

Title	産業イノベーションの実態調査とその分析：研究開発期間とイノベーション類型を中心として(国際競争力・産業競争力(1), 一般講演, 第22回年次学術大会)
Author(s)	佐久間, 啓; 太田, 健一郎; 仲澤, 英憲
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 153-156
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7232
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

産業イノベーションの実態調査とその分析

—研究開発期間とイノベーション類型を中心として—

○佐久間 啓、太田健一郎、仲澤英憲（社団法人 科学技術と経済の会）

1. はじめに

（社）科学技術と経済の会（JATES）では、「我が国の産業イノベーションの実態調査」を2006年度のNEDOからの受託によって実施した。その主旨は、産業界における研究開発の成功事例（イノベーション事例）と公的資金への要望・期待をヒアリング調査し、NEDOのこれからのイノベーション支援の参考にするというものである。本調査の特徴は、各企業のCTO若しくは開発責任者に直接インタビューし、通常の記入式のアンケート調査では把握しにくい研究開発に係る事情や公的資金に対する本音の意見をニュアンスも含めて聴取するところにあった。本稿では、同調査で得た結果をさらに考察・分析することにより、業界ごとに研究開発期間（新製品開発期間）やイノベーション戦略に特徴が見られるなど、いくつかの知見が得られたので報告する。

2. ヒアリング調査の概要

ヒアリング調査では、科学技術と経済の会の人的ネットワークを使って、製造業各社のCTOクラスの方々にR&Dマネジメントに関する1～2時間のインタビューの機会を取っていただいた。先方に負担を掛けないため、基本的な調査票は用意するがヒアリング調査の際には使用せず、別途こちらで作成して、事後に確認していただくスタイルとした。

表1:ヒアリング調査の目的と実施条件

項目	条件・内容
目的	産業イノベーションの実態と公的資金への要望・期待に関する調査
ヒアリング対象	各企業のCTO、または開発責任者他
時間	1～2時間
場所	調査先企業、またはJATES会議室
ヒアリング項目	(1)R&Dマネジメントの特徴 (2)開発成功事例(数件) (3)公的資金への要望と期待
調査員	JATES会員企業の技術系メンバーを含み数名

その結果、およそ3ヶ月半の期間に製造業21社のインタビューを行い、最終的に48件の研究開発成功事例を集めることが出来た。

3. 各業界におけるイノベーション戦略の分析

ヒアリング調査対象とした21社を大づかみに4つの業界、すなわち自動車業界、重機械業界、化学業界、電機・電子業界に分け、各企業・業界における研究開発期間の長短やイノベーション戦略について考察した。表2に、調査にご協力いただいた企業名と本報告で用いた業界分類を示す。

表2:ヒアリング対象企業と業界分類

業界分類	企業名
自動車業界(4社)	トヨタ、日産、富士重工、ホンダ
重機械業界(4社)	IHI、神戸製鋼所、コマツ、住友重機械
化学業界(6社)	宇部興産、カネカ、信越化学、日本ゼオン、三井化学、三菱化学
電機・電子業界(7社)	ソニー、東芝、日本電気、日立、日立電線、古河電工、横河電機

（ここでは製造製品の類似性から21社を大きく4つに分類）

以下では、これら業界ごとのイノベーション戦略の特徴を抽出し考察する。

3-1) 平均研究開発期間

児玉らはその編著書「新規産業創出戦略」^[1]の中で、産業革命以来、それぞれの産業分野には産業創出・技術進化サイクルが観測されることを指摘している。実際に重工業から自動車、電機・電子、材料、繊維など12の事例分析の中で、重工業の技術変化には時間が掛る一方、自動車や材料などでは技術変化が速く新製品上市のサイクルが短いと推定されたが、業界ごとの事例も少なく、これについて詳細な議論はなされていない。ここでは、各業界における研究開発成功事例の調査データが複数収集できたので、聞き取ったそれぞれの研究開発期間を抽出

し、業界における平均年数を求めた。(図1)

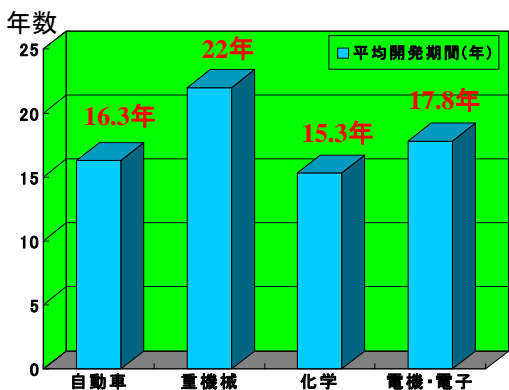


図1. 業界別の平均研究開発期間

最長は、重機械業界の22年、続いて電機・電子の17.8年、自動車の16.3年、化学の15.3年となっている。年数の値自身は取り上げる事例によって多少変動するであろうと考えられるが、各業界の傾向・比較順序は後の考察からも妥当な結果であろうと考えられる。

3-2) イノベーションの類型化

研究開発のプロセス、すなわちイノベーションのパターンについては、MOT の分野で議論がなされており、亀岡らによる下記の類型化^[2]が代表的である。このような認識に基づいて、ヒアリングの後、JATES 側で21社、48の研究開発事例の分類を試みた。

表3. イノベーションモデルの類型

世代	モデル	特徴
第一世代	リニアモデル	市場自明型 研究→開発→製造→販売と、順次実用化を進める。ニーズは自明で、特に開拓する必要もない。
第二世代	クライムモデル	市場発見型 顧客や市場を観察すれば新規ニーズを発見できる。
第三世代	仮説修正モデル	市場実験型 市場実験して初めて本当のニーズが把握できる。
第四世代	インタラクティブモデル	市場協創型 利用者と供給者がインタラクティブに共同して新製品を開発する。

しかし前述の通り実際の開発事例は平均でも20年の期間を要しており、単純に一つのモデルに仕分けることは難しい。特に研究開発開始の段階ではリニア型で始まったものが、途中で市場探索が行われ、その後はその市場を目掛けて開発が行われたケースが多く見られたため、これらを“リニア+クライム型”と分類することとした。この結果、リニア型が

14%、リニア+クライム型が47%、クライム型が31%、市場協創型4%、その他プロジェクトなど4%、に分類された(図2)。なお仮説修正型はヒアリングだけから特定するのは難しいため、分類に入れていない。

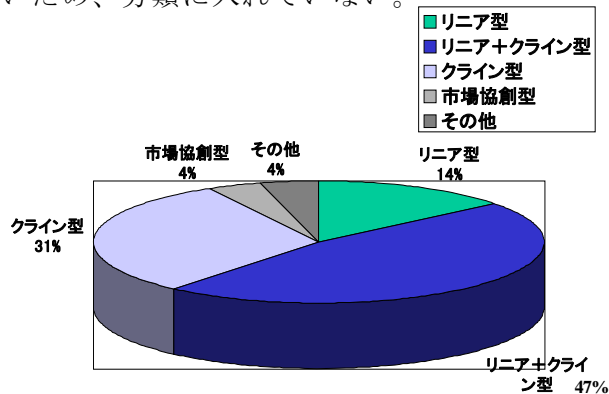


図2. イノベーションの類型

自社のコア技術を元にスタートしたリニア型及びリニア+クライム型の研究開発が全体の61%、市場を発見、或いはユーザーと共同で開発をスタートさせた事例が39%である。これらの開発事例の多くが20年前、すなわち1980年代後半から1990年代の前半にスタートしていることを考えると妥当な比率であり、現在ではもっと第2世代以降のパターンやオープン・イノベーション型が増えていると考えられる。

3-3) イノベーションの型と研究開発期間の関係

次にこれらイノベーションの型と研究開発期間との関係を調べ、業界ごとに比較検討した。

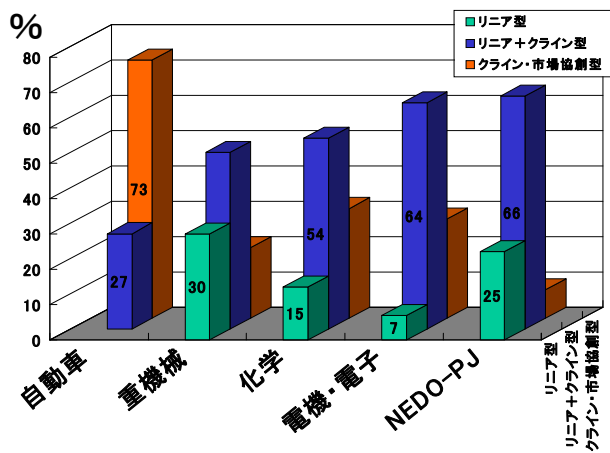


図3. 業界別イノベーションの類型比率(%)

図3に、業界別のイノベーション類型件数を百分

率で示した。自動車業界では、11例のうちリニア型はなく、リニア+クライン型が27%、クライン型〜市場協創型が73%となっている。一方重機械(10例)では、リニア型、リニア+クライン型の比率が高く、自社コア技術に由来する研究開発事例が多い。化学(13例)、電機・電子(14例)では、またクライン型〜市場協創型の比率が高くなっている。

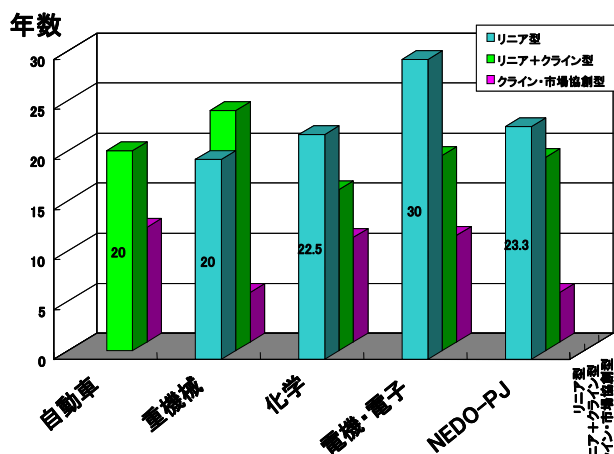


図4. イノベーションの種類と研究開発期間

図4には、それぞれの業界ごとに、イノベーションの型と平均研究開発期間の関係をまとめて示した。重機械の事例で、リニア型の開発期間がリニア+クライン型のそれよりも長くなっているが、その他の例では“リニア型>リニア+クライン型>クライン以降型”の順に研究開発期間が短くなっている。特に、いずれの業界でもクライン以降型では開発期間が半減していることが読み取れる。市場・顧客が明確なR&Dでは、開発期間が大幅に短縮される(既に技術のバリエーションが越えられているケースとも言える)ことを示している。

3-4) NEDO 助成プロジェクトのケース

図3、図4の右側にNEDO助成プロジェクトに係ったことある事例12件について別途集計結果を併載した。業界の特徴とは別に、NEDOのプロジェクトでは、リニア型、リニア+クライン型のR&D件数が多く、クライン以降型は1件のみである。平均開発期間はリニア型で23.3年、リニア+クライン型で19.3年であり、基本的に自前のコア技術育成からスタートしているケースが大半と考えられる。

3-5) アンゾフのマトリックスによる分析

アンゾフによる市場 vs 事業・商品マトリックス分

析法^[3]を用いて、各業界ごとの事業・経営戦略について考察した。図5は、その結果であり、図中の小四角形は各業界の事例1件に対応している。自動車では既存市場への新規技術製品導入が多く、重機械、化学では、新規市場への既存技術製品導入が比較的多いと言える。電機・電子では、既存市場・新規市場とも既存技術による新製品導入事例はなく、すべて新規技術による新製品開発事例であった。

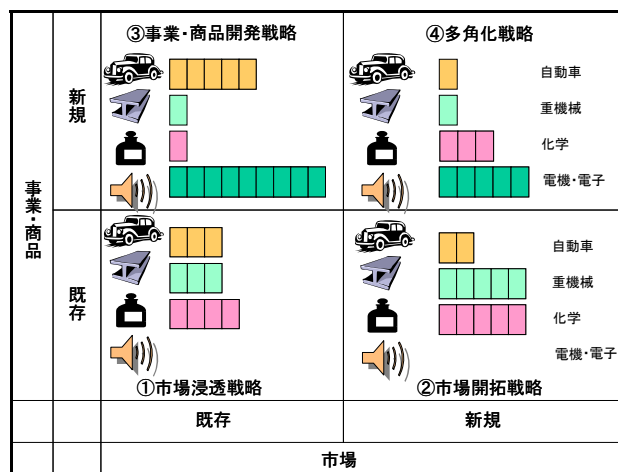


図5. 研究開発事例のアンゾフのマトリックス分析

図6は、NEDOプロジェクトに係る事例の分析結果であり、さすがに既存技術製品による既存市場への浸透戦略に該当する開発事例はなかった。プロジェクトテーマは、他の3領域にほぼ均等に分布した。

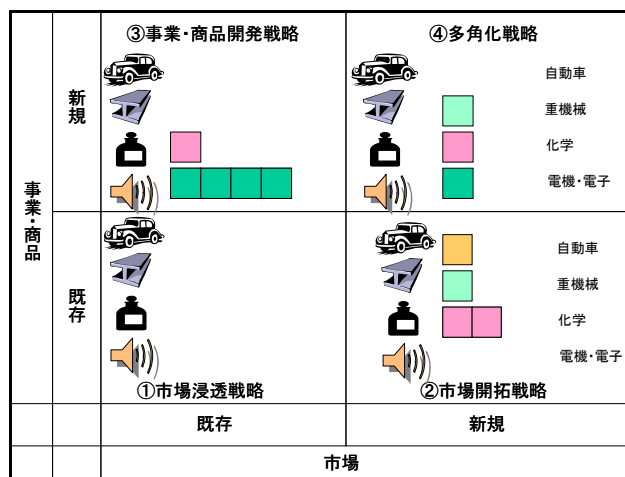


図6. NEDO プロジェクトのアンゾフのマトリックス分析

4. 各業界における R&D 戦略の特徴

研究開発期間およびイノベーション種類の分析、アンゾフのマトリックスによる事業・経営戦略の考

察等から得られた各業界の R&D の特徴を以下にまとめた。

- (1) 自動車業界・平均研究開発期間=16.3年
 - ・既存市場（自動車）に新技術を持ち込むケース、既存技術を高度化する開発が多い。
 - ・自動車会社の技術開発は部品メーカなどと共同で行われるケースが多く、ある意味でオープンイノベーションを先取りして来たと言える。共同開発が開始されてから製品化までの期間は、要素技術が確立しているため比較的短く、これが自動車業界の製品化サイクルを短くしている。
 - ・自動車で蓄積した技術、育成してきたコア技術など、いわゆる既存技術を横展開して、新しい市場を開拓する例がある。→小型ビジネスジェット機、小型風力発電など
 - ・クライン型の研究開発が 8 件（73%）と多い。
- 2) 重機械業界・平均研究開発期間=22年
 - ・この業界の製品は重厚長大の典型であり、更新の周期は長く、投資額も大きい。その技術も大型、変化は長周期である。
 - ・やはり培った基本技術を横展開して、新市場に適用する製品開発が多い。
 - ・リニア型が 3 件（30%）、リニア+クライン型が 5 件（50%）と自社コア技術からスタートしたテーマが多い。
- (3) 化学業界・平均研究開発期間=15.3年
 - ・化学製品は他分野に材料を提供するケースが多い。
 - ・材料製品は単品であり、開発期間は他産業に比べて短めである。
 - ・リニア型 2 件（15%）、リニア+クライン型 7 件（54%）、クライン型 4 件（31%）
- (4) 電機・電子業界・平均研究開発期間=17.8年
 - ・家電やソフトウェアは開発周期が短いと考えられるが、今回の事例には少なく、開発期間が 17.8年と重機械業界について長い。
 - ・この業界では、新技術を既存市場に持ち込むか、新技術で新市場を開拓するケースが主である。
 - ・常に新技術をゼロから開発するスタイルが、思いのほか研究開発期間を長くしているのであろう。
 - ・リニア+クライン型 9 件（64%）、クライン型と市場協創型が合わせて 4 件（28%）
- (5) NEDO 助成 PJ・平均研究開発期間=18.3年
 - ・助成を受けたい技術の基本は、“リニア型”で足の

長い研究（市場が見えない）”であり、単独企業としては“リスクが大きい”テーマであろう。

- ・NEDO としては、チーム作り、市場・顧客づくり、ユーザー参加、などを促すことにより、研究開発期間を短縮する貢献が出来る可能性が考えられる。
- ・リニア型3件(25%)、リニア+クライン型8件(66%)、クライン型は1件(8%)。

5. 結び

産業イノベーションに関する実態調査データを元に、各業界の R&D 戦略を考察・比較し、改めてそれらの特徴および違いを浮き彫りにすることができた。

公的資金による開発事例について言えば、平均の開発年数は 18.3 年という長期間にわたり、その多くはアーリーステージでのサポートと考えられる（図 7）。日本の産業競争力強化の観点から、ここで明らかになった業界特徴も踏まえて、市場化加速支援を含む産業政策が充実していくことが期待される。

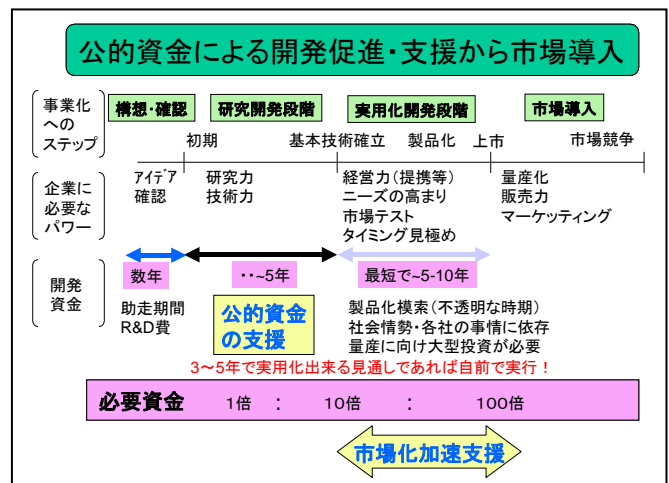


図7. 公的資金による開発促進・支援から市場導入まで

委託調査実施に当たり、ご指導頂いた NEDO の関係各位殿に感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 「新規事業創出戦略」 児玉文雄・玄場公規編著 生産性出版（2000年12月）
- [2] 「イノベーション経営」 亀岡秋男・古川公成著 NHK 出版協会（2005年2月）
- [3] 「技術経営論」 藤末健三著 生産性出版（2005年10月）