

いまさら聞けない！ AI×IoTで変わる未来

大阪大学大学院 工学研究科
電気電子情報工学専攻

遠藤清人

第1章 AIとは？IoTとは？

- ・ AIとは？
- ・ AIの歴史・AIの仕組み
- ・ IoTとは？

第2章 AI・IoTの技術展開

- ・ 今までの技術革新
- ・ AI×IoTで何が変わるのか？
- ・ 技術革新の例(スマートサプライチェーン・FinTech)

第3章 日本でのAI・IoT技術動向

- ・ IoT市場におけるサプライチェーン
- ・ 日本企業が目立つ分野
- ・ 日本企業が目立たない分野
- ・ 日本の弱み及びその動向

第4章 今後求められる人材

- ・ 今後減少する仕事・増える仕事
- ・ 今後求められる人材

まとめ

第1章 AIとは？IoTとは？

AI (Artificial Intelligence)

⇒ 和訳：人工知能

人工的に作られた人間のような知能のこと

弱いAI(特化型人工知能)...
ある分野に特化して能力を発揮

強いAI(汎用型人工知能)...
分野を問わず多様で複雑な問題を解決



お掃除ロボット

⇒ センサにより自分のいる場所を把握

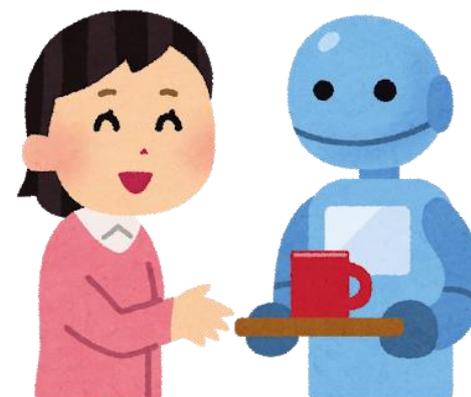
⇒ 未掃除の領域を分析・清掃

AlphaGO

⇒ 囲碁専用の人工知能
(2017年に世界最強の
囲碁棋士を倒す)



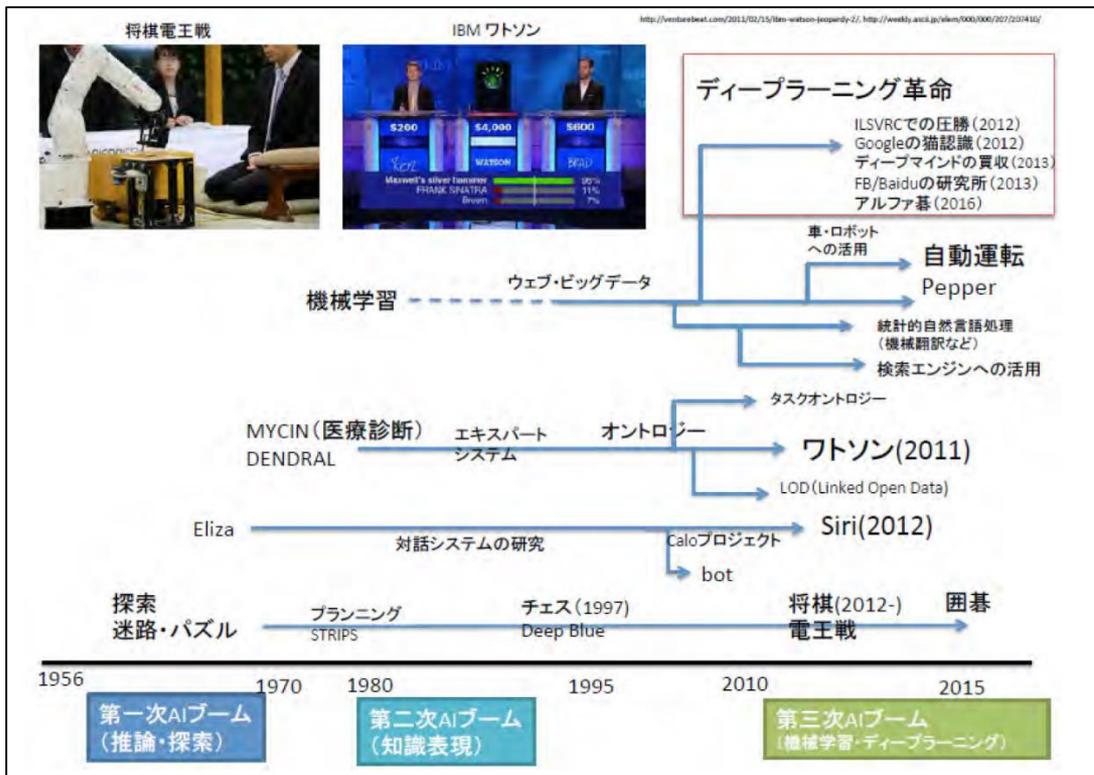
※参照: AlphaGoウェブサイト
<https://deepmind.com/research/alphago/>



例)ドラえもん
⇒ 人間の様に思考し、
物事を認識・理解し、
自己決定ができる

現状は弱いAIしか存在しない

しかし、2030年頃、強いAIが出現するといわれている



※出典:経済産業省ウェブサイト「新産業構造ビジョン」
<http://www.meti.go.jp/press/2017/05/20170530007/20170530007.html>

・ 第1次AIブーム<推論・探索>
ルールとゴールが決まっている
簡単な迷路・パズルを解決

簡単な問題しか対応できず

・ 第2次AIブーム
<エキスパートシステム>
専門家の知識を機械にため込み、
そこからある一定のルールに
基づき現実問題を解決する

知識外のことには対応できず
(フレーム問題)

・ 第3次AIブーム
<機械学習・ディープラーニング>
膨大なデータからルールを自ら推
測し現実問題を解決する

知識外でも自ら推測が可能

- Deep Learningとは...機械が物事を識別・理解するための学習方法

特徴:ニューラルネットワーク(人の神経を模したネットワーク)を使用
⇒教師無し学習(人が介在しない)が可能



ニューロンネットワーク論理構造
(単純化したニューラルネットワークの概念図)

※ Stone Washer's Journal ウェブサイト
[https://stonewashersjournal.com/
2015/03/05/deeplearning1/](https://stonewashersjournal.com/2015/03/05/deeplearning1/)

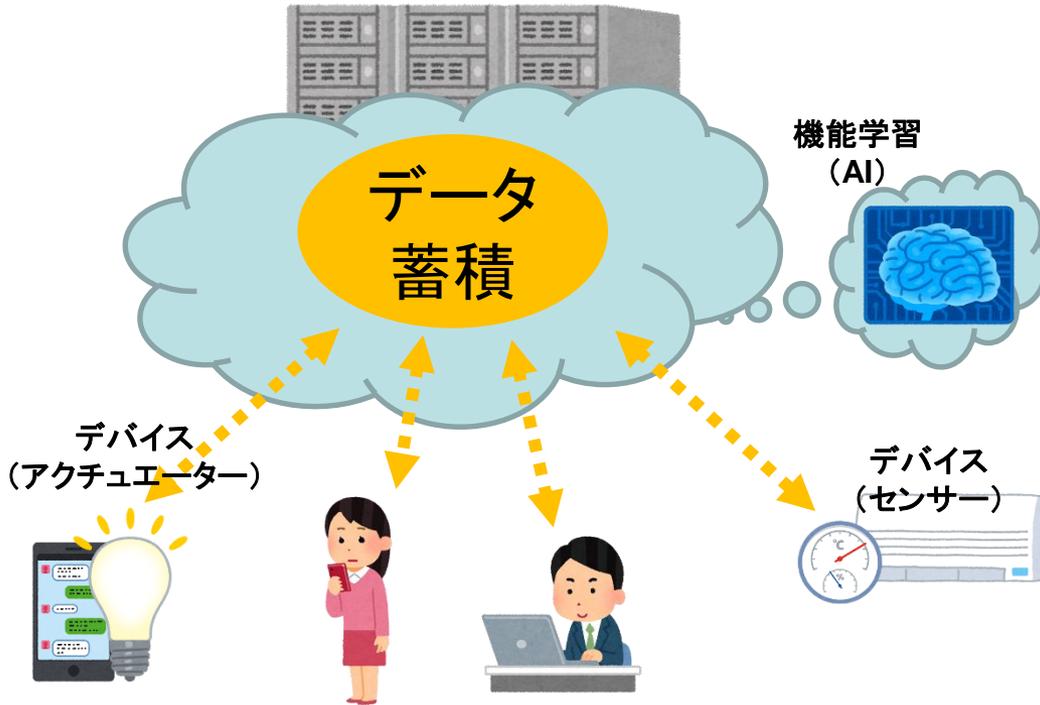
- 膨大なデータを蓄積(ビックデータ)
- AI自身が膨大なデータから特徴を推測
- 関係ある特徴はネットワーク内で互いにつないでおく

※参照:OPTim ウェブサイト
<https://www.optim.cloud/blog/ai/ai-deeplearning/>

人工知能が自らニューラルネットワークを構築し、情報を処理

IoT (Internet of Things)
⇒ 和訳 モノのインターネット

ありとあらゆるモノをインターネットに接続し、
新たな価値・サービスを作る取り組み



＜IoTの仕組み＞

センサを用いてデータを取得・
クラウドに蓄積 (ビックデータ)



人工知能によりデータを分析



結果をデバイスにアクチュエート

例) Net Thermostat

⇒ 住人の好みを察して自動で
部屋の温度を調節

温度センサを用いてデータを取得・
クラウドに蓄積・解析してデバイス
(エアコン)の温度調節

IoTにより工場などで自動化・自律化が進む
⇒ **圧倒的なコスト削減 (人がいなくなる)**

IoTにより膨大な情報を収集・解析できる
⇒ **産業の情報化 (GPS情報を使ったカーナビなど)**

第2章 AI・IoTの技術展開

18世紀

第1次
産業革命

発明

蒸気機関
(動力の取得)

主導国家
(得られる利益)

イギリス
(覇権国家へ)

社会への
インパクト

生産・運搬の機械化

20世紀初頭

第2次
産業革命

発明

電力・エネルギー
(動力革新)

主導国家
(得られる利益)

アメリカ・ドイツ
(経済大国へ)

社会への
インパクト

大量生産への道
(T型フォード等)

20世紀後半

第3次
産業革命

発明

コンピュータ・IT
(生産の自動化)

主導国家
(得られる利益)

アメリカ
(プラットフォーム独占)

社会への
インパクト

モノの自動化
サービスの付加価値

2010年～

第4次
産業革命

発明

AI・IoT・ビッグデータ
(生産の自律化)

主導国家
(得られる利益)

?
(プラットフォーム独占)

社会への
インパクト

自律的な最適化
新たな付加価値の創出

主導国家...得られる利益が大きい
⇒第4次産業革命に向けて国家間の競争は熾烈に

アメリカ(Advanced Manufacturing)
ドイツ(Industry 4.0)
日本(Society 5.0)超スマート社会

技術

関連データ

生まれる製品・サービス

×

自動車分野

×

走行データ
車の現在地情報

=

無人自動走行車
シェアリングエコノミー

×

製造業分野

×

顧客データ
製造間データ

=

マスカスタマイゼーション
スマートサプライチェーン

×

創薬・材料分野

×

構造データ
実験データ

=

新規創薬
新規機能性材料製造

×

医療分野
ヘルスケア分野

×

医療データ
ゲノム情報

=

個別化医療

×

金融分野

×

購買・商品データ
金融使用データ

=

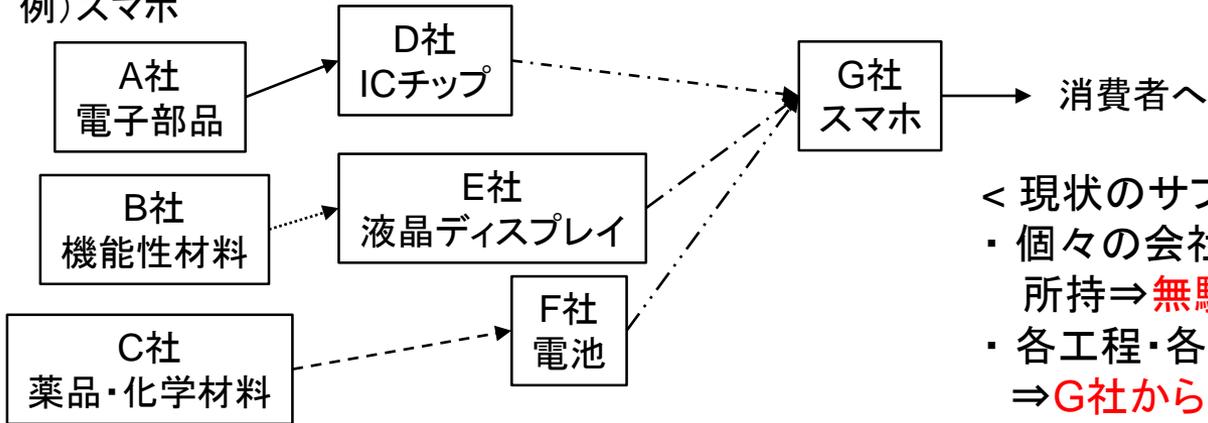
FinTech

共通基盤技術
(AI, IoTなど)

AI・IoT技術(により得られるデータ) × 既存技術 ⇒ **新たな製品・サービスの創出**

- ・ サプライチェーンとは？ ⇒ 下流から上流までのモノの一連の流れのこと

例) スマホ

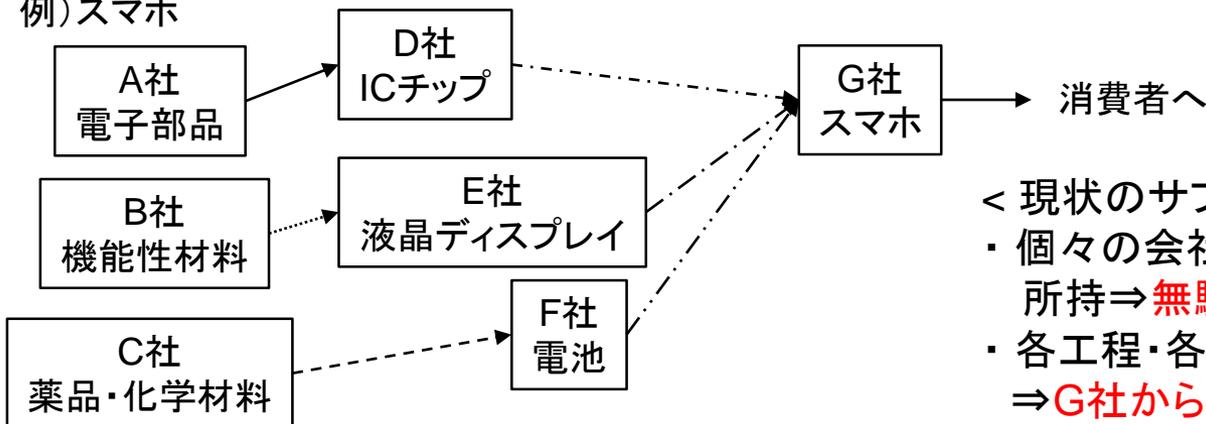


< 現状のサプライチェーン >

- ・ 個々の会社が在庫切れを恐れ、多めに在庫を所持⇒無駄の発生
- ・ 各工程・各企業で情報伝達の仕組みが異なる ⇒G社から直接A社に問い合わせ×

- ・ サプライチェーンとは？ ⇒ 下流から上流までのモノの一連の流れのこと

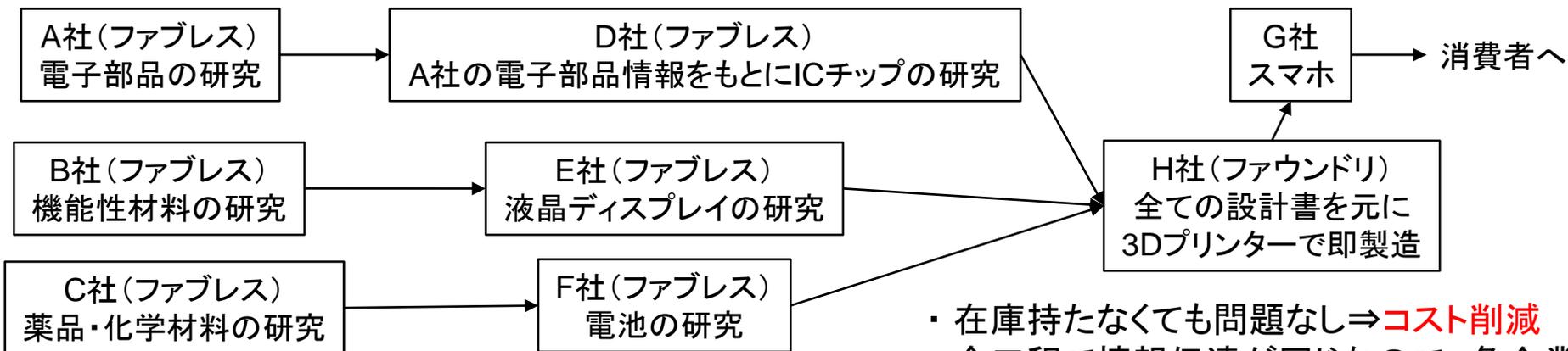
例) スマホ



< 現状のサプライチェーン >

- ・ 個々の会社が在庫切れを恐れ、多めに在庫を所持⇒無駄の発生
- ・ 各工程・各企業で情報伝達の仕組みが異なる ⇒ G社から直接A社に問い合わせ×

- ・ **スマートサプライチェーン** ⇒ 国内の企業間のサプライチェーン(情報伝達)を全て標準化



- ・ 在庫持たなくても問題なし⇒コスト削減
- ・ 全工程で情報伝達が同じなので、各企業で情報共有が安易に行える ⇒今までより短時間で商品を製造可能

- ・ 1つの工場で様々なものが同時に即製造できるようになる ⇒マス・カスタマイゼーション

・ FinTechとは？ ...Finance(金融) × Technology(技術)による金融革新のこと

AI(人工知能)

API(Application Programming Interface)
⇒プログラムのテンプレートのようなもの
プログラミングが苦手な人でもアプリ制作が可能

ブロックチェーン技術
⇒データ改ざんをほぼ不可能にするセキュリティ技術

金融...「信用」が絶対
⇒AI×ブロックチェーンにより
「信用」が担保(金融革新へ)

PFM(個人財務管理)

Money Forward
Moneytree
Zaim

<新たな価値の創造>

口座残高を自動で把握し
資産管理を行う

ソーシャルレンディング

SBI Social Lending
AQUSH
Lucky Bank

<銀行業務の代替>

個人対個人でのお金
の貸し借りを支援

ロボアドバイザー

WEALTHNAVI
PORTSTAR
SMART FOLIO

<銀行業務の代替>

AIが投資信託の助言
or AIが自動で学習して
株式投資を行う

経営・業務支援

CROWD CAST
VELC
Make Leaps

<コンサル業の代替>

AIが企業の問題に対する
ソリューションを提案

第3章 日本でのAI・IoT技術動向

| | 例) スマホ市場 | IoT市場 |
|---------------|---|---------------------------------|
| サービス・アプリケーション | 各種アプリ (Twitter, LINE, Facebook等) | 自動運転車 スマートホーム等 |
| プラットフォーム | iOS, Android データセンター・クラウド | 標準化されたOS データセンター・クラウド |
| ネットワーク | 移動系 (Wi-Fi, Bluetooth, 4G) 固定系 (光通信) | 移動系 (5G, LPWA) 固定系 (光通信) |
| 端末 | iPhone, その他 | IoTサービス関連の機器・部材 |
| キーデバイス | 半導体 | 半導体・センサ |

下層の産業がないと上層の産業はできない
⇒ **半導体・プラットフォーム(IT)企業の存在感が大きくなる**

サプライチェーン

サービス・
アプリケーション

自動車など
(すり合わせ産業)

自動車(トヨタ自動車・日産・ホンダ)
産業用ロボット(ファナック・安川電機)

プラットフォーム

ネットワーク

5G回線

NTT・DOCOMO・KDDI・ソフトバンク
NICT(技術検証中)

端末

※国家主導で行われている

キーデバイス

電子部品・センサ

電子部品(村田製作所・パナソニック)
センサ(ソニー・ルネサス)

キーデバイス・ロボット・自動車等、ハードの分野に強み

サプライチェーン

※出典:経済産業省ウェブサイト「新産業構造ビジョン」

<http://www.meti.go.jp/press/2017/05/20170530007/20170530007.html>

プラットフォーム

標準化されたOS

Google, Apple, Microsoft等
外資系IT企業

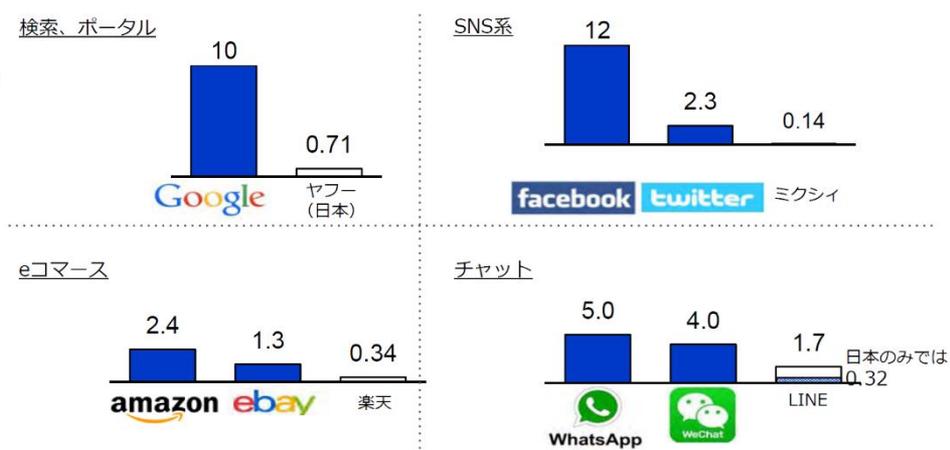
下層の産業がないと、上層の産業ができなくなる ⇒ **IT企業の影響力増大**

トヨタなどのB to C大企業がIT企業の下請け企業になり下がる可能性

時価総額ランキング(⇒がついている企業はIT企業)

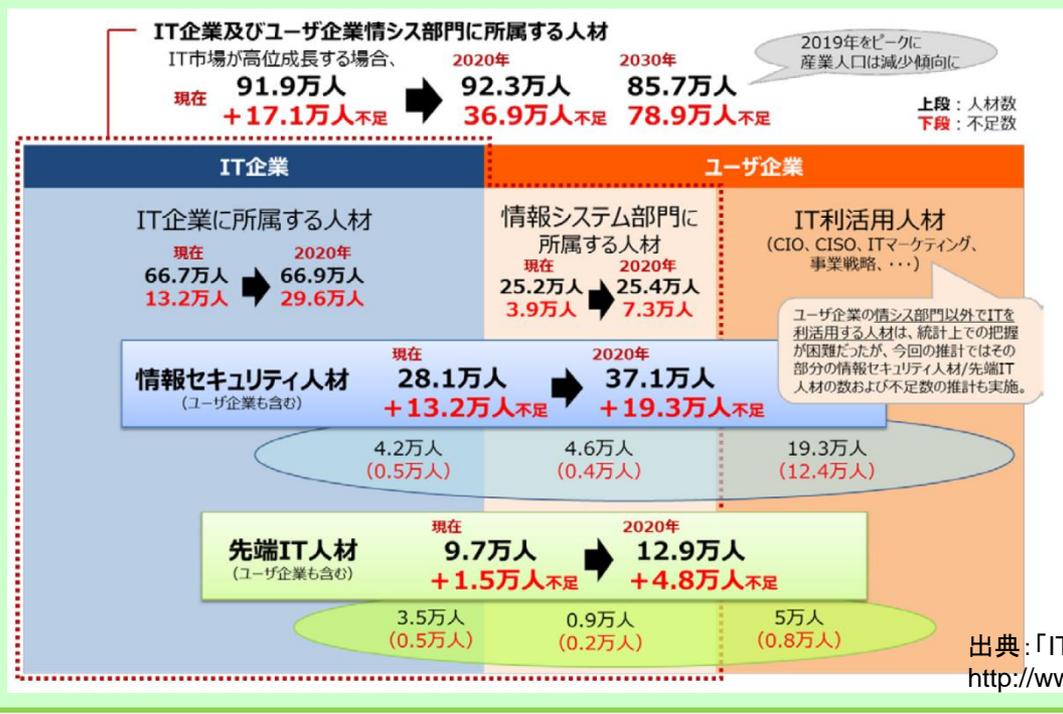


月間利用者数(単位:億人)



未来を変えるのはIT企業だという期待感
⇒IT企業の価値が増大

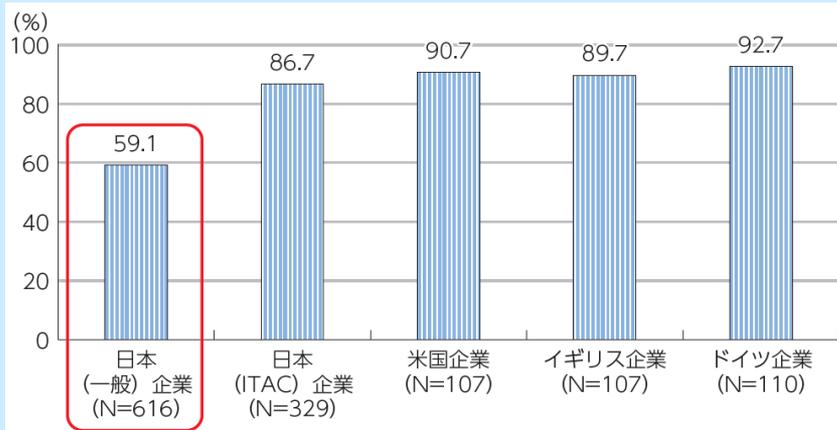
ITプラットフォーム・サービスは
外資系が圧倒(日系のシェアは極小)



弱み①: IT人材の不足 (ITに弱い)

- ・ 全産業でIT人材が不足
 - ・ 企業のセキュリティ対策も不十分 (個人情報情報の漏洩が世界的に多)
 - ・ 世界トップを走るIT企業が少ない
- ⇒ プログラミングを義務教育に
 ⇒ 情報資格試験の普及 (IPA)
 ⇒ M&A・産学連携の推進

出典:「IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果」(経済産業省ウェブサイト)
<http://www.meti.go.jp/press/2016/06/20160610002/20160610002.html>



IoT化に取り組んでいると答えた企業の割合

弱み②: 企業の取り組みの遅さ

- ・ 企業間協力が少ない
 - ・ データ共有プラットフォームも法律整備も後手
 - ・ そもそもIoTは関係ないとする産業が多い
- ⇒ 企業間連携が何とか始まる
 ファナックとPreferred Networks,
 三菱電機・安川電機・デンソーなどとMUJIN

出典:「平成29年版情報通信白書」(総務省ウェブサイト)
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/pdf/index.html>

第4章 今後求められる人材

今後減少する仕事

中流・下流工程
(製造・流通・品質管理)

営業・販売・サービス
(人が介在する必要のないもの)

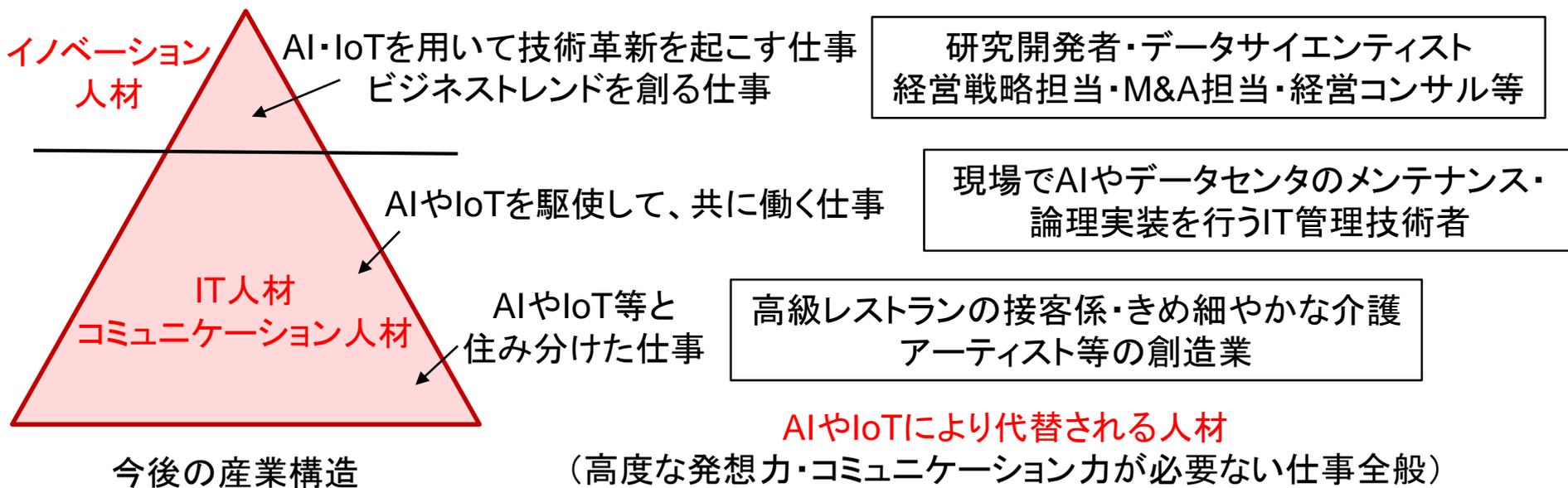
事務業務
(経理・人事・法務・医師(単純な診察))

今後増えていく仕事

上流工程
(経営企画・商品企画・マーケティング・R&D)

営業・販売・サービス
(人が介在することが付加価値となるもの)

IT業務
(データサイエンティスト・セキュリティ管理者)



データ(IoT)活用による企業の供給力・需要力の増大



供給力(商品を如何に作っていくか)...**IT知識+専門知識を持つ人材**が重要
(IoT化で得られるデータを分析し、自身の研究に生かすことができる研究開発者)

需要力(どのような商品で顧客に買いたいと思わせるか)...**イノベーション力を持つ人材**が重要
(人と人をつなげ、新たな付加価値を創造・提供できる戦略コンサル・経営担当・ベンチャー創業者)

第1章

AI(人工知能) ... Deep Learning技術により**強いAIが出現**する可能性
IoT技術 ... AIやビックデータを活用することで**コスト削減・産業の情報化**

第2章

第4次産業革命...AI・IoT技術 × 既存技術によって新たな製品・サービスが創出

第3章

IoT市場 { 日本企業はハード分野(すり合わせ産業・電子部品)に強み
⇒ソフト分野(IT)は外資系企業に大きく差がある
⇒**IT人材の確保・企業間連携**が急務(怠るとIT企業の下請けに...)

第4章

今後求められる人材 { **IT知識 + 専門知識**を持つ人材(供給力)
イノベーション力を持つ人材(需要力)

<参考>

- ※ AlphaGoウェブサイト <https://deepmind.com/research/alphago/>
- ※ Stone Washer's Journal ウェブサイト <https://stonewashersjournal.com/2015/03/05/deeplearning1/>
- ※ OPTim ウェブサイト <https://www.optim.cloud/blog/ai/ai-deeplearning/>
- ※ GMOクラウドアカデミーウェブサイト <https://academy.gmocloud.com/iot/20171120/4641>
- ※ TECH::NOTE ウェブサイト <https://tech-camp.in/note/technology/1122/>
- ※経済産業省「新産業構造ビジョン」、「IT人材の最新動向と将来推計」
- ※総務省「H29年度情報通信白書」
- ※松尾豊『人工知能は人間を超えるか：ディープラーニングの先にあるもの』KADOKAWA, 2015年
- ※井上智洋『人工知能と経済の未来：2030年雇用大崩壊』文藝春秋, 2016年
- ※山田太郎『インダストリー4.0の教科書：IoT時代のモノづくり戦略』日経BPマーケティング, 2016年
- ※情報処理推進機構AI白書編集委員会編『人工知能がもたらす技術の革新と社会の変貌』(AI白書；2017), KADOKAWA, 2017年



Graduate School of Engineering,
Osaka University