

# オープンラボのプロパティ・マネジメントに関する基礎調査

1915022 後藤夢加  
指導教員：鍋島佑基

温熱環境                      光環境                      エネルギー消費量  
心理量調査                      えんつりー実測                      PMV

## 1. はじめに

静岡理工科大学建築学科棟は 2022 年から運用が開始され 6 年目を迎える。日本は温室効果ガスを 2030 年までに 2013 年度比 26%削減するという目標を掲げ、省エネ対策の一つとして ZEB 化が推進されている。昨年度の建築学科棟の一次エネルギー消費量は基準値の 50%を上回る結果となり ZEB Ready に届かなかった。本研究では室内環境の健康性・快適性や省エネ性を確保するため、また ZEB Ready を満たすことを目標に本学の建築学科棟を対象として、4 階の温湿度、照度、利用者による心理量調査や、満足度調査、運用状況を調べエネルギー消費量との関連性を調査した。

## 2. 建築学科棟における光・温熱環境実測

本研究の対象は本学建築学科棟「えんつりー」の 4 階である。Fig.1 で示す通り 4 階を意匠エリア、構造・材料エリア、環境エリア、意匠エリアの 4 つのエリアに分けそれぞれの場所で光・温熱環境の実測を行った。夏期の実測期間は 7 月 24 日から 7 月 30 日の 7 日間、冬期の実測期間は 12 月 4 日から 12 月 10 日の 7 日間で行った。光環境測定は照度ロガーを用いて FL+700mm (机上面) の高さで測定を行った。Fig.1 で示す通りそれぞれのエリアの机上位置に一つずつ設置した。温熱測定器についても光環境測定器と同様 4 つのエリアに床から 650 mm の高さの位置に設置し測定を行った。人数カウンターの設置場所を Fig.1 で示す。4 階へのすべての出入口と各研究室の出入口、エレベーター横の通路に計 11 個設置した。人数カウンターは平日コアタイムの 9 時と 18 時で集計した。在席人数の調査は定点カメラで行った。Fig.1 で示す通り環境、意匠、構造の 3 つのエリアを調査した。10 分間隔で写真を撮影している。

心理量調査は温冷感、快適感、光環境、ぼやけ感、だるさ感、眠気感をそれぞれの尺度で調査した。調査は 9 時から 18 時の間で行った。調査項目を Table 2 に示す。また、建築学科利用者に満足度調査を行った。活力、熱意、没頭の 3 因子を各 3 項目ずつ調査した。期間は 11 月から 12 月の間で 1 週間に 1 回回答してもらった。調査項目を Table 3 に示す。



Fig.1 各センサーの設置場所

Table 1 実測機器詳細

測定項目	測定点	センサー	精度	個数
照度	✖ FL+700	照度ロガー	±2.0 lx	4
温湿度	▲ FL+650	サーミスタ 電気抵抗型	±0.3℃ ±2.5%	4
通行回数	□ FL+1200	赤外線式 カウンター	—	11
在席人数	● FL+2500	モーション カメラ	—	3

Table 2 心理量調査項目

調査項目	回答形式(段落尺度)
温冷感	全身, 頭部, 手先, 足先 非常に寒い↔非常に暑い(9)
快適感	全身 不快↔快適(7)
光環境	明るさ 暗い↔明るい(6)
	物の見え方 ぼんやり↔はっきり(4)
	机上の影 気にしない↔気になる(4)
	眩しさ, 感じない↔感じる(4)
ぼやけ感	目の疲れ, 目の痛み 感じない↔感じる(4)
だるさ感	肩のこり, 腰の痛み 感じない↔感じる(4)
眠気感	眠気, 全身のだるさ 感じない↔感じる(4)

Table 3 満足度調査項目

活力	勉強をしていると、活力がみなぎるように感じる 学校では、元気が出て精神的になるように感じる 朝に目が覚めると学校へ行こうという気持ちになる
熱意	勉強に熱心である 勉強は私に活力を与えてくれる 自分の勉強に誇りを感じる
没頭	勉強に没頭しているとき、幸せだと感じる 私は勉強にのめり込んでいる 勉強をしていると、つい夢中になってしまう

### 3. 建築学科棟 4 階の室内環境調査

夏期、冬期の意匠・構造エリアの室内照度と全天空日射量の関係を照明 on 時と off 時に分けて Fig.3 に示す。全天空日射量が 300lx を超えるとき、南側に位置する意匠・構造エリアは室内照度も 300lx を超えるため JIS 基準より照明は必要ないとされている。照明が off の時意匠エリアでは測定をしていたインテリアゾーンの照度は全天空日射量が 300lx を超えていても室内照度が 300lx を超えることはあまりなかった。夏期冬期共に南側エリアはブラインドをしていることが多いため、全天空日射が 300lx を超えても室内照度が 300lx を超えることがあまりなかった。構造エリアでは照明が on の時 600lx を超えることが多く、JIS 基準の 2 倍の明るさになり目の疲れに大きく影響していると考えられる。

冬期の目の疲れ申告値と室内温度の関係を Fig.4 に示す。構造エリア、意匠エリア、院生エリアの照度は高くなっていないが午後になるにつれて目の疲れを感じている人が多くなっているが、これは時間経過による作業疲れであると考えられる。4 つのエリアで一番室内照度が高かった構造エリアは目の疲れを感じている人がほかのエリアに比べ最も多くなっていることから照明の使い方を考える必要がある。照度の低い意匠エリア、環境エリア、院生エリアは目の疲れ申告値が低い結果となった。

2022 年の平日と休日の日平均外気温と空調消費電力の関係を Fig.5 に示す。2022 年の休日は平日と同様に空調が頻繁に使われていることがわかった。室内温度基準は 17℃から 25℃定められているため、外気温が 17℃から 25℃の時空調は必要ない。2022 年において外気温が 17℃から 25℃の時の空調消費電力は平日が 10935kWh、休日は 2948kWh であり削減可能な消費電力である。

空調消費電力の関係と在席率の関係を Fig.6 に示す。夏期においては在席者がいない時でも常に空調稼働していることが分かった。不在時の空調消費電力は夏期が全体の 30%、冬期は 12%であった。また、在席率が上がるとそれに伴って消費電力が上がっている。冬期においては夏期ほど消費電力が高くなく、在席者がいないと消費電力が低くなっていることが分かった。

### 4. まとめ

照度においては、南側の研究室は日中日射があるため、700lx を超えることが多くまた、目の疲れ申告値で照度の高い構造エリアが非常に感じる人と評価している人が多いため、照明の消費電力を削減できることが分かった。空調においてもビル管法で定められている温度と差があることや夏期の学生がいない夜間の間の消費電力が冬期に比べて高いため、削減の余地があると考えられる。

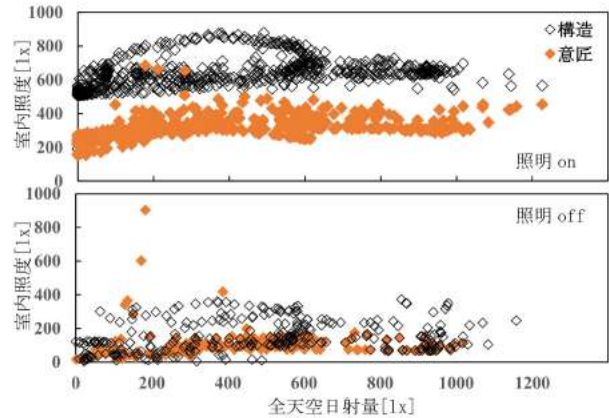


Fig.3 意匠・構造エリアの照度と全天空日射量

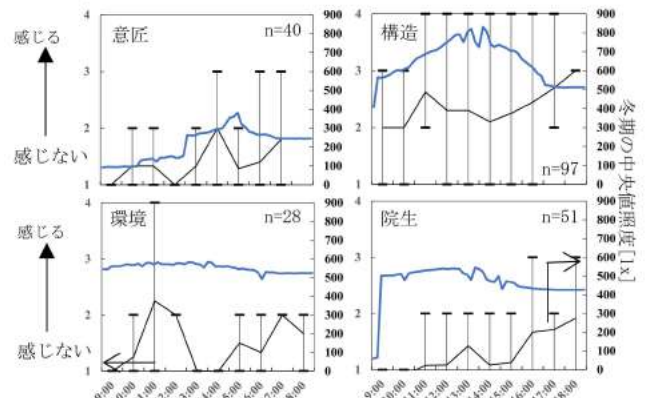


Fig.4 目の疲れ申告値と室内照度の時間変化(冬期)

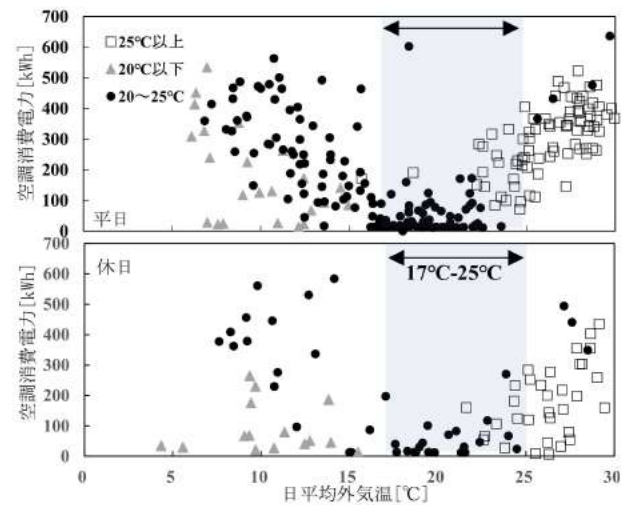


Fig.5 日平均外気温と空調消費電力の関係

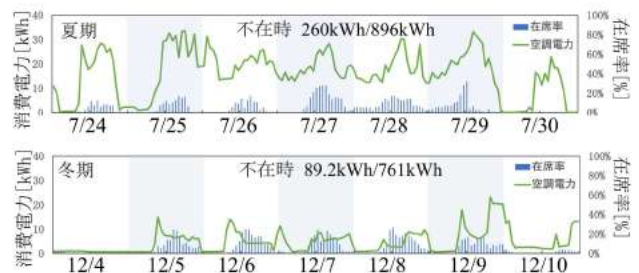


Fig.6 夏期・冬期の在席率と空調消費電力の関係