

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名：大出力超伝導回転機器に向けたキーハードの開発

2. プロジェクトマネージャー：塚本 修巳（横浜国立大学 特任教授）

3. 課題の概要

船舶推進用 20MW 級の高効率かつコンパクトな高温超伝導(HTS)回転機の実現に向けた、キーハード技術の確立を目指す。具体的には、超伝導界磁コイルにおける変動磁界に対する損失低減技術、ロバストで信頼性の高いコイル設計技術、クエンチ保護技術、コイル冷却システム、回転機設計技術などの開発を行う。

4. 評価結果

(1) 研究開発の進捗状況と成果の現状

20MW 級回転機の概念設計を行い、総合効率 99%の回転機が実現可能であることを示し、そのための超伝導界磁コイル、ロータ冷却システム等に対する要求仕様を明確にした。界磁コイルについては、交流損失を目標値に抑え込める技術的な見通しを得た。また、回転子一体型冷却システムについても、予備実験により熱負荷下での冷却安定性を確認しており、ステージⅡの目標は達成されたと認められる。

ステージⅡにおいて、20MW 級回転機の概念設計と効率見積を通して、界磁コイルや冷却システム等への要求仕様を明確に出来たことは評価できる。ステージⅢへ移行し研究開発をさらに進展させることが相応しい。

(2) 今後の研究開発へ向けて

ステージⅡの成果を踏まえて立案されたステージⅢの研究計画は、20MW 級回転機の基本設計を完了させ、冷却システム付きロータ模擬モデルとモデルコイルの作製と検証を行うものであり、概ね妥当なものと認められる。

しかし、ステージⅢの最終成果と実機とのギャップを出来る限り埋めるように、以下の点を含めて研究計画を再度練り直すことを要望する。

(a)ステージⅢで作製するモデルを使って何をどこまで検証するのかについて明確にすること。

(b)繰り返し応力、ロバスト性、クエンチ保護、などに関する研究計画の詳細化を行うこと。

課題内での情報共有は行われているが、論文などの外部発表は活発とはいえず、もっと積極的な報告を期待したい。また、課題間の情報共有についても必ずしも十分には行われていない。線材の問題など、本チームだけが把握している点もあると思われるので、それらを積極的に他課題と情報共有することを期待する。

(3) 総合評価

当初計画のステージⅡ目標を概ね達成しており、ステージⅢへ移行することを認め、総合評価をAとする。実施にあたっては、上記要望項目を考慮し、ステージⅢの計画を練り直した上で研究開発を鋭意進めていただくことを期待する。