

省エネルギー効果の高いヒートポンプと温風暖房機の ハイブリッド運転方式

施設園芸における暖房用燃料消費量の削減対策の一つにヒートポンプの活用があげられますが、単独で施設を賄うためには、大型のヒートポンプが必要とされ、高額になるため導入が進んでいません。そこで、(独)農研機構野菜茶業研究所では、三菱重工空調システム(株)およびネポン(株)との協定研究により、能力を落とした低価格なヒートポンプを導入して主暖房に、温風暖房機を補助暖房とし、新たに開発したハイブリッドコントローラーにより両者を自動制御して温室暖房を行うシステムを開発しましたので、その概要について紹介いたします。

☆ 技術の概要

1. 開発したハイブリッド運転方式は、暖房開始時にはヒートポンプ単独運転モードで、室内温度が設定温度を 1.0℃下回るとヒートポンプが単独で稼動し、上回ると停止させる動作を繰り返します。この状態で室内温度が維持される場合は、単独運転モードが継続されます。
2. さらに暖房負荷が増大し、設定温度を 2℃下回るとハイブリッド暖房運転モードに切り替わり、ヒートポンプと温風暖房機が同時運転されます。このモードでは、室内温度が設定温度を 0.4℃下回ると温風暖房機を稼動させ、0.4℃上回ると停止させる動作を繰り返します。このモードでは、ヒートポンプが事実上連続稼動の状態となります。
3. 暖房負荷の異なる盛岡、名古屋、宮崎の 3 地点について、温風暖房機単独での暖房を慣行として試算すると、投入エネルギー、運転経費およびCO₂排出量の削減が見込まれます。

表 暖房負荷の異なる地点における投入エネルギー、運転経費およびCO₂排出量の試算

予測地点と暖房方法	温風暖房機						ヒートポンプ				投入エネルギー			運転経費		CO ₂ 排出量	
	発生熱量	燃料	燃料費	消費	電気料金	CO ₂	発生熱量	消費	電気料金	CO ₂	投入エネルギー	削減量	削減率	削減額	削減率	削減量	削減率
	ΣQ	消費量	電力量	合計	排出量	ΣQ	電力量	合計	排出量	(MWh)	(MWh)	(%)	(千円)	(%)	(t)	(%)	
	(MWh)	(kL)	(千円)	(MWh)	(千円)	(t)	(MWh)	(MWh)	(千円)	(t)	(MWh)	(MWh)	(%)	(千円)	(%)	(t)	(%)
盛岡	慣行	85.8	10.2	660	0.67	9.9	25.5	-	-	-	-	96.8					
	ハイブリッド	50.7	6.0	390	0.40	7.4	15.1	35.0	9.9	148	4.5	67.2	29.6	30.6	124	18.5	5.9
名古屋	慣行	48.0	5.7	370	0.48	9.3	14.3	-	-	-	-	54.3					
	ハイブリッド	19.1	2.3	147	0.19	6.7	5.7	29.0	8.1	133	3.7	29.7	24.6	45.3	93	24.5	4.9
宮崎	慣行	32.9	3.9	253	0.33	7.9	9.8	-	-	-	-	37.2					
	ハイブリッド	7.5	0.9	57	0.08	5.6	2.2	25.5	7.0	122	3.2	3.2	21.8	58.6	76	29.1	4.4

☆ 活用面での留意点

1. 温風暖房機が既設であっても、ハイブリッドコントローラーとヒートポンプを購入することでハイブリッド運転方式による暖房が可能です。市販価格は 28kW のヒートポンプとハイブリッドコントローラーのセットで約 130 万円/台、ヒートポンプのみで 110 万円/台です。
2. 投入エネルギー、運転経費およびCO₂排出量の試算結果は、環境条件や温室の仕様、光熱単価などの前提条件により変化します。
3. 詳しいことは、野菜茶業研究所高収益施設野菜研究チーム（電話 0569-72-1564）へお問い合わせください。
(日本政策金融公庫 テクニカルアドバイザー 袴田勝弘)