

(544) SCM415の熱処理歪に及ぼす冶金因子

(U.S. Navy C型試験片による熱処理歪の検討・II)

(株)吾孺製鋼所 技術研究所 ○大和田能由 三瓶哲也
手塚勝人

1. 緒言

前報にて、Navy C型試験片を用いた簡易熱処理歪試験法が、実部品での歪発生予測に採用し得るものであることを確認するとともに、その歪発生機構について報告した⁽¹⁾。そこで本報告では、肌焼鋼種、SCM415相当鋼を用い、Navy C型試験片での開口部変化率に及ぼす化学成分、焼入性、 r 結晶粒径等の冶金因子の影響を調査したので報告する。 Table.1 Chemical compositions of steels (wt%)

2. 実験方法

表1に供試鋼の化学成分を示す。鋼は、SCM415をベースとし、30Kg高周波溶解炉にて大気中で溶製した。Mn、Cr、Moの変化の他に、BあるいはAl、N添加により、焼入性ならびに r 粒径を変化させた。さらにS量も0.008~0.200%の範囲で変化させ、それぞれが歪に及ぼす影響を観察した。鋼は70mm ϕ に鍛造後、焼準及び焼鈍、球状化焼鈍を施し、切削加工にてNavy C型試験片(外径:60mm ϕ 、内径:34.8mm ϕ 、厚さ:12mm ϕ 、開口部:60mm ϕ)を作成した。試験片の熱処理は普通焼入と浸炭焼入を実施し、普通焼入は無酸化ガス雰囲気中で900~1100℃の種々の温度に加熱後焼入油(60℃)に焼入れた。浸炭焼入はカーボンポテンシャル1.1%の滴注式浸炭炉にて925℃浸炭-拡散後、850℃に保持し同温度から油焼入を行った。歪試験結果は、ジョミニー試験から得られたDI値、ならびに r 粒度測定結果により解析した。

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ti	B	Soi Al	T-N
0.15	0.25	0.65	0.015	0.015	0.95	0.15	-	-	0.025	0.0060
0.15	0.28	0.77	0.015	0.014	1.15	0.15	-	-	0.025	0.0060
0.15	0.24	0.67	0.016	0.015	0.94	0.16	-	-	0.021	0.0080
0.16	0.24	0.69	0.012	0.015	0.94	0.15	-	-	0.023	0.0110
0.15	0.24	0.68	0.014	0.015	0.96	0.15	-	-	0.025	0.0120
0.15	0.28	0.68	0.016	0.016	0.92	0.14	-	-	0.021	0.0140
0.15	0.26	0.69	0.015	0.014	0.92	0.16	-	-	0.023	0.0160
0.14	0.25	0.75	0.019	0.015	0.92	0.16	-	-	tr	0.0060
0.14	0.27	0.72	0.019	0.015	0.92	0.16	0.020	0.0020	0.025	0.0060
0.14	0.25	0.70	0.019	0.015	0.93	0.16	-	0.0020	0.120	0.0070

鋼は70mm ϕ に鍛造後、焼準及び焼鈍、球状化焼鈍を施し、切削加工にてNavy C型試験片(外径:60mm ϕ 、内径:34.8mm ϕ 、厚さ:12mm ϕ 、開口部:60mm ϕ)を作成した。試験片の熱処理は普通焼入と浸炭焼入を実施し、普通焼入は無酸化ガス雰囲気中で900~1100℃の種々の温度に加熱後焼入油(60℃)に焼入れた。浸炭焼入はカーボンポテンシャル1.1%の滴注式浸炭炉にて925℃浸炭-拡散後、850℃に保持し同温度から油焼入を行った。歪試験結果は、ジョミニー試験から得られたDI値、ならびに r 粒度測定結果により解析した。

3. 結果

- (1) 図1にジョミニー試験から得たDI値と開口部変化率の関係を示す。開口部変化率はDI値の増加に伴い増大する傾向にある。
- (2) DI値32~36mmの範囲での開口部変化率に及ぼす r 粒径の影響を図2に示す。同一焼入性において歪量は r 粒径に依存しない。
- (3) N量の増加は、DI値の低減に寄与することより、開口部変化率を減少させる。また、前熱履歴の如何にかかわらず歪量の安定がみられ、歪のバラツキ低減に効果的である。(図3)
- (4) Sの増加は開口部変化を低減させるようである。これはMnSを核としてフェライト変態が促進され焼入性が低下することに起因しているものと思われる。

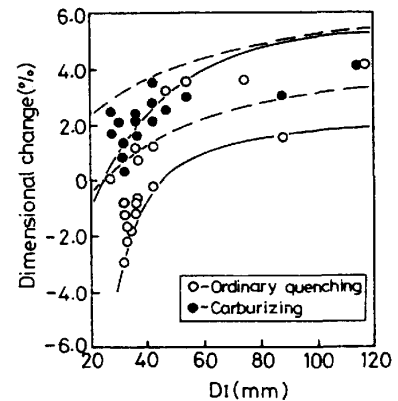


Fig.1 Relation between DI (calculated from Jominy curve) and dimensional change

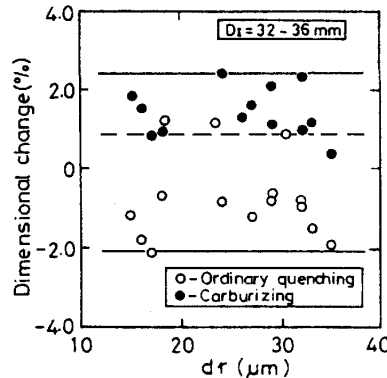


Fig.2 Relation between austenite grain size (DI = 32 ~ 36 mm) and dimensional change

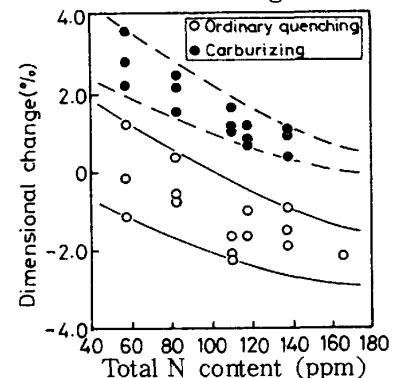


Fig.3 Relation between total N content and dimensional change

<文献> 1)大和田、三瓶、手塚
:鉄と鋼、70(1984)、S 510