

(228) 厚板の冷間スピニング加工性 (厚板の加工に関する研究(1))

新日本製鐵広畑製鐵所 伊藤竜太郎・福田次男

I 緒言

近年設備機械の大型化、技術水準の向上にともないかなりの大きさの厚板を冷間で強加工して所定の形状に成形する傾向にある。熱間では広く採用されてきたスピニング加工においても、冷間で板厚30mm直径5000mmの鏡板まで成形可能になってきた。このように大きな厚板を冷間で強加工したときの加工性に関する研究は重要となっている。ここでは従来研究のあまり行われていない厚板の冷間スピニング加工を取り上げ、鏡板に成形加工中のき裂発生を予知する試験方法の確立およびその試験法を用いて加工性に影響する因子について考察した。

II 実験方法

供試厚板の化学成分を表1に示す。これらの鋼板は板厚25mmの41キロ鋼(SM41BおよびSB42)である。成形後の鏡板寸法は2:1半だ円、直径3500mmである。スピニング加工性の評価項目として(1)超音波探傷、(2)引張試験(ⓐL方向ⓑC方向ⓒE方向)、(3)2mmVノッチシャルピー衝撃試験、(4)顕微鏡組織、(5)剪断試験を各々行った。

次に加工性を支配する因子を明らかにするため、表1のうち内部清浄の優れたNo.1(超音波探傷で無欠陥)の鋼板より試験片を採取し、(1)圧延まま、(2)900°Cに1時間加熱後空冷、(3)900°Cに1時間加熱後水冷、(4)1000°Cに4時間加熱後炉冷の熱処理を施し、微細組織を変化させた。各組織の試験片に対して(1)剪断試験、(2)引張試験を行った。

III 実験結果

厚板のスピニング加工中に加工度の最も大きなストレートフランジ部にき裂が発生することがある⁽¹⁾。このき裂発生と剪断試験における最大荷重を示す伸びの値とは図1に示すように非常によい対応を示す。また超音波探傷結果とも若干の対応がみられるがかならずしも明白ではない。他の試験値とはまったく対応がえられない。

冷間スピニング加工性を評価する試験として適切であることを明らかにした剪断試験法を用いて、微細組織の影響を調査した。図2に示すように、熱処理を変えても剪断試験の伸びの値はほとんど変化しない。すなわち冷間スピニング加工性は微細組織の影響を受けていないことが明白である。今後加工性を支配する因子をさらに追求する必要がある。

表1.スピニング加工した厚板の化学成分

規格	No.	C	Si	Mn	P	S	%
SM41B	1	0.13	0.31	0.91	0.020	0.007	
	2	0.15	0.27	0.87	0.019	0.009	
	3	0.14	0.27	0.86	0.018	0.009	
	4	0.14	0.27	0.88	0.018	0.010	
	5	0.15	0.28	0.89	0.018	0.009	
	6	0.15	0.28	0.86	0.017	0.009	
	7	0.14	0.29	0.74	0.014	0.027	
	8	0.14	0.32	0.93	0.017	0.024	
	9	0.14	0.32	0.94	0.014	0.023	
	10	0.17	0.02	1.00	0.013	0.021	
SB42	11	0.17	0.03	1.00	0.012	0.020	
	12	0.17	0.28	0.67	0.013	0.008	
	13	0.17	0.29	0.67	0.015	0.008	
	14	0.15	0.31	0.64	0.012	0.008	
	15	0.15	0.30	0.65	0.012	0.007	

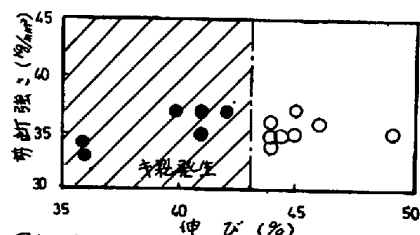


図1 スピニング加工性と剪断試験の値との関係

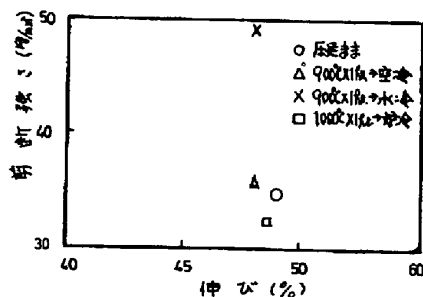


図2 微細組織と剪断試験の値との関係

(1)西角, 安田等 : 鉄と鋼 55 (1969年11月) S669