



「電機・電子業界 低炭素社会実行計画」
進捗報告会 省エネ事例

HITACHI
Inspire the Next

設備データ(ビッグデータ)を活用した省エネ ～M2M・IoTで高度化する省エネシステム～

2016年03月15日

株式会社 日立製作所
株式会社 日立情報通信エンジニアリング

Contents

1. M2M・IoT・ビッグデータとは
2. IoTを活用したビッグデータ収集の事例紹介

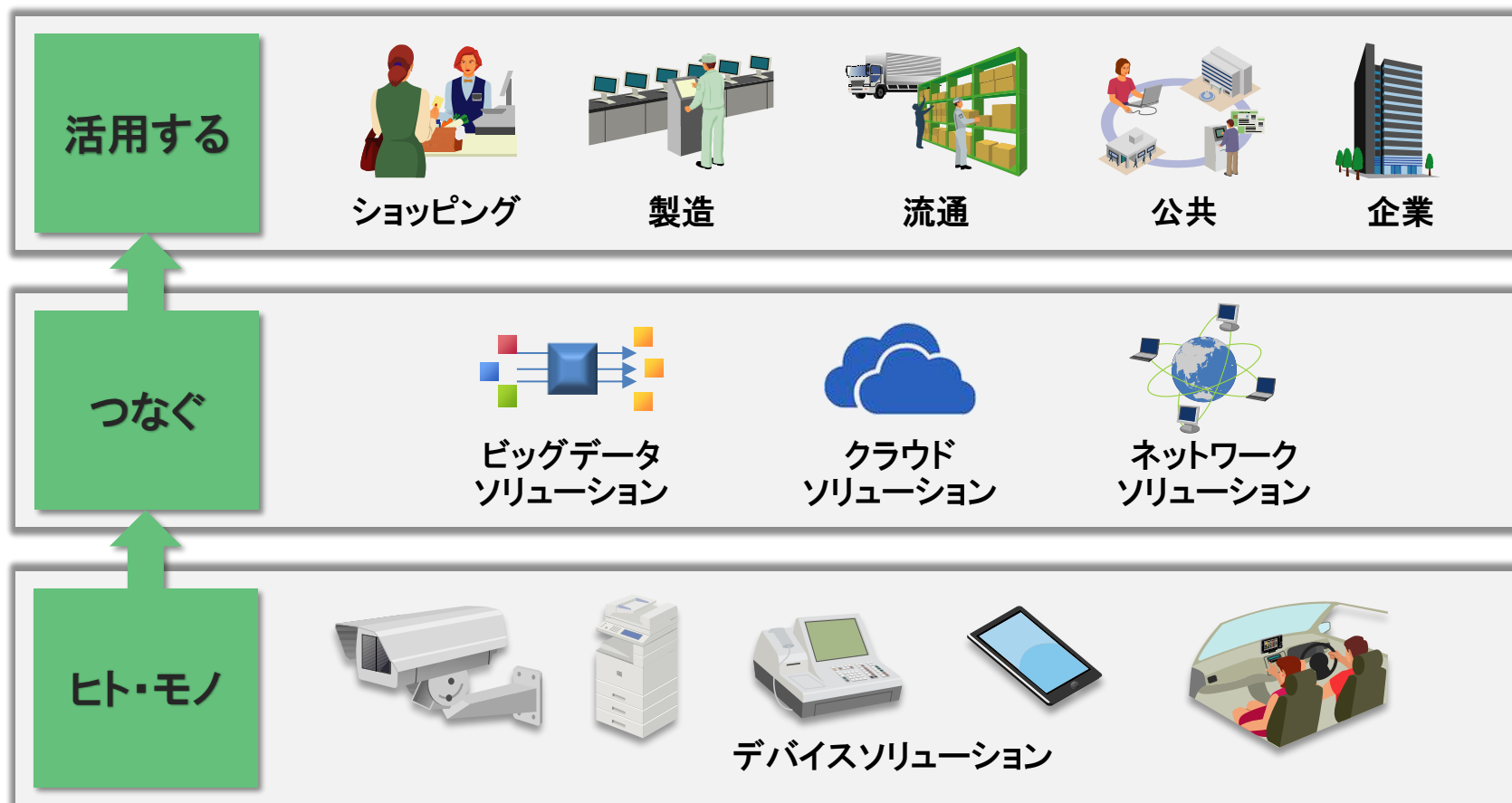


1. M2M・IoT・ビッグデータとは？

- 1.1 M2Mとは？
- 1.2 IoTとは？
- 1.3 M2M・IoTの活用方法って？
- 1.4 M2Mの課題をIoTで解決
- 1.5 IoTでEMSのオープン化を実現

1.1 M2Mとは？

インターネットがコンピュータのネットワークであったのに対し、テクノロジーの進化により、今までネットワークに接続されていなかった「モノ」が直接情報をやりとりする(M2M:Machine to Machine)技術

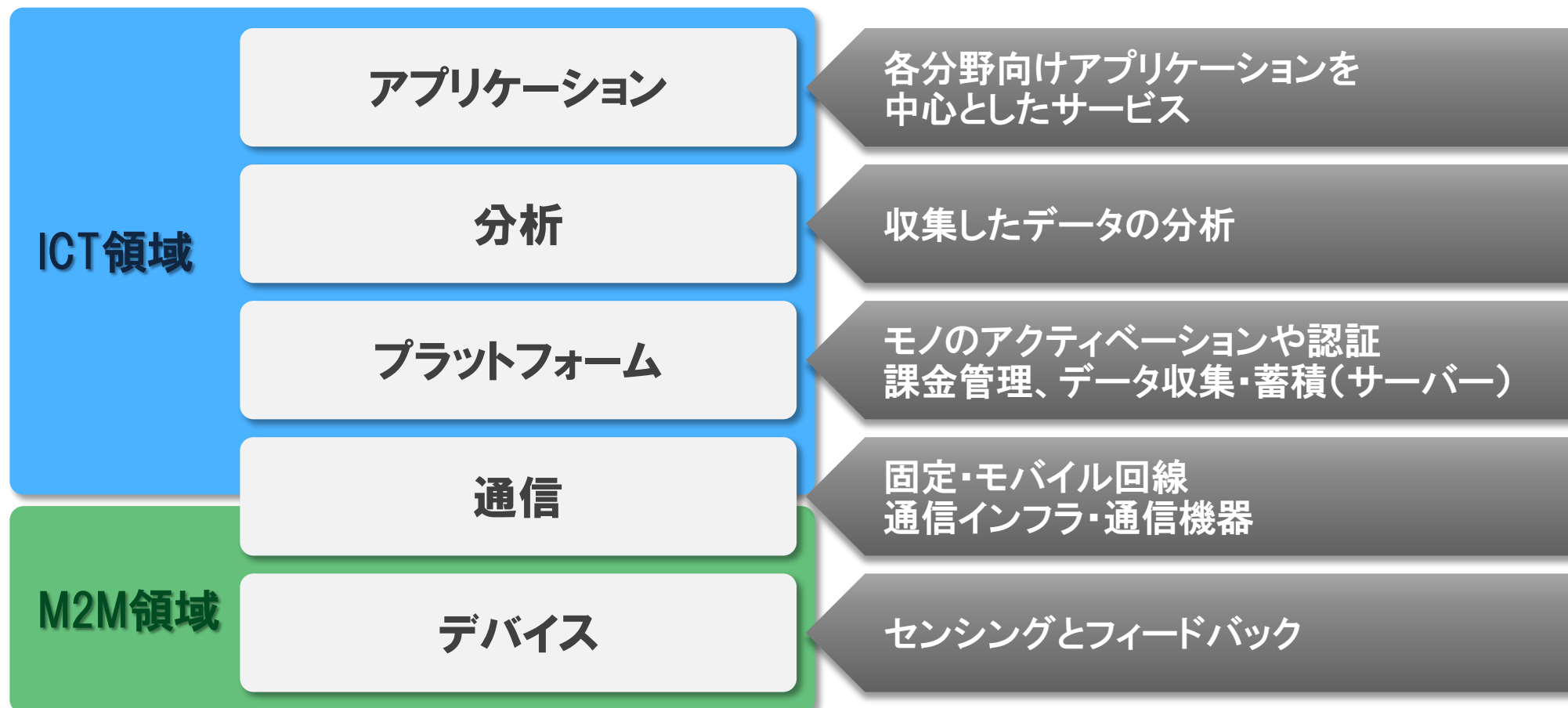


出典: JEITA 2015/09/02 IT活用による省エネ効果について

機器から発生する多種多様なデータを活用することによる新しいサービスや製品の創出を期待

従来のM2M(モノとモノとの通信)に、ICT(情報通信技術)を融合させ、
集められた様々なデータ(ビッグデータ)を利活用すること。

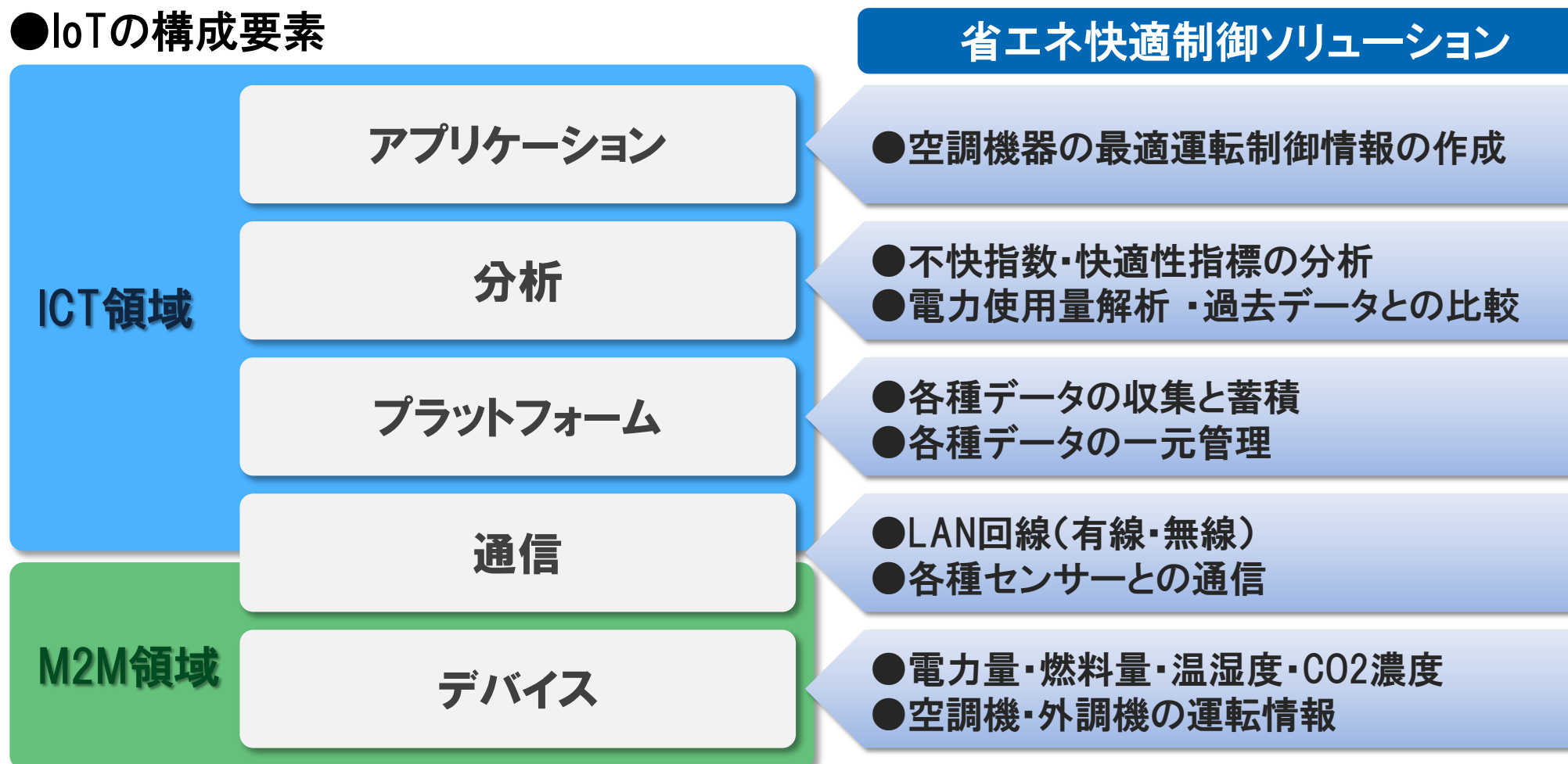
●IoTの構成要素



1.3 M2M・IoTの活用方法って？

集めた電力・電力量・温湿度・CO2のデータを解析し、空調機を制御すると…
「快適な空間の提供」と「省エネ」を両立をさせた空調制御が実現可能

●IoTの構成要素

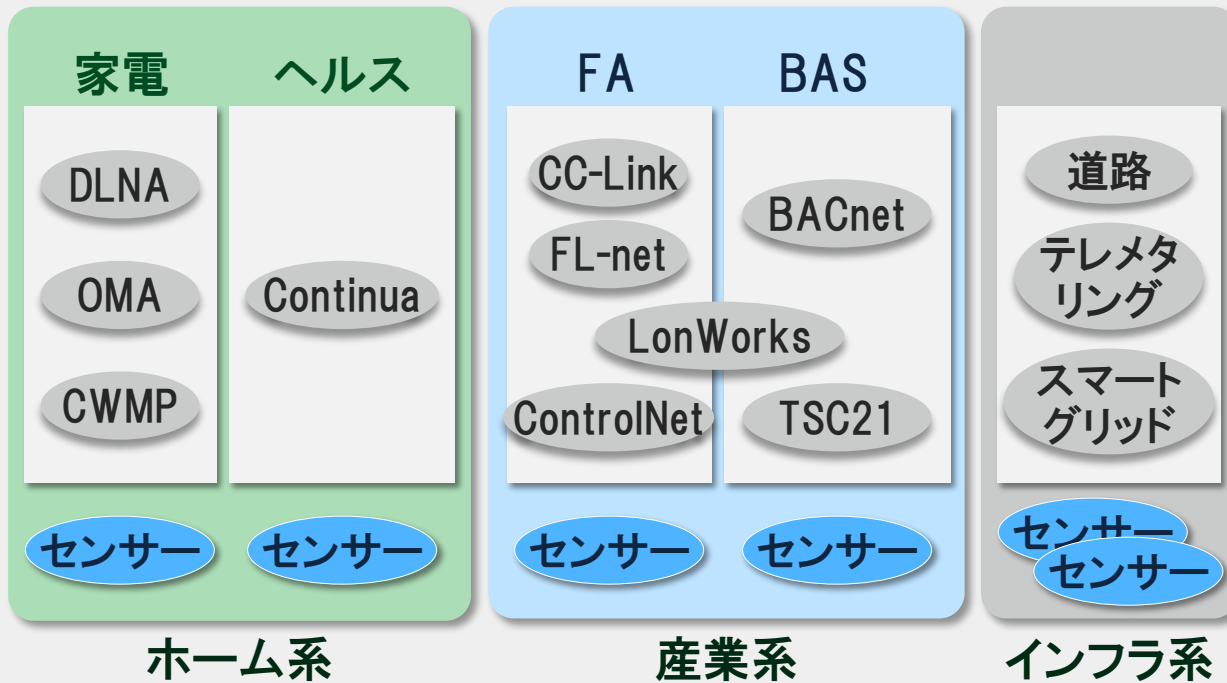


共通基盤化することで、異なる分野・ソリューション間のデータを統合的に活用可能

●今まで

ソリューション毎に独自に標準化(垂直統合)

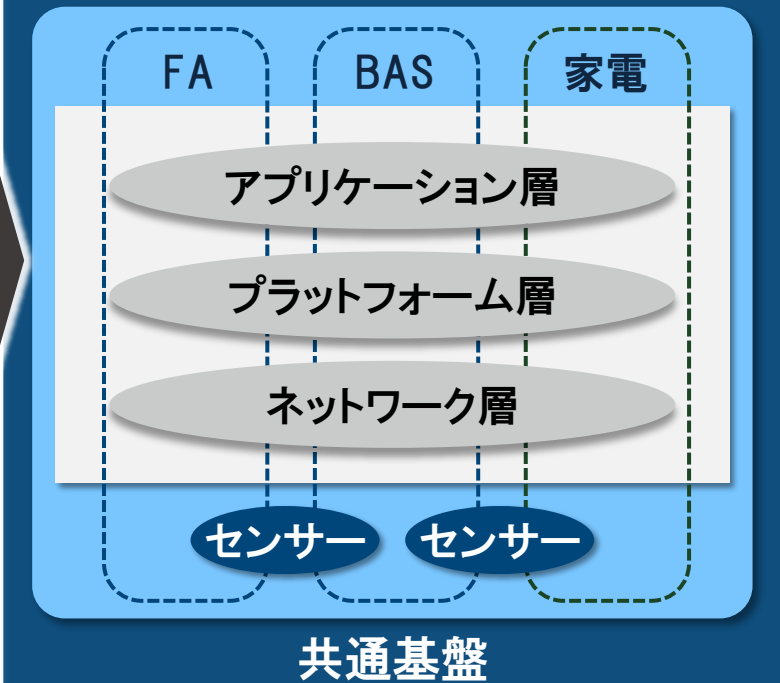
- ・相互に接続できない(発展を阻害)



●これから

M2Mとしての標準化(水平統合)

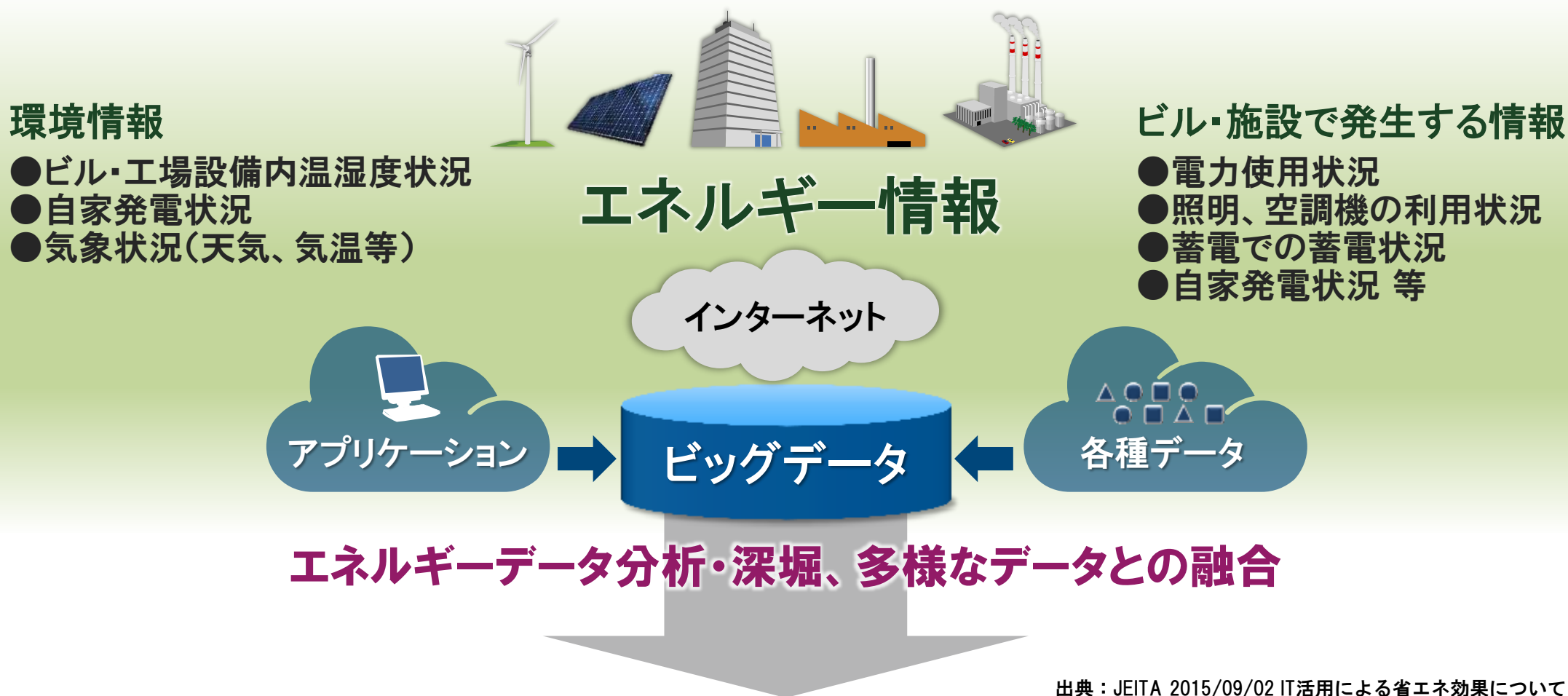
- ・ M2M市場拡大・参入容易化
- ・ M2M関連事業の拡大



DLNA : Digital Living Network Alliance
OMA : Open Mobile Alliance
CWMP : CPE WAN Management Protocol
FA : Factory Automation System
BAS : Building Automation System

Contunua : コンティニュー・ヘルス・アライメント
TSC21 : 環境・エネルギー・マネジメントプラットフォーム
LonWorks : ECHELON社が開発したネットワーク技術。ANSI・EIA709.1-Bとして標準化
ControlNet : Rockwell Automation社が開発した、FA向けネットワーク規格

IoTはビルにおける省エネルギーサービスにも影響
多種多様な情報を基にしたエネルギーマネジメントとして、新たな価値を提供



省エネシステムとして新たな価値を提供



2. IoTを活用した省エネ事例紹介

- 2.1 事例①福江港ターミナルにおける総務省実証事業
- 2.2 事例②当社中井開発センタ
- 2.3 事例③日立グループ大規模事業所

2.1 事例① 福江港ターミナルにおける総務省実証事業

事業の概要

環境負荷の低減を目的として、ネットワークに接続された多数の機器から情報を収集し、その情報を用いてそれらの機器を統合的に制御する「ネットワーク統合制御システム」に係る技術規格の標準化を推進する事業

実施場所



長崎県五島市 福江港ターミナルビル



五島市観光協会HPより <http://www.gotokanko.jp/contents/access/>

事業実施期間 2010年7月～2011年3月〔福江港での実証期間:2011年1月～2月〕

ITを用いた空調制御の自動化と、太陽光発電による 自然エネルギー利用の両面から、省エネルギー化を実現

目的

- (1)CO2排出量削減をはかる情報通信ネットワークに関する
技術規格の世界標準化
- (2)エネルギー消費量を10%削減する情報処理システムをつくる

実施内容

- (1)リソース情報の取得・管理・活用方法、および標準技術規格の検討
 - 系統電力使用実績の取得
 - 太陽光パネルの設置、使用実績の取得
- (2)環境情報の取得・管理・活用方法、および標準技術規格の検討
 - 各種センサ情報の取得
 - 位置情報、使用実績の取得

結果

- (1)ICT基盤を構築、現用空調機に対し最適運転制御を実施し15.5%の
CO2排出量削減を確認
- (2)策定した技術規格を実装し運用することにより、その有効性を確認

2.1 事例① システム概要



2.1 事例① 収集データの見える化



2.1 事例① システム導入によるCO2削減効果(推定)

技術規格 および 技術仕様		システム導入前 のCO2排出量 (t-CO2/年)	システム導入後 のCO2排出量 (t-CO2/年)	CO2削減量 (t-CO2/年)	CO2削減量の算定方法
空調 (冷温水発生機)		冬:18.00 夏:54.01 通年:72.01	冬:15.11 夏:45.33 通年:60.44	冬:2.89 夏:8.69 通年:11.58	・冬季電気空調使用量および削減量は実測値により換算し、前年度通年電気使用量をもとに夏季削減量を推定 ・制御を行った場合でも、館内の快適性を保持
空調 (PKGエアコン)		冬:3.15 夏:9.45 通年:12.60	冬:2.77 夏:8.30 通年:11.07	冬:0.38 夏:1.15 通年:1.53	・冬季電気空調使用量および削減量は実測値により換算し、前年度通年電気使用量をもとに夏季削減量を推定 ・制御を行った場合でも、館内の快適性を保持 ・九州電力発表の換算値0.000369t-CO2/kWhを利用
PKGエアコンの インバータ制御		0	-3.906	3.906	・実験室環境における結果(31%削減)を適用
太陽光パネル による空調電力 平準化		0	-1.30	1.30	・発電量は推定12,486Kwh/年=4.60(t-CO2/年) ・提案技術規格による上位サービスとして空調との協調制御を行った1日の実測削減量より通年量を推定
RFID空調制御		0	-0.04	0.04	・RFIDは無人で空調OFFとなった時間から年間を推定
冷温水発生機 運転開始時刻 最適化(見える化)		0	-0.22	0.22	・タイマによる定時起動を、出入船時刻により変動させる
合計	空調機	84.61	66.154	18.576	22.0%削減 (実際の削減分13.11t-CO2=15.5%)
	ターミナル 全体	231.57	209.69	21.87	9.4%削減

2.2 事例② 当社中井開発センタ

足柄上郡中井町(グリーンテクなかい)にあります



システム構築場所全景

6階建(約1,200㎡×6)
勤務者:約450名

EMCセンタ(受電共通)



人手による省エネ(震災後の対応)から、IoTを活用した省エネの自動化
快適さを維持したまま、環境指数の目標値に収まるように省エネ運用を実施

目的

(1)利用者の**快適さを維持しながら電力消費量の削減**を実現
(我慢しない省エネの実現)

特徴

- (1)**IEEE1888に準拠**したシステムを導入し、他システムとの連携やクラウド化など拡張性を考慮
- (2)入退管理システムや人流システムなど、**異なる管理システムのデータを一元管理**し、システム連携による省エネを実現
(人流システムとの連携は現在開発中)
- (3)温湿度などの環境情報、電力・電力量など、建屋内の“今”を見える化
- (4)省エネと快適性を両立する**空調制御アルゴリズムの実装**

結果

- (1)**異なる管理システムのデータを一元管理**
- (2)空調機の**電力量を20%削減** (2011年度比較)

各種センサーから収集したデータを活用し、
空調設備をスケジュール運転する事でトータルコストを削減

- 電力情報、環境情報、
設備運転情報
- 時系列データ、
過去データ
- 他拠点データ

データ
収集

見える化

- 大量データからの
相関関係分析
- 精度の高い将来予測の
見える化

- 機器運転計画を
自動生成

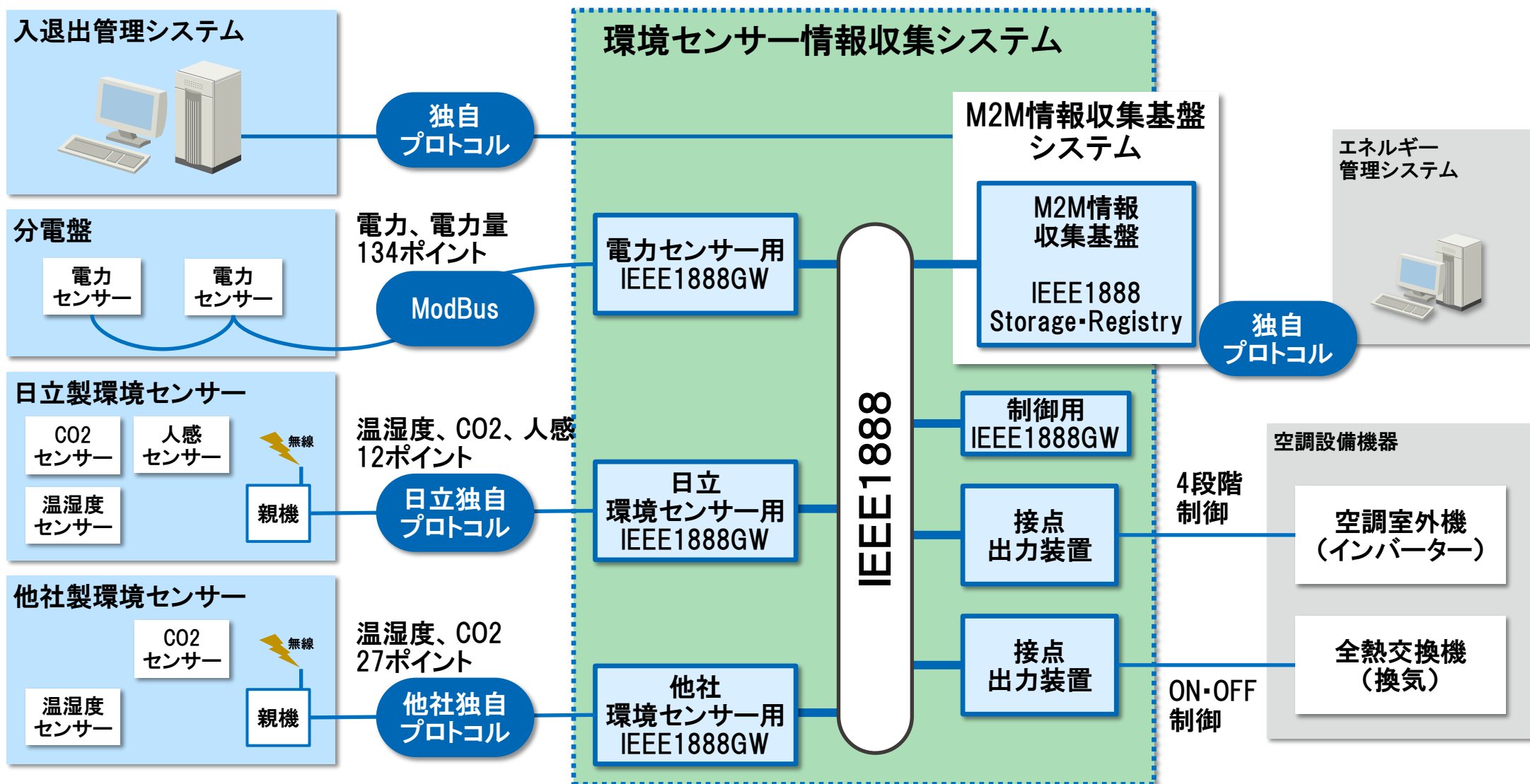
実行・
フィード
バック

分析・予測

- 収集データによる
大規模シミュレーション
- 目標に対する精度の
高い最適解予測

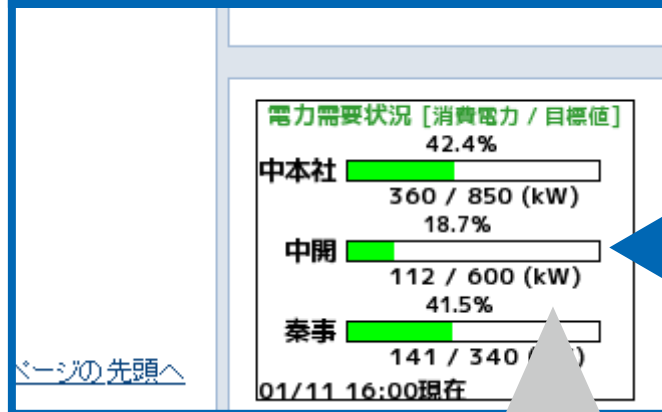
2.2 事例② システム概要

導入容易性・高費用対効果検証の為、マルチベンダー・マルチプロトコルにて構成
空調設備機器の制御を、接点制御にて実現



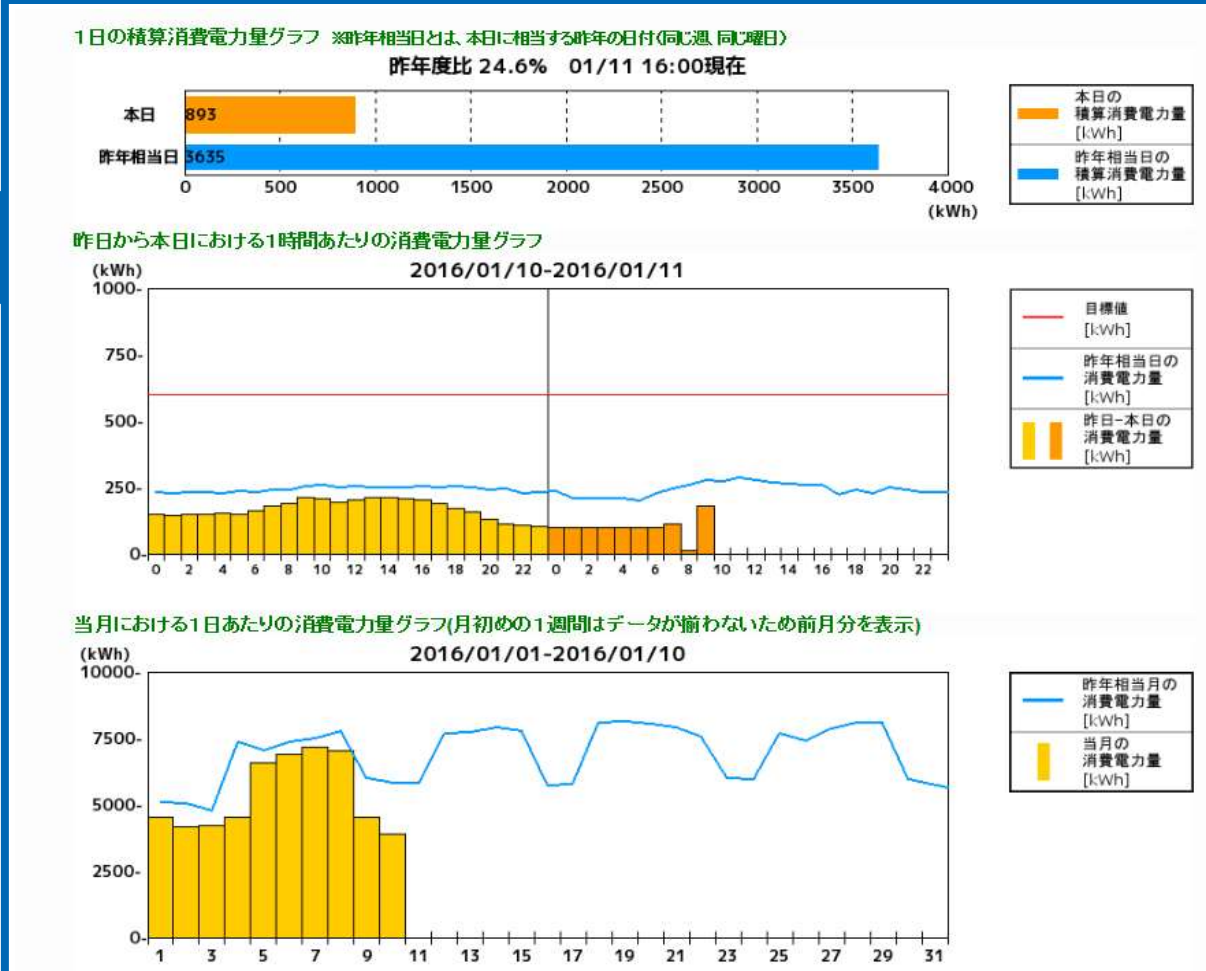
社内Webにて、社員向けに「省エネの見える化」を提供

社内イントラ表示



設定したピーク値の95%になると赤いバーを表示することにより、社員の省エネ意識を促す

拠点別詳細表示



2.2 事例② 実績2:管理者向け見える化

詳細データ表示画面、および解析用データ取得画面を管理者向けに提供

管理者用画面1

省エネプロジェクト

制御スイッチ

熱交換器制御スイッチ
室外機制御スイッチ
室外機制御スイッチ(動的用)

制御状態

熱交換器
室外機

最新データ

温湿度最新
CO2最新
照度最新
人感最新
電力最新
受電電力
GV最新
PMV最新
不快指数

最新データ
(時間指定版)

温湿度最新
CO2最新
照度最新
人感最新
電力最新
受電電力
GV最新
PMV最新
不快指数

過去データ

温湿度
CO2
照度
人感
電力
受電電力
GV

室外機制御画面

室外機制御スイッチ(動的用)

ID	HAO_00_09_01	HAO_00_09_02	HAO_00_09_03	HAO_00_09_04
機器名	CND1-1	CND1-2	CND1-3	CND1-4
制御可否	対象外	対象外	対象外	対象外
切替ボタン	切替	切替	切替	切替

ID	HAO_00_08_01	HAO_00_08_02	HAO_00_08_03	HAO_00_08_04	HAO_00_08_05	HAO_00_08_06
機器名	CND2-1	CND2-2	CND2-3	CND2-4	CND2-5	CND2-6
制御可否	対象	対象	対象	対象	対象	対象外
切替ボタン	切替	切替	切替	切替	切替	切替

ID	HAO_00_03_01	HAO_00_03_02	HAO_00_02_01	HAO_00_02_02	HAO_00_02_03	HAO_00_02_04
機器名	CND3-1	CND3-2	CND3-3	CND3-4	CND3-5	CND3-6
制御可否	対象	対象	対象	対象外	対象外	対象外
切替ボタン	切替	切替	切替	切替	切替	切替

ID	HAO_00_03_03	HAO_00_03_04	HAO_00_01_01	HAO_00_01_02	HAO_00_01_03	HAO_00_01_04
機器名	CND4-1	CND4-2	CND4-3	CND4-4	CND4-5	CND4-6
制御可否	対象外	対象	対象外	対象外	対象外	対象外
切替ボタン	切替	切替	切替	切替	切替	切替

ID	HAO_00_03_05	HAO_00_03_06	HAO_00_01_05	HAO_00_03_07
機器名	CND5-1	CND5-2	CND5-3	CND5-4
制御可否	対象	対象	対象外	対象
切替ボタン	切替	切替	切替	切替

ID	HAO_00_03_08	HAO_00_03_09	HAO_00_01_06	HAO_00_01_07	HAO_00_01_08	HAO_00_02_05	HAO_00_02_06
機器名	CND6-1	CND6-2	CND6-3	CND6-4	CND6-5	CND6-6	PACO-6-1
制御可否	対象	対象外	対象	対象	対象外	対象	対象
切替ボタン	切替	切替	切替	切替	切替	切替	切替

全機器対象化

全機器対象外化

対象

動的制御の対象となっている状態

対象外

動的制御の対象になっていない状態

管理者用画面2

管理者用ページ

[ダウンロード](#)
[アップロード](#)
[切替え設定](#)
[制御テーブル情報](#)
[最新アンケート結果](#)
[最新制御履歴](#)

解析用データ取得画面

空調制御用CSV ダウンロードページ

【熱交換器】

[EXC.1.Monday.csv](#)
[EXC.2.Tuesday.csv](#)
[EXC.3.Wednesday.csv](#)
[EXC.4.Thursday.csv](#)
[EXC.5.Friday.csv](#)
[EXC.6.Saturday.csv](#)
[EXC.7.Sunday.csv](#)

【室外機】

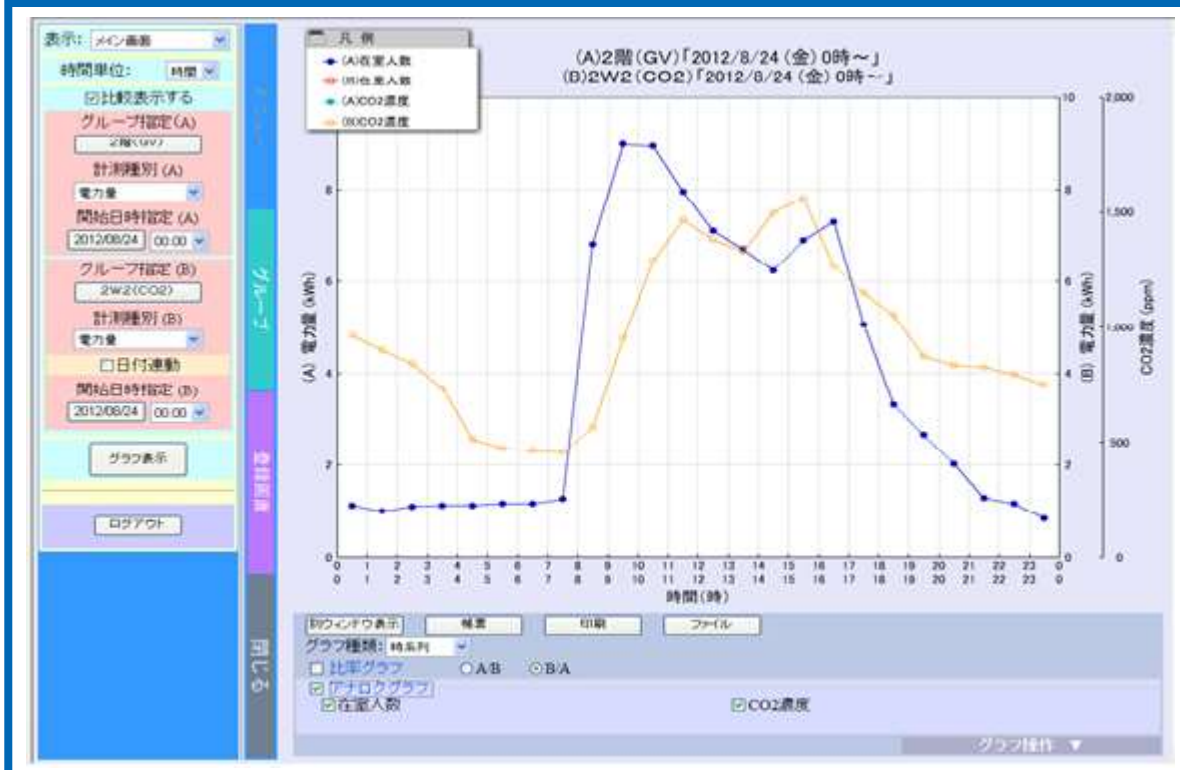
[HAO.1.Monday.csv](#)
[HAO.2.Tuesday.csv](#)
[HAO.3.Wednesday.csv](#)
[HAO.4.Thursday.csv](#)
[HAO.5.Friday.csv](#)
[HAO.6.Saturday.csv](#)
[HAO.7.Sunday.csv](#)

管理者用トップ画面へ戻る

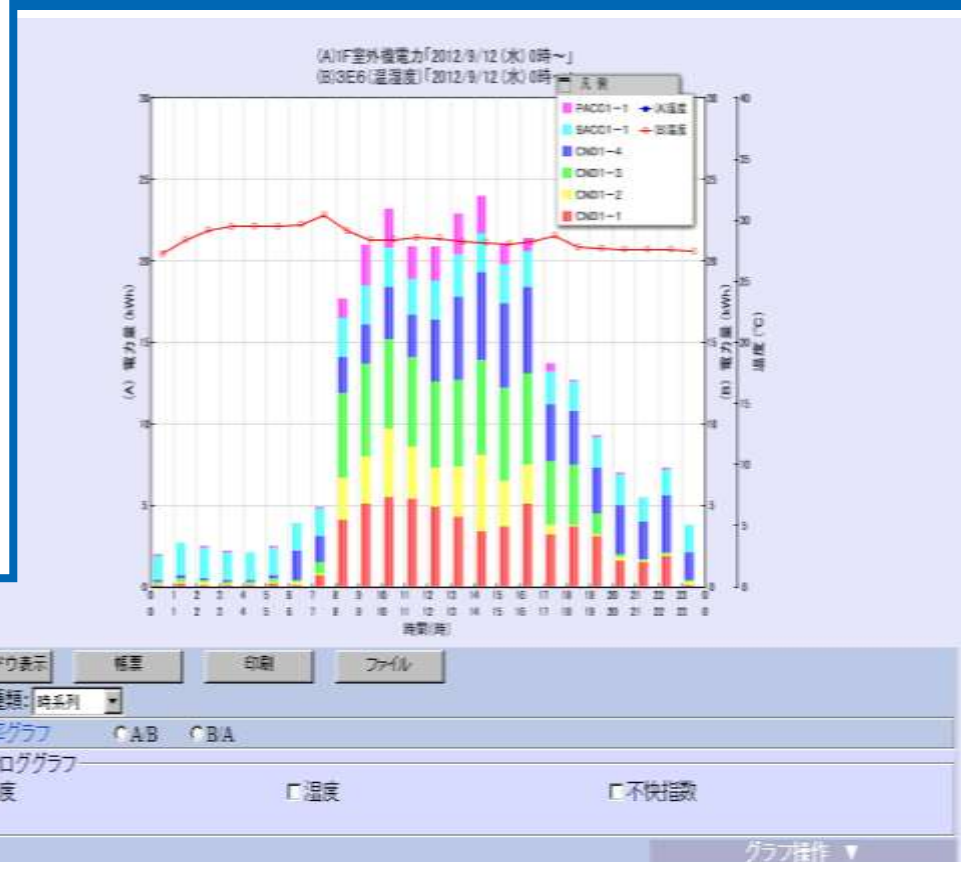
2.2 事例② 実績3:分析用見える化

エネルギー管理システムとの連携、各種データの比較、および評価・分析を実施

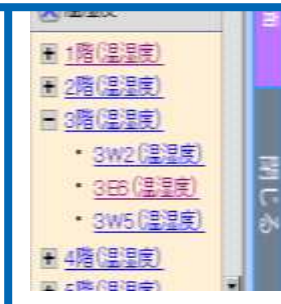
入退管理情報(人数)とCO2濃度の関係



1Fフロア室外機の電力と室内温度の関係



※日立製エネルギー管理システムとの連携イメージ



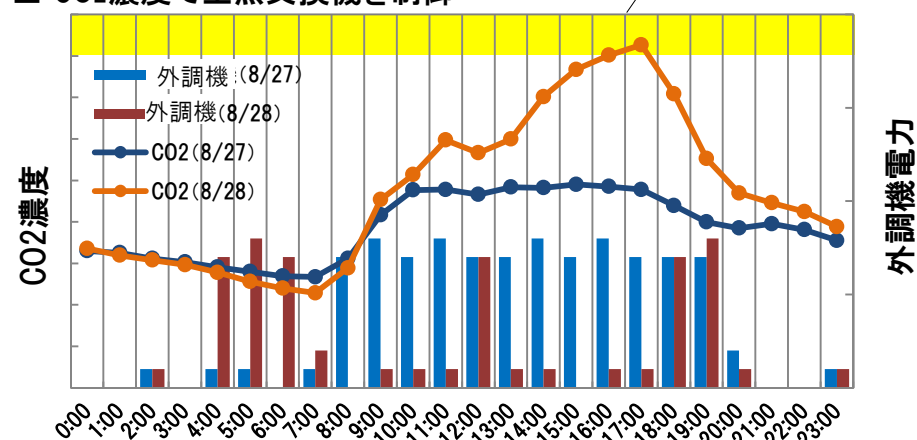
2.2 事例② 室内環境の分析

収集した各種データの相関性を分析し、省エネ運用に活用

換気量とCO2濃度

■ CO2濃度で全熱交換機を制御

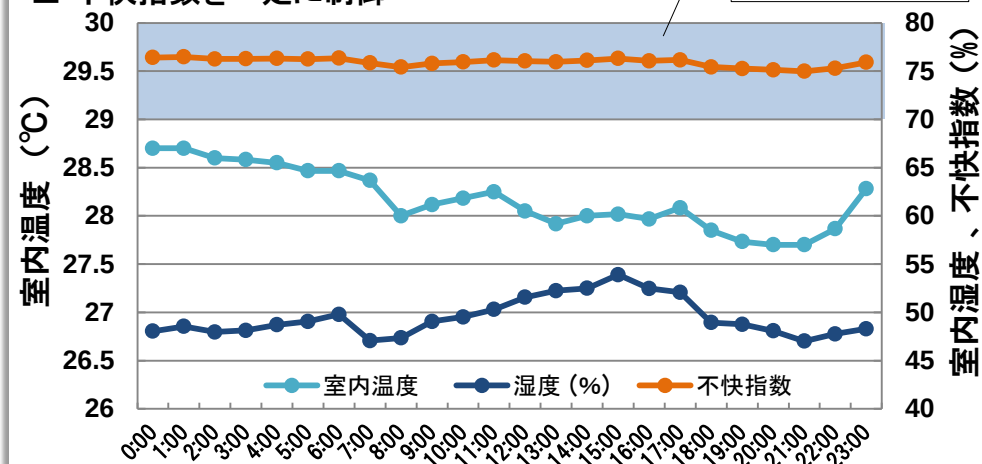
CO2濃度の規制値



温度、湿度、不快指数

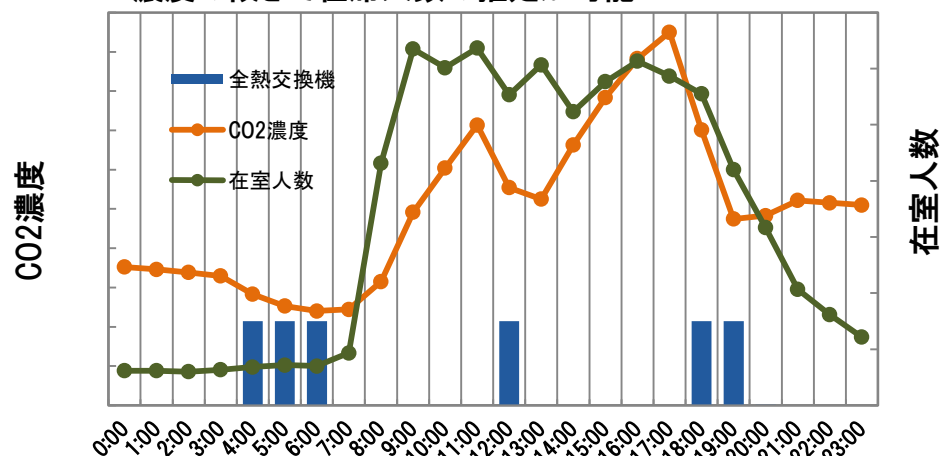
■ 不快指数を一定に制御

快適とされる範囲

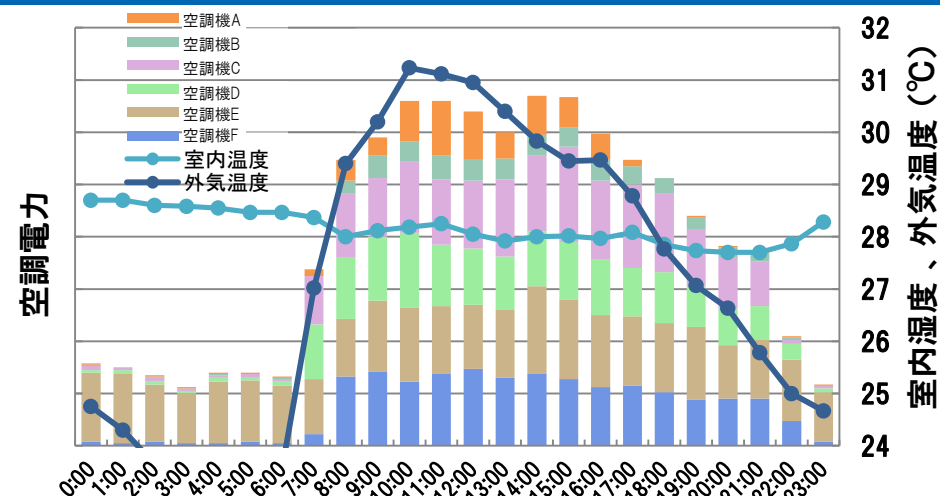


在室人員とCO2濃度

■ CO2濃度の傾きで在席人数の推定が可能



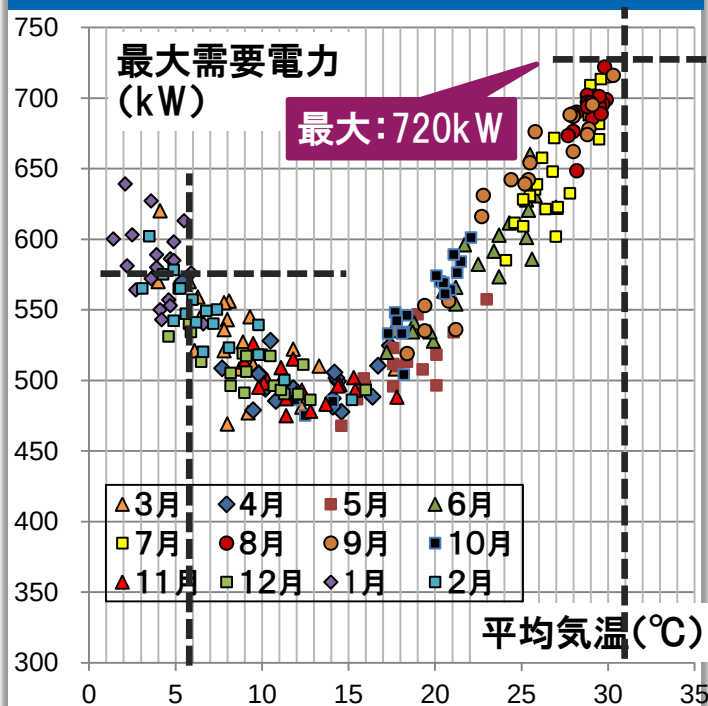
空調電力と気温（室内、室外）



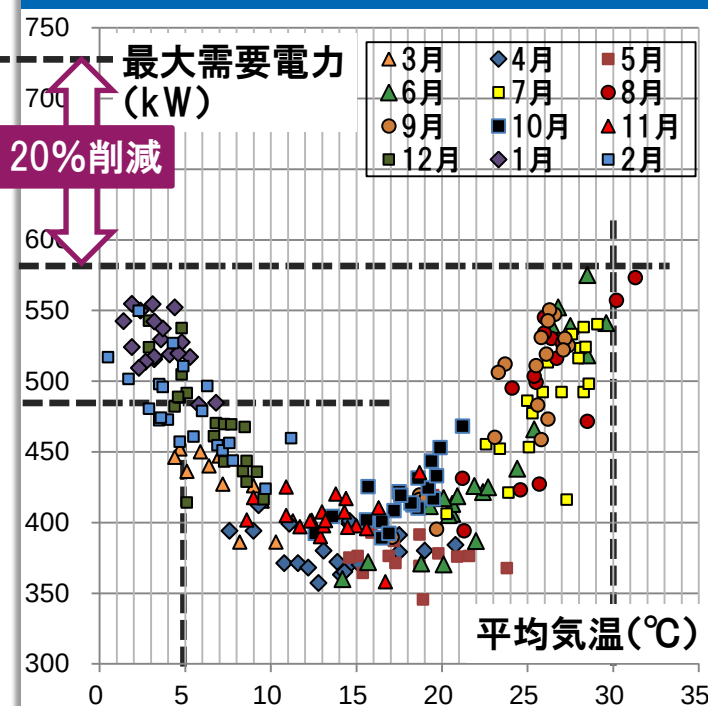
2.2 事例② 省エネ実績

「人手」による省エネ(2011年)から、「システム」による「快適性」を維持した省エネを実施(2012年～)し、現在継続中

2010年度
省エネ未実施

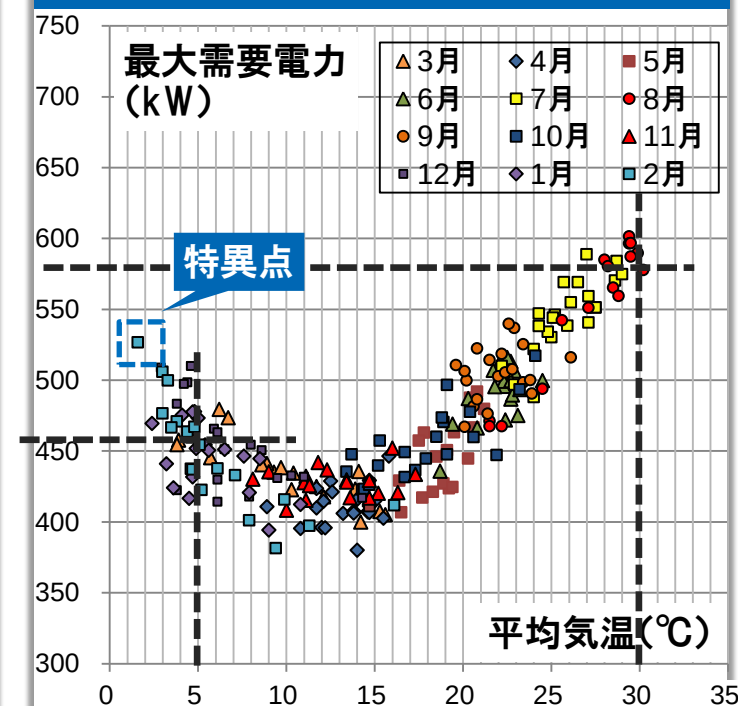


2011年度
「人手」による運用



- ・震災後対応として、人手による省エネ優先運用を実施。
- ・需要電力 20%削減

2014年度
「システム」による運用



- ・年間を通し「快適性」を維持した省エネ運用を実施
- ・気温による消費電力のばらつきを抑止
- ・冬季期間の省エネを実現
- ・特異点抽出による、運用見直し



空調機の電力量を **20%削減** (2011年度比較)

異なるシステムの **一元管理**

5年で投資回収できました…

環境に配慮した先進的なエコオフィス

快適な職場と、高いエネルギー効率を両立



株式会社日立製作所 情報・通信システム社
ITプラットフォーム事業本部 横浜事業所

横浜事業所(最新システム導入拠点)に見える化システムとして導入
ビル管理装置が収集している各種データを一元管理し、省エネ運用の省力化を実現

目的

- (1)機器設定・計測データの一元管理による、設備管理の省力化
- (2)機器稼動状況の収集と見える化による省エネ

特徴

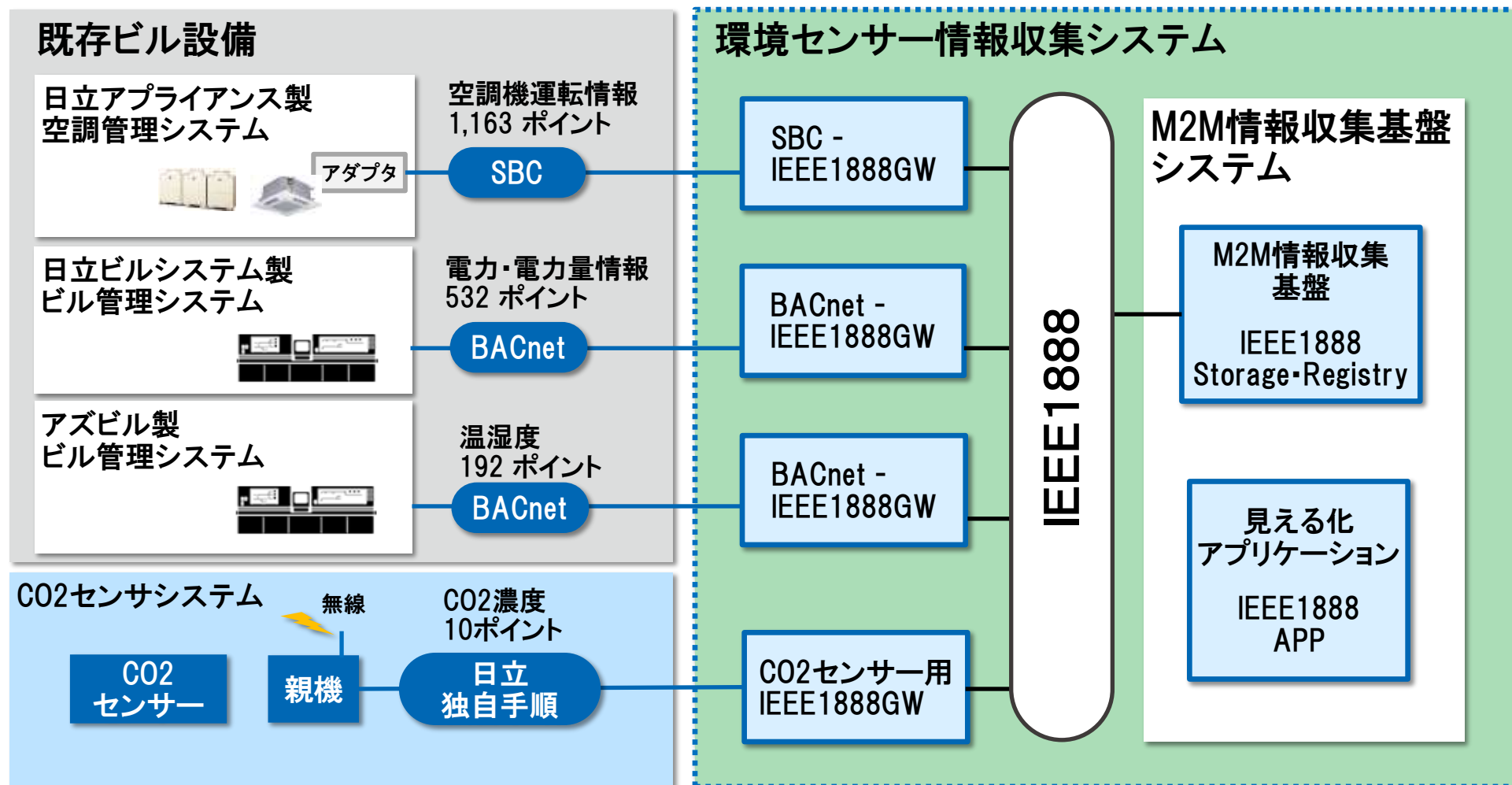
- (1)IEEE1888に対応したM2M情報収集基盤システムの導入
- (2)既存の異なるビル管理システムのデータを一元管理
- (3)温度・湿度や電力・電力量など、建屋内の“今”見える化
- (4)機器稼動の設定・測定データを収集

結果

- (1)空調機電力量を更に5%削減(想定効果)
- (2)機器の設定・計測データの一元管理を実現

2.3 事例③ システム概要

M2M情報収集システムによる、ビル管理システム情報の一元管理を実現
IEEE1888GWを導入により、既存管理システムとのデータ連携を容易に実現

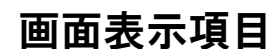


SBC: 省エネビルコンソーシアム(空調システムHTTP)インタフェース

BACnet: Building Automation and Control Networking protocol

IEEE1888: 2011年に国際標準化されたオープンな通信規格。正式名は UGCCNet (Ubiquitous Green Community Control Network)

フロアマップ表示



	画面表示項目	項目数
1	CO2濃度	10
2	室内温度	74
3	空調機戻り温度	401
4	電力量	266

2.3 事例③ 実績2:管理者向け見える化

詳細データ表示画面、および解析用データ取得画面を管理者向けに提供

管理者用画面

センサー一覧	全センサ
	CO2センサ
	運転状態
	吸込み温度
	温度
	設定温度
	露点温度
状態表示	湿度
	電力
	電力量
グラフ	湿度一覧
tool	最新データ
	過去データ
	phpPgAdmin-5.1
	データ一覧
	システムパフォーマンス
	CSVダウンロード

詳細データ表示画面

湿度一覧				
棟	階	場所	湿度	
			西	東
事務所棟	2階	事務所1	28.0	27.0
		事務所2	25.0	24.0
		事務所3	29.0	29.0
	3階	事務所1	28.0	28.0
		事務所2	29.0	27.0
		事務所3	25.0	25.0
	4階	事務所1	33.0	32.0
		事務所2	30.0	31.0
		事務所3	31.0	30.0
	5階	事務所1	38.0	37.0
		事務所2	35.0	35.0
		事務所3	34.0	34.0
		事務所1	49.0	49.0
		2	50.0	48.0
		3	47.0	46.0
			27.0	-
			27.0	-
			26.0	-

解析用データ取得画面

	2016-01-05/	06-Jan-2016 00:10	-
	2016-01-06/	07-Jan-2016 00:10	-
	2016-01-07/	08-Jan-2016 00:10	-
	2016-01-08/	09-Jan-2016 00:10	-
	2016-01-09/	10-Jan-2016 00:10	-
	2016-01-10/	11-Jan-2016 00:10	-



空調機の電力量を

更に

5%削減

(想定効果)

設備機器の設定
計測データの

一元管理

ご清聴ありがとうございました。

HITACHI
Inspire the Next 