



钢铁之家

www.steels.org.cn

全球钢号百科!

Global Steel Grade Encyclopedia



涵盖的行业或国家与地区类别



国际材料与试验协会

GJB

国家军用标准



动力机械工程师协会

EU

前欧洲标准化

AISI

美国钢铁学会



德国工业标准

AMS

航空航天材料规范



国际标准

JASO

日本汽车标准组织

EN

欧洲标准

JB

机械行业标准

UNS

统一编号系统

UNI

意大利标准



美国机械工程师协会

SS

瑞典标准



国家标准



日本工业标准

SKD11の基本性能をそのままに 被削性を大幅に向上!

KD11Sの特長

SKD11の最大の特徴である耐摩耗性などの基本的な性能をそのままに被削性を驚異的に向上させたニュータイプの冷間工具鋼です。

コスト
ダウン

加工能率
向上

1

優れた被削性。

●SKD11の2倍以上の被削性を示し、切削工具の寿命延長や加工能率の改善によりコストダウンが可能です。

2

優れた耐摩耗性。

●冷間工具鋼で最も重要な特性である耐摩耗性に優れ、SKD11と同等の耐摩耗性を示すため、優れた金型寿命が得られます。

3

優れた疲労特性。

●SKD11に比べ疲労特性が優れるため型寿命の向上が可能です。

4

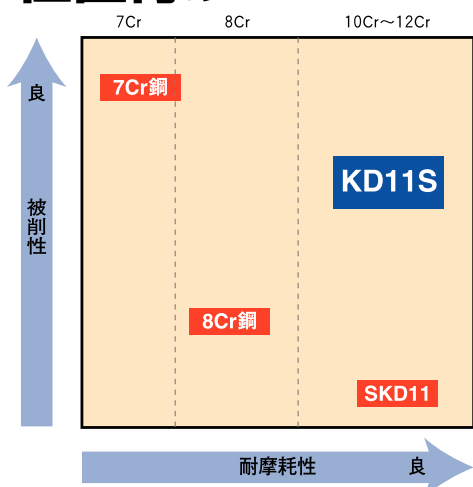
SKD11の基本性能を満足。

●冷間工具鋼の代表鋼種であるSKD11と熱処理変寸、表面処理などの特性が同等であるため取り扱いが容易です。

用途

●各種冷間プレス型、冷間鍛造型、ファインブランキング型、順送型、転造ダイス、ロールなど。

位置付け



特性比較

鋼種	耐摩耗性	疲労特性	被削性	熱処理変寸	韌性	表面処理性	放電加工性
KD11S	◎	◎	◎	○	△	○	△
SKD11	◎	○	×	○	△	○	△
8Cr鋼	△	○	△	×	○	△	○

◎ ○ △ ×

優 ← 劣 →

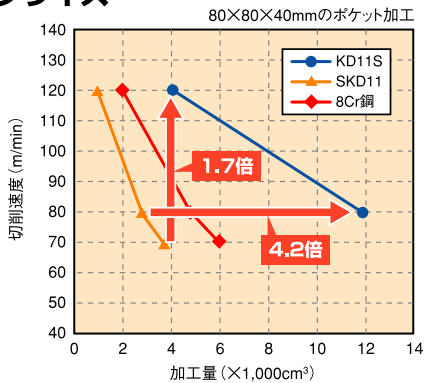
加工特性

被削性

焼なまし材

●KD11SはSKD11より2倍以上の被削性を示し、切削工具寿命の延長や加工時間の短縮によるコストダウンが可能です。

フライス

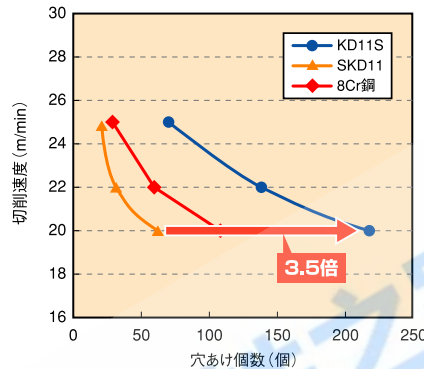


試験条件

- 機械:NCフライス (BT40)
- 工具:三菱 AJX08R φ20
- 切削速度:70~120m/min
- 送り量:1mm/刃
- 切込み:0.5mm
- 突出長:100mm
- 切削油:エアブロー
- 寿命判定:工具摩耗、チッピング



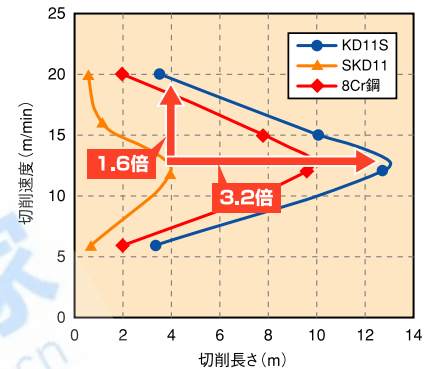
ドリル



試験条件

- 機械:NCフライス (BT40)
- 工具:三菱 K-TD φ14.1
- 送り量:0.15mm/rev
- 穴深さ:98.7mm (7D)
- 切削油:エマルジョン
- 寿命:キープ

ラフィングエンドミル



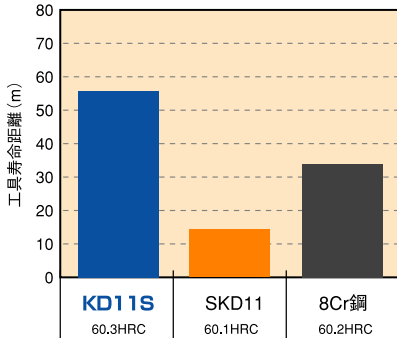
試験条件

- 使用機械:NCフライス (BT40)
- 工具:三菱 MR φ6
- 切削速度:6~28m/min
- 送り量:0.012mm/tooth
- 切り込み:6mm
- 切削幅:6mm溝切削
- 切削油:乾式
- 寿命判定:折損

焼入焼戻し材

●KD11Sは焼入焼戻しをした高硬度材でも良好な被削性を示します。

エンドミル



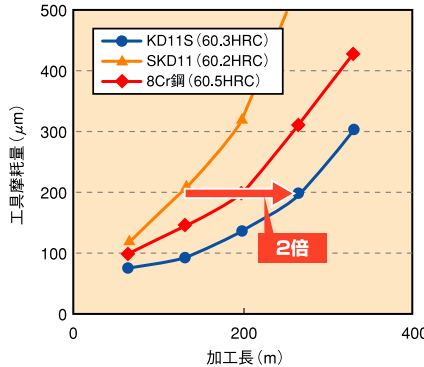
切削条件

- 機械:NCフライス (BT50)
- 工具:三菱 VG-MD φ10
- 切削速度:150m/min (4,800min⁻¹)
- 送り量:0.1mm/刃 (2,900mm/min)
- 切込み:Ad10mm Rd0.5mm
- 切削方向:ダウンカット
- 切削油:乾式

熱処理条件

- 焼入れ:1030℃×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500~530℃×210min

ボールエンドミル



切削条件

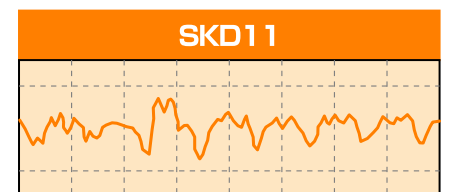
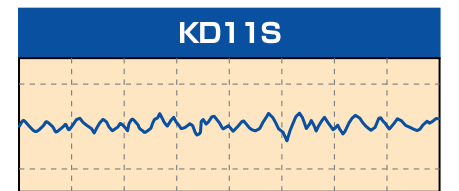
- 機械:NCフライス (BT50)
- 工具:スローアウェイ ボールエンドミル φ16
- 切削速度:200m/min (3,981min⁻¹)
- 送り量:0.2mm/刃 (1,592mm/min)
- 切込み:Ad0.3mm Pf0.3mm
- 切削油:エアブロー

熱処理条件

- 焼入れ:1030℃×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500℃×210min

ボールエンドミル加工面の表面粗さ

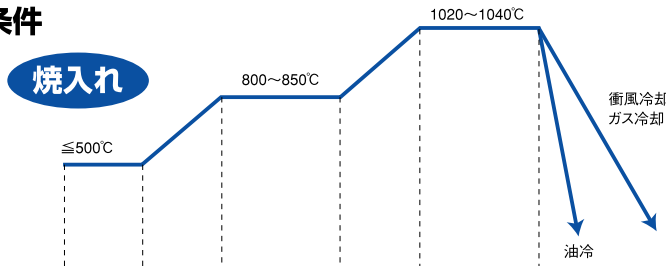
加工量:200m



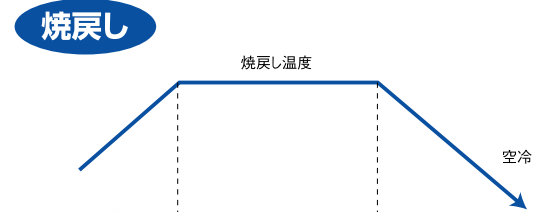
熱処理条件

●KD11SはSKD11と同じ熱処理条件で熱処理を実施できます。

推奨条件



焼入れ標準加熱時間	
100mm以下	30~60min/25mm
100mm以上	20~30min/25mm



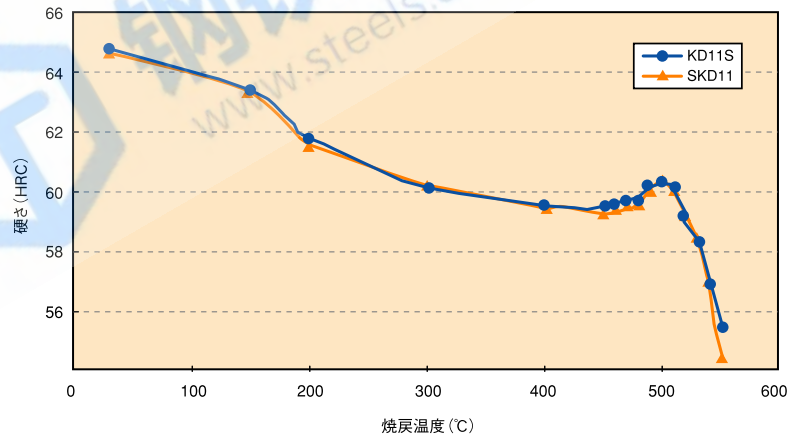
焼戻し温度		硬さ
高温戻し	480~530°C	58~61HRC
低温戻し	150~250°C	

焼入れ焼戻し硬さ

●KD11SはSKD11と同等の熱処理硬さ曲線を示します。

試験条件

- 試片寸法: 18×25×15mm
- 焼入れ温度: 1030°C×90min (ガス冷)
- 焼き戻し: TC×180min 2回戻し



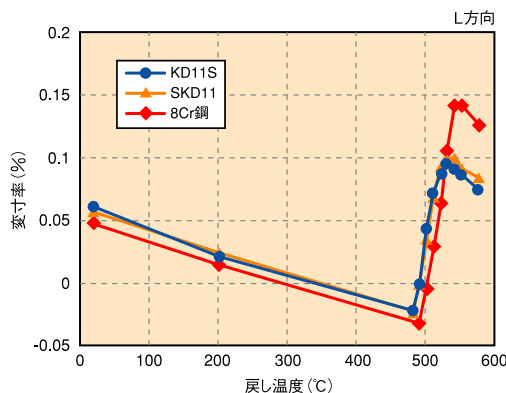
熱処理変寸・経年変化

●KD11SはSKD11と同等の熱処理変寸・経年変化挙動を示し、SKD11と同じ取り扱いが可能です。

熱処理変寸

試験条件

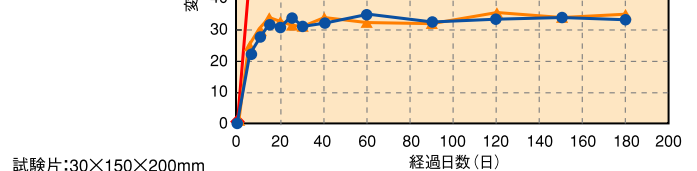
- 焼入れ: 1030°C×120min ガス冷



経年変化

試験条件

- 焼入れ: 1030°C×120min ガス冷
- 焼戻し: 500°C×210min ×2回

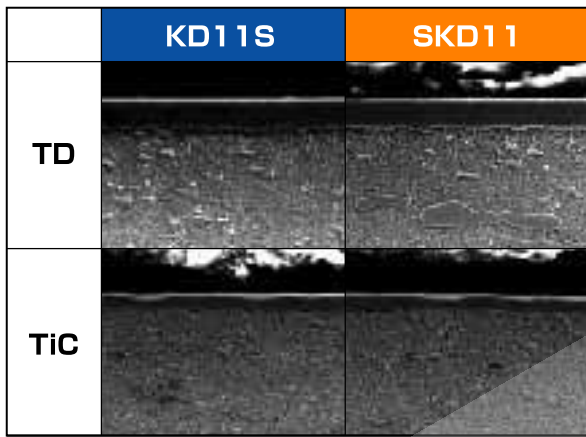


表面処理特性

●KD11SはSKD11と同等の表面処理特性を示し、処理条件等同じ取り扱いが可能です。

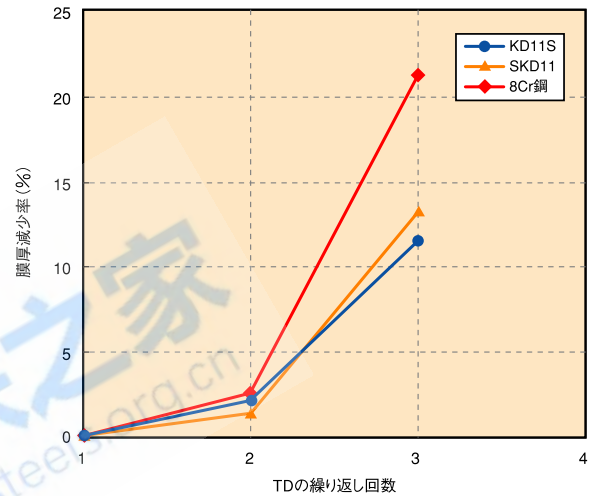
TiC、TD皮膜

KD11SはSKD11と同等の表面処理皮膜が得られます。



TDの繰返し時の皮膜厚さ減少率

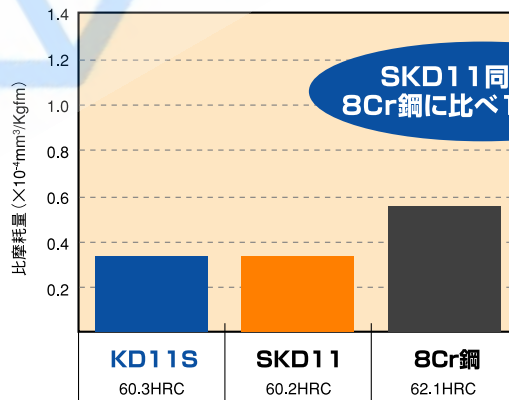
KD11Sは8Cr鋼に比べ表面処理繰返し時の膜厚の減少が少なくなります。



耐摩耗性

大越式摩耗試験

●KD11SはSKD11と同等の耐摩耗性を示し、8Cr系鋼に比べて大幅に耐摩耗性が向上しています。



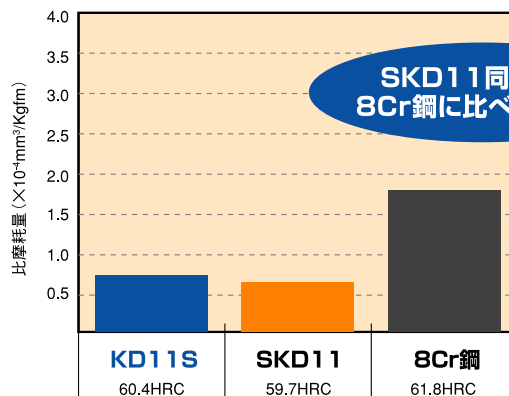
試験条件

- 試験機:大越式試験機
- 相手材:SS400
- 油剤:乾式
- 摩擦速度:0.94m/s
- 摩擦距離:200m
- 最終荷重P6.3kgf

熱処理条件

- 焼入れ:1030°C ×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500°C×180min

●相手材をSUJ2 (45HRC) にしてハイテン材を使用するようなハードな摩耗条件を再現。KD11Sはハイテン材に対応する優れた耐摩耗性を発揮します。



試験条件

- 試験機:大越式試験機
- 相手材:SUJ2(45HRC)
- 油剤:乾式
- 摩擦速度:1.96m/s
- 摩擦距離:400m
- 最終荷重P6.3kgf

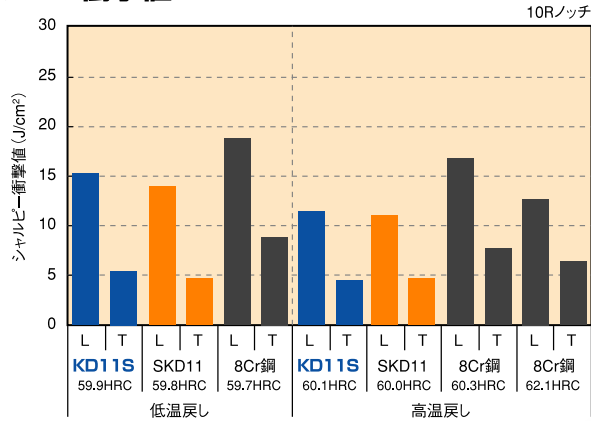
熱処理条件

- 焼入れ:1030°C ×120min (ガス冷)
- 焼戻し:500°C×180min

靱性

●KD11SはSKD11同等以上の靱性を示します。

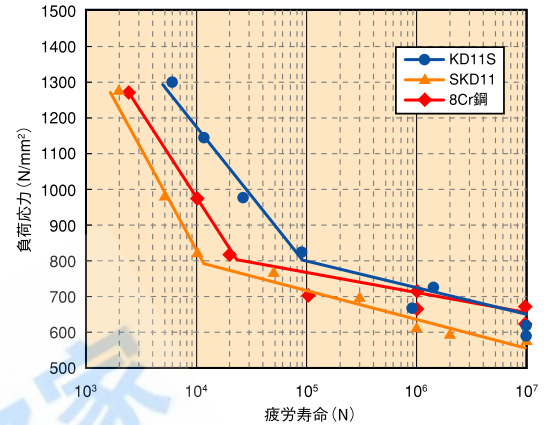
シャルピー衝撃値



耐疲労特性

●KD11Sは耐疲労特性に優れ良好な型寿命が得られます。

回転曲げ疲労試験



溶接性

●KD11SはSKD11と同じ条件で溶接が可能です。

溶接割れ試験

試験条件

- 溶接電流:90A
- ガス流量:12L/min
3層盛り、ピーニングなし
- 後熱:
予熱温度+50℃で
30分保持後、炉冷
- 溶接棒:
SKD11系 DS-11G
(東海溶業株式会社)
SKD61系 DS-61G
(東海溶業株式会社)

鋼種	溶接棒	予熱温度				
		200℃	300℃	350℃	400℃	450℃
KD11S	SKD11系	×	×	×	△	○
	SKD61系	×	×	△	○	○
SKD11	SKD11系	×	×	×	△	○
	SKD61系	×	×	△	○	○
8Cr鋼	SKD11系	×	×	×	△	○
	SKD61系	×	△	△	○	○

冷間ダイス鋼は高炭素、高クロムのため溶接割れ感受性が高いので、溶接施工にあたっては予熱、後熱をしっかり行って下さい。

SKD61相当材の溶接棒をご推奨致します。

- アーク溶接棒:
JIS:DF2B-B、DF3B-B、DF3C-Bなど
- TIG溶接棒:
メーカーにより型式が異なりますのでお問い合わせ下さい。

- : 割れなし
- △: 一部割れあり
- ×: 割れあり

物理的特性

熱伝導率

■熱伝導率 (W/m·K)

温度	KD11S	SKD11	8Cr鋼
25℃	29.4	27.5	28.5
100℃	29.9	28.1	29.1
200℃	30.8	28.9	29.8

熱処理条件

- 焼入れ:
1030℃×90min (ガス冷)
- 焼戻し:
500℃×180min

熱膨張率

■熱膨張係数 (×10⁻⁶/℃)

温度	KD11S	SKD11	8Cr鋼
25~100℃	10.9	10.8	10.8
25~200℃	11.1	11.1	11.1
25~300℃	11.6	11.4	11.5
25~400℃	11.9	11.8	11.8

熱処理条件

- 焼入れ:
1030℃×90min (ガス冷)
- 焼戻し:
500℃×180min