

論 文 要 旨

平成 3 1 年 1 月 1 0 日

※報告番号	甲 第 233 号	氏 名	永井 猛
<p>主論文題名</p> <p style="text-align: center;">既成市街地における建物間双方向熱融通ネットワークシステムの有効性に関する研究</p>			
<p>既成市街地における既築建物のエネルギー消費削減を推し進めるため、エネルギーの面的利用に着目、熱源を集約せず、各建物の熱源設備を活用する「建物間熱融通型」の適用を考えた。しかし、既築建物の熱源更新は一斉におこなわれるのではなく段階的に進み、熱源設備の効率順位も逐次変化するため、供給側と受入側が交替する事が考えられる。そこで、本研究では熱源融通の供給側と受入側の切替が可能な「建物間双方向熱融通ネットワークシステム（以下、SHG と略す）」に関する研究を行い、同システムを活用した既成市街地における導入効果を定量評価し、同システム導入時の検討事項を提供する事を目的とした。</p> <p>通常の熱融通の接続方式で双方向を実現するには供給用と受入用の 2 つの熱交換器等が必要となるが、熱融通は一つの建物で供給・受入が同時に発生しない事から、熱交換効率が高く省スペース化が期待できる対向流型プレート熱交換器（間接接続）を使用して、バルブ切替で供給・受入の変更が効率的に行える「熱融通相互接続装置（以下、熱ルータ）」を提案した。</p> <p>提案する SHG は熱ルータ、熱融通配管、各建物の熱源機から構成され、熱源機の稼働制御を以下の様に想定した。接続された熱源機の中で最も高効率な熱源機を稼働優先順位第 1 番として利用、自家消費した後に定格稼働して生じた余剰熱を、他の建物に熱融通する。余剰熱がない場合は、2 番目に高効率な熱源機が設置された建物が受入側から供給側に役割を変更し、同様の稼働をする。更に、熱源機が更新された場合も供給側と受入側の役割が変更され、双方向熱融通が行われる。</p> <p>そして、SHG に必要となる熱ルータと熱融通配管に必要な適用事項を整理した。既存 DHC の負荷特性を参考に、高効率熱源機が供給する熱量はベース負荷を想定し、エネルギーロス（搬送動力と配管放熱量）の観点から制限があると考え、熱融通配管口径は最大 200A 程度が目安となる事を示した。</p> <p>SHG のコア技術要素である熱ルータに求められる事項は以下の 2 点である。①建物毎に供給と受入の切替制御を行い任意の熱融通ルートの設定を行う事、②適切な搬送動力の選定が行われる事。以上を検証するため 4 台の熱ルータ模擬実験装置を製作し、通水実験で確認した。全ての組合せは 38 通りあり、自動制御にて目標値内での設定が可能な事を確認した。更に異なる組合せに自動制御で遷移させる実験も行い、同様の結果となった。以上から熱ルータを用いた任意の熱融通ルートの設定は可能である事を確認した。</p> <p>実物件で建物間熱融通に関する実証研究を行った。太陽熱集熱装置を有する建物（特老ホーム）と CGS を有する建物（エネルギーセンター）間で、太陽熱と CGS 廃熱の熱融通制御の評価を行い、年間太陽熱集熱量の 57%を特老ホームで自家消費し、残りの 43%をエネルギーセンターに融通、特老ホームの年間省エネルギー率は 21%となった。</p> <p>次に、SHG の導入効果について段階的に熱源更新する既成市街地内の 4 棟の既築建物を対象に</p>			

※印欄記入不要

論 文 要 旨

平成 3 1 年 1 月 1 0 日

※ 報告番号	甲 第 233 号	氏 名	永井 猛
<p>同システムの計画・設計時に必要な事項を整理し、シミュレーションを行った。結果、省エネルギー率は熱融通を行わない場合に比べ 6～30 年度目まで熱融通割合 10%、20%、30%の場合、それぞれ平均 16.6%、 21.2%、22.3%上回り、年次を経る毎に増加する傾向を確認した。</p> <p>更に発展形として、既存 DHC との連携型を考え評価を行った。既存 DHC の熱源プラントと同エリアに隣接する既築モデル 4 用途の建物と熱融通を設定、熱融通割合・配管延長を変えたシミュレーションを行った。結果、省エネルギー率は現 DHC の場合 0.8～10.1%、更新を想定した更新 DHC の場合 1.2～13.8%となった。</p> <p>最後に都市部における再生可能エネルギーの活用として事業系一般廃棄物由来のバイオガスに着目、前記の DHC 連携型への展開を想定したモデルを考え、導入評価を行った。バイオガスのポテンシャル評価を行うため、乾式メタン発酵実証試験を行い、ガス発生割合等の確認を行った。結果、環境省のバイオガス発生ガイド値の 2 倍以上の発生量を確認した。同値を使用したモデルスタディを行い、従来の焼却処分に比べて、活用できる余剰エネルギーを確認した。又、都内の都市再生緊急整備地域内のバイオマス資源量を推計し、同地域内で DHC 連携型モデルを導入した場合のスタディを行い、温熱需要の 15～455%相当のバイオマスガス由来蒸気の活用が見込める事を確認した。</p> <p>本研究の成果として得られた SHG の考え方とシミュレーションツール、導入効果の検証結果が、関係者に理解され、既成市街地における既築建物の継続的な省エネルギーを図るため一方策として、貢献する事が期待される。</p>			

※印欄記入不要