

銅の技術でインフラを支え、最先端を創る

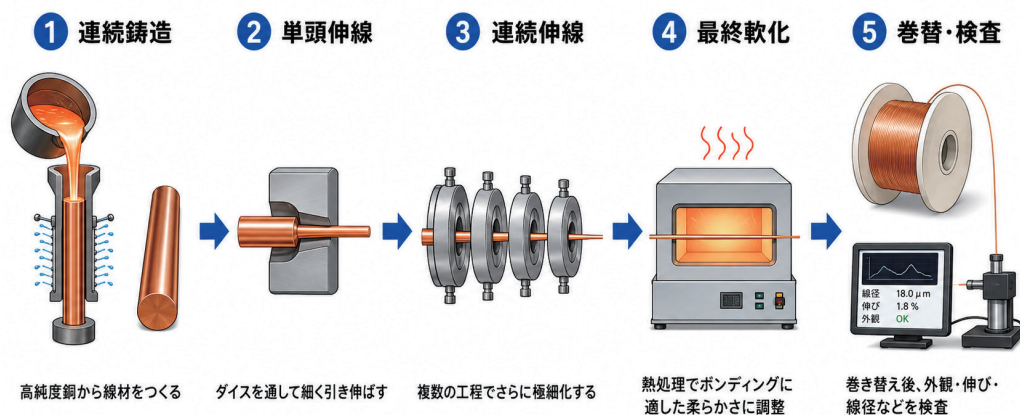
タツタ電線株式会社

電線・ケーブルを原点に、電子材料やセンサー、メディカル分野へ事業を広げるタツタ電線。今回、京都府木津川市のタツタテクニカルセンターと、東大阪市の大阪工場を訪ね、半導体を支える極細ワイヤと社会インフラを担うケーブルの現場から、銅の技術が生み出す価値と品質を支える取り組みを2拠点で取材した。



①高純度銅ボンディングワイヤ。②タツタ電線の電子材料系技術を担う開発・製造拠点タツタテクニカルセンターの全景。③ハナイ・チエさんによるアート作品「命／宇宙」。タツタ電線のボンディングワイヤを素材とした作品で「アーティスト・イン・ファクトリー東大阪2025」において東大阪市長賞を受賞した。④高純度銅原料を溶解しながら直径8mmの線材に成形する連続 casting 造機。高純度銅ボンディングワイヤの製造は連続 casting 造工程から始まる。⑤ casting 造を行う前のバー形状の高純度銅原料。

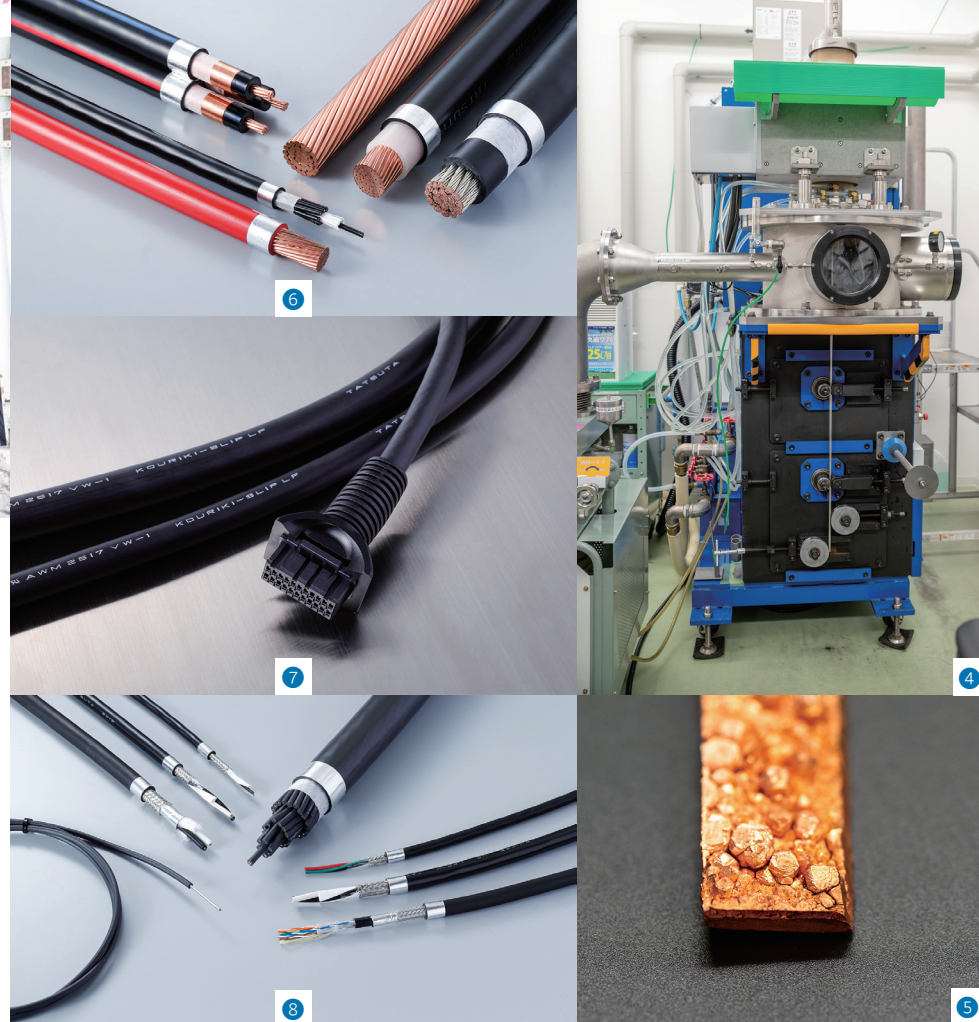
ボンディングワイヤの製造工程



タツタテクニカルセンターで説明を受けたのは、ファインワイヤ事業の主力製品である高純度銅ボンディングワイヤである。ボンディングワイヤは、半導体チップと外部端子を電気的に接続する極細の金属線。かつては金ワイヤが主流だったが、金価格の高騰を背景に、銅ワイヤへの置き換えが進んでいる。銅は材料コストを抑えられるだけでなく、電気伝導性や放熱性にも優れ、車載用ICや産業機器向けパワー半導体モジュールなど、高温環境下で長期信頼性が求められる用途で力を発揮する。

同社が力を入れるのは、6N、すなわち純度99.999%以上の高純度銅を用いたボンディングワイヤである。不純物を抑えることで、ボンディング時に形成されるボールが柔らかくなり、半導体チップへのダメージを抑えやすい。また、塩素や硫黄など腐食の原因となる元素を極力低減することは、半導体メーカーの歩留まり向上にもつながる。銅を単なる金の代替とせず、電子材料としての価値を高めている点に、同社の技術力がある。

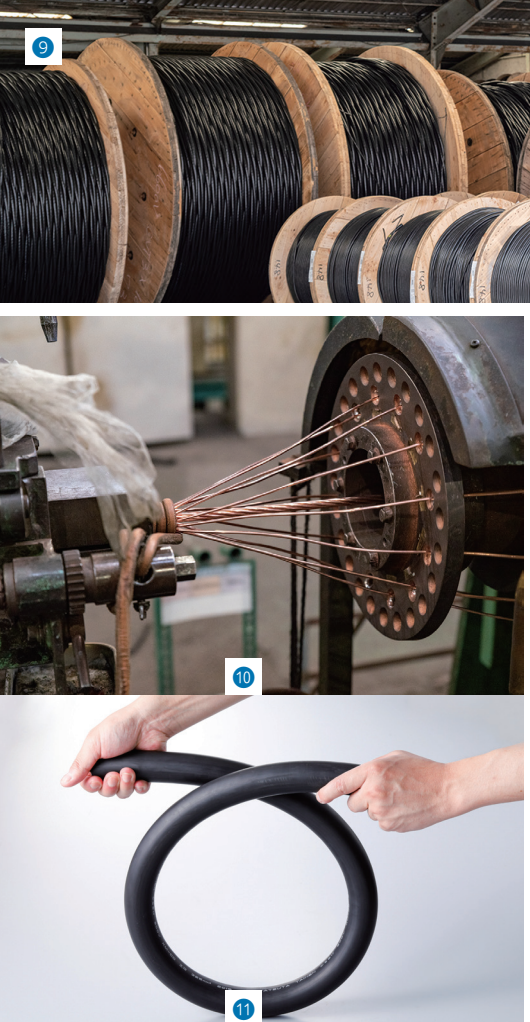
製造は、高純度銅を約8mm径の棒状素材にする連続 casting 造工程から始まる。 casting 造された



⑥鉄道の信号・変電・電力分野などに用いられる施設用電線。⑦高力銅合金を導体に用い、可動部での耐久性を高めたFA・ロボット向けケーブル。⑧鉄道車両内の配線に用いられる、細径化・軽量化に対応した電線・ケーブル。⑨大小さまざまなケーブルドラム。大阪工場内には、用途や仕様に応じた大小さまざまなケーブルが並ぶ。⑩大阪工場での撚線工程（よりせんこうてい）。複数の細い金属線（素線）を一定の張力で回転させながら、一本の束やロープ状に撚り合わせる製造工程。⑪「かるまげ®」。太径ケーブルでありながら優れた可とう性を備え、狭い場所でも取り回しやすく、データセンターなどの配線作業を支える。

銅材は、単頭伸線、連続伸線を経て、目的の線径まで段階的に細く加工される。さらに最終軟化でボンディングに適した柔らかさへ調整し、巻き替え・検査を経て製品となる。細線化が進むほど、わずかな非金属介在物や傷、ゴミ、汚れが断線や品質不良につながるため、原材料からワイヤに触れる部品まで、細部にわたる管理が欠かせない。安定した量産を支えるのは、素材を見極め、工程ごとに条件を整える地道な管理の積み重ねである。

次に訪れた大阪工場では、電線・ケーブルの製造現場を見学した。同工場では、建設・電販分野、電力会社向け、原子力発電所向け、太陽光発電向け、近年存在感を増す鉄道分野など、社会インフラを支える多様なケーブルを製造している。電力用CVTケーブルの製造工程は、銅線を細く引き伸ばす伸線、所定のサイズに撚り合わせる導体撚り、絶縁体を被覆する絶縁、外側に保護層を設けるシース、複数の線を最終的に撚り合わせる被覆撚りの五つに分かれる。



タツタテクニカルセンターにて取材にご対応いただいた方々。左から電子材料事業本部ファインワイヤ事業部 製造部 主査 宝田 隆さん／電子材料事業本部 ファインワイヤ事業部長 長谷川 剛さん／電子材料事業本部 ファインワイヤ事業部 営業部 部長 尾崎 清和さん



大阪工場にて取材にご対応いただいた方々。左からワイヤー＆ケーブル事業本部 営業統括部 産業機器電線営業部 部長 林 知則さん／ワイヤー＆ケーブル事業本部 営業統括部 産業機器電線営業部 営業第4グループグループ長 南 明人さん／ワイヤー＆ケーブル事業本部 営業統括部 産業機器電線営業部 営業第2グループグループ長 和田 圭史さん

品質を左右する重要工程は、導体、伸線、絶縁の三つである。導体性能はもちろん、絶縁体の厚さ、外径、撚りピッチ、表面状態など確認項目は多い。工場では、JIS規格や日本電線工業会規格に基づく試験に加え、外径や表面状態、絶縁状態を監視するインライン検査を導入。QRコードを活用した製品管理システムにより、各工程の履歴をリアルタイムで把握する。決められた手順を守り、必要に応じて改善を重ねる姿勢が、長期信頼性を支えている。

鉄道分野では施設用と車両用の両面で製品を展開する。信号、変電・電力、電路、不感地対策などを支える施設用電線、細径化・軽量化に対応する車両用電線に加え、FA・ロボット向けの高力ケーブルや、優れた可とう性を持つ「かるまげ®」も紹介された。極細のワイヤから、鉄道や電力インフラを支えるケーブルまで。タツタ電線の現場には、銅を細く、強く、しなやかに加工し、社会の求める性能へと変えていく技術が息づいていた。