

耐高温脆性に優れる Pbフリー快削アルミニウム合金 KS26 High-Machinability Pb-Free Aluminum Alloy with Superior Hot-Shortness Resistance KS26

1. はじめに

快削アルミニウム合金（以下、快削合金）は、自動加工機械での切削加工時に切粉が繋がらず、ツールへの切粉巻き付きがないため作業性が向上するうえに、切粉による製品への傷発生の防止など品質向上にも有効なことから、自動車用の精密部品、電機・電子機器などへの切削加工用の材料として広く利用されています。

快削合金は、これまでPb-Biを添加した2011合金（当社KS21合金）が多くのお客様に使用されてきましたが、EUのRoHS指令、ELV指令に見られるように、世界的な環境問題への取り組みから、Pbなどの環境負荷物質の規制が始まり、Pbフリーの新たな合金開発が必要となりました。この度、当社は耐高温脆性に優れるPbフリーKS26快削合金を開発しました。

2. 特徴

KS26快削合金の特徴は以下のとおりです。

- (1)成分 : Al-Cu-Bi系のPbフリーアルミニウム合金です。
- (2)切粉分断性 : 従来のKS21快削合金とほぼ同等の切粉分断性を有します。
- (3)耐高温脆性 : 従来のKS21快削合金のように120℃近傍で発生する急激な高温脆化がありません。通常、2011（当社KS21合金）などの快削合金は、Pb、

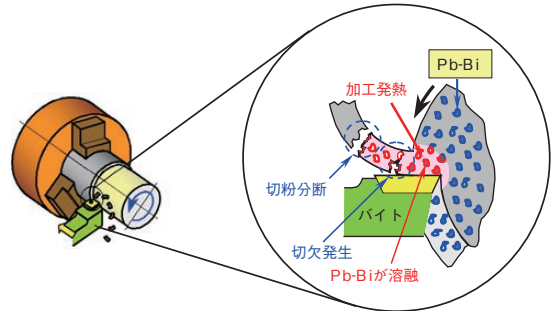


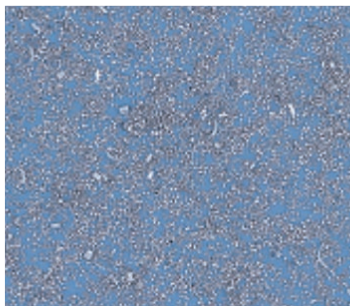
図1 切粉分断のメカニズムのイメージ
Fig.1 Conceptual image of chip splitting mechanism.

Sn、Biなど低融点金属を2種同時に添加することにより融点の低いPb-Bi化合物（融点：125℃）、Sn-Bi化合物（融点：139℃）などをアルミニウム合金中に分散させています。

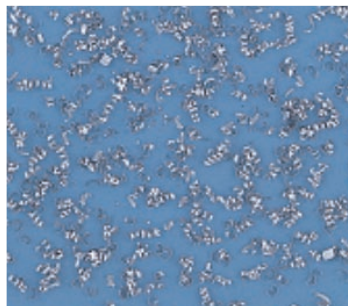
図1に切削加工時の切粉分断メカニズムのイメージを示します。

快削合金は、分散添加されたPb-Bi、Sn-Biなどの低融点化合物が切削加工時の加工発熱により溶融し、切粉が細かく分断されます。しかし、これらPb-BiやSn-Biなどの化合物は、切粉分断性を向上する反面、高温脆化を起こします。今回開発したKS26合金はBi（融点：271.3℃）の単独添加により耐高温脆性と良好な切粉分断性の両立を実現しました。

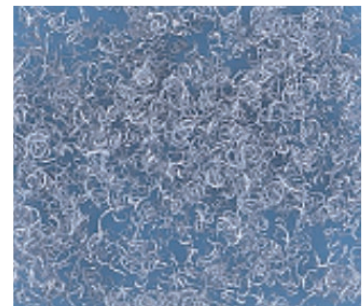
従来合金KS21-T8材、開発合金KS26-T8材および一般合金2017-T4材の切削切粉の例を図2に示します。開発合金KS26-T8材は従来合金KS21-T8材と比べほぼ同等の切粉分断性を有しています。



従来合金KS21-T8



開発合金KS26-T8



一般合金2017-T4

図2 各種合金の切粉例
Fig.2 Various alloy chips.

※切削条件…丸棒：φ 35 mm，刃物：三菱スロアウエイチップ Hti10 DNMA431，送り：0.04 mm/rev，切り込み深さ：1 mm，回転数：2000 rpm，潤滑油：無潤滑

3. 性能

(1) 機械的特性

表1にKS21合金とKS26合金のT3材、T8材の引張特性、硬さを示します。T3材、T8材共にKS21合金と同等の特性を示します。

シャルピー衝撃試験結果を図3に示します。KS21合金は120℃近傍で急激な低下を示しますがKS26合金は、200℃まで急激な低下はなく、KS21合金と比べ、耐高温脆性に優れていることが分かります。

(2) 耐食性

図4に塩水噴霧試験 (JIS Z2371) 200 hrの腐食試験結果を示します。T3、T8材ともにKS26合金はKS21合金とほぼ同等の耐食性を示します。

表1 快削合金の引張特性と硬さ
Table 1 Mechanical properties and hardness of high machinability alloys.

| 合金 | 調質 | 引張特性(代表値) | | | 硬さ HV |
|------|----|---------------|-------------|-----------|-------|
| | | 引張強さ TS (MPa) | 耐力 YS (MPa) | 伸び EL (%) | |
| KS26 | T3 | 370 | 340 | 19 | 110 |
| | T8 | 430 | 340 | 25 | 125 |
| KS21 | T3 | 370 | 340 | 14 | 110 |
| | T8 | 425 | 355 | 17 | 130 |
| 2017 | T4 | 435 | 285 | 23 | 132 |

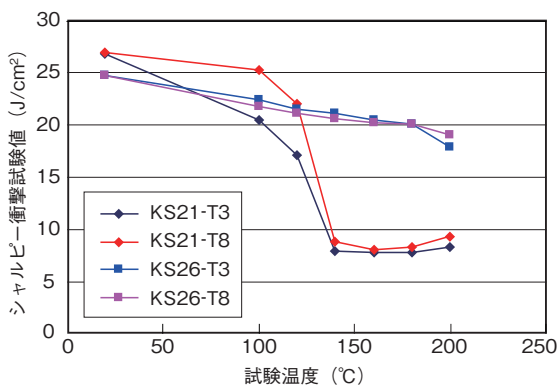


図3 シャルピー衝撃試験結果
Fig.3 Results of Charpy impact test.

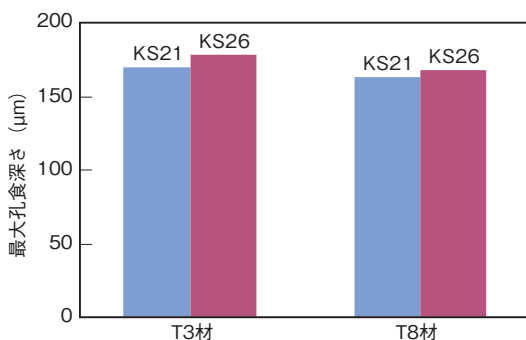


図4 耐食性試験結果
Fig.4 Results of corrosion test.



精密外彫り加工品



精密内彫り加工品



図5 各種切削加工品
Fig.5 Various machined products.

4. 用途

快削合金は、図5に示すように、精密外彫りや精密内彫り加工が施され、精密機械、電機・電子機器、産業機械などの部品に使用されています。例えば、自動車部品ではミッションバルブ、家電ではボリュウムの回転部品、産業機械ではシリンダーなど、そして身近なものとしては、携帯電話のヒンジ部品のような比較的小さな部品に使用されるなど、多種の用途に使用されています。

5. 製品仕様

快削合金の基本仕様は、形状：丸棒(製品サイズφ4～φ95 mm)、調質：T3、T8です。このほか、六角棒、異形棒など、製品形状に合わせた押出も可能です。ご要望の製品形状、サイズなどの製造可否については、別途お問い合わせくださいますようお願い致します。

6. おわりに

KS26快削合金は、環境問題へ配慮するとともに、耐高温脆性と良好な切粉分断性を両立した新しい改削合金です。今後も有害物質を含まない安全な快削合金を開発し、お客様のグリーン調達ニーズにお応えしていきます。

お問い合わせ先

技術部

〒101-8970 東京都千代田区外神田4丁目14番地1号
秋葉原UDX12階

TEL: (03) 5295-3785 FAX: (03) 5295-3761