

徳島経済研究所におけるIoT利活用に向けた取り組み ～徳島IoT活用研究会の活動を通じて～

上席研究員 蔭西義輝

要 旨

1. 徳島経済研究所では、地場企業の経営力強化を後押しし、ひいては地方創生につなげるために、IoT の利活用拡大に向けた活動を進めてきた。2016 年 8 月にキックオフイベントとして「徳島 IoT フォーラム 2016」を開催した後、12 月には、県内企業 23 社、徳島大学、徳島県、阿波銀行で構成された「徳島 IoT 活用研究会」を発足し、第 1 回研究会を行った（当研究会は、第 1 回以降 2019 年 1 月の第 7 回まで継続して開催している）。
2. 2018 年 2 月に開催した「徳島 IoT 活用シンポジウム 2018」での基調講演や当研究会メンバーで IoT に取り組み始めた企業による報告や要望なども受け、実際に取り組む企業をさらに増やすべく、実装に向けたワークショップの実施、WEB なども活用しての情報発信強化、マッチング機能を果たすなど、当研究所として力を入れていく活動内容を表明した。
3. その後の研究会では、実際の経営上の課題を IoT により解決すべく、当研究会メンバーの企業と IT 事業者で議論するとともに、プロトタイプ製作の方法を学ぶなど、より実践的なイメージを得る場としてのワークショップを開催した。このワークショップを受け、実証実験に乗り出す検討を正式に始める、と表明したメンバー企業が現れている。
4. 課題は、当研究会メンバーが現在 34 社ある中で、実際に取り組んでいる企業が一部にとどまっていることである。この現状を踏まえ、今後力を入れる活動は、まず、既に取り組んでいる企業が本格運用やシステム外販などに至るために、フォロー、バックアップをさらに強化することである。また、こうした成功事例を広く発信し、認知してもらうことで、他の企業も追随する動きをつくることである。

はじめに

AI（人工知能）、IoT（Internet of Things）をはじめとして IT の進化が加速し、ビジネスにおける多くの分野で自動化、自律化が進み始めている現状において、この潮流を捉えられるか否か、今後の企業経営に大きな影響を及ぼすのは確実であろう。こうした中、徳島経済研究所では、地場企業の経営力強化を後押しし、ひいて

は地方創生につなげるために、IoT の利活用を拡大すべく、2016 年から活動を続けてきた。

本稿では、この活動を振り返り、成果や課題を紹介するとともに、今後の展望も述べる。その中で、IoT で経営変革を目指している企業の取り組みにも触れるが、私たちはこうした活動をしっかりと見習わなければならないと確信している。また、当研究所としても、このような意欲的な企業と IT ベンダー等とのマッチング

や産学連携の橋渡しを行うなど、触媒機能を果たすことでその取り組みをサポートするとともに、WEBなどで紹介することで他の地場企業にもIoTを活用した経営革新の動きが広がっていくよう取り組んでいく予定である。

1. 徳島IoT活用研究会における活動 ～2016年から2017年まで～

(1) 徳島IoTフォーラム2016(2016年8月5日)

徳島経済研究所がIoTの普及拡大に向けた活動を始めるためのキックオフイベントとして、徳島大学との共催により題記フォーラムを開催した(会場: 徳島大学長井記念ホール)。内容は、以下の3名による講演とした。

1. 「IoTによる産業クラスターと中小企業の変革」

(株)三菱総合研究所 企業・経営部門 事業推進グループ 主任研究員 大川真史 氏

2. 「Virtual Engineeringの現状」～ものづくり企業へのインパクト～

(株)本田技術研究所 四輪R&Dセンター デジタル開発推進室 CISブロック シニアエキスパート 内田孝尚 氏

3. 「第四次産業革命への対応」～我が国の製造業の方向性～

経済産業省 製造産業局 参事官室 参事官補佐(業種横断施策担当) 長谷川洋 氏

注1: 所属、役職は当時のもの

注2: 「徳島経済2016 Autumn/Vol.98」に講演録を掲載

(2) 徳島IoT活用研究会

① 第1回研究会(2016年12月8日)

上記「徳島IoTフォーラム2016」において、産学官金連携によるIoTの活用を進めるため、その一環として徳島経済研究所が事務局となって「徳島IoT活用研究会」を立ち上げることを表明した。本研究会は、県内民間企業、徳島県、徳島大学、阿波銀行のメンバーで構成されている。

研究会のスタートということで、まずは総論的な内容を聴く場を設けた(会場は以後第7回まで阿波銀行本店)。

演題:

「IoTで創造する新しい産業」～すべてを繋げることが社会課題を解決する～

(株)ウフル IoTイノベーションセンター 副部長
IoTアーキテクト 竹之下航洋 氏
(所属、役職は当時のもの)

講師の所属する(株)ウフルは、クラウドインテグレートやIoTソリューション・コンサルタント事業などで急成長を遂げ、注目されていた企業であった。現在も成長が続いており、IoT関連事業が同社の中核となっている。業界の内外問わず、ますます注目度が高まっている。

この講演では、まず、デジタル時代では業界の境目がなくなる方向に進む中、すべてがつながるIoTがその大きな役割を果たすなど、プレゼンスの大きさが訴えられた。また、IoTシステムは、ローカルに分散化されたリソースを活用、接続されるデバイスの数が圧倒的に多い、欠損等が存在する非構造化・非標準化データを扱う、設置・通信環境に制約が多いなどの特徴を持ち、他のシステムとはかなり異なることが強調された。さらに、さまざまな事例が紹介されるなど、初めて耳にする内容が非常に多く、有意義な講演であった。

②第2回研究会(2017年3月2日)

演題：

「実現例からひも解くIoTの実際」～システム構成からデータ活用事例まで～

(株)ウフル IoTイノベーションセンターマネージャー 松浦真弓 氏
(所属、役職は当時のもの)

この研究会では、IoTシステムのアーキテクチャ、プラットフォームの機能、PoC (Proof of Concept: 概念実証(新しいアイデアなどが実現可能か否かを示すための簡易な試行)) などについて、第1回よりも詳細な説明がなされた。

興味深かったのは、当時商用化され始めたLPWA(Low Power Wide Area: 省電力かつ広範囲をカバーする無線通信規格)についての説明であった。中でも、免許不要である LoRaWAN の実験を同社が長野県伊那市で始めたことが述べられ、徳島県内における利活用の提案がなされた。なお、この講演をきっかけとして、研究会メンバーの(株)スタン・スタンシステム(株)では、LPガスメーター自動検針の実証実験に乗り出している。

③第3回研究会(2017年6月5日)

演題：

「導入事例からひも解くIoT」～プロジェクト成功のためのポイントとは～

(株)ウフル IoTイノベーションセンターマネージャー 松浦真弓 氏
(所属、役職は当時のもの)

第2回に引き続き、ウフルの松浦氏から講演をいただいた。特に、中小企業における実際の導入事例の紹介があり、課題(何に困っているのか)、目的(何をしたいのか)、手段(どうすればいいのか)を明確にすることが重要と述べられた。

この講演に先立ち、研究会メンバー企業2社から、自社におけるIT利活用高度化への取り組みを発表いただいた。測量、建設コンサルタントなどを主業とするニタコンサルタント(株)からは、「ため池決壊後の被害予測ソフトウェア」を開発したことが報告された。バルブ・配管などのメンテナンスを主業とする(株)東洋バルブ製造所からは、メンテナンス状況のデータベースの「見える化」を進めるなど、IT利活用を進展させている現状について述べられた(この取り組みは、徳島経済2017 Autumn/Vol.99「IT利活用ステージアップの現状・課題・方向性」でも紹介)。

④第4回研究会(2017年10月25日)

第4回は、研究会メンバーの中でIoTに取り組み始めた企業、IT利活用を進め経営改革を進めている企業などから、経緯や現状などについて発表してもらう形で実施した。

スタンシステム(株)からは、LoRaWANを用いたLPガスメーターの自動検針について、関係取引先と共同して実証実験を開始したことが述べられた。ベアリング旋削加工などを主業とする(株)ヨコタコーポレーションからは、同じく研究会メンバーである(株)GTラボによる協力を得て、工場ラインの稼働・停止を表示する「アンドン」の点灯状況をカメラで認識し異常停止時には関係者に送信するシステムの開発を進め、実験を開始したことが報告された。美波町にサテライトオフィスを構える(株)Skeedからは、総務省の補助事業として、同町において津波減災を目的とした「止まらない通信網」のシステムを構築していることが述べられた。

また、新たにメンバーに加わった土木建設業の(株)大竹組からは、「ワンマン測量」や「3D設計データ活用」など「i-Construction」を進めることで、経営改善を図っている現状が報告された。

2.「徳島IoT活用シンポジウム2018」

(2018年2月13日)

基調講演Ⅰ：

「IoTで目指すイノベティブな新ビジネス」

(株)ウフル 専務執行役員 IoTイノベーションセンター所長兼エグゼクティブコンサルタント
八子知礼氏

基調講演Ⅱ：「大塚製薬におけるIoTの活用」

大塚製薬(株) 生産本部 生産技術部(医薬品担当)
係長 原好男氏

パネルディスカッション：「IoTの活用の実際」

パネリスト

- ・ 八子知礼氏
 - ・ スタンシステム(株) 代表取締役社長 眞鍋厚氏
 - ・ (株)Skeed IoT事業部長 主幹研究員 IoTエバンジェリスト 柴田巧一氏
 - ・ (株)ヨコタコーポレーション 取締役総合企画室室長 横田勝己氏
- コーディネーター
- ・ 公益財団法人徳島経済研究所 専務理事 荒木光二郎

注1：所属、役職は当時のもの

注2：講演、パネルディスカッションの詳細は「徳島経済2018 Spring/Vol.100」に掲載

(1)基調講演Ⅰの概略

ウフルの八子氏(基調講演Ⅰ)からは、多くの事例が紹介されるとともに、以下のようなIoTの重要性や取り組む際に重視すべき観点などが述べられた。

- ・ IoTを生かせる状態になるには相応の時間を要するからこそ、早く着手する必要がある。
- ・ ネットワークやサーバなどインフラについては、共通化しないとコストを吸収できない。

- ・ 生産性を向上しても他のイノベーションに抜き去られることなどが多く、IoTではシステム外販など新ビジネス創出を目指すべき。
- ・ 政府による優遇政策は最終段階であり、近い将来大きく縮小するだろう。真剣かつ早く実行する企業しか支援は受けられなくなる。

(2)基調講演Ⅱの概略

大塚製薬の原氏(基調講演Ⅱ)からは、服薬をアシストするためにIoTを用いたシステムを開発したことが報告された。これは、決まった時間にLEDランプを点灯させて服薬を促す、錠剤を取り出したことを通信・記録し履歴を確認できる、医療機関や家族へも通知できる、などの機能を持ったシステムである。講演を通じ、新薬の開発は当然だが、このように異なる次元での「破壊的イノベーション」を追求することも重要、と強調された。

(3)パネルディスカッションの概略

パネルディスカッションでは、先述の第4回徳島IoT活用研究会での発表企業のうち、スタンシステム、Skeed、ヨコタコーポレーションの代表がパネリストとして登壇し、それぞれから取り組んでいる実証実験の進捗状況について説明があった。加えて、運用の拡充などを目指すとともに、外部企業との協働やシステムの外販にも展開していきたい、との発言もあった。

3.「徳島IoT活用シンポジウム2018」 で表明したその後の活動強化

前章で紹介した「徳島IoT活用シンポジウム2018」では、基調講演およびパネルディスカッションを通じ、変革を目指し実際にアクションを起こしている企業の問題意識や取り組みの現状、またその中で、1社だけではなく他の企業などと連携・協力することの重要性などをあら

ためて認識することができた。さらに、徳島経済研究所に対する要望も随所で述べられた。こうした発言も参考にした上で、シンポジウムの締めくくりとして、当研究所および徳島 IoT 活用研究会における今後の活動について以下の表明を行った。

- ① IoT に取り組み、ブラッシュアップする企業を増やすため、これまで行ってきた最新の動向や先進事例の紹介など情報提供を継続するとともに、通信やセンサーを使った実装に向けたワークショップを行う。
- ② 行政、研究機関、ITベンダー、ソリューション事業者、コンサルタント、通信キャリアなど IoT に関わる徳島県内外の多くの事業者との接点を持ち、情報の蓄積を進める。
- ③ 機関誌「徳島経済」はもちろんのこと、WEB も活用して、「研究会の活動」、「ベストプラクティス」、「関係先とのリンク」など有益な情報の発信を継続する。
- ④ 当研究所が持つ情報やネットワークを可能な限り紹介するなど、「マッチング」の機能を果たしていく。

それまでの当研究会では、IoT の重要性、トレンド、留意点などに関する講演や一部の研究会メンバー企業における IT/IoT への取り組みなどを聴く場の提供、という形態を採ってきた。その中で、メンバー企業間で協力して取り組み始めるなど、成果も現れ始めた。もっとも、このレベルの活動に留まるのであれば、「受け身のまま」との評価は免れないであろう。

そこで、2018 年度以降はより積極的な活動を進めることで、IoT に取り組む企業を増加させていきたいと考えた。具体的には、「自社の力でデータを取得する仕掛けの構築方法を学ぶ場」の提供をイメージして、上記①のワークショップ開催を提案した。また、②の情報収集と③の情報発信の両輪に力を入れ、情報の結節点の役割を果たしていくことも目的とした。さらに、

このような活動を進めるために、さまざまな場面で企業をつないでいく④の「マッチング」にも力を入れていくことも決意した。

4. 徳島 IoT 活用研究会における活動 ～「第 5 回研究会」から「第 7 回研究会」まで～

(1) 第 5 回研究会(2018 年 6 月 28 日)

先述の「徳島 IoT 活用シンポジウム 2018」で表明した活動指針のもと、第 5 回研究会では、中小企業が IoT を活用して経営変革を成し遂げた生の声を聴く機会を提供したいと考えた。そこで、愛知県で自動車部品製造および IoT システム開発に携わる旭鉄工(株)・i Smart Technologies(株)代表取締役社長の木村哲也氏を講師に迎えての講演会を行った。古い製造装置でも IoT により稼働状況を可視化することで経営改善を進めるとともに、システムの外販も行っており、一石二鳥の効果を得てきた取り組みが紹介された。

演題：

「1 時間で始めるスマートファクトリー化」

1. 導入コストを抑えるために「自作」

同社の機械は 20 年以上稼働を続けている古いものが半数以上であり、これらはシーケンサー等が非装備など IT 化されていない。そこで、システム構築は「自作」で取り組むこととし、秋葉原で光センサー、磁気センサー、リードスイッチ、シグナルタワーランプなどを購入し、これらを自社の機械に取り付け、稼働状況の「見える化」から始めた。

「ラインの停止時間を減らす」と「サイクルタイム(製品 1 個の生産に要する時間)を短縮する」ことができれば、生産個数を増やすことができる。しかし、このような時間の計測を手作業で行うことは、まず長続きしない。しかし、センサーを用いて自動で計測する態勢であれば、複数の製造ラインで同時にかつ正確に計測可能

である。カイゼンは現状把握、検討、改善の3つから構成されるが、IoTを用いれば最初の現状把握にかかる時間を大幅に削減することができ、生産性向上のスピードが上がる。

2. アナログな風土づくりの重要性

IoT=IT+OT(運用)と考えており、OTの部分ではアナログな活動も重要である。IoTでの見える化から検討、改善に移す段階においては、経営者や部門責任者が毎日のように現場に直接出向いて進めるべきである。

サイクルタイムなどの削減をめざす場合は、いきなり1秒縮めるというよりも、0.1秒ずつ縮めていくという方がよい。カイゼンの結果が現れやすく、ひいては現場のモチベーションを高める結果となる。また、ヒストグラムですぐわかるようにしてあり、効果が出た場合は担当者を現場で褒めるようにしている。本人にとってうれしいのはもちろんだが、周りの社員にとっても大いなる刺激になる。「自分の担当箇所でもやってみよう」という動機付けにつながっていくことが多く、カイゼン活動を社内全体に浸透させやすくなる。

目標は高く設定することが重要である。手が届きやすそうな低い目標では、既存の発想の延長になりがちで、結局できなかった、ということが往々にしてある。2割アップの目標を設定したところ、当初は苦労したが、現在ではこれを大きく上回る2倍の成果を出した、ということも経験している。

3. カイゼンにより得られた結果

同社のフックラインでは、1年間で出来高を69%アップさせ、結果としてライン増設が不要となり1.4億円削減できた。また、このラインでは、休日出勤もなくなり、平日の残業もゼロになった。本社のバルブガイドラインでは15%アップさせたことで、54百万円のライン増設が不要になったとともに、建設予定であった300㎡の敷地も不要となった。主要先2社に対する

納入不良は、ピークに比べると75%以上削減した。

明確な「目的」のもとでのIoTの導入、「最低限のデータ」収集、「運用」に力を入れたこと、が成功した理由である。また、「完全・完璧を求め過ぎない」、「早く意思決定し、早く動く」ということも心掛けており、社員にも浸透してきている。

4. 他社への展開

同社のIoTシステムを他の企業でも活用してもらいたいと考え、初期費用10万円・月間39,800円(5ラインの場合)の安価で提供しており、現在約100社に導入している。全部で約600ラインからのデータを取得しており、これにより顧客に役立つアドバイスやコンサルティングができるようになってきた。5日分のデータを分析し、そのラインの診断レポートを作成するサービスも提供している。経営者にレポートを説明すると、ラインの停止時間が予想外に長く、驚かれる方も多い。

今後は、AIを活用した上でのデータ解析などを行い、顧客サービスの高度化を目指している。



写真1 講演の様子

(2)第6回研究会(2018年10月16日)

第6回は、「徳島IoT活用シンポジウム2018」で表明したワークショップを開催した。内容は、研究会メンバーの代表企業が、実際に直面する

業務上の課題を IoT により解決することを目的として、同じくメンバーの IT 事業者の方と議論する、というものである。具体的には、①代表企業の方が解決を図りたい業務を説明、②これについて IT 事業者の方が提案し議論する、③他の参加者はこの模様を傍聴するとともに質問や意見なども述べる、という形により、以下の 2 つのテーマに分けて進めた。

<テーマ 1>

「土砂災害危険箇所内における低コストでのリアルタイム動態観測」

代表企業：ニタコンサルタント(株) 取締役調査
統括本部長 細川洋二 氏

IT 事業者：(株) Skeed IoT 事業部長 柴田巧一 氏
(所属、役職は当時のもの)

1. 土砂災害危険箇所における観測の現状(細川氏)

現行の土砂災害警戒判定の留意点としては、斜面の深層崩壊や山体の崩壊・地滑りなどは対象としていない、実際の降水よりもはるかに強い解析雨量によって実態よりも高い危険度の判定がなされる場合がある、などが挙げられる。したがって、判定の精度に対する信頼度が十分ではなく、避難勧告・指示が発令されても避難しない住民が多い現状がある。

危険箇所の観測には、坑内傾斜計、地盤伸縮計、雨量計、ウェブカメラなどを用いる。中山間地での設置がほとんどであることから、電源の確保やセンサー類、通信の整備などに高額のコストを要している。運用の安定性を保ちつつもコストを下げること、観測箇所を増やし取得するデータを増加させること、プラットフォームや判定・予測プログラムの開発などを行いたい。

2. 課題の整理と解決に役立つ安価なセンサー、通信など(柴田氏)

「土砂災害の予知精度の向上」と「デバイス・通信・運用などに掛かるコストの低下」が課題

だが、後者を達成できると、観測箇所や種類を増やすことにつながるとされる。したがって、今回は後者のコスト低減を考えたい。

装置が高額とのことだが、観測精度が高過ぎるのではないかと。通信は既存の携帯電話と同じものを利用しているが、センサーで取得したデータを送るためにこのレベルが必要なのか。センサーから通信に至るまでの接続は、もっと効率化できるのではないかと。点検などのための巡回は、効率的な IoT を導入できれば、その頻度を減らせるのではないかと。

傾斜計には加速度センサー、伸縮計には距離センサーが用いられている。秋葉原の電子部品販売業者の通販サイトを利用すると、これらは数百円で購入できる。また、距離測定に用いられている「LIDER」は 1 万円台である。他のセンサーも含め、こうした安価な部品を集めて、プロトタイプをつくって実験を始めてみてはどうか。通信は、LPWA を用いると、大幅にコストダウンできる。また、センサーと通信機器との接続には、Bluetooth の利用も考えられる。

手始めとして、多くのプロトタイプを使って観測箇所を増やした上で、実証実験を行ってみることを勧める。



写真 2 ワークショップの様子(テーマ 1)

<テーマ 2>

「在庫管理、販売・出荷管理などでの IT/IoT による業務効率化」

代表企業：(株)ヨコタコーポレーション 事業開

発室室長 横田諒 氏

IT事業者：(株)GTラボ 代表取締役社長

坂東勇氣 氏

1. リユースショップにおける在庫管理の現状 (横田氏)

中古品の買い取り・販売は、そのほとんどを手管理で行っている。棚卸も同様であり、従業員総出で時間をかけて1個ずつ数えている。正確性を完全に担保できているとは言い切れない現状である。POSなどの導入も検討したが、取り扱う商品が多岐にわたるため、レジの使用にとどめている。

高額品には1個約600円の防犯用のタグを取り付けており、そのままゲートを通るとアラームが鳴る仕掛けを導入している。もっとも、このゲートは、電線を所持して通過するだけでも鳴る場合があり、使い勝手は良くはない。また、コスト面を考えると、低額品に装着はできない。

こうした課題についてIoTを活用して何とか効率化できないか、との問題意識を持っている。

2. RFIDを用いた在庫管理の提案(坂東氏)

大規模な流通用倉庫などでの在庫管理には、1個100円程度のビーコンがよく用いられる。数十円レベルの商品も多く取り扱われるリユースショップには、これでも高いので不向きである。そこで、価格が低下してきているRFID(Radio Frequency Identifier)を用いることを提案したい。

たとえば、通販サイトをみると、1,000個のRFIDが15,000円(海外のサイトであれば米ドルなど)、という形態で出品されている。これに加えて、リーダー(読み取り機)も購入する。

まずは、1つの棚から実験を始めたらいよい。RFIDを商品に貼付し、そのIDと商品をコンピュータ上でひも付けする。あとは、リーダーを持ってその棚の前を歩くだけで、棚にない商品はもう在庫ではない、ということが可視化さ

れる。

うまくいくようになれば、実施範囲を少しずつ広げる。この間、協力してもらえるパートナーを見つけ、少しずつ費用を掛けながら、ソフト・ハードともに改善を繰り返し、使い勝手の良いものを目指しブラッシュアップしていく。最終的にはシステムそのものの外販を目指すべきであり、成功が見込めるようになれば、費用をかけてしっかりとした開発を行えばよいのではないかな。

実証実験は絶対に必要である。思いもしないような理由で、データをうまく取得できないことが往々にしてあるからだ。失敗とこれに対する改善の繰り返しこそが、ITの開発には欠かせない。



写真3 ワークショップの様子(テーマ2)

(3)第7回研究会(2019年1月31日)

第7回も、第6回と同じくワークショップを行った。今回は、IoTデバイスのプロトタイプ製作と実用に向けた小型化、機器からのデータ送信や結果の可視化などについて、その具体的な方法を学ぶことにより、IoTの実際を体験してもらうことを主眼とした。

なお、ワークショップの終了時、代表企業の(株)大竹組・山西常務取締役からは、今回のテーマを実証実験に移すことについて、正式に検討を進める意向が述べられた。

<テーマ>

「スマートドカヘルによる安全性の向上」

代表企業：(株)大竹組 常務取締役 山西公彦 氏

IT事業者：(株)Skeed IoT事業部長 柴田巧一 氏

1. 熱中症など重篤な労働災害の回避へのニーズ（山西氏）

土木建設業務に長年携わっているが、夏場の気温はここ数年上昇が続いている、と実感している。業界の特徴でもあるが、タテ社会の関係性が残っていることもあり、特に若年従業員などは体調に異変を感じても休息・休養を申し出にくい、といったことは共通していると思う。とはいえ、従業員が熱中症で倒れてしまい、それも重篤な症状となった場合には、労働災害認定になるのはもちろんのこと、公共事業での指名停止や風評の悪化などにつながることも考えられる。そうなれば、企業の存続にも大きな影響を与えてしまう。

こうしたことを防ぎたいと思っており、体温等のバイタルデータなどをリアルタイムで把握できる仕掛けを構築したいと考えている。ただし、こうしたIoT機器を従業員が所持・装着する際には、身体的な負担を極力掛けないようにすることも両立させたい、という希望もある。

2. IoTデバイスを用いた情報収集システムの構築（柴田氏）

山西氏から事前に意向を聴いたが、IoTにより測定したいのは、位置、体温、心拍数、血圧、発汗量、姿勢(倒れているか否か)などであった。一方、システムの開発に当たっては、デバイスの形状、大きさ(携帯性など)、電源、通信やこれらに掛かるさまざまなコストといった制約条件があるので、優先順位を考慮して、機能や性能を取捨選択する必要がある。実証実験に早く取り掛かりたいので、まずは、温度センサーで体温を測る、加速度センサーで倒れているか否かを識別する、通信はSkeedが美波町で運用しているBluetoothとLPWAを利用、という構成

で始めることを提案する。

はじめに、通販でも購入可能な汎用的なマイコンボードとセンサーを入手して、手づくりで同等の機能のものを試作する。次に、PCと接続し、稼働させるためのソフトウェアを書き込み、さらにBluetoothでの通信が可能か否かを確認する。このレベルの技術は、市販の電子工作の書籍でも紹介されている。

次のステップとして、この試作品の回路図や外形図を専門業者に提示して、小型化した回路基板を作成してもらう。費用は、10個で5～10万円程度である。この小型化したセンサーをヘルメットに装着し、頭にかぶると、頭部の体温や動いた結果をPCなどで見ることができるようになる（デモンストレーションを行い、確認した）。

実証実験のステップに入ると、LPWAの通信網を現場で構築する。Bluetoothで発信されたデータは複数設置した中継器(1個2～4万円程度、ソーラー給電も可能)に送られ、位置・時刻



写真4 センサーを装着したマイコンボード



写真5 小型化したプロトタイプをヘルメットに装着

情報を付加してLPWAで再送信される。複数の中継器により、バケツリレーのような形で長距離の通信もできる。

あとは、この方法で送られたデータをPCに取り込み、保存、可視化する。可視化するためのアプリケーションには、有料、無料さまざまなものがある。また、閾値を設定してこれに達すればアラームを発信するなど、業務に役立つ機能を付加することも考えられる。データの蓄積が進めば、分析を行うことで、予知・予防に役立つのではないか。

実証実験を行うと、当初は想定もしなかったような不具合が起きるかもしれない。こうしたことを改善していくとともに、センサーを追加して測定対象を増やすなど、前向きに取り組んでいくことも重要であろう。

5. WEBによる情報発信

先述の「徳島IoT活用シンポジウム2018」では、WEBによる情報発信を始めることを表明

した。そこで、2018年12月に徳島経済研究所のホームページを刷新し、「徳島IoT情報コーナー」(<https://www.teri.or.jp/project/iot/>)を設けている。

「徳島IoT活用研究会の活動」、「徳島のIoT導入事例」、「参考になる関連書籍」、「IoTよろずリンク集」、「開催予定のイベント情報」などで構成しており、有益な話題の継続的な発信に努めている。

6. 研究会メンバー企業が現在取り組むIoT

(1) LPガスメーター自動検針の実験範囲拡大

上記でも紹介した(株)スタン・スタンシステム(株)におけるLPガス自動検針の実証実験は、現在拡張して継続されている。

メーター製造事業者などと共同開発したNCU(Network Control Unit: 通信管理デバイス)は、約95ヵ所設置して運用している(実験開始当初は10ヵ所)。通信用のLoRaWANゲート

<WEB「徳島IoT情報コーナー」>



ウェイも、4ヵ所から5ヵ所に増やしている。そのうちの1つは屋内に取り付けられているが、問題なく稼働している。

大口ユーザーに設置されている「バルクタンク」でも、同様の実験を始めている。工場やビルなどLPガスを大量に消費する施設に設置されたバルクタンクの残量チェックは人手をかけてほぼ毎日行われているのが現状だが、超音波式の液面計をタンクの底に設置し、NCUを通じて残量を自動発信する仕組みを構築した。

以上の実証実験を通じて、さらに取り組むべき課題も浮き彫りになってきた。具体的には、LoRaWANゲートウェイ1基当たりのサポート可能なNCU台数の追求、効果的な下り通信を行う技術の検討、本格運用時における可用性およびセキュリティ性を高める仕組みの検討、個人ユーザーの健康見守りや地域の防犯・防災などへの応用、業務車両の移動データなどを活用した最適配送計画の自動作成、といった内容である。



写真6 LPガスバルクタンクに液面計を装着

(2)「止まらない通信網」は健康増進にも応用

先述の「第4回徳島IoT活用研究会」、「徳島IoT活用シンポジウム2018・パネルディスカッション」でも紹介したが、(株)Skeedが美波町で設置している「止まらない通信網」による実証実験は、現在ステップアップしている最中である。

この津波減災を目的としたIoTシステムは、

津波発生により避難指示・命令が発令されると、この通信網を通じて事前に住民に配布されたペンダント程度の大きさの「タグ」が点灯し避難を促すとともに、このタグを持参して避難した場合どこに居るのかを把握することができる、というものである。こうした機能によって、大地震発生後により停電や広く利用されている携帯電話、Wi-Fiなどで通信不能が発生しても、避難の促進や安否確認などを滞りなく行うことができる可能性が大きく高まるのである。2017年11月・2018年11月には、住民の協力も得て、このシステムを活用した大規模な避難訓練が実施された。

2018年9月には、徳島県の「IoTプラットフォームを活用した実証モデル構築業務」に選定された。上記の「避難力」の向上に加え、日ごろからタグを携帯してもらい、歩いた距離に応じてポイントを付与し、地元の商店などでこのポイントを買物に利用できる、という仕組みのインフラとして、このIoTシステムを利用するものである。現在準備が進められており、2019年度にかけての本事業の展開が注目されている。

(3)建設機械の居場所をつかむ「ブチIoT」

先述の「第7回IoT活用研究会・ワークショップ」の代表企業の(株)大竹組では、「自社の建設機械の現在位置を探し出すのに時間がかかる」という課題を抱えていた。ホワイトボードへの手書き管理では記入漏れが多く生じ、真の現在位置を見つけ出すのにかなりの手間と時間がかかった経験も少なくなかった。そこで、「市販のGPSトラッカーを建設機械に装着すれば、どこにあるのかがすぐにわかるのではないか」と考え、行動に移すことにした。

まず、WEBでGPSトラッカーを購入するとともに、通信会社と契約してSIMカードを購入した。SIMカードをGPSトラッカーに入れ、GPSトラッカーを建設機械のヒューズボックスの横

に装着し、ヒューズボックスにつなげる。次に、PC やタブレット側で通信や可視化するためのアプリをセットして、「建設機械の居場所をつかむプチIoT」の構築を行った。なお、これらはすべて「自力」で行っている。得られる情報は、GPSトラッカーが装着された建設機械の現在位置、現在位置までに到達するまでの経路、建設機械のエンジンの作動状況(作動していない場合、エンジンが切られた時刻)の3つである。また、通信は10秒毎に行われる。最初の1台への設置が成功したので、追加で16セット調達し、現在は17台の建設機械で運用している。通信費用は、全体で月額8,000円(税抜き)に満たない程度である。

導入からまだ日が浅いため、弱点などが明らかになった訳ではないが、運用を重ねる中で改善を繰り返していく意向である。



写真7 建設機械のヒューズボックス横にGPSトラッカーを装着

7. 現状の課題と今後の展望

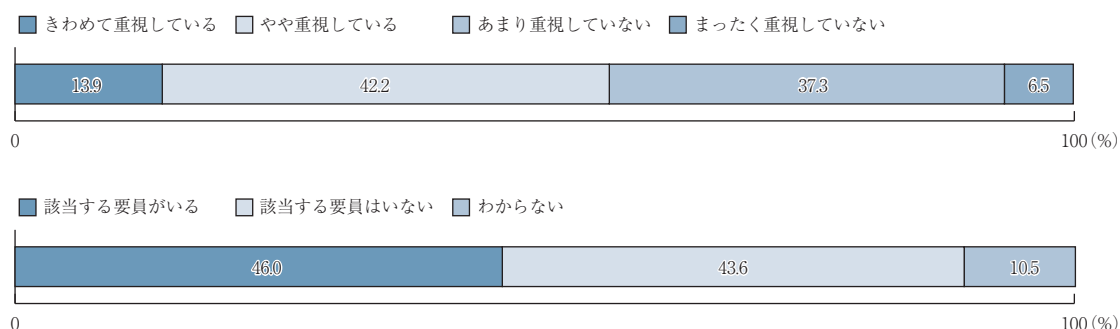
(1) 白書で紹介されているITへの取り組みの状況など

「中小企業白書 2018 年版」では、売上や付加価値の拡大を実現する目的でのIT利活用を「攻めのIT」、AI・IoT・ビッグデータ・RPA(Robotic Process Automation: 定型的なパソコン操作をソフトウェアのロボットにより自動化するシステム)を「先進的なIT」と定義付け、アンケート結果などを公表している。図表1では、中小企業の「攻めのIT」に対して重視する程度と従事する要員の占める割合を表している。「きわめて重視」、「やや重視」を合わせた比率は56.1%となっている。また、担当要員がいる企業の比率も46.0%に上っており、ITが効率化・省力化のためのものだけではないことが広く認知され、実際に「攻め」のために利活用されている実態が示されている。

一方、「先進的なIT」となると、状況は一変する。図表2を見ると、認知率が高いものの、活用率となるとかなり低くなり、最も高いIoTでも5.3%にとどまっている。こうしたITに対しては、情報収集を行っている段階の企業も相応にあると思われるが、中小企業全体として見れば依然消極的としか言えない現状である。

「2018年版ものづくり白書」では、製造業に限定されるものの、こうしたIoTなどの導入が低いことを裏付ける調査が公表されている。図表

図表1 中小企業における「攻めのIT」の重視程度と実装実現に従事する要員の割合



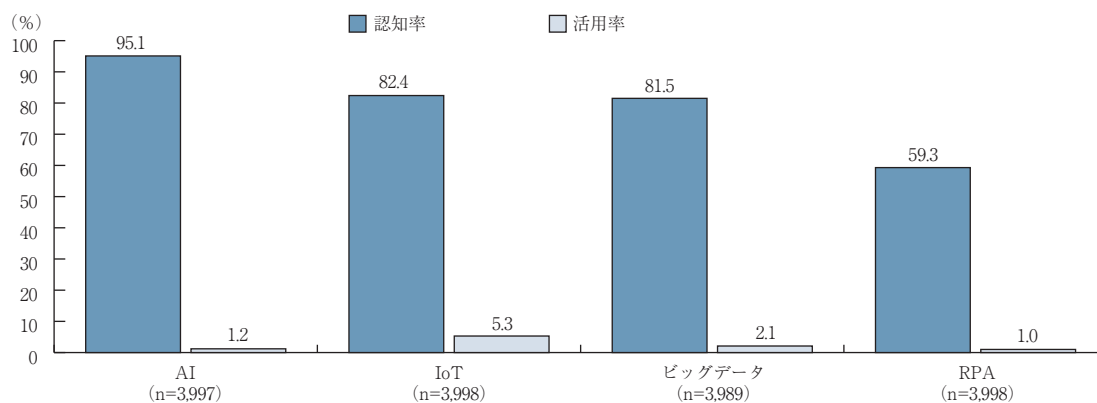
注1: 本調査では「コスト削減だけではなく売上や付加価値の拡大を実現するためのIT活用」を「攻めのIT」と定めている。

注2: ここでいう実装・実現とは、企画立案以降の工程である。

資料: 経済産業省「平成28年情報処理実態調査」再編加工

(出所: 中小企業庁編「中小企業白書 2018年版」(筆者にて再度加工))

図表 2 IT キーワード別の認知率と活用率



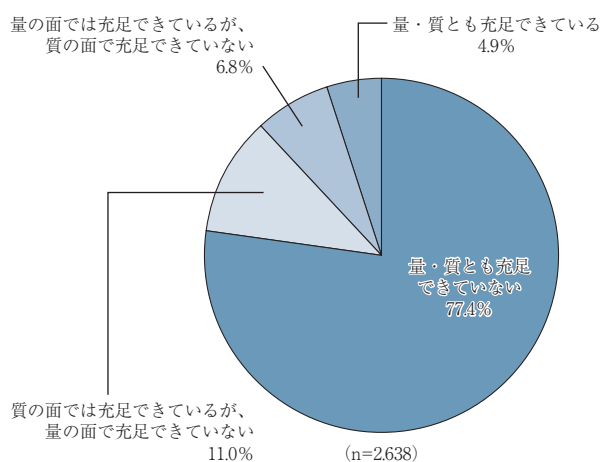
注 1：ここでいう活用率とは、有効回答に占める「知っていて、既に活用している」と回答した者の割合である。

注 2：ここでいう認知率とは、有効回答に占める「知らない」以外を回答した者の割合である。

資料：三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（株）「人手不足対応に向けた生産性向上の取組に関する調査」（2017 年 12 月）

（出所：中小企業庁編「中小企業白書 2018 年版」）

図表 3 デジタル人材の充足状況



資料：経済産業省調べ（2017 年 12 月）

（出所：経済産業省・厚生労働省・文部科学省編「2018 年版ものづくり白書」）

3 はデジタル人材の充足状況を表しているが、「質・量ともに充足できている」の比率が 4.9% と非常に低い一方、「質・量ともに充足できていない」が 77.4% とかなり高い。特に、IoT へ取り組みはこの人材面が大きく左右するが、これに関わることができる人材がいない、育成できていない、という企業が多いのである。

これらの結果に対して前向きに考えるとすれば、以下のような展望を持つことができるのではないか。つまり、ビジネスにおける IT 化は相応に進んでおり、デジタル人材の育成・確保を進めることができれば、一歩進んだ IoT などにも踏み込む中小企業も増えてくる、ということである。

（2）徳島経済研究所・徳島 IoT 活用研究会の課題と今後

前章まで、徳島経済研究所、徳島 IoT 活用研究会がこれまで取り組んできた活動、研究会メンバー企業の取り組みの概要を紹介した。評価すべき点としては、実証実験段階がほとんどではあるが、具体的に取り組んでいる研究会メンバー企業が現れていることである。一方、課題としては、研究会メンバーの民間企業は現在 34 社あるにもかかわらず取り組む企業が一部であり、当研究会を情報収集の場として活用することに主眼を置き、自社の経営革新に具体的につなげるのではなく、様子見でとどまっている企業が多いことである。

こうした現状を踏まえた上で、今後は以下の 2 つの目標に向けて活動を進める。まずは、先述の既に取り組んでいる企業が本格運用やシステム外販などの新たなステージへの移行を果たすために、当研究所および当研究会によるバックアップをさらに強化していく。また、このような成功事例を広く発信し、認知してもらうことにより、他の企業も追随する動きをつくることである。

具体的には、既に取り組んでいる企業との接点を今以上に増やし、生じている課題をより深く掌握し、その解決に向けた実効性のあるアク

ションを進める必要がある。また、そのバックボーンとして、第3章で示した現在行っている活動のうち「行政・研究機関・有力事業者などとの関係強化と情報収集」や「マッチング活動の推進」の強化も重要になろう。成功事例の発信については、「WEBや当研究会などさまざまな機会を通じた最新動向・先進事例の情報提供」をよりきめ細かく行いたい。また、講演会やワークショップは、メンバー企業の要望を踏まえなが

ら、さまざまな取り組み事例はもちろんのこと、デジタル人材の育成という観点につながる内容での開催も検討する必要がある。

以上の流れを定着させることで、IoTをはじめとして“IT武装”した企業が多く現れるとともに、地域経済の活性化にも結び付けたい。さらには、「ITと言えば徳島」とうたわれることを目指し、その原動力の一つとなるべく活動を強化させていきたい。

〈参考文献〉

- ・中小企業庁 [編] 「中小企業白書 2018 年版」
- ・経済産業省・厚生労働省・文部科学省 [編] 「2018 年版 ものづくり白書」
- ・八子知礼 [監修] 「IoT の基本・仕組み・重要事項が全部わかる教科書」SB クリエイティブ 2017 年 11 月
- ・木村哲也 「Small Factory 4.0 第四次「町工場」革命を目指せ!!」三恵社 2018 年 8 月
- ・八子知礼 [監修] 「現場の活用事例でわかる IoT システム 開発テクニック」日経 BP 社 2018 年 10 月
- ・蔭西義輝 「徳島 IoT フォーラム 2016 ～ビジネスに新たなムーブメントを巻き起こす!!～」徳島経済研究所 徳島経済 2016 Autumn/Vol.98
- ・荒木光二郎・蔭西義輝 「徳島 IoT 活用シンポジウム 2018 ～今こそビジネス変革を～」徳島経済研究所 徳島経済 2018 Spring/Vol.100