

## 世界初、パワー半導体向け結線を銅で代替、量産確立 田中電子工業が、新日本無線に太線銅製ワイヤを導入

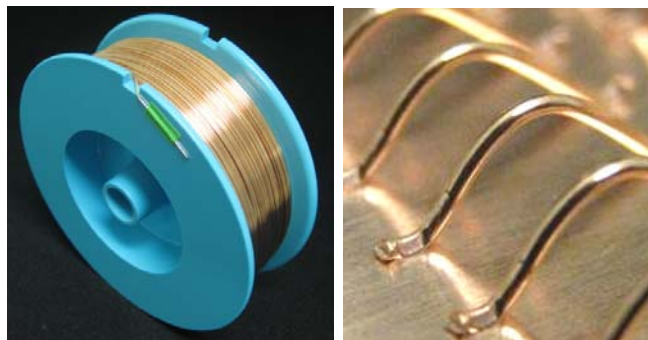
～ 電気自動車やハイブリッド自動車、スマートグリッドなどで更なる大電流化・高信頼化を実現 ～

ボンディングワイヤ（配線材）製造で世界トップシェアを誇る田中電子工業株式会社<sup>(※1)</sup>（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：笠原康志）は、新日本無線株式会社（本社：東京都中央区、代表取締役社長：小倉良）が製造する半導体チップのアルミニウム電極上への配線について、田中電子工業の太線銅製ワイヤ「CHA」が採用されたことを発表します。これにより、世界で初めて<sup>(※2)</sup>、銅製ワイヤの配線によるパワー半導体の量産技術が確立されました。

新日本無線では、産業機器や電気自動車（EV）、ハイブリッド自動車（HV）及びスマートグリッド（次世代電力網）の送配電など、高電圧かつ大電流を必要とするアプリケーション向けの製品技術として、高信頼性・環境負荷低減を目的に研究開発を行ってきました。特に、半導体パッケージ技術のうち配線技術に着目し、パワーデバイス向けで現在主流の配線材であるアルミニウム太線に替えて、より高電圧かつ大電流に対応できる銅太線を採用する研究開発を進めてきました。しかし、一般に、銅太線を半導体チップのアルミニウム電極上へ直接配線することは、チップダメージの抑制などが技術的に難しいため、量産化への障壁となっていました。

銅太線の導入にあたり、新日本無線は、田中電子工業及び装置メーカーの超音波工業株式会社と連携し、ウエッジボンディング技術<sup>(※3)</sup>を用いて、線径 200 マイクロ（1 マイクロは 100 万分の 1）メートル以上の銅太線を半導体チップのアルミニウム電極上に直接配線することに成功し、量産技術として確立しました。新日本無線に採用された田中電子工業の太線銅製ワイヤ「CHA」は、パワーデバイスなど大電流通電用の半導体配線材として、現在主流のアルミニウム太線から代替することができるもので、2012 年 1 月に販売が開始されました。田中電子工業の有する特別な加工装置と焼鈍装置を用いて、単純な銅線加工では困難である均一な微細結晶粒の配置を可能にしたことで、パワーデバイス向けに銅製ワイヤを実用化することができます。

アルミニウムの融点は 660℃と低く、大電流の通電により溶断することもあります。そして、アルミニウムの電気抵抗は銅よりも高いため、同一のワイヤ線径で比較すると、「CHA」は電気伝導性を約 40%向上させることができます。



採用された田中電子工業の太線銅製ワイヤ「CHA」

## 【量産技術の特長】

### 1. 温度サイクル試験、5,000 サイクル以上を達成し高い信頼性を確保

産業機器やEVなどでは、高温時の動作保証が要求され、現行より厳しい温度サイクル試験<sup>(※4)</sup>寿命が求められます。新日本無線における温度サイクル試験結果では、アルミニウム線では約2,000 サイクルの製品寿命であるのに対し、銅線の場合は5,000 サイクル以上の製品寿命があることを確認しています。

### 2. 使用材料削減により環境負荷低減に貢献

アルミニウム線と比較して銅線は溶断電流が高く、アルミニウム線の線径約300マイクロメートルと同等の特性を、銅線では線径約200マイクロメートルで得られることから、使用材料を削減でき、環境負荷低減に貢献します。また、アルミニウムの熱伝導率238W/mKに対し、銅の熱伝導率は397W/mKと高く、放熱性が良いことから低損失技術としても活用できます。

新日本無線では、本技術を主にパワーデバイスへ応用し、製品開発を積極的に展開していきます。今後も田中電子工業では、新日本無線にとっての良きビジネスパートナーとして、技術開発の発展に貢献していきたいと考えております。

#### ※1 【田中電子工業株式会社】

TANAKA ホールディングス株式会社を持株会社とする田中貴金属グループにおいて、ボンディングワイヤを製造する企業

※2：線径200マイクロメートル以上の銅太線、アルミニウム電極への量産ボンディング技術として（2012年5月現在 新日本無線調べ）

#### ※3：【ウエッジボンディング技術】

ワイヤボンディングの一手法で、ボンディングワイヤの先端にボールを形成せずに、超音波、熱などを使い直接電極と接続する方法

#### ※4：【温度サイクル試験】

半導体製品などの周囲温度を繰り返し変化させ、破壊または故障しないことを確認するための試験

## ■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 岡本 英彌

創業：1885 年

設立：1918 年

資本金：5 億円

グループ連結従業員数：3,456 名（2010 年度）

グループ連結売上高：8,910 億円（2010 年度）

グループの主な事業内容：貴金属地金（白金、金、銀 ほか）及び各種工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>（工業製品）

## ■田中電子工業株式会社について

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 笠原 康志

設立：1961 年

資本金：18 億 8 千万円

従業員数：124 名（2010 年度）

売上高：363 億 7 千万円（2010 年度）

事業内容：高純度各種ボンディングワイヤの製造（金、金合金、アルミ、アルミシリコン、銅ほか）

HP アドレス：<http://www.tanaka-bondingwire.com>

### <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ー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、工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 |

## ■新日本無線株式会社について

本社：東京都中央区日本橋横山町 3-10

代表：代表取締役社長 小倉 良

創立：1959 年

資本金：52 億円（2011 年 3 月末現在）

従業員数：連結 3,116 名、単独 1,547 名（2011 年 3 月末現在）

売上高：連結 456 億円、単独 347 億円（2011 年 3 月期）

事業内容：半導体、マイクロ波管・周辺機器、マイクロ波応用製品の製造、販売

HP アドレス：<http://www.njr.co.jp/>