

669.15'26-194.57:669.275:669.781:669.789
 :539.4 No.62170

(170) 25 Cr 鋼の材質におよぼす Ti, B および C の影響

(25 Cr 鋼の研究—II)

神戸製鋼所中央研究所

工博 西原 守・中野 平

○金田 次雄・新名 英司

Effects of Ti, B and C on Mechanical Properties of 25% Cr Steel.

(Studies on the 25% Cr steel—II)

Dr. Mamoru NISHIHARA, Taira NAKANO,

Tsugio KANEDA and Eiji NIINA.

I. 緒 言

フェライト系 25 Cr 鋼は耐酸化性、耐食性がすぐれているが、各種の脆性を有し、特に常温における切欠靱性がきわめてとぼしいため利用範囲がいちじるしく制限されている。本報では 25 Cr 鋼の機械的性質特に衝撃値の向上を目的として ASTM A268-60 TP446 を基準成分として、Ti, B を少量添加ならびに C+N を低下させた 25 Cr 鋼を溶製し、機械的性質について 2, 3 の検討を行なったので報告する。

II. 供 試 材

Table 1 に供試材の化学成分ならびに ASTM 規格を示す。

供試材 a, b, c は TP446 基準成分に少量の Ti, B を単独および複合添加したもの、供試材 d, e, f は C+N を低下させたもの、供試材 g は TP446 の基準成分を有する比較材である。a, b, c, d, e, g はすべて 100 kVA 塩基性高周波炉により 90 kg 鋼塊、f はコンセルアーク真空溶解炉により 350 kg 鋼塊に溶製したもので N₂, Ti, B 添加はそれぞれ窒化クロム、金属 Ti, FeB を使用した。各供試材とも皮削り後鍛伸により試験材を製作した。

III. 試 験 結 果

1. 熱 処 理

各供試材について 800°~1300°C 1 h W.Q. を行ない高温加熱による組織ならびに硬度の変化を検討した。B を少量添加した供試材 b は TP446 相当材の g と同様に 1050°C 以上で γ が析出し、 $\alpha + \gamma$ の二相組織を示し細粒であるが、他はすべて α -相組織を示し加熱温度の上昇にしたがい結晶粒が粗大化し、特に C% の低いコンセル

材の f は析出物が少なくいちじるしい粗粒化が認められた。本報の各試験に供した試料の熱処理は主として 850°C 1 h W.Q. を行なった。

2. 常温機械的性質

C% の高い供試材 a, b, c, g は 800°~900°C 1 h W.Q. C% の低い供試材 d, e, f は 800°~1200°C 1 h W.Q. ならびに加工終了温度の高い場合を対象としてさらに各供試材について 1000°~1200°C 1 h A.C. 後 850°C 1 h W.Q. を行ない 9.9 mm ϕ JIS4 号引張試験ならびに JIS3 号衝撃試片により常温における引張ならびに衝撃特性の検討を行なった。Ti 単独添加の a は B ならびに Ti, B を添加した b, c に比し、すべての熱処理状態において、延性、靱性値は大差ないが、引張強度はかなり低目を示した。また C+N を低下させることにより引張強度は TP446 規格よりやや低下するが延性、靱性値が高くなり特にコンセル溶解により製作した極低 C の供試材 f は熱処理のいかんにかかわらず衝撃特性がきわめてすぐれ高い靱性を有することが認められた。

3. 高温引張試験

TP446 の基準成分を有する供試材 a, b, c ならびに比較材 g について 50 t リーレ式万能試験機により 650°C, 800°C における引張特性を検討した。Ti 添加材 a は常温の場合と同様高温引張強度は最も低い、B ならびに Ti, B を添加した b, c は比較材 g と大差は認められなかつた。

4. クリープ試験

前項と同じ供試材について試験温度 800°C, 応力 0.8 kg/mm² 試験時間 300 h の 1 条件を撰択しクリープ特性を比較した。Ti-B を複合添加した供試材 c は他の供試材に比し、すぐれたクリープ特性を有することが認められたが比較材 g とほとんど同程度を示した。(Fig. 1)

5. 衝撃遷移温度試験

各供試材について JIS3 号シャルピー試片により -20~150°C 間における衝撃値の変化を検討した。試験にさいして各温度に 30 mm 保持後すばやく取り出して行なった。低 C の d, e, f はともに高 C の a, b, c に比し衝撃遷移温度がいちじるしく低温側に移行し、特に極低 C のコンセル材 f は 0°C でもきわめて高い衝撃値を有することが認められた。なお TP446 相当材に Ti, B を少量添加することにより常温衝撃値の向上は認めら

Table 1. Chemical compositions (%) of materials tested.

Testing materials	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Ti	B	N ₂
a	0.13	0.53	1.17	0.015	0.009	0.06	0.17	25.78	0.69	—	0.155
b	0.13	0.52	1.04	0.018	0.015	0.07	0.15	24.97	—	0.032	0.217
c	0.11	0.61	1.20	0.015	0.014	0.09	0.15	25.37	0.43	0.025	0.225
d	0.012	0.53	1.09	0.002	0.023	0.02	0.02	24.86	—	—	0.020
e	0.011	0.54	1.16	0.002	0.019	0.02	0.02	24.95	0.14	—	0.0106
f	0.005	0.36	0.62	0.008	0.007	0.03	0.18	24.44	—	—	0.0100
g	0.20	0.75	1.02	0.015	0.007	0.12	0.34	25.32	—	—	0.240
ASTM A268-60 TP 446	<0.20	<0.75	<1.50	<0.040	<0.030	—	<0.50	23.0~30.0	—	—	0.10~0.25

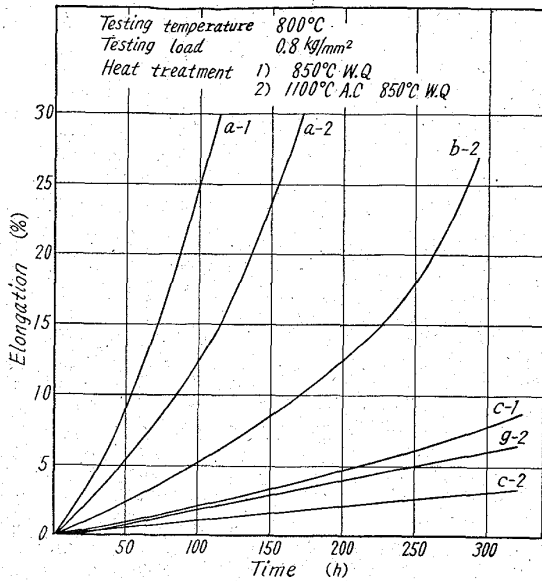


Fig. 1. Comparison of creep curves on tested materials.

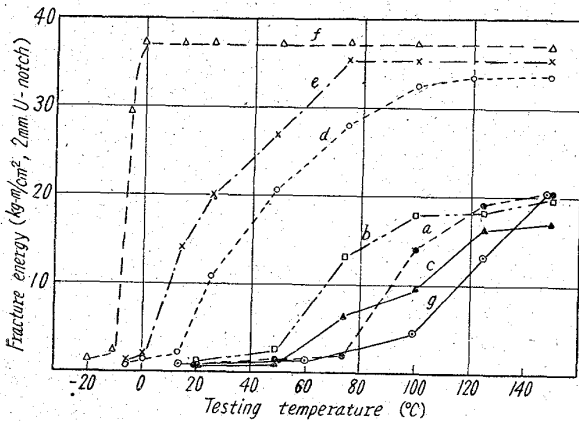


Fig. 2. Effect of testing temperature on impact value.

れないが、衝撃遷移温度をかなり低温側に移行することが認められた。(Fig. 2)

IV. 結 言

TP 446 に少量の Ti, B を添加することにより常、高温の諸特性の向上効果は余り認められなかつたが、衝撃遷移温度をかなり低温側に移行させることが認められさらに C+N を極端に低下させることにより引張強度

はやや低下するが延性、靱性がすぐれた切欠衝撃特性がいちじるしく向上することを確認した。

619.14.018.8:669.152426
1869.786
(171) 18-7 ステンレス鋼の諸性質に
およぼす窒素の影響について

東京工業大学
工博 岡本正三・工博 田中良平・○藤本六郎

Influence of Nitrogen on Properties of 18-7 Stainless Steels.

Dr. Masazō OKAMOTO, Dr. Ryohei TANAKA
and Rokurō FUJIMOTO.
P. 636-638

I. 緒 言

オーステナイト系ステンレス鋼のうちで最も代表的かつ最も基本的な鋼である 18% Cr-8% Ni 鋼の Ni の一部を窒素で置き換え、Ni の節約をはかるとともに耐食性を落さずすぐれた機械的性質を有するステンレス鋼を開発する目的で、高圧窒素中溶解法を用いて数種の 18% Cr-7% Ni ステンレス鋼を溶製した。本報告はこの含窒素 18-7 ステンレス鋼について、その組織および機械的性質におよぼす窒素含有量の影響をしらべたものである。

II. 試 料

溶解原料として電解 Fe, 電解 Cr, 電解 Ni, 電解 Mn および単体 Si を使用し、1 チャージ 5 kg ずつ溶製した。配合組成は Cr 18.5%, Ni 7%, Mn 1%, Si 0.5% に一定し、0.8~10 atm の窒素雰囲気中で溶解製造を行ない、全 N% として 0.041~0.659% の範囲にわたる 5 種類の健全鋼塊を得た。またこのほかに、Mn を 3% に増加したもの、および Mn 3%+Al 0.2% を加えたものも各 1 チャージずつ 10 atm の窒素ガス中で溶製し、それぞれ 0.576% N および 0.674% N を含む健全鋼塊を得た。Table 1 にこれらの試料の化学組成を示す。各鋼塊は約 60mm 角より 15mm 角にまで鍛伸し (鍛錬比約 16)、さらに 7mm 厚まで熱間圧延して以下の実験に供した。

III. 実 験 結 果

1. 組 織

まず各鋼を 1000~1200°C の各温度にそれぞれ 30 mn 加熱水冷の溶体化処理を行なったところ、N 濃度の

Table 1. Chemical composition of materials melted.

Marks	Melting conditions		Chemical compositions %								
	Pressure. atm.	Holding time. mn	C	Si	Mn	Cr	Ni	Al	Sol. N	Insol. N	Total N
1Mn-0.04N	0.8	2	0.002	0.37	0.94	17.77	7.05	—	0.039	0.002	0.041
1Mn-0.17N	3	10	0.006	0.32	0.89	18.40	6.92	—	0.166	0.005	0.171
1Mn-0.32N	6	10	0.005	0.30	0.93	18.35	6.90	—	0.305	0.018	0.323
1Mn-0.51N	10	10	0.005	0.32	0.95	17.91	6.93	—	0.505	tr	0.505
1Mn-0.66N	10	30	0.003	0.31	0.97	18.45	6.97	—	0.655	0.004	0.659
3Mn-0.58N	10	30	0.008	0.75	2.84	18.11	6.87	—	0.574	0.002	0.576
3Mn-0.2Al-0.67N	10	30	0.005	0.41	2.93	18.13	6.94	0.15	0.632	0.042	0.674