

200 m 級超伝導直流送電実証実験装置(CASER-2)での 冷却過程と長時間通電実験

Cooling procedure and long term measurement of heat leaks in the superconducting direct current transmission test device of CASER-2

中部大超伝導¹、核融合研² °河原敏男¹、渡邊裕文¹、浜辺誠¹、山口作太郎¹、江本雅彦²

Chubu Univ.¹, NIFS² °Toshio Kawahara¹, Hirofumi Watanabe¹, Makoto Hamabe¹,

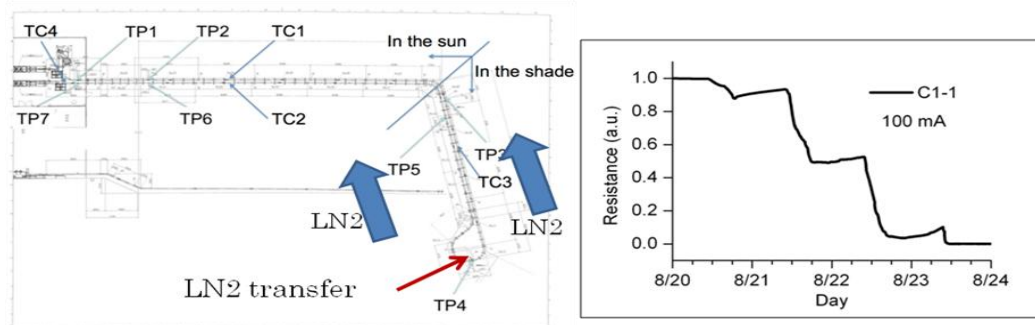
Sataro Yamaguchi¹, Masahiko Emoto²

E-mail: toshi@isc.chubu.ac.jp

超伝導送配電システムは自然エネルギーと組み合わせたスマートグリッド構築の基盤技術となるものであるため、強く実用化が求められている。そこで、我々は 200 m 級超伝導直流送電実証実験装置(CASER-2)を用いて、熱侵入低減のための各種パラメータを評価してきた。超伝導応用システムにとって熱侵入の低減がシステム性能を向上させ、特に、長距離送電システムでは超伝導ケーブルを納める断熱配管の低熱侵入化が重要であり、超伝導の特徴を活かす大電流送配電システムでは入出力を行うための端末電流リードの高性能化が必須である。例えば、CASER-2 では端末の熱侵入低減としてペルチェ電流リード(PCL)が組み込まれている。本講演では、システム安定性の観点から長時間通電実験での熱侵入測定結果を議論する。また、冷却時の各種環境を考慮したコミュニケーションシステムについても述べる。

CASER-2 の端末 A, B に対して冷凍機側とケーブル配管側の温度差は端末部の熱侵入量を与える。また、配管の両端の温度差が断熱配管部の熱侵入量を与える。第 5 回冷却試験では、超伝導ケーブルに長時間通電を行い温度差のデータを取得した。また、冷却時は、圧力・温度をモニターしながらクライオスタットの中央部から液体窒素を導入した。

熱侵入評価では、長時間通電時でも安定した温度差を保ち、システムが安定稼働していることが分かった。また、図に示すようにクライオスタット中央部からの液体窒素の導入に際しても、システム情報のモニターを的確に行い 3 日程の冷却期間で超伝導状態を達成した。



図：液体窒素の導入経路と冷却時の超伝導テープの抵抗変化

謝辞：WebELS の運用に関し、A. J. P. Berena 氏、M. Osamnia 氏、上野晴樹氏のサポートに感謝する。また、本研究では、文部科学省私立大学戦略的基盤形成支援事業の支援を受けた。