

(297)

S R 特性におよぼす圧延条件および合金元素の影響

(3.5%Ni 鋼のSR処理による機械的性質の変化について・第2報)

日本鋼管(株) 技術研究所, ○高野俊夫 新倉正和

山田 真 田中淳一

1. 緒言

前報において、フェライト+パーライト組織の3.5%Ni 鋼のSR脆化はSR処理中に層状パーライトが球状化する際に、層状パーライト周辺のフェライト粒界で炭化物の粗大化がおこり靱性に悪影響をおよぼすようになるためであると推察した。さらにパーライト分率の低い材料はSR脆化に対する抵抗性が大きい事を見いだした。パーライト分率(Vp)を低下させる方法として ①くり返し焼ならし処理(NN処理)⁽¹⁾ ②低炭素化が考えられる。そこで本報告では、まずNN処理によりVpが低下する機構を明らかにし、NN処理以外にSR脆化に対する抵抗性を増加させる圧延・熱処理条件の可能性を調査した。さらに②法の低炭素化を試み、低炭素化に伴う引張強度の低下を補うには合金元素が必要になるため、少量のMo、Cu、Cr、のSR脆化におよぼす影響を調査した。

2. 実験方法

供試鋼は表1に示すA~G(7鋼種)の3.5%Ni 鋼(板厚7.5mm相当)を用いた。A鋼は標準成分の3.5%Ni 鋼、B鋼は低炭素の3.5%Ni 鋼、C~G鋼はB鋼をベースに合金成分(Cu+Cr+Mo=0~0.5%)を変化させたものである。

表1 供試鋼化学成分

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Sol.Al	T.N
A	0.098	0.23	0.60	0.010	0.007	-	3.56	-	-	0.027	0.0058
B	0.055	0.24	0.60	0.010	0.008	-	3.60	-	-	0.021	0.0055
C	0.062	0.24	0.60	0.008	0.006	0.02	3.61	-	0.15	0.034	0.0080
D	0.067	0.22	0.55	0.010	0.007	0.25	3.56	0.18	-	0.013	0.0059
E	0.062	0.25	0.61	0.008	0.006	0.11	3.59	0.05	0.05	0.029	0.0076
F	0.060	0.25	0.62	0.009	0.006	0.16	3.61	0.14	0.05	0.034	0.0095
G	0.067	0.23	0.63	0.009	0.005	0.07	3.63	0.05	0.10	0.028	0.0084

実験I 図1はこれまで得られた結果をもとにVpとフェライト粒径との関係を整理したもので、焼ならし温度からの空冷材はフェライト粒径の低下にもなってVpが低下する傾向にあることがわかる。そこで本実験では制御圧延+焼ならし処理によりフェライト粒径が10μ以下の鋼を作製し、SR処理(625°C×8hr→空冷)を施して、SR処理前後の機械的性質を調査し、NN処理材との比較を行った。

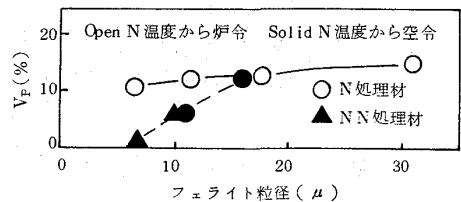


図1 Vpとフェライト粒径の関係

実験II 標準成分のA鋼を含めて7鋼種につき熱処理は焼ならし処理(850°C×2hr→空冷)を行い、その後実験Iと同じSR処理を施して、SR処理前後の機械的性質を調査し、A鋼との比較を行った。

3. 実験結果

- (1) 制御圧延+焼ならし処理によって得られた細粒のA鋼はNN処理材と同様にVpは低下し、SR処理後の靱性は著しく改善された。(図2)
- (2) 低炭素化によりパーライト分率が低下し、SR処理前後とも靱性が著しく改善された。(図2)
- (3) 合金元素添加により焼入性が増加し、焼ならしままでの靱性は低下するが、Vp≈0となることからSR処理中の炭化物の粗大化は抑制され、SR処理後は低炭素材の靱性を低下させる事なく強度不足を補うことができる。

参考文献(1)鉄と鋼; 63(1977) S 281

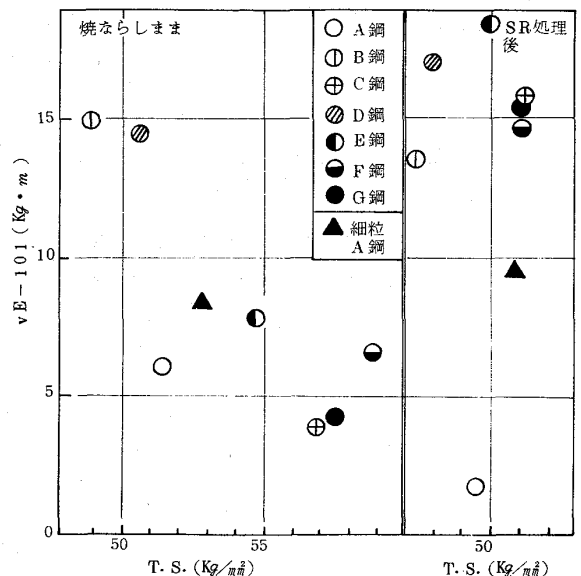


図2 SR脆化に対する抵抗性におよぼす化学成分の影響