

2021 年度研究助成課題

1 「回転円筒式潜熱蓄熱ボイラーの研究開発」

丸岡 伸洋 (東北大学 多元物質科学研究所 プロセス工学研究部門 助教)

電力消費ピークの抑制や再生可能エネルギーの供給過剰といった近年の社会問題を解決するため、深夜電力や余剰電力を蓄熱する「蓄熱式ボイラー」は有望である。これまでに顕熱蓄熱式蓄熱ボイラーが開発されてきたが、相変化物質 (Phase Change Material, PCM) の固液変態時の潜熱を利用して高密度に蓄熱可能な潜熱蓄熱式蓄熱ボイラーは開発されていない。潜熱蓄熱法は放熱時に PCM が液体→固体に相変化するため、伝熱面に凝固層が生成し、この凝固層が強い伝熱抵抗を示すため放熱速度が遅いこと、伝熱面近傍以外の PCM が放熱できず有効蓄熱密度が低いことが問題である。

申請者らは回転円筒伝熱管および固定羽根で伝熱面から凝固層を随時除去する PCM 凝固層剥ぎ取り式高速熱交換型潜熱蓄熱槽を提案・開発してきた。この機構により凝固層が伝熱面に存在しないため、無回転時と比較して放熱速度が 100 倍以上向上し、その効果は放熱率が約 80% まで持続することを明らかにした。本研究ではこの成果を蓄熱ボイラーに展開するため、100℃以上の PCM 材を用いたシステムを開発、実験的に評価、社会実装に必要な要件を明らかにすることを目的とする。

2 「デジタルラジオグラフィーのボイラー・圧力容器溶接継手への適用」

田北 雅彦 (株式会社 IHI 検査計測 検査事業部 横浜検査部 次長)

本研究の概要は下記(1), (2)における適用状況の調査により、従来 RT-F と RT-D の欠陥検出能力や評価における適用性を明らかにすることで、国内規格・安衛法等の規則に基づくボイラー圧力容器溶接部等に RT-D を適用する際の検討に資する基礎的なデータを取得することである。

デジタルラジオグラフィー (以下 RT-D) の国内外における適用状況の調査

(1) 国内外規格・規則等の調査

ISO, ASTM 等の主要国際規格と JIS 規格とその適用状況を把握調査する。

従来フィルム RT (以下 RT-F) との違いおよび評価に対する JIS 規格・規則との比較。

(2) ボイラー圧力容器溶接継手 (溶接試験片) を用いた規格・規則等への適合性試験

RT-F, RT-D (コンピューテッドラジオグラフィー: CR, デジタルディテクタアレイ: DDA) を用いた撮影試験を実施し、現状の JIS 規格における像質および欠陥評価に対す