

# 技術内容説明書

技術の名称	レアメタル使用量を削減したリユース可能な冷間鍛造金型
申請者	マツダ株式会社（大阪市城東区新喜多東 2-4-19）
連絡先	製造部 次長 田中秀之 電話 06-6968-4981

## 1 技術・製品について

### 1-1 技術・製品の概要

本技術は、自動車、電気機器など広範囲な産業に用いられる冷間鍛造製品を製造するための金型を製造及び再生するものである。従来技術と比較して金型の超硬合金に含まれるタングステンやコバルトなどのレアメタルの使用量を削減するとともに、金型の摩耗部分を再生することにより長寿命化を実現した環境にやさしい技術である。

#### 【冷間鍛造】

常温にて、金型を用いて金属材料に弾性限界を超える外的な力を与えることにより、永久ひずみを起こして加工すること。常温にて成形する為、成形精度が高く、切削加工品と比較して強度が高くなるのが特徴。

#### 【冷間鍛造金型】

冷間鍛造用金型は、右図の様にポンチやダイの部品で構成されている。

ポンチは、塑性加工時に加工素材（鉄など）の金属に直接圧力を加える部品であり、金属材料と接触する部分には高硬度性や耐摩耗性が要求される。そのため、タングステンやコバルトなどのレアメタルを添加した超硬合金が使用され、非常に高価なものとなっている。

また、ダイの局部には、加工上の受け突起部分が形成されており、耐摩耗性が要求される部分である。上記部分の摩耗量が増加すると、加工不良や形状寸法不良が発生する為、新しい部品と交換を行い摩耗した部品は、廃棄する事が常である。

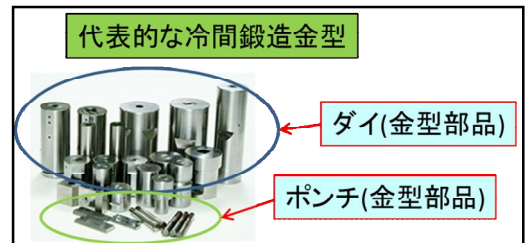


図1 代表的な冷間冷間鍛造金型

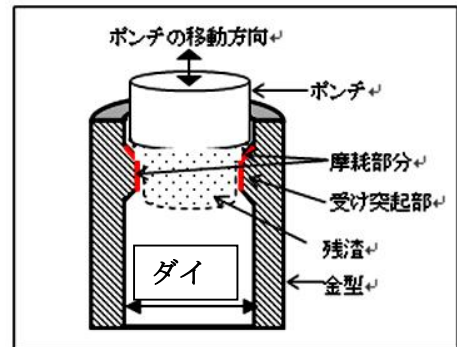


図2 冷間鍛造金型の概念図

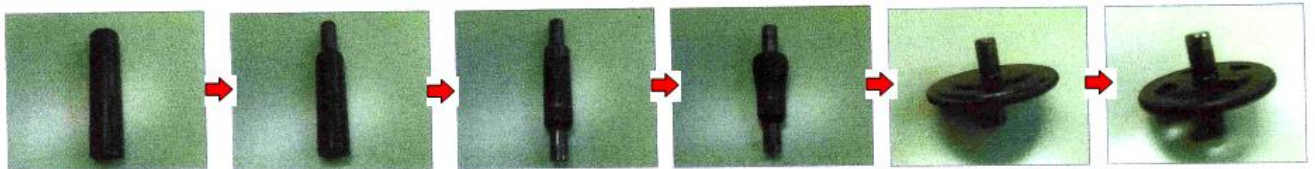


図3 冷間鍛造プロセス例（素材：鉄）

## 1-2 原理

### (1) ポンチ

ポンチで高硬度性や耐摩耗性が必要とされるのは、金属材料と接触する先端部分のみである。しかしながら、従来のポンチは全体が超合金素材を用いるのが一般的である。そこで、先端部分のみに超合金素材（10mm以内）を用い、基材部分には安価な素材（SKD11等）を用いた国内発となる「先端ピース方式」のポンチ（右図）を開発した。これにより、超合金の使用量を90%削減することができた。なお、先端部分の超合金と基材部分の素材はロウ付け（固相接合）の接合技術により接合しており、冷間鍛造加工の衝撃応力2,000MPa程度に十分に耐える接合部の引張り強度を確保できるものである。

また、ポンチは50,000ショット以上の使用で先端部分が摩耗し、摩耗した部分の再生は通常行われておらず廃棄されていた。摩耗した部分をレーザー複合溶射により超合金の皮膜で再生するコーティング技術及び先端ピース方式のポンチの超合金部分を再度交換するロウ付け（固相接合）技術を開発することにより、ポンチの修理が容修理化及び長寿命化につながった。

### (2) ダイ

ダイで高硬度性や耐摩耗性が必要とされるのは、ダイ局部の受け突起部分である。この部分の耐摩耗性を革新的に向上させるためにレーザー複合溶射により超合金の皮膜技術を開発した。さらに、摩耗発生時に再度、超合金を被膜し、繰り返し使用できる皮膜技術を開発した。

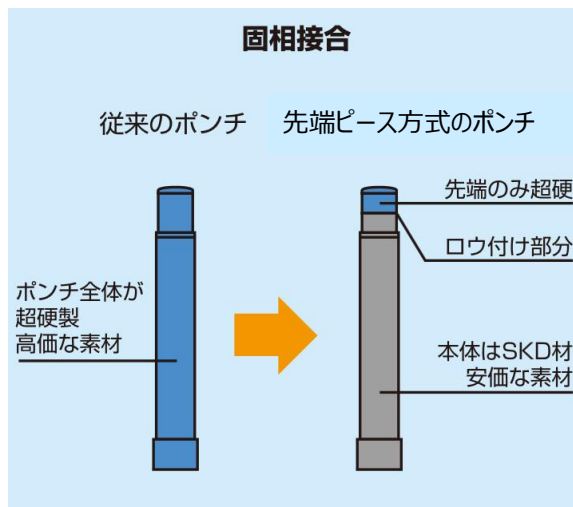


図4. 従来方式と先端ピース方式

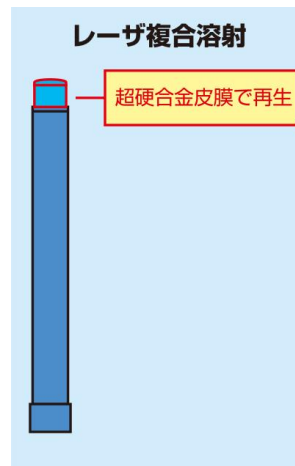


図5. レーザ複合溶射によるポンチの再生

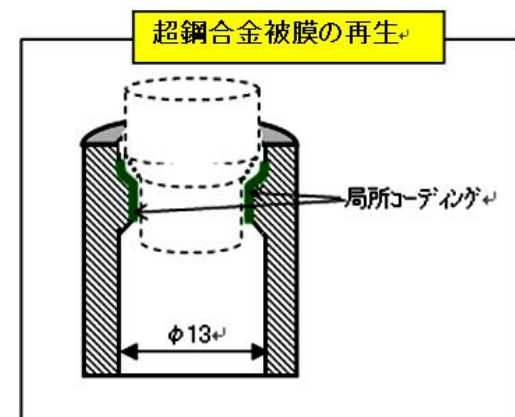


図6. ダイの突起部への局所コーティング

### 1-3 特徴・長所

- ・ 本技術は、従来の冷間鍛造用ポンチの超硬材使用量を **100%**として、新技術により超硬材使用量を5%～**10%**にとどめ、レアメタルの使用量を**90%**削減することができコストが**40%**安い。
- ・ 冷間鍛造金型は使用して磨耗すると廃棄するしかなかったが、レーザ複合溶射技術により、最大3回リユースして繰り返し使用ができるために素材コストが1回分で3回使える長寿命化のメリットがある。  
(基材の繰り返し使用の耐久性からリユース回数を3回と想定した)

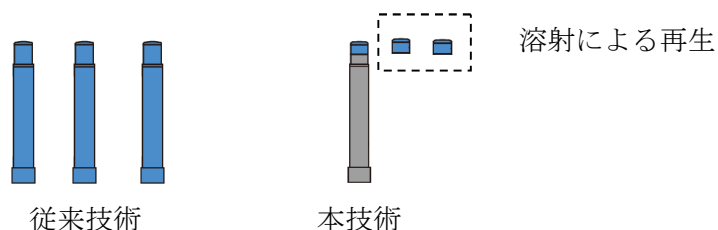


図7 従来技術と本技術のレアメタルの使用量の比較

本技術（先端ピース方式のポンチ及びレーザ複合溶射による再生）により、冷間鍛造金型の革新的なコスト削減と業界初のリユース技術の開発により長寿命化が可能となった。また、金型の長寿命化により大量生産品である圧造鍛造製品の量産品質の確保及び安定した供給体制の確立が見込まれる。

通常、冷間鍛造加工と金型製作は別の事業者が行うが、当社では両方を行う設備と技術を確立しており、試作・金型製造・量産までの各工程を並行してすすめることにより、大幅な納期短縮を可能としている。また、製造した金型に係る各種情報の蓄積が豊富であり、フィードバックも迅速に行うことが可能である。

## 2 環境性能に関する事項

### 2-1 環境保全・改善効果

本技術の活用により、従来技術と比較してポンチの製造1回あたりレアメタル（コバルトやタングステン）の使用量を**90%**削減することができる。

### 2-2 副次的な環境影響

ポンチ加工のエネルギー使用量の削減

本技術は従来ポンチ（超硬一体型）の加工時間に比べて、超硬材の使用量が少ない分、研磨時間のかかる超硬加工の時間が短縮になりエネルギー使用量が30%以上削減できる。

従来ポンチ

超硬材の加工エネルギー使用量 CO2 排出量 0.06 トン/本

先端ピース方式ポンチ

超硬材の加工エネルギー使用量 CO2 排出量 0.02 トン/本

### 3 経済性

#### 3-1 初期経費と運転・維持管理費

- ・導入費用のみ（寸法、形状により導入費用は異なります）
- ・維持管理費不要

#### 3-2 従来技術との経済性比較

レアメタルの使用量が90%少ないために導入費用が安く、リユースして基材寿命が3倍伸びます。

### 4 その他

#### 4-1 技術・製品に対する法規制及び関係法令

特になし

#### 4-2 品質管理体制等

ISO9001:2008 2007年5月認定取得

ISO14001:2004 2008年6月認定取得

#### 4-3 販売実績

販売実績はないが、以下に自社の活用状況について記載している。

ポンチの製造金額及び使用本数： 実績値 約100万円（約100本（120kg）／年）