

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

**平成 23 年度～平成 27 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」  
研究成果報告書概要**

1 学校法人名 学校法人中部大学      2 大学名 中部大学

3 研究組織名 超伝導・持続可能エネルギー研究センター

4 プロジェクト所在地 愛知県春日井市松本町 1200

5 研究プロジェクト名 低炭素化社会のための超伝導直流送配電システムの研究開発

6 研究観点 研究拠点を形成する研究

7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
山口 作太郎	超伝導・持続可能エネルギー研究センター	教授

8 プロジェクト参加研究者数 7 名

9 該当審査区分  理工・情報     生物・医歯     人文・社会

10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
山口 作太郎	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授	超伝導送電システム	研究統括
筑本 知子	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授	超伝導送電システム	超伝導送電システム
井上 徳之	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授	超伝導技術の普及に関するサイエンスコミュニケーション	超伝導技術の普及に関するサイエンスコミュニケーション
浜辺 誠	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・准教授	超伝導ケーブルの研究	高電流密度導体の開発
渡邊 裕文	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・准教授	超伝導送電管システムの研究	高電流密度導体断熱システムの開発
Yury Ivanov	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・准教授	超伝導システム冷却循環系	超伝導システム冷却循環系
河原 敏男	工学部・教授 (兼務:超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授)	端末システムの研究	電力の超伝導システムへの効率的供給
(共同研究機関等)			

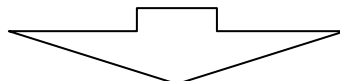
法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

## &lt;研究者の変更状況(研究代表者を含む)&gt;

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
端末システムの研究	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授	河原 敏男	電力の超伝導システムへの効率的供給

(変更の時期:平成 25 年 9 月 1 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授	工学部・教授 (兼務:超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授)	河原 敏男	電力の超伝導システムへの効率的供給

新(追加)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
(公財)国際超伝導産業技術研究センター超伝導工学研究所・主管研究員・部長補佐	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授	筑本 知子	超伝導送電システム

(追加の時期:平成 27 年 4 月 1 日)

新(追加)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
科学技術振興機構日本科学未来館企画調整・普及展開部・課長	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・教授	井上 徳之	超伝導技術の普及に関するサイエンスコミュニケーション

(追加の時期:平成 27 年 4 月 1 日)

新(追加)

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
ロシア統一エネルギーシステム 連邦送電公社(Federal Grid Company of Unified Energy System: FGC UES)・主任研究員	超伝導・持続可能エネルギー研究センター・准教授	Yury Ivanov	超伝導システム冷却循環系

(追加の時期:平成 27 年 4 月 1 日)

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

## 11 研究の概要(※ 項目全体を10枚以内で作成)

### (1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

自然エネルギーを系統電力と連携させて超伝導送配電を行うための大電流用末端システム・高電流密度超伝導ケーブルの研究開発を行うことを目的とする。そこで、超伝導直流送配電システムの小規模応用の基盤技術の研究開発を行うと共に、大規模太陽電池のモデル系を組み合わせた送配電制御方式の研究開発を行う。

超伝導送配電システムは比較的低電圧で大電流送電を行うことで大規模太陽光発電と連携することが有効である。そこで、本プロジェクトにおいては、高信頼・高性能の末端システムを研究すると共に、高電流密度超伝導導体の研究開発もあわせて行う。本研究によって開発された大電流超伝導送配電システムは、将来的には、化石燃料を減らし、自然エネルギーで補う低炭素社会での送配電システムの基盤となるものである。

研究計画の中心は 200m ケーブル実験装置による液体窒素の熱侵入量測定・循環実験である。液体窒素冷却循環装置に補助システムを取付け、冷凍効率を向上させると同時に循環流量と圧力損に関連したデータを幅広い条件で測定し、長距離送電のための基礎データを収集する。また、大電流対応末端の導入により大電流試験も行い、超伝導に適した大規模送電の基礎データとする。また、超伝導送配電システムの高性能化および大電流化のため、電流リード設計の最適化、ケーブル臨界電流の向上、過電流印加時の挙動解析を行う。さらに、太陽光エネルギーとの連携の実証として、太陽電池パネルの日照による出力などのデータ収集を行う。システム実験を通じて、将来の個別技術開発項目の整理を行い、一部は個別技術開発へと展開する。

### (2) 研究組織

中部大学の超伝導・持続可能エネルギー研究センターでそのメンバーを中心に研究を進める。以下に概略を示す。

#### 超伝導・持続可能エネルギー研究センター

- センター長・教授 山口作太郎      ー 超伝導送電システム
- 教授 筑本 知子                    ー 超伝導送電システム
- 教授 井上 徳之      ー 超伝導技術の普及に関するサイエンスコミュニケーション
- 教授 河原 敏男                    ー 末端システムの研究
- 准教授 浜辺 誠                    ー 超伝導ケーブルの研究
- 准教授 渡邊 裕文                    ー 超伝導送電管システムの研究
- 准教授 Yury V.Ivanov      ー 超伝導システム冷却循環系

#### 【プロジェクトに参加する主な研究者以外のメンバー】

PD 研究員：1名 孫建(H23.7.1-H28.3.31)

研究支援者：7名 山本則正(H23.7.1-H26.9.30)、Yury V.Ivanov(H23.7.1- H23.11.30)、  
河本俊和(H25.4.1-H26.3.31)、宮田成紀(H26.5.1-H27.3.31)  
岩田暢祐(H27.4.1-H28.3.31)、Vladimir S. Vyatkin(H27.4.1- H28.3.31)  
芳村幸治(H26.12.1-H28.2.28)

23 年度 大学院生：3名、学部生：4名 (実験補助及びデータ収集に参加)

24 年度 大学院生：2名、学部生：10名 (実験補助及びデータ収集に参加)

25 年度 大学院生：2名、学部生：17名 (実験補助及びデータ収集に参加)

26 年度 大学院生：1名、学部生：1名 (実験補助及びデータ収集に参加)

27 年度 大学院生：2名、学部生：6名 (実験補助及びデータ収集に参加)

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

## (3) 研究施設・設備等

## &lt;研究施設&gt;

超伝導・持続可能エネルギー研究センター(整備年度:H21 年度、面積:591.88 m<sup>2</sup>、使用者数:14 名)

超伝導ケーブル実験室(整備年度:H18 年度、面積:113.06 m<sup>2</sup>、使用者数:14 名)

ヘキカイ実験室(整備年度:H20 年度、面積:72.85 m<sup>2</sup>、使用者数:14 名)

## &lt;設備&gt;

超伝導送電用液体窒素輸送試験装置(整備年度:H23 年度、使用者数:14 名、使用時間:9100 時間)

電流リード実証実験装置(整備年度:H24 年度、使用者数:14 名、使用時間:7100 時間)

大電流交流直流両用電源(整備年度:H24 年度、使用者数:14 名、使用時間:530 時間)

高電流密度化超伝導ケーブル(整備年度:H25 年度、使用者数:14 名、使用時間:5000 時間)

超伝導ケーブル試験装置(整備年度:H25 年度、使用者数:14 名、使用時間:5000 時間)

高電圧太陽電池パネル(整備年度:H25 年度、使用者数:14 名、使用時間:720 時間)

## (4) 研究成果の概要 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び\*を付すこと。

## ①200m ケーブル実験装置を用いた冷媒循環試験及び大電流通電試験

200m ケーブル実験装置を用い3回の冷却試験を行った(プロジェクト開始以前の試験を含めると通算6回)。

試験期間は以下の通りである。

平成 23 年 8 月 17 日より 10 月 31 日\*1

平成 24 年 8 月 20 日より 11 月 6 日\*2

平成 26 年 6 月 10 日より 12 月 25 日\*3

冷却試験では、低温部への熱侵入量測定、液体窒素循環実験、大電流通電試験等を行った。

真空断熱配管の熱侵入量測定

真空断熱配管の入口出口の温度差と流量より、200mケーブル実験装置の断熱配管 175mでの熱侵入量を測定した。図1に今まで測定した熱侵入量の測定結果をまとめた。外管の温度に依存して熱侵入量が増加し、外管温度 5°Cにおいて熱侵入量 260Wが測定された。これは配管の長さあたり 1.5W/mの熱侵入量に対応する。\*4 夏季の昼間の熱負荷をカットするために配管に遮熱塗料を塗装し、効果を確認した。

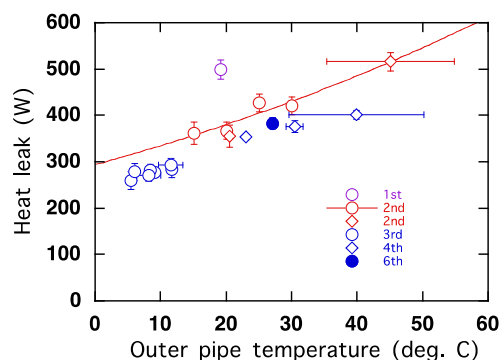


図1 真空断熱配管の熱侵入量

端末の熱侵入量評価

電流リード実証実験装置を用いて、非通電時・通電時の端末での熱侵入量の評価を行った。この評価では電流リードからの熱侵入だけでなく、端末容器での熱伝導、輻射による熱侵入も含めて評価している。端末一台あたり非通電時に約 210W、1000A通電時約 240Wの熱侵入量が測定された。\*5

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

### 液体窒素の循環流量と圧力損失

断熱配管約 200mでの循環による圧力損失を測定した。結果を図2に示す。第6回の冷却試験の前に超伝導ケーブル試験装置を導入することにより、システムの最大流量が 16L/minから 31L/minへ増加した。真空断熱配管部分の圧力損失は流量とともに増加し、31L/minで 12kPaであった。\*35L/min以下では熱サイホン効果により圧力損失が負となる現象が観測された。熱サイホン効果によりポンプを停止しても循環を維持可能なことを確認した。\*6

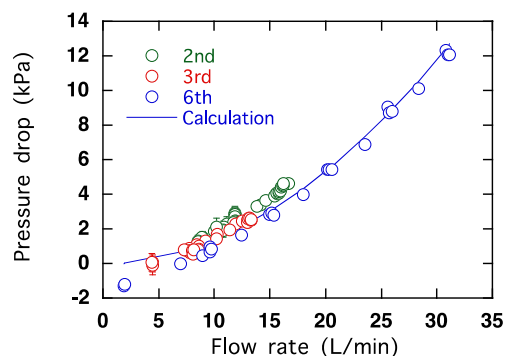


図2 断熱配管 200m あたりの圧力損失

### 大電流通電試験

ケーブルの仕様値である 2kAまで超伝導状態を維持して通電可能なことを確認した。また、約一ヶ月間、最大電流 1.2kAで長期通電試験を行い、システムを安定して運用可能であることを確認した。\*2 ケーブルに最大 3.6kA通電を行うことによりケーブルの臨界電流測定を行った。図3に外導体について測定結果を示す。外導体が 16 本なのに対し、内導体は 23 本のため、ケーブルの最大通電可能電流は外導体の臨界電流により決まる。臨界電流は  $1 \mu\text{V}/\text{cm}$  の基準で 3.22kAであった。\*7

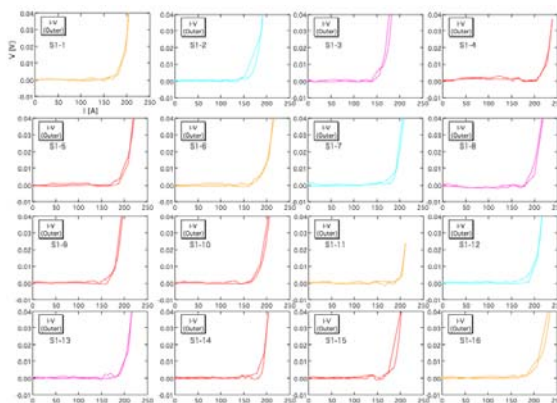


図3 3.6kA まで通電時の外導体の各導体の I-V プロファイル

### X線による昇温・冷却時のケーブル挙動の観察

システムの昇温時と冷却時における真空断熱配管内の超伝導ケーブルの状態をX線により撮影した。その結果、昇温時は曲部では冷却前は曲がりの外側、冷却時は曲がりの内側に位置を変えており、また、直線部分では冷却中ケーブルが直線状になっていたのに対し、昇温中はヘリカル状に変形していることが明らかになった。この昇温時と冷却時でのケーブルの配管内での位置を変化により熱収縮分の伸び縮みを吸収していることが分かった。\*8

### ②電流リード設計の最適化と性能評価

平成 23 年度はガス冷却電流リード並びに複数冷凍機を用いた多段式の電流リードについて最適化プログラムを用いた計算とそれに基づく検討を行った。\*9,\*10 平成 24 年には低熱侵入端末開発のための電流リードを試験するためのテストベンチを設計し製作した。また、ガス

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

冷却端末の試作を行った。平成 25 年以降はテストベンチを用いてペルチェ電流リードを介しての熱侵入量測定を行い、性能評価を行い、試作した電流リードにおいて最適電流値 100-140A、通電電流量当たりの熱侵入量 30W/kAの結果を得た。結果を図4に示す。

\*11 又、電流リードの室温側の水冷効果について、電流リードの性能評価を行うことにより検討を行った。

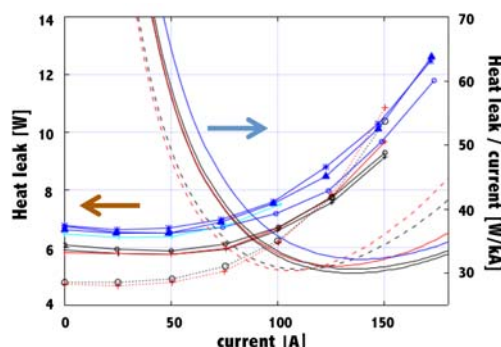


図4 ペルチェ電流リードの熱侵入量特性

### ③高電流密度超伝導導体の研究開発

高電流密度超伝導導体に最適な線材配置を求めるために、積層又は螺旋状に配置した線材の臨界電流を測定することで、それぞれの配置の性能評価を行った。テープ線材を積層した導体構造では二本から四本のテープ線材を積層し、各層の通電方向を変えながら構成される線材の臨界電流を測定した。各層電流を反転させて流した場合、自己磁場中での一本の場合に比べ最大で 50%の臨界電流の増加が達成された。\*12,\*13,\*14 棒に超伝導線材を二層で螺旋状に巻きつけ、巻き方向が同方向と逆方向の場合について臨界電流を測定し比較すると、同方向に巻いた場合、大幅に臨界電流が増加した。また、線材間に隙間を開けて配置し測定を行うと更に臨界電流は増加し、現行の配置方法に比べ 10%以上臨界電流の増加が達成された。\*15,\*16 積層構造の導体に強磁性材料を配置すると、層間で逆方向通電を行う場合 30%以上臨界電流が増加した。\*17

高温超伝導テープ線材の残留磁場分布及び電流分布について、過電流パルス及び電流遮断後の分布を計測し、テープ線材中の磁場の拡散及び均一性について検討した。磁場分布を測定するため、3Dホールプローブを用いた磁場分布測定装置を開発するとともに、得られた磁場分布データから 1 次元電流密度分布および 2 次元電流密度分布を計算するため Biot Savartの法則の逆問題を解く数値ソフトウェアを開発した。\*18, \*19 具体的にはBSCCOと製法の異なるYBCO線材数種類について、同じ条件下で過電流パルス及び電流遮断を行った時の残留磁場分布の測定を行った。YBCOでは残留磁場分布の時間変化はほとんど観測されなかったが、BSCCOでは過電流条件において大きな磁化緩和が観測された。また各線材の残留電流密度分布から、線材の均一性が評価できることが分かった。YBCO線材においては、線材の中心に対して左右対称の電流密度分布が見られたのに対し、BSCCOは非対称になっている。これは、BSCCOはPIT線材であることから、各フィラメントのバラつきがこの非対称性の原因であると考察される。また、BSCCOにおいては、局所的に電流が渦状に流れていることも観測されており、電流を再印加時にそれがどのような影響を及ぼすか検討が必要になると思われる。\*20

### ④大規模太陽電池のモデル系を組み合わせた送配電制御方式の研究開発

大規模太陽電池のモデル系を組み合わせた送配電制御方式の研究開発では、平成 23 年度にシステムの検討を行った後、実際に試験装置を製作した。市販されている太陽電池は大きく分けてシリコン系(単結晶と多結晶)とCIS系(Cu-In-Seを利用したもの)があるが、多結晶シリコンパネルとCIS系パネルをそれぞれ 2kW導入し、出力を鉛蓄電池に接続し、試験装置を構成した。\*21 この鉛蓄電池は電力貯蔵を行うためではなく、太陽電池の出力が短時間で大きく変動することを押さえるために設置した。同時に平成 23 年度は短絡時に直流電流を遮断す

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

るための直流開閉器の試作を行った。平成 24 年度は計画通り電気ヒーターを負荷として太陽電池の出力電圧の時間変化を測定した。太陽電池の出力電圧の日照の時間変化に応じた変動は±5Vの範囲に収まった。これらの結果を元に、平成 25 年度には 25kWの太陽電池を設置した。平成 26 年度は系統電力(AC200V)と太陽電池電力をMPPT付き昇圧コンバータによりダイオードOR結合し直流化エアコンの試作機を製作した。平成 27 年度はMPPC制御装置を新たに開発し改良型直流化エアコンを製作した。MPPC制御装置とは図 5 に示す①の電力が最大になるよう③をコントロールし常に太陽光電力が最大になるように制御するチョッパ型電源のコントローラである。改良型では太陽光電力が約 4%多く利用できるようになった。<sup>\*22</sup>

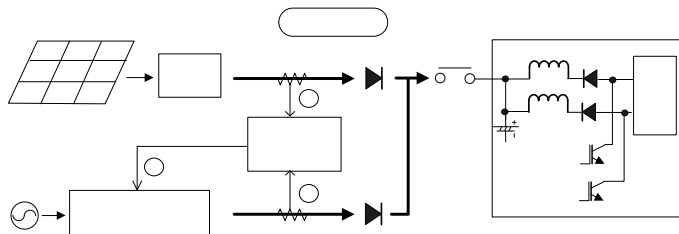


図 5 改良型直流化エアコン

#### <優れた成果が上がった点>

200m ケーブル実験装置の真空断熱配管の熱侵入量は 1.5W/m であり、超伝導送電の断熱配管の熱侵入量として非常に低い値を達成した。冷媒循環による圧力損失が 200m の循環距離に対して 31L/min の流量で 12kPa という結果を得た。これは超伝導送電での冷媒循環の圧力損失としては非常に小さい値であり、数 km 規模の超伝導送電システムでも現状レベルのポンプ技術で冷媒循環が可能であることが示せた。循環により熱サイホン効果を観測し、循環ポンプに頼らずに循環可能であることが示せた。通電試験において、ほぼ一ヶ月に渡る長時間の通電に成功した。大電流通電試験を行い、3.6kA の電流を通電した。

ペルチェ電流リードの最適設計を行った。ペルチェ電流リードの性能評価を行い、通電電流当たりの熱侵入量 30W/kA を得た。銅の電流リードに比べ非常に低い値を達成した。積層型の超伝導導体において自己磁場中の値に比べ 50%の臨界電流の増加が達成された。又、積層導体の周りに強磁性体を配置すること並びに線材間に隙間を開けてケーブル化することで線材周りの磁場分布を整え、これにより臨界電流が増加する結果を得た。これらの結果により高電流密度超伝導導体の製作の見通しを得ることができた。

#### <課題となった点>

今後、更なる長距離送電システム開発に向けて、以下に挙げる点が課題となる。長距離送電を行うと真空断熱配管の入口出口間での液体窒素温度の上昇が大きくなり、ケーブルの性能に影響を与える。又、真空断熱配管の断熱性能はシステム全体のエネルギー効率を決める。今回のプロジェクトで 1.5W/m という超伝導送電用の真空断熱配管としては低い熱侵入量を達成したが、超長距離送電のためには真空断熱配管の更なる断熱性能向上が課題となる。多層断熱材の種類及び施工方法、並びに真空断熱配管の内管サポートの最適化により断熱性能の向上が可能であると考えている。又、今後、高電流密度超伝導導体やケーブルの開発が進むと、大電流の通電を行うこととなる。それに伴い、電流リードにおける熱侵入も大きくなる。今回、30W/kA まで熱侵入量が低減されたが、更に低減する必要がある。新しいコンセプトに基づく電流リードの開発が課題となる。液体窒素循環に目を向けると、数十キロ級の送電距離を考えると循環の圧力損失の低減が課題となる。流量を落とせば急激に圧力損失が減少するため効果的であるが、液体窒素の真空断熱配管入口出口間での温度上昇が問題となる。この点においても、真空断熱配管の更なる断熱性能向上が課題となる。

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

#### <自己評価の実施結果と対応状況>

後述の外部(第三者)評価にあるように、本プロジェクト推進中にJST A-STEP(ハイリスク)及び経済産業省予算による石狩プロジェクトが同時並行的に実施された。これは超伝導ケーブルが実用化されるために大きな進展になった。その意味で、大きな成果と考えている。具体的には、JST A-STEP は長距離ケーブルを建設する際に大きな課題になるケーブル熱収縮問題を解決するために住友電工と共同で実施された。そして、その結果を踏まえて石狩プロジェクトでは 500m, 1000m のケーブルが建設された。しかし、これら等の元になった研究成果の元は本プロジェクトでのケーブルの熱サイクルでの振る舞いを X 線などで観察した結果である。そして、このようなケーブル布設方法を「ヘリカル変形法」と呼んでいる。

実際、石狩プロジェクトでは、「ヘリカル変形法」を実施した場合にはケーブルは現時点までで健全に利用することができた。そして、この方法を適用しなかった場合にはケーブルの接続部での破断が生じ、解体修理が必要になった。このことから、「ヘリカル変形法」の効能が極めて明確に関係者に認識されるに至った。

更に、長距離ケーブルを建設する際に重要になる、「熱侵入量の低減」と「循環動力低減」についても、石狩プロジェクトのための基礎的な実験的な検討を中部大の 200m ケーブル実験装置に本プロジェクト予算を投入して行われた。そして、実験結果ではあるが、2016 年度からスタートする NEDO の 5 年間のプロジェクトに比べて半分以下の熱侵入量を実験的に得られている。これは、世界一の性能である。そして、その成果を生かした設計を行った石狩プロジェクトでは、更に半分以下の熱侵入量を実現し、2005 年に 20m 超伝導ケーブルを建設した時に研究代表者が目標とした熱侵入量を越すに至った。

以上、超伝導直流送電の実用化に大きな貢献をしたと考えている。

#### <外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>

下記の評価員委員の方々から研究開発に対する助言をいただきながら研究を進めた。併せてシンポジウムは一般公開として質問及び意見を伺い十分な評価を受ける体制を構築した。

##### 外部評価委員

北澤宏一氏(東京都市大学 学長、独立行政法人科学技術振興機構 前顧問・前理事長)  
平成 23 年度～平成 26 年 9 月まで

松井信行氏(名古屋工業大学 名誉教授) 平成 23 年度まで

松下照男氏(九州工業大学 名誉教授) 平成 23 年度～平成 27 年度

長村光造氏(京都大学 名誉教授) 平成 23 年度～平成 27 年度

鯉沼秀臣氏(東京大学大学院新領域創成科学研究科 客員教授)  
平成 23 年度～平成 26 年度まで

村上雅人氏(芝浦工業大学 学長) 平成 23 年度～平成 27 年度

今川信作氏(大学共同利用機関法人自然科学研究機構 核融合科学研究所 教授・主幹)  
平成 23 年度～平成 27 年度

佐藤昭夫氏(JFE スチール株式会社鋼管センター 主任部員) 平成 27 年度

下山淳一氏(青山学院大学理工学部物理・数理学科 教授)  
平成 27 年 10 月～平成 27 年度

##### 内部評価委員

後藤俊夫(中部大学学長特別顧問、前副学長・教授) 平成 23 年度～平成 27 年度

多賀康訓(中部大学総合工学研究所 教授) 平成 23 年度～平成 27 年度



法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

高橋道郎(中部大学経営情報学部 学部長・教授) 平成 23 年度～平成 27 年度  
 松井信行(中部大学理事長付 教授) 平成 24 年度～平成 27 年度  
 鯉沼秀臣(中部大学超伝・持続可能エネルギー研究センター 特任教授) 平成 27 年度

平成 23 年 12 月 7 日開催のシンポジウムでは、プロジェクトの説明と同時に評価委員の方々を招き、評価および助言を得た。平成 26 年 3 月 24 日に中間発表会及び評価委員会、翌日の平成 26 年 3 月 25 日に国際シンポジウムを開催し評価委員の方々より評価を受けた。中間発表会では研究代表者より 200m ケーブル実験装置での実験結果が報告され、より長い距離を目指したパラメータ抽出から今後の実験方針が述べられた。評価委員会では、送電・冷却実験の順調な進捗を受け、マイルストーンとなるべく研究を進めるよう提言があり、周辺技術を含めて今後の広がりが議論された。又、中間評価に係る研究進捗状況評価ではユニークな研究であり、実用的な超伝導直流送配電システムにつながる成果を期待する旨と、成果が順調に出ており問題無いと考える旨の所見があった。外部評価者に企業関係者の参加を依頼し、実用化の観点から評価を受けてはどうかとの助言に対して、JFE スチール株式会社の佐藤昭夫氏に外部評価委員を依頼して、平成 27 年度より加わって頂いた。

平成 28 年 2 月 13 日に最終報告会及び評価委員会を開催し評価を受けた。研究代表者より 5 年間の事業についての最終報告がなされた。報告内容についての質問とコメントがあり、評価について議論された。研究成果については、いろいろな段階での課題を基礎研究からの努力で一つひとつクリアし、それぞれに新しい進捗があったことが評価された。私立大学にきちんとした研究拠点を形成したことが評価された。本プロジェクトに関して、JST A-STEP(ハイリスク)及び経済産業省の予算も獲得していることは、非常に先進的なプロジェクトになっていると評価された。まとめとして、全体的な観点から目標が達成されており、次のステップに向けた提言も出ていることを踏まえて、良い形でプロジェクトを実施できたと判断され、これを評価結果とされた。

#### <研究期間終了後の展望>

今回のプロジェクトで整備された 200m ケーブル実験装置とその周辺機器を用い長距離超伝導直流送電システムの研究及び試験を継続する。その中で、長距離液体窒素循環に向けて様々な温度や流量での圧力損失の測定、更なる冷却サイクルでのシステムの健全性の試験、ケーブルや電流リードの通電試験、通電時の熱侵入試験、システムのエネルギー効率測定の試験、様々な事故を想定した過酷試験、その他の実証に必要な試験を行う。これらの試験を通して超伝導直流送電システムの最適な運用条件を明らかにする。また、200m ケーブル実験装置以外の実験装置及び設備についても、本プロジェクトの研究を継続発展させていくことで、1)真空断熱配管、ペルチェ電流リードを初めとしたシステムの構成要素の断熱性能の向上の研究、2)ペルチェ電流リードの耐電圧、過電流性能、耐久性その他の試験、3)PV システムと超伝導送電との接続試験など、今後の超伝導直流送電システムに反映させるために必要な研究及び試験に用いる方針である。又、低温維持への LNG 冷熱の利用や、航空機での給配電への超伝導直流の利用など、新たな展開に向けた真空断熱配管や高電流密度超伝導導体などの要素技術研究を整備した設備を用いて行う予定である。

#### <研究成果の副次的効果>

本研究の成果を受けて、JST の平成 24 年度「研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム A-STEP ハイリスク挑戦タイプ」において「熱収縮自己吸収型超伝導ケーブルの開発」として採択された。このプロジェクトでは、超伝導ケーブル冷却の際に発生する熱応力により超伝導ケーブルがダメージを受けることを防ぐために、本研究で明らかになったケーブルが真空断熱配管中でヘリカル状に変形することを利用して、熱収縮分の長さの変化を吸収

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

可能なケーブルを開発することを目的としている。

経産省の平成 24 年度「高温超伝導直流送電システムの実証研究」委託事業に係る委託先として、中部大学と千代田化工建設、住友電工、さくらインターネットのグループの「石狩超伝導直流送電プロジェクト」が採択された。このプロジェクトは北海道石狩市内のさくらインターネット社内に設置予定の PV システムと社屋を結ぶ 500m の直流送電経路を定格 5kA, ±10kV の超伝導ケーブルで接続し、超伝導直流送電の実証試験を行うとともに、1000m の超伝導ケーブルを敷設し長距離超伝導直流送電の実証を行うものである。このプロジェクトにおいては、本研究で得られた各技術の研究成果が利用されている。

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- (1) 超伝導直流送電 (2) 長距離大電流送電 (3) 超伝導ケーブル  
 (4) 冷媒循環システム (5) 真空断熱配管 (6) ペルチェ電流リード  
 (7) 高電流密度超伝導導体 (8) 太陽電池

13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには\*を付すこと。

<雑誌論文>

論文 No.	著者名	論文課題名	発表年月	査読 有無	雑誌名
1 (*7)	<u>J.Sun, S.Miyata, M. Hamabe, T. Kawahara, N. Chikumoto, S. Yamaguchi</u>	Critical current and current feeding test of a 200-meter high temperature superconducting dc power cable system	2016 年	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, accept
2 (*11)	<u>S. Miyata, Y. Yoshiwara; H.Watanabe, K. Yamauchi, K. Makino, S. Yamaguchi</u>	Evaluation of Thermoelectric Performance of Peltier Current Leads Designed for Superconducting Direct-Current Transmission Cable Systems	2016 年 3 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 26, No. 3, 5401604
3	<u>T. Famakinwa, O.A. Shyshkin, J. Sun, M. Tallouli, S. Yamaguchi</u>	Current Density Profiles of BSCCO Tapes in the Stacked Conductor Under Different Current Feeding Modes	2016 年 2 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 26, No. 3, 8001004
4 (*20)	<u>M. Tallouli, J. Sun, O. Shyshkin, M. Hamabe, H. Watanabe, N. Chikumoto, S. C. Kaddour, S. Yamaguchi</u>	Study of 2D residual current density profiles of BSCCO and YBCO HTS tapes by means of 3D Hall probe system	2016 年 2 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity Vol. 26, No. 3, 8001505

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

5 (*19)	<u>O. A. Shyshkin, Y. G. Kazarinov, M. Tallouli, T. Famakinwa, S. Yamaguchi</u>	Inverse Problem Solution Algorithms for Current Density Distribution Calculation in Different HTS Tape Configurations Basing on Minimum Self-Magnetic Field Measurements	2016 年 1 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 26, No. 3, 9000404
6 (*3)	<u>H. Watanabe, Y. Ivanov, M. Hamabe, N. Chikumoto, T. Kawahara, H. Takano, S. Yamaguchi</u>	Circulation Test of Liquid Nitrogen for Long Superconducting DC Power Transmission Lines	2016 年 1 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 26, No. 3, 5400504
7 (*6)	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, N. Chikumoto, M. Hamabe, H. Takano, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Thermosiphon effect during cooling test of a 200 m DC HTS cable facility	2016 年 1 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, Vol. 26, No. 3, 5401204
8	<u>Y. Ivanov, V. Vyatkin, H. Watanabe, N. Chikumoto, M. Hamabe, J. Sun, H. Takano, S. Yamaguchi, E. Otabe</u>	Current Imbalance and AC Losses of Long Distance DC HTS Cable	2015 年 11 月	有	2015 IEEE International Conference on Applied Superconductivity and Electromagnetic Devices (ASEMD), pp. 578 – 579
9	<u>H. Watanabe, Y. V. Ivanov, M. Hamabe, N. Chikumoto, H. Takano, S. Yamaguchi</u>	Thermal insulation test of new designed cryogenic pipes for the superconducting DC power transmission system in Ishikari, Japan	2015 年 7 月	有	Physics Procedia Vol. 67, pp. 239–244
10	<u>S. Yamaguchi, H. Koshizuka, K. Hayashi, T. Sawamura</u>	Concept and Design of 500 Meter and 1000 Meter DC Superconducting Power Cables in Ishikari, Japan	2015 年 6 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, VOL. 25, NO. 3, (2015),5402504
11 (*17)	<u>H. Ohara, J. Sun, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Critical Current Enhancement of BSCCO Tapes in Stacked Conductors With Ferromagnetic Sheets	2015 年 6 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, VOL. 25, NO. 3, (2015), 8000404
12 (*18)	<u>M. Tallouli, J. Sun, O. Shyshkin, A. Ninomia, M. Hamabe, H. Watanabe, N. Chikumoto, Samia Charfi Kaddour, S. Yamaguchi</u>	Residual Magnetic Field Measurement of BSCCO and YBCO Tapes by a Hall Probe	2015 年 6 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, VOL. 25, NO. 3 (2015),8000704
13 (*2)	<u>M. Hamabe, H. Watanabe, J. Sun, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Long term operation in 200 m class superconducting DC power transmission test facility in Chubu University	2014 年 12 月	有	Journal of Physics, 11th European Conference on Applied Superconductivity 2013(EUCAS2013), Vol.507, 032020

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

14 (*16)	<u>J. Sun, H. Watanabe,</u> <u>M. Hamabe, T.</u> <u>Kawahara,</u> <u>S. Yamaguchi</u>	Critical current measurement of HTS tape relating with cable structure for a DC power cable	2014 年 12 月	有	Journal of Physics,11th European Conference on Applied Superconductivity 2013(EUCAS2013), Vol.507, 022038
15	<u>H. Watanabe, Y. Ivanov,</u> <u>M. Hamabe, N.</u> <u>Chikumoto, T.</u> <u>Kawahara, S.</u> <u>yamaguchi, K. Itaka, Y.</u> <u>Furuya, H. Kojima</u>	Development of the superconducting DC power transmission system for the renewable energy	2014 年 7 月	有	Grand Renewable Energy 2014 (GRE2014), 2014/7/28, 東京ビックサイト, P-Pe-3-5
16	<u>N. Yamamoto, S.</u> <u>Yamaguchi, T. Kato</u>	Effects of machining fluid on electric discharge machining of SiC ingot	2014 年 2 月	有	Materials Science Forum Vols. 778-780, pp. 767-770, (2014).
17	<u>T. Kawahara, M.</u> <u>Emoto, H. Watanabe,</u> <u>M. Hamabe, M. Tallouli,</u> <u>S. Yamaguchi</u>	Cooling experiments of the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2	2014 年 2 月	有	Book of Proceedings Tunisian-Japanese Symposium on Society, Science and Technology(TJASSST2013), Session III :Energy and Materials, pp. 22-25
18 (*12)	<u>J. Sun, H. Watanabe,</u> <u>M. Hamabe, N.</u> <u>Yamamoto, T.</u> <u>Kawahara, S.</u> <u>Yamaguchi</u>	Critical current behavior of a BSCCO tape in the stacked conductors under different current feeding mode	2013 年 11 月	有	Physica C: Superconductivity, Volume 494, 15 November 2013, pp. 297-301
19	<u>H. Watanabe, J. Sun, N.</u> <u>Yamamoto, M. Hamabe,</u> <u>T. Kawahara, S.</u> <u>Yamaguchi</u>	Evacuation time of cryogenic pipes for superconducting power transmission	2013 年 11 月	有	Physica C: Superconductivity, Volume 494, 15 November 2013, pp. 292-296
20	<u>T. Kawahara, M.</u> <u>Hamabe, H. Watanabe,</u> <u>S. Yamaguchi, Y.</u> <u>Okamoto, Y. Ogata, T.</u> <u>Mashimo</u>	Developments of Functional Graded Thermoelectric Materials using SiGe under a strong gravitational field	2013 年 11 月	有	Proceedings of 29th International Symposium on Space Technology and Science, 2013/6/5, Nagoya, Japan, 2013-h-25p
21	<u>T. Kawahara, M.</u> <u>Emoto, H. Watanabe,</u> <u>M. Hamabe, S.</u> <u>Yamaguchi, Y. Hikichi,</u> <u>M. Minowa</u>	Developments of Peltier current lead for 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system	2013 年 7 月	有	J. Electron. Mater., 42, pp. 2337-2342, (2013).
22 (*15)	<u>J. Sun, H. Watanabe,</u> <u>M. Hamabe, T.</u> <u>Kawahara, S.</u> <u>Yamaguchi</u>	Effects of HTS Tape Arrangements to Increase Critical Current for the DC Power Cable	2013 年 6 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity , VOL. 23, NO. 3, 5401104
23 (*5)	<u>M. Hamabe, H.</u> <u>Watanabe, J. Sun, N.</u> <u>Yamamoto, T.</u> <u>Kawahara,</u> <u>S.Yamaguchi</u>	Status of a 200-Meter DC Superconducting Power Transmission Cable After Cooling Cycles	2013 年 6 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity , VOL. 23, NO. 3, 5400204

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

24	<u>S. Yamaguchi, M. Emoto, N. Yamamoto, J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara</u>	Refrigeration Process to Realize a Multistage and Gas-Cooled Current Lead	2013 年 6 月	有	IEEE Transactions on Applied Superconductivity, VOL. 23, NO. 3, 4802304
25	<u>S. Fukuda, Y. Sabi, T. Kawahara S. Yamaguchi</u>	Performance Estimation of Silicon-Based Self-Cooling Device	2013 年 4 月	有	Japanese Journal of Applied Physics, Volume 52, Number 5R, 054201
26	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, Y. Ivanov, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Time dependence of terminals temperature with current feeding in the superconducting direct current transmission test device of CASER-2	2013 年 3 月	有	Proceedings of ICEC 24-ICMC 2012, Cryogenics and Superconductivity Society of Japan, pp.723-726
27	<u>Toki Y., Hamabe M., Ivanov Y., Watanabe H., Kawahara T., Yamaguchi S.</u>	Heat leak measurement of cryogenic pipe with vacuum insulation for DC superconducting power transmission	2013 年 3 月	有	Proceedings of ICEC 24-ICMC 2012, Cryogenics and Superconductivity Society of Japan, pp.719-722
28 (*8)	<u>Watanabe H., Ivanov Y., Sun J., Hamabe M., Kawahara T., Yamaguchi S</u>	Thermomechanical Behavior of The Superconducting Cable of CASER2 at Chubu University	2013 年 3 月	有	Proceedings of ICEC 24-ICMC 2012, Cryogenics and Superconductivity Society of Japan, pp.711-714
29	<u>N. Yamamoto, S. Yamaguchi, T. Kato</u>	Slicing of rotating SiC ingot by electric discharge machining	2013 年 1 月	有	Materials Science Forum Vols.740-742, pp.843-846
30 (*13)	<u>J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, A. Iiyoshi, S. Yamaguchi</u>	Critical current measurements of a tape in the hybrid multi-stacking high Tc superconducting tapes	2013 年 1 月	有	26th International Conference on Low Temperature Physics (LT26), Vol.400, 022114(2012)
31	<u>T. Kawahara, H. Watanabe, M. Emoto, M. Hamabe, S. Yamaguchi, Y. Hikichi, M. Minowa</u>	Current dependence of heat leak on the terminals in the superconducting DC transmission and distribution system of CASER-2	2013 年 1 月	有	26th International Conference on Low Temperature Physics (LT26), Vol.400, 052009(2012)
32	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Design study of LN2 circulation in a long SC power transmission lines	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.36, pp. 1372-1377
33 (*4)	<u>H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Heat leak measurement of the 200 m superconducting DC power transmission system at Chubu University	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.36, pp. 1366-1371
34	<u>S. Yamaguchi, Y. Ivanov, J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, A. Iiyoshi, M. Sugino, H. Yamada</u>	Experiment of the 200-meter superconducting DC transmission power cable in Chubu University	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.36, pp. 1131-1136

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

35 (*14)	<u>J. Sun, S. Yamauchi, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Critical current distributions of BSCCO tapes in the multi-layer HTS conductors	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.36, pp. 1290-1295
36 (*9)	<u>S. Yamaguchi, M. Emoto, T. Kawahara, M. Hamabe, H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, N. Yamamoto, A. Iiyoshi</u>	A Proposal of Multi-stage current lead for reduction of heat leak	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.27, pp. 448-451
37 (*10)	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, S. Yamaguchi, Y. Hikichi, M. Minowa</u>	Possibility of a gas-cooled Peltier current lead in the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.27, pp. 380-383
38 (*1)	<u>H. Watanabe, J. Sun, Y. Ivanov, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Cooling of the 200 m superconducting DC power transmission system at Chubu University	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.27, pp. 376-379
39	<u>J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, A. Iiyoshi, S. Yamaguchi</u>	A new layout of HTS tapes and their critical currents for DC power cables	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.27, pp. 372-375
40	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Observation of the thermosiphon effect in the circulation of liquid nitrogen in HTS cable cooling system	2012 年 10 月	有	Physics Procedia vol.27, pp. 368-371
41	<u>H. Sugane, Y. Hikichi, M. Minowa, T. Kawahara, H. Watanabe, M. Hamabe, S. Yamaguchi</u>	Development of Peltier current lead for DC cable	2012 年 10 月	有	Physics Procedia Vol. 27, pp. 384-387
42	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, J. Sun, Y. Ivanov, S. Yamaguchi</u>	Optimization of Peltier Current Lead for Applied Superconducting Systems with Optimum Combination of Cryo-Stages	2012 年 7 月	有	AIP Advances in Cryogenic Engineering Vol.57B, pp.1017-1024
43	<u>S. Yamaguchi, Y. Ivanov, J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, A. Iiyoshi</u>	The Experiments of 200-Meter Superconducting DC Power Cable in Chubu University and the Estimation for Longer Cable Cooling	2012 年 7 月	有	AIP Advances in Cryogenic Engineering Vol.57B, pp.1959-1965
44	<u>T. Kawahara, M. Emoto, M. Hamabe, H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Thermoelectric Property Dependence on Performance of Peltier Current Leads Under Overcurrent Conditions	2012 年 7 月	有	Journal of ELECTRONIC MATERIALS, Vol. 41, No. 6, pp. 1205-1209(2012)

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

45	<u>S.Yamaguchi, T. Kawahara, M. Hamabe, H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, A. Iiyoshi</u>	Design and Construction of 200-Meter High Temperature Superconducting DC Power Cable Test Facility in Chubu University	2011 年 11 月	有	Twenty-Third International Cryogenic Engineering Conference International Cryogenic Materials Conference, pp. 1041-1047
46	<u>J. Sun, M. Emoto, K. Yoshimura, Y. Ivanov, H. Watanabe, M. Hamabe</u>	Development and operation of the measurement system for a 200 m HTS cable	2011 年 11 月	有	Twenty-Third International Cryogenic Engineering Conference International Cryogenic Materials Conference, pp. 1035-1040
47	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, T. Kawahara, M. Hamabe, S. Yamaguchi</u>	Superconducting Power Transmission Line Cooled with Naturally Circulating LN2	2011 年 11 月	有	Twenty-Third International Cryogenic Engineering Conference International Cryogenic Materials Conference, pp. 1017-1022
48	<u>H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Evacuation Procedures of Long Cryogenic Pipes for Superconducting Power Transmission	2011 年 11 月	有	Twenty-Third International Cryogenic Engineering Conference International Cryogenic Materials Conference, pp. 649-652
49	<u>M. Sugino, M.Hamabe, H. Watanabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi, Y. Ishiguro, O. Shinshi</u>	High Accuracy Measurement of Heat Leak of Cryogenic Pipes for DC Superconducting Power Cable	2011 年 11 月	有	Twenty-Third International Cryogenic Engineering Conference International Cryogenic Materials Conference, pp. 639-643
50	<u>S. Yamaguchi, T. Kawahara, M. Hamabe, H. Watanabe, Yu. Ivanov, J. Sun, A. Iiyoshi</u>	Experiment of 200-meter superconducting DC cable system in Chubu University	2011 年 11 月	有	Physica C: Superconductivity, Volume, 471, Issues21-22, pp.1300-1303
51	<u>J. Sun, S. Yamauchi, M. Sugino, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Critical current measurements for design of superconducting DC transmission power cable	2011 年 11 月	有	Physica C: Superconductivity, Volume, 471, Issues21-22, pp. 1308-1312
52	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, M. Hamabe, J. Sun, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Circulation pump power for 200 m cable experiment	2011 年 11 月	有	Physica C: Superconductivity, Volume, 471, Issues21-22, pp. 1308-1312
53	<u>H. Watanabe, M. Sugino, J. Sun, Y. Ivanov, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Cooling test of the 200 m superconducting DC transmission power cable system at Chubu University	2011 年 11 月	有	Physica C: Superconductivity, Volume, 471, Issues21-22, pp. 1304-1307

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

54	<u>山口作太郎、河原敏男</u>	核融合分野における熱電変換技術の応用	2011年11月	有	The Japan Society of Plasma Science and Nuclear Fusion Research, Vol. 87, No. 12, pp.830-834
54	<u>T. Kawahara, T. Fujii, M. Emoto, M. Hamabe, H. Watanabe, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Double Peltier Current Lead for Heat Leak Reduction at the Terminals Superconducting Direct Current Applications	2011年6月	有	IEEE Trans. Appl. Supercond., vol. 21, no.3, pp. 1070-1073
55	<u>S. Yamaguchi, T. Fujii, M. Sugino, M. Hamabe, H. Watanabe, T. Kawahara, A. Iiyoshi</u>	Iron Steel Cryogenic Pipe for DC Superconducting Power Transmission Line	2011年6月	有	IEEE Trans. Appl. Supercond., vol. 21, no.3, pp. 1046-1049
56	<u>M. Hamabe, M. Sugino, H. Watanabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi, Y. Ishiguro, K. Kawamura</u>	Critical Current and Its Magnetic Field Effect Measurement of HTS Tapes Forming DC Superconducting Cable	2011年6月	有	IEEE Trans. Appl. Supercond., vol. 21, no. 3, pp. 1038-1041
57	<u>T. Fujii, S. Fukuda, M. Emoto, K. Osada, T. Kawahara, M. Hamabe, H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Thermoelectric Property Dependence and Geometry Optimization of Peltier Current Leads Using Highly Electrically Conductive Thermoelectric Materials	2011年5月	有	Journal of Electronic Materials, Volume 40, Issue 5, pp.691-695 (2011)

## &lt;図書&gt;

<p>2013年発行 技術情報学会出版 技術シーズを活用した研究開発テーマの発掘 第6章 第1節「超伝導機器の電流リード損失低減と熱電プロセスによるLNG冷熱回収 p201-204</p>
--

## &lt;学会発表&gt;

発表					
No.	発表者名	発表標題名	学会名	開催地	発表年月
1	<u>H. Watanabe</u>	Critical current measurement for design of HTS DC power cables	26th International Cryogenic Engineering Conference-International Cryogenic Materials Conference,	New Delhi, India	2016年3月
2	<u>S.Yamaguchi</u>	New structure of cryogenic pipe and its operation for long dc superconducting power transmission line	TJASST2015-JST SATREPS JOINT Symposium,	筑波大学	2016年2月



法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

3	<u>孫建、宮田成紀、山内健吾、佐藤裕貴、張焜東、Tallouli Mohamed、浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、筑本知子、井上徳之、高野廣久、Ivanova Yuri、山口作太郎</u>	200m 高温超伝導直流送電ケーブルの通電試験中臨界電流測定及び電流分布	2015 年度秋季低温工学・超電導学会, 2P-p17	兵庫県姫路市, 姫路商工会議所	2015 年 12 月
4	<u>Y. Ivanov, V. Vyatkin, H. Watanabe, N. Chikumoto, M. Hamabe, J. Sun, H. Takano, S. Yamaguchi, E. Otabe</u>	Current Imbalance and AC Losses of Long Distance DC HTS Cable	International Conference on Applied Superconductivity and Electromagnetic Devices, B1-4	Shanghai, China	2015 年 11 月
5	<u>V. Vyatkin, J. Sun, Y. Ivanov, N. Chikumoto, H. Watanabe, O. Shyshkin, S. Yamaguchi</u>	Dependence of HTS cable critical current on the temperature distribution along the cable	International Symposium on Superconductivity, SAP-15	東京・タワーホール船堀	2015 年 11 月
6	<u>S. Yamaguchi, H. Watanabe, Y. Ivanov, V. Vyatkin, N. Chikumoto</u>	Proposal for an actual reduction of heat leak of HTS cable cryogenic system using Liquid Natural Gas (LNG)	International Workshop on Cooling System for HTS Applications (IWC-HTS)	島根県松江市, くにびきメッセ	2015 年 10 月
7	<u>K. Yamauchi, M. Ito, V. Vyatkin, Y. Ivanov, H. Watanabe, S. Miyata, N. Inoue, S. Yamaguchi</u>	Optimal current value evaluation test of Peltier current lead with water-cooled jacket	International Workshop on Cooling System for HTS Applications (IWC-HTS)	島根県松江市, くにびきメッセ	2015 年 10 月
8	<u>J. Sun, S. Miyata, K. Yamauchi, Y. Sato, Y. Zhang, M. Tallouli, M. Hamabe, H. Watanabe, T. Kawahara, N. Chikumoto, Y. Ivanov, S. Yamaguchi</u>	Cooling processes and current feeding tests on a 200-m DC HTS cable	International Workshop on Cooling System for HTS Applications (IWC-HTS)	島根県松江市, くにびきメッセ	2015 年 10 月
9	<u>江宇藤、渡邊裕文、山口作太郎</u>	断熱二重管の熱侵入量の測定	電気学会 東海支部支部大会, 平成 27 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, Po2-5	名古屋工業大学	2015 年 9 月
10 (*22)	<u>鈴木貴大、芳村幸治、井上徳之、山口作太郎</u>	太陽電池から直流システムによる電力利用法の開発	電気学会 東海支部支部大会, 平成 27 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, Po2-7	名古屋工業大学	2015 年 9 月
11	<u>佐藤祐貴、張焜東、孫建、井上徳之、山口作太郎</u>	磁性体材料用いた新型高温超伝導ケーブルの臨界電流測定	電気学会 東海支部支部大会 平成 27 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, Po2-19	名古屋工業大学	2015 年 9 月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

12	<u>山内健吾、伊藤宗昭、ビヤトキン・ウラジミール、宮田成紀、渡邊裕文、井上徳之、山口作太郎</u>	水冷ジャケット付きペルチェ電流リードの最適電流値評価試験	電気学会 東海支部支部大会,平成 27 年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, Po2-6	名古屋工業大学	2015 年 9 月
13	<u>H. Watanabe, M. Hamabe, N. Chikumoto, T. Kawahara, H. Takano, S. Yamaguchi</u>	Circulation test of liquid nitrogen for long superconducting DC power transmission line	12th European conference on applied superconductivity (EUCAS2015), 1A-LS-P-04.04	Lyon, France	2015 年 9 月
14	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, N. Chikumoto, M. Hamabe, H. Takano, S. Yamaguchi</u>	Thermosiphon effect during cooling test of 200 m DC HTS cable facility	12th European conference on applied superconductivity (EUCAS2015), 1A-LS-P-04.05	Lyon, France	2015 年 9 月
15	<u>J. Sun, S. Miyata, S. Yamaguchi, M. Hamabe, H. Watanabe, T. Kawahara, N. Chikumoto</u>	Critical current and current feeding test of a 200-meter high temperature Superconducting DC power cable system	12th European conference on applied superconductivity (EUCAS2015), 1A-LS-P-07,01	Lyon, France	2015 年 9 月
16	<u>M. Tallouli, J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, Y. Ivanov, T. Kawahara, S. Yamaguchi, E. Otabe, O. Shyshkin, S. C-Kaddour</u>	1 D and 2 D current and remnant current density profiles of BSCCO and YBCO HTS tapes by a 3 D Hall probe system	12th European conference on applied superconductivity (EUCAS2015), 1A-WT-P-01,01	Lyon, France	2015 年 9 月
17	<u>S. Miyata, Y. Yoshiwara, H. Watanabe, K. Yamauchi, K. Makino, S. Yamaguchi</u>	Evaluation of Thermoelectric Performance of Peltier Current Leads designed for Superconducting Direct-Current Transmission Cable Systems	12th European conference on applied superconductivity (EUCAS2015), 2A-LS-P-07,05	Lyon, France	2015 年 9 月
18	<u>O. A. Shyshkin, Y. G. Kazarinov, M. Tallouli, T. Famakinwa, S. Yamaguchi,</u>	Inverse problem solution algorithms for current density distribution calculation in different HTS tape configurations basing on minimum self-magnetic field measurements	12th European conference on applied superconductivity (EUCAS2015),2A-WT-P-03,07	Lyon, France	2015 年 9 月
19	<u>孫建、宮田成紀、山内健吾、佐藤裕貴、TALLOULI Mohamed、浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、筑本知子、Yury Ivanov、山口作太郎</u>	200m 高温超伝導直流送電ケーブルの臨界電流測定と通電試験	2015 年度春季低温工学・超電導学会	茨城県、産業技術総合研究所つくばセンター 共用講堂	2015 年 5 月
20	<u>S. Yamaguchi, A. Iiyoshi, H. Koinuma</u>	DC Superconducting Power Transmission Line as the most Efficient Energy Transport & A Proposal of Electric Transmission from Algeria to Europe	The 5th Asia-Arab Sustainable Energy Forum & the 7th Int. Workshop on SSB	Tsukuba, Japan	2015 年 5 月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

21	<u>T. Kawahara, H. Watanabe, M. Hamabe, S. Yamaguchi, M. Emoto</u>	6th Cooling experiments of the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2	The 5th Asia-Arab Sustainable Energy Forum & the 7th Int. Workshop on SSB	Tsukuba, Japan	2015年5月
22	<u>M. Tallouli, J. Sun, Y. Ivanov, M. Watanabe, M. Hamabe, N. Chikumoto, S. Yamaguchi, S. Oleg, S. Charfi-Kaddour</u>	Observation of inhomogeneous profiles of current density in BSCCO and YBCO tapes from residual magnetic field measurement	第62回応用物理学会春季学術講演会	東海大学湘南キャンパス	2015年3月
23	<u>S. Miyata, Y. Yoshiwara, H. Watanabe, K. Yamauchi, K. Makino, S. Yamaguchi</u>	テストベンチを用いた直流超伝導ケーブルシステム向けヘルチエ電流リートの性能評価と過電流試験	第62回応用物理学会春季学術講演会	東海大学湘南キャンパス	2015年3月
24	<u>山口作太郎、筑本知子</u>	高温超伝導直流送電と北澤宏一先生	第62回応用物理学会春季学術講演会	東海大学湘南キャンパス	2015年3月
25	<u>山口作太郎</u>	超電導ケーブルの布設とその課題	電気設備学会 関西支部	中央電気倶楽部	2015年2月
26	<u>J. Sun, M. Talluli, O. Shidhkin, M. Hsmabe, H. Watanabe, N. Chikumoto, S. Yamaguchi</u>	Residual magnetic field profiles and current density profiles of coated conductors for fast and slow cut-off current operations	International Workshop on Coated Conductors for Applications 2014	Jeju, Korea	2014年11月
27	<u>H. Ohara, J. Sun, M. Hamabe, S. Yamaguchi</u>	Critical Current of BSCCO Tape in the Stacked Conductors with Active Ferromagnetic Layers under Varying Current Feeding Mode	International Symposium on Superconductivity	東京・タワーホール船堀, SAP-43	2014年11月
28	<u>Y. V. Ivanov, H. Watanabe, N. Chikumoto, M. Hamabe, J. Sun, H. Takano, S. Yamaguchi</u>	Natural circulation of the liquid nitrogen in the cryogenic pipe of the 200 m DC superconducting cable facility	International Symposium on Superconductivity	東京・タワーホール船堀	2014年11月
29	<u>IVANOV Yury、渡邊裕文、筑本知子、浜辺誠、高野廣久、孫建、山口作太郎</u>	200m DC HTS ケーブル装置の冷却試験中に熱サイホンの観測	2014 年度秋季低温工学・超電導学会	コラッセふくしま, 福島	2014年11月
30	<u>TALLOULI Mohamed、孫建、二宮晃、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、筑本知子、山口作太郎、小田部荘司、SHYSHKIN Oleg、CHARFI-KADDOUR Samia</u>	ホールプローブによる BSCCO 及び YBCO テープの残留磁場測定 (Residual magnetic field measurement of BSCCO and YBCO tapes by a Hall probe)	2014 年度秋季低温工学・超電導学会	コラッセふくしま, 福島	2014年11月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

31	<u>小原久人、山内健吾、TALLOULI Mohamed、孫建、浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、山口作太郎</u>	電磁銅版による高温超伝導テープ線材の積層導体の臨界電流向上	2014 年度秋季低温工学・超電導学会	コラッセふくしま, 福島	2014 年 11 月
32	<u>山口作太郎</u>	高温超伝導直流送電は世界をつなぐ	フロンティア 21 エレクトロニクスショー(中部エレクトロニクス)	白鳥ホール, 愛知	2014 年 10 月
33	<u>M. Tallouli, J. Sun, O. Shyshkin, A. Ninomia, M. Hamabe, H. Watanabe, N. Chikumoto, S. C-Kaddour, S. Yamaguchi,</u>	Residual magnetic field measurement of BSCCO and YBCO tapes by a Hall probe	Applied Superconductivity Conference2014	Charlotte Convention Center, USA	2014 年 8 月
34	<u>H. Watanabe, Y. Ivanov, M. Hamabe, N. Chikumoto, T. Kawahara, S. Yamaguchi, K. Itaka, Y. Furuya, H. Kojima</u>	Development of the superconducting DC power transmission system for the renewable energy	Grand Renewable Energy 2014 (GRE2014)	東京ビックサイト	2014 年 7 月
35	<u>山口作太郎</u>	超伝導直流送電は世界をつなぐ —技術開発と課題—	中部大学開学50周年記念 研究夢構想シンポジウム	中部大学, リサーチセンター	2014 年 7 月
36	<u>山口作太郎</u>	超伝導長距離送電は世界をつなぐ	中部大学開学 50 周年記念, 持続可能な地球と私のために(連続講演会), エネルギー問題を考える	ウインクあいち	2014 年 4 月
37	<u>小原久人、西村亮太、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	高温超伝導テープ線材の積層導体における臨界電流測定	電気学会全国大会	愛媛大学 城北キャンパス	2014 年 3 月
38	<u>浜辺誠、渡邊裕文、孫建、河原敏男、山口作太郎</u>	200m 級超伝導直流通電実証実験装置における連続通電試験	電気学会全国大会	愛媛大学 城北キャンパス	2014 年 3 月
39	<u>河原敏男、渡邊裕文、浜辺誠、山口作太郎、江本雅彦</u>	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	第 61 回応用物理学会春季学術講演会	青山学院大学 相模原キャンパス	2014 年 3 月
40	<u>河原敏男、渡邊裕文、浜辺誠、山口作太郎、江本雅彦</u>	第 5 回冷却試験での冷却過程と長時間通電実験	第 12 回低温物質科学研究センター講演会	京都大学	2014 年 2 月
41	<u>タロウリ モハメド、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎、ニノ宮晃、張騰、シャルフィーカドウル サミア</u>	高温超伝導テープ線材の磁場測定 (Magnetic field measurement of HTS conductors)	2013 年度秋季低温工学・超電導学会	愛知県産業労働センター	2013 年 12 月
42	<u>小原久人、孫建、浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、山口作太郎</u>	電磁銅板を配置した高温超伝導テープ線材の積層導体における臨界電流測定	2013 年度秋季低温工学・超電導学会	愛知県産業労働センター	2013 年 12 月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

43	<u>孫建、長野圭輔、西村亮太、タロウリ モハド、小原久人、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	高温超伝導直流送電ケーブルに対する BSCCO テープ線材の臨界電流測定実験研究	2013 年度秋季低温工学・超電導学会	愛知県産業労働センタ ー	2013 年 12 月
44	<u>浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	アルジェリアにおけるサハラ・ソーラー・ブリーダ ー計画	2013 年度秋季低温工学・超電導学会	愛知県産業労働センタ ー	2013 年 12 月
45	<u>渡邊裕文、イワノフ ユーリ、浜辺誠、筑本知子、河原敏男、山口作太郎</u>	200m 級超伝導直流送電実験装置における冷媒循環試験	2013 年度秋季低温工学・超電導学会	愛知県産業労働センタ ー	2013 年 12 月
46	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, M. Tallouli, S. Yamaguchi</u>	Cooling experiments of the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2	The Tunisia-Japan Symposium on Science, Society & Technology (TJASSST2013)	Hammamet, Tunisia	2013 年 11 月
47	<u>N. Yamamoto, S. Yamaguchi, T. Kato</u>	Effects of atmosphere medium in electric discharge machining of silicon carbide	12th International Conference on. Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and nanostructures (ACSIN12)	Tsukuba, Japan	2013 年 11 月
48	<u>N. Yamamoto, S. Yamaguchi, T. Kato</u>	Effects of machining fluid on electric discharge machining of SiC ingot	The International Conference on Silicon Carbide and Related Materials2013 (ICSCRM2013)	Phoenix Seagaia Resort, Miyazaki, Japan	2013 年 10 月
49	<u>西村亮太、小原久人、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	BSCCO テープ線材の積層構造における臨界電流測定	電気関係学会東海支部連合大会	静岡大学 浜松キャンパス	2013 年 9 月
50	<u>長野圭輔、小原久人、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	BSCCO テープ線材のひねりに対する臨界電流の変化	電気関係学会東海支部連合大会	静岡大学 浜松キャンパス	2013 年 9 月
51	<u>渡邊裕文、孫建、山本則正、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	200 m 級超伝導直流送電実証実験装置 (CASER-2) の冷却試験	第 74 回応用物理学会秋季学術講演会	同支社大学 京田辺キャンパス	2013 年 9 月
52	<u>河原敏男、渡邊裕文、浜辺誠、山口作太郎、江本雅彦</u>	200 m 級超伝導直流送電実証実験装置 (CASER-2) での端末の熱侵入の時間相関	第 74 回応用物理学会秋季学術講演会	同支社大学 京田辺キャンパス	2013 年 9 月
53	<u>J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Critical current measurement of HTS tape relating with cable structure for a DC power cable	11th European Conference on Applied Superconductivity(EUCAS)	Genova, Italy	2013 年 9 月
54	<u>M. Hamabe, H. Watanabe, J. Sun, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Long period operation in 200 m-class superconducting DC power transmission test facility in Chubu University	11th European Conference on Applied Superconductivity(EUCAS)	Genova, Italy	2013 年 9 月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

55	<u>T. Kawahara, M. Hamabe, H. Watanabe, S. Yamaguchi, Y. Okamoto, Y. Ogata, T. Mashimo</u>	Developments of Functional Graded Thermoelectric Materials using SiGe Under a strong gravitational field	29th International Symposium on Space Technology and Science	Nagoya, Japan	2013 年 6 月
56	<u>浜辺誠、渡邊裕文、孫建、河原敏男、山口作太郎</u>	200m 級超伝導直流送電実証実験装置における第 5 期冷却試験	2013 年度春季低温工学・超電導学会	タワーホール船堀、東京	2013 年 5 月
57	<u>吉富邦和、小田部 莊司、ビャトキン ウラジミール、木内勝、松下照男、浜辺誠、山口作太郎、稲田亮史</u>	超電導直流送電ケーブルにおけるリップル電流による交流損失	2013 年度春季低温工学・超電導学会	タワーホール船堀、東京	2013 年 5 月
58	<u>孫建、小原久人、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	超伝導直流ケーブルの構造に対するテープ線材の臨界電流特性	2013 年度春季低温工学・超電導学会	タワーホール船堀、東京	2013 年 5 月
59	<u>S. Yamaguchi, M. Hamabe, H. Watanabe, T. Kawahara, J. Sun, N. Yamamoto, J. Momoi, A. Iiyoshi</u>	Next Project of DC Superconducting Power Transmission in Chubu University	3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum	Hirosaki, Japan	2013 年 5 月
60	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, S. Yamaguchi</u>	Cooling experiments of the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2	3rd Asia-Arab Sustainable Energy Forum	Hirosaki, Japan	2013 年 5 月
61	<u>T. Mohamed, Y. Toki, H. Ohara, J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Magnetic field measurement of HTS tapes	第 60 回応用物理学会春季学術講演会	神奈川工科大学	2013 年 3 月
62	<u>河原敏男、浜辺誠、渡邊裕文、山口作太郎、岡本庸一、緒方雄大、真下茂</u>	重力場プロセスによる傾斜機能材料の超伝導直流送配電システムへの応用の検討	第 60 回応用物理学会春季学術講演会	神奈川工科大学, 29p-B6-7	2013 年 3 月
63	<u>土岐由信、浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、山口作太郎</u>	直流超伝導送電のための断熱二重管の熱侵入量測定とその真空度依存性	電気学会全国大会	名古屋大学 東山キャンパス	2013 年 3 月
64	<u>小原久人、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	電磁鋼板による高温超伝導テープ線材の臨界電流測定	電気学会全国大会	名古屋大学 東山キャンパス	2013 年 3 月
65	<u>浜辺誠、渡邊裕文、孫建、山本則正、ユーリ・イワノフ、河原敏男、山口作太郎</u>	200 m 超伝導直流送電ケーブル実験装置における冷却・昇温過程	電気学会全国大会	名古屋大学 東山キャンパス	2013 年 3 月
66	<u>山本則正、加藤智久、山口作太郎</u>	被加工物回転機を用いた SiC インゴットの放電加工	電気学会全国大会	名古屋大学 東山キャンパス	2013 年 3 月
67	<u>孫建、水野博貴、安倍宏典、小原久人、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	直流超伝導ケーブルのための配置による臨界電流の測定	電気学会全国大会	名古屋大学 東山キャンパス	2013 年 3 月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

68	<u>J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, N. Yamamoto, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Critical current behavior of a BSCCO tape in the stacked conductors under different current feeding mode	International Symposium on Superconductivity	東京・タワーホール船堀	2012年12月
69	<u>H. Watanabe, J. Sun, N. Yamamoto, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Evacuation time of Cryogenic Pipes for Superconducting Power Transmission	International Symposium on Superconductivity	東京・タワーホール船堀	2012年12月
70	<u>H. Watanabe, J. Sun, N. Yamamoto, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Heat leak reduction of cryogenic pipe for ultra-long power transmission line	World Sustainable Energies Forum(EnerSol-Wsef 2012)	Tunis-Tunisia	2012年11月
71	<u>S. Yamaguchi, J. Sun, N. Yamamoto, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, H. Kumakura, H. Kitaguchi</u>	Choice of high temperature superconductors of ultra-long power transmission line	World Sustainable Energies Forum(EnerSol-Wsef 2012)	Tunis-Tunisia	2012年11月
72	<u>孫建、水野博貴、安部宏典、小原久人、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	超伝導直流送電ケーブルのための配置による臨界電流の測定	第 86 回低温工学・超電導学会	いわて県民情報交流センター(アイーナ)	2012年11月
73	<u>小原久人、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	電磁鋼板を配置した高温超伝導テープ線材の臨界電流測定	第 86 回低温工学・超電導学会	いわて県民情報交流センター(アイーナ)	2012年11月
74	<u>土岐由信、浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、山口作太郎</u>	直流超伝導送電用断熱二重管における熱侵入量の真空度依存性	第 86 回低温工学・超電導学会	いわて県民情報交流センター(アイーナ)	2012年11月
75	<u>S. Yamaguchi, M. Emoto, N. Yamamoto, J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara</u>	Refrigeration process to realize a multi-stage and gas-cooled current lead	Applied superconductivity conference2012	Portland, Oregon	2012年10月
76	<u>J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Effects of HTS tape arrangements to increase critical current for the DC power cable	Applied superconductivity conference2012	Portland, Oregon	2012年10月
77	<u>M. Hamabe, H. Watanabe, J. Sun, N. Yamamoto, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Status of a 200-meter DC Superconducting Power Transmission Cable After Cooling Cycles	Applied superconductivity conference2012	Portland, Oregon	2012年10月
78	<u>内村晃治、山本則正、山口作太郎、加藤智久</u>	回転台を用いた SiC インゴットの放電加工	平成 24 年度電気関係学会東海支部連合大会	豊橋技術科学大学	2012年9月
79 (*21)	<u>佐久間貴之、芳村幸治、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	太陽光発電と蓄電池による直流給配電システム	平成 24 年度電気関係学会東海支部連合大会	豊橋技術科学大学	2012年9月
80	<u>安倍宏典、水野博貴、小原久人、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	直流超伝導送電用ケーブル設計のための超伝導テープ線材の臨界電流測定	平成 24 年度電気関係学会東海支部連合大会	豊橋技術科学大学	2012年9月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

81	<u>河原敏男、渡邊裕文、浜辺誠、山口作太郎、江本雅彦、引地康雄、箕輪昌啓</u>	200m 級超伝導直流送電実証実験装置 (CASER-2)での通電中の端末の温度変化と熱侵入評価	第 73 回応用物理学会	愛媛県愛媛大学城北地区、松山大学文京キャンパス	2012 年 9 月
82	<u>N. Yamamoto, S. Yamaguchi, T. Kato</u>	Slicing of rotating SiC ingot by electric discharge machining	9 European Conference on Silicon Carbide & Related Materials	Saint-Petersburg, Russia	2012 年 9 月
83	<u>河原敏男、江本雅彦、浜辺誠、渡邊裕文、山口作太郎、引地康雄、箕輪昌啓、菅根秀夫</u>	200 m 級超伝導直流送電実証実験装置におけるペルチェ電流リードの開発	第 9 回日本熱電学会学術講演会	東京工業大学 東工大蔵前会館	2012 年 8 月
84	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, Y. Ivanov, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Cooling experiments of 200 m-class superconducting direct current transmission system with high performance terminals	International Conference on Materials and Mechanisms of Superconductivity (M2S 2012)	Washington D.C., USA	2012 年 8 月
85	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, S. Yamaguchi, Y. Hikichi, M. Minowa</u>	Developments of Peltier current lead for 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system	31th International Conference on Thermoelectrics	Aalborg Denmark	2012 年 7 月
86	<u>M. Hamabe, M. Kawashima, H. Watanabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Underground temperature measurement in the desert area for superconducting power cables	2nd Asia-Arab Sustainable Energy Forum Jointly with 4th International SSB Workshop	Oran, Algeria	2012 年 5 月
87	<u>S. Yamaguchi, M. Hamabe, T. Kawahara, H. Watanabe, J. Sun, J. Momoi</u>	Subjects and tasks to install the high power DC superconducting power transmission lines into Sahara desert	2nd Asia-Arab Sustainable Energy Forum Jointly with 4th International SSB Workshop	Oran, Algeria	2012 年 5 月
88	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, Y. Ivanov, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Time dependence of terminals temperature with current feeding in the superconducting direct current transmission test device of CASER-2	24th International Cryogenic Engineering Conference-International Cryogenic Materials Conference	Fukuoka, Japan	2012 年 5 月
89	<u>Y. Toki, M. Hamabe, Y. Ivanov, H. Watanabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Calibration of Heat Leak Measurement of Cryogenic Pipe for DC Superconducting Power Transmission	24th International Cryogenic Engineering Conference-International Cryogenic Materials Conference	Fukuoka, Japan	2012 年 5 月
90	<u>H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Thermomechanical behavior of the superconducting cable of CASER2 at Chubu University	24th International Cryogenic Engineering Conference-International Cryogenic Materials Conference	Fukuoka, Japan	2012 年 5 月



法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

91	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Direct experimental observation of strong thermo-siphon effect in the cryogenic pipe of the 200 m DC superconducting cable facility	24th International Cryogenic Engineering Conference-International Cryogenic Materials Conference	Fukuoka, Japan	2012年5月
92	<u>土岐由信、浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、山口作太郎</u>	直流超伝導送電ケーブル用断熱配管の熱侵入量の精密測定	電気学会全国大会	広島工業大学 五日市キャンパス	2012年3月
93	<u>浜辺誠、渡邊裕文、孫建、山本則正、ユーリ・イワノフ、河原敏男、山口作太郎</u>	200m 超伝導直流送電ケーブル実験装置における性能試験の現状	電気学会全国大会	広島工業大学 五日市キャンパス	2012年3月
94	<u>小原久人、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	高温超伝導テープ線材の積層構造における臨界電流測定	電気学会全国大会	広島工業大学 五日市キャンパス	2012年3月
95	<u>河原敏男、山口作太郎</u>	超伝導直流送配電システムの熱侵入低減のためのペルチェ電流リードの開発	第59回 応用物理学関係連合講演会	早稲田大学	2012年3月
96	<u>河原敏男、渡邊裕文、浜辺誠、孫建、イワノフ ユーリ、山口作太郎</u>	超伝導送配電システムの熱侵入低減とペルチェ電流リード	第10回低温物質科学研究センター講演会・研究交流会	京都大学	2012年3月
97	<u>山田秀貴、山本則正、山口作太郎、加藤智久</u>	SiC 放電加工の放電確率と加工速度との関係	SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第20回講演会	愛知県産業労働センター(ウインクあいち)	2011年12月
98	<u>山本則正、赤星勇利、山田秀貴、加藤智久、山口作太郎</u>	インゴット回転台を用いた炭化ケイ素のワイヤー放電加工	SiC 及び関連ワイドギャップ半導体研究会 第20回講演会	愛知県産業労働センター(ウインクあいち)	2011年12月
99	<u>T. Kawahara, H. Watanabe, M. Emoto, M. Hamabe, Y. Ivanov, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Interface strain analysis for Peltier current lead used in CASER-2	Asian Conference on Applied Superconductivity and Cryogenics 2011	New Delhi, India	2011年11月
100	<u>H. Watanabe, J. Sun, Y. Ivanov, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Recent activities for the development of superconducting DC power transmission systems at Chubu University	Tunisian Japanese Symposium on Science, Society and Technology	al-Jumhūriyya al-Tūnisīya Hammamet	2011年11月
101	<u>小原久人、山内駿、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	大電流直流超伝導ケーブル向け積層構造高温超伝導テープ線材の臨界電流測定	第85回低温工学・超電導学会	金沢歌劇座	2011年11月
102	<u>山口作太郎、浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、江本雅彦</u>	低熱侵入多段ガス冷却電流リードの提案	第85回低温工学・超電導学会	金沢歌劇座	2011年11月
103	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Observation Of The Thermal Siphon Effect In The Circulation Of Liquid Nitrogen In HTS Cable Cooling System	International Symposium on Superconductivity 2011	東京・タワーホール船堀	2011年10月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

104	<u>S. Yamaguchi, M. Emoto, T. Kawahara, M. Hamabe, H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, A. Iiyoshi,</u>	A Proposal of Multi-stage Current Lead for Reduction of Heat Leak	International Symposium on Superconductivity 2011	東京・タワーホール船堀	2011年10月
105	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, S. Yamaguchi, Y. Hikichi, M. Minowa</u>	Possibility of a gas-cooled Peltier current lead in the 200 m-class superconducting direct current transmission and distribution system of CASER-2	International Symposium on Superconductivity 2011	東京・タワーホール船堀	2011年10月
106	<u>H. Watanabe, J. Sun, Y. Ivanov, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi,</u>	Cooling Of The 200M Superconducting DC Power Transmission System At Chubu University	International Symposium on Superconductivity 2011	東京・タワーホール船堀	2011年10月
107	<u>J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, A. Iiyoshi, S. Yamaguchi</u>	A New Layout Of HTS Tapes And Its Critical Currents For DC Power Cables	International Symposium on Superconductivity 2011	東京・タワーホール船堀	2011年10月
108	<u>清水亮祐、山内駿、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	大電流高電圧直流超伝導ケーブルのためのテープ線材の臨界電流測定	平成23年度電気関係学会東海支部連合大会	三重大学	2011年9月
109	<u>小原久人、山内駿、孫建、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	低電圧大電流直流高温超伝導ケーブルのための超伝導テープ線材の臨界電流測定	平成23年度電気関係学会東海支部連合大会	三重大学	2011年9月
110	<u>山田秀貴、赤星勇利、半月寛之、山本則正、山口作太郎、加藤智久</u>	加工速度による SiC 放電加工への影響	平成23年度電気関係学会東海支部連合大会	三重大学	2011年9月
111	<u>赤星勇利、半月寛之、山田秀貴、山本則正、渡邊裕文、浜辺誠、河原敏男、山口作太郎</u>	被加工物回転台を用いたワイヤ放電加工	平成23年度電気関係学会東海支部連合大会	三重大学	2011年9月
112	<u>半月寛之、赤星勇利、山田秀貴、山本則正、山口作太郎、加藤智久、村上雅人、関宏範、丸山忠克</u>	YBCO のワイヤ放電加工での酸素ガス濃度影響	平成23年度電気関係学会東海支部連合大会	三重大学	2011年9月
113	<u>Y. Ivanov, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Design study of LN2 circulation in a long SC power transmission lines	European Conference on Applied Superconductivity	Den Haag, Netherland	2011年9月
114	<u>H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Cooling of the 200 m superconducting DC power transmission system at Chubu University	European Conference on Applied Superconductivity	Den Haag, Netherland	2011年9月
115	<u>M. Hamabe, T. Kawahara, H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, M. Sugino, T. Fujii, S. Yamaguchi</u>	Magnetic energy storage of the 200-m superconducting DC transmission power cable test facility	European Conference on Applied Superconductivity	Den Haag, Netherland	2011年9月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

116	<u>J. Sun, S. Yamauchi, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, S. Yamaguchi</u>	Critical current distributions of BSOCO tapes in the multi-layer HTS conductors	European Conference on Applied Superconductivity	Den Haag, Netherland	2011 年 9 月
117	<u>S. Yamaguchi, Y. Ivanov, J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, A. Iiyoshi, M. Sugino, H. Yamada</u>	Experiment of the 200-m superconducting DC transmission power cable in Chubu University	European Conference on Applied Superconductivity	Den Haag, Netherland	2011 年 9 月
118	<u>H. Yamada, S. Yamaguchi, N. Yamamoto, T. Kato</u>	Cutting speed of electric discharge machining for SiC ingot	The 2011 International Conference on Silicon Carbide and Related Materials	cleveland, ohio, USA	2011 年 9 月
119	<u>河原敏男、江本雅彦、渡邊裕文、浜辺誠、孫建、ユーリ イワノフ、山口作太郎</u>	ペルチェ電流リードの断熱性能への中間ステップの影響の検討	第 72 回応用物理学会	山形大学、小白川キャンパス	2011 年 8 月
120	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, J. Sun, Y. Ivanov, S. Yamaguchi</u>	High Performance Superconducting Transmission And Distribution For Short Length And Large Current Systems	1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum	Nagoya (Winc Aichi), Japan	2011 年 8 月
121	<u>S. Yamaguchi, T. Kawahara, H. Watanabe, M. Hamabe, J. Sun, Y. Ivanov, A. Iiyoshi</u>	Experimental Results Of The 200-Meter Cable Test Facility And Design Study Of The Longer And High Power DC Superconducting Power Transmisson For World Power Network	1st Asia-Arab Sustainable Energy Forum	Nagoya (Winc Aichi), Japan	2011 年 8 月
122	<u>J. Sun, H. Watanabe, M. Hamabe, T. Kawahara, A. Iiyoshi, S. Yamaguchi</u>	Critical Current Measurements of a Tape in the Hybrid Multi-Stacking High Tc Superconducting Tapes	26th International conference on Low Temperature Physics	Beijing, China	2011 年 8 月
123	<u>T. Kawahara, H. Watanabe, M. Emoto, M. Hamabe, S. Yamaguchi, Y. Hikichi, M. Minowa</u>	Current dependence of heat leak on the terminals in the superconducting DC transmission and distribution system of CASER-2	26th International conference on Low Temperature Physics	Beijing, China	2011 年 8 月
124	<u>石原範之、山口作太郎、杉山佐保、河原敏男、福田真治</u>	熱電効果を考慮したデバイスシミュレーション	第 8 回日本熱電学会 学術講演会	北海道大学	2011 年 8 月
125	<u>中津川博、佐藤哲朗、岡本庸一、河原敏男、山口作太郎</u>	n 型 Si 基板を用いた MOSFET の自己冷却効果	第 8 回日本熱電学会 学術講演会	北海道大学	2011 年 8 月
126	<u>河原敏男、江本雅彦、浜辺誠、渡邊裕文、イワノフ・ユーリ、孫建、山口作太郎</u>	ペルチェ電流リードの電流依存性と形状因子最適化	第 8 回日本熱電学会 学術講演会	北海道大学	2011 年 8 月

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

127	<u>T. Kawahara, M. Emoto, M. Hamabe, H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun, S. Yamaguchi</u>	Thermoelectric properties dependence on the performance of Peltier current leads under over-current conditions	The 30th International Conference on Thermoelectrics	TraverseCity Michigan USA	2011年7月
128	<u>S. Yamaguchi, Y. Ivanov, S. Jian, M. Hamabe, H. Watanabe, T. Kawahara</u>	The experiments of 200-meter superconducting DC power cable in Chubu University and the estimation for longer cable cooling	Cryogenic Engineering Conference & International Cryogenic Materials Conference	Spokane Convention Center Spokane WA, USA	2011年6月
129	<u>T. Kawahara, M. Emoto, H. Watanabe, M. Hamabe, J. Sun, Y. Ivanov, S. Yamaguchi</u>	Optimization of Peltier current lead for applied superconducting systems with the optimum combination of cryo-stages	Cryogenic Engineering Conference & International Cryogenic Materials Conference	Spokane Convention Center Spokane WA, USA	2011年6月
130	<u>S. Yamaguchi</u>	Experiment of the 200-meter DC superconducting power cable and Perspectives of DC Superconducting power transmission and distribution	International Academy of refrigeration	St. Petersburg, Russia	2011年5月
131	<u>S. Yamaguchi, Y. Ivanov, A. Sagara, M. Emoto, Y. Okamoto, H. Nakatsugawa, H. Kitagawa, M. Hamabe, H. Watanabe, J. Sun, T. Kawahara</u>	A proposal for electric power generation on diverter plate in nuclear fusion experiment	XIV International Forum on Thermoelectricity	Moscow, Russia	2011年5月
132	<u>浜辺誠、渡邊裕文、河原敏男、孫建、Ivanov Yury、芳村幸治、山口作太郎</u>	200m 超伝導直流送電ケーブル実験装置の通電試験-2	2011年度春季低温工学・超電導学会	物質・材料研究機構)研究交流センター	2011年5月
133	<u>S. Yamaguchi, T. Kawahara, M. Hamabe, H. Watanabe, Y. Ivanov, J. Sun</u>	Experiment of the 200-meter DC superconducting power cable and Perspectives of DC Superconducting power transmission and distribution	IASS Workshop	Potsdam	2011年5月

<研究成果の公開状況>(上記以外)

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等  
<既に実施しているもの>

【シンポジウム実施状況】

2011年12月7日「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」シンポジウム開催 中部大学リサーチセンター大会議室

2014年3月25日「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」国際シンポジウム開催 中部大学リサーチセンター大会議室

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

**【評価委員会】**

2014年3月24日 中間発表会及び評価委員会開催 中部大学第2小会議室

2016年2月13日 最終報告会及び評価委員会開催 中部大学 PS ホール

**【研究会等実施状況】**

2011年6月3日 「第1回超伝導送電システム研究会」愛知県産業労働センター(ウインク愛知) 1207号室

2011年8月22日 「第2回超伝導送電システム研究会」愛知県産業労働センター(ウインク愛知) 1207号室

2012年3月7日 「第3回超伝導送電システム研究会」中部大学 16号館8階 多目的ホール

2012年5月8日 「第4回超伝導送電システム研究会」「知の拠点」あいち産業科学技術総合センター 3階会議室3

2012年8月31日 「第5回超伝導送電システム研究会」名古屋銀行協会 2階1号室

2012年11月30日 「第6回超伝導送電システム研究会」科学技術交流財団研究交流センター会議室

2013年2月27日 「第7回超伝導送電システム研究会」科学技術交流財団研究交流センター会議室

**【インターネットの公開状況】**

中部大学 超伝導・持続可能エネルギー研究センター

[http://www.chubu.ac.jp/organization/institute/sustainable\\_energy/](http://www.chubu.ac.jp/organization/institute/sustainable_energy/)

**<これから実施する予定のもの>**

5月30日-6月1日 2016年度春季(学会50周年記念)低温工学・超電導学会にて発表する(他のプロジェクトも含む)

## 14 その他の研究成果等

● 総説等

2011年発行 ポット出版 「日本初！世界を変えるエコ技術」世界の国同士で電力を融通し合う超伝導直流網」山路達也著 pp.201-206

2011年4月22日 Web掲載 Wireless Wire News [特別寄稿]「世界のエネルギーインフラを変革する、超伝導直流送電」山路達也著

2012年7月掲載 「直流超伝導送配電システムの研究開発とその役割」, Forum of Superconductivity Science and Technology(FSST) News, No.134, pp.18-21, 一般社団法人未踏科学技術協会, 山口 作太郎、浜辺 誠、渡邊 裕文、河原 敏男、

2012年7月掲載 「科学技術の信頼性回復と超伝導(巻頭言)」, 未踏科学技術, No.456, pp.2-3, 山口作太郎

2012年8月掲載 「ヨーロッパの電力網の紹介」, SUPERCONDUCTIVITY COMMUNICATIONS, Vol.21, No.4, 山口 作太郎、石原 範之

2012年10月掲載 「日本の電力網の現状と超伝導直流送電導入」, SUPERCONDUCTIVITY COMMUNICATIONS, Vol.21, No.5, 山口 作太郎、桃井 治郎、石原 範之

2013年4月26日掲載 山口 作太郎, 「石狩市で始まる超伝導直流送配電プロジェクト」, SUPER CONDUCTIVITY COMMUNICATIONS VOL. 22 No. 2, p1, pp. 5-7 超電導情報研

2013年6月3日掲載 「超伝導ケーブル用の断熱2重管及び低温系について」, 超伝導 Web21, pp.28-29, 山口 作太郎、渡邊 裕文

2013年10月18日掲載 「石狩市でのデータセンターへの電力輸送ー超電導直流ケーブル接続プロジェクトー」, Forum of Superconductivity Science and Technology(FSST) News, No.139, pp.2-6 一般社団法人未踏科学技術協会、山口 作太郎、浜辺 誠、渡邊 裕文、ユーリ イワノフ

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

2013年10月掲載 「世界をつなぐ超伝導直流送電」, 第143回 次世代産業ナビゲーターズフォーラム第XV期「新しい世界観」pp.58-73, 山口作太郎,  
 2013年10月掲載 低温工学48巻 研究/事業グループ紹介「中部大学超伝導センターの研究」,  
 p522-p523, 公益社団法人低温工学・超電導学会, 山口作太郎  
 2014年発行 平凡社 持続可能な社会をめざして「直流超伝導送電の原理、特長と課題」pp.90-91  
 2014年4月掲載 「エネルギースーパーハイウェイ(Energy super Highway)構想を目指して(研究室紹介)」,  
 超伝導 Web21, pp.39-40, 筑本 知子  
 2014年10月掲載 「電力供給と再生可能エネルギーの普及」, 結晶 第8集 pp.190-192, 中部大学出版  
 室, 山口作太郎  
 2016年1月掲載 「高温超電導ケーブルの現状と将来」, 「工業材料」誌 2016年1月号 Vol.64 No.1,  
 pp.38-42 日刊工業出版プロダクション, 山口作太郎

● 報道、雑誌等

2011年8月発行 ふえらむ(Vol.16No.8,2011),P5(529)(社)日本鉄鋼協会会報 「送電ロスを極限まで  
 低減する超伝導ケーブル」,山口作太郎  
 2011年8月24日掲載 中日新聞「太陽電池」など議論  
 2011年8月25日掲載 毎日新聞「サハラ砂漠で太陽光発電」  
 2011年8月25日掲載 日本経済新聞「砂漠で太陽電池計画」  
 2011年8月25日掲載 中日新聞「砂漠で太陽光発電を 中部大教授ら計画」  
 2011年8月25日掲載 読売新聞「中部大グループら構想の電力供給「2030年メドに開発したい」」  
 2011年8月25日掲載 朝日新聞「サハラの砂で太陽電池 超伝導送電 中部大など新供給構想」  
 2011年8月25日掲載 日刊工業新聞「太陽光発電システム サハラ砂漠で構築」  
 2011年8月27日掲載 中日新聞「中部大の研究施設 海外参加者ら見学」  
 2011年10月4日 Web 掲載 IEEE Spectrum「A Green Energy Dream Grows in the Sahara」  
 2011年11月16日放映 【インターネット】ニコニコ生放送 小飼弾のニコ生サイエンス「世界を変える『超  
 伝導直流送電』って何ですか？」  
 2011年11月25日放映 NHK 金とく「金とく うわさの自然エネルギー その最前線を探れ！」  
 2012年5月18日掲載 日本経済産業新聞「技術で創る未来「エネルギーを確保せよ」」  
 2012年8月15日掲載 広報紙 ちの会議所ニュース 470号  
 2012年12月31日掲載 日本経済新聞「送電ロス、ゼロへ実験」  
 2013年1月1日掲載 北海道新聞「超電導直流送電を実験」  
 2013年2月16日掲載 北海道新聞「超電導直流送電 実証実験を推進」  
 2013年2月18日放映 テレビ東京 World ビジネス サテライト「特集 実用化迫る！夢の省エネ技術」  
 2013年7月1日掲載 日経ビジネス 技術&トレンド 「超電導送電」 P80-P82  
 2014年2月28日掲載 北海道新聞 「超電導ケーブル環境にも優しく」  
 2014年3月27日掲載 中日新聞「超電導送電を紹介」  
 2014年12月1日掲載 AERA( No. 53), P45-P47 朝日新聞出版 「エコの形を変え世界を驚かせる」  
 2015年4月17日・18日号 EL MOUDJAHID(アルジェリア新聞)  
 2016年2月28日掲載 中日新聞「活用の場広がる超電導」

● 展示、講演会

2011年7月1日 【招待講演】「中部大学テクノモール in 大府」大府市勤労分工会館くちなしホール  
 2011年8月23-26日 「第1回アジア・アラブ新エネルギーフォーラム」名古屋市ウインクあいち

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

2011年8月26日【展示】「中部大学フェア 2011」中部大学 キャンパス内

2011年11月15日【招待講演】「なごや環境大学共育講座 東生涯学習センター主催」名古屋東生涯学習センター

2012年1月11日【招待講演】新金属協会主催「未来のエネルギーインフラ - 高温超伝導直流送配電システムの実力と可能性-4」第一ホテル東京 5F「ラ・ローズ」

2012年2月2日【招待講演】ネオマテリアル創成研究会「超伝導直流送配電システムの可能性と材料開発」龍谷大学

2012年3月8-9日【展示】「第3回とよたビジネスフェア」スカイホール豊田

2012年5月26日【講演会】Yury Ivanov氏による講演会 中部大学 16号館7階多目的ホール

2012年7月19日【招待講演】未踏科学技術協会超伝導科学技術研究会「311 震災を乗り越えて超伝導ケーブル・システムの震災対策」全日通霞が関ビルディング

2012年8月24日【展示】「中部大学フェア 2012」中部大学 キャンパス内

2012年9月21日「日本のエネルギー・電力システムと超伝導」研究会 中部大学 リサーチセンター大会議室

2012年10月18日【招待講演】北海道大学理学部講演会「中部大学超伝導直流送配電研究計画 と北海道・石狩市での展開」北海道大学

2012年10月19日【招待講演】第4回直流送電研究会「超伝導直流送電システムの実現可能性と将来計画」東京工業大学

2012年11月1日【招待講演】在日韓国大使館主催第4回 韓日グリーンパートナーシップラウンドテーブル「超伝導直流送電と 超距離送電網の必要性と必然性」

2012年11月13日【招待講演】宮内淑子主催次世代産業ナビゲーターズフォーラム「世界をつなぐ超伝導直流送電」四季交楽 “然” 「ロイヤルルーム」

2012年11月15-17日【展示】「諏訪圏工業メッセ 2012」展示、講演 諏訪湖イベントホール

2013年5月10日【講演会】Samia Charfi Kaddour氏と張騰(Zhang Teng)氏による講演会 中部大学 リサーチセンター大会議室

2013年8月23日【展示】「中部大学フェア 2013」中部大学 キャンパス内

2013年10月21日【講演会】Miloudi Abdallah氏による講演会 中部大学 リサーチセンター大会議室

2013年12月7日【展示】「市民公開講座・超伝導の世界」名古屋市科学館

2014年3月24日【報告会】中間発表会及び評価委員会の報告 中部大学 第2小会議室

2014年6月3日【講演会】MIT Linda Sugiyama氏 中部大学 中会議室

2014年8月23日～24日【展示】石狩湾新港開港20周年事業「産業見本市」サン・ビレッジいしかり

2014年9月11日～12日【展示・発表】イノベーションジャパン2014 東京ビックサイト

2014年9月18日【展示】「中部大学フェア 2014」中部大学 キャンパス内

2015年3月10日【セミナー】Oleg Shyshkin氏 中部大学 超伝導センター2F 会議室

2015年9月17日【展示】「中部大学フェア 2015」中部大学 キャンパス内

●学内施設見学

2011年10月21日 新金属協会理事研修会 11名

2012年2月3日 新金属協会主催 20名

2012年2月13日 中国同済大学 7名

2012年2月14日 日本工業会超電導機器技術専門(JEMA)委員会主催 10名

2012年2月28日 中部経済産業局 紀村局長

2012年3月5日 ISPlasma2012 参加者 多数

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

2012年3月8日 NRI データーセンター3名  
2012年3月19日 文部科学省高等教育局 教育企画課、大学振興課2名  
2012年4月18日 清水建設主催中部大学春日井キャンパス見学会15名  
2012年5月16日 文部科学省高橋会計課長他2名、財務省神田主計官他2名  
2012年6月27日 長野県 岡谷市長他2名  
2012年7月27日 茅野商工会議所12名  
2012年8月2日 中国同済大学 学生訪問団約20名  
2013年5月17日 アイシン精機(株)5名  
2013年6月28日 JFE スチール(株)3名  
2013年8月5日 石狩市議会 自由民主クラブ会派  
2013年8月21日 石狩市議会 友愛・フロンティア大地の会  
2013年9月2日 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang、Peerwut Yutthagowith 氏他3名  
2013年9月24日 経済産業省産業技術環境局 標準協力調整官 稲垣克芳氏、日中経済協会事業開発部 加藤俊之氏  
2013年10月8日 長野県 岡谷工業高等学校2年生(生徒32名・先生2名)  
2014年2月6日 株式会社エージック 社長 川崎 晃義氏 他3名  
2014年2月14日 日本科学未来館 館長 毛利 衛氏、毛利 彰子夫人  
2014年5月5日 上智大学電気電子工学会 OB6名  
2014年9月19日 トルクメニスタン科学アカデミー(AST) Dr. MESILOV Gurbanmyrat 総裁他3名  
2014年11月13日 ESD ユネスコ世界会議関係者  
2014年11月13日 大阪大学 伊瀬 敏史氏 他4名  
2015年5月15日 Prof. Derdour, USTO 学長, Prof. Stambouli, Prof. Flazi, Mbow Yukiko (ンボウ)JICA 専門家・通訳  
2015年10月6日 中国同済大学18名(学生:15名、教職員:3名)  
2015年10月23日 日本赤外線学会30名

●訪問者

2012年1月10日～19日 Tallouli Mohamed 氏(University of Tunis El Manar・修士2年生)  
2012年5月11日～27日 Yury Ivanov 氏 (R&D Center at Federal Grid Company of Unified Energy System・Chief Specialist)  
2013年4月28日～6月24日 張騰(Zhang Teng)氏 (中国科学院・研究員)  
2013年5月9日～12日 Samia Charfi Kaddour 氏 (University of Tunis El Manar・教授)  
2013年8月5日～30日 Oleg Shyshkin 氏 (V.N.Karazin Kharkov National University Svobody sqr.4・主任研究員)  
2013年8月20日～23日 二ノ宮 晃氏 (成蹊大学・助教)  
2014年6月1日～4日 Linda Sugiyama 氏(MIT・教授)  
2014年6月3日～8月4日 Bouzid Abdelfettah Mohammed 氏(University of Sciences and Technology of ORAN・博士課程学生)  
2014年6月16日～7月31日 Oleg Shyshkin 氏 (V.N.Karazin Kharkov National University Svobody sqr.4・主任研究員)  
2015年1月16日～3月14日 Oleg Shyshkin 氏 (同上)  
2015年8月7日～9月14日 Oleg Shyshkin 氏 (同上)  
2015年12月1日～2016年1月15日 Oleg Shyshkin 氏 (同上)



法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

● 卒業研究論文

【2011 年度】

(博士論文)

佐々木淳;「超伝導送電用配管内における冷媒の流体解析および循環損失の検討」

(修士論文)

山田秀貴;「セラミック材料(単結晶 SiC 及び高温超伝導体 ReBCO)の放電加工」

(卒業論文)

半月寛之;「高温超伝導体 ReBCO の気中放電加工」

赤星勇利;「被加工物回転台を用いたワイヤ放電加工」

進 喬樹;「直流超伝導送電用断熱二重管の熱侵入と真空度の関係」

清水亮祐;「大電流超伝導ケーブルのためのテープ線材臨界電流の配置依存性」

【2012 年度】

(博士論文)

福田真治;「高熱伝導性熱電材料を用いた自己冷却デバイスの検討」

(修士論文)

小原久人;「直流超伝導送電ケーブルのための超伝導テープ線材の臨界電流測定」

土岐由信;「直流超伝導送電用断熱二重管における熱侵入量の真空度依存性」

(卒業論文)

足立智幸;「電流リードの性能測定のための テストベンチ製作」

安倍宏典;「超伝導直流送電ケーブル設計のための超伝導テープ線材の臨界電流測定」

内村晃治;「回転台を用いたSiCの放電加工特性」

佐久間貴之;「太陽光発電と蓄電池による直流給配電システム」

水野博貴;「超伝導直流送電ケーブルのための 高温超伝導線材の積層構造における臨界電流測定」

片岡裕規;「WebELSサーバの構築及び音声情報の実時間相関の研究」

久保田司;「レーザを用いた単結晶シリコンの劈開に関する研究」

香西一輝;「WebELSサーバのCentOS5への構築と運用テスト」

都染 陽;「シングルチャネルCNT電界効果トランジスタのノイズを利用した増幅回路の研究」

山本健太郎;「WebELSサーバの構築とマルチメディア機器の接続の研究」

【2013 年度】

(卒業論文)

赤尾瞭斗;「太陽電池を利用した電力平準化と計測」

磯貝俊輔;「200m級超伝導直流送電実験装置用ペルチェ電流リードの性能評価」

鈴木悠太;「熱伝導率測定装置の設計」

長野圭輔;「高温超伝導 BSCCO テープ線材の「ひねり」による臨界電流測定」

西村亮太;「BSCCO テープ線材を用いた積層導体の臨界電流測定」

徳永哲也;「電力変換器で用いる電気回路素子の低温での特性」

古橋直也;「超伝導直流送電の為の断熱二重管の熱侵入量測定」

【2014 年度】

(卒業論文)

山内健吾;「ペルチェ電流リードの性能評価と過電流特性」

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

## 【2015 年度】

(博士論文)

タロウリ モハメド;

「Study of the current feeding effect on transport and remnant current characteristics of HTS tapes」

(卒業論文)

伊藤宗昭;「水冷ジャケット付きペルチェ電流リードの最適電流値評価試験」

江 宇朦 ;「断熱二重管の熱侵入量の真空度依存性の測定」

佐藤祐貴;「強磁性材料を用いた複数の高温超伝導テープ線材から成る導体の臨界電流測定(1)」

鈴木貴大;「太陽電池から直流システムによる電力利用法の開発」

張 焜東 ;「強磁性材料を用いた複数の高温超伝導テープ線材から成る導体の臨界電流測定(2)」

## 15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項及び対応

&lt;「選定時」に付された留意事項&gt;

該当なし

&lt;「選定時」に付された留意事項への対応&gt;

該当なし

&lt;「中間評価時」に付された留意事項&gt;

外部評価者に企業関係者の参加を御願ひして、実用化の観点から評価を受けるよう留意する。

&lt;「中間評価時」に付された留意事項への対応&gt;

企業からの外部評価委員として、JFE スチール株式会社 鋼管センター鋼管企画部主任部員(部長)の佐藤昭夫氏にお願いし、平成 28 年 2 月 13 日に開催された最終報告会および評価委員会にご出席いただき、企業関係者の立場から評価・助言を頂いた。

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

## 16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備 考
		法 人 負 担	私 学 助 成	共同研 究機関 負担	受託 研究等	寄付金	その他( )	
平成 23 年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	9,825	6,102	3,723				
	研究費	42,394	23,354	19,040				
平成 24 年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	23,970	8,340	15,630				
	研究費	40,674	24,556	16,118				
平成 25 年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	24,770	8,257	16,513				
	研究費	38,866	26,781	12,085				
平成 26 年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	57,438	35,229	22,209				
平成 27 年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	42,110	20,396	21,714				
総 額	施設	0	0	0	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	58,565	22,699	35,866	0	0	0	0
	研究費	221,482	130,316	91,166	0	0	0	0
総 計	280,047	153,015	127,032	0	0	0	0	

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

17 施設・装置・設備の整備状況（私学助成を受けたものはすべて記載してください。）  
《施設》（私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。）（千円）

施設の名 称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
超伝導ケーブル実験室	H18年度	113.06㎡	1	14	15,676	0	—
ヘキカイ実験室	H20年度	72.85㎡	2	14	3,120	0	—
超伝導・持続可能 エネルギー研究センター	H21年度	591.88㎡	11	14	127,722	0	—

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

0 m<sup>2</sup>

《装置・設備》（私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。）（千円）

装置・設備の名称	整備年度	型番	台数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
(研究装置)				h			
(研究設備)				h			
超伝導送電用液体窒素輸送試験装置	H23		1	9100	9,825	3,723	私学助成
電流リード実証実験装置	H24		1	7100	9,975	6,300	私学助成
大電流交流直流両用電源	H24		1	530	13,995	9,330	私学助成
高電流密度化超伝導ケーブル	H25		1	5000	11,813	7,875	私学助成
超伝導ケーブル試験装置	H25		1	5000	5,975	3,983	私学助成
高電圧太陽電池パネル	H25		1	720	6,982	4,655	私学助成
(情報処理関係設備)				h			
				h			
				h			

18 研究費の支出状況（千円）

年 度	平成	23	年度	積 算 内 訳	
小 科 目	支 出 額	主 な 使 途	金 額	主 な 内 容	
教 育 研 究 経 費 支 出					
消耗品費	14,029	実験	14,029	電流リード、電気部品、真空部品ほか	
光熱水費	1,575	施設設備維持	1,575	電気料金	
通信運搬費	83	送料	83	輸送費	
印刷製本費	750	印刷費	750	成果報告書印刷代	
旅費交通費	6,099	学会参加	6,099	国内外学会旅費	
報酬・委託料	3,169	報酬	3,169	作業費、更新料他	
(その他)	2,051	用品費・新聞雑誌費・修繕費他	2,051	計測機器、予稿集、点検、メンテナンス代他	
計	27,756				
ア ル バ イ ト 関 係 支 出					
人件費支出 (兼務職員)	0		0		
教育研究経費支出	1,284	謝金	1,284	1,250円/h:689h/年, 1,000円/h:423h/年, 実人数4人	
計	1,284				
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)					
教育研究用機器備品	5,735	実験機器	5,735	77K GM冷凍機、太陽光パネル一式他	
図 書	44	研究図書	44	研究用図書	
計	5,779				
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出					
リサーチ・アシスタント	0		0		
ポスト・ドクター	2,700	ポストドクター人件費	2,700	学内1人	
研究支援推進経費	4,875	研究支援者人件費	4,875	学内2人	
計	7,575			学内3人	

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

(千円)

年 度	平成 24 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	7,382	実験	7,382
光 熱 水 費	2,216	施設設備維持	2,216
通 信 運 搬 費	75	送料	75
印 刷 製 本 費	705	印刷費	705
旅 費 交 通 費	4,782	学会参加	4,782
報 酬 ・ 委 託 料	4,266	報酬	4,266
( その他 )	3,508	用品費・新聞雑誌費・修繕費他	3,508
計	22,934		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	0		0
教育研究経費支出	2,750	謝金	2,750
計	2,750		
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	6,555	実験機器	6,555
図 書	215	研究図書	215
計	6,770		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	0		0
ポスト・ドクター	3,900	ポストドクター人件費	3,900
研究支援推進経費	4,320	研究支援者人件費	4,320
計	8,220		

(千円)

年 度	平成 25 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	7,319	実験	7,319
光 熱 水 費	1,675	施設設備維持	1,675
通 信 運 搬 費	85	送料	85
印 刷 製 本 費	674	印刷費	674
旅 費 交 通 費	3,232	学会参加	3,232
報 酬 ・ 委 託 料	6,248	報酬	6,248
( その他 )	2,166	用品費・新聞雑誌費・会費他	2,166
計	21,399		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	0		0
教育研究経費支出	1,185	謝金	1,185
計	1,185		
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品	4,263	実験機器	4,263
図 書	199	研究図書	199
計	4,462		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	0		0
ポスト・ドクター	3,900	ポストドクター人件費	3,900
研究支援推進経費	7,920	研究支援者人件費	7,920
計	11,820		

法人番号	231018
プロジェクト番号	S1101026

(千円)

年 度	平成 26 年度			
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	7,480	実験	7,480	電流リード、電気部品、真空部品 他
光 熱 水 費	4,044	施設設備維持	4,044	電気料金
通 信 運 搬 費	131	送料	131	報告書送料、部品送料 他
印 刷 製 本 費	644	印刷費	644	成果報告書印刷代
旅 費 交 通 費	2,915	学会参加	2,915	国内外学会旅費
報 酬・委 託 料	11,233	報酬	11,233	機器メンテナンス・点検作業費 他
( その他 )	8,545	用品費・新聞雑誌費・会費他	8,545	予備用安全弁、冷凍機修理、雑誌、学会参加費他
計	34,992			
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	0		0	
教育研究経費支出	1,173	謝金	1,173	1,000円/h:1,173h/年, 実人数1人
計	1,173			
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	10,630	実験機器	10,630	ヘリウムリークディテクタ他
図 書	147	研究図書	147	研究用図書
計	10,777			
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	0		0	
ポスト・ドクター	4,020	ポストドクター人件費	4,020	学内1人
研究支援推進経費	6,476	研究支援者人件費	6,476	学内2人
計	10,496			学内3人

(千円)

年 度	平成 27 年度			
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳		
		主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
教 育 研 究 経 費 支 出				
消 耗 品 費	7,711	実験	7,711	真空部品、機械部品、綿材、窒素 他
光 熱 水 費	1,473	施設設備維持	1,473	電気料金
通 信 運 搬 費	85	送料	85	成果報告書送付代、部品送料
印 刷 製 本 費	942	印刷費	942	成果報告書、パンフレット作成
旅 費 交 通 費	2,942	学会参加	2,942	情報収集、学会参加
報 酬・委 託 料	10,235	報酬	10,235	CE検査、派遣研究員費用、謝金ほか
( その他 )	2,905	用品費・新聞雑誌費・会費他	2,905	文献代、学会参加費
計	26,293			
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	0		0	
教育研究経費支出	1,200	謝金	1,200	1,000円/h:1,090.5h/年、1,250円/h:88h/年, 実人数5人
計	1,200			
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	5,610	実験機器	5,610	プレジジョンLCRメーター他
図 書	7	研究図書	7	研究用図書
計	5,617			
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	0		0	
ポスト・ドクター	9,000	ポストドクター人件費	9,000	学内2人
研究支援推進経費	0		0	
計	9,000			学内2人