

# IoTサービスを実現するモデリング技術者に 必要なスキルとは？

— IoTビジネスモデルと実装の両面を表現する  
「IoT ビジネスモデルキャンバス」の提案 —

2017年7月13日

一般社団法人 組込みシステム技術協会  
IoT技術高度化委員会 IoTスキル検討WG GL

一般社団法人スキルマネージメント協会  
副幹事長／研究会主査 有馬仁志  
(有馬マネジメントデザイン株式会社 代表取締役社長)

2017/7/20

## アジェンダ

1. SMAのご紹介
2. ETSSの構造
3. JASAとSMAが合同でIoTの研究会を発足
4. モデリング技術者育成新分野研究会

2003年10月

経済産業省：組込みソフトウェア開発力強化推進委員会を発足組込み領域の有識者約20名程度から構成

組込み技術体系化WG

組込み技術者育成(組込スキル標準策定)WG

2004年10月

(独)情報処理推進機構(IPA)：経済産業省の取り組みを継承  
ソフトウェア・エンジニアリング・センター(SEC)を設置

2009年7月

IPAでの組込みスキル標準(ETSS)の継承と普及促進のため  
一般社団法人組込みスキルマネジメント協会として発足

2017年7月現在

正会員17社 賛助会員21団体

## SMAのご紹介＜研究活動＞

### 1)イノベーション人材創出研究会

- 人材のスキルを発揮するための企業の風土という環境の特性
- アンケート調査を予定
- 毎月1回開催、株式会社オプテック会議室

### 2)モデリング技術者育成新分野研究会

- IoT技術者を育成するETSSベースのフレームワークの策定
- 毎月1回開催、株式会社オプテック会議室

### 3)IoTの体系化と人材育成部会

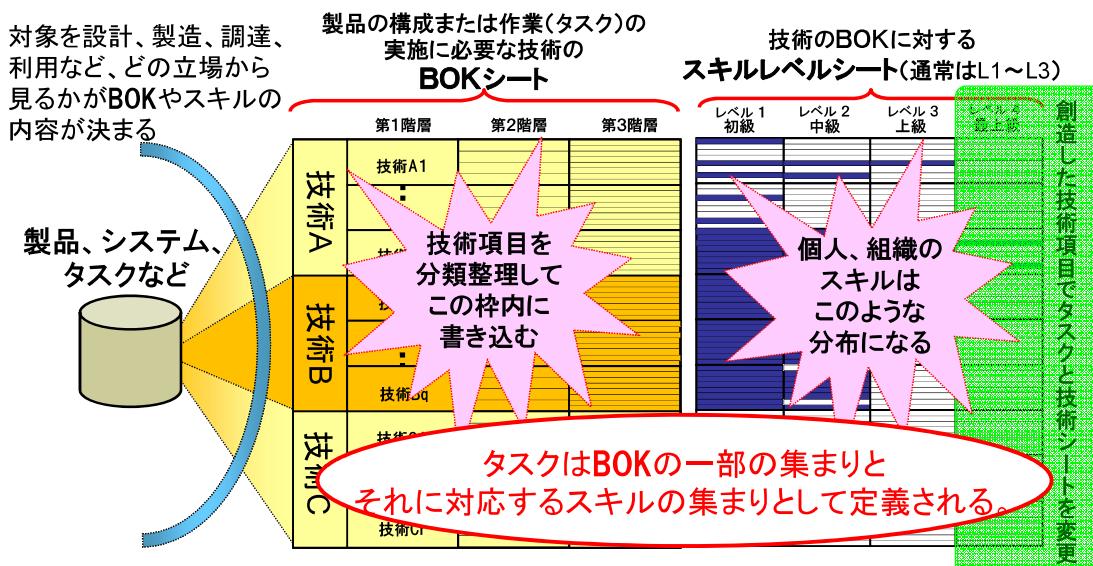
- 一般社団法人組込システム技術協会(JASA)との共同研究
- IoT技術動向を把握するために、IoT分野の専門家を招いての講演会
- 設計体験などを通しての事例研究
- 毎月1回開催、JASA会議室

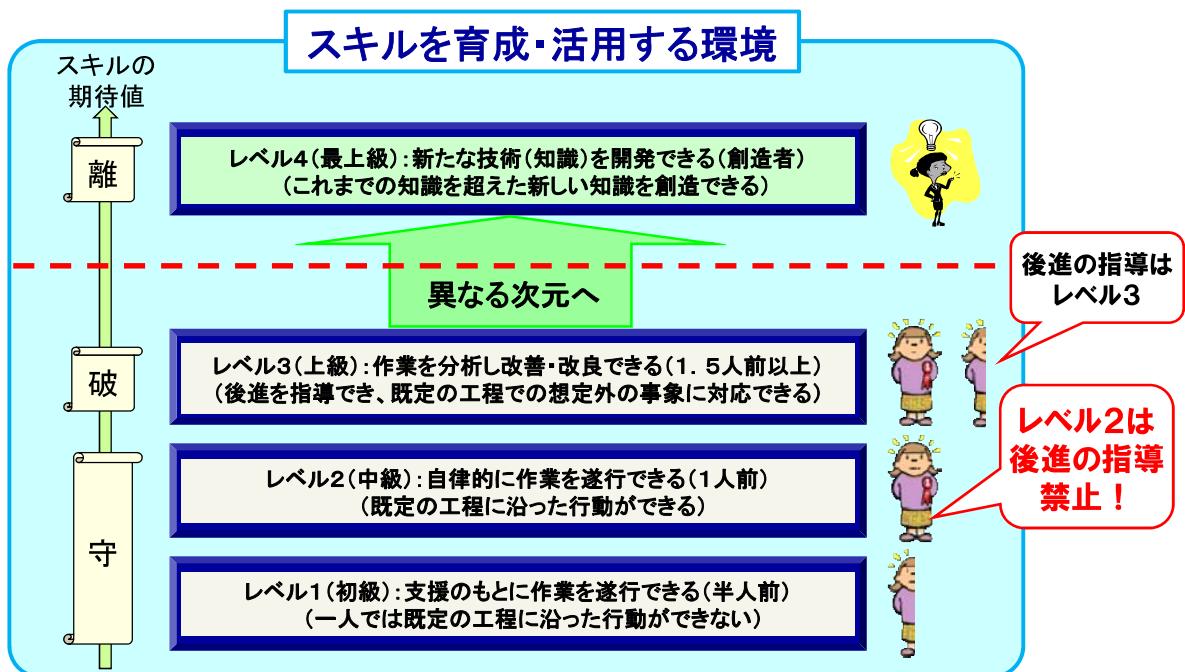
1. SMAのご紹介
2. ETSSの構造
3. JASAとSMAが合同でIoTの研究会を発足
4. モデリング技術者育成新分野研究会

## ETSSの構造

<ETSSの体系、BOK、スキル、タスク>

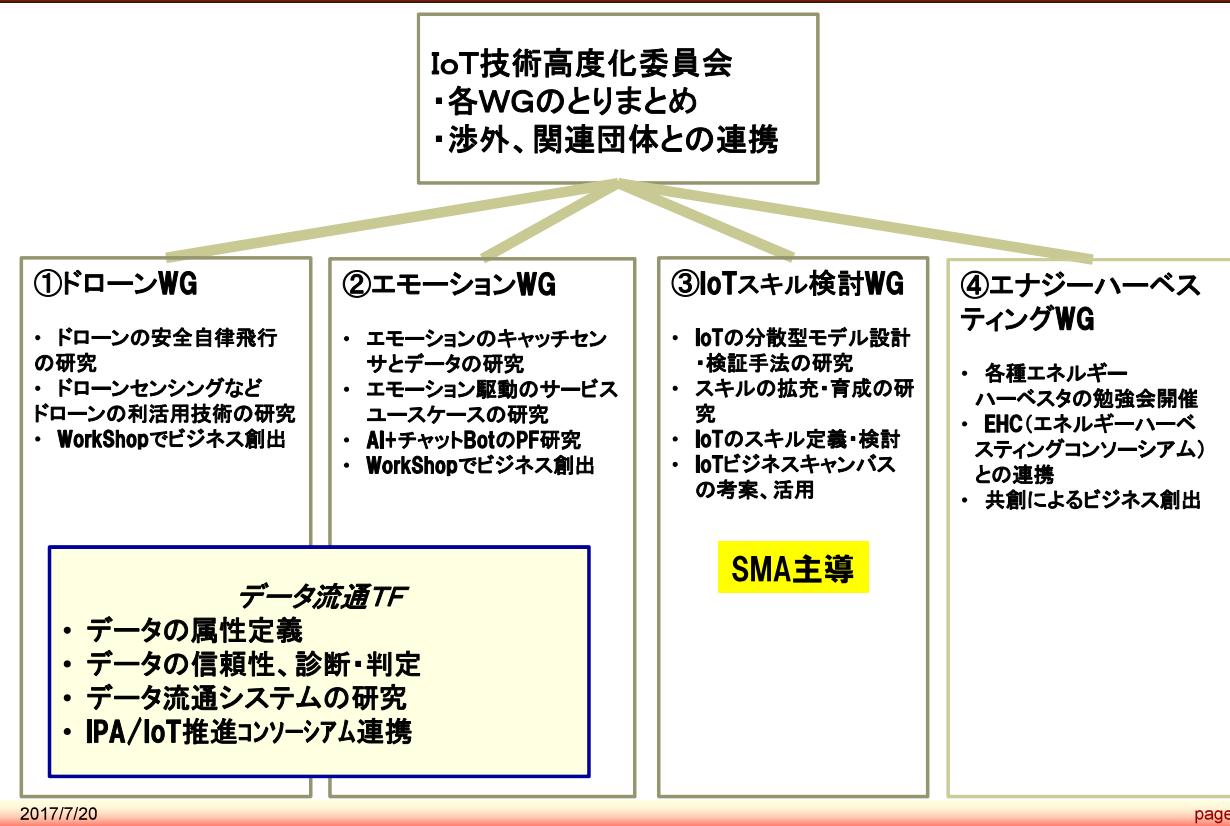
- ETSSはフレームワークが標準！ 枠内に書き込む技術項目は標準ではない。
- 人材のスキルレベルは、作業に求められる技術ごとに計測
  - 計測したスキルは分布となる。一つの値になるのではない。
  - 健康診断で血圧、体重、身長などの測定結果を、一覧表にすることと同じ。
- 個人のスキル分布を集めると企業単位、事業部単位での組織のスキルになる。





## アジェンダ

1. SMAのご紹介
2. ETSSの構造
3. JASAとSMAが合同でIoTの研究会を発足
4. モデリング技術者育成新分野研究会



## アジェンダ

1. SMAのご紹介
2. ETSSの構造
3. JASAとSMAが合同でIoTの研究会を発足
4. モデリング技術者育成新分野研究会

主査 有馬マネジメントデザイン株式会社

副主査 東芝情報システム株式会社

メンバ 株式会社オプテック

株式会社ニッキ（JASA）

アドソル日進株式会社

株式会社ヨシダ

株式会社OTSL

株式会社東芝

オブザーバ

独立行政法人 情報処理推進機構 技術本部  
ソフトウェア高信頼化センター

## モデリング技術者育成新分野研究会の 活動目的

### 活動目的

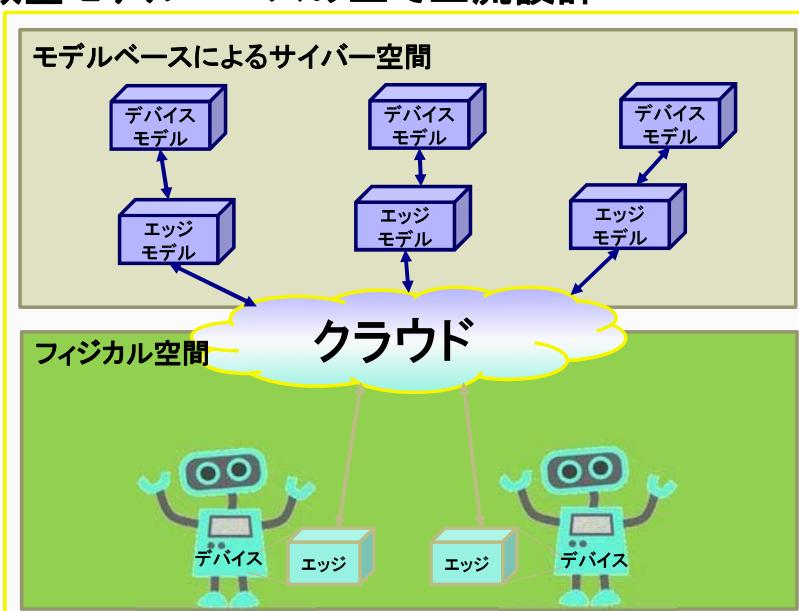
IoTは、センサやエッジで接続されるフィジカル空間とクラウド上のサイバー空間で構成され、それぞれが連携して機能することにより新たな価値を創造することができる。このようなシステムを構築し運用し価値を創造していくには、それぞれの要素をモデル化することにより、連携、協調、評価をシミュレーションすることが可能となる。また、データについても機械学習して新たな価値を創造することができる。研究会では、このような背景をもとに以下の活動を展開する。

- IoTを構成するビジネス価値とサービスと要素技術を表現する手法の研究
- IoT分散型モデルベース技術者のスキルと評価の定義と認定認証の調査研究
- IoT分散型モデルベース開発におけるモデルの設計・評価方法の調査研究

- サイバー空間とフィジカル空間の両システムを跨いだ検証が難しいこと、事前の設計や性能予測も困難であることなどからモデルベース開発とシミュレーションに注目する
- デバイスとクラウドに機能が分散し、それぞれのモデル（表現の異なるモデル）が連携・協調しながらサービスを実現する。また、デバイス側のモデルがクラウド側に一部分離する場合もある。このときのモデル間のインターフェースをどう設計・表現するか？また、その検証をどうするか？
- サイバー空間でモデルシミュレーションして得られたログは、ビッグデータとなる。このビッグデータを用いることで、フィジタルでは実現しなかったプロセス（フルトインジェクションなどを含む）についても評価が可能となる

## IoT分散型モデルベースによる設計開発 スタイルの例

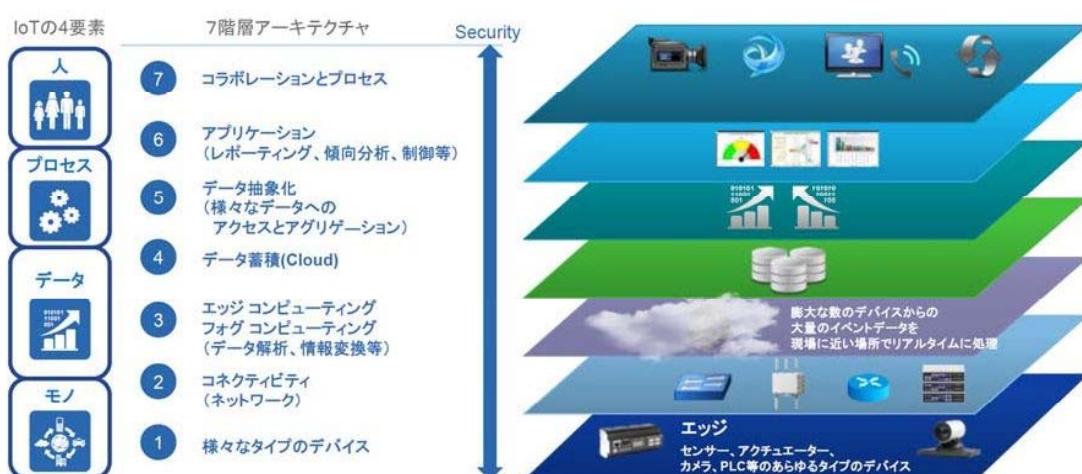
- デバイス、エッジのクラウド上のモデリング
- そこから得られたモデルベースがIoT分散型モデルベース
- IoT分散型モデルベースの上で上流設計



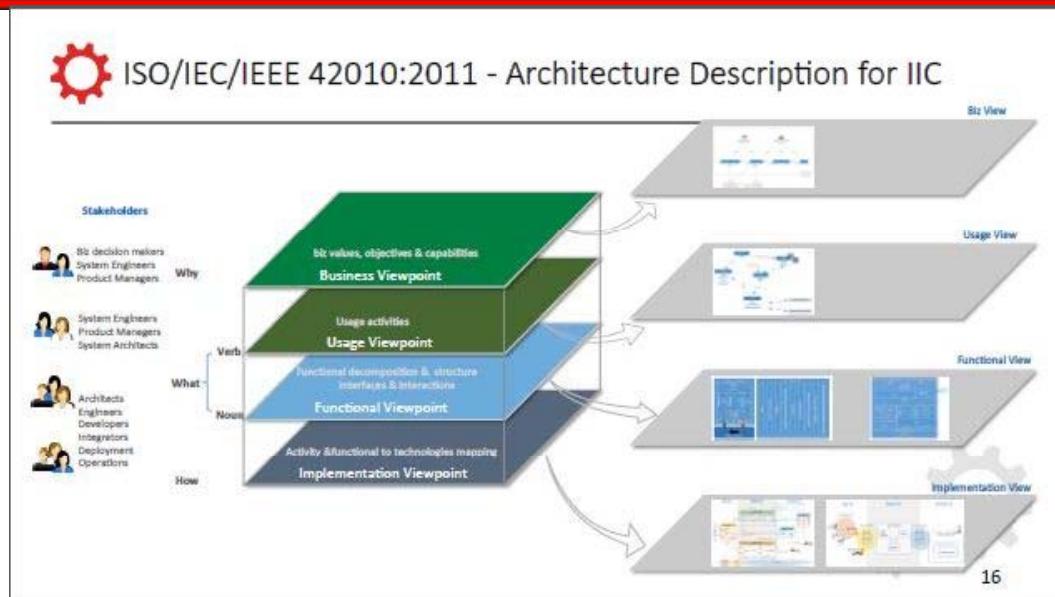
- 研究活動 CISCOの7階層モデルについて
- 研究活動： IICのアーキテクチャ記述はISOを使用
- 研究活動： I4.0のアーキテクチャ記述はIECを参照
- ETSSをシスコの7階層モデルに対応させた場合
- IoTの利用側からの技術を俯瞰

## 研究活動： IoT シスコの7階層モデル

### Internet of Things を、実現するアーキテクチャ



## 研究活動： IICのアーキテクチャ記述はISOを使用



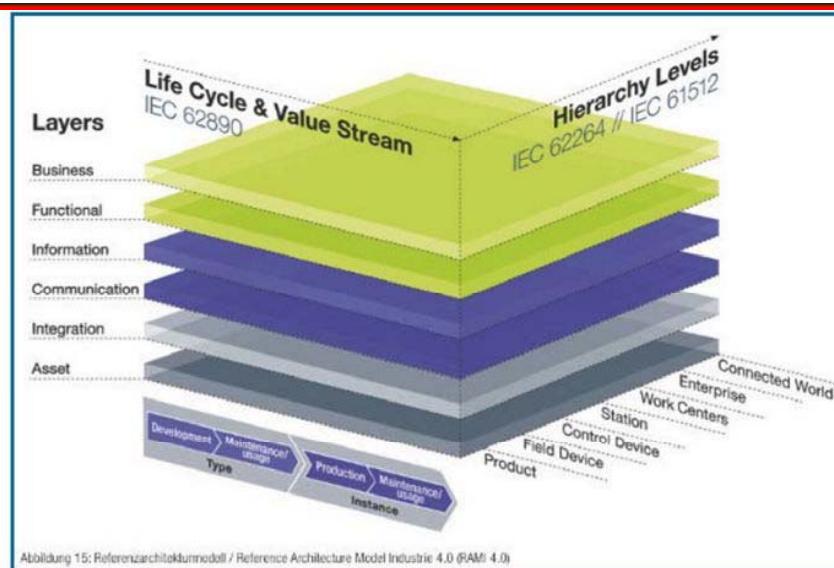
- ・ ビジネスの観点
- ・ 利用の観点
- ・ 機能性の観点
- ・ 実装の観点

<http://www.iiconsortium.org/IIRA-1-7-ajs.pdf>

2017/7/20

page 17

## 研究活動： I4.0のアーキテクチャ記述はIECを参照



### 鉛直方向「論理的なレイヤー構成」

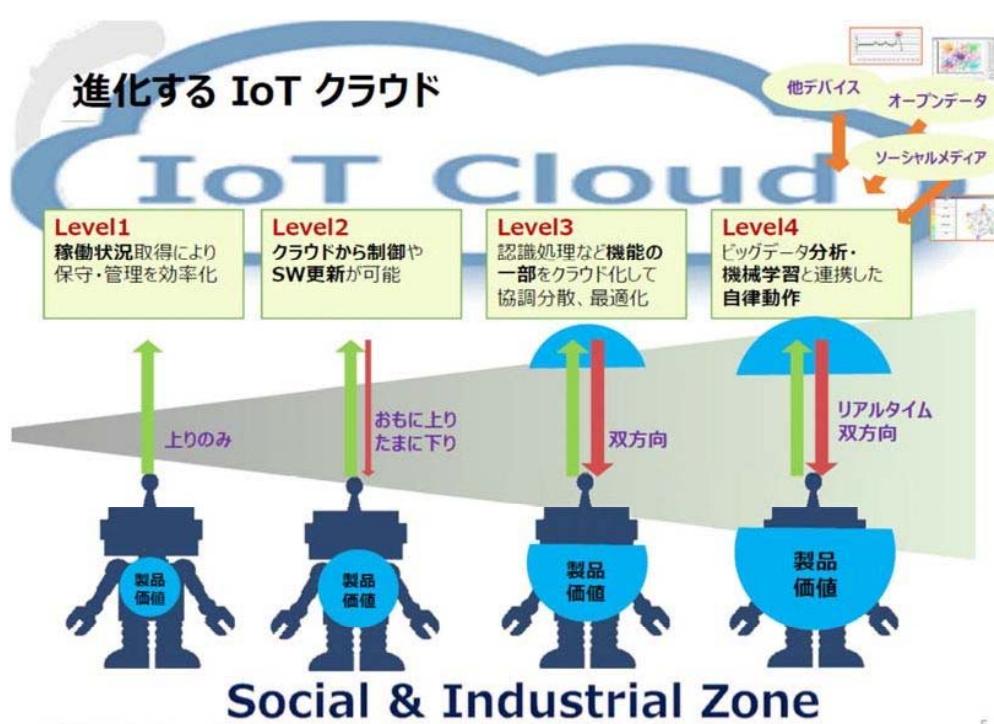
- ・ ビジネス層：ビジネスモデルを規定、法規制への対応も議論
- ・ 機能層：ビジネスの構成要素を規定、ERPシステムツール類など
- ・ 情報層：データモデル
- ・ 通信層：通信プロトコルを規定
- ・ インテグレーション層：ヒューマンマシンインターフェース（HMI）など
- ・ アセット層：実体がある部品やワークなどを規定

Reference Architecture Model  
Industrie 4.0 (RAMI4.0)

2017/7/20

page 18

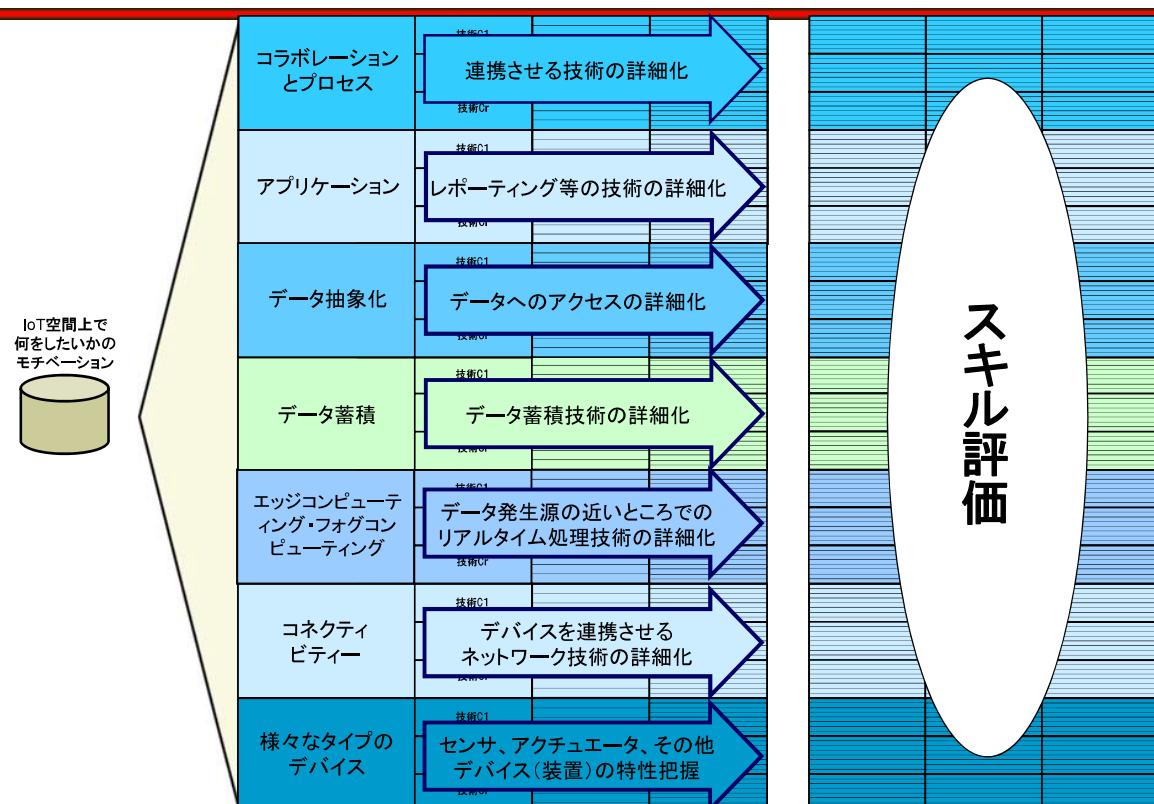
# IoTに向けたETSSの活用 <モノの構造の把握>



© 2015 Toshiba Corporation

5

## ETSSをシスコの7階層モデルに 対応させた場合



2017/7/20

page 20

### ● 研究活動IoTの利用側からの技術を俯瞰

- 必要な技術を俯瞰
- IoTのキャリア・スキルをETSSを参考に定義
- IoTキャンバス
- IoTビジネスキャンバスとの融合
- 方法論との位置づけ
  - システムズエンジニアリングとの関係は?

## 事例:ドローンキャディ新規事業

- ドローンを用いたキャディビジネスを構築する。
- 新規ビジネスとして成り立たせることで既存のキャディサービスに対して新しい付加価値を付けることができる。あるいは、キャディを削減可能になりコスト削減効果が見込まれる。
- 顧客、協力会社からの収益化を行う。

## ドローンを飛ばそう！！

### ドローンキャディ



### モデリングに注目

#### ●『モデリング技術から見たIoT』ダイアグラムの完成を目指す

- どのようなモデルにすればよいのか。
- サイバー空間全体が価値を創造する。
- IoTアーキテクチャを適切に示す手法がない。
- IoTをどのようにとらえてアーキテクチャを考えるのか。

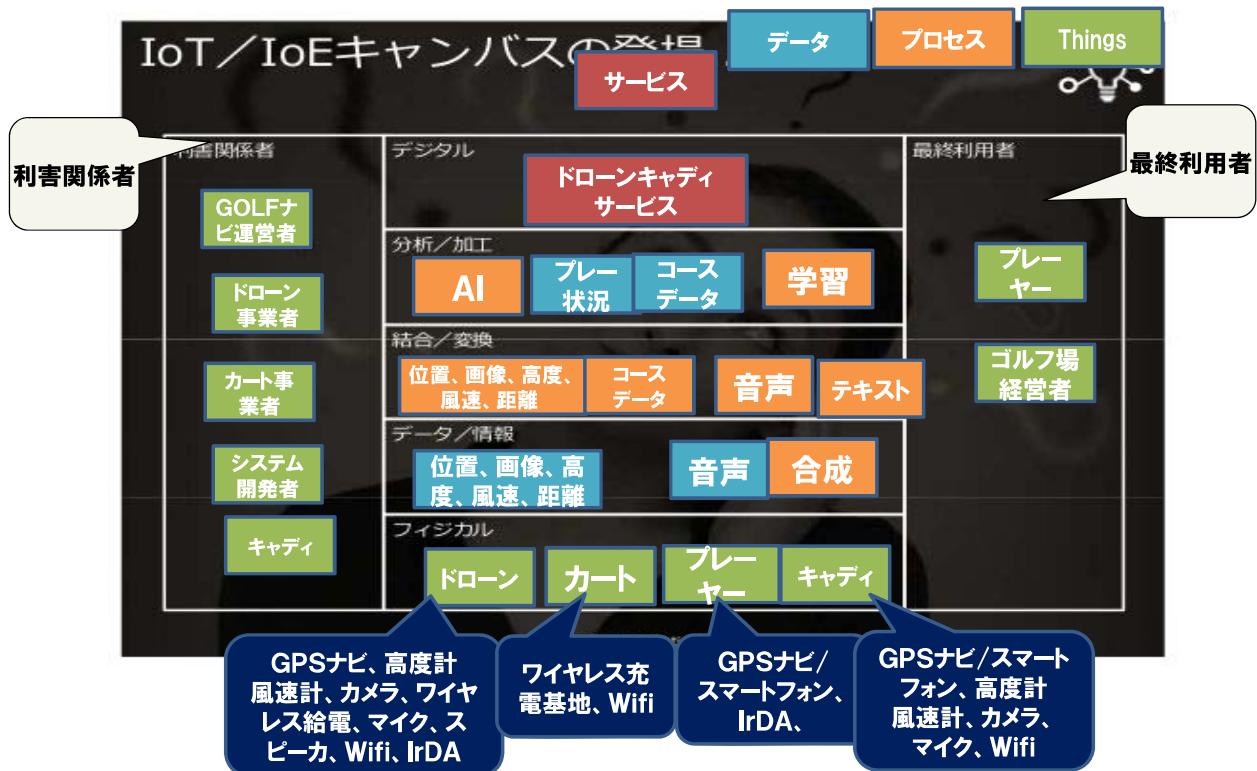
#### ●ここで議論しているモデルの目的は？

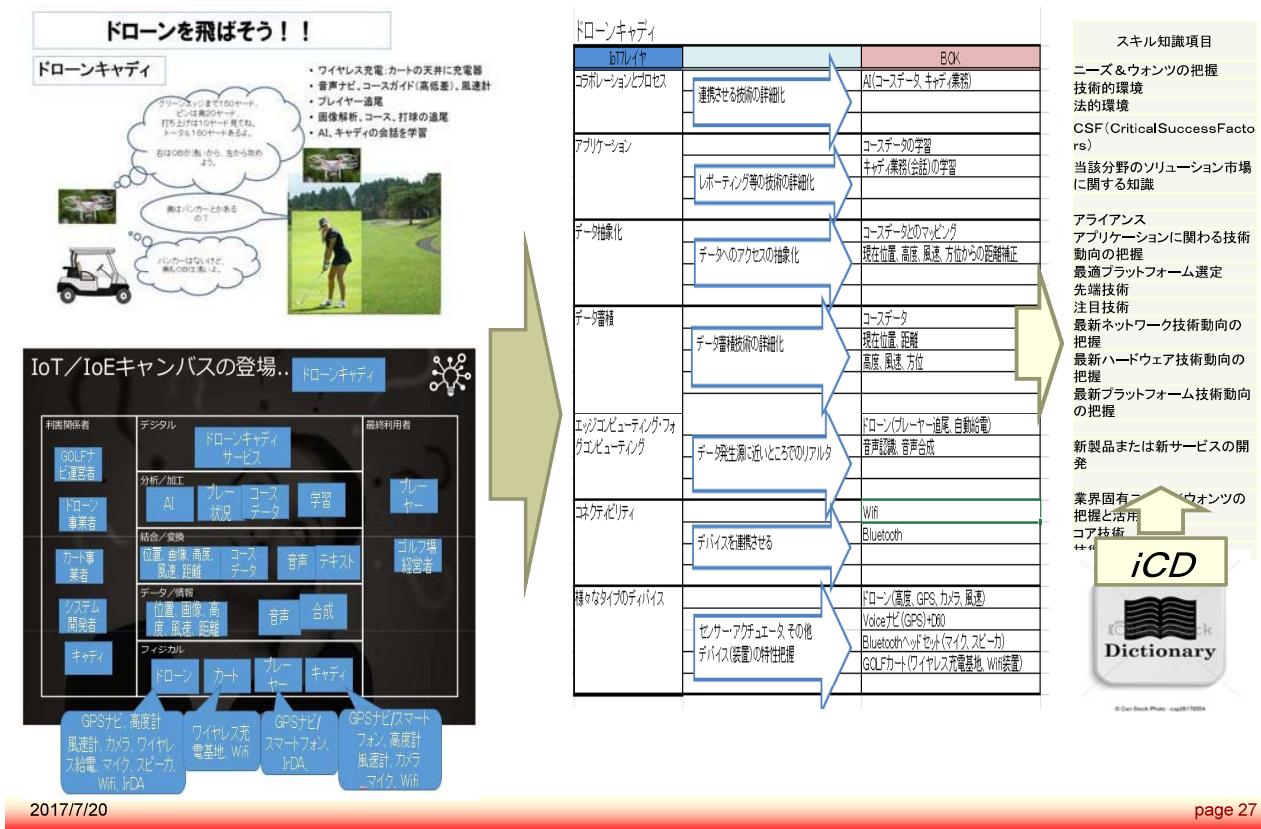
- はじめに見せたモデルは、現状のIoTと言われている世界をモデリングする技術から見た場合、どうなるのかを表現している。
- どこに注目して、どのようなモデリングが必要なのか。
- 新しい発見ができるような世界をモデルで書きたい。
- ビジネスマodelも必要では。
- 分野が違う人は現場のモデルを理解できない。

## ● IoTキャンバスとは？

- 「ビジネス・キャンバス」のIoT版
- 一般的に提唱されており、IoTサービス向けのビジュアルフレームワーク
- IoTサービスを実現する上での「ステークホルダ」や「技術要素」の分解に適している
- ETSSにおける「タスク」を「IoTキャンバス」に置き換えると使いやすい
- IoTキャンバスに要素を、IoTのセブンレイヤの階層にBOK(body of knowledge)として展開、ボックに対応したスキルをiCDから抽出して、スキル項目を整理できる

## IoTキャンバスの活用





## IoTビジネスキャンバス

- IoTキャンバスは、サービスの実現手段を検討するときに有効。
- しかしながら、ビジネスとして成り立つか表現できない。
- そこで、ビジネス・モデル・キャンバスとIoTキャンバスを融合させた「IoTビジネスキャンバス」を考案した。

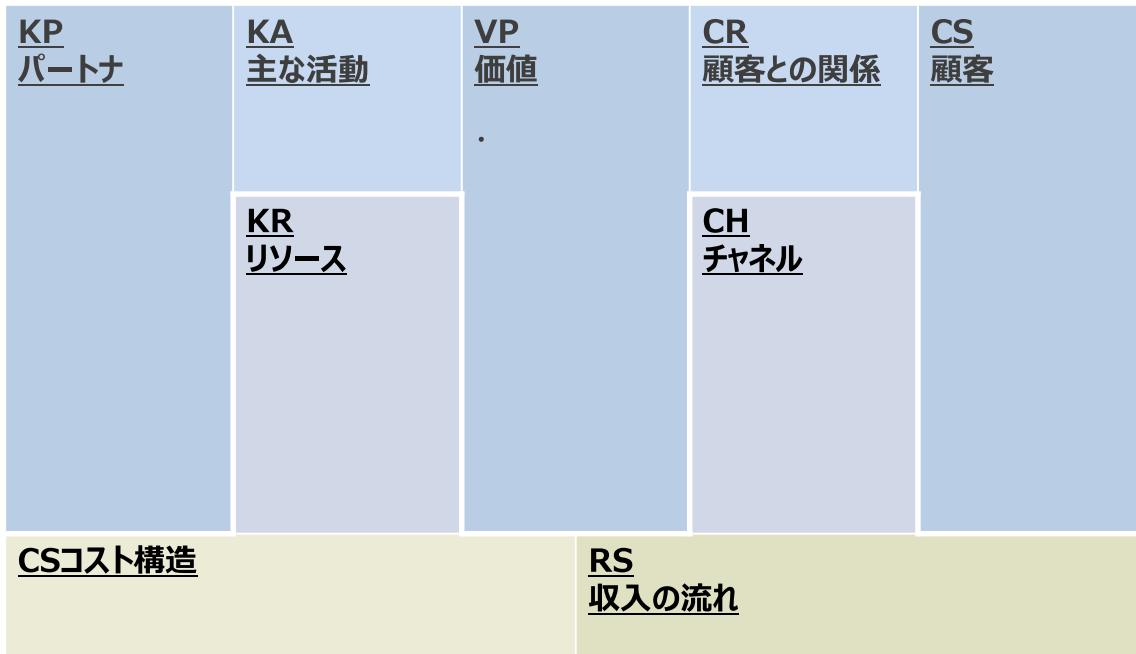
➤ この「IoTビジネスキャンバス」により、実現の可能性と事業化(投資の回収モデル)を合わせて考察することができる。

## ● ビジネス・モデル・キャンバス(BMC)とは？

➤ あらゆるビジネスモデルを取り扱うことができることをコンセプトとして、Alexander Osterwalder氏によって考案されたフレームワーク(思考の“枠組み”)です。4つの領域と9つのブロックによって構成される。新規事業の立案や仮説検証に活用することで、ビジネス戦略の青写真を明確にしたり、既存事業の顧客に対するビジネス価値を高めるために、より強固なビジネスモデルの構造へと見直すことができる。

# ビジネスモデルキャンバスとは？

## 構成する9つの要素



出典 : [https://blog.codecamp.jp/business\\_model\\_canvas](https://blog.codecamp.jp/business_model_canvas)

2017/7/20

page 29

# ビジネスモデルキャンバスとは？

<b>パートナーとの関係</b>	<b>主な活動</b>	<b>顧客にもたらす価値</b>	<b>顧客との関係</b>	<b>顧客セグメント</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・G O L F ナビ運営者</li> <li>・ドローン事業者</li> <li>・カート事業者</li> <li>・システム開発者</li> <li>・キヤディ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローンキャディ開発</li> <li>・運用と保守</li> </ul> <p><b>主なリソース</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローン開発会社</li> <li>・ドローン製造会社</li> <li>・オペレーション、運営</li> <li>・保守サービス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレーヤーへ提供           <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒自分のショットの状態</li> <li>⇒自分の動作の問題点の指摘と改善策を提示</li> <li>⇒コースのアップダウン等の詳細の提供</li> <li>⇒コースに最適なクラブを提案</li> <li>⇒自分の健康状態を提示</li> <li>⇒飲み物などを運ぶ</li> </ul> </li> <li>・キヤディへの価値提供           <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒先行するグループの状況を提供</li> <li>⇒次のグループの状況を提供</li> <li>⇒ドローンを使ってプレイヤーの要望に応じたショットを撮影する</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローンサービスの価値を提供</li> <li>・有効に使ってもらう工夫が必要</li> </ul> <p><b>チャネル</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・代理店を設ける</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プレーヤ</li> </ul>
<b>コスト</b>		<b>収入の流れ</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ドローン開発費</li> <li>・ドローン生産コスト</li> <li>・代理店販売コスト</li> <li>・保守運用コスト</li> </ul>		①顧客からの直接収入 ②チャネルからの収入、保守収入 ③物品販売		

2017/7/20

page 30

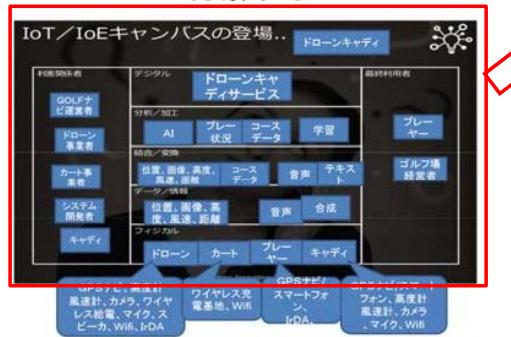
### IoTビジネスキャンバスへの拡張

## 1. IoTのサービスを定義する



IoTキャンバスは、サービスの実現手段を検討するときに有効。  
しかしながら、ビジネスとして成り立つか?  
については、ビジネスモデルキャンバスが必要。

## 2. IoTキャンバスでサービスを要素に分解する

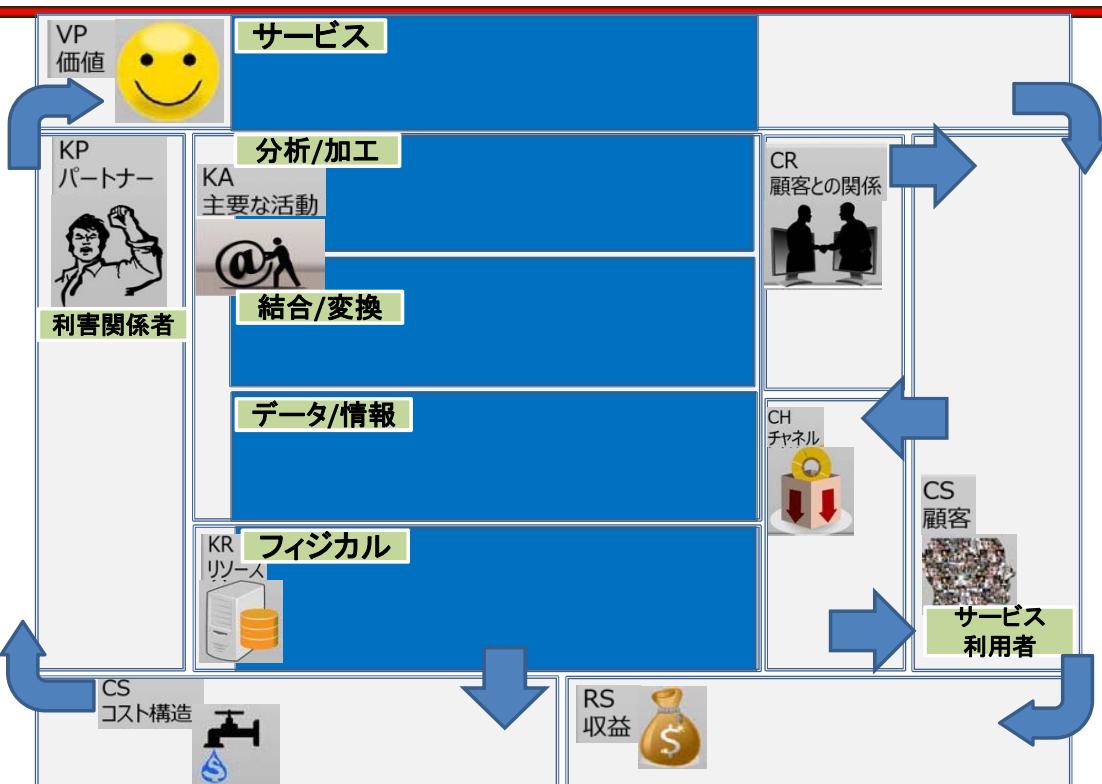


IoTキャンバスとビジネスモデルキャンバス  
を融合させる。

2017/7/20

page 31

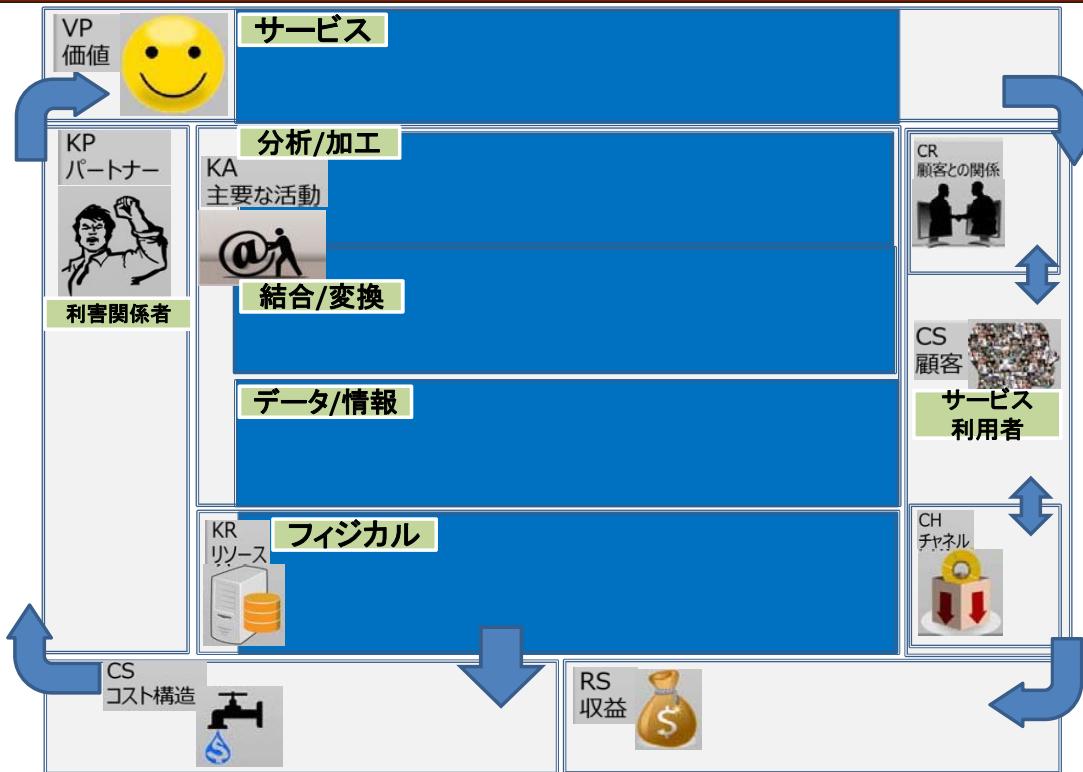
## IoTビジネスキャンバスの適用



2017/7/20

page 32

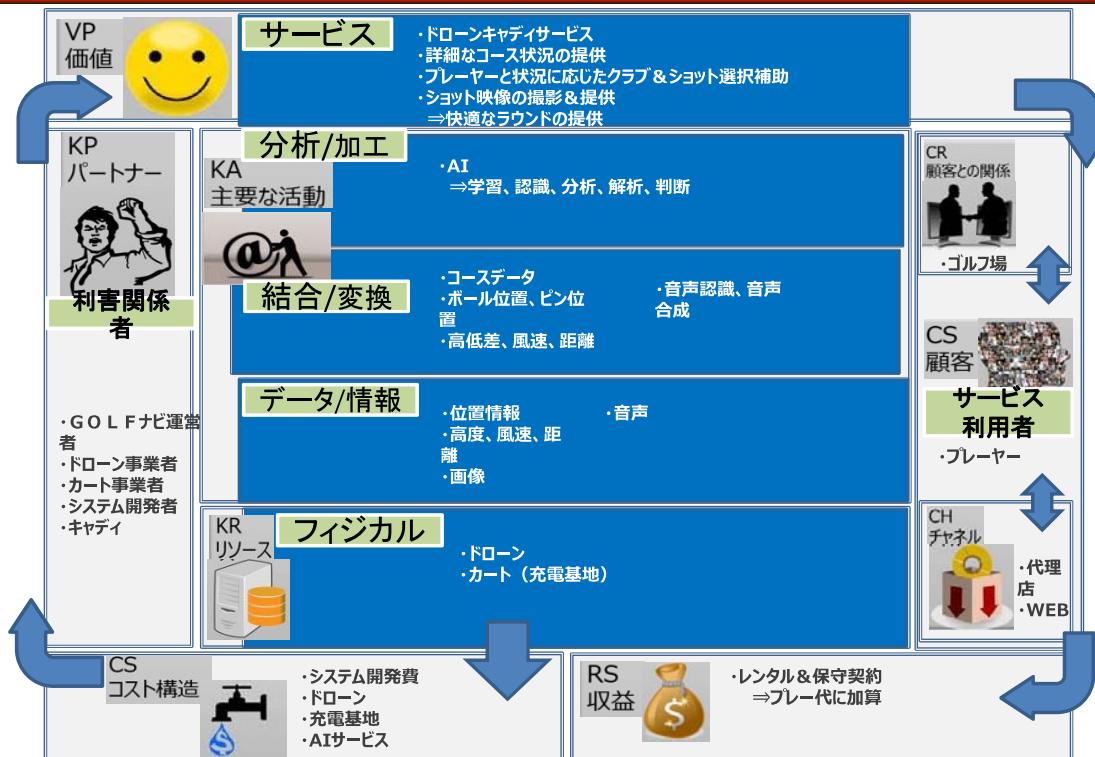
# 「IoTビジネスキャンバス」 基本フレーム



2017/7/20

page 33

## ローンキャディサービス



2017/7/20

page 34

## 既にある事例

- 檻+IoT活用で害獣を効率的に捕獲する仕組みを個人が考案
- イノシシなどの害獣が餌を仕掛けた檻に入ればセンサーが感知し、檻の扉が閉まり捕獲完了、捕獲結果を携帯端末に通知
- 技術的には、小型コンピュータ、格安SIM、クラウド、携帯端末へのメール通知などを活用



## 事例の発展的アイデア

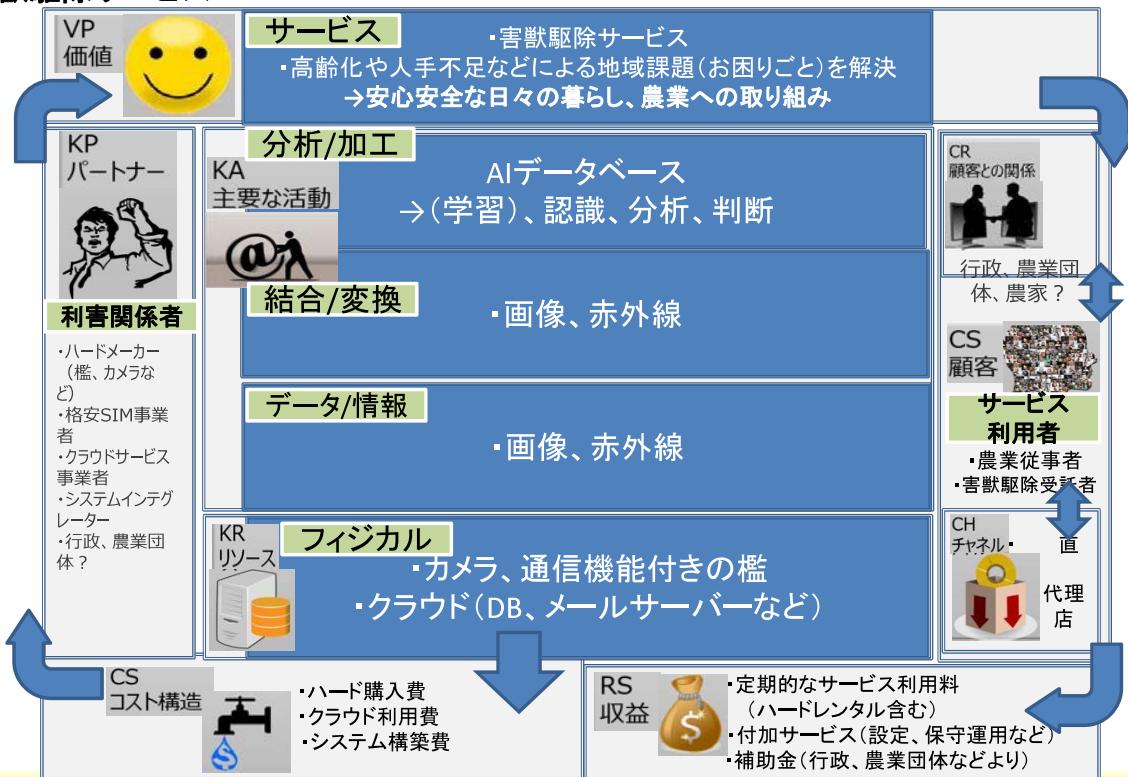
- 檻の中を状態を映像で把握できるよう、インプット部分はカメラが良いのではないか？
- カメラで取得した画像を利用者（プレイヤー）がリアルタイムに確認できたり、誤った捕獲を防ぐため、クラウド側の害獣データベースを設け、それとの照合でターゲットの害獣と判断する機能があつても良いのではないか？
- 檻の扉は、自動/手動が選択できてもよいのでは？例えば、手動の場合、メール通知後、利用者が檻の映像を携帯端末で確認したうえで、扉を閉める操作ボタンを押すなど
- ハード売りではなく、一体としたサービスでストックビジネス化できないか？

事例出所：ITメディアニュース（2016年09月01日）

2017/7/20

page 35

## 害獣駆除サービス



2017/7/20

page 36

- 漠然としたビジネスのアイディアをある程度具体性を伴う構想へと昇華させる段階では、非常に良い整理が可能なフレームワークと思われる。逆に言えば、整理に際して必要不可欠な構成要素の抜けや漏れを防ぐことにつながる。
- 非技術者にとっては、キャンバス中央の「分析/加工」、「結合/変換」、「データ/情報」が技術各論の印象を受けるかもしれない。ビジネスの構想段階に本フレームワークを使用することを前提にするといったサービスの全体像や概要がわかる程度の記述で問題ないと感じた。
- 細かな点だが、「利害関係者」の範囲をどのように捉えてよいかで迷った。

## IoTビジネスキャンバス：さらなる拡張

- 一枚でビジネスを表すことが出来るが、技術的な実装方法は最初から必要無いかもしれない
- 時間とともに、サービスを拡張していく場合には、複数のIoTビジネスキャンバスを用いるとよい
- 競合について記述出来るようにしたい

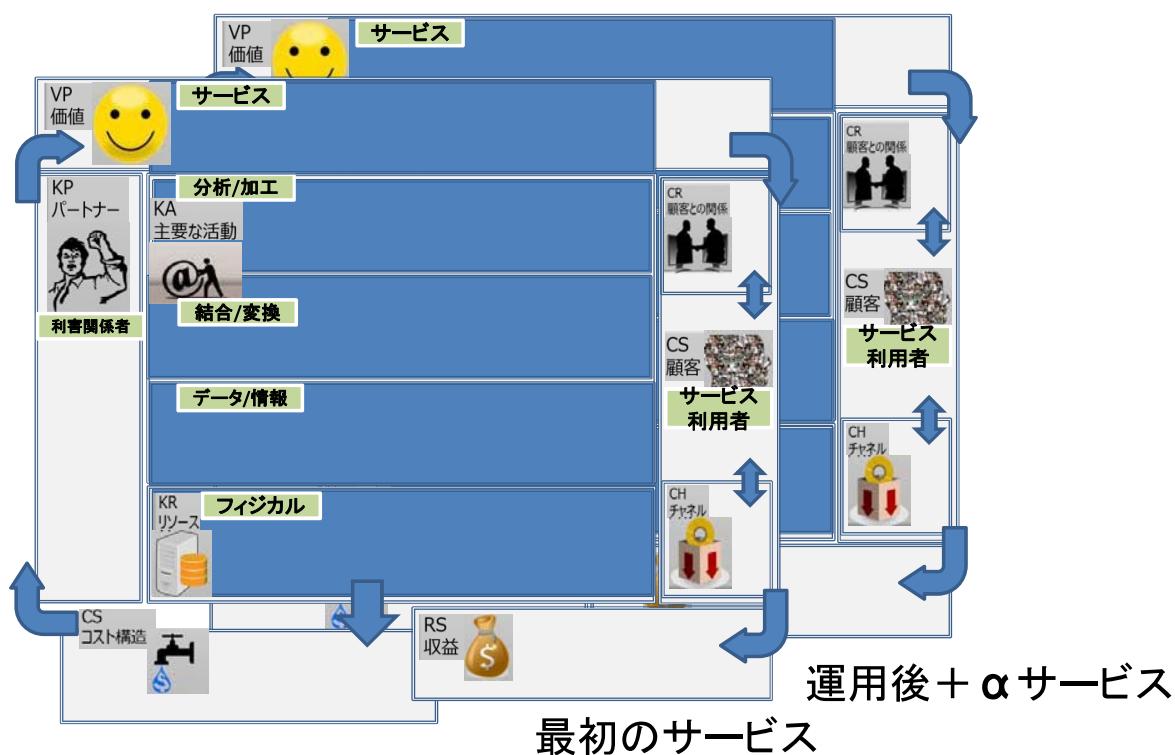


- 要望に対応する各バリエーションを検討する
  - ビジネス向けの応用
  - 複数枚で時間とともに変わるサービスを記述
  - 競合について記述する

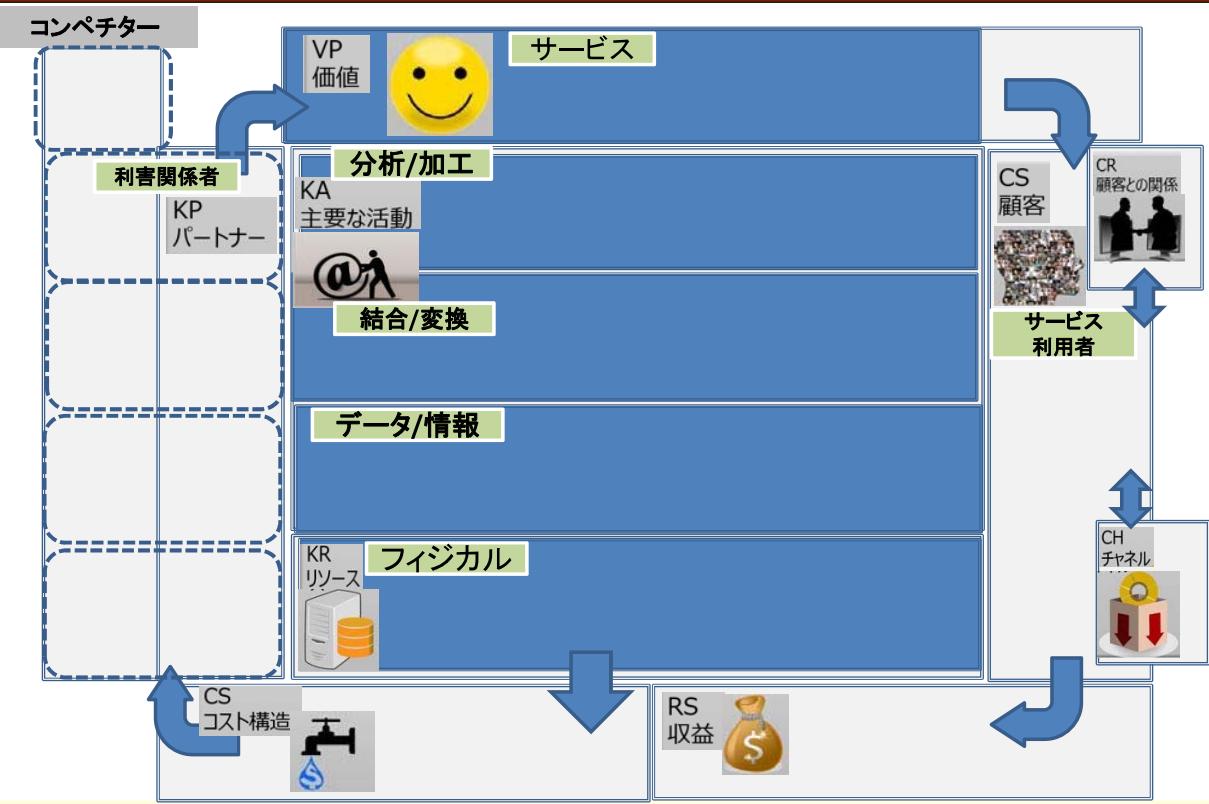
# IoTビジネスキャンバス (マネジメント表記)



# IoTビジネスキャンバス (基本形: 時間経過を記述)



# IoTビジネスキャンバス (競合の表記)



2017/7/20

page 41

## 今後の予定

- IoTビジネスキャンバスを利用してフィードバックを得る
- モデリングの方法論と関係を明確にする

2017/7/20

page 42

## モデリングの方法論

### Why?

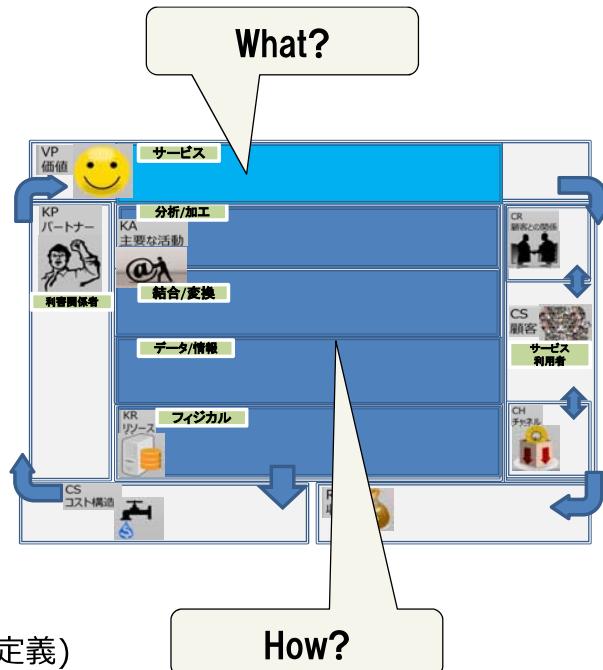
- 問題を定義する  
→ 社会課題を解決するか?

### What?

- 価値を提案する、事業をデザインする  
→ **デザイン思考**
- アイデアを創出する、要求を定義する  
→ **システムズエンジニアリング**

### How?

- 実現方法  
→ **モデルベース開発**
- エンジニア教育  
→ **スキルマネジメント**(キャリア、スキルを定義)



## 研究会からのメッセージ

IoTスキル検討WG(JASA)/  
モデリング技術者育成新分野研究会(SMA)は  
IoT技術者の育成の研究を行います

多くの皆様のご参加をお待ちしています。

お申し込みはJASAもしくはSMA事務局まで

【IoTサービスを実現するモデリング技術者に必要なスキルとは？】

2017/7/13 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会  
東京都中央区日本橋大伝馬町6-7  
TEL: 03(5643)0211 FAX: 03(5643)0212  
URL: <http://www.jasa.or.jp/>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会（以下、JASA）が有します。  
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。  
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。  
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。