

Title	システム統合による顧客価値の共創：医療用映像システムの事例に基づく概念化の試み
Author(s)	篠崎, 香織; 永田, 晃也
Citation	年次学術大会講演要旨集, 36: 228-233
Issue Date	2021-10-30
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/17989
Rights	本著作物は研究・イノベーション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 Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

システム統合による顧客価値の共創 ー医療用映像システムの事例に基づく概念化の試みー

○篠崎香織（実践女子大学）、永田晃也（九州大学）

1. はじめに

リソース・ベースト・ビュー（以下、RBVと記述する）は、企業を「生産的な資源の集合」と捉えた Penrose (1959) や、「資源の束」と捉えた Rubin (1973) をはじめ、様々な研究者が取り組んできた資源ベースの成果を、Barney (1991) が包括的な理論枠組みとして形式化したものである。企業にとって資源が競争優位の獲得に重要な役割を果たすことに違いないが、それだけでは不十分であるとして (Winter, 1995)、資源の潜在力を有効に活用する必要性が強調されてきた (Mahoney and Pandain, 1992; Barney, 1997)。こうした研究の影響を受けて、Teece, Pasano, and Shuen (1997) は、資源と能力の組み合わせとその活用に注目し、新しい理論的アプローチとして、ダイナミック・ケイパビリティを提示している。

急速に進む環境変化に対応していくために、企業の境界を越えた資源の獲得が行われており、そうした外部資源を自社の資源とともに活用をしていく中で、新たな価値が創造されることがある。本研究では、製品開発における部品・機能等のシステム化（内部統合）が、新たな顧客価値を提供するカスタマイゼーション（外部統合）の領域を生み出すことによるイノベーションのプロセスを明らかにする。具体的には、モニターを主たる製品とするメーカーが、記録・配信システムを内部化したことによって、医療現場において必須である「撮影」、「記録」をはじめ、「配信」、「表示」といった映像関連のコア機能をシステム化したケースの分析を行う。

2. 先行研究と分析枠組み

Penrose (1959) は、M&A を外部成長要因の一つと捉えた。一方、芳賀・立本 (2016) は、M&A 研究と、企業成長、多角化、RBV、ダイナミック・ケイパビリティ等の戦略理論に関して実証研究を行っている 48 本の文献サーベイを通して、M&A が企業にとって効果的な戦略的手段であることは説明できないと結論づけている。Lubatkin (1983) は、買収が企業に実益をもたらすのならば、なぜ実証研究では買収による実益を捉えることができないのかという問題提起をしている。そして、成功している買収は再編後の組織マネジメントが効果的に行われていることを示すとともに、“benefit”が貸借対照表や損益計算書などに基づく数字でしか評価されていないことを指摘し、買収は実施主体とターゲット主体の戦略のフィットが重要であることを強調した。Newbert (2007) は、資源や能力と競争優位性や業績の関係を捉えようとした RBV の実証研究について、体系的なレビューと分析を行った。そして、分析対象とした 55 本の論文の中で行われている多変量解析において、従属変数に設定した競争優位と業績の項目が区別なく使われていることを指摘している。これは、資源や能力の活用によって競争優位を確立することができ、競争優位性があるから競合企業を上回る業績が上げられるというプロセスの前段が欠落した分析になっている可能性や、Lubatkin (1983) が指摘した benefit の捉え方の問題に起因すると解釈できる。本研究では、RBV の流れに沿って、まず M&A によって獲得した資源が開発活動を通じて競争優位に結びつくプロセスを明らかにする。その際、資源のどのような活用が有効なのかを捉えるために、技術の設計情報に注目する。

技術情報を分析する際に用いられる概念に、製品アーキテクチャがある。製品アーキテクチャとは、製品機能と製品構造のつながり方、および部品と部品のつながり方に関する基本的な設計思想のことである (Ulrich, 1995 他)。製品アーキテクチャの主要なタイプには、複数の構成要素が強い相互依存関係によって結ばれ、構成要素が最適設計される「インテグラル型」と、構成要素間の相互依存関係がほとんど存在しない「モジュラー型」がある。さらにインタフェースなど基本設計が業界で標準化しており企業を超えて組み合わせ可能なタイプは「オープン型」、これに対してインタフェースなど基本設計が企業内で完結しているのは「クローズド型」である。製品はそれ自体が複数の部品で構成されており、また上

位の製品の構成要素になるように階層構造をなしている。本研究では、アーキテクチャの階層構造における位置取りの選択、あるいは階層構造そのものの改変によって、利益機会を得る戦略となるアーキテクチャの位置取り戦略（藤本、2003）を分析枠組みとする。そして、M&Aによって獲得した資源の活用が技術の変化に影響をもたらすことを明らかにすることを通して、この分析枠組みの有効性を検証する。

3. 分析対象の概要

3.1. EIZO 株式会社について

本研究の分析対象は、EIZO 株式会社¹⁾（以下、EIZO と記述する）におけるヘルスケア分野の活動である。EIZO は、1967 年に設立された七尾電機株式会社に起源をもつ。創業当時は、CRT を使用する映像機器の OEM 生産を行っており、この時代に蓄積した技術を基盤に、CRT ディスプレイ全盛期に自社ブランド LCD の開発・製造・販売を進めた。そして、アミューズメント用（パチンコやパチスロ）のモニターは国内市場向け、産業用や一般用（汎用）モニターは主に国内および欧米市場に供給してきた。2002 年に年ヘルスケア用モニター市場、2003 年にグラフィックス用モニター市場、2007 年に航空管制用モニター市場に参入し、特定用途の幅を広げ高付加価値製品の開発・製造・販売に注力している。

病院内で使用するモニターは、主に情報処理等に用いる一般用と医療用である。医療用モニターには、医療機関における参照用（健診用）、診断用、マンモグラフィなどの用途向けに提供される DICOM (Digital Imaging and COmmunication in Medicine) 規格に準拠したモニター（これは、PACS²⁾用モニターと呼ばれている）、生体情報モニター、電子カルテ閲覧用専用 PC モニター、X 線 CT 装置や MRI 装置など医療機器に搭載されているモニター（以下、モダリティ用と記述する）、手術用モニターがある。

EIZO は、PACS 用とモダリティ用を主力製品として当該分野に参入した。2007 年に Siemens AD の医療市場向けモニター事業を買収したことで、手術室用モニターと配信システム等を獲得し、手術室分野への参入を果たした。これは、EIZO が「検査・診断」分野から「治療」分野に活動範囲を広げたことを意味している。2008 年度には世界市場でのトップシェアを達成している³⁾。その後、2016 年にパナソニックヘルスケア株式会社の手術・内視鏡用モニター事業を買収、2018 年にはカーナシステム株式会社（以下、カーナシステムと記述する）を子会社化した。先の二つの被買収主体とは異なり、カーナシステムは、医療・放送分野を中心に、カメラなど撮影機器から記録、配信、編集、さらに画像解析も含めたハードウェアやソフトウェアを自社開発・販売を主事業とする企業である。買収時点で、手術室向け映像ソリューション分野において既に国内 300 施設以上の導入実績を有する、トップクラスの医療系 SIer であった。

3.2. 手術室における映像システムについて

技術の進歩に伴って、開腹・開胸手術が一般的であった手術室に大きな変化をもたらしたのは、内視鏡外科手術とステントグラフトによる大動脈瘤治療の普及である。特に、カテーテル治療は、高性能の血管撮影装置と緊急時に開心術が施行できる手術室の機能を兼ね備えた血管撮影装置支援手術室（ハイブリッド手術室）の導入を促した。内視鏡外科手術とカテーテル治療は、直視下手術・治療ではなく、ビデオスコープや X 線血管撮影装置で撮影した術野画像を表示したモニターを見ながら行う。そのため、表示は必須の機能である。手術野のリアルタイム配信・表示は、いままで執刀医しかみることのできなかった手術の進行を、助手や器械出し看護師、そして見学者も見られるようにした。また、手術・治療の画像の記録は、術後のカンファレンス、学会、学生教育等に活用できる。こうしたことを背景に、手術画像の配信・録画は手術室に必須の機能になっている。一方、手術室画像システムは、術野カメラ、ヘッドカメラ、内視鏡カメラ、顕微鏡カメラ等、複数のカメラの使用と、テープ、CD、DVD、HD という記録媒体の変遷が、操作を担当する看護師等を悩ませてきた。そのため、画像システムの標準化や、録画開始から終了までの操作の一元管理への期待は高い。

4. 分析と考察

手術室に必要な映像関連の主機能は、撮影、配信、表示、記録で、術野カメラ、手術映像記録／配信システム（以下、記録・配信システム）、モニター、サーバーがその機能を担っている⁴⁾。図 1 は、検査・診断から治療・手術で使用する画像が、使用および保存される様子をまとめたものである。今回注目するのは、治療・手術分野であるが、治療・手術の際に各モダリティで撮影された画像も使用するため、検査・診断分野の様子も併せて示した。なお、図中の「IVR (Interventional Radiology) 操作室用モニター」

は、カテーテル治療用である。図1に示した各機器の相互接続は、業界標準に準拠している。よって、製品アーキテクチャは、「オープン・モジュラー型」である。治療・手術分野で使用する、カメラ、モニター、記録・配信システム、サーバーは、映像システムとして医療機関が医療系 Sler（以下、Sler と記述する）に受注し、Sler は、医療機関の要望に基づいて各メーカーの製品を寄せ集めてシステムを組むのが一般的な流れである。Sler は、各機器間の相互接続・運用の事前評価を行い、導入先でシステムの動作確認をする。システムの構築には高度なノウハウが必要になるため Sler の力量が問われるが、寄せ集めの考えに基づけば、各機器について医療機関の希望（例えば、メーカー、スペック）を反映することができ、性能至上主義を体現したシステムを組むことも可能である。しかし、寄せ集めによるシステムは、トラブルが発生するとメーカー間でたらい回しが起こる可能性がある。また、故障や耐用年数により機種の変換が必要になると、Sler は代替品の評価、調達、そして、再度ほかの機器との相互接続・運用評価や動作確認を行わなければならない、手術室が一時的に使用できないことが起こりうる。

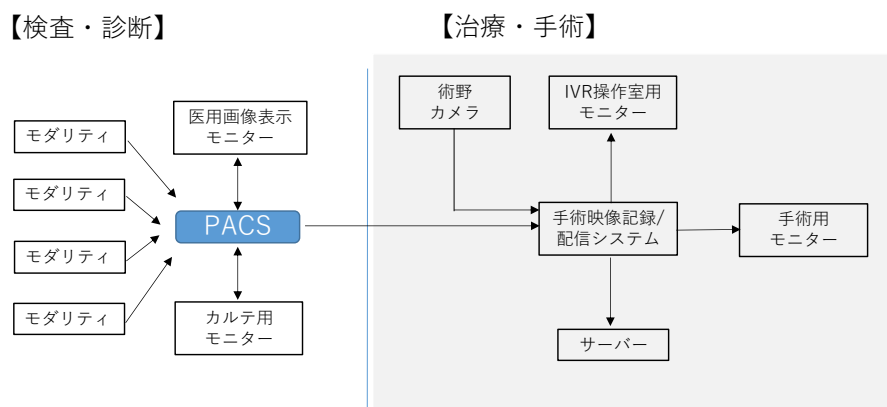


図1 検査・診断から治療・手術で使用する画像の使用および保存の様子

EIZO は、カーリーナシステムを買収する以前は、Sler にモニターや記録・配信システムを供給するメーカーの一つであった。カーリーナシステムの買収を経て、手術室に必要な映像関連機器をすべて内部化することとなり⁹⁾、その結果、独自のやり方でシステム構築ができるようになった。これは EIZO が Sler の役割を担う場合は、「クローズド・モジュラー型」でもシステムを組めることを意味する⁹⁾。すべての製品を内部化することによって、EIZO にて製品間の相互接続・運用の基本評価を予め行えるので、納品先では案件固有の条件・組み合わせ等による不慮の事態がないことを確認する程度で済むことが多い。この迅速な納品は、他の Sler との差別化要因になっている。また、すべての機器が自社製品であれば、製品の企画・設計段階から相互接続を意図して評価と仕様変更の管理・掌握が可能になるため、完全に保証された制御のもとで、将来にわたって同等の機能を提供することができる。その際、必要があれば機器内部の制御に踏み込んでカスタマイズすることも可能である⁹⁾。これはクローズドにすることによって生まれるサービスである。

クローズド・モジュラーを前提とした制御の利点は、システムを稼働させたときにも効いてくる。医療機関ごとに保有・接続している機材の種類や数が異なるのはもとより、術中に大型モニターに表示する複数画像のレイアウトも医療機関ごと（医師ごと）に異なるので、EIZO は、これらをワンタッチで切り替えられるように設定するサービスを提供している。このサービスは、統合制御ソフトウェアによって実現している。医療現場で使用する機器は、その制御仕様がメーカーごと、機器ごと、世代ごとに異なるため、統合制御のアプリケーションソフトの開発は容易ではない⁸⁾。そのため、たとえ Sler にアプリケーションソフトの開発能力があるとしても、様々なメーカーの製品を束ねるには、機器ごとにメーカーから制御仕様に関する情報を収集する必要がある。この場合、メーカーから制御情報の提供が得られるとは限らない。一方、開発できたとしてもそのソフトウェアは使い回しがきかないため、高コストになるのは必至である。したがって、内部化とクローズド・モジュラーを前提とした統合制御サービスの提供は、EIZO を優位な位置取りに導いたと言える⁹⁾。

製品を内部化することで、映像関連機器間のインタフェースをクローズド・モジュラー型に変え、クローズド・モジュラー型を前提に実行する統合制御は、映像関連機器間のインタフェースが「オープン・モジュラー型」である場合には想定されなかったカスタマイゼーションの領域を生み出した。このサー

ビスは EIZO とユーザーとの相互作用によって生じたものであるため、そのインタフェースは、「クローズド・インテグラル型」である。表 1 に、個々の映像関連機器がシステムになり、ユーザーが使用するまでのインタフェースをまとめた。

表 1 個々の映像関連機器からシステム化されユーザーが使用するまでのインタフェース

	従前（内部化していない場合）	EIZOによる内部化後
個々の製品の内部（部品間のインターフェース）	モジュラー or インテグラル	モジュラー or インテグラル
システム化した場合の機器間のインターフェース	業界標準に準拠 オープン・モジュラー	EIZOの仕様 クローズド・モジュラー
システムと顧客のインターフェース	各メーカーの仕様通り オープン・モジュラー	カスタマイズ クローズド・インテグラル

5. ディスカッション

ここでは、EIZO による製品の内部化およびクローズド・モジュラー型のシステム構築が生み出したサービスについて、モノづくりとメーカーの役割の観点から考えてみたい。

藤本（1997）は、製品とは、設計情報が媒体（素材）に転写されたもので、生産はその転写、開発はその創造であるとする。そして、顧客を引き付け満足させる製品設計情報をいかに上手に創造し、それをいかに上手に素材に転写するかに関する、その企業固有の能力を、「モノづくりの組織能力」と定義している（藤本、2007）。映像関連機器（製品）も各メーカーが創造した設計情報が転写されたもので、それらを構成要素として映像システムは構築される。しかし、映像システムが果たす機能は、個々の製品がもつ機能の足し合わせではない¹⁰⁾。そのため、個々の製品の外側にある、製品に転写されていない設計情報を、顧客がシステムを使用するプロセスで補完することができれば、それは新たな価値を提供することにつながるであろう。メーカーの役割は、モノづくりで完結するのではなく、生産したものが顧客に引き渡された後の顧客に価値をもたらすプロセスにまで関わる。各製品をシステムとして利用する場合、製品に転写されていない設計情報を何らかのサービスで補完することができるのは、システムを構成する要素、映像システムであれば、映像関連の各機能（製品）全部を把握しているメーカーである。EIZO は、システム統合により発生する、製品に転写されていない設計情報を補うためのサービスを提供することによって、他のメーカーや SIer とは異なる位置取りに成功したといえる。他の SIer に対して、EIZO 製品で構成するシステムと必要なサービスをパッケージで供給できるため、他の SIer と協調する関係の形成が進んでいる。

6. おわりに

製品アーキテクチャの概念枠組みを導入し、製品開発における部品・機能等のシステム化（内部統合）が、新たな顧客価値を提供するカスタマイゼーション（外部統合）の領域を生み出すことによるイノベーションのプロセスを明らかにした。M&A は製品アーキテクチャの位置取りを変える機能を持ち、製品アーキテクチャの変更は、企業に競争優位をもたらす可能性をもつ。この可能性を現実のものにするために、企業は製品アーキテクチャを変更するからこそ実現できる価値を提供する必要がある。今回のケースでいえば、システムの利用によって生じる、各製品に転写されなかった設計情報を補完するカスタマイゼーションというサービスの提供である。製品を内部化しなければ実現できなかったイノベーションに結びついたといえる。

今回取り上げたケースは、EIZO が 2018 年に実施した買収が大きな影響力をもつこと、また、医療用モニターのリプレイスは 5 年程度であることから、EIZO の競争優位性が業績として現れるまでには少し時間を要する。そのため、業績への影響についての分析は今後の課題としたい。EIZO の位置取りに対する SIer への影響は、SIer へのインタビュー調査などを行うことで明らかにしていく。

分析を通して、M&A が組織にもたらす影響を製品アーキテクチャの概念で捉えることの有効性を示すことができた。製品アーキテクチャの変化を M&A 実施主体がどのように活かしているのかも含めて、今後さらなる事例の分析を行っていききたい。

謝辞

ご多忙の折、インタビュー調査にご協力いただきました EIZO 株式会社の志村和秀専務執行役員 企画部長、梶川和之企画部 商品技術・マーケティングコミュニケーション担当部長、伊藤広知的財産部知的財産課課長に心より厚く御礼申し上げます。

本研究は日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C）、課題番号：21K01683）による研究成果の一部です。

注

¹⁾ EIZO は、2013 年 4 月に「ナナオ」から商号変更した後のものである。資本金は約 44 億 2574 万 5 千 5 百円、2021 年 3 月期のグループ連結売上高は 765 億円、単体売上高は 573 億円。2021 年 3 月末日現在のグループ従業員数は 2,469 名、単体従業員数は 1,042 名で、平均臨時雇用人員を含む（<http://www.eizo.co.jp/company/information/outline/index.html> より。最終閲覧日：2021 年 8 月 26 日）。

²⁾ Picture Archiving and Communication System（医療画像管理システム）の略語。各種画像装置から得た画像をデジタル化し、その後ネットワークを介して、リアルタイムで検査画像を参照・閲覧するシステム。

³⁾ EIZO の第三次中期経営計画に記載がある。

⁴⁾ 富士キメラ総研の『メディカルソリューション市場調査総覧 2018』によると、国内市場について、術野カメラの主要参入企業は約 10 社、手術映像記録／配信システムの主要参入企業は約 13 社、モニターメーカーは約 11 社である。

⁵⁾ EIZO が実施した買収は、基本的に相手先からの打診を受けて行われている（よって、映像関連機器を内部化するために買収が行われたのではない）。EIZO の買収プロセスについては、以下の 2 回のインタビューの際に伺った。2015 年 11 月 8 日午後 15 時から 16 時 30 分まで EIZO 本社にて志村和秀取締役執行役員企画部長および梶川和之企画部販売促進課長兼営業 1 部ダイレクト販売課長に実施（役職はその当時）。2019 年 8 月 23 日 13 時半から 15 時 40 分まで EIZO 本社にて伊藤広知的財産部知的財産課長と梶川和之企画部 マーケティングコミュニケーション担当次長 兼 マーケティングコミュニケーション課長 兼 映像ソリューション営業部 ダイレクト販売担当次長（役職はその当時）に実施。

⁶⁾ 他社製品と EIZO 製品でシステムを組むケースもあり、その場合は、基本的に製品間の接続は、オープン・モジュラー型である。

⁷⁾ 機器間の相互接続・運用の評価や、企画・設計段階から相互接続を前提とした検討、取り組みが可能であることは、メールでの質問に対する伊藤様からの回答による（2019 年 10 月 18 日付および、10 月 21 日付）。

⁸⁾ 伊藤様からのメールによる（2019 年 10 月 21 日付）。

⁹⁾ 統合制御されていないと、機器ごとに操作する必要がある。

¹⁰⁾ Bertalanffy (1968) による「全体は部分の総和以上」というシステムの捉え方に基づく。Bertalanffy は、システムの特徴について、「全体は諸部分の総和」という考え方からの転換において傑出した貢献を果たした。

参考文献

Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

Barney, J. B. (1997). *Gaining and Sustaining Competitive Advantage*. Addison-Wesley: Reading, MA.

Bertalanffy, von L. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller. 邦訳、V・ベルタランフィ、長野敬、太田邦政 訳（1973）『一般システム理論—その基礎・発展・応用』みすず書房。

藤本隆宏（2003）「組織能力と製品アーキテクチャー下から見上げる戦略論—」『組織科学』36(4), 11-22.

藤本隆宏（2003）『能力構築競争—日本の自動車産業はなぜ強いのか』中央公論新社

芳賀裕子、立本博文（2016）「M&A の効果と多角化戦略との関係に関する文献サーベイ」『赤門マネジメント・レビュー』15(3), 109-66.

Lubatkin, M. (1983). Mergers and the Performance of the Acquiring Firm. *Academy of Management review*, 8(2), 218-225.

Mahoney, JT, Pandain Jr. (1992). The resource-based view within the conversation of strategic management. *Strategic Management Journal* 13 (5) 363-380.

- Newbert, S. L. (2007). Empirical research on the resource-based view of the firm: an assessment and suggestions for future research. *Strategic Management Journal*, 28, 121-146.
- Penrose, E. T. (1959). *The theory of the growth of the firm* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press. 邦訳, E・T・ペンローズ, 日高千景 訳 (2010) 『企業成長の理論 (第三版)』ダイヤモンド社.
- Rubin, P. H. (1973). The expansion of firms. *Journal of Political Economy*, 81, 936-949.
- Teece, D. J. (2009). *Dynamic capability & strategic management*. Oxford: Oxford University Press.
- 邦訳, D・J・ティース, 谷口和弘, 蜂巢旭, 川西章弘, ステラ・S・チェン 訳 (2013) 『ダイナミック・ケイバビリティ戦略』ダイヤモンド社.
- Ulrich, K. T. (1995). The Role of Product Architecture in the Manufacturing Firm. *Research Policy*, 24, 419-440.
- Winter, S. G. (1995). The four Rs of profitability: rents, resources, routines, and replication. In *Resource Based and Evolutionary Theories of the Firm*, Montgomery CA (ed). Kluwer: Boston, MA; 147-178.