

目 次

序

はじめに

研究会委員名簿・作業部会部会員名簿

目 次

要 旨	1
第 1 章 調査の背景と目的	2
1.1 調査研究の背景	
1.2 調査研究の目的	
第 2 章 低質排熱利用事例	
2.1 コージェネレーションシステムにおける低質排熱利用	
2.1.1 コージェネレーションシステムにおける排熱回収方式	
2.1.2 バイオガスコージェネレーション施設における低質排熱利用	
2.1.3 食品スーパーにおける低質排熱利用	
2.1.4 先進的コージェネレーションシステム実証試験例	
2.2 その他の低質排熱利用例	
2.2.1 電気部品工場における低質排熱利用	
2.2.2 給食センターにおける低質排熱利用	
2.2.3 電子部品・機器工場クリーンルームにおける低質排熱利用	
第 3 章 食品分野におけるエネルギー利用実態調査	
3.1 食品業界におけるエネルギー利用と低質排熱の実態	
3.2 食品製造プロセスにおけるエネルギーバランスの事例	
3.2.1 連続プロセスの例	
3.2.2 バッチプロセスの例	
3.2.3 ランダムなプロセスの例	
3.3 低質排熱利用を検討する上での過大	
3.3.1 食品製造業における多品種化と切替え運転	
3.3.2 食品産業におけるエネルギーバランスの特徴	
3.3.3 今後のシステム開発について	

第4章 システムのフィージビリティスタディ	
4.1 吸着冷凍機を利用したシステム	
4.1.1 吸着冷凍機の概要	
4.1.2 動作原理	
4.1.3 吸着冷凍機の構造	
4.1.4 吸着冷凍機の性能	
4.1.5 吸着冷凍機の特徴	
4.1.6 市場の適用範囲	
4.1.7 現状機器仕様	
4.1.8 吸着冷凍機の排熱利用システム	
4.2 空気冷媒冷凍機を利用したシステム	
4.2.1 空気サイクル冷凍機の原理と特徴	
4.2.2 今後の展望	
4.2.3 空気サイクル冷凍機の排熱システム	
4.2.4 食品加工場における排熱利用の調査	
4.2.5 食品工場における排熱利用の具体的方法	
第5章 視察	
5.1 レトルトライン、煮釜ラインからの排熱	
5.2 吸着冷凍システムの実用事例	
5.3 空気サイクル排熱利用システム	
第6章 まとめと今後の課題	
参考文献	

要 旨

本調査研究で製造業におけるエネルギー消費の実態を調査したところ、食品産業界全体の消費エネルギーの総量が他の業種に比べ減少していないという結果が得られた。この事実から、主に食品工業を対象とし、熱利用効率向上を図るシステムについて調査研究を行うこととした。

食品工業におけるエネルギー利用効率を定量的に捉えることを目的に調査を進めたが、食品業界では製造する品目により熱の使われ方がまちまちで、食品産業特有のエネルギー消費パターンを見出すことは難しいという結論に至った。しかし、その中でも、燃料を燃焼して消費する割合が食品工業では高いことがわかり、そこに排熱など未利用エネルギーがあるとの仮説を立てた。具体的に工場視察などを行うと、レトルトライン、煮釜ライン、焼き物ライン、フライヤーなどの加熱工程から排熱が出、それらの多くは排気、排水として棄てられ未利用なままであった。

しかし、コージェネレーションの排ガスのように排熱が数百℃あれば利用しやすいが、上記のような食品工業における加熱ラインからの排熱はせいぜい 60~80℃程度であることがわかり、上記熱利用調査に引き続き、食品工場での低質排熱を有効に利用する機械システムについて調査・検討を行った。

その結果、吸着冷凍機、デシカント空調機のような空気中の湿度潜熱を利用した冷凍機であれば 80℃以下のような低質排熱でも効率良く作動し、省エネルギー、温室効果ガス排出量の削減に寄与できることが分かった。これらを実際利用している工場・倉庫などでの調査ならびに評価検討を行ったところ、どれも省エネルギー、節水などに大きな効果があることが明らかになった。

また、これらとは別に、近年実用化された空気サイクル冷凍機についても調査を行った。空気サイクル冷凍機は冷凍の温度域では効率が良く、また、排熱温度が 100℃前後で利用し易いという特長があることが分かった。この排熱をデシカント空調の再生熱源に利用したシステムでは、既存システムより高いエネルギー効率を示し、その有用性が確認できた。

本調査研究では、上記吸着冷凍機、空気サイクル冷凍機、デシカント空調機は低質排熱利用において有用であることが明確になり、これら機器を利用した熱カスケード利用システムを構築すると、エネルギー利用効率を更に大きく向上させることも可能であることが示唆された。今後はこれら機器を利用した熱カスケード利用システムの実現化に向け研究開発、ならびに普及促進を図るため公的補助が望まれるところである。