

困をも逸脱しているとも考えられる。

V. 結 言

鉛快削鋼の材力信頼度について著者らの見解とあわせて英国 Ledloy Ltd. の WRAGGE 氏との discussion を含めた英・米国の見解を紹介し同時に材力上の限界点についての一考察として滲炭材についての早期寿命試験による含鉛鋼の影響を調査した。先進需要国である外国の例では鉛分散に対する判定は主としてサブマクロ的であり仮にミクロ的に比較的大きな Pb 介在物があつても実害なく多少の材力的な低下もバラツキの範囲内に入るとの立場であり、この点発展の緒についたわが国においても大いに考えさせられる問題である。すなわち、用途上の要求によりある程度のサブマクロ鉛も許容される場合が非常に多いのではないかと思われ、また特に高信頼度も要求される場合には微粒均一分散および含鉛量の範囲の制約があると考えられる。さらに含鉛鋼の限度を越えた用途も当然明らかにされねばならない。わが国において今後普及度が高まり同時に製造技術の向上と相俟つて工業的、経済的見地から用途別に品質 grade を分けることも検討されねばならないと考える。

文 献

- 1) SWINDEN: J. Iron & Steel Inst., (U. K.) C×L V No.2 (1943), 445
- 2) J. WOOLMAN: J. Iron & Steel Inst., (U. K.) 165 (1950), 257
- 3) 6) W. BARDGETT—荒木, 特殊鋼, 6~7 (1959), 61
- 4) G. W. BROCK: G. M. Sinclair, Iron Age, 9 Jan. (1958), 59
- 5) E. W. HUSEMANN: Aristoloy catalogue
- 7) 荒木他: 鉄と鋼, 43 (1957), 3, 400, 44 (1958), 3, 368, 44 (1958), 9, 1099
- 8) 荒木他: 鉄と鋼, 44 (1958), 9, 1097

(154) Se 入り快削 13Cr ステンレス鋼について

神戸製鋼所神戸研究部

○高田 寿・鈴木 武

Study on Free-Cutting 13 Cr Stainless Steels Containing Se.

Hisashi Takada and Takeshi Suzuki.

I. 緒 言

前回 Se 入り 18-8 快削ステンレス鋼に関する諸種の試験結果を報告し、快削 18-8 ステンレス鋼として切削性に重点をおく場合は S 入り、横目の靱性がある程度必要とするような場合には Se 入りが望ましく、耐食性を重視する場合には、Se に Mo あるいは Zr を共存せしめるのがよいことを明らかにしたが、今回はマルテンサイト系 13Cr ステンレス鋼について Se, Se+Mo および Se+Zr の 13Cr ステンレス鋼の諸性質におよぼす影響を調査し、S の影響と比較するとともに、Se 入り快削 13Cr ステンレス鋼の特性を把握するために前回同様の試験を行なった。

II. 供 試 材

100 kVA 塩基性高周波炉で熔製した 90 kg 型鋼塊を F.R.=2, 4, 6 に相当する試験材に鍛伸し 980°C 油焼入→750°C 焼戻後、材料試験、切削試験を行なった。供試材の一般化学成分を Table 1 に示す。

III. 試 験 結 果

(1) 非金属介在物の観察

as cast の非金属介在物の分布状況を見ると S 入りは結晶粒界に一部 sulphide の配列がみられ、不規則な形が多いが、Se 入りグループの介在物(selenide)は、ほぼ球状で、中には非常に大きな介在物の存在もみられる。これは Se の sulphide を凝集する特性によるものと思われる。また鍛造材の熱処理後の清浄度を測定すると base 材を除いては、チップブレーカーの役割を果たす介在物が非常に多いことが判る。

(2) 材料試験

F.R.=2, 4, 6 の各供試材の鍛伸、直角両方向について引張試験、衝撃試験を行なった (F.R.=2 の供試材については小野式回転曲げ疲労試験も行なった)。

硬度 0.2% 耐力、抗張力、回転曲げ疲労限:

base 材 Se+Zr 入りが他の快削鋼に比べて若干高く、方向差は各供試材ともほとんどない。

Table 1. Chemical composition of steels tested.

Steels	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Se	Mo or Zr	Re- marks
13Cr	0.110	0.38	0.94	0.012	0.008	0.05	0.18	13.08	—	—	Base
13Cr+(S)	0.097	0.38	0.75	0.013	0.164	0.05	0.15	13.11	—	—	
13Cr+(Se)	0.100	0.32	0.79	0.014	0.012	0.06	0.12	12.93	0.30	—	
13Cr+(Se+Mo)	0.095	0.33	0.76	0.013	0.009	0.05	0.13	13.07	0.26	Mo 0.12	
13Cr+(Se+Zr)	0.125	0.47	0.84	0.014	0.013	0.05	0.22	13.18	0.22	Zr 0.12	

伸び:

各供試材ともほとんど差がなく、直角方向は若干鍛伸方向より劣る。

絞り:

base 材に比べて各快削鋼は二方向とも劣るが、とくに S 入りの直角方向は低く、Se 入りグループは大分回復している。各供試材とも F.R. の増加につれて方向差をます。

衝撃値:

base 材に比べて各快削鋼は二方向とも相当劣り、とくに S 入りの直角方向の低下ははなはだしい。各供試材とも F.R.=2 の増加につれて方向差をます。

F.R.=2 の場合の材料試験の結果を Fig. 1 に示す。

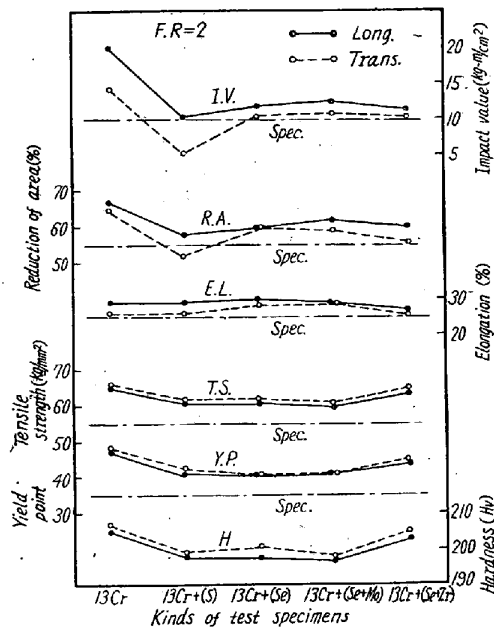


Fig. 1. Results of mechanical tests.

(3) 切削試験

70φ×250mm(F.R.=6)の供試材を 980°C×5h 油冷→750°C×5h 油冷し、側面切削法を採用して、数種類の切削条件下の切削効率、切削面、切屑の状態より各供試材の切削性を比較した。Fig. 2 に各供試材の切削効率を示すが、切削効率の点では Se 入り、S 入りが秀れ、Se+Mo 入り、Se+Zr 入り、base 材の順で、前回報告の 18-8 の場合に比し 13Cr 快削鋼の base 材を基準とした切削向上率は遙かに大で、30~45% の向上率を示している。

また本試験で行なつた切削条件下では base 材の切屑はいずれも完全な直線状流断型を示し、切削性の悪いことを如実に示しているが、他の供試材の中では、S 入り Se 入りの切屑が半円状不連続流断型が多く、最も安定したすぐれた切削性を示している。

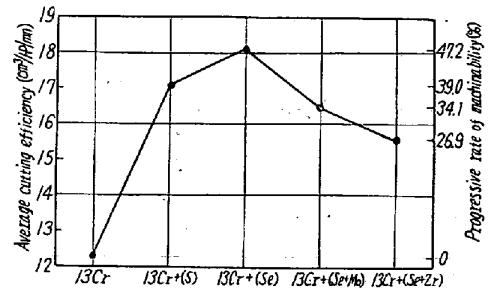


Fig. 2. Comparative curve of cutting efficiencies.

一方、切削加工面を観察すると Se 入りグループは base 材、S 入りに比べて美しい加工を呈している。

IV. 総 括

以上の試験結果を要約すると

種々な切削条件下の切削効率、切屑の状況などより切削性を総合判断すると S 入り、Se 入りが最も秀れており、Se に少量の Mo あるいは Zr を共存せしめたものは前二者より劣る。

一方、機械的性質は強度の点は S 入りと Se 入りグループ間には大した差がないが、絞り、衝撃値は base 材に比べて S 入り、Se 入りグループは相当劣り、特に S 入りの横目のそれが低く、Se 入りグループは S 入りの靱性の劣化をかなり回復する。

耐食性の点は 13Cr のようなマルテンサイト系で云々しても意味がないので、特に試験はしなかつたが Se に Mo あるいは Zr を共存せしめると base 材より向上することは期待できる。

したがつて 18-8 の場合と同様、快削 13Cr ステンレス鋼として切削性のみに重点をおく場合は、コストの点も加味して S 入りがよく、横目の靱性のある程度必要とするような場合には、S 入りより Se 入りが望ましく、少しでも耐食性を向上させるためには Se に Mo あるいは Zr を共存せしめるのが望ましい。

(155) 鉛—硫黄系快削鋼の硫化物について (その 1)

(鉛快削鋼の研究—VII)

大同製鋼研究所

工博 浅田千秋・門脇 亮・○加藤 剛志

On the Sulfide of Leaded High-Sulfur Free-Cutting Steels (Part I).

(Study on leaded free-cutting steels—VII)

Dr. Chiaki Asada, Ryō Kadowaki and Kōsi Katō.