

**YSS 高硬度 高韧性冷間ダイス鋼**

# SLD 8

New Century Die Steel

**型材新世紀**

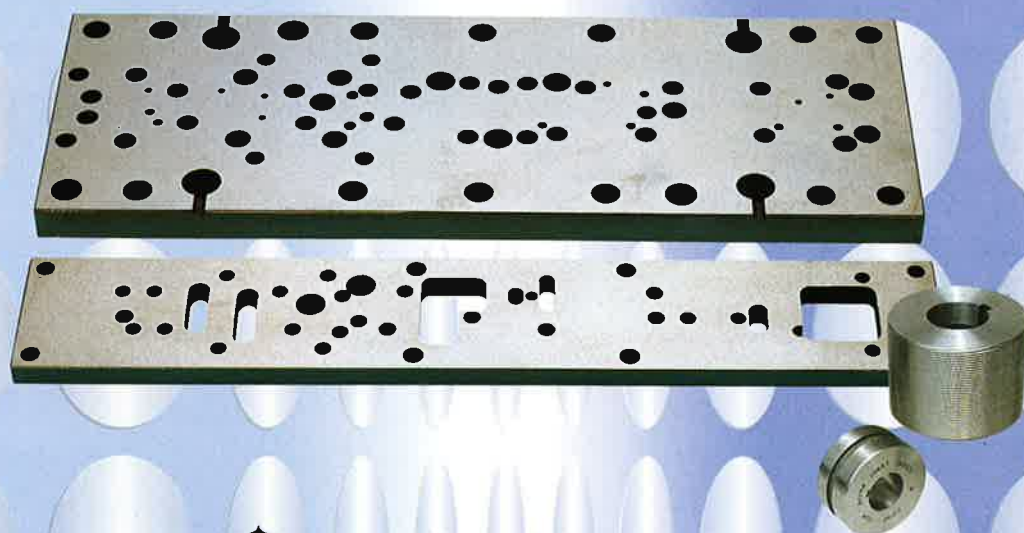
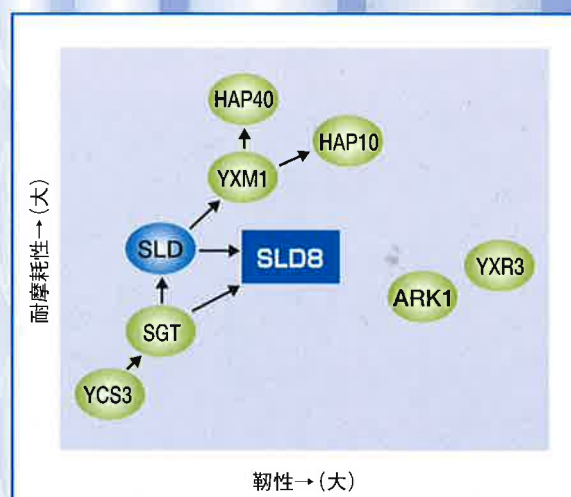
SLD8は、冷間工具材に要求される新しいニーズに対応した材料です。

高温焼戻しで、62HRC以上の高い硬さが得られると共に、良好な被加工性、靱性やワイヤ放電加工性を有しています。

用途、加工法に応じて、SLD8と汎用冷間ダイス鋼SLD (SKD11)のそれぞれの特長を活用いただくことにより、各種冷間成形工具のコストダウンや寿命向上が実現できます。

## SLD8の用途例

- 高強度・高靱性用  
抜き型、順送り型、ファインブランキング型、パンチ、冷間鍛造型、転造ダイス、ロール、エンブラ成形型
- 剪断刃、ゲージ類
- 窒化、イオンプレーティング等表面処理適用の金型・治工具
- 高精度ワイヤ放電加工品



# 特長

SLD8は、従来の冷間ダイス鋼にない新しい特性を有した新冷間ダイス鋼であり、適切な成分系(1% C-8% Cr-2% Mo-V系)と製造方法により以下の特長を有しています。

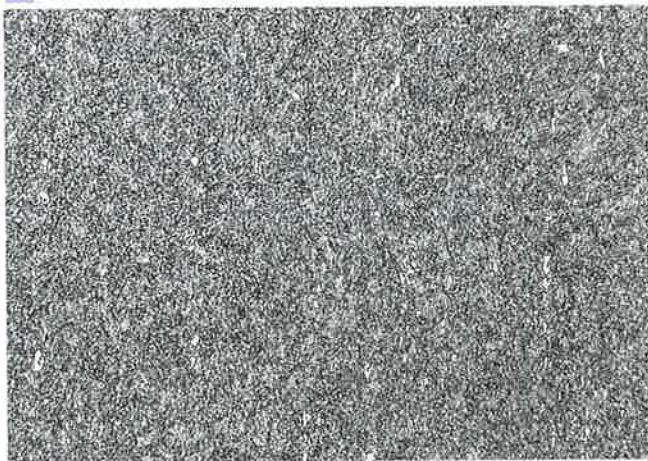
- (1)高い高温焼戻し硬さ 62HRC以上。
- (2)優れた靱性 SKD11の2倍。
- (3)被切削性、被研削性の大幅向上。
- (4)ワイヤ放電加工での高い安定性。
- (5)優れた熱処理、表面処理特性。

## 特性比較

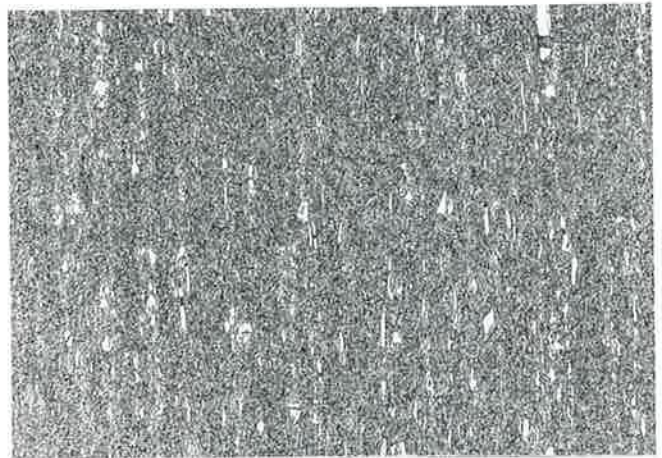
(Aが最も優れ、+はさらに良好)

鋼種	標準使用硬さ HRC	被削性	耐摩耗性	靱性	焼入性	熱処理変形
SLD8	62	A <sup>-</sup>	A <sup>-</sup>	A	A <sup>+</sup>	A <sup>+</sup>
SLD (SKD11)	60	B	A	B	A <sup>+</sup>	A <sup>+</sup>
SGT (SKS3)	58	A <sup>+</sup>	C	C	C	C
YXM1 (SKH51)	63	B	A	A	B	B
YXR3	60	B	B	A <sup>++</sup>	B	B
HAP10	63	B <sup>+</sup>	A <sup>+</sup>	A <sup>+</sup>	A	A
HAP40	64	B	A <sup>++</sup>	A	B	A

## マイクロ組織



SLD8 ×100

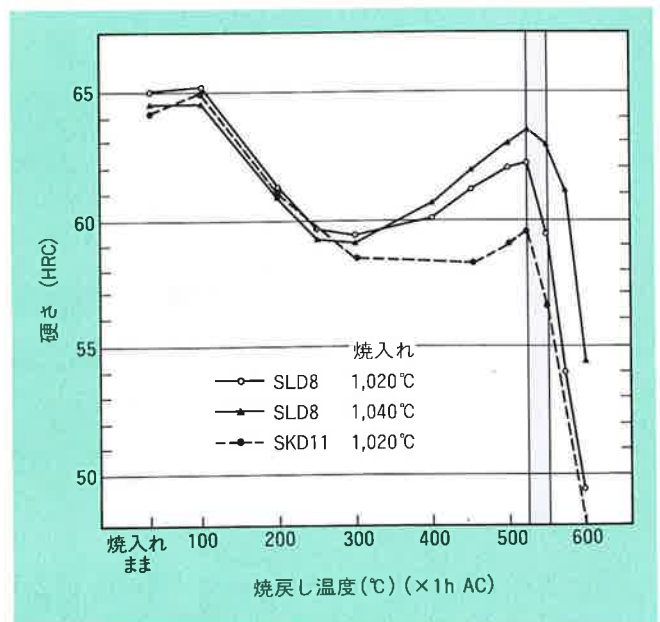


SKD11 ×100

## 1. 高温焼戻しで

高硬度62HRC以上が得られます。

- 高温焼戻し (525~550°C) で硬さ 62HRC以上が確保できます。
- 高温焼戻しにより
  - ①ワイヤ放電加工での歪が極めて少ない。
  - ②工具使用中の軟化や焼付きが少ない。
  - ③表面処理時の硬さ低下や変形が少ない。
- SLD8に硬質表面処理(CVD、PVD、TD等)をおこなった場合、母材硬さが、SKD11に比べて、高いため、より長寿命が得られます。

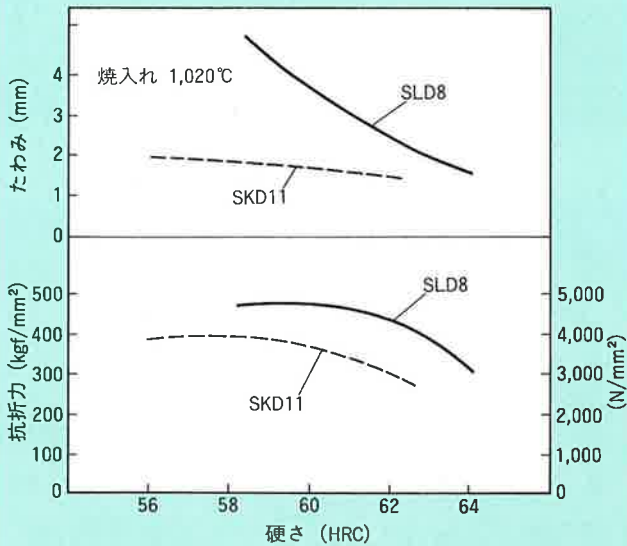
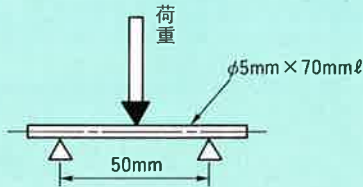


## 2. 靱性が高い

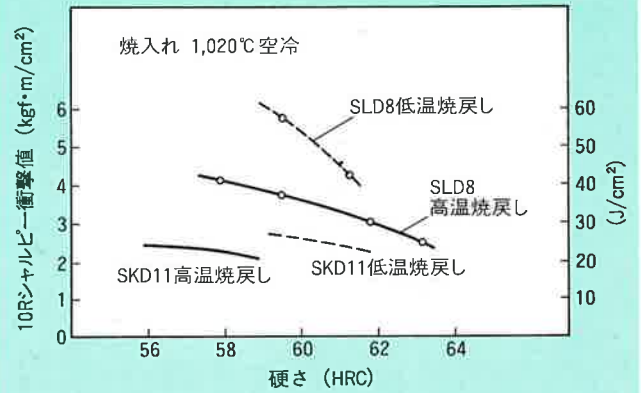
化学成分や炭化物の調整により、60HRC以上の高い硬さでもSKD11より高い靱性を有しています。従ってSKD11やSKS3で折損、欠けなどの起こりやすい型への適用が有効です。

- 耐衝撃特性を重視する場合はSLD8の低温焼戻しでの使用が適しています。
- 抗折力がSKD11より大きいので、薄肉、小径品や、曲げ応力のかかる用途には、SLD8が有利です。

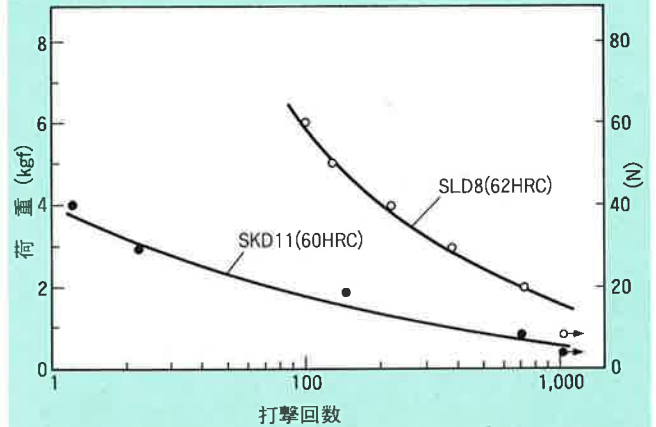
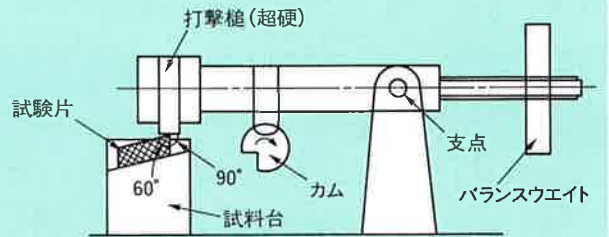
### 抗折力



### シャルピー衝撃値



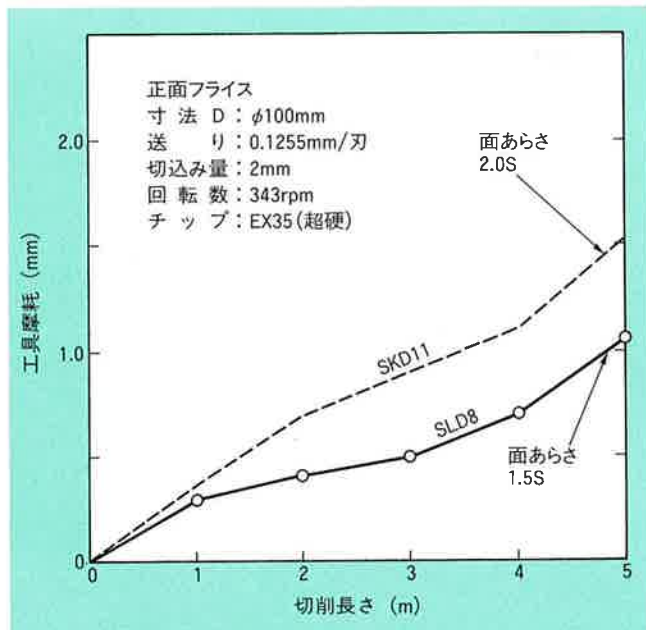
### 耐チップング性



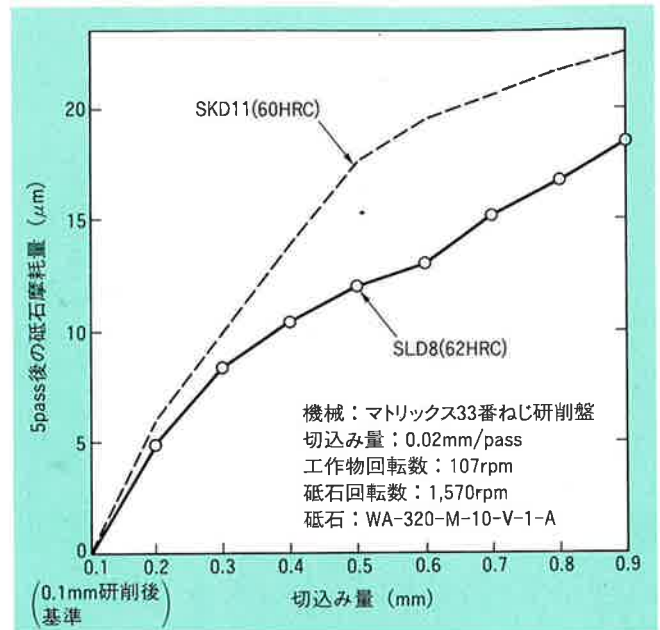
### 3. 優れた被加工性を有しています。

ミクロ組織の調整(炭化物の分布、大きさなど)により、被切削性、被研削性が大幅に改善され、SKD11対比で約30%の向上となり、加工工数の低減が可能です。

#### 被切削性



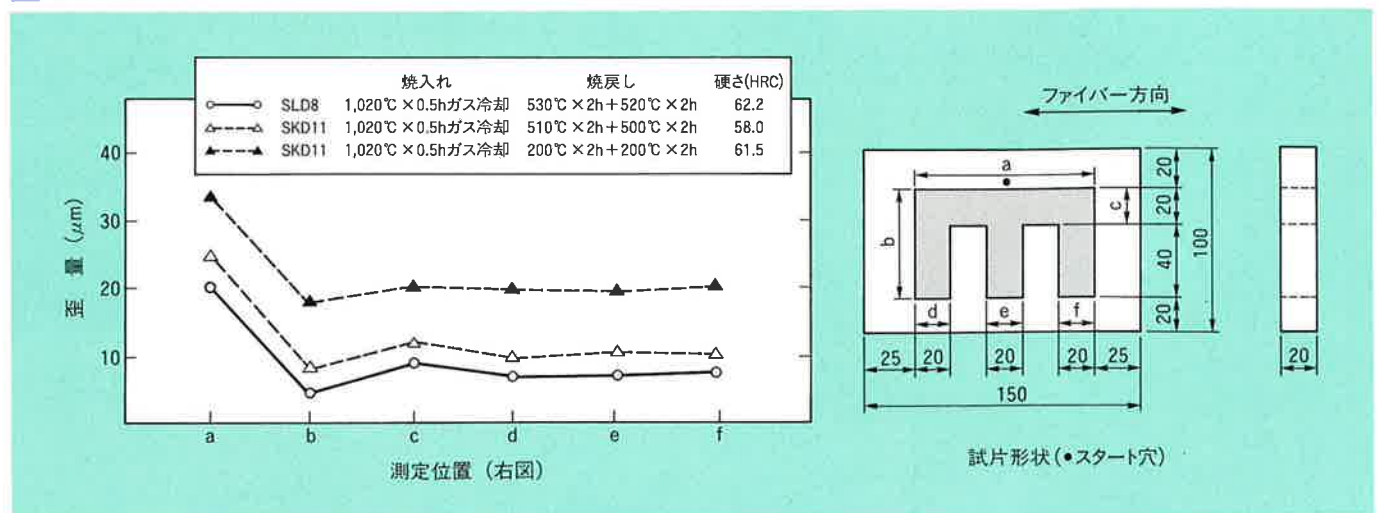
#### 被研削性



### 4. ワイヤ放電加工性が良好

高温焼戻しによって、残留応力および残留オーステナイト量がきわめて低くなり、ワイヤ放電加工によるトラブルがなく精密加工が可能です。

#### ワイヤ放電加工での歪テスト



## 5. 耐摩耗性が良好

高温焼戻しで高硬度が得られ、かつ高い靱性を有するため、SKD11なみの優れた耐摩耗性を示します。

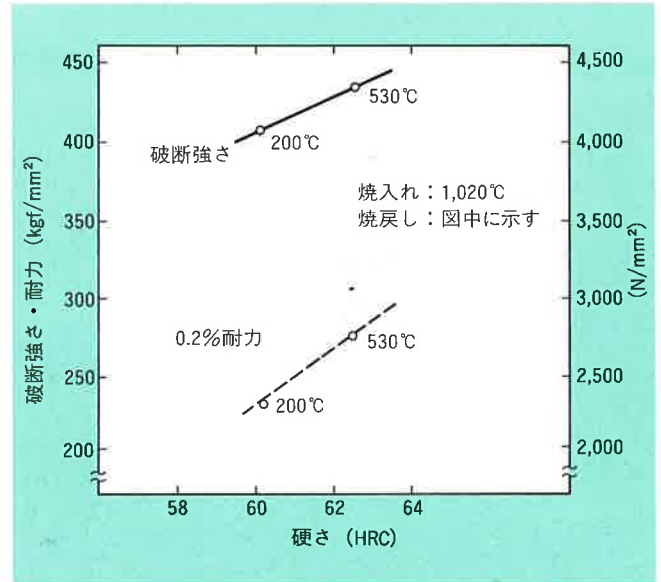
### 大越式摩耗試験

相手材SCM415、摩擦距離400m、荷重67N、摩擦速度0.76m/s

鋼種	硬さ HRC	比摩耗量 $\frac{\text{mm}^3}{\text{mm}^2 \cdot \text{mm}} \times 10^{-7}$		
		0.5	1.0	1.5
SLD8	62	[Bar chart showing low wear]		
	60	[Bar chart showing low wear]		
SKD11	60	[Bar chart showing low wear]		
SKS3	58	[Bar chart showing higher wear]		
SKH51	65	[Bar chart showing low wear]		

## 6. 耐圧強度が高い

高硬度が得られるため、耐圧強度が高く、冷鍛パンチ、転造ダイス等に適しています。



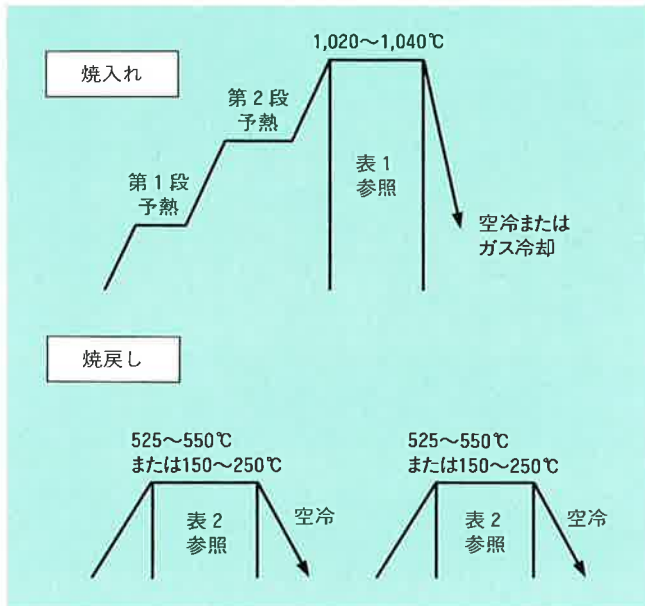
## 物理的特質

比重	焼なまし 7.74      焼入・焼戻し 7.72						
	温度	~100°C	~200°C	~300°C	~400°C	~500°C	~600°C
熱膨張係数 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	SLD8	11.2	11.6	12.3	12.8	13.1	13.3
	SKD11	12.0	12.5	12.8	12.9	12.9	12.9
熱伝導率 (cal/cm·s·°C) W/m·K	温度	常温		100°C	300°C	500°C	
	SLD8	(0.057) 23.9		(0.060) 25.1	(0.064) 26.4	(0.065) 27.2	
	SKD11	29.3		27.3	25.5	23.4	
	ヤング率	21,700kgf/mm²、 $2.13 \times 10^5 \text{N/mm}^2$					

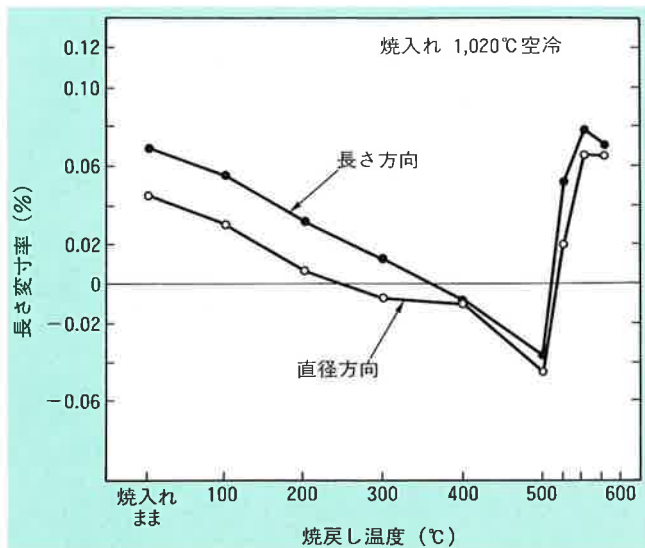
# 熱処理

焼なし		焼入れ	焼戻し	
温度(°C)	硬さ(HB)	温度(°C)	温度(°C)	硬さ(HRC)
830~880 徐冷	248以下	1020~1040 空冷	525~550 150~250	62以上 58以上

## 標準熱処理条件



## 熱処理変寸率



- 焼入れ性が良く、真空焼入れにも適しています。
- 焼入れは、SKD11と同じ温度で行えます。
- SLD8の特長を活かすには、高温焼戻しが標準です。
- 熱処理変寸を重視する場合は、高温焼戻しを避け450°C以下の焼戻しが適しています。

### (1) 予熱時間

第1段 500~550°C × 焼入れ加熱保持時間 × 2

第2段 750~800°C × // × 1

ただし、電気炉の場合または肉厚小(50mm以下)、形状簡単な場合は予熱を省く。

### (2) 焼入れ加熱保持時間(表1)

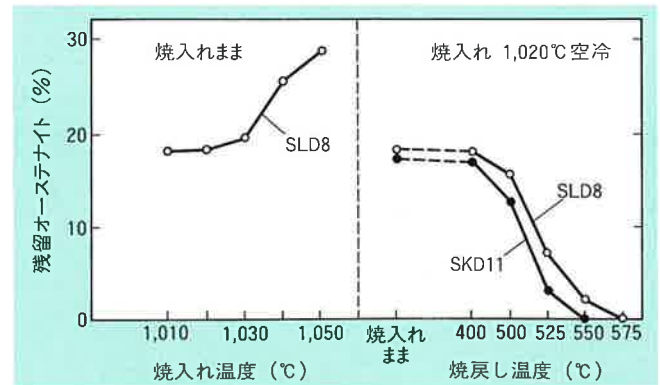
肉厚(mm)	≤15	25	50	75	100	125	150
保持時間(分)	15	25	40	50	60	65	70

### (2) 焼戻し保持時間(表2)

肉厚(mm)	≤25	26~35	36~64	65~84	85~124	125~174
保持時間(時間)	1	1.5	2	3	4	5

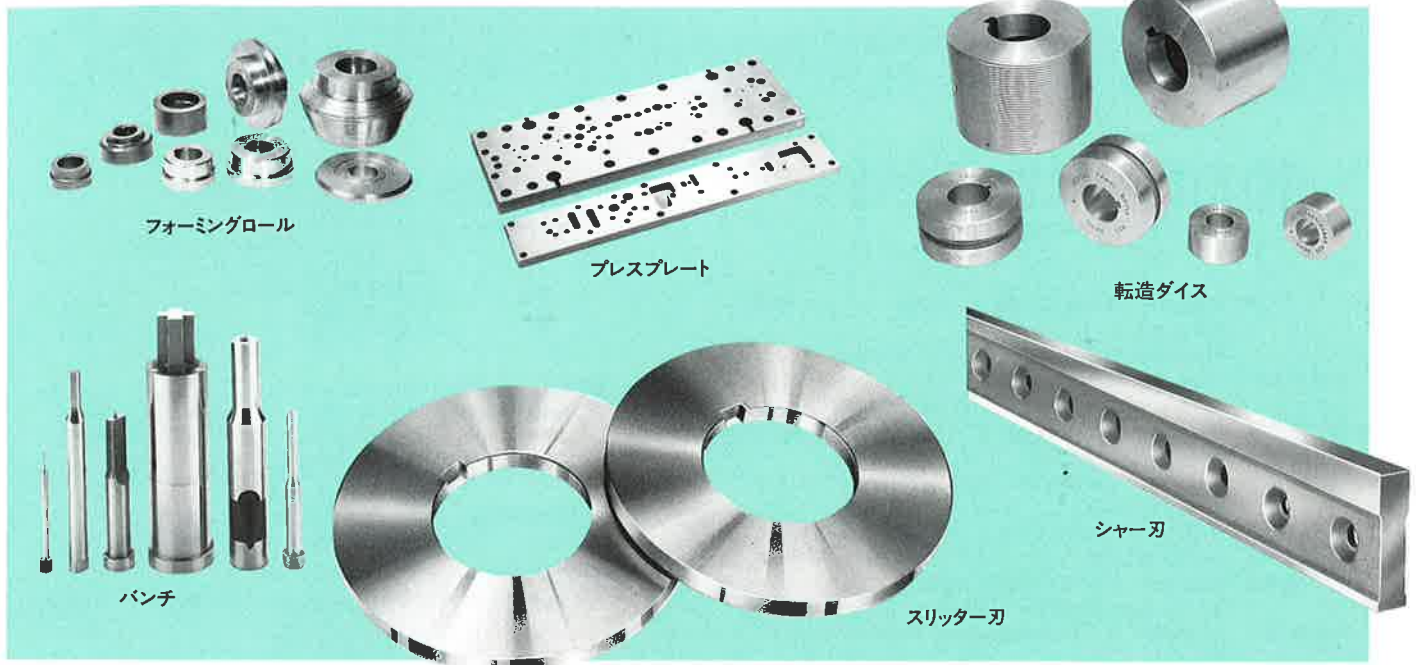
注意：本基準は500°C以上の焼戻しとし、  
250~500°C焼戻しの場合T×1.5  
250°C以下焼戻しはT×2とする。

## 残留オーステナイト



残留オーステナイトの分解温度は、SKD11より多少、高温焼戻し側にありますので、経年変形重視の場合は、530°C以上の焼戻しが適しています。

# 使用事例



用途	被加工材	従来材	SLD8の評価
打抜きパンチ	スイッチ部品 SUS430 0.6t	SKD11 59/61HRC 15,000S/研磨 チッピング	59/61HRC 25,000S/研磨 <靱性>
	クラッチ板 SPCC 3t	SKD11 58HRC 3,000S コーナー欠け	60HRC 6,000S <靱性>
抜き型	自動車部品 SPCC	SKD11.....熱処理変寸+0.05% 他社8%Cr材 .....+0.09%	熱処理変寸+0.03% <熱処理変寸>
	全般	ワイヤ放電加工での歪が大きい SKD11残留応力 ①200°C +421MPa ②510°C +118MPa	ワイヤ放電加工性良好 ①530°C +88MPa <WEDM性>
ストリッププレート	電子部品 Ni基合金 0.25t	SKS3 58HRC 熱処理およびワイヤ放電加工での歪が大きい	62HRC 歪が極小 耐久性、精度向上 <強度・歪>
F B 型	自動車部品 SPHC 6t	SKD11 58HRC 5,000S チッピング	60HRC 10,000S <靱性>
曲げ型	ホイール SPHC ハイテン	SKD11 58HRC+TD処理 8,000S	63HRC+TD処理 40,000S <高硬度>
冷間鍛造型	電気部品 アルミ合金	SKD11 59HRC 1,000S 折損	59HRC 6,000S 摩耗 <靱性>
	自動車部品 SPHC 12t	SKD11 60HRC 1,000S 欠け	62HRC 3,000S 摩耗 <靱性>
	時計枠 SUS	SKD11 59HRC 3,000S クラック 他社8%Cr材 61HRC 4,000S クラック	62HRC 5,000S クラック <強度・靱性>
粉末成形型	自動車部品 フェライト粉	SKD11 60HRC 寿命バラツキ 折損、割れ	63HRC 寿命安定、摩耗 <靱性>
転造ダイス	調質ねじ(40HRC) SCM435	AISID2 60HRC 40,000S チッピング	63HRC 65,000S <靱性・強度>
	ステンレスネジ SUS305	他社8%Cr材 62.5HRC 8万~10万S	62.5HRC 15万~22万 <靱性>
スリッター	SUS、ハイテン	SKD11 80HS+TiN チッピング	83HS+TiN 寿命2倍 <靱性・高硬度>
ロール	SCM	SKD11 60HRC 400h使用	62HRC 500h使用 切削・研削工数20%低減 <被加工性>
	SS400	他社8%Cr材 61HRC 500p 欠け	60HRC 3000p 摩耗 <靱性>

## ⚠ 使用上の注意

- ・本資料に記載の特性値は、代表的なデータであり、実際の製品で得られる特性値と異なることがあります。
- ・本カタログに記載の事項は予告なく変更することがございます。
- ・本カタログ記載内容の無断転載を禁じます。
- ・ご不明な点は下記最寄りの弊社特殊鋼担当までご相談ください。

- ・The characteristics listed in this catalog are representative average values which may differ from actual product characteristics.
- ・This catalog and its contents are subject to change without notice.
- ・Do not duplicate this catalog without a permission from Hitachi Metals, Ltd.
- ・Please contact a representative of our Specialty Steel Division if there are any questions or problems.

## 日立金属株式会社

<http://www.hitachi-metals.co.jp>

- 本社 〒105-8614 東京都港区芝浦一丁目2番1号 (シーパンスN館)  
特殊鋼カンパニー  
☎(03) 5765-4410 FAX (03) 5765-8317
- 日立営業所 〒319-1221 日立市大みか町一丁目27番7号  
☎(0294) 53-2201 (代表) FAX (0294) 53-6461
- 北日本支店 〒980-0021 仙台市青葉区中央二丁目10番30号 (仙台明芳ビル)  
☎(022) 267-0216 (代表) FAX (022) 266-7891
- 北関東支店 〒373-0851 太田市飯田町1220番1号 (明治安田生命太田ビル)  
☎(0276) 46-6695 FAX (0276) 46-3169
- 中部東海支店 〒460-0003 名古屋市中区錦二丁目13番19号 (瀧定ビル)  
☎(052) 220-7465 FAX (052) 220-7485
- 静岡営業所 〒422-8067 静岡市駿河区南町18番地の1 (サウスポット静岡)  
☎(054) 202-1580 (代表) FAX (054) 202-1588
- 浜松営業所 〒430-0933 浜松市鍛冶町319番地の28 (日本生命浜松センタービル)  
☎(053) 453-1191 (代表) FAX (053) 456-7709
- 北陸営業所 〒939-8213 富山市黒瀬北町二丁目13番1号 (イムズビル)  
☎(076) 420-2881 (代表) FAX (076) 491-5201
- 関西支店 〒541-0041 大阪市中央区北浜三丁目5番29号 (日生淀屋橋ビル)  
☎(06) 6203-9725 FAX (06) 6222-3417
- 中国支店 〒730-0013 広島市中区八丁堀16番11号 (日本生命広島第二ビル)  
☎(082) 221-4486 (代表) FAX (082) 221-4499
- 九州支店 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東一丁目9番11号 (大成博多駅東ビル)  
☎(092) 432-8604 (代表) FAX (092) 451-8620

本カタログ記載の住所、連絡先は2006年11月現在のものです。  
変更になる場合もありますので、電話やファクシミリがつかない場合は、  
お手数ですが下記までご連絡をお願いいたします。  
日立金属株式会社 コミュニケーション室  
Tel. (03) 5765-4076 ☎ (0800) 500-5055 Fax. (03) 5765-8312  
E-mail : [hmcc@hitachi-metals.co.jp](mailto:hmcc@hitachi-metals.co.jp)

Our address and your contact indicated in this catalog are those as of November 2006.  
If you cannot put a call through, please contact Corporate Communication Group  
in Tokyo below.  
Tel. +81-3-5765-4076 Fax. +81-3-5765-8312  
E-mail : [hmcc@hitachi-metals.co.jp](mailto:hmcc@hitachi-metals.co.jp)

## Hitachi Metals, Ltd.

Head Office SEAVANS North Bldg.  
2-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku  
Tokyo 105-8614, Japan  
**Specialty Steel Company.**  
Tel. +81-3-5765-4410  
Fax. +81-3-5765-8317

### Hitachi Metals America, Ltd.

Head Office & New York Office  
2 Manhattanville Road, Suite 301, Purchase,  
NY 10577-2103, U.S.A.  
Tel. +1-914-694-9200  
Fax. +1-914-694-9279

Other Office • Chicago • Detroit • Pittsburgh  
• Charlotte • San Jose

### Hitachi Metals Europe GmbH

Head Office Immermannstrasse 14-16, 40210  
Düsseldorf, Germany  
Tel. +49-211-16009-0  
Fax. +49-211-16009-29

Other Office • South Germany • Milano • London • Paris

### Hitachi Metals Singapore Pte. Ltd.

12 Gul Avenue, Singapore 629656  
Tel. +65-6861-7711  
Fax. +65-6861-1519

### Hitachi Metals Hong Kong Ltd.

Room 1107, 11/F., West Wing, Tsim Sha Tsui Center  
66 Mody Road, Tsimshatsui East  
Kowloon, Hong Kong  
Tel. +852-2724-4183  
Fax. +852-2311-2095

### Hitachi Metals (Shanghai) Ltd.

11F, Tian An Center, No.338, NanJing Road(W),  
Shanghai, China 200003  
Tel. +86-21-6358-6368  
Fax. +86-21-6358-6327

### Hitachi Metals (Dong Guan) Specialty Steel Co., Ltd.

Cha shan Town Dong Guan City, Guang Dong  
Province, China  
Tel. +86-769-8640-6726  
Fax. +86-769-8640-6716

### Hitachi Metals, Ltd.

Beijing Liaison Office  
Room No.1418, Beijing Fortune Building,  
5 Dong San Huan Bei-lu,  
Chaoyang District Beijing, China  
Tel. +86-10-6590-8775  
Fax. +86-10-6590-8776

Guangzhou Liaison Office  
R3303, Metro plaza,  
183 Tianhebei Road Tianhe District,  
Guangzhou city, Guangdong, China  
Tel. +86-20-8755-3649  
Fax. +86-20-8755-3650