

新世代ネットワーク推進フォーラム
テストベッドネットワーク推進WG

わが国の産業活性化に向けた
ビッグデータの活用

2013年4月12日

東京大学 先端科学技術研究センター

特任教授 稲田 修一

ネット通販の世界では…

- アマゾン ⇒ 「この商品を買った人はこんな商品も買っています」
- 楽天市場 ⇒ 「この商品を買った人は、こんな商品にも興味をもっています。」



おすすめ流行り。では、「おすすめ」の根拠は？

- 多くの利用者の商品購入履歴やサイト閲覧履歴などの「行動履歴情報」を利用者ごとに収集、集積、分析
- 自動的に「購買パターン」を見つけだす
ex. 顧客のニーズ、嗜好、購入にいたる思考プロセス等
- おすすめ商品の案内（情報活用）

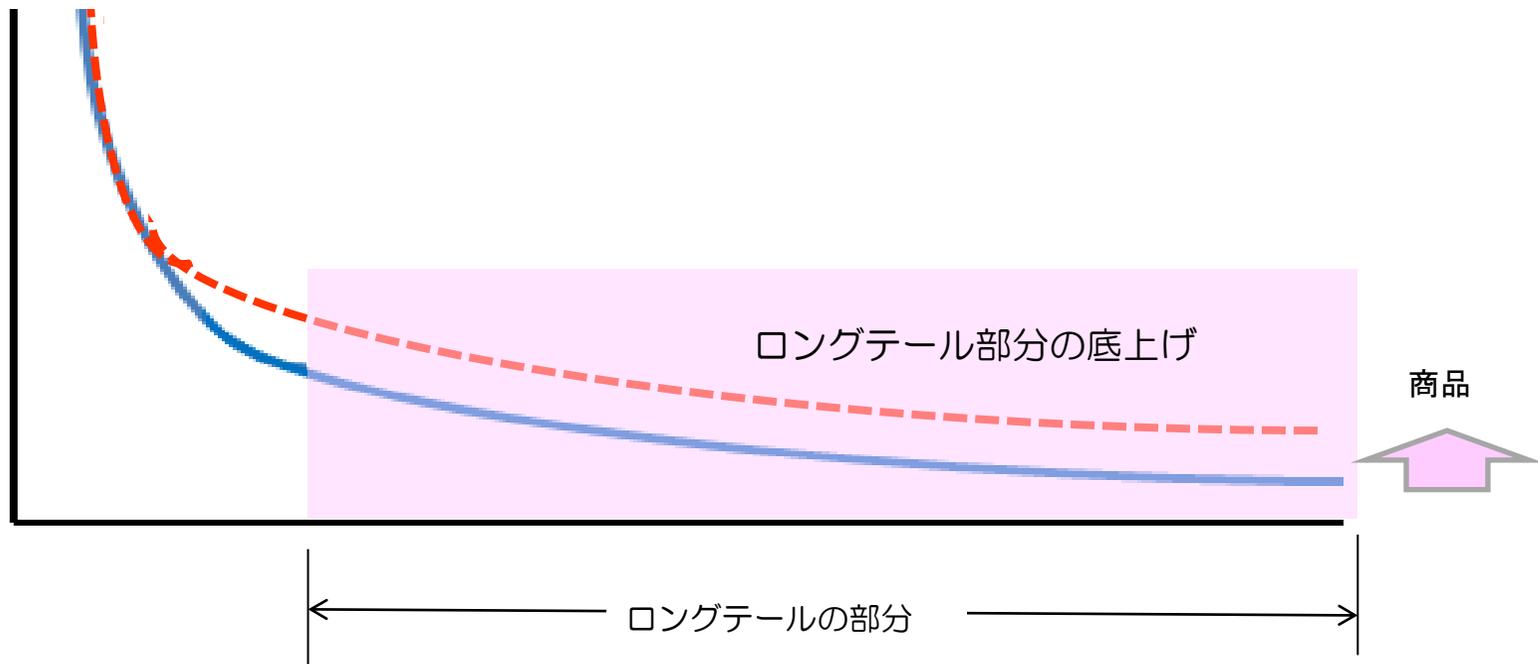
「おすすめ」の効果

個々の利用者の嗜好やニーズへの「カスタマイズ」により



- 人気商品以外の商品の売り上げ \Rightarrow 拡大（需要喚起）
※ ロングテール部分の底上げ効果（2割 \Rightarrow 1/3）
- 利用者の満足度アップ + 利益率アップ

商品の
販売数



JR東日本ウォータービジネスの次世代自販機

情報収集

購入時刻、購入商品、
属性（年代と性別）、
リピート購入の有無



情報集積、分析

主に「利用時間帯」、
「年代」、「性別」に加
え、気温や天候を判断材
料に顧客動向を分析



情報活用

- 自販機立地別の品揃え：繁華街、オフィス街、地下街、郊外住宅街など
- 顧客ターゲットを絞った商品開発：若い女性向け、男性会社員向けなど

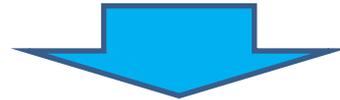
仮説・検証の
サイクルを回す



マーケティングのトレンド変化

フィリップ・コトラー博士（※）の指摘

- ◆ 「作って売る」
⇒ 「顧客の嗜好やニーズを感知して対応する」
- ◆ 「マスマーケティング」
⇒ 「カスタマイズド・マーケティング」
- ◆ 「取引主体」 ⇒ 「関係性重視」
- ◆ 「顧客獲得」 ⇒ 「顧客維持」



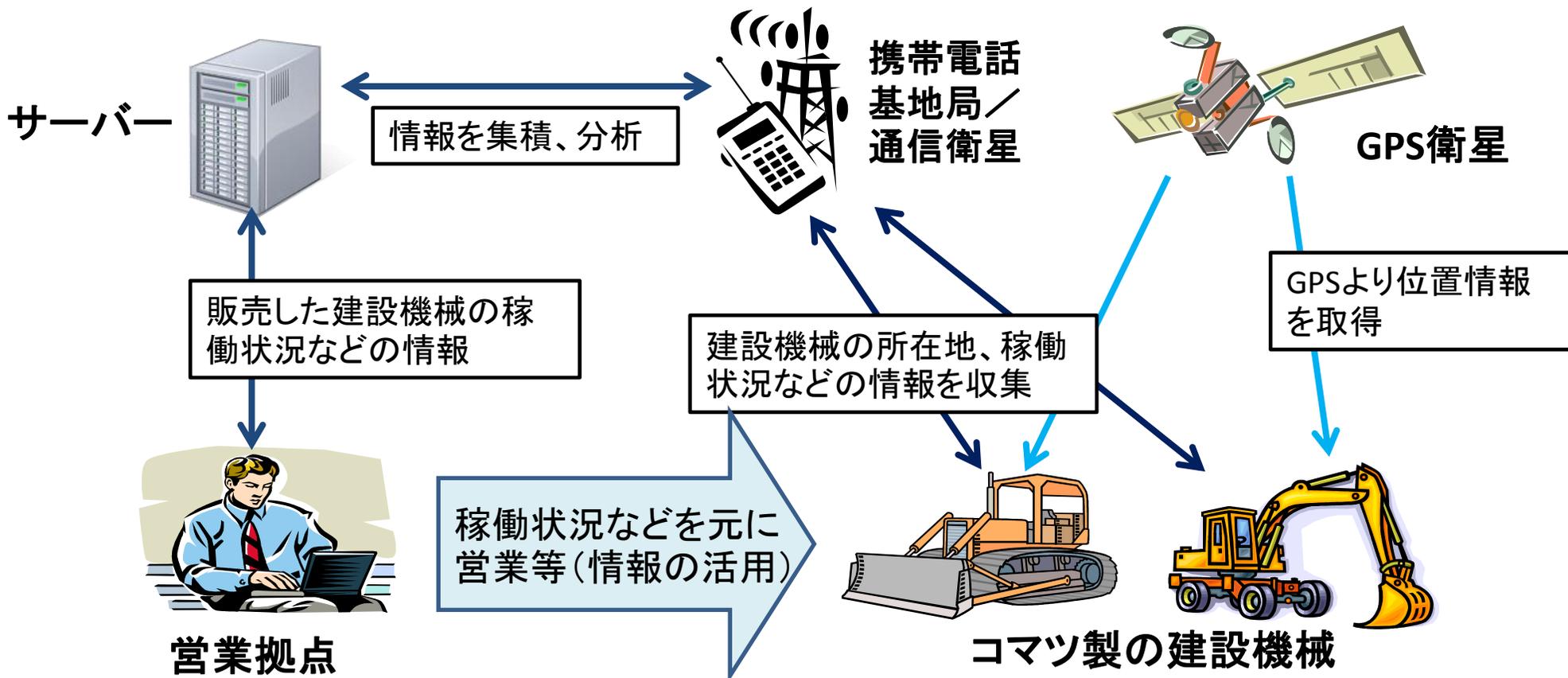
情報の集積と活用でこれらを低コストで実現
+ トレンドを読んでシナリオを作ることが重要

※ 現代マーケティングの第一人者と言われる、米国の経営学者。ノースウェスタン大学ケロッグ・スクール教授

コマツ遠隔車両管理システム (KOMTRAX) のイメージ

建設機械の所在地、車両状態、稼働状況知るため、GPSやセンサーを取り付け、携帯電話や通信衛星経由で情報をサーバーに収集、集積、分析、活用。これにより、

- ①建設機械の稼働情報を元に配車計画や作業計画の作成支援、最適時期の点検や部品交換など顧客ごとの「カスタマイズ化」により保守・運用サービスを向上、
- ②建機の盗難防止、
- ③建機の稼働状況で製品の需要動向予測、
などを実現。



建設機械のICT活用トレンド

建設機械のICT化はさらに進行中

○高精度な三次元GPS情報に基づく、設計図面に基づく建設機械の自動制御（1cm単位の高い掘削精度を実現）の実現（情報化施工）

○鉱山における無人ダンプトラックの自動運行



情報化施工のイメージ

ICTブルドーザが設計図面どおりの作業を実施。押し土量も自動調整し、過負荷を防止。これにより、施工位置把握のための杭打ち作業や施工後の測量がほぼ不要に。



オーストラリアの鉄鉱山で無人稼働する超大型ダンプトラック。鉱山作業の安全性向上、夜間オペレーションの実現などによる生産コストの削減などに貢献。

【出典】 コマツのホームページより

コマツとキャタピラーの売上高、利益の比較

コマツの売上高は建機世界一のキャタピラーの半分以下。しかし、営業利益率は上回っている年が多い。

(単位: 億円)

	業績	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
コマツ	売上高(連結)	18,933	22,430	20,217	14,316	18,431	19,818	13,505
	営業利益(連結)	2,447	3,328	1,519	670	2,229	2,563	1,504
	営業利益率	12.9%	14.8%	7.5%	4.7%	12.1%	12.9%	11.1%
キャタピラー	売上および収入(連結)	37,365	40,462	46,192	29,156	38,329	54,124	59,288
	営業利益(連結)	4,429	4,429	4,003	519	3,567	6,438	7,716
	営業利益率	11.9%	10.9%	8.7%	1.8%	9.3%	11.9%	13.0%

注1: コマツは年度の売上高、営業利益(ともに連結)、キャタピラーは年間の売上および収入(Sales and revenue)、営業利益(ともに連結)。

注2: キャタピラーの売上および収入、営業利益(ともに連結)は、1ドル=90円で換算。

注3: コマツの2012年度の数字は、第三四半期までの合計。

【出典】 売上高(売上および収入)および営業利益の数値は、コマツおよびキャタピラー社のホームページから)

さまざまなM2Mシステムの例

○自動販売機の遠隔管理



- 迅速な故障回復
- 在庫状況把握による商品配送のコスト削減
- マーケティング、販売計画への反映

○エレベーターの遠隔管理



- 迅速な機器復旧及び人命救助

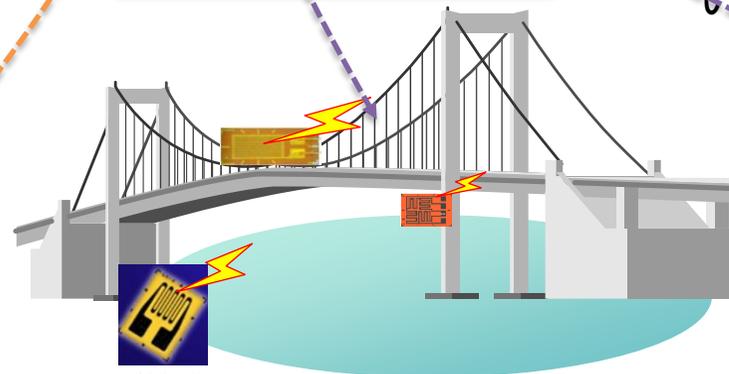
○プラント設備異常検知



- 火災・ガス漏れ・立入禁止区域への侵入者等の検知を行い、事故を防止

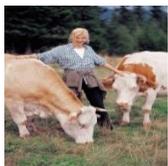
ネットワーク

○構造物劣化検知



- 構造物の劣化を検知し、事前のメンテナンスによる事故防止

○牛の体温の遠隔管理



- 牛の分娩事故の減少(未経産牛: 10.6%→0.8%、平均: 4.0%→0.2%)
- 牛の発情期の把握



ひずみセンサー

ビッグデータによるビジネストレンドの変化

顧客の求める価値

「モノ」 ⇒ 「モノを使ったソリューション」

イノベーションの発生場所

提供する側 ⇒ 使う側



商品やサービスをリアルタイムでフォローすることで生まれる付加価値が大きなビジネスチャンスを生む時代
医療機械、通信機器、自動車、事務機械、印刷機械、発電機、航空エンジン、エレベータ、自販機、タクシー、冷暖房装置、運動靴、ガス、・・・

ビッグデータの本質は何か？

1. ICTの役割の変化

効率化・コスト削減のツール

⇒ ビジネスプロセスの変革ツール、付加価値を高める、新しい価値を創造する戦略資源

2. ICTユーザ企業にとっては、情報の収集・集積・分析・活用と仮説・検証のサイクル回しによるビジネス活動の定量化、見える化、予測などによるビジネスの変革

3. ICT企業にとっては、ICTの発展トレンドの大きな変化（ユーザ企業との協働による発展）

定量化、「見える化」の例

☆ 兵庫県豊岡市城崎温泉

- ① 携帯／スマホ、ICカードによるデジタル外湯券の発行
- ② 現金を持たずに外湯めぐりやショッピングが可能に

- ☆ 利用履歴の蓄積で温泉街の動線が明らかに
- ☆ 観光客の数、訪問場所などを時間ごとに数値化
- ☆ イベントの効果や広告宣伝の効果が数値で把握可能

暗黙知が定量化された形式知に

おサイフケータイもしくはICカードの場合



①バーコード外湯券
フロントでお客様専用の
バーコード 外湯券をお渡します。



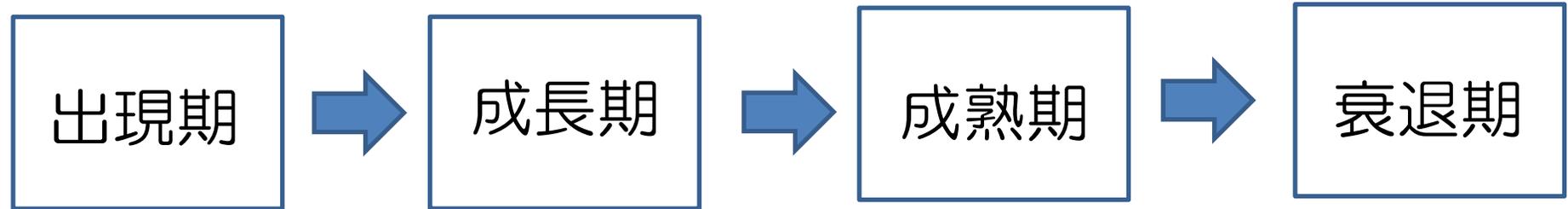
②おサイフケータイ
対応している携帯電話、ICカードは
ぱっとかざすだけでご利用になります。



レジの端末にかざすだけ

レジの端末にかざすだけ
おサイフケータイもしくはICカードを登録されている場合は、
レジの端末にかざすだけです。音が鳴って端末が光ればOKのサイン。これだけでお買い物が完了です。
買い物後にはレシートをお渡しますのでご利用の控えとしてお持ちください。

産業のライフサイクルと情報通信



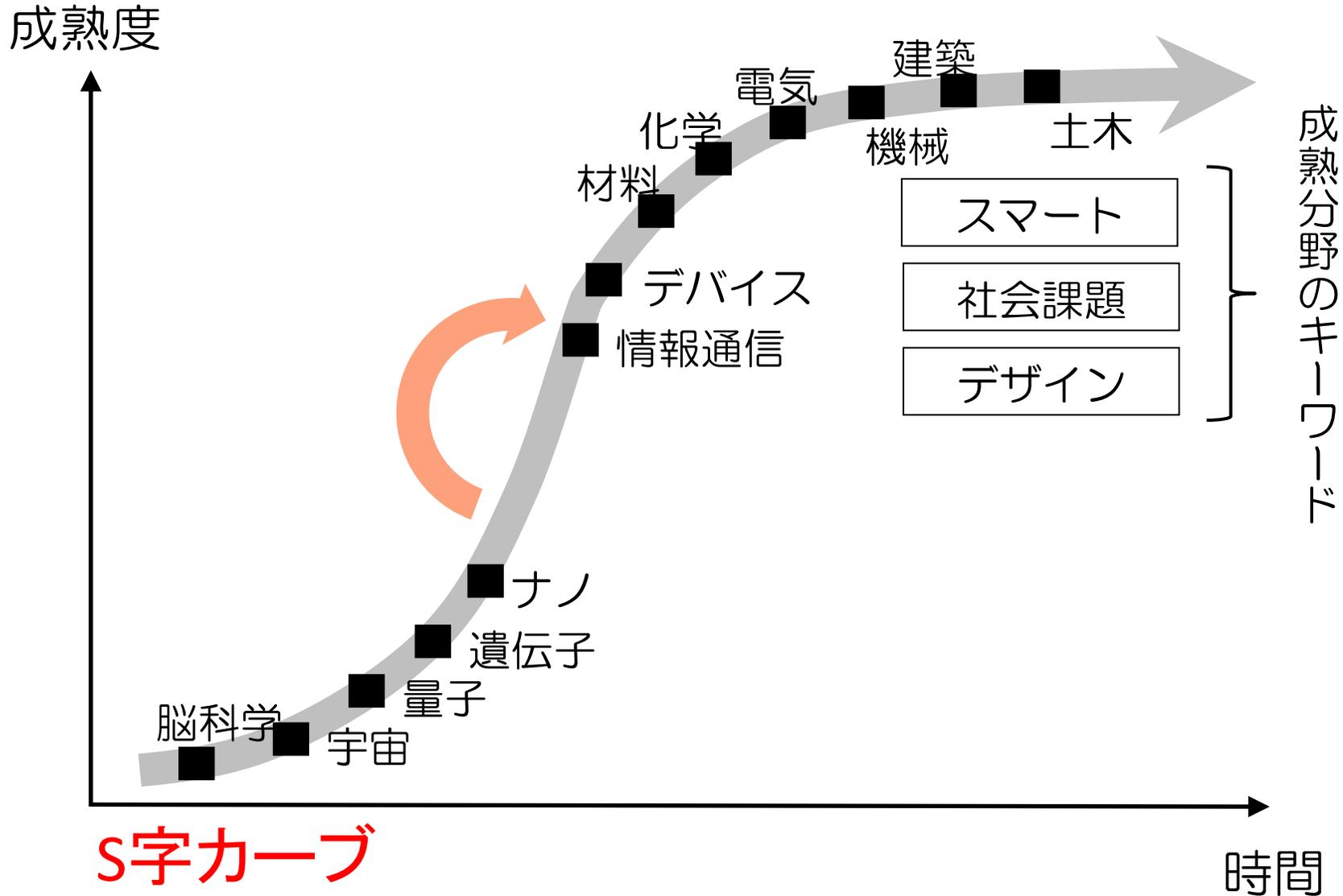
- スマートシティ
- スマートカー
- スマートグリッド
- スマートヘルスケア
- スマートTV

- スマートホン
- ブロードバンド（世界）
- Webショッピング
- Web学習
- 電子書籍
- 専門情報配信
- 映像ネット配信

- 移動通信
- ブロードバンド（日本）
- 衛星放送
- CATV
- ラジオ（米国）

- 固定電話
- 郵便
- ラジオ（日本）

各種産業技術分野の成熟度



ビッグデータの活用パターンと展開例

- ◆ バーチャル世界のビッグデータ活用
- ◆ リアル世界のビッグデータ活用
M2Mの活用
公的情報の集積、電子化
- ◆ 異なるビッグデータの連携による価値創造

予測や予知などへの展開

☆ 将棋ソフト「ボンクラーズ」

- ① 数万にのぼる過去の対局データがビッグデータ
- ② ここからパターンやルールを見つけ指し手を評価

☆ その他にも

- 異変の察知（クレジットカードの不正利用、建物内での異常発生、情報漏えい、一人暮らしのお年寄りの健康状態、生徒の登・下校時の安全など）
- リスクの検出（金融機関の融資判断、成人病など）
- 各種予測（株価、流行に左右される商品の需要、電力需要、天気、農産物の収穫量・収穫時期など）
- 予兆の検出（ヒット商品、商品に対する不満や不具合、機械／プラントの故障・異常発生、サイバー攻撃など）

スマートシティへの展開

国、都市	プロジェクトの目的	プロジェクトの概要
米国コロラド州ボルダー市	スマートグリッドの実証	スマートメーターと変動電気料金設定によるピーク時の電力需要の抑制に関する実証
米国ニューメキシコ州ロスアラモス郡	スマートグリッドの実証	太陽光発電と蓄電池の導入及び配電線の切り替えによる太陽光発電の変動吸収可能性の実証
マルタ共和国	水不足、電力不足の緩和	水道メーターと電力メーターをスマート化し、利用データの活用により水と電力の利用を抑制
韓国、米国	橋やトンネルなどの構造物の保守・管理の効率化	構造物にセンサーを取り付け、揺れや歪みデータを集積し、構造物の健康状態を診断
スウェーデン ストックホルム市	交通渋滞の減少、CO ₂ 排出量の削減	GPS端末を装備した数千台の車が定期的に送信する位置情報と車の走行データから道路の渋滞状況をリアルタイムに分析し、最適なルートをドライバーに提示
米国カリフォルニア州サンタクルーズ市	犯罪の防止	日々更新される膨大な犯罪データを分析し、犯罪が起こる可能性が高い地域に警察官を重点配置

ヘルスケア（健康管理）への展開

- ☆ 糖尿病が疑われる人： 1997年630万人→2007年890人（3割増）
予備軍入れると2,210万人（6人に1人）
- ☆ これを2012年度までに10% 2015年度までに25%減らしたい

- ☆ 対策はシンプル → 摂取カロリーを減らす＋運動をする
- ☆ これで医療費（2010年度で36.6兆円）を2兆円減らしたい

- ☆ スマホ経由で健康情報を収集。これにより、生活習慣を「見える化」し、自分の生活習慣の問題点を実感し、これを改善。
⇒ 一部先進国では医療費抑制の肝は、「治療」ではなく「予防」と認識、取り組み強化



医療システムの高度化への展開

医療情報の集積

個人の医療情報を集積するとともに、大多数の国民の医療情報を国レベルでも集積。

これを医療システムの高度化に活用

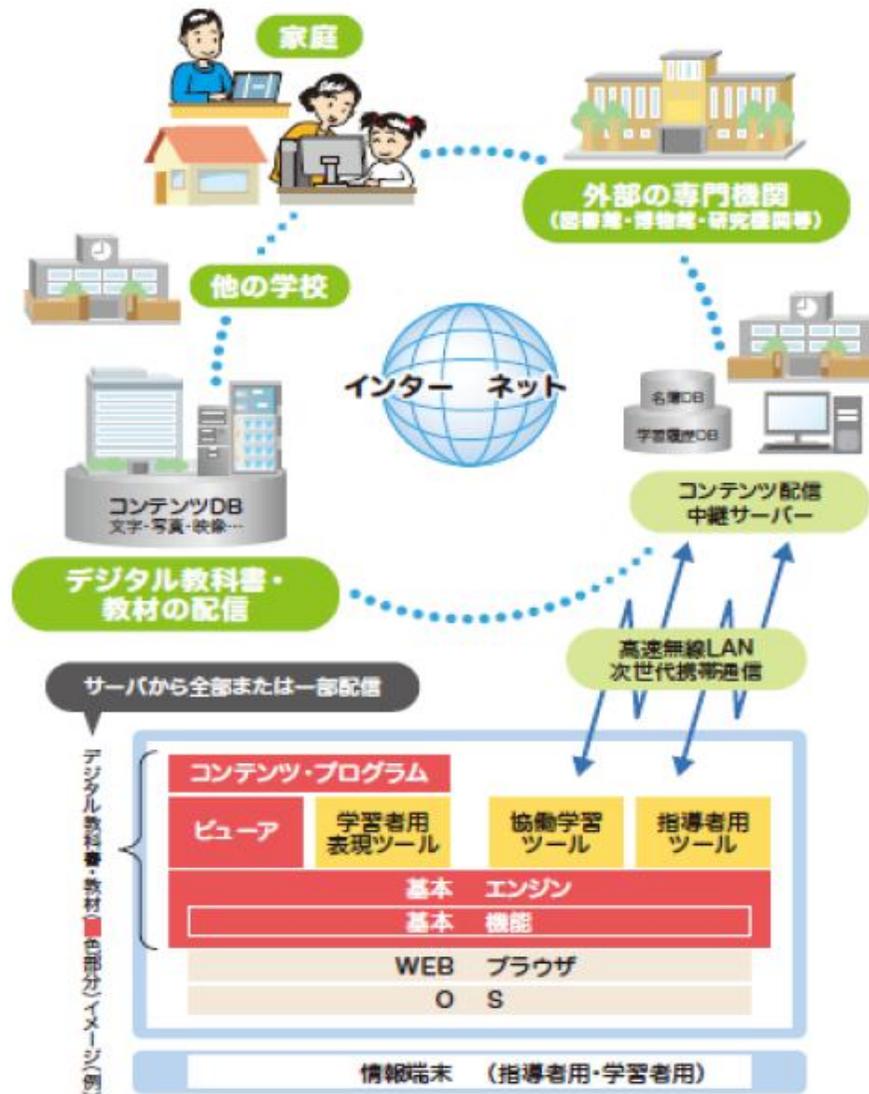
- ☆集積医療情報の分析による1万分の1程度以下で発生する薬の重大副作用の早期検出(米国では2008年から開始)
- ☆集積医療情報の分析による治療法のベストプラクティスの早期発見と改善(白血病、手術、感染症など)
- ☆集積医療情報を基に、病気と遺伝子の関係や遺伝子の相違による薬効の違いなどを分析する研究の進展 → テーラーメイド医療

課題

☆個人情報の扱いに関するコンセンサス形成

北欧：国レベルでの個人情報の利活用は当然、米国：匿名情報は個人情報ではない

教育の高度化への展開



理想的な教育は、生徒の個性を伸ばす家庭教師。この実現のため、生徒の集中度、学習した事項やその理解度などの学習履歴情報を把握し、生徒毎に最も適した学習パターンや教材を選択する教育の「カスタマイズ」が始まっている。

この変革の大きな目的は、教育を「教える」ものから「学ぶ」ものに変えること。生徒の自律的な学習意欲や創造性を引き出すとともに、生徒同士が協働で学習するなど、教育手法の変革が進むことが期待されている。

対話システムへの展開（高齢化社会に必須の インタフェースであり、センサー）

電子機器操作の簡単化

iPhone ⇒ “Siri”

NTTドコモ ⇒ しゃべってコンシェル

ユーザからの質問への回答

NTT西日本 ⇒ 西野ひかり



対話は人間の基本的なインタフェース
ユーザ情報を収集するツールとしても活用可能

【出典】「西野ひかり」のキャラクターは、NTT西日本のホームページ

ビッグデータの活用のために必要な行動

我が国では、ICTの専門家はICT企業に集中。それ以外の企業には少ない。



- ◆ ICTが専門でない人たち
⇒ ICTの重要性、特に、情報の集積と活用がイノベーションに深くかかわっていることを認識することが必要
- ◆ ICTが専門の人たち
⇒ ICTの役割が変わっていることを認識し、これを社会に幅広く発信することが必要



したがって、

- ◆ ICT企業とユーザ企業の密接な協力が何よりも必要

ビッグデータ活用のポイント

1. バーチャル世界とリアル世界を陸続きに（情報の活用領域を
広げる。ネット情報の活用でリアル世界の価値を高める）

⇒ ビジネスの設計（デザイン）が重要

ex.1 アマゾンの「おすすめ」の本屋バージョンは？

ex.2 婦人服売り場で気に入った服を着た自分を見る？

2. 技術主導のサービス開発でなく、使う人がうれしいサービス
を開発する ⇒ サービスの設計（デザイン）が重要

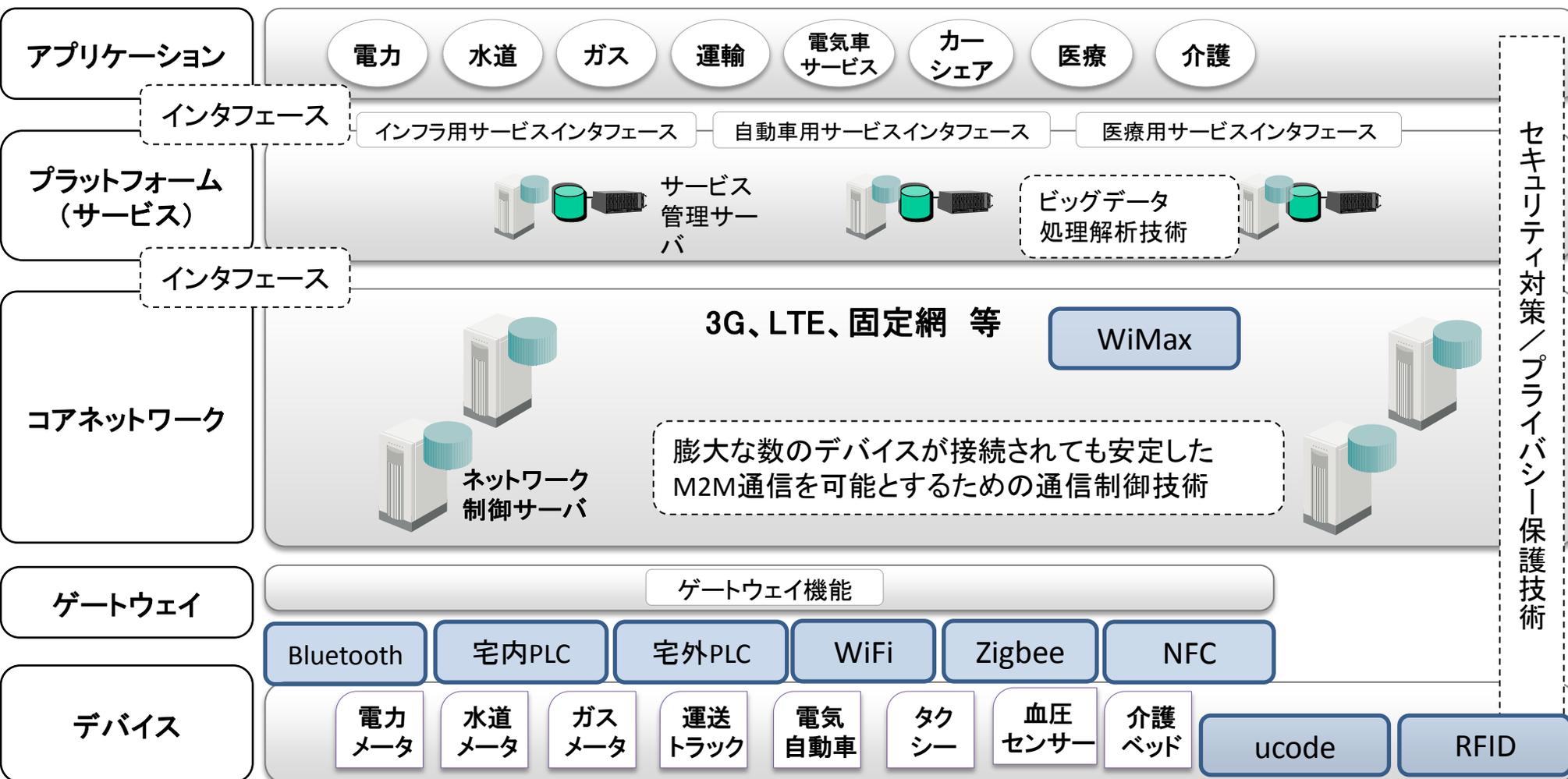
ex.3 センサーで見守り？見守られる人は楽しいの？対話の方が嬉しい
のでは！じゃあ、テレビに対話機能をつけよう！

ex.4 センスある店員さんとの対話は買い物を楽しくする。でもそんな
店員さんは少ない。じゃあ、センスある店員さんとの対話をスマホ
で実現しよう！

3. でも最後はやってみるしかない

M2M型ビッグデータとネットワーク

M2Mでは、アプリケーション、プラットフォーム(サービス)、コアネットワーク、ゲートウェイ/デバイスなどのレイヤ機能の充実、レイヤ間インターフェースの標準化が必要。

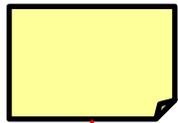


(凡例) 関連する通信規格 技術的課題

M2M用ネットワークのイメージ図

アプリケーション・
インタフェース

センサーネット制御
アプリケーション



再送制御の有無、アク
セス制御方式、遅延、
QoS制御の有無等



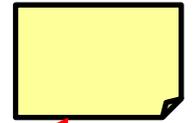
制御装置



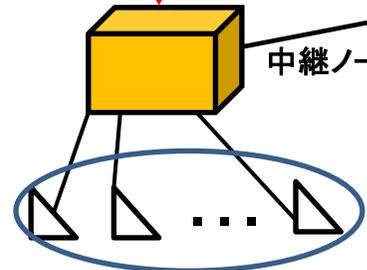
制御アプリ
ケーション

トランスポート・ネットワーク

センサーネット制御
アプリケーション

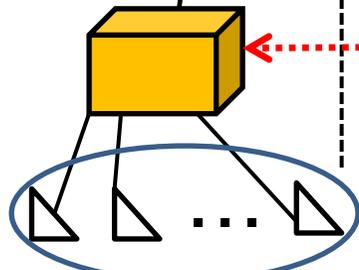


中継ノード



各種センサー群

中継ノード

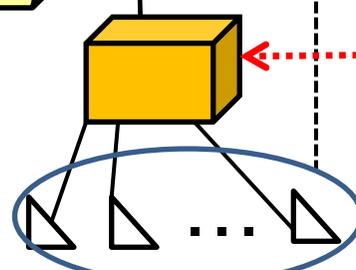


各種センサー群

センサーネット制御
アプリケーション



中継ノード

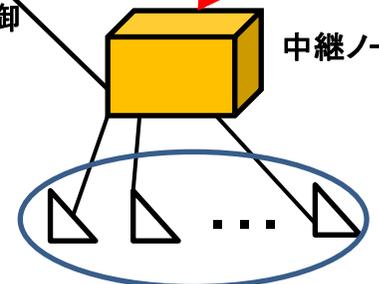


各種センサー群

センサーネット制御
アプリケーション



中継ノード



各種センサー群

M2M用ネットワークに必要な機能

【ネットワークに対する要求条件】

- 膨大な機器及び多様なセンサーネットワークとの接続
 - 収集データの特性に依じたセンサーネットの制御
 - ex. 通信周期、通信到達時間のぶれ（ジッタ）、データ量、環境条件（雑音等）、通信品質への要求等
 - ユーザによるM2M用ネットワークの制御
 - プライベートネットワーク機能（特に、制御システム）
 - ネットワークリソースの割当設定、制御
 - トラフィック設定と制御、QoS設定と制御
 - トレーサビリティ
- など

【これを実現するためのネットワーク】

- ネットワークのスケラビリティの向上
 - ネットワークの仮想化と制御機能分離、オープン化
- など