

電力データ及び消費に相関の要因を活用した電力需要予測実証例

予測精度向上を目指して

需要予測テンプレートを活用した漁村のスマートコミュニティ化

ミツイワ株式会社

マーケティング本部
エネルギーソリューション推進部
小田嶋 俊和

目次

・研究概要

- ① 食料生産地域再生のための先端技術展開事業
- ② 漁村のスマート・コミュニティ化技術実用化・実証研究
- ③ 需要予測テンプレートを活用した漁村のスマートコミュニティ化

・実証研究の内容

- ① 漁業関連施設のエネルギー利用の可視化と低コスト化研究
- ② 電力需要及び消費特性調査
- ③ 地域全体に対する電力消費の特性分析
- ④ 需給ロジックの構築と評価

研究概要

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

農林水産省 農林水産技術会議事務局 食料生産地域再生のための先端技術展開事業

実施期間 平成24～29年度

研究課題 自然エネルギーを利用した漁村のスマート・コミュニティ化技術実用化・実証研究

【網羅型実証研究】

代表機関 ミツイワ株式会社
共同研究機関 株式会社NTTデータ

【政策目標】

- ・先端技術を用いた被災地の農林水産業の復興
- ・技術革新を通じた成長力のある新たな農林水産業の育成
- ・生産コストの5割削減(または収益率2倍化)



【研究実証地 岩手県釜石市】

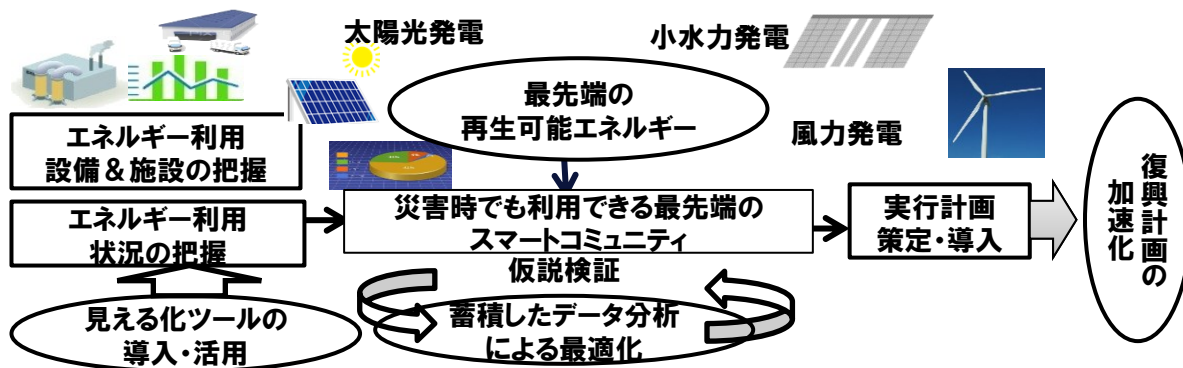
釜石湾漁業協同組合
釜石市漁業協同組合連合会
釜石流通団地水産加工業協同組合



【岩手県】



釜石市



研究概要

漁村のスマート・コミュニティ化技術実用化・実証研究

【研究の背景】

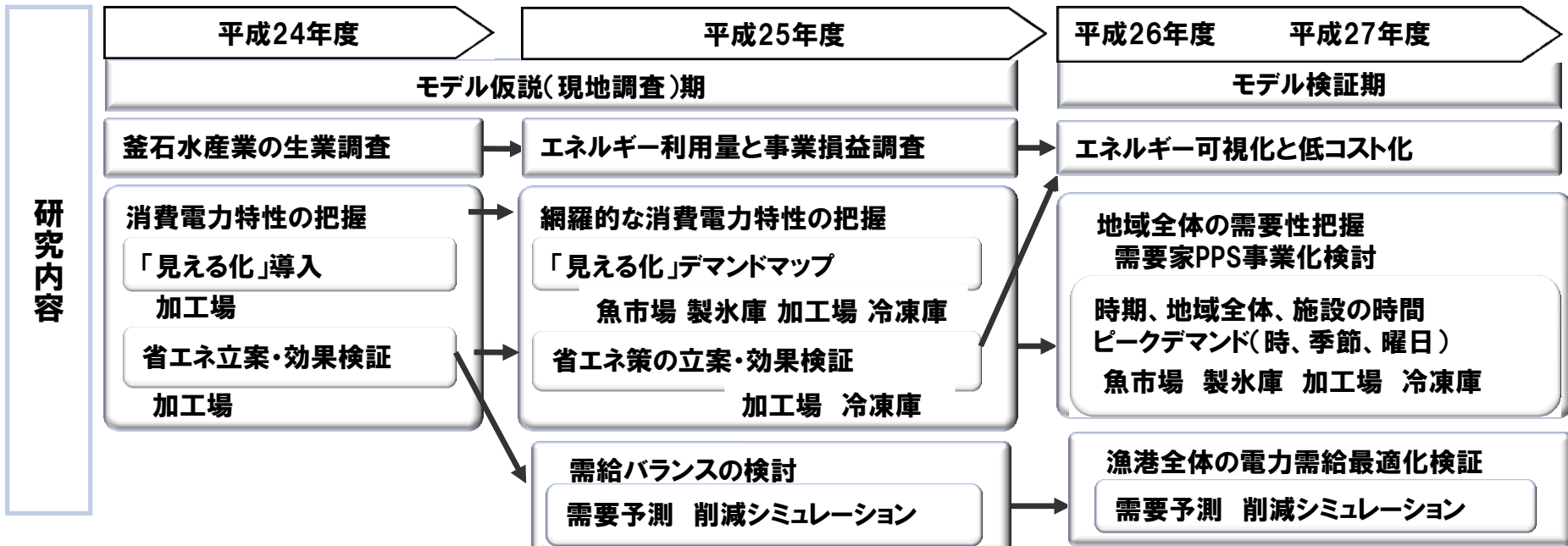
東日本大震災で被災した地域では、長時間の停電により港湾地域の魚市場等の冷蔵庫が停止。漁獲水産物に多大な損失が生じた。復興を進めるにあたっては、未利用エネルギーを取り入れ、災害に強くエネルギー消費を抑える対策とセットで収益性の高い水産業での再生を図る必要がある。

【研究の目標】

- 水産業のライフラインである冷蔵・冷凍設備における、災害時の損失軽減システムの確立
- 地域未利用エネルギー利活用及び省エネによる消費電力量の削減、漁港全体の省エネ型の発電・送電システム構築

【研究内容】

- 漁業関連施設のエネルギー利用の可視化と低コスト化研究
- 漁港関連施設の年間を通じた電力需要の特性把握、電力消費データの分析
- 漁港関連施設の電力消費データの分析と需給予測ロジックの構築による電力購買費用の最小化の検証



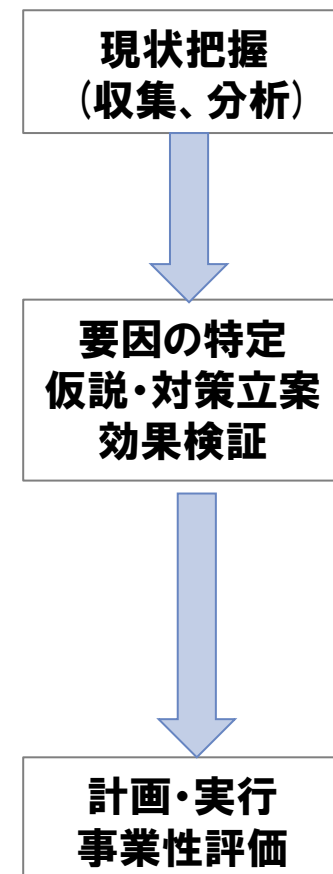
研究内容

これまでVisual Mining Studioを活用した電力需要予測ツール開発のための基礎研究として下記課題に取り組んできました。

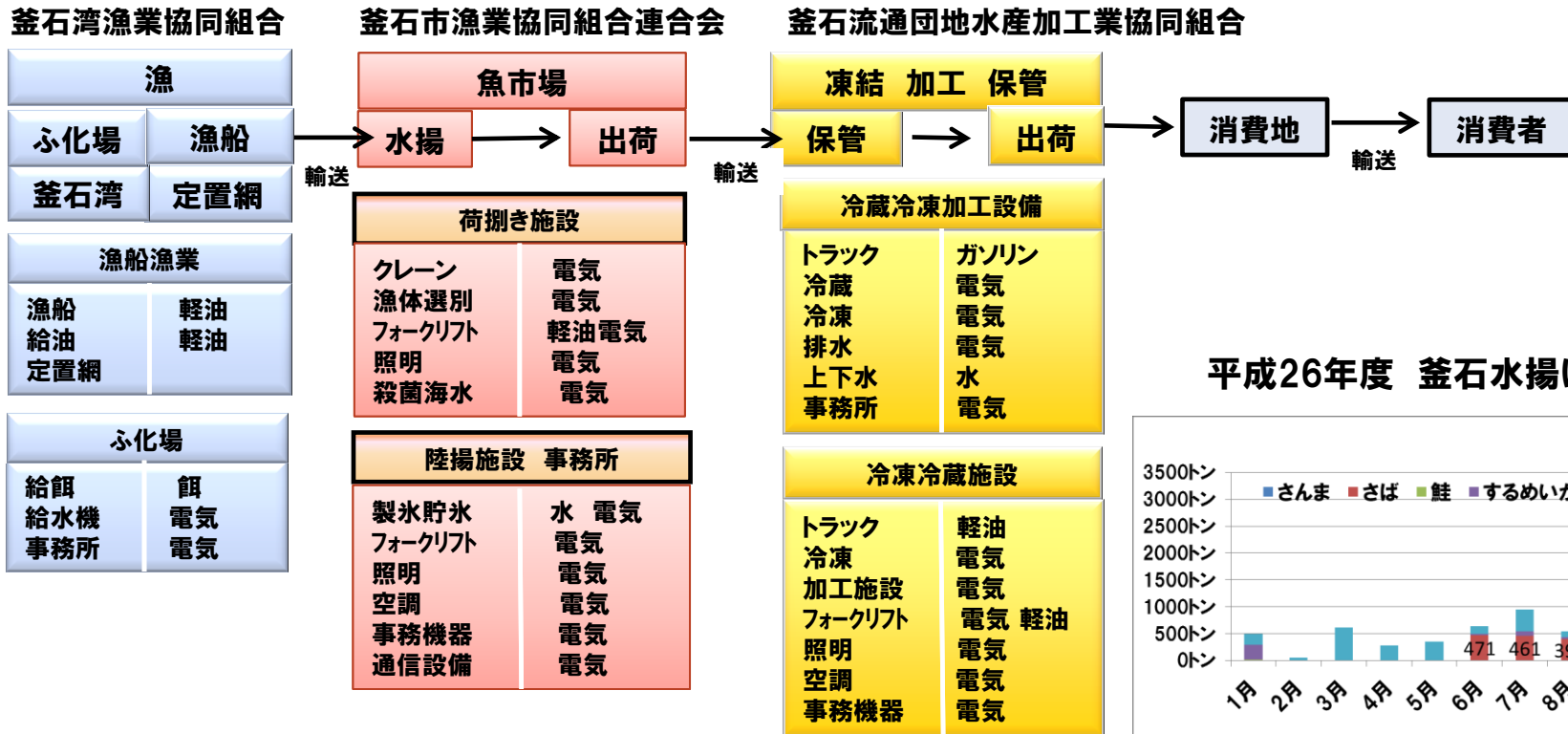
(1) 漁業関連施設のエネルギー利用の可視化と低コスト化研究
⇒ 電力見える化(電力取引量/デマンド値計測)と共にセンサー設置により電力需要と消費特性の把握

(2) 漁港主要施設の1年を通じた電力需要の特性把握
⇒ 取引電力量とデマンド値、気候、温度、業務の繁忙等変動要因との相関関係を整理・特定用途との相関関係の特定

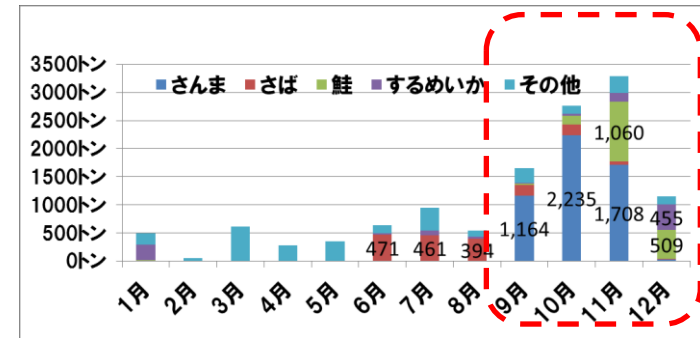
(3) 地域全体の消費データの分析と需給予測ロジックの構築による電力購買費用の最小化検証
⇒ 予測ロジック構築のデータベースとして活用、サービスモデルの事業性評価



釜石水産業の生業・設備に関する調査①



平成26年度 釜石水揚げ数量



調査概要/現地ヒアリング、設備内容の確認及び事業報告書等から調査

- ・鮮度管理の必要からとりわけ電力料金の比重が高く電力消費が事業損益に与える影響が大きい。
 - ・再生可能エネルギー導入及び設備機器の効率的な運用による系統電力の利用削減が必要とされる。
 - ・漁港の関連施設(保管・保冷、加工、流通)において、水揚げ、気候あるいは生産計画によりエネルギー消費量が大きく変動することが明らかになった。
- 魚市場では、水揚の変動に伴い出荷される製氷費用の電力使用量が月単位で最大4倍変動。

実証研究の内容 漁業関連施設のエネルギー利用の可視化と低コスト化研究②

釜石水産業の生業・設備に関する調査②

水産加工業に関する比較 2008年漁業センサス 2-2 水産加工業に関する統計 加工種類別生産量より

	冷凍水産物	その他	合計	水産物の割合
全 国	1,657,821	2,651,385	4,309,206	38%
岩 手	108,241	37,736	145,978	74%
宮 城	255,757	229,911	485,668	53%

⇒全国、宮城と比較し水産加工に
占める冷凍水産物の生産量が高い

釜石市水産振興ビジョン(2009年12月)より

漁港関連施設比較

	釜石	八戸	久慈	宮古	大船渡	気仙沼	石巻
魚市場数(個所)	1	1	1	2	1	1	3
冷凍冷蔵工場数	17	92	5	52	36	68	97
製氷能力/(t/日)	35	371	29	160	190	516	322
冷蔵能力(t)	23,058	298,887	11,476	25,442	52,476	150,522	169,860
凍結能力(t/日)	193	1,938	158	429	855	1,417	1,861
冷凍水産物 加工工場数	11	93	6	35	20	34	67

⇒釜石市は他地区と比較し
漁業関連施設は不足

業態別電力消費特性

	魚市場	製氷庫	冷凍庫	加工場
経費比	売上比 0.06%	製氷販売高比25%	売上比13%	製造経費比10%
出力	殺菌装置 5Kw	製氷 90KW×2 貯氷 30kw×2	急速冷凍 55kw×2 急速冷凍 22kw	急速冷凍 50KW 急速冷凍 37kw
主要設備	殺菌冷海水装置	製氷 貯氷設備	冷凍機	凍結設備 冷凍庫
利用状態	午前6時～ 午後2時	午前4時～午後4時 製氷工程 48時間	入出庫 午前8時～午後4時 庫内常時 5,000t-26℃	午前8時～午後6時
負荷率	17%	19%	23%	34%
消費特徴	気候により水揚げ変動。サンマ、サケの漁期に製氷する。負荷率が低い		冷凍物を年中保管 魚市場、製氷庫より 負荷率が高い	年間生産のため業態別 では最も負荷率が高い

⇒魚市場、製氷工場は水揚げに左右
されるため季節変動が激しい。
⇒中小企業が多く、作業時間が限ら
れるため電力負荷率が低い
⇒業態(市場、製氷、加工、倉庫)
により消費特性が異なる
⇒産業全体としてエネルギー
マネジメントの必要性が高い

実証研究の内容 電力需要及び消費特性の調査①

調査概要

- ・電力見える化(電力取引量/デマンド値計測)と共にセンサー設置により電力需要と消費特性の把握
- ・取引電力量とデマンド値、気候、温度、業務の繁忙等変動要因との相関関係を整理
- ・特定用途との相関関係を特定 省エネ対策の立案/需要予測ロジックの構築のデータベースとして活用

調査対象 魚市場 製氷工場 第二魚市場 加工場 冷凍庫

分類		加工場	冷凍庫	魚市場	製氷/貯氷
電力消費	系統分類	<ul style="list-style-type: none"> ・デマンド ・取引用電力消費量 ・電灯コンセント設備 ・動力設備 ・スモークハウス ・ボイル槽 ・スチームコンベクション ・冷凍機 ・トンネル/バッチフリーザ ・冷蔵庫盤 ・廃水処理制御盤 	<ul style="list-style-type: none"> ・デマンド ・取引用電力消費量 ・電灯、コンセント設備 ・事務所 動力設備 ・冷蔵庫 動力設備 ・冷凍機 ・冷却設備動力盤 	<ul style="list-style-type: none"> ・デマンド ・取引用電力使用量 ・電灯コンセント ・冷蔵設備(冷蔵庫) ・動力設備 (殺菌冷海水供給装置) ・低圧電灯コンセント ・低圧電力 	<ul style="list-style-type: none"> ・デマンド ・取引用電力使用量 ・電灯コンセント ・動力設備(フォーク充電) ・冷蔵設備(製氷) ・冷蔵設備(貯氷冷蔵庫) ・冷蔵設備 (ポンプ、ファン)
	個別機器		<ul style="list-style-type: none"> ・各種ポンプ 		
結果要因系		<ul style="list-style-type: none"> ・外気温 ・外壁温度 ・室温 ・冷蔵倉庫ドア開閉数 	<ul style="list-style-type: none"> ・屋根裏温度 ・冷蔵庫内温度 ・外気温 ・冷蔵倉庫ドア開閉数 ・デフロスト水槽温度 	<ul style="list-style-type: none"> ・外気温度 	<ul style="list-style-type: none"> ・日射量 ・外気温 ・冷蔵庫内温度 ・受水槽温度 ・ブライン温度

必要なデータとその取得方法を整理し、データ基盤を構築

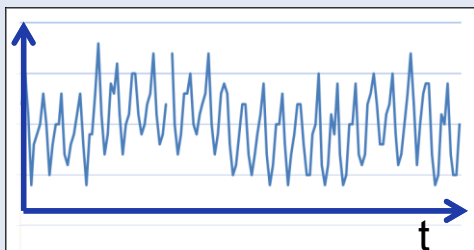
実証研究の内容 電力需要及び消費特性の調査②

調査概要

- ・電力見える化(電力取引量/デマンド値計測)と共にセンサー設置により電力需要と消費特性の把握
- ・取引電力量とデマンド値、気候、温度、業務の繁忙等変動要因との相関関係を整理
- ・特定用途との相関関係を特定 省エネ対策の立案/需要予測ロジックの構築のデータベースとして活用

データ

電力消費データ (施設別/機器別)

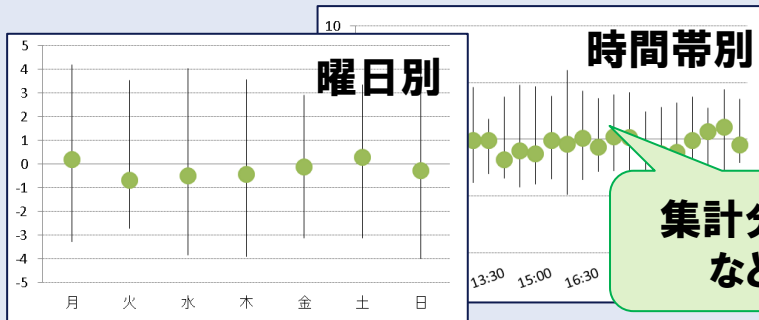


要因データ

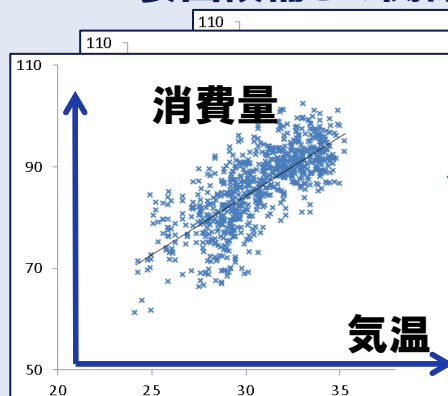
- ・業務
 - 加工量
 - 加工品状態
 - ドア開閉
- ・外部要因
 - カレンダー
 - 気象
 - イベント

分析

時間変動特性～季節別/曜日別/時間帯別



要因候補との関係の把握



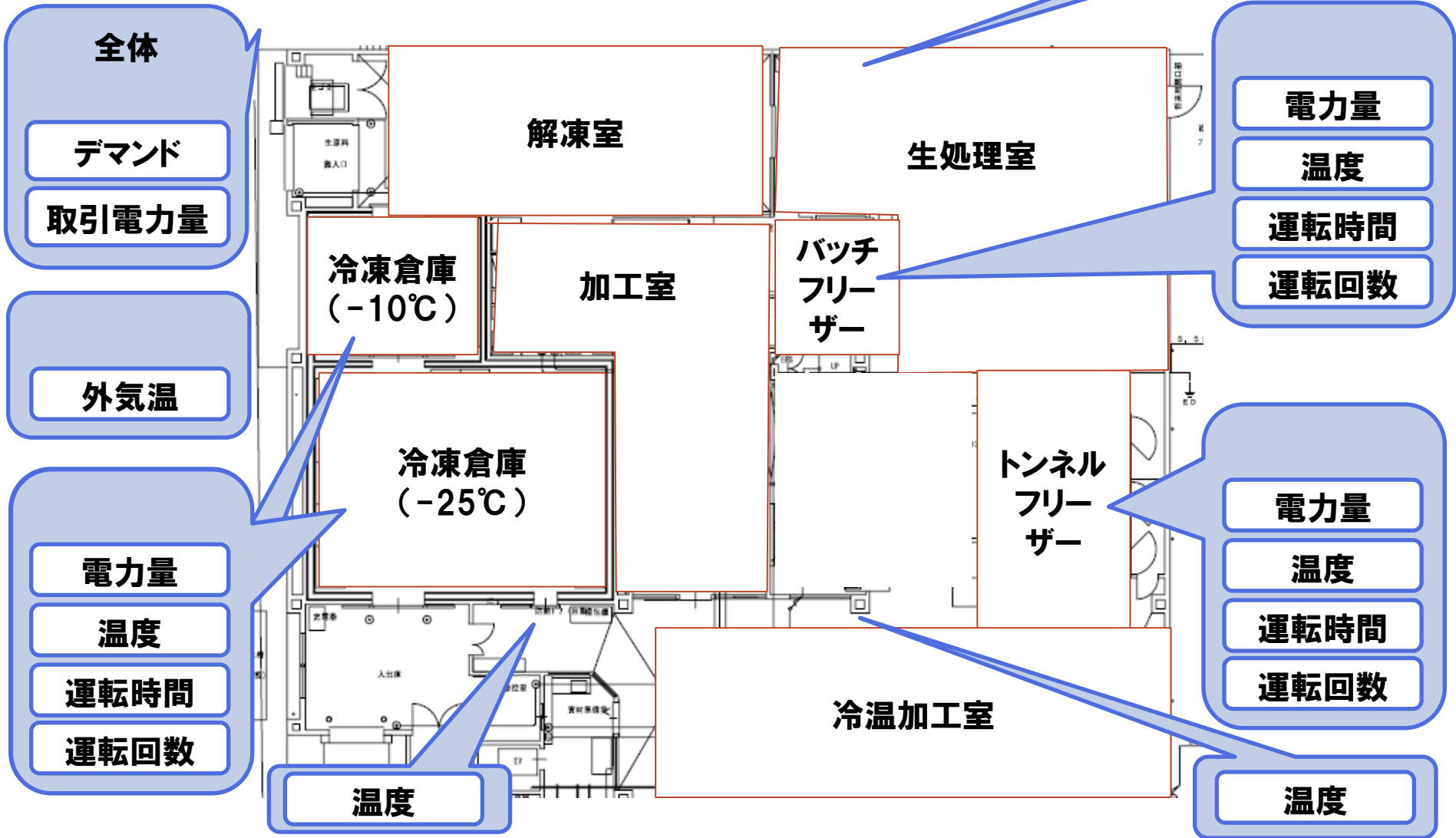
節電施策案/需要予測ロジック検討へ

気候、気温、水揚量、業務の繁忙、閑散期(入出庫量)等と相関関係を分析する

実証研究の内容 電力需要及び消費特性の調査③

加工場における電力需要及び消費特性調査

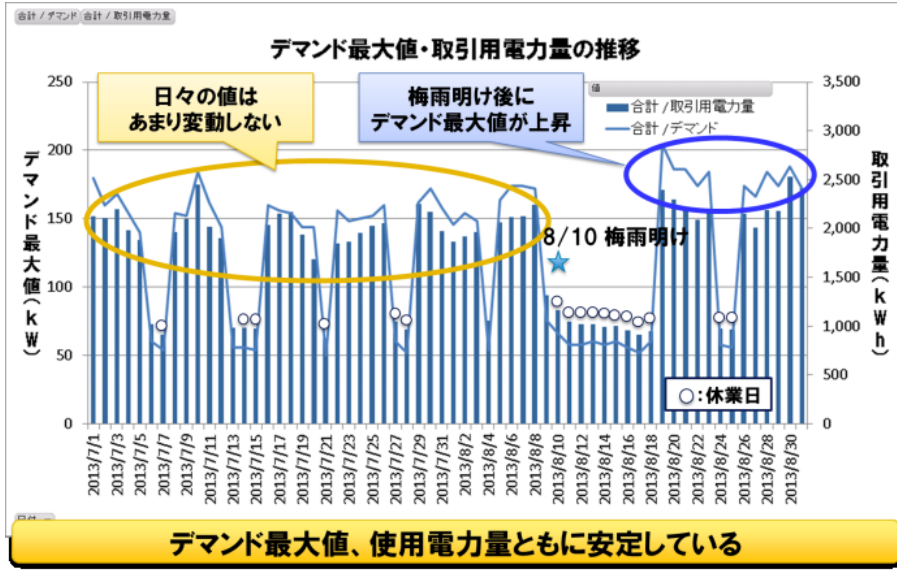
主要な設備を中心にセンサを設置し、電力量や温度等を見える化



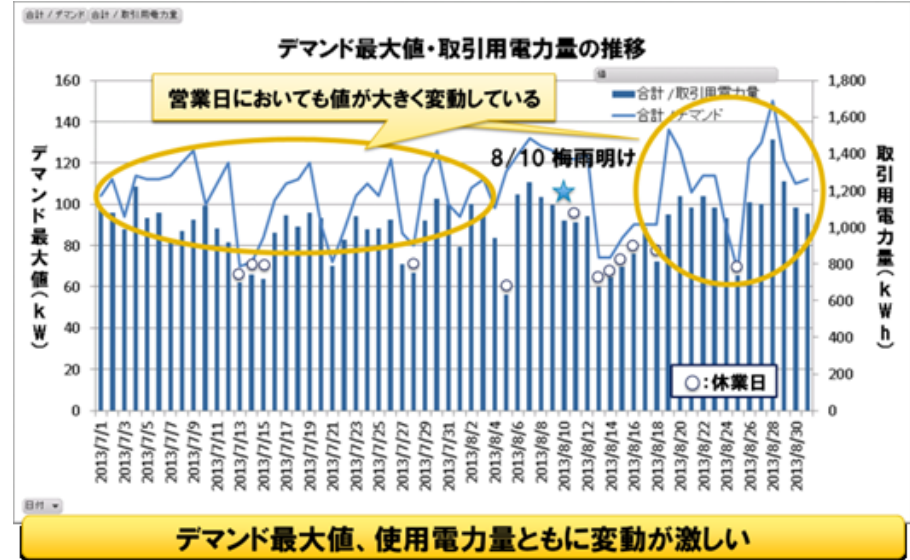
実証研究の内容 電力需要及び消費特性の調査④

施設毎の特性評価

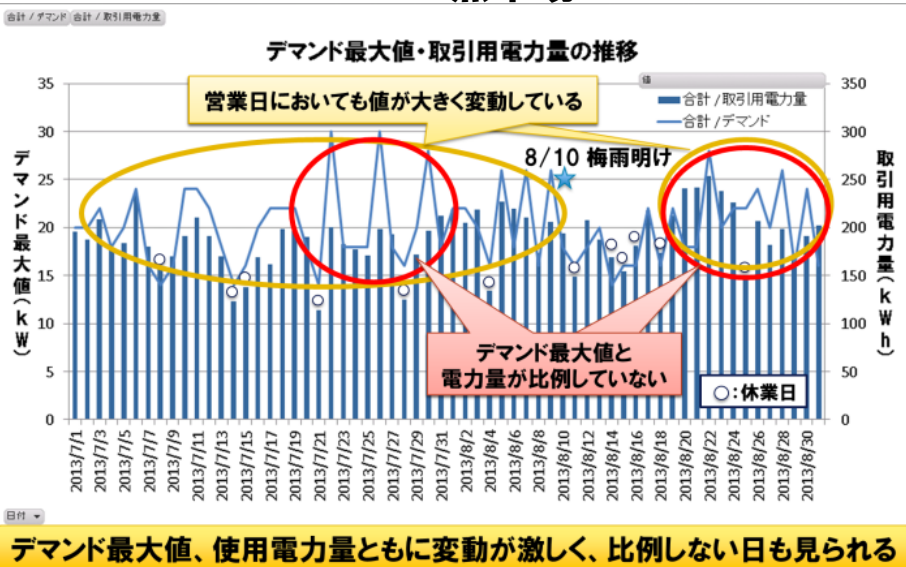
加工場



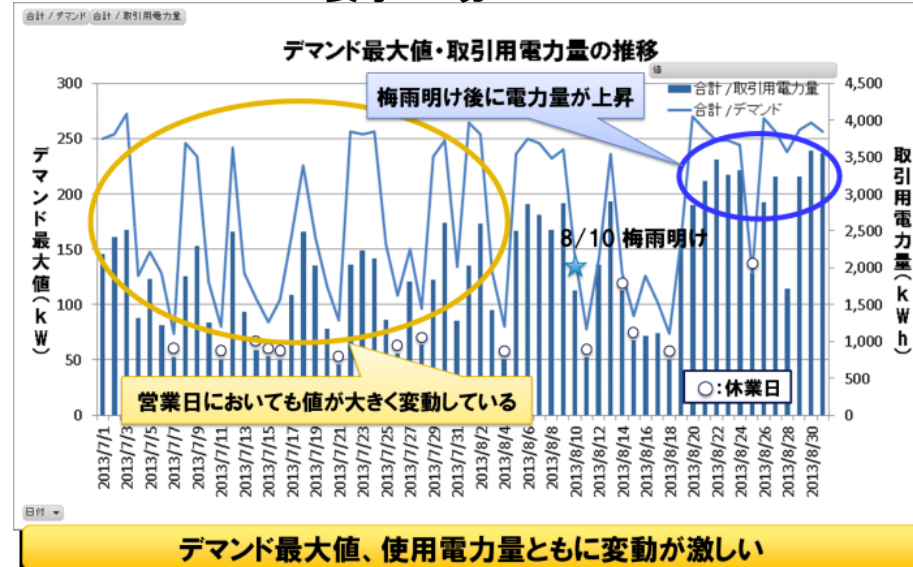
冷凍庫



魚市場



製氷工場



実証研究の内容 電力需要及び消費特性の調査⑤

運用改善による省エネ効果

【冷凍倉庫】

- 設定温度見直し : 冬季設定温度12%変更 → 78kWh/日の消費電力削減
- 設定温度見直し : 休日使用電力量12%変更 → 25kWh/日(約5.5%)減少
- デフロスト実施見直し: 間隔を1時間延長変更 → 100kWh/日(約15%)減少

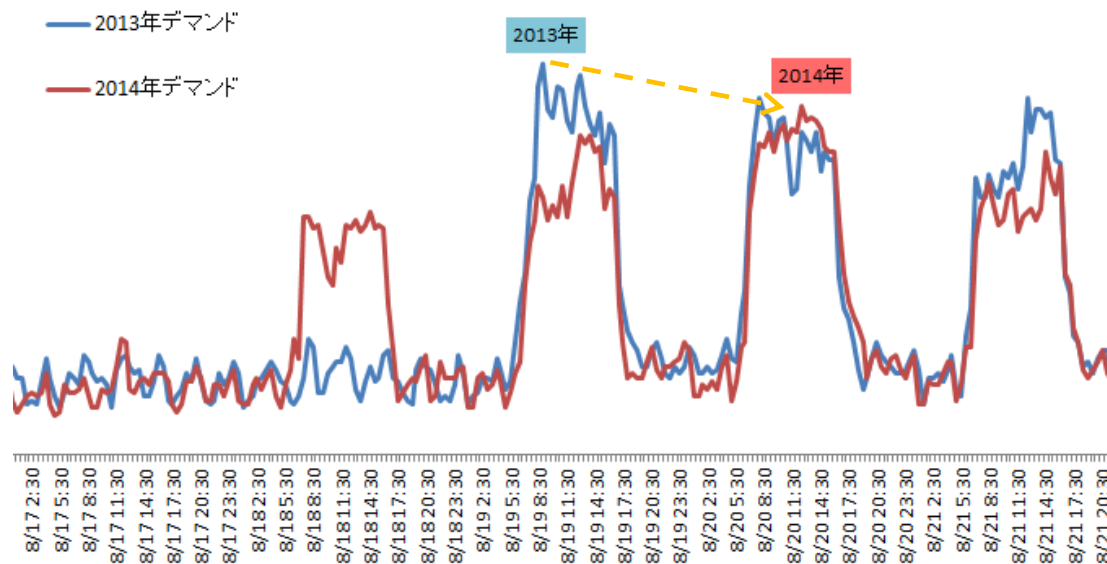
【トンネルフリーザー】

- 設定温度見直し : 冷却設定温度を14%変更 → 45kWh/日消費電力削減
- 事前冷却時間短縮: 業務開始前の冷却を33%短縮 → 7kWh/日消費電力削減

【長期休暇明けの後の稼働設備の分散によるピークデマンドの低減】

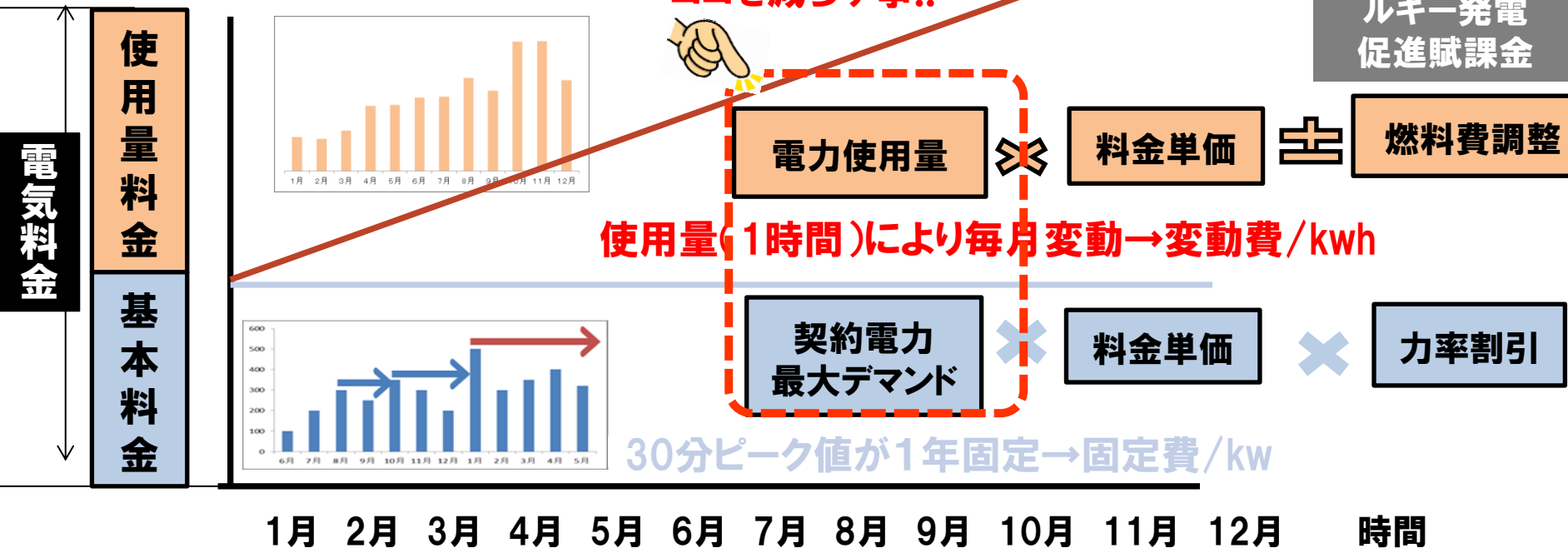
2014年は休暇明けの初日朝の設備一斉稼働を分散させた事で前年同時期のピークデマンドと比較し22kW低減

8月お盆休み後(8/17~20)
の時間帯別デマンドの推移



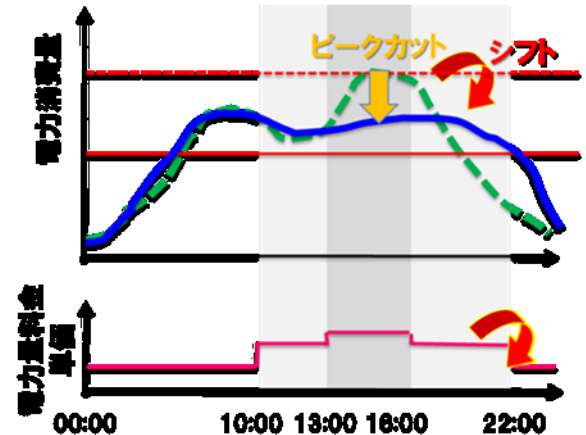
実証研究の内容 電気料金の仕組み⑥

合計金額



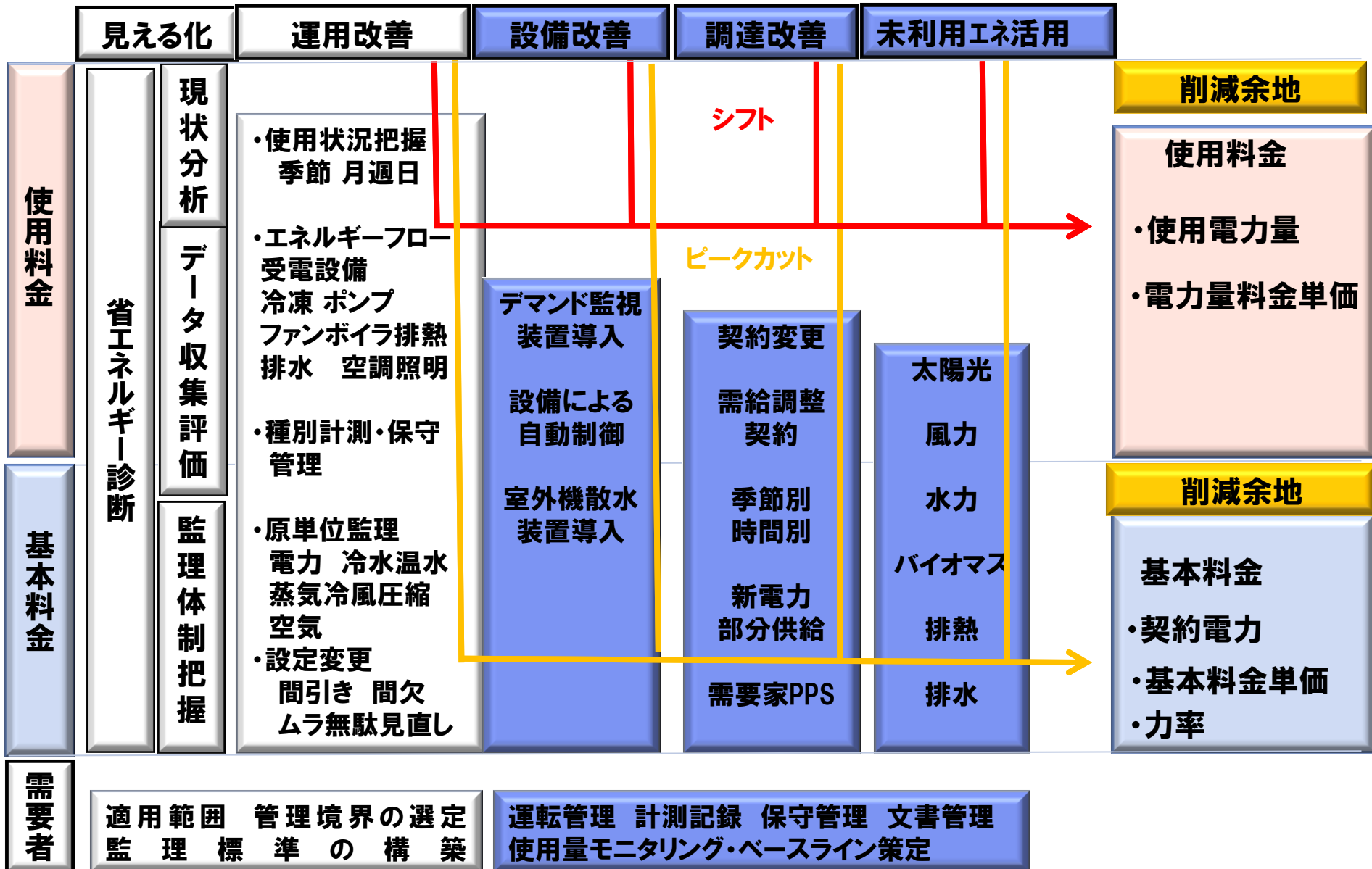
需要者がやるべきことは 季節・月・週・日別の使用状況把握を把握し

- ・使用量を減らす事 (節電)!
- ・契約電力(最大デマンド)を減らす事!



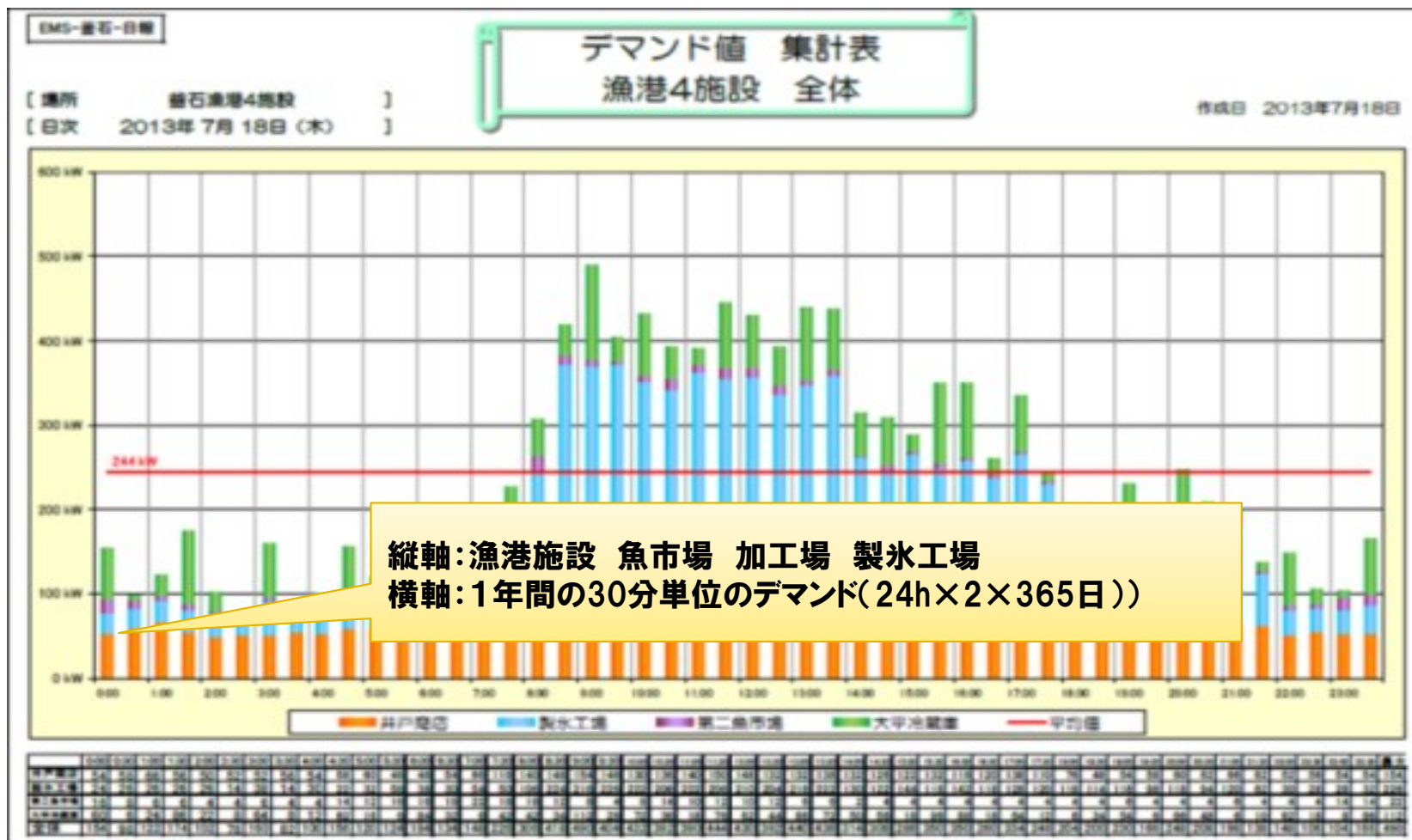
実証研究の内容 電力需要及び消費特性の調査⑦

施設毎のエネルギーマネジメントの効果

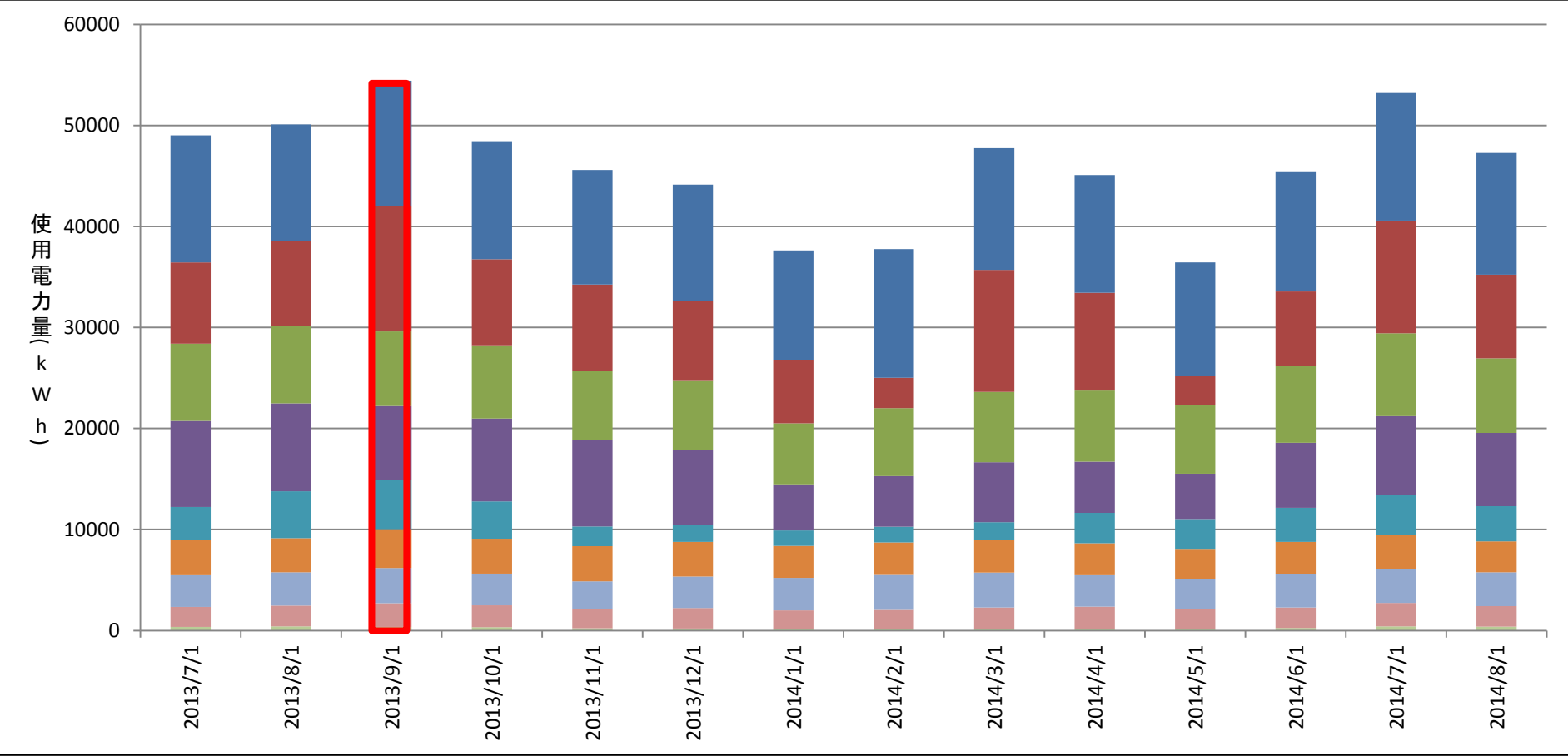


研究概要と対象先

- ・施設全体の年間(日次、週次、月次、四季)のデマンド統合により地域全体の消費特性を整理
- ・デマンドのピーク時(施設全体、施設毎)の各施設の業務分析(出力の大きい設備の定格電力、稼働時間、作業頻度、重要度、稼働オンオフの可否)によりピークシフトの可能性検討

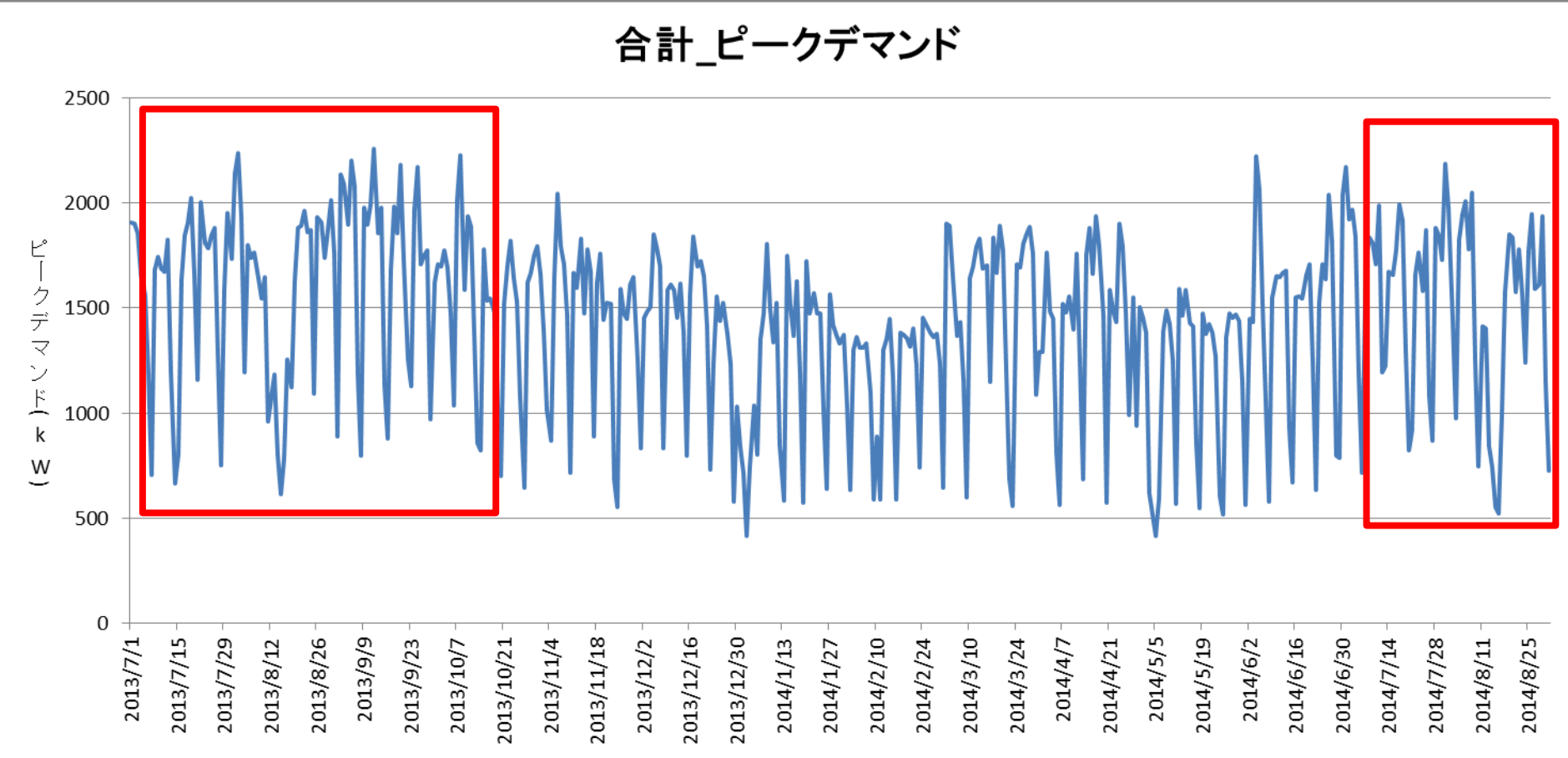


各月の一日当たりの使用電力量の平均の推移



2013年9月に最も使用電力が大きい

【施設全体】ピークデマンドの推移



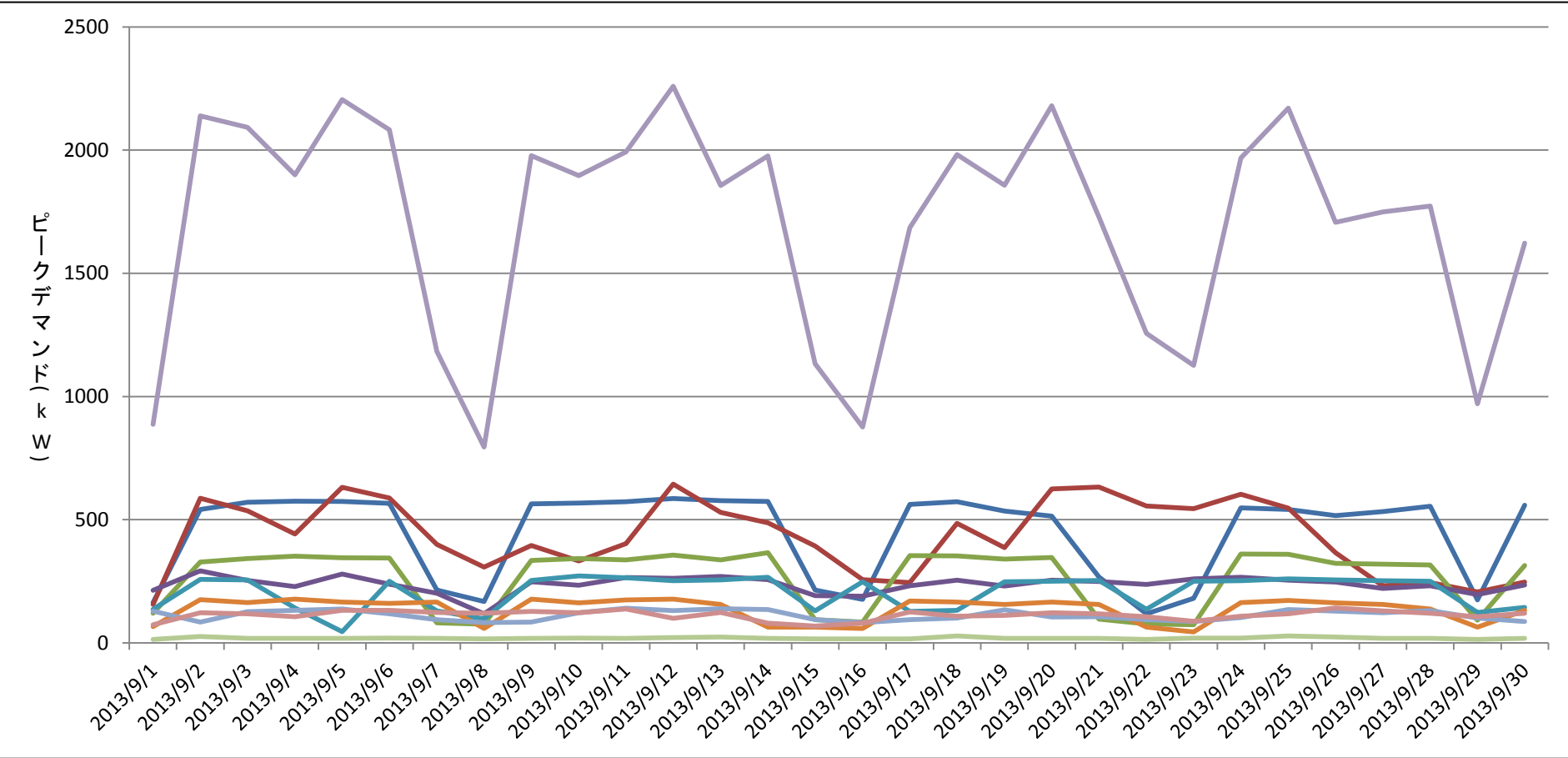
ピークデマンドは7～10月上旬に特に大きい
1～3月はデマンドが小さくなる

施設合計での時間帯別のデマンド平均



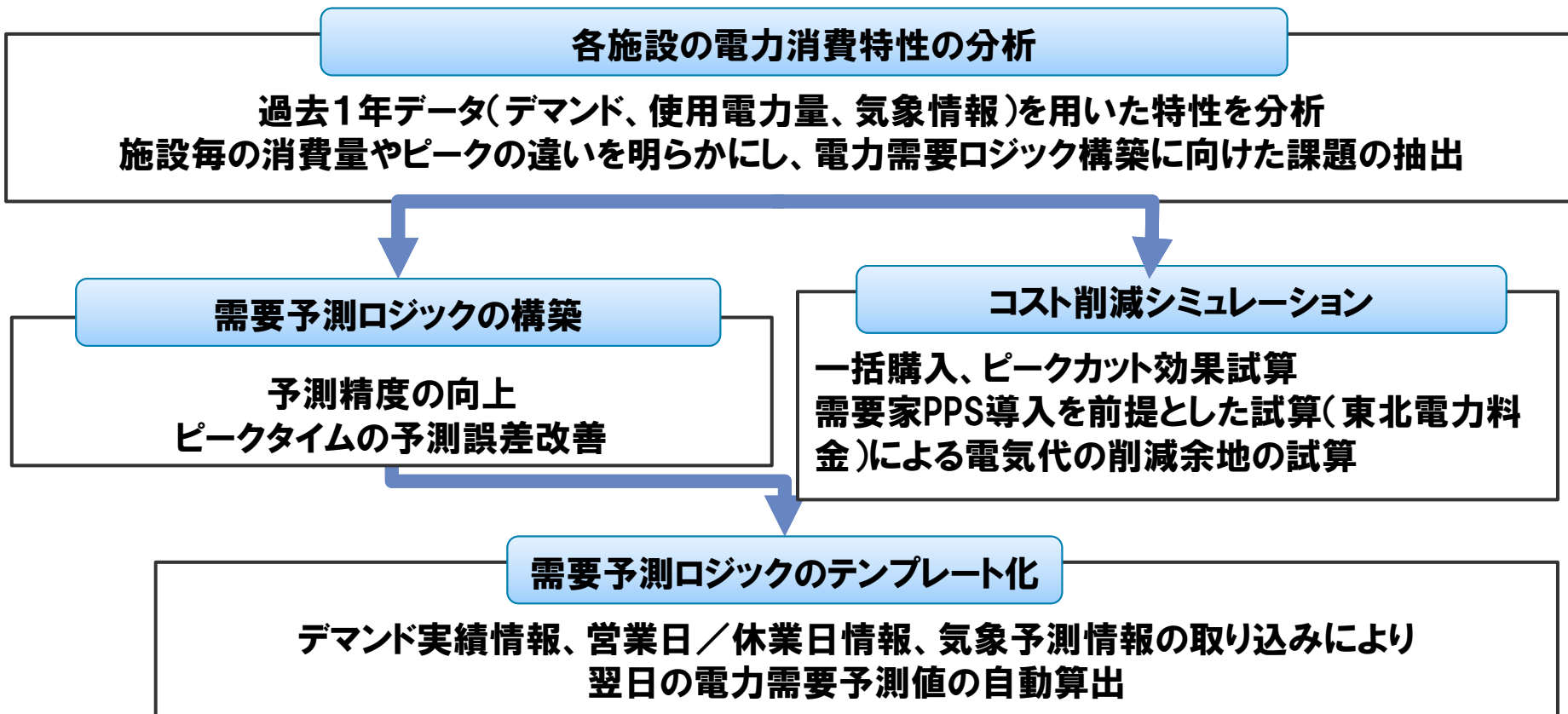
営業日には**11:00前後**、**14:00～17:00**にデマンドが大きい(14時半前後に最も大きくなる)
日中のデマンド低減が電力コスト低減につながる

2013年9月の各施設でのピークデマンドの推移



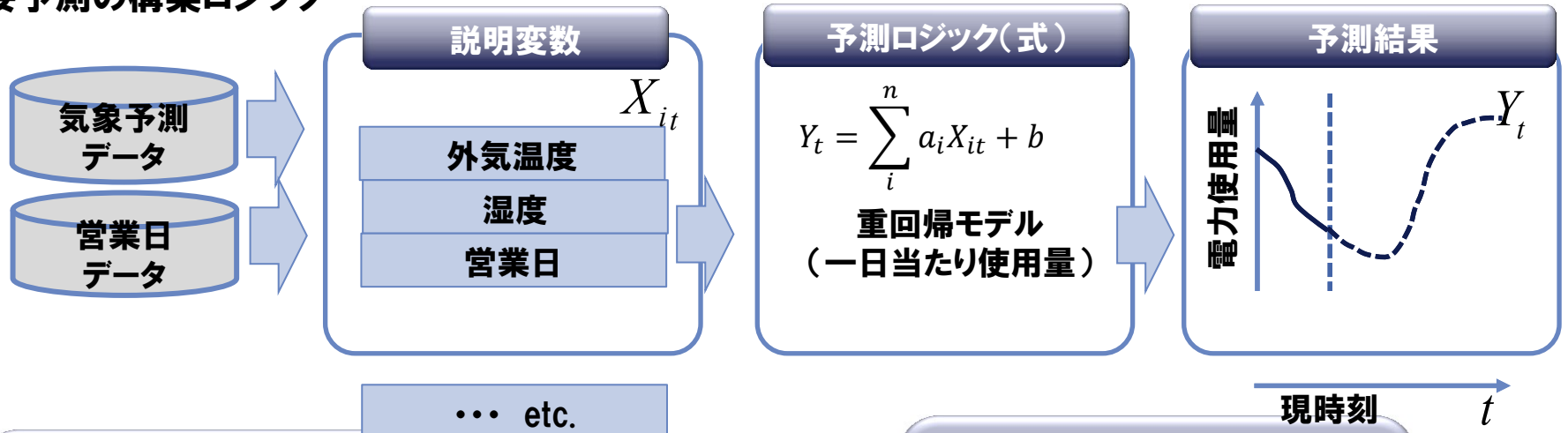
施設合計のピークデマンドは特定企業のピークデマンドの大きな日と他施設の営業日が重なった日に大きくなる傾向がある

需要予測ロジックのテンプレート活用までの流れ



デマンド実績情報、営業日/休業情報、気象予測情報(実績、予測)を元に、翌日の電力需要予測値を自動算出。機能を定義し、自動実行可能にするデータ分析ツールとしてVisual Mining Studio を使用

需要予測の構築ロジック



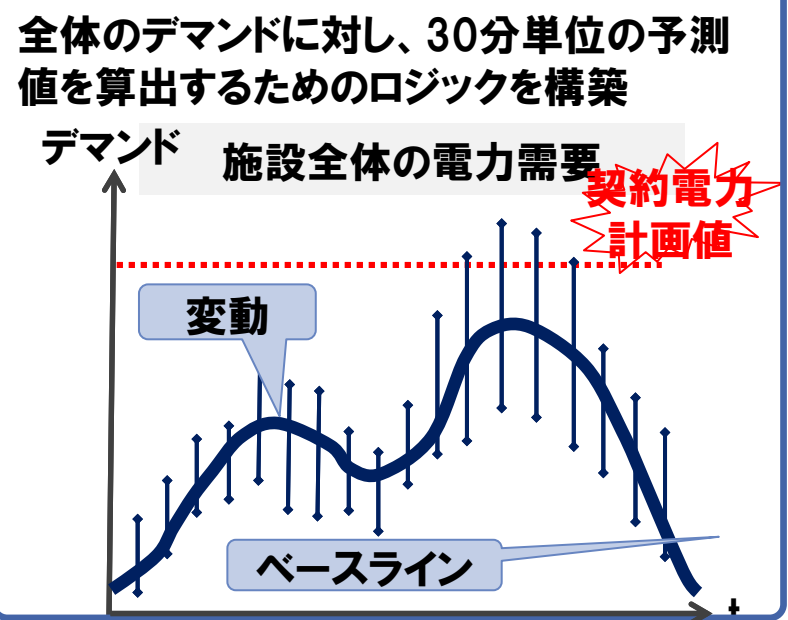
電力料金削減の方針

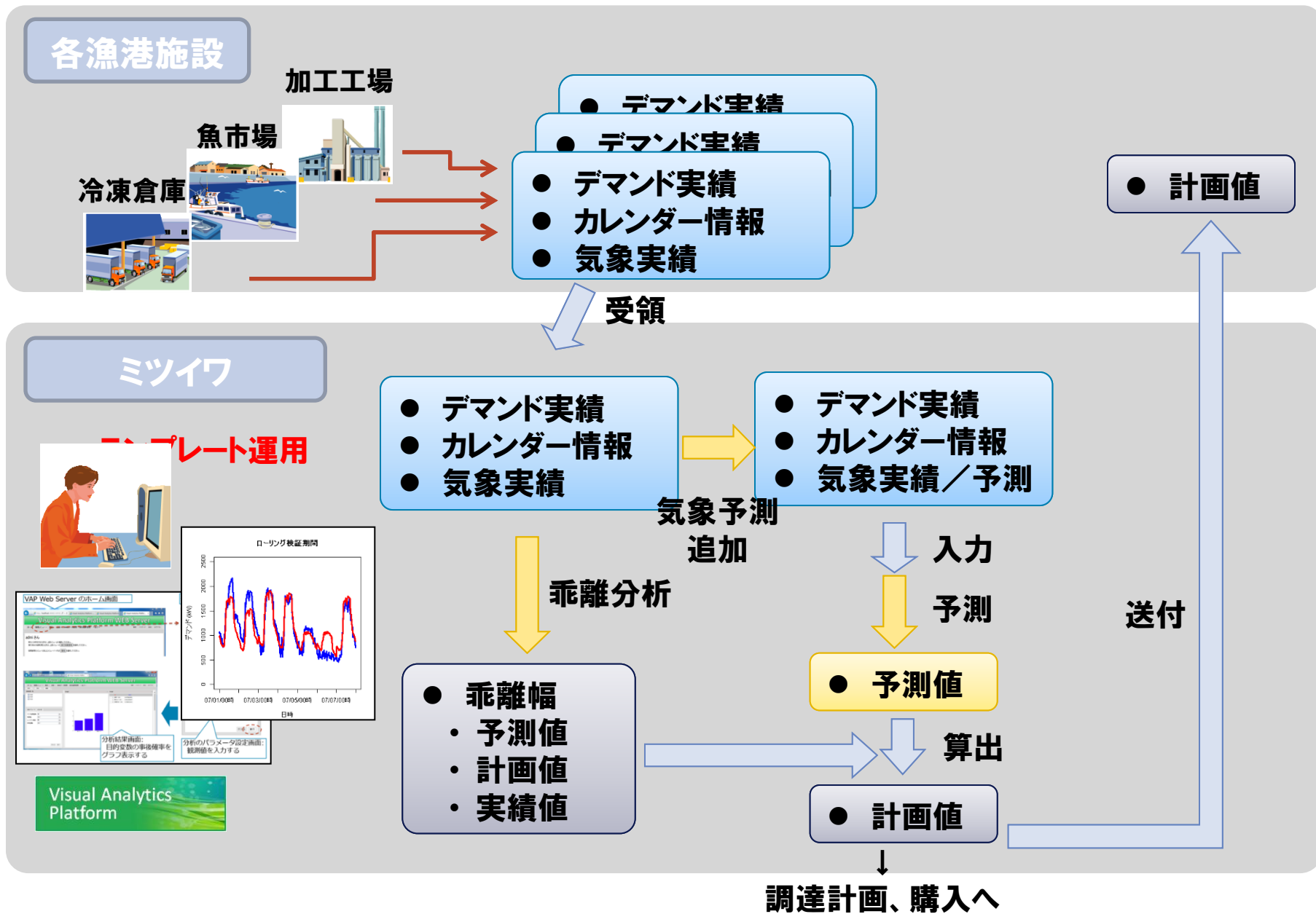
個々の契約と同様、全体での**デマンドピーク**を抑えることで、**基本料金・従量制料金単価**を抑える

需要予測の活用

概要	<ul style="list-style-type: none"> ピーク時刻／量を予測、契約電力を超えそうな場合は、実証地区全体での融通等により、ピークカット／ピークシフトを行う
要件	<ul style="list-style-type: none"> 30分毎のデマンド予測が必要 電力融通等の対応に必要な時間を確保するため、前日に翌日のデマンドを予測

需要予測イメージ





需要予測ロジックの活用による需要家PPSの事業性調査

各施設を一需要家として取りまとめ新電力(PPS)等東北電力以外から調達に切り替える事により地域全体で電力の購買金額の低減出来る可能性がある需要家PPSモデルの事業性を評価する。

PPS(新電力、小売事業者)は、気温の変化等による需要の変動分を含めた顧客の最大需要に対応する「供給力」を確保する必要がある。そこで実証研究にて前日16時事前における精度の高い電力需要を予測する事で需要家PPSの事業性を評価する。

小売事業者

発電事業者

