

## 移転前後の夏期・中間期における教室内の学習環境の比較検証

建築都市デザイン学科 2280120076-5 深瀬 貢佑  
(指導教員 近本智行)

### 1. はじめに

近年、学校施設においても環境負荷低減のための取り組みが求められている。学校施設では、子どもたちにとっての学習の場、一日の大半を過ごす場であることから、適切な室内環境を確保した上で、省エネ対策を進めていく必要がある。2013年度に立命館中学高等学校では、キャンパス移転前後の比較を行うため、移転前の教室内の学習環境を調査した。そして、2014年度に新キャンパスへと移転し学習環境が一新された。

本研究では、移転後の立命館中学高等学校を対象に、教室内の学習環境を調査し、キャンパス移転前後の室内環境の比較を目的とする。

### 2. 調査概要

#### 2.1 調査概要

本研究では、温湿度、放射温度、CO<sub>2</sub>濃度、机上面照度、教室内の風速分布、電力消費量についての実測を行った。教室における測定機器設置場所を図1に示す。また、各授業時間の教室の使用状況（各開口部の開閉、照明の点灯、空調機の運転）を目視で調査した。

本論文では、学習環境に大きな影響を与えると考えられる、温度、CO<sub>2</sub>濃度、机上面照度の結果について報告する。

#### 2.2 調査対象概要

長岡京市に位置する立命館中学高等学校の中学2クラス（J3-6、J3-7）、高校2クラス（H1-6、H2-4）を対象としている。各教室の仕様を表2に示す。実測期間は、夏期と中間期の2回行い、それぞれ2015年9月3日（木）～2015年9月16日（水）、2015年10月24日（土）～2015年11月6日（金）とした。

#### 2.3 代表クラス

移転後のキャンパスでは、ノズル式空調が主な空調方式であるためH1-6を選定し、移転前では、人数、移動教室を考慮し代表となるクラスを選定した。

表2 対象教室の仕様

クラス	開口部向き	空調方式	人数
移転前	南向き開口	天井カセット方式	31人
J3-6	南向き開口	天井カセット方式	23人
J3-7	北向き開口	横吹きノズル方式	30人
H1-6	南向き開口	横吹きノズル方式	39人
H2-4	南向き開口	横吹きノズル方式	33人

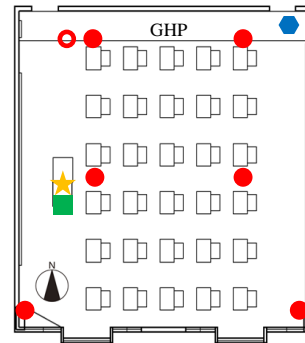


表1 調査項目

測定項目	測定高さ(床土)
放射温度を測定	2.1m
ボタン型温度計を設置して測定	2.8m/1.2m/0.2m
照度計により照度を測定	机上面0.7m
CO <sub>2</sub> 濃度と温度、湿度を測定	机上面0.7m
ボタン型温度計を設置して、吹き出し温度、吸い込み温度を測定	空調吹き出し口、吸い込み口付近内
教室内風速分布(土日実測)	1.2m

※教室平面図は南開口横吹きノズル式教室（H1-6）を使用

図1 教室平面図及び測定機器設置場所

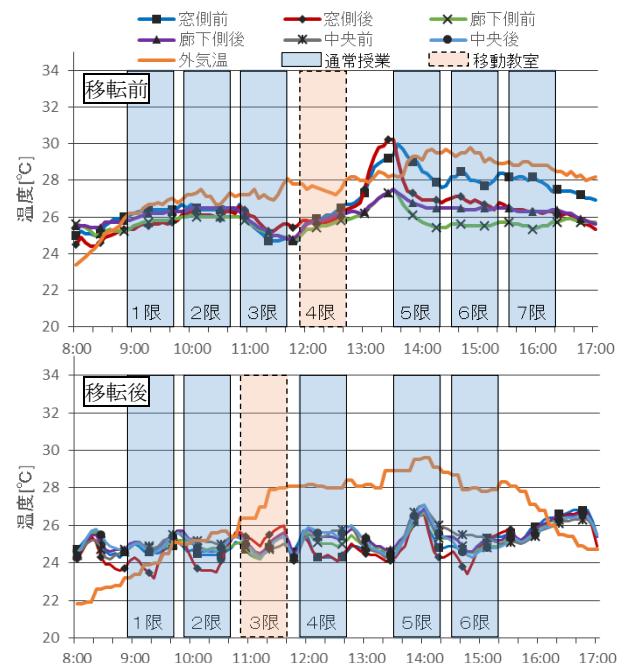


図2 夏期における移転前後の教室温度推移

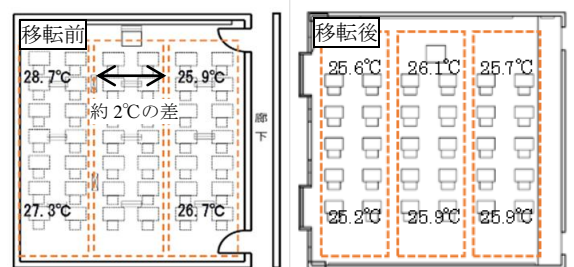


図3 夏期における移転前後の教室温度（5限目）

### 3. 結果

#### 3.1 夏期実測の結果

図2、3に移転前後における教室内温度の推移及び5限目の教室温度分布を示す。移転前では、廊下側と窓側で最大約2度の温度差があり、窓側の方が高い温度を示していた。しかし、移転後の教室温度では、教室の位置による温度の差がほとんど見られなかった。図3の5限目の教室温度分布をみると顕著に表れている。これは、移転前では、外部負荷の影響が受けやすかったことが考えられる。また、図4は移転前後における教室のCO<sub>2</sub>濃度の推移である。移転前では、基準となる1500ppmを超えることが多くあったが、移転後では、1500ppmを超えることが一度もなかった。移転後で、CO<sub>2</sub>濃度が著しく下がった原因として、移転後に各教室に設置された換気設備が考えられる。照度は移転前後ともに基準値は超えているが、移転後では、1000lxとかなり高い数値を指している。これは、移転後の照明には自動調光センサーが設定値600lxで設置されているが、センサーの認識照度が必ずしも机上面照度と一致しないことを示している。

#### 3.2 中間期実測の結果

図6、7に中間期における移転前後の教室内温度の推移及び4限目の教室温度分布を示す。移転前では、直射光の影響もあり、窓側と廊下側で温度に大きな差が見られたが、移転後では、夏期同様ほとんど温度分布に変化が見られなかった。また、図8、9に示したCO<sub>2</sub>濃度、照度の推移をみると移転前後ともに概ね問題ない数値だった。

### 4. まとめ

本研究により得られた主な成果を以下に述べる。

- 1) 移転後では、夏期・中間期ともに移転前にみられた教室内の温度分布に差がほとんどなくなった。
- 2) 夏期におけるCO<sub>2</sub>濃度は、移転前では、基準を大きく超えていたが、換気設備の設置により、移転後では、CO<sub>2</sub>濃度の値が著しく低下した。

#### 参考文献

- 1) 宮崎ら：新建築・新設備立命館中学校・高等学校長岡京キャンパス、BE建築設備、764、8-18、2014年9月
- 2) 野口ら：教室の学習環境と学習効率に関する研究（第1報）移転前施設の夏期・中間期における学習環境と学習効率の測定、空衛学会大会、第8巻、pp289-292、2014年9月

#### 謝辞

本研究を進めるにあたって鹿島建設（株）の方々には多大なご協力を頂きました。記して感謝の意を表します。

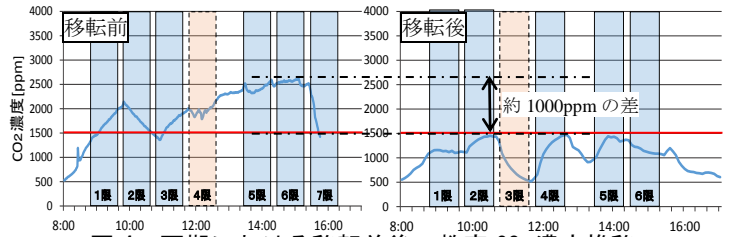


図4 夏期における移転前後の教室CO<sub>2</sub>濃度推移

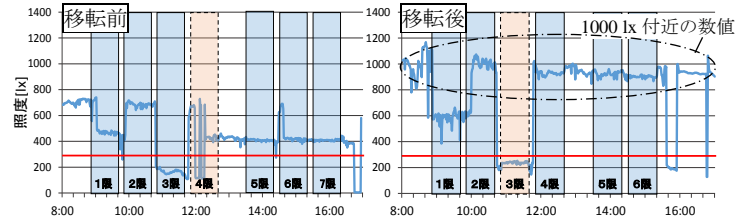


図5 夏期における移転前後の机上面照度推移

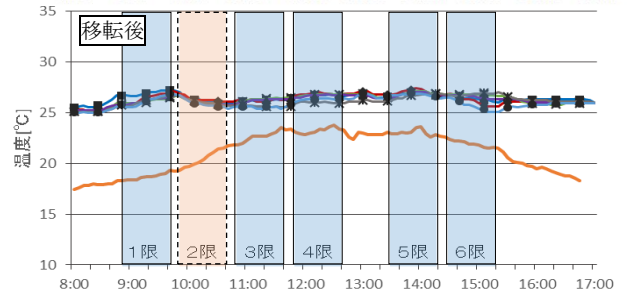
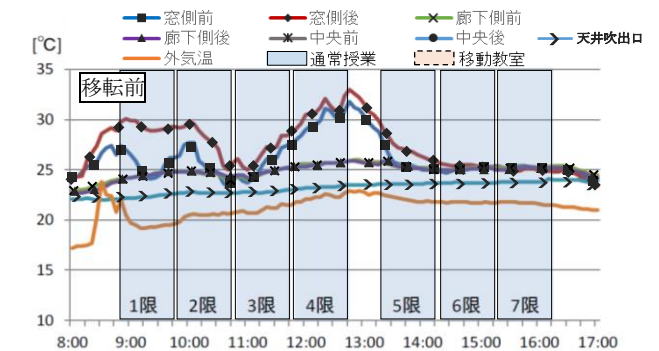


図6 中間期における移転前後の教室温度推移

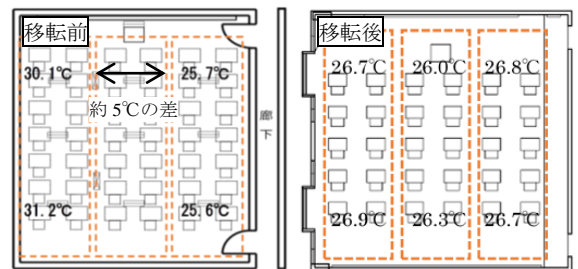


図7 中間期における移転前後の教室温度（4限目）

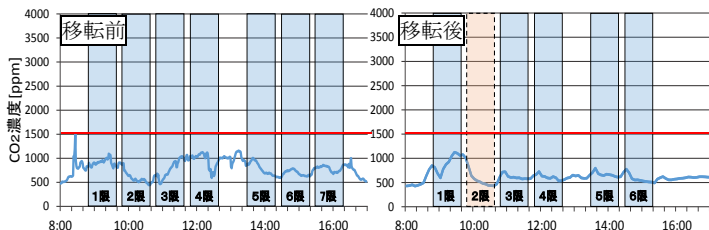


図8 中間期における移転前後の教室CO<sub>2</sub>濃度推移

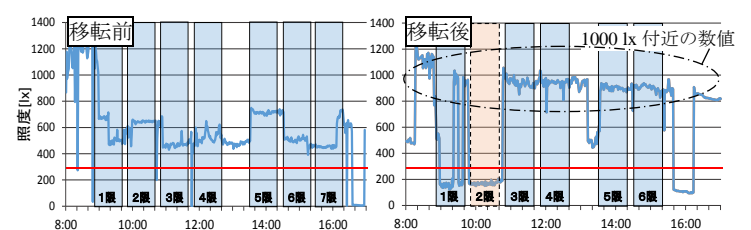


図9 中間期における移転前後の机上面照度推移