

## 共同コミュニケ（和訳）

\*本文は和訳であり、正文は英文である。

### 第 20 回国際超電導産業サミット（ISIS-20）

韓国 コンジウムリゾート

2011 年 10 月 31 日～11 月 1 日

第 20 回国際超電導産業サミット（ISIS-20）が、CCAS, CONECTUS, ISTECH, NZHTSIA, KICS の加盟団体から約 50 名の参加を得て開催された。今回の会合の討議では、グローバル経済に利益をもたらすために超電導技術を利用していかにして再生可能エネルギーネットワークを構築するかについて焦点が当てられた。重要課題であるエネルギー問題では、安全でクリーン且つ持続可能なエネルギー源が求められ、このエネルギー問題を解決に導くテクノロジーの進歩は、超電導によって実現可能である。

超電導を利用した機器は、将来のグローバル経済及びグローバル環境への貢献に期待が寄せられるとともに、持続可能な社会的成長にとって不可欠なグリーンテクノロジーとしても重要な機器と言える。多くの国々では、この分野において安定した研究開発活動並びに投資が必要であるという点で意見を共にしており、さらには、超電導技術を電力システム、磁気テクノロジー、高エネルギー物理学と統合する上で政府、大学、研究開発機関、民間企業間の協力体制が重要であることを認識している。

現在、超電導技術の実用化に向けて研究開発が活発に行われており、グリッド用超電導応用電気機器に必要とされるコアテクノロジーについてはその成果が見え始めている。これら研究開発の絶え間ない努力によって、「グリッドアプリケーションプログラム」に向けて、米国をはじめ、日本、韓国、ドイツ、ニュージーランドの政府機関から継続したサポートを獲得するに至っている。ISIS-20 参加者は皆、世界規模での商用化実現に向けて継続したサポート及び研究開発努力が不可欠であることにつき意見の一致をみた。

超電導材料においては、様々な形や構造デザインによって性能向上が図られており、エネルギー、エレクトロニクス、医療、輸送、通信分野で利用される超電導電力機器の開発が急速に進んでいる。ISIS-20 では、今後新しい市場と成り得る可能性を示す開発成功事例についても報告された。

今回のサミット参加者は、超電導技術は、風力発電システム等の再生可能エネルギー分野において極めて重要な役割を担っていることに加え、より高効率且つ小型機器を開発することで、産業化の可能性も大きく高まっているという点を互いに認識し合った。また、分散型電源の大量導入が引き起こす不安定要素の増加が及ぼす点に関しても、超電導電力機器を導入することでこれら問題の解決に大きく貢献するとのアイデアも共有された。

薄膜型高温超電導線材の製造技術が進捗する中、量産化プロセスが確立する見通しである。多くの試作機が開発されてきているものの、今後も高磁界用線材としての技術的な問題解決、そして製造コストの削減に向けて努力が続けられる。これらの問題が解決されれば、広範な産業機器への応用が実現され、産業界における超電導電力機器への波及効果についても期待できる。

ISIS-20 では、米国、日本、ヨーロッパ、ニュージーランド、韓国、ロシアにおける政府支援の超電導関連プログラムの状況について各々報告並びに討議が行われた。プログラムの内容は、再生可能エネルギーの有効利用のために超電導応用電力機器が担う役割をはじめ、将来におけるスマートグリッドへの導入計画、超電導線材の状況並びに電子機器や高磁場用の線材応用、洋上風力発電、グリッド応用に関するケーススタディーと将来のロードマップ、永久電流モード高温超電導技術などである。

超電導電力機器のグリッド応用に関しては、韓国で大規模なプロジェクトが実施されている。超電導限流器と超電導ケーブルが敷設され、イチョン変電所の実系統運転に成功したことが報告された。今後、超電導ケーブルの実証

試験がチェジュ島での送電システムで実施される予定である。 サミット参加者はイチョン変電所を訪れ、イチョン職員によるプレゼンテーションを受けた。

米国では、HTS 線材研究開発に関して、エネルギー省 (DOE) の配電・エネルギー信頼性局 (OE) からの 2012 年度援助資金は打ち切られた。このため、オークリッジ国立研究所とロスアラモス国立研究所における HTS 研究開発プログラムをキャンセルせざるを得なくなった。しかしながら、HTS 線材を利用する製品及びアプリケーションの開発については、米国国土安全保障省並びに米国国防総省などが引き続き支援を行う。今後も、LTS 及び HTS 材料を用いた多くのエレクトロニクス応用研究は継続して実施され、特に高速のデジタルコンピューターを目指した大規模なプログラムが発足した。超電導開発の焦点は、研究段階から実用化を目指した応用及び製品のデモンストレーションへの段階へと移行している。

日本では、M-PACC プロジェクト (イットリウム系超電導電力機器技術開発プロジェクト) が活潑に推進されている。当プロジェクトは、超電導電力機器の実用化見通しについて検討することを目的としている。これまで、イットリウム系超電導線材を利用して SMES、電力ケーブル、変圧器など 3 種の異なる電力機器に向けて技術開発が行われてきた。さらには、これら機器の超電導線材特性の向上、低コスト化を進めるために、イットリウム系超電導線材の高性能化への技術開発が進められている。

電子デバイスに関しては、現在、ISTEC が多くの大学や企業と提携し、様々な SQUID 応用が開発されている。例えば、鉱物資源探査システム、様々な非破壊探査システム、免疫検査システム、超低磁場 NMR/MRI などが開発されており、これらの技術開発は ISTEC 製作の信頼性の高い HTS SQUID を用いることで達成されているとも言える。また、NEDO 及び JST プロジェクトでは LTS 電子デバイスが開発されており、これらプロジェクトでは光通信向け高速信号測定用のリアルタイムオシロスコープデジタルシステムや、より高速コン

コンピューターを目指した再構成可能データパスマイクロプロセッサなど、高速デジタルシステムが開発されている。

欧州に関しては、最近の研究開発活動及び成果に関する概要が、EUCAS（欧州超電導応用会議）において議論された。この会議は超電導百周年会議として EUCAS, ISTEK, ICMC の合同で開催されたものである。欧州では、EU から一部研究資金の援助を受けながら、イットリウム系超電導線材の技術向上に向けて努力を惜しまず研究が進められている。尚、電力機器やマグネットに使用されるこれらイットリウム系超電導線材の低コスト製造が可能となるプロセスが確立されつつあることが強調すべき点である。

さらに、大型回転機（発電機）や HTS 機器の加速器応用を実現し得る技術である超電導磁気浮上、中電圧故障電流限流器、SuperSMES、送電線など、大型アプリケーションに関するプロジェクトがいくつか実施されている。

ニュージーランドでは、昨年にかけて高温超電導体を用いた機器の実用化及び商用化において大きな進展が引き続き見られ、国際産業界からも要求される主要テクノロジーの研究開発が活発に進められている。HTS-110 社は、200MHz (5T 相当) の無冷媒型 NMR システムの商用化に成功しており、当社の高性能な HTS マグネットは引き続き研究機関並びに産業界の顧客に供給されている。又、当社の産業用クライオクーラーの市場投入が進展し、当初はガス液化市場をターゲットとして進められてきたものの、現在では HTS 電力機器・システム用に設計が行われている。新たなマイルストーン達成としては、ニュージーランド証券取引所上場企業である Scott Technology 社からの投資を獲得したことであり、この事によって Scott Technology 社が当社の筆頭株主となった。

General Cable Superconductors 社は、発電機、変圧器、マグネットへの HTS Roebel ケーブル応用を目指した開発者を顧客とし、商用化に向けた HTS Roebel ケーブルの製造と供給に引き続き注力している。このケーブルは、容

易に大電流 (>1000amps) を低損失で送電できるケーブルとして業界が求める要求条件を満たしている。今年も、顧客の中でも、1MVA 級の変圧器プロジェクトを率いる Industrial Research 社へ当社のケーブルが供給された。この変圧器は、2013 年に変電所にて稼働予定である。

ロシアでは、1960 年代以降、超電導が将来のエネルギー需要を満たすための鍵となり、高エネルギー物理学に最も貢献する可能性が認識される中、特に LTS 材料分野の研究開発が集中的に実施されてきた。当初の研究開発によって、LTS 線材の大規模な製造能力の確立に至った。業界では、医療機器、輸送、通信、エレクトロニクスなどの分野での HTS 線材の将来性に期待が寄せられる中、最近ではロシアでも HTS 材料の研究開発に一層注力するようになり、ロシア政府の支援を得ていくつかのプログラムのもと、ケーブル及びその他グリッド関連機器に使用されるエネルギーアプリケーションとして HTS 線材の開発が進められている。政府は、これら HTS プログラムを効果的に推進していく上で、いくつかのプロジェクト並びに組織を形成した。

尚、来年のサミット (ISIS-21) は、応用超電導会議に先立って米国オレゴン州ポートランドで開催される予定である。

今回の ISIS-20 における報告と討議について、この様な短いコミュニケで詳細に亘って述べるには難しいものがある。さらに情報が必要な場合は、各主催団体へお問い合わせいただきたい。

Coalition for the Commercial Application of Superconductors

<http://www.ccas-web.org/>

Conectus

Consortium of European Companies determined to use superconductivity

<http://www.conectus.org>

ISTEC

International Superconductivity Technology Center

<http://www.istec.or.jp/index-E.html>

NZHTSIA

New Zealand High Temperature Superconductor Industry Association

<http://www.hts.org.nz>

KICS

Korea Industries Confederation for commercialization of

Superconductivity

<http://www.super-kics.or.kr>