

市内中小製造業への IoT 活用可能性
調査業務
報告書

平成 30 年 3 月

株式会社北海道二十一世紀総合研究所

内容

1. はじめに.....	1
2. IoT の実態	3
(1) 国内における生産性向上に関する課題・ニーズ	3
(2) 国内外における IoT の活用状況・動き	5
(3) IT・IoTに関連する市の計画・事業.....	7
3. 市内製造業の実態調査結果.....	10
(1) アンケート調査.....	10
(2) ヒアリング調査.....	35
4. 調査結果のまとめ.....	42
5. 今後の取組の方向性.....	46

1. はじめに

札幌市内のものづくり産業においては、人材不足が他業種と同様に課題として浮き彫りになっている。今後も労働人口の減少が見込まれる中で、中小企業における生産性の確保は一層、厳しくなっていくことが想定される。そうした中で、人材不足への対応策の一つとして「IoTを活用した生産性の向上」が挙げられる。

日本の経済状況を確認すると、日本の国民1人当たりGDPは、41,534ドル（424万円）である。これはOECD加盟国の35カ国中17位であり、OECD平均をわずかに下回っている。欧米諸国をはじめとする他の先進国と比べても高い水準にあるとはいえ、生産性の伸張は日本の課題である。

特に、近年は製造業において他国と比較した際の実績に陰りが見える。製造業における生産性において、日本は1995年にはOECD諸国中1位であったが、2015年の調査では14位に順位を下げている（下表参照）。近年の製造業における労働生産性の低下は明白であり、製造業における労働生産性の向上は、国内の産業において特筆すべき課題である¹。

表：製造業の労働生産性水準上位15カ国の変遷

	1995	2000	2005	2010	2015
1	日本 88,093	日本 85,182	米国 103,846	スイス 164,272	スイス 185,906
2	ベルギー 73,397	米国 78,497	スウェーデン 103,724	スウェーデン 130,697	デンマーク 146,904
3	ルクセンブルグ 71,393	スウェーデン 75,615	フィンランド 103,497	米国 128,250	米国 139,686
4	スウェーデン 69,630	フィンランド 74,454	ベルギー 99,778	デンマーク 125,744	スウェーデン 135,711
5	オランダ 69,202	ベルギー 68,427	ノルウェー 99,633	ノルウェー 124,556	ベルギー 127,643
6	フィンランド 67,561	ルクセンブルグ 64,955	オランダ 98,467	ベルギー 121,373	ノルウェー 123,240
7	フランス 63,079	オランダ 64,243	日本 94,186	フィンランド 119,763	オランダ 115,326
8	ドイツ 62,162	デンマーク 62,542	デンマーク 88,739	オランダ 114,714	フィンランド 110,809
9	オーストリア 59,914	フランス 60,535	オーストリア 86,597	オーストリア 108,969	オーストリア 109,859
10	デンマーク 59,104	イギリス 59,378	ルクセンブルグ 85,327	日本 105,569	イギリス 106,340
11	ノルウェー 56,832	オーストリア 59,052	イギリス 84,115	フランス 100,249	フランス 103,075
12	イギリス 51,184	ノルウェー 58,714	フランス 81,770	ドイツ 98,699	ドイツ 101,651
13	イタリア 48,094	ドイツ 55,737	ドイツ 78,871	カナダ 92,597	ルクセンブルグ 96,014
14	オーストラリア 43,803	イスラエル 54,873	オーストラリア 66,869	イギリス 90,711	日本 95,063
15	スペイン 40,717	イタリア 47,208	イタリア 62,429	ルクセンブルグ 87,957	イスラエル 92,672

（単位）USドル（加重移動平均した為替レートにより換算）

（出典：労働生産性の国際比較 2017年版）

そこで政府は「日本再興戦略 2016 -第4次産業革命に向けて-」（以下日本再興戦略 2016）を掲げ、「戦後最大の名目GDP600兆円」を実現するための指針を発表した。

日本再興戦略 2016では、地域資源の活用・地域のイノベーション力向上等の観点から、

¹労働生産性の国際比較 2017年版 (https://www.jpc-net.jp/intl_comparison/intl_comparison_2017.pdf)

中小企業・小規模事業者の「稼ぐ力」の確立および生産性の向上について触れられている。ここでは、中小企業・小規模事業者における IT の利活用をはじめとする生産性の向上に対する徹底的な支援を行うことを明記している²。

より具体的には、中小企業等における人材不足の解消や省力化を図るための IT 化やロボット等の利用、第 4 次産業革命の到来を視野に入れた、商工会議所等との連携による IT 活用・導入事例の紹介や、経営者の IT に対する意識改革など、IT に関連した様々な面からの生産性向上の支援について触れられている³。中小企業においても、第 4 次産業革命の流れに沿った成長戦略が求められており、情報技術の利用による生産性の向上が目下の課題である。

情報技術による生産性向上の中でも、特に欠かせないのが IoT (Internet of Things) である。第 4 次産業革命においては「ロボット⁴」「人工知能」「IoT」の 3 項目を中心に経済成長のプロセスが語られている。ロボットに対する適切な指示をするために人工知能が必要であり、その人工知能が判断材料とするビッグデータを収集する手段が IoT である。つまり、IoT 関連事業の有効活用による発展は、ロボットと人工知能の双方の有効な活用、およびその先にある経済成長においては必須の名目となっている。

政府および大企業においても、IoT の具体的な推進活動に積極的である。例えば、平成 27 年 10 月に「IoT 推進コンソーシアム」が設立された。これは大企業の役員や有識者等で運営委員会が構成された、民間主導の組織であり、政府がその活動に対する協力・支援を行っている。IoT 推進コンソーシアムはワーキンググループ等のより具体的な IoT に関連する活動を行っており、それら組織の活動を通じて IoT の普及推進・技術開発・規制改革等を行っている⁵。

² 日本再興戦略 2016、115-116 頁

³ 同上、118 頁

⁴ ここで扱われる「ロボット」という言葉は、目的のために動作する機械全般（車、ロボットアーム、生産機械など）を想定している

⁵ 総務省 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000396693.pdf)

2. IoT の実態

(1) 国内における生産性向上に関する課題・ニーズ

大企業と中小企業の労働生産性には開きがある。大企業の生産性はリーマンショックの影響を受けた2008年、2009年度において低下はしているが、その後は回復している。一方で中小企業の生産性は経年による変化が少なく、大企業の生産性との差は拡大傾向にある(下図参照)。

図：企業規模別従業員1人当たり付加価値額（労働生産性）の推移⁶



※付加価値＝人件費＋支払利息等＋不動産・不動産賃借料＋租税公課＋営業純益

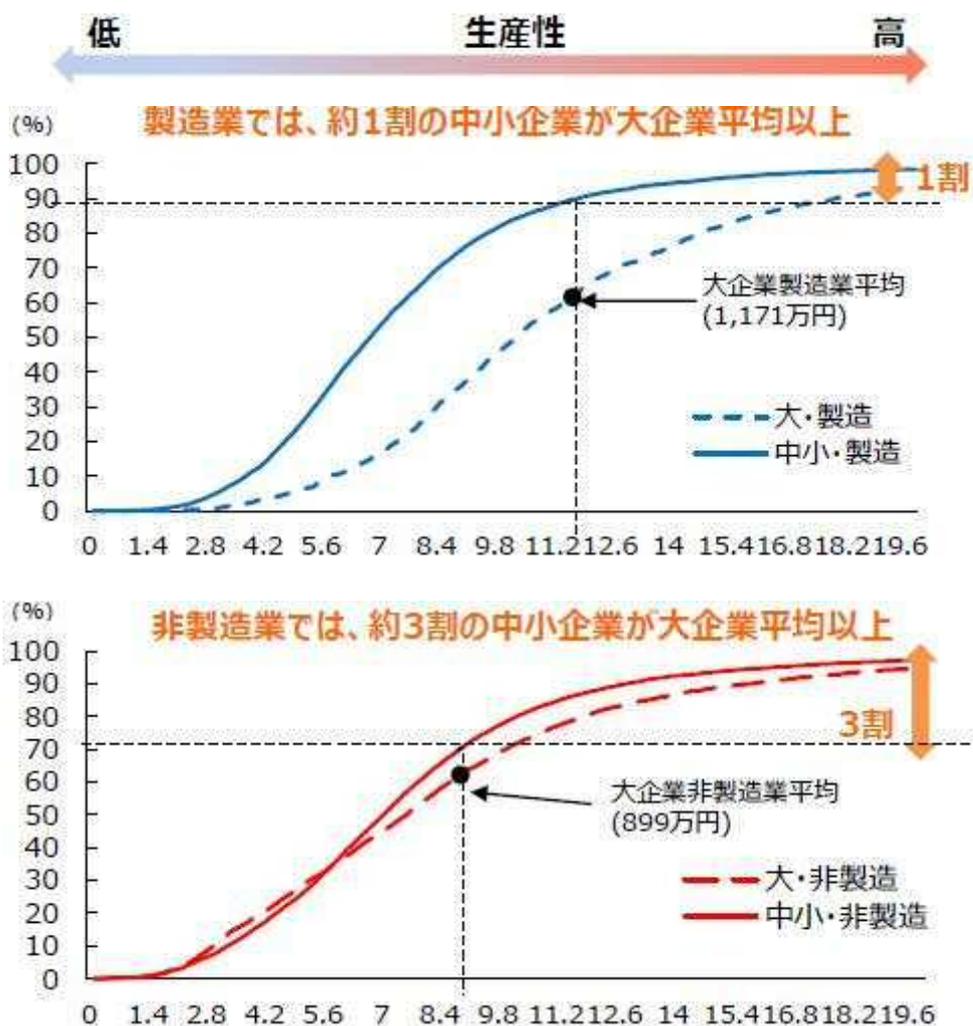
(出典：2017年版「中小企業白書⁷」第1部第2章 第1-2-20図)

また、大企業と中小企業における労働生産性の累積分布の差を確認する。下図は横軸が企業の生産性を、縦軸が企業数の累積百分分布となっている。つまり、グラフが低く横に伸びていくほど、その企業群において、生産性の高い企業が多く存在することを示す。製造業、非製造業ともに大企業の平均労働生産性と比較すると、中小企業において大企業の平均労働生産性を上回る企業は、製造業で約1割、非製造業で約3割しか存在しない。

図：労働生産性の累積分布

⁶ 年次別法人企業統計調査 概要、6頁。(https://www.mof.go.jp/pri/reference/ssc/results/h28.pdf)

⁷ http://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/H29/PDF/chusho/03Hakusyo_part1_chap2_web.pdf



(出典：経済産業省「中小企業・小規模事業者の生産性向上について」⁸一部加工)

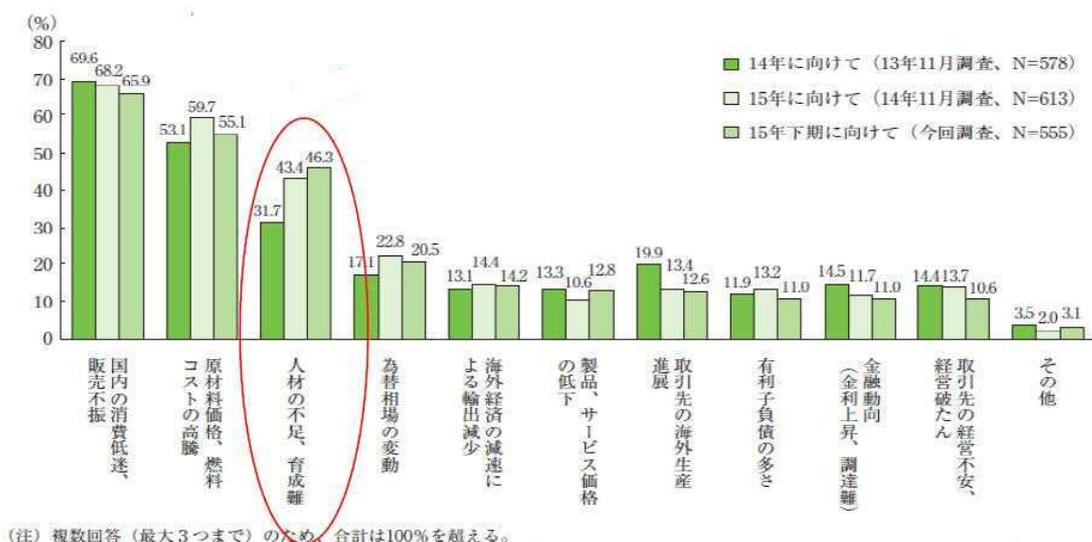
このように、労働生産性の累積分布で確認しても、大企業と中小企業の労働生産性には開きがあり、特に製造業においてはその差がより顕著である。

また、中小企業において、人材不足は経営上の不安要素として存在し、その割合は年々高まっている（下図参照）。

8

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/chusho/dail/siryou1.pdf>

図：中小企業の経営上の不安要素



(出典：経済産業省「中小企業・小規模事業者の生産性向上について」一部加工)

しかし、日本国内における生産年齢人口割合は年々低下の一途をたどっており、国内における求人難の自然な解決や、優秀な人材の加入による経営や業務の改善に対する期待は難しい。中小企業は今後、人材の減少を念頭に置いた省力化や、専門的かつ属人的なスキルに頼らない経営が求められる。

(2) 国内外におけるIoTの活用状況・動き

中小企業におけるIoTの導入は進んでいないのが現状である。IoT、AI、ビッグデータ、ロボット等の新技術を活用している企業は高い数値を示す項目でも2%程度、活用を検討している企業でも高くても10%程度である。

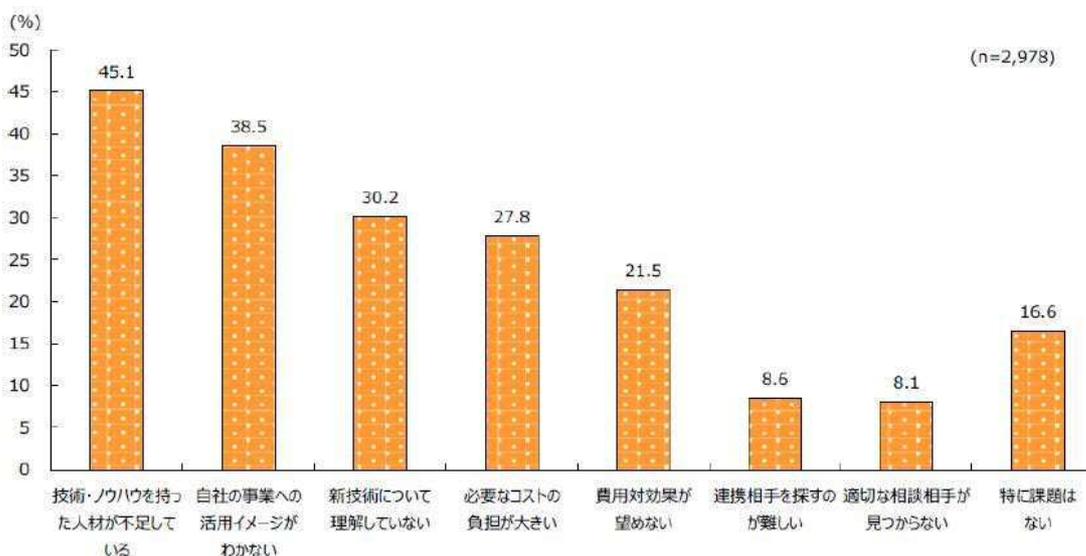
図：IoT、AI、ビッグデータ、ロボット等の新技術の活用状況



(出典：中小企業庁「第四次産業革命と中小企業について⁹⁾)

これら技術の活用における課題としては、ノウハウ不足、自社における活用イメージの欠落、新技術の理解不足、コスト負担などが挙げられる（下図参照）。

図：IoT、AI、ビッグデータ、ロボット等の新技術の活用における課題



(出典：中小企業庁「第四次産業革命と中小企業について¹⁰⁾)

中小企業におけるIoTに際しては、情報・人材・金銭の各観点における中小企業の不安

⁹⁾ (<http://www.chusho.meti.go.jp/koukai/kenkyukai/smartsme/2017/170517smartsme05.pdf>)。中小企業庁委託「中小企業の成長に向けた事業戦略等に関する調査」

¹⁰⁾ (<http://www.chusho.meti.go.jp/koukai/kenkyukai/smartsme/2017/170517smartsme05.pdf>)。中小企業庁委託「中小企業の成長に向けた事業戦略等に関する調査」

感が払拭できず、積極的な導入に至っていないのが現状である。この状況に対して、各機関が様々な方面から施策を実施している。様々な制度が存在するが、具体的にいくつかの例を紹介する。

経済産業省は「スマートものづくり応援隊」と称し、中堅・中小企業に対する IoT やロボットに関する知見を持つ人材の派遣を行っている。派遣する人材に対する研修も実施し、専門人材のクオリティを確保している¹¹。

また、ロボット革命イニシアティブ協議会（RRI）と協力し、「スマートものづくり応援ツール」の選定を行っている。これは中堅・中小企業が自社の事業に合ったアプリケーション等を簡単かつ低コストで利用することで、IoT の活用を推進することを目的として、選定されたアプリケーション等の一覧表である。審査委員として中堅・中小企業の経営者を招き、ツールに対するコメントを付記している点が特徴的である¹²。

また経済産業省は、データの利用権限等に関する経営者の不安を取り除くため、平成 29 年 4 月に「データの利用権限に関する契約ガイドライン Ver1.0」を策定した。事業者間の契約におけるデータの利用権限を公平に取り決めるための手法や考え方を示し、情報に関する契約等に際しての指針となることを期待して策定された。今後、利用者によるフィードバックを通じて、継続的な改定が行われる旨が示されている¹³。

資金面の問題については、日本政策金融公庫が「IoT 財投」を平成 29 年 4 月に新設した。IoT の専門家による事業支援、従業員一人あたりの付加価値額または経常利益の伸び率、以上の 2 要件を満たした事業者に、基準金利より優遇した融資を最大 7.2 億円の規模で行う。これにより、IoT に関する知識の不足による生産性の低下を招くことなく、効率的な情報投資を行う環境を整備している。

（3）IT・IoTに関連する市の計画・事業

札幌市は平成 28 年 8 月に「札幌市 IoT イノベーション推進コンソーシアム」を設立した。

¹¹ 経産省 HP (<http://www.meti.go.jp/information/publicoffer/kobo/k170810001.html>) および中小企業庁「第四次産業革命と中小企業について」、19 頁

¹² 中小企業庁「第四次産業革命と中小企業について」、20 頁

¹³ 経済産業省「「データの利用権限に関する契約ガイドライン Ver1.0」を策定しました」(<http://www.meti.go.jp/press/2017/05/20170530003/20170530003.html>)

IoTをはじめとする先端技術を活用したビジネス創出に向けた取り組みを進め、平成30年1月までに、のべ24回のセミナー・イベント等を開催している。その一環として平成28年7月31日、経済産業省およびIoT推進ラボにより第1回地方版IoT推進ラボの選定証授与式が行われ、「地方版IoT推進ラボ」に選定された。この選定により「地方版IoT推進ラボ」マークの使用権のほか、地域のプロジェクト・企業等の実現・発展に資するメンターの派遣等の支援を、IoT推進ラボから受けられる組織となった。

また選定証授与式においては、札幌市IoTイノベーション推進コンソーシアムの取組みについての発表が行われ、リアルタイムビッグデータを収集・蓄積・活用するショーケースとして「スマート地下街」を札幌市が先行して整備する旨が示された¹⁴。札幌駅前通地下歩行空間（チ・カ・ホ）において取得できるデータを利用したビジネス、およびデジタルサイネージ等によるネットワークとのインタラクティブな繋がり等の利用による、リアルタイムビッグデータを軸とした新たな価値の創造を志向している。

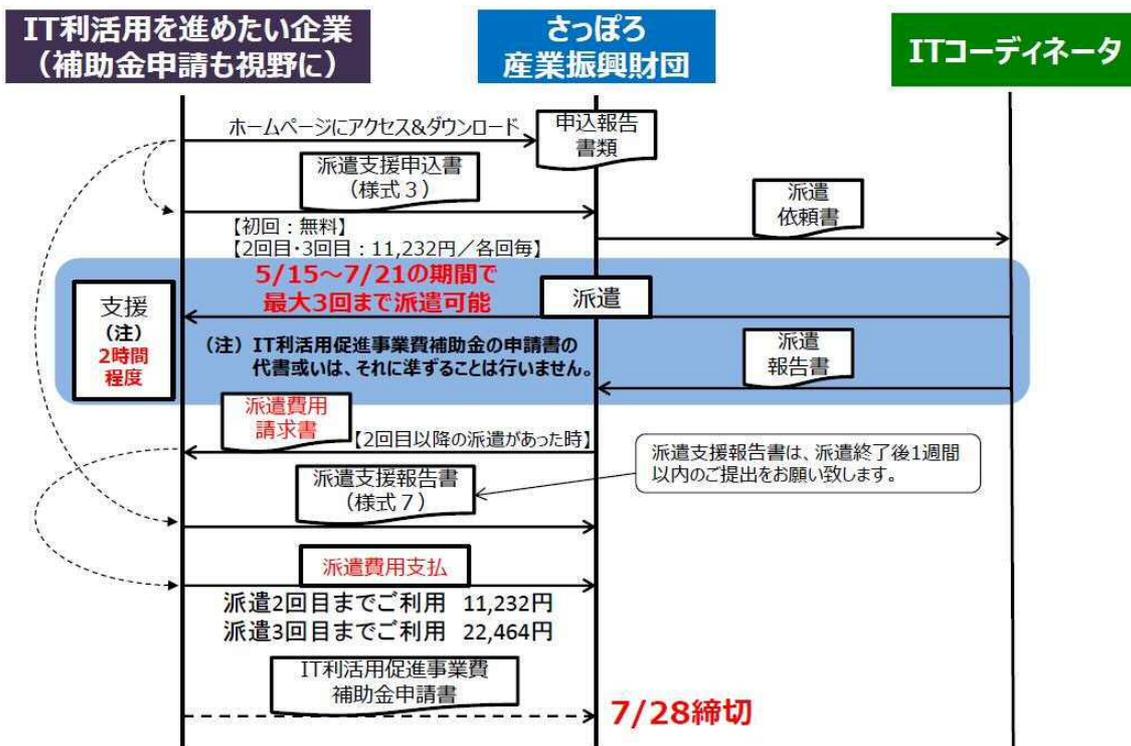
また、札幌市では、「IT利活用促進事業費補助金」の制度を設けている。同補助金制度に際しては公募説明会を開催している¹⁵。また同補助金への申請を考えている事業者に対する「ITコーディネータ¹⁶の派遣に関する支援」も行っている。同補助金の申請のみならず、ビジネスにおけるIT利用の効果的な活用を検討している事業者に対して、経営とITの両面に強い専門家である「ITコーディネータ」への相談に関する支援を、初回無料で行っている（次頁図参照）。

図：「IT利活用促進事業費補助金」の活用を視野に入れたITコーディネータ派遣について

¹⁴ 札幌市IoT推進ラボの取組みについて
(<http://www.city.sapporo.jp/keizai/top/topics/it/documents/20170313IoTlabpresentationsapporodf>)

¹⁵ 札幌市
(<http://www.city.sapporo.jp/keizai/top/topics/ssmaster0812/itrikatuyou/itrikatuyou.html>)

¹⁶ ITコーディネータを派遣している北海道ITコーディネータ協議会（ITC北海道）は2001年11月に設立され、2017年5月時点の登録者数は107名である。中小企業に対するITの導入から活用までをサポートすることを組織の目的としている



(出典：札幌市エレクトロニクスセンター IT利活用推進事業補助金¹⁷ (平成29年度版))

¹⁷ (<http://www.sec.or.jp/elecen/it-business4.html>)

3. 市内製造業の実態調査結果

日本国内のIoTの状況及び課題については2-(1)に示したとおりだが、本市製造業においては、中小規模かつ受注生産型や多品種少量生産型の企業が多く、生産工程や規模が大手企業と異なると考えられる。本調査においては、市内中小製造業に対するアンケート及びヒアリング調査によって、生産性向上及びIoTに関する意識や、ニーズ等の把握を行った。

(1) アンケート調査

市内中小製造業者に対し、下記のアンケートを実施した。アンケート票、調査結果は次頁以降を参照のこと。

調査名 : 市内製造業におけるIoT活用可能性調査
調査対象 : 札幌市内に本社を置く中小製造業
調査手法 : 郵送により発送、郵送またはFAXにより回収
実施期間 : 2018年1月12日～2018年2月23日
発送件数 : 584件 未達件数 : 54件
督促 : 2月2日時点で未回収先421件に対しアンケート再送、及び2月10日時点での未回収先366件に対し、電話での督促(最大3回架電)を実施した。
回収数 : 201件
回収率 : 37.9%(未達分を除く)

平成30年（2018年）1月

各位

札幌市長 秋元 克広

「市内製造業におけるIoT活用可能性調査」へのご協力について（お願い）

日頃より、本市経済行政の推進につきまして、ご理解とご協力をいただき、厚く御礼申し上げます。

さて、札幌市経済観光局では、株式会社北海道二十一世紀総合研究所に委託して、市内の製造業のIoT活用を含めた生産性向上に係る施策検討のため、皆さまの課題やニーズ等を把握することを目的とした「市内中小製造業へのIoT活用可能性調査業務」を実施しております。

本事業の一環として、市内の製造業の事業者様を対象に、アンケート調査を実施することといたしました。

つきましては、業務ご多忙の折、誠に恐縮ではございますが、本調査の趣旨をご理解いただき、アンケート調査へのご協力をよろしくお願い申し上げます。

なお、ご回答いただきましたアンケート調査票は、上記事業の目的以外に使用いたしません。ご不明な点につきましては、お手数ですが下記のお問い合わせ先にご照会ください。

◆調査委託先（お問い合わせ先）

株式会社北海道二十一世紀総合研究所 調査研究部（担当：小川、清家、河原）
札幌市中央区大通西3丁目11 北洋ビル
電話：011-231-3053 FAX：011-231-3143

◆調査実施主体

札幌市経済観光局産業振興部立地促進・ものづくり産業課ものづくり産業係
（担当：越智、柴垣 電話 011-211-2362）

◆ご回答期限

大変恐れ入りますが、平成30年2月2日（金）までにご投函ください。
（FAXでの送信も可能です。送信先：011-231-3143）

③ 製造工程における取得データやデータの分析・活用状況等の具体的内容について、ご記入ください。

--

問3-3 今後のIoTの活用意向について、ご記入ください。(1つに○)

1. 現在も活用しており今後も導入を進めたい→付問へ	2. 今後活用・導入を進めたい→付問へ
3. 活用について興味がある	4. 活用・導入したいと思わない
5. わからない	

付問1 IoTを導入する場合、投入を検討できる費用についてご記入ください。(1つに○)

1. 50万円未満	2. 50～100万円未満	3. 100～300万円未満
4. 300～500万円未満	5. 500～1,000万円未満	6. 1,000万円以上

付問2 IoTを導入する場合の投資回収年数として許容できる範囲をご記入ください。(1つに○)

1. 1年以内	2. 2年以内	3. 3年以内
4. 4年以内	5. 5年以内	6. 6年以上

問3-4 IoT活用の際に課題となることについて、ご記入ください。(それぞれに○を記入)

1. 導入できる人材がない	2. 活用の効果がわからない
3. どのように活用していいかわからない	4. 導入に向けた費用負担が大きい
5. 導入の手間がかかる	6. 会社全体の理解が得られない
7. 導入にあたっての相談先がない	8. 情報漏えいが心配
9. その他 ()	

問3-5 IoT活用の際に課題となることについて、具体的にご記入ください。

--

◆ 貴社の概要についてご記入ください。

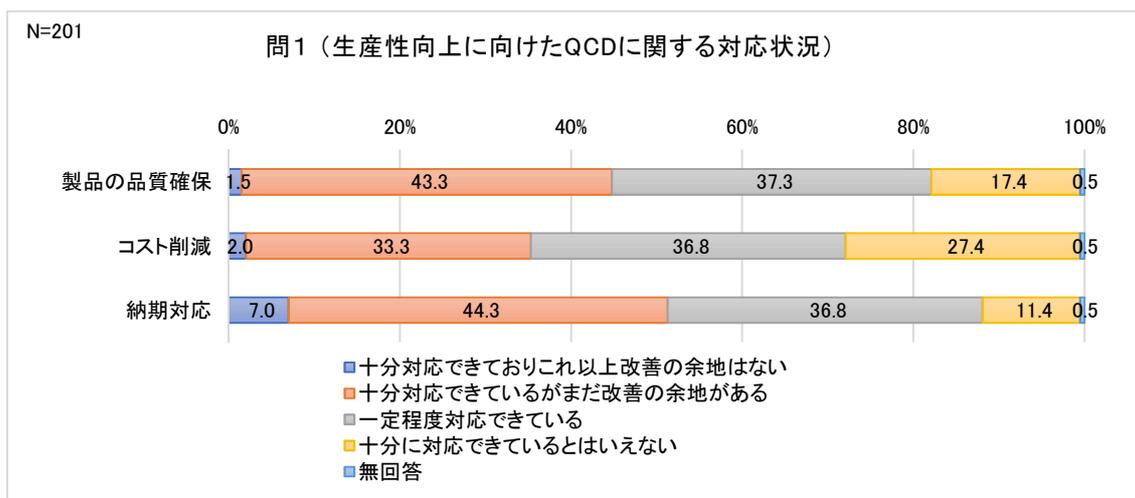
企業名			
所在地			
従業者数	約 () 人	資本金	() 万円
主たる製造品目 (いずれか1つに○)	1. 食料品	2. 家具・装備品	3. 印刷・同関連業
	4. プラスティック製品	5. 窯業・土石製品	6. 金属製品
	7. 生産用機械器具	8. 電気機械器具	9. その他 ()
貴社で生産している製品	※主に生産している製品について、簡単にご記入ください。		

本アンケート ご記入者	お名前:	
	所属/役職:	
	電話番号:	E-Mailアドレス:

～これでアンケートは終了です。長時間にわたりご協力いただき誠にありがとうございます。
～同封の返信用封筒に入れてご返送ください(切手不要)。

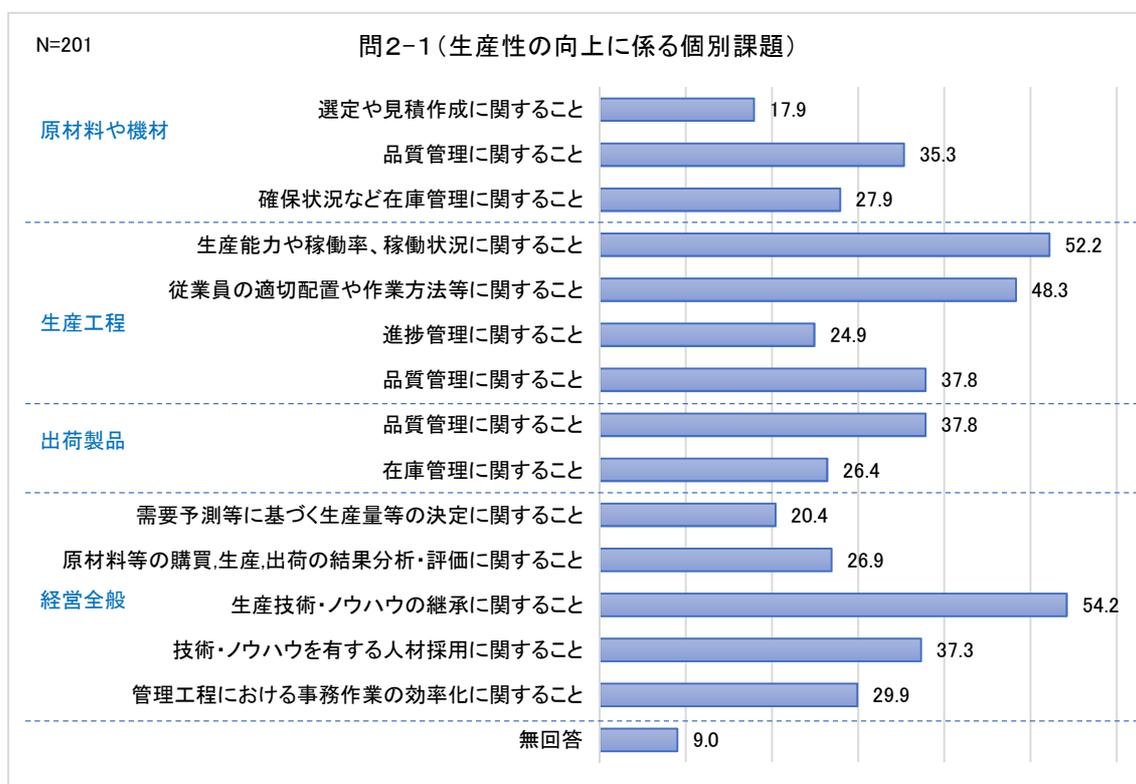
問1. 生産性向上に向けたQCD（Q：品質、C：コスト、D：納期）に関する対応状況

- 生産性向上に向けた対応状況について、製品の品質確保については「十分対応できているがまだ改善の余地がある」が43.4%と最も多く、次いで「一定程度対応できている」が37.3%となっている。「十分対応できているがまだ改善の余地はない」は1.5%、「十分に対応できているとはいえない」は17.4%だった。
- コスト削減については「一定程度対応できている」が36.8%と最も多く、次いで「十分対応できているがまだ改善の余地がある」が33.3%となっている。「十分対応できているがまだ改善の余地はない」は2.0%だった。「十分に対応できているとはいえない」は27.4%と、製品の品質管理や納期対応と比較し高い値となっている。
- 納期対応については「十分対応できているがまだ改善の余地がある」が44.3%と最も多く、次いで「一定程度対応できている」が36.8%となっている。「十分対応できているがまだ改善の余地はない」は7.0%、「十分に対応できているとはいえない」は11.4%だった。



問2-1. 生産性の向上に向けて対応が必要であると考えている課題

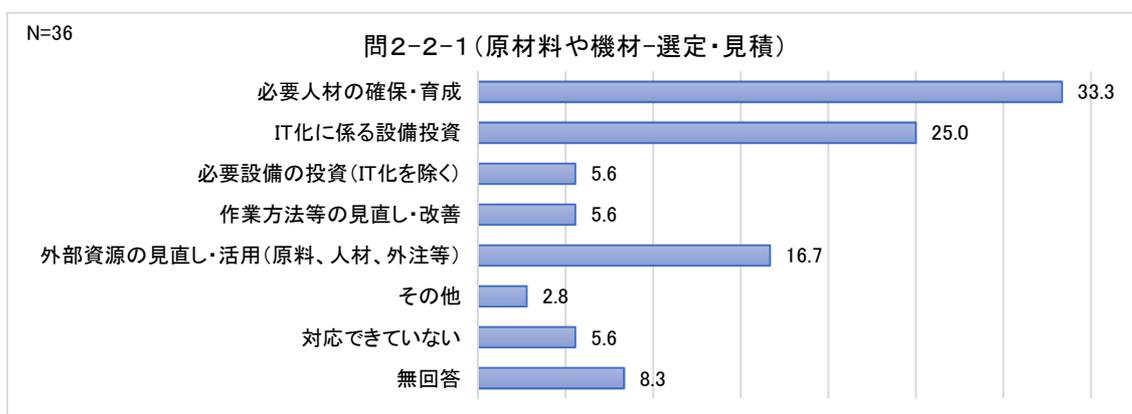
- 生産性の向上に向けて対応が必要であると考えている課題について、原材料や機材については「品質管理に関すること」が 35.3%と最も多く、次いで「確保状況など在庫管理に関すること」が 27.9%となっている。「選定や見積作成に関すること」は 17.9%だった。
- 生産工程については「生産能力や稼働率、稼働状況に関すること」が 52.2%と最も多く、次いで「従業員の適切配置や作業方法等に関すること」が 48.3%となっている。「品質管理に関すること」は 37.8%、「進捗管理に関すること」は 24.9%だった。
- 出荷製品については「品質管理に関すること」が 37.8%と多く、「在庫管理に関すること」の 26.4%を上回った。各項目に共通した、相対的な品質管理への関心の高さが見てとれる。
- 経営全般については「生産技術・ノウハウの継承に関すること」が 54.2%と最も多く、次いで「技術・ノウハウを有する人材採用に関すること」が 37.3%となっている。「管理工程における事務作業の効率化に関すること」は 29.9%、「原材料等の購買、生産、出荷の結果分析・評価に関すること」は 26.9%、「需要予測等に基づく生産量等の決定に関すること」は 20.4%だった。



問2-2. 各課題に対する対応状況・対応方向

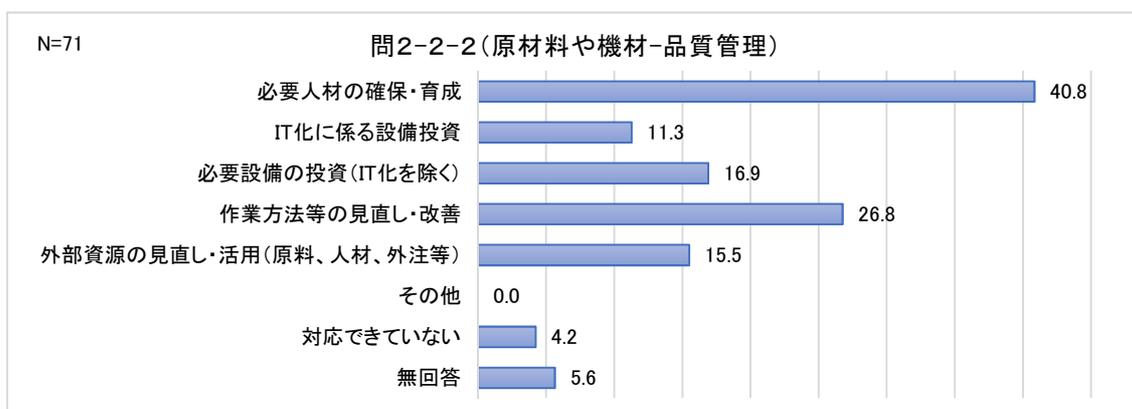
<原材料や機材における選定・見積に対する対応状況・対応方向>

- ・原材料や機材における選定・見積に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が33.3%と最も多く、次いで「IT化に係る設備投資」が25.0%となっている。「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が16.7%、「必要設備の投資（IT化を除く）」、「作業方法の見直し・改善」、「対応できていない」がそれぞれ5.6%だった。



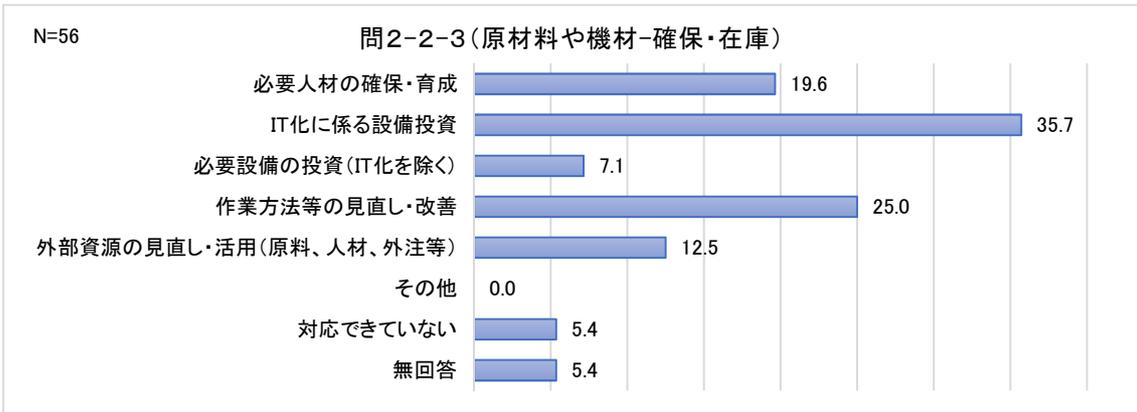
<原材料や機材における品質管理に対する対応状況・対応方向>

- ・原材料や機材における品質管理に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が40.8%と最も多く、次いで「作業方法等の見直し・改善」が26.8%となっている。その他の項目は「必要設備の投資（IT化を除く）」が16.9%、「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が15.5%、「IT化に係る設備投資」が11.3%、「対応できていない」が4.2%だった。



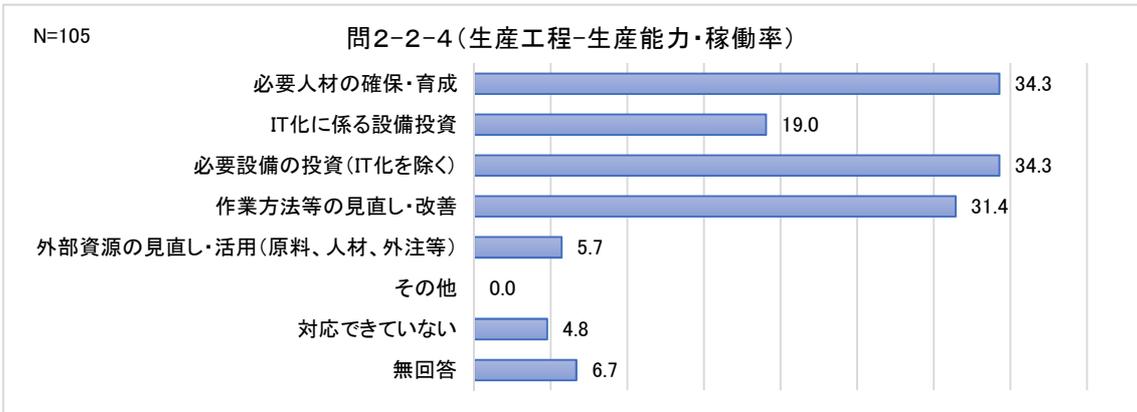
<原材料や機材における確保・在庫に対する対応状況・対応方向>

・原材料や機材における確保・在庫に対する対応状況・対応方向については「IT化に係る設備投資」が35.7%と最も多く、次いで「作業方法等の見直し・改善」が25.0%となっている。その他の項目は「必要人材の確保・育成」が19.6%、「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が12.5%、「必要設備の投資（IT化を除く）」が7.1%「対応できていない」が5.4%だった。



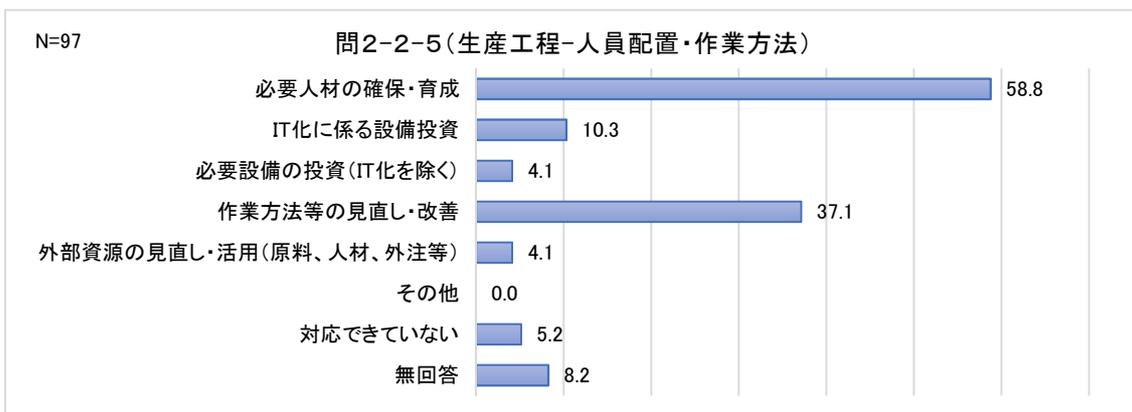
<生産工程における生産能力・稼働率に対する対応状況・対応方向>

・生産工程における生産能力・稼働率に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」と「必要設備の投資（IT化を除く）」がともに34.3%と最も多かった。次に「作業方法の見直し・改善」が31.4%、その他は「IT化に係る設備投資」が19.0%、「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が5.7%、「対応できていない」が4.8%だった。



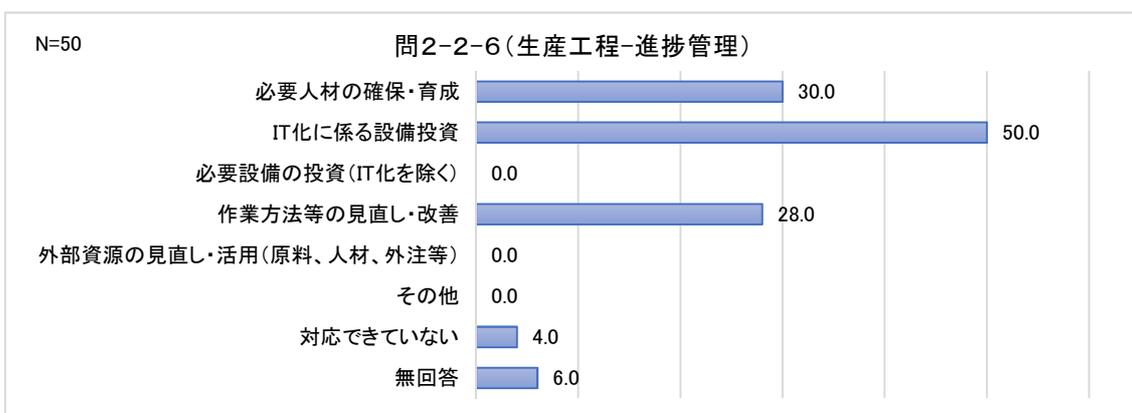
<生産工程における人員配置・作業方法に対する対応状況・対応方向>

・生産工程における人員配置・作業方法に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が58.8%と最も多く、次いで「作業方法等の見直し・改善」が37.1%となっている。その他の項目は「IT化に係る設備投資」が10.3%、「必要設備の投資（IT化を除く）」と「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」がともに4.1%「対応できていない」が5.2%だった。



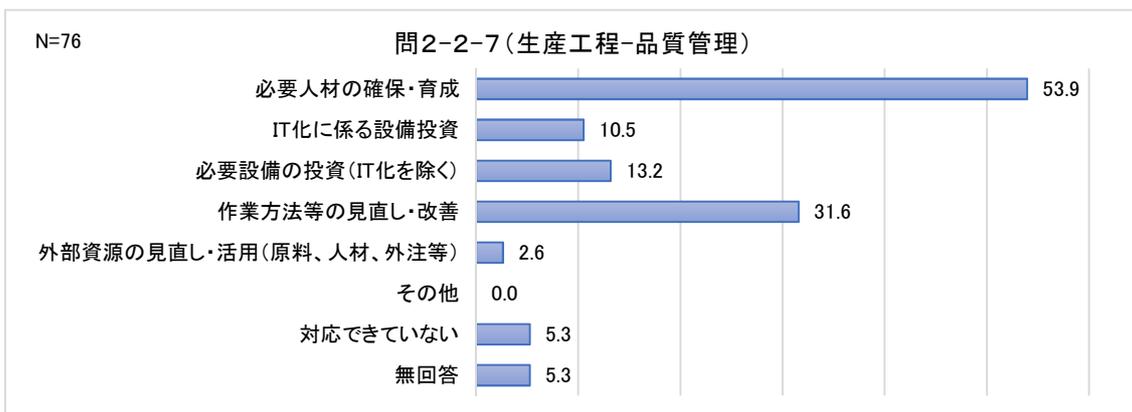
<生産工程における進捗管理に対する対応状況・対応方向>

・生産工程における進捗管理に対する対応状況・対応方向については「IT化に係る設備投資」が50.0%と最も多く、次いで「必要人材の確保・育成」が30.0%となっている。その他の項目は「作業方法等の見直し・改善」が28.0%、「必要設備の投資（IT化を除く）」と「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が0.0%、「対応できていない」が4.0%だった。



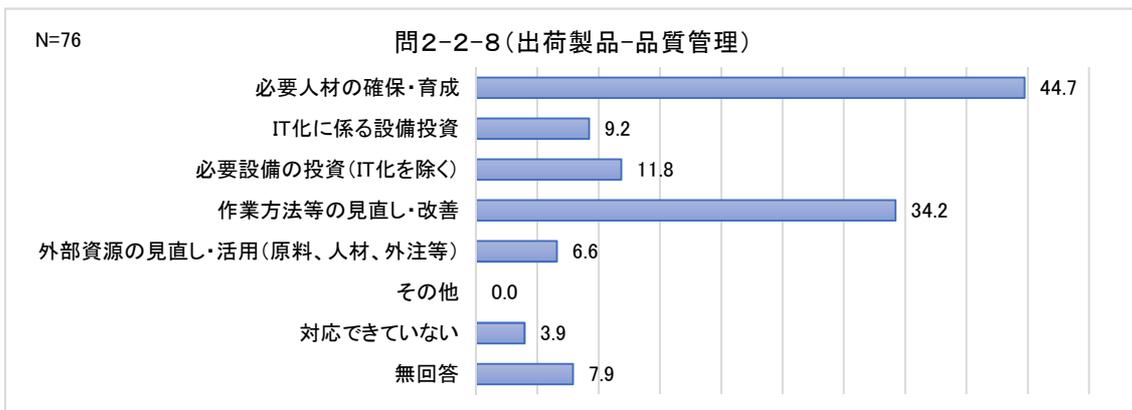
<生産工程における品質管理に対する対応状況・対応方向>

・生産工程における品質管理に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が53.9%と最も多く、次いで「作業方法等の見直し・改善」が31.6%となっている。その他の項目は「必要設備の投資（IT化を除く）」が13.2%、「IT化に係る設備投資」が10.5%、「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が2.6%「対応できていない」が5.3%だった。



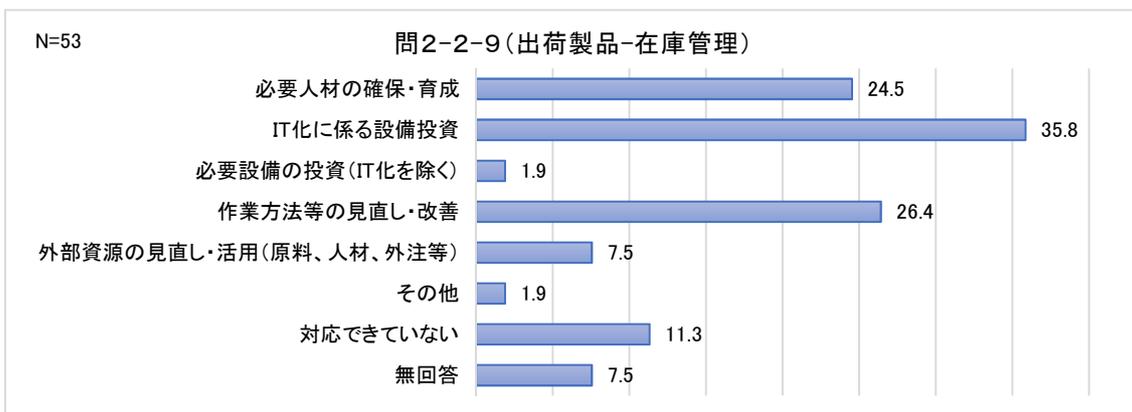
<出荷製品における品質管理に対する対応状況・対応方向>

・出荷製品における品質管理に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が44.7%と最も多かった。次いで「作業方法の見直し・改善」が34.2%となっている。その他は「必要設備の投資（IT化を除く）」が11.8%、「IT化に係る設備投資」が9.2%、「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が6.6%、「対応できていない」が3.9%だった。



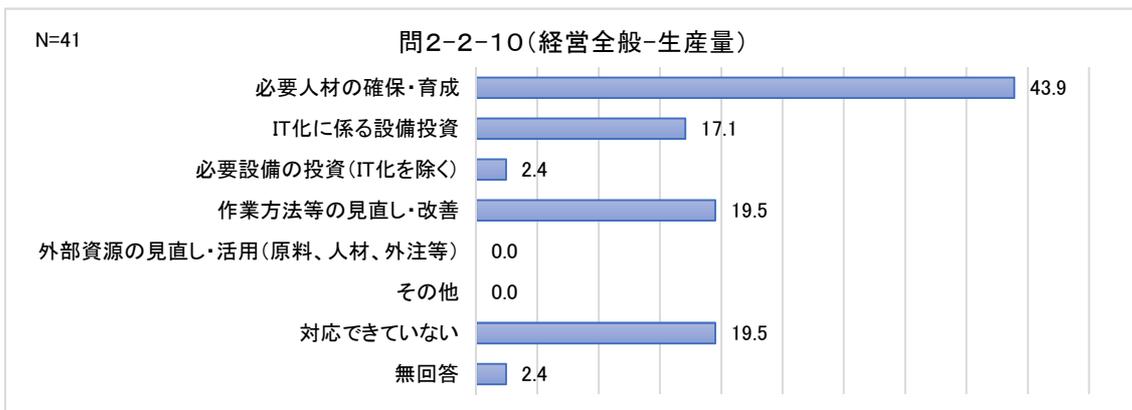
<出荷製品における在庫管理に対する対応状況・対応方向>

・出荷製品における在庫管理に対する対応状況・対応方向については「IT化に係る設備投資」が58.8%と最も多く、次いで「作業方法等の見直し・改善」が26.4%となっている。その他の項目は「必要人材の確保・育成」が24.5%、「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が7.5%、「必要設備の投資（IT化を除く）」が1.9%「対応できていない」が11.3%だった。



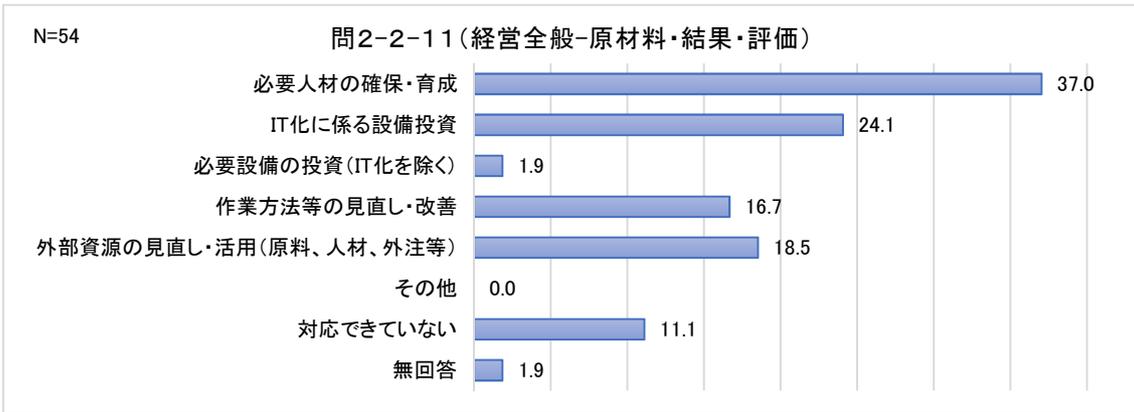
<経営全般における生産量に対する対応状況・対応方向>

・経営全般における生産量に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が43.9%と最も多かった。次いで「作業方法の見直し・改善」が19.5%となっている。その他は「IT化に係る設備投資」が17.1%、「必要設備の投資（IT化を除く）」が2.4%、「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が0.0%、「対応できていない」は19.5%と、同率ながらも2番目に多い回答だった。



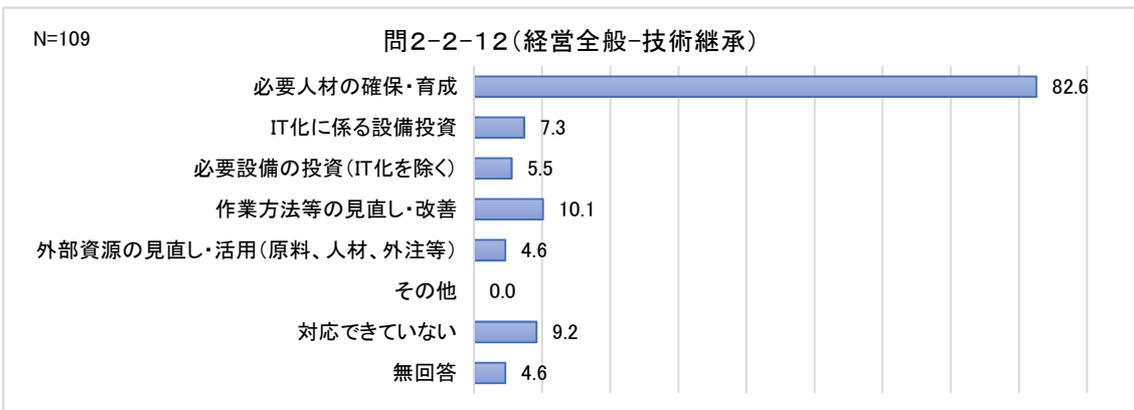
<経営全般における原材料・結果・評価に対する対応状況・対応方向>

・経営全般における原材料・結果・評価に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が37.0%と最も多く、次いで「IT化に係る設備投資」が24.1%となっている。その他の項目は「外部資源の見直し・活用(原料・人材・外注等)」が18.5%、「作業方法の見直し・改善」が16.7%、「必要設備の投資(IT化を除く)」が1.9%、「対応できていない」が11.1%だった。



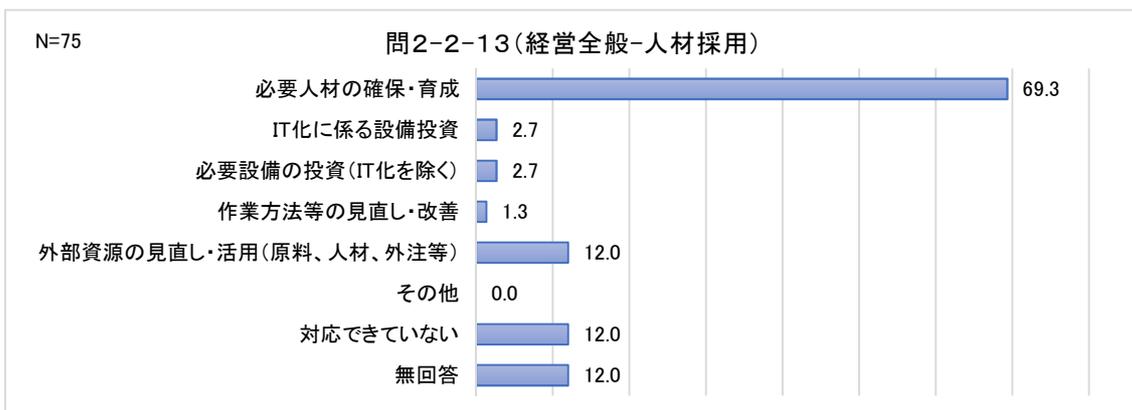
<経営全般における技術継承に対する対応状況・対応方向>

・経営全般における技術継承に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が82.6%と最も多く、次いで「作業方法の見直し・改善」が10.1%となっている。その他の項目は「IT化に係る設備投資」が7.3%、「必要設備の投資(IT化を除く)」が5.5%、「外部資源の見直し・活用(原料・人材・外注等)」が4.6%、「対応できていない」が9.2%だった。



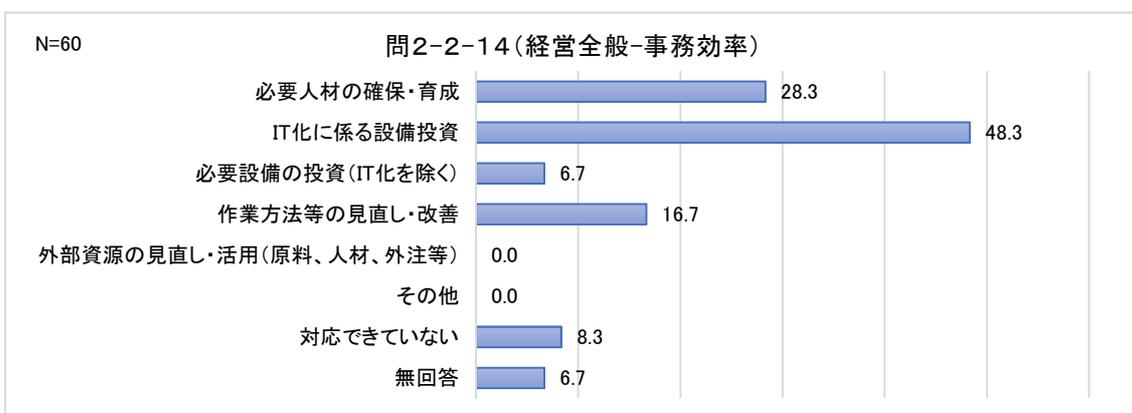
<経営全般における人材採用に対する対応状況・対応方向>

・経営全般における人材採用に対する対応状況・対応方向については「必要人材の確保・育成」が 69.3%と最も多かった。次いで「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が 12.0%となっている。その他は「IT化に係る設備投資」と「必要設備の投資（IT化を除く）」がともに 2.7%、「作業方法の見直し・改善」が 1.3%、「対応できていない」が 12.0%だった。



<経営全般における事務効率に対する対応状況・対応方向>

・経営全般における事務効率に対する対応状況・対応方向については「IT化に係る設備投資」が 48.3%と最も多く、次いで「必要人材の確保・育成」が 28.3%となっている。その他の項目は「作業方法の見直し・改善」が 16.7%、「必要設備の投資（IT化を除く）」が 6.7%、「外部資源の見直し・活用（原料・人材・外注等）」が 0.0%、「対応できていない」が 8.3%だった。



問 2 - 3 具体的な課題や対応状況等について

内容	業種
人材不足	
人材がいない	窯業・土石製品
人材確保が難しい	その他
人材確保が難しい。経費との問題	その他
人材確保と能力に見合った給与を支払うだけの企業資金（利益）確保	食料品
人材の育成、教育を進めている。作業内容の改善、作業設備の改善を進めている。	その他
人材の確保と育成が一番の課題です。	食料品
人材の確保については求人予定。作業の方法についても検討中。外部資源についても活用中	その他
人材の件は産業雇用安定センター、ハローワークに依頼予定。設備投資の件は社会状況を検討して方向を決める	その他
人材不足	食料品
人材不足に尽きる。	印刷・同関連業
人材不足のため作業の見直し、改善を徹底的に行い、生産性向上の確保のためにも、人材を増やして行く予定。	食料品
人材不足の為、対応に苦戦している	金属製品
20歳代、30歳代の人員構成比が極小。若手の採用強化中	金属製品
求人活動を積極的に推進中	窯業・土石製品
技術、ノウハウを有する人材が業界全体でも少ない	その他
経験者の採用、なるべく若者	印刷・同関連業
雇用環境の悪化に備えた対応	食料品
生産能力は人材不足（高齢化）につき重要課題となっております。	食料品
パート及び社員の確保	食料品
非常に困難（人材不足）	金属製品
全体に人材が不足しているが、人材を採用する余裕がない	その他
専門学校よりインターンシップの受け入れ、ハローワークへの従業員募集等人材確保に取り組んでいます。	金属製品
設備一最新の機械を入れても仕事量が少ないので稼働率悪く償却が思う様に出来ない。人材一中途採用にたよるしかないが、当社に適した人物の応募者が来ない	金属製品
特殊技術を持つ人材の確保、育成に時間を有する為、現状一の課題になっている。	生産用機械器具
日本酒の製造は昔ながらの伝統技術もあり、得意であるが、製造に携わるスタッフの高齢化や就労希望者の減少などから人材の確保、育成が大きな課題	その他
必要人材不足の為、育成が困難	食料品
人材育成・技術継承	
一番の課題である生産能力に関して、人材不足の解消は進んでいるが、教育を効率的に進める事が課題。設備検査により改善が見込まれているが、工程管理や見積もりのデータ分析を行い、精度を上げていく必要がある。	金属製品
経営コンサルの指導のもと、製造管理職の育成、	
公的機関（中小機構北海道、北海道中小企業支援センター）と連携して人材育成する予定	金属製品
実務を行う人材のスキルの不足	食料品
社内での教育の実施	電気機械器具
継承者の育成中	食料品
従業員のレベルUP、教育実施、外部研修出席	食料品
人材育成の高度化	印刷・同関連業
知識と経験をいかに集約化して人材育成に活かすことが出来るかが大きな課題	印刷・同関連業

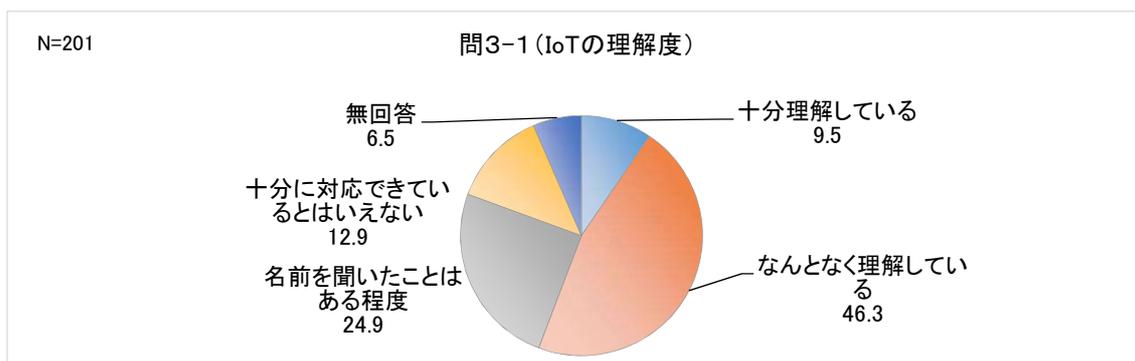
データはあるが活用する担当者が経験不足のため、専門の部外研修等でスキルアップを行う。	食料品
技術員の高齢化に伴い、人材確保、技術の継承に問題があり課題とする。	生産用機械器具、その他
技術は今すぐ身に就くものではないので、今後は文章化と実技の徹底する事	食料品
世代交代が進み高度な技術、ノウハウのストックが薄まりつつある（人材難）	その他
木工業は他の製造業に比べ若者が入ってこないのので生産技術やノウハウをなかなか伝えられない	家具・装備品
設備増強・機械化・IT化	
機械設備の投資	その他
現状の設備で老朽化している部分もあり、品質向上に限界があり、今後の課題となる。	その他
工場人材不足の中、生産能力を向上させる投資が課題	食料品
工場の老朽化、手狭さの解消と作業効率の改善に向けKPIを設定し取組んでいます	その他
工程管理のシステムが旧式のため入れ替え検討中。またどうしてもアナログ作業が多くなるため少しでもデジタル化していく。全体的に人材不足も問題	印刷・同関連業
工程進捗を見える化する為のITソフトの導入を検討中です。生産効率化を進める為に、専門家の指導を受けたり、ロボットの導入を検討しています。	金属製品
作業能率を上げるための機械化	家具・装備品
システム導入等、IT化による改善	その他
事務作業効率化の為にソフト等を導入する必要性を感じる	
生産工場性機械設備の導入	家具・装備品
生産性を上げるため、設備や人的なものも含めた稼働状況の正確な把握と「見える化」を推し進め、作業の改善点を明確にし、工程や設備機器の見直しを行いたい。	その他
製産設備の増強が必要	金属製品
生産設備の老朽化による品質の不安定、設備の更新を検討	印刷・同関連業
製造機器の老朽化に伴う、修理、保全の経費と新規案件に伴う、設備投資費用のバランス	食料品,その他
タブレット等を利用して、情報の迅速な通達と共有ができるか検討中	その他
生産能力などは限界があるので、機械でもできる作業をやらせよう。従業員の適切配置は見直すべきところ。品質管理は機械の最高の設備を入れる。	食料品
設備増強と生産性向上及び製造ノウハウの構築	印刷・同関連業
見積りをIT化する。	印刷・同関連業
データの分析・活用	
需要予測の正確性を増す。結果分析ができていない	食料品
生産管理部門が製品を作る部分の管理の集中しており、各工程の数値データを生かしていない。	印刷・同関連業
全般的に、可視化による現状把握を向上させ、適切な策施が常時取れるようにしたい。（在庫状況、作業進捗状況、労働状況）	食料品
コスト・資金面	
コストカットを目指す、品質管理在庫管理の見直しを図るには、人材が逆に必要となる点が悩ましい	食料品
コストの問題	印刷・同関連業
売上、利幅不足	印刷・同関連業
資金的な面で対応できていない	食料品
社内環境整備	
ある一定の人物に対してかかる負担が大きい。	金属製品
関係箇所に情報が連携されておらず、一部社員しか把握できていない。	印刷・同関連業
スキルアップを会社と担当で常に目指せる環境をどう作るか	金属製品
製造の入口からユーザーまでのトレースがシステム化されていない。	食料品

品質管理規定など、内部体制の整備が弱い	金属製品
わからない・進んでいない	
課題が多すぎて皆疲弊し、改善すべきなのはわかっていますがまったくできない状況	食料品
具体的な検討は進んでいない	食料品
現状では生産性向上に向けてはほとんど進歩しておらず、様々な課題がわかりだした段階である	窯業・土石製品
これから考えます	その他

(アンケート回答原文まま)

問3-1 IoTの内容についての理解度

・IoTの理解度について「なんとなく理解している」が46.3%と最も多く、次いで「名前を聞いたことはある程度」が24.9%となっている。「十分理解している」は9.5%、「十分に対応できているとはいえない」は12.9%だった。



問3-2 製造工程におけるデータの取得及び活用状況

生産設備の稼働状況

・「自動で取得している」が 8.5%、最も多かった「手動で取得している」が 29.9%、「取得していないが今後取得したい」が 24.4%、「取得しておらず、取得の必要はない」が 14.9%だった。

生産設備の稼働結果

・「自動で取得している」が 6.5%、最も多かった「手動で取得している」が 29.9%、「取得していないが今後取得したい」が 20.9%、「取得しておらず、取得の必要はない」が 15.4%だった。

生産設備の状態（衛生面など）

・「自動で取得している」が 0.5%、最も多かった「手動で取得している」が 29.4%、「取得していないが今後取得したい」が 19.9%、「取得しておらず、取得の必要はない」が 17.9%だった。

注文・生産・在庫状況

・「自動で取得している」が 5.0%、最も多かった「手動で取得している」が 45.8%、「取得していないが今後取得したい」が 18.9%、「取得しておらず、取得の必要はない」が 8.5%だった。

原材料や製品の状態

・「自動で取得している」が 2.0%、最も多かった「手動で取得している」が 38.3%、「取得していないが今後取得したい」が 18.9%、「取得しておらず、取得の必要はない」が 14.9%だった。

工場内の環境（温度・湿度・臭いなど）

・「自動で取得している」が 3.0%、最も多かった「手動で取得している」が 30.8%、「取得していないが今後取得したい」が 18.4%、「取得しておらず、取得の必要はない」が 17.4%だった。

外的環境（温度・湿度・臭いなど）

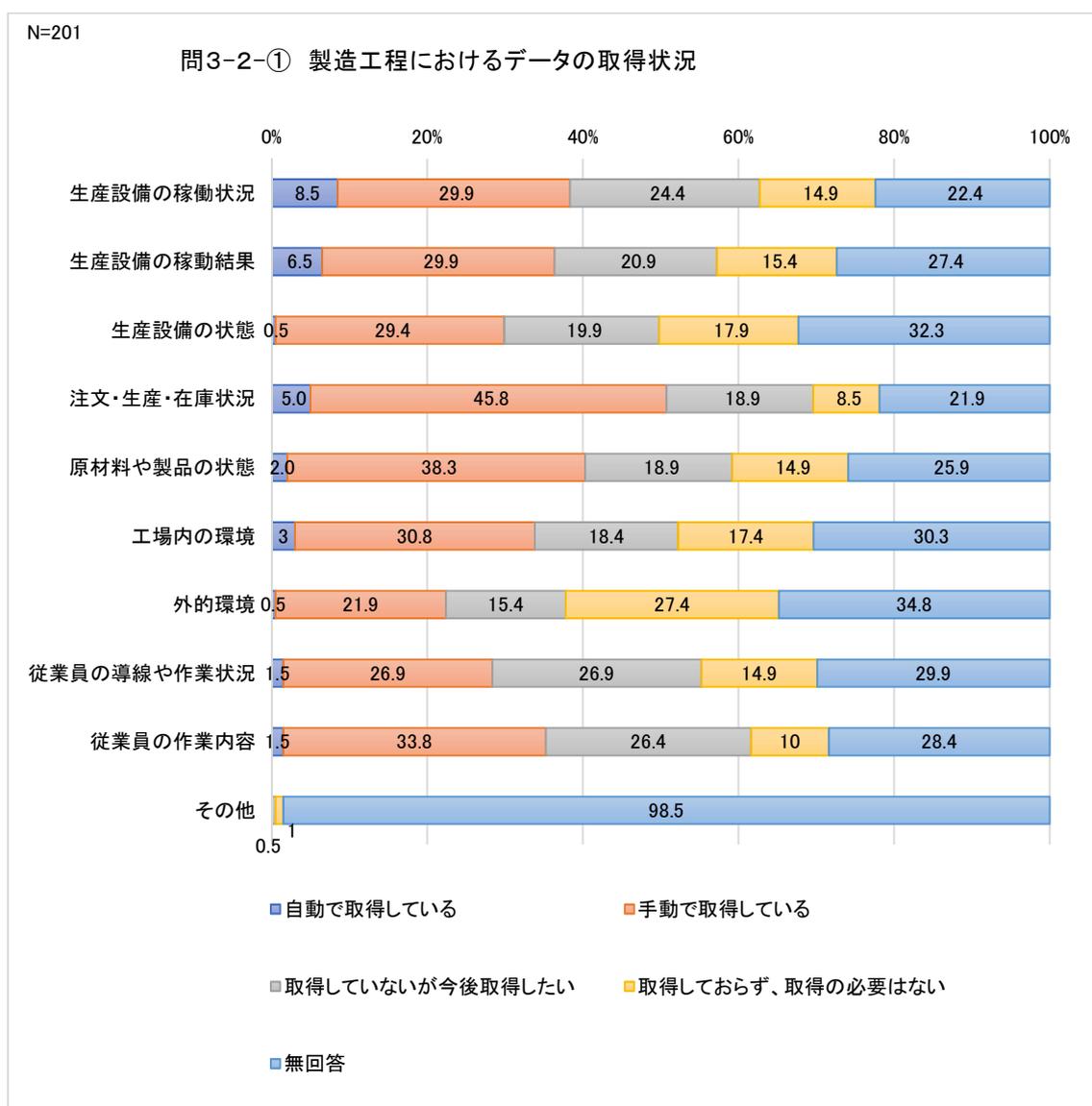
・「自動で取得している」が 0.5%、「手動で取得している」が 21.9%、「取得していないが今後取得したい」が 15.4%、最も多かった「取得しておらず、取得の必要はない」が 27.4%だった。

従業員の導線や作業状況

- ・「自動で取得している」が 1.5%、最も多かった「手動で取得している」と「取得していないが今後取得したい」がともに 26.9%、「取得しておらず、取得の必要はない」が 14.9%だった。

従業員の作業内容（ノウハウ）

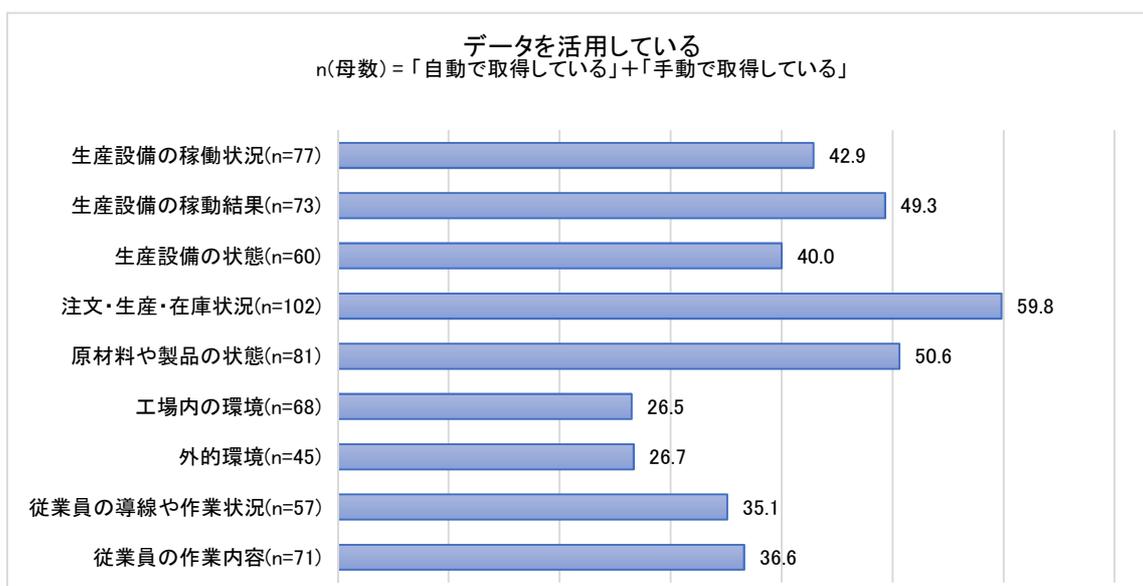
- ・「自動で取得している」が 1.5%、最も多かった「手動で取得している」が 33.8%、「取得していないが今後取得したい」が 26.4%、「取得しておらず、取得の必要はない」が 10.0%だった。



(問3-2-①の設問ごとに「自動で取得している」または「手動で取得している」と回

答した企業を対象とした設問)

・収集データの活用状況については、「注文・生産・在庫状況」が最も多く60%、次いで「原材料や製品の状態」が51%、「生産設備の稼働結果」が49%となっている。その他の項目は「生産設備の稼働状況」が43%、「生産設備の状態」が40%、「従業員の作業内容」が37%、「従業員の導線や作業状況」が35%、「外的環境」が27%、「工場内の環境」が26%となっている。



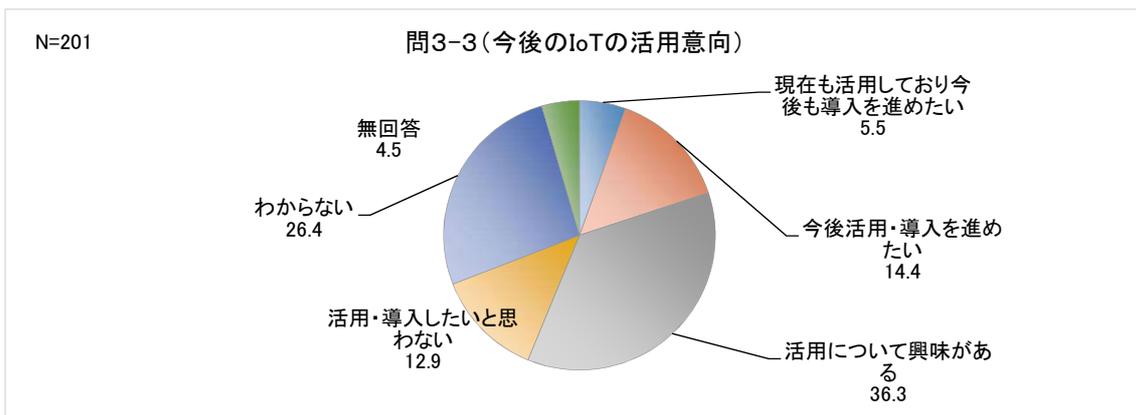
問3-2-③ 製造工程における取得データやデータの分析・活用状況の具体的内容

内容	業種
活用している	
FSSC,ISO等の衛生管理、原価につながる生産管理として利用	食料品
受・発注管理、在庫管理、工程管理及び損益管理を含めた経営全般の実態把握と予測分析・評価に活用している。	その他
過去の製造数量データを元に現状の製造必要量を把握している。	
稼働状況の数値化、生産結果の統計、不良品の追跡	印刷・同関連業
原材料歩留り把握により原料仕入れのムダをなくしている。	食料品
工作機械の保守に活用している	金属製品
工場毎の作業時間分析により人員の配置、スキルアップの検討を行っている。	その他
工程管理の効率化、人材の確保	その他
工程の見える化によって、納期のずれをなくしている。	印刷・同関連業
使用した原材料、燃料、必要資材の使用状況を出して、原価計算に生かしている。	金属製品
生産設備の稼働状況、結果に関しては、新規設備投資やリプレースの際に活用。注文、生産、在庫状況は受注した案件の進捗確認や客先との打合せ（主に納期）に活用。	金属製品
製品アイテムごとの原価管理に活用している。	食料品
前年対比をして次年度計画の参与としている。	金属製品
月1の生産会議で分析結果を報告。問題ないか確認している。	その他
月次決算予測、人事評価、生産状況（管理）等に活用している。	食料品

手書きによる状況（温度、湿度等）データ記入し問題が起きた際にさかのぼるためのバックデータとして利用。	食料品
品目別のタイム、生産数量	その他
活用できていない、データ取得が非効率である	
一点ずつ、データを作成しなければならない	その他
機械の稼働状況、従業員の作業状況を関連付けて分析し、適正人数や問題点を改善したいが、最適なツールが見当たらない。ノウハウ、マニュアルのデータ化、受注、工程進捗状況、顧客との打ち合わせ内容等、情報の共有化とスムーズなアウトプットを実現したいが現状は高騰で書面による人的コストがかかっている。	その他
具体的な検討は進んでいない	食料品
現在は人手による管理が主体のため、ほとんど活用できていない	窯業・土石製品
現時点では作業情報収集整理のみ、分析応用活用はしていない	印刷・同関連業
工場の製造日報のみで十分でないので管理を詳細にしたい	食料品
仕入れ、製造工程の状況はすべて作業者がバーコードスキャンで入力するようになっているが、システム自体が古いので、すべて活用できているとは言えない。今後、どう活用するかが課題	印刷・同関連業
全て人的な作業にて実行	食料品
製造プロセス及び検査結果を保管しているが、最終的に手入力等での対応となっており無駄を感じる	その他
多品種・小ロット、単品製作物が多いため、取得データを活用することが少ない。	その他
多品種小ロットなので、労働集約型の作業になりがちだが計画的な生産予定に変化させたい。	食料品

問3-3 今後のIoTの活用意向

・今後のIoTの活用意向について、「活用について興味がある」が36.3%と最も多く、次いで「わからない」が26.4%だった。その他の項目は「現在も活用しており今後も導入を進めたい」が5.5%、「今後活用・導入を進めたい」が14.4%、「活用・導入したいと思わない」が12.9%となった。

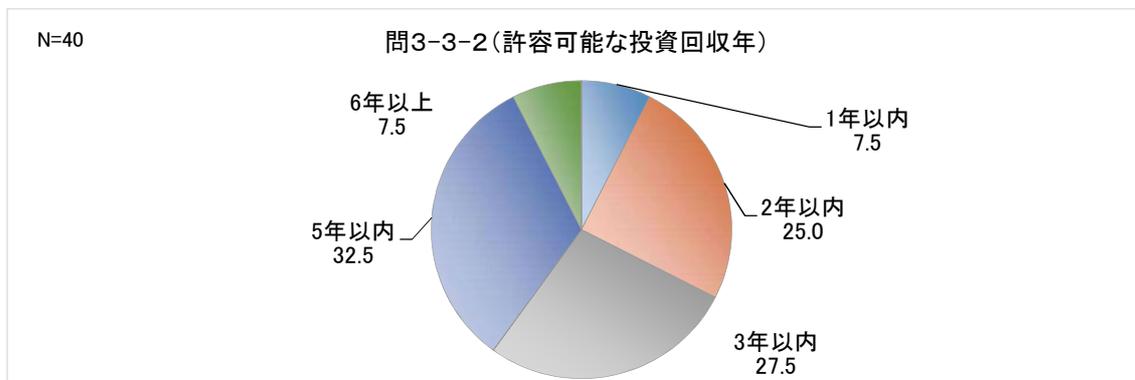
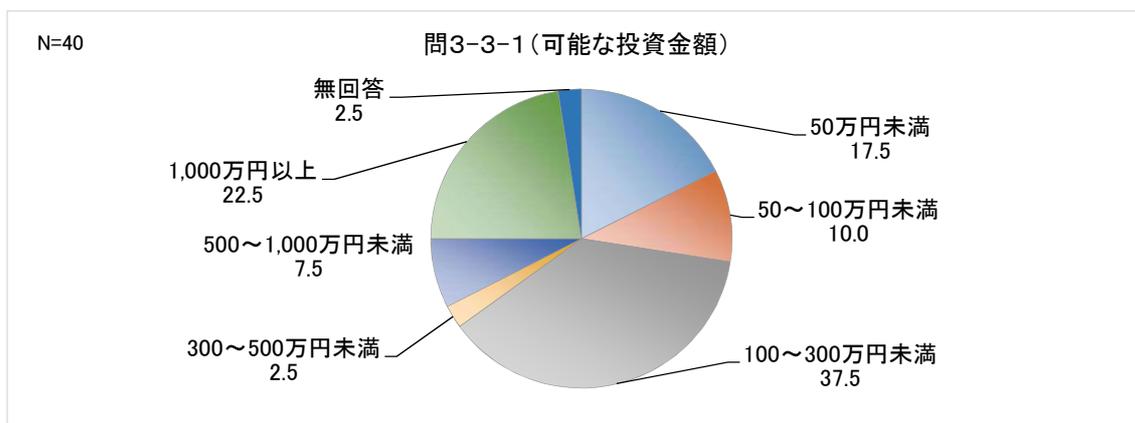


IoTを導入する場合、可能な投資額及び許容可能な回収年

(問3-3で「現在も活用しており、今後も導入を進めたい」または「今後活用・導入を進

めたいと回答した 40 社を対象とした設問)

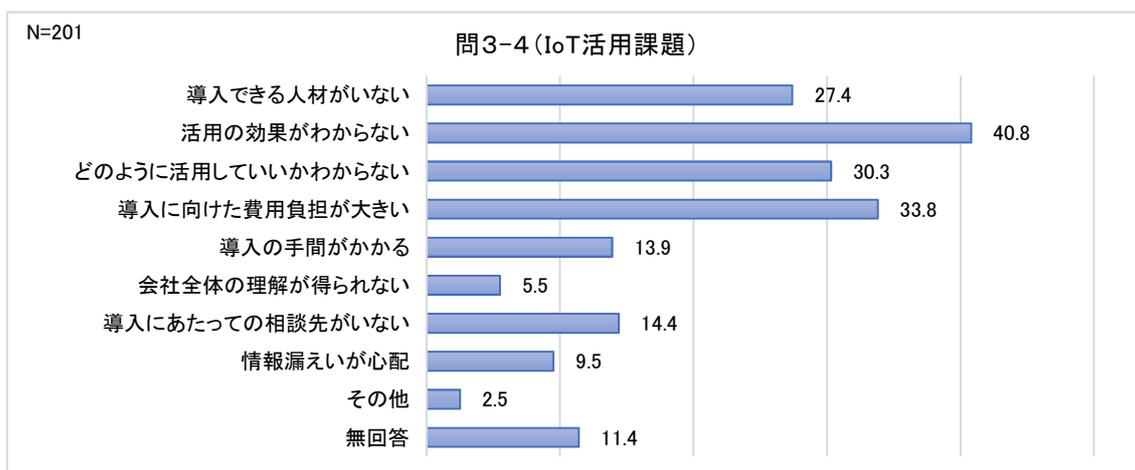
- 可能な投資金額は「100～300 万円未満」が 37.5%と最も多く、次いで「1,000 万円以上」が 22.5%だった。その他の項目は「50 万円未満」が 17.5%、「50～100 万円未満」が 10.0%、「300～500 万円未満」が 2.5%、「500～1,000 万円未満」が 7.5%となった。
- 許容可能な投資回収年は「5 年以内」が 32.5%と最も多く、次いで「3 年以内」が 27.5%だった。その他の項目は「1 年以内」が 7.5%、「2 年以内」が 25.0%、「6 年以上」が 7.5%となった。



問 3-4 IoT 活用の際に課題となること

- IoT 活用の際に課題となることについては「活用の効果がわからない」が 40.8%と最

も多く、次いで「導入に向けた費用負担が大きい」が 33.8%となっている。その他の項目は「どのように活用していいかわからない」が 30.3%、「導入できる人材がない」が 27.4%、「導入にあたっての相談先がない」が 14.4%、「導入の手間がかかる」が 13.9%、「情報漏えいが心配」が 9.5%、「会社全体の理解が得られない」が 5.5%だった。



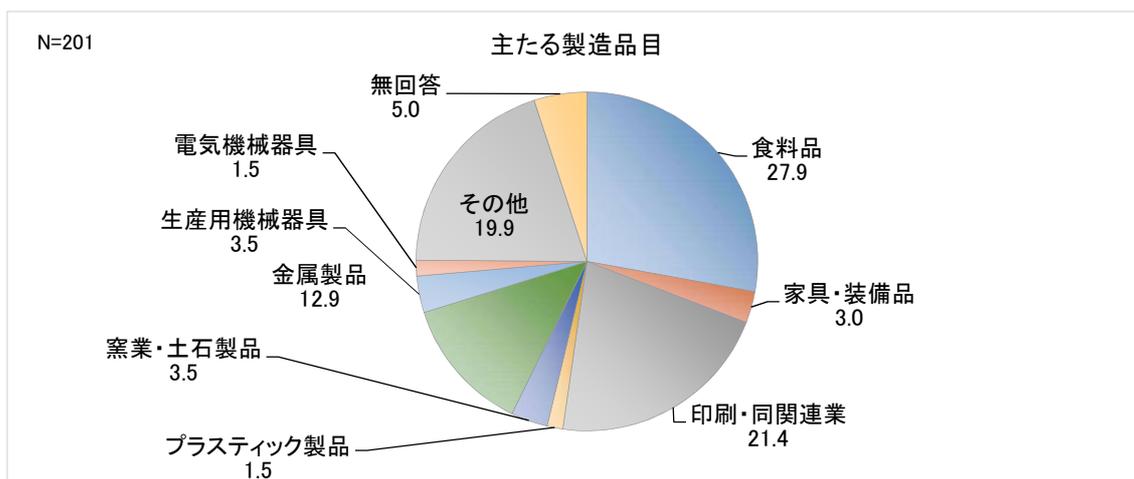
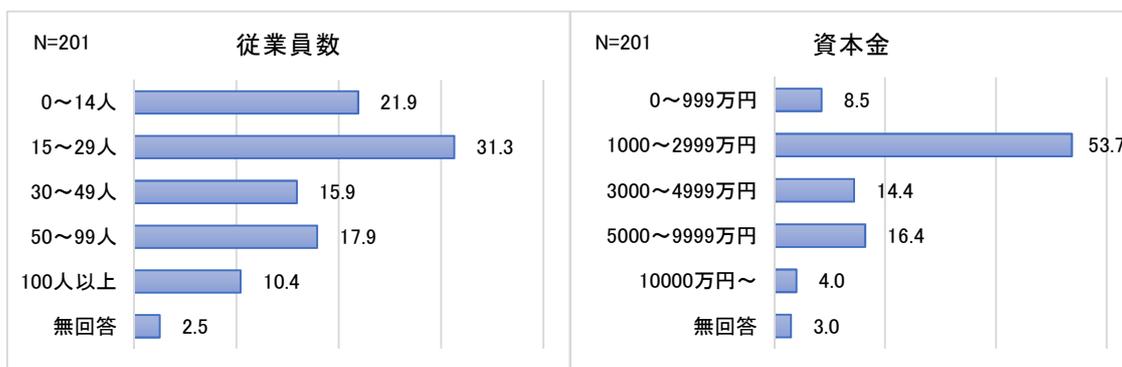
具体的な課題

内容	業種
IoTの導入やデータの分析・活用できる人材の不足	
PDCAを回せる人材、投資効果が予測できる人材が必要	金属製品
活かせる人材の確保と育成	食料品
人員不足のため、導入に手間がかかってしまう。	食料品
人材がない	食料品
導入に関して熟知した人材がおらず活用法が不明	食料品
分析力が足りない。	印刷・同関連業
自社に合うシステムや活用の仕方が分からない	
業種的に導入可能かが判断しきれない。	金属製品
業務用の多品種少量生産型なので、ITOが果たしてうまく出来るかどうか不明。	食料品
自社に適した形のシステムができるのか。導入費用負担が大きい。	金属製品
電力消費量の「見える化」でピーク時電力の抑制を行っているが、基本的な生産設備や稼働効率を評価したり、作業員の動きを評価できる適切なユニット（アクチュエーターやソフトウェア）が見つけれないでいる。（「見える化」や業務効率改善のため）	その他
ハードの部分とソフトの部分をどう連動させるか、会社のメリットになる方向がなかなかイメージできない。	食料品
IoTに関する知識不足	
IoTの内容をよく理解したい	プラスチック製品
どのような内容であるか、理解できていない。インターネットで検索して読んでも、全く理解できない。	印刷・同関連業
どのような方法があるか入口がわからない	印刷・同関連業
何ができるのか全てを理解しきれない。費用対効果が明確に表せない。	食料品
初めての事でよくわからない	その他
費用／費用対効果	
一般的なソフトと異なり、特注システムとなるため、費用負担や開発ノウハウについての支援は助成があると導入しやすいと考える	食料品

手間がはっきりしていない（効果の測定ができないため）	電気機械器具
導入時の費用対策効果が不明瞭である	
導入に対する費用と効果について調整中	その他
導入の時間と効果がわからないのが現状です	食料品
パソコンソフト（端末）・OSのアップグレード等による二次的な費用負担が大きくなり、投資回収が厳しくなる。	印刷・同関連業
費用対効果	窯業・土石製品
費用対効果が不明	その他
費用対効果がわからない	その他
費用と実例	金属製品
費用の発生（現在保有の設備にセンサー等の取付や、それを監視するシステムの導入等）。また、その費用対効果が得られるかのリスク	金属製品
費用負担と人材配置	食料品
費用面	印刷・同関連業
費用面	印刷・同関連業
費用問題と時間がない	印刷・同関連業
事例がない、導入のタイミングがつかめない	
IT技術の進歩が速すぎて、導入のタイミングがつかめない。ハードもソフトも3~4年で陳腐化してしまう。	印刷・同関連業
まだ初期段階のシステムだと思うので他の会社、工場で実験と成果結果が現われてから弊社は行っていきたい。また他社での結果が分かればすぐにも行きたい。	食料品
個別受注型、手作業型などのため活用できないと考える	
作成した抜型はデータ保存しているが、個々それぞれなので、IoTの活用が出来ない。	その他
自動製産設備少ない（2台） それ以外は人手による加工や溶接組立が主流の為データ化は困難と思う	金属製品
受注後の作業になる為、データを活用することが少ないと思われるので、導入するメリットがあると思えない	その他
製造工程は手作業が主体であり、IoT活用方法が不明	金属製品
製品一つ一つ仕様が異なること、図面の共通化、標準作業手順、標準作業時間等設定途上であること	その他
特注製品製造のため、一定な管理ができるか不明なためと人材の確保が優先のため、導入には難しいと思います。	金属製品
年間売上高（製産量）、製産品の内容に毎年傾向がない為（バラツキが大きい）、データの入力がほとんど人手になってしまう。又、分析のしようがない場合が多いと思われる。お客様へは、自動化の提案を行うが、社内はマンパワーのレベルアップしか、現状では解決策がない。	生産用機械器具
その他（情報漏えい、会社理解など）	
クラウドのセキュリティや蓄積データの保障	その他
現状の生産規模の中でIoT活用（本格的に）活用に疑問もあり、中々踏み切れることは難しい。	生産用機械器具
会社全体の理解と情報収集分析力、情報管理漏洩	印刷・同関連業

回答企業属性

- ・従業員数については「15～29人」が31.3%と最も多く、次いで「0～14人」が21.9%である。以下「30～49人」が15.9%、「50～99人」が17.9%、「100人以上」が10.4%である。
- ・資本金については「1,000～2,999万円」が53.7%と最も多く、次いで「5,000～9,999万円」が16.4%となっている。以下「0～999万円」が8.5%、「3,000～4,999万円」が14.4%、「10,000万円～」が4.0%である。
- ・主たる製造品目については「食料品」が27.9%と最も多く、次いで「印刷・同関連業」が21.4%となっている。以下「金属製品」が12.9%、「窯業・土石製品」と「生産用機械器具」がともに3.5%、「家具・装備品」が3.0%、「プラスチック製品」と「電気機械器具」がともに1.5%となっている。



(2) ヒアリング調査

アンケート回答企業の中から市内 15 社に対し、ヒアリングを実施した。

実施期間 : 平成 30 年 2 月～3 月

ヒアリング対象者 : アンケート回答者または経営者

下記にヒアリング概要をまとめる。

No. 1 食品会社A (製造製品: 醤油)

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 原材料の品質や醸造工程における温度、湿度等といった外的要因に影響を受ける製品品質の平準化と安定的な製造方法の確立
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> 受注元となる親会社と社内イントラネットの活用により受注データを管理 製造設備の稼働状況は日報により手動で取得 製造工程の温度データをセンサーにより取得 酵素、原材料といった製造にかかるデータと製品品質のデータを手動で取得
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 製造工程への湿度センサー導入によるデータの取得、活用、製造工程における温度センサーの高精度化等による、安定的な品質の製品製造方法の確立
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 湿度や湿度等のデータを活用した製造方法の確立の実現性、データ活用後のオペレーションの実現可能性が不明 IoT 導入による費用対効果が不明 検討材料となる類似の IoT 導入事例の不足 (事例が把握できない) 導入にかかる費用負担

No. 2 食品会社B (製造製品: シリアル食品等)

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 製造工程、業務全般の自動化、省力化
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> 製造機械の一部で、温度や機械の稼働状況のデータを取得 (データの活用には至っていない) 商品パッケージの不良確認のため、画像認識機能を有するパッケージング機械を導入 受注、販売管理は社内システムを活用し、他地域にある営業部隊との連携、出荷等の実績管理に活用

IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造工程の自動化、省力化 ・ 画像認識による工場の入退場管理と給与システムとの連動による出退勤管理の自動化 ・ 暗黙知となっている属人的な製造ノウハウのデータ化、画像データ活用による製造機械操作等のマニュアル化 ・ 画像データ活用による異物混入検査（現状は目視による）
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造業では製造ラインは既設である一方、IoT 機器は製造機械に付随するため、製造ラインにあった IoT 機器搭載の製造機械の導入が必要だが、製造機械メーカーによる積極的な営業活動がない ・ 導入にかかる費用負担 ・ IoT の活用方法が不明 ・ 先端技術情報の不足

No. 3 食品会社 C（製造製品：パン・菓子類）

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造工程、業務全般の自動化、省力化 ・ 発酵工程で生じる製品ロスの削減
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 受注、生産管理は社内システムを用いて PC で対応 ・ 製造機械の設定温度等を記すマニュアルを活用
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> ・ 気温、湿度等の外的要因に関するデータをセンサーで取得することによる、製造機械の自動設定最適化とそれに伴うロスの削減 ・ 画像認識（製品の焼き色等）による製造機械の自動制御 ・ 販売店における画像認識による自動決済
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 費用対効果が不明 ・ IoT の導入ができる人材の不足 ・ 導入にかかる費用負担 ・ 関連する補助金情報の不足

No. 4 食品会社 D（製造製品：水産加工品）

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来的な従業員の不足、人員の高齢化 ・ 受注、製造、出荷までのトータル管理システムの不足
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生産状況は日報により手動で取得 ・ 製品の輸送状況データは手動による紙ベースで取得
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> ・ 稼働率把握の精緻化（機械稼働状況のデータが取得できていない）

	<ul style="list-style-type: none"> 画像データ活用による工程管理、生産高推移分析の精緻化、トレーサビリティの向上 生産技術承継、ノウハウの蓄積 製造工程の自動化、省力化
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 製造ラインに複数メーカーの製造機械が混在することによる機械同士の互換性の不足、システムの一元化の難しさ 費用対効果が不明（コスト低減、収益性改善効果が把握できない） 業界全体における IT 化の遅れ（自社のみが IoT 化を進めても、連携先の導入が進まなければコスト削減に繋がらない） 導入にかかる費用負担 関連する補助金手続きの難しさ IoT に係る相談窓口が不明、フォロー、バックアップの不足

No. 5 食品会社 E（製造製品：水産加工品）

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 将来的な従業員の不足、人員の高齢化
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> 北海道 HACCP 取得にともない、製造工程のデータを手動紙ベースで取得・管理（データは生産計画に用いることはなく、トラブル時の原因究明に使う程度） 製造機械が古く機械稼働状況データは取得していない
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 画像データ等の活用による異物混入の検知
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 従業員の IoT への関心不足 IoT 対応型の製造機械情報、関連する補助金情報の不足 関連する補助金手続きの難しさ（自社では対応できない）

No. 6 食品会社 F（製造製品：製麺業）

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 多品種少量製造、受注製造形態であることによる受注・製造工程の各種調整作業の多さ データのデジタル化（歩留、生産、在庫管理等）
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> データの活用はしていない
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 受注管理システムによる需給調整（現状は電話、FAX 等により把握） 生産管理のデジタル化（在庫、生産計画）による生産効率の向上 社内エネルギーインフラ（電気、ボイラ等）の見える化と自動

	制御
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 高額な IoT 搭載製造機械の価格 導入後の社内メンテナンス体制の構築の難しさ

No. 7 食品会社 G (製造製品：酒、調味料等)

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 受注手続きの負担 (現状はメール、電話対応後に手動で記録)
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> 製造にかかる温度、湿度、製品成分 (アミノ酸、日本酒度) 等のデータを手動で取得し活用
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 温度、湿度の自動管理や現場以外から確認できるシステム
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 職人の手作りなどストーリー性のあるものづくりの部分と、IoT化で省力化や品質平準化を目指す部分とをどこで切り分けていくかの検討

No. 8 食品会社 H (製造製品：チルド・冷凍食品)

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 各店舗における売上状況などをベースとしたマーケティング、人材確保など
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> データの活用はできていない
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 店舗の売上・在庫状況を勘案し製造量を自動最適調整してくれるシステム 身体負荷の高い作業への省力技術 (パワードスーツ、ロボットアーム等) (冬季間の) 降雪、積雪データの把握、活用による製品ロジスティクス最適化システム、従業員の出退勤マネジメントシステム
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> IoT に係る知識、情報の不足 検討材料 (モデルケース等) の不足 導入にかかる費用負担

No. 9 印刷会社 I (製造製品：製本、印刷)

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 将来的な従業員の不足 製本製品ロスの削減 オンデマンド印刷受注工程の煩雑さ (紙媒体での画像データ入手が多く、データ加工の手間がかかる)
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> オンデマンド印刷にかかる画像データ (写真) 加工用アプリケーションを導入し活用

	<ul style="list-style-type: none"> 社内イントラネットにより受注データを管理
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 製本製品の検品にかかる点検事項、点検基準の統一、画像データ活用による不良品数の把握、検品作業の機械化 オンデマンド印刷にかかる加工工程の省力化
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 導入にかかる費用負担 IoT に係る外部専門家、アドバイザー制度の不足

No. 10 印刷会社 J (製造製品：特殊印刷)

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 国内における印刷市場の縮小、過度な価格競争
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> 印刷機械の稼働状況等のデータ取得はしていない
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 画像データ等活用による印刷物の品質管理、インク量の自動制御 製造工程の省力化
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 導入にかかる費用負担 印刷業種における IoT 導入にかかる研究会、勉強会の不足

No. 11 金属加工会社 K (製造製品：機械用金属部品)

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 受注工程負担の大きさ
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> 30 年前からコンピュータを活用した生産体制を構築 社内ソフトの更新により過去の受注データのデータベース化を推進
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 受注データのデータベース化によるリピート顧客対応の効率化、類似案件対応の効率化
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ソフト更新など、より費用対効果が高いと感じる対策案が完了していない

No. 12 金属加工会社 L (製造製品：鉄骨等金属部品)

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> 生産性管理システムの構築
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> 製造機械別の売上・粗利、生産時間、作業人数等のデータを手動で把握、活用 一部の製造機械に生産量、生産性、稼働時間、不良状況等のデータを自動で取得するシステムが搭載されている
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> 工程管理のクラウド化による顧客からの進捗問合せ対応の省

	力化 <ul style="list-style-type: none"> ・ 製造工程のモニタリングによる生産管理の効率化 ・ 製品輸送ロジスティクスの効率化
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検討材料（モデルケース等）の不足 ・ 導入にかかる費用負担 ・ IoTに係る外部専門家、アドバイザー制度の不足 ・ 関連する補助金情報アクセスの不足 ・ 製造ラインに複数メーカーの製造機械が混在することによる機械同士の互換性の不足、システムの一元化の難しさ

No. 13 金属加工会社 M（製造製品：車両部品等金属部品）

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 属人的な専門技術の存在
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一部の製造機械に、パーツ交換、異常状況をアラートしてくれる IoT 機能が搭載されている（製造機械のアイドリング状況アラート機能も搭載） ・ 一部の製造機械に、画像認識機能により最適な歩留加工を自動判別する機能が搭載されている ・ バーコード式の従業員の進捗工程予実管理システムを導入（作業標準時間と作業時間実績データとの対比結果を効率化に活用）
IoT への期待	<ul style="list-style-type: none"> ・ AI の活用
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造ラインに複数メーカーの製造機械が混在することによる機械同士の互換性の不足、システムの一元化の難しさ ・ IoT の導入ができる人材の不足 ・ IoT に係る知識、情報の不足 ・ 検討材料（モデルケース等）の不足

No. 14 金属加工会社 N（製造製品：暖房用機械等金属加工）

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 進捗管理、在庫管理、管理工程などにおける作業効率化
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 材料、販売量、生産量データは手動で取得し活用 ・ モーター駆動時間データを記録する機能を搭載した製造機械がある（データは設備投資収益率の算出、作業改善に活用） ・ 旧型の製造機械にも稼働率データが取得できる装置を後付けし、主要製造機械すべてで稼働率を把握

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社でロボット関係のシステムインテグレーター育成を実施 ・ 24時間稼働する製造機械には機械停止時に自動で通知が担当者に届く機能が搭載 ・ 製造工程にはバーコード形式の進捗管理、在庫管理システムを導入 ・ プレス工程ではカメラ、センサーの活用による温度管理システムを導入（不良時のデータ収集に活用） ・ 機械故障時に備えた情報システムチームの構成
IoTへの期待	<ul style="list-style-type: none"> ・ センサー、画像認識による作業内容データの記録
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ IoTの導入ができる人材の不足（社内製造プロセスを理解し最適なシステムを設計・マネジメントできる人材） ・ IoT導入にかかる見学会の不足

No. 15 金属・木材加工会社0（製造製品：什器等）

生産性向上に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 将来的な従業員不足
データの活用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製造機械の稼働時間データ、パーツの交換期限をアラートする機械を一部導入 ・ 機械ごとに日ごとの作業進捗と生産金額データを手動で取得、進捗、生産管理に活用
IoTへの期待	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熟練工が有する属人的専門技術のマニュアル化 ・ 製造機械の稼働時間の自動取得による生産効率向上の検討
導入に向けた課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ IoTに係る知識、情報の不足

4. 調査結果のまとめ

(1) 国内における生産性向上及び IoT に関する課題

日本のものづくり産業（製造業）全体において、生産性の向上が課題となる中、大企業と比較し、中小企業の実績が低くなっている。少子高齢化の影響により生産年齢人口の減少が進む中、中小企業においては「人材の不足、育成」を経営上の不安要素とする割合が年々高まっている。このような背景から特に中小企業においては生産年齢人口の減少を念頭に置いた省力化、人材に依拠する専門的スキルに頼らない経営方式への転換が求められている。

そうした手段の1つとして捉えられている IoT 技術であるが、現時点における IoT、AI、ビッグデータ、ロボット等の新技術の活用状況をみると、日本国内における中小企業、特に製造業種においては、導入・活用がまだまだ進んでいないのが現状である。

新技術の活用における課題のなかで、「自社の事業への活用イメージがわからない」、「新技術について理解していない」とする声も多く、IoT 技術に対する知識、理解の不足からそれらを活用した際の効果がイメージされず、導入に至っていないことが推察される。

(2) 札幌市中小製造業における生産性向上に向けた課題

① 生産性に関する状況

本市製造業は、中小規模且つ受注生産型、多品種少量生産型の企業が多く、汎用型の製造機械や、それに必要な個別技術の効率化に対して大胆な投資がしにくいという特徴を有する。

本調査において実施した市内中小製造業者向けのアンケート調査から、生産性向上に向けた QCD（品質、コスト、納期）において、多くの企業が改善の余地を残していることが伺えた。

② 生産性向上に向けた課題

一方、それらの改善対象となる個別課題にあつては、同アンケート調査にて経営全般における「技術・ノウハウの継承」、生産工程における「生産能力や稼働率・稼働状況」、「従業員の適切配置や作業方法等」を挙げる企業が多かったことから、人材不足を背景とした専門的ノウハウ等の経営資源の維持、人的資源の最適化、省力化が大きな課題となっていると推察される。この傾向は市内製造企業に対するヒアリング調査においても同様であった。

(3) 札幌市中小製造業における IoT 活用に向けた課題

①IoT 活用の状況

アンケート調査における IoT への理解度調査では「十分理解している」とする事業者は全体の 9.5%存在するものの、「なんとなく理解している」(46.3%)、「名前をきいたことはある程度」(24.9%) といった、まだ理解が進んでいない事業者が大半である。

IoT の活用意向では「現在も活用しており今後も導入を進めたい」とする事業者は 5.5%しか存在せず、「今後活用・導入を進めたい」(14.4%)、「活用について興味がある」(36.3%)とした導入に前向きな事業者が 50.7%を占める等、全国の状況と同様に、IoT 技術に対する知識、理解の不足からそれらを活用した際の効果がイメージされず、導入に至っていないことが推察される。ヒアリング調査においても、IoT 技術を理解し、積極的に導入を進めていた事業者は少数であり、多くはその技術や活用イメージへの理解が進んでいなかった。

加えて、アンケートにより製造工程におけるデータの取得状況を確認したところ、生産設備稼働状況や結果、注文・生産・在庫状況などはほぼすべての工程において、自動でデータ取得を行っている事業者がごくわずかにしか存在せず、手動による取得、或いは(今後データ活用したいものの)取得していない事業者が大半であった。

ヒアリングにおいては、本州と比較して、道内製造業の IoT 化は 5 年～10 年遅れているといった声も聞かれた。近隣で IoT 化に取り組んでいる事業者の情報が少ないため危機感が薄く、興味を持ちづらい環境にあることも背景にあると考えられる。

②IoT 活用の可能性

先述のとおり自動でデータ取得をしている事業者は一部ではあるが、手動で取得している事業者が 3 割程度存在している。またアンケート調査を通じてそれら取得データについては「注文・生産・在庫状況」の管理や、「原材料や製品の状態」管理に活用されていることが確認された。こうした結果から、製造活動にかかるデータの自動的な吸い上げ・蓄積などによる、省力化や見える化といった技術に対する潜在的なニーズは見込まれ、そうした手段である IoT の活用について可能性があると考えられる。

ヒアリング調査においては、IoT への期待として生産管理等への活用に加え、生産工程の省力化、温度、湿度等の外的要因をセンサーにより補足し、均質な品質を有する製品製造方法の確立への活用(食品会社)や、画像センサー活用による属人的な専門スキルのナレッジ化、マニュアル化への活用(金属加工会社)を期待する声が聞かれた。

こうしたニーズがある一方、市内 IT 企業等においてもこうした IoT 関連製品・技術の開発が進められている。次表の技術はロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)が選定している「スマートものづくり応援ツール」の内、札幌市内の IT 企業等が提供しているツールである。今後、IoT へのニーズの高まりにより、さらなる市内 IT 企業等の IoT 関連製品・技術開発が進むことが期待される。

No.	事業者名	ツール概要	事業所在地
1	株式会社リッジワークス	【異常検知通報システム「aimo - Sense」】 工場等の計測装置類をリアルタイムで監視し、いつでもどこでも工場担当者による機器の状態把握を可能にするシステム。スマホ等から簡単に機器の状態を確認できるため、異常発生時にいち早く対応ができる。 蓄積された監視データを、人工知能や、データ解析ツールにより分析することで、監視対象機器のヘルスチェックや入れ替えタイミングの予測などが可能	札幌市中央区大通西 17 丁目 2-22 平木ビル 2F
2	株式会社ビズライト・テクノロジー	【IoT ゲートウェイ BH シリーズ】 OSH (オープンソースハードウェア) のデファクトスタンダードとも言える RaspberryPI を利用した汎用 IoT ゲートウェイ。低コストで技術的情報が豊富な RaspberryPI 実用化の障壁を取り除き、低コストで信頼性の高い、IoT ゲートウェイとして利用できるようにした製品。	札幌市白石区南郷通 2 丁目南 9 番 7 号 タウンヒル 2 階
3	株式会社サンクレエ	【写真 de 在庫管理】 スマートフォン等で商品等の写真を撮って、数量を入力するだけで在庫管理ができる、中小企業でも簡単に導入する事が可能なクラウドシステム。 【smartNexus2】 データ集計・データ分析・Web アプリケーションソフトの簡単構築ツール。生産設備に搭載された各種センサー等から集まる膨大なデータを、集計、グラフ、メールによる警告等、幅広く活用することが可能。本システムへ AI による需要予測機能の搭載を進めている。	札幌市中央区北 12 条西 23 丁目 2 番 5 号 SDC 北 12 条ビル 5 階
4	株式会社ファインドメーカー	【ファインドファクトリー】 電話連動顧客管理、案件管理、製造コスト管理機能を搭載した製造業向けのワンストップ総合管理システム。顧客対応のスピード化や社内データ共有化、工程別の原価・粗利の見える化、現場改善に実績がある。	札幌市中央区南 1 条西 10 丁目 4-168 ほくえいビル 4F

③IoT 活用に向けた課題

アンケート結果から、IoT 活用の際の課題として「活用の効果がわからない」、「どのように活用していいかわからない」といった IoT への知識、理解が醸成されていないこと、「導入に向けた費用負担」、「導入できる人材がない」といった点が課題として示され、全国調査と同様の傾向が見て取れる。

ヒアリング調査においても同様に、「検討材料となるモデルケースを知りたい」、「優良事例の視察会があると嬉しい」、「アドバイザーがいると嬉しい」、「活用方法がわからない」、「費用対効果が見えない」といった、IoT に係る情報、理解の不足を課題とする事業者が多かった。加えて「導入にかかる費用負担」、「導入にかかる補助金の不足」や「導入できる人材の不足」、「自社へ具体的な導入への落とし込みのビジョン化」を課題とする事業者も

多く存在した。

5. 今後の取組の方向性

本市中小規模製造事業者には IoT 活用の余地が多く存在するものの、IoT の知識、その活用方法、効果といった IoT に係る知識や理解がまだ醸成されていないことが第一の課題と考えられる。そうした知識、理解を醸成するなど意識啓発を進めると同時に、導入を本格的に検討するフェーズとなった際に、事業化レベルで検討できる専門的スキルを有する人材の不足、導入にかかる費用負担といった課題が控えている。よって、本市中小規模製造事業者への IoT 活用可能性をより高めるために、下表の施策が効果的と考える。特に、IoT の知識、活用方法、効果等の IoT に係る知識や理解がまだ醸成されていない現在のフェーズにおいては、(1) 意識醸成 (IoT 勉強会・セミナー・展示会等) の継続的な実施、(3) 市内における IoT モデル工場の構築等 (先行事例の創出) といった本市中小規模製造事業者の意識啓発の施策に注力すべきと考えられる。

種別	施策 (案)
ソフト支援	(1) 意識醸成 (IoT 勉強会・セミナー・展示会等) の継続的な実施
	(2) 相談窓口の設置
	(3) 市内における IoT モデル工場の構築等 (先行事例の創出)
	(4) IoT 導入コーディネータの設置
ハード支援	(5) IoT 導入支援補助金

(1) 情報発信 (IoT 勉強会・セミナー等) の継続的な実施

IoT を含む先端技術は技術開発が急速に進んでいるものの、まだそれらを正しく理解し、活用に至っているケースは少ない。IoT の普及のためにはこうした技術に対する知識、理解の底上げが必要となるため、これまで開催されてきた勉強会、セミナー等の情報発信は今後も継続的に実施する必要がある。また、ヒアリングにおいては展示会等で機械メーカーから情報を仕入れているケースが多く、こうした機会の提供も継続的に必要である。

(2) 相談窓口の設置

上述のとおり、製造時業者における IoT への理解が進んでいない状況においては、こうした技術への興味・関心のある事業者を掬い上げ、必要な情報提供等のサポートを実施することが望ましい。IoT 導入に関心を持つ事業者が、技術に対する理解を深め、関連する導入支援施策を把握することができるワンストップの相談窓口があると効果的だろう。

こうした相談窓口設置に際しては、経済産業省が進める中堅・中小企業に対する IoT やロボットに関する知見を持つ人材の派遣を行う「スマートものづくり応援隊」の活用も効

果的と考えられる。

(3) 市内における IoT モデル工場の構築等（先行事例の創出）

全国的に IoT を活用したモデルケースは多くはないが、徐々に現れ始めている。IoT 導入に関心のある製造業者においては、本州の IoT を導入している最新鋭の工場へ視察に行ったり、商工会などが主催する見学会に参加したりしているが、その機会は限定的である。

自社に類似する製造業者における IoT 活用事例を参考とすることができれば、その活用方法や効果もイメージがしやすい。後述の IoT 導入支援補助金等を活用し、こうしたモデルケースを市内に創出、情報発信をおこなうことができれば効果的である。

また、既存工場の視察においても、直接競合とはなり得ない場合でも近隣業者の視察は企業が個別にアポイントをとっても断られるケースが多く、行政や経済団体による仲介を求める声もある。

加えて、市内の製造業者に実際に IoT 技術を試用してもらい、その活用方法や効果について体感させる取組も効果的と考えられる。既に一般社団法人インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ (IVI) が 10 万円以内で手軽に IoT 機器を工場に導入できる「10 万円 IoT キット」の提案を行っているが、このようなキット導入・試用にかかる費用助成も効果的と考えられる。補助金等の活用によるモデルケースの創出と同様に、こうした IoT 機器の試用による成果をセミナー等の機会を通じて公開していくことで、他の市内製造業者への理解を広げる活動が効果的と考えられる。

(4) IoT 導入コーディネータの設置

先述の (2) 相談窓口の設置と関連し、事業者が IoT 導入にかかる各種相談のできるコーディネータの設置も効果的と思われる。市内製造業者においては、これまで製造機械メーカーからの IoT 搭載型機械の案内・営業以外に、展示会参加等でしか IoT 関連機器、取り扱うベンダーとの接触する機会がないため、コーディネータが IoT システムベンダー、機器メーカーの紹介まで実施できれば、製造事業者の導入に向けた検討も進むと考えられる。

(5) IoT 導入支援補助金

関係省庁から IoT に係る補助金等の支援施策が徐々に出され始めている。こうした全国型の補助金については、大型案件を対象とする件数が絞られたものが多いため、本市における中小規模の製造業者にあっては活用のハードルが高いと考えられる。本市中小規模の製造業者が活用できる最適なスケールの補助金があると望ましい。

また、ヒアリングでは国などで用意している補助金なども含め、「メニューが多すぎて把握できない」、「申請書類を書ける人材や経費がみれない」といった声も聞かれた。相談窓口や IoT 導入コーディネータがこうした役割も兼任するほか、利用可能な制度のわかりや

すいパンフレットの作成や、申請書類作成の簡素化または外部機関への委託に対する助成といった方策も考えられる。