

スマートマニュファクチャリング特別委員会

2019 年度版 製造業 2030

Manufacturing 2030 Ver.FY2019

2020 年(令和 二 年) 5月 25日 発行



一般社団法人日本電機工業会

スマートマニュファクチャリング特別委員会

来 歴

| 日付 | 内容 |
|------------|----------------------|
| 2016年5月23日 | 2015年度版 製造業 2030 の発行 |
| 2017年5月15日 | 2016年度版 製造業 2030 の発行 |
| 2018年5月16日 | 2017年度版 製造業 2030 の発行 |
| 2019年5月17日 | 2018年度版 製造業 2030 の発行 |
| 2020年5月25日 | 2019年度版 製造業 2030 の発行 |

目 次

| | ページ |
|---------------------------------------|-----|
| 序文..... | 1 |
| 1 FBM の概要及び各年度の検討内容について | 2 |
| 2 各 WG の活動概要..... | 4 |
| 2.1 ビジネスアーキテクチャ 2030WG 活動概要..... | 4 |
| 2.2 制御盤 2030WG 活動概要 | 5 |
| 2.3 つながる技術 2030WG 活動概要..... | 7 |
| 3 FBM の実現に向けた今後の期待 | 11 |
| 3.1 FBM 実現に向けた施策の提言(WG1, WG3 関連)..... | 11 |
| 3.2 制御盤業界における DX 導入の壁 (WG2 関連) | 11 |
| 3.3 本委員会の将来の方向性..... | 12 |
| 4 特別委員会の委員名簿 | 13 |
| 附属書 A 特別委員会の各回の活動概要..... | 16 |
| 附属書 B スマートマニュファクチャリングの動向..... | 19 |

まえがき

この資料は、スマートマニュファクチャリング特別委員会の審議を経て作成した委員会資料である。この資料は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この資料の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願に抵触する可能性があることに注意を喚起する。一般社団法人 日本電機工業会は、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任をもたない。

2019 年度版 製造業 2030

Manufacturing 2030 Ver.FY2019

序文

2020 年中国の武漢で始まった新型コロナウイルス(以下、COVID-19)の流行は、世界を変えた。サプライチェーンが複雑に地球規模で最適化を求めて展開されていたが、人の動きが制限され、モノの流れやモノづくりに、大きな影響を与えている。フレキシブルなモノづくりとビジネスを創ることを目標に 2015 年よりはじまった当委員会の活動が目指した世界が、想定外の速さと強制力をもって日本の製造業の前に出現をした。変化に追従できるものが生き残るという法則の前に、すべての人、企業、団体、国がその在り方を問われている。

2015 年度より 5 年の検討を経て、当委員会が検討を進めてきている FBM は、抽象的な概念から、実装に向けた検討へその内容を進化させてきた。今後はより JEMA の会員の製品視点からその概念をより具体化させて、実業へ応用を進めていくことが求められている。

生活の変容が求められている今、モノづくりや働き方に関しても新しい姿への模索が始まり、製造業もこれまでの形からの変化が求められている。この COVID-19 による世界の変容は、不可逆で数年に及ぶといわれている。日本が新しい世界で生き残るために、私たちは企業の枠を超えて新しい世界に順応するために適用しなければならない。JEMA の会員が協力をして、FBM をより進化させていくことは、これまで以上に重要な意味をもつようになる。

ドイツの Industrie4.0 の検討を端緒として検討を重ねてきたこの活動が、思いがけない形で加速を求められている今、新しい段階へ私たちの活動はそのステージを変えた。

「2019 年度版製造業 2030」では、FBM の概要を紹介するとともに、当委員会の活動の概要を JEMA の会員企業へ報告することを目的として編集している。FBM の詳細については、別に公開する WG1 ホワイトペーパーを参照いただきたい。

本提言書の構成は、下記のとおりである。

1 章では、2015 年からの検討の経緯及び FBM の概要を記した。

2 章では、当特別委員会傘下の 3 つの WG での検討事項に関する概要をまとめた。

3 章では、これまでの考察・議論を踏まえ、FBM を実現するための課題を述べた。

2019 年度に開催されたスマートマニュファクチャリング特別委員会の活動概要は、**附属書 A** に記載している。

なお、活動に際し、外部の講師の方々(IVI 5G 先進研究会、日本 OPC 協議会、IVI)に講演いただいた。この場を借りて感謝いたします。

1 FBM の概要及び各年度の検討内容について

我が国の産業政策は、「Society5.0：超スマート社会を実現し、人々に豊かさをもたらす」ことを目的とし、「Connected Industries：様々なつながりにより新たな付加価値が創出される産業社会」の実現を目標としている。これまで「製造業 2030」で提唱した FBM(Flexible Business and Manufacturing)は、この産業政策目標を実現する手段として位置づけられる。

2015 年度に JEMA スマートマニュファクチャリング特別委員会は、2030 年の製造業の将来像を次のように描いた。

- 1) あらゆるモノがインターネットでより密につながっている
- 2) 様々な価値が、組織の枠を超えて、リアルタイムに享受されている
- 3) 各企業が、集団利益のために行動を調整し、ステークホルダに価値を提供している
- 4) 集団利益の追求が、ビジネスや製造機能の組み合わせすらフレキシブルに変化させている

これら将来像をバックキャストして検討した結果、ニーズに応じて柔軟かつ迅速に、バリューチェーンの構築・再構築を可能とするコンセプト、FBM(Flexible Business and Manufacturing)が提案された。

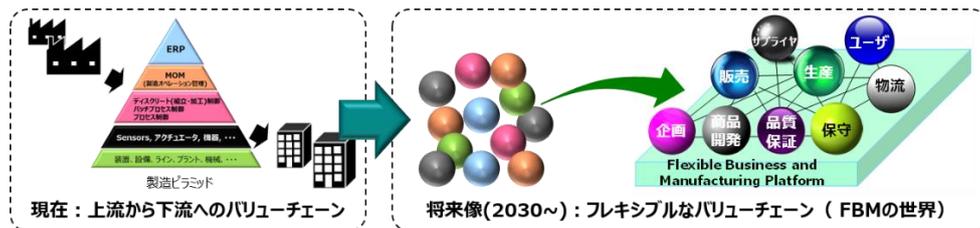


図 1-1 FBM が目指す世界

「FBM」が実現された製造業では、例えば、次のようなフレキシビリティを持つ。

- a) 顧客要求を満たす製品を供給するための「製品設計、生産技術、生産システム準備/運用、モノの輸送」のフレキシビリティ
 - 1) 受注品毎に日単位で組み替えられる製造企業間連携
 - 2) 受注品毎に時間単位で製品設計から製造手順まで決められる組織/企業連携
 - 3) 受注品毎に時間単位で組み替えられる生産システム(製造プロセス/設備)
 - 4) 企業間中間品、最終出荷製品の輸送の最適化
- b) 現場データに基づき下記を短時間で(時には製造中に)「改善」できるフレキシビリティ
 - 1) 作業手順及びレシピ
 - 2) プロセスの計測制御/運転方法
 - 3) 生産システムの可用性(アベイラビリティ), 信頼性
- c) 急な世の中の変化(天災、技術・疾病、嗜好等)に対応しビジネス・プロセスを最適化できるフレキシビリティ

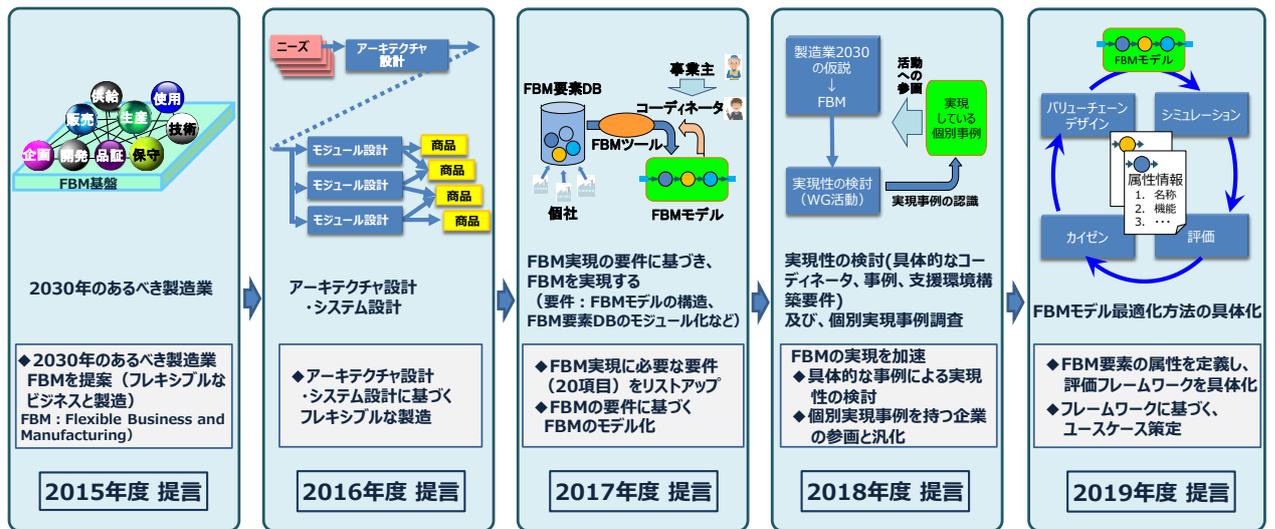


図 1-2 FBM 検討の進化

FBM が実現することにより、製造業はよりフレキシブルにモノの調達、製造の工程を変えることができ、情勢の変化に追従が可能となる。今回の提言書では、企業をこえて、部品、調達先、製造ラインなどの属性情報を共有し、即座に最適化が可能になるモデルを定義し、その属性を選択・評価できるフレームワークを規定した。

2 各 WG の活動概要

本章では、各 WG の活動概要及び 2019 年度の成果を紹介する。

2.1 ビジネスアーキテクチャ 2030WG 活動概要

2.1.1 これまでの経緯

各年度で、FBM のコンセプト、バリューチェーンモデル(FBM モデル)、システム構築・評価を議論してきた。2019 年度は、FBM モデルの評価方法の具体化をテーマとした。

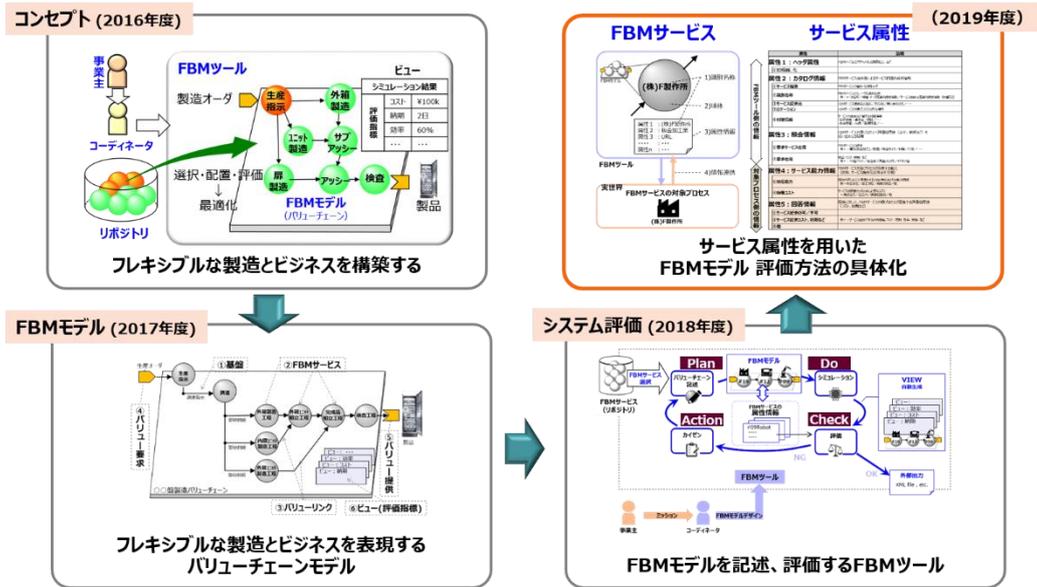


図 2-1 これまでの経緯

2.1.2 2019 年度の活動

1) ステークホルダの定義

FBM に関するステークホルダ(利害関係者)を定めた。

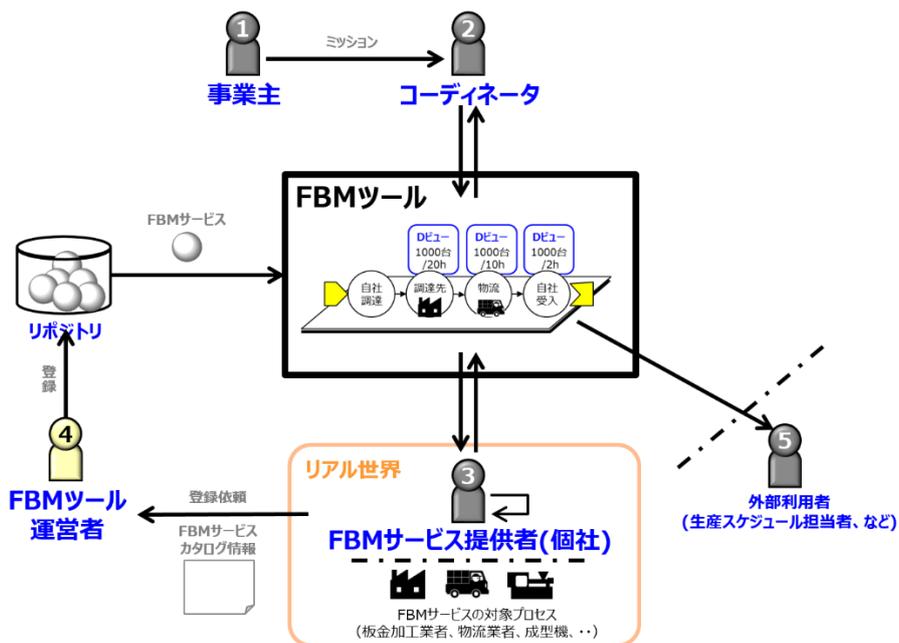


図 2-2 FBM ステークホルダ

2) FBM サービスの定義と属性情報の具体化

FBM の象徴である FBM サービス(球体)を具体的に定義し、個々のサービス要素の対象プロセスを明確にした。さらに属性の構造の概要を定義し、FBM サービスの選択や FBM モデル評価を具体化した。

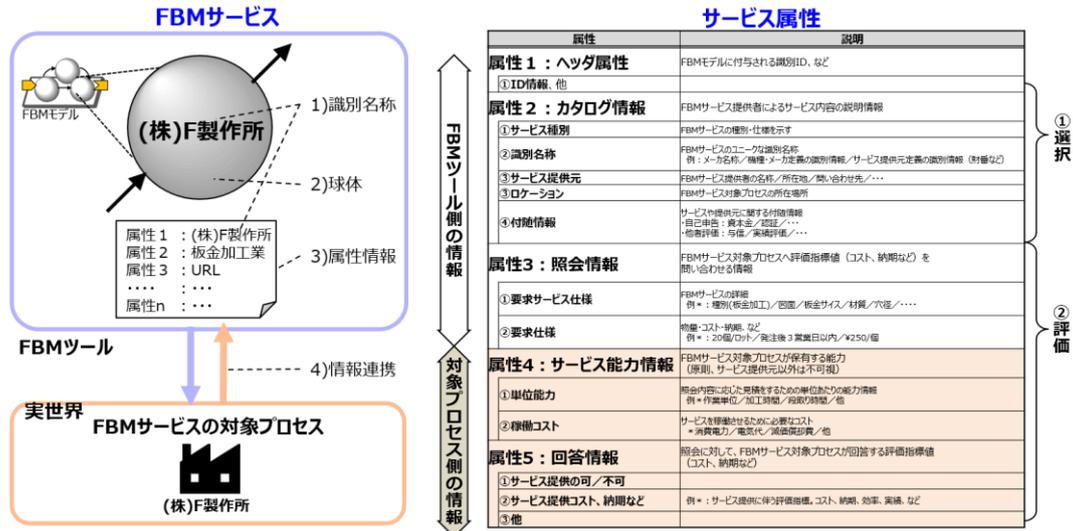


図 2-3 FBM サービスと属性

3) ユースケースの策定

4件のユースケースを策定し、FBMの様々な場面における具体的な活用例を示した。

- 1：製造委託バリューチェーンのデザイン
- 2：制御盤製造の最適バリューチェーン
- 3：BCPに基づくバリューチェーン再構築
- 4：MESオペレーションとの連携

4) FBM ホワイトペーパーの発行

これまでの活動結果を「FBM ホワイトペーパー」にまとめ、本提言書と同時に発行した。

2.2 制御盤 2030WG 活動概要

2.2.1 2030年のあるべき姿 ～振り返りとホワイトペーパーの発行～

制御盤 2030WG では、一般社団法人 日本配電制御システム工業会(JSIA)の会員を交えて、2030年の「制御盤のあるべき姿」と現状とのギャップを分析し、それを埋める為の課題と解決に必要な技術について議論を行った。

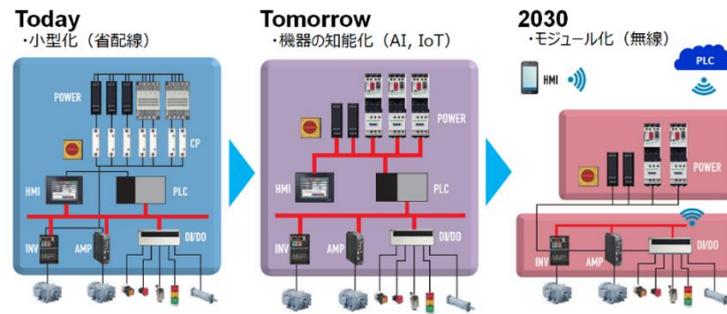


図 2-4 制御盤進化論

図 2-4 のように、制御盤は再利用可能な単位でモジュール化され、モジュール毎に設計・製造の分業化が進む。そうした中でそれらをマネジメントするコーディネータ企業が出現し、新たなビジネスモデルが創出される。また、このようなビジネス・エコシステムの中において JEMA などの各工業会には、制御盤の設計・製造に関わる技術の標準化を推進する役割が期待される。

WG2 では、過去 3 年間の活動成果をホワイトペーパー「制御盤 2030」に纏め、2019 年 11 月に開催された IIFES2019 展の会期中に発行及び頒布を行った。さらに 2020 年 3 月に英語版のホワイトペーパー「Control Panels 2030」を発行した。

2.2.2 ギャップと解決の為の活動

a) 工業会連携(電線接続 JWG)

制御盤のモジュール化に伴い、モジュール間のインタフェースが課題となる。信号線は 2030 年までに産業用無線に切り替わるが電力線は残ると想定される。そこで端子及び端子台の有識者を一般社団法人 日本電気制御機器工業会(NECA)や JSIA から募り、WG2 の傘下に電線接続 JWG を 11 月 13 日に発足させた。

本 JWG では電線接続技術の調査と方向性について議論を行っている。

b) 労働生産性向上(DX 推進)

1 月 29 日の WG において三菱総合研究所(MRI)をゲストに招き、盤業界の現状と課題について意見交換を行い、中小企業の生産性向上が重要であるとの共通認識に至った。盤業界に限らず日本の労働生産性は OECD 加盟 36 か国中 21 位であり、その要因として中小企業(資本金 1 億円未満)の労働生産性の低迷が指摘されている。

一方で盤製造業の中にも稼げる企業は存在し、それらの企業は DX(デジタルトランスフォーメーション)などの成長投資に積極的に取り組んでいる。

WG2 では ECM(制御盤設計)にフォーカスし、国際規格(PLCopen や AutomationML 等)の情報共有及び設計のデジタル化を推進している(図 2-5)。

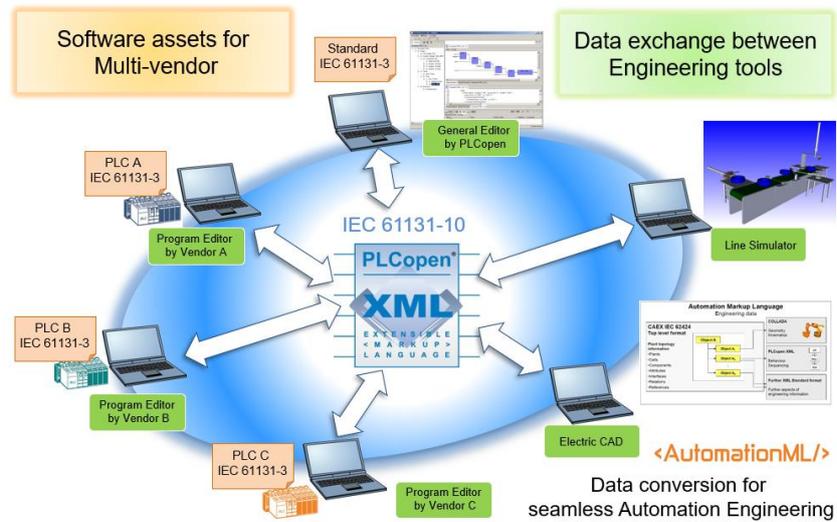


図 2-5 設計データの国際標準

2.2.3 工場見学

11月1日にWG2のメンバーである日東工業(株)様の菊川工場を訪問させていただき、工場見学と意見交換を行った。AIやDXに投資をしてデジタル化の重要性を認識しており、2017年12月に電気CAD事業を担うECADソリューションズを設立している。



2.3 つながる技術 2030WG 活動概要

2.3.1 活動の経緯

これまでFBMについて、各種ビジネスシナリオやモデル、及び実例としての制御盤の将来像(制御盤2030)の検討が深められてきた。さらにFBMの実現のための要となるFBMコーディネータ実現に向けた環境整備についての検討がなされてきた。

そのような中、「2018年度版 製造業 2030」において、FBMの全体像が示され、FBMを実現するにあたって、FBMを支える技術が広い範囲にわたると想定された。そのため、それらの技術を単独で検討するのではなく、既にそれらの技術を検討している団体と知見を共有し、深掘りしていくことが必要であると認識された。そうした状況を踏まえ、2019年度に実施しなければならない課題として、他団体との連携の必要性が捉えられ、FBMと他団体の技術との関係を整理し、連携技術の方法論を明確化することを目的として、2019年度にWG3(つながる技術 2030)が立ち上げられた。

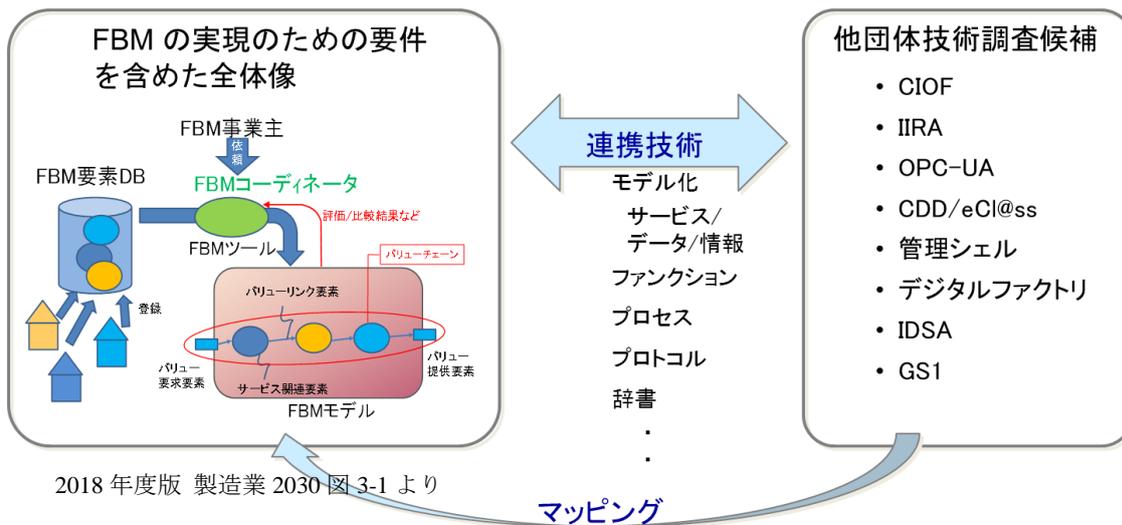


図 2-6 2019 年度 WG3 活動概要のイメージ

2.3.2 WG の主な活動

WG3 活動を実施するにあたり、FBM モデルの具体化及びユースケースを検討している WG1 と緊密な連携をとりつつ、FBM を支える技術と他団体との関係整理を目的とし、次の活動を行った。

a) 他団体技術調査

FBM に関連するスマートマニファクチャリング関連の中心的議論は、ドイツを中心とした Industrie4.0 であり、また米国を中心に活動している Industrial Internet Consortium (IIC)での活動である。したがって、他団体の技術を調査するに際し、それら 2 つに関連した団体の活動や技術、さらにそれに付随して IEC 及び ISO で議論されている国際標準規格などが対象となると想定した。また FBM が取り扱うサービスが、様々な、モノ、場所及び時間から発生する情報を取り扱うことを踏まえ、FBM サービスを取り扱うための情報モデル、データの相互流通及び一意に特定する ID を中心に、FBM に関連する技術及びそれら技術の検討をおこなっている団体を選定し調査を実施した。

調査した技術及び団体は以下のとおりである。

技術及び【検討団体名】

- ① Connected Industries Open Framework (CIOF) 【IVI】

- ② OPC UA 【OPC Foundation】
- ③ CDD/eCI@ss 【IEC TC3/eCI@ss】
- ④ Asset Administration Shell(AAS) 【ZVEI】
- ⑤ Digital Factory 【IEC TC65】
- ⑥ Global Data Synchronisation Network (GDSN) 【GS1】
- ⑦ Industrial Internet Reference Architecture (IIRA) 【IIC】
- ⑧ International Data Space (IDS) 【IDSA】

b) FBM とそれを支える技術の検討

2018 年度版 製造業 2030 で示された FBM の全体像を基に、FBM を支える技術を想定し、FBM 実現に必要な情報及び技術を整理した。FBM ツール、要素 DB、情報登録のほか、外部との連携に必要な技術を検討した。

結果を図 2-7 に示す。

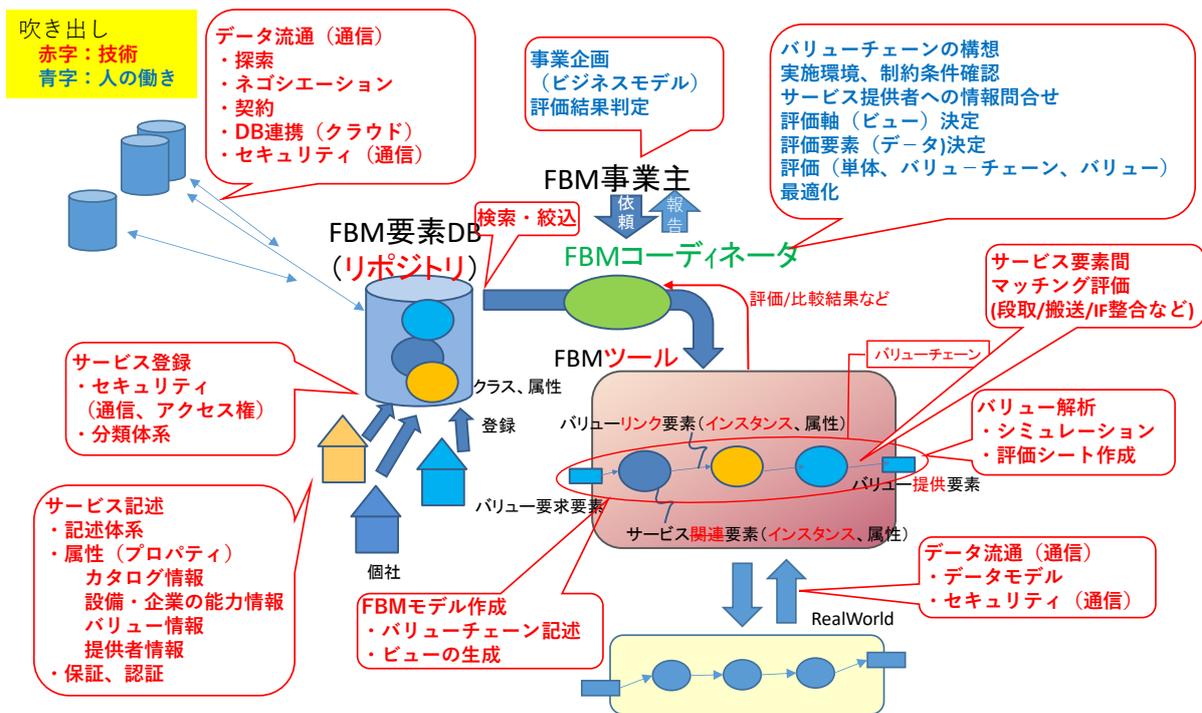


図 2-7 FBM とそれを支える技術

c) 他団体との連携に向けた検討

図 2-7 で示された技術を基に、FBM モデルの重要な技術要素について他団体の技術とのマッピングを検討した。マッピングにあたっては、WG1 で 2019 年度重点的に検討されてきたことをベースに表 2-1 を選択した。

これらは、FBM を支える技術の中でも一部の技術ではあるが、関連する他団体との連携の可能性を示すものである。

表 2-1 他団体の技術と FBM を支える技術の連携候補

| 団体名 | 検討技術 | 団体技術の概要 | FBM を支える技術との関係 | 連携評価 |
|-------------------|-----------------|---|---|--|
| IVI | CIOF | 製造データの相互流通 | コーディネータとサービス提供者間の FBM サービス要素のマッチング作業などで、情報の相互流通に CIOF の技術が使える可能性あり。 | 候補 |
| | IVI-16 チャート | スマートマニュファクチャリングに関するシステム設計手法の支援技術 | FBM のエンジニアリングに使える可能性あり。 | 候補 |
| IDSA | IDS | 共通データの表現方法 データ交換標準。IVI の CIOF と近い位置づけの技術項目を含む。 | コーディネータとサービス提供者間の FBM サービス要素のマッチング作業などで、情報の相互流通に IDS の技術が使える可能性あり。 | 候補 |
| OPC Foundation | OPC UA(通信) | プロトコル, セキュリティ | FBM におけるコーディネータとサービス提供者間の DX に OPC UA を使える。 | 候補 FBM を OPC UA CS に提案 |
| | OPC UA(情報モデル) | 情報モデル表記 | FBM のモデル構造の表記方法として OPC UA CS のテンプレートを利用可能。 | |
| VDMA | OPC UA(CS) | 業界団体策定の業界/製品共通情報モデル | FBM サービスのユースケース記述の参考及び一部仕様として利用できる可能性あり。 | 候補 |
| IEC/SC3D | CDD | データ辞書(Product Property) | FBM サービス属性の体系及びサービスの属性として利用できる可能性 | 候補 |
| eCl@ss | eCl@ss | データ辞書(Product Property) | FBM サービス属性の体系及びサービスの属性として利用できる可能性 | 候補 |
| PI4.0,ZVEI | AAS | 物理的世界のアセットのデジタル表現とアセット間の相互運用実現のための枠組み | FBM モデルの構成要素を表現する枠組みとして、またサービス間連携に利用できる可能性あり。 | 候補 RAMI4.0 の Business & Function レイヤの例として提案 |
| AutomationML e.V. | AutomationML | エンジニアリングの表現方法 | FBM のモデリングに関して、FBM モデルと各関連する技術要素モデルとのマッピング関係を記述する技術として利用できる可能性あり。 | 候補 |
| ISO/TC 184/SC 4 | ISO 29002-5 | 一意に ID を付与する仕組み | FBM のサービス要素には分類コード(ID)を振る必要がある。その際の ID の生成方法として採用可能。 | 候補 |
| IEC/TC65/WG16 | Digital Factory | エンジニアリングの表現方法→共通データの表現方法。 | 未検討 | 未検討 |

3 FBMの実現に向けた今後の期待

3.1 FBM 実現に向けた施策の提言(WG1, WG3 関連)

a) 属性情報と評価指標の拡充

多様なバリューチェーンに対して、FBM が適用可能となることが期待できる。そのために、ユースケースをさらに積み上げ、バリューチェーンに応じた、コーディネータの資質、評価指標、属性情報を拡充させることが望まれる。属性情報は、様々な項目の追加が予想されるので、OPC UA 情報モデルのサブタイプ拡張などの適用が検討されるべきである。

b) 他団体との連携

各種団体の技術的なカバー範囲を連携することにより、より広い分野での統合された効果が期待できる。また、技術的な視点だけではなく、ユースケース(アプリケーション)/コーディネータの位置づけ/ビューなどの視点での連携も考えられる。連携方法としては、技術導入、相互活用、提案などが考えられるため、どのような方法を取り、どのように進めるかを整理する必要がある。

c) FBM ツール：ビューのデザイン検討

FBM モデルを FBM 支援ツール上でシミュレーションすると、評価指標値が算出される。ビジュアルツールにより効果的なビューのデザインを提供できれば、ユーザ(コーディネータ)が注視している評価指標値を、分かりやすく提示できるようになる。これにより、ユーザーがその対象としているシステムに関して、迅速かつ正確な評価ができるようになると期待できる。

d) FBM ツール：ユーザビリティ評価

FBM モデルのバリュー入力から、各々の FBM サービスにどのようにバリュー要求をブレイクダウンしていくか、などの各種ユーザビリティの評価にあたり、FBM ツールデモシステムを立上げ(アジャイル型が望ましい)、検証を行う必要がある。

e) FBM サービスの登録推進

FBM サービスの登録規約を作成し、トライアルをする。

3.2 制御盤業界における DX 導入の壁 (WG2 関連)

制御盤製造メーカーの多くは中小企業であり、中小企業の収益力向上の為にはデジタル技術の活用が急務である。制御盤 2030WG では現状と課題認識を共有する議論を行い、実現につなげる気付きを与えてきたが、次なるステップとして以下のような対策(アクション)が必要である。

a) 中小企業における DX 導入事例の蓄積と分析

- ・ 収集の為の他団体(IVI, IPA 等)との連携
- ・ 製造業 2030 初版で想定した企業ネットワーク型の事例

b) 有識者(IT ベンダ, コンサル等)との意見交換

- ・ DX 推進指標(見える化)

c) モデルベースシステムズエンジニアリング(MBSE)など、ECM(設計)における最新ツール及び標準化の動向調査

- ・ 盤設計者の在宅勤務に必要な環境調査(リモートアクセス等)

d) 上記成果より、制御盤業界向け「DX 推進ガイドライン」を策定

3.3 本委員会の将来の方向性

2015 年度より検討を開始して 5 年が経ち、フレキシブルな生産・ビジネスへのニーズはより一層高まっている。特に 2020 年に入り COVID-19 の世界経済、産業界への影響が当初の想定を上回り、第二次世界大戦後最大の危機といわれるような拡大を見せている。今まさに製造業は、この環境の劇的な変化にいかにか柔軟かつ迅速に対応できるのかが、問われている。

サプライチェーンは寸断され、今までの当たり前が当たり前でなくなり、非日常が日常となった。グローバルでの生産ネットワークの共有による、生産の効率化・最適化のメリットよりも、特定の国で代替の利かない部品を生産するリスクがより強調されるようになり、国内生産回帰の動きが鮮明になった。日本の製造業の生き残りのために、国内で必要な生産財を、より効率的に、多品種少量生産し、採算が取れるようにすることが今日明日の課題として共有されるに至っている。デジタルトランスフォーメーション(DX)がこれまでにないスピードで実現しようとしている今、日本電機工業会の所管製品についても、その生産を支える部品及び生産設備として進化が問われている。

2019 年度でスマートマニュファクチャリング特別委員会の活動は、一旦完結する。しかし、本委員会での提言で明らかにした課題の重要性は、一層増している。今後、JEMA 内の委員会及び JEMIMA, IVI, RRI などの他団体へ様々な形で継承されることを期待するものである。

最後に、講演やセミナーなどへ協力をいただいた多くの有識者の方々及び本委員会関係各位に対して、最大限の謝意を贈り結言としたい。

4 特別委員会の委員名簿

この提言書を作成した特別委員会及び傘下組織の委員名簿を、次に示す。

スマートマニファクチャリング特別委員会

| | 氏名 | 組織名 |
|--------|--------|---------------------|
| (委員長) | 苗村 万紀子 | 株式会社日立産機システム |
| (副委員長) | 福住 光記 | 富士電機株式会社 |
| (委員) | 高永 明 | 伊東電機株式会社 |
| | 松隈 隆志 | オムロン株式会社 |
| | 田崎 朋伸 | 山洋電気株式会社 |
| | 鈴木 正司 | 山洋電気株式会社 |
| | 高橋 一郎 | スタートアップ プランニング |
| | 日下部 宏之 | 東芝インフラシステムズ株式会社 |
| | 杉森 久容 | 東芝三菱電機産業システム株式会社 |
| | 久積 崇志 | 東芝三菱電機産業システム株式会社 |
| | 堀川 徳二郎 | 東芝三菱電機産業システム株式会社 |
| | 小久保 健司 | 日東工業株式会社 |
| | 青木 崇 | 株式会社日本政策投資銀行 |
| | 佐無田 啓 | 株式会社日本政策投資銀行 |
| | 楨原 正 | パナソニック株式会社 |
| | 大浦 正登 | パナソニック株式会社 |
| | 小倉 信之 | 株式会社日立製作所 |
| | 内野 禎敬 | 株式会社日立産機システム |
| | 松倉 禎生 | ファナック株式会社 |
| | 務台 明良 | ファナック株式会社 |
| | 高鹿 初子 | 富士通株式会社 |
| | 山田 隆雄 | 富士電機株式会社 |
| | 成國 哲仁 | 富士電機株式会社 |
| | 葉山 陽一 | 富士電機機器制御株式会社 |
| | | (一般社団法人日本電気制御機器工業会) |
| | 西岡 靖之 | 学校法人法政大学 |
| | 井戸 純 | 三菱電機株式会社 |
| | 北山 健志 | 三菱電機株式会社 |
| | 茅野 眞一郎 | 三菱電機株式会社 |
| | 藤本 堅太 | 三菱電機株式会社 |
| | 山岡 匠 | 株式会社明電舎 |
| | 包原 孝英 | 株式会社安川電機 |
| | 富田 浩治 | 株式会社安川電機 |
| | 小田 信二 | 横河電機株式会社 |
| | 徳山 幹夫 | ロボット革命イニシアティブ協議会 |
| | 水上 潔 | ロボット革命イニシアティブ協議会 |
| (事務局) | 阿部 倫也 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 佐野 正浩 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 田中 一彦 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 本松 修 | 一般社団法人日本電機工業会 |

上記の委員名簿は、3月31日時点での委員を、組織名の五十音順、氏名の五十音順にて記載した。

スマートマニュファクチャリング運営委員会

| | 氏名 | 組織名 |
|--------|--------|------------------|
| (委員長) | 苗村 万紀子 | 株式会社日立産機システム |
| (副委員長) | 福住 光記 | 富士電機株式会社 |
| (幹事) | 松隈 隆志 | オムロン株式会社 |
| | 榎原 正 | パナソニック株式会社 |
| | 山田 隆雄 | 富士電機株式会社 |
| | 茅野 眞一郎 | 三菱電機株式会社 |
| | 水上 潔 | ロボット革命イニシアティブ協議会 |
| (事務局) | 阿部 倫也 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 佐野 正浩 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 田中 一彦 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 本松 修 | 一般社団法人日本電機工業会 |

上記の委員名簿は、3月31日時点での委員を、
組織名の五十音順、氏名の五十音順にて記載した。

ビジネスアーキテクチャ 2030WG

| | 氏名 | 組織名 |
|-------|--------|------------------|
| (主査) | 福住 光記 | 富士電機株式会社 |
| (委員) | 高永 明 | 伊東電機株式会社 |
| | 田崎 朋伸 | 山洋電気株式会社 |
| | 日下部 宏之 | 東芝インフラシステムズ株式会社 |
| | 杉森 久容 | 東芝三菱電機産業システム株式会社 |
| | 青木 崇 | 株式会社日本政策投資銀行 |
| | 佐無田 啓 | 株式会社日本政策投資銀行 |
| | 榎原 正 | パナソニック株式会社 |
| | 苗村万紀子 | 株式会社日立産機システム |
| | 小倉 信之 | 株式会社日立製作所 |
| | 成國 哲仁 | 富士電機株式会社 |
| | 北山 健志 | 三菱電機株式会社 |
| | 茅野 眞一郎 | 三菱電機株式会社 |
| | 山岡 匠 | 株式会社明電舎 |
| | 包原 孝英 | 株式会社安川電機 |
| | 富田 浩治 | 株式会社安川電機 |
| | 水上 潔 | ロボット革命イニシアティブ協議会 |
| (事務局) | 佐野 正浩 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 本松 修 | 一般社団法人日本電機工業会 |

上記の委員名簿は、3月31日時点での委員を、
組織名の五十音順、氏名の五十音順にて記載した。

制御盤 2030WG

| | 氏名 | 組織名 |
|-------|--------|-------------------------------------|
| (主査) | 松隈 隆志 | オムロン株式会社 |
| (委員) | 井形 哲三 | EPLAN Software&Services株式会社 |
| | 澤井 大介 | オムロン株式会社 |
| | 鈴木 正司 | 山洋電気株式会社 |
| | 久積 崇志 | 東芝三菱電機産業システム株式会社 |
| | 小久保 健司 | 日東工業株式会社 |
| | 河原木 豊 | 一般社団法人日本配電制御システム工業会 |
| | 葉山 陽一 | 富士電機機器制御株式会社 (一般社団法人日本電気制御機器工業会) |
| | 山口 克彦 | エヌヴェントジャパン株式会社 |
| (事務局) | 片山 浩一 | 三菱電機株式会社 |
| | 古澤 康一 | 三菱電機株式会社 |
| | 阿部 倫也 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 大和久 吾朗 | 一般社団法人日本電機工業会 |
| | 田中 一彦 | 一般社団法人日本電機工業会 |

上記の委員名簿は、3月31日時点での委員を、
組織名の五十音順、氏名の五十音順にて記載した。

つながる技術 2030WG

| | 氏名 | 組織名 | |
|------|--------|----------------|---------------|
| (主査) | 山田 隆雄 | 富士電機株式会社 | |
| (委員) | 高橋 一郎 | スタートアップ プランニング | |
| | 小倉 信之 | 株式会社日立製作所 | |
| | 内野 禎敬 | 株式会社日立産機システム | |
| | 苗村 万紀子 | 株式会社日立産機システム | |
| | 高鹿 初子 | 富士通株式会社 | |
| | 福住 光記 | 富士電機株式会社 | |
| | 井戸 純 | 三菱電機株式会社 | |
| | 北山 健志 | 三菱電機株式会社 | |
| | 茅野 眞一郎 | 三菱電機株式会社 | |
| | 岩津 賢 | 三菱電機株式会社 | |
| | 包原 孝英 | 株式会社安川電機 | |
| | (事務局) | 阿部 倫也 | 一般社団法人日本電機工業会 |

上記の委員名簿は、3月31日時点での委員を、
組織名の五十音順、氏名の五十音順にて記載した。

附属書A 特別委員会の各回の活動概要

特別委員会の各回の活動概要及び外部での講演等について次に示す。

a) 第32回特別委員会

| | |
|----|--|
| 日時 | 2019年5月22日(水) 13時30分～17時 |
| 場所 | 全国左官タイル塗装業国民健康保険組合 東西会議室 |
| 講演 | 「NECA の考えるものづくりの将来像：5ZERO マニュファクチャリングの進化 葉山委員(NECAものづくり・ことづくり委員会 委員長) 「第4次産業革命におけるドイツの動向と日本の課題－システムの考察－」 水上幹事(RRIインダストリアルIoT推進統括) |
| 討議 | 今年度は、スマートマニュファクチャリング特別委員会として、WGの活動が主体とし、活動にあたって工業会の役割、FBM実現後の製品・業界の在り方、新技術のマッピングを意識して活動する方針を決めた。各WGメンバに分かれ、グループディスカッションを実施した。 |

b) 第33回特別委員会

| | |
|----|---|
| 日時 | 2019年7月17日(水) 13時30分～17時 |
| 場所 | アクセア 半蔵門貸会議室 |
| 講演 | IVI 5G先進研究会からの講演 「3GPP 5G Rel-15概要」京セラ 藤代氏 「ローカル5Gと3GPPの最新動向」三菱電機 平氏 |
| 討議 | 講演を受けて、5Gが普及して起きるであろうビジネスモデルの変革について、IVIとのMoUに基づき、IVI 5G先進研究会のメンバにも参加いただいてグループディスカッションを実施した。 |

c) 第34回特別委員会

| | |
|----|-------------------------------------|
| 日時 | 2019年11月21日(木) 13時30分～17時 |
| 場所 | JEMA電機工業会館 61会議室 |
| 講演 | 日本OPC協議会からの講演 |
| 討議 | WG1～WG3の各主査から、活動状況の報告があり、意見交換を実施した。 |

d) 第35回特別委員会

| | |
|----|--|
| 日時 | 2020年2月19日(水) 13時30分～17時 |
| 場所 | 電設健保会館 4階 第1会議室 |
| 講演 | 「IoTの実装でつながる工場、デジタル時代の新たな製造業の姿 ～IVIが取り組む活動と事例のご紹介～」 IVI エバンジェリスト 鍋野氏 |
| 討議 | WG1～WG3の各主査から、活動状況の報告があり、意見交換を実施した。 |

e) 講演会

1) ITAP 2019

Industrial Transformation ASIA PACIFIC (ITAP)は、ハノーバーメッセを主催するドイツメッセ社のインターナショナルパートナーである SingEx Exhibition 社が開催する、インダストリー4.0 にまつわる産業技術の総合展示会であり、ASEAN 版ハノーバーメッセと位置づけられている。

2019年10月22日に苗村委員長が製造業 2030(Manufacturing 2030)や日本の政策である Connected Industries, ローカル 5G の活用などについて講演を実施した。

2) IIFES2019 3 工業会連携テーマセッション

製造業 2030 の内容を広報するため、IIFES2019 において 2019 年 11 月 27 日にテーマセッション“電機・計測業界が描く「MONOZDUKURI」の未来像と 5G の可能性”にて、講演及びパネルディスカッションを実施した。

JEMA「製造業 2030」、NECA「5ZERO マニュファクチャリング」、JEMIMA「IoT イノベーション推進委員会」の最新の活動状況を紹介すると共に、「5G」をキーワードに電機・計測機器を活用した「MONOZDUKURI」の将来像と展望について討論した。

3) IIFES2019 製造業 2030 セミナー

製造業 2030 の内容を広報するため、IIFES2019 において 2019 年 11 月 29 日に「製造業 2030 セミナー～MONODZUKURI を変える，つなげる，創る～」を開催し、講演及びパネルディスカッションを実施した。当日のプログラムを次に示す。講演資料は、JEMA の [WEB ページ](#)上に掲載している。

| 日時 | 講演者 | 概要 |
|-------------|---|---|
| 10:30-10:40 | 日本電機工業会 JEMA スマートマニュファクチャリング特別委員会 委員長 苗村 万紀子 氏 | JEMA でのスマートマニュファクチャリング特別委員会で検討をしている「製造業 2030」の内容を中心に、JEMA が考える日本の製造業の未来について紹介いたします。 |
| 10:40-10:50 | インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ エバンジェリスト 鍋野 敬一郎 氏 | ゆるやかな標準による連携がものづくりを変える IVI(インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ)が推進する「ゆるやかな標準」とはどんなものか、それによって生み出される相互のつながりによって、どのように参加する人の価値を高め、ものづくりを変えていくか、これまでの成果と今後の展望を述べます。 |
| 10:50-11:00 | ロボット革命イニシアティブ協議会 インダストリアル IoT 推進統括 水上 潔 氏 | 産業 IoT—製造業変革に向けて 壮大なスケールでじっくり理論的に積み上げて先行するドイツ、やっと 5 年経った日本。私達は何をどうしていくのか、皆さんと共に考えていきます。 |
| 11:00-12:00 | 苗村 万紀子 氏 鍋野 敬一郎 氏 水上 潔 氏 | 講演者 3 名によるパネルディスカッション 聴講者へのメッセージとしては、次の 2 点である。 ①業界の垣根を越えるための仕組み、仕掛けを団体としても考えていきたい。協力してもらえ人は是非参加していただきたい。 ②目先のビジネスだけで無く、業界の垣根を越えることも意識していただきたい。自分の限界を取り払えばできる。 |

4) JEMA 名古屋支部での講演及び意見交換

2020年1月23日苗村委員長がJEMA名古屋支部 設計委員会及び生産委員会の合同会に対して講演及び意見交換を実施した。

附属書B スマートマニュファクチャリングの動向

この附属書では、スマートマニュファクチャリングに関する動向について、2018年度版製造業 2030 の発行後に大きな変化のあった事項を中心に記載する。2018年度までの動向は、参考文献も含め、昨年度発行の2018年度版製造業 2030に記載されている。

2018年度から2019年度にかけては、DX(デジタルトランスフォーメーション)という言葉が大きな注目を集めた。また、DXの1つの技術的な背景として5Gが注目され、IIFES等の展示会・講演会で大きなムーブメントとなった。

B.1 国際標準化の動向

現在スマートマニュファクチャリング(以下 SM と略)に関する分野では、色々な国際団体に広くデジタル標準の作成が行われているが、その中での中心的な存在として、IEC・ISOを紹介する。IEC・ISOとも下位の専門委員会(TC: Technical Committee;)レベルでの議論とTCを越えた上位の共通組織である標準/技術管理評議会(IEC/SMB:Standard Management Board, ISO/TMB:Technical Management Board)レベルでの議論が行われている。

IECのSMBレベルでは、2014年のSG8(Industry 4.0-SM)の設置で開始され、その後SEG7を経て、2018年発足のSyC SM(System Committee SM)に引き継がれている。SyC SMでは、3つの作業グループ(WG:Working Group) [Use Cases & Supporting IT Tools, Terminology, Navigation Tools for SyC SM]とISOとが共同で1つのOpen Forum(SM2:SM Standards Map)等を設け活動中である。

IECのTCレベルでは、産業システム等を担当するTC65が中心となり3つのアドホックグループ(情報モデル・フレームワーク・プロパティ)を経て、2019年発足のWG23(SM Framework and Concepts...)等の委員会において、SMの用語・情報モデル(CDD:Common Data Dictionary やプロパティを含む)・セキュリティ・ユースケースといったテーマの議論が行われている。また、ISO/TC184と共同でJWG21(SM Reference Model[s])を設け、各国・各団体が提案している参照モデルに関するメタモデルの報告書発行と参照モデルに関する国際規格設立を目論んで活動中である。また、JWG21がIEC/TC65とISO/TC184の共通委員会であることを利用して、JWG21内の活動の一つとしてDigital Twinの整理に関する議論も行われている。TC65では、2019年から2020年にかけてSMのよりシステムに近づく形の提案がいくつかあり、その一つの例としてドイツよりAsset Administration Shell(AAS)の新規提案がTC65で承認され、WG24として審議が始まっている。また、より具体的な関連技術としては、通信ネットワークであるTSN(Time Sensitive Networking)の産業応用(SC65C/WG9)、機能安全における機械学習適用(SC65A/MT61508)といったテーマの議論も始まってきた。

ISOでは、上位のTMBレベルでは、SMCC(SM Coordinating Committee)が設けられるとともにTCレベルでは、Automation Systems and Integrationを担当するTC184が、上記のIECとの共通の活動も含めて活動が行われている。

日本国内では、上記の国際活動に対応し、ミラーとなる国内委員会を設置し、国際的な審議の活動の一翼を担っている。対応する国内審議団体としては以下がある。()内は、事務局担当団体を示す。

- ・ IEC/SyC SM 国内委員会(RRI: ロボット革命イニシアティブ協議会)

- ・ IEC/TC65 国内委員会(JEMIMA : 日本電気計測器工業会)
- ・ ISO/TC184 国内委員会(MSTC : 製造科学技術センタ, JMTBA : 日本工作機械工業会)

B.2 国内の動向

国内の行政、民間などの主な活動を紹介する。

2015年頃から始まったスマートマニュファクチャリングに関する各機関の活動が5年経ち、2019年度は、新元号(令和)と共に一区切りするというムードが出てきた。

B.2.1 内閣府/Society5.0

「Society5.0」は2016年1月の内閣府の総合科学技術・イノベーション会議で策定された「第5期科学技術基本計画」の中でイノベーションを通じて達成する新たな未来社会というコンセプトとして、提唱された。

「Society 5.0」とは、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く、人類社会発展の歴史における5番目の新しい社会であり、グローバルな課題が解決され、一人ひとりが生き活きと快適に暮らす「人の暮らしや社会全体が最適化された未来社会」である。これは一人一人の人間が中心となる社会であり、決してAIやロボットに支配され、監視されるような未来ではない。我が国のみならず世界の様々な課題の解決にも通じるもので、国連の「持続可能な開発目標」(Sustainable Development Goals : SDGs)の達成にも通じるものとされる。

その後、各種施策に反映されて来たが、2019年度は、成長戦略閣議決定(令和元年6月21日)において、成長戦略実行計画の第一のポイントとして、Society5.0の実現については、デジタル市場のルール整備を進めること、及び5G整備やG空間社会実現に向けてのインフラ整備に必要な支援をすることが決定された。それらの推進のために、デジタル市場競争本部が設置され(2019年9月27日)、WGにてデジタル市場の共同促進の方向性などが議論されている。

その中で、第4次産業革命において最大の資源となる「データ」を利活用できる環境を整備し、世界に先駆けてイノベーションを生み出す必要があると示されている。

参考 URL :

https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html(内閣府ホームページ : 科学技術政策)

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/ap2019.pdf> (成長戦略実行計画)

B.2.2 経産省/Connected Industries

2017年3月に開催されたドイツ情報通信見本市 CeBITにて、目指すべき産業の在り方として提唱した「Connected Industries」は、その後に開催された東京イニシアティブ(2017年10月)にて重点5分野を決め、その実現を推進してきた。中間報告として、2018年6月に「Connected Industries」関連政策の進捗等について報告された以降は、個々の活動に展開されている。

その後の活動で特に強調されたものはDXであり、2019年度にはDXレポートをまとめた。

「Connected Industries」を実現するためにも、個々の企業がDXを着実に実行していくことが不可欠であり、情報サービス産業がそれを支えるビジネスを展開していくことが極めて重要であるとの述べ、そのための課題と対応策を示した。

2019年6月に発行されたものづくり白書では、世界で勝ち切るための戦略としてのConnected Industriesの実現に向けた実例や提案を記載しており、DXへの対応、製造工程のコスト圧縮だけでなく、バリュー

チェーン全体を見据えたデータ活用，国際標準化，新時代に必要なスキル人材の確保，様々な相手と連携強化などが述べられている。

また，2019年6月に開催された G20 茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合の閣僚声明にてにおいても，DX に関して，デジタル社会，中でもデータフリーフローウィズトラスト(信頼性のある自由流通)について強調された。

また，経産省内の DX に関する施策と，企業の DX 推進を進めるためのデジタルガバナンス・コード(製造業も含む企業のデータ利活用進捗を評価するものである)の策定などを議論された。COVID-19 の影響により，企業の DX は進捗すると期待される。

参考 URL :

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/connected_industries/index.html (Connected Industries : 全体)

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/connected_industries/pdf/201806_progress.pdf(「Connected Industries」関連政策の進捗等について : 2018年6月)

<https://www.meti.go.jp/press/2019/06/20190610010/20190610010-2.pdf> (G20 : 声明)

https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/dx/dx.html (産業界におけるデジタルトランスフォーメーションの推進)

https://www.meti.go.jp/policy/digital_transformation/index.html (経産省の DX)

B.2.3 ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)-WG1

2015年5月に内閣府のロボット新戦略に基づき発足したこの協議会の WG1(IoT による製造ビジネス変革 WG)は，日本のインダストリアル IoT(以下 IIoT)の推進機関である。Connected Industries のコンセプトを具現化するため，ものづくり・ロボティクス分野を担当して推進し，現在，次のような活動を行っている。

- 1) ドイツのプラットフォーム・インダストリー4.0(PI4.0)と連携協力を締結
- 2) 国内の IIoT の事例公開
- 3) 中小企業向けツールやレシピの公開，
- 4) 全国中小企業支援活動の連携
- 5) 工作機・ロボットなど生産設備のネットワーク化の検討
- 6) 国際標準化・産業セキュリティでの日独の共同宣言
- 7) スマートマニュファクチャリングの将来像検討をドイツや国際標準化活動の場を通じて推進

2019年は，協議会の位置づけを全体俯瞰による課題検討などを通して，国内での共通認識の醸成に努めることとし，国際標準化活動を軸に，国際連携協力の一環としてハノーバーメッセ 2019，ドイツ調査，国際シンポジウム，米国調査他の活動を行いながら，下記活動を行っている。

- ・ International Data Spaces Association(IDSA)，国内データ推進協議会(DTA)との連携協力を締結し，又，サブワーキング「グローバルデータ流通管理基盤」の設置を通して，例えば欧州での動向「GAIA-X-欧州クラウド構想」などの把握を含めた製造業分野におけるデータ流通のあり方の検討に着手。

製造業 2030 : 2019

- ・ 「人と機械のあるべき姿」—自動化や AI 化などで将来の製造業分野がどうあるべきか—の日独共同文書を発表し、日本工学アカデミー、産総研、東大人工物工学研究センタなどと協力支援して更なる検討に着手。
- ・ カガーマン博士(独工学アカデミー)の日本への「B2B プラットフォーム経済」の検討の呼びかけ、及び、独スマートサービスワールド活動の一環である独イニシアティブ「プラットフォーム I4」(PI4)の WG6「ビジネスモデル」との連携協力で、マルチサイドマーケットのシナジー効果による経済成長のための要件などの検討に着手。
- ・ 独学会関係者との連携協力で、独顧客経験価値創出・向上のためのスマートサービス・この手段としての物理世界のシミュレーション活用である CPS・業務や事業にかかわるすべてのアセットのデジタル化を統合したシステムズエンジニアリングのあり方の検討の着手
- ・ 2011 年オバマ政権下に発足した Advanced Manufacturing の関係者とコンタクトして、米国の動向を理解するとともに、産業政策としての国家安全保障の視点を学び、又、多面的に展開する欧米の動向に対して、システムズエンジニアリングを用いて、全体俯瞰・認知バイアス回避を意識して構造化の議論を着手。

参考 URL : <https://www.jmfri.gr.jp/index.html>

B.2.4 インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ(IVI)

日本機械学会生産システム部門の研究分科会が母体となり、2015 年 6 月に設立、2016 年 6 月には一般社団法人化した。現実の課題に対して ToBe を描いてゆるやかな標準でつながる業務シナリオを整備している。その他にも、地方の企業を対象とした「地域セミナー」、これらのベースとなるプラットフォームの具体化などを推進している。また、2018 年度から複数の「先進研究分科会」で、それぞれ課題解決に使えるようなシーズや先進的テーマに取り組んでおり、これまでに以下の 6 つのホワイトペーパーを発行している。

- 1) 「次世代 BOM/BOP Next Generation BOM / BOP」(次世代 BOM/BOP 先進研究分科会)
- 2) 「データオーナーシップの現状・課題と解決策 企業間データ授受のヒアリング調査まとめ」(データオーナーシップ先進研究分科会)
- 3) 「サイバー空間にシフトするビジネス・エコシステム CIOF オープン&クローズ戦略」(オープン&クローズ戦略研究分科会)
- 4) 「スマート製造標準化動向 各国の動向と国際標準」(スマート製造標準化動向研究分科会)
- 5) 「IoT 時代の新たなコストマネジメント 実証実験と考察」(IoT と管理会計先進研究分科会)
- 6) 「産業用 5G 活用の課題とその展望」(5G 先進活用研究分科会)

ホワイトペーパー公開 URL: https://iv-i.org/wp/ja/downloads/whitepaper_asg/

さらに、経産省の「Connected Industries」の「ものづくり・ロボティクス分野」における課題を受け、CIOF(Connected Industries Open Framework)という「製造業オープン連携フレームワーク」を活用する実証プロジェクトに取り組んでおり、2018 年度には、既存の 4 つのプラットフォーム間の連携の実証を行った。2019 年度からは、新たに CIFO を用いた「ものづくりデータ取引」のビジネスモデル開発を行うプロジェクトを開始している(3 年間の予定)。

参考 URL : <https://www.iv-i.org/>

B.2.5 日本機械工業連合会

2014年より3年間、世界の製造業のパラダイムシフトへの対応調査研究を実施し、TAKUMI4.0として報告書を纏めた。その後続く3年間では、IoT・AI時代のものづくり人材調査専門部会を設けて、企業の問題意識を多面的に整理・検討し、2020年3月に最終報告書を発行した。その中では、デジタル化により格段のスピードと変革が求められる中、日本の製造業がマインドギャップ等の壁を克服し「ものづくりDX(ものづくりにおけるデジタルトランスフォーメーション)」を推進していくためには、戦略的思考のデジタルマインドを持ってプロデューサー型・支援型リーダーのもとで「組織としてΠ(パイ)型能力」を発揮してCTB(Change the Business)に挑む、という道筋を提言している。そこでは、スピード及びアンラーニング(旧来型の知識に縛られた惰性や慣行を一旦捨て去ること)の重要性を述べている。

参考 URL :

<http://www.jmf.or.jp/houkokusho/1505/3.html> (TAKUMI4.0)

<http://www.jmf.or.jp/houkokusho/2345/3.html> (アンラーニング)

B.2.6 日本経済団体連合会

Society5.0は、SDGsの達成にも貢献し、変革の方向は軌を一にしているとの認識の下、Society5.0の実現を通じたSDGsの達成(Society5.0 for SDGs)を柱として行動規範を改定した(2017年11月8日)。ここでは、会員企業は、イノベーションを通じた社会に有用な付加価値及び雇用の創造、ESGに配慮した経営の推進などにより社会全体の変革を牽引することで、Society 5.0の実現、SDGsが達成された「人間中心の社会」の構築を目指す。その実行の手引き(第7版)では、Society5.0 for SDGsの実現方法を示している。

特に、2019年度は、その動きを加速するための1つとして、経団連・東京大学・GPIFの3者で、ESG投資の進化を通してSociety5.0を実現しSDGsの達成するための具体策を提言している。

参考 URL :

<http://www.keidanren.or.jp/policy/2018/095.html> (2018年3月26日 Society5.0)

<http://www.keidanren.or.jp/policy/2020/026.html> (2020年3月26日 ESG投資)

B.2.7 IIFES(Innovative Industry Fair for E x E Solutions)

会期 2019年11月27日(水)-29日(金)東京ビッグサイトにて、一般社団法人日本電機工業会(JEMA)、一般社団法人日本電気制御機器工業会(NECA)、一般社団法人日本電気計測器工業会(JEMIMA)主催で、IIFES(旧 SCF/計測展)が開催され、制御・計測関係のシステム展示が行われた。本展示会は、隔年で開催される日本最大の業界団体主催・政府後援の最新の産業IoTの動向がわかる展示会である。今年度は、特にAR、AI、5Gなどの最新技術に注目がされ、各社が実施したフレキシブルな製造ラインのコンセプトデモに、多くの来場者が集まった。少量多品種の製造の要求、需要の変動、SCMの変化への柔軟な対応を実現するために、容易に生産ラインが組み換えられるシステムをどう実現するか、各社の取り組みに期待される。

B.3 海外の動向

第4次産業革命とスマートマニュファクチャリングの発祥のドイツと米国、及び、近年、世界の製造業の中心になっている中国について動向を述べる。

B.3.1 ドイツ

カガーマン氏らが提唱した Industrie4.0 について理解するための最も重要な資料は“「戦略的イニシアティブ Industrie4.0」の実現へ向けて”であり、その内容は昨年度の 2018 年度版製造業 2030 で紹介した。

ここでは、昨年発行された文献の中で、1 つだけ紹介する。2006 年のハイテク戦略に遡り、当時からドイツを主導してきた「経済と科学の研究組合」の方々の動向を注視すべきだろう。Industrie4.0 の活動はその一部であり、昨年示された 2030 年ビジョンには、Autonomy, Interoperability, Sustainability が掲げられている。(参考 URL [B.3.1-1])。

2019 年 10 月にドイツ主導のデータインフラ構想として GAIA-X が発表された(参考 URL[B.3.1-2])。GAIA-X は、データストレージのためのコンセプトであり、欧州に存在するクラウドを連携させてビッグデータを蓄積するインフラを整備しようとするものである。米国の「クラウド法」に対し、欧州の製造業のデータを守ることをねらいの一つとしていると言われている。GAIA-X は、IDS(Industrial Data Spaces)と相互に補完し合い、データストレージからデータ交換までのデータバリューチェーンにおけるクラウドおよびデータ主権を保証するとしている(参考 URL[B.3.1-3])。

2019 年度の終わりは、COVID-19 により、1 年の進展をアピールできるであろうハノーバーメッセが中止に追い込まれた。2021 年 4 月に開催されたとき、どのような新しい Industrie4.0 になっているであろうか。Industrie4.0 が COVID-19 の克服にどのように寄与したかなど紹介されることが期待される。

参考 URL :

[B.3.1-1] 2030 Vision for Industrie 4.0

<https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/EN/News/Actual/2019/2019-04-01-vision2030-for-industrie40.html>

[B.3.1-2] Project GAIA-X Executive Summary

<https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Digitale-Welt/das-projekt-gaia-x-executive-summary.pdf>

[B.3.1-3] INTERNATIONAL DATA SPACES – ENABLE OF DATA ECOSYSTEMS

<https://www.internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/2019/12/Day1-07-Stoeckl-Pukall-BMWI-GAIA-X.pdf>

B.3.2 米国

2011 年、オバマ前大統領は、ドイツの Industrie4.0 に対抗して、先進製造パートナーシップを始動し、米国内に Advanced Manufacturing(AM)の 10 数のインスティテュートが動き出す。この年 GE が Industrial Internet の概念を打ち出し、2014 年に、インテル、シスコ、AT&T、IBM と Industrial Internet Consortium(IIC)が発足し注目を集める。2015 年、オバマ前大統領はスマートシティ イニシアティブを始動。AM は、Additive Manufacturing と材料開発、省エネに着目するスマート製造が含まれる。国際で第 2 位の製造国である米国は長期の視点で航空・宇宙・軍事にも直結する製造業技術の活性化に莫大な投資をしていることをしっかりと理解する必要がある。一方で独の進めるデジタル化としての Industrie4.0 の領域は民間主導が主体と思われる。その代表格が IIC となるが、ここでの主導企業も SAP や Bosch などの勢いが増している。IIC の動向でしっかりとみるべきは、IIC が採用するテストベッドの手法—エンジニアリングである。IoT 化のビジネス化のエンジニアリングを世界に先行して構築している。また、標準化の視点で見ると、NIST でのモデル化の一環である Model-Based Enterprise などの検討も進んでいる。

B.3.3 中国

2015年5月、中国は「中国製造2025」を始動し、重点10産業分野、9つの戦略ミッション、5大重点事業を提示。2025年までに製造強国の仲間入りを果たすことをステップ1とし、ステップ2では、2035年までに製造強国の中位レベルに到達、ステップ3で、建国100周年の2049年までに製造強国の先頭グループに入る目標を掲げている。特に2025年までの5大重点事業として①工業基盤強化、②ハイエンド装備のイノベーション、③スマート製造、④グリーン製造、⑤製造業イノベーションセンター建設に取り組んでおり、中国全土で企業単位でのモデルケース創出や地域単位での都市モデル建設を推進する等、各省で既に成果が出始めた。

5大重点事業の一つである「スマート製造実施ガイドライン」における重点製品技術開発の項目においては、高速高精度5軸制御マシンニングセンタの開発、キーテクノロジーの標準化・規範化など国家標準制定に向けた取り組み、分散型スマート製造、プロセス型スマート製造、IoT遠隔サポートなど新型製造モデルの育成が示されている。

電機業界での注目すべき動向の一つは、中国家電大手が労働集約型製造からの脱却を目指し、自社工場における産業ロボットの導入を加速させていることである。美的、格力、海爾(ハイアール)等は、欧米企業買収や協業によりロボット産業に参画を開始。サービスロボット、産業ロボット、スマートAGVなどの開発を年々加速させている。

「中国製造2025」のスマート製造のシンボリックな事例として、ハイアールの瀋陽・無人冷蔵庫工場がある。エンドユーザーはハイアールのウェブサイトで冷蔵庫のカスタマイズ注文を行い、消費者、生産ライン、最終製品をIoTプラットフォームによりインタラクティブにつないだスマート製造の模範ケースとして取り上げられている。

本提言書の最新版の入手は・・・

本資料の最新版は、電子データダウンロードにて入手が可能です。JEMA のウェブサイトのオンラインストアにおいて無償公開出版物としてダウンロードが可能です。

JEMA ウェブサイト URL : <http://www.jema-net.or.jp/>

本資料の内容に関するお問合せは・・・

一般社団法人 日本電機工業会 技術戦略推進部 重電・産業技術課
TEL : 03-3556-5884/FAX : 03-3556-5892

© 2020 The Japan Electrical Manufacturers' Association. All Rights Reserved.
著作権法により、無断での複製、転載等は禁止されております。