

**スマート・マシン時代
におけるクラウド活用
～クラウドの向こう側（未来）～
＜抜粋版＞**

2014年11月13日
サムライクラウドサポーター
国際大学GLOCOM客員研究員
林 雅之

本日の講演の趣旨

クラウドやモバイル、ソーシャル、ビッグデータに続き、新たなITキーワードとして「スマートマシン」が注目されています。

「スマートマシン」とは、「自律的に行動し、知能と自己学習機能を備え、状況に応じて自らが判断し適応し、これまで人間しかできないと思われていた作業を実行する新しい電子機械」のことを指します。

講演では、クラウドの向こう側（未来）にある「スマートマシン」がもたらす未来、そのインパクトとビジネスの可能性、人間とマシンとの競争と共創、その基盤となるクラウド活用について、紹介します。

自己紹介

- **国際大学GLOCOM客員研究員**

クラウド政策、オープンデータ等の情報通信政策等の調査研究

- **NTTコミュニケーションズ勤務**

2011年5月から：Cloud[®]のサービス企画開発やマーケティング等を担当

2012年7月から：クラウドサービスの広報宣伝、マーケティング、パートナー担当

- **一般社団法人クラウド利用促進機構 総合アドバイザー**

オープンクラウドキャンパスの企画運営等



- **ブログ ITmediaオルタナティブ・ブログ 『ビジネス2.0』**

<http://blogs.itmedia.co.jp/business20/>

(2,500日以上毎日更新)

- **著書**

「クラウドビジネス入門 (創元社 2009.3)」

「オープンクラウド入門 (インプレスR&D社 2012.9)」

「オープンデータ超入門」 (インプレスR&D社 2014.3)」

- **ツイッターアカウント @masayukihayashi @cloud_1topi**

クラウド、ビッグデータ等に関する対外活動

- オープンクラウド実証実験タスクフォース 発起人&運営委員
- 日本CloudStackユーザ会 顧問
- Open Compute Project Japan 運営委員
- Open Cloud Summit Japan 運営委員
- SUCRE (Supporting Cloud Research Exploitation) 日本メンバー
- ニッポンクラウドワーキンググループ サムライクラウドサポーター
- CBA、MIJS、JAIPA、JASIPA、NCA等
- ASPIC オープンデータ研究会 有識者委員
- IT協会 データサイエンティスト育成委員会 (2013年度)
- JSTデータサイエンスアドベンチャー杯審査委員 (2013年度)

最近の寄稿記事

DIAMOND 経営力を上げるIT活用の最新情報
IT&ビジネス

DIAMOND
online

IT&ビジネス トップ DIAMOND online ITトレンド キーパーソン クラウド セキュリティ デジタルマーケティング

TOP ▶ テクノロジー ▶ IT&ビジネス 業界ウォッチ



「世界のコンピュータは5台に集約」が実現!?
過熱する世界のクラウド競争

<http://diamond.jp/articles/-/51143>

○○白書とか、日経○○の
連載も予定しています。



Japan Edition トップインタビュー ビッグデータ ホワイトペーパー 企業情報センター

カテゴリ: CIO | クラウド | セキュリティ | モバイル | データセンター | ビジネスアプリ | OS | 仮想化 | コミュニケーション | 開発 | 運用管理

ホーム > CIO > スマートマシン時代の到来

スマートマシン時代の到来—そのインパクトとは

林 雅之 2014年09月08日 07時00分

B! 12

印刷 メール ダウンロード クリップ

PR 【注目!】増え続けるデータ量へ柔軟に対応、費用対効果の高いストレージ基盤とは?

PR 【登録受付中】Tomorrow's Infrastructure Today 次代のx86サーバを体感できる

クラウドやモバイル、ソーシャル、ビッグデータに続き、新たなITキーワードとして「スマートマシン」が注目されている。本特集では、スマートマシンがもたらす未来、人間とマシンの競争と共創について、解説していく。

スマートマシンとは

スマートマシンとは、「自律的に行動し、知能と自己学習機能を備え、状況に応じて自らが判断し適応し、これまで人間しかできないと思われていた作業を実行する新しい電子機械」のことを指す。社会における利便性向上や新しい産業の創出など、さまざまなメリットをもたらす一方で、人の仕事を奪い、大量失業の不安も生み出す可能性が指摘されている。

http://japan.zdnet.com/cio/sp_14smartmachine/35052813/

本日のストーリー

デジタルビジネス進展

- ・スマート・マシンの登場
- ・ロボット+人工知能（機械の人間化）
- ・ハードウェア革命
- ・モノのインターネット

2045年
シンギュラリティ

2029,30年
人工知能と人間、雇用

2025年
ハードウェア革命

2023年
1兆個のセンサー

2020年
知識労働者/IoT/ロボット

2018年
デジタルビジネス

2017年
学習するマシン

人間の雇用・仕事

- ・マシン（機械）への置き換え
- ・人口減少時代
- ・人間と機械の競争&共創

人間の機械（拡張）化/IT化

ガートナーのハイプサイクル (デジタルビジネス)

■ 「過度な期待」のピーク期 (Peak of inflated Expectation)

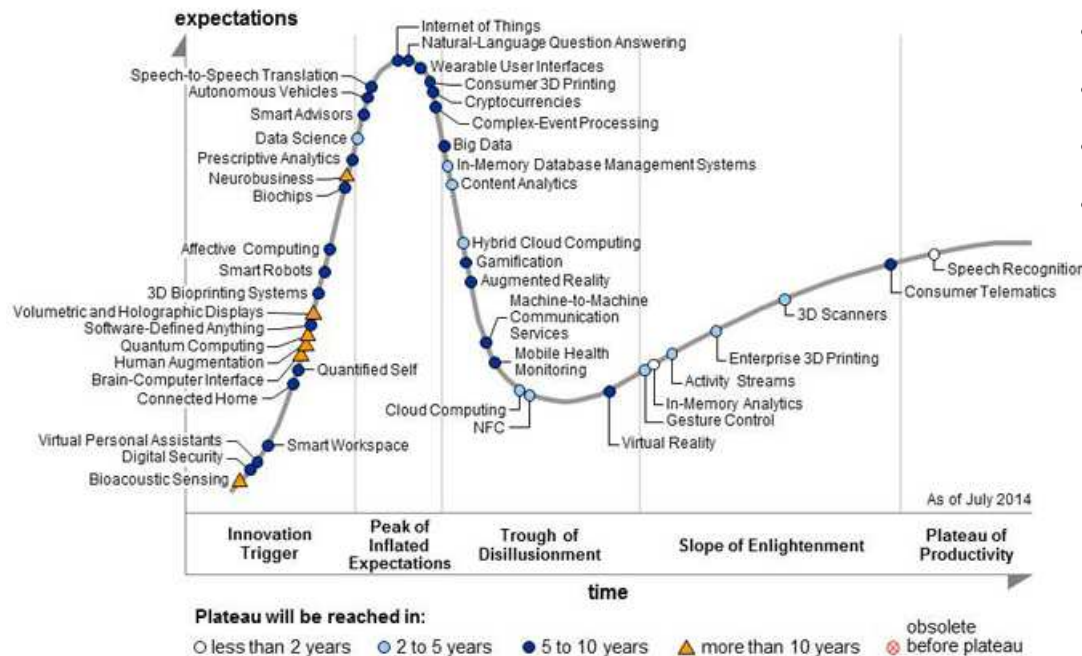
- ・ IoT、ウェアラブル、コンシューマ3Dプリンター

■ 幻滅期 (Through of Disillusionment)

- ・ ビッグデータ、インメモリデータベース、ハイブリッドクラウド、NFC

■ 黎明期 (Innovation Tigger)

- ・ ニューロビジネス
- ・ バイオチップス
- ・ スマートロボット
- ・ 3Dバイオプリンティングシステム等



Stage 4: Digital Marketing

Stage 5: Digital Business

Stage 6: Autonomous

人工知能が人間の能力を置き換え

- ・ **Human Augmentation**
- ・ **Brain-Computer Interface**
- ・ **Smart Robot**
- ・ **Autonomous Vehicles**

出所 : Gartner's 2014 Hype Cycle for Emerging Technologies Maps the Journey to Digital Business 2014.8.11

自律的に動き、自己学習する特性を持つ

スマート・マシン

Movers (移動する)

自動運転車

Sages (賢者)

仮想パーソナル
アシスタント

Doers (行動する)

支援ロボット

出所：ガートナー資料等

- スマートマシンは質を重視したインテリジェンスマシン
- IoT/M2Mは量を重視したデータを収集するデバイス

今日、経済のあらゆる部門は技術による置き換えに直面しており、数百万単位の労働者が不要になっている。

これに対処することが「今世紀における最も急を要する社会的問題」

生産性が伸びても雇用が伸びない「グレート・デカップリング」に

機会との競争 2013.2

近年のロボットの導入と雇用影響

■フォックスコン

従業員数120万で、EMS（電子機器受託生産）の世界最大手の台湾の鴻海（フォックスコン）は、2013年7月、3年以内に**100万台のロボットを生産ラインに導入し、50万人の労働者をロボットに置き換える**と発表

■アマゾン

2012年にロボットの開発会社のキヴァ・システムを億7500万ドルで買収。配送センターで、自動的に箱詰め作業員のところに、製品を運んでくるロボットをこれまでの1,000台から**10,000万台に**

**2017年までに、
コンピュータの10%は情報を処理する
だけでなく、**学習するマシン**になる**

Gartner Predicts 2014 2013.11

学習するマシン（将棋電王戦）

将棋のプロ棋士5人と5つのコンピュータ将棋ソフトが対決する団体戦『第3回 将棋電王戦』を開催(2014.3)

最終結果はプロ棋士側の1勝4敗

局数・対局者		プロ棋士		コンピュータ
第1局	●	菅井竜也五段	習甦	○
第2局	●	佐藤紳哉六段	やねうら王	○
第3局	○	豊島将之七段	YSS	●
第4局	●	森下 卓九段	ツツカナ	○
第5局	●	屋敷伸之九段	ponanza	○

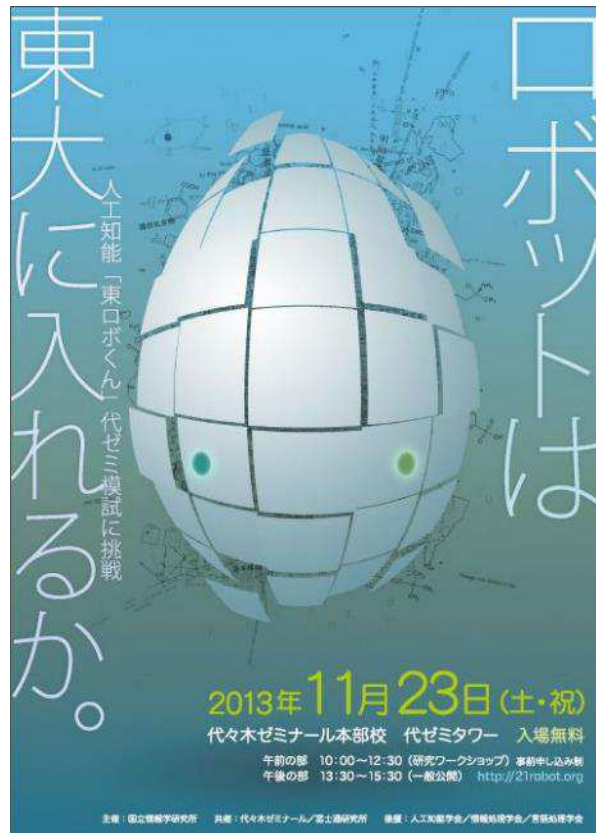
出所：将棋電王戦 2014.3

「人間は、先入観や経験則に左右されやすい」

日本将棋連盟 谷川会長

学習するマシン（目指せ東大）

国立情報学研究所が中心となり、2016年度までに大学入試センター試験で高得点を取り、**2021年度には東京大学の入試に突破することを目標にした人工知能の研究活動**



人工知能
「東ロボくん」

センタ模試
900点満点中
387点
偏差値 45

東大プレ
文系数学 60

× 問題文に書かれた内容の理解とコンピュータに処理出来る形式への変換

× 問題文や選択肢を正確に理解し、知識データベースと照らし合わせて判断するというプロセス構築

× 常識判断

2014年10月30日の試験では
英語の偏差値が**50.5**に
(昨年は41.0)

出所：Todai Robot Project <http://21robot.org/>

人口知能「ワトソン」

IBMの開発した人工知能「ワトソン」が、アメリカの人気クイズ番組「Jeopardy!」に出演、王者2人に圧勝



2011年2月 Jeopardy!

医療分野での活用

医療150万人のがん患者の症例や2万ページの医学書の情報を入力。コンピューターに患者の状況を入れると、膨大なデータから最適と思われる処方案を医師に提案

ワトソンの機能をクラウドサービス（API公開）として提供

Brain OS

スタートアップ企業のブレイン社は、ロボット用の学習するマシンのOSとして「BrainOS」のベータ版を開発



Home

Community ▾

Careers

Technology ▾

Contact Us

BrainOS Beta



An operating system that enables robots to learn.

<http://www.braincorporation.com/brainos/>

2018年までにデジタルビジネスは、現在のビジネスプロセス上の労働者の半分以上を不要にする一方で、デジタルビジネスの仕事は5倍になる

**Gartner Gartner Reveals Top Predictions for IT Organizations
and Users for 2015 and Beyond
2014.10**

デジタルビジネスの予測例

冷蔵庫が自分で食料品を発注し、ECサイトのロボットがそれを自動処理し、ドローン（小型無人飛行機）が配達する、といった**デジタルビジネスの進化**によって、**従来の食料品店の店員、配達ドライバー**と言った仕事は減るだろう。

Gartner Gartner Reveals Top Predictions for IT Organizations and Users for 2015 and Beyond 2014.10

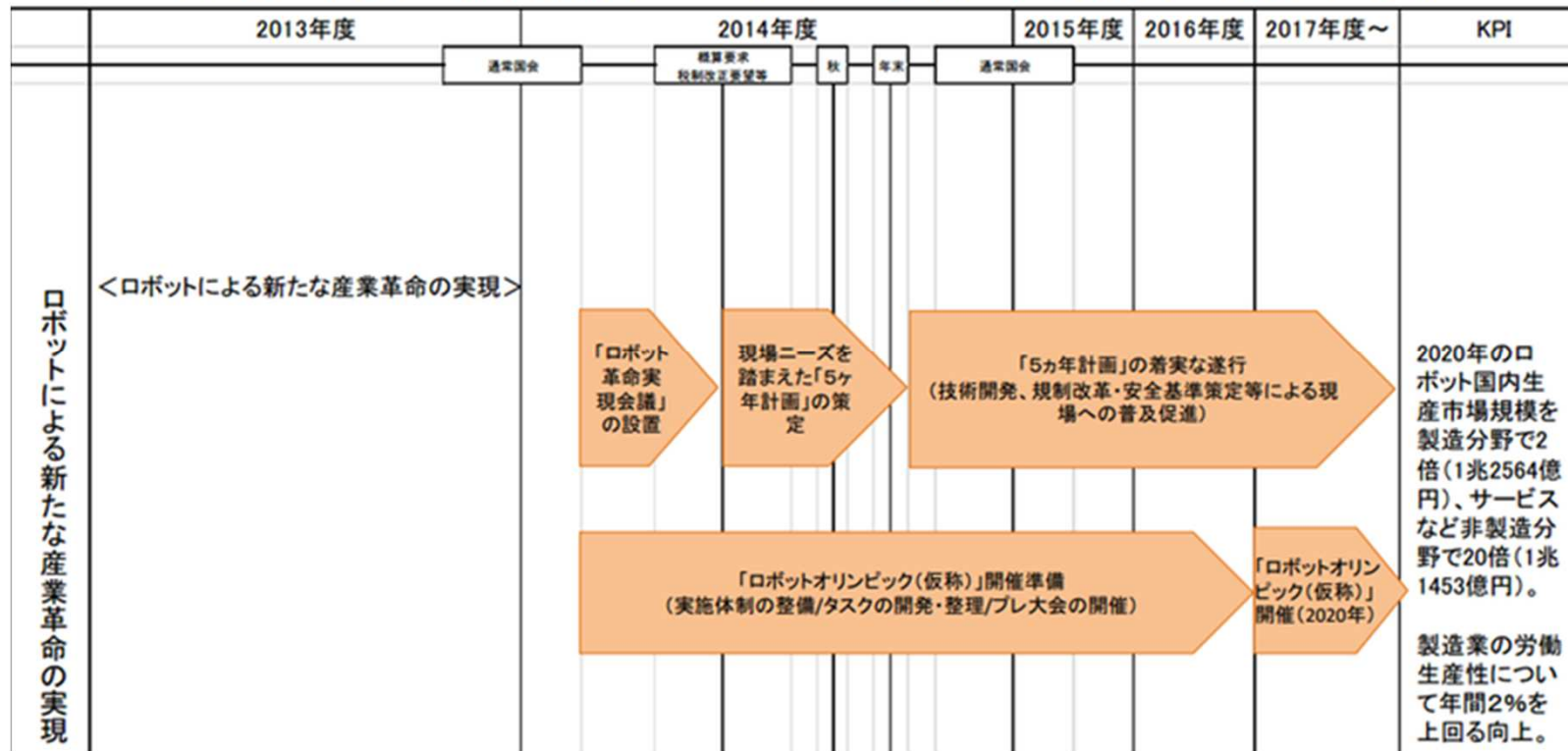
**2020年のロボット国内生産規模を製造
分野で1兆2500億、非製造分野で20倍
の1兆4000億円に**

政府 産業競争力会議 2014.6

(参考) 政府のロボット政策

「ロボット革命実現会議」を本年夏までに立ち上げ、アクションプランとして「5カ年計画」を策定

中短期工程表 「科学技術イノベーションの推進／世界最高の知財立国⑤」

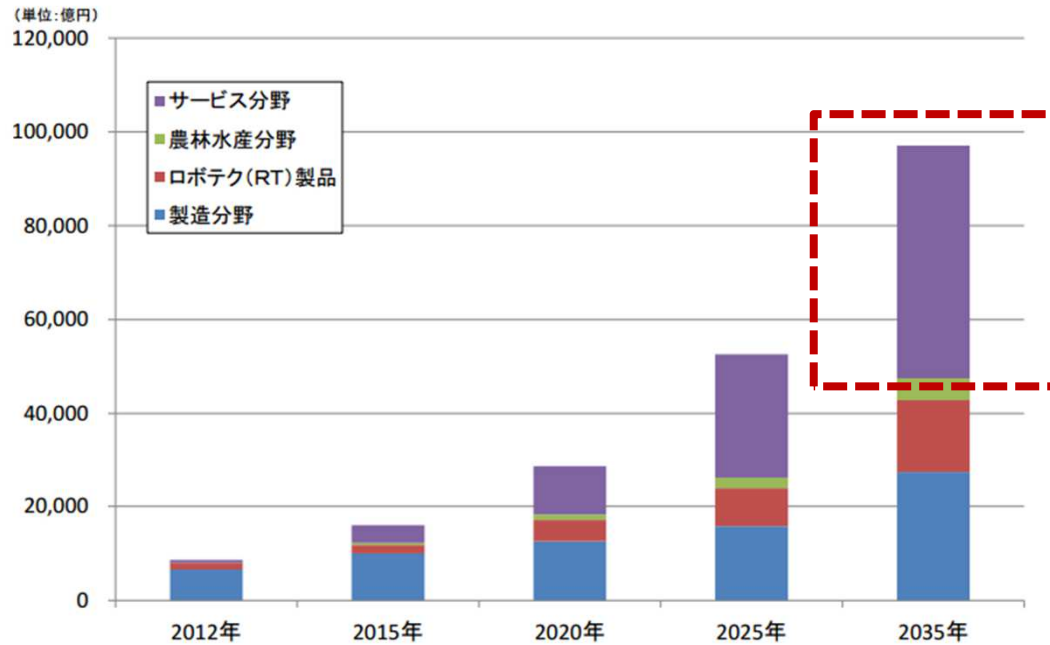


出所：産業力競争会議 2014.6

2020年にはロボットオリンピック（仮称）を開催

国内のロボット市場

2015年の市場は1.5兆円、2020年には2.9兆円、2025年には5.2兆円、**2035年には9.7兆円まで成長すると予測**



【サービス分野（上位）】

- ・ パーソナルモビリティ
- ・ 物流／警備／清掃／
- ・ 介護・福祉／健康・管理
- ・ 荷物搬送
- ・ ホビー
- ・ 検査・メンテナンス／
- ・ アミューズメント
- ・ 医療
- ・ 家事支援
- ・ 探査

サービスなど

非製造分野は20倍の伸びに

出所：NEDO ロボットの将来市場予測 2010.4

グーグルのロボット買収関連 8 社

シリコンバレーでは人口知能とロボットが新しい産業革命の主役に

企業名	概要
シャフト	東大学生のスピンアウト。 ヒューマンノイドロボット
インダストリアル・パーセプション	コンピュータビジョンとロボットアーム
メカ・ロボティクス	ヒューマンノイドロボット
レッドウッド・ロボティクス	ロボットアームの開発
ボット&ドリー	ロボットアームにつける特殊カメラ
オートファス	ボット&ドリーの姉妹会社。映像、広告
ホロムニ	可動式ハイテク車両の開発
ボストン・ダイナミクス	軍事・災害用四足歩行ロボット



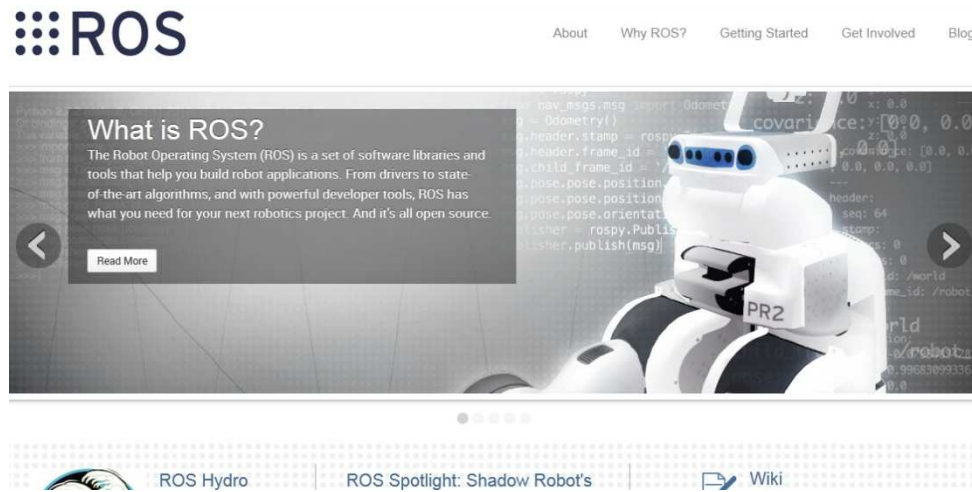
シャフト



ボストン・ダイナミクス

ロボットOSの覇権

シリコンバレーでは、米Willow Garage社が開発し、「オープンソース・ロボット開発財団（Open Source Robotics Foundation）」が維持管理し、無料で提供しているソフトのROS（ロボット・オペレーティング・システム）



出所： <http://www.ros.org/>



出所：アステック新規ロボット事業発表会資料 2014.6

制御機能やAIとの動作させるようになり、ロボットのハードウェアと連携させることで、ロボットの大きさや構造が異なるさまざまなタイプのロボットへも展開

グーグルからAndroid-Rが登場！？

**2020年までに、
知識労働者の3人に1人が、
彼ら自身によって訓練された
スマート・マシーンに職を奪われる**

Gartner Predicts 2014 2013.11

第3の失業の波のインパクト



第3の失業の波
スマート・マシン
(これから)

知的労働者等



第1の失業の波
産業革命
(18,19世紀)

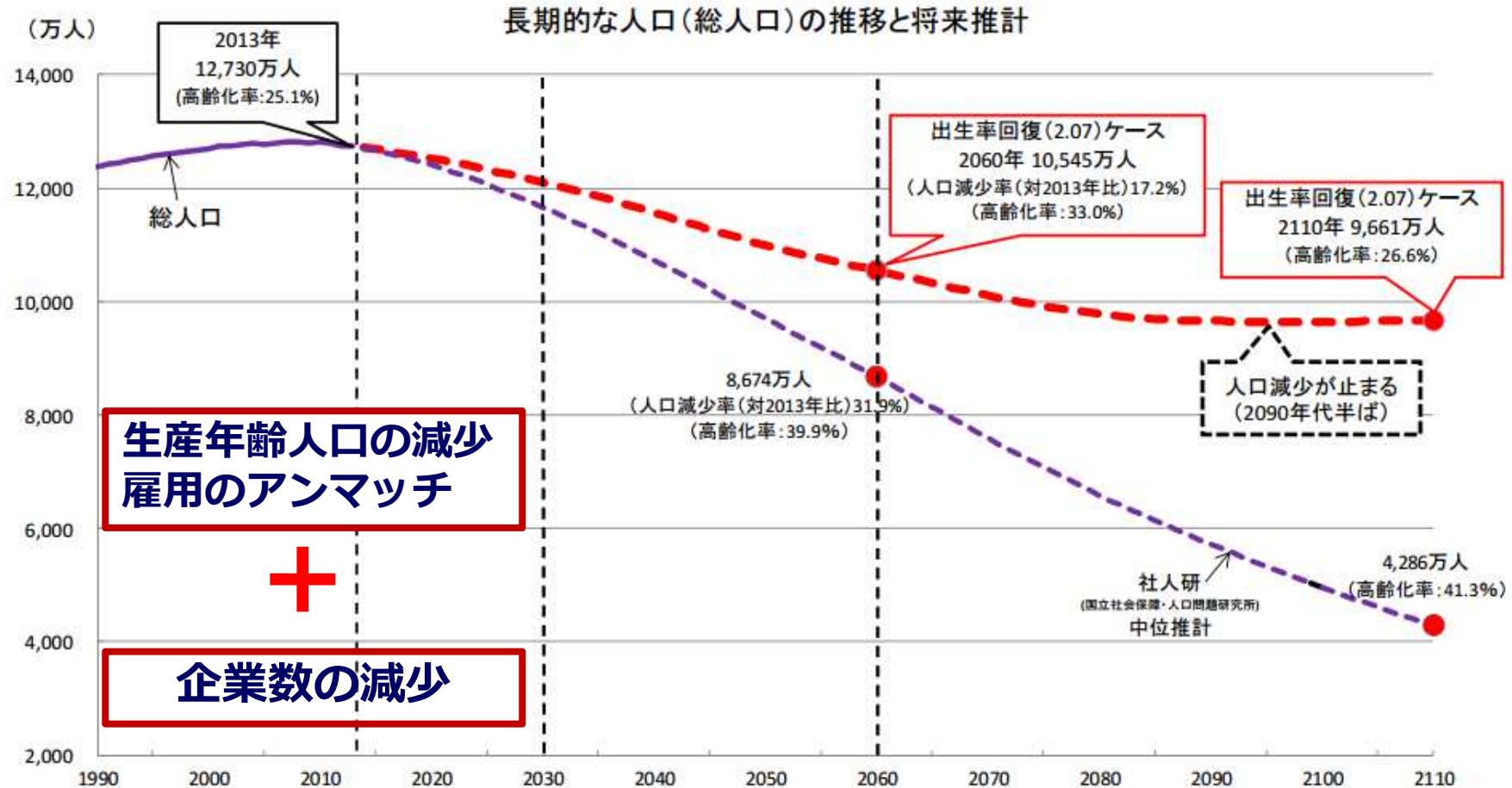
※農民等

第2の失業の波
オートメーション化
(1960年以降)

※工場労働者等

人口減少時代

現状が続けば、**2060年には人口が約8,700万人**と現在の**3分の2の規模まで減少**



出所：経済財政諮問会議第7回「選択する未来」2014.5

今後10年間で自動化が可能な仕事（例）

①ロボット化で無人化

倉庫作業員／大工／消防官／農家／宇宙飛行士
介護福祉士（次頁）／ガソリンスタンド作業員
家政婦／レストラン／秘書 など

②コンピュータ化で無人化

金型職人／通訳／中学・高校教師／弁護士・司法書士／船員／翻訳家／ト
レーダー／声優 など

③既存の技術の発展で無人化

火力、原子力発電などの大型発電所の作業員
燃料輸送業務／電力網のメンテ要因／パイロット
鉄道運転手／職業ドライバー
宅配員／郵便配達員／工場労働者／小売業者

出所：日経ビジネス 臨時増刊 2013.12

職を奪われない可能性のある仕事（例）

①ロボットによる代替が難しい仕事

ラーメン職人／パン職人／ソムリエ／映画監督／工芸家／一流ホテル運営／お笑いタレント／金型職人／寿司職人／美術家／医師／宗教化／陶芸家／伝統芸能家／作家／インベスター／宮大工／実演販売 など

②自動化のニーズがない仕事

冒険家／力士／アナウンサー／経営者／政治家／プロスポーツ選手／グラビアアイドルなど

③機械化の維持に必要な仕事

コンピューター技術者／学術研究員／ロボット技術者など

④ロボットにやってほしくない仕事

美容師・理容師／医師／看護師／保育士／鍼灸師・マッサージ師／幼稚園教師／俳優／ケアマネージャ／スポーツインストラクターなど

出所：日経ビジネス 臨時増刊 2013.12

職業別コンピュータ化で職を代替される確率

職業	コンピュータに代替される確率
ローン貸付担当	98%
受付係	96%
法律事務員	94%
小売販売員	92%
タクシー運転手 (次ページ解説)	89%
警備員	84%
コック (ファーストフード)	81%
バーテンダー	77%
個人向け投資アドバイザー	58%
コンピュータプログラマー	48%
記者・特派員	11%
音楽家・歌手	7.4%

出所：オックスフォード大学 The Future of Employment

グーグルの自動運転タクシー（ロボットカー）

ハンドルもペダルも無い新しいタイプのグーグルの自動運転車
交通事故や渋滞の減少に期待



Uberアプリを使えば、スマートフォンから簡単にタクシーを呼ぶことが可能に



<https://www.uber.com/cities/tokyo>

自家用車を所有するよりも、自動運転タクシーを利用する方がトータルで安上がりになる時代に →**タクシー運転手の雇用減少に？**

自動運転車の公道走行を認めているカリフォルニア州でも、運転免許を持つ人間が同乗することが大前提→完全無人は安全性の向上や法制度の改正が必要

**2020年までに、
自律的に接続されるデバイスの
エンドポイントは300億台に**

IDC Japan 第3のプラットフォーム 2013.12

モノのインターネット (Internet of Things : IoT)

モノのインターネット（IoT）の進展

■ ガートナー

2020年には、IoTの普及は急速に進み、**2020年には300億個以上のデバイス**がつながり、コンピュータ以外のデバイスが過半数を占め、1兆9000億ドル（約194兆円）の経済価値を創出する

■ インテル

2020年には確実に500億のデバイスがインターネットに接続する。その多くは、PCやスマートフォン、タブレットといった人が使うデバイスではなく、自動車や自動販売機、工場設置機器、医療機器などのデバイスがつながり、これらのデバイスにつながるデータを活用したビジネス展開が鍵に

■ シスコシステムズ

2020年には500億台のデバイスがつながり、インターネットは、人、プロセス、データ、モノを組み合わせたIoE（Internet of Everything）の時代へと大きく成長し、今後10年間でIoTは全世界に14.4兆ドルの価値を生む

**2023年までに、年間1兆個という大量
のセンサーを使う社会を作る**

～70億人が毎年150個のセンサーを～

**トリリオン・センサー プロジェクト
Trillion Sensors Universe**

トリリオン・センサー・プロジェクト

医療・ヘルスケア/農業/社会インフラなどのあらゆる部分が、
センサで覆われ、コンピュータにつながる

The Internet of Things

地球規模での問題解決

世界の食糧不足、未整備の医療体制、水不足、エネルギーの
枯渇などの問題は、20年以内に解決？

バイオ技術、医療、ナノ技術、ネットワークとセンサー、デ
ジタル製造（3Dプリント）、コンピューター、人工知能、
ロボットなど、指数関数的に進化するテクノロジーによって、
Abundanceを実現するセンサーの開発を加速



出所：Beecham Research

機械の人間化（スマート・マシン）

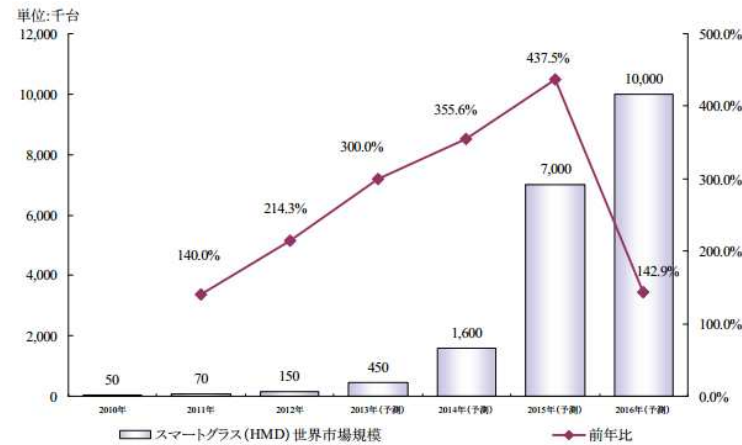
V.S.

人間の機械化（人間拡張）／IT化

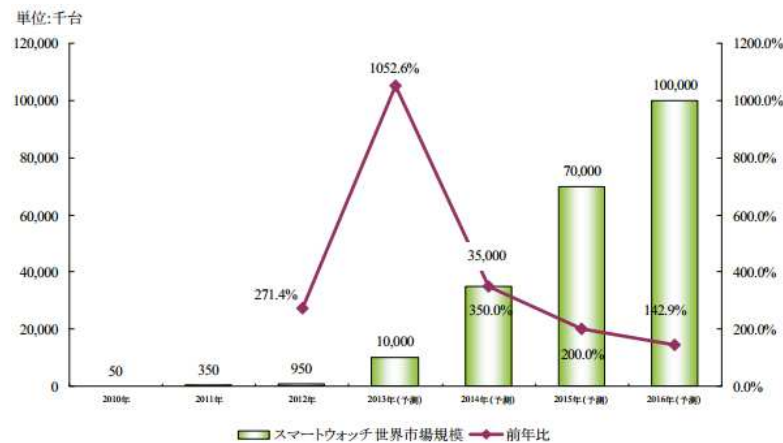
**IoT（Internet of Things）から
IoH（Internet of Human）の世界へ**

人間の機械化／IT化（ウェアラブル・デバイス）①

2013年スマートグラスの世界市場規模は45万台、**2016年は1,000万台規模**



2013年スマートウォッチの世界市場規模は1,000万台、**2016年は1億台規模**



出所：スマートグラスとスマートウォッチに関する調査結果 2013.8

人間の機械化/IT化 (ウェアラブル・デバイス) ②




Pristine社

大学病院で患者のバイタルサインを見ながら処置を行う医療トライアル



赤ちゃんの呼吸をモニターするベビーウェア「Mimo Baby Monitor」

High-performance smartwear that feels like everyday wear.



Compression Garment
Activates blood circulation, enhances performance and helps muscles recover faster.

Moisture management
Features climate control and moisture-wicking performance to keep you cool.

Comfort fit
Adopts your body's shape, moves like you do, and feels like a second, super soft skin.

Odor control
Uses the bacteria fighting properties of silver fibers to eliminate body odor.

OMsignal社「OMsignal Shirt」

利用者の心拍数、呼吸数、歩行数、カロリー消費量などを測定



IN THE PRESS (VIEW ALL)



SUBSCRIBE TO OUR NEWSLETTER

Your email address

「Instabeat」は、水泳中の瞬間心拍数をモニタリングしてデータを保存し、ゴーグルのレンズ上で自分の心拍ゾーンをリアルタイム確認、消費カロリーやラップタイム、回転ターン、呼吸パターンなどの重要なパラメータも測定

人間の機械化／IT化（ウェアラブル・デバイス）③

ドコモは、ランニングやサイクリングなどのトレーニング時に計測したデータを蓄積し、トレーニングの支援を受けられる『Runtastic for docomo』を12月より提供開始

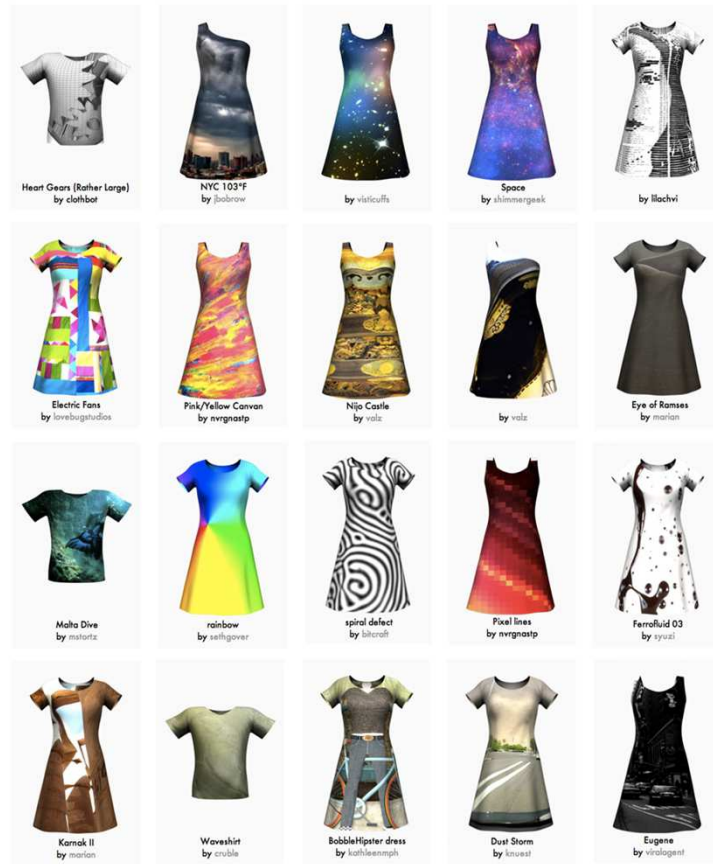


アイコン	内容
	Runtastic ランニングやジョギング、ウォーキングなどを運動の時間、距離、ペース、高低差、消費カロリーなどを、GPS位置情報などをもとに計測するアプリ。
	Runtastic Road Bike ロードバイク走行時の運動時間、距離、ペース、高低差、消費カロリーなどを、GPS位置情報などをもとに計測するアプリ。
	Runtastic Squats 徐々に難易度の上がるトレーニングプランに従って、スクワットを行うだけで、ヒップや太ももの強化をサポートするアプリ。
	Runtastic Push-Ups 徐々に難易度が上がるプロのガイダンスに沿って腕立て伏せをこなしていくだけで、目標達成をサポートするアプリ。
	Runtastic Pull-Ups スマートフォンで懸垂を自動カウントし、背中、胸筋、上腕筋の引き締めをサポートするアプリ。
	Runtastic Sit-Ups プログラムに沿って、コア筋力の強化、腹部の引き締めをサポートするアプリ。

出所：NTTドコモリリース 2014.9.30

人間の機械化／IT化（Computational Fashion）

3Dプリンターの普及により、パーソナライズされたファッション＋ウェアラブルコンピューティングの連携が可能に



Computational Fashion
(3Dプリンターで制作するファッション)

ウェアラブルの普及には、

マシン（デバイス）の
インテリジェンス性（学習能力）

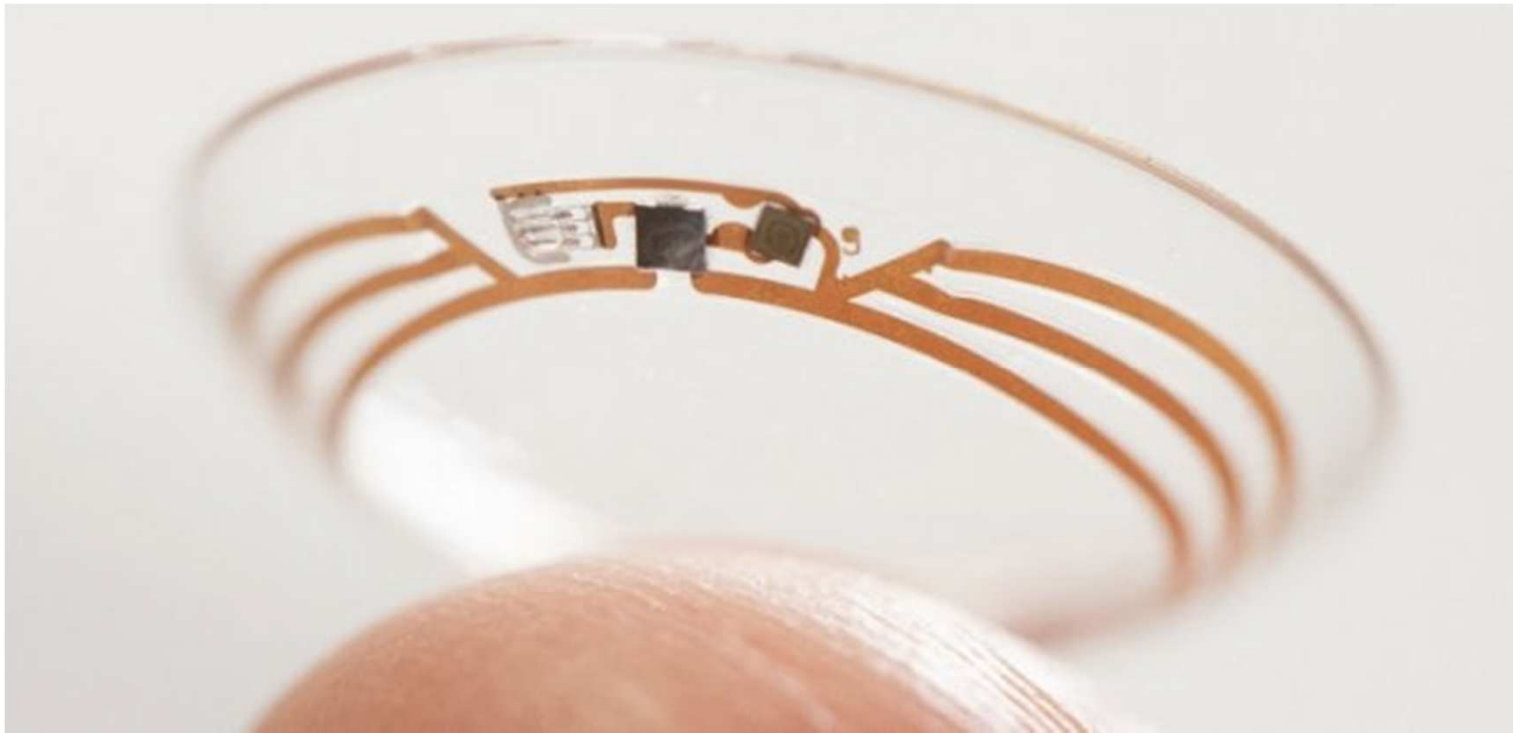
+

パーソナライズされた
ファッション性

<http://techrefashioned.wordpress.com/2013/04/03/34/>

人間の機械化／IT化（スマートコンタクトレンズ）

小型マイクロチップによって涙から血糖値を測定。グーグルは製薬会社のノバルティスと提携し、5年以内に製品化へ（特許では、まばたきで写真も撮影可能に）



<http://wired.jp/2014/07/18/google-and-novartis-hope-to-launch-smart-contact-lens-in-five-years/>

人間の機械化／IT化（サイボーグ型ロボット）

身体機能を改善・補助・拡張することができる、世界初のサイボーグ型ロボットHAL（Hybrid Assistive Limb）

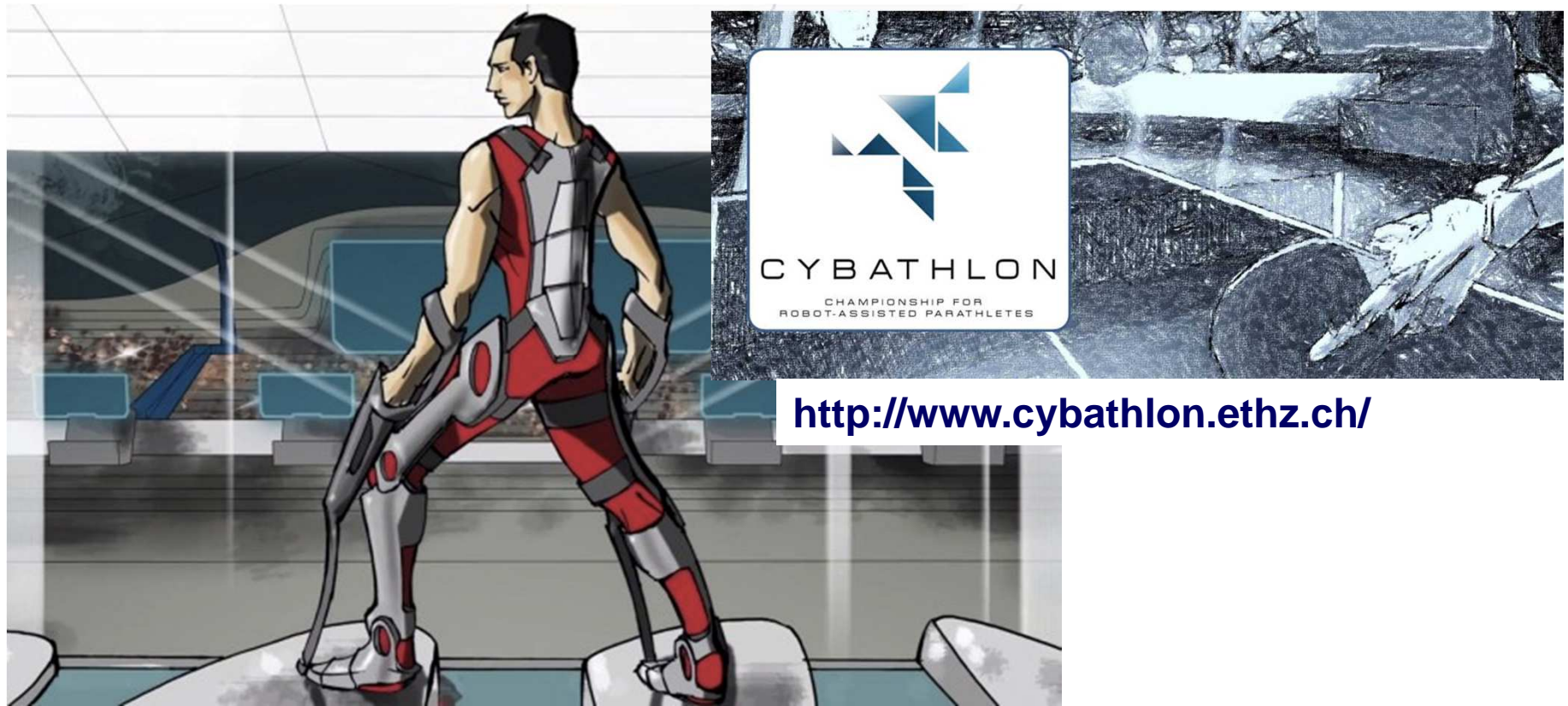


災害対策用
（研究開発段階）

出所：サイバーダイン社 <http://www.cyberdyne.jp/>

人間の機械化／IT化（サイバスロン）

2016年にスイスで、最先端のロボット技術等の補装具を装着した障害者スポーツ選手たちが競う競技会
パラリンピックがオリンピックを超える？



<http://www.cybathlon.ethz.ch/>

<http://wired.jp/2014/03/28/cybathlon/>

人間の機械化／IT化 (ブレイン・マシン・インターフェイス)

BMI (ブレイン・マシン・インターフェイス)

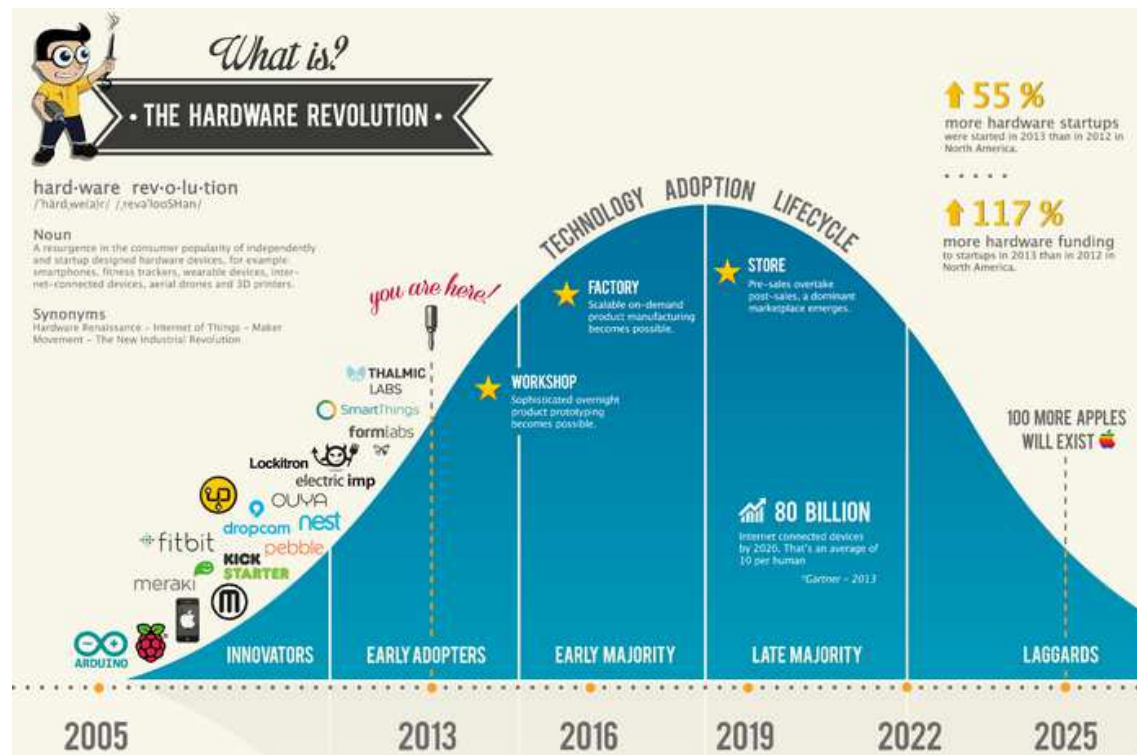
人間の脳波を解析して脳活動情報から、身体を介さずに
マシンを制御する技術

2025年には、アップルのような革新的なハードウェアメーカーが100社以上存在する

Upverter Hardware Revolution 2013.10

2025年のハードウェアメーカ革命

- 2014年：洗練されたハードウェアプロダクトのプロトタイプを一晩で作れるように
- 2016年：ハードウェアのオンデマンド製造が可能に
- 2020年：インターネット接続されたデバイスは世界中で800億以上となり、デバイスの50%以上が、新しいハードウェア企業の製品に
- 2025年：**アップルのような革新的なハードウェアメーカーが100以上存在**



出所：ハードウェアのコラボレーション設計プラットフォーム「Upverter」のインフォグラフィック

**2029年には、
人工知能は人間と同等の能力を持つ
ようになる。**

**発明家・未来学者
レイ・カーツワイル氏**

**2030年には、
世界中の全雇用の50%、
20億人分の仕事が機械化でなくなる**

調査会社 ダビンチインスティテュート

マイクログリッド、自動運転、3Dプリンター、ロボットの4つのテクノロジーの進化

**2045年には、
コンピューターの性能は現在の約264
万倍の性能にコンピューター的能力
が全人類の知能を上回る可能性**

ムーアの法則「半導体チップの集積度は、約18カ月で2倍になる」

発明家・未来学者
レイ・カーツワイル氏

2045年の世界（シンギュラリティに到達？）

2045年にコンピューター的能力が全人類の知能を上回る
「技術的特異点（シンギュラリティ）」に達する？

映画でのストーリーが現実には？

マトリックス 人間とロボットが争う世界

A.I. ロボット側の人間になりたい欲求

■ 社会的課題・リスク

- ・ 安全性とエラー（バグ）
- ・ ロボットによる代理戦争
- ・ 法制度、ロボットの倫理、ロボットの権利 etc..
- ・ 人間との関係（恋愛対象？ 結婚？）
- ・ セキュリティ（ハッキング、プライバシー等）

スマートマシンの進化による

中長期的な
「ビジネス」、「仕事」、「生活」
へのインパクトを想定しその適応を

「競争」と「共創」を考える

クラウドの事業領域

スマート・マシンを支えるクラウド 大量のコト・モノ、膨大なデータの基盤

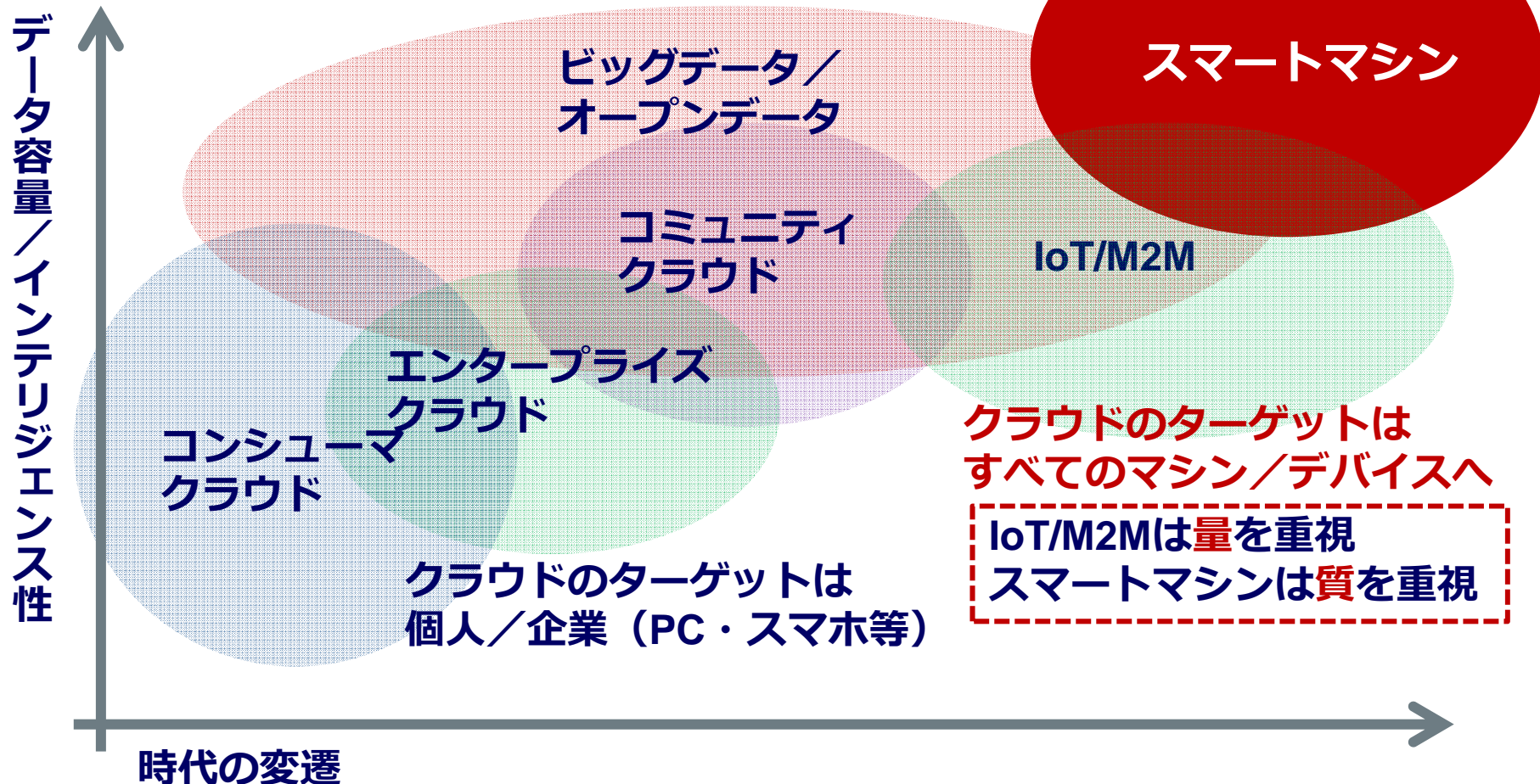


企業・個人、コト
モノ・サービス



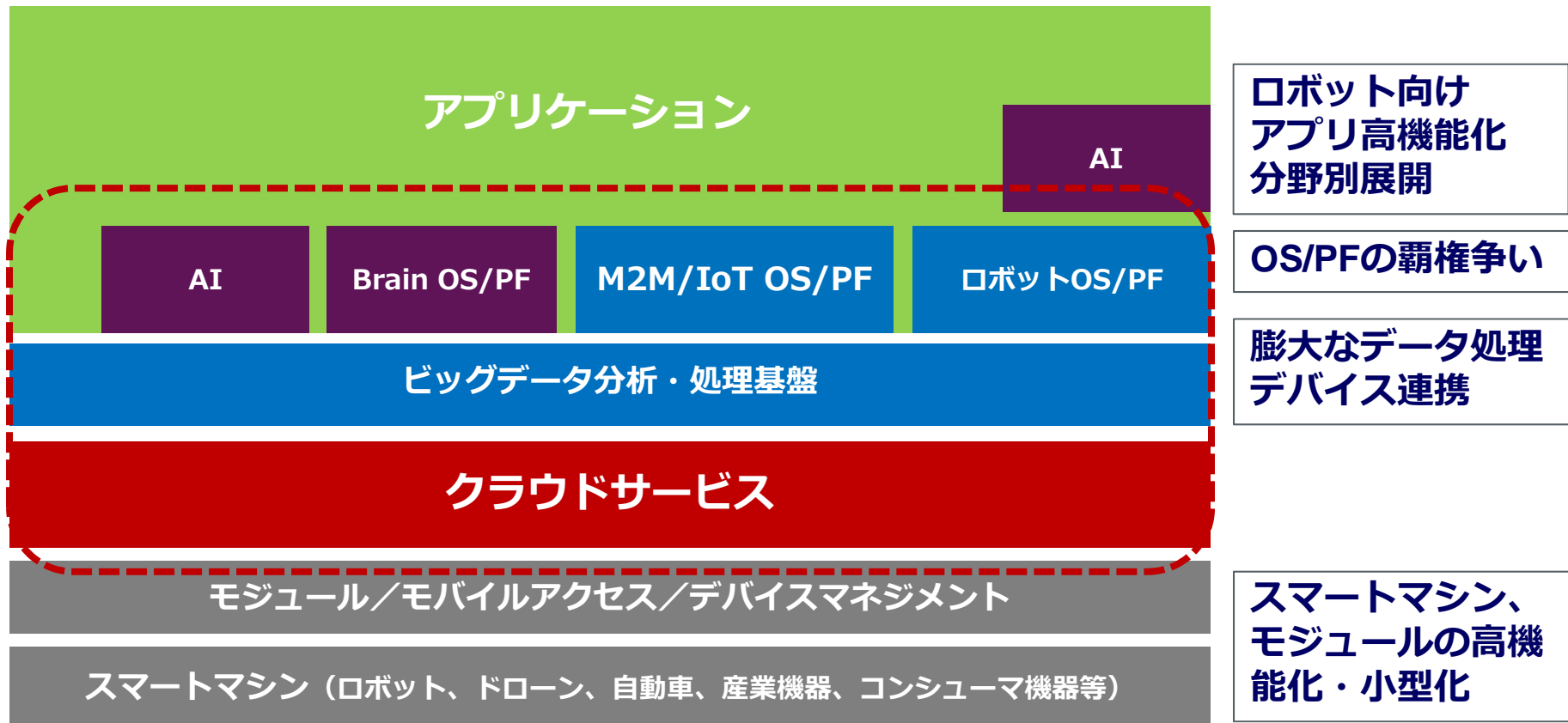
クラウドサービスのターゲットのステップ

時代の変化とともに、クラウドサービスのターゲットは、PCやスマホから、より膨大なデータを処理し、インテリジェンス性の高いマシン/デバイス/サービスがターゲットに



スマートマシンのバリューチェーン（イメージ）

クラウドサービス事業者は、ロボットOS等のプラットフォーム化および異業種連携などによる新たなエコシステムの形成が鍵に



まとめ

- **スマートマシンの登場により、デジタルビジネスの進展**
- **働き方、雇用（第三の失業？）に大きな変化が生まれる**
- **人間自身の機能拡張（オリンピック選手を超える日）**
- **クラウドサービスのターゲットの拡大（質量ともに）**
- **スマートマシンの進展を想定したビジネスモデルと
エコシステム展開を**

ご清聴ありがとうございました。