

スマートシティの取組

2015年9月30日

富士通株式会社

スマートシティ・ソリューション統括部

多田尚人

社会環境

都市化・交通渋滞



少子高齢化



エネルギー



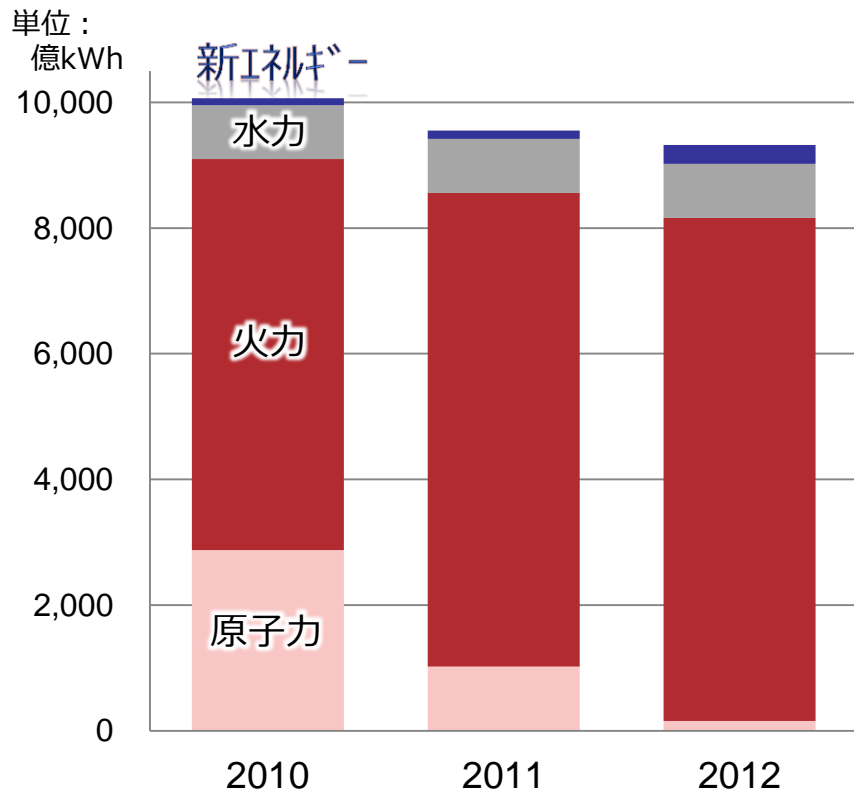
環境・温暖化



経済・環境・生活変化による複合的課題が発生

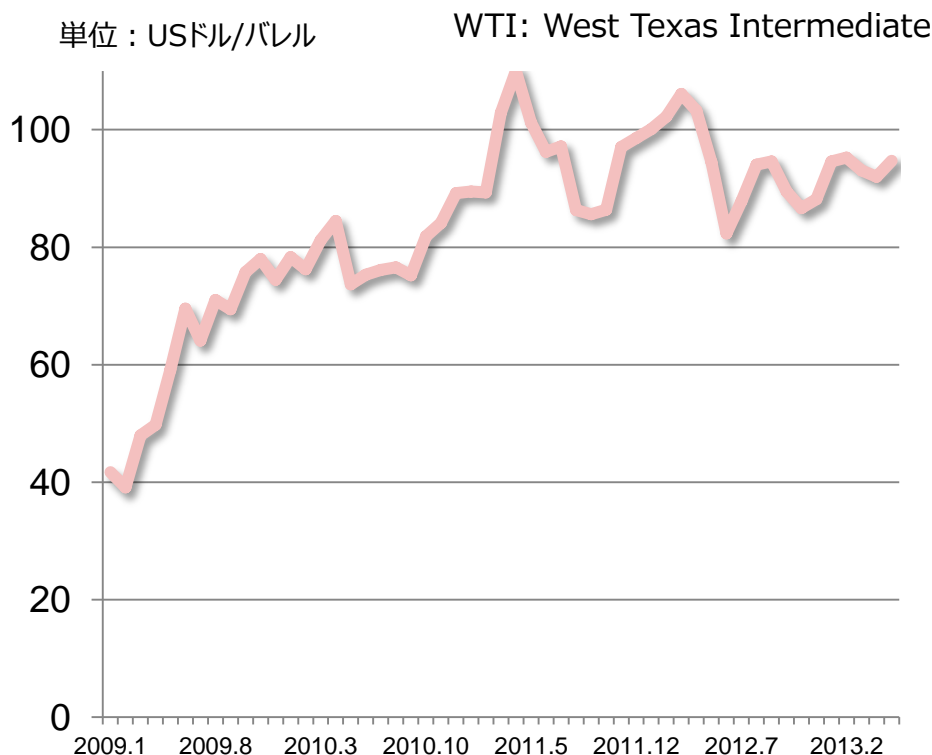
■ 短期・長期双方で課題を抱えた日本のエネルギー問題

深刻さを増す電力不足
～電源別発電電力量構成比～



出典：電気事業連合会

国際情勢不安・高止傾向の原油価格
～WTIの推移～



出典：IMF - Primary Commodity Prices

エネルギーコストはますます重要な課題に

■ 経済産業省スマートコミュニティの実現に向けた政策展開

新しい情報ネットワーク

- モノとモノ、モノとヒトをつなぐ新しい情報ネットワーク（モノのインターネット）
- エネルギー機器と情報ネットワークが融合化したシステム

新しいエネルギーネットワーク

- 集中電源、分散電源、蓄電池を統合化したエネルギーシステム
- 太陽光発電の大量導入を支えるエネルギーシステム
- エネルギー運用に需要家も参加可能なシステム

新しい交通システム

- 蓄電技術をコアにエネルギーと交通が融合化したシステム
- 自動車がセンサーとしてネットワーク化されたシステム
- I-T技術を活用して、利便性が高く、環境に優しい交通システムも誕生

快適性と省エネを両立した街づくり

- 自然との共生、人間同士のつながりを重視した新しいコミュニティの構築
- 快適性向上と省エネを両立し生活空間

インテリジェントな都市実現には、
エネルギー情報利活用が求められる

- 電力システム改革は改正電気業法により国会で成立。
- 概ね、以下のスケジュールで改革が進められる計画。

【第一段階】
2015年度目途

広域系統運用
機関設立

【第二段階】
2016年度目途

小売
全面自由化

【第三段階】
2018~20年度目途

送配電部門の
法的分離

ビジネス潮流における市場変化

燃料

発電

送配電

小売

エンドユーザー

広域系統運用
機関の設立

電力小売自由化

電力会社部門の法的分離

制度変更

ビジネス潮流

1 再生可能
エネルギー活用

燃料共同調達

上流買収

太陽光

バイオマス

風力

2 新規参入事業者増

電力取引の活性化

新市場の創設

3

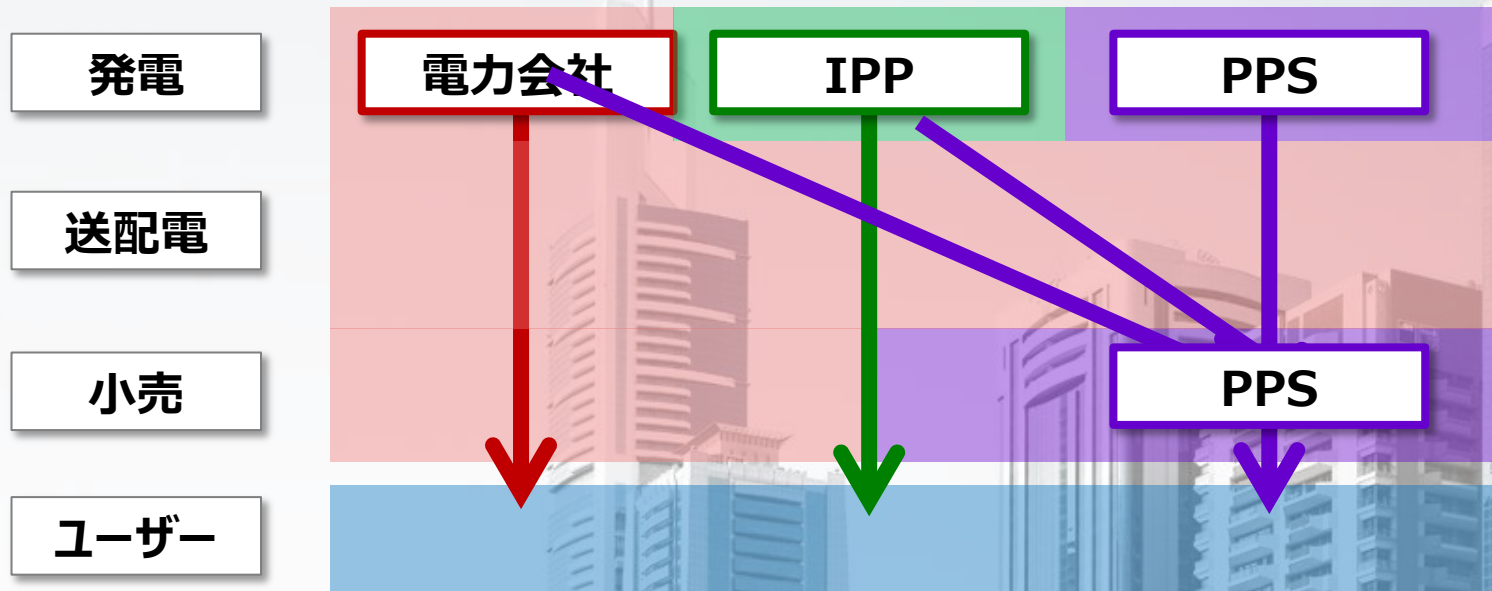
省エネ・xEMS

変化 ① 再エネ～自家発電事業参入

- 固定価格買取制度（FIT）という安定収入の制度のもと、発電事業者への参入が増加中。
- 電気料金の高騰に伴い、自家発を活用したり、さらには新たに建設する動きが活性化。

FIT価格低下により、市場は一時よりは安定しているが、自家発・電力小売等 他の市場変化と交えて、引き続きビジネスは伸びる見込み

- 安価にエネルギーを提供するPPS参入企業が増加中
- 小売自由化に伴い、商社・製造業中心に参画企業が増加中。



PPS = Power Producer and Servicer

IPP = Independent Power Producer

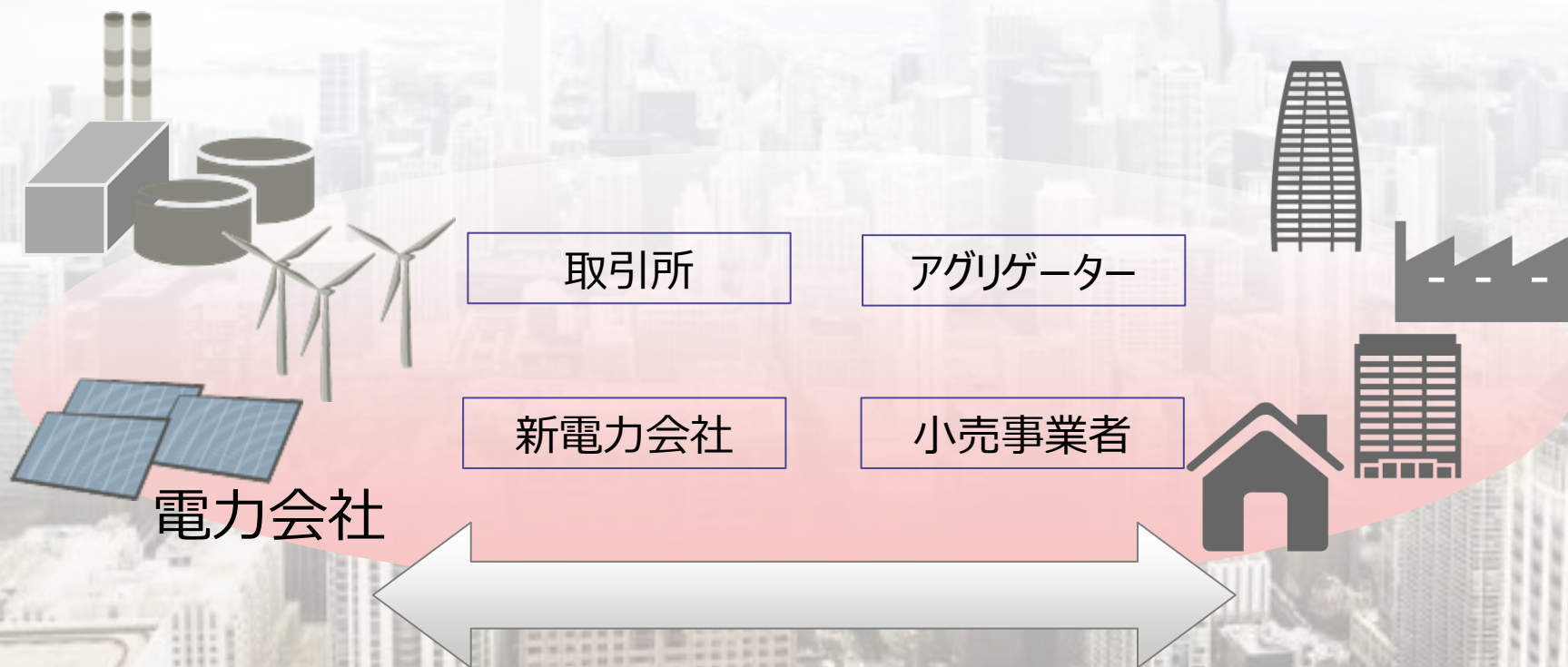
～2011年4月	2011年～
37社	137社

- 産業・流通・通信・金融・ユーティリティなどあらゆるプレイヤーが参入に意欲的。
- 顧客基盤や顧客との決裁システムを既に持っている事業者、安価な電源を持っている事業者は、その基盤を新しいエネルギービジネスに活用が可能。



EMSや太陽光発電などエネルギー周りのサービスだけでなく、住宅や通信、ユーティリティとのセット販売による拡販優位性も

- 小売電力自由化後、時間帯別など、プラン・事業者ごとの多彩な料金プランが可能に



電力の使用者(需要家)は、電力調達を好みにあわせて最適化可能に

- エネルギー使用側(需要家側)がエネルギーマネジメントシステムを導入することで下記が実現可能に

電気料金高騰への対応

時間帯別 電気料金への対応

グループ拠点間管理

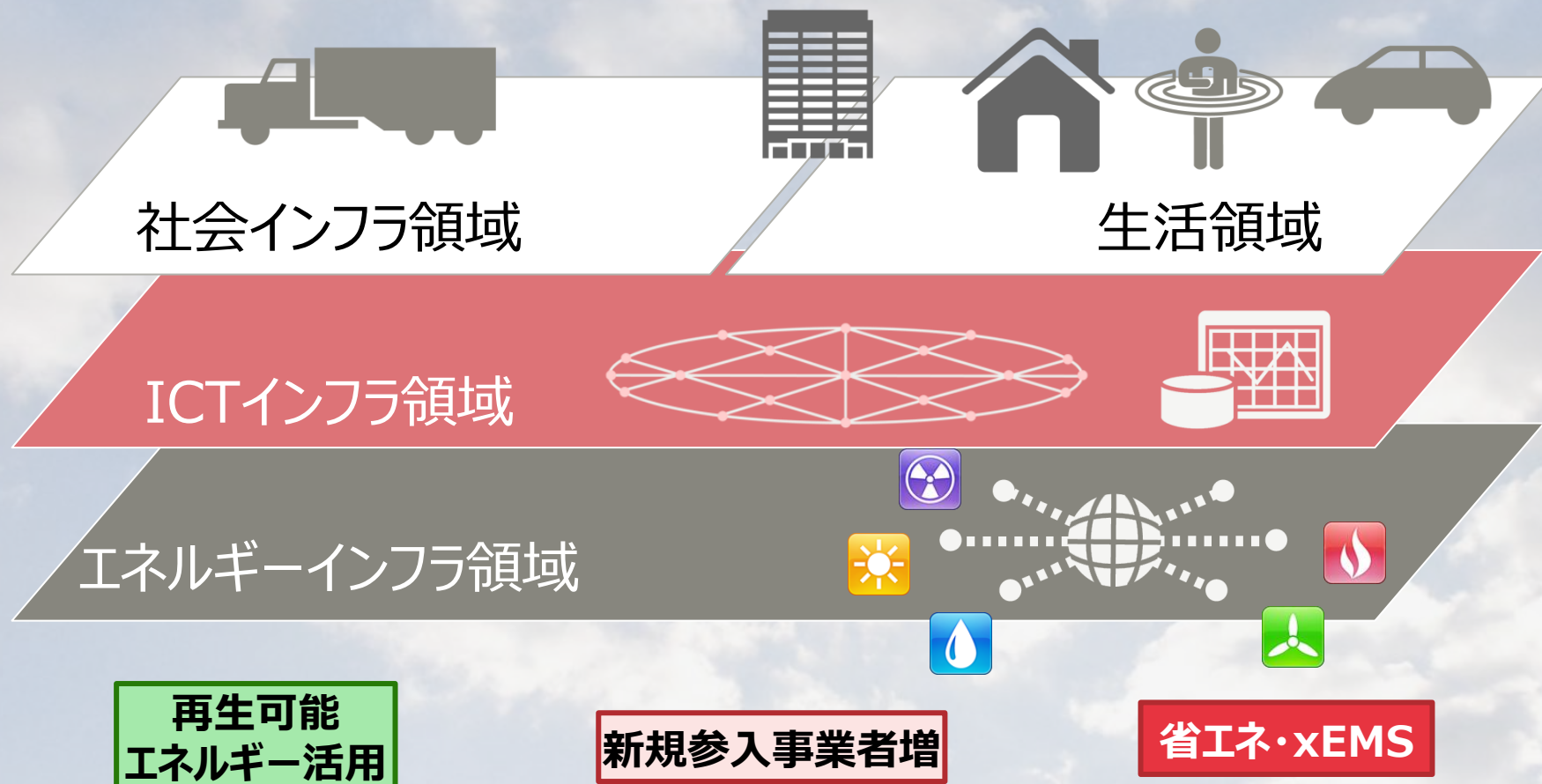
ネガワット取引への参画



- ✓ 家 → HEMS
- ✓ ビル → BEMS
- ✓ 工場 → FEMS
- ✓ マンション → MEMS

xEMSを他サービスと組み合わせることで、
今後更なる付加価値向上の実現が可能

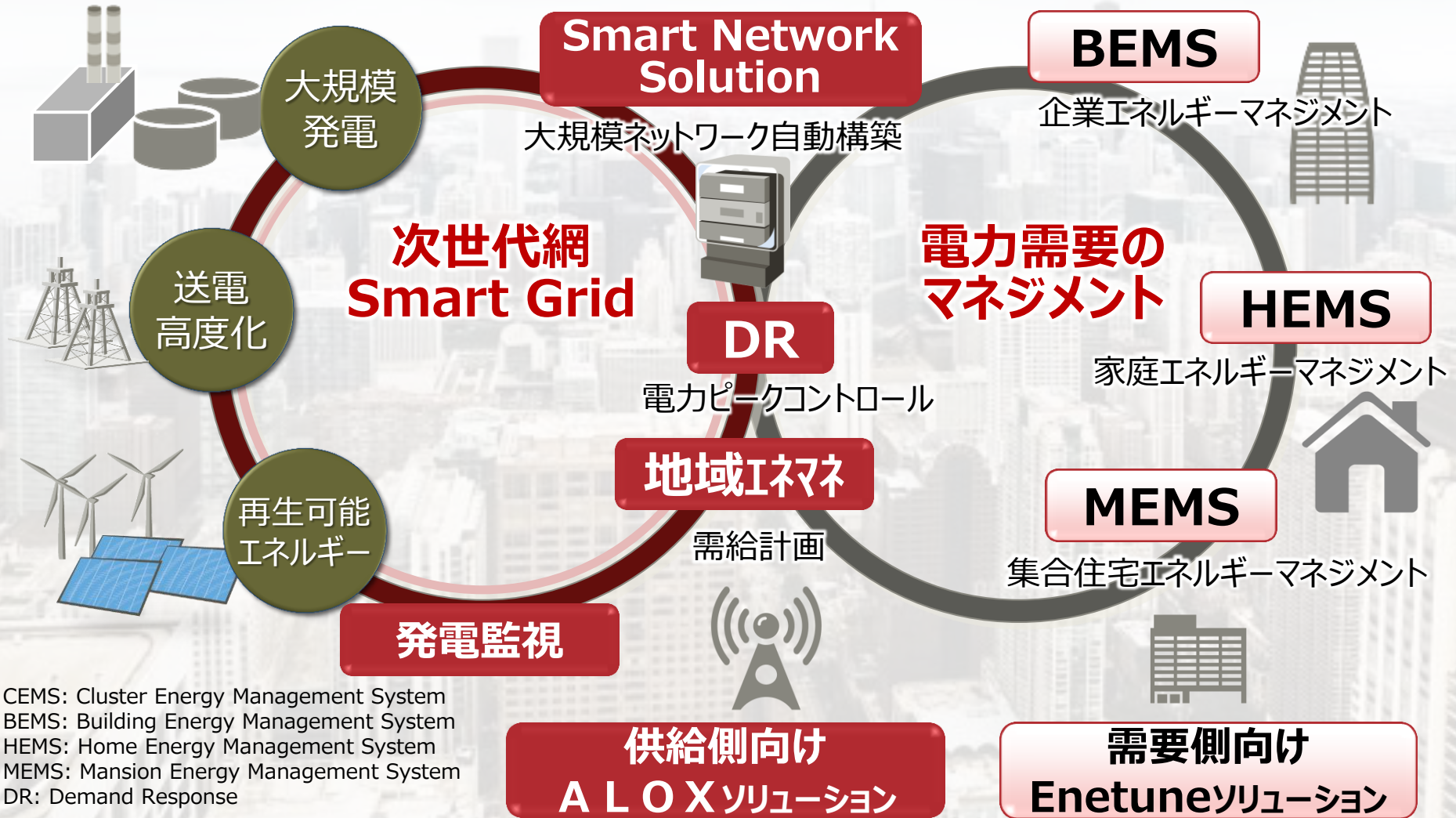
- 現在より詳細な時間帯料金の設定には電気メーターによる詳細な情報収集のための自動検針のしくみが必要。
- 地域のエネルギー最適化において、電力の逼迫をリアルタイムに検知し、電力消費量の多い地域の瞬時特定が可能に
- 2024年までに、全国全世帯への導入に向け、各電力会社の取り組みが進められている。



ICT領域を軸にエネルギーインフラ領域及び生活領域・
社会インフラのスマート化を推進

富士通の スマートエネルギーの取り組み

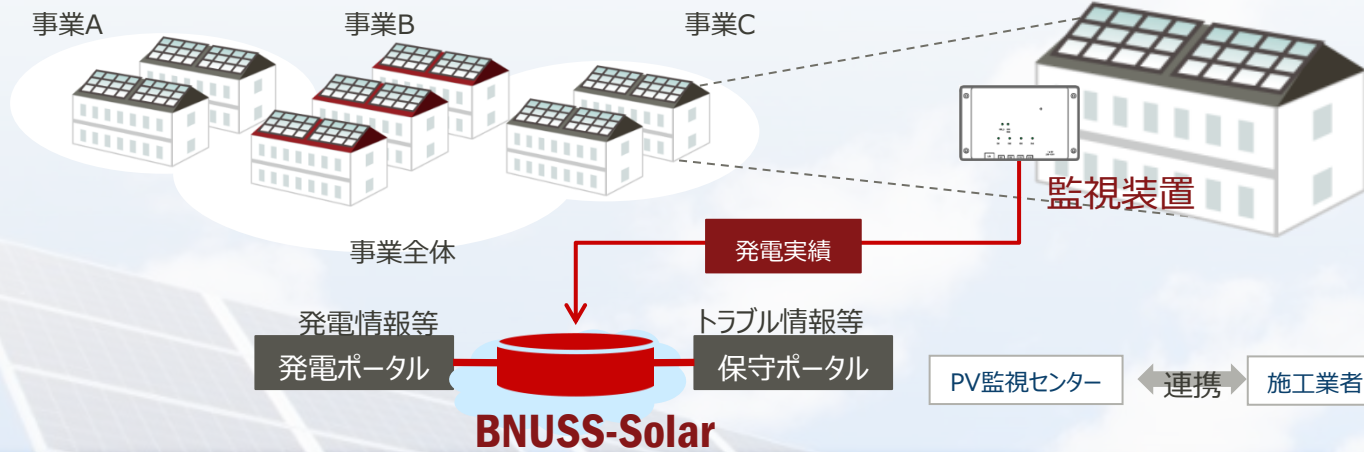
■ 供給側と需要側のソリューションを体系化して提供



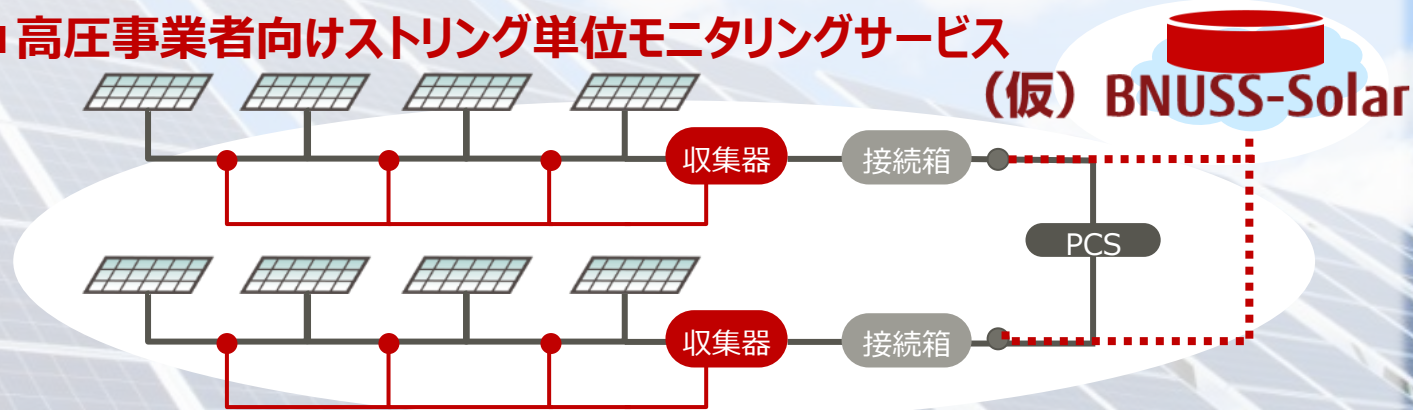
CEMS: Cluster Energy Management System
BEMS: Building Energy Management System
HEMS: Home Energy Management System
MEMS: Mansion Energy Management System
DR: Demand Response

■ 高圧・低圧事業者双方にモニタリングサービスを提供

■ 低圧事業者向けPCS単位モニタリングサービス



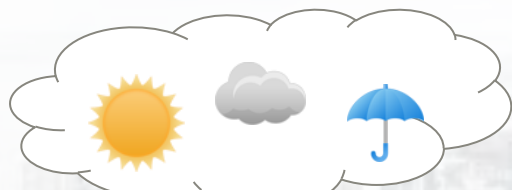
■ 高圧事業者向けストリング単位モニタリングサービス



きめ細かい監視を従来より安価に提供、売電機会損失を防ぐ

■ 電力の安定供給のためには、需要と供給のバランス維持が必要

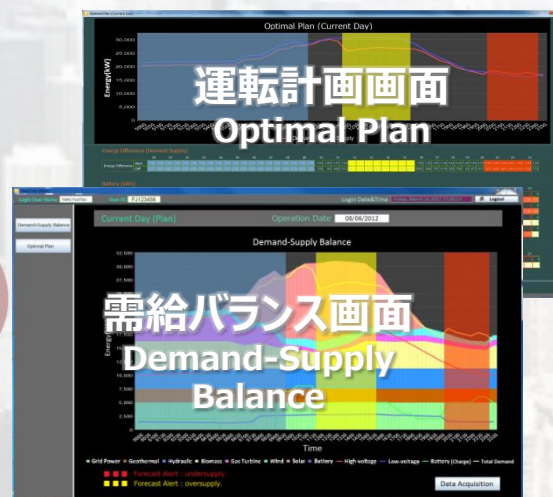
気象情報変化に伴う予測



予測に基づく需給監視

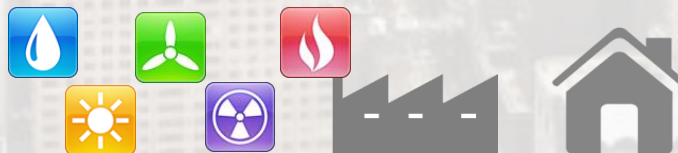
アラート情報の発行

需要予測と電源種別毎の発電・調達計画の確認



運転計画の補正

最適化運転計画の修正



需給の運用サイクルをICT技術で支援し、安定的な電力供給を実現

デマンドレスポンス

新規参入事業者

FUJITSU

- 電力供給の逼迫時に発電量を増やさず、需要家に対して節電を要請し、電力の需給バランスを維持する仕組み

openADR™
ALLIANCE

⚠ 供給力不足!!



デマンドレスポンスの最新規格に対応したソフトウェアを開発、
エネルギーコントロールを行う事業者向けに提供

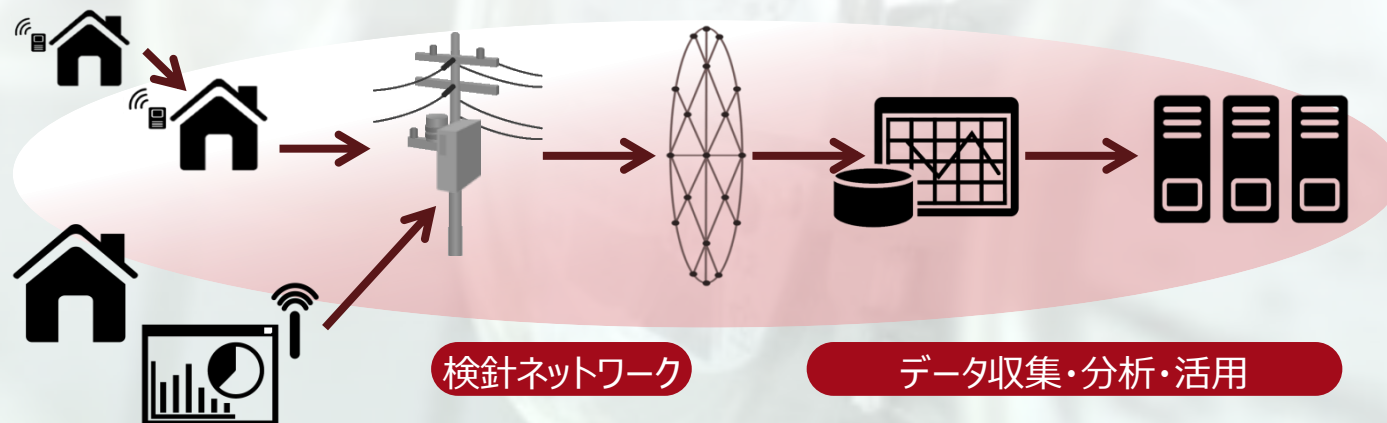
Open-ADRは、Open-ADR Alliance が規定したデマンド・レスポンスの国際標準インターフェース規格です

Smart Meter Solution

オープン・効率的なメーター情報管理ソリューション

■ 検針ネットワークソリューション

- ・マルチホップ無線方式、1:N無線方式、PLC方式に対応した通信が可能
- ・通信方式に依存せずスマートメーターや集約装置、中継装置を一元的に運用可能
- ・国際標準に対応した上位システム連係の実現



国内・外での稼働実績を元に、更なる展開を予定

Smart Network Solution

自由化社会に向けた配電網の監視ソリューション

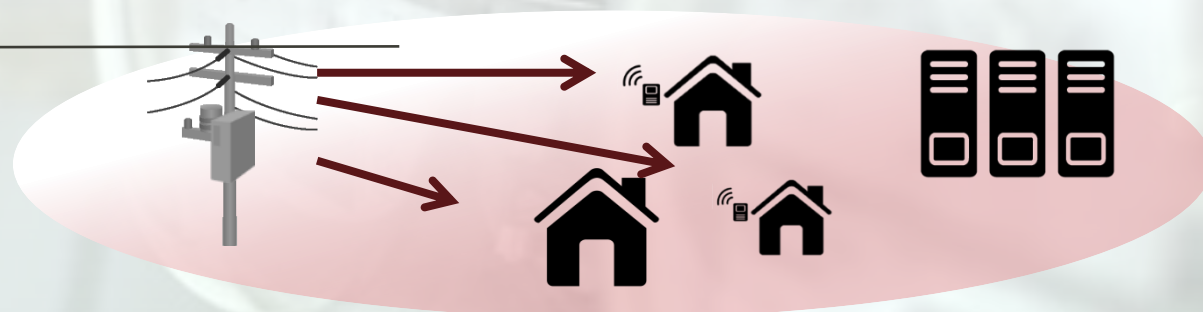
1. 電圧監視

- ・自家発電の売電・自由化に向けて不安定になりがちな配電網の電圧を監視



2. 停電監視

- ・状況監視
- ・アラーム機能



スマートメーターの自動検針と同期したリアルタイム監視を実現

クラウド型EMSサービス FUJITSU Intelligent Society Solution Enetune-BEMS

1. 全体最適化

複数拠点のベンチマーク

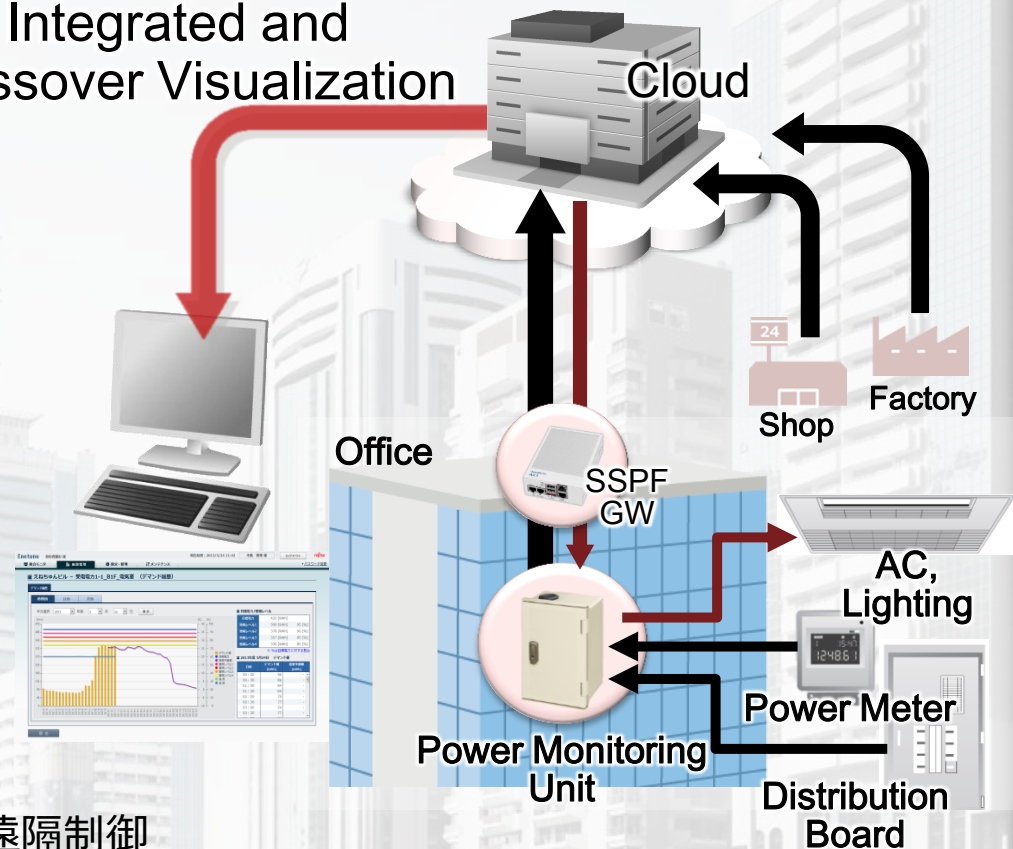
2. ピーク電力の抑制

デマンド監視・需要予測

3. 遠隔制御

統合管理画面からエネルギー機器を遠隔制御

Integrated and
Crossover Visualization



ピーク電力の一括抑制で大幅コストダウン

エネチューン-ホーム

Enetune-Home

1. 完全クラウド型

全ての機能をクラウド上に実装、導入時期に関係なく、いつでも最新サービスを提供

2. ベンダーフリーと拡張性

住宅の太陽光発電や家電機器のメーカーに依存せず、電力消費量・発電量の見える化を実現。今後は温湿度センサーや家電遠隔制御装置など接続機器及び機能を追加予定

3. ライフログデータ利活用

収集したデータの分析・活用が可能。事業者様（住宅関連企業様など）と居住者様とのコミュニケーションツールとして利用も可能

HEMSを活用したい事業者様に対し、ソリューションを提供



スマートシティの取り組み事例

- 会津若松市様
- 伊達市様

福島県
復興計画
(一部抜粋)

再生可能エネルギーの飛躍的
推進による新たな社会づくり

新たな時代をリードする
産業の創出

会津若松市
復興対策

地域経済活力
再生のための取り組み

再生可能エネルギーの
面的普及を支えるICT基盤の確立
(災害に強く、クリーンなエネルギー活用)

会津地域スマートコミュニティ推進委員会

会津若松市

東北電力

富士通

【行政部門】
福島県庁
東北経済産業局

【産業部門】
会津若松商工会議所
地元企業

【学識部門】
会津大学・福島大学
日本大学(工学部)

『地域貢献と活性化』そして“新ビジネスへの挑戦”



■再生可能エネルギー活用と普及拡大を促進

PJ① 経済産業省

『スマートコミュニティ(SC)導入促進事業』

① エネルギーコントロールセンター構築事業
・メガソーラー事業

② 太陽光・蓄電池導入促進と地域防災対策の連動

③ バイオマス資源を活用した熱供給による街づくり

平成23年度
FS事業
(再エネ賦存量調査)

平成24年度
マスタープラン
策定

平成25年4月～
スマートコミュニティ
事業化(3年間)

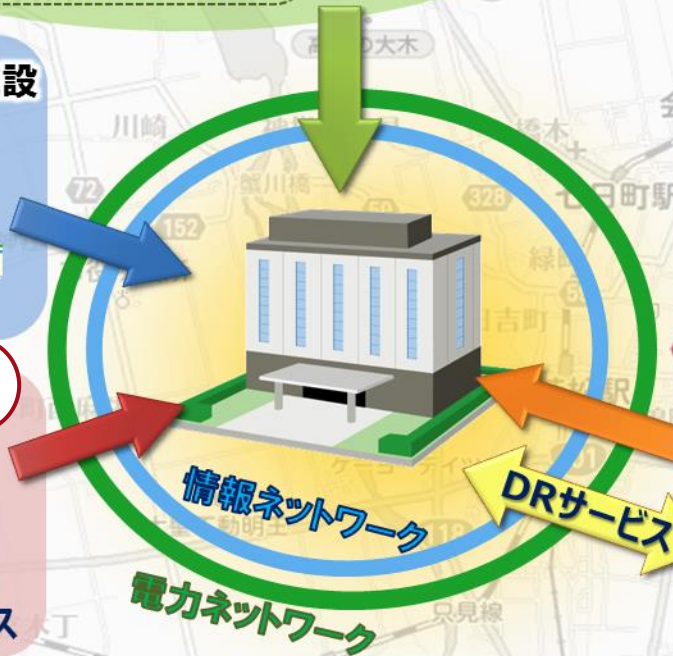
PJ② 会津向け地域サービスの提供

PJ③ 地域企業との連携による、 工場等の資産有効活用





SC事業 エネルギーコントロールセンター



- ① 需要予測
- ② 貢献度ランキング
- ③ 機器状態管理
- ④ 省エネ見える化など

契約需要家(一般家庭)

ECC基盤と新サービスによるスマートタウンづくり

EV: Electric Vehicle

■ 地域産業復興へのビジネスチャンス拡大

メガソーラー発電

会津ECC

パワーデバイス量産

介護施設

研修施設

植物工場

carenet
ケアネット会津サービスセンター

FUJITSU
富士通セミコンダクター
会津若松工場

地域活性へのインキュベーションセンターとしても活用



■ 食・農クラウドを活用した“農商工 + 医”連携モデル

半導体製造クリーンルーム(2000m²)を活用した完全閉鎖型植物工場

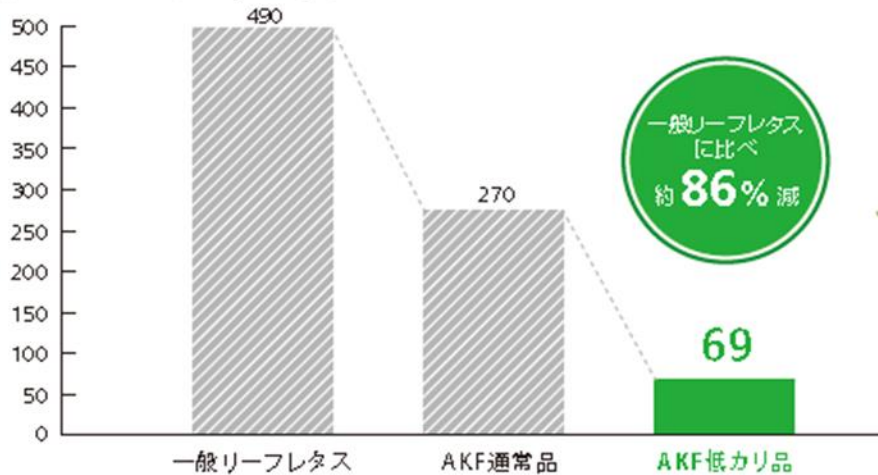
機能性野菜である腎臓病患者向け「低カリウムレタス」を量産へ

食・農クラウドパッケージ『Akisai(秋彩)』適用のレファレンスモデル

復興庁・経済産業省「平成25年度 先端農業産業化システム実証事業」

カリウム含有量【単位:mg/100g当たり】

2012/6月現在



キレイヤサイ

先進的な低カリウム化技術による大規模スマート植物工場

伊達市再生・発展まちづくりグランドデザイン

将来に向けた3つの視点

a. 震災による危機を、チャンスと希望に変える

b. 公・民・コミュニティ協働でまちづくりの発展に向けたアクションを起こす

c. 伝統や資源を継承・発展させつつ、全市的な連携と戦略性の高いまちづくりを進める

重点戦略

生涯にわたり健康で生きがいをもって暮らす健幸都市づくり

ふるさとの再生と発展を支える人づくり

魅力あふれる先進農林業の発信

省エネ・創エネによる環境にやさしい地域づくりの推進

広域的に人を呼び込む魅力づくり

復興まちづくりに向けた「公・民・コミュニティの協働」

～市民が健康で幸せに暮らせる(健幸)、環境にやさしいまちへ
行政・民間・地域コミュニティによる共創・協働にて実現していく～

(伊達織りなす未来 ひとつの心)

[目的]

エネルギーマネジメントの基礎となるスマートグリッド関係機器や情報通信技術を活用して、地域内に高度エネルギーマネジメントシステムを構築し、市民が安心安全に暮らせる環境にやさしい都市づくりを推進するとともに、「公・民・コミュニティの協働」を実現する基盤を確立する。

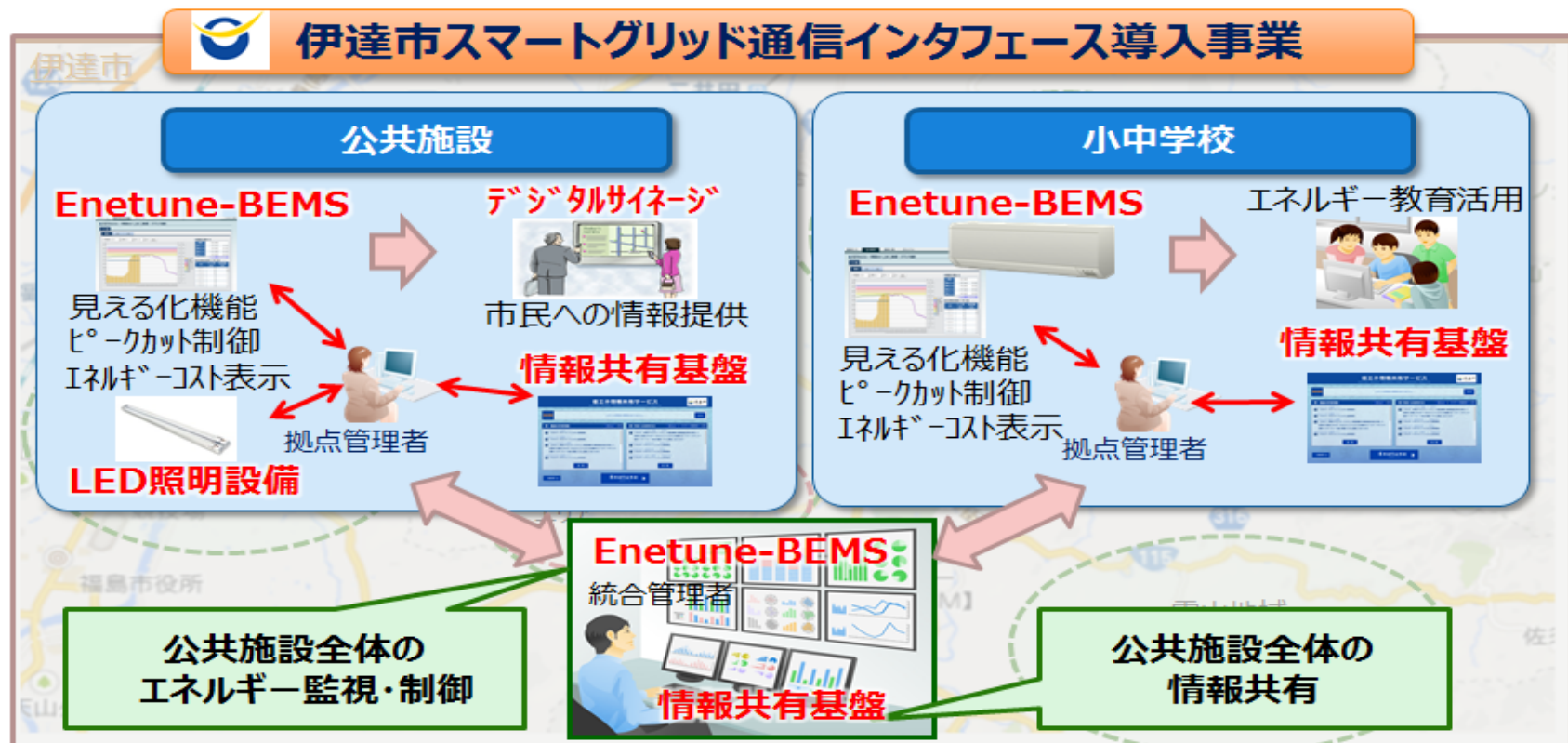
[想定効果]

- ✓ 市庁舎、学校、拠点施設における**エネルギー需給の安定、コスト削減、CO2削減。**
- ✓ 市民が地域内における**エネルギー状況等の取組みを把握することにより、**
- ✓ **市民不安の軽減、流出人口の防止を図る。**

■ 公共施設・小中学校への高度エネルギー管理システム(Enetune-BEMS)導入。

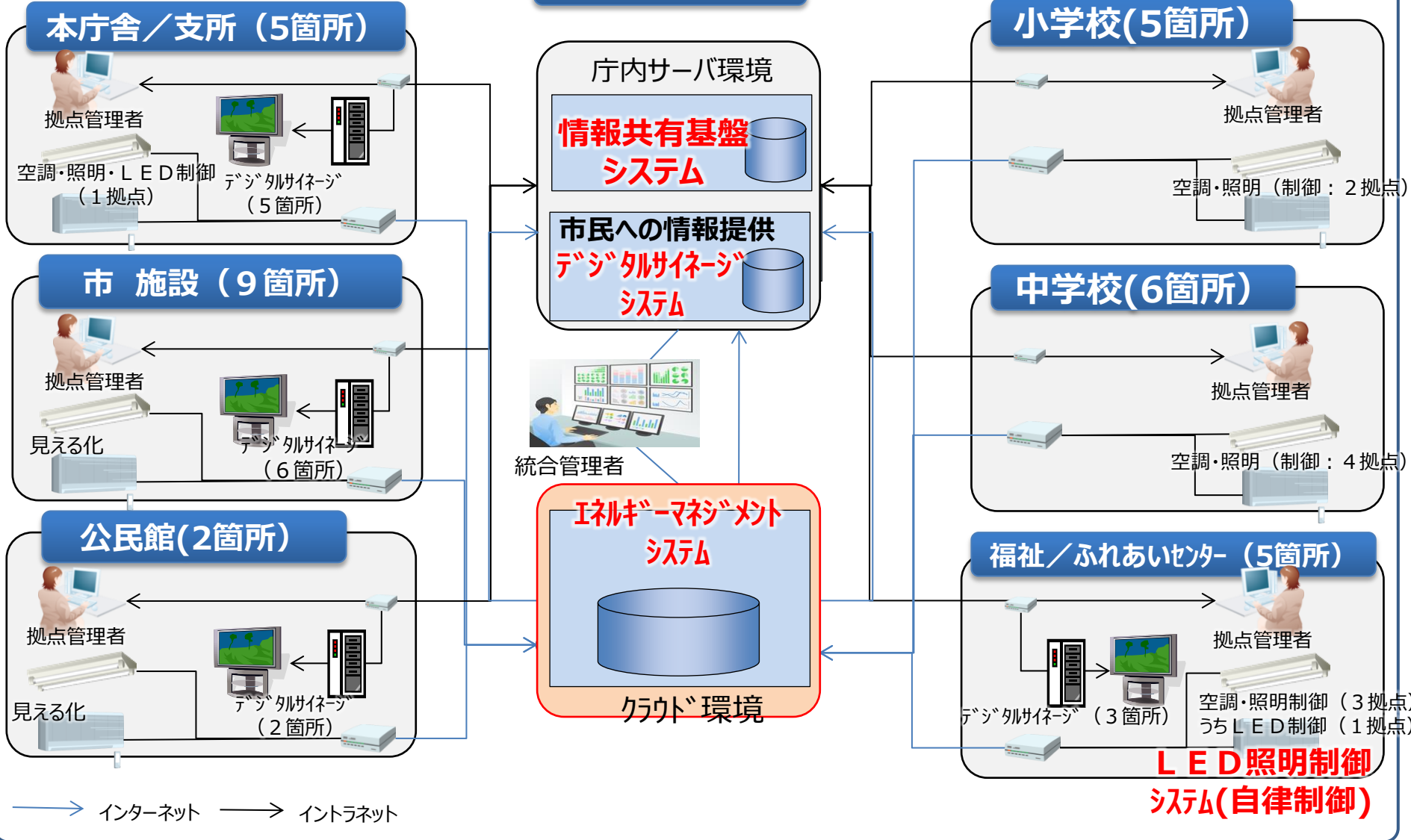
[事業施策]

- 1) 現状把握 エネルギー管理システム導入前調査
- 2) コスト削減 「ピークカット制御」「LED証明自立制御」
- 3) 公共施設エネルギー利用状況の監視・制御
- 4) デジタルサイネージシステムによる市民への情報公開



システム全体構成

事業概要図



エネルギーマネジメントシステム導入前に、省エネ専門家による現地調査を行い、その結果を基に、制御対象機器の選定と方式の決定。公共施設全体の電力見える化および運用改善、空調設備のピークカット制御により、年間2000万円(年間使用料の10%以上※)以上のエネルギーコストを削減見込み。

【事前調査の手順】

●調査・計測・分析



●ピークカット削減検討



●調査・設計報告書作成



●省エネ施策ご提案



【調査報告例】

省エネ施策と期待効果



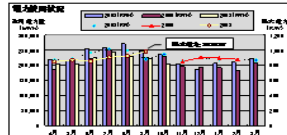
施策① 契約電力見直しによるコスト削減

現状

2009年度の電力供給契約は
契約種別 高圧電力
契約電力 1,040kWと伺いました。

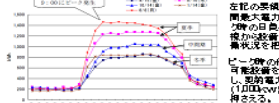
改善ポイント

電力使用量の推移を電験しますと2009年度は2008年度に比べ約1割増電力使用量が少ないにもかかわらず、最大電力はほぼ同じです。スマート管理のよピークカットを実施することで契約電力を削減し、電力単価の発生が抑えられます。



改善施策

最大電力日の自然負荷減 (当社ビル数アップの多稼稼働)



上記の要領で年間最大電力がピーク時の自然負荷減が改善の目標を達成する。

ピーク時の停止可能設備を特定し、契約電力内(100kW)に抑える。

【削減電力 100kW以上】

高圧電力	削減率	削減率
電力料金	約40%	約40%
契約電力	約10%	約10%

上記条件で2008/11からの1年間の電力料金実績を試算
契約電力: 1,040kW: 約43,790,000円
削減率: 約700,000円/年

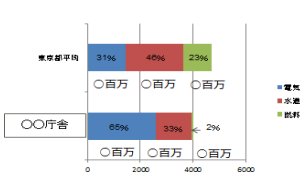
3.エネルギー分析



■ エネルギーの使用量は、東京都平均と比べ、多く使用されています。

使用量		エネルギー使用量		原単位		東京都平均	
電力量 (kWh)	ガス量 (m ³)	熱量 (MJ)	CO ₂ 排出量 (t-CO ₂)	熱量 (MJ/m ²)	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)	熱量 (MJ/m ²)	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)
1,040,000	100,000	100,000,000	10,000	100,000,000	10,000	100,000,000	10,000

■ エネルギーコストで分析すると、東京都平均と比べ、少なく運用管理されています。



コメント

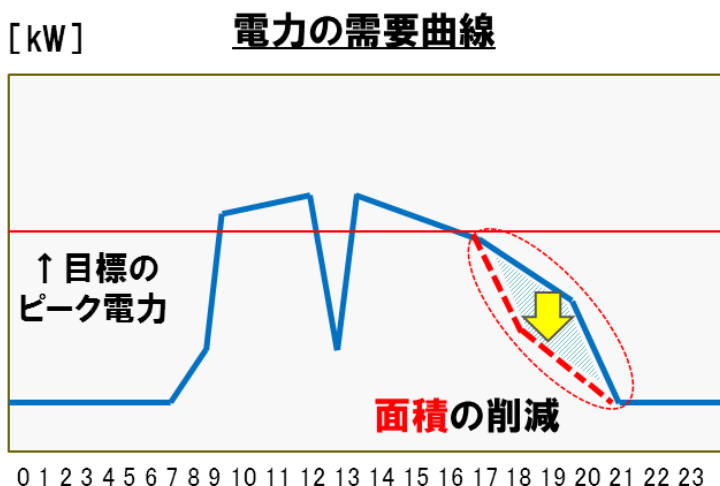
・ 水道費の削減が顕著されており、エネルギーコストを比較的低位で運営されています。ただし、電気費は削減の余地があると考えます。
・ エネルギー削減は、電気の使用量が多く使われているために、東京都平均より1m²あたりの発生熱量(原単位)が高くなっております。
・ 電気使用量を下げ、発生熱量、エネルギーコストを更に削減するために、次ページ以降の気候条件の検討及び弊社のアット(イージー)支援サービスを活用される事を推奨します。

※ 東京都平均の値は、東京都環境局公表資料から抜粋
Copyright 2012 FUJITSU FACILITIES LIMITED

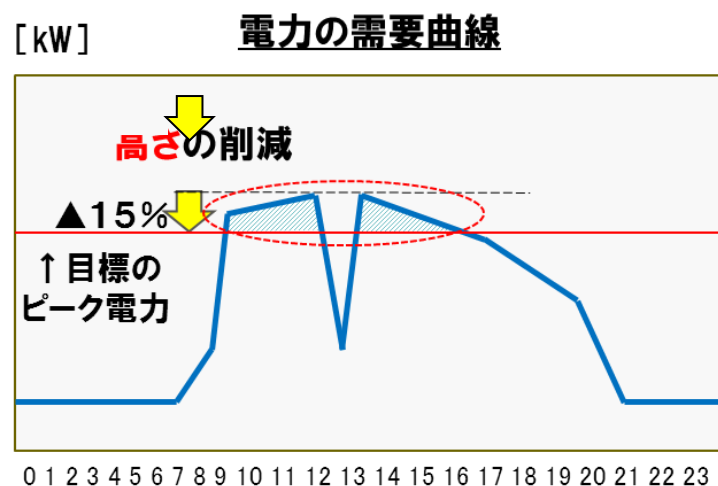
エネルギーコストの削減施策

エネルギーコストの削減のためには、省エネによる電力使用量の削減（従量料金の削減）とともに、企業向け電力料金では、ピーク電力使用量により、その後の基本料金が決定される制度があるため、ピークカット制御により、基本料金・電力単価の削減を図ることが重要です。

従量料金の削減



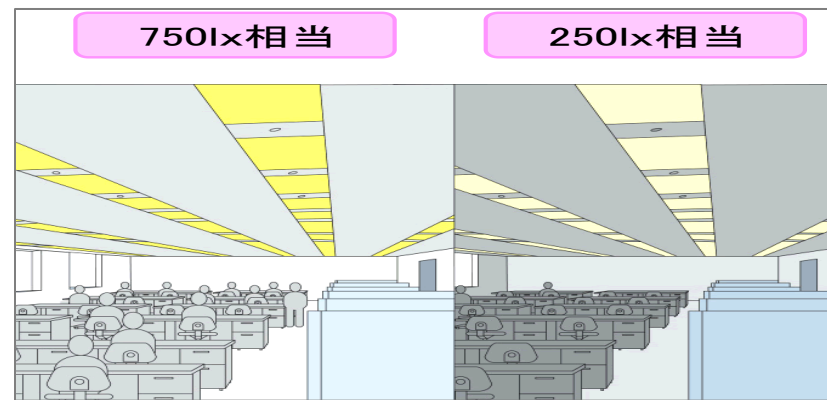
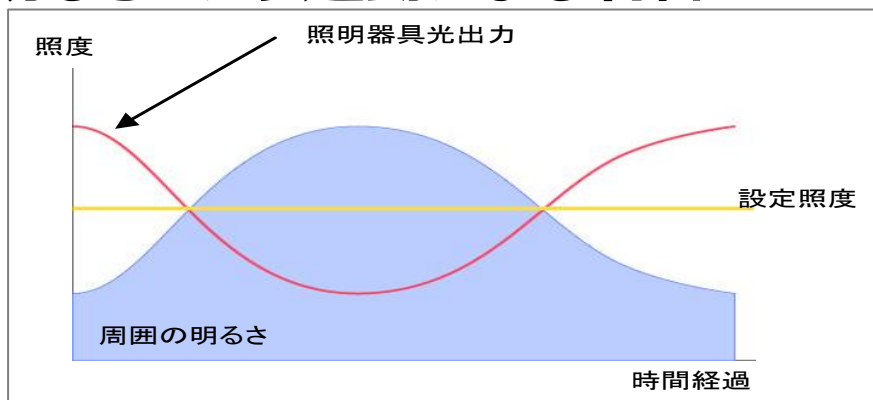
基本料金の削減



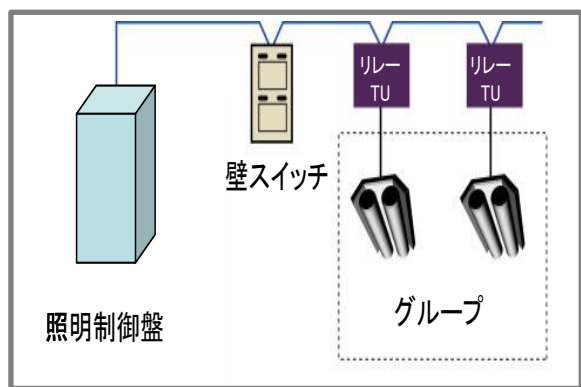
省エネの推進

ピークカット制御の推進

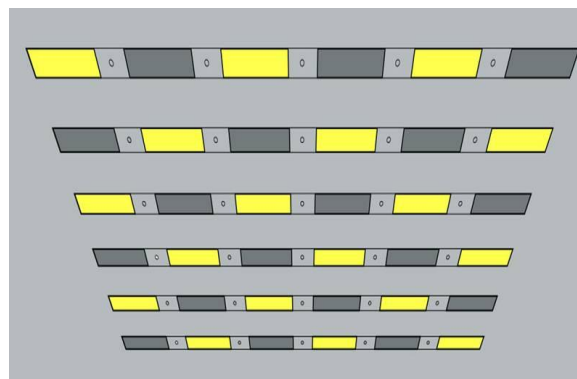
■ 明るさセンサ連動による制御



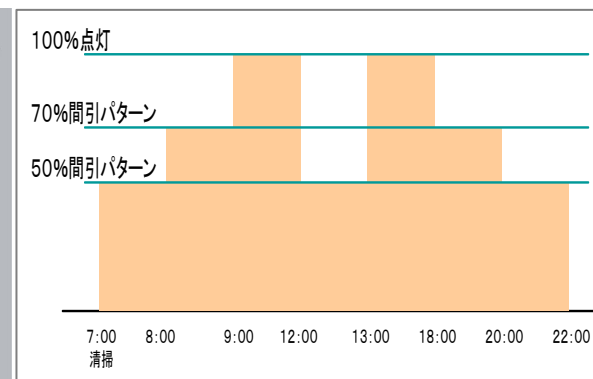
■ 照明制御システムによる制御



グループ制御



パターン制御



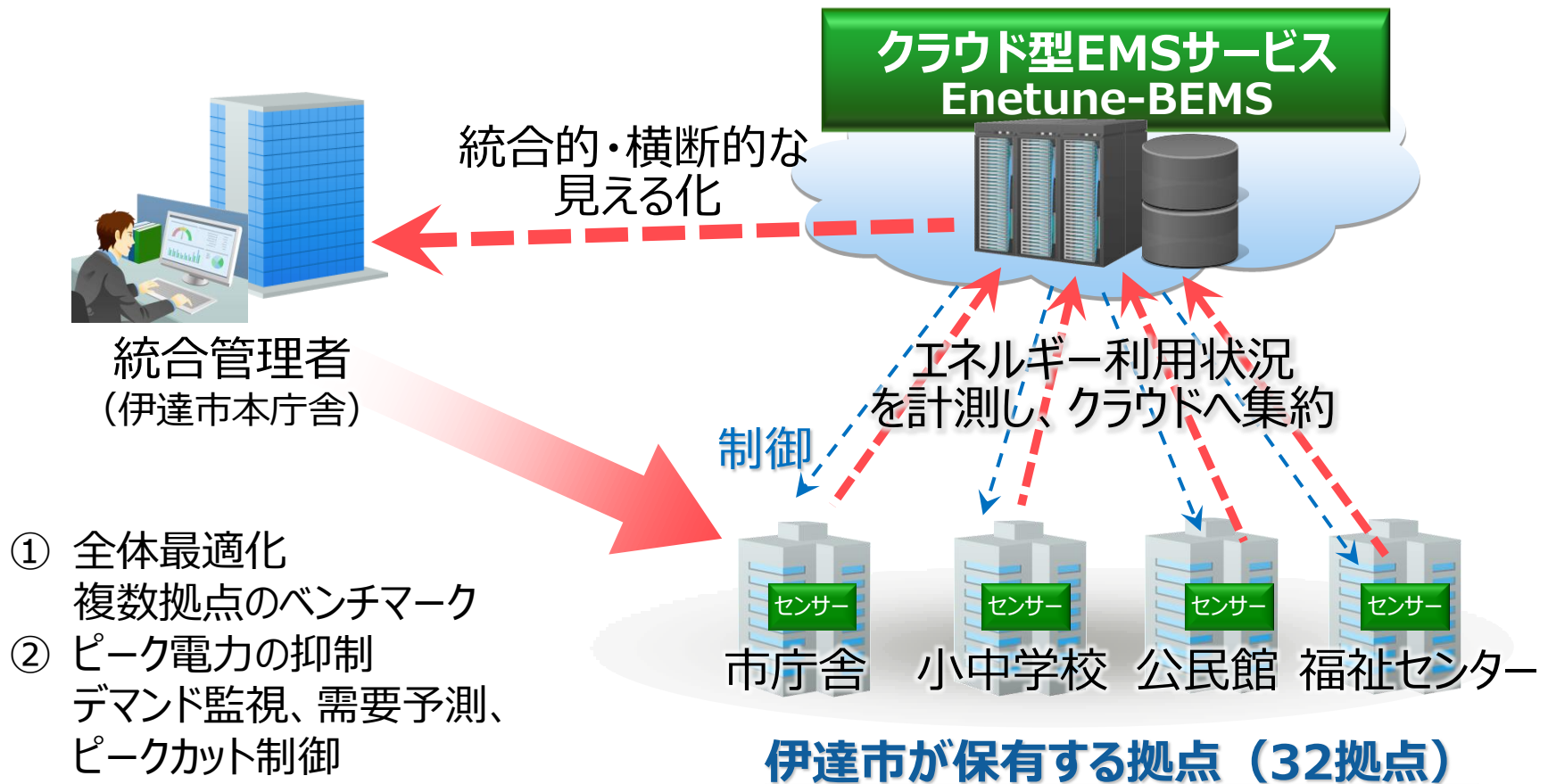
スケジュール制御

■ デマンド制御

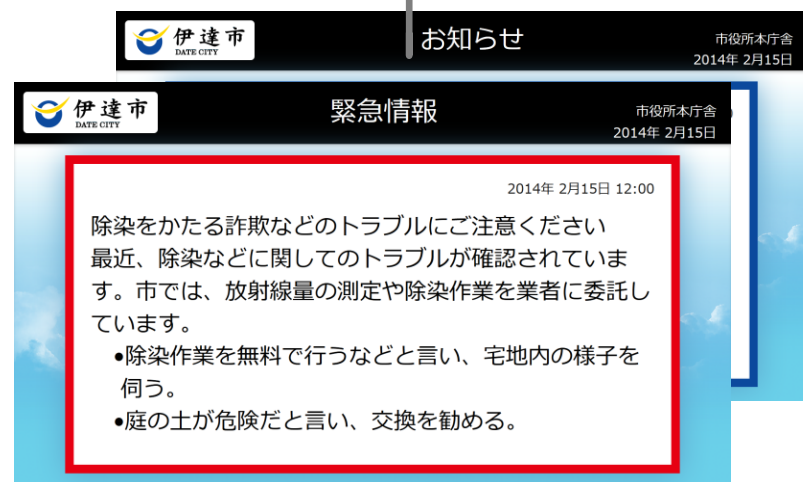
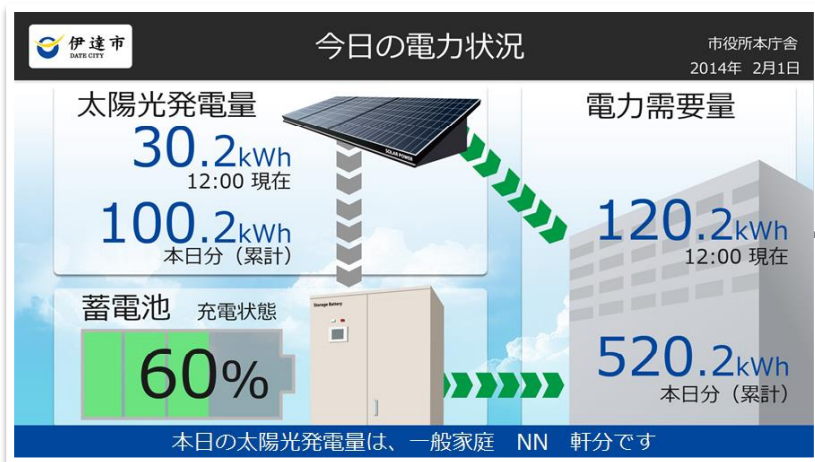
- エネルギーマネジメントシステムからのデマンド信号受信により照明制御を行います。

公共施設のエネルギー利用状況の監視・制御

公共施設32拠点におけるエネルギーデータを計測・収集し、エネルギー利用の見える化、及び、各種機器を制御(ピークカット制御)する高度エネルギーマネジメントシステムを導入します。クラウドで実現することにより、全体のエネルギー一元管理とともに、運用コストの削減を実現。



- 各施設の電力使用状況や、需要予測、避難所における発電・蓄電状況など、デジタルサイネージを介して市民に公開(市民の安心安全なくらし実現に向けたエネルギー情報公開)



■ 地域全体への施策の拡大

地域コミュニティへのエネルギー対策

- 避難所災害対策(ソーラーパネル及び蓄電池導入による災害時のエネルギー自律運用)
- HEMSの導入、市民の健康モニタリング
⇒コミュニティの活性化

工業団地へのエネマネ導入

- 自家発電装置導入による安価なエネルギー調達の実現
- 工場の省エネ推進
⇒企業誘致・雇用活性化を推進

