

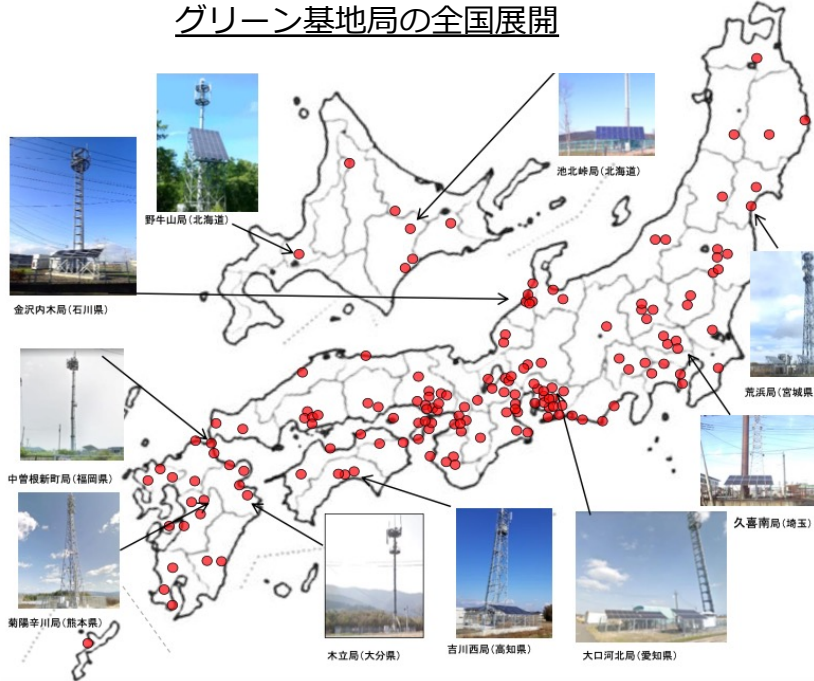
防災対応型太陽光発電システムを活用した エネルギーマネジメントに係る取組みについて

2024 / 3 / 9

株式会社NTTドコモ クロステック開発部
エネルギー技術開発担当 角谷昌恭

太陽光発電装置併設型基地局(グリーン基地局)での遠隔監視・制御を継続実施 通常時、災害時ともに有効的なインフラの提供を目指す

グリーン基地局の全国展開



グリーン基地局の監視画面



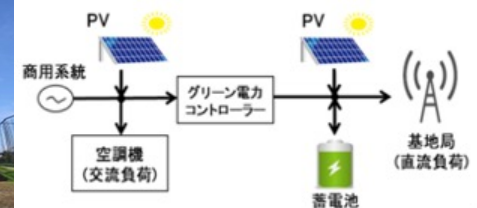
【グリーン基地局導入の背景】

- ①災害対策 ソーラーパネルとリチウムイオン電池の連携で停電時の電力延命効果を実証（稼働率2倍）
- ②環境・電力対策 社内電力の6割を占めていた基地局消費電力の削減を目的に天気予報に連動した電力制御で太陽光の余剰分を有効活用

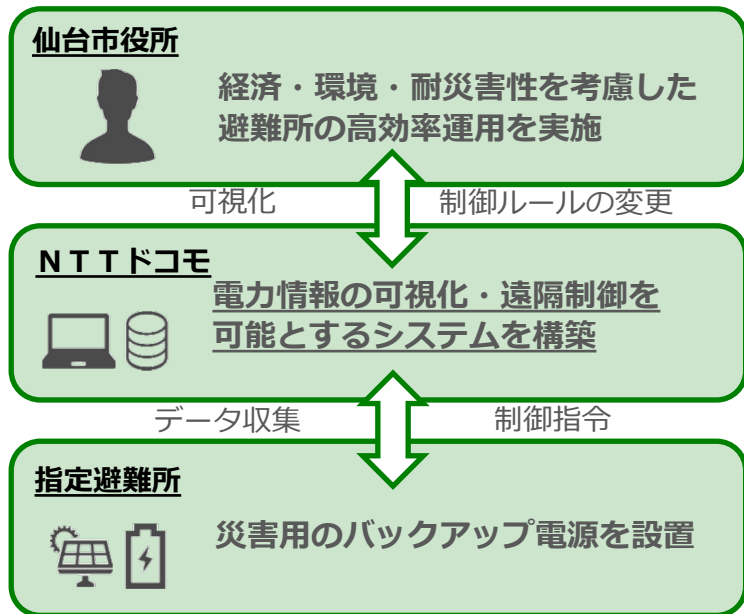
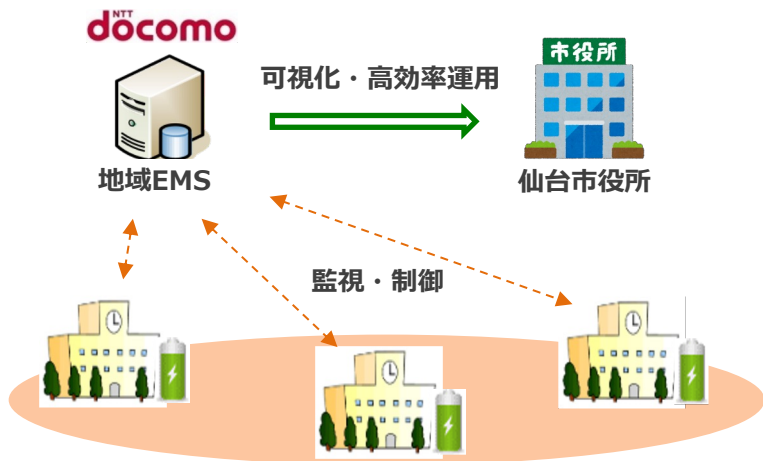
【グリーン基地局の状況】

2013年度より導入を開始し、現在200局以上に展開中

グリーン基地局の写真と構成概要図



グリーン基地局の電力制御技術を応用した社外の電力装置制御システムの開発・検証



仙台市・ドコモ・東北大学の3社で2019年から実証を開始



【実証の目的】

電力使用量、発電量、蓄電量を見える化し、災害対応力の向上と日々の経済コストの削減が目的

【検討内容】

- ①災害時：防災設備（蓄電池）の遠隔監視と災害時運用支援方法の検討
- ②通常時：ピークシフト制御実施による経済・環境・耐災害指標への影響分析

【本実証における弊社の役割】

弊社の主な役割は監視システム、及び基礎技術の研究・開発

指定避難所の各種電力情報（蓄電池など）を収集、自動制御
平常時はピークカット制御により経済性・環境性の両面で貢献
災害時は避難住民の避難所運営の補助機能として貢献

【指定避難所】一般ユーザ

※地域団体、避難所担当課職員、施設管理者の利用を想定



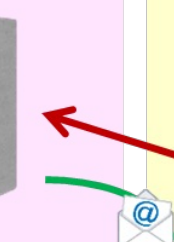
【NTTドコモ拠点】システム管理者

クロステック開発部社員



【市役所】管理者ユーザ

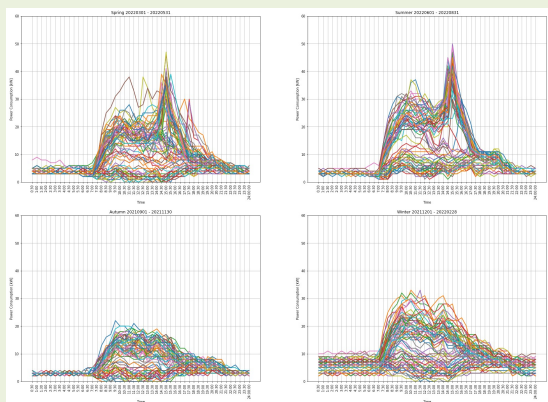
市役所職員



消費電力がピークとなる時間帯に蓄電池を放電、夜間に充電を行う制御のこと
前年度の最大需要電力からの減少幅でその効果を評価する

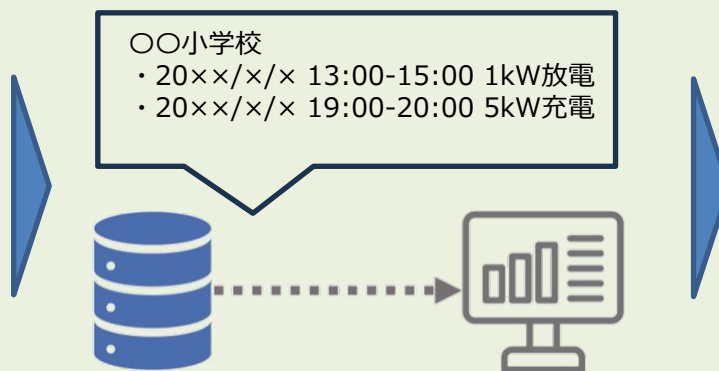
蓄電池の電池残量を一定量維持した状態で行うため、蓄電池劣化度の検出と併せて実施

Step1 : ピーク時間帯の導出



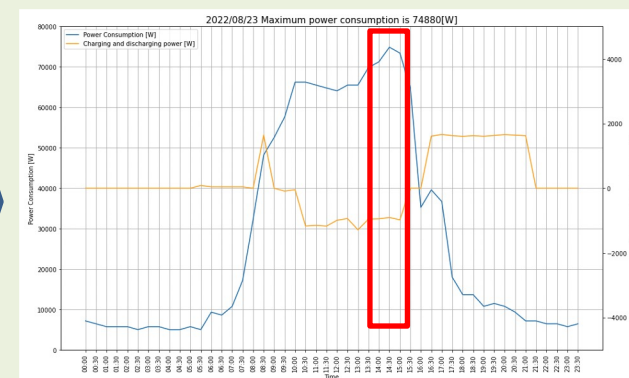
- 前年度の実績値より、ピーク時間帯の導出を行います。
- ピークの出方をこれまでの分析の中で
 - 一峰型
 - 台形型
 - 二峰型と分類

Step2 : 充放電制御



- ピークに合わせてスケジュールを作成
期間中充放電制御を実施
- 試験中は以下の観点を確認
 - 放電、充電の時間帯
 - 制御指示期間の継続性
 - 突発的な充電の発生の有無

Step3 : 実績値での評価



- 試験期間終了後に、電力会社の実績値と比較し、その効果について分析

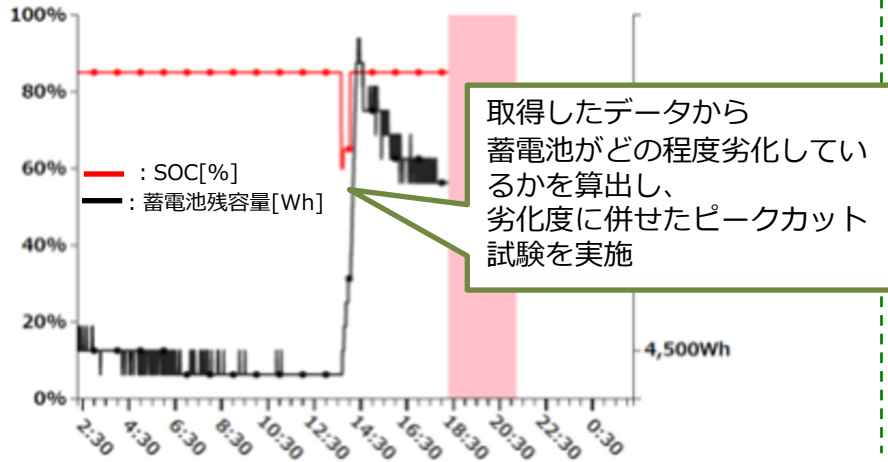
蓄電池の劣化検知ができることを確認

従来は現地確認時に担当者が異変を確認した際にメーカーに調査依頼をすることで以下の様なデータを取得

計測ポイント	現在値	計測ポイント	現在値	計測ポイント	現在値
発電判定	0.0	蓄電池劣化状態 %	74.7		
蓄電池セル温度・最大 °C	16.7	蓄電池PCS積算電力量[直...]	3450.9		
蓄電池セル温度・最小 °C	14.4	蓄電池PCS積算電力量[交...]	4951.6	蓄電池残容量(最大値集計...)	4.4
蓄電池セル電圧・最大 mV	3909.0			蓄電池残容量(最小値集計...)	4.4
蓄電池セル電圧・最小 mV	3781.0			蓄電池残量 %	85.0
				蓄電池残容量 kWh	4.4

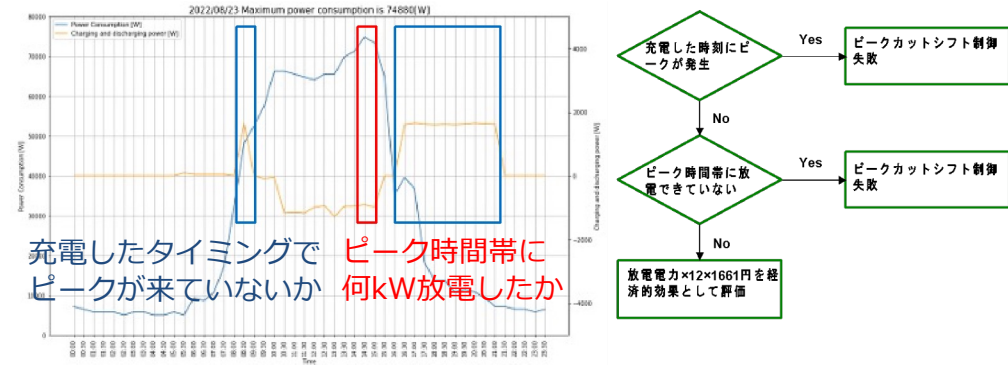


現地での確認を行わず、遠隔での確認にて蓄電池の劣化状況を推定可能

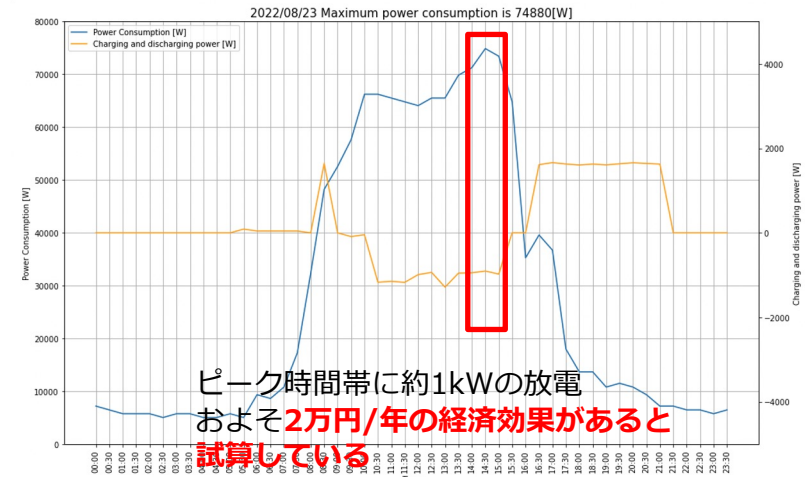


1拠点を対象にピークカット制御を実施 電カコストの削減が可能であることを確認

以下の評価方法にて試験を実施



夏のピーク(8/23)のSOCおよび消費電力の推移



蓄電池アラートを正常に監視可能 そのほか蓄電池情報を可視化

既存サービスのアラートと遜色ないことを確認

地域EMSサーバ ユーザID: sumiya_env ユーザ種別: 管理者 2023/02/20

電力情報可視化画面 > 電力情報アラート一覧画面

表示単位: 地点: 五橋中学校 表示 CSV出力 更新

チェック: なし 装置: 全て アラート内容: 表示件数: 20件

日時範囲指定: 2023-02-01 00:00 ~ 2023-02-20 23:59

発生日時	地点名	情報収集機種NO	機器名	アラート内容	備考
2023/02/17 15:43	五橋中学校	1	蓄電池	AC-LiN異常(重故障) 復旧	
2023/02/17 14:23	五橋中学校	1	蓄電池	AC-LiN異常(重故障) 検知	
2023/02/16 15:55	五橋中学校	1	蓄電池	AC-LiN異常(重故障) 復旧	
2023/02/16 14:32	五橋中学校	1	蓄電池	AC-LiN異常(重故障) 検知	

故障: 既存サービスでも通知
警告: 既存サービスでは通知なし

遠隔での充放電制御画面

地域EMSサーバ ユーザID: sumiya_env ユーザ種別: 管理者 2023/02/20 12:08:39

電力情報可視化画面 > 充放電制御画面 > 充放電制御履歴画面

地点: 仙台市全体 表示件数: 20件 表示 CSV出力

日時範囲指定: 2023-02-20 00:00 ~ 2023-02-20 23:59

充放電開始時刻	地点ID	情報収集機種NO	地点名	制御モード	制御	制御目標[%]	制御時間[分]	制御量[kWh]	成功?
2023/02/20 12:00	000026	1	六郷中学校	時刻制御	放電	0	120	1,000	成功
2023/02/20 08:00	000027	1	沖野中学校	時刻制御	放電	0	120	500	成功
2023/02/20 01:00	000013	1	仙台特別支援学校	SOC制御	充電	85	0	3,000	成功

制御方法は拠点ごとに変更可能
過去の制御履歴や、制御指示の成否も閲覧可能

拠点ごとの電力状況の可視化画面

地域EMSサーバ ユーザID: sumiya_env ユーザ種別: 管理者

電力情報可視化画面

電力情報アラート一覧
電力情報出力
検出情報一覧
充放電制御一覧
ユーザ情報一覧
スクリプト管理
パスワード変更
避難所モニター
災害時機器一覧

表示単位: 地点: 錦ヶ丘中学校 表示 更新

チェック: なし 装置: 全て アラート内容: 表示件数: 20件

日時範囲指定: 2023-02-01 00:00 ~ 2023-02-20 23:59

表示期間: 1日

SOC(%) 目盛り固定

凡例: SOC(%)
 充電電力(kW)
 蓄電池残容量(Wh)
 充放電電力(kW)
 受電電力(kW)
 充電電力予測表示
 受電電力予測表示

避難所モニター画面

仙台市の状況 09月22日 15時15分33秒

避難所モニター 12時09分04秒

錦ヶ丘中学校 バッテリー状況 データ取得時刻: 02月20日 12時07分24秒

推定残り時間: 7.4時間

バッテリー残量: 87%

残り時間シミュレーション

機器	消費電力	高所照明	照明
防災無線 (50W)	0	(415W)	0
テレビ (50W)	0	災害用無線 (185W)	0
携帯電話 (20W)	0	大型照明機 (40W)	0
投光機 (40W)	0		

電力値グラフ: 2023年02月20日

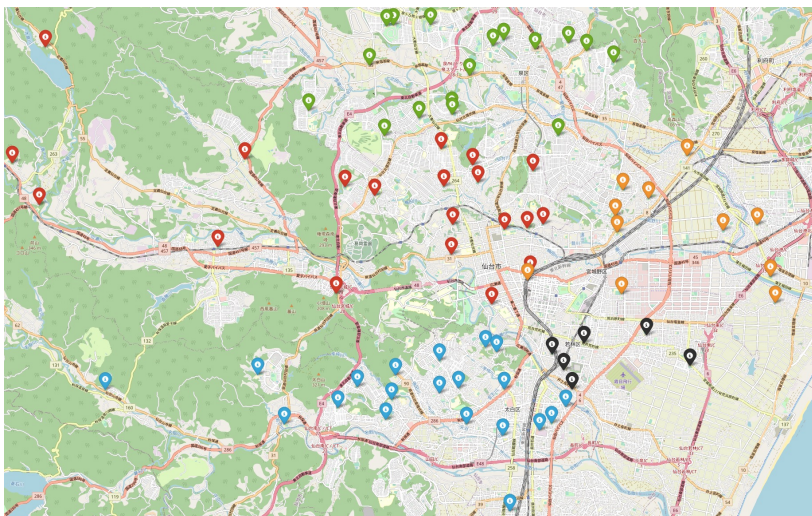
総消費電力: 8,490 kWh
利用残量: 4,984 kWh

凡例: 76~100% (緑), 51~75% (黄), 26~50% (橙), 25%以下 (赤), 調整中 (黄), ローラー設置 (青)

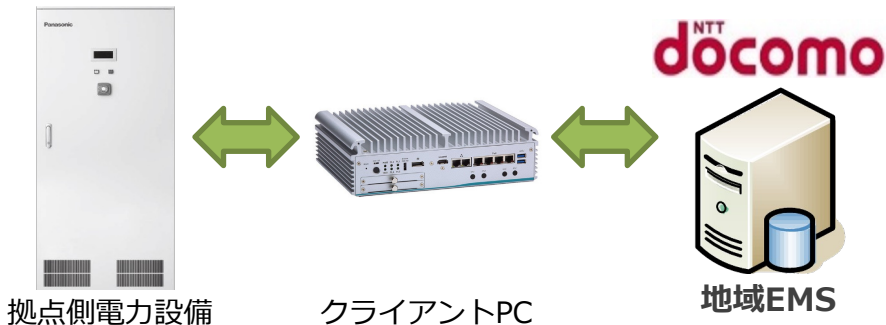
① チュートリアル 戻る ログアウト

約200箇所の指定避難所の内 89拠点を本EMSに接続

今年度までに接続が完了した拠点マップ

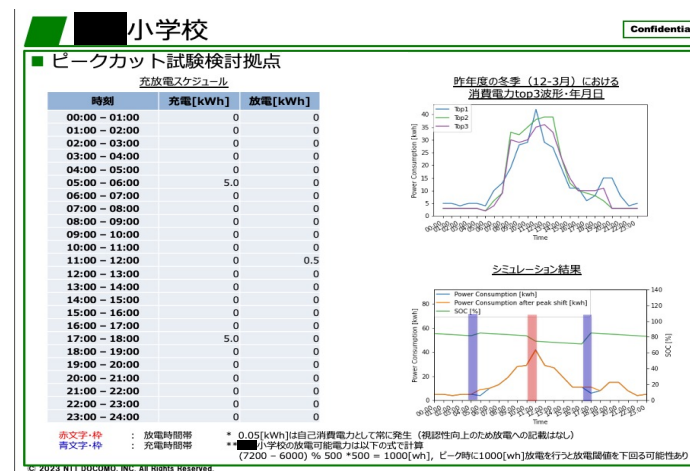


各拠点は以下の様な構成でEMSと接続

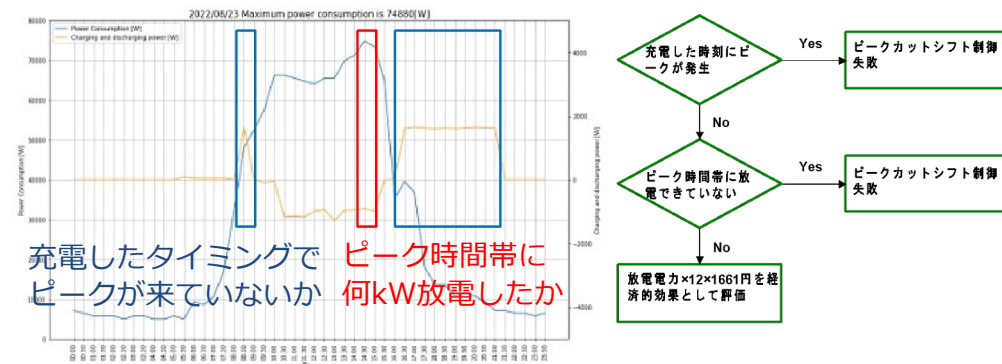


今年度拠点構築したおよそ半数の拠点 でピークカットの取り組みも実施中

各拠点ごと個別にピークカット制御のスケジュールを設定



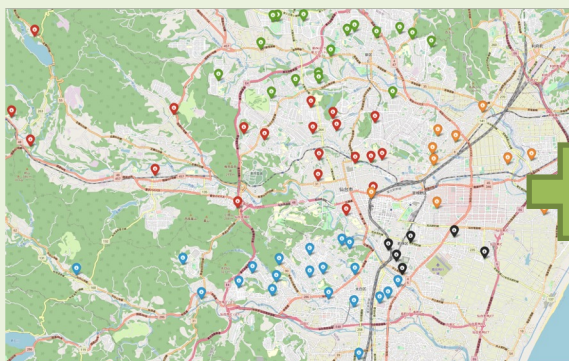
以下の評価方法にて試験を実施 (再掲)



来年度はさらにおよそ約80拠点の追加をめざす
 全ての拠点の構築完了となれば、約170拠点がEMS接続となる見込み
 同時にピークカットの取り組みも実施

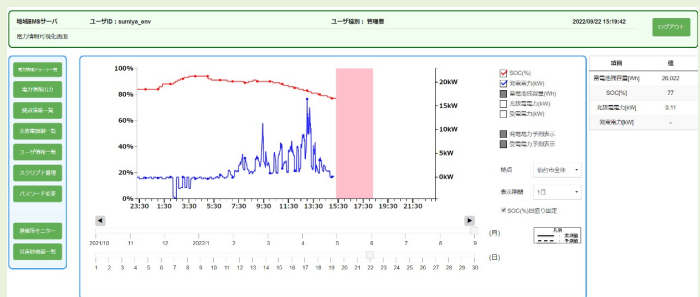
新規拠点の収容

構築完了したこれまでの拠点



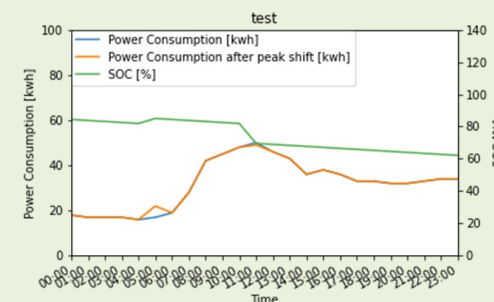
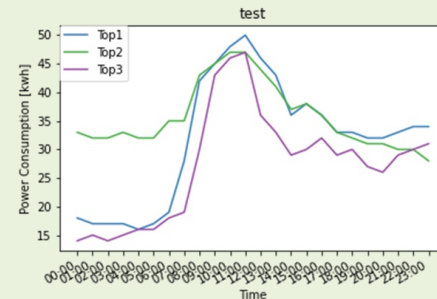
約80拠点追加

可視化画面の追加も同時に実施



ピークカット試験の実施

時刻	充電[kWh]	放電[kWh]
00:00 - 01:00	0	0
01:00 - 02:00	0	0
02:00 - 03:00	0	0
03:00 - 04:00	0	0
04:00 - 05:00	0	0
05:00 - 06:00	5.0	0
06:00 - 07:00	0	0
07:00 - 08:00	0	0
08:00 - 09:00	0	0
09:00 - 10:00	0	0
10:00 - 11:00	0	0
11:00 - 12:00	0	1.0
12:00 - 13:00	0	0
13:00 - 14:00	0	0
14:00 - 15:00	0	0
15:00 - 16:00	0	0
16:00 - 17:00	0	0
17:00 - 18:00	0	0
18:00 - 19:00	0	0
19:00 - 20:00	0	0
20:00 - 21:00	0	0
21:00 - 22:00	0	0
22:00 - 23:00	0	0
23:00 - 24:00	0	0



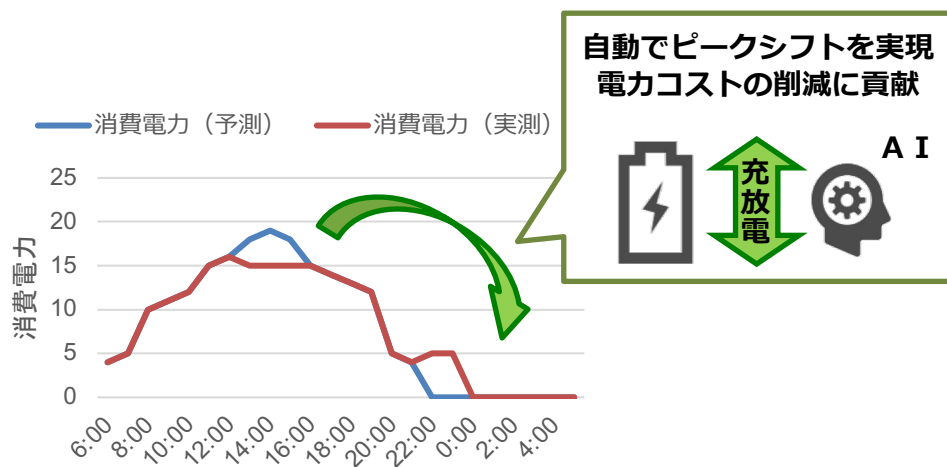
・夏および冬のピークカット試験にむけて拠点調査とスケジュール調整を実施

実証スケジュール（2021～2024）

2021年				2022年				2023年				2024年			
1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
EMSシステムの機能追加 仙台市拠点(2拠点)の収容				EMSシステムの機能追加 収容拠点の追加(10拠点) ピークカット制御の実施・効果分析				収容拠点の追加（77拠点） ピークカット制御の実施・効果分析				収容拠点の追加（約80拠点） ピークカット制御の実施 商用化に向けた各種検討			

今後の実証を通して確認すること

ピークカット試験による経済性向上が可能かを
確かめる試験を実施・その効果を定量的に評価



環境性・耐災害性の観点をより考慮した
新たな提供価値の創出を目指す（基地局DRとの連動など）

