

特集

長きにわたり培ってきた独自技術と、M&Aにより獲得した技術との融合により、

超電導分野の グローバルトップ サプライヤーへ。

1960年代からの研究開発を通じて、
超電導分野で世界トップクラスの技術力を
積み重ねてきた古河電工。

2012年2月には、世界でも数少ない
第2世代高温超電導線材のメーカーである
米国スーパーパワー社を
傘下に加えたことで、
世界市場における競争力を
さらに強化しています。

発電効率を
高める。

電気を
つくる

電気を
貯める

大容量の電気を
ロス無く貯める。

電気を
送る

送電ロスを
低減する。

半世紀前から取り組んできた 研究開発の成果が、超電導分野における 世界トップクラスの技術力に結実

深刻な地球温暖化や電力リスクの高まりを背景に、エネルギーの有効利用に寄与する超電導技術の実用化が世界中で加速しています。古河電工は、1960年代から他社に先駆けて超電導技術の研究開発をスタート。それ以来、金属系素材による低温超電導から、酸化物系素材による高温超電導までをトータルに手掛け、世界トップクラスの技術力を積み重ねています。

古河電工の動き

▶1963

低温超電導の研究開発を開始
NbTi系多芯線の工業生産を開始



▶1973

V₃Ga、Nb₃Sn化合物極細多芯線の製造に世界で初めて成功

▶1980

大型加速器の建設、核融合研究用モデルコイル開発、超電導発電機の実証試験など、国内外の大型プロジェクトに参画

▶1986

高温超電導の研究開発を開始



▶2003

CERN※1の大型ハドロン衝突型加速器(LHC)ケーブル、検出器用大型導体を世界に先駆けて納入
この実績によりゴールデンハドロン賞受賞※2

▶2005

500m長(当時世界最長)の超電導ケーブルのフィールド試験を電力中央研究所で実施※3



▶2007

細線化処理技術と垂直磁界を抑えたケーブル構成技術によって世界最小の交流損失を達成※4

▶2011

世界最高電圧の275kV超電導ケーブルを開発※5

▶2012

米国企業の買収により、世界唯一の第2世代高温超電導総合メーカーに



世界の超電導技術の進化

- ▶1911 オランダ・ライデン大学が水銀を使い、最初の超電導現象を発見
- ▶1953 実用的な金属系超電導材料のNb₃Snを発見
- ▶1957 超電導現象を説明するBCS理論を発表

▶1987 米ヒューストン大学など、イットリウム系超電導材料(2GHTS)を発見

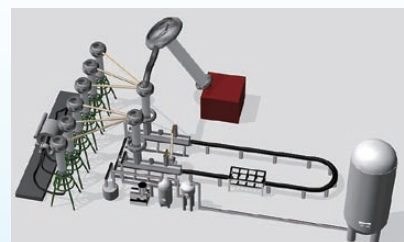
▶2011 超電導現象発見100周年。国内外でセレモニーを開催

※1 CERN(欧州合同素粒子原子核研究機構) 2012年7月にヒッグス粒子を高確度で発見と発表
 ※2 ゴールデンハドロン賞: CERNにより、LHC計画への寄与度が著しいと認められたメーカーに対して授与される賞
 ※3 NEDO[交流超電導電力機器基盤技術研究開発プロジェクト]

※4 NEDO[超電導応用基盤技術開発プロジェクト]
 ※5 NEDO[イットリウム系超電導電力機器技術開発プロジェクト]

中国で世界最高電圧の超電導ケーブル実証試験をスタート

古河電工グループは、中国の瀋陽市において、世界最高電圧となる275kV超電導ケーブルの長期課電・通電試験を2012年10月から実施します。この試験は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)から受託した「イットリウム系超電導電力機器技術開発プロジェクト」として実施するものです。送電インフラが急激に発展する中国での実証試験を通じて、超電導ケーブルに関する技術優位性をアピールし、国際的な競争力を高めていきます。



275kV超電導ケーブル試験レイアウト

スマートグリッドのキーマテリアルとして、 世界各地で拡大する超電導需要に応える

超電導現象の発見から100年を経た現在、技術の進化とともに実用化への動きが加速しています。中でも注目を集めているのが、次世代の社会インフラとして期待されるスマートグリッドへの活用です。古河電工は、スーパーパワー社の持つ第2世代高温超電導(以下、2GHTS※1)線材の製造技術を加えたことで、スマートグリッドの実現に向けた技術ラインアップを強化。電気を「送る」「貯める」「つくる」のあらゆる領域で、先進の技術と製品を供給しています。

※1 2nd Generation High-temperature Superconductorの略

送電ロスを
低減する。



発電所でつくられた大切な電気を、
ムダなく、安全に送り届けます。

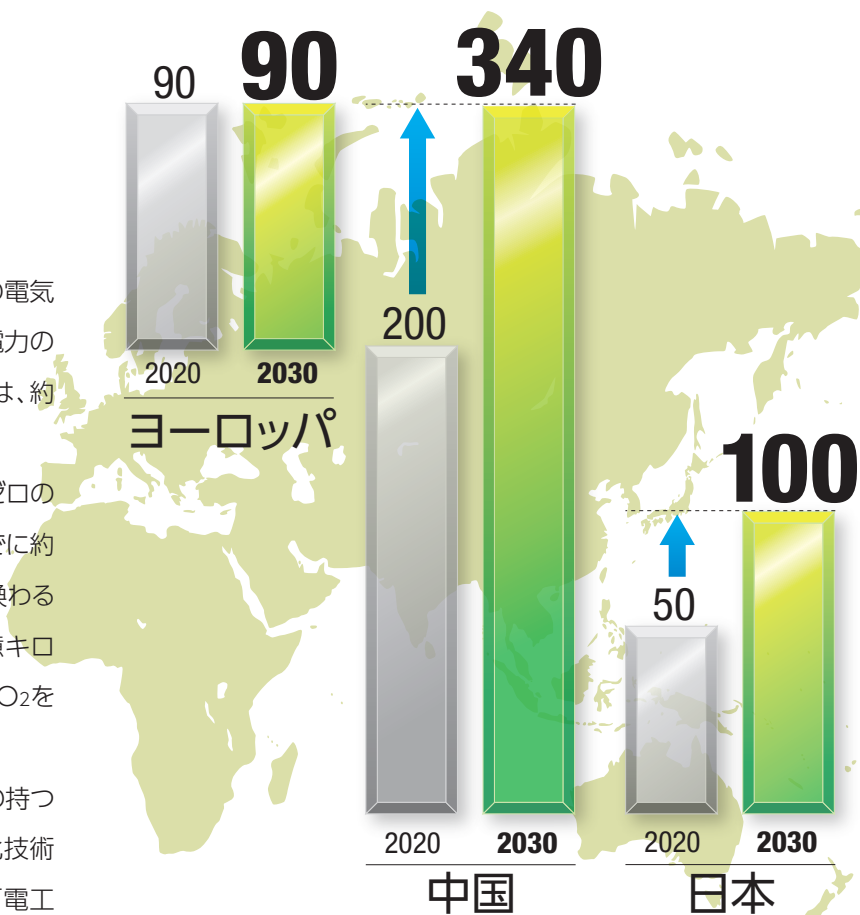
電力が需要地に送られるまでに、電力ケーブルの電気抵抗によって、一部が熱となって失われています。電力の使用削減が社会全体の課題となっている日本では、約5%の送電ロスが発生していると言われています。

超電導技術を利用したケーブルは、電気抵抗がゼロのため、送電ロスを大幅に低減できます。2050年までに約4000kmの銅ケーブルが超電導ケーブルに置き換わるとすると、260万人分の年間消費量に当たる31億キロワットの電力を削減でき、発電のために排出するCO₂を106万トン削減できる効果があります(当社試算)。



スーパーパワー社の持つ2GHTS線材の量産化技術や長尺化技術と、古河電工の持つ電線化技術の融合により、より高品質、低価格な超電導ケーブルの量産が可能になり、世界中で高まる需要にお応えすることができます。

超電導ケーブルの需要見込み(当社試算) (単位:億円/年)





電気を
貯める

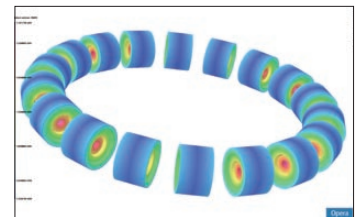
大容量の電力をロス無く貯める。

「超電導電力貯蔵システム (SMES※2)」により、電力需給の安定化を図ります。

太陽光や風力を利用した自然エネルギー発電の普及には、自然に左右される発電量を調整できるよう、余った電力を「貯める」仕組みが不可欠です。従来の蓄電池では、高速での充放電が難しく、発電量の不安定さをカバーするには至っていませんでした。

大容量の電力を瞬時に充放電可能なSMESは、電力の増減に伴う電圧変動にリアルタイムに対応できるため、自然エネルギー発電設備向けの蓄電機器として注目されています。

スーパーパワー社の2GHTS線材は、SMESに必要な高磁界を発生するコイルに最適であり、ABB社やヒューストン大学、Brookhaven国立研究所と共同でSMES用線材の開発を進めています。

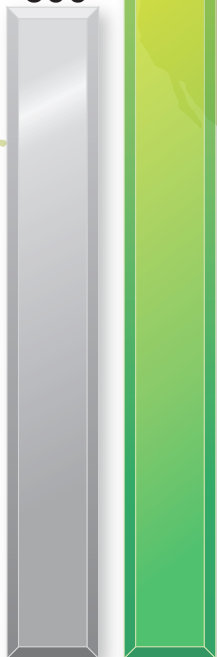


トロイダルコイル型SMESのシミュレーションモデル

※2 Superconductor Magnetic Energy Storageの略

490

300



2020 2030

米国

発電効率を高める。

発電効率の向上や、発電機器の小型化・軽量化により、風力発電の普及拡大に寄与します。

電気を
つくる

持続可能なエネルギーとして、世界中で普及が進みつつある風力発電。現在の発電量は最大でも5メガワット程度ですが、これを10メガワット、15メガワットに拡大するための技術開発が進められています。従来の技術では、発電量を増やすには発電機を大型化する必要があり、製造コストや建設コストの負担も高まります。しかし、電気抵抗がなく電流密度の高い2GHTS線材を用いれば、細い電線でも多くの電気を流せるため、発電効率の向上と発電機器の小型化・軽量化を同時に実現できます。

現在、スーパーパワー社では、Teco-Westinghouse社やヒューストン大学と共同で、10メガワット級の大型風力発電機に用いる超電導線材の研究開発を進めています。大型風力発電の普及を加速させ、CO₂排出量の削減や石油資源からの脱却に寄与する研究として、世界中から期待されています。



スーパーパワー社の買収により、 世界唯一の第2世代高温超電導総合メーカーに

イットリウム系材料を用いた第2世代高温超電導(2GHTS)線材を量産できるメーカーは、世界でわずか2社しかありません。その1社であるスーパーパワー社を傘下に加えたことで、古河電工は、世界で唯一の2GHTSの総合メーカーとなりました。ここでは、古河電工から赴任したスーパーパワー社の白坂社長と、同社の経営部門およびセールス部門トップが、両社のシナジーがもたらすメリットをご紹介します。

スーパーパワー社の線材製造技術と、 古河電工が培ってきた 製品化技術を融合させて

白坂 今回のM&Aの最大の意義は、スーパーパワー社が持つ2GHTS線材の製造技術が、古河電工の培ってきた超電導技術のラインアップに加わることです。イットリウム系材料を用いた2GHTS線材は、ビスマス系材料を用いた第1世代に比べて低コストで生産できるため、今後の超電導線材の主流と目されています。ただし、技術的なハードルが高いことから、量産供給できる企業は世界でわずか2社のみでした。その1社をグループに加え

たことで、古河電工は2GHTSについて、線材から機器までをトータルに量産供給できる、世界で唯一の企業グループとなったわけです。

Art 古河電工は、金属系の低温超電導の時代から長く研究を続けていると聞いています。スーパーパワー社の前身も金属系超電導線材メーカーですので、お互いになじみやすい土壌を持っていると感じています。スーパーパワー社が持つ2GHTS線材の製造技術と、古河電工の持つ電線や巻線、機器開発などの技術が融合できれば、より優れた超電導製品を世界市場に提供できると期待しています。



社長

白坂 有生 Yusei Shirasaka

古河電気工業(株)

執行役員

研究開発本部高温超電導事業化チーム長

営業統括部長

Traute (Trudy) F. Lehner

副社長兼財務・総務部長

Arthur (Art) P. Kazanjian



Trudy 営業面では、世界にまたがる古河電工のネットワークが大きな力になると思います。このネットワークを通じて、お客様へのよりきめ細やかなサポートを行っていききたいですね。

世界有数の超電導技術を駆使して 社会の課題解決に貢献していきたい

白坂 私たちは、2GHTS分野で世界唯一のトータルサプライヤーとして、世界市場で高い競争力を獲得しました。今後はこの強みを活かして、社会のどのような要求に応えていくかを考えなければなりません。

Art 超電導技術のメリットは、電気抵抗がゼロで、電流密度が高いこと。超電導技術を用いることで、エネルギーをより効率的に利用できるため、エネルギー・環境問題の解決に大きな役割を果たせると考えています。

Trudy すでに実用化が進められているのが、電力ケーブルや大型風力発電機などへの応用です。特に風力発電では、発電効率向上と小型化による建設コストの低減の両方で、超電導技術が大きな注目を集めています。

Art また、エネルギー分野以外でも、すでにMRIなど医療分野で金属系超電導が使われています。これらを2GHTSに置き換えることで、より高性能で、コンパクトな装置が実現できます。

白坂 環境・エネルギー分野も、医療分野も、これからの社会が直面する大きな課題です。その解決に寄与する

ことが、メーカーとしての社会的責任であることを自覚する必要がありますね。

企業としての責任を果たすことで、 世界市場から信頼される企業グループへ

白坂 世界市場で活躍するためには、技術や製品の競争力はもちろん、企業として社会から信頼される存在であることが不可欠です。古河電工は、従来からCSRに注力してきましたが、スーパーパワー社ではいかがだったでしょうか？

Art 本社のあるニューヨーク州スケネクタディ郡で、さまざまな団体の会員を務めるなど、当社も地域社会への貢献を意識してきました。こちらのTrudyは郡商工会議所の設立委員会のメンバーも務めています。2010年には、当社創立10周年を記念して、スケネクタディ博物館に超電導関連の展示コーナーを寄贈したほか、地域の大学や高校で超電導に関する講演を行ったり、インターンを迎えるなど、学術支援にも努めています。

Trudy 企業が成功するためには、多様性を尊重する“ダイバーシティ”も大切だと思います。実際、当社では多様な文化やバックグラウンドを持った技術者たちにより、より革新的な技術開発が進められています。また、私以外にも2人の女性マネージャーが活躍しています。

白坂 それは素晴らしい。技術や事業についてだけでなく、こうした社会貢献の面でも互いに刺激しあい、シナジーを発揮していきたいですね。

