

## 水溶性被膜と精密鍛造による切削レス技術

### Cutting less technology by Water-soluble membrane and Precision forging

松浦 淳\*1, 森田 敏弘\*2

#### 1. はじめに

鍛造技術は、複雑形状の部品を大量生産する粗形材加工法として急成長を遂げてきた。

しかし近年では、材料歩留りの追求などの要求から、ネットシェイプ（切削レス）技術に注目が集まっている。

しかしながら、ネットシェイプを行う為には、金型技術のみならず、総合的な加工技術が必要となる為、ニヤ・ネットシェイプにとどまっていることが多い。

豊田合成でも、冷間鍛造で形状を成形したのち、切削加工により、冷間鍛造加工時の潤滑皮膜の除去と寸法精度の確保を行っている。

今回、水溶性被膜の適用と精密鍛造技術の開発により、ネットシェイプを行うことができたので紹介する。

#### 2. 工程の概要

豊田合成の鍛造製品の生産工程を、図-1に示す。

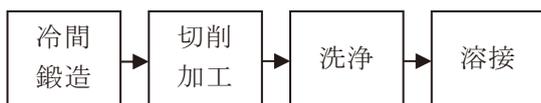


図-1 鍛造部品の生産工程

冷間鍛造で粗材成形後、切削加工にて仕上げ、洗浄、溶接を行っている。

#### 3. 技術の概要

切削の目的は以下の2点である。

- 1) 潤滑皮膜の除去
- 2) 寸法精度の確保

潤滑皮膜の除去は、溶接時に皮膜が不純物として残り、溶接不良の要因となる為に行っている。

また、寸法精度の確保は、鍛造工程での確保が困難なことから、やむを得ず切削している。

今回、上記の目的を満足させる要素技術開発を行い、ネットシェイプをすることができた為、次に紹介する。

##### 3-1. 潤滑皮膜の除去（皮膜技術）

潤滑皮膜の除去方法として、従来切削で行っていたものを、洗浄のみで行うこととした。

洗浄工程では、水溶性の洗浄剤を使用している為、それで落とすことができる皮膜を用いることとし、生産工程の開発を行った。

今回用いた水溶性被膜の特徴を図-2に示す。

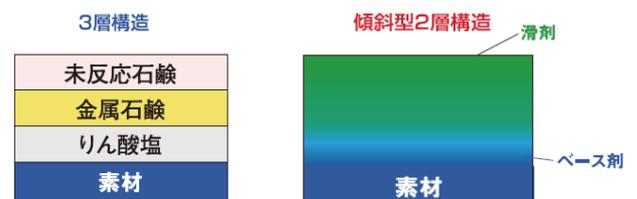


図-2 潤滑皮膜

\*1 Jun Matsuura SS生産準備部 SS第3生技室

\*2 Toshihiro Morita SS生産準備部 SS第3生技室

この水溶性皮膜は、もともと環境負荷の軽減を目的に生産されており、化学的に結合している従来の皮膜にくらべると、粗材に塗布されているだけの為、皮膜の潤滑性や密着性が低く、金型が焼付きやすい。

また、洗浄工程での剥離性を向上させようとする、皮膜の付着量を少なくする必要がある。

しかし、図-3に示すように、付着量を少なくしても、従来の皮膜は鍛造性（耐焼付き性）がほとんど落ちることはないが、水溶性皮膜は著しく低下する。

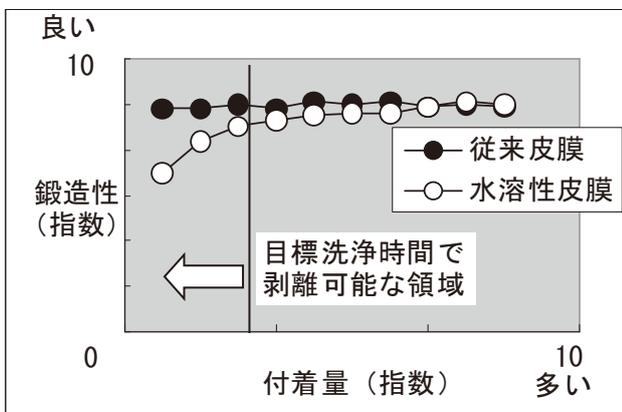


図-3 皮膜付着量と鍛造性（耐焼付き性）

そこで、水溶性皮膜の改良をするとともに、洗浄による剥離性能と、金型の耐焼付き性の確保をする生産技術開発に取り組むことで、鍛造性・溶接性の確保を行うことができた。

### 3-2. 寸法精度の確保（精密鍛造）

次に、金型の弾性変形量の抑制による、精密鍛造技術について紹介する。

精密な精度を要する製品を鍛造のみで仕上げる場合、製品寸法のバラツキを金型で吸収する必要がある。

冷間鍛造の金型は加工の性質上、絞りバメという構造をとっている（図-4）。

この絞りバメ構造は、ニブにかかる内圧を、ケースで与えた予圧により相殺するもので、①ニブを②ケースに圧入することにより予圧を与え、製品の変形と金型の破損を防ぐものである。

従って、内圧の変化によるニブの弾性変形量をいかに少なくできるかが、製品寸法のバラツキを抑える鍵となる。

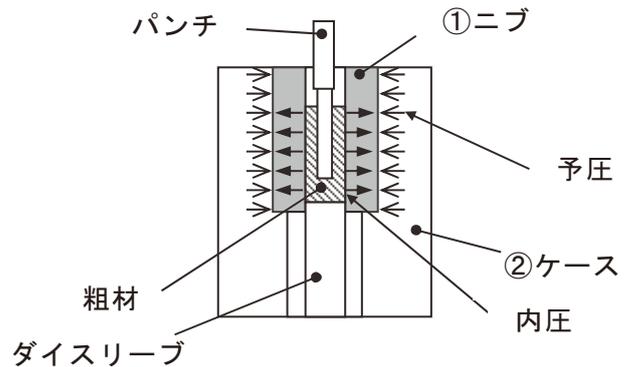


図-4 絞りバメ構造

そこで、このニブの弾性変形量を抑制する金型構造を開発することにより、外径寸法精度を確保できないかと考え、金型の開発を行った。

図-5に従来金型と今回開発した金型の外径寸法のバラツキを示す。

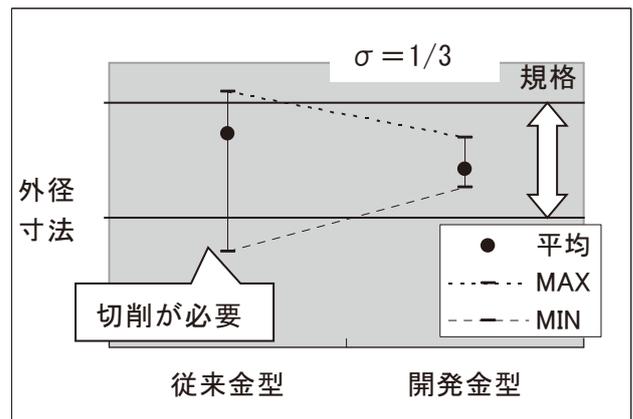


図-5 外径寸法バラツキ

このように、バラツキを約30%低減することで、寸法を確保することができた。

#### 4. まとめ，謝辞

今回，開発した技術は，今後のネットシェイプ化に向けての基礎技術として，活用していただけるものであり，是非活用していきたいと考えている。

最後に，開発に協力いただいたメーカー関係者，関係部署の皆様に，厚く謝意を申し上げます。

著 者



松浦 淳



森田敏弘