

OKI本庄工場H1棟

～ ゼロエネルギーファクトリーZEFの実現 ～



大成建設株式会社 設計本部 設備設計第三部
シニア・エンジニア 信藤 邦太

OKI本庄工場H1棟

- 建築主 : 沖電気工業株式会社
- 建設地 : 埼玉県本庄市
- 構造 : 鉄骨造、免震構造
- 延床面積 : 18,831.55m²
- 階数 : 2階、塔屋1階
- 設計期間 : 2020/10~2021/5
- 工事期間 : 2021/6 ~2022/4

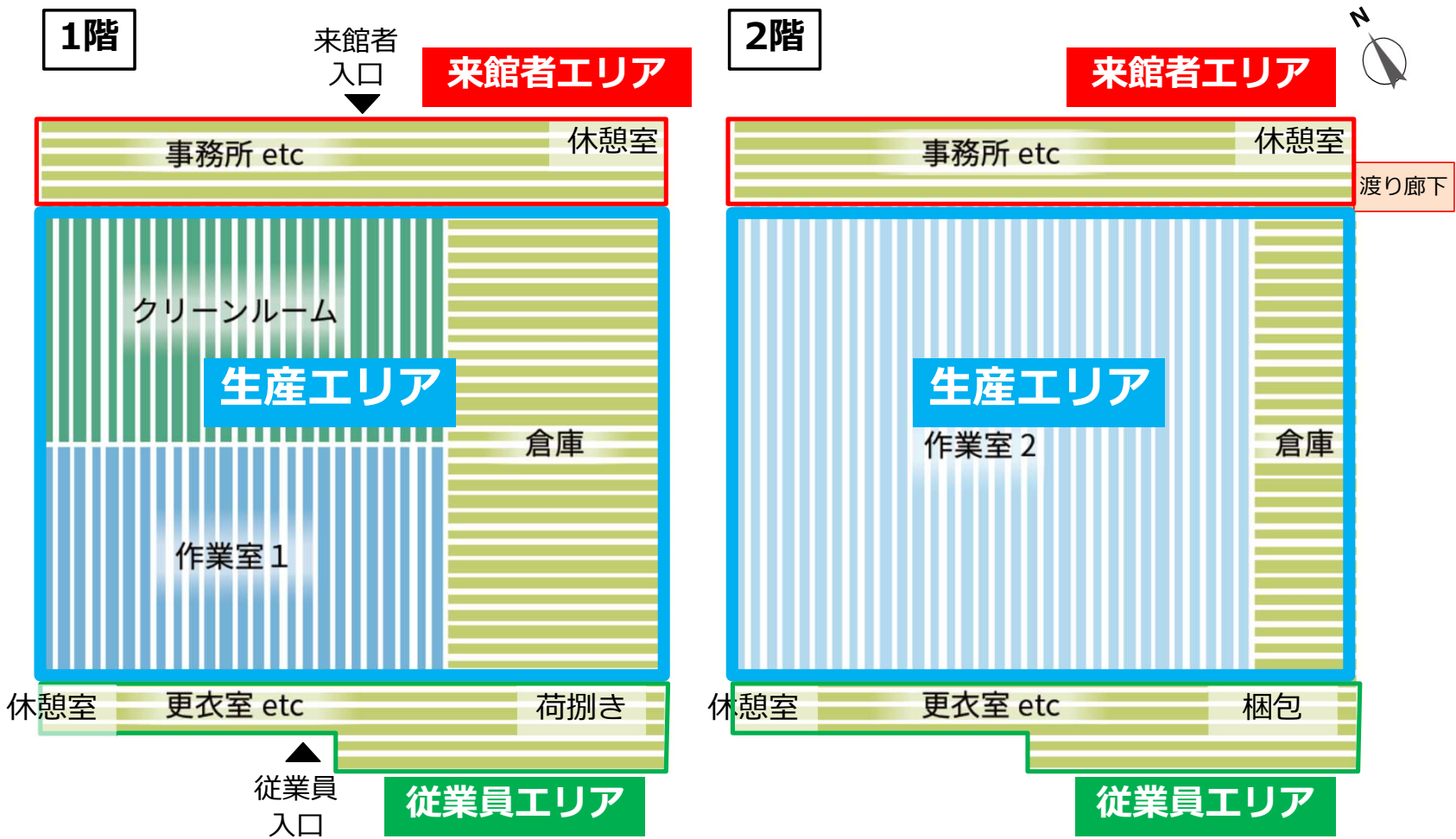
- ESS 期間 : 2022/5~2024/4 (竣工後2年間)
2024/4~2025/3 (3年目契約延長)
2025/4~現在 (4年目契約延長)

- 工場用途 : 精密機器組立工場
- 従業員収容 : 約400名
- 環境性能 : ZEB認証取得 (『ZEB』)
BELS★★★★★
CASBEE S (BEE=5.2) ※1
ZEF (Nearly ZEF) ※2



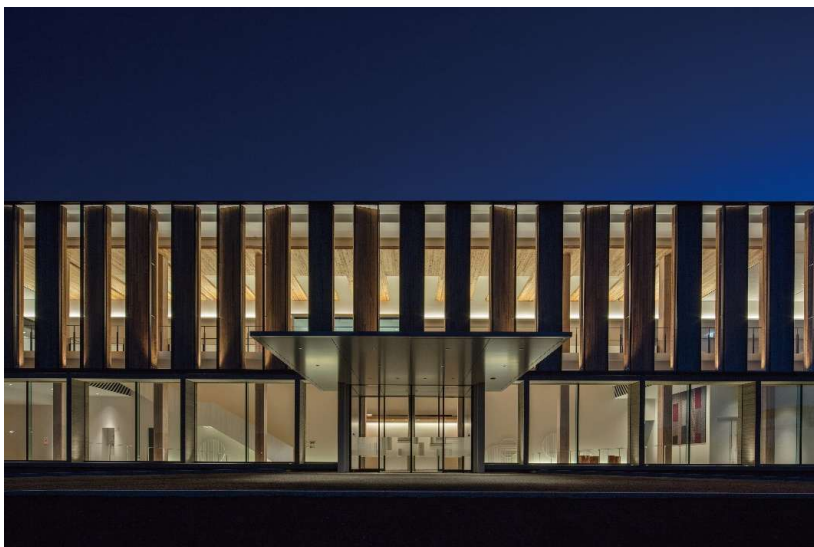
※1 : 埼玉県建築物環境配慮制度 (CASBEE 埼玉県) にて評価及び届出を行った数値

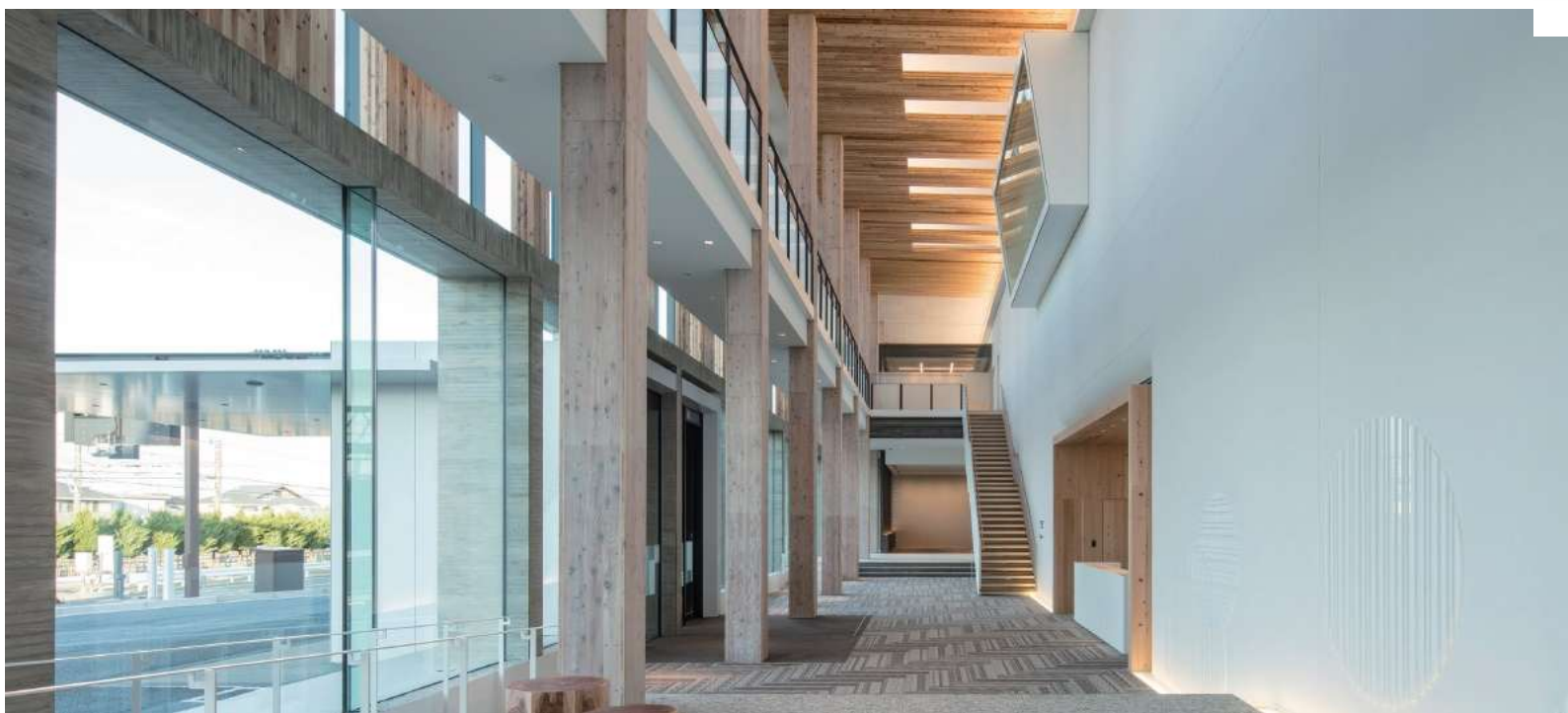
※2 : 大成建設独自の自主基準



基板実装ライン
(クリーンルームはクラス10万以下)

組立及び試験





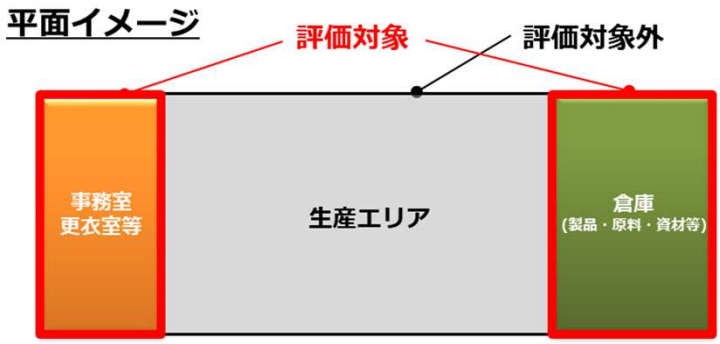
Copyright © 2025 Taisei Corporation. All Rights Reserved.



今日はここ

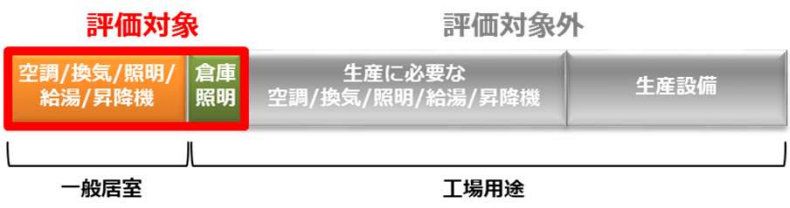
■ 工場におけるBELSでのZEB評価対象範囲

◆ 評価対象エリア（例）



◆ 評価対象設備

エネルギー消費量イメージ



工場の対象範囲が限定的

■ ZEBの補助金の状況

補助対象建築物 以下採択枠に示す用途の建築物を

採択枠一覧表 採択優先順位 1... ○ 2... ●

建物用途区分		延べ面積・建築種別	
用途	用途説明	延べ面積10,000㎡以上 (地域区分は問わない) 新築	延べ面積2,000㎡以上 (地域区分は問わない) 既存建築物 (増築・改築・設備改修)
事務所等	事務所	○	●
ホテル等	ホテル 旅館	●	●
病院等	病院 老人ホーム ^{※1} 福祉ホーム	●	●
百貨店等	百貨店 マーケット	●	●
学校等	小学校	○	○
	中学校	○	○
	義務教育学校	○	○
	高等学校	○	○
	大学	○	○
	高等専門学校 専修学校 各種学校	●	●
集会所等	図書館等	○	○
	博物館 体育館等 ^{※2}	○	●
CLTを活用した建築物 ^{※3}		○	○

工場は補助対象外

エネルギー多消費施設である工場でゼロエネルギー化に取り組むための
スキームが構築されていない

【製造業を中心とした社会的動向】

◆ 社会潮流

SDGs・ESGへの対応、
サステナビリティの高い
企業が生き残っていく時代



カーボンニュートラルに取り組んでいない企業は
企業価値の面から取り残され、企業の存続にも関わる
最重要課題になってきている

◆ 世界団体

グローバル企業を中心に、企業
から構成される団体やイニシア
チブに賛同・参加を表明する流
れが強まっている



◆ 国外企業

米アップルのように、2030年
までにサプライチェーンの100%
カーボンニュートラル実現を宣言
した企業も出始め、**サプライヤー**
にまでその影響は及んでいる



出典：Apple HPより

CO₂ 削減しないと
会社の存続さえ危うい！
まずい！ 急がなきゃ！



チャレンジ①：新たな評価指標を構築「ZEF」

チャレンジ②：ZEFを実現するための技術開発・導入・検証

チャレンジ③：つくって終わりではない、ZEFのエネマネ

チャレンジ④：ZEFは独り立ちする

チャレンジ①：新たな評価指標を構築「ZEF」

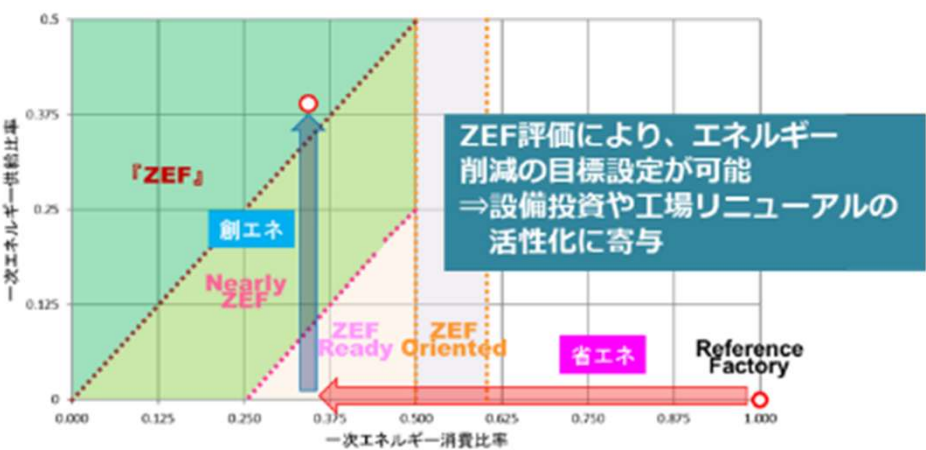
- ◆ 建築主と同じゴールを見据え、カーボンニュートラルへの第一歩を共に踏み出したい
- ◆ 高い志を掲げ、着実かつ持続可能なステップで目標達成への道筋を描きたい
- ◆ 同じ課題を抱える全国の工場へ、我々の取り組みを広げ共に未来を切り拓きたい

【ZEFを定義】



【ZEFとは】
Net Zero Energy Factory の略。
工場のスマート化による省エネと
再エネ導入による創エネによって
製造環境に必要な年間の一次エネ
ルギー収支をゼロにすることを目
指した工場※1。

※1：生産設備本体に必要なエネルギー消費量は、
製造量や生産稼働に大きく影響するため評価対象外。



ZEFの定義とZEFチャート

【顧客メリット】

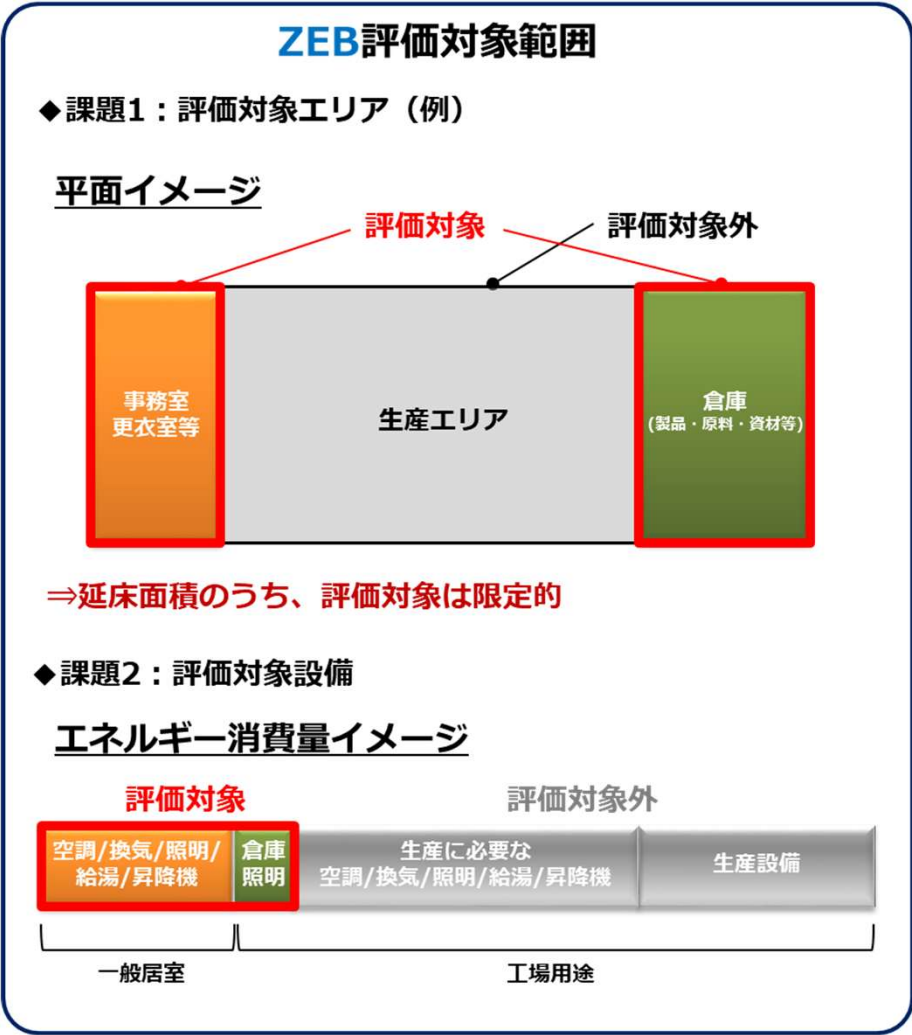
企業価値向上

- ◆SDGs・ESG投資への対応
- ◆カーボンニュートラル実現に向けた施策支援
- ◆持続可能性の高い企業として認知

ZEFの普及が、製品の販売促進や企業ブランドを
高めることに貢献



工場全体を適正に
評価するZEFであれば、
ZEBのように目標値が
設定しやすいね！



◇既存実績値等を参考に設定

STEP1：既存棟の実績値を分析

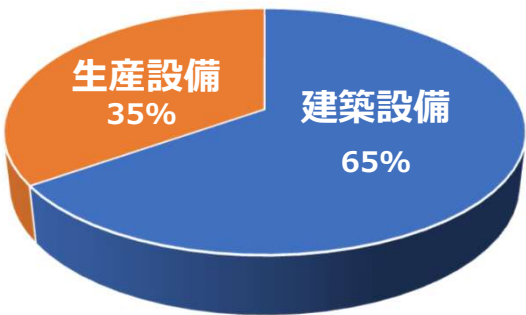
- ・ 既存棟の年間データ（2019年度）を受領
- ・ 床面積当たりのエネルギー消費量を算出



3,458,550kWh/年（2019年度）

STEP2：生産設備とそれ以外を仕分け

- ・ 細分化された計測がなされていなかった
- ・ 既存図から、機器容量を積み上げ、割合を算出



STEP3：新棟に上乗せする機能を追加

- ・ 新棟は一部クリーンルーム化するためエネルギー消費量が増える
- ・ 新棟のクリーンルームに設計する設備機器が標準的な仕様であった場合を仮定して計算
- ・ 既存棟の実績値に上乗せ



**基準値を設定
(1,389MJ/m²・年)**

◇運用をヒアリングし実態に即して設定

評価項目	評価区分	評価対象時間
空調	熱源	平日:7:00～17:30
	空調	基板実装室(クリーンルーム)は休日含め 24 時間
換気	換気	平日:7:00～17:30
照明	照明	平日:7:00～17:30
		基板実装室(クリーンルーム)は休日含め 24 時間
給湯	給湯	平日:7:00～17:30
昇降機	昇降機	平日:7:00～17:30
給排水	給排水	平日:7:00～17:30
コンセント	コンセント	平日:7:00～17:30
		基板実装室(クリーンルーム)は休日含め 24 時間
太陽光発電	太陽光発電	1 年間の全時間帯

※ZEB の評価対象時間は、空調、換気、照明、給湯、昇降機は平日 7 : 00～21 : 00。
給排水、コンセントは評価対象外。太陽光発電は ZEF と同様。

空気調和・衛生工学会論文集
No. 340, 2025年7月

ZEBの定義に準拠した生産施設向けエネルギー評価基準 ZEF (net Zero Energy Factory) の提案とその適用事例

信 藤 邦 太^{*1} 大 木 泰 祐^{*1}
村 上 正 吾^{*1} 荒 田 史 朗^{*1,2}
川 久 保 俊^{*2}

本研究は、生産施設における新たなエネルギー評価基準として、ZEF (net Zero Energy Factory) を提案し、その適用事例を報告するものである。ZEF は、生産エリアの空調、換気、照明を含む包括的な評価を可能にする、従来の BELS 認証による ZEB 評価の課題を補完する評価基準である。このコンセプトを取り入れ設計した工場では、BELS 認証による ZEB の基準値 313MJ/m² に対して、ZEF の基準値は約 4.4 倍の 1,389MJ/m² となった。また、運用実績データから、Nearly ZEF (BEI=0.06) を達成する性能が確認された。本研究は、ZEF が生産施設全体のエネルギー消費量を可視化し生産施設間の比較を可能にする、普遍的な評価基準としての有用性を示すものである。

キーワード：工場・ZEB (net Zero Energy Building)・ZEF (net Zero Energy Factory)・運用実績・年間エネルギー収支

はじめに

世界の最終エネルギー使用量の 36%と、そのエネルギー関連の二酸化炭素排出量の 39%を占める建築部門¹⁾の脱炭素化は、気候変動の緩和にとって極めて重要である。net Zero Energy Building (ZEB)²⁾は、エネルギー消費量を削減し、再生可能エネルギーの総使用量を増加させることから、有用な脱炭素化のための取り組みの一つである。

我が国では第 6 次エネルギー基本計画³⁾において、2050 年にストック平均で ZEB 水準の省エネルギー性能の確保が目標として明記されており、その推進は急務である。

民間オフィスビルや庁舎を含む事務所等においては、BELS 認証による ZEB の事例は増えつつあるが、工場等の生産施設での事例は限られている。近年では経済安全保障の観点から生産拠点の国内回帰が進んでいることもあり、エネルギー消費量の多い生産施設の省エネルギー化は日々重要性を増している。生産施設での BELS 認証による ZEB の事例が少ない理由の一つとして、省令により定められた一次エネルギー消費量の評価方法⁴⁾に課題があることが考

えられる。工場等の評価対象範囲は「倉庫」、「屋外駐車場又は駐輪場」の照明のみと限定的であり、生産施設のエネルギー消費量の実態を把握するに十分な評価方法が確立していないのが現状である。また、生産施設の建築起因のエネルギー消費量は公開されることは少なく、その実態についての知見の充足は十分ではない。

そこで本研究では、生産施設向けエネルギー評価基準 ZEF (net Zero Energy Factory) の提案を行う。また、このコンセプトを取り入れ設計した生産施設の運用実績データの分析により検証する。これにより工場等の生産施設のエネルギー評価に関する議論の推進に寄与することを目指す。

なお、日本国外の研究事例においては、Net Zero Energy Factory (NZEF) という表記はいくつか見られる^{5)~7)}。ただし、これらの研究は産業プロセスに関心があり、例えば再生可能エネルギーの供給量に応じたデマンドレスポンスシステム等を NZEF と指している。そのため、建築の省エネルギー性能やその評価については議論されていない。

本報は空気調和・衛生工学会大会にて既発表の論文^{8)~14)}をもとに、ZEF 評価の内容を中心に編集したものである。

^{*1} 大成建設(株) 正会員
^{*2} 慶應義塾大学 正会員

ZEF WEBパンフレット抜粋

生産施設でこんな悩みありませんか？

今さら聞けないけど ZEBってなんだろう？

なぜ工場で CO₂削減が必要なの？

リニューアルしたいんだけど、どうすれば CO₂削減できるの？

Problem | 課題

公共建築物や事務所ビルでの ZEB は着実に実績を積み重ねている昨今、エネルギー多消費である「工場」ではどうでしょう？ 工場のエネルギー消費量は、事務所のそれに比べて絶対量が違うため、工場での ZEB 化を推進することは国内の CO₂排出量削減に大きく寄与すると考えられます。ただし、工場を ZEB の基準で評価する場合、工場の生産エリアにおける空調・換気・照明・給湯・昇降機が評価の対象外となっていました。

Solution | 解決

そこで工場全体を対象とした適正なエネルギー評価が必要になります。工場のエネルギー消費量のうち、多くを占める生産エリア、特に空調エネルギーも含めて適正に評価することで工場のエネルギー消費量削減の検討が可能となります。

生産エリア全体

生産エリア全体

屋根・太陽光発電

電子部品工場
半導体工場
機械組立工場

食品工場
医薬品工場
化粧品工場

事務所・倉庫

地下

倉庫

この新たなエネルギー指標を、大成建設は「ZEF」と定義しました。
これにより、工場のエネルギー消費を適正に評価できるようになります。

ZEF | 新たな評価指標

大成建設は、建築物のエネルギー消費に関係のない生産設備を除く工場全体の設備を評価対象として「ZEF (Net Zero Energy Factory)」を独自に定義しました。工場のエネルギー消費量を適正に評価可能となります。

Merit | メリット

- SDGs・ESG 投資への対応
- カーボンニュートラル実現に向けた施策支援
- 持続可能性の高い企業としての社会的認知

「ZEF」は製品の販売促進や企業ブランドを高めることに貢献します。

「ZEF」とは

工場のスマート化による省エネと再生エネルギー導入による創エネによって、製造環境に必要な年電の一次エネルギー収支をゼロにすることを目指した工場が「ZEF」となります。生産設備本体に必要なエネルギー消費量は、製造業や生産等場面に大きく影響するため評価対象外となります。さらに、大気環境化の取組みを「グリーンZEP」と呼んでいます。

ZEF 第1号プロジェクト

OKI本社工場H棟で「ZEF」を実現しました。ローカル5Gの活用などにより同社の推進するManufacturing DX (マニファクチュアリング・デジタルトランスフォーメーション) を実現するスマート工場と位置づけています。

ZEF 

動画 →  HP → 

生産エリア全体 ① T-Factory Next® Type3
生産施設における室内環境の最適制御システム

生産エリア全体 ② T-Green Cloud BEMS
クラウド型エネルギーサーポートシステム

屋根・太陽光発電 ③ T-Green® Multi Solar
外壁・窓で発電する外装システム

電子部品工場
半導体工場
機械組立工場 ④ T-Liquid Cooling
装置の内部発熱を直接冷却する液冷システム
T-Flexible Cleanroom®
可変空調システム
T-トルネード排気ユニット
工場における騒音削減技術

食品工場
医薬品工場
化粧品工場 ⑤ T-DC Air Diffuser®
ドクトチャージャー設置型ユニット
TAS Clean® エアハン
洗浄可能な空調機
T-Light® Duct Air
光と空気を同時に送送可能な新型ダクト

事務所・倉庫 ⑥ T-Light® Blind
「採光」と「遮光」を同時に行う断熱ブラインド
T-Zone Saver®
断熱・空調の断熱・省エネ自動制御システム
T-Light® Duct100
高さ100mmの薄型水平ダクトシステム
T-Brightness Controller
明るさの快適性を考慮した照明制御システム

地下 ⑦ 地中熱空調システム
地中の熱を海盤層に利用した空調システム

倉庫 ⑧ T-Rack Fan®
既存倉庫の換気効率改善型ファンユニット

Passive
パッシブシステム

Active
アクティブシステム

Renewable Energy
再生可能エネルギー

「ZEF」を実現するための技術

建物の外皮性能を向上させ、自然エネルギーを積極的に利用したパッシブ技術と、高効率設備や制御を利用したアクティブ技術によって、省エネを図ります。気候条件や工場用途、生産エリアの環境条件、「ZEF」の目標レベルに応じて、汎用技術や当社オリジナル技術を組み合わせ、大幅な省エネ化が可能になります。さらに、太陽光発電設備やバイオマス発電、地中熱利用等の再生エネルギーによって、ZEFを目指します。

大成建設株式会社
TAISEI
For a Truly World

お問い合わせ先 設計本部設計企画課 TEL 03-5381-6215

Copyright © 2022 TAISEI CORPORATION. All Rights Reserved. 無断複製を禁じます

WEB
パンフ

動画
(Youtube)



QRコードはこちら

チャレンジ②：ZEFを実現するための技術開発・導入・検証

- ◆ZEF実現のためには、生産エリアの徹底した省エネルギー化が不可欠
- ◆製品品質や生産性を損なうことなく、大胆な省エネルギーに取り組む必要がある
- ◆工場の「できない」という常識にとらわれず、あえてタブーに挑む

ZEFを実現するための技術等

■自然エネルギー利用技術

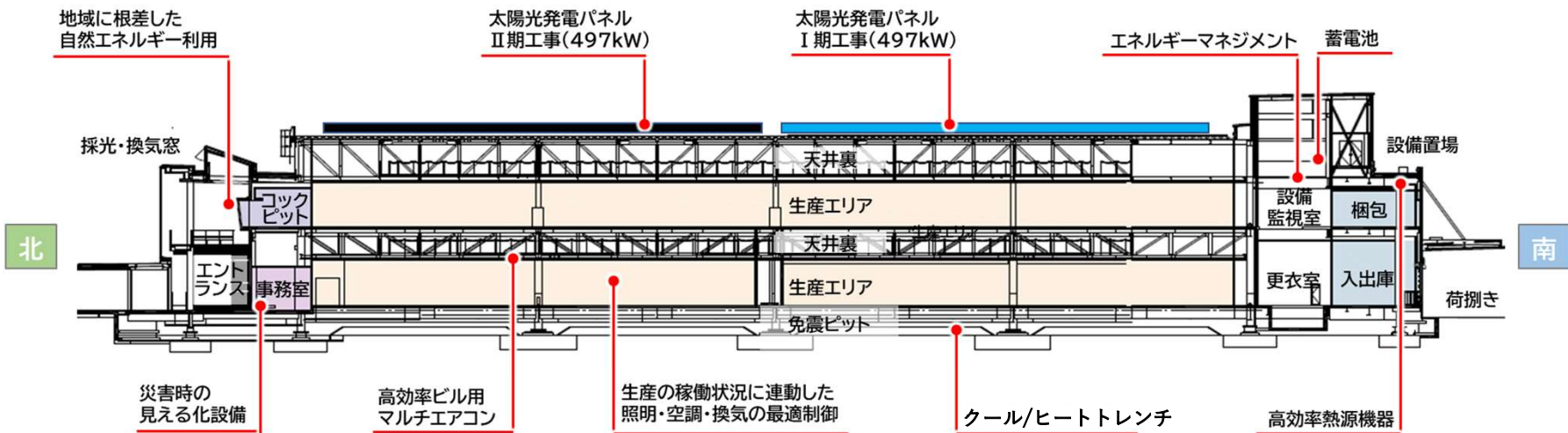
- ・地域に根差した自然エネルギー利用
(自然通風・自然採光)
- ・免震ピット利用クール/ヒートトレンチ

■生産エリアの最適制御技 (T-Factory Next)

- ・生産の稼働状況と在室に応じた
照明・空調・換気の最適自動制御
- ・AIによる熱源・空調設備の最適運転制御

■エネルギーマネジメント技術 (クラウドEMS)

- ・エネルギーの見える化とクラウドを利用
した竣工後のエネルギーサポート



■健康性・快適性の向上を図る取り組み

- ・働く人のニーズを汲み取り新棟に反映
- ・生産性向上と省エネルギーの両立

■非常時のエネルギー自立と省CO₂の実現

- ・設備の運転可能残時間の見える化設備
(T-BC Controller)
- ・太陽光発電設備と蓄電池の利用

■その他省CO₂技術

- 外気負荷削減
 - ・LowEペアガラス
 - ・断熱サンドイッチパネル

- 高効率空調設備
 - ・高効率熱源機(チラー、ビルマル)
 - ・全熱交換器

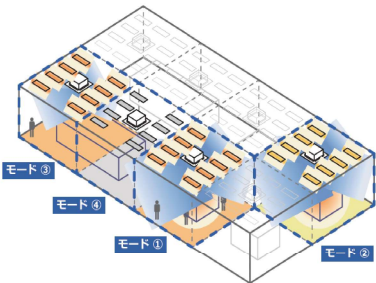
- 高効率電気設備
 - ・トッランナー変圧器
 - ・LED照明器具

- 衛生設備
 - ・節水型衛生器具
 - ・擬音装置

- 照明・空調制御
 - ・一次ポンプ変流量制御
 - ・排気ファン発停制御
 - ・人感センサによる在室検知照明/換気制御
 - ・CO₂センサに基づく換気風量制御

生産の稼働状況と人の在/不在の状況により、状況に合わせてリアルタイムに**照明・空調・換気**を最適に制御

運転イメージ



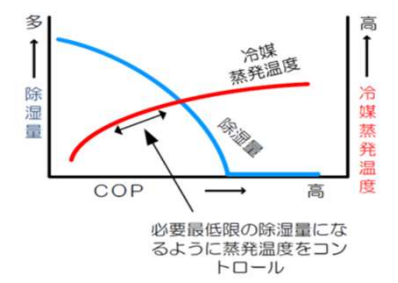
生産エリアごと、ラインごとに制御範囲を設定し人の在・不在や生産の稼働状況に応じて、**照明の減光・調光制御、空調のオンオフと冷媒の蒸発温度制御、換気設備の風量制御**を実施

画像センサによる識別



工場は天井が高く、従来センサでは困難だった人検知も、今回採用の採用する画像センサであれば、**高さ8mまでの高天井の下での作業者を検知可能**

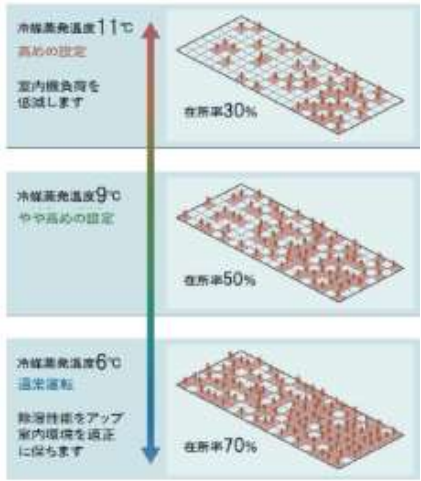
空調機の冷媒蒸発温度制御



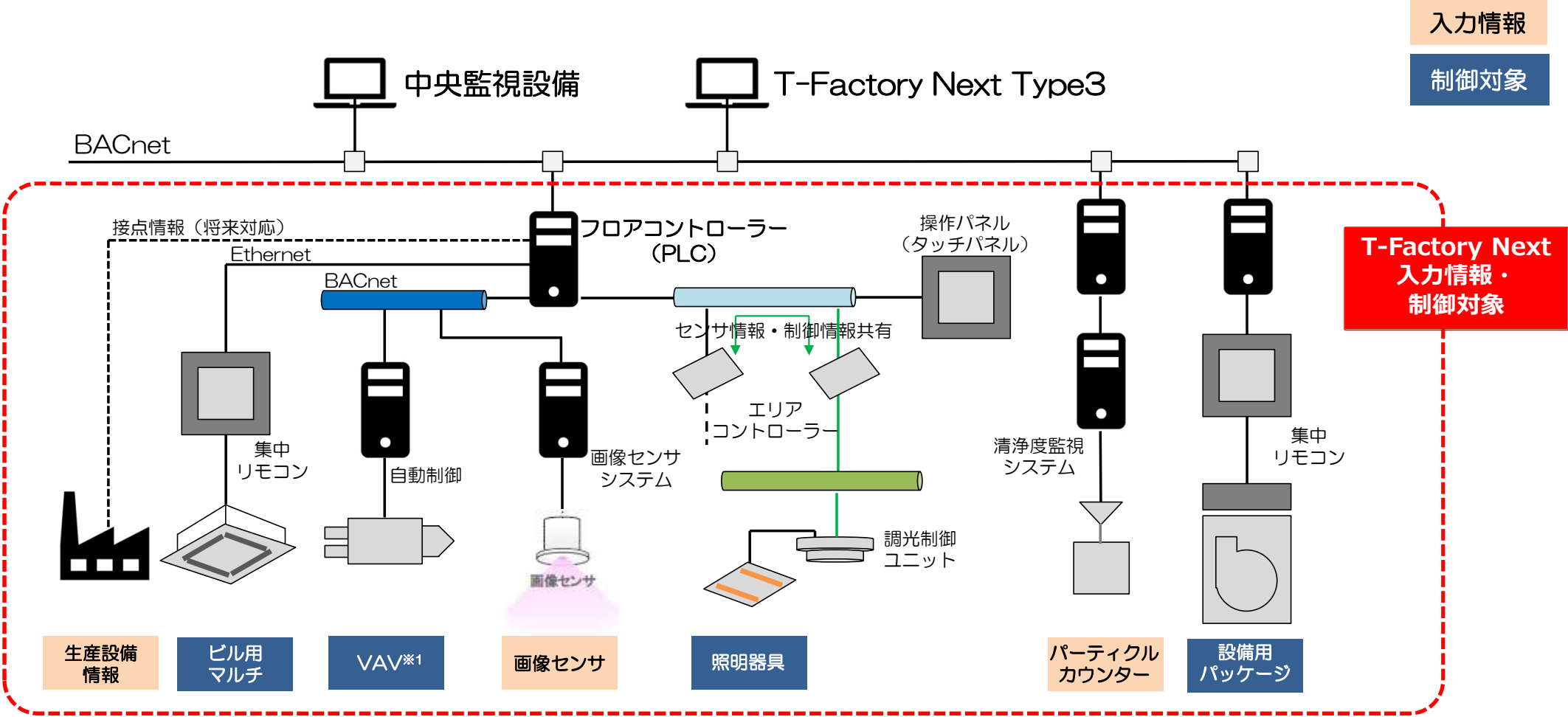
在所率から必要除湿量を算出し、**必要最低限の除湿量となるように空調機を制御**することでCOPが向上

モード	モード①	モード②	モード③	モード④
作業員	 在	 不在	 在	 不在
生産装置	 運転	 運転	 停止	 停止
照 明	 点灯	 減光	 点灯	 消灯
空 調	 運転	 運転	 弱運転	 停止

運転モード例



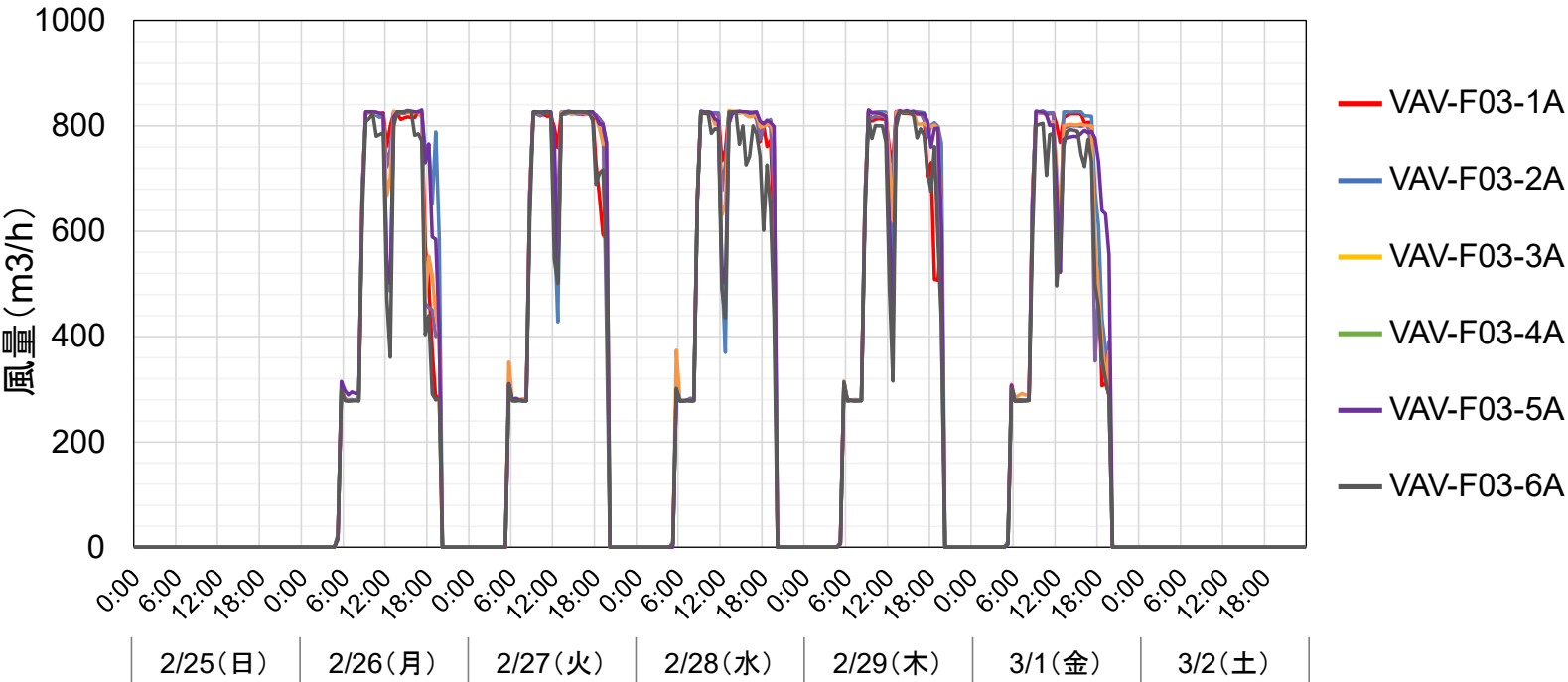
■ OKI本庄工場H1棟のシステム概要



※1：VAV（Variable Air Volume）：可変風量制御装置。ダクト内に設置し風量を自動でコントロールするダンパー。
※2：パーティクルカウンター：空気中にある埃や不純物などの微粒子を計数する計測器。クリーンルームの清浄度を測定、モニタリングするために使用。

■実績データ（導入効果）

作業室2の換気風量の推移



- ・風量が低減され、外調機の搬送動力は41%の削減効果
- ・CO₂濃度は最大でも600ppm程度であり、室内環境を維持しながら省エネを実現

生産エリアの最適制御技術「T-Factory Next Type3」

■従来タイプから今回追加した機能

AIによるエネルギー負荷予測

- 1次エネルギー消費量予測
→気象予測データや過去の実績値、カレンダー情報等により
1次エネルギー消費量を予測

- 生産情報
 - ・ 生産スケジュール
 - ・ 作業員の在室状況
 - ・ 生産機器稼働状況

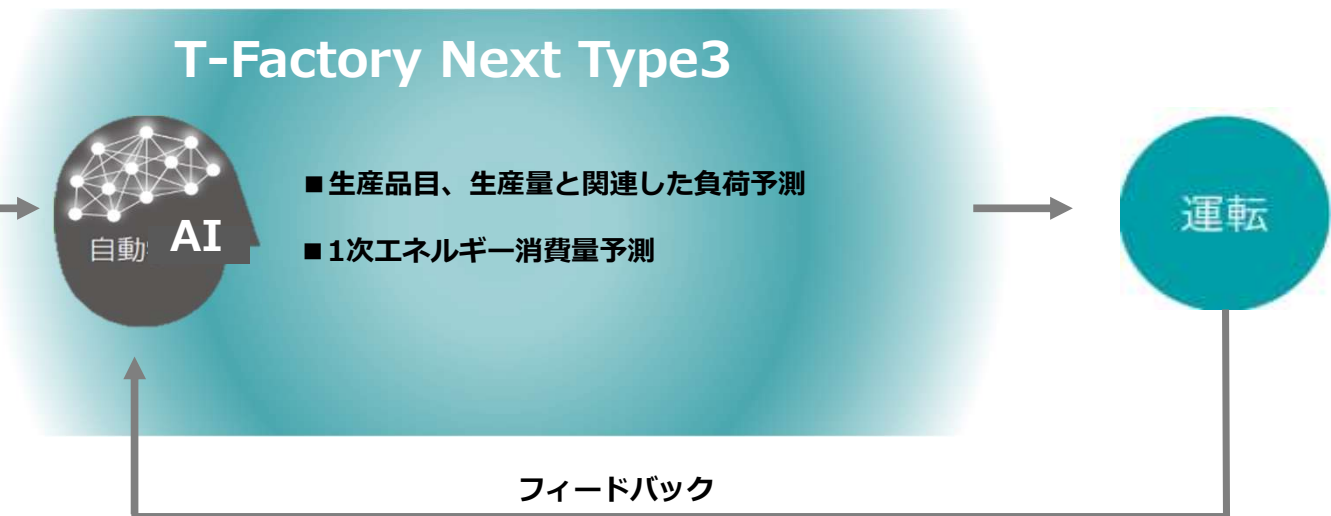
■ 気象データ



■ 過去の実績値



■ 計量・計測データ



**年間データを蓄積し、AIによる機械学習にて高精度な予測を行うことで
年々省エネルギー化を図ることが可能**

■ 4つのオートチューニング（OKI本庄工場で導入した項目）

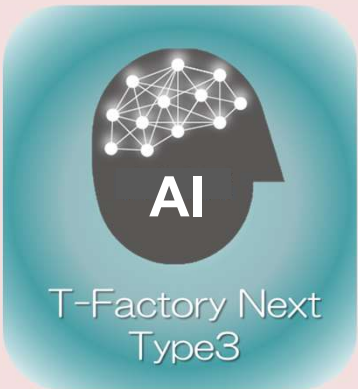
① 外調機系統の冷温水送水温度の適正化

一般的な運用

送水温度を初期に設定し、
熱負荷への追従は流量制御による

省エネポイント

冷熱源であれば、送水温度を上げる
ことで運転効率が向上する



INPUT

- ・ 需要負荷予測
- ・ 熱源運転実績

OUTPUT

- ・ 最適送水温度設定値

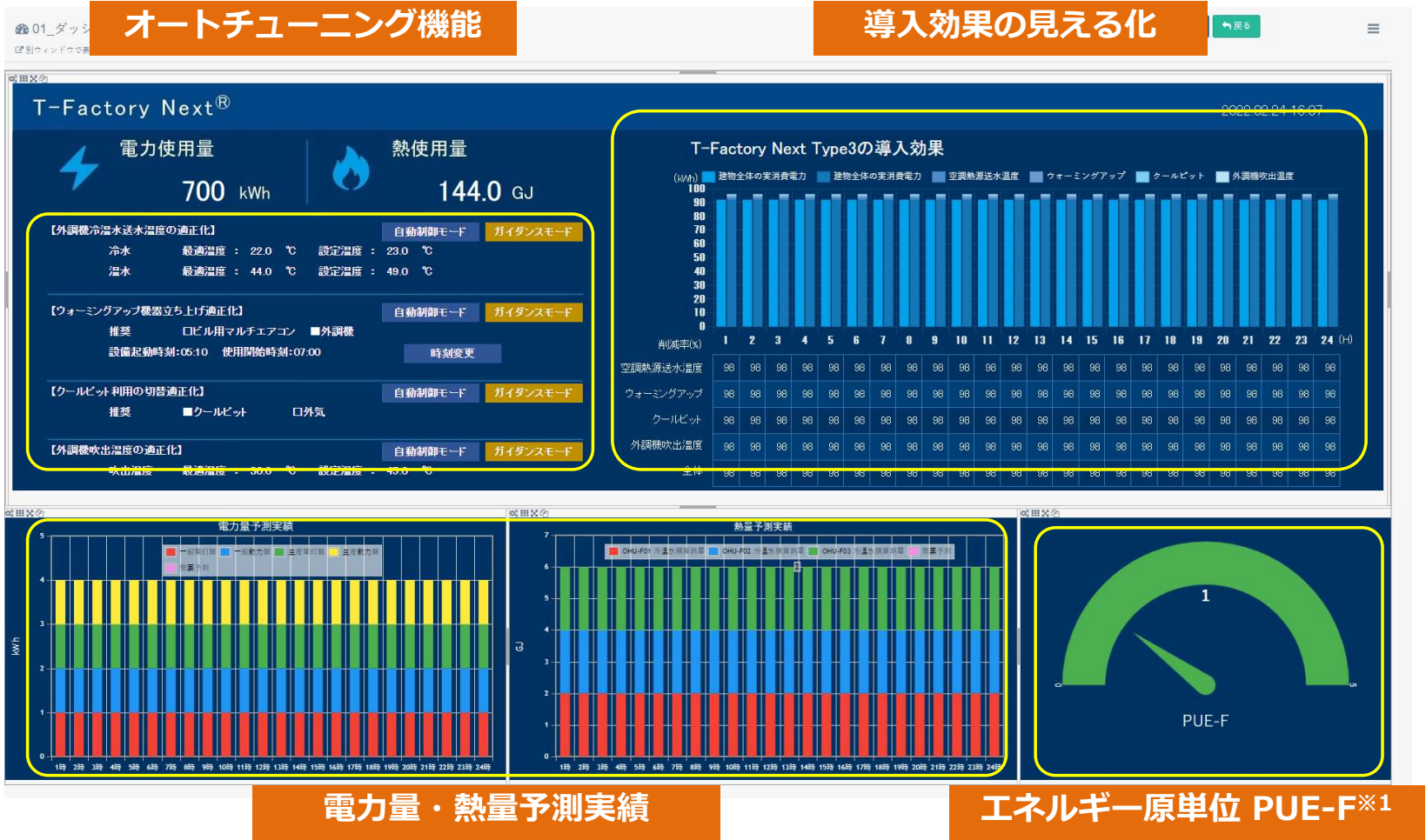
システムCOP = 2.2

TFN-3の効果

熱源システムCOPが高くなるように最適な送水温度を自動で可変させた運転が可能



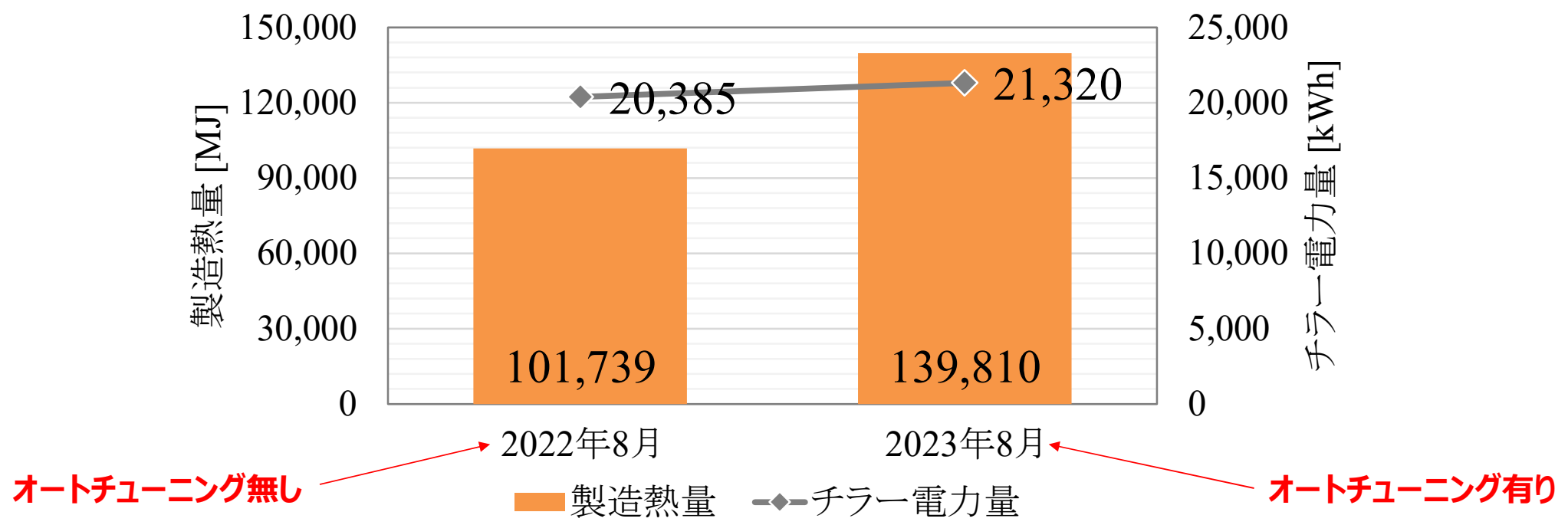
■ OKI本庄工場H1棟のダッシュボード



※1：工場のエネルギー指標「PUE-F」を定義。（建物全体の一次エネルギー消費量） / （生産設備の一次エネルギー消費量）

■実績データ（導入効果）

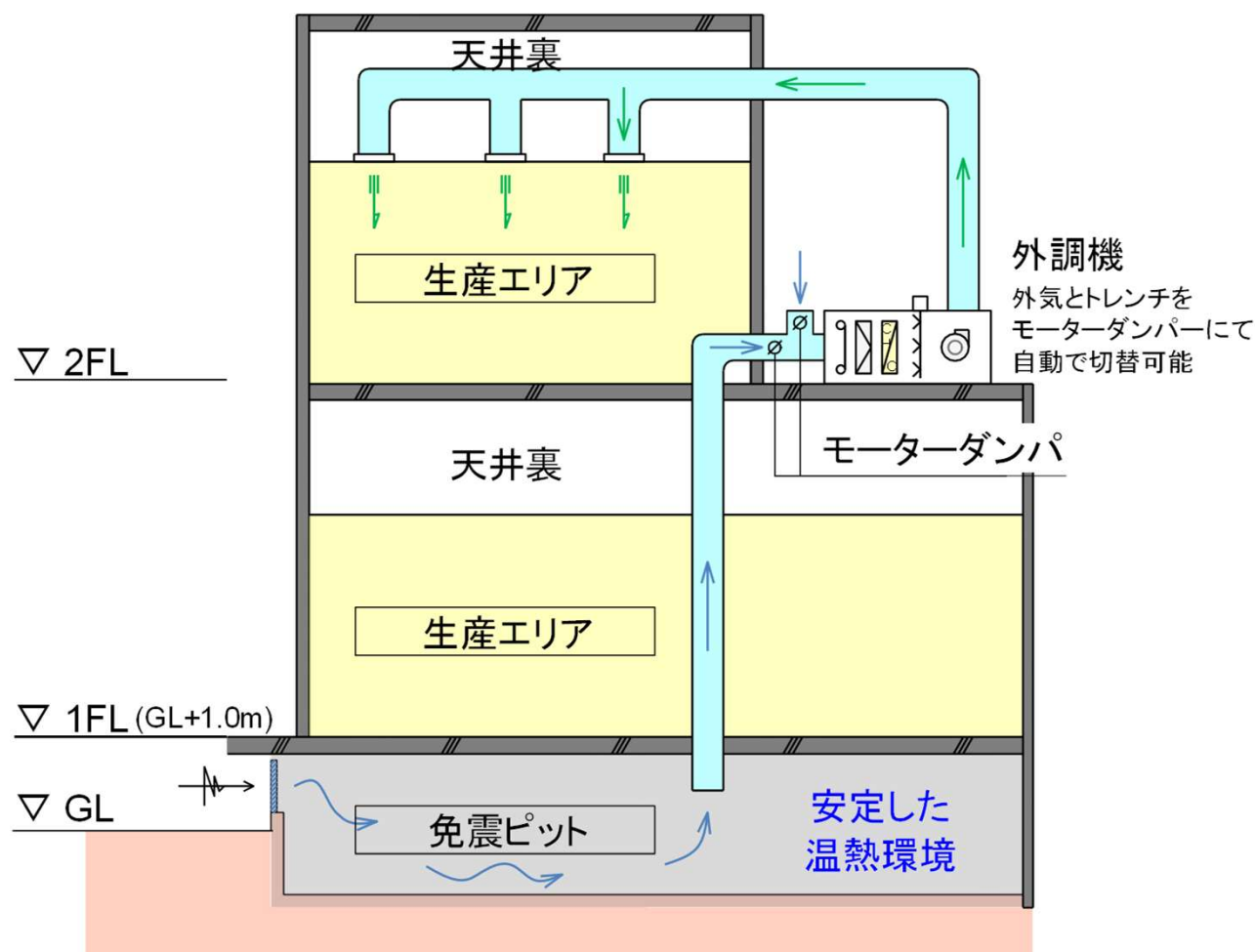
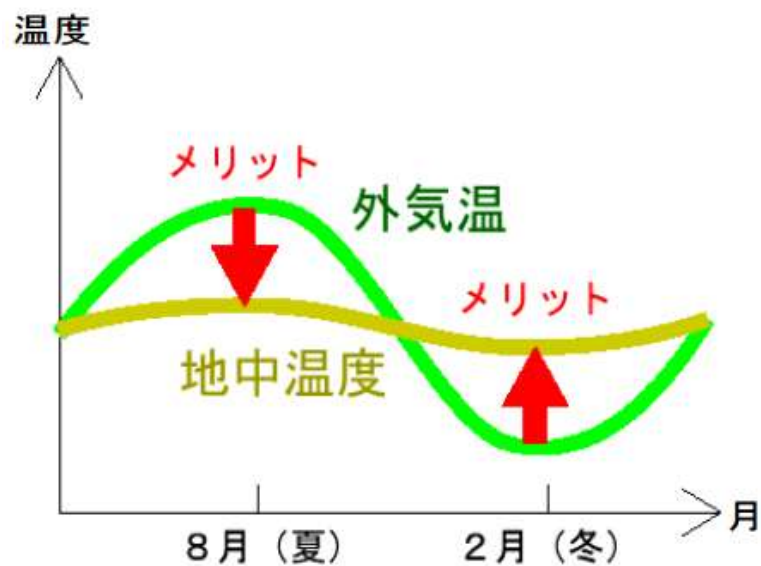
チラーの製造熱量と電力量（冷水送水温度可変の効果検証）



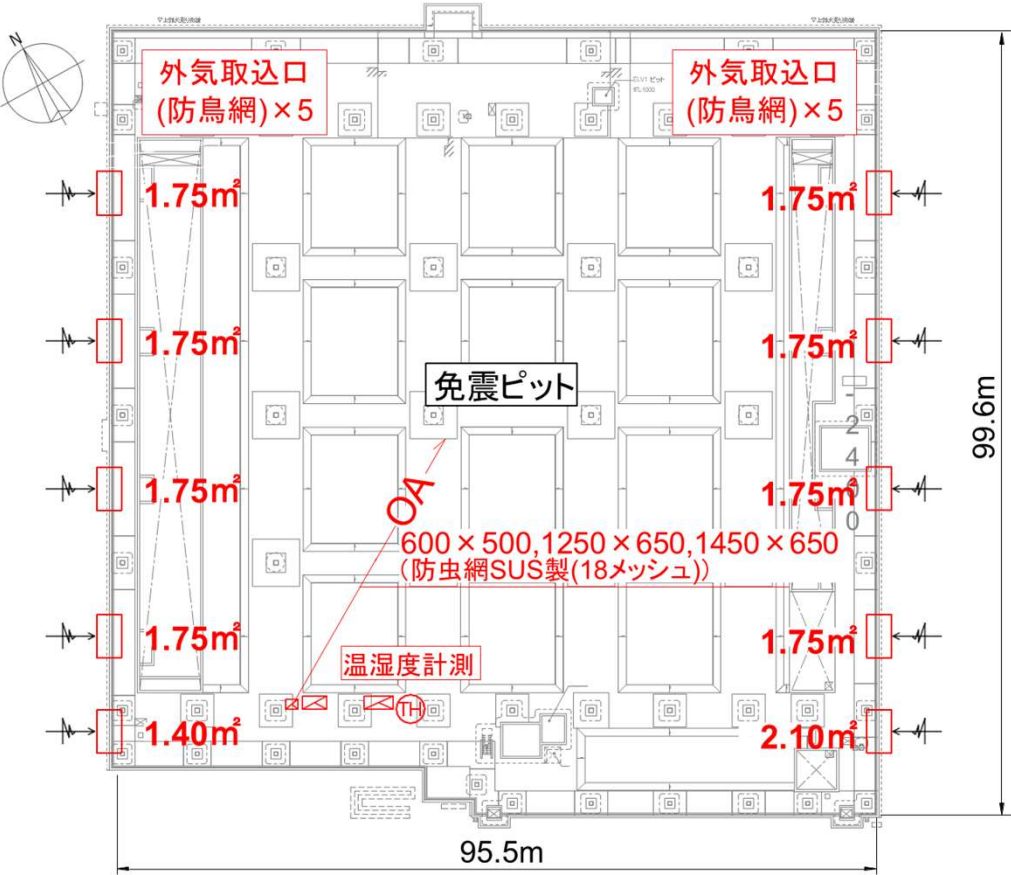
- ・ 前年より、**外気温度が平均で約2.1℃高く、製造熱量が37.4%増加**したことに對して **チラーの消費電力量は約4.6%の増加**に留まった
- ・ **システムCOPは0.51から0.67に向上**

免震ピット利用クール/ヒートトレンチ

- ◆生産エリアは、換気量が一般事務所等に比べて非常に大きい
- ◆換気による外気負荷を削減するために
クール/ヒートトレンチを採用



免震ピット利用クール/ヒートトレンチ



外気取入口（外部側）



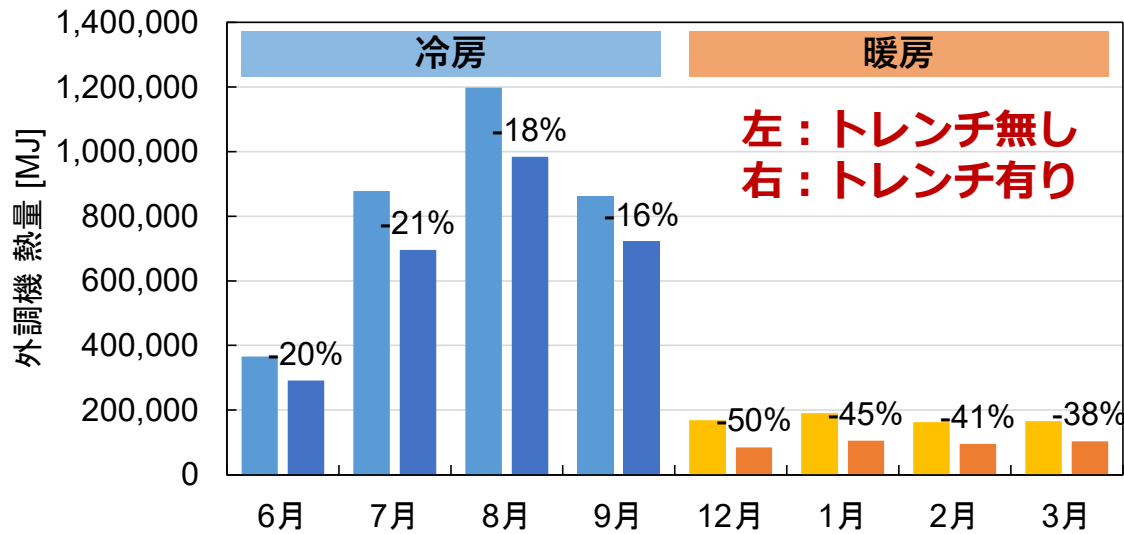
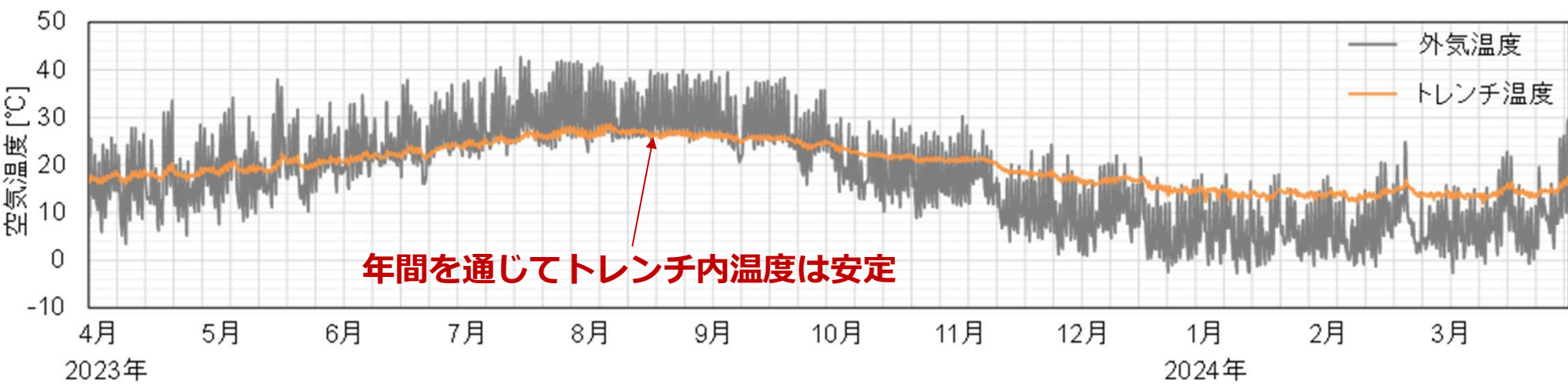
外気取入口（ピット側）



免震ピット内

免震ピット利用クール/ヒートトレンチ

■実績データ（導入効果）

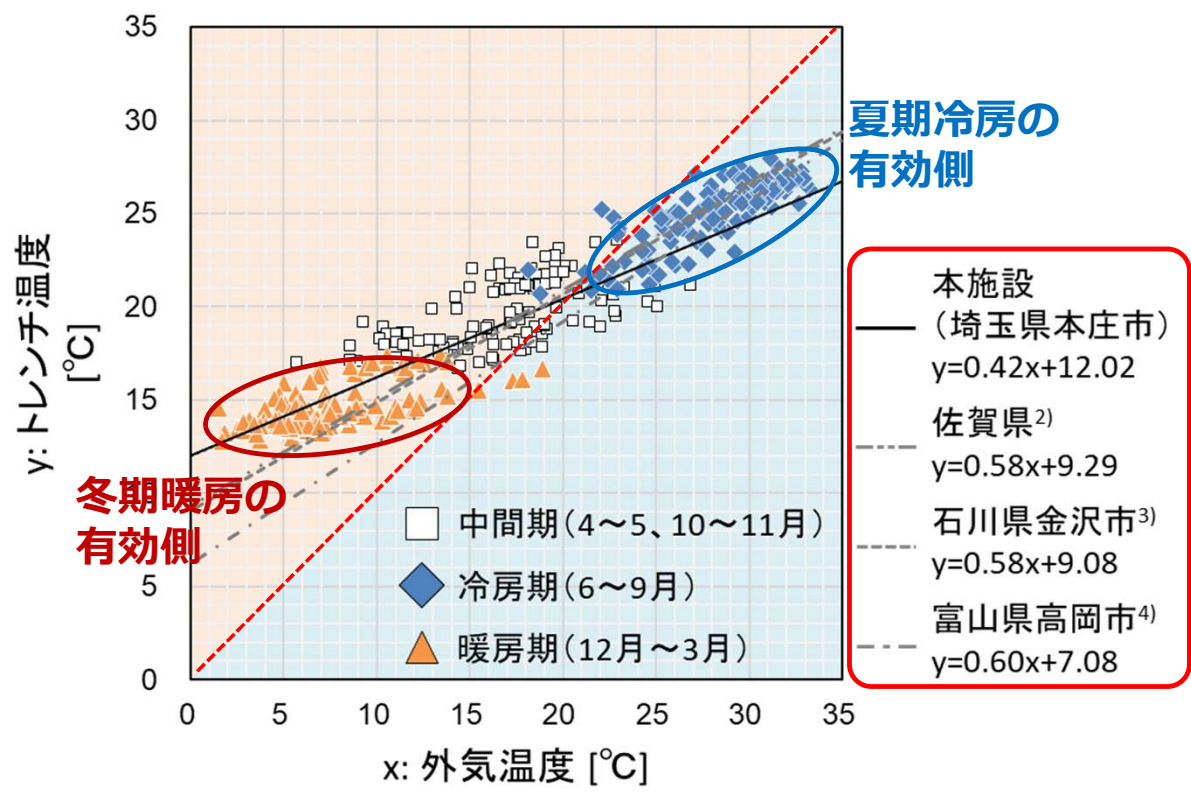


免震ピット内（トレンチ）を通した外気を外調機に取入れることで、**夏期・冬期の外調機の空調負荷を削減**することが可能

免震ピット利用クール/ヒートトレンチ

■実績データ（導入効果）

外気とトレンチの空気温度（1日あたりの平均値）



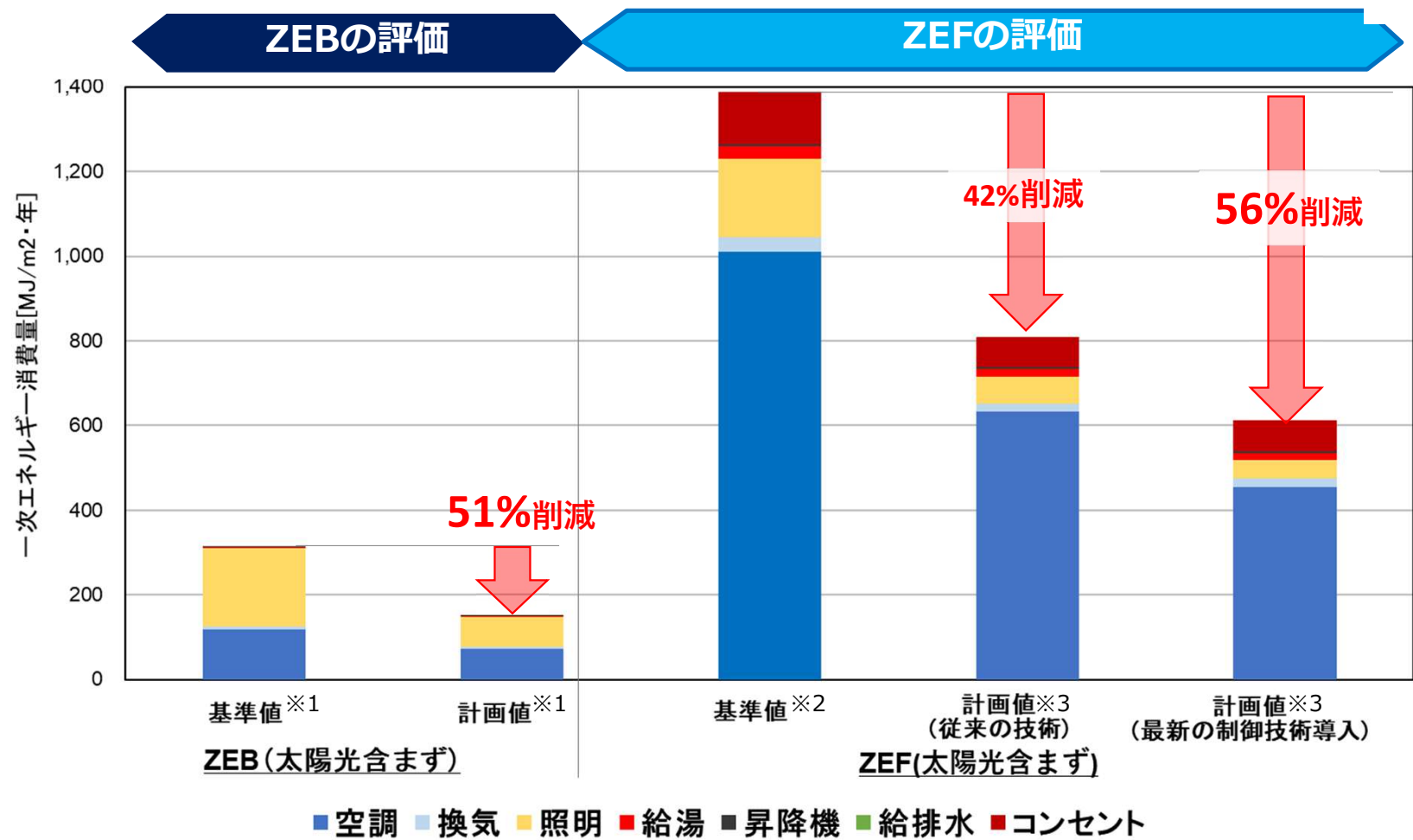
【参考文献】

2) 牟田 ほか, 「実在医療施設に導入されたクール／ヒートトレンチの年間性能予測に関する研究, 第1報-長期実測と計算負荷を低減した非定常CFD解析による検証」, 空気調和・衛生工学会論文集, 42巻, 238号, 2017年1月

3) 垂水 ほか, 「ヒート&クールトレンチの熱的效果に関する調査研究」, 日本建築学会技術報告集, 23巻, 54号, 2017年6月

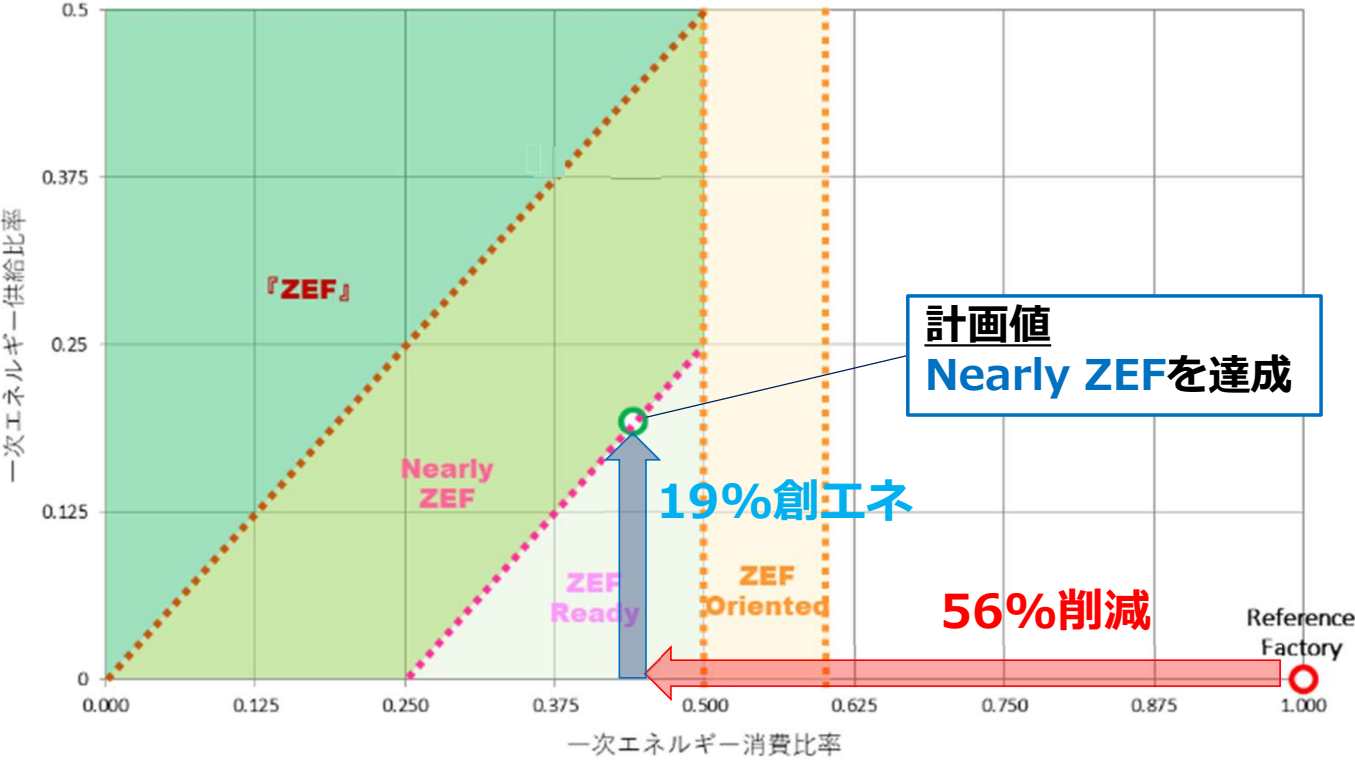
4) 垂水 ほか, 「埋設深2mのアースチューブに関する冷却及び加熱効果」, 日本建築学会技術報告集, 22巻, 52号, 2016年10月

- ◆ 地域が異なるため単純な比較はできないものの、既往研究では、単位あたりの上昇量はそれぞれ約0.58~0.60℃・・・本施設は0.42℃
- ◆ 本施設のトレンチは、温度変動の抑制効果が比較的大きい



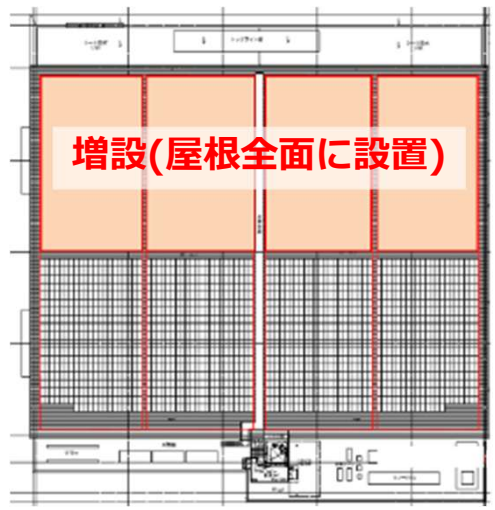
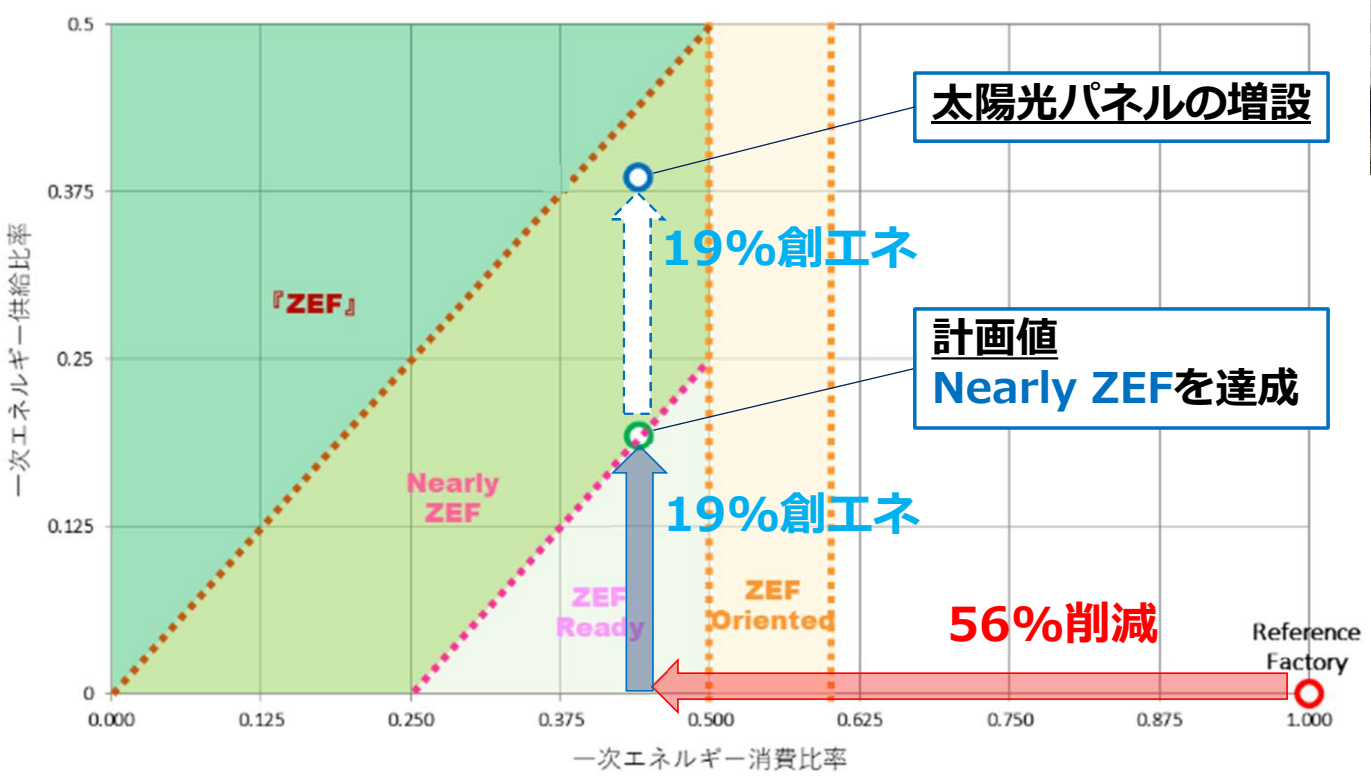
※1：WEBプログラムによる計算値。省エネ法告示に基づいた計算。
※2：既存棟の実績値をベースに計画した数値。ただしその内訳は、計画値の結果等から按分にて算出。
※3：BESTプログラム及び独自計算による計算値。実態に基づく運転・運用時間で計算。

75%のエネルギー削減にて、**Nearly ZEF**を達成



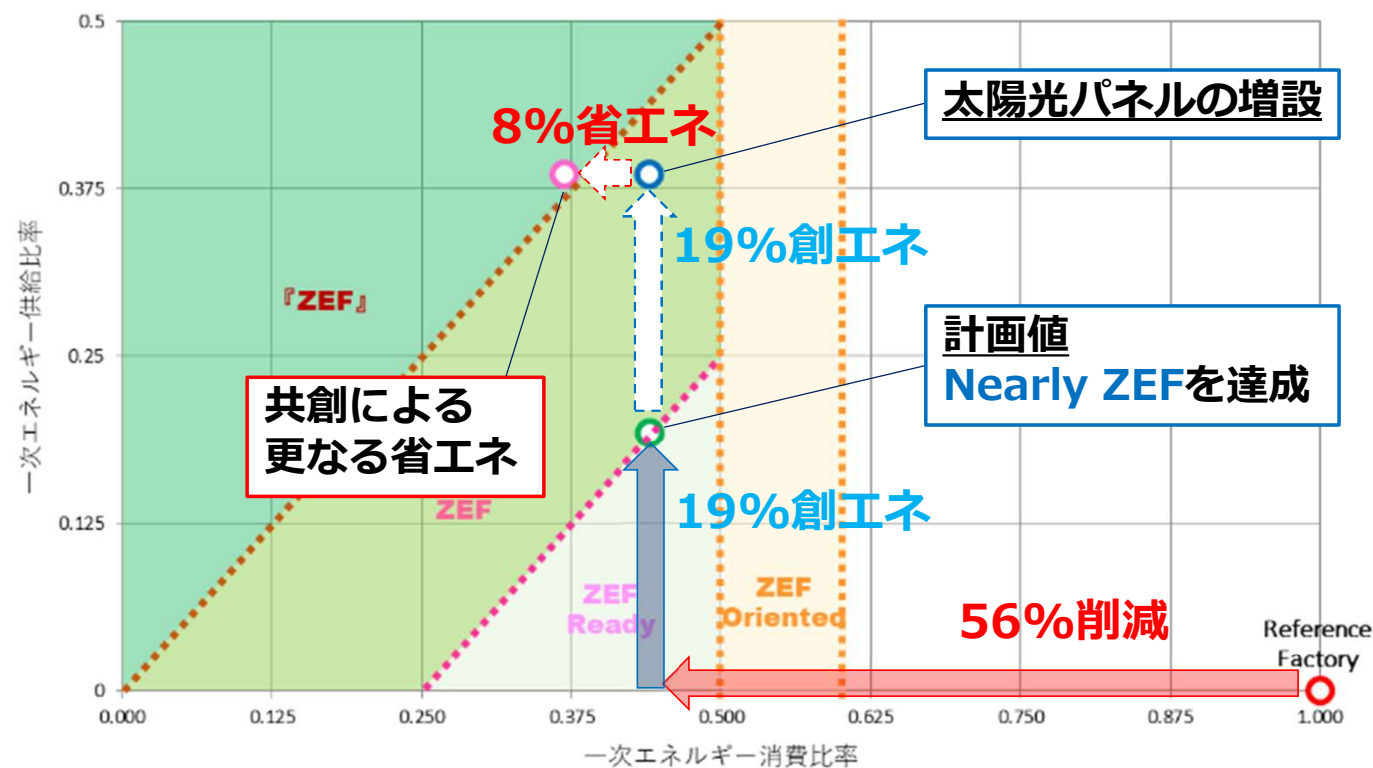
ZEFの計画（将来対応）

【STEP1（竣工後に対応予定）】



【STEP2（さらに将来対応予定）】

100%以上のエネルギー削減にて、『ZEF』を達成



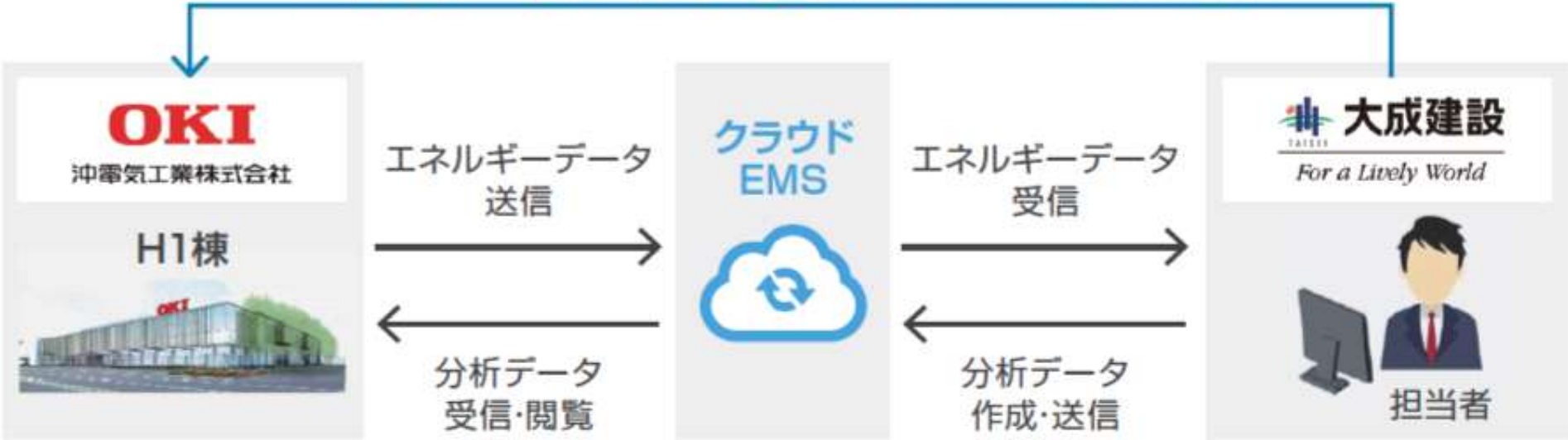
チャレンジ③：つくって終わりではない、ZEFのエネマネ

- ◆これまで踏み込めなかった工場のエネルギーデータに切り込み、徹底的に分析を行う
- ◆ZEF達成という高い目標に向けて、新たな環境投資を引き出す
- ◆OKIと連携し、運用・運転改善のPDCAサイクルを継続的に回し続ける

クラウドを利用したエネルギーマネジメントと竣工後のエネルギーサポート

従来：工場のエネルギー消費量は、工場の機密事項であり、そもそもデータが開示されない
今回：エネルギーサポートサービス（ESS）を契約し、竣工後もサポート

エネルギーサポートサービス ⇒ 現在、4年目

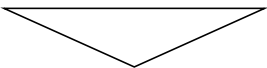


- ◆収集したエネルギーデータを、**クラウドに蓄積**することで、現在も日々データを遠隔監視
- ◆空調設備の稼働状況やエネルギー消費量の大量の蓄積データは、**大成建設の専門スタッフがそのデータを分析**

工場の屋根には太陽光発電設備を
I 期工事で屋根半面に設置

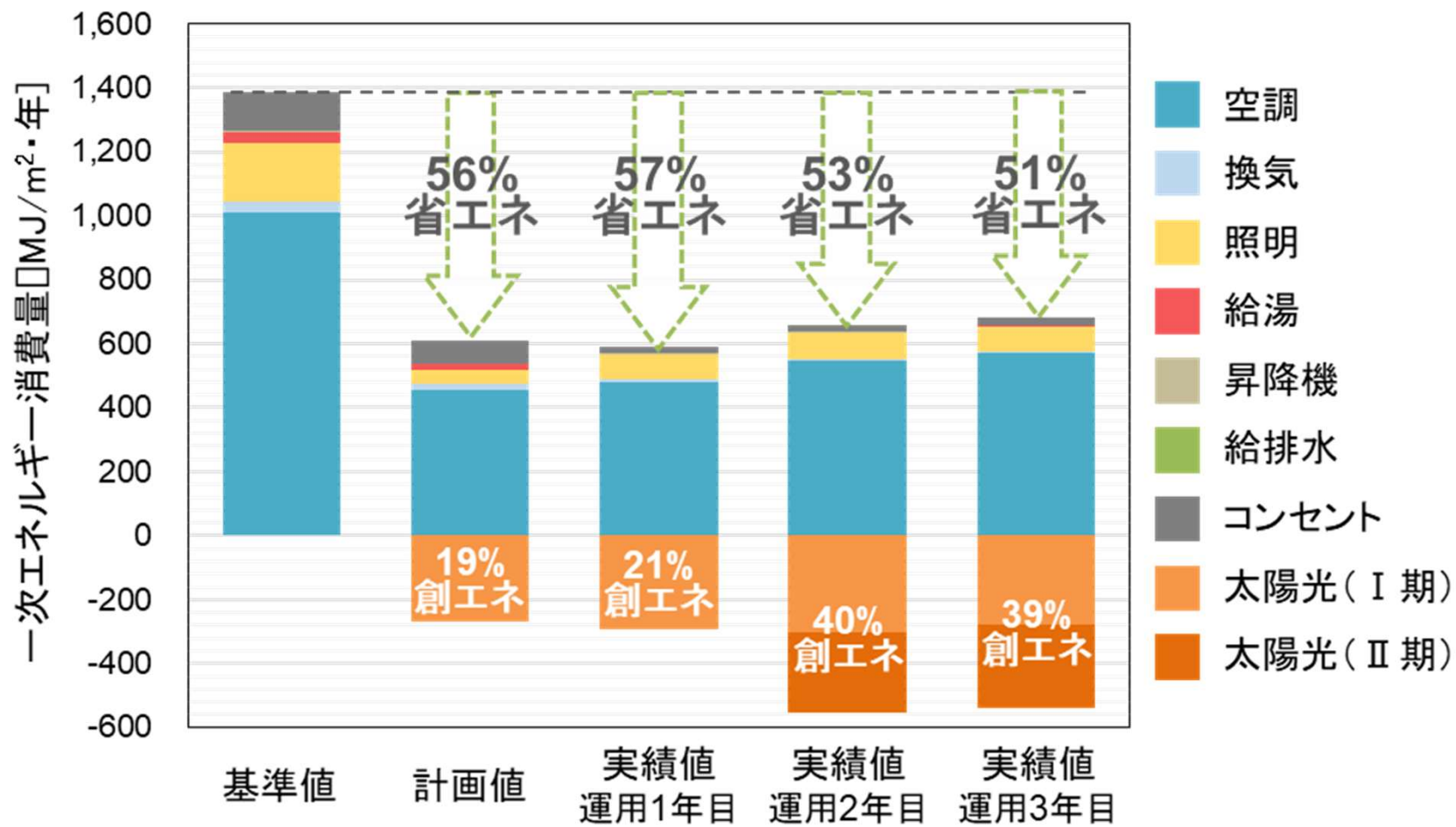


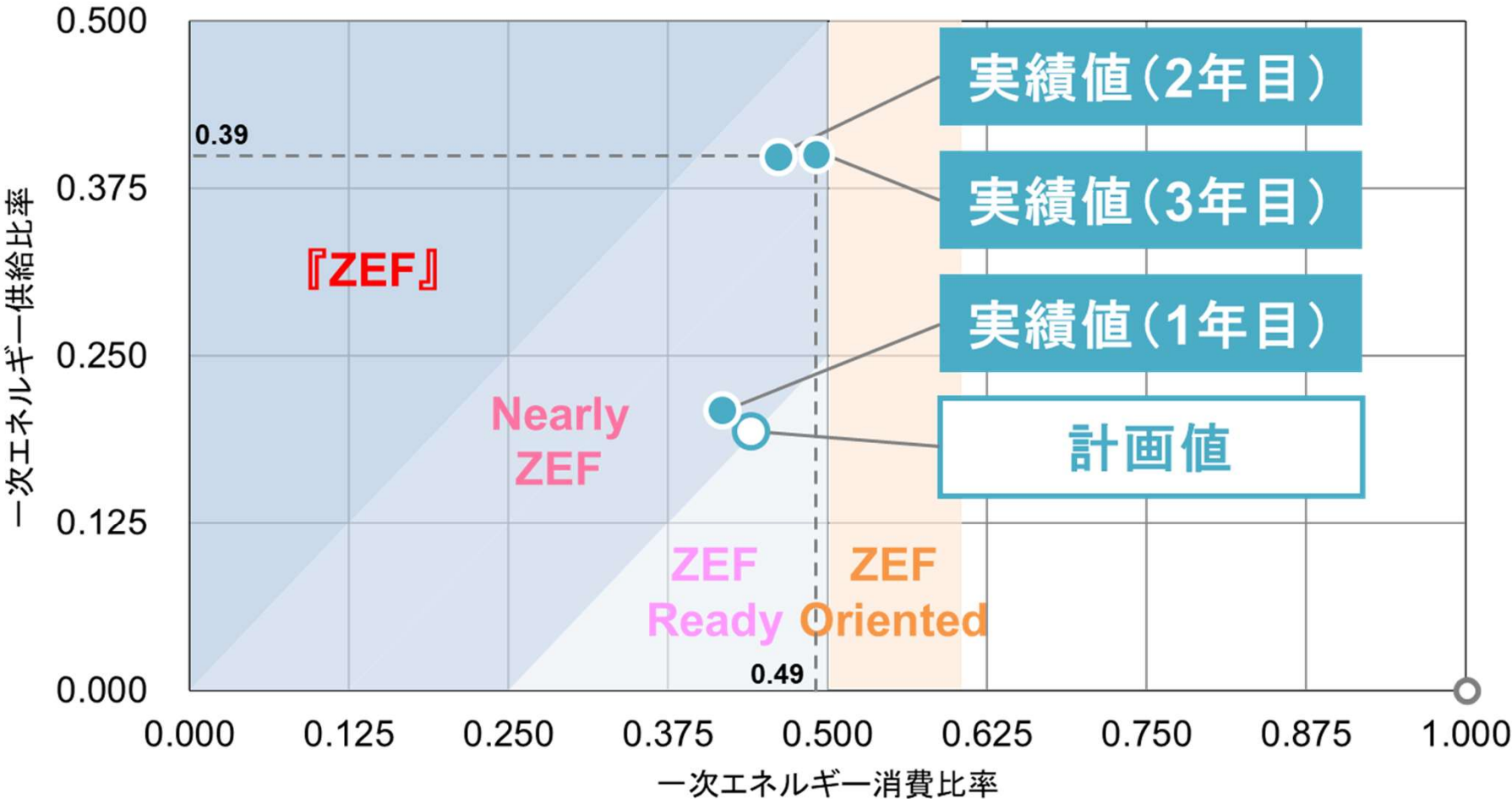
設計時から予定していた**太陽光発電
設備の増設**を2年目に実施



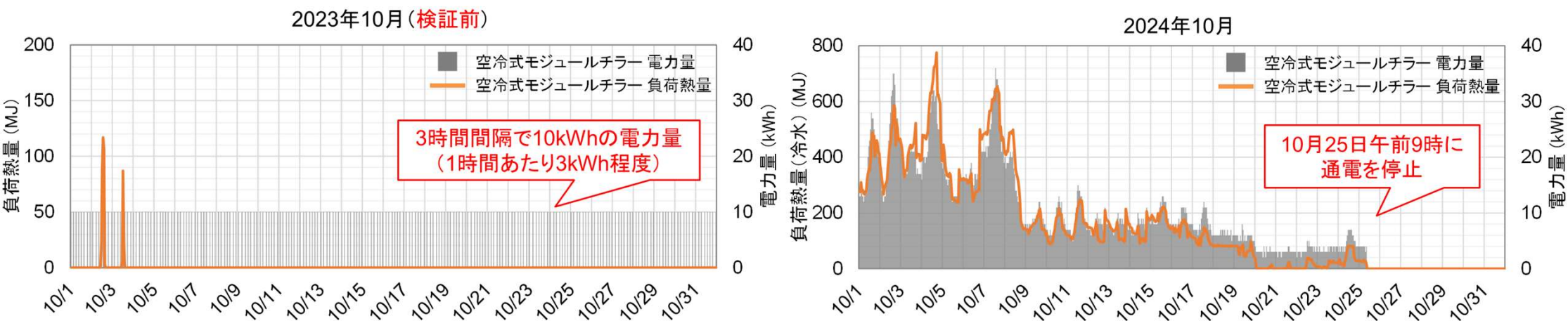
増設により休日に発電量を消費できない
ことも生じたが、容量の異なる2台の
パワコンを受電電力でON/OFF制御すること
で**逆潮流を防止しながら最大限の発電**を実現





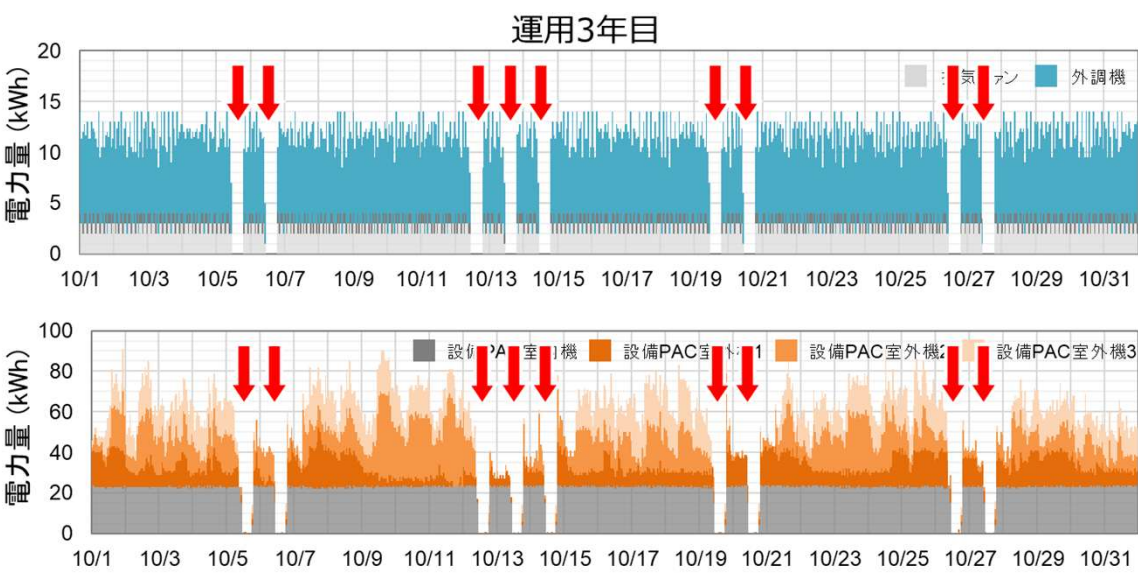


中間期のチラーの負荷熱量と電力量



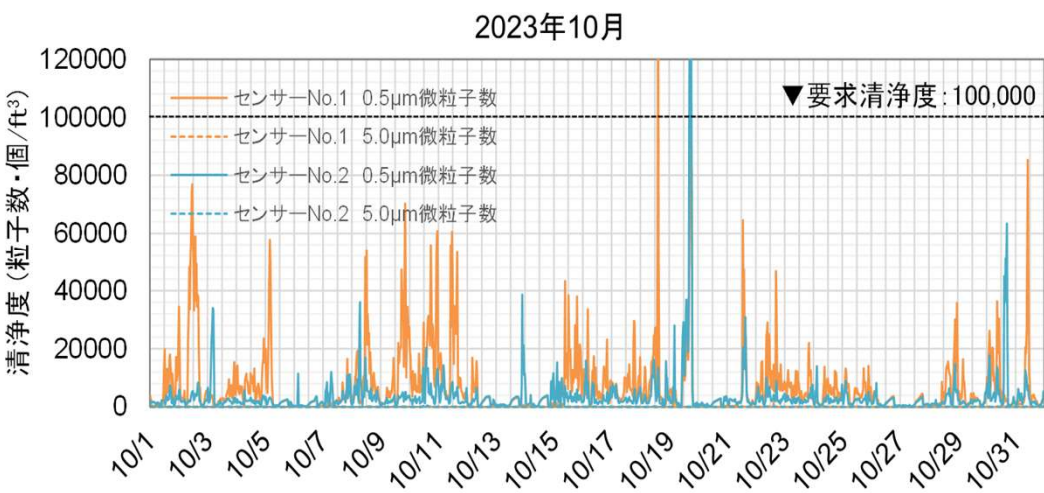
外気の状態から除湿が不要であることを確認した上で、モジュールチラーの通電を停止
⇒通電の停止以降、待機電力が無くなり、停止期間においては電力量が0kWhになった

クリーンルームの外調機・排気ファンファン電力量



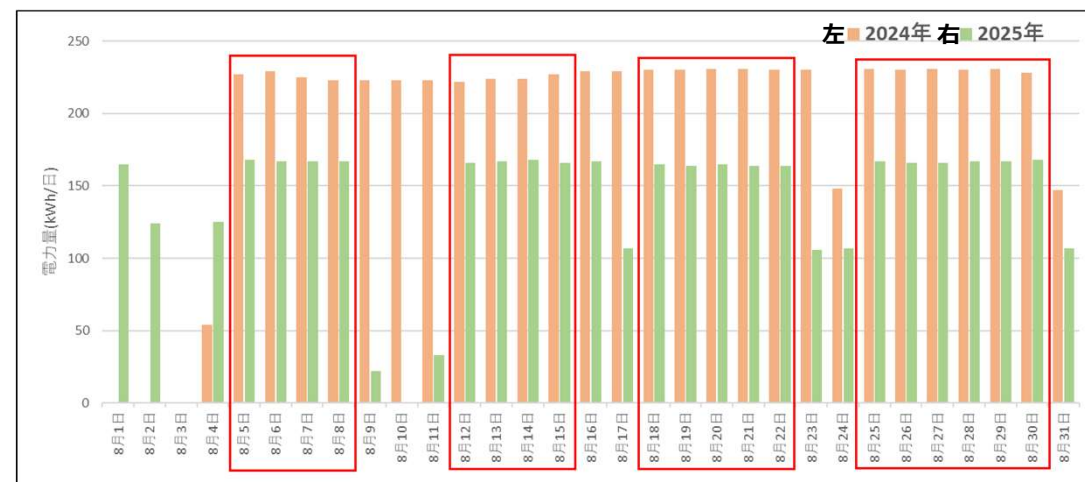
運用3年目は、製造が稼働していない時間帯において
空調・換気を停止する運用とした
⇒空調を停止した時間帯の消費電力量は0kWh

クリーンルームの清浄度



空調停止の時間帯において、クリーンルームはブレイク
⇒清浄度のデータ等から運用上問題ないことを確認

クリーンルームの 外調機ファン電力量（2025年8月）



・加圧外気風量が14%削減された
⇒外調機のエネルギー消費量が**27%削減**された

チャレンジ④：ZEFは独り立ちする

- ◆設計者が関与しなくてもできてしまう「誰でもZEF」のための仕組みづくりが必要
- ◆人に頼らない省エネ制御や見える化を進化させ、ZEFのスタンダード化を目指す
- ◆ここで得られた知見をもとに、ZEF第一号としての挑戦から、業界標準への展開へ

ZEFモニタ&クラウドEMSの標準化



◆本施設のZEFモニタ



ZEFチャート(月別・年度別)

1.000

0.875

0.750

0.625

0.500

0.375

0.250

0.125

0.000

0.000 0.125 0.250 0.375 0.500 0.625 0.750 0.875 1.000

一次エネルギー消費比率

6月

2023年度

ZEF Oriented

Nearly ZEF

ZEF Ready

基準値

◆表彰・受賞

- ・ 2025-2026 ASHRAE RegionXⅢ(アジア地区) Technology Award Regional Winner, ASHRAE, 2025年8月
- ・ 第13回 カーボンニュートラル賞 カーボンニュートラル大賞、(一社)建築設備技術者協会、2025年4月
- ・ 第2回 SDGs建築賞 審査委員会奨励賞、(一財)住宅・建築SDGs推進センター、2025年1月
- ・ 第65回 BCS賞、(一社)日本建設業連合会、2024年8月
- ・ 第36回 電気設備学会賞 技術部門 優秀施設賞、(一社)電気設備学会、2025年3月
- ・ 2023年 照明施設賞、(一社)照明学会、2023年6月

◆既発表論文

- ・ 空気調和・衛生工学会論文集、「ZEBの定義に準拠した生産施設向けエネルギー評価基準 ZEF（net Zero Energy Factory）の提案とその適用事例」、No.340、2025年7月
- ・ 空気調和・衛生工学会論文集、「画像センサと機械学習を活用した空調設備の最適制御技術の効果検証」、No.339、2025年6月
- ・ 空気調和・衛生工学会2022年度～2025年度全国大会、「大規模生産施設でのZEB化実現に関する研究」他、全9報
- ・ 日本建築学会2022年度～2025年度全国大会、「大規模生産施設を対象としたゼロ・エネルギー化計画」他、全11報



ご清聴ありがとうございました