

建築・環境棟(5号館)におけるZEB化への取り組み

1. 研究概要

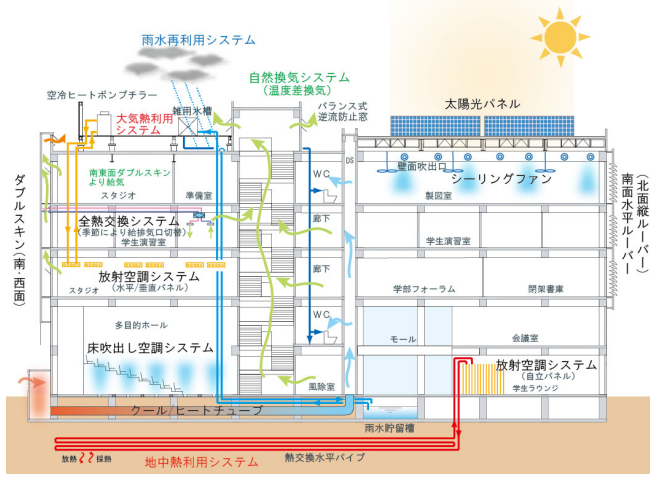
2014年6月に竣工した関東学院大学建築・環境棟(5号館)は、2013年に創設された建築・環境学部の教育・研究の拠点となる施設であり、各種環境共生技術が採り入れられている。同建物は、建物そのものが環境設備の教育・研究教材としても活用されており、建築・環境学部の学生と教員とで実測・検証を重ね、ZEB化を目指した取り組みを行っている。



5号館外観(南面)*



5号館外観(北面)*



建築・環境棟の環境共生技術

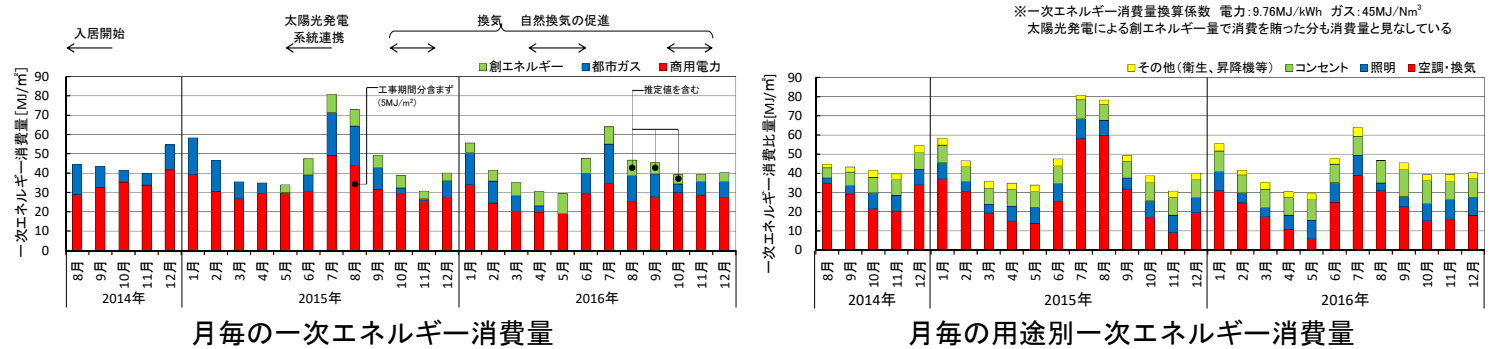
5号館概要

構造・規模	RC造、SRC造、S造 地上5階、塔屋1階
面積等	建築面積：846.34m ² 延床面積：3,750.24m ² 最高高さ：23.53m
各階構成	1階：ホール、学生ラウンジ 2階：会議室、メディアラボ 3階：学部フォーラム、書庫、会議室、スタジオ 4階：研究室、学生演習室 5階：製図室、スタジオ

2. 研究テーマ

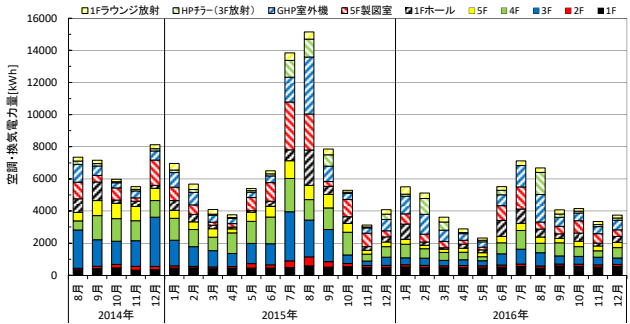
(1) 関東学院大学建築・環境棟における環境技術性能評価

竣工から継続して建築・環境棟で消費される電力・ガス使用量や太陽光発電による創エネルギー量の実態を分析・検証している。

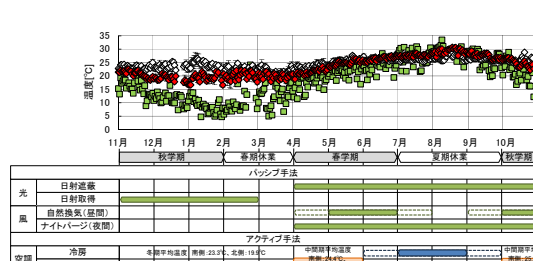


月毎の一次エネルギー消費量

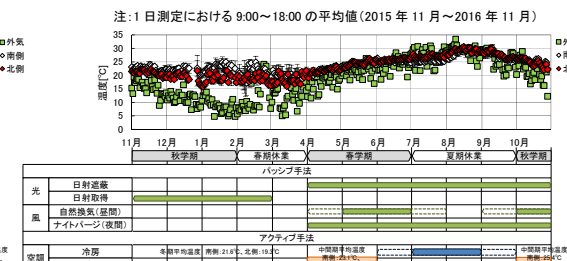
月毎の用途別一次エネルギー消費量



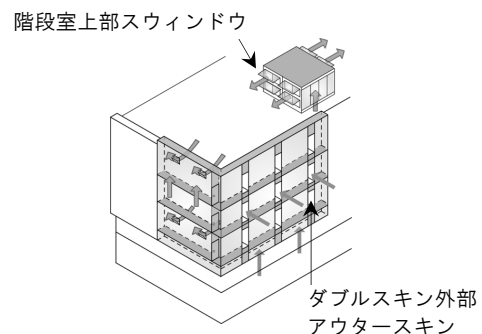
月毎の空調・換気電力量内訳



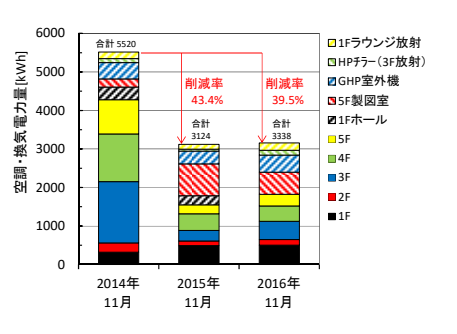
4階の室内温度推移 左：建物西側(ダブルスキン) 右：建物東側(可動水平ルーバー)



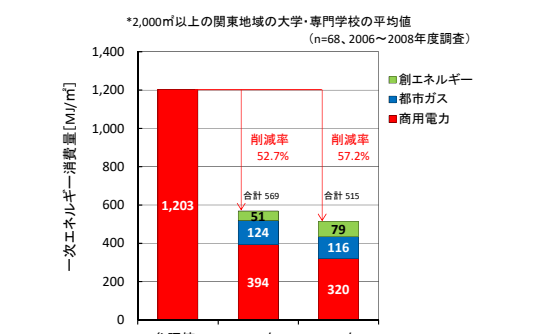
・一次エネルギー消費量を月毎に分析した結果、商用電力、都市ガス、創エネルギーを利用した消費のうち、商用電力が最も高くなり、一次エネルギー消費量全体は冷暖房が必要な期間に高くなる傾向を示した。
・2015年10月から自然換気利用の推進を始めており、建築・環境学部の学生と教員が省エネルギー行動を実践していることから、空調・換気電力量の削減効果が見られたと考えられる。



中間期自然換気イメージ



空調・換気電力量内訳、11月の比較



年間一次エネルギー消費量と参照値の比較

・4階の研究室・学生演習室の室内温度を測定したところ、冷暖房を使用していない中間期の室内温度は、概ね20～26℃程度の範囲に入ることが分かった。建物西側ではダブルスキン外部のアウトースキンを開けることによる自然換気の効果、建物東側では南面可動水平ルーバーによる日射遮蔽及び廊下に面した欄間の開放・階段室上部のスインドウによる自然換気効果が考えられる。
・年間一次エネルギー消費量は、参照値と比較して2015年が52.7%、2016年が57.2%の削減率を示し、創エネルギーを考慮した削減率は2015年が56.9%、2016年が63.8%となり、ZEB Readyレベルでの運用が示された。

(2) 建築・環境棟における環境教育に関する研究

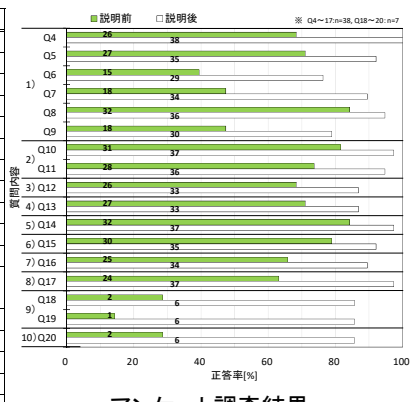
建築・環境棟に採り入れられている環境共生技術は、その多くが目に見えるように設置されており、建物自体を学習教材とした環境教育が実践されている。個々の環境共生技術についてはその利用方法に関する環境教育が必要である。継続的に行うことができる環境教育推進プログラムを作成するために、アンケート調査を行い、検討している。

アンケート調査概要

調査対象	建築・環境学部3年生
調査日	①2016/12/13 ②2016/12/21
調査方法	直接配布、無記名自記式
本人属性	(3共通)
質問項目数	環境共生技術に関する○×問題 調査日①：14 調査日②：17
回答者数	調査日①31名 調査日②7名
有効回答率	100%

アンケート質問内容

環境共生技術	質問内容
1)ダブルスキン	Q4 夏期：セーラ開放、南・西のDSを連結しその上部を開放する
	Q5 夏期：全熱交換器の排出先とし、DS換気量向上及び温度上昇の抑制効果がある
	Q6 中間期：3・5階では室内へ取り込む外気を西面DSの排煙窓を換気経路とする
	Q7 中間期：4階では室内へ取り込む外気を室入口上部の欄間から階段室上部へ排出する
	Q8 冬期：DS内温度の上昇により暖房負荷を低減する
	Q9 1階ホールで西面DS内の暖気を回収している
	Q10 南面に設置され、可動式で日射遮蔽機能を有する
	Q11 角度調整により、温度抑制や昼光利用に使用する
	Q12 北面に設置され、西日の遮蔽に使用する
2)水平ルーバー	Q13 雨水を雑用水として再利用している
	Q14 日射遮蔽や室内温度抑制効果がある
3)垂直ルーバー	Q15 人の動きを感知し点灯、一定時間経過後に消灯するため、省エネ効果がある
	Q16 電力消費量、太陽光発電電力量等を監視している
4)雨水トイレ	Q17 冬期は空調機の暖気を循環、夏期は利用者が涼感を得られる
	Q18 1階ラウンジに設置され、地中熱を利用している
5)緑化	Q19 3階スタジオに設置され、垂直パネルを併用し緩やかな下降気流を誘発する
	Q20 建物下に400φの塩ビ管を埋設しており、熱交換した外気は各階トイレへ供給される



アンケート調査結果