、かつわかりやすい情報を求めている利用者と、基礎研究も経済論的に評価したい研究開発側の管理者との二つの異なった立場から課題の解決策を考察することが望まれる。

## 2. 基幹技術プログラムとワークフロー

この章では基礎研究情報の共有への課題に対する一解決策を提案する。すなわち基幹技術プログラムの考えに基づき、情報提供者と情報利用者の要求を契約関係として情報に対してコミュニケーションをするワークフローとして捉えモデル化する。ワークフローとは、情報を媒介にして連携する一連の作業をいう。なお、ここでワークフロー化する主目的は、利用者と提供者の良好なコミュニケーション関係を確立することである。その付随的な効果として、基礎研究も経済論的な評価の対象に加えることを可能にする。

### 2.1 基幹技術プログラムとは

さて基幹技術プログラムが研究開発を運営するための枠組みを提示することは、文献4で提案したものであり、いくつかの先進企業で実施されている。その枠組みとは、限りある研究開発資源をもとにして、会社を健全に発展成長させるための不可欠な技術の柱をどの技術分野に確立するか、その長期研究開発方針を示すものといえる。

なお基幹技術は同一専門グループで継続研究開発可能な共通基盤技術を束ねたものとして定義している。特定な事業や製品だけに対応したものでなく、会社の全事業に効果的に対応できる共通基盤技術群であり、各個別技術に共有する基礎技術である。

企業内の中央研究所（以下「中研」と略）の基本的な役割としては新事業を創造するための新技術の研究と創造、現事業を発展させるための新技術の創造がある。よりマクロな視点では中研と事業部内研究所の間のみならず、事業部間と関係会社を包含した戦略的な研究開発マネジメントの根幹をなすものともいえる。すなわち基盤技術を研究することは中研での主要な使命といえるので、本論文では基盤技術研究を基礎研究と同義として扱う。

この研究開発活動の波及効果を生むための研究開発の関連図を図2に示す。なお、ここにおいては開発プロジェクトとの関連は、基幹技術の本来の趣旨を損なわない範囲で単純化してある。

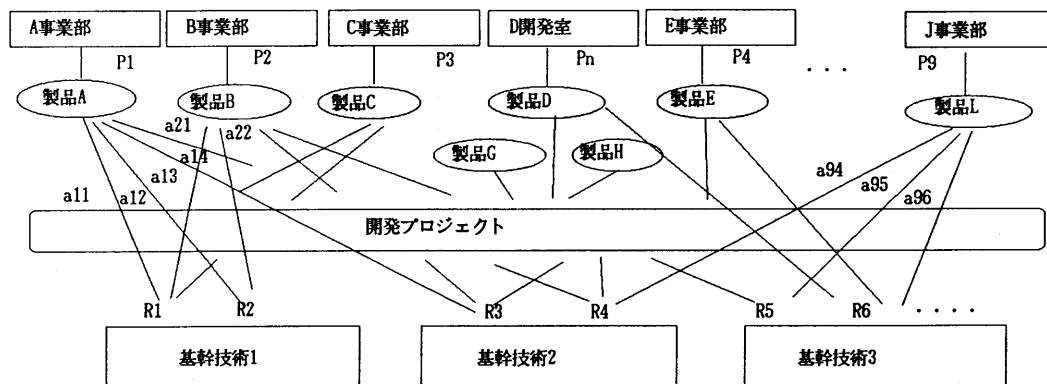


図2 研究開発活動のシナジー・ネットワーク

研究成果の移転のための組織を越えた協力関係は、複雑かつ長期間にわたるシナジー・ネットワークともいえる関係である。基幹業務の狙いは、結果としてのシナジー効果を最大にすることである。そのシナジー効果を正確に測定するためには、研究開発生産性評価データベース・システムの構築が不可欠である。では、その複雑ともいえるシナジー効果をどう数量化し蓄積するかが次の課題になる。

## 2. 2 経済論的評価基準

ここでは企業の研究開発を対象として、経済論的評価法の立場にたち、生産性を考える。したがって基礎研究においても、(最終的には)売上げとしての成果を生じることによって評価をすることにする。研究開発の生産性を、研究開発投資：R、研究開発投資によって創造された売上高：Pの比として定義する。すると、一般的な生産性 $\eta$ としては、

$$\eta = P/R$$

であらわされる。

生産性は会社全体の総合研究開発生産性と、製品実用化開発プロジェクトを対象としたプロジェクト生産性、研究活動に限定した研究生産性の三つに分類される(文献5)が、今回の主題は三番目の研究生産性である。

基礎的な研究での目的は新しい基盤技術の創造と確立を主目的とし、その成果が数多くの製品開発に大きな役割を果たす。したがって売上高に大きく貢献するように管理されるのが通常である。図2では、事業部ごとの基幹技術を利用した $l$ 種の製品があるとすると、それらが商品化された売上により、基幹技術が売上げに貢献したとみなす。個別の基盤技術研究1の生産性 $\eta_1$ は、 $R_1$ をその研究投資の累積とし、貢献係数を $\alpha$ とし、次のように定義する。

$$\eta_1 = \alpha_1 P / R_1 = \sum_{i=1}^l (\alpha_i P_i) / R_1$$

ここで研究成果が縦組織で事業部内のみで閉じている場合は、単一の製品のみの売上げであるので、 $\alpha_{i1} = \alpha_i$ となる。このときの生産性 $\eta_1$ は次のようになる。

$${}_1\eta_1 = \alpha_1 P_1 / R_1$$

シナジー効果があるときの生産性 ${}_2\eta_1$ は次式で表わされ、縦組織で事業部内のみで閉じている場合よりも生産性は高くなるといえる。

$${}_2\eta_1 = \left( \sum_{i=1}^l \alpha_{i1} P_i \right) / R_1 = {}_1\eta_1 + \left( \sum_{i=2}^l \alpha_{i1} P_i \right) / R_1 \leq l {}_1\eta_1$$

以上で図2のシナジーネットワークを数式で表現する方針が確立できた。次は具体的に、どのように生産性を正確に測定するしくみを実現するかである。そのためには、各基盤技術への研究投資ごとの累積 $R_i$ と、貢献係数 $\alpha_i$ を明らかにすることに加えて、その基幹技術を利用した商品の売上げ高 $P_i$ の情報が、研究開発側にタイムリーにフィードバックされる必要がある。そのしくみが確立できれば、生産性を評価するために必要な情報が必要な時に入手できる。

## 2. 3 利用者と提供者の関係をワークフローとして定義する

ここでは最初に、お客様と提供者の役割の一般形を考える。その両者のコミュニケーションに注目し、ワークフローとして表現したモデルが次ページの図3である。これは、お客様は提供者に依頼する仕事を提案する準備をするのが最初のPreparationのステップ、お客様と提供者が実行すべき仕事の合意に達するのが第二のAgreement、三番目は提供者はその仕事を遂行し終

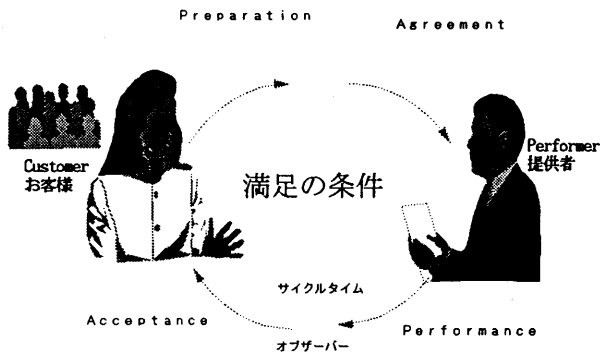


図3 お客様と提供者の役割の一般モデル

る中研とみなしたものが図4である。さて経済性を基準とし、定量化を測るためには、外部のみならず社内の事業部間においてもビジネスの関係としては契約内容を明確にしておくことが必要である。

まず事業部は、特定の製品を製品化するために、中研によって無償で提供される一次情報としての基礎研究サマリー情報を見た後、より詳細な基礎研究情報を利用するかを決定する(ステップ1)。

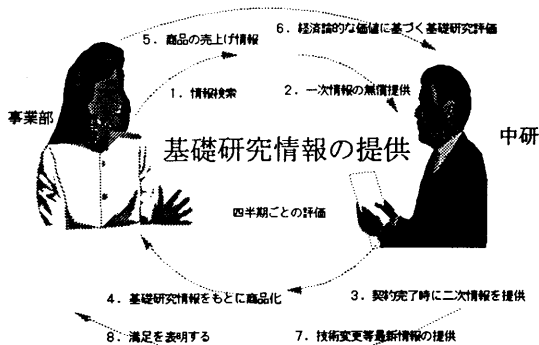


図4 基礎研究情報提供に適用したモデル

用できる。この間に両者の交渉はありうるが、条件が合意されることにより(ステップ2)契約は成立する。すると該当詳細技術情報が提供される(ステップ3)。それと同時に事業部にとっては、契約での責務が発生する。事業部では情報を受け入れ、それをもとに商品化をはかる(ステップ4)。

この外側に、もう一つのループも存在する。事業部が商品化した製品の売上げ情報 P と使用料を契約のとおり中研に提示するのがステップ5である。(なおステップ3では事業部は情報の受手であったが、ここでは逆に情報の提供者になっている。)中研は次の節で述べるデータを評価のために利用し(ステップ6)、必要に応じて最新技術情報を送り(ステップ7)、事業部は

了したことを知らせる Performance である。最後の Acceptance でお客様は、その仕事を評価し満足を知らせる。このように四つの一連のコミュニケーションのステップにより、かつサイクル・タイムも考慮し、満足の条件を満たす会話が成立するというコミュニケーションのワークフロー・モデルである。

これを基礎研究の情報検索・提供の分野に適用し、お客様を情報利用者としての事業部、提供者を基礎研究情報を蓄えている

ステップ1)。その際、中研は各基盤技術の本質をマルチメディア技術などを利用して、事業部にわかりやすい形で、その情報を提示しておくことが望ましい。事業部は商品化後の売上げ時は、売上げの情報に加えて、(実際に金銭の授受をするかは別として)使用料を中研に支払うことを基本としておく。使用料は利益の数%とする場合もあるかもしれない。もし売上げの  $\beta\%$  を使用料とすれば、2.2節で示したように  $\beta$  を貢献係数として使

その情報を活用する（ステップ8）というものである。これらの関係性をワークフローとして定義し確立すれば、条件の変更は、容易にかつ柔軟に対処できるので、事業部、中研の互いのメリットが得られるものである。

この例では事業部、中研の両者はギブ・アンド・テイクの契約の関係である。すなわち、契約通り、適切な情報を確実に提供することが期待される成果である。その目的に反しなければ、必ずしも物理的に人が介さなくても良く、クライアント・サーバー・モデルとしてシステムが実現できるものである。すなわち情報検索者としての事業部はクライアントであり、情報提供者の中研はサーバーとして、情報サービスの機能を提供するものである。

なお、今回は触れないものの、後工程としての具体的な評価の実施は、図4のモデルとは別のワークフローが必要になる。研究開発の生産性 $\eta$ を1以上に高める研究管理者と研究開発担当取締役のコミュニケーションのワークフローを創作することなどが考えられる。次に、その評価のための基礎データはどのように表現されているかを見てみることにする。

#### 2.4 基礎研究の研究開発評価

前節までに述べたように、経済論的評価基準を採用し、かつワークフローが電子的ネットワークとして整備されることにより、基礎研究に対して、評価のための基礎データの収集が可能になる。売上げに基づき、2.2節で示した形で評価をとらえ、事業部あるいは製品ごとの売上げを表1のようにマトリクスで表現すると、個別の基礎研究ごとの生産性を客観的に評価することが可能になる。この基礎データをデータベース化すれば、研究開発生産性評価データベースとして扱うことができる。

製品別売上げ (Pi)	事業部	基幹技術 基盤技術		基幹技術1(半導体)		基幹技術2(入出力)		基幹技術3(コミュニケーション)		
		メモリー	MPU	ハード認識	音声処理	7x24x7	ネットワーク	VR/臨場感		
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		
335000	A事業部	製品A	1000		9580	1000	1000	1000		
300000	B事業部	製品B		15000	15000				15000	
2310000	C事業部	製品C		150000		10000	150000			
150000	D開発室	製品D	3000		3000		3000	3000	3000	
450000	E事業部	製品E	15000							
220000	F事業部	製品F	2000							
750000	I事業部	製品K	25000	25000			25000			
200000	J事業部	製品L	5000	5000		5000		5000		
	売上げ計	$\sum \alpha_i P_i$	51000	195000	27580	16000	179000	9000	18000	
	基礎研究費	Ri	15000	120000	45000	25000	600000	9100	182000	
	生産性	$\eta_i$	3.4	1.63	0.61	0.64	0.3	1	0.1	

表1 基礎研究の経済論的評価の一例

さらに利用者の各基礎研究情報へのアクセスの頻度もつかめる。また検索者が情報検索の終了時に、その基礎研究を使用するかどうかの態度決定理由をアンケートとして聞く仕組みを組み込むことも容易である。するとユーザーにとって基礎研究内容の魅力度や一次情報表現の訴求力、事業部への最終影響度など、基礎研究のマーケティング的な要素まで定量化をすることも可能になる。

### 3. 実現するためのツールとワークフローモデル

2章で述べたワークフロー・モデルを実現するための枠組みを提供する製品群は1994年時点においても、ワークフロー・ソフトとして急速に増加している。また、共同して働く人のグループ内の個人の作業効率や、利便性の向上をねらうグループウェア・ソフトと分類されるものも、同様な機能を提供する。文献6によると、これらはプロセスモデル、議論型そして会話型モデルがあり、それぞれに特徴がある。しかし、どのツールを用いても、程度の差はあれ実現は可能である。

会話型モデルは、人と人のコミュニケーションをその内容でなく、構造にのみ注目し、モデル化、類型化したものである。いわば人間同士のコミュニケーションのプロセスを電子的なネットワークとして、ワークフローに定めたものといえる。具体的には正式な依頼や約束、逆提案、取消し、完了宣言、依頼の断りなどのコミュニケーションの状態を電子的なトランザクション・ログとして整理するものである。

今回利用したアクション・ワークフロー(文献7)は、この会話型モデルの流れをくむものであり、満足の条件に焦点を当てていること、及び図3で示したお客様と提供者の役割の一般モデルと親和性が高いことが特徴といえる。

### 4. 今後の方向性

以上基礎研究利用における課題から始まり、その課題を解決するための、基幹技術の考え方と、それを実現するワークフローについて述べてきた。

今後、今回作成したアクション・ワークフローのプロトタイプ・モデルのスポンサーを見つけ、実用化するレベルまで充実させ、実際の運用レベルでの課題を解決するのは一つの方向である。また研究開発の分野においても、契約モデルでは解決の難しい分野も存在すると推察できるので、その考察をさらに深め、当モデルでの限界を明らかにしていくことが、もう一つの方向性である。

### 参考文献

- |  |                |      |
|--|----------------|------|
| 1) NRI Search 5'84   | 野村総研           | 1984 |
| 2) 研究開発評価のあり方に関する調査研究報告書   | 旭リサーチセンター      | 1984 |
| 3) 研究開発・技術開発総覧   | 産業調査会出版センター    | 1989 |
| 4) 分散と集中の研究開発マネジメント  | 植之原 (研究技術計画学会) | 1992 |
| 5) An Approach for R&D Productivity Evaluation<br>(Proceedings of 16th International Conference on Computers and Industrial Engineering) | Uenohara       | 1994 |
| 6) グループウェア入門   | 松下温 (オーム社)     | 1991 |
| 7) The ActionWorkflowSystem  | 三菱商事           | 1993 |