

ヒートポンプを用いた大空間環境制御インテリジェントシステムの開発・実証事業

【経済産業省 近畿経済産業局 委託事業】

プロジェクト実施体制(実施主体者、協力機関)

<実施主体者>

(財)若狭湾エネルギー研究センター、三菱電機(株)、アイテック(株)、岩谷産業(株)、関西電力(株)、(株)環境総合テクノス、福伸工業(株)、福井県工業技術センター、福井県

<協力機関>

京都大学、福井県農業電化協会、福井県立大学、福井県農業試験場
上流から下流までの事業者が参画しており、事業化体制が整っています。

プロジェクト実施場所
実証試験場所
三方上中郡若狭町



プロジェクト内容

大空間(農業ハウス)内の均一環境制御を目的に、ヒートポンプを活用した空調設備のトータル運用システムを開発する。また、低日照、寒冷地の厳しい環境条件下での有用性を実証する。



栽培ハウス



栽培ハウス向専用ヒートポンプ

地域ぐるみの実証スキーム

事業終了後、速やかに自治体等の導入支援・施策の展開を可能とするため、開発システムの実証試験では、自治体、関連団体協力のもと実農家を実運用(栽培)し、有効性の検証・実績作りを行う。



循環扇

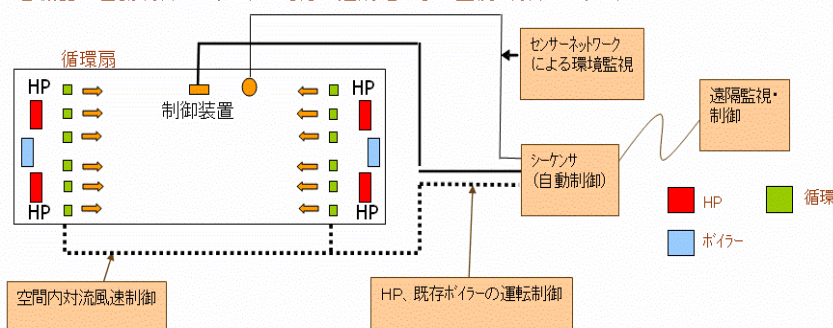


炭酸ガス発生装置

本プロジェクトで目指す効果(CO2削減効果等)

熱供給システムの主なエネルギー源を石油から電気に転換することにより1000㎡程度の標準的な農業ハウスでCO2排出量削減率50%以上、エネルギーコスト削減率45%以上、設備コスト回収年5年以内を目標とする。(※A重油価格100円/L時)

各機器の自動制御システム および 遠隔地からの監視・制御システム



トマト

本プロジェクトのアピール

- ①農業は個人が主となる事業規模の小さい産業であるため、低炭素技術の開発や導入が進んでおらず、石油からの脱却や 省エネ化等に改善の余地がある。また、福井県では寒冷の影響でハウス等による冬季園芸は盛んではなく、その活性化が 課題となっている。本プロジェクトでは、トマト栽培をモデルとした空調システムの実証研究を行い、農業の低炭素化および エネルギーコスト低減を図ることで日本海側での冬季農業の活性化を促進する。
- ②産業界では新規ヒートポンプ用途の確立による産業の拡大を図る。農業分野では低炭素化、クリーン化、経済性向上を進め、農業の活性化、国内自給率の向上を図る。

農業ハウスにおけるHP空調システムの開発内容

農業ハウスにおけるHP空調の課題

- ① 空調機の発停用センサー位置と温風機の位置による誤動作
- ② 空調機の除霜時に循環扇が冷風を吸込み温度低下
- ③ ハウス中央部の温度が低く、ハウス内に温度ムラが発生
- ④ 温風機稼動により空調機が能力セーブするケース有
- ⑤ 室内ユニットの耐久性
- ⑥ ハウス内炭酸ガス濃度の低下

作物栽培のHP空調の特長

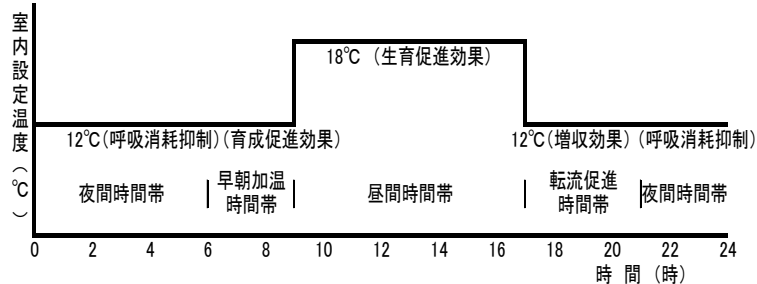
- ① 病害が極端に減少
(循環扇による循環風の影響と考えられる)
- ② 空調機は冷房機能もあり夜冷運用が可能
- ③ ランニングコストの低減
- ④ 二酸化炭素排出量の低減

システムの開発項目

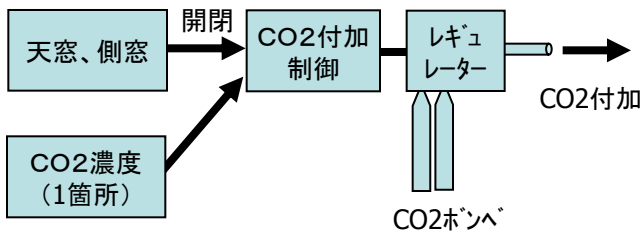
- 空間内対流風速制御システムの開発
- トータル運転制御
(循環流、個別HP霜取りタイミング、機器起動)
- 既存ボイラー制御とのインターフェイス、カップリングシステムの開発
- 簡易センサーネットワークシステムの開発
- CO2付加制御システムの開発
- 農薬等の耐食性向上のための構成機器表面処理の最適化
- システムの低価格化

トマト栽培における室内温度管理(計画)

福井県の実環境条件、経済性を考慮して運用パターンを設定



温室のCO2濃度制御 ⇒ 作物収量が増加、CO2を農作物に固定



炭酸ガス濃度を 750ppm~1000ppm で制御

評価結果

- 作物収率増加 41%、217,728円/月
(取引単価 750円/kgを設定)
 - CO2供給に伴うコスト(CO2購入費) 75,720円/月
(漏れ量含むCO2供給量 252.4kg、9,000円/30kg)
 - CO2供給設備導入に伴うコスト 65,000円/月
(設備1,365千円を7年償却かつ稼動4ヶ月間)
- 利益効果 : 77 千円/月

試験結果 (H21)

苗植 : 9月上旬、暖房開始 : 11月、収穫開始 : 12月

○ 育成状況 (越のルビー)

	1月	2月
収穫量	988kg	1,073kg
可販率	96%	93%
平均糖度	7.0	7.2
平均果重	32g/玉	29g/玉

○ 燃料費

- ・ A重油配達価格を70円/L、暖房期間11月~翌4月
1,619千円 ⇒ 1,091千円 (528千円 減)

A重油価格とHPシステムのペイバック(回収)年数

