

試作や少量生産の金型コストが削減できる 異形状のスピニング加工

- ロボット技術によりスピニング加工をフレキシブル化・インテリジェント化。
- 従来のスピニングでは困難だった、楕円・偏心・多角形など異形状を成形。
- 金型コスト削減で小ロットの多品種少量生産、特注品や試作に有利。

スピニング加工とは、金属素材をモータで回転させながら、加工ローラを押し付けて成形する塑性加工法です。オス型しか必要とせず、型を使わない場合もあるので、プレス加工と比べて金型コストが非常に低くなります。そのため小ロットの多品種少量生産、単品の特注品や試作に特に有利です。従来は円形断面の成形だけでしたが、ロボット技術の導入で楕円や多角形、偏心など異形状の成形を実現しました。

本技術を用いたスピニング加工機

(株式会社大東スピニングとの共同開発)



リニア・ロボスピ (2008年)

- ・リニアモータ駆動による力制御
- ・日本ロボット学会技術賞受賞
- ・加工ローラ定格推力 4kN

CNC3軸加工機 (2009年)

- ・大型ワークに対応
- ・株式会社パパスにて使用
- ・加工ローラ定格推力 10kN

CNC5軸加工機 (2012年)

- ・2ローラ制御によるパイプ加工
- ・高推力により厚肉ワーク可
- ・加工ローラ定格推力 60kN

本技術による加工サンプル



アルミ 厚さ1mm



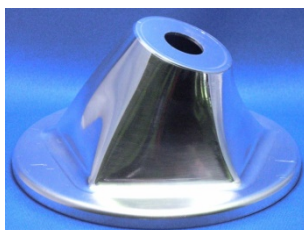
冷延鋼板 厚さ1.6mm



冷延鋼板 厚さ1mm



ステンレス 厚さ1mm



アルミ 厚さ1.5mm



冷延鋼板 厚さ1.2mm



アルミ 厚さ1mm



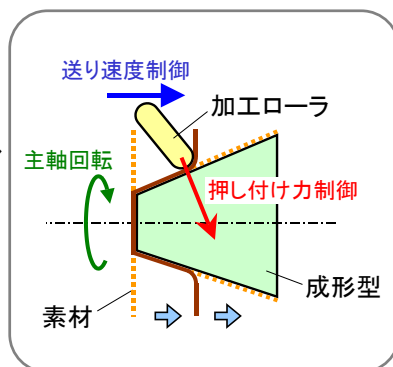
ステンレス 厚さ1.2mm

異形状の成形方法

異形状を成形するために「力制御スピニング」「同期スピニング」という2つの新たな加工法を用いています。

力制御スピニングでは、作りたい形状と同じ異形状の金型を用います。加工ローラの押し付け力を一定に保ち、素材を金型に押し付けます。一方、金型の回転軸と平行な方向には、加工ローラを一定速度で送り制御します。ローラは金型の形状に倣って動き、素材を型に密着させます。その結果、金型と同じ異形状の製品を作ることができます。

異形状を成形している間、金型の形に合わせてローラを半径方向に非常に速く往復させる必要があります。そのため「リニア・ロボスピ」ではローラの半径方向の動きをリニアモーターで駆動しています。ローラが金型の形状にすばやく追従するので、成形時間を短縮できます。また吸引力相殺型リニアモーターを採用し、推力増加と摩擦力低減を両立させました。

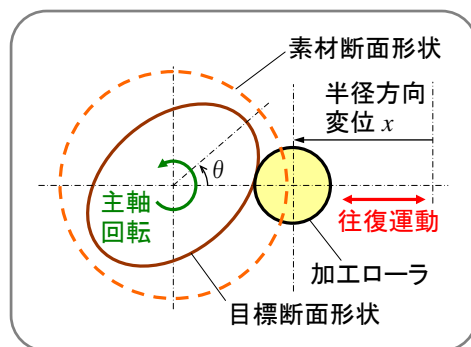


力制御スピニングの原理



力制御スピニングによる成形（冷延鋼板 厚さ1.2mm）

同期スピニングでは、半径方向のローラの変位 x をワークの回転角 θ と同期して制御します。主軸にサーボモーターを採用しているため、ワークの回転角とローラの位置を同時に指定することができます。ローラとワークの接触点の軌跡が作りたい断面形状を描くようにすることで、所望の異形状を成形します。この方法は金型を用いずに素材が中空のまま成形を行う際に特に有効です。また、同期スピニングと力制御スピニングを組み合わせることで、段階的に成形を行うことで、成形しにくい形状や材質にも対応できます。



同期スピニングの原理



同期スピニングによる成形（ステンレス 厚さ1.5mm）

共同研究先（株式会社大東スピニング）において、本技術を採用したスピニング加工機を受注製造しています。本方式でご希望の異形状部品の成形可能性についての確認試作が可能です。

連絡先

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 製造技術研究部門
素形材加工研究グループ 荒井裕彦
〒305-8564 茨城県つくば市並木1-2-1 産総研つくば東
TEL:029-861-7088 FAX:029-861-7201 E-mail:h.arai@aist.go.jp
<http://staff.aist.go.jp/h.arai/robospin.html>

株式会社 大東スピニング
〒370-0603 群馬県邑楽郡邑楽町中野738-5
TEL:0276-70-2350 FAX:0276-88-8656
E-mail:daitoh-spinning@nifty.com
<http://www.daitohsp.co.jp/>