

○加藤みどり（明星大情報），丹羽富士雄（政策研究大学院大）

1. はじめに

外部資源を利用したR&Dに関する研究では古典的なmake or buy（社内開発か外注か）の議論は、make or buyを代替手段として取り扱い、どちらか一方の選択を主張するものが多い。しかし、実際の外部資源を利用したR&Dは、makeとbuyの他にcollaborationを組み合わせた多様な形態が取られ、その組み合わせはますます複雑化している。さらに、昨年我々が報告したとおり、外部資源を利用した研究開発は、技術情報と組織関係の「オープン化」、「ネットワーク化」の影響により、従来よりはるかに戦略的な対応を要求されている[1]。

本稿は、外部資源を利用したR&Dを分類した上で、日本企業の最新の動向を調査し、今後の研究におけるフレームワークを探るとともに、新形態のR&Dの戦略的意義を考察するものである。

2. 外部資源を利用した研究開発の分類

外部資源を利用したR&Dの形態は、その需要の高まりとともに、多様化している。ここでは、おもに企業間の関係の閉鎖性-オープン性に注目すると、外部資源を利用したR&Dは表1に示すように分類することが可能である。

表 1 外部資源を利用した研究開発の分類

1. 系列	系列企業内でのR&Dの分類
コンソーシアム	2.基盤技術開発型 SEMATECや超LSI研究組合などに代表される、ある産業の基盤となる技術を共同開発し、産業の促進を目的とする研究組合。企業だけでなく、多くの場合政府や大学が関与する。
	3.規格制定型 ある規格を標準にしようと、複数の企業が集まって技術開発を行う。競争は非常に激しく消耗的であることも多い。リーダー格の数社以外は、保険的に参加する企業も多い。
共同研究	4.委託研究型 特定の研究テーマについて外部に研究委託を行う。
	5.技術補完型 得意な技術を持ちよった複数の企業が、比較的明確に技術的分担を決め共同研究を行う場合が多い。ハードウェアとソフトウェアなど異なった分野の企業や技術の組み合わせであることが多い。
	6.協調型 技術補完はあるものの、技術補完型に比べ、部品レベルなど比較的上流から共同開発を行う。同業他者同士・同分野の技術の組み合わせであることも多く、時には互いの経営資源を共用するため企業の境界が曖昧になる。
	7.インフラ技術開発型 技術分野は2、協力の形態は6に似ているが、2よりも小規模であり、おもに企業が主体となる。
8.技術公開型 一定の範囲に基礎的技術を公開し、主に周辺の技術を外部企業に開発してもらいながら、そのビジネスに必要な技術群を構成していく。技術公開が有償の場合はパートナーは限定されるが、無償の場合は限定される場合（何らかの契約あり）と限定されない場合がある。技術成果についての公開は通常は求められない。	
9. Open Source型	社外の不特定多数からなるオープンソースコミュニティと共同開発を行う。この場合、テーマは企業側から提供されるが、コミュニティの各メンバが開発に参加するかどうかは個人の意志に任される。

3. 外部資源を利用したR&Dの取引コストとコスト=ベネフィット分析

外部資源を利用したR&Dは、通常、時間とイノベーションコストの節約を目的に行われるが、一方で、内製に比べ取引コストを著しく増大させ、効率性を損なうことがあることも知られている。ここで、外部資源を利用したR&Dに比較的良好に発生しうる取引コストを、マネージャの意思決定に関するマネジメントレベルと、実際にR&Dを行う技術者の活

動に関するオペレーショナルなレベルに分けて考えると、表2に示すようなものが挙げられる。ここで、知識の変換コストとは、R&Dに必要な知識を、パートナーとのコミュニケーションにおもに用いられるメディアで流通しやすいように変換するコストである。

取引コストの大きさは、外部資源を利用したR&Dの形態よりも、むしろ技術の種類やマネジメントによっても大きく左右されると考えられる。

表2 外部資源を利用したR&Dにおける取引コスト

	Management level			Operational level	
	パートナー選別コスト	(部門間)調整コスト	成果の検査コスト	コミュニケーションコスト	知識の変換コスト
内製	× (不要)	◎	△ (相対的に低い)	△	△～○ (技術によるが、outsourcingよりは通常低い)
外部資源を利用したR&D(1～8)	△～◎ (長期的取引や紹介の場合は低い、公募は高い)	△ (事前の役割分担が的確ならさほど高くない)	○	△～◎ (関係会社や地理的に近い場合は低い)	△～◎ (技術による)
Open Source	(不要)	× (不要)	×～△	×～△	× (不要)

表3 コスト-ベネフィット分析

	コスト	技術面でのベネフィット	ビジネス面でのベネフィット
内製	1.時間 2.内部経営資源	1.技術力の維持と蓄積 2.技術ブランドの維持 3.技術成果の独占	1.ビジネスコントロール
外部資源を利用したR&D(1～8)	取引コスト	1.相手からの学習 2.開発リスク低減 3.開発速度向上	1.ビジネス機会確保 2.早期参入 3.リスク低減
Open Source	Open Sourceポリシーの教育	1.知識の無償集積 2.高水準の技術成果 3.開発速度向上	1.標準化の前駆 2.潜在購買層の拡大 3.企業イメージの向上

4. 外部資源を利用したR&Dのトレンド分析

「日経テレコン21」データベースを利用して、日経四紙を対象に、「開発」+「提携」+「共同」のキーワードでAND検索を行った。このうち、技術的なR&Dをとまなうもの(単純な商品開発は除外)、日本企業が関与しているもの、対象年に提携が開始されたもののみを今回の調査の対象とした。

表4 外部資源を利用したR&Dの形態と内訳

	1999年	2000年	2001年
1.系列	1.6%	4.9%	0.0%
2.基盤技術開発型	0.0%	0.0%	0.0%
3.規格制定型	4.8%	1.6%	1.9%
4.委託研究	0.0%	1.6%	1.9%
5.技術補完型	69.4%	68.9%	61.5%
6.協調型	16.1%	13.1%	26.9%
7.インフラ技術開発型	6.5%	8.2%	7.7%
8.技術公開型	1.6%	1.6%	0.0%
合計件数	59	61	52(78)
検索ヒット件数	321	402	273(410)

注：2001年は9/11調査のもの。また、括弧内は、12ヶ月分に単純換算した値。

表4より、1999～2001年においては、技術補完型の外部資源を利用したR&Dが最も多い。5.技術補完は最も基本的なものであり、今後も主流であり続けると思われる。

表 5 外部資源を利用したR&Dの目的・細目

	目的							付随的内容	
	R&D費削減	製造コスト低減	期間短縮	資産削減	地理的市場拡大	新市場で優位に	(対立的)標準獲得	OEM・相部品共通生産	相互生産
1999年	19.4%	12.9%	22.6%	17.7%	14.5%	17.7%	12.9%	14.5%	1.6%
2000年	26.5%	14.3%	28.6%	16.3%	24.5%	49.0%	10.2%	18.4%	4.1%
2001年	51.3%	15.4%	28.2%	10.3%	25.6%	43.6%	7.7%	20.5%	10.3%

付随的内容			パートナー					
共同調達	川上での協業	新会社設立	同業者同士	超系列	対大学	対ベンチャー	国際提携	
6.5%	8.1%	9.7%	21.0%	3.2%	1.6%	4.8%	54.8%	
14.3%	14.3%	12.2%	28.6%	2.0%	0.0%	16.3%	65.3%	
12.8%	20.5%	25.6%	43.6%	2.6%	12.8%	7.7%	66.7%	

表5より、増加傾向が確認できるのは、R&D費の削減、および新市場で有利にたつことを目的とするケースである。また、部品レベルから共同で製品開発を行うなど、従来よりも川上から協業を開始したり、提携相手と新会社を設立するケースも増えている。この新会社には、生産あるいは販売機能も含まれる場合が多いが、純粋に研究開発機能のみの新会社を設立する例もある。これは、分社化のトレンドとも一致しており、組織の担当技術範囲を明確化しようとする意図も伺える。パートナーとして増加しているのは、同業者、それも従来はライバルと目されていた企業、および大学である。同業者同士の提携の場合、R&D費用の削減と期間短縮をおもな目的とする企業が多い。パートナーの選択肢は多様化している。

なお、5.技術補完型提携の目的は、「地理的市場拡大」「新市場で優位に」が多いのに対し、6.協調型提携では「R&D費削減」「資産削減」が多く、対照的な結果となっている。

5. オープンな技術を用いたR&Dの戦略

5.1 外部資源を用いたR&Dの新潮流

外部資源を利用したR&Dの最新の事例を観察すると、いくつかの新しいトレンドが見出される。

(1) 共同開発+差別化 (2.の分類の6.協調型、および7.インフラ技術開発型に対応)

新ビジネスの基盤となる技術を企業が共同で開発し、その後、その技術を土台にして、各社で差別化を図ろうとするものであり、協調と競争が組み合わされた戦略である。これ自体は新規ではなく、PCに代表される、標準がある分野で既に行われている。市場競争・淘汰による標準採択から協調的な標準策定へという流れが、時間の節約や消耗的な競争・投資リスクの共有といった観点から、従来なら標準策定作業の必要性が低い分野や、小規模な分野にも波及したものと考えられる。

このケースでは、共同開発への参加者は同業者、すなわち極めて近い将来の競争相手であり、共同開発の対象となった技術は、少なくとも参加企業の間ではオープンであり非競争的なものとなる。

非競争的な技術という意味では、例えば、業界全体として対応が必要な環境関連の技術を共同開発するケースも、このトレンドの一端であろう。

(2) 技術の公開 (2.の分類の8.技術公開型、および9.Open Sourceに対応)

技術の仕様やソフトウェアのソースコード、すなわち技術の中味を、原則として無償で不特定多数に公開し、その代わりに該当技術そのものや、その周辺技術の開発への参加を促すものである。公開された技術は、(1)と同様に競争力はなく、そこから直接収益を上げることは不可能であるが、無償で外部の資源を利用することが可能になる。公開された技術が共同開発者にとって魅力的であったり、適切な報酬を与えられる場合には、共同開発者が増え、高水準の技術成果、短い開発リードタイム、正確な評価が得られる。さらには、共同開発者は将来において協力的なビジネスパートナーやユーザとなる可能性が高く、事業規模の拡大が期待される [2]。またそれによって標準獲得の可能性も高まる。

5.2 オープンな技術を用いた新しいR&D戦略

(1)技術の選別と組み合わせ

オープンな技術を用いたR&Dは、経営資源と時間の削減を伴うが、一方、これから直接収益をあげることはできない。したがって、オープンな技術を用いたビジネスを成功させるには、A.オープンな技術+差別化可能なビジネスモデルの組み合わせ、あるいは、B.オープンな技術+差別化可能な技術の組み合わせの少なくともひとつが必要になる。この場合、差別化可能な技術とは、その企業固有のクローズドな技術であるはずである。

すなわち、オープンな技術を用いたR&Dにおいては、①何で差別化するか、②何をオープンにするか、の戦略的意思決定が非常に重要になる。ただし、Freeman [3]、Gambardella [4] らによると外部の知識を有効に吸収・利用するには、社内に類似の研究開発能力を持つ企業が有利である。また、技術は継続の重要性や、他分野への波及効果が知られている。R&D対象分野の「選択と集中」の意思決定を行う際に、今後継続しないものは外部調達すればよいという発想だけでは、競争力と効率性を備えたR&Dは難しいと言えるだろう。

(2)基盤技術のコントロール

あるビジネスの基盤あるいは標準となりうる技術を複数の企業が共同で開発する場合、その技術の仕様を自社が保有する経営資源に適するように制定できれば、差別化を焦点とした将来の製品開発、あるいはビジネスを非常に有利に展開することが可能となる [2]。

6. おわりに

本稿では、日本企業のR&D動向を調査し、オープンな技術を利用するR&Dの新しい形態を指摘した。

今後は、各企業の協動的・競争的行動、競争力の源泉などに着目して (1) 共同開発+差別化、および (2) 技術の公開に相当する事例研究を行い、より精緻な議論を目指すものである。

[引用文献]

[1] 丹羽富士雄、加藤みどり、企業の研究開発のアウトソーシング～公開とネットワークが促す戦略の変化、研究・技術計画学会第15回年次学術大会講演要旨集、pp.209-212(2000)。

[2] 加藤みどり、企業戦略としてのオープンソース-オープンソースコミュニティの組織論と外部資源を利用した研究開発の発展に関する考察一、NISTEP Discussion Paper, No.17(2000)。

[3] Ch. Freeman,, Networks of Innovators: a synthesis of research issues, Research Policy, pp.499-514(1991)。

[4] A. Gambardella, Competitive advantages from in-house scientific research: the US pharmaceutical industry in the 1980s. Research Policy, pp.391-407(1992)。

[5] D. Chatterji, Accessing external sources of technology, Research and Technology Management, 48-56(1996)。