

障害児通園施設みずほ学園における居住環境実測に基づく設計意図実現の検証
他の施設の室内環境実測結果との比較

正会員 三浦 昌生*1
正会員 川上 賢治*2

障害児通園施設 冷暖房使用時間 環境設計
福祉施設 木材の吸放湿 SET*

1. 研究の目的

著者が基本設計を行った障害児通園施設みずほ学園の特徴は、床や壁など様々なところに杉やヒノキの西川材を使った木造平屋建てにある。木造とすることで木の香りや柔らかさを肌で感じることができ、子供たちの安全性や快適性、また有害物質によるシックハウス防止への配慮がなされている。さらに建物を南東向きに開いた円弧形にし、建物に囲まれた園庭と廊下との間を引き違い戸にすることで、夏は南東からの涼しい季節風を取り入れ、冬は暖かい日差しを取り入れることができる。このようにして、本施設は一年を通じて快適な居住環境が保たれるように設計されている。

今年度は本施設から 250m 離れた場所にある鉄筋コンクリート造の F 養護学校の室内環境と比較することによって、本施設の居住環境への効果を調べるとともに、設計意図の実現の検証を行うことを目的としている。

2. 研究の内容と方法

(1) 温度湿度の通年調査

図1に本施設の平面図を示す。本施設内 24 箇所と屋外 1 箇所、F 養護学校内 5 箇所の計 30 箇所にデータロガー (T&D 社おんどとり) を設置し、10 分間隔で自動的に温度と相対湿度を計測した。

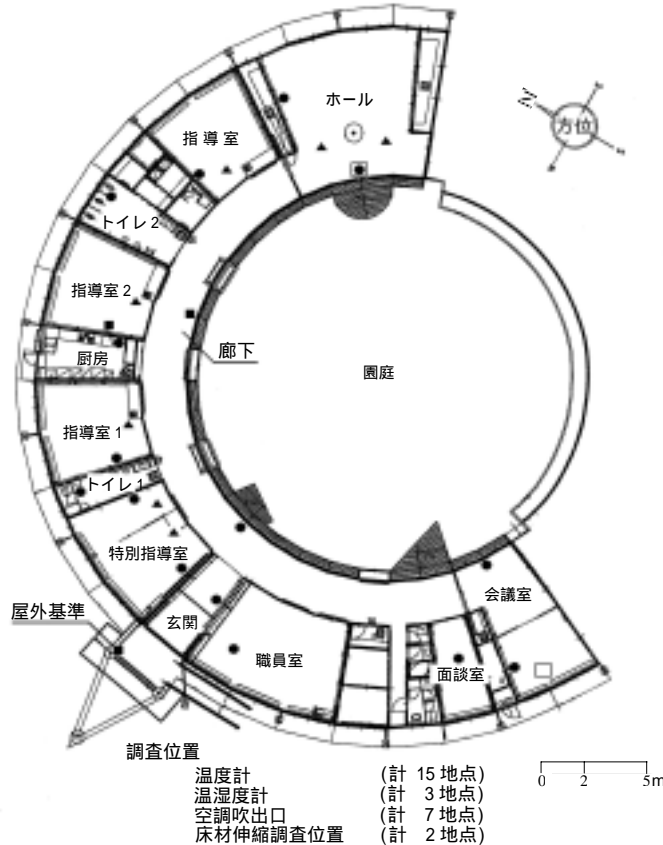


図1 みずほ学園の平面図

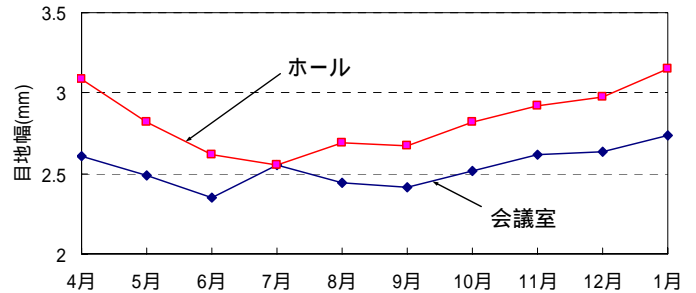


図2 目地幅の平均値の月別変化

(2) 床材伸縮の通年調査

調査は本施設の会議室とホールの 2 箇所で行った。調査方法は各地点の床で 1m 四方の枠を決め、1 ヶ月に 1 回、その枠のすぐ内側の目地幅をデジタルノギスで計測した。会議室で 18 箇所、ホールで 20 箇所計測し、1 箇所につき 3 回計測し、その平均値をその箇所の値とした。

図2は各計測地点における目地幅の平均値の月別変化を示す。昨年度に引き続き、湿度が下がると湿気を放出することで収縮し、湿度が上がると湿気を吸収して膨張することが確認できた。また目地幅は日射の当たるホールの方が日射の当たらない会議室の床材より常に広がっていた。

(3) 夏季の室内環境アンケート調査

本施設と F 養護学校において、アンケート票を職員に配布し、夏季の室内環境に対する意識調査を行った。本施設では 19 票、F 養護学校では 29 票の合計 48 票回収した。アンケート調査において、主に使用している教室における夏季の室内環境の満足度を聞いたところ、本施設では「とても満足である」と「満足である」を合わせた回答が 61%を占めているのに対し、F 養護学校では「不満である」と「とても不満である」合わせた回答が 75%を占めていた。本施設の構造についての自由記入欄では、「園舎の形が円形なので、室内にいても園庭にいても子供の動き・姿が見える」、「外の景色がよく見えて開放的」や「直線とは違うわくわく感があり、大人も子供も楽しい」などの意見があった。

(4) 夏季実測調査

回収したアンケート票をもとに、04 年 8 月 18 日(水)に風速と放射温度の実測調査を行った。計測方法は、本施設指導室 2、廊下、F 養護学校小学部 1 年 1 組の 3 箇所において、20 分毎に室内気温、相対湿度、風速、放射温度の 4 項目の計測を行った。また、本施設前グラウンド、園庭、特別指導室、F 養護学校小学部 1 年 1 組外部空間の 4 箇所では風速のみの計測を行った。風速は各地点の中央に高さ 1.3m に設置した風速計で計測を行った。また計測時は、教室のすべての窓と扉を開けた状態にした。計測結果をもとに 20 分毎の PMV と SET*の変化を算出した。PMV と SET*の計算に必要な数値は室温、相対湿度、気流速度、平均放射温度、代謝量、着衣量の 6 要素である。また代謝量と着衣量に関しては、座っている状

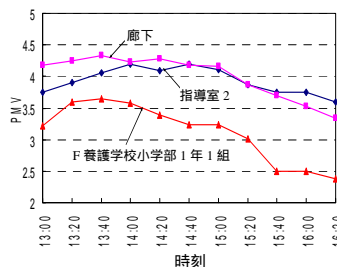


図3 20分毎のPMV変化

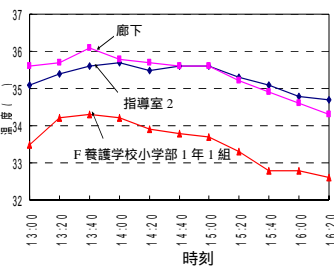


図4 20分毎の室内気温変化

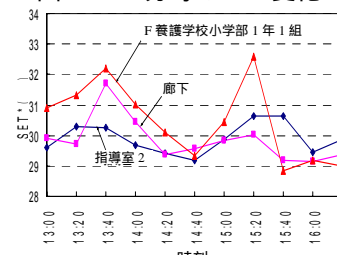


図5 20分毎のSET*変化

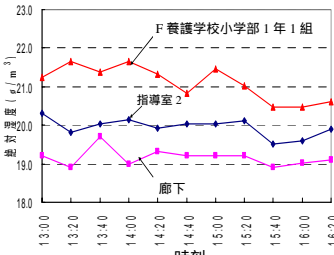


図6 20分毎の絶対湿度変化

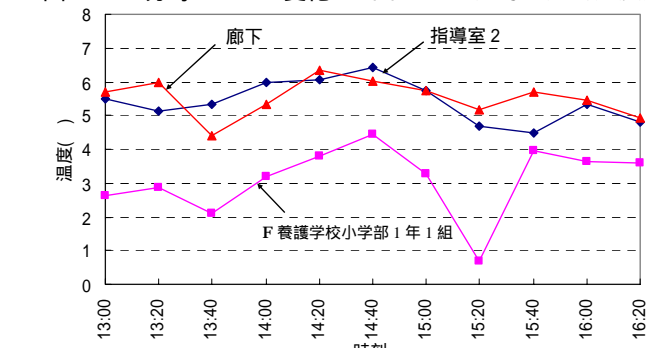


図7 20分毎の室内気温 - SET*の変化

態の1Met、半袖ズボンの0.3cloですべて一定にした。

図3～図6に実測結果を示す。図3の20分毎のPMV変化はPMVのスケール(3:暑い、2:暖かい、1:やや暖かい)から判断すると、本実測で得られた値の多くが3以上になっていることから、室内環境が快適であるとはいえない。これは両施設において室内気温が32以上あったため、PMVが高い値を示したと考えられる。

図7に室内気温からSET*を引いた値を示す。室内気温からSET*を引くことで実際の室内気温と体感温度の差を算出した。本施設の指導室2において差は最大6.4あり、平均5.4低く感じるといえる。また、F養護学校小学部1年1組では、差が平均3.1となった。よって、本施設の方が平均2.3低くなっていた。これは本施設の基本設計の一つである木造平屋建てとし、換気通気に配慮した構造にしたことの効果や木材による効果であるといえる。本施設はF養護学校に比べ、風速が強くなっており、また、絶対湿度が1～2g/m³低く、湿度環境が快適に保たれていることが実証されたことを示している。

図8に時刻別の風速変化を示す。廊下が最も強く、指導室2、F養護学校小学部1年1組、特別指導室の順に風速は弱くなっていった。当日は南西の風が吹いていたため、開口部が南西向きに計測地点では風速が高くなっていた。本施設では南西の風が吹くと、開口部が南東向きの特別指導室では、指導室より少量の季節風しか取り込めていないことが明らかになった。しかし、今年度の富士見測定局の夏季の風向データによると、午前中は東南東の風が多く、午後は南東の風が多くなっていることから、普

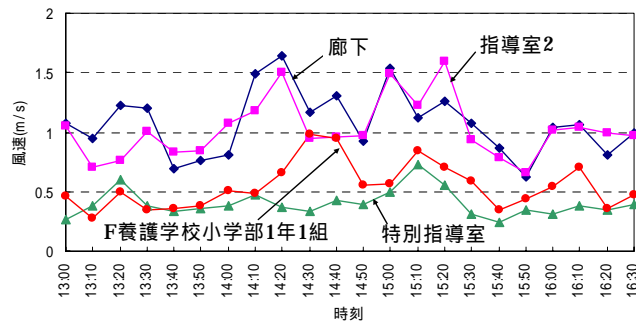


図8 時刻別風速変化

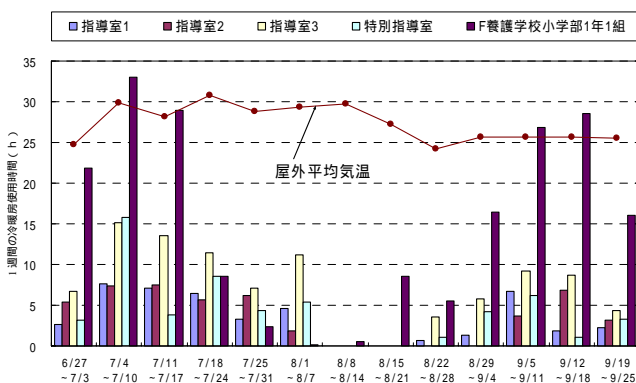


図9 屋外平均気温と冷房使用時間の週別変化

段は南東方向からの季節風が吹いている。過去の研究やアンケート票より、本施設は南東の風が吹くと季節風を取り入れることにより、設計意図が実現されている。

(5)夏季・冬季における冷暖房使用状況調査

各指導室、各教室、ホールの空調吹出口に温度を読み取るためのセンサーを取り付けた。このセンサーから得られた温度データの変化から空調設備の利用の有無を判断し、各部屋において1週間毎の合計の空調利用時間を分単位で算出した。

図9は屋外平均気温と1週間毎の冷房使用時間の変化を示す。04年7月4日から10日までの1週間が、本施設とF養護学校において最も冷房使用時間が多かった。指導室別、教室別の合計冷房使用時間では、F養護学校小学部1年1組が最も多く197.1時間となり、また指導室1の合計冷房使用時間が44.8時間と最も少なかった。

暖房使用時間ではF養護学校小学部1年1組が63時間と最も多く、指導室1が29.2時間と最も少なくなっていた。屋外平均気温が下がるに連れて、暖房使用時間も増加していた。

本施設の基本設計の意図通り、夏は南東からの涼しい季節風を取り込むことで、冷房使用時間を抑えることができていた。また、本施設では、F養護学校に比べ、冬は日差しを多く取り込むことにより暖房使用時間を抑制できた一つの要因と考えられる。本施設指導室1が冷暖房ともに使用時間が最も少なく、最も設計意図に近い室内環境になっていることが明らかとなった。

3.まとめ

本施設とF養護学校の室内環境を比較することによって、本施設が夏季は南東からの涼しい季節風を取り込み、冬は暖かい日差しを多く取り込むことで、冷暖房の使用時間を抑制していることが確認できた。このことから本施設は設計意図を概ね実現しているといえる。実測にご協力いただいたみずほ学園の職員の皆様に感謝します。

*1 芝浦工業大学システム工学部環境システム学科 教授 工博

*1 Prof., Dept. of Architecture and Environment Systems, Shibaura Institute of Technology, Dr.Eng.

*2 株式会社朝日工業社(当時芝浦工業大学学部生)

*2 Asahi Kougyo Co.