

技術内容説明書

技術の名称	冷間鍛造用一液潤滑剤
申請者	貴和化学薬品株式会社（豊中市庄内栄町五丁目5番24号）
連絡先	技術部長 荻野 進 (TEL)06-6334-4541 (FAX)06-6334-4545 (E-mail)s.ogino@kiwachem.co.jp

1 技術・製品について

1-1 技術・製品の概要

冷間鍛造とは、金型を用いたプレスによる塑性加工のうち、常温で行う金属の成型加工を指します。冷間鍛造を行う際には、プレス加工の際に生じる摩擦抵抗を軽減して容易に加工できるよう、加工しようとする金属表面に潤滑皮膜を形成する必要があります。

潤滑皮膜の形成には、従来は、リン酸化合物を金属と化学反応を生じさせることで加工対象の金属表面にリン酸塩の皮膜（化成皮膜）を形成する「ボンデ・リ्यूベ法」と呼ばれる技術が用いられてきました。

しかし、ボンデ・リ्यूベ法には、

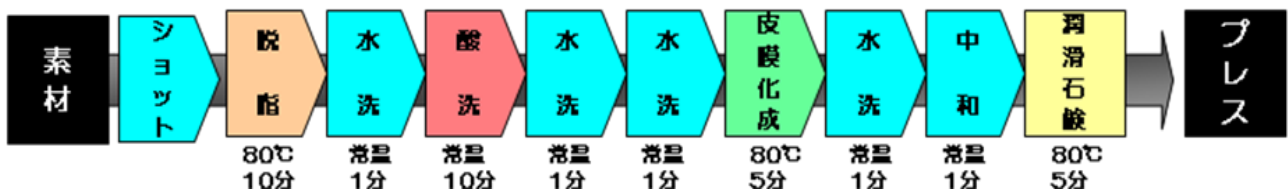
- 工程が長く、潤滑皮膜処理のための設備が大きくなりがちであること
- 閉鎖性水域の富栄養化の原因となるリン酸化合物を主体とする排水やスラッジが生じること
- 工程で使用するリン酸化合物には、鉛等の重金属が不純物として混入することがあること

という問題がありました。

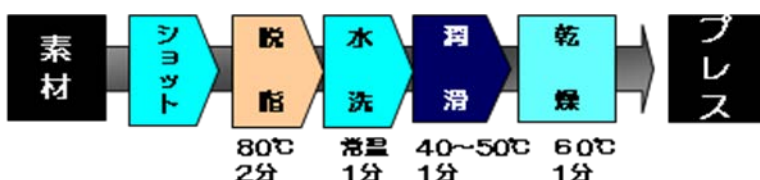
本製品は、水に潤滑成分と接着成分（バインダ）を配合しており、加工対象の金属に塗布し又は加工対象の金属を本製品で満たした処理槽に浸漬した後、乾燥させることで金属表面に潤滑皮膜を形成するものであり、（下図参照）

- リン酸化合物を使用しないため、これらの排水やスラッジが発生しないほか、
- 処理槽数が3槽と、従来法の8分の3であり、スペース、処理時間などを大幅に縮減でき、
- 加温を要する槽が1槽と、従来法の3分の1であり、エネルギー消費を大幅に抑えることができます。

ボンデ・リ्यूベ法による潤滑皮膜処理工程



本技術による潤滑皮膜処理工程



この一液潤滑剤は、塑性率（金属の成型加工で求められる変形の度合い）が低～中程度のものに用い、高塑性率が要求される加工には用いることができません。

1-2 原理

- 本製品は、加工対象の金属に塗布することで、表面に潤滑被膜を形成します。（別紙資料参照）
- 特願 2014-62976 (H26.3.26)【発明の名称】塑性加工用潤滑剤、
- 特願 2013-213820 (H25.10.11)【発明の名称】塑性加工用潤滑剤

1-3 特徴・長所

- ボンデ・リユーベ法と異なり、スラッジが生じません。
- ボンデ・リユーベ法と異なり、潤滑皮膜形成後の水洗工程が不要であるため、水の消費を抑えることができ、排水処理の負担も極端に軽減できます。
- 液温を 80℃に加温する必要のある処理槽の数が 1 槽だけでよいため、3 槽必要なボンデ・リユーベ法と比べ、エネルギー消費が概ね 3 分の 1 となります（薬液の成分の大半は、ボンデ・リユーベ法、本技術ともに水であり、比熱がほぼ同程度のため）。
- ボンデ・リユーベ法よりも工程が少なく、必要面積を少なくとも 30%削減できます。
- ボンデ・リユーベ法は、鉄の場合は鉄表面に析出させたリン酸亜鉛の微小結晶の上に石鹼成分を付着させる必要があり、アルミニウムの場合はアルミ表面に析出させたフッ化アルミナトリウムの微小結晶の上に石鹼成分を付着させる必要があるなど、加工対象の金属によって処理薬剤の成分を変える必要があります。一方、一液潤滑剤の場合、表面に潤滑成分を高分子のバインダで付着させるため、同一成分で鉄、アルミ、銅など様々な金属に対応できます。
- 他社品一液潤滑剤に比べ摩擦係数が低く、錆を誘発しにくい（資料「他社品との性能比較」参照）。

2 環境性能に関する事項

2-1 環境保全・改善効果

- 700 トン／月の鉄材のプレス加工を行うと、ボンデ・リユーベ法では 8 トン／月のスラッジが発生しますが、本技術では生じません。
- リン酸等の酸性物質の飛沫の飛散がありません。
- 皮膜化成後の水洗工程が不要なので、排水処理設備に対する負荷が極端に減らせます。
- 潤滑皮膜処理に要するエネルギー消費がボンデ・リユーベ法の約 3 分の 1 となります。

2-2 副次的な環境影響

本製品は、原則として有害な物質を含みません。

ただし、ユーザー様の金属加工の内容によっては、亜鉛、ホウ素、リン、窒素等を配合することがあります。このような場合、本製品を公共用水域等に排出する必要が生じた際は、水質汚濁防止法等の環境法令に定められた排出基準に適合するよう処理する必要があります。

3 経済性

3-1 初期経費と運転・維持管理費

- 工程が30%以上削減でき設備的にも排水処理などの付帯設備を除くと3/8にまで投資削減ができます。
- 薬剤のランニングコストも半減できます。
- 加温を要する槽がボンデ・リユーベ法の三分之一となることから、エネルギーコストも概ね三分之一になります
- 処理液の維持管理も電気伝導度で自動測定・薬液補給が可能で人件費の削減ができます。
- 投資回収年数は3～5年（加工規模と内容に依存する）

3-2 従来技術との経済性比較

スラッジ処理費用、排水処理施設ランニングコスト、薬剤コストなどの全ランニングコストは、ボンデ・リユーベ法の約半分です。特に、本技術では、スラッジ処理費用（15000円／200kg）が不要です。

4 その他

4-1 技術・製品に対する法規制及び関係法令

RoHS, Reach について規制値をクリアーしています。また、化審法・P R T Rの対象物質を使用していません。

4-2 品質管理体制等

- ISO9001 認証取得 1999.9.24、ISO14001 認証取得 2005.9.30
- 品質方針、環境方針を定め、年間計画を立て運営しています。

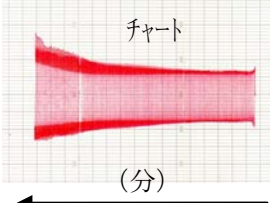
4-3 販売実績

2014年5月に販売活動を開始したところであるため、現在のところ、まだ販売実績はありません。

他社品との性能比較

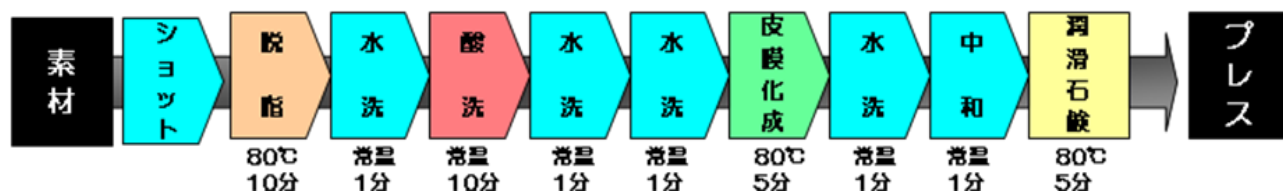
往復動摩擦試験、リング圧縮試験、前方軸後方缶押出し形摩擦試験の試験を行い、潤滑性能の評価を行いました。表2. に各試験の結果を示します。

表2.

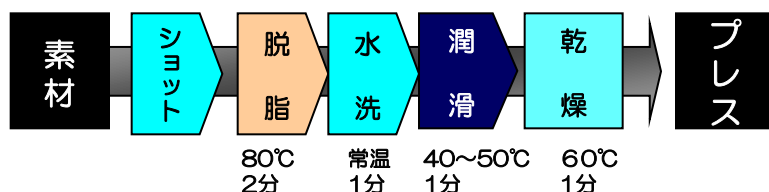
品名	往復動摩擦試験 (摩擦係数が裸板 (SPC)相当に達する までの時間)	リング圧縮試験 摩擦係数 (μ)	前方軸後方缶押出し 形摩擦試験 摩擦剪断係数 (md) (焼き付き)
他社品	15 分以上	0.087	0.075 (無し)
当社品 A	20 分以上	0.076	0.053 (無し)
試験片(外観)	チャート  (分) 試験片 	圧縮前  圧縮後 	パンチ前  パンチ後 

非反応型冷間鍛造潤滑剤のご紹介

ボンデ



一液潤滑



従来のボンデ処理の課題

- 産業廃棄物の発生 (排水、スラッジ、汚泥)
- コスト高 (高温処理、大型処理槽)
- 長い処理工程 (工程数、処理時間)

一液潤滑の特徴

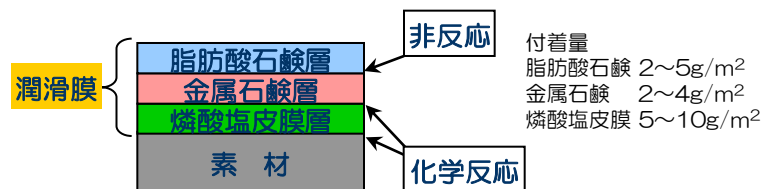
- ボンデと同等以上の潤滑性 (但し加工領域に制限有り)
- 環境負荷の低減 (スラッジフリー、廃水処理不要)
- 省エネルギー、省資源
- 省スペース化
- 生産性向上 (工程短縮, リードタイムの短縮, イライ化が比較的容易)

●トータルコストダウン

潤滑膜の構造

■ボンデ処理

- ・ 燐酸亜鉛系皮膜 + 脂肪酸石鹸



- ・ 燐酸亜鉛系皮膜 + 二硫化モリブデン



■一液潤滑剤

- ・ 白色系一液潤滑剤 (樹脂、ワックス、その他)
- ・ モリブデン系一液潤滑剤 (二硫化モリブデン、グラファイト、樹脂、その他)



潤滑膜の性能と加工例

性能	潤滑膜	燐酸塩皮膜	金属石鹼	脂肪酸石鹼	二硫化 エリブデッ	白色系 一液	エリブデッ系 一液
素材との密着性		◎	—	—	—	○～△	○～△
耐焼き付き性		○	—	—	—	○	○
金型と摺動面 への潤滑導入性		○	—	—	—	○	○
素材と金型間の 摩擦低減性		—	◎	○	◎	◎	◎
素材の塑性変形 への追従性		○	◎	○	○	○	○
型離れ性		—	○	◎	◎	◎	◎
耐熱性		—	○	○	◎	○	◎

◎：特に優れている ○：優れている △：改善の余地がある

従来の燐酸亜鉛皮膜、石鹼処理によって得られる潤滑膜には、それぞれ異なった特性と役割があります。

一液潤滑剤は、それら全ての潤滑特性を備えた、**バランスの良い潤滑膜**を形成します。

加工前（白色系）



加工前（白色系）



加工後



加工後

