

# **VANADIS 8**

# **SUPERCLEAN**

**UDDEHOLM VANADIS 8 SUPERCLEAN**

ASSAB 	UDDEHOLM <small>a voestalpine company</small>	標準規格		
		AISI	W Nr.	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 20200409

## 重要な工具鋼の特性

### 工具使用時

- 用途に合った正しい硬さ
- 高い耐摩耗性
- チッピングや割れによる早期破損を防ぐ十分な延性/韌性

耐摩耗性が高いことは、しばしば延性の低下に繋がります。しかしながら、多くの場合、高い耐摩耗性と高い延性の両方が工具にとって必要不可欠です。

Vanadis 8 SuperCleanは粉末冷間工具鋼であり、優れた工具に必要な耐摩耗性と延性がバランス良く組み合わされています。

### 工具製作時

- 機械加工性
- 熱処理性
- 熱処理時の寸法安定性
- 表面処理性

添加元素の多い合金工具鋼を使用して工具を製作する場合、炭素工具鋼等よりも機械加工や熱処理で問題が発生することが一般的に多く、その結果、製作コストの上昇につながります。

Vanadis 8 SuperClean は適切に設計された合金組成を有し、粉末冶金法により製造されているので、SKD11(AISI D2)と同様な条件で熱処理ができます。

Vanadis 8 SuperClean の特長の1つに焼入れ・焼戻し時の寸法安定性が溶製法で製造された冷間工具鋼よりも優れていることが挙げられます。これはCVD処理にも適した工具鋼であることを意味します。

## 用途

Vanadis 8 SuperCleanは、引掻き摩耗が主な寿命要因となる大口生産用の工具に特に適しています。

Vanadis 8 SuperCleanは、超硬やハイスでは割れや欠けが生じ易い工具に、代替材料として使用可能です。

使用例:

- 打抜き・成形
- ファインブランクング
- 電磁鋼板の打抜き
- ガスキットのスタンピング
- 深絞り
- 冷間鍛造
- スリットナイフ(紙や金属箔)
- 粉末成形
- 造粒機用切断刃
- 射出成形機用スクリュウ

## 一般特性

Vanadis 8 SuperClean はCr-Mo-V系合金工具鋼で以下のような特長があります。

- 優れた耐引掻き摩耗性、耐凝着摩耗性
- 高い圧縮強さ、64 HRC
- 優れた焼入れ性
- 高い靱性・延性
- 優れた熱処理時の寸法安定性
- 優れた焼戻し軟化抵抗
- 良好な機械加工性・研削性

代表的分析値 %	C 2.3	Si 0.4	Mn 0.4	Cr 4.8	Mo 3.6	V 8.0
納入状態	軟化焼鈍材: 270 HB 以下					

# 特性

## 物性値

62 HRCに焼入れー焼戻した材料

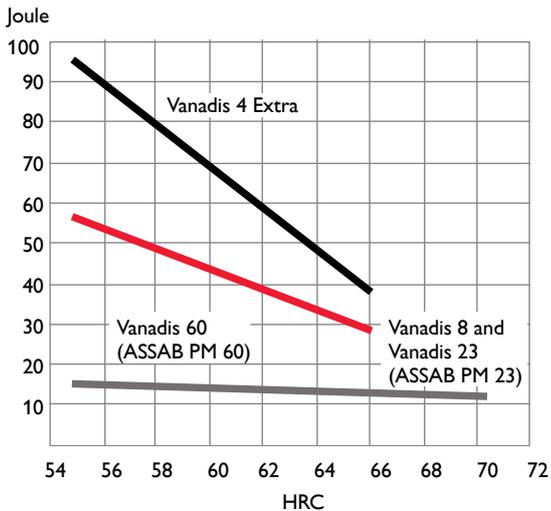
温度	20°C	200°C	400°C
密度 kg/m <sup>3</sup>	7 460	-	-
縦弾性係数 MPa	230 000	210 000	200 000
熱膨張係数 /°C 20°Cからの値	-	10.8 × 10 <sup>-6</sup>	11.6 × 10 <sup>-6</sup>
熱伝導率 W/m°C	-	25	28
比熱 J/kg°C	470	-	-

## 延性

衝撃試験, ノッチなし, 径方向 (CR2方向)

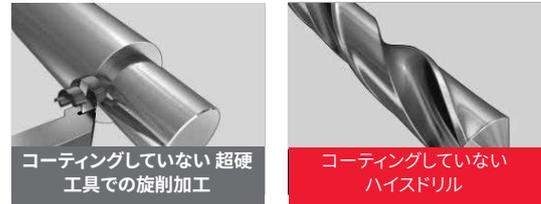
次のグラフに示す吸収エネルギーは平均値です。

Vanadis 8 SuperCleanと Vanadis23 SuperClean (ASSAB PM 23 SuperClean) は同等の値を示します。

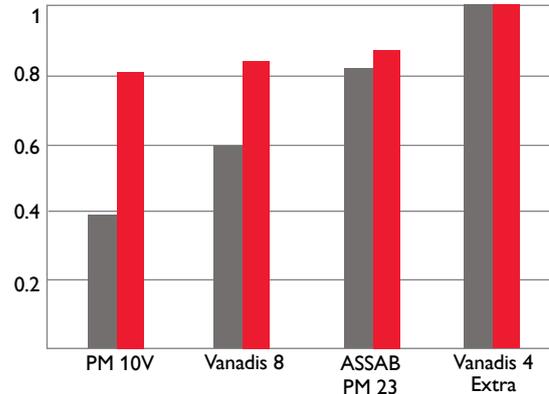


# 機械加工性

ASSABのスーパークリーン粉末鋼 Vanadis 8 SuperClean, Vanadis 23 SuperClean (ASSAB PM 23 SuperClean) および Vanadis 4 Extra SuperClean と、他社の10% バナジウム鋼であるPM10Vとの機械加工性の相対比較。



機械加工性



# 熱処理

## 応力除去

粗加工後, 工具の応力除去処理の実施を推奨します。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

段階予熱:1段目 600–650°C, 2段目 850– 900°C。

焼入れ温度:1020 – 1180°C

保持時間: 30分、1100°C以上の場合15分

注: 保持時間は工具全体が焼入れ温度に達してからの時間です。保持時間が推奨間より短い場合, 硬さが低下します。

材料の脱炭および酸化の防止策が必要です。

## 冷却媒体

- 真空炉内の加圧ガス(2 bar以上)
- 200-550°Cのマルテンパ浴または流動層炉
- 衝風

注: 工具の温度が50-70°Cまで下がったら直ちに焼戻しを実施して下さい。

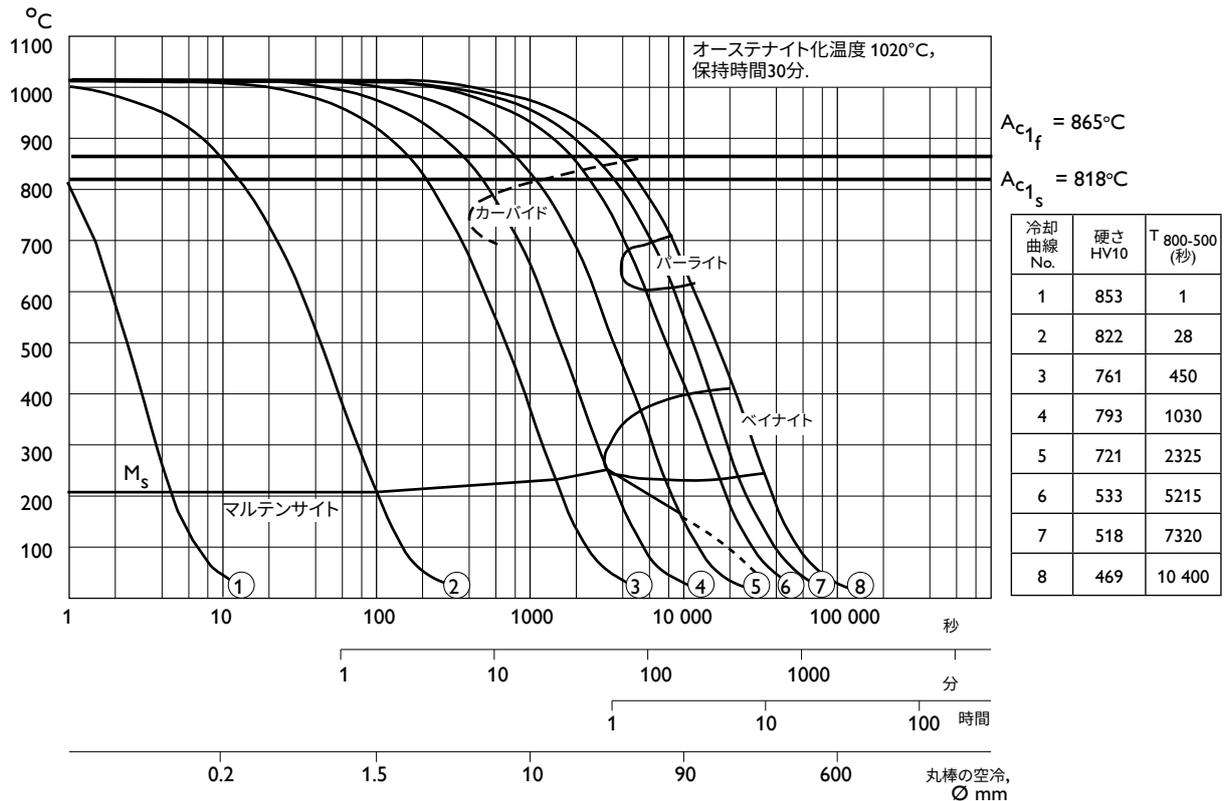
最良の工具性能を得るためには、焼入れ変形の許容範囲で、冷却速度を可能な限り速くします。

焼入れ速度が不十分な場合、焼戻し曲線に示したよりも硬さが低くなります。

肉厚が50mm以上の場合、マルテンパー後に衝風冷却が必要です。

## CCT-曲線

オーステナイト化温度 1020°C, 保持時間30分.



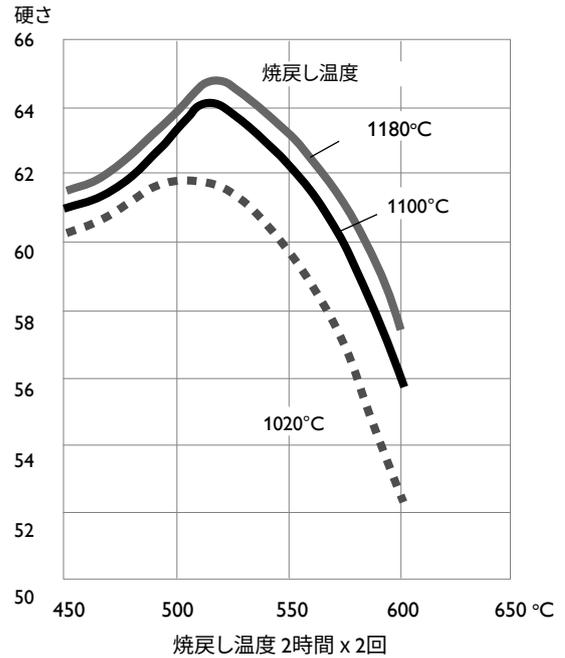
## 焼戻し

焼戻し曲線を参照して、必要とする硬さの焼戻し温度を選定します。焼戻しは室温までの冷却を中間に挟み2回以上行なって下さい。経年変化および延性・靱性への要求が高い用途では焼戻し温度540°C以上で3回の焼戻しを推奨します。

焼戻し温度が540°C以下の場合、硬さと圧縮強度は若干高くなりますが、その分、経年変化と延性・靱性は損なわれます。焼戻しは、焼戻し温度最低でも520°C以上で実施して下さい。

焼戻し時の保持時間は、焼戻し2回の場合は2時間以上、焼戻し3回の場合は1時間以上です。

## 焼戻し曲線



焼戻し曲線は、寸法15 x 15 x 40 mmのサンプルを衝風焼入れして得られたものです。工具のサイズや熱処理条件などの影響により、実際に金型や工具を熱処理した際に、硬さが低めとなる場合があります。



## 切削加工推奨条件

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。

納入硬さ:軟化焼鈍材 270 HB以下

### 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 <sub>c</sub> ) m/min	70 - 100	100 - 120	8 - 10
送り (f) mm/rev	0.2 - 0.4	0.05 - 0.2	0.05 - 0.3
切込深さ (a <sub>p</sub> ) mm	2 - 4	0.5 - 2	0.5 - 3
超硬の種類 ISO	* K20, P10 - P20 C2, C7-C6	* K15, P10 C3-C7	-

\* 耐摩耗性に優れた Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> コーティング超硬工具を推奨用

### 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 <sub>c</sub> ) m/min	送り (f) mm/r
≤ 5	8 - 10*	0.05 - 0.15
5-10	8 - 10*	0.15 - 0.20
10-15	8 - 10*	0.20 - 0.25
15-20	8 - 10*	0.25 - 0.35

\* コーティングハイスドリルの場合は v<sub>c</sub> = 14-16 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 <sub>c</sub> ) m/min	90 - 120	50 - 70	25 - 35
送り (f) mm/r	0.05 - 0.15 <sup>2)</sup>	0.08 - 0.20 <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

## 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 <sub>c</sub> ) m/min	40 - 70	70 - 100
送り (f <sub>z</sub> ) mm/tooth	0.2 - 0.4	0.1 - 0.2
切込深さ (a <sub>p</sub> ) mm	2 - 4	1 - 2
超硬の種類 ISO	* K20, P10-P20 C3, C7-C6	* K15, P10 C3, C7

\* 耐摩耗性に優れた Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> コーティング超硬工具を推奨

### 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 <sub>c</sub> ), m/min	35 - 45	70 - 90	5 - 8 <sup>1)</sup>
送り (f <sub>z</sub> ) mm/tooth	0.01 - 0.2 <sup>2)</sup>	0.06 - 0.20 <sup>2)</sup>	0.01 - 0.3 <sup>2)</sup>
超硬の種類 ISO	-	<sup>3)</sup> K15 P10-P20 C3, C7-C6	-

<sup>1)</sup> コーティングハイスのエンドミルでは v<sub>c</sub> = 12-16 m/min.

<sup>2)</sup> 径方向の切込深さと刃物の径によって異なります。

<sup>3)</sup> 耐摩耗性に優れた Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> コーティング超硬工具を推奨使用

## 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	焼鈍材	焼入れ材
正面研削 (平形砥石)	A 46 HV	B151 R50 B3* A 46 GV
正面研削 (セグメント)	A 36 GV	A 46 GV
円筒研削	A 60 KV	B151 R50 B3* A60 KV
内面研削	A 60 JV	R151 R75 B3* A 60 JV
輪郭研削	A 100 JV	B126 R100 B6* A 100 JV

\* 可能であれば、この用途にはCBN砥石を使用してください。

## 放電加工 — EDM

放電加工を焼入れ-焼戻し状態で行う場合には、低電流、高周波数の精密放電条件で仕上げを行ってください。

最適な工具性能を得るために、EDM層は研削もしくは磨きにより除去し、焼戻し温度よりも約25°C低い温度で再焼戻しを実施して下さい。

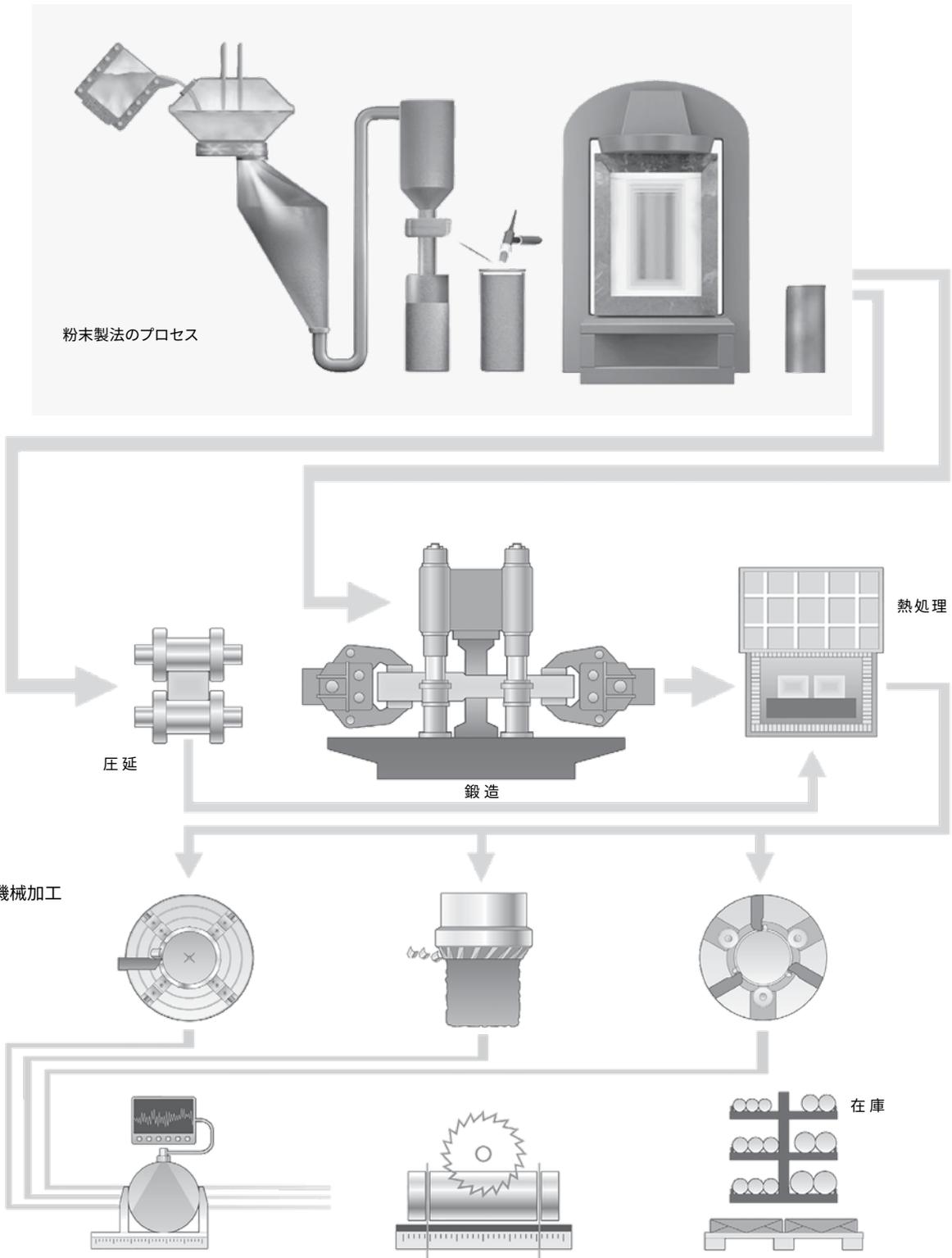
大型サイズまたは複雑な形状のものをEDMする場合、Vanadis 8 SuperCleanは540°C以上で焼戻しをする必要があります。

## ASSAB冷間工具鋼の相対比較

### 材料特性と各種損傷様式への耐久性

ASSAB の鋼種	硬さ/ 耐塑性変形	機械加工性	研削性	寸法安定性	耐摩耗性		耐欠け・割れ性	
					引掻摩耗	凝着摩耗/ 焼付き	延性/ 耐チップング	靱性/ 耐大割れ
溶製冷間工具鋼								
ASSAB DF-3	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB XW-10	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB XW-42	■	■	■	■	■	■	■	■
Calmax	■	■	■	■	■	■	■	■
Caldie (ESR)	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB 88	■	■	■	■	■	■	■	■
粉末工具鋼								
Vanadis 4 Extra*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vanadis 8*	■	■	■	■	■	■	■	■
Vancron*	■	■	■	■	■	■	■	■
粉末ハイス								
ASSAB PM 23*	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB PM 30*	■	■	■	■	■	■	■	■
ASSAB PM 60*	■	■	■	■	■	■	■	■
溶製ハイス								
ASSAB M2	■	■	■	■	■	■	■	■

\* ASSAB SuperClean 粉末工具鋼



## 粉末製法

粉末製法では、窒素ガスを用いて溶湯を小さな粒子に噴霧します。各粒子は急速に凝固するため、炭化物が成長する時間がありません。粒子は熱間静水圧プレス (HIP) により、高温高圧下で焼き固められ、鑄塊となります。鑄塊は、溶製法と同様に鍛造・圧延され、鋼材となります。

その結果、ランダムに分散した微細な炭化物から成る非常に均一性の高い組織が得られ、割れの起点となる部分が少なく、かつ耐摩耗性が良い材料となります。

大きな介在物が存在すると、割れの起点となる可能性があります。そのため、粉末製法では、清浄度を改善するための技術開発が段階的に行われてきました。現在、ASSABの粉末鋼は、第3世代に位置づけられると考えられ、非常に清浄度が高い粉末鋼となっています。

## 熱処理

市場に出荷する前に、材料は熱処理により軟化焼鈍材となります。これにより、材料の硬さと韌性のバランスが適正に調整されます。

## 機械加工

材料を在庫する前に、必要なサイズ、公差になるように粗加工を行います。大型材料の旋盤加工では、固定された切削工具に対して材料が回転します。小径材料のピーリング加工では、材料の外周を、切削工具が回転します。

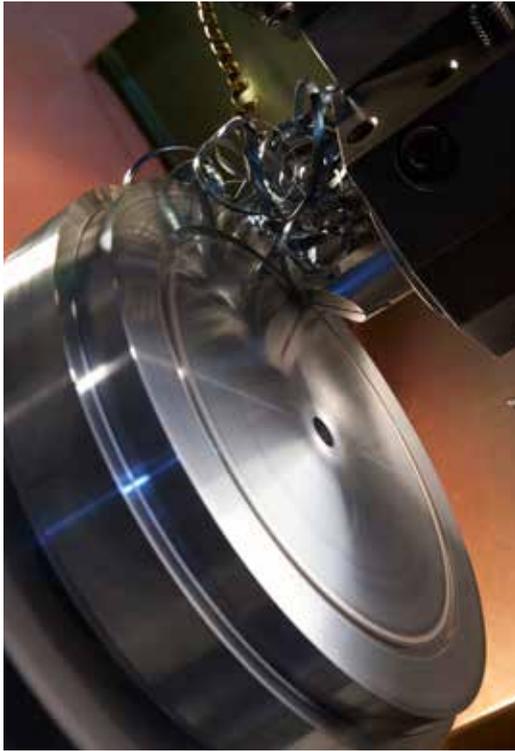
材料の品質確保のため、表面検査と超音波検査を実施します。その後、材料の両端と、検査で不具合が検出された部分は切り落とされます。

## 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。

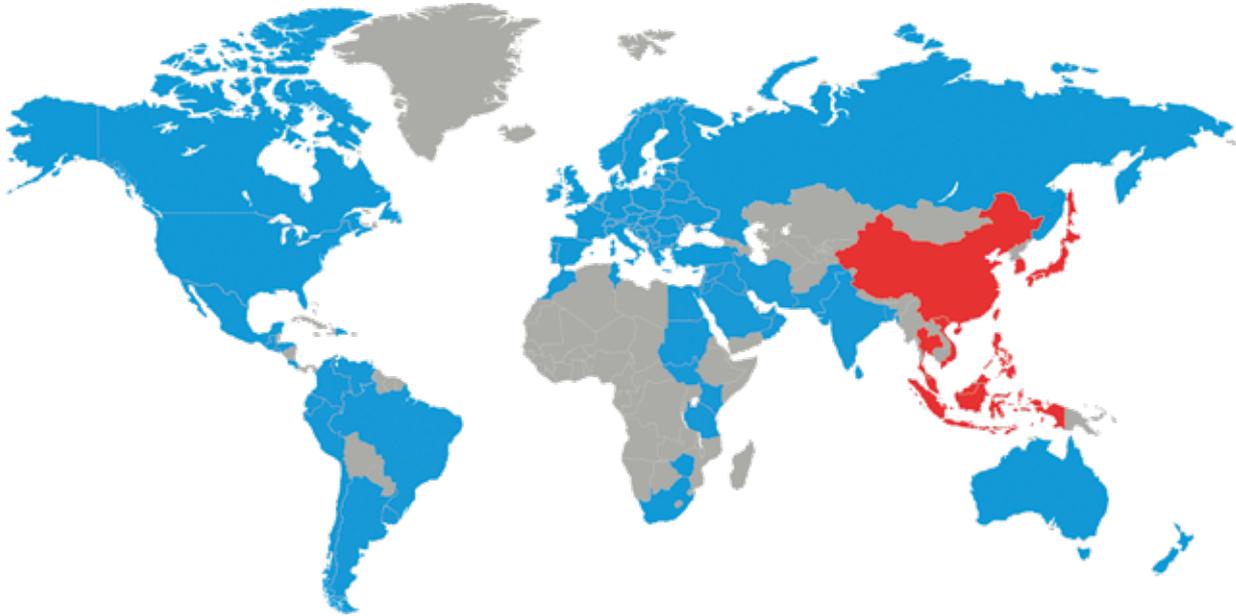
# ASSAB ツールングソリューション

## ワンストップショップサービス



ASSABグループは、ツール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)

