
中部大学
超伝導センター
Chubu University
Center of Applied Superconductivity and Sustainable Energy Research(CASER)

(1) 概略

愛知県春日井市の中部大学超伝導センター(CASER)では、21世紀の化石燃料の枯渇対策、及びエネルギーシステム最適化のために、省エネルギー技術の大きな研究開発項目である応用超伝導の研究、特に、直流を用いた超伝導送電システムの研究を行っている。2006年に世界初の高温超伝導体による20 m級直流超伝導ケーブル試験装置(CASER-1)が稼働し、熱侵入が1 W/m以下の超低熱侵入システムの構築が可能になることが示された。これを受けて、株式会社ナノオプト・エナジー社(代表取締役社長 藤原 洋 氏)の資金援助により、200 m級の高温超伝導直流送電実証実験装置-2号機(CASER-2)を建設した。現在までにCASER-2で4回の冷却通電試験を行い、超伝導送電技術の実証的研究開発を行っている。CASERは超伝導技術の早期実用化は直流送電システムと考え、関連技術の研究開発を進めている。これによって、持続的な発展が可能な社会システムの構築を目指している。

(2) 組織・構成員(2012年5月現在)

センター長: 山口 作太郎

教員(兼務教員*): 河原 敏男、浜辺 誠、渡邊 裕文、高橋 道郎*、服部 敦*、田中 基彦*、桃井治郎*

研究員: 孫 建、山本 則正

(3) 特徴ある装置

本センターにはCASER-2を用いて主たる実験を行っている。CASER-2では図1のように線路は屋外に、図2に示す端末部が超伝導センター建屋内に設置している。また、個別に冷却技術を開発・評価を行うために、テストスタンドとして、横置き型断熱2重配管熱侵入量測定装置(図3)により各種開発と熱侵入評価を行っている。

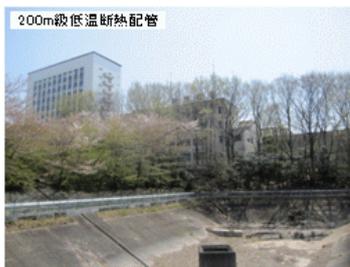


図1. CASER-2の線路

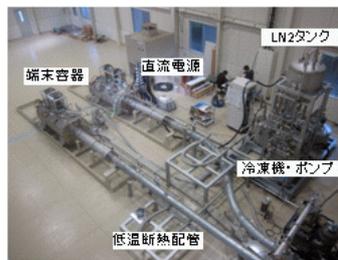


図2. CASER-2の端末・冷却部



図3. 断熱管テストベンチ

(4) これまでの成果、最近のトピックス

超伝導を用いた直流送配電システムでは、電気抵抗ゼロの超伝導ケーブルを用いるので、大きな課題は少ない消費エネルギーで低温を保つことにある。したがって、第一義的には低温工学関連の研究開発が重要となる。そこで、超伝導センターでは、低熱侵入技術の開発として、ケーブルが敷設されるクライオスタットである断熱2重管システムの低熱侵入化、電力入出力口である端末での低熱侵入化を中心に、寒剤である液体窒素循環ロスの低減などを重点課題として研究開発を行ってきた(図4)。特に長距離では、断熱2重管の低熱侵入化が全体性能を決めるため、メッキ技術等の活用で表面の赤外線反射率を向上させ高性能化を図っている。また、短距離では、端末での低熱侵入化が重要となり、熱電材料を用いた電流リードを開発し、既存の電流リードに比べて半分程度の熱侵入となることを実証している。更に、ケーブル熱収縮を吸収するための新構造やテープ線材の偏流防止方法などについての研究開発を進めてきた。CASER-2ではこれまでに夏と冬の年2回を基本とした4回の冷却試験を順調に行い、第5回の冷却試験を本年夏に行う予定である。

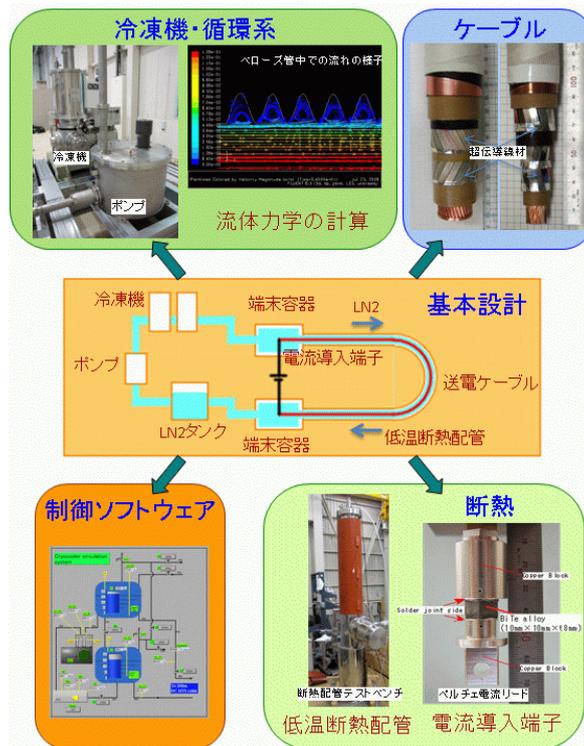


図4. 中部大学における低温工学技術の開発

(5) 連絡先

中部大学 藤原洋記念超伝導・持続可能エネルギー研究センター
 〒487-8501 愛知県春日井市松本町1200
 TEL: (0568) 51-9419 FAX: (0568) 51-9413
 E-mail: ysl-admin@sclab01.isc.chubu.ac.jp