

# エネルギー戦略協議会、次世代インフラ協議会からの 提案の実現に向けたICTコア技術の検討

- ρ エネルギー戦略協議会 「ICTを活用した生産～流通～消費を統合したトータルシステムの構築」
- ρ 次世代インフラ協議会 「インフラ維持管理に関わる意思決定支援システム」

2015年2月17日  
第8回ICT-WG

「新たな価値を提供するためのより高度な基盤・ネットワーク」グループ  
石川正俊、土井美和子、西村正、渡邊久恒、丹羽邦彦(とりまとめ)

エネルギー戦略協議会提案  
「ICTを活用した生産～流通～消費を統合した  
トータルシステムの構築」の実現に向けて  
～必要なICTシステムの検討～

# スマートシティ実現に向けたICTの貢献イメージ

生産

流通

消費

デバイス高効率化

u 高性能デバイス

u 高性能パワエレ

u 超電導技術

## エネルギー製造・転換

### 発電（燃料）

- u 石油火力
- u 天然ガス火力
- u 石炭火力
- u 水素燃焼
- u 燃料電池
- u 二酸化炭素回収貯留

### 発電（原子力）

- u 原子力
- u 核融合

### 発電（再生可能エネルギー）

- u 太陽光
- u 風力
- u 水力
- u 地熱
- u バイオマス
- u 太陽熱
- u 海洋エネルギー
- u 宇宙太陽光

### 発電（その他）

- u その他発電技術

通信 / 情報保護

## エネルギー貯蔵・輸送

### エネルギー貯蔵・輸送（燃料）

- u 石油輸送
- u 天然ガス輸送
- u 天然ガス貯蔵
- u 水素輸送・供給
- u 水素貯蔵

### エネルギー貯蔵・輸送（電気）

- u 送電・配電
- u 蓄電

### エネルギー貯蔵・輸送（熱）

- u 熱輸送
- u 蓄熱

エネルギー供給の把握・制御

エネルギー需要の把握・制御

通信 / 情報保護

通信

情報処理

リアルタイムエネルギーマネジメント(燃料、電気、熱)

## エネルギー消費段階

### 産業部門

- u 省エネ型産業プロセス
- u 業種横断技術
- u プロセス統合化技術

### 運輸部門

- u 内燃機関自動車
- u 次世代自動車
- u 航空機・船舶・鉄道
- u 先進交通システム

### 民生部門

- u 住宅・ビル
- u 空調
- u 給湯器
- u 厨房機器
- u 照明
- u 家電・業務機器

センシング  
ビッグデータ

# エネルギー戦略協議会からのインプット 本システムの実現に向けて取り組むべき課題（案）

## ICT分野と連携すべきポイント

- 需給把握・制御、系統安定化に係る技術はICT分野との連携が必要であり、ICT分野に期待する要素技術を整理  
なお、具現化にあたっては要素技術と要求仕様のすり合わせが必要と認識
- スマートコミュニティやIoT技術等の標準化に関し、我が国が主導権をもって標準化活動を推進すべく、エネルギー分野とICT分野の垣根を越えた推進体制の構築が必要
- エネルギーのスマート化のみならず、医療・農業・インフラ・環境分野のスマート化も検討されており、基盤技術であるICT技術の共有等、効果的な推進が必要

## < ICT分野に期待する要素技術 >

### センシング能力の向上

- これまでは家庭単位（例えば分電盤単位）でのエネルギーマネジメントであったが、センサをはじめとしたIoT技術の進展により、環境・人間行動、気象情報等、電力量以外のデータも取得し、需要制御あるいは供給側制御による高度なマネジメントを行うためのセンシング技術が必要
- エネルギー以外への利用用途の拡大による高付加価値化が必要

# 本システムの実現に向けて取り組むべき課題（案）

## 通信技術の向上

- 高付加価値化に伴いデータ量が増大した場合でも、通信速度・通信容量を低コストかつ省電力でバランスよく実現するための通信技術が必要
- 海外市場への参入、電力市場の自由化による複数事業者の参入等を見据え、通信技術の標準化・認証取得に係る取組が必要

## リアルタイムエネルギーマネジメントを実現する情報処理の実現

- エネルギー需給マネジメントシステムでは、エネルギー生産者と消費者の利得など経済的・社会的効果をリアルタイムで最適化することが必要
- このシステムをどのような構成（集中処理 or 分散処理等）で実現するのか、計算機能力・人工知能の向上も鑑みた検討が必要

## 個人情報・企業情報等を安全・安心に取り扱う技術とその仕組みの構築

- 個人情報保護は法制度改正に向かった議論が進められているが、匿名化技術、秘密計算技術等について、目標を明確にしたうえでの技術開発が必要
  - 収集したデータは多種多様な使用者の利用が想定され、個人情報の横断的な取扱いには、運用形態、データ保管、社会的受容性向上等の仕組み作りが必要（民間企業が運用に耐えられるのか等）
- また、重要インフラである電力システムのセキュリティに係る対策が重要

# 要求されるICTコア技術

- ρ センサの能力向上とインテリジェント化
- ρ 極めて多数のデバイスがネットワーク化されたシステムの効率的通信アーキテクチャと制御アルゴリズム
- ρ エネルギーインフラがネット化されたときの、サイバーテロ対策や情報保護のための高度な情報セキュリティ技術
- ρ ピークカット・ピークシフトによる電力網の効率的制御システム(ベストミックス、デマンドレスポンス、需要抑制、蓄電池の利用など)。今後はリアルタイム性も重要
- ρ 異種データのaggregation技術
- ρ 設置期間の長いエネルギーインフラに対して、アップグレードが容易なシステムアーキテクチャ

# その他、ICTへの期待

- ρ EMSの国際標準化委員会では、元Bell研究所長が委員長を務めるなどICT専門家が議論をリードしている。日本もICT専門家が貢献してほしい
  - 各種技術標準については次ページ参照
  
- ρ 通信産業に倣った新しいビジネスモデルの提案
  - MVNO(Mobile Virtual Network Operator)に倣ったEVNO(Energy Virtual Network Operator)
  - 電気自動車(EV)を用いた電力仮想化

# スマートコミュニティに関連する技術標準の例

(電子情報通信学会誌Vol.98, No.2, p.114)

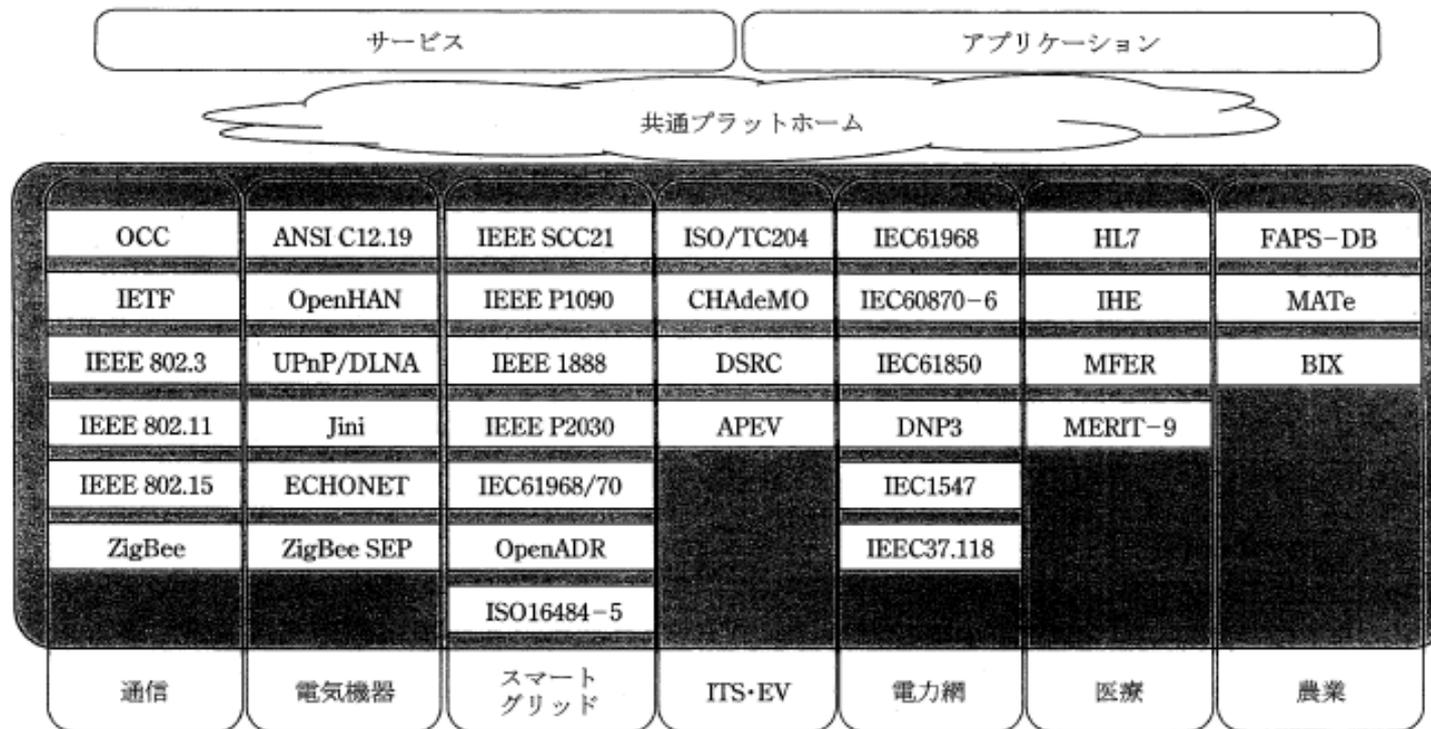


図2 スマートコミュニティに関連する技術標準の例

# 参考：エネルギー戦略協議会との ディスカッション

- ρ 趣旨： エネルギー戦略協議会からの提案「ICTを活用した生産～流通～消費を統合したトータルシステムの構築」に対して、ICTの貢献をより具体的に検討するための意見交換
  
- ρ 開催日： 2015年2月6日
  
- ρ 出席者：
  - エネルギー戦略協議会
    - 武田晴夫((株)日立製作所理事・技師長)、泉井良夫(三菱電機(株)先端技術総合研究所開発本部長代理)、内閣府ご担当者
  - ICT-WG
    - 西村正(東工大教授)、丹羽、内閣府ご担当者

# ディスカッションの内容

( ICT-WG エネ戦協)

- ρ 個別提案ではなく国全体の一貫したシナリオを描き、それに基づいた各省提案にもって行きたい。研究開発やモデルシステム構築だけに留まらず、社会実装までのシナリオが必要。
- n EMSを考えるには、何のためのEMSかを明確にする必要がある。原油輸入量の削減、CO2削減、電力自由化、エネルギーミックス、再生可能エネルギーの利用拡大、など非常に多くの要素を考えなければならない。
- n EMSのコストダウンのためには海外市場への展開も考える必要がある。ただし日本と海外諸国では目的関数が異なる(たとえば、日本では環境と安定供給、途上国では電力コストなど)
- n 最終的にはエネルギーに対する国家戦略の問題
- ρ 供給者側の議論だけでなく、消費者側からの視点も必要
- n エネルギーとICTでは時間スケールが全く異なる。その対応も重要
- ρ ICTはgeneric technology。センシング、情報保護、EMSなどについてもどのようなケースを想定するかによって変わってくる。ある程度前提を置いて議論するしかないのでは。
- ρ エネ戦協の提案「ICTを活用した生産～流通～消費を統合したトータルシステムの構築」からICT-WGの具体スペックまではまだ距離がある。今後も協議を継続

次世代インフラ協議会提案  
「インフラ維持管理に関わる意思決定支援システム」  
の実現に向けて  
～ 必要なICTシステムの検討 ～

# インフラ維持管理に関わる意志決定支援システム

(次世代インフラ戦略協議会からの提案を若干モディファイ)

位置づけ:

インフラの維持管理において、調査・点検データやインフラのモニタリングデータなど、様々なデータが、今後、地方自治体や国の機関、あるいは、インフラ事業主体に集積されてくる。インフラの補修・補強事業あるいは長寿命化や更新などの意志決定を行う場合、これらのデータを生かして、インフラのデータだけでなく、人口動態、経済動向、位置情報、人や物の移動に関する情報(交通や物流)、インフラの利用率、自然環境や地域特性などの情報と関連づけを行った上で、実行可能な計画を策定する必要がある。

## 1. どのようなシステムで課題解決に取り組むのか

ビッグデータの利用し、多くのデータの全数分析から、従来の標本抽出による統計処理では得られない相関や情報を掘り起こし、最終的な意志決定に持ち込むための情報分析ツールと統合型データベース

当該地域だけでなく広域の関係者まで納得できるコンセンサスを得ることが重要であり、そのために今後の社会動向を「可視化する」システム、社会インフラの物理的状況を「見える化」するシステム、および両者の連携

## 2. 「政策課題解決の視点」や「今後さらに取り組むべき課題」との関係・位置づけ

地方自治体のインフラ行政において、実行可能なインフラの維持管理・補修・補強・更新に関わる長期保全計画を策定し、実務において確実に遂行して行くためには、優先順位の決定や統廃合を促すことが不可欠であり、これらの意志決定に関わる支援ツールを作成するとともに、合意形成のための基礎資料を提供する

可視化したエビデンスに基づく政策課題解決の方法論

# インフラ維持管理に関わる意志決定支援システム

## 3. 産業競争力を高めるシナリオ

インフラ維持管理に関わるビジネス市場に対し、今後、民間企業が参入して行く上で、投資環境を知る上での重要なデータベースとなる  
安全性などのNon-Functional Requirementsも可視化することにより、新興国での社会インフラ展開力を向上  
政策課題を解決する方法論をノウハウとして組み込むことで競争力を向上

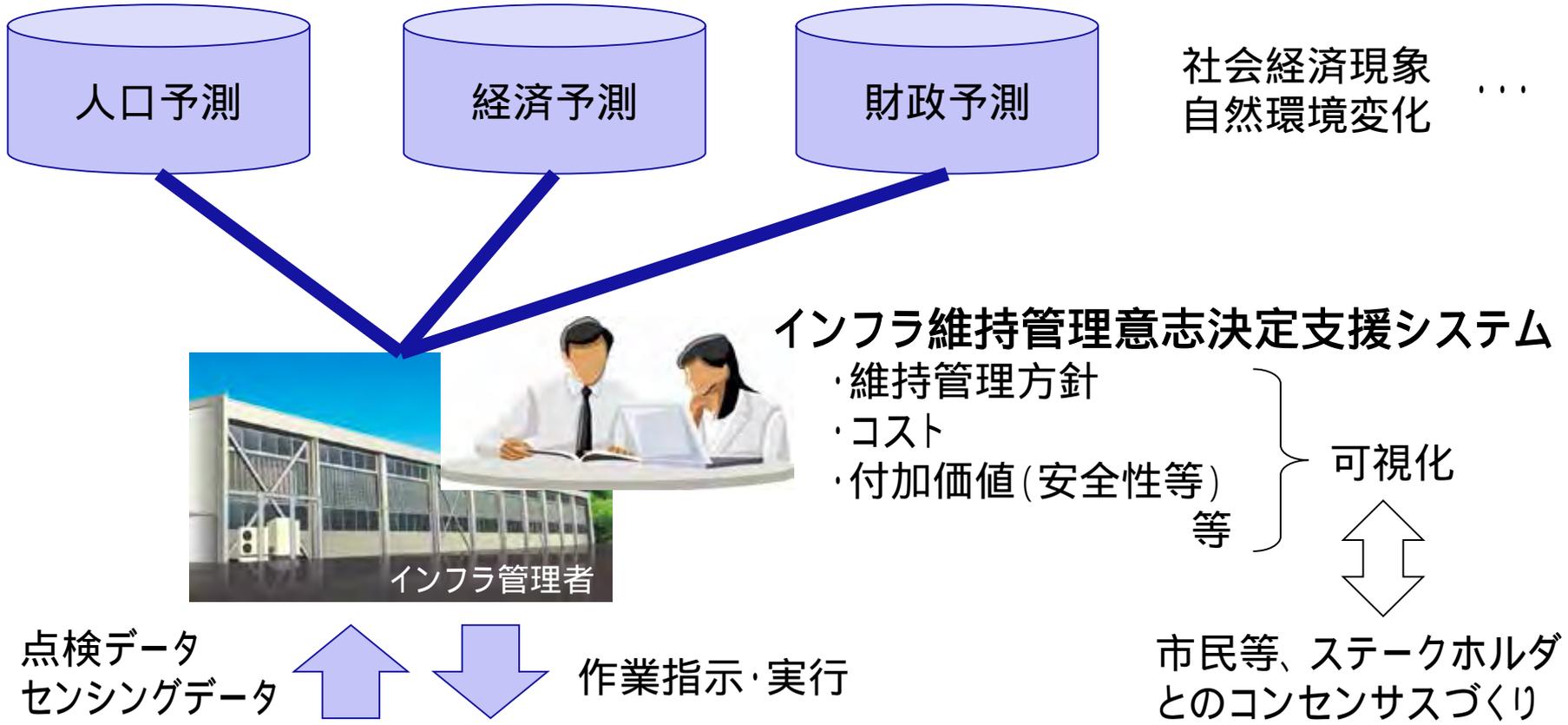
## 4. システムを完成させるために必要となるコア技術とその到達目標

グループウェア、遠隔会議など、多数かつ地理的に離れたステークホルダーの協調をサポートする技術  
フォーマット、粒度、精度、信頼度などが多様なデータを統合し新たな知見を得るためのビッグデータ技術  
複数のサービスのマッシュアップ技術  
重要インフラをサイバー攻撃から防御する情報セキュリティ技術

## 5. 補足事項

インフラの補修・補強を行う意思決定にあたり、人口動態、経済動向、位置情報、人や物の移動、など様々な要因を、どの程度の広域まで考慮し、どの程度の重み付けで意思決定に反映させるか、ポリシーの明確化が必要。

# インフラ維持管理に関わる意志決定支援システム (システムイメージ図)



インフラ維持管理・更新・マネジメント技術