

# 工業炉の高温排気を浄化、再利用する排気熱循環システムを開発

- 排気熱エネルギー回収効率75%を実現 -

パナソニック株式会社は、NEDOの助成を受け、従来捨てられていた工業炉の排気熱エネルギーを高温のまま高効率に再利用する排気熱循環システムを開発しました。

このシステムは、高温排気中に含まれる不要な微粒子に電界を利用して高効率に分離除去し、浄化した排気を再度炉内に戻して利用するものです。このシステムをリフロー炉に実装し、500時間以上の連続運転で微粒子の集塵率91%、排気熱エネルギー回収効率75%を実現しました。

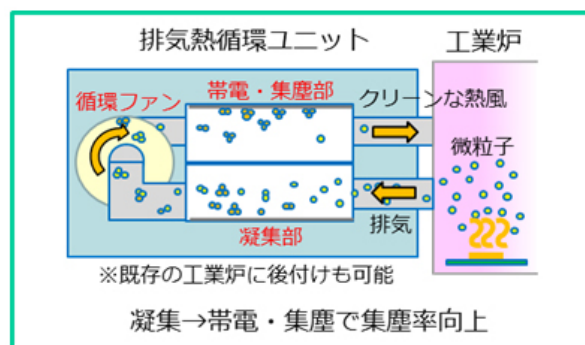


図1 排気熱循環システムの概要図

## 1. 概要

工業炉などの加熱処理を要する熱プロセス工程で消費するエネルギーはモノづくり全体の大半を占めており、最も早期に省エネルギーの対策を打つべき分野と考えられます。その中で、全工業炉の排気熱損失の70%を200℃未満の排気が占めており、工業炉の省エネに向け、これら排気熱エネルギーの再利用技術の開発が必須となっています。

今般、パナソニック(株)は、NEDOプロジェクトにおいて、従来捨てられていた排気熱エネルギーを、電気等に変換利用するのではなく、熱を高温のまま高効率に再利用するために、汚れた排気を炉外にそのまま排出せず、排気中に含まれる不要な微粒子(溶媒、フラックス※1等)に電圧がかかっている空間の状態、いわゆる電界を利用して高効率に分離除去することで浄化した排気を再度炉内に戻して利用する排気熱循環システムを開発しました。なお、この実証システムを設計、試作して量産現場のリフロー炉※2に実装し、500時間以上の連続運転により性能評価等実施した結果、微粒子の集塵率91%、排気熱エネルギー回収効率75%を実現しました。

## 2. 今回の成果

- (1) 排気の流れと微粒子の挙動を把握するために熱流体解析を用いた構造設計を行い、性能を最適化した排気熱循環ユニットの実証システムを具現化しました。
- (2) 実証システムを社内の量産現場のリフロー炉に設置し、500時間以上の連続稼働による性能評価、耐久性・安全性試験を実施し、微粒子の集塵率91%、排気熱エネルギー回収効率75%を実際に確認しました。これにより、リフロー炉内の汚れが低減し、炉内清掃時間等を1/3程度に削減でき、生産ラインの停止時間もこれまでの1/3に短縮可能になりました。

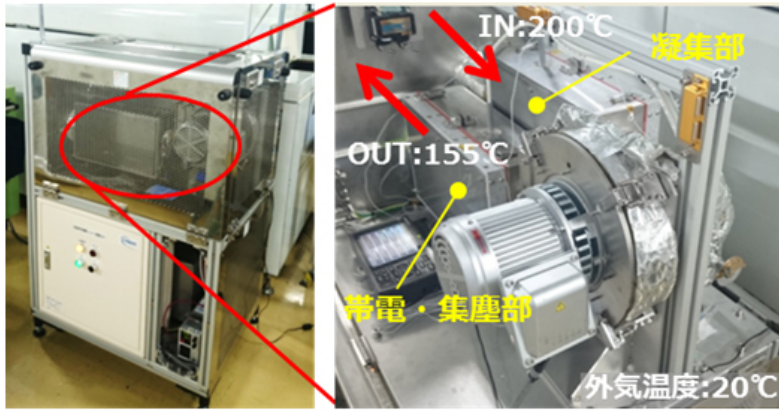


図2 リフロー炉背面に設置した排気熱循環システム

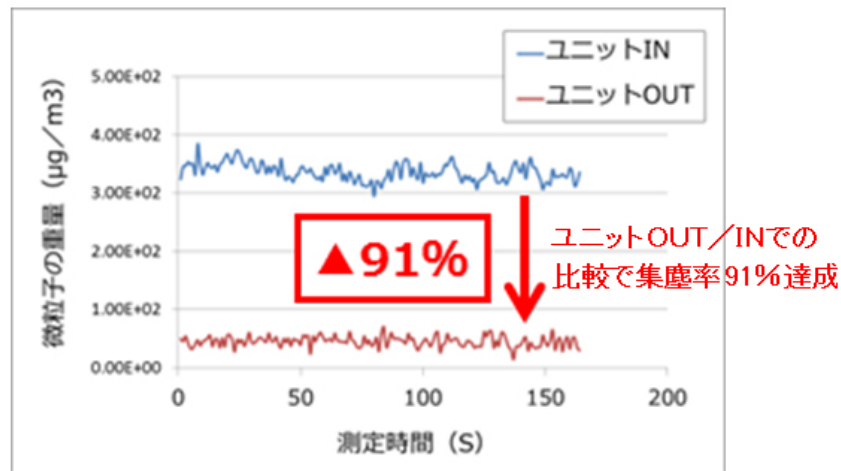


図3 排気中微粒子の重量

〔導入効果試算〕

◇排気熱エネルギー回収効率= $(155-20) / (200-20) \times 100 = 75\%$

※外気温度を基準として温度低下による熱損失を算出

◇炉内のメンテナンス(清掃等)時間 1/3

※炉内の汚染抑制および炉を停止せずにオフラインでのメンテナンス実施による効果

◇投資回収年数 2~3年(電気代、設備停止ロス等の削減)

### 3. 今後の予定

NEDOは、引き続き本プロジェクトの研究開発を推進し、多様な状況で発生している未利用熱の有効活用を可能とする技術を提供してまいります。

パナソニック(株)は、今回開発したリフロー炉向け排気熱循環システムを2017年度に、まずは社内での実用化を進め、早期に外販を目指します。また、今回開発した技術を乾燥炉など、より排気熱損失の大きいプロセスに適用し、更なる省エネの推進に向けた展開を行っていく予定です。

#### 【用語解説】

※1 フラックス

はんだの粉末と混合してペースト状にするために用いる成分をフラックスと呼びます。役割は基板電極の酸化膜除去によるはんだ付け性能の向上や、はんだペーストの印刷性向上です。主成分であるロジン(松ヤニ)成分が加熱により炉内に飛散することで炉内を汚染するため、排気による排出または回収ユニットによる除去が必要となります。

※2 リフロー炉

電子部品の実装基板にはんだペーストを印刷し、その上に部品を載せてから熱を加えてはんだを熔融、電気的な接続をする方法をリフローはんだ付けと言い、その加熱装置をリフロー炉と言います。主に表面実装型の電子部品の実装に用います。

## 4. 問い合わせ先

(本ニュースリリースの内容についての問い合わせ先)

NEDO 省エネルギー部 担当: 岸井、楠瀬 TEL: 044-520-5281

パナソニック株式会社 環境生産革新センター 担当: 永井 TEL: 06-6905-4864

(その他NEDO事業についての一般的な問い合わせ先)

NEDO 広報部 担当: 坂本、高津佐、藤本 TEL: 044-520-5151 E-mail: nedo\_press@ml.nedo.go.jp

以上

プレスリリースの内容は発表時のものです。

商品の販売終了や、組織の変更等により、最新の情報と異なる場合がありますのでご了承ください。