

製塩の海水濃縮工程における ヒートポンプ式減圧濃縮装置の導入事例

辰巳 剛平（たつみ ごうへい）四国電力株式会社 高知支店 お客さまサービス部 技術ソリューション課

要約 本工場においては、海水を蒸気で加熱することにより水分を蒸発させ、製品となる塩を製造している。エネルギーに着目すると、海水を濃縮し、塩を析出させる水分蒸発のために多量の熱エネルギーを投入しているが、蒸発した水分の蒸発潜熱は廃熱として放出されている。そこで、この廃熱をほぼ全て有効利用できる海水濃縮手法としてヒートポンプ式減圧濃縮装置の活用を提案し導入に至った結果、蒸気使用量の大幅な削減に繋がり、濃縮工程のエネルギー原単位 79%削減、製塩工程全体のエネルギー原単位 49%削減を達成した。今回は、その事例について紹介する。（エネルギー原単位：原油換算 L/製品製造量 kg）

1. はじめに

室戸海洋深層水株式会社様は、平成 10 年に高知県室戸市に設立し、室戸岬沖の水深 374 m から取水した海洋深層水を 100%原料とする塩・にがり・飲料水の製造・販売を行っている。海洋汚染が少なく清浄で、無機栄養分を多く含む海洋深層水から製造された食塩は、自然塩に近いミネラル成分を豊富に含む特徴がある。

2. 製塩工程

2.1 製塩工程の概要

室戸海洋深層水株式会社様の製塩工程（装置導入前）を図 1 に示す。原料となる塩分濃度 3.5%の海水は、複数の逆浸透膜を通過させることで塩分濃度 10%まで濃縮し、そこから蒸気ボイラーによる濃縮用蒸気釜で加熱することで塩分濃度 24%までさらに濃縮する。塩分濃度 24%超過付近から塩が析出し始めることから、析出用蒸気釜で塩分濃度が 29%になるまで加熱して塩を析出させ、最後に遠心分離機で塩とにがりを分離することで製品完成となる。

2.2 製塩工程におけるエネルギー使用量の構成比

事業所全体の電気・A 重油の使用量および工程毎のエネルギー使用量の構成比（一次エネルギー換算比）

を図 2・図 3 に示す。使用エネルギーの 90%以上が A 重油であり、その全てが蒸気による海水の濃縮・析出工程の水分蒸発に使用されている。

2.3 濃縮工程の廃熱

最もエネルギー使用量が多い濃縮工程の濃縮用蒸気釜は、図 4 のような上部が解放されたジャケット釜であるため、海水の水分を蒸発させるために投入した

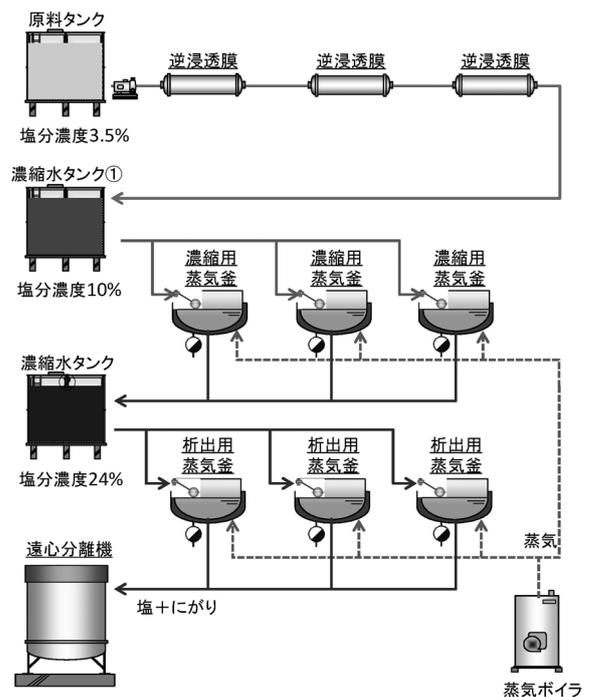


図 1 製塩工程（装置導入前）