

# JAMA電子情報フォーラム2016

## Industrie4.0等国内外最新動向調査報告

一般社団法人 日本自動車工業会

電子情報委員会・電子情報企画部会  
企業間デジタルコラボレーション検討WG

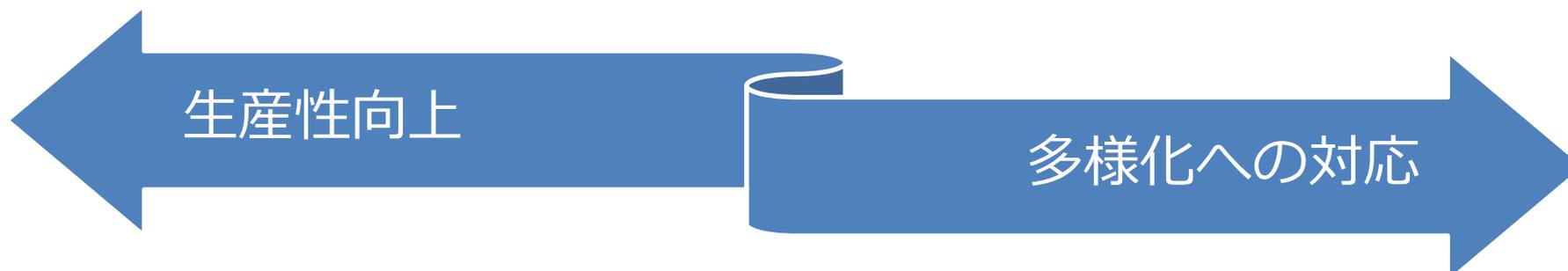
主査：久田 俊成

2016年2月19日

1. イントロダクション
2. 独Industrie4.0とは
3. 米Industrial・Internetとは
4. 日本の動き
5. 戦略スコープの違い
6. 我々の見解・判断
7. 今後の活動

# 1. イントロダクション

両立不可能であった2つの命題  
「生産性向上」vs「多様化への対応」



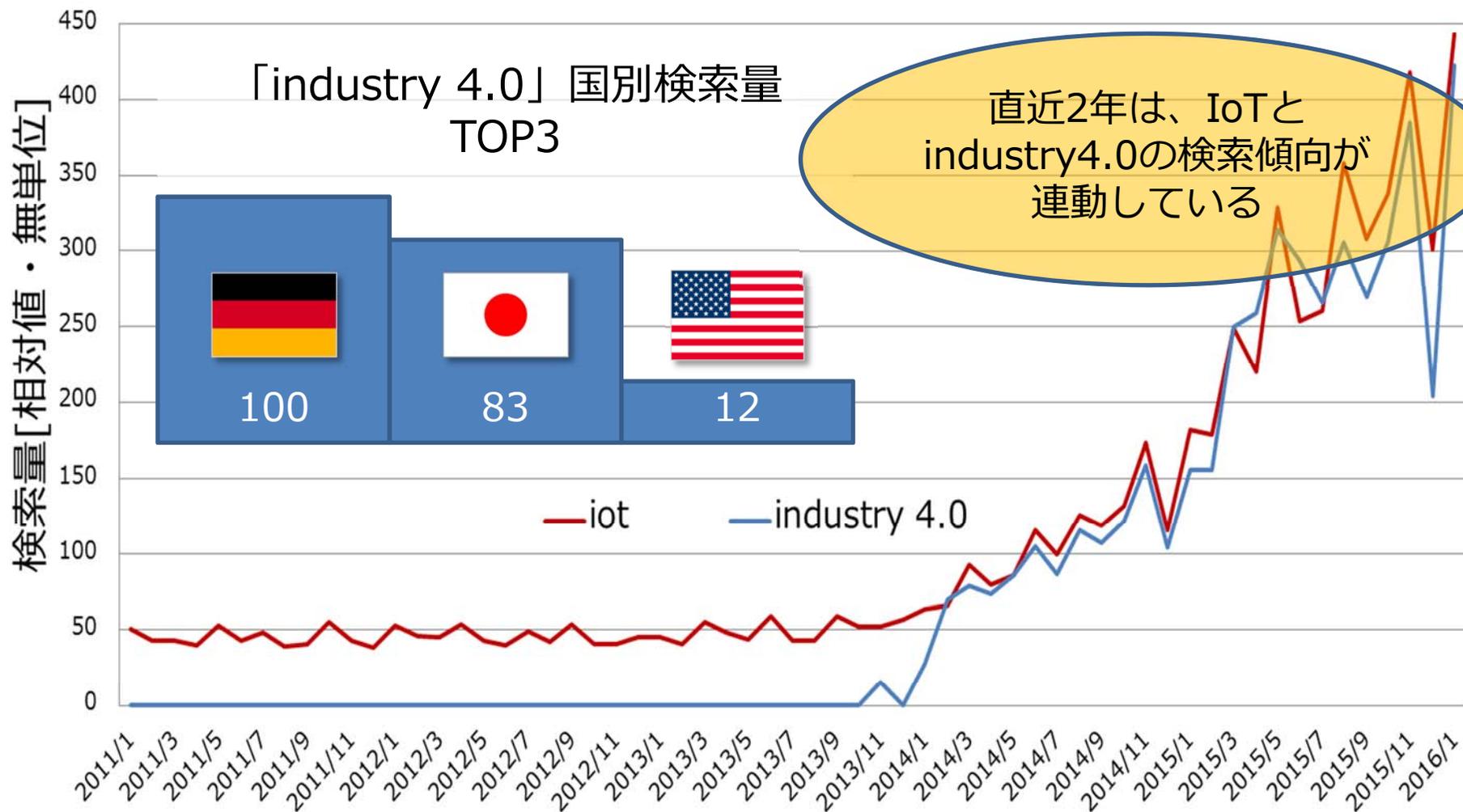
JAMA電子情報委員会は  
国際的視点をもって  
ITの活用を通して  
自動車工業界の生産性向上に  
貢献します

お客様の嗜好、ニーズ  
新興国と先進国  
柔軟な価格体系  
内燃機関、ハイブリッド、電気  
etc...

トレードオフの關係に革命をもたらすのは  
**I o T (Internet of Things)**  
**「モノのインターネット」**

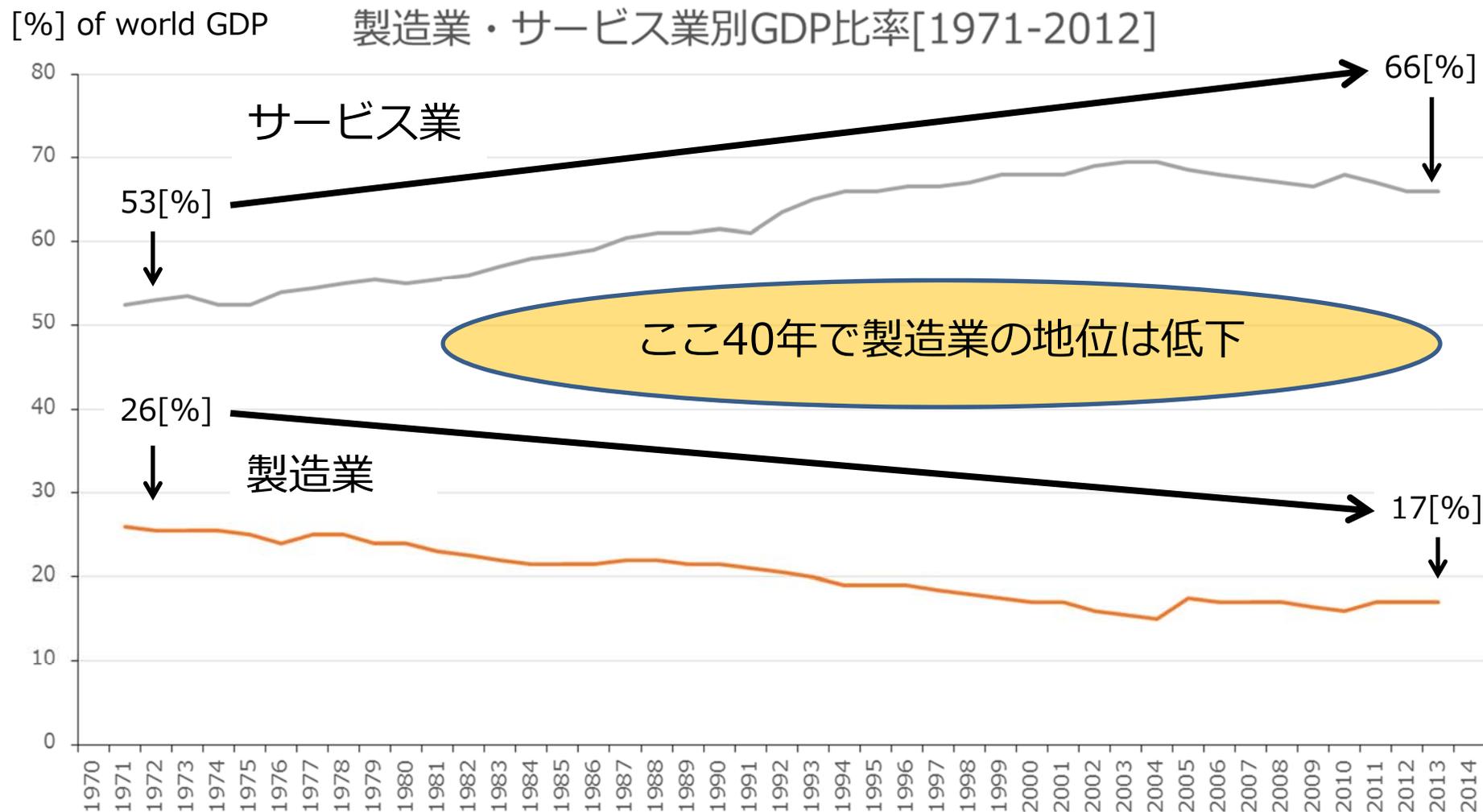
# 1. イントロダクション

キーワードの検索量の推移(直近5年間) Googleトレンドより



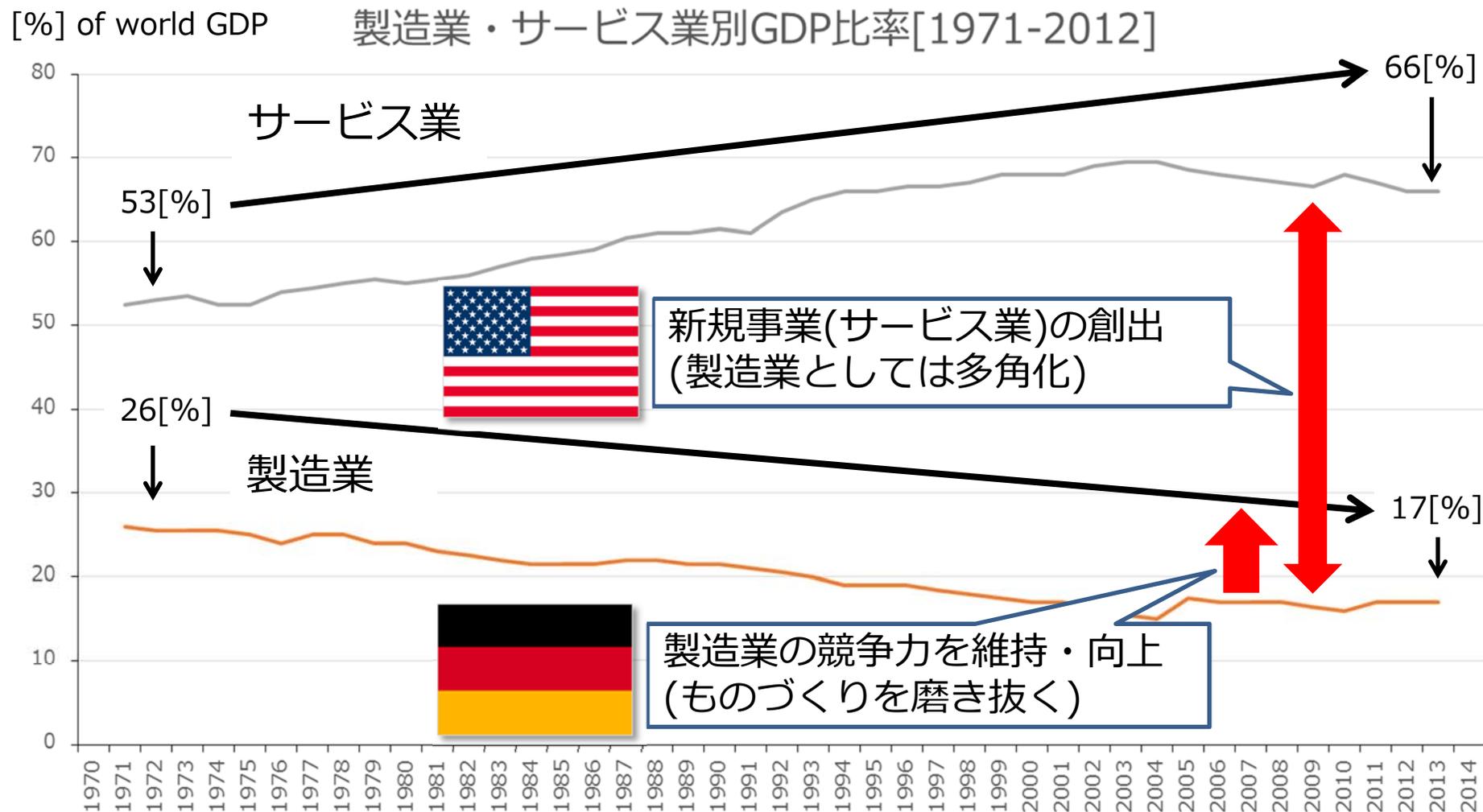
# 1. イントロダクション

- ・ 独米の戦略主眼の違い(イメージ)



# 1. イントロダクション

- ・ 独米の戦略主眼の違い(イメージ)



## 2.独Industrie4.0とは

2011年11月に公布された「High-Tech Strategy 2020 Action Plan (高度技術戦略の2020年に向けた実行計画)」というドイツ政府の戦略的施策の1つ。「**第四次産業革命**」の意で、蒸気機関発明に代表される機械工業への変換「**第一次産業革命**」、電気を利用したベルトコンベヤーによる大量生産「**第二次産業革命**」、コンピューター制御によるIT利用の「**第三次産業革命**」を経て、「現在、グローバル化した世界経済は新しいものづくりの時代に来ている」という事で命名されたドイツ特有の概念。

### 背景

- ・少子高齢化による労働人口の減少
- ・原発停止等に起因する国内立地環境の悪化
- ・GDPの約25%、輸出額の約60%を占める製造業の存在感の低下
- ・アジア地域への製造拠点流出の懸念

### 狙い

- ・ドイツ製造業の競争力強化・空洞化防止

## 2. 独Industrie4.0とは

### 取組方針

#### スマート工場の実現

IoTの活用により、生産の効率性を追求する

#### サイバーフィジカルシステム(CPS)の推進

市場の求める多種多様な商品をロットサイズ1から柔軟・迅速に生産・出荷(=マスカスタマイゼーション)

#### 生産に関わるマネジメント全体のデジタル化

市場の求めるどんな独創的な製品も短納期かつ安価に提供出来るようにする

#### 【水平方向】プロダクト・ライフサイクルマネジメントのデジタル化

設計・試作手戻防止、不良品の原因究明・対策の迅速化、アフターサービス向上、製品高度化

#### 【垂直方向】サプライチェーンマネジメントのデジタル化

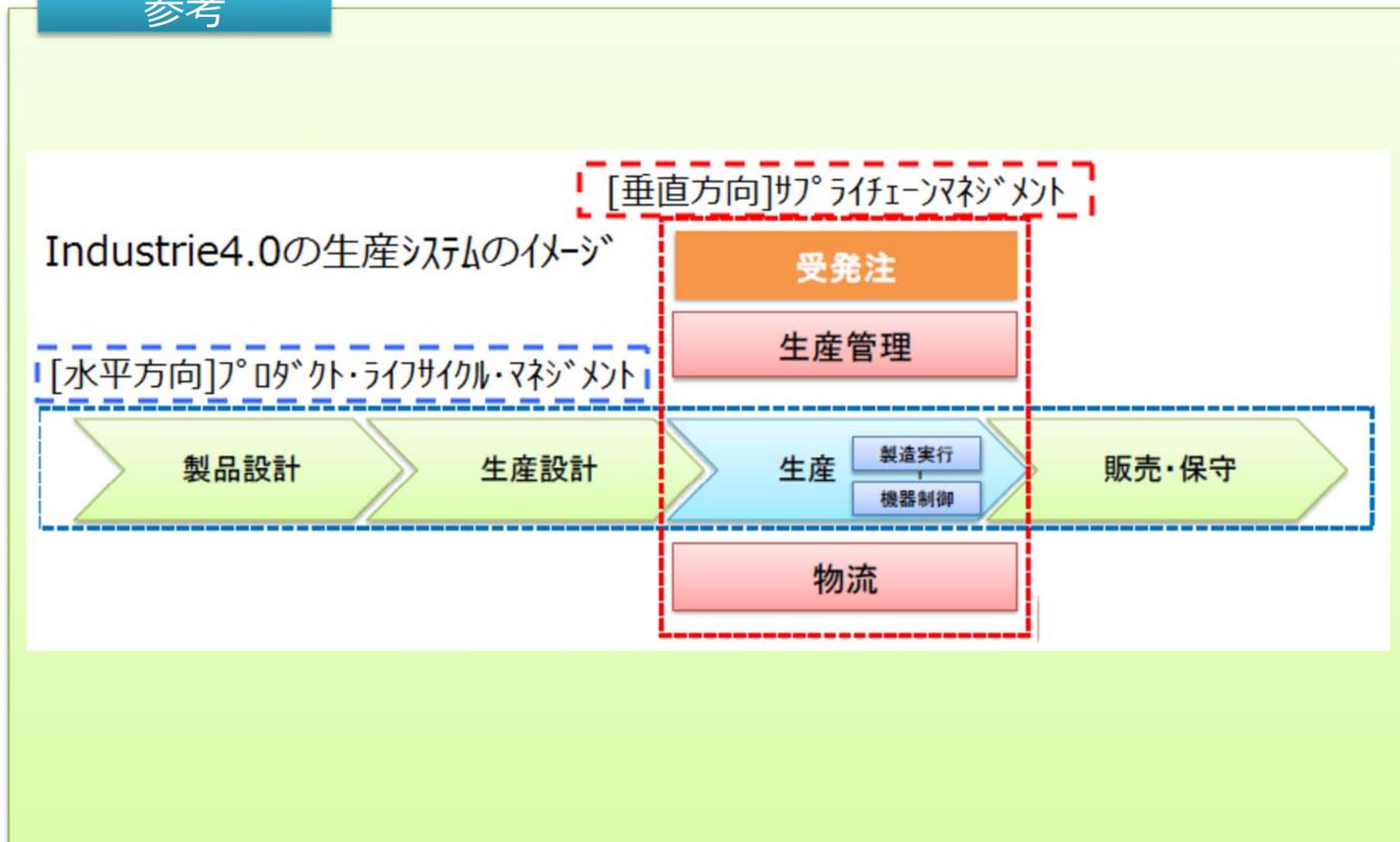
市場と製造現場を結び付け同期させる

重要課題の一例

#### 制御系ネットワークと基幹系の接続(規格の標準化・オープン化)

## 2. 独Industrie4.0とは

参考



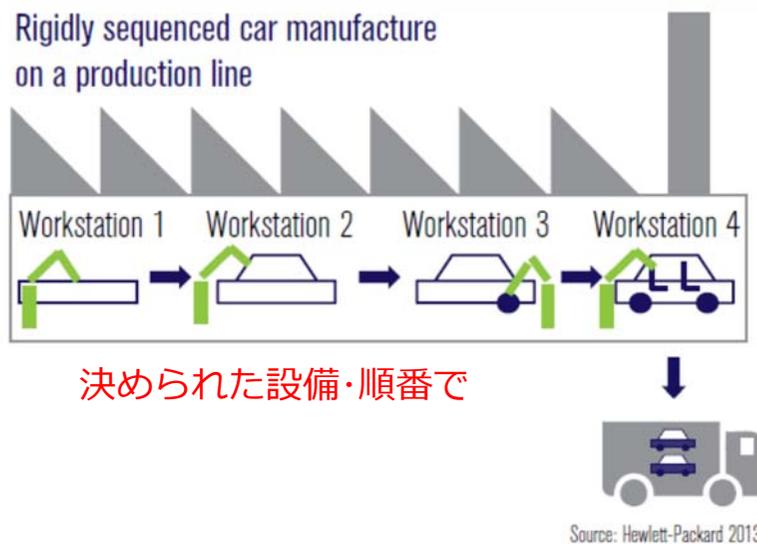
「2015年版ものづくり白書」(経済産業省)をもとに作成

## 2. 独Industrie4.0とは

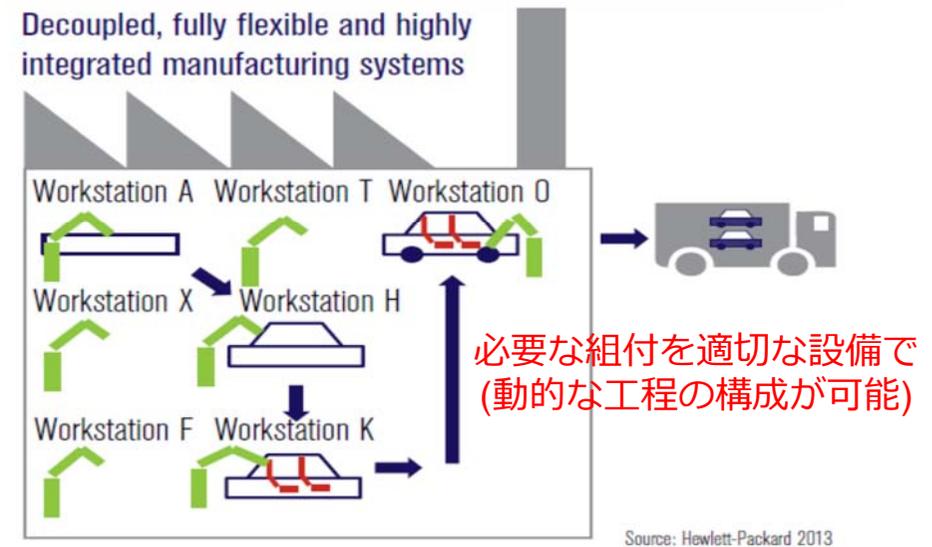
### 具体的な導入例

フォルクスワーゲンとシーメンスは、2014年のハノーバー・メッセ(ドイツ、世界最大級の産業見本市)で、Industrie4.0の具体的なプロトタイプとして、自動車に取り付けられたセンサーをもとにロボットが自動的に組付を行うデモを展示。将来的には、組立中の自動車が、各設備の負荷や部品供給状況等により工場内を自律的・効率的に渡り歩き、適切な設備で必要な組立作業を出来るようにする(スマート工場化)。

### Today



### Tomorrow



「Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0」をもとに作成

# 3.米Industrial・Internetとは

米国の「Industrial・Internet」は、製造業および、エネルギー、ヘルスケア、公共、運輸の5つの領域を対象としている。この活動は「インダストリアル インターネット コンソーシアム」が主導し、参加企業はGEを中核に200社を超えている。

GEは、「**産業革命**」「**インターネット革命**」に続く**第3の革命**として「産業機器(モノ)とビッグデータ(データ)を人間(ヒト)に結びつける、オープンでグローバルなネットワーク」と定義している。

これは、モノをインターネットに繋げ、様々なデータを収集・解析することにより、顧客に価値を提供するという考え方である。

## 背景

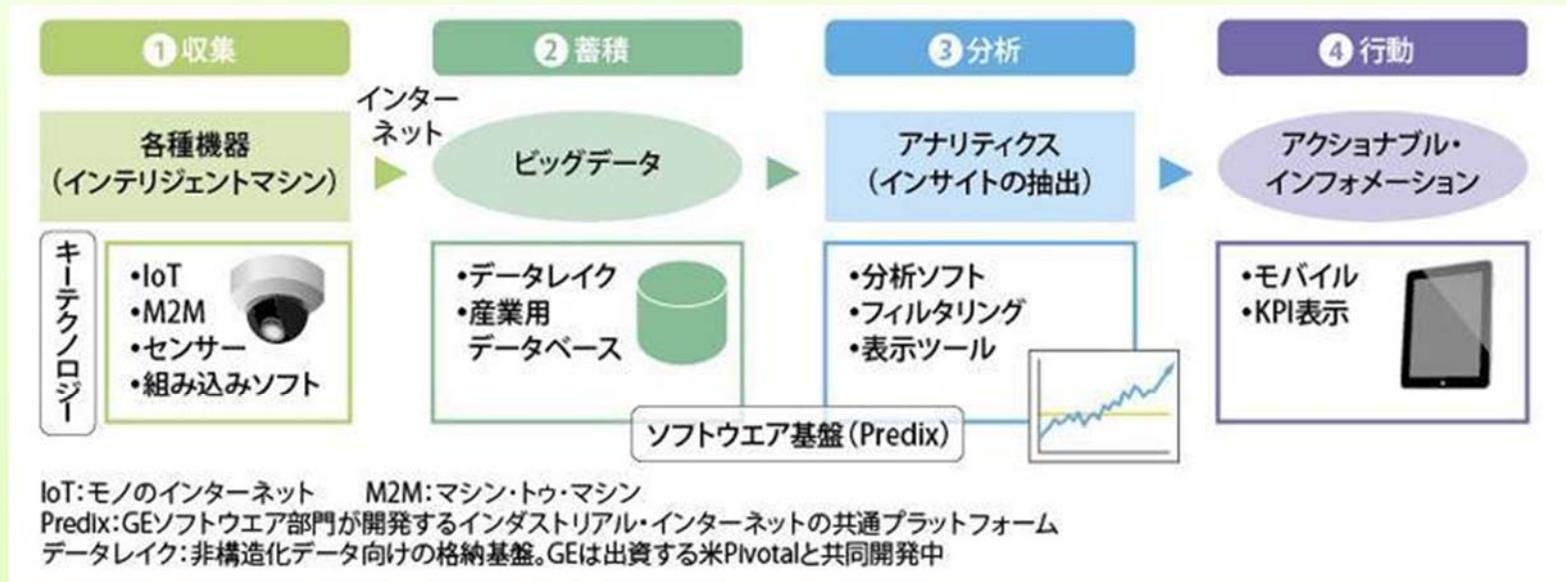
- ・情報技術を基盤とする競合他社に押され、自社製品の価値が低下する恐れ(GE)

## 狙い

- ・ビッグデータの活用により、顧客に新たな価値を提供する

# 3.米Industrial・Internetとは

## 特徴



センサーを埋め込んだ各種機器から、インターネット経由で様々なビッグデータを収集・分析し、洞察(インサイト)を導く。

それを現場で使える「アクションナブル・インフォメーション」に加工し、行動の変化を促す。

# 3.米Industrial・Internetとは

## 具体的な導入例

GEは、航空機エンジンのセンサーから取得した飛行データの解析により、航空機の効率的なフライト方法を導き出し、航空会社に提案(1,500万ドル/年の燃料コスト削減)

### インダストリアル・インターネット(米国:GEの取組)

- ◆ 製造物に取り付けたセンサーを機器制御の効率化や保守の高度化に活用。
- ◆ 当該データ分析システムの外販により、他社製機器のデータも取り込み、プラットフォーム化。

#### GEの取組事例

センサーから取得したデータを解析し、顧客へフィードバック。



(効果)

- ・ アリタリア航空(イタリア)では、年間1,500万ドルの燃料コストを削減。

『日経ビジネス』2014年12月22日号を基に経済産業省作成。

「2015年版ものづくり白書」(経済産業省)をもとに作成

## 4.日本の動き (① IVI)

### IVI (Industrial Valuechain Initiative)

「ゆるやかな標準」というコンセプトのもと、人が中心となった日本的な「つながる工場」を実現させる為の産学共同フォーラム。

設立：2015年6月、設立発起人：法政大学 西岡教授

#### 背景

Industrie4.0、Industrial Internet 等、海外の動きへの対抗

#### 狙い

「ゆるやかな標準」による日本的な「つながる工場」を実現し、これにより日本のものづくりを熟知した精鋭たちが新時代でもイニシアティブをとる

#### 取り組み内容

ゆるやかな標準の実体として、状況に応じ参照・改変され活用されることを前提としたモデル（リファレンスモデル）を具体例から構築

## 4.日本の動き (② RRI)

### ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)

「ロボット新戦略」推進の為、様々な切り口でIoT時代におけるロボット革命（ロボットによる付加価値創造と利便性・富をもたらす社会への変革）の実現に取り組む、産官学を幅広く巻き込んだ推進協議会。

設立：2015年5月、事務局：日本機械工業連合会

#### 背景

政府「日本再興戦略」改訂2014が元となり、日本のロボット大国としての地位の優位性を活かした国家戦略「ロボット新戦略」が策定

#### 狙い

現場におけるロボット革命を実現することが目的

#### 取り組み内容

産官学連携し、課題等の情報共有、国際標準化、実証環境整備などの推進

## 4.日本の動き ※参考（総務省）

### ICTインテリジェント化影響評価検討会議(総務省)

IoTの進展、ネットワーク上の情報のビッグデータ化、人工知能（AI）の高度化・普及といった技術革新等を「ICTインテリジェント化」として捉え、当面の課題整理に取り組む、官学による検討会議。

設立：2016年2月、座長：東京大学大学院 須藤教授

#### 背景

総務省情報通信政策研究所で開催した「インテリジェント化が加速するICTの未来像に関する研究会」での提言を受け、検討会を開催

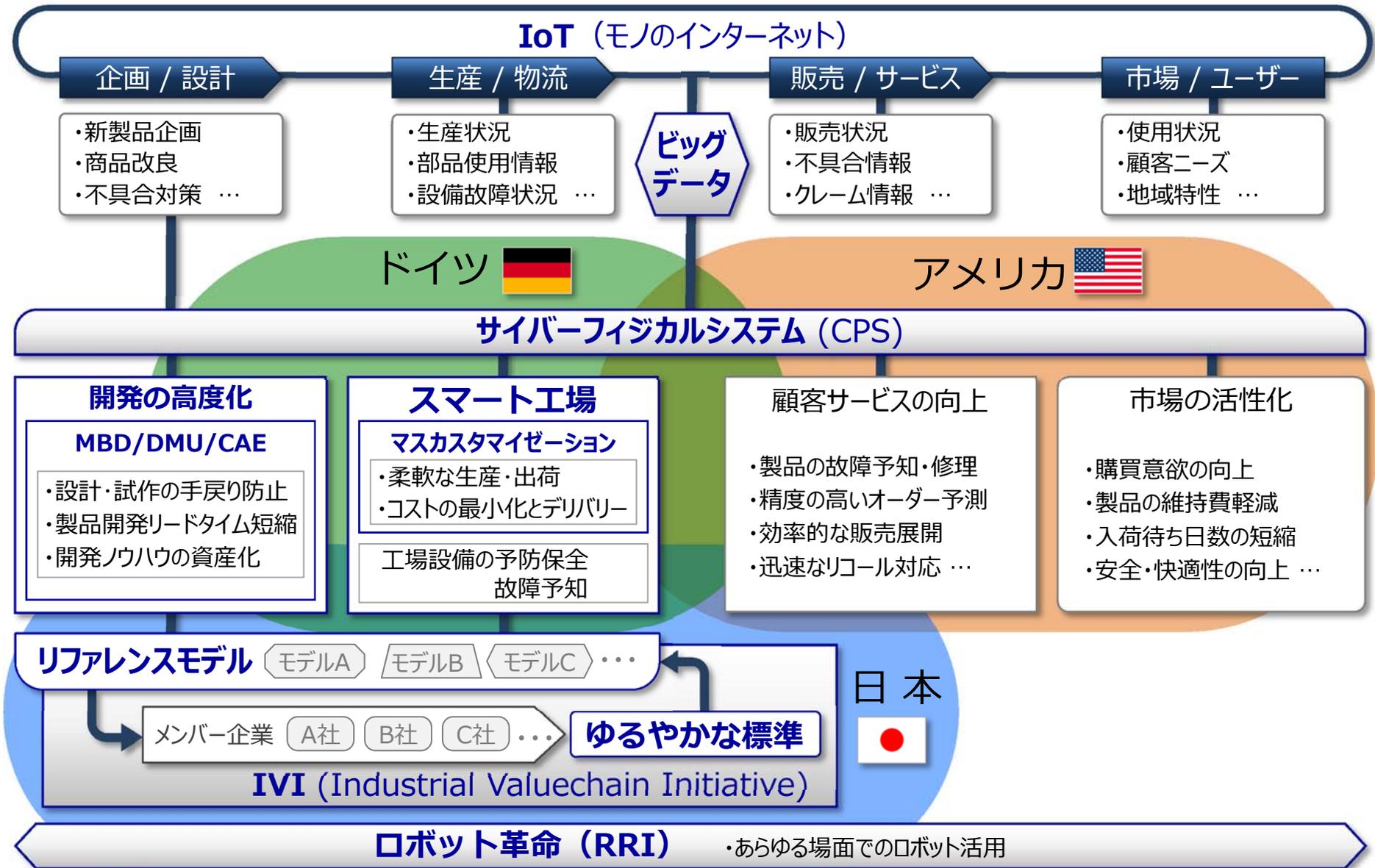
#### 狙い

ICTインテリジェント化が社会・経済にもたらす影響及びリスクの評価

#### 取り組み内容

目指すべき社会像及びその基本理念の検討  
ICTインテリジェント化のインパクトスタディ及びリスクスタディ

# 5.戦略スコープの違い（概念図）



## 6.我々の見解・判断

### • まとめ

#### 1. 海外のベンチマーク対象の活動の歩みは遅い？

長期的な活動であり、活動の具体化はこれから

- Industrie4.0(2011年～)
- Industrial Internet(2012年～)

#### 2. 国内の活動は黎明期にある。

- ロボット革命イニシアティブ協議会(2015年5月～)
- IVI(2015年6月～)
- IoT製造ビジネス変革ワーキンググループ(2015年7月～)
- IoT推進コンソーシアム (2015年10月～)
- ICTインテリジェント化影響評価検討会議(2016年2月～)

#### 3. どの活動でも標準化が課題と捉えられている。



**活動進度や中心となる活動分野の変化など、  
継続的に推移を見守る必要性がある**

# 7. 今後の活動 活動のヒントとなる事例

- **JAMA自動運転ビジョン(東京モーターショー2015 基調講演)**

- ◆ 世界で最も安全、効率的で、自由なモビリティ社会の実現

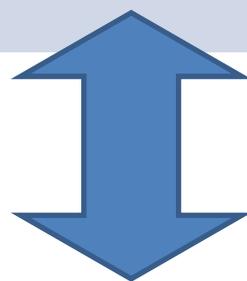
- 事故ゼロ、渋滞ゼロ
- 自由な移動
- 高効率な物流

自動運転洗練化のカギも「IoT」

「つなげる」  
自動車を  
インターネットへ

「つながる」  
自動車同士が  
インターネット経由で

「ひろがる」  
自動運転実現の  
可能性が



- **自動運転の脅威 … 悪意ある他者によるのっとり(ハッキング)**

# 7. 今後の活動 活動のヒントとなる事例

## 自動車ハッキング研究の進化

チャーリー・ミラー博士 (コンピューターセキュリティ研究家)

クリス・ヴァラセク氏 (ITセキュリティ会社のリーダー)

2013年	2014年	2015年
有線で干渉	無線で干渉	遠隔地から自在に操作
電子制御ユニット(ECU)を自動車の内部N/W(CAN)経由でWindowsPCと接続	センサーとブレーキ、アクセルやハンドルとの無線通信に存在するぜい弱性を利用	遠隔地からテレマティクスサービス経由で、車載制御装置のファームウェアを書換え

2015年7月、アメリカで約140万台のリコール(無線通信S/Wの更新)



「サイバーセキュリティ」？  
協調領域？

# 7. 今後の活動

- **2016年1月までの活動の振り返り**

- ◆ 今年度は、様々な現場に入り込んでの調査分析には至らず
- ◆ **生産性向上と多様化への対応の両立**のためには、**IoTがカギ**となる事への確信を深めている



- **直近の活動**

- ◆ IoTに関する動向調査体制づくり  
→ 次年度の活動(テーマ、体制など)を3月中旬にFix

- **IoTに関する動向調査の目的**

様々な現場に、できる限り入り込んで情報収集や分析を行い、IoTの自動車業界への影響を検討しながら、協調活動となる対象を探っていく事

※技術等の調査活動そのものを目的とはしない

## ● 意見交換会のお知らせ

- ✓ ご質問にお答え致します
- ✓ 貴重なご意見をうかがいます
- ✓ 次年度活動企画の参考情報とさせていただきます

【参考】次年度活動のキーワード候補(一部抜粋)

大分類	キーワード	備考
意見交換会	みなさまのご意見	B1F会議室Aにて 15:25開始
サイバーセキュリティ	ISAC	Intelligence Sharing and Analysis Center
Industrial Internet	Predix	General Electric
つながる工場(M2M) スマート工場	OPC UA	Open Platform Communications Unified Architecture
	ORiN	Open Robot/Resource interface for the Network
	AllJoyn	AllSeen Allianceによるオープンソースフレームワーク
IoT基盤	Windows 10 IoT	Microsoft
	Brillo	Google
	HomeKit	Apple
産官学連携	IVI、RRIなど	参画企業からの情報取りなど

ご清聴ありがとうございました。

引き続きJAMA活動へのご理解とご協力を  
宜しくお願い致します。

- 2015年版ものづくり白書(経済産業省)
  - [http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2015/honbun\\_pdf/](http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2015/honbun_pdf/)
- 内閣サイバーセキュリティセンター
  - IoTによるものづくりの変革  
<http://www.nisc.go.jp/conference/cs/kenkyu/dai01/pdf/01shiryu0604.pdf>
- インダストリー4.0が指し示す次世代工場の姿(MONOist)
  - <http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/subtop/features/industrie4/>
  - ドイツが描く第4次産業革命「インダストリー4.0」とは?  
<http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1404/04/news014.html>
  - “日本版インダストリー4.0”のカギは“緩やかな標準”——新団体「IVI」発起人  
<http://monoist.atmarkit.co.jp/mn/articles/1506/17/news106.html>
- Industrie4.0プラットフォーム実施勧告提言書
  - [http://www.acatech.de/fileadmin/user\\_upload/Baumstruktur\\_nach\\_Website/Acatech/root/de/Material\\_fuer\\_Sonderseiten/Industrie\\_4.0/Final\\_report\\_Industrie\\_4.0\\_accessible.pdf](http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report_Industrie_4.0_accessible.pdf)
- 鍋野 敬一郎の『IoT 先行企業の狙いを見極める。』
  - 米国GE社『インダストリアル・インターネット』の狙いと戦略を探る  
<http://www.hitachi-solutions.co.jp/belinda/sp/special/column15/page03.html>
- IoT Next(日経BP ITPro)
  - GE流、変革を促す3つの“エンジン”  
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/15/032400051/032400001/>
- 産学官の道しるべ「第3回 ドイツ 製造業高度化プロジェクト「インダストリー4.0」」
  - [https://sangakukan.jp/journal/journal\\_contents/2014/10/articles/1410-10/1410-10\\_article.html](https://sangakukan.jp/journal/journal_contents/2014/10/articles/1410-10/1410-10_article.html)
- IVI(Industrial Valuechain Initiative)-つながるものづくり
  - <http://www.iv-i.org/whats.html>
- RRI(ロボット革命イニシアティブ)
  - <https://www.jmfri.gr.jp/>
- 内閣府「産業社会・労働市場の未来の姿と 求められる人材像」(2014年7月)
  - [http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/future/wg2/0723/shiryu\\_03.pdf](http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/special/future/wg2/0723/shiryu_03.pdf)

	Industrie 4.0	Industrial·Internet	IVI (Industrial Value Chain Initiative)	ロボット革命イニシアティブ協議会	IoT製造ビジネス変革ワーキンググループ	IoT推進コンソーシアム
	【ドイツ】2011年11月発足 ★政府主導	【アメリカ】2014年3月コンソーシアム発足 ★GE他4社	【日本】2015年6月発足 ★発起人:法政大 西岡靖之教授	【日本】2015年5月発足 ★経産省主導	【日本】2015年7月発足 ★経産省主導	【日本】2015年10月発足 ★経済産業省/総務省
背景	・政府主導による「高度技術戦略」の一施策として発足	・GE主導によるビッグデータを有効活用した戦略 ・ゼネラル・エレクトリック、インテル、シスコシステムズ、IBM、AT&Tの5社が創設	・欧米のIT改革の動きに応じ、日本の標準モデル構築を目的に発足	・政府主導による「ロボット新戦略」推進・実現のために発足	・インターネットと個々の製品につながる「IoT」を製造業に応用するために発足 ・「ロボットイニシアティブ協議会」配下WGとして官民連携活動	・米国IICや独I4.0といった世界の取組みを受け、2015年6月30日に閣議決定した「『日本再興戦略』改訂 2015—未来への投資・生産性革命—」に基づき設立
狙い	>サイバーフィジカルシステム(CPS)に基づく、新たなモノづくりの姿を目指す >ドイツの製造業において世界標準のイニシアティブを取る	>モノ売りビジネスからサービスビジネスへの変転 >デジタル化(CPS)とオープンイノベーションで世界をリードする	>日本の製造業にあったボトムアップなものづくりとITの融合 >工場や企業の枠を超えてそれぞれ競争領域と協調領域を切り分け、ものづくりのオープン化、つながる化を推進 >「ゆるやかな標準」というコンセプトのもとリファレンスモデルを定義し、国内外へ積極的に発信	>世界のロボット・イノベーション拠点としての日本ロボット創出力の抜本的強化 >世界一のロボット利活用社会 >IoT時代の到来を見据えたロボット新時代への世界の中でのイニシアティブの発揮	>IoTを活用した製造についての認識共有やIoT活用メリットについての理解を深め、IoTによる製造ビジネス変革の促進を図る >IoTによる製造ビジネスにおいて想定される課題やその解決方法について協議を行う	>IoT・ビッグデータ(BD)・人工知能(AI)等の技術発展により、グローバルにIoT等に関する技術の開発・実証や新たなビジネスモデルの創出を推進
重点テーマ	・標準化とスマート工場の実現化手段	・ビッグデータ分析・利活用 ・そのためのアナリティクス人材の確保・育成	・標準化	・ロボット国際標準化 ・人材育成 ・サイバーセキュリティ対策	・ビジネスモデルの指標策定	・技術開発、標準化、事業化 ・規制改革 ・セキュリティ
特徴	・官主導 ・中小企業にフォーカス、大企業も全面支援 ・工場中心の発想、スマート工場「考える工場」の開発 ・「リアルからネットへ」強みの製造業ノウハウを武器に世界展開 ・つながる工場	・GE主導 ・主に大企業 ・機械(モノ)中心の発想 ・フィジカル(現実世界・機械・モノ)とインターネット・サイバー空間の融合 ・ビッグデータ活用・解析による予兆保全 ・GE基本ソフト「Predix」の展開・活用 ・製造業に限らず幅広い産業を対象(ヘルスケア、運輸、エネルギー、インフラ、資源開発等)	・ゆるやかな標準 ・リファレンスモデルの構築 ・つながる工場分科会が母体	・製造現場から日常生活の様々な場面でのロボット活用 ※ 2020年に「ロボットオリンピック(仮称)」開催予定 「災害対応」ロボットと「人と協調」しながらサービス業などで働くロボットを対象	・ロボット革命イニシアティブ協議会、IVI など他の会議体とも連携	・ビジネスモデルの創出 ・IoT、ビッグデータ、人工知能(AI)
主な参加企業	ABB, BASF, BMW, Bosch, Daimler, Infinion Technologies, SAP, Siemens, ThyssenKrupp, TRUMPF, Deutsche Post DHL, Deutsche Telecom, Hewlett-Packard ※ 産官学による協働団体	◆日本企業 富士電機、富士フィルム、富士通、日立製作所、三菱電機、NEC、東芝、米国トヨタ自動車 ◆欧州企業 ロバート・ボッシュ、シーメンス、SAP、KUKA ※ 国内外200社以上が参加 ・米国企業のみならず欧州/日本/中国企業および大学など非企業が幅広く参画(2015年11月時点) ※ IICドイツ支部設立済み 日本支部の設立予定あり	IHI, NEC, オムロン、川崎重工業、神戸製鋼所、小島プレス工業、今野製作所、東芝、ニコン、パナソニック、日立製作所、富士通、日産自動車、マツダ、三菱電機、安川電機、キャノン、ダイワ、トヨタ自動車、豊田中央研究所、東芝、ニコンなど ※ 国内外100社以上が参加(2015年12月時点)	自動車、電機、産業機械、鉄鋼、化学 など主要な業界団体やメーカー ※ 企業:210、事業者団体:100、研究機関:10、個人:45(2015年12月時点)	日立製作所、三菱電機、富士通、NEC、三菱重工業、川崎重工業、IHI、トヨタ自動車、本田技研工業、日産自動車 など ※ 企業約80社、関係団体・工業会など約20団体、大学関係者(2015年7月時点)	トヨタ自動車、日産自動車、本田技研工業、三菱自動車、ダイハツ工業、スズキ、日野自動車 など ※ 法人:約1,600、地方公共団体:11、中央省庁:8(2015年12月時点)