




# MIRRAX 40

UDDEHOLM MIRRAX 40

ASSAB 	UDDEHOLM <small>a voestalpine company</small>	標準規格		
		AISI	WNr.	JIS
ASSAB DF-3	ARNE	O1	1.2510	SKS 3
ASSAB XW-10	RIGOR	A2	1.2363	SKD 12
ASSAB XW-42	SVERKER 21	D2	1.2379	(SKD 11)
CALMAX / CARMO	CALMAX / CARMO		1.2358	
VIKING	VIKING / CHIPPER		(1.2631)	
CALDIE	CALDIE			
ASSAB 88	SLEIPNER			
ASSAB PM 23 SUPERCLEAN	VANADIS 23 SUPERCLEAN	(M3:2)	1.3395	(SKH 53)
ASSAB PM 30 SUPERCLEAN	VANADIS 30 SUPERCLEAN	(M3:2 + Co)	1.3294	SKH 40
ASSAB PM 60 SUPERCLEAN	VANADIS 60 SUPERCLEAN		(1.3292)	
VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN	VANADIS 4 EXTRA SUPERCLEAN			
VANADIS 8 SUPERCLEAN	VANADIS 8 SUPERCLEAN			
VANCRON SUPERCLEAN	VANCRON SUPERCLEAN			
ELMAX SUPERCLEAN	ELMAX SUPERCLEAN			
VANAX SUPERCLEAN	VANAX SUPERCLEAN			
ASSAB 518		P20	1.2311	
ASSAB 618 T		(P20)	(1.2738)	
ASSAB 618 / 618 HH		(P20)	1.2738	
ASSAB 718 SUPREME / 718 HH	IMPAX SUPREME / IMPAX HH	(P20)	1.2738	
NIMAX / NIMAX ESR	NIMAX / NIMAX ESR			
VIDAR 1 ESR	VIDAR 1 ESR	H11	1.2343	SKD 6
UNIMAX	UNIMAX			
CORRAX	CORRAX			
ASSAB 2083		420	1.2083	SUS 420J2
STAVAX ESR	STAVAX ESR	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	(420)		
MIRRAX 40	MIRRAX 40	(420)		
TYRAX ESR	TYRAX ESR			
POLMAX	POLMAX	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
ROYALLOY	ROYALLOY	(420 F)		
COOLMOULD	COOLMOULD			
ASSAB 2714			1.2714	SKT 4
ASSAB 2344		H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 2M	ORVAR 2M	H13	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 SUPREME	ORVAR SUPREME	H13 Premium	1.2344	SKD 61
DIEVAR	DIEVAR			
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
FORMVAR	FORMVAR			

( ) - 改良鋼種

「ASSAB」の名称およびロゴは登録商標です。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。ASSABの商品・サービスをご利用いただく場合には、その妥当性についてお客様ご自身で判断していただく必要があります。

Edition 20200403

## 一般特性

Mirrax 40は、再溶解処理されたステンレス工具鋼で、硬さ40HRCの調質（プレハードン）材です。

Mirrax 40の製鋼工程では、エレクトロスラグ再溶解（ESR）が行われており、硫黄の含有量が低く\*（0.003%以下）、非金属介在物が少ない、清浄度が高い鋼材となっています。したがってMirrax 40は高品位な磨きに適しています。

Mirrax 40の特長は以下の通りです。

- 良好な機械加工性
- 優れた磨き性
- 優れた延性と靱性
- サイズによらず均一な硬さ
- 良好な耐凹み性
- 優れた耐食性

これらの特性が組み合わされることで、使用時に優れた性能を発揮する工具鋼となっています。

耐食性が優れていることには以下の利点があります。

- **金型のメンテナンスコストの低減**  
長期間使用しても金型の表面の劣化が少なく、金型を湿度の高い環境で保管・使用する場合でも、特別な保護を必要としません。
- **製造コストの低減**  
通常の工具鋼とは異なり、水冷孔が腐食され難いため、熱伝達特性、すなわち冷却効率が金型を長期間使用しても変化せず、サイクルタイムが安定します。

プレハードン鋼には以下の利点があります。

- 熱処理に伴う変形等のリスク回避
- 熱処理に伴う費用の削減
- 金型製作リードタイムの短縮
- 金型修正に伴う費用削減（熱処理歪の修正等不要）
- 設計変更が容易

更に、高硬度、高靱性という特性が組み合わされることにより、凹み等が発生し難く、不測の割れが発生するリスクが低減されることで、金型の性能の安定と、寿命の向上を実現しています。

代表的分析値 %	C 0.21	Si 0.9	Mn 0.45	Cr 13.5	Mo 0.2	Ni 0.6	V 0.25	+N
標準規格	AISI 420 改良鋼							
納入状態	調質材:360 - 400 HB.							

## 用途

- 腐食性樹脂および一般樹脂用の射出成形用金型
- 高品位な表面が要求される製品用の樹脂成型金型（TVやパソコンの枠や筐体等）
- 腐食性樹脂用のブロー金型、透明部品用の樹脂成型金型（ペットボトル等）
- 樹脂押出型
- 構造用部品

## 特性

### 物性値

360HBに調質した材料の室温・高温での代表値

温度	20 °C	200 °C	400 °C
密度, kg/m <sup>3</sup>	7 700	-	-
縦弾性係数 N/mm <sup>2</sup>	215 000	210 000	195 000
熱膨張係数 /°C, 20°Cからの値	-	10.6 × 10 <sup>-6</sup>	11.4 × 10 <sup>-6</sup>
熱伝導率 W/m °C	-	20	21
比熱 J/kg °C	460	-	-

## 機械的性質

### 引張強さ

試験片は全て508X306MMの調質材(360HB)から採取しています。

試験温度	20 °C	200 °C
引張強さ, $R_m$ MPa	1 150	1 060
0.2% 耐力, $R_{p0.2}$ MPa	1 020	930
伸び, $A_5$ , %	35	38
断面減少率 $Z$ , %	13	11

### 圧縮強さ

圧縮降伏応力(室温) $R_{c0.2}$ , MPa N/mm <sup>2</sup>	1 100
---	-------

## 耐食性

Mirrax 40 を使用した金型は、使用時や保管時の湿気による腐食および腐食性樹脂を標準的な条件で成形する際の腐食に対して、十分な耐食性があると考えられます。

## 熱処理

Mirrax 40 は、納入状態、即ち360–400HBに調質された状態で使用されることを想定しています。熱処理で硬さを高くする場合には、下記の条件を参照して下さい。

### 軟化焼鈍

材料の表面を保護し780°Cまで加熱します。次に炉内で毎時10°Cの冷却速度で600°Cまで徐冷し、その後大気冷却します。

### 応力除去

金型を粗加工後550°Cまで加熱し2時間保持後、その後大気冷却します。

## 焼入れ

注：焼入れ前には軟化焼鈍の実施を推奨します。

予熱温度：500 – 600°C

通常、2段以上の階段昇温を行います。

焼入れ温度：1000–1025°C(通常1020°C)

材料全体が焼入れ温度に達した後、30分保持します。

焼入れの際には脱炭と酸化の防止のため表面を保護します。

## 冷却媒体

- 真空炉内の加圧ガス
- 高速ガス/衝風

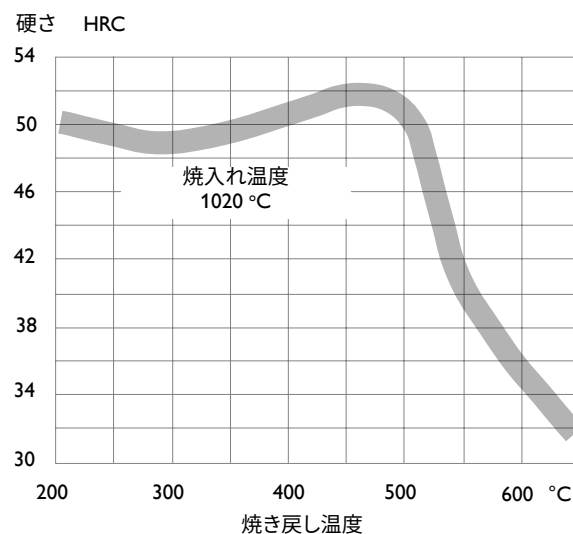
最適な特性を得るためには、形状変形の許す範囲で冷却速度をできるだけ速くすることが必要です。金型の温度が50–70°Cまで下がったら直ちに焼戻しを実施して下さい。

## 焼戻し

焼戻し曲線を参照して、目的の硬さに対応する焼戻し温度を選定します。焼戻しは中間に室温までの冷却を挟み、2回以上行います。焼戻し温度は250°C以上で、2時間以上保持します。

## 焼戻し曲線

焼戻し曲線はおおよその値です。



上記の焼戻し曲線は、15x15x40mmのサンプルを空冷して得られたものです。実際の金型や工具の熱処理を行う場合には、材料の大きさや熱処理条件の影響により、硬さが低くなる場合があります。

## 機械加工推奨条件

下表の切削データは、機械加工を行う場合の目安であり、実際に使用する工作機械や切削工具等に応じて調整して下さい。

Mirrax 40 調質材 (硬さ約380HB)

### 旋削

切削条件	超硬チップ		ハイスチップ
	粗加工	仕上げ加工	仕上げ加工
切削速度 ( $v_c$ ) m/min	80 - 130	130 - 180	10 - 15
送り (f) mm/rev	0.2 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3
切込深さ ( $a_p$ ) mm	2 - 4	0.5 - 2	0.5 - 3
超硬の種類 ISO	P20-P30 被覆超硬	P10 被覆超硬 またはサーメット	-

### ミーリング加工

#### 正面削りと直角肩削り

切削条件	超硬チップ	
	粗加工	仕上げ加工
切削速度 ( $v_c$ ) m/min	80 - 120	120 - 150
送り ( $f_z$ ) mm/tooth	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2
切込深さ ( $a_p$ ) mm	2 - 5	≤ 2
超硬の種類 ISO	P20 - P40 被覆超硬	P10 - P20 被覆超硬 またはサーメット

### エンドミル加工

切削条件	エンドミルの種類		
	超硬 ソリッド	超硬 スローアウェイ	ハイス
切削速度 ( $v_c$ ), m/min	60 - 100	80 - 120	20 - 25 <sup>1)</sup>
送り ( $f_z$ ) mm/tooth	0.03 - 0.20 <sup>2)</sup>	0.08 - 0.20 <sup>2)</sup>	0.05 - 0.35 <sup>2)</sup>
超硬の種類 ISO	-	P15 - P40	-

<sup>1)</sup> コーティングハイスのエンドミルの場合  $v_c = 25 - 30$  m/min.

<sup>2)</sup> 径方向の切込深さやカッタ-の径によって異なります。

## ドリル加工

### ハイスツイストドリル加工

ドリル径 mm	切削速度 ( $v_c$ ) m/min	送り (f) mm/r
≤ 5	10 - 12 *	0.05 - 0.15
5 - 10	10 - 12 *	0.15 - 0.20
10 - 15	10 - 12 *	0.20 - 0.25
15 - 20	10 - 12 *	0.25 - 0.30

\* コーティングハイスドリルの場合は  $v_c = 16 - 18$  m/min.

### 超硬ドリル加工

切削条件	ドリルの種類		
	スローアウェイ	ソリッド	ろう付け チップ <sup>1)</sup>
切削速度 ( $v_c$ ), m/min	100 - 120	80 - 100	70 - 80
送り (f) mm/r	0.05 - 0.25 <sup>2)</sup>	0.10 - 0.25 <sup>3)</sup>	0.15 - 0.25 <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> ろう付けチップを有するドリル

<sup>2)</sup> 20-40 mm のドリル

<sup>3)</sup> 5-20 mm のドリル

<sup>4)</sup> 10-20 mm のドリル

### 研削加工

次のような研削砥石が推奨されます。詳しくは別紙・工具鋼の研削をご参照ください。

研削の種類	納入状態
正面研削 (平形砥石)	A 46 HV
正面研削 (セグメント)	A 36 GV
円筒研削	A 60 KV
内面研削	A 60 JV
輪郭研削	A 120 JV

## 溶接

工具鋼を溶接する場合、適切な条件で行えば良好な結果を得られます。予熱、後熱、温度管理、接合部の前処理、溶接棒の選定等について注意が必要です。

溶接部に磨きやシボ加工を行う場合には、母材と化学組成ができるかぎり近い溶接棒を使用する必要があります。

溶接方法	TIG
作業温度	200 - 250 °C
溶接棒	MIRRAX TIG Weld
溶接後の硬さ	54 - 56 HRC
熱処理* 焼戻し後の溶接部の硬さは38-42HRCです。	560°Cで2時間の焼戻しを行います。

\* 割れのリスク低減と、硬さの均一性を高めるため、後熱処理の実施を推奨します。

## 磨き

Mirrax 40は調質状態での磨き性に優れています。

他のウツデホルムの鋼材と比べて、磨きに関して若干異なる手順が必要です。基本的な手順は、仕上げ研削/磨き工程において、磨きのステップを細かくすることと、あまり粗い表面から磨きを始めないことです。

前の番手での磨き傷が取り除けたらすぐに磨きを止めることも重要です。

## シボ加工

Mirrax 40 は介在物が少なく、ミクロ組織が均一な材料です。清浄度が高いため、シボ加工に適しています。

Mirrax 40 は耐食性が高いため、特殊なシボ加工条件が必要かもしれませんが、その条件は、シボ加工メーカーでよく知られているものです。

## 放電加工 — EDM

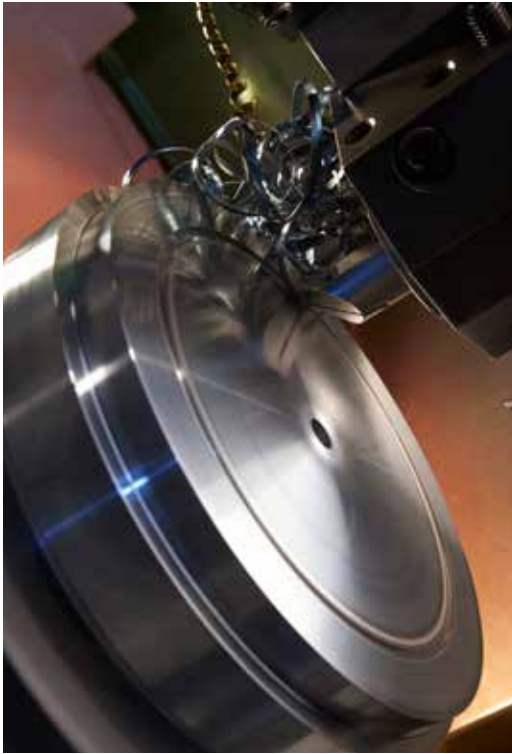
放電加工を調質材に行う場合には、加工後に約550°Cで焼戻しを行うことを推奨します。再焼入れ後に放電加工を行う場合には、最終の焼戻し温度よりも25°C低い温度で焼戻しを行うことを推奨します。しかしながら最良の方法は磨きもしくはショットブラストで放電加工層を完全に取り除くことです。

## その他の情報

ASSABの材料選択、用途および在庫等の情報については、最寄りの営業所にお問合せください。

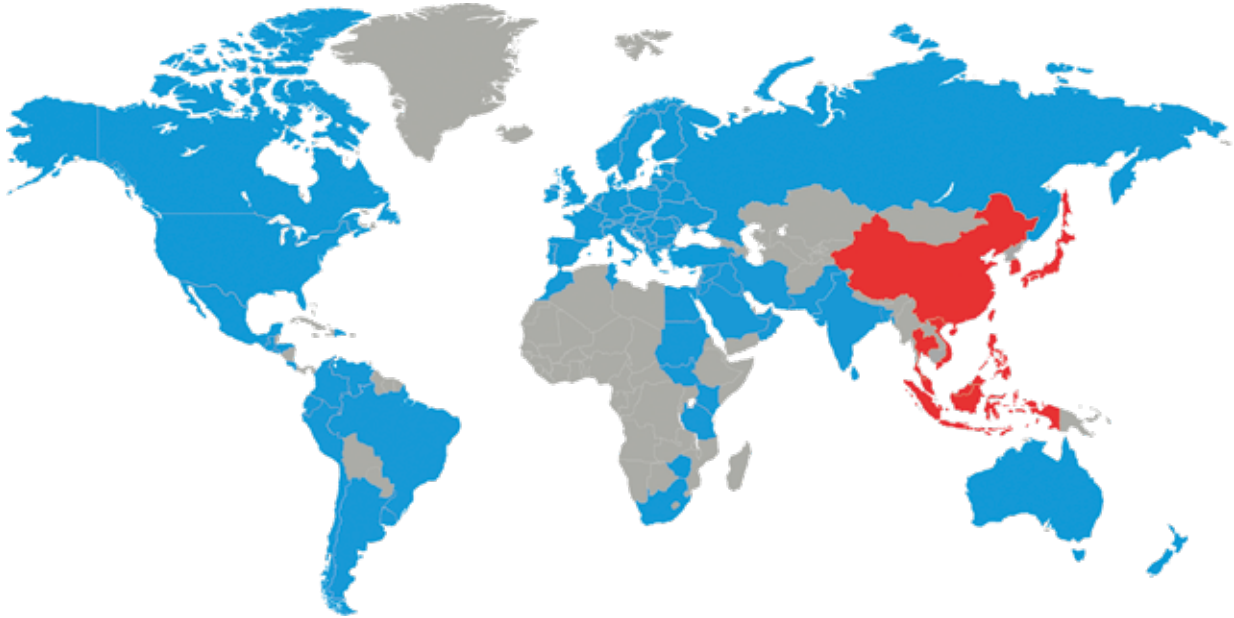
# ASSAB ツーリングソリューション

## ワンストップショップサービス



ASSABグループは、ツーリングソリューションの一つとしてワンストップショップサービスを展開しています。工具鋼を中心に各種の特殊鋼を提供するとともに、機械加工、熱処理、表面処理等の付加価値サービスを行っています。地域によって提供できるサービスは異なりますので、最寄りの営業所にお問い合わせ下さい。ワンストップショップサービスを通じて、サプライチェーン全体の利便性向上を図るとともに、お客様が鋼材をベストの状態を活用できるように努めてまいります。ASSABグループの使命は、常に市場の動きに目を向け、お客様の生産活動のコストパフォーマンス向上に貢献できるソリューションを提供することです。





鋼材選びは非常に重要です。ASSABの販売・技術スタッフは、お客さまが用途に応じた最適な鋼材を選択し、適切な処理を行うサポートができるように努めております。

ASSABは高品質の鋼材を販売するだけでなく、最先端の機械加工、熱処理および表面処理サービスを短納期で提供することで、鋼材の特性を、お客様の要求に見合うように高めることに努めています。ワンストップ・ソリューションという包括的アプローチを用いることにより、他の工具鋼販売会社とは一線を画しています。

ASSABとUddeholmは五大陸全てに存在しています。これは世界中どこでも高品質な工具鋼が入手でき、関連したサービスが受けられることを意味すると同時に、私たちの工具鋼のリーディングサプライヤーとしての立場を揺るぎないものとしています。

詳しくは下記のサイトを参照して下さい。

[www.assab.com](http://www.assab.com)

