JaSST Kyushu '13

未来の話をしよう – Exploring the Future –

2013年11月1日
日本アイ・ビー・エム（株）
スマーター・シティー事業 CTO
IBMディスティングイッシュト・エンジニア
榊原　彰 (http://about.me/akirasakakibara)

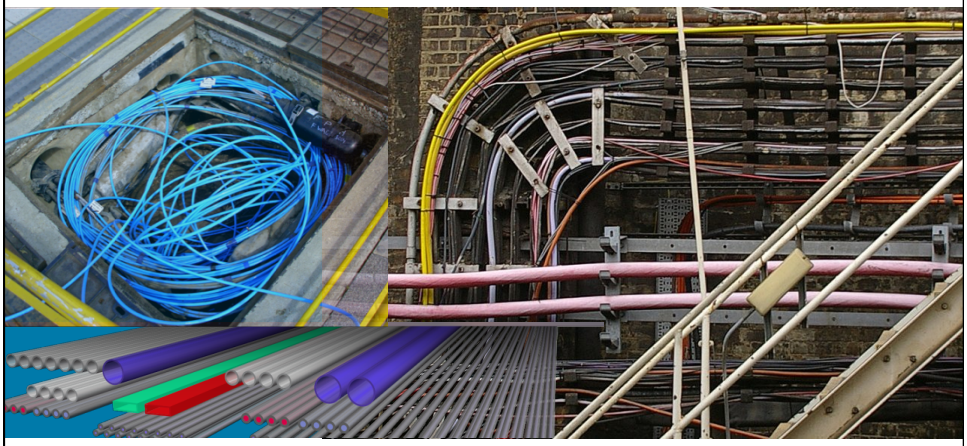
© 2013 IBM Corporation

都市の起源と変遷

© 2013 IBM Corporation

IBM

都市建築の隠された部分



3

© 2013 IBM Corporation

IBM

人口動態に着目した予測例

（出典）国連・IMF

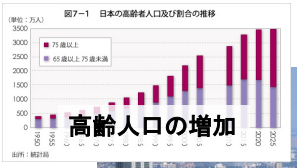
64億	2050年の世界の都市に住む人口
63億	2013年の世界の携帯電話契約加入数
12億	2015年までに世界に普及する自動車台数（1台／6人）
23%増	2020年までに増える穀物消費量 食用20%、飼料用29%、バイオエタノール原料用54%
55%増	2030年までに増える世界全体の エネルギー需要（中国、インド等が牽引）
2/3	2025年に水不足に陥る世界人口比率

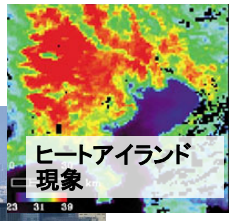
4

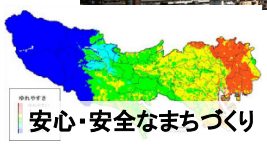
© 2013 IBM Corporation

地球規模の各種課題（非効率）

複合的な課題を抱えている都市



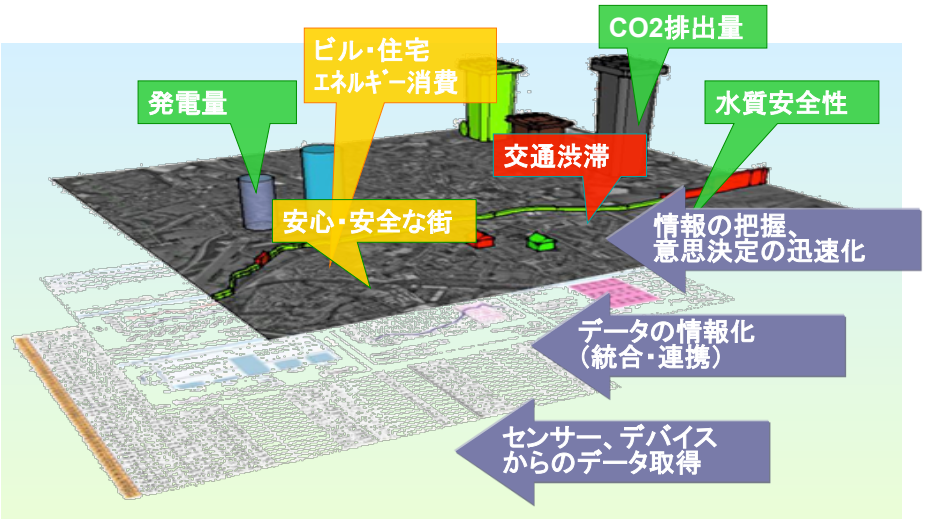




© 2013 IBM Corporation

IBM

複合課題を解くための複合システム



7

© 2013 IBM Corporation

IBM

レジリエント

研究社 新英和中辞典

Resilient

音節re・sil・ient　発音記号/rɪzíljənt/

【形容詞】
1 はね[とび]返る; 弾力のある.
2 たちまち元気を回復する; 快活な, 溌剌(はつらつ)とした.

http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kyoujinka/

8

© 2013 IBM Corporation

IBM

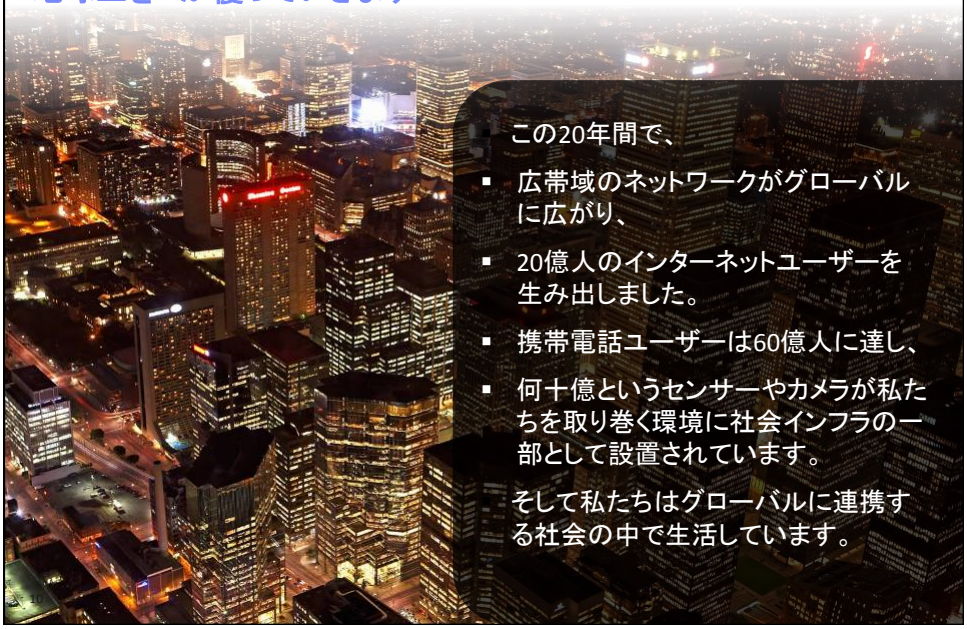
モノのインターネット (Internet of Things)

9

© 2013 IBM Corporation

IBM

地球上をITが覆っていきます

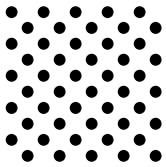
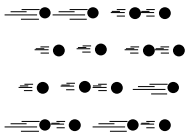
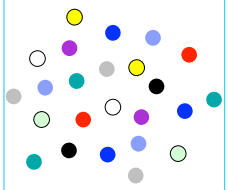
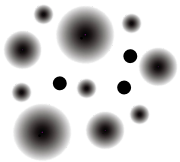


- この20年間で、
- 広帯域のネットワークがグローバルに広がり、
- 20億人のインターネットユーザーを生み出しました。
- 携帯電話ユーザーは60億人に達し、
- 何十億というセンサーやカメラが私たちを取り巻く環境に社会インフラの一部として設置されています。

そして私たちはグローバルに連携する社会の中で生活しています。

IBM

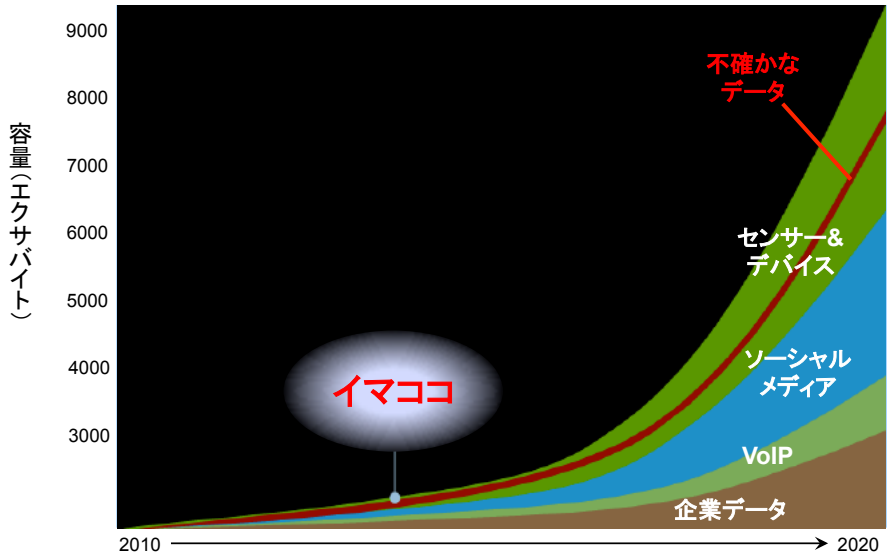
ビッグデータの4つのV

Volume	Velocity	Variety	Veracity
データの量	データの速度	データの形態	データの信頼度
			
蓄積しているデータ	**流動するデータ**	**多様なデータ**	**不確かなデータ**
テラバイトからエクサバイト級のデータを処理	ストリーミングデータをミリ秒から秒単位で処理	構造化・非構造化データ、テキスト、マルチメディア	データの非一貫性・不完全性、曖昧性、レイテンシ、モデルの近似による生じる不確かなデータ

© 2013 IBM Corporation

IBM

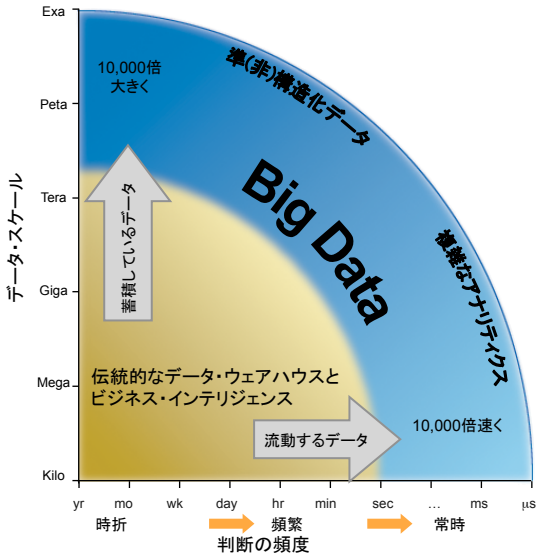
まだ始まったばかり



© 2013 IBM Corporation

IBM

蓄積されたデータと流動するデータの解析



ホームランド・セキュリティー
60万通信レコード/秒, 500億/日
1判断につき1-2ms
320TBの解析データ

通信会社における販売促進
10万通話記録レコード/秒, 60億/日
1判断につき10ms
270TBの解析データ

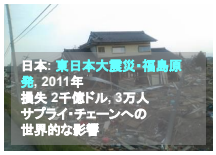
DeepQA
100GBの解析データ
1判断につき3秒

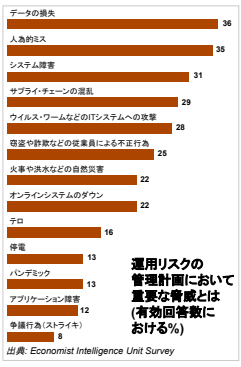
スマートな交通システム
25万GPSデータ/秒
63万道路状況データ/秒
1判断につき2ms(4,000台解析時)

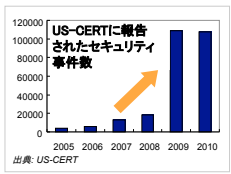
© 2013 IBM Corporation

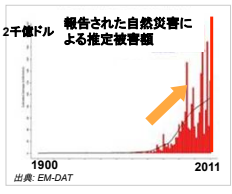
IBM

自然災害および連鎖的な障害、サイバー攻撃による被害は、世界各地のビジネスが密接に関連していることを浮き彫りにした









© 2013 IBM Corporation

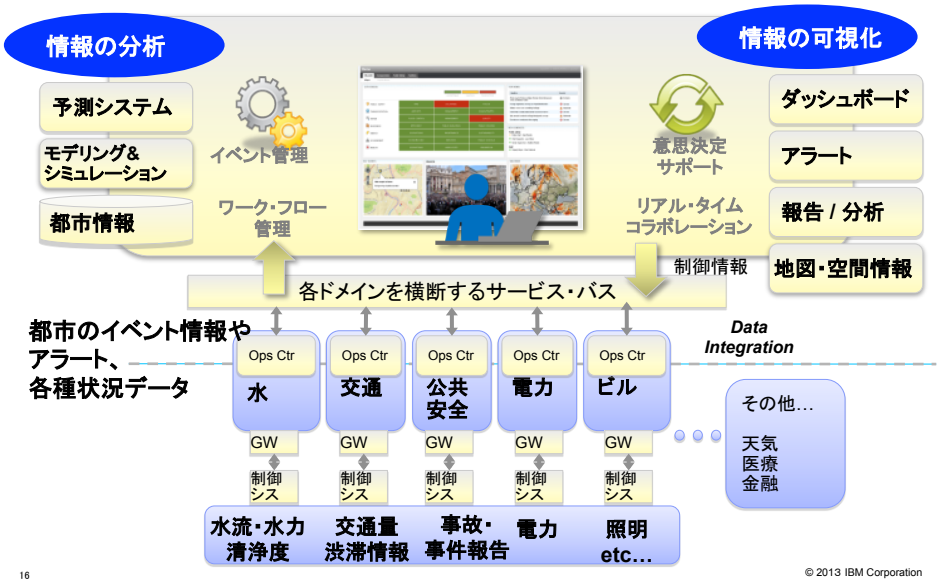
IBM

レジリエントなプラットフォーム

© 2013 IBM Corporation

IBM

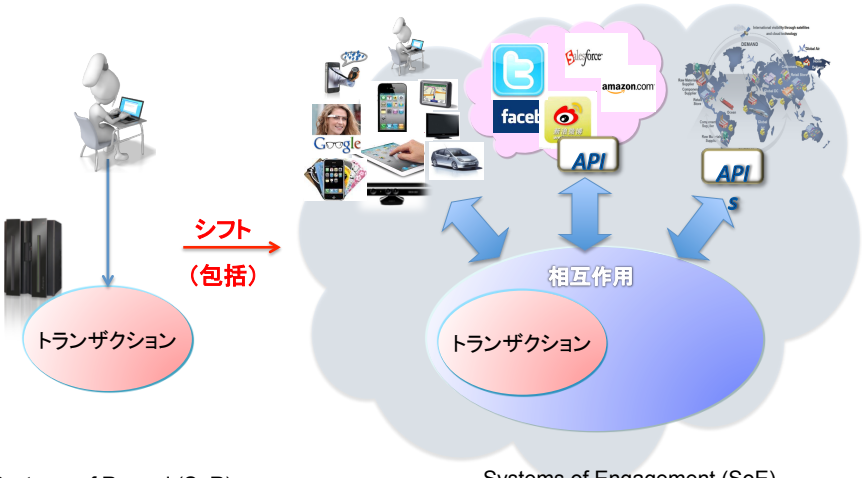
レジリエントなシステム連携 (System of Systems)



© 2013 IBM Corporation

IBM

ITは記録のシステムからSystems of Engagementへ



Systems of Record (SoR)

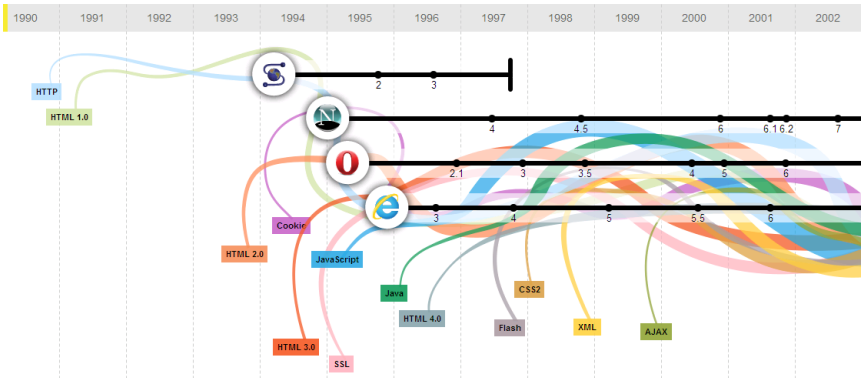
Systems of Engagement (SoE)

17

© 2013 IBM Corporation

IBM

Webの進化はモバイルデバイスの進化により再加速された



1990年代から2000年の始めにかけてはとても緩やかな進化：
PCを中心としたコモディティの世界

Mosaic (04/22/1993)　Netscape (12/15/1994)　Opera (04/01/1995)　Internet Explorer (08/16/1995)

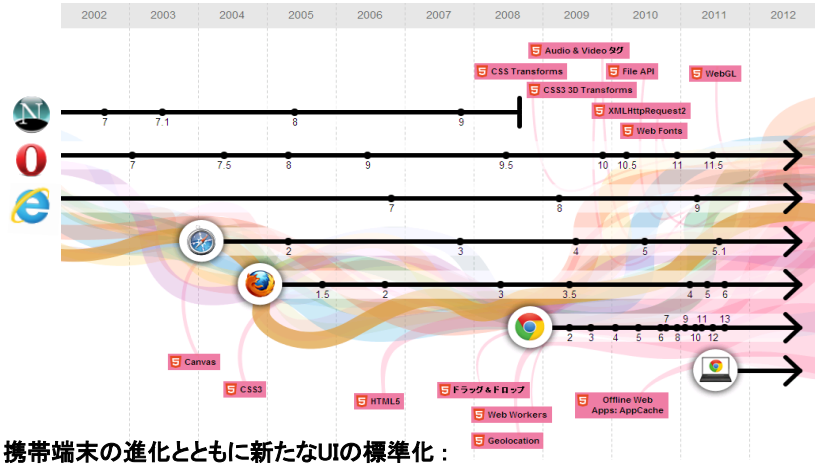
（出典）Google, “Webの進化”，http://evolutionofweb.appspot.com/

18

© 2013 IBM Corporation

IBM

Webの進化はモバイルデバイスの進化により再加速された



携帯端末の進化とともに新たなUIの標準化：
JavaScriptのパフォーマンスが1990年代とくらべて100倍

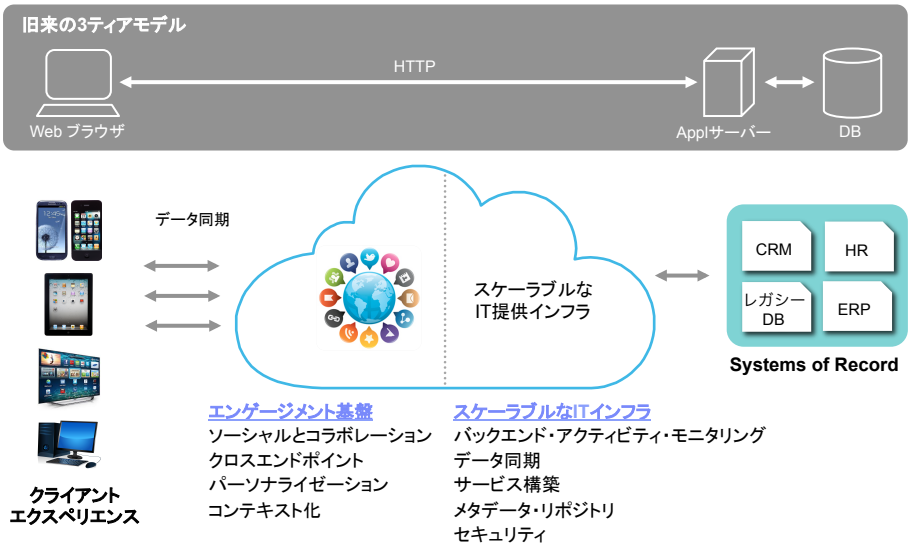
Safari (06/30/2003)　Firefox (11/09/2004)　Chrome (12/11/2008)　Chrome OS (08/10/2011)

（出典）Google, “Webの進化”， http://evolutionofweb.appspot.com/

© 2013 IBM Corporation

IBM

モバイル・ファーストとクラウドがIT提供の形態を変えます



エンゲージメント基盤
ソーシャルとコラボレーション
クロスエンドポイント
パーソナライゼーション
コンテキスト化

スケーラブルなITインフラ
バックエンド・アクティビティ・モニタリング
データ同期
サービス構築
メタデータ・リポジトリ
セキュリティ

© 2013 IBM Corporation

IBM

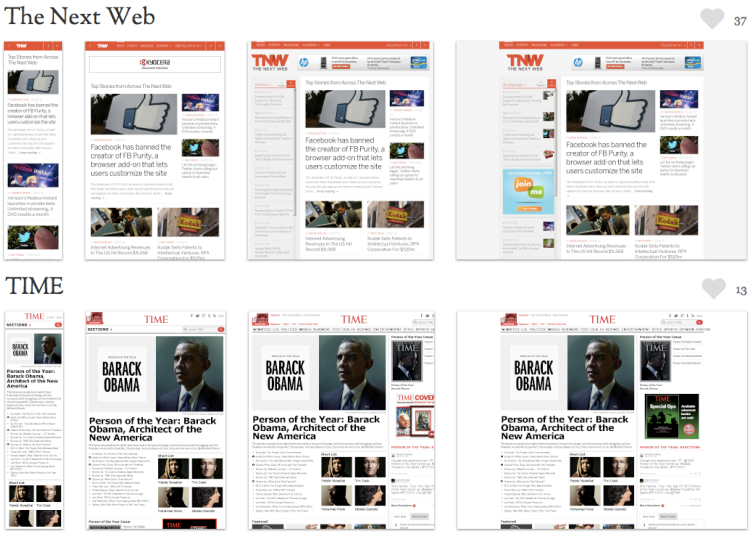
Software Defined EnvironmentとInfrastructure as Code

```
#!/usr/bin/env ruby

class DevopsDeployer
  def initialize(build_url, build_id)
    @log = Logger.new(LOG_FILE)
    @log.level = LOG_LEVEL

    @iaas_gateway = IaasGateway.new(HsltProvider.new(),
LOG_FILE, LOG_LEVEL)
    @server_instance = nil

    rtc_build_system_provider = RtcBuildSystemProvider.new(
RTC_REPOSITORY_URL, RTC_USER_ID, RTC_PASSWORD_FILE)
    @build = rtc_build_system_provider.resolve_build(
build_url, ENV['buildResultUUID'], build_id)
    @build_system_gateway = BuildSystemGateway.new(
rtc_build_system_provider, LOG_FILE, LOG_LEVEL)
  end

  def add_build_stamp
    template_file = WEB_APP_ROOT +
"/app/templates/pages/page.html"
    @log.info "Adding build ID stamp #{@build.id} to \
#{template_file}"

    # Read in the file's contents as a string, replace
    # the build_id, then overwrite the original contents
    # of the file
    text = File.read(template_file)
    new_text = text.gsub(/\{\{ build_id \}\}/,
"<a href=\"#{@build.uri}\">#{@build.id}</a>")
    File.open(template_file, "w") { |file|
      file.puts new_text
    }
  end

# ...
```

© 2013 IBM Corporation

IBM

モバイル・ファースト：Responsive Enterprise Design

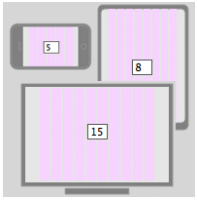


（出典）Media Queries, http://mediaqueri.es

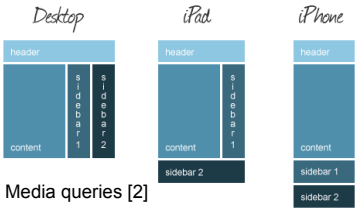
© 2013 IBM Corporation

Responsive Enterprise Design : 動的なコンテンツ・アジャストによる効果的UX提供

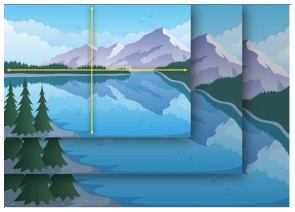
- Fluid grid
- Media queries
- Flexible media
- Content reduction



Fluid grid [1]



Media queries [2]



Flexible media [3]

（出典）

[1] Frameworks CSS with Responsive fluid grid layout for mobile devices, http://www.drupaldeveloper.es/en/frameworks-css-with-responsive-fluid-grid-layout-for-mobile-devices

[2] Media Queries in Adobe Dreamweaver CS5, http://swcta.net/teachers/changcl/dwProject1112/LaOFernandez_queriesWebStorage/index.html

[3] Learning Web Design, http://www.scoop.it/t/learning-web-design

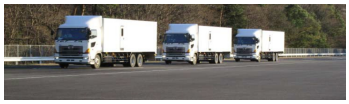
© 2013 IBM Corporation

省エネ、安心・安全をめざした車両走行制御

路−車、車−車、人−車、周辺環境−車の間の協調による研究方向へ

隊列走行

速度80km、車間距離10mで3台隊列走行
車車間通信：5.8GHz, 通信周期：20ms
ミリ波レーダー（76GHz), 2Dレーザーレーダ
機能： ①隊列形成、②車線保持、③車間距離保持、 ④衝突回避
燃費改善率：先頭車7.5%, 中間車18%, 最後尾車14%, トータル14%



速度80km, 車間距離6mで3台隊列走行
車間距離4mも可能だが、ドライバーの精神的負担の研究が必要

自律走行

CMU

Stanford + VW

- レンジファインダー：18個
- レーダー
- 単眼ビジョンシステム
- GPS + デジタル地図

Google

群での自律走行

いわしの大群

信号機のない道路

© 2013 IBM Corporation

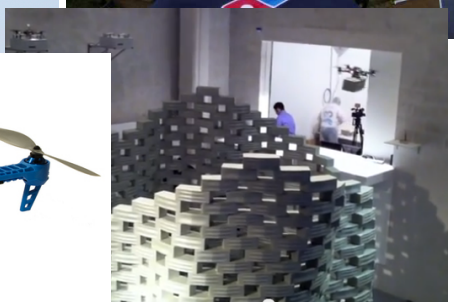
Makers Movement

http://makezine.com/hardware-innovation-workshop/

http://www.techshop.ws

25

自動運転車とドローン（UAV）技術の活用



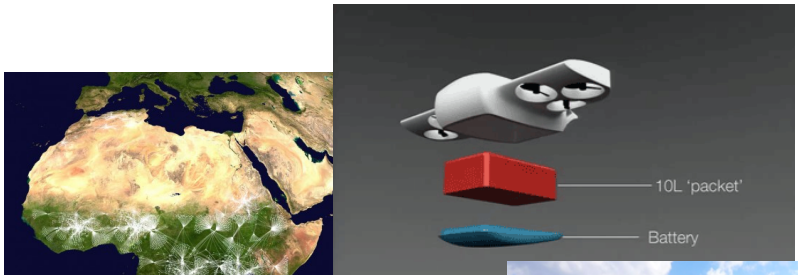
（出典）
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=JnkMyfQ5YfY
http://3drobotics.com
http://www.huffingtonpost.com/2013/06/04/domicopter_n_3383815.html

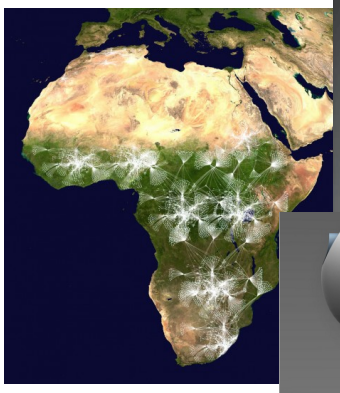
26

© 2013 IBM Corporation

IBM

MATTERNETとGoogle Solve for X





Matternet OS

- Vehicle Routing
- Package Routing
- Resource Management

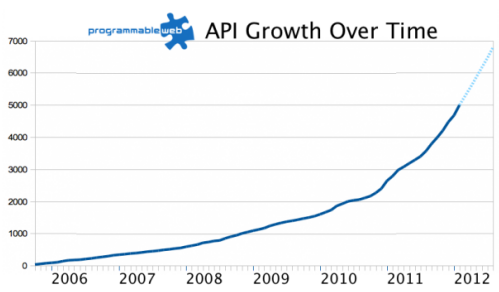
© 2013 IBM Corporation

IBM

市場におけるWebAPIのインパクト

February 6th, 2012 – "We now list 5,000 APIs, just a short four months since passing 4000."

Company	APIs	Most Popular
Twitter	3 + 101	Twitter API
Google	96	Google Maps API
Yahoo	51	Flickr API
Xignite	43	Xignite Realtime Stock Quotes API
Microsoft	33	Microsoft Bing Maps
AOL	30	MapQuest API
Amazon	23	Amazon Product Advertising API
Orange	19	Orange Location
eBay	18	eBay API
Ericsson	16	Ericsson Web Maps
New York Times	14	New York Times Article Search
Yandex	10	Yandex Search API
AT&T	9	US Yellow Pages API
Salesforce.com	8	Salesforce.com CRM API
USA Today	8	USA Today News API
Facebook	8	Facebook API
Rackspace	6	RackSpace Cloud Servers API
Telenor	6	Telenor Payment
InfoChimps	5	InfoChimps Twitter
Deutsche Telekom	5	Deutsche Telekom Send SMS API
SingTel	5	SingTel Messaging API
T-Mobile	5	Developer Garden API
Telefonica	5	BlueVia Location API
Pearson	3	Longman Dictionary API
Vodafone	3	Vodafone Geolocation
Verizon	2	Verizon NavBuilder LocationKit



5,000 APIs: Facebook, Google and Twitter Are Changing the Web – Adam DuVander, Feb, 62012

 http://blog.programmableweb.com/2012/02/06/5000-apis-facebook-google-and-twitter-are-changing-the-web/

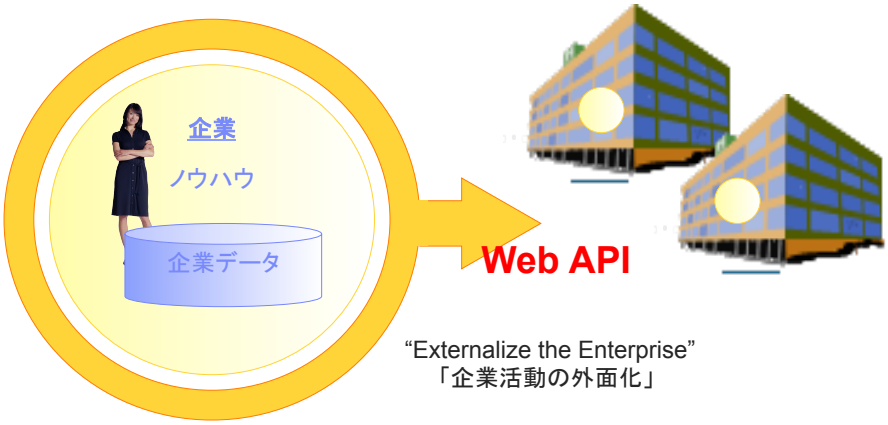
© 2013 IBM Corporation

IBM

ビジネスの連携方法が変化しています

ビジネス
手段の発展

Web APIは新しく、
急成長している
ビジネス・チャネル



“Externalize the Enterprise”
「企業活動の外面化」

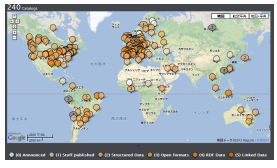
© 2013 IBM Corporation

IBM

Linked Open Data

- 「オープンデータ」とは、公共性のあるデータを、機械判読可能な形で公開し、営利非営利問わず利用・再利用可能にすることで、新たな価値を創出していこうという考え方や取り組み
- 2009年に米国オバマ大統領が就任した後、「透明性とオープンガバメント」に関する覚書に署名し、「オープンガバメント」および「オープンデータ」の推進を宣言したころから、世界中でオープンデータへの取り組みが促進。

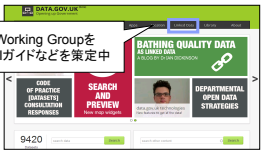
官公庁のオープンデータポータルサイトの世界分布



「International Open Data Day 2013」の実施世界分布

米国政府のデータポータル（Data.gov）

英国政府のデータポータル（Data.gov.uk）

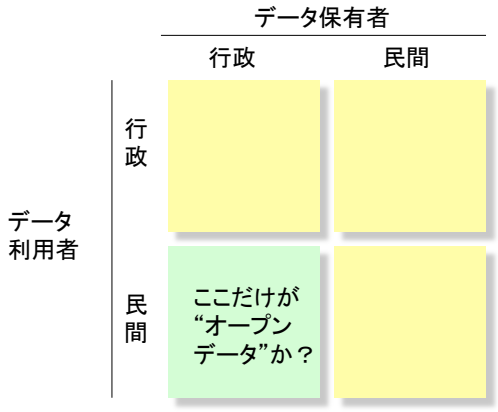


© 2013 IBM Corporation

IBM

オープンデータと言っても、範囲と視点は様々

- **目的・効果別の視点**
  - 透明性・説明責任、新産業創出、住民パワーを活用した安価で大きな政府
- **これも、オープンデータ？**
  - ビッグデータ（行政内部での活用のみ）、官民連携、官官連携、etc
  - LOD (Linked Open Data)など、オープンデータ関連技術を活用



データ保有者は制度と地域事情により様々。

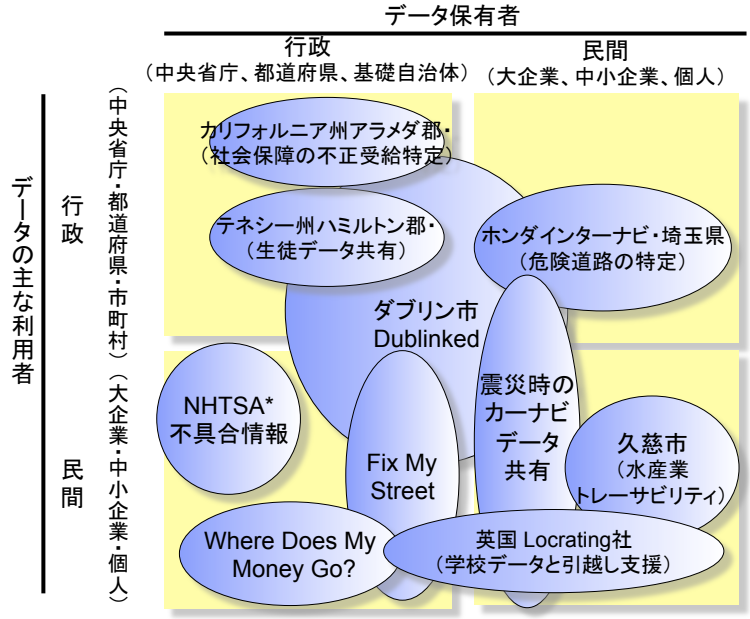
例えば交通の場合
- 市バス、地下鉄 → 行政
- 私鉄バス、私鉄 → 民間
- 道路 → 国土交通省、警察、都道府県、市,etc

ユーザーは、データ保有者に関わらず、必要なデータを全て取り込むことを期待

© 2013 IBM Corporation

IBM

実際には、取り扱われている範囲は幅広い



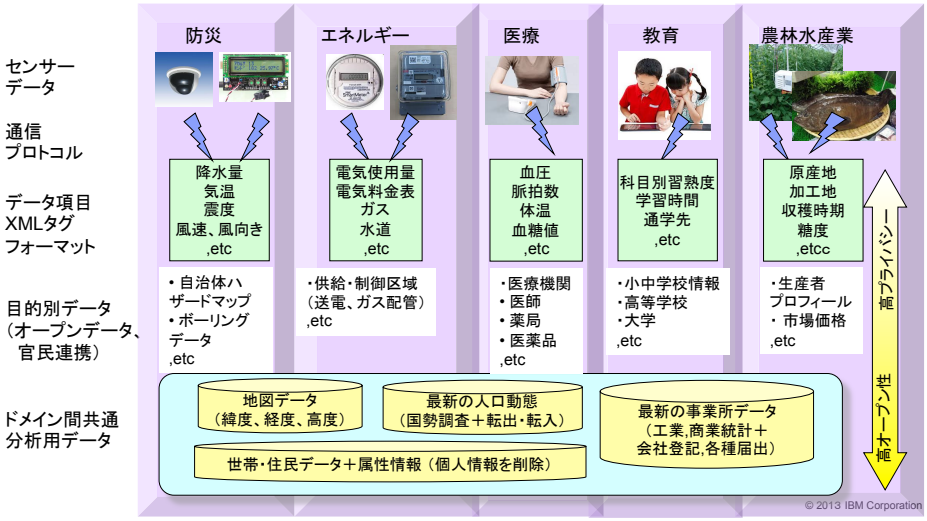
*：米国運輸省

© 2013 IBM Corporation

IBM

分野別・分野共通のボキャブラリ標準化の必要性

- 分析、最適化のベースになる情報として、分野共通と分野別のデータがあり得る。これらは、より良きアプリ開発を促すためにオープンデータとして公開されるべき
- 基本的な地図データや最新の人口動態（市内部の地域別）などは、基本的なデータとして分野共通になるはず

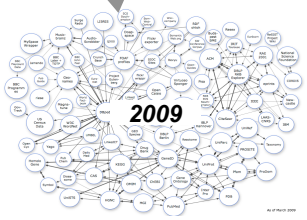


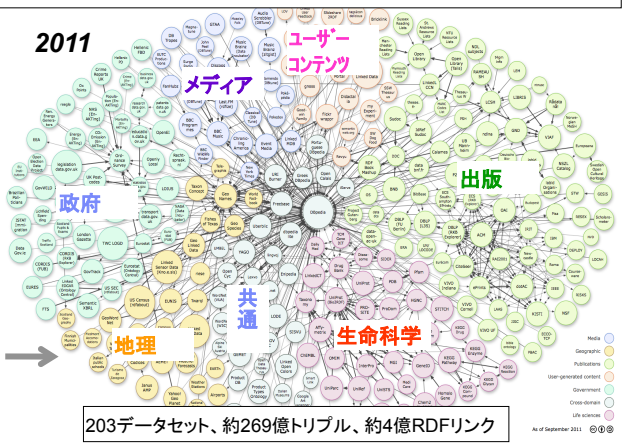
© 2013 IBM Corporation

IBM

Webに公開されたLODデータセットの変遷

W3CのLODプロジェクトを通して、多くのLinked Dataコミュニティが発生したが、これらのつながりを表したLODクラウド・データ・カタログを示す。これらはLODコミュニティに登録されたもののみであり、これ以上のLODデータセットが存在する。





203データセット、約269億トリプル、約4億RDFリンク

© 2013 IBM Corporation

IBM

オープンデータの5つ星スキーム

Webの発明者でありLinked Dataの創始者でもあるティム・バーナーズ＝リーが提案している
オープンデータの成熟度をあらわす5つの段階

★ OL
フォーマットに限らずオープンライセンスでデータを公開（例：PDF、JPG）

★★ OL RE
コンピュータが処理できるよう構造化データとして公開（例：Excel）

★★★ OL RE OF
オープンなフォーマットで公開（例：CSV）

★★★★ OL RE OF URI
他の人がデータにリンクできるよう物事を示すのにURIを使って公開（例：RDF、RDFa）

★★★★★ OL RE OF URI LD
外部データへのリンクを入れてデータを公開
（例：DBpediaへのリンクを含める）

（出典）
5★オープンデータ (http://5stardata.info/ja/)
ティム・バーナーズ=リーのTED講演
http://www.ted.com/talks/tim_berners_lee_on_the_next_web.html
http://www.ted.com/talks/tim_berners_lee_the_year_open_data_went_worldwide.html

© 2013 IBM Corporation

IBM

まとめ

- ITは生活の場としての課題により一層フォーカス
- ITはより一層ユビキタス化
- ビッグデータのセンス・収集・解析・シミュレーションのサイクルが鍵
- システムは複合化し、連携しあう
- もはやソフトウェアのみならずハードウェア革命に技術が牽引される
- Systems of Engagementにより主役が人間の行動に

IBM

Let's build a smarter planet.

New perspectives. New ways of working. New solutions.

© 2013 IBM Corporation