

SKOLVAR

UDDEHOLM SKOLVAR

ASSAB 	UDDEHOLM <small>a voestalpine company</small>	標準規格		
		AISI	WNr.	JIS
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			
MIRRAX 40	MIRRAX 40	(420)		
MIRRAX ESR	MIRRAX ESR	(420)		
STAVAX ESR	STAVAX ESR	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
TYRAX ESR	TYRAX ESR			
VIDAR 1 ESR	VIDAR 1 ESR	H11	1.2343	SKD 6
UNIMAX	UNIMAX			
ROYALLOY	ROYALLOY	(420 F)		
POLMAX	POLMAX	(420)	(1.2083)	(SUS 420J2)
CORRAX	CORRAX			
ELMAX SUPERCLEAN	ELMAX SUPERCLEAN			
VANAX SUPERCLEAN	VANAX SUPERCLEAN			
ASSAB 2083		420	1.2083	SUS 420J2
COOLMOULD	COOLMOULD			
ASSAB 2714			1.2714	SKT 4
ASSAB 2344		H13	1.2344	SKD 61
DIEVAR	DIEVAR			
FORMVAR	FORMVAR			
VIDAR SUPERIOR	VIDAR SUPERIOR	(H11)	(1.2343)	(SKD 6)
ASSAB 8407 SUPREME	ORVAR SUPREME	H13 Premium	1.2344	SKD 61
ASSAB 8407 2M	ORVAR 2M	H13	1.2344	SKD 61
QRO 90 SUPREME	QRO 90 SUPREME			
SKOLVAR	SKOLVAR			
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			

() - 標準規格

「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 20240223

SKOLVAR

ASSABは、さまざまな用途で優れた性能を発揮する高品質の熱間成形向け材料を幅広く提供しています。独自の熱間向け鋼種である Skolvar は、極度な熱、圧力、摩耗に耐えられるように設計されており、最も要求の厳しい熱間成形用途に最適です。

熱間成形用金型の耐熱性を向上させ、摩耗のリスクを減らすために、成形メーカーは Skolvarのような高性能材料を使用することができます。この材料は優れた熱安定性を発揮し、成形工程における高温と荷重に耐えることができます。

一般特性

Skolvarはエレクトロスラグ再溶解(ESR)されたクロム-バナジウム-モリブデン系の合金鋼で、次の特徴があります。

- 非常に優れた耐熱間摩耗性
- 非常に優れた耐引掻き摩耗性
- 良好な延性
- 非常に優れた軟化抵抗
- 非常に優れた清浄度
- 熱処理で50-61HRCの硬度が可能
- 非常に良好な焼入れ性
- 良好な被削性と研削性

代表的分析値 %	C 0.7	Si 0.2	Mn 0.45	Cr 5.0	Mo 2.25	V 1.6
標準規格	なし					
納入状態	軟化焼鈍材。硬度229 HB 以下。					

用途

Skolvar は、熱間摩耗が主な破壊機構である熱間鍛造／プレス成形およびホットスタンピングに適しています。押出成形やダイカストの「ショットスリーブ」などの特殊用途も、Skolvarの優れた特性が活かされる分野です。Skolvarは、冷間加工や素形材などの他の用途にも適しています。

特性

物理的および機械的特性は、寸法300 x 150 mmの棒材の中心から採取したサンプルの代表値です。特に明記されている場合を除き、すべての試験片は1050°Cで加圧ガス焼入れされ、560°Cで2時間の焼戻しが3回行われており、硬度は56±1 HRCです。

物性値

温度	20 °C	500 °C	600 °C
密度, kg/m ³	7 760	7 630	7 600
縦弾性係数 N/mm ²	208 000	171 000	154 000
熱膨張係数 /°C, 20°C からの値	-	12.8 × 10 ⁻⁶	13.2 × 10 ⁻⁶
熱伝導率* W/m °C	27	29	29
比熱 J/kg °C	478	641	737

機械的性質

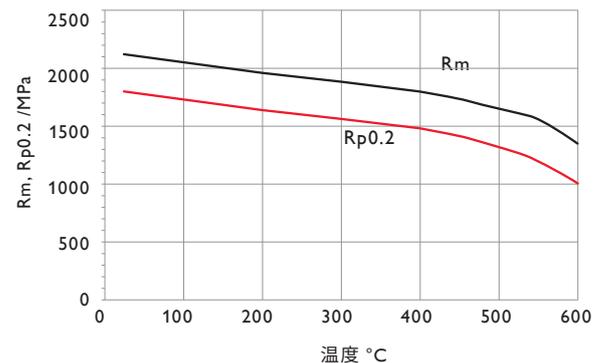
室温における機械的性質

硬さ	51 HRC	56 HRC	59 HRC
引張強さ, R _m MPa	1 750	2 110	2 350
0.2% 耐力 R _{p0.2} MPa	1 490	1 790	2 030
伸び, A ₅ , %	7	4	2
断面減少率 Z, %	25	7	0

高温における機械的性質

硬さ 56±1 HRC

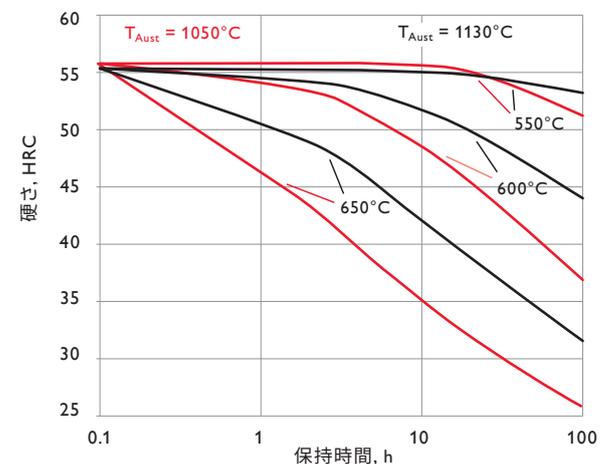
焼入れ温度1050°C、焼戻し温度560°C 3x2h.



焼戻し軟化抵抗

硬さ 56±1 HRC

焼入れ温度 1050°Cまたは1130°C。



熱処理

軟化焼鈍

脱炭を防ぐため材料の表面を保護し、850°Cに加熱します。その後600°Cまで毎時10°Cの冷却速度で炉冷し、その後、大気放冷します。

応力除去

粗加工後、金型の応力除去処理を推奨します。650°Cで2時間保持後、500°Cまで徐冷し、その後、大気放冷します。

焼入れ

予熱温度:600~650°Cおよび850~900°C。

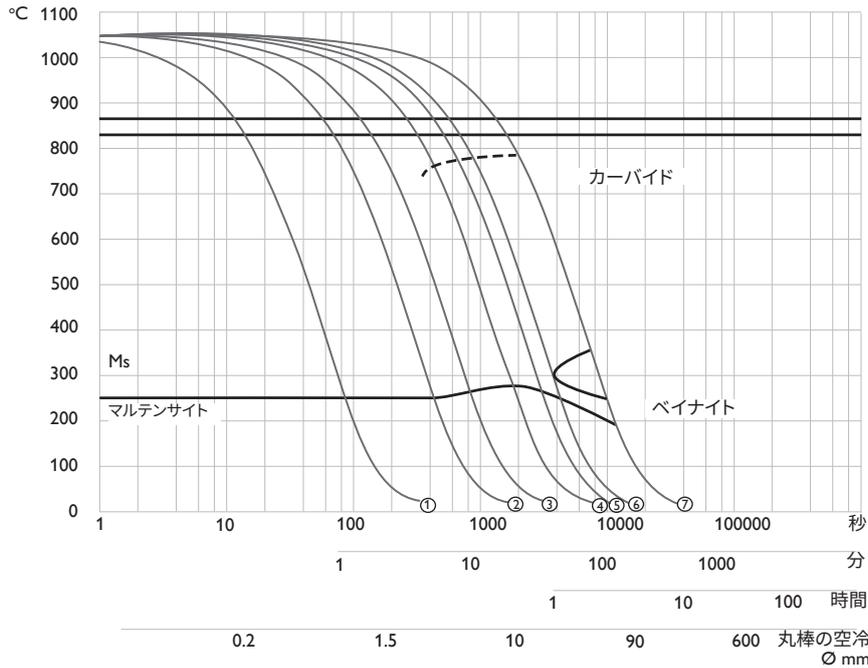
焼入れ温度:1050~1150°C、通常は1050°Cまたは1130°C。

保持時間:30分(<1100°C)または10分(≥1100°C)。

焼入れの際に金型が脱炭や酸化しないようにする。

CCT-曲線

焼入れ温度:1050°C, 保持時間30分

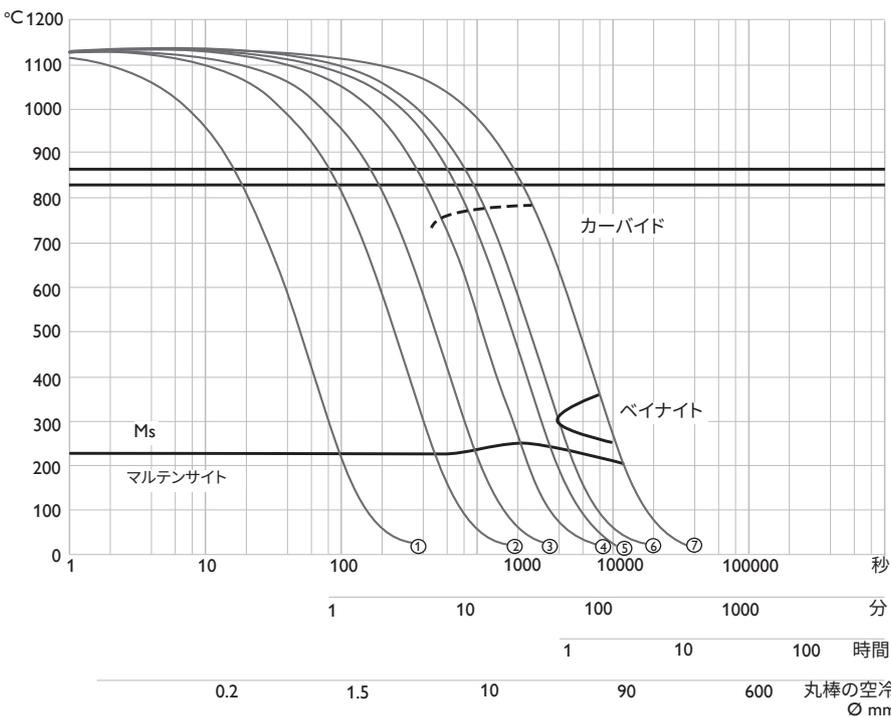


$A_{C1f} = 865\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $A_{C1s} = 830\text{ }^{\circ}\text{C}$

冷却曲線	硬さ HV 10	$T_{800-500\text{ sec}}$
1	782	28
2	781	140
3	755	280
4	718	630
5	711	1 030
6	726	1 390
7	606	3 205

CCT-曲線

焼入れ温度:1130°C, 保持時間30分



$A_{C1f} = 865\text{ }^{\circ}\text{C}$
 $A_{C1s} = 830\text{ }^{\circ}\text{C}$

冷却曲線	硬さ HV 10	$T_{800-500\text{ sec}}$
1	806	28
2	812	140
3	804	280
4	800	630
5	764	1 030
6	750	1 390
7	638	3 205

冷却媒体

- 高速ガスまたは循環大気
- 真空炉 (加圧ガス)

注: 金型の温度が50~70°Cに達したら直ちに焼戻しを行って下さい。

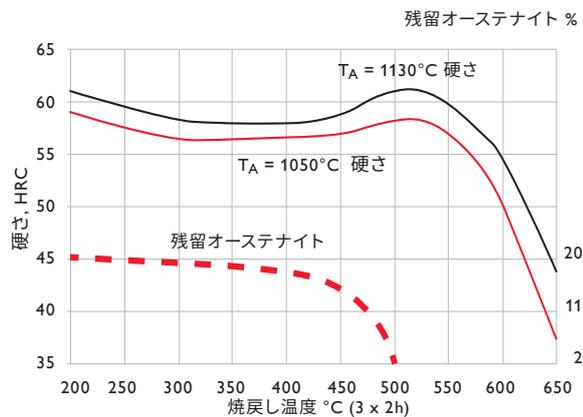
金型の最適な特性を得るには、許容範囲の歪みを考慮した上で、できるだけ速く冷却する必要があります。

焼入れ速度が遅いと、所定の焼戻し曲線と比較して硬度が低下します。

焼戻し

以下の焼戻しグラフを参考に、必要な硬度に応じて焼戻し温度を選択します。

室温まで断続的に冷却しながら、少なくとも2回焼き戻します。可能な限り525°Cを超える高温での焼戻しを推奨します。



熱処理変寸

金型は焼入れ・焼戻しの過程で変態応力と熱応力を受け、その結果、変寸が生じます。機械加工の取り代が十分でないと、焼入れ速度を遅くしなければならなくなる可能性があります。適正な焼入れ速度で、起こりうる熱処理変寸を予測するには、焼入れ前の、粗加工と中仕上げの間に応力除去を実施することを推奨します。

応力除去を行ったSkolvarの場合、取り代は0.3%以上を推奨します。

機械加工推奨条件

下表は軟化焼鈍材を切削する場合の目安であり、実際の条件に合わせて調整する必要があります。

旋削

切削条件	超硬チップ		ハイスチップ 仕上げ加工
	粗加工	仕上げ加工	
切削速度 (v_c), m/min	130 - 180	180 - 230	15 - 20
送り (f) mm/rev	0.2 - 0.4	0.5 - 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	K20 - P20 被覆超硬	K15-P15 被覆超硬 または サーメット	-

ドリル加工

高速度鋼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	12 - 16 *	0.05 - 0.15
5 - 10	12 - 16 *	0.15 - 0.20
10 - 15	12 - 16 *	0.20 - 0.25
15 - 20	12 - 16 *	0.25 - 0.35

* 被覆高速度鋼ドリルの場合は $v_c = 22 - 24$ 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 ¹⁾
切削速度 (v_c), m/min	150 - 200	80 - 120	60 - 90
送り (f) mm/r	0.03 - 0.10 ²⁾	0.10 - 0.25 ³⁾	0.15 - 0.25 ⁴⁾

¹⁾ ろう付けチップを有するドリル

²⁾ $\phi 20 - 40$ mm のドリル

³⁾ $\phi 5 - 20$ mm のドリル

⁴⁾ $\phi 10 - 20$ mm のドリル

ミーリング加工

正面削りと直角肩削り

切削条件	加工の種類	
	粗加工	仕上げ加工
切削速度(v_c), m/min	30 - 50	50 - 70
送り (f_z) mm/tooth	0.05 - 0.1	0.05 - 0.1
切込深さ (a_p) mm	0.5 - 1.0	0.1 - 0.5
超硬の種類 ISO	P10 - P20 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	スローアウェイ
切削速度(v_c), m/min	60 - 80	40 - 90
送り (f_z) mm/tooth	0.01 - 0.10 ¹⁾	0.05 - 0.15 ¹⁾
超硬の種類 ISO	-	P10-20

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。

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	焼入れ材
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 IV
郭研削	A 120 JV

表面処理

工具鋼には、摩擦を減らし、耐摩耗性を高めるために表面処理を施すことができます。最もよく用いられるのは、窒化処理と表面処理(PVDまたはCVD)です。Skolvarは、さまざまな表面処理の基材に最適です。

窒化層の深さ

窒化層の厚さは、用途に合わせて選択する必要があります。さまざまな種類の窒化処理後に得られる深さと硬度の例を下表に示します。窒化後の最大表面硬度は約1100-1320 HV_{0.2}です。

処理方法	処理時間 (hr)	硬化層深さ* (mm)	硬さ (HV _{0.2})
ガス窒化 520°C	10	0.10	~1170
	25	0.16	~1300
軟窒化 ガス570°C	1	0.12	~1200

* 硬化層深さ=母材よりも硬さが50HV0.2以上高くなっている表面硬化層の厚さ

PVD

物理的气相成長法(PVD)は、200~500°Cの高温で表面処理を施し耐摩耗性を向上させる方法です。

CVD

化学蒸着法(CVD)は、通常約1000°Cの高温で表面処理を施し耐摩耗性を向上させる方法です。

放電加工

放電加工後の金型表面には、溶融再凝固層(白層)が存在します。白層は非常に脆弱であり、金型の性能に悪影響を及ぼします。放電加工を行った場合には、研削や磨きにより白層を機械的に完全に除去する必要があります。

溶接

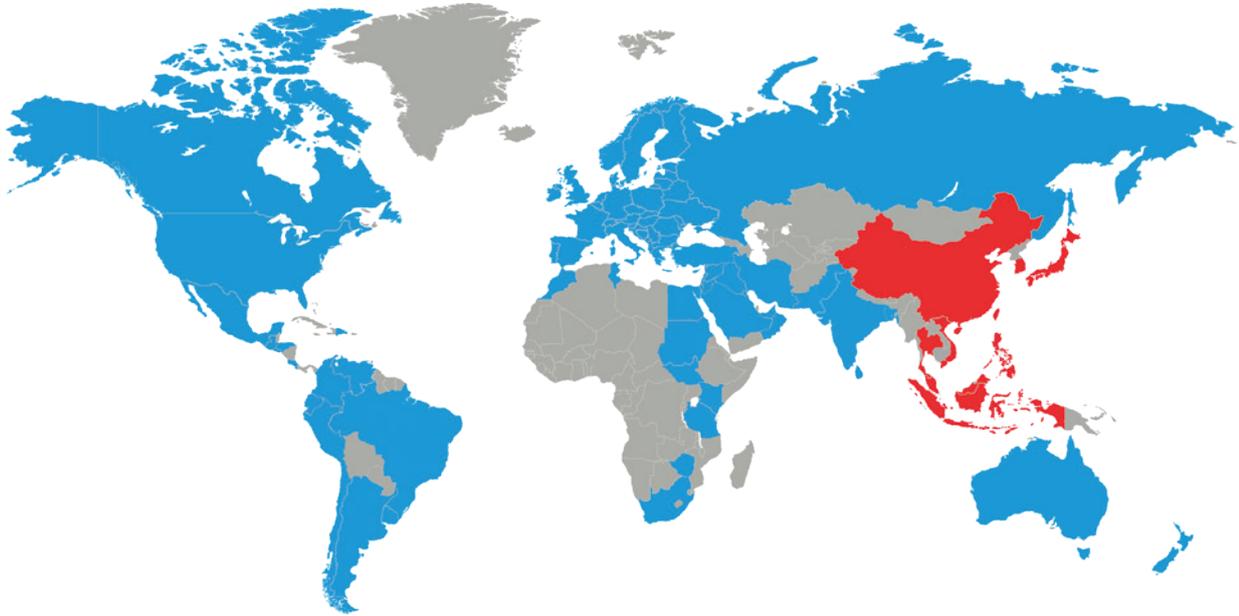
接合部の前処理、溶接棒の選択、金型の予熱、冷却速度の管理、溶接後の熱処理が適切に行われれば、良好な溶接結果が得られます。

以下には溶接工程で特に重要となるパラメータの概略を示します。

溶接方法	TIG	MMA
予熱温度*	330 °C ± 25 °C	330 °C ± 25 °C
溶接棒	UTP A696 QRO 90TIG Caldie TIGWeld	UTP 690
最高パス間温度	500 °C	500 °C
溶接後冷却	最初の2時間は20~40°C/毎時、その後は空気中<70°Cで空冷する	
溶接後硬さ	54 - 62 HRC	54 - 62 HRC
後熱処理		
焼入れ材	前回の焼戻し温度よりも低い25°Cで2時間、焼戻しをする	
軟化焼鈍材	「熱処理の推奨事項」に従い軟化焼きなましをする	

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。



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は、工具鋼業界で350年以上の経験を持つスウェーデンの製鋼メーカーUddeholmの東アジアにおける販売ネットワークを形成しています。この2社は、世界90か国以上で、世界をリードする多国籍企業(MNC)にサービスを提供しています。

詳しくは下記のサイトを参照して下さい。

www.assab.com

