

YSS 高級刃物鋼

YSS HIGH-CLASS CUTLERY STEELS





YSSヤスキハガネ 高級刃物鋼

YSS 高級刃物鋼は、「青紙」「黄紙」「白紙」及び「銀」シリーズに分類しており、これらは、当社の「登録商標」となっています。「青紙」は「白紙」にタングステン、クロム等の特殊元素を配合して、その切れ味及び耐久性を向上させたものです。「銀」シリーズは一般家庭用の各種包丁、鋏、鋸などに使用され、錆びないステンレス刃物として広くご使用いただいております。さらに、最新の製鋼技術を生かしたナイフ用鋼材ATS34やZDP189なども製造しております。

特 長

- 1.原料を厳選し、鋼の性能に有害な不純物を極めて少ないレベルに抑えています。
- 2.複雑な刃物でも能率良く成形することが可能です。
- 3.刃物の靱性をよくするために行う焼入れ前の球状化焼なましがつたやすく、刃物の切れ味がさらに向上します。
- 4.焼入れによる硬さは十分に高く、しかも靱性に富み、厚刃物、薄刃物いずれにも適します。
- 5.刃物としては切れ味優秀で、折れず曲がらず耐久性に優れています。



安来工場(海岸工場)

東に大山、西に穴道湖を望む島根県安来市は古来、出雲と伯耆の鋼を積み出す港町でした。中国山地に産する真砂鉄は不純物が極めて少なく、古くから日本独自の発展を遂げた「たたら製鉄法」によって玉鋼に精錬され、千有余年に及ぶ刀匠の伝承技術によって鍛えられ、日本刀に仕上げられていたのです。

この和鋼の技術と品質を残すため、明治32年(1899年)創立された雲伯鉄鋼合資会社が今日の株式会社プロテリアル安来工場の発祥です。和鋼の特長は砂鉄を低温還元によって精錬し、鋼中に固溶する不純物を極力少なくすると同時に、百錬の鍛えによって粘り強い鋼を作ることにあります。この伝統は今日の**YSS**ヤスキハガネの中に新しい形で受け継がれています。



玉鋼(イメージ)

種類と化学成分

YSS 高級刃物鋼は、第1表に示しましたように、大きく分けて、白紙、青紙などの炭素鋼・合金鋼系と銀系やATS34等のステンレス鋼系に分類されます。

白紙、黄紙は基本的には不純物を極力低減した純粋な炭素鋼であり、適切な鍛錬と熱処理によって切れ味良く、砥ぎ易い理想的な刃物を製作することが可能です。

青紙はタングステンやクロムを添加して熱処理特性及び耐摩耗性を改善した鋼種で永切れる刃物になります。

いずれの鋼種も炭素量によって細かく分類しており、靱性を要求される用途には炭素量が低く、切れ味や耐摩耗性が要求される場合には炭素量の高い鋼種が選択されます。鋼種選択に当たってはご使用の用途に合わせて適切な炭素量の鋼種と熱処理を選択することが必要です。

ステンレス鋼系の刃物鋼につきましては、いずれの鋼種もクロムを12%以上含んでおり、錆にくいことから一般家庭用包

丁などさまざまな用途にご使用いただいています。

銀5はカミソリ替刃材として世界中で広くご使用いただいている扱い易いステンレス刃物鋼です。

銀1はクロムが高く、モリブデンを添加しているため耐食性に優れています。

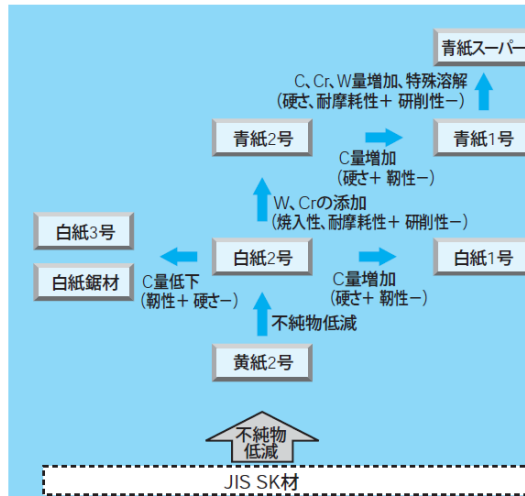
銀3は炭素鋼並みの硬さと切れ味を得られるステンレス刃物鋼です。

ATS34とZDP189はいずれもナイフ用鋼材として開発された鋼種で、ATS34はナイフ用として硬さ、耐食性、耐摩耗性、靱性などのトータルバランスのすぐれた鋼材として世界的な評価を得ています。

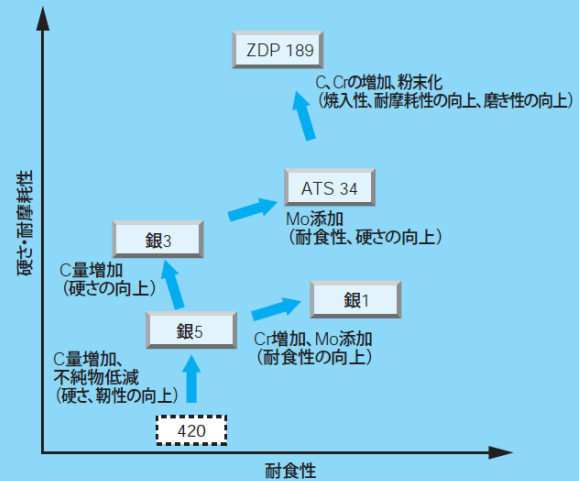
ZDP189は粉末冶金法によって製造した3C-20Crを基本とする成分で、67HRC以上の硬さが得られるため近年注目を集めている鋼種です。

第1表 **YSS** 高級刃物鋼規格表

区分	規格記号	化 学 成 分 (%)								備 考	
		C	Si	Mn	P	S	Cr	W	Mo		
炭素鋼・合金鋼系	白紙1号	1.25 ～1.35	0.10 ～0.20	0.20 ～0.30	0.025 以下	0.004 以下					
	白紙2号	1.05 ～1.15	0.10 ～0.20	0.20 ～0.30	0.025 以下	0.004 以下					
	白紙3号	0.80 ～0.90	0.10 ～0.20	0.20 ～0.30	0.025 以下	0.004 以下					
	白紙鋸材	0.90 ～1.00	0.15 ～0.25	0.25 ～0.35	0.025 以下	0.004 以下					
	黄紙2号	1.05 ～1.15	0.10 ～0.20	0.20 ～0.30	0.030 以下	0.006 以下					
	青紙1号	1.25 ～1.35	0.10 ～0.20	0.20 ～0.30	0.025 以下	0.004 以下	0.30 ～0.50	1.50 ～2.00			
	青紙2号	1.05 ～1.15	0.10 ～0.20	0.20 ～0.30	0.025 以下	0.004 以下	0.20 ～0.50	1.00 ～1.50			
	青紙スーパー	1.40 ～1.50	0.10 ～0.20	0.20 ～0.30	0.025 以下	0.004 以下	0.30 ～0.50	2.00 ～2.50		V:0.30～0.50 特殊溶解鋼	
ステンレス鋼系	KK	1.20 ～1.30	0.15 ～0.30	0.10 ～0.30	0.025 以下	0.020 以下	0.15 ～0.30				
	銀1	0.80 ～0.90	0.35 以下	0.45 ～0.75	0.030 以下	0.020 以下	15.00 ～17.00		0.30 ～0.50		
	銀3	0.95 ～1.10	0.35 以下	0.60 ～1.00	0.030 以下	0.020 以下	13.00 ～14.50				
	銀5	0.60 ～0.70	0.35 以下	0.60 ～0.80	0.030 以下	0.020 以下	12.50 ～13.50				
	ATS34	14Cr-4Mo									
	ZDP189	3C-20Cr								粉末冶金法	



第1図 炭素鋼系刃物鋼の位置付け



第2図 ステンレス系刃物鋼の位置付け

	化 学 成 分 (%)			硬 さ		主 な 用 途
	焼なまし	焼入れ	焼戻し	焼なまし HB	焼戻し HRC	
	740～770 徐冷	760～800 水	180～220 空	223以下	60以上	最高級付刃物、鉋、のみ
	740～770 徐冷	760～800 水	180～220 空	217以下	60以上	高級付刃物、のみ、鎌、斧、たがね
	740～770 徐冷	760～800 水 (780～820 油)	180～220 空 (280～340 空)	212以下	60以上 (52以上)	のみ、鎌、鉋、斧、包丁、たがね
	740～770 徐冷	760～800 水 (770～810 油)	180～220 空 (280～340 空)	212以下	60以上 (52以上)	最高級付鋸、のみ
	740～770 徐冷	760～800 水	180～220 空	217以下	60以上	高級付刃物、のみ、鎌、斧、たがね
	750～780 徐冷	780～830 水(油)	160～230 空	229以下	60以上	最高級鉋、その他付刃物、包丁
	750～780 徐冷	780～830 水(油)	160～230 空	229以下	60以上	最高級鉋、その他付刃物、包丁、鎌
	750～780 徐冷	780～830 水(油)	160～230 空	235以下	60以上	最高級鉋、その他付刃物、包丁
	740～770 徐冷	780～830 油	160～230 空	229以下	61以上	各種最高級包丁、安全剃刀替刃用
	800～870 徐冷	1040～1090 空(油)	100～150 空	272以下	57以上	各種包丁、鋏
	800～870 徐冷	1040～1090 空(油)	100～150 空	272以下	59以上	各種包丁、鋏
	800～870 徐冷	1040～1090 空(油)	100～150 空 (280～320 空)	272以下	57以上 (50以上)	安全剃刀替刃、各種包丁、鋏
	800～870 徐冷	1040～1090 空(油)	100～150 空	272以下	59以上	高級ナイフ
	—	1000～1050 空(油) サブゼロ処理	100～150 空	321以下	65以上	高級ナイフ

熱処理と特性

鍛接および火造り

あまり温度を上げすぎると結晶粒を粗くし、鋼の性質を悪化させ、焼入れ効果が悪くなりますから、規定の温度で行なう様十分注意ください。鍛接（沸かし付け）温度は地鉄で約1,100℃、鋼は900～950℃付近に加熱するのが適当であります。鍛接剤はふつう、ほう砂と地鉄粉の混合したもの、あるいはほう砂、ほう酸、地鉄粉の三つを混合したものが使用されております。火造り温度が低いと変形し難いため無理な加工となり、そのために割れを生じます。また焼なましを行わないで焼入れすると、内部ひずみが大きいために曲がり及び焼割れを生じる恐れがあります。

第2表に各種刃物鋼の火造り温度を示しました。なお、火造り後の冷却にあたっては、内部ひずみをなるべく少なくするため、わら灰、石灰粉末または熱砂中で徐冷するか、または600～650℃に加熱した炉の中で冷却します。特に「青紙」「ステンレス鋼系」の材料は鍛造後の徐冷を守ってください。

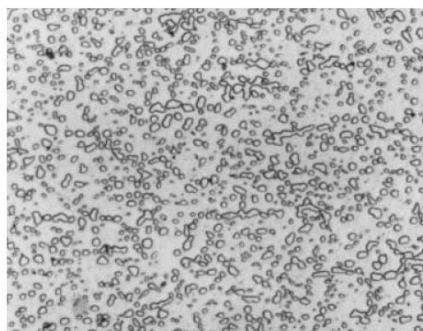
第2表 炭素鋼系刃物鋼の標準加工温度

C (%)	最高加熱温度 (°C)	標準火造温度 (°C)	火造仕上温度 (°C)
1.20～1.40	1050～1080	850～900	750
1.00～1.20	1060～1090	850～900	750
0.80～1.00	1070～1100	850～950	750

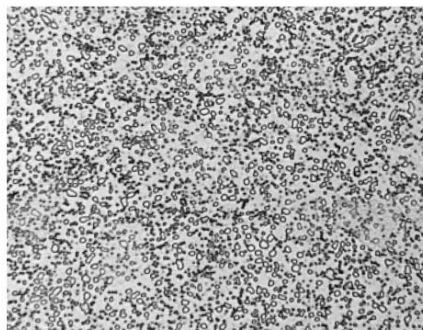
焼なまし

火造り加工後は規定の焼なまし温度で均一に加熱し、数時間保持して、炉中または灰中で冷却します。刃物鋼で最もたいせつなことは、炭化物を球状化するいわゆる球状化焼なましで、焼入れ後の靱性を増し、かつ焼割れを防止することを主目的とします。特に高炭素の刃物は球状化処理を施さない場合や球状化が不十分な場合、焼入れ後に刃こぼれを生じたり、また、焼割れを生ずることがありますので注意が必要です。

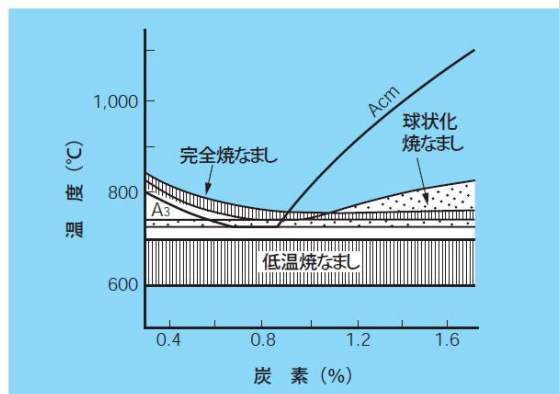
焼なましを行う際には、鋼の表面脱炭を起こさないように慎重に行うことが必要です。第3,4図は炭化物の球状化焼なまし組織を、第5図は各種焼なまし温度範囲を示します。



第3図 白紙2号の焼なまし組織



第4図 銀5の焼なまし組織



第5図 各種焼なまし温度範囲

焼入れ

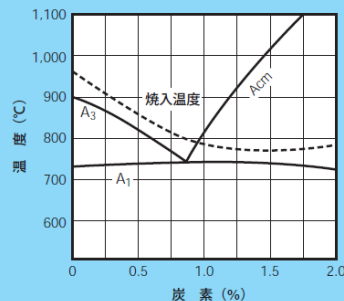
いかに良質の鋼でも、その焼入操作の適不適によって非常に影響を受けますから、焼入れについては炭素の含有量、製品の大きさ、焼入温度、焼入液の性質およびその温度などあらゆる諸条件を考慮して、刃物の用途、大きさによって適切な焼入を行わなければなりません。

焼入温度は、刃物としての焼入可能な範囲でなるべく低温で焼入れするのが理想であります。これは温度が高くなるほど、鋼の結晶粒が大きくなり、脆さを増すことと、もう一つは鋼の炭素が空気中の酸素と化合する結果、しだいにその表面の炭素量が少なくなり、いわゆる脱炭を生じる危険があるからです。焼入温度を高めることによって、高炭素の刃物では、オーステナイトが残留するため、かえって柔らかくなるということも生じます。その標準温度は第6図の通りです。

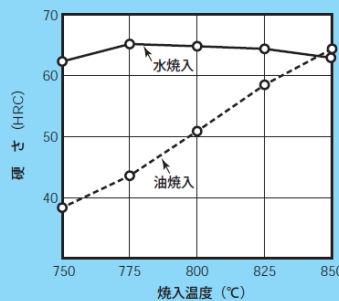
第7図～第13図に各種刃物鋼の焼入曲線を示します。また、焼入効果は焼入液の種類によっても大きく影響を受けます。焼入用水の温度は15～20℃が適当です。

焼入に油を使用する場合は、約50℃に予熱してさらさらした状態で行う方がよく焼きが入ります。ただ、油は種類によって劣化が早く焼入効果を減殺することがありますので注意が必要です。

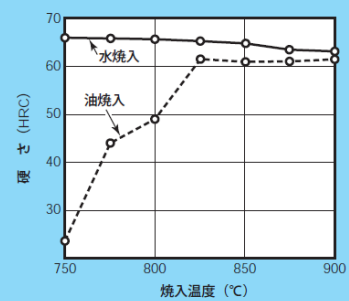
各家庭で使用されています、錆びにくいステンレス包丁の材料になる「銀」系などのステンレス鋼系の刃物鋼は、第10、11図の様に、炭素鋼系の刃物鋼より焼入温度を高くする必要がありますが、焼入性が良いため空冷以上の冷却速度で焼入可能です。ATS34やZDP189は第12図、第13図に示すように最高硬さを得るためにはサブゼロ処理が不可欠です。



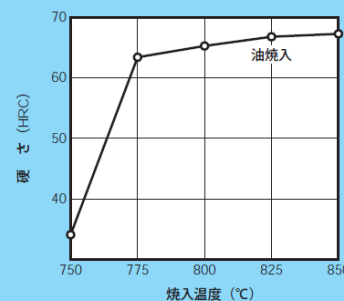
第6図 焼入温度



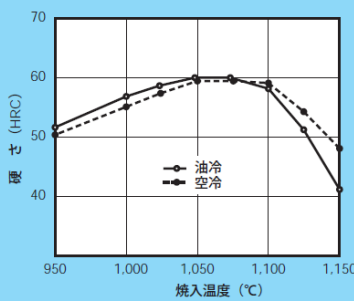
第7図 白紙2号の焼入硬さ曲線



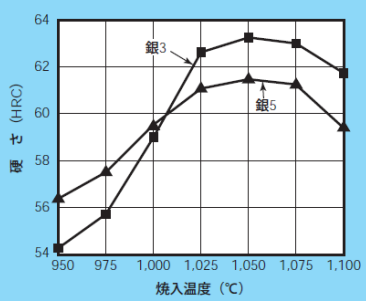
第8図 黄紙2号の焼入硬さ曲線



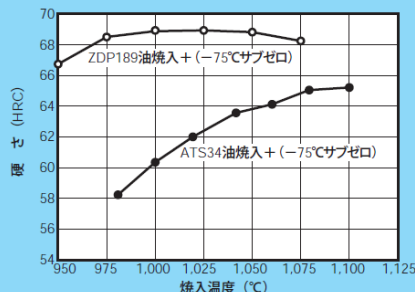
第9図 青紙1号の焼入硬さ曲線



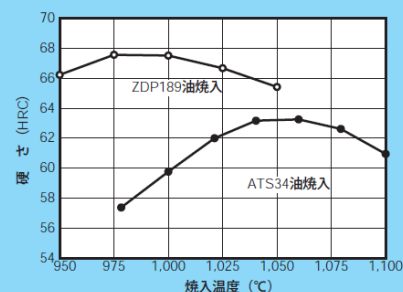
第10図 銀1の焼入硬さ曲線



第11図 銀3, 銀5の焼入硬さ曲線



第12図 ATS34, ZDP189の焼入硬さ (油冷後-75°Cサブゼロ処理)



第13図 ATS34, ZDP189の焼入硬さ

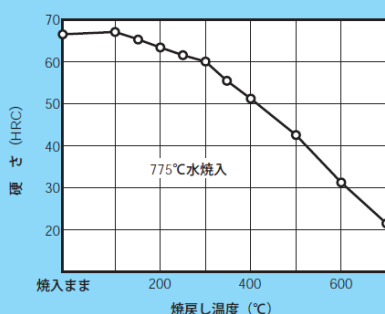
熱処理と特性

焼戻し

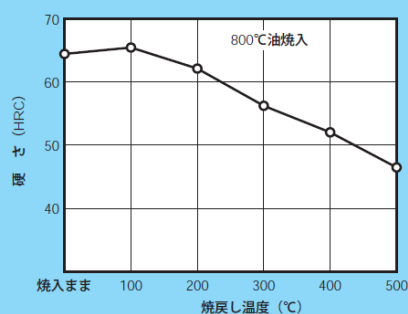
鋼を完全に焼入れしますと、硬さも最高を示します。一般に刃物はただ硬くさえあれば良いというものではなく適度の粘さを持たせることが切れ味をよくし、刃こぼれを防ぐ意味で有効です。焼入れ後の焼戻しはこのような意味で行う大切な作業です。

焼戻しの温度は、鋼の性質および用途によって異なりますが、焼戻しの場合は、高温で短時間よりも、低温で長時間行った方が

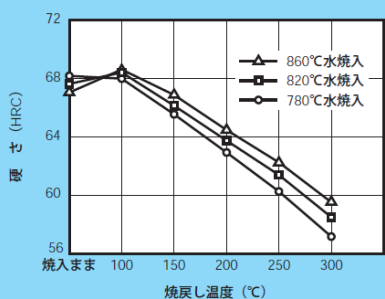
が刃物の性質を良くします。第14図～第19図は焼戻し温度と硬さの関係を示したものです。ステンレス鋼系の刃物鋼は、第17図～第19図に示すように、焼戻しによる硬さ低下が比較的少ないのが特長です。硬質刃物としては、焼戻しを150℃前後で行うのがふつうですが、刃物の粘さを増し、また研磨と砥ぎを容易にするために、180℃～200℃で焼戻しをすることも多いのです。



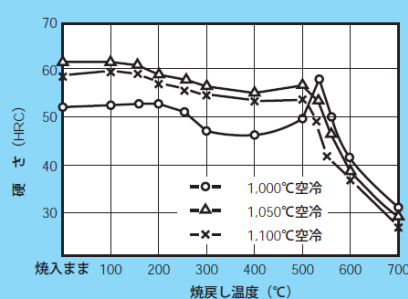
第14図 白紙2号の焼戻し温度と硬さ



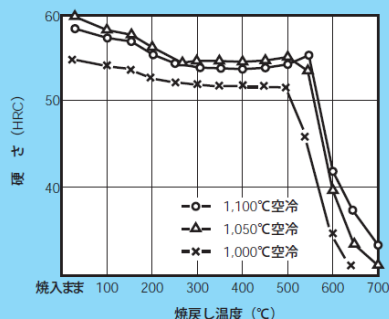
第15図 青紙1号の焼戻し温度と硬さ



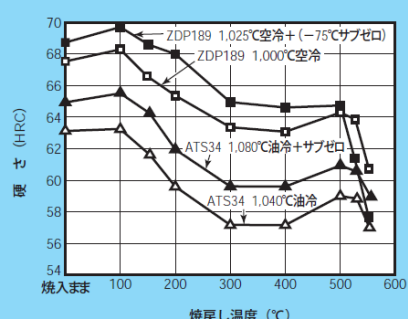
第16図 青紙スーパーの焼戻し温度と硬さ



第17図 銀1の焼戻し温度と硬さ



第18図 銀5の焼戻し温度と硬さ



第19図 ATS34, ZDP189の焼戻し温度と硬さ

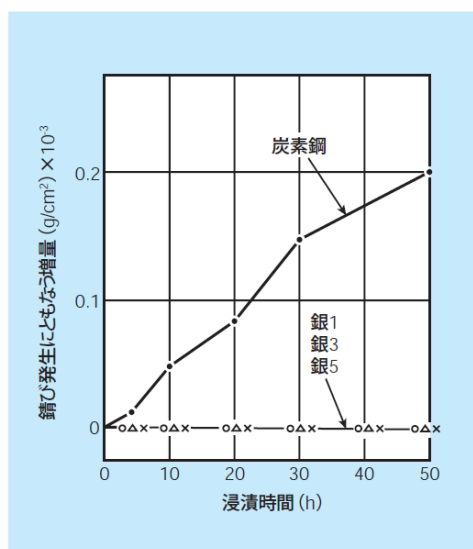
耐食・耐錆性

炭素鋼刃物は錆びやすい欠点がありましたが、ステンレス鋼系刃物は長期間使用されても錆がほとんど発生しないため永切れするという特長があります。

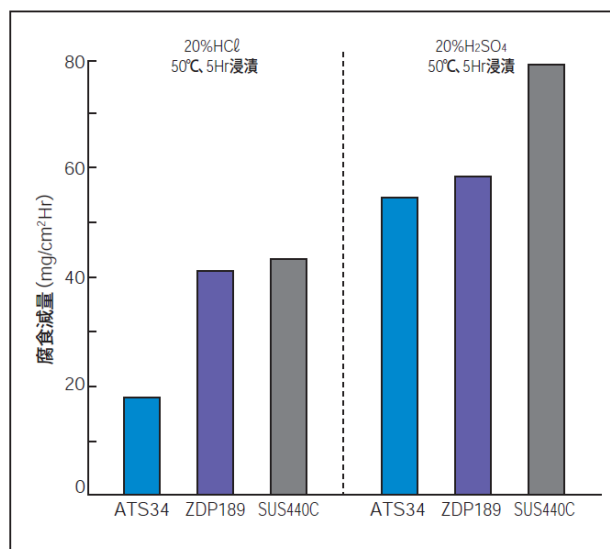
なお、表面仕上げの程度は製品価値のみならず耐錆性にも影響しますので、なるべくきれいな光沢面が得られるように研磨する

ことが肝要です。第20図は食塩水（10%）に対する耐錆性を示したものです。

ATS34、ZDP189はナイフ用鋼材として優れた耐食性を持っています。第21図に塩酸（HCl）と硫酸（H₂SO₄）に対する耐食性を示します。



第20図 食塩水に対する耐錆性

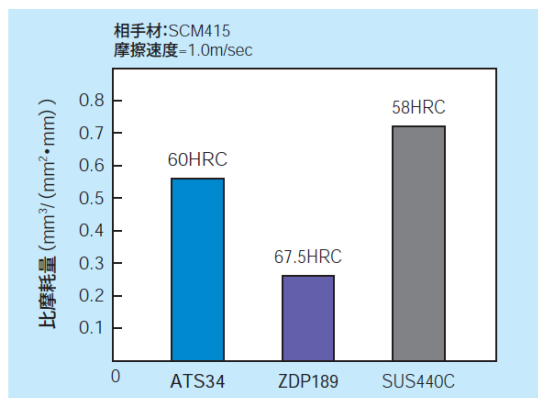


第21図 塩酸と硫酸に対する耐食性試験結果

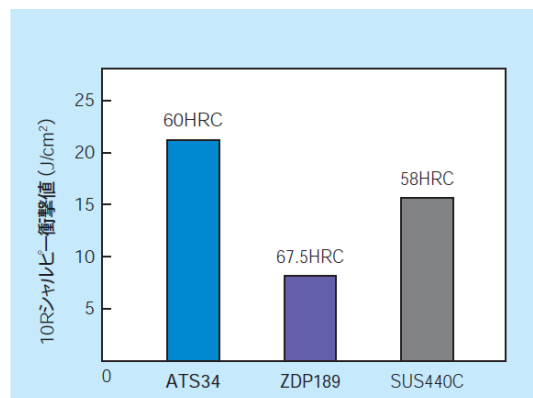
耐摩耗性・靱性

ATS34、ZDP189はナイフ用鋼材として優れた耐摩耗性を持っており、切れ味の持続性が良好です。（第22図）

ATS34は靱性が優れており、硬い刃先にもかかわらず、刃欠けのしにくいナイフを製造することができます。（第23図）



第22図 大越式摩耗試験



第23図 シャルピー衝撃試験

株式会社プロテリアル

<https://www.proterial.com/>

本社	〒135-0061	東京都江東区豊洲五丁目6番36号 豊洲プライムスクエア 金属材料事業本部 特殊鋼統括部 工具鋼部
中日本支社	〒450-6036	愛知県名古屋市中村区名駅一丁目1番4号 (JRセントラルタワーズ) 特殊鋼営業部
西日本支社	〒530-6112	大阪府大阪市北区中之島三丁目3番23号 (中之島ダイビル) 特殊鋼営業部

製品に関するお問い合わせは、当社ウェブサイトのお問い合わせ(工具鋼)をご利用ください。

- ・本カタログに記載の特性値は、代表的な値であり、保証値とは異なりますのでご注意ください。
- ・本カタログに記載の事項は予告なく変更することがございます。
- ・本カタログ記載内容の無断転載を禁じます。
- ・ご不明な点は左記最寄りの当社特殊鋼担当までご相談ください。

YSS, ヤスキハガネ, 青紙, 黄紙, 白紙, ATS, ZDP は、(株)プロテリアル登録商標です。