

W302



BÖHLER W302

熱間工具鋼

HOT WORK TOOL STEEL

BÖHLER W302

主要鋼材特性の定量比較

この表は鋼材の選択の目安となるものですが、用途毎に異なる様々な応力状態を考慮する必要があります。

BÖHLER 鋼種名	熱間強度	高温靱性	耐熱耐摩耗性	機械加工性
BÖHLER W100 ISO DISC®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W300 ISO DISC®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W300 ISO BLOC®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W302 ISO DISC®	Red	Red	Red	Red
BÖHLER W302 ISO BLOC®	Red	Red	Red	Red
BÖHLER W303 ISO DISC®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W303 ISO BLOC®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W320 ISO DISC®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W321 ISO DISC®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W360 ISO BLOC®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W400 VMR®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W403 VMR®	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W500	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W705	Orange	Orange	Orange	Orange
BÖHLER W720 VMR®	マルエージング鋼(時効温度 480°C);この図で焼入れ-焼戻し鋼との比較はできません。			
BÖHLER W722 VMR®				
BÖHLER W750 VMR®				
	析出硬化鋼;この図で焼入れ-焼戻し鋼との比較はできません。			

特 性

優れた熱間引張特性, 耐熱摩耗性, 靱性, 耐ヒートチェック性を特長とする熱間工具鋼です。
BOHLER W302 は ISODISC (ESR 処理なし) と ISOBLOC (ESR 処理材) で納入可能です。

用 途

熱間工具・金型, 管棒押出用マンドレル, ダイ, コンテナ, 熱間押出用工具, 中空部材
ネジ, リベット, ナット, ボルト製造用圧造工具
ダイカスト用部品, 成形用ダイス, 熱間せん断刃, プラスチック金型

化学組成の代表値 (%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	1,10	0,40	5,20	1,40	0,95

標準規格

EN / DIN < 1.2344 > X40CrMoV5-1	AISI H13	UNS T20813	BS BH13
UNE F5318 X40CrMoV5	GOST 4Ch5MF1S	JIS SKD61	UNI X40CrMoV5-1 KU
AFNOR Z40CDV5	SIS 2242		

BÖHLER W302

熱間加工

鍛造

1100°Cから900°Cで鍛造後、炉内または断熱材中で除冷して下さい。

熱処理

軟化焼鈍

表面の脱炭防止を行い750°Cから800°Cまで加熱後、炉冷(約600°Cまで10~20°C/h)します。その後、空冷して下さい。

軟化焼鈍後の硬さ:205HB 以下。

応力除去焼鈍

600°Cから650°Cまで加熱後、炉冷して下さい。

高負荷な機械加工が行われた工具や複雑な形状の応力除去に用いられます。

加熱後は、1~2時間、中性雰囲気保持します。

焼入れ

1020~1080°C

油浴, 塩浴(500-550°C), 真空炉

全体が加熱された後の保持時間は15~30分です。

焼入れ後の硬さ

52-56 HRC: 油浴, 塩浴

50-54 HRC: 真空炉, 空冷

焼戻し

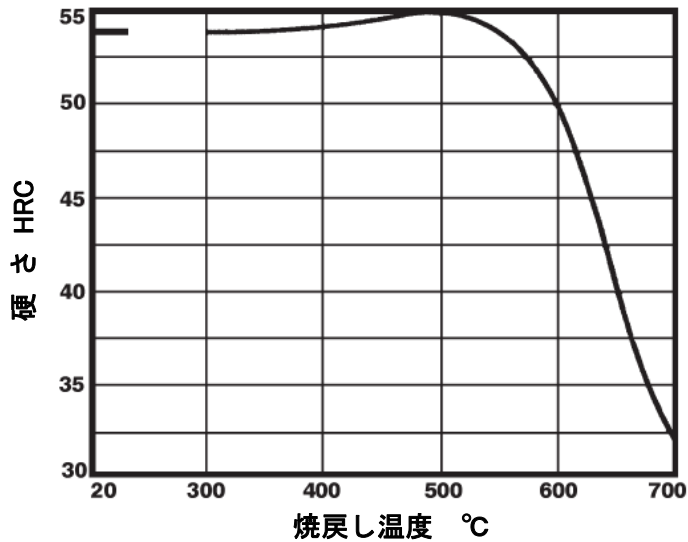
焼入れ後速やかに、焼戻し温度まで緩やかに加熱します。保持時間は材料の厚さ20mm当たり約1時間です、ただし少なくとも2時間以上保持し、その後、空冷して下さい。焼戻しは2回以上行います。3回焼戻しを行うと、応力除去の効果が期待できます。

1回目の焼戻し:最大二次硬化点より約30°C高い温度で行います。

2回目の焼戻し:焼戻し曲線を参照し、所望の硬さにします。

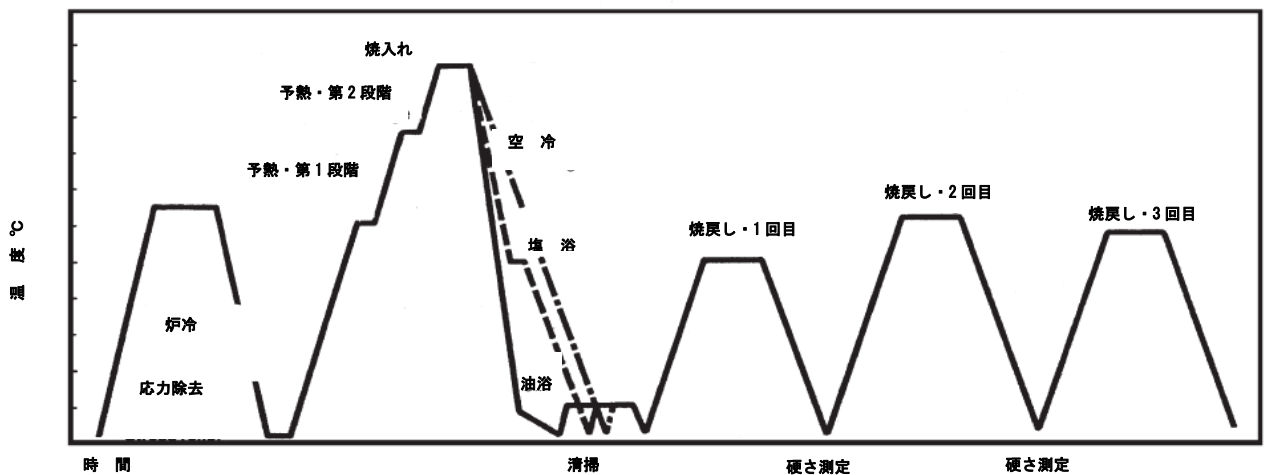
3回目の焼戻し:最大焼戻し温度よりも30~50°C低い温度で応力除去を行います。

焼戻し曲線



焼入れ温度 : 1050°C
 サンプルサイズ : 50mm 角

熱処理方案



表面処理

窒化処理

塩浴, プラズマ, ガス窒化が可能です。

溶接補修

溶接を実施する場合には、溶接棒のサプライヤーの指示に従って実施して下さい。

BÖHLER W302

熱間強度

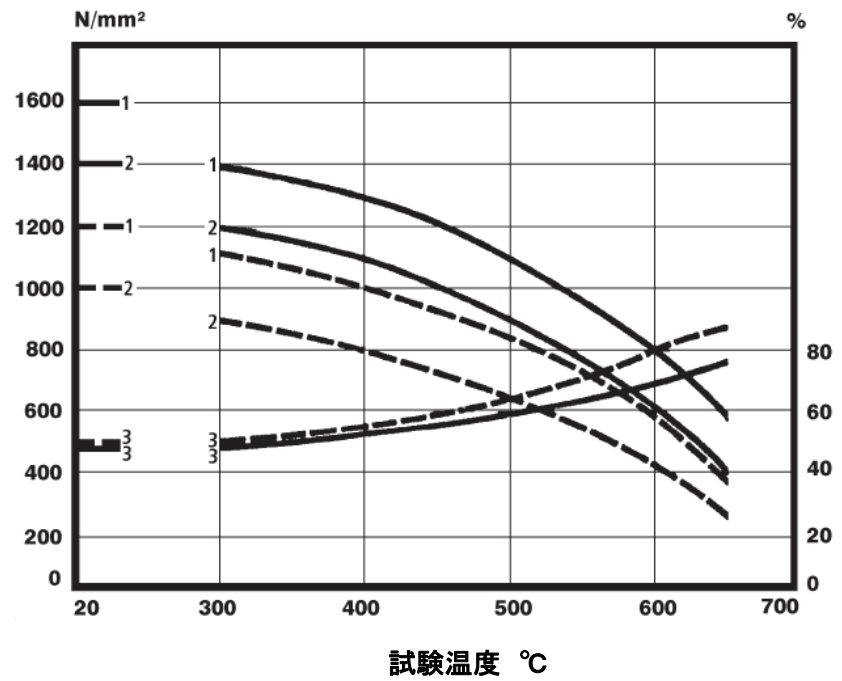
—— 1600N/mm²

..... 1400N/mm²

1 引張強さ N/mm²

2 0.2%耐力 N/mm²

3 断面減少率 %



CCT 曲線

化学組成の代表値 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W
0,41	0,95	0,37	0,018	0,012	5,00	1,22	0,27	1,03	0,05

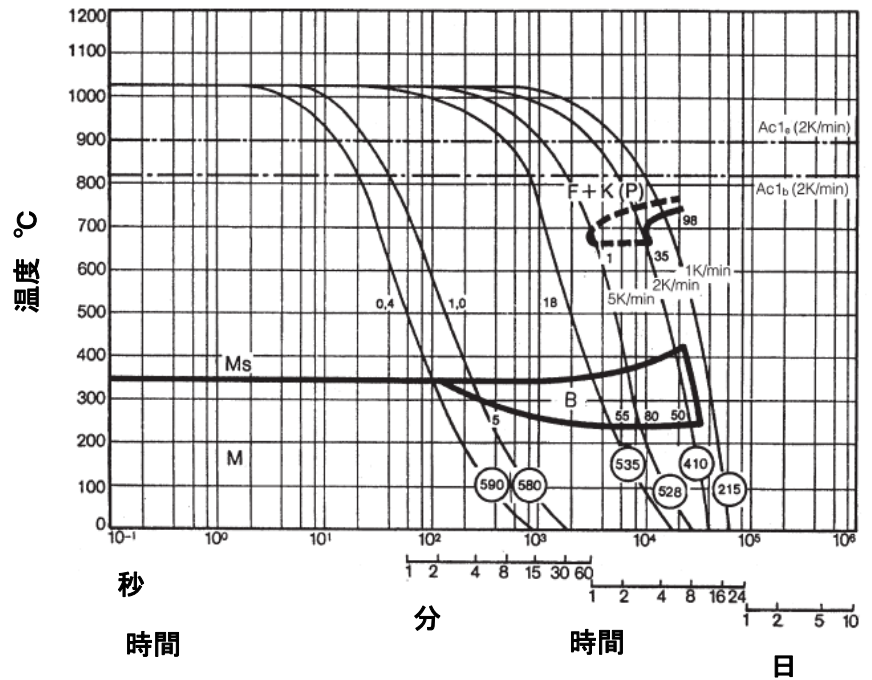
○ ビッカース硬さ

1... 35 相占有率 %

0.4 ... 18 冷却パラメータ,

800°C~500°Cの経過時間(秒) × 10⁻²

5K/min ... 1 K/min 800°C~500°Cの冷却速度



相定量図

B.. ベイナイト

F.. フェライト

K.. カーバイド(炭化物)

M.. マルテンサイト

P.. パーライト

RA.. 残留オーステナイト

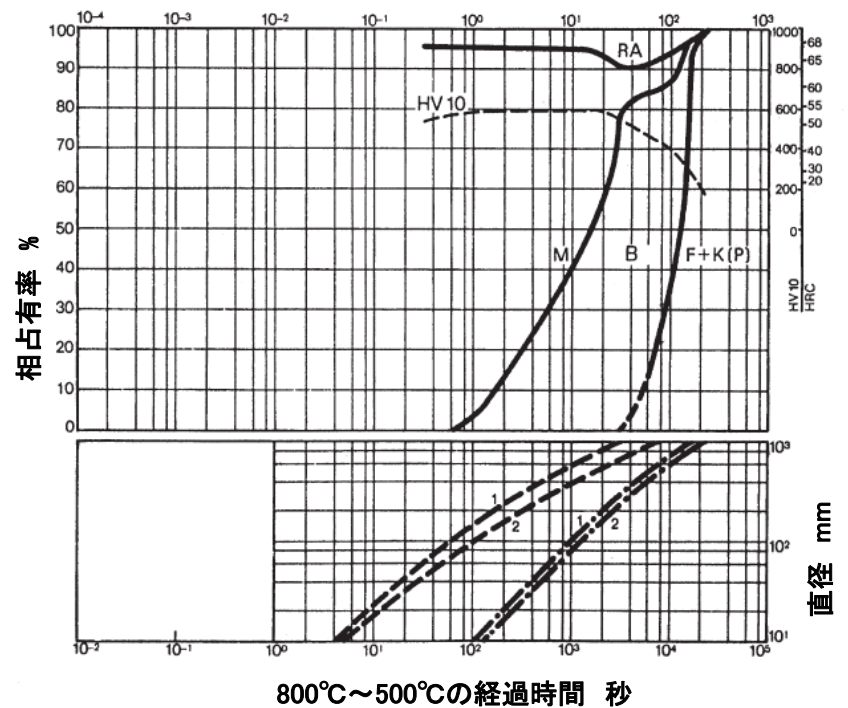
---- 油冷

- · - 空冷

1.. 表面/エッジ

2.. 中心

冷却パラメータ λ

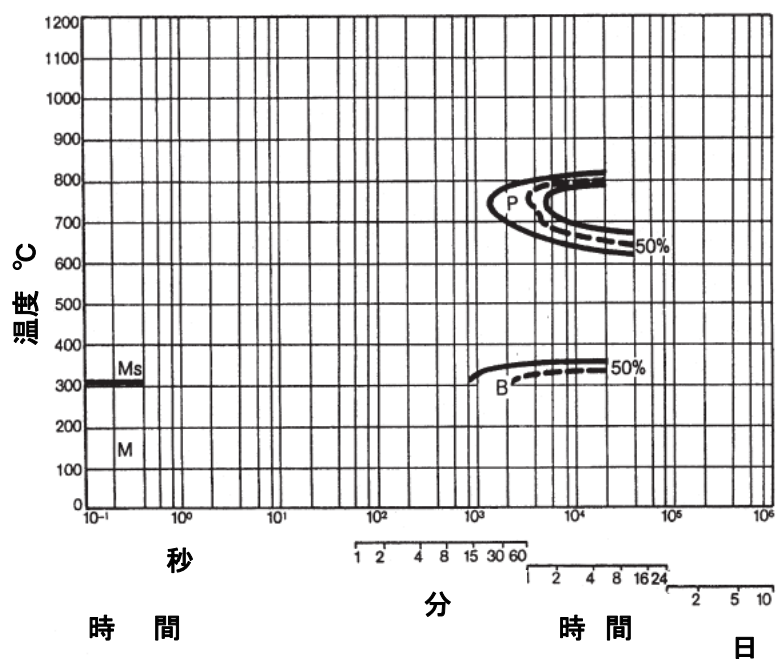


BÖHLER W302

TTT 曲線

焼入れ温度: 1020°C
保持時間: 15分

化学組成の代表値 (%)									
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	V	W
0,41	0,95	0,37	0,018	0,012	5,00	1,22	0,27	1,03	0,05



BÖHLER W302

機械加工推奨条件

(焼鈍材, 平均値)

超硬チップでの旋盤加工

切込み深さ mm	0,5 to 1	1 to 4	4 to 8	over 8
送り mm/r	0,1 to 0,3	0,2 to 0,4	0,3 to 0,6	0,5 to 1,5
BOHLERRIT	SB10,SB20	SB10,SB20,SB30	SB30,EB20	SB30,SB40
ISO グレード	P10,P20	P10,P20,P30	P30,M20	P30,P40
切削速度 m/min				
超硬スローアウェイチップ 寿命 15min	310 to 200	220 to 130	180 to 100	120 to 50
ろう付け超硬チップ 寿命 30min	260 to 150	210 to 100	130 to 85	90 to 50
コーティング超硬スローアウェイチップ 寿命 15min				
BOEHLERIT ROYAL 121	to 300	to 270	to 195	to 125
BOEHLERIT ROYAL 131	to 240	to 175	to 135	to 70
ろう付け超硬チップの切削角度				
逃げ角	12°	12°	12°	12°
レーキ角	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°	6 to 8°
切れ刃傾き角	0°	- 4°	- 4°	- 4°

ハイスチップでの旋盤加工

切込み深さ mm	0,5	3	6	10	over 10
送り mm/r	0,1	0,5	1,0	1,5	over 1,5
ハイス BOHLER/DIN	S700 / DIN S10-4-3-10				
切削速度 m/min					
寿命 60min	45 to 30	30 to 22	22 to 18	18 to 12	16 to 8
レーキ角	14°	14°	14°	14°	14°
逃げ角	8°	8°	8°	8°	8°
切れ刃傾き角	0°	0°	-4°	-4°	-4°

超硬チップでのミーリング加工

送り mm/刃	to 0,2	0,2 to 0,4
切削速度 m/min		
BOEHLERIT SBF / ISO P25	150 to 100	110 to 60
BOEHLERIT SB40 / ISO P40	100 to 60	70 to 40
BOEHLERIT ROYAL 131 / ISO P35	130 to 85	- -

超硬ドリルでの穴あけ加工

ドリルの直径 mm	3 to 8	8 to 20	20 to 40
送り mm/r	0,02 to 0,05	0,05 to 0,12	0,12 to 0,18
BOHLERRIT / ISO	HB10/K10	HB10/K10	HB10/K10
切削速度 m/min			
	50 to 35	50 to 35	50 to 35
頂角	115 to 120°	115 to 120°	115 to 120°
逃げ角	5°	5°	5°

物性値

密度	20°C	7.80	kg/dm ³
	500°C	7.64	kg/dm ³
	600°C	7.60	kg/dm ³
比熱容量	20°C	460	J/ (kg. K)
	500°C	550	J/ (kg. K)
	600°C	590	J/ (kg. K)
電気抵抗	20°C	0.52	Ohm. mm ² /m
	500°C	0.86	Ohm. mm ² /m
	600°C	0.96	Ohm. mm ² /m
ヤング率	20°C	215 × 10 ³	N/mm ²
	500°C	176 × 10 ³	N/mm ²
	600°C	165 × 10 ³	N/mm ²

熱膨張係数 20°C基準 10⁻⁶/m.k

100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C
11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	13,0	13,2

熱伝導率 W/(m.k)

	温度						
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C
焼入れ-焼戻し材	24,3	26,1	27,3	27,8	27,7	27,5	27,3