

1. 緒言

近年ステンレス鋼に代わる安価な非磁性鋼として、高マンガン鋼は急激に発展しつつある。また非磁性の高安定性、低熱膨張、高強度、溶接性など、多様化する性能に伴って、高マンガン鋼の化学成分自体も広い範囲に及んでいる。一方において高マンガン鋼は、熱伝導が悪いことや熱膨張が大きいことなどから、加熱冷却時における熱応力による割れ感受性が高いと言われている。しかし高マンガン鋼の熱間延性について、系統的に調べた例は少なく、本研究では特に熱間延性に及ぼすC、Mn量の影響を広い範囲で調査した。

2. 実験方法

供試鋼は、表1に示すような化学成分の実験室材(10kg鋼塊)である。鋼塊の表層近傍より柱状晶に対して直角方向から6φの引張試験片を採取し、高温引張試験を行なった。試験条件は、所定温度まで6minで昇温し、5min保持した後1.1×10⁻³sec⁻¹の歪速度で破断まで引張を行なった。

表1. 供試鋼の化学成分範囲

(wt%)					
C	Si	Mn	P	S	sol. Al
0.02	0.3	14.5	0.01	0.01	0.03
1.17		30.0			

3. 実験結果

高温引張試験後の絞りにより、Zero Ductility Temperature (固相線温度)を測定した結果を図1に示した。高マンガン鋼は融点が低いことが一般に知られているが、図1に依ると、特にC量の増加による固相線降下の影響が大きい。Cの融点に及ぼす影響は、高マンガン鋼の熱膨張率とも関係深く、1%当り約0.5×10⁻⁵/°C(0~100°C)の熱膨張率の上昇を引き起こすことを前報⁽¹⁾で報告した。また固相線温度に及ぼす合金元素の影響に関する川和ら⁽²⁾の式と比較すると、C、Mn共に低下の度合は小さめになっている。

一方図2は、20%Mn鋼において融点以下の熱間延性に及ぼすC量の影響を示したものである。いずれのC量においても、1000~1100°C付近で絞りが最小を示す傾向を示しており、絶対的にはC量の増加と共に、絞りが低下する。なおMnに関しても、Mn量の増加が絞りの低下を招く傾向が得られた。

(1)大内、高坂：鉄と鋼、65(1979) S374

(2)川和ら：学振19委、第21回凝固現象協議会資料、凝固156、1974

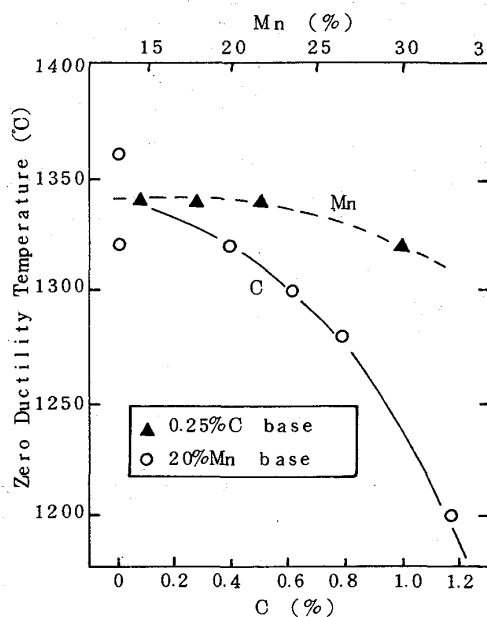


図1. ZDTに及ぼすC、Mn量の影響

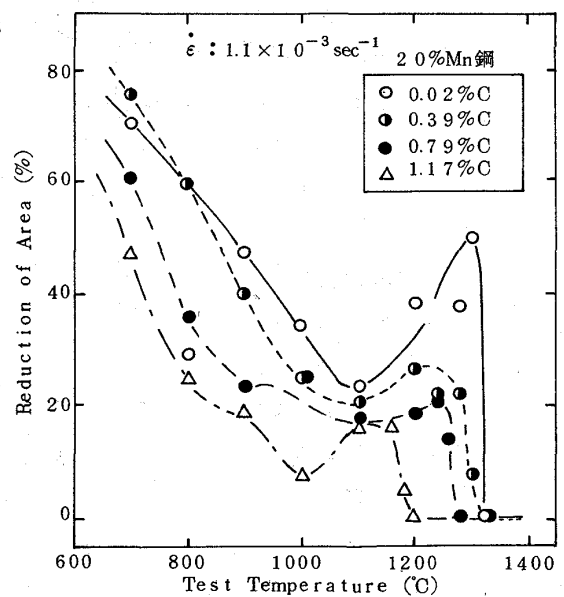


図2. 高温延性に及ぼすC量の影響