

平成 2 9 年度

IoT を活用した印刷産業機械の次世代技術に
関する調査研究報告書（Ⅰ）

平成 3 0 年 3 月

一般社団法人 日本印刷産業機械工業会

は じ め に

近年の IoT (Internet of Things)、ビッグデータ、人工知能 (AI) 等の新たな情報技術の進展は、社会の様々な分野に変革や影響を及ぼすと考えられています。

製造業においても、IoT 等の技術を駆使することにより、モノやサービスを連携させ、今までにない価値や新たなビジネスモデルを創出することも可能になります。

このような背景のなか、ドイツからは“インダストリー4.0”が発表され、我が国においても政府から“コネクティッド・インダストリーズ”の構想が示され、IoT 時代が現実のものとして立ち上がる“第 4 次産業革命”と呼ばれる変革が迫っている状況になっております。

印刷産業は、従来から高度な情報加工技術を持ち、大量のデータを取り扱う業種であり、これら情報技術を活用したモノづくりを一層推進し、第 4 次産業革命の先駆者として、次世代に向けた技術基盤の整備を行うことが重要な課題となっております。

本調査研究は、印刷産業機械の製造者として IoT 等の技術をどのように活用し、新たな価値を構築、提案していくべきか等について三年間かけて調査研究を行い、その技術的指針を提言することを目的に実施したものです。

本報告書は、その初年度の活動として実施した印刷産業における IoT の活用実態と課題及び先進業界の IoT の取り組み事例等について調査を行った結果を取りまとめたものです。

皆様のご参考に資すれば誠に幸いです。

本調査研究の実施にあたりましては、東京工芸大学の佐藤利文教授をはじめ、経済産業省及び関連業界の皆様には多くのご指導を賜りました。また、印刷業界の皆様にはアンケートにご協力いただきましたことにより、今後の IoT を活用した取り組み推進のための方向を把握することができました。

ここに厚くお礼を申し上げます次第であります。

平成 30 年 3 月

一般社団法人 日本印刷産業機械工業会

会 長 宮 腰 巖

目次

委員名簿

委員会活動の経過

第1章 調査研究の目的と概要	1
1.1 調査研究の背景と目的	1
1.2 調査研究の概要	2
1.2.1 全体の実施計画	2
1.2.2 当年度の活動	2
第2章 産業界における IoT の取り組みに関する現状について	5
2.1 IoT の取り組みに関する国内外の動向	5
2.1.1 IoT で変わる世界	5
2.1.2 諸外国の取り組み概要	6
2.1.3 日本の取り組み	8
2.1.4 国際的協力と推進団体の連携	9
2.1.5 まとめ	10
2.2 機械業界における IoT、ビッグデータ、AI の取り組みに関する先進事例	11
2.2.1 ファナック株式会社の取り組み	11
2.2.2 日本電気株式会社の取り組み	14
第3章 印刷業界における IoT の取り組みに関するアンケート調査について	17
3.1 アンケート調査の目的と概要	17
3.2 アンケート調査結果	18
第4章 本調査研究のまとめ	47
4.1 本調査研究において明らかになった IoT の活用に関する現状と課題	47
4.2 印刷産業機械業界における今後の IoT の取り組みの方向	51
－ 資料編 －	53

委 員 名 簿

(敬称略・順不同)

	氏 名	所属・役職名
委員長	佐藤 利文	東京工芸大学 工学部 メディア画像学科 教授
委 員	竹内 哲哉	(株)小森コーポレーション 開発管理課
委 員	大野 祐一	(株)桜井グラフィックシステムズ 海外事業本部 スクリーンプロジェクト担当
委 員	弘田 宗正	(株)SCREENグラフィックソリューションズ 営業統轄部 サービスビジネス部 副部長
委 員	岩橋 嘉弘	(株)東京機械製作所 かずさテクノセンター 技術部 部長代理
委 員	渡邊 泉	富士フイルムグローバルグラフィックシステムズ(株) 技術本部 担当部長
委 員	佐野作兵衛	(株)ホリゾン東テクノ 代表取締役社長
委 員	河野 直弘	(株)ミヤコシ POD事業本部 開発部
委 員	木村 隆志	リョービMHIグラフィックテクノロジー(株) 管理本部 企画管理部 担当部長
委 員	西岡 誠	(一社)日本印刷産業機械工業会 専務理事
事務局	佐藤 貞示	(一社)日本印刷産業機械工業会 技術調査部 専任部長
事務局	杉田 行人	(一社)日本印刷産業機械工業会 技術調査部 部長
事務局	村上 昌樹	(一社)日本印刷産業機械工業会 総務部 課長
事務局	松崎 寿久	(一社)日本印刷産業機械工業会 技術調査部付

備考:所属・役職名は平成 30 年 3 月時点のもの

委員会活動の経過

平成 29 年度「IoT を活用した印刷産業機械の次世代技術に関する調査研究」の委員会活動経過は以下のとおりである。

・委員会

(1) 準備委員会（平成 29 年 8 月 30 日）

- ① 事業目的の確認
- ② 事業実施計画の検討

(2) 第 1 回 調査研究委員会（平成 29 年 10 月 18 日）

- ① 委員長の選任・承認（委員長 佐藤利文氏／東京工芸大学教授）
- ② 事業目的及び事業実施計画の検討・承認
（ユーザーアンケートの実施、IoT の先進事例調査の実施、等）
- ③ 事業スケジュールの確認

(3) 第 2 回 調査研究委員会（平成 30 年 1 月 29 日）

- ① IoT の先進的な取り組みに関する勉強会の開催（ファナック(株)）
- ② ユーザーアンケート調査結果の報告及び考察
- ③ 報告書目次構成及び執筆分担について検討

(4) 第 3 回 調査研究委員会（平成 30 年 3 月 16 日）

- ① 報告書原案について審議
- ② 調査研究のまとめについて検討
- ③ 今後の報告書作成スケジュールについて確認
- ④ 次年度の実施計画について検討

第1章 調査研究の目的と概要

1.1 調査研究の背景と目的

世の中に存在する様々なものに通信機能を持たせ、インターネットに接続し相互に情報交換することにより、自動制御や遠隔操作などを行う IoT（Internet of Things）の技術が現実のものとなりつつある。

これら第4次産業革命と呼ばれる技術革新は、先進各国においても国を挙げての取り組みが推進されており、ドイツからは産業界における製造プロセスへの対応に主眼をおいたインダストリー4.0が発表されている。

日本でも、平成27年度に経済産業省及び総務省が共同で IoT コンソーシアムを立ち上げ、日本の産業界による積極的な取り組みを促すための試みがスタートしている。

また、一般社団法人日本機械工業連合会は、平成27年度に「ロボット革命イニシアティブ協議会」を設立し、デジタル化及びネットワーク化を活かしつつ高度なセンサーや人工知能（AI）を駆使して作業を行うシステム全般を、新たな「ロボット」の概念として広く位置づけ、同協議会を IoT 時代の到来を見据えた組織的プラットフォームとして活動を推進している。

このような背景のもと印刷産業界でも IoT 時代に適応するための早急な基盤整備の推進が求められている。

IoT への試みとしては、印刷産業は高度な情報加工技術を持ち大量のデータを取り扱うことに強みを持つ業種であり、高いポテンシャルを保有している。特に、ビッグデータや AI を活用した生産の自動化や知的生産システムの構築等により、新たなビジネス面での安定性と優位性を確保し競争力を高めることにつながる。

既に、欧州の印刷産業機械業界ではインダストリー4.0等を念頭においた印刷業界向けの取り組みがスタートしていることから、日本の印刷産業機械業界の早急な対応が求められている。

本調査研究は、印刷産業界が IoT 等の技術を積極的に取り込み、変革に向けた適切な対応を推進し、新たな価値を創出するための基盤技術の構築に関する指針策定を目的に実施したものである。

1.2 調査研究の概要

1.2.1 全体の実施計画

1.1 項に記述したように、印刷産業及び印刷産業機械業界において今後、IoT 等の技術をどのように活用し、新たな価値を創出していくかが IoT 時代に適応するための重要な課題となっている。

当調査研究は、印刷産業界としてこれらの検討を進め IoT 時代に適応した基盤構築を念頭に、三年間かけて調査研究を行うものである。

当委員会が設定した本事業の活動テーマは以下のとおりである。

- ① IoT の国内及び海外での先進的な取り組み事例に関する調査。
- ② 印刷産業界における IoT の活用事例及び課題並びに要望等に関する実態調査。
- ③ IoT の情報管理、セキュリティに関する調査。
- ④ IoT を活用した印刷産業機械の自動化、知的生産システムに関する調査。
- ⑤ IoT を活用した印刷産業機械の安全対策に関する調査。
- ⑥ IoT を活用した印刷産業機械の予防保全、故障予測、リモートメンテナンスに関する調査。
- ⑦ 上記各項目の調査結果を踏まえたうえでのプラットフォームの作成、実証実験等。

1.2.2 当年度の活動

当委員会の初年度の主な活動は以下のとおりである。

(1) IoT の取り組みに関する国内外の動向に関する調査

IoT、ビッグデータ、AI 等の情報技術の進化といった第4次産業革命の進展のなかで、先進各国においては様々な取り組みが推進されている。

そのなかで、国を挙げて先進的な取り組みを推進しているドイツや米国、中国をはじめ、日本のコネクティッド・インダストリーズや各団体における IoT 等の取り組みに関する動向について調査を行った。

これらの概要については第2章の2.1 項に紹介した。

(2) 機械業界における IoT、ビッグデータ、AI の取り組みに関する先進事例調査

IoT 等の技術により、様々な知識や情報が共有され、今までにない新たな価値の創出が可能となる。製造業においても機械等の様々なデータを収集し蓄積及び分析を行っ

た結果に基づき最適な生産活動を行う等、IoT 等の技術を活用した革新的な生産システムの構築やサービスを提供することも可能となる。

本調査研究では、機械業界向けに IoT プラットフォームの開発及び販売を行っている企業の先進的な取り組み事例について調査を行った。

これらの概要については第 2 章の 2.2 項に紹介した。

(3) 印刷産業界における IoT の取り組みに関するアンケート調査について

IoT 等の技術を駆使し、印刷産業機械に関わる新たな価値を創出するためには、印刷産業界が求める具体的な要望や課題等を把握することが必要となる。これらの実態を把握し、印刷産業機械の製造者として、どのような取り組みや印刷産業界への支援が可能であるかの実態を掌握するため、アンケート調査を実施した。

これらアンケートの概要及び結果並びに考察については第 3 章に紹介した。

(4) 本年度のまとめ

最後に、初年度の活動概要とその成果を総括し取りまとめるとともに、IoT の活用を推進するための今後の本調査研究の取り組みの方向及び IoT の活用に関する展望について検討を行った結果を取りまとめ、提言とした。

これらの結果を第 4 章に紹介した。

第2章 産業界における IoT の取り組みに関する現状について

2.1 IoT の取り組みに関する国内外の動向

ドイツが提唱した「第4次産業革命」による産業構造や経済への影響が劇的な変化をもたらすと予想されるなか、各国ともに政策的な取り組みを行っている。本節では IoT の普及促進等に関し日本と代表的な海外の各政府や団体の動きを整理する。

2.1.1 IoT で変わる世界

あらゆる「モノ」がインターネットに繋がる“Internet of Things”により、社会の様々な活動がモニターされ最適な運用ができるように管理可能となり、省エネルギー化や安心・安全な社会が実現されると予測されている。仕事（製造業、農業、サービス業等）も、移動（乗り物や交通管制等）も、家庭生活（TV、空調、調理等）も「Internet に繋がった状態」で行われる。“Things”を「モノ」ではなく「活動」と読み替えて「生活のあらゆる活動が Internet で繋がる」とすると様々なイメージが湧く。

IoT ではサイバー・フィジカル・システム（Cyber Physical System: CPS）¹による「データ駆動型社会」が考えられている²。具体的な「モノ」は Edge 層、データを集め・分析するのが Platform 層、利活用ソフトウェアは Enterprise 層というような3層構造で表現されることが多い。

¹ CPS とは実世界（フィジカル空間）にある多様なデータをセンサーネットワーク等で収集し、サイバー空間で大規模データ処理技術等を駆使して分析／知識化を行い、そこで創出した情報／価値によって、産業の活性化や社会問題の解決を図っていく技術。

²平成 27 年 5 月「情報経済小委員会中間取りまとめ『CPS によるデータ駆動型社会の到来を見据えた変革』、経済産業省」。

社会全体がCPSにより変革される「データ駆動型社会」

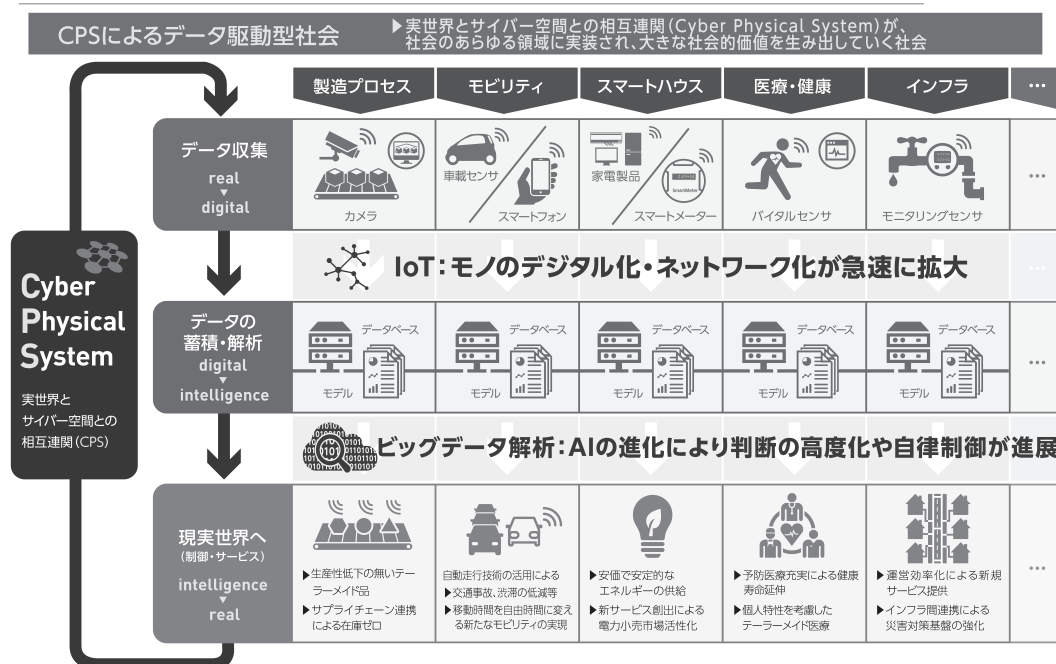


図 2.1 データ駆動型社会

現実 (Physical) の状態を一度デジタル空間上 (Cyber) に取り込み、そこから計算で最も合理的なやり方を予測し、それを現実 (Physical) フィードバックして効率化をしていく考え方

収集蓄積された膨大なデータは” Big Data ”と呼ばれ、通信速度・データ記憶容量・処理速度の進化によってリアルタイムに処理することが可能となった。これは装置、家庭、工場、社会等の機能をリアルタイムで最適化できることを意味し、自動車の自動走行やスマートシティー等の実証が行われている。データ分析では、因果関係を求めて予測に活かす分野で AI が期待されている。従来、人間の勘と経験で処理していたことを代替し、労働者不足やスキル不足補助が実現できる可能性が高まった。

2.1.2 諸外国の取り組み概要

(1) ドイツ

産官学連携で「インダストリー4.0 戦略」を推進。第 4 次産業革命やスマートファクトリーの単語はこの活動で広まった。ドイツは国内製造業の復権を狙って IoT で産業機械・設備、生産プロセス自体をネットワーク化し、注文から出荷までバリューチェーンをリア

ルタイム管理する CPS を目指している。Industry4.0 の原則は以下の 4 つ³とされる。

- ・ **相互運用性(Interoperability)** - 機械、デバイス、センサー及び人間が相互に接続し通信を行う。
- ・ **情報の透明性(Information transparency)** - 情報を解釈可能化させるため、システムがセンサーデータに基づいて実世界の仮想コピーを生成する。
- ・ **技術的アシスト(Technical assistance)** - 人間の判断・問題解決を支援する、及び人間が行うには困難または危険なタスクを補助する。
- ・ **分散的意思決定(Decentralized decision-making)** - CPS が意思決定できるようにし、できる限り自律化させる。

より一般には「あらゆる階層でのインターフェースの標準化」「マスカスタマイゼーション⁴の実現」、「Product As a Service⁵」等のキーワードがよく取り上げられている。日本と同様に中小企業の多いドイツでは、単なる工場の自動化ではなく「人と機械・工場同士・顧客と製造業をつなぎ全体最適化を目指す」という意思が感じられる。政府が主導し、産業 3 団体と 80 社以上が参画(ドイツ国籍企業に限定)。国際標準の確立を重視している。

(2) 米国

ホワイトハウス直下のプロジェクトとして 2013 年から Smart America Challenge が CPS の実装促進活動として推進されている。米国は持ち前の IT 企業が得意な高速プロトタイプングの繰り返しを通じて CPS による新規事業確立や利益確保を、社会の広い産業分野で実現しようとしているのが特徴である。

IIC (Industrial Internet Consortium)

代表的な活動団体である IIC は、2014 年 3 月に、AT&T、Cisco、GE、IBM、Intel が米国国立標準技術研究所(NIST)の協力で設立。モデリング、ユースケース、リファレンス・アーキテクチャに加え、テストベッド(実証実験)を重視していることが特徴である。2018 年 3 月現在では IIC の認証済みテストベッドは 29 件(うち 3 件は日本)、承認待ちは 5 件で

³ Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios、IEEE (5-8 January, 2016).

⁴ 「大量生産に近い生産性を保ちつつ、個々の顧客のニーズに合う商品やサービスを生み出すこと」と意味し、ビジネス的には「カスタマイズされた製品を大量生産品と同程度のコストと価格で製造し、価値を生み出す戦略」と位置付けられている。

⁵ 製品購入後も更新・追加することで売り切りでない価値提供をする、または利用そのものをサービス化するという概念。

ある。対象産業はヘルスケアや運輸、エネルギー、インフラ、資源開発など幅広く、参加企業も米国外も含め 250 団体を超え最も勢いがある。成功事例や検討成果は運営団体である OMG(Object Management Group) や NIST を通じて業界標準や米国政府の調達条件に反映される。

オープンフォグコンソーシアム

「データを収集したデバイスや環境の近く(ネットワーク エッジ) でリアルタイムにデータ処理と制御を行うことで、遅延を最小限に抑え、ミリ秒単位の要求に対応可能なデータの分析と活用を実現する⁶⁾」ことを狙って 2015 年 11 月に ARM、Cisco、Dell、Intel、Microsoft、Princeton University によって設立。ネットワーク遅延問題の解決、処理の効率化手段の実現を目指している。こちらも米国外企業の参加を認めている。2018 年 3 月で 65 社、うち日本企業は 9 社。

(3) 中国

国策として「大衆創業・万衆創新(双创)」、「中国製造 2025」、「インターネットプラス」などを並行して積極的に進めている。実現目標は他国と同様に CPS の構築という点で大きな差異は無いが、① 膨大な利用者人口を見込めること、② 企業分野は労働集約型の効率改善の余地があり大きな効果が得られること、③ 新規ビジネスモデルに対する政府の対応が柔軟であること、が特徴である。中国製造 2025 は、規制緩和や知財保護強化等の市場志向の政策もあるが、保護主義的な財政・金融、政府調達、市場アクセスにかかわる政策も数多く含まれているため欧米の反発を招いている。

2.1.3 日本の取り組み

2017 年に国策として「Connected Industries⁷⁾」が打ち出され、日本のリアルデータの強みを核に、① リアルデータの共有・利活用、② データ活用に向けた基盤整備、③ 国際協力/人材拡充/ベンチャー支援/地域・中小企業への展開、という支援強化を進めている。

IoT の推進団体はドイツのインダストリー4.0 を受け、2015 年頃から設立されている。

- **IVI (Industrial Valuechain Initiative)** : 2015 年 6 月、民間企業団体。日本機械学会の「つながる工場」研究分科会から任意団体を経て 2016 年 6 月に一般社団法人

⁶⁾ Cisco ホームページ「フォグコンピューティング」より。https://www.cisco.com/c/m/ja_jp/solutions/internet-of-things/iot-system-fog-computing.html

⁷⁾ 経済産業省、2017/3/20、<http://www.meti.go.jp/press/2016/03/20170320001/20170320001.html>

化。企業活動を「協調領域」と「競争領域」に分け、協調領域をリファレンスモデルとして整理して共有することで製造業の競争力強化につなげることを目標に活動。

- **ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)**:2015年1月、官民連携の活動。内閣府が発表した「ロボット新戦略」を受け、推進組織として経済産業省、各業界団体、民間企業で発足。JEMA(日本電機工業会)やJEITA(電子情報技術産業協会)、JMTBA(日本工作機械工業会)、JARA(日本ロボット工業会)などの工業団体をはじめ、電機メーカーやロボットメーカー、通信機器メーカーなどが参加し、ロボット技術の活用を中心とした産業振興を目指す。
- **IoT 推進コンソーシアム**:2015年10月、官主導で幅広い産業分野から企業が参加。総務省と経済産業省の支援を受けて発足。製造業領域に限らず、あらゆる分野でのIoT活用とその技術開発、ビジネスモデルの創出などを目的とし、会員も機器メーカー、通信事業者、ユーザー企業、サービス産業など幅広い分野から参加し、現時点で1000近いメンバーがいる。

日本は元々もの作りの現場での「カイゼン」などからFA(Factory Automation)は進んでいるが、政策では加えてIoTを用いたデータの蓄積と活用、企業間などを「つなぐ」際のセキュリティの担保やデータの利活用に必要な法整備なども検討項目として、国際的に対抗できることを狙っている。

2.1.4 国際的協力と推進団体の連携

当初は各団体の活動は国ごとの文化、得意分野の違いなどで活動内容が異なり、牽引者(国や民間企業)や、対象(製造業主体か全産業対象)、も異なっていたため重なりも少なかった。しかし団体の規模が大きくなり対象領域が広がるにつれ、互いに重なる部分や参加企業の重複も増えてきていた。その結果、必然的に団体間や国際間での協力が進んだ。図2.2は各団体等の連携状況である。

特にIICとIndustry4.0は、アーキテクチャやテストベッドの連携などで全面協業⁸するようになっている。

また、日独間では「ハノーバー宣言(2017年3月20日 @CeBIT)⁹」で共通課題への協力を共同声明として発表している。ここでは以下の9点を協力事項としている。

⁸ IIC ホームページ、(<https://www.iiconsortium.org/iic-and-i40.htm>)

⁹経済産業省、<http://www.meti.go.jp/press/2016/03/20170320002/20170320001.html>

① サイバーセキュリティ、② 国際標準化、③ 規制改革、④ 中小企業支援、⑤ 研究開発、⑥ プラットフォーム整備、⑦ デジタル人材育成、⑧ 自動車産業、⑨ 情報通信分野の協力

特に④ 中小企業支援、⑦ デジタル人材育成、は IT に限らない項目として注目したい。

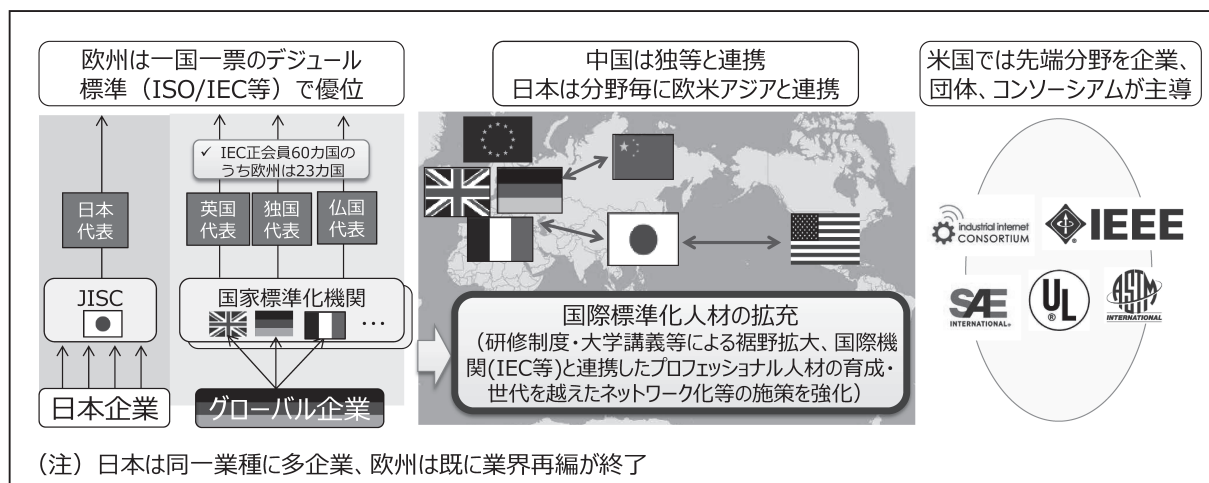


図 2.2 国際標準化の動き (経済産業省「Connected Industriesの実現に向けた標準化政策」2017/10/05)

2.1.5 まとめ

これまで、各国・各団体で個別に進んでいた IoT の対応は連携を深め、実用の段階に向け進みつつある。一方、第 4 次産業革命の課題として、広範囲の標準化の策定が成功のカギとなるため、しばらくは部分的な標準や複数の標準が存在する過渡期が続くだろうという見方がある。我々も短期的な判断ではなく、将来の方向性を意識して中長期的な状況に対応する必要がある、継続した取り組みが必要になるだろう。

注目すべきは、多くの企業や公的機関が参画し、フォーラムやコンソーシアムで標準化を進め、参加グループが有利なルールを定めて市場やビジネスを掌握するという主導権争いが始まっていることである。これまでのような「モノ」に関する技術開発や単独の自動制御・自動化だけでなく、「標準」や「知財」及び「データ」を加えた戦略や法整備の動向を見極める必要がある。

2.2 機械業界における IoT、ビッグデータ、AI の取り組みに関する先進事例

2.2.1 ファナック株式会社の取り組み

近年、産業機械業界向けに IoT プラットフォームの開発・販売をしているメーカーが出てきている。本章では、先進事例として、ファナック株式会社（以後、ファナック）の IoT プラットフォーム FIELD system (FANUC Intelligent Edge Link & Drive system) を紹介する。

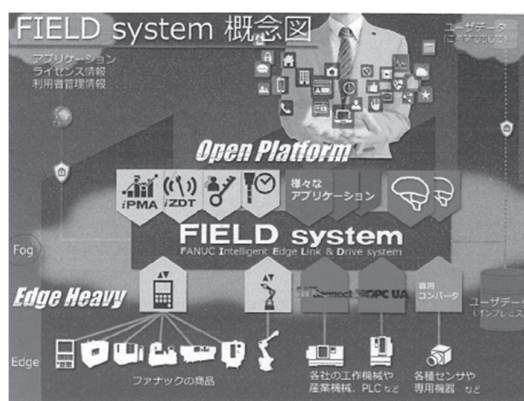
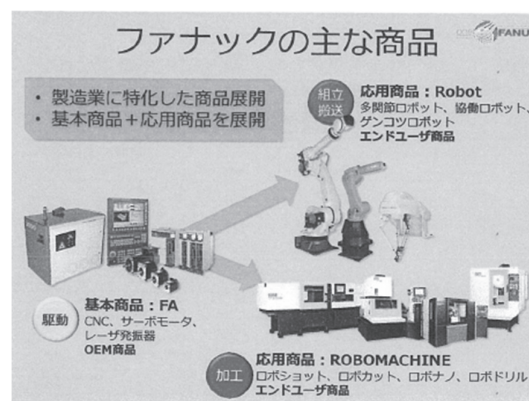
ファナックは、NC、サーボモータ等の基本商品とそれら技術を応用した商品（組立・搬送ロボット、加工ロボマシーン）を製造業に特化して商品展開している企業である。

製造業では、労働人口の減少、技能を持った人材の不足及び、人材を確保するための人件費高騰などが課題となっている。これら課題に対応しながら、品質・生産性の向上と効率化を実現するための対策が望まれている。ファナックは、製造現場での課題を分析し、予防保全（突然止まらない工場）、加工条件の最適化、セルの最適化（工場の最適化）、現場のスキルの自動化の対応を実現すべく FIELD system をリリースしている。

FIELD system のアーキテクチャとしては、オープンプラットフォームで、FIELD system アプリケーション層、FIELD system プラットフォーム層、FIELD system コンバーター層の大きく 3 レイヤーで構成されている。

オープンプラットフォームの利点として、プラットフォームの API（アプリケーションプログラミングインターフェース）が公開されており、誰でもアプリケーションとコンバーターを開発することが可能である。

また、メーカーや世代の壁を超えて様々な生産設備を接続することが可能となっている。



<注記> API（アプリケーションプログラミングインターフェース）：

ソフトウェアコンポーネントが互いにやり取りするために使用するインターフェースの仕様

一般的な IoT や AI の活用は、クラウドと連携して効果を発揮する事例が多いが、製造業では、生産設備のデータは重要であり、社外にデータを送信することを嫌う傾向が強い。また、生産設備のデータ活用では、高速・高応答性を必要とする処理があり、製造現場に近い場所で処理を実行することが適している。

FIELD system は、Edge Heavy（エッジヘビー）の思想を採用している。エッジヘビーとは、クラウド層とエッジ層（生産設備等）の間に、フォグ層（工場内サーバー等）を設けて、フォグ層とエッジ層との間の生産設備がネットワークで繋がり、生産設備から収集したビッグデータをリアルタイムに処理できる分散協調型のシステムと言ってよいだろう。エッジヘビーを採用した理由としては、①生産設備の高速・高応答性に対応、②ネットワーク切断が発生しても装置が停止しない、③生産設備から出力されるビッグデータを扱うための通信コストの削減、④顧客の重要な装置データの外部への流出を防止などがあげられる。

ファナックの FIELD system のクラウド層は、セキュリティの観点からお客様の重要な情報は保存せず、主に FIELD system のアプリケーションライセンス情報、利用者管理情報、FIELD system 動作状態等、システムを安定して活用できるようにすることを目的としている。また、お客様が自社の装置情報等をクラウドで管理したい場合は、必要に応じて、お客様にクラウドを準備していただき、データ連携ができる機構も持っている。

FIELD system のオープンプラットフォームは、SDK が提供されており、FIELD system パートナーに登録することで入手できる（2018 年 1 月末時点で国内約 460 社のパートナー登録あり）。SDK（ソフトウェア開発キット）を使用することで、簡単にアプリケー



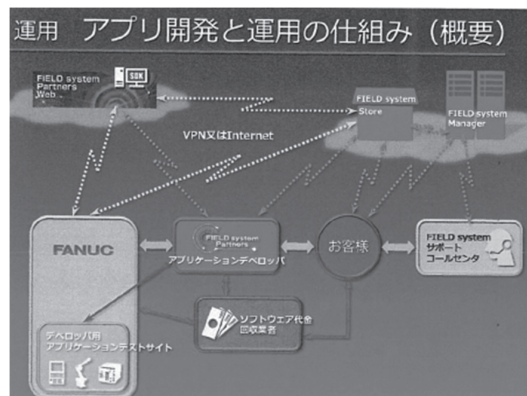
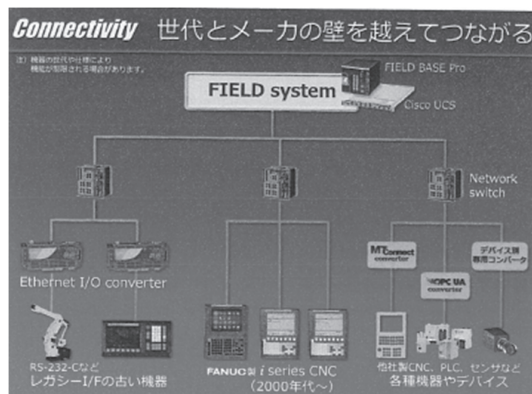
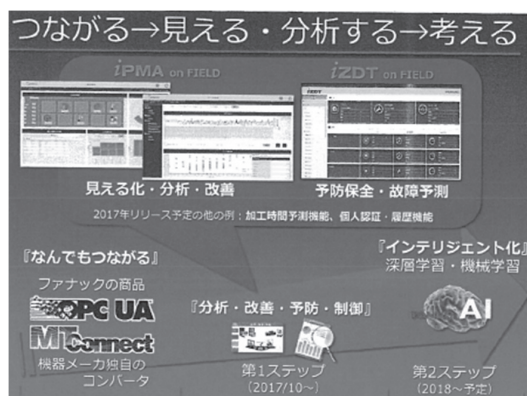
ションとコンバーターを開発することができる。開発したアプリケーションは、ファナックが、FIELD system 上でシステムに問題を与えないか、セキュリティ等の問題がないかなどのチェックを行う審査がある。審査に合格したアプリケーションとコンバーターは、FIELD system store にて、自由に価格を設定し販売することができる。ユーザーは、生産現場で必要とするアプリケーションをダウンロードして FIELD system を拡張することができ、多種多様な自動化が可能となる。

<注記> SDK（ソフトウェア開発キット）：
アプリケーションを作成するために使用する開発ツールのセット

ファナックから提供されるアプリケーションとして、生産設備の稼働状態をリアルタイムで監視し、収集したデータを分析・グラフ表示によって、見える化・分析・改善を行うための iPMA on FIELD と、予期せぬ生産設備の停止時間を削減するために、装置の異常を検知及び、定期保守時期の管理によって、予防保全・故障予測を行うための iZDT on FIELD がある。さらに、AI 搭載の開発も進んでおり、属人的な作業の軽減にも期待できる。

様々な生産設備と接続を可能とするために、FIELD system のコンバータは、ファナック製装置とのインターフェース以外に、業界標準規格（MTConnect や OPC UA 等）にも対応している。また、他社装置ベンダー独自のインターフェースについては、FIELD system store で提供される装置ベンダーが開発したコンバータをダウンロードして接続する。

FIELD system の導入の際は、FIELD system パートナーがシステム導入を支援する。また、運用中のトラブルに関しては、FIELD system サポー



トコールセンターに連絡することによって、問題の切り分けを実施。ファナックのサポート部門やパートナー企業と連携して、リモートまたはオンサイトでのサポートを受けることが可能となっている。

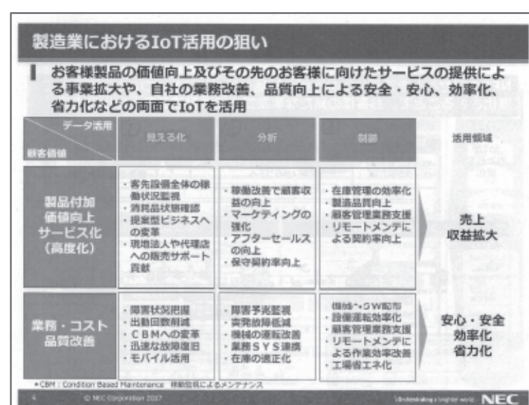
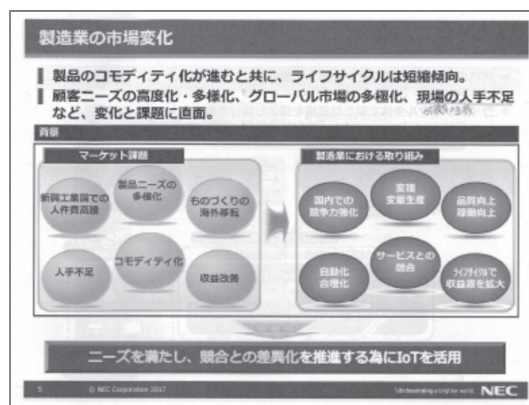
2.2.2 日本電気株式会社の取り組み

本項では、先進事例として、日本電気株式会社（以下、NEC）の製造業向け IoT ソリューション「NEC Industrial IoT」及び NEC の最先端 AI 技術群「NEC the WISE」の概念的な考え方について紹介する。

製造業では、製品のコモディティ化が進むとともに、ライフサイクルは短くなる傾向にある。また、市場の顧客ニーズの高度化・多様化、グローバル市場の多極化、現場の人手不足（経験者の退職）など、市場は変化し課題を抱えている。これら課題に対応しながら、顧客ニーズを満たし、競合との差別化を推進するための対応の一つとして IoT 等の技術を活用していくことも必要となる。

製造業においては、製品への付加価値の向上及び顧客へのサービスの提供による事業拡大や、自社の業務改善、品質向上による安全・安心、効率化、省力化などの両面で IoT の活用が考えられる。データ活用の「見える化」、「分析」、「対処」の段階に応じて、色々な効果を生み出すことができる。

「NEC Industrial IoT」のコンセプトは、「つながる工場」であり、「つながる製品」である。IoT を活用し、「つながる製品」に進化させることで、ネットに繋がるとかデータが取れるといった物理的な変化が生じる。さらに、機器の販売からサービス提供への変化や、モノからコトへの変化など、提供価値の変化をもたらすと共に、新たな事業の創出や顧客の獲得などのビジネス上の変化も生じる。



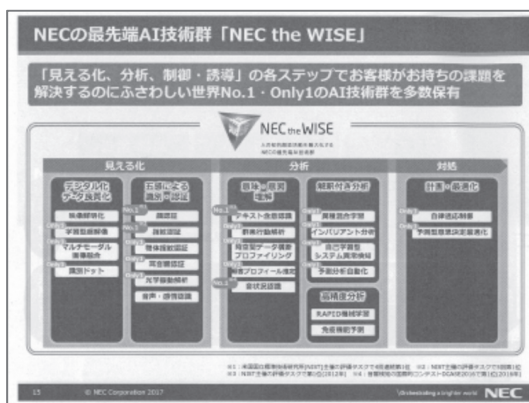
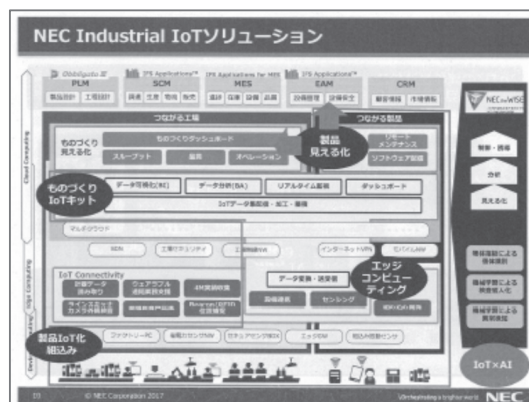
「NEC Industrial IoT」ソリューションは、「つながる工場」と「つながる製品」のそれぞれに対し、数値データや画像データを収集できるような仕組と装置が準備され、収集したデータを「見える化」する仕組と装置も準備されている。

さらに、収集したデータの「分析」を行い、「対処」というステップを実行する形で考えられている。

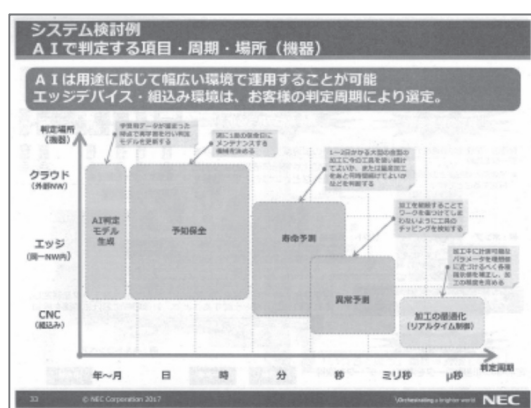
これら进行处理する階層で、クラウドコンピューティング、エッジコンピューティング、デバイスコンピューティングに分けられている。

以上のようにIoT化の流れが進むことで収集されるデータの量は膨大なものとなり、より高度な「見える化」、「分析」、「対処」に、人間の知的活動をコンピュータ化したAI技術が必要不可欠なものとなる。

NECの最先端AI技術群「NEC the WISE」では、「見える化」、「分析」、「対処」の各ステップで顧客の課題を解決するのに相応しいAI技術を多く持っている。複数の技術とデータを組み合わせることで、新しい知識を獲得し、予測や推論することで最適に対処することができるようになる。



Step3：システム／装置に実装する



AI 技術は用途に応じて幅広い環境で運用することが可能である。AI のシステムを検討するにあたっては、判定する項目と判定周期から、判定場所(機器)は選定されることになる。例えば、判定速度が秒単位以下であれば、判定場所は組み込み装置になるし、判定速度が日単位以上になれば、判定場所はエッジコンピュータやクラウドコンピュータになる。

第3章 印刷業界におけるIoTの取り組みに関するアンケート調査について

3.1 アンケート調査の目的と概要

本調査研究は、印刷産業機械の製造者が今後IoT等の技術を活用し、印刷物等の生産の自動化や知的生産システム等を構築することにより、印刷物作成等の合理化を図るための基盤整備に関するものである。

その取り組みの方向を掴むためには需要業界である印刷産業におけるIoTの取り組みに関する実態等を把握することが必要となる。

本章では、印刷産業におけるIoTの取り組みに関する実態及び今後のIoTの活用にあたっての要望や課題を把握するために実施したアンケート調査の結果について記述する。

アンケート調査は、一般社団法人日本印刷産業連合会の協力のもと、以下の団体を通して印刷会社等にアンケートを送付し回答を求めた。

印刷工業会

全日本印刷工業組合連合会

全日本シール印刷協同組合連合会

日本フォーム印刷工業連合会

一般社団法人日本グラフィックサービス工業会

日本グラフィックコミュニケーションズ工業組合連合会

全日本製本工業組合連合会

アンケートの発送数は各団体の合計で973部であり、うち116社（回答率は約12%）より回答があった。

アンケートの設問は、IoT等の技術の活用に関する実施の有無をはじめ、今後の取り組みの方向としてIoT等を活用したい項目や内容、将来実現すると思われる技術、印刷産業機械メーカーに求める技術、印刷産業機械メーカーから提供してほしい情報や提供したくない情報、セキュリティに関する問題などである。

次項では各設問の集計結果及び考察を行った結果を記述する。

3.2 アンケート調査結果

I 貴社の業態について

【設問 1】 貴社の業態（主要製品）について

表 3.1 「業態（主要製品）」

総合印刷	出版印刷	商業印刷	事務用印刷	フォーム印刷	シール印刷	その他の印刷	製本	その他
47	4	13	8	14	12	7	6	5
42%	3%	11%	7%	12%	10%	6%	5%	4%

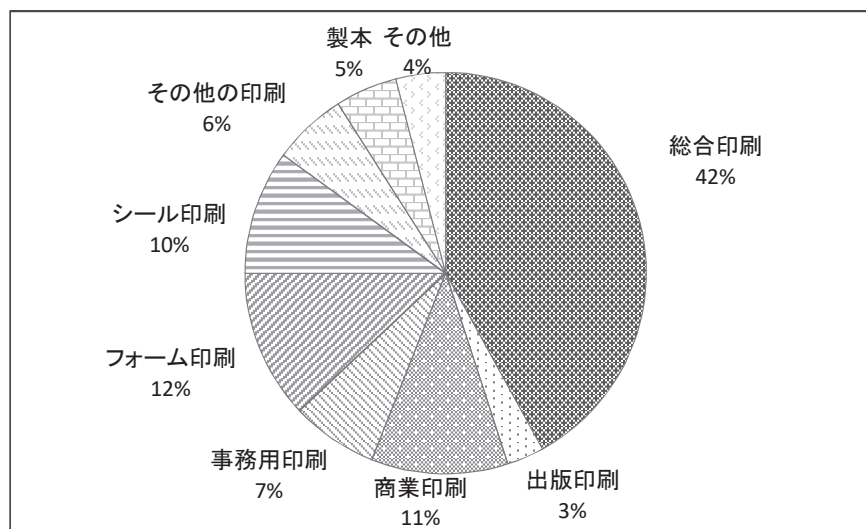


図 3.1 「業態（主要製品）」

7 その他の印刷	
商業印刷	複写製本・データ処理 パッケージ
その他の印刷	パッケージ、添付文書 紙器印刷 パッケージ印刷 パッケージ印刷 印刷紙器 特殊印刷、グラビア印刷 一般

9 その他	
総合印刷	プログラミング、D-Base集計、菓子製造 広告宣伝 段ボール
商業印刷	シルク印刷
その他	紙製容器製造 コンピューター用消耗品 印刷関連データ作成、コンテンツ作成業 印刷機は現在保有していない。 デザイン制作

業界内の業態によって IoT の取り組み、関心度の違いがあるかを把握するため、印刷の主要製品の業態を 9 分類に分けて回答を得た。回答で用意した業態は製品で示す業態と設備で示す業態となっている。

現在では、多種多様な印刷製品を扱う業態の会社が多いと思われ、集計結果では、「総合印刷」の回答が一番多かった（42%）。続いて「フォーム印刷」：12%、「商業印刷」：11%、「シール印刷」：10%、「事務用印刷」：7%、「製本」：5%、「出版印刷」：3%となっている。

「その他の印刷」と「その他」の回答に「パッケージ印刷」、「紙器」、「グラビア」の記載があり、「包装印刷」と捉えられる回答が7社：6%あった。コンテンツ作成・デザイン制作、広告制作、プログラミング等の回答もあった。

なお、従業員規模は「20人～99人」が51%で最も多く、19人以下：23%、100人～499人：18%、500人～：8%であった。

【設問 2】 ご回答者の職種について

表 3.2 「回答担当者の職種」

経営・企画	生産技術	設計開発	研究開発	営業	その他
88	7	0	1	2	18
76%	6%	0%	1%	2%	15%

回答社数 (N = 116)

* 経営者が複数の職種をチェックしている場合は、経営・企画でカウントした (1 回答会社につき、1 職種)。

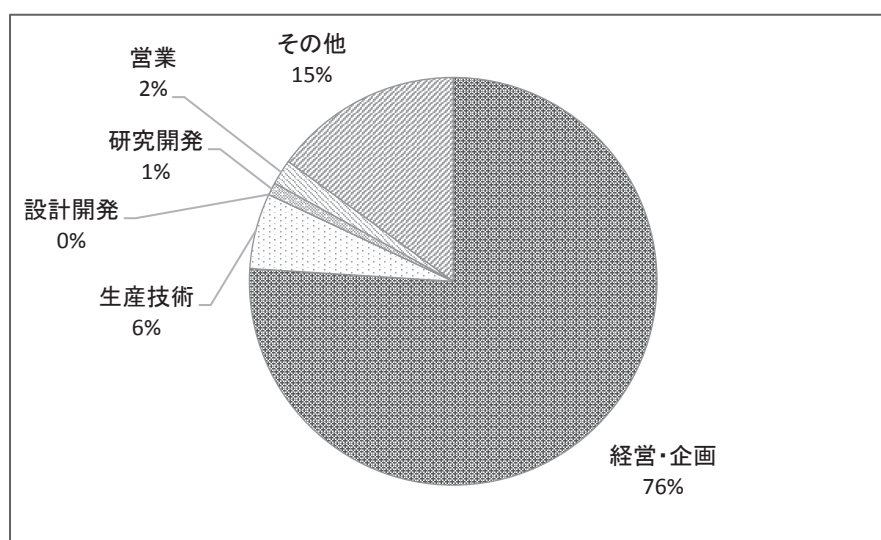


図 3.2 「回答担当者の職種」

6 その他

工場長、製造責任者、技術、品質保証
事務、事務員
情報システム
全般
総務 ×5、総務 (CSR担当)、総務経理、総務部
営業部・総務部
経理

回答者の職種は「経営・企画」：76%、「生産技術」：6%、「その他」：15%であった。

「経営・企画」の回答のうち 75%以上が取締役以上の経営者、「その他」は工場長、製造

責任者、品質保証、技術、総務部の回答があり、このうち「総務・経理系」の回答が10社：9%あった。経営・企画以外の職種を見ても、経営層に近い責任者または社内システムに関わっている担当者と考えられる。経営層に近い責任者または管理部門の担当者から回答があり、夫々の会社におけるIoTへの取り組み等について会社方針、戦略、設備等に関する現状を知ることができた。

II IoTの取り組み状況について

【設問3】 現在、IoTの取り組みを実施または検討していますか

表 3.3 「IoTの取り組みの実施または検討状況」

		計		総合印刷	47	出版印刷	4	商業印刷	13	事務用印刷	8	フォーム印刷	14	シール印刷	12	その他の印刷	7	製本	6	その他	5
回答社数 ⇒		114		46	98%	4	100%	13	100%	8	100%	14	100%	11	92%	7	100%	6	100%	5	100%
回答数 → →		116	100%	46	40%	4	3%	14	12%	8	7%	14	12%	11	10%	8	7%	6	5%	5	4%
1	既に実施している	24	21%	13	28%	1	25%	2	14%	0	0%	3	21%	1	9%	3	38%	0	0%	1	20%
2	実施を検討している	22	19%	10	22%	1	25%	4	29%	0	0%	1	7%	2	18%	3	38%	1	17%	0	0%
3	今後検討する予定	50	43%	20	43%	2	50%	7	50%	6	75%	7	50%	3	27%	0	0%	2	33%	3	60%
4	実施する予定はない	20	17%	3	7%	0	0%	1	7%	2	25%	3	21%	5	45%	2	25%	3	50%	1	20%

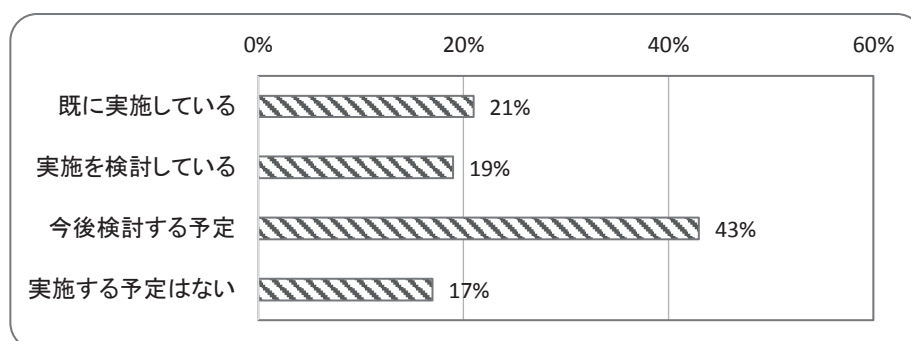


図 3.3 「IoTの取り組みの実施または検討状況」

- * 総合印刷の回答会社のうち、1社は未回答であった。
- * 設問3で「既にIoTを実施済み」との回答した会社のうち4社は、設問4-2でIoTの「実施を検討している」と追加回答していた。
- * 同4-2の回答状況は、1.工場の見える化：4社、 2.複数工場間の見える化：2社、 3.生産管理（稼働状況把握等）：2社、 4.工程管理（シームレス化）：3社、 5.調達先との見える化：1社。

IoTの取り組みについては、「既に実施している」：21%、「実施を検討している」または「今後検討する予定」の回答が60%以上あり、IoT導入の関心の高さが伺える。

一方、「実施の予定はない」と回答した会社は17%であった。特に「シール印刷」や「製本」を業とする会社の回答は約半数が「実施する予定はない」と回答している。さらに「事

務用印刷」：25%、「フォーム印刷」：21%、「シール印刷」：45%が「実施する予定はない」と回答している。設備機器の規模や従業員数の規模等の違いが背景にあり、IoT 化による投資対効果が見いだせない業態もしくは小規模な会社の関心度は、低くなっていると推察する。

【設問 4】 【設問 3】で「1.既に実施している」と回答の方

具体的にどのような内容を実施または検討をしていますか（複数回答可）

表 3.4 「既に実施済み」

		計		総合印刷 47		出版印刷 4		商業印刷 13		事務用印刷 8		フォーム印刷 14		シール印刷 12		その他の印刷 7		製本 6		その他 5	
回答社数 →		31		15	32%	2	50%	3	23%	1	13%	3	21%	2	17%	3	43%	1	17%	1	20%
回答数 →		73	100%	39	54%	4	5%	6	9%	1	1%	4	5%	8	11%	7	10%	3	4%	1	1%
1 工場内の見える化	48%	15	21%	9	23%	0	0%	1	17%	0	0%	0	0%	2	25%	2	29%	1	33%	0	0%
2 複数工場間の見える化	16%	5	7%	3	8%	0	0%	1	17%	0	0%	0	0%	1	13%	0	0%	0	0%	0	0%
3 生産管理(稼働状況把握等)	74%	23	31%	10	26%	2	50%	2	33%	1	100%	2	50%	2	25%	3	43%	1	33%	0	0%
4 工程管理(シームレス化)	48%	15	21%	8	21%	1	25%	2	33%	0	0%	1	25%	2	25%	1	14%	0	0%	0	0%
5 調達先との見える化	10%	3	4%	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	13%	0	0%	1	33%	0	0%
6 エネルギー管理	32%	10	13%	7	18%	1	25%	0	0%	0	0%	1	25%	0	0%	1	14%	0	0%	0	0%
7 その他	6%	2	3%	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	100%

各回答数を 回答社数 で除算

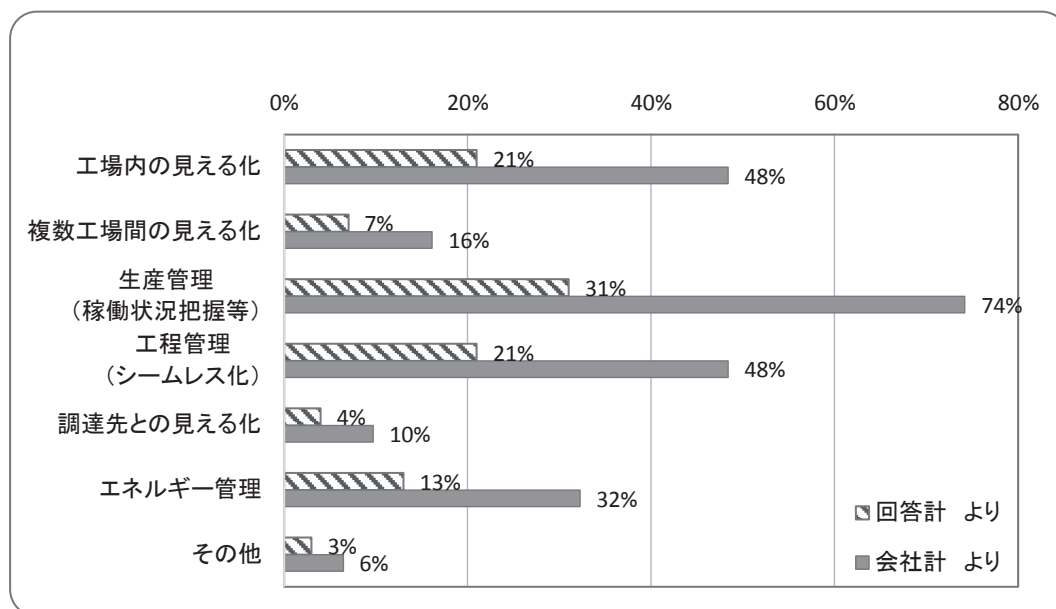


図 3.4 「既に実施済み」

1 見える化（工場内の見える化）	具体例
総合印刷	製造・制作日程の把握 社内システムのモバイル化 システム導入、インターネットカメラ 生産管理システムとのモニター連動 生産状況、機械保全状況、エネルギー使用状況
その他印刷（パッケージ印刷）	製造工程での時間、コスト、原価管理等見える化
2 複数工場間の見える化	具体例
総合印刷	通信にて作業管理 生産管理システムの本社との連動 生産状況、機械保全状況、エネルギー使用状況
商業印刷	Webカメラ設置、会議用、商品説明用、作業説明用
シール印刷	パソコンで対応。全て全員が見える（工程管理、生産管理）、 全員が見える（生産管理、工程管理）
7. その他	
総合印刷	名刺の受注システム
その他	－

「既に実施している」と回答（複数回答）は、「生産管理（稼働状況把握等）」：31%（会社を軸とした集計結果：74%）、「工程管理（シームレス化）」：21%（同：48%）、「工場内の見える化」：21%（同：48%）、「エネルギー管理」：13%（同：32%）であり、回答会社の多くが既に生産状況や機械保全状況、エネルギー使用状況の見える化を実施していた。

「見える化」の具体例としては、従来の MIS（経営情報システム/生産管理システム/生産情報システムと呼ばれるもの）の機能に対して、パソコンやモバイル端末と Web カメラなどを付加した機器を利用して作業に携わる社員が生産現場の「生産状況」や「機械保全状況」、「エネルギー使用状況」の確認ができると同時に生産現場での「時間」、「コスト、原価管理」も「見える化」した設備にしており、既設の IoT 設備等を利用して会議、作業説明、商品説明用として活用している会社もあった。

業態別にみると「既に実施している」会社が圧倒的に多い「総合印刷」では「全体」の結果とほぼ近い回答率及び傾向を示しており、数値化するなどの「見える化」により、社内外のコミュニケーションロス等の改善と発生したトラブル等に活用している実情が伺える。

「2. 実施を検討している」と回答された方

表 3.5 「実施を検討中」

		計		総合印刷	47	出版印刷	4	商業印刷	13	事務用印刷	8	フォーム印刷	14	シール印刷	12	その他の印刷	7	製本	6	その他	5
回答社数 ⇒		39		18	38%	1	25%	5	38%	3	38%	3	21%	3	25%	3	43%	2	33%	1	20%
回答数 ⇐		87	100%	41	47%	3	3%	9	10%	4	5%	7	8%	8	9%	7	8%	6	7%	2	2%
1 工場内の見える化	54%	21	24%	10	24%	0	0%	3	33%	2	50%	2	29%	1	13%	2	29%	1	17%	0	0%
2 複数工場間の見える化	13%	5	6%	2	5%	0	0%	1	11%	0	0%	0	0%	1	13%	0	0%	1	17%	0	0%
3 生産管理(稼働状況把握等)	67%	26	30%	13	32%	1	33%	2	22%	1	25%	2	29%	3	38%	1	14%	2	33%	1	50%
4 工程管理(シームレス化)	62%	24	27%	11	27%	1	33%	3	33%	1	25%	2	29%	2	25%	2	29%	1	17%	1	50%
5 調達先との見える化	13%	5	6%	2	5%	1	33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	14%	1	17%	0	0%
6 エネルギー管理	10%	4	5%	2	5%	0	0%	0	0%	0	0%	1	14%	1	13%	0	0%	0	0%	0	0%
7 その他	5%	2	2%	1	2%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	14%	0	0%	0	0%

各回答数を 回答社数 で除算

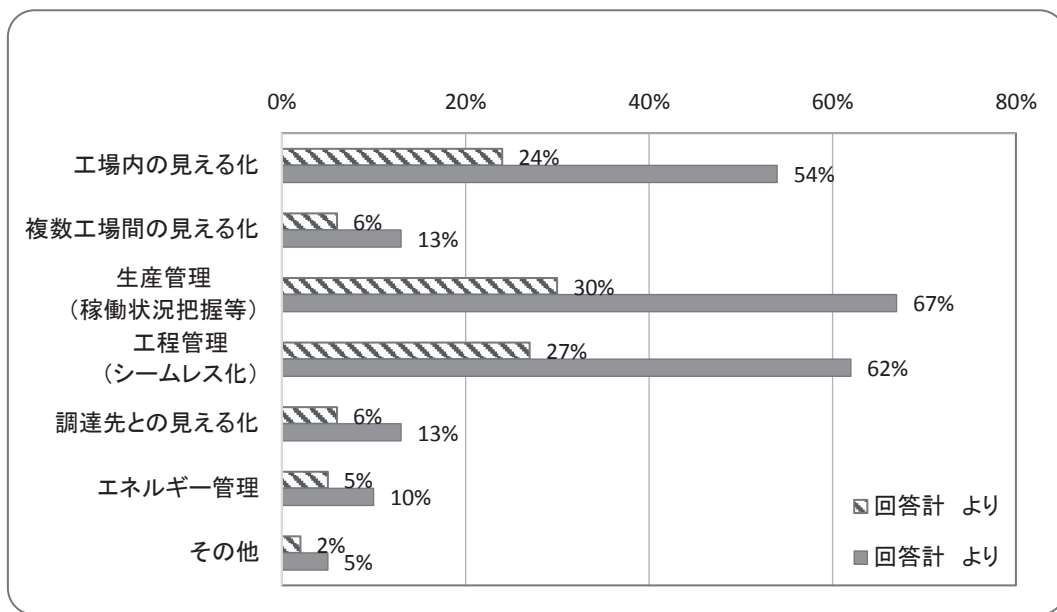


図 3.5 「実施を検討中」

1 工場内の見える化	具体例
総合印刷	生産工程管理、製造原価の管理 MIS (Management Information System: 経営情報システム)
商業印刷	印刷機の稼働状況をWeb上で確認
事務用印刷	賃金を含めた原価の把握
シール印刷	パソコン表示(生産管理、工程管理)
その他の印刷 (パッケージ)	仕掛管理
その他の印刷 (紙器印刷)	製造エリア別気温と機械故障/製品不良との相関調査・活用
製本	整理整頓
2 複数工場間の見える化	具体例
商業印刷	Webカメラ設置、会議用、商品説明用、作業説明用
シール印刷	パソコン表示
7 その他	具体例
総合印刷	営業活動の見える化
その他の印刷 (パッケージ印刷)	具体的な内容は検討中

設問3で「既にIoTを実施済み」との回答した会社のうち4社は、設問4-2でIoTの「実施を検討している」と追加回答していた。

同4-2の回答状況は、1.工場の見える化：4社、 2.複数工場間の見える化：2社、 3.生産管理（稼働状況把握等）：2社、 4.工程管理（シームレス化）：3社、 5.調達先との見える化：1社。

「実施を検討している」の回答（複数回答）は、「生産管理（稼働状況把握等）」30%（会社を軸とした集計結果：67%）、「工程管理（シームレス化）」：27%（同：62%）、「工場内の見える化」：24%（同：54%）の順であり、また「エネルギー管理」：5%（同：10%）となっていることから実施を検討している会社が多いことが伺える。これは前設問「既に実施している」の上位回答項目と一致している。IoTの導入を検討している会社では、今後、パソコン等を利用して生産工程管理（稼働状況把握等）、経営情報システムとの連動による原価（賃金含む）管理等の見える化に加え、各生産現場におけるエリア別気温と故障状況との相関調査・活用に期待をしている。さらに、保有・設置する機械の稼働状況をタイムリーに把握すると同時に機械の故障に備えた予防保全を検討しており、具体例の内容の文言の表現に違いはあるが、機能としては、ほぼ共通の内容である。

なお、設問3でIoTを「既に実施している」と回答した会社のうち4社は、本設問で「実施を検討している」と回答しており、具体的にはWebカメラ等を導入し、会議や商品説明等での利用を検討している。また、「出版印刷」を業とする会社では、「調達先との見える化」を検討している回答が33%あり、導入への意識の高さが伺える。業態別では「総合印刷」が「全体」の結果と近い回答率となっており、前設問も含めてIoTの取り組みや関心が一番高いのは「総合印刷」であった。

【設問5】 IoTによってできると思われること、またはIoTの活用で期待するものは何ですか（複数回答可）

表 3.6 「IoTでできるまたは期待するもの」

		計		総合印刷	47	出版印刷	4	商業印刷	13	事務用印刷	8	フォーム印刷	14	シール印刷	12	その他の印刷	7	製本	6	その他	5
回答社数 ⇒		109		44	94%	4	100%	12	92%	6	75%	14	100%	11	92%	7	100%	6	100%	5	100%
回答数 →		273	100%	113	41%	8	3%	29	11%	15	5%	43	16%	21	8%	20	7%	13	5%	11	4%
生産データの収集・蓄積・解 析を通じた改善などによる生 産性の向上	83%	90	33%	37	33%	3	38%	10	34%	6	40%	12	28%	7	33%	7	35%	6	46%	2	18%
市場データから新しい価値 （ビジネスモデル、稼ぎ方）を 作り出すこと	31%	34	12%	16	14%	0	0%	3	10%	1	7%	8	19%	3	14%	1	5%	0	0%	2	18%
データからの知見 （故障予知、予防保全）を得る こと	41%	45	17%	17	15%	2	25%	5	17%	2	13%	7	16%	3	14%	4	20%	2	15%	3	27%
データからの知見 （顧客ニーズの発掘等）を得る こと	26%	28	10%	10	9%	1	13%	3	10%	4	27%	4	9%	2	10%	1	5%	0	0%	3	27%
5 労働力不足の対応	37%	40	15%	18	16%	1	13%	6	21%	0	0%	4	9%	3	14%	4	20%	3	23%	1	9%
6 労働安全・労働環境の向上	31%	34	12%	15	13%	1	13%	2	7%	2	13%	7	16%	2	10%	3	15%	2	15%	0	0%
7 その他	2%	2	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	1	5%	0	0%	0	0%	0	0%

各回答数を 回答社数 で除算

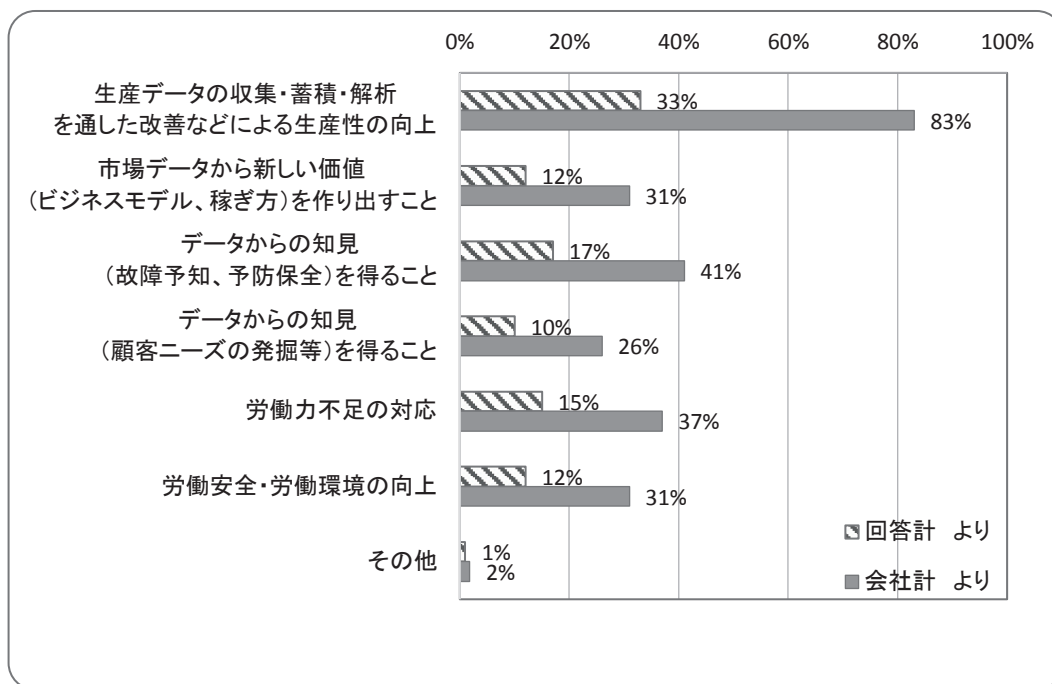


図 3.6 「IoT でできるまたは期待するもの」

その他	
フォーム印刷	安定的な品質提供
シール印刷	なし

業界全体としては「IoT に期待すること」として、「生産データの収集・蓄積・解析を通した改善などによる生産性の向上」:33%（会社を軸とした集計結果:83%）が最も多く、生産性の向上が可能であると考えている。それ以外の 5 項目は 12%～17%（会社を軸とした集計結果：31%～41%）で、「その他」は 1%であった。

また、「データからの知見(顧客ニーズの発掘等)を得ること」の回答は全体としては 10%（会社を軸とした集計結果：26%）であったが、「事務用印刷」、「その他」では 27%であった。

回答結果から読み取れる IoT に期待することの一つは、IoT を利活用して生産現場における様々なデータを収集・解析して故障予知・予防保全・生産性の向上を図ることである。もう一つは、スキルの均一化と人的最適化を図ることである。特に生産現場では、従来の経験値による作業から如何にスキルの均一化を行い、同時に労働安全・環境の改善を行うかである。そのため、データを収集して数値化し、安定した品質とローコストによるオペレーションと少子化による労働力不足の対応を期待している。また、このような対策等を

施すことにより、機械トラブルの未然防止と発生した場合の費用と時間の最適化にも活用を期待していると推察される。回答率の高い項目は業態毎のニーズが現れており IoT への期待が伺える。

Ⅲ 印刷産業機械の IoT 活用について

【設問 6】 IoT の導入で改善されると思われるところは何ですか（複数回答可）

表 3.7 「IoT の導入で改善されること」

		計		総合印刷 47		出版印刷 4		商業印刷 13		事務用印刷 8		フォーム印刷 14		シール印刷 12		その他の印刷 7		製本 6		その他 5		
回答社数 ⇒		111		45	96%	4	100%	12	92%	7	88%	14	100%	12	100%	6	86%	6	100%	5	100%	
回答数 ←		399	100%	180	45%	10	3%	45	11%	23	5%	54	14%	31	8%	24	6%	16	4%	16	4%	
1 生産性向上		87%	97	24%	40	22%	3	30%	12	27%	4	17%	13	24%	10	32%	5	21%	5	31%	5	31%
2 品質保証		27%	30	7%	15	8%	0	0%	4	9%	1	4%	7	13%	1	3%	2	8%	0	0%	0	0%
3 品質管理		58%	64	16%	25	14%	0	0%	8	18%	5	22%	9	17%	5	16%	4	17%	5	31%	3	19%
4 合理化		52%	58	15%	27	15%	4	40%	4	9%	4	17%	7	13%	6	19%	4	17%	1	6%	1	6%
5 省人化・省力化		60%	67	17%	33	18%	1	10%	8	18%	3	13%	8	15%	4	13%	4	17%	2	13%	4	25%
6 ミス防止		48%	53	13%	25	14%	2	20%	5	11%	4	17%	8	15%	3	10%	2	8%	3	19%	1	6%
7 資材調達管理		25%	28	7%	14	8%	0	0%	4	9%	1	4%	2	4%	2	6%	3	13%	0	0%	2	13%
8 その他		2%	2	1%	1	1%	0	0%	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
各回答数を回答社数で除算																						

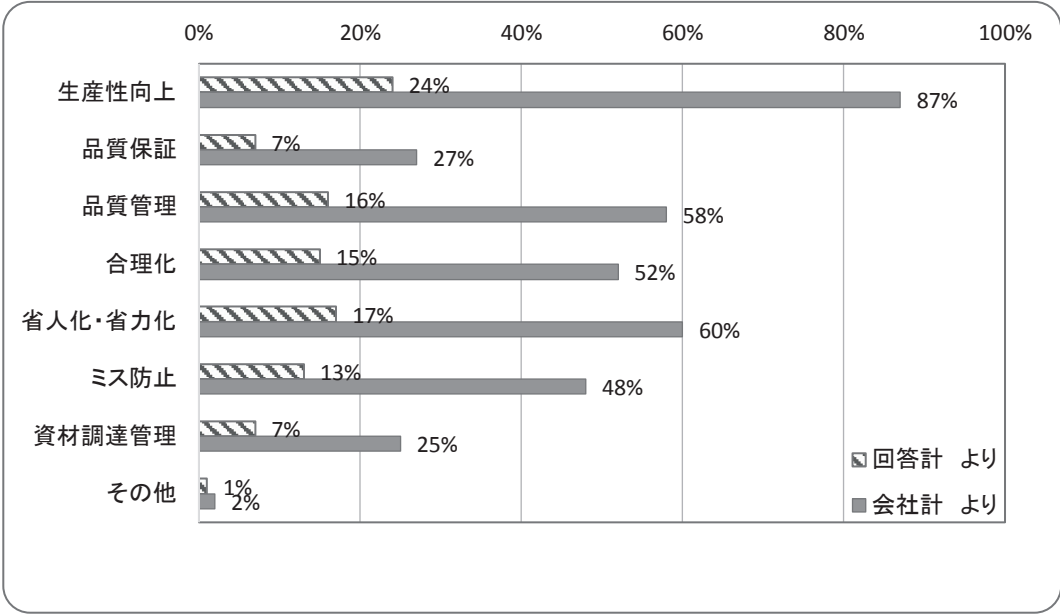


図 3.7 「IoT の導入で改善されること」

8 その他
総合印刷
事務用印刷
安全、防火
得意先管理

IoT の導入で改善されると思われることは、「生産性の向上」： 24%（会社を軸とし

た集計結果：87%）で、回答の中で一番多い。次に「省人化・省力化」：17%と「合理化」：15%を合わせると 32%（会社を軸とした集計結果：50%超）が人を介在しないシステムの構築と共に人手を減らせると期待している。この IoT はコスト削減とこれからの人手不足に対応することに役立てられると思われる。

また、IoT 導入を「品質管理」：16%（会社を軸とした集計結果：58%）に結び付けたいと「ミス防止」：13%（会社を軸とした集計結果：48%）を加えた 29%が人の介在しない製造工程の構築が、間違いのない製品の完成につながると期待している。人の手作業に頼らない製造工程が作業のミスを減少し、その過程が品質管理につながり、最終的にユーザーへの品質保証に結び付くのではないかとされている。

前向きな取り組みの意見が多かったのは、「総合印刷」：45%と大規模企業の多い「フォーム印刷」：14%で、「出版印刷」では 3%、零細企業の多い「製本」では 4%と、消極的な回答が多かった。日常作業におけるミス防止とコミュニケーションロス等による損失の軽減と合理化を推進するうえで IoT 導入による改善への期待は大きいと推測できる。しかし、資金力に余裕のある企業は IT 投資に前向きに踏み切れるが、投資による見返りが見えてこないと踏み切れないのが現状である。

【設問 7】 IoT の活用で実現させたい作業や工程は何ですか（複数回答可）

表 3.8 「IoT の活用で実現させたい作業や工程」

		計		総合印刷		47		出版印刷		4		商業印刷		13		事務用印刷		8		フォーム印刷		14		シール印刷		12		その他の印刷		7		製本		6		その他		5	
回答社数 ⇒		109		45		96%		4		100%		12		92%		7		88%		14		100%		11		92%		6		86%		6		100%		4		80%	
回答数 →		284	100%	119	41%	9	3%	33	12%	16	6%	42	15%	26	9%	22	8%	11	4%	6	2%																		
1	1つの工場またはグループ工場全体の監視	39%	43	15%	19	16%	2	22%	2	6%	0	0%	9	21%	7	27%	2	9%	2	18%	0	0%																	
2	印刷産業機械の稼働率のリアルタイム監視	53%	58	21%	21	18%	2	22%	7	21%	3	19%	10	24%	8	31%	3	14%	3	27%	1	17%																	
3	印刷機のインク残量や消耗品の確認	23%	25	9%	13	11%	0	0%	2	6%	1	6%	5	12%	3	12%	1	5%	0	0%	0	0%																	
4	週・月・年単位の稼働率等を分析・アウトプットし、来期以降の生産計画に生かす等	50%	55	19%	21	18%	2	22%	8	24%	4	25%	8	19%	6	23%	4	18%	2	18%	0	0%																	
5	スマートファクトリーの構築	18%	20	7%	12	10%	0	0%	3	9%	2	13%	0	0%	0	0%	2	9%	1	9%	0	0%																	
6	予防保全	31%	34	12%	16	13%	1	11%	5	15%	2	13%	3	7%	0	0%	5	23%	1	9%	1	17%																	
7	故障予知（適切なタイミングでのメンテナンスの実施）	42%	46	16%	17	14%	2	22%	6	18%	4	25%	7	17%	1	4%	5	23%	2	18%	2	33%																	
8	その他	3%	3	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	2	33%																	
各回答数を 回答社数 で除算																																							

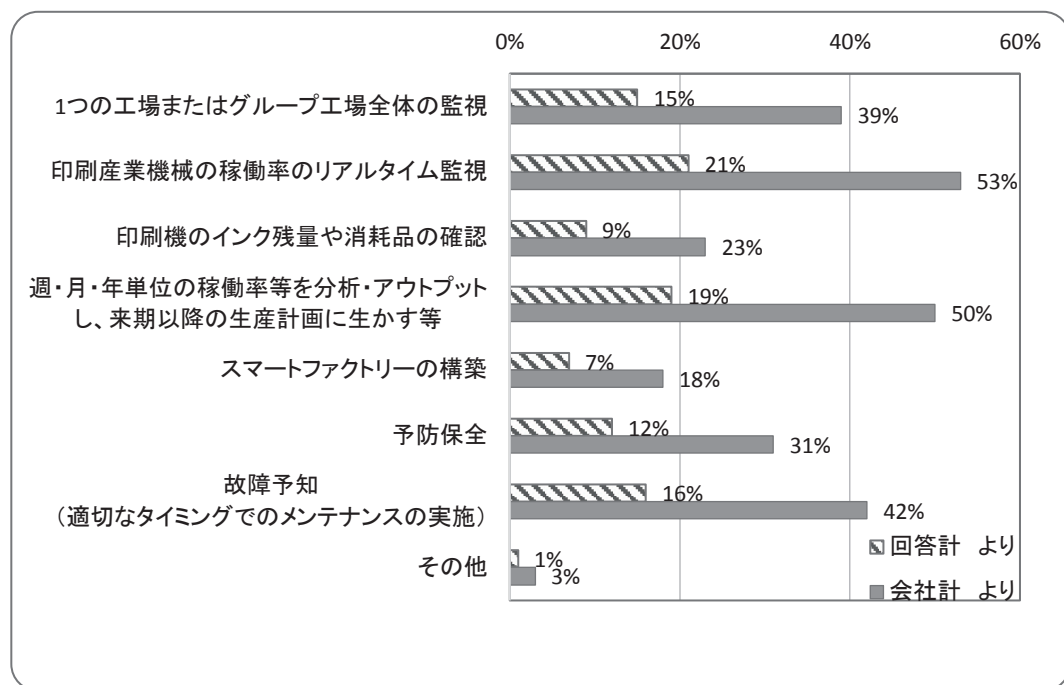


図 3.8 「IoT の活用で実現させたい作業や工程」

8 その他	
シール印刷	フィットしないと思う
その他の印刷（印刷関連データ作成、コンテンツ作成業）	直売できる商品開発、受注産業から直売産業へ
その他の印刷（デザイン制作）	見込客分析

期待されることを大きな視点で見れば、「見える化」を図ることである。企業によって「見える化」の視点は違うが IoT の活用で望むことはどの会社も同じである。一番多かった回答は、設備している機械の稼働率がリアルタイムに監視できることを挙げているのが 21%（会社を軸とした集計結果：53%）で、これが会社の利益につながるとわれている。そこで期待されるのは、自社の現状の機械を可視化して機械の稼働状態を把握する。

次に「機械の稼働率を上げる方策に取り組み、生産性を上げたい。また、機械の故障によるストップタイムの削減に取り組む」ことなどと思われる。

IoT の活用により、リアルタイムに得た監視情報を基に「週・月・年単位の稼働率等を分析・アウトプットし、来期以降の生産計画に生かす等」が 19%（会社を軸とした集計結果：50%）であった。設備の稼働率を分析して効率を上げるとともに、機械を常に良好な状態を保つための計画を立てることが重要と認識されている。機械には故障が付きものであり、突発的に発生するトラブルによって生産計画が狂わせられることは常に起こり得る。この問題を解決するためには「故障予知（適切なタイミングでのメンテナンスの実施）」：16%と「予防保全」：12%（会社を軸とした集計結果：42%、31%）に結び付けることが大切である。機械の見える化により得られた情報から適切なタイミングでのメンテナンスの実施情報が得られ、適切な部品交換等の処置が可能となり、突発的な機械の停止を未然に防止できる。また、生産に悪影響を及ぼさない対策として、印刷インキの残量や各機械の消耗品の交換情報を得て、適切な在庫管理に活かせ、機械の稼働状況に合った消耗品管理に役立てられる。このようにリアルタイムに機械の稼働とメンテナンス状況を把握することにより、今後の適切な判断基準となり、予防予知へとつながり、取引先とのより一層の信頼関係を築くことに寄与に貢献すると推察できる。

最終的には、IoT 導入により「工場全体の見える化」につなげていき、最終的に「スマートファクトリー構想」へと進めたい会社が 7%（会社を軸とした集計結果：18%）あり、全体として IoT を活用して各種設備の稼働状況を見える化し、現場の改善や業務改善への適用の意識の高さが伺える。

【設問 8】 印産産業機械メーカーに求める IoT の技術や支援は何ですか（複数回答可）

表 3.9 「メーカーに求める IoT の技術や支援」

		計		総合印刷 47	出版印刷 4	商業印刷 13	事務用印刷 8	フォーム印刷 14	シール印刷 12	その他の印刷 7	製本 6	その他 5
回答数 ⇒	108		46 98%	4 100%	11 85%	7 88%	14 100%	11 92%	6 86%	6 100%	3 60%	
回答数 →	301	100%	134 45%	10 3%	30 10%	14 5%	43 14%	24 8%	28 9%	11 4%	7 2%	
1 自動化	52%	56 19%	28 21%	3 30%	5 17%	2 14%	6 14%	6 25%	4 14%	1 9%	1 14%	
2 知的生産システムの構築	34%	37 12%	14 10%	3 30%	7 23%	2 14%	5 12%	3 13%	3 11%	0 0%	0 0%	
3 予防保全	35%	38 13%	15 11%	1 10%	4 13%	2 14%	7 16%	3 13%	4 14%	1 9%	1 14%	
4 故障予知（適切なタイミングでのメンテナンスの実施）	59%	64 21%	27 20%	1 10%	5 17%	4 29%	10 23%	6 25%	6 21%	3 27%	2 29%	
5 リモートメンテナンス	44%	48 16%	22 16%	1 10%	4 13%	3 21%	5 12%	4 17%	4 14%	4 36%	1 14%	
6 安全対策（ロボット化等）	25%	27 9%	12 9%	1 10%	3 10%	0 0%	5 12%	1 4%	3 11%	1 9%	1 14%	
7 機械メーカー間の連携	24%	26 8%	13 10%	0 0%	1 3%	1 7%	4 9%	1 4%	4 14%	1 9%	1 14%	
8 その他	5%	5 2%	3 2%	0 0%	1 3%	0 0%	1 2%	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	

各回答数を 回答社数 で除算

表 3.10 「メーカーに求める IoT の技術や支援」 部門別

	計		経営・企画		生産技術		設計開発		研究開発		営業		その他	
	301	100%	220	73%	14	5%	0	0%	5	2%	5	2%	57	18%
自動化	56	19%	40	18%	4	29%	0	—	1	20%	2	40%	9	16%
知的生産システムの構築	37	12%	24	11%	1	7%	0	—	1	20%	0	0%	11	19%
予防保全	38	13%	28	13%	2	14%	0	—	0	0%	0	0%	8	14%
故障予知(適切なタイミングでのメンテナンスの実施)	64	21%	49	22%	4	29%	0	—	1	20%	0	0%	10	18%
リモートメンテナンス	48	16%	37	17%	0	0%	0	—	1	20%	2	40%	8	14%
安全対策(ロボット化等)	27	9%	19	9%	2	14%	0	—	1	20%	1	20%	4	7%
機械メーカー間の連携	26	8%	19	9%	1	7%	0	—	0	0%	0	0%	6	11%
その他	5	2%	4	2%	0	0%	0	—	0	0%	0	0%	1	2%

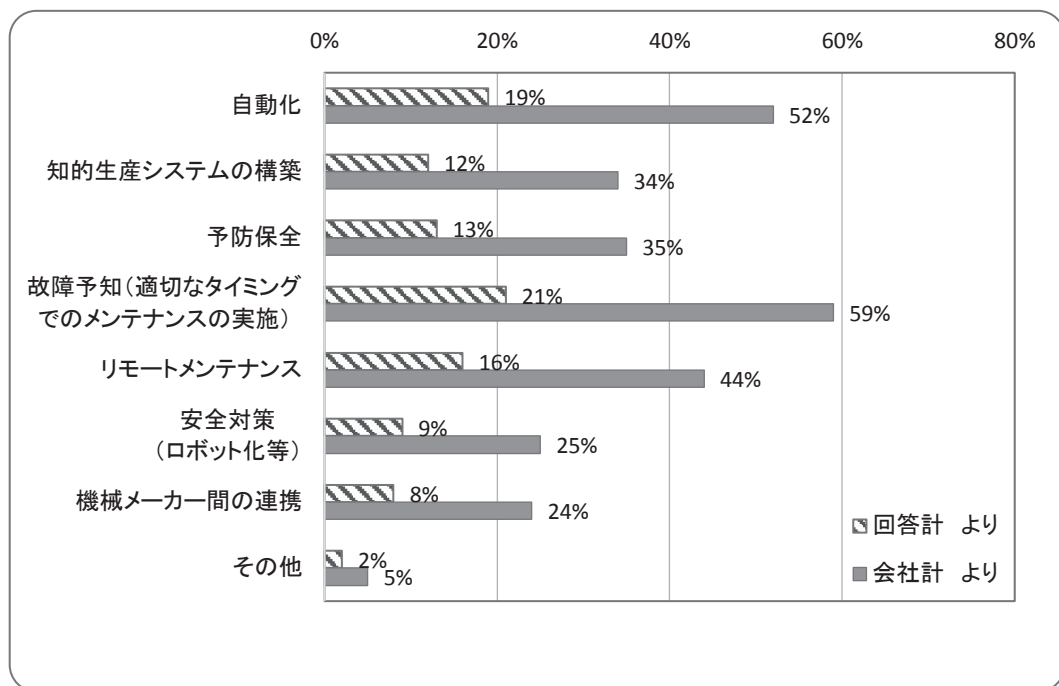


図 3.9 「メーカーに求める IoT の技術や支援」

8 その他		
総合印刷	(経営・企画)	工場全体の自動化(ロボット化)
	(経営・企画)	特になし
	(経営・企画)	仕様の標準化
商業印刷	(経営・企画)	活用事例
フォーム印刷	(工場長)	機械精度の更なる向上

印刷会社がメーカーに求める IoT の技術・支援で全体として一番多かったのは「故障予知(適切なタイミングでのメンテナンスの実施)」:21%(会社を軸とした集計結果:59%)、次いで「自動化」:19%(会社を軸とした集計結果:52%)の回答が多かった。この結果から、故障を予知して、突然のトラブルを回避すると同時に自動化することにより、作業者

の手を掛けない運用を求めていることがわかる。

「その他」として、「工場全体の自動化（ロボット化）」や「仕様の標準化」、「活用事例」、「機械精度のさらなる向上」を IoT に求める声もあり、一部の会社では印刷品質の向上や作業の効率化を望んでいると推察される。

突発的な故障・トラブルを最小限に抑えるためにも予防保全・故障予知は重要であり、また万一、発生した場合においてもロスを極力最小限に抑えるためにもメーカーとの協力・連携のもとにリモートでメンテナンスが対応可能であれば時間短縮、省力化、省人化が期待でき、コスト削減が期待できる。

なお、仕様の標準化により機械の稼働を自動化することは、熟練者から若手への技術の伝承の課題解決の一助となり、品質安定と省力化・省人化、安全対策面からみても重要であり、メーカー協力・連携は必須であると推察される。さらに、「故障予知」と「自動化」以外の回答は、「その他」を除いてどれも 10%前後であり、IoT でどのようなことが実現可能か等、具体的事例等の紹介が必要であると推察できる。

【設問 9】 IoT を推進するうえで、印刷産業機械メーカーから提供してほしい情報（データ）、または、印刷産業機械メーカーに対して提供したくない情報（データ）は何ですか

表 3.11 「メーカーに提供してほしい情報（データ）」

		計		総合印刷	47	出版印刷	4	商業印刷	13	事務用印刷	8	フォーム印刷	14	シール印刷	12	その他の印刷	7	製本	6	その他	5	
設問 9 回答社数 →		42		21	45%	2	50%	3	23%	2	25%	6	43%	2	17%	3	43%	1	17%	2	40%	
回答数 → →		95	100%	51	54%	2	2%	7	7%	5	5%	14	15%	3	3%	8	8%	1	1%	4	4%	
1	提供してほしい情報 (データ)	83%	35	37%	18	35%	1	50%	3	43%	2	40%	6	43%	1	33%	3	38%	0	0%	1	25%
2	理由(用途)	60%	25	26%	14	27%	1	50%	2	29%	2	40%	3	21%	1	33%	2	25%	0	0%	0	0%
3	提供したくない情報 (データ)	57%	24	25%	12	24%	0	0%	1	14%	1	20%	4	29%	1	33%	2	25%	1	100%	2	50%
4	理由	26%	11	12%	7	14%	0	0%	1	14%	0	0%	1	7%	0	0%	1	12%	0	0%	1	25%

各回答数を 回答社数 で除算

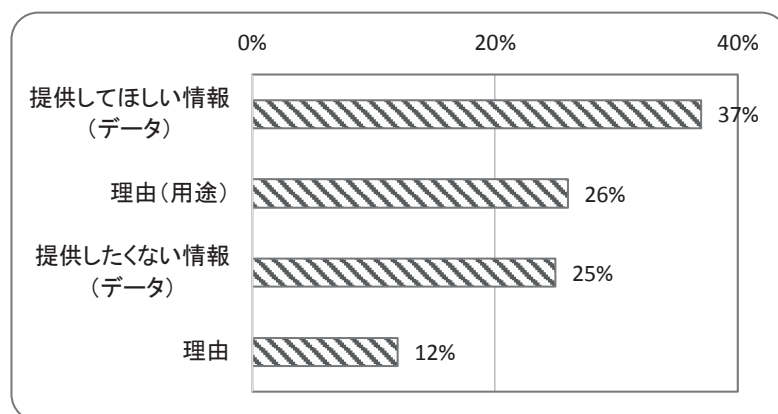


図 3.10 「メーカーに提供してほしい情報 (データ)」

【 設問 9 】 提供してほしい情報 (データ) とその理由

	提供して欲しい情報 (データ)	理由 (用途)	従業員規模
総合印刷	1 取り組み事例 導入に要する資材、費用	現状をよく把握していないため 人員 (スキル)、設備、費用、その他を把握していないため。	1 ～ 19 人
	2	IoT のシステムの事があまりわかっていないので学習したい。	1 ～ 19 人
	3 CMS、POD 機器の個体差情報など	安定したカラーマネージメント情報の共有により、同一メーカー (機種) にて他社との協業が行い易くなる。	1 ～ 19 人
	用紙 DB など	機種に適した用紙情報の共有化で出力設計が容易になる。	
	4 POD 機の設定情報	用紙毎に設定が必要なものがあるため。	1 ～ 19 人
	5 IoT の具体的推進事例	参考	1 ～ 19 人
	6 基本オペレーション	作業基準を軸に次世代型の印刷工場になるため。独自開発は、もう荷が重い。	20 ～ 99 人
	7 トラブル事例		20 ～ 99 人
	8 生産性データ	コスト管理	20 ～ 99 人
	9 分からない	提供いただけるデータはどのようなものでも OK。	20 ～ 99 人
	10 リモート監視による不具合の予防保全		20 ～ 99 人
	11 トラブル回避	修理によるストップタイムの削減、修理費用の低減。	20 ～ 99 人
	12 データフォーマットを自社に合わせて変更するより、一から作った方が生かせる為	事前に回避出来れば、コスト減にもつながる。	100 ～ 499 人
	13 使用機の稼働状況や故障予知	生産性の向上 繁忙時に向けた早期手配?	100 ～ 499 人
	14 機械の故障率	生産性の向上と納期対応のため	100 ～ 499 人
	15 最適な生産条件	生産活動に関する変動要因を分析し、最適な生産条件による向上の自動化、省力化を実現するため。	500 人 ～
	16 故障・メンテナンス情報		500 人 ～
	17 年式、仕様別ユーザー稼働情報	設備導入判断	500 人 ～

		提供して欲しい情報（データ）	理由（用途）	従業員規模
出版印刷	0			
商業印刷	1	各機械部品などの実動寿命や製品同士の相性や適正	（上記にも回答したが）適切な時期のメンテナンス予定やそのための調整。また、相性による製品の不安定部分の低減。	20 ～ 99 人
	2	自社の最適化をはかる上での指針とするため。		20 ～ 99 人
	3	メンテナンス情報	メンテナンスのタイミングを計る上での情報とその判断基準	100 ～ 499 人
事務用印刷	1	オンデマンド印刷機の種類と性能の比較出来る情報	性能も金額も幅が広く、又出来る印刷物と出来上がり印刷物の差も大きいと思うため、比較検討が出来ません。	20 ～ 99 人
	2	気温、湿度、スピード、インク量	人間が行うとミスが多い。	20 ～ 99 人
フォーム印刷	1	わからない		20 ～ 99 人
	2	① IoT 会社の紹介 ② 組込系だけでなく、後付 IoT の情報提供	① 機械とソフト、そして全体的に相談できる企業が必要であるから。 ② 設備投資を抑え、且つ必要な機能のみを使えんと考えられる。	20 ～ 99 人
	3	水とインキの適正状態をリアルタイムで表示（機械温度情報も含めて）	印刷品質の安定が総じて不十分なため	20 ～ 99 人
	4	・ 機材の電力消費 ・ 通しカウンター類数値データ ・ センサーの生データ ・ 作業セッションが半別できるログ 人感センサー	→ 様々な利用状況あり → 目視・転記の作業コスト削減、監視サーバによる保守の自動化 → シーケンス可視化ができ、作業効率改善や事故予防につながる → 生産性分析に有用 作業効率分析、稼働率測定その他、防犯にも利用可能	20 ～ 99 人
	5	部品交換タイミング、最適スピード (Max. Min)		500 人 ～
シール印刷	1	同スペック機種他業者のトラブル時の情報	トラブル発生時、適切な対応を早急に行いたい	20 ～ 99 人
その他の印刷	1	他社導入事例の詳細（どのように取り組んで、どのくらいの金額の利益を生みだせたか）	費用対効果の分析のため (紙器印刷)	100 ～ 499 人
	2	検討中	(パッケージ印刷)	500 人 ～
	3	印刷機以外の稼働情報データ	各機のチョコ停を減らしたいため (パッケージ、添付文書)	500 人 ～
製本	0			
その他	0			

【設問 9】 提供したくない情報（データ）とその理由

		提供したくない情報（データ）	理由	従業員規模
総合印刷	1	出力ファイル名（生データ等）	ファイル名から顧客案件情報が見られたり推測される可能性があるため好ましくないかもしれません。	1 ～ 19 人
	2	顧客に係るデータ	個人情報保護に係ること	1 ～ 19 人
	3		顧客等にかかわる情報	20 ～ 99 人
	4	分からない		20 ～ 99 人
	5	社外秘以上全て	会社に損失を与えるため	100 ～ 499 人
	6	独自の情報	自社独自で保有している情報（顧客、技術等）であり、情報の性質上、提供することが出来ない。	500 人 ～
	7	稼働情報		500 人 ～
	8	得意先情報	コンプライアンス、他社への情報漏洩	500 人 ～
	9	競争領域データ ・ 設備歩留り、ランニングコスト ・ 改良、改造履歴	自社ノウハウによる収益改善情報は競争領域データとしてブラックボックス化しておく。	500 人 ～
出版印刷	0			
商業印刷	1	顧客情報	情報セキュリティのため	100 ～ 499 人
事務用印刷	0			
フォーム印刷	1	わからない		20 ～ 99 人
	2	・ CIP 3 のプレビューデータ ・ 機材搭載のカメラの生データ”	→ 顧客保護に反するため → 同上	20 ～ 99 人
	3	機械稼働情報、保有設備情報		500 人 ～
シール印刷	1	設備稼働率		20 ～ 99 人
その他の印刷	1	検討中	(パッケージ印刷)	500 人 ～
	2		今は思いつかない (パッケージ、添付文書)	500 人 ～
製本	0			
その他	1	取引先、取引先内容	個人情報が多く含まれているため (デザイン制作)	20 ～ 99 人

会社を軸とした集計結果では、83%の会社から以下の回答があった。

① IoT 関連の教育と IoT 関連の情報の提供

IoT のシステムを理解できるような学習機会の要望、IoT への取り組み事例の導入に対する具体的な事例紹介や IoT システムの提供会社・IoT 関連商品の紹介・その費用の価格・IoT 導入による費用削減額などの情報提供を望む声が多かった。

② 生産性向上のための情報提供

生産性向上の観点から、CMS、POD 機器の設定情報に関する情報提供や生産活動に関する変動要因（気温、湿度、スピード、インキ量、水量、用紙種など）の最適値の提供を望む声が複数あった。

また、消費電力、通しカウンター等の数値、作業分類のログなどの生産性データ（設備稼働情報）の開示を望む声もあり、自社内での生産性分析や転記作業の削減など生産性向上の改善等に活用したいと考えられている。

③ メンテナンス情報の提供

以下の情報提供が求められている。

- ・リモート監視、稼働状況からの故障予知の事前の予防保全の情報
- ・メンテナンスのタイミングを計るうえでの情報と判断基準といった情報
- ・トラブル事例の発生原因と対策などの情報やトラブル回避方法の情報公開

生産性データ（設備稼働情報）は、「提供してほしい」と「提供したくない」の両方の意見があるため、情報（データ）の利用目的を明確にしたうえで情報を取り扱う必要がある。その他に、組み込み系だけでなく、後付け IoT の情報提供を求められていることから、既設機に対しても IoT によるデータ収集を行い、生産性向上などに利用したいと考えられている。

「提供したくない情報（データ）」は、会社を軸とした集計結果では、57%の会社から以下の回答があり、大きく 3 つに分類することができる。

① 顧客等に係わる情報、個人情報保護などに係わる情報

（出力ファイル名やプレビューデータなどの情報も含む）

② 保有設備情報、設備稼働情報（生産性データ）、生産性情報などの情報

③ 工場内、機械内及び印刷物等のカメラ画像のデータ

「提供したくない情報（データ）」については、当委員会で想定していた内容の情報

報（データ）であった。

印刷産業機械メーカーは、IoT を推進するうえで、これらの情報（データ）は取得しないことが重要である。やむを得ず、これらの情報を取得・収集する場合は、印刷会社等の承認（合意）を得たうえで取得・収集する必要がある。また、その取り扱いには十分注意をしなければならない。

【設問 10】 IoT の導入にあたってのセキュリティの問題について

a. 回線の利用について、利用可能と思われるもの（複数回答可）。

表 3.12 「利用可能な回線について」

		計		総合印刷	47	出版印刷	4	商業印刷	13	事務用印刷	8	フォーム印刷	14	シール印刷	12	その他の印刷	7	製本	6	その他	5	
回答社数 ⇒		108		44	94%	4	100%	12	92%	7	88%	14	100%	10	83%	7	100%	6	100%	4	80%	
回答数 →		161	100%	64	40%	5	3%	15	9%	12	7%	24	15%	16	10%	12	7%	7	5%	6	4%	
1	個人所有（お客様所有含む）の携帯端末（スマートフォン、タブレットなど）	23%	25	16%	11	17%	0	0%	0	0%	3	25%	5	21%	3	19%	0	0%	2	29%	1	17%
2	お客様所有のインターネット回線の利用	53%	57	35%	19	30%	2	40%	7	47%	4	33%	9	38%	8	50%	4	33%	2	29%	2	33%
3	印刷産業機械メーカーが準備したインターネット回線利用（モバイル通信網、または有線通信網）	30%	32	20%	15	23%	1	20%	2	13%	3	25%	5	21%	3	19%	3	25%	0	0%	0	0%
4	専用回線の利用	44%	47	29%	19	30%	2	40%	6	40%	2	17%	5	21%	2	13%	5	42%	3	43%	3	50%
各回答数を 回答社数 で除算																						

各回答数を 回答社数 で除算

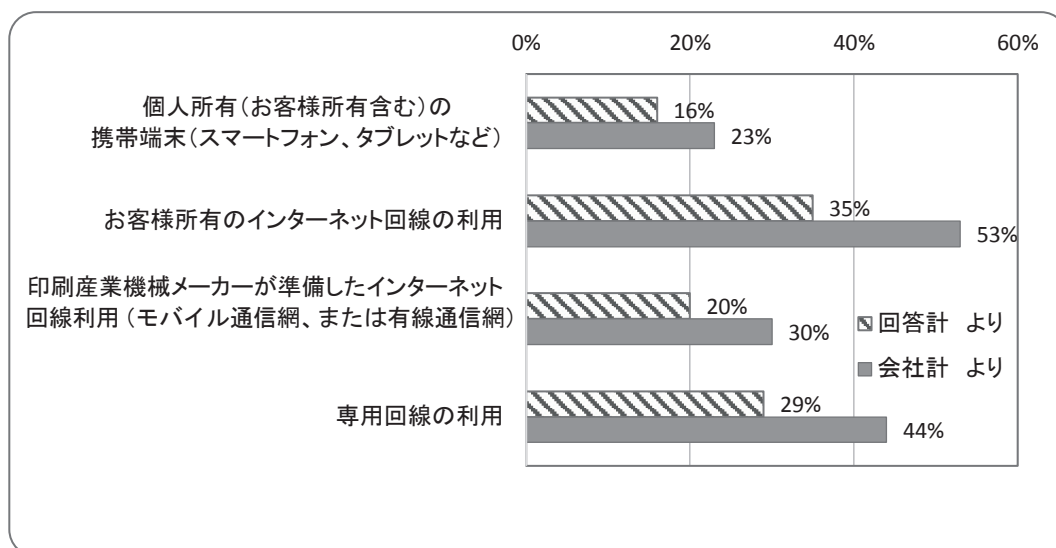


図 3.11 「利用可能な回線について」

IoT 導入の回線利用としては、「お客様所有のインターネット回線の利用」：35%（会社を軸とした集計結果：53%）が一番多く、次いで「専用回線の利用」：29%（同：44%）、「印刷産業機械メーカーが準備したインターネット回線の利用（モバイル通信網、または有線通信網）」：20%（同：30%）となっており、各業種において、大きな差はない。

回線利用にあたり、「個人所有（お客様所有含む）の携帯端末（スマートフォン、タブレットなど）」：16%と「お客様所有のインターネット回線の利用」：35%を合わせると51%（会社を軸とした集計結果：23%、53%）になり、現在はインターネットの普及とセキュリティ対策の普及により、回線利用に対する考え方のハードルが低くなっているものとする。

b. 通常のインターネット回線または専用回線の利用について

表 3.13 「回線の接続について」

		計		総合印刷 47		出版印刷 4		商業印刷 13		事務用印刷 8		フォーム印刷 14		シール印刷 12		その他の印刷 7		製本 6		その他 5	
回答社数 ⇒		109		45	96%	4	100%	13	100%	7	88%	14	100%	10	83%	7	100%	4	67%	5	100%
回答数 ⇐ ⇐		110	100%	46	41%	4	4%	13	12%	7	6%	14	13%	10	9%	7	6%	4	4%	5	5%
1 常時接続してほしい		69	63%	30	65%	2	50%	9	69%	4	57%	9	64%	6	60%	4	57%	2	50%	3	60%
2 都度接続のほうがよい		41	37%	16	35%	2	50%	4	31%	3	43%	5	36%	4	40%	3	43%	2	50%	2	40%

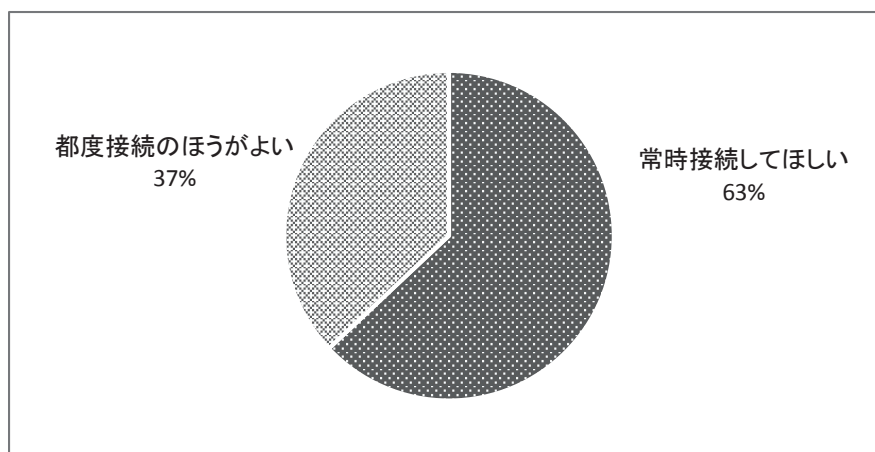


図 3.12 「回線の接続について」

各回線利用での接続状況について、「常時接続してほしい」：63%、「都度接続のほうがよい」：37%となっており、各業種において、大きな差はない。常時接続することで、機械装置から常にリアルタイムで情報収集できることになり、色々なサービスを受ける

ことができるようになると考えられている。

【設問 7】の「印刷産業機械の稼働率のリアルタイム監視」：20%を望む声が多かったことから、常時接続の回答も多かったものと推測する。逆に、リアルタイムでの分析や監視が必要でない場合は、セキュリティの問題から必要に応じての都度接続でよいと考えられているものと推測する。したがって、印刷会社が提供を望む必要な情報、データの内容により接続状況を選択していく必要がある。

c. セキュリティにはどのような対策が必要ですか（オンライン接続するうえでの心配要素）（複数回答可）

表 3.14 「セキュリティ対策について」

		計		総合印刷 47		出版印刷 4		商業印刷 13		事務用印刷 8		フォーム印刷 14		シール印刷 12		その他の印刷 7		製本 6		その他 5		
回答社数 ⇒		113		45	96%	4	100%	13	100%	7	88%	14	100%	12	100%	7	100%	6	100%	5	100%	
回答数 →		270	100%	107	40%	10	4%	31	11%	17	6%	35	13%	31	11%	17	6%	12	5%	10	4%	
1	情報漏洩	93%	105	39%	41	38%	4	40%	13	42%	7	41%	13	37%	10	32%	7	41%	5	42%	5	50%
2	ウイルス感染	93%	105	39%	39	36%	4	40%	12	39%	7	41%	14	40%	12	39%	7	41%	5	42%	5	50%
3	費用面	50%	56	20%	24	22%	2	20%	6	19%	3	18%	7	20%	9	29%	3	18%	2	17%	0	0%
4	その他	4%	4	2%	3	3%	0	0%	0	0%	0	0%	1	3%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
各回答数を 回答社数 で除算																						

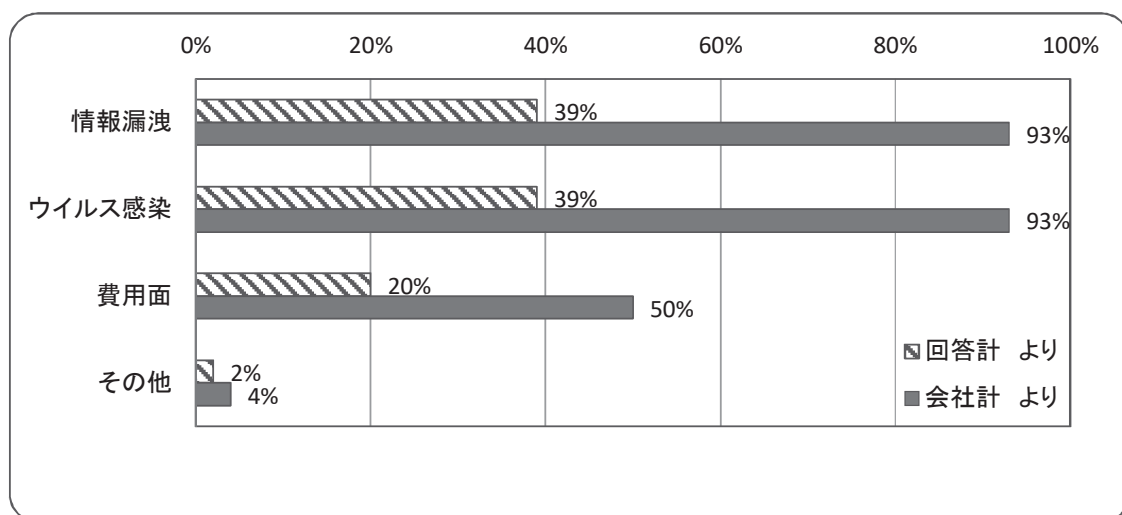


図 3.13 「セキュリティ対策について」

4 その他

総合印刷

外部（インターネット網）からのアクセスはNG。一方通行のデータ収集なら良いと思うが、可能であればM2M(machine to Machine)が好ましい。

リスクアセスメント

暗号化

ITリテラシー不足の解消

フォーム印刷

虚偽の遠隔操作の防止

オンライン接続するうえでの心配要素として、現在も多く発生している「情報漏洩」と「ウイルス感染」をそれぞれ 39%（会社を軸とした集計結果：各 93%）の印刷会社が掲げており、各業種において、大きな差はない。

印刷業界では業務のなかで個人情報や機密情報を扱うことが多く、IoT 導入時に回線接続していくなかで、これらのセキュリティ対策を行っていくことが重要と思われる。また、オンライン接続するうえで、「費用面」も 20%（会社を軸とした集計結果：50%）と関心が高い。これは、毎日接続して使用するものなので、経営的負担を考えてのことと推測する。

d. セキュリティの問題で、どのような対策をすればよいですか（複数回答可）

表 3.15 「セキュリティ問題への対策」

	計	総合印刷	出版印刷	商業印刷	事務用印刷	フォーム印刷	シール印刷	その他の印刷	製本	その他
回答社数 ⇒	110	44	4	13	7	14	11	7	5	5
回答数 ⇐	241	98	9	28	13	31	22	19	9	12
1 専用クラウド	42%	46	19%	19	22%	5	18%	2	15%	5
2 専用回線	45%	50	21%	21	21%	6	23%	3	16%	3
3 暗号化通信	55%	60	25%	23	23%	1	11%	9	32%	1
4 ウイルス対策ソフト搭載	74%	81	33%	34	35%	4	44%	7	25%	4
5 その他	4%	4	2%	1	1%	0	0%	1	4%	0

各回答数を 回答社数 で除算

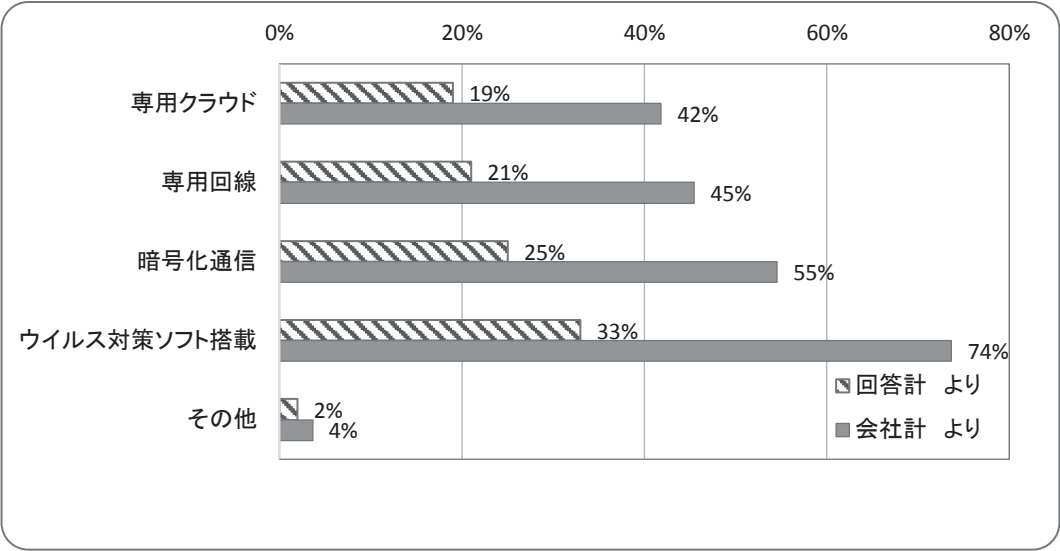


図 3.14 「セキュリティ問題への対策」

5 その他	
総合印刷	外部(インターネット網)からのアクセスはNG。一方通行のデータ収集なら良いと思うが、可能であればM2M(machine to Machine)が好ましい。
商業印刷	UTM(Unified Threat Management)。複数の異なるセキュリティ機能を一つのハードウェアに統合し、集中的にネットワーク管理、つまり統合脅威管理。
フォーム印刷	各種セキュリティ認証運用下での導入サポート
	ファイヤーウォール、VPN

前設問 10 - c で、オンライン接続するうえでの心配要素として、「ウイルス感染」と「情報漏洩」を挙げている。本設問では、その対策案の意見として「ウイルス対策ソフト搭載」：33%（会社を軸とした集計結果：74%）が一番多く、次いで「暗号化通信」：25%（同 55%）、「専用回線」：21%（同 45%）、「専用クラウド」：19%（同 42%）であった。

その他の意見として、外部からのアクセスは NG であるが、機械装置側からの一方通行のデータ送信によるデータ収集なら構わないという意見や、セキュリティ機能を一つのハードウェアに統合し、ネットワーク管理する統合脅威管理を行うという意見もあった。

これらの対策を複数の多重化対応することにより、印刷会社から求められるセキュリティ対策の要求は満たされるものとする。

【設問 11】 IoT、AI、ビッグデータ等の導入によって印刷業界がどのように変わっていくかなどについて（ご意見）

	内容	従業員規模
総合印刷	1 知識も考えもないのでよくわかりません。IoT をネットで調べるくらいですから。	1 ～ 19 人
	2 まだわかりません。	1 ～ 19 人
	3 工場が全体的に自動化され、ロボットが導入されていく。人手不足、過重労働に対処するために必要。営業の仕組みが変わる。	1 ～ 19 人
	4 若手労働者の確保と技術革新か？	1 ～ 19 人
	5 IoT、AI の進化により人材不足が補われる一方で、人の力が必要なくなる部分も有り、本当にそれで良いのか疑問に感じている。	1 ～ 19 人
	6 印刷業者自らがそのような技術を取得し、より付加価値を高めた商品をお客様へ提供していく。また、その技術指導や情報そのものも商材として扱うようになるかもしれない。	1 ～ 19 人
	7 使途（出荷量）の多い用紙銘柄の把握により、資材調達（仕入）コスト削減や業務ニーズの動向を掴んだり、色や印字品質の平準化で協業し易くなる。また、カウンター数の把握により POD を含めて出荷（工業）統計の抽出精度が高める事ができる。	1 ～ 19 人
	8 受発注の簡略化、作業工程の共有、作業状況の追跡（トレーサビリティ）の向上、導入によるブランド力の向上、情報先取→先行企業→（他社）格差拡大 機器メーカーの管理下にある？（クラウドなど）業務の傾向や履歴、その他でモニター（調査対象）として扱われているようで気になる。	1 ～ 19 人
	9 現在は、情報が無いのでわからないが、自動化と価格低下がセットで考えられるのか心配。	1 ～ 19 人
	10 急成長する会社もあれば衰退する会社も出てくるが、問題はそのスピードが早まるのではないかとこの危機。印刷事業が2極化するのではないかと。	1 ～ 19 人
	11 検知力が上がる。未然にわかる為、品質向上になる。	20 ～ 99 人
	12 製造工程よりも前の部分に価値が認められることが多くなり、勝負のポイントが変わっていく。	20 ～ 99 人

	内容	従業員規模
総合印刷	13 印刷（紙）→IoT、AI への移行は当然のこととして必要とされる紙媒体の研究、勉強、啓蒙も行って行きたい。明日、印刷が無くなる訳でもないし、これからも必要とされる様に Jagra もアピール。	20 ～ 99 人
	14 どのように変わっていくかわかりませんが、生産性が向上し、利益もしっかり産み、未来のある業界になればと思います。	20 ～ 99 人
	15 分からない。セミナーを開催してほしい。	20 ～ 99 人
	16 作業の効率化、標準化が進み、働き方改革を成し遂げ、3Kの脱却	100 ～ 499 人
	17 人手不足は解消されていくと思う。過剰生産になる可能性もある。	100 ～ 499 人
	18 生産性の向上による省力化、省人化	100 ～ 499 人
	19 ビッグデータの分析から必要以上を必要としなくなり、印刷物特にチラシ、カタログ類の減少で輪転、枚葉機への集約が進み、さらに小中の印刷企業がなくなる。変革できる企業は印刷業からの脱却で情報産業へ進む。	100 ～ 499 人
	20 リアルタイムで有用な情報が手に入り、品質、納期、コスト、サービスが改善し、印刷業界にとっても発展に繋がります。	100 ～ 499 人
	21 社会の変化、市場の縮小に対応するため、顧客の情報をアウトプットする事業から以下のような事業への変革することが考えられる。 - 多様な情報を保有できる仕組みを構築することで個人の嗜好に合わせた価値のある情報をタイムリーに提供できる - 印刷することで新たな機能を生み出すことができる材料（機能性材料）の開発、製造 - 社会に必要とされる専門性（独自技術）を保有することで他社との差別化を図る - 独自の物流網を保有することで安価に早く商品の提供ができる仕組み - 製造工程および機器類データを分析することで最適な生産条件に基づく工場全体の効率化	500 人 ～
	22 特に労働集約型職場については、AI 自動化によって人件費削減が図れる。また、製造工程が複数の設備によって加工される製品における品質改善は IoT（データ利活用）によって大きく改善される。	500 人 ～
出版印刷	1 工場の無人化	20 ～ 99 人
商業印刷	1 ユーザーが勝手に自分達でファクトリー内の機械に指示を出す事ができるようになる。その為には、事前のタイムスケジュールから空き時間を自動プリントができるようなシステムが必要。	1 ～ 19 人
	2 効率化、スキルレス、ミス削減等により、生産性の向上が高まる一方で、導入・運用コストにより、企業によって格差が広がる懸念も感じる。	20 ～ 99 人
事務用印刷	1 技術については現状、準備段階と思われますが、コンセプトが先行しているような気がします。私たちとしては、小さなもの（スケール等）で構いませんが、事例・事例・活用例等、実務に即したもので確認してみたいです。	1 ～ 19 人
	2 色の安定に対する取り組みをしてほしい。現状では、スキルが欠かせない。情報処理の機器に対する知識と対応を強化して欲しい。汚れや傷、ゴミなどの対策を考えて欲しい。	20 ～ 99 人
	3 受発注がスムーズになる。 経営方針の参考になる。 合理化ができる。	20 ～ 99 人
	4 省人化、高生産性	20 ～ 99 人

	内容	従業員規模
フォーム印刷	1 ロボット化も含め、生産現場の少人数化が進んで行くであろう。にも関わらず、エラーの予測と発見や品質とスピードの向上が図られ、先端テクノロジーを持った生産能力は高いのに少数精鋭の企業が生き延びると思われる。何れにしても印刷と各テクノロジーを結びつけ、新しい市場開拓をしていかなければ業界は益々縮小していくであろうと思う。具体的な内容に関しては、割愛します。	20 ～ 99 人
	2 AI(機械学習)を導入する際の大量データを印刷業界独自で持ち合わせていることは稀で、一般的な機械学習におけるデータソースとしての Web の利用となることから、印刷業界ならではのという差別化が難しい。ビッグデータによる分析案件は、業界内のストレージに対する意識や P マーク運用など阻害要因との調整が不可欠(コンプライアンスが甘い業界だからこそ実行できる案件にも目にしている。印刷業界のコンプラ下では難しい)。IoT は JDF で失敗した機械のゆるやかな統合に寄与するものとする。	20 ～ 99 人
	3 まだまだ勉強不足のため、わかりませんが業界内が進展していくような広がり期待します。	20 ～ 99 人
シール印刷	1 オンラインで人と会うことがなく印刷物を注文する事が出来る。故に想像力に満ちたお客様の後押しに適した人材・人材育成を迎えるべきである。	20 ～ 99 人
	2 紙での広告がなくなっている現状、今までの印刷ではなく、多角的に経営しなければならなくなっているのでは。	20 ～ 99 人
その他の印刷	1 現状は、「IoT や AI」と言うが高価格で壮大なイメージが広く浸透してしまっているために、導入をためらってしまう中小企業が多いのではと思います。小規模から始められ、もっと手頃な価格での IoT、AI の普及が進めば、導入企業も増加し、印刷業界全体の生産力向上に繋がっていくのではないかと考えています。(紙器印刷)	100 ～ 499 人
	2 - 顧客との関係がよりシームレスとなり、プリプレス工程がさらに短縮される。 - AI の活用により、技能継承が進み一定の品質が確保できるようになる。 - 機械の突発故障が低減し、生産性が向上する。(パッケージ印刷)	500 人 ～
	3 最新の印刷機などには、AI 搭載など聞か、他の設備にも導入されれば、機械同士が互いの状況を考えて動くようになるかもしれない。又、色調のデジタル管理が出来るようになれば、調色は不要になるかもしれない。(パッケージ、添付文書)	500 人 ～
製本	0	
その他	1 ① どんどん機械化され、求人問題が解決されていく ② 物流がネックになるのでは (コンピューター用消耗品)	1 ～ 19 人

IoT の進化・導入により、期待するものとして導入コスト等については、「小規模からはじめられ、安価で既存設備への搭載できるもの、操作等がわかりやすいもの」を期待していることがわかった。

また、IoT の実態として「よくわからない」とか、「IoT の定義が不明」等の意見が寄せられている。これは、現状の「IoT、AI」のイメージが先行し、IoT そのものの定義が不明であるため、導入前に「何ができる」のか「何ができないのか」が不明である。かつ導入

コストやランニングコストも不明なため、特に小規模の会社では、ハイリスクと感じている。事例紹介等を含めてセミナー・勉強会を開催して欲しいとする意見も比較的多かったため、印刷産業機械業界における IoT 普及・啓蒙活動が必要であることもわかった。

一方、IoT により、情報を先取りできるため、より一層会社の格差拡大を懸念する意見もあった。具体的には、印刷物の減少により輪転・枚葉機への集約が進み、紙広告の発注減少に伴い印刷事業の 2 極化（急成長 ← → 衰退）が さらに進むことが予想されたため、多角的経営も視野に入れた検討が必要であると考えている会社もあった。

標準化・省力化が進むことにより、今後、製造工程前の部分に価値が認められるようになり、受注の前のアプローチに人材・人材育成が必要であると同時に、より一層の若手労働者の確保が困難になると懸念している意見もあった。

【設問 12】 IoT の活用に関して印刷産業機械メーカーに対するご意見またはご要望はありますか

	内容	従業員規模
総合印刷	1 ハードの値段が安く、コストパフォーマンスが現在のオフセット印刷機より版代が安いぐらいのランニングコストのオンデマンド機を販売して欲しい。多少性能が落ちても良いし、最高級も必要ない。大きさは菊四〜菊半でよし。スピードは、10,000 回転位でよい。あるいは可変印刷でなくても良い。	1 ～ 19 人
	2 これまでの印刷業者は印刷機械メーカーの開発力のもので営業を繋いできたと言っても過言ではないと思いますが、印刷市場が縮小した現在はそのようなことをしなくなってしまったような気がします。これからの時代、印刷業界も情報をうまく活用することが大切だと思いますが、この業界のことを熟知した印刷機械メーカーさんにも頑張っていただき、先進のテクノロジーを使って我々への情報提供サービスを行っていただければ有り難いと思います。	1 ～ 19 人
	3 設問 12 の回答ではありませんが・・・（雑感として） 本アンケート「印刷業界の IoT」の設問として、答えにくい設問がありました。 印刷機（POD を含む）周辺の IoT を指しているのか、環境改善の IoT を指しているのか、システムや仕組みの IoT を指しているのか、それらの全てをさしているのか・・・ また、複合機のような POD だとリモート監視（故障やトナー切れからトナー補充まで）は既に導入されていたりするので、そのような環境も IoT とするのか・・・など。	1 ～ 19 人
	4 メーカー側の今後の進め方は、小出しに製品を提供するところが多く、IoT 技術に関しても同様の事が考えられる。 買う側にとって、買った物が十分に魅力的な状態の物として提供してもらいたい。つまり、Version up の間隔が短すぎるという事です。	1 ～ 19 人

	内容	従業員規模
総合印刷	5 利用機械の堅牢化と安全	1 ～ 19 人
	6 設問が難し過ぎて、答えることができません。ご了承下さい。	1 ～ 19 人
	7 上記につながりますが、今までからこれから「必要」とされる印刷物を指導いただきたい。 IoT の定義は？	20 ～ 99 人
	8 活用が進むことにより、メンテナンス等の費用を押える事が出来ればありがたいです。	20 ～ 99 人
	9 分からない。	20 ～ 99 人
	10 リモートメンテナンスで保質保守	20 ～ 99 人
	11 まだまだ遅れており、色々なアドバイスをいただきたい。	100 ～ 499 人
	12 機械の見える化、自動化に力を入れて欲しい。	100 ～ 499 人
	13 印刷機固定費の削減のための自動化、数値管理で生産性効率を上げるための装備の充実、メンテナンス性向上で標準化の時間削減。機械安全性の向上。印刷機の価格は抑えて欲しい。	100 ～ 499 人
	14 複雑な物でなく、直感的に使える工夫をお願いいたします。	100 ～ 499 人
出版印刷	1 - 古い機械に付加装置で対応して欲しい - IoT のみで新しい機械を買わせるのは無理	20 ～ 99 人
商業印刷	1 目線がユーザー（一般）に向きすぎているので業界と一緒に動けたらより早く特化した新しいスキームができると思うのだが。	1 ～ 19 人
	2 規格統一、希望ボリュームに合わせた価格設定など。	100 ～ 499 人
事務用印刷	1 設問 11 にかぶりますが、諸々、実例を出していただけると助かります。	1 ～ 19 人
	2 特殊な情報機器やフォーマットを使うのではなく、汎用機器、利用しやすいデータの提供を考慮してほしい。	20 ～ 99 人
	3 インク量、用紙残紙量などのセンサーなどを付けて欲しい。	20 ～ 99 人
フォーム印刷	1 安価でわかりやすい、使いやすいものを期待します。	20 ～ 99 人
	2 各メーカー共通の仕様・部品があれば機械保守に関するコストが削減可能と考えられるので検討願いたい。	20 ～ 99 人
	3 機械メーカーのベンダーロックインのための IoT 活用という前に単純にセンサーデータやカウンターデータの公開までで充分。IoT の応用については、Web 業界が先行しているため、機械メーカーにて用意しなくても、ユーザー側で Web 業界や IT 業界と取引して、事業所毎に最適化したアプリケーションが出来上がるのが理想。	20 ～ 99 人
シール印刷	1 ランニングコストが高くなるのだが、もう少し抑えていけないか？	20 ～ 99 人
	2 合理化や生産性 UP に対する対応は機械屋さんが一番遅れていると思う。 (シール業界)	100 ～ 499 人
その他の印刷	1 IoT 部分の信頼性は低くても良いのですが、低価格帯での提供に力を入れて欲しいです (信頼性：データ精度、故障率)。 (紙器印刷)	100 ～ 499 人
	2 できるだけ仕様・規格（メーカーによる出来る・出来ない、方法の違い）を共通化して欲しい。 (パッケージ印刷)	500 人 ～
製本	0	
その他	0	

印刷産業機械メーカーへの意見・要望は、導入については「既設の古い機械に付加して使用できるもの」、「低価格で導入できるもの」、「固定費、ランニングコストの抑制」を挙げている。導入した IoT 機器の操作は、「実際の操作・使用は、わかり易く直感的に使えるもの」や汎用機器及び利用が容易なデータ提供を希望している。

また、IoT 導入により、センサーデータやカウンターデータの公開をし、利用機械の堅牢性、メンテナンス向上で標準化の時間削減と機械の安全性の向上と同時に Web 業界や IT 業界と連携して最適化したアプリケーションの制作・運用できることが望ましいとする意見もあった。

一方、前設問同様に情報不足のため導入事例紹介やアドバイスを希望する意見や先進テクノロジーを使った情報提供を希望する意見もあった。

第4章 本調査研究のまとめ

4.1 本調査研究において明らかになった IoT の活用に関する現状と課題

本調査研究は、印刷産業界が IoT 等の技術を積極的に取り込み、変革に向けた適切な対応を推進し、新たな価値を創出するための基盤となる技術の構築に関する指針策定を目的に実施するもので、本年度は(1) IoT の取り組みに関する国内外の動向に関する調査、(2) 機械業界における IoT、ビックデータ、AI の取り組みに関する先進事例調査、(3) 印刷業界における IoT の取り組みに関するアンケート調査の3項目について実施した。

あらゆる「モノ」がインターネットに繋がる IoT により、省エネルギー化や安心・安全な社会の実現が予測され、収集蓄積された” Big Data” のリアルタイム処理による装置、家庭、工場、社会等の機能の最適化の実証実験が各所で行われている。また、AI による予測が加わり、これまで人間の勘と経験で処理していたことを IoT 技術で置き換えることにより、労働者不足やスキル不足を解決できる可能性がでてきた。

IoT の取り組みに関する国内外の動向に関する調査では、国を挙げて先進的な取り組みを推進しているドイツ、米国、中国に加え、日本の状況についてまとめた。

ドイツは産官学連携で「インダストリー4.0 戦略」を推進し、国内製造業の復権を狙って IoT で産業機械・設備、生産プロセス自体をネットワーク化して、注文から出荷までのバリューチェーンをリアルタイム管理する CPS を目指している。Industry4.0 の原則は、相互運用性(Interoperability)、情報の透明性(Information transparency)、技術的アシスト(Technical assistance)、分散的意思決定(Decentralized decision-making)の4つとされ、一般には「あらゆる階層でのインターフェースの標準化」、「マスカスタマイゼーションの実現」、「Product As a Service」等のキーワードとなる。また、日本と同様に中小企業の多いドイツでは、単なる工場の自動化ではなく、人から物まで全体の最適化を目指し、政府主導の事業として、業界3団体とドイツ国籍企業80社以上が参画している。さらに、国際標準の確立を重視している。

米国では、ホワイトハウス直下のプロジェクトとして Smart America Challenge が CPS の実装促進活動として推進され、CPS による新規事業確立や利益確保を、社会の広い産業分野で実現しようとしている。この取り組みに関連して、IIC (Industrial Internet Consortium) とオープンフォグコンソーシアムの2つの団体がある。IIC は、モデリング、ユースケース、リファレンス・アーキテクチャに加え、テストベッド(実証実験)を重視

している。対象産業はヘルスケアや運輸、エネルギー、インフラ、資源開発など幅広く、参加企業も米国外も含め 250 団体を超え、その成功事例や検討成果は、運営団体である OMG (Object Management Group) や NIST を通じて業界標準や米国政府の調達条件に反映される。また、オープンフォグコンソーシアムは、ネットワーク遅延問題の解決、処理の効率化手段の実現を目指している。ここでは米国外企業の参加を認め、2018 年 3 月で 65 社、うち日本企業は 9 社である。

中国は国策として「大衆創業・万衆創新(双创)」、「中国製造 2025」、「インターネットプラス」などを並行して積極的に進め、他国と同様の CPS 構築を目標としている。これらの特徴は、① 膨大な利用者人口を見込めること、② 企業分野は労働集約型の効率改善の余地があり大きな効果が得られること、③ 新規ビジネスモデルに対する政府の対応が柔軟であることがあげられる。しかしながら、中国製造 2025 は、規制緩和や知財保護強化等の市場志向の政策もあるが、保護主義的な政策も数多く含まれているため、欧米の反発を招いている。

日本では、2017 年に国策として「Connected Industries」が打ち出され、日本のリアルデータの強みを核にした支援強化を進め、2015 年頃から IoT の推進団体が設立されている。製造業の競争力強化につなげることを目標に活動している「IVI (Industrial Valuechain Initiative)」、JEMA (日本電機工業会) や JEITA (電子情報技術産業協会)、JMTBA (日本工作機械工業会)、JARA (日本ロボット工業会) などの工業団体をはじめ、電機・通信機器・ロボットメーカーなどが参加し、ロボット技術の活用を中心とした産業振興を目指している「ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)」、官主導で総務省と経済産業省の支援を受けて発足し、あらゆる分野での IoT 活用とその技術開発、ビジネスモデルの創出などを目的として活動している「IoT 推進コンソーシアム」等がある。日本は製造現場での FA (Factory Automation) は進んでいるが、IoT 関連の法整備なども検討して国際的に対抗できることを狙っている。

国際的協力に関しては、推進団体の規模の拡大と対象領域の広がりにより、必然的に団体間や国際間での協力が進んだ。特に、IIC と Industry4.0 では、全面的に協業するようになっている。また、日独間では「ハノーバー宣言」で共通課題への協力を共同声明として発表している。

各国・各団体における IoT の対応は、連携が進んで実用の段階に向かっている。一方、第 4 次産業革命の課題は標準化の策定であり、中長期的に継続した取り組みが必要である。

機械業界において先行しているファナック株式会社と日本電気株式会社（NEC）の例では、労働人口の減少、技能を持った人材の不足、及び、人材を確保するための人件費高騰などの課題に対応しながら、品質・生産性の向上と効率化を実現するための対策として、予防保全、加工条件の最適化、工場の最適化、現場のスキルの自動化の対応のために、生産設備から収集したビックデータをリアルタイムに処理できるシステムを構築して運用している。これらのシステムは、IoT と AI 技術によるエッジ（生産設備）重視の思想の元、顧客の要望に柔軟に対応できる汎用性を兼ね備えている。詳細は本文を参照していただきたい。

印刷業界における IoT の取り組みに関するアンケート調査結果から、IoT の取り組みに対する関心の高さがうかがえるが、設備機器の規模や従業員数の規模等の違いを背景として、取り組み、関心度の違いが明らかとなった。すでに IoT に取り組む企業での内容は、「生産管理（稼働状況把握）」が最大で、「工程管理（シームレス化）」、「工場内の見える化」の順になっており、「既に実施している」会社が圧倒的に多い「総合印刷」での傾向を示していると理解できる。実施を検討している企業の傾向も同様である。業界全体として IoT に期待することは、「生産データの収集・蓄積・解析を通じた改善などによる生産性の向上」が最も多い結果となったが、出版印刷では「データからの知見（故障予知、予防保全）を得ること」、商業印刷では「労働力不足の対応」、事務用印刷では「データからの知見（顧客ニーズの発掘等）を得ること」、フォーム印刷では「労働安全、労働環境の向上」、製本では「生産性の向上、労働力不足の対応」といった業態独自の傾向がみられた。また、IoT の導入で改善されると考えられていることは、「生産性の向上」が最も多く、次いで「省人化・省力化」、「合理化」の順である。人を介在しないシステムの構築と共に人手を減らせると期待しており、IoT はコスト削減と将来の人手不足に対応することに役立てられると考えられている。また、IoT 導入による製造工程の自動化が品質管理につながり、最終的に品質保証に結び付くと考えられている。しかしながら、資金力に余裕のある企業でないと前向きな IT 投資に踏み切らないし、見返りが見えてこないと投資に踏み切れないという現状も明らかになった。また、IoT の活用で実現させたい作業や工程は「見える化」を図ることで、その多くが機械の稼働率がリアルタイムに監視できることを挙げている。また、これが最終的に会社の利益につながると考えられている。その他、「週・月・年単位の稼働率等を分析・調査し、来期以降の生産計画に生かしたい等」、「故障予知」、「予防保全」が上位を占めている。さらに、最終的にスマートファクトリー構想へと進めたい企業もあり、全体として IoT を活用した各種設備の稼働状況の見える化による現場の改善や業務改

善への適用を視野に入れている。また、印産産業機械メーカーに求める IoT の技術や支援について、最も多かったのは「故障予知」であり、次いで「自動化」という順になった。この結果から、故障の予知、突然のトラブル回避、自動化による作業軽減を求めていることが明らかである。ただし、IoT に関する知識が乏しく、IoT で実現できる内容が不明確な企業が少なからずあることも明らかになった。また、IoT を推進するうえで、印刷産業機械メーカーから提供してほしい情報（データ）は、「IoT 関連の教育と IoT 関連の情報」、「生産性向上のための情報」、「メンテナンス情報」であり、印刷産業機械メーカーに対して提供したくない情報（データ）は、「顧客等に係わる情報、個人情報保護などに係わる情報」、「保有設備情報、設備稼働情報（生産性データ）、生産性情報などの情報」、「工場内、機械内及び印刷物等のカメラ画像のデータ」であった。印刷産業機械メーカーとしては、IoT を推進するなかで、これらの情報（データ）をやむを得ず取り扱う場合は、印刷会社の承認（合意）を得たうえで取り扱う必要があり、その取り扱いには十分注意をしなければならない。また、IoT の導入にあたってのセキュリティの問題に関して、IoT 導入の回線利用としては、「お客様所有のインターネット回線の利用」が一番多く、次いで「専用回線の利用」、「印刷産業機械メーカーが準備したインターネット回線の利用」の順となっている。現在のインターネットの普及とセキュリティ対策の普及により、回線利用に対する考え方のハードルが低くなってきているものと考えられる。また、通常のインターネット回線または専用回線の利用については、「常時接続してほしい」が最も多く、次いで「都度接続のほうがよい」となっており、常時接続によるリアルタイム情報収集のメリットを重視する傾向であり、色々なサービスを受けることができるようになると考えられている。逆に、リアルタイムでの分析や監視が必要でない場合は、必要に応じた都度接続で良いと考えられるので、顧客が望む接続方法を選択できることが必要である。セキュリティ対策（オンライン接続するうえでの心配要素）については、「情報漏洩」と「ウイルス感染」が掲げられている。業務の中で個人情報や機密情報を扱うことが多い印刷業界では、IoT 導入時にこれらのセキュリティ対策を実施することが必要不可欠である。さらに、受け入れる際に必要なセキュリティ対策としては、「ウイルス対策ソフト搭載」が一番多く、次いで「暗号化通信」、「専用回線」、「専用クラウド」の順であった。その他、「外部からのアクセスは NG であるが、機械装置側からの一方通行のデータ送信によるデータ収集なら構わない」という意見もあり、これらの対策を複数の多重化対応することで、企業から求められるセキュリティ対策の要求は満たされるものと考えられる。

4.2 印刷産業機械業界における今後の IoT の取り組みの方向

本調査研究では、印刷産業界として IoT 技術をどのように活用するか、また、IoT 時代に適応することでどのような新規価値が創出できるか等を明らかにし、最終的には IoT 時代に適応した基盤の構築を念頭に置いている。その中で、本年度は上述のとおり、(1) IoT の取り組みに関する国内外の動向に関する調査、(2) 機械業界における IoT、ビッグデータ、AI の取り組みに関する先進事例調査、(3) 印刷業界における IoT の取り組みに関するアンケート調査の 3 項目について実施した。これらを踏まえて、来年度の取り組みについては、「情報管理、情報セキュリティに関する調査」、「IoT を活用した印刷産業機械に関する調査」を実施する予定である。特に、後者の調査では、「自動化」、「知的生産システム」、「安全対策」、「予防保全」、「故障予測」、「リモートメンテナンス」等を中心に、IoT の全体像を把握したうえで、印刷産業界において具体的に何が実施可能であるかの検討を含めて調査を進めていく。

本調査結果は、IoT を活用した印刷産業機械の次世代技術についてまとめたものであり、各社の取り組みの中で活用していただけたら幸いである。

— 資料編 —

- ・ アンケート調査依頼状／調査票

平成29年11月

各 位

一般社団法人日本印刷産業機械工業会

印刷業界におけるIoTの取り組みに関するアンケート調査
ご協力をお願い

拝啓 時下ますますご清栄のこととお喜び申し上げます。

平素は、格別のご高配を賜り厚くお礼申し上げます。

さて、現在世界では「第4次産業革命」とも呼ばれるIoT、ビッグデータ、人工知能(AI)、ロボット等による技術革新が従来にない急速なスピードで進行しています。

日本の製造業においても、これら技術を活用した作業効率の向上やイノベーションの創発など、社会的な課題解決のための取り組みの推進が求められております。

このような状況のなか、当工業会では、印刷物等の生産工程にIoTなどの技術を活用した次世代技術への指針に関する調査研究をスタートしました。

この度、本調査の一環として、印刷業界の皆様にご協力を賜り、IoT 技術の導入に関するご要望や課題等を把握するためのアンケート調査を実施することになりました。

つきましては、お忙しいところ恐縮ではございますが、アンケート調査にご協力いただきたく、何卒宜しくお願い申し上げます。

ご回答いただいたアンケートの結果につきましては、本調査を推進するうえで参考にさせていただくとともに、取りまとめ公表させていただく予定であります。

ご回答につきましては、平成29年11月30日（木）までに、下記のとおりFAXまたはEメールにてご送付をお願いいたします。

敬具

記

1. ご提出先 一般社団法人日本印刷産業機械工業会
105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 4 階
電話 03-3434-4661
2. 回答方法 FAX 03-3434-0301 又は Eメールでご返信願います
3. お問合せ先 事務局（担当 技術調査部）

※ご回答いただきましたアンケートの内容や個人情報は、当会の個人情報保護方針に基づき、本調査の目的のみに使用し、社名・個票を対外的に公表することはありません。

以上

平成 29 年 11 月

印刷業界における IoT の取り組みに関するアンケート調査

一般社団法人日本印刷産業機械工業会

貴社名と概要、ご回答者様のご連絡先をご記入ください。

会社名・事業所名		
資本金		百万円
従業員数		人(うち派遣、パート等: 人)
ご回答者様 ご連絡先	氏名:	
	部署名:	
	電話番号/FAX番号:	/
	E-mail:	

以下の設問の該当箇所のカッコ内に○を付してください(ご記述をお願いしているところもあります)。

I 貴社の業態について

【設問 1】貴社の業態(主要製品)について教えてください。

- 1.() 総合印刷 2.() 出版印刷 3.() 商業印刷 4.() 事務用印刷
 5.() フォーム印刷 6.() シール印刷 7.() その他の印刷()
 8.() 製本 9.() その他()

【設問 2】ご回答者様の職種について教えてください。

- 1.() 経営・企画 2.() 生産技術 3.() 設計開発 4.() 研究開発 5.() 営業
 6.() その他()

II IoT の取り組み状況について

【設問 3】現在貴社において IoT の取り組みを実施または検討していますか？

- 1.() 既に実施している
 2.() 実施を検討している
 3.() 今後検討する予定
 4.() 実施する予定はない

【設問 4】【設問 3】で「1.既に実施している」及び「2.実施を検討している」とご回答の方にお尋ねします。

具体的にどのような内容を実施または検討されているか教えてください(複数回答可)。

「1.既に実施している」とご回答された方

- 1.() 工場内の見える化(具体例:)
 2.() 複数工場間の見える化(具体例:)

- 3.() 生産管理(稼働状況把握等)
- 4.() 工程管理(シームレス化)
- 5.() 調達先との見える化
- 6.() エネルギー管理
- 7.() その他()

「2.実施を検討している」とご回答された方

- [illegible]

【設問 5】IoT によってできると思われること、または IoT の活用で期待するものは何でしょうか？（複数回答）

可)

- [illegible]

Ⅲ 印刷産業機械のIoT活用について

【設問 6】IoT の導入で改善されると思われるところを以下のなかから選び教えてください(複数回答可)。

- 1.()生産性向上
- 2.()品質保証
- 3.()品質管理
- 4.()合理化
- 5.()省人化・省力化
- 6.()ミス防止
- 7.()資材調達管理
- 8.()その他()

【設問 7】IoT の活用で実現させたい作業や工程は何ですか？（複数回答可）

- 1. ☐ 1 つの工場またはグループ工場全体の監視
- 2. ☐ 印刷産業機械の稼働率のリアルタイム監視
- 3. ☐ 印刷機のインク残量や消耗品の確認
- 4. ☐ 週・月・年単位の稼働率等を分析・アウトプットし、来期以降の生産計画に生かす等
- 5. ☐ スマートファクトリーの構築
- 6. ☐ 予防保全
- 7. ☐ 故障予知（適切なタイミングでのメンテナンスの実施）
- 8. ☐ その他（ ）

【設問 8】印刷産業機械メーカーに求める IoT の技術や支援はどのようなものですか？（複数回答可）

- 1. ☐ 自動化
- 2. ☐ 知的生産システムの構築
- 3. ☐ 予防保全
- 4. ☐ 故障予知（適切なタイミングでのメンテナンスの実施）
- 5. ☐ リモートメンテナンス
- 6. ☐ 安全対策（ロボット化等）
- 7. ☐ 機械メーカー間の連携
- 8. ☐ その他（ ）

【設問 9】IoT を推進するうえで、印刷産業機械メーカーから提供してほしい情報（データ）は何でしょうか？
または、印刷産業機械メーカーに対して提供したくない情報（データ）はありますか？

提供してほしい情報（データ）	理由（用途）

提供したくない情報（データ）	理由

【設問 10】IoT の導入にあたってのセキュリティの問題についてお伺いします。

- a. 回線の利用について、利用可能と思われるものを教えてください（複数回答可）。
- 1. ☐ 個人所有（お客様所有含む）の携帯端末（スマートフォン、タブレットなど）
 - 2. ☐ お客様所有のインターネット回線の利用
 - 3. ☐ 印刷産業機械メーカーが準備したインターネット回線の利用（モバイル通信網、または有線通信網）
 - 4. ☐ 専用回線の利用

- 1.() 常時接続してもよい
- 2.() 都度接続のほうがよい

- 1.() 情報漏洩
- 2.() ウイルス感染
- 3.() 費用面
- 4.() その他()

1.() 専用クラウド
2.() 専用回線
3.() 暗号化通信
4.() ウイルス対策ソフト搭載
5.() その他()

[illegible][illegible]

59

非 売 品

禁無断転載

平 成 2 9 年 度

IoT を活用した印刷産業機械の次世代技術に関する
調査研究報告書

発 行 平成 3 0 年 3 月

発行者 一般社団法人 日本印刷産業機械工業会
〒105-0011

東京都港区芝公園三丁目 5 番 8 号

電話 0 3 - 3 4 3 4 - 4 6 6 1

