

Energy Management in Horticulture System
with Combined Heat and Power Plant

【緒論】 燃油価格高騰に直面しているなか、施設園芸の経営費における燃料費率は3割近くとなっている。このため本課題の解決を抜きにして施設園芸の収益性向上は見込めない。そこで本研究では、熱電併給設備（CHP）の熱エネルギーを活用した本学の施設園芸設備に着目して、CHPに投入する燃料の熱エネルギー、産出する熱エネルギー、ならびに施設園芸設備で使用している熱エネルギーの収支に関する管理システムを構築した。

【方法】 農業用ハウス内に設置されている冷温水対応ファンコイルより入手している温度データに加え、CHPが産出した熱の行き先である、乾燥機と蓄熱槽に熱電対と流量センサーを取り付け、エネルギー量とその収支を算出した。また、排出される灰について、重量センサーを設置し、データをクラウドサーバーにあげるシステムを作成した。更に、発電燃料に使用する木質チップの水分率を計測し、投入エネルギー量を算出した。投入エネルギー量とCHPが産出したエネルギー量を比較し、その効率を確認した。

【結果・議論】 図1は、CHPの余剰熱利用システムの構成図である。CHPから、41.7kWの熱エネルギーがチップ乾燥機に71.2℃の温水で、44.0kWの熱エネルギーが蓄熱槽に74.9℃で送られる。また、蓄熱槽から施設園芸設備へは、26.6kWの熱エネルギーが59.4℃の温水で送られる。乾燥機では51.7%wbのチップが投入され、3.2%wbに乾燥され投入される。一方、蓄熱槽から温水がファンコイルユニットに入り、各所で約2kWから約10kWの範囲の熱量を排出する。なおファンコイルユニットは、1日平均25.4℃の空気を吐き出す。

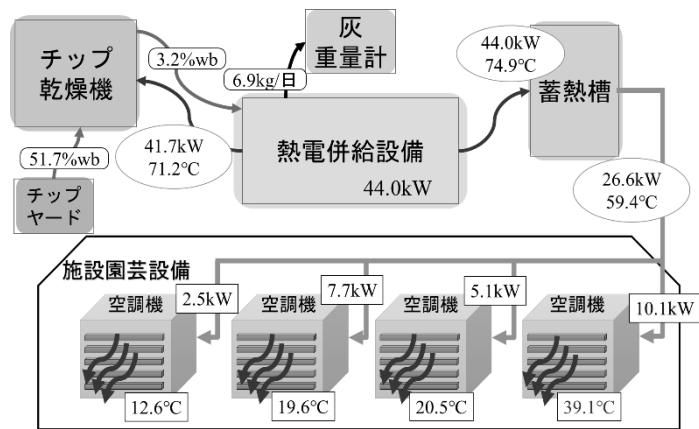


図2は、CHPで産出した熱量と、乾燥機と蓄熱槽が使用した熱量の日変動を示している。乾燥機と蓄熱槽の熱量は安定しており、熱電併給設備による流量の自動調整が適切に機能していることがわかる。燃料として95.9kWhの木質チップが投入すると、電気39.8kWh、熱94.1kWh合わせて133.9kWhを産出される。これより発電効率は、投入時の水分率より算出した場合は41%、乾燥後は22%と見積もられ、一般的なバイオマス発電効率の20%を超える性能での稼働が確認された。

