





# ASSAB 8407 2M

UDDEHOLM ORVAR 2 MICRODIZED

	 <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			
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 20200408

2019/06/18

## 一般特性

ASSAB 8407 2M はCr-Mo-V系合金の熱間工具鋼で、以下のような特長を持っています。

- 熱疲労・熱衝撃に対する良好な耐久性
- 良好な高温強度
- 全方向で良好な延性・靱性
- 良好な機械加工性と磨き性
- 良好な焼入れ性
- 熱処理時の良好な寸法安定性

代表的分析値 %	C 0.39	Si 1.0	Mn 0.4	Cr 5.3	Mo 1.3	V 0.9
標準規格	AISI H13, W,Nr. 1.2344, JIS SKD61					
納入状態	約185HBに軟化焼鈍					



## 用途

### 押出型

部 品	アルミニウム, マグネシウム HRC	銅合金 HRC	ステンレス HRC
押出ダイス	44 - 50	43 - 47	45 - 50
バッカー, ダイホルダ, ライナー, ダミーブロック, ステム	41 - 50	40 - 48	40 - 48
焼入れ温度	1020 - 1030°C	1040 - 1050°C	

### プラスチック成形用金型

部 品	焼入れ温度	硬 さ HRC
射出成形金型	1020 - 1030°C	48 - 50
コンプレッション 金型 トランスファー金型	550 - 580°C	

### その他の用途

部 品	焼入れ温度	硬 さ HRC
苛酷な冷間パンチ スクラップせん断刃	1020 - 1030 °C 焼戻し 250°C	50 - 52
熱間せん断刃	1020 - 1030 °C 焼戻し 250°C または 575 - 600 °C	50 - 52 45 - 50
焼きばめリング	1020 - 1030 °C 焼戻し 575-620 °C	45 - 50
耐摩耗部品	1020 - 1030 °C 焼戻し 575 °C 窒化	中心 50 - 52 表面 ~1000 HV

靱性・延性の要求レベルが非常に高いダイカスト金型や鍛造型には、ASSAB 8407 Supreme のようなプレミアムH13タイプの鋼材を推奨します。

# 特性

## 物性値

以下に示す特性値は、特に記述が無い限り、焼入れ温度1025°Cで空気焼入れ後、610°Cで2時間の焼戻しを2回行い、硬さ44-46HRCに調整したサンプルから採取しています。

温度	20 °C	400 °C	600 °C
密度 kg/m <sup>3</sup>	7 800	7 700	7 600
縦弾性係数 N/mm <sup>2</sup>	210 000	180 000	140 000
熱膨張係数 /°C, 20°C からの値	-	12.6 × 10 <sup>-6</sup>	13.2 × 10 <sup>-6</sup>
熱伝導率 W/m°C	25	29	30

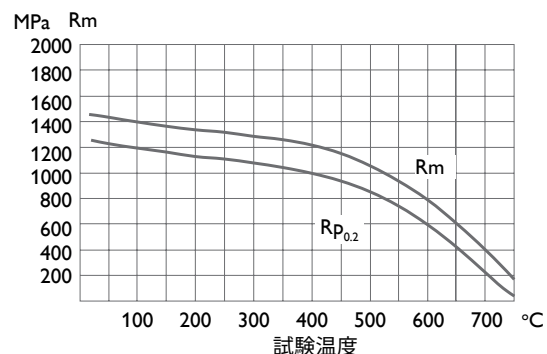
## 機械的性質

室温における機械的性質の概略値

硬さ	52 HRC	45 HRC
引張強さ Rm MPa	1 820	1 420
0.2% 耐力 Rp <sub>0.2</sub> MPa	1 520	1 280

## 高温における機械的性質の概略値

長手方向



## 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650°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、工具の応力除去処理の実施することを推奨します。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

予備加熱温度：600-850°C, 通常2段加熱

焼入れ温度：1020-1050°C (通常1020-1030°C)

焼入れ温度 °C	保持時間* 分	焼入れ後硬さ HRC
1025	30	53±2
1050	15	54±2

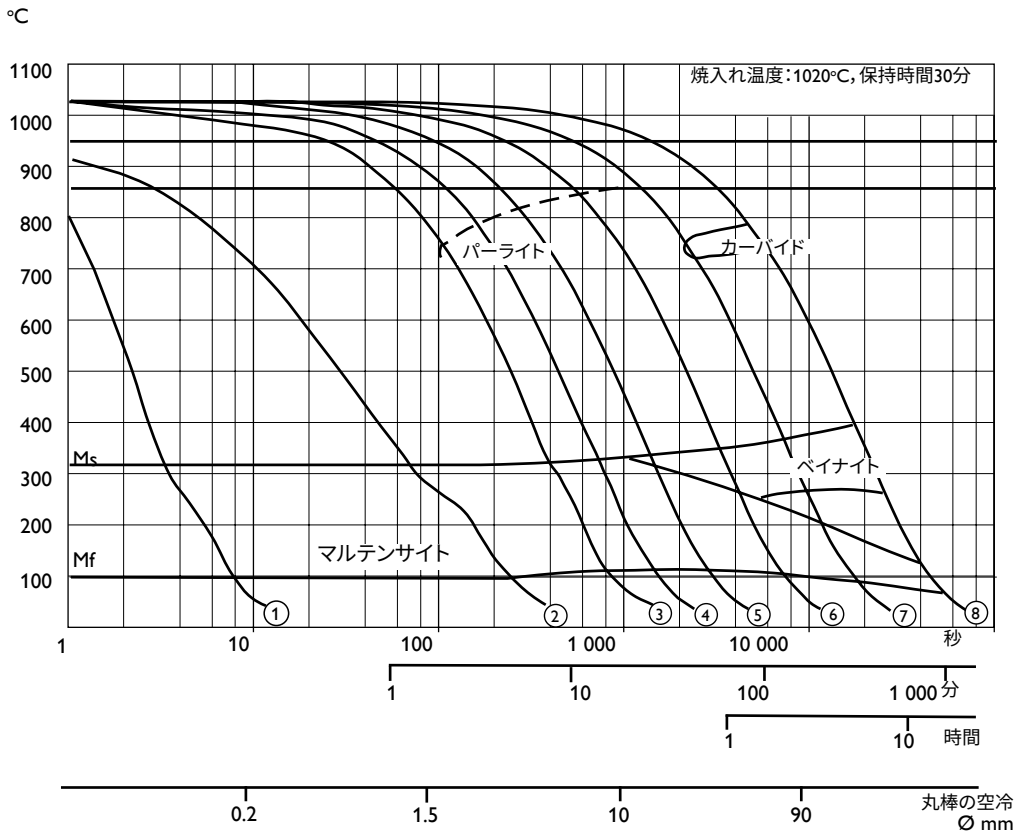
\* 保持時間：工具全体が焼入れ温度に達してからの経過時間

焼入れの際には脱炭と酸化を防止のため表面を保護します。



### CCT曲線

焼入れ温度:1020°C, 保持時間30分



$A_{C1f} = 950\text{ }^{\circ}\text{C}$

$A_{C1s} = 870\text{ }^{\circ}\text{C}$

冷却 曲線	硬さ HV 10	$T_{800-500}$ 秒
1	654	1
2	586	37
3	586	160
4	574	280
5	560	560
6	551	1 390
7	517	3 220
8	451	8 360

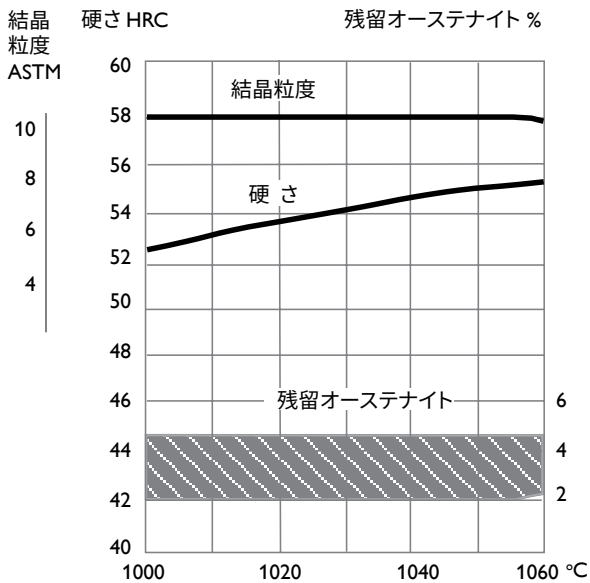
## 冷却媒体

- 高速ガスまたは循環大気
- 真空炉内の加圧ガス。変形や焼割れが懸念される場合、段階焼入れが推奨されます。
- 450~550°C のマルテンパー浴、ソルトバス、流動層
- 180~220°C のマルテンパー浴、ソルトバス、流動層
- 油浴

注 1: 工具の温度が 50-70°C に達したら直ちに焼戻しを行って下さい。

注 2: 工具鋼の特性には、焼入れ速度はできる限り速い方が好ましいですが、焼入れ速度が速すぎると、変形や焼割れの問題が起こります。

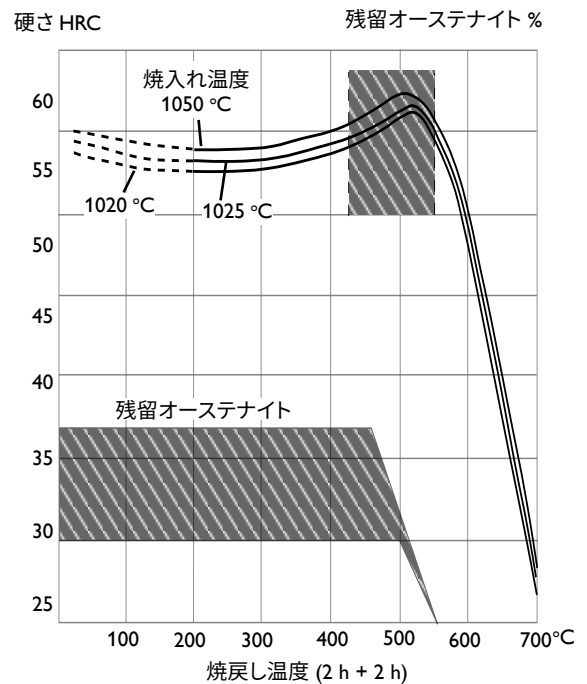
## 焼入れ温度による硬さ、結晶粒サイズ、残留オーステナイト量への影響



## 焼戻し

必要な硬さにするための焼戻し温度を焼戻し曲線から選びます。焼戻しは、各焼戻しの中間に室温までの冷却を挟み、2回以上行ってください。焼戻し温度は250°C以上、保持時間は2時間以上です。425~550°Cの焼戻しは焼戻し脆性が起こる温度域ですから避けて下さい。

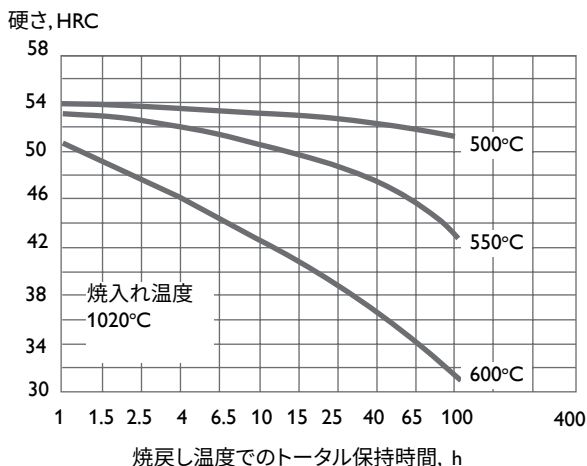
## 焼戻し曲線



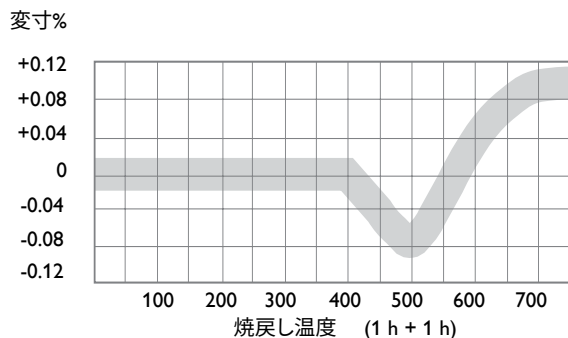
上記の焼戻し曲線は、15X15X40mmのサンプルを空気焼入れして作成したものです。実際の工具や金型の熱処理後の硬さは、サイズや熱処理条件の影響で低めになることがあります。

425~550°Cの焼戻しは衝撃特性が低下するため、通常は推奨されません。

### 各焼戻し温度での保持時間による硬さへの影響



### 焼戻し時の変寸



注：焼入れによる変寸と焼戻しによる変寸を合算する必要があります。

### 焼入れ時の変寸

サンプルサイズ：100 x 100 x 25 mm

焼入れ条件	幅 %	長さ %	厚さ %	
油焼入れ 1000 °C から	最小	-0.08	-0.06	±0
	最大	-0.15	-0.16	+0.30
空気焼入れ 1020 °C から	最小	-0.02	-0.05	±0
	最大	+0.03	+0.02	+0.05
真空焼入れ 1020 °C から	最小	+0.01	-0.02	+0.08
	最大	+0.02	-0.04	+0.12

### 窒化および軟窒化処理

窒化処理および軟窒化処理により表面に硬化層が得られ耐摩耗性や耐溶損性が改善されます。白層は脆弱なため、表面に過大な機械応力や熱応力が加わると、割れや剥離が発生する可能性があります。窒化処理は焼戻し温度の25~50°C以下で行って下さい。

アンモニアガス窒化 (510°C) またはプラズマ窒化 (480°C, 混合比：水素75%, 窒素25%)での表面硬さはいずれも約1100HV<sub>0.2</sub>です。

一般的にプラズマ窒化処理は、窒素ポテンシャルをコントロールし易く、理想的な処理方法です。特に、熱間工具で好ましくない、いわゆる白層の形成を容易に避けることが可能です。

ただしガス窒化でも注意深く処理を行えば、同様な結果が得られます。

ASSAB 8407 2M はガス軟窒化、塩浴軟窒化も可能です。軟窒化処理後の表面硬さは900~1000HV<sub>0.2</sub>です。

## 窒化深さ

処理方法	処理時間	硬化層深さ
		mm
ガス窒化 510 °C	10 h	0.12
	30 h	0.20
プラズマ窒化 480 °C	10 h	0.12
	30 h	0.18
軟窒化 - ガス 580 °C - 塩浴 580 °C	2.5 h	0.11
	1 h	0.06

深さ0.3mm以上の窒化処理は熱間加工の用途では推奨されません

ASSAB 8407 2M は焼鈍状態でも窒化処理 可能ですが、その場合、表面硬さはやや低下し、窒化深さもやや浅くなります。

## 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。

焼鈍材：硬さ約185HB

### 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	200 – 250	250 – 300	25-30
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 サーメット	-

### 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	16 – 18 *	0.05 – 0.15
5 – 10	16 – 18 *	0.15 – 0.20
10 – 15	16 – 18 *	0.20 – 0.25
15 – 20	16 – 18 *	0.25 – 0.35

\* コーティングハイスドリルの場合は  $v_c = 28 - 30$  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	220 – 240	130 – 160	80 – 110
送り ( $f_z$ ) mm/tooth	0.03 – 0.12 <sup>2)</sup>	0.08 – 0.20 <sup>3)</sup>	0.15 – 0.25 <sup>4)</sup>

1 ろう付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	超硬チップ	
	粗加工	仕上げ加工
切削速度 ( $v_c$ ) m/min	180 – 260	260 – 300
送り ( $f_z$ ) mm/tooth	0.2 – 0.4	0.1 – 0.2
切込深さ ( $a_p$ ) mm	2 – 5	$\leq 2$
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	高速度鋼
切削速度 ( $v_c$ ) m/min	160 – 200	170 – 230	35 – 40 <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>
切込深さ ( $a_p$ ) mm	-	P20, P30	-

1 コーティングハイスのエンドミルの場合  $v_c = 55 – 60$  m/min

2 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	焼鈍材	焼入れ材
正面研削 (平形砥石)	A 46 HV	A 46 HV
正面研削 (セグメント)	A 24 GV	A 36 GV
円筒研削	A 46 LV	A 60 KV
内面研削	A 46 JV	A 60 IV
輪郭研削	A 100 KV	A 120 KV

## 放電加工 — EDM

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。

機械加工仕上げ後、焼戻し温度よりも約25°C低い温度で、焼戻しを行なう必要があります。

## 硬質クロムメッキ

硬質クロムメッキ後の工具は、水素脆性を避けるために180°C、4時間の焼戻しを行なって下さい。

## 溶接

接合部の前処理、溶接棒の選択、工具の予熱、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	325 - 375 °C	325 - 375 °C
溶接棒	QRO 90 TIG Weld DIEVAR TIG Weld	QRO 90 Weld
溶接後硬さ	最初の2-3時間を20-40°C/hで冷却し、その後は大気放冷	
溶接後冷却	50 - 55 HRC	50 - 55 HRC
後熱処理		
焼入れ材	焼戻し温度より10-20°C低い温度で焼戻しを行います。	
軟化焼鈍材	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の冷却速度で炉内冷却し、その後、大気放冷します。	

## 磨き

ASSAB 8407 2M は焼入れ—焼戻し状態での磨き性に優れています。研削後、アルミナやダイヤモンドペーストを使って磨きを行います。

代表的な手順:

1. #180-320の砥石で粗研削をする。
2. #400-#800のサンドペーパーやパウダーで仕上げ研削を行う。
3. #15のダイヤモンドペーストで、軟質の木材または繊維で作られた磨き工具を使い、磨きを行う。
4. #8-#6-#3のダイヤモンドペーストで、軟質の木材または繊維で作られた磨き工具を使い、磨きを行う。
5. 表面品位への要求が高い場合には、#1のダイヤモンドペーストで、磨き用のパッドを使い最終磨きを行う。

## シボ加工

ASSAB 8407 2M は、エッチングによるシボ加工に適した材料です。硫黄の含有量が低く、均一な組織のため、正確で安定したシボパターンが得られます。

## 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。

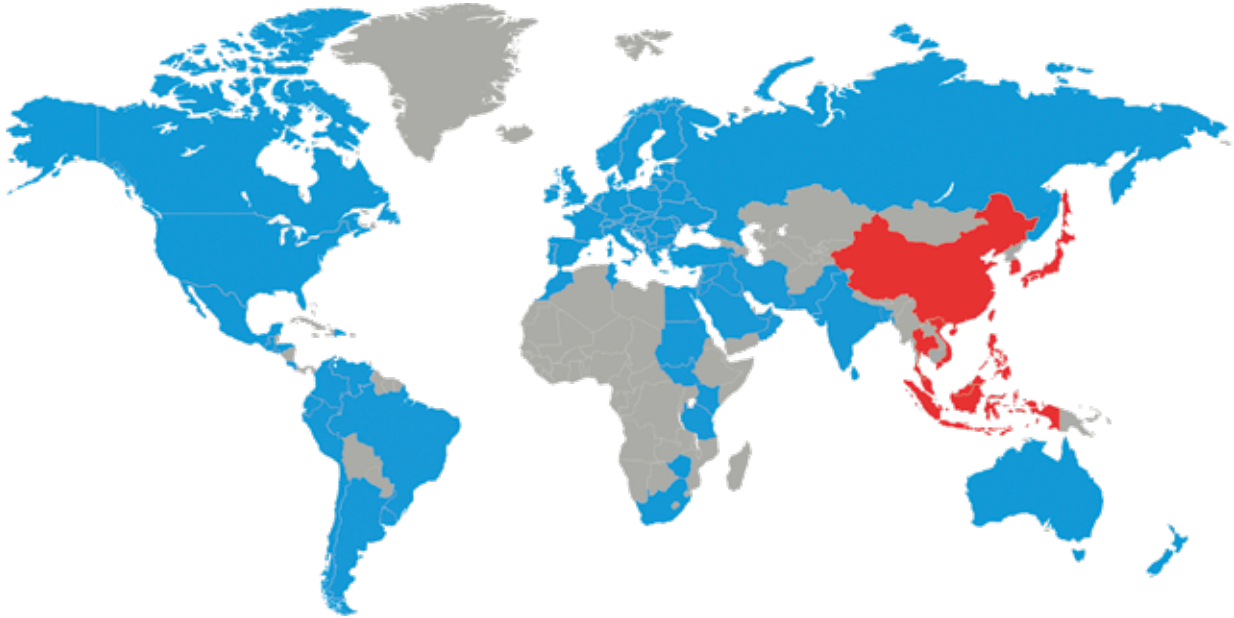
# ASSAB ツールングソリューション

## 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)

