

# **IDUN**

**UDDEHOLM IDUN**

「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 20210505

## **IDUN**

良好な結果を得るには信頼でき効果的な鋼材が欠かせません。高い生産性と高い適用可能性を達するにも同じことが言えます。適した鋼材を選択する場合には、数多くのパラメータを考慮に入れる必要があります。

最良の鋼材を使うことで、生産性とその性能は大きく向上します。プリハードン鋼およびステンレス鋼を使用すると、製品の仕上げにかかる時間の短縮が可能です。工具の生産リードタイムの短縮ができる Idun を使用すると、標準材料に通常必要な焼入れ、表面処理や輸送にかかる時間やコストを大幅に削減できます。最終製品を安全、確実に生産できます。工具の生産リードタイムを短縮し、ツールホルダーの耐久性を向上させます。

例えば、カスタムメイドのツールホルダーに最適です。

当社が研究調査と開発に力を入れるその原動力は、常にお客様の市場競争力を高めそのビジネスを発展させることにあります。Idun は、一歩先をゆくソリューションです。

また Idun の特性は、プリハードンとステンレスの組み合わせが必要なコンポーネント部品用の鋼材としても最適です。

## 一般特性

Idun は、42-46 HRCにプリハードンし再溶解したステンレス工具鋼です。

Idun は、製鋼工程にエレクトロスラグ溶解法(ESR)を採用し製造したもので、硫黄の含有量が低く(最大0.003%)、非金属介在物の含有量も低く抑えられています。

Idun の特長は次の通りです。

- 良好な機械加工性
- 良好な耐摩耗性
- 優れた延性および靱性
- 大きなサイズであっても均一な硬度
- 優れた耐食性

これらの特性を組み合わせることで、優れた生産性を発揮する鋼材を製造することができます。

良好な耐食性を有する鋼材は次のメリットがあります。

- 時間の短縮
- コーティング不要
- ニッケルを扱う処理が不要
- 光沢が持続
- ステンレスの特性を発揮

プリハードンで納入するメリットには次のような点があります。

- 焼入れによるリスクがありません
- 焼入れにかかる費用が不要
- 時間節約。例えば、熱処理の待機時間が不要
- 最終製品の機械加工が1ステップでできます

さらに硬度と靱性を組み合わせ、圧入に対する良好な耐性のある部品を製造し、予期しない不具合を最低限に抑えます。

代表的分析値%	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	N
	0.21	0.9	0.45	13.5	0.2	0.6	0.25	+
納入状態	調質材 42-46 HRC							

## 用途

Idun は、高い熱間強度と優れた機械加工性が求められる用途に適した鋼材として開発されたものです。

用途の例は次の通りです。

- スローアウェイ・インサートドリルおよびミールリングカッター
- ミーリングチャックおよびツールテーパー
- 高い熱間強度とステンレス特性が求められるエンジニアリング部品

## 特性

### 物性値

42-46 HRC に焼入れおよび焼戻し  
室温および高温におけるデータ

温度	20°C	200°C	400°C
密度 kg/m <sup>3</sup>	7,700	-	-
縦弾性係数 MPa	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

### 引張強度

試料はすべて、 $\phi$  35 mmの丸棒より採取し、42–46HRCに焼入れしました。

試験温度	20°C	200°C
引張強度, Rm MPa	1,150	1,060
0.2%耐力, Rp0.2 MPa	1,020	930
断面減少率, Z %	35	38
伸び, A5 %	13	11

## 熱処理

Idun、納入状態のまま(42–46 HRCに焼入れ—焼戻し済)で使用する目的で開発されたものです。

更に高硬度で使用するために熱処理する場合には、下記の指示に従ってください。

### 軟化焼鈍

表面を保護し 780°Cまで加熱します。1時間に10°Cの割合で600°Cまで冷却し、それから大気中で放冷します。

### 応力除去

高負荷な機械加工をした後は、全体を最高550°Cまで加熱後、2時間保持し、それから大気中で放冷します。



## 焼入れ

注意:軟化焼鈍をした後に硬化することをお勧めしています。

予熱温度:500–600°C。

オーステナイト化温度:980–1000°C、ただし、通常は980°C。

鋼鉄は、オーステナイト化温度まで加熱し、30分間温度を保持する必要があります。

硬化の工程中は、部品を脱炭と酸化から保護します。

## 冷却媒体

- 真空加炉中の十分な加圧
- 高速ガス/衝風

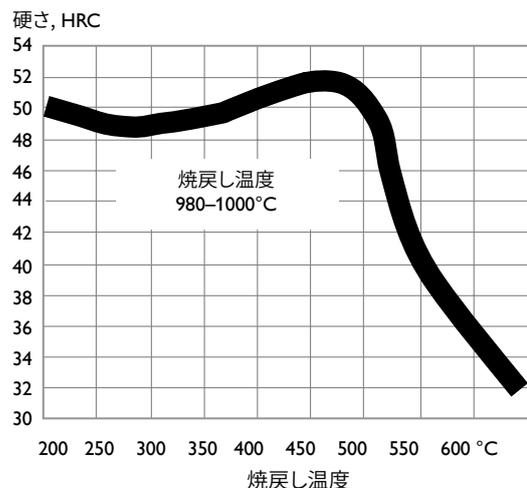
最適な特性を得るためには、熱処理による歪みの許容範囲内で、冷却速度をできるだけ高速にする必要があります。50–70°Cに達したら、できるだけ早く焼戻しを行います。

## 焼戻し

焼戻しグラフを参照し必要な硬度に応じて焼戻し温度を選択します。中間に室温までの冷却を挟みながら2回以上焼戻しを繰り返します。焼戻し温度は250°C以上、保持時間は2時間以上です。

## 焼戻し曲線

焼戻し曲線はおおよそのものです。



上記の焼戻し曲線は、15 x 15 x 40 mmの試料を衝風焼入れして得られたものです。実際の工具のサイズや熱処理パラメータなどの要素によって、工具やダイを熱処理した後に、硬度が曲線よりも低下することがあります。

## 推奨機械加工条件

下記の切削データは、ガイドラインとなるもので、加工設備、使用する切削工具などに応じて調整が必要です。

次の表の推奨は、約45 HRCに調質したIdunに適用されるものです。

### 旋削加工

切削条件	超硬ドリル	
	粗加工	仕上げ加工
切削速度 (V <sub>c</sub> ) m/min	60-80	80-100
送り (f) mm/rev	0.2-0.4	0.05-0.2
切込深さ (a <sub>p</sub> ) mm	2-4	0.5-2
超硬の種類 ISO	P20-P30	P10

### ドリル加工

#### コーティング高速度鋼のツイストドリル

ドリル径 mm	切削速度 (V <sub>c</sub> ) m/min	送り (f) mm/rev
≤ 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

### 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	ろう付型 <sup>1)</sup>
切削速度 (V <sub>c</sub> ) m/min	90-110	80-100	70-80
送り (f) mm/rev	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	40-50	50-70
送り (f <sub>t</sub> ) mm/tooth	0.15-0.25	0.1-0.2
切込深さ (a <sub>p</sub> ) mm	2-4	≤2
超硬の種類 ISO	P20-P40	P10-P20

### 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	60-100	80-100	8-10 <sup>1)</sup>
送り (f <sub>t</sub> ) mm/tooth	0.03-0.15 <sup>2)</sup>	0.10-0.25 <sup>2)</sup>	0.15-0.25 <sup>2)</sup>
超硬の種類 ISO	-	P15-P40	-

<sup>1)</sup> 被覆高速度鋼のエンドミルでは v<sub>c</sub>~25-30 m/min

<sup>2)</sup> 半径方向の切込深さと刃物の径によって異なります

### タップ加工

小さなタップを切るには、スレッドミリングを推奨しています。適した切削速度は 40-50m/min。

### 研削加工

一般的に推奨される研削砥石は次の通りです。詳細については、工具鋼の研削のパンフレッドをご覧ください。

研削の種類	配送条件
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

適切な技術を用いて工具鋼の溶接を行うと良好な結果が得られます。予熱、熱処理、後熱処理、接合部の前処理、溶接材料の選択などの事前注意が必要になります。

磨きやシボ加工後に最良の結果を得るためには、型材と一致する化学組成の溶接棒を使用することが重要です。

溶接方法	TIG
溶接方法	200–250°C
溶接材料	MIRRAX TIG-WELD
溶接後の硬度	54–56 HRC
溶接後の熱処理*	焼戻し 560°C, 2 時間。38–42 HRCで焼戻しした後の溶接金属の硬度。

\* 後熱処理を施すことで、割れのリスクを低減し、均一な硬度分布を得ることができます。

わずかな補修は常温で行うことができます。

### レーザー溶接

レーザー溶接には、Stavax レーザー溶接棒があります。詳細は最寄りのASSABの販売所にお問合せ下さい。

## 磨き

Idunは、焼入れ-焼戻し状態で、優れた磨き性を発揮します。ASSABの他の型材とは多少異なるテクニックを必要とします。原則的には、仕上げ研削/磨きの段階で、より細かなステップをとり、粗い表面から磨き始めないことです。また、前の砥粒サイズでできた傷を

取り除いたら、ただちに磨きを止めることも重要です。

## シボ加工

Idunは、介在物が極めて少なく、均一なミクロ組織を有しています。良好なシボ加工を得るには清浄度の高い鋼材でなければなりません。

Idunは良好な耐食性を有するため、特殊なシボ加工が必要となる場合があることは、業界をリードするシボ加工メーカーの間ではよく知られています。

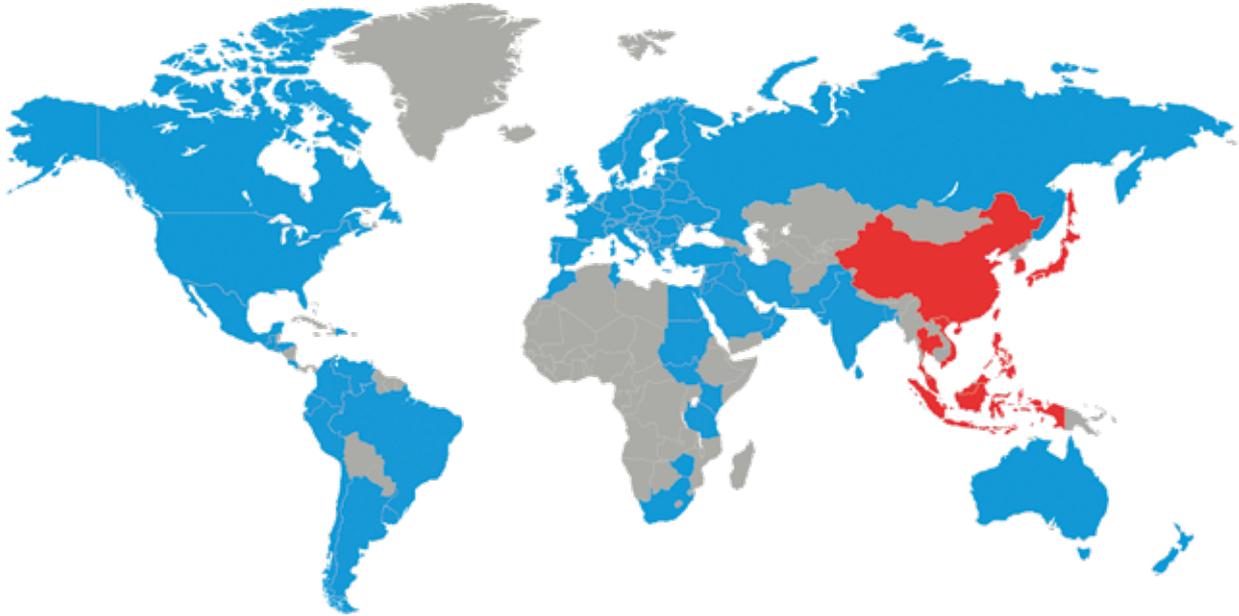
## 放電加工 — EDM

EDM加工を納入状態のまま行った場合には、工具を約550°Cで焼戻しする必要があります。再焼入れされている場合には、最後に焼戻しをした温度より25°C低い温度でさらに焼戻しを行う必要があります。ただし、最良の方法は、磨きまたは砥石で影響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。





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)

