

(695) 準安定オーステナイトステンレスハード材の機械的性質におよぼす化学成分の影響

(車輛用高張力オーステナイトステンレス鋼の開発-第1報)

日本ステンレス(株)直江津研究所 鋸屋正喜 横山賢治 近藤 久
○石山成志 宇野秀樹

1. 緒言

ステンレスハード材は17Cr-7Ni系を中心に従来より車輛材として使用されてきた。しかし最近の省エネルギー、省資源の問題は車輛の軽量化、耐久年数の長期化等のために、ステンレスハード材のより高強度化、高耐食性を強く要求している。このような動向に対応するため、C量を低減して従来材より耐食性を向上させた高張力オーステナイトステンレス鋼の開発を行った。本報では主に機械的性質におよぼす化学成分の影響を調査した。

2. 実験方法

本実験に使用した試料は0.02C-0.5Si-1.8Mn-17Cr-7.8Ni-0.12Nを基本組成として、C, Si, Mn, Cr, Ni, NおよびNb量を表1に示した範囲内で変化させたものを用いた。これらの試料はいずれも37KVA高周波炉で溶製した10kg角型鋼塊で、鍛造(5%厚)→焼鈍(1050℃)→冷延(1%厚)→焼鈍(1050℃)→調質圧延の工程で製造され、試験に供した。調質圧延の圧下率は0~30%の範囲で変化させた。これらの供試材について引張試験を行い、また一部の試料についてはTTT曲線を求め粒界腐食の調査を行った。さらに適正成分系の材料を現場試作し、その確性試験を行った。

3. 実験結果

(1)強度に対する化学成分の影響をみると、C, Nは引張強さにはあまり影響しないが耐力を増大させる。また0.02CでNを添加した材料と0.02NでCを添加したものを比較すると、耐力は調質圧延率が小さい場合は前者が、大きい場合は後者が大きな値を示す。引張強さは常に後者が大きい。このようにCとNでは強度に対する挙動が異なる。Ni, Cr, Mnは耐力には影響しないが引張強さを低下させ、特にNiの効果が著しい。Siは引張強さを増大させ、Nbは耐力、引張強さともに増大させる。

(2)Cを0.02と一定とした場合、伸びおよび降伏比はオーステナイト安定度(Md30値)で整理される。オーステナイトが不安定すぎると伸びは劣化する傾向を示し、安定すぎる場合は降伏比が増大する。したがって加工性を考慮した場合はオーステナイト安定度を調整する必要がある。(図1)

(3)0.02Cの低C材の場合、良好な耐粒界腐食性を示したが、さらにNb添加することにより耐粒界腐食性は著しく向上した。

(4)上記試験結果に基づき適正成分鋼の現場試作を行った結果、優れた諸特性を有するハード材が得られた。

表1. 供試材の化学成分範囲(Wt%)

C	Si	Mn	Cr	Ni	N	Nb
0.02 ~0.18	0.5 ~2.0	0.5 ~3.0	16 ~19	6 ~9	0.02 ~0.18	0 ~0.13

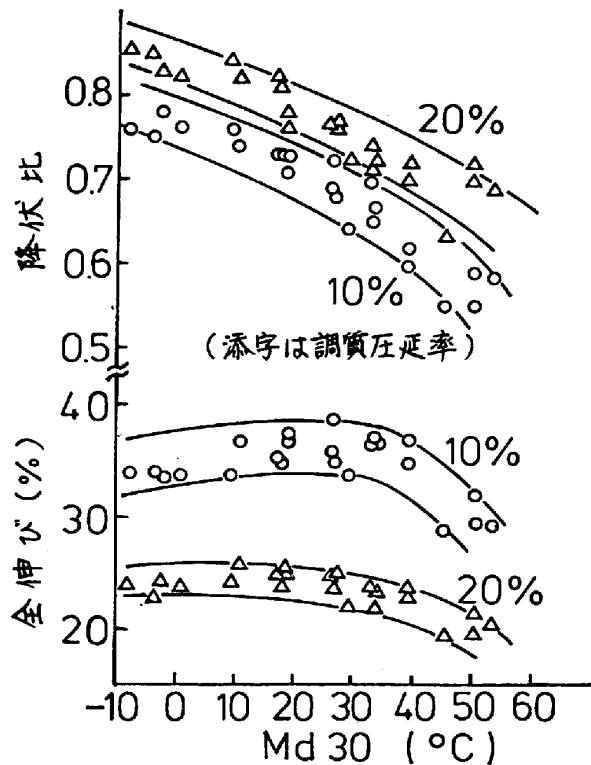


図1. Md30と全伸びおよび降伏比の関係