

プラスチック金型鋼

PLASTIC MOULD STEEL

BÖHLER M333
ISO PLAST®



大量生産品の品質基準およびデザインに対する要求は確実に高まっています。金型メーカーは製品設計者の考えを実現化することを求められます。更に、シボ加工や鏡面も製品の仕様上、必要不可欠となっています。製品の品質は、肉眼や繊細な指先の感触で評価されます。

表面が光学特性への要求を満たすかどうかは、金型の品質に大きく依存します。工具鋼内の不純物は最終製品に影響するため、高機能な表面を得るためには、高純度な工具鋼を使用する必要があります。

BOHLER M333 ISOPLAST は、これらの要求に応え、高品位製品の低コストでの製造を実現するために開発されました。

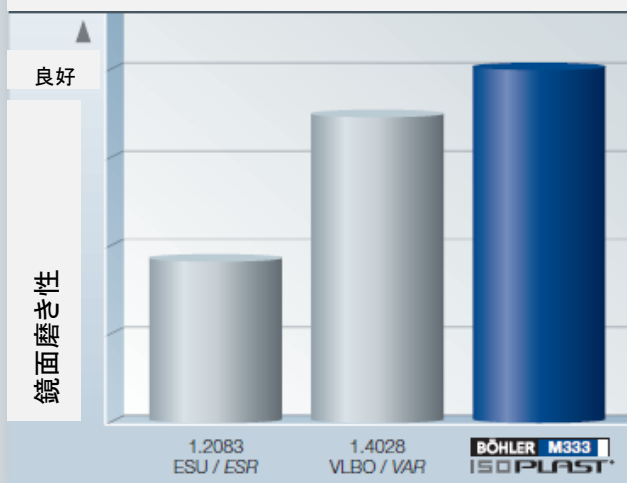
チャンバー内で窒素あるいはアルゴン雰囲気中で行う特殊溶解法により、この特性は実現可能となります。酸化物を低減し、耐食性、磨き性、シボ加工性を向上します。



利 点

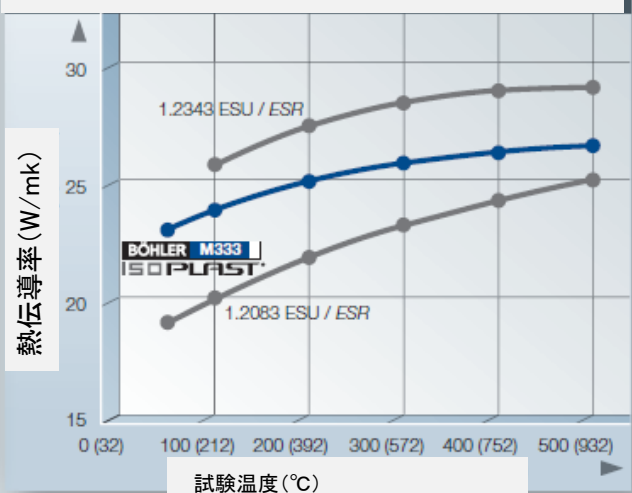
- ・優れた磨き性
- ・優れた熱伝導率
- ・優れた靱性
- ・優れた耐食性

良好な鏡面が短時間で得られます



それぞれ 6 個のサンプルについてオーストリア, ドイツの複数のメーカーで, 機械磨き, 手磨きを行い, 所要時間と品質を評価して得られた結果の平均値

良好な熱伝導率により, 成形サイクルの短縮と生産性の向上が可能となります。



出典: material Science Center Leoben Forschung GmbH OGI



金型技術者との議論を重ね、BOHLERは化学組成の最適化と新たな溶解技術の採用により、磨き性、韌性、耐食性に加え、優れた熱伝導率を併せ持つ材料を開発しました。

これらの特性が組み合わされることにより、磨き時間の短縮、金型の高寿命化(工具再製作の削減、メンテナンス・修正の低減、割れのリスク低減)、成形サイクルの短縮による生産性向上を実現し、コスト削減につながります。

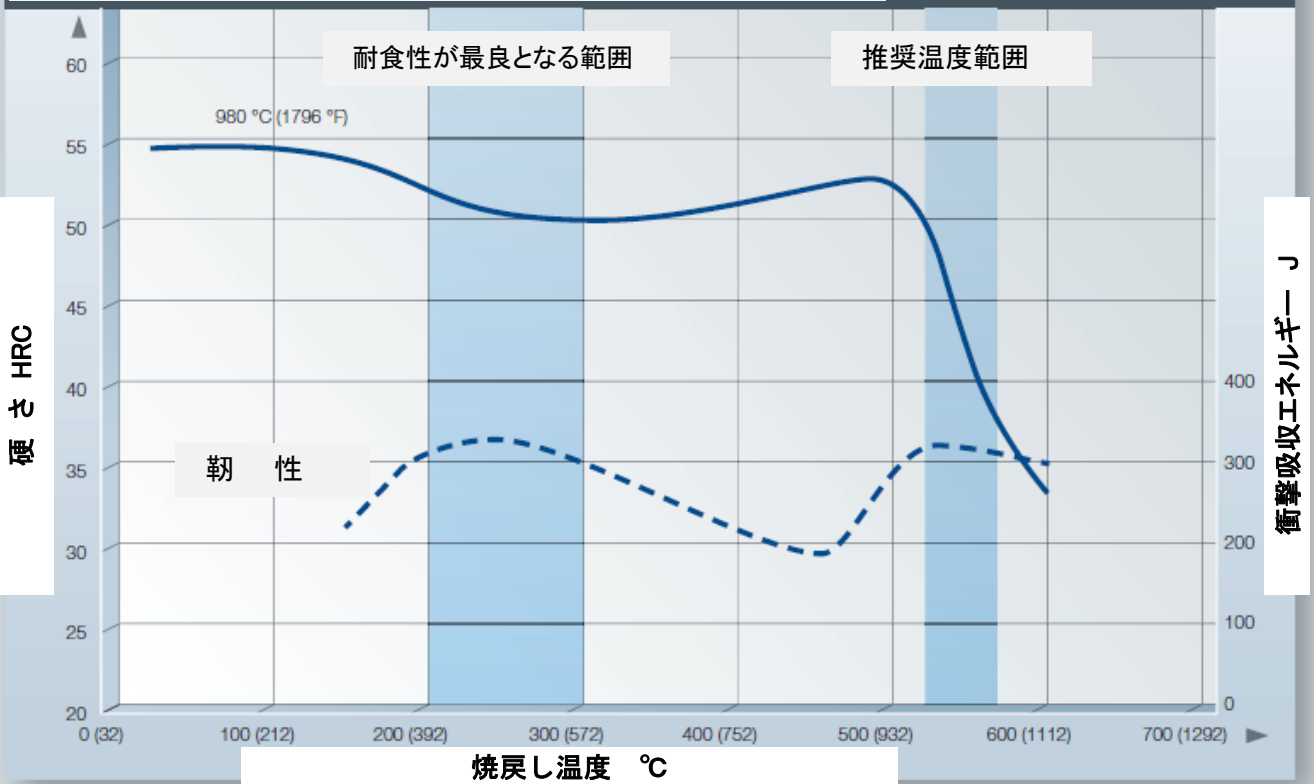
すなわち、金型メーカーが高品位な鏡面が要求される金型を製作する際のリスクを低減できます。

高品位な鏡面を実現する化学組成

化学組成%				
C	Si	Mn	Cr	andere / others
0,24	0,20	0,35	13,25	+N, Mo, V, Ni



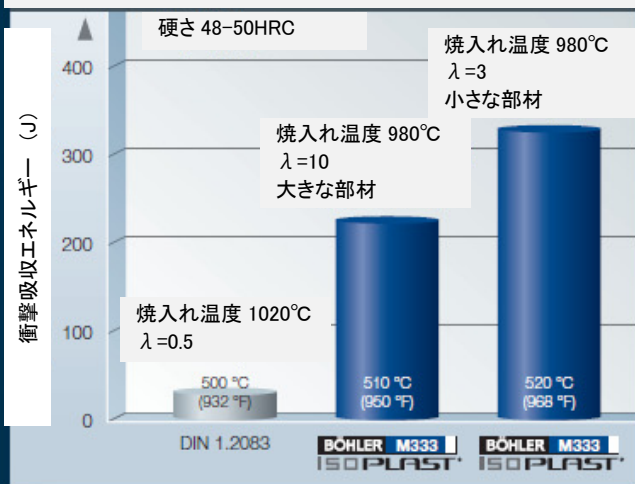
焼戻し曲線



--- 韌性(小試験片, $\lambda=3$)



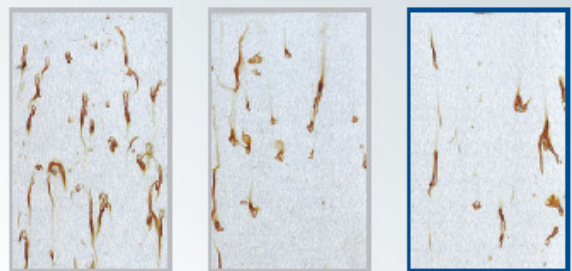
靱性は焼入れ速度に依存します。



冷却パラメーター λ (800~500°Cの冷却時間 $\times 10^{-2}$)
 衝撃試験片: ノッチなし, 10x7x55, 中心より採取

耐食性の向上により、メンテナンスの頻度を削減できます。

塩水噴霧試験 (DIN 50021)



DIN 1.2083
ESU / ESR

DIN 1.4028
VLBO / VAR

BOHLER M333
ISOPLAST

試験片: 焼入れ温度 1000°C, 油冷, 250°Cx2 回

納入硬さ

軟化焼鈍材: 220HB 以下。

応力除去焼鈍

約 650°Cまで加熱後, 1~2 時間保持後, 炉冷して下さい。

焼入れ

980~1020°C, $\lambda < 10$ で焼入れ

大型の金型では 980°Cを推奨

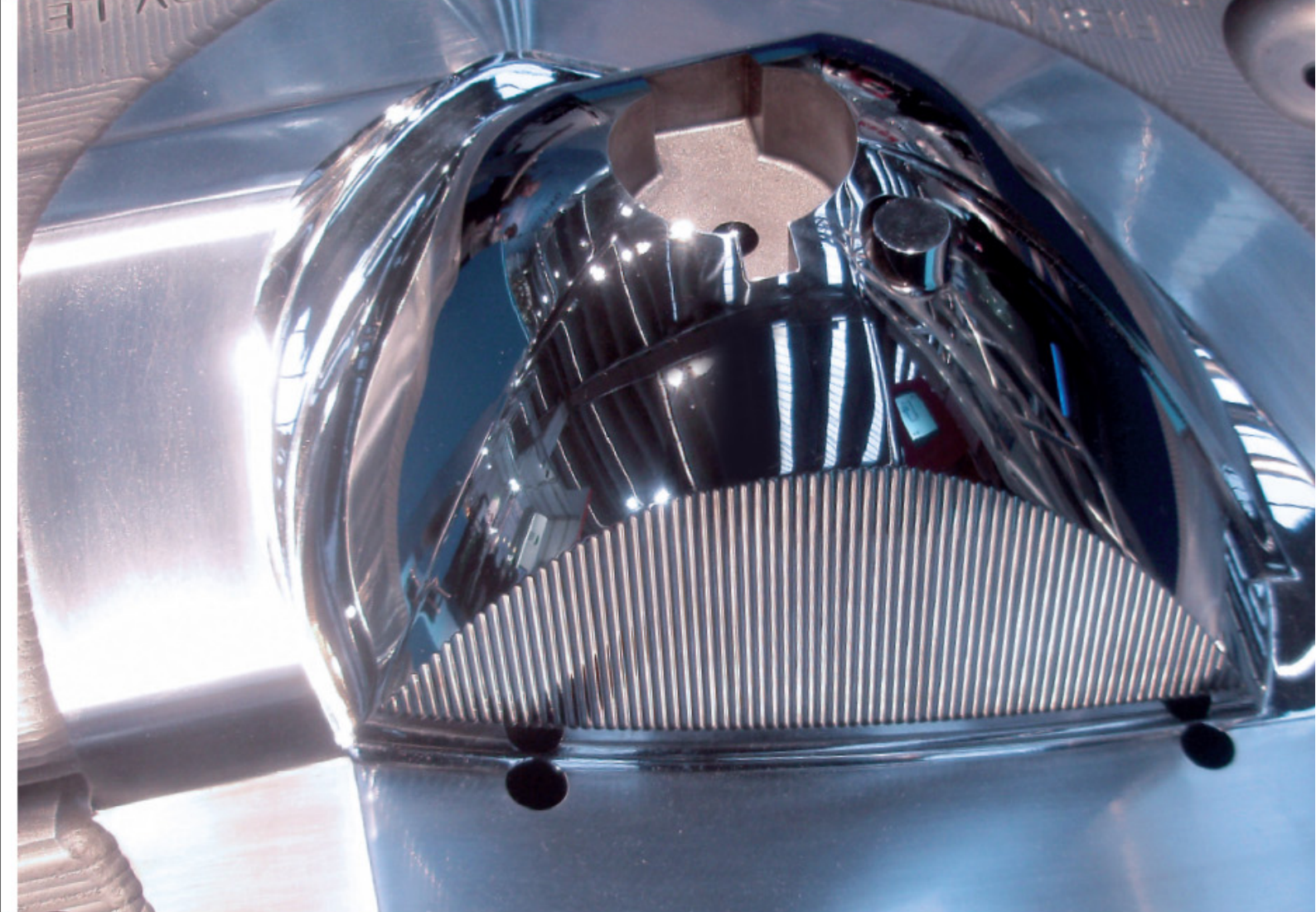
全体が加熱された後の保持時間は 15~30 分です。

焼戻し

焼入れ後速やかに, 焼戻しを行います。

3 回焼戻しを推奨します。

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 時間以上保持します。



最高使用硬さ
48~50 HRC

大型金型の熱処理

内部応力の状況を最適化するには510℃以上の高温焼戻しが必要です。
特に、焼入れ後にEDM加工を行う場合に重要です。



熱処理

CCT 曲線

焼入れ温度: 1000°C

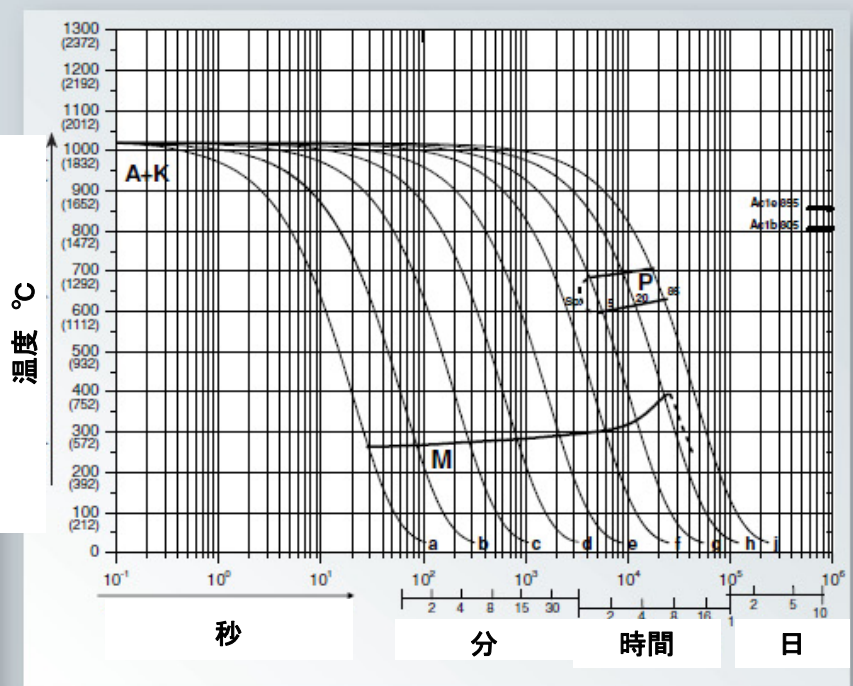
保持時間: 15 分

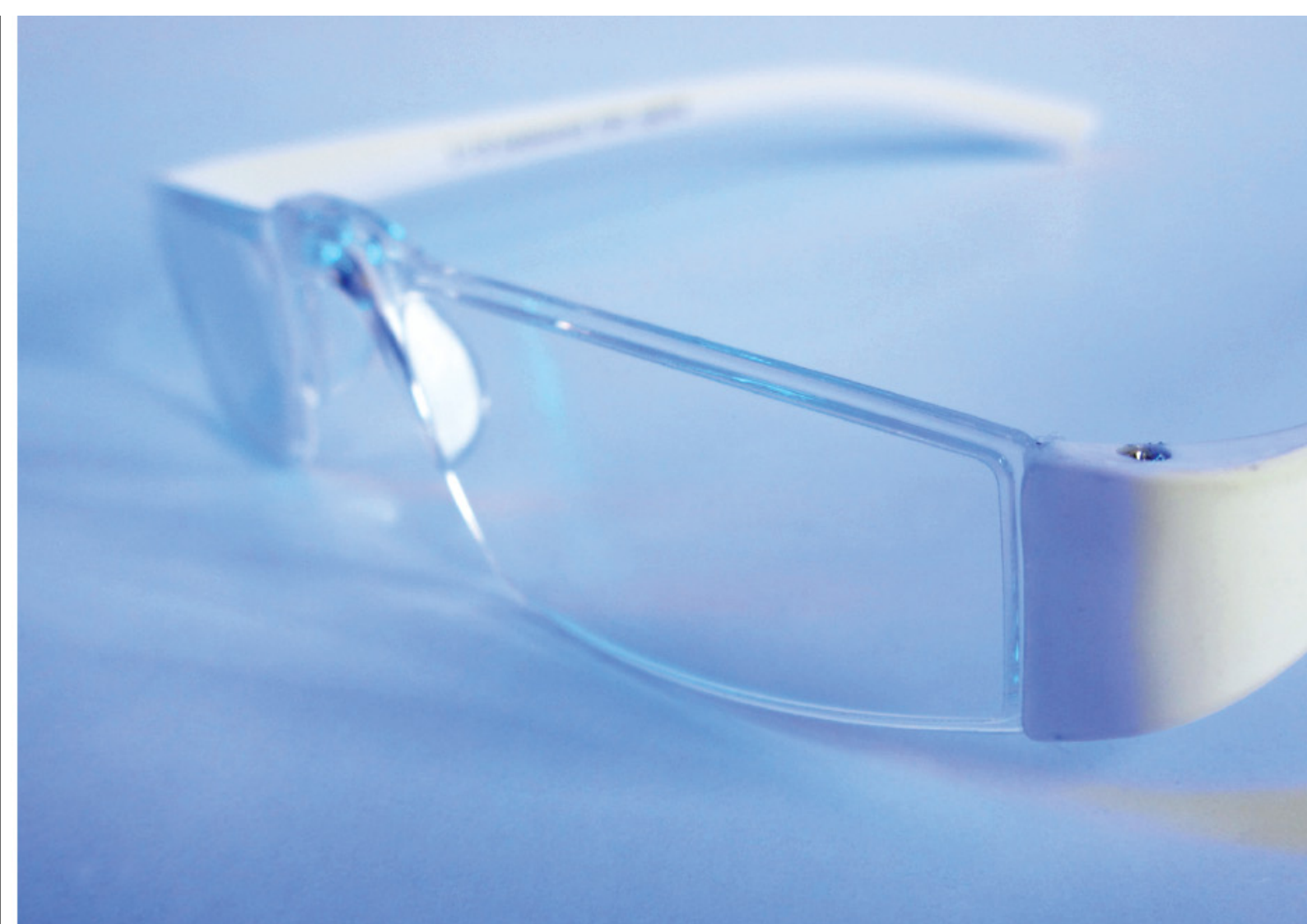
2... 100 相占有率 %

0.1 ... 220 冷却パラメーター,

800°C~500°Cの経過時間(秒) × 10⁻²

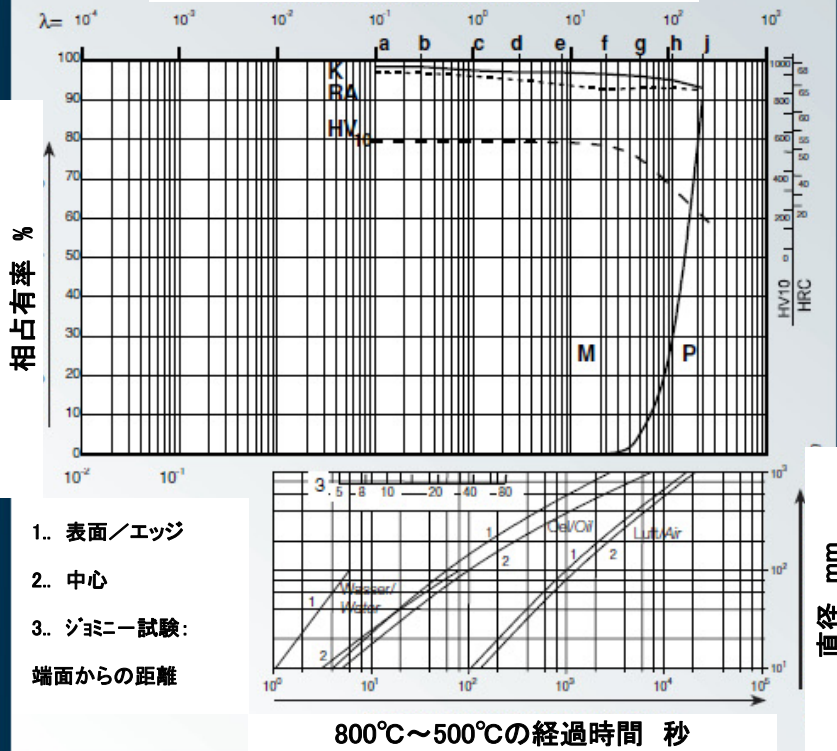
サンプル	λ	HV ₁₀	RA
a	0,10	580	1,50
b	0,30	580	1,50
c	1,00	580	1,50
d	3,00	580	2,00
e	8,00	580	3,00
f	23,00	570	4,00
g	50,00	525	3,00
h	110,00	360	2,00
f	220,00	215	< 1,00





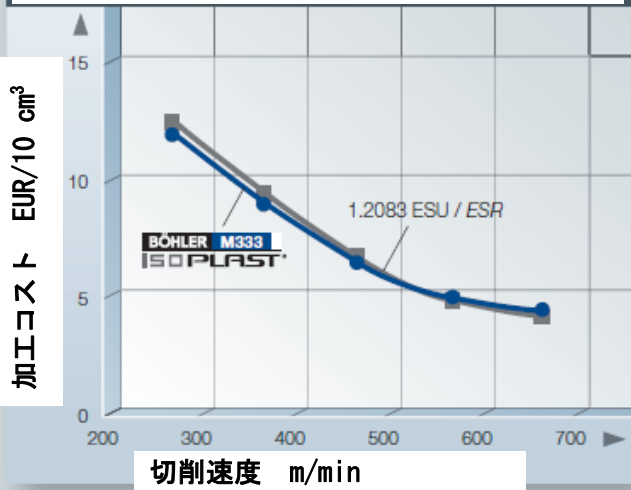
- K.. 炭化物
- RA.. 残留オーステナイト
- A.. オーステナイト
- M.. マルテンサイト
- P.. パーライト

冷却パラメータ λ

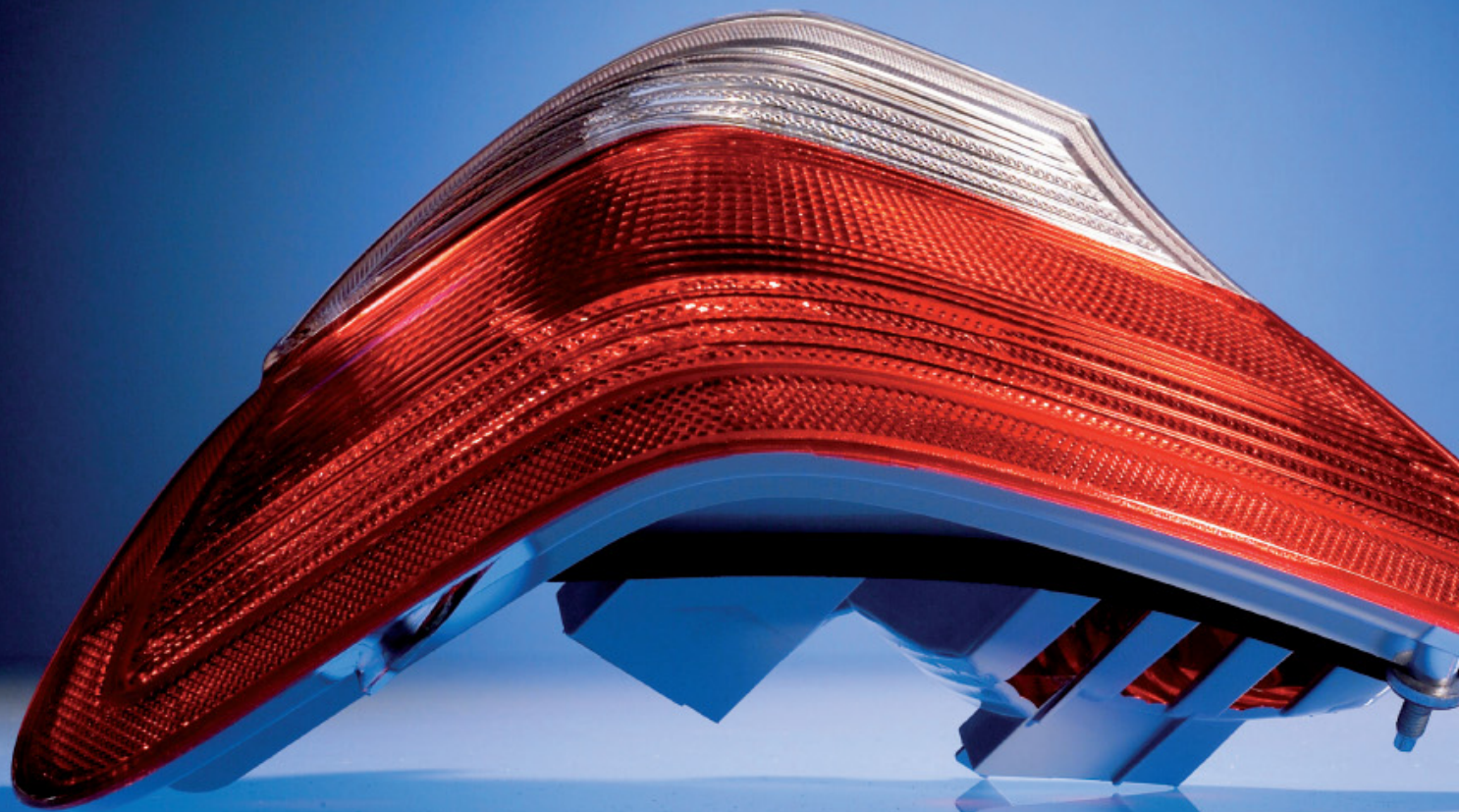


- 1.. 表面/エッジ
- 2.. 中心
- 3.. ジョミニ試験:
端面からの距離

機械加工の経済性



コストと切削工具寿命は、焼鈍材を超硬スローアウェイチップが0.35mm 摩耗するまでを基準としております

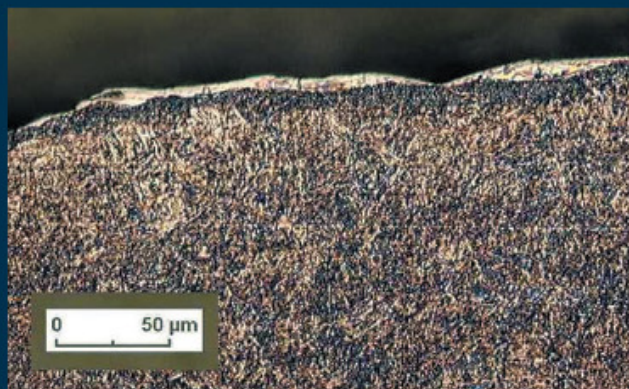


機械加工が磨き時間に及ぼす影響

硬さ：約 50HRC



超硬切削工具による機械加工面



銅電極を使用した放電加工面

放電加工面に比べて、機械加工面ではキャビティの鏡面磨きに要する時間が20%低減します。

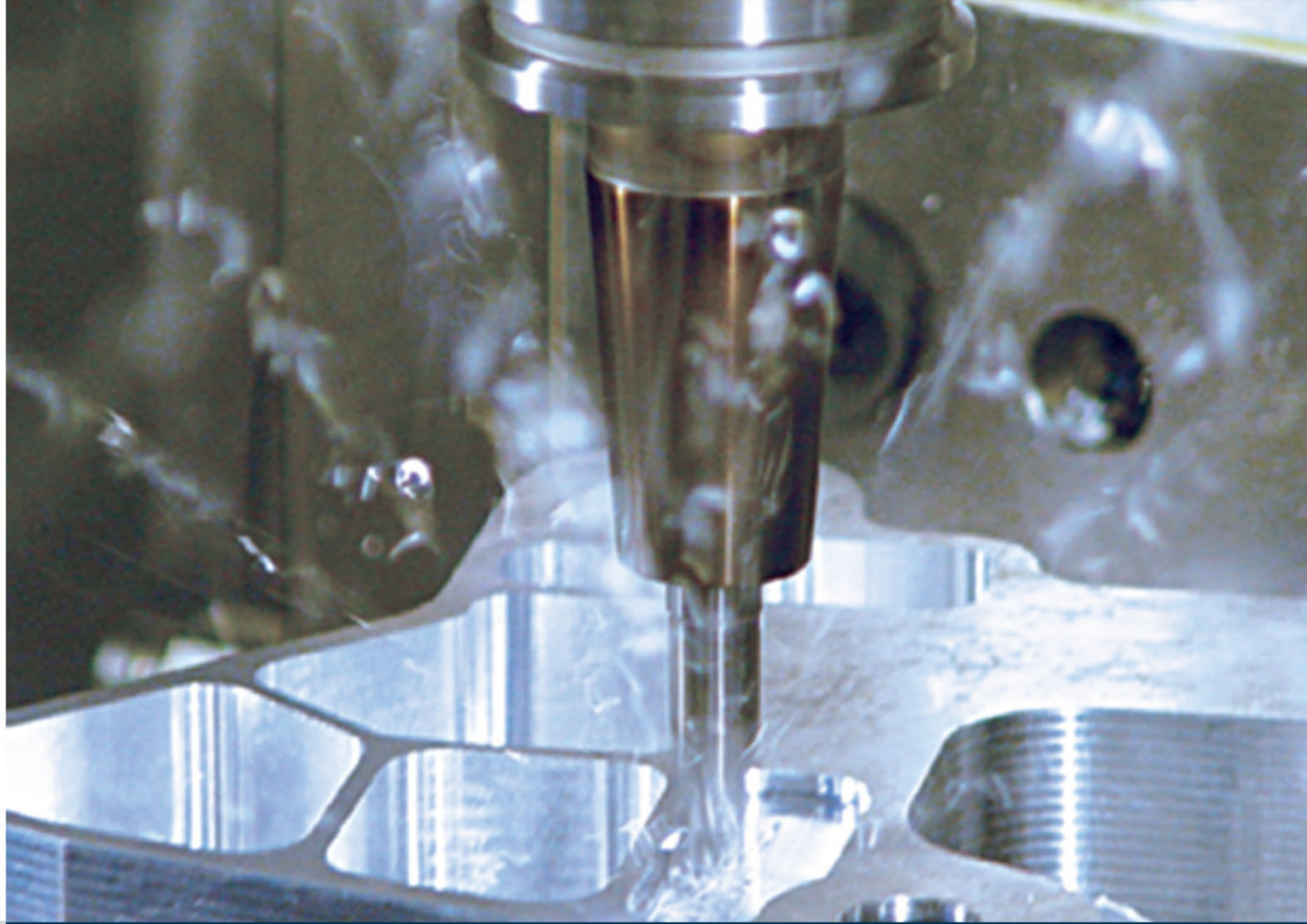
機械加工推奨条件

焼鈍材(白皮材)

旋盤加工				
切込み深さ mm		8 - 4 (.31 - .16)	4 - 1 (.16 - .04)	1 - 0,5 (.04 - .02)
送り mm/r		0,8 - 0,4 (.032 - .016)	0,4 - 0,25 (.016 - .01)	0,25 - 0,1 (.01 - .004)
切削速度 m/min				
BOEHLERIT LC 225 C / ISO HC-P25		110 - 150 (360 - 490)	150 - 200 (490 - 660)	190 - 300 (625 - 985)
BOEHLERIT LC 235 / ISO HC-P53		90 - 130 (295 - 425)	130 - 180 (425 - 590)	170 - 280 (395 - 920)

ミーリング加工				
送り (mm/刃)		0,5 - 0,36 (.02 - .014)	0,35 - 0,16 (.014 - .006)	0,15 - 0,08 (.006 - .003)
切削速度 m/min				
BOEHLERIT LW 225 / ISO HW-P25		60 - 100 (195 - 330)	70 - 110 (230 - 360)	80 - 120 (260 - 395)
BOEHLERIT LC 225 M / ISO HC-P25		80 - 120 (260 - 395)	100 - 150 (330 - 490)	140 - 190 (460 - 625)
BOEHLERIT LC 230 F / ISO HC-P30		70 - 100 (230 - 330)	80 - 130 (260 - 425)	120 - 170 (395 - 560)

スローアウェイチップを用いた乾式切削における標準的な値。超硬工具を使用する場合には送りを少し下げて下さい。



ドリル加工			
ドリル径 mm	3 - 20 (.12 - .80)	20 - 54 (.80 - 2.13)	
	Voll-HM / 超硬	WS-Platten / スローアウェイ	
送り mm/rev	0,15 - 0,25 (.006 - .01)	0,05 - 0,20 (.002 - .008)	
切削速度 mm/min			
Fette LC 640S / ISO HC-K40	50 - 100 (165 - 330)	50 - 100 (165 - 330)	
BOEHLERIT R 331 / ISO HC-P30	150 - 200 (490 - 660)	150 - 200 (490 - 660)	
BOEHLERIT SB 40 / ISO HW-P40	100 - 140 (330 - 460)	100 - 140 (330 - 460)	

溶接補修

一般的に、溶接補修は割れのリスクを伴います。

溶接が不可避の場合には、溶接棒のサプライヤーの指示に従うか、ボーラーのパフレットを参照して下さい。

物性値

密度 (20°C)

7,7 kg/dm³
0.278 lbs/in³

比熱 (20°C)

460 J/(kg.K)
0.110 Btu/(lb °F)

磁性体

出典: material Science Center Leoben Forschung GmbH OGI

熱伝導率

20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	
22,9	23,9	25,1	25,8	26,4	27,0	W/(m K)
68 °F	210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	
13.23	13.81	14.50	14.90	15.25	15.60	Btu/(ft h °F)



熱膨張係数 20°C基準					
100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	
10,50	11,00	11,00	11,50	12,00	10^{-6} m/(m.K)
210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	
5.83	6.11	6.11	6.39	6.67	10^{-6} in/(in °F)

ヤング率						
20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	
216	212	205	198	190	180	10^3 N/mm ²
68 °F	210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	
31.3	30.7	29.7	28.7	27.6	26.1	10^3 KSI

出典 : material Science Center Leoben Forschung GmbH OGI



SPECIAL STEEL FOR THE WORLD'S TOP PERFORMERS

Überreicht durch:
Your partner:

BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazeller Straße 25
A-8605 Kapfenberg/Austria
Phone: +43-3862-20-71 81
Fax: +43-3862-20-75 76
E-Mail: info@bohler-edelstahl.at
www.bohler-edelstahl.com



Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Messdaten sind Laborwerte und können von Praxisanalysen abweichen. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.

M333 DE - 10.2013 - 1.000 CD - NOS