

プレス加工でダレゼロを実現した『精密せん断加工技術』

～世界初！これまでにないギア製造方法「平安式トリプルユニット工法」～

株式会社平安製作所

要素技術

金属プレス加工

要素技術の概要

低炭素社会における自動車技術として、燃費向上に効果的なアイドリングストップ機能が搭載された自動車の急速な普及により、エンジン再始動時のギア噛合いによる騒音が問題視されており、騒音の低減やギア部品のコスト低減が求められています。そのような中、自動車エンジン始動用ギアは切削加工等で製造されているのが主流で、製造コストの削減などが課題とされています。

弊社では、これらの課題を解消するために、プレスでギア形状に打抜く際の、精密せん断加工によるダレゼロを実現する「半抜き加工」、大電流コンデンサ溶接機を用いた多点同時溶接と焼鈍通電による「積層溶接組立」、ギア部の平滑なせん断面を確保する「完全打抜き加工」の3つの技術を開発・組み合わせることで、世界初の吸音型積層ギアを製造可能とする「平安式トリプルユニット工法」を確立しました。

要素技術の特徴

【平安式トリプルユニット工法】

①半抜き加工

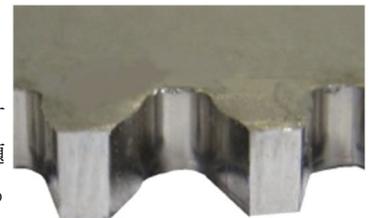
円板状の素材をギア形状に打抜き加工を行う際、打抜いてしまうとダレと破断面が発生する。ダレはギア部材の積層時に隙間が生じ、破断面は歯面の表面粗さを悪化させる。その課題解決にあたり、打ち抜かず中途止めすることで、最終的に打ち抜く際に発生する破断による表面粗さ悪化の防止とダレの最小化を目的とした「半抜き加工法」を開発。これによりギア部のダレゼロを実現しました。

②積層溶接

吸音型積層ギアでは複数枚のギア部材を積層させる際に、合せ面上に溶接用の突起と穴を多数配置し、その突起と穴を組み合わせるため、大電流を流せるコンデンサ抵抗溶接機を導入し、さらに焼きなまし（加工硬化による内部のひずみを取り除き、組織を軟化させ、展延性を向上させる熱処理）が可能な回路を組み込んだ高炭素鋼の多点同時溶接を可能にする「積層溶接工法」を開発しました。

③完全打ち抜き加工

半抜き加工で残留しているスクラップ部分を、シェービング加工と同時に打抜く「完全打抜き加工法」を開発。この工法では、積層されたギア部にシェービング加工を施すことで、平滑なせん断面を確保しています。



▲ギア形状に半抜き加工(ダレゼロ)



▲積層溶接 (コンデンサ溶接機)

【従来のプレス加工における

積層ギア成形の課題】

- ギア部先端の割れ発生
- ギア部のダレ発生
- 噛合の悪さ（歯形精度＝JIS 7～8級）



▲ダレ発生



▲ダレが発生した歯車で積層させると積層部分にスキマが生じ、歯形精度の低下やギア部の割れにつながる。

【平安式トリプルユニット工法における

積層ギア成形の特徴】

- ギア部の割れなし
- ギア部のダレゼロ
- 噛合の高精度化（歯形精度＝JIS 6～7級）



▲ダレゼロ



▲ダレゼロなので積層してもスキマも生じず、高精度の積層ギアの製造が可能になります。



製品名 低コスト吸音型積層ギア

開発
状況

開発済 開発中 アイデア段階

想定ユーザー 自動車産業

弊社のギア製造方法「平安式トリプルユニット工法」を適用して、低コスト・吸音型自動車エンジン始動用ギアを製造しています。

自動車エンジン始動ギア&プレート

【特徴】

①コスト削減

従来の切削加工ではなくプレス加工でギアを成形するため、製造コストが従来比約30%の大幅削減につながります。



▲吸音型ドライブプレート

②吸音効果

ギアを積層構造にすることで、ピニオンギアがぶつかる際の衝撃音を吸収し、騒音レベル△10～16%の低減につながります。

③環境負荷

吸音効果を得るギアを使用していただくことで、アイドルリングストップ運動の推進にも貢献しCO2排出量削減にもつながります。



▲積層構造としたギア部拡

要素技術の高度化に成功した「開発の秘訣」

開発担当者

澤田 茂 / 営業管理部 部長

弊社は、創業1939年以来、プレス加工と溶接加工技術に特化して技術を高めて参りました。

今回の技術開発は、脈々とした歴史の中で積み上げた技術の延長線上の取り組みであり、加えて現場技術者の独創的なアイデアにより、実現できたと考えます。

既存工法の限界に満足せず、技術課題にチャレンジする強い気持ちと、基本原理に基づくアイデアの実現への執着が、積層ギアという全く新しい構造が発案できたものと考えます。



会社概要・問合せ先

企業HPへアクセス ▼

企業名：株式会社平安製作所
住所：〒520-1823 滋賀県高島市マキノ町中庄 464 番地
URL：http://www.heian-mfg.co.jp

窓口担当者：澤田 茂 / 営業管理部 部長
TEL：0740-27-2161
E-mail：sawada@heian-mfg.co.jp

