７万kW級超電導発電機の実証試験を成功裏に終了

超電導発電機は，現用のタービン発電機に比べて，下記に示すような多くの特長を持っている。

- 界磁抵抗損が零になることで，発電機損失を現用機の１／２以下に低減でき，運転経費の削減と地球温暖化の一因である二酸化炭素排出量の削減に貢献できる。
- 同期リアクタンスの低減(現用機の１／４～１／５)によって電力系統の安定度が改善され，送電可能な電力量を増加でき，送電線建設コストの低減が可能である。
- 現用機と比較して質量で約50%，軸長で約60%に小型化が可能である。

当社は，通産省工業技術院のニューサンシャイン計画“超電導電力応用技術開発”の一環として，新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)からの委託により，７万kW級超電導発電機を開発中である。超電導発電機の最重要部位である超電導界磁巻線を備えた回転子の製作を担当しており，1998年の３月～９月に，超電導発電関連機器・材料技術研究組合の試験センター(関西電力㈱，大阪発電所構内)において，７万kW級超電導発電機の実証試験を実施し，成功裏に終了した。

この実証試験で得られた主な成果を以下に示す。

⑴　実証試験においては，事業用発電機と同一の試験法を適用し発電機としての特性を検証する試験，超電導発電機固有の特性(低リアクタンス，高効率等)を検証する試験を実施した。この結果から，発電効率向上，発電機の小型化，系統安定度の向上といった特性を超電導発電機で実現できることを実証した。

⑵　98年４月には負荷試験を実施し，超電導発電機としての世界最大79.7MWの発電に成功した。

⑶　世界最長の連続出力運転時間(実プラント運用を模擬した44回のDSS運転を含む。)1,500時間を達成した。最終的に，全試験期間中の累積運転時間は3,150時間であった。これにより，超電導発電機が高い信頼性と運用性を持つことが検証でき，超電導発電機の実用化に向けて大きく前進した。

⑷　落雷などによる電力系統故障が発生した場合に発電機に流れる過大電流に対する耐量を，突発短絡試験などの過酷試験で検証した。この結果，定格電流の約４倍の過渡電流が流れて界磁電流が大きく変化しても超電導状態を維持できることや，電流の不平衡に対する耐量が現用発電機の２倍以上に向上することを実証でき，電力系統に連系した運転が可能であることの目途を得た。

また，98年９月には超電導発電プラントとして初めて官庁検査に合格し，事業用プラントとしても稼働可能なことが認められた。

今回の７万kW級超電導発電機の実証試験が成功したことで，次期の目標である20万kW級パイロット機の設計・製作技術の確立に目途を得ることができた。今後は，７万kW級機の開発成果のパイロット機への反映と，次期開発の推進を図る。

７万kW級超電導発電機回転子

現地実証試験状況