

平成29年度 第2回未病産業研究会 資料

# ヘルスケア分野での AI・ビッグデータ活用と事業展開

2017年11月27日

株式会社ビジネス工房  
代表取締役 緒方真一



# 本日のアジェンダ

---

- はじめに
- ヘルスケア分野でのAI/ビッグデータの活用分野
- ヘルスケア分野での事業展開に向けて
- Q&A



# はじめに

## (株)ビジネス工房について

- 所在地  
東京都渋谷区東3-24-9  
サンワード恵比寿600
- 設立 : 1999年8月
- 業務内容
  - IT分野での新規事業支援を中心としたコンサルティング
  - 事業パートナーの探索
  - 市場調査・モニタリング
  - 新規ビジネス・モデル開発
  - 技術開発支援・システム開発支援

新規事業開発における様々な課題解決を行う実践的なコンサルティングを志向

## 自己紹介

- 京都大学 理学部(数学)卒業
- 職歴
  - 日本オリベッティ  
(現NTTデータ ジェトロニクス)
  - SRIインターナショナル  
(旧スタンフォード研究所)
  - ビジネス工房(代表取締役)
- 論文・著書等
  - テクノロジー・ロードマップ  
【ICT融合新産業編】(日経BP)
  - セブンステップ・モデルで実践するBPR  
(DHB誌)
  - マクロ・プロジェクトの成功と失敗(共訳、  
内田老鶴圃)、他


近年は、機械学習やビッグデータ関連のプロジェクトに多く参画。



# AI/ビッグデータとの関わり

- 「ビッグデータ」関連ツール・ベンダーの支援： 各種プロジェクトに主席データサイエンティストとして参画
    - 従業員向け「健康」支援サイトでのレコメンデーション・エンジンの開発
    - 特定健診後の「保健指導」の相談員のための支援システム開発
    - 「心疾患」リスクの評価モデルの作成
    - 通信教育サービスの退会要因の分析
    - ウェブサイトの登録会員の分析
  - IoT関連事業の支援
  - 人工知能ビジネス創出協会(AIB協会)会員
    - 「ヘルスケア」BWGへ参加
  - 「認知機能測定ツール」提供企業への経営参画
- 
- 「エキスパート・システム」の事業化支援
  - 「統計解析」ソフトウェア・パッケージの開発

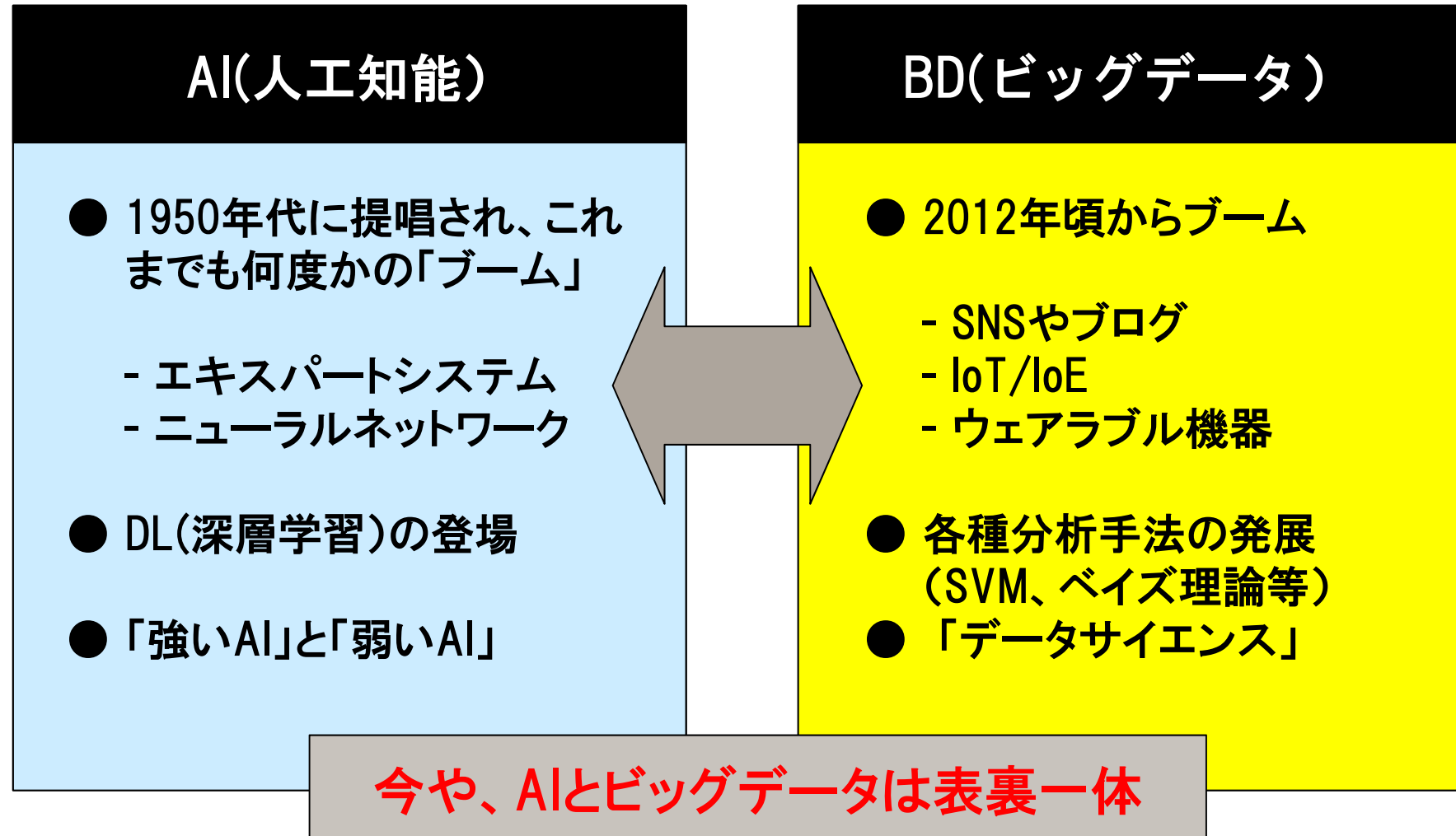




# ヘルスケア分野での AI/ビッグデータの活用分野

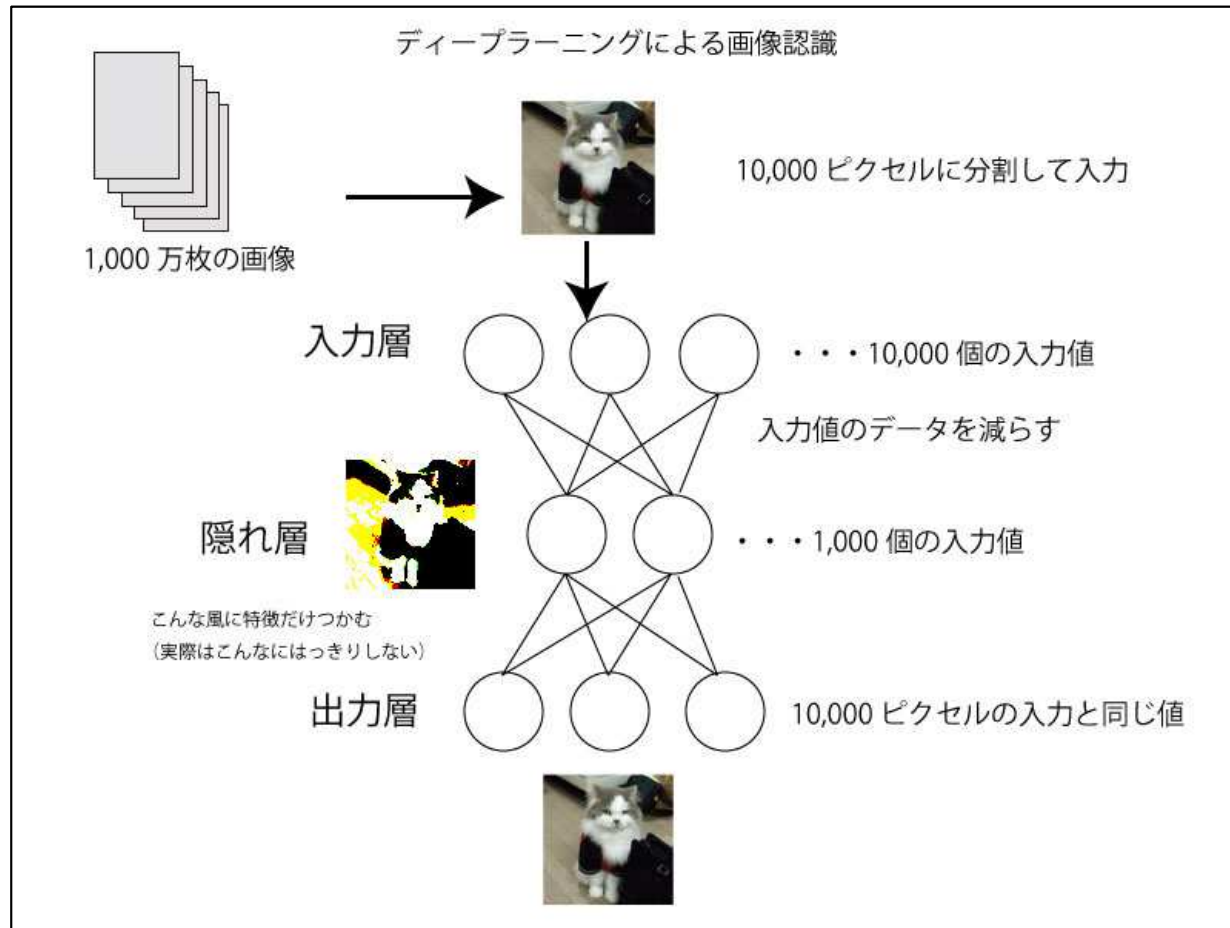


# AI(人工知能)とBD(ビッグデータ)



# 現在のAIブーム(DL/深層学習)

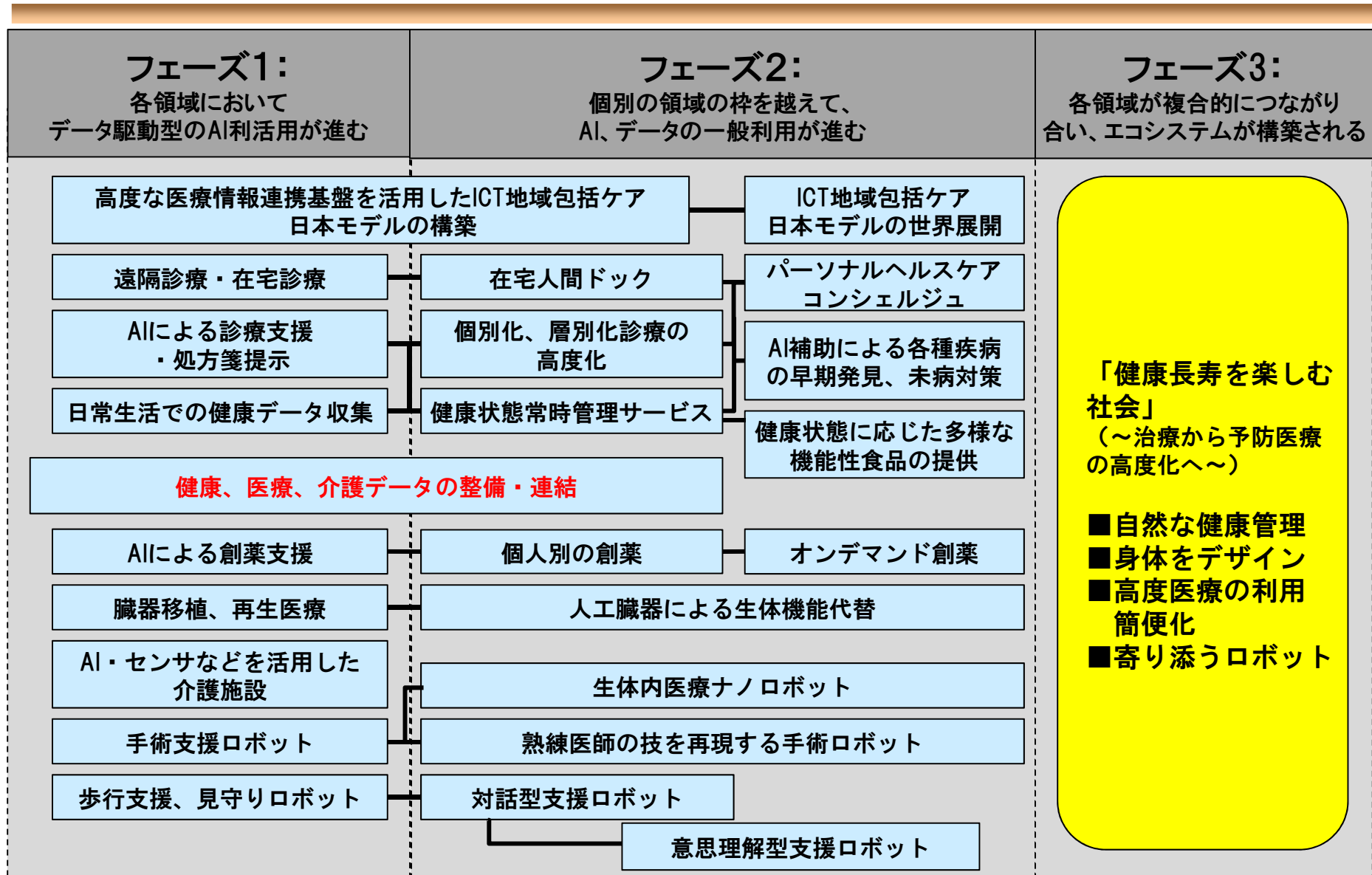
- Deep Learning(ディープラーニング/深層学習)とは、ニューラルネットワークを多層化した機械学習の手法(狭義には4層以上)。



出所)「機械学習とディープラーニングとは」(<https://iotnews.jp/archives/11680>)より



# 「人工知能技術戦略会議」によるロードマップ



出所)「第4回人工知能技術戦略会議」資料(健康/医療・介護分野)を基に作成





# ビッグデータの時代（2012年頃～）



- 週刊ダイヤモンド「ビッグデータ経営革命」(2012年1月28日号)
- Harvard Business Review誌「Big Data」特集(2012年10月号、日本版は2013年2月号)
- 『データサイエンティスト協会』の創立(2013年5月)



ビッグデータを効果的に活用する企業とそうでない企業で大きく明暗が分かれる時代へ。

**データ活用能力がコア競争力**



# ヘルスケア分野での「データ」

		従来からあるデータ	新たなデータ群	課題
データの取得・発生場所	医療	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 電子カルテ</li> <li>■ 各種検査データ（血液検査、画像等）</li> <li>■ レセプト</li> <li>■ 処方箋</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 遺伝子検査等新たな検査手法によるデータ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 医療費の抑制</li> <li>■ 疾病の複雑化</li> <li>■ 専門医不足</li> <li>■ 医療格差</li> <li>■ 個別化医療</li> <li>■ 在宅医療へのシフト</li> </ul>
	....			
	介護	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 介護・見守りデータ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 高齢化社会での「ケア」のあり方</li> </ul>
	....			
	職域	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 職域での健康診断</li> <li>■ メタボ健診</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ストレスチェック結果（2015.12～義務化）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 「健康経営」</li> <li>■ メンタルヘルス対策</li> </ul>
	....			
日常	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 体重計、体温計、血圧計等の健康器具のデータ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 各種ウェアラブル機器やセンサーのデータ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ QOLの向上</li> <li>■ 生活習慣改善による未病対策</li> </ul>	



「健康・医療」分野は従来からも「ビッグデータ」が存在。新たなデータ群を含めたデータの有効活用による課題解決が望まれている。



# ヘルスケア分野でのAI/BD活用事例(1)

## ■ ヘルスケア情報の連携

- **会津若松市**(福島) - 「スマートシティ会津若松」プロジェクトを推進中。個人の健康福祉・医療に関するデータを収集・活用

## ■ 個人向けの健康情報AI/BDサービス

- **ウェルネスデータ** - 定期健診データの共有・連携を行う「JouleLife」を提供。
- **FINC** - 歩数・体重などのライフログ、血液検査や遺伝子検査結果等を基にAIを活用した個人向けのアドバイスを提供
- **帝人** - 睡眠関連データの活用を含む「フミナーズ睡眠コーチ」サービスを提供
- **ライフビジネスウェザー** - 気圧や気温等の気象データと個人の身体特性を組み合わせた情報サービス「健康みはり」を提供

(※)その他、健康管理アプリを提供する企業は多数

## ■ 「保険」商品でのデータ連携

- **東京海上日動火災保険** - 病院が持つデータと保険契約者のデータの連携の実証実験を福岡市で実施(2017年1月～)。保険契約者の申請の簡略化と支払いの正確化を目指す
- **日本生命** - 医療ビッグデータ活用で大阪大学と提携
- **第一生命保険** - 約60,000人の従業員を対象とした健康支援プログラムで、ヘルスケアポイント制度を開始。運動と健康状況に関するデータを収集し、新たな保険商品の開発を目指す



# ヘルスケア分野でのAI/BD活用事例(2)

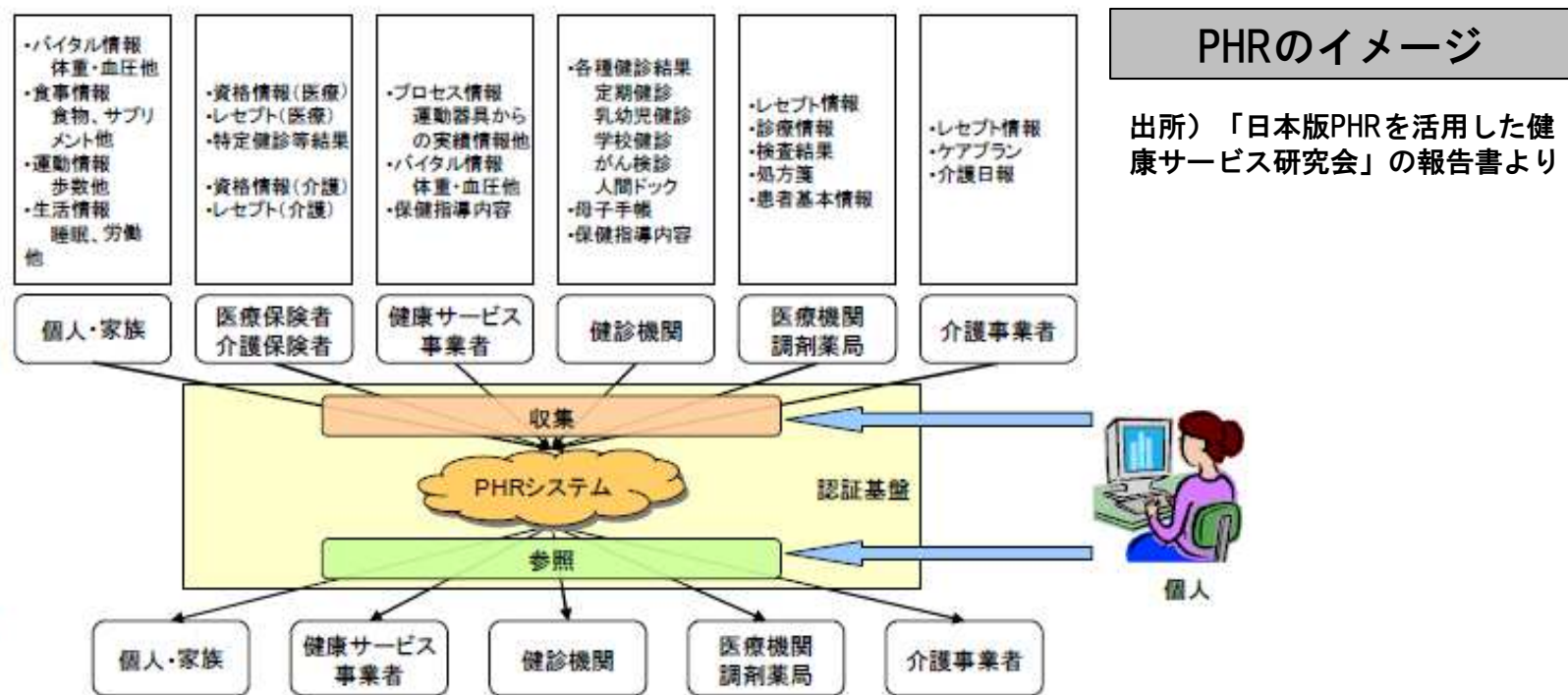
- 「健康経営」でのBD活用
  - **日立製作所** - 健診データとレセプトを基にした生活習慣病の発症率と医療費を予測する技術を開発
  - **大塚商会と日通システム** - 人事・給与システムと勤怠管理システムを連動させ、従業員のストレスを推測するシステムを開発
  - **DeSCヘルスケア** - 健診データを利用した健康管理サービスを健保向けに提供
- 処方箋データのBD情報サービス
  - **日本調剤** - 傘下の店舗(約500店)の処方箋データを提供するサービスを提供
- 診断等でのAI活用
  - **エルピクセル** - 深層学習を活用した医療画像診断システムを開発、数年以内の実用化を目指す
  - **FRONTEOヘルスケア** - がん研究会/がん研究所と「がんプレジジョン医療」の実現に向けた共同研究を開始、2021年に完了予定。
- 各種センサー、及びウェアラブル機器の活用(多数)

注) 厚生労働省等の官公庁や業界団体の動向は除く。



# 注目事例①：健康情報データの一元管理

- 健康情報データの「一元管理」は「PHR(Personal Health Record)」システムと言われ、政府も取り組みを初めている。

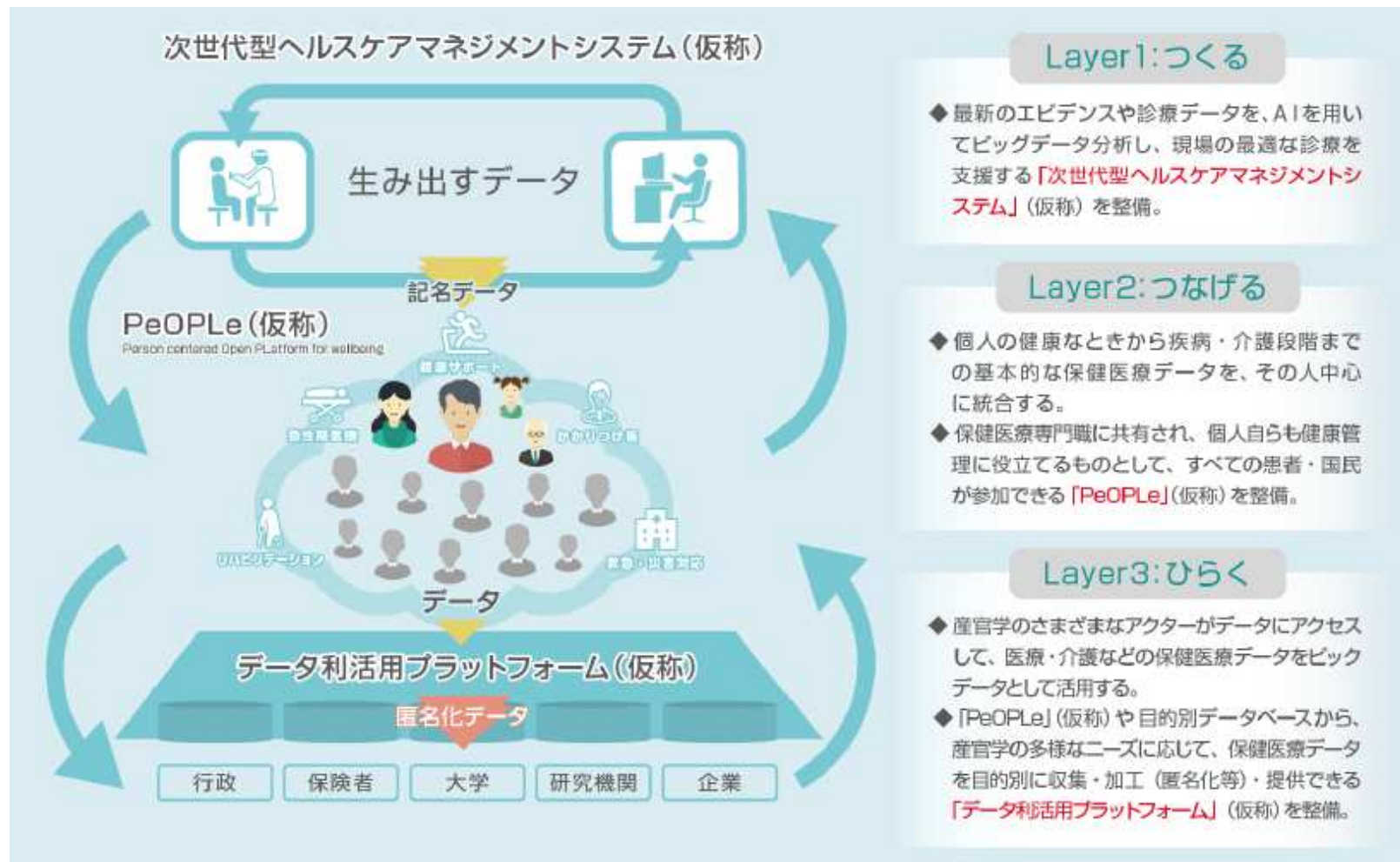


- 欧州ではEHR(Electronic Health Record)として、各国政府主導で医療機関を中心に展開が進展
- 米国では、民間事業者主体の個人向けサービスやIT事業者が主体となったプラットフォーム型が主体
- 日本での課題: オープン化の遅れと個人情報の取扱いを含む「法整備」



# (参考)「次世代型保健医療システム」

- 厚生労働省のデータヘルス改革推進本部が提唱する「ICTを活用した『次世代型保健医療システム』の全体イメージ」



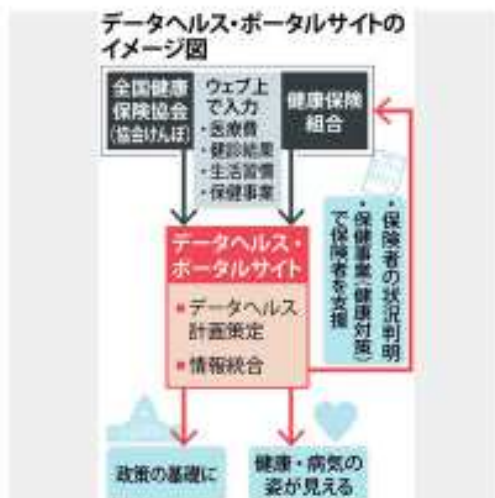
出所)厚生労働省のホームページより



# (参考) 東京大のデータヘルス・ポータルサイト

## <健保情報>サイトに統合 6773万人分、病気予防に活用

11/20(月) 7:30配信



データヘルス・ポータルサイトのイメージ図

東京大が12月から、国内6773万人分の健康診断、医療費、生活習慣などのデータを集計した分析・支援ウェブサイトを運用する。1399の健康保険組合(2946万人)と、中小企業の全国健康保険協会(協会けんぽ、3827万人)が持つデータを統合することで、業界別・地域別の健康状態の傾向や、どの健保組合がどれぐらい医療費を使い、どんな対策を取っているかを比較検討できる。病気の予防や医療費適正化のための政策立案に活用が期待される。専門家によると、世界で初めての試み。

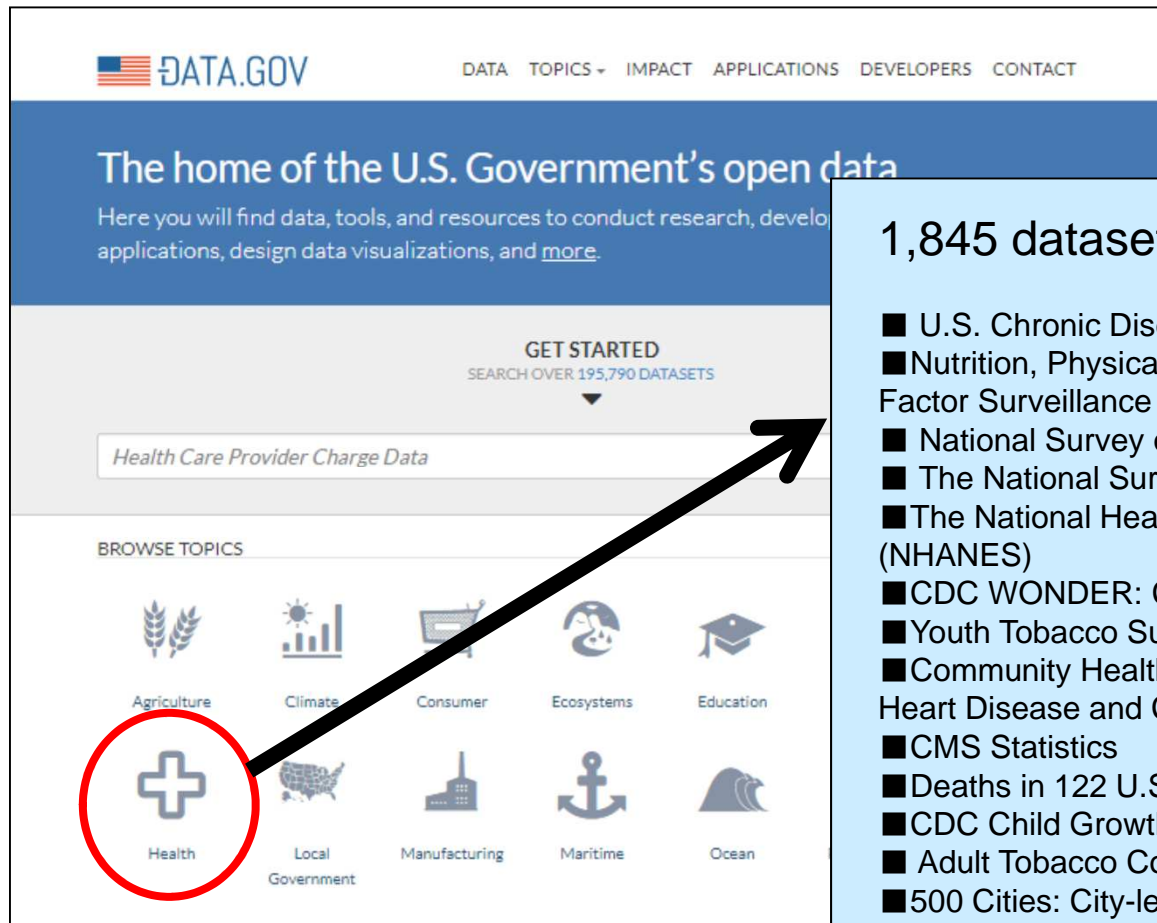
【斎藤義彦】

<https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20171120-00000002-mai-soci>



# (参考) 米国のオープンデータ

- 米国では多くの「オープンデータ」が提供されている。



(件数は7月上旬時点のもの)

## 1,845 datasets found

- U.S. Chronic Disease Indicators (CDI)
- Nutrition, Physical Activity, and Obesity - Behavioral Risk Factor Surveillance System
- National Survey on Drug Use and Health
- The National Survey on Drug Use and Health (NSDUH) series
- The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)
- CDC WONDER: Cancer Statistics
- Youth Tobacco Survey (YTS)
- Community Health Status Indicators (CHSI) to Combat Obesity, Heart Disease and Cancer
- CMS Statistics
- Deaths in 122 U.S. cities
- CDC Child Growth Charts
- Adult Tobacco Consumption In The U.S., 2000-Present
- 500 Cities: City-level Data (GIS Friendly Format)
- Medicare Hospital Spending Per Patient – Hospital
- Healthcare Associated Infections – Hospital
- .....

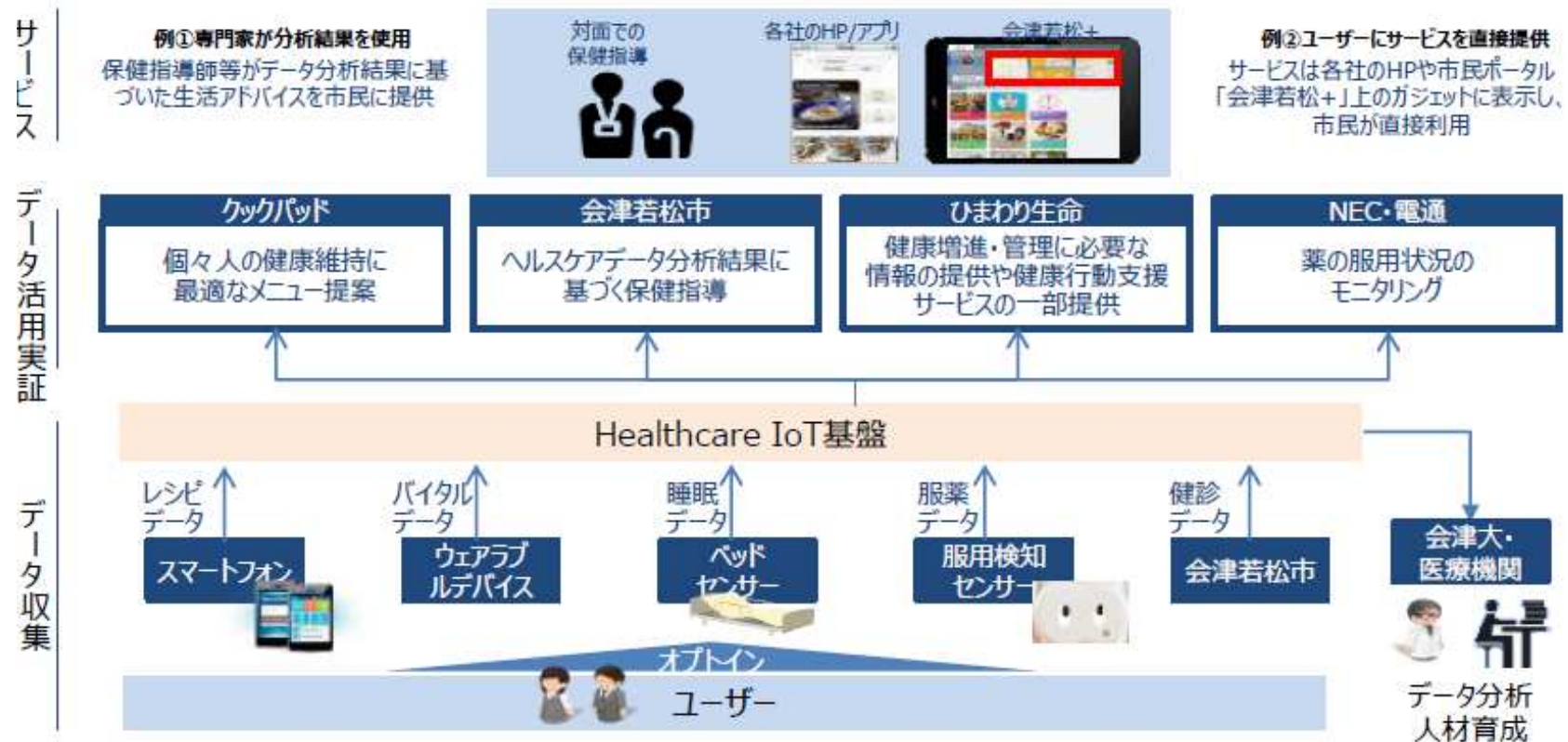
<https://www.data.gov/>





# 注目事例②：会津若松市の事例

## 「IoTヘルスケアプラットフォーム」事業の全体図



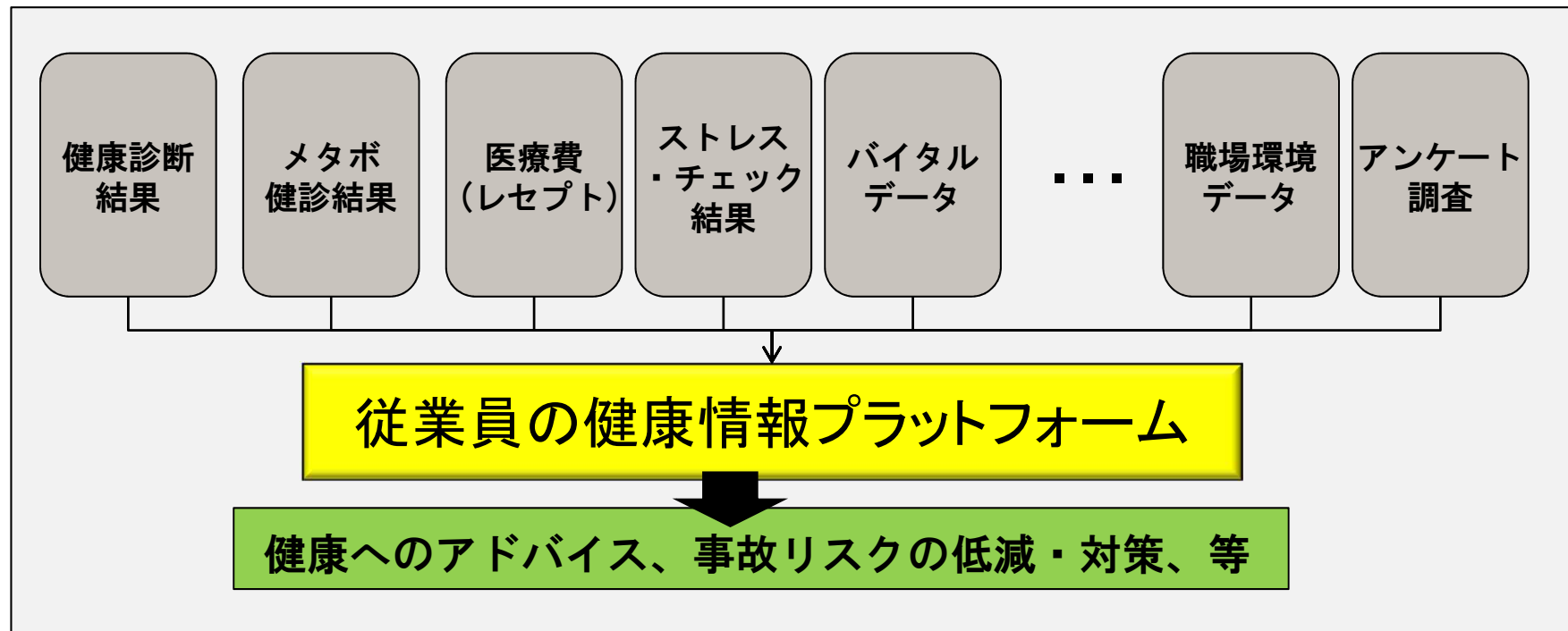
- 2016年度は、100人程度の会津若松市民モニターを対象とした「ステップ1」
- 実証内容には「サービス検討」「データに係るルール整備」「プラットフォームの整備」「ヘルスケアデータの収集」を含む。
- 課題は、ビジネスとしての収益性や効果等の検証

出所) 「会津地域スマートシティ推進協議会」資料より (2016年6月28日付)



## 注目事例③：企業版「PHR」

- 従業員を対象とした「企業版PHR」は、「健康経営」を志向する企業で導入が進みつつある。



- 「健康診断結果」は貴重なデータ（日本特有）。更に、メタボ健診、ストレスチェック等のデータも…。
- 課題は、データ利用のルール確立、経営者の意識、効果の定量化等



## 注目事例④: クラウド・ソルビング

- 海外では、ビッグデータ活用での「オープン化」も進展している。

### Kaggleでのヘルス関連コンペのリスト (2017年7月上旬時点)

テーマ名	説明	時期	賞金額	チーム数
Heritage Health Prize	Identify patients who will be admitted to a hospital within the next year using historical claims data.	4年前	\$500,000	1,353
Intel & MobileODT Cervical Cancer Screening	Which cancer treatment will be most effective?	17日前	\$100,000	848
Predict HIV Progression	Predict the likelihood that an HIV patient's infection will become less severe	7年前	\$500	107
Data Science Bowl 2017	Can you improve lung cancer detection?	3カ月前	\$1,000,000	1,972
Diabetic Retinopathy Detection	Identify signs of diabetic retinopathy in eye images	2年前	\$100,000	661
Ultrasound Nerve Segmentation	Identify nerve structures in ultrasound images of the neck	8か月前	\$100,000	923
West Nile Virus Prediction	Predict West Nile virus in mosquitos across the city of Chicago	2年前	\$40,000	1,306



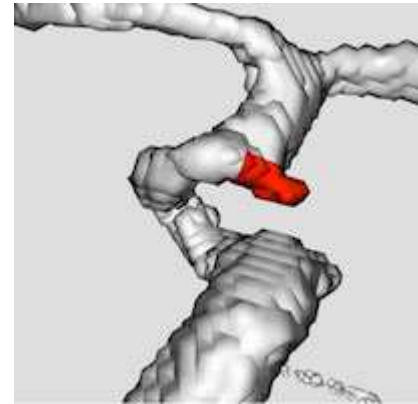
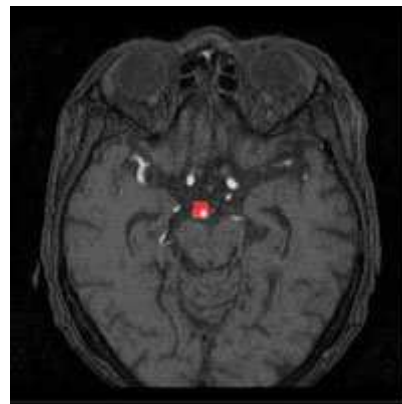
# 注目事例⑤：画像診断の例

## ■ エルピクセル（LPixel社）

- 2014年創業、東京大学発のベンチャー企業
- 生物学全般における画像解析技術を中心
- ImPACT(内閣府)、CREST(JST)、戦略的基盤技術高度化支援事業(経済産業省)などの国家プロジェクトにも参画

## ■ 製品・技術

- 人工知能技術を活用した医療画像診断支援システム「Eiri」を研究開発中
- その他、クラウド型画像解析プラットフォーム「IMACEL」、学術論文に含まれる画像の解析を行う「LP-Exam」などを提供



<https://lpixel.net/technology/image-analysis/>



# 注目事例⑥：遠隔診断の例

## ■ 音声分析技術で病気を診断

Rewriting Life

### Voice Analysis Tech Could Diagnose Disease

Researchers enlist smartphones and machine learning to find vocal patterns that might signal post-traumatic stress disorder or even heart disease.

by Emily Mullin January 19, 2017



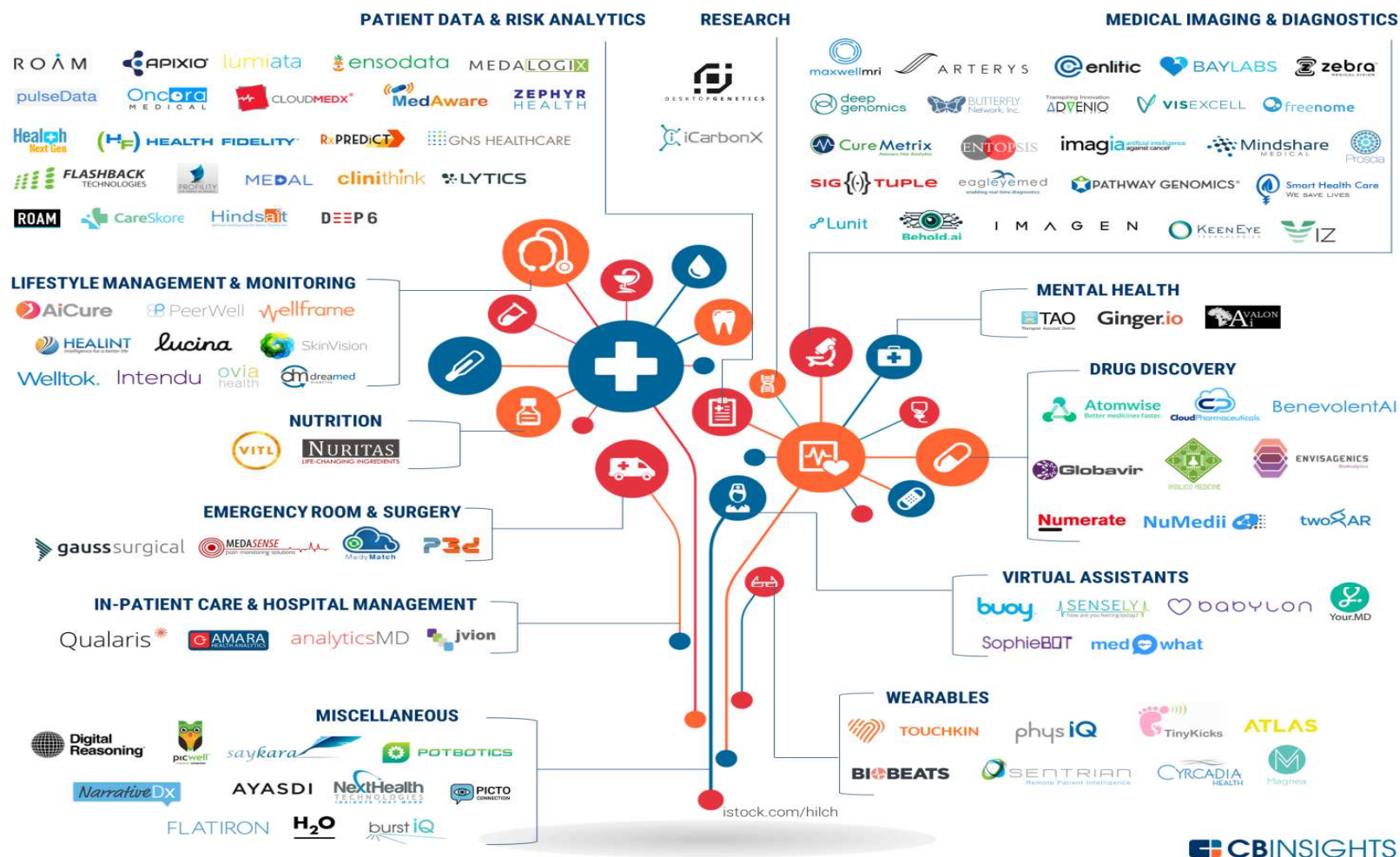
- PTSD、TBI、うつ等の診断等を目標
- 電話音声のピッチやトーン等のデータから機械学習で「診断」
- ニューヨーク大学とSRIの共同研究

<https://www.technologyreview.com/s/603200/voice-analysis-tech-could-diagnose-disease/>



# 注目事例⑦:ヘルスケアにおけるAIベンチャー

## 106 STARTUPS TRANSFORMING HEALTHCARE WITH AI



CBINSIGHTS

<https://www.cbinsights.com/blog/artificial-intelligence-startups-healthcare/>



# (参考) AIベンチャー企業への投資動向

- 下記は、ヘルスケア分野でのAIベンチャー企業への投資動向 (CB INSIGHT社による)。
  - 「イメージング及び診断」の分野が投資の主流  
Flatiron(調達額は3.13億ドル), iCarbonX (同1.99億ドル)
  - 患者の遠隔監視も注目分野  
Babylon Health (チャット用プラットフォーム), AiCure (薬の飲忘れ管理), Sense.ly (仮想看護師), Sentrion (バイオセンサーデータの分析と医師へのアラート)
  - AI専門企業のヘルスケア分野への参入  
Ayasdi, H2O.ai, Digital Reasoning Systems
  - 新薬発見へのAI利用も注目を集めつつある  
twoXAR、Atomwise、Numedii、Numerate
  - 対象となる疾病では「ガン」が一つの分野  
Pathway Genomics, Flatiron, Cyrcadia、CureMetrix、SkinVision, Entopsis, SmartHealthcare



# 注目事例⑧：各種のウェアブル・デバイス

■Fitbit ChargeHR



■BasisのPEAK



■Vital ConnectのHealthPatch



■米MC10のBiostamp



■ゴールドウインのC3fit IN-pulse



■米Emotiv社の脳波測定デバイス



■米NeuroSky社の「necomimi」



■米Heartmath社のEMWAVE 機器・システム



価格の低下、多様なアプリが登場。





# ヘルスケア分野での 事業展開に向けて



# ヘルスケア分野での事業展開に向けて

## ■ AI・ビッグデータ活用は大きな事業機会

- ヘルスケア産業のあらゆる事業に変革の機会
- 業界での競争要因が変化
  - 新規参入企業の増加
  - 企業間連携の増加
  - ビジネスモデルの変化(収益構造やレベニューシェア等)
  - 「データ」や利用する「モデル」の質・量も競争要因の一つ

## ■ 新たな事業戦略立案手法

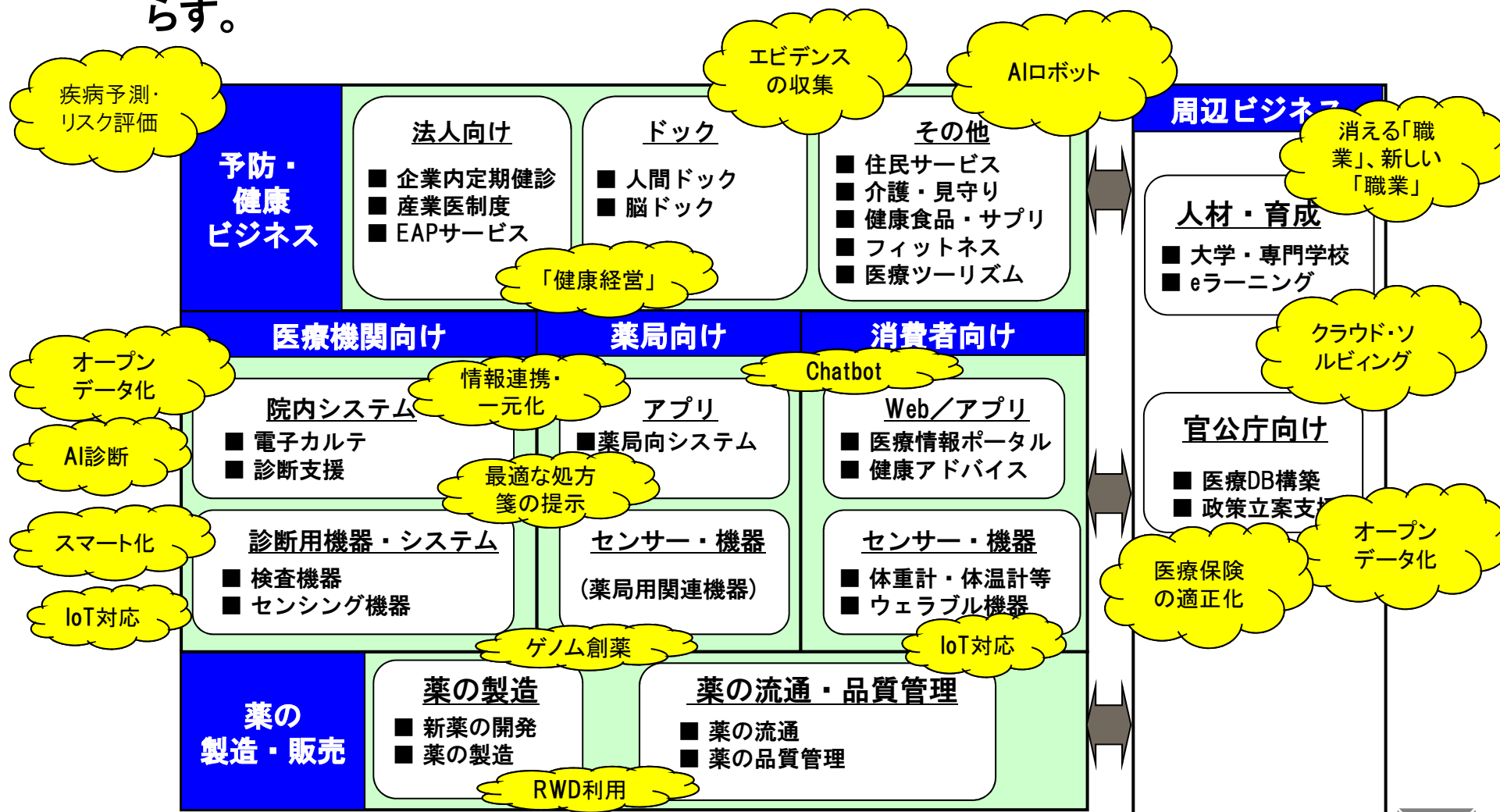
- シナリオ・アプローチ
- ロードマップ
- 徹底した顧客フォーカス

## ■ アジャイル型事業開発がお薦め



# ヘルスケア産業へのAI・ビッグデータのインパクト

- AI/BD活用はヘルスケア産業のほとんど全ての事業に変革の機会をもたらす。



# AI・ビッグデータ活用における課題

	課題(BD)	課題(AI)
技術	<ul style="list-style-type: none"><li>● ノイズの混入、データの限界</li><li>● 前処理の煩雑さ・複雑さ</li><li>● モデリング手法が多様</li><li>● 疑似的な因果関係の処理 (人間による判断が不可欠)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● AIモデルの信頼度</li><li>● 複数のAIモデル間の評価</li><li>● 意思決定でのエラーの許容範囲</li><li>● 認知・認識を超える「知能」の実現</li></ul>
制度・規制	<ul style="list-style-type: none"><li>● 標準化(データ、インターフェイス、意味レベル)</li><li>● 各種データの利用・連携ルール</li><li>● 個人情報等の権利・所有者、法整備</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● AIモデルの知財</li><li>● AIを採用した製品のPL製造者責任</li></ul>
ビジネスモデル	<ul style="list-style-type: none"><li>● データ連携の「価値提案」</li><li>● 事業が成立するための収益モデル</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● AIによる付加価値と事業収益の関係</li></ul>
ユーザーの受容度	<ul style="list-style-type: none"><li>● アドバイスや分析結果等の出力方式・書式</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 「ブラックボックス」の容認度</li></ul>

※) 赤字は「ヘルスケア」分野特有、または重要な課題





# ヘルスケア関連事業での不確定要因

- 事業の将来性に影響を及ぼす様々な不確定要因も多数存在する。

## ヘルスケア分野での事業展開における影響を及ぼす要因(例示)

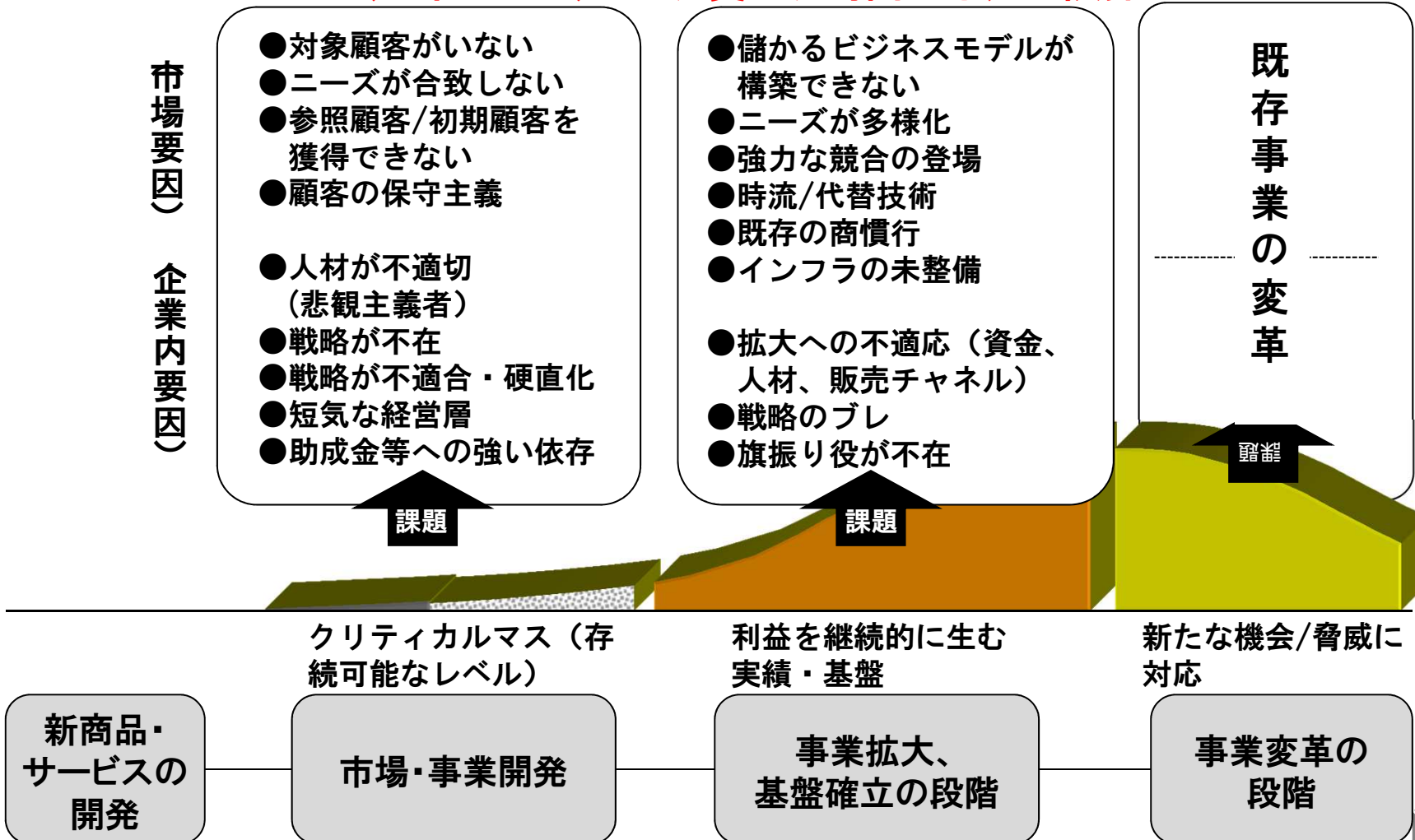
- 社会保障制度はどう変わるか?
- 公的医療費負担の増減、今後の制度改革は?
- AI医師は認められるのか?
- AIに対する製造物責任(P/L)はどうか?
- 医療法人社団の医療外業務規制は撤廃・
- 病院の認可制度は変わるか?
- 小売店での簡易医療は認められるか?
- 従業員の健康に対する企業責任のあり方は?
- 保険のためのバイタルデータ利用は進むか?
- ブロックチェーンはヘルスケア分野でどう使われるのか?
- 画像診断AIは普及するか?
- 汎用AIは登場するのか?
- Brain Machine Interface (BMI)は進展するか?
- 生活習慣病の予測と改善対策を提示する技術は確立するのか?
- 今後主流となるウェアラブルデバイスは何か?
- 新たな癌の検査方法は確立するのか?
- 再生医療技術の進展度
- エピジェネティックスの解明、医療での活用は?
- 医療の水平分業化は進むのか?
- ゲノム解析に基づく保険は普及するか?
- 医療データ（カルテ等）のプライバシー、あるいはその所有者は?
- 医療データ含む個人情報流通は進むのか?
- 医療でのクラウドソーシングは?
- 医療サービスの地域格差の拡大は続くのか?
- 移動病院の普及は?



# 新規事業成功の課題（商品開発以降）

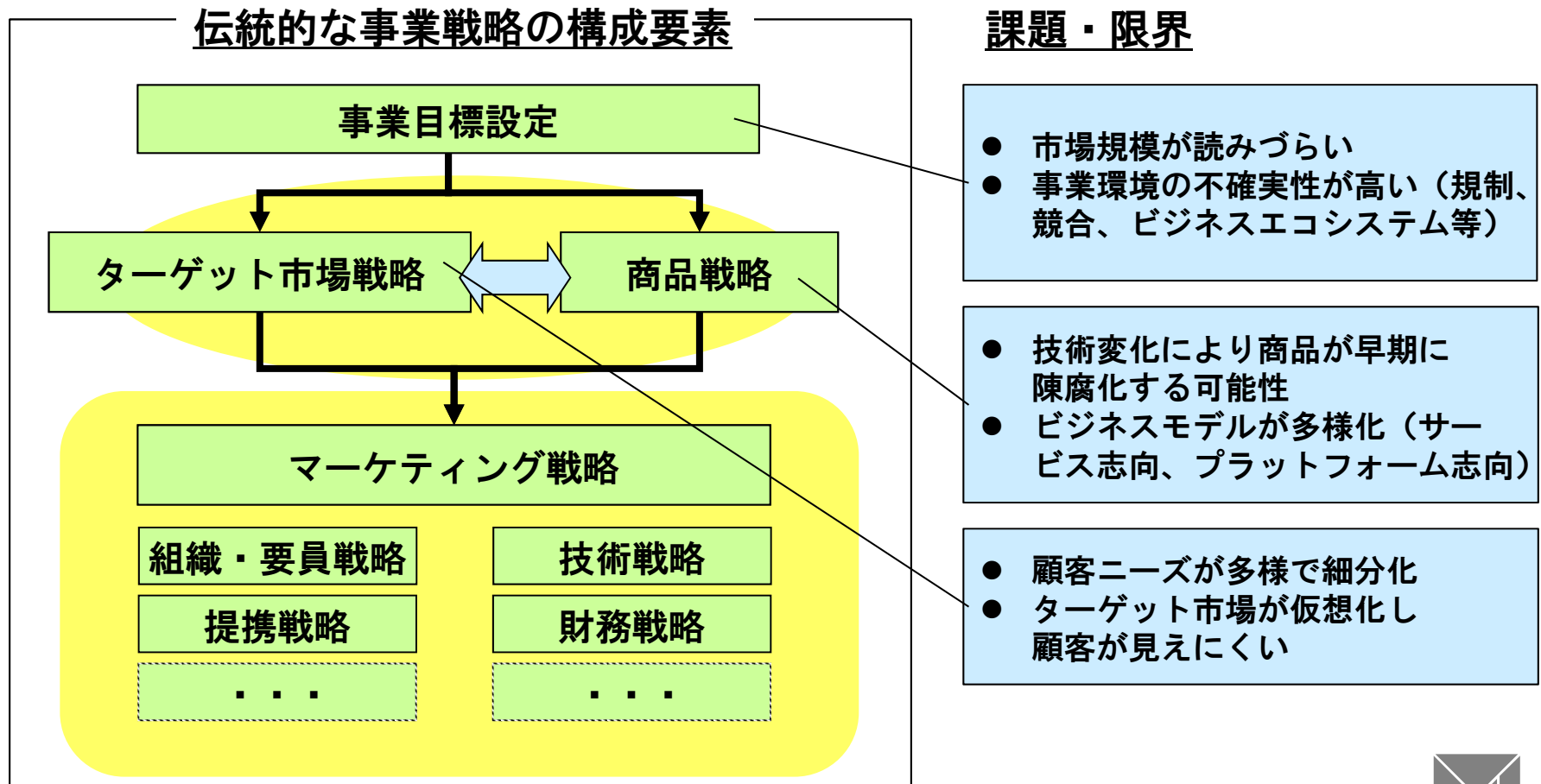
- 新規事業の成功には多岐に亘る障壁を越える必要がある。

**（基本的には） 人、資金、時間の不足・限界**



# 伝統的な事業戦略立案手法の限界

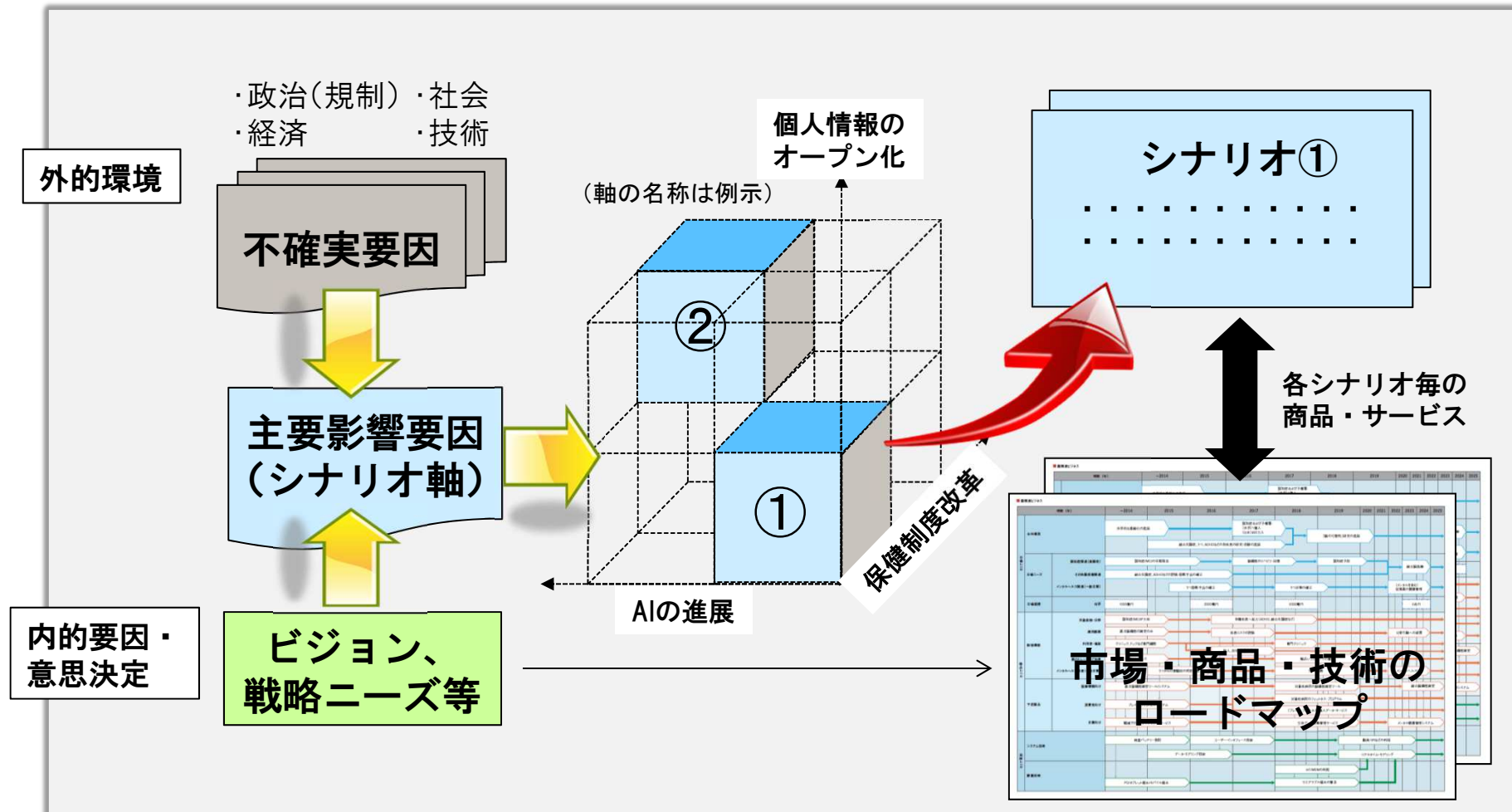
- 伝統的な事業戦略立案手法では、「事業目標設定」に始まり、「ターゲット市場戦略」（誰に）と「商品戦略」（何を売るか）が核となるが…





# シナリオ・アプローチ

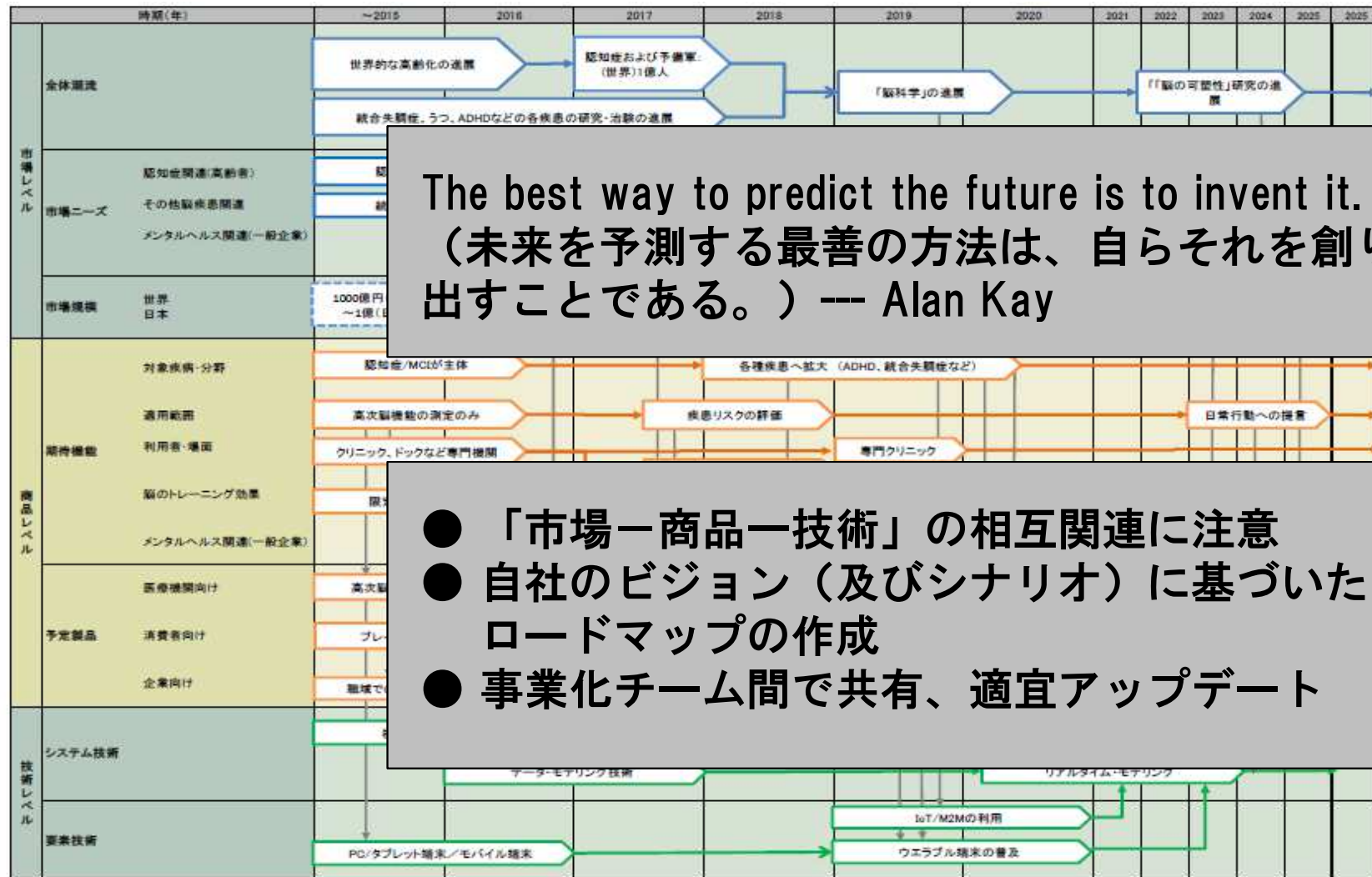
- 不確実性の高い事業環境では「シナリオ・アプローチ」が有効な一つの方法である。



# ロードマップの活用

## ■ ロードマップの例

「テクノロジー・ロードマップ【ICT融合新産業編】2016-2025」より(日経BP)



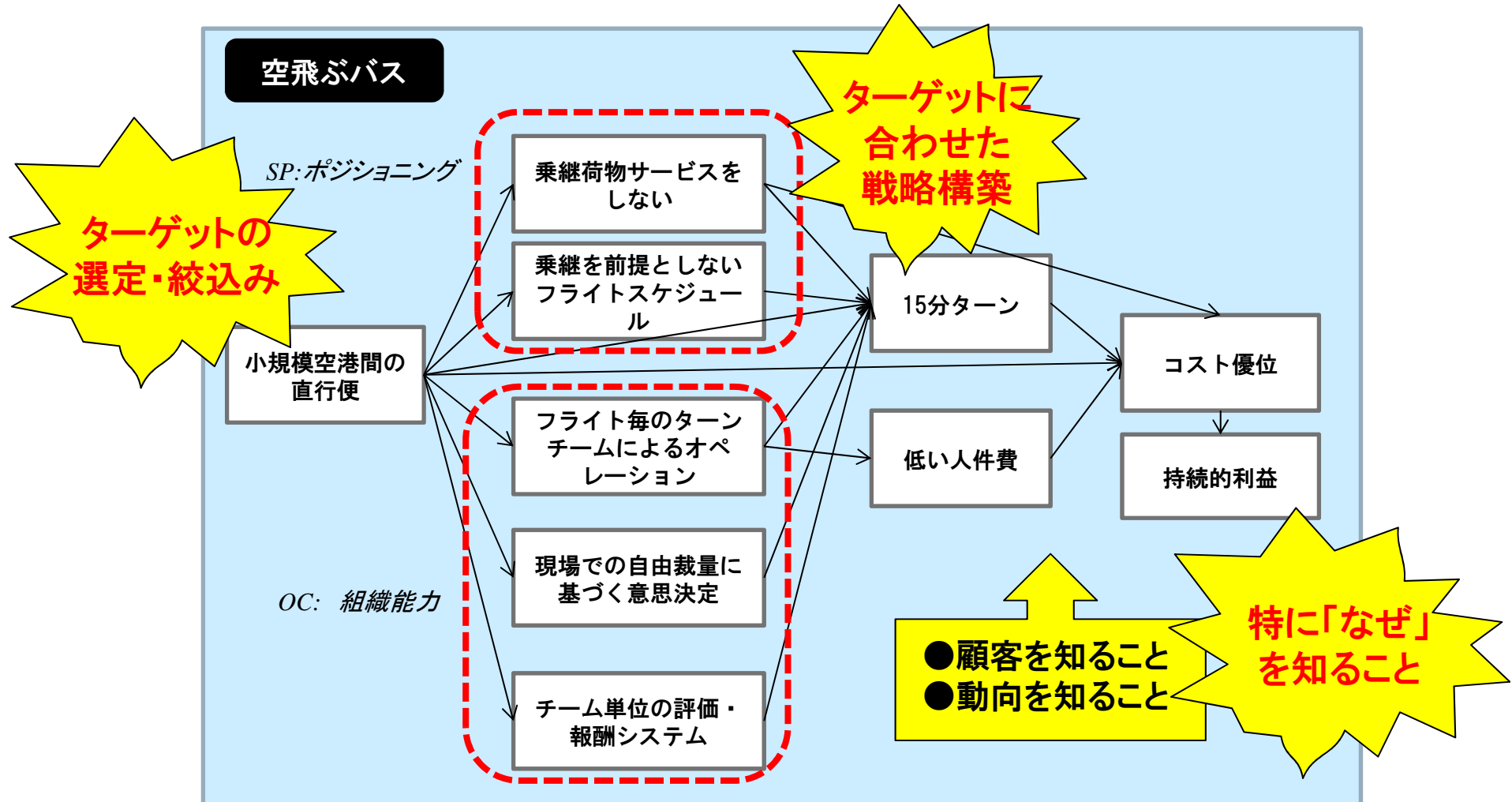
The best way to predict the future is to invent it.  
 (未来を予測する最善の方法は、自らそれを創り出すことである。) — Alan Kay

- 「市場—商品—技術」の相互関連に注意
- 自社のビジョン（及びシナリオ）に基づいたロードマップの作成
- 事業化チーム間で共有、適宜アップデート



# 徹底した顧客へのフォーカス

## 例) サウスウェスト航空の「戦略ストーリー」



(注)「ストーリーとしての競争戦略」(楠木建、東洋経済新報社)より



# 顧客へのフォーカス (BMC)

- BMC(ビジネスモデル・キャンバス)を、顧客へのフォーカス度合いを測るツールとして活用

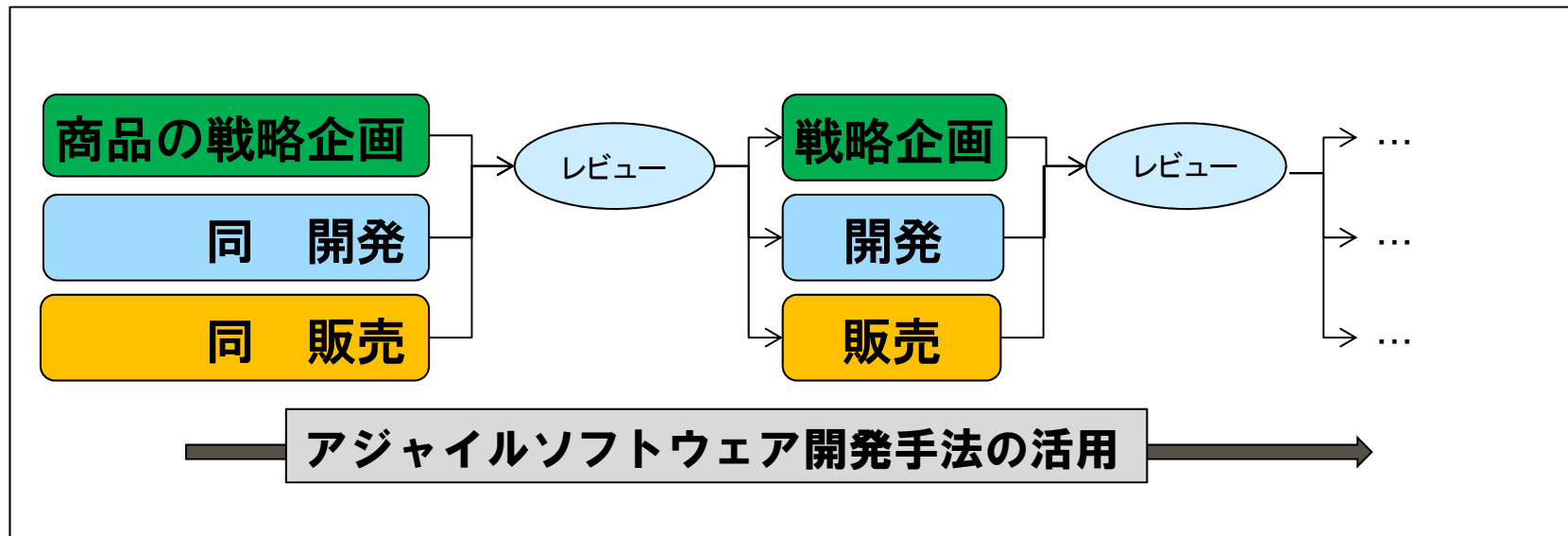


- 作成順序に留意
- 各ブロック間の整合性・相互関連性に留意



# 「アジャイル型事業開発」の薦め

- 「アジャイル型事業開発」とは、新規事業の開発に際し、商品・サービスの**戦略企画**、**開発**、**販売**を同時に行いながら、それを短いサイクルで回していく事業開発手法を言う。



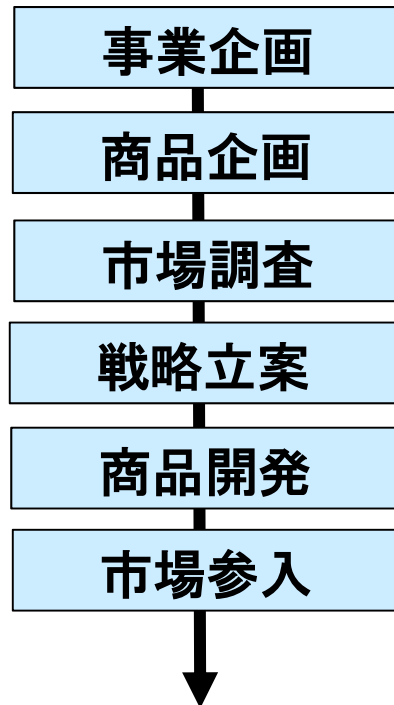
## 「アジャイル型事業開発」の狙い

- 市場／顧客の変化への柔軟かつ迅速な対応
- 市場ニーズ、顧客ニーズを的確に取込んだ商品開発
- 短期間での実績の積み重ね



# 「従来型」と「アジャイル型」の比較

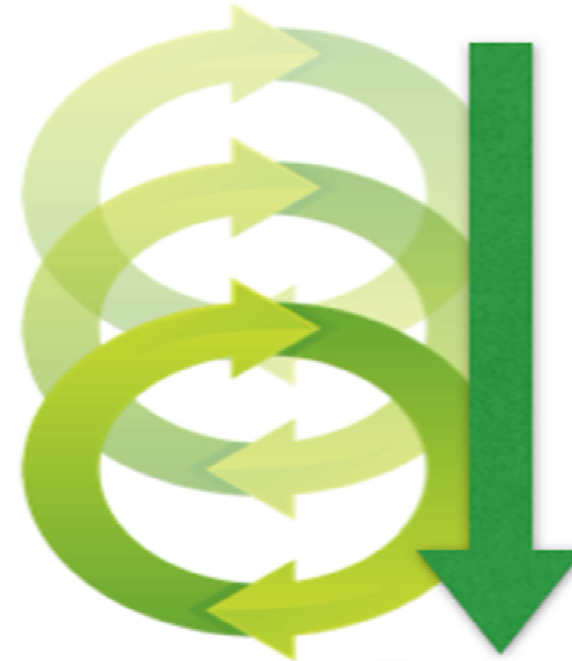
## ■ 「従来型」の事業開発



### 問題点

- 企画から参入までに時間を要する
- 「仮説」に基づく商品開発
- 顧客ニーズ自体が不明なことも…
- 市場参入時には既に環境が変化
- 企画段階と参入段階での戦略の食違い、等

## ■ 「アジャイル型」の事業開発

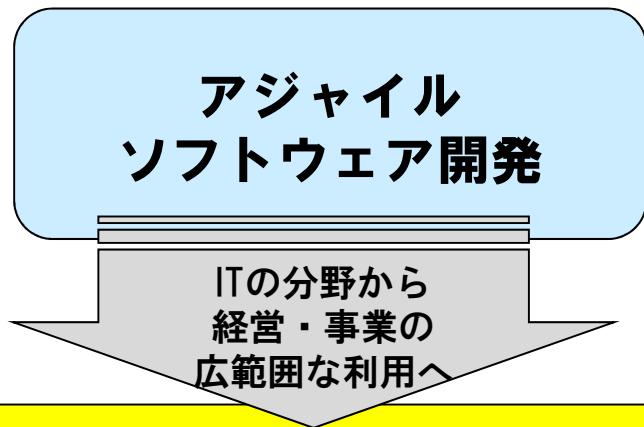


- 短期間での「市場参入」
- 顧客を巻き込んだ商品開発
- プロトタイピングによる検証
- 顧客との緊密な連携の確保
- 柔軟な戦略変更、等



# (参考)米国におけるアジャイル手法の活用

- 欧米では「アジャイルソフトウェア開発」の手法を経営の様々な場面に取り入れる企業が増えつつある。



- National Public Radio : **新番組の制作**で活用
- John Deere : **新製品の開発**に利用
- Saab : 新しい**戦闘機の生産**に利用
- クラウドバックアップサービスの企業 : **マーケティング**に利用
- G.H. Robinson(グローバルな3PL業者) : **人事(HR)**で利用
- Mission Bell Winery : ワインの**生産から倉庫業務**まで全面的に利用、等

アジャイル・マニフェスト

- プロセスやツールよりも「ヒト」
- 計画に従うよりも変化に対応
- 過剰な文書よりもプロトタイプ
- 厳格な契約よりも顧客の関与

## アジャイル手法の適用条件

条件	適合する場合	不適合な場合
市場環境	顧客の嗜好やソリューションが頻繁に変化	市場が安定的で予測可能
顧客の関与	顧客の関与と顧客からの早いフィードバックが可能。何を欲しているのか顧客が次第に理解	要件は明確で安定的、または顧客の協力が得られない場合
イノベーションの種類	問題が複雑、ソリューションが不明、範囲も不明瞭…	類似のことが以前実施済み。詳細仕様は予測可能で、それに固執することが可能
作業のモジュラード	段階的な開発が価値をもち、顧客もそれを利用可能。作業は部分に分解可能で、早く繰り返しことが可能	顧客は、全部の部品が揃うまでテストが不可能。また、遅い段階での変更はコスト高で取返し不可
途中でのミス	価値ある学習をもたらす	致命的



# (参考) アジャイル型事業開発支援サービス

- 弊社(株式会社ビジネス工房)は、個々のお客様の商品・サービスの内容、事業目標、戦略等に応じて、柔軟にアジャイル手法を用いた新規事業開発を支援します。

項目	適用
対象とする新規事業の範囲	<ul style="list-style-type: none"><li>● IT/ICT関連の「新規」事業</li><li>● 新規事業には下記を含む<ul style="list-style-type: none"><li>－ 他社が行っていない事業</li><li>－ 他社が既に事業化しているが、お客様にとっては新規の事業</li></ul></li><li>● 対象顧客／市場セグメント、または、商品・サービス機能が「新規」であること</li><li>● 商品・サービスの基本的な概念の検討が終わっていること(既に最初のプロトタイプが出来ていることが望ましい)</li></ul>
提供サービス	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 標準的な「実施ステップと方法論」を基に、個別ケースに応じてカスタム化</li><li>○ 期間：3カ月間を基本とする</li><li>○ 体制：3～5名の専門家によるプロジェクト体制</li></ul>







# Q&A



## **(株)ビジネス工房**

〒150-0011  
東京都渋谷区東3-24-9 サンワード恵比寿600  
TEL 03-5485-1030  
URL: <http://www.b-kohboh.jp>

※ 本資料に対する問合せ・ご質問は下記まで。  
緒方真一 (sogata@b-kohboh.jp)



**BUSINESS  
KOHBOH**