

議案 1 平成 27 年度 事業報告書 (案)

公益財団法人国際超電導産業技術研究センター (International Superconductivity Technology Center、略称 ISTECC) は、昭和 63 (1988) 年 1 月に民法上の公益法人として設立されて以来、超電導に関する産官学の共同研究体として、その研究開発や調査、普及啓発や国際交流、更には国際標準化等の事業に取り組み、超電導研究の円滑な推進及び関連産業ひいては経済社会の発展に寄与してきた。

超電導は国のエネルギー基本計画に載る等の有望技術で、ISTECC は研究開発で世界トップレベルにあるが、他方で ISTECC を取り巻く経済・財政事情はますます厳しさを増しており、ISTECC 及び今後の超電導開発の在り方について会員・関係諸機関と検討・調整を進めてきた。その結果、ISTECC が行ってきた研究開発等の事業移管することにより ISTECC の機能が承継され、超電導開発等が今後も継続される見通しを得たため、秋に臨時理事会・評議員会を開催し、平成 28 年度初頭に解散する方針を決定した。

平成 27 年度は ISTECC としての実質的に最後の事業年度として、以下の研究開発等を従前とおり着実に実施するとともに、解散を踏まえての事業移管の準備を併せ行った。

I 超電導に関する研究開発

1. 線材・パワー応用分野

(1) 高温超電導コイル基盤技術開発プロジェクト【経済産業省受託 ; H25~27FY】

本事業は、平成 25 年度に ISTECC が参加する産業用超電導線材・機器技術研究組合 (iSTERA) が経済産業省 (METI) より受託したが、平成 27 年度からは日本医療研究開発機 (AMED) に移管され、当初予定から 2 年度繰上げの平成 27 年度をもって終了することとなった。

本事業は、今後のヘリウム稀少化も見据え、MRI・医療用加速器の小型化や高磁場化等に有用である高温超電導コイルの共通基盤技術開発を目的とするものであるところ、ISTECC は組合の一員として、より高い磁場特性を有した線材の長尺化技術及び高速作製技術の開発とともに超低発熱線材として均一性に優れた線材や微細加工技術、超低抵抗接続技術の研究開発を行った。

(i) 線材及びコイル基礎特性把握では、コイルとして系統的に磁化緩和挙動を明確にし、特にコイル I_c 近傍の条件で通電することで緩和を高速化することが可能で定常状態に短時間で到達させることが可能になる現象を見出した。これらの知見に基づいて、MRI 及び医療用加速器に対する磁化緩和の影響を抑制する新たな運転方法を提案した。さらに、上記の諸特性を勘案した上で、液体窒素中での運転が可能な脳診断用 3T-MRI 及び全身用 0.5T-MRI 用コイルを設計することができた。以上の成果により、本項目の全ての最終目標を達成した。

(ii) 磁場中高 I_c 線材長尺化技術開発では、PLD 線材開発において高い磁場中 I_c を高速成膜で実現するためのプロセス開発に成功し、93m 長線材において、569 A/cm ω @65 K, 3 T 及び 910 A/cm ω @35 K, 10 T 相当を確認し、長さ及び特性目標をほぼ達成した。加えて、低コスト化に必要な高速成膜技術開発において、上述高性能線材と同等の磁場中特性を示す線材を高速で作製可能な技術を開発しコスト目標の 1500 円/m を見通す技術を確立した。また、MOD 線材では、新しい BZO 及び BHO 人工ピン止め点の微細分散技術を開発し、

世界最高レベルの $Jc(B)$ 特性を実現し最終目標達成への技術的見通しを得た。

(iii) 超低発熱線材作製技術開発では、特性不均一を引き起こす要因の整理と対策を施し、短尺ながら $475\mu\text{m}$ 幅フィラメント 9 本線材において Ic ばらつき 9.8%の目標値を実現した。長尺線材においては、90m 線材を $600\mu\text{m}$ 幅フィラメントに加工し、4 本で 8.6%の 7 本で 22.9%の均一性を実現し、ほぼ目標値を達成した。超低抵抗接続技術においては、拡散接合とナノ金属ペースト接合により、大気中 1.5 時間の接合条件により $3\text{n}\Omega$ を実現し最終目標を達成した。

(2) 省エネルギー等国際標準共同研究開発事業のうち、モデルケーブル部材作製【経済産業省受託；H26～28FY】

本事業本体は平成 26 年度新規事業で、本体は標準部が行う超電導ケーブルの交流損失測定方法及び超電導線材の臨界電流測定方法に関する国際標準開発に向けての活動であるが、このうち交流損失測定方法開発の一環として昭和電線ケーブルシステム(株)が低電圧大電流用の三相同軸構造超電導ケーブルを作製するところ、線材・パワー応用研究部としてそのモデルケーブル用部材の作製・提供を行う。

平成 27 年度は、モデルケーブル作製用として所定の間層付基板及び MOD 原料の提供を行った。本開発事業は次年度も継続するが、ISTEC の参画は 27 年度をもって終了する。

(3) その他

会員等から求められる間層付基板やMOD原料の提供、線材の切断等の加工及び評価等を行い、もってY系超電導線材の実使用の拡大、推進を図った。

また研究開発を承継する産業技術総合研究所（産総研）に設備等の移管準備を行った。

2. 物性・デバイス分野

(1) 高精度物理探査技術の開発・SQUITEM 3号機改良機器開発【(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)受託；H26～27FY】

本事業は、平成 24 年度に実用機開発と野外性能評価試験を完了し、既にも実探査に供されている金属資源電磁探査用の SQUITEM3 号機について明らかになった装置の操作性、強度、及びメンテナンス性等の課題を解決し、改良型実用機を開発すると共に、現行機の改良を行うことにある。開発のうち、数値シミュレーション、受信機及びソフトウェア改良については三井金属資源開発（株）に再委託している。

平成 27 年度は、平成 26 年度に 3 ch 化の効果がシミュレーションで明らかになったことを受けて、3 ch 対応の改良型 SQUID 磁力計および受信機を設計・製作し、野外試験でその効果を評価した。本事業は、改良型 3 ch 実用機と改良を加えた現行機の最終評価を行うため、平成 28 年 5 月まで延長された。

(2) 高感度磁気センサ(SQUID)を用いた広域電磁検層システムの開発：要素技術検証【JOGMEC 受託；H26～27FY】

本事業は、EOR (CO₂ 注入等による石油回収効率改善技術) モニタリングへの適用が期待される坑井を利用した電磁探査法に関し、坑井近傍のみならず、より広域の比抵抗変化の評価を可能とするため、高感度磁気センサである高温超電導 SQUID 磁力計を受信機とした坑

井間電磁検層システムの要素技術の開発とその検証を行うものである。開発のうち、数値シミュレーション、解析技術及び送信装置開発については三井金属資源開発（株）に再委託している。平成 27 年度は、通信・制御回路までを耐圧容器内に実装した SQUID 磁力計及び大出力送信コイルを試作し、JOGMEC 柏崎テストフィールドの坑井 270 m 深度においての SQUID センサ安定動作、鋼管ケーシングを通した磁気信号データ取得、送信コイル－センサ間距離 800 m での信号受信などの検証に成功した。今後の国内・海外実証フェーズ（第 2 フェーズ）移行を目指したフォローアップ試験等は超電導センシング技術研究組合（SUSTERA）に承継される。

注：SUSTERA は、デバイス開発を承継するため平成 28 年 2 月に設立された。

（3）高温超伝導 SQUID を用いた先端バイオ・非破壊センシング技術の開発【独立行政法人科学技術振興機構(JST)受託；H21～29FY】

本事業は JST の 9 カ年開発事業で、高温 SQUID 磁気センサの高性能化、高感度のセンサシステム、先端磁気イメージング技術手法等の要素技術の確立（ステージ I, H21～H23FY）、高性能・新機能を有する先端バイオ・非破壊センシング技術の開発（ステージ II, H24～H27FY）、プロトタイプ装置の実証（ステージ III, H28～H29FY）を経て、製品化とそれに繋がる新産業の創出を図るものであって大学やメーカーと共に受託したが、この中で ISTEK は高温 SQUID 磁気センサの高性能化技術の開発、信頼性が高いプロセスと検査技術の確立、及び装置への応用に取り組んできた。

ステージII最終年度の平成27年度は、SQUIDチップの歩留まり向上をねらいとし、下部超電導薄膜の結晶性と臨界電流密度等の関係を把握し、良質SQUIDを得るための薄膜品質条件を明らかにした。また、免疫検査プロトタイプ装置用のSQUIDプローブの追加試作を行った。ステージIIIの研究開発はSUSTERAに承継される。

（4）インフラ劣化評価と保全計画のための高感度磁気非破壊検査【独立行政法人科学技術振興機構(JST)受託；H26～30FY】

本事業は、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の 10 課題の一つである「インフラ維持管理・更新・マネジメント」に係る JST からの公募テーマのうち、「先端的な計測技術による点検・モニタリング・診断技術の研究開発」項目（研究責任者：塚田啓二岡山大学教授）の一つとして採択され、岡山大学、（一財）発電設備技術検査協会、九州大学と共に、橋梁等のインフラを対象とした高感度磁気センサを用いた磁気非破壊検査装置を開発する（H26FY から約 3 年間）と共に、実フィールドでの性能評価（H29, 30FY）を行う予定である。この中で ISTEK は高温 SQUID センサを用いた超高感度非破壊検査装置の開発を担当している。

平成 27 年度は、Bi 系超電導線材を外付け検出コイルとする高磁場耐性の SQUID センサ部を開発し、鋼板模擬試験体を用いた原理検証実験で、鋼板裏面欠陥の検出可能性を実証した。平成 28 年度以降の研究開発事業は SUSTERA に承継される。

（5）その他高温 SQUID 応用

首都大学東京との高温 SQUID 磁力計を用いた地震に伴う微小地磁気変化の計測に関する共同研究では、地磁気観測装置 3 号機用の SQUID 素子の製作を請け負うと共に 3 号機の

製作に協力した。鉄道総研との共同研究では、SQUID を用いた地磁気観測装置の立ち上げに協力した。中国電力との共同研究では、ロボットに検出コイルを搭載した SQUID 非破壊検査装置による配管試験体の評価に協力した。これらに開発も 28 年度以降は SUSTERA に承継される。

II 超電導に関する普及啓発及び国際交流事業

1. 第 17 回超電導技術動向報告会の開催（継続）【JKA 補助金】

本報告会は、超電導の実用化を支援するため、超電導産業関係者や超電導及び関連技術の研究者、学生、メディアその他広い範囲の人々に対し、ISTEC 及び国内関係企業を含む研究機関に係る最新の研究成果やトピックスを紹介し、もって超電導技術の普及啓発を図るもので、1991 年より毎年開催し、平成 27 年度は以下のとおり開催した。

期日：平成 27 年 6 月 8 日

場所：東京都江戸川区 タワーホール船堀

2. 第 28 回国際超電導シンポジウム(ISS2015)の開催（継続）【JKA 補助金】

本シンポジウムは、超電導に係る国際三大会の一つとして 1988 年から毎年開催している。国内外の研究者による超電導に関する研究成果の発表、基調講演、招待講演、ポスター発表、展示会等を通じ、超電導技術の研究、開発及び応用の促進と、一般社会への超電導技術の普及と啓発を図ることを目的とし、平成 27 年度は、以下のとおり開催した。

期日：平成 27 年 11 月 16 日～18 日

場所：東京都江戸川区 タワーホール船堀

なお 28 年度以降は産総研主催とする方向で、そのための移管準備を行った。

3. 第 24 回国際超電導産業サミット (ISIS-24) の開催（継続）【JKA 補助金】

本サミットは、超電導先進国の超電導産業分野の首脳等が年に一同に会し、超電導の実用化・商業化の展望等について意見交換をすることを目的に 1992 年に日米欧で開始した。後にニュージーランド、韓国が参加、更に昨年、ロシアも正式参加を表明、平成 27 年度は、下記のとおり開催された。

期日：平成 27 年 9 月 2 日～4 日

場所：ドイツ国 ケルン、主催；CONNECTUS（欧州）

参加団体：CCAS(米国)、CONNECTUS(欧州)、

KICS(韓国)、RSCO(ロシア)及び ISTEC

なお 28 年度以降も活動を継続するため、産総研と調整を行った。

4. 「超電導 Web21」の発行（継続）【JKA 補助金】

本紙は、ISTEC の賛助会員等に対し、超電導技術の開発・実用化の進展等について、海外の状況を含め超電導に係る情報をタイムリーに提供する我が国で唯一の WEB マガジンを、和文及び英文で定期的に配信した。

なお 28 年度以降も同様の活動を継続すべく、産総研と移管準備を行った。

5. 国際エネルギー機関 (IEA) の超電導に関する活動への参画（継続）

平成 26 年度 4 月より 2 年間、国際エネルギー機関（IEA）の高温超電導（HTS）に関する IA（Implementing Agreement；参加を希望する政府関係機関や専門家が組織を設け情報収集や情報発信を行う協定）の実施会議体（Ex-Co）の事務局（OA；Operating Agent）の一員を ISTECH が務めた。本活動を通じ HTS に関する国際貢献および国内関係機関等との連携強化、特に平成 27 年度はロードマップをとりまとめた。また ISS2015 の中で、若手研究者奨励事業を平成 26 年度に引き続き実施した。これらの活動は IEA から資金提供を受け実施された。

なお 28 年度以降も活動を継続するため。日本での活動を支援する NEDO と調整・移管準備を行った。

6. その他普及・啓発

超電導活用の可能性がある風力熱発電の検討を行った（継続）【科研費】

当法人ホームページの充実や、超電導に係る問い合わせへの対応等、超電導に係る情報提供等、超電導技術の普及啓発を図った。

III 超電導に関する国際標準化事業

超電導に係る国際標準化を扱う IEC/TC90 は、その幹事国は日本で、ISTECH はその事務局を務めている。IEC/TC90 では、現行の超電導関連規格の改正等のメンテナンスのみならず、新規格原案策定や新たな領域における規格化の開発サポートを行った。

1. IEC/TC90 国際委員会活動（継続）【JKA 補助金】

14 の国際ワーキンググループの下で現行の国際規格のメンテナンスを行うとともに、超電導線等の国際規格作成に向けた活動を推進する。また、国際ワーキンググループに対応する標準化活動を活性化し、超電導関連規格を日本が主体的に提案するため、超電導委員会の下に設置されている運営委員会及び技術委員会を中心に国内委員会を組織し、国際標準化の活動を実施した。

2. 省エネルギー等国際標準共同研究開発事業（継続）（再掲）【経産省受託】

超電導ケーブルの交流損失測定方法及び超電導線材の臨界電流測定方法に関する国際標準開発に向けて、国内の委員会およびワーキングを組織し、標準化の活動を実施した。

3. 国際標準開発事業（新規）【株式会社三菱総合研究所受託】

超電導センサに関して、平成 26 年度で完了した通則に関する国際標準開発に引き続き、平成 27 年度より 3 年の期間で我が国が最も標準化すべき超電導センサの性能評価方法の国際標準開発を行うこととし、国内委員会および国際ワーキングで標準化の活動を実施した。

4. その他

国際規格の JIS 化のための原案作成等を行った。

また 28 年度以降の TC90 事務局業務、及び上述の事業は（一財）日本電線工業会が承継することとなり、その移管準備を行った。

IV. 知的財産関係

(1) 特許出願等の実施

①特許出願委員会等の開催

発明の認定、出願、審査請求、その他特許維持等について審議した。

- ・発明審査委員会；3回開催
- ・特許出願審査委員会：15回開催

②出願等件数

- ・出願件数
 - 国内 4件
 - 外国 4件（米国2、欧州1、中国1）
- ・審査請求件数
 - 国内 1件
- ・成立件数
 - 外国 1件（韓国）

(2) 保有特許等の見直し及び移転

平成26年度末にISTECは再委託および共同受託分を含み、国内122件、海外も米国64件、欧州15件、その他11件の特許を保有し、更にいくつかの出願中案件を有していた。

しかしながら実施許諾件数は僅かであり、また今般、解散方針が出たこと等もあり、これらの見直しを行ったところ、今後、研究開発の継承先である産総研及びSUSTARAで実施され、また発展が見込まれる特許及び出願中案件のISTEC持分を移転することとした。件数は、産総研に26件及び出願中6件、SUSTARAに14件及び出願中（準備含む）12件（うち海外は5件及び5件）となった。

移転の決定に当たっては、これら特許等はISTECの公益財団法人としての研究開発を通じて取得したことにかんがみ移転後もISTECのときの同様の扱い、即ちISTECの「知的所有権の取扱い指針」に基づき、各持分権者の無償自己実施可能、第三者への通常実施許諾を原則許諾、また会員への実施料優遇措置を継続するとともに、費用負担についても従前とおりとする（但し移転手続き費用は譲渡先負担）ことで、ISTEC以外の持分権者及び移転先の同意を得ている。具体的な移転手続きは28年度に行う。

V. 総務事項

(1) 解散に向けて

超電導は国のエネルギー基本計画に載る等低炭素社会実現に向けての重要技術であり、ISTECはその研究開発で相当の成果を挙げ、世界トップレベルを維持していたが、国の財政赤字や経済停滞、更に東日本大震災の影響等もあり、国等からの受託費の減少や会員からの会費削減等に直面し、ISTECとしても新規事業の受託や東雲からKSP等への縮小移転をはじめとする経費節減・合理化を行ったが、ここ数年、恒常的な大幅赤字状況に陥った。

このため昨年度半ば頃からISTEC及び今後の超電導開発の在り方について検討を進めてきたが、平成27年度を迎え受託事業の一つの柱である高温超電導コイル基盤技術事業が繰上げ終了する等、ISTECを取り巻く経済・財政事情はますます厳しさを増し、このままではいずれ基本財産までも費消し、当財団法人の目的達成が不能となることは不可避の状況となった。

このような中で会員・関係諸機関と更に検討・調整を進め、その結果、ISTECが行ってきた研究開発等の事業移管先が見つかり、ISTECの機能が実質的に承継され、超電導開発等が今後も継続される見通しを得たため、平成27年10月14日、臨時理事会・評議員会を開催し、平成28年度初頭に解散する方針を決定した。また定款第45条に基づき清算後の残余財産の贈与先として国立研究法人産業技術総合研究所（産総研）を決議した。

その後、概略、以下のように移管準備を行った。これらの進捗状況については平成28年3月23日の第8回理事会に報告、承認を得た。また同理事会で解散方針を改めて正式に決定した。

1) 線材・パワー応用研究部

平成27年11月20日、産総研に寄附等を申請し、25日に受入の通知。研究設備等の移転準備工事は便宜ISTECで行うこととし、12月から移転予定場所を賃借し、工事を行った。工事及び設備移転は平成28年5月末の予定。なお研究員は4月1日に移籍した。

2) 物性・デバイス部

新技術組合での承継を目指し、参加予定者、経済産業省当局との調整を経て平成28年2月24日に設置許可、29日に設立登記を行った。新技術組合は、超電導センシング技術組合（SUSTERA）と称し、平成28年度からISTECが国等から受託してきた事業を承継し、平成30年度までを当面の事業期間とする。ISTECは日吉研究所の研究員・設備等を移管する（但し27年度事業繰り越しの関係で6月予定）ほか、この期間の賦課金を他の組合員とともに負担する。

3) 普及啓発事業

産総研及び設立準備中のASCOT（つくば応用超電導コンステレーション；超電導に関するオープンイノベーションの場）に移管する方向で準備中。

4) 国際標準化

ISTECが従前、務めてきたIEC/TC90事務局業務は、平成28年4月1日、（一社）日本電線工業会に移管し、また国際標準化等関係事業も承継する。

5) その他

線材・パワー応用研究部の設備で産総研に移管しないものは、有効活用の観点から会員企業や大学等からの引き合いのあったものは原則無償譲渡（但し移転費は先方持ち）し、その余の設備、並びにKSP及び相模原の建物付属設備等は廃棄（除却）する。知的財産権（特許等の持分）も、これを機会に見直しを行い、必要なものは産総研・SUSTERAに移転し、その余は放棄する（移転手続きは28年度）。

職員については、産総研、SUSTERAに移籍できなかった者には、退職金規程に定める退職金とは別に、退職慰労金を給付する。

(2) 理事会・評議員会の開催

〈イ〉第7回理事会

平成27年5月18日（月）KSPホテル内で開催し、以下の議案を決議。承認した。

- ①平成26年度事業報告書 附帯議案；理事長等の職務執行状況報告
- ②平成26年度決算
- ③JKA補助事業について
- ④定時評議員会の招集について

報告事項 研究開発の実施状況について

(ロ) 第4回評議員会（定時）

平成27年6月3日（水）KSPホテル内で開催し、以下の議案を決議。承認した。

- ①平成26年度事業報告について
- ②平成26年度決算について
- ③評議員・理事等の選任について

報告事項 研究開発の実施状況について

(ハ) 第3回臨時理事会（平成27年7月24日、書面にて提案）

平成27年8月10日までに全員同意で以下の意思表示があり、以下のみなし決議
役員等の交替にかかる臨時評議員会の開催

(ニ) 第4回臨時評議員会（署名）全員同意でみなし決議

平成27年8月31日までに全員同意で以下の意思表示があり、以下のみなし決議
役員等の選任

(ホ) 第4回臨時理事会

平成27年10月14日（水）KSPホテルで開催し、以下の議案を決議、承認した

- ①ISTECの平成28年度以降の方向性について
- ②ISTEC解散に向けた業務実施方法について
- ③残余財産の寄付の申し出について

(ヘ) 第5回臨時評議員会

平成27年10月14日（水）KSPホテルで開催し、以下の議案を決議、承認した

- ①ISTECの平成28年度以降の方向性について
- ②ISTEC解散に向けた業務実施方法について
- ③残余財産の寄付の申し出について

(ト) 第8回理事会

平成28年3月23日（水）KSPホテルで開催し、以下の議案を決議、承認した

- ①解散方針の決定について
- ②現在までの進捗状況及び今後の進め方について
附帯議案 理事長等の職務執行状況報告
- ③平成28年度事業計画及び収支予算について
- ④臨時評議員会の開催

(チ) 第6階臨時評議員会（平成28年3月23日、書面にて提案）

平成28年4月7日までに全員同意で以下の意思表示があり、以下のみなし決議
解散方針の決定について

- 役員報酬について（28年度）
役員等の選任