

HARDOXハルドックス耐摩耗厚板をガス切断して小さな部材を切り出すとき、硬度低下や割れが起きないようにするには

HARDOXハルドックス耐摩耗鋼板が厚く、それをガス切断して小片を切り出さなければならぬとき、切断部の硬度低下や割れといった問題が生じやすくなります。それを避けるためには、水中切断をお勧めします。その際、切断スピードも表3に示す通り、下げて行なってください。

なお、HARDOX600の熱切断につきましては、別誌「HardFacts/HARDOX600切断」をご参照ください。

HARDOX®
SSAB

スウェーデンスチール株式会社

〒108-0014
東京都港区芝5-26-20 建築会館5F
TEL:03-3456-3447 FAX:03-3456-3449
http://www.ssab.co.jp
E-mail: info@ssab.co.jp

HARDOX®

TechSupport

#16

Information from SSAB

耐摩耗鋼板HARDOX(ハルドックス)の切断について

熱による切断(熱切断)を行なうときは、切断エッジクラックや、小片の切断の際に生じがちな、母材の硬度低下に留意しなければなりません。ここでは、そういったトラブルを回避するための留意点について触れます。

※本誌は、パンフレット「HARDOX/WELDOX切断」E-14の新規追加情報です。

切断方法

切断方法として、ウォータージェット切断、剪断、金切鋸切断、研削切断といった冷間切断と、ガス切断、プラズマ切断、レーザー切断のような熱切断がありますが、HARDOXハルドックス耐摩耗鋼板は、いずれの方法でも行えます。



ウォータージェット切断

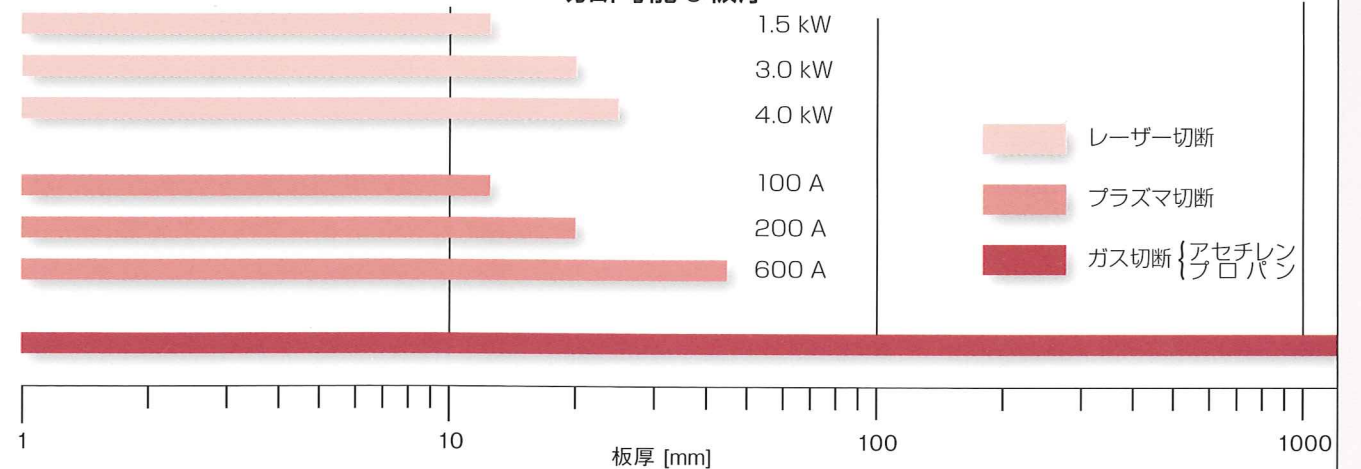
表1

各切断方法の特徴

切断方法	切断スピード(毎分)	切断代	熱影響部(HAZ)	許容公差
ウォータージェット	8 - 150 mm	1 - 3 mm	0 mm	± 0.2 mm
レーザー	600 - 2200 mm	1 mm 未満	0.4 - 3 mm	± 0.2 mm
プラズマ	1200 - 6000 mm	2 - 4 mm	2 - 5 mm	± 1.0 mm
ガス	150 - 700 mm	2 - 5 mm	4 - 10 mm	± 2.0 mm

図1

切断可能な板厚

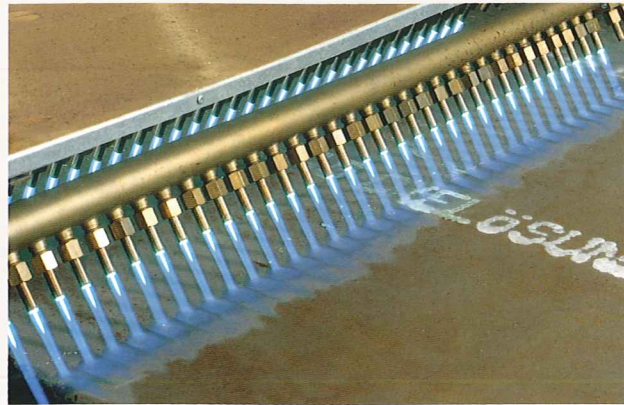


ここでご紹介する情報は、切断に関する一般的な参考情報です。実際の切断の際に生じうるいかなる障害に対しても、弊社は一切の法的責任を負いません。ユーザの責任のもとに行なってください。

■切断エッジクラック

切断エッジクラックは、熱切断及び溶接による水素脆性割れによって生じる現象と密接な関係があります。万が一エッジクラックが起きる場合は、切断後48時間後から数週間の間でそれを確認することができます。一種の遅れ割れとみることができます。鋼材の強度および厚みが増すと、エッジクラックが生じるリスクも高くなります。

写真:
リンデ・ブローパイ
プ方式による予
熱がけ



予熱

切断エッジクラックをおきにくくするには、切断に入る前に予熱を行うことが一番大切です。予熱は、ガス切断前によく行われます。予熱温度は、表2に示すように、鋼材のグレードと厚みで異なります。バーナーや電気温熱マット、加熱炉などで予熱を行い、温度は加熱面の反対側で計測します。

注意) 切断面における温度格差はできるだけ小さくし、熱源との接触面で部分的な過熱が生じないようにすることが大切です。

切断はゆっくりと

切断エッジクラックがおきないようにするもう一つのポイントは、ゆっくりと切断を行ってゆくことです。予熱代わりにもなります。ただ、正式に予熱がけしたときほどの割れ防止効果はありません。予熱なしの切断の推奨速度は、表3のとおりです。鋼材のグレードと厚みによって異なってきます。

できるだけ予熱と、低速切断の両方をあわせて行うことにより、エッジクラックを押さえすることができます。

表2
ガス切断の推奨
予熱温度

グレード	板厚	予熱温度
HARDOX HiTuf	90 mm 以上	100 °C
HARDOX 400	45 - 59.9 mm	100 °C
	60 - 80 mm	150 °C
	80 mm 以上	175 °C
HARDOX 450	40 - 49.9 mm	100 °C
	50 - 69.9 mm	150 °C
	70 - 80 mm	175 °C
HARDOX 500	30 - 49.9 mm	100 °C
	50 - 59.9 mm	150 °C
	60 - 80 mm	175 °C
HARDOX 550	20 - 50 mm	150 °C
HARDOX 600	12 - 29.9 mm	150 °C
	30 - 50 mm	175 °C

表3
ガス切断の最大推奨速度 (予熱を行わない場合)

板厚	HARDOX 400	HARDOX 450	HARDOX 500	HARDOX 550	HARDOX 600
12 mm以下	制限なし	制限なし	制限なし	制限なし	制限なし
15 mm以下	制限なし	制限なし	制限なし	制限なし	300 mm/分
20 mm以下	制限なし	制限なし	制限なし	制限なし	200 mm/分
25 mm以下	制限なし	制限なし	300 mm/分	270 mm/分	180 mm/分
30 mm以下	制限なし	制限なし	250 mm/分	230 mm/分	150 mm/分
35 mm以下	制限なし	制限なし	230 mm/分	190 mm/分	140 mm/分
40 mm以下	制限なし	230 mm/分	200 mm/分	160 mm/分	130 mm/分
45 mm以下	230 mm/分	200 mm/分	170 mm/分	140 mm/分	120 mm/分
50 mm以下	210 mm/分	180 mm/分	150 mm/分	130 mm/分	110 mm/分
60 mm以下	200 mm/分	170 mm/分	140 mm/分	-	-
70 mm以下	190 mm/分	160 mm/分	135 mm/分	-	-
80 mm以下	180 mm/分	150 mm/分	130 mm/分	-	-
80 mm以上	予熱	-	-	-	-

徐冷

予熱の如何にかかわらず、徐冷も、エッジクラックのリスクを減少させる方法です。切断後、熱がまだ残っているうちに切断面を重ね合わせ、断熱布材などで覆って、徐冷を行います。常温までゆっくりと切断箇所の温度を下げていきます。

後熱

切断直後に行なう加熱処理も有効です。これにより水素が空气中に拡散しやすくなり、切断部の残留応力もある程度減少します。後熱には、バーナーや、電気温熱マット、加熱炉などを使用します。図2に示す温度にまで上げ、板の厚み1mmにつき最低5分間その温度で保温します。

■硬度低下リスクを減らすには

鋼材の化学的性質、組織構造、また加工方法により、硬度低下のレベルは違ってきます。切断部材が小さいほど、母材全体の硬度は失われやすくなります。図2に示す通り、母材の温度が200°Cから250°C以上になると、硬度は徐々に下がっていきます。

切断方法

小さな部材の切断では、ガスや予熱による熱がそこに滞積します。その面積が小さいほど、硬度は失われやすくなります。板厚30mm以上の鋼板をガス切断した場合、切断箇所間の距離が200mm以内ですと、母材全体の硬度は必ずといっていいほど下がります。

そういった硬度低下が起きないようにするには、例えば、ウォータージェット切断のような冷間切断が最良です。熱切断をするのであれば、できればレーザーやプラズマを使った切断をお勧めします。ガス切断では、入熱量は大きくなり、どうしても母材の温度を上げてしまいます。

水中切断

軟化域を最小限にする効果的な方法は、切断中鋼板とその表面を水で冷却することです。それには、鋼板全体を水につける方法と、切断する箇所に水を吹きかける方法があります。水中切断は、プラズマ切断でも及びガス切断でも行えます。

水中切断のメリットとして、次のようなことがあげられます。

- 熱影響部 (HAZ) の面積が小さくなる
- 母材の硬度の低下を抑える
- 切断部の歪みを小さく抑える
- 切断直後、切断箇所は冷却される
- ガス煙やごみが飛ばない
- 騒音レベルが下がる

図2 表面硬度と焼戻し温度との関係

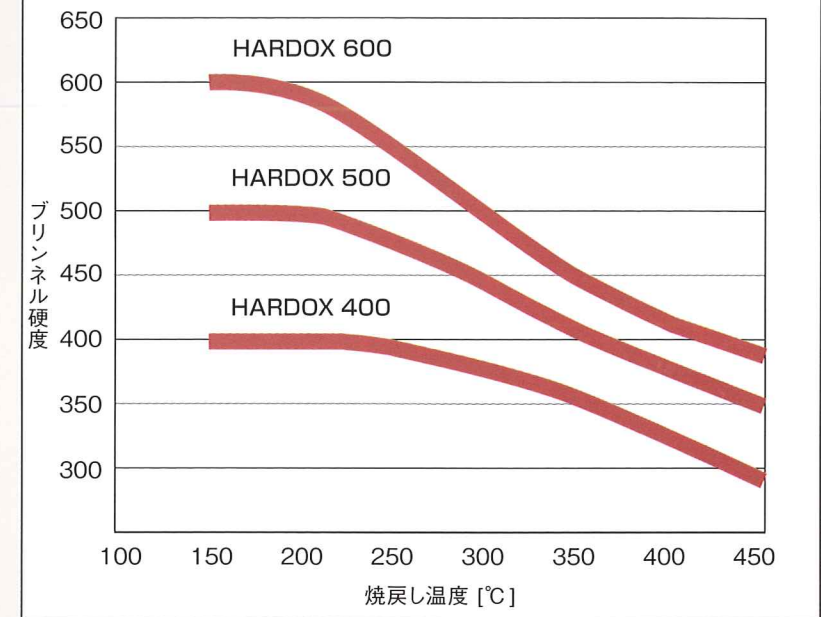


写真:
水中ガス切断

