

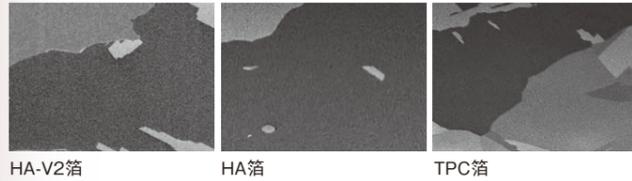
# より薄く、強靱な圧延銅箔を追求し安定供給「JX金属株式会社」



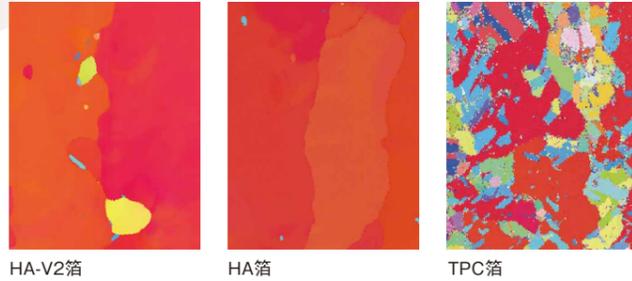
## より高精度で、多様化するニーズにベストマッチする圧延銅箔を開発

優れた屈曲性とハンドリング性のバランスを実現	Cu:99.9%以上 Ag:100ppm	<b>HA-V2箔</b> (無酸素銅)
最も優れた屈曲性と低弾性を追求	Cu:99.9%以上 Ag:190ppm	<b>HA箔</b> (タブピッチ銅)
一般圧延銅箔(標準品)	Cu:99.9%以上	<b>TPC箔</b> (タブピッチ銅)

### ■結晶粒のサイズを大きくする



### ■結晶方位を揃えていく



### ■お客様の用途に適した箔厚に

●箔厚(μm)	150	105	70	35	18	12	9	6
HA-V2箔								
HA箔								
TPC箔								

圧延銅箔用のインゴットを倉見工場に届けているのは、大分県佐賀県にあるグループ会社の製造工場である。製造部 製造第1課 溶解担当の釘宮 芳徳課長は、2年前までそこでインゴットの製造に携わってきた。

### グループ会社の工場とも連携し不純物の少ないインゴットを

「圧延銅箔用のインゴットを倉見工場に届けているのは、大分県佐賀県にあるグループ会社の製造工場である。製造部 製造第1課 溶解担当の釘宮 芳徳課長は、2年前までそこでインゴットの製造に携わってきた。」

「市販の圧延機に300を超える独自のノウハウをカスタマイズ」  
「私たちは、熱間処理後、冷間圧延・焼鈍を繰り返しながら、より精度の高い均質な板厚と、よりフラットな表面仕上げを目指していきます。そのため圧延機は、我々独自の300を超えるノウハウでカスタマイズ。例えば、加工熱や摩擦熱での圧延ロールの膨張をどう制御するかなどの工夫により、世界最薄6μの板厚でも高精度に圧延できるのです」と話すのは製造部 製造第2課冷間1係の唐澤 佑幹係長。

「もちろん、機械を使いこなすオペレーターの技能を磨いていくことも必要だ。」  
「極薄の圧延銅箔は、ちょっと扱いは間違えると簡単にシワが付き、破れてしまう。それをどう防ぎ、コイル状に巻くか。製品の信頼と生産性を上げるために、全員でスキルを磨き続けています」

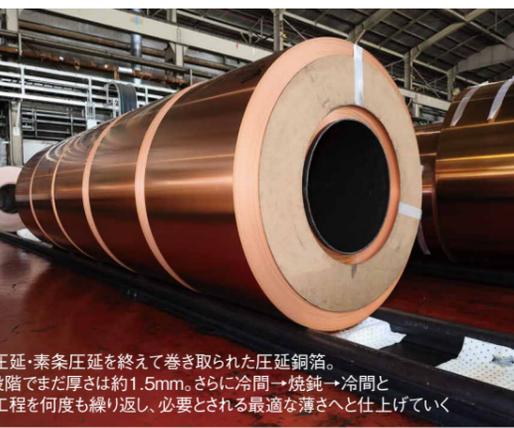
「ただし、いくら圧延工程で精度を高めても素材となるインゴットに不純物が混入するとピンホールが発生してしまう。それは銅箔が薄くなればなるほど、顕著になる。」

「開発も、圧延も、溶解も、それぞれが目前の課題解決に全力を尽くしています。その上で、全社で取り組む大きな目標に向かって、各部署やグループ会社など、みんなが力を合わせていく。上流から下流までが一丸で取り組めるからこそ、世界最薄の6μという圧延銅箔も実現できているのです」

### 市販の圧延機に300を超える独自のノウハウをカスタマイズ

「だから私は、両工場の現場の実情がわかっています。大事なものは、お互いの状況や要望をしっかりと理解し合い、より良い製品ができるように協力し合っていくこと。その橋渡し役になれたらと思っています」。

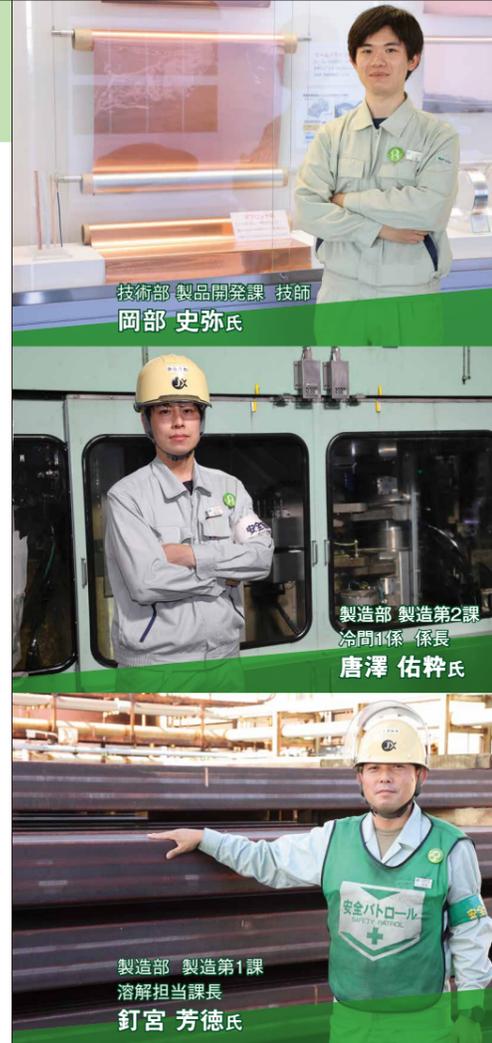
「JX金属(株)が、圧延銅箔で業界をリードし続けているのは、特殊鋼・伸銅品など各部署が蓄積してきたコア技術や設備を巧みに併用できる柔軟な風土があるからこそ、と三人は口を揃える。」



熱間圧延・素条圧延を終えて巻き取られた圧延銅箔。この段階でまだ厚さは約1.5mm。さらに冷間→焼鈍→冷間と圧延工程を何度も繰り返し、必要とされる最適な薄さへと仕上げている。



# 世界最薄6μの圧延銅箔！ 極限まで薄く強くしなやかに



技術部 製品開発課 技師 岡部 史弥氏

製造部 製造第2課 冷間1係 係長 唐澤 佑幹氏

製造部 製造第1課 溶解担当課長 釘宮 芳徳氏

スマホやパソコン、電気自動車などに多用される圧延銅箔には、IoT・AI社会の進展、第5世代通信(5G)の本格化などを背景に、より高い屈曲性・強度・導電性などが求められている。これらすべての要求をより高い次元でクリアしているのが「JX金属株式会社」だ。いまではFPC(フレキシブルプリント基板)向けで、世界シェア約80%を誇っている。その開発・生産の中核を担う神奈川県寒川町にある倉見工場での出会ったのは、より高みを目指してあくなき挑戦を続ける技術者たちの姿だった。

### 何度折り曲げても断線しない優れた屈曲性が求められる

18万m<sup>2</sup>ほどの敷地の倉見工場には約800人の従業員が働いており、そこで圧延銅箔も製造されている。それを支えているのが、世界トップレベルの一貫製造体制であり、品質管理体制だ。さらに一昨年、生産能力増強を図るため第4圧延工場を増設。圧延機、脱脂設備、高さ約30mにもなる焼鈍炉など、導入したすべての設備に独自のノウハウを取り入れ、生産性と製品精度をより向上させている。

例えば焼鈍炉は、処理ゾーンと冷却システムの最適化により冷却スピードを飛躍的にアップ。処理時間と温度を細かく設定できるようにし、製品性能の幅を広げることが成功した。

このように製造体制を強化した理由は、急増するFPCの需要に対応していくためでもある。

「当社の圧延銅箔が使用されている」と、

「それを防ぐため、結晶粒のサイズを大きくし、さらに結晶方位を揃えていきます。そんなミクロンレベルの作り込みを成功させるには、溶解・製造から圧延、熱処理工程など各チームの技術者と密接に連携

### 例えば、こんなところにもJX金属のFPC用圧延銅箔が使われている

スマートフォン

EV



「極薄の銅箔を何度も折り曲げ使用していると、どうしても割れが生じてしまう。」  
「それを防ぐため、結晶粒のサイズを大きくし、さらに結晶方位を揃えていきます。そんなミクロンレベルの作り込みを成功させるには、溶解・製造から圧延、熱処理工程など各チームの技術者と密接に連携

「FPCの最も身近な最終商品と言えばスマホ(右図)です。この回路基板に採用される圧延銅箔の厚みは9~18μ。また、自動車のバッテリーマネジメントシステム用FPC(右図)にも当社箔は使用されています。主には35μ厚みが採用されています。そこには高い導電性や加工性、さらに何度曲げても断線しない優れた屈曲性が求められます。それを実現したスタンダードな製品が、TPC箔(タブピッチ銅箔)であり、さらに結晶粒・結晶方位を調整することで諸特性を向上させたものが、HA箔、HA-V2箔です」と技術部 製品開発課の岡部 史弥技師は話す。

「FPCの最も身近な最終商品と言えスマホ(右図)です。この回路基板に採用される圧延銅箔の厚みは9~18μ。また、自動車のバッテリーマネジメントシステム用FPC(右図)にも当社箔は使用されています。主には35μ厚みが採用されています。そこには高い導電性や加工性、さらに何度曲げても断線しない優れた屈曲性が求められます。それを実現したスタンダードな製品が、TPC箔(タブピッチ銅箔)であり、さらに結晶粒・結晶方位を調整することで諸特性を向上させたものが、HA箔、HA-V2箔です」と技術部 製品開発課の岡部 史弥技師は話す。

「FPCの最も身近な最終商品と言えスマホ(右図)です。この回路基板に採用される圧延銅箔の厚みは9~18μ。また、自動車のバッテリーマネジメントシステム用FPC(右図)にも当社箔は使用されています。主には35μ厚みが採用されています。そこには高い導電性や加工性、さらに何度曲げても断線しない優れた屈曲性が求められます。それを実現したスタンダードな製品が、TPC箔(タブピッチ銅箔)であり、さらに結晶粒・結晶方位を調整することで諸特性を向上させたものが、HA箔、HA-V2箔です」と技術部 製品開発課の岡部 史弥技師は話す。