

(120) 熱延鋼板のせん断性の改善について

70396

日新製鋼 呉製鉄前 藤岡外喜夫 和田光仕
南條健治 沼沢吉昭

1. 緒言

熱延鋼板のせん断性(打抜き穴の伸びフランジ性)は一般に伸び性の向上と共に良好となるが、抗張力の下限が定められている材料では、抗張力を下げることによるせん断性の向上には限界がある。しかしせん断性は材料の伸びでほとんど支配される切削穴の伸びフランジ性と異なり、金属組織的因子、伸び以外の機械的性質に支配される割合が大きいことが論議されており、これらの因子からせん断性の改善をはかれることが推察された。そこで今回、伸びがほぼ一定となるように化学成分を調整した45%板の熱延鋼板を使用して、せん断性におよぼす金属組織的因子および機械的性質の影響を調査したのでその結果を報告する。

2. 試験方法

(イ) 供試材；供試材はAISI以上で仕上げられた板厚3.2mmの3種類の熱延キルド鋼板で、表1に成分、表2に引張り試験値および衝撃値、表3に清浄度を示した。

試料Aは通常のSi-Mnキルド鋼であり、試料BはAと主成分がほぼ同一であるがS%が低いものである。試料Cは低炭アルミキルド鋼に微量のNbを添加したもので、試料Bと同様S%は低い。試料A、B、Cとも抗張力、伸びはほぼ同水準のものであるが、試料CはNbC、NbNの影響で $\frac{Y_p}{T_s}$ が高い。又清浄度は試料B、Cがほぼ等しく、試料Aは高い。

表2 供試材機械的性質

		Y.p	T.s	El	$\frac{Y_p}{T_s}$	衝撃値
試料A	L	35.3	46.0	38.1	76.8	17.8
	C	37.1	46.8	35.3	79.4	12.6
試料B	L	35.6	47.4	37.5	75.1	18.4
	C	37.6	47.8	36.3	78.7	14.0
試料C	L	39.7	46.2	37.4	85.9	16.0
	C	41.5	47.5	35.5	87.4	15.0

表1 供試材成分

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Nb
試料A	0.08%	0.20%	0.60%	0.019%	0.016%	0.66%	—
試料B	9	23	72	15	9	71	—
試料C	7	5	36	10	11	—	0.02%

表3 供試材清浄度

	トータル	Al系	C系
試料A	0.134	0.113	0.021
試料B	0.063	0.038	0.025
試料C	0.068	0.043	0.025

(ロ) 試験法；せん断性の試験として打抜き穴の穴抜け試験を行なった。試験片は外径75mm ϕ 、穴径6mm ϕ のもを用い、打抜きの際のクリアランスは板厚の10%とした。穴抜け試験はポンチ直径33mm ϕ の球頭ポンチを使用し、バリをポンチ側にして試験を行なった。

3. 試験結果および考察

穴抜け試験結果を表4に示す。伸びが同一水準にある熱延キルド鋼板のせん断性について調査した結果、つぎのことが明らかになった。

表4. 穴抜け率

	穴抜け率	
	エルトツブ	エドエド
試料A	1.02	0.61
試料B	1.21	0.73
試料C	1.35	0.85

- (1). 鋼中のS%を減少し、清浄性を改善すればせん断性は向上する。
- (2). 同一S%であってもNbを添加したアルミキルド鋼板はすぐれたせん断性を示す。この(2)の原因について次のことが推察された。

(a). Nb添加Alキルド鋼板は炭化物分布形態がSi-Mnキルド鋼と異なり、微細に分散しており、パーライト面積率が低い。

(b). Nb添加Alキルド鋼は $\frac{Y_p}{T_s}$ が高く、打抜きによる穴縁での加工硬化領域がせまい。

(c). 脱酸剤の差にもとづく硫化物系介在物の形状のちがひ。