

イットリウム系超電導線材用、銅配向金属基板の量産体制を確立

パラジウム含有薄膜により安定性・長尺化が実現、2020年までに年間12億円の販売を目指す

TANAKA ホールディングス株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長執行役員：田苗明）は、田中貴金属グループの製造事業を展開する田中貴金属工業株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長執行役員：田苗明）が、2015年4月から、イットリウム系超電導線材^{※1}用の銅配向金属基板の専用生産ラインを構築し、量産体制を確立したことを発表します。

田中貴金属工業は、2008年10月に中部電力株式会社と国立大学法人鹿児島大学との共同開発により、超電導線材の「銅配向金属基板」の開発に世界で初めて成功し、同年12月から製造およびサンプル出荷を開始しました。本超電導線材は、それまでの配向金属基板の主素材であるNi合金（ニッケルとタングステンの合金）に代わり、安価で配向性^{※2}が高い銅を使用することにより、50%以上のコスト削減を実現しました。銅は容易に酸化されるため、基板上に形成した薄膜（超電導層や酸化物バッファ層）が剥がれてしまうという弱点がありましたが、酸素バリア金属層にパラジウムを含有した特殊ニッケルめっき液を用いることで配向性と表面平滑性が向上し、基板上の薄膜の成膜安定性向上に繋がりました。

田中貴金属工業では、本配向金属基板のサンプル出荷開始以降、成膜安定性の研究を継続して検証。このたび、設備条件の最適化を図ることで長尺基板製造が可能になったことを受け、国内外の需要に迅速に対応するため、2015年4月に自社工場内に専用生産ラインを構築しました。これにより、長距離大容量送電システムの安定化が求められる送電ケーブルや、高磁場を必要とする磁気共鳴画像装置（MRI）や核磁気共鳴分析機器（NMR）、大型船舶のモーターなど、今後様々な分野での応用が見込まれます。田中貴金属工業では、2020年までに年間12億円の売り上げを目指します。

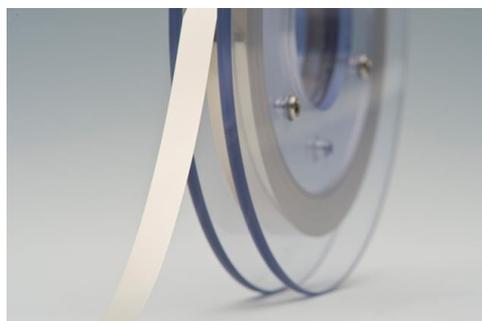
なお、本超電導線材用基板は、2015年4月8日（水）から4月10日（金）まで、東京ビッグサイトで開催される「第2回高機能金属展」でサンプル展示される予定です。

※1 イットリウム系超電導線材

電気抵抗がゼロになる超電導材料を線材加工したもののうち、イットリウム、バリウム、銅、酸素から構成される。

※2 配向性

結晶の向きがそろっている程度を表す指標。結晶が規則正しく並んでいる程、高い超電導特性を得られる。



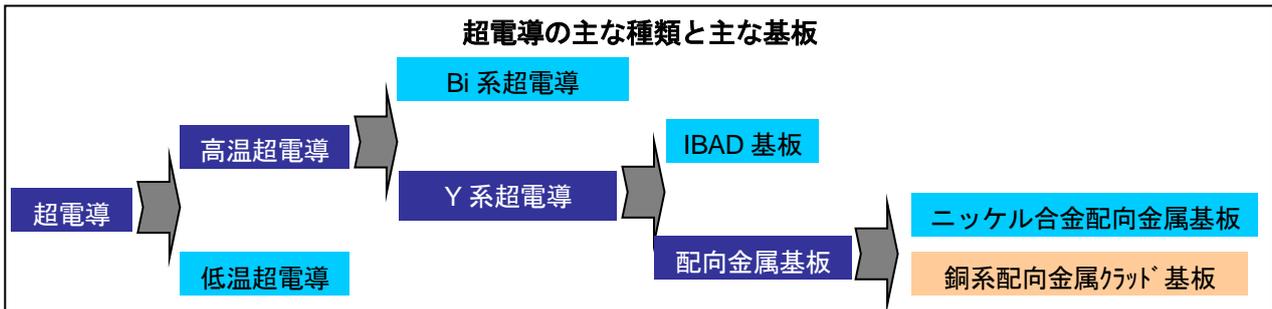
3層に加工された銅配向金属基板
（厚さは0.1mm、幅は10mm）

<補足資料>

■超電導線材の種類と特性

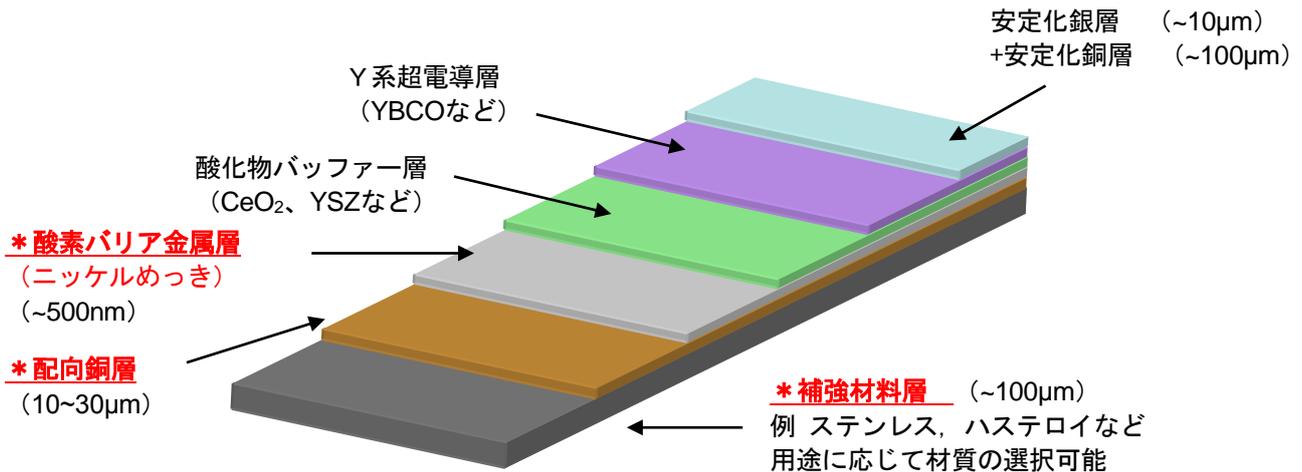
超電導線材は、コイル状にすることで強力な磁場を発生する特徴を持ちます。臨界温度（超電導状態になる温度）によって区別され、 -196°C 以下で超電導状態を維持する「高温超電導線材」と、 -250°C 以下で維持する「低温超電導線材」の2種類があります。既にMRIやNMR、リニアモーターカーなどで実用化されている低温超電導線材に比べ、高温超電導線材は臨界電流密度（電流の大きさ）が高く、また液体窒素で冷却ができるためコスト削減可能なことや、外部磁場の影響を受けにくいことから、現在開発が進められています。

高温超電導線材には、「ビスマス系（以下Bi系）」と「イットリウム系（以下Y系）」があり、Bi系は銀パイプに充填し加工することで線材化し、Y系は結晶が配向したテープ状の基板上に成膜することで線材化します。Y系は特に臨界電流密度が高く、磁場中特性も高いことや、銀の使用量の削減により材料コストが低減できることから、次世代の超電導線材として期待されています。



■イットリウム系超電導線材の基板特性と田中貴金属工業の技術開発

Y系超電導線材の基板には、「IBAD基板」と「配向金属基板」が研究開発されています。超電導特性は、金属結晶を規則正しく並べることで高くなるため、テープを形成する各層のいずれかで金属の配向処理が必要です。IBAD基板は、無配向の高強度金属上に酸化物薄膜層を特定方位に配向させて、超電導層をレーザーで基板に蒸着するもので、基板材料強度が高い特性がある一方、設備や材料にコストがかかるという課題がありました。そこで、田中貴金属工業は「配向金属基板」に着目し、基板材料に配向性が高い銅を用いてコストを低減、さらにクラッド技術により配向性を乱すことなく補強材料層と張り合わせることで機械的強度の向上を実現しました。



「銅配向金属基板」を用いたY系超電導線材の構造

***赤字部分**の3層が田中貴金属工業が提供する基板で、Y系超電導線材は、基板上に酸化物バッファ層、Y系超電導層、安定化銀層・安定化銅層を成形した、厚さ約0.1mmのテープ状金属線材。

■TANAKA ホールディングス株式会社（田中貴金属グループを統括する持株会社）

本社：東京都千代田区丸の内 2-7-3 東京ビルディング 22F

代表：代表取締役社長執行役員 田苗 明

創業：1885年 設立：1918年 資本金：5億円

グループ連結従業員数：3,562名（2013年度）

グループ連結売上高：9,676億円（2013年度）

グループの主な事業内容：貴金属地金（白金、金、銀ほか）及び各種産業用貴金属製品の製造・販売、
輸出入及び貴金属の回収・精製

HP アドレス：<http://www.tanaka.co.jp>（グループ）、<http://pro.tanaka.co.jp>（産業製品）

■田中貴金属工業株式会社

本社：東京都千代田区丸の内 2-7-3 東京ビルディング 22F

代表：代表取締役社長執行役員 田苗 明

創業：1885年 設立：1918年 資本金：5億円

従業員数：1,430名（2013年度） 売上高：9,290億6,000万円（2013年度）

事業内容：貴金属地金（白金、金、銀ほか）及び各種産業用貴金属製品の製造・販売、
輸出入及び貴金属の回収・精製

HP アドレス：<http://pro.tanaka.co.jp>

<田中貴金属グループについて>

田中貴金属グループは1885年（明治18年）の創業以来、貴金属を中心とした事業領域で幅広い活動を展開してきました。2010年4月1日にTANAKAホールディングス株式会社を持株会社（グループの親会社）とする形でグループ再編が完了しました。ガバナンス体制を強化するとともにスピーディな経営と機動的な業務執行を効率的に行うことにより、お客様へのより一層のサービス向上を目指します。そして、貴金属に携わる専門家集団として、グループ各社が連携・協力して多様な製品とサービスを提供しております。

国内ではトップクラスの貴金属取扱量を誇る田中貴金属グループでは、産業用貴金属材料の開発から安定供給、装飾品や貴金属を活用した貯蓄商品の提供を長年に渡り行ってきました。今後も貴金属のプロとしてグループ全体で、ゆとりある豊かな暮らしに貢献し続けます。

田中貴金属グループの中核8社は以下の通りです。

- ・TANAKAホールディングス株式会社（純粋持株会社）
- ・田中貴金属工業株式会社
- ・田中貴金属インターナショナル株式会社
- ・田中貴金属販売株式会社
- ・日本エレクトロプレイティング・エンジニアーズ株式会社
- ・田中電子工業株式会社
- ・田中貴金属ビジネスサービス株式会社
- ・田中貴金属ジュエリー株式会社