

化学成分

(%)					
C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0.35	0.2	0.5	5.0	2.3	0.6

硬 さ 納入時 約160HB …… 焼きなまし状態
 使用時 44~52HRC …… 焼入焼戻し後

標準熱処理条件

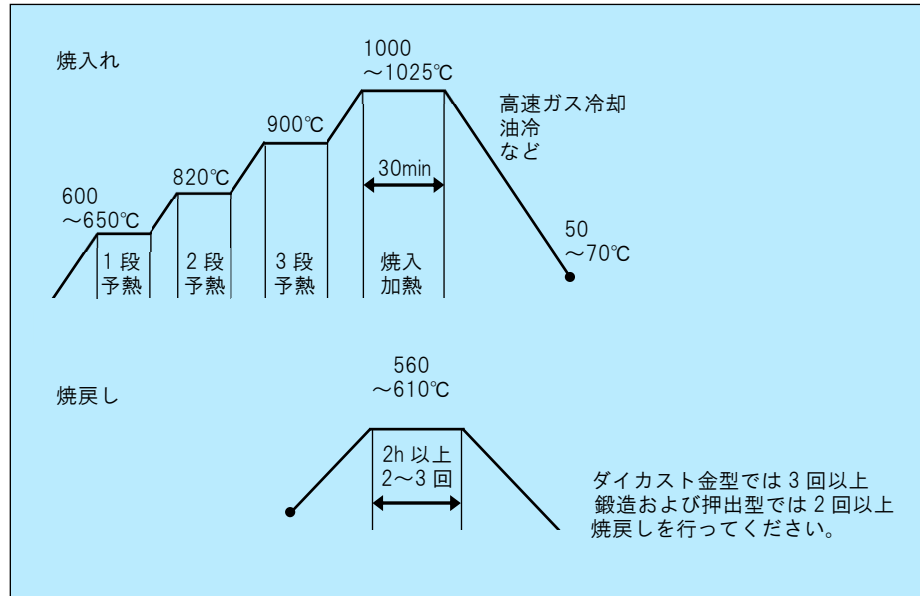
焼入れ ¹⁾ °C	焼戻し°C	焼きなまし°C
1000~1025 高速ガス、循環大気 真空炉内の加圧ガス ²⁾ マルテンパー浴、塩浴、流動層 ³⁾ 油冷(約80°C)	560~610 ダイカスト金型では3回以上、 鍛造および押出型では2回以上	850

¹⁾ 焼入れ後の温度が50~70°Cに達したら直ちに焼戻しを行ってください。

²⁾ 変寸や焼割れが懸念される場合、425~450°Cでの中間保持が推奨されます。

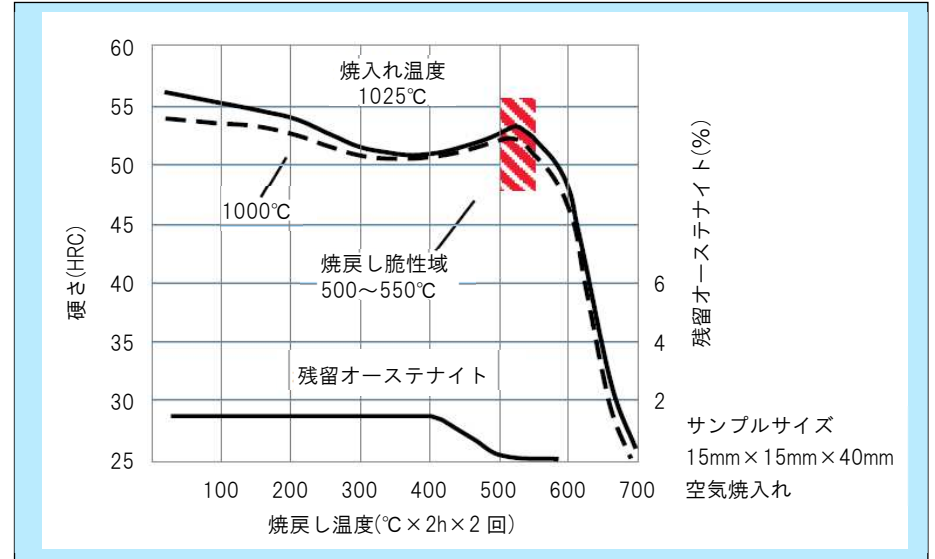
³⁾ 450~500°C、もしくは180~200°C

標準熱処理パターン

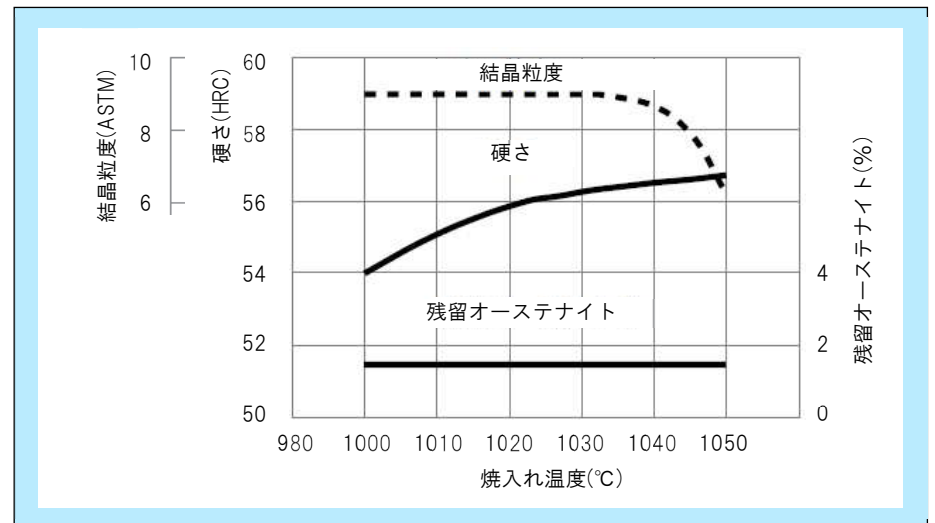


熱処理特性

焼入焼戻し硬さ曲線



焼入温度における各特性の影響



DIEVAR テクニカルデータ

諸特性

熱膨張係数 (硬さ: 44~46HRC)

熱膨張係数 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	
20~400°C	20~600°C
12.7	13.3

熱伝導率 (硬さ: 44~46HRC)

熱伝導率 $\text{W}/(\text{m} \cdot ^{\circ}\text{C})$ ($\text{cal}/\text{cm} \cdot \text{sec} \cdot ^{\circ}\text{C}$)	
400°C	600°C
31.0 (0.074)	32.0 (0.076)

縦弾性係数 (硬さ: 44~46HRC)

縦弾性係数 N/mm^2 (kgf/mm^2)		
20°C	400°C	600°C
210,000 (21,414)	180,000 (18,355)	145,000 (14,786)

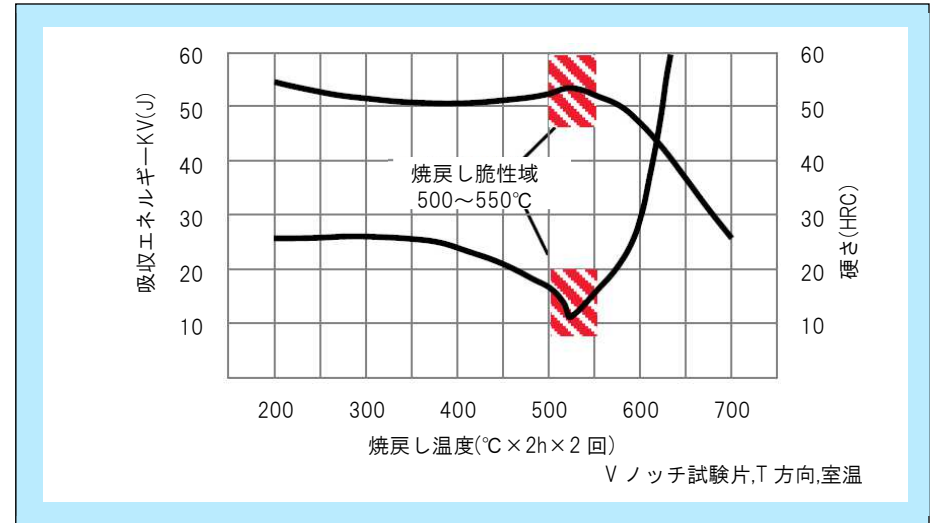
密度 (硬さ: 44~46HRC)

密度 g/cm^3		
20°C	400°C	600°C
7.80	7.70	7.60

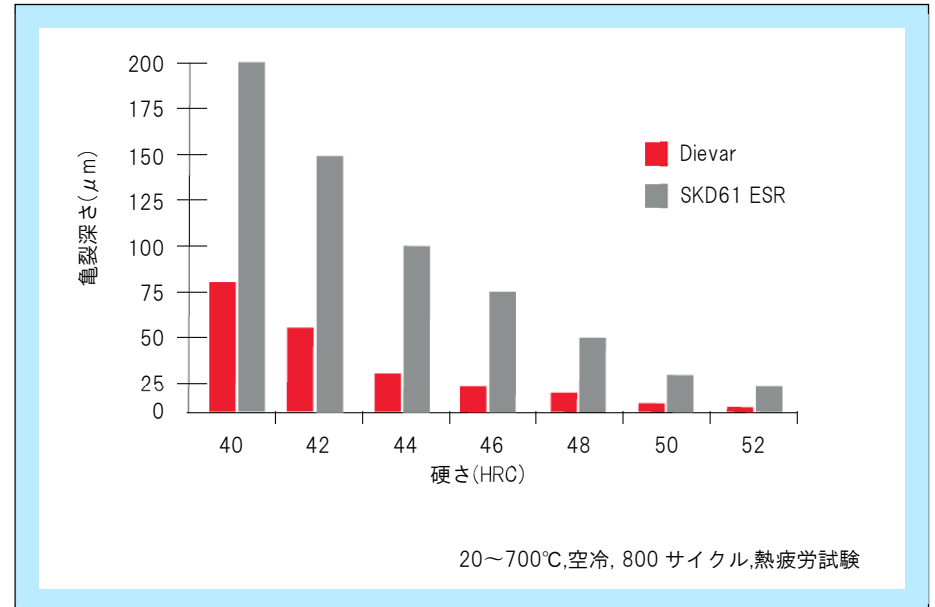
機械的特性

		硬さ		
特性値		44HRC	48HRC	52HRC
引張強さ	N/mm^2 (kgf/mm^2)	1,480 (151)	1,640 (167)	1,900 (194)
0.2%耐力	N/mm^2 (kgf/mm^2)	1,210 (123)	1,380 (141)	1,560 (159)
伸び	%	13	13	12.5
断面積減少率	%	55	55	52

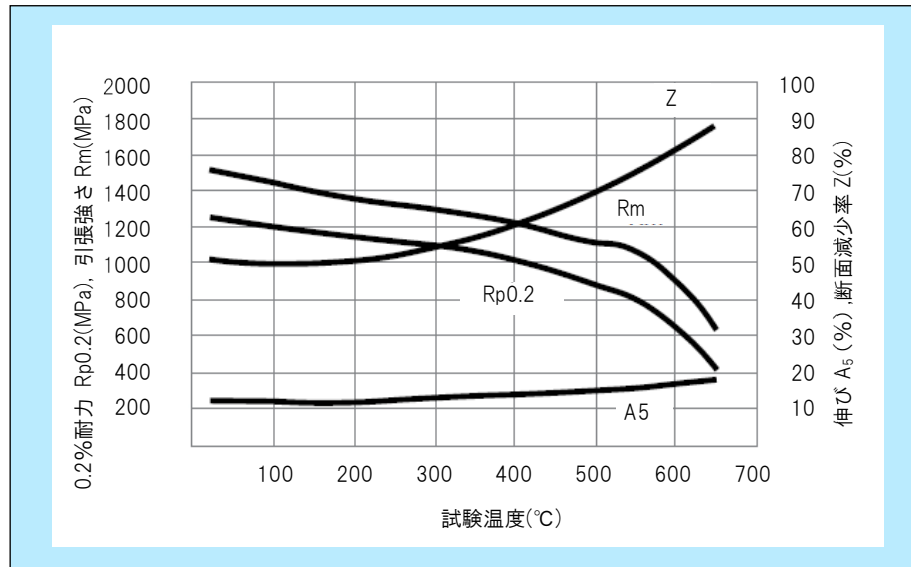
衝撃特性



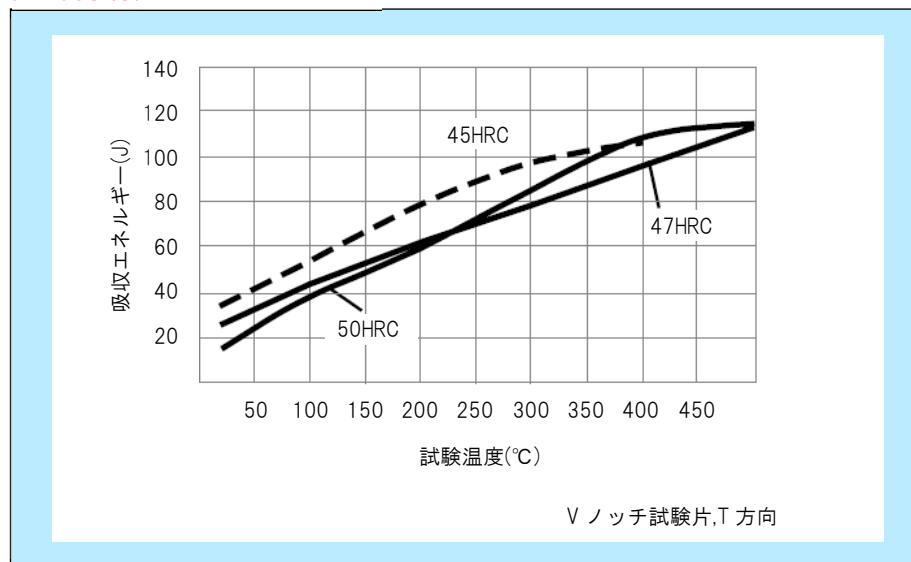
耐ヒートチェック性



高温引張特性



高温衝撃特性



溶接方法

溶接方法	TIG	MMA
予熱温度*	325~375°C	325~375°C
溶加材	DIEVAR TIG Weld QRO 90 TIG Weld	QRO 90 Weld
最大パス間温度	475°C	475°C
溶接後冷却	最初の 2~3 時間を 20~40°C/h で冷却し、その後は大気放冷	
溶接後硬さ	48~53HRC	48~53HRC
後熱処理(焼入れ材)	焼戻し温度より 10~20°C 低い温度で焼戻しを行います。	
後熱処理(焼なまし材)	表面を保護し、850°C に加熱します。その後 600°C まで毎時 10°C の冷却速度で炉内冷却し、その後大気放冷します。	

* 溶接割防止ためには、金型全体が予熱温度に達し、溶接作業中はその温度が維持されている必要があります

加工条件

旋削加工	金型材の状況	工具材質	加工工程	切削速度 m/min	送り mm/rev	切込 深さ mm
	焼きなまし材 (約 160HB)	P20~P30 被覆超硬	仕上げ	200~250	0.05~0.2	0.5~2
		P10 被覆超硬				
		サーメット	仕上げ	15~20	0.05~0.3	0.5~2

ミーリング 加工	金型材の状況	工具材質	加工工程	切削速度 m/min	送り mm/tooth	切込 深さ mm
	焼きなまし材 (約 160HB)	P20~P40 被覆超硬	仕上げ	180~220	0.1~0.2	<2
		P10 被覆超硬				
サーメット		荒加工	130~180	0.2~0.4	2~4	

エンドミル 加工	金型材の状況	工具種類	切削速度 m/min	送り mm/tooth
	焼きなまし材 (約 160HB)	超硬ソリッド	130~170	0.03~0.20 ²⁾
		超硬スローアウェイ P20~P30	120~160	0.08~0.20 ²⁾
ハイス		25~30 ¹⁾	0.05~0.35 ²⁾	

¹⁾ コーティングハイスのエンドミルの場合、切削速度は 45~50 m/min.

²⁾ 径方向の切込深さやカッターの径によって異なります。

ハイスツイスト ドリル加工	金型材の状況	ドリル径 mm	切削速度 m/min	送り mm/rev
	焼きなまし材 (約 160HB)	≤5	15~20*	0.05~0.15
		5~10	15~20*	0.15~0.20
		10~15	15~20*	0.20~0.25
15~20		15~20*	0.25~0.35	

* コーティングハイスドリルの場合、切削速度は 35~40 m/min.

超硬 ドリル加工	金型材の状況	工具種類	切削速度 m/min	送り mm/rev
	焼きなまし材 (約 160HB)	スローアウェイ	180~220	0.05~0.25 ²⁾
		ソリッド	120~150	0.10~0.25 ³⁾
ろう付けチップ ¹⁾		60~90	0.15~0.25 ⁴⁾	

¹⁾ ろう付けチップを有するドリル

²⁾ φ20~φ40mm のドリル

³⁾ φ5~φ20mm のドリル

⁴⁾ φ10~φ20mm のドリル

DIEVAR テクニカルデータ

旋削加工	金型材の状況	工具材質	加工工程	切削速度 m/min	送り mm/rev	切込 深さ mm
	調質材 (44~46HRC)	P20~P30 被覆超硬	荒加工	40~60	0.2~0.4	1~2
		P10 被覆超硬	仕上げ	70~90	0.05~0.2	0.5~1
サーメット						

ミーリング 加工	金型材の状況	工具材質	加工工程	切削速度 m/min	送り mm/tooth	切込 深さ mm
	調質材 (44~46HRC)	P20~P40 被覆超硬	荒加工	50~90	0.2~0.4	2~4
		P10 被覆超硬	仕上げ	90~130	0.1~0.2	<2
サーメット						

エンドミル 加工	金型材の状況	工具種類	切削速度 m/min	送り mm/tooth
	調質材 (44~46HRC)	超硬ソリッド	60~80	0.03~0.20 ¹⁾
		超硬スローアウェイ P10~P20	70~90	0.08~0.20 ¹⁾
ハイス		5~10	0.05~0.35 ¹⁾	

¹⁾ 径方向の切込深さやカッターの径によって異なります。

ハイスツイスト ドリル加工*	金型材の状況	ドリル径 mm	切削速度 m/min	送り mm/rev
	調質材 (44~46HRC)	≦5	13~20	0.05~0.10
		5~10	13~20	0.10~0.15
		10~15	13~20	0.15~0.20
15~20		13~20	0.20~0.30	

* TiCN コーティングのハイスツイストドリル

超硬 ドリル加工	金型材の状況	工具種類	切削速度 m/min	送り mm/rev
	調質材 (44~46HRC)	スローアウェイ	60~80	0.05~0.25 ²⁾
		ソリッド	60~80	0.10~0.25 ³⁾
ろう付けチップ ¹⁾		40~50	0.15~0.25 ⁴⁾	

¹⁾ ろう付けチップを有するドリル

²⁾ φ20~φ40mm のドリル

³⁾ φ5~φ20mm のドリル

⁴⁾ φ10~φ20mm のドリル