

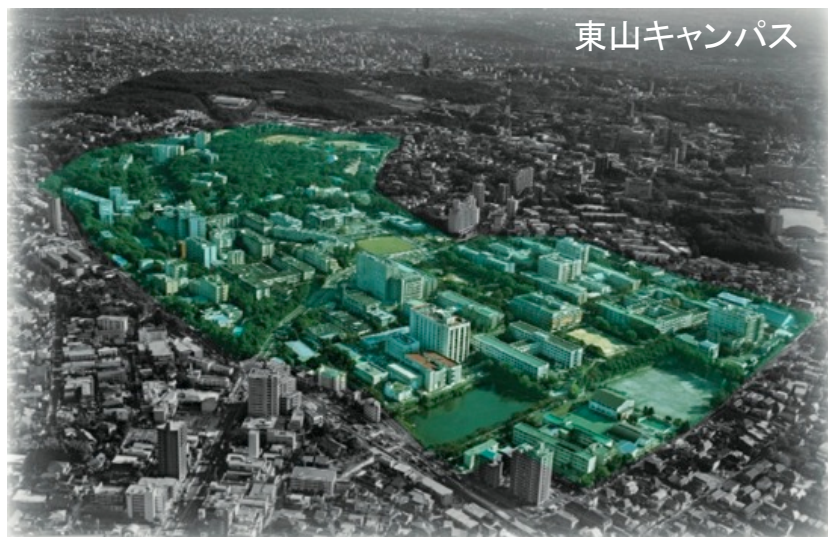
ZEB指向研究棟における運用段階コミッショニング

平成29年度 エネルギーマネジメント研究・検討会

2018.03.08

名古屋大学大学院

環境学研究科 修士1年 稲山大介



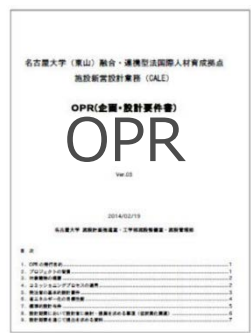
ひとつの都市とも言える規模を有する
名古屋大学
東山キャンパス内にある建物の7割が
2040年までに建て替わる計画



優良なストック構築が重要となる

名古屋大学では、キャンパス内に計画する建物に対して
学内のインハウスチームによる**コミッションング(性能検証)**を導入

- ① エネルギー性能などを基本要件とした**OPR(建物要求事項)**を策定



省エネ性能 (何%削減するか)
 省エネ手法 (どの手法を採用するか)
 デザイン (調和や主張)
 空間計画 (印象や行動の質)
等々

* Owner's Project Requirement

- ② 各段階コミッショニングチームが一貫して目標達成度を検証し、建物要求性能を実現

建物の運用までの流れ



2015年11月、企画段階からコミッショニングが導入された研究棟が竣工

OPR(建物要求事項)

基準建物性能:

エネルギー消費原単位

1,055 [MJ/m²・年]

目標性能:

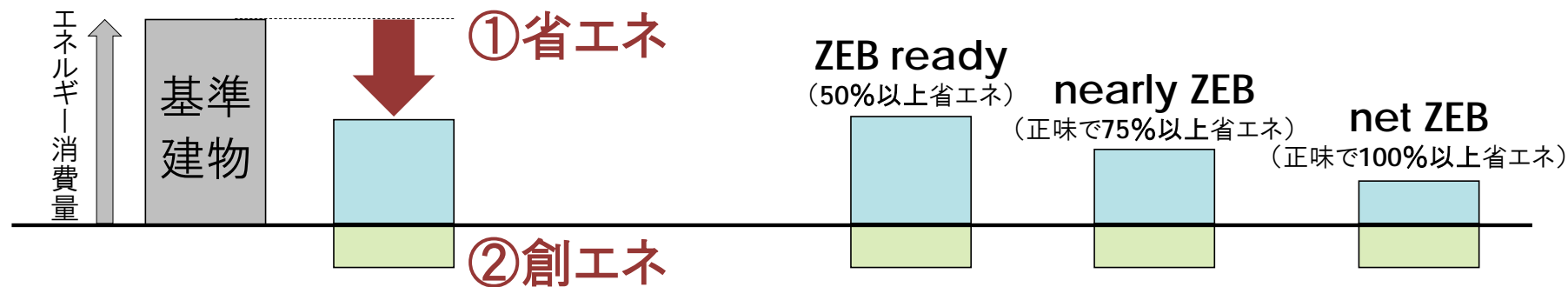
基準建物比**40%減** 633 [MJ/m²・年]



アジア法交流館 (CALE棟)

その他要件:

現在普及が急がれる**ZEB**(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)を予算内で極力目指す



ZEB指向研究棟を対象に運用段階のコミッショニングを行い
ZEB実現可能性を検証する

運用1年間のエネルギー消費量・創エネ量の計測・集計

建物全体としての性能評価

目標性能を達成しているか？
ZEB達成度は？

用途別の性能評価

機器に異常はないか？
運用改善の余地はないか？

ZEB実現可能性の検討

建物の運用1年間のエネルギー消費量・創エネ量の計測・集計

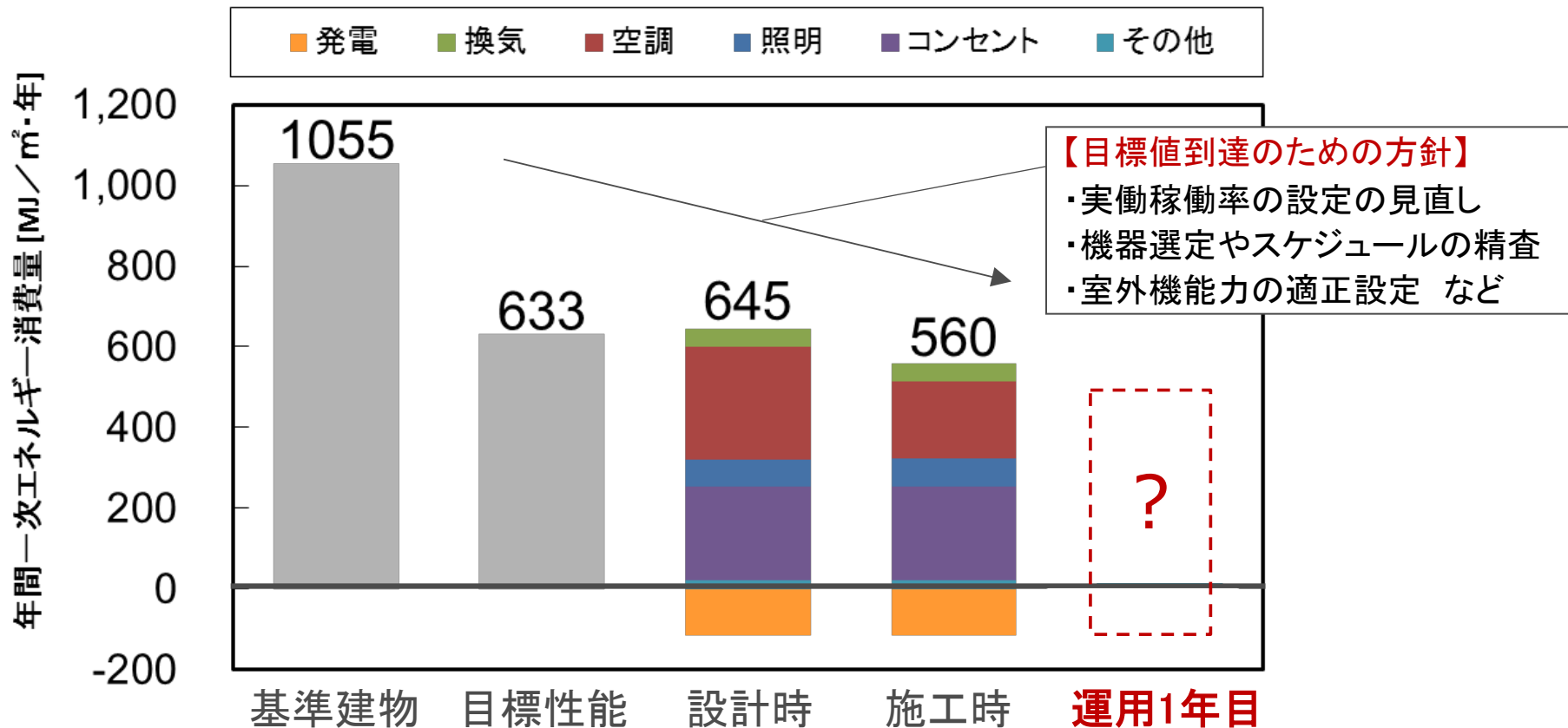
建物全体としての性能評価

目標性能を達成しているか？
ZEB達成度は？

用途別の性能評価

機器に異常はないか？
運用改善の余地はないか？

ZEB実現可能性の検討



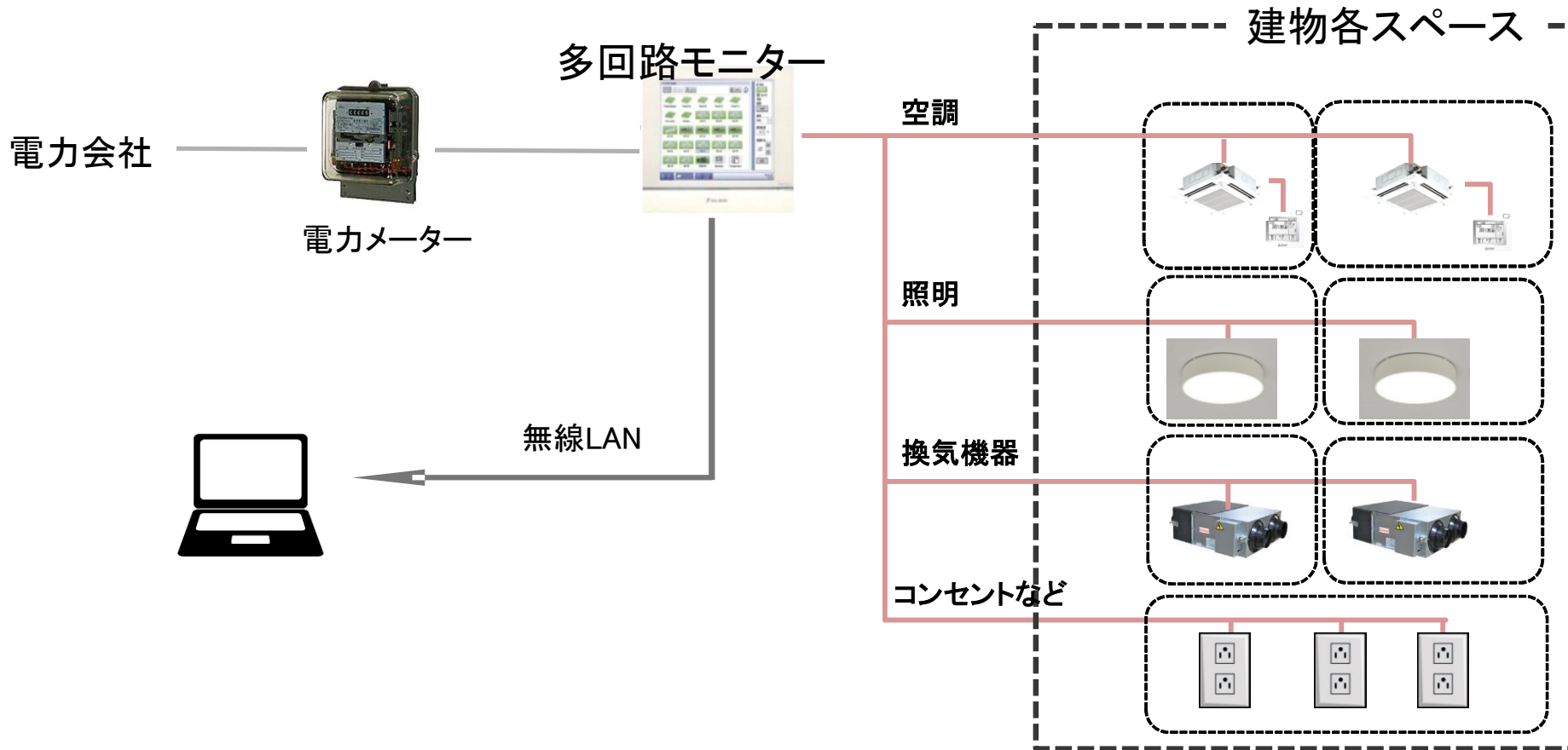
建築概要

名称	アジア法交流館 (CALE棟)
所在地	名古屋市
建築規模	地上5階
構造	鉄筋コンクリート造
建築面積	1,424m ²
延べ床面積	5,488m ²
竣工	2015/11/16
建物用途	大学文系教育・研究

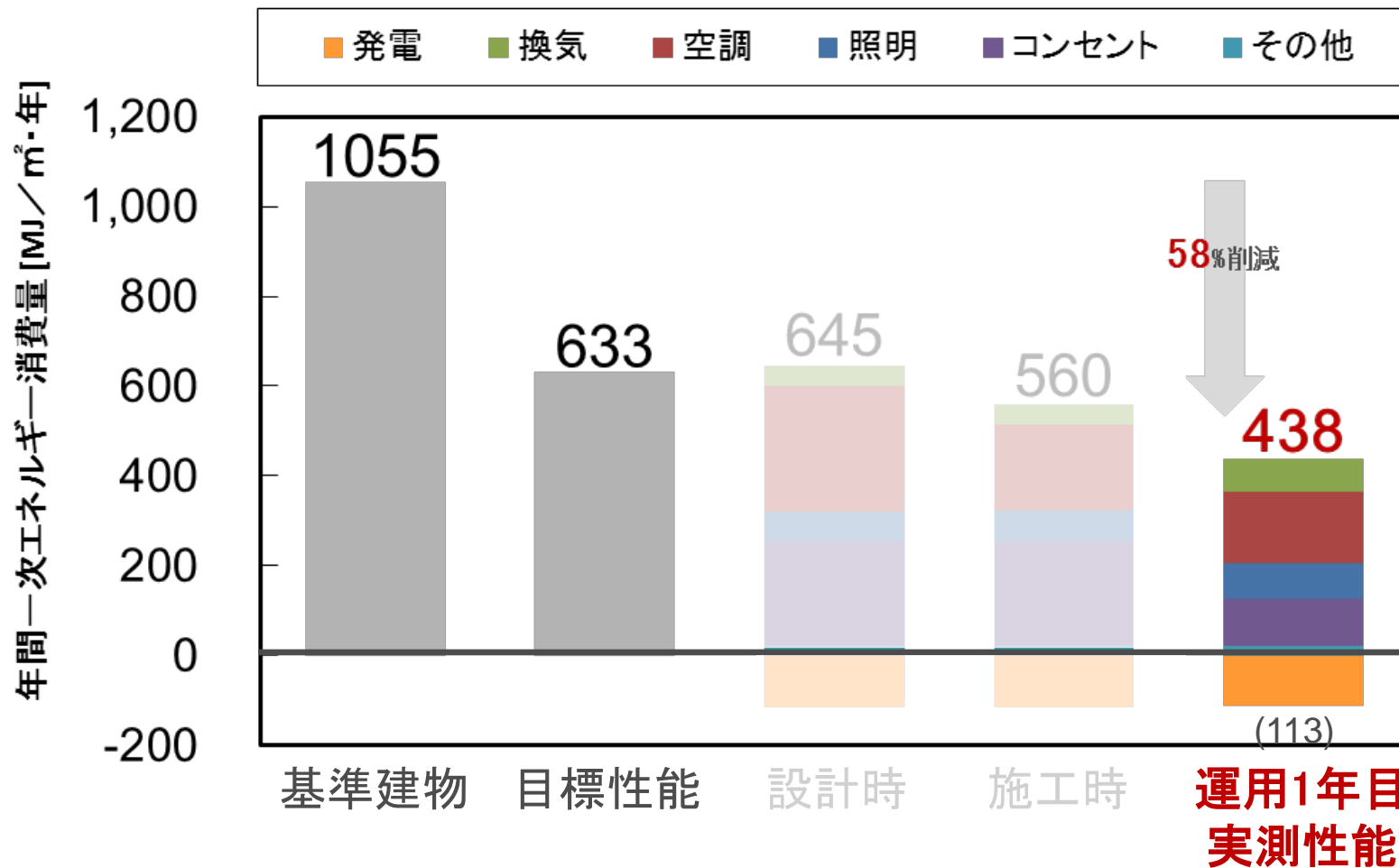
設備概要

空調	EHP(電気)マルチパッケージ空調機 GHP(ガス)マルチパッケージ空調機 (個別分散空調システム)
換気	全熱交換器 (居室)
照明	全館LED照明 人感センサー (廊下・トイレ)
発電	太陽光発電 (屋上40kW/バルコニー12kW)

計測システムの概要図



- 各機器1時間毎のエネルギー消費量を計測
- 太陽光発電についても創エネルギー量として計測
- 実測期間は2016.05～2017.04の1年間



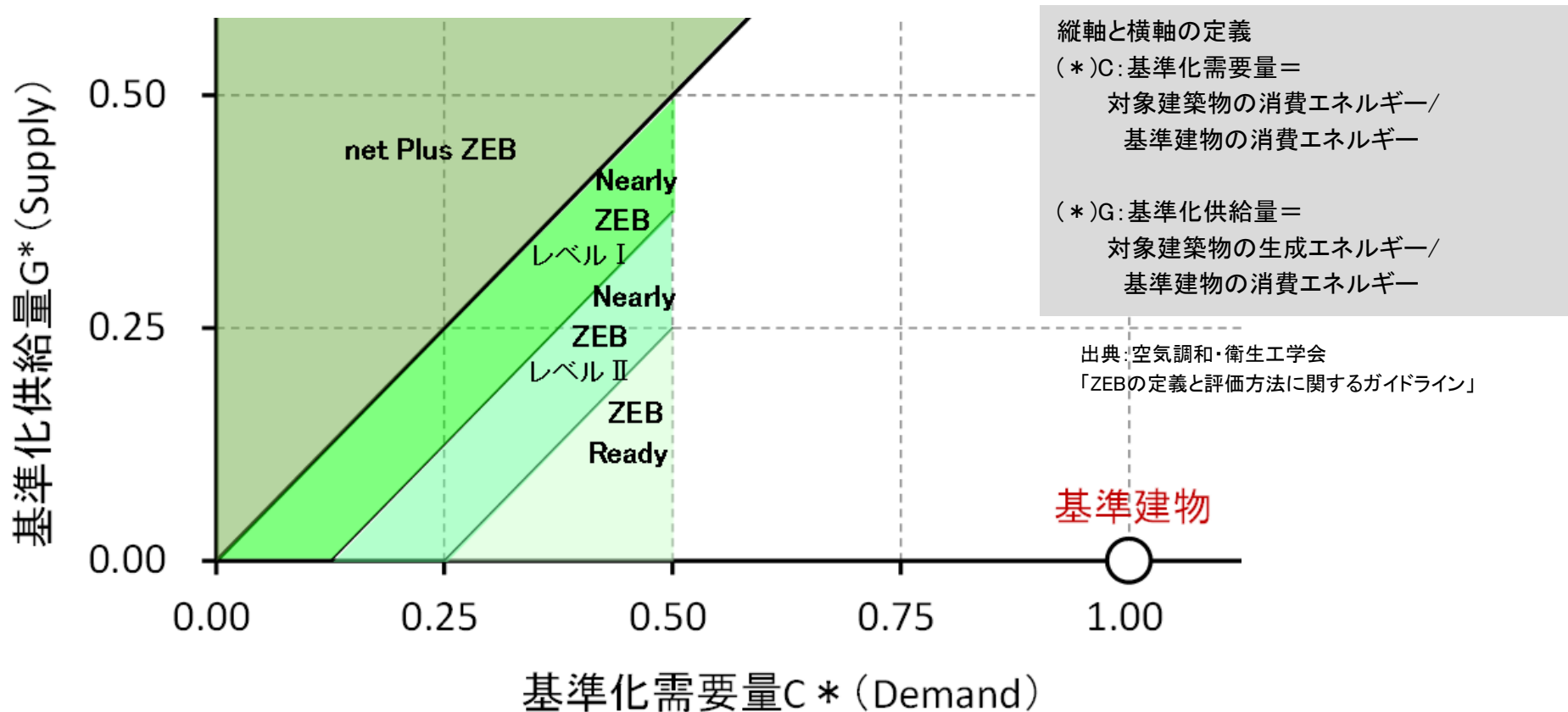
運用1年目の性能は **438** [MJ/m²・年](* コンセント等の消費エネルギーを含む)

基準建物性能から**58%**の削減(目標性能の基準比**40%減**を達成)

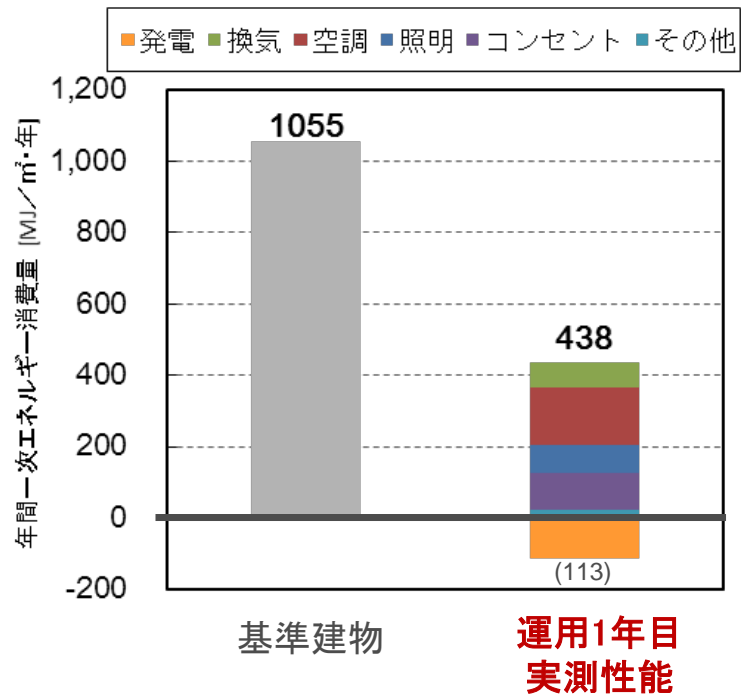
空気調和・衛生工学会「ZEBの定義と評価方法に関するガイドライン」に準拠して評価

「エネルギー消費量」と「創エネルギー量」を「基準エネルギー消費量」で基準化
ZEBチャートにプロットした位置でZEB達成度を評価

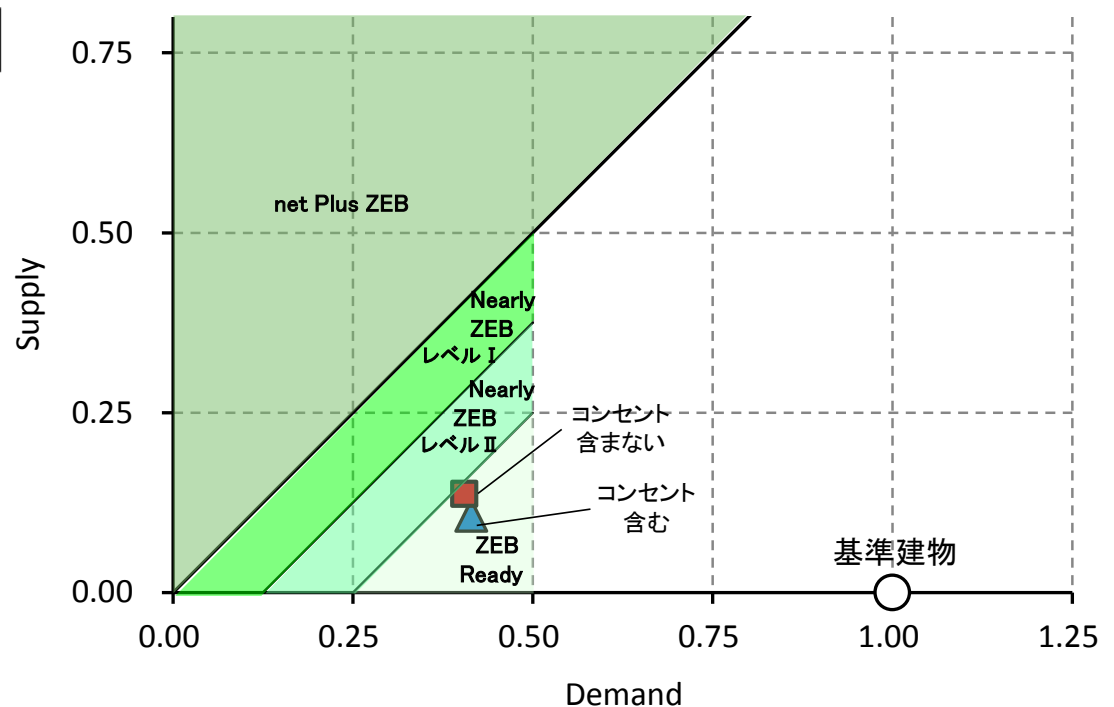
ZEBチャート



建物性能



ZEB評価結果



ZEB Ready (基準建物比50%以上削減)を達成

ZEB指向建物としての性能を発揮していることを確認

- Nearly ZEB レベルⅡ(基準建物比75%以上削減)達成のための必要削減量
- コンセントを含む場合 : 54.4 [MJ/m²・年]
 - コンセントを含まない場合 : 8.2 [MJ/m²・年]

建物の運用1年間のエネルギー消費量・創エネ量の計測・集計

建物全体としての性能評価

目標性能を達成しているか？
ZEB達成度は？

用途別の性能評価

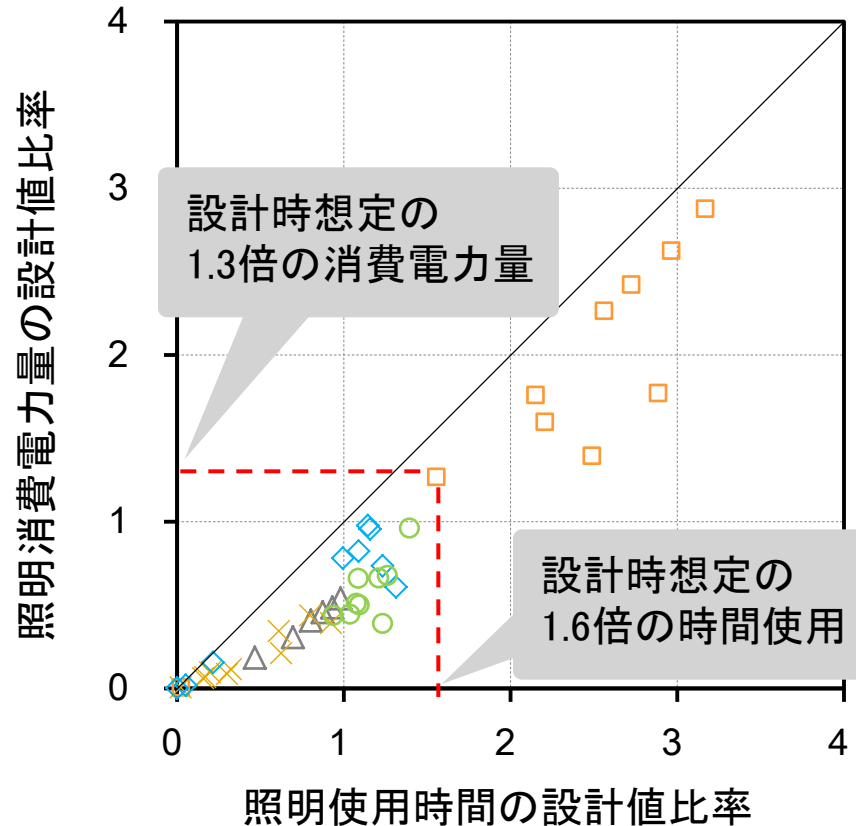
機器に異常はないか？
運用改善の余地はないか？

ZEB実現可能性の検討

各部屋ごとに
設計値比率を用いて運用状況を評価

$$\text{設計値比率} = \frac{\text{実績値}}{\text{設計時想定値}}$$

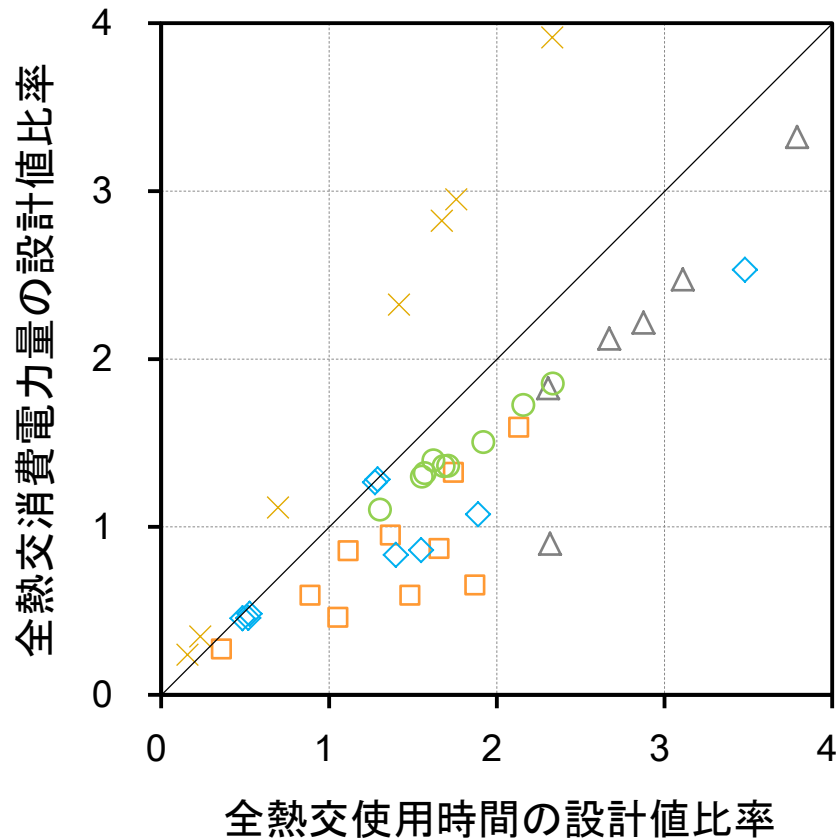
□大学院生室 △セミナールーム ×教員室 ◆プロジェクト室 ○日本語演習室



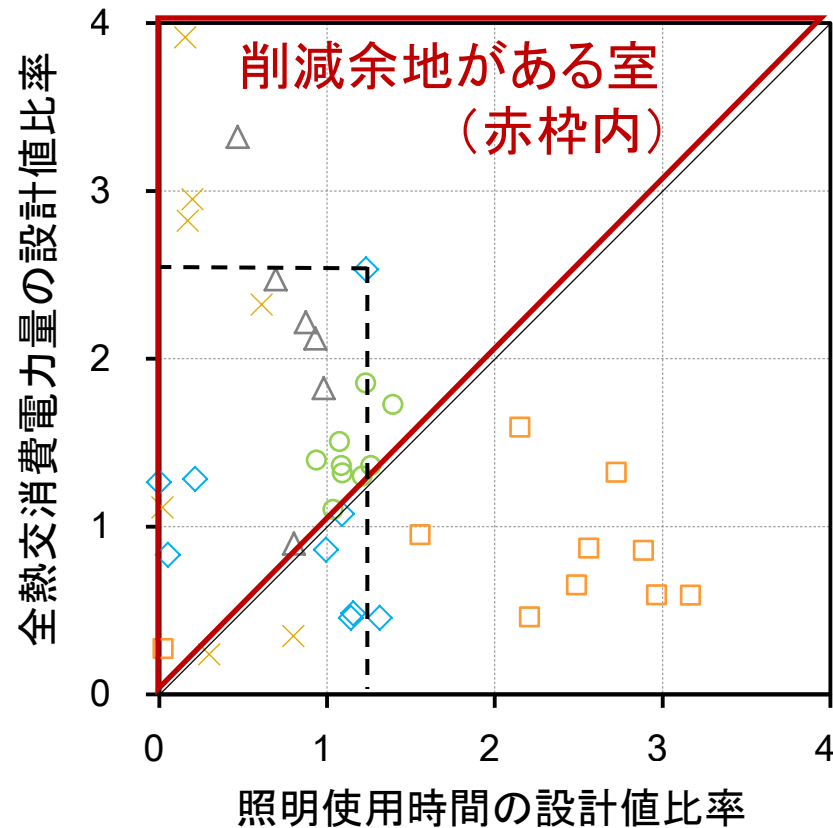
照明用途: 機器・運用状況に異常は見られず

照明同様、**設計値比率**を用いて評価

□大学院生室 △セミナールーム ×教員室 ◇プロジェクト室 ○日本語演習室



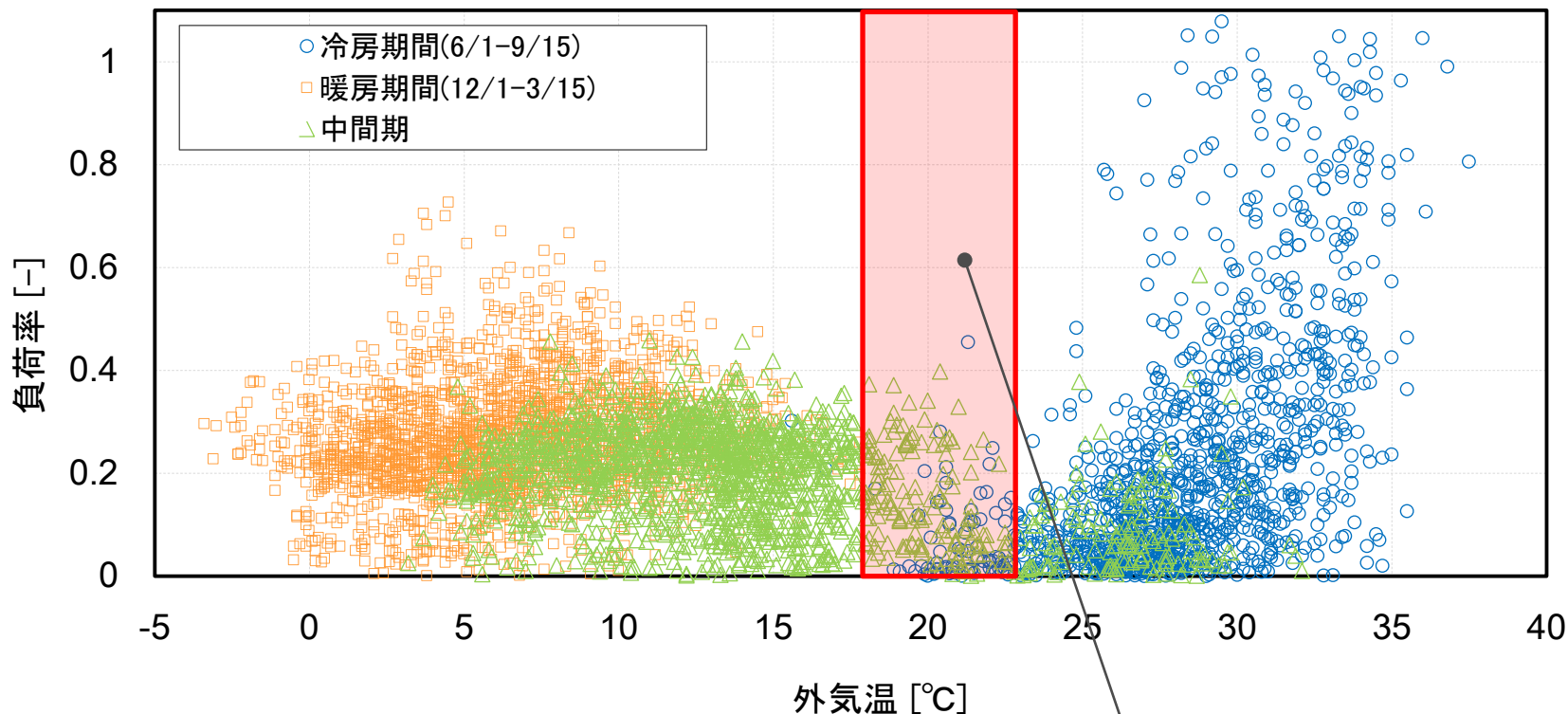
大半の部屋が基準線より下にプロット
⇒大半の機器が正常に機能



多くの室が基準線より上にプロット
⇒室使用時間外の運転が多い(改善余地)

換気用途: **4.7** [MJ/m²・年]のエネルギー消費量削減余地

空調室外機 負荷率-外気温の相関図(EHP-5)



一般的に自然換気が行えると考えられる $18^{\circ}\text{C} \sim 23^{\circ}\text{C}$ の温度帯において頻繁に運転

この温度帯での運転を停止したと仮定すると全系統の合計で

12.6 [MJ/m²・年]のエネルギー消費量削減余地

ZEB指向研究棟において運用段階のコミッショニングを行い ZEB実現可能性を検証

- 運用1年間の実測性能: **基準建物比58%削減**
- 運用1年目のZEBレベルは**ZEB Ready** (基準建物比50%以上削減)
- 空調・換気において運用改善余地を概算 (合計約17 [MJ/m²・年])
- nearly ZEB レベルⅡ (基準比75%以上削減) 達成の可能性もある
- 運用改善効果についてはより詳細な分析が必要

ご静聴ありがとうございました。