

# 2020年 高度情報化コミュニティ 実現にむけたICT基盤

2011/11/16

株式会社日立製作所 研究開発本部  
中央研究所 中川 八穂子

# Contents

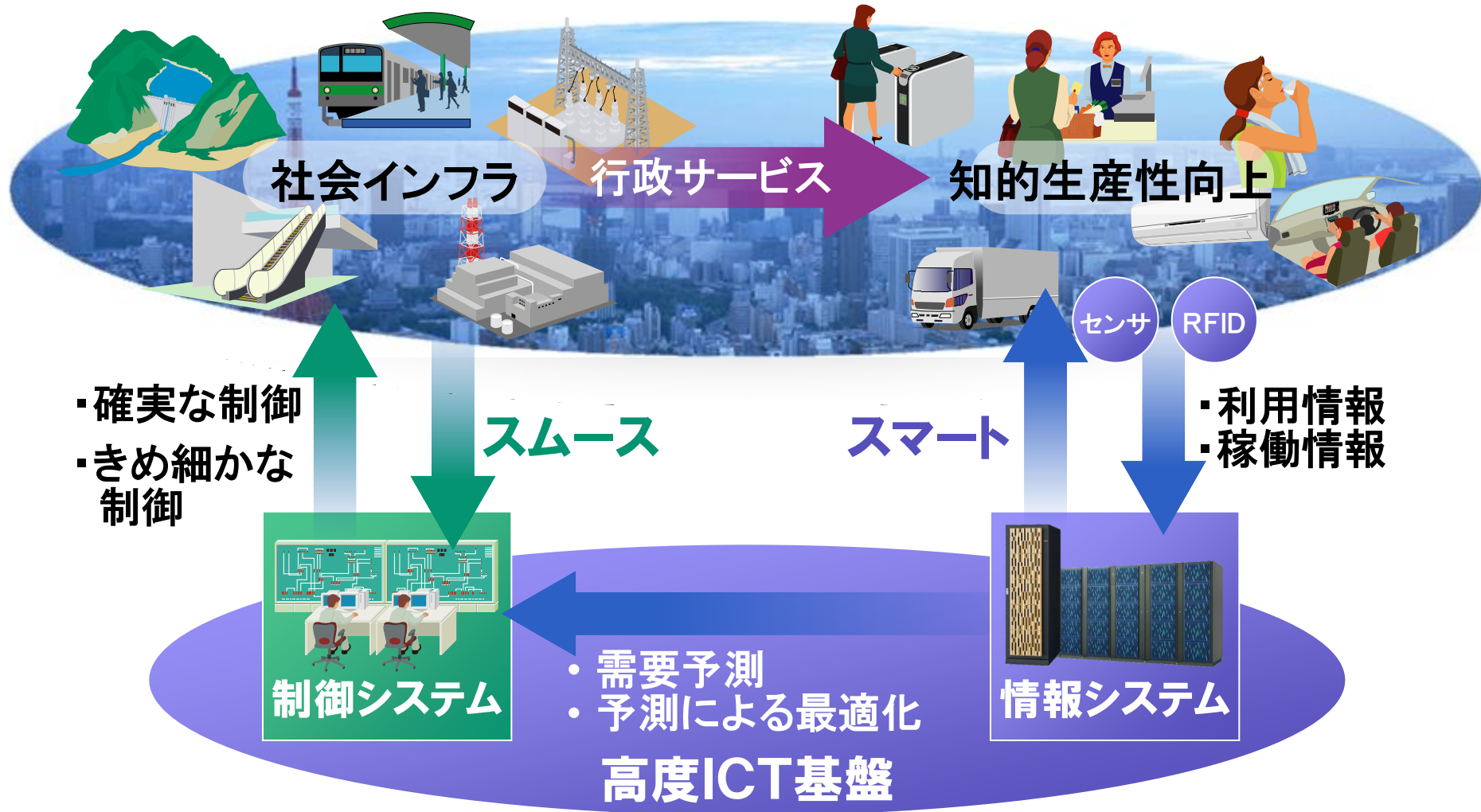
1. ICT利活用進展を含む2020年頃のコミュニティ
2. ユースケース1:道路交通行政支援
3. ユースケース2:医療支援
4. ユースケース3:エネルギーマネジメント支援
5. 都市空間データベース実現上の技術課題
6. 都市空間データベース技術のグローバル展開に向けて
7. まとめ

# 1.

## ICT利活用進展を含む2020年頃の コミュニティ

# 1-1. 次世代コミュニティのイメージ

● 高度ICT基盤により実世界情報ベースのきめ細かなサービスが実現



高度ICT基盤：社会インフラ制御システムと、

実世界からの大量データを処理する情報システムが統合した情報通信基盤

## ● 求められる「都市の経営戦略」

### 住民（高齢者含む）が安心・快適に暮らせる都市

- ・交通利便性
- ・医療サービス
- ・災害時の住民保護



### 有名な史跡を中心とした観光都市

- ・観光ルート整備
- ・史跡の保護
- ・旅行者マーケティング



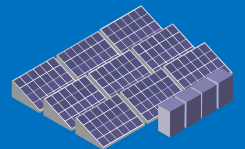
### 高品質の農産物を量産する農業都市

- ・圃場の環境管理
- ・出荷管理
- ・品質分析



### 地球温暖化防止を推進する再生可能エネルギー都市

- ・発電設備最適配置
- ・エネルギー受給管理
- ・省エネ研究



# 1-3. 都市経営の為の高度ICT基盤の全体像

- 官民各種データを一元化した都市空間をモデル化
- データの標準化・連携により、各種行政を支援



# 1-4. 都市空間モデル化の概念

都市空間には多様なインフラや地物が偏在し、人、モノ、エネルギーが移動している。これらを静的及び動的モデルとしてモデル化し、位置情報に関連付け統合管理する。

## 都市活動・環境情報 ダイナミックデータ

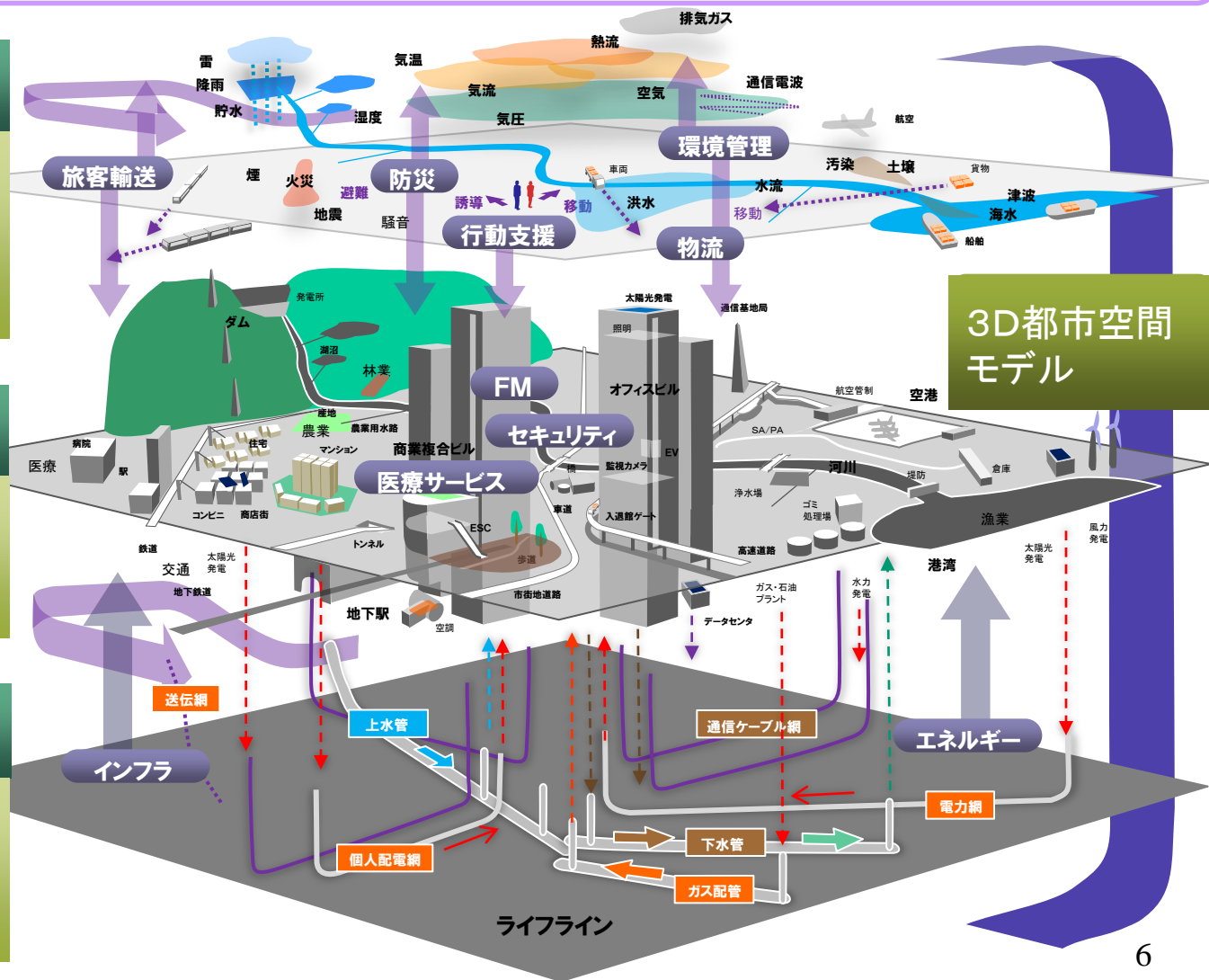
- ヒト・モノ・車の変化**
- ・人流
  - ・ウイルス伝搬
  - ・物流
  - ・水流
  - ・交通流、など
- 環境の変化**
- ・CO2
  - ・炎
  - ・煙
  - ・洪水
  - ・気圧などの自然現象、人工現象、など

## 都市空間情報 スタティックデータ

- 管轄・業態**
- ・公共
  - ・民間
- 地理・状態**
- ・地上/地下
  - ・屋内/屋外の各種構造物と設備

## 社会インフラ情報 スタティック&ダイナミックデータ

- インフラ構造・設備**
- ・電力網
  - ・ガス網
  - ・上下水道網
  - ・回線網
- インフラ流動**
- ・電流
  - ・ガス流
  - ・上下水流、など



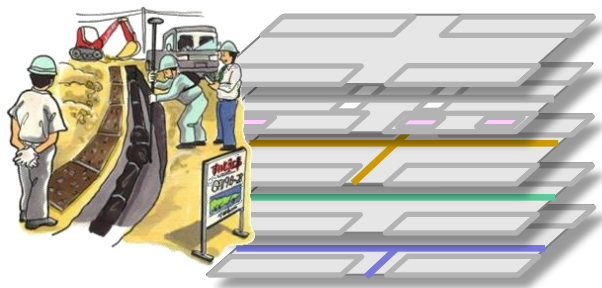
# 2.

## ユースケース1:道路交通行政支援

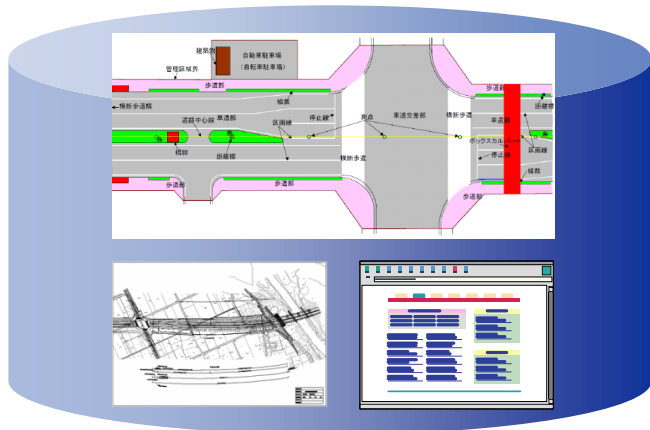


## ● 仮に道路情報が一元化できたら・・・

### 道路占有物件管理



地下埋設物等の管理  
⇒ 破断事故のリスク低減



### 道路構造物管理



橋梁劣化・トンネル壁面把握  
舗装管理、道路パトロール

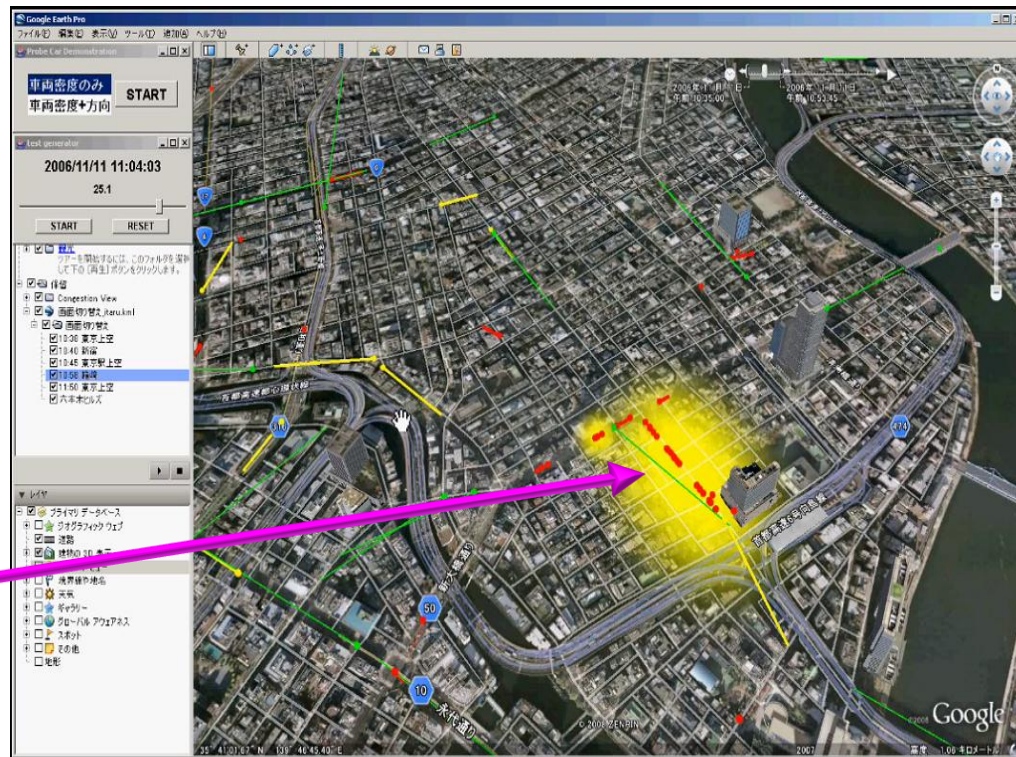
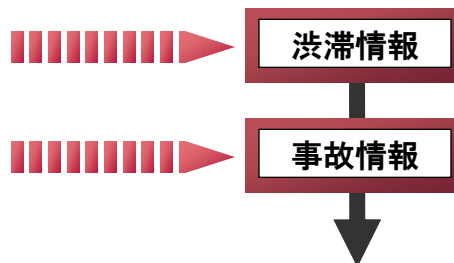
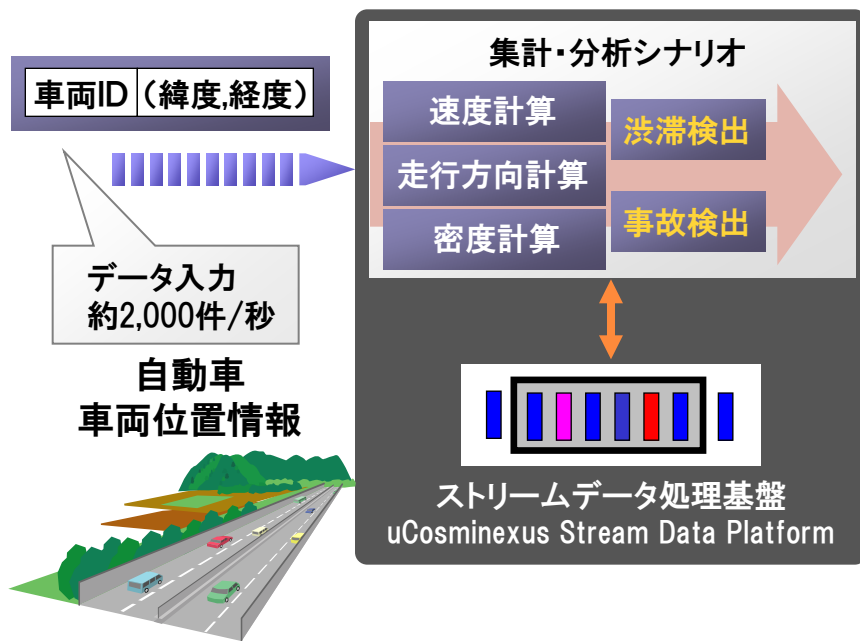
### 道路環境情報の活用



事故・災害・苦情対応  
ハザードマップ、高架下道路の冠水

# 2-2. 事例1: 交通状況モニタリング

- 自動車の車両位置情報を分析して、車の速度や走行方向を算出
- 速度や走行方向をもとに、渋滞を検出



## 各車両走行状況

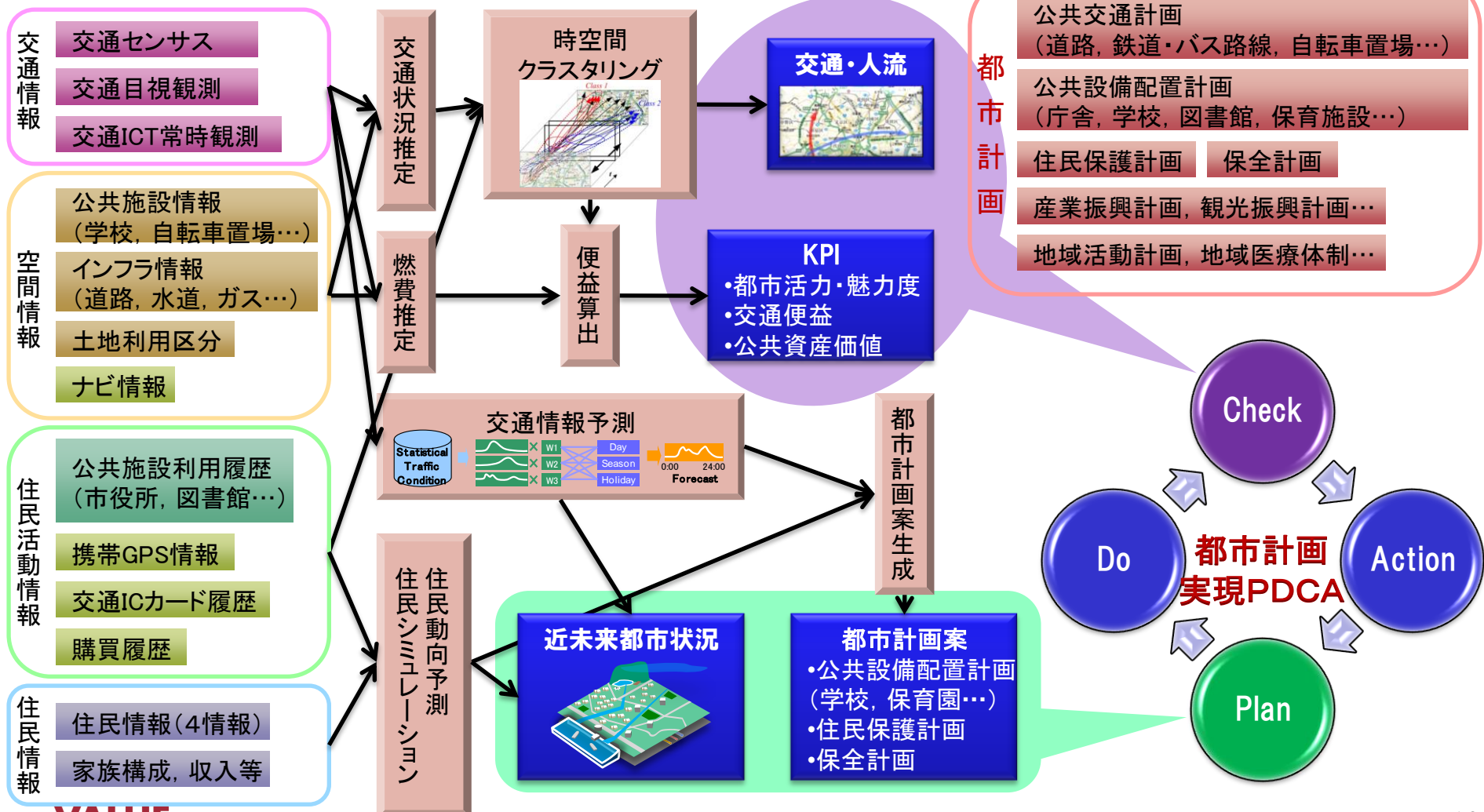
- 赤: 低速
- 黄: 中速
- 緑: 高速
- 始点: 一つ前の位置
- 終点: 最新の位置

## 渋滞・事故検知

この位置で  
渋滞・事故が発生

# 2-3. 事例2: 交通・住民情報に基づく都市計画支援

- 情報解析による現状の交通・人流, 便益等KPI\*1の可視化
- 住民動向予測, 都市計画に基づく近未来都市状況予測・シミュレーション
- 近未来都市状況予測に基づく都市計画案生成



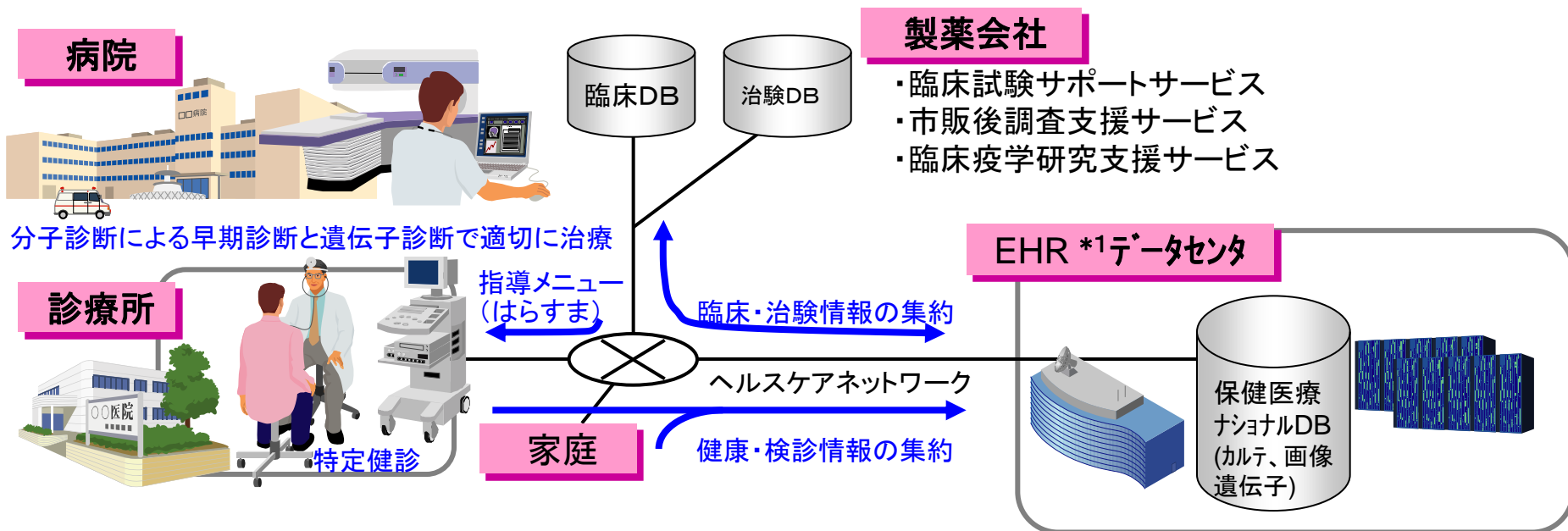
\*1 : KPI :Key Performance Index

# 3.

## ユースケース2: 医療支援

# 3-1. ICT基盤による医療支援の可能性

- EHRデータセンタによる医療支援によりアクティブシニア活動を支援
- 個人単位医療情報を蓄積・共有により予防/治療サービスの質を向上



**【課題】** 日本の65歳以上人口割合は2020年には30%超、シニアの活性化が必要  
(国民総医療費: 2010年度36.6兆円が、2025年には69兆円へ\*2)

**【支援案】** ・医療・健康情報を個人毎に標準化形式で蓄積、サービス運営主体に関わらず利活用可能とする。

→ どこでも**予防指導、早期診断、パーソナル治療**が可能に。

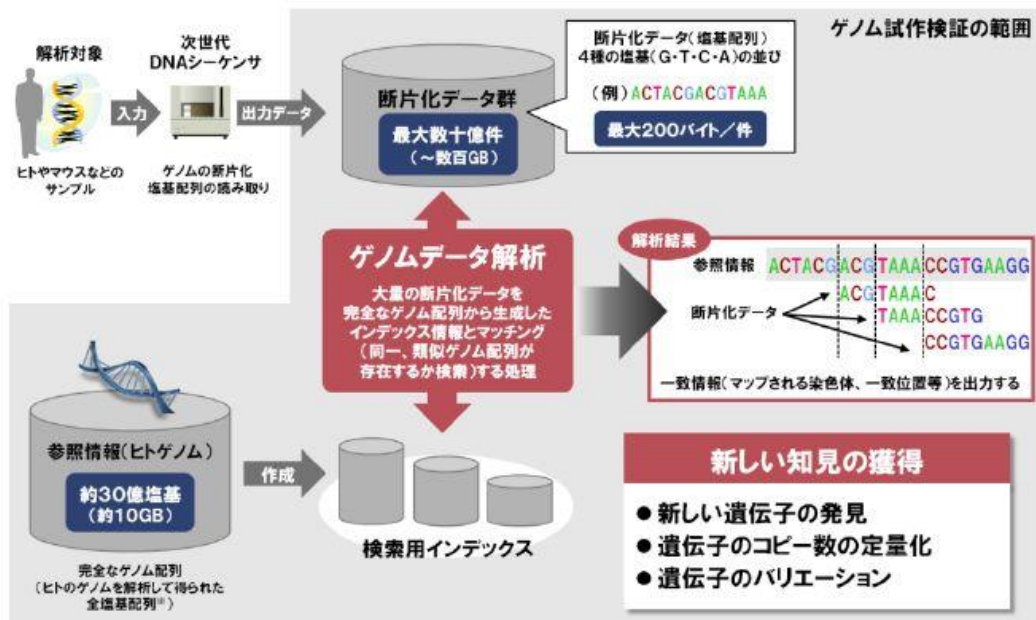
\*1 : EHR : Electronic Health Record (生涯健康医療電子記録)

\*2 : 厚労省資料による

# 3-2. ゲノムデータ解析の例

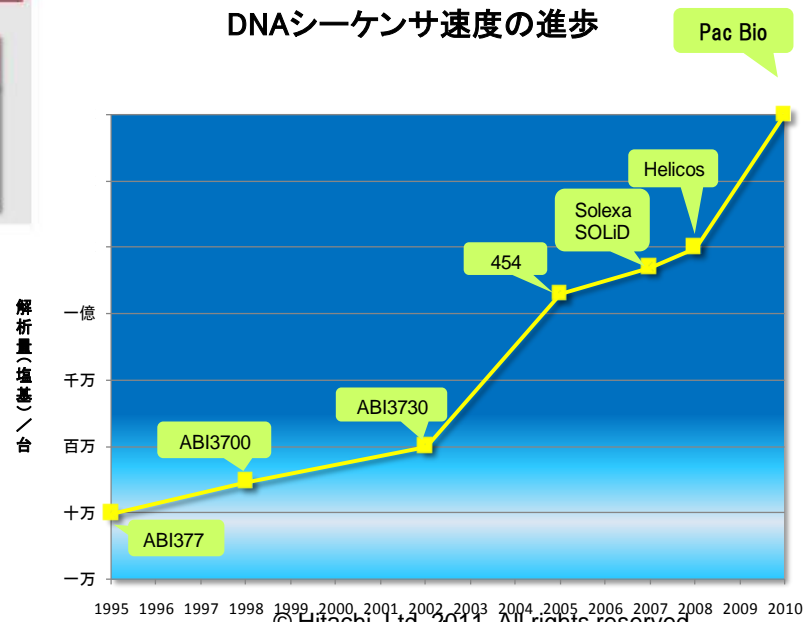
- DNAシーケンサ技術進展により1回当りデータ量(現在1.8TB)は増加
- 予防/治療サービスの質向上には、大量データ処理システムが必要

## ■ゲノムデータ解析のイメージ



\*塩基配列:各染色体(1~22, X, Y)を構成する分子(塩基)の配列

## DNAシーケンサ速度の進歩



## 3-3. 次世代シーケンサへの海外対応事例

- 諸外国に比較し、日本の情報共有/活用基盤整備は遅れているとの指摘あり(下記例)。
- 諸外国では法人化、バイドール法によりデータ囲い込みが進んでいる。

### 中国： Beijing Genomics Institute (北京ゲノム研究所)

- ・ シーケンス能力: 60 Gbase/day
- ・ 計算機能力: 14,774 CPUs, 33.3TB memory, 12.6PB storage
- ・ スタッフ数: 500名 (内バイオインフォスタッフ: 200名)

### 米国： ワシントン大ゲノムセンター

- ・ シーケンス能力: 70 Gbase/day
- ・ 計算機能力: 3,000 CPUs, 33.3TB memory, 3PB storage,
- ・ スタッフ数: 300名

### 日本:

- ・ 東京大学 医科学研究所 ヒトゲノム解析センター  
計算機能力: 1,650 CPUs, 27TB memory, 1.6PB storage
- ・ 次世代シーケンサ台数  
日本では24台しか登録\*1されていない。

\*1 : Next Generation Genomics: World Map of High-throughput Sequencersによる

# 4.

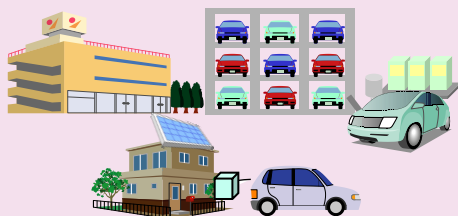
## ユースケース3:エネルギーマネジメント支援



# 4-1. エネルギー分野における適用フィールド

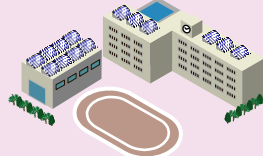
- さまざまな生活シーンにおいて、スマートシティの考え方を適用
- 利便性向上と環境負荷低減の両立を、情報と制御の融合により実現

## スマートパーキング



- ・大規模最適充電とV2H、V2B活用

## スマートスクール/スマートパーク



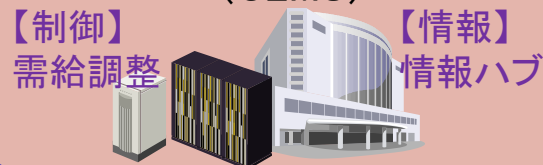
- ・太陽光発電活用

## スマートハウス



- ・発電・蓄電制御装置
- ・利用者情報活用による需要調整

## 地域エネルギーマネジメント (CEMS)



【制御】  
需給調整

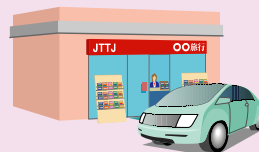
【情報】  
情報ハブ

## 次世代SS



- ・カーナビ連動
- ・スマートチャージ

## スマートストア



- ・空調・照明の調整

## スマートビル



- ・新エネ活用統合制御

EV:電気自動車 PHEV:プラグインハイブリッド  
DC:直流 AC:交流

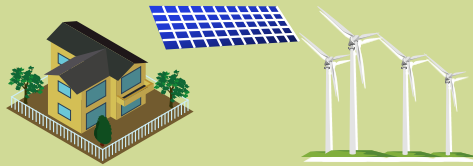
CEMS: Community Energy Management System

\*V2H、B: EVからハウス、ビルへの放電

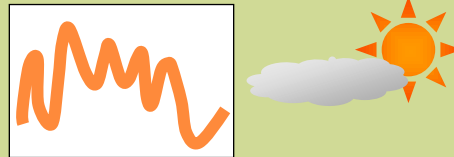
## ■新エネルギー普及等による電力系統への影響を極小化するため、必要な調整量を予測し、コミュニティ内で吸収

### 低炭素社会に向けて予想される課題

#### ■分散型電源の増加



#### ■不安定電源の増加

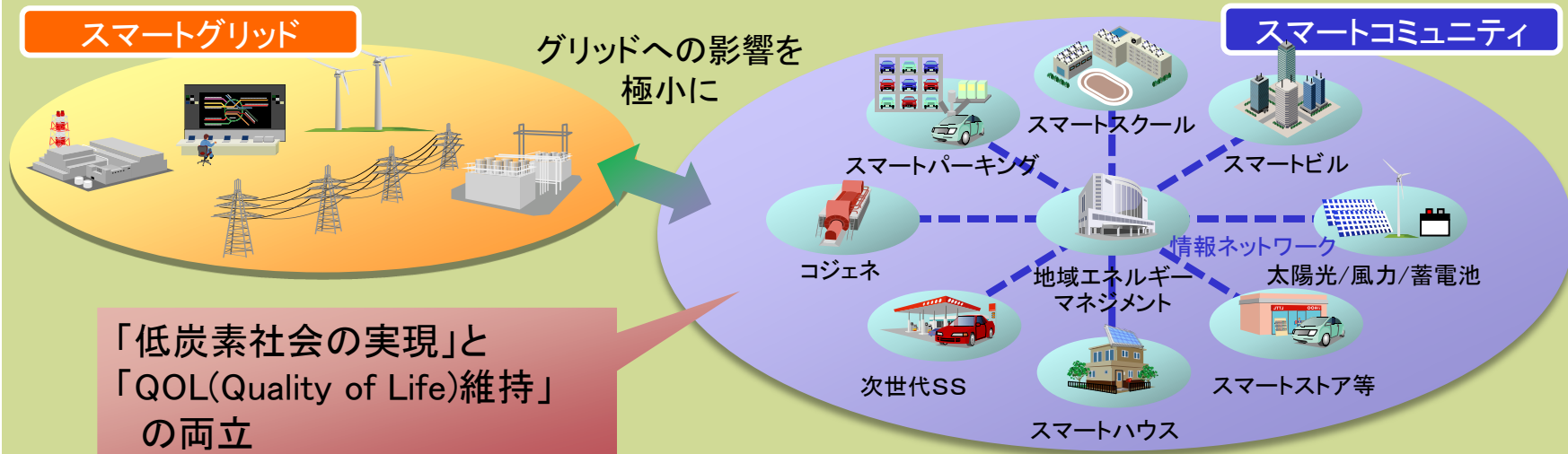


#### ■電気自動車の普及



### 日立の考えるスマートコミュニティ

#### ■スマートグリッドと需要側システムを協調して、運用・制御する社会基盤



## ● 海外実証プロジェクトで CEMS-HEMS間IF 共同開発/標準化を推進

- 地域内のエネルギー需給調整
- 機器・設備の監視と運用
- 付加価値サービス

- 住宅・ビル・EVの効率的なエネルギー管理
- 個々のユーザ向けサービス

地域全体のエネルギー管理

住宅、ビル、EVのエネルギー管理

地域サービス事業者

地域  
エネルギー管理  
(CEMS)

社会インフラサービス事業者

HEMS  
センタ

BEMS  
センタ

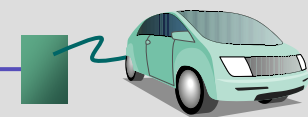
充電スタンド  
管理センタ



住宅



ビル/店舗



EV

電力網

CEMS : Community Energy Management System

HEMS : Home Energy Management System

BEMS : Building Energy Management System

# 5.

## 都市空間データベース実現上の課題

## データ量の増大に伴い、新しいデータ活用ニーズが高まっている

- 電子商取引、電子マネーやICカードの普及、RFIDによる物流管理、センサ技術の発展など、社会インフラから動的データ量が飛躍的に増大。  
→これらのデータを 各省庁/自治体/公的機関間で共有し一元的に扱うことにより低コストで木目細かい行政サービス提供が可能となる。

取引情報

位置情報

RFID

品質情報

センサ情報

業務ログ

操作ログ



RFID:Radio Frequency Identification

## RFID発行枚数(国内)



## GPS機能付き携帯端末(世界)



出典: 矢野経済研究所、Parks Associates

大量の素データ・実世界データの蓄積・活用により  
高付加価値なサービス提供が可能となる

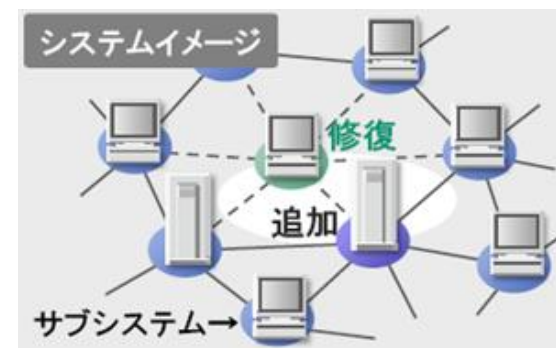
## 課題1: リアルタイムなデータ活用

- 渋滞予測や機器・設備の異常検知など、リアルタイム性が求められるデータ活用が増加。
- 従来のように、一旦ディスクに蓄積してから検索するような手段では、処理が追いつかない。



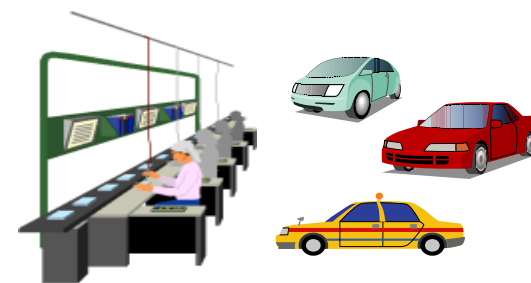
## 課題2: 分散されたデータの処理

- グローバルにデータや処理が分散することにより、旧来の集中&単一処理システムが崩壊しつつある。
- 分散環境では、複数システムにおけるデータの整合性 (ACID) を厳密に保つことが難しくなる。



## 課題3: グローバル化

- 気象情報/津波などの高制度予測や、金融取引のグローバル化に伴い、国を超えたデータ共有が必須。
- 国際標準化などによるインタオペラビリティ確保と事業展開。



# 5-4. 大規模データ処理基盤:全体像

● 各種課題の解決に最適な基盤を提供

## 課題1:リアルタイムなデータ活用

✓メモリベース集中型による  
**高速イベント処理**

## 課題3:分散されたデータの処理

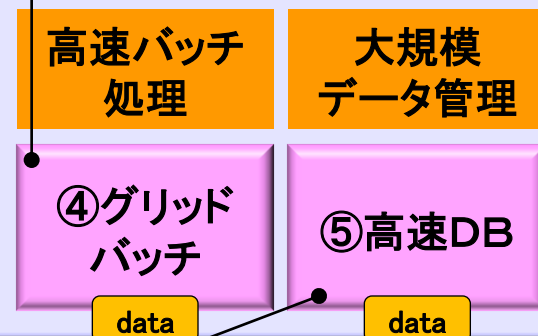
✓メモリベース並列分散による  
**バッチ処理時間の大幅短縮**

### 大規模データ処理基盤群

#### 個別サイト

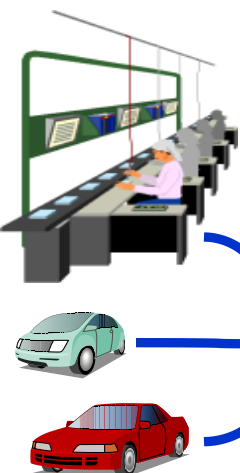


#### 統合サイト



## 課題2:データ量の爆発

✓圧縮技術や特徴点インデクスによる**容量削減と検索高速化の両立**  
✓ディスクベース並列分散による**大量データ分析の超高速化**





- 提供サービス毎にカスタマイズしたサービス基盤をオンデマンドに提供するサービスコンピューティングネットワーク(SCN)
- 多様なリソース(ネットワーク、サーバ、ストレージ等)の統合管理技術、サービスが必要とするリソースの自動要求技術、必要とするリソースから構成するサービス基盤の動的生成技術の開発によりSCNを実現

都市交通制御向け  
超低遅延SCN



ヘルスケア制御向け  
高セキュリティSCN



CEMS向け  
省電力SCN



大規模データ処理基盤

サービスコンピューティングネットワーク(SCN)  
(ネットワーク、サーバ、ストレージ等リソース統合管理基盤)

光  
ネットワーク

電気  
ネットワーク

サーバ

ストレージ

# 6.

## 都市空間データベース技術のグローバル 展開に向けて

## 6. 1 国際標準化動向 - スマートメータを例にして

- CEMSで重要になるスマートメータ関連AMIネットワークの標準化動向を下表に示す。
- スマートグリッド関連市場規模は200億ドル(2010年)から1,000億ドル(2030年)へ拡大。
- HW(スマートメータ等)だけではなくソフト(DR制御等) 迄含め、官民連携して展開すべき。

#	国・機関	標準化動向
1	米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ NISTがSmart Gridに関する標準化活動のアクションプランを特定、AMIネットワークに関する標準化(IP通信・無線通信)をIETFに依頼。</li> <li>・ 上記を受け、IETFでは3つのWG(core, roll, 6lowpan)で標準化を推進。</li> </ul>
2	日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 経産省がまとめた「スマートグリッドに関する国際標準化ロードマップ」にAMIネットワークが「メータ用近距離アクセス通信」としてリストアップ、標準化対応については、NISTとの連携を指示。</li> <li>・ 電力各社は、独自AMIネットワークを構築し実証実験を実施。</li> </ul>
3	IEC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Smart Grid全般に関する標準化がTC57で行われているが、AMIネットワークに関しては取り立てた動きは無い。</li> </ul>
4	ITU-T	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Focus Group on Smart Grid(FG Smart)内でAMIネットワーク標準化を議論。</li> </ul>

NIST : National Institute of Standards and Technology、米国国立標準技術研究所

core: Constrained RESTful environments

roll: Routing over Low Power and Lossy Networks

6lowpan: IIPv6 Low Power Wireless Personal Area Networks

IETF : Internet Engineering Task Force インターネット技術委員会

AMI : Advanced Metering Infrastructure

IEC : International Electro technical Commission 国際電気標準会議

ITU-T : International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector

# 7.

## まとめ

# 7. まとめ

- 2020年頃の知的情報社会を支えるのは「都市空間データベース」ICT基盤であり、これにより無駄のないリアルタイムな行政サービスが可能に。
- グローバル展開できるように都市空間データベース基盤技術を構築することが肝要。

## 都市交通システム

車や列車の乗客の行動  
トレース情報から最適交通網設  
計や回避情報を抽出

- 渋滞/避難経路指示
- 舗装/橋梁/トンネル管理



## ヘルスケア システム

ログデータから、システムの安  
定運用と将来のアーキテクチャ  
設計の参考情報を得る

- 不正アクセス監視
- アプリ稼働状況管理



## CEMS (Community Energy Management System)

生活者や物品購入者の行動  
トレース情報から物流等への  
参考データを抽出

- 購買動向分析
- 動的な物流最適化

## 都市空間データベース

### 大規模データ処理基盤群

リアルタイム処理

大規模データ蓄積・分析

予測シミュレーション