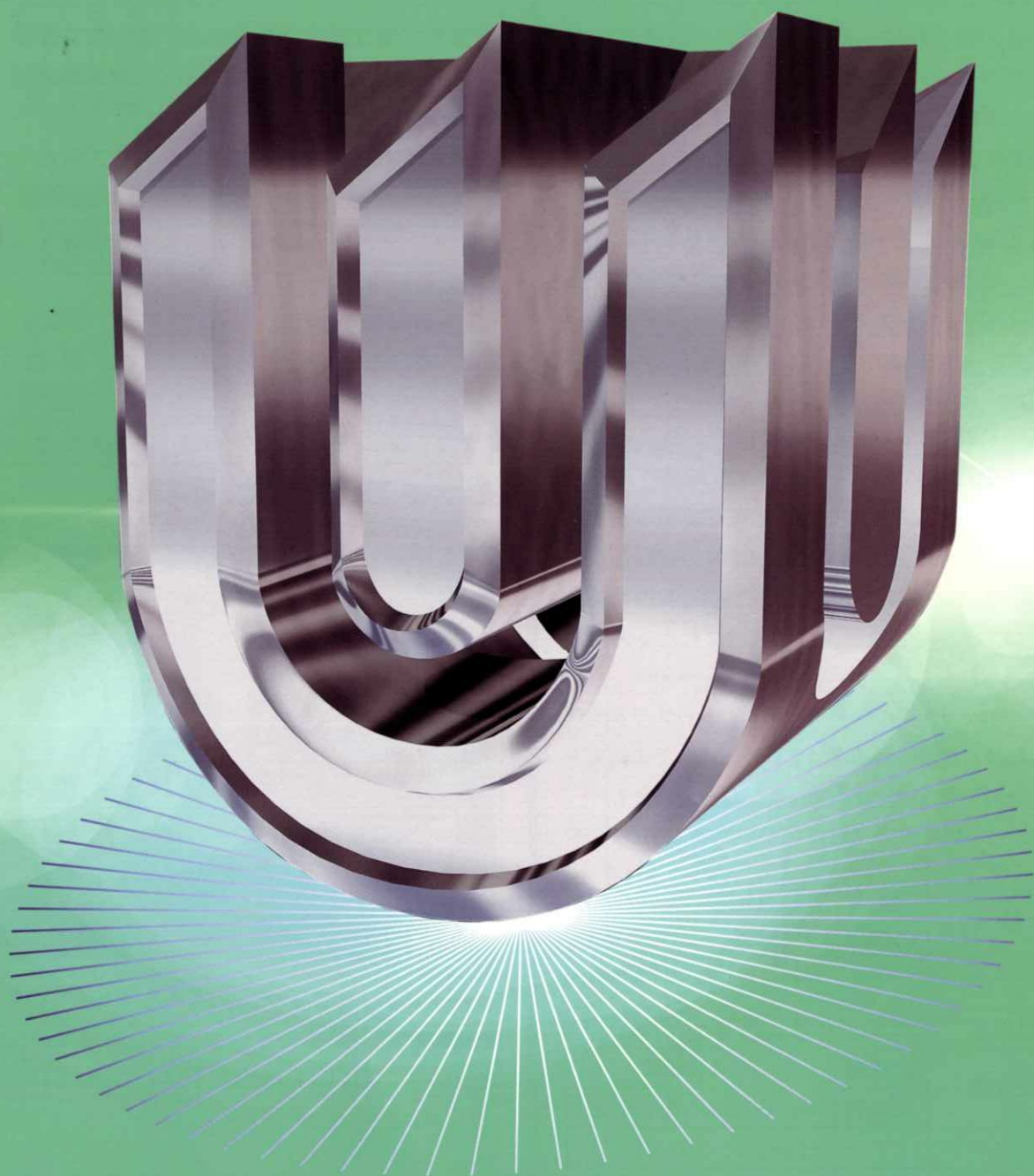


STAVAX ESR[®]

スタバックス

プラスチック金型用鋼



UDDEHOLM

一般特性

STAVAX ESR[®] は、高品位ステンレス工具鋼です。STAVAX ESR[®] には、次の様な特長があります。

- 優れた耐食性。
- 抜群の鏡面性。
- 優れた耐摩耗性。
- 優れた機械加工性。
- 焼入れ時の寸法変化が非常に少ない。

これらの諸特性は、顕著な生産性を発揮しますが、プラスチック金型の耐食性における実際の利点を要約すると次の様になります。

●維持管理費の低減

——キャビティー表面の状態を、いつまでも美しく保ち、生産数の増大につながります。

——金型の保管、または、湿った環境での成形加工でも、防錆のための特別な保護が必要ありません。

●生産費の低減

——冷却回路への腐食の影響で、熱伝導性の影響を受けないため、効果的な冷却が行え、確実に安定した成形サイクルの生産が実現します。

これらの利点は、STAVAX ESR[®] の耐摩耗性と相まって、成形業者に対し、金型維持費の低減、金型ロングライフなど、成形全般にわたる大幅な節約をもたらします。

注記：STAVAX ESR[®] は、エレクトロスラグ溶解法（ESR）により製造されているため、その結果として均質で非常に少ない介在物になっています。

分析値(%)	C 0.38	Si 0.9	Mn 0.5	Cr 13.6	V 0.3
相当規格	AISI420 改良材 W-Nr. I.2083				
納入状態	調質材	27-35HRC			
	焼鈍材	約200HBに軟化焼鈍			
カラーコード	オレンジ/黒				

用途

STAVAX ESR[®] は、あらゆるタイプの成形工具に推奨できます。STAVAX ESR[®] の諸特性は、特に下記に示す要求に適しています。

●腐食、錆、に対する耐食性

腐食性材質の成形加工用、例えばPVC、アセテートなど。湿った状態での作業や保管の場合。

●耐摩耗性

熱硬化性樹脂やガラス入り樹脂などの成形用、また、電気部品、電子部品、使い捨て容器、航空機、食用ナイフ・フォークなどの成形製品。

●高度の鏡面性

例えば、カメラやサングラスレンズのような光学部品、注射器や分析用容器などの医療機器。

金型の種類	推奨硬さ,HRC
射出成形用	
—熱可塑性樹脂型	45-54
—熱硬化性樹脂型	45-54
コンプレッション・トランスファー型	50-54
ブロー成形(PVC、PET、etc.)型	45-54
押出し、引抜き用ダイ	45-54



キャビティーコアが、STAVAX ESR[®] で作られた6個取り、使い捨てピーカーです。非常に高度の鏡面を持ち、既に100万ショット以上生産しています。

特 性

■物理的性質

データは焼入れ、焼戻し後の硬さ50HRCで、室温及び各種の温度におけるものです。

温度	20℃	200℃	400℃
密度 kg/m ³	7800	7750	7700
縦弾性係数 N/mm ²	200,000	190,000	180,000
熱膨張係数 20℃から1℃上昇毎に		11.0×10 ⁻⁶	11.4×10 ⁻⁶
熱伝導率 W/m℃	16	20	24
比熱 J/kg℃	460		

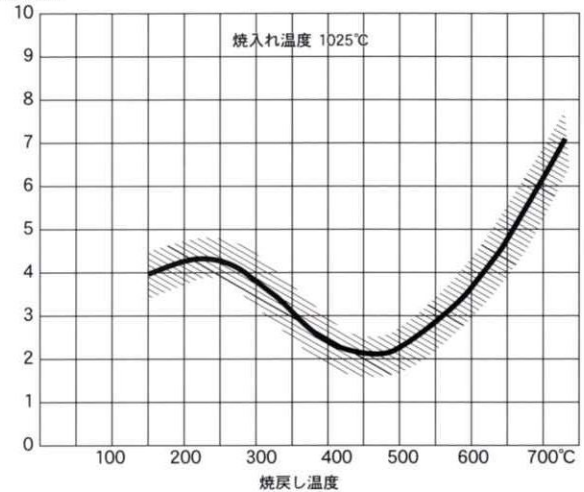
■室温での抗張力

抗張力は近似値です。サンプル材は、25mmの丸材を圧延方向から取ったものです。1025±10℃で油焼入れし、焼戻しは2回行ったときの硬さを示したものです。

硬さ	55HRC	50HRC	45HRC
引張強さ Rm N/mm ²	2050	1780	1420
0.2%耐力 Rp 0.2 N/mm ²	1610	1460	1280
絞り Z%(参考値)	27	30	40
伸び率 A5%(参考値)	8	10	12

室温での衝撃値

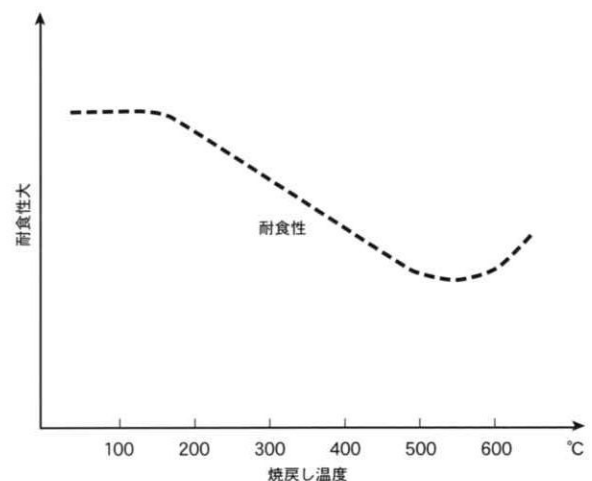
シャルピー-KCU
Kpm/cm²



■耐食性

STAVAX ESR[®] は、水、水蒸気、弱い有機酸及び硝酸塩、炭酸塩、その他、希釈塩類溶液のような弱い腐食性の媒体には浸食されません。STAVAX ESR[®] で作った金型は保管状態の時や、湿った環境での成形時及び通常の作業状態での腐食性樹脂の成形においても、抜群の耐食性を発揮します。STAVAX ESR[®] は、低温焼戻しの時、最も耐食性があり、鏡面に磨くことができます。

焼戻し温度の耐食性に与える影響



熱処理

■軟化焼鈍

表面の脱炭を防止して、金型を890℃の温度まで充分加熱した後、1時間当たり20℃の割合で850℃まで冷却し、その後700℃まで1時間当たり10℃の割合で冷却してから空冷してください。

■歪取り

粗加工後、金型を650℃まで加熱し、2時間保持してください。その後、500℃まで徐冷してから空冷してください。

■焼入れ

予熱温度:600~850℃
焼入れ温度:1000~1050℃ 通常(1020-1030℃)

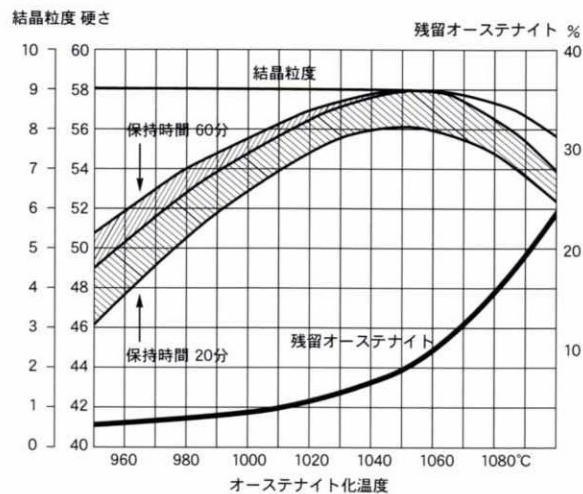
温度(℃)	保持時間(分)	焼もどし前の硬さ(HRC)
1020	30	56±2
1050	30	57±2

保持時間=金型が表面と中心部まで充分に加熱された後の温度からの時間。
脱炭防止 焼入れ時、酸化、脱炭を防止しなければなりません。

■冷却媒体

- 油
 - 250~550℃の流動層もしくはソルトバス、その後空冷
 - 空気循環または雰囲気
- ※金型の温度が50~70℃に達したら、ただちに、焼戻しをしてください。

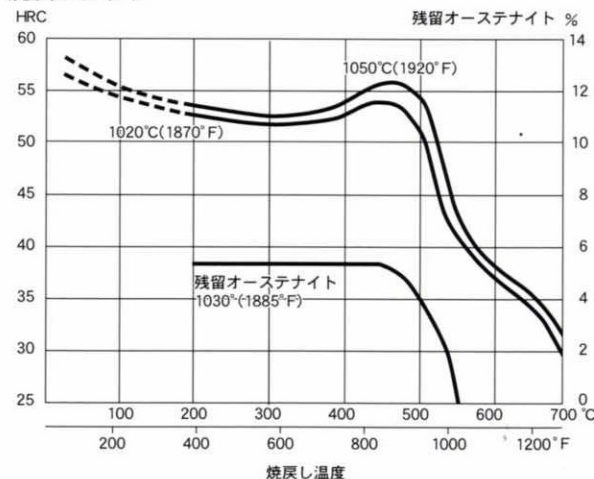
焼入れ温度で作用する硬さ、結晶粒度及び残留オーステナイト



■焼戻し

焼戻しグラフを参照し、必要とする硬さを焼戻し温度から判断します。焼戻しは2回行ってください。最低の焼戻し温度は180℃で、保持時間は少なくとも2時間です。

焼戻しグラフ

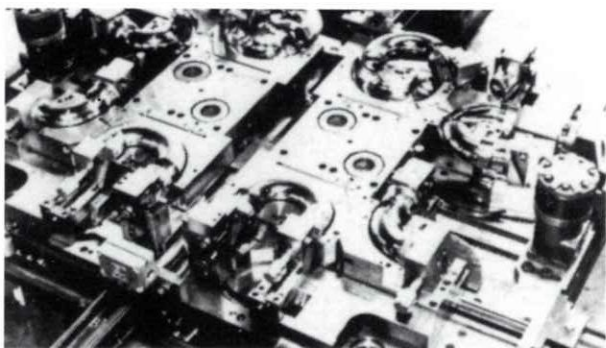


■寸法変化

- 焼入れおよび焼戻しの間の寸法変化は熱処理時の温度、装置の違いおよび冷却媒体によって非常にことなります。
- 工具の形状の寸法および対象性は又本質的に重要であります。それ故、工具は常に十分な寸法変化を補えるような寸法公差を持って加工する必要があります。
- STAVAX ESR® に対しては約0.15%の寸法変化を考えてください。

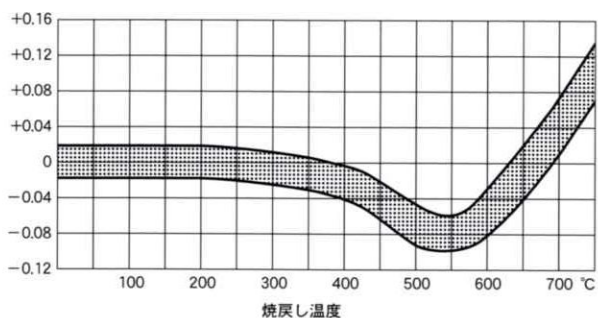
焼入れによる寸法変化 サンプル材100×100×25mm

1020℃から焼入れ		幅 %	長さ %	厚み %
油焼入れ	最小	+0.02	+0.02	+0.04
	最大	-0.05	-0.03	—
マルテンパリング	最小	+0.02	±0	-0.04
	最大	-0.03	+0.03	—
空気焼入れ	最小	-0.02	±0	±0
	最大	+0.02	-0.03	—
真空焼入れ	最小	+0.01	±0	-0.04
	最大	-0.02	+0.01	—



この金型は、STAVAX ESR® で作られたPVCプラスチックの鉛管用継手です。

焼戻しによる寸法変化



※焼入れ及び焼戻しにおける寸法変化を共に合算しなければなりません。

機械加工例

下記の表は焼鈍材のSTAVAX ESR®における機械加工データを示します。硬さは約215HBであります。

■旋削加工

旋削加工	超硬工具		HSS
	粗加工	仕上げ	仕上げ
切削速度 (Vc) m/min	160-210	210-260	18-23
送り (f) mm/rev	0.2-0.4	0.05-0.2	0.05-0.3
切込み深さ (ap) mm	2-4	0.5-2	0.5-3
ISO表示	P20-P30 皮膜コーティング	P10 コーティング 又はサーメット	—

■フライス加工

加工条件	超硬による加工		HSS
	粗加工	仕上げ	仕上げ
切削速度 (Vc) m/min	200-260	260-300	30
送り (fz) mm/tooth	0.2-0.4	0.1-0.2	0.1
切込み深さ (ap) mm	2-5	≤2	≤2
ISO表示	P20-P40 コーティング	P10-P20 コーティング 又はサーメット	—

■ドリル

HSSドリル		
ドリル径 mm	切削速度 (Vc) m/min	送り (f) mm/rev
-5	14*)	0.08-0.20
5-10	14*)	0.20-0.30
10-15	14*)	0.30-0.35
15-20	14*)	0.35-0.40

*TiNコーティングHSSはVc~20m/min(65f.p.m.)

■研削

STAVAX ESR® に対して一般的に推薦できる研削ホイールは以下に示します。より詳細な情報は「工具鋼の研削」のカタログを参照ください。

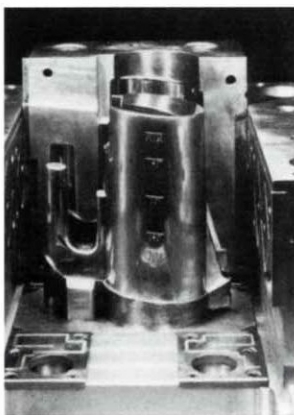
	焼鈍状態	焼入状態
正面研削（平形砥石）	A46HV	A46GV
正面研削（セグメント）	A24GV	A36GV
円筒研削	A46LV	A60JV
内面研削	A46JV	A60JV
輪郭研削	A100LV	A120JV

溶 接

溶接した工具の良好な結果を得るには溶接温度管理、接合部の管理、溶接棒の選択および溶接方法が適性に行われると、可能であります。

磨きとシボ加工後の最良な結果に対しては金型材と同様な組成を持った溶接棒を使用することである。

溶接方法	TIG	MMA(SMAW)
加工温度	200-250℃	200-250℃
溶接棒	STAVAX TIG-WELD	STAVAX WELD
溶接後の硬さ	54-56 HRC	54-56 HRC
溶接後の熱処理		
焼入れ状態	通常の焼入れ温度の10-20℃以下で焼戻しを行う。	
焼鈍状態	780℃迄の加熱は保護ガス中で行う。炉冷は650℃までに10℃/hrで冷却します。その後空冷します。	



STAVAX ESR® で作った最新式電気湯沸かし器の本体の金型です。

シボ加工

STAVAX ESR® は極めて均質な組織を持ち、非金属介在物もほとんど含まれていませんので、シボ加工に最適です。また、STAVAX ESR® は極めてすぐれた耐食性を持っているため、シボ加工業者が行う通常のシボ加工ではなく、特別のシボ加工を必要とする場合があります。詳細については、ウッデホルムの営業員にお問い合わせください。

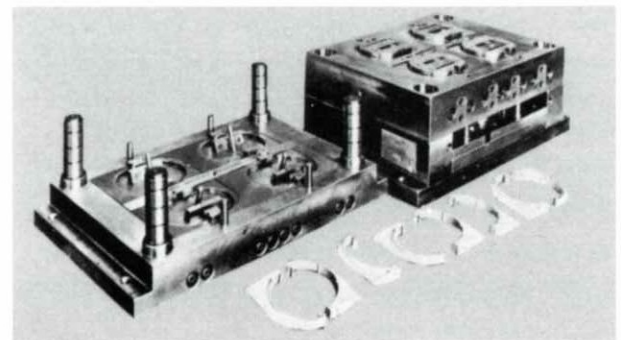
鏡面仕上げ

STAVAX ESR® は、焼入れ、焼戻しの状態で非常に優れた鏡面性が得られます。

代表的な磨きの手順例は

1. 最初に粒度180～320の砥石で研磨し、良好な面に仕上げる。
2. 粒度400～800のペーパーかパウダーで研磨。
3. 繊維または軟木の研磨工具を使い、粒度12、粒度6及び3μmのダイヤモンドペーストで研磨。
4. 特に高度の表面仕上げを必要とする場合は、繊維製のみがきパットを使い、粒度1μmのダイヤモンドペーストで研磨。

鏡面仕上げの詳細はウッデホルムの出版物「プラスチック金型材の鏡面磨きについて」をご参照ください。



STAVAX ESR® で作られた8個取りのPVC樹脂を使用した、雨とい用ブラケットです。

本カタログに掲載されている情報は、現時点での知見に基づき、製品とその用途に関する一般的な特徴を提供するものです。したがって、記載されている製品の特性値や特定の用途への適合性を保証するものではありません。