

令和 2 年 7 月 1 日現在

機関番号：34315

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K03979

研究課題名（和文）ICT（情報通信技術）との融合によるものづくり（生産）システム革新

研究課題名（英文）Manufacturing (production) system innovation through fusion with ICT
(information and communication technology)

研究代表者

今田 治（IMADA, OSAMU）

立命館大学・経営学部・授業担当講師

研究者番号：50232608

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：ICT活用とその成果について、次のような知見を得ることができた。生産プロセスの「見える」化、プロセス間連携強化、需要対応型の生産システム改革、コア技術の垂直展開、産業用IoTプラットフォームによる包括的なアプローチ、部門間・工場間・サプライヤ間の連携、地域内中核企業と関連諸機関との協同。さらに、自動車企業におけるICTとそれを活用した新たなサービス、事業モデルの展開。

研究成果の学術的意義や社会的意義

1. 国際比較を通じて、バリューチェーン（市場調査、製品設計、製造、販売、保守）の中で、ICTによる製品データや製造プロセスデータの解析を通じて付加価値を得る新たな製造モデルが明らかにされた。それは主に現場の生産効率強化で競争力を磨いてきた我国の製造モデルとは異なるものである。
2. 日本の高度なものづくり力がICTによって付加価値の高いビジネスモデルといかに結びつくのかが解明され、外国とは違ったICT活用の日本の特質が明確にされた。

研究成果の概要（英文）：The following knowledge was obtained regarding the use of ICT and its results.

"Visualization" of production process, strengthening inter-process cooperation, Demand-oriented production system reform, Vertical development of core technology, Comprehensive approach by industrial IoT platform, Inter-department/between factories/suppliers (6) Cooperation between core companies in the region and related organizations. Furthermore, the development of ICT and new services and business models that utilize it in automobile companies.

研究分野：生産システム論 技術経営論

キーワード：ICT IoT 第4次産業革命 ビッグデータ 事業モデル 生産システム 技術経営

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

ICTは、IT (Information Technology : 情報技術) に通信コミュニケーションの重要性を加味した用語で、コミュニケーション性、ネットワーク通信による情報・知識の共有が強調されている。その核となる技術は、IoT (Internet of Things : モノのインターネット)、ビッグデータ、CPS (Cyber Physical Systems : 実世界 (フィジカル) 空間にある多様なデータをセンサーネットワーク等で収集、サイバー空間で大規模データ処理技術等を駆使して分析、知識化、新たな価値創造を行うシステム)、AI (Artificial Intelligence : 人工知能) などである。ICTの発展により、新たに多量性、多様性、リアルタイム性を伴った形で大量のデータの取得・分析・実行が可能になり、これとビジネスが結びつくことによって、革新的な製品・サービスの創出、供給効率性の向上の両面から大きなイノベーションが生じると予測されている。そのために各国でICTを活用した取り組みが進んでおり、ドイツは、2012年から産官学が結集して、ものづくりの高度化を目指す「Industrie 4.0 (第4次産業革命)」プロジェクトを推進している。また、米国では、モノとデータが融合する「インダストリアル・インターネット (産業のインターネット)」といったアプローチがすすめられている。日本でも、ICTは成長戦略を担う基盤技術に位置づけられ、国家プロジェクトも多く提案されるようになってきている。ものづくりに関してもICTと融合した新たな提案、実践がなされている。

ICTによるものづくりの変革とは、顧客が求めるモノやサービスを的確に捉え、それを迅速に設計・生産し、最適なサービスを提供するための仕組みを構築することであり、ものづくりプロセスの領域だけでなく、事業モデルを含む企業活動全体を革新することにつながる。ものづくりの世界が統合的に情報化されることで、ソフトウェアや人工知能の技術を用いて、ものづくりに従来にない価値、事業モデルを生み出しつつある。その動向について、国際比較も取り入れた理論的実証的研究が必要であった。

2. 研究の目的

本研究の目的は、ICT (Information and Communication Technology : 情報通信技術) との融合によるものづくり (生産) システム革新の状況を、これまでの生産システム・技術経営・事業モデルに関する研究成果をふまえ、理論的実証的に明らかにすることである。ICTの活用によるものづくりの革新とは、単に生産現場の生産性を高めることではない。ものづくりの世界がネットワーク、ソフトウェア、人工知能などの技術で統合的に情報化されることで、顧客が求めるものを的確に捉え、迅速に設計・生産し、最適な財・サービスを提供するための仕組みを構築することである。それは事業モデルを含む企業活動全体の再考・刷新につながる。日本のものづくり力の一層の高度化、さらに付加価値の高い事業モデルとの結びつきが本研究で解明される。

3. 研究の方法

研究調査活動として、国内調査 (自動車メーカー・自動車部品企業、ドイツ系企業)、海外調査 (中国、ドイツ、ポーランド)、ドイツ大学とのシンポジウム、専門家との研究会を行った。

主な研究調査活動

年度	月	活動内容
2017 (H29)	11	ドイツ調査 (ドイツ企業4社、関連諸機関、ミッテルヘッセン工科大学 (THM)、展示会視察)
	12	工作機械メーカー (日本) 生産技術者から聞き取り調査 国内調査 (工作機械メーカー)
2018 (H30)	2	国内調査 (日系情報機器メーカー)
	5	〃
	9 11	ドイツ調査 (中央ヘッセン、NRW州中堅企業、関連諸機関、THM) 国内調査 (化学工業用情報機器・システムメーカー)
2019 (H31)	2	国内調査 (自動車メーカー・自動車部品企業)
	3	中国 (深セン) 調査 (企業3社 : 自動車、通信、センサー関連)
	7 9	国内調査 (ドイツ系企業2社) ドイツ・ポーランド調査 (企業8社、THM、イエナ大学、「Industr4.0」推進関連機関との交流)

4. 研究成果

研究調査から次の点が明らかになった。

生産プロセスの「見える」化、プロセス間連携強化(オムロン、DMG 社)、 需要対応型の生産システム改革(Bender 社)、 コア技術の垂直展開(Rittal 社、Schneider 社)、 産業用 IoT プラットフォームによる包括的なアプローチ(日立、Siemens 社、Volkswagen 社)、 部門間・工場間・サプライヤ間の連携、 地域内中核企業と関連諸機関(貿易投資公社、商工会議所、大学研究機関など)との協同

企業、大学・研究機関、産業支援組織、州政府などが具体的にどのような取組・連携構築を展開し、その過程でどのような課題を発見し、克服しようとしているのか把握できた。

さらに、自動車企業(主にトヨタ、Volkswagen 社)調査から次の知見が得られた。

「100年に一度の大変革時代」(大きな転換期)。自動車は、大規模な IoT システムの一部、IoT 端末の一つという位置付けで、通信機能とそれを活用した新たなサービス、事業モデルが展開され始めている。IoT とプラットフォームの視点が重要。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 徳田昭雄 井上佳三	4. 巻 第56巻第2号
2. 論文標題 新しいモビリティ社会の形成：自動運転関連技術の動向（1）	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 立命館経営学	6. 最初と最後の頁 119～134
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 徳田昭雄 井上佳三	4. 巻 第56巻第3号
2. 論文標題 新しいモビリティ社会の形成：自動運転関連技術の動向（2）	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 立命館経営学	6. 最初と最後の頁 51～72
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 今田治	4. 巻 第58巻第2号
2. 論文標題 「自動車の「Connected（つながる）」化、「Autonomous（自動運転）」化とビジネスモデルの転換 - IoTとプラットフォームの視点からの考察 -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 立命館経営学	6. 最初と最後の頁 109～134
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 今田治
2. 発表標題 IoT（「第4次産業革命」）の進展と自動車企業のバリューチェーン - 自動車のIoT化（CASE）との関連で -
3. 学会等名 研究・イノベーション学会関西支部・第1回研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今田治
2. 発表標題 ドイツ調査報告・DMG MORI フロンテン工場
3. 学会等名 日本科学史学会技術史分科会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 中川 涼司、高久保 豊	4. 発行年 2017年
2. 出版社 ミネルヴァ書房	5. 総ページ数 292 第8章 (181~206)
3. 書名 現代アジアの企業研究 第8章「生産システム：東アジア自動車企業における展開」(今田治)	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	徳田 昭雄 (TOKUDA AKIO) (60330015)	立命館大学・経営学部・教授 (34315)	