

中山和花*, 水野裕志**, 崔智英*, 松井信正*

(*長崎総合科学大学大学院工学研究科, **大阪電気通信大学医療健康科学部医療科学科)

1. はじめに

国が推進するZEH住宅の普及率は年々上昇している。さらに、パッシブデザインを考慮した住宅は地球温暖化対策の一つとして普及拡大が求められている[1]。パッシブデザインは、自然エネルギーを最大限に活用し、機械設備に過度に依存しないことで室内環境の快適性の確保を可能にする。

本稿では、本学にあるパッシブデザインを取り入れた「Encハウス」において、室内に差し込む採光量を計測し、その時系列データを用いて、住宅パッシブデザインを見える化するための照度モデルを検討する。このモデル化を通じてパッシブデザインの有用性を明らかにすることでパッシブデザインの普及を促進し、システムの省エネルギー化につなげる。

2. 計測とモデル化

図1にEncハウスの平面図を示す。図中の赤丸に示す5か所に照度計を設置し、2024年8月5日~9月11日の夏と10月22日~12月4日の冬の窓際における(日の出)5時30分~(日の入り)19時30分の採光量を1分毎に計測している。設置の高さは人の中心に当たる110cmの位置としている[2]。

モデル化には、Autodesk 3dsMaxとVELUX Daylight Visualizerのソフトウェアを使用する。Encハウスの図面をベースとしてEncハウスのCGを構築し、作成したCGに緯度と経度、方位の情報を与えて(日の出)5時30分~(日の入り)19時30分までの日照シミュレーションによって比較・分析を行う。

3. 比較・分析

図1において、方角での採光量のデータを比較すると、夏における北側①の採光量は0~3500[lux]、南側②の採光量は0~800[lux]と南のほうが低い値となった。これは南側②の屋外の植木が影響している。冬においては、北側①の採光量は0~1000[lux]、南側②は0~13000[lux]という計測結果となった。夏は植木の葉に日光が遮られていたが、冬は葉が枯れ、日光が直接差し込んできたため高い値となっている。

この影響について視覚的に表すため、植木の有無による日照シミュレーションの結果として図2に色分布で示す。夏は植木がある場合の方が採光量は低く、高い室温を抑制する効果がみられる。一方冬では植木の葉が落ちることによって採光量が高く、低い室温を暖める効果があることがわかった。

図1の南側④に着目してみると、夏における採光量は0~40000[lux]となっているが、11:00~14:00以外の時間帯は、庇の影響により3000[lux]程度に抑えられており、日光を遮る働きが明確に果たされていることがわかった。それに対して、冬における採光量は夏の1/4で最大10000[lux]、数日間での最大値の平均は2500[lux]という計測値が得られた。

晴れの場合の庇の影響のシミュレーション結果を図3に示す。冬は太陽の位置が低いため日差しが部屋の奥まで届くことが予想されたが、今回の計測・シミュレーション結果ではその傾向はあまり見て取ることができなかった。実際の天候による影響なども考慮し、モデル化を行っていく必要がある。

4. まとめ

本稿では、本学のEncハウスに差し込む採光量の時系列データを用いて住宅パッシブデザインの照度のモデル化を検討した。植木や庇の影響を照度シミュレーションや色分布を用いて可視化し、パッシブデザインの有用性を明らかにした。

今後は、計測値より詳細な検証を行い、住宅パッシブデザインの影響を明確化し、住宅の省エネルギー化との相関を明らかにしていく。

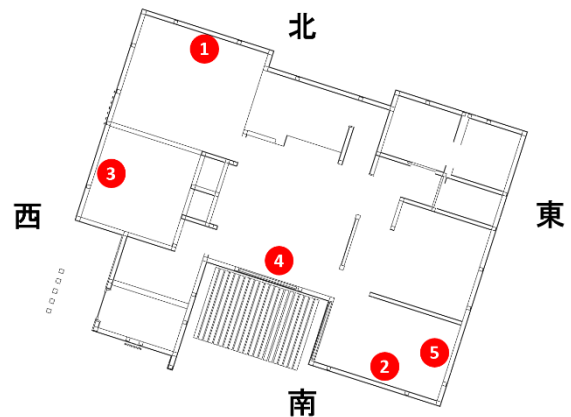


図1. Encハウス内の計測地点

	南側②	植木あり	植木なし
夏			
冬			

図2. 植木の有無と季節による採光量の比較

	南側④	庇あり	庇なし
夏			
冬			

図3. 庇の有無と季節による採光量の比較

参考文献

- [1]ZEHフォローアップ委員会, “ZEHの普及促進に向けた今後の検討の方向性について,” 2024年5月。
 [2]国立研究開発法人 建築研究所, “緑のカーテンによる生活環境改善手法に関する研究,” 建築研究資料No. 180, 2017年3月。