

(177) Cu入り8-8型ステンレス鋼の熱間加工割れに及ぼす化学成分並びに δ -フェライトの影響について

日本ステンレス(株) 直江津製造所 高橋市朗, 平田洋八

○吉田 毅

I. 緒言: SUS27などの一般的な8-8ステンレス鋼よりもCr, Ni含有量を若干低めCuを含有せる組成の鋼はSUS27に比べ成形性が非常に優れており, しかもNi原料節減の意味でも有利な点が多い。しかし, これは $\delta + \gamma$ の二相組織の傾向が強く, しかもCuを含有せるために成分バランスを適当にとらなければ熱間加工時に割れを生じやすい。本報告はこの熱間加工性, 就中, 分塊や鍛造などの鍛造組織が破壊される際の割れを防止し, SUS27に比肩し得る熱間加工性を得るための化学成分の選定, 並びに δ -フェライトと割れとの関係などについて検討したものである。

II. 供試料と試験方法: 供試料の化学組成はC=0.06%, Si=0.6%とし, 表1に主成分を示したようにCu, Cr, Ni, Mnのそれぞれの含有量を変えた4シリーズである。

試験は落重式の小型鍛造試験機を用いて行ない, 試験片は10kgの供試鋼塊から採取した13mm $\times$ 15mmの円柱であり, 円柱の軸心線が柱状晶の発達方向と平行になるように採取した。割れの評価は鍛造後の試験片の側面に発生せる割れをグレード別に分類した指数をもって行なった。

III. 試験結果: 割れの発生傾向とCu含有量の実係では, Cu>4%で著しく割れを発生しやすく, 析出Cuも割れの基因となっている。しかし, Cu<4%では析出Cuもほとんど認められず, 割れは専ら δ -フェライトに沿って発生する。従って, δ -フェライト量を減少させることによって割れを防止することが可能であるが, この場合, 化学成分上から δ -フェライト量を推定するのにNi-バランス(本実験ではSchaeffler^{*}の関係式を用いた)を用いることができる。今, Ni-バランスと割れ発生傾向との関係を求めると図1に例示した如くであり, Mn含有量が異ると同一のNi-バランスでも異った傾向を示す。これは図2に示したように, Mnの多寡によってNi-バランスと δ -フェライトの実係が異っているためである。従って, 割れ防止に適した化学成分を選定する場合にはMn含有量によらず, Ni及びCr含有量の適当なる組合せによってNi-バランスを調整し δ -フェライト量の減少を図ることが必要である。一例としてCu=2%, Mn=2%のときのCr及びNiの適当含有量の範囲を示すと図3のごとくである。

* A.L.Schaeffler: Metal Progress(1949)P680

表1 主成分の組合せ

Cuシリーズ	17.5%Cr-6.5%Ni-2%Mn-(0~6)%Cu
Crシリーズ	(16~18)%Cr-6.5%Ni-2%Mn-2%Cu
Niシリーズ	17.5%Cr-(6~8)%Ni-2%Mn-2%Cu
	16.5%Cr-(6~8)%Ni-2%Mn-2%Cu
Mnシリーズ	17.5%Cr-6.5%Ni-(1~5)%Mn-2%Cu
	16.5%Cr-6.5%Ni-(1~5)%Mn-2%Cu

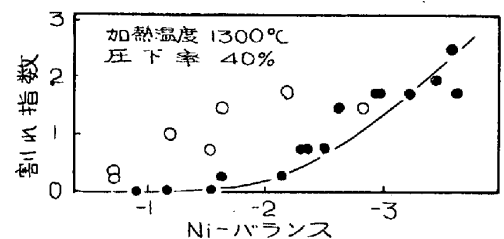


図1 Ni-バランスと割れ指数の関係
(●Epと実線:Mn=1~2%, ○Ep:Mn=3~5%)

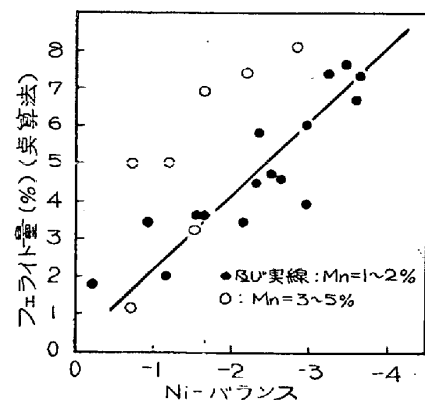


図2 Ni-バランスと δ -フェライト量の関係

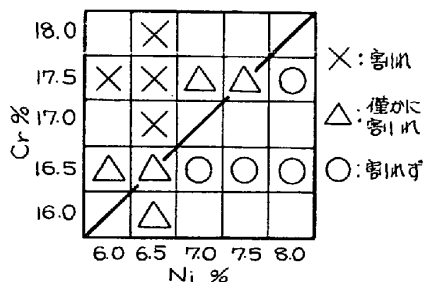


図3 割れ発生領域
(2%Cu, 2%Mn, 1300℃, 圧下率40%)