

国土交通省 令和3年度第2回

サステナブル建築物等先導事業(省CO<sub>2</sub>先導型) 採択プロジェクト

# 立命館大学OIC新展開施設整備事業

提案者名

学校法人 立命館

提案協力者

株式会社竹中工務店



**既存棟 (グレー部)**

(平成25年度第1回住宅・建築物省CO2先導事業採択)  
 規模 地上9階建て、S造、RC造ほか  
 敷地面積 9.8万㎡、延床面積 11万㎡、  
 CASBEE Sランク

**取組概要**

- ・「見える化」を通して環境行動を誘発する教育施設
- ・省CO2と耐震性を両立する環境外皮・自然エネルギー利用
- ・省CO2と災害対応を通じた産官学連携のまちづくり

**新展開施設整備事業 (ピンク部)**

規模 地上9階建て、SRC造、S造ほか  
 延床面積 45,000万㎡、建築面積 8,000㎡  
 CASBEE Sランク

**文系社会学系 4学部**



**情報系 2学部**



+



キャンパス人口

0.70万人



1.04万人

立命館大学大阪いばらきキャンパスが目指す  
新たなキャンパス像  
ソーシャルコネクティッド・キャンパス



地域連携・企業連携を通して、  
様々な課題を解決する  
イノベティブな技術研究と人材育成

+

ゼロカーボン・キャンパスの実現

- 【第1の柱】 リアルとバーチャルの融合
- 【第2の柱】 Creative-Oriented な学び
- 【第3の柱】 グローバルなステージにおける研究の追求
- 【第4の柱】 橋渡し研究と地域共創

従来のキャンパス

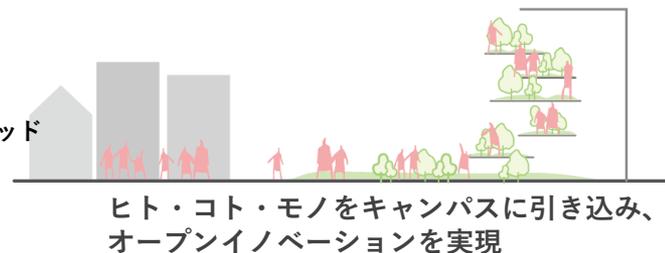


学内外の壁を取り払いキャンパス全体で  
オープンイノベーションを実現

OIC 1期計画



今回の計画  
ソーシャルコネクティッド  
・キャンパス



# デジタルツインを活用した省CO2とイノベーションを両立する次世代型エコキャンパス

情報理工学部

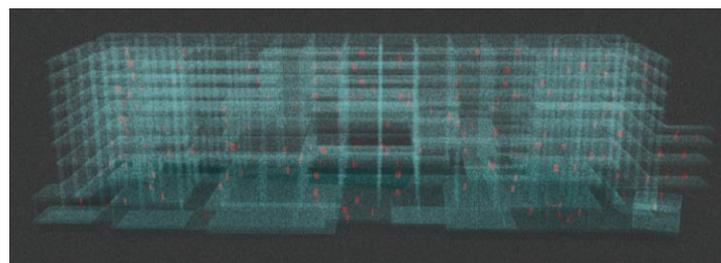


映像学部



省CO2の課題

デジタルツインによる  
建築最適運用+建築情報の見える化



## デジタルツイン

センシング

人流、年代、性別  
温湿度、風速



情報収集

デジタルツイン



最適運用

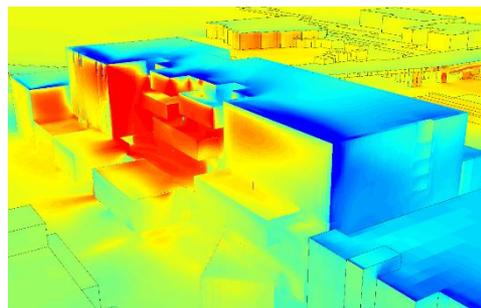
見える化

省エネ  
ローコストオペレーション

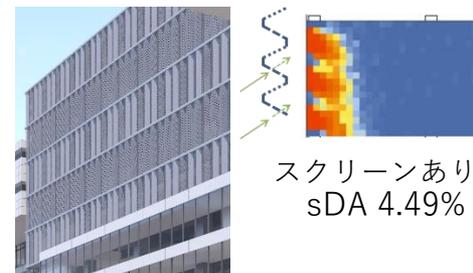
健康的な行動  
交流の誘発  
環境意識向上



## コンピューテーショナルデザイン

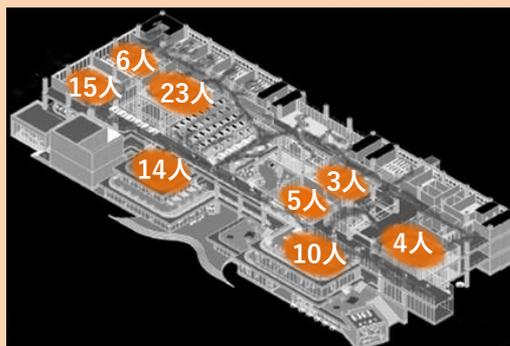
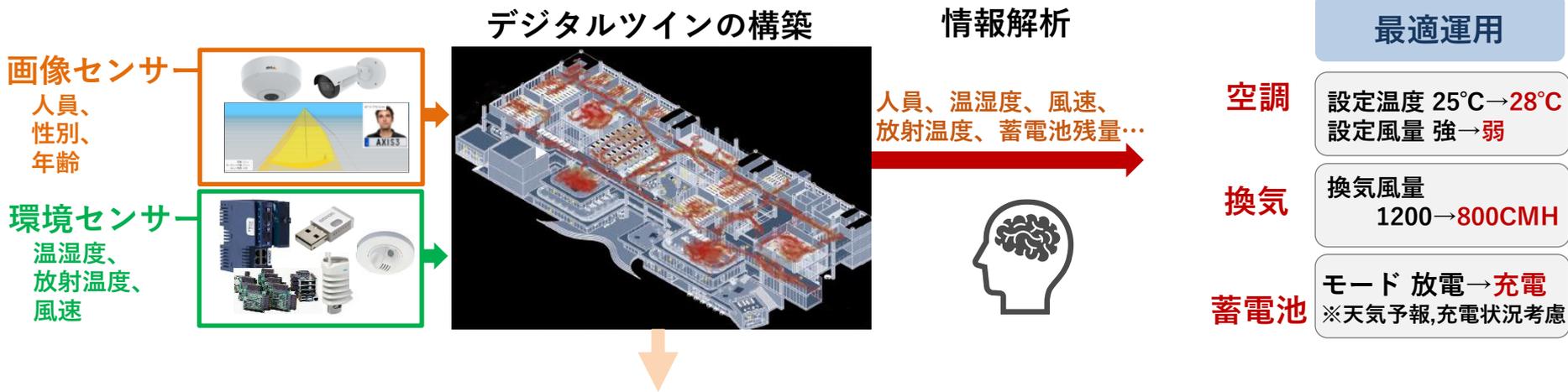


自然換気・自然採光を考慮した建築形状

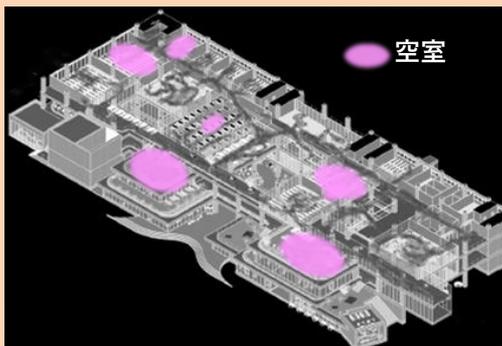


スクリーンあり  
sDA 4.49%

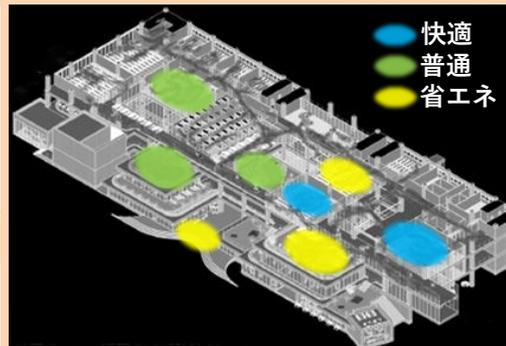
日射制限、自然採光の両立を実現する  
外装スクリーンの検証



- ソーシャルディスタンス
- コミュニケーション誘発
- 清掃計画
- 昼食提供計画



- 空き教室の有効活用
- ※ 空室難民の解消
- 対面授業 → WEB → 対面
- WEB授業の受け皿



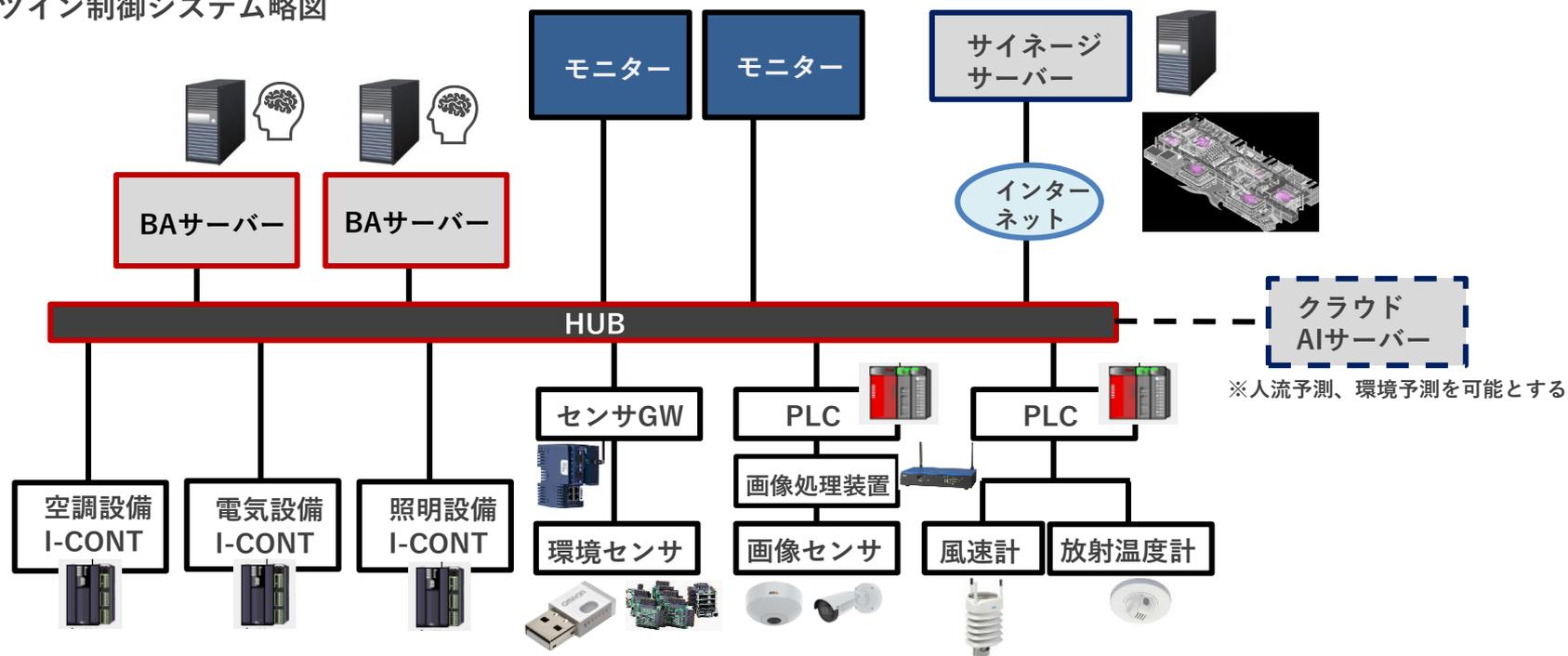
- 快適性に濃淡
- ⇒ 省エネ
- ⇒ 快適度に応じた学生移動
- 環境意識の向上

見える化



スマートフォン等に表示

デジタルツイン制御システム略図



**従来制御**

空調 温度情報→空調制御  
換気 定風量換気  
照明 常時点灯



**デジタルツインによる最適制御**

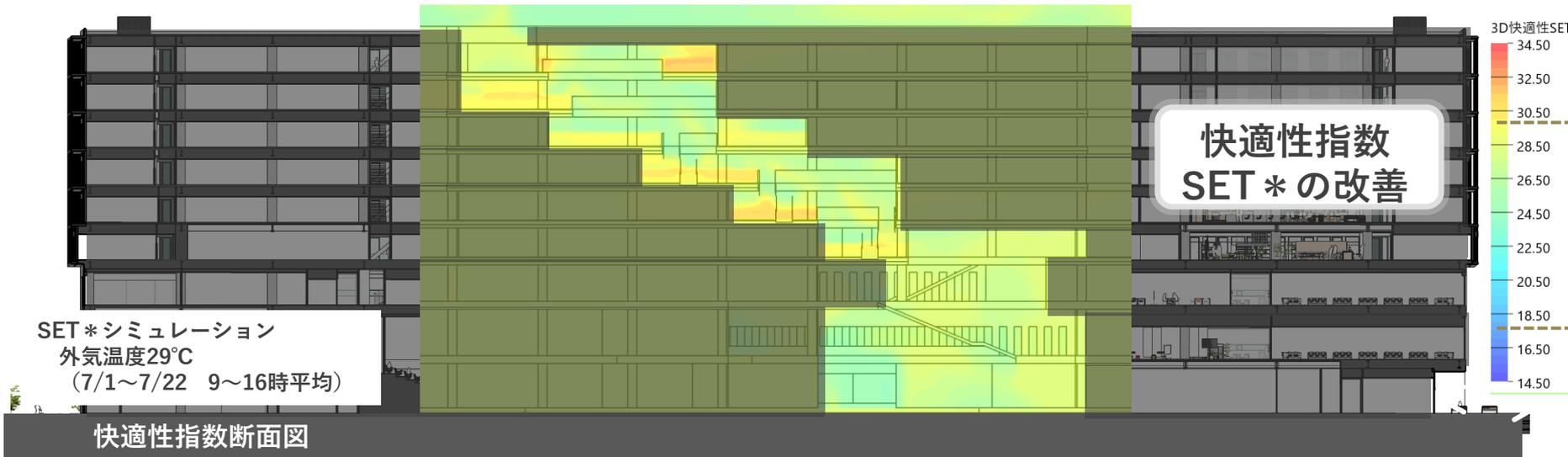
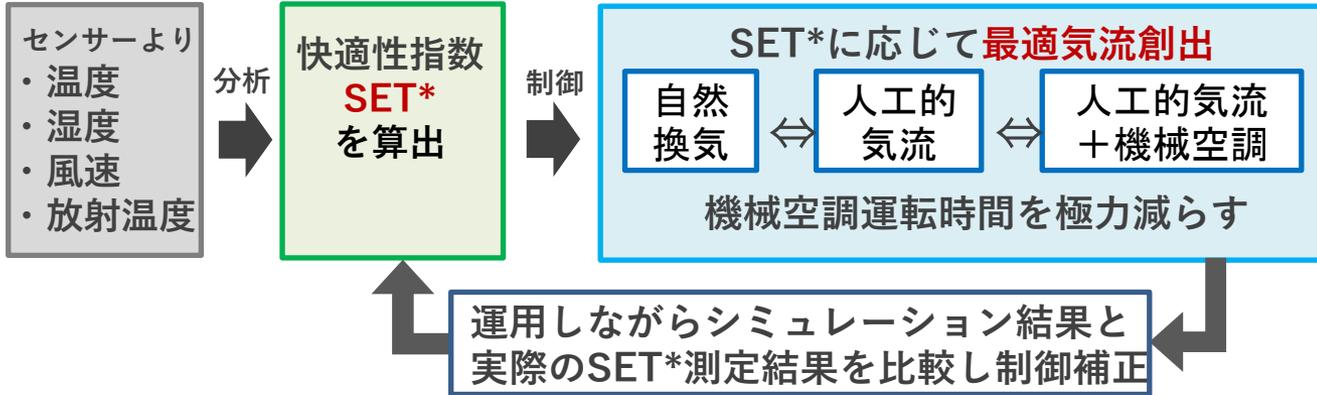
空調 人員情報・環境情報→**無人エリア**：空調停止 or 弱運転（スタンバイ）  
少人数エリア：人員に応じた設定変更（先回り制御）  
吹抜けエリア：人員情報+SET\*演算→SET\*制御

換気 人員情報・CO2情報→換気量制御

照明 人員情報→点滅制御（未使用教室の消灯など）

デジタルツイン制御導入により、**約-20%の消費エネルギー削減**をめざす

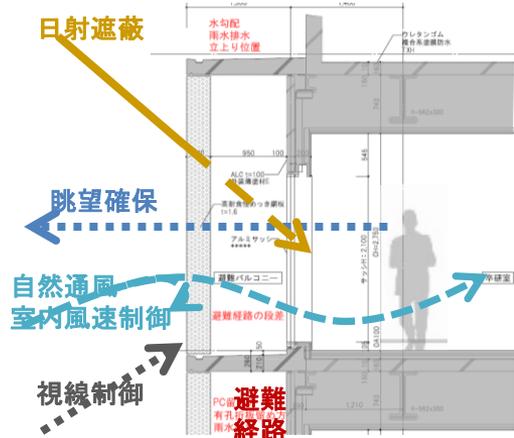
### デジタルツインによる最適運用のフロー



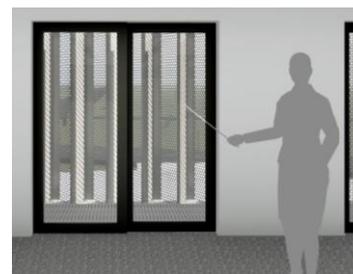
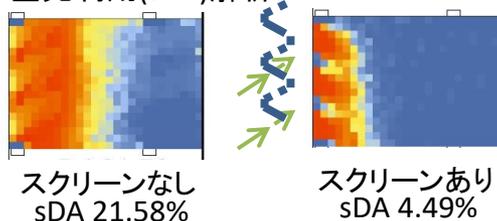
一般空調と比較して最大-70%の消費エネルギー削減をめざす

## 視線制御と日射遮蔽・昼光利用に考慮した外装仕様

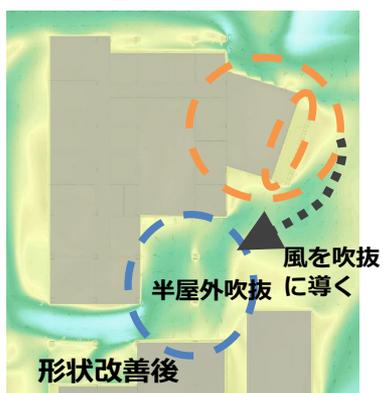
眺望⇔視線制御、昼光利用⇔日射遮蔽のベストバランスを図る



昼光利用(sDA)解析



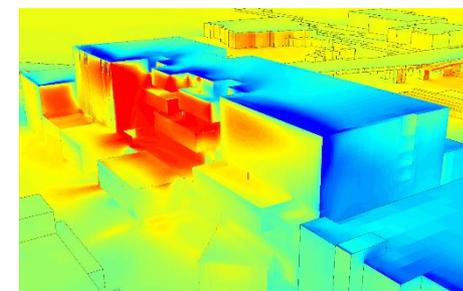
## コンピューテショナルデザインによる自然通風・自然採光に考慮した建物形状・開口部仕様



気流解析平面図 (1FL+1500)



地表面気流図 (GL+1500)



表面風圧解析



余剰熱源の有効活用  
既存棟エネマネの効果

太陽光発電+蓄電池  
カーボンニュートラルに向けて

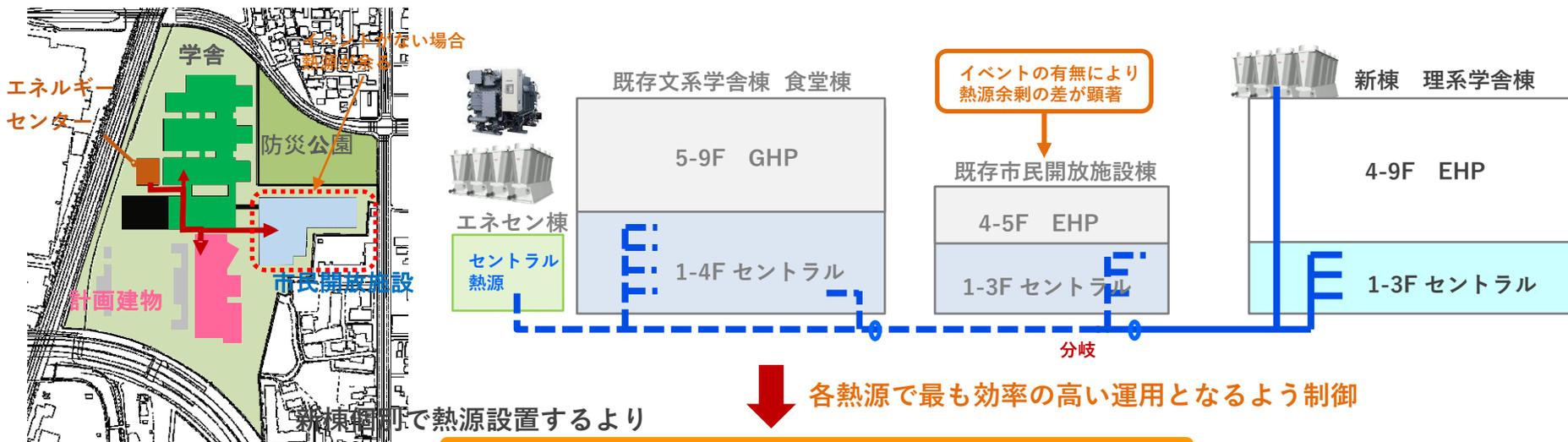


文系学舎 食堂 市民開放施設 + 新設理系学舎

さまざまなピーク負荷特性を持つ施設の集合体が形成【都市化】



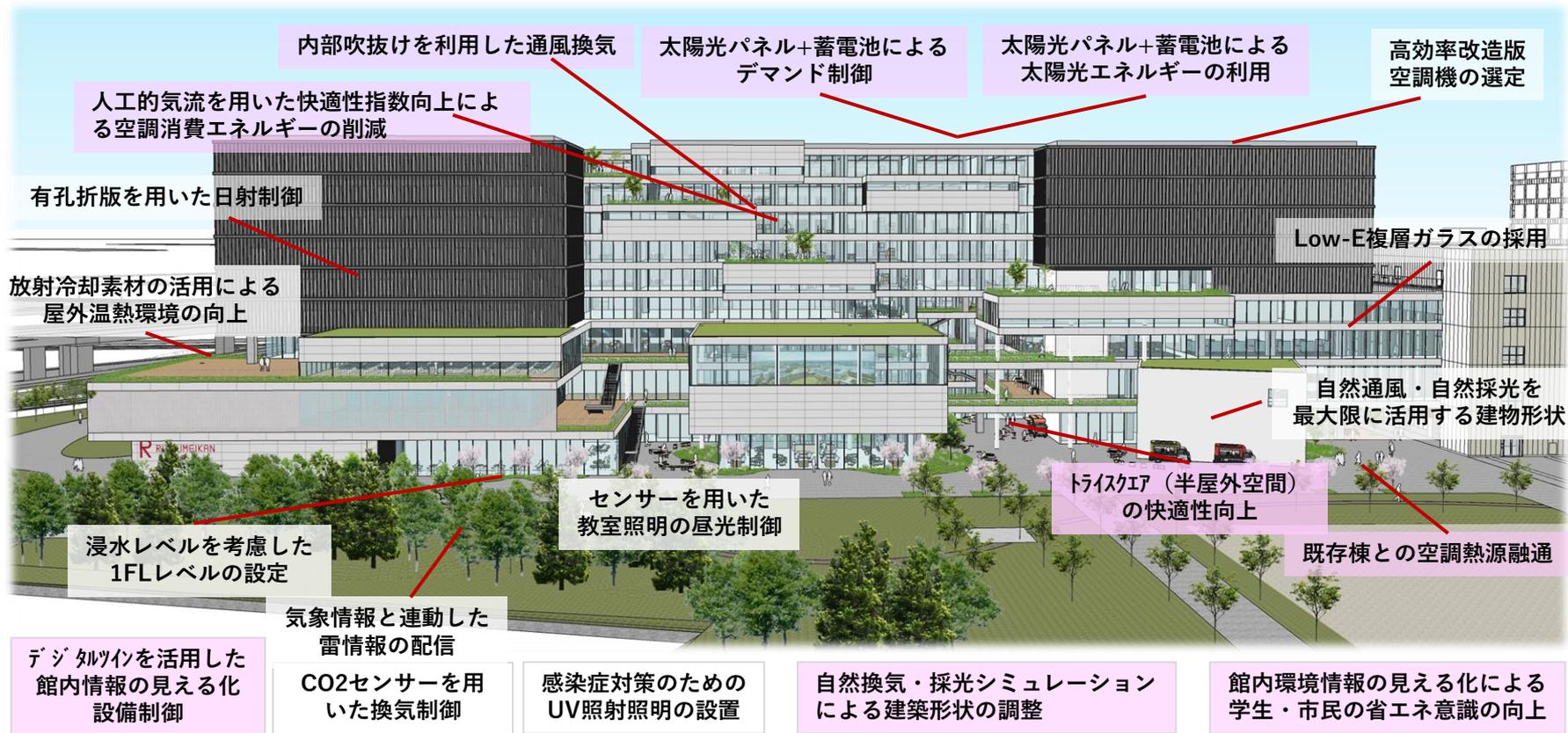
エネルギー融通により**キャンパス全体の省エネを実現**



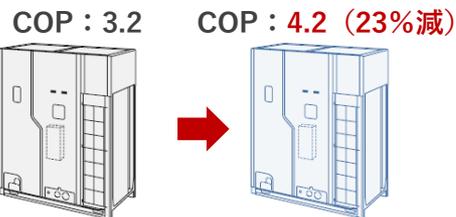
各熱源で最も効率の高い運用となるよう制御

イベント有の場合 **-3.5%**消費エネルギー削減  
イベント無の場合 **-15%**消費エネルギー削減

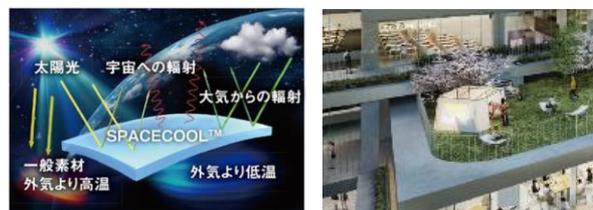
既存棟を含むキャンパス全体での最適化やマネジメントの高度化を実施



高効率改造版空調機の選定



放射冷却素材の活用による屋外温熱環境の向上



|             |                  |                  |
|-------------|------------------|------------------|
| 事業全体の省CO2効果 | CO2排出量           | CO2排出量           |
|             | 4738.9 ton-CO2/年 | 2750.7 ton-CO2/年 |
|             | CO2排出削減量         | CO2排出削減量         |
|             | 1988.2 ton-CO2/年 | <b>42.0%</b>     |

デジタルツイン制御・エネルギー融通制御

チューニング

更なるCO2排出量削減を目指す