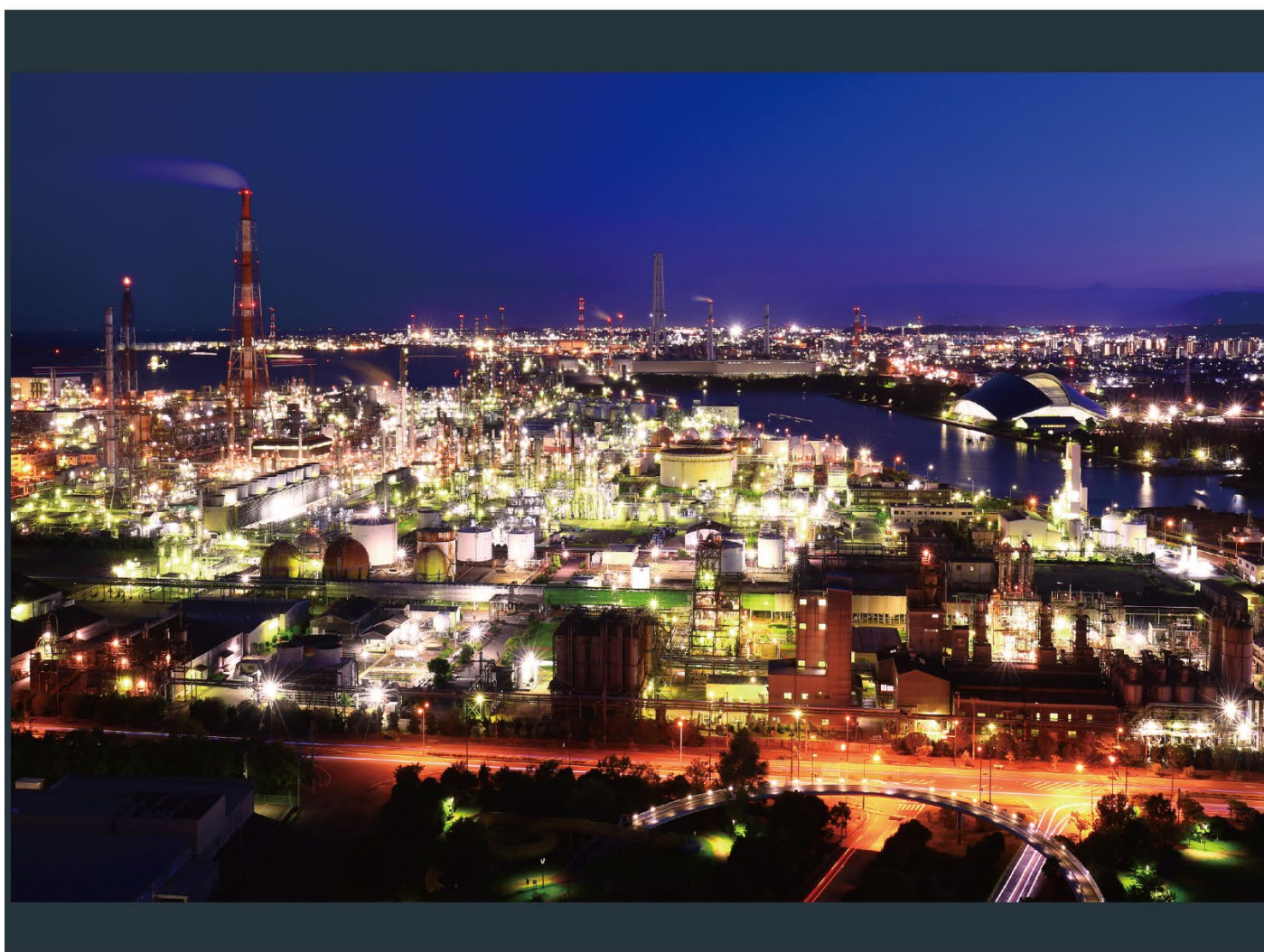


四日市市受託研究

三重県四日市市における製造業企業の IoT化・AI導入促進施策の研究報告書 (概要版)



2020年3月

東京大学地域未来社会連携研究機構

はしがき

東京大学地域未来社会連携研究機構（以下、地域未来機構）は、2018年4月1日に東京大学の正式な組織として設置された。地域の課題解決に関わる東大内の11の部局が連携することで、地域の未来に関わる研究・地域連携・人材育成の3局面で、相乗効果を発揮することを目的としている。

2018年11月に三重県と東京大学が包括的な連携協定を結んだことを受けて、地域未来機構では、2019年2月に近鉄四日市駅に近い「ユマニテクプラザ」内に三重サテライトを開設した。なお、1階の同じフロアには、三重大学北勢サテライト、(公財)三重県産業支援センターの高度部材イノベーションセンター（AMIC）が入居している。

地域未来機構の三重サテライトでは、ほぼ隔月でワークショップやセミナーを開催してきているが、2019年7月のワークショップでは、「三重県企業におけるIoT・AI導入の現状と課題」、9月のセミナーでは、「三重県と東京大学との連携で進めるデータ利活用の世界」を、それぞれテーマとして取り上げた。こうしたワークショップやセミナーを通じて、四日市市役所や市内企業の方々と交流する機会が増えるなかで、2019年10月24日には、四日市市と地域未来機構とが連携協定を締結する運びになった。協定締結式は、地域未来機構が事務局を置く東京大学駒場キャンパスで行われ、森智広四日市市長、太田邦史総合文化研究科長、松原宏機構長ほか機構の関係者をはじめ、三重県立四日市高等学校卒業の東大生も参加した。

地域未来機構と四日市市との連携協定書には、連携、協力する事項として、「地域の政策課題研究に関すること」が掲げられている。これに基づき、2019年度のテーマとして、製造業企業のIoT化・AI導入施策を取り上げることにし、四日市市内製造業企業の競争力強化につなげるため、多様な業種のIoT化・AI導入の実態を把握し、政策的課題を明らかにするとともに、業種の特性に合わせた有効な施策を検討するための調査研究を進めてきた。

一方で、新型コロナウイルスの感染拡大防止対策に伴い、聞き取り調査を実施できなかった企業も少なくない。こうした条件の下でも、ここに報告書を完成することができたのは、多くの方々のご支援があったからに他ならない。お忙しい中、アンケート調査と聞き取り調査に御協力いただいた四日市市製造業企業の皆様、貴重な資料をご提供いただいた四日市商工会議所の皆様、調査の進め方についてアドバイスをいただいた四日市市商工農水部商工課、政策推進部政策推進課の皆様にあつくお礼申し上げます。

2020年3月

東京大学地域未来社会連携研究機構長 松原 宏

目次

- 第1章 本報告書の目的と方法
- 第2章 四日市市製造業の概要
- 第3章 四日市市における IoT 化・AI 導入アンケート調査の結果
- 第4章 四日市市における IoT 化・AI 導入聞き取り調査の結果
- 第5章 四日市市における製造業企業の IoT 化・AI 導入促進施策

第1章 本報告書の目的と方法

「工業統計調査」(2017年6月1日現在)によると、四日市市の従業者4人以上の事業所は548を数え、このうち4人～29人の中小・零細工場は413で、75.4%を占めている。これに対し、従業者300人以上の事業所数は15で、2.7%にすぎないが、製造業従業者全体の57%、製造品出荷額等の77%を占めている。これを三重県全体の数値と比べてみると、四日市市では、100人～299人の事業所数の割合が5.3%と低く(県全体では7.5%)、中小・零細工場と大規模工場との差が大きい、という特徴を見出すことができる。

続いて、業種別の製造品出荷額等をみると、化学、石油製品、プラスチック製品の合計が1兆1700万円、全体の45.5%を占めて最も多く、これに電子部品・デバイスが31.7%、はん用機械器具、生産用機械器具、業務用機械器具の合計が4.7%で続く構造になっていた。

こうした四日市市工業の特性が、IoT化・AI導入にどう関わるのか、詳しくは第3章以降で分析することになるが、ここでは、IoTやAIとは何か、日本のものづくりの世界で、どのようなことが議論になっているのか、まずこれらの点をおさえておくことにしたい。

IoT (Internet of Things)とは、現実世界のさまざまなモノが、インターネットとつながることを意味する。モノの世界で収集したデータが、通信によりインターネット空間に送信・蓄積され、データを分析・活用することで、新たな価値の創出につながるのである。

IoTは、デバイス(機械や従業員のヘルメットなど)、各種モジュール(センサー、メーター、ビーコンなど)、アプリケーション(データを「見える化」するソフト)、ネットワーク(5Gなどの無線技術や通信設備など)の4つを構成要素とし、その導入・利活用による効果は、以下の3つにまとめられる。①人によるデータ収集を、センサーを使って自動化することで、既存業務を「見える化」して、業務の改善ができる。②センサーなどにより、新たなデータを収集することで、これまで気づけなかった既存業務の課題が把握でき、生産性や品質の向上、コスト削減ができる。③データ分析や新たな手法を考慮することで、新規事業の創出につなぐことができる。

AI(人工知能)とは、Artificial Intelligenceの略で、人間の脳の役割を機械に代替させようとするコンピュータシステムをさす。機械学習やディープラーニング(深層学習)などを通じて、自動翻訳、自動運転、音声認識、画像認識、知能ロボットなど、応用範囲は日常生活の広い分野に及んでいる。

製造業分野でのAIの導入・利活用による効果としては、①画像認識による生産ラインの効率化、製品検査の合理化、②生産効率の最適化、物流の効率化、部品調達の効率化、③単純作業の代替、④熟練工の代替、⑤需要予測が、代表的なものといえる。

次に、IoT 化や AI 導入によって、日本の製造業の現場がどのように変わってきているのか、経済産業省などの分析結果をみてみよう。

『2016 年版ものづくり白書』では、2015 年 12 月に経済産業省が行った IoT 等の技術活用に関する我が国企業の対応状況に関するアンケート調査の結果が紹介されている。「総じて、IoT 等の技術の活用度合いは従業員規模によって差があることが見て取れる」としている。ただし、「中小企業においても積極的に IoT を活用している企業が数多く存在」していることにも注目しており、しかも「今後 3 年間の営業利益の見通しに関しては、従業員 100 人以下の中小企業において IoT の活用度合いとの相関がうかがえる」としている。「経営課題に対する取組に積極的な企業は、IoT の活用に関しても積極的な姿勢が見て取れ、そうした企業ほど、業績や投資に対しても前向きな見通しを持っている」とまとめている。

また、業種別の動向についても言及されており、「開発・設計」部門において、3D シミュレーションの活用は一般機械において進んでおり、特に「製品設計工程における活用」の割合が高い、という。「設計開発と生産現場間の連携」や「製品の稼働データや顧客の声を他部門へ活用」するなどの「部門間連携」については、化学工業で最も進んでいる、とのことである。化学工業では、「生産プロセスにおける熟練技能のマニュアル化・データベース化」や「販売」部門でも取組が進んでいるとされた。

このように、従業員規模の大小で IoT 化・AI 導入に差があるとなると、四日市市において、100 人～299 人の規模の中堅企業が相対的に少ないことが、どのような影響をもつのか、あるいはまた、四日市市で化学工業が多いことは、IoT 化・AI 導入にとって有利といえるのかどうか、これらの点に留意しつつ、具体的な分析を進めていく必要がある。

ところで、地域未来機構では、2018 年度の経済産業省「地域中核企業創出・支援事業」として、「北陸地域における先端ものづくり産業の国際競争力強化事業の創出」に関わり、IoT 化・AI 導入に関するアンケート調査、セミナー・研究会の開催、ガイドブックの作成を行ってきた。

とりわけ、「課題解決のための IoT 化・AI 活用ガイド」では、IoT・AI 導入でできることとして、①機械を上手に使う、②作業者の動きを良くする、③工場全体の流れをスムーズにする、④サプライチェーンや物流を改善する、⑤不具合等を予測する、といった 5 項目にしぼり、それぞれをさらに細分化し、20 のケースを選択した。そして、それぞれのケースを 1 シートに、取組のイラスト、事例、解説文、ポイントを 4 分割してわかりやすく配する工夫をした。こうした成果とともに、北陸地域でのアンケート調査結果、研究会での議論を、本報告書でも参照しつつ活かしていきたい。

以上を踏まえて、本報告書では、四日市市製造業企業の IoT 化・AI 導入の実態を把握し、今後の政策的課題を提言することを目的とする。また、本報告書では、以下に示す流れで、調査研究を進めることにした（図 1）。

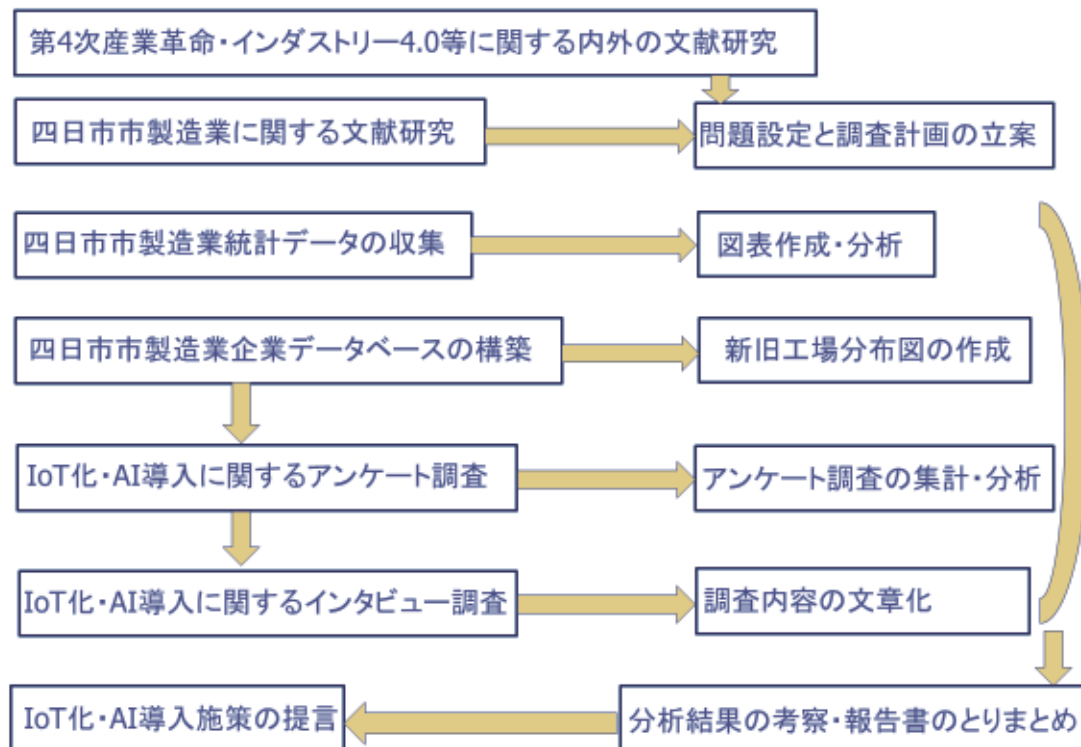


図1 本調査の流れ

出典：松原宏作成。

第2章 四日市市製造業の概要

1980年と2020年の工場分布図を比較すると、1980年代においては、石油精製や石油化学工場が、第1、第2、第3コンビナートと伊勢湾岸に南西から北東に連なるように分布し、北東部の富洲原、富田地区に漁網も含めて繊維産業が、また中東部の海蔵地区に、萬古焼を中心として窯業・土石が、それぞれ集積を形成していた（図2）。これに対し、電気機械は、富士電機の工場を中心に、小規模な集積を形成し、食料品・飲料の工場は、中部地区に多いものの、市内に分散的に分布していた。

しかしながら、2020年になると、臨海部の石油精製・石油化学の工場群は変わらないものの、繊維や窯業・土石工場の集積は大幅に縮小している（図3）。国道1号線と23号線に沿って多数の工場が分布していた状況から、内陸部の東名阪自動車道へのアクセスの良い地点に、電気機械や食品などの大規模工場の立地が進んだ形へと変化してきていることがみてとれる。

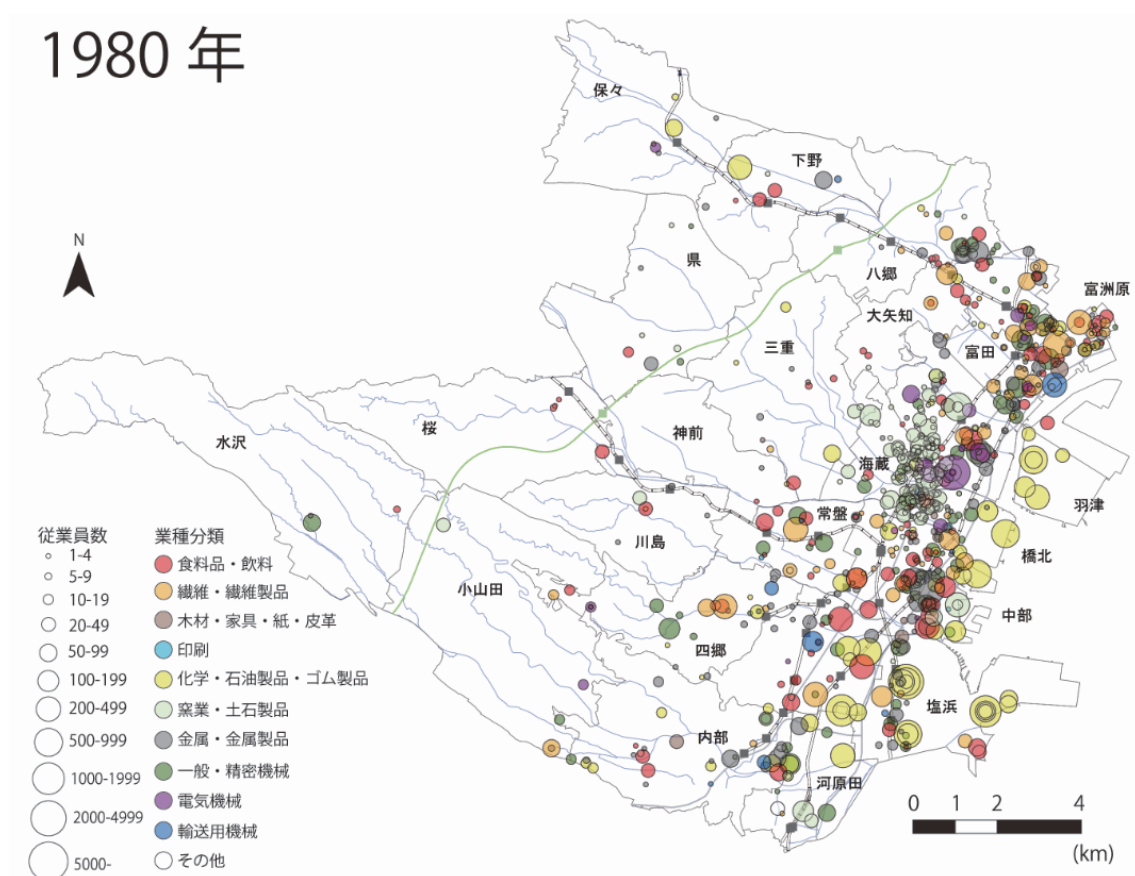


図2 三重県四日市市における工場分布図（1980年）

出典：四日市商工会議所（1980）「商工名鑑」より福田峻作成。

2020 年

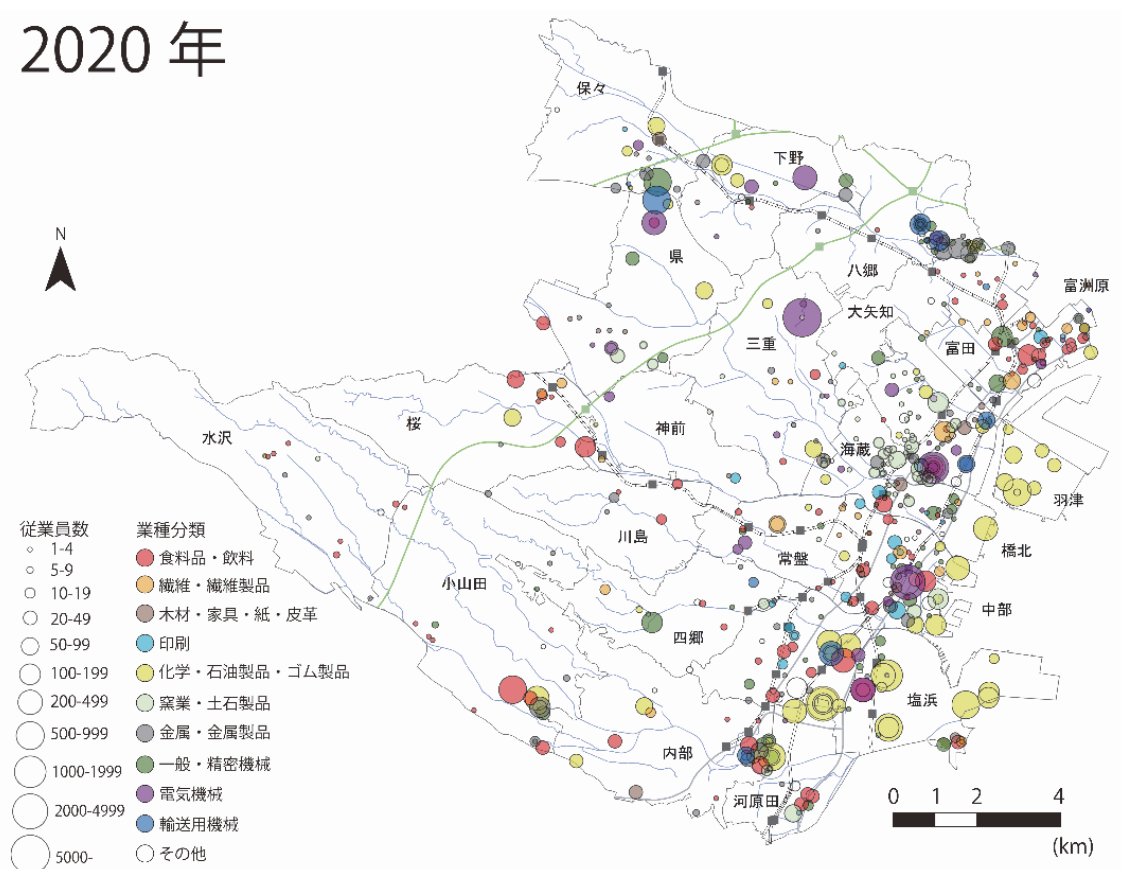
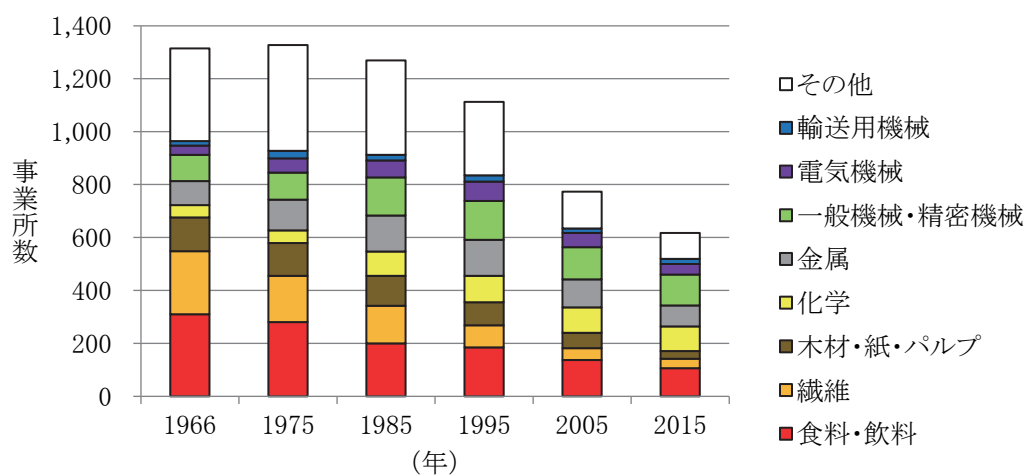


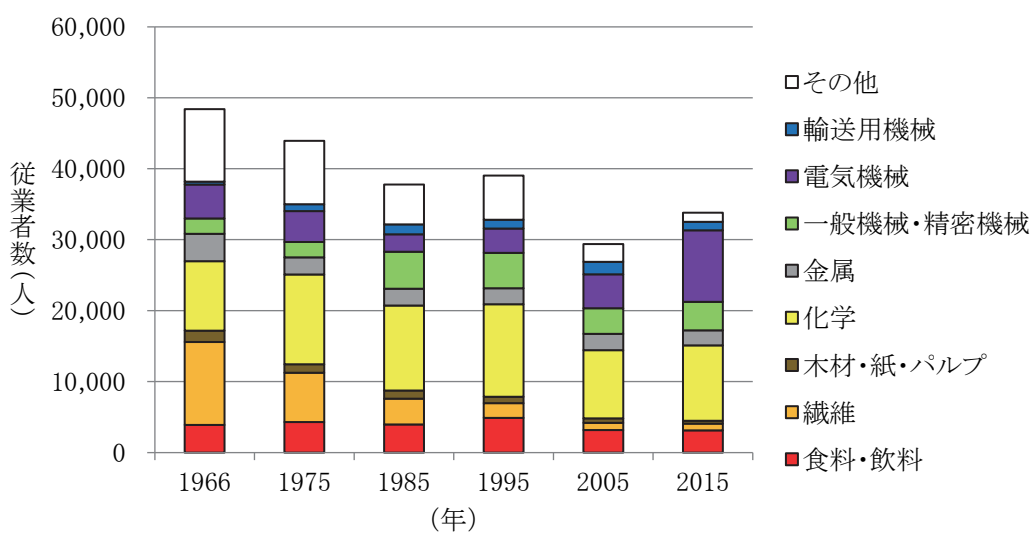
図3 三重県四日市市における工場分布図（2020 年）

出典：四日市商工会議所「オンライン商工名鑑」（2020 年 2 月 27 日閲覧）
より福田峻作成。

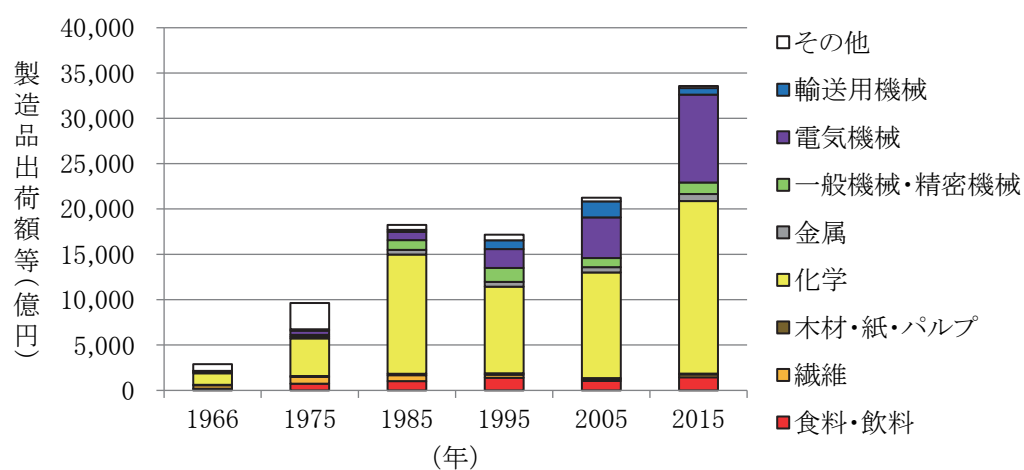
「工業統計表」における数値の変化は、全国の他の工業都市と比較して、四日市市の製造業がいかに特徴的であるかを示している（図4）。すなわち、製造業事業所数、従業者数、製造品出荷額等の3指標ともに、1990年代以降減少傾向にある工業都市が多数を占めるのに対し、四日市市では、製造業事業所数は減少傾向、従業者数は時期により減ったり増えたりと複雑な変化をたどり、製造品出荷額等は近年になるほど増加が顕著になっているのである。四日市市のこうした変化は、業種構成の変化と特定企業の立地再編によるものと考えられる。事業所数や従業者数の減少は、主として繊維、窯業、食品の3業種の衰退によるもので、従業者数の増減は化学工業のスリム化と電気機械工業の成長によって、出荷額の大きな伸びは、三菱ケミカルや東ソー、JSR、昭和四日市石油などの石油精製・石油化学企業が、四日市の工場を稼働率が高く、収益性の高い工場に再編してきていること、東芝（現在はキオクシア）が、半導体の設備投資を四日市で集中的に行ってきたことによって、それぞれ説明することができよう。



(a)



(b)



(c)

図4 四日市市における製造業の (a) 事業所数 (b) 従業者数 (c) 製造品出荷額等
出典：工業統計表各年版より鎌倉夏来作成。

次に、全国に対する業種別の特化係数を見ながら、四日市市の工業がどのように構造変化してきたのかを確認する。図5は、1987年から2017年の業種別の製造品出荷額等について、実数（棒グラフ）と全国に対する特化係数（折れ線グラフ）を示したものである。特化係数は、1を超えると全国に対して四日市市が特化している業種であると考えることができる。

製造品出荷額の絶対額は、石油精製や化学工業で伸びがみられるものの、特化係数としては1987年の4.39から徐々に低下し、2017年時点では2.34となっている。最も目立つ値は電子部品・デバイス製造業であり、2017年時点で特化係数が7.38と非常に大きな値を示している。2007年と比較しても大きな伸びが見られ、同業種における全国的な成長に対して、四日市市における成長が顕著であったことがわかる。

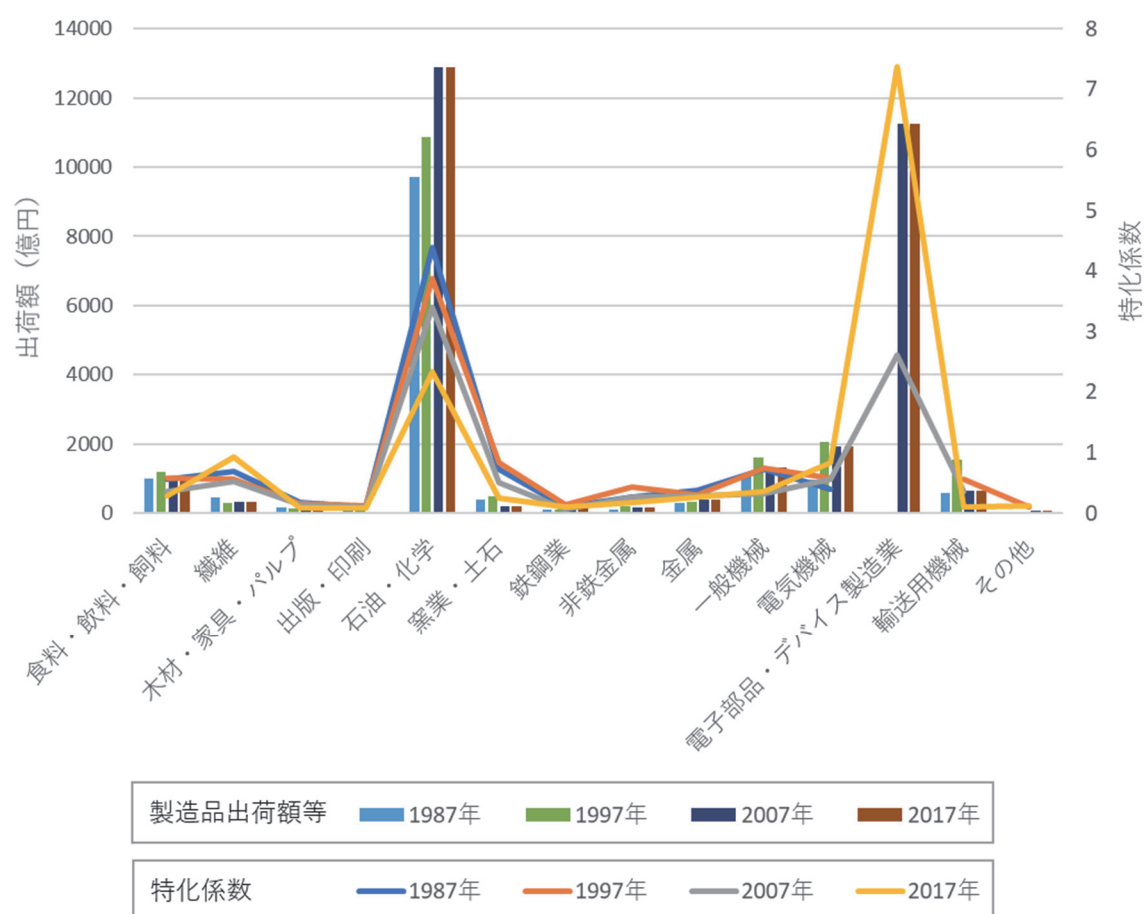


図5 四日市市の製造品出荷額と特化係数の推移（1987年～2017年）

出典：工業統計表各年版より鎌倉夏来作成。

また、2010年代に入り、四日市市製造業において、機能変化が進んできている点にも注目する必要がある。製造業従事者に占める専門的・技術的職業従事者の割合をみると、三重県内の他の市町村と比べ、四日市市での上昇幅が大きくなっている（図6）。こうした変化は、キオクシア、JSR、東ソー、第一工業製薬などの研究所の新設にみられるように、四日市の工場が生産拠点のみならず、研究開発拠点として機能変化を遂げてきていることを示しているのである。

このような四日市市製造業の特徴と構造変化を踏まえた上で、IoT化・AI導入促進施策を考えていくことが重要であるが、その前に、四日市市でのIoT化・AI導入の実態を整理しておこう。

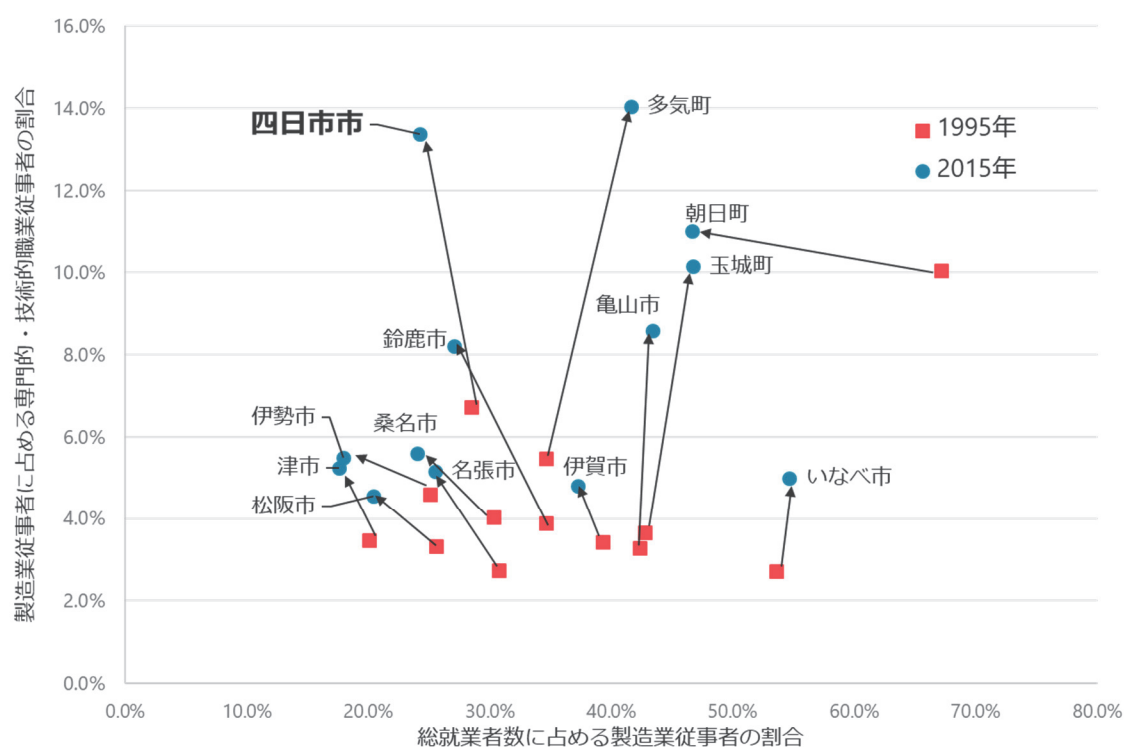


図6 製造業従事者における専門的・技術的職業従事者の割合（1995年と2015年の比較・三重県内の一部市町）

出典：国勢調査各年版より鎌倉夏来作成。

第3章 四日市市におけるIoT化・AI導入アンケート調査の結果

本アンケートは、四日市市における製造業企業のIoT化・AI導入の実態把握を行うために、2019年11月から2020年1月にかけて実施した。129社に送付し、回答してくださった企業（以下、回答企業）の数は31社で、回答率は24%であった（図7）。

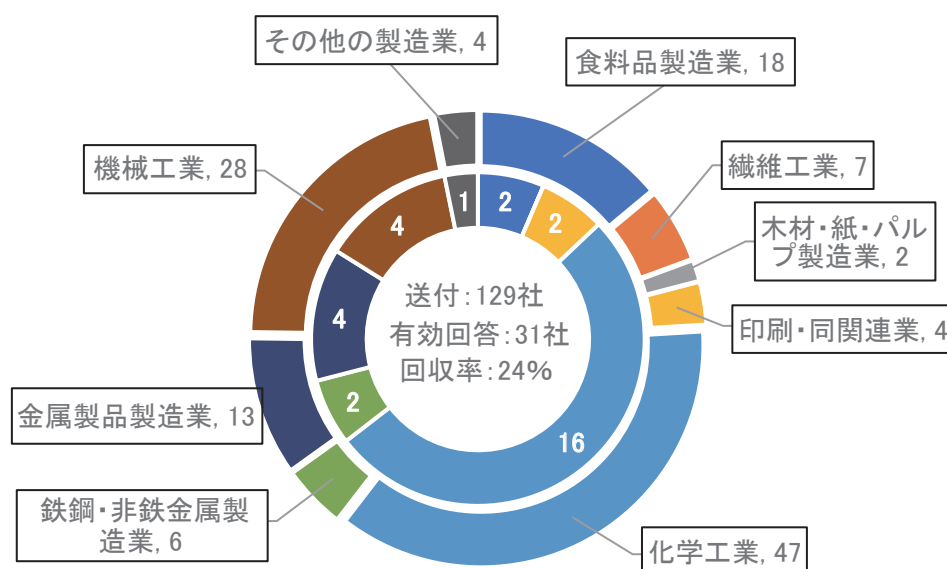


図7 アンケート送付先企業と回答企業の業種構成

出典：アンケート調査より鎌倉夏来作成。

注：外側が送付先企業、内側が回答企業。

調査結果によると、「IoT化を進めている」と回答した企業は10社、「進めていない」と回答した企業は21社で、「進めていない理由」は、「関心はあるが、人材や知識が足りない」が最も多かった（図8）。

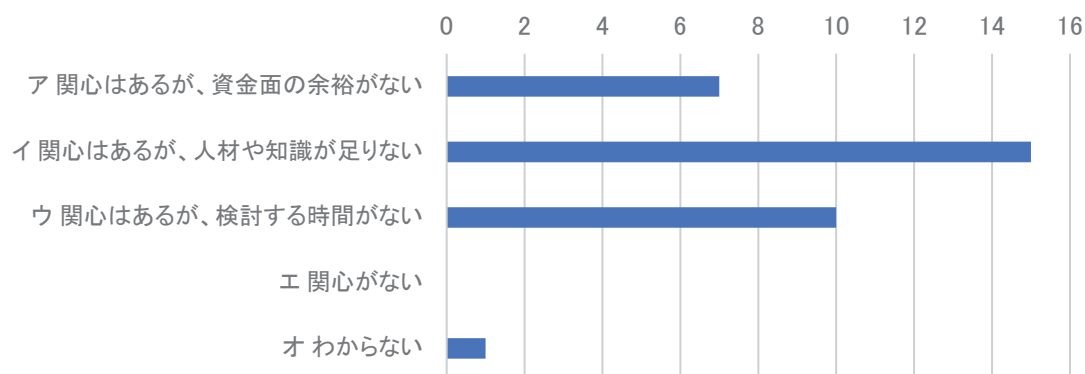


図8 IoT化を進めていない理由（複数回答可）

出典：アンケート調査より鎌倉夏来作成。

「IoT 化の目的」についての回答は多岐に分かれたが、「機械の稼働状況の把握」、「機械の故障の予知」が相対的に高かった（図 9）。「苦労している点」では、「費用対効果が適正か判断できない」を挙げる企業が多かった。

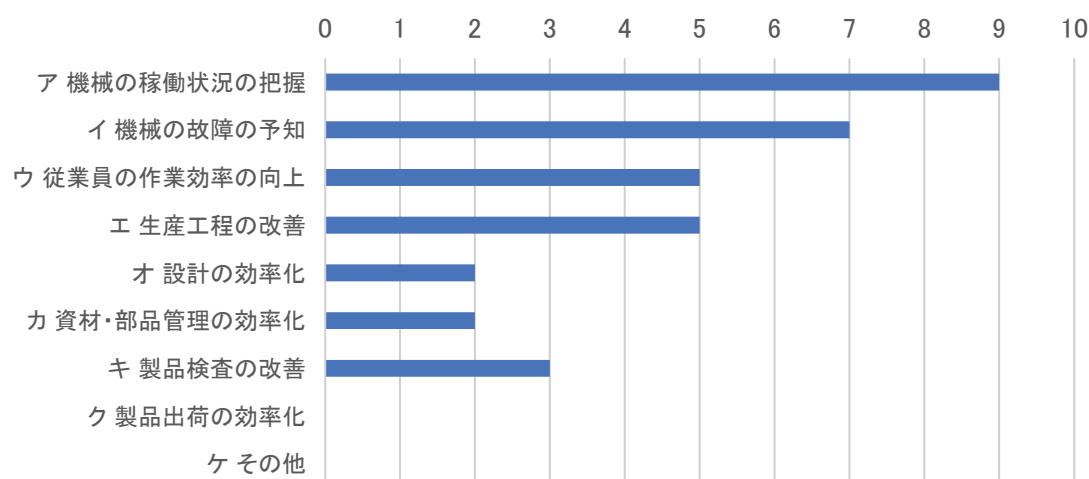


図 9 IoT 化の目的（複数回答可）

出典：同上。

IoT 化を進めている企業について、IoT 化を進めるうえでの重要な組織内での変化を尋ねたところ（図 10）、最も多かったのは「情報の専門家と生産ラインの責任者との協議」の 12 件であった。次の質問とも関係するが、製造業企業のなかには情報系の人材があまり多くないこともあるため、外部の専門家と具体的な現場の責任者との協議が IoT 化を進めるうえで重要であることがわかった。この質問では、どの時点で重要であったかを問うてはいなかったが、「経営トップの判断」（7 件）は IoT 化を進める最初の段階で重要であり、具体的な導入を進めていく中で、「既存従業員の研修」（7 件）も重要になってくると考えられる。

同様のアンケートを北陸地域でも昨年度実施したが、IoT 化を進める方法の回答に対して、北陸では「自社内」の比率が高く、自前主義が強かったのに対し、四日市市では、「コンサルタントと協議して」とする回答が多く、地域差がみられる（図 11）。一方で、「データの貯蔵先」を自社内とする回答が 4 分の 3 を占め、「集めたデータの活用について」は、「自社内で独自システムを構築して解析」とする回答が多く、社内の解析能力の高さがうかがえる。ただし、「全収集データのうち、活用されているデータの割合」は、3 割以下が 67%で、データ活用の余地は大きい。「IoT 化の課題」については、「費用対効果」が最も高く、「人材の確保」がこれに次いだ。

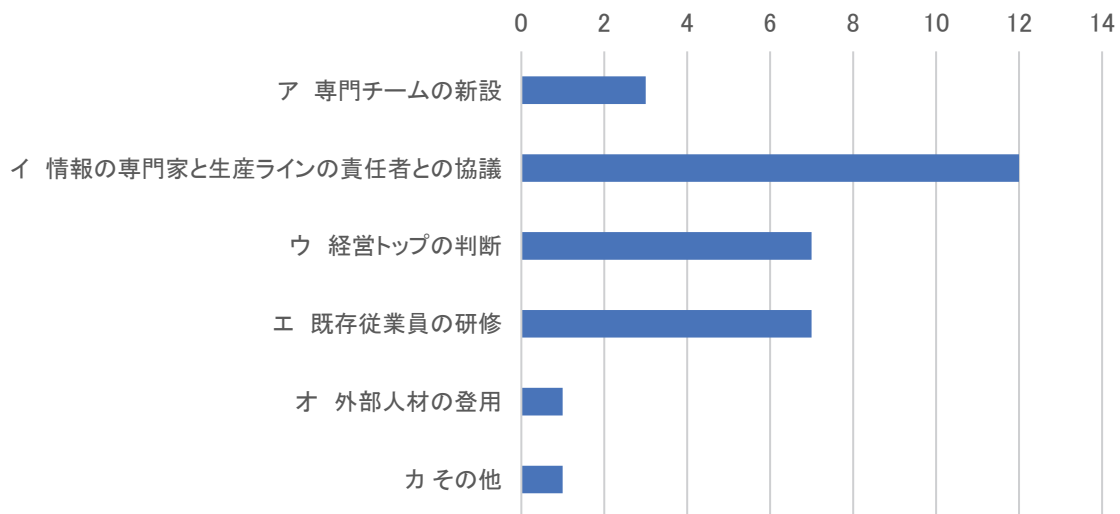


図 10 IoT 化を進める上での重要な組織内での変化

出典：同上。

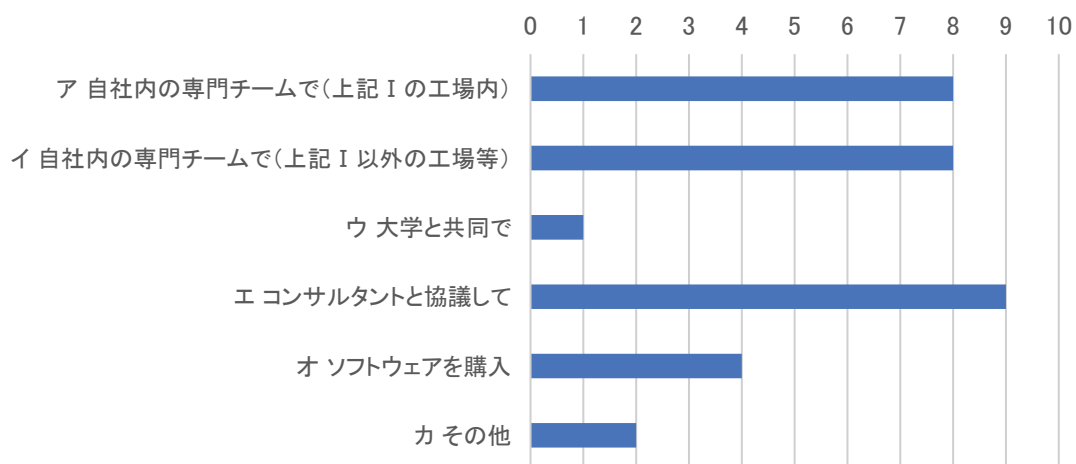


図 11 IoT 化を進める方法（複数回答可）

出典：同上。

これに対し、「AI 導入を進めている」と回答した企業は 1 社のみで、IoT 化との差が大きい。「導入していない理由」は、IoT 化と同様、「関心はあるが、人材や知識が足りない」が最も多かった。

アンケートでは、行政による支援メニューに対するニーズを聞いているが、「IoT 化」が最も高く、「人材育成」、「機械・設備導入」、「専門人材の派遣」の順であった。

第4章 四日市市におけるIoT化・AI導入聞き取り調査の結果

今回の調査では、アンケート回答企業のうち、追加調査を可としていただいた企業に対して、聞き取り調査もしくは文書での追加調査を実施した。企業を訪問してお話を聞いてみると、アンケートでは、「IoT化を進めていない」、「AI導入を進めていない」と回答しているものの、実際には「IoT化・AI導入に着手している」企業も少なからずあり、上記の割合はかなり控えめの数字である点に留意する必要がある。

また、アンケート回答企業の業種構成で、化学の割合が高く、業種の違いに留意することが重要であるが、同じ化学でも、多品種少量か否か、工程がどのようなになっているかによって、「IoT化・AI導入」が異なってくる点にも注意が必要である。製品内容、工程の特性によっては、IoT化が難しかったり、IoT化を進めるとかえって費用が多くかかってしまうケースもないわけではない。ただし、そうした企業でも、工程管理、データの記録、帳票、日報など手書きの文書が多く、タブレットやバーコードの活用など、ペーパーレス化は必要との認識は強い。

さらに、大規模工場といっても、本社は東京や大阪にあり、国内さらには海外に複数拠点を有している場合が多く、四日市の工場独自でIoT化・AI導入を進めているのではなく、全社的なIoT化・AI導入の流れの中で、いわば「上から」の指示でIoT化・AI導入を進めているケースも少なくない。その場合は、比較的大きな額が投じられて先進的な取り組みが実施されている。

ただし、比較的大きな額を投じてIoT化・AI導入を進めているものの、AI導入に関しては、未だ試行錯誤の段階にある。センサーを利用した予知保全について、AIに学習させ、自動判定するという無人化・自動化を目指したが、本格的に導入する段階には至っていないという。また、装置の保守点検の時間を短縮することも、生産性の向上や効率化にとって重要となるが、AIなどを利用して自動化できるかということ、現場の人の経験や知恵を寄せ合った対面による話し合いでの調整が必要であり、難しいのではないかと認識が示された。

こうした生産設備にセンサー等を付け、生産性を向上させる取り組みとともに、従業員に対するアプローチも試みられている。IoT化・AI導入に対する現場からの反応については、日常業務に新たなものを入れることになるため、基本的には警戒されることが多く、現場との調整をどう進めるかが重要となる。

また、中小企業にとっては、IoT化・AI導入にあたって、機械の購入費用、維持費がかかり、回収期間の見通しを立てるのも難しいが、導入の必要性は感じており、若手社員の知恵を活かして、いかに自社内でシステムを構築するかが課題になっている。

当然ながら、大手・中小に限らず、企業では省力化・省人化が常に求められているため、それ自体はIoT化・AI導入と方向性が一致している。経営トップに対して、あるいは事業部内で、いかに費用対効果を説明することができるかが重要とのことである。

第5章 四日市市における製造業企業のIoT化・AI導入促進施策

経済産業省産業構造審議会新産業構造部会では、2017年5月末に「新産業構造ビジョン」をまとめたが、その中で、ドイツ政府が進めてきている「第4次産業革命」と日本政府が独自に打ち出している「Society 5.0」を踏まえつつ、経済産業省独自の視点として、「コネクテッド・インダストリー」の重要性を指摘している（図12）。IoTは、モノとモノをインターネットでつなぐことをうたっているが、ここでは、人間と機械・システムとのつながり、日本の現場力とデジタルとのつながりを強調している。産業構造審議会では、日本的な「第4次産業革命」のあり方について、議論が繰り返されてきた。

経済産業省などが刊行している「ものづくり白書」では、2016年版以降、毎年のように「第4次産業革命」が取り上げられている。『2019年版ものづくり白書』では、「製造ラインでのデータ活用の動きが拡大し、今後は、顧客とのやり取りなど、バリューチェーン全体を見据えた取組が求められ、製造業のデジタル化は第二段階へ」として、第4次産業革命の進展を捉えている。

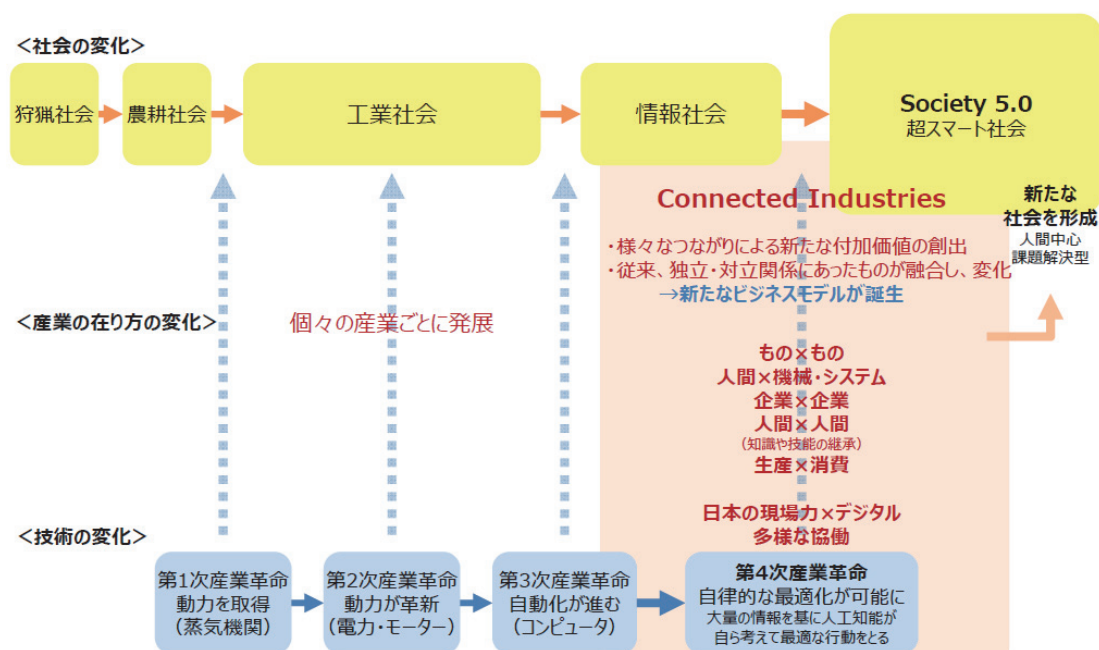


図12 Society 5.0につながるコネクテッド・インダストリー

出典：経済産業省産業構造審議会新産業構造部会事務局
「新産業構造ビジョン」2017年5月30日

第4次産業革命を最初に打ち出したドイツにおける状況について、ハノーファーメッセ2020のテーマをみると、「5GとAIのシナジー」、「シームレスなサプライチェーンのためのスマートなソリューション」、「オープンなインダストリー4.0のアライアンス」、「デスクトップソリューションによるトレーニング」、「収益性、生産性、フレキシビリティの向上」など、さほど日本と変わらない内容となっている。第4次産業革命は、目指すべき方向性を示したものであり、ドイツにおいて、完成したものではなく、未だ途上にあるとみるべきであろう。

こうした第4次産業革命に関する事業も含めて、経済産業省では2017年から「地域未来投資促進法」を策定し、「地域未来牽引事業」を創出する新たな産業立地政策を展開してきている。これに関連して、各地方経済産業局単位で、「地域中核企業創出・支援事業」を展開してきているが、地域未来機構では、連携先の一般財団法人北陸産業活性化センターに協力して申請した事業の採択を受け、「北陸地域における先端ものづくり産業の国際競争力強化事業の創出」事業を2018年度に実施した。そこでは、工作機械企業のIoT化・AI導入を中心テーマとして、セミナーや研究会を開催してきたが、その成果として、「IoT・AI導入ガイドブック」を作成するとともに、先進地域の事例紹介を行った¹⁾。以下では、新潟県長岡市におけるIoT化・AI導入支援の取組を紹介したい(図13)。

長岡市IoT推進ラボ

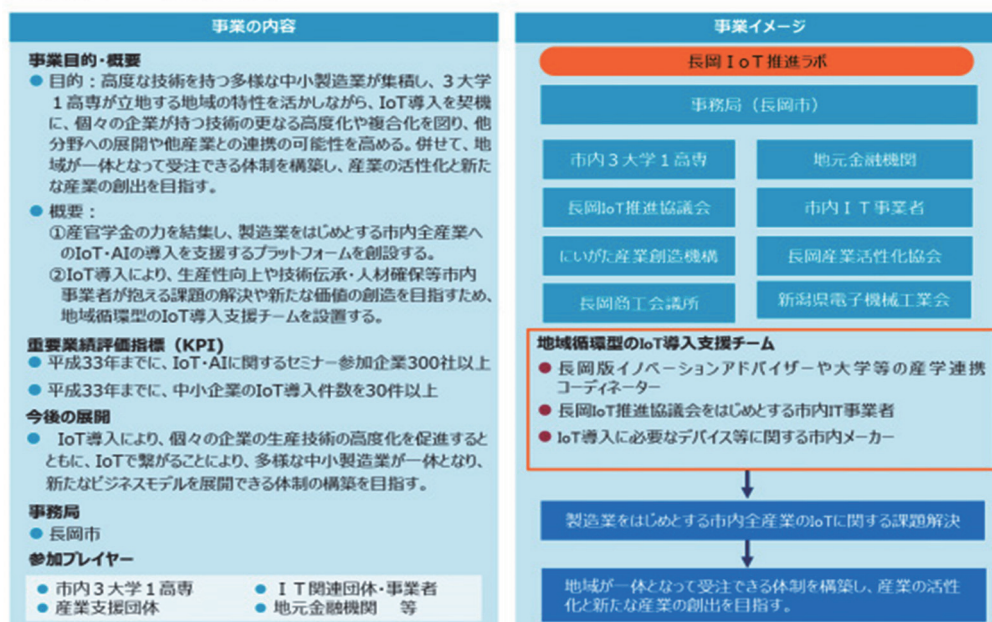


図13 長岡市IoT推進ラボ

出典：長岡市提供資料。

¹⁾ 経済産業省中部経済産業局電力・ガス事業北陸支局「課題解決のためのIoT・AI活用ガイド」<https://www.chubu.meti.go.jp/e21shinsangyo/190403/guide.pdf>

新潟県長岡市では、国から「地方版 IoT 推進ラボ」の指定を受け、市の工業振興課の中に「イノベーションハブ」という組織を作り、中小企業の IoT 化の支援を行ってきている。企業の課題や今後の方向についてサポートするために、長岡技術科学大学の元学長などを「長岡イノベーションアドバイザー」とし、IoT 導入セミナーなどを進めているが、長岡市での取組の特徴としては、NPO 法人長岡産業活性化協会（NAZE）という中小企業を中心とした団体の活動と連携している点で、現場の改善と IoT 支援事業を NAZE の事業計画の中心に据えている。

ところで、IoT 化・AI 導入に関しては、三重県が、「みえ産業振興戦略」を 2018 年に改訂し、「みえ産業振興ビジョン」を策定した。そこでは、取組方向の 1 番目に、「ものづくり産業の第 4 次産業革命への適応」が掲げられ、ものづくり産業のスマート化を促進するために、県の立地補助金に「スマート補助金」を新設するなどの施策が打ち出されてきている。

四日市市においては、コンビナート立地企業 15 社を委員とした「四日市コンビナート先進化検討会」（事務局 四日市市）が 2018 年 8 月に設立された。①国際競争力の強化、②新規技術の活用による安心・安全の確保、③有能な技能者を育成する教育、④地球環境負荷の軽減が、4 つの基本目標として掲げられているが、このうちの 2 番目の基本目標に、IoT、ビッグデータ等新技術を用いたプラントの保守・点検の導入が含まれている。

2019 年 5 月には、四日市市消防本部において、「コンビナート事業所におけるドローンの運用ガイドライン」と「製造所等における非防爆携帯型電子機器使用に係るガイドライン」が作成され、両ガイドラインに沿って、コンビナート地区でドローンの飛行や非防爆携帯型電子機器の使用が行われてきている。

さらに 2019 年度には、「AI・IoT を活用し、働き方改革と新たなビジネスの創出を実現するスマート産業都市」をテーマとした四日市市からの提案が、内閣府の「近未来技術等社会実装事業」に採択され、今後実証実験が進められる予定になっている。

このように、すでに四日市市では、コンビナート立地企業を中心に IoT 等の新技術導入に向けた取組が進められてきているが、「スマート産業都市」をめざす上では、こうした取組を市内全域、他の業種、中小企業に拡げていくことが重要であろう。本報告書でのこれまでの検討を踏まえての施策提案は、以下の通りである。

1 四日市市製造業の特性を踏まえた IoT 化・AI 導入の促進

アンケート調査、聞き取り調査より明らかになったように、業種により、製品特性により、工程により、IoT 化・AI 導入の進捗状況が異なっている。IoT 化・AI 導入の事例については、『ものづくり白書』をはじめ、地方経済産業局が情報発信を積極的に行っている²⁾。こうした事例をデータベース化するとともに、四日市市製造業の特性を踏まえた独自のガイドブック等の作成が効果的といえよう。

本調査研究で明らかになったように、四日市市には IoT 化・AI 導入において、先進的な取組をしている企業がいくつも存在する。2020 年 2 月 20 日にユマニテックプラザで開催された IoT・AI 活用事例を紹介するフォーラムのように、先進的な取組を市内の他の企業に紹介し、経験を広める機会を増やしていくことが重要である。

2 中小企業の IoT 化・AI 導入支援と産学官連携の活用

中小企業においては、IoT 化・AI 導入の必要性は理解していても、人材、時間、資金が不足している。こうした課題に応えるために、行政が専門家の派遣、大学の研究者とのマッチングの機会を増やすなど、産学官連携を強化することが求められる。また、四日市市では、IoT 化・AI 導入を進めるための、市独自の補助制度を設けているが、活用の促進に向けて、さらなる周知等について検討していくことも必要である。

3 IoT 化・AI 導入を進める企業グループの醸成

個々の中小企業が IoT 化・AI 導入を進めるのは、ハードルが高い。IoT 化・AI 導入に関心のある若手経営者が、相互に情報交換や取組を学びあえる企業グループの生成を促すことが重要である。なお、こうした企業グループが自然にできてくることは考えにくいので、IoT 化・AI 導入に関心のある若手経営者を募り、交流を促し、活動を支援する仕組みづくりを検討することが求められる。

4 人材育成と現場密着型 IoT・AI 関連産業の立地促進

聞き取り調査を通じて、名古屋市などと比べて四日市市では、IoT 化・AI 導入を進める人材獲得が難しい、との指摘を受けた。教育現場や社会人等への AI 教育を充実させるとともに、四日市市の産業特性を活かした現場密着型の IoT・AI 関連産業の立地促進

²⁾ 経済産業省中部経済産業局 (2017) 「スマートファクトリーロードマップ」
http://www.chubu.meti.go.jp/b21jisedai/report/smart_factory_roadmap/roadmap.pdf

近畿経済産業局地域経済部次世代産業・情報政策課 (2019) 『AI 導入 Navigator』(株式会社日刊工業新聞社編集)

https://www.kansai.meti.go.jp/2-7it/report/AI_Navigator2019.pdf

ものづくりビジネスセンター大阪「大阪府 IoT 推進ラボ事業」

<http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/4144/00255413/IoTAceLabconsortium20190722.pdf>

を進めていくことが重要である。

5 広域的な連携を通じた先進的取組の展開とスマート産業都市の形成

IoT 等の新技術導入に向けた取組を四日市市が積極的に行っているように、四日市市がその産業立地特性を活かして、全国に先駆けて先進的な取組を実施することを期待したい。工場内での IoT 化・AI 導入から工場間、さらには地域内での IoT 化・AI 導入を進め、スマート産業都市の形成をめざすことが必要となる。その際、「データ活用社会創成プラットフォーム³⁾」など、豊富なデータ解析能力を有する情報基盤集積との広域的な連携を活かしつつ、ビッグデータのリアルタイムでの解析と、その結果を地域の現場にフィードバックするシステムを構築することも重要である。

³⁾ 「データ活用社会創成プラットフォーム」 <https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/wp-content/uploads/2019/02/dd70658fb1895375ac996ec257181671.pdf>

2020 年 3 月発行

四日市市受託研究

「三重県四日市市における製造業企業の
IoT 化・AI 導入促進施策の研究報告書
(概要版)」

編集・発行 東京大学地域未来社会連携研究機構
東京都目黒区駒場 3-8-1

印 刷 株式会社ヤスキ
東京都千代田区神田佐久間町 4-1
ペラカーサ秋葉原 2F