

博士学位論文

(内容の要旨及び論文審査の結果の要旨)

Fukuzawa Kazuhisa

氏名 福澤 和久
学位の種類 博士 (経営情報科学)
学位記番号 博 甲 第 30 号
学位授与 平成 31 年 3 月 23 日
学位授与条件 学位規定第 3 条第 3 項該当
論文題目 経営戦略に基づいた技術経営具現化手法の提案
論文審査委員 (主査) 教授 石井 成美¹
(審査委員) 教授 近藤 高司¹ 教授 後藤 時政¹

論文内容の要旨

経営戦略に基づいた技術経営具現化手法の提案

日本政府は 2016 年 6 月閣議決定の「日本再興戦略改定 2016」(首相官邸, 2016) の中で「IoT・ビッグデータ・AI・ロボットを軸とする第 4 次産業革命」の実現により, 30 兆円の付加価値を創出すると明言しており, 我が国において, ICT を活用した第 4 次産業革命の実現は国を挙げて達成すべき課題である一方, 第 3 次産業革命と言われる「ICT 革命」に我が国は乗り遅れ, ICT による継続的な経済成長を実現できなかった. その主な要因として「ICT 投資をコスト削減の手段と位置づける企業が多く, 新たなサービス創出やビジネスモデル変革の手段として活用されなかったこと」が挙げられる (情報通信審議会, 2017).

経営戦略レベルから ICT 利活用, そして付加価値創造を全社的に考え, 実行することが望ましい. そうすることで他社による模倣が困難な, 強い組織をつくりあげる事ができる (延岡, 2006).

本研究では経営戦略に基づいた ICT の利活用を実現させるための手段として, 技術経営具現化手法を開発した. これまで評価が困難であった ICT 利活用による経営への効果を, 定性的または定量的に評価することを可能とした. 第 1 章「MOT と PLM の有機的結合」で本研究の問題提起を行う. 製品ライフサイクル管理 (Product Lifecycle Management, PLM) システムは, 製品計画, 設計, 運用, 保守およびサービスなど, 製品ライフサイクル情報のすべてのフェーズを管理する概念またはシステムである. しか

し, このシステムは大企業間でも普及しておらず, 既に PLM を実装している多くの企業は, システムの特定のイメージがないためにこの実装の効果に不満を抱いている. 企業が付加価値を生み出すことを可能にする技術経営 (Management of Technology, MOT) を最初に定義した, 次に, PLM ビジネスフローモデルを定義した, 次に, 4 つの PLM プロセス (製品計画, 製品設計, 設計変更, およびプロジェクト管理プロセス) に焦点を当てて定義した, さらに, MOT と PLM との有機的結合について触れている.

第 2 章「価値創造にむけた MOT と PLM 有機的結合の考察」では, PLM と MOT の有機的結合有機的結合に関する成果として, 「価値創造マップ」—具体的に価値創造を組み込むことによって PLM が適切に使用されているかどうかを示すパフォーマンス指標—を作成することができた, このマップは, マネージャ, デザイナー, エンジニアなどの企業の生産担当者に使用できる.

第 3 章「PLM の業務プロセスに着目した技術経営診断手法の提案」では, 2 章で作成した「価値創造マップ」の評価手法を開発した. 製造業のライフサイクルにおいて, 付加価値創造を経営戦略段階から作業レベルまでを俯瞰し, 作業レベルの活動が経営戦略と連動できているかどうかを定量的に評価できる手法はない. 本研究の目的は, 製造業の技術経営における, 経営戦略段階から作業レベルまでを俯瞰し, 作業レベルの活動が経営戦略と連動できているかどうかを定量的に評価する手法を提案することである. 本研究では「価値創造マップ」が, どの程度付加価値創造できているかを評価できるように, 「技術経営診断シート」

¹ 愛知工業大学 経営学部 経営学科 (豊田市)

を作成した。また、筆者が所属する企業を参考に実際に評価を行った。第4章「経営戦略にもとづくPLMとIoTの有機的結合に関する考察」では、2章の「価値創造マップ」をIoT経営で実践できるように応用した手法を構築した。製品情報の共有と有効活用によって、製品開発コスト削減や期間短縮などを実現するとされるPLM(Product Lifecycle Management)システムは、厳しい競争を勝ち抜くために必要といわれて久しい。しかしながらPLMの抽象さ、範囲の広さから、PLMを十分に活用できていない企業が多いことが実情である。さらに近年では、工場や製品にIoT(Internet of Things)デバイスを搭載することにより、製品ライフサイクル管理の抽象さ、範囲の広さがより増すと考える。本研究では、PLMの3つの業務プロセスに着目し、各PLMのプロセスでIoT技術がどのように付加価値創出に貢献するかを示す「IoT-PLM価値創造マップ」を構築した。

第5章「経営戦略にもとづくIoTとPLMの有機的結合の具現化」では、4章で構築した「IoT-PLM価値創造マップ」を実践的に使用できるよう、その構築のフローを抽象化し方法論として提案した。近年では製品を、センサやネットワークを組み合わせて管理する「IoT(モノのインターネット)」の活用が増加の一途であり、製品を軸にした新たな付加価値創造が期待される。しかしながら現状ではIoTを製品ライフサイクル管理(Product Lifecycle, PLM)と連携させ、付加価値創造を行う具体的な方法についての議論は少ない。本研究では製品ライフサイクル上でIoTを活用する場合を想定し、どのように付加価値創造し、評価するかという“具現化”の手順を示し、これを管理の道具として利用することの提案を行った。PLM上の業務プロセス及び業務フローに着目し、IoTがPLMの視点からどのように付加価値創造に貢献するかを示す手順の作成と例示を行った。

第6章「生産管理業務プロセスにおけるIoT付加価値創造の具現化」では、生産管理業務プロセスにおけるIoT付加価値創造の具現化を行った。技術経営戦略にもとづく付加価値創造を実現する手段の一つとして、IoT(Internet of Things)が注目されている。付加価値創造を実行し、成果を出すためには、立案した戦略を施策に落とし込むだけでなく、実際の作業レベルまでブレークダウンし、具体的に作業者へ示す必要があると考える。しかしながら、技術経営戦略をIoTに着目し、具体的な作業レベルまでの連鎖を示す道具(手法)は確立されていない。本研究では、生産管理業務プロセスの作業モデルに着目して、技術経営戦略にもとづく付加価値創造を実現するためのIoTによる施策と、作業レベルまでの連鎖を具現化する道具として考案した「IoT付加価値創造シート」を紹介し、その作成例を示すものである。

第7章「付加価値創造プロセスを実行できるIoT人材スキ

ル標準定義」では、あらゆる機器がネットワークに繋がり、機器と機器、機器と人などがつながり合い、新たな付加価値を創出するIoT(Internet of Things)の時代が到来したと言われ、他社・他国との競争のためにもIoT人材育成が急務であると言われている。IoT人材の育成に関して、官民で様々な議論や施策がされているが、現在、付加価値創造を考慮できた人材育成の標準を定義したものはない。この問題を解決するため、本研究はIoT時代における付加価値創造を実行できるIoT人材タイプ、人材像、およびスキル標準の定義を行った。また、それぞれの人材タイプに対して目指すべきスキル標準を5段階のレベルに分け定義した。

第8章「IoT人材タイプ別スキル標準定義の有効性検証」では、IoT経営における人材育成に関して問題提起し、新しい人材育成の定義を考案した。IoT(Internet of Things)人材育成様々な人材スキルセットの提案、定義、人材育成など、様々な公共部門や民間部門が現在行われている。これまでの研究では、経営戦略に基づいて「付加価値創造プロセスを実行できるIoT人材タイプによるスキル基準」を定義した。本研究では、スキル基準のIoT人材タイプによる有効性を検証するためにアンケート調査を実施した。結果は、企業の職種・業種や企業内でのポジションにかかわらず、概ね「有効である」の回答が多く、特に重要な人材は「コーディネーター」であるとの結果であった。経営戦略を技術に結びつける役割がより重要になることが明らかとなった。

第9章「IoT人材育成教育プログラムの作成」では、IoT人材育成のための教育プログラムを作成した。IoTの人材育成は、日本では総務省や民間団体が様々な議論や自育を行っているが、実施されているIoT人材育成は技術者対象が多い。経営層やIoTを利活用するエンドユーザが、IoTによる付加価値創造を理解していなければ、経営戦略が組織全体に浸透し、付加価値創造を行うことは難しい。本人材育成教育プログラムは、IoTを活用した経営に関わる企画者やエンドユーザが、付加価値創造を経営戦略段階から作業レベルまでの、付加価値創造の連鎖を理解し、経営戦略が組織全体に浸透し、付加価値創造が実践できる「IoT経営を実践できる人材の育成」を目的として人材育成プログラム作成を行った。

論文審査の結果の要旨

日本政府は2016年6月閣議決定の「日本再興戦略改定2016」(首相官邸, 2016)の中で「IoT・ビッグデータ・AI・ロボットを軸とする第4次産業革命」の実現により、30兆円の付加価値を創出すると明言しており、我が国において、ICTを活用した第4次産業革命の実現は国を挙げて達

成すべき課題である一方、第3次産業革命と言われる「ICT革命」に我が国は乗り遅れ、ICTによる継続的な経済成長を実現できなかった。その主な要因として「ICT投資をコスト削減の手段と位置づける企業が多く、新たなサービス創出やビジネスモデル変革の手段として活用されなかったこと」が挙げられる（情報通信審議会、2017）。

本研究では経営戦略に基づいたICTの利活用を実現させるための手段として、技術経営具現化手法を開発した。これまで評価が困難であったICT利活用による経営への効果を、定性的または定量的に評価することを可能とした。

第1章「MOTとPLMの有機的結合」で本研究の問題提起を行っている。企業が付加価値を生み出すことを可能にする技術経営（Management of Technology, MOT）を最初に定義した、次に、PLMビジネスフローモデルを定義した、次に、4つのPLMプロセス（製品計画、製品設計、設計変更、およびプロジェクト管理プロセス）に焦点を当てて定義した、さらに、MOTとPLMとの有機的結合について触れている。

第2章「価値創造にむけたMOTとPLM有機的結合の考察」では、PLMとMOTの有機的結合有機的結合に関する成果として、「価値創造マップ」—具体的に価値創造を組み込むことによってPLMが適切に使用されているかどうかを示すパフォーマンス指標—を作成することができた。このマップは、マネージャ、デザイナー、エンジニアなどの企業の生産担当者に使用できる。

第3章「PLMの業務プロセスに着目した技術経営診断手法の提案」では、2章で作成した「価値創造マップ」の評価手法を開発した。製造業の技術経営における、経営戦略段階から作業レベルまでを俯瞰し、作業レベルの活動が経営戦略と連動できているかどうかを定量的に評価する手法を提案することである。本研究では「価値創造マップ」が、どの程度付加価値創造できているかを評価できるように、「技術経営診断シート」を作成した。また、筆者が所属する企業を参考に実際に評価を行った。

第4章「経営戦略にもとづくPLMとIoTの有機的結合に関する考察」では、工場や製品にIoT（Internet of Things）デバイスを搭載することにより、製品ライフサイクル管理の抽象さ、範囲の広さがより増すと考え、PLMの3つの業務プロセスに着目し、各PLMのプロセスでIoT技術がどのように付加価値創出に貢献するかを示す「IoT-PLM価値創造マップ」を構築した。

第5章「経営戦略にもとづくIoTとPLMの有機的結合の具現化」では、4章で構築した「IoT-PLM価値創造マップ」を実践的に使用できるよう、その構築のフローを抽象化し方法論として提案した。近年では製品を、センサやネットワークを組み合わせて管理する「IoT（モノのインターネット）」の活用が増加の一途であり、製品を軸にした新たな付加価値創造が期待される。しかしながら現状ではIoT

を製品ライフサイクル管理（Product Lifecycle, PLM）と連携させ、付加価値創造を行う具体的な方法についての議論は少ないことから、製品ライフサイクル上でIoTを活用する場合を想定し、どのように付加価値創造し、評価するかという“具現化”の手順を示し、これを管理の道具として利用することの提案を行った。PLM上の業務プロセス及び業務フローに着目し、IoTがPLMの視点からどのように付加価値創造に貢献するかを示す手順の作成と例示を行った。

第6章「生産管理業務プロセスにおけるIoT付加価値創造の具現化」では、生産管理業務プロセスにおけるIoT付加価値創造の具現化を行った。技術経営戦略にもとづく付加価値創造を実現する手段の一つとして、IoT（Internet of Things）が注目されている。付加価値創造を実行し、成果を出すためには、立案した戦略を施策に落とし込むだけでなく、実際の作業レベルまでブレークダウンし、具体的に作業員へ示す必要があると考える。しかしながら、技術経営戦略をIoTに着目し、具体的な作業レベルまでの連鎖を示す道具（手法）は確立されていない。生産管理業務プロセスの作業モデルに着目して、技術経営戦略にもとづく付加価値創造を実現するためのIoTによる施策と、作業レベルまでの連鎖を具現化する道具として考案した「IoT付加価値創造シート」を紹介し、その作成例を示すものである。

第7章「付加価値創造プロセスを実行できるIoT人材スキル標準定義」では、あらゆる機器がネットワークに繋がりと、機器と機器、機器と人などがつながり合い、新たな付加価値を創出するIoT（Internet of Things）の時代が到来したと言われ、他社・他国との競争のためにもIoT人材育成が急務であると言われている。IoT人材の育成に関して、官民で様々な議論や施策がされているが、現在、付加価値創造を考慮できた人材育成の標準を定義したものはない。この問題を解決するため、IoT時代における付加価値創造を実行できるIoT人材タイプ、人材像、およびスキル標準の定義を行った。また、それぞれの人材タイプに対して目指すべきスキル標準を5段階のレベルに分け定義した。

第8章「IoT人材タイプ別スキル標準定義の有効性検証」では、IoT経営における人材育成に関して問題提起し、新しい人材育成の定義を考案した。IoT（Internet of Things）人材育成様々な人材スキルセットの提案、定義、人材育成など、様々な公共部門や民間部門が現在行われている。これまでの研究では、経営戦略に基づいて「付加価値創造プロセスを実行できるIoT人材タイプによるスキル基準」を定義した。スキル基準のIoT人材タイプによる有効性を検証するためにアンケート調査を実施した。結果は、企業の職種・業種や企業内でのポジションにかかわらず、概ね「有効である」の回答が多く、特に重要な人材は「コーディネ

ーター」であるとの結果であった。経営戦略を技術に結びつける役割がより重要になることが明らかとなった。

第9章「IoT人材育成教育プログラムの作成」では、IoT人材育成のための教育プログラムを作成した。IoTの人材育成は、日本では総務省や民間団体が様々な議論や自在育成を行っているが、実施されているIoT人材育成は技術者対象が多い。経営層やIoTを利活用するエンドユーザが、IoTによる付加価値創造を理解していなければ、経営戦略が組織全体に浸透し、付加価値創造を行うことは難しい。

本人材育成育成プログラムは、IoTを活用した経営に関わる企画者やエンドユーザが、付加価値創造を経営戦略段階から作業レベルまでの、付加価値創造の連鎖を理解し、経営戦略が組織全体に浸透し、付加価値創造が実践できる「IoT経営を実践できる人材の育成」を目的として人材育成プログラム作成を行った。

以上のことから、提出された博士論文は評価に耐えうるものであり、博士の称号を授与するのに的確と判断する。