

経営バイタル
の強化書 KEI EI VITAL

デジタル・AI技術の利活用による
省エネ・生産性向上の検討

デジタル・AI技術による 省エネ・生産性向上に向けた手引き



デジタル・AI技術を活用した省エネ + 生産性向上を検討しましょう!

1 デジタル・AI技術による省エネ・生産性向上に向けた手引き

資源エネルギー庁は、3月3日、事業者の省エネルギーの取組を一層加速させるため、デジタル・AI技術を活用した省エネ施策の検討を促すことを目的として、「デジタル・AI技術による省エネ・生産性向上に向けた手引き」を作成しました*。

これまで我が国では、石油危機を契機として、徹底した省エネを一貫して推進してきました。こうした取組の成果により、エネルギー消費効率は1970年代以降、4割改善し、我が国のエネルギー効率は世界的にトップ水準となっていますが、その一方で、これまでの延長の取組 (As Is) では、今後の省エネ効果は鈍化するとの声もあり、デジタル・AI技術を活用した抜本的な対策 (To Be) の必要性が求められつつあります。

こうしたデジタル・AI技術を活用した対策は、省エネのみならず、

生産性向上・企業の競争力強化の観点でも重要になっています。

この手引きは、事業者が、デジタル・AI技術を活用した省エネ・生産性向上に向けて、検討のきっかけとなるようにするため、作成されました。

「デジタル・AI技術による省エネ・生産性向上に向けた手引き」(以下「手引き」という)は、「事業者に関心をもっていただくために必要な情報(なぜ今検討が必要か、期待される効果はどの程度か)」、導入に向けて進めるためのポイント(導入検討の流れ、ポイント等)」「事例集」で構成されており、デジタル利活用による省エネの導入の必要性を理解し、具体的な導入方法と検討フローのポイントで導入方法を確認した上で、実際の導入事例を知ることができるため、導入を検討する際に有用なものと考えられます。

2 デジタル技術の活用に関心を持つ (デジタル利活用による省エネの必要性と有効性)

なぜ今導入の検討が必要なのか

近年、電気料金などのエネルギーコストが急騰しており、各事業者において省エネは重要な経営課題となっています(燃料輸入価格の高騰などを原因として、電気料金単価は増加傾向にあり、2010年度と比較して2024年度の電気料金単価は、約83%上昇しています)。

また、「将来の電力需給シナリオに関する検討会(電力広域的運営推進機関)」における電力中央研究所の推計では、2050年度までの省エネが徐々に鈍化していくと想定されており、省エネが鈍化する要因の1つとして、これまで省エネに寄与してきた機器自体のエネルギー使用効率向上のペースが緩やかになってきているといった予測もあります。そのため、従来の取組の継続(“As Is”)だけでは同程度の省エネ効果を生み出せない可能性があり、抜本的な改革(“To Be”)を含めた検討が求められています。

デジタル化は省エネ鈍化回避に有効と思われる方策の一つですが、国内製造業のスマートファクトリーの取組状況を見ると、デジタル化は必ずしも進んでいない状況にあります(6割以上の企業がス

マートファクトリーに取り組んでいないと回答しています)。

属人的ノウハウや設備性能に依存しがちな従来の省エネに対し、デジタル利活用をすることで、分析の高度化、効果拡大に繋がりが、また、省人化も併せて生産性向上に繋げることも期待ができます。

【図1】従来の省エネとの対比

| 従来の省エネ | | 効果の発現 |
|---|---|---|
| オペレーションの変更による無駄削減 | <ul style="list-style-type: none"> 【範囲が限定的・人手依存】現場社員が効率化領域に気づいた箇所を個人手で改善する 【限定的】属人的なノウハウを継承してエネルギー効率を改善する 【対象が限定的】主に設備維持を効率化する | |
| 高効率な設備の導入・更新 | <ul style="list-style-type: none"> 【不十分な効率化】設備のポンプシステムを引き起こしているものの、一定の効率化は可能である 【タイミングが限定的】設備更新時のみ省エネ効果が向上する | 【省コスト】 |
| + | | 【省人化】 |
| デジタル利活用による効果拡大のポイント | | 【脱人化】 |
| 【任意のタイミング】設備更新が不要であるため、任意のタイミングでデジタル技術導入や情報分析を行うことが可能 | | 【省コスト】 |
| 【見える化の範囲・粒度拡大】 | 見える化により、人では認識できなかった範囲まで詳細にエネルギー使用状況を把握可能 | 【分析の高度化】 ・正確性の向上 ・情報の相互関係の発見 等 |
| 【常時】 | 加工技術の活用により、設備稼働時に監視、分析結果に基づいて、即時対応が可能 | |
| 【人的な損差、ミスの排除】 | 人が作業することによる不正確性や非合理的な選定 | |
| 【機器連携】 | 各の機器の運転と連携させることで、更なる効率化が可能 | 【...】 |

3 デジタル技術の利活用により期待される効果

デジタル技術の利活用により、省エネのみならず、生産性向上等と一体的な取組が可能となります。

具体的な「デジタル利活用の段階」は大きく3つ（「見える化」「データ分析」「制御自動化」）に分けられ、取組を進めることで、効果拡大のポイントも広がっていきます。

実際に「見える化」「データ分析」「制御自動化」のそれぞれの段階で、有益な効果を生み出している事例があります。

事例① 巡回点検より細かな粒度/新規データの取得により、過剰な電力・資材消費を削減（半導体関連製造工場に無線IoTセンサを導入）（【図2】）

従来は、人手により1日~数日に1回の頻度で電気設備、廃水処理等のユーティリティの巡回点検として確認・記録をしており、点検結果以上のデータ活用はしていなかったが、後付けセンサにより毎日1回の頻度で各種データを取得・一覧化できるようにしたことにより、設備系統ごとの消費電力、温湿度を生産計画と照らし合わせる

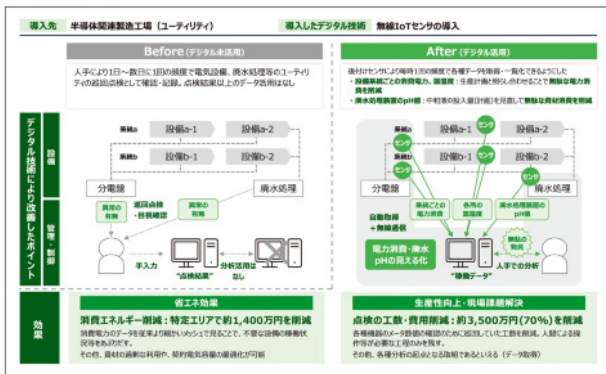
ことで無駄な電力消費を削減することができ、また、点検の工数・費用削減（約3,500万円（70%）を削減）することができた。

事例② 学習済みAIの活用によって、改善箇所の候補とその要因分析が可能に（機械・樹脂成型品製造工場に取得データの自動加工、省エネポテンシャルのAI分析システムを導入）（【図3】）

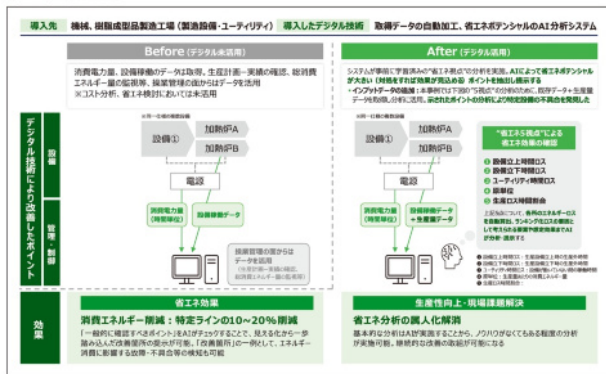
従来は、消費電力量、設備稼働のデータを取得し、生産計画・実績の確認、総消費エネルギー量の監視等、作業管理の面からはデータを活用していたが、コスト分析、省エネ検討においては未活用であった。システムが事前に学習済みの「省エネ視点」の分析を実施し、AIを活用することによって省エネポテンシャルが大きい（対処をすれば効果が見込める）ポイントを抽出し提示することができた。

AIによる「省エネ5視点」による省エネ効果の確認・分析を行うことで、特定設備の不具合を発見することができ、また、省エネ分析の属人化を解消することができた。

【図2】 事例①



【図3】 事例②



4 デジタル技術の導入を進めるためのポイント

導入検討の流れ

取組を円滑に進める、もしくは効果を最大化するためには、下記のような気を付けるべきポイントがあります。

検討の流れは、①DX推進チームビルディング、②コンセプト設計、③PoC（概念実証）の実施、④詳細化・実装、⑤効果検証と展開検討となっており、①DX推進チームビルディングでは、コンセプト

を作るチームビルディングはできているか？ ②コンセプト設計では、何をどこまで見える化し、分析、自動化すると効率化や省エネの効果が期待できそうか？ ③PoCの実施では、実証の設計・準備は十分か？ ④詳細化・実装では、継続したデジタル利活用のための土壌をはぐくんでいるか？ ⑤効果検証と展開検討では、DX戦略、ビジョン策定のポイントに要素を還元できているか？ がポイントとなります。

5 事例集

「デジタル利活用の段階」×「デジタル利活用の範囲」で定義した領域ごとに代表的な事例をピックアップし、9つの事例が掲載されています。なお、「代表的な事例」とは、利活用の内容が特徴的である事例であり、類似ソリューションの中で効果の多寡を比較したものではない（効果の多寡は利活用先の状況に大きく依存するため、事例の数字比較には意味がない）点に留意する必要があります。

【図4】 事例集

| | | "デジタル利活用の範囲" | | | | | | | | | | |
|------------|----------|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---|--------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|--|-----|---|
| | | a. 個別設備 | b. 連続的プロセス | | c. サプライチェーン連携 | | | | | | | |
| | | | b-1. ユーティリティ設備連携 | b-2. 生産設備・生産計画連携 | b-3. 工場・需要家連携 | | | | | | | |
| デジタル利活用の段階 | 1: 見える化 | 個別設備機能の問題のため省略 | 半導体関連製造工場 無線センサによるユーティリティ 見える化 | 事例① | 事例①、②と効果・導入の要点が 同様のため省略 (複数社連携については事例⑨にて紹介) | | | | | | | |
| | 2: データ分析 | | 機械系工場 動力プラント制御自律化・最適化 | 事例② | | | | | | | | |
| | 3: 制御自動化 | 石油化学プラント 蒸留塔・圧力制御自律化 | 事例③ | 各種工場 動力プラント制御自律化・最適化 | 事例④ | 化学プラント 生産設備制御(カメラ)最適化、 生産計画最適化 | 事例⑤ | 工場現場 工場内全体でのエネルギー 活用最適化・需要最適化 | 事例⑥ | 自動車・機械SC サプライチェーン全体の情報プラットフォーム+AIエージェント | 事例⑦ | 商業施設、特定地区 特定区域内でのエネルギー供給、需 要調整最適化 |

※ 「デジタル・AI技術による省エネ・生産性向上に向けた手引き」を公表しました（経済産業省）（URL: <https://www.meti.go.jp/press/2025/03/20260303002/20260303002.html>）