

希土類系高温超電導線材を用いた浮上式鉄道用超電導磁石の構成

長嶋賢 小方正文 水野克俊 荒井有気 長谷川均 笹川卓

高温・高磁場領域での特性が優れた希土類系高温超電導線材を用いた浮上式鉄道用超電導磁石の構成について検討した。そこで、従来の超電導磁石の輻射熱シールド板を省略して磁石の小型・簡略化を図る構成や、冷凍機を搭載せずコイル部の熱容量で低温を維持する構成など従来と大きく異なる磁石構成を提案した。また、コイル冷却温度と超電導コイル質量、車載冷凍機の質量および消費電力の関係について数値解析を行った。その結果、超電導コイルの設計質量は冷却温度の上昇に伴って増大すること、冷凍機の質量および消費電力は逆に冷却温度の上昇に伴って減少する様子を定量的に示した。その結果、超電導コイルと冷凍機の合算値がある温度に最小値を持ち、超電導線材性能が向上するにつれて最小値を持つ温度が高温側に移行することも明らかにした。さらに、現状の線材性能でも冷凍機の伝導冷却によって軽量の超電導磁石を構成できる可能性があることを示した。

(鉄道総研報告, 2011年3月号)

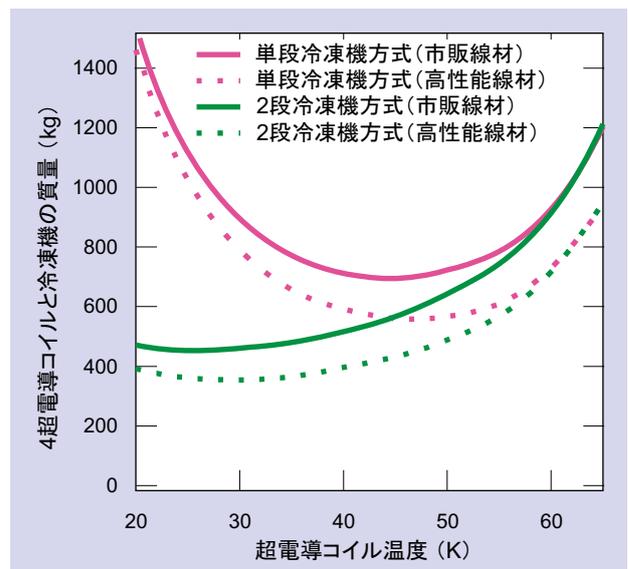


図 超電導コイルと車載冷凍機の合計質量