

# 熱 Pu-ton のスプレードライヤへの適用と その導入効果

根本 源太郎 (ねもと げんたろう) 大川原化工機株式会社 開発部 部長

吉田 茂 (よしだ しげる) 三菱重工サーマルシステムズ株式会社 空調機技術部 ヒートポンプ設計グループ

**要約** 三菱重工サーマルシステムズ株式会社は、産業分野における乾燥工程の省エネルギー化のニーズに応えるものとして、日本で初めて空気熱源にて90℃の熱風供給が可能な高効率空気熱源ヒートポンプ式熱風発生装置“熱 Pu-ton”を開発した。今回、大川原化工機株式会社にて所有しているスプレードライ試験装置に“熱 Pu-ton”を組み込み、実際にセラミックスの原料スラリーを粉体状態に乾燥させた。結果、デフロストを含む一連の運転においてセラミックスの乾燥品質は管理基準内であり、問題がないことを確認した。本稿では、スプレードライヤの概要と要求性能、さらに“熱 Pu-ton”を適用した実証試験の内容と結果について紹介する。

## 1. はじめに

“熱 Pu-ton (ねっプートン)”は、三菱重工サーマルシステムズ株式会社、関西電力株式会社、東京電力ホールディングス株式会社、中部電力株式会社の4社にて共同開発した90℃の熱風供給が可能な空気熱源ヒートポンプ式熱風発生装置である。

“熱 Pu-ton”は、通常のエアコンと同様に、大気から熱を取り込む室外機(熱源機)と、熱風を直接生成できる室内機(熱風発生装置)のセパレート方式で構成しており、工場などの熱風を利用する工程に直接室内機を設置することが可能である。更に、室外機は屋外に自由に設置することができ、より簡単にヒートポンプシステムを産業分野へ適用することが可能となった商品である。

今回、噴霧乾燥装置への“熱 Pu-ton”の適用を狙い、共同開発の技術協力会社である大川原化工機株式会社にて開発・製作・販売を行っているスプレードライヤに“熱 Pu-ton”を組み込み、乾燥試験を行った。乾燥試験では実際にセラミックスの原料スラリーを粉体状態に乾燥させ、残留水分量および中位径(median径)の計測結果から乾燥品質評価を行った。

一般的に、スプレードライヤで使用される乾燥温度は150～250℃であるため、“熱 Pu-ton”をスプレードライヤの構成機器である熱風発生装置の給気予備加熱として導入し、既設の熱風発生装置をそのまま残したハイブリッド方式の乾燥システムとした。また、“熱

Pu-ton”は空気熱源ヒートポンプのため、冬期の降雪日では室外機の空気熱交換器に着霜することがあり、着霜した場合、霜を溶かすデフロスト運転を行う必要がある。このデフロスト運転を行うと給気加熱が全く出来ないことから乾燥品質に悪影響を与えることが予想される。

上記背景より今回の乾燥試験では、“熱 Pu-ton”が連続して安定運転した状態での乾燥評価と共に、デフロスト運転を行った際の乾燥評価も実施した。更に、“熱 Pu-ton”が突然故障した場合を想定し、“熱 Pu-ton”の運転リモコンを突然OFFした状態(以下、IF停止という。)の乾燥評価も実施した。

本稿では、乾燥試験の結果報告と共に、スプレードライヤの概要とその要求性能についても記載する。

## 2. スプレードライヤとその製品について

### 2.1 スプレードライヤの概要

スプレードライヤはその名が示すとおり、噴霧された微小液滴を乾燥させて粉末を得ることに特長がある。噴霧された液滴は自身の表面張力により球形を保ちながら熱風からの伝熱により、溶媒分が乾燥されるため球形度が高く、熱による影響を最小限に留めた製品が得られる。スプレードライヤの製品は、この特長を利用してセラミックスの造粒用途に使用され、インスタントコーヒーや粉乳、粉末調味料などをはじめとする食品製造、電池材料・電子部品、化成品製造にも