

新潟空気調和衛生設備研究会 (公社) 空気調和・衛生工学会 (一社) 建築設備技術者協会

令和2年度技術講演会「設備技術者のための技術講演会」

ZEB・Wellnessの取組み

令和3年3月16日
ダイキン工業株式会社
空調営業本部

INDEX

1. はじめに

2. 省エネ・快適性を追求！

テナントビルでのZEB取組み

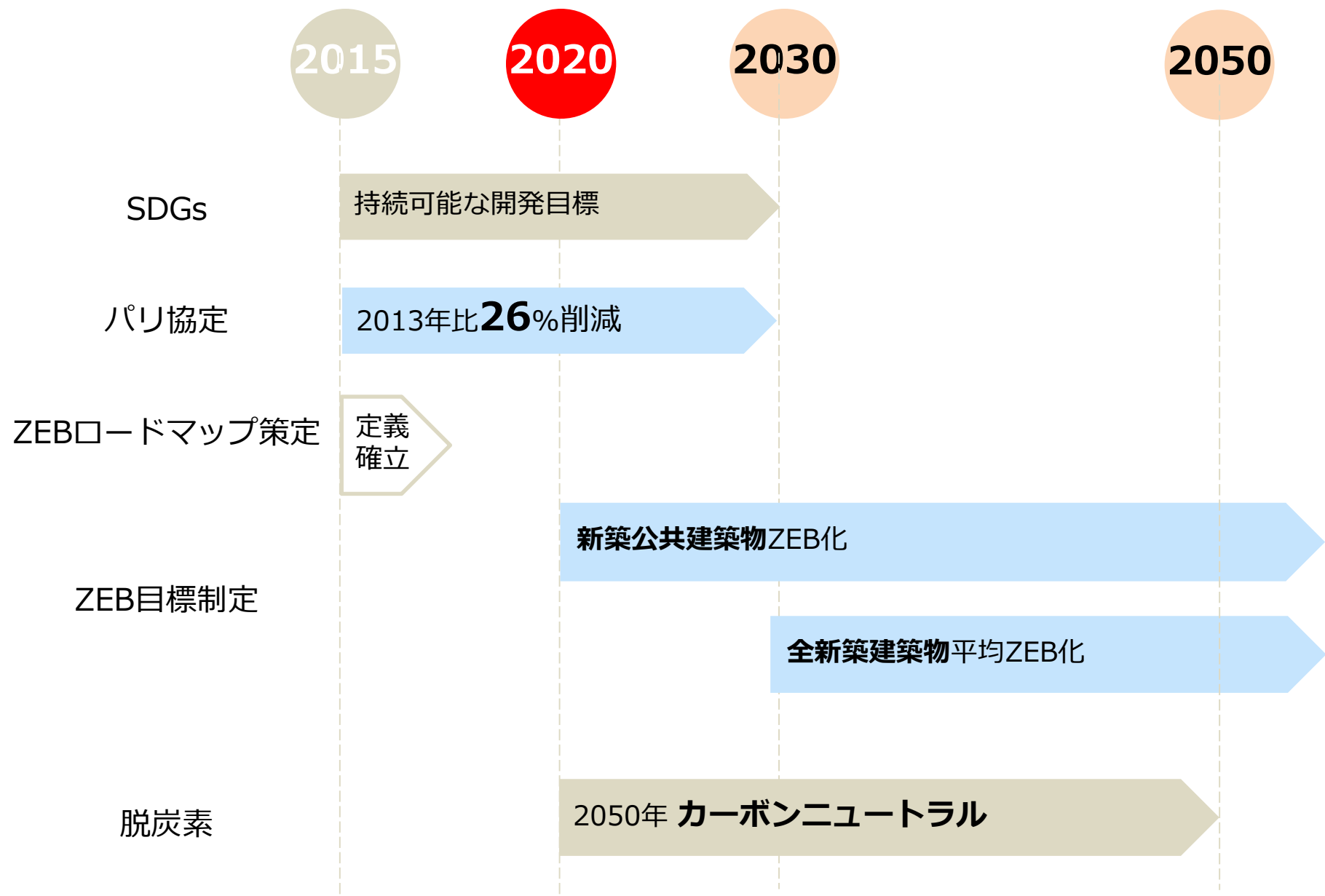
～あなぶきセントラルビル様～

3. ZEBとWellnessの両立

～ダイキン工業 江坂ビル～

Topic point0 marunouchi のご紹介

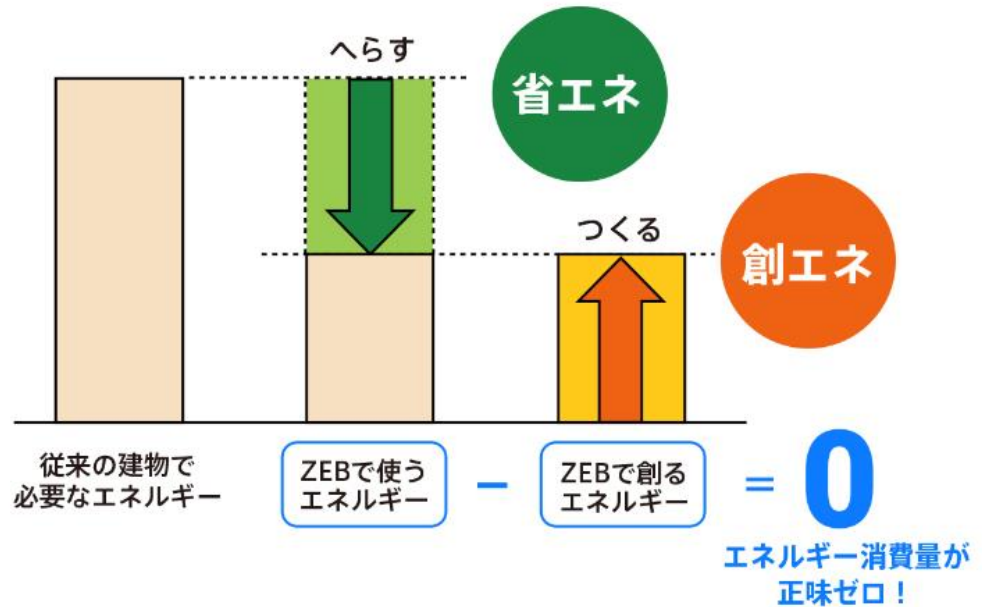
取り巻く環境の変化 ～省エネ～



➤ ZEB (net Zero Energy Building)

省エネや

再生可能エネルギーを利用し、
一次エネルギー消費量を
限りなくゼロにするという考え方

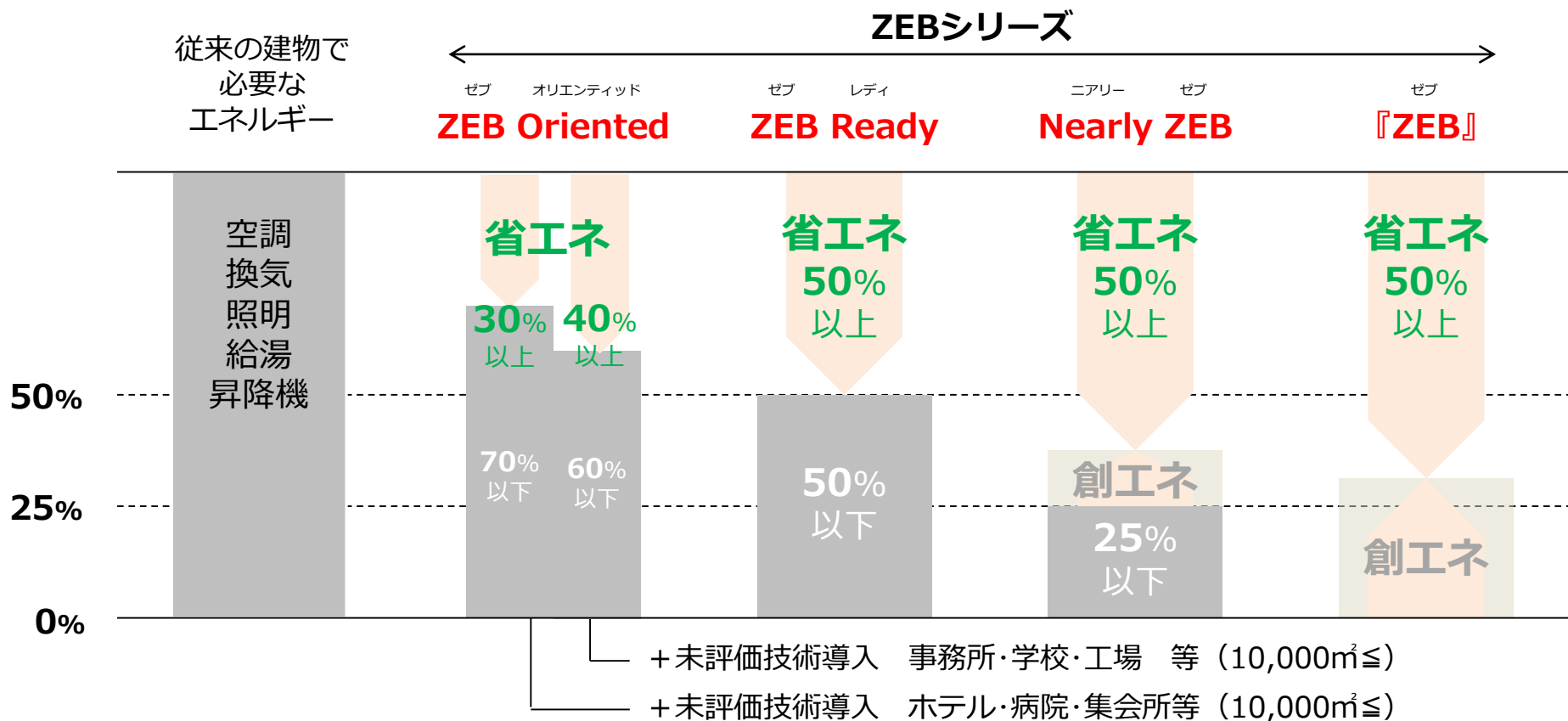


国が提供するソフト（建築物のエネルギー消費量計算プログラム）
で算定した一次エネルギー消費量が
基準の50%以下となるように設計した建築物のこと

ZEBとは

➤ ZEB (net Zero Energy Building)

消費エネルギーの削減量によって4つのZEBシリーズに分けられる

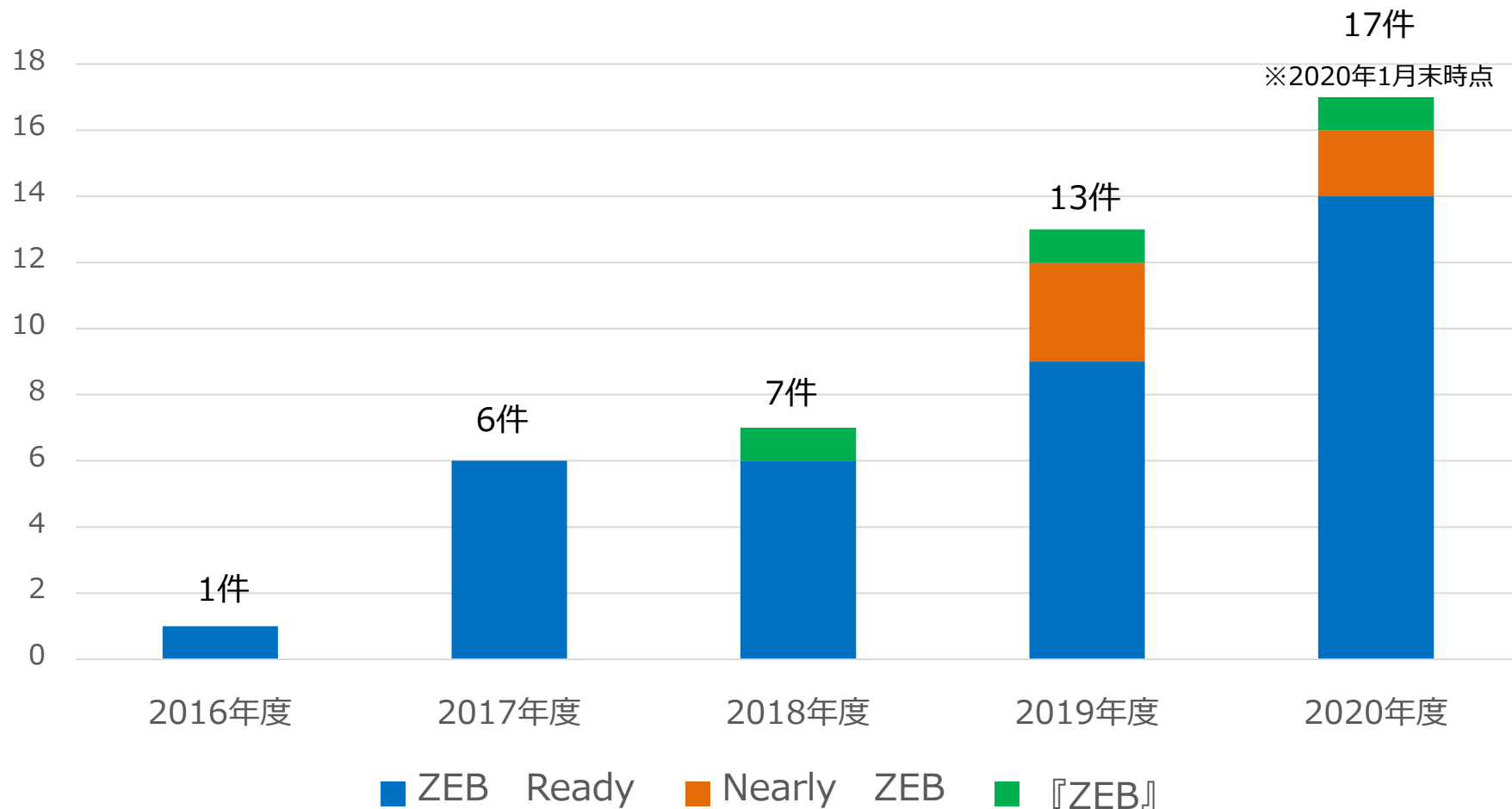
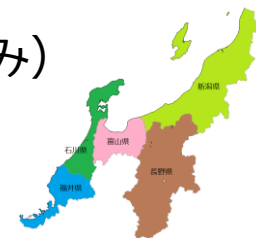


北信越地区におけるZEB取得件数

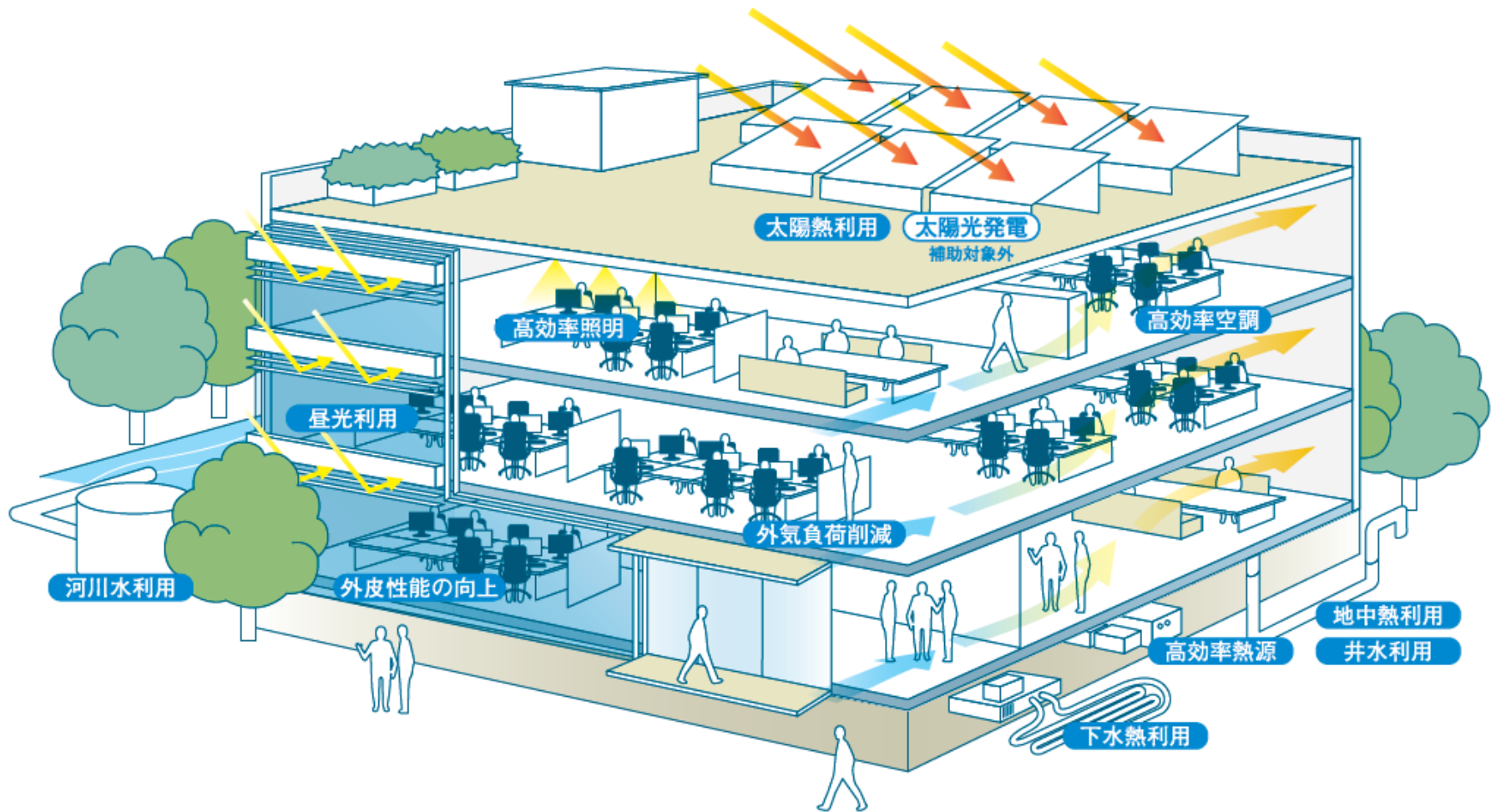
北信越地区※におけるBELS評価書交付実績推移（ZEBシリーズのみ）

※新潟県・長野県・富山県・石川県・福井県

※2020年1月末時点



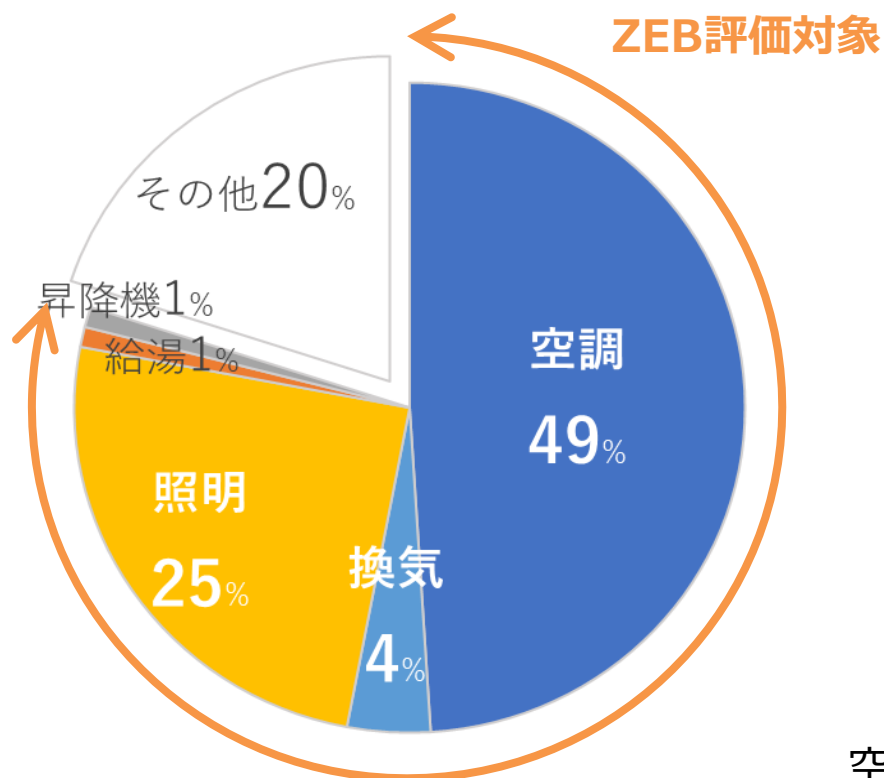
ZEB化技術



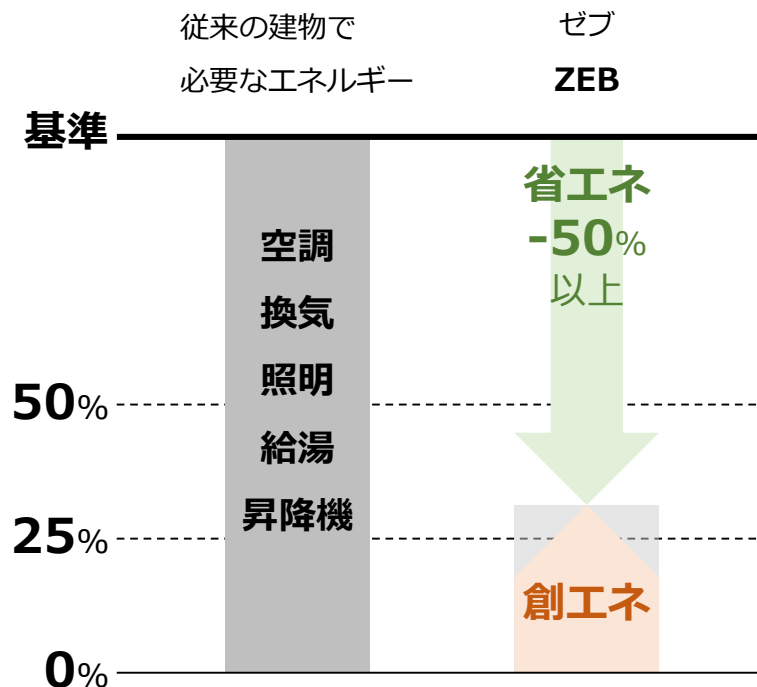
出典：経済産業省資源エネルギー庁
「省エネ普及促進コーナー(ZEB) ネット・ゼロ・エネルギー・ビルとは」

多くの要素技術が必要なため導入ハードルは高い

空調・換気、照明設備更新でZEBを達成する



一般的なオフィスビルにおける用途別電力消費比率
(出典) 資源エネルギー庁



空調・換気・照明に特化し、汎用技術を活用

- ・ **シンプルなシステム構成**
- ・ **管理者無しでエネルギー管理**

INDEX

1. はじめに

2. 省エネ・快適性を追求！

テナントビルでのZEB取組み

～あなぶきセントラルビル様～

3. ZEBとWellnessの両立

～ダイキン工業 江坂ビル～

Topic point0 marunouchi のご紹介



あなぶきセントラルビル

所在地：香川県高松市

用途：事務所（テナントビル）

構造：鉄骨鉄筋コンクリート造 9階建 西向き

規模：建築面積584.25㎡、延床面積4,969.19㎡

竣工：1984年6月

改修工事期間：2018年10月～2018年12月

築34年のオフィスビル改修で

「ZEB Ready」 を達成



ZEB取組みの背景

- 2014年にビルを取得、運営開始
空調機は16年前に設置の既設機を継続して使用

✓ 度重なる空調機の不調・故障

✓ メンテナンス費の増大

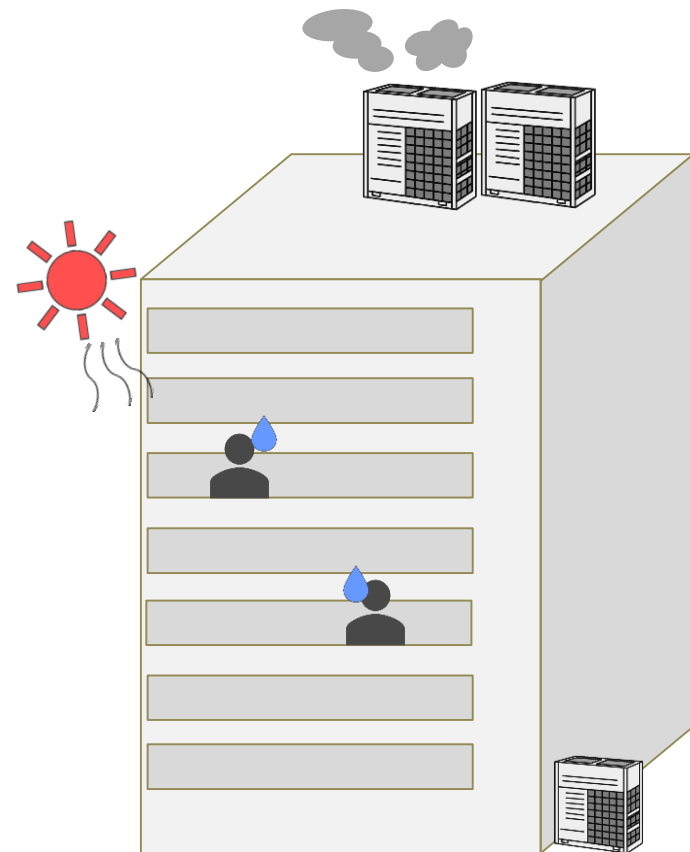
✓ テナントから
「エアコンの効きが悪い」の声

✓ 西向きガラス張りで
夏の午後は窓際が特に暑い

**空調機の
入替え**を検討



設備会社へ
改修計画を相談

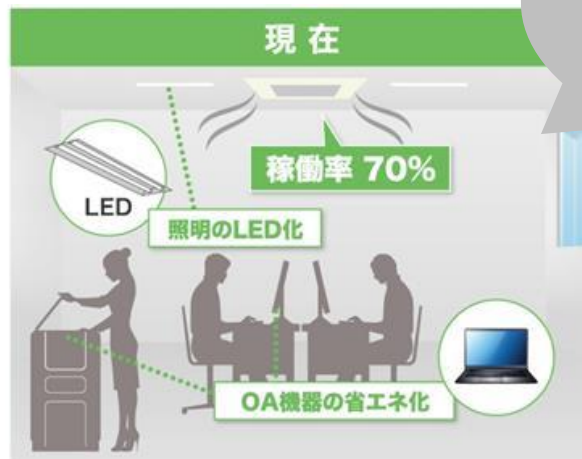


設備改修におけるZEB取組みの流れ



- 現状の運用状況を加味した空調容量選定
- 改修計画策定
- ZEB可能性診断
ZEB達成の可能性があるか試算を実施
- ZEB化に向けた設計
ZEB可能性診断の結果をもとに詳細設計を実施
WEBPROに物件情報を入力し、エネルギー試算を実施
- 施工
- BELS申請・取得
第三者機関によるZEB評価を取得
- 空調運転データ分析および遠隔制御による運用改善

現状の把握 ～空調容量選定～



室内環境が
変化した結果、
適切な空調容量が
変化している
可能性有

<例えば・・・>

		設計当初	更新時期（今）
建築性能		シングルガラス	low-e・二重窓化技術
OA機器		デスクトップPC	ノートPC・コピー機省エネ
照明	機器	蛍光灯	LED
	制御	ON/OFF	初期照度・照度・人感
トイレ		湿式⇒乾式	脱臭機能進化
換気	機器	全熱交換機	デシカント外調機
	制御	ON/OFF	CO2濃度制御

建家負荷低減

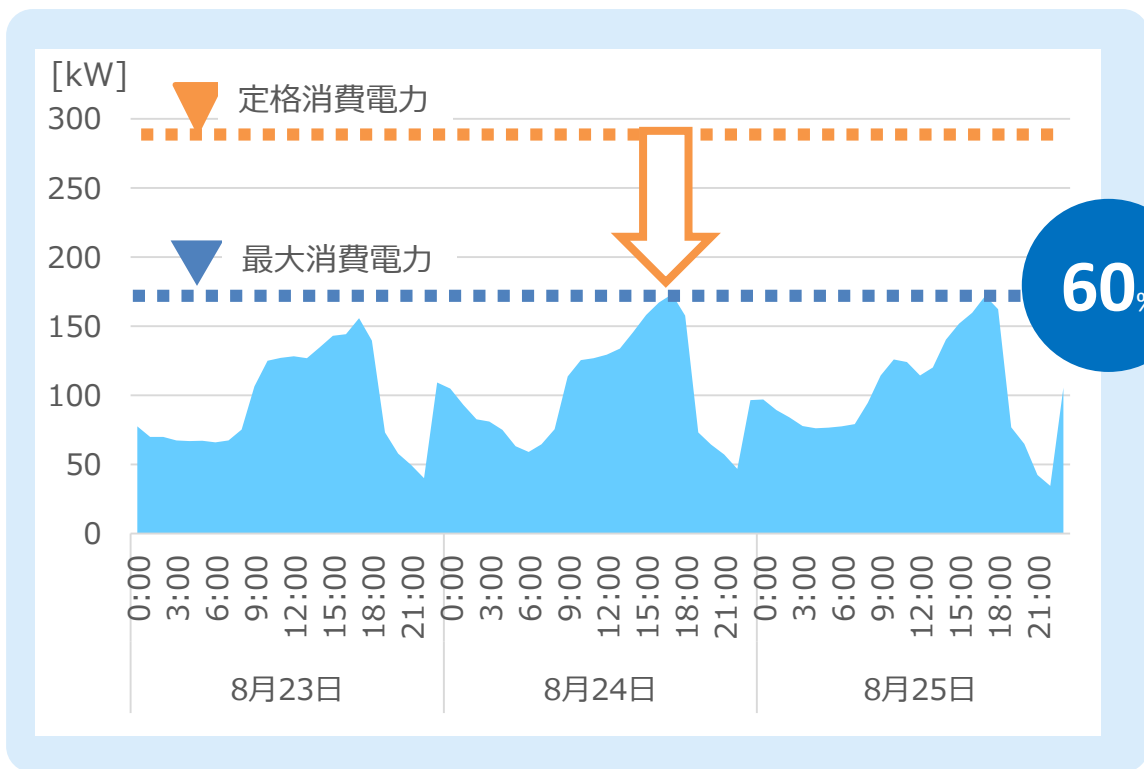
内部負荷低減

外気負荷低減

現状の把握 ～空調容量選定～

➤ 空調機の消費電力を測定

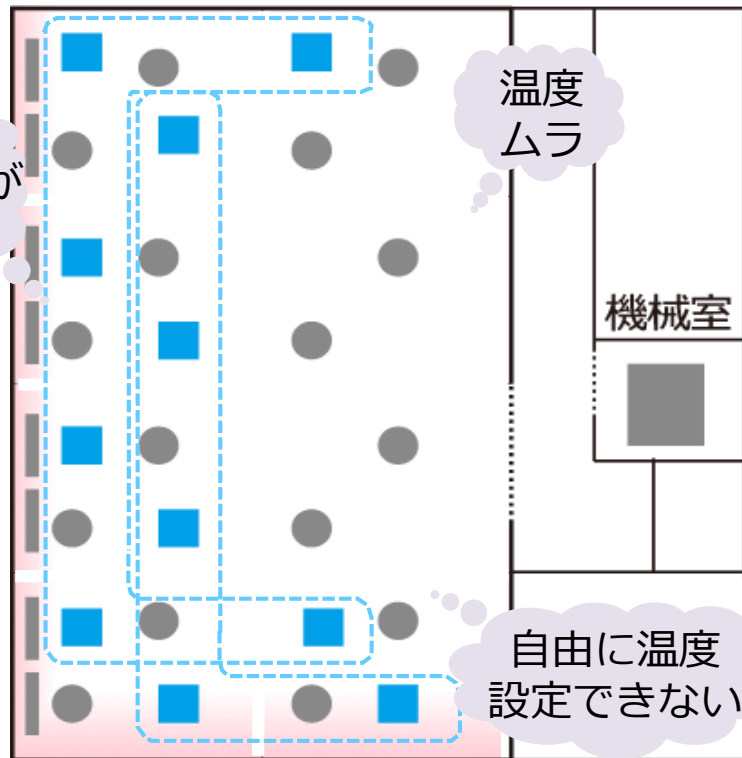
(測定期間：2017年8月22日～30日)



夏季ピーク時でも、定格消費電力の
60% の力しか使用していなかったと判明

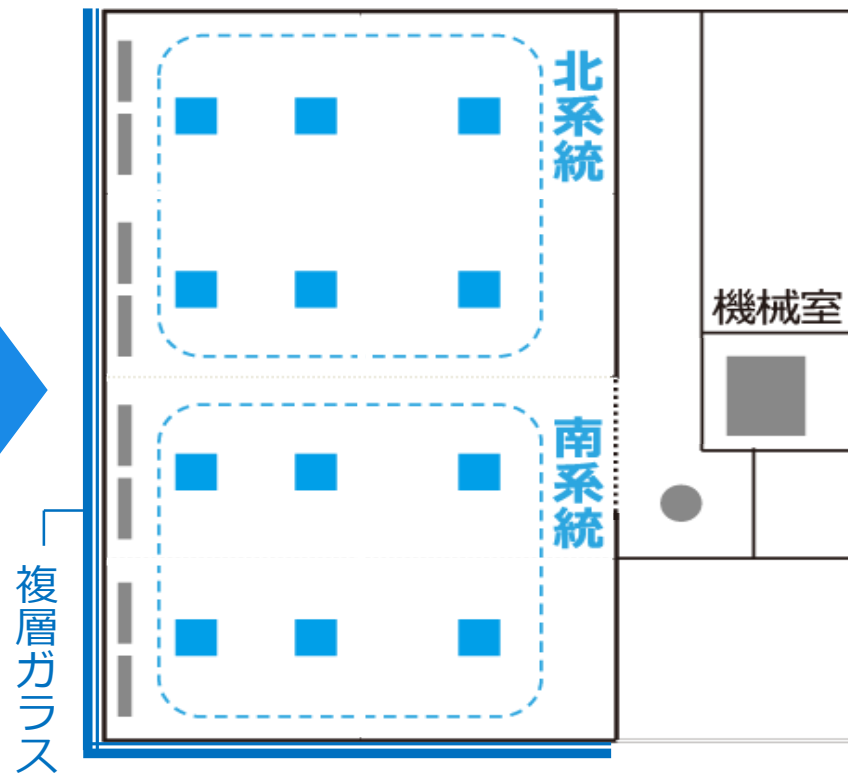
改修前の状態

照明 : 蛍光灯



改修計画

照明 : 制御付LED

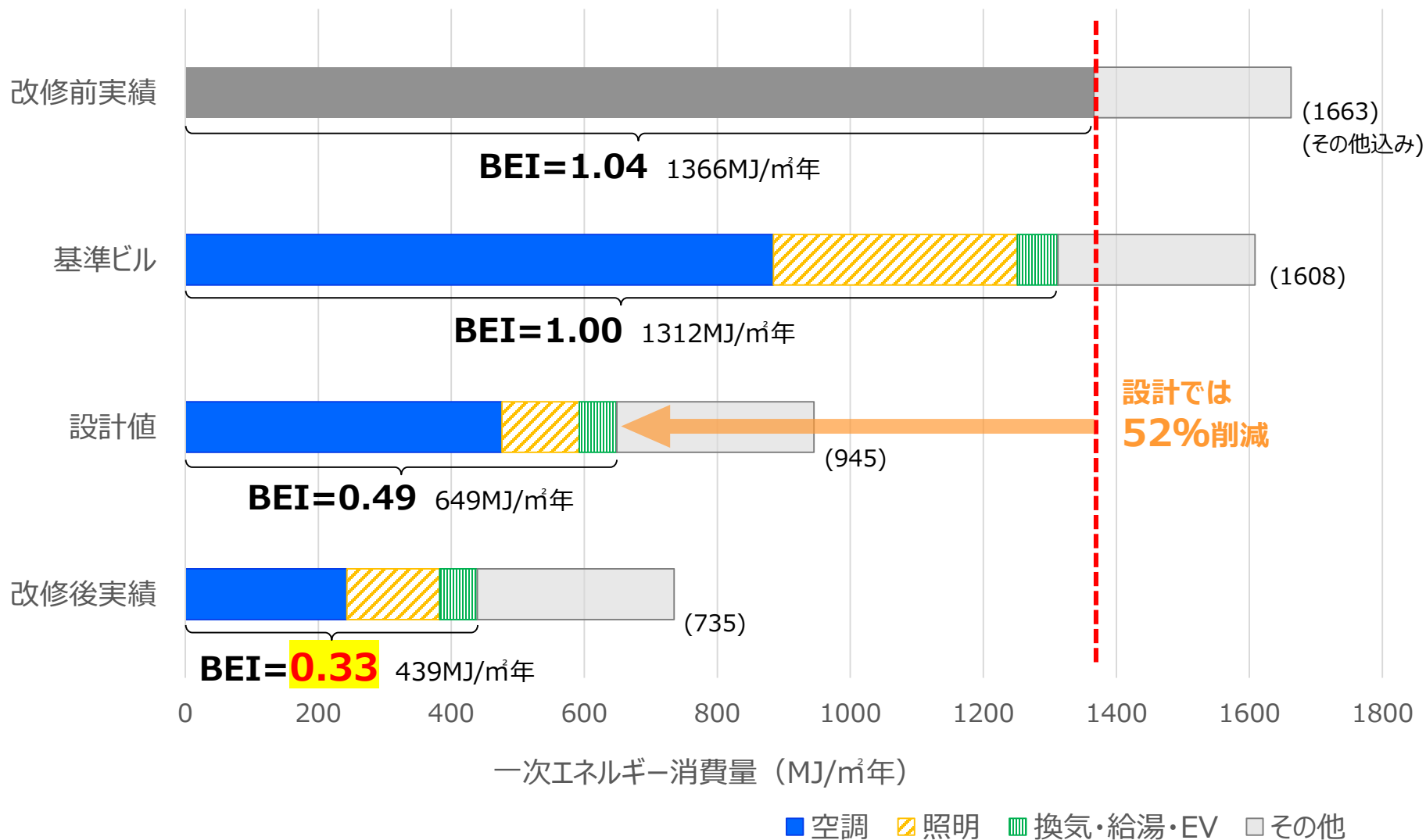


空調設備改修実施のポイント

- ① 室内機配置を工夫 → 温度ムラを改善
- ② 空調系統選定を実施 → 個別操作性UP
- ③ 空調容量の最適化を実施 → 空調容量**38%**削減

ZEB改修の結果 ～ZEB評価～

一次エネルギー消費量及びBEI※



ビル用マルチエアコンの省エネ化

投影のみ

ZEB改修の結果 ～省エネ性・経済性～

電力使用量・ピーク電力



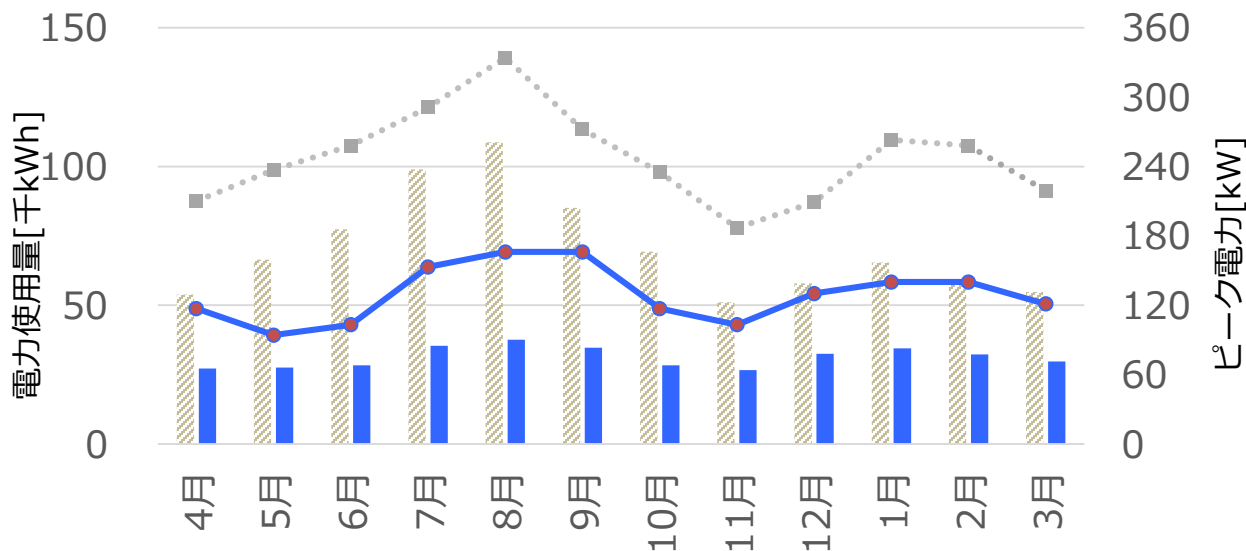
年間電力使用量 **56%削減**

847千kWh ▶ 374千kWh (▲472千kWh)



ピーク電力 **50%低減**

334kW ▶ 166kW (▲168kW)



改修前電力使用量(千kWh) 改修後電力使用量(千kWh)
改修前ピーク電力(kW) 改修後ピーク電力(kW)



電気料金
49%削減

※改修後の契約電力を166kWとし補正

INDEX

1. はじめに

2. 省エネ・快適性を追求！

テナントビルでのZEB取組み

～あなぶきセントラルビル様～

3. ZEBとWellnessの両立

～ダイキン工業 江坂ビル～

Topic point0 marunouchi のご紹介



ダイキン工業 江坂ビル

所在地：大阪府吹田市

用途：事務所

構造：鉄骨造 7階建

規模：建築面積390㎡、延床面積2,614㎡

竣工：1998年4月

改修工事期間：2019年5月

築21年のオフィスビル改修で

**「ZEB Ready」と
CASBEE-WO認証評価「Aランク」
をダブル取得**



取り巻く環境の変化 ～Wellness～

2014

2020

健康経営普及施策



健康経営銘柄

健康経営優良法人認定制度
(大規模・中小規模)

健康投資管理会計ガイドライン

快適性・健康空間を
評価する建築物認証制度

2014年 WELL認証制度公開

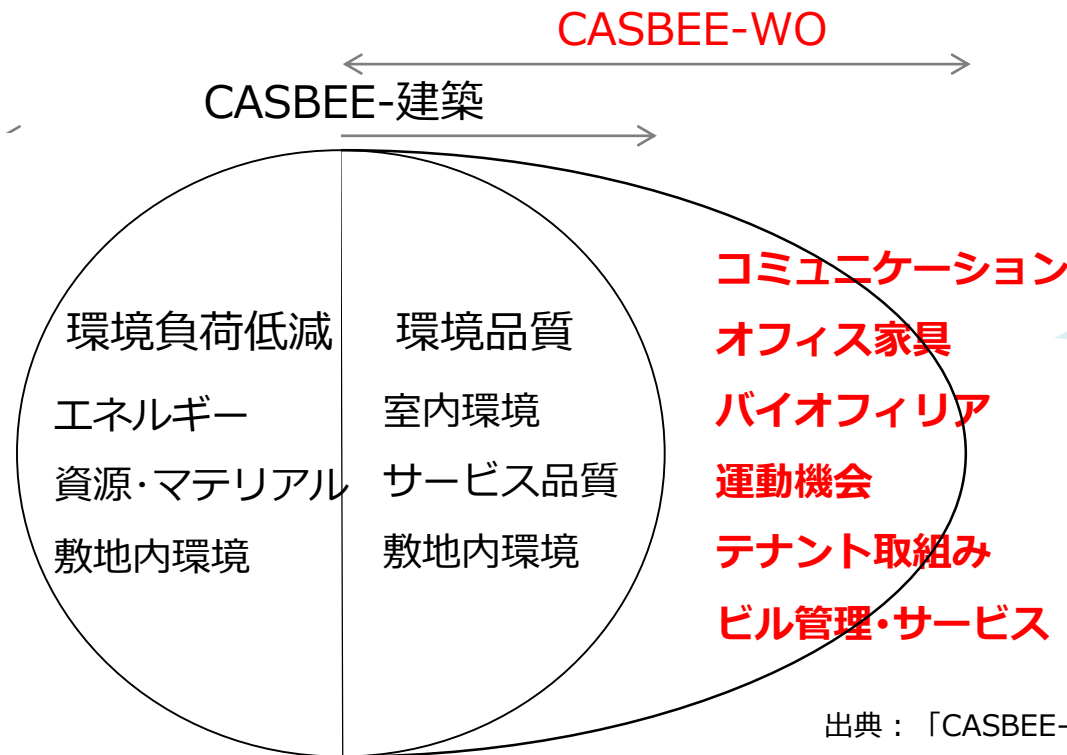


2019年 CASBEE-WO
(ウェルネスオフィス) 認証公開



➤ CASBEE-WO（ウェルネスオフィス）

建物利用者の**健康性・快適性の維持・増進**を
支援する建物の仕様・性能・取組みを評価するもの

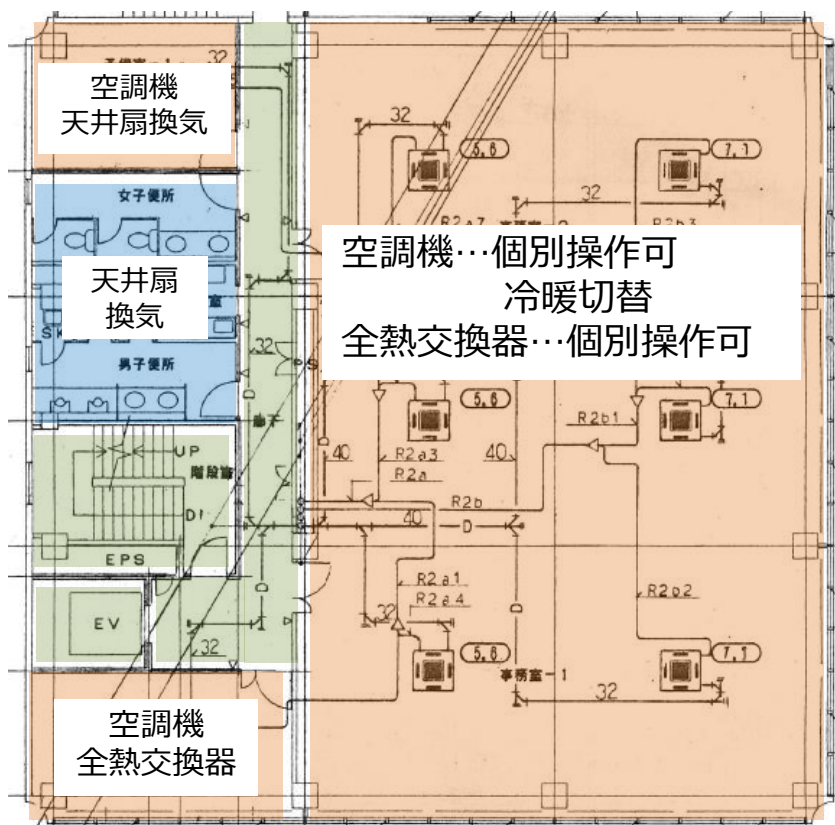


人の健康増進・知的生産性向上
の視点から従来の環境品質の
概念を拡張

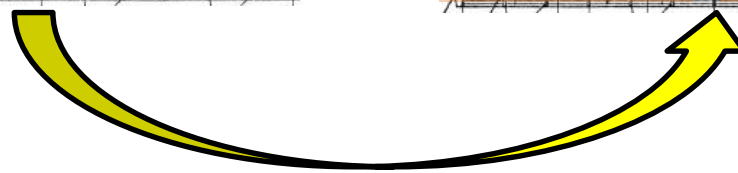
出典：「CASBEE-ウェルネス 評価マニュアル(2019年度版)」抜粋

空調・換気設備 改修計画

改修前



改修後



ZEBの取組み

設備改修におけるZEB取組みの流れ（再掲）



- 現状の運用状況を加味した空調容量選定
- 改修計画策定
- ZEB可能性診断
ZEB達成の可能性があるか試算を実施
- ZEB化に向けた設計
ZEB可能性診断の結果をもとに詳細設計を実施
WEBPROに物件情報を入力し、エネルギー試算を実施
- 施工
- BELS申請・取得
第三者機関によるZEB評価を取得
- 空調運転データ分析および遠隔制御による運用改善

1 データ計測による最適容量選定

計画

- ・ 空調運転データ取得による**実態把握**



エアネット
サービス

設計

- ・ 負荷再計算
- ・ 運転データ計測結果との比較検証～**容量選定**
- ・ WEBPRO計算

施工

運用

- ・ 空調運転データ取得による**効果検証**
- ・ 運用見直し・**改善**

室内環境が変化した場合、適切な空調容量が変化している可能性があるのではないか？

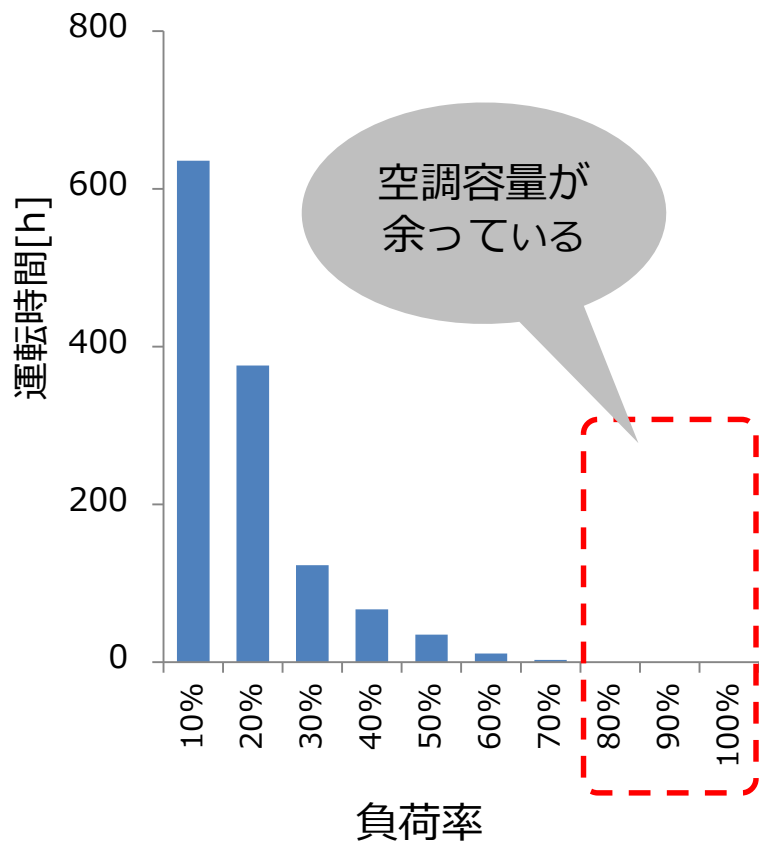
<得られる空調運転データ>

対象	計測項目	計測間隔
室外 ユニット	積算冷房能力	1時間
	積算暖房能力	
	積算消費電力量	
	平均外気温度	
室内 ユニット	平均設定温度	1時間
	積算運転時間	
	積算サージ時間	

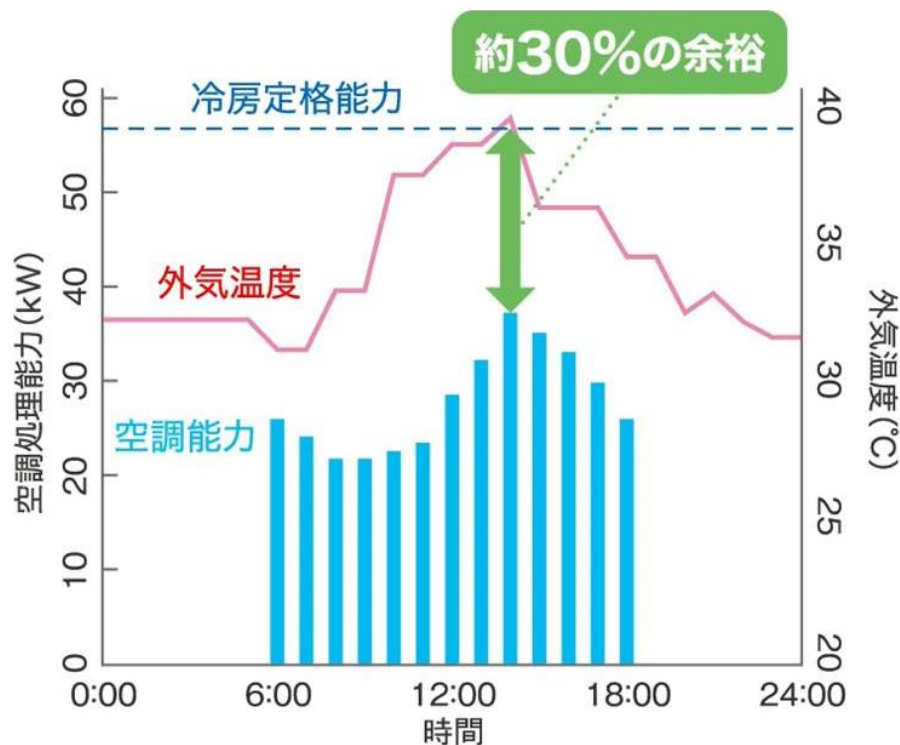
1 データ計測による最適容量選定

空調容量 約21%減

空調負荷率毎の運転時間



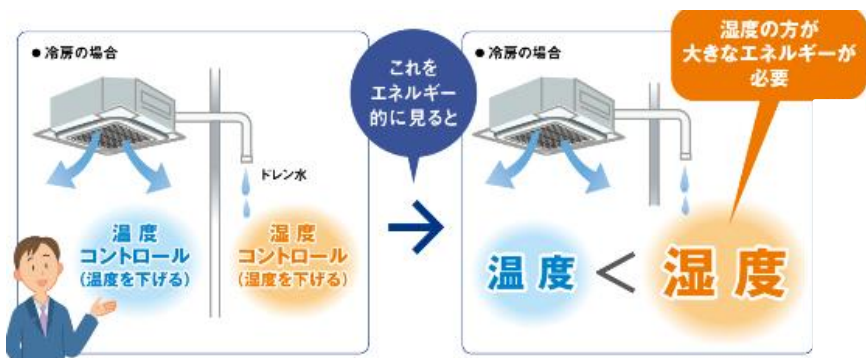
冷房ピーク時の空調能力



2 潜顕分離空調システムの採用

従来のエアコン

温度・湿度を一台のエアコンで一緒に制御



温度を優先させると、湿度が取りきれずジメジメ、不快。



湿度が快適ゾーンに達すると、温度は下がり過ぎて、肌寒く、非効率。

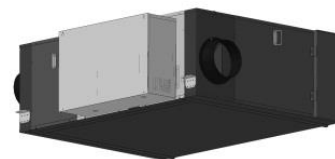


潜顕分離空調システム

温度・湿度を個別制御し適切に処理



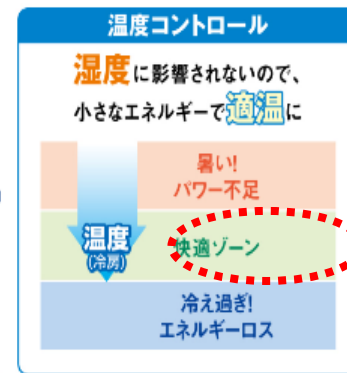
VRVQX
(更新型高効率ビル用マルチ)



DESICA
(調湿外気処理機)

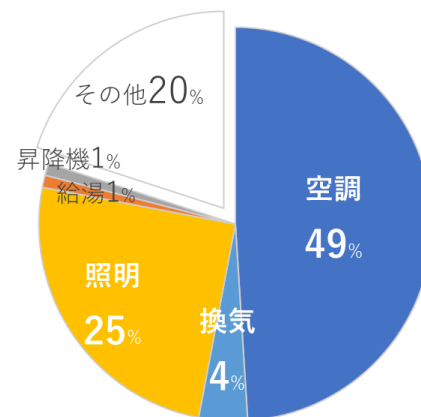


+



3 空調・換気+照明の一括管理

事務所のエネルギー消費量は**空調・換気・照明**で約8割を占める



一般的なオフィスビルにおける用途別電力消費比率
(出典) 資源エネルギー庁

DALIとは・・・汎用性と拡張性を併せ持つ、照明制御の分野における国際標準の通信規格。

異なるメーカーの製品間でも双方向通信・制御ができ、調光機能を活用したハイレベルな照明制御が可能

3 空調・換気+照明の一括管理

消し忘れ防止などのスケジュール制御を実施し、手間なく省エネが実現

照明制御例

照度センサーで
LEDの照度をコントロール

昼



夜



昼間の照度を自動的に抑え、
省エネへ

人感センサーで
不在時に消灯（共用部）

人がいるとき



人がいないとき



常時使用しない照明を
消灯し、省エネへ

調色制御で
体感温度の変化を促す

寒色系の色で涼しさを



暖色系の色で温かみを



色温度が与える体感温度を
利用し設定温度変更の抑制し
省エネへ

(参考) 運用時のエネルギーマネジメント

➤ 継続的な省エネサポート体制

ZEBの評価は設計段階だが、運用時の使い方により大きく省エネに関わる
→運用時の使い方を確認して適切なエネルギーマネジメントの実施することが大切



高機能コントローラーを設置しても、うまく活用ができない



空調機のデータを活用し、プロが賢く使う方法をサポート

EneFocus a サービス内容 詳細

1 空調使用状況の見える化

室内機の消費電力量

1 1F 厨房	6,040kWh
2 1F エントランス	3,630kWh
3 1F 廊下	3,470kWh
4 1F 会議室	2,700kWh
5 2F スタッフステーション	2,010kWh
6 2F リハビリ室	1,800kWh
7 1F 施設長室	1,770kWh
8 3F エレベーターホール	1,080kWh

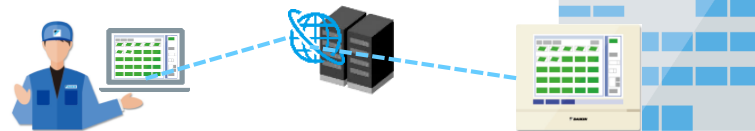
2 運用改善の提案

運用データ・ヒアリングから
省エネ運用をご提案



4 遠隔操作サポート

ダイキンの遠隔操作で空調管理をサポート!



3 高機能コントローラによる省エネ運用の自動化

① 省エネスケジュール自動化



設定温度の上下限管理

設定温度の自動シフト

消し忘れ防止設定

② デマンドピーク制御の自動化

室外機能力制御

設定温度シフト制御

サーモオフ制御

③ 自動省エネチューニング

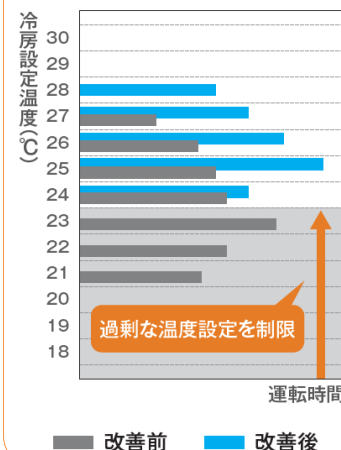
気象情報に合わせ、遠隔で自動チューニング



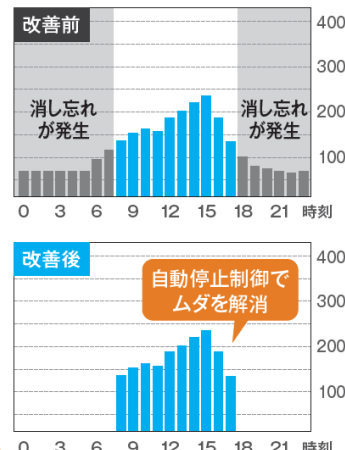
5 年1回の運用結果レポートの提出

運用改善による省エネ効果を報告します。 ※年に1回

1F エントランス

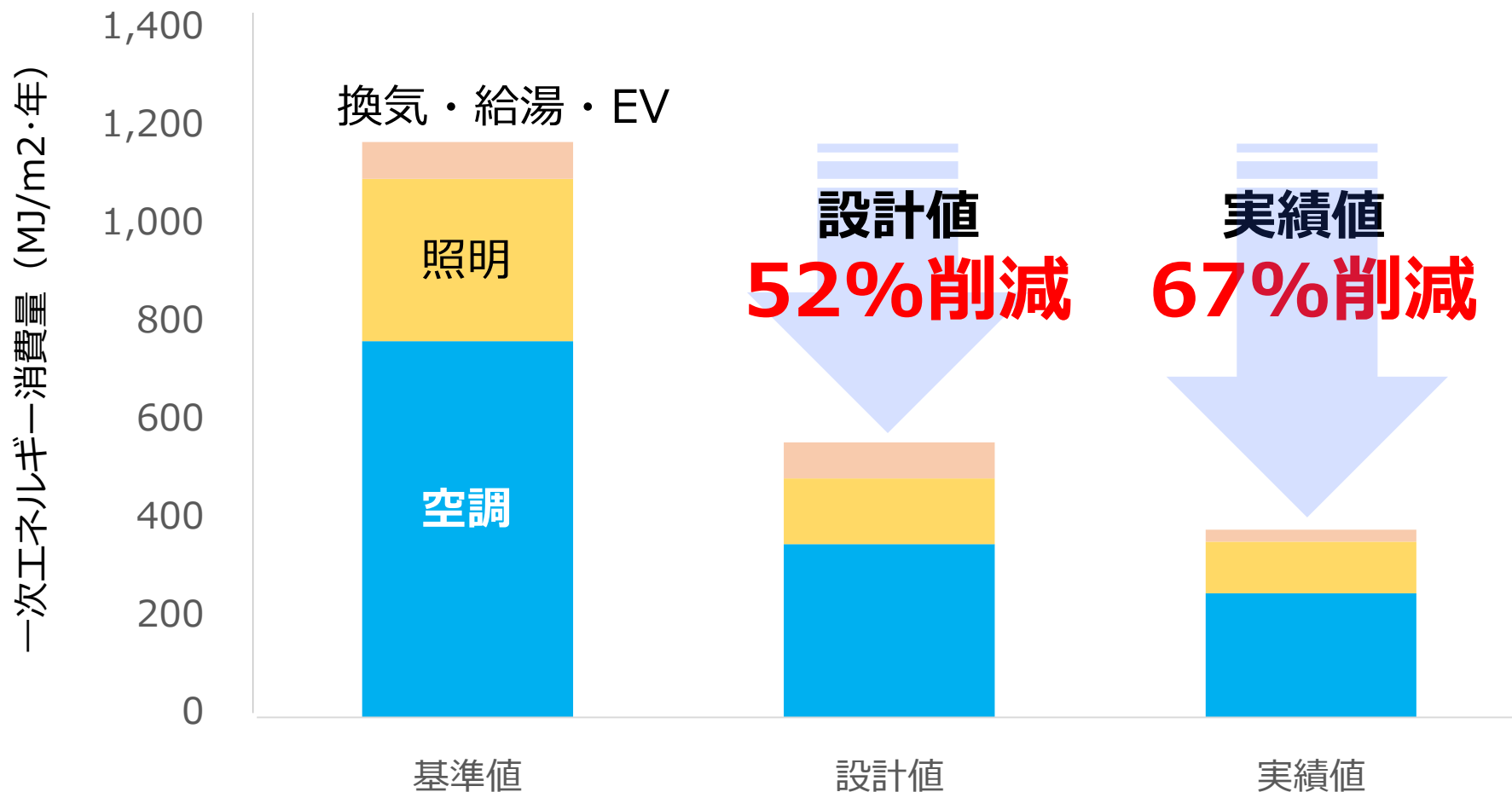


1F エントランス



取組み結果 ～省エネ～

➤ 省エネ改修の結果、ZEB Ready達成



Wellnessの取組み

改修前の利用者の声

No.	分類	小分類	内容
1	運用		
2	運用		
3	運用		
4	運用		
5	運用		
6	運用		
7	運用		
8	運用		
9	運用		
10	運用		
11	運用		
12	運用		
13	運用		
14	設計		
15	設計		
16	設計		
17	設計		
18	設計		
19	設計		
20	設計		
21	設計		
22	設計		
23	設計		
24	設計		
25	設計		
26	設計		
27	設計		
28	設計		
29	設計		
30	設計		
31	設計		
32	設計		
33	設計		
34	設備		
35	設備		
36	設備		
37	設備		
38	設備		
39	設備		
40	設備		
41	設備		
42	設備		
43	設備		
44	設備		
45	設備		
46	設備		
47	設備		
48	設備		
49	設備		
50	設備		
51	設備		
52	設備		
53	設備		
54	設備		
55	設備		
56	設備		
57	設備		
58	設備		
59	設備	その他	照明の色が変わると照明室気が変わると思う。

- 夏蒸し暑い、冬足元がすごく冷える、加湿してほしい
- 1F応接室が物置になっている
- トイレの温水の出が悪い
- 昼食も自席で取るので室内に臭いが残る
- 休憩できる場所が欲しい
- ネスカフェバリスタ置いてほしい
- ブラインド閉めっ放しなので暗い
- 窓際がすごく寒いし、暑い
- 喫煙コーナーから臭いが漏れる
- 来客用に内装をきれいにしして
- 事務所にいるとくしゃみが出る
- 通用口の扉が固い
- EV 1 台増やしてほしい

寒暖

ビルの
使い方

光環境

臭い,音

Qw1 健康性・快適性 4.1 空調方式及び個別制御性

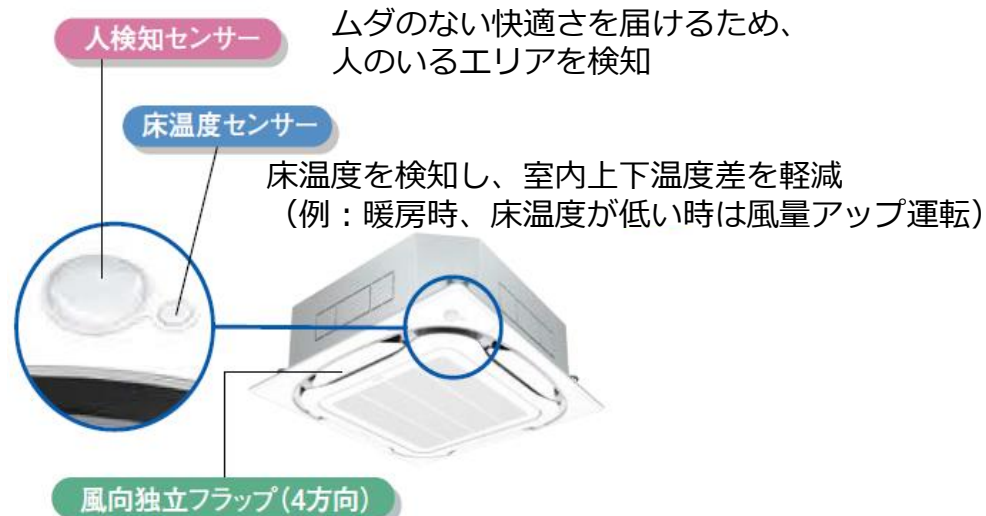
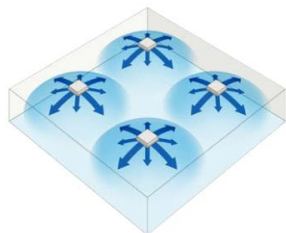
用途	採点基準
レベル1	居住域の上下温度差や気流速度について特に配慮していない空調方式が計画されている、もしくはグループ単位での個別制御性が確保されていない。
レベル2	(レベル1, 3の中間的な取組み)
レベル3	一般的な空調方式であるが、均質な温度環境となるように配慮した空調方式としている。
レベル4	(レベル3, 5の中間的な取組み)
レベル5	<u>均質な温度環境を実現する空調方式を採用している、</u> もしくはレベル3を満たした上で個人単位での個別制御性が確保されている。

出典：「CASBEE-ウェルネス 評価マニュアル(2019年度版)」抜粋

➤ 温度ムラの少ない空間へ



360°全周吹出しで
気流が部屋全体に
均等に行き渡る



ムダのない快適さを届けるため、
人のいるエリアを検知

床温度を検知し、室内上下温度差を軽減
(例：暖房時、床温度が低い時は風量アップ運転)

4つのフラップを独立制御、人検知センサーとの連動で
人に直接風をあてない風向制御を実施

Qw1 健康性・快適性 4.3 湿度制御

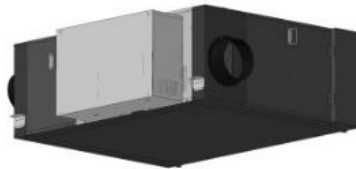
用途	採点基準
レベル1	レベル3を満たさない。
レベル2	(レベル1, 3の中間的な取組み)
レベル3	加湿機能を有し、かつ一般的な冬季40%、夏季50%の湿度を実現する設備容量が確保されている。
レベル4	(レベル3, 5の中間的な取組み)
レベル5	加湿機能・除湿機能を油脂、かつ40~55%の範囲を湿度を実現することが可能な設備容量が確保されている。

出典：「CASBEE-ウェルネス 評価マニュアル(2019年度版)」抜粋

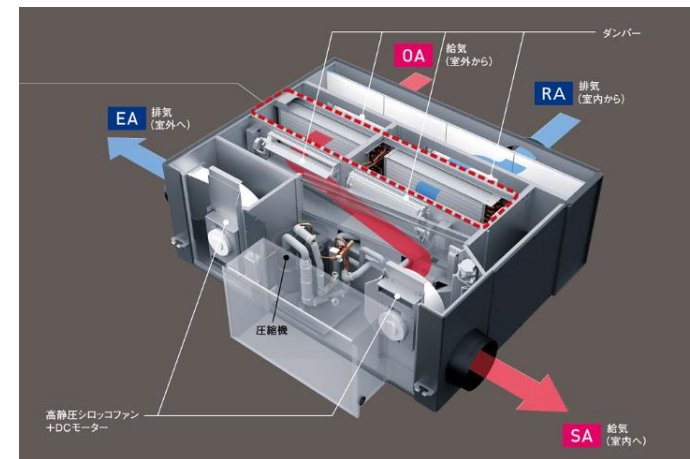
➤ 水配管レスで加湿・除湿制御

水配管レス
調湿外気処理機

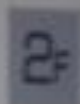
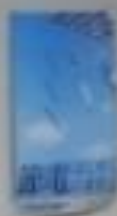
デシカ
DESICA



- ・ 無給水・無排水で加湿及び除湿コントロールが可能
- ・ 高顕熱型空調との潜顕分離システムでより高い省エネと快適性を両立











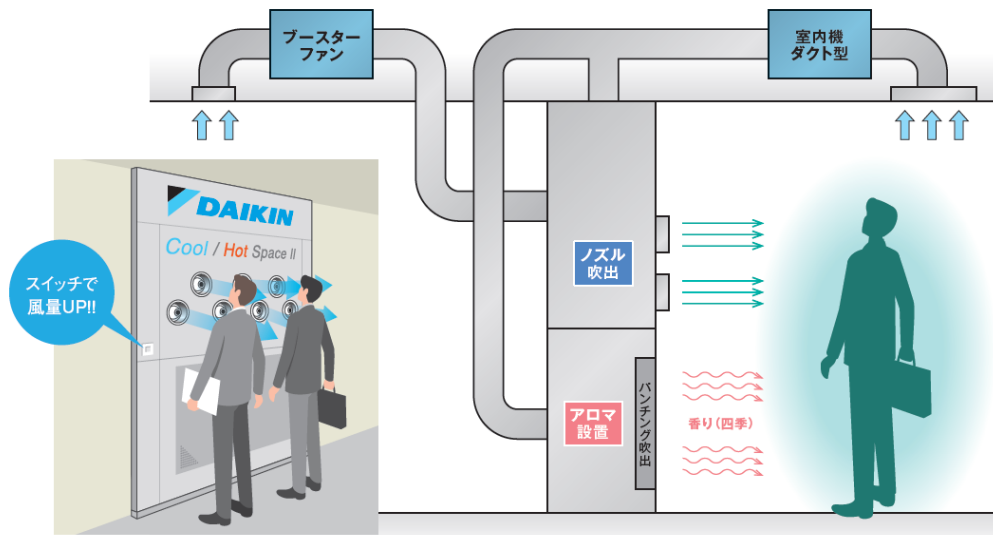
CASBEE-WO取得を目指して ～運動促進・支援機能～

Qw1 健康性・快適性 6.1 運動促進・支援機能

用途	採点基準
レベル1	(該当するレベルなし)
レベル2	(該当するレベルなし)
レベル3	運動を促進・支援する機能がない。
レベル4	更衣及び用具収納等の運動を促進・支援する装備がある。
レベル5	十分な更衣及び用具の収納等の運動を促進・支援する装備がある。 もしくは敷地内にジム機能を有する施設やスポーツ施設がある。

出典：「CASBEE-ウェルネス 評価マニュアル(2019年度版)」抜粋

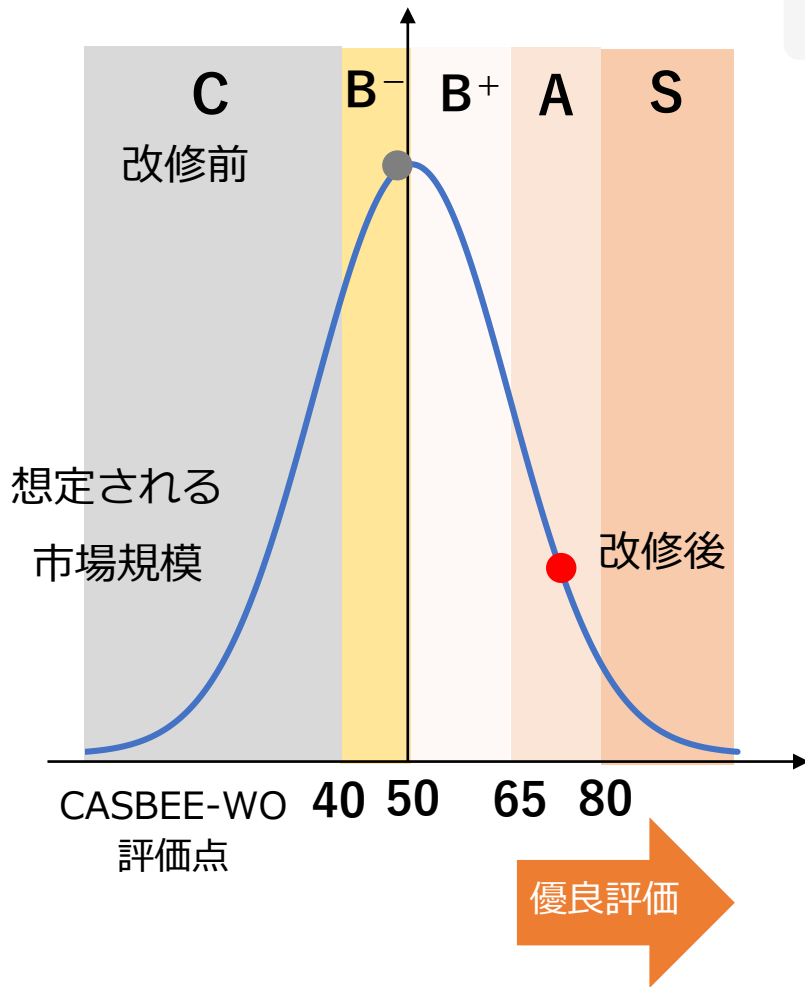
➤ 「暑い・寒い」不快感をエントランスで取り除く



- ・ 自転車通勤後の汗ばんだ状態を一気にクールダウン
- ・ 執務室内の設定温度操作抑制においても効果有

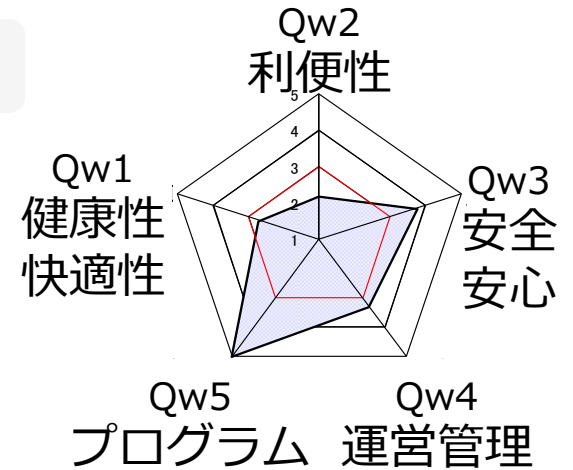
取組み結果 ~Wellness~

➤ CASBEE-WOの評価



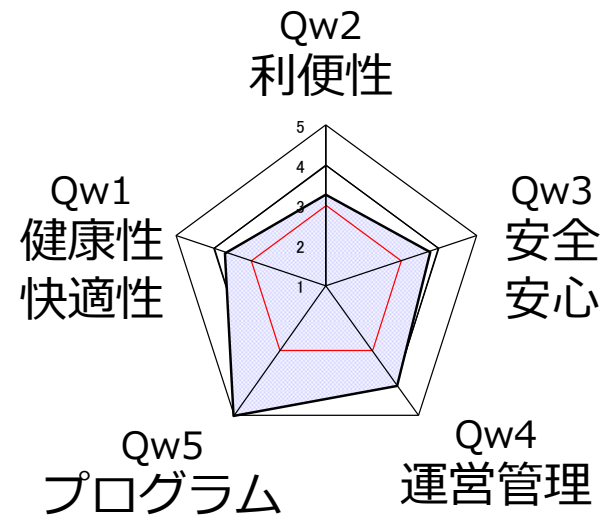
改修前の状態

Rank : **B-**
★数 : **2**
49.1 /100



改修後

Rank : **A**
★数 : **4**
67.7 /100



取組み結果 ～Wellness～

1. 基本性能（健康・快適性、利便性、安全・安心）

空間・内装	執務者の健康・快適を考慮した空間・内装確保	高さ、広さ、内装計画、什器配置
光	執務者の健康・快適を考慮した光環境確保	照度、グレア対策、自然光
空気・空調	執務者の健康・快適を考慮した空気・空調確保	室温、湿度、換気、空気質
リフレッシュ	執務者のリフレッシュを可能とするための一定の措置	トイレ、リフレッシュ設備、屋内緑化
運動	執務者の運動を促進するための一定の措置	駐輪場、階段、健康配慮型家具
移動空間・コミュニケーション	執務者にとって利便性の高い移動空間の形成や、執務者間同士のコミュニケーションを促進するための一定の措置	EV、廊下、打合せスペース

- ・レイアウト計画（内装・什器）、コミュニケーション **+6.4**
 - ・熱・空気環境の快適性（潜顕分離空調システム、クールスポット） **+3.6**
 - ・リフレッシュスペースの創出 **+3.4**
 - ・バイオフィリア **+1.7**
 - ・その他 **+1.3**
2. 運営管理 ・維持保全体制、満足度調査 **+1.7**

3. プログラム ・ワーカーが健康を維持するための制度



Wellnessの取組み

こんなこともチャレンジしてみました

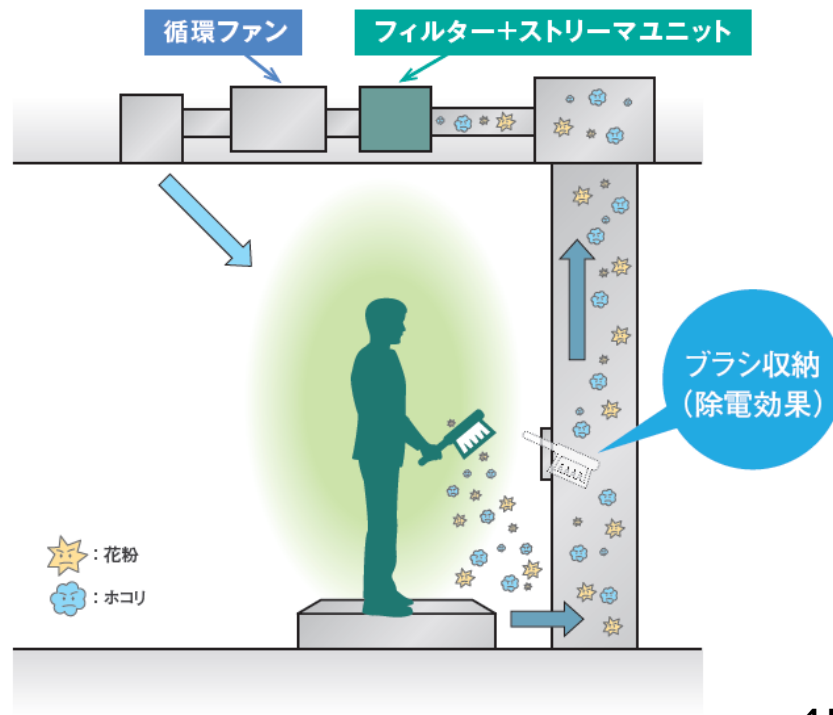
屋外汚れを入れない、持ち込ませない

クリーンスポット



風除室で埃・花粉を除去
「持ち込ませない」

- ・屋外汚れを室内に持ち込ませず、
埃や花粉をビル入口で除去
室内のアレルギー抑制を図る



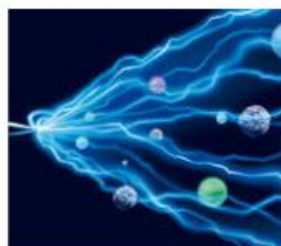
屋外汚れを入れない、持ち込ませない



ストリーマで埃・花粉をキャッチ
「入れない」



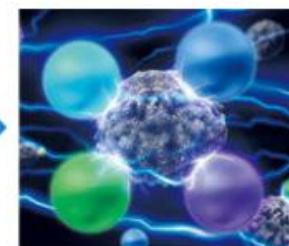
ストリーマによる分解の仕組み



ストリーマが
高速電子を放出



空気中の窒素や酸素と
衝突・合体し分解力を
持つ4種の分解素を生成



分解素により
分解力を生み出す

- ・プラズマ放電の一種である
ストリーマが有害化学物質を分解
室内空気への臭いの流入低下を図る

*酸化分解力による比較。実際に高温になるわけではありません。 ※イラストはイメージです。

これまでに実証されたストリーマの試験項目 ●ストリーマの試験空間での効果であり、実使用空間での実証結果ではありません。

試験対象	試験機関
ウイルス	ベトナム国立衛生疫学研究所
	(財)北里環境科学センター
	神戸大学大学院
細菌	(財)日本食品分析センター
カビ	(財)日本食品分析センター

試験対象	試験機関
アレル物質	花粉系アレル物質
	生物系アレル物質
	カビ菌系アレル物質
	小麦粉
	和歌山県立医科大学

試験対象	試験機関
有害化学物質	アジュバント(DEP)
	アジュバント(VOC)
	アジュバント抑制効果
	ホルムアルデヒド
	山形大学
	東北文化学園大学
	和歌山県立医科大学・ 国立環境研究所
	東北文化学園大学

ハードを使い切る設計・制御・運用を目指して

<明らかになった課題>

ワーカーの多様な利用方法を促す場や開放的な外光取入れ、空調の利用などうまく活用されていなかった

① あるものを正しく利用する

ビル利用周知会実施
(利用マニュアル配布)

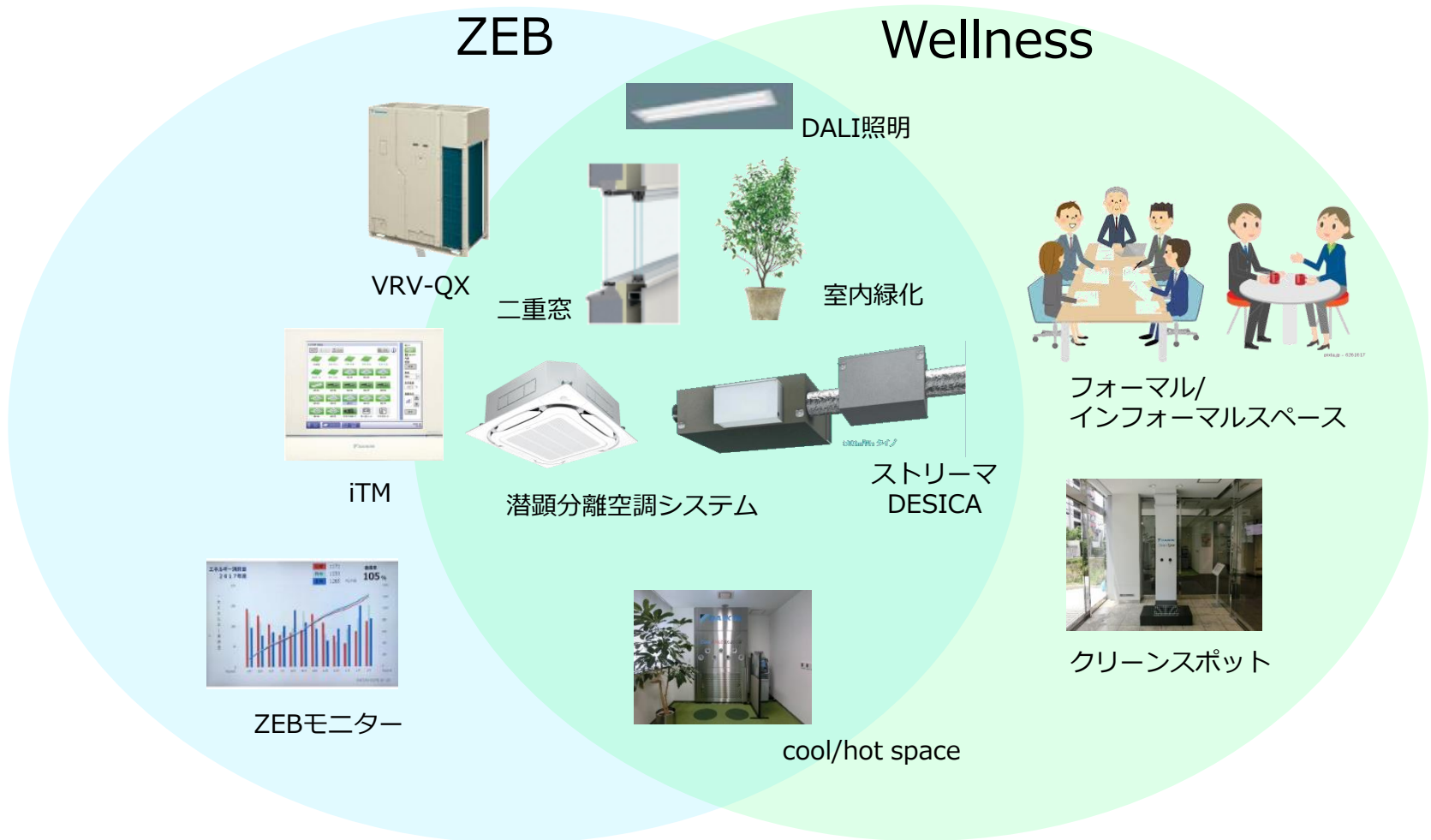


② 利用の弊害になっている要因を除去

フリースペースの
セミクローズ化の試行実施



汎用的な設備を用いることで、省エネと健康空間の両立を達成



point 0
marunouchi

ご紹介



point 0 marunouchi とは

OKAMURA

DAIKIN



東京海上日動

今日を愛する。
LION



Asahi

TOA

TOTO

Panasonic

2019年7月8日

空間データの協創プラットフォーム『CRESNECT』プロジェクトに新たに4社が参画
未来のオフィス空間『point 0 marunouchi』において実証実験を開始

株式会社オカムラ、ダイキン工業株式会社、東京海上日動火災保険株式会社、ライオン株式会社、株式会社 MyCity、アサヒビール株式会社、TOA 株式会社、TOTO 株式会社、パナソニック株式会社は、会員型コワーキングスペース『point 0 marunouchi (ポイントゼロ マルノウチ)』において、7月16日(火)より未来のオフィス空間づくりに向けた実証実験を開始します。

『point 0 marunouchi』は、空間データの協創プラットフォーム『CRESNECT』の第1弾プロジェクト*である「未来のオフィス空間」を実現していくための会員型コワーキングスペースです。今回新たにアサヒビール、TOA、TOTO、パナソニックの4社がプロジェクトに加わり、各社の最新技術やデータ、ノウハウを活用し、オープンスペースや会議室、仮眠ブースなどにおいて、多様な働き方



2019年7月、「未来オフィス空間」を目指した 会員型コワーキングスペース『point 0 marunouchi』がオープン

「空間・ヒト」にまつわる企業が業界を超え集い、
理想オフィス空間の実現を目指して、実証実験を実施しています



実際に人が働くオフィス空間を活用し、
働く人に及ぼす効率性や創造性、健康への影響を収集・分析！

効率

究極のパーソナライズ化による
生産性向上

創造

コミュニケーション活性化を
中心とした創造性の発揮

健康

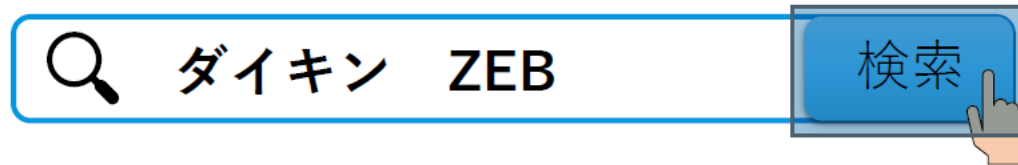
働き方の見える可を通じた
健康支援



ダイキン工業はZEBの普及に向けて
一般社団法人 環境共創イニシアチブが公募している
「**ZEBプランナー**」に登録しております

お問い合わせ先

E-MAIL : daikin-zeb@daikin.co.jp



「省エネ・快適性」の両立でZEB化をサポートします

ご清聴ありがとうございました