

IoT、ビッグデータ、人工知能が 切り拓く、ICTの新地平

2016年10月15日

大阪工業大学客員教授

会津大学参与

東工大学長アドバイザーボード委員

株式会社エナリス 代表取締役社長

村上憲郎事務所代表 村上憲郎

インターネットの新地平

- PC ノートブック から **タブレットPC**へ
- 携帯電話 ケータイ から **スマートフォン** へ
合わせて、**モバイルインターネット** へ
- モバイルインターネットは、さらに
スマートウォッチ、スマートメガネ等のウェアラブルへ

グーグル・グラス(Google Glass)



AR: Augmented Realty (拡張現実)

- 頓智ドット「セカイカメラ」 井口尊仁氏
- スマホ内蔵デジタルカメラによって撮影された画像に登場する「場所」「対象物」に関連する情報「エアタグ」が、重ねて表示される
- 「エアタグ」は、文字・画像・音声
- 「エアタグ」は、ユーザーが自由に付加することができ、ユーザー間で共有される。

Smart Watch

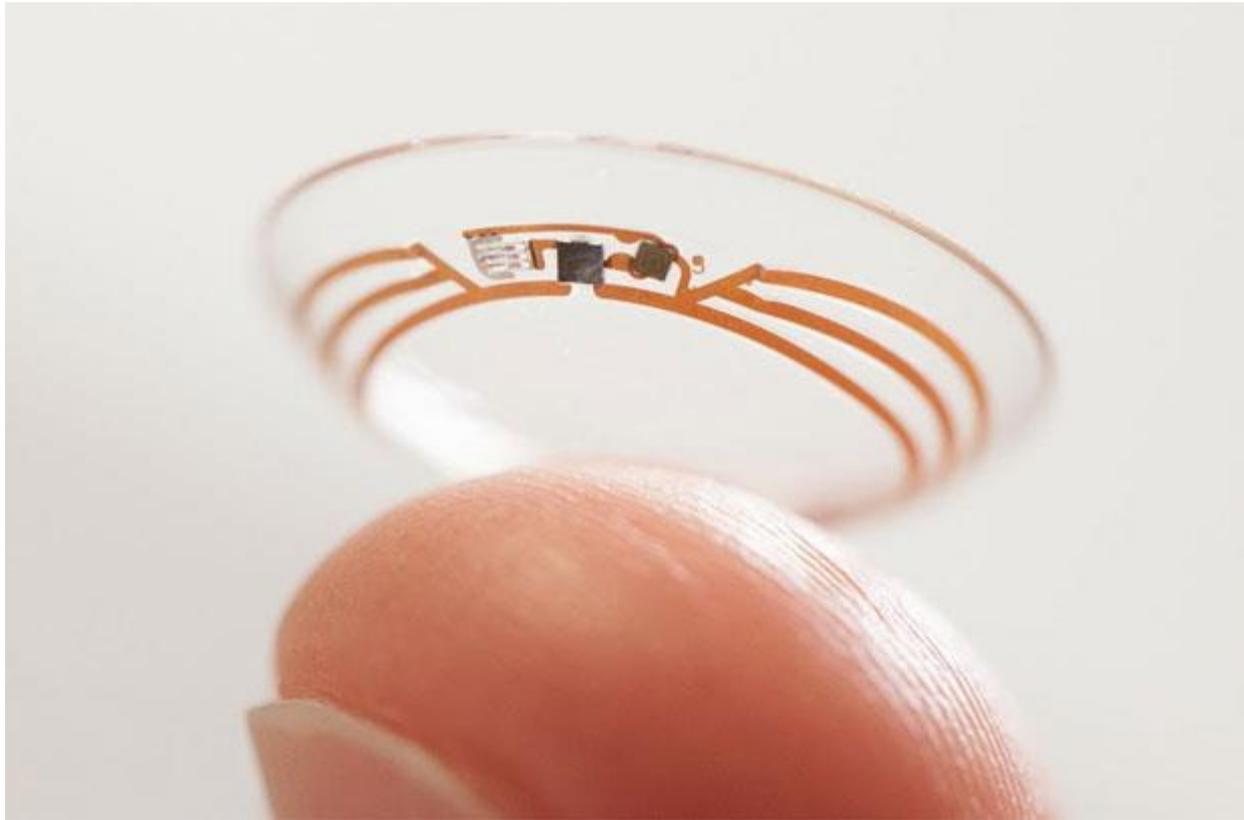


生体信号(体温、血圧、脈拍、等々)の取得

インターネットの新地平

- PC ノートブック から **タブレットPC**へ
- 携帯電話 ケータイ から **スマートフォン** へ
合わせて、**モバイルインターネット** へ
- モバイルインターネットは、更に
スマートウォッチ、スマートメガネ等のウェアラブルへ
更に、**インプラントラブル**へ

スマート・コンタクトレンズ (Google Contact Lens)



ウェアラブルからインプラントラブルへ

- スマートウォッチ 生体信号(体温、血圧、脈拍、等々)の取得
- グーグル・スマート・コンタクトレンズ 血糖値の取得

身体健全者の機能補強と、身体障害者の機能回復との、融合。

- グーグル・スマート・アイ(眼球)
- グーグル・スマート・イヤ(耳)

当然、想定される、神経系統との結合

そして、サイボーグへ！

2014 FIFAワールドカップ



神経系統との結合

- **BMI Brain Machine Interface** 脳から機械への指令
- **BMI Brain Muscle Interface** 脳から脊椎を通さず筋肉へ指令

実際には、脳から機械である**FES** (Functional Electrical Stimulation) への指令なので、正確に言うと

BMMI Brain Machine Muscle Interface

- 視覚だけでなく、触覚の脳への伝達

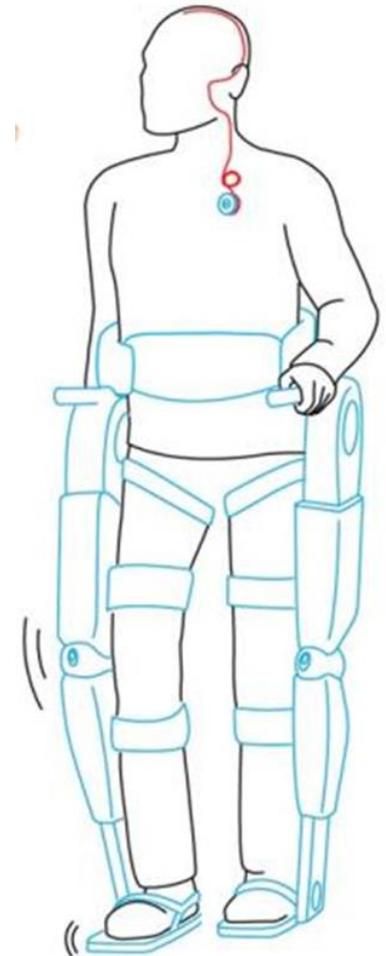
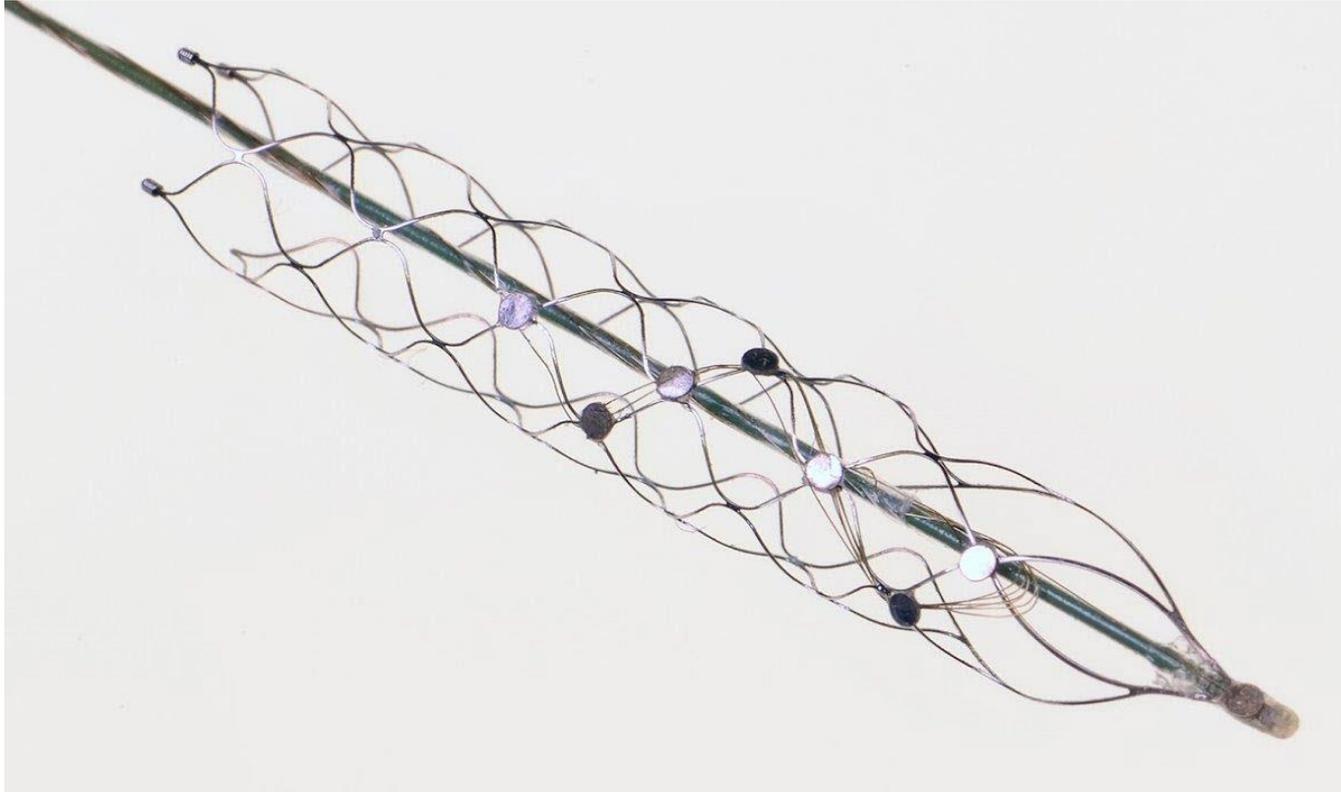
BMBI Brain Machine Brain Interface 双方向性BMI

そして、サイボーグへ！

スマート義手



The “stentrode,” created by the University of Melbourne’s Vascular Bionics Laboratory



DARPA’s Reliable Neural-Interface Technology (RE-NET) program, promises to give people with spinal cord injuries new hope to walk again.

SuitX, a spinoff of UC Berkeley's Robotics and Human Engineering Laboratory robotics lab



Developed from the Berkeley Lower Extremity Exoskeleton (BLEEX), the Phoenix is one of the lightest and most accessible exoskeletons available. 13

インターネットの新地平

- PC ノートブック から **タブレットPC**へ
- 携帯電話 ケータイ から **スマートフォン** へ
合わせて、**モバイルインターネット** へ
- モバイルインターネットは、更に
スマートウォッチ、スマートメガネ等のウェアラブルへ
更に、**インプラントラブル**へ
- TV受像機 デジタルTVから **スマートTV** へ

スマートTVとは

- 「インターネットに繋がる」 だけでは、だめ。
- 単なる新しいTV受像機ではない。
- レイヤー構造を持ったエコシステム(生態系)である。
- コンテンツ・レイヤー
- アプリケーション・レイヤー
- 物理・レイヤー(TV受像機・セットトップボックス)
- プラットフォーム・レイヤー

Smart Grid : 賢い電力網



電力網 と 情報網 が、束ねられたもの

物理的に、束ねられて居る必要はない
論理的に、束ねられて居る必要がある

スマートグリッド

- 電力網 と 情報網 が、束ねられたもの
- 現在、電力網に接続している物は、
将来、すべて、スマートグリッドに、接続することになる
- スマートグリッドの情報網は、インターネットなので、
現在、電力網に接続している物は、
将来、すべて、インターネットに、接続することになる

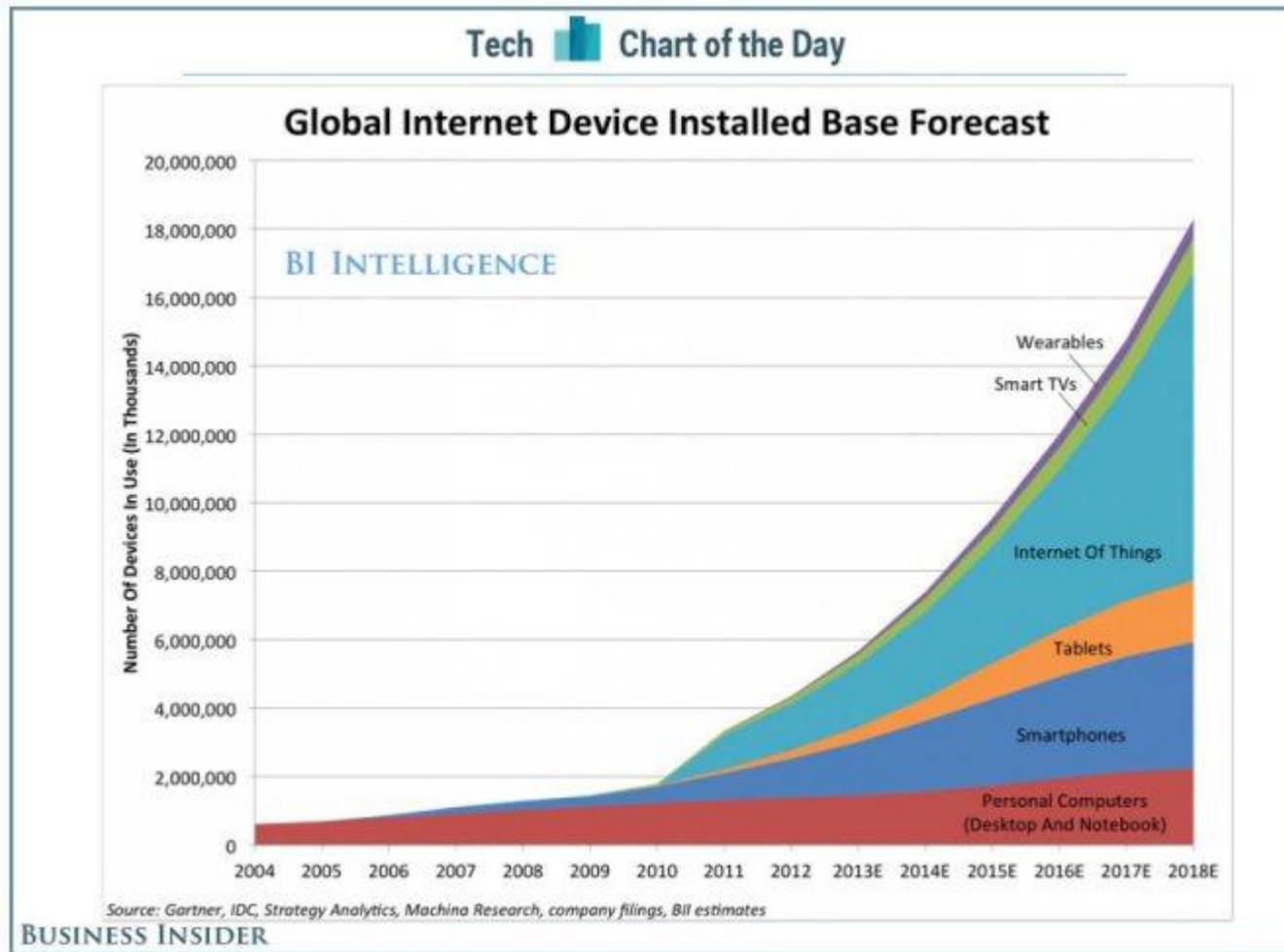
Smart Grid = IOT (Internet Of Things)

インターネットの新地平

- PC ノートブック から **タブレットPC**へ
- 携帯電話 ケータイ から **スマートフォン** へ
合わせて、**モバイルインターネット** へ
- モバイルインターネットは、更に**スマートウォッチ、スマートメガネ等のウェアラブル**へ。**コンタクトレンズ、目玉等のインプラント**へ。
- TV受像機 デジタルTVから **スマートTV** へ
- スマグリ端末
**スマートハウス、スマートメータ、スマートアプライアンス、
スマートカー(PHV, EV)、スマートパーキング、等々**

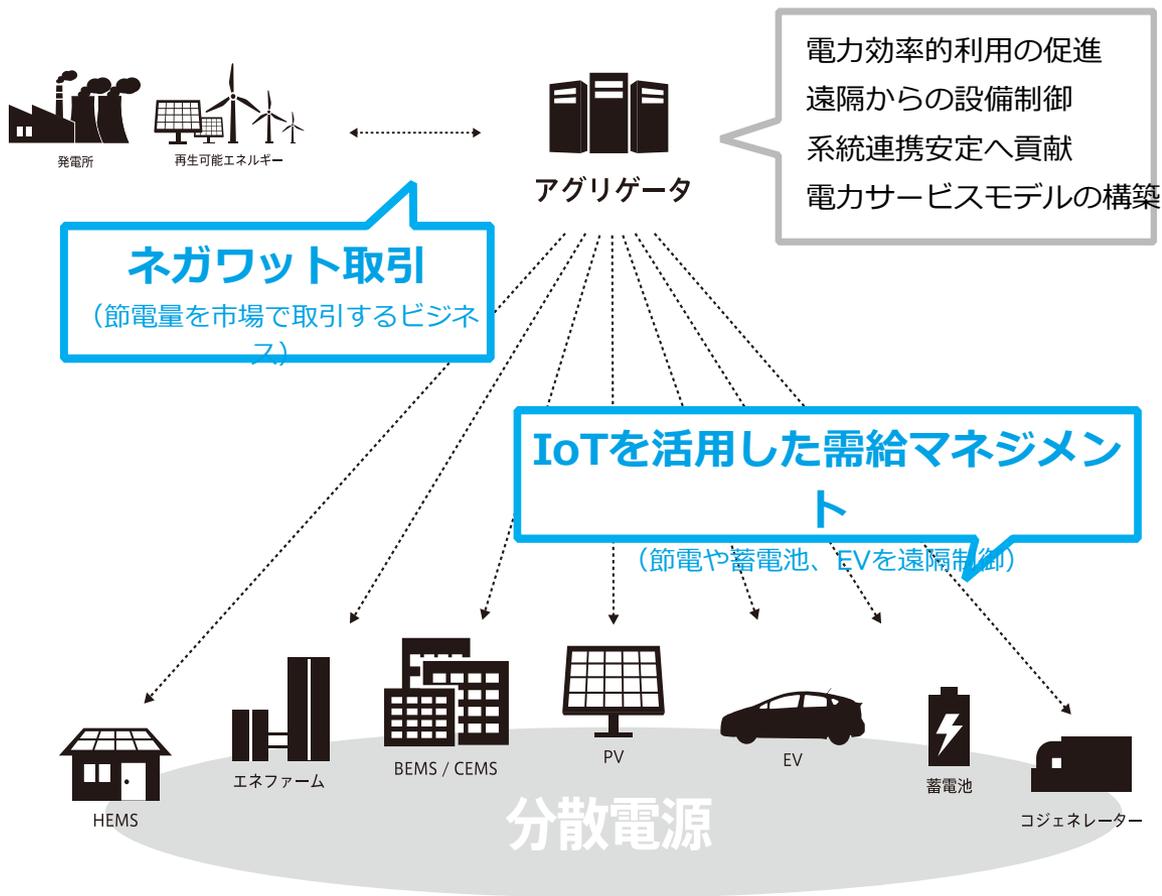
従来のインターネットの、人と人に加えて、人と物、物と物、のコミュニケーション **Smart Grid = IOT (Internet Of Things)**

2018年末80億台のIoTデバイス

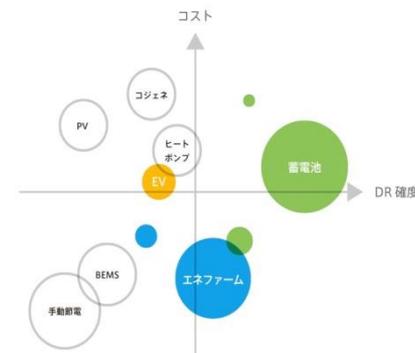


スマートグリッドが切り拓く ICTの最前線 = IOT (Internet Of Things)

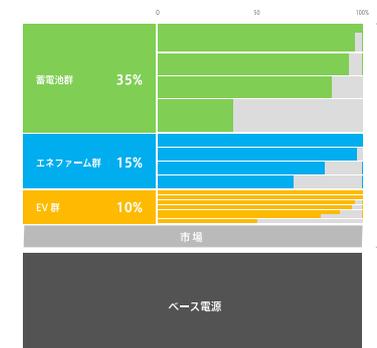
- IOTの2010年代は、インターネットの1990年代に匹敵
- IOTの第1のアプリは、「電力見える化」
- IOTの第2のアプリは、「DR」
- IOTの第3のアプリは、「見守り」？
- IOTの第4以降のアプリは、？？？
- それらを、今度こそ日本の大学の寮から！！！！



コスト・DR 確度・電力規模で分散電源を仕訳



分散電源を活用して変動部を整形



- エネルギーは、集中型から分散型エネルギー社会にシフト
- 郊外で発電するのではなく、都市部で発電、消費
- 地産地消・自産自消が当たり前の社会

- 同時同量、安定供給をユーザーが支えるデマンドレスポンス(DR)
- DRを支えるスマートコミュニティ、ハウス、家電
- 電気料金の削減

ビッグデータ 1.0

顧客が企業の問い合わせ窓口に連絡した場合、データベースに蓄積されている情報に基づいて、オペレーターの画面に顧客プロフィールと共に「**オススメ**」が表示可能。

ビッグデータ1.0を一言で表現すれば、**構文解析(シンタックスアナリシス)**。
RDB上にある、性別、生年月日、住所、購買履歴などが、フォーマット(構造化)された一人ひとりの**属性情報に基づく、解析**。

ビッグデータ1.5

- IOTが生成し、IOTから収集できる膨大なデータ
- SNSが生成し、SNSから収集できる膨大なデータ
- プライバシーポリシーを宣言し、収集可能となる膨大なデータ
- 匿名化技術により、利用可能となる膨大なデータ
- **Hadoop** (MapReduce=「MapReduce」 + HDFS=「GFS」)
Hbase=「BigTable」)といった大規模データの分散処理技術

膨大なデータの分散処理技術

DARPA (DOD) 更にNASA

ビッグ・データ2.0へ

米国のイノベーション戦略の進展

- DARPA ARPAnet(インターネット) + AI(人工知能)
- DARPA 更に年間2500万ドルがビッグデータ投じられる予定
- 2012年3月、米ホワイトハウス科学技術政策局(OSTP)はビッグデータに関するR&Dイニシアチブを発表。2億ドル超の巨費を投じて、ビッグデータ関連の最新技術の研究開発に取り組もうというもの。
- 2013年5月 GoogleとNASAのエイムズ研究所は、共同で「Quantum Artificial Intelligence Lab(量子人工知能研究所)」を設立を発表。



AI(人工知能)の第一次ブーム

- **ダートマス会議**(Dartmouth Conference)
- 1956年にダートマス大学で開催されたThe Dartmouth Summer Research Project on **Artificial Intelligence**
(**人工知能**に関するダートマスの夏期研究プロジェクト)
- デジタルコンピュータの上に、**知的な操作を担わせるプログラム**を構築出来るのではないか
- それが、いかに困難なことであるかをひたすら確認するだけと言っても過言でない**挫折の歴史の始まり**

AI(人工知能)の第二次ブーム

- 1982年通産省(現経産省)が開始した
「第5世代コンピュータプロジェクト」
- 「エキスパートシステム」「知識ベースシステム」と呼ばれる、専門家の知識を集積して専門家の代りをデジタルコンピュータにやらせようというシステム
- 知識を「もし～だったら、～する。」という「If~, then~. ルール」の形で表現するので、「ルールベースシステム」
- 推論機構(複雑な前提条件から、If~, then~. ルールを駆使して結論を推論するハードウェア)を実現することを目指した
- ひたすら言葉を取り扱う傾向が、自然言語処理研究には大きく貢献、1980年代に日本のワープロ専用機は、長足の進歩を遂げた

更に、ビッグデータ2.0へ そして今回のAI(人工知能)の第三次ブーム

- **機械学習** マシン・ラーニング
- 『unsupervised』 ニューラル・ネットワーク
- **深層学習** ディープ・ラーニング

それを支える**ビッグデータ**と、

潤沢な**コンピューティングパワー**

GP GPU (NVIDIA CUDA)

量子コンピュータ (量子アニーリング方式)

ディープ・ラーニング・ツール

- MS **Azure Machine Learning**
- IBM **Watson Analytics**
- Google **Tensor Flow**
- Preferred Infrastructure/Preferred Networks **Chainer**

ビッグデータ 2.0

人となりも含めた人間全体の意味をとらえるのがビッグデータ2.0。

構文解析だけではなく、意味解析(セマンティクスアナリシス)が必要。

「意味解析」とは、夏目漱石の有名な小説の冒頭部分「吾輩は猫である。名前はまだ無い」をもじって言えば、「貴様の名前(属性情報)は知っていた。貴様が『猫』だと(人となり)は今判かった」ということ。

構文解析から意味解析へ

- 構文解析 文を単語に分けて、品詞を言い当てる。
人を年齢・性別・職業・年収・購買履歴として分析する。
- 意味解析 文の意味を理解する。
人を、行動履歴・生活パターン・いいね！・TW/RT・コメント、等々から、「理解」する。

属性分析から意味理解へ

アンドロイドへの2つの道

1) インプランタブルからサイボーグへ

- ゴーグル・スマート・アイ(眼球) ゴーグル・スマート・イヤ(耳)に始まり、他の臓器や四肢が、機械に置換されるサイボーグ化
- 人間の身体をベースとして、機械への置換が進んだ
サイボーグに最後に残っていた脳ミソが、AIに置き換わった時

2) 機械のスマート化からロボットへ

- ロボットの人工知能が人間の知能と比べて遜色が無くなった時

バトラーサービスへの道

- Siri, Google Now からデジタル・パーソナル・アシスタントへ
- デジタル・パーソナル・アシスタントから、バトラーサービスへ
- データセンター上のバトラーから、**アンドロイド・バトラー**へ
スマホ、タブレット、スマート○○、自動走行車、等々へと
形状を变幻自在に変える**アンドロイド・バトラー**
- **サイボーグ・アンドロイド**は、**バトラー**との一体化

“**アンドロイド**は、**電気羊**の夢を見るか？”

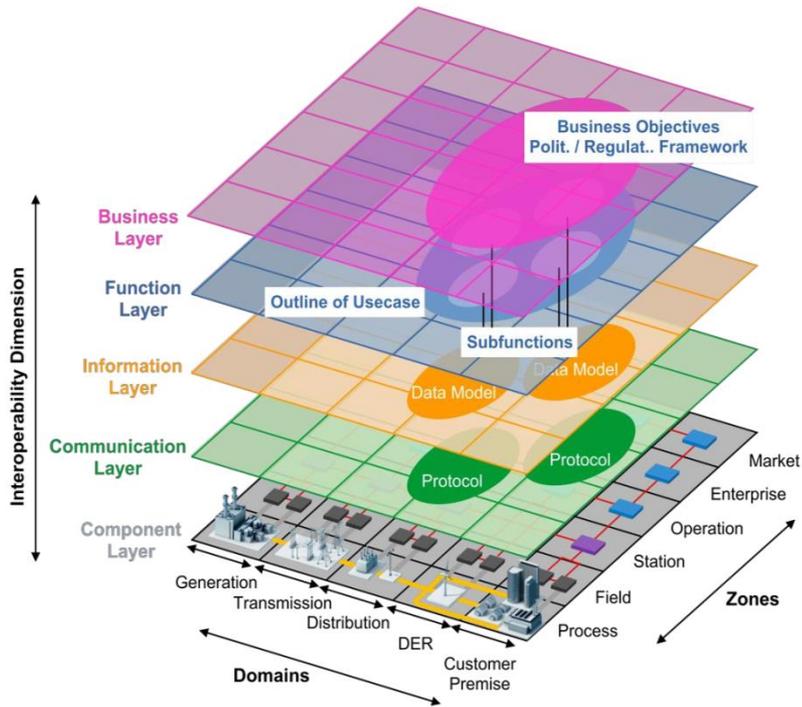
ドイツのインダストリー4.0

- 最終消費者の要求仕様・嗜好に従って、**最終消費者の欲しい物**を製造する
- 特定消費者向け**一品生産**
- それも、競争力のあるコストで製造する
- **IoTを基盤とする生産システム**
- 製造業から消費者に**攻め下る**
- ボツシュ、ジーメンス、自動車産業

米国のインダストリー・インターネット

- 最終消費者の要求仕様・嗜好に従って、**最終消費者の欲しい物**を製造する
- 特定消費者向け**一品生産**
- それも、競争力のあるコストで製造する
- **IoTを基盤とする生産システム**
- 消費者から製造業に**攻め上がる**
- GE、Tesla、シリコンバレーのインターネット勝者達

インダストリー4.0 リファレンスモデル



Smart Grid Architecture Model

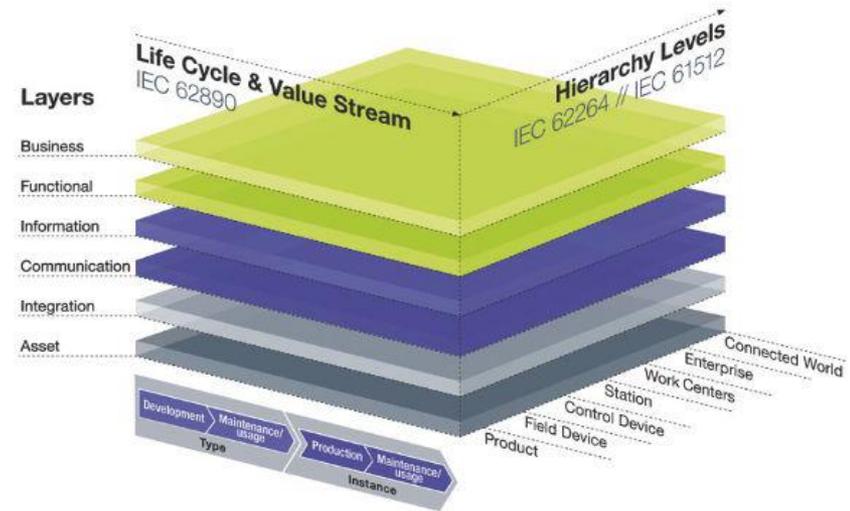


Abbildung 15: Referenzarchitekturmodell / Reference Architecture Model Industrie 4.0 (RAMI 4.0)

RAMI (Reference Architecture Model Industrie) 4.0

雇用への影響

- 定型業務従事者の失業
簿記仕訳、パラリーガル
- 専門業務従事者の2極分解
AI会計士を使いこなせる/せない
税理士、監査人
AIパラリーガルを使いこなせる/せない
弁護士・弁理士

ありがとうございました

<http://goo.gl/uvNqUn>

<http://college.nikkei.co.jp/article/27955516.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/30702917.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/32152217.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/34933812.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/36582610.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/40341411.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/40471417.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/44453110.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/47675111.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/51583111.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/56062611.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/62500315.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/68191512.html>

<http://college.nikkei.co.jp/article/78574015.html>