

平成26-27年度成果報告書

# Cyber Physical Systemに関する動向調査

調査報告用資料

平成28年4月4日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

(委託先)アーサー・ディ・リトル・ジャパン株式会社

- 1 本調査の背景及び目的
  - 2 国内外の状況を踏まえた技術開発方向性
- 補足 日本として取り組むべき技術課題(詳細)

**CPSに関する国内外の市場／技術動向を把握した上で、特に製造業に関し重要な技術課題を  
同定し、今後NEDOプロジェクトで取り組むべき電子・情報分野の技術課題について検討した。**

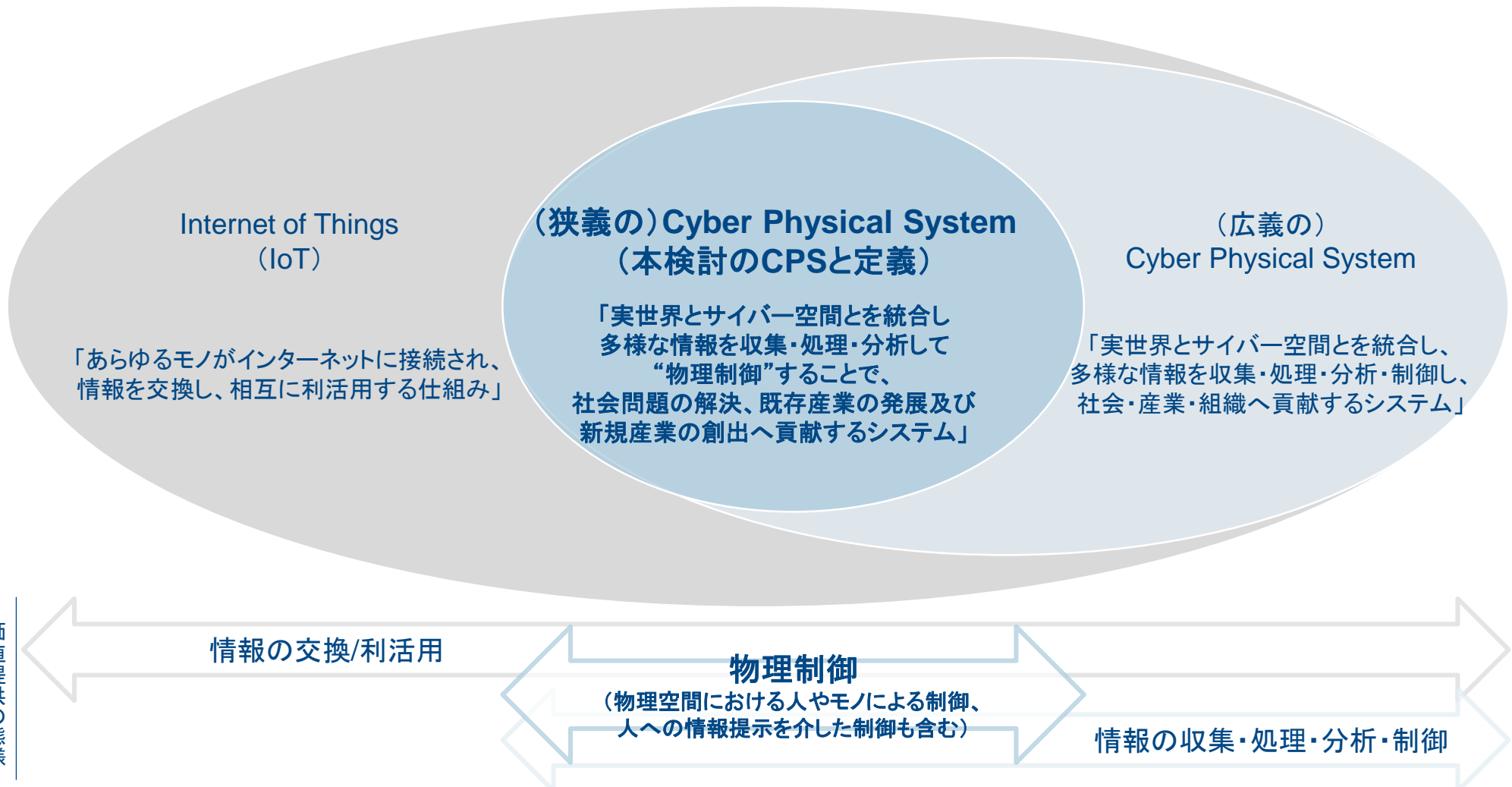
## 背景

- IoT (Internet of Things)時代においては、実世界とITが緊密に結合されたシステムであるCyber Physical System(以下、CPSという。)が進展していくことが予想される。
- CPSという分野ではまだ標準的な技術は定まっておらず、新たな技術を適用する大きな機会がある。そこで、CPS進展に伴って重要となる技術課題を明確化することで、注力すべき技術開発の方向を具体化することが重要と考えられる。

## 目的

- 本調査では、CPSに関する国内外の市場、技術動向を把握した上で、特に製造業に関し重要な技術課題(個別技術課題だけでなく、システム的な課題)を特定する。さらに特定した技術課題を分析し、今後NEDOプロジェクトで取り組むべき電子・情報分野の技術課題について検討する。
- 具体的には下記の検討を実施する
  - 1) CPSに関する市場動向／技術動向調査
    - A. CPSに関する製造業の国内市場動向、技術動向調査
    - B. 海外の横断的取組調査
  - 2) CPS重要技術の特定  
(有識者勉強会の開催・運営を含む)

**CPSを「実世界とサイバー空間とを統合し、多様な情報を収集・処理・分析して、“物理制御”することで、社会問題の解決、既存産業の発展及び新規産業の創出へ貢献するシステム」と定義。**

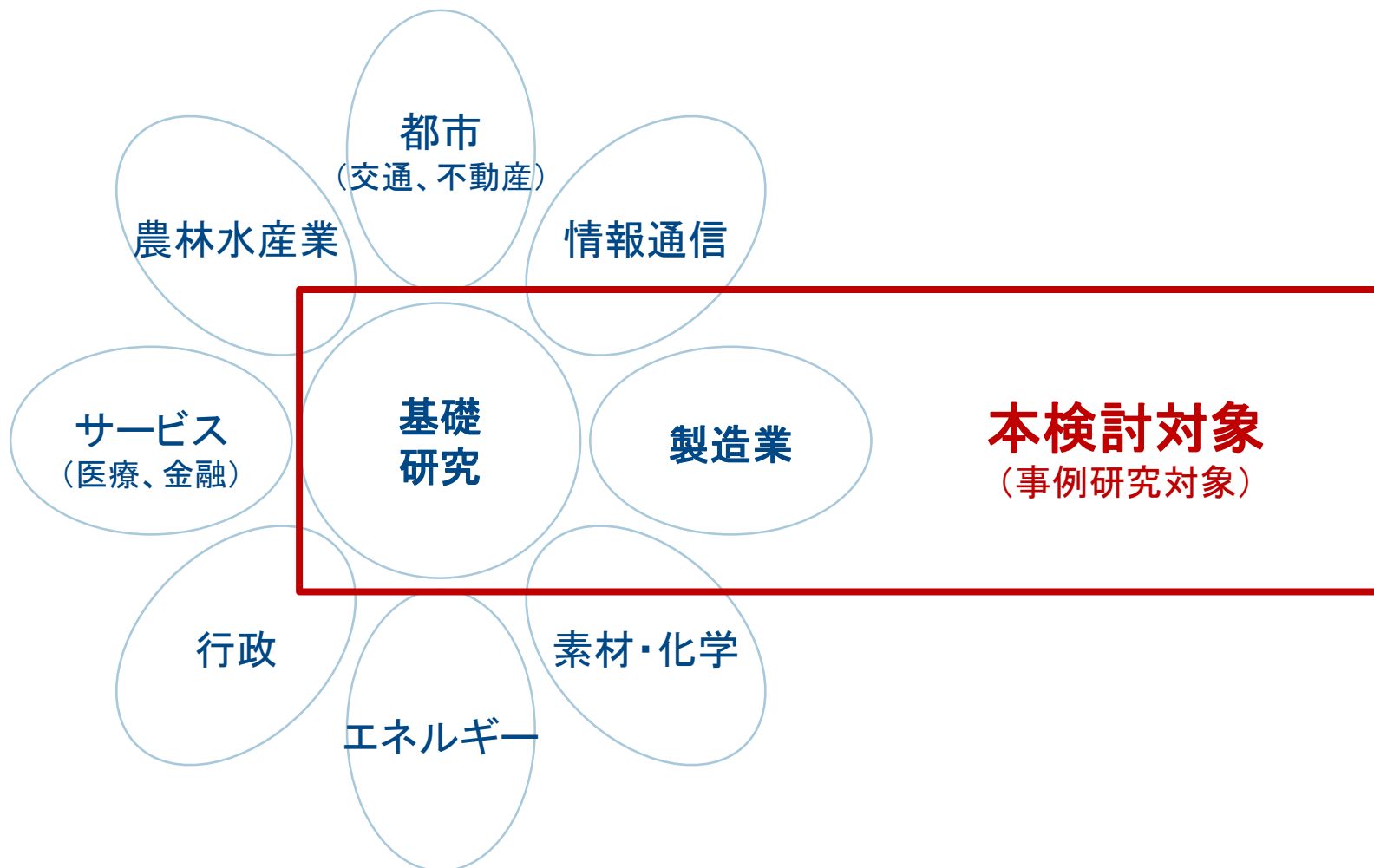


1 本調査の背景及び目的

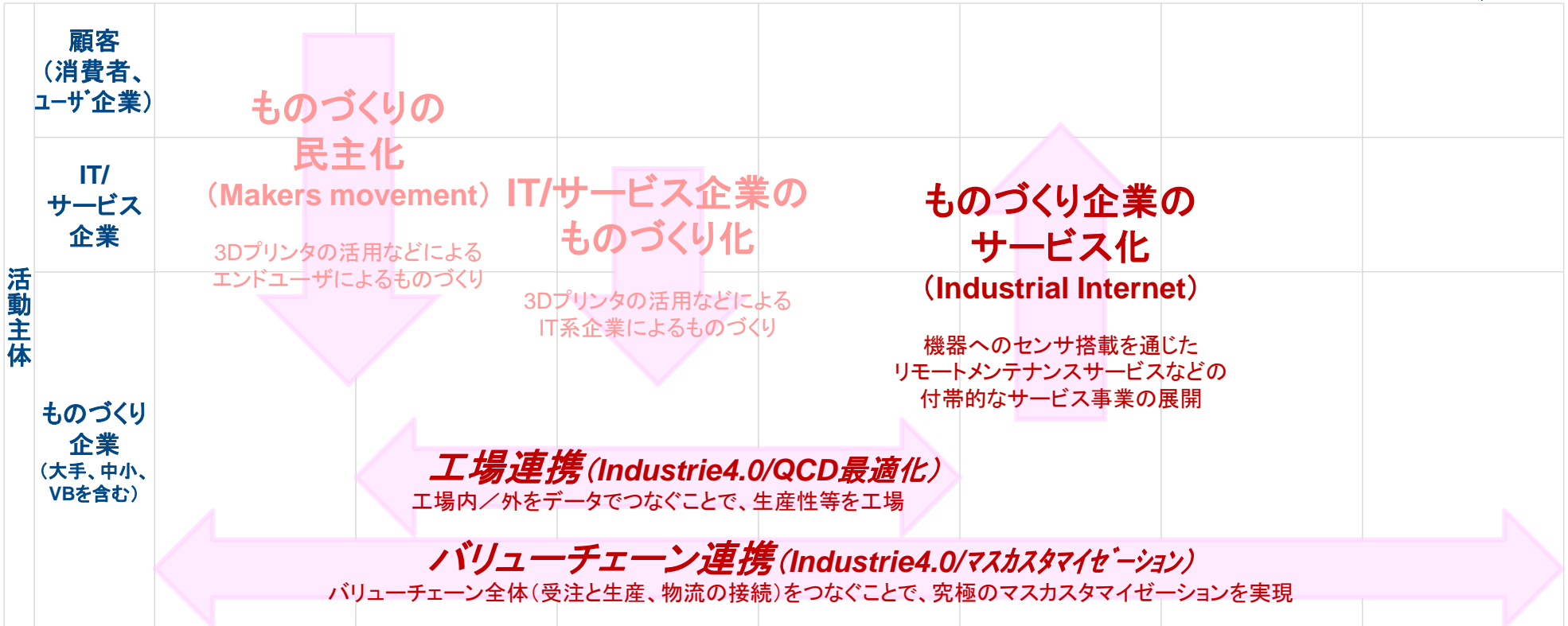
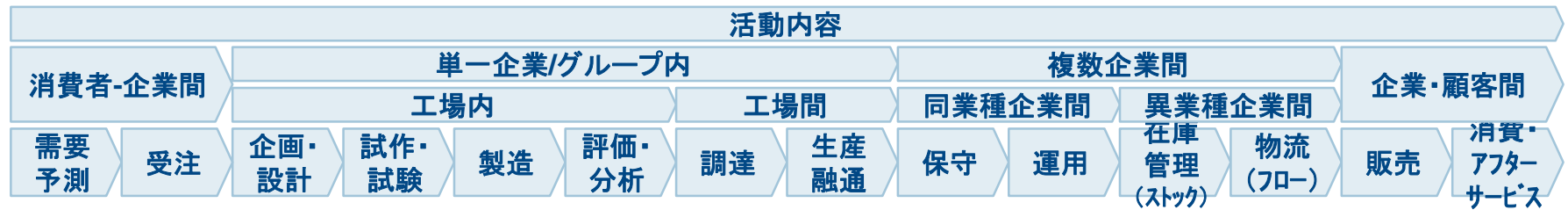
**2 国内外の状況を踏まえた技術開発方向性**

補足 日本として取り組むべき技術課題(詳細)

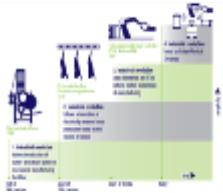

CPSは広範な領域へ跨るシステムであるが、本検討では日本の基幹産業である製造業をケーススタディ対象として検討し、CPS全般における日本が取り組むべき技術課題の具体化を実施。



CPSは、工場間やバリューチェーンにおける連携強化や、ものづくり企業のサービス化などの産業構造の変革をもたらす。



欧米勢は国を上げて、海外まで巻き込んだエコシステム形成(垂直・水平連携)を進めつつある。

	背景 (各国の強み/特徴)	戦略方向性 (革新/支援対象)	取り組み	
			内容(技術開発課題)	体制(推進組織、参画国)
<p><b>欧州(独)</b> <b>Industrie4.0</b> (CPSを基礎とした第四次産業革命)</p> 	<p><b>製造業はGDPの25%、輸出額の60%を占める基幹産業</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>労働人口減、資源不足</li> <li>ASIA/南米の製造技術追随</li> <li>市場投入速度向上の必要性が増大</li> </ul>	<p><b>バリューチェーン連携による製造業の生産性向上</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>機械・設備工学の強みを自動化・情報工学と統合</li> <li><b>ユーザ・サプライヤの両輪強化による中小・ニッチ企業の支援</b></li> <li>製品及び製造技術(工作機械)の両面の競争力強化/生産輸出加速</li> <li>中小/隠れたチャンピオン企業支援</li> </ul>	<p><b>デジタルファクトリ構築</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>情報を生産へ活用:考える工場</li> <li>人は高付加価値な意思決定を担当</li> <li>プロセスモジュール開発、製品付属サービス</li> <li>トータルパッケージ提供、中小向け設計/生産データ融通ツール、用途拡充用組込み</li> </ul> <p><b>生産/物流最適化システム構築</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生産持続のための高効率サイクル</li> <li>コストを抑えた個別化生産</li> <li>工場を繋ぐ標準化(参照アーキテクチャ)、セキュリティ、安全</li> </ul>	<p><b>少数の大手企業が旗振り役となり、中小企業含む産官学が垂直連携・水平連携</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SAP、Siemens、Boshが中心</li> <li>ドイツ機械工業連盟等を事務局とする産学連携プラットフォーム(経済エネルギー省/教育研究省/内務省が関与)</li> </ul> <p><b>主要な新興国を梃子にグローバル化を加速</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>新興国(中国、インド)と連携強化</li> </ul>
<p><b>独Industrie4.0は製造業(及び中小企業)の競争力維持・向上のためのバリューチェーン連携施策</b></p>				
<p><b>米国</b> <b>Industrial Internet</b> (自動機械による物理現象の分析及び予測)</p> 	<p><b>大手IT企業(プラットフォーム)が多数集積</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>インテリジェント機器普及、先進的分析技術発展によりIndustrial Internetの波到来</li> <li>HWライフサイクル短縮に対応し、モデル/シミュレーションによる開発工程短縮が加速</li> </ul>	<p><b>製造業を梃子にした、新市場・新ビジネスの創造</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ものづくりと情報分析の融合</li> <li>ユーザのオペレーション効率向上</li> <li><b>米企業を中心とした競争の促進</b></li> <li>ものづくりの頭脳を巡る競争支援</li> <li>組織、技術、標準の方向性を統合</li> </ul>	<p><b>新たな市場創出の環境を整備</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベストプラクティスの共有といったソート・リダクション活動</li> <li>デバイス、マシン、人、プロセス、データ接続を可能にするアーキテクチャ、標準プラットフォーム開発</li> </ul> <p><b>米国発デファクトを多面展開</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>標準を評価体系化しグローバル標準の開発プロセスへ影響力を行使</li> <li>プライバシー/セキュリティ検討検証</li> </ul>	<p><b>民間企業主導で業界を跨いだ多数企業が参画し、垂直連携</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>GE/IBM/Intel/Cisco/AT&amp;Tが創設</li> <li>メンバー組織は約150社に拡大</li> <li>新製品/プロセス/サービスのテストベッド提供</li> </ul> <p><b>国別では米系企業が7割程を占め残りは欧州、アジア系企業</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>日本企業は8社(日立、三菱電機、東芝、トヨタ、NEC、富士通、富士フィルム、富士電機)</li> </ul>
<p><b>米Industrial InternetはIT活用によるビジネスモデル革新を通じた収益性向上施策</b></p>				



技術的競争力の現状 日本が活かせる強みとなる技術領域

日本は、エンドポイントとユーザー周辺の技術領域を中心に、競争力の源泉となる強みを保有。

		エンドポイント/ユーザー	ネットワーク	データセンター/クラウド
アプリケーション/ サービス	HWサプライヤを中心に 連携を加速		垂直連携(ユーザ・サプライヤ間の連携)	
			水平連携(バリューチェーン/産業横断の連携)	
プラットフォーム			人工知能	
			画像/映像解析、大規模データ処理	
			自然言語処理	
システムソフトウェア、ミドルウェア				
インフラ	SW	コネクティビティ		
		セキュリティ/ディペンダビリティ(含むプライバシー、データ形式標準化)		
		ネットワーク		
	HW	コンピューティングアーキテクチャ		
		クラウド処理		
		エッジ処理		
		メモリ/ストレージ		
ユーザビリティ(インタフェース)				
デバイス/材料/ エネルギー	デバイス(センシング/アクチュエーション)			
	エネルギー			
	マテリアル			
	半導体			

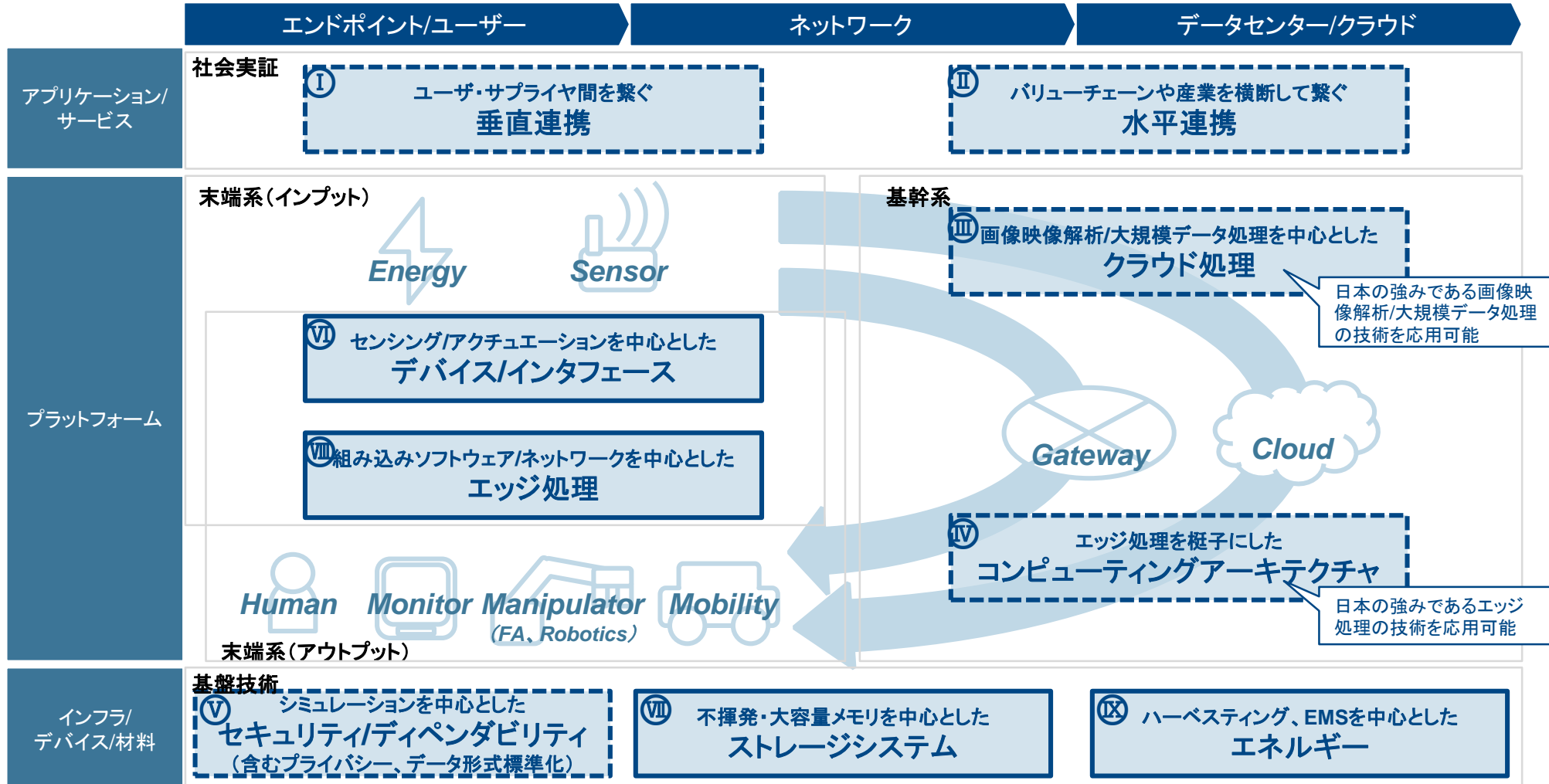
## 技術的競争力の現状 欧米と日本の比較

しかし、上位階層では欧米勢が競争力を有するため、日本としては危機意識を持つ必要がある。

		エンドポイント/ユーザー	ネットワーク	データセンター/クラウド
アプリケーション/ サービス	HWサプライヤを中心に 連携を加速		垂直連携(ユーザ・サプライヤ間の連携)	
			水平連携(バリューチェーン/産業横断の連携)	
プラットフォーム			人工知能	
			画像/映像解析、大規模データ処理	
			自然言語処理	
システムソフトウェア、ミドルウェア				
インフラ	SW	スイッチ/サーバ/ストレージ	コネクティビティ	
			セキュリティ/ディペンダビリティ(含むプライバシー、データ形式標準化)	
			ネットワーク	
	HW		コンピューティングアーキテクチャ	
				クラウド処理
			エッジ処理	
				メモリ/ストレージ
	ユーザビリティ(インタフェース)			
デバイス/材料/ エネルギー	デバイス(センシング/アクチュエーション)			
			エネルギー	
			マテリアル	
			半導体	

## 日本が取り組むべき技術領域 日本が取り組むべき9つの技術領域

日本としては、強みのあるところはより強く、弱みとするところはその克服を図ることで、上位から下位まで一気通貫した競争力を築くことが肝要。



その際、特に I や II はIoTにおける「エコシステムの構想」そのものであり、ビジネスモデル開発と要素技術開発のバランス担保の観点からも重要性が高い

- 1 本調査の背景及び目的
  - 2 国内外の状況を踏まえた技術開発方向性
- 補足 日本として取り組むべき技術課題(詳細)

	End/ユーザ	NW/DC
App	↓	II
PF	↓	III
Infra	V	IV
	VI	VII
	VIII	IX

## ユーザ・サプライヤ間を繋ぐ垂直連携により、現場とITの技術の融合を実現すべき。

### I ユーザ・サプライヤ間を繋ぐ垂直連携

#### 背景・目的

- CPSの取組はユーザ又はサプライヤ何れかの単独実施及び提案が中心
- ユーザサプライヤ間の連携も、個社間の取組が中心であり市場や産業の創出までは至っていない
- 特定サプライヤへの依存を回避したいユーザと、自社技術に拘るサプライヤ間の思惑の相違により、適切な連携が実現出来ていない

- 既存の大手企業は産業革命を好まず、従来通り産業が問題なく進化することを好む傾向にある。技術より人的・組織的課題が大きい
- 既存企業はマイグレーションが最大の課題である

(大手FA企業コメント)

#### 有望戦略方向性



- ✓ ニーズとシーズで補完関係を築けるユーザとサプライヤ間の縦の連携による市場やビジネスモデルの協創関係構築を支援
- ✓ ユーザ、サプライヤ間には非競争領域におけるノウハウ、技術、データを相互に共有し、単独組織では実現できない価値の創造を図る
- ✓ 従来強固に連携してきた特定産業内や系列グループ内での連携に限らず、産業横断的に有効な企業を連携させることにより、異分野の人材が交流し、新しい知見が相互に作用することで新市場の創出を狙う

- 社会インフラは民間企業間で協調し易い一方、製造業の分野では企業間の協調が容易では無いため、政府が国内企業間の協調を促す取組を積極的に進めていく必要がある

- 社会インフラは、日本の強みが活かせる領域であるため政府による支援が期待される。一次産業、三次産業の工業化といった新しく創出される市場も、既存市場の柵がないため取組を進めやすいであろう

(大手センサ企業コメント)

	End/ユーザ		NW/DC	
App	I		II	
PF	VI		III	
Infra	VIII		IV	
	V	VII		IX

バリューチェーンや産業を横断して繋ぐ水平連携の実現により、全体最適となるソリューションの構築を図るべき。

## II バリューチェーンや産業を横断して繋ぐ水平連携

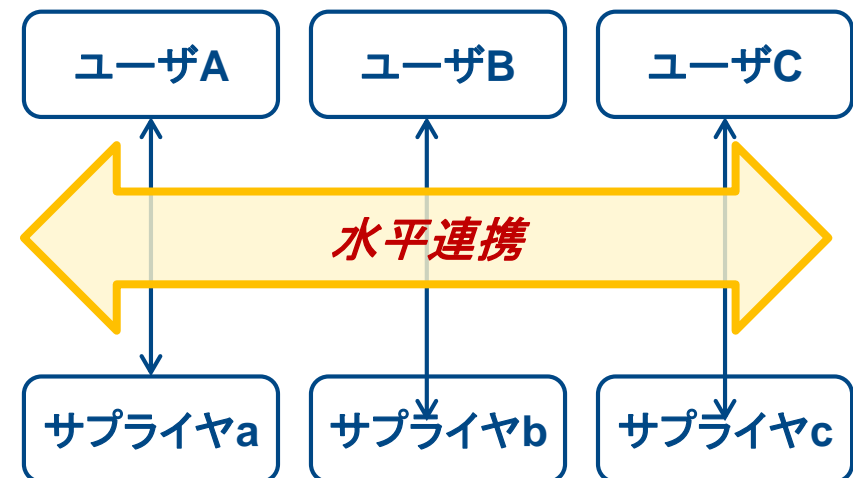
### 背景・目的/政府支援意義

- 従来よりCPS(に限らず企業の事業活動)は、業界毎の取組が中心
  - 業界横断の連携は、グループ企業内等に限られ、産業発展に十分に寄与していない
  - 業界個別の取組では、業界内の生産性向上や付加価値創造に成果が留まり、異業界連携による成果(バリューチェーン連携等)まで及ばない
- (CPSでは)プラットフォームビジネス、戦略的パートナーシップが戦略的な要点となる

(委員コメント)

- 製造業では分断されている試作装置と量産工場とを連携して、製品開発量産の高速化の実現が求められる(外資大手システム企業コメント)
- 民間企業が安心して利用できるデータ蓄積、処理のクラウド基盤を政府主導で構築すべきである(大手FA企業コメント)
- 製造に纏わるデータを簡便に利用するためのデータ共有環境/法規制整備を進めるべき。民間企業が安心して利用できるデータ蓄積、処理のクラウド基盤を政府主導で構築すべき(大手FA企業コメント)

### 有望戦略方向性



- ✓ 複数の組織、ひいては異なる業界を跨るかたちで組織の機能や基盤となるサービス、プロダクト、アプリケーションを展開するバリューチェーン横断の取組を支援
- ✓ 業界固有の業務内容に依存しないCPSならではの機能としては、例えばバリューチェーン連携による(組織毎の断続的な品質保証ではない)継続的な品質保証管理の実現などが想定される

	End/ユーザ	NW/DC
App	I	III
PF	VI	IV
Infra	V	VII
	VIII	IX

## 画像映像解析/大規模データ処理を中心としたクラウド処理技術の開発により、多種多様なデータの利活用を促進すべき。

### III 画像映像解析/大規模データ処理を中心としたクラウド処理

#### 背景・目的/政府支援意義

- データ処理の量的(データレイク化)又は質的(リアルタイムとバッチのハイブリッド等)な難化に伴い、高度な情報処理が必要となる
  - CPSでは多種多様なデータの利活用が求められているが、(データ蓄積のためのクラウドサービスは数多く存在する一方で、)CPS向けのデータ処理基盤はドミナントなものが存在しない
  - 日本は画像等ビッグデータ処理技術において高い競争力を有している
- 画像や動画解析による顔の判別などのメタデータ化、特徴量抽出の技術はまだ開発余地が大きい  
(外資大手システム企業コメント)

ニーズ及び強み

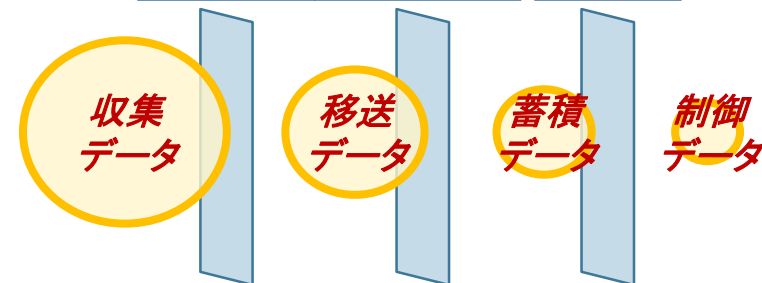
- 日本は、社会のオープンデータを増やし活用することがビジネス上重要である。特に社会インフラ等の領域は、データセット整備に長期間多額の投資を要するため、政府機関による取り組みが求められる(委員コメント)
- 日本は競争力のあるオプティカルデータ(画像・動画)の活用を進めるべき(業界有識者コメント)
- オープンデータの活用による需要把握による、日本の課題であるサービス産業の生産性向上が期待される(外資大手システム企業コメント)
- 個人情報の利活用はレピュテーションリスクが大きく、かつ単独企業での不特定多数消費者との交渉は現実的でないため、政府による取り扱いガイドラインのようなサポートが必要となる(委員コメント)

国の関与の必要性

#### 有望戦略方向性



一次処理 (フィルタリング等)      一次処理 (アプリケーション等)      二次処理 (統計解析)



- ✓ データの質と量の両面での処理の難化へ対応すべく、データ収集・移送・蓄積・制御の各段階で共通して求められるデータ処理機能をプラットフォームとして広く提供する取組を支援
- ✓ 多くの業界で利活用が求められる画像データ等の大容量データを効率的かつ有効に処理するノイズ除去、特徴量抽出の事業/技術開発を支援

	End/ユーザ	NW/DC
App	I	II
PF	VI	III
Infra	V	IV
	VII	IX

## エッジ処理を梃子にしたコンピューティングアーキテクチャの開発により、多量多品種のデバイス連携を実現すべき。

### IV エッジ処理を梃子にしたコンピューティングアーキテクチャ

#### 背景・目的/政府支援意義

➤データ規模拡大に伴い、**価値密度の低いデータをクラウドから移送するコストの削減**への意識が高まり、クラウド偏重から端末へのデータ蓄積へのシフトが進んでいる

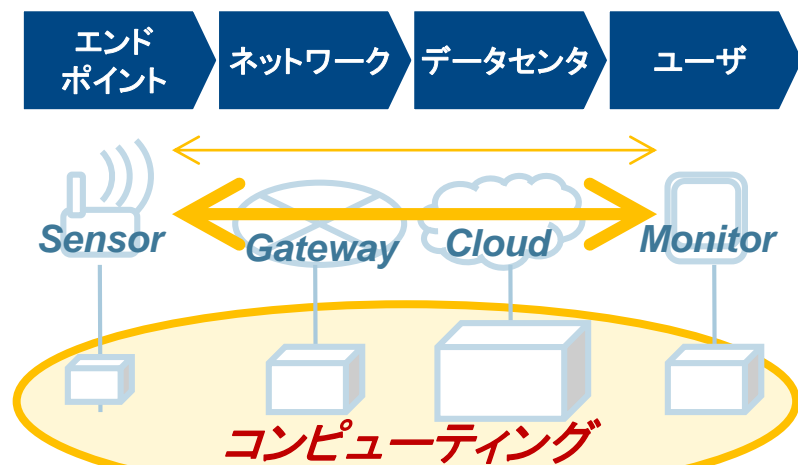
■センサによる現状の把握のためのデータ収集だけでなく、製造現場のモデリング/シミュレーションによる、仮想世界における現実世界の再現に注力すべき

(大手FA企業コメント)

■CPSは必ずしもビッグデータである必要はなく、現実世界の情報を現実世界にリアルタイムでフィードバックする処理速度が課題となる

(大学教授コメント)

#### 有望戦略方向性



- ✓データの特性、アプリケーションの仕様、業界の商慣習等を加味して、**ネットワークポロジ全体のコンピューティングアーキテクチャを検討**する事業/研究開発の取組を支援
- ✓故障時対応のような即時処理が必要な用途はエッジで、物理現象の原理解明に基づくアルゴリズム更新のために大規模又は多様なデータを組み合わせた解析が必要となる場合はクラウドへデータを移送する等の使い分けが求められる



	End/ユーザ		NW/DC
App	I		II
PF	VI		III
	VII		IV
Infra	V	VII	IX

## シミュレーションを含むセキュリティ/ディペンダビリティ技術の開発により、情報資産の保護、脅威拡散を防止すべき。

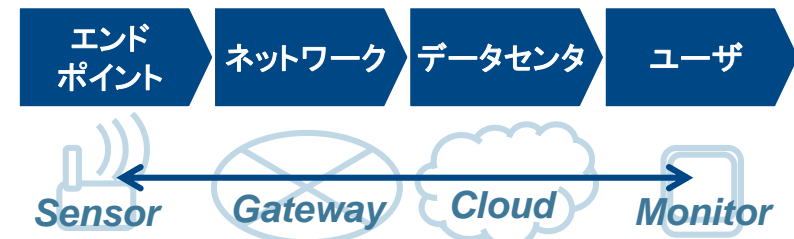
### V シミュレーションを含むセキュリティ/ディペンダビリティ

#### 背景・目的/政府支援意義

- CPSは従来クローズであった端末やネットワークシステムをオープンなネットワークに接続するため、**セキュリティ・プライバシー**が課題となる
- 日本は高い信頼性のある制御システム(セキュリティ)技術を有している
  - 組織、システム間を連携してデータを活用するための仕組み(プロトコル等)やプライバシーへの対応が大きな課題となっている  
(委員コメント)
  - 製造現場では、現場のデータを外部から破壊・改竄されることを防止することがセキュリティ上の課題である  
(大手FA企業コメント)

- 日本はレピュテーションリスクが大きいいため、政府による民間企業の実業の保護・支援が必要である  
(外資大手システム企業コメント)

#### 有望戦略方向性



**情報資産の保護**  
(セキュリティ/プライバシー/ディペンダビリティ/レピュテーション)



- ✓ 業界や用途に応じて異なる情報の取り扱い方針に基づき、**情報の適切な保護を実現する(広義の)情報セキュリティ技術**の開発を支援
- ✓ サービス実現に必要なデータのみ選択的に移送・蓄積・処理し、適時適所で適当な評価、認証等を実施して機密性、完全性、可用性を維持する

	End/ユーザ		NW/DC
App	VI		II
PF	VII		III
Infra	V	VII	IV
			IX

## センシング/アクチュエーションを中心としたデバイス/インタフェース技術の開発により、物理世界と仮想世界とを双方向に繋ぐ開発を進めるべき。

### VI センシング/アクチュエーションを中心としたデバイス/インタフェース

#### 背景・目的/政府支援意義

- CPSでは多種多様な用途におけるデータ収集とデータ活用が求められるため、**入出力系であるアクチュエーションやセンシング技術が一つのキーテクノロジー**となる
- 日本はセンシングやアクチュエーション(FA等)において高い市場、技術競争力を有している

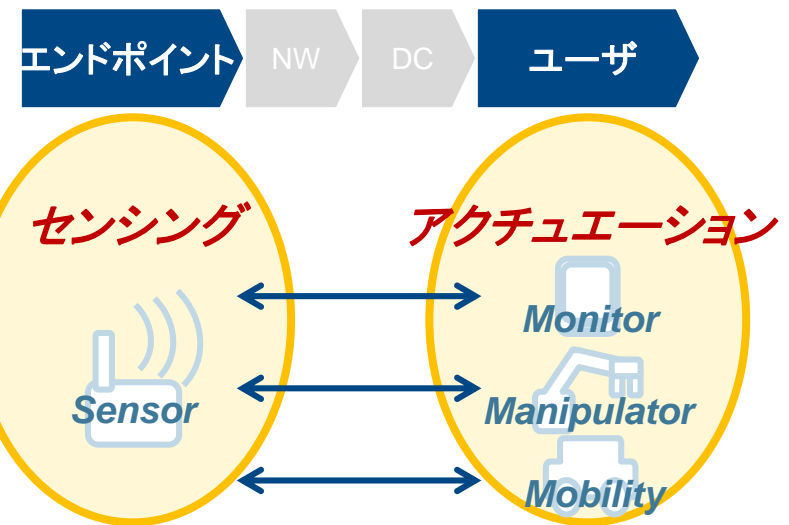
■日本は幅広い競争力のあるデバイスを梃子に、デバイス間連携ミドルウェアの開発を進めるべき

(大手FA企業コメント)

■生体情報を自然に収集する技術は、膨大な時間と労力を要する。日本が持つ“感性に訴えるものの作り込み技術”は競争力を獲得できる領域であろう

(大手センサ企業コメント)

#### 有望戦略方向性



- ✓CPS実現の起点となるエンドポイントの情報通信機器や制御機器の情報収集、物理制御における競争優位性の磨き込みを支援する
- ✓材料・部品・製品、製造装置・治具、作業員、プロセス、環境をセンシングし、物理世界のサービス提供に必要なアクチュエーションを対象とする

	End/ユーザ	NW/DC
App	I	II
PF	VI	III
Infra	V	IV
	VII	IX

## 不揮発・大容量メモリを中心としたストレージ技術の開発により、省エネルギー化、データ移送蓄積コスト低減、高速処理を実現すべき。

### VII 不揮発・大容量メモリを中心としたストレージシステム

#### 背景・目的/政府支援意義

- ▶ 従来はトランジスタ性能・コストがコンピュータのボトルネックだったが、CPSでは**データ転送が最大のボトルネック**となる
- ▶ CPSでは高い応答速度と膨大な要求数/端末数への対応が求められるようになる
- ▶ 用途・IT基盤・データ特性等に応じ、データ蓄積(及び処理)の態様を動的に変更することが求められる

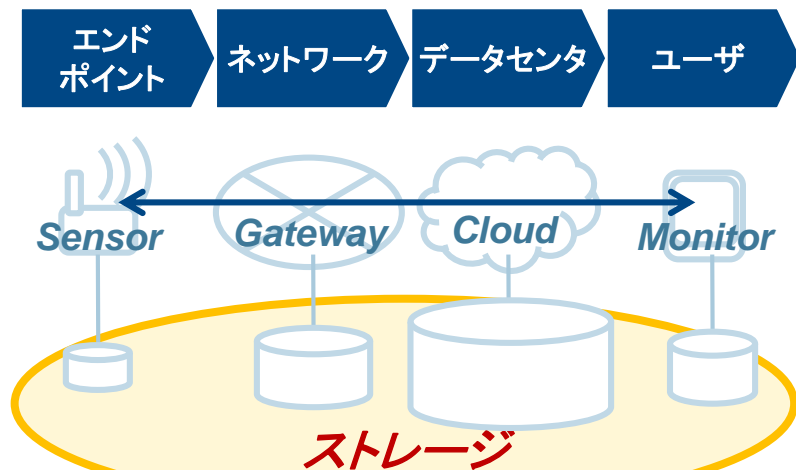
■データの蓄え方と高速処理(応答速度向上)が大きな課題となる

(委員コメント)

■社会実証型研究では、海外の大手企業との連携や海外での実証を進める必要がある(ため個社の取り組みだけでなく政府による支援が必要)

(大手デバイス企業コメント)

#### 有望戦略方向性



- ✓データ量が膨大になり、情報処理/CPUを中心としたアーキテクチャから情報蓄積/ストレージを中心としたアーキテクチャへとシフトすることが期待されるため、ストレージを中核に据えたシステムを支援する
- ✓DRAM並みの速度、HDD並みの容量かつ低消費電力を実現するストレージクラスメモリなどデータの読み書き頻度、量、速度等の仕様に合せたデバイス、システムを開発する

ニーズ及び強み

国の関与の必要性

	End/ユーザ		NW/DC	
App	I		II	
PF	VI		III	
Infra	V	VIII	IV	IX

## 組み込みSW/ネットワークを中心としたエッジ処理技術の開発により、ローカルなネットワークの実用化を進めるべき。

### VIII 組み込みSW/ネットワークを中心としたエッジ処理

#### 背景・目的/政府支援意義

- ▶ 従来より日本はモノそのものの品質管理が中心であり、サービス、プロセス、ビジネスモデル等の見えないものの品質管理は不十分である
- ▶ ソフトウェアは特注が中心であり大手によるパッケージの採用は限定的。IT基盤の刷新に大きなコストを要し生産性低下の要因となっている
- ▶ CPSでは多種多様な用途に対応すべく**モノに付随する組み込み開発環境の整備が重要な課題**となる (Intel、ARMは開発環境整備に積極投資)
  - 半導体には、ものからコト、価値のあるものへと変わっていく高度な融合が必要となる (委員コメント)
  - 高速な制御が繰り返される製造現場では、伝搬遅延による装置毎の時計のズレをなくし同期させることが課題となる (大手FA企業コメント)

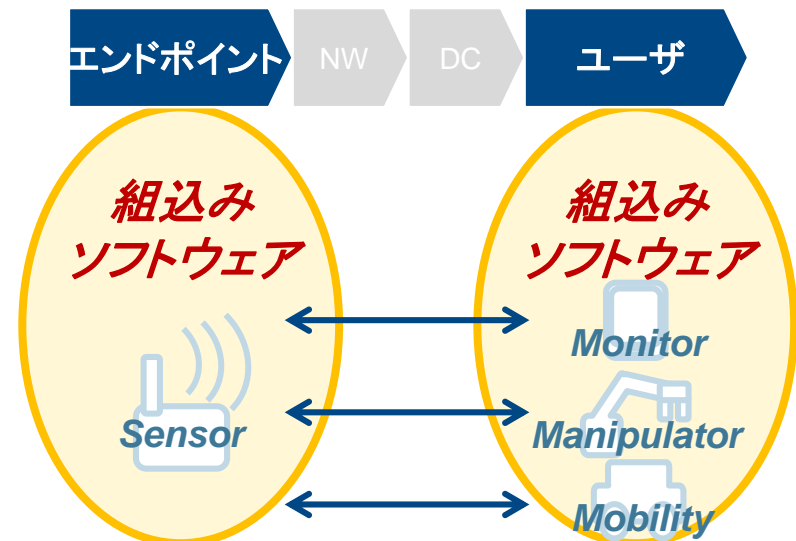
二  
ー  
ズ  
及  
び  
強  
み

国  
の  
関  
与  
の  
必  
要  
性

- 基礎研究と応用研究の壁を越えるところで政府による支援が求められる。アルゴリズムはセンスの世界であり、開発に取り組む人の人数規模を確保することが重要である
- データ利活用促進は業界団体が旗振り役となり政府が支援する体制を取る必要がある

(大手精密機器企業コメント)

#### 有望戦略方向性



- ✓ 組み込みソフトウェアに求められる情報処理能力が増大し多様化するため、開発の更なる効率化、高速化を実現する開発基盤の事業/研究開発の取組を支援する
- ✓ 開発の担い手を外部(サプライヤ、ユーザ)に広げて開発者を増やすか、各社内での開発効率を継続的に向上するアプローチ等が存在する

	End/ユーザ		NW/DC	
App	I		II	
PF	VI		III	
Infra	V	VIII	IV	IX

## ハーベスティング、EMS(エネルギーマネジメントシステム)を中心としたエネルギー関連の技術開発により、データ量増に伴う電力消費の低減を実現すべき。

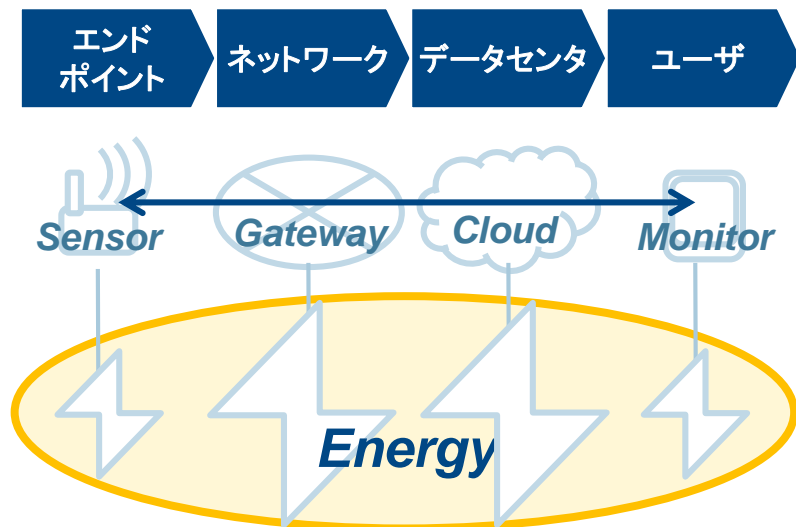
### IX ハーベスティング、EMSを中心としたエネルギー

#### 背景・目的/政府支援意義

- CPSにおける国内外の動向は、データ量の増加(データレイク化)が背景にあり、**データ増に伴う電力消費増は深刻な課題**となっている
- 日本は材料技術を基礎とした超省電力化技術において高い技術競争力を有する

ニーズ及び強み

#### 有望戦略方向性



- エネルギー消費量削減の取組を産業横断で進めることにより、都市からデバイスにまで跨る技術開発に繋げることが可能だろう

(大学教授コメント)

- ✓情報量の増大、データの利活用の進展に付随して、情報の移送・処理・蓄積から制御に至るまで消費するエネルギー量が加速度的に増大するため、これまでに増して省電力化への対応を支援する必要がある
- ✓個々のデバイス毎の低消費電力化に限らず、システム全体におけるエネルギーマネジメントによる電力の有効活用を図る取組が求められる

国の関与の必要性

## Contact details

As the world's first consultancy, Arthur D. Little has been at the forefront of innovation for more than 125 years. We are acknowledged as a thought leader in linking strategy, technology and innovation. Our consultants consistently develop enduring next generation solutions to master our clients' business complexity and to deliver sustainable results suited to the economic reality of each of our clients.

Arthur D. Little has offices in the most important business cities around the world. We are proud to serve many of the Fortune 500 companies globally, in addition to other leading firms and public sector organizations.

For further information please visit [www.adl.com](http://www.adl.com)

Copyright © Arthur D. Little 2016. All rights reserved.

### Contact:

Arthur D. Little (Japan), Inc.  
3-5-1 Toranomom Minato-ku, Tokyo JAPAN

Tel : +81-3-3436-2196

Fax : +81-3-3436-2197