

(645) 凝固組織をもつ過共析鋼の熱間延性に及ぼす冷却熱履歴の影響

愛知製鋼株式会社 研究部

○花井義泰 岡崎能久

森 甲一

1. 緒言

連続鋳造時に鋳片表面の受ける熱履歴は、冷却水が直接当たる部分での急冷とその後の鋳片内部からの熱伝導による復熱の繰返しであり、この急冷・復熱の影響は鋳片の内部になるにつれて小さくなる。

高温におけるこうした冷却復熱繰返しが凝固組織をもつ鋼の熱間延性に及ぼす影響については詳細な報告がないため、我々は前報(1)で報告した亜共析鋼に続いて、過共析鋼についても調査を行なった。

1. 実験方法

鋳片の2次冷却帯における伝熱解析計算結果を参考に冷却パターンを図1に示すように設定し、グリーンブル試験機(通電加熱式横型高温引張試験機)を用いてシミュレーションを行なった。供試鋼は急冷によって焼きが入り、高温組織の凍結が容易なCr鋼を選び、高温引張試験($\dot{\epsilon} \sim 1 \times 10^{-3} / s$)と組織観察を行なった。供試鋼の化学成分を表1に示す。

2. 実験結果

1) 冷却パターンAにおける延性変化を図2に示す。凝固後の冷却速度が5°C/sの場合、過共析鋼の熱間延性は亜共析鋼と比較して800°C以上では優れているが、700°Cまで冷却されると延性は大きく低下する(図2)。

2) 冷却パターンBにおける延性変化の一例を図3(1C-1Cr鋼)に示す。T₀ = 900°Cでは、熱間延性に及ぼすΔTの影響は本実験の範囲内ではほとんど認められず、また亜共析鋼の場合のような引張試験温度での保持時間が長くなるにつれて延性が顕著に向上するという傾向も認められない。T₀ = 800°Cの場合には、ΔT = 0°Cと比較してΔT = 200°CではN = 10で延性が低下する。T₀ = 700°Cの場合には、逆にΔT = 200°CでNが増加するにつれて延性は大幅に向上し、これは炭化物の球状化と結晶粒の微細化によるものである(写真1)。

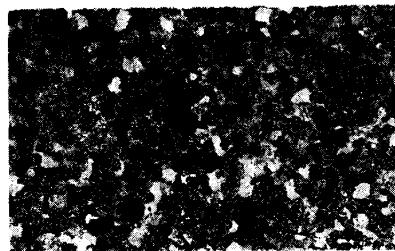


Photo.1 Microstructure of 1C-1Cr steel after heat cycle. (T₀ = 700°C, ΔT = 200°C, N = 40) ×400

1) 山本、花井、岡崎：鉄と鋼、70(1984)、S215.

Table 1 Chemical composition of steels investigated. (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al
0.8C-1Cr	0.81	0.28	0.45	0.014	0.009	0.09	0.05	1.52	0.01	0.022
1.0C-1Cr	0.97	0.23	0.40	0.016	0.008	0.10	0.05	1.37	0.01	0.025

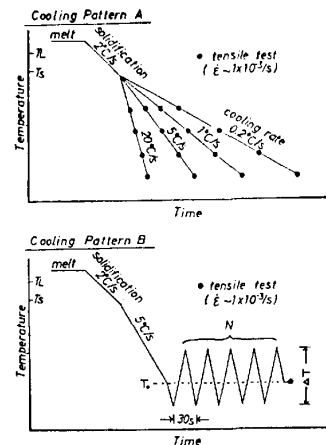


Fig.1 Cooling patterns used in this study.

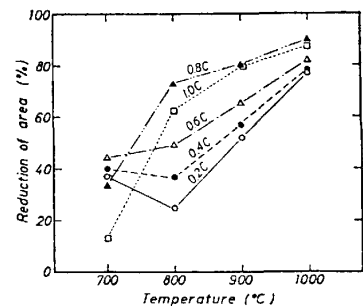


Fig.2 Hot ductility of steels with various carbon contents.

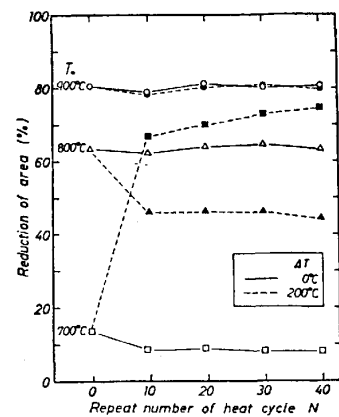


Fig.3 Change in ductility of 1C-1Cr steel with repeat number of heat cycle.