

図 1

本手法は、米国 ハンバーガーチェーンに展開され、省エネルギーを目的に導入したところ、「日替わりする店長によって、従業員の作業の流れが変化している」事実を把握することに成功した。

【事例 3】 サブウェイ 東京大学 工学部 2 号館店(半屋外 not 建物内店舗)

2011 年東日本大震災の際に、東京大学での省エネの支援指示を受け、照明の LED 化を実施、約 15%の節電に成功した。しかし、店長が認識した LED 化による 飲食店としての利点は、以下の 2 点であったとのこと。

- ① 食品での発熱量の大削減(→衛生面での改善が実現)
- ② 「虫」の来店量の削減(→衛生面での改善と顧客の不快感の改善が実現)

「必要は発明の母」の典型例。

LED 照明の利用は、被照対での発熱量の削減は、非常に大きな機能であり、写真スタジオ、婚礼式場などで、省エネが主ではない理由・目的で LED 照明が導入され、結果的に(as a gift)省エネを実現している。

2011 年 東日本大震災発生時の省エネ
サブウェイ 東京大学本郷工学部2号館店



図 2

さらに、LED 照明の導入は、以下のような、新しい可能性を提供・実現している。

1. 「灯」「管」の形態である必要がなくなった → 意匠への大きなインパクト
2. 光が届くところに、「通信機能」を提供可能に。もちろん、可視光でも非可視光(電波 5G/6G)でも。
3. 照明の Phased Array 化も可能になる(照らす領域を自由に調整・制御可能に)

【事例 4】 サプライチェーンネットワークの最適化(AS IS)

2016 年のサプライチェーンネットワークでの情報の共有・連携によって、サプライヤーと販売店の間存在する物流倉庫の大きさの 40%削減を実現させた。倉庫の建設(Embodied Carbon)および運用(Operational Carbon)の関する省エネ(+省資源)を実現している。

□ オペレーションによるコストダウン
その① 在庫圧縮で建設コストダウン

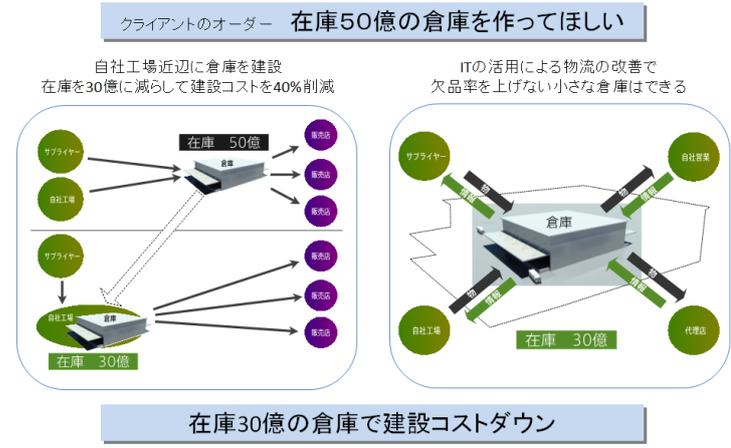


図 3

営業との交渉により納品条件が緩和、新しい配送方法を実現 (S社)

納品先の近い所に物流拠点を設けることで、**約20%コスト削減とサービス向上**

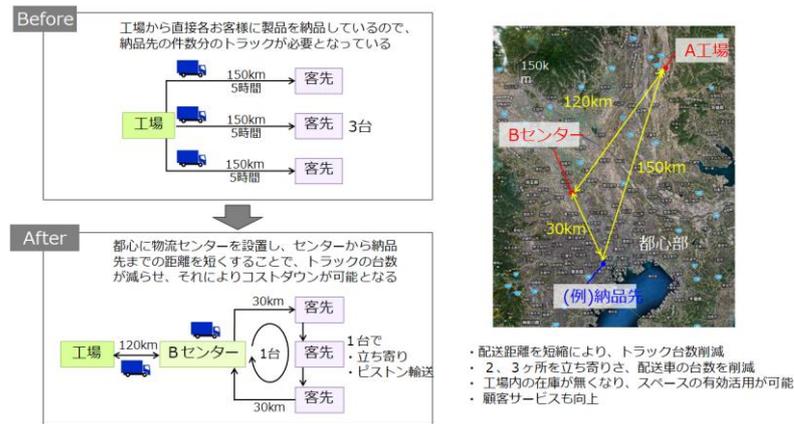


図 4 (2018 年の事例)

さらに、2001年に竣工されたIIJ社のデータセンターでは、Skelton & Infillの考え方に従った設計・実装が行われた。その結果、現在でも、新技術(e.g., 液冷システム)を用いたシステムの導入を、基本構造を変更することなく、低コストにしかも立て替えすることなく、内装の変更(リノベーション)で対応することに成功している。Scope 3のライフタイムでの地球温暖化ガスの削減の事例である。

【事例5】TO BE (新しい 構造への 変化・進化)による省エネルギーの実現

経済産業省・エネルギー省・総務省が連携して現在議論が行われているデータセンターネットワークなどデジタルインフラに関する「ワット・ビット連携」は、とても分かりやすい事例である。

東京・大阪にあるデータセンター + “長”距離送電網 + 発電所

↓ {送電線と通信線に}

東京・大阪からデータセンターまでの通信線 + “短”距離送電線 + 発電所

通信線の設置・運用に必要なエネルギーとコストは、電力線の2桁程度 小さな値になることが示

されている¹。Embodied Carbon と Operational Carbon の両方での大きな 省エネルギーにつながることになる。電力(ワット)の物流(電子の移送=送電)を、情報(ビット)での物流(光子の移送=通信)に入れ替える TO BE 型の変革である。

似たものとして、新聞を挙ることができる。

(ゲラ作成システム + 印刷機 + 紙) + 物理配送網

↓ {紙の印刷と配送を、ビットの作成と配送へ}

(コンピュータ) + インターネット + スマホ/PC

同様に、紙書類+印鑑/捺印 を デジタルドキュメント+クリック に変えると時間と資源/エネルギーの すべてで、大きな省エネを実現することが、コロナ禍を契機に日本でも進んだ。

さらに、米国のトランプ政権第 1 期の期間では、GDP が増加 20%弱 増加しが、一方、エネルギー消費量は 20%弱 削減した との報告がある。単純な AS IS での 省エネだけではなく、TO BE(制御のデジタル化だけではなく物理のモノのデジタル化)が 大きく貢献していると考えなければならないか考える。これは、サプライチェーンの 流れの最適化(チェーン自体には変化のない ASIS での省エネ)だけでは、不可能であり、サプライチェーンの構造を新しいものに入れ替える(Replace) TO BE での省エネに対応すると考えるべきであろう。もちろん、TO BE でも、人工知能などを用いた制御で省エネを実現可能であるので、Embodied Carbon はあまり増加しないことが期待される。一方、TO BE の場合には、古いインフラを新しいインフラに 入れ替える必要があり、Embodied Carbon の増加量は大きくなる。しかし、Operational Carbon が劇的に減少させる可能性を持っている。特に、新聞の例のように、物理のモノが デジタルに入れ替えられる構造変革における省エネの効果は非常に大きい。モノ(=分子/陽子・中性子)、電力(=電子)、デジタル(=光子)は、順番に 2 桁程度の質量の違いを持っており、その結果、移動に必要なエネルギーは、これに比例($f=ma$ であり、質量 m と力 f は m の大きさに関係なく線形比例する)して小さくなる。

以上

¹ 岡本浩、「エネルギー×情報基盤インフラの連携・協調の必要性について」、第 5 回デジタルインフラ(DC 等)整備に関する有識者会合、2023 年 3 月 22 日

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/digital_infrastructure/0005/08.pdf