

### 快削アルミニウム合金 KS シリーズ Free-Machining Aluminum Alloy "KS Series"

#### 1. はじめに

快削アルミニウム合金(快削合金という)は、機械加工時に切粉が繋がらず、ツールへの切粉の巻き付きがなく作業性が向上するほか、製品への切粉による傷防止など品質向上にも有効なことから、自動加工機が使用される今日ではご好評を頂いています。

快削合金は、これまでPb+Biを添加した2011および6262快削合金(当社KS21およびKS62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<sup>1)</sup>、ELV指令<sup>2)</sup>などに見られるように、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ました。

このような背景から、環境対応快削アルミニウム合金を開発し、「KSシリーズ」をラインナップしました。

- 1) 電気・電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限EU指令
- 2) 使用済み自動車のリサイクルや処分に関するEU指令

#### 2. 特徴

快削合金「KSシリーズ」の特徴を次に示します。

##### 2.1 2000系快削合金シリーズ

Al-Cuを主成分とし、KS21LはRoHS指令およびELV指令を満たすよう鉛含有量を0.4%未満とした合金です。KS26およびKS28Sは鉛フリー合金であり、特にKS26は120℃を超える温度での耐高温脆性を改善した合金です。

##### 2.2 6000系快削合金シリーズ

Al-Mg-Siを主成分として、KS62LはRoHS指令およびELV指令を満たすよう鉛含有量を0.4%未満とした合金です。KS69Sは鉛フリー合金です。

上記「KSシリーズ」の特徴を表1に示し、切削後の切粉の例を図1に示します。

#### 3. 性能

##### 3.1 機械的特性

2000系および6000系快削合金T8材の機械的性質および硬度を表2に示します。2000系、6000系ともに開発合金の引張特性は、従来合金KS21およびKS62とほぼ同等

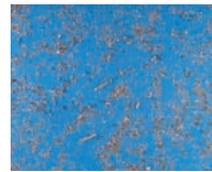
表1 快削合金(調質:T8)の特徴一覧

Table 1 Features of free-machining aluminum alloys (temper: T8).  
○(優)~×(劣)

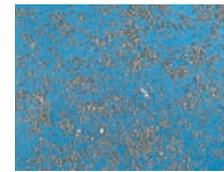
合金	添加元素	切粉分断性 <sup>1)</sup>	耐高温脆性	耐溶解性 <sup>2)</sup>	
KS21	従来材	Pb+Bi	○	△	○
KS21L	Pb<0.4%	Pb+Bi	○	△	○
KS26	Pbフリー	Bi	○~△	○	○
KS28S	(Pb≤0.05%)	Sn+Bi	○	△	△
KS62	従来材	Pb+Bi	○	○	○
KS67		Sn+Pb	○	△	×
KS62L	Pb<0.4%	Pb+Bi	○	○	○
KS69S	Pbフリー (Pb≤0.05%)	Sn+Bi	○~△	△	○

<sup>1)</sup> 切粉分断性: 切削条件により切粉形状が異なります

<sup>2)</sup> 耐溶解性: プレーキ液などのアルコール含有液との接触時の溶解性



従来合金 KS21-T8



開発合金 KS28S-T8

切削条件・丸棒: φ35 mm, 刃物: 三菱スローアウェイチップ 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

図1 切削後の切粉例  
fig.1 Chips after machining.

の引張特性を示しています。

シャルピー衝撃試験結果を図2および図3に示します。KS21, KS21LおよびKS28Sは120℃以上の高温下で急激な低下を示します。これに対しKS26は、120℃以上の高温下では徐々に値は低下するものの急激な低下はなく、KS21, KS21LおよびKS28Sに比べ、耐高温脆性に優れています。一方、6000系合金は、2000系合金と異なり、急激な低下がなく、Sn添加合金であるKS67およびKS69SはPb添加合金であるKS62またはKS62Lと比べ全体的に低い値を示すとともに、高温になるにつれ徐々に低下する傾向が見られます。

##### 3.2 耐食性

図4および図5に塩水噴霧試験(JIS Z2371) 200 hrの腐食試験結果を示します。

2000系および6000系開発合金は、従来合金(KS21お

よびKS62)とほぼ同等です。

#### 4. 用途

快削合金は、切削加工されて精密機械、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、家電ではポリウレタンの回転部品、産業機械ではシリンダーなど、そして身近なところでは携帯電話のヒンジ部品のような比較的小さな部品など、多種にわたり使用されています。

#### 5. 製品仕様

図6に快削合金を使用した押出製品を示します。快削合金は、丸棒(製品サイズφ4~φ95 mm)のほか、六角棒など、製品形状に合わせた押出も可能です。ご要望の

表2 引張特性(調質:T8)  
Table 2 Mechanical properties (temper: T8).

合金		機械的性質(代表値)			
		TS (MPa)	YS (MPa)	El. (%)	Hv
KS21	従来材	425	355	17	130
KS21L	Pb<0.4%	425	325	28	125
KS26	Pbフリー	430	340	25	125
KS28S	(≤0.05%)	420	330	23	128
KS62	従来材	325	305	19	118
KS67		305	280	13	105
KS62L	Pb<0.4%	325	305	17	113
KS69S	Pbフリー(≤0.05%)	345	330	18	119

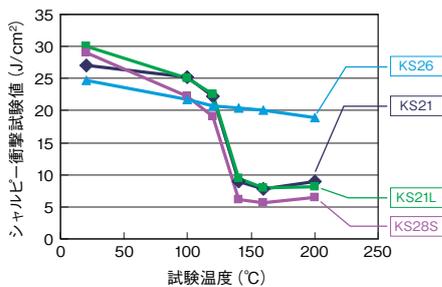


図2 2000系快削合金T8材のシャルピー衝撃試験結果  
fig.2 Test results of Charpy impact test (KS2X-T8).

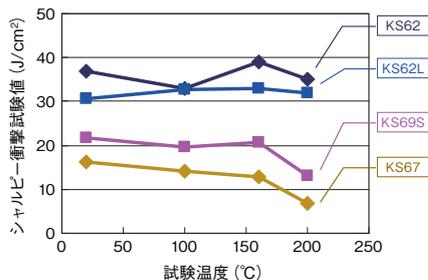


図3 6000系快削合金T8材のシャルピー衝撃試験結果  
fig.3 Test results of Charpy impact test (KS6X-T8).

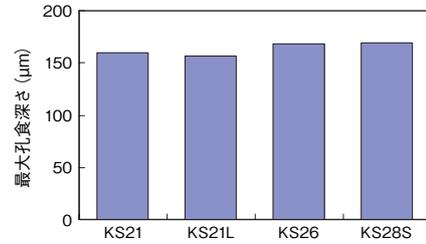


図4 2000系快削合金の耐食試験結果  
fig.4 Results of corrosion test (KS2X-T8).

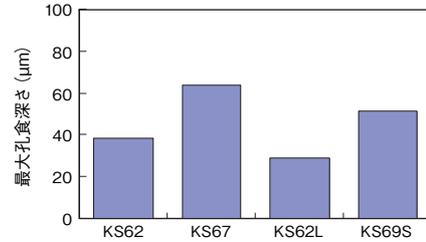


図5 6000系快削合金の耐食試験結果  
fig.5 Results of corrosion test (KS6X-T8).

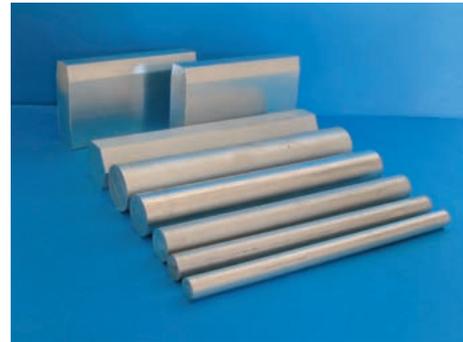


図6 快削押出製品の概観  
fig.6 Appearance of free-machining alloy products.

製品形状あるいはサイズなどの製造可否については、別途お問い合わせ願います。

#### 6. おわりに

快削合金KSシリーズは、環境問題へ配慮しつつ、切粉分断性の優れた合金です。KSシリーズのラインナップ化により、各種の特性をもつ合金の選択が可能となりました。

#### 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