

# 中小企業による能動的 IoT 利活用

## —経営戦略論におけるビジネスモデルの観点からの考察—

Active Use of IoT in Small and Medium Enterprises: Consideration from the Viewpoint of Business Model in Management Strategic Theory

近藤 信一\*

Shinichi Kondo

### \*\*\*\*\* 目 次 \*\*\*\*\*

1. 問題意識：IoT の能動的利活用について
2. 先行調査研究：中小企業の IoT 利活用事例について
3. IoT と経営戦略（論）の 2 大潮流
4. 中小企業による能動的 IoT 利活用の経営戦略論的視点からの考察

### \*\*\*\*\*

## 1. 問題意識：IoT の能動的利活用について

2014 年頃から注目が高まってきている IoT であるが、大企業での取り組みが進み、現在では中小企業の取り組みに注目が移ってきている。中小企業が IoT の導入を進めるうえで参考になるような書籍も複数刊行され始めている。例えば、岩本（2017）、島崎（2017）松島（2017）が挙げられる。先行調査研究で紹介されているように、中小企業が積極的に自社の IoT 化対応に乗り出している事例が多くみられるようになってきている。この状態を、「中小企業による IoT の能動的利活用」と本稿では呼ぶ。

しかしながら、IoT は先行研究調査を見るとまだまだ多くが実証段階であり、社会的実装段階には至っていないのが事実である。オープン・イノベーションを提唱した Chesbrough, Henry<sup>1</sup>は、技術的インプットはビジネスモデルを通じて経済的アウトプットになる、つまり新技術はビジネスモデルを通じて売り上げや利益につながると述べている。したがって、実証段階から社会的実装段階に消化するためには、ビジネスモデルの構築が必要となる。しかしながら、先行研究調査において、IoT 導入によるビジネスモデルの構築が十分に検討されているとはいえない。

そこで筆者は、経営戦略論的視点、ビジネスモデルの観点から中小企業の IoT の導入について、インタビュー調査によるデータ収集を行い、定性的実証研究で分析を行った。

\* 岩手県立大学 総合政策学部 准教授

<sup>1</sup> チェスブロウ、ヘンリー著・大前恵一朗訳（2004）『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産業能率大学出版部など

## 2. 先行調査研究：中小企業のIoT利活用事例について

IoTの中小企業における利活用は毎日のようにマスメディアで取り上げられており、非常に多くの調査研究が出てきている。また、多くのシンポジウムやフォーラム<sup>2</sup>でテーマとして取り上げられている。定性的な調査(事例調査)では、「ロボット革命イニシアティブ協議会」のHP(<https://www.jmfri.gr.jp/>)で200事例超が掲載されているし、信金中金地域・中小企業研究所(2016)でも複数の事例が紹介されている。定量的な調査(アンケート調査)では、三菱総合研究所(2016)などが挙げられる。定性的な事例調査の中には、事例を積み上げるだけでなく、分類化を行っている先行調査もある。三重県(2017)では、IoTの取り組み事例の目的別に分類しているが、これは目的別に分類しているに過ぎずビジネスモデル分類とはいえない(図表1)。

図表1 取り組み事例の分類

取り組みの違い												
企業ブランド強化	独自性創造・強化	商圏・顧客拡大・開拓	顧客満足度向上	価値・品質の見える化	品質向上	付加価値の創造・強化	生産・業務効率向上	生産・業務プロセス改善	情報管理効率化	従業員成長サポート	労働環境改善	勤怠管理効率化

出所：三重県(2017)より抜粋。

みずほ情報総研(2017a)では、個別の取り組み事例を大目的と小目的に分類して分けているが、これもビジネスモデルによる分類化というところまではしていない(図表2)。

図表2 IoTやロボットの活用によって創出される競争力の要素・付加価値の考察

No.	スマート化の大目的	スマート化の小目的
1	品質の向上	不良率の低減 品質の安定化・ばらつきの低減 設計品質の向上
2	コストの削減	材料の使用量の削減 生産のためのリソースの削減 在庫の削減 設備の管理・状況把握の省力化
3	生産性の向上	設備・ヒトの稼働率向上 ヒトの作業の効率化、作業の削減・負担軽減 設備の故障に伴う稼働停止の削減
4	製品化・量産化期間短縮	製品の開発・設計の自動化 仕様変更への対応への迅速化 生産ラインの設計・構築の短縮化
5	人材不足・育成への対応	多様な人材の活用 技能の継承
6	新たな付加価値の提供・提供価値の向上	多様なニーズへの対応力の向上 提供可能な加工技術の拡大 新たな製品・サービスの提供 製品の性能・機能の向上
7	その他	リスク管理の強化

出所：みずほ情報総研(2017a)より抜粋。

<sup>2</sup> 例えば、経済産業省関東経済産業局主催「中小製造業IoTフォーラム」(2017年2月8日、東京)などがある。

みずほ総研が広域関東圏の事例集（みずほ情報総研（2017b）と同（2017c））を出しているが、ここではビジネスモデルとして2パターンを挙げている（図表3）。生産性向上と新商品・サービスの創出、とに分けてはいるが、2パターンというのは雑であり、かつ新商品・サービスの事例としてはほとんどない。加えて、ビジネスモデルの類型化に需給両サイドが混在している。ビジネスモデルの類型化の研究成果としては不十分であるといえる。

図表3 ビジネスモデルの分析・類型化

No.	IoT等活用の累計		中小ものづくり企業が抱える課題
	類型	詳細類型	
1	生産性向上	現場作業改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製造の制度が不足</li> <li>・ 製造前の検討が不十分</li> <li>・ 製造条件の調整が困難</li> <li>・ 人員の不足</li> <li>・ 作業者自身の気づきを促すことの難しさ</li> <li>・ 指摘のための管理者の気づきを促すことの難しさ</li> </ul>
		工程管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 短納期対応の煩雑さ</li> <li>・ 紙媒体での管理の煩雑さ</li> <li>・ 製造拠点の分散による管理の難しさ</li> <li>・ 少ない人員での管理の難しさ</li> <li>・ 顧客からの問合せ対応の負担</li> </ul>
		品質確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 製品情報の迅速な追跡の難しさ</li> <li>・ 品質検査の手間</li> </ul>
		事務作業効率化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 見積作業の負荷</li> <li>・ マニュアル作りの負荷</li> <li>・ 現場情報のデータ入力の手間</li> </ul>
		技能継承/脱俗人化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 熟練者でないとならない作業があること</li> <li>・ 見積作業には業務経験が必要なこと</li> <li>・ マニュアル作成・活用が進まないこと</li> <li>・ 作業ノウハウの偏在</li> <li>・ スキルのある人材の不足</li> </ul>
		経営改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適切な材料在庫の確保</li> <li>・ リアルタイムな生産状況の把握</li> <li>・ クリエイティブな作業時間の確保</li> </ul>
2	新商品・サービスの創出	新商品創出	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 競争力のある新サービスの創出</li> </ul>
		新サービス創出	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既存サービスの新規顧客開拓</li> </ul>
		その他付加価値創出	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 顧客の製品利用状況がわからないこと</li> </ul>

■ 本調査で取り上げた中小ものづくり企業のIoT等導入・活用事例(20事例)に基づき、IoT等活用の主な取組の方向性をビジネスモデルとして類型化

■ 具体的には、大きな分類として「生産性向上」及び「新商品・サービスの創出」と分類

【生産性向上】

□ 詳細な分類として、「現場作業改善」、「工程管理」、「品質確保」、「事業作業効率化」、「技能継承/脱俗人化」、「経営改善」と整理

【新商品・サービスの創出】

□ 詳細な分類として、「新商品創出」、「新サービスの創出」、「その他付加価値創出」と整理

■ さらに、中小モノづくり企業等(本調査で取り上げた事例企業)について、上記ビジネスモデル類型ごとに、その取組を通じて解決等を狙った課題等を整理

出所：みずほ情報総研（2017b）より抜粋。

筆者は、経営戦略論、特に国際経営戦略論をテーマに研究している研究者であり、本稿におけるビジネスモデルとは何かをはっきりさせておきたい。ビジネスモデル（ビジネスシステム、事業システムと同意義）とは、ビジネスプラン（事業化に向かったのアイデアや構想）を、経営資源活用して経済的価値に変換し、顧客価値を創造して利益を獲得するための構造とプロセスである。ビジネスモデルを単純に言えば、製品やサービスを企画・製造して販売していくための事業の仕組みである。つまり、ビジネスモデルとは、ビジネスプランを元に、ある特定の製品やサービスで収益を生み出す事業構造のことを指す。ビジネスモデルで重要なことは、ある特定の製品やサービスで「収益」を出すことである。「製品やサービスが出来た。市場に出た。そしてビジネスモデル成功だ。」、これは間違いである。収益が上がるのが重要なのである。

ビジネスモデルで収益を上げる方法は、以下の2つに大別される。一つは、コスト削減（費用を削減するか、生産性を上げて相対的に費用比率を下げるか）をして収益を上げるビジネスモデルである。もう一つが、売上を上げて（新しく売上を創出するか、既存の売上を増加させるか）収益を上げるビジネスモデルである。2つの方法によりある特定の製品やサービスで収益を生み出す事業構造、これをビジネスモデルという。

本稿の研究目的は、中小企業が能動的にIoTを利活用したビジネスモデルの構築につ

いて経営戦略的な観点から研究することで、中小企業が能動的にIoTを利活用していくにはどのようなビジネスモデルを構築していくべきなのか、技術的の観点ではなく経営戦略の観点から分析・考察すること、そしてこれからIoTの導入・利活用を目指す中小企業向けに提言を導出すること、である。

### 3. IoTと経営戦略（論）の2大潮流

経営戦略的視点から見ると、IoTをツール、つまり手段としては同じであるが、導入の動機付けと、導入による求める効果目的が、競争論的経営を行う中小企業と組織論的経営を行う中小企業では異なることが明らかとなった。

#### 3.1 M・E・ポーターを中心とする競争（戦略）論（ポジショニング派）

経営戦略（論）には、大きな流れが2つある。一つ目はマイケル・E・ポーターを中心とする競争論で、ポジショニング学派といわれている。ポジショニング学派とは何か、産業構造分析（業界や自社の競争状態によって事業の成功が左右される）を中心として組み立てられた戦略論体系で、自社以外の外部環境（事業環境や競合関係など）を重視する。自社の経営資源（ヒト・モノ・カネ・インフォメーション・ブランド）はあまり重要視しない。現時点の経営資源が少ないなら少ないなりに競合相手に対してどう戦うのか、を戦略的に考えるのである。企業は、相対的優位性の獲得、つまり想定する競争相手に勝つ（一時的な優位性）ために、自社の限られた経営資源を最大限に活用することになる。想定する競争相手に対して、自社の経営環境を把握し、自社の経営資源を活用していかに打ち破るのか、これが競争（戦略）論である。この時、優位性は一時的優位性（静的なもの（static analysis））であるため、持続させるためには優位性の積み重ねが必要となる。したがって、競争戦略論の立場で経営する企業では、一時的な競争優位を獲得してもその位置に安住することなく競争をし続けることが必要となるため、常に組織に対して危機感を強調する必要がある。

#### 3.2 ジェイ・B・バーニーを中心とする（経営）組織論（ケイパビリティ派）

もう一つの経営戦略（論）の流れは、ジェイ・B・バーニーを中心とする組織論で、ケイパビリティ学派といわれる。経営資源分析（企業内部のリソース（経営資源）に事業の成功が左右される）を中心としたリソース・ベースド・ビューである。自社の経営資源とその配分を重視する。ここでは、外部環境はあまり重要視しない。極端に言えば、外部環境の変化—例えば、リーマンショックが来ようが、ITバブル崩壊が来ようが、アベノミクスになろうが—が関係ない。自社の経営資源さえ強ければ外部環境の変化を乗り越えられるという考え方である。自社の企業内部のリソース（経営資源）が強ければ、どんな外部環境も乗り越えられる、つまりそのような経営組織を作ればいいという考え方である。したがって、競争相手は想定しない。競争相手は想定しないため、絶対的優位性の獲得になる。つまり、一度競争優位性を獲得できれば、持続可能な優位性となるため、この優位性

を「真の競争優位」<sup>3</sup>という。持続的優位性（動的なもの（dynamic analysis））を構築できるため、優位性の持続が可能となる。できるだけ長く、競争優位性を持って企業を存続させようというのが、二つ目の組織論の考え方である。

日本の中小企業、特に地方に立地する中小企業の多くは組織論に則った経営を行っている。もっともわかりやすく言えば、法政大学大学院中小企業研究所（坂本光司教授が主催）の「日本でいちばん大切にしたい会社」大賞では、組織論的な立場で経営をしている企業が表彰されている。したがって、受賞企業のほとんどが中小企業<sup>4</sup>である。競争論のように競合相手をたたき潰せばいいということにはならない。強い組織を作り持続的に競争優位性を持ちながら勝ち抜くということである。地域の中小企業が組織論に則った経営を重視するのは当たり前である。従業員に優しくしない企業に人は来ないし、ブラック企業だと悪い評判がたてば誰も当該企業から製品やサービスを購入しないだろう。したがって、地方の中小企業はこの組織論に則った経営をとりがちである。

### 3.3 筆者が考える『良い経営』と経営戦略

筆者が考える『良い経営』とは、①変化する外部環境を活用して「より良いパフォーマンス」を挙げること、②変化する外部環境に抗ってでも「良いパフォーマンス」を挙げること、である。そして、「パフォーマンス」とは利益など数値に見える評価以外に、社会的な評価など見えない評価もふくまれる。企業価値には、①財務的価値／見える資産の経済的価値（決定要因：成長性×収益性×安定性）と、②非財務的価値／見えない資産の社会的価値（決定要因：規模×質×持続性）、がある（図表4）。そして、非財務的価値は、持続的な成長、持続可能性の追求に影響する。

図表4 企業価値（企業のパフォーマンス）に影響を与える要因

企業価値の決定要因は規模、質、持続性			
企業価値 = 成長性 × 収益性 × 安定性			
財務指標 見える資産	◇売上高 ◇総資産 ◇拠点数 ◇成長率	◇営業利益率 ◇RDE, ROIC ◇キャッシュフロー	◇株主資本比率 ◇負債比率 ◇D/E比率
非財務指標 見えない資産	◇社員数 ◇顧客数 ◇潜在顧客数 ◇株主数	◇社員満足度 ◇サポーターの質 ◇顧客継続率 ◇株主継続率	◇理念の浸透度 ◇企業文化の濃さ ◇CSR ◇ガバナンス ◇次世代経営者
企業価値 = 規模 × 質 × 継続性			

出所：川北英隆・奥野一成編著（2015）『京都企業が世界を変える—企業価値創造と株式投資』の「第2章 オムロン よい社会をつくる」、p. 65より筆者作成。

<sup>3</sup> 真の競争優位とは、その企業の行動が経済価値を生んでおり、かつ同様の行動をとる競合企業がほとんど存在しない場合を指す。

<sup>4</sup> サトーホールディングス株式会社、株式会社マルト、沢根スプリング株式会社、株式会社富士メガネ、未来工業株式会社などである。

企業価値のうち何を重要視して経営するかがポイントとなる。競争論は、競争相手に勝つことが重要であるため、競争相手よりいかに数字的に上回れるか、財務指標でいう売上高で勝つ、利益率で勝つ、成長率で勝つ、ROEで勝つ、など数字で勝負する。財務諸表など、目に見える資産でなければ客観的に競争相手に勝ったことを立証できないからである。一橋大学大学院国際企業戦略研究科の「ポーター」賞を受賞している企業<sup>5</sup>は、戦略に則り経営した結果として企業業績が良い企業が多く、これらの企業は大企業か、都市部に立地する中小企業、または成長志向の強いベンチャー企業である。

一方で、組織論は、目に見えない資産、例えば社員満足度、顧客満足度、顧客継続率、地域貢献度など、数字に表しにくい指標を重要視している。前述の「日本でいちばん大切にしたい会社」大賞を受賞している企業は目に見えない資産を追求した経営を行っている。坂本光司教授は2016年に『利益を追わなくなると、なぜ会社は儲かるのか—社員が120%の力を発揮する最強の経営術』を発表している。見えない資産を重要視して経営をした結果、持続的に競争優位性を獲得できれば、自然に利益は後からついてくる、という考え方である。その結果、どんな外部環境の変化にも負けない組織体になれる。これは組織論でいうところの、絶対的優位性、真の競争優位である。

経営戦略論の2大潮流により重要視する企業価値は異なる。競争戦略論サイドは、財務指標／見える価値を重視する。一方、経営組織論サイドは、非財務諸表／見えない価値を重視するのである。ただし、組織論の企業が財務諸表を優先、つまり売上や利益などを重視しないのではない。また、競争論の企業が非財務諸表を優先、つまり地域貢献度や従業員満足度などを重要しないのではない。順番が、優先順位が異なるのである。競争論の企業は収益を上げてから従業員満足度や社会貢献を行うのに対して、組織論の企業は従業員満足度を上げ強い組織を作り社会貢献や地域貢献を行えば収益も上がると考えるのである。

これをふまえて、先行研究で示されたIoTの導入事例を捉えてみると、ほとんどが競争戦略論の視点であることが分かる。

### 3.4 競争戦略論的アプローチからのIoT導入のビジネスモデル

ではなぜ、多くのIoT導入事例が競争論の立場にあるのだろうか。経営戦略、特に競争論の大家であるマイケル・E・ポーター教授は、2014年と2015年に立て続けにIoTに関する論文を発表している（Michael E. Porter, and James E. Heppelmann (2014) (M・E・ポーター／ジェームズ E. ヘプルマン (2015)) 及び Michael E. Porter, and James E. Heppelmann (2015) (M・E・ポーター／ジェームズ E. ヘプルマン (2016))。同氏は、2つの論文の中でIoTで企業の取り巻く競争環境が変わると論じている。

マイケル・E・ポーター教授は、「情報革命が戦略にどのような影響を及ぼすか [新訳] ITと競争優位」(『ダイヤモンドハーバードビジネスレビュー』2011年6月号)の中で、

<sup>5</sup> 株式会社中川政七商店、株式会社星野リゾート、株式会社伊藤園、キリンビール株式会社、株式会社ファーストリテイリング、オイシックス株式会社などである。

ITは、戦略上軽視することができない新技術と捉え、ITは製品や業務プロセスのみならず、企業や業界、競争までも変えてしまうと論じている。同時に、ITによって強固かつ持続可能な競争優位を確立できることも理解しなければならないという。そして同氏はMichael E. Porter, and James E. Heppelmann (2014) (M・E・ポーター／ジェームズ E. ヘプルマン (2015)) 及び Michael E. Porter, and James E. Heppelmann (2015) (M・E・ポーター／ジェームズ E. ヘプルマン (2016)) にて、センサーが搭載されている「接続機能を持つスマート製品」がさまざまな事業機会をもたらしつつあるとして、IoTに注目している。IoTのなかで「モノ」の本質が変化していることから、これらスマート製品が引き起こす革命を分析し、それが戦略と業務運営に及ぼす意味合いを探っている。両論文は、戦略的重要性を分析するためのフレームワーク「5つの競争要因」(ファイブフォース分析)を使って分析され、ITとIoTがなぜ、どのように社内の業務運営を変えるのか、ひるがえり「5つの競争要因」に変化を及ぼすことについて説明している。続いて、ITとIoTが競争にどのような影響を及ぼすのかについて論じている。両論文で、ITとIoT、特に「接続機能を持つスマート製品」によって競争戦略がどう変わるか、社内の業務運営がどう変わるかを論じている。

この影響もあり、IoTの導入によるビジネスモデルは、戦略論的に則って論じられることが多い。マイケル・E・ポーターは競争戦略論の大家である。現在のIoTの利活用のビジネスモデルの多くは競争論に則っている。IoTの利活用モデルはマイケル・E・ポーターが戦略論的に論じたことにより、戦略論的な観点からビジネスモデルのパターンでの導入が進められてきていると言っても過言ではない。

### 3.4.1 中小企業のIoT利活用の競争論的ビジネスモデル

競争論的視点に立脚した際の中小企業のIoT利活用のビジネスモデルには以下の5パターンがある。

一つ目は、(1) デマンド(需要)サイドとして、つまりIoTをツールとして既存事業に活用しようというパターンである。もう一つが、(2) サプライ(供給)サイドとして新規の事業に活用しようというパターンである。IoTを自社の新しいサービスや商品として、つまり新しい事業として行っていこうというビジネスモデルになる。

(1) デマンドサイド、IoTをツールとして導入するパターンはさらに、①-1 生産効率の向上や省力化などによるコスト削減(質的改善)と①-2 生産量の増大などによる生産性の向上(量的改善)により初期投資(イニシャルコスト)を回収するビジネスモデル、に分けられる。①-1の生産効率の向上や省力化によるコスト削減では、コストを削減することによって収益を上げる。筆者は、これを質的改善と呼ぶ。IoTの導入によって労働生産性が向上し、労働コストが削減できた結果、収益が上がるというビジネスモデルなどである。①-2の生産量の増大では、IoTを導入することによって夜間でも生産設備を動かせるようになり生産量が増大した結果、収益が上がるというビジネスモデルである。筆者は、これを量的改善と呼ぶ。①-1のパターンも、①-2のパターンも、既存プラットフォーム

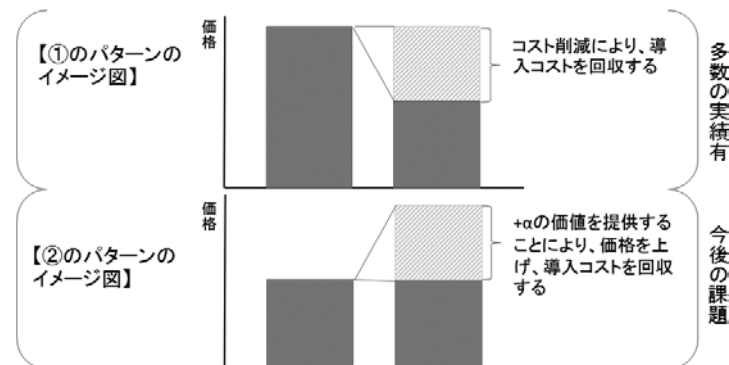
ムを導入する事例と自前で工夫してIoT化を進める事例<sup>6</sup>がある。既存プラットフォームを導入するパターンが事例としては多く、自前で工夫して導入するパターンは事例としては少ない<sup>8</sup>。ただし、IoT機器の低コスト化や通信コストの低コスト化などの環境要因もあり、経営資源の乏しい中小企業でIoTを工夫して自前で導入する企業が増えてきている。自前でIoT化するという場合は、低費用になるとともに、自社のものづくりに最適で、かつ効果的なIoTシステムを構築できる。

(1)の①-1のパターン、①-2のパターンともに、IoTの利活用はコスト削減、生産性向上、生産量の増大など「数字」で結果が表される。戦略論は、財務諸表、つまり「数字」で評価される。まさに、競争論的観点から導入が行われているのである。そして、質的改善と量的改善によって収益を上げ、初期投資費用（イニシャルコスト）を回収するビジネスモデルである。前述した先行調査研究で取り上げられている事例の多くが(1)の①のパターンである。

一方、筆者が注目しているのは、②IoTを導入することによって自社の製品や自社のサービスの売価の単価が上がり（付加価値の向上することにより）、それによって売上が上がることによって、初期投資費用と運転資金（ランニングコスト）で回収するパターンである。つまりIoTを導入することによって売上が増大し、収益が上がるというビジネスモデルである（図表5）。この(1)の②の事例は大変少ない。

図表5 ビジネスモデル(1)の②のパターンのイメージ図

- ①導入によりコスト削減が見込まれそれにより導入コストの回収ができる製品
- ②搭載させる価格が高い製品（導入コストを製品価格で回収）



出所：有識者とのインタビュー調査内容から作成。

筆者が、岩手県内で調査した事例で、(株)ネクスグループの農業ICT事業「NCXX FARM」のトマトの事例がある<sup>9</sup>。同社ではIoTを活用したミニトマトの栽培を行って

<sup>6</sup> 自社の工場に対して、自前でシステムを作り上げれば、低費用でも、自社のモノづくりに最適で、効果的なIoTシステムを工場内に構築できる。

<sup>7</sup> このパターンでは、自社のシーズ不足を補うために、大学や公設試験場のシーズなど外部資源の活用（産学連携）をするケースが多い。

<sup>8</sup> 最近では、IVIやロボットイニシアティブ協議会などが中小企業向けの安価なIoTツールを開発し、供給し始めている。（『日刊工業新聞』2016年10月4日、『日本経済新聞』2017年6月19日など参照）



るが、通常のとまとがIoTを活用することでフルーツとまとになる。その結果、売価が上昇したという。つまり、IoTの利活用で製品単価が上がったのである。QCDのうちQ(品質)が上がることによって付加価値が向上できたのである。IoTを利活用することによって糖度が上がった、品質が向上したのである。農業だと品質による改善、付加価値の向上の事例はあるものの、製造業では筆者が知る限りほとんど無い。IoTを自社に導入すれば、製品の単価が上がるというのは、特に下請型中小企業の製造業ではない。筆者が調べた限り唯一この付加価値向上に取り組んでいるのが、(株)今野製作所所など東京都の城東地区の中小企業3社による「つながる町工場プロジェクト」である<sup>10</sup>。つながる町工場プロジェクトでは、協働受注で仕事を取りに行く、ただし顧客に提供するサービスが違う(同じ技術、同じ品質だが、クイックレスポンスである)ことから単価を上げたいと考えている。つまり、QCDのうち「D」(納期)の向上による付加価値の向上を目指しているのである。同プロジェクトの事務局の宮本氏は、「IoTを導入することでいかに売上拡大につなげていくか」と述べている。つながる町工場プロジェクトでは、QCDのうちのD(納期)、顧客に早く見積もりを返す、そして早く納品することで製品の単価を上げようという狙いである。ただし、HPを立ち上げ本格受注を始めたのが、2017年4月からであり、まだ十分なデータが出ていない。もしIoTを導入しDのスピードが向上することで製品単価が上がったという実績が出れば、IoTを導入することによって、下請型中小企業型の製品の単価が上がったという実証になる。いずれにしても、(1)の②のパターンでは、IoTを導入することでQCDを向上させ付加価値を創出するというビジネスモデルになる。

図表6は、IoTの事業機会を示したもので、縦軸に活用用途別(ビジネスモデル分類別)に、横軸に産業別に分類されている。活用用途とは、企業にもたらされる経済価値かそれとも消費者にもたらされる経済価値観により分類されている。企業側にもたらされる経済価値では、売上拡大につながるものが、コスト削減に寄与するものか、つまりビジネスモデルの分類により分けられている。主要な活用用途別に定量化を行ったものである。定量化をする際に、各産業分野において活用用途ごとに考えられるユースケースを全て洗い出し、その一つひとつを定量化して合算するという帰納的な方法で試算されている。なお、消費者側にもたらされる経済価値については、相対的に経済価値の規模が小さいため1つにまとめて表示されている。留意すべき点は、現時点で誰も想像していないような創造的なユースケースが登場した場合、IoTがもたらす経済価値自体がさらに大きなものになる可能性大があることである。この表から、IoTの活用用途別にみた場合、「生産性の改善」つまりコスト削減によるビジネスモデルの実現が非常に大きな割合を占めており、かつ適用産業の幅が広いこともわかる。一方で、売上拡大につながるビジネスモデルの比率は非常に少ないことがわかる。

<sup>9</sup> 詳しくは、近藤信一(2017)「第4章 中小企業の基盤技術活用によるスマート農業の推進に関する多角的分析 4.4 中小企業のICT導入とビジネスモデル」『中小企業の基盤技術を活用したスマート農業の推進』(報告書No. H28-4)、機械振興協会経済研究所、pp. 113-123を参照願いたい。

<sup>10</sup> 詳しくは、近藤(2016a)と近藤(2016b)を参照されたい。

図表6 グローバルでのIoTの事業機会（産業別×活用用途別）

(2025年時点予測、単位：10億ドル)

活用領域		産業ごとの内訳												
		製造業	医療・製薬	石油・ガス・資源	小売り	運輸・輸送	ハイテク・テレコム	農業・化学	消費財	銀行・保険	インフラ	公共・ユーティリティ	合計	
企業に対する 便益領域	売上拡大	営業・マーケティング改善	98	9	2	345	2	40		1	80	1	578	
		サービス・メンテナンス改善	460			23		39	19		10		552	
		製品開発改善	104	10	17	1		10	1	1	1	1	147	
コスト最適化		生産性改善	1,780	636	769	296	631	362	426	199	9	22	35	5,165
		安全性・セキュリティ向上	184	22	50	86		38	13	38	107	2	3	543
		在庫量最適化	188	38	42	24		25	16	30				363
		エネルギー管理	7	5		18		12	2	52	11	51	11	169
消費者の直接的便益		消費者向け製品・サービス	1	472				38		18	1	4	8	542
合計			2,822	1,192	880	793	633	564	477	339	219	80	59	8,060

単位：十億ドル、2025年時点

出所：重松路威／ロバート・浩・マティス（2017）「SPOTマトリックス」を基点に勝利への道筋を描くIoTエコシステムで競争優位を築く法」『Diamond Harvard Business Review』2017年6月号、ダイヤモンド社、pp.62-71より抜粋。

もう一つの(2)サプライヤーとしてIoT関連の自社商品、サービスを売るパターンをみていきたい。サプライヤーとしても、メイン市場のサプライヤー（プラットフォーマー）になろうというのではなく、ニッチ市場またはサブ市場でサプライヤー（プラットフォーマー）になるビジネスモデルである。いわば『中小企業の強みと経験を活かして、中小企業にプラットフォームを売るビジネスモデル』ビジネスモデルである。これはソフト系ベンチャー企業がプラットフォーマーになるケースが多数ある（事業化）。また、既存中小企業が事業化（新規事業の立ち上げ）を目指し自社向けにシステム開発を行うことでプラットフォーマーになるケースがある。自社でシステム開発をして、そのシステムを販売する。ただし、自社で開発をするといっても、中小企業は経営資源が限られているためオープン・イノベーションをやらざるをえない。中小企業は経営資源が根源的に不足状態にある。特にヒトとカネが足りない、そして技術がないのでオープン・イノベーションをやらざるをえないのである。産学連携でやるのか産学官連携でやるのか、またソフト系ベンチャー企業や大企業との産学連携で行うか方法はいくつかある。

ここまでは、デマンドサイドとしてIoTを利活用するか、サプライサイドとしてIoTを利活用して新しい事業として行うのかで、ビジネスモデルを構築し、収益を上げるパターンを紹介した。しかし、(3) デマンドサイドでの経験値の蓄積からサプライサイドに移行するという企業事例もある。つまり、デマンドサイドとしてコスト削減や生産性の増大のために自社向けにシステム開発を行っていたものが、自社商品として売り始めサプライサイドに転じるパターンである。経済学的にいえばデマンドサイドでの経験値の蓄積（学習

効果) からサプライサイドに移行したのである。デマンドからサプライサイドに移行した、つまりビジネスモデルが転換をしたのである。新規事業化を目指してIoTを導入したわけではないが、結果として事業化したケースである。

IoTの利活用について、競争戦略論的ビジネスモデルのパターンを5つ紹介した。デマンドサイドとして2パターン、サプライサイドとして2パターン、デマンドサイドからサプライサイド移行で1パターンである。

デマンドサイドでIoTを導入することで、質的改善によるコスト削減と量的改善による生産性の向上につながり、初期投資が回収できるビジネスモデルは事例が多数あるビジネスモデルである。このビジネスモデルでは、「1年でこれだけコストが浮くから、IoTを導入しても〇〇年で回収できますよ」ということで導入が進められる。しかし、これでは一過性のブームになってしまう可能性が大きい。経営者としては、例えば1,000万円をIoT化に投入すると年に100万円コストが削減でき10年で回収できる、この時に本当にコスト削減が上手くいくかと疑うことになる。デマンドサイドの②のパターン、IoTを導入することで付加価値が向上するか、新しい付加価値を獲得することで、販売単価が上がるなど売上向上により収益向上につながり初期投資と運転資金を回収できるビジネスモデルでは、「IoTを導入すれば、売上アップ収益アップにつながりますよ」ということで導入が進められる。その結果、普及に弾みが付き、IoTの本格普及につながる可能性が大きい。経営者は、売上が想定通りに進まなくても、単価上昇・売上上昇につながるのであれば、時間的な回収時間が伸びるだけだからである。しかし、IoT導入事例のビジネスモデルの多くが、質的改善か量的改善の事例がほとんどであり、これではIoTの導入一巡後にはブームで終わってしまうと考えられる。IoTが本格的に普及するためにはデマンドサイドの②のパターンの事例を増やす必要がある。IoTを導入すれば、長期間に収益が向上するのであれば、経営者としては導入へ決断をしやすい。

### 3.4.2 パターン(1)-②の付加価値創出の理論的背景

ここでは、(1)デマンドサイドの②のパターンの実現に向けて、理論的な考察を行いたい<sup>11</sup>。そこで、価格決定理論の応用を行う。価格決定理論では、創出価値とは「消費者余剰と利潤の和」である。そして、創出価値は「消費者余剰の拡大」か、あるいは「コストの削減」によって拡大する。さらに、ポーターの競争戦略論的には、3つの基本戦略のうち、コストの削減はコストリーダーシップ戦略により実現され、消費者余剰の拡大は差別化戦略により実現（消費者により多くの満足感を与える差別化）される。

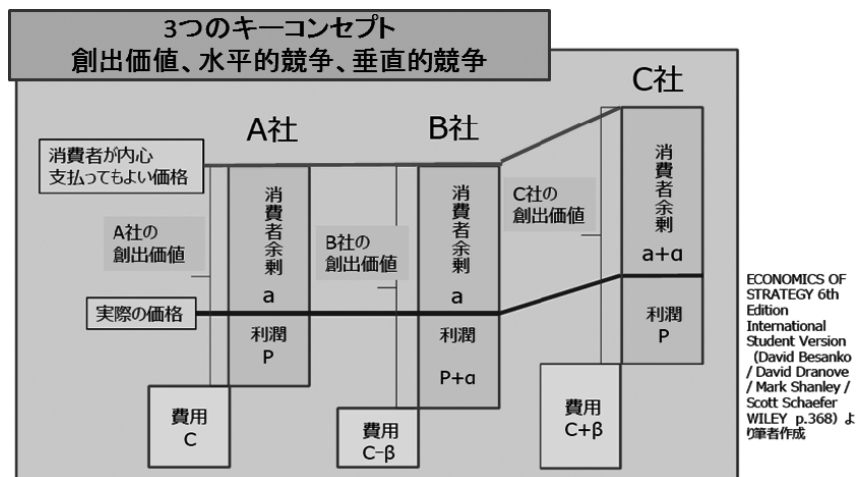
そして、企業を取り巻く競争環境は、水平的競争と垂直的競争で構成される。水平的競争とは、創出価値の大きさによって競争優位が決定される（A社、B社、C社の企業間競争）

<sup>11</sup> 丹沢安治氏の講演「BtoBにおけるプラットフォームビジネスの競争優位戦略」講演資料より（「横幹技術フォーラム 第49回 ビジネスイノベーションが先導する第4次産業革命（IoT/インダストリアル4.0）の実現に向けた産・学・官の役割と課題とは」（日時：2017年3月2日13時00分-17時30分、会場：日本大学経済学部7号館講堂、主催：横幹技術協議会、横幹連合）を参照している。

争)。垂直的競争とは、創出価値のうちどれだけを消費者余剰とし、どれだけを利潤とするかの分配をめぐる競争をいう（企業と消費者間の競争）（図表7）。

IoT導入をコストの削減のために活用している企業B社は、IoT導入によるコスト削減効果（ $\beta$ ）によってコストを引き下げ（ $C-\beta$ ）、A社と水平的競争しつつも利潤（収益）（ $P+a$ ）を拡大させる。IoT導入を消費者余剰の拡大のために活用している企業C社は、IoT導入によるコスト（ $\beta$ ）によりコストは増大するものの、消費者余剰がIoT導入により増大（ $a+a$ ）となるため、A社・B社と水平的競争（企業間競争）をするのではなく、消費者と垂直的競争することになる。つまり、IoT導入を消費者余剰の拡大のために活用している企業C社は、「消費者が内心払ってもよい価格」を引き上げるためにIoTをツールとして活用する必要がある。BtoBの企業では、消費者は顧客に置き換えることになるため、IoT導入を消費者余剰の拡大のために活用している企業C社は、「顧客が内心払ってもよい価格」を引き上げるためにIoTをツールとして活用する必要がある。

図表7 パターン(1)-②の付加価値創出の理論的イメージ図



出所：丹沢安治氏の講演「BtoBにおけるプラットフォームビジネスの競争優位戦略」講演資料より抜粋。

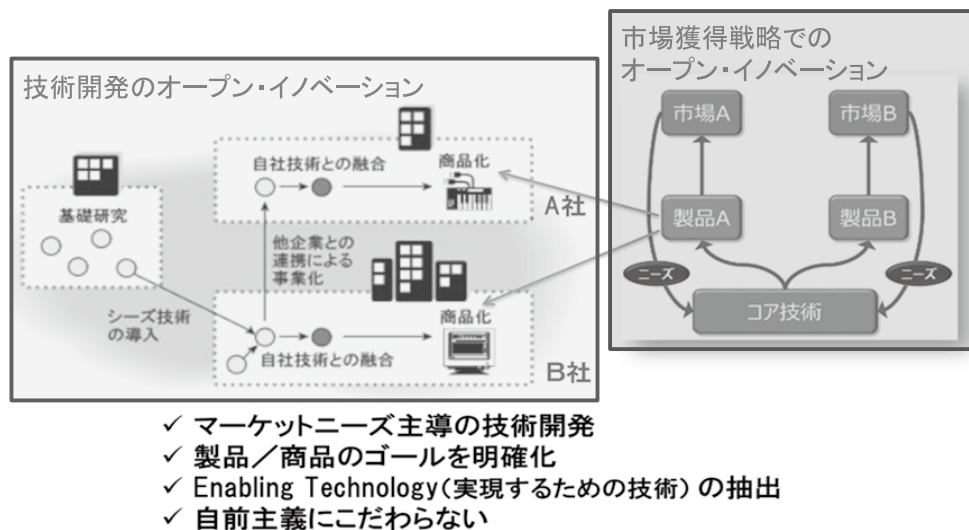
### 3.4.3 パターン(1)-②の付加価値創出の可能性と課題

中小企業のIoTの利活用で、自ら新しい付加価値を作り出すサービスは、製造業ではあまり見られない。なぜかと考えると、①中小製造業では1社ではできることが限られていること、そして②中小製造業ではマーケティングの機能を有していないため高く売る方法がわからないこと、が理由として考えられる。受注型の下請中小企業では、考えないで技術で仕事をこなしてきた経緯がある。したがって、中小製造業には、「考える機会」が必要である。しかし、1社で考えていても駄目であるので、例えば「アイデアソン」「ハッカソン」のように、ニーズを持っている企業などを連れてきて、一緒に考える必要がある。マーケティングの意識化と、ユーザー側の視点がないとダメなのである。マーケティング機能がないとビジネスモデル構築にはつながらない。中小製造業は、大企業との下請構造の中で、マーケティング機能ない中で、仕事をしてきた。つまり、考えなくてもよいビジ

ネスモデル構造だったのである。

IoT の利活用で新しい付加価値を生み出している一部の中小企業の経営者は、社長が(たたき上げの)技術者ではなく、営業センスがある(若い時に大手企業でマーケティングを学んできているなど「外」を知っている)経営者が多い。たたき上げの経営者の場合、現業を否定することになる可能性もあり、創業者の経営者は現業を放棄しにくい(「ロックイン罠」)。たたき上げの経営者に、どうマインドを吹き込むかについては、自らの経験を否定することになるため、第三者が関与する方がいいだろう。そして、第三者は東京からのコンサルタントより、地域の大学など地域の「仲間」が関与する方が良いだろう。経営者本人が変わらないので、周囲から攻めていく必要がある。つまり、新しい形でのオープン・イノベーションが求められる(図表8)。

図表8 オープン・イノベーションの新しい形(イメージ図)



出所：(財)ニューメディア開発協会提供資料に筆者加筆。

従来、オープン・イノベーションは技術開発で不足する経営資源を補うために、つまり技術開発のためのオープン・イノベーションにより外部の経営資源を活用するために行われることが多かったが、これからは事業化や産業化、つまり市場獲得に向けたマーケティングのためのオープン・イノベーションが必要といえるだろう。ビジネスモデルの深化や構築のため、マーケティングとしてのオープン・イノベーション、技術獲得目的以外のオープン・イノベーションの積極的活用が求められる。

新しいオープン・イノベーションの形を前提にIoT導入の課題を考えると<sup>12</sup>、①頑固な自前主義ではなく、パートナーとの連携の推進、②パートナーへの安直なお任せ主義(自前主義の逆)ではなく、一緒につくること、③短期結果追求主義でなく、ある程度の時間が必要であることを理解すること、が挙げられる。

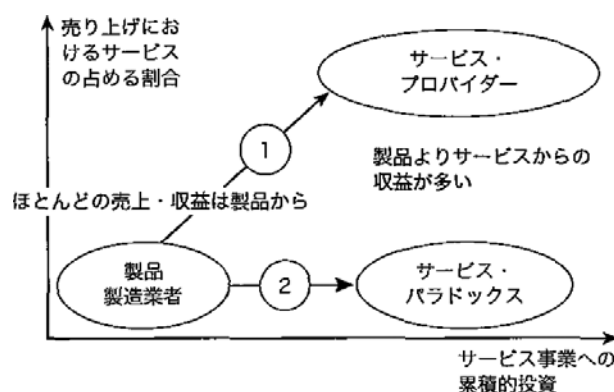
<sup>12</sup> 青能敏雄((株)ジェイテクト 工作機械・メカトロ事業本部 IoT推進室 担当 技監)の講演「ジェイテクトが提案する「人が主役のスマートファクトリー」」(Japan IT Week [秋] 特別講演 日時:2017年11月10日 10:00~11:30、場所:東京ビックサイト)を参照。

### 3.4.4 パターン(2)-②と同(3)：製造業のサービス化

製造業企業が、単なるハード品の販売ではなく、サービス分野に乗り出す動き、いわゆる「製造業のサービス化」は20年ほど前からじわじわと進行してきている<sup>13</sup>。「製造業のサービス化」の分類は、①サービス価値化と②サービス事業化に大別される。①サービス価値化とは、顧客から認知される付加価値がサービス価値に変化するが、通常の製造業と同様に顧客はモノに対して対価を支払う。②サービスの事業化とは、顧客が代金を支払う対象がモノからサービスに変わるビジネスモデルの変化のことである。IoTの普及が製造業のサービス化の動きを加速させている<sup>14</sup>。製造業のサービス化を成し遂げるには、顧客はモノ自体に価値があるから購入するのではなく、モノを消費すること（利用すること）、つまりサービスに価値があるから購入することを理解する必要がある。マーケティングの有名な格言に「ドリルを買う人が欲しいのは「穴」である」という格言がある（T・レビット（1968）『マーケティング発想法』）。製造業企業がサービス化を図るときは、自社が顧客に対して提供するサービスとは何かを捉え直す必要がある。

「製造業のサービス化」を志向する企業は多いが、収益化が成功している、つまりビジネスモデルが成功している企業は少ないといえる。このような現象は「サービス・パラドックス」（Gebauer（2005））といわれる（図表9）。製造業企業でビジネスのサービス化を志向する企業は、投資を行い、企業組織を変えていき、サービスプロバイダーへの転換を目指し、収益構造の転換、つまりビジネスモデルの転換を目指している。しかし、サービス化を目指して投資を行っているにもかかわらず、相変わらず収益の大半は製品（モノ）に依存しており、サービスからは収益が得られない状態に陥ることになる。つまり、収益向上を目指してサービス化を志向するが、サービス化のための投資がコスト負担となりかえって収益性を損なうことになる。これが「サービス・パラドックス」である。製造業の

図表9 サービス・パラドックスのイメージ図



出所：西岡／南（2017）、p.25より抜粋。

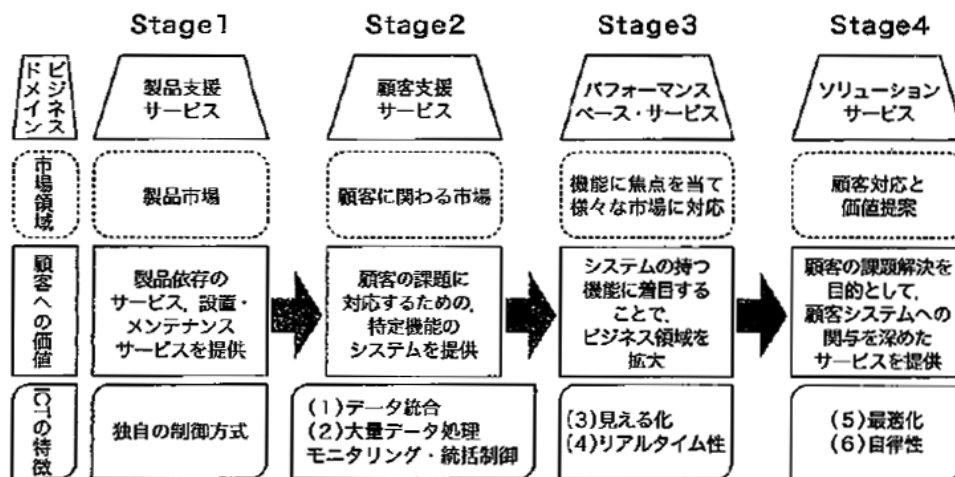
<sup>13</sup> 増田貴司氏（（株）東レ経営研究所 理事）の講演「「つながる経済が」もたらす産業の大変革と日本製造生き残り策「つながる経済」もたらす産業の大変革と日本製造生き残り策」（第55回産業学会全国研究会、日時：2017年6月11日 9時30分～12時30分、会場：機械振興会館）を参照している。

<sup>14</sup> 事例としてよく取り上げられるのは、GEの航空機エンジンビジネスやケーザー・コンプレッサーの圧縮空気ビジネスである。

サービス化を志向する企業は、この「サービス・パラドックス」に陥らないように注意する必要がある。

製造業のサービス化には、移行モデルがある<sup>15</sup> (図表 10)。そして、サービス化の程度が高まるにつれて、ビジネスにおけるドメインと対象市場が変化する。初期のサービス提供である製品を中心としたビジネスドメインの場合は、その対象市場は製品が取引される市場に限定される。しかし、提供価値の対象を製品 (モノ) から顧客対応 (サービス) に変えることで、顧客が関わっている市場を自らの活動領域として認識することになる。さらに、製品 (モノ) の持つ機能面を基にして新たなサービスを創造することにより、サービスが多様な用途に利用できるようになり、単一ではなく様々な市場にアクセスできるようになる。そして、顧客の課題に対するソリューション提供のサービスへと移行した場合は、従来の製品 (モノ) 志向のマーケティング活動、つまりターゲット市場を設定して対応するのではなく、個々の顧客に対して価値提案を行う営業活動が中心となる。そのためには顧客のビジネスモデルに深く関与することから、新たな顧客関係の管理手法など組織体制の見直しが求められることになる。

図表 10 製造業のサービス化の移行モデル



出所：西岡／南 (2017)、p. 158 より抜粋。

### 3.5 経営組織論的アプローチからの IoT 導入のビジネスモデル

#### 3.5.1 社員満足度の向上や働き方改革のための IoT の導入

2017年3月にインタビュー調査で武州工業(株)に訪問した際に同社の林社長は、「これからIoTは働き方改革のためにやらないといけない」と述べていた。そして同社は、経営組織論に則って経営している企業に授与される「日本でいちばん大切にしたい会社」大賞を受賞(第7回「日本でいちばん大切にしたい会社」審査委員会特別賞)している<sup>16</sup>。筆者が、かつて同社に訪問した際は、競争論的に立場で経営を行っていると感じていた。同社の林社長も、「ITは競争のためのツールであり、かつては鎖国主義だった」と述べて

<sup>15</sup> 西岡健一／南知恵子 (2017) 『「製造業のサービス化」戦略』中央経済社、pp. 158-163 を参照した。

いる。戦略論的アプローチで経営を行っていた同社が、IoT を利活用しながら、なぜ経営組織論の立場で経営を行っている企業が受賞する賞を獲ったのかと疑問をもちながら、筆者は2017年4月に「HANNOVER MESSE 2017」に参加するべくドイツに行った。

ドイツの考え方は、「日本はデジタル化を重視しており、ドイツはデジタル化のロードマップにインダストリー4.0を盛り込んでいる。課題への取り組みについては、経済構造の違い、産業発展の違い、社会構造の違いなどがあり異なるが、日本は製造業のカイゼンのさらなる進化に向けてIoTを活用し、ドイツは労使のパートナーシップ、この問題の解決にIoTを活用しようとしているのである。米国は、プラットフォームの構築を志向しているが、日独の共通の狙いは、デジタル化に対応していきつつも、職（雇用）を確保し、産業を創出していくか、である。実際に、時価総額で巨大なFacebookは従業員が約13万人にしかすぎないが、ドイツの某製造業企業はIoTに取り組むことで約13万人の雇用を創出している。」<sup>17</sup>と経営組織論的な視点でのIoTの導入を目指している。日本は製造業の改善のさらなる進化に向けてIoTを活用するが、ドイツは労使のパートナーシップ、この問題の解決にIoTを活用しようとしている。武州工業(株)に訪問調査したときの疑問が、ドイツに行ってつながったのである。同社は、経営組織論的にIoTの導入を目指している。同社は、デマンドサイドからサプライサイドに2017年4月からなった（自社開発システム「BIMMS on AWS」の外販開始）、そしてもう一歩先を見据えて組織論的にIoTを導入して将来的に強い会社を目指している。

武州工業(株)へのインタビュー調査で、同社は強い組織を作るためにIoTを導入しているとのことだった。現場を見える化して、情報を与えれば、考えて動くことから、自律性が向上するという。IoTの利活用はマイケル・E・ポーターが述べているように競争優位性を再構築するために利活用すること、つまり競争戦略論的見地から議論されることが多いが、武州工業(株)では人優しい組織構築を目指してのIoTの利活用を図っており、経営組織論的見地からIoTの利活用を進めていることが特徴的だった。法政大学大学院の坂本光司教授の「日本でいちばん大切にしたい会社大賞」を受賞されているのも頷ける。これは、新しいIoTの導入／利活用の方向性を示していると感じた。武州工業(株)の林社長は、サプライヤーとしての展開で「最初は管理のためのIoTの導入であっても、気

<sup>16</sup> 同社はIoTを“働き方改革”のツールとしてフル活用している。すでに林社長が目指してきた昼間しか働かない1直体制と、月20日稼働（年間休日120日）は「ほぼ実現」。これが離職率の低さにつながり、2015年実績で約3%など、毎年1桁台を安定的にキープしている。「IoTの使い方を誤ってブラックになる会社は結構あります。働き方を監視するツールに使う会社も少なくありませんが、それだと社員は息苦しくなる。そうじゃなくて、私は自社で使うIoT機器を“見守りツール”だと言っています。見守りとは何かというと、当たり前のことですがオーバーペースで作業をやると疲れますが、マイペースでやれば疲れない。社員それぞれの“マイペース”を社内で共有し、お互いに見守りあうことで、働き過ぎず、サボりすぎない職場環境を作るとのこと。IoTはそのためのツールで、まだ完全には実現できていませんが、製造部門も経理部門も含め、全社員が“定時で仕事を終える”方向に持っていきたいと思っています」（「全社員が定時で帰れる会社に！“ひとり親方”制を実現する武州工業」週プレNEWS、2017年12月17日より抜粋）

<sup>17</sup> HANNOVER MESSE 2017 第11回日独経済フォーラム、日時：2017年4月26日 13時30分～16時45分）でのドイツ連邦経済・エネルギー省（BMWi）のMatthias Machnig氏によるキーノートスピーチ（筆者訳）より。



付させることによる結果としての生産性の向上が狙いなのである。そして、生産性の向上により、ブラック企業がホワイト企業に変わる可能性がある。」と述べている。働き方改革のためにIoTを活用する、導入することにより、目先の利益でなく、社員が満足度、すなわち見えない指標を重視する。社員満足度、地域満足度、地域貢献度、そういったものに、つながるようにIoTを導入すれば、最終的には利益につながるのである。

小山(2016)は、社員の残業を減らしたければITに頼る必要がある、と述べている。ITは、業務の効率化や残業の削減そして売り上げアップにも貢献するという。しかし同時に小山(2016)は、ITを導入するためには、社員のITに対するアレルギー、つまり心理を考えて導入することが必要であるとも述べている。ただ単に、際限なくITのツールを使わせると、残業は減るところか増えていくともいう。ITに対する心理面を反映させた仕組みを構築し導入することができれば、残業を減らすことができ、かつ社員の働き方改革にもつながるのである。これはまさに武州工業(株)と同じ考え方ではないだろうか。

筆者は、地方の中小企業はこの観点でIoTの導入を、利活用を行うべきであると考えている。地方の中小企業では、慢性的な人手不足にある。そして、地方では少子化・人口減少から人手不足が解消されることは考えられにくい。地方の中小企業が直面する中長期での最大の課題は「人口減少」である。つまり、働き手の確保がより困難になることである。今後の中小企業は、人材不足の中での生産を迫られることになる。その対応策のツールの一つがIoTであるといえる。したがって、地域の中小企業は、生産性の向上や省力化を目的としたIoTの導入ではなく、従業員のワークライフバランスの実現、従業員満足度の向上、それを働き方改革とつなげていくためにIoTを導入し、利活用し、最終的には利益につながる方が、導入と利活用が促進されるのではないだろうか。

#### 4. 中小企業による能動的IoT利活用の経営戦略論的視点からの考察

インタビュー調査ではある経営者が、「IoTは、経営者視点で現場に導入すると監視のツールや戦略のツールになるが(経営者は見張り役に)、従業員視点で現場に導入すると改善のツールになる(経営者は見守り役に)のである。」と述べていた。IoTの導入による生産性の向上を検討するときに、資本生産性の向上(設備の生産性向上)に目が行きがちであるが、労働生産性の向上(人の生産性向上)も重要であり、この2つの生産性向上を両立させること「人が主役のスマートファクトリー」であるといえる<sup>18</sup>。従来は「現場力と改善力+機械設備のIT化/IoT化」で取り組みが進められてきたが、今後は「人と設備の協調(「人の知恵が活きる現場」)、つまり設備の生産性が向上することで人の生産性も向上することを目指して取り組みを進めるべきである。それは人の意識が変わるからである、特に時間に対する意識が変わる。そして、人の生産性の向上は武州工業(株)の取り組みのように作業実績の見える化などをIoT化で見えることから始まる。データは、

<sup>18</sup> 青能敏雄((株)ジェイテクト 工作機械・メカトロ事業本部 IoT推進室 担当 技監)の講演「ジェイテクトが提案する「人が主役のスマートファクトリー」」(Japan IT Week [秋] 特別講演 日時:2017年11月10日 10:00~11:30、場所:東京ビックサイト)を参照。

設備と人から発信され、設備と人に活用されるのである。

これまで IoT 導入は大企業から始められ中小企業に展開が進んでいるが、多くが競争論的視点で導入されてきたといえる。IoT を戦略のツールとして考えると、コスト削減、特に省力化のための IoT の導入となる。しかし、中小企業は、慢性的な人手不足にあり、人口減少社会の進展により人手不足が深刻化している。その解決手段として IoT の利活用の機運が高まっている<sup>19</sup>。人が少なくても生産性や品質を確保し、向上させるための IoT の導入となる。筆者としては、競争論的な視点での IoT の導入ではなく、組織論的な視点で IoT の導入を図ること、つまり強い組織を作るための IoT の導入を目的としたほうが、地方の中小企業には良いのではと考えている。武州工業(株)では、IoT の導入により、自ら考えて、自ら動くという自律性の向上が見られた。現場にデータや情報を与え、見える化を進めれば自律性が向上したのである。経営組織論的な観点で、目に見えない指標を向上させる、従業員満足度、地域貢献度、顧客満足度を上げて将来的に利益を回収するほうが、実は IoT の導入、利活用には地方の中小企業は向いているといえるだろう。地方の中小企業は経営組織論の戦略で経営を行う企業が多いことから、中小企業の IoT 利活用においては見えない価値を重視する経営組織論的な視点で導入、利活用を図る方がベターであるといえるかもしれない。

経営戦略(論)的視点からみると、IoT のツール、つまり手段としての利活用はほぼ同じであるが、導入の動機付け、そして導入による求める効果目的が、競争論的視点で導入する企業と、組織論的視点で導入する企業では異なることが明らかになった。ただし、人口減少問題と生産現場の能力維持・向上問題は、オールジャパンの課題であり、大企業やベンチャー企業、一部の中小企業を中心に競争戦略論的視点からの IoT の利活用も有効であり、そして地方の中小企業を中心に経営組織論的視点からの IoT の利活用は有効であり、両立できるといえる。

## 謝辞

本研究は、JSPS 科研費平成 28 年度科学研究費助成事業(課題番号:16K03870、研究種目:基盤研究(C))、研究者番号:70707984、研究代表者:近藤信一、研究期間:平成 28 年度~平成 30 年度、研究課題名「モノづくりにおける製品ライフサイクルの短期化と分業構造の深化への影響」の助成を受けたものです。

## 参考文献

- 岩本晃一／井上雄介編著(2017)『中小企業が IoT をやってみた—試行錯誤で獲得した IoT の導入ノウハウ』日刊工業新聞社
- 岩本晃一／波多野文(2017)「IoT による中堅・中小企業の競争力強化 in 第 4 次産業革命」

<sup>19</sup>『日刊工業新聞』2017 年 3 月 6 日の日商 IoT 活用専門委員会共同委員長・正田寛氏のコメント。

RIETI Policy Discussion Paper Series 17-P-020、経済産業研究所

- 小山 昇 (2016) 『IT 心理学—ブラック企業を脱却し、ホワイト企業になるための 55』  
プレジデント社
- 近藤信一 (2016a) 「下請型中小企業の IT を活用した独自ネットワークの構築による自立化への取り組み—城東地域の中小企業 3 社の取り組み事例の紹介—」総合政策学部 Working Paper Series No. 117
- 近藤信一 (2016b) 「下請型中小企業間の新しい連携モデルの模索—IT を活用した独自のネットワークの構築による自立化への取り組み—」『機械経済研究』No. 47、(一財) 機械振興協会 経済研究所、pp. 29-48
- 島崎浩一 (2017) 『インダストリー 4.0 時代を生き残る！中小企業のための IoT と AI の教科書』綜合法令出版
- 信金中金地域・中小企業研究所 (2016) 「到来する IoT 社会と中小企業(1)～(4)」(産業企業情報)
- 松島桂樹 (2017) 『つながる町工場～中小企業にとっての第 4 次産業革命～』(松島桂樹著作集第 11 巻)、オンデマンド出版
- 三重県 (2017) 『IoT 等活用取組事例集～県内企業等 IoT 利活用事例調査』
- 三菱総合研究所 (2016) 『中小企業における IoT の導入に関する調査』(平成 28 年度エネルギー使用合理化促進基盤整備委託、経済産業省委託)
- みずほ情報総研 (2017a) 『ものづくりスマート化ロードマップ調査』(第 4 次産業革命期における IoT・ロボット導入促進調査、経済産業省中部経済産業局委託)
- みずほ情報総研 (2017b) 『平成 28 年度地域経済産業活性化対策調査委託事業(広域関東圏における中小ものづくり企業等の IoT 活用による持続可能な発展モデル創出に向けた調査)』報告書(経済産業省関東経済産業局委託)
- みずほ情報総研 (2017c) 『中小ものづくり企業の IoT 等活用事例集』(平成 28 年度地域経済産業活性化対策調査委託事業「広域関東圏における中小ものづくり企業等の IoT 活用による持続可能な発展モデル創出に向けた調査」、経済産業省関東経済産業局委託)
- Michael E. Porter. and James E. Heppelmann (2014) How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. *Harvard Business Review (HBR)*,. *How the Internet of Things Changes Business Models*. (M・E・ポーター／ジェームズ E. ヘッペルマン (2015) 「IoT 時代の競争戦略」『ハーバードビジネスレビュー』2015 年 4 月号 (特集：IoT の衝撃)、ダイヤモンド社、pp. 38-69)
- Michael E. Porter. and James E. Heppelmann (2015) How Smart, Connected Products Are Transforming Companies, *Harvard Business Review (HBR)*,. (M・E・ポーター／ジェームズ E. ヘッペルマン (2016) 「IoT 時代の製造業」『ハーバードビジネスレビュー』2016 年 1 月号、ダイヤモンド社、pp. 84-109)