

新しい電力システム技術に関する いくつかの話題

～パワーエレクトロニクスと 超電導の活用を中心として～

学校法人奈良学園理事長の伊瀬氏

火曜午餐会・6月第1例会は4日12時15分から当部5階大会議室で開催した。講師に学校法人奈良学園理事長の伊瀬敏史氏を招き「新しい電力システム技術に関するいくつかの話題～パワーエレクトロニクスと超電導の活用を中心として～」をテーマに語って頂いた。伊瀬氏は、これからの電力システムについて「新エネルギー発電や電化製品など様々な用途にパワーエレクトロニクスや超電導が役に立ってくる」と語った。講演要旨は次の通り。

パワーエレクトロニクスは、電力の交流、直流の周波数を変換するなど自由自在に出来ることから、電気鉄道、産業用のモーターを動かすインバータ、新エネルギーの発電、そして家電製品など、様々なところで適用されている。

ラジオやテレビの通信では周波数を変えて放送局を変える。電力の分野でも、東日本では50Hz、西日本は60Hzと分かれているが、パワーエレクトロニクスの技術が発達したことにより周波数変換が非常に容易になった。

超電導

リニア新幹線の車両の前後、車両と車両の間に超電導コイルが埋め込まれている。地上では始発から終点までの側壁に、車両の推進用コイル、車両を浮かすための浮上コイル、そして側壁に当たらないようにする案内コイルの3つのコイルが埋め込まれている。

推進の原理は、磁石のN極とS極の切り替える速度を変えること

上が期待できる。

最近のエアコンや冷蔵庫など、機器装置の中で一旦周波数変換をして、能力の調整しながら運転する。エアコンなら最初は120%ほどの力で運転をして素早く適温にする。そして適温になれば、能力を落としながら適温をキープする。また、LED照明や液晶テレビも、機器の中に交流から直流への変換、直流でも電圧の変換装置がある。

季節、天気による交流と直流の、一日の損失電力シミュレーション結果によると、直流給電により一日平均で450Whの損失低

減できる。で、車両の速度を制御する。浮上の原理は、車両が動くことで浮上と案内のコイルとの間に発生する反発力、吸引力で浮上する。そして側壁に当たらない原理は、車両が壁に近づけば反発力が働き、遠ざかろうとすると吸引力が自動的に働くようになっている。

他にも超電導の応用として、送電用のケーブルの技術開発が進められている。超電導は導線のロスがほとんどないため、通常よりも200倍の電流が流せる。非常にコンパクトで、低損失になるメリットがあり、地下トンネルの有効利用にも役立ち、建設コストの削減にもなる。

超電導電力貯蔵装置

電気エネルギーをそのままの形で貯蔵するのが超電導電力貯蔵装置。充放電時に大きなパワーを瞬間的に取り出すことが出来る。電池の場合だと残量が正確に分からないが、超電導の場合、電流

減できる。

これからの電力システム

今後、自然エネルギー発電や再生可能エネルギー発電が出てくるので、地域間連携の強化が必要になる。例えば、風力エネルギーは、北海道や東北にはたくさんあるが、関西ではほとんどない。自然エネルギーは地域的に偏在しているため、北海道や東北から電力の送電、あるいは東日本の50Hzと西日本の60Hzの連携など広域連携が必要になる。ですから周波数変換所の増強も進められてい

る。値から貯蔵エネルギー量が容易にわかる。また、充放電の繰り返しの強く、有害物質を使用していないので環境にも優しい。

用途として、ハイブリット自動車や、揚水発電所のような大規模で比較的大容量なものなど、様々な分野での応用が考えられる。

直流配電システム

太陽電池や燃料電池など新しい電源、貯蔵装置は直流で充放電しており、損失低減できる。そして小型でシンプルな構成のコンバータの適用が可能など、信頼度の向



る。

しかし、コスト面の厳しさもあり、既存する送電線の有効利用のためにパワーエレクトロニクスによる制御装置の活用も進めないといけない。

一方では、地産地消の電力システムが、大震災以降注目され、災害や事故に強い地域の構築、レジリエンスという復元力・回復力の向上が注目されている。

今後は、パワーエレクトロニクスや超電導による制御装置が役に立ってくる。