

JEMA の考えるものづくりの将来像： 製造業2030

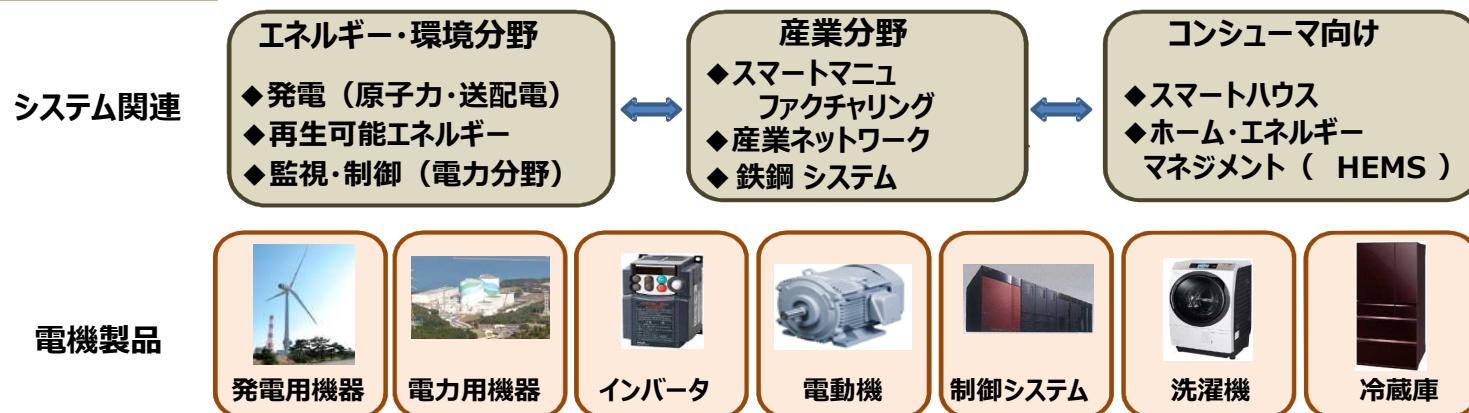
～ FBM : Flexible Business and Manufacturing ～

2020年6月9日
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

◆JEMA

- ◇ 設立 : 1948年
- ◇ 会員数 : 297社 (正会員183社 賛助会員114社) 2019年9月13日現在

◆JEMAの取扱い製品



◆重電・産業分野 技術委員会の構成

重電・産業技術専門委員会

直下の委員会
(横断的分野)

- 受電システム技術委員会
- スマートマニュファクチャリング特別委員会
(特別委員会 : JEMA会員以外も参加)**
- 重電・産業システム機器環境対応委員会
- 重電・産業システム機器LCA委員会
- 電力技術委員会
- ネットワーク推進特別委員会

技術専門委員会 (主に製品を対象)

- (7 Gr・40委員会・26WG 分科会)
- 一般グループ
 - 回転機グループ
 - 静止機器グループ
 - 高圧開閉保護機器グループ
 - 開閉装置・保護装置グループ
 - 低压開閉保護機器グループ
 - 産業エレクトロニクス装置グループ

- 第1回開催：2015年8月4日
- 構成人員： 22社・団体/約40名（2020年3月現在）
- 運営方針

- ✓ JEMA会員以外も議論に参加可能とする
- ✓ 製造業に影響するであろうトレンドの分析
 - ・ICT革新 ・顧客ニーズの多様化 ・社会の変化 等
- ✓ ゲスト（有識者）との意見交換
- ✓ 電機業界（ものづくり）の課題を抽出

■ 目的

- ✓ 電機業界へ有効な示唆を与える



製造業革新に対応する提言

2015年度版 製造業2030

2016年度版 製造業2030

2017年度版 製造業2030

2018年度版 製造業2030

2019年度版 製造業2030



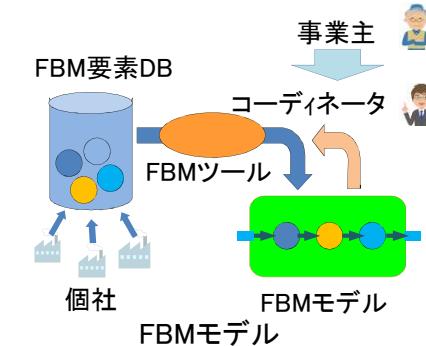
委員会の様子

スマートマニュファクチャリング特別委員会の活動



~2018年度

製造業の基盤構築に関する概念検討
製造業2030 FBMモデル検討/ユースケース評価
(FBM:Flexible Business and Manufacturing)



2030年のるべき製造業(FBMモデル検討)

2019年度以降

FBMモデル検討(継続)

- ・ユースケース収集
- ・ケーススタディ
- ・FBMによるビジネス変革

情報発信・共有

- ・リーフレット作成
- ・ホワイトペーパー発行
- ・展示、シンポジウム開催

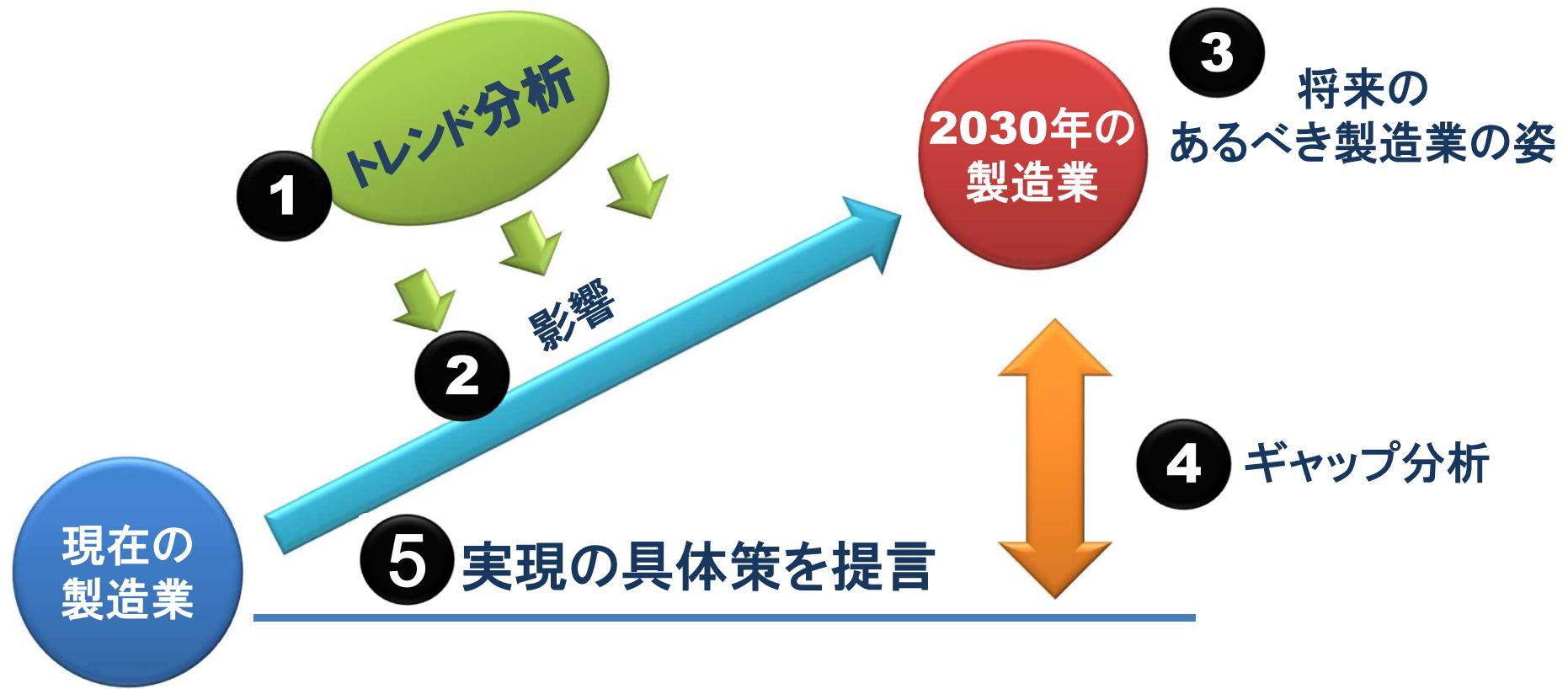
連携

- ・国内(IVI, RRI, JEMIMA, JSIA, NECA)
審議参画、国際標準化など
 - ・海外(ZVEI^{※1}, VDMA^{※2}, IIC^{※3})
システム、工業会運営など
- *1 ドイツ電気・電子工業連盟
*2 ドイツ機械工業連盟
*3 Industrial Internet Consortium
- ・JEMA関連委員会

新規活動項目の展開
◇ビジネスアーキテクチャ
FBMを使ったシステム設計、サービス、ビジネス検討
◇FBMと他の技術との関係を整理

最新技術動向の収集(5G, OPC UAなど)
ハノーバーメッセ展示調査/情報交換、関連団体交流
SyC(システムコミッティ)を通じた標準化最新動向、文献調査

2030年の将来像を描くために採った方法



- ◆ 協調領域の範囲で議論するため、近すぎず遠すぎない2030年を対象に設定
- ◆ 将来のあるべき製造業を描いて、現在の製造業とのギャップ分析により実現の具体策を提言

2030年の製造業に影響するトレンドの分析



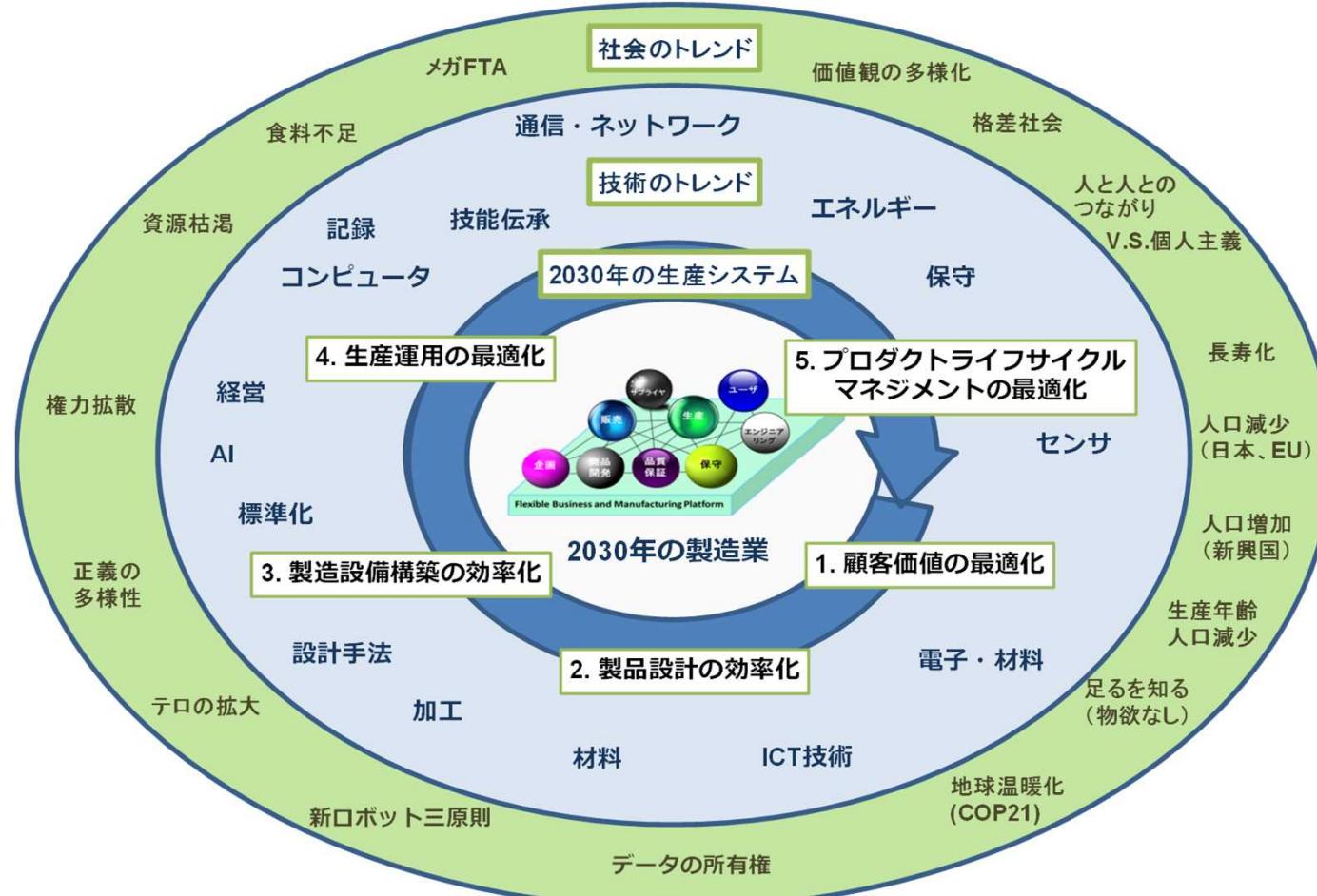
トレンド分析の目的と内容

目的：将来の製造業に要求される課題を分析

◆社会のトレンド：外側のリング

◆技術のトレンド：真ん中のドーナツ

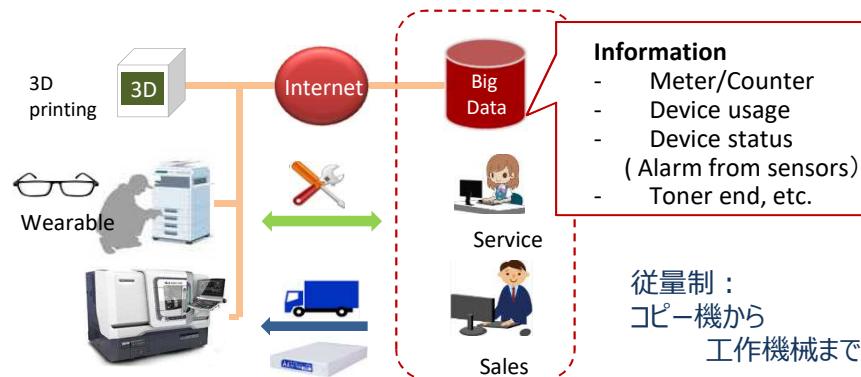
◆2030年の製造業：将来の生産システムを5個のトレンドに分類して説明



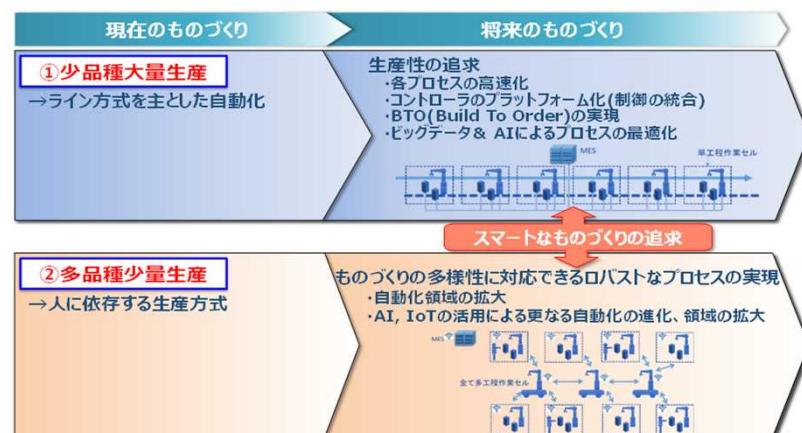
トレンドの例：製品設計の効率化



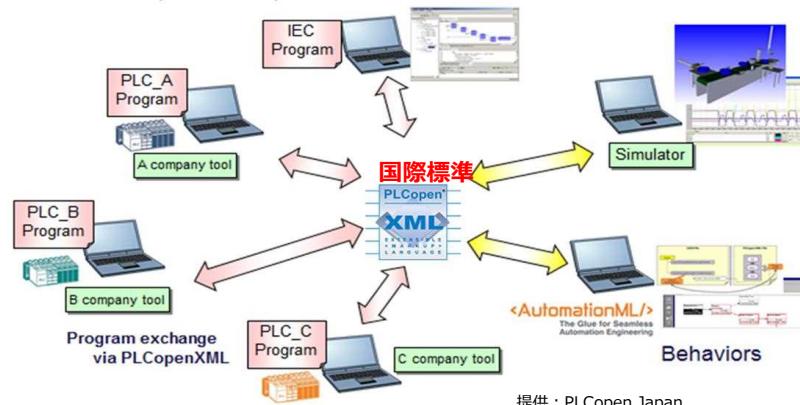
■ 所有から利用へ → 従量課金システムの拡大



■ 大量生産：生産性の追求 と 多品種生産：ロバストな工場

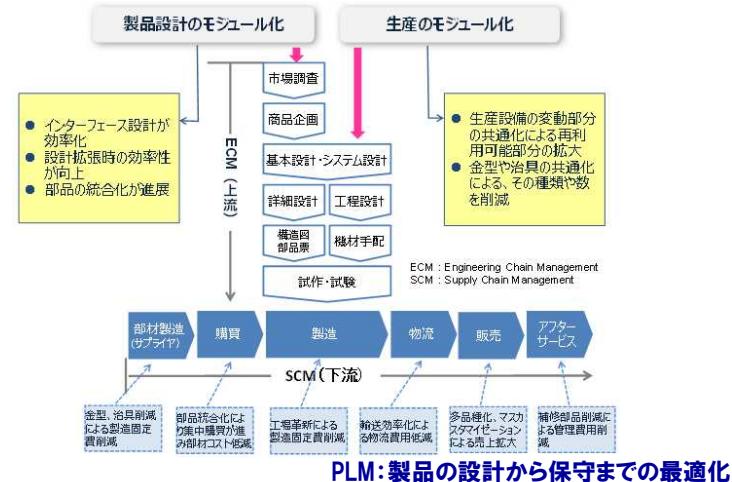


■ エンジニアリング・ツールの標準フォーマット： メーカーを超えたツールの標準化



提供：PLCopen Japan

■ 設計と生産のモジュール化：設計と生産を他社と連携・他社に委託



トレンド分析から技術・将来像へ



トレンド分析 (2015年度実施)

エネルギー/資源枯渇

地球温暖化

人口問題、長寿命化

格差社会

メガFTA

価値観多様化

人と人のつながり/個人主義

技術 (具体的検討事項)

顧客価値の最適化/最大化

- ・ビッグデータ
- ・製造業のサービス化

製品設計の効率化

- ・3Dプリンタ
- ・標準フォーマット
- ・シミュレーション技術
- ・オープン/クローズ戦略

製造設備構築の最適化

- ・ウェアラブルデバイス
- ・3Dプリンタ
- ・環境/省エネ

生産運用の最適化

- ・自律型多能工ロボット
- ・ビッグデータ
- ・予防保全
- ・エッジコンピューティング

P L Mの最適化

- ・生産場所
- ・物流
- ・モジュール化
- ・サプライチェーン
- ・バリューチェーン

製造業の将来像 (目標設定)

フレキシブルなビジネスモデル
フレキシブルなマニュファクチャリング

- ・アーキテクチャ化
- ・ネットワーク化
- ・モジュール化
- ・ソフト化

FBM
Flexible Business and Manufacturing



多様な価値の授受

- ・サービス化
- ・リアルタイム
- ・オンライン

FBM: 製造業の将来像

製造業の未来(2030年)：フレキシブルが重要なキーワード



■ Flexible Business and Manufacturing

- ✓ ソリューションは何か（顧客への価値）
- ✓ 何を改善したものか（設計による価値）
- ✓ どのようにそれを実現するか（生産技術による価値）
- ✓ 納入後のサポートはどうするか（運用・保守面での価値）

これらは極めて短時間で判断・検証され、効率よく実行に移される。

生産を含むこれら製造者の“ビジネス機能群”がリアルタイムに、且つフレキシブルに“生体の細胞”的に働き、ビジネスモデルや機能の組合せをも変化させる。



■ 変化対応力

環境の変化に対応して迅速にターゲット（顧客）を組み替えたり、他社との連携を実現したり出来るよう、運用プロセスが“フレキシビリティ”を持つことが必要である。

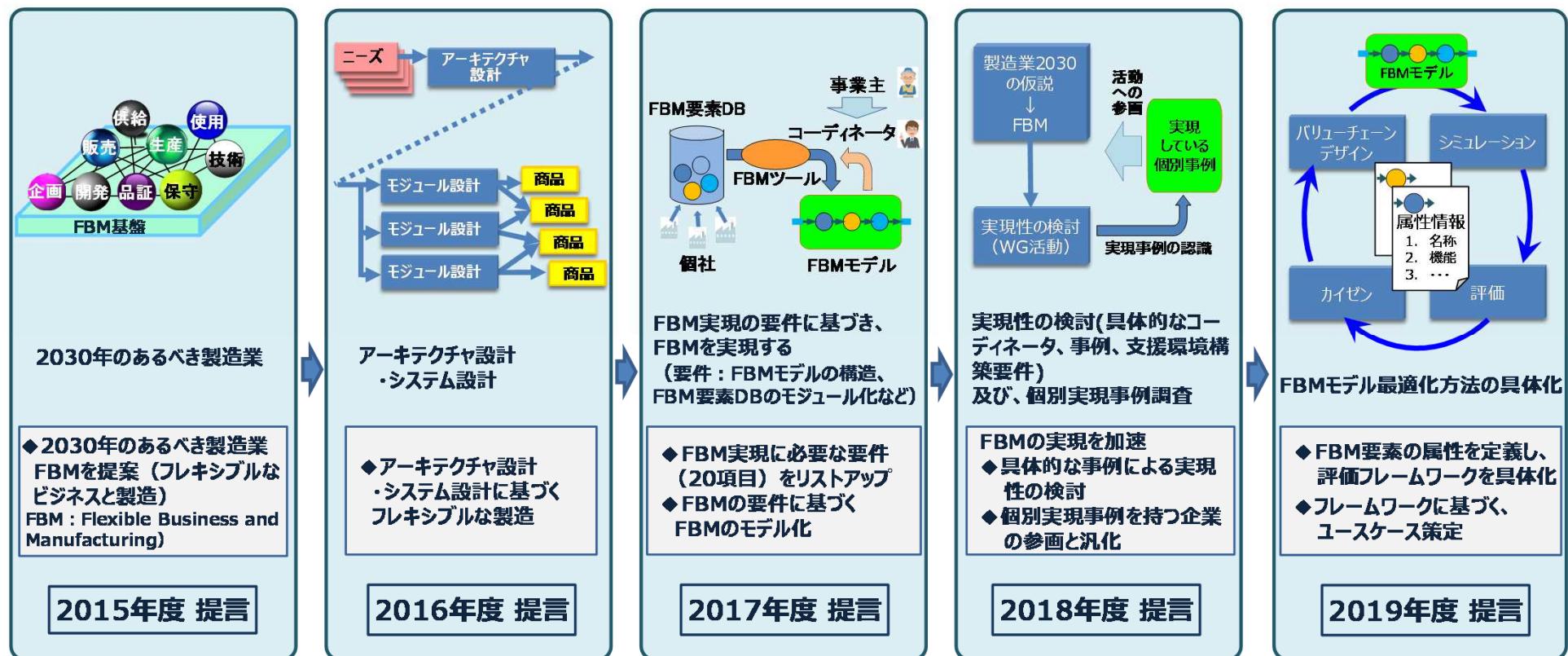
■ コアコンピテンシー

競争力の源泉となる固有の製品特性や製造特性が何かを見極め、その為の“知的財産”が保持されていること。

特別委員会の活動（2015年～2019年）



- ◆2015年～2019年までの活動の概要を説明
⇒2030年の社会動向から、未来の製造業の姿を模索。
 - ◆フレキシブルな変化に追従できるビジネスやモノづくりを実現するモデルを検討。

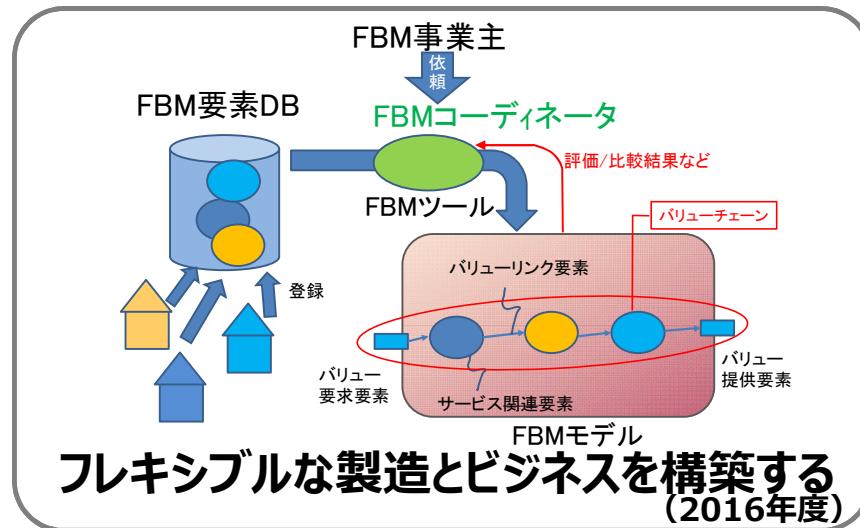


Flexible Business and Manufacturing

WG1：ビジネスアーキテクチャWGの活動



◆FBMモデル（FBMツールで記述されたシステム）の評価フレームワークの確立



FBMモデル（FBMツールで記述されたシステム）の評価フレームワークの確立

○評価指標

- Q 品質
- C コスト
- D 納期
- E 環境
- etc.

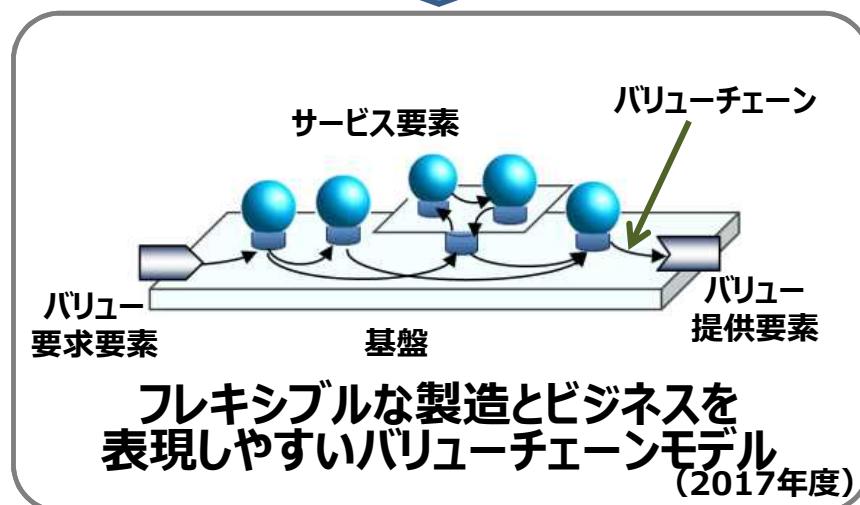
□各指標個別の評価

- ・FBMモデルにおけるビュー毎に評価実施

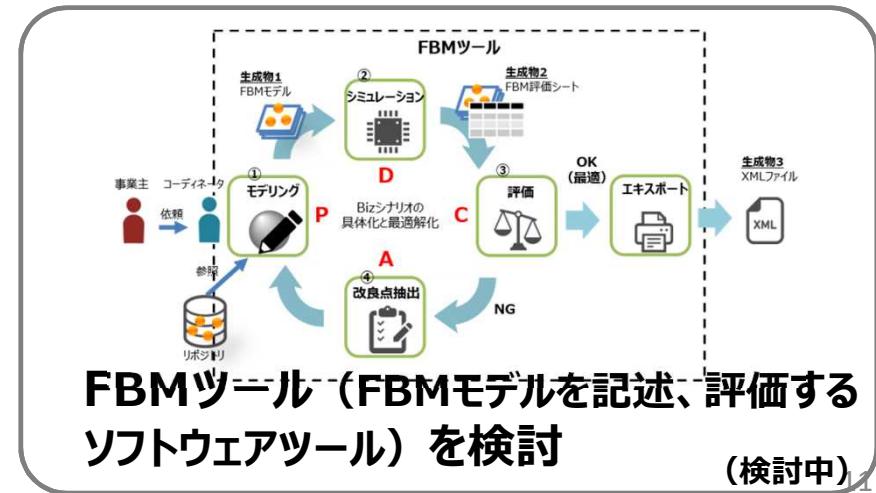
□全体最適の為の評価

- ・FBMツールでのPDCAサイクルを回す事により実施
- ・AI技術による最適FBMモデル探索（将来）

FBMモデル化



システム評価(イメージ)



WG1 : FBMアーキテクチャ階層の具体化



◆事業主の指示に基づきコーディネータがFBMを使ってフレキシブルな製造・ビジネスを実現する。

第3階層 事業主

新Bizを発想し、コーディネータへ指示する



社内製造の
フレキシブル化を指示

フレキシブル・ファブレス
製造Biz立上げを指示

○○Bizの
立上げを指示

第2階層 コーディネータ

FBMツールを用いて、
指示を具体化するVCを設計・評価する

VC : バリューチーン

コーディネータ1

属性情報
①

-マッチング
-モデリング
-評価(SIM)

コーディネータ2

属性情報
②

-マッチング
-モデリング
-評価(SIM)

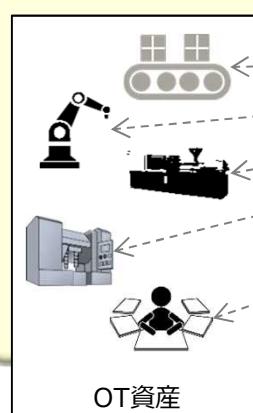
コーディネータ3

属性情報
③

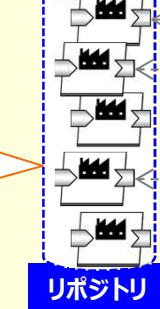
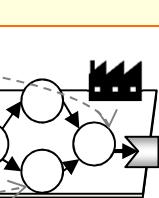
-マッチング
-モデリング
-評価(SIM)

第1階層 FBM

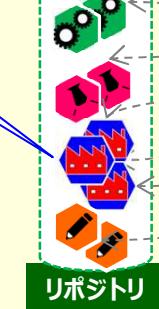
FBMモデル：VCの設計図面に相当
VCのQCDなどをSIM評価可能



FBMモデル
フレキシブル製造Biz
(内製型)

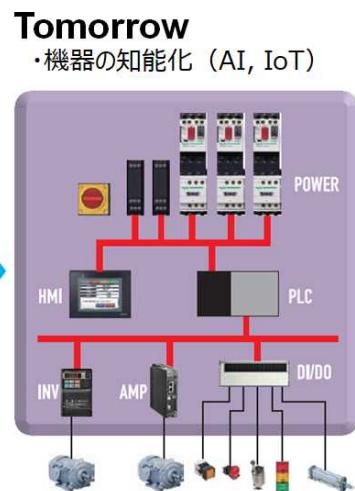
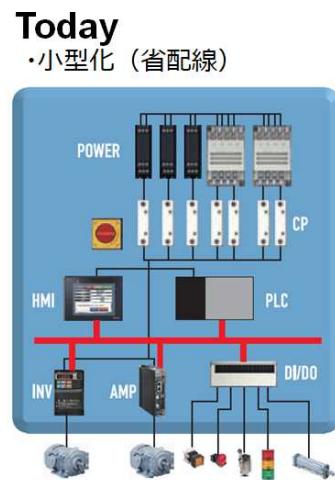


FBMモデル
フレキシブル製造Biz
(ファブレス型)



フレキシブル
新Biz創出

- ◆ 2030年の制御盤業界のあるべき姿を検討
→ 技術動向に見る制御盤の進化と新たなビジネスの在り方について
- ◆ 工業会連携のWG (JEMA・NECA・JSIAから委員参加)

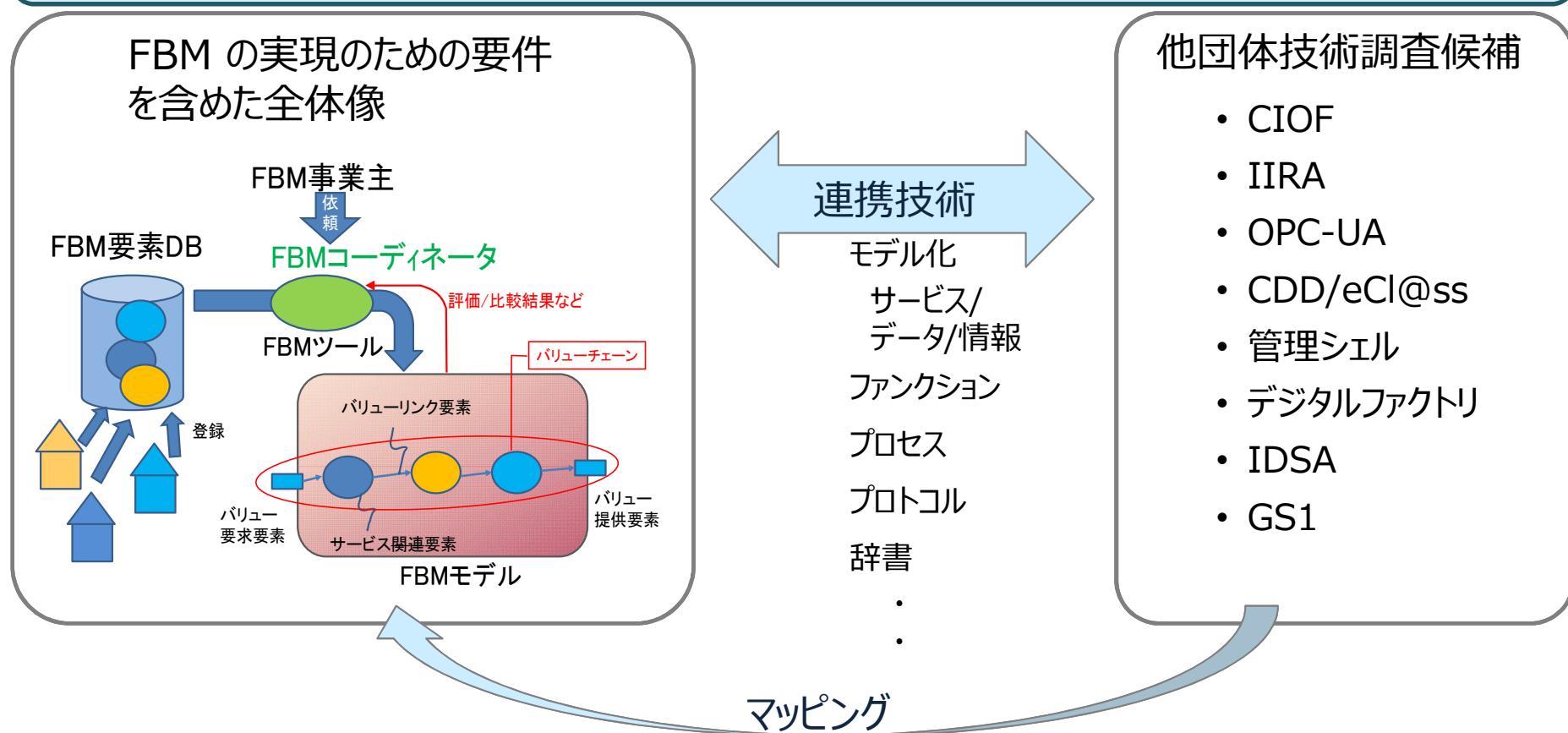


実現の為のテクノロジー

制御盤進化論

- 電線接続の簡略化
 - ✓ スクリューレス接続技術 (NECAとの合同WGを発足)
(端子:JEMA, 端子台:NECA, 装置:JEMA,NECA, 制御盤製造:JSIAなど)
 - ✓ 産業用無線技術の調査(ハノーバーメッセ視察やIVI連携による5Gの勉強会など)
- ECM(設計)・SCM(製造)の効率化
 - ✓ 盤設計のデジタル化と再利用 (EPLAN、ECADの勉強会)
 - ✓ コーディネータ企業についての議論

- ◆ FBM実現に向け、FBMと他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。
 - ✓ 他団体技術調査
 - ✓ WG1と連携し、FBM実現に必要な情報および技術の明確化
 - ✓ 他団体技術のFBMへのマッピング
- ◆ JEMAの各種委員会（デバイスプロファイル技術専門委員会等）との連携を図る。



今世界で起きていること



2015年 デジタライゼーション、大きな変化の波が日本でも話題になった。

↓

2020年 この流れは加速されて、世界は元には戻らない。
変化への適用の速さが問われている。

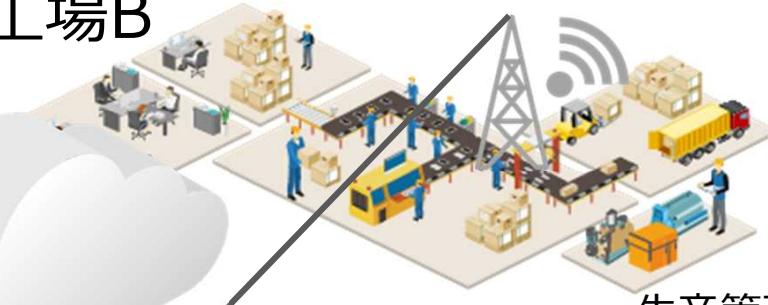
工場もラインも所有せずに、
スマートファクトリーとして提供される
サービスへ。

工場A



PLCのプログラムは、
5Gの基地局内で提供される
サービスへ。
最新のプログラムへ常にアップデート
されて、現場の教育などが不要になる。

工場B



生産管理情報、
生産技術が手間無く
自由に共有される。

工場C



事業システムと業務システムが、
クラウド間で自由につながる、
エコシステムが構築されている。

PLC: Programmable Logic Controller

今世界で起きていること



2015年 デジタライゼーション、大きな変化の波が日本でも話題になった。

↓

2020年 この流れは加速されて、世界は元には戻らない。

PLCの変形ゲートの適用の速さが問われている。

5Gの基地局内で提供される

サービスへ。

最新のプログラムへ常にアップデート
されて、現場の教育などが不要になる。

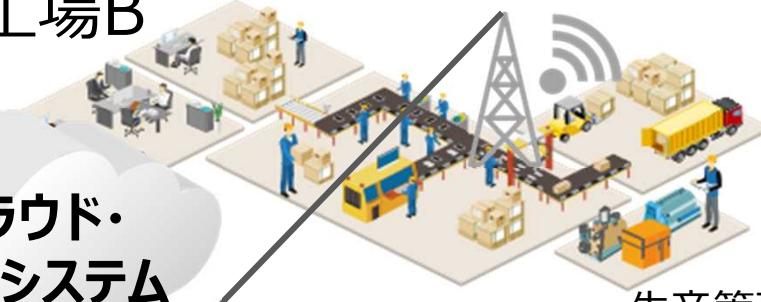
工場A



工場もラインも所有せずに、
スマートファクトリーとして提供される
サービスへ。

事業システムと業務システムが、
クラウド間で自由につながる、
エコシステムが構築されている。

工場B



クラウド・
上位システム

生産管理情報、
生産技術が手間無く
自由に共有される。

工場C



PLC: Programmable Logic Controller