



## 高温超電導技術開発

# 高温超電導の実用化に向け、送配電ケーブル、高磁場マグネットシステムの技術開発を推進



H-0

プロジェクト実施者：東京電力(株)、住友電工(株)、(株)前川製作所、(公財)鉄道総研、三菱電機(株)、(国研)産総研、古河電工(株)、(株)フジクラ  
 プロジェクト実施期間：2016～2020年度

## 事業概要

本プロジェクトでは高温超電導技術の適用により、大きな省エネルギー効果、我が国の送配電システムの高度化、ヘリウム供給リスクへの対応及び大きな市場創出等が期待される送配電並びに高磁場コイル分野において、事業化に近い段階のものから原理実証、フィージビリティスタディ(F S)開発を総合して実施、各実施内容が事業化に進むための適切な技術開発を行います。

## 成果

本プロジェクトにおいては、  
 H-1.高温超電導送配電技術開発、  
 H-2.高温超電導高磁場マグネットシステム技術開発  
 を総合的に推進している。これまで、高温超電導送配電技術開発においては、交流/直流高温超電導ケーブルシステムの実運用ガイドラインを作成、高磁場マグネットシステム開発においては、コイルの実用化技術、およびシステム最適化技術を確立しました。

## 今後の展望

今後、鉄道用超電導き電ケーブルについては、コンパクトなkm級長距離冷却システムの実現を目指し、コンパクト冷凍機技術開発/液体窒素循環ポンプ技術開発/断熱管技術開発等を行います。医療用MRI向けには、高温超電導マグネット採用による液体ヘリウムレス・高磁場化・小型・軽量化を目指し、高温超電導コイルの実用化技術開発/高温超電導線材の超電導接続技術開発等を行います。

分類	研究開発項目	実施者	主なアウトプット目標	スケジュール					
				'16	'17	'18	'19	'20	
高温超電導送配電技術開発	①電力送電用高温超電導ケーブルシステムの実用化開発	交流	東京電力HD 住友電工 古河電工 前川製作所	・超電導ケーブルシステム 安全性評価基準確率 ・高効率冷却システム確率 COP:0.11以上、点検間隔:4万Hr	安全性評価冷却システム系統連系 他		設計仕様評価基準作成		
		直流	石狩超電導技術組合	・超電導直流送電 設計・運用ガイドライン策定	ガイドライン策定				
高磁場マグネットシステム開発	②運輸分野への高温超電導適用基盤技術開発	鉄道総研	・長距離冷却システム構築と評価 冷凍機サイズ:2m/kW ポンプ:0.6MPa、流量50L/分 ・システム保全の技術指針の確立	コンパクト冷凍機開発 LN2循環ポンプ開発 断熱管開発		長距離冷却システム構築・評価			
		三菱電機産総研	・1/2Tマグネット撮像実証 磁場均一度10ppm以下、 磁場安定度1ppm/hr以下 ・3T MRIコイル形状、冷凍能力、 クライオスタート等の設計確立	1/2Tマグネットシステム開発		高電流密度超電導コイル開発			
高磁場マグネットシステム開発	③高温超電導高安定地場マグネットシステム技術開発	超電導接続開発	古河電工	・超電導接続の技術開発 ( $10^{-12}\Omega$ 以下)	超電導接続技術開発		超電導接続技術開発 完了		
		磁場特性改善	フジクラ産総研	・高磁場特性の改善 平均電流密度400A/mm <sup>2</sup> 以上@30K, 7T、1kmでのIc低下率0.15未満	高磁場臨界電流密度高性能化 長尺材料の均一性向上 低損失構造線材の研究開発		開発完了		
高磁場マグネットシステム開発	④高温超電導高磁場コイル用線材の実用化技術開発	生産性向上	フジクラ	・単位時間制生産長50m/hr以上 (現状の約2倍)	生産性向上技術開発		完了		