

実験 BOX づくりを中心とした「体感型」環境工学演習への拡充プロジェクト

建築学科 石原修

1. 緒言

建築系3年生を対象とした建築環境工学実験では、これまで、建築環境工学に関連する音・光・熱・空気に関する実験や解析を実施してきたが、学生諸君の「ものづくり」体験の少なさが目立っていた。本拡充プロジェクトの目的は、温熱環境、音環境及び光環境等について講義で学んできたことを、実際の空間での実験を通して体験することにある。授業の到達目標は、社会に出てから、関連する現象に遭遇した場合、自分で確認・理解し対処できることとした。

2. プロジェクトの実施概要

2.1 実験 BOX の作成

合板(白色, 黒色塗料を塗布)及びプラスターボードを壁体構成材として、 1m^3 の BOX を製作した。実験 BOX 作成にあたっては、実験 BOX の設計から組み立てまで、学生が主体となって実施した(図1, 2)。

2.2 気密性能や換気量の測定

実験 BOX の気密性能を把握するために、 CO_2 の濃度減衰法により、合板及びプラスターボードからなる実験 BOX の換気量, 換気回数を算出した。解析にはマルチガスモニターを用い、濃度の経時変化を約2分毎にモニターして気密性能を確認した(表1)。

2.3 日射による室温変動に関する測定・解析

実験 BOX に日射があたることによる室内温度上昇の非定常実験を行った。測定では、実験 BOX の室内外表面温度, 室温, 外気温, 全天日射量を計測し(図3)、SAT 温度を算出して、各実験 BOX について温度勾配図を作成した(図4)。

2.4 ヒーターによる室温変動に関する測定・解析

内部発熱を想定して、実験 BOX にヒーターを設置することによる、室温上昇現象を確認し、理論と実測値との比較を行った(図5)。また、実験 BOX から損失する熱量の内訳について、実測から得られた温度結果等から整理した(図6)。

2.5 断熱性能比較試験

サーモトレーサーを用いて、実験 BOX に断熱材がある場合と無い場合とでの断熱性能の比較試験を行った(図7, 8)。

2.6 照度・昼光率の測定

照度計を用いて全天空照度を測定し、昼効率を算出

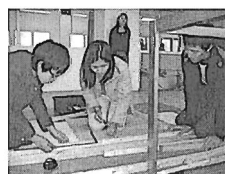


図1 実験 BOX 作成風景



図2 作成した実験 BOX

表1 換気量・換気回数の測定結果

	合板白	合板黒	石膏ボード
換気量 $[\text{m}^3/\text{h}]$	1.86	1.27	2.81
換気回数 $[\text{回}/\text{h}]$	2.55	1.74	3.85

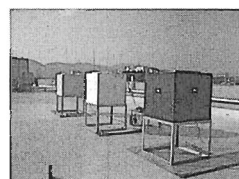


図3 日射による室温上昇

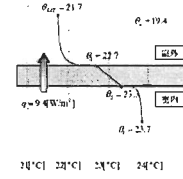


図4 温度勾配図

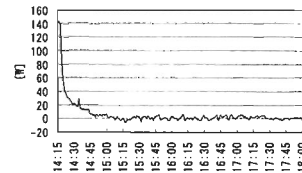


図5 損失・取得熱量の収支

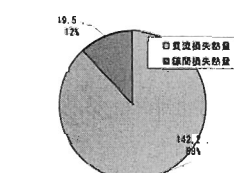


図6 貫流・隙間風損失熱量

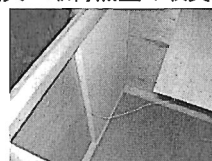


図7 断熱材の施工

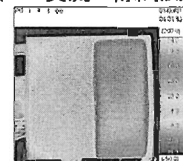


図8 外表面温度の違い



図9 照度の測定



図10 昼光率の測定

した。また、実験 BOX 内の照度を測定し、天窗と側窓との室内明るさの違いを検証した(図9, 10)。

2.7 室内音響の測定

室内の音響測定を行い、残響時間などを測定した(図11)。また、身近な材料を用いて楽器を作成し、音階を周波数分析することで、周波数や共鳴現象の概念を学習した。

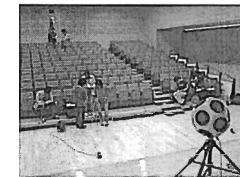


図11 室内音響の測定