

## 特集：超電導電力機器「超電導電力機器の開発動向」

財団法人国際超電導産業技術研究センター  
超電導工学研究所 電力機器研究開発部  
部長 大熊 武

国内における超電導電力機器の研究開発は、主に経済産業省からの NEDO 事業として進められており、「Y 系超電導電力機器技術開発」プロジェクト（平成 20 年度～24 年度）と Bi 系超電導線材を使った「高温超電導ケーブル実証プロジェクト」（平成 19 年度～24 年度）が実施されている。

「Y 系超電導電力機器技術開発」プロジェクトにおいては、Y 系超電導線材を作製するプロセス技術の開発を基礎として、この Y 系超電導線材を使った超電導電力貯蔵システム (SMES)、ケーブルおよび変圧器の実用化に向けた技術開発を行っている。

「高温超電導ケーブル実証プロジェクト」では、Bi 系超電導線材を使ったケーブルや冷却技術等を統合するケーブルシステムを構築して、ケーブル単体ではなく、運転、保守を含めた超電導電力ケーブルのトータルシステムとしての総合的な信頼性を実証するために、実際の 66 kV 電力システムでの実証試験を計画している。

一方、米国における超電導電力機器の研究開発は、主としてエネルギー省 (DOE) の補助を受けて実施されており、これまで Bi 系超電導線材を使ったケーブル等の電力機器の実証プログラムが実施されてきた。また、エネルギー省は新たな超電導電力機器プロジェクト (SPI Project) のなかでケーブルと限流器のプログラムが実施され、ここで開発された超電導機器は実際の電力システムでの実証試験が進められている。また、昨年 11 月にはスマートグリッド関連技術開発の一環として限流機能を持った超電導変圧器プログラムの推進を発表するとともに、今年度から Y 系超電導線材を用いた 3.4 MJ の SMES 開発が 3 年計画のプロジェクトで開始されている。

欧州における超電導電力機器の研究開発は、欧州連合 (EU) または各国が資金を提供するものと、企業が独自に進めるものが混在しているが、EU の第 6 次フレームワークプログラム (FP6) の下、Y 系超電導ケーブルの試作、機能実証プロジェクト (Super 3C) が実施された。また、現在の第 7 次フレームワークプログラム (FP7) の下では、Y 系超電導限流器の実証プロジェクト (ECCOFLOW) が 2010 年 1 月にスタートしている。さらに、Siemens 社、Nexans 社、Zenergy 社等の欧州メーカーは、上記米国におけるケーブル及び限流器の開発プログラムにも参画して研究開発が進められている。

上記米欧以外では、中国、韓国、ニュージーランド等での開発が活発化してきており、特に韓国では 2001 年から政府補助での 10 年計画 DAPAS プログラムの下、ケーブル、変圧器等の超電導電力機器及び高温超電導線材の開発を実施している。Y 系超電導線材については、韓国電気技術研究所 (KERI) 及び民間企業の SuNAM 社がその開発を担っており、これと並行して Y 系超電導線材を使った SMES の開発も行っている。また、韓国電力の資金による GENI プログラムが 2009 年からの 5 年計画でスタートし、Y 系超電導線材を使ったケーブル及び限流器の開発が行われており、実際の電力システムでの実証試験を 2011 年に計画している。

ここでは、最近の超電導電力機器の動向について、国内外における概要を紹介したが、以下に国内における超電導電力機器 (SMES、電力ケーブル、変圧器) の開発状況について、各プロジェクトの担当者より報告をいただく。

[超電導 Web21 トップページ](#)