



#### 4. 改善後の性能評価実験

実験は、水温10~17℃、流量30L/minとして行った。図3にシステム概略を示す。三方弁を用い、室温が設定温度以下になると室内への循環を止め、設定温度以上になると再び循環を行うようになっている。この間ポンプは停止せず、冷凍機-タンク間を循環している。また、本実験ではシステムを24時間運転とした。

室内の温湿度、熱媒水の室内側出入口温度、南側窓の窓面透過日射量を1分間隔で計測し、10分間の平均値・積算値を記録した。電力消費量も10分ごとの積算値を記録した。なお、外気温湿度は、八王子気象台のデータを用いた。また、写真2に示すように、赤外線放射カメラを用いて熱画像(放射温度)も撮影した。

#### 5. 実験結果と解析

本報では、表1に示す3モードの実験についての測定・解析結果を中心に述べる。各モードにおける室内外温度、消費電力、相対湿度を図4~6に示す。

**5.1. システム性能に関する考察** 日中、システムが稼働状態にあるとき、どのモードにおいても相対湿度は60%程度になっているが、停止状態では70~75%程度で推移している。このことから、湿度を低く保つのであれば、水温を多少高くして、冷水を常時循環させることが有効と思われる。

**5.2. 室内環境に関する考察** 各モードともPMVが±0.5の範囲内にある。また、図7に示す各モードの代表的な上下温度から、どのモードでも、冷却フィンより下の室内は均一な温度分布であるとわかる。

**5.3. エネルギー消費に関する考察** 図4~6をみると、室内に冷水が流れていない状態でも、150[W]程度の電力消費が発生している。これは、室内への流水制御が、三方弁によるON-OFFのみにより行われ、ポンプが常時稼働状態にあるためである。室内への流水が無い場合、ポンプを停止するよう改善することで、消費電力の削減が可能である。表2に2005年各モード、2004年およびエアコン使用時における1日分消費電力量を示す。2004年は東京電力の請求書から8月一ヶ月の平均値を、エアコン使用時は概算による値<sup>注)</sup>を用いた。各モードの消費電力頻度分布を図8に示す。消費電力が200[W]より大きな値の時を、システム稼働時とすると、表2および図8から、設定室温の低いモード1では99%が稼働状態であり、その消費電力はエアコン使用時と同程度となっている。また、モード2では74%が稼働状態で、2004年8月の平均と同程度である。エアコンの約70%室温が25~26℃となった。モード3においては稼働状態が43%と低く、消費電力はもっとも小さな値となっている。

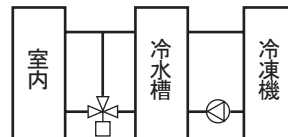


図3 システム略図

表1 2005年実験モード

モード	日付	水温[℃]	室温設定[℃]
1	8/22	12	20
2	9/13	12	24
3	8/15	12	26

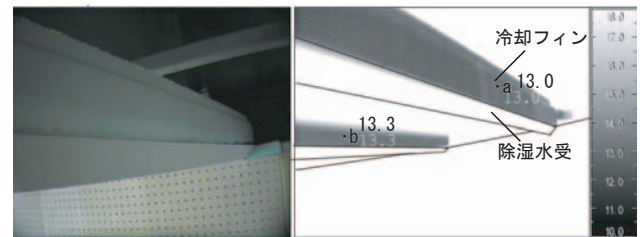


写真2 ドレイン部熱画像(左:実写真/右:熱画像)

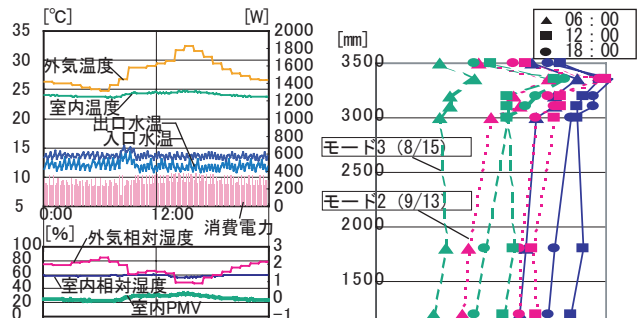


図4 モード1各種データ

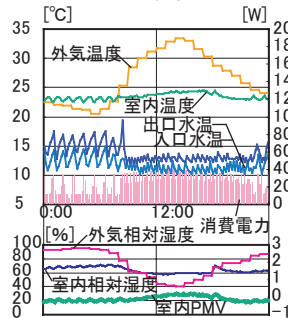


図5 モード2各種データ

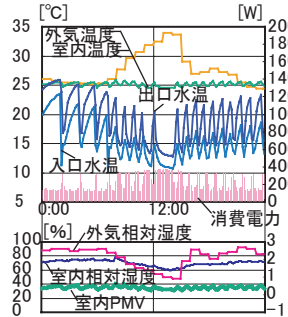


図6 モード3各種データ

図7 上下温度

表2 各モード消費電力

モード	消費電力[kWh/日]
1	42.6
2	39.1
3	31.5
2004	39.4
エアコン	43.2

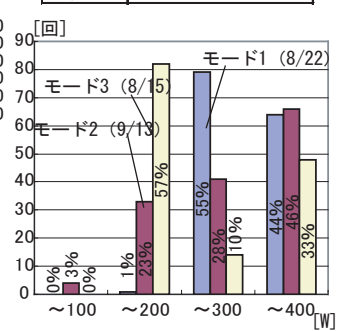


図8 消費電力頻度分布

#### 6. 今後の展開

現在、フィンの形状や配管の配置など小さな修正を行いながら、既存建築に設置するための方法や意匠について検討を行っている。快適性や省エネルギー効果の面から24時間利用の「老人福祉施設」や、教育的効果の面から「小学校」を対象として考えている。また、パーティションメーカーと協力し、天井面の仕上げ兼空調としての開発を進めている。

注) 6[kW] × 12[h/日] × 0.6[稼働率]により計算。「露出型天井配管冷房システムに関する実験研究」日本建築学会大会学術講演梗概集 2005年、D-2分冊、p.1209 参照。