

光透過型有機薄膜太陽電池による高機能窓システム

Study for Perimeter Energy Systems Using Transparent Organic Photovoltaics

日立研開¹, 山形大工² °吉本 尚起¹, 日高 貴志夫²

Hitachi, Ltd.¹, Yamagata Univ.² °Naoki Yoshimoto¹ and Kishio Hidaka²

E-mail: naoki.yoshimoto.rr@hitachi.com

【背景】筆者らは都市部における太陽光発電の新しい形態として建築物の開口部（窓）に光透過型有機薄膜太陽電池（OPV）を適用する窓システムを種々検討している¹⁻⁴。建築物の開口部は太陽光の大きな熱負荷に曝されており、OPV を窓設置することにより赤外領域の光吸収に伴う窓際領域の熱負荷低減を図ることができる。この原理を建築設備へ応用することによって、太陽光発電と熱負荷低減に伴う空調エネルギーの省エネとの統合効果を得ることを報告している。一方、光透過型太陽電池は得られる発電量が少ないため、電力利用のシステム設計に工夫が求められる。本報告では、光透過型 OPV の発電を窓の熱負荷の排熱機構に活用した窓システムであるエアフローウィンドウ（AFW）を試作し、その機能評価を行った結果について述べる。

【実験】P3HT(poly-3-hexylthiophene)を発電層に用いたシート状太陽電池を用い、Fig.1 に示す AFW 模型を試作した。OPV シートに発電量とほぼ等価の定格出力の DC ファンを接続し、OPV の発電に伴いファンが稼働するようにセットした。室内側の熱負荷低減を窓の表面温度、AFW 内部の空気温度分布、窓際のグローブ温度(窓際の輻射温度)によって評価した。

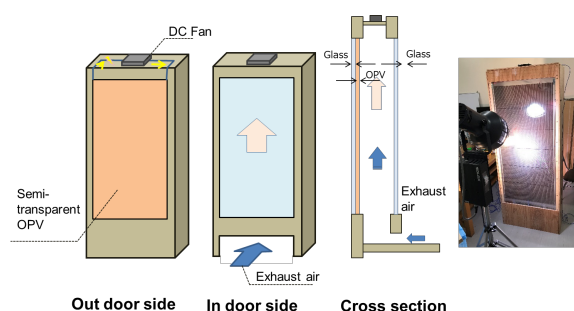


Fig.1 Experimental setup for airflow window systems.

【結果】Fig.2 に AFW の高さ方向に対する排気熱の分布を示す。OPV によって DC ファンを稼働

させた AFW では 17℃ 程度の室内排気が太陽熱で温められ、ほぼ 20℃ で排気された。一方、ファンが稼働していない比較例では窓間に排熱が滞り、熱負荷低減に乏しいことがわかった。

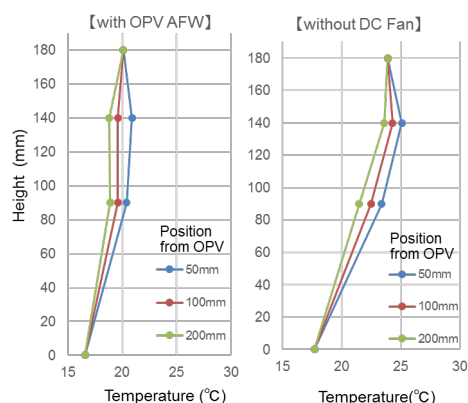


Fig.2 Temperature profile of AFW in cross section.

Fig.3 に窓システムの性能を示す日射熱取得率と熱貫流率の関係を示す。OPV-AFW の性能実測値は理想的な AFW の性能に近く、OPV-AFW は理想的な高性能窓システムを構築できることを示した。

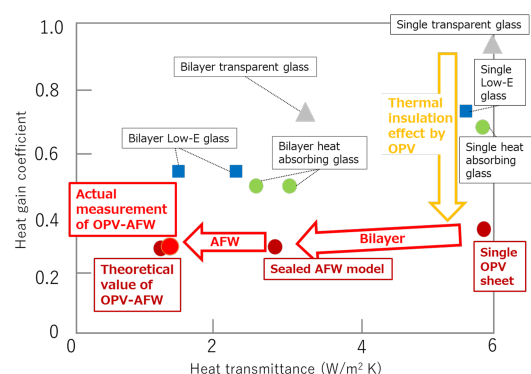


Fig.3 Performance of various intelligent window systems.

1. 吉本ほか、日本建築学会東北支部研究報告集計画系第 79 号 P41-44 (2016).; 2. 日高ほか、日本建築学会大会学術講演梗概集(九州)p.1135- 1136 (2016).; 3. 吉本ほか、日本建築学会大会学術講演梗概集(中国)p.1051-1052 (2017).; 4. 吉本ほか、日本建築学会東北支部研究報告集計画系第 80 号 P41-44 (2017)