

工場の蒸気エネルギー損失の実態に関する調査（第2報）

三摩 達雄（さんま たつお）中部電力株式会社 エネルギー応用研究所 生産技術グループ 次世代技術チーム 研究副主査
 長 伸朗（おさ のぶろう）中部電力株式会社 エネルギー応用研究所 生産技術グループ 基礎技術チームリーダー

要約 工場での蒸気の省エネに関し、種々の取り組みがなされている。第1報ではボイラ本体の損失および蒸気移送の際に発生する放熱やドレンの損失を定量化・推算する手法を紹介した。一方、生産設備へ投入した後の熱量がどの程度活用されているのか不明であるため、4工場で実態調査を行った。その結果、生産設備は、投入した熱量の概ね60%～80%を受け取っていた。しかし、間欠操業の場合は効率が大きく低下する場合があることや、熱風式乾燥炉では、生産設備から製品へ伝えられる熱量の割合は極めて小さく、5%以下となる場合があることなどがわかった。

1. はじめに

蒸気は、一般的な熱源として業種や規模を問わず、あらゆる工場で使用されている。蒸気は通常、生産設備から離れた位置にあるボイラで集中的に製造され、そこから数十～数百メートル以上に及ぶ配管で生産設備まで移送され、生産設備で製品の加熱等を行う熱源となる（図1）。これまでに蒸気の省エネルギーに関する種々の取り組みがなされている。第1報ではボイラ本体の損失および蒸気移送の際に発生する放熱やドレンの損失を定量化・推算する手法を紹介した。

一方、使用端である生産設備の熱損失の詳細については、公開されているものはほとんどない。今回の調査では、蒸気利用の末端における実態を把握するため、4か所の工場においてそれぞれ生産設備を選定し、設備に投入された蒸気量と、実際に製品が受け取った熱

量などを計測し、損失の要因を分析するとともに省エネルギーを図る手段を検討した。

2. 計測・分析方法

今回実施した調査のうち、代表例としてA工場とB工場で実施した計測および分析方法について紹介する。

2.1 A工場での計測・分析方法

A工場では、発泡スチロールを製造している。発泡スチロール製品は、発泡剤（ブタン）で原料のポリスチレンビーズを膨張させ、蒸気で加熱しつつ成型機により製造する。成型直後の製品はブタンおよび水分を多く含むため、これらの除去を目的として70℃にキープされた室内で数時間かけて保管する。今回の計測対象はこの発泡スチロールの乾燥および養生を行うための設備であり、日曜日を除き24時間稼働する。

外観を図2、炉のフローを図3に示す。蒸気は熱交換器に通気され、空気に熱を与えた後にドレンとなって排出される。熱交換器を通過する空気は、蒸気による加熱されて炉内を循環する。製品はこの循環熱風により加熱・乾燥される。

この熱風炉に対し、図4に示すエネルギーフロー分析を行った。図中に示す「蒸気熱量」は、熱交換器入り口に設置した蒸気流量計で計測した。「ドレン熱

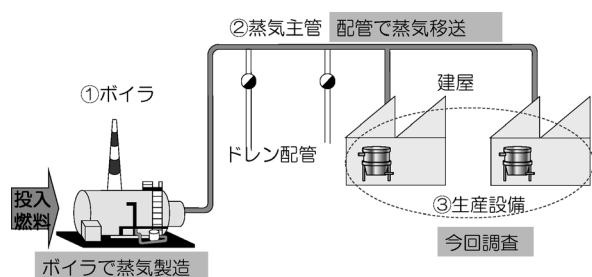


図1 工場の蒸気ラインの概要