

株式会社正田製作所

自動車用ステアリング部品の内径異形状シャフトの高精度成型加工技術の高度化

Outline 概要

自動車のステアリングシャフトの連結に用いられる「内径異形状シャフト」は、製品特性上、多くの機能を有する必要があるため、その製造に際しては高精度な加工が求められる。

本事業においては、その製造方法として切削加工から成型加工への転換を目指すべく、新たな工法の検討に加え、特殊成型機を自社開発し、実用化に向けた様々な検証を行った。

Motivation

動 機

自動車のステアリングユニットは、衝突安全や振動吸収、位置調整など軸方向のスライド機能を有していることから、セレーションやスプラインなどの内径形状を施したシャフトとチューブによる高精度な嵌め合いが必要であり、高い品質が求められている。

当社でも特に精度要求の厳しい製品は、海外メーカー製の高額な特殊成型機（ロータリースウェッジ）やブローチ工法による加工を行うとともに、完成品の精度確保において製品寸法の細かな品質管理に

頼っている状況にある。

その一方で、顧客からは次期モデル等での共通モジュール化を見据え、厳しい原価低減目標が提示されており、品質を維持しつつも抜本的な原価低減が急務となっている。

そこで本事業においては、加工原価が高くなりがちな現行工法に代わり、プレス成型加工による製品実現を目指すべく、加工技術の開発と自社製特殊成型機の試作に取り組んだ。



内径スプラインタイプ



内径セレーションタイプ

Contents

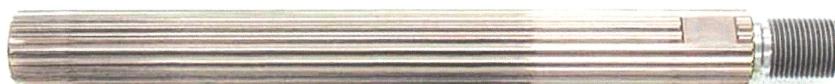
内 容

1. 内径スプライン部における予備成型トライ

本事業にて開発する工法は、ステアリング軸方向の調整荷重に影響する“軸うねり”と、操舵品質（ガタ）に関係する周方向の“周うねり”の精度が課題となる。

成型加工では、金属塑性加工による歪みや成型抵

抗の影響による曲りを完全に無くすことは物理的に困難であるが、うねりを改善し、かつ原価を低減させる案として、①マンドレル（芯金）押し込み成型、②パンチ押し込み成型を利用したスプライン加工方法を検証し、従来加工との比較による有効性の確認と実現化の可能性を探った。



スプラインマンドレル（芯金）

2. 試作用特殊成形機的设计・製作

予備成型トライの結果を踏まえ、既存の量産成形機に機能追加を行い、本事業にて検証を行う各工法上の動作に対応可能な特殊成形機を自社にて製作した。

3. 一体（異径）シャフト試作用金型の設計・製作

予め検討を行った新工法の応用として、一体（異径）シャフトに対する成型加工用の金型を作製。試作用特殊成形機にて検証を行った。



試作用特殊成形機

Fruits

成 果

1. 成型加工方法の予備検証

現行方法であるブローチ切削を基準に、新たに考案したパンチ式成型とマンドレル式成型による加工精度の比較検証を実施。その結果、パンチ式については課題が多く見られたものの、マンドレル式については、測定項目である「OPD周うねり・軸うねり」「真直度」のいずれも現行方法と同等以上の精度が得られた。

ただ、マンドレルの押し込み成型後、一部製品について金型内への残留が見られたため、特殊成形機的设计に際し、ロックアウト機構を付加することとなった。

2. マンドレル方式による連続加工トライ

特殊成形機の完成後、動作の検証と実用化に向けた2,000本の連続加工試験を実施したところ、ロックアウト機構については予定通りの結果が得られた。

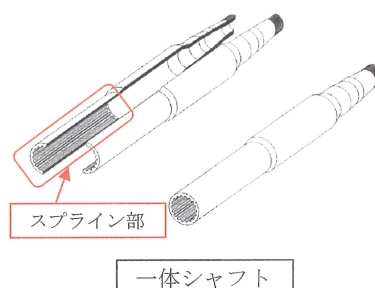
しかし、成型後の精度検証において、OPD周うねりの発生を確認。使用するマンドレルを分割式に変

更し、更に2,000本の連続加工を行ったところ、いずれの測定項目も有効範囲内の精度確保が認められた。

3. 一体（異径）シャフトに対する成型方法の検証

当社で取り扱う一体シャフトに対して新工法を適用すべく、「マンドレル方式」「パンチ方式」による2方案の検証を行った。

ところが、両者とも材料の座屈や真直形状の曲り等の異常が発生。成形機の動作方法・荷重能力といった根本的な部分の見直しが想定されるなど、大きな課題を残す結果となった。



Outlook

展 望

今後、本事業で開発した新工法によるサンプル及び測定データをもとに顧客提案を行い、納入品として採用されるよう積極的に働きかけを行う。

また、仕様追加等の新たな顧客要求にも対応できるよう、引き続き開発を継続し、当社独自の高精度工法確立を目指す。

Data

事業者名／株式会社正田製作所
代表者名／代表取締役会長 正田 勝啓
設立年／昭和 27 年
所在地／群馬県桐生市新里町板橋 320-1
電話番号／0277-74-2421

URL／www.shodass.com/
資本金額／9,900 万円
従業員数／197 人
業種／輸送用機械器具製造業