



欧米での電力業界 の最新トレンド

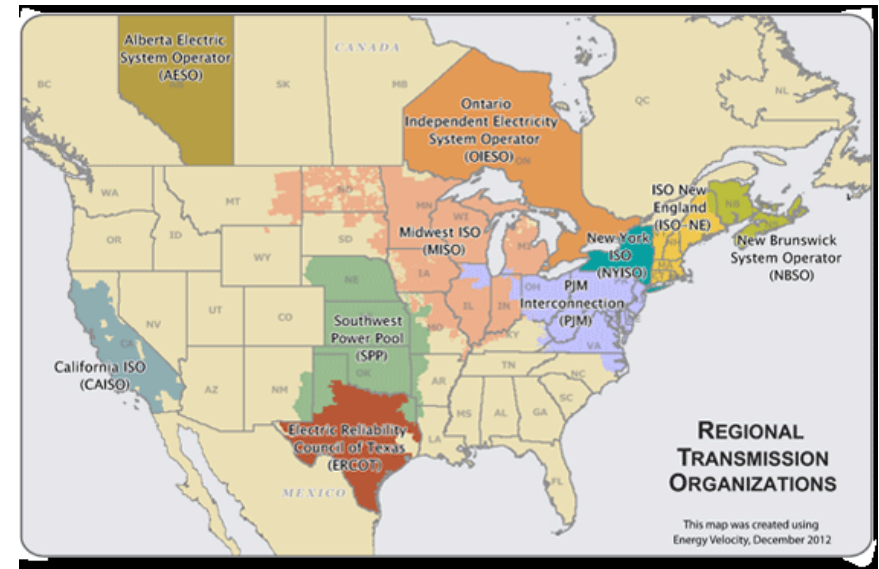
Presented by ディレクター 業種・市場開拓担当 アン・ムア

送電業界におけるPI Systemの 適用事例

北米の全てのISO／RTOで、グリッド全体の信頼性向上・監視用にPI Systemを利用

米国：7機関

- California ISO (CAISO)
- Electric Reliability Council of Texas (ERCOT)
- Midwest ISO (MISO)
- New York ISO (NYISO)
- ISO-New England
- PJM Interconnection LLC
- Southwest Power Pool (SPP)



カナダ：3機関

- Alberta Electric Power Operator (AESO)
- New Brunswick System Operator (NBSO)
- Ontario Independent Electricity System Operator (ONT)

カリフォルニアISOは「パワーグリッドの最前線」にいる (ニューヨーク・タイムズ紙、2011年10月)



“Information Technology Unleashes the Electric Equivalent of a Free Keystone Pipeline”
「情報技術によって、グリッド全体の電気回路を隅から隅まで見渡せるようになった」
— **PJM** (フォーブス誌、2012年3月)

CAISO

カリフォルニア独立系統運用機関 (California Independent System Operator)



ソリューションを強化する考え方

- EMSが現状とそれを基に現実的に運用する方法を提供
- 市場とは、“来るべき現実”の予測
- オペレータのためのデータの可視化には過去、現在と未来をつなぎ合わせたものを提供する必要がある
- よりと高いレベルの可視化と、より正確な予測を手に入れることで、オペレータの業務がより確かなものになる。

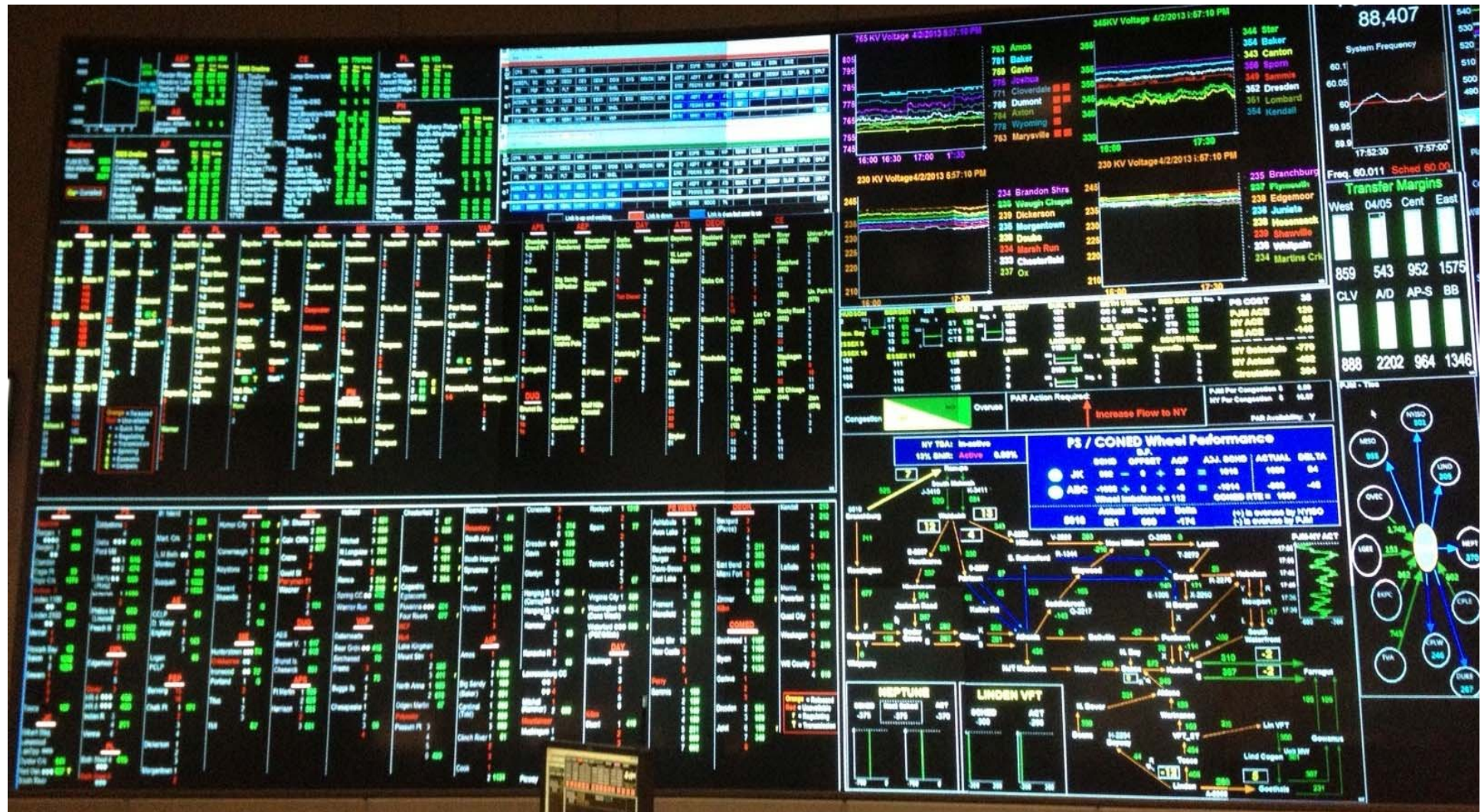
PI Systemは、時をつなぐデータインフラストラクチャー。

オペレータは過去を分析し、現状で運用し、
そして未来のトラブルを先回りして防ぐことができます。

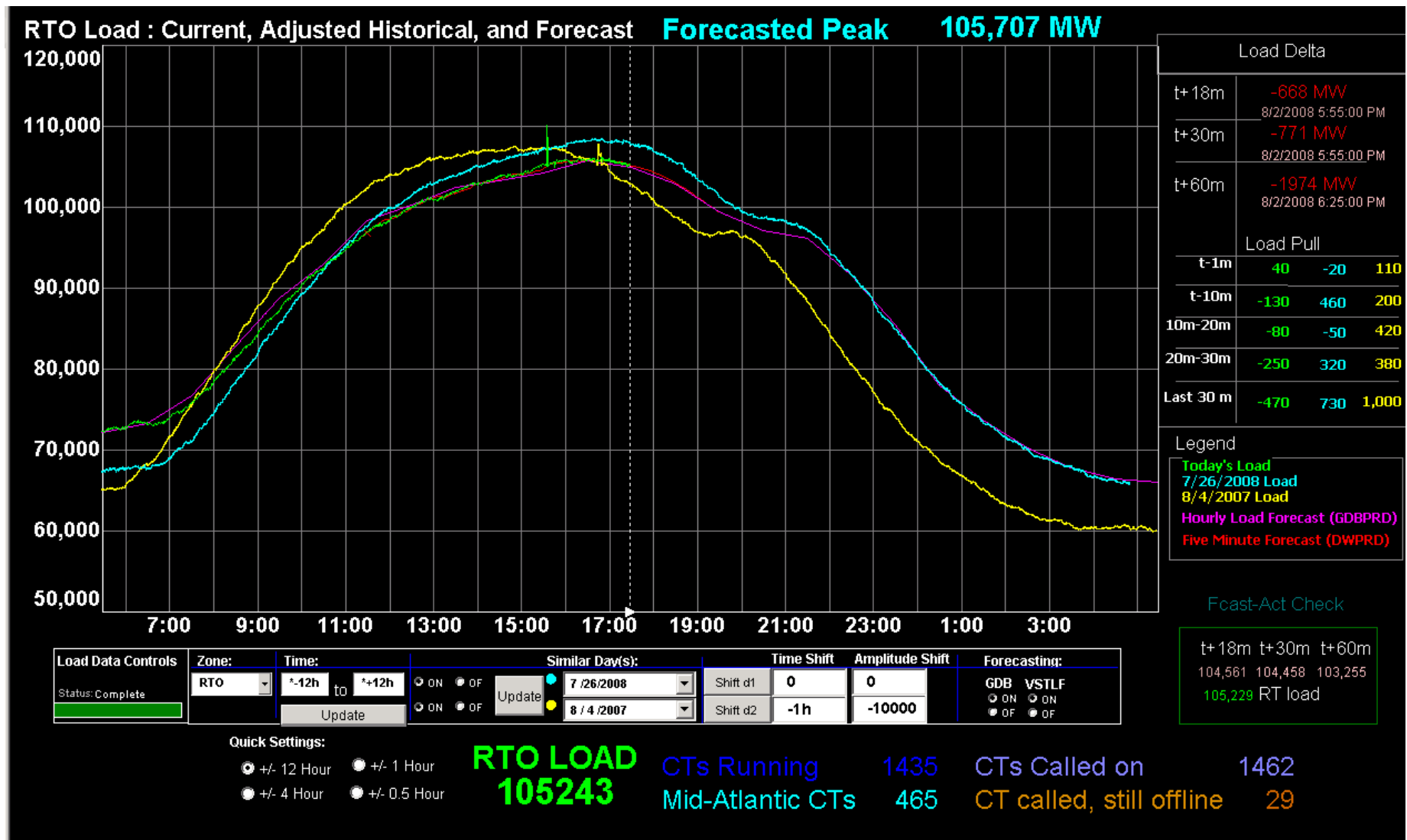
PJMの概要

- PJMはアメリカの地域送電機関（RTO）
- 13州とワシントンDCの各州の全域もしくは一部における電力卸の動きを調整
 - 電力卸市場を運営
 - 6,000万人以上への確かな供給を確保するために高圧電力グリッドを管理
 - ピーク需要：約163,000 MW
 - ピーク能力：約185,000 MW
 - PJMの地域には6,000の変電所
 - 62,000マイルの送電線（69 kV～765 kV）
 - 1,200基の発電機に割り振り

PJM制御センターのビデオウォール



負荷予測と負荷履歴の曲線

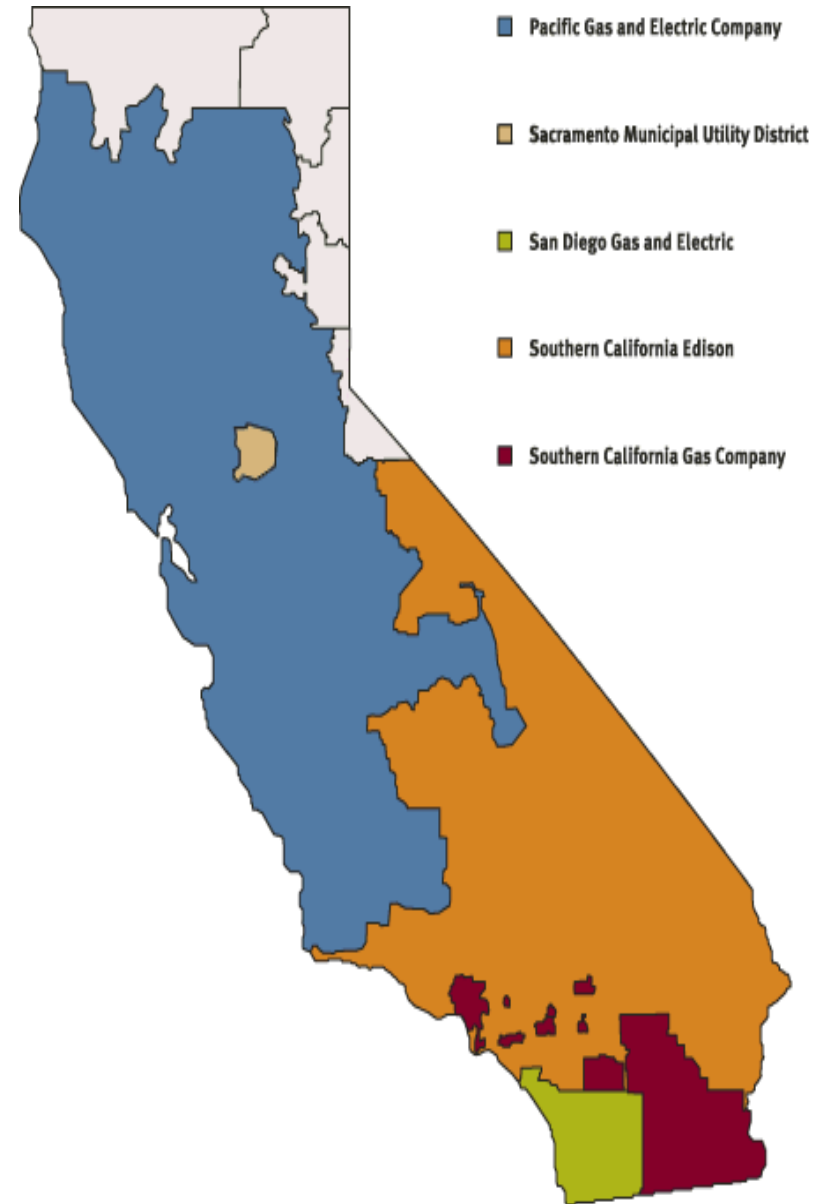


ガス供給・配電会社における PI Systemの利用事例

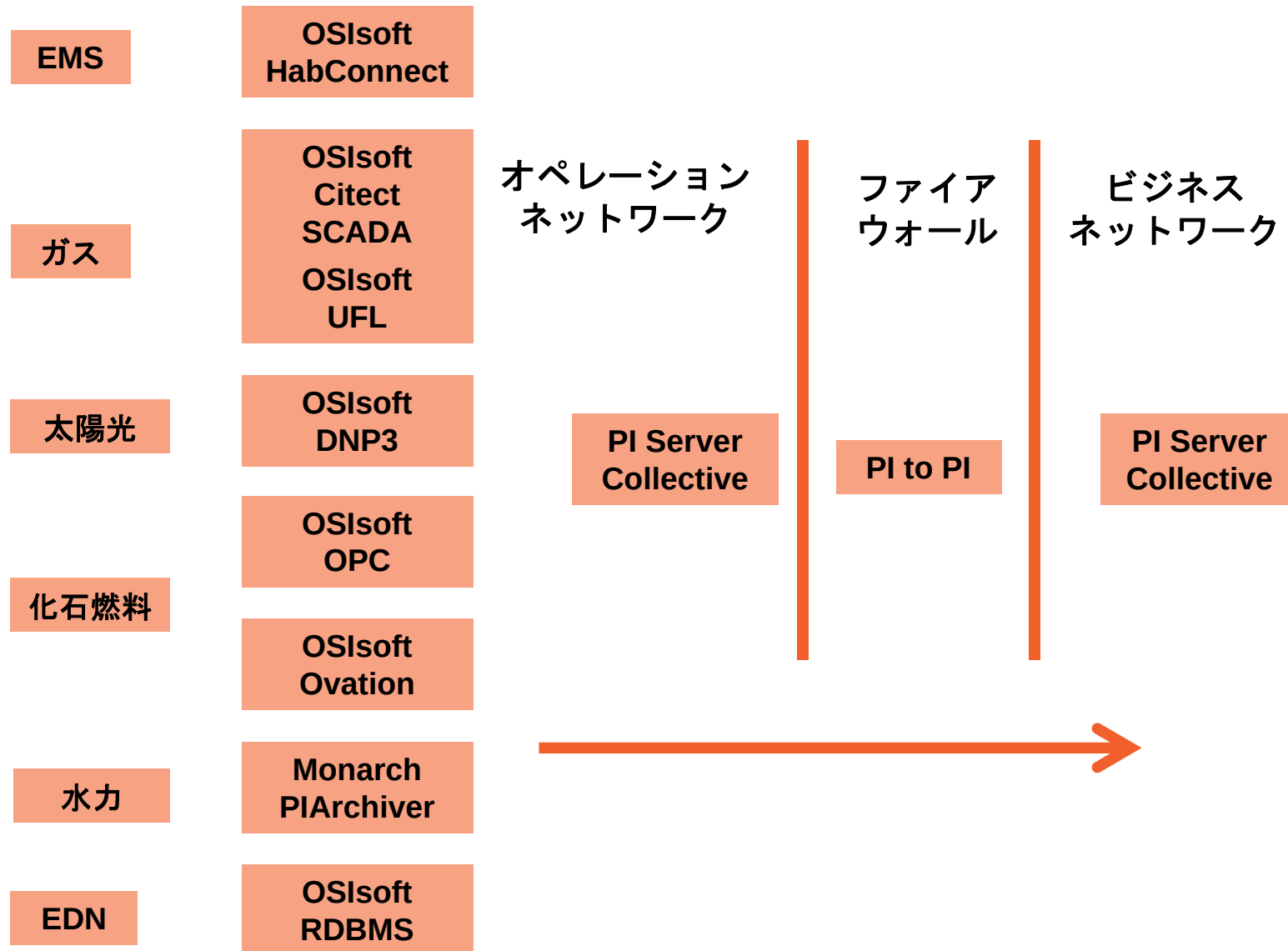
PG&E社

(パシフィック・ガス & エレクトリック社)

- 従業員数：2万人
- ガス・電力供給会社
- 顧客数：1,500万人
- 供給地域：
北／中央カリフォルニア
- 供給範囲：7万平方マイル



PG&E社（パシフィック・ガス&エレクトリック社） におけるPI Systemのアーキテクチャ



配電における 多数の変化…

問題箇所特定・分離・サービス復旧 Fault Location Isolation System Restoration (FLISR)

配電制御センターの統合（13施設から3施設に）

新技術：アセットマネジメント／GIS／DMS

SCADAのメジャーバージョンアップ／新PIインターフェイス

新データセンター

プロジェクト要件

監視

- サンフランシスコ、オークランドだけで1,000基超の変圧器

履歴

- コンディションベースのメンテナンス (CBM) のためのデータ収集

通知

- メールおよびテキストメッセージで、アラーム状態のアラートを送信

可視化

- アセットとそのデータトレンドを容易に把握するためにユーザインターフェイスを提供

ソリューションの目的

- 独創的なPI Systemのサービスとアプリケーションで要件を満たすこと
- 下記機能から得られる拡張性を最大限に活用すること：
 - PI ProcessBook VBA
 - PI Calculations／Performance Equations
 - PI AFのテンプレートとデータリファレンス機能
 - 分析・通知用のPI AF
 - エLEMENT相対画面



利点

PIクライアント
ツール

トレーニングとサポート

商用オフザシェルフ(一般向けライセンス)製品

可視性を高めることにより
アセットマネジメントを可能に

スマートグリッド分野での エンタープライズ データインフラ としてのPI System

SDG&E社 (サンディエゴ・ガス & エレクトリック社)

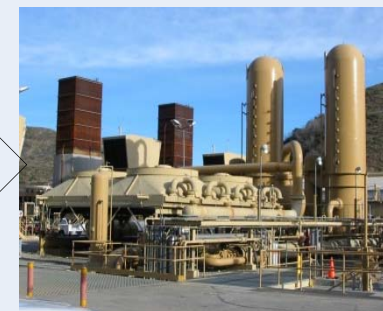
ガスシステム



パイプライン



ガス輸送・供給



ガス貯蔵

電力システム

発電



変電所



送配電オペレーション

送配電のコンディションベースのメンテナンス



ITデータセンター

SDG & E社におけるOSIsoftの PI System適用事例

ガスシステム

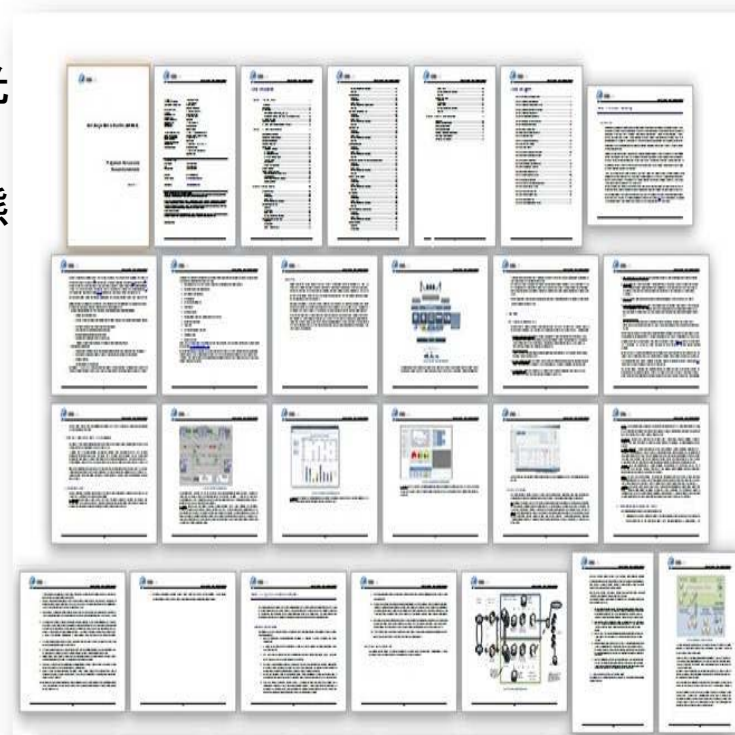


電力システム



Smart GridのためのPI System

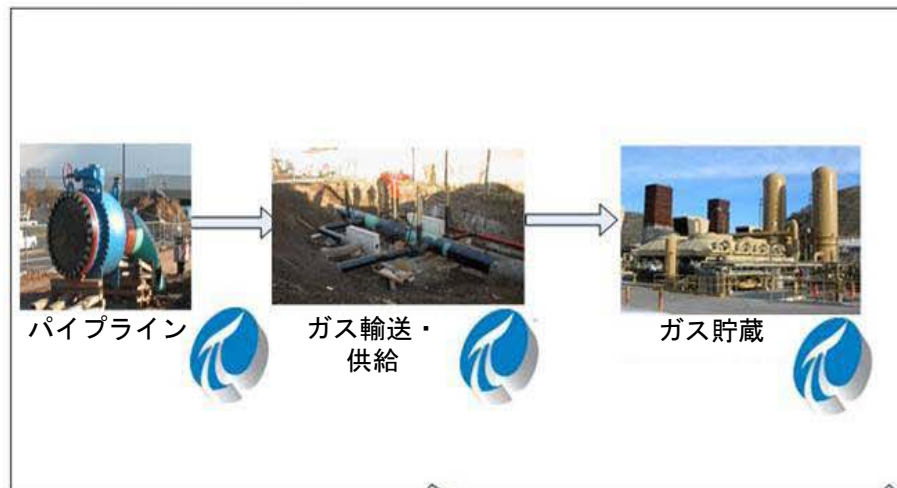
- コンディションベースの保全管理（CBM）
- ガスメータ イベント処理
- シンクロフェーザー
- 低出力の通信ネットワーク（ワイヤレス）
- 持続可能なコミュニティ、変電所での太陽光発電
- スマートメータデータ収集（セルリレー状態確認）
- 気象データ分析
- Borrego Springs市のマイクログリッド
- 先進エネルギー貯蔵（AES）
- 動的電圧サポート
- EV（電気自動車）の検出
- 送電線の動的な格付け
- 配電フェーズでの不均衡対策



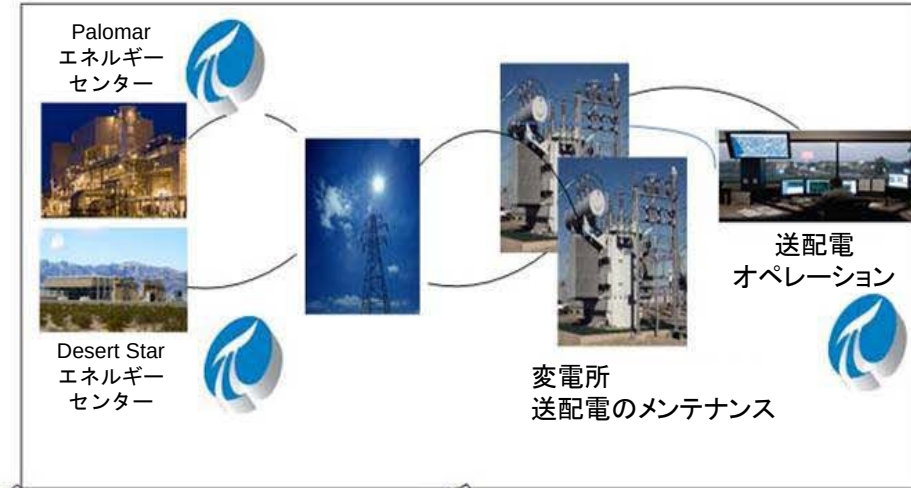
成功の判断基準

- 成長するビジネスニーズに応えつつ、資産コストも管理
- SDG&E社のPI Systemユーザを強化する
- Smart Gridイニシアチブと今後の使用事案をサポート

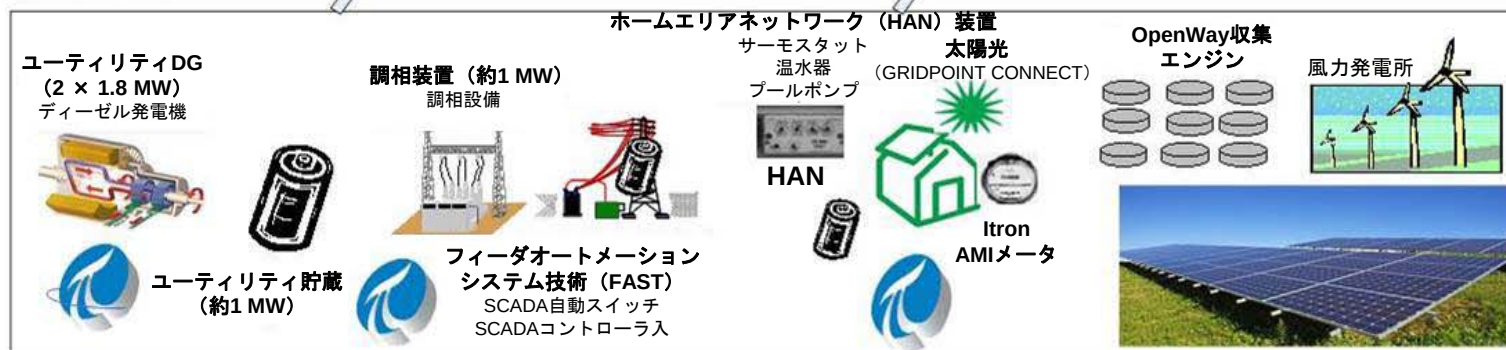
ガスシステム



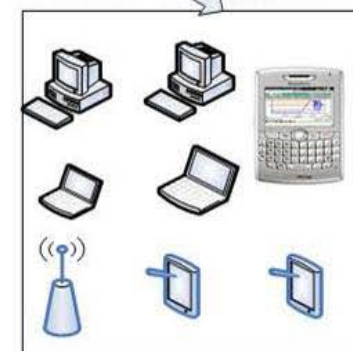
電力システム



Smart Grid



クライアントアプリケーション



コンディショニングベースのメンテナンス (CBM)



コンディションベースのメンテナンスにおける PI Notificationsの適用事例

From: [REDACTED]@semprautilities.com
To: CBM-XfmrLv3 NoAck NEW
Cc:
Subject: [REDACTED] DGA_A_AL3

Sent: Thu 2/23/2012 12:56 PM

Name: [REDACTED] Bank 41 DGA Main Tank Alarm Level 3
Server: AP-CBMINT-P01
Database: SDGE_CBM
Notification Start Time: 02/23/2012 12:57:25
Notification Trigger Time: 02/23/2012 12:57:25
Target: [REDACTED] 41

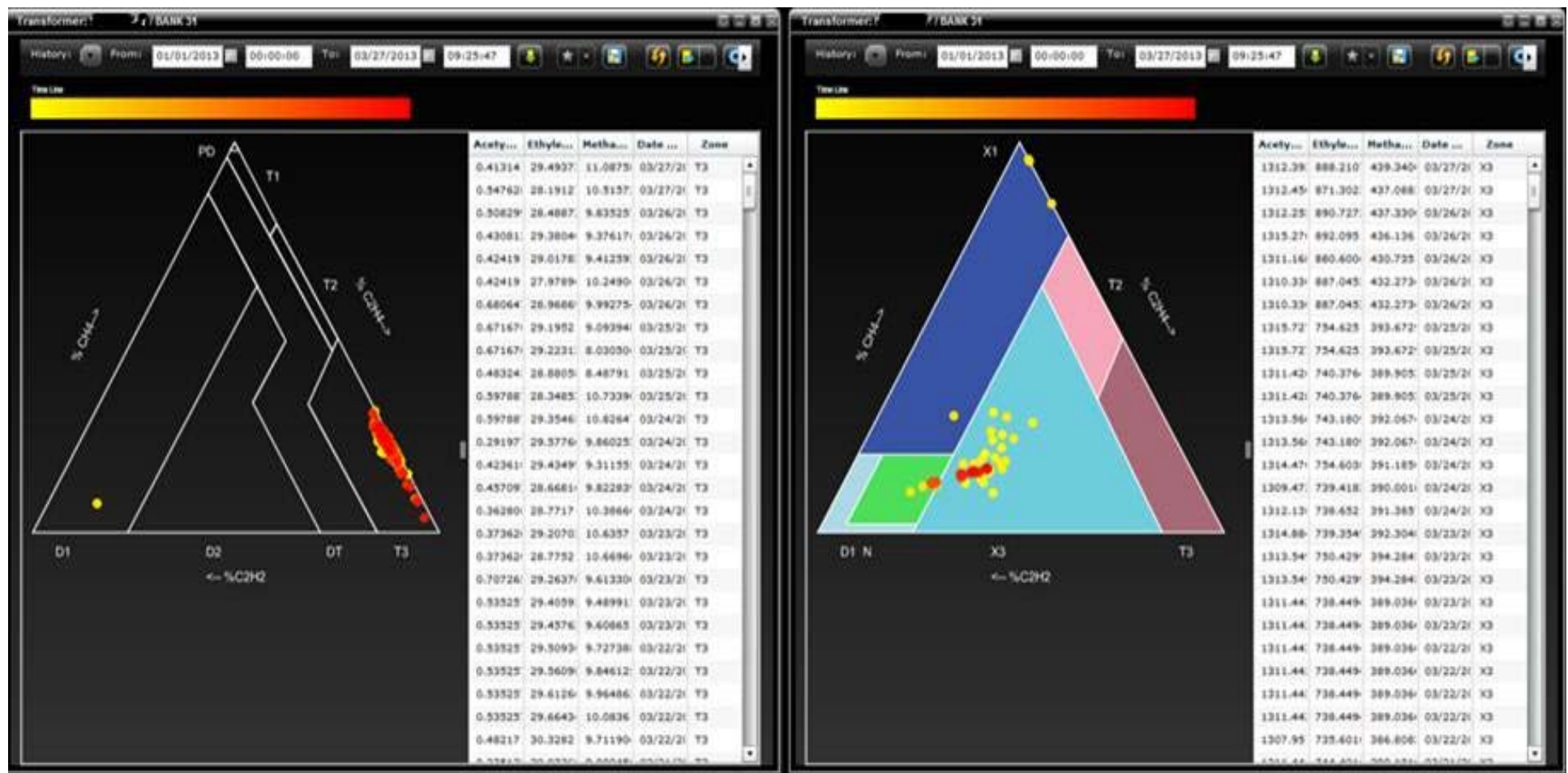
Trigger Input:

DGA.ALARM_MODE_FOR_A	Alarm
	02/22/2012 14:17:08

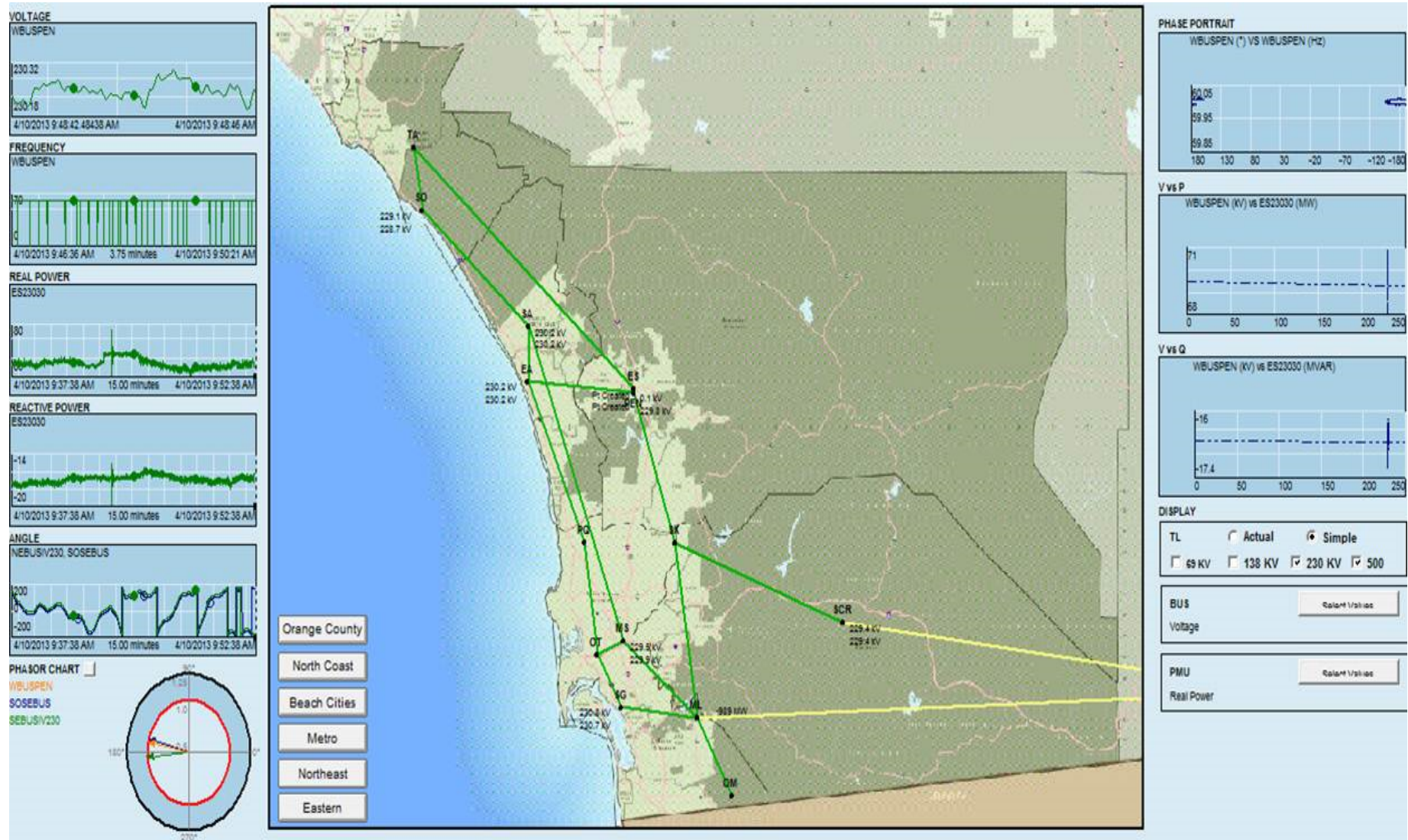
Attribute Value:

Gas Name	Level (ppm)	Limit Exceeded Alarm	ROC Alarm
Hydrogen - H2	0	Normal	Normal
Methane - CH4	6274.517	Alarm	Normal
Ethane - C2H6	13017.37	Alarm	Normal
Ethylene - C2H4	1234.017	Alarm	Normal
Acetylene - C2H2	538.7057	Alarm	Normal
TDCG	21033.83		
Water - H2O	2	Normal	Normal
Carbon Monoxide - CO	0	Normal	Normal
Carbon Dioxide - CO2	0	Normal	Normal
Oxygen - O2	395.9754	Normal	Normal
Nitrogen - N2	0	Normal	Normal
TDG	0		
Relative Saturation (%)	3.02948594093323		

コンディションベースのメンテナンス



シンクロフェーザー



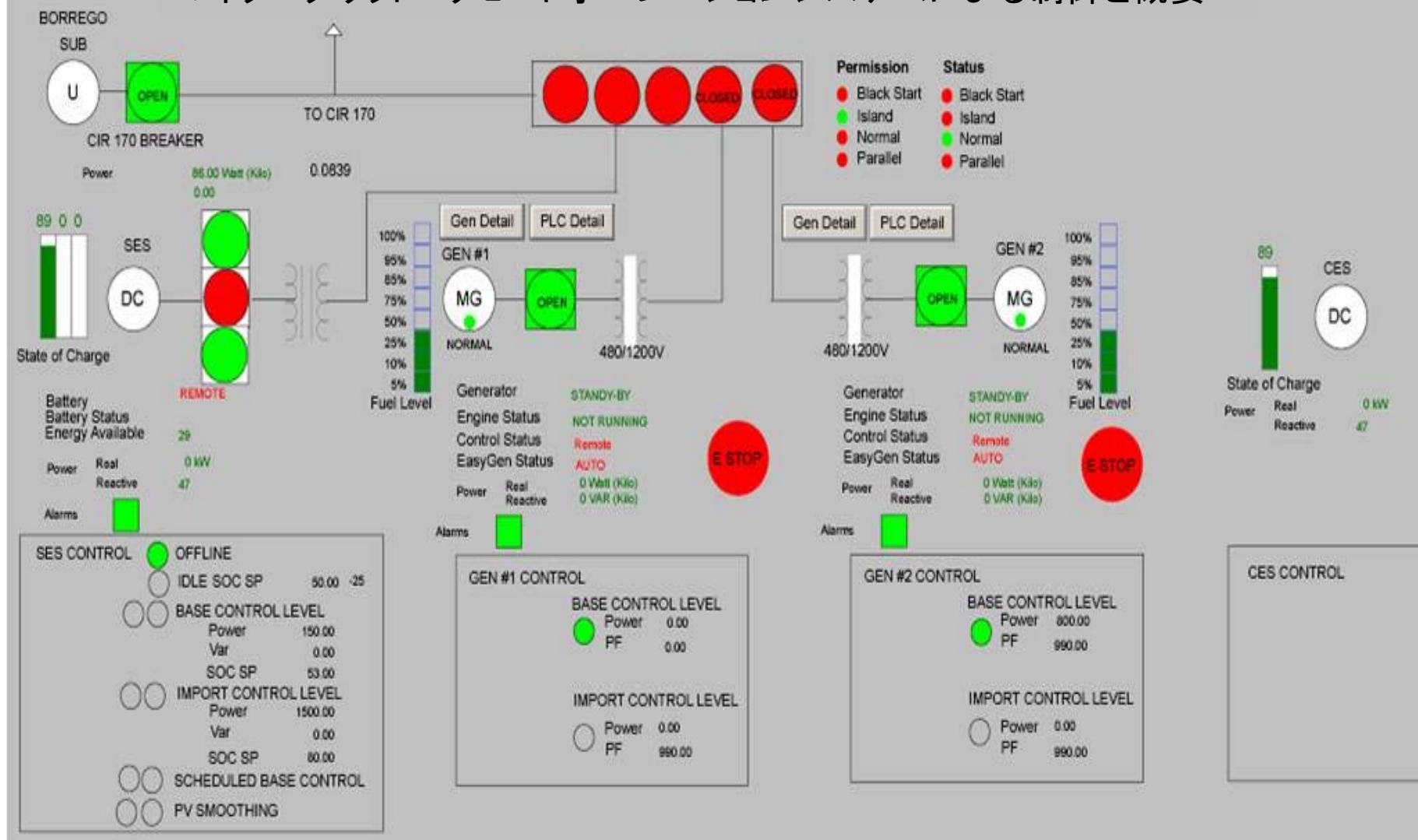
Borrego Springs市のマイクログリッド

- 様々な発電設備、蓄電ストレージを統合し活用。
- 需要ピーク時の負荷を減らして、システムの信頼性を高める。
- 各顧客がよりアクティブにそれぞれのエネルギー管理を行うことを可能にする。

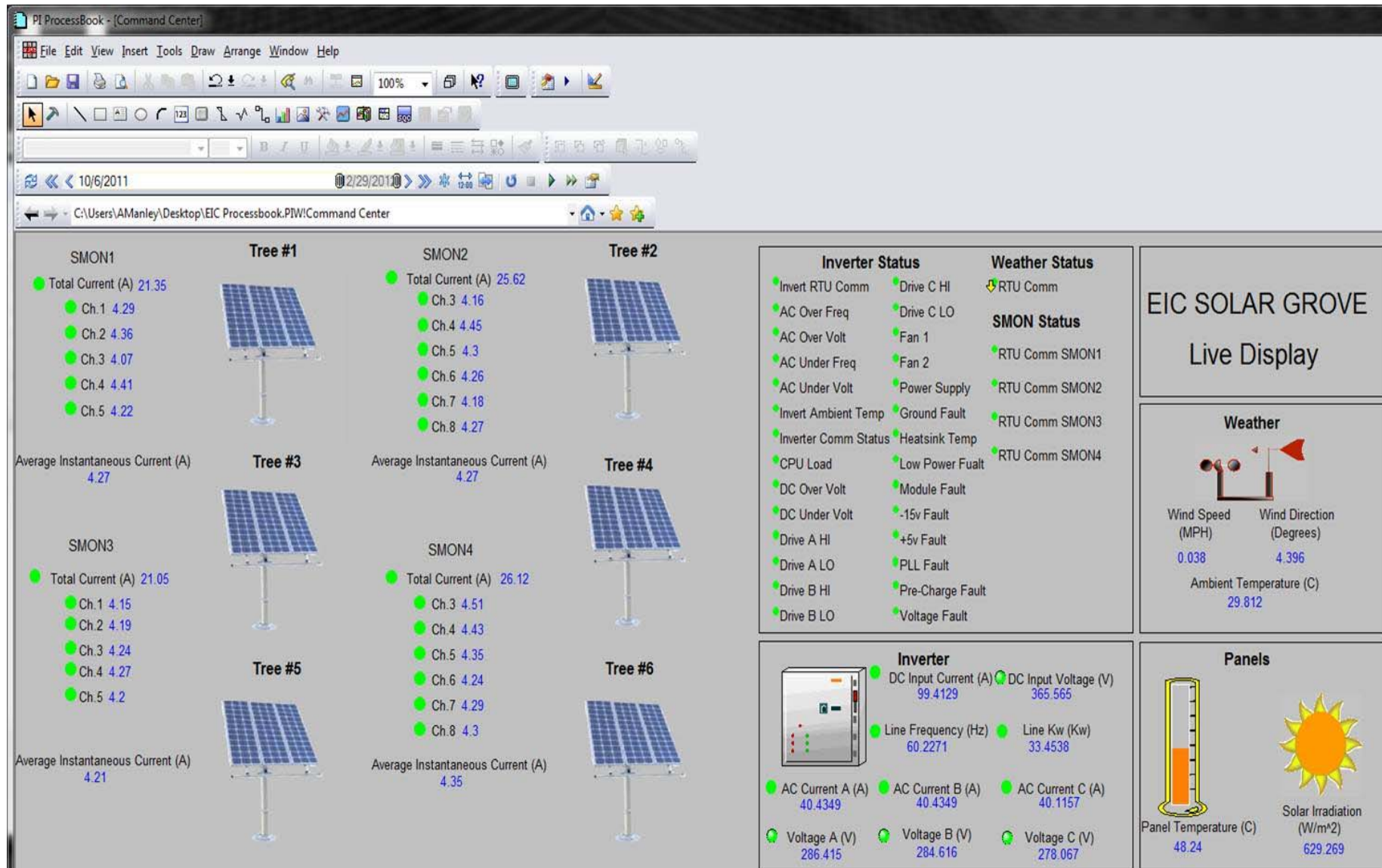


マイクログリッド

マイクログリッド リモートオペレーションシステムによる制御と概要



太陽光発電の統合

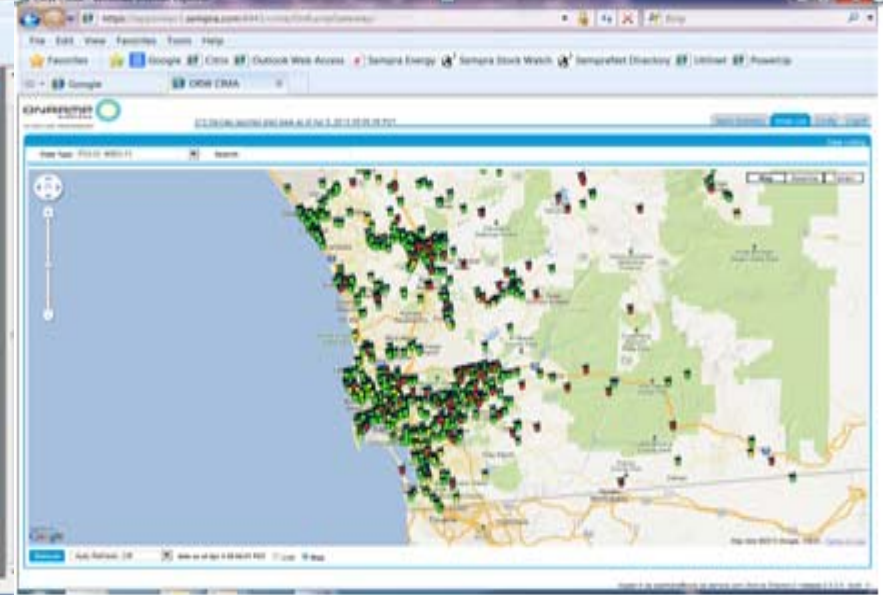
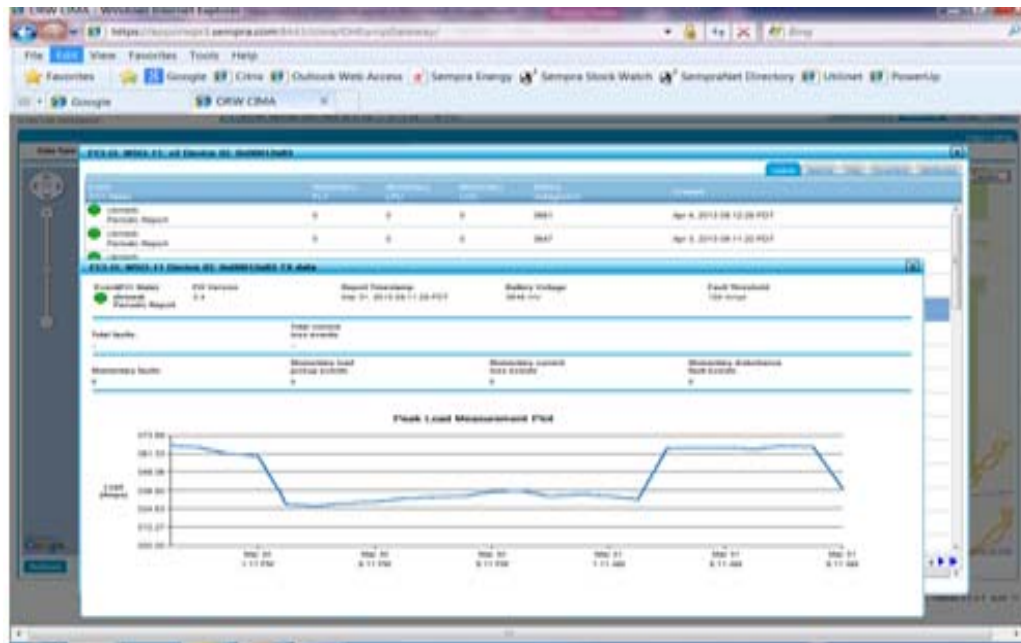


再生可能エネルギーの統合

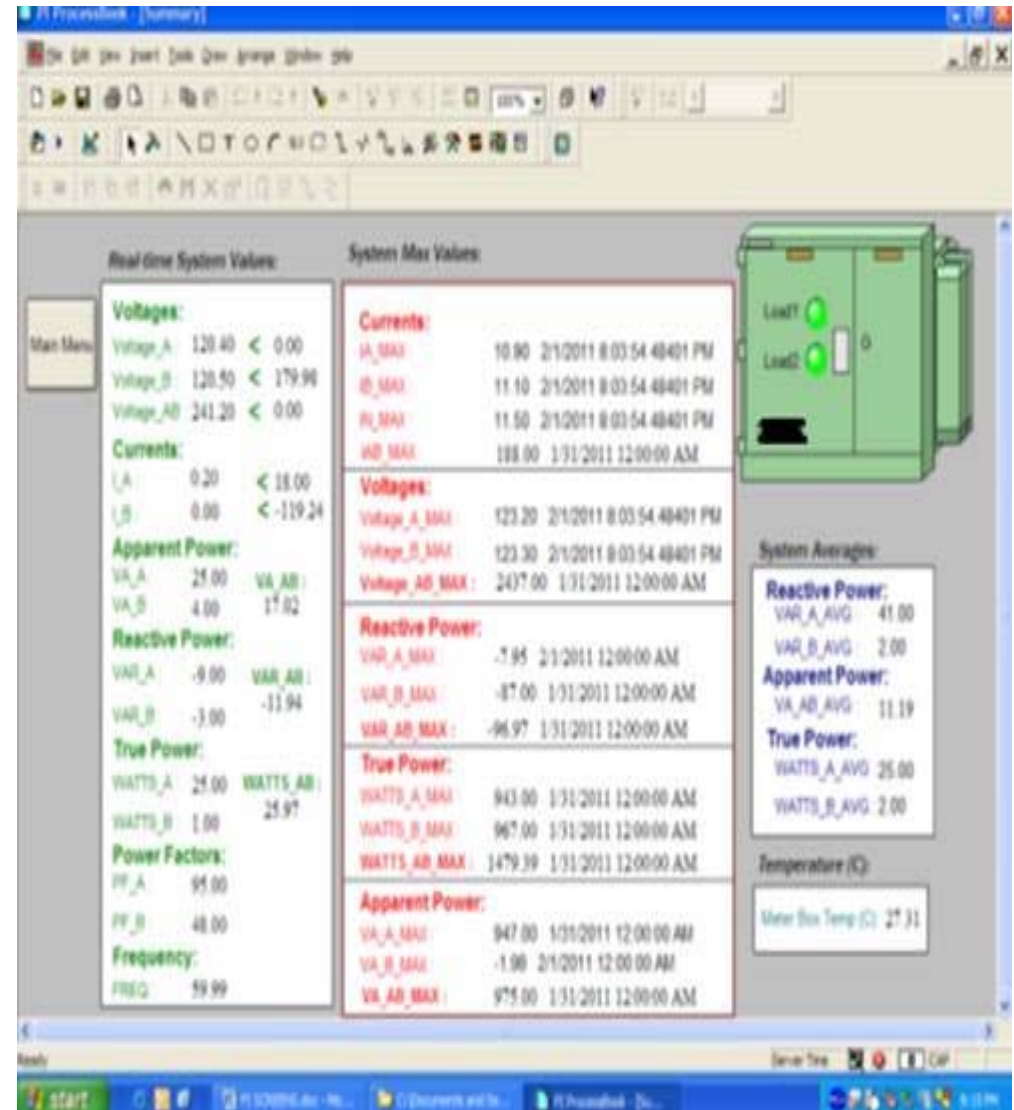
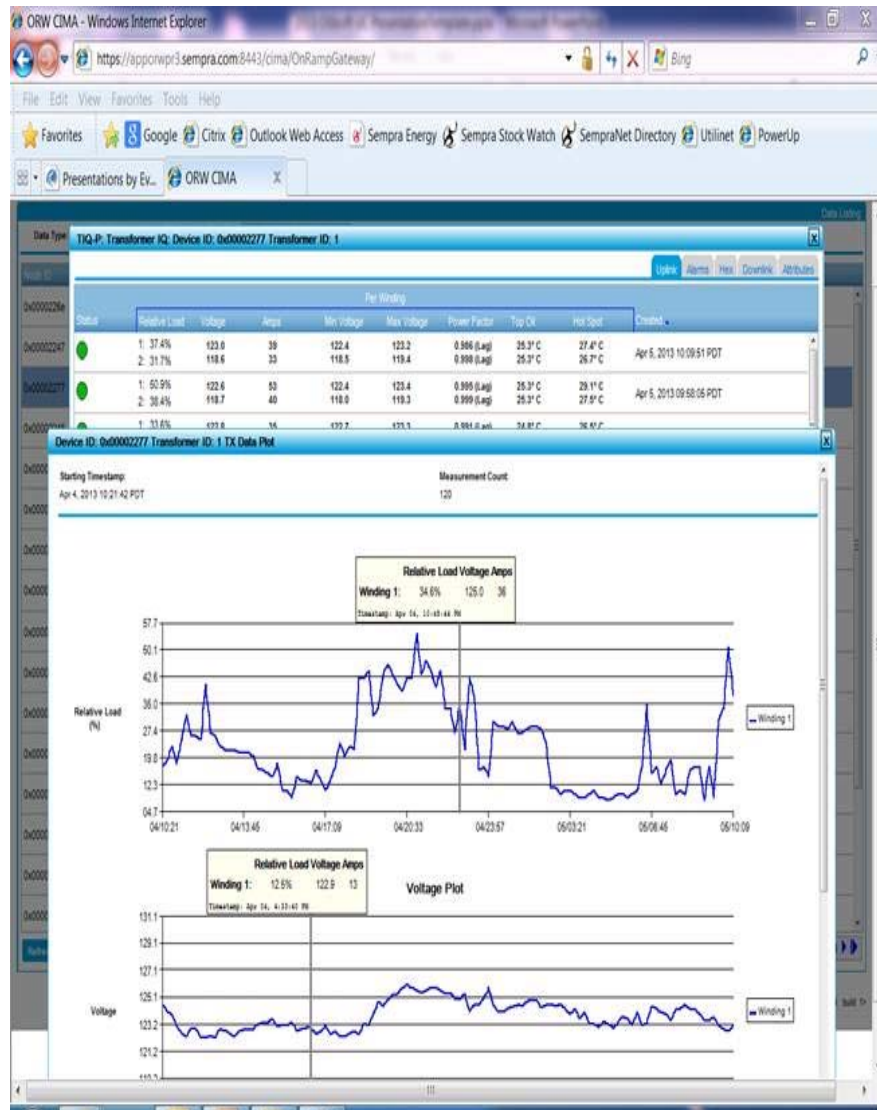


低出力通信ネットワーク

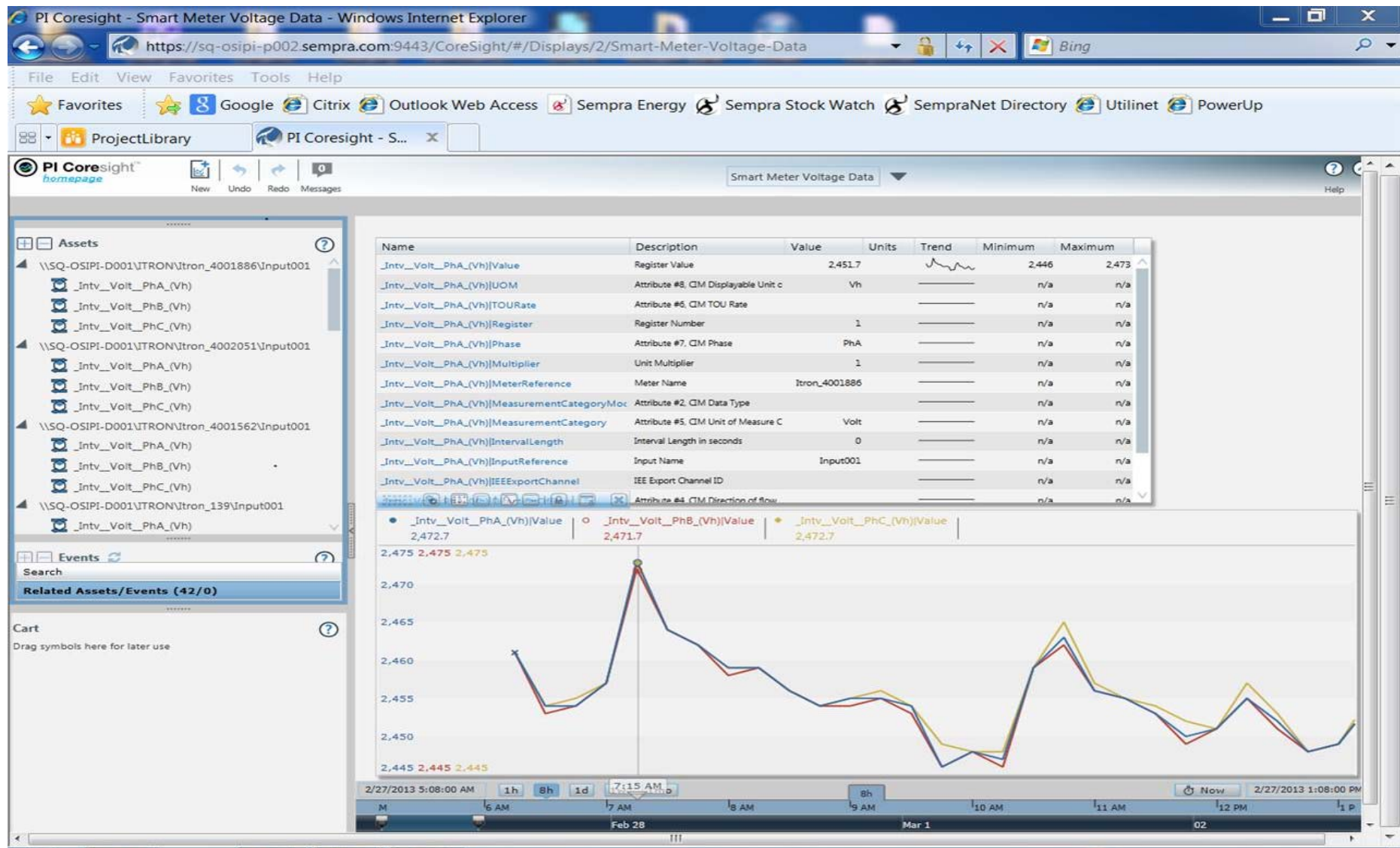
- Smart Gridワイヤレス装置からの追加データを取得
 - 故障回路インジケータ
 - 航空障害灯のステータス
 - スマート変圧器



スマート変圧器のEV分析



スマートメーターのデータ分析



マイクログリッド・スマートシティ におけるPI Systemの利用事例

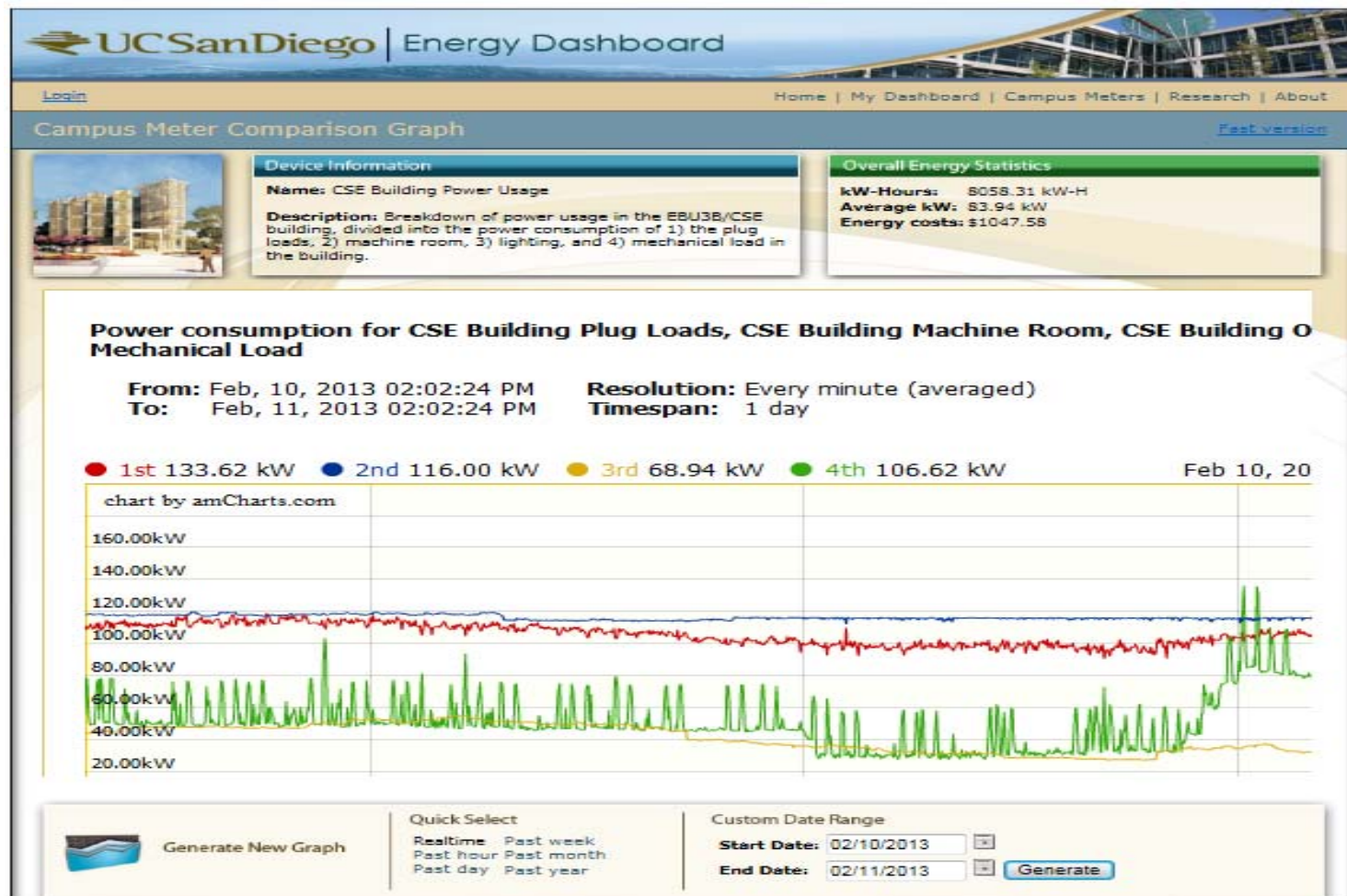
UCSD（カリフォルニア大学サンディエゴ校）におけるマイクログリッド（The City in a City）

- 国際的に注目されているマイクログリッド
 - 28,000人の生徒、28,000人の教員とスタッフ
 - USニュース&ワールド・レポート誌の全米最良公立大学ランキングで第7位
 - UCSDのJacobs School of Engineeringは、バイオエンジニアリング部門で第4位
 - ピーク負荷：約45 MW
 - 自家発電：30 MW
 - 太陽光発電：約1.5 MW
 - 燃料電池：2.8 MW
 - バッテリーシステム
 - セカンドライフ（60 kWh）
 - ピークシフト（30 kW／30 kWh）
 - 2012年第3四半期：3 MW／6 MWh



測定していないものは管理できない

<http://energy.ucsd.edu/campus/graphset.php?setID=2&mode=pastday>



KEY PERFORMANCE INDICATOR (重要管理指標)

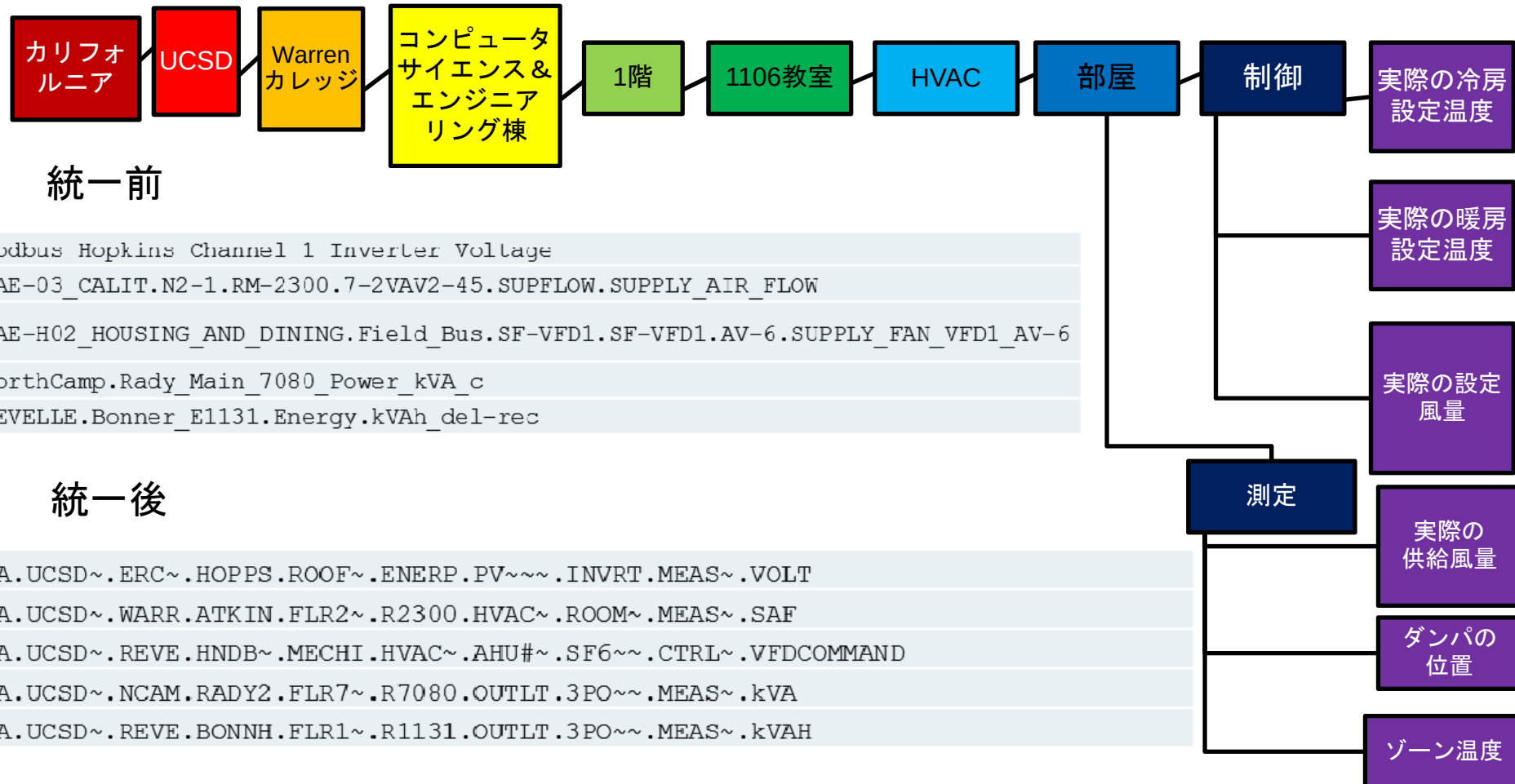
- 建物のパフォーマンスを測定
- 平方フィートあたりの年間エネルギー消費量
- その他の要素を含める：
 - 占有率
 - 建物の種類
 - 窓の向き
 - エネルギー源
- “快適さ” をKPI化する：
 - 風量
 - ゾーンの温度
 - 空気の質（二酸化炭素）



建物のパフォーマンス改善に取り組む理由

- 2010年時点で、米国エネルギー省の報告によると、建物によるエネルギー消費が**米国1次エネルギー消費の41.1%**を占め、それは産業・輸送部門より大きな割合を占める。
- 建物のHVAC(空調設備)の効率の小さな改善によって、炭素排出量の大きな削減と運用コストの低減化が可能
- ひとつの地域の電力システムにおいて、特に太陽光発電・EV充電システムの間欠を補うために、建物が重要な「制御」装置になりうる

センサー情報の命名構造

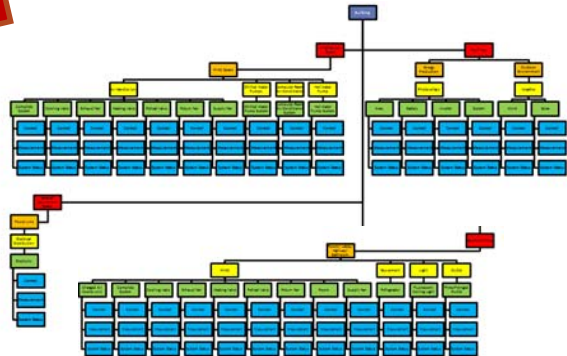


セマンティック自動検知ツール

課題：フィールドエンジニア
のさまざまな命名規則により
同タイプのデータに異なる名
前がつけられている、または
データタイプが不明

ACD7-1-SP
ACLG_Setpoint
ACLG-SP
ACLG-STPT
ACTCLGSP
ACTCLG-SP
ACTCLG-STPT
ACT-CSP
ADF21

「ゴールドスタンダード」
の命名規則階層序列を開発

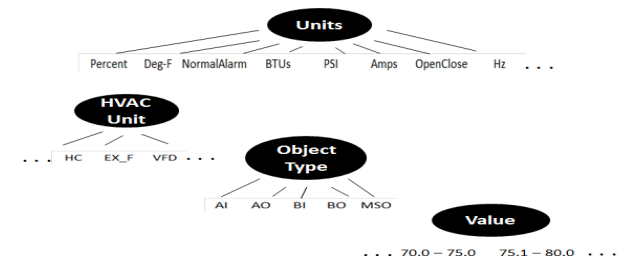


機械学習用にデータのサ
ブセットおよび既存機能
に対してラベルを付ける

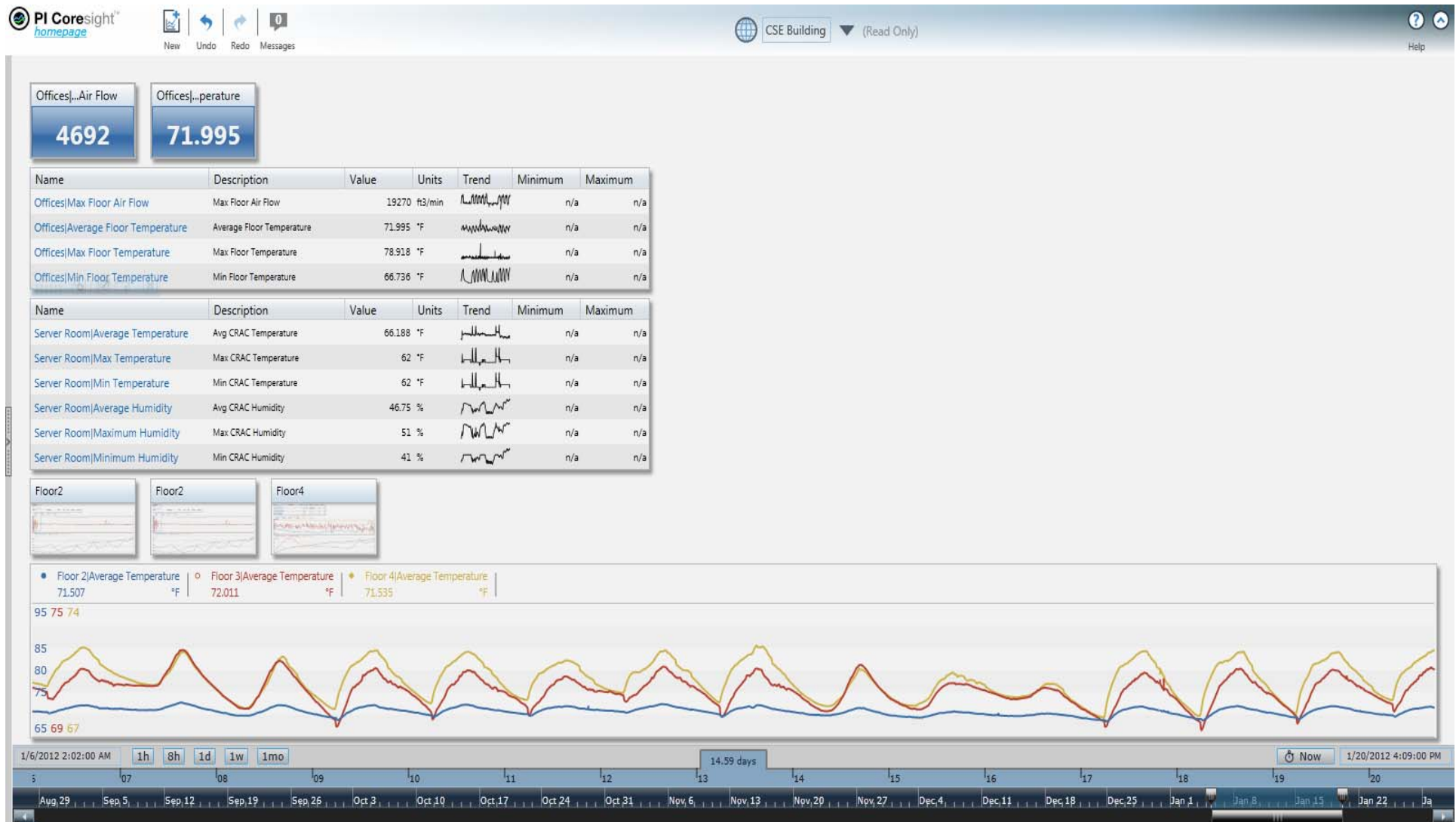
Name	Obj. Type	Value	Units	ANA-Precision
DX-080.HW-DP1	AI	8.710938	PSI	1
DX-080.HW-DP2	AI	9.289063	PSI	1
DX-080.MTWR-T	AI	156	Deg-F	1
UNT-088.ZN-T	AI	74.1384	Deg-F	1
UNT-088.DA-T	AI	54.88446	Deg-F	1
VND-075.FREQ OUTPUT	AI	48.2	Hz	0
VND-075.CURRENT	AI	17.6	Amps	1
UNT-070.ZN-T	AI	74.63138	Deg-F	1
UNT-070.DA-T	AI	74.39786	Deg-F	1
VND-082.CHWS-T	AI	43.86	Deg-F	1
VND-082.HTHWS-T	AI	307.1	Deg-F	1
VND-082.CHWR-T	AI	58.74	Deg-F	1

⋮

タグ作成、XML出力、そしてデータ
タイプの予測のために編集距離と命
名規則を組み合わせた機械学習アル
ゴリズムを使用、および機能を追加
する。



コンピュータサイエンス&エンジニアリング棟



PowerPivotを使った建物の炭素排出量分析

炭素排出量分析

Building

APANDM

BIOMED

BSB

CALIT

CMG

CMRR

EBU3B

EMER

HOUSING_AND...

MAYER

MCGILL

MPB

Year

2013

Month

January

February

March

Consumption (kWh)

Month

Buildings

January

February

March

SDSC

CALIT

STEIN

PHARM

EBU3B

UREY_HALL

EMER

MAYER

SPEISS

SVERDRUP

Carbon Emission (Metric tons)

Month

Buildings

January

February

March

SDSC

CALIT

STEIN

PHARM

EBU3B

UREY_HALL

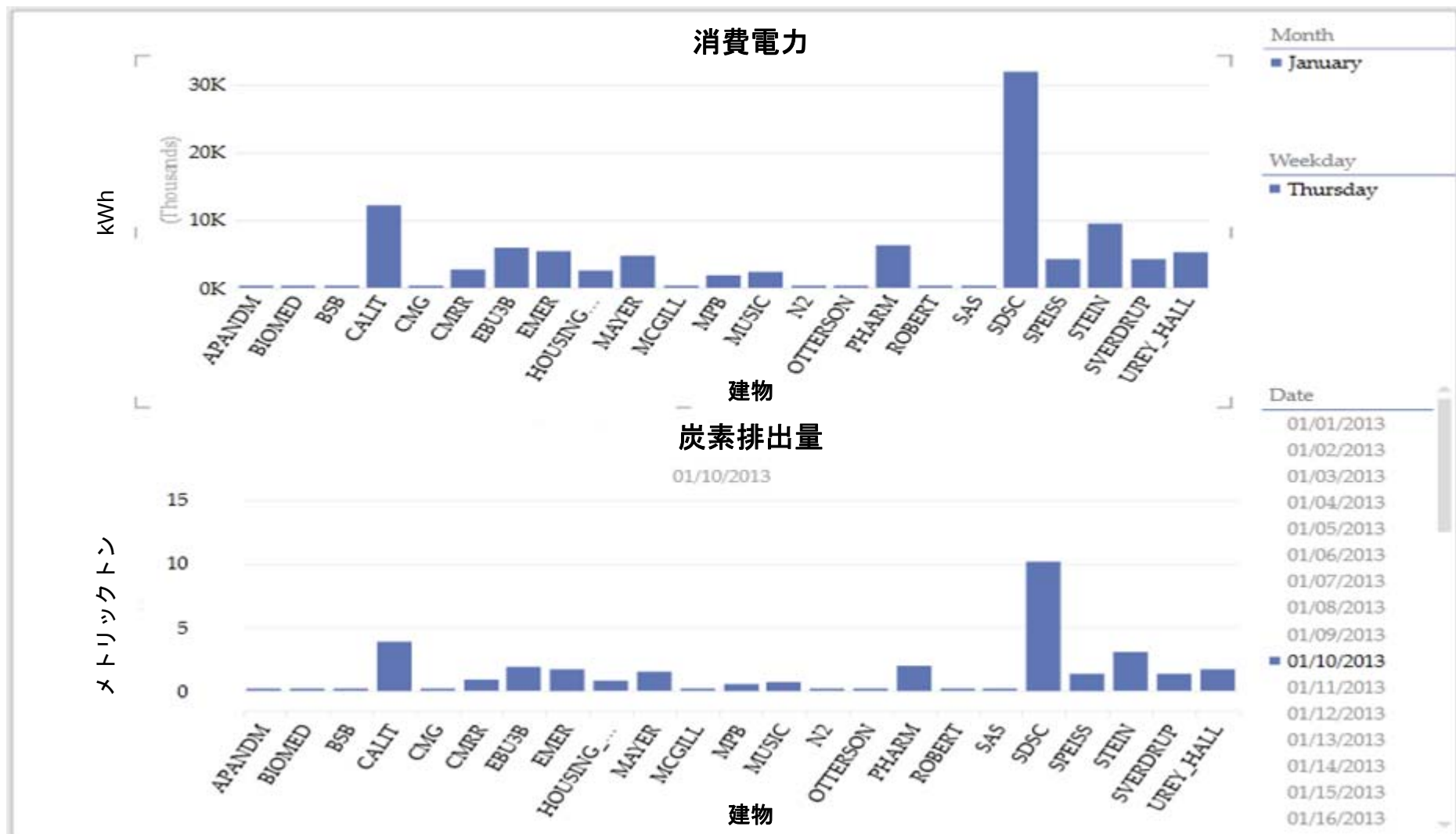
EMER

MAYER

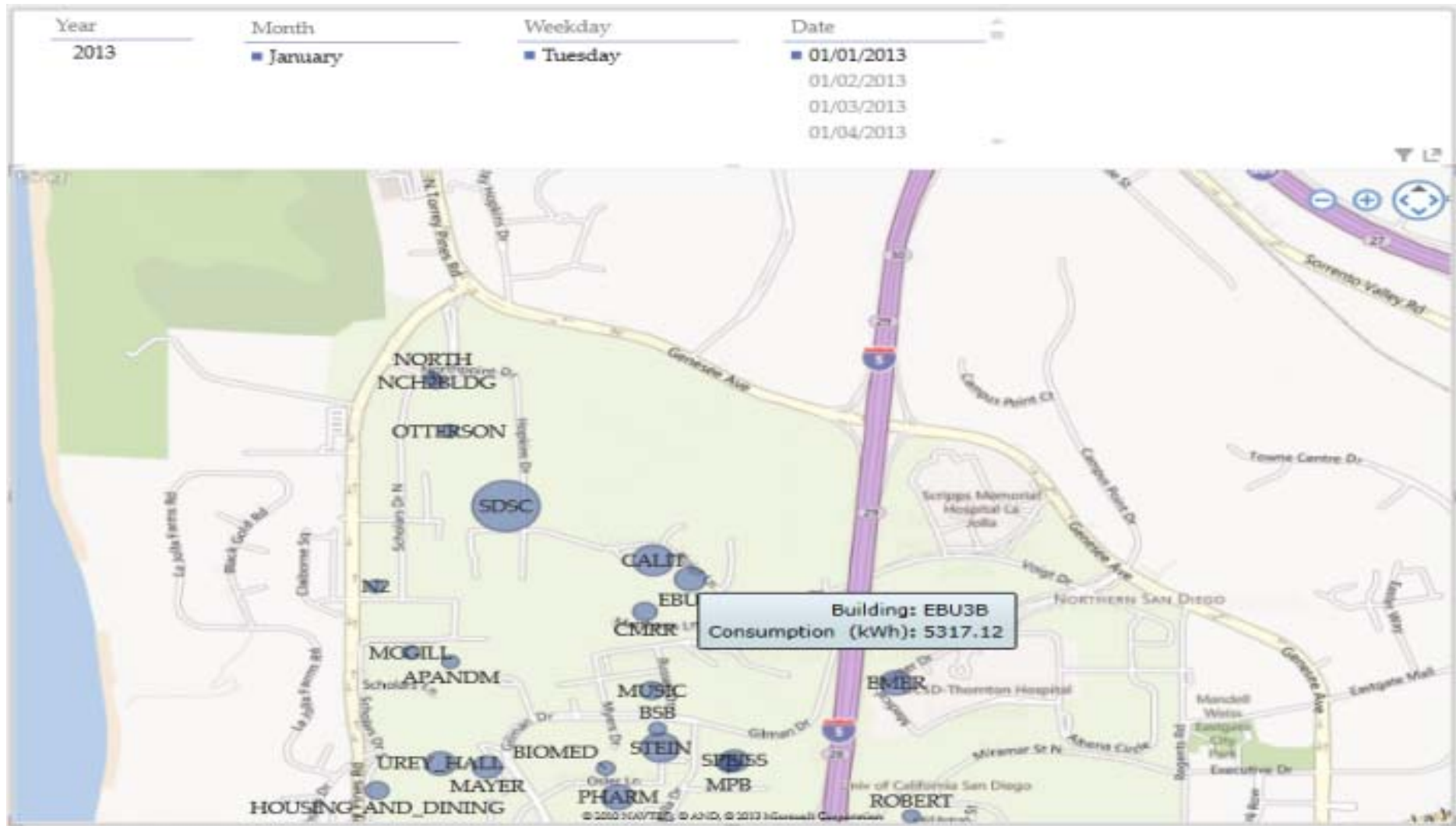
SPEISS

SVERDRUP

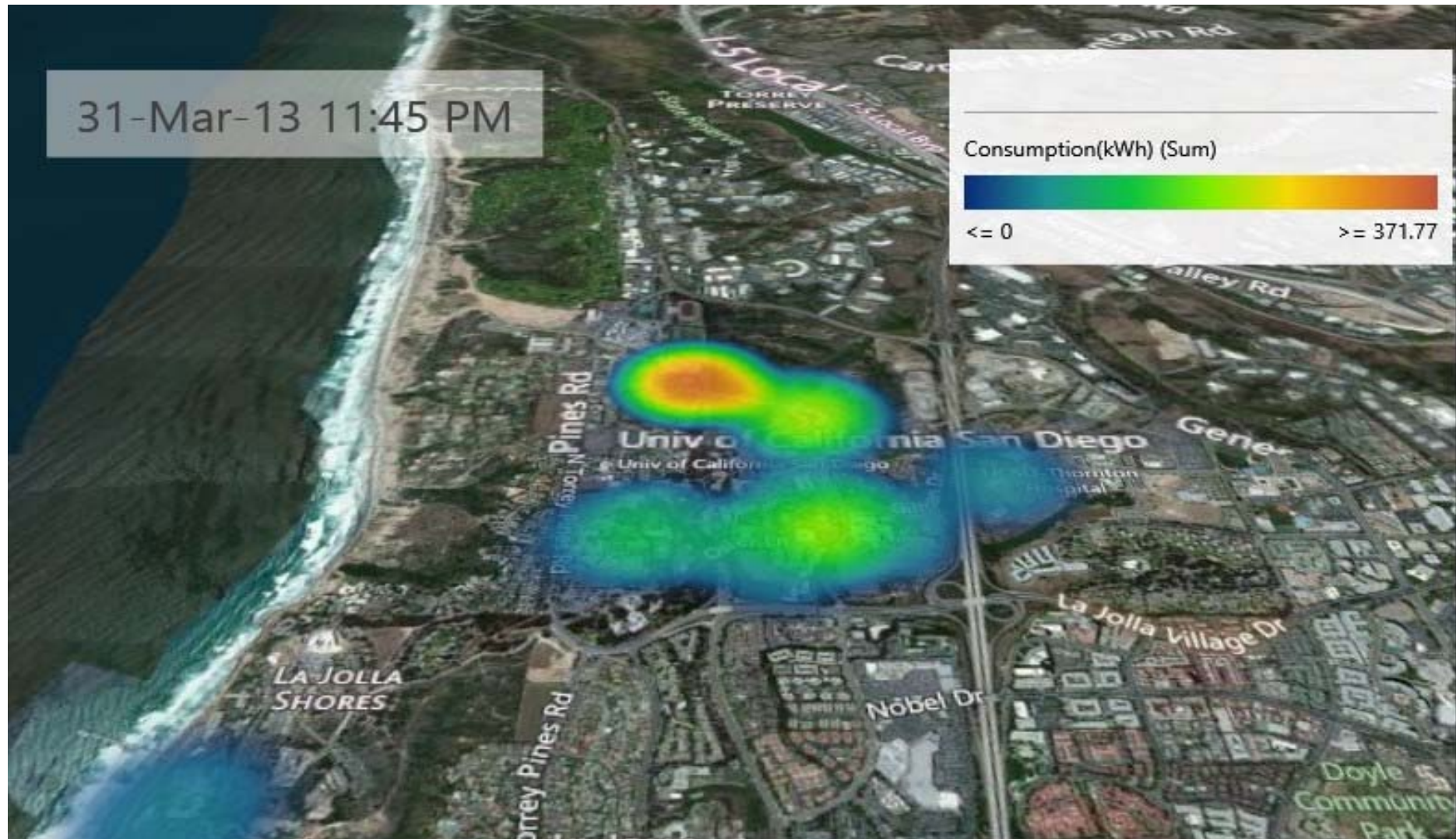
Power Viewを使った建物の炭素排出量分析



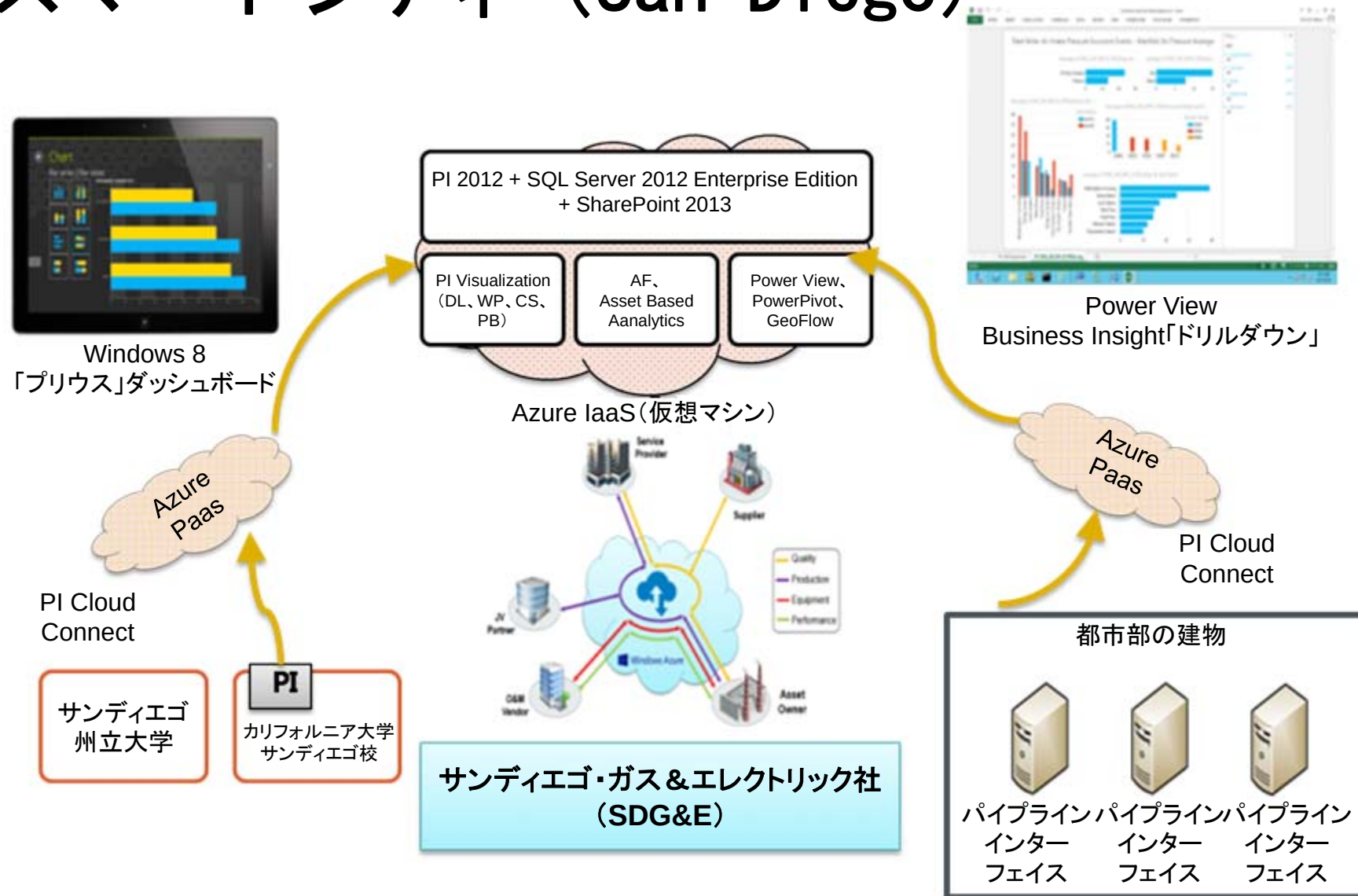
Bing Mapsを使った建物の炭素排出量分析



GeoFlowヒートマップ機能を使った建物のエネルギー消費を表示



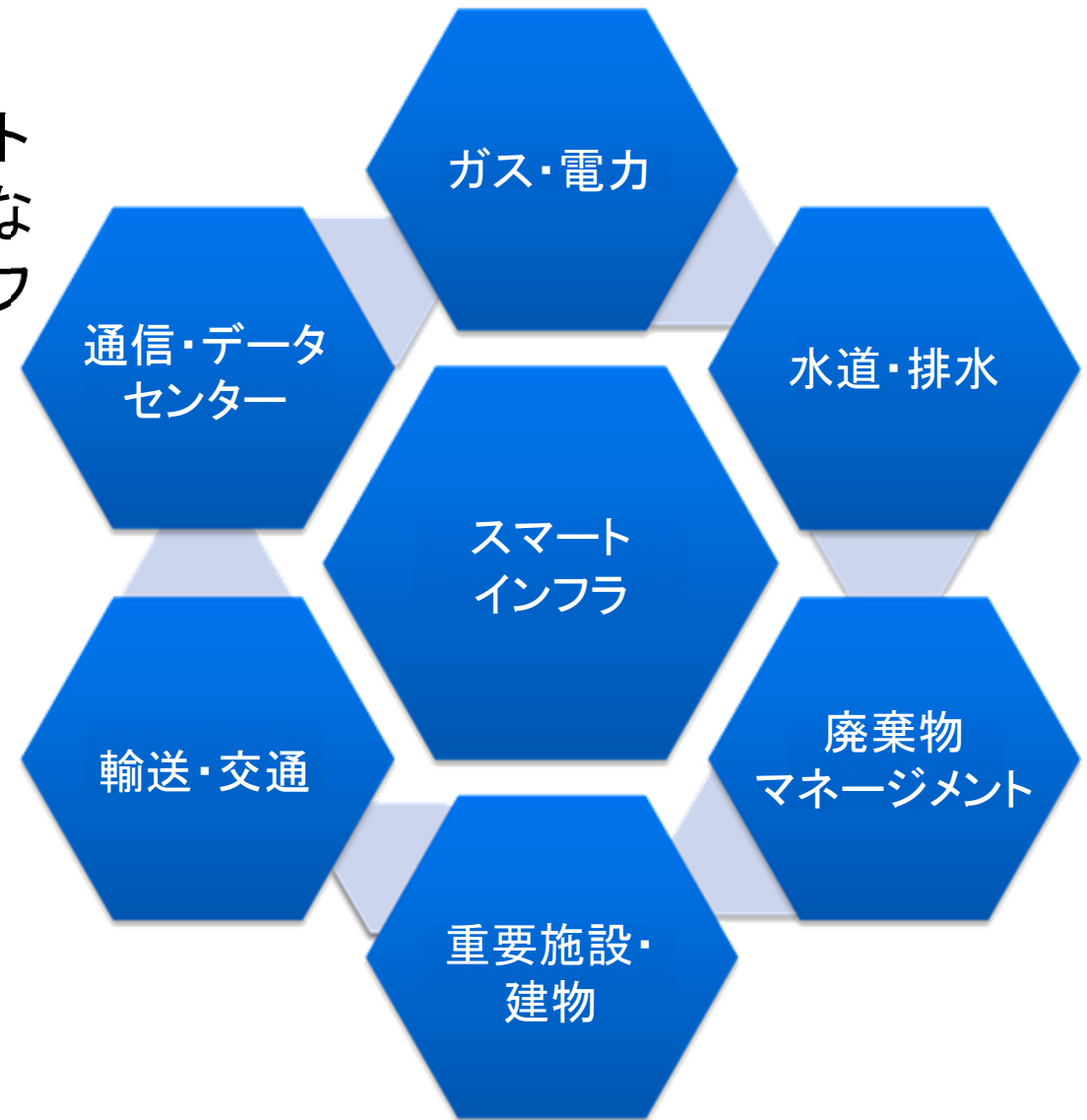
スマートシティ (San Diego)



なぜ、都市にデータインフラが必要なのか？

- さまざまな有形アセット／インフラすべてにつながる共通のデータインフラ

- 電力
- ガス
- 水道
- 輸送・交通
- 重要施設
- 通信
- 建物



Ann Moore

アン・ムア

Director, Industry and Market Principals

ディレクター 業種・市場開拓担当

OSIsoft, LLC.

amoore@osisoft.com



**THANK
YOU**

Brought to you by

