



EMSを活用した全員参加型の省エネ対策について

- リアルタイムな情報共有が現場の意識を変える -



SmartHop
920MHz帯 マルチホップ無線

2020年 2月 26日

第三営業本部
マーケティング&サポート部第二部
課長代理 吉原 和英

沖電気工業株式会社

はじめに…OKIグループのご紹介

日本初の電話機を製作以来139年
現在は100カ国で事業展開するグローバル企業へ

- 創業 1881年（明治14年）
- 創業者 沖牙太郎（1848-1906）
- 代表取締役社長執行役員 鎌上 信也
- 売上高* 4,415億円（2019年3月期）
- 従業員数* 単独：4,077名、連結：17,930名



創業者：沖牙太郎

- 子会社* 79社
- 資本金* 440億円
- 事業内容 企業理念の「進取の精神」をもって情報通信システム、プリンター事業における商品、技術およびソリューションの提供

* 連結ベース 2019年3月31日現在

現在のOKIグループ主要事業

3つのコア技術(メカトロ/情報通信融合/省エネ) を活かした商品・サービスを営業・技術・生産・保守、一体となってお客様にご提供。メーカーとSIerの両側面を持った企業です。



点在する子メーターを簡単に自動検針・集計できるセンサーNW



2012/7、総務省は電波の周波数帯再編に伴い新たに**920MHz帯無線を開放**。本電波帯は従来の特定小電力無線（2.4GHz/420MHz帯）に比べ、電波の出力（10mW→**20mW**）やアンテナ利得（+2.14dBi→**+3dBi**）を大幅に向上させ、またチャンネル数の増加（**28ch以上**）によって**安定した通信品質/電波到達性**が実現されています。OKIではこの920MHz帯無線にマルチホップ通信機能を搭載することで、より使いやすいセンサーNWの実現に成功し、**M2M/IoTの中心的な通信インフラとして活用**できるシステム作りを支援しています。

遠くまで届く「920MHz帯無線」

920MHz帯 電波伝搬特性 屋外

920MHz帯 20mW(免許不要)による電波伝搬特性試験を実施

- 条件**
- ▶ 送信出力 20mW / アンテナ高 2m
 - ▶ 親機～子機間の 1対1 通信距離を測定

- 結果**
- ▶ 見通し環境での到達距離：1,500m
[パケットエラー率：0%で通信可能]



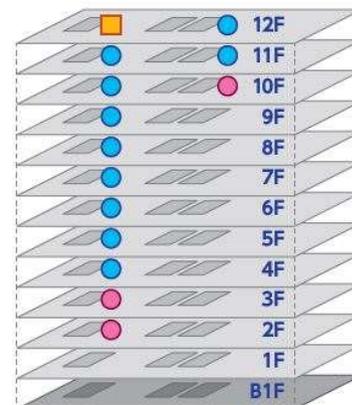
©Google

920MHz帯 電波伝搬特性 屋内

屋内の縦フロア方向での電波到達性の製品比較調査を実施

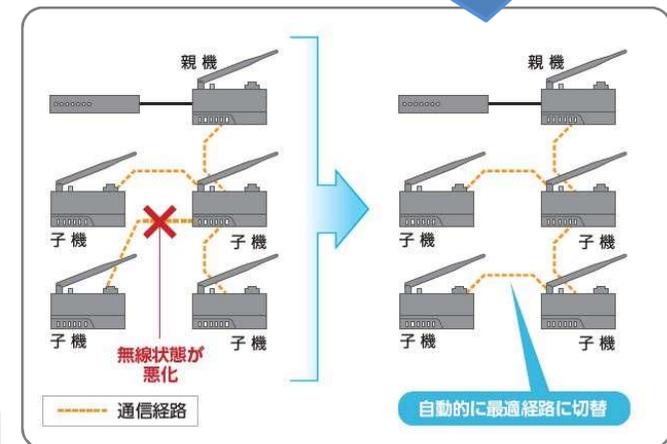
- 条件**
- ▶ 測定対象ビル:地上12階、地下2階建て鉄骨鉄筋コンクリート構造
 - ▶ 送信出力 20mW / アンテナ高 約2m
 - ▶ 親機～子機間の 1対1 通信距離(電波到達性)を測定

- 結果**
- ▶ ビル建物内高さ方向(フロアまたぎ)の到達距離：8フロア(電波は弱いがパケットロスなしで伝播)
 - ▶ ビル建物同一フロア内の到達距離：約26m



- 親機(送信側)
- 子機(届く)
- 子機(届かない)

OKIの920MHz帯無線は最大16Hopの中継接続が可能のため、電波環境の悪い箇所や距離が離れていても柔軟に対応することができます。

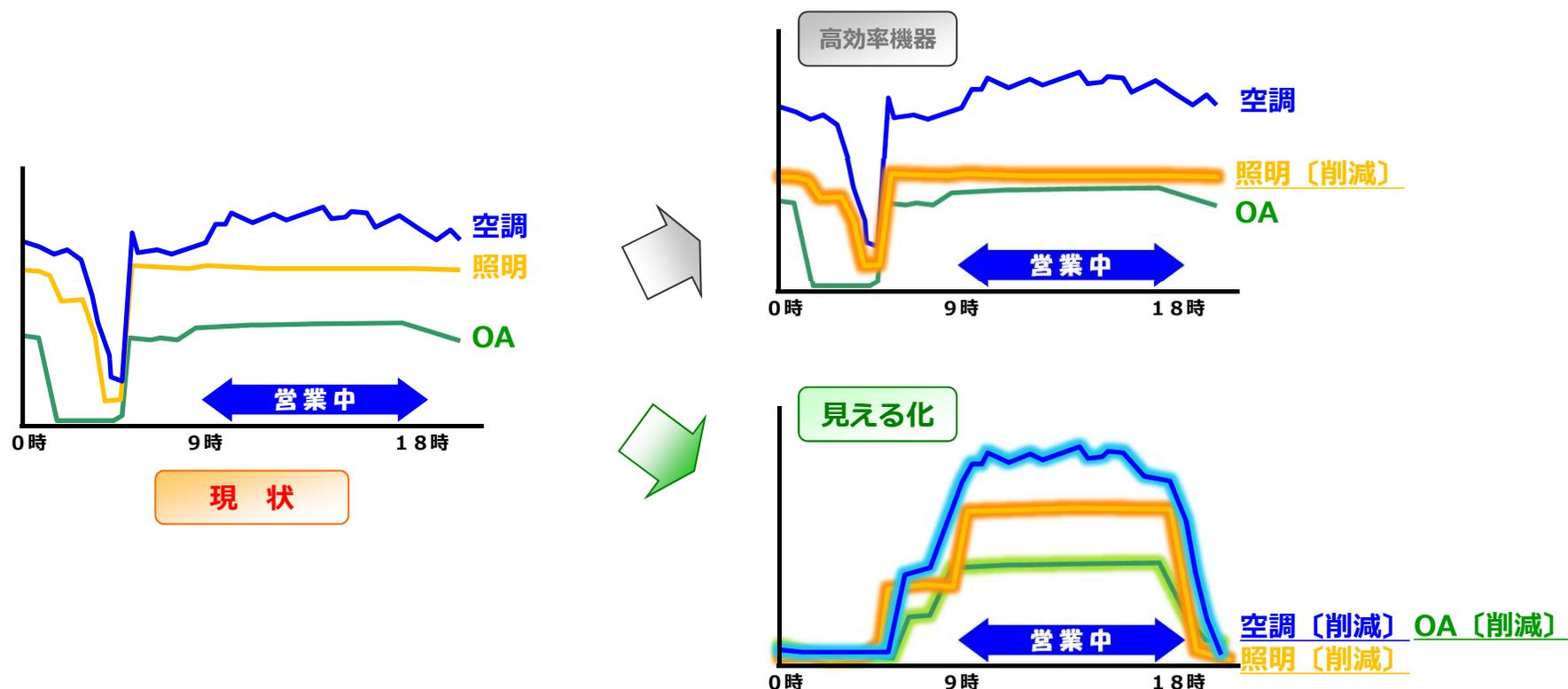


マルチホップ機能のイメージです。
通信経路の固定など個別に設定することも可能です。

電力見える化の必要性について

見える化が省エネ施策において効果的な理由

電気は水と違ってどのように使われているのが見えにくいものです。特に営業前の準備作業や営業後の設備停止までに使われている消費電力量は、運用方法によって大きく減らすことができます。省エネ対策として検討される高効率機器は、導入した箇所のみ消費電力量を低減しますが、電力の見える化は無駄な運用を「無くす」ことから、その削減効果は全体の消費電力の10%以上とされています。



高効率機器は導入した箇所のみ。見える化の効果は全体に波及！

今までのエネルギーマネジメントについて（課題）

省エネ法が制定されて以降、工場を中心に省エネ法はそれぞれの時代に即した内容に改正され、省エネは今や企業経営を継続する上でとても重要な活動になっています。しかし現状の運用の殆どはエネルギー管理を行う担当者／部門が決められ、限られたメンバーや予算内でエネルギーの管理／計画／対策を行っているため、その運用には限界が近づいています。

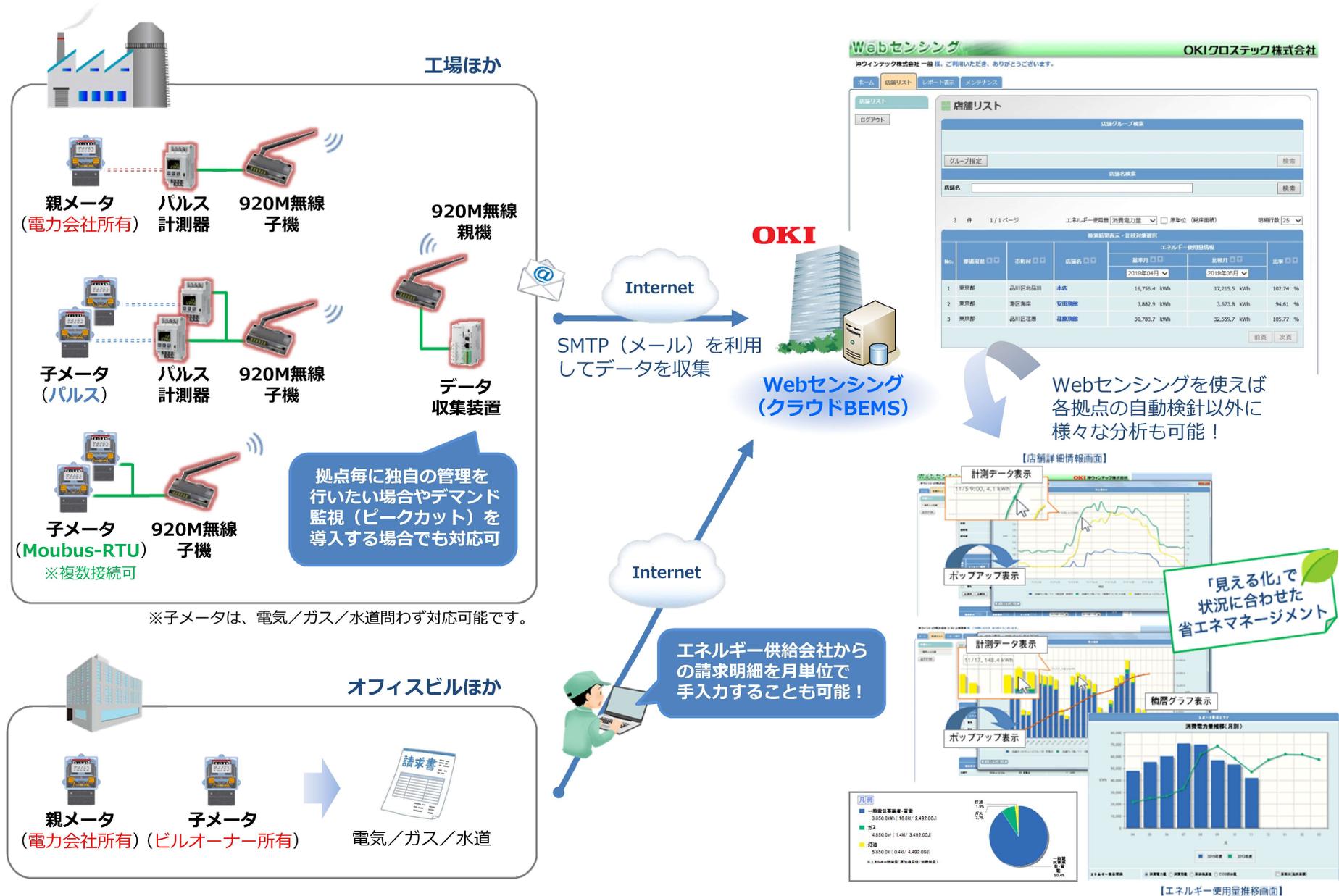


これからのエネルギーマネジメントの在り方

- ・ 設備やエリア単位でエネルギー管理を行う担当者を細かく割り当て、**省エネの担当者を増やす!**
- ・ エネルギーの無駄が疑われたタイミングでEMSから担当者へ通知し、**できるだけ早期に対処する!**
- ・ 各エネルギーの使用状態は他のメンバーがいつでも確認できるようにして**全員で意識し合う!!**

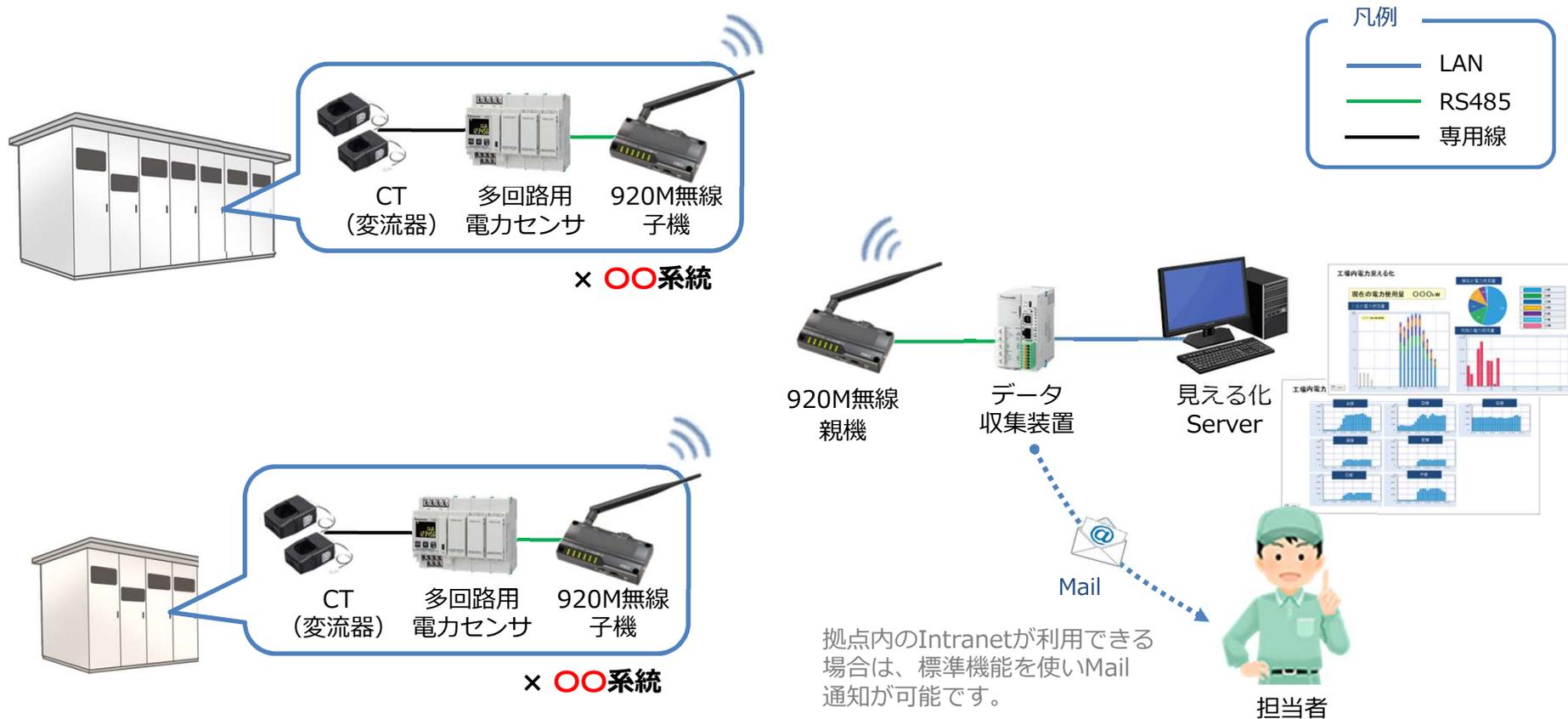
Webセンシングのご紹介 (Cloud型 エネルギー管理システム)

拠点毎の異なる規模・運用でも対応できるスマートなエネルギー管理システム

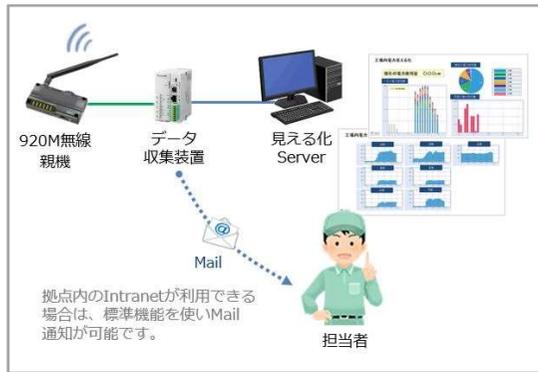


省エネを目的にした電力監視のシステム例

キュービクルや分電盤等の消費電力量や瞬時値を電気系統別に電力センサーで常時監視！
各施設や設備の消費電力状態を各担当者が適切に把握できることで、省エネを強力に推進！



エネルギーの使用状態が見える化されることで醸成される省エネの意識と活動



自分が管理しているエネルギー以外も見えるため、仮に担当者が気付かなくてもお互いで確認し合える環境が醸成できます。



〇〇棟 使用電力量一覧

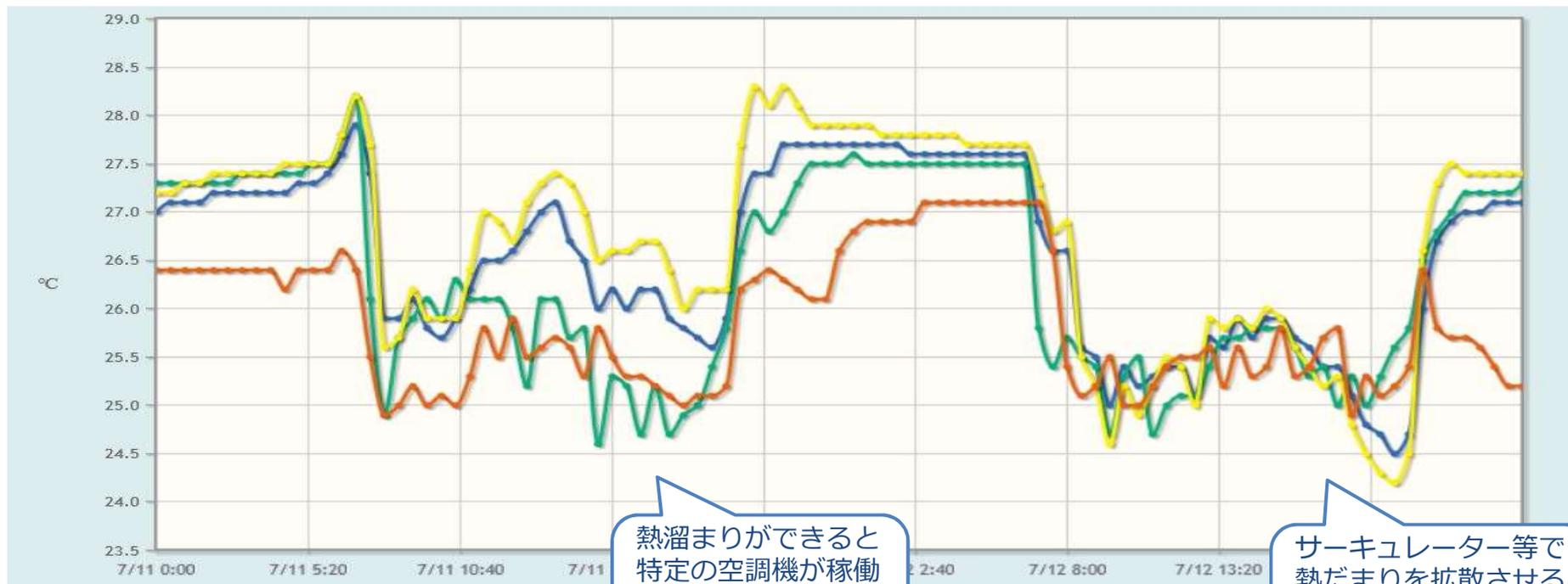
A1-1MT2E-1 [kW]	A1-1MT2J-1 [kW]	A1-1MT2J-2 [kW]	A1-1MT3C-1 [kW]	A1-1MT3C-2 [kW]	A1-1MT3E-1 [kW]	A1-1MT3E-2 [kW]	A1-1MT3J-1 [kW]	A1-1MT3J-2 [kW]
88.19	96.69	96.59	88.09	87.69	99.79	176.28	96.99	89.39
A1-1MT3J-3 [kW]	A1-1MT3L1-1 [kW]	A1-1MT3L1-2 [kW]	A1-1MT4G-1 [kW]	A1-1MT4G-2 [kW]	A1-1MT4J-1 [kW]	A1-1MT4J-2 [kW]	A1-1MT4E-1 [kW]	A1-1MT4E-2 [kW]
86.09	87.09	100.89	92.49	93.29	93.39	123.29	97.29	97.29
A1-1MT4E-2 [kW]	A1-1MT5E-1 [kW]	A1-1MT5E-2 [kW]	A1-1MT6G-1 [kW]	A1-1MT6E-1 [kW]	A1-1MT6H-1 [kW]	A1-1MT6H-2 [kW]	A1-1MT6C-1 [kW]	A1-1MT6C-2 [kW]
90.69	123.29	124.19	90.69	96.99	94.59	95.89	88.19	97.19
A1-1MT6G-2 [kW]	A1-1MT6E-2 [kW]	A1-1MT6H-3 [kW]	A1-1MT6J-1 [kW]	A1-1MT6J-2 [kW]	A1-1MT7E-1 [kW]	A1-1MT7E-2 [kW]	A1-1MT7J-1 [kW]	A1-1MT7J-2 [kW]
90.69	96.99	94.59	116.59	132.29	96.49	118.29	96.69	97.29
A1-1MT6H-5 [kW]	A1-1MT6J-1 [kW]	A1-1MT6J-2 [kW]	A1-1MT7J-1 [kW]	A1-1MT7J-2 [kW]	生産部5-1 [kW]	生産部7-1 [kW]	生産部7-2 [kW]	生産部7-3 [kW]
116.59	132.29	96.49	116.39	91.19	123.09	96.49	176.28	176.28
A1-1MT7J-4 [kW]	生産部8-1 [kW]	生産部8-2 [kW]	生産部8-1-1 [kW]	生産部8-1-2 [kW]	生産部8-1-3 [kW]	生産部8-1-4 [kW]	生産部8-2 [kW]	生産部8-2-1 [kW]
116.39	91.19	123.09	87.09	100.89	126.89	96.59	89.39	86.09
生産部8-1-3 [kW]	生産部8-1-4 [kW]	生産部8-2 [kW]	生産部8-2-1 [kW]	生産部8-2-2 [kW]	生産部8-2-3 [kW]	生産部8-2-4 [kW]	生産部8-2-5 [kW]	生産部8-2-6 [kW]
87.09	100.89	126.89	100.89	126.89	93.29	97.99	93.39	92.69
A4-4MT2J2B-2 [kW]	A4-4MT2J2B-3 [kW]	A4-4MT3G-1 [kW]	A4-4MT3H-1 [kW]	A4-4MT3H-2 [kW]	A4-4MT3HA-1 [kW]	A4-4MT3HA-2 [kW]	A4-4MT3HA-3 [kW]	A4-4MT3HA-4 [kW]
100.89	126.89	93.29	97.99	93.39	92.69	86.59	116.59	90.59
A4-4MT3J-1 [kW]	A4-4MT3J-2 [kW]	A4-4MT3G-1 [kW]	A4-4MT3H-1 [kW]	A4-4MT3H-2 [kW]	A4-4MT3HA-1 [kW]	A4-4MT3HA-2 [kW]	A4-4MT3HA-3 [kW]	A4-4MT3HA-4 [kW]
96.99	96.59	116.89	95.89	88.69	98.89	89.39	123.29	88.69
A4-4MT5E-1 [kW]	A4-4MT5E-2 [kW]	A4-4MT5G-1 [kW]	A4-4MT5J-1 [kW]	A4-4MT5J-2 [kW]	A4-4MT6J-1 [kW]	A4-4MT6J-2 [kW]	A4-4MT6J-3 [kW]	A4-4MT6J-4 [kW]
98.89	92.59	130.09	86.09	94.59	176.28	90.99	132.29	93.39
A4-4MT7E-1 [kW]	A4-4MT7E-2 [kW]	A4-4MT7G-1 [kW]	A4-4MT7G-2 [kW]	A4-4MT7G-3 [kW]	A4-4MT7G-4 [kW]	A4-4MT7J-1 [kW]	A4-4MT7J-2 [kW]	A4-4MT7J-3 [kW]
93.29	116.89	95.89	90.69	97.19	90.69	91.19	96.49	81.59
A4-4MT8J-1 [kW]	A4-4MT8J-2 [kW]	A4-4MT9J-1 [kW]	A4-4MT9J-2 [kW]	A4-4MT9J-3 [kW]	A4-4MT9J-4 [kW]	A4-4MT9J-5 [kW]	A4-4MT9J-6 [kW]	A4-4MT9J-7 [kW]
94.59	118.29	95.49	116.39	96.19	89.09	123.09	0.00	92.59
A4-4MT9J-8 [kW]	A4-4MT9J-9 [kW]	A4-4MT9J-10 [kW]	A4-4MT9J-11 [kW]	A4-4MT9J-12 [kW]	A4-4MT9J-13 [kW]	A4-4MT9J-14 [kW]	A4-4MT9J-15 [kW]	A4-4MT9J-16 [kW]
130.09	90.69	97.19	90.69	91.19	90.99	132.29	90.59	97.99
生産部3-1 [kW]	生産部3-2 [kW]	生産部3-3 [kW]	生産部3-4 [kW]	生産部3-5 [kW]	生産部3-6 [kW]	生産部3-7 [kW]	生産部3-8 [kW]	生産部3-9 [kW]
92.49	99.79	97.29	124.19	88.19	176.28	96.49	97.49	81.59
生産部10-2 [kW]	生産部11-1 [kW]	生産部11-2 [kW]	生産部12-1 [kW]	生産部12-2 [kW]	生産部13-1 [kW]	生産部13-2 [kW]	生産部14-1 [kW]	生産部14-2 [kW]
94.59	116.39	96.19	89.09	92.69	86.59	116.59	96.49	97.49

エネルギーの無駄が疑われると数値の色が反転して注意を促す

設備やエリア単位でエネルギー管理を行う担当者を割り当てる

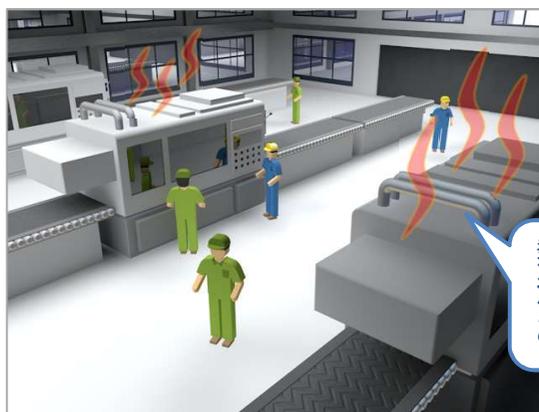
Aさん

空調の自動運転では温度の滞留は防げず、エネルギー効率が悪化



熱溜まりができると特定の空調機が稼働し続け、エネルギー効率が悪化

サーキュレーター等で熱だまりを拡散させると空調効率がよくなり室温も均一化



熱を発生させたり空気の流れを遮るような設備があると熱溜まりが発生



サーキュレーター

工場内のイメージ

その他、運用改善による電力量の削減例〔商業施設〕



現場の声 (今まで)

- ・無駄な電気は消すように意識をしていたが、削減効果が不明なので、段々とその意識が減ってきた。
- ・こまめな電気を消したりする必要があると思うと、面倒になってやらなくなっていた。
- ・節電は業務の一環という意識がないので、対応が一番後回しになっていた。



各設備の電源投入時間や順番を明確にすることで誰でも運用が行えるようになり、省エネ効果が運用前後で大きく改善された

運用改善による削減効果

- 各設備の運用時間見直しによる削減部分
- 空調設備の設定温度見直しによる削減部分

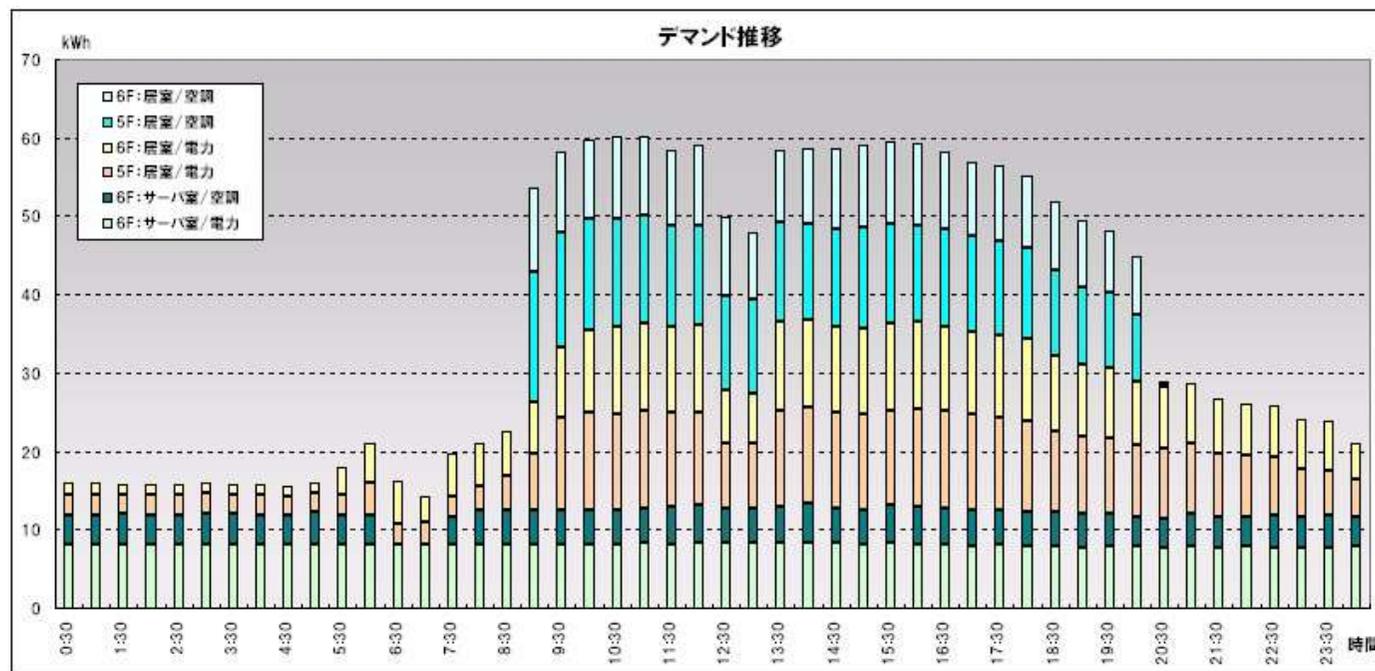
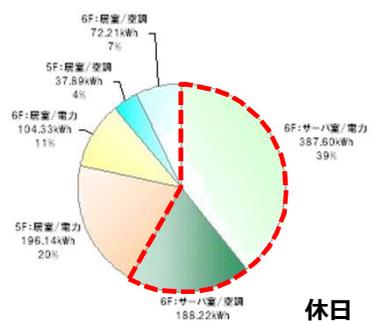
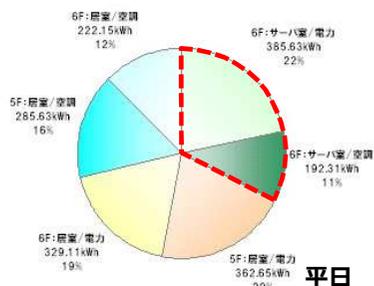
- ・ ホール内の照明 19.24% Down
- ・ ホール内の空調 31.25% Down

※改善前の各系統別（電気）の削減率

その他、運用改善による電力量の削減例〔オフィステナント〕

対象拠点は、**動力系（空調やエレベータなど）の電気料金は共益費扱い**となっており、動力系の電力量を削減してもコスト削減にならないため、**電灯系（電灯線+コンセント）に特化した省エネ対策**を計画。

平日・土日祝日などの電力測定から、該当拠点は**サーバ室の電力消費割合が大きく**、また**必要以上に大量の蛍光灯が使用**されていることから、この2点を重点対策するとともに、日常使用するOA機器の運用を見直し、**電気料金のコスト削減**を狙う。



その他、運用改善による電力量の削減例〔オフィステナント〕

今回の取組みでは、サーバ室の対策効果が大きく、年換算費用（電気料金単価ベース）で、**約67万円、16%の削減**を行うことができました。

今回は電気料金の削減がテーマでしたので空調部分はカウントしませんでした。各機器の稼働数が減ったことで空調効率も改善され、**電気使用量は全体で20%以上削減**されました。

No.	対策項目	年換算費用 (%)	備考
1	蛍光灯の間引き	97,000 (2.3%)	蛍光灯3本構成を2本構成に統一
2	昼休みの消灯	52,000 (1.2%)	通路や出入口付近以外の蛍光灯を1時間消灯
3	サーバ室 (対策1)	211,000 (5.0%)	運用系以外の連続稼働が不要なNW機器やサーバを時間外又は土日に停止 (人的作業による)
4	サーバ室 (対策2)	206,000 (4.9%)	対策1の強化として、24時間稼働申請のないNW機器やサーバを土日に限り、強制的に電源を o f f にする
5	PC省エネソフト導入	30,000 (0.7%)	CoolCloverの分析ツールにより試算 ※PC169台 (導入率57%) での結果
6	外光取り入れ	75,000 (1.8%)	窓側の蛍光灯 計52本を 9時～15時の間、消灯する
合計		671,000 (16.0%)	

※全ての項目は、1か月の検証結果を年換算して表示しております。

※電気料金は電灯系（電灯線+コンセント）の年間420万円（基本料金除く）を対象としています。

※CoolCloverとは、OKIが開発したPC機器向けの電力量削減ツールです。



お問い合わせ先
東京都港区芝浦4-10-16
沖電気工業(株) 首都圏支社
営業第三部 営業第二課
TEL : 03-5445-6754
FAX : 03-5445-6768

Open up your dreams