

「建築・環境学」を学ぶ生きた学修教材

**建物各部での環境の違いに
応答し活用するデザイン**

- ・周辺建物影響を反映した分析
- ・日射、風環境分析
- ・地熱(地質)分析

**人がセンサーとなって
環境と応答するデザイン**

- ・クライメイトカレンダー
- ・マルチモードダブルスキン
+ 可動ルーバー(手動)
- ・継続コミッションング



関東学院大学建築・環境棟(5号館)は、建築・環境学部における教育と研究の拠点として計画・設計された。講義、設計や技術の演習、維持管理等の実習を通じて建築・環境教育の学修を行うことを意図した建築であり、意匠・構造・設備が一体となった建築を実現している。学生が建築・環境棟に滞在し、利用することで自らと建築・環境学が学ぶことができる生きた学修教材を目指している。現しの天井から構造や設備の実物を目にし、環境の快適性を学ぶことができる。

機械による空調設備が当たり前となった現代において、建築・環境棟は、開閉可能なダブルスキン、ルーバーなどのフィルターを重ね、季節や時刻に応じてそれらを開けたり、閉じたり、切り替わたりすることで室内環境を調整している。それらの機構はすべて手動であり、学生が自らセンサーとなって、環境調整装置を操作し、環境に応答する。講義を主体的に聴講するだけでなく、建築物を構成する各要素を能動的に動かし、学ぶことができる教育施設となっている。

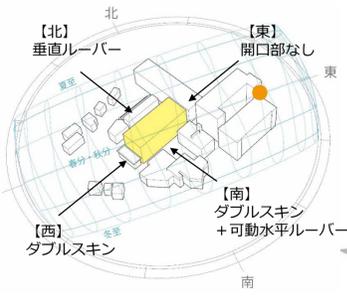
The building of Architecture and Environment Design, Kanto Gakuin University, is designed as a hub for the college of Architecture and Environmental Design. Students can gain knowledge about design, construction, environment and facilities in this state-of-the-art sustainable building, which is in and of itself educational material as the facilities are open for all to see. This building has many sustainable features such as double-skinned façade, movable louvers, air-conditioning systems. These are not automatic systems but manually. Students operate these devices and control studying environment by themselves.

敷地ポテンシャルを読み、応答する環境デザイン

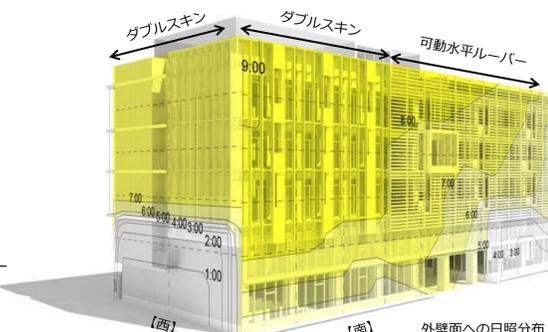
外装計画にあたり、「逆日影図」を作成し、建築・環境棟の各面での日照ポテンシャルを把握した。周囲の建物、方位による条件から面毎に異なるポテンシャルをヒートに、環境応答性を考慮し、建物の象徴となるファサードデザインが行なわれている。

- 【南面】日照時間が長く熱的駆動力が期待できる西側をダブルスキン、前面建物の影響を受ける東側は、可動水平ルーバーとした。
- 【西面】年間通じて安定した日照を得られるため、ダブルスキンとし、季節ごとに様々な換気動力や採熱壁として利用する。
- 【北面】夏期に高度の低い西日を受けるため垂直ルーバーとし、その角度は入射角により決定した。

本計画のダブルスキンは、次の3つの特徴を持つ。①南、西の二方向に面し連続されたL型の平面形。②夏期、冬期ともに給排気経路として利用。③中間期は経路を分断した自然換気装置として利用。様々な環境調整機構は、取って自動制御とはせず、学生が手動で操作する。季節の変わり目に、学び舎の衣替えを行うように学生が調整し、建築・環境棟が季節ごとの表情を見せる。熱負荷抑制や自然換気の手法とその効果を体感し、学修することを狙いとしている。



敷地ポテンシャルの分析と面毎のファサードデザイン

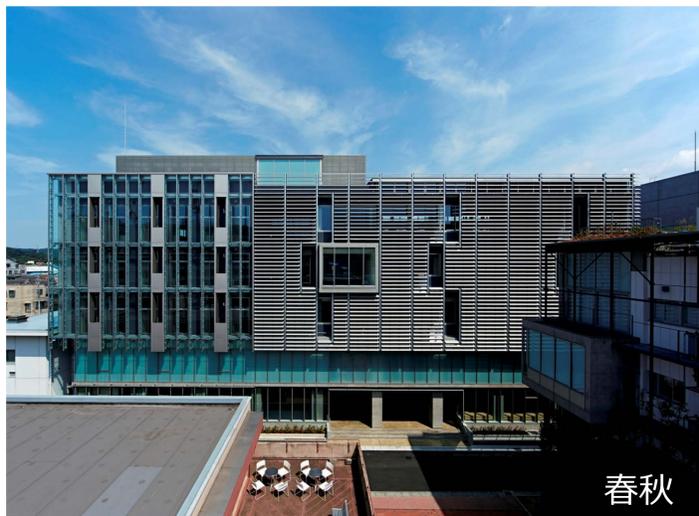


北面垂直ルーバー

北西外観



夏



春秋



冬



南面と西面を連続させタ方まで集熱する。ダブルスキン頂部開口部を開け、キャビティ内を通過し、熱負荷を抑制する。ブラインドや可動ルーバーを閉じ、日射を遮蔽する。



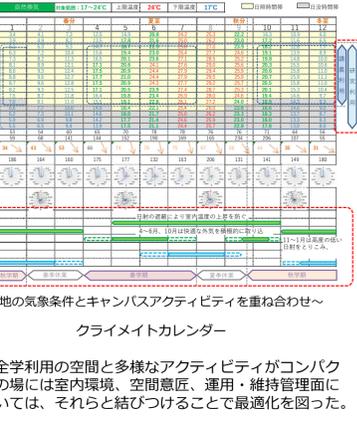
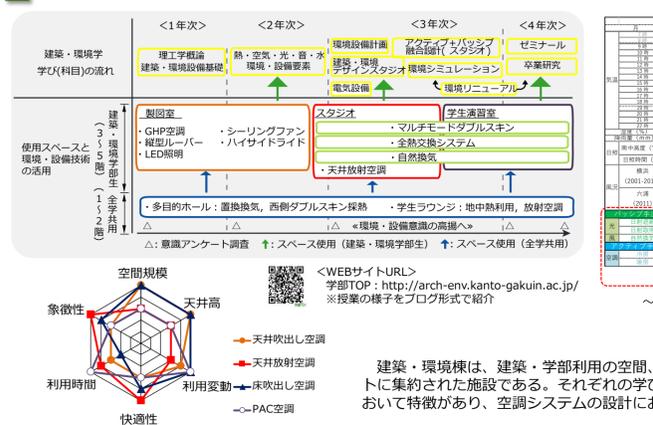
アウトースキン開口を開けて外気を室内に取り入れ、2つのルートで自然換気を行う。ブラインドや可動ルーバーは日射に応じてスラット角度を調整する。



南面と西面を連続させ採熱する。下部を除いてダブルスキンに面する開口を全て閉じて断熱性を高めると共に、暖気を回収し外気予熱を行う。可動ルーバーは水平にし、日射を取り込む。



カリキュラムに適した空間構成と空調システム

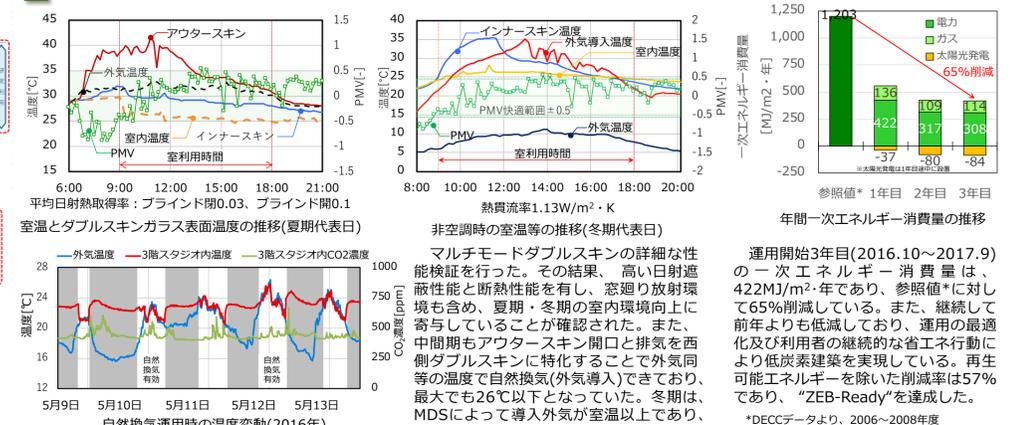


〜敷地の気象条件とキャンパスアクティビティを重ね合わせ〜

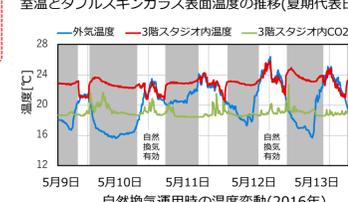
クライメイトカレンダー

建築・環境棟は、建築・学部利用の空間、全学利用の空間と多様なアクティビティがコンパクトに集約された施設である。それぞれの学びの場には室内環境、空間意匠、運用・維持管理面において特徴があり、空調システム的设计においては、それらと結びつけることで最適化を図った。

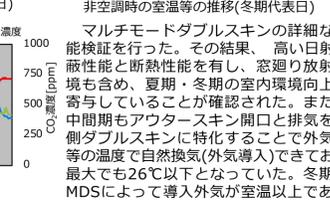
エネルギー消費実績〜ZEB Readyを達成



室温とダブルスキンガラス表面温度の推移(夏期代表日)



非空調時の室温等の推移(冬期代表日)

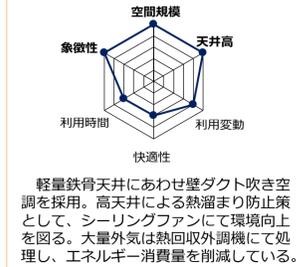


マルチモードダブルスキンの詳細な性能検証を行った。その結果、高い日射遮蔽性能と断熱性能を有し、窓辺放射環境も含め、夏期・冬期の室内環境向上に寄与していることが確認された。また、中間期もアウトースキン開口と排気を西側ダブルスキンに特化することで外気同等の温度で自然換気(外気導入)できており、最大でも26℃以下となっていた。冬期は、MDSによって導入外気室温以上であり、MDSに面する4階学生演習室では暖房空調なしでも快適な環境が保たれていた。

運用開始3年目(2016.10~2017.9)の一次エネルギー消費量は、422MJ/m²・年であり、参照値*に対して65%削減している。また、継続して前年よりも削減されており、運用の最適化及び利用者の継続的な省エネ行動により低炭素建築を実現している。再生可能エネルギーを除いた削減率は57%であり、「ZEB-Ready」を達成した。

*DECデータより、2006~2008年度 200m²以上の関東地域大学・専門学校平均 1,203MJ/m²・年

製図室 学部の基礎講座に利用。意匠・構造・設備が一体化。



軽量鉄骨天井にあわせ壁ダクト吹き空調を採用。高天井による熱溜まり防止策として、シーリングファンにて環境向上を図る。大量外気は熱回収外調機にて処理し、エネルギー消費量を削減している。



スタジオ 学部の要となるデザイン教育の場。静穏で快適な環境。



放射空調を採用し、天井放射+調湿外気処理により静穏で快適な環境を実現している。空調システム自体が天井意匠であり、おのずと空間意匠と機能、室内環境が関連付けられ、体験する。



学生演習室 研究活動の拠点。天井現して設備・構造を見える化。



個別運転に適したパッケージ空調方式+全熱交換機としている。マルチモードダブルスキンを活用し、外気導入経路を冷/暖房時に切替えることで、省エネを図っている。中間期は、廊下に向する欄間を開け放ち、自然換気を行う。



多目的ホール 全学で多目的利用。収納式座席に合わせ吹出し切替。



床吹出し空調用性、座席の状態に合わせて、床面のみ/一部壁面と吹出し位置を切替可能としている。暖房時は、マルチモードダブルスキンにより外気を予熱して導入し、大空間の外気負荷削減を図っている。



環境・設備デザインの評価

評価項目	特に重視したデザインの視点	評価項目に対する設計者のデザイン意図		自己評価	
		普通	優れている部分	普通	優れている部分
A. 感性軸 (造形) Form	01 審美感	☆	「暖色系」の暖色を多用し、その中で、素材や色合いを組み合わせることで、空間の統一感や個性を演出している。	○	2
	02 調和性	☆	暖色系の暖色を多用し、その中で、素材や色合いを組み合わせることで、空間の統一感や個性を演出している。	○	2
	03 創造性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	04 象徴性	☆	暖色系の暖色を多用し、その中で、素材や色合いを組み合わせることで、空間の統一感や個性を演出している。	○	2
	05 完成度	☆	暖色系の暖色を多用し、その中で、素材や色合いを組み合わせることで、空間の統一感や個性を演出している。	○	2
B. 機能軸 (技術) Technology	06 機能性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	07 効率性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	08 利便性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	09 安全性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	10 先進性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
C. 社会軸 (環境) Environment	11 環境負荷	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	12 資源消費	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	13 地域環境性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	14 LCA-可能性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	15 先進性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
D. 経済軸 (LCC) Life Cycle Cost	16 (ランニングコスト)	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	17 (ランニングコスト)	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	18 維持管理	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	19 耐久性	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2
	20 LCC	☆	ダブルスキンは、方位や向き、熱負荷やその空間の空気環境に合わせた設計がなされている。本計画では、二方向向き、中間期は自然換気、冬期は自然換気+外気導入による自然換気を実現している。	○	2



第16回環境・設備デザイン賞

所在地 / 神奈川県横浜市金沢区
建築面積 / 846.34 m²
延床面積 / 3,750.24 m²
階数 / 地上5階、塔屋1階
構造 / S造、RC造、SRC造
竣工 / 2014年6月