

工場廃熱活用の考え方

井上 和茂 (いのうえ かずしげ) 一般社団法人 日本エレクトロヒートセンター

要約 平成 29 年 2 月 15 日に東京ビッグサイトで開催した「工場廃熱活用セミナー」の中から「総論：工場廃熱と産業用ヒートポンプの概要」について紹介する。本内容は、工場廃熱と工場廃熱活用の考え方を整理したものである。工場廃熱活用システムの具体的な事例については、後の記事を参考にして頂ければと思う。

1. 工場のエネルギー供給システム

1.1 現状と課題

近年、工場への高効率機器（例えば、LED や高効率ボイラ、高効率空調機）の導入が進んでいる。工場の機器は刷新され、機器性能は大幅に向上されて来たと感じることが多い。しかし、工場の機器性能は向上したが、依然として膨大な廃熱が捨てられている実態がある。また、加熱と冷却を繰り返す生産工程では、必ずしも効率的なエネルギーの供給が行われていない実態もある。更に、冷却塔からも大量の廃熱が廃棄されている実態もある。

こうした問題は、機器単体ではなくシステムに起因するので、機器性能を改善するだけでは解決する事はできない。そこで、改めて、工場のエネルギー供給システムをエネルギーの観点から振り返り、工場廃熱に着目することで、工場における新しい省エネ・省コストに繋げて行きたいと考える。

1.2 工場廃熱活用の必要性

工場のエネルギー供給システムの一例を、図 1 に示す。加熱工程は、蒸気を用いて様々な温度に加熱される。また、冷却工程は冷凍機により熱エネルギーが奪われ、奪われた熱エネルギーは冷却塔から廃棄される。こうした工場のエネルギー供給システムをエネルギーの観点で見直すと次の 4 つの問題がある。

(1) 廃熱

工場の投入エネルギーは、様々な生産工程で使われ最終的には、廃熱として外部環境に廃棄される。投入エネルギーと同等の膨大な廃熱が廃棄されていると考えられる。

(2) 加熱工程／冷却工程の連携

加熱工程は熱エネルギーを与え、冷却工程は熱エネルギーを奪う工程である。両工程は別々に行われ、効率的なエネルギー供給が行われていない場合が多い。これは廃熱と共通する問題である。

(3) エクセルギー損失

化石燃料の燃焼温度は高温であるが、加熱工程は必ずしも高温でない場合が多い。（例えば、100℃以下の加熱）膨大なエクセルギー損失が発生している場合が多い。

(4) 蒸気の有効利用率

蒸気の有効利用率は、工場により千差万別だが、利用率が低い工場も多いと思われる。日本エレクトロヒートセンターで 29 箇所の工場の平均をとったところ、蒸気の有効利用率は 54% との結果を得ている。

上記の 4 つの問題の中でも廃熱が最も重要である。廃熱の問題が解決できると、他の問題も解決できる場合が多いからである。そこで、以下では、工場廃熱について考えていく。

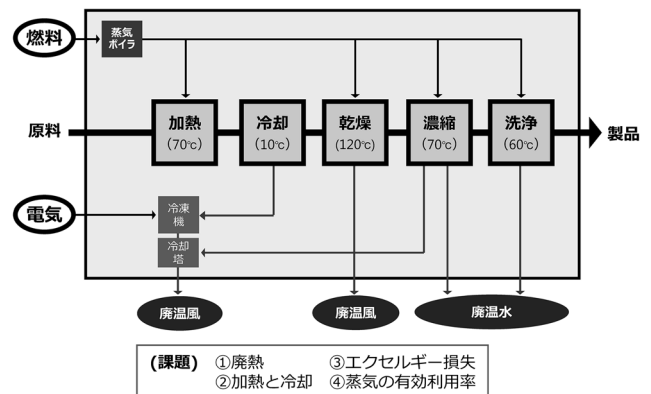


図 1 工場エネルギー供給システム