

669, 14, 018, 258, 2 = 669, 15, 26, 28, 292, 782-194 = 620, 172, 2 = 620
 (143) Si-Cr-Mo-V 鋼の諸性質におよぼす合金元素の影響
 178, 7

(鍛造用型鋼としての Si-Cr-Mo-V 鋼に関する研究—Ⅲ)

住友金属工業中央技術研究所 63333.
 理博○邦武立郎・加藤直

The Effect of Alloying Elements on the Properties of Si-Cr-Mo-V Steels.

(Studies on the Si-Cr-Mo-V steels for forging dies—Ⅲ)

1532 ~ 1533
 Dr. Tatsuro KUNITAKE and Tadashi KATOU.

I. 緒言

著者らは先報¹⁾において、0.35% C-1Cr-0.4Mo-0.2 V 鋼の諸性質について述べ、主として約 1.5% までの Si 量の効果を明らかにした。本報においては、同上の組成の鋼を中心として、その諸性質におよぼす C, Si, Mn, Cr, Mo および V の合金元素としての効果を報告する。

II. 実験内容

C, Si, Mn, Cr, Mo, V の含有量を種々に変化せしめた供試鋼について、前報と同様鍛造用型鋼として具備すべき耐熱亀裂性やその他の諸性質と重要な関係を有する変態点、焼入性、機械的性質などを測定した。

III. 実験結果

1. 変態点

変態点に非常に大きい影響をおよぼす合金元素として C と Si についての結果をそれぞれ Fig. 1 および Fig. 2 に示す。

Fig. 1 に示されるように C% の増加につれて Ac_1 にはほとんど変化はみとめられないが、 Ac_3 は低下し変態時の長さ変化 (δ) は増加する。C 0.1% 当り Ac_3 変態点の低下は約 38°C である。この変化は基本成分の Si 量が増加してもほぼ同様である。

約 1.5% までの Si 量の影響については先報にすでにのべたが、Fig. 2 に示すように 1.5% 以上においても Si 含有量の増加につれて Ac_1 , Ac_3 はともに上昇し、1.6~3.1% の領域におけるそれぞれの平均上昇量は、Si

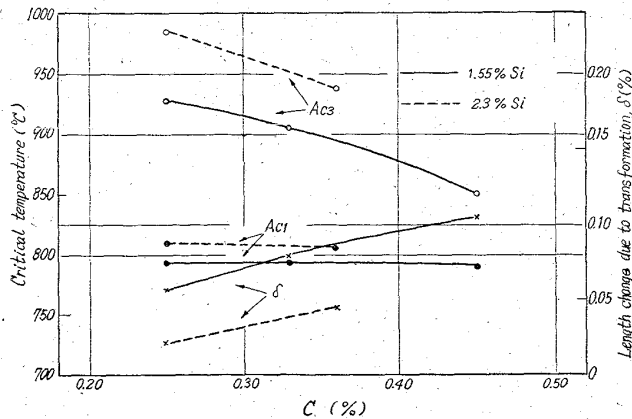


Fig. 1. Effect of C on critical temperature and length change due to α - γ transformation.

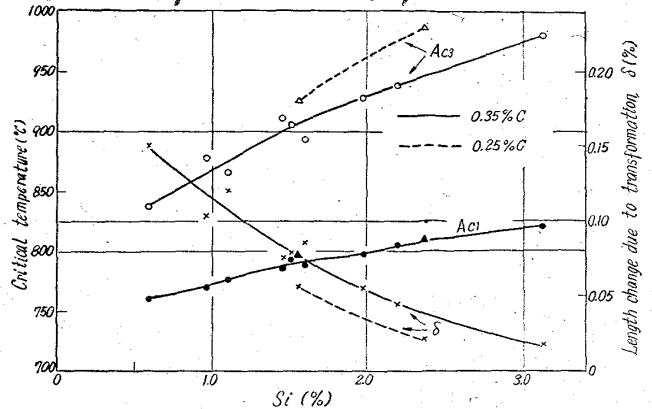


Fig. 2. Effect of Si on critical temperature and length change due to α - γ transformation.

1% 当りそれぞれ 20°C および 47°C である。この変化の程度は C% のレベルが変化しても、変化せず同様である。また Si の増加につれて δ は減少する。

その他の合金元素において、Mn は Ac_1 , Ac_3 の両者を低下し δ を増す。また Cr についても 1% 以上の Cr 量においては Ac_1 は変化しないが Ac_3 が若干低下し、 δ が増大する。Mo は Ac_1 , Ac_3 に対する影響は小さいが δ を減少せしめるのが特徴である。注目すべき影響を与えるのは V であつて、 Ac_1 , Ac_3 をかなりいちじるしく上昇せしめ、かつ δ を減少せしめる。

合金元素量が種々に変化しても線膨張係数にはほとんど差がない。

2. 熱処理と引張性質

径 16mm の丸棒に油焼入および空冷の 2 種類の熱処理を行なつた。前者はマルテンサイト組織、後者は合金量によつてその比率には差違があるが、ベイナイトマルテンサイト組織である。これを 200°C~750°C の種々の温度に焼もどした後、常温引張り性質の変化を測定した。焼もどし温度による引張り性質の変化は空冷材において、油冷材に比して大きい。C 量 0.35, Si 1.5% をベースとして、Si, Mn, Cr, Mo の合金元素を変化せしめた供試鋼の空冷材についての結果を Fig. 3 に示す。いずれも焼もどし温度 500°C 付近において降伏点および絞りは低値を示す。

3. 熱処理と衝撃性質

15mm ϕ の油焼入および空冷材 (その組織については、引張試験材について述べたのと同様である) を、200°C~700°C の種々の温度に焼もどして衝撃試験を行なつた。Fig. 3 同様、空冷材についての結果を Fig. 4 に示す。いずれも約 400°C 近辺から衝撃値は低下し始め、450~650°C の焼もどし温度範囲で、明瞭な脆性のみとめられる。このような衝撃値の低下する焼もどし温度では炭化物の粒界析出が著しいのが組織上の特徴である。焼もどし温度がさらに上昇すると炭化物の分散は均一な方向へ進み、衝撃値もまた改善される。主としてベイナイトからなる組織においては Si の増加につれて、同一硬度で比較すれば、一般は衝撃値はわずかながら低下し、もつとも衝撃値の低くなる焼もどし温度は高温側へ移動する。

669.14.018.25:669.15'26'27'74-194.2-157-159.2
(144) 熱処理した Mn-Cr-W 系不変形用

工具鋼の性質におよぼす合金元素の影響

東京工業大学 63334

○漆原富士夫・野呂久男・工博 横山均次
横浜市立大学 工博 松倉恒夫

Effects of Alloying Elements on the Various Properties of Heat-Treated Mn-Cr-W Non-Deforming Tool Steels.

Fujio URUSHIHARA, Hisao NORO,

Dr. Kinji YOKOYAMA and Dr. Tuneso MATUKURA.

I. 結 言 1533~1535

C 約 1%, Mn 約 1%, Cr 0.5~1%, W 0.5~1% を含有する工具鋼は JIS, SKS 3 種に相当し、いわゆる不変形用鋼として精密機械器具に広く用いられている。著者らはこの種の鋼の熱処理変形におよぼす Mn, Cr, W の個々の影響についてはすでに報告¹⁾したが、本報告はさらにこの種の鋼の熱処理挙動におよぼす合金元素の組合せによる影響について検討した結果を報告する。

II. 試料および実験方法

この研究に使用した 12 種の鋼試料は既報¹⁾と同一のものであり、その主要成分を Table 1 に示す。実験は前報¹⁾の場合と同様に、ツアイス社製万能測長機による長さ変化の測定、磁化の強さ、ロックウェル C 硬度の測定および顕微鏡組織の観察などをおこなったほか、本実験では本多-佐藤式膨張計による焼戻し示差膨張実験(5 mm φ × 長さ 70 mm 試験片)をおこなった。また本実験では焼入条件は一定とし、真空中で 950°C × 20 分加熱後油冷した。またサブゼロ処理の影響を調べるため、油冷後液体窒素中に 20 分保持した。

III. 実験結果

鋼 S1~12 の焼鈍(780°C × 1h 炉冷)試料を村上氏液で腐食した顕微鏡組織では小粒の炭化物が均等に分布していたが、Cr 含有量の多い試料にはこのほかに比較的大粒で赤褐色の初析炭化物が切れた網状に少量認められた。これらの炭化物は焼入試料の組織には、いずれの鋼試料にもほとんど認められず、950°C 加熱により合金

Table 1. Steels investigated.

Steels	Chemical composition (%)				
	C	Si	Mn	Cr	W
S 1	0.91	0.49	0.85	0.53	1.02
S 2	0.91	0.46	1.05	0.54	1.09
S 3	1.00	0.44	1.41	0.54	0.98
S 4	0.89	0.28	0.81	0.55	0.44
S 5	1.02	0.21	1.22	0.53	0.29
S 6	1.07	0.23	1.27	0.52	0.37
S 7	0.92	0.23	0.78	1.04	0.86
S 8	1.07	0.26	1.12	1.08	0.92
S 9	1.05	0.23	1.36	1.13	0.86
S 10	1.07	0.24	0.87	1.10	0.33
S 11	1.04	0.23	1.12	1.09	0.35
S 12	1.03	0.22	1.37	1.04	0.37

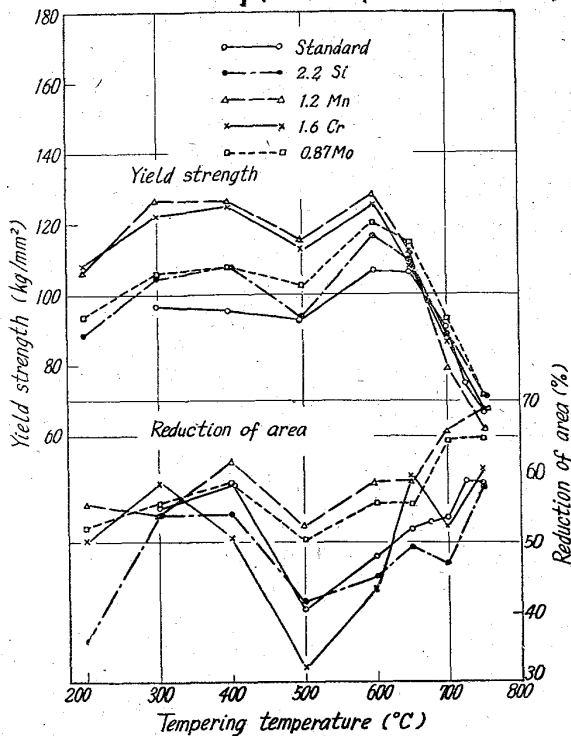


Fig. 3. Effect of alloying elements on tensile properties.

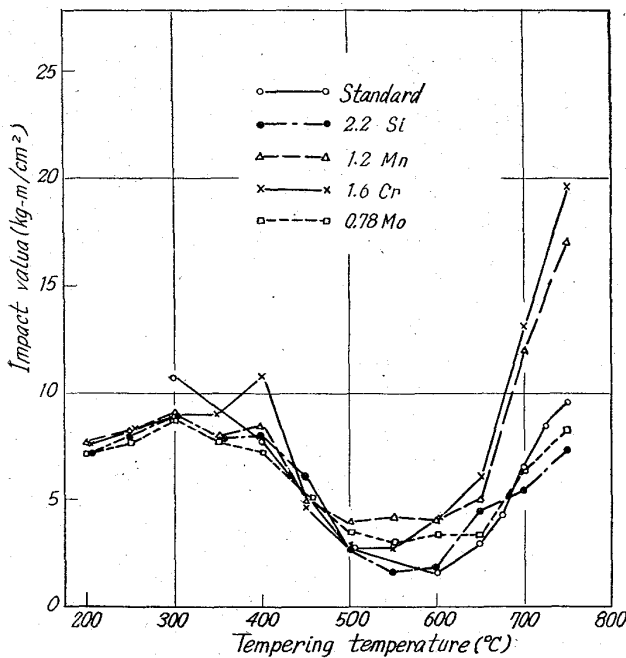


Fig. 4. Effect of alloying elements on impact value.

一般に油焼入材は、空冷材に比して衝撃性質が良好であるが、300°C 近辺の低温焼もどしを行なった空冷材は同一硬度の油冷材に比してすぐれた衝撃性質を有している。

文 献

- 1) 邦武, 加藤, 長谷川: 鉄と鋼, 49 (1963) 3, p. 560~562