

(146) オーステナイト系ステンレス鋼の冷間圧造性に及ぼす成分及び工程の影響

八幡製鉄KK光製鉄所 岡本一生 江口直記

○吉村隆文

1 (緒言) オーステナイト系ステンレス鋼線の冷間圧造、特にプラスネジでは割れが発生し易いので最も困難なものとして現在 AISI 305, 12Cr-12Ni, 12Cr-15Ni 等が適用されているが割れと材質、機械的性質、加工条件との関連は必ずしも明確でない。そこで本報ではこれらに関し 2, 3 の実験を行ない確かめることにした。

2 (プラスネジ成形性と機械的性質との関連) 供試材(表)を実際の生産規模で 2, 3 工程を変えプラスネジに成形した結果を表右欄に示す。各工程で多少の違いはあるが Ni レベルが高い程優れ Cu 添加は効果的である事が判った。又実験室的に平頭の圧造加工(据込比 2.5, 据込率 86~91%, 圧造速度 400 mm/sec., 歪速度 $30 S^{-1}$) 結果もよく一致した。又圧造前の伸線加工工程の影響を調べた結果最終焼鈍前の伸線率が 10~15% のときに割れの発生は最も少なかった。圧造直前の素線の機械的性質と圧造性との相関を求めると抗張力、絞りと圧造性とは関係があり抗張力が低い程又絞りが高い程圧造性は良いが、ばらつきが大きく鋼種的に圧造性が良いものを見出す場合の最良の Factor とは云い難い。

3 (考察) 素線の機械的諸性質と圧造性との間に高い相関性を示すものがないのは実際の圧造速度(歪速度 $\dot{\epsilon} = 30 S^{-1}$) と引張試験速度(歪速度 $\dot{\epsilon} = 10^{-3} S^{-1}$) とが大きく違っている為と考えられ、W. M. Baldwin¹⁾ は種々の鋼種の圧造性について歪速度の影響を調査しオーステナイト系ステンレス鋼は低速圧造(5×10^{-2} in/min.) の場合は高速圧造($10^2 \sim 10^4$ in/min.) より圧造性は良く低速では引張試験に於ける絞り値と相関関係にあるが高速では相関性がないと述べている。そこでカムプラスチックで $10^{-2} \sim 10^2 S^{-1}$ の歪速度範囲で圧縮によるモデル試験を行ない割れは高速程発生し易く変形応力も高速程高くなること、又加工による $\delta \rightarrow M$ の相変態量は低速側で多いことを定量的に確認し、更に 2, 3 の補足試験を行なった。これらの事実から圧縮割れは δ 自身の加工硬化特性に基づくものと考えられ、 δ の加工硬化を助長する積層欠陥の発生、難易とプラスネジ成形性との関連を求め図を得た。S.F.E が高い鋼種程成形性は良く、Ni, Cu の好影響はこの点から理解される。

文献 1) W. M. Baldwin ; The Iron Age, Jan. 13 ('55) 82 2) D. Dullieu, J. Nutting ; J.I.S.I. 86号('64) 140

Table Chemical analysis of specimen and degree of cracks at plus screw heads

Specimen No.	Chemical analysis (wt%)									Crack index*		
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu				
C 1	0.04	0.52	0.91	0.027	0.013	17.57	8.87	3.10	3.00	3.55	3.38	
C 2	5	51	110	28	9	1844	1005	-	3.80	4.34	5.44	
C 3	.3	56	124	28	18	1174	1184	1.90	2.70	3.08	2.76	
C 4	6	92	126	25	11	1235	1168	-	5.76	5.48	6.48	
C 5	3	51	116	26	18	1193	1561	1.90	2.17	2.37	2.32	
C 6	4	99	110	24	8	1227	1428	-	2.92	4.31	4.19	

* High value means heavy cracks

Fig. Relation between cold headability and stacking fault energy of specimen

