

積雪寒冷地における鋼板一体型壁面太陽電池の有効性に関する研究

●研究担当：北方建築総合研究所 居住科学部居住科学グループ
環境科学部環境グループ

●共同研究機関：(株)淀川製鋼所、富士電機(株)

研究の背景・目的

積雪地域では、屋根に太陽電池を設置すると、積雪による発電期間の短縮、落雪等の問題が指摘されていますが、壁面などに垂直に設置された太陽電池では、積雪障害の回避と共に雪面反射による発電量の増加が期待されます。また、一般的な太陽光発電のエネルギー変換効率は15%程度に留まっているため、太陽エネルギーの利用効率を上げるには、発電と集熱を同時に行う製品の開発が求められます。

本研究では、温度上昇による効率低下が殆ど無い薄膜アモルファス太陽電池と集熱性に優れた鋼板を組み合わせ、発電と集熱を行う鋼板一体型壁面太陽電池の有効性を検証し、商品化に向けた基礎データを得ることを目的とします。

研究の概要・成果

北方建築総合研究所の敷地内にモデル実験棟を2棟設置し、壁面（南面・西面・北面）と屋根面に合計2.88kWの鋼板一体型太陽電池を取り付け、実測調査を行いました（写真1）。年間発電量を比較すると、屋根面における発電量が最も多く、次いで南面が多い結果になりました。両者の発電量の差は5%であり、南壁面に設置した場合でも屋根面に設置した場合とほぼ同じ年間発電量が得られることを把握しました（図2）。南壁面で鋼板の集熱による給気の予熱効果を検証したところ、日射量の多い日では、外気を最大約40℃加温し室内に給気できることを確認し、換気熱負荷の削減に効果があることを把握しました（図3）。また、函館市内に建設された実建物でも実測調査を行い、発電量及び給気の予熱効果を把握しました（写真2）。

実測調査で得られたデータをもとに、雪面反射を考慮した発電量および給気の予熱効果を予測する簡易計算プログラムを開発しました。開発したプログラムを用いて実建物を想定した解析を行い、建物の影を考慮した発電量や換気熱負荷の削減量などを把握し、今後の商品化に向けた基礎データを整備しました。

今後の展開

本研究で得られた成果は、今後、共同研究機関が鋼板一体型壁面太陽電池を用いて建物の設計及び建設する際に活用されます。

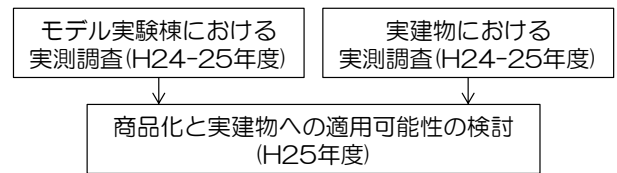


図1 研究フロー

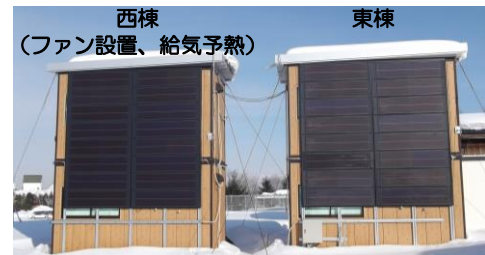


写真1 モデル実験棟の外観（南面）

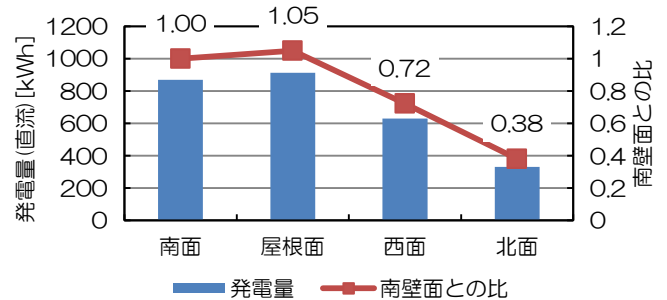


図2 モデル実験棟の年間総発電量（1kW換算）

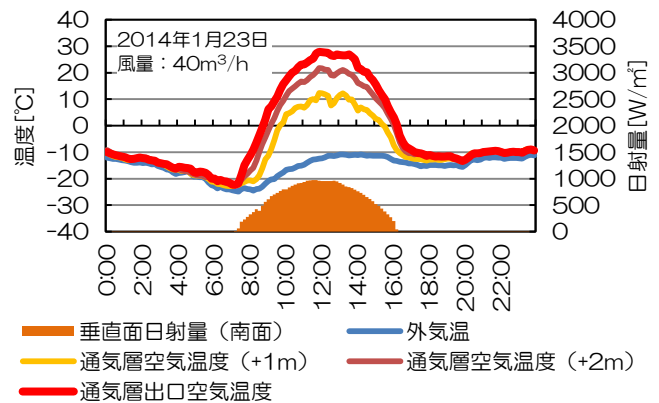


図3 モデル実験棟の給気の予熱効果



写真2 実測調査を行った実建物