



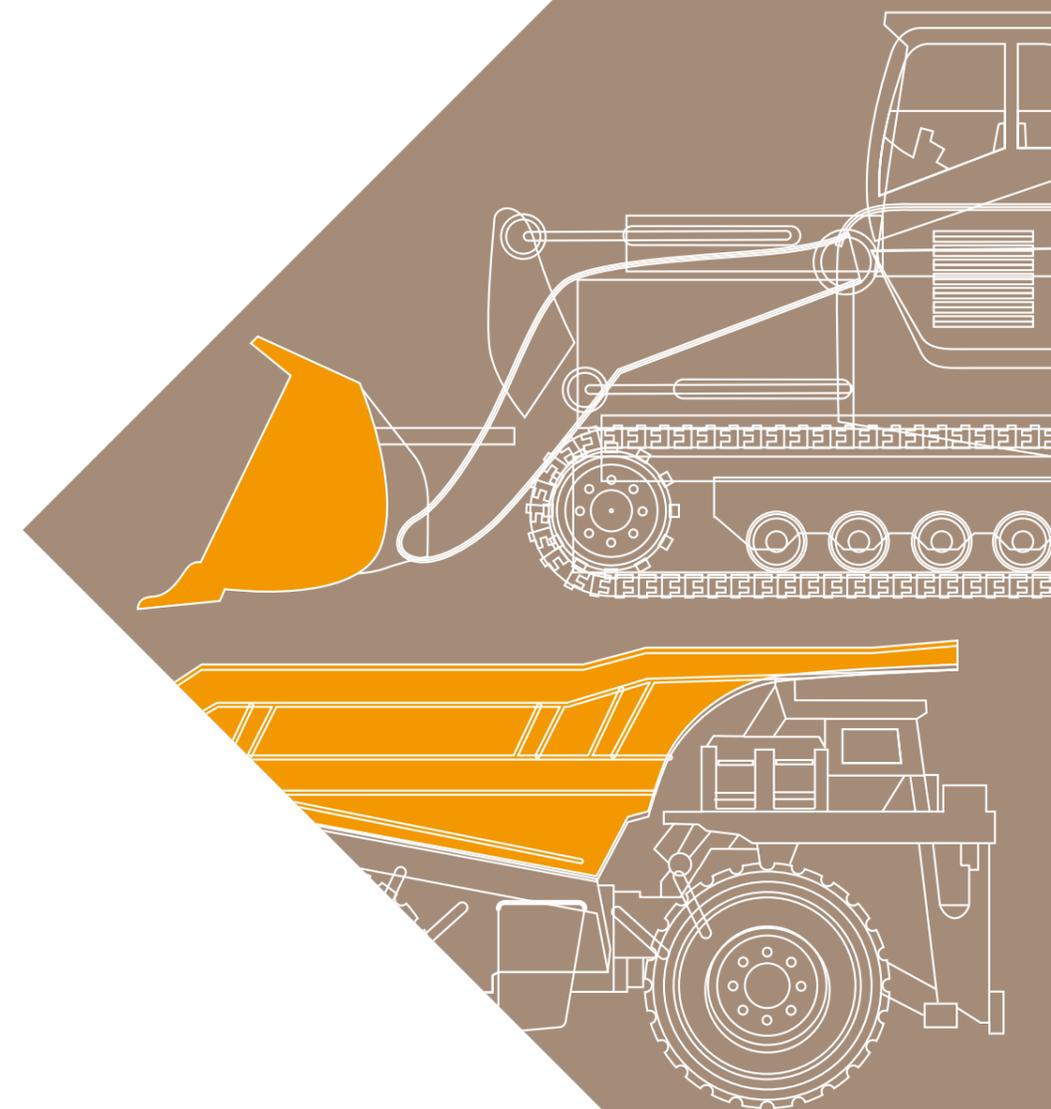
www.nipponsteel.com



厚板

# ABREX<sup>®</sup> (アブレックス)

耐摩耗鋼板



日本製鉄株式会社

〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号  
Tel: 03-6867-4111 Fax: 03-6867-5607

ABREX<sup>®</sup> (アブレックス)  
A010\_04\_202209f

© 2019, 2022 NIPPON STEEL CORPORATION 無断複写転載禁止



日本製鉄株式会社

## はじめに

旧新日鉄の「WEL-TEN ARシリーズ」「WEL-HARD シリーズ」、  
旧住金の「SUMIHARD シリーズ」は  
従来より建設機械をはじめ、各種産業機械の耐摩耗部材用として、  
広くみなさまからご愛用いただいています。  
今回、日本製鉄は新たに「ABREX※シリーズ」として、  
標準タイプ3種類、高韌性タイプ2種類を取り揃え、  
引き続きみなさまのご要請に応えてまいります。

※「ABREX(アブレックス)」は ABrasion Resistance EXcellent の頭文字をとっています。  
耐摩耗性に優れた鋼板との意味を込めています。

## ABREXで採用のメリット

摩耗の激しい部材の軽量化にはABREXがお役に立ちます。  
普通鋼からABREXへの切り換えにより軽量化され、  
経済的なメリットが図られます。  
優れたABREXのご採用により、機械や部品の寿命が長くなります。

### 目次

ABREXシリーズの種類	2
製造可能範囲	3
耐摩耗性	4
溶接性	6
溶接材料	7
曲げ加工性	8
切断性	9
穴あけ加工性	10
塗装	12
使用例	12
参考資料	13
日本製鉄規格 新旧規格対比表 硬さ対照表	

#### ご注意とお願い

本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したものの以外  
は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害に  
つきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。  
また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。  
本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。  
本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の  
関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。  
その他の製品または役務の名称は、それぞれ保有者の商標または登録商標です。

# ABREXシリーズの種類

ABREXシリーズは、標準タイプ3種類、高靱性タイプ2種類を揃え、さまざまな用途にご使用いただけます。  
いずれの製品も不純物を低く管理し、溶接性、加工性に配慮しております。

## ●規格の種類および記号

タイプ	記号	板厚 t (mm)	ブリネル硬さ (HBW) *1		シャルピー衝撃試験 (L方向) *2	
			狙い	保証	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (J)
標準タイプ	ABREX 400	6 (4.5) ~ 100	400	360~440	-	-
	ABREX 450	6 (4.5) ~ 50	450	410~490	-	-
	ABREX 500	6 (4.5) ~ 50	500	450~550	-	-
高靱性タイプ	ABREX 400LT	6 (4.5) ~ 60	400	360~440	-40	≥27
	ABREX 450LT	6 (4.5) ~ 50	450	410~490	-40	≥27

( )内についてはご相談ください。

\*1 ブリネル硬さは鋼板表面の3点の平均値です。測定面は表面を約0.7mm切削し、脱炭層を除去した面とします。  
上記の標準規格以外の硬さにつきましては、お問い合わせください。

\*2 シャルピー衝撃試験につきましては板厚12mm超について適用します。

タイプ	記号	板厚 t (mm)	化学成分 (%) *1											
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	B	PCM (t:厚さ) *2		
												t≤25	t≤50	t>50
標準タイプ	ABREX 400	~100	≤0.21	≤1.20	≤2.00	≤0.025	≤0.010	≤1.00	≤1.20	≤0.60	≤0.005	≤0.30	≤0.35	≤0.35
	ABREX 450	~50	≤0.23	≤1.20	≤2.00	≤0.025	≤0.010	≤1.00	≤1.20	≤0.60	≤0.005	≤0.36	≤0.36	-
	ABREX 500	~50	≤0.35	≤1.20	≤2.00	≤0.015	≤0.010	≤1.00	≤1.20	≤0.60	≤0.005	≤0.42	≤0.42	-
高靱性タイプ	ABREX 400LT	~60	≤0.21	≤1.20	≤2.00	≤0.020	≤0.010	≤1.00	≤1.20	≤0.60	≤0.005	≤0.30	≤0.35	≤0.35
	ABREX 450LT	~25 25超	≤0.28	≤1.20	≤2.00	≤0.020	≤0.010	≤1.00	≤1.50	≤0.60	≤0.005	-	≤0.40	≤0.40

\*1 必要に応じて上記以外の元素を添加することがあります。

\*2  $PCM = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$  (%)

## ●特性例

タイプ	記号	板厚 (mm)	化学成分		ブリネル硬さ (HBW)	機械的特性 (参考値)						
			P <sub>CM</sub> (%)	C <sub>eq</sub> *1 (%)		引張試験			曲げ試験 *2		シャルピー衝撃試験	
						降伏点 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	半径 (t:厚さ)	角度	結果	温度 (°C)	吸収エネルギー (J)
標準タイプ	ABREX 400	25	0.27	0.49	406	1025	1259	3t	180°	割れ無し	0	38
	ABREX 450	25	0.31	0.50	457	1192	1469	3t	180°	割れ無し	0	57
	ABREX 500	25	0.36	0.54	514	1373	1552	3t	180°	割れ無し	0	43
高靱性タイプ	ABREX 400LT	60	0.30	0.60	392	1162	1207	3t	180°	割れ無し	-40	63
	ABREX 450LT	25	0.31	0.50	469	1089	1465	3t	180°	割れ無し	-40	43
試験要領					JIS Z2243 表面	JIS 5号or4号 C方向	JIS 1号 C方向			2mmVノッチ L方向		

\*1  $C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{(Cu+Ni)}{15} + \frac{(Cr+Mo+V)}{5}$

\*2 曲げ加工性はP8をご参照下さい。

## ●使用上のご注意

板厚が増していくと、板厚中心部の硬さが多少減少する傾向があります。  
高温の環境下での使用は別途ご相談ください。  
低温環境下での使用の場合、高靱性タイプをご使用ください。

# 製造可能範囲

## ●ABREX 400、400LT ABREX 400LT : t≤60mm

(長さ:m)

幅(mm) 厚(mm)	1000 以上 ~ 1200 以下	1200 超 ~ 1400 以下	1400 ~ 1600	1600 ~ 1800	1800 ~ 2000	2000 ~ 2200	2200 ~ 2400	2400 ~ 2600	2600 ~ 2800	2800 ~ 3000	3000 ~ 3200	3200 ~ 3400	3400 ~ 3600	3600 ~ 3800	3800 ~ 4000	4000 ~ 4200	4200 ~ 4400	4400 ~ 4500
4.5			8															
4.5超5以下																		
5~6			10															
6~7																		
7~8																		
8~9			18				15											
9~10																		
10~12																		
12~14																		
14~16																		
16~18																		
18~20																		
20~30																		
30~32																	22	22
32~34																	22	21
34~36																	22	20
36~38			23														22	19
38~40																	22	18
40~42																	20	17
42~44																	20	16
44~46																	22	15
46~48																	21	14
48~50																	22	14
50~52																	21	13
52~54																	21	13
54~56																	22	12
56~58																	22	12
58~60																	22	11
60~65																	22	
65~70																	20	
70~75																	19	
75~80																	18	
80~85																	17	
85~90																	16	
90~95																	15	
95~100																	14	

## ●ABREX 450、500、450LT

(長さ:m)

幅(mm) 厚(mm)	1000 以上 ~ 1200 以下	1200 超 ~ 1400 以下	1400 ~ 1600	1600 ~ 1800	1800 ~ 2000	2000 ~ 2200	2200 ~ 2400	2400 ~ 2600	2600 ~ 2800	2800 ~ 3000	3000 ~ 3200	3200 ~ 3400	3400 ~ 3600	3600 ~ 3800	3800 ~ 4000	4000 ~ 4200	4200 ~ 4400	4400 ~ 4500
4.5			8															
4.5超5以下																		
5~6			10															
6~7																		
7~8																		
8~9			18															
9~10																		
10~12																		
12~14																		
14~16																		
16~18																		
18~20																		
20~30																		
30~32																	22	22
32~34																	22	20
34~36																	22	19
36~38			23														22	18
38~40																	22	17
40~42																	20	16
42~44																	22	16
44~46																	22	15
46~48																	21	14
48~50																	22	14

(1) 表内の数値は製造可能長さを示します。

(2) 色の範囲内はご相談ください。

(3) 板厚15.0mm以下の片面ショットブラストは、特に平坦度および除錆度に関しご相談のうえ製造いたします。

(4) 上表以外の寸法についてもご相談に応じます。

(5) 最小長さは3mとします。

# 耐 摩 耗 性

摩耗による重量ロスは鋼の表面硬さの増加により減少します。

従って耐摩耗性が要求される鋼は表面硬度が高い鋼が必要になります。

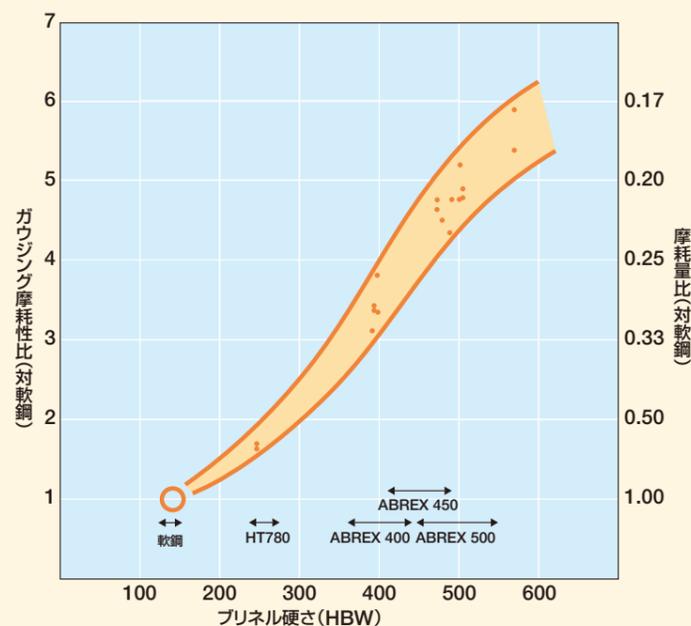
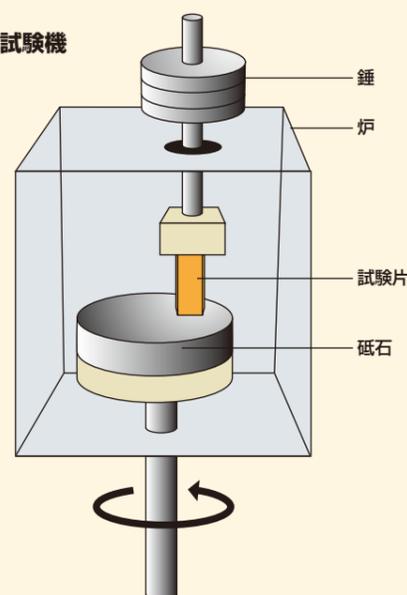
日本製鉄のABREXは土砂、岩石等に対する耐摩耗性を重視した設計になっております。

軟鋼に比べ、硬さレベルに応じ2～5倍の耐摩耗性を有しています。

## ● 特性例

### ガウジング摩耗試験結果

#### 摩耗試験機



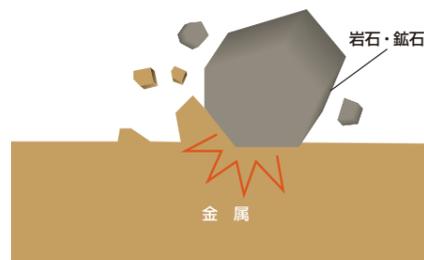
#### 試験条件

試験片を砥石に押し付け、砥石を回転させることにより、その摩耗量を測定します。

- 回転速度 : 30rpm
- 試験時間 : 20min
- 荷重 : 29.4kg/cm<sup>2</sup>
- 雰囲気温度 : 200℃
- 砥石 : 高温用専用砥石

#### ガウジング摩耗

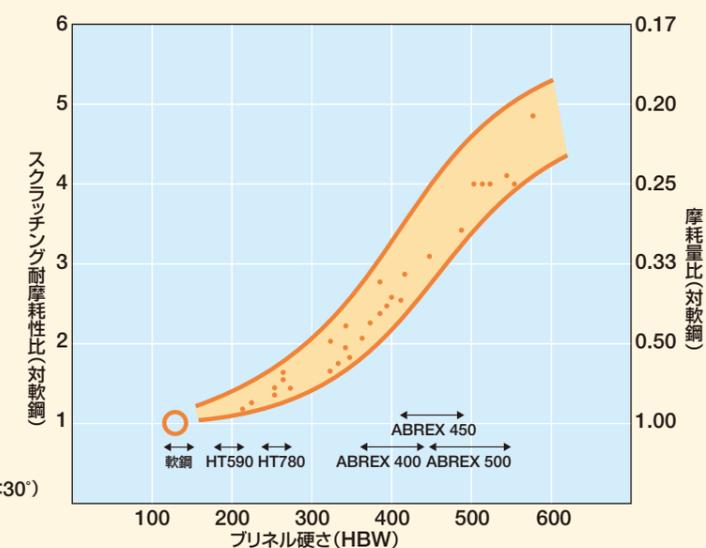
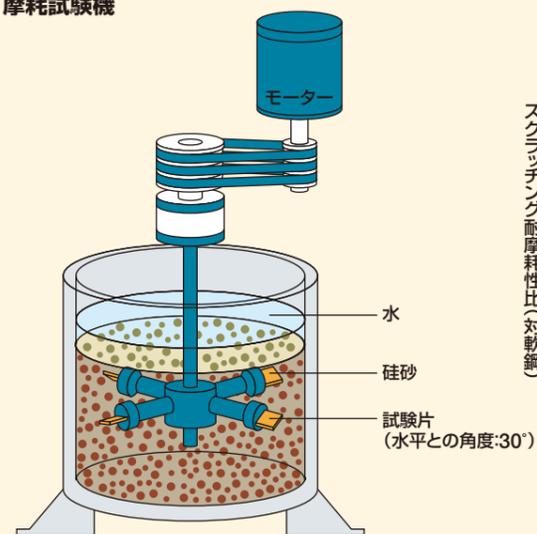
岩石あるいは鉱石などの掘削・破碎時に生じる摩耗。大きな荷重と衝撃が加わることで、金属の表面から比較的大きな金属の塊がむしり取られ、溝状摩耗痕となる。岩盤の掘削時のショベル等に生じる。



## ● 特性例

### スクラッチング摩耗試験結果 (湿式)

#### 摩耗試験機



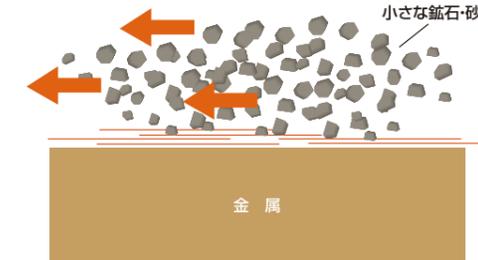
#### 試験条件

水を含んだ砂の中で、摩耗試験片を回転させ、その摩耗量を測定します。

- 使用容器 : φ580mm
- 砂 : 珪砂を試験片の上150mmの高さまで装入
- 水 : 砂面の上10mmの高さまで注入
- 試験片 : 50mm×50mm 厚さ5mm
- 回転条件 : 3.7m/s

#### スクラッチング摩耗

比較的小さな鉱石・砂粒が、金属表面をこする際に生じる摩耗。荷重、衝撃力が小さいため、摩耗痕も比較的浅い。土砂を積み込むダンプベッセル等に生じる。



## ● 使用上のご注意

摩耗量は使用環境により変化することがあります。

## 溶 接 性

耐摩耗鋼は、非常に高強度であるために低温割れ感受性が高く、溶接にあたっては、溶接材料の選定、予熱温度の管理が重要となります。また、継手の拘束条件、溶接入熱やビード長などの溶接条件、溶接時の環境条件、溶接材料の管理などにもご留意ください。詳細については『ABREX®(アブレックス) 溶接ガイドライン』をご参照下さい。

### ●予熱温度の目安 (溶接部の耐摩耗性を考慮しないガスシールドアーク溶接の例)

鋼材	溶材	溶接条件	板厚(mm)					
			~11	~20	~25	~36	~50	~100
ABREX 400	YM-26 YM-28S	通常溶接(拘束小)	RT	RT	50℃	50℃	75℃	125℃
		補修溶接(拘束中)	RT	RT	75℃	75℃	100℃	150℃
ABREX 450		通常溶接(拘束小)	RT	RT	50℃	75℃	75℃	—
		補修溶接(拘束中)	RT	50℃	75℃	100℃	100℃	—
ABREX 500		通常溶接(拘束小)	RT	50℃	75℃	100℃	125℃	—
		補修溶接(拘束中)	RT	100℃	100℃	150℃	150℃	—

前提条件：HI=1.7kJ/mm、拡散性水素量<3ml/100g  
RT：室温(気温が5℃以下の場合は20℃以上への予熱を推奨します。)

低温割れを回避するための必要な予熱温度は、炭素当量、溶接金属水素量、溶接金属降伏強さ、入熱量、板厚などから有る程度推定できます<sup>1)</sup>。適正な予熱温度は、外気温度、パス数、開先形状、予熱方法、などにも影響されますので、あくまで目安としてお考えください。

1) N.Yurioka and T.Kasuya：溶接学会論文集、第13巻、第3号、pp347-357、1995。  
または、溶接選書10、「鉄鋼材料の溶接」産報出版(1999)、p.163

### ●特性例

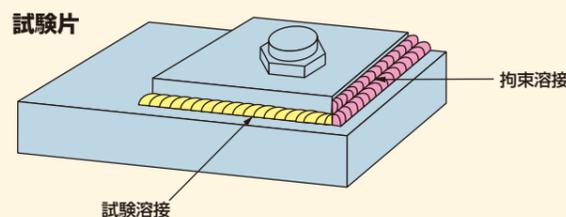
#### CTS 割れ試験結果 (JIS Z3154：重ね継手溶接割れ試験)

記号	板厚(mm)	割れの有無	
		SMAW	GMAW
ABREX 400	25	○	○
ABREX 450	25	○	○
ABREX 500	25	○	○

○：割れなし

#### 試験方法

項目	SMAW	GMAW
温度	常温	常温
入熱 kJ/mm	1.73	0.85
溶接材料	LF52	SCH60
水素量 cc/100g	3.48	1.62



### ●使用上のご注意

予熱時の加熱により鋼板の温度が上がると、鋼板の硬さが低下する場合がありますので、鋼板温度はできる限り200℃を超えないようご注意ください。

## 溶 接 材 料

### ●一般溶接材料

#### 1) 溶接部の耐摩耗性を考慮しない場合 (各鋼種共通)

溶接法	銘柄	規格	溶接金属の硬さの一例 Hv(98N)	施工条件の一例 (板厚20mm)	備考
被覆アーク	L-55	JIS Z3211 E4916U AWSA5.1 E7016該当	180	入熱≦3.0kJ/mm	全姿勢溶接用 低水素系
ガスシールドアーク	YM-26	JIS Z3312 YGW11 AWSA5.18 ER70S-G該当	180	入熱≦2.0kJ/mm	炭酸ガス用
	YM-28S	JIS Z3312 YGW15 AWSA5.18 ER70S-G該当	200	入熱≦3.0kJ/mm	混合ガス用

#### 2) 溶接部の耐摩耗性を考慮する場合 (各鋼種共通)

溶接法	銘柄	規格	溶接金属の硬さの一例 Hv(98N)	施工条件の一例 (板厚20mm)	備考
被覆アーク	L-80	JIS Z3211 E7816-N5CM3U AWSA5.5 E11016-G該当	250	入熱≦3.0kJ/mm 予熱≧100℃*	全姿勢溶接用 低水素系
	L-100EL	WES 4101 DK9016該当	320	入熱≦3.0kJ/mm 予熱≧100℃*	全姿勢溶接用 低水素系
ガスシールドアーク	YM-80C	JIS Z3312 G78JA2UCN5M3T AWSA5.28 ER110S-G該当	260	入熱≦2.0kJ/mm 予熱≧50℃*	炭酸ガス用
	YM-80A	JIS Z3312 G78A4UMN5C1M3T AWSA5.28 ER110S-G該当	270	入熱≦3.0kJ/mm 予熱≧50℃*	混合ガス用

\* 溶接材料としての必要予熱温度であり、鋼板側に必要な予熱温度との高いほうで施工してください。

予熱ができない、あるいは省略したい場合には、SUS309などのオーステナイト系溶接材料を使用する方法もあります。また、従来ソリッドワイヤなどに比べても大幅に水素量を下げて、予熱温度の低減あるいは省略が可能となる、ワイヤもございますので、別途ご相談ください。

問い合わせ先：日鉄溶接工業株式会社  
〒135-0016 東京都江東区東陽2丁目4番2号 新宮ビル  
TEL：03-6388-9000  
FAX：03-6388-9160  
www.weld.nipponsteel.com

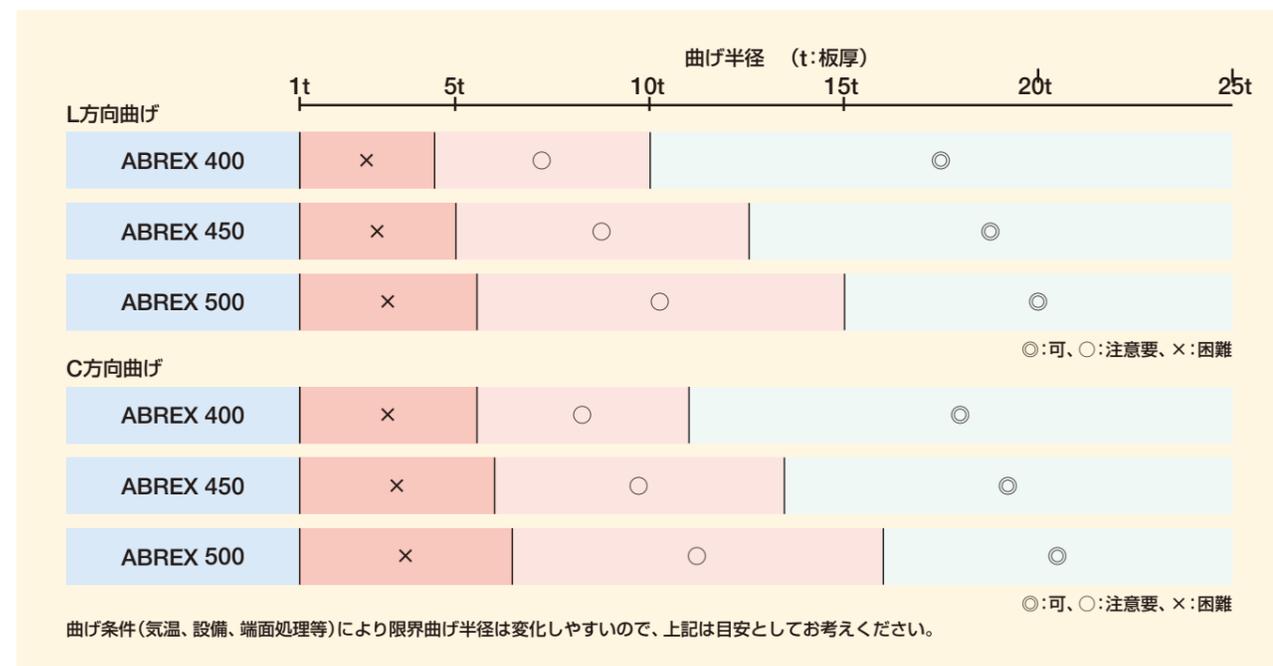
## 曲げ加工性

耐摩耗鋼は普通鋼に比べ伸び値が低いいため、加工割れ防止のための管理が重要になります。

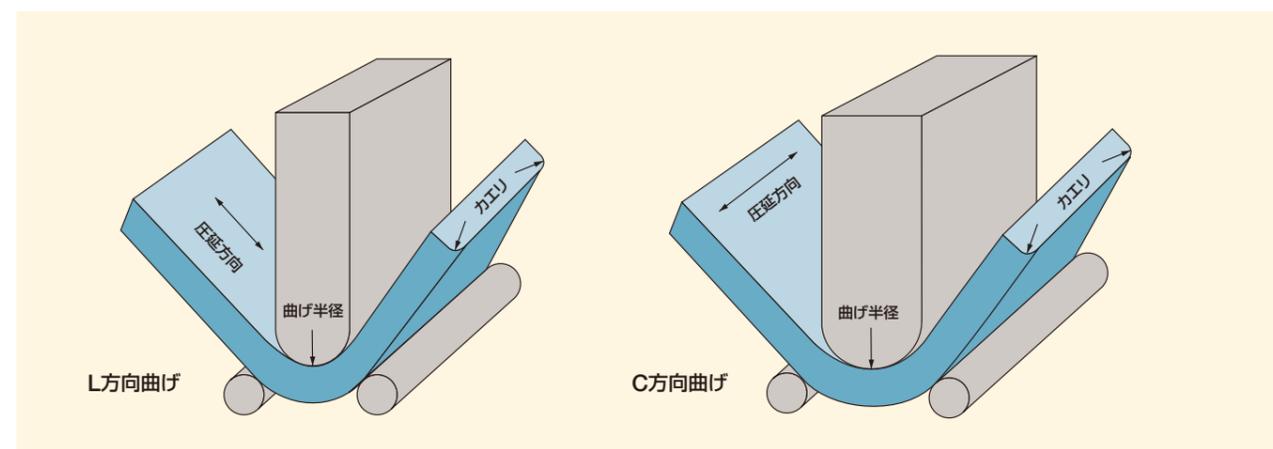
曲げ半径、切断面の品質、曲げ方向等加工要領にご配慮ください。

詳細については『ABREX®(アブレックス)曲げ加工ガイドライン』をご参照ください。

### ●限界曲げ半径の目安



### ●特用例



### ●使用上のご注意

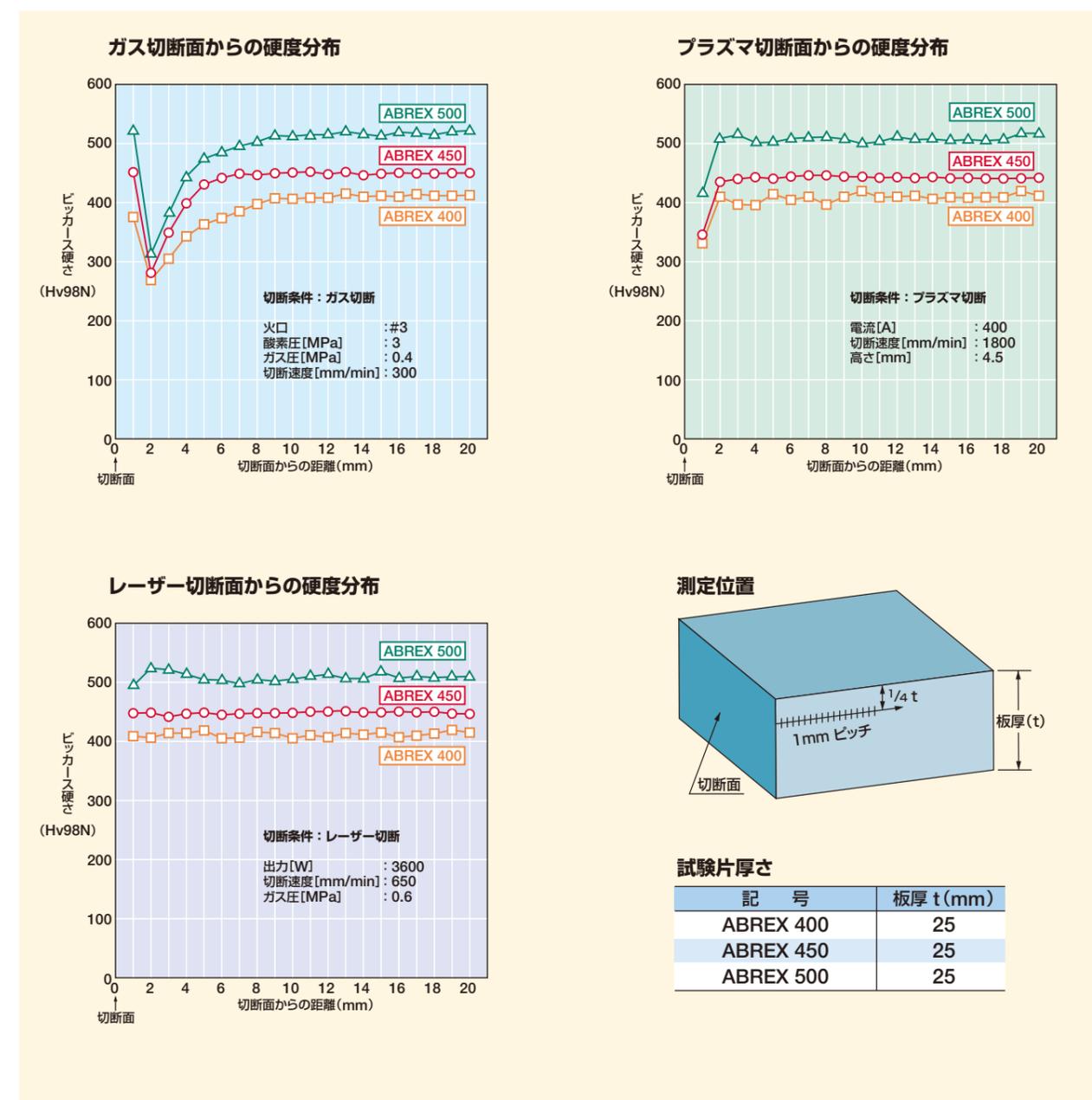
熱間加工は硬度が低下しますので避けてください。  
 切断面のノッチ、シャープ面のカエリ、ガス切断面の硬化層は亀裂の原因になりますので、グラインダーなどで滑らかに除去してください。  
 また曲げ半径が極端に小さい場合、コーナーを面取りし、鋼板の長手方向を円周方向(L方向曲げ)にするようにご配慮ください。  
 普通鋼に比べスプリングバックが大きいので、あらかじめご確認ください。  
 室温が0℃以下の場合、曲げ加工は避けてください。

## 切 断 性

ABREXはガス、プラズマ、レーザー切断は可能ですが、その切断面は熱による影響を受けています。

切断面の特性をご理解いただくとともに、切断要領についてもご配慮ください。

### ●特用例



### ●使用上のご注意

室温が5℃以下の場合は、軽く予熱してください。  
 切断時の水冷は避けてください。  
 小物、狭幅切断の場合、硬度が低下する場合がありますので、ご注意ください。  
 切断により生じたノッチは、グラインダーで滑らかに仕上げてください。

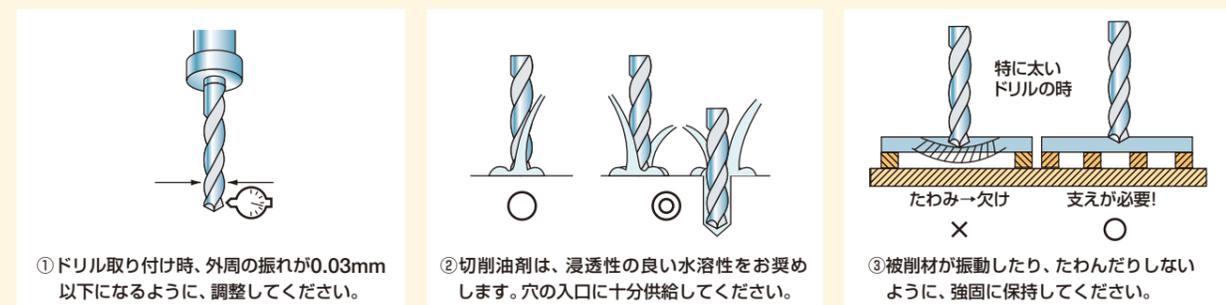
## 穴あけ加工性



ABREXは高硬度・難加工材のため、穴あけ加工にはマシニングセンタと超合金ドリルの組み合わせが最適と考えられます。

しかしながら、小部材の加工にボール盤とハイスドリルの組み合わせが採用されるケースも多いことから、ハイスドリルによるABREXの推奨切削条件をご紹介します。

### (1) 穴あけ加工時の留意点



### (2) 推奨切削条件

ラジアルボール盤による穴あけ加工推奨条件を示します。

鋼種	ドリル	切削速度 (m/min)	φ5		φ10		φ15		φ20		φ25		φ30	
			回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り量 (mm/rev)										
ABREX 500	粉末ハイス	5~8	320	0.05	160	0.10	110	0.15	80	0.15	65	0.15	55	0.15
			~510	~0.10	~250	~0.20	~170	~0.30	~130	~0.30	~100	~0.30	~85	~0.30
ABREX 400	粉末ハイス	6~10	380	0.05	190	0.10	130	0.15	95	0.15	75	0.15	65	0.15
			~640	~0.10	~320	~0.20	~210	~0.30	~160	~0.30	~130	~0.30	~110	~0.30
	コバルトハイス	5~8	320	0.05	160	0.10	110	0.15	80	0.15	65	0.15	55	0.15
			~510	~0.10	~250	~0.20	~170	~0.30	~130	~0.30	~100	~0.30	~85	~0.30

●上記は目安としてお考えください。

工作機械の剛性や被削材の保持方法によっては、適正条件がこの範囲外の場合もありますので、実加工の前に試切削をお薦めします。

●ABREX 500に対しては、コバルトハイスはお奨めできません。

●一般に、能率を優先される場合は切削速度(回転速度)・送り量とも高位側に設定しますが、ドリル寿命が犠牲になります。逆に、ドリル寿命・加工精度が要求される場合は、低位側の条件をお奨めします。

●食い付き加工時において、切りくずが長く繋がる場合があります。その際は、切りくずを短かめに分断すると、ドリルへの負担が軽減されます。

●この推奨切削条件は水溶性切削油剤を使用する場合のもので、水溶性切削油剤は希釈倍率20倍以下の良質のものをご使用ください。

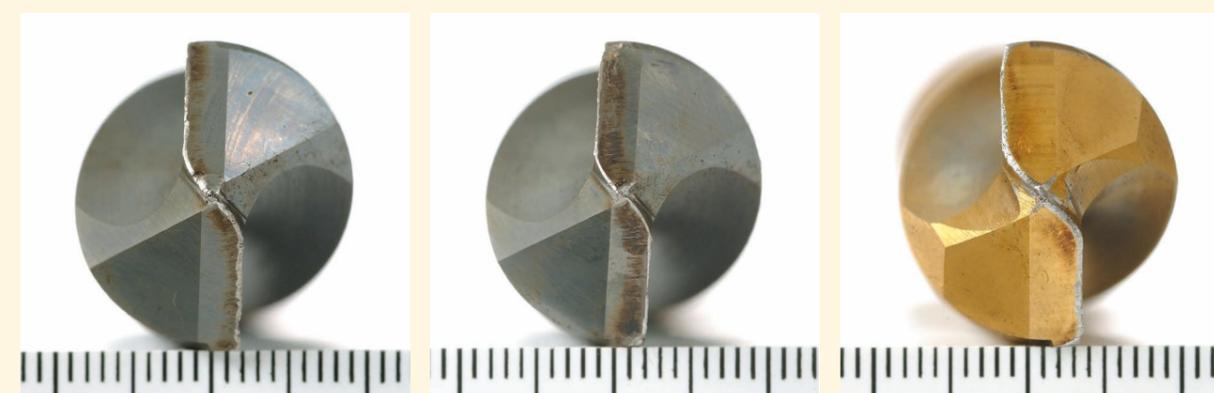
●不水溶性切削油剤または20倍を超えるエマルジョンの時は、切削速度を20%下げてください。

### (3) 穴あけ加工データ例【ご参考】

ラジアルボール盤での穴あけ加工データ例を示します。

鋼種	ドリル種類	穴深さ (mm)	工作機械	切削油剤	ドリル径 (mm)	切削速度 (m/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り量 (mm/rev)	貫通穴数	切削長 (mm)
ABREX 500	粉末ハイス	25	立型ラジアルボール盤	水溶性15倍希釈	φ10	5.2	165	0.15	31	775
					φ20	4.7	75	0.25	53	1325
					φ30	4.7	50	0.25	20	500
ABREX 400	粉末ハイス	25	立型ラジアルボール盤	水溶性15倍希釈	φ10	6.3	200	0.15	78	1950
					φ20	6.9	110	0.25	136	3400
					φ30	7.1	75	0.25	42	1050
	コバルトハイス	25	立型ラジアルボール盤	水溶性15倍希釈	φ10	5.2	165	0.15	123	3075
					φ20	4.7	75	0.25	52	1300
					φ30	4.7	50	0.25	34	850

### 穴あけ加工後のドリル先端拡大写真(3点ともドリル径φ20)



ABREX 500 粉末ハイス  
4.7m/min 0.25mm/rev 53 穴貫通後

ABREX 400 粉末ハイス  
6.9m/min 0.25mm/rev 136 穴貫通後

ABREX 400 コバルトハイス  
4.7m/min 0.15mm/rev 52 穴貫通後

## 塗装

ご注文に応じプライマー塗装して出荷致します。

記号	標準色
ABREX 400、ABREX 400LT	ブラウン
ABREX 450、ABREX 450LT	グリーン
ABREX 500	グレー



塗装後全面マーキングの例

## 使用例



ブルドーザー



ダンプトラック

圧砕機



油圧ショベル

## 参考資料

### 日本製鉄規格新旧規格対比表

旧新日本製鉄	旧住友金属工業	日本製鉄
—	SUMIHARD-K340	—
WEL-HARD400 WEL-TEN AR360E	SUMIHARD-K400	ABREX 400
WEL-TEN AR400E	SUMIHARD-K450	ABREX 450
WEL-HARD500 WEL-TEN AR500E	SUMIHARD-K500	ABREX 500
—	—	ABREX 400LT
—	—	ABREX 450LT

\* 特別仕様で製造している規格品につきましては、お問合せください。

### 硬さ対照表(概数)

ブリネル硬さ(HBW) タングステンカーバイド 10mm球 荷重 29400N	ビッカース硬さ	ロックウェル硬さ(HRC)	
		Cスケール 荷重 1470N brale圧子	シヨア硬さ
400	423	43	57
450	478	48	64
500	533	51	68