

(312) Cr-Ni系ステンレス鋼の機械的性質におよぼすCuの影響

榮知製鋼(株) 工博 山本 俊郎
○加藤 敏

1. 緒言

冷間圧造用などの苛酷な冷間加工を強えられるCr-Ni系オーステナイトステンレス鋼の素材価格を低減するため、Niの一部をより安価なCuで置換した場合の合金の機械的性質や高温加工性の変化についての報告は比較的少ない。

そこでわれわれはCr-Ni系オーステナイトステンレス鋼の機械的性質におよぼすCuの影響について調査した。

2. 調査方法

17%Cr, 0.05%Si, 10Mn鋼をベースに、Ni含有量を8.5Ni, 9.5Niの2つのグループに分け、各グループの鋼にCuを2~3.5%添加して常温引張試験、高温ねじり試験などにより材質特性におよぼすCuの影響を調査した。

さらに特に重要な特性である常温の機械的性質、高温加工性、耐食性などは、10t炉溶解材を用いて調査を行った。また10t炉溶解ではB含有量の異なるものを作成し、高温加工性におよぼすBの影響を調査した。

3. 実験方法

15KVA高周波炉を使用し、SUS304を母材として電解鉄、低炭素フェロクロム、電解ニッケル、電気銅、窒化フェロクロムを添加して大気中で1トンあたり5kg溶製した。試験片の製造工程は次の通りとした。

5kg溶解材: 5kg鋼塊(70^φ×160mm) → 焼鈍(1150℃×3h → A.C.) → 鍛造(25^φ) → 固溶処理(1050℃×1h → W.Q.) → 試験片切削加工

10t溶解材: 25t鋼塊 → 分塊圧延(95S) → 鍛造(30^φ) → 固溶処理(1050℃×1h → W.Q.) → 試験片切削加工 → 高温ねじり試験片採取

4. 実験結果

〈5kg溶解材について〉

- (1) Cr-Ni-Cu系の引張強さは、8.5Niベースの場合2.5Cu以上でSUS305J1とSUS384の中間、9.5Niベースの場合2.0Cu以上でSUS305J1とSUS384の中間を示した。
- (2) 同系の絞り率は、8.5Niベースの場合Cu全範囲でSUS384以上、9.5Niベースの場合2.0CuでSUS384以上、2.5Cu以上でSUS305J1とSUS384の中間を示した。
- (3) 高温ねじり破断ねじり回数率は、Ni系両鋼と比較して8.5Niベースで同等、9.5Niベースでやや低めを示した。

〈10t炉溶解材について、18Cr-9.5Ni-3Cuベース鋼とSUS305J1鋼を比較した結果〉

- (1) SUS305J1に比較して引張強さ、圧縮荷重、圧縮かたさは低く、絞り率は高かった。
- (2) SUS305J1に比較して高温ねじり破断ねじり回数率は低く、耐酸性は両鋼ともほぼ同等であった。
- (3) 高B鋼(B0.00035%)は低B鋼(B0.0009%)より高い破断ねじり回数率を示した。

5. まとめ

以上の調査結果より、Cr-Ni系オーステナイトステンレス鋼のNiの一部をほぼ同量のCuで置換した鋼はNi単味の鋼より優れた冷間加工性を有することが知られた。