

Title	重工業メーカーのサービスイノベーション：鉄道車両事業のサービスイノベーションについて(<ホットイシュー>知的資産経営(2),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	石川, 太一; 宮崎, 久美子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 470-473
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7313
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

重工業メーカーのサービスイノベーション ～鉄道車両事業のサービスイノベーションについて～

○石川太一, 宮崎久美子 (東京工業大学)

1. 研究の目的、方法

1-1. 研究の目的

世界的にサービス経済化が進展しており、製造業ではサービス業に進出する企業が多数存在する。製品にインテリジェンスを組み込みデジタル・ネットワーク化することによりスマート・サービスを提供している企業で代表的なのはGEであるが、他の企業も追随している。現在、日本を含め世界的に航空、医療、ガスタービン、建設機械など様々な分野でメンテナンス遠隔モニタリングや遠隔診断サービスなどのスマート・サービスの導入事例が確認できている。

しかしながら、鉄道分野において欧米では遠隔モニタリングや遠隔診断サービスなどが導入されているものの、日本では積極的に導入されている傾向がない。日本の鉄道システムは世界最高水準であり、鉄道先進国と言っても過言ではなく、この傾向はむしろ不自然さを与える。本研究では、日本の鉄道分野で何故スマート・サービスが導入されにくいのかについて調査し原因を明らかにすることで、導入に向けての課題と製造業のスマート・サービス戦略の提言を行うことを目的とする[1][2][3][4][5]。

1-2. 研究の方法

鉄道分野におけるスマート・サービスのフィージビリティスタディを実施し、鉄道事業者と鉄道車両メーカーの各最大手企業に対しインタビュー、アンケートおよびネットワーク調査・構造分析を行い、日本の鉄道分野で何故スマート・サービスが導入されにくいのかについて原因を明らかにし、導入に向けての課題と製造業のスマート・サービス戦略の提言を行った。

本稿ではネットワーク調査・構造分析を中心に記述する。

2. ネットワーク調査・構造分析について

2-1. 調査概要

オンライン遠隔モニタリング、遠隔診断サービスが導入されにくい原因はメンテナンス組織力およびノウ

ハウの違いに起因するのではないかと考え、組織ネットワーク構造を分析するために、ネットワーク調査票に基づき実施した。対象物はトラブルが起これと脱線事故の可能性が高い、鉄道車両の「台車」に絞り、台車メンテナンス業務のネットワークを調査した。対象者は実際にそのメンテナンス業務を鉄道事業者、鉄道車両メーカーの各組織の中で陣頭指揮をとっている中心人物とし、人選に際しては、メンテナンス業務において鉄道事業者と鉄道車両メーカーでつながりのある人物とした。このことで、鉄道事業者側ネットワークと鉄道車両メーカー側ネットワークを統合して分析することが可能となる。調査パターンは台車メンテナンス業務を終らせるために、どのようなビジネスパートナーとコミュニケーションしなければならないかを切口として、通常のメンテナンス、緊急のメンテナンスの2パターンを調査した。

具体的には鉄道事業者1名、鉄道車両メーカー1名に対してネットワーク調査を実施した。この2名は鉄道事業者、鉄道車両メーカーの各々立場で台車メンテナンスで共に業務をしている。

2-2. ネットワーク調査票の構造

メンテナンス業務において、組織のネットワーク力を分析するために調査票で実態把握を行い、視覚化する。また、「通常のメンテナンス」「緊急（工程が特急、突発的、時間帯を選ばない）のメンテナンス」の2パターンで検証し、パターンの違いによるネットワーク力の傾向を把握し、分析する。

①ビジネスパートナーのつながり

顧客からの苦情を受け、そして、そのメンテナンス業務を終らせるために、コミュニケーションしなければならない人を最大16名程度まで挙げることで、ビジネスパートナーのつながりを調べる。

②つながりの量

「ビジネスパートナーのつながり」で挙げた人とのコミュニケーションの回数がどれくらいの量なのか、「とても多い」「多い」「普通」「少ない」「とても少ない」の5段階で、つながりの量を調べる。

③つながりの手段

「ビジネスパートナーのつながり」で挙げた人とのコミュニケーションの手段を例えば電話、E-mail、打合せなどで表すことで、つながりの手段を調べる。

④つながりの質

「ビジネスパートナーのつながり」で挙げた人とのコミュニケーションは相手の何を、または相手に何を求めているのかについて、例えば技術知識、対応の速さなどで表すことで、つながりの質を調べる。

⑤つながりの密度

自分を中心にして、そのまわりに「ビジネスパートナーのつながり」で名前を挙げた人々の間に存在するつながりを考え、彼らがお互いに知り合いであれば二人の間に実線を引くことで、つながりの密度を調べる。

2-3. 組織ネットワーク構造分析

調査結果を基にネットワーク分析用ソフトウェア UCINET を用いてネットワーク可視化を行った。UCINET はネットワーク分析用ソフトとしては世界的に普及しているものである。

ネットワークの可視化において、「ビジネスパートナーのつながり」、「つながりの量」、「つながりの手段」、「つながりの質」の評価を紐帯の色・太さおよびノードの色に反映させることで、組織違いや知識格差を明確になるようにした。

図表 2-1：ビジネスパートナーのつながり、回数、手段、質の評価

ビジネスパートナーのつながり	紐帯の色
・社内	緑色
・メーカ	青
・関係会社、協力会社	紫
つながりの量	紐帯の太さ
・とても多い、多い	5
・普通	3
・少ない、とても少ない	1
つながりの手段	ノードの大きさ
・打合せ	30
・必要に応じて打合せ	20
・電話、E-mail	10
つながりの質	ノードの色
・知識関係 指導、技術、技能	赤
・情報伝達関係 情報伝達、対応速さ、承認、指示	青

ネットワーク調査により得られた「つながりの密度」データに基づき、ネットワーク密度分析を行うと、図表 2-2 なる。鉄道事業者の方が鉄道車両メーカーと比べてネットワーク密度、実効サイズが小さく、重複度が大きい。これは通常時、緊急時とも同じ傾向であり、特に緊急時を比べた場合、ネットワーク密度、実効サイズは更にその差は大きくなり、素早い行動がとれる

ネットワークであると考えられる。よって、鉄道事業者の方が、緊密でコンパクトなネットワークで業務を遂行しており、密度の高い（閉じた）ネットワークで人的相互関係がしっかりと結びついている傾向がわかる。

一方、鉄道車両メーカーの方は、密度が低く、実効サイズが大きいので、比較的に創発的なネットワークであり、多様性に富んだ自由な行動をする傾向がわかる。

図表 2-2：鉄道事業者と鉄道車両メーカーのネットワーク密度について

		①	②	③	④	⑤	⑥
つながりの密度		名前を挙げた人数	名前を挙げた人間の間を結ぶ関係の数	名前を挙げた人間の間を結ぶ最大数	密度 = (②÷③) × 100	重複度 = (2×②) ÷ ①	実効サイズ = ①-⑤
鉄道事業者	通常時	19	80	171	46.8	8.4	10.6
	緊急時	12	42	66	63.6	7.0	5.0
車両メーカー	通常時	17	39	136	28.7	4.6	12.4
	緊急時	通常時と同値					

(1) 通常時のメンテナンスにおけるネットワーク図について

通常のメンテナンスにおけるネットワーク図を以下に示す(図表 2-3)。鉄道事業者(右側)と鉄道車両メーカー(左側)では対照的な図となっており、鉄道事業者の方が、赤色ノードが多く、赤色を主に比較的青色もノードの大きさも大きく、緑色と紫色の紐帯の太さが太い。このことは、メンテナンス業務を通じて社内に知識が蓄積されやすく、社外を適切に利用することで社外技術・技能も蓄積されるネットワークであり、幅広い知識も得られることが分かる。

一方、鉄道車両メーカーの方は、社内外への情報の伝達は早いものの、各々が自立して行動するため社内に知識が蓄積されにくく、蓄積されたとしても自社のメンテナンス業務に関係する知識のみ蓄積される傾向にあるネットワークである。よって、メンテナンス業務の幅広いノウハウを獲得し、運用し易いネットワークを持っているのは鉄道事業者であると言える。

しかしながら、鉄道事業者では打合せ主体によるネットワークであるため、幅広い知識が蓄積されやすい反面、重く遅い組織であると考えられる。鉄道車両メーカーでは知識が蓄積されにくいネットワークであるものの、軽く迅速な組織であると考えられる。

よって、相互ネットワークの長所・短所を補完することで効率的なメンテナンスネットワークが構築できるため、メーカばかりでなく鉄道事業者にとっても相手のネットワーク力を獲得することはメリットがあると考えられる。

よって、通常時と同様に相互ネットワークの長所・短所を補完することで効率的なメンテナンスネットワークが構築できるため、鉄道車両メーカーばかりでなく鉄道事業者にとっても相手のネットワーク力を獲得することはメリットがあると考えられる。

- ①鉄道事業者と鉄道車両メーカーでメンテナンス業務を遂行するにあたり各々組織ネットワークが異なる。鉄道事業者は重く遅いが、社内に幅広い知識が蓄積されやすい組織ネットワーク、一方、鉄道車両メーカーは軽く迅速であるが社内に幅広い知識が蓄積されにくい組織ネットワークであり、このことにより現状獲得しているメンテナンス知識・ノウハウが違う。
- ②鉄道システムは車両システム、軌道システムなどのサブシステムを統合して成立しており、鉄道事業者はそれを基盤とするオペレーション、メンテナンス技術等の総合的ノウハウがあるが、メーカーは乏しい。スマート・サービス導入には、これらノウハウ格差が縮小される必要がある。
- ③安定・正確な運行を担保しつつ更にメンテナンスコストを低減するには何らかの新しい手法を導入しなければ難しいとの課題がある。遠隔モニタリング、遠隔診断などスマート・サービスはそれに資するものの、信頼性とコストメリットやシステムの安定性が得られるかが重要視されている。
- ④鉄道事業者のうち大手ほど、技術志向が高く、メンテナンス技術蓄積および伝承により技術競争力を保持する傾向が高いため、必然的に大手鉄道事業者のスマート・サービス導入ハードルは高い。

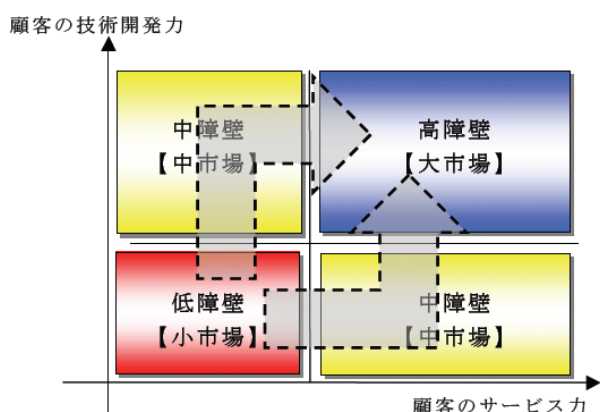
3-2. 提言

鉄道システムにおいてサブシステムである鉄道車両メーカーは鉄道事業者とのメンテナンスノウハウの格差を縮小させるために、鉄道事業者が保有するオペレーション、事故時の応急処置およびメンテナンスのノウハウを獲得していかなければならない。ここにサブシステムメーカーのスマート・サービス参入戦略を提案する。

メーカーがスマート・サービスの導入を顧客に提案する場合、先ず、顧客の技術開発力および顧客がその顧客に提供しているサービス力を分析する必要がある。その上で図表 3-1 においてどのポジションに位置しているかを確認した上でメーカーは導入戦略を構築すべきである。

導入成功するためには低障壁から参入し、大市場／高障壁に位置する顧客企業に範囲を広げていく戦略となる。この概念は他の分野のサブシステムメーカーにも適用できるものと考ええる。

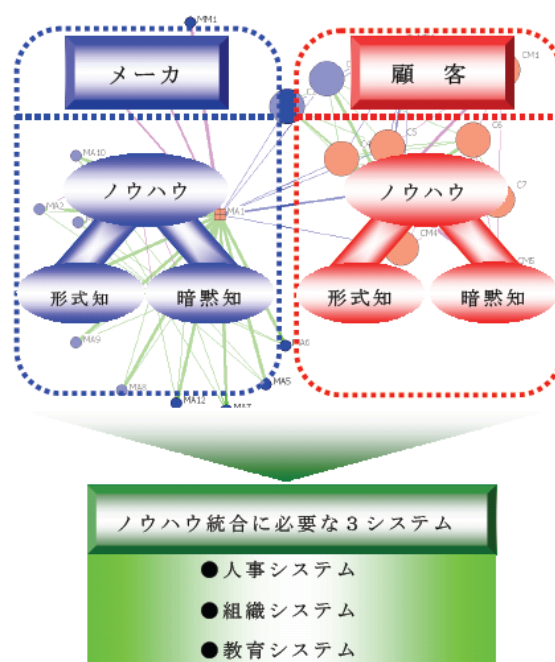
図表 3-1：サブシステムメーカーのスマート・サービス参入戦略



市場への参入に際して、サブシステムメーカー同士や顧客のメンテナンス部門との提携・買収が考えられ、相互ネットワークの長所・短所を補完することで効率的なメンテナンスネットワークが構築できるため、メーカーと鉄道事業者双方にとって相手のネットワーク力を獲得することはメリットがあると考えられる。このフェーズでは、迅速かつ確実にノウハウを獲得できるかが経営上の課題となる。

自社と相手の異なったノウハウを統合し、自社および相手社員の能力に置換することが必要であり、そのためには、少なくとも教育、人事、組織の3システムを再構築することに留意しなければならない（図表 3-2）。

図表 3-2：異種ノウハウ統合と社内システムの関係



参考文献

- [1] 石川太一「重工業メーカーのサービスイノベーション～鉄道車両事業のスマートサービスについて～」東工大イノベーションマネジメント研究科 技術経営専攻 修士プロジェクトレポート（宮崎研究室）（2007. 3）
- [2] Ian Miles 「Services Innovation:Statistical and Conceptual Issues」 The University of Manchester （1995）
- [3] Dr Jeremy Howells 「Innovation&Service:New Conceptual Frameworks」 The University of Manchester&UMIST （2000）
- [4] Glen Allmendinger 「製造業はスマート・サービスで進化する」 Diamond Harvard Business Review （2006. 8 月号、pp86-99 ）
- [5] Peter Baumgartner 「製造業のサービス事業戦略」 Diamond Harvard Business Review （2000. 12 月号、pp124-137 ）