



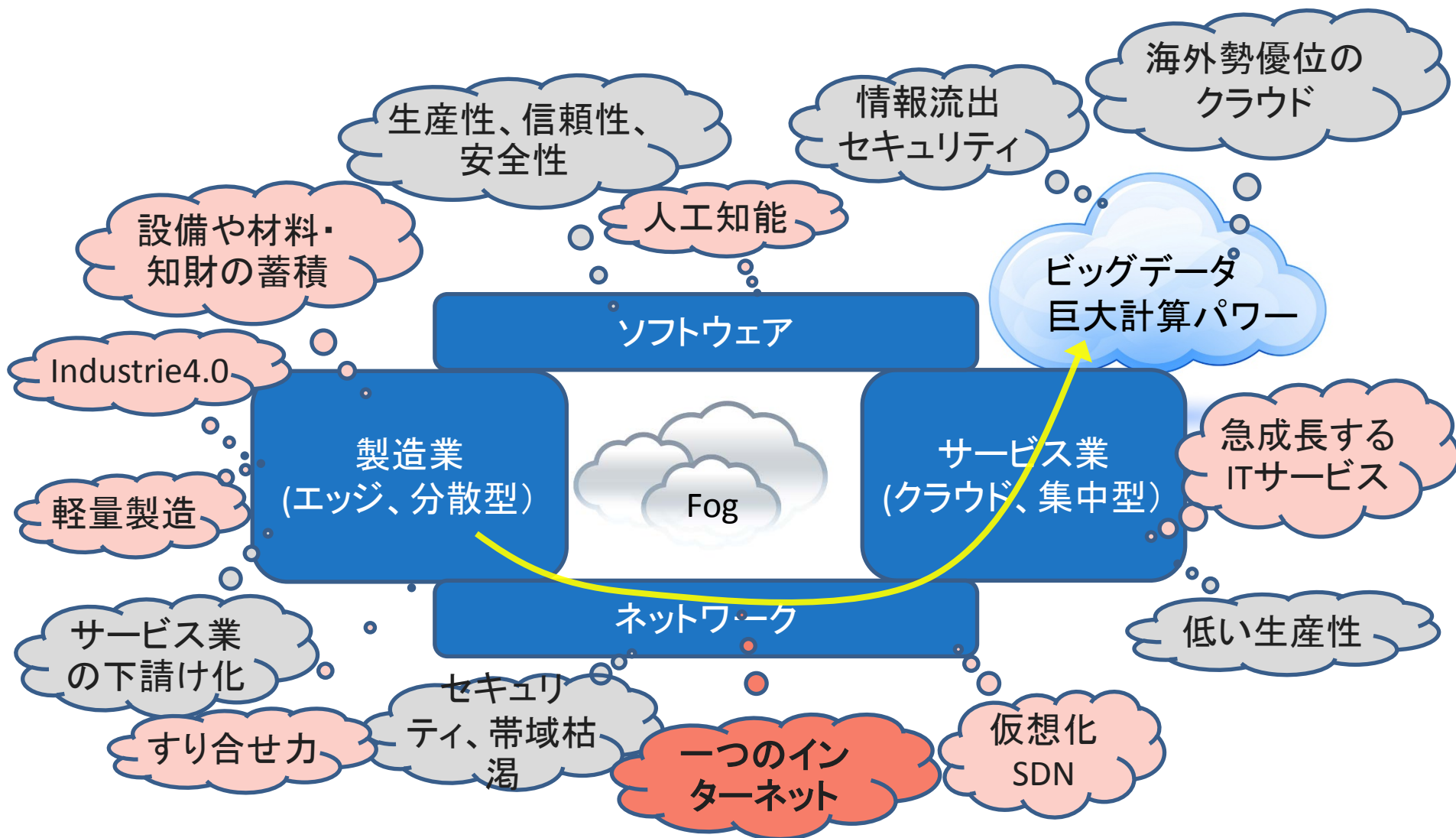
オープンエッジ構想

2016年6月21日

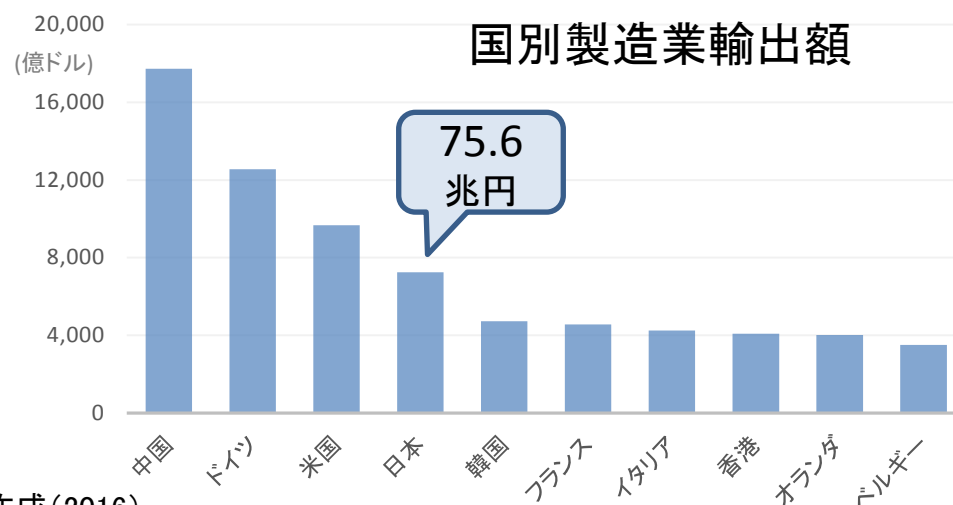
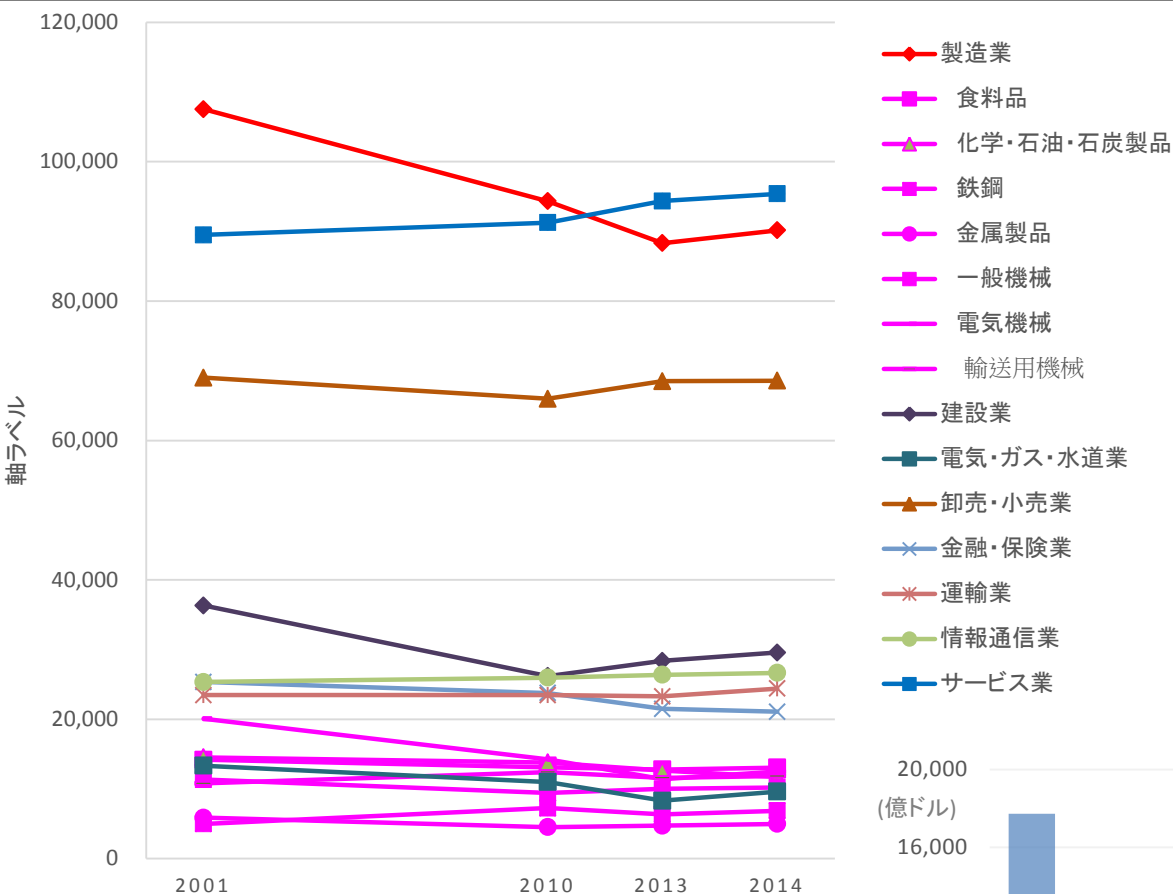
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
技術戦略研究センター
電子・情報・機械システムユニット
ユニット長 松井俊浩（工博）

- 情報のクラウド集中には危険もある。セキュリティが重要
- 時間的、空間的な局所性を重視すると、Fogが鍵なのでは？
- 急成長するサービスに進出すべき。サービスのプロデュース力が弱い。ITサービサーは、製造（モノ）に接近している
- 製造へのIT導入で効率が高まる。分散・IoTではエッジ端末の組込みソフトの高品質化と生産性向上が重要
- アルゴリズムよりデータが重要になる。個々のデータ価値が不明のExhaust dataもbigにすれば価値が見いだせる。
- AIが急発展し、機器やサービスのインテリジェンスが人を超える。AIの学習・教育法や安全性、知財価値の保護が重要。
- 価値観が多様化するので、ロングテールに注目すべき
- ギガ個を超えるエッジのTTPフリー認証には、block chainが有効
- モノは売り切りでなく、その上のソフトウェアで成長する。資源の仮想化が有効、ソフトウェアモジュールをマイクロサービス化することで、ローカルなカイゼンを可能にし、再利用性を高める

分散戦略－問題設定



日本の経済活動別国内総生産



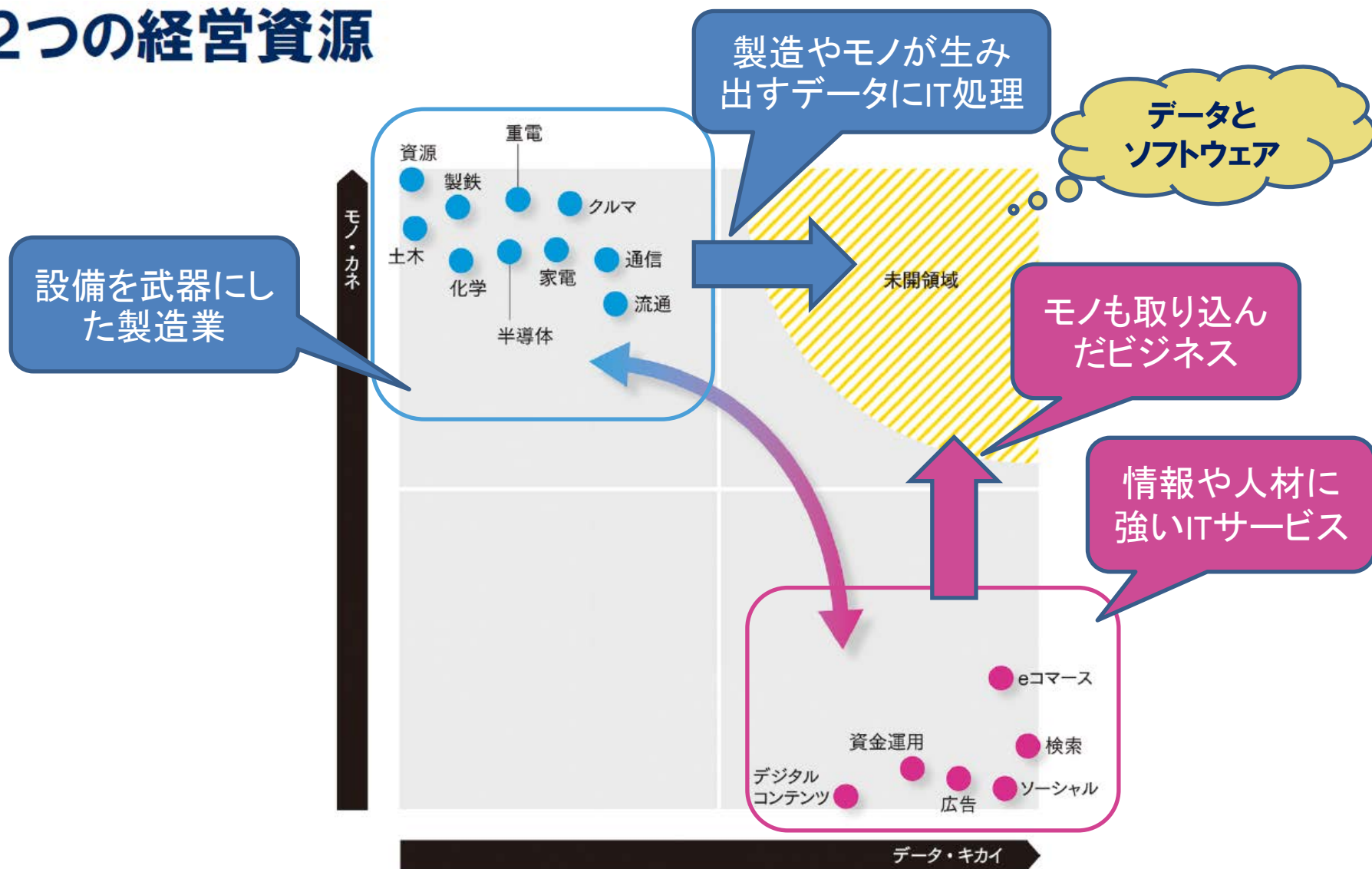
ICT企業の売上げ動向

企業(連結)	売上げ(兆円)		
	2008	2011	2015
米Apple		10.2	28.2
韓Samsung		11.5	20.1
米AT&T	12.3	10.2	17.6
米GE		7.6	13.1
米Amazon	1.9	3.8	12.8
NTT	10.7	10.5	11.5
米HP	11.5	10.2	10.6
米MS	6.0	5.8	10.6
日立	10.0	9.4	10.0
米IBM	10.3	8.5	9.8
米Google	2.2	3.0	9.0
ソフトバンク	2.5	3.2	9.0
ソニー	7.7	6.8	8.2
Panasonic	7.7	7.8	7.6
東芝	7.1	6.2	-

企業(連結)	売上げ(兆円)		
	2008	2011	2015
米Intel	4.1	4.2	6.6
米CISCO	4.2	3.7	6.0
韓LG		3.8	6.0
富士通	5.3	4.4	4.7
米Oracle	3.0	3.0	4.4
三菱電機	2.8	3.6	4.4
KDDI	3.5	3.5	4.3
キャノン	4.1	3.5	3.8
台TSMC	1.1	1.3	3.4
NEC	4.6	3.0	2.8
独SAP	1.7	1.6	2.7
NTTデータ	1.0	1.2	1.5
富士電機		0.5	0.8
富士ソフト		0.1	0.2

2008年: 100円/USD, 150円/EUR, 0.1円/KRW, 3円/TWD
 2011年: 80円/USD, 110円/EUR, 0.07円/KRW, 3円/TWD
 2015年: 120円/USD, 130円/EUR, 0.1円/KRW, 4円/TWD

2つの経営資源



出典: 2016年1月25日 経済産業省 産業構造審議会 新産業構造部会 資料を基に

資料: 安宅和人 「人工知能はビジネスをどう変えるか」 Diamond ハーバード・ビジネス・レビュー (2015/11) NEDO技術戦略研究センター作成(2016)

品目	世界市場規模(兆円)	日本シェア	コア技術
自動車	58.0	28%	省エネ駆動制御、危険回避
スマートフォン	30.0	4%	タッチパネル、カメラ、液晶パネル
医療器具	20.0	4%	医療治験
複写機・プリンタ	6.7	45%	紙送りメカ、色再現性
工作機械	6.0	20%	位置精度、高速駆動
航空機装備品	6.0	3%	軽量材料、信頼性
ロボット	1.6	50%	マニピュレータ、移動ロボット、認識技術
カーナビ	1.2	25%	経路探索、位置補正、システム連携
産業用PLC	1.1	10%	多品種システム、信頼性
デジタルカメラ	0.9	85%	ズームレンズ、自動焦点、手振れ補正、画像処理
腕時計	0.9	38%	デザイン、電波補正、防水、ソーラー、センサー
ICカード	0.7	11%	省電力、高速読み取り
自販機	0.5	30%	紙幣識別、高効率冷却器

	アップル (米)	インテル (米)	ボッシュ (独)
オープン / 標準化領域	スマートフォン端末の製造工程をEMS企業に開示 (オープン化)	PC 周辺機器 (マザーボード) の製造技術をアジア企業に開示 (オープン化)	自動車 ECU 基本ソフトウェア「Autosar」の標準化を主導 (標準化)
クローズ領域	デザイン (意匠権) タッチパネル技術 (特許・他社にライセンスせず)	MPU (ブラックボックス化)	アプリケーション開発の制御パラメータ (ブラックボックス化)

資料：経済産業省作成

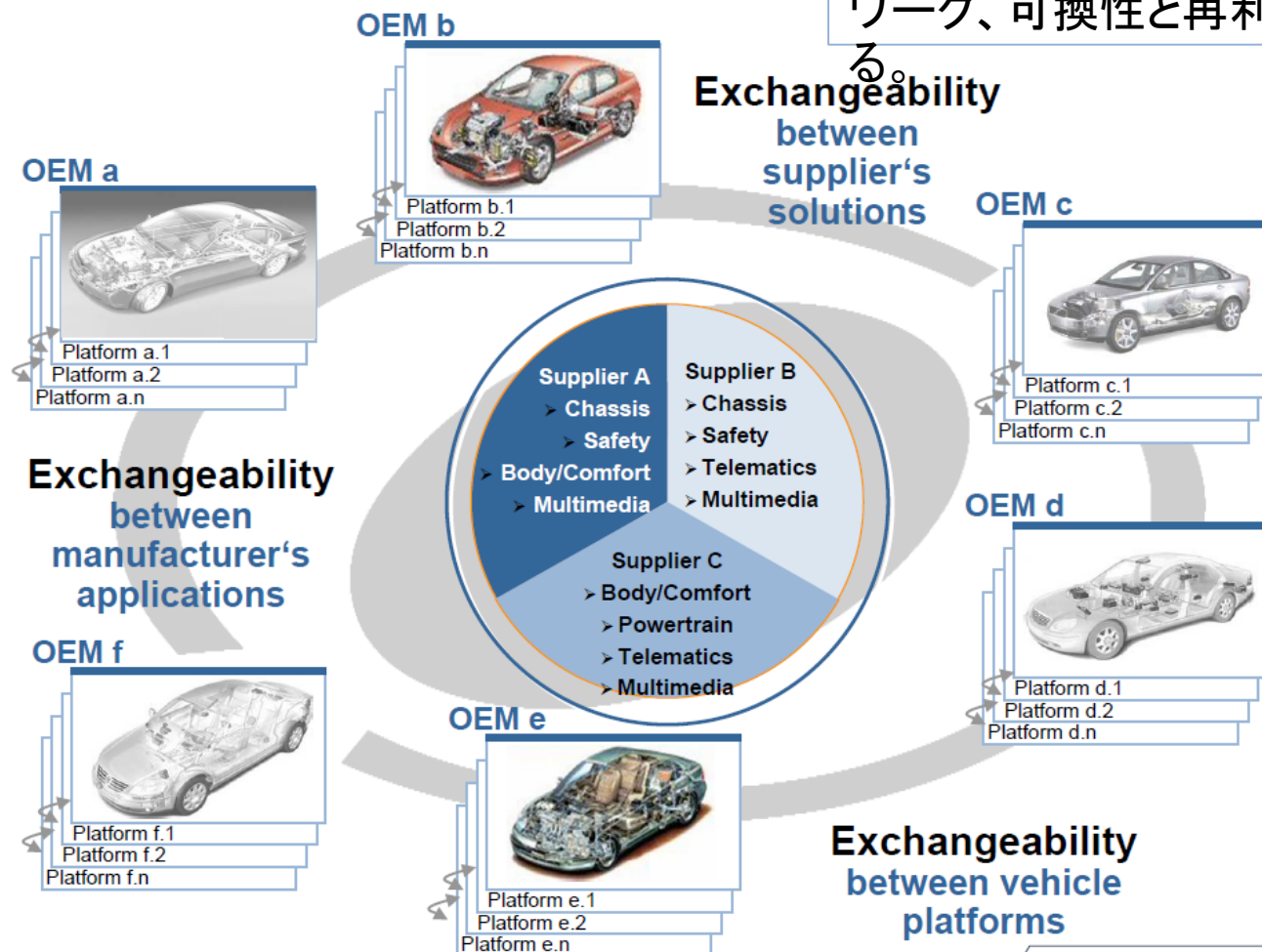
出典：『2013年版ものづくり白書』(経済産業省、厚生労働省、文部科学省、2013)

- 新しい技術の創造過程は、すりあわせ＝特注品。産業のバラエティに富んだ日本は、すりあわせによる新しい技術の温床
- ビジネスの大規模な展開には、オープン化が不可欠
- 共通部分は共同開発して、車輪の再開発を排除
- 多様なエッジデバイスが急展開するIoTでは、真似できない摺合せによるコア技術を国内に残しつつ、エッジ端末のフレームワークをオープンに制定していかなければ、世界に取り残される

自動車のオープンなソフトウェア規格

*AUTOSAR Managing Complexity
by Exchangeability and Reuse of Software Components*

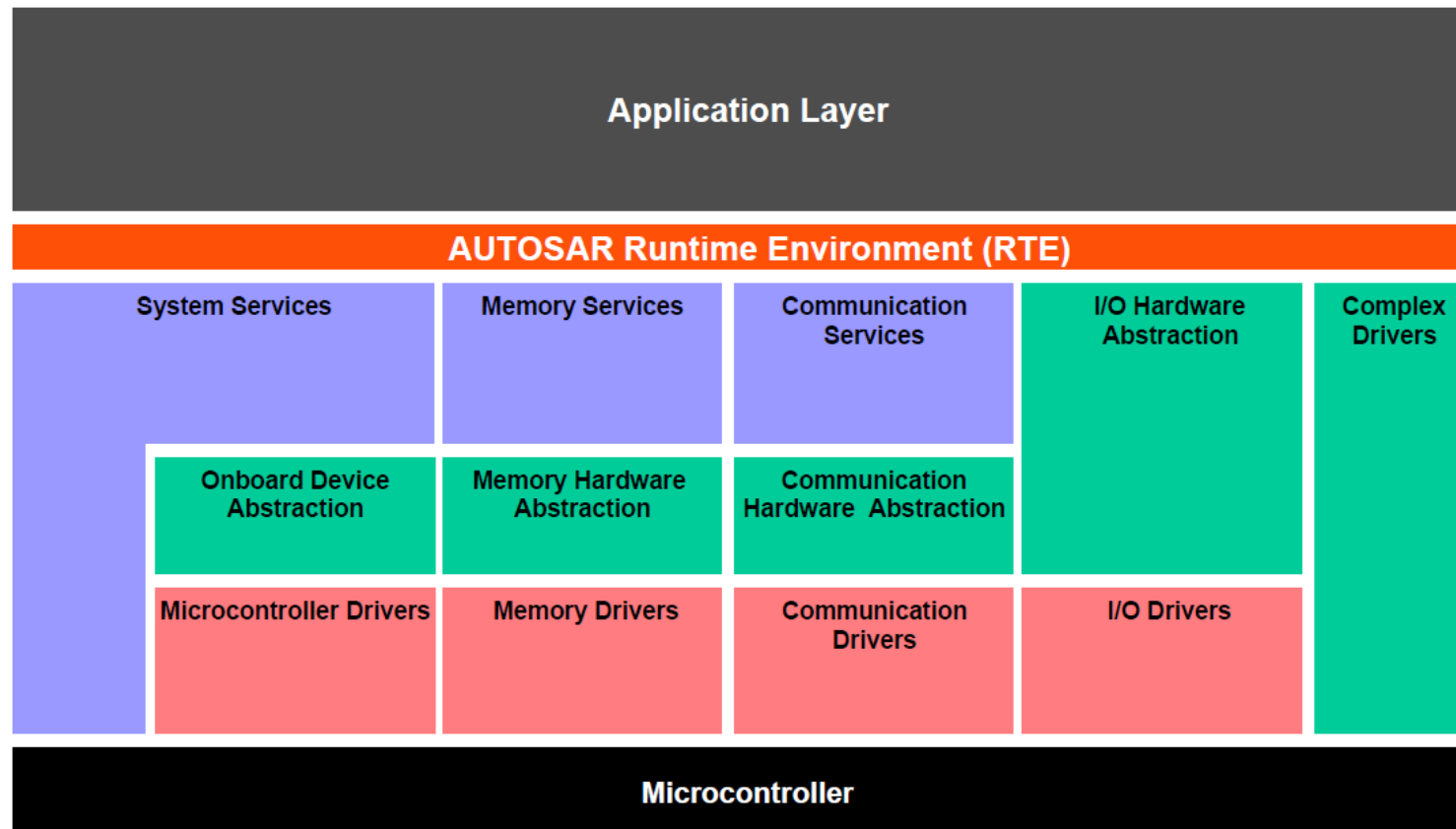
自動車のECUソフトウェアの共通フレームワーク、可換性と再利用性が促進される。





AUTOSAR Basic Software

オープンなフレームワークを定める

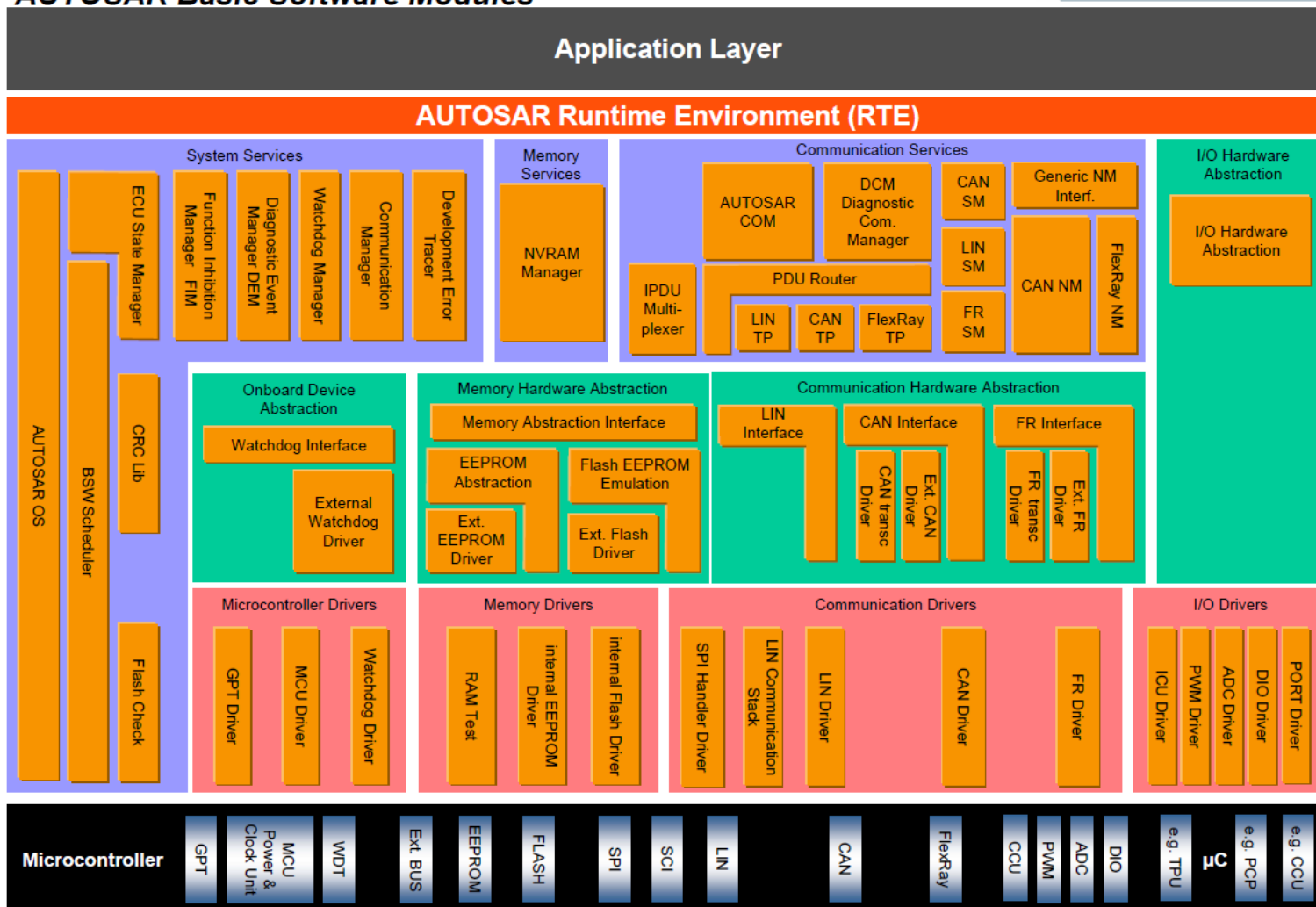


AUTOSAR Basic Software Modules

実装、組み合わせの中身は秘匿

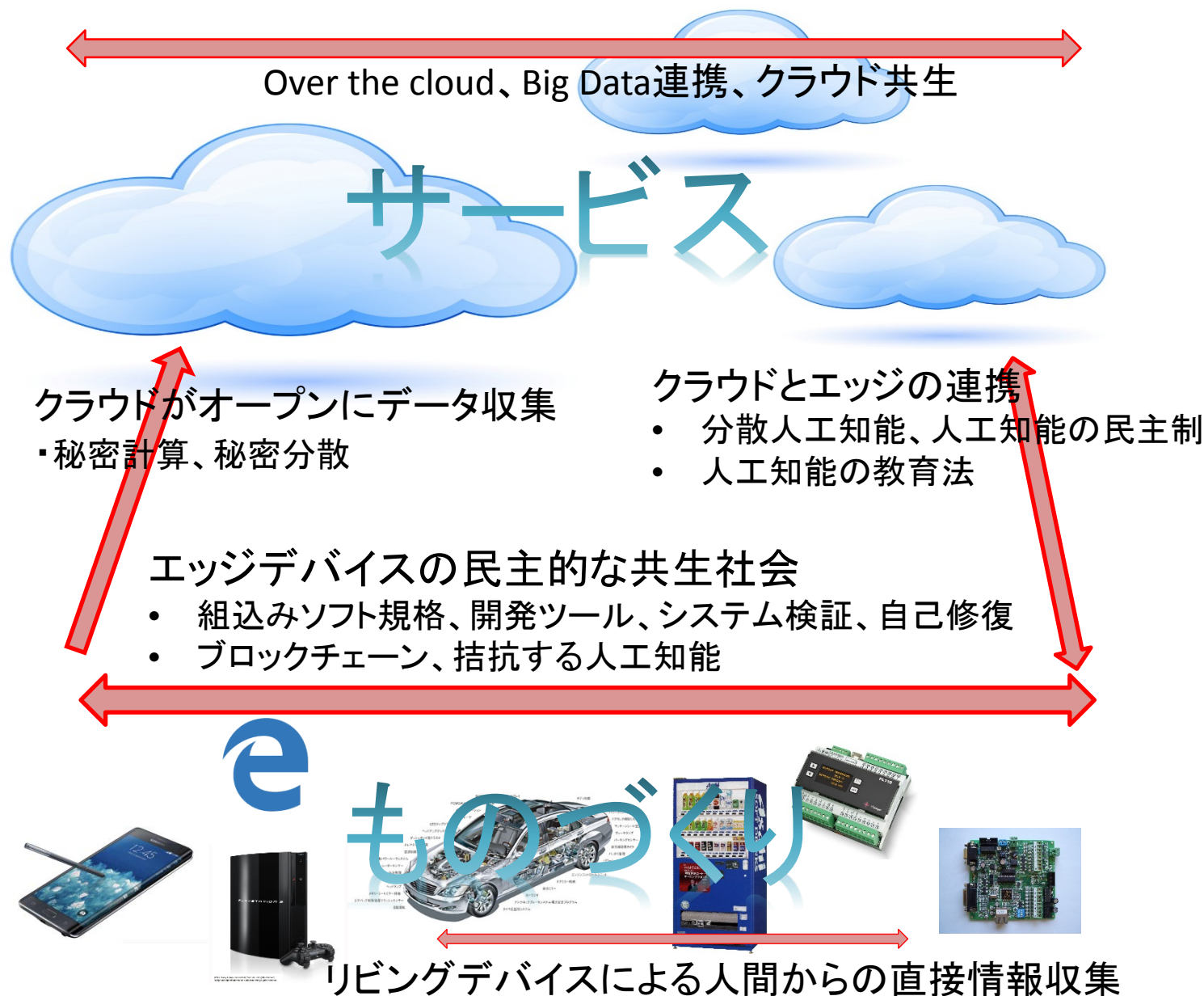


AUTOSAR Basic Software Modules



- 環境を守り、社会と生活を豊かに
 - － 豊かさは、モノではなく、人間の価値とサービス
 - － 人間のファンクションモデルを基礎にしたサービスの創造
 - － AI活用による高度で安全なサービスの実現
- 製造とサービスの連携強化
 - － オープンなエッジソフトウェアの規格化とモジュール化で、開発と水平展開を容易に
 - － 両者をつなぐソフトウェアの品質と生産性の向上
 - － プログラムで成長するハードウェア機能を活用
 - － 小さなアイデアをdeployしやすいエンジニアリング環境を作る
- データを守る、セキュリティ
 - － AIの学習データを守る、また集中機関のないアクセス制御
 - － 情報の自己修復や忘れるメモリ

オープンエッジ構想 (NEDO-TSC版)



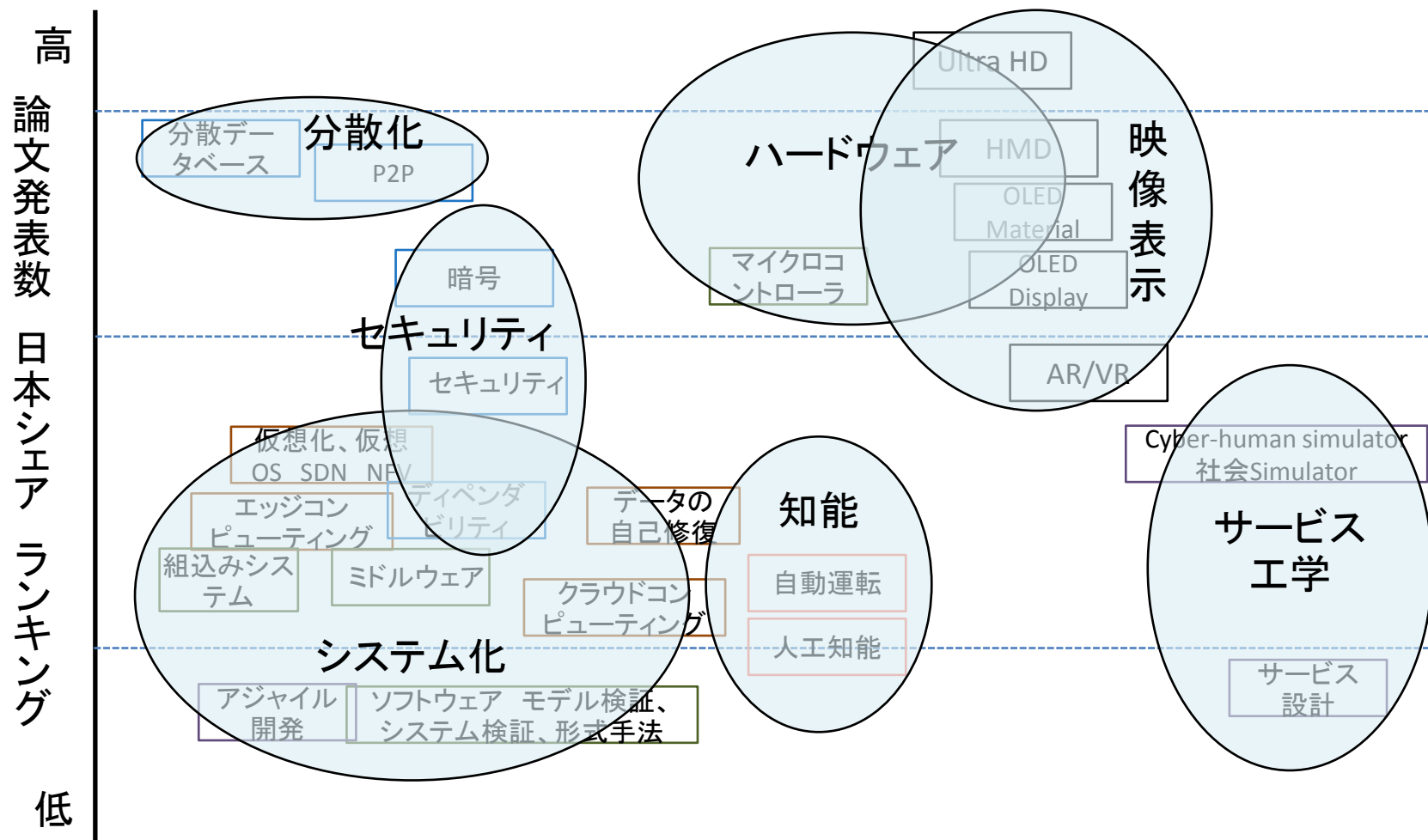
- エッジ端末のソフトウェア・フレームワークを自動車、ロボット、家電、医療・健康機器、UAV物流など多業種でオープンに標準化し、さまざまな製品だけでなく、サービスのプラットフォームとして活用
 - － 開発を効率化
 - － 機器の連携によるサービスの創造と拡張
 - － システム検証機能を持つソフトウェア開発ツールによる高品質ソフトウェア標準により、IoTの安全な発展
 - － AIを当初から要素に組み込む
- ECUのようなエッジ端末のローカルなグループによりマイクロクラウド（一種のFog）を構成
 - － エッジのリアルタイム処理を実現
 - － 計算パワーのダイナミックな割り当てを実現
 - － エッジ連携機能の学習、個人適合(カスタマイズ)、成長

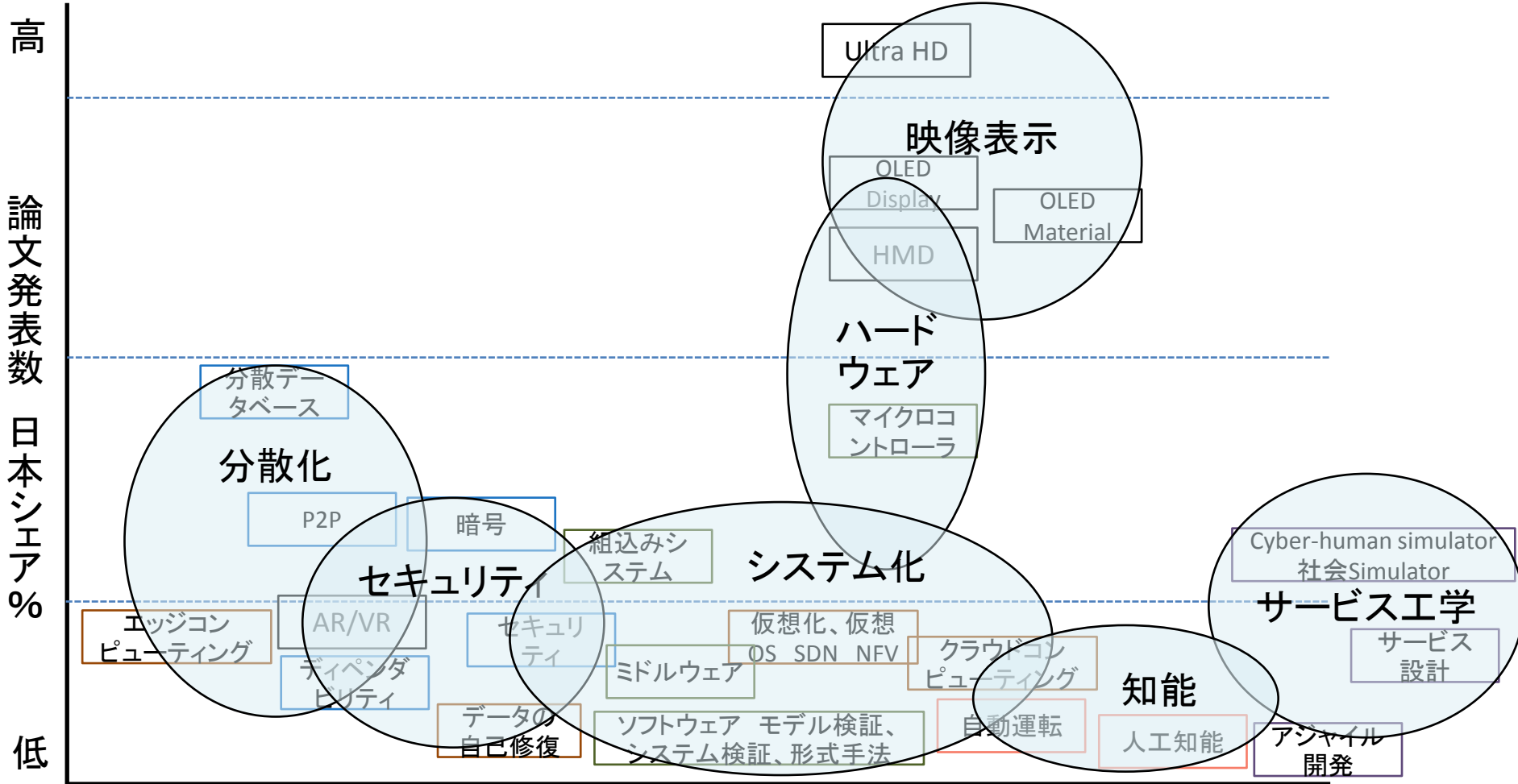
- AIのエッジ向きアクセラレータ
- ハイブリッドAIによるAIの安全化
 - － DLNNにルール型AIで歯止めをかける
 - － 拮抗する複数のAIによる民主的判断
- 公開鍵暗号や高機能暗号の実用化のためのハードウェア
- TTPフリーの認証・信用のため、ブロックチェーンの活用
 - － 情報量の圧縮、トランザクションの効率化が必要
- リビングデバイスによる生体・行動情報活用

- 高機能暗号により、クラウドにおいて暗号化されたままの情報処理を可能にする
 - ー エッジからの安全な情報収集を可能にする
 - ー サービスのグローバル展開を可能にし、より大きなbigdata収集
 - ー 暗号計算またAIのための高速ハードウェア
- 忘れるメモリ
 - ー 情報の価値に応じて、自然に消去
- クラウドとエッジの組み合わせの仮想化、分散化
 - ー データの秘匿性の確保
 - ー AI学習等の計算パワーの柔軟な割り当て
- クラウド間の、over the cloud連携
 - ー ビッグデータの相互利用による新しいサービスの創出
 - ー 日本版ナショナル・クラウド

今後重要度が高まると考えられる下記の技術領域例について、日本の技術力のポジションに関する予備調査を実施

- ① サービス設計
- ② クラウドコンピューティング
- ③ エッジコンピューティング フォグコンピューティング
- ④ 仮想化、仮想OS SDN NFV
- ⑤ セキュリティ
- ⑥ 組み込みソフトウェア関連
- ⑦ 人工知能
- ⑧ 自動車関連
- ⑨ Cyber-human simulator 社会Simulator
- ⑩ ARVR他
- ⑪ アジャイル開発
- ⑫ データの自己修復





- 製造業が、サービスに展開しやすい環境を作る
 - － 多様なエッジ端末に共通するソフトウェアのフレームワーク
 - ・ コンポーネントを組み合わせることでサービス創造が可能
 - － 高品質なエッジ向けソフトウェアの開発環境
 - － クラウドが収集する情報が漏洩しない

- IoTが急発展するAIと共に安全に展開できる環境を作る
 - － すべての機器が民主的に接続される
 - － AIの学習が、安全かつ、効率的に行われる
 - － AIの独裁ではなく、AIの民主社会

- 人間の価値が最大限に発揮される
 - － 人間のさまざまな情報が安全に獲得される
 - － 人間の価値がIoTにつながる

ご清聴ありがとうございました。