

AIとナッジ理論に基づくエネマネサービス「エナッジ2.0」

「Enudge 2.0」 - Energy management service based on artificial intelligence and Nudge theory

関西電力株式会社 ソリューション本部 法人ソリューショングループ

佐々木 健太

Kenta SASAKI, The Kansai Electric Power Company, Inc.

キーワード：行動変容 (Behavior modification)、ナッジ理論 (Nudge theory)、電力予測 (Power prediction)
省エネ推進 (Promotion of energy saving activities)、エネルギー管理 (Energy management)

1. はじめに

パリ協定の発効に伴う世界的な温室効果ガス削減の要請を受け、わが国では、再生可能エネルギーの導入拡大に加え、「徹底した省エネルギーの更なる追及」を第6次エネルギー基本計画において閣議決定している。

省エネルギーについては、産業部門の最終エネルギー消費が1973年から2018年にかけて0.8倍となり、一定程度の進展がみられた。これは省エネ法による規制強化、設備の高効率化、エネルギー管理者の知見向上等が寄与したものである。一方、業務他部門では2.7倍と1973年よりも増加している。特に、多数の店舗・事業所を有する流通・サービス業のような業態においては、これまで有効な対策が講じられていなかった。

流通・サービス業の省エネの課題は、エネルギー管理士のような専門的知見を有する人員が不在であること、エネルギー設備の規模が小さく自動制御装置などのシステムへの投資が進まないことである。したがって、こうした施設の省エネのためには、照明のこまめな消灯、空調設定温度の緩和といった「人間の行動」が相対的に重要になる。しかし、店舗・事業所の現場では従業員が来客対応で忙しく走り回っており、省エネのために自ら検討し行動する余裕はない。さらに、統括する本部においても、省エネは現場の裁量任せになっており、十分に内実を把握しているとは言い難い状況であった。

こうした状況の改善に向け、当社とアイ・グリッド・ソリューションズ株式会社（以下、アイグリッド）は、従業員の省エネ行動の支援と本部による統合管理のできる管理ツール「エナッジ2.0」を共同開発した^{※1}。

2. エナッジ2.0とは

エナッジ2.0のサービス概要を図1に示す。店舗・事業所にはタブレットで閲覧できるサービス画面、本部には一元管理画面を用意し、各々で最適なエネルギーマネジメントを実施出来るようにすることが本サービスの提供価値である。

本サービスの構成要素として、各店舗・事業所向けの「AIによる電力予測と省エネ行動提案」および「ナッジ理論を用いた省エネ行動促進」、本部向けの「エネルギー利用状況等の事業所一元管理」が挙げられる。以下、詳細を示す。

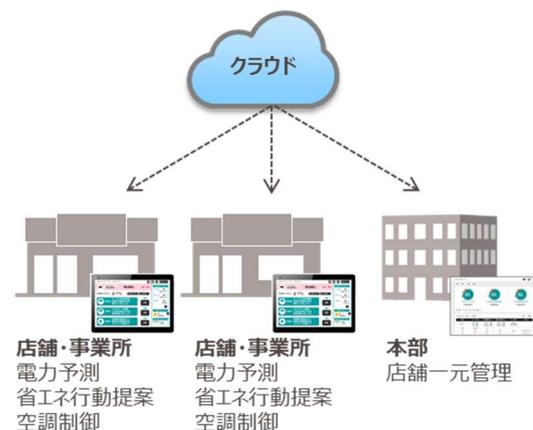


図1 エナッジ2.0サービス概要

2. 1 AIによる電力予測と省エネ行動提案

流通・サービス業の省エネにおいて、店舗・事業所の従業員による省エネ行動が重要となる。しかし、一般的に従業員はエネルギーに関する専門的知見を有しておらず、どんな時にどんな省エネを実施すればいいかが分からない。

エナッジ2.0では、AIによる電力予測と最適な省エネ行動の提案を実装した。電力予測については、関西電力が保有する電力ビッグデータと気象情報を機械学習し、流通・サービス業の幅広い業種において高い精度を確認した。この技術により、店舗・事業所ごとに当日の30分ごとの電力カーブが予測できる。さらに、予測された電力カーブと至近の電力実績を比較し、実績が予測を上回っている時間帯に最適な省エネ行動を日々3つタブレットに表示する。予測と省エネ行動提案により、どんな時にどんな省エネを実施すれば良いかが従業員にも簡単に把握できるようになる。エナッジ2.0のしくみを図2に示す。

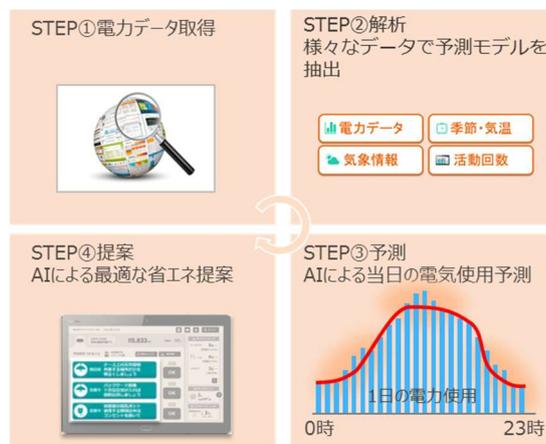


図2 エナッジ2.0の仕組み

エナッジ2.0に内蔵されている省エネ行動はこれまでのノウハウの蓄積の結果、350以上にも及ぶ。この中から、電力予測と実績の差や時間帯、季節に応じて、最適なものを自動選定し、店舗・事業所向けのタブレット画面に表示する。つまり、現地にエネルギーの専門家がいなくても、従業員が状況に応じた適切な省エネ行動を把握できる仕掛けとなっている。

2. 2 ナッジ理論の活用

いかに精緻に電力予測と適切な省エネ行動が表示されても、行動が定着しなければ意味がない。そこで、エナッジ2.0のタブレット画面のユーザーインターフェースにはナッジ理論を活用している。

ナッジ理論とは、行動を強制するのではなく選択の余地を残しつつ、少しのきっかけを与えて自発的に変容を促す仕組みである。近年、行動経済学の分野で注目されている理論で、2017年にノーベル経済学賞を受賞したことで知られている。図3にタブレットで閲覧できる店舗・事業所向けの画面構成を示す。ナッジ理論を活用したのは次の4点である。

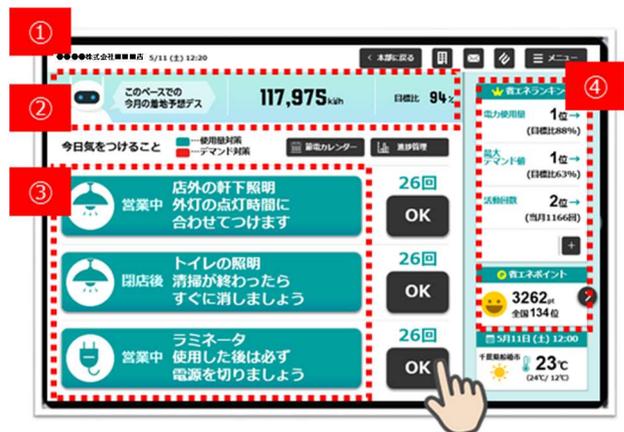


図3 店舗・事業所向けのサービス画面構成

①デフォルト（＝トップ画面）

省エネ行動に関わる情報をデフォルトとしてトップ画面に設定し、店舗・事業所の状況や今日やるべきことが従業員全員に伝わるような状態にする。

②フィードバック

当月の電力消費量の着地予想によって、現在の状況が一目で分かる。

③選択肢の構造化

今日やるべき行動を3つに絞り込み、認識齟齬のないよう、誰にでも分かるような明確な言葉で提示する。

④インセンティブ

自社内の活動状況のランキング表示など、活動に応じた評価で従業員の行動に対するやる気を継続させる。

実際のお客さま店舗・事業所では、全従業員の出勤時に必ず目につく場所にタブレットを設置しており、業務開始までの時間に、タブレットのエナジ画面を閲覧し、「今日やるべき3つの行動の確認」、「OK ボタンの押下」を行ってから業務開始する運用としている。日々の省エネ行動内容の確認が、徐々に従業員の意識変化に繋がり、最終的には行動変容が生まれ、店舗・事業所の従業員全員で、無理のない、最適なエネルギー利用を目指す活動を推進していくこととなる。

2. 3 本部における一元管理

現場での従業員の省エネ行動の継続にはナッジ理論の活用に加え、本部によるモニタリングが欠かせない。従来の本部のマネジメントは省エネ行動に関する現場での機微を把握できておらず、店長会議等での注意喚起や散発的な改善指導をするに留まっていた。

エナジ2.0では、タブレットを通じ、店舗・事業所の毎日の省エネ行動の記録とエネルギー消費量データがクラウドに蓄積される。こうした店舗ごとのデータを一元的に見える化し、省エネ行動の多寡、省エネ目標に対する達成状況、逸脱した現場の速やかな抽出などを管理できる本部画面を提供している。図4に本部画面の概観を示す。



図4 本部画面

本部画面はPCのWEBブラウザにより接続され、専門的知見がなくても、問題のある店舗・事業所が感覚的に理解できる設計としている。現場ごとの最大電力、電力消費量も自動的に集計されるため、日常の管理業務の支援も可能となる。本部画面を通じ、省エネ行動が成果に表れている店舗・事業所を表彰することや、逆に活動が乏しい場合は個別に指導や成功事例の情報共有を図るなど、より踏み込んだマネジメントが可能とな

る。また、こうした本部のコミットは現場のモチベーション向上や引き締めにつながる期待できる。

その他には、現場に対するフォロー活動や情報共有を円滑に行うために、本部画面と現場タブレットでメッセージを送受信できる機能も実装している。エナッジ2.0の機能を最大限活用することで、エネルギー管理ツールに留まらず、コミュニケーションツールとしての利活用も期待できる。企業によって様々な使い方にカスタマイズできるのもエナッジ2.0の魅力である。

3. エナッジ2.0の効果、実績

エナッジ2.0は累計5,000事業所（2021年10月現在）に導入されている。業態は総合スーパーマーケット、物販店舗、アミューズメント施設など多様であり、いずれも多く事業所を有する企業である。

エナッジ2.0のサービスモデルは初期費用ゼロで月々の定額料金制という特徴がある。一般的なエネルギー管理装置は計測装置やソフトウェアの初期費用がかかり、費用対効果の検討や資産計上、予算策定など導入までに多くの検討を要す場合が多い。このような導入ハードルが流通・サービス業におけるエネルギー管理の普及を妨げていた部分も否めない。エナッジ2.0が5,000を超える事業所で採用されているのは、こうした導入ハードルを解消している面も大きい。

エナッジ2.0の導入前後の年間電力消費量の実績をみると、平均で、省エネ行動によって3%以上削減されていることを確認している。表1に導入企業の消費電力量の比較の一例を示す。

表1 導入企業のエナッジ2.0採用前後の消費電力量比較（一例）

| | 業種 | 店舗数 | 消費電力量(kWh/年) | | 省エネ率 |
|----|-----------|-----|-----------------|-----------------|-------|
| | | | 2017.9月～2018.8月 | 2018.9月～2019.8月 | |
| A社 | スーパーマーケット | 234 | 266,880,426 | 253,726,596 | ▲4.9% |
| B社 | スーパーマーケット | 116 | 143,412,324 | 138,181,533 | ▲3.6% |
| C社 | ドラッグストア | 60 | 31,369,939 | 29,324,551 | ▲6.5% |

また、昨今の新型コロナの影響を受け、導入企業の業種・業態によっては、新型コロナの発生前後で事業運営形態が大きく変化している場合もある。そのような場合には、導入前後の年間電力消費量の比較以外にも、時刻別の電力カーブから行動変容の効果有無を確認する方法や自社事業所のエナッジ2.0を用いた活動持続性等の評価も交えながら、これまでにお客さまが気付かなかったエネルギー利用状況および自社事業所の省エネ行動の活動実行状況を知り、次なる対策に着手いただくことを目的とした、お客さまとのコミュニケーションもあわせて実施している。

導入企業の声を表2に示す。省エネ効果はもとより、店舗・事業所の従業員が操作し、全社一体で取り組むというサービスの特性から、様々な副次的な効果が引き出されていることが分かる。

表2 導入企業の声

| 項目 | 詳細 |
|------------------|---|
| SDGs の取組 | 企業として SDGs の取組を模索する中、従業員ひとりひとりの行動は SDGs の理念に適うものとして PR している。 |
| ISO14001 | 環境マネジメントの監査において、本部だけでなく、店舗の従業員まで巻き込んだ活動が企業全体の取組として評価された。 |
| 従業員教育 | 従業員が省エネ行動を継続する中で、店舗の様々なことが自分事に感じるようになり、意識改革に繋がった。 |
| デジタルトランスフォーメーション | 将来的に店舗管理をデータに基づいたものにしていきたい。その第一歩として、店舗の日々の省エネ行動のデジタル管理に挑戦できた。 |

4. おわりに

今般の世界的な脱炭素の流れを受け、我が国においても政府が 2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラル宣言」を示している。再生可能エネルギーのさらなる普及拡大に関心が寄せられる一方で、足下の地道な省エネルギーも重要であることは間違いない。

これまで関西電力は法人向けのお客さまに対して、省エネ診断やエネルギーマネジメントサービスの提供を通じ、エネルギーの有効利用の支援を行ってきた。しかしながら、省エネ方策を提示した後のフォローアップは十分にできていたとは言いがたい。特に、流通・サービス業のように、多数の店舗・事業所を保有する業態に対しては、コンサルティング業務の人員の制約上、全ての現場に対し省エネ支援を実施するのは極めて困難であった。

エナッジ 2.0 はこれまでの限界や反省を振り返り、デジタルテクノロジーの力で全ての現場の従業員に、これまで培ったノウハウを安価に提供するものである。エナッジ 2.0 の提供が業務部門の省エネルギーを通じて脱炭素社会の実現に貢献できることを切に願っている。

<補足説明>

※1：当社とアイグリッドは、多様化するお客さまのニーズにお応えし、新たな価値をご提供できるよう、これまでアイグリッドが提供してきたエネルギーマネジメントサービス「エナッジ」に、当社の電力ビッグデータおよび両社のエネルギーマネジメントの知見・ノウハウを融合させ「エナッジ 2.0」を共同開発することに至った。