

日本 MOT 学会による査読論文 (2010-4)

人材とともに外部技術を獲得し活用する商品開発プロセスの研究 — iモードと iPod の事例より —

A Study of Product Development Processes that Leverage External Technology Acquired Through outside Talent Sourcing: the case of imode and iPod Cases

田平 由弘 / 石田 修一 / 玄場 公規 / 阿部 惇
Yoshihiro Tabira / Shuichi Ishida / Kiminori Gemba / Atsushi Abe

要 旨

本研究の目的は、企業外部に存在する技術の獲得と活用による商品開発プロセスのあり方を検討することであり、具体的に、「iモード」および「iPod」の2つの事例を分析し検討を行った。いずれも、外部の技術を人材という形態で獲得し、組織内部の技術や商品構想と組み合わせることで商品化を実現していた。しかしながら、外部人材とその人材を含めた開発チームに対する制約には相違点が見られた。そこで、この相違点に着目して検討を行うことで、外部から人材とともに技術を獲得し活用することでイノベーションを実現する際の、採用する部品や技術の指定といった技術的制約と商品化日程の指定といったマネジメント的制約の役割を認識できた。

ABSTRACT

The purpose of this article is to study the product development process by which companies acquire and leverage external technologies. This paper presents the findings of an analysis of two cases: the "i-mode" and the "iPod." In both cases, the firms acquired external technology in the form of talent sourcing, and combined it with internal technologies and product concepts to create the product. However, differences were observed in the constraints on the acquired human resources and on the development team to which they belonged. The focus of this study focused was on those differences, which enabled the authors to identify clarify the role of technological constraints, specifying components and technologies that the externally acquired talent used, and management constraints, specifying the product development schedule, in innovation achieved by leveraging technology acquired through externally sourced talent.

キーワード：商品開発プロセス、外部人材、獲得、活用、コントロール

1. 問題意識

近年、企業の研究開発効率は低下している。そこで、企業は、例えば外部に源泉を持つ技術のモニタリングやその獲得、吸収のマネジメントといったオープンな技術開発のマネジメントが重要となってきた（榊原，2005）。また Chesbrough（2003）は、「企業内部と外部の技術を有機的に結合させる商品開発プロセス」の重要性を指摘している。このように、企業外部に存在する技術の獲得と活用は、研究開発効率の向上

を必要とする企業にとって注目すべきプロセスである。

しかし、企業外部に存在する技術の獲得と活用には懸念事項がある。例えば、企業の競争力を企業特殊性のある資源に見出す Resource Based View（Wernerfelt，1984）では、この企業特殊性のある資源は、企業の歴史的背景に依存するものであるとされる（Barney，1991）。例えば、企業内に蓄積された過去の技術開発や商品開発の成果がこれに相当する。これは、自ら技術開発や商品開発を行う経験が企業特殊性のある資源を生み、ひいては、競争力に繋がるとい

うことを意味し、外部から技術を獲得することは内部での経験による資源蓄積の機会を阻害することも十分ありうる。そのため、企業は企業外部に存在する技術の獲得と活用による商品開発プロセスについて、慎重に考える必要がある。

2. 先行研究のレビューと研究目的

企業外部に存在する技術の獲得と活用による商品開発については、その有効性とプロセスの点から議論が行われている。例えば、Chesbrough (2003) は Xerox からスピアウトした技術者によるアイデアの商品化、P&G における社外研究者の持つアイデアの商品化、インテルにおける外部技術の活用、Cisco の A&D を挙げ、「企業内部と外部の技術を有機的に結合させる商品開発プロセス」の有効性を示している。また、Dittrich and Duysters (2007) は外部の技術をアライアンスにより新製品に組み込む商品開発プロセスの有効性に言及している。さらに、Prügl and Schreier (2006) はユーザー・イノベーションの活用において、企業ではなく、外部の先端ユーザーが自ら技術開発を行いソリューションを提供する事例に着目している。このように、外部の技術やアイデアの獲得と活用による商品開発プロセスは、外部のライセンス権を持つ主体、M&A やアライアンスの対象である組織、外部の技術者・研究者といった人材、そしてユーザーといった様々な主体と企業の相互作用であり、この相互作用によってサービスやソフトウェアを含めた商品や、ライセンス可能な技術といった経済的価値が生み出されている。

また、商品開発プロセスの点では、少なくとも以下に示す 2 つのパターンが報告されている。1 つは、明示化された技術を獲得し活用する商品開発プロセスであり、例えば、外部技術の獲得と活用の程度が、企業における製品の多様性や高収益性に影響があること (Lichtenthaler, 2008)、企業外部で開発されたオープン・ソース・ソフトウェアの活用において、開発成果物である技術を組織へ統合化する取り組みが差別化の源泉であること (West and Gallagher, 2006)、外部の研究者やユーザーが持つアイデアを ICT 技術により獲得し活用する商品開発プロセス (Dodgson et.al, 2006 ; Piller and Walcher, 2006) といったものがこれに相当する。もう 1 つは、技術を組織や個人に内在したまま獲得し活用する外部人材の獲得と活用による商品開発プロセスであり、例えば、Xerox からスピアウトした技術者によるアイデアの商品化や Cisco の A&D (Chesbrough, 2003)、同一産業領域における、開発者の雇用に関して、正社員として雇用せずノウハウを社内に蓄積する企業群と、社内に雇用せず外部の開発者を柔軟に活用する企業群の存在 (新宅 他,

2000)、といったものがこれに相当する。

さらに、外部の技術的知識の獲得と活用に関しては、吸収能力 (Cohen and Levinthal, 1990) や結合能力 (Teece et al, 1997) といった組織能力の重要性も指摘されている。例えば、巨大資本を有するビッグファーマと有力シーズを有するバイオベンチャーとの提携戦略の際、両者の専門分野の垣根を越えて、人材、スキル、能力を統合するプロセスが求められた事例が報告されている (Pisano, 2006)。

このように、企業外部に存在する技術の獲得と活用による商品開発について、有効性と多様な獲得と活用のパターン、さらには必要な組織能力が示されている。しかしながら、外部から獲得した技術と内部の技術を結合させる具体的な商品開発プロセスについての研究は少なく、さらに、個人を対象として、外部から人材とともに技術を獲得し活用する外部人材の獲得と活用による商品開発プロセスに言及した研究は見あたらない。一方で、外部技術の獲得と活用に関しては、個人やグループ、企業、組織間バリューネットワーク、産業セクターといった分析単位があるが、その中で、個人やグループについて、外部の個人を活用出来るかどうか企業が異なることや、外部の個人の創造力をどう組み込むかといったことが研究課題として挙げられている (Chesbrough et.al, 2006)。

そこで、本稿では、外部から人材とともに技術を獲得し組織内部の技術と結合させる具体的な商品開発プロセスの分析より、外部技術の獲得と活用のあり方を明らかにしていく。

3. 研究方法および分析の枠組み

外部から人材とともに技術を獲得し組織内部の技術と結合させるということは、そこには被採用者である獲得した外部人材と、採用者である企業の相互作用のプロセスが存在するであろう。また、商品化を実現するためには、外部人材の獲得を含めた採用者の内外の資源の動員が見られるであろう。そこで、本稿では、事例研究法を用いて、被採用者と採用者の主張がどのように調整されていったか、採用者がどのように内外の資源を動員したかについて分析を行う。データとしては、外部人材を獲得し活用することで商品化を実現した事例として NTT ドコモによる i モードと Apple Computer (現: Apple) による iPod が採用された。

これら 2 つの事例の商品化について、長期的かつ広範なフィールドワークを行い、その結果を大量の二次データにより裏付けた。そして、研究開発フロー & ストック・ダイアグラム (齋藤, 2003; 齋藤, 2004) の枠組みを用いて収集したデータの分析を行った。以下に本研究で用いた分析枠組みの詳細を示すが、この枠組みは開発フローすなわち採用者と被採用

者の相互作用のプロセスと、ストックすなわち資源動員のプロセスを明らかに出来る点で本研究の分析枠組みとして有効である。

図1に示す研究開発フロー&ストック・ダイアグラムは、製品を生み出すための開発活動に係るフロー領域と、技術情報や人的資源の供給などの資源確保に係るストック領域からなる。フロー領域は動機ノード、開発始動ノード、製品化決断ノードの3要素からなる決定ノード群と、開発試作フェーズ、量産試作フェーズ、生産/販売フェーズの3要素からなる実行フェーズ群より構成される。ストック領域は、技術蓄積ポテンシャル、資源ポテンシャル、顧客ポテンシャルの3要素から構成される。

ここで、動機ノードとは、環境の変化より危機感を抱いた企業が商品アイデアを創出するフェーズである。開発始動ノードでは、開発開始の意思決定が行われる。開発試作フェーズでは、目標設定と基本設計が行われる。製品化決断ノードでは、時期やコスト・詳細製品仕様が決定される。量産試作フェーズでは、機能・性能の実現活動が行われる。そして、生産/販売フェーズでは、量産と販売促進活動が行われる。本研究は、商品開発プロセスを分析することを目的としており、動機ノードから発売もしくはサービス・インまでを分析範囲とする。

また、技術蓄積ポテンシャルは先行する技術蓄積や開発経験、専門家の存在といった内部に蓄積された技術的知識である。資源ポテンシャルは商品開発プロセスにおいて、企業内外から得られた資源である。そして顧客ポテンシャルは開発途中においてどの程度顧客が特定出来ているかを問題としている。本研究は、商品開発プロセスを分析することを目的としており、技術蓄積ポテンシャルと資源ポテンシャルを分析範囲とする。

ここで、研究開発フロー&ストック・ダイアグラムでは、研究開発フローを開発試作フェーズ、量産試作フェーズ、生産/販売フェーズに分離して分析するが、開発試作や量産試作がコンカレントに動いている場合は分離が困難であり、そのままでは分析に適さない事

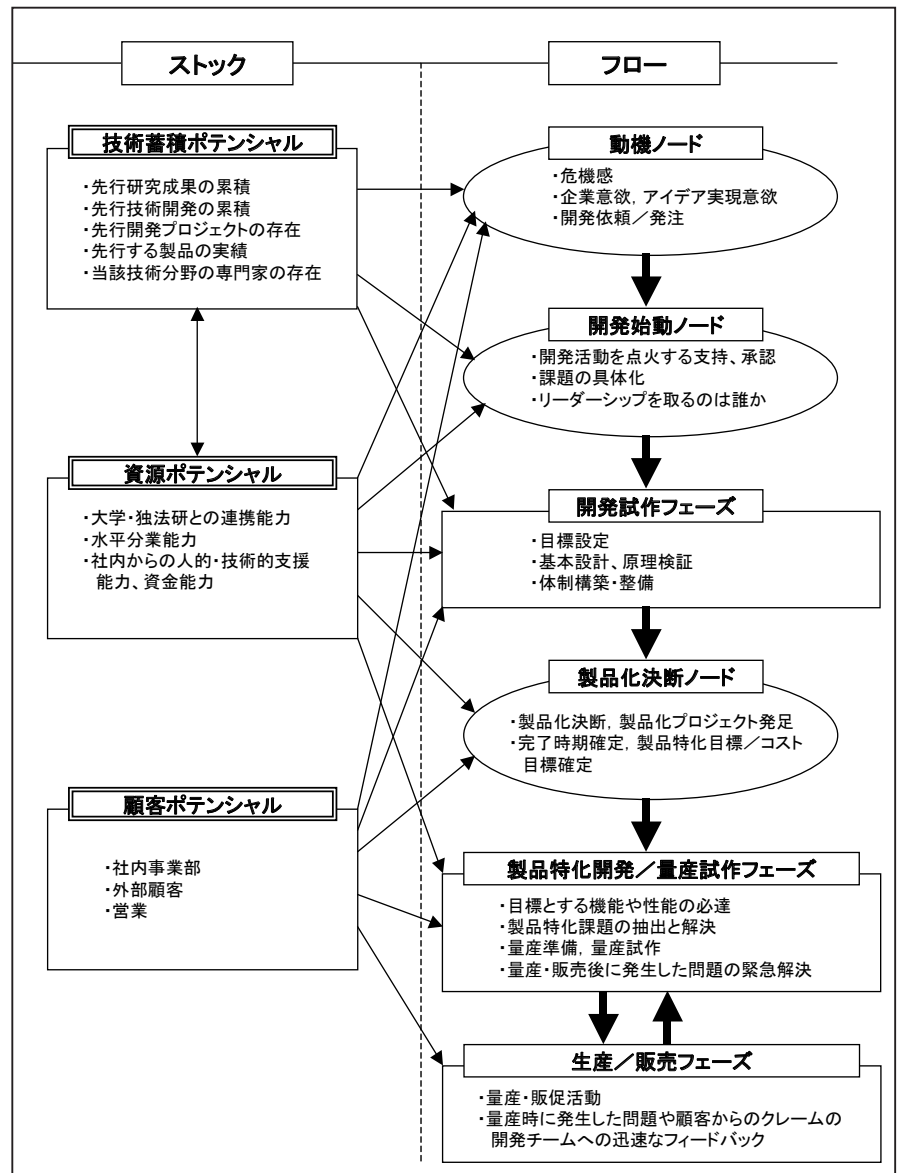


図1 研究開発フロー&ストックダイアグラム (齋藤 2003; 齋藤 2004)

例もある。そこで、本稿では、まず商品開発に関連する主要な事象を時系列的に並べ、その中から、開発始動のトリガーと製品化決断の事象を抽出し、開発始動以前を動機ノード、開発始動から製品化決断までを開発試作フェーズ、製品化決断から発売もしくはサービス・インまでを量産試作フェーズとすることで、各フェーズの分離を行う。

その後、各ノードとフェーズについて詳細な抽出を行う。具体的には動機ノードについては、商品開発に直接関連する企業内部・外部の環境変化を抽出する。開発始動ノードについては、開発始動のトリガーとなったイベントが相当する。開発試作フェーズについては、当初の商品アイデアといった目標設定、体制構築、基本設計の活動内容を抽出する。製品化決断ノードでは、製品化時期と目標仕様を抽出する。そして、量産試作フェーズについては、目標とする機能や性能を実現す

るための活動とその結果採用された技術と商品化構想を抽出する。さらに、技術蓄積ポテンシャルとして、商品化に関連する技術や事前の開発プロジェクトを抽出する。そして、資源ポテンシャルとして、商品化における内外の資源の動員を抽出する。ここで、外部人材のもつ技術的知識は企業の技術蓄積ポテンシャルとは分けて抽出し、外部人材の獲得の目的を明確化する。また、外部人材の活動の根源となる動機についても別途抽出する。

このようにして事例を整理した上で、外部技術を人材とともに獲得し活用する際の企業のあり方として、どのように企業が外部人材とその人材を含めた開発チームの活動をコントロールすればよいのかについて議論を行う。

4. 事例分析 (事例データ抽出結果)

4.1. iモード

表1にiモード開発年表、表2、表3、表4に研究

表1 iモード開発年表

時期	事象	開発フロー要素
1991年4月	ムーバー発売	環境変化 開発の動機
1994年	IDOやDDI、Jフォンの携帯電話市場への参入	
1995年	携帯電話ユーザーの伸び率が90%を超えた	
1996年12月	大星公二がマッキンゼーより「携帯電話を利用してネットワークにアクセスできるサービスを展開する」という提案書を入手	開発指示
1997年1月8日	榎啓一が大星社長より、「携帯電話単体で行うモバイルマルチメディア事業を立ち上げよ」という社命をうける	
1997年3月12日	榎が松永真理と初めて会う	体制構築 仕様検討 端末機試作 コンテンツ開発
1997年3月28日	Dopa (Docomo Packet) サービス開始	
1997年4月1日	法人営業部ゲートウェイビジネス担当発足。	
1997年6月13日	技術委員会にてゲートウェイビジネス担当部門が最初に行う「ショートメール・サービス」を説明	
1997年6月末	最初に提供するサービスを「共通線を使用するショートメール・サービス」ではなく「パケット網を使うインターネット形式」に変更	
1997年7月	移動機技術部がcHTMLとWAPとの比較を開始 ゲートウェイビジネス部がWAPとHTMLの比較検討を行う。 松永がNTTドコモに入社 榎が夏野剛と初めて会う	
1997年8月	NTTドコモ ゲートウェイビジネス部発足 榎らが「パケット+ブラウザ」のサービスを1998年12月に開始することを計画	
1997年9月	夏野がNTTドコモに入社 コンテンツ開発に向けて「クラブ真理」オープン	
1997年11月	iモードのサービス・コンセプト決定 NTTドコモがプロバイダーの選定を開始 ACCESSが松下通信工業、NECとcHTMLを使ったブラウザの試作を開始	
1997年12月	NTTドコモが富士通と三菱電機にiモード端末の開発を依頼	
1998年4月	W3Cのワークショップで、ACCESS、夏野がプレゼンを行う	仕様、サービス・イン時期の決定
1998年8月	松下通信工業が交換対向試験を実施 NEC試作ボード完成 サービス・インを1999年2月に延期	
1998年11月19日	NTTドコモがiモードの記者会見を実施	
1999年2月15日	NTTドコモ内部の導入判定会議	量産試作 コンテンツ収集
1999年2月22日	67社のサービス提供によりサービス・イン 富士通より端末発売	サービス・イン

(収集した事例データを元に筆者作成)

開発フロー&ストック・ダイアグラムの枠組みを用いた i モードの分析結果を示す。

本稿では、表 1 に示す開発事象の中から、i モードの直接的な開発トリガーとして、1997 年 1 月 8 日の開発指示をあげる。なぜならば、この日、榎啓一は大星社長より「携帯電話単体で行うモバイルマルチメディア事業を立ち上げよ」という公式の指示を受けたからである。そして、これ以前を動機ノード、これ以降を開発試作フェーズとする。そして、1998 年 8 月の試作ボードの完成、サービス・イン時期の決定を製品化決断時期とする。なぜならば、この時期より、量産に向けた接続性の確認や 36,000 項目にも及ぶテストがスタートしたからである。これ以前の開発試作フェーズにおいて、松永、夏野といった外部人材の獲得、ゲートウェイビジネス担当あるいはゲートウェイビジネス部として開発体制の構築、端末機やサービスの仕様検討が行われている。そして、1999 年 2 月のサービス・インまでの量産試作フェーズにおいて、コンテンツの獲得、端末機の開発、ネットワークやサーバーの整備が行われた。

表 2 に、i モードの開発における外部人材のストックとして夏野と松永の技術蓄積ポテンシャルと採用時の内的動機を示す。松永については編集者としての経験より編集技術が、夏野については MBA とインターネットベンチャーの副社長という経験からインターネット技術とビジネス関連の知識蓄積が読み取れる。また、採用にあたり、松永は「メディア」、夏野は「情報発信」という商品アイデアを持っていたことも示されている。

表 3 に開発フロー、表 4 にス

表 2 i モード：外部人材の技術蓄積ポテンシャルと採用時の内的動機

次元	松永真理	夏野剛
技術蓄積ポテンシャル	リクルート社で雑誌編集長を務め、コンテンツ収集とその編集に精通している。	ペンシルバニア大学ウォートンスクールで MBA を取得。 MBA で得たビジネスの知識を活かして、インターネットベンチャーであるハイパーネット社で副社長を務める
採用時の内的動機	若い人を魅了するメディアを自身の手で作る。	インターネット・ビジネスを実現するためには、絶対的なユーザー数が必要であり、携帯電話はその可能性をもっている。 携帯電話でもっと気楽に何千万人ものユーザー相手に情報を発信する。

表 3 i モードの開発フロー

フェーズ	インディケータ	分析結果
動機ノード	動機(環境変化)	IDO、DDI、J フォンの参入により価格競争が激化。新たな収入源の確保が必要となった
	商品アイデア	ネットワーク・アクセスサービス
開発始動ノード	開発指示	大星社長が榎啓一に開発を指示
	開発リーダー	榎啓一
開発試作フェーズ	目標設定	液晶画面を使って 50 文字の情報を流す 携帯電話の顔をしたネットワークアクセス端末の開発
	体制構築	コンテンツの獲得と編集技術を得るため、松永真理を採用。 インターネット技術を獲得するために夏野剛を採用。 不足するリソースは社内公募により集める。
	基本設計	「共通線を使うショートメッセージ型」でのサービス・インを検討したが、最終的に「パケット網を使うインターネット型」を採用。 夏野は、HTML の採用、機器の概略仕様など、サービス実現のための構想を企画書にまとめて NTT ドコモに提出。(夏野,2001) 松永がブレイン・ストーミングを実施し、その結果「コンシェルジュ」というサービス・コンセプトを提案。 移動機技術部が 6 文字×4 行の画面サイズを提示したが、松永は 8 文字×6 行の画面サイズを要望。 移動機技術部、ゲートウェイビジネス部で、WAP と HTML の比較検討を行い、移動機技術部が端末機メーカーと cHTML に対応したブラウザ (Compact Net Front) の端末機への実装の試作・検討を実施。 夏野はコンテンツ・ポートフォリオに基づいたコンテンツ収集を提案し、マッキンゼーはランダムなコンテンツ収集を提案。 夏野はレバニューシェアモデルを提案し、マッキンゼーはコンテンツ買取モデルを提案。 夏野は cHTML の国際標準化活動を推進。
製品化判断ノード	製品化時期	1998 年 12 月サービス・イン
	サービス仕様	コンシェルジュ
	端末機仕様	100g、100cc、8 文字×6 行を超える画面サイズ cHTML に対応したブラウザの搭載
量産試作フェーズ	仕様達成のための活動内容	夏野と松永はコンテンツ収集を推進し、実際にコンテンツの獲得に成功。 松下通信工業、NEC、三菱電機、富士通により端末機的设计・開発を推進。 携帯端末機の開発が遅延したため、サービス・インを 2 月に変更。
	採用された技術	サービス・イン時に発売された富士通製端末は 8 文字×6 行表示、92g、連続待受時間：180 時間であり、cHTML に対応したブラウザが搭載された。
	採用された商品化構想	コンテンツ・ポートフォリオに基づいたサービスメニューが提供された。 サービス・イン時のメニューは 67 社であり、レバニューシェアモデルに基づいてサービスが提供された

(収集した事例データを元に筆者作成)

トックを示す。

i モードの開発は、市場の急激な拡大と競争の激化という環境変化を基点として、大星社長が榎啓一を選び、「携帯電話単体で行うモバイルマルチメディア事業をたちあげよ」と指示を出すところから始まる。開発リーダーは榎啓一であり、担当は榎一名であった。榎は「携帯電話の液晶画面を使って、50 文字の情報を配信する」という商品構想をもっていたが、NTT ドコモはコンテンツ・サービスの経験がなく、榎は商品の実現に向けて、外部より雑誌編集者である松永を採

用した。さらに、インターネットを使ったサービスに詳しい夏野を採用した。実務担当者については、社内公募により集めた。

そして、松永、夏野、社内公募のメンバーからなるゲートウェイビジネス部とコンサルティング会社であるマッキンゼーのメンバーが共同して、開発スケジュール、サービス・コンセプトの検討、端末機の仕様検討を進めた。基本設計において夏野や松永とマッキンゼーの対立する主張があったが、夏野や松永は自ら活動を行うことで、自らのアイデアであるコンテンツポートフォリオやレベニューシェアモデルの採用を実現した。

さらに、記述言語や画面サイズといった技術的要素については移動機技術部とゲートウェイビジネス部との間で検討が行われ、cHTML や 8 文字× 6 行といったゲートウェイビジネス部の検討結果が採用された。サービス・インの時期については、開発チームであるゲートウェイビジネス部は 1998 年 12 月と決め活動を行ったが、携帯端末機の開発が遅延したため、1999 年 2 月に変更された。

表 4 i モードの開発におけるストック

ストック	分析結果
技術蓄積 ポテンシャル	内部でデータ通信プロジェクト (Dopa) が先行していた。
資源 ポテンシャル	サービス提供に必要な携帯電話網 (共通線) を有しており、携帯電話の通話サービスは共通線により提供されていた。 Dopa でのサービス提供のためパケット通信網を整備していた。 マッキンゼーは大星社長から依頼をうけ、「ネットワーク・アクセスサービス」の提案をおこなった。 栃木支店長であった榎は法人営業部に異動になり、大星より新規事業の立ち上げを命じられた。 松永は共通の友人を通して榎に紹介された。 ハイパーネット社の副社長であった夏野は松永の友人であり、松永より助けを求められた。 開発プロジェクトスタート後もマッキンゼーはコンサルティングを継続した。 NTT ドコモ移動機技術部が端末機仕様を検討した。 端末機メーカーが端末機の試作・開発を担当した。 ソフトウェアメーカーである ACCESS 社が移動機技術部にブラウザと cHTML を売り込んできた。

表 5 iPod 開発年表

時期	事象	開発フロー要素
1999 年	「iMac DV」に FireWire ポートを搭載、これによりデジタルカムコーダの動画映像を周辺機器を使わずに直接取り込み、加工できるようになった	環境変化
2000 年	サウンドステップ社を買収、サウンドジャムをもとに iTunes の開発がスタート	
2001 年 1 月	デジタルハブ構想発表	開発指示
2001 年 2 月	Apple が Fadell を 8 週間の契約社員として採用	
2001 年 2 月	Fadell と Stan Ng が MP3-Player の実現性と市場性調査をスタート	仕様検討
2001 年 4 月	外形仕様、概略仕様決定	仕様決定
2001 年 4 月から 10 月	Fadell をハードウェアの開発リーダーとして 35 名の技術者、マネージャからなる開発チームを構成 ハードウェア、ソフトウェアメーカーとの技術ライセンス交渉を実施 製造委託先として Inventec を採用	開発体制構築 部品選定 製造委託先決定
2001 年 12 月	第 1 世代 iPod 発売	発売

(収集した事例データを元に筆者作成)

表 6 iPod : 外部人材の技術蓄積ポテンシャルと採用時の内的動機

次元	Anthony Fadell
資源ポテンシャル	General Magic 社においてハードウェア&ソフトウェア・エンジニアとしてハンドヘルド機器の開発を経験 Philips 社において、Director としてポータブル機器である PDA の開発、量産を実現
採用時の内的動機	ハードディスクを内蔵した家庭用デジタル・エンターテインメント機器の開発

4.2. iPod

表 5 に iPod の開発年表、表 6、表 7、表 8 に研究開発フロー&ストック・ダイアグラムの枠組みを用いた iPod の分析結果を示す。

本稿では、表 5 に示す開発事象の中から、iPod の直接的な開発トリガーとして、2001 年 2 月の Fadell との契約を挙げる。なぜならば、この契約に基づいて、Fadell とマーケティング担当の Stan Ng が MP3-Player の市場性と実現性の検討をスタートしたからである。そして、これ以前を動機ノード、これ以降を開発試作フェーズとする。また、製品化決断時期については、2001 年 4 月とする。なぜならば、この日 Fadell は Steve Jobs (CEO) を含めた Apple 取締役陣に対してするプレゼンを行い、プロジェクトに正式にスタートがかかったからである。以降、発売までを量産試作フェーズとする。

表 6 に iPod の開発における外部

人材のストックとして Fadell の技術蓄積ポテンシャルと採用時の動機を示す。Fadell は GeneralMagic、Philips において PDA の開発・量産を経験しており、それを通じてハードウェア・ソフトウェアの技術と商品化実現に関する知識を蓄積していた。また、採用にあたり「ハードディスクを内蔵した家庭用デジタル・エンターテイメント機器」という商品アイデアを持っていた。この商品アイデアはまさに iPod そのものである。

表 7 に開発フロー、表 8 にストックを示す。

iPod の開発は、Apple が提案する「デジタルハブ構想」を実現するにあたり、自社のソフトウェアである iTunes の機能性を活かせるようなマッキントッシュ（以下 Mac）用周辺機器が存在せず、Jonathan Rubinstein が Fadell と 8 週間の契約を結び、「iTunes の機能性と操作性をポケットに入る大きさで実現する MP3-Player」の市場性と実現性を検討するところから始まる。この時点で開発リーダーは Rubinstein であり、Fadell とマーケティング担当の Stan Ng の 2 名が検討を行った。

Apple はすでに FireWire の技術や自社内での周辺機器の開発経験、iPod と連携するソフトウェアに関する技術を蓄積しており、外部資源に依存することなく、実現性検討や商品開発を進める能力を有していた。しかしながら、内部の開発資源は主力製品の開発に充てており、事業性のわからない周辺機器に割り当てる資源はなかった。一方で、Apple は、社内・社外の混成によるハードウェア設計部隊を構成したり、大学より多く

表 7 iPod の開発フロー

フェーズ	インディケーター	分析結果
動機 ノード	動機（環境変化）	iMovie, iTunes, iDVD, iPhone といったソフトウェアにより、Mac を使った「新たなライフスタイル」を提案したが、市場に iTunes の機能性を活かせる Mac の周辺機器が存在しなかった。
	商品アイデア	iTunes の機能性と使いやすさをポケットに入る大きさで実現した MP3-Player
開発始動 ノード	開発指示	Fadell と市場性、実現性検討のため 8 週間の契約を締結
	開発リーダー	Rubinstein
開発試作 フェーズ	目標設定	「トランプほどの大きさで自分のもっている CD すべてを持ち運ぶ製品」を実現する
	体制構築	市場性、実現性検討を Fadell とマーケティング担当である Stan Ng の 2 名で進める
	基本設計	Rubinstein は東芝製 1.8 インチ小型ハードディスクドライブと Mac で標準採用されている FireWire 技術の採用を指示。 Fadell は PDA の設計・開発・量産の技術的知識を活用して、ハードウェア・アーキテクチャを設計し、必要な部品を選定するとともに、トランプサイズのモックアップを作成した。
製品化判断 ノード	製品化時期	2001 年 12 月発売
	目標仕様	Fadell が提示したモックアップと Apple 社内で検討していたスクロールホイールを組み合わせる 小型ハードディスクドライブの採用でポケットサイズを実現する FireWire 技術を採用することで、高速な音楽転送を実現する スクロールホイールの採用により高い操作性を実現する Mac にインストールされた iTunes で使用する音楽ライブラリと自動的に同期し屋外用の iTunes として機能する 美しい外形デザインを有する
量産試作 フェーズ	仕様達成のための活動内容	Fadell を Sr Director として採用。さらにハードウェア関連の経験者を外部から採用。 Fadell が使用する部品の調達先を調査・選択 Fadell が PortalPlayer 社、Pixo 社、Optrex 社、東芝といったハードウェア、ソフトウェアメーカーとの技術ライセンス交渉を担当 Fadell が Inventec を訪問して製造委託先の妥当性を検討 Jeffrey Robin が選定されたハードウェアとソフトウェアを連携させる全体の統合を担当
	採用された技術	サイズ：約 10cm×7cm×2cm、重さ：185g を実現 ユーザーインターフェースには液晶画面とスクロールホイールを採用 外部インターフェース（Mac との接続）は FireWire を採用 記録メディアに東芝 1.8 インチハードディスク採用 DSP に PortalPlayer PP5002 を採用
	採用された商品 化構想	Fadell が 35 名の開発チームを構成。 生産委託先として Inventec を採用

(収集した事例データを元に筆者作成)

表 8 iPod の開発におけるストック

ストック	分析結果
技術蓄積 ポテンシャル	iMac DV などの Mac シリーズにおいて FireWire を採用 自社で無線 LAN 製品といったさまざまな周辺機器の開発経験あり サウンドステップ社を買収して自社内で iTunes の開発をおこなった
資源 ポテンシャル	マーケティング担当の Stan NG が Fadell と共に実現性検討から部品選定までに参加 iTunes の開発を担当した Jeffrey Robin がソフトウェア開発を担当 iMac など Apple の工業デザインを担当した Jonathan Ive 率いるデザインチームがデザインを担当

のインターンを受け入れたりと外部人材の活用には慣れており、外部人材による実現性検討については特に問題にはならなかった (Levy and 上浦, 2007)。

Fadell は、ハードウェア・アーキテクチャを設計し、必要な部品を選定するとともに、トランプサイズのモックアップを作成した。またこの時点で、Rubinstein は、東芝製 1.8 インチハードディスクドライブと FireWire の採用を指示している。Fadell と Stan は検討結果を CEO である Steve Jobs を含む Apple 社の取締役陣に示し、その会議において、2001 年 12 月発売という製品化時期と目標仕様が決定した。

そして商品化を実現するために、Fadell は正式に Sr Director として採用され、Fadell は Philips, IDEO, General Magic, WebTV といったシリコンバレー企業出身の社外のハードウェア技術者を集めて、開発チームを構成するとともに、部品メーカーの調査および技術ライセンス交渉を進めた。

最終製品には、Fadell が設計したハードウェア・アーキテクチャに基づき、東芝製 1.8 インチハードディスクドライブや FireWire といった Rubinstein が指示した部品や技術とともに Fadell が技術ライセンス交渉を行った部品やソフトウェアが採用されている。さらに、Fadell が選択した委託先により最終製品が製造された。

5. 議論

いずれの事例も、外部人材を獲得して、トップマネジメント層の持つ商品構想を実現した事例である。しかしながら、外部人材のコントロールに関して、iPod と i モードでは相違点がある。iPod は、トップマネジメント層が示す具体的な部品、技術、日程に基づき、外部人材が自主・自律的にかつ関連部署と連携しながら商品化を推進した事例である。一方の、i モードは、外部人材を含む開発チームが技術選択や日程設定を行い、自主・自律的にかつ関連部署と連携しながら商品化を推進した事例である。これより、外部人材とその

人材を含めた開発チームに対するコントロールとイノベーション実現に関して、2つのタイプがあると言えよう。1つは、強い制約のもとであってもイノベーションを実現するタイプであり、iPod がこの事例に相当する。もう1つは弱い制約のもとで開発チームの自律的な活動からイノベーションを実現するタイプであり、i モードがこの事例に相当する。さらに、制約には、技術的制約とマネジメント的制約の2つの次元があると考えられる。これを図2に示す。

図2は制約の程度を強弱で示している。技術的制約が強い場合とは、製品開発に際して、採用する部品や技術方式が指示されており、外部人材やその人材を含む開発チームの活動が制限をうける場合が相当する。具体例としては、iPod における東芝製 1.8 インチハードディスクドライブの採用や FireWire の採用がこれにあたる。これらの制約は、外部人材である Fadell が構想検討を行う際に Rubinstein から指示されたものであり、Fadell はこれらの制約に従ってアーキテクチャ設計、外形サイズの検討、部品選定を行っている。一方で技術的制約が弱い場合とは、外部人材やその人材を含む開発チームが自ら部品や技術の選択を行える場合が相当し、i モードにおける cHTML の採用がこれにあたる。開発チームは cHTML と WAP/WML の選択肢から、cHTML を選択し、この方式の採用に向けて活動を推進している。

マネジメント的制約についても同様であり、マネジメント的制約が強い場合とは、例えばトップマネジメント層がマーケットインの日程を設定し、開発チームはそれを実現する活動を展開する場合である。iPod においては、開発着手会議において、CEO である Steve Jobs が12月のマーケットインを指示している。一方のマネジメント的制約が弱い場合とは、例えば開発チームが自らの活動の中から、日程を見積もり、その実現に向けて自律的な活動を展開する場合が相当する。i モードにおいては、ゲートウェイビジネス部が「パケット+ブラウザ」のサービスを1998年12月に開始することを計画している。そしてこの計画に基づき、開発が推進された。

iPod と i モードいずれの事例も技術的制約ならびにマネジメント的制約の強弱にかかわらずイノベーションを実現できているのだが、一般に技術的制約およびマネジメント的制約が強いことはイノベーションの阻害要因として挙げられている (Kanter, 1984)。そしてトップマネジメント層がトップダウン的に技術的制約やマネジメント的制約を設定したことがイノベーションを阻害した事例も報告されている (Burgelman, 2002)。では、どのような技術的制約ならびにマネジメント的制約であれば、外部人材と、その人材を含む開発チームの自主・自律的な活動の範囲

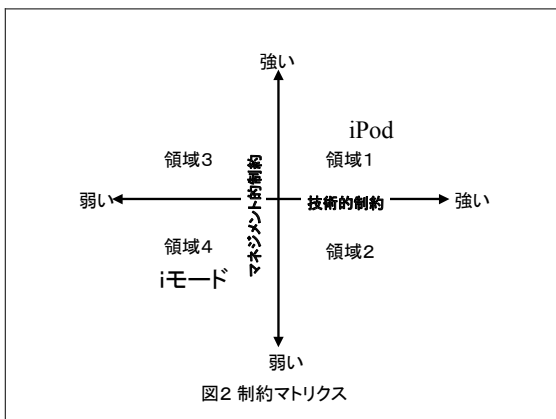


図2 制約マトリクス

を限定しつつもイノベーションが実現できるのではあるだろうか。また、企業が経験のない領域において商品・サービスを実現しようとする場合、そもそも技術的制約及びマネジメント的制約を設定することは困難であろう。しかしながら、それでも企業は外部人材と、その人材を含む開発チームの自主・自律的な活動にすべてを委ねるのではなく、何らかのコントロールを行い、イノベーションを実現しようとするであろう。このような場合、どのようにして活動の範囲を制限すればよいのであろうか。そこで、これらの点について事例をもとに分析的な議論を行う。

まず、企業や個人がイノベーションを実現しようとする行動は、期待利益仮説により説明することができる。これは多様なイノベーションの機能的源泉の中でイノベーションから最も多くの利益を期待する企業や個人がイノベータとなり得るというものである (Hippel, 1988)。一方で、粘着性の高い情報は外部に供与するよりも、内部で活用するほうがイノベーションにかかる費用が低くて済むという粘着性仮説 (Hippel, 1994) により、企業が外部の技術を活用する際の、粘着性の高い情報を持つ個人を獲得する行動を説明することができる。この2つの仮説から、1) 企業や個人といったイノベータは期待利益に基づきイノベーションを実現しようとする、2) 外部人材によるイノベーションの実現方法としては、アイデアの提供や技術の提供により、間接的 (ライセンス料など) あるいは直接的 (利用, 補完) にイノベーションより利益を得る方法と、企業の持つ資源を活用してイノベーションを実現することで利益を得るという2つの方法がある、と言えよう。もちろん、期待利益には経済的利益以外にも、個人の満足の充足といった経済性だけでは測定できないものも含まれる。そして、本稿の2つの事例は、いずれも、企業が外部人材を獲得したものであるが、一方で、個人が期待利益を得るために、企業のもつ資源を活用した事例とも言える。

iPodの事例に立ち返れば、Fadellは「ハードディスクを内蔵した家庭用デジタル・エンターテインメント機器」という商品構想を実現しようとしていた。これは、Rubinsteinが提示した「東芝製1.8インチハードディスクドライブ」を採用して「トランプほどの大きさで自分の持っているCDすべてを持ち運ぶ製品」を実現するという構想と類似したものである。言い換えると、双方が実現しようとしているイノベーションの一致が見られる。

さらにRubinsteinが提示した「東芝製1.8インチハードディスクドライブ」は小型化を実現する上で有効な部品であった。さらに、Rubinsteinは「FireWire」の採用も提示しているが、この技術はその時点のAppleの主力製品であるMacに標準搭載された高速イ

ンターフェース技術であり、イノベーションを実現するためにMacというAppleのインフラを有効に活用するという技術選択であった。そのため、これらの技術的制約はイノベーションを実現する上で有効な選択結果であり、言い換えると双方の期待利益に繋がる選択結果であったと言えよう。

また、開発日程に関しては、開発着手時にSteve Jobsが2001年12月にマーケット・インという具体的な指示を出している。これは、クリスマス時期が民生用機器の最大の売上時期であり、イノベーション実現に最も効果的な時期であることから、このマネジメント的制約についても、双方の期待利益に繋がる制約であったと言えよう。

このように、iPodの事例においては、トップマネジメント層と外部人材が実現しようとしたイノベーションに一致が見られ、かつトップマネジメント層が提示した技術的制約及びマネジメント的制約がイノベーション実現すなわち期待利益を得ることに繋がっていた。そして、外部人材は技術的及びマネジメント的制約に従ってイノベーションを実現させている。

では、技術的制約及びマネジメント的制約が弱い場合、企業はどのようにして、外部人材とその人材を含む開発チームの自主・自律的な活動の範囲を制限し、かつイノベーションを実現することができるのであろうか。たしかに、iモードの事例では、松永や夏野といった外部人材を含めた開発チームが自らサービス・インの日程、サービス仕様を決め、商品構想を具体化させるとともに、技術の選択やコンテンツ獲得を行っている。

しかしながら、サービス仕様の検討、技術選択、コンテンツ獲得活動はマッキンゼーというコンサルティング会社のメンバーと開発チームの共同作業であり、この際マッキンゼーと松永・夏野の主張に対立が見られた。そして、松永と夏野は対立するマッキンゼーの主張に対して、自らの主張するレベニューシェアという収益モデルやコンテンツ・ポートフォリオというコンテンツ獲得方法を認めさせるために、自らコンテンツ獲得活動を実践した。そして結果としてコンテンツを獲得したが、これは松永と夏野のアイデアに基づいて活動を進めることの正当性を示すとともに、トップマネジメント層に対して活動結果を明示化したことになっている。さらに、トップマネジメント層は携帯端末機の開発など他部署を含めたNTTドコモ全体での調整を行い、イノベーションを実現させている。

そこで、技術的制約やマネジメント的制約が弱い場合であっても、トップマネジメント層は開発チーム内外の対立を操作することで、間接的に外部人材をコントロールすることができる、と言えよう。事例におい

では、コンサルティング会社のメンバーとの共同作業がこれに相当するが、これ以外にも、社内の異なる技術方式との競争などが同様な機能を果たすものと考えられる。そして、開発チーム内外における対立は、開発を加速するとともに、活動状況を明示化することに寄与すると言えよう。

6. まとめ

iPod と i モードの 2 つの事例を用いた、「外部人材とともに技術を獲得し組織内部の技術と結合させる商品化プロセス」の分析結果より、外部人材とその人材を含めた開発チームに対するコントロールとイノベーションの実現に関して、2 つのタイプがあることが示された。1 つは、強い制約のもとであってもイノベーションを実現するタイプであり、iPod がこの事例に相当する。もう 1 つは弱い制約のもとで開発チーム内部の自律的な活動からイノベーションを実現するタイプであり、i モードがこの事例に相当する。さらに、トップマネジメント層が、外部人材及びその人材を含めた開発チームの活動範囲を制限する制約には、採用する部品や技術の指定といった技術的制約と商品化日程の指定といったマネジメント的制約の 2 つの次元があると考えられる。

そして、事例分析に基づく議論より、外部技術の人材とともに獲得し活用する際の企業のあり方の中で、特に外部人材のコントロールについて、以下の結論を得た。

- 1) トップマネジメント層が技術的制約及びマネジメント的制約により外部人材の活動範囲を制限することはイノベーション実現の阻害要因となると考えられてきた。しかしながら、外部人材が実現しようとする商品構想とトップマネジメント層が実現しようとする商品構想すなわち双方が実現しようとするイノベーションが一致しており、かつ外部人材がその技術的制約あるいはマネジメント的制約に従うことがイノベーション実現すなわち双方の期待利益に繋がる場合、その技術的制約あるいはマネジメント的制約はイノベーションの阻害要因とはならないことが示された。そして、企業は、iPod の事例における FireWire の採用といったイノベーションの実現のために社内のインフラを有効に活用するための技術選択、東芝製 1.8 インチハードディスクの採用のように目標とする商品実現に必要な部品情報、イノベーション実現に効果的な商品発売時期といった「双方の期待利益に繋がる技術的制約あるいはマネジメント的制約」により、外部人材を従わせることができると言えよう。

- 2) トップマネジメント層の外部人材に対する技術的制約あるいはマネジメント的制約の程度が弱い場合であっても、トップマネジメント層は開発チーム内外の対立を操作することで、間接的に外部人材をコントロールすることができる。例えば、i モードにおいてコンサルティング会社のメンバーと外部人材を含めた開発チームを共同で作業させたことは、コンテンツ獲得方針や収益モデルに関する主張の対立に繋がり、その結果、外部人材は自らの主張の採用を目指して開発を推進している。このように開発チーム内外における対立は、開発を加速するとともに、活動状況の明示化に寄与すると言えよう。

以上で示した結論は、外部人材を活用したオープンな技術開発のマネジメントとして、実務上有用な知見である考える。しかしながら、本研究には以下に示すような限界がある。これらの点については、今後の研究課題としたい。

- 1) 本稿では、トップマネジメント層が、外部人材及びその人材を含めた開発チームの活動範囲を制限する制約として技術的制約とマネジメント的制約の 2 つの次元があると考えたが、今回の事例分析は技術的制約とマネジメント的制約が共に強い領域と共に弱い領域の分析にとどまっている。そのため、これ以外の領域を含めた分析が必要とされる。ここで、技術的制約が高くマネジメント的制約が弱い領域の事例としては、例えば社内技術の出口を見つけ事業化する活動を推進するために外部人材を活用する場合が相当する。また技術的制約が低くマネジメント的制約が強い領域の事例としては、例えば事業機会を見つけて、外部人材に技術を任せてイノベーションを実現しようとする場合が相当する。
- 2) 本稿で採用した事例はいずれも IT 産業に関連したものであり、上記のマネジメント手法がどの程度一般性を持つかは疑問が残る。そのため、他の産業分野での分析が必要とされる。

(たびら よしひろ/いしだ しゅういち/
げんば きみのり/あべ あつし)

《引用文献》

- Barney Jay (1991) "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage", Journal of Management, Vol17:1, pp99-120
- Burgelman Robert A (2002) Strategy is Destiny, The Free Press

- Chesbrough Henry (2003) OPEN INNOVATION, Harvard Business School Press
- Chesbrough Henry, Vanhaverbeke Wim, and West Joel (2006) OPEN INNOVATION Researching a New Paradigm, Oxford University Press.
- Cohen Wesley and Levinthal Daniel (1990)" Absorptive Capacity: A new perspective on learning and innovation" , Administrative Science Quarterly, 35, pp128-152
- Dittrich Koen and Duysters Geert (2007)" Network as a Means to Strategy Change: The Case of Open Innovation in Mobile Telephony" , Journal of Innovation Management, Vol24, pp510-521
- Dodgson Mark, Gann David, and Salter Ammon (2006)" The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble" , R&D Management, 36, 3, pp333-346
- Kanter, Rosabeth Moss (1984) The Change Masters. Unwin, London (長谷川慶太郎 (1984) 『ザ・チェンジ・マスターズ：21世紀への企業変革者たち, 二見書房)
- Levy Steven and 上 浦 倫 人 (2007) The Perfect Thing : How the iPod shuffles Commerce, Culture and Coolness, Simon & Schuster (『iPodは何を変えたのか?』, ソフトバンククリエイティブ)
- Lichtenthaler Ulrich (2008)" Open Innovation in Practice: An Analysis of Strategic Approaches to Technology Transactions" , IEEE Transactions on Engineering Management, 55, 1, p148-157
- 夏野剛 (2001) 『iモード・ストラテジー』, 日経BP
- Pisano Gary (2006) Science Business : The Promise, the Reality, and the Future of Biotech, Harvard Business School (『サイエンス・ビジネスの挑戦』, 日経BP)
- Piller Frank T, and Walcher Dominik (2006)" Toolkits for idea competitions: a novel method to integrate users in new product development" , R&D Management, 36, 3, pp307-318
- Prügl Reinhard and Schreier Martin (2006) "Learning from leading-edge customers at The Sims: opening up the innovation process using toolkits" , R&D Management, 36:3, p237-250
- 齋藤富士郎 (2003) 「研究開発フロー&ストック・ダイアグラムに基づいたエレクトロニクス企業における研究過程の研究」, 研究技術計画, 18:1/2, pp75-90
- 齋藤富士郎 (2004) 「ヒット商品を生み出した開発プロジェクトの特質 -研究開発フロー&ストック・ダイアグラムと製品特化概念の提唱-」, 経営・情報研究 多摩大学研究紀要, 8, pp31-47
- 榊原清則 (2005) 『イノベーションの収益化』, 有斐閣
- 新宅純二郎・田中辰雄・生稲史彦 (2000) 「家庭用ビデオゲーム開発企業に関する実態調査-製品戦略、製品開発、人的資源管理における3つの企業類型-」, 日本学術振興会 未来開拓学術研究推進事業プロジェクト ディスカッションペーパー
- Teece David, Pisano Gary and Shuen Amy (1997)" Dynamic Capabilities and Strategic Management" , Strategic Management Journal, 18:7, p509-533,
- von Hippel Eric (1988) The Source of Innovation, Oxford University Press (榊原清則 (1991) 『イノベーションの源泉-真のイノベータは誰か』, ダイヤモンド社)
- von Hippel Eric (1994)" Sticky information and Locus of Problem Solving: Implications for Innovation" , Management Science, Vol40:4, pp429-439
- Wernerfelt Birger (1984)" A Resource-based view of the Firm" , Strategic Management Journal, Vol5, pp171-180
- West Joel and Gallagher Scott (2006)" Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software" , R&D Management, 36:3, p319-331