

中国における先進的な ZEB (Zero Energy Building) の事例紹介

2016年11月
(株)日建設計

nikken.jp

1. ZEBの動向

1.1 ZEB (Zero Energy Building)の目的

○ 社会課題

- ・ エネルギー資源の有効利用
- ・ 地球温暖化の防止
- ・ 環境（PM2.5対策など）の向上

○ 対策

- ・ 個々の建物が50%を超える省エネルギー化
- ・ 再生可能エネルギーや未利用エネルギーのオンサイト活用
- ・ エネルギーの自律化やエネルギーセキュリティの向上
- ・ 面的なエネルギーの有効活用
- ・ 環境共生社会の実現

 **ZEB (Zero Energy Building)の普及が必要**

○ 中国のCO2削減目標 60~65%低減 (2030年までに)

○ 重要な施策




- ・ 低炭素社会の実現
- ・ PM2.5の低減化
- ・ 省エネルギー
- ・ 再生可能利用エネルギーの積極的な導入
- ・ エリアエネルギーマネジメント (AEMS) による一元管理

COP21 (FRANCE 2015年)合意目標

JCCCA
Japan Center for Climate Change Action

各国の削減目標

国連気候変動枠組条約に提出された約束草案より抜粋

国名		削減目標	
	中国	2030年までに GDP当たりのCO ₂ 排出を 60-65% 削減	2005年比
	EU	2030年までに 40% 削減	1990年比
	インド	2030年までに GDP当たりのCO ₂ 排出を 33-35% 削減	2005年比
	日本	2030年までに 26% 削減 <small>※2005年比では25.4%削減</small>	2013年比
	ロシア	2030年までに 70-75% に抑制	1990年比
	アメリカ	2025年までに 26-28% 削減	2005年比

平成27年10月1日現在

2. ZEBのプロセス

○ ZEB実現のためのステップ

STEP 1. 省エネな空間設計（負荷コントロール）



STEP 2. パッシブデザイン（日光・自然換気・排熱回収など）



STEP 3. 高効率設備機器（Active Design）



STEP 4. 再生可能エネルギー（太陽光・太陽熱・地熱など）



STEP 5. エネルギーマネージメント



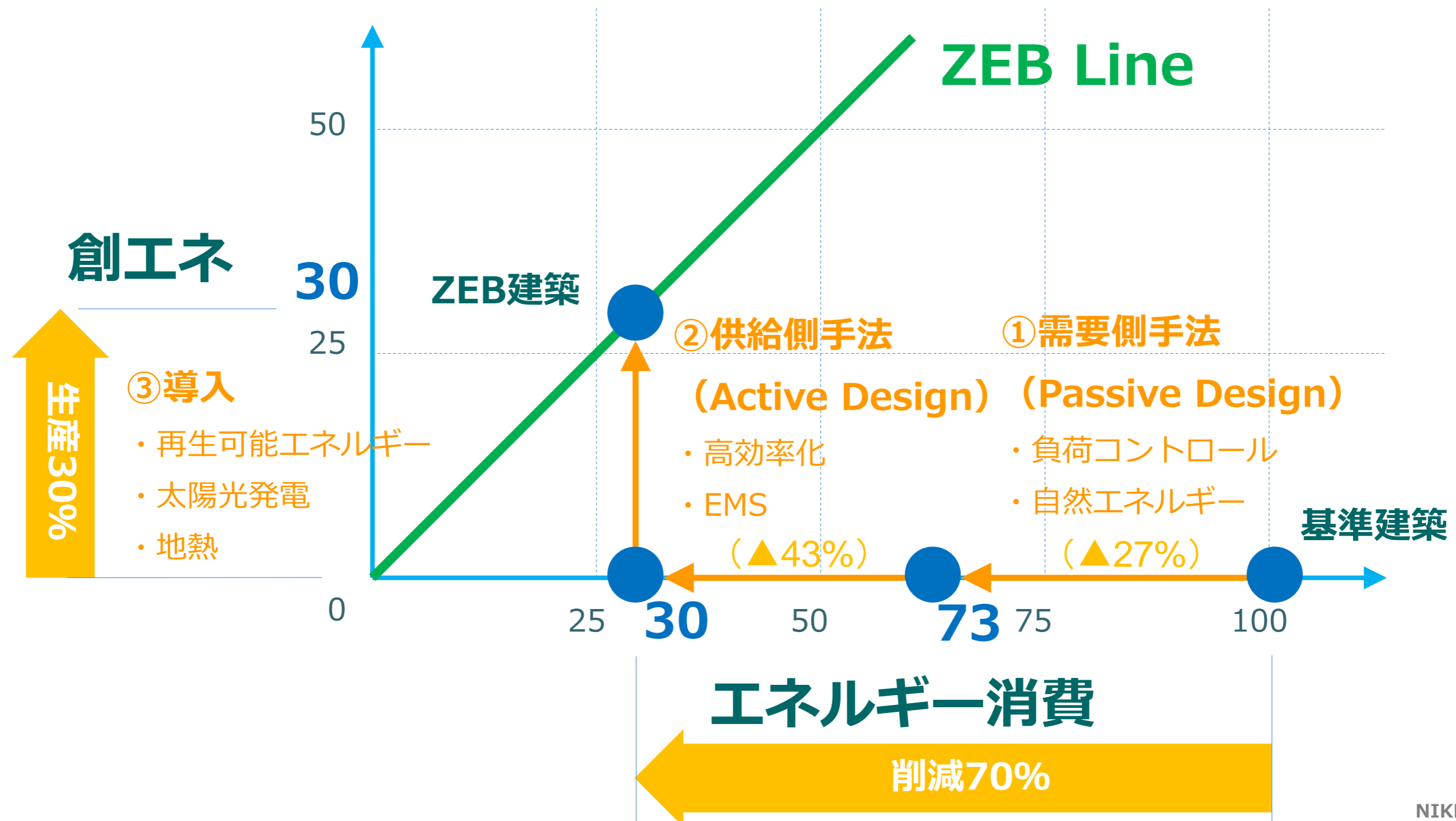
ZEB (Zero Energy Building)

○ 目標

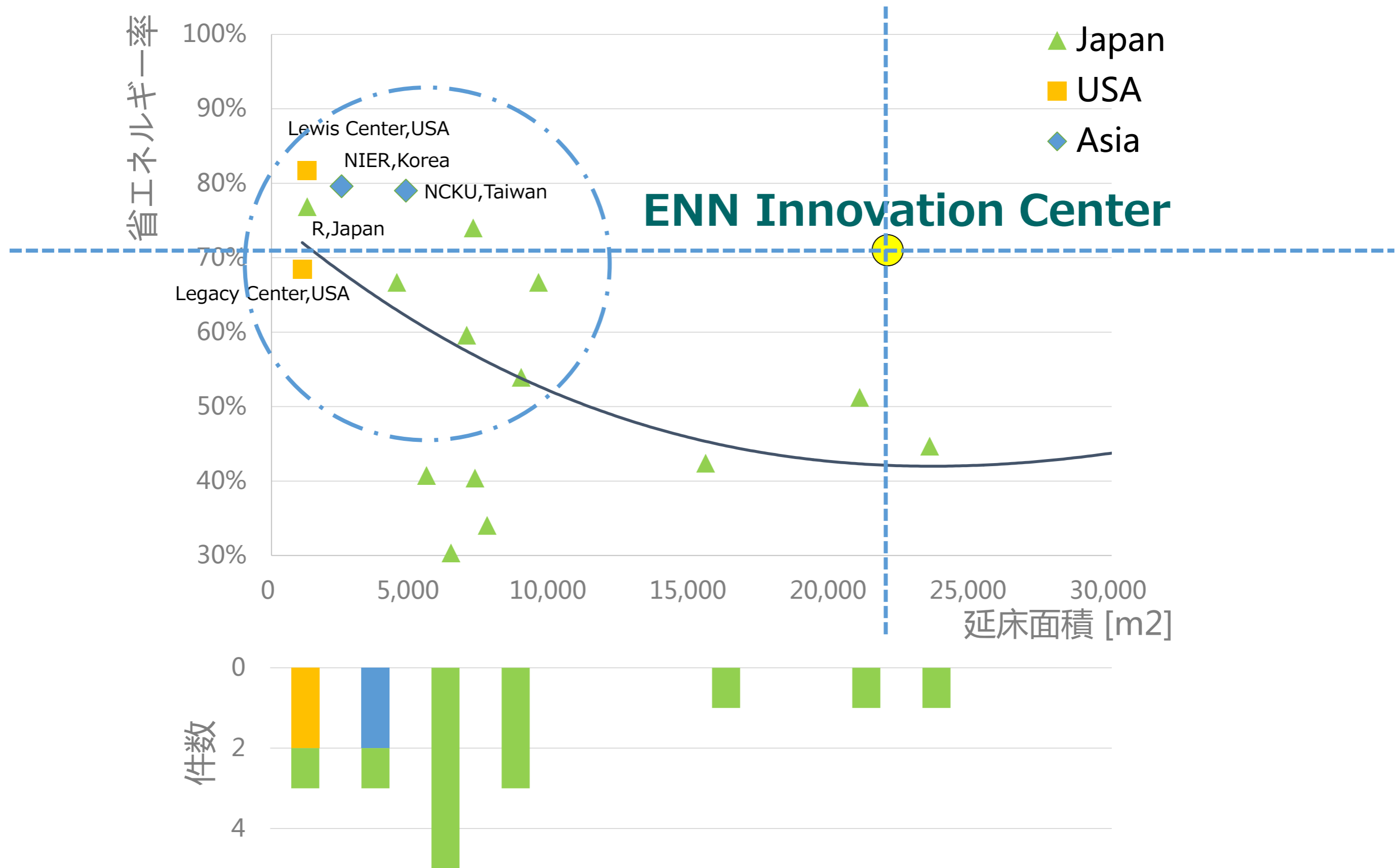
Passive / Active Design により
30%まで省エネルギー

=

PVによる創エネ



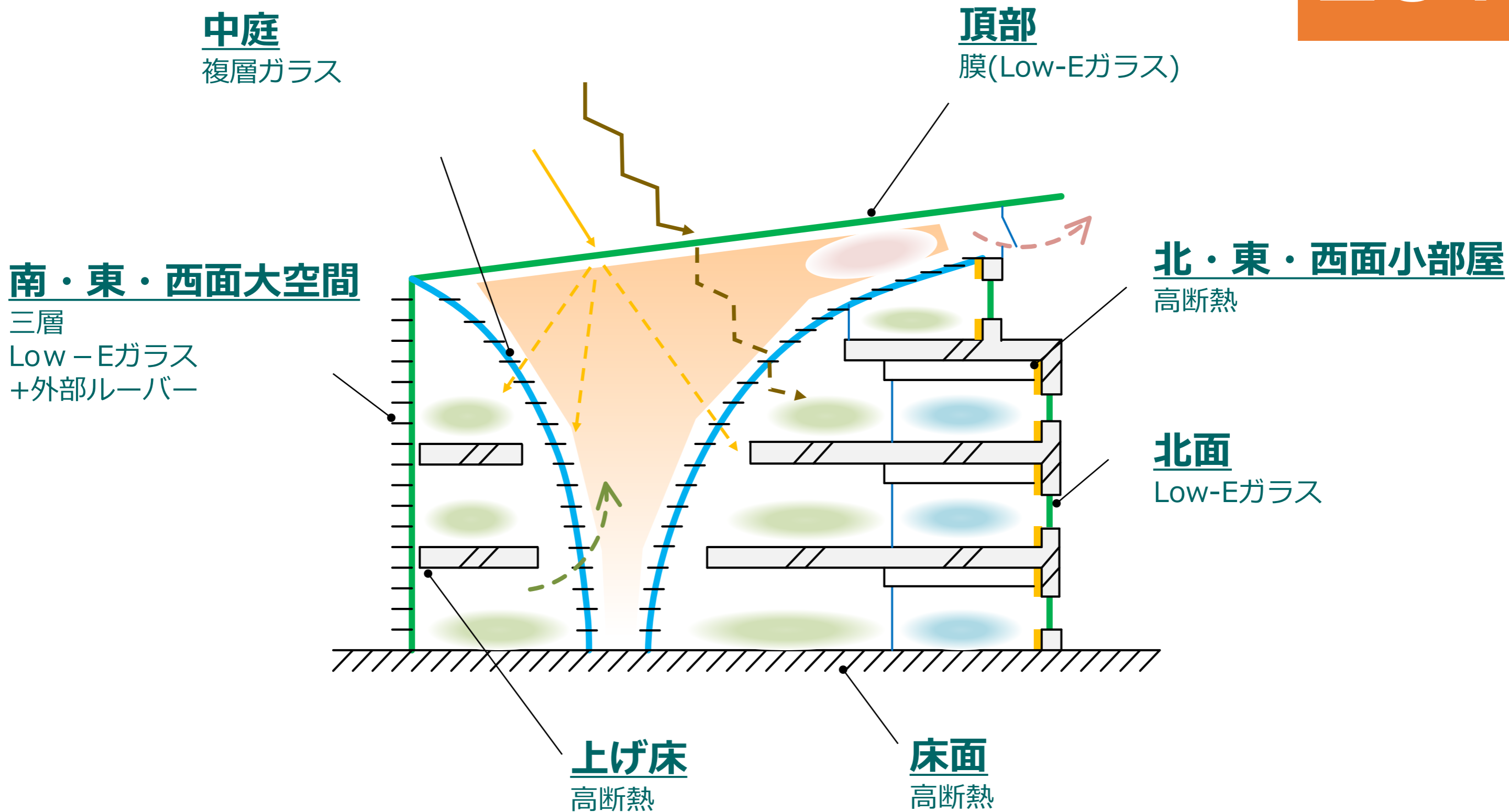
○ 世界最大規模のZEB



3. ZEBの方策

○ 高断熱化によって熱負荷を削減

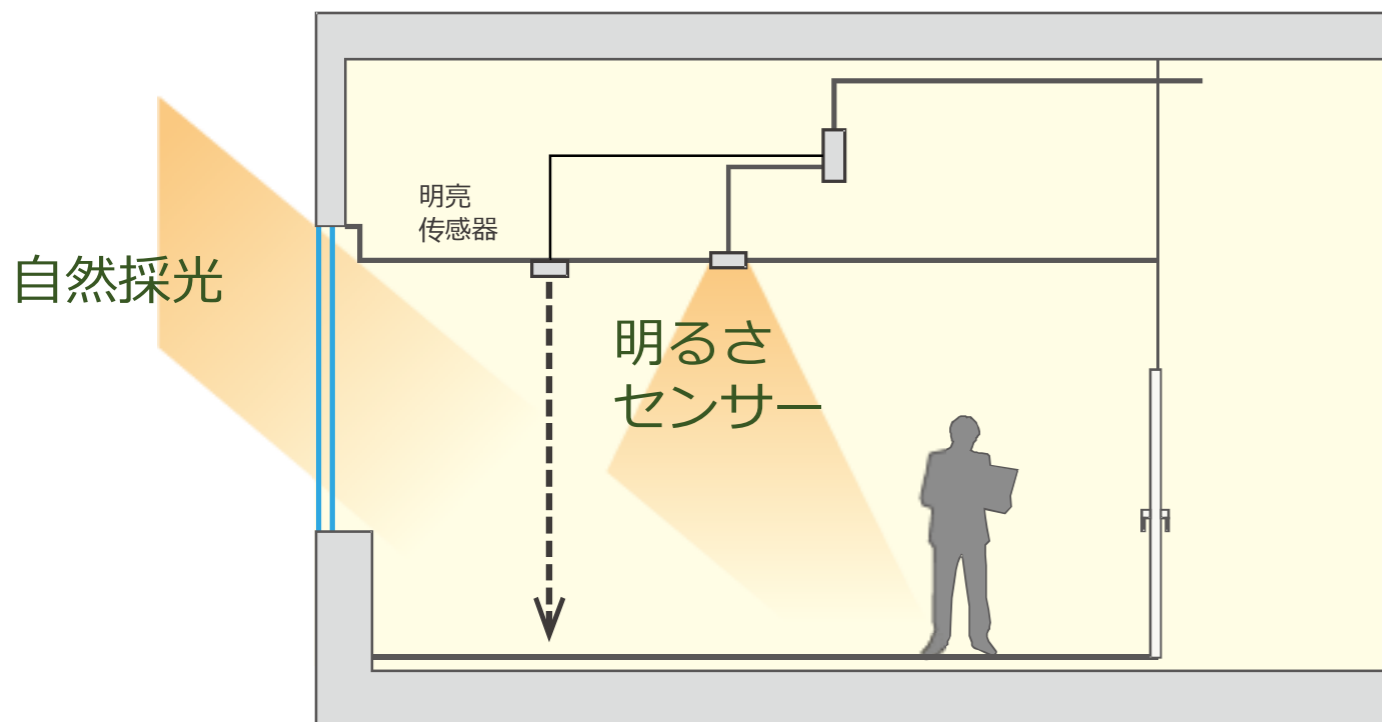
高断熱
20%



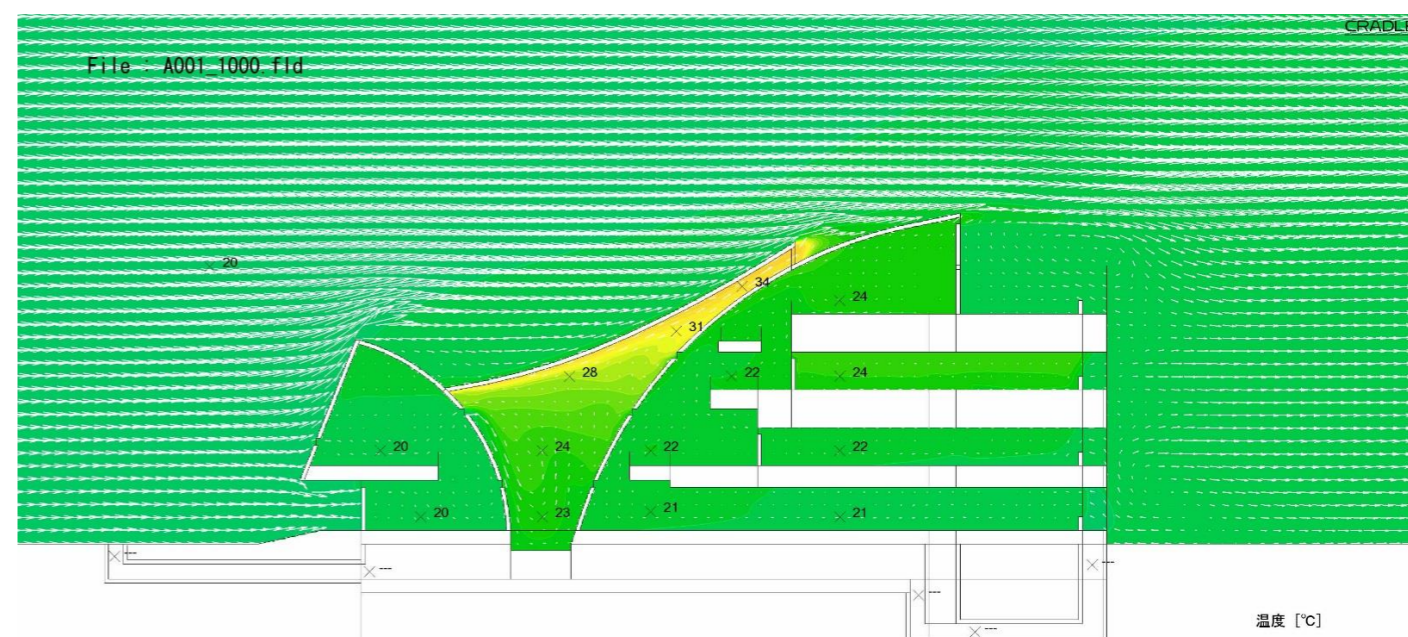
自然採光・換気
10%

○ 自然エネルギー利用によってエネルギー削減

・ 自然採光・明るさセンサー

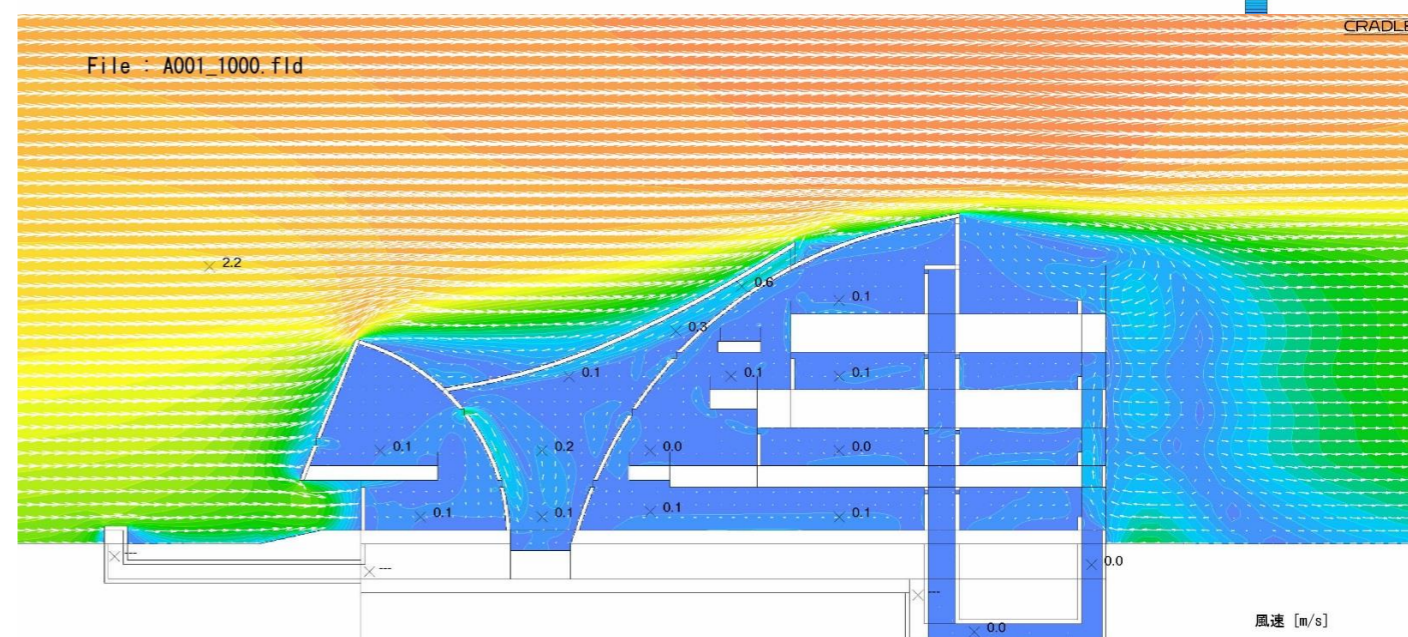
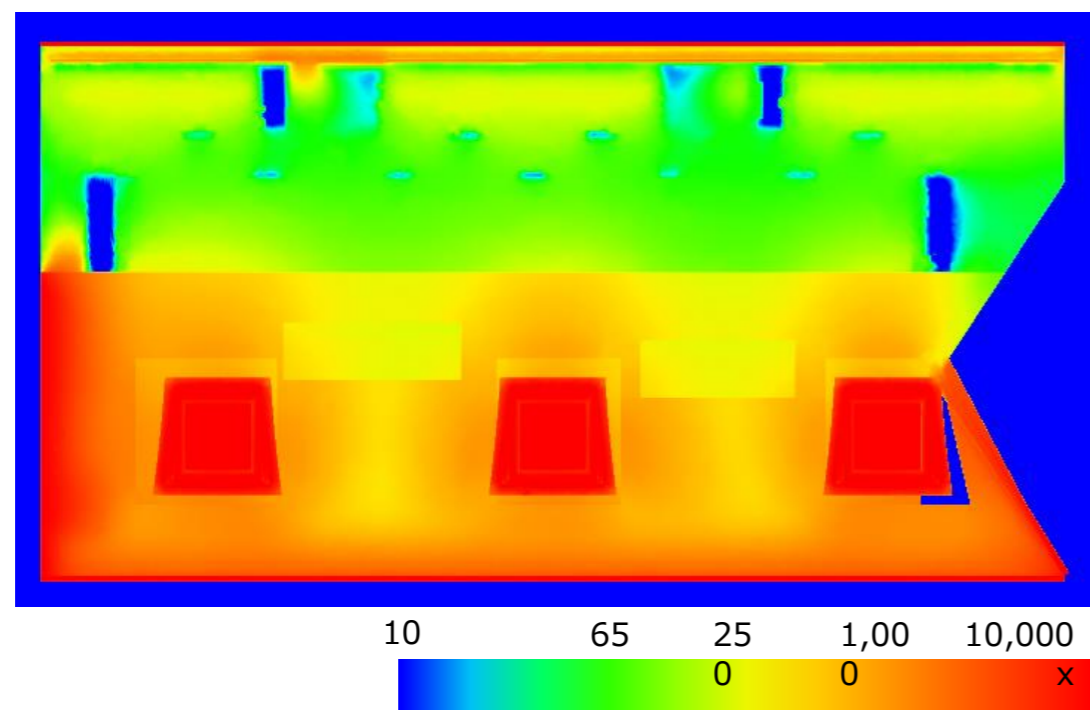


・ 自然換気シミュレーション



温度分布

・ 自然採光シミュレーション



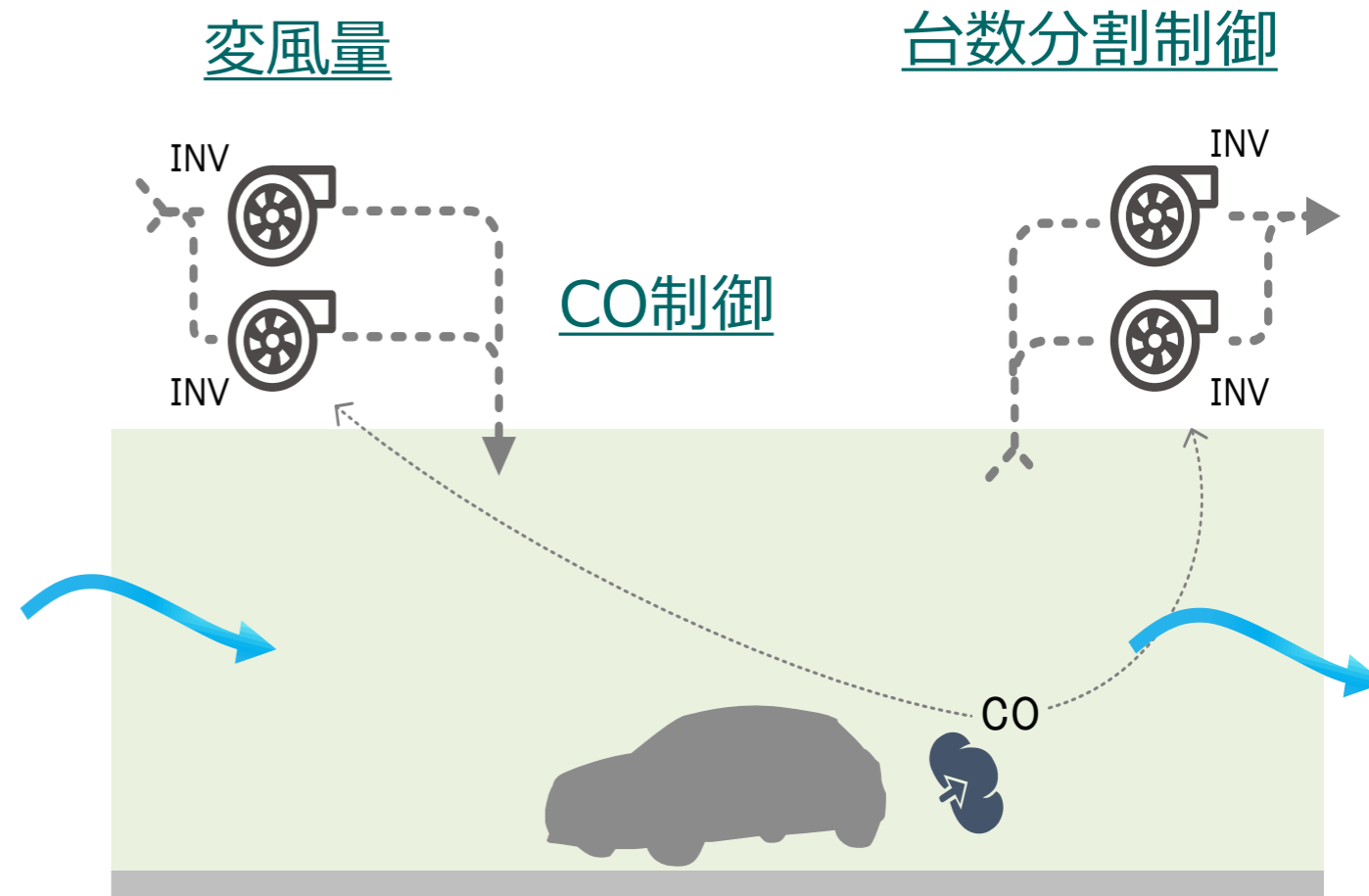
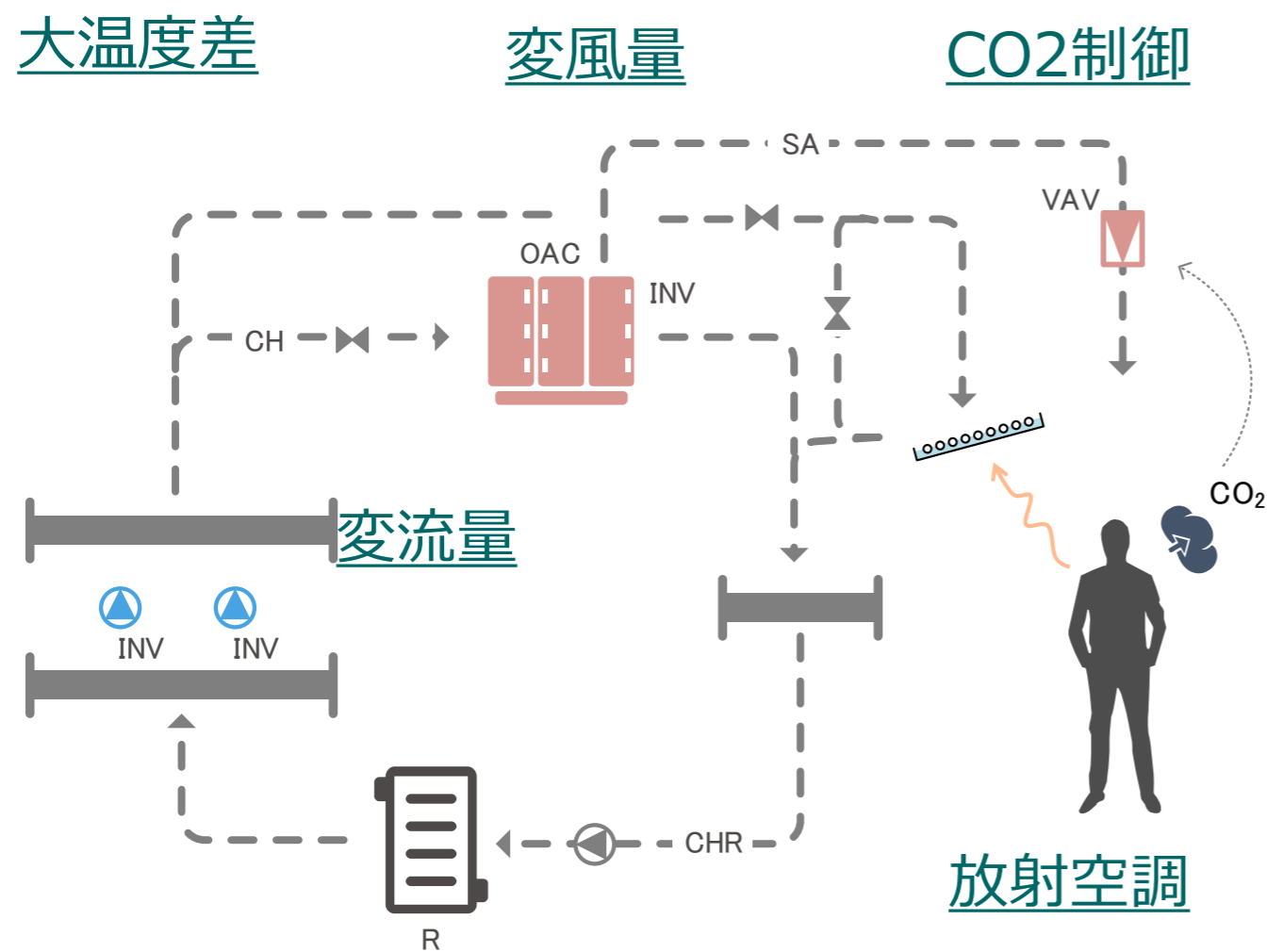
風速分布

○ 搬送動力低減によるエネルギー削減

搬送動力低減
14%

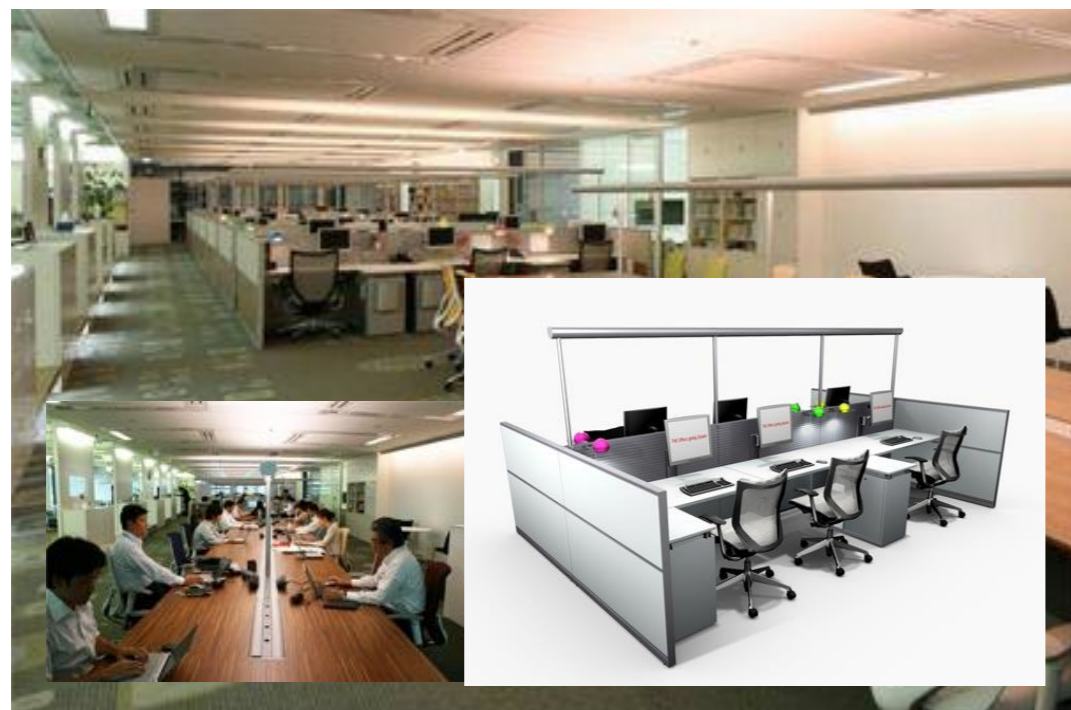
・ 二次側空調・換気システム

・ 駐車場換気



○ 高効率照明によるエネルギー削減

- ・ タスクアンビエント照明

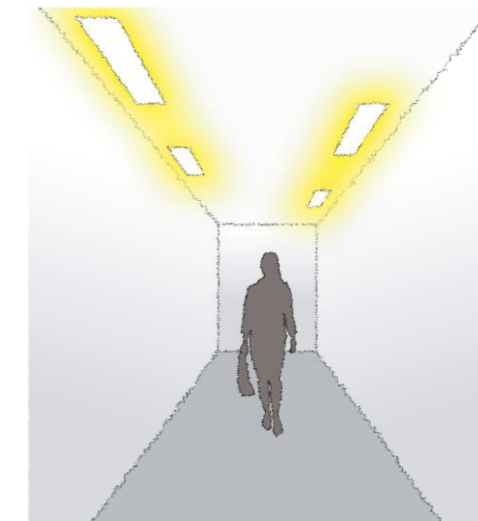


照明高効率化
15%

・ 明るさ感照明配置

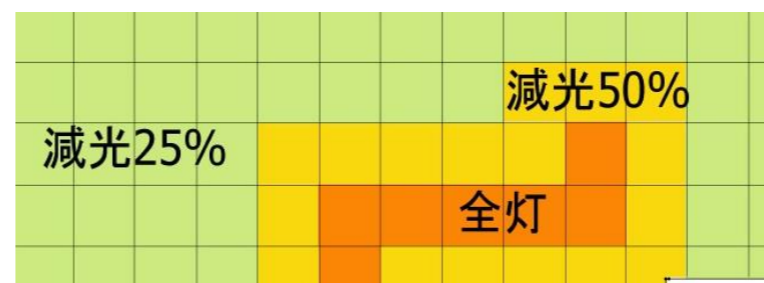
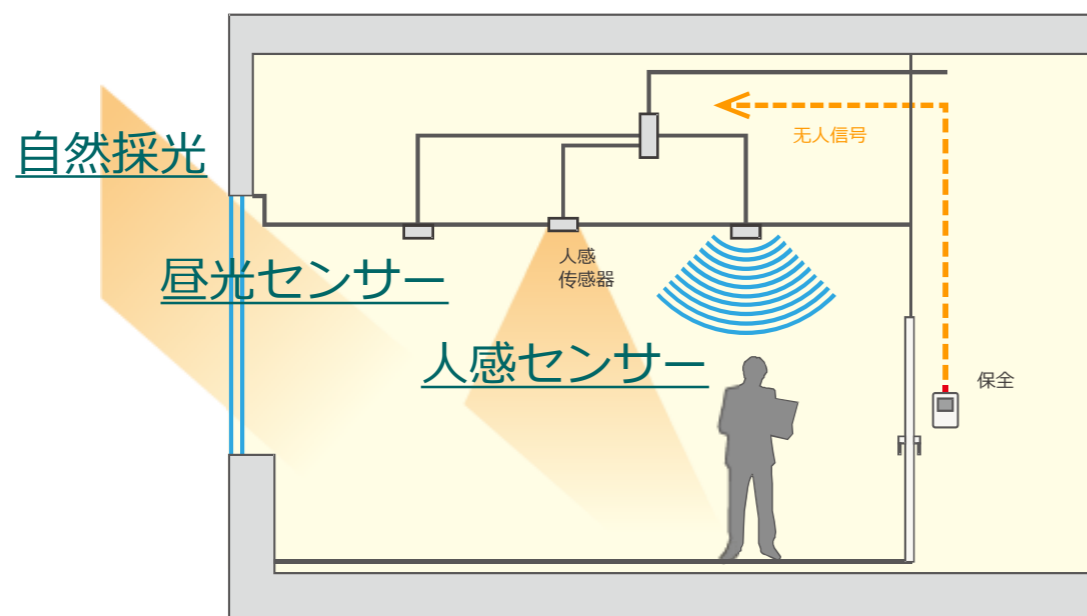


入室時



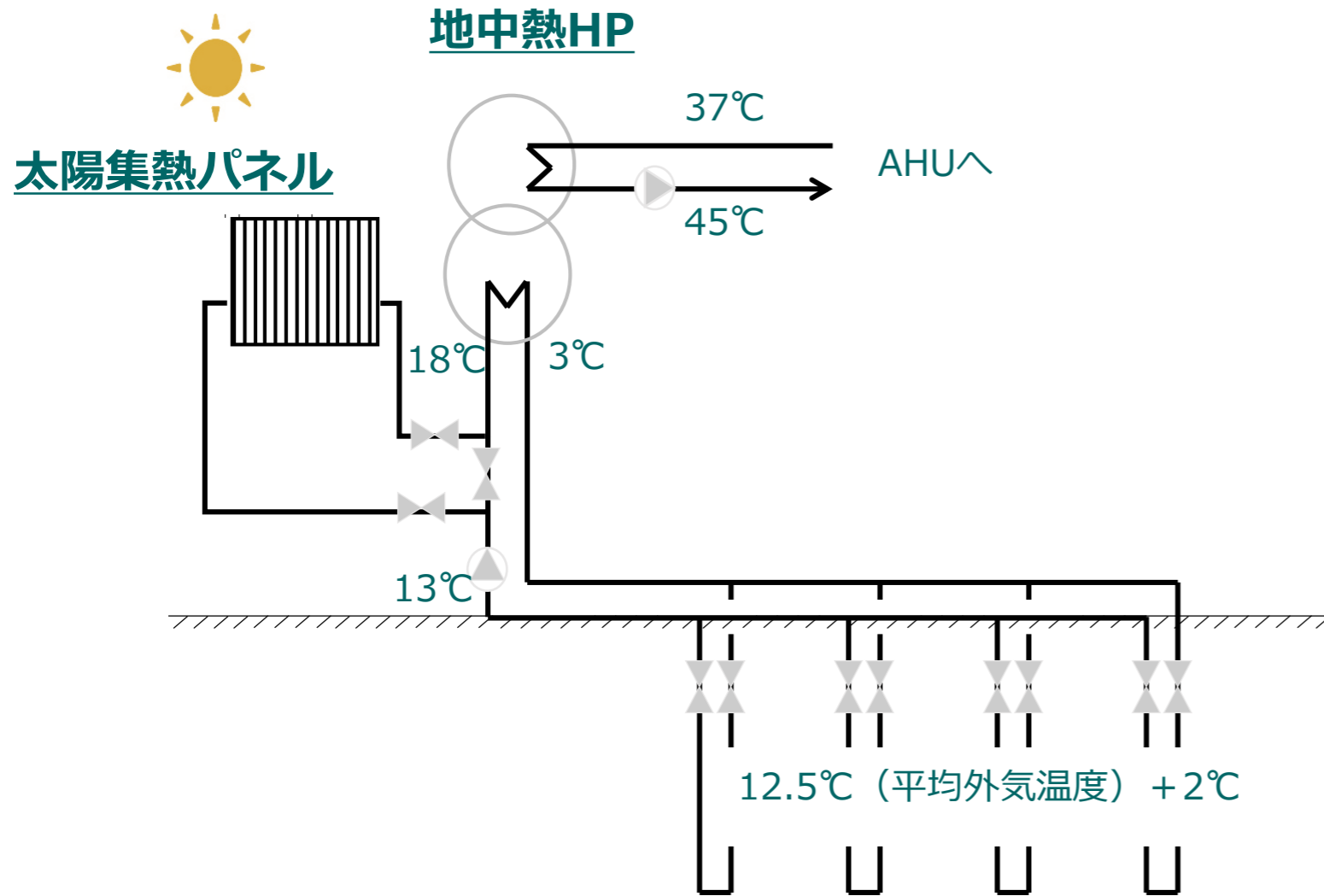
退室時

・ 人感・昼光センサーによる照明制御



○ 地中熱利用

- ・ 地中熱、太陽光集熱カスケード利用

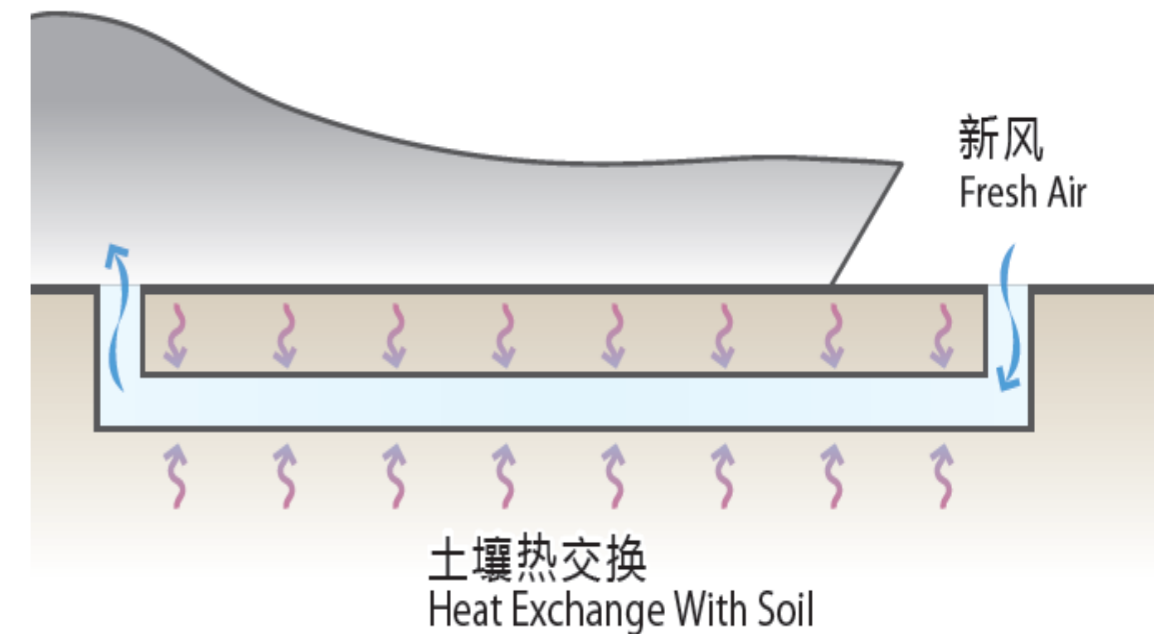


熱源高効率化
11%

太陽集熱パネル



クールヒートトレンチ利用

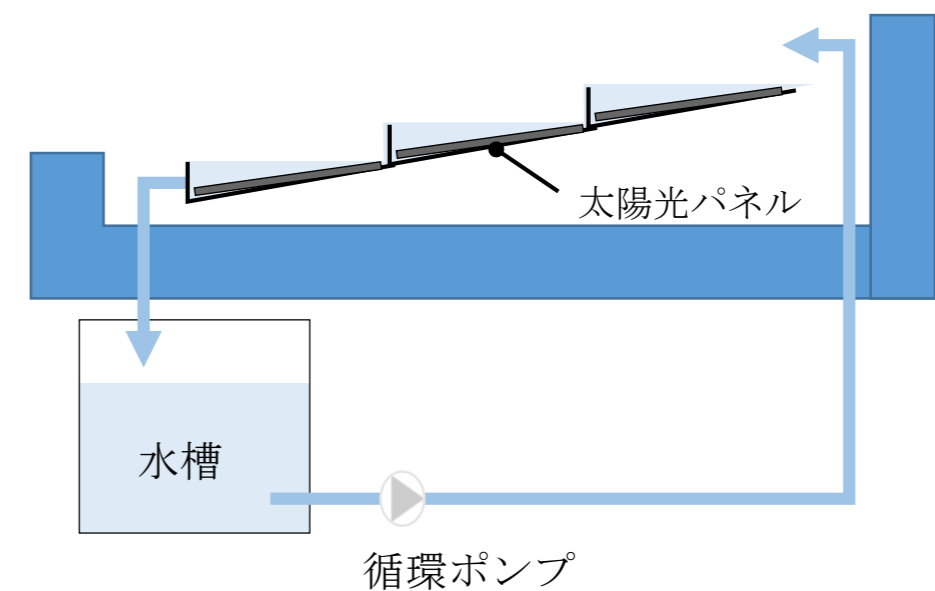


○ 最高効率太陽光発電

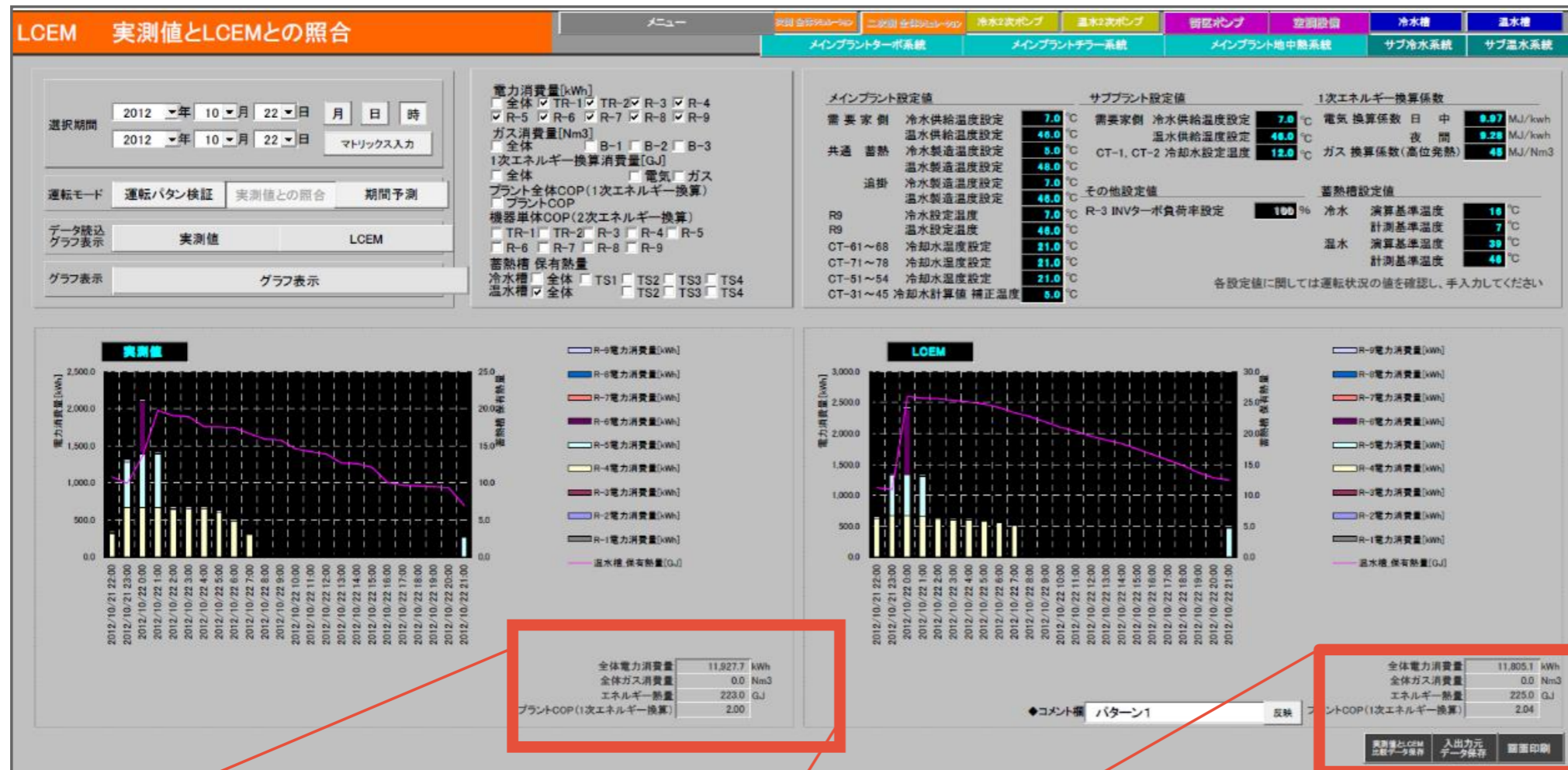
- ・ 屋根PV
- ・ 南面PV
- ・ 水景PV (南面)



水景PVイメージ図



○ 需要予測/シミュレーション/学習機能を含めたIntelligent EMS



Smart Center

全体電力消費量	11,927.7	kWh
全体ガス消費量	0.0	Nm3
エネルギー熱量	223.0	GJ
プラントCOP(1次エネルギー換算)	2.00	

エネルギー需要予測



全体電力消費量	11,805.1	kWh
全体ガス消費量	0.0	Nm3
エネルギー熱量	225.0	GJ
プラントCOP(1次エネルギー換算)	2.04	

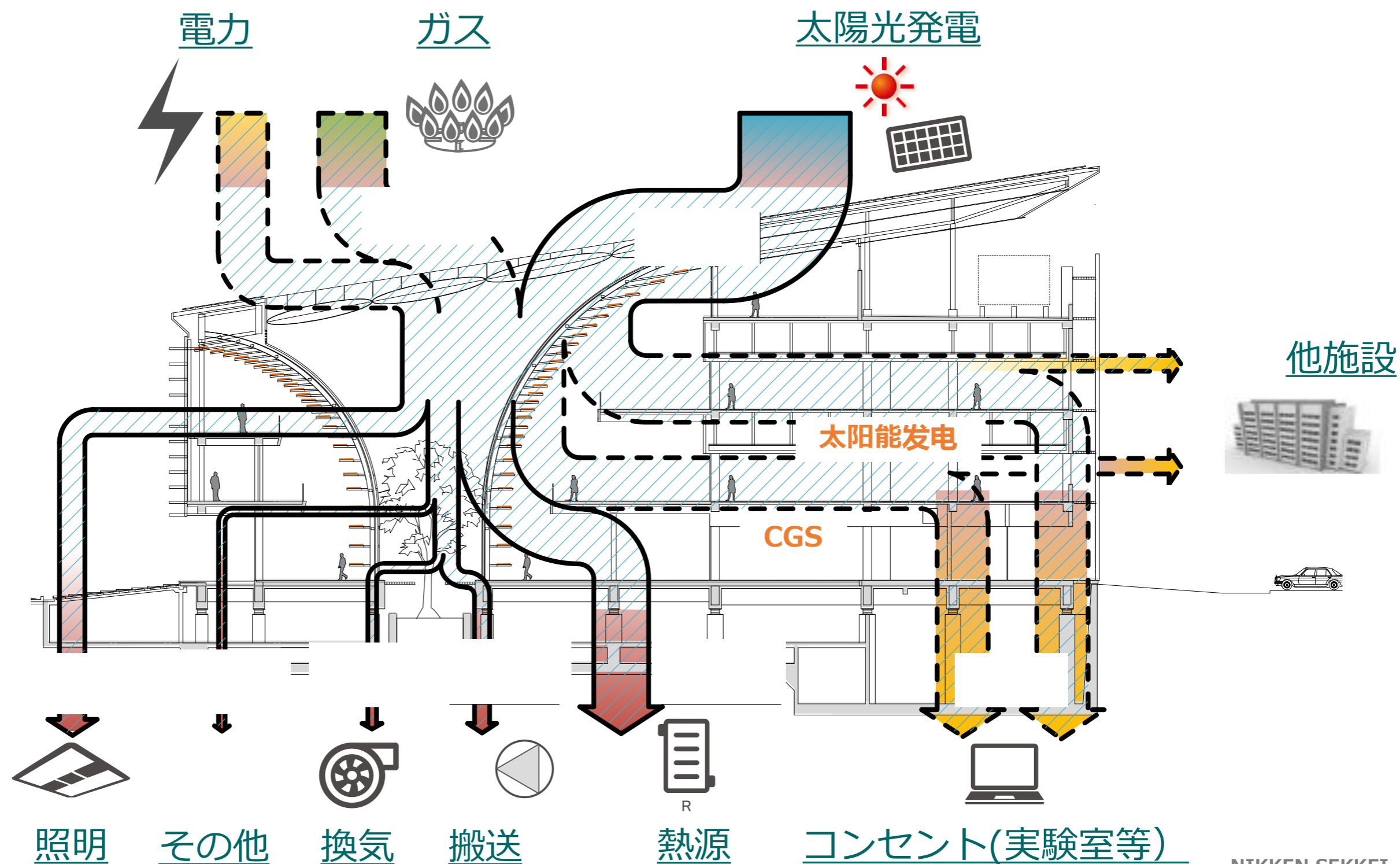
エネルギー消費量



4. ZEBの検討結果

○ シミュレーション結果まとめ

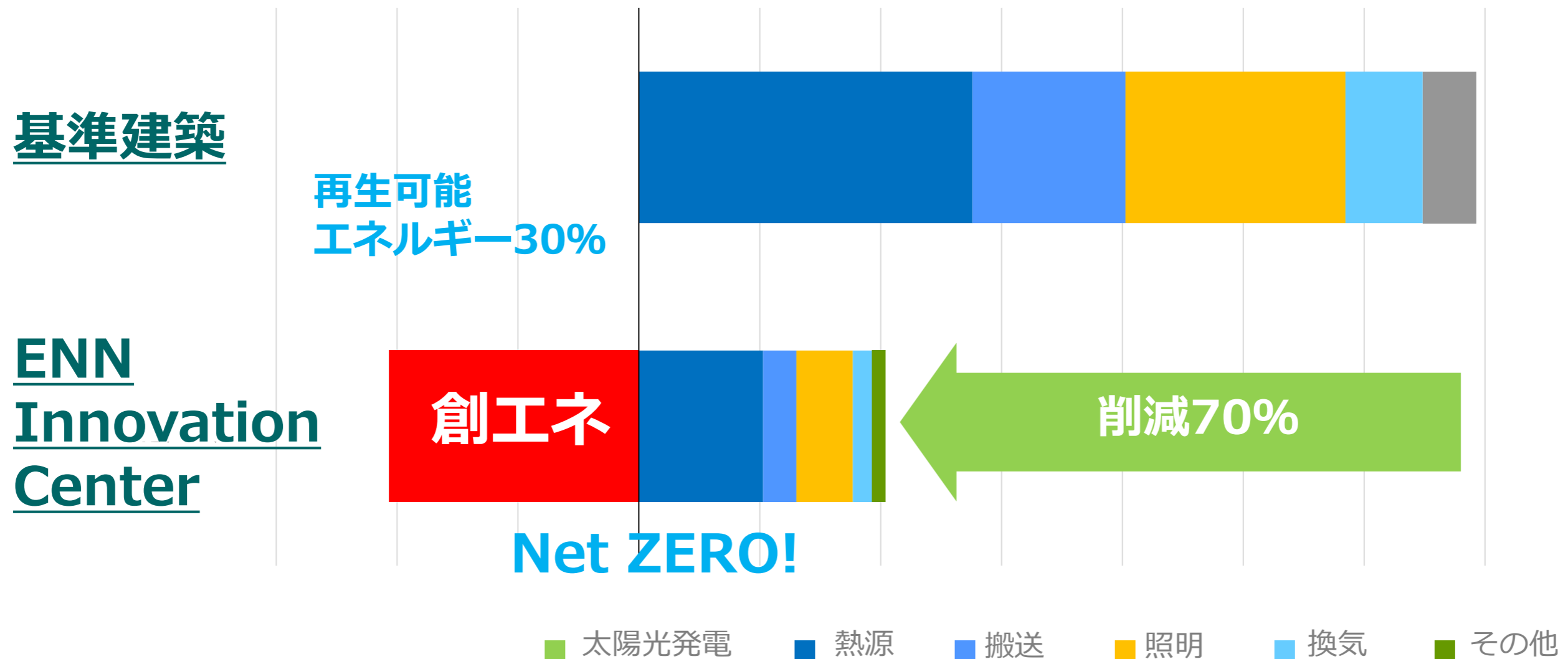
- ・ PV発電 = 建築エネルギー消費
- ・ 電力/ガス消費 = 実験室コンセント+その他施設



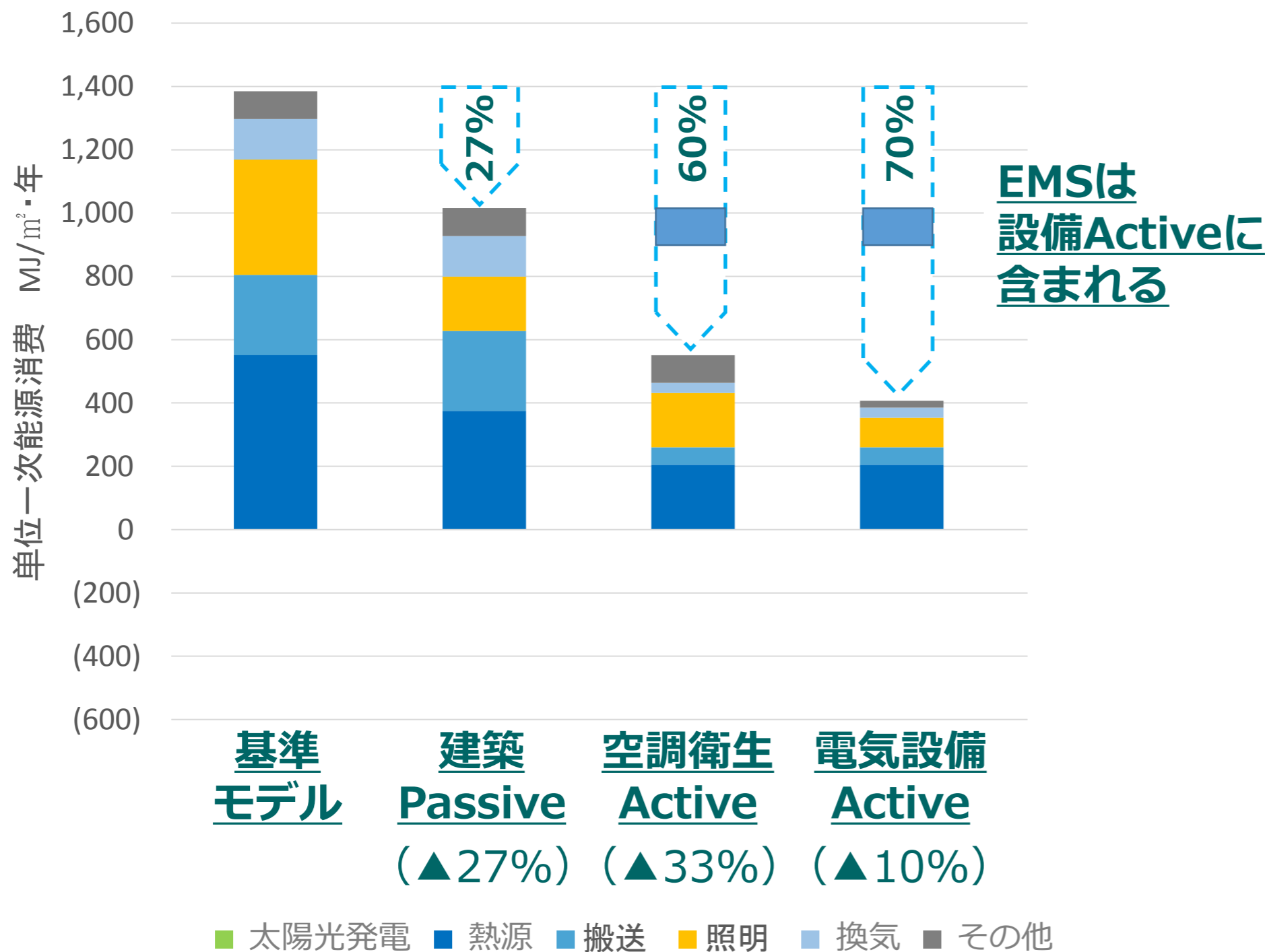
○ シミュレーション結果まとめ

・ ZEB実現：エネルギー消費**70%**削減，創エネ**30%**

単位一次エネルギー消費 MJ/m²・年（コンセント除外）



○ シミュレーション結果まとめ



■ 省エネ効果予測

パッシブデザイン : 27%
 空調・衛生設備 : 33%
 電気設備 : 10%

合計 : 70%

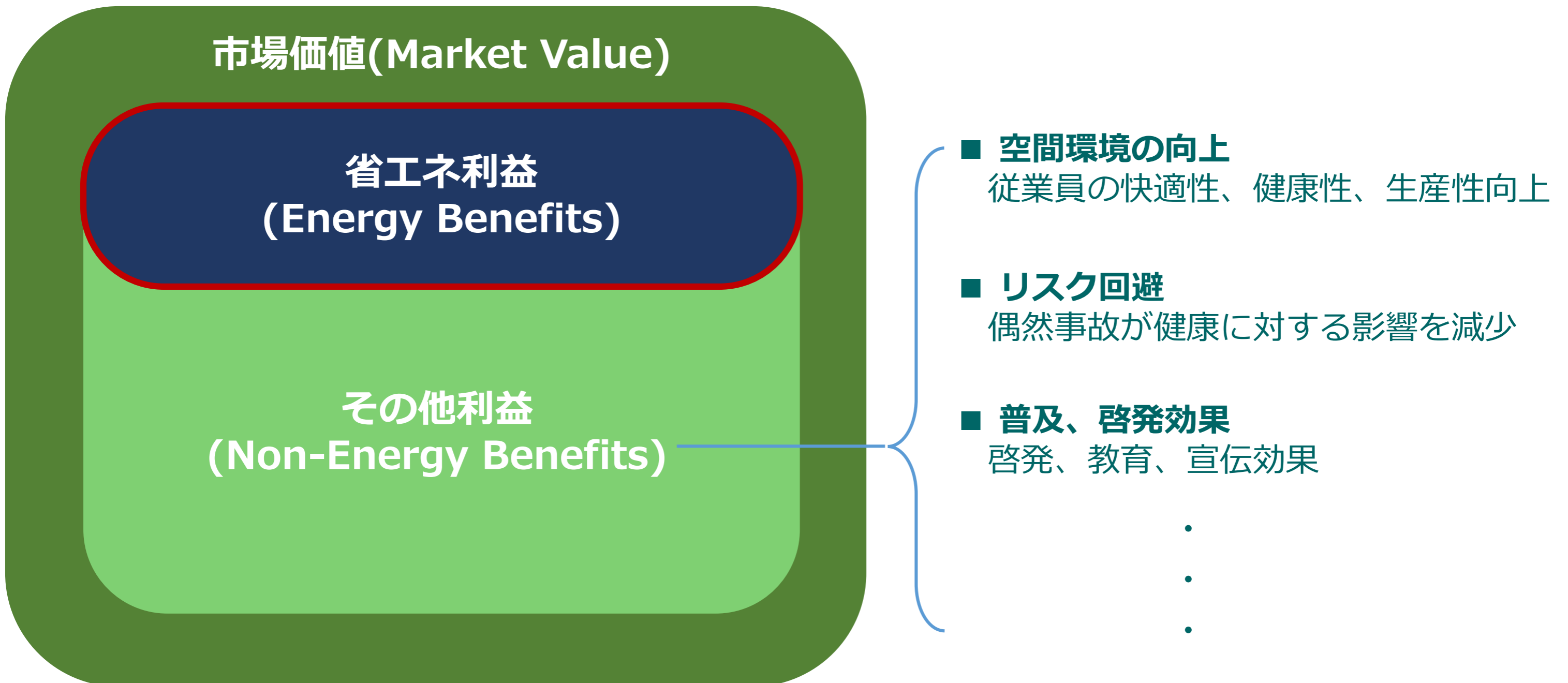
■ 省エネ効果70%の中

設計技術 : 40%
 高効率機器 : 20%
 EMS : 10%

5. ZEBの付加価値

○ 市場価値 = 省エネ利益 (EB) + その他 (省エネ以外) 利益 (NEB)

- ・ 市場価値はその他 (省エネ以外) 利益 (NEB) に対しても大きい影響をもたらす



○ 生態設計 (BIOPHILIA) の効果

オフィスに求められる
要素トップ5



1. Well-being

オフィス内に自然と植物を
体感している従業員の中

15% UP



2. 生産性

オフィス内に自然と植物を
体感している従業員の中

6% UP



3. 創造性

オフィス内に自然と植物を
体感している従業員の中

15% UP



事例 :

\$ 1,000の投資でオフィスのレイアウトを変更した際に、窓から景色を見れる従業員は電話対応能力が6%上がり、これは\$ 3,000の経済効果を取得したと相当する。

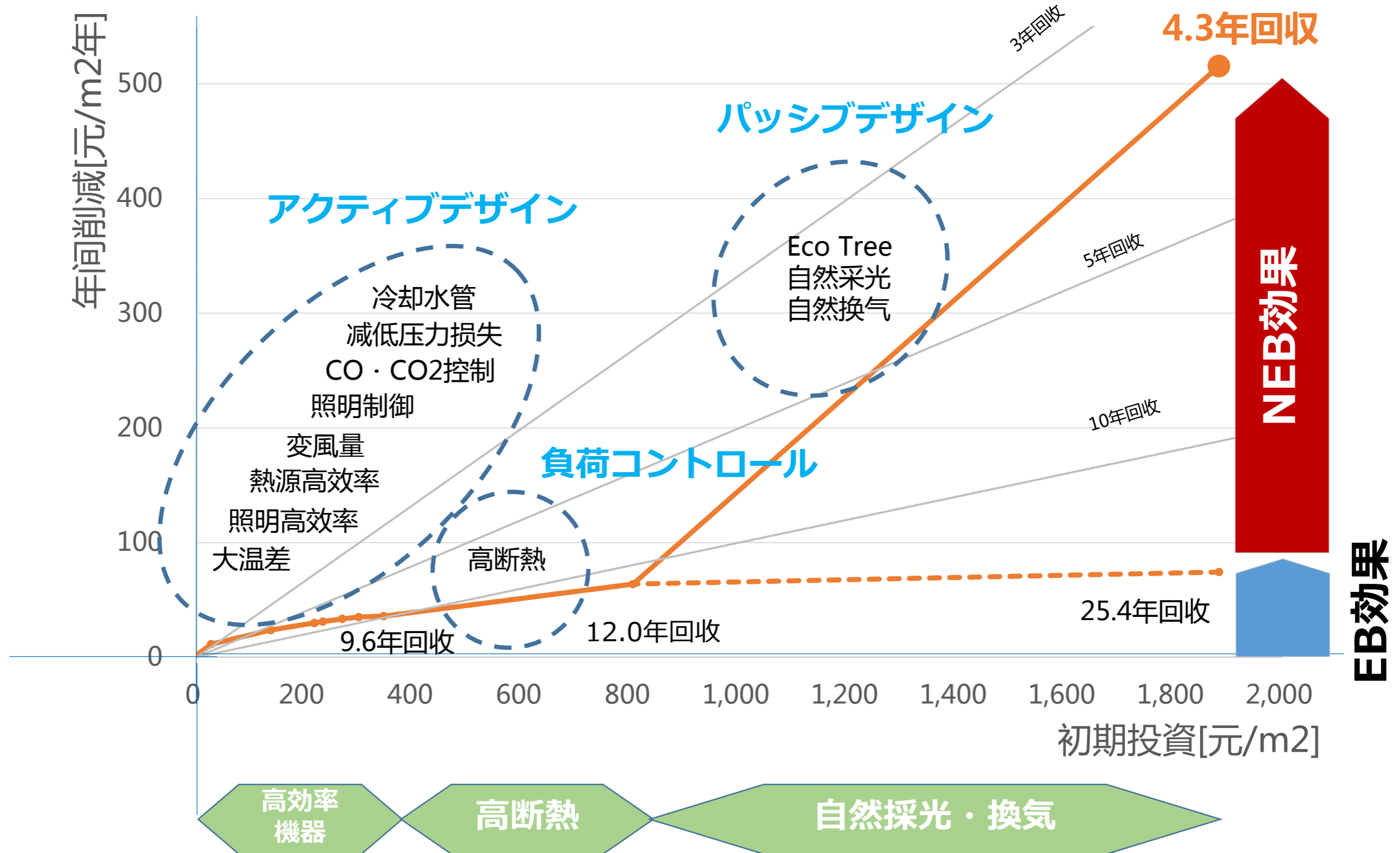
○ LEED評価制度とWELL評価制度

- WELL評価：近年の新しい評価システムで、主に環境、健康、快適度を持って建築を評価する
LEEDと同じ、米国USGBCが評価の主体



Working together to optimize building performance
for *human health* and our *environment*.

○ 単純回収年数：4.3年 (NEBの影響大、単純回収年数が短縮)



※知的生産性の向上：25万元/年人×500人×6%UPの効果として算

ZEB (Zero Energy Building)とは

- 環境共生や低炭素社会の実現のための課題解決モデル
- 個々の建物が全て50%を超える省エネルギー化が必要
- 再生可能エネルギーや未利用エネルギーのオンサイト活用が必要
- 面的なエネルギーの有効活用やエネルギー管理が必要
- 投資効果の検証が必要
特にNon-Energy Benefitsの効果指標が重要

ご清聴ありがとうございました。

株式会社 日建設計
設備設計G エネルギー・情報計画部
栄 千治
Email : sakae@nikken.jp