

7. まとめと課題 (公開)

平成26年9月3日

東京電力株式会社
本庄 昇一

まとめ

公開

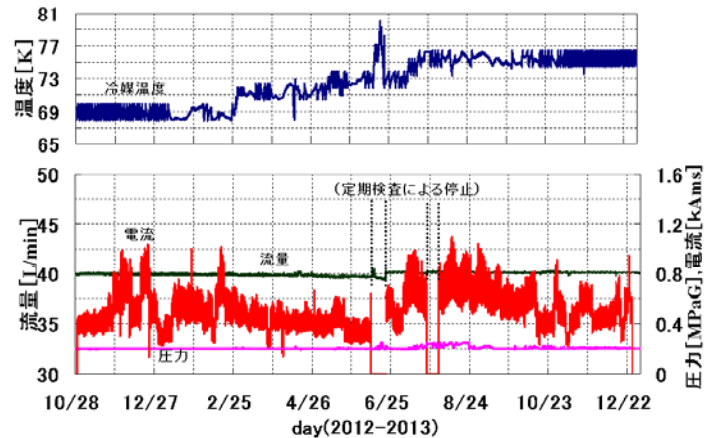
Ⅲ p.13-17

2

研究目標		達成度
1. システム構成・運転技術	<ul style="list-style-type: none"> ✓実証試験場所の決定、系統特性調査 ✓保護・遮断、警報・監視システムの設計 ✓平常・異常時の運転技術指針確立 ✓関連法規対応 	○ ○ ○ ○
2. ケーブル設計・製造	<ul style="list-style-type: none"> ✓交流損失: 1W/m/相 @3kA、耐短絡電流: 31.5kA, 2secの達成 ✓中間接続部の導体接続損失: 1μΩ/相以下@3kAの達成 ✓30m事前検証試験の実施(熊取工場) ✓実証ケーブルシステムの設計・製造 	○ ○ ○ ○
3. 冷却系設計・製造	<ul style="list-style-type: none"> ✓冷却システムの設計・製造 ✓システム検証試験の実施(守谷工場) ✓冷却システム構築、事前試験の実施(旭変電所) 	○ ○ ○
4. 実系統運転	<ul style="list-style-type: none"> ✓1年以上に及ぶ実証試験の運転(旭変電所) ✓定期的な性能試験の実施 ✓保守・メンテナンスの実施 	○ ○ ○
5. ケーブル高性能化	<ul style="list-style-type: none"> ✓12kA/22kVケーブル、端末コンパクト化の基本設計確立 	○
6. 冷却システム高性能化	<ul style="list-style-type: none"> ✓システム基本設計確立 ✓性能検証、長期試験の実施(守谷工場) 	○ ○
7. 国際標準化	<ul style="list-style-type: none"> ✓国際標準化項目の作成 	○

達成度: ◎大幅達成、○達成、△達成見込み、×未達

- ◆国内初となる実系統での超電導ケーブル連系運転を実施
 - ◆12ヶ月以上におよぶ連系運転を通じて信頼性を検証
- 実系統接続期間: H24.10.29～H25.12.25
 ケーブルスペック: 66 kV, 200 MVA級、三心一括型、240 m
 最大電流 1127 A, 系統電圧 63.9～67.1 kV



高温超電導ケーブル実証プロジェクト事後評価分科会



【成果】

■耐短絡電流対策

- ・銅フォーマ、シールド保護層の付加により、(a)31.5kA・2sec、(b)10kA・2sec(通電後、再送電有り)の健全性を確認

→課題:長距離線路、事故時挙動の検証必要

■交流損失低減対策

- ・高Ic線材、低損失線材の組合せによる損失低減
 - ・1W/m/ph@2kA→旭変電所での実証試験に使用
 - ・1W/m/ph@3kA→短尺サンプルにて達成

→課題:大電流用途に向け更なる低減必要

高温超電導ケーブル実証プロジェクト事後評価分科会



【成果】系統実証試験：一年以上に亘る系統実証運転の達成

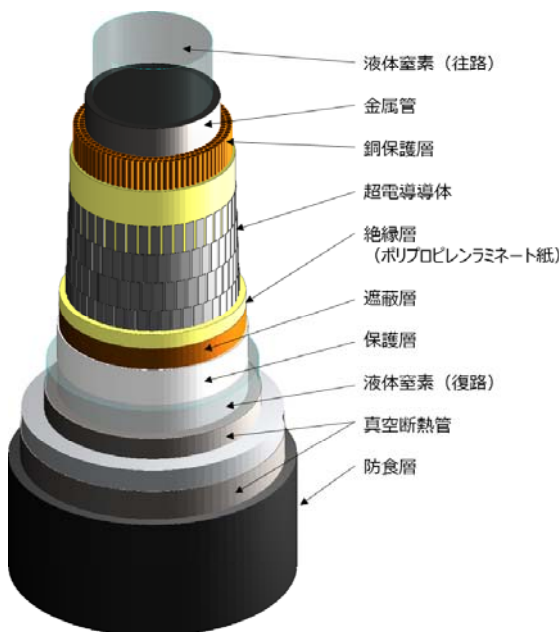
■日負荷変化や系統切替による負荷変動に対し、システム全体としての信頼性を確認

- ・地絡電流流入、健全相の対地電圧上昇を経験したが安定運転を維持
- ・超電導ケーブルの送電に影響を及ぼす重大故障の経験は無し

→課題：事故時の挙動検証、安全対策

■ケーブル布設・熱サイクル後等、段階的に各種試験を行い、ケーブル電気特性の健全性を確認

→課題：効率向上（COP改善、真空度維持、侵入熱低減）



成果

■ケーブル

- ・12kA/22kV大電流ケーブルの基本設計確立
- ・短尺ケーブルでの12kA安定連続通電、63kA/2sec耐短絡電流の健全性を実証

→課題：交流損失低減（現状：15W/m/ph@12kA）

■端末

- ・端末コンパクト化（12kA/22kV）の基本設計確立
- ・試作したFRPブッシングにて、絶縁特性の健全性を実証

→課題：製造布設、性能面で実機検証必要



成果

- ブレイトン冷凍機の開発により、冷凍能力 5.8kW、COP=0.1の開発目標達成

→課題:更なる高効率化

- ・膨張機動翼部の間隙最適化
- ・モータの風損低減

- 総合運転試験による安定制御の確認

→課題:実系統連系による長期の性能
検証が必要

項目	本PJを通じた課題	今後の取組み
事故時の安全対策	大きな事故電流、トラブルの経験が無く未検証	・モデル試験にて検証
低損失化	損失の更なる低減が必要	・真空度維持方法の検討 ・線材レベルでのACロス低減の検討
機器真空度の維持	真空度劣化により侵入熱増加	・真空度維持方法の検討
大電流ケーブルの開発	12kA級ケーブル・端末の基本設計に対し実機での検証が必要	・低損失化 ・ケーブル、機器を組み合わせた総合運転試験
高性能冷凍機の開発	効率の更なる改善が必要 冷凍機の長期間性能維持	・高効率化 ・実系統運転による長期性能検証