

## 事業テーマ

航空宇宙・医療分野等で使用される超小型部品製造に  
貢献する高精度平坦度の金属箔の連続生産方法の開発

【対象類型】 ものづくり技術

【ものづくり技術との関連性】 材料製造プロセスに係る技術

## 本事業への取組みの経緯・目的

平成26年度に経営革新計画の承認を受け、高機能金属材料を「少量・短納期」で製造販売する新たなブランド「R&D Materials」を立ち上げた。航空機・宇宙産業、医療機器産業などの新成長分野・新市場の企業や研究機関などの研究開発者向けに、販路開拓を展開する取組の中で、超小型部品の製造技術「フォトエッチング加工」に対応できる、平坦度に優れたフルフラット材料のニーズが多く存在することが判明した。

今回の事業によりニーズに対応できるテンションアニール技術の開発に取り組んだ。フォトエッチング加工にはJISで要求される一般的な金属箔の平坦度：1000mm／1mm（※長さ1mに対して1ミリの歪）よりさらに高精度な平坦度：1000mm／0.1mmと定盤に密着するようなフルフラット材料が要求される。

従来は材料の平坦度を改善するためには短く切断し

た材料を10～20枚程度重ねた金属箔をセラミック板に挟んで、電気炉内でアイロンがけをして平坦度を改善するが、1回で処理できる数量が少なく高コストになる。また品質面でも材料を重ねて処理をするため傷がつきやすい問題がある。

本計画で開発する、「テンションアニール」は金属箔のコイル材を一定のテンションをかけながら連続して電気炉内を通過させ連続的に平坦度を改善する方式で、従来と比べ8～10倍の生産効率でフルフラット材料を製造できる。それにより大幅なコストと納期の改善が期待できる。品質面でも材料は張力によって炉内の空中を通過するため、擦り傷が発生しないメリットがある。

今回の計画で1日(8H)の生産量が600%にまで向上することを目指す。

## 実施内容

本計画では既存の連続焼鈍炉を改良し、低コストでテンションアニールに対応できるよう開発を行った。

一般的に連続焼鈍炉は1100℃の高温で軟化処理を行う機械だが、テンションアニールに適した400℃前後でも炉内の均熱制御をすることでテンションアニールも使用できることが確認できた。

連続焼鈍処理との大きな違いは、処理時の張力が焼鈍処理の50kgに対して、テンションアニールは材料をストレッチするため300kg以上の張力が必要となる。

今回の計画では連続焼鈍炉のコイラー及びアンコイラーを改良することで、テンションアニールに適した張力制御が可能となる。開発コストを抑えるため既存の連続焼鈍炉を使用しテンションアニール処理に対応できるよう改良する。

(1) パウダークラッチによる張力制御

現在のコイラーはベルトの摩擦により張力を発生しているが、高張力を発生した場合発熱により安定した張力を維持できない。パウダークラッチは磁力により張力を発生させるので、高張力を安定して発生できる。

パウダークラッチを使用することでテンションアニールに必要な張力を安定して発生できるようコイラーを改良をした。

(2) 材料左右の張力コントロール制御

材料の弓曲がりを矯正するため、材料に与える張力を左右で制御を行った。材料が右に曲がっている場合は右側の張力を増加させることで材料の直線度を修正する。

制御としては修正したい側へコイラーを左右に移動させることで、修正したい側から材料を引っ張ることが可能になる、曲がりはエッジコントローラーで検出させ自動で制御させることで長尺な材料でも修正が可能となる。

(3) 矯正用セラミックロールの設置

炉内に高温で使用可能なセラミックロールを設置することで、材料を挟んで物理的に材料の平坦度を修正することで、張力だけでは修正できないような平坦度の悪い材料を効果的に修正することが可能となった。

## 事業実施の成果

テンションアニール技術によるフルフラット材料の開発により下記の成果が得られた。

製造された試作品の平坦度を測定することで、精密な光学加工に求められる平坦度：1000mm／0.1mmの精度で生産出来ることを検証した結果、評価したすべての材料で精度が達成した。

試作品の製造で生産性及び製造コストを評価し下記の結果が得られ期待通りの成果を得られた。

| 評価の内容 | 計画前       | 計画後     |
|-------|-----------|---------|
| 生産性   | 60m/1日    | 480m/1日 |
| 製造コスト | 3,000円/1m | 500円/1m |

## 今後の展望

経営革新計画が承認された、研究開発向けに高機能材料を販売する「R&D Materials」ブランドの製品の中で「フルフラット材料」を新しいアイテムとして国内及び海外に販路開拓を進めていく。フルフ

ラット材料は台湾、韓国及びASEANの電子部品メーカーから引き合いが大幅に増えている。スクリーンや精密部品など電子部品用度で、今後もフルフラット材料の需要が増加すると予測している。



一般的な金属箔

平坦度：1000mm／1mm

材料両端部が浮いているため、レーザーなど光学加工する場合、焦点距離がずれるため陰像の境界がぼやけて精密に加工できない



フルフラット材料

平坦度：1000mm／0.1mm

材料が定盤に密着するため、レーザーや工学加工する場合、焦点距離がずれないため陰像の境界がはっきりするため精密に加工できる



連続焼鈍炉

本計画ではこの焼鈍炉を改良することで、低コストで新技術の開発に成功した

## 社長・担当者から一言

社長 岡 正俊

弊社は「高機能材料で日本の技術を支えます！」を会社の目的と掲げています。今回の技術開発で高精度な部品を製造するために欠かせない高精度なフルフラット素材を製造することに成功しました。この新しい技術が「日本のものづくり」のお役に立てれば幸いです。

担当者 杉本 和也

フルフラット材料の製法開発において、塑性加工で平坦度に優れた材料を製造する難しさを、改めて実感しました。今回の計画ではトライ＆エラーの連続でしたが、最終的に満足いく結果を残すことができました。

## 企業データ

【主な事業・業種】 非鉄金属製造業

【得意分野】 高機能金属材料の製造

所在地：[本社／事業実施場所]

〒297-0026 千葉県茂原市茂原697

TEL：[本社／事業実施場所] 0475-22-4151

FAX：[本社／事業実施場所] 0475-25-2338

E-mail：oka@atuen.com

設 立：昭和48年5月26日

代表者：代表取締役社長 岡 正俊

従業員数：30名

資本金：2,525万円

売上高：3億5,000万円(平成28年度)