

(412) 極深絞り用含Cuオーステナイト系ステンレス鋼の諸特性

川崎製鉄 技術研究所 ○野原清彦 渡辺健次 宮脇啓雄  
小野 寛 大橋延夫

1. 緒言: SUS304鋼に比べて優れた深絞り性と十分な張出し性を有するステンレス鋼の開発を目的とし、無Cuおよび含Cuオーステナイト系ステンレス鋼(以下無Cu鋼もしくは含Cu鋼と称する)の特性について種々検討した。

2. 実験方法: 鑄込状態下のδフェライト量とオーステナイト安定度指標,  $Md_{30}^*$ , を考慮して, 種々の組成からなる無Cu鋼および含Cu鋼の10kg鋼塊を溶製した。そのうち優れた成形性を示したものについて5トン真空誘導炉による溶解を行ない, 現場工程にて板厚0.7mmの薄板に圧延した。そして引張性質の温度依存性, TRIP現象, 実機でのプレスを含むくわい成形実験などを行なった。

3. 結果: (1) 鑄造時のδフェライト量が8%以下で熱間加工が容易な成分組成の範囲内で, 無Cu鋼と含Cu鋼のエリクセン値ならびにコニカルカップ値の $Md_{30}$ 依存性が明らかに異なり前者のほうが同一 $Md_{30}$ で優れた成形性を示すこと, 1かもある特定の $Md_{30}$ 値に対して優れた成形性を呈する:とがわかった。(2) そして次のような条件を満たす場合にもっとも望ましい特性を有することが確かめられた。すなわち組成は $C \leq 0.15$ ,  $Si \leq 2.0$ ,  $Mn \leq 3.0$ ,  $P \leq 0.04$ ,  $S \leq 0.03$ ,  $Ni = 6.0 \sim 8.0$ ,  $Cr = 13.0 \sim 15.0$ , そして場合によって $Mo \leq 1.0$ が添加され, δフェライト量 $\leq 8.0\%$ ,  $Md_{30} = -15 \sim +15^\circ C$ , ASTM粒度6.5~7.5である。(3) 表1は含Cu鋼の1例とSUS304の成分その他を示したものである。SUS304と比較すると含Cu鋼は非常に軟質であるが加工硬化の程度が大きく, 耐食性はほぼ同等, そして耐割れ性はわずかに劣る。(4) 図1および図2は表1の材料の成形性の一部である。図1に示すように含Cu鋼はSUS304に比べて絞り力が低く破断力が高いため成形限界フランジ径が著しく大きい。また含Cu鋼は耐しわ性ならびに張出し性にも優れているので, 図2に示すようにしわ押え力のあらゆる領域でSUS304よりも成形可能領域が広く, しわとα破断の遷移突しより高しわ押え力の領域に位置する。

表1 供試材の組成, δフェライト量,  $Md_{30}$  および結晶粒度

Specimen	Composition (wt%)								δ ferrite (%)	$Md_{30}^*$ (°C)	ASTM G.S.N.
	C	N	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	Mo			
含Cu鋼	0.0118	0.017	0.47	1.03	7.22	14.17	1.95	0.55	2.1	6.3	6.8
SUS304	0.076	0.018	0.51	1.65	9.06	18.72	—	—	0.4	-25.3	8.0

\*  $Md_{30}(^{\circ}C) = 551 - 46Z(C+N) - 9.2Si - 8.1Mn - 29(Ni+Cu) - 13.7Cr - 18.5Mo - 68Nb - 4.2(ASTM\ G.S.N. - 8.0)$ , 各成分単位: wt%

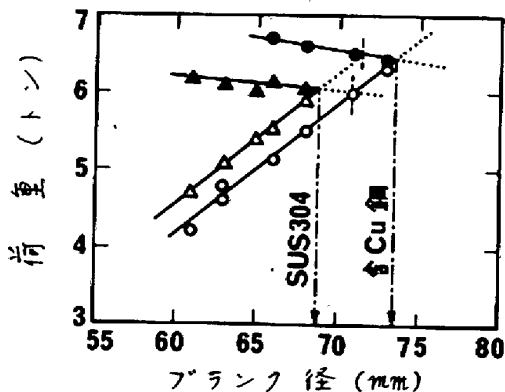


図1 TPZ法による破断力(黒印)および絞り力(白印)のフランジ径による変化と成形限界フランジ径(33mm中平底円筒型, しわ押え力 $2 \rightarrow 9$ トン, 潤滑JPE800)

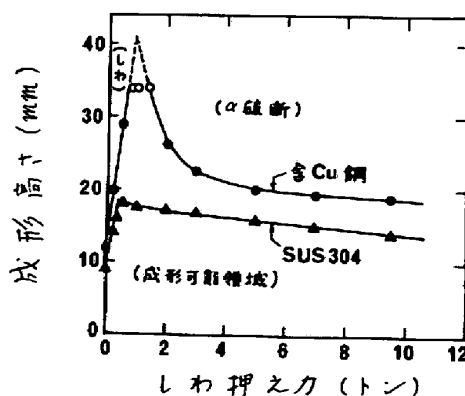


図2 α破断領域としわの生じない成形可能領域の推定(黒印: α破断, 白印: 絞り板け, 二重印: しわ; 33mm中平底円筒型, フランジ径71mm, 潤滑JPE800)