

1. 本論文の構成

本論文の構成は以下の通りである。

はじめに

第1章 問題提起

1. 1 研究の目的
1. 2 問題提起: 共同開発の二つのジレンマとその先にあるもの
1. 3 リサーチクエスション

第2章 既存研究と理論的背景

2. 1 本研究の位置付け
2. 2 レビューの目的
2. 3 レビューの構造
2. 4 レビュー
 2. 4. 1 開発活動の組織間差異をもたらすもの: 解釈
 2. 4. 3 技術システムの整合性とシステムの知
 2. 4. 4 組織固有の解釈の背景にあるもの: 組織学習
 2. 4. 5 組織行動と合意と準拠枠
 2. 4. 6 解釈の多様性とイノベーション
 2. 4. 7 共同開発

第3章 理論構築と仮説の導出

3. 1 メタ理論的立場
3. 2 作業仮定
3. 3 準備: 製品の知識構造と開発活動
 3. 3. 1 製品とは: 多面的なシステムとしての製品
 3. 3. 2 製品とは: 文脈におかれたシステムとしての製品
 3. 3. 3 組織知の構造としての製品とアーキテクチャ
3. 4 共同開発に関する理論的考察と仮説導出
 3. 4. 1 組織知の対話としての共同開発
 3. 4. 2 共同開発におけるイノベーションの焦点化装置
 3. 4. 3 共同開発におけるイノベーションのプロセス・マネジメント
: イノベーションの促進 要件と阻害要件

第4章 研究の方法

4. 1 事例研究
4. 2 事例の選択方法
4. 3 情報収集の方法
4. 4 分析単位

第5章 事例研究

5. 1 CDシステム
5. 2 CDシステムの技術的側面
5. 3 共同開発の仕組み
 5. 3. 1 開発対象
 5. 3. 2 開発組織
 5. 3. 3 成果配分の仕組み
 5. 3. 4 共同開発における経験
 5. 3. 5 ソニーとフィリップスの関係
 5. 3. 6 関係構築の仕組み
 5. 3. 7 共同開発のプロセス
5. 4 第1回合同会議: 1979年8月27, 28日
 5. 4. 1 基本的なスペックの突き合わせ
 5. 4. 2 製品概念の違い
 5. 4. 3 要素技術の違い
 5. 4. 4 共通の開発姿勢
 5. 4. 5 日本に帰国
5. 5 第2回合同会議: 79年10月3-5日
 5. 5. 1 要素技術の開発方針の違い
 5. 5. 2 説得と批判と検討
5. 6 DAD懇談会の合意事項

- 5. 7 小川、オランダに行く
- 5. 8 第3回合同会議:79年12月18-20日
 - 5. 8. 1 第1回合同実験:変調方式-FTMIに対するM3の優位が立証される
 - 5. 8. 2 ASAP
 - 5. 8. 3 誤り訂正
- 5. 9 12月会議後
- 5. 10 第2回合同実験:3月10日-14日
 - 5. 10. 1 ソニー案の誤り訂正の優位とプレーヤーとディスクの品質水準
 - 5. 10. 2 ASAP、スキューで優位
 - 5. 10. 3 BES変調方式
- 5. 11 第4回合同会議:80年3月17-19日
 - 5. 11. 1 BESとASAP
 - 5. 11. 2 誤り訂正
- 5. 12 第5回合同会議まで
- 5. 13 第5回合同会議:80年5月13、14、15日
 - 5. 13. 1 ディスク・サイズとディスクの厚さ
 - 5. 13. 2 誤り訂正
 - 5. 13. 3 変調方式
 - 5. 13. 4 トップ
- 5. 14 第6回合同会議:80年6月17、18日
 - 5. 14. 1 変調方式
 - 5. 14. 2 両社同等の貢献
- 5. 15 共同提案とその後

第6章 事例の解釈

- 6. 1 技術フレームとアーキテクチャ
 - 6. 1. 1 ソニーの技術フレームとアーキテクチャ
 - 6. 1. 2 フィリップスの技術フレームとアーキテクチャ
- 6. 2 要素技術の発展に対する見込み
- 6. 3 製品概念の維持
- 6. 4 要素技術の意味付けの統合と要素技術間の相互依存関係に関する知識の共有
- 6. 5 開発過程のマネジメント
- 6. 6 リーダーシップ
- 6. 7 実験

第7章 理論的貢献と実践的貢献

- 7. 1 理論的貢献
- 7. 2 実践的貢献
- 7. 3 今後の課題

2. 第1章 問題提起

本研究は二つの目的を有している。一つは、組織知の対話という視点から共同開発の過程を分析し、異なった知識体系がどのようにして新しい知識の創造、あるいは新しい意味の創造をもたらすのかを明らかにすることにある。二つ目は、どのような組織要件の下で新しい意味の創造が可能になるのかに関する洞察を得ることにある。

共同開発には、二つのジレンマがある。一つは、利害関係と動機づけに起因している。機会主義的な行動を抑えるようなまい経済的・心理的な報酬制度であるほど、積極的に情報や技術が提案される可能性を高めると同時に、利害の対立も深まり、どちらも譲らない状況に陥る可能性を高める。その結果、ある方向性にそって部分部分を調整したり、一つの案に意見をまとめることが非常に難しくなる。ジレンマの二つ目は、知識の性質に起因している。共同開発を行なう企業は、自社にない資源を相手企業に求めていることが多い。相手の持っている知識が自分達の知識と異なっているほど、共同開発にとって外部資源の潜在的な価値は大きい。しかし、知識の領域固有性のために異なった分野の理解は困難であり、また、異なった価値観や評価の基準や方法に技術が基づいている。ゆえに、相手の知識を理解すること、さらに、相手の知識を取り入れたり合意に至ることが困難になる。

第二のジレンマは、共同開発が組織知の対話の過程であり、対話を通じて意味を作り出していく過程であることを示唆している。共同開発を組織知の対話の過程とする視座からは、次の疑問が導かれる。・組織間の知識の違いとは何でどこに位置するのか。・複数の組織が共同で一つの技術システムを作り出すために、組織の知識のうち、あらゆる点において両者が合意しなければならないのか、それとも一部でいいのか。一部でいいとしたらどの部分が同じになり、どの部分が異なったままでもいいのか、それは何故か。・同じ知識を持つようになることを統合、異なったままであることを分化と呼ぶならば、知識の分化と統合のパターンは、組織間の学習と共同開発における技術革新に対してどのような関係にあるのか。・共同開発における技術革新はどのような条件によって促進されどのような条件によって阻害されるのか。

3. 第2章 既存研究と理論的背景

本研究は、共同開発の研究開発組織に関する研究を組織学習の視点から分析しようとするものと位置付けられる。レビューは、本研究で設定した問題を分析し仮説を構築するために必要な概念的構成要素を準備するために選択的に行なわれた。

先行研究のレビューは次のような順序で行なわれた。まず、技術の社会的構成に関する研究(たとえば、Abernathy, 1978; Bijker, 1987; Pinch and Bijker, 1987; Garud and Rappa, 1994)によれば、開発活動の組織間差異は、技術の使用法、改善しようとする機能、技術的実現方法に関する組織の解釈の体系である「技術フレーム(Bijker, 1987)」に起因している。また、技術システム内部の相互依存関係に注目する立場からは、解釈の相違が要素技術間の相互依存関係に存在することが指摘された(沼上, 1992)。さらに、開発組織の技術フレームの形成と変化にパワー構造の変化が影響を与えるという知見ももたらされた(Duncan and Weiss, 1979; Bartunek, 1984; Wilson, et. al., 1986)。

次に、解釈の対象となる製品についてどのように概念的に理解することができるかを明らかにするために、研究開発組織やイノベーション研究において、製品がどのように概念的に理解されているかを整理した。まず、製品をサブシステムと全体からなる複雑なシステムとして理解する一般的な立場(たとえば、Tushman and Rosenkopf, 1992)に対して、複数の面からなりシステム多重性あるいは多面性を有したシステムであるとする立場(楠木＝青島, 1996; 青島, 1997; 楠木, 1997)の存在が報告された。これは、製品が同時に複数の機能を果たしている(Ulrich, 1995)ことに注目しており、それぞれの面は性能あるいは評価の次元を単位としており、部品から構成されている。また、「統合性(integrity)」を強調する研究(たとえば、Clark and Fujimoto, 1991; Iansiti, 1993; Henderson and Cockburn, 1994; Henderson, 1994)からは、技術システムの構成要素が、「顧客(製品概念)」と「製品機能」と「製品の物理的構造」と「製造過程」であることが導かれた。さらに、整合性は開発の最も初期から中心的問題として取り組まれる必要があること。さらに、システムに整合性をもたすためには、サブシステム間の相互作用に関する知識、製品概念と専門知識の建設的な対立とそれを可能にするリーダーシップ、現場情報の重視、直接のコミュニケーション、専門知識への信頼と批判が必要であるという知見ももたらされた。

技術の社会的構成からの解釈の柔軟性と、製品のシステム多重性という知見から、開発は複数の解釈とその背後にある準拠枠(あるいはスキーマ)の差異に気づき、再解釈し、矛盾を解決し、新しい意味を生成する過程であることが導かれる。意味は、環境と行動と認知の相互規定主義的立場をとった場合、参加という行為を通じた社会的交渉の中で(Lave and Wenger, 1991)、あるいは言語や道具を媒介とした対話の中で(Wertsch, 1991)形成される。意味形成に注目した対話に関する研究では、発話者の対話の経験は発話者の内部に前提として蓄積され、これによって発話者は対話性あるいは声の多声性を獲得していく。これは認知に関する研究においては、認知構造あるいは概念構造の複雑化と理解されている。そして、複雑な理解を行なうためには、複雑な概念構造を利用して複数の異なった視点から事象を理解し、さらに、これらの異なった視点を全て活かす方向で融合させることが必要であるとされている(Bartunek, et. al., 1983)。これは、組織においては、分業によって社会的に分散した認知を統合する能力が重要であることを示唆している。これは重量級製品マネジャー制度(Clark and Fujimoto, 1991)においては、複雑な認知構造を持つ個人の内部で行なわれている。

次に、組織行動と解釈の合意の関係に関しては、主観的な解釈が異なったままでも、対話の枠組み、つまり考慮すべき事象の範囲が合意されることによって組織として一つの行動を取るという合意を形成することは可能であるという研究が報告されている(Fiol, 1994)。また、解釈の多様性とイノベーションの関係に関する研究においては、製品が何であるかと製品に対する評価の基準が新たに設定され直し、かつ共有されたクロスファンクショナル・チームは開発に成功したこと。さらに、それぞれの機能部門が自分達の視点からの主張が最も重要であると最後まで自己主張を続けたことが報告されている(Dougherty, 1992)。

最後に共同開発に関する研究より、共同開発においては、製品概念や重視する機能など暗黙知の中でも意味あるいは解釈の部分は変化しなかったものの、暗黙知の中のスキルの部分、つまり、開発の進め方については統合され学習されたと指摘されている。たとえば Nonaka and Takeuchi(1995)は、共同開発を行なうパートナーは以下の四つの領域において大きな違いが存在したと報告されている。第一に製品のどの性能を重視するか、第二に性能の優先順位をどの部門が中心となって決めるか、第三に開発プロセスをどのように進めるか、たとえばリレー方式か同時進行の方式か、第四に複数製品間の設計方針、たとえば世界標準にするか否か、である。これらの違いの中で、統合されたものは、開発プロセスの進め方であり、そこで学習が行なわれたと報告されている。統合されなかったのは、製品のどの性能を重視するかである。キャピタ側が重視していた性能と安全性に関する妥協は行なわれなかった。同時に三菱側が重視していた低コストで製造できる設計仕様という方針も放棄されなかった。これらの属性は、両社が基盤とする市場の違いを反映していたため譲ることができなかったのだと理解することができる。

4. 第3章 理論構築と仮説の導出

第2章で得た先行研究の知見を活かしてさらに理論的考察を進めるために、まず、いくつかの作業仮定が置かれた。(1)共同開発の対象は統合アーキテクチャを持つ技術と想定する。(2)共同開発を行なう企業は、技術革新に必要な補完的な組織能力をそれぞれに有していると想定する。(3)共同開発は2社間で行なわれると想定する。(4)共同開発は、共同の利益を追及する合併事業ではなく、2社がそれぞれの利益を追及する共同開発契約であると想定する。(5)貢献分が報酬となるような利益分配の仕組みが工夫されたと想定する。

次に、理論的考察を進めるための準備として、製品の多面性(楠木＝青島, 1996; 青島, 1997; 楠木, 1997)についてより具体的な概念化が行なわれた。まず、システムとしての製品を3つの側面から理解することとした。知識の構造としてのシステム、価値(機能と属性)の構造としてのシステム、物理的な構造としてのシステムである。楠木らも指摘しているように、多面的なシステムとしての製品の特徴は、これらが多対多対多の関係にある点にある。価値は複数の機能と属性によってもたらされ、機能は複数の部品によってもたらされ、部品は複数の技術によって実現している。本稿ではこれらの点を、最も単純な構造であるモジュラー・アーキテクチャと比較することによって明らかに示した。

その結果、多面的システムは、性能の平面が複数重なりあって一つの技術システムを形成しており、さら

に、それぞれの平面は、その性能をもたらすために特定の機能と結び付いた要素技術と属性の集合によって形成されているとイメージすることができる。同じ面に位置する要素技術どうしの間、面と面の間つまり性能と性能の間にも相互依存関係がある。なぜならば、一つの要素技術が複数の面に属しているからである。その要素技術のある方向に開発することによって、同時に複数の性能が改善されたり、あるいは一部の性能が改悪される可能性もある。一つの要素技術は、どの面に属しているかで異なった機能と結び付けられている場合がある。多面的システムの中で何がどのように位置付けられるかは、準拠集団の選択と期待の解釈によって導かれる製品が何であるかに対する解釈、要素技術や要素技術間の相互依存関係に関する知識の蓄積と技術の可能性に対する解釈に依存する。性能の面と要素技術の機能は、製品そのものや技術に対する組織固有の解釈(Weick, 1979b)によって構造を与えられている。つまり、製品は組織の技術フレームを反映しているものであり、組織知の構造であると理解される。

製品のアーキテクチャは、たとえば Ulrich(1995)が想定しているような「全体を部分に分配され方」のような一方向の関係によって形成されるのではなく、まとまりの良いシステムであろうとする全体からの力と、蓄積された知識を活かそうとする部分からの力とのせめぎ合いの中から導き出される。具体的には、アーキテクチャは「まとまりのよい全体における部分の構造としてのスキーマ」であり、具体的には、「性能間の優先順位」と「ある性能を実現するための要素技術の機能と属性からなるカテゴリーとバランス」と、「要素技術間の関係性」であると理解することができる。

多面的なシステムと捉えることによって、統合性と呼ばれていた問題は、具体的に次の点において生じることが指摘された。まず、性能の間の調整をどのように行なうのかという問題。次に、一つの要素技術が複数の機能に関与することから、要素技術において並立する複数の機能をどのようにバランスさせるかという問題。特に、機能によって技術的な解決方法が異なり、その結果要素技術の開発の方向が異なる場合には、その調整が問題とされるようになる。

次に、以上の準備を共同開発という文脈に置き直して整理が行なわれ、考察が進められた。

まず、共同開発は、それぞれに内部で整合性を持った概念構造を有している二つの組織の技術フレームから、一つの製品あるいは一つのまとまりの良い技術システムを構築するという作業であると位置付けられる。この作業をより抽象的に表現すれば、共同開発とは、二つの意味体系が対話という相互作用によって新しい意味体系を形成し、これを技術的に実現しようとする試みである。

一般的には、共同開発は学習の場であると理解することができる。個人の間の対話、得に対立的な議論においては、論点が明確化すること、相手の視点を取り込むことによって多面的な理解が促進されることが指摘されているが、同様のことが組織間の対話においても期待される。対話における説得の過程によって、無意識的に関係付けられていた要素技術どうしや無意識的に与えられていた性能への評価が、他者による新たな視点からの問題の指摘や他者への説明という行為を通じてより明確に理解されるようになる。このような説得のやり取りによって、パートナーにも理解が共有される。パートナー間で知識が共有されることによって組織内部の解釈構造に新たな知識が組み込まれ、組織の認知構造はより精緻化され、一次学習が起こる。あるいは、取り込まれる知識が既存の認知構造から非常に乖離している場合には、二次学習のきっかけとなる。

このような学習の過程の中でも、組織知の対話によって「統合されるもの」と「分化したままのもの」との違いに注目することによって、組織知の対話がどのようにイノベーションに結び付くのかに関する分析が行なわれた。その結果、共同開発におけるイノベーションの過程は、要素技術間の相互依存関係という理論に基づいたカテゴリーと要素技術間の相互依存関係に関する知識を共有(統合)しながら、性能の優先順位において軋轢をもったまま(分化)、この軋轢の解消のためにせめぎあう過程である。この軋轢は、要素技術において最も深刻に現われる。たとえば性能という面をどのような要素技術で構成するかという問題は、単一組織による多面的な製品においても異なった定義が併存している。しかし、要素技術は、製品の部分として体化されるためには、一つの技術的実現方法に結実しなければならない。とはいえ、要素技術に付与された異なった意味付け(機能)は、一部の例外を除いて別の意味(機能)を犠牲にして実現されるので、これらは両立不可能な状態にある。したがって、技術革新は要素技術に付与された異なった意味を両立させようとする試み(分化から統合へ)によってもたらされ、ゆえにパートナー間で意味が異なるところに技術革新が焦点化する。共同開発のイノベーションは、意味付けの違いが技術革新の焦点化装置になるという点で、ある意味付けの下での要素技術間の不均衡など従来指摘されてきた焦点化装置のどれとも異なる。

共同開発のパートナー間で意味付けが類似している要素技術においては、基本的に同じ機能を果たすための技術を想定しており、両社の技術は比較的容易に統合され、成果も漸次的技術革新に留まるであろうと推察される。意味付けが異なっている要素技術においては、どちらかの意味付けを採用するのでなく、それらを両立させようとする試みが行なわれたときに非連続性の高い技術革新に結び付くと推察される。それにはまず両社の自己主張による対立的議論と、これを両立させようとする試みの両方が必要になる。

対立的な議論になるか協調的な議論になるかは、当該要素技術のシステムにおける位置とパートナー間の利用可能な知識水準の差に依存すると考えられる。これらは概念的に独立した変数であり、経験的にもシステム内の位置と知識の蓄積が食い違う例は存在する。まず、要素技術のシステム内の位置は、当該要素技術が有する他のサブシステムとの相互依存関係の量によって決まり、中心的サブシステムと周辺のサブシステムとに分けられる(Clark, 1985; Henderson and Clark, 1990)。当該要素技術が両社にとって中心的サブシステムであった場合には、その変更が他のサブシステムに及ぼす影響が大きいので、両社とも容易に譲らず、自己主張する可能性が高い。次に、利用可能なパートナーの知識水準は、関連領域において開発組織が過去に蓄積した知識の量と、技術の製品固有性の程度に依存する。技術の製品固有性とは、一部の技術は製品固有の条件によって要求される機能や性能が異なり、過去の蓄積をそのまま活かすことができないという特徴を意味している。利用可能な知識水準の差が大きい時には、より煮詰められた技術的解決方法を伴う解釈が採用され、対立的な議論を伴わない可能性が高い。

以上の分析から、共同開発において最も革新的な技術革新が生じるのは、共同開発の目的となった要素技術ではなく、第三の要素技術であるということが導かれる。この第三の要素技術は、他の要素技術との相互依存関係の多い中心的なサブシステムであり、パートナー間で利用可能な知識水準が拮抗しているという特徴を持つ。さらに、中心的なサブシステムとしての第三の要素技術の特徴から、第三の要素技術における技術革新をどのような水準で成功させることができるかに、中核的要素技術をどれだけ活かすことができる

かあるいは製品の技術システム全体の性能が大きく依存するであろうことも推察される。しかし同時に、第三の要素技術における開発活動のマネジメントは困難であるという特徴を持つ。なぜならば、自社の要素技術に対する意味づけは譲らないままで、同時に両社の当該要素技術に対する意味づけを両立させようとする動機づけの存在と意図の変化が必要とされるからである。さらに、知識の水準が拮抗している場合には、技術の改善の方向性や速度や方法に対する見込みを統合することは困難であり、どのような方法で両社の意味づけを両立させるかについての技術的な解決方法に関して合意することが困難になるからである。第三の要素技術は、中核的要素技術ほどビジブルでないし、その開発のマネジメントは困難であるが、第三の要素技術の開発に成功することは共同開発の成果にとって最も重要な要素であると考えられる。

次に、対立的議論が両立を目指す議論へと転換するために必要な組織要件に関する分析が行なわれた。二次学習に関する研究の中から、新しい形式のデータや新しい意志決定項目など既に共同開発の仕組みの中に埋め込まれているものは除外して、5つの組織要件が重要であると指摘された。それは、(1)自社技術を採用させることを動機づけとしてきた技術者の動機づけのマネジメント、(2)方針の転換によるパワー構造の変化が障害とならないようなリーダーの任命権と意志決定権による正当化、(3)信念や価値観のレベルでの共通性、(4)リッチなメディアによる頻繁なコミュニケーション、(5)性能の評価に次元と実験装置に関する注意、である。

これらの考察から、以下の仮説が導き出された。

仮説1: 第三の要素技術において技術的に新規性の高い技術革新を成し遂げた共同開発ほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

仮説2: リーダーが全体利益を強調するほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

仮説3: リーダーが強力な決定権を有しているほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

仮説4: 共同開発のパートナーが共通の組織文化を有しているほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

仮説5: 体験を共有する場が多く設けられ社会化がおこなわれるほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

仮説6: 実験の方式、実験装置、実験の結果について討議される時間が長いほど共同開発によってもたらされる製品の性能の向上は著しい。

5. 第4章 研究の方法

4章においては、研究の方法として事例研究を行なうこと、事例の選択方法、事例の情報収集の方法、分析単位について述べられた。まず、事例研究を行なうことについては、事例研究は、「なぜ」や「どのようにして」という問いかけに適している(Yin, 1984)こと。また、事例研究は、文脈や状況を比較的確象することなく分析に取り入れることが可能であるという利点を有していることが理由として掲げられた。次に、事例の選択方法については、開発の成功と調査可能性という二つの基準によって選択されたことが報告された。事例の情報収集の方法は、レトロスペクティブな聞き取り調査であった。現在進行中の開発プロジェクトを調査することは時間的にわれわれには許されなかった。レトロスペクティブな聞き取り調査に伴う客観性に関する問題は、可能な限り多くの情報源に接することで対処した。まず、両社の事業部長クラス、プロジェクトリーダー、要素技術リーダー、開発担当者の4つの組織階層の構成員から聞き取り調査を行なった。次に、聞き取り調査の結果を裏付けるため、共同開発プロジェクト参加者によって書かれた雑誌記事、共同開発プロジェクト参加者による公演録、共同開発プロジェクト参加者に対する新聞や雑誌記事のインタビュー記事などの公表資料に加えて、ソニーとフィリップスによる合同会議の議事録の一部を参照した。また、他社を含めたCDシステムに関する開発の大まかな歴史を理解するために、社史、書籍、雑誌、新聞記事を参照した。

分析単位は、個人と集団に主な焦点をあてた。個人は知識の貯蔵庫であると同時に、解釈し意味付け、知識創造を行なう主体である。また、共同開発を行なう組織間の相互作用は、個人と個人の交流によって生じる。次に、集団は、独自の文化を形成し、集団に固有の価値観やスキーマを提供することにより、また、集団に独自のグループ・ダイナミクスを通じて個人の認識や意思決定に影響を与える。本研究は個人と集団を分析単位とするものの、そこで相互作用されているのは、個人の知識だけではなく、組織の知識でもある。組織の知識の多くは集団の構造や役割や仕事の進め方の中に埋没しているのであり、個人と集団の行動を分析することは、組織の知識を分析することに他ならない。

6. 第5章 事例研究

本研究では、1979年8月から1980年6月まで行なわれたソニーとフィリップスによるCDシステムの共同開発を事例として取り上げた。本研究においては、共同開発において組織が技術に対して持っている解釈や開発方針の共有や変更の過程とその背後にある組織要件を分析の対象とするため、歴史的に事例が記述された。

まず、CDシステムが技術的な側面から整理された。次に、共同開発の対象となった技術領域、両社の開発組織と共同開発に参加した部署の位置付け、両社の成果配分の仕組み、両社の関係、両社の共同開発における経験の有無、共同開発における関係構築の仕組みについて整理された。続いて、共同開発の過程が、両社の議事録と筆者によるインタビューに基づいて記述された。

CDシステムは、光ディスクの技術とオーディオのデジタル信号処理の技術が融合して形成された技術システムである。光ディスクの技術は、ビデオ・ロング・プレイとしてフィリップスによって映像信号を記録するために開発されたという歴史を持つ。映像信号は情報量の問題から当時はアナログ処理されていた。オーディオ信号のデジタル処理は、磁気テープを記録媒体としてソニーによって開発されていた。両社ともそれぞれに違う分野に技術的な強みを有していた。また、相手が強い分野に関しても社内で開発を進めていた。

開発の経緯に関する記述からは、先に全体があってそれを部分に配分していくのではなく、全体と部分の

両方をにらみながら徐々に構造が形成されていく過程であることが示されている。しかし、開発の経緯に関しては紙幅の制限により、また、理論的考察と仮説との関係で重要な部分は、次の「事例の解釈」に関する要旨においてまとめられているので、ここで記述しないこととする。

7. 第6章 事例の解釈

6章においては5章で提示された事例を3章で準備した理論的枠組みと仮説に沿って解釈し、検討することが行なわれた。

まず、ソニーとフィリップスの共同開発初期の頃の組織固有の技術フレームとアーキテクチャが、多面的製品の概念枠組みに沿って整理された。初めに製品アーキテクチャの第一の軸である製品概念と属性の優先順位について、次に第二の軸である特定の属性を実現するための要素技術の組み合わせと要素技術の意味づけについて、要素技術とその相互依存関係に関する知識の蓄積との関係に注意しながら整理された。後者については、プレーヤーの再生能力という属性の実現方法が取り上げられた。プレーヤーの再生能力は、サンプル化の精度に加えて音質を決定するもう一つの要因であり、信号読み取りでエラーが発生する率と、発生した読み取り誤りを訂正する誤り訂正の能力からなる。これらから、ソニー、フィリップス、それぞれに、製品概念が属性の優先順位を導き、また要素技術の蓄積を反映して強い要素技術により負荷をかけるようなバランスで要素技術を組み合わせることによってある性能が実現されていることが示された。

次に、要素技術とその相互依存関係に関する知識の共有について検討が行なわれた。要素技術の発展の方向と速度に関する見込みは、組織間の知識水準の差が大きければ相手の知識に対して信頼が存在する時には容易に合意されると推察された。逆に、組織間の知識水準の差が小さいときには、合意に至るのは困難であるとも推察されていた。知識水準の差が大きい例としては、半導体レーザーと信号処理用に利用可能な半導体回路の規模について、それぞれフィリップスとソニーの見通しが比較的容易に採用されたことが確認された。知識水準が拮抗している例としては、変調方式の改善において、どの評価項目が技術的に解決可能であるかについてソニーとフィリップスの間で解釈の不一致が見られ、これは最後まで解消することにはなかった。

また、製品概念はそれぞれ異なったまま維持された。当初想定していた具体的な数値は変更されたが、常に製品概念を損なわない限界を調査しながら譲歩が行なわれた。各社が重視する属性の優先順位についても同様に最後まで変えられることはなかったことが確認された。製品概念の両立を目指したフィリップスでさえ、ソニーの主張である記録密度をも実現する方式を開発した後に、これが自社にとってより重要な信号安定性を犠牲にしていることが判明すると、記録密度を削減して信号安定性を回復したことが観察された。

次に、要素技術間の相互依存関係に関しては、自分達の技術の優位性の主張と相手の技術の問題点の指摘によって、パートナーの間で理解が共有されて行った。これらの知識の違いは、得意とする要素技術分野の違いと、注目している製品の性能の違いを反映していることが確認された。

要素技術に対する意味付けと技術革新の関係についても、考察が確認された。最も非連続性の高い技術革新が生じたのは変調技術であり、これはソニーにとっては高密度記録を可能にする技術であり、フィリップスにとっては信号の安定性をもたらす技術と意味付けられていた。変調技術は、他の4つの要素技術と相互依存関係にあり、中心的なサブシステムであった。また変調技術に求められる特性は、記録媒体と信号の内容に依存するため、非常に製品固有性の高い技術であることも相まって、両社の間で利用可能な知識水準は拮抗していた。以上から変調方式は、第三の要素技術としての特徴を備えている。実際に事例では両社が自己主張を続け、開発過程のマネジメントは非常に困難であった。また、両社の意味付けが異なることによって、それぞれが重視している機能の間にトレードオフの関係が形成されていた。両社が基礎としていた畳み込みという変調技術では、記録密度を強化することはすなわち自動的に信号の安定性を犠牲にするという関係が存在していた。フィリップスが、ソニーの要求する記録密度の水準とフィリップスの要求する信号安定性の水準を両方とも実現させようとしたことによって全く新しい技術に基づいた変調方式が開発された。仮説1は概ね確認された。

対照的に、要素技術に対する意味付けが類似していた誤り訂正技術においては、漸次的な技術革新が行なわれたことが確認された。誤り訂正は、いったん生じてしまった読み取り誤りを訂正するものである。この意味において、両社は同じ意味づけを与えていた。両社が異なっていたのは、どれほど強力な誤り訂正が必要かという水準の問題であった。ソニーは大規模な読み取り誤りを訂正することを主眼に開発しており、フィリップスは小規模な読み取り誤りの訂正を行なう技術を開発していた。大規模な読み取り誤りに対する訂正能力はソニー案の誤り訂正が、小規模な読み取り誤りに対する訂正能力はフィリップス案の方が優れていることが実験の結果、明らかになった。ソニー案の誤り訂正は、「クロスインターリーブ(積符号)」と呼ばれる方式で大規模な読み取り誤りを小規模な誤りに分解した後、「隣接符号」方式によってこれを訂正するものであった。そこで、小規模誤りの訂正能力がより高いフィリップス案の「リードソロモン符号」を隣接符号の代わりにクロスインターリーブと組み合わせることとなった。両社の技術を組み合わせることによって、同程度の訂正能力を17%効率的に行なうことが可能になり、半導体回路の規模への負担がその分減少した。誤り訂正の開発においては意見が対立することは少なく、開発過程のマネジメントは比較的容易であったことが事例で報告されている。

最後に、解釈の変更を促進する組織要件について事例から得られた知見がまとめられた。特に興味深い知見が得られたのは、実験とリーダーシップについてである。

実験方法と基準は話し合って決められるとはいえ、実験の内容は実験に使用する装置にも規定されるのであり、装置は実験会場となる組織の経験に規定される。第一回合同実験はオランダで行われ、フィリップスが日頃注意を払っている項目についての実験が行われた。つまり、平坦なディスクを前提とした場合の、変調方式の信号読み取りの安定性を検査した。このように、会場となる組織の視点が取り込まれ易くなる傾向が生じる。合同実験を交互に相手の場所と装置で行なうことで、この問題を克服し、さらにそれぞれの視点が取り込まれる大きなきっかけを提供している。

自社の装置を使って実験を行なうことで、それぞれが重視している評価項目で実際に相手の案が評価され、自分の案が証明され、客観的に長所短所が明かになる。両社は自分達の案を通したいのであるから、指

摘された欠点に対して、対応策を逆提示する。こうすることによって、互いの視点が取り入れられていくことになる。フィリップスのホームスカーフは、「共同実験の後顔をつきあわせて議論することで、次の実験への課題が自然にまとまった」といい、共同実験の後の議論が視点の統合と解決策の模索に非常に役に立ったと指摘している。特に、変調技術においてはソニーとフィリップスが全く異なった評価の次元と他の要素技術との相互依存関係に関する知識を持っていたからこそ、実験の共有とその後の議論によってより学習が生じたのであると解釈できよう。

また、開発における技術の評価の次元に関しては、これが両社の議論の非常に多くを占めていた。それぞれに重視する評価の次元は異なったままであったものの、両社の重視している評価の次元が共に実験に際して検討された。

次に、リーダーシップについては、両社ともリーダーは、はやる技術者達を説得して相手の視点の価値を評価しそれを取り入れるよう説得している点は共通であった。しかし、自己主張と方向転換の間の組織の方向性のマネジメントに関しては両社は異なった仕組みを有していた。ソニーは、多階層のリーダーシップからなりこのリーダー達の集団のダイナミクスによって全体が運営されていた。技術者達を率いる土井や宮岡など要素技術分野別のサブリーダー達は、技術者達を鼓舞するために、より自己主張の色彩を強くする。フィリップスの技術者の間で「打倒土井」という言葉があったという事実が象徴しているように、サブリーダーは技術者を代弁してパートナーの技術の問題点をつき、自社技術を主張する。しかし、技術者とサブリーダーの両極化しようとする作用をバランスするかのように、どの要素技術からも独立した立場にある企画担当の水島は、フィリップスの視点の有効性を社内に説く。その上にいるプロジェクトリーダーの中島は、やはり譲らない。それをまたバランスするかのようにトツプは「まとめろ、頑固すぎるのではないかと」と収束に向けた方向付けを行なう。この役割分担は自然に生じたようであり、組織全体の方向は、これら多層のリーダー達のダイナミズムによって形成されていったと理解することができる。対照的にフィリップスにおいては、シンユウが自動車における重量級製品マネジャーのように、組織全体の方針を決める拠点となっていた。シンユウは非常に具体的に技術者を任命して、「これこれのパウンダリー条件の下でこういう技術を開発してくれ」という形で開発をリードしていた。また、欠陥のあるディスクや性能が十分ではないプレーヤーを前提として信号処理を開発するように方針を転換する時には、シンユウが非常に活発に技術者を説得したことが事例で報告されている。

また、文化の共通性については、両社が先端技術を取捨する文化を共有していたことが確認された。これは共同開発においては、開発目標の技術水準を設定する上で特に重要であろうと思われる。次に、相手の背後知識を理解するためのコミュニケーションについては、一人の技術者が数週間の間相手の開発組織に入り込んで一緒に活動したことが相互理解を飛躍的に高めたことが確認された。開発組織全体のコミュニケーションの量よりも、相手のことを非常によく理解しているゲートキーパー的な存在が一人いて社内に向けて解釈の背後を通訳するだけで非常に効果があることが確認された。また、フィリップスは非常に初期から意識して自分達の知識を明らかにしたが、これが相手に知識が明らかにされることを恐れることなくあらゆる知識を動員して自己主張し、あるいは相手の問題を指摘することを可能にしたのだと思われる。

8. 第7章 理論的貢献と実践的貢献

理論的貢献としては、本研究は、スキルとスキーマからなる暗黙知の中で特にスキーマに注目し、組織間の相互作用の中で対話を通じて意味が新しく生成されていく過程とそれを可能にするインフラストラクチャーとしての組織要件を明らかにしようとする試みであった。

本研究によって得られた知見は、共同開発以外の状況にも展開が可能であると思われる。たとえば、複数の解釈システムが一つのもを生み出すという過程を共有していることから、クロスファンクショナル・チームへ応用することが可能であろうと思われる。イノベーションには、プロジェクトチームやマトリクス組織などの構造をあてはめるだけではなく、機能部門固有の「解釈スキーマ」が相互作用する必要があることが指摘されている(Dougherty, 1992)。また、新しい解釈が形成されることによって組織の行動が変化するという視点からは、組織変革への応用も可能であろうと思われる。

また、共同開発に関する研究としては、これまであまり指摘されてこなかった共同開発の利益を明示化することができたのではないかとと思われる。既存研究がこれまでに指摘してきた共同開発の利益は、資源の共有による節約、リスクの共有、必要な補完的資源の利用、パートナーからの学習などである。本研究は、共同開発には、イノベーションの焦点化装置が組み込まれていることを指摘した。それは組織間の技術に対する意味付けの差異によってもたらされることも指摘した。

実践的貢献としては、共同開発において、第三の技術開発のマネジメントが重要であることが示された。第三の要素技術は、当初は共同開発の目的となった要素技術程には組織の注目を集めないであろうが、実際には第三の要素技術こそが最も大幅な性能の改善と新しい知識の創造の機会を提供するばかりでなく、さらにはシステム全体の性能をも左右する要の技術である。

また、異なった意味付けの対話過程のマネジメントとして、リーダーシップの重要性と実験の重要性が指摘された。リーダーシップは、新たな視点を正当化し組織の方向性を変えるために、また、組織の解釈が変化することによるパワー構造の変化が解釈の変更の妨げとならないようにするために重要である。また、実験は、技術に対する評価の次元を再検討するために重要であり、実験の後に異なった視野に立つものの中で議論が十分に行なわれることが知識の共有と理解の変化にとって重要である。また、実験装置には既存の解釈が体化されているので、これの扱いには注意が払われる必要があることも指摘された。

本研究に残された今後の課題は次のようなものである。

本研究では、多面的なシステムの面のすり合せが要素技術において観察され、分析された。しかし、面のすり合せがシステムレベルあるいはシステム間でどのように行なわれるのかについては観察することができなかった。これらの点については、組織の統合能力と関係付けながら今後の研究課題としたい。

また、リーダーシップの形態について、分化と統合の間で役割分化してグループのダイナミズムで組織を運営する方法と、自動車の重量級製品マネジャーのように一人に集権化して個人の内部で分化と統合の調整を行なう二つの方式が認められた。前者は調整がより困難であると思われるが、実際には地理的に分散した

開発組織や複数企業にまたがる開発組織においては、前者のような形態で製品概念と機能と要素技術のすり合せが行なわれていると思われる。これらの開発組織においてどのようにして技術システムの多面性が調整されているのか、さらにはどのように調整することが新しい意味の創造に帰結するのか、について明らかにすることも興味深い課題である。

また、共同開発によって開発される技術は、あるいは複数の製品概念を同時に実現しようとする技術は、単一の製品概念によって絞り込まれた技術システムよりも「ひろがり」を持つのではないと思われる。しかし、広がりを得ることによる費用も生じているはずである。本事例においては、広がりが変調方式という信号処理で生じたため、半導体回路に収められた。半導体回路では多少のオーバースペックでも費用への影響は少ない。どのような場合に広がりの費用が便益を超えるのか、製品の競争力を分析する上で興味深い課題である。