

サイバースペース再考

2016年8月26日(金)

@法政大学新一口坂校舎

電子情報通信学会第2回SWIM研究会

小松昭英 APSOM

目次

- はじめに
 - ◆ 新産業革命を目指す体制
 - ◆ 新産業革命の推進
- 新社会経済モデルの台頭
 - ◆ コラボ消費
 - ◆ 協働型コモンズ
- サイバースペース再考
 - ◆ IoTの経済性
 - ◆ サイバースペースモデル
- ビジネスモデル
 - ◆ 分析の枠組み
 - ◆ サイバースペースの構造
(M2MとB2M, B2B, C2C, P2PとP2PとP2M)
- 考察・まとめ・今後の研究

はじめに

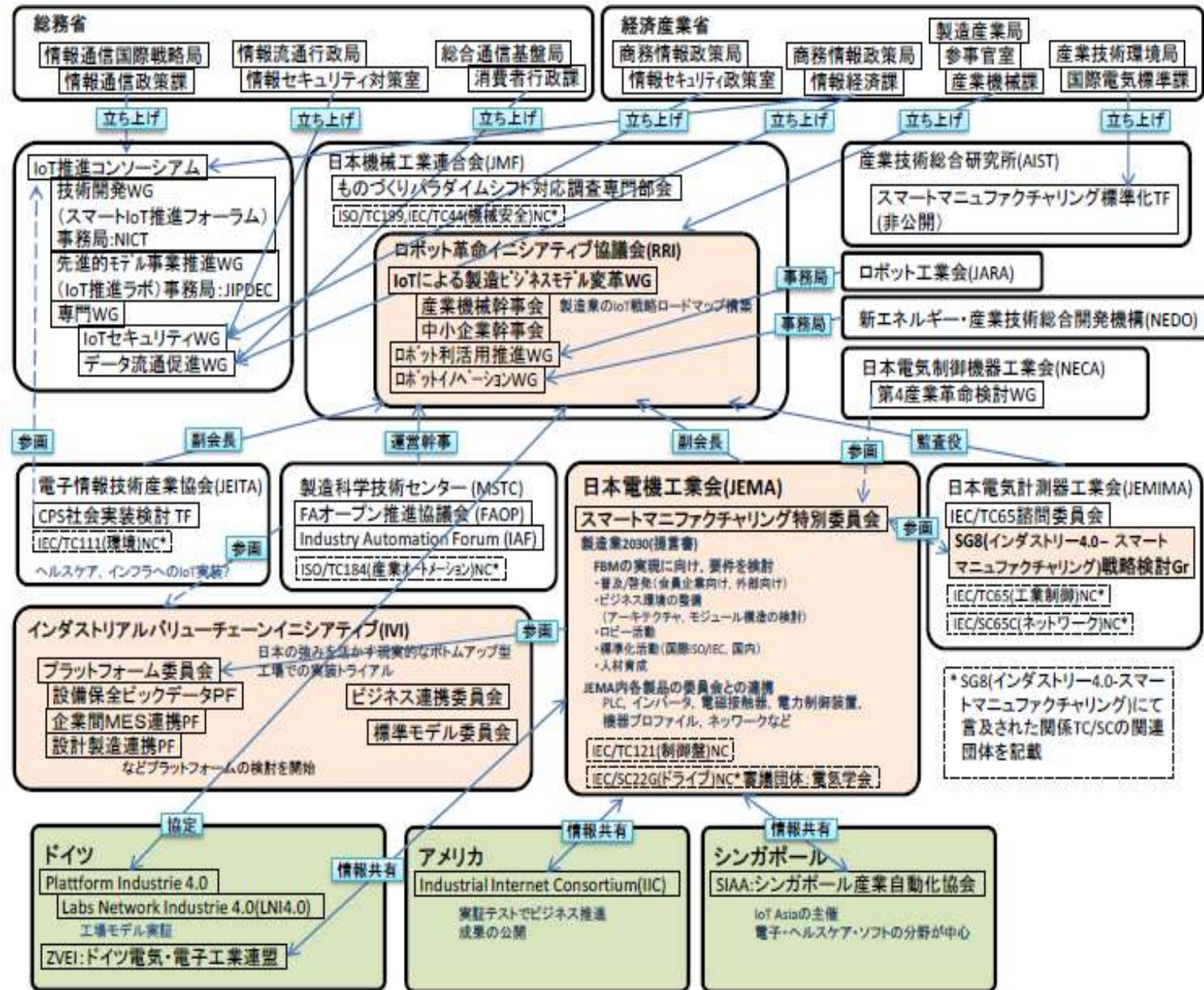
XXXXXX

我が国の新産業革命を目指す体制

独、米に倣ってわが国も、製造業2030(日本電機工業会(2016))
によると(次頁参照)

- 総務省、経済産業省(7課)により11団体編成
- 海外と関係を持つのは2団体
 - ◆ ロボット革命イニシャティブ(RRI)ーPlatform Industrie4.0
 - ◆ 日本電機工業会ードイツ電子・電気工業連盟など
- ロボット革命イニシャティブは2団体と連携
 - ◆ IoT推進ラボ(IoT推進コンソーシアム)
 - ◆ インダストリアル・バリューチェーン・イニシャティブ(IV-I)

製造業2030 : 2016

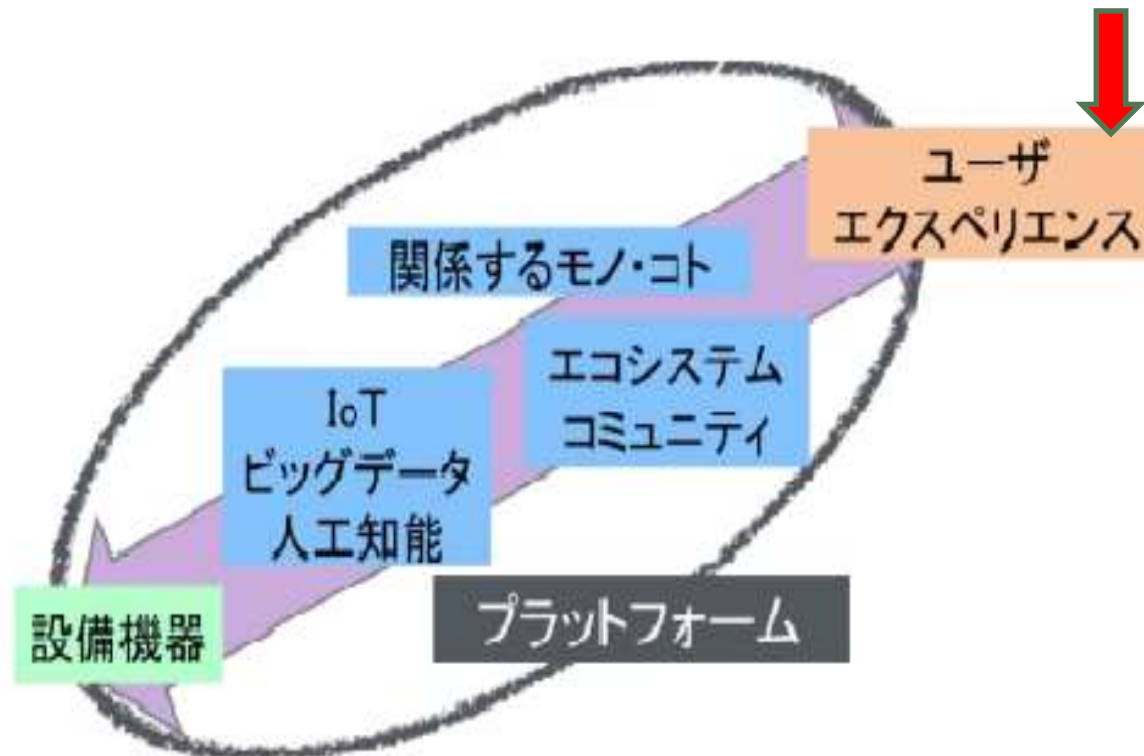


新産業革命の推進－独と米

- 独インダストリ4.0(I.4.0)
 - ◆ バリューネットワークを横断する水平統合
 - ◆ バリューチェーンを横断する統合エンジニアリング
(実相界と仮想界の統合、システムズエンジニアリング)
 - ◆ 生産システムのネットワーク化と垂直統合
 - ◆ 職場における新たに社会インフラ
 - ◆ サイバーフィジカルシステムの技術開発
- 米インダストリアルインターネットコンソーシアム(IIC)
 - ◆ ビジネス、利用、機能、実行
 - ◆ ウェブサイトにケーススタディ25件を掲載
- 独と米国間で両者のレファレンスアーキテクチャを整合化することに合意

新産業革命の推進－わが国

- RRI: IoTによる製造ビジネス変革WG中間報告
 - ◆ IoTプラットフォーム(2015.12)



新産業革命の推進－わが国

- JEMA 製造業2030
 - ◆ Flexible Business and Manufacturing (FBM)の到来
- IV-I
 - ◆ 緩やかな標準により個別モデルを作成してきた
 - ◆ これらを組合わせたプラットフォームを策定
- 第5次科学技術基本計画
 - ◆ 世界に先駆けた超スマート社会を実現 (Society5.0)
 - ◆ 「もの」がサイバー空間を利活用してシステム化
 - ◆ システムの連携協調により至る所で新価値が誕生
 - ◆ 産業構造の変革、ライフスタイルの変化
 - ◆ 質の高い生活実現の原動力

新社会経済モデルの台頭

新社会経済モデルの台頭

- コラボ消費 (Botsman & Roers (2010))
 - ◆ プロダクト・サービス・システム (PSS)
 - ◆ 再分配市場
 - ◆ 何れも、私的所有前提の産業破壊へ
- 協働型コモンズ (Rifkin(2015))
 - ◆ コミュニケーション、エネルギー、輸送の3つのインターネットによる協働システム
 - ◆ 資本主義市場から協働型コモンズへ
- エクサスケールコンピューティング (斎藤(2015))
 - ◆ コンピュータ知性が人類を圧倒
 - ◆ 衣食住がフリー、在宅勤務が当たり前へ

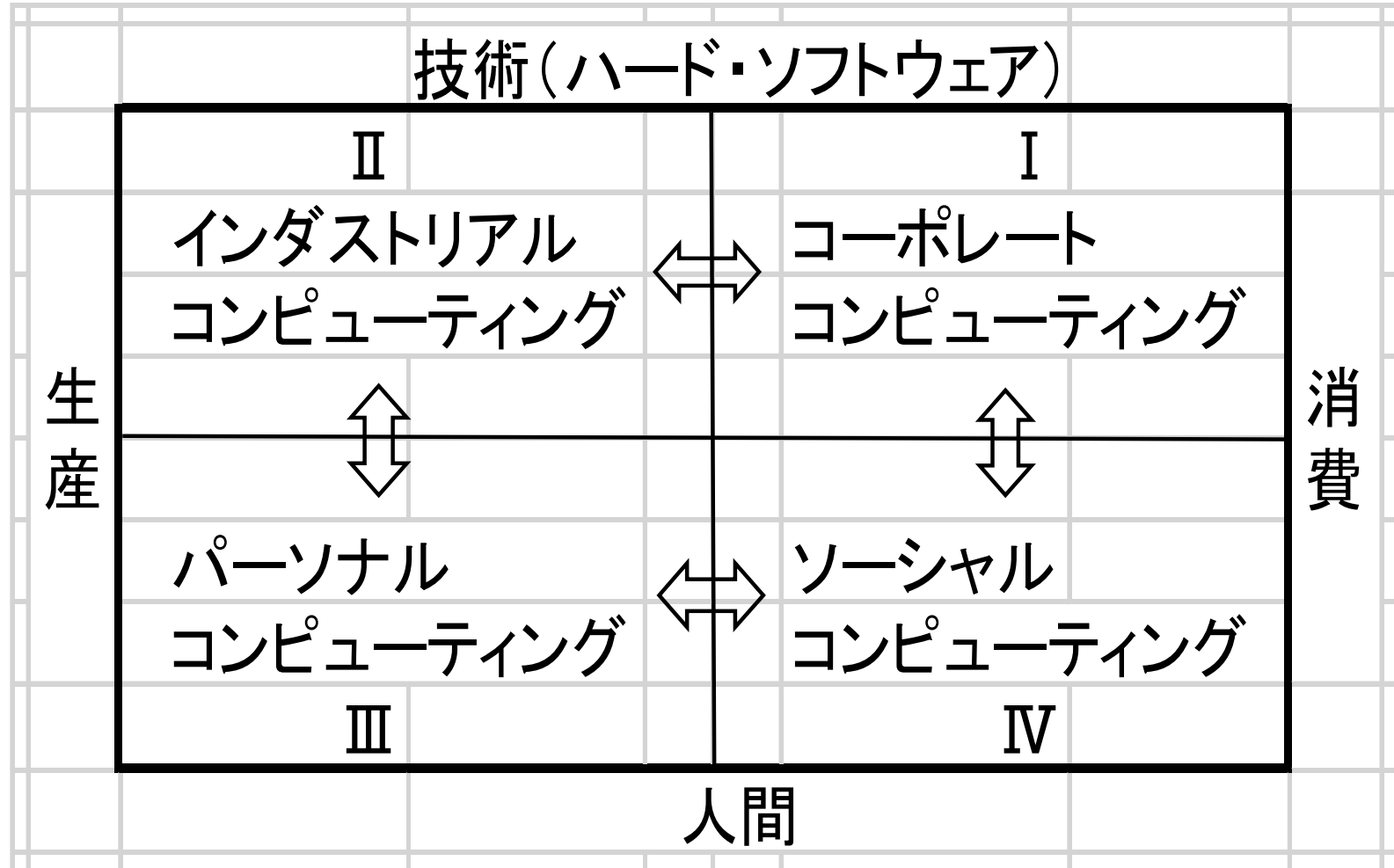
サイバースペース再考

サイバースペース再考ーIoTの経済性

- 1.4.0のビジネスモデル
 - ◆ End-to-End(E2E)エンジニアリング
 - ◆ 製品設計・開発ー生産計画ー生産エンジニアリングー生産ーサービス
 - ◆ 製品のサービス化ー製造業主導のB2Bモデル？
- 現実のビジネスモデル(BM)
 - ◆ B2Bに加え、B2CあるいはB2B2C
- IoTの経済性
 - ◆ センシング投資(M2M)はBMと顧客価値で正当化
 - ◆ ポーター他(2014)も同様な主張
 - ◆ M2Mもマーケットやコモンズと深い関係

サイバースペースモデル

■ 筆者(2015)



サイバースペース再定義

■ 再定義

	技術(ハード・ソフトウェア)		
	Ⅱ インダストリアル M2M		I コーポレート B2B
生産			
	パーソナル P2P		ソーシャル C2C
	Ⅲ		Ⅳ
	人間		
			消費

■ 再定義に関わる問題

- ◆ M2Mは、IoTあるいはM2M/IoT?
- ◆ B2B, M2M, P2P, C2Cの相互関係?

再定義に関わる問題－M2M

- Boswarthick et al (2012)
 - ◆ M2Mが意味する範囲は、一定ではなく、M2Mと非M2Mとの境界も、明確に線引きされていない
 - ◆ M2Mの役割は、M2Mデバイスが通信ネットワークを介してビジネスアプリケーションとの間で双方向の情報を交換するための条件を提供する
 - ◆ そのデバイスは能力が限定されており、直接アプリケーションと接続されない場合、ゲートウェイが使用される
- 稲田(2015)
 - ◆ M2Mは、機械と機械の人間の対応を必要としない通信形態
 - ◆ 通信手段は有線か無線かは問わないが、モバイル分野では無線の利用を前提

再定義に関わる問題－M2MとIoT

稲田(2015)

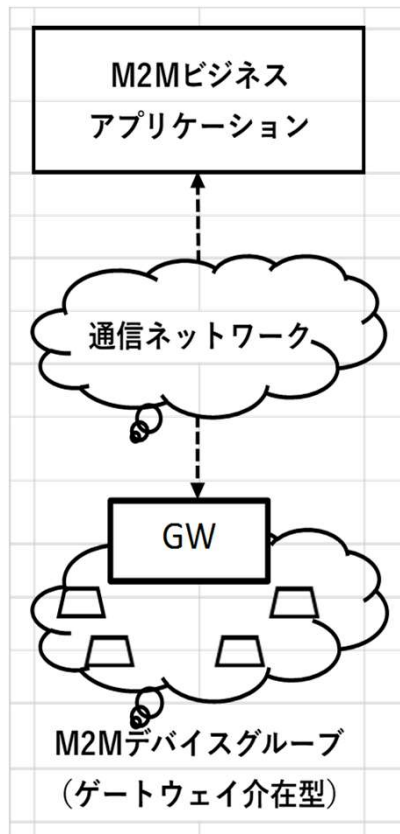
- IoTは、機器ごとに異なるIDを持ち、識別可能な「モノ」が、インターネットに接続されることを言う。MIT. Auto-IDセンターのアシュトン(Ashton)が、RFIDをインターネットに接続し、サプライチェーンを構築する中で使われた
- M2MとIoTの定義について、どちらの言葉も厳密に定義されて使われることは少ない。インターネット環境で考える限り、IoTの概念は、通信形態を示すM2Mを包含する
- M2Mについては、ネットワークに接続された複数のモノ(機械)が相互に情報を交換し、自律的にデータ収集や最適な制御を行うシステムという意味で使う
- IoTについては、パソコンやサーバ以外のスマートフォン、家電、ゲーム機、自動車、産業機械、医療機器などさまざまなモノを接続する技術あるいは接続されている状態という意味で使う

M2M vs MESー(次頁図参照)

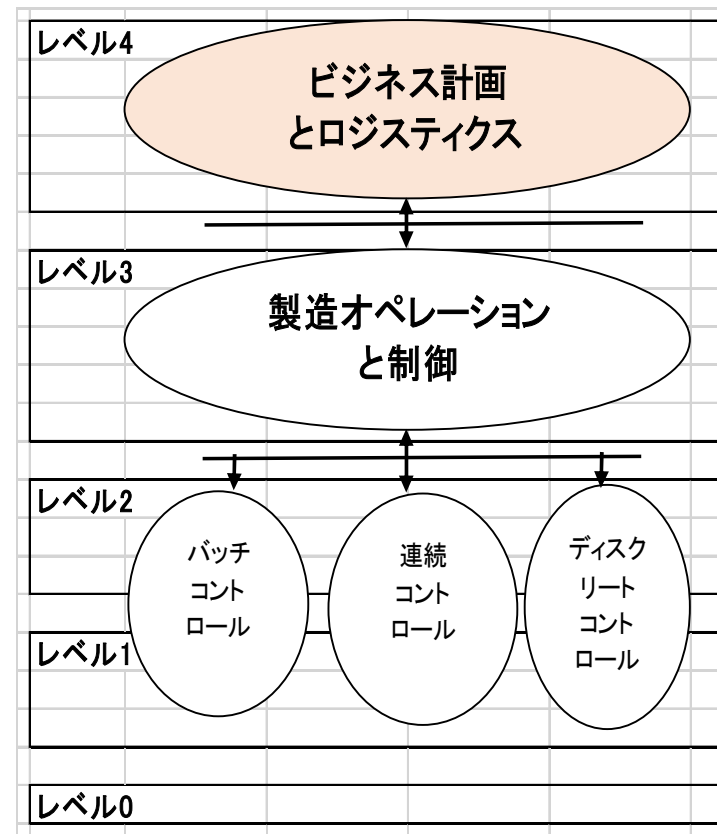
- M2Mビジネスアプリケーション
 - ◆ MES機能階層図のレベル4は勿論のこと、レベル3の一部の領域も含む
 - ◆ Boswarthick et al.(2012)(前出)は、M2Mデバイスとネットワークドメインやアプリケーションドメイン間に介在、両者のインターワーキングや相互接続を可能にする装置で、デバイスと同様にM2Mアプリケーションを実行
 - ◆ ゲートウェイは、複数のM2Mエリアネットワークへの接続を可能にする通信モジュールに加えて、WANとも接続できる通信モジュールも少なくとも1つは実装
 - ◆ 中には、各種センサーのような各種デバイスからの情報を収集・整理したり、配下のデバイスの起動・シャットダウンなどの操作の制御機能を実装
 - ◆ ネットワーク層、ゲートウェイ層、プラットフォーム層に加え、サービス層、データベース関連の規格化進行中

M2M vs MES —敢えて比較

M2Mデバイスグループ



MES機能階層



ビジネスモデル

ビジネスモデル分類の枠組み

- 種々の視点から分類(当学会では(永吉実武(2013))(野地保他(2013)など)、
- 幡鎌博(2010)
 - ◆ 多くはインターネットビジネスモデル、リアルなサービスの仕組みも特許、製造業の中のサービス(サプライチェーンマネジメン等)の発明も。主にサービス業界の発明が中心
- MIT Process Handbook (2016) (次頁参照)
 - ◆ ネット限定せず、「企業の行為と儲け方」をビジネスモデルと定義、「資産の種類(財的、物的、知的、人的)と資産の権利(創造、卸売、地主、仲買)から16種類に分類
- その調査結果(Weil et al(2004))
 - ◆ 2000会計年度の収益トップ1000米社を対象、当時製造業の弱体化が言われたが、46%でトップ、ついで卸売/小売業が18%で2位、請負(Contractor)が13%で3位。

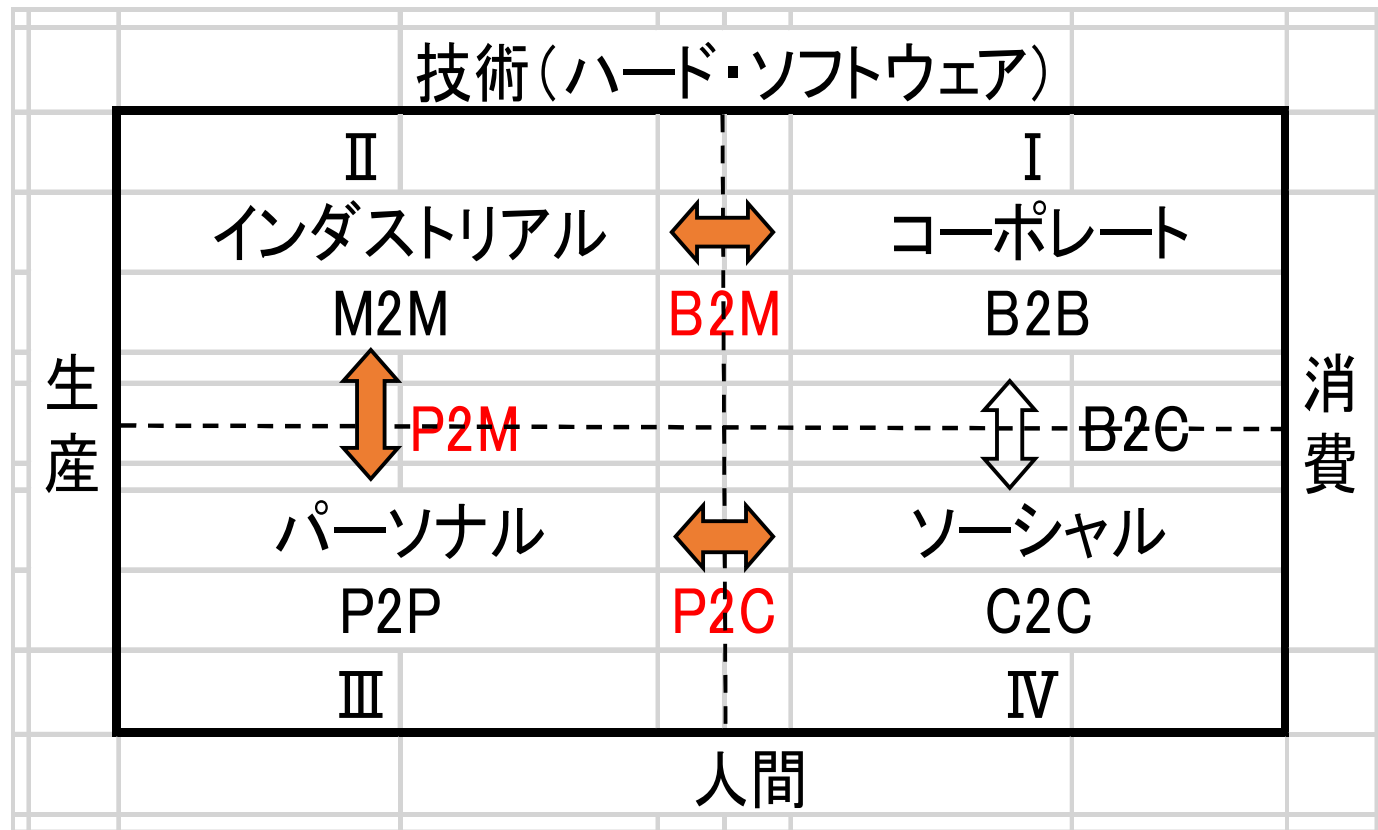
資産別ビジネスモデル分類

MIT Process Handbook (2016)

基本的ビジネス モデル原型		関係資産類型				関係資産 別集計
		財的	財的	財的	財的	
販売 権利	作家(資産 所有権)	企業家 0%	製造家 46%	発明家 0%	人的作家 0%	46%
	元売(資産 所有権)	元売商 0%	卸売/小 売 18%	知財商 0%	人的元売 0%	18%
	地主(資産 利用)	財的利用 10%	物的利用 6%	知的利 用 5%	請負 13%	34%
	仲買(売買 仲介)	財的仲買 2%	物的仲買 0%	知的仲 買 0%	人的仲買 0%	2%
	資産別 集計	12%	71%	5%	13%	100%

再定義 サイバースペースモデル

- サイバースペース再定義にもとづく、ビジネスモデル視点のサイバースペースモデル



IoTの経済性

- MITビジネスモデルの定義
 - ◆ 「企業の行為と儲け方」
- ポーター他：
 - ◆ 「センサー設置などのデータ収集のためのコスト増は、機能性の具体的な向上とバリューチェーンの効率向上に、具体的にどう役立つか」
- この二つの考え方とサイバースペースモデルから、つぎのように言い換えられる
 - ◆ 各種センサー設置に伴うM2M象限コスト増は、B2B象限内と象限間の境界を越えるB2Cの企業活動を経て、**C2C象限消費活動**から補償される

M2MとB2M

- 従来、M2MはB2Bに含まれているかのように扱われてきた
- 例えば、IV-Iの提言の1つ「つながる工場(Connected Manufacturing)」が象徴する研究開発活動、今後予想されるセンサーの劇的な増大、ひいては現在進行中の上述の国際的な標準化活動などによりB2Mの姿が明確にされるのでは
- 同時に、ファブレス企業の存在や、それをさらに助長すると考えられるJEMAのいうFBMの実現も、同様にその姿の明確化に寄与するのでは。
- いずれにしても、M2Mであれ、B2Mであれ、まだ発展途上と言えよう。

B2B

- 製造業であれ商業であれ、企業間関係には垂直統合型、水平提携型あるいはわが国特有の系列型などがあるが、いずれにしても、その形がどうあれ、ビジネスエコシステムを形成する
- 1.4.0のいうEnd-to-End (E2E) バリューチェーン、あるいはグローバル・バリューチェーンはM2MからC2Cに至るもので、その中核をB2Bが担う
- そのB2Bの中核は、主導するのが製造業か商業かによって、大別すると、少種大量生産製品によるサービスか、多種大量生産のサービス化製品の提供になる
- 今後加速する海外進出あるいはグローバル化は、M&Aの進展とあいまって、企業間の関係だけでなく、企業内組織にも影響を与え、重層的な構造になる

C2C

- 「個人間でモノやサービスを売買しあうこと。一般的には、運営側が個人間で取引するための「プラットフォーム」を用意し、何らかの取引が成立した際に一定の手数料を得る仕組み」(森井良至(2015))
- 一般の人々がCGMで、活発な創作活動を繰広げたり(後藤真孝(2012))、ユーザが自発的にソーシャルネットワーク上でその関係を築いた米国GoProの自撮りカメラの事例
- M2MからIoTへのつながりが生む新ビジネス」(ソーシャルマシン(Semmelhack (2013))
- C2Cには単なる売買取引以上のことがあり、既に述べたコラボ消費、協働型コモンズなどが起こり、人工知能の影響も受けるのではなかろうか

P2PとP2M

- Peer-to-Peerという言葉が先行しており、ビジネスモデルと言うよりは、複数の端末間で端末同士が通信するという通信モデルという意味合いが強い
- 本報の文脈からは、Person-to-Personと言い換えたいが、伝統に従う
- P2M(Person-to-Machine)は、IEC62264-1(2013)の生産プロセスビューに対する(小松昭英(2015))モデルを考えていたが、むしろB2M(組織対機械)に含まれるべきであろう。たとえば、個人対機械(例えば3D)が考えられるから
- いずれにしても、P2Pの変貌が、P2C、C2C引いてはB2Mの変貌と同時並行的にすすむのではなかろうか

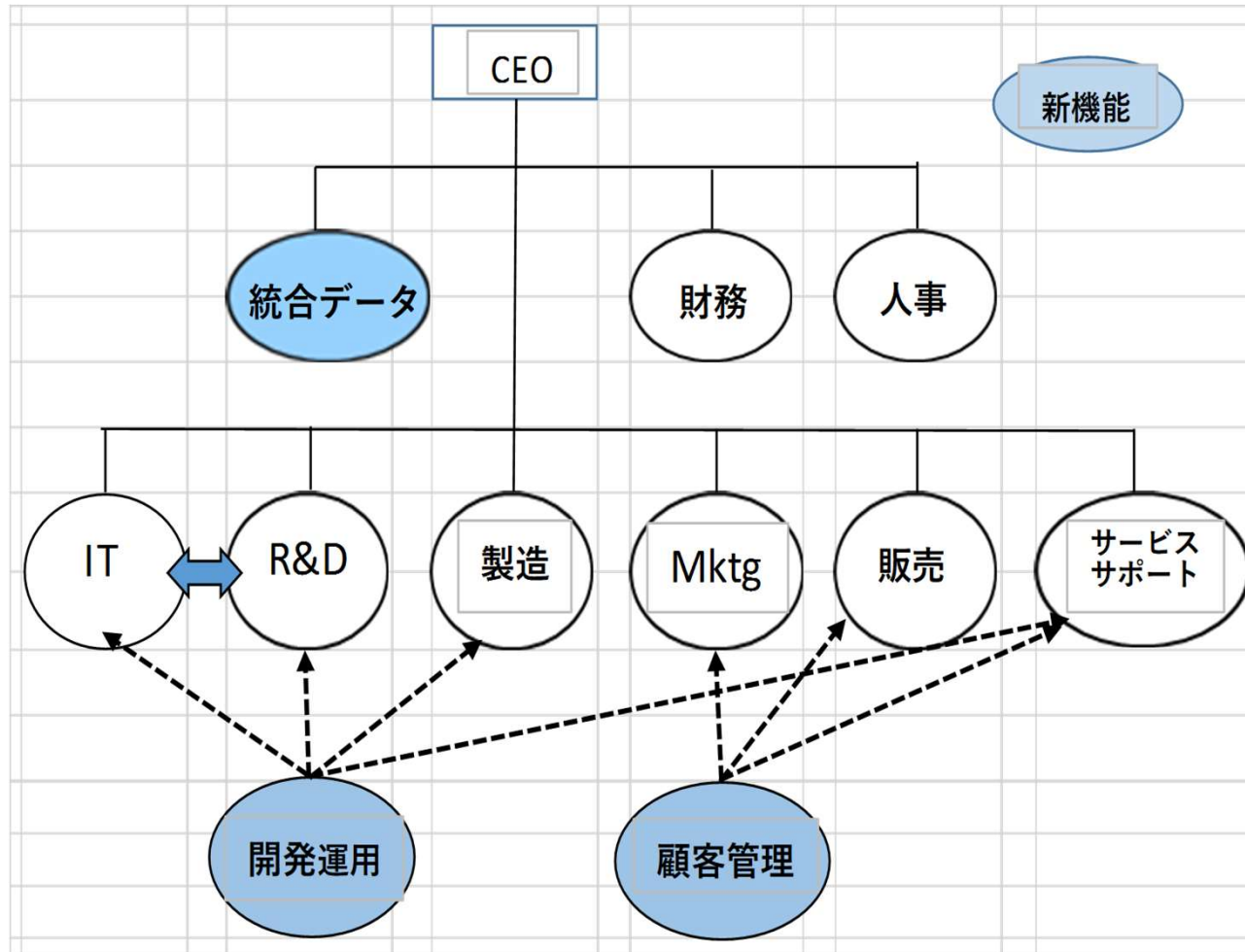
まとめ

- 今回
 - ◆ サイバースペースを構成する、コーポレート、インダストリアル、パーソナル、ソーシャルの4象限、各々の構造とそれらの相互関係を検討
 - ◆ 新たなビジネスモデル、B2M、P2M、P2Cを提案
- 今後
 - ◆ これらの新たなビジネスモデルとM2Mなどの在来のモデルも含め、IoTとの関係について、より具体的な視点から検討
 - ◆ 同時に、コラボ消費あるいは協働型コモンズなど新社会経済モデルの台頭による社会変化に対応する新たなビジネスモデルについて検討
 - ◆ 変革実現のための組織の検討(次頁参照)
 - ◆ わが国では、新産業革命を、主に技術的な視点から議論されているが、海外進出の手段として検討

まとめー追補(次頁参照)

- 新しい組織形態(Porter & Happelmann(2016))
社内組織に限定ー新しい追加機能
 - ◆ ITとR&D
緊密に協働するITチームをR&D部門に組み込むか、
製品開発チームにIT人材を配置
 - ◆ 開発運用部門
R&D,IT,製造,サービス各分野の人材で編成
 - ◆ 顧客成功管理部門
顧客関係性を維持し、顧客に最大限価値を提供
 - ◆ 統合型データ部門(データレイク管理・活用支援)
全社データの収集・蓄積と分析、各職能へ支援
- 要検討ー新しいビジネスモデルの構造という視点から
 - ◆ エコシステム内の各企業の分担と協調
 - ◆ マーケット変化を先導するマーケティング

まとめー追補(新しい組織形態図)



謝辞

多くの示唆を頂いた。深く感謝する。

- 電子情報通信学会、ビジネスモデル3.0タスクフォース
(幹事:片岡信弘、元東海大学教授)
- バリューチェーンプロセス協議会、i4.0 WG
(主査:中山 健、日立ソリューションズ東日本、
ビジネスソリューション本部付部長)

ご清聴感謝します