

高温超電導ケーブル実証プロジェクト

プロジェクトの概要

「5.2 研究開発成果および実用化に向けての見通し及び
取り組みについて（公開）」

平成26年9月3日

東京電力株式会社
本庄 昇一

Ⅲ. 研究開発成果 目標の達成度と成果の意義

プロジェクト概要

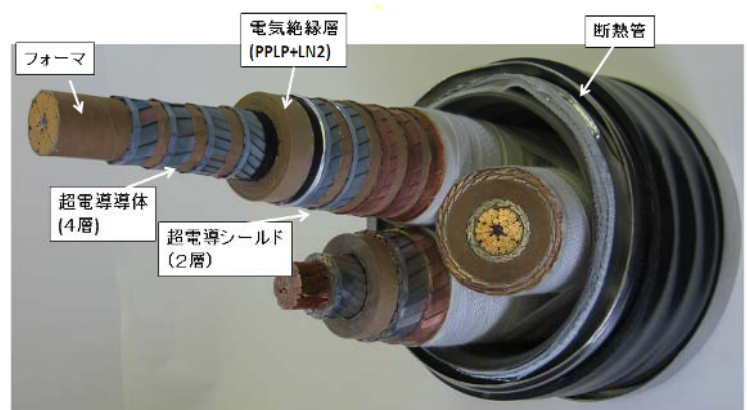
公開

Ⅲ p.1,23-28

2

- 概要 要: **東京電力神奈川支店 旭変電所にて、**
高温超電導ケーブルシステムを実系統に連系した
実証試験を実施する。
- スペック: **66kV、200MVA級の三心一括型超電導ケーブル**
長さ約240m、ジョイント1箇所含む

- 研究期間: 平成19～25年度
- PL: 本庄(東京電力(株))
- 体制: 東京電力(株)
住友電気工業(株)
(株)前川製作所



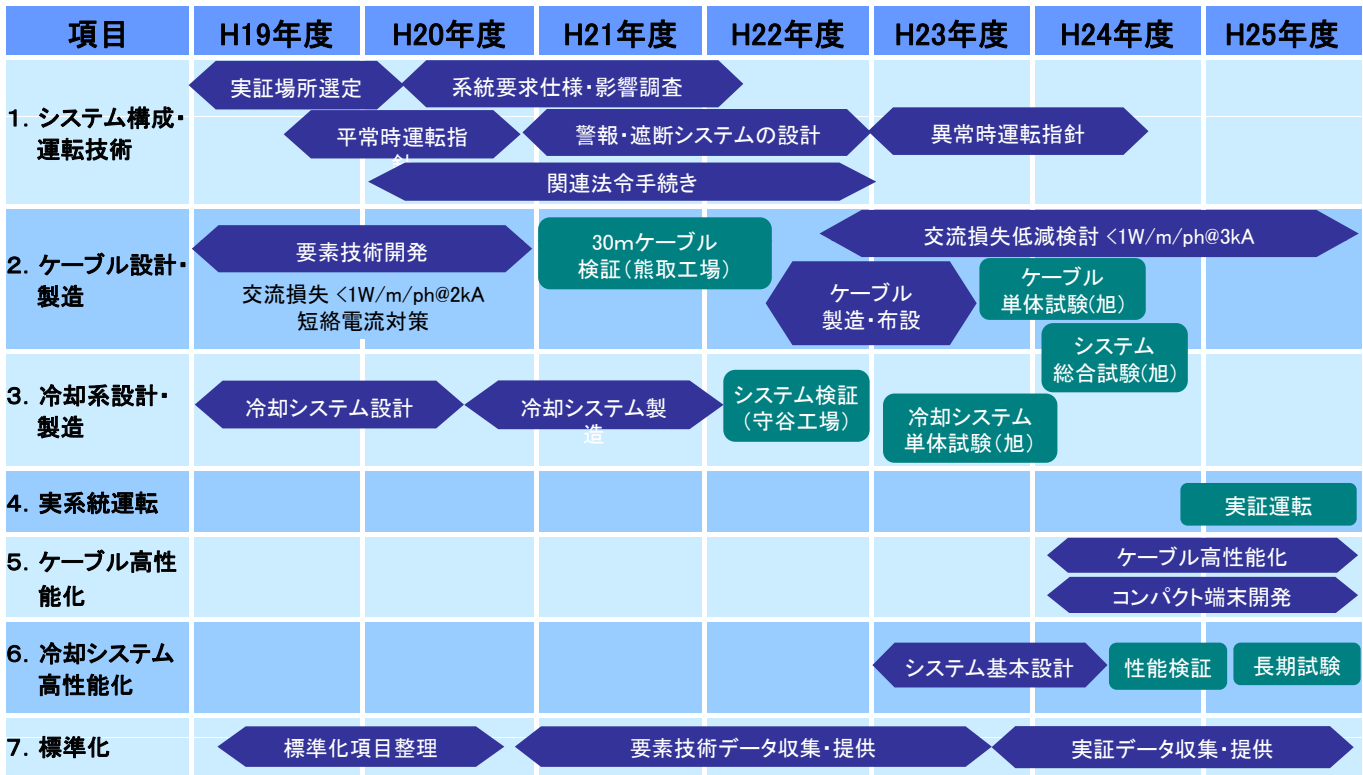
三心一括型超電導ケーブル

年度展開

公開

Ⅲ p.13-17

3



目標の達成度

公開

Ⅲ p.13-17

4

研究目標	達成度
1. システム構成・運転技術	○ ○ ○ ○ ○
2. ケーブル設計・製造	○ ○ ○ ○ ○
3. 冷却系設計・製造	○ ○ ○ ○
4. 実系統運転	○ ○ ○
5. ケーブル高性能化	○
6. 冷却システム高性能化	○ ○
7. 国際標準化	○

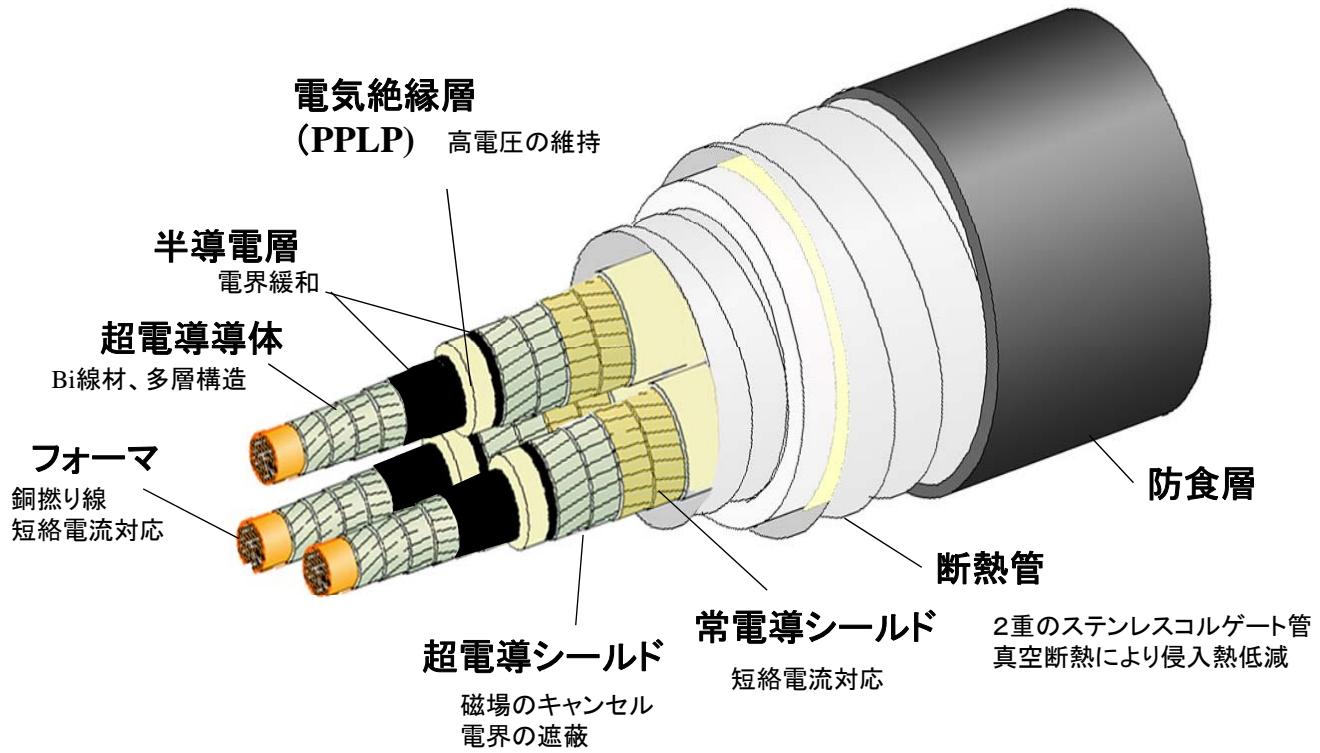
達成度：◎大幅達成、○達成、△達成見込み、×未達

ケーブル構造

公開

Ⅱp.1,Ⅲp.1-4

5



高温超電導ケーブル実証プロジェクト事後評価分科会

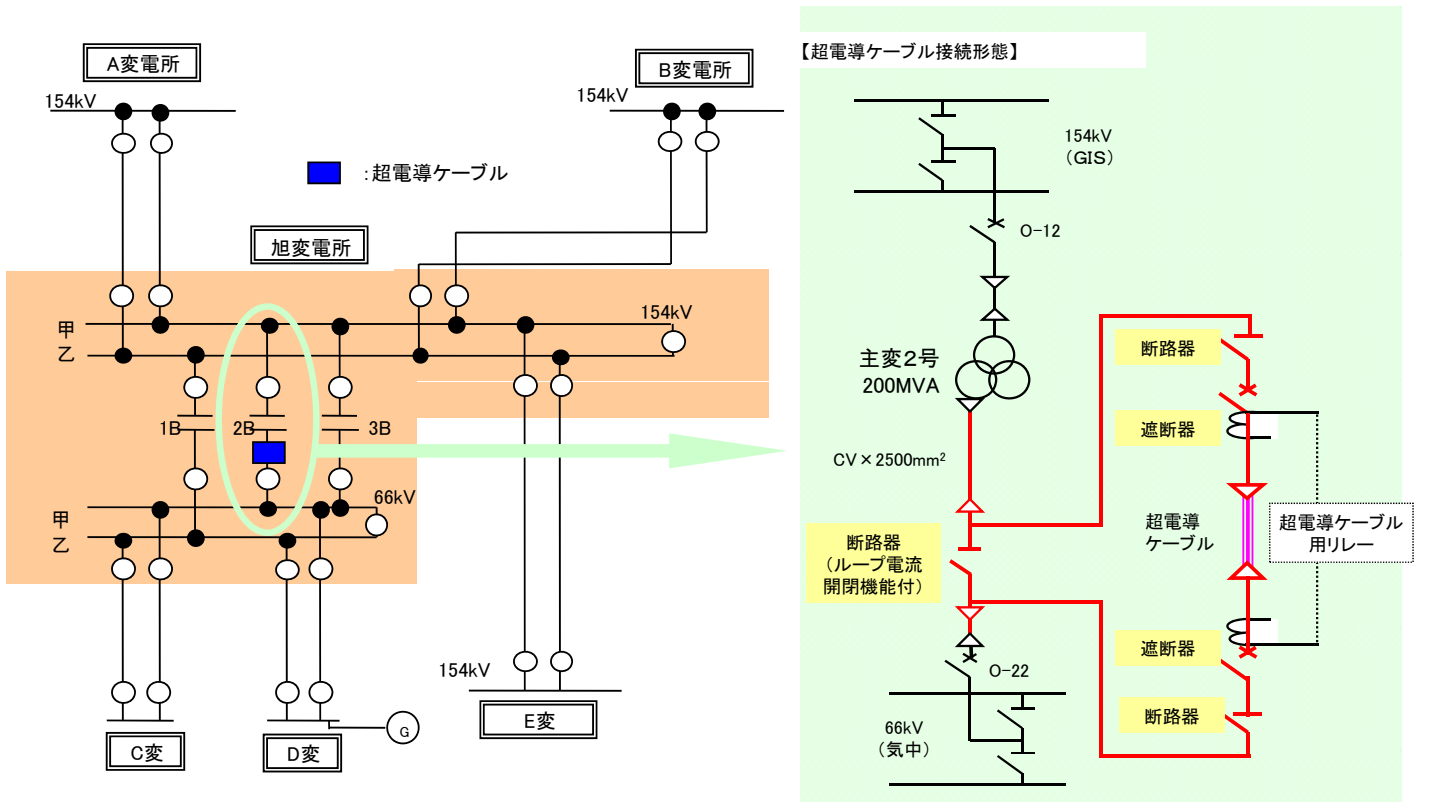


系統構成

公開

Ⅲp.130-138

6



高温超電導ケーブル実証プロジェクト事後評価分科会



旭変電所現地状況

公開

Ⅲp.284-291

7



高温超電導ケーブル実証プロジェクト事後評価分科会



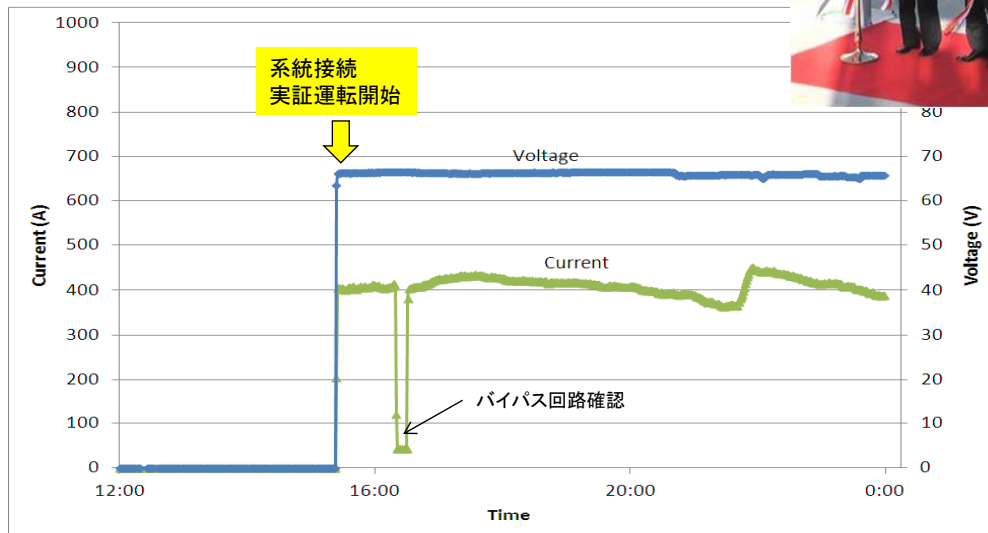
実系統運転開始時の状況

公開

Ⅲp.374-375

8

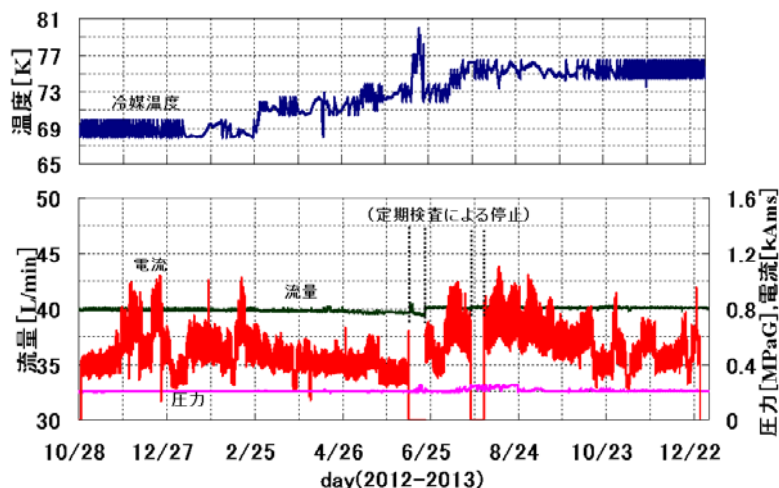
10/29: 国内初となる超電導ケーブル
の実系統運転をスタート



高温超電導ケーブル実証プロジェクト事後評価分科会



➤ 高温超電導ケーブルの総合的な信頼性検証
 → 12ヶ月以上に及ぶ国内初となる実系統連系運転を達成。



実系統連系期間中の運転状況推移

- ✓ 運転・運用マニュアルを整備
- ✓ 年間を通じた安定運転
- ✓ 定期的な電気特性確認
- ✓ 冷却システムメンテナンス

知的財産権＜出願状況＞

	要素技術・製造技術	施工・運用技術	冷却システム	合計
特許出願	15	8	4	27

※本PJ推進のために、受託者費用で実施した関連研究に基づく特許出願を含む

研究発表数(論文・講演等)

項目	件数
論文(査読付き)	24
論文(その他)	64
研究発表・講演	18
プレス発表	54
受賞実績	3

見学対応(旭超電導設備)

件数	見学者数
総計 77	総数 738
(電力 12)	(82)
(海外 9)	(77)

- 当日来場メディア: 25社(30名)
- メディア掲載: 読売新聞、電気新聞他 計8記事
- テレビ放映: NHK首都圏ネットワーク TVKニュース



NEDO、東電など
超電導、国内発の連系
横浜市で実証開始

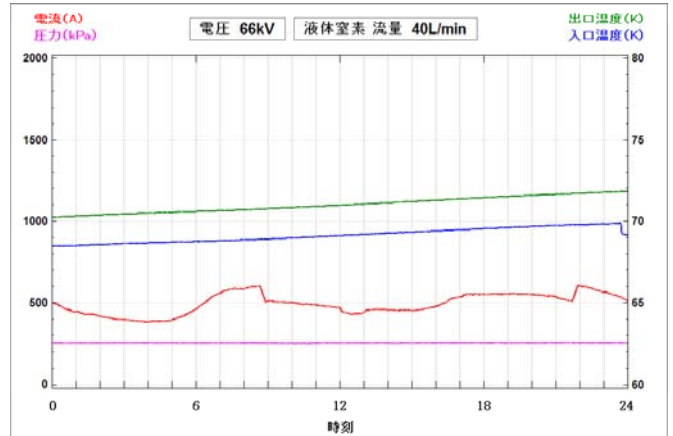
「超電導」で送電効率アップ
東電旭変電所 1年かけ初の実証実験

平成24年10月30日 平成24年10月30日
電気新聞1面 読売新聞33面

高温超電導ケーブル実証プロジェクト事後評価分科会

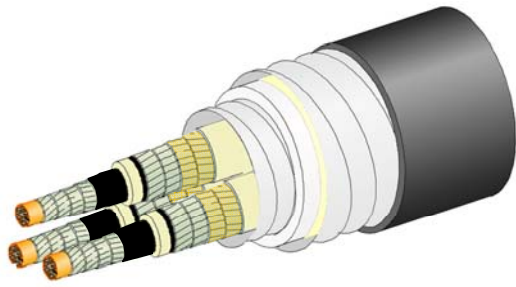


■住友電気工業(株)HPにて、超電導ケーブルの運転状況をWebにてご確認頂けるように、運転状況を公開 (<http://www.sei.co.jp/super/cable/jissho.html>)



高温超電導ケーブル実証プロジェクト事後評価分科会





三心一括型高温超電導ケーブルシステム

海外展開

- ✓ 欧州において、環境意識の高まりから超電導ケーブルの適用技術が注目
- ✓ 海外大都市の地下送電に、コンパクト・大容量の超電導ケーブル適用の可能性あり

冷却システム

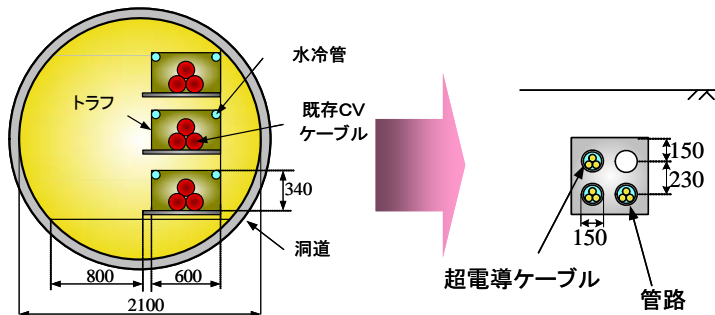
- ✓ 超電導電力機器の冷却技術として幅広く活用可能
- 冷却システム高性能化では、従来技術に比べ高水準となる冷却能力 5kW、COP=0.1 を達成

直流ケーブル応用

- ✓ 鉄道用き電線の直流送電への適用
- ✓ データセンターなど低電圧大電流の直流配電システムへの適用

<都内導入系統>

- ✓ 洞道布設が必要な既存275kVケーブルの代替として、既存管路に収容可能な三心一括型超電導ケーブルを適用

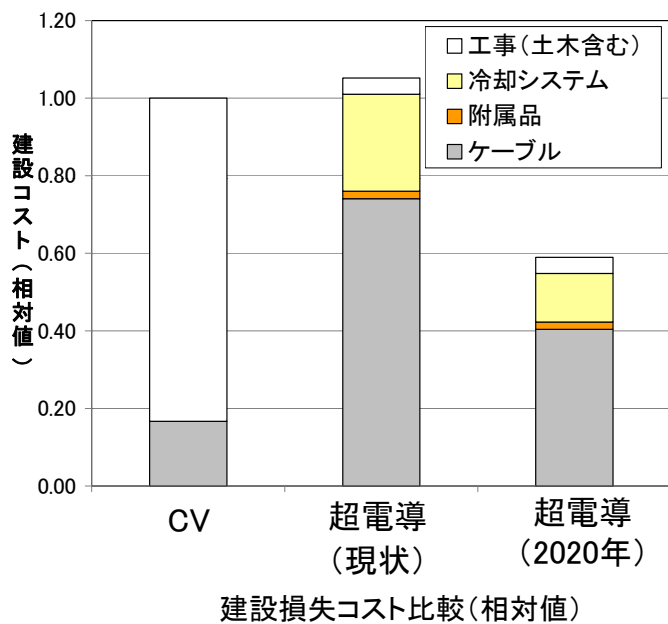


適用モデル

試算条件

項目	CVケーブル	超電導ケーブル
容量・回線数	350 MVA × 3回線	350MVA × 3回線
電圧、電流	275kV / 0.75kA	66kV × 3kA
回線長	10km	10km
布設形態	新設洞道	既設管路

建設コスト低減効果



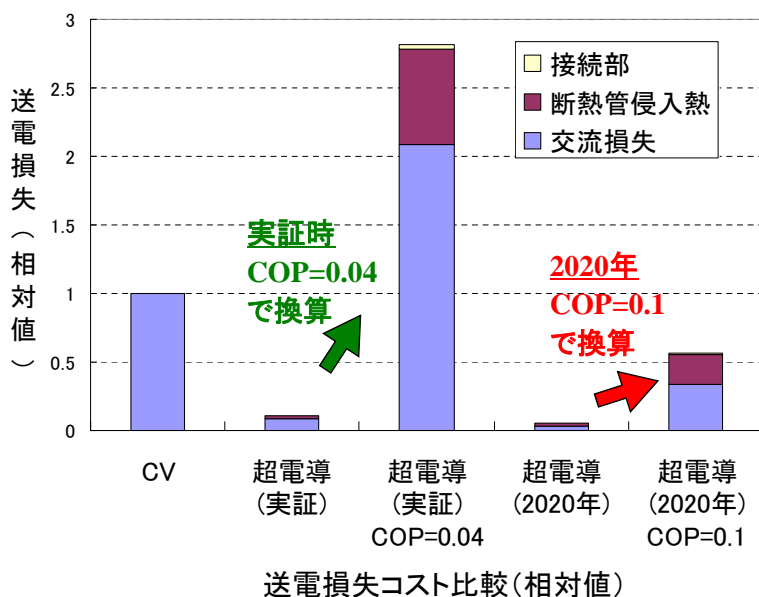
超電導ケーブル諸元

項目	単価(現状)	(2020年)
超電導線	10¥/Am	5¥/Am
ケーブル化	80k¥/m/相	
終端部	20M¥/基	
中間接続部	10M¥/箇所	
工事	50k¥/m	
冷却システム	30M¥/kW	15M¥/kW

常電導ケーブル諸元

項目	単価
275kV CV	200k¥/m/cct
洞道建設費	3M¥/m

送電損失低減効果



超電導ケーブル

項目	内訳(実証)	内訳(2020年)
ACロス	2.5W/m/相@3kA	1.0W/m/相@3kA
断熱管侵入熱	2.5W/m/回線	1.8W/m/回線
端末損失	700W/基	700W/基
小計	303kW	150kW
冷凍機COP	0.04	0.1
合計	7830kW	1572kW

実証試験の成果と実用化までの課題

公開

IV p.5-9

17

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

実用化・事業化の見通し

公開

IV p.6-9

18

