

イノベーションのための標準活用戦略 (not only 標準化)

-スマートマニュファクチャリングの動きから-

日本ITU協会 国際標準化の戦略的ビジネス活用セミナー
第2日 オープンイノベーションにおける知的財産権と標準化戦略
2017年3月3日 (1月26日抜粋版)

アズビル株式会社 技術標準部国際標準グループ
／東京農工大学 工学府産業技術専攻 非常勤講師
岡本 秀樹

会社紹介

● 概要

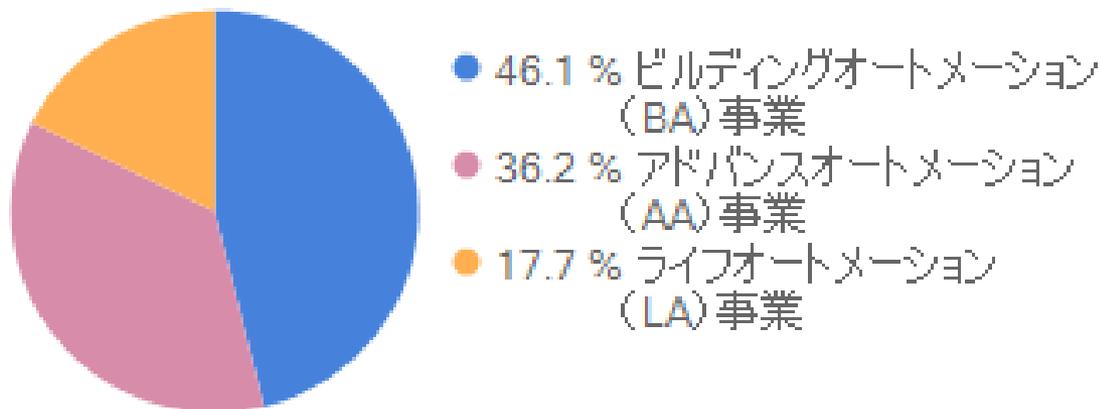
アズビル株式会社

連結売上高：2569億円（2015年度）



アズビル株式会社は、2016年に創業110周年を迎えました。

売上高構成



連結従業員数：9,464名

会社紹介

● 事業

ADVANCED AUTOMATION

アドバンスオートメーション事業

工場、プラントなどの省エネルギー、安全、品質向上、環境対応といった課題解決を支援。働きやすく、安全で快適な環境をつくります。

プラントや工場をはじめとする様々な製造現場における課題解決に向け、装置や設備の継続運用をライフサイクルで支援する製品やソリューション、計画・エンジニアリング、保守サービスを提供しています。

◆事業フィールド

・石油化学を主 石油精製・電力/ガス・鉄鋼・ごみ処理/上下水道
 ・織造/印刷・食品・薬品・自動車・電気/電子・半導体
 ・製造業(工場)・工作機械などのほか



HART/FieldView Group 提供 V.T.

BUILDING AUTOMATION

ビルディングオートメーション事業

あらゆる建物に求められる快適性や省エネルギーを実現、建物の資産価値向上を支援します。

ビルディングオートメーション(BA)システム、セキュリティシステムから、ビル設備を対象に提供する各種制御を統合して開発、製造することで高機能、高品質を確保。計画設計から販売、工事、エンジニアリング、保守サービスから建物の運用管理、省エネルギーソリューションまでを提供しています。

◆事業フィールド

・オフィスビル・ホテル・ショッピングセンター・病院・学校
 ・研究所・工場・データセンター・官公庁建物・空港などのほか



Adapt-COOL In Degree Control 提供 V.T.

LIFE AUTOMATION

ライフオートメーション事業

計測と制御の技術を活かし、人々の身近な暮らしの中に一層の安全・安心と快適、省エネルギーを提供します。

建物・工場・プラントや生活インフラの領域で培った計測・制御・計量技術の中心のこころの人の手による行き届いたサービスを、ガス・水道などのライフライン、生活の場、人の健康に貢献する研究・開発、連携分野などに展開しています。

■ライフサイエンスエンジニアリング

社会と人々の健康に貢献する医薬品市場を対象に、より安全な製造環境と高品質/高生産性を確保する新しいソリューションを提供。

■都市ガス・LPガス

住宅のエネルギーを安全・安心に供給するスマートガス管理装置、スマートガス検知器を提供。

■水機器

健康や安全に配慮し、水道水を正確に計量する水道メーターを提供。

■戸建住宅用全館空調システム

一年を通して家中どこでも快適な室温を実現。電子式エアークリーンにより除菌効果の向上を同時に確保。快適で健康に暮らせる住環境を提供。

◆事業フィールド

・ガス・水道・工場・商業ビル・製薬工場・研究所・病院・マンション・住宅・血液センター



マテリアル・システム 提供 V.T.

自己紹介

- 2004年～ IEC活動推進会議委員
- 2007年～ 画像電子学会 国際標準化教育研究会委員
- 2010年3月 シニア教育士（工学・技術）取得（日本工学教育協会）
- 2012年5月～ 制御システムセキュリティセンター（CSSC）
認証評価・標準化委員会委員
- 2013年10月～ 東京農工大 非常勤講師
- 2015年10月～ ISO/TC184（オートメーションシステムと統合）
国内委員会委員
- 2016年7月～ ISAジャパン（the International Society of Automation）
副支部長
- 2016年8月～ IEC/SyCスマートシティ国内委員会運営委員

目次

1. それはエジソンから始まった
2. Smart Manufacturing をめぐる動き
3. ユースケースとテストベッド
4. 商用プラットフォームの乱立
5. データを活かす
6. 日本企業のアドバンテージは？

オープンイノベーションが必要とされる中、
標準を作るだけでなく、いかに標準を活用していくか、
スマートマニュファクチャリングの動きなどを見ながら
考えてみたいと思います

目次

1. それはエジソンから始まった
 1. インベンションからイノベーションへ
 2. 顧客のアウトカムへ
 3. アプリケーションの囲い込みが始まる
 4. オープンイノベーションと標準
2. Smart Manufacturing をめぐる動き
3. 商用プラットフォームの乱立
4. データを活かす
5. 日本企業のアドバンテージは？

1. それはエジソンから始まった

1. インベンションからイノベーションへ

● インベンションとイノベーション

発明それ自身だけでは、世の中に貢献しない。

事業化し、世の中に受け入れられてイノベーションとなる。

1. それはエジソンから始まった

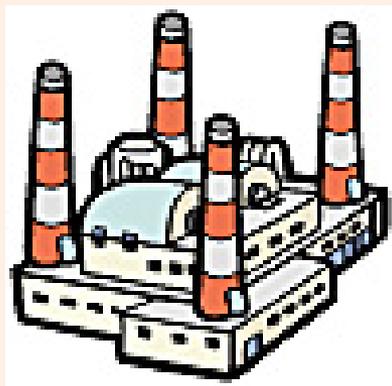
1. インベンションからイノベーションへ

● エジソンとスワン

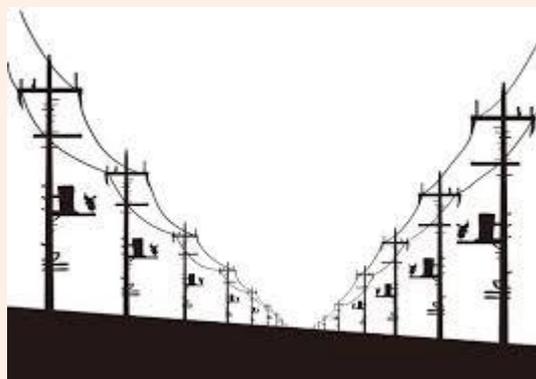
白熱電球をたくさん家庭で使ってもらうには電気が必要
⇒ 発電・送配電事業を始め、電球照明が家庭に普及

Edison Electric Light Company (GEの元となる会社) を設立

発電



送電・配電



家庭



1. それはエジソンから始まった

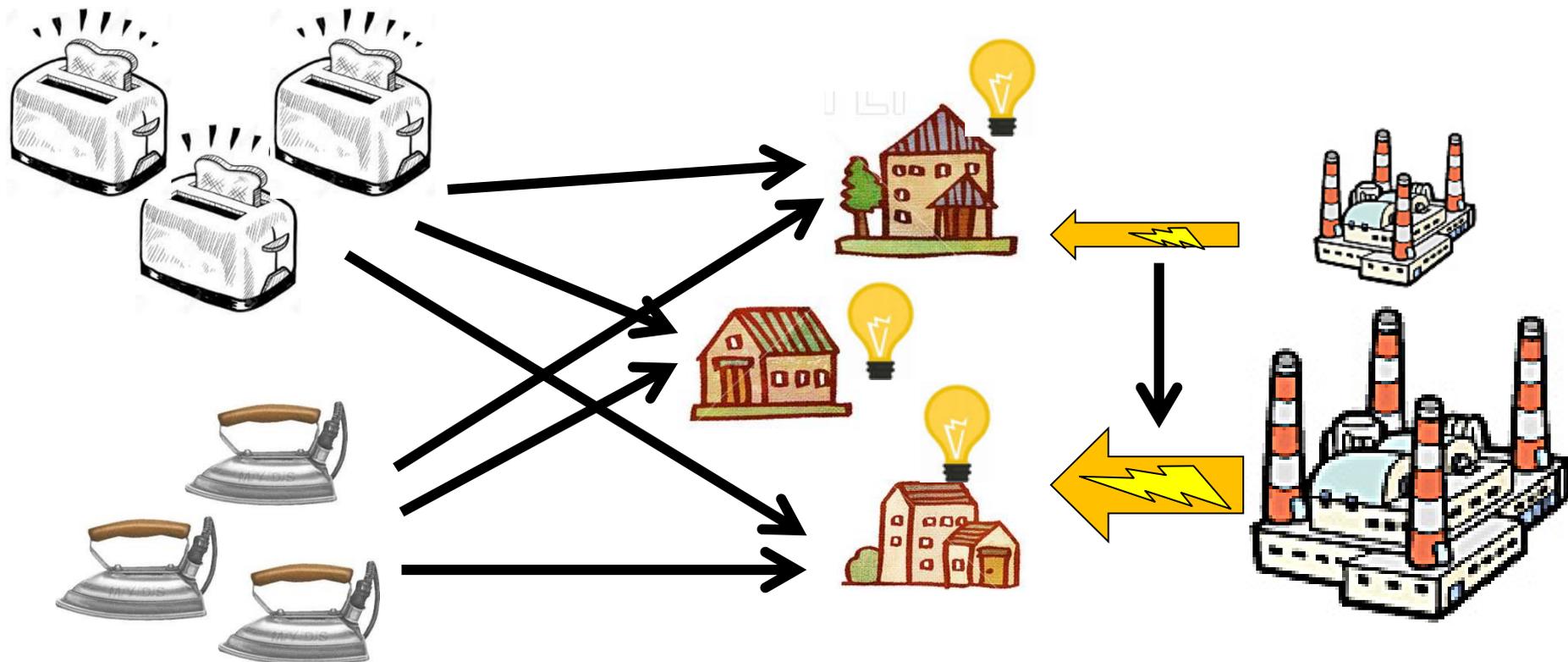
1. インベンションからイノベーションへ

● エジソンが見ていたもの（出口）

電球（照明）だけでなく、電気をもっとたくさん使ってもらおう

⇒ 家庭でたくさん電気を使ってもらおうモノを提供する

⇒ トースター、電気アイロンの発明・開発・提供



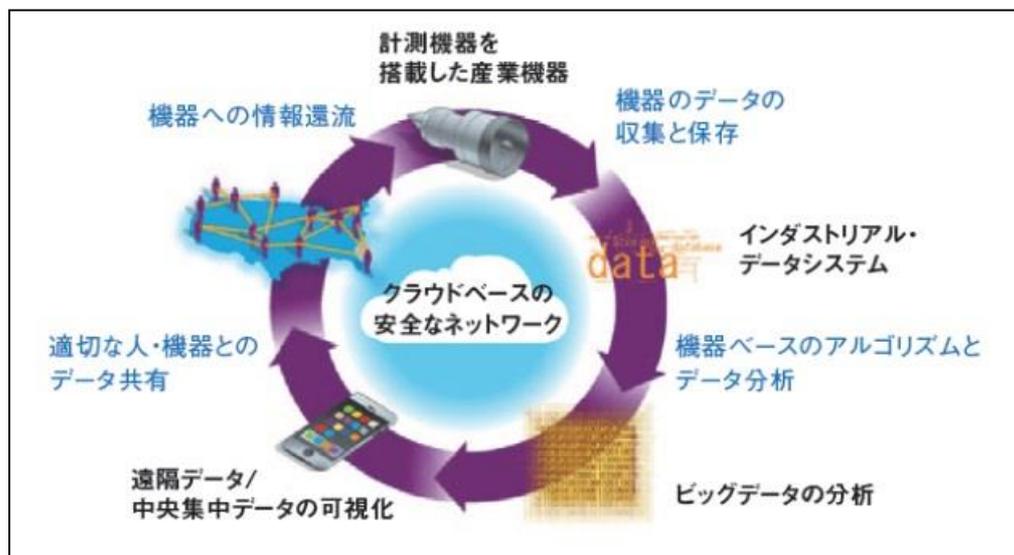
1. それはエジソンから始まった

2. 顧客のアウトカムへ

● 製品販売から、製品による顧客の便益創出へ

GE

ジェットエンジンからフライト・ソリューション提供へ



- ・ 保守・整備効率の向上
- ・ 燃費改善、運航効率向上

例：

航空会社がGEのサービス（下記）を活用し、年間10億円規模の燃料費削減

- ① 航空機エンジンのデータを収集して異常を事前に検知
- ② 多数の航空機の飛行ルート进行分析して、燃料を節約できるルートを提示
- ③ 大雪や台風などの天候不順の際にフライトスケジュールを効率的に組み替え

“インダストリアル・インターネット” 日本GE <http://www.ge.com/jp/industrial-internet>

1. それはエジソンから始まった

2. 顧客のアウトカムへ

● 製品販売から、製品による顧客の便益創出へ

コマツ

ダンプトからスマートコンストラクションへ



1. それはエジソンから始まった

3. アプリケーションの囲い込みが始まる

● 専用プラットフォームからAndroid/iOS化へ

プラットフォームは多くが使うほど価値を持つ。つまり顧客やパートナーがアプリケーションを開発すれば成功に近づく。これがPredixを外部に提供する理由だ。GEはPredixを産業分野におけるAndroid、あるいはiOSのような存在にしたいと考えている。Industrial Internetにおける共通言語にしたいのだ。その用途に制約はない。エンジンなど意外にも、検査装置やウェアラブルデバイス、ロボティクスにも適用できる。

GE Aviation の CTO Dave Bartlett氏

プラットフォームを中心にしたエコシステムの形成を狙っている。
しかし、GEがすべての産業分野のノウハウをもっているわけではない。



他者とのコラボレーションが必要なオープンイノベーションへ

4. オープンイノベーションと標準

● オープンイノベーションとは

社外の技術力やアイデア、サービスなどを幅広く活用し、新たな価値を生み出すイノベーションの方法論

ヘンリー・チェスブロウ博士（ハーバード・ビジネス・スクール）提唱

自社の技術やリソースにこだわって、新たなサービスや価値を生み出そうとする従来の方法に対し、外部から幅広く技術やアイデアを取り入れるオープンイノベーションは、素早く効率的に価値を創造していくことができる

特にIoTなどにより産業分野をまたぐビジネスが次々と生まれつつある中、一社単独による開発では技術的にも速度的にも限界があり、複数社が連携したオープンイノベーションが必要とされる

1. それはエジソンから始まった

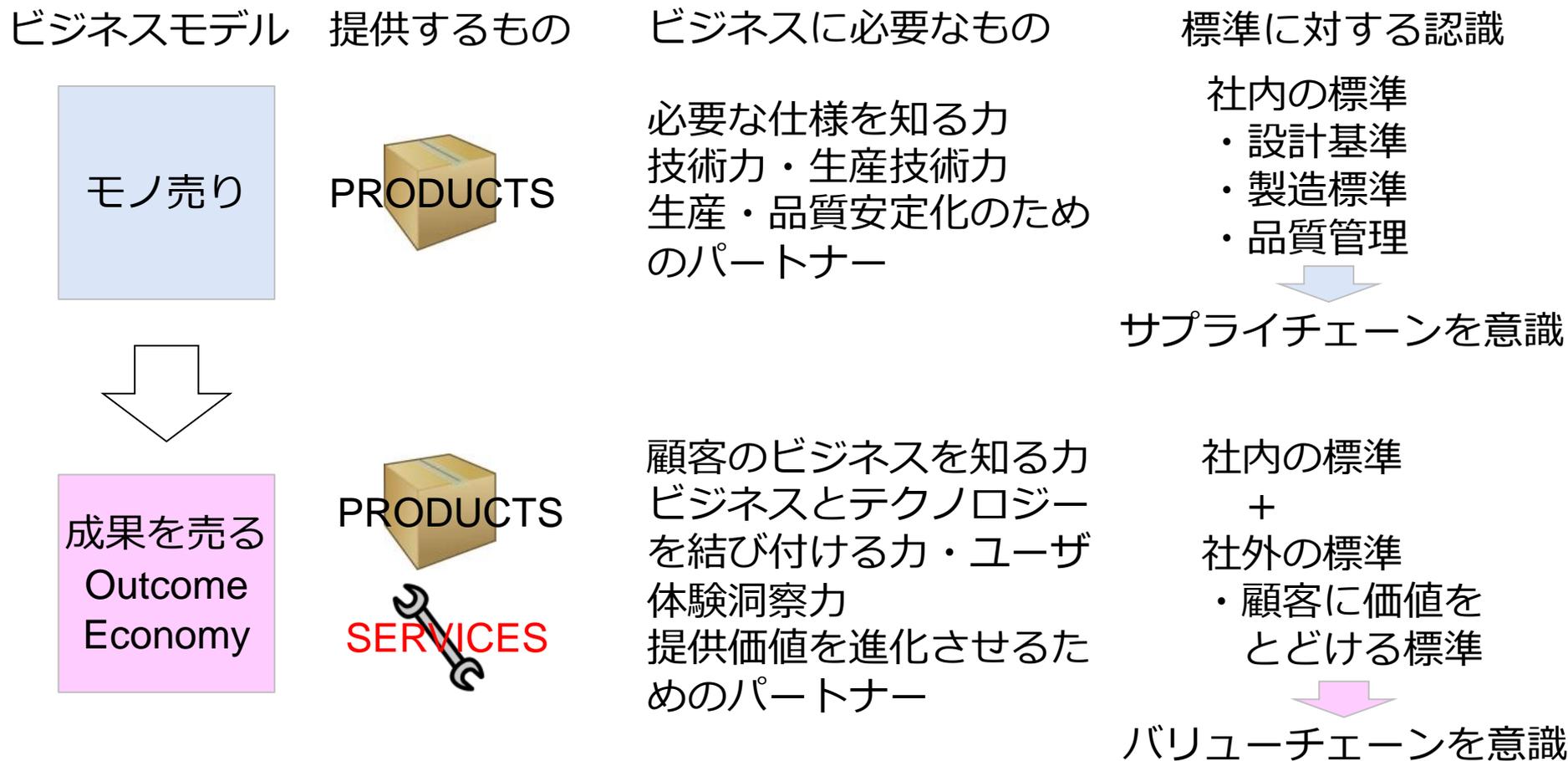
4. オープンイノベーションと標準

● 競争の形が変わればビジネスに必要なものも変わる

ビジネスモデル	提供するもの	ビジネスに必要なもの	競争の形態
モノ売り		必要な仕様を知る力 技術力・生産技術力 生産・品質安定化のため のパートナー	モノづくり競争 技術力競争
↓			
成果を売る Outcome Economy		顧客のビジネスを知る力 ビジネスとテクノロジー を結び付ける力・ユーザ 体験洞察力 提供価値を進化させるた めのパートナー	新たな顧客体験 “Experience” の追求競争 “Innovation”競争 より便利に、より快適に

4. オープンイノベーションと標準

● ビジネスに必要な標準も変化を求められている



4. オープンイノベーションと標準

● 標準化戦略とは

① 製品のコストを抑える

自社の製品やサービスに必要な部品・材料を標準化することで低コストで調達することができるだけでなく、設計や製造プロセスを標準化することで製品やサービス自体のコストを下げる

② 製品をマーケットで優位に立たせる

自社の製品やサービスを必要とするような事項や条件を標準化することで、他社の製品やサービスよりも顧客のニーズ対応度を高める

いままでは、こう信じられてきた。
が、これはあくまでも自社に視点を置いた考え方。

4. オープンイノベーションと標準

● 標準活用戦略

①②に、さらに、顧客に視点をおいた考え方を加える。

③顧客の便益（ベネフィット）にコミットする

顧客のビジネスの便益になることを想定し、それに必要となる製品やサービスを提供するために必要な標準を使い、作成する。

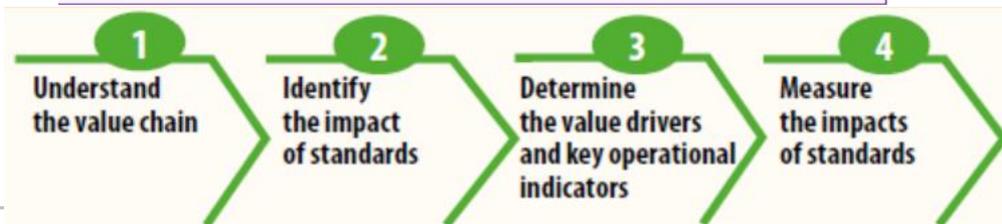
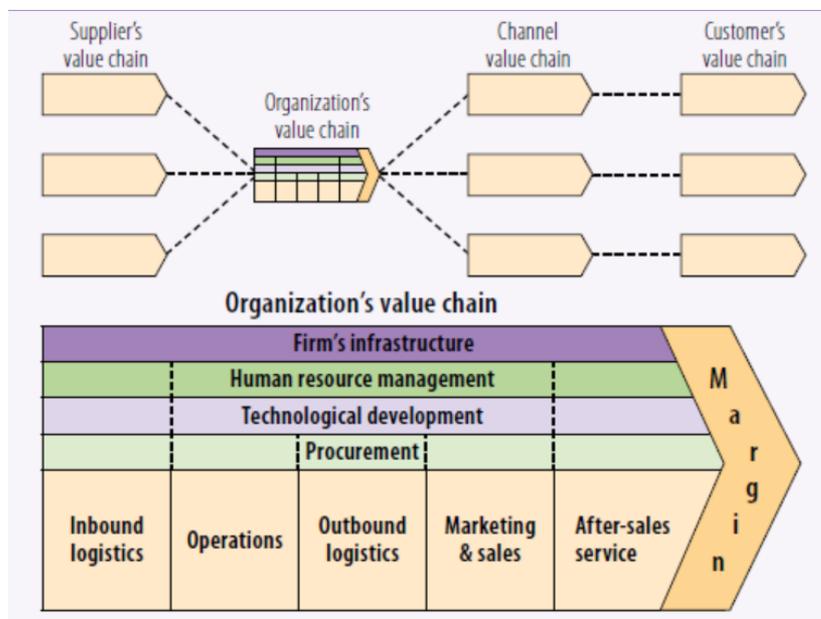
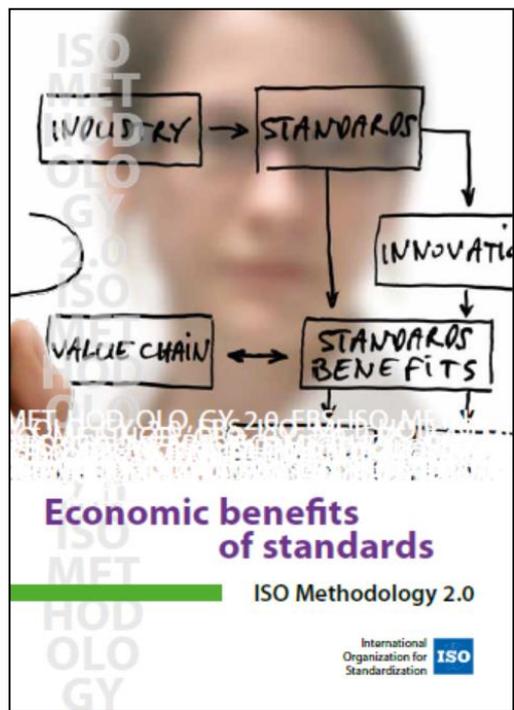
企業は、マーケットに関わる多くの顧客の便益を実現するため、関連する企業や大学などのアライアンスを作り、その中で自社が優位性を発揮しようとする。その一つの方法として標準を活用する。

1. それはエジソンから始まった

4. オープンイノベーションと標準

● 標準活用のためのツール ISO Methodology 2.0

マーケットはバリューチェーンで成り立っている。
その中で自社の位置づけを認識し，必要な標準を活用する。



4. オープンイノベーションと標準

● オープンイノベーションと標準活用戦略

他者の技術やアイデアを活用するオープンイノベーションにおいては、それら技術やアイデアが関わる標準を調べ、すでにある標準があれば使い、標準が不足していれば作る（または作り直す）ことで、それら標準をイノベーションが成功するように活用していく。

その際、③をベースに①と②を考えていく中で標準の活用を考える。

- ③顧客の便益（ベネフィット）にコミットする
- ②製品をマーケットで優位に立たせる
- ①製品のコストを抑える

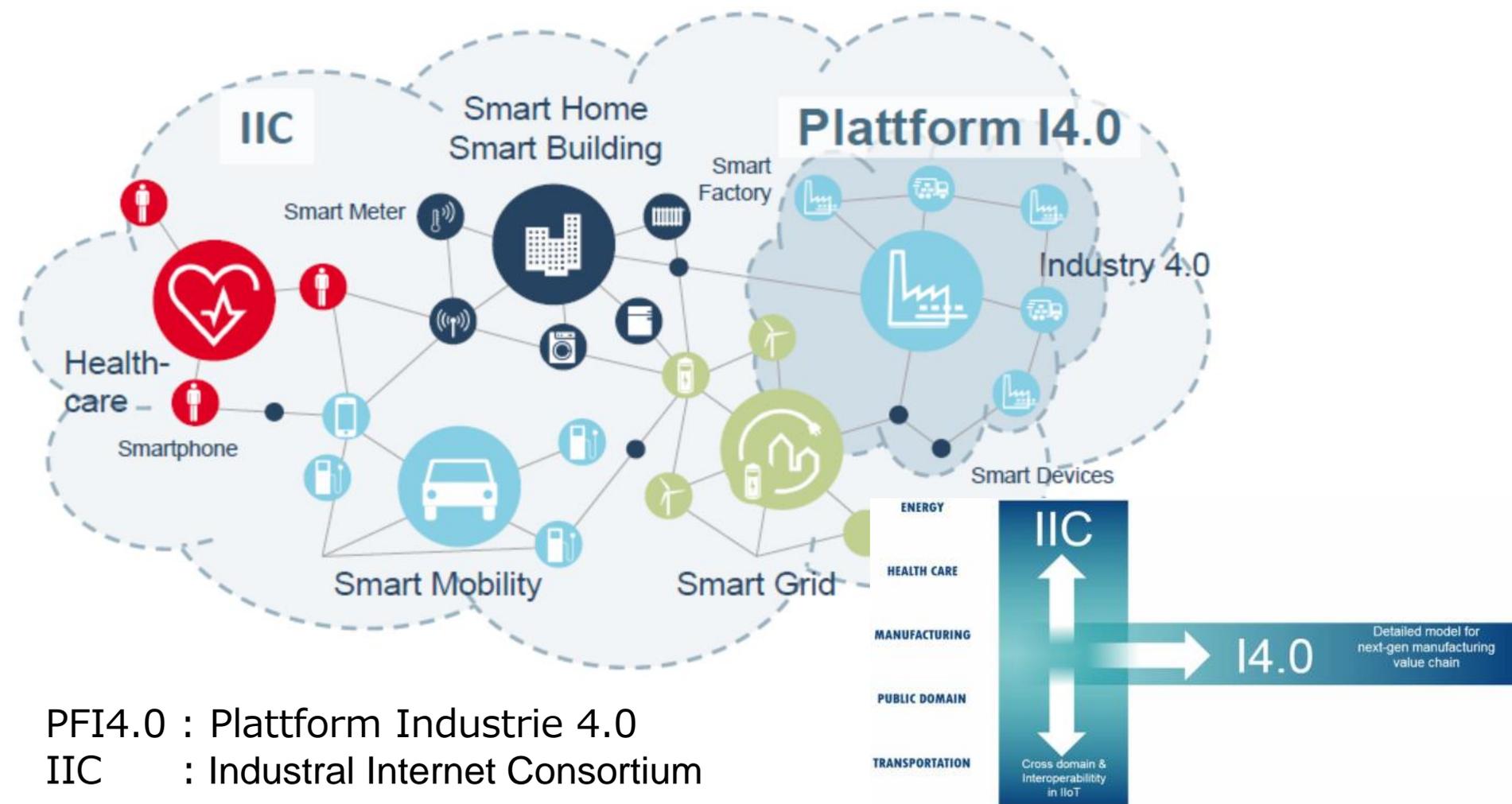
目次

1. それはエジソンから始まった
2. Smart Manufacturing をめぐる動き
 1. PFI4.0とIIC
 2. 中国製造2025
 3. 各国の連携
 4. 日本の動き（RRI, IoT推進ラボ, IVI）
 5. 国際標準機関の連携
3. ユースケースとテストベッド
4. 商用プラットフォームの乱立
5. データを活かす
6. 日本企業のアドバンテージは？

2. Smart Manufacturing をめぐる動き

1. PFI4.0とIIC

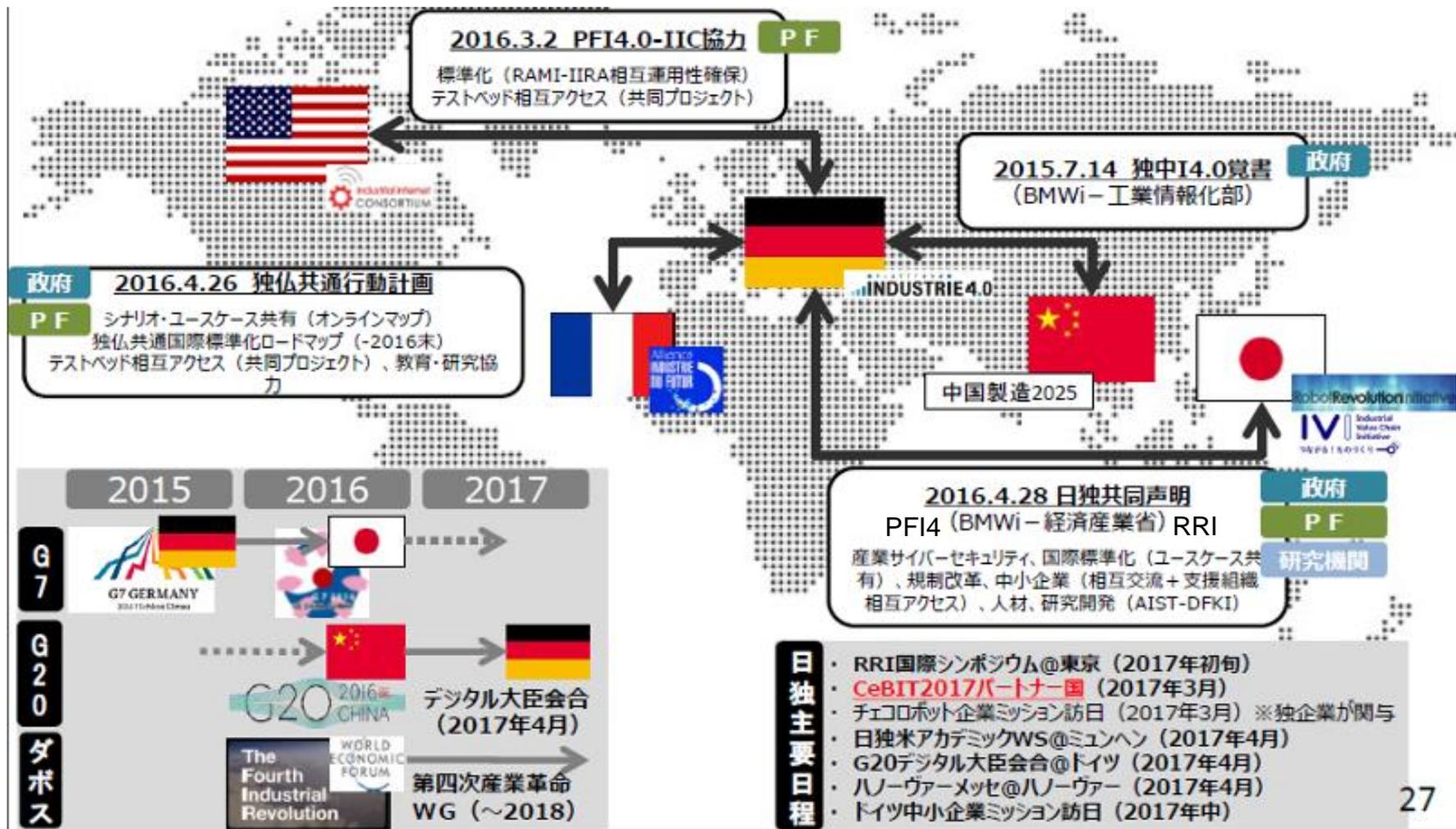
- PFI4は産業分野を深く， IICは産業分野を広く



“Digitising Manufacturing 2016 -RAMI4.0 –Reference Architecture Model Industry 4.0” Bosch Rexroth AG 2016-11-15

3. 各国の連携

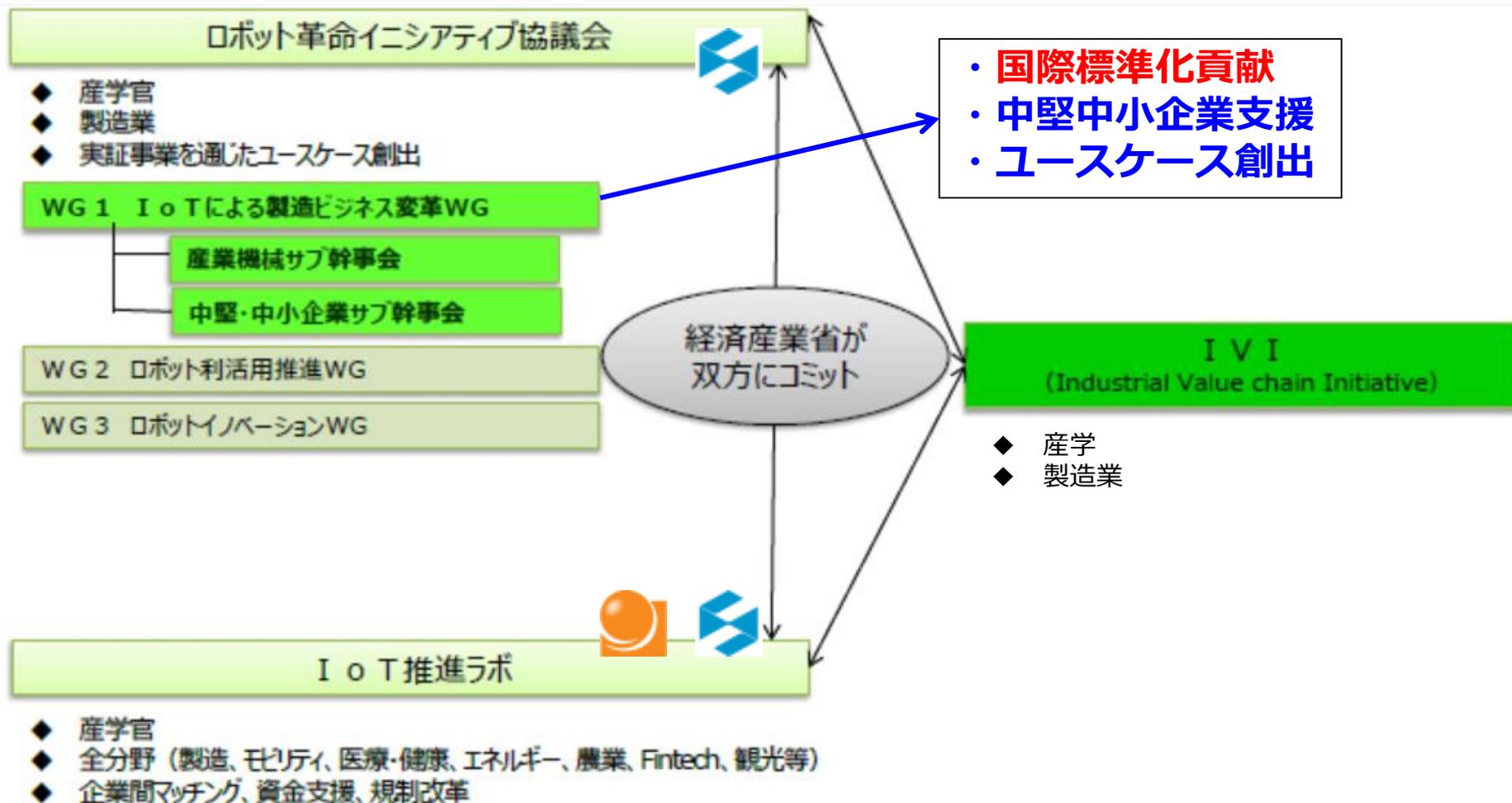
● ドイツを中心とした連携状況



2. Smart Manufacturing をめぐる動き

4. 日本の動き (RRI, IoT推進ラボ, IVI)

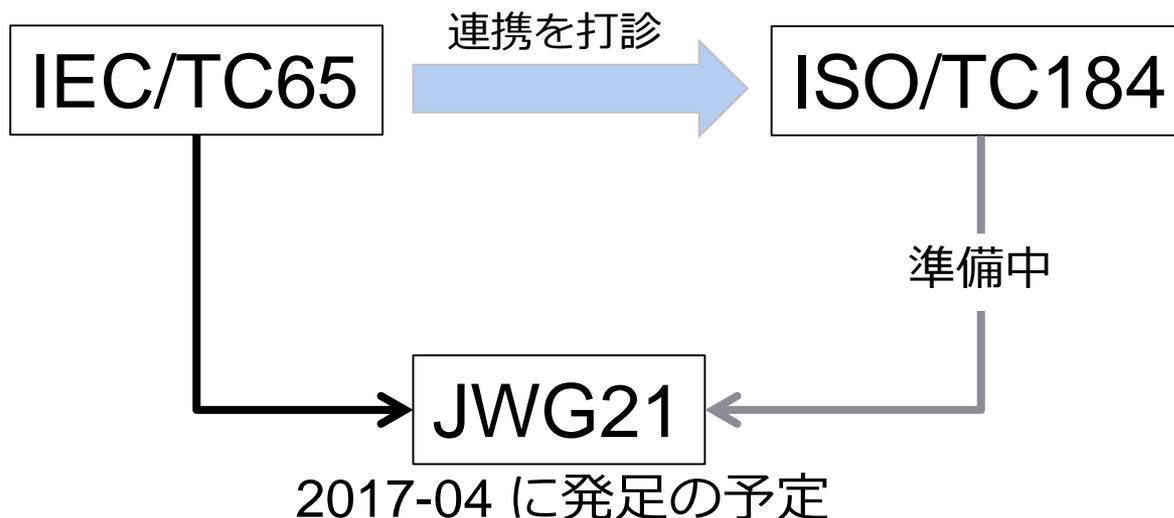
● ドイツと提携したRRIが標準化の動きを活発化



"製造業をめぐる現状と課題への対応" 平成28年3月 経済産業省製造産業局

5. 国際標準機関の連携

● IECとISOとの連携



Smart Manufacturing Reference Model(s)
に関する標準を共同で作成すること

- Reference Model
- Use Case – based on IEC 62559
- View points – based on ISO/IEC IEEE 40210
- Reference Architectures
- Relevant standards in this domain (database)

目次

1. それはエジソンから始まった
2. Smart Manufacturing をめぐる動き
3. ユースケースとテストベッド
 1. ユースケースとリファレンスアーキテクチャ
 2. I4.0 Application scenarios
 3. IIC Testbeds
 4. IVI のプラットフォーム
4. 商用プラットフォームの乱立
5. データを活かす
6. 日本企業のアドバンテージは？

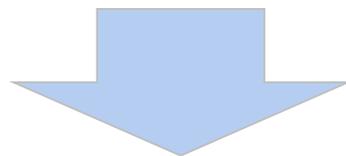
3. ユースケースとテストベッド

1. ユースケースとリファレンスアーキテクチャ

● リファレンスアーキテクチャをどう使うか

標準化に参加している企業／団体はそれぞれの思惑を持って参加している。

ただ、標準化の出口（具体的な利用シーン）は、いずれもはっきりとしていない。



そこで、出口の糸口となるユースケースの作成が重要となる。また、そこに必要な標準を調べるためのツールとしてリファレンスアーキテクチャ（RA）を用いる。

3. ユースケースとテストベッド

1. ユースケースとリファレンスアーキテクチャ

- PFI4, IIC それぞれのアプローチ

PFI4 モデルユースケースから不足標準を抽出

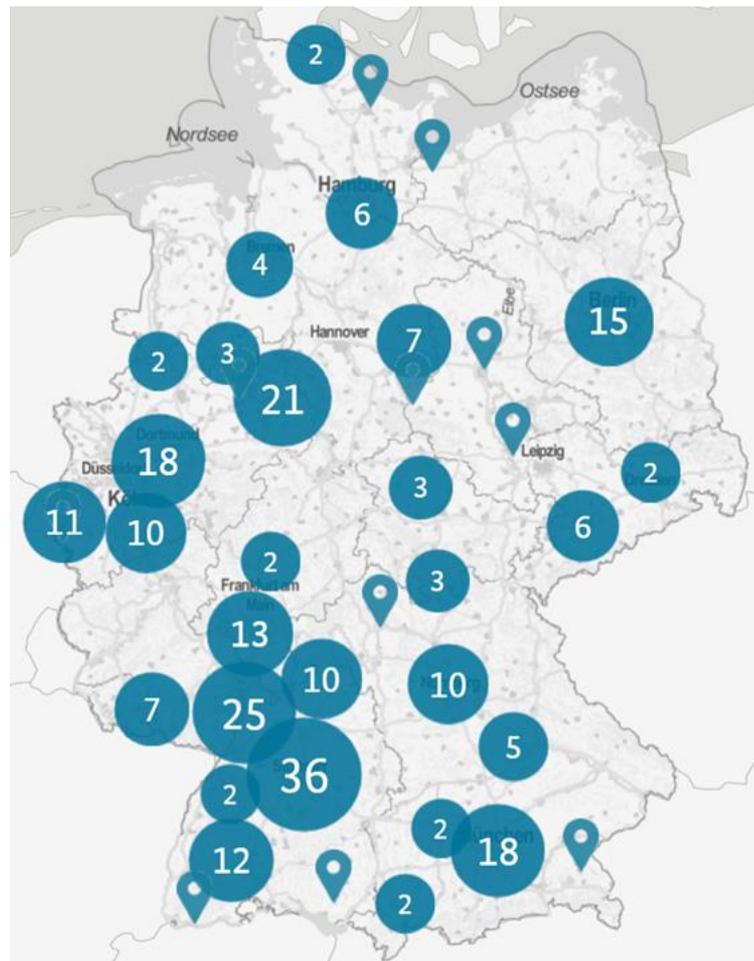
モデルとなるユースケースを考え、RAをもとに必要な標準を調査し、不足している標準を抽出する。テストベッドでこれら標準の必要性を評価する。

IIC テストベッドから不足標準を抽出

具体的なユースケースを考え、テストベッドを作成・実証することで、ユースケースをモデル化する。この中で不足している標準を明らかにし、提案する（担当はOMG）。

2. I4.0 Application scenarios

● 268のユースケース (2017-01)



IVIによる調査分類

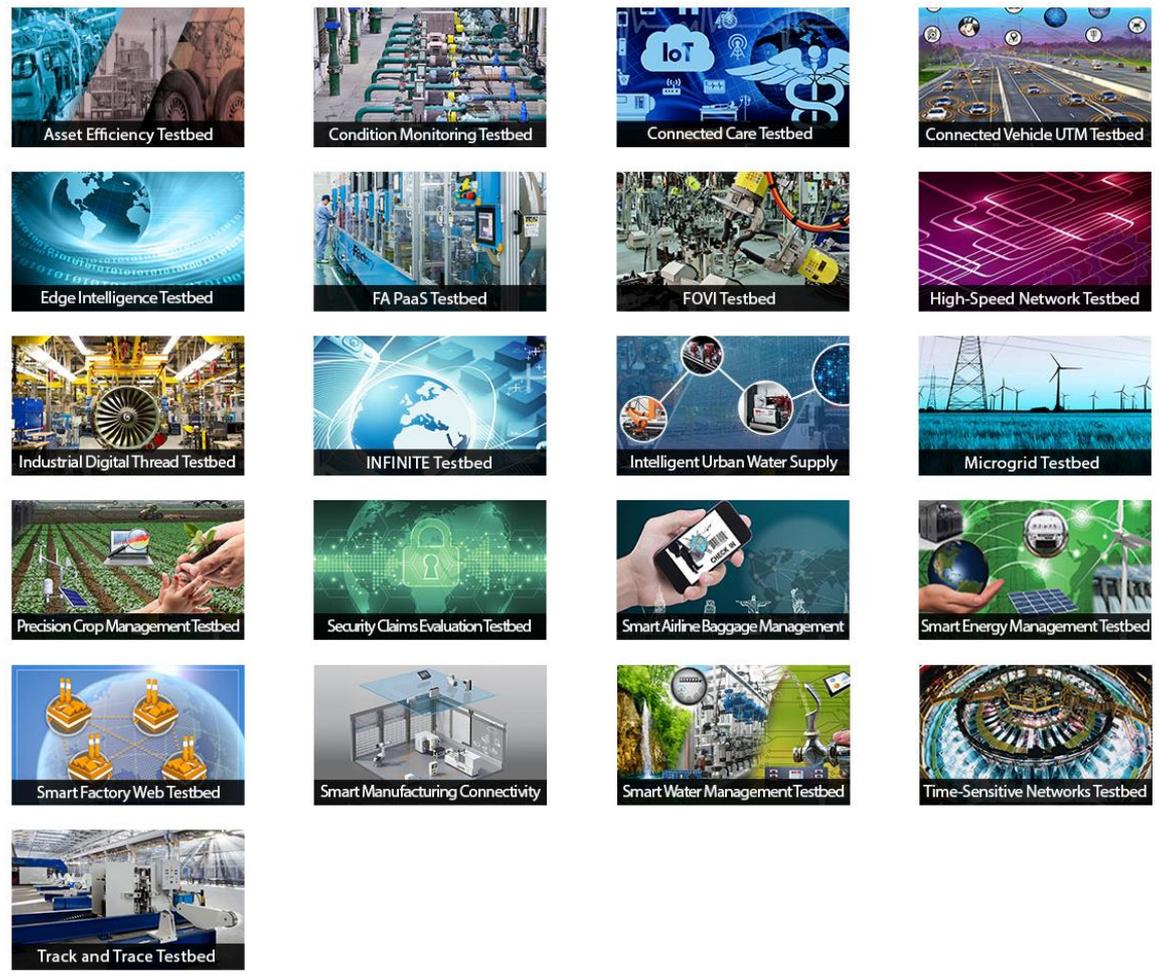
- 35% : I4.0 インテグレーションに貢献
- 20% : Human-MachineIntegrationの改善
- 15% : ビッグデータ/クラウドを活用
- 10% : OPC-UAなどの標準規格への準拠
- 15% : 予知保全シナリオ
- 10% : 品質改善
- 10% : 生産性の改革
- 10% : Lot Size 1 シナリオに貢献
- 5% : スマートサービスの展開
- 5% : ロボティクスを活用

3. ユースケースとテストベッド

3. IIC Testbeds



● 現在 21 のテストベッドが公開 (2017-01現在)



<http://www.iiconsortium.org/test-beds.htm>

© 2017 Azbil Corporation. All rights reserved.

4. IVIのプラットフォーム

● プラットフォーム参照モデルのカテゴリ

記号	PF(プラットフォーム)名	説明
P01	生産技術情報PF	設計情報から生産ラインの構成を検討し、試作から量産までのプロセスに至る技術データを扱うPF
P02	現場情報管理PF	生産現場で得られる品質データ、技能データ、稼働データをもとにQCDを日々改善するためのPF
P03	計画実績連携PF	生産ラインにおいて工程進捗を管理し、計画変更や仕様変更や現場の状況に応じてダイナミックに対応するためのPF
P04	企業間連携PF	企業間のサプライチェーンやエンジニアリングチェーンに必要なデータをセキュアに交換するためのPF
P05	企業まるごとPF	中小企業向けに、「売り」「買い」「作り」がつながり、生産管理に必要な機能をコンパクトにまとめたPF
P06	予知保全PF	故障予知のために必要な関連データを、メーカーやサイトを越えて管理し、必要な対策をとるためのPF
P07	設備管理PF	設備の稼働データを活用し、総合設備効率を向上するとともに生産管理や品質管理ともつなげるためのPF
P08	保守サービスPF	販売した製品の利用状況をモニタリングし、故障時のサポートや予備品などを共同で行うためのPF

目次

1. それはエジソンから始まった
2. Smart Manufacturing をめぐる動き
3. ユースケースとテストベッド
4. 商用プラットフォームの乱立
 1. プラットフォームの開放
 2. 日本企業によるプラットフォームの提供
 3. アプリ困い込み競争が始まる
 4. 利用側からのプラットフォーム選別も始まる
5. データを活かす
6. 日本企業のアドバンテージは？

1. プラットフォームの開放

● GE Predix は Android/iOSを目指す

プラットフォームは多くが使うほど価値を持つ。つまり顧客やパートナーがアプリケーションを開発すれば成功に近づく。これがPredixを外部に提供する理由だ。GEはPredixを産業分野におけるAndroid、あるいはiOSのような存在にしたいと考えている。

“産業分野のAndroid/iOSを目指す、米GEがIoT基盤の外部提供を発表” 2014年10月15日(水) <http://it.impressbm.co.jp/articles/-/11775>

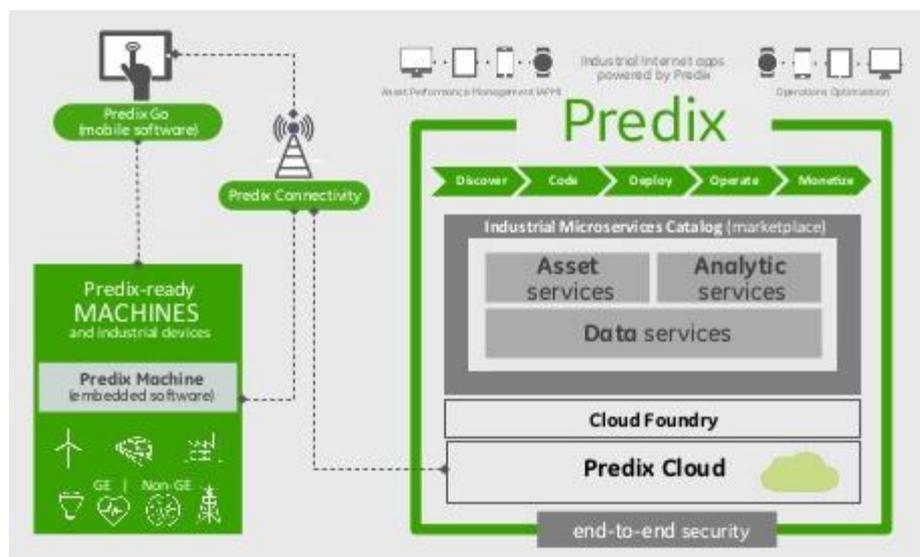


図 "ビジネスの課題も 現場悩み解決！ スマートファクトリへの提案" PTCジャパン株式会社 製品事業部 2016-12-01

2. 日本企業によるプラットフォームの提供

● つぎつぎと提供が開始されるプラットフォーム

提供者	プラットフォーム (提供開始)	備考
日立	Lumada (2016/5/10)	事業領域ごとのIoT関連ソリューションを迅速に開発することができる
富士通	Cloud Service IoT Platform (2016/6/10)	顧客はIoTに必要な機能を自ら開発することなく利用でき、短期間にコストを抑えて、IoTを活用したビジネスを開発できる
東芝	SmartEDAクラウドサービス (2016/8/16)	データ収集と機器の制御を行うことができる現場最適型のIoTプラットフォーム
NEC	ものづくり見える化ソリューション (2016/10)	生産現場のデータを収集・可視化し、生産性・サプライチェーン全体の流れ・品質の向上を実現する
三菱電機	DIAPLANET (2015/1/29)	IIC実証 (日立と共同) ではLumadaを使用
SoftBank	IoT・M2Mソリューション (2016/5/11)	GEのPredixベースの法人向けIoTクラウドサービス

4. 商用プラットフォームの乱立

4. 利用側からのプラットフォーム選別も始まる

● IVIのプラットフォーム（2016年度）

プラットフォームのカテゴリ分類

No	プラットフォーム名称	PF01 生産技術情報	PF02 現場情報管理	PF03 計画実績連携	PF04 企業間連携	PF05 企業まるごと	PF06 予知保全	PF07 設備管理	PF08 保守サービス
1	次世代ものづくりソリューション Meister シリーズ						○	○	
2	動的最適化生産CPS			○					
3	中小企業向けものづくりプラットフォーム			○	○	○			
4	ものづくり共創サービス基盤	○			○	○			
5	GREEN-EDI		○	○	○				
6	未定		○	○				○	

目次

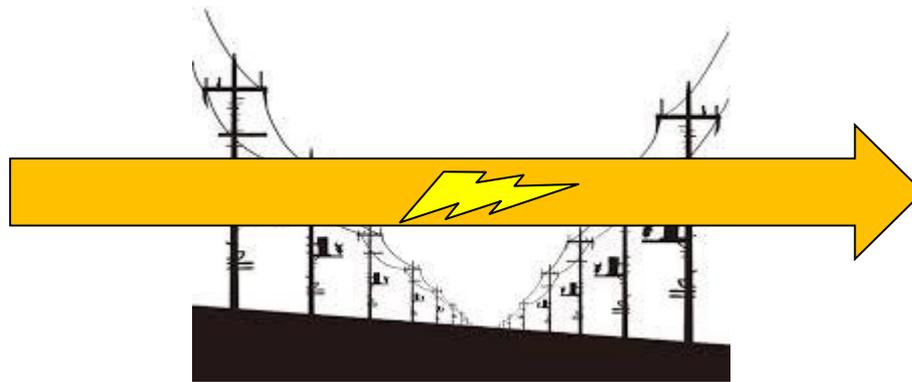
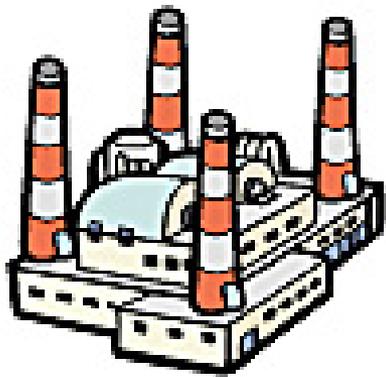
1. それはエジソンから始まった
2. Smart Manufacturing をめぐる動き
3. ユースケースとテストベッド
4. 商用プラットフォームの乱立
5. データを活かす
 1. プラットフォームを流れるものは
 2. I4.0に必要なデータ（管理シェル）
 3. I4.0のモデル
6. 日本企業のアドバンテージは？

5. データを活かす

1. プラットフォームを流れるものは

● 電力供給プラットフォーム

電力供給プラットフォームを流れるのは電気



標準化したもの

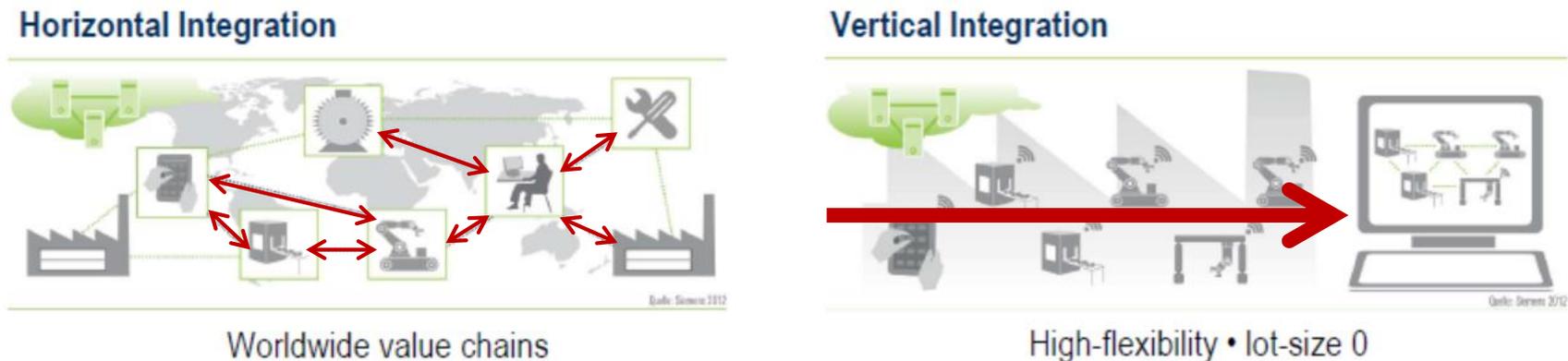
交流, 電圧, 周波数, 電線の太さ, 電球の口金, . . .

5. データを活かす

1. プラットフォームを流れるものは

● インダストリアルIoTプラットフォーム

インダストリアルIoTプラットフォームを流れるのはデータ



標準化するもの

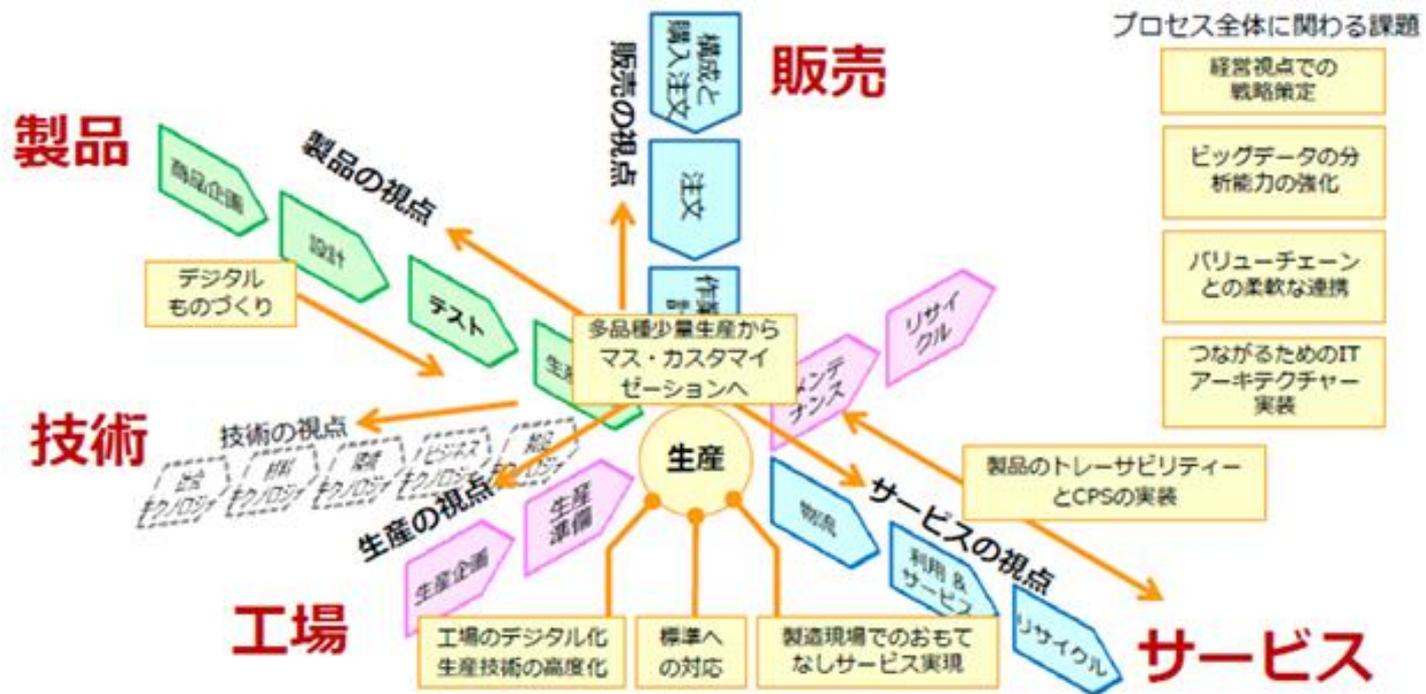
プロトコル, 機器の属性, 機能のデータ構造, 機能のデータ, . . .
電気の場合よりも複雑で多種多様。そう簡単ではない。

5. データを活かす

1. プラットフォームを流れるものは

● つながるためにはデータの標準化も必要

各プロセスがシームレスに接続するためにはプロセス間のインターフェースを標準化することが重要。さらには、それをつなぐためのデータの標準化も必要になる。



図の出席：“「インダストリー4.0」から考えるモノづくり変革” <http://www-935.ibm.com/industries/jp/ja/industry40.html>

目次

1. それはエジソンから始まった
2. Smart Manufacturing をめぐる動き
3. ユースケースとテストベッド
4. 商用プラットフォームの乱立
5. データを活かす
6. **日本企業のアドバンテージは？**
 1. **人口動態**
 2. **超スマート社会**
 3. **労働人口減少への対処**

6. 日本企業のアドバンテージは？

1. 人口動態

● 人口の動きが経済の動きにつながる

先進国の労働人口減少

新興国は人口ボーナスからオーナスへ

後発国は人口増

経済は人の活動ニーズで回っている。

人口動態（増減，年齢構成変化の地域差）によるギャップも大きな要素。



雇用というプレッシャーによる自国ファーストの広がり
（イギリス，アメリカ，・・・？）



人をどう活かすかというテーマは世界中で必然となる

6. 日本企業のアドバンテージは？

2. 超スマート社会

- 超スマート社会が生み出す新しい価値とサービスプラットフォーム

超スマート
マニュファクチャリング？



“大変革時代における科学技術イノベーション政策－超スマート社会実現に向けた第5期科学技術基本計画－” 中西 宏典 2016-03-17

3. 労働人口減少への対処

● 人をどう助けていくか

システムに少ない人数で対処しなければならなくなる
そして、システムは（つながり）ますます複雑化していく



人による作業をできるだけ合理化する必要がある



人による（必要以上に）作業をなくしていく、
のではなく、人による作業を合理化し、支援していく

- ・人の多能工化
- ・作業支援の仕組み

まとめ

- Smart Manufacturing の動きはまだまだ始まったばかり。
- ユースケースやリファレンスアーキテクチャもさまざま。
(さまざまな料理店が多様なメニューを用意して待ち構える)



さまざまな動きに惑わされることなく、それら動きをうまく使っていくには、下記のように取り組んでいくことが大切ではなからうか。

- 出口を見据える／意識する。(何をやりたいか)
- 関心のある実証の行方を注視する。
- 関連する標準化の動きを注視する。
- 関連する可能ならば自ら実証に取り組む。

ご清聴ありがとうございました

azbil

Human-centered automation