

鋼内では僅かで、且つ同一熔解からの数個の試験鑄物の鑄込温度の差は概ね 2 階級以内であるから、實際上、鑄込温度による結果の変動は偶然誤差の範囲内である。

(7) 枝の貫入深さの影響

枝の付根が中央円筒内に貫入する深さの影響は大きく第 2 図 (a) の様である。今後本試験はすべて貫入深さを 10mm として行すが、これは普通の鋼に対して適度の破断荷重を与える寸法である。造型に際し貫入深さに 1mm 以内の反動は起り得るから、これが結果の偶然誤差の一因をなす。

(8) 枝の直径の影響

枝の直径の変動はまぬかれないから、これが結果の変動を生ぜしめる。しかし枝の直径は各枝毎に測定するからこの影響が分つて居れば枝の直径による結果の補正を行うことが出来る。見かけ上同一条件で同一熔鋼を多数回試験したときの枝直径と破断荷重との関係を統計的に調べた結果、割れ傾向の大小に関せず枝の直径の 0.1mm の増減につき破断荷重は 40kg の割で増減することが分る。そこで今後は破断荷重 L に枝の直径による補正を施し、直径 8mmφ に対する荷重 L' を求め、以つて枝の直径の影響を除去したものと考えることとする。

(9) その他の偶然的変動の影響、即ち標準偏差

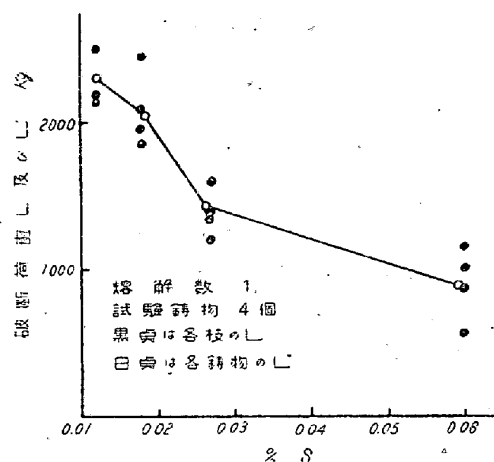
同一熔鋼を見かけ上同一の条件で試験しても偶然的変動により或る標準偏差を以つて結果が変動する。かくの如く充分多数回試験したときの結果の集団を母集団と考え、その標準偏差 $\sigma L'$ を求める。これには毎回同一条件で得られる 4 本の枝の L' の平方偏差 S^2 を多数求めてその平均 \bar{S}^2 を求め、 $\sigma L'^2 = \bar{S}^2 n / (n-1) = 4\bar{S}^2 / 3$ なる推定法による。104 個の L' より $\sigma L' = 295\text{kg}$ を得る。1 個の試験鑄物の 4 個の L' の平均値を L'' とすれば L' の標準偏差は $\sigma L'' = 295 / \sqrt{4} = 147\text{kg}$ である。

同一熔鋼、同一条件による 2 個の L'' の間の差は 0 のまわりに $\sqrt{2} \sigma L'' = 208\text{kg}$ なる標準偏差で分布する。もし 2 個の熔鋼の L'' 間の差が $208 \times 1.5 = 300\text{kg}$ 又は $208 \times 2 = 400\text{kg}$ より大であるときは、この 2 個の熔鋼は高温割れ傾向に差があると判定される。もし L'' 間の差がこれより小さいときは更に試験を行つても多数の結果から、この 2 種の鋼の高温割れ傾向の差の有無を判定する。

V. 試験結果の實例

鋼の化学組成の影響に関する実験結果は別報りの通りであるが、こゝには一例として第 3 図に S の影響についての結果を示す。破断面の割れ残り % と S% との関係も

第 3 図とよく似て居る。



第 3 図 試験結果の一例

- VI. 破断面の状況.
- VII. 本法の諸利点.
- VIII. 総括.

鑄鋼の化学組成による高温割れ傾向を試験する新法として従来より遙かに小型で精度勝れた方法を確立した。

文 献

- 1) 本 號
- 2) J. M. Middleton, Iron, and St., 1949, 22, 407
- 3) J. M. Middleton, H. T. Protheroe, J. I. St. Inst., 1951. 168, No.4, 384
- 4) 木下禾大, 本誌. 29, No.8, 1943, 699. Ibid, No.12, 908
- 5) D. C. G. Lees, Foundry Tr. J., 1949, Aug. 18, 211

(46) 鑄鋼の高温割れ傾向に及ぼす諸元素の影響(IV)

(Al 及びその他の影響)

Influences of Chemical Components on the Tendencies to the Hot-tearing of Cast Steels (IV) (Influences of Al and Others)

日本車輛製造(K. K) 沖 進

I. 緒 言

鑄鋼の高温割れ傾向に及ぼす諸元素の影響については先に木下氏¹⁾次いで Middleton 及び Protheroe²⁾の研究があり、著者も一部の研究を行つて来たが、その後別報³⁾の通りの新試験法を確立し、現在迄に S, P, Cu 及び合金元素としての Al の影響については従来の結果

を再確認し、脱酸剤としての Al の影響に関しては、詳細に研究し本報の様な結果を得た。

II. 試験方法

試験の方法及び結果の信頼度については別報²⁾に詳述した。以下に述べる試験結果において高温割れ傾向を表わす量はすべて1個の試験鑄物の4本の枝の破断荷重Lに枝の直径による補正を施した値L'の平均値L''(kg)である。通常、同一の熔鋼から添加物を種々に変えて2乃至4個の試験鑄物を鑄込み、L'と化学組成との関係を求めた。同様の実験も数熔解について行い、熔鋼の基本組成の相異や偶然誤差による結果の偏りを補正する様努めた。

熔鋼は5t塩基性電弧炉の出鋼直前のものを用い、その標準化学組成は第1表に示す。

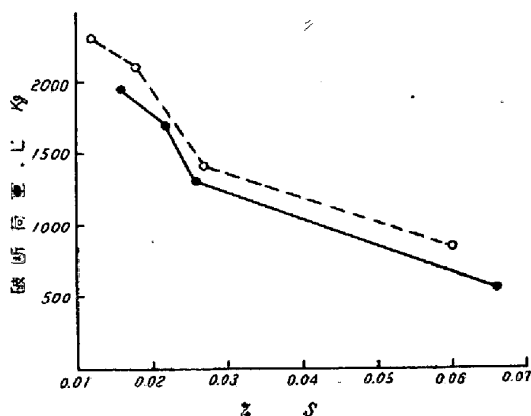
第1表 熔鋼の標準化学組成(%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Al
0.20 ~0.35	0.30 ~0.40	0.55 ~0.70	0.015 ~0.025	0.010 ~0.020	0.20 ~0.30	なし

III. 試験結果

(1) S の影響

第1図に於ける2熔解についてのSの影響の実験結果は互に良く接近して平行して居り、Sの影響を明瞭に示す。破断面の高温割れ残り面積パーセントとS%との関係も第1図と似た関係を示す。



第1図 S の影響

(2) P の影響

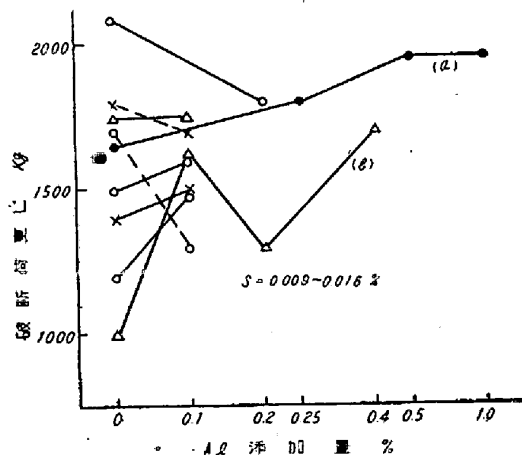
図(省略する)の様に、P%が低い間はPの影響はSの影響の約半分位でかなり強い悪影響であるが0.06%P以上ではPの影響の増加割合はゆるやかとなる。この結果は著者が前に得た結果とよく似ている。

(3) Cu の影響

図(省略する)の様に、4回の実験中3回に於いてはCuが0.2%から1.2%に増すに従い、L'は徐々に増加して居り、他の1回に於いてはCuの同じ増加に対してL'は少し減少して居る。平均すればL'はCuと共にやゝ増加する。所がCuがこれだけ増すとブリネル硬度は180から204に増すのであるからL'の増加は主として硬度増加によるもので、割れ傾向はCuによつては殆んど変化しないと考える。2.8%Cuになると高温割れ傾向は増加することが文献からも予想されるが本実験でもL'はかなり低下して居る。2%位迄のCuは高温割れに影響がないとは前の論文で詳論した所であつて今回更にそれが確認された。

(4) 合金元素としての Al の影響

Alを脱酸剤程度(0.1~0.2%)より過剰に合金させた影響は第2図中(a)及び(b)の2本の太線が示す様に、0.8%Al迄はL'は徐々に増加の傾向を示す。しかしこの変化は偶然誤差に比してあまり大きくはない。このことは著者の以前の結果とも一致する。



第2図 低S鋼に於ける Al の影響

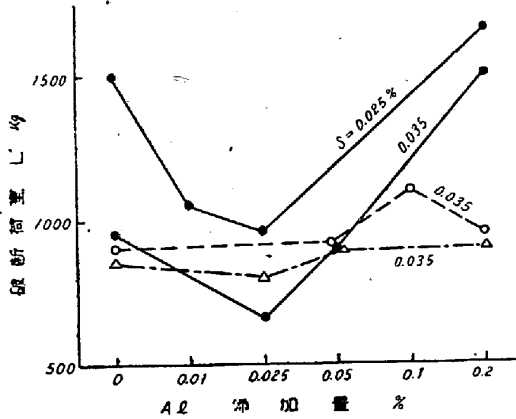
(5) 脱酸剤としての Al の影響

(a) 普通の熔鋼(0.007~0.02%S)に対する影響

0.1~0.2%のAlの使用は第2図の多くの実験結果の示す様にL'に対して極めて不齊一な影響を与え、これらの影響を平均したものは意味をなさない。しかし第2図をよく見ると脱酸前のL'が中位より低い鋼はAl脱酸によつてL'は増加し、脱酸前のL'が中位より高い鋼はAl脱酸によつてL'が減少して居る。これは単なる偶然かも知れないが、或いはAlの作用が鋼の組成によつて異なることを示すのではないかとも思われる。

(b) Sの高い熔鋼(0.025~0.040%S)に対する影響

Sが多量存在するときの Al の影響はやゝ複雑で、微量の Al は反つて割れを多くし、多量の Al は割れを少なくすることが Phillips⁴⁾ や Middleton 及び Protheroe³⁾ によつて報告されて居る。この点を確認するため S を添加して S を 0.025~0.040% とした鋼につき 0.2% Al 迄の Al 脱酸の影響を実験した。その結果は第 3 図に示す様にかかなり不齊一ではあるが 0.025% Al の附近で L¹⁰ は最も低くなり、0.1~0.2% Al に至れば無脱酸の場合より、L¹⁰ が高くなる傾向が見られる。



第 3 圖 高 S 鋼に於ける Al 脱酸の影響

IV. 總 括

新試験方法によつて実験した結果、S, P, Cu 及び合金としての Al が高温割れに及ぼす影響は従来の結果とよく一致するものが得られた。脱酸剤としての少量の Al の影響は、S の低い鋼に於いては極めて不齊で何かの第 3 成分の影響が予想されるが、S が 0.025~0.040% の高 S の鋼に於いては Phillips, Middleton 等が認めた様な特異な Al の影響が認められる。

文 献

- 1) 木下 禾大, 本誌, 29, No.8, 1943, 699, Ibid, No.12, 908
- 2) J. M. Middleton, H. T. Protheroe, J. I. St. Inst., 1951, 168, No.4, 384
- 3) 本 號 p.
- 4) W. J. Phillips, Foundry, 1940, 67, No. 7 27.

(47) T 級珪素鋼板新製品について

On the T Class Si-Steel Sheets, New Products of Yawata Iron Works

八幡技術研究所 理○高 橋 賢 司

吉 野 剛 治・安 成 孝

当社におきましては、米国アームコ社との技術提携による珪素鋼板の製造を昭和 27 年 11 月より開始して

るが、本報告はこの珪素鋼板の諸特性を詳細に調べ、従来の我が国製品と比較検討したもので、材質の調査はあらゆる点に亘つて行つて居るが、主として珪素鋼板の最も重要な性質である磁氣的性質と、新珪素鋼板の一つの特徴である表面絶縁被覆とについて調べた結果を報告する。

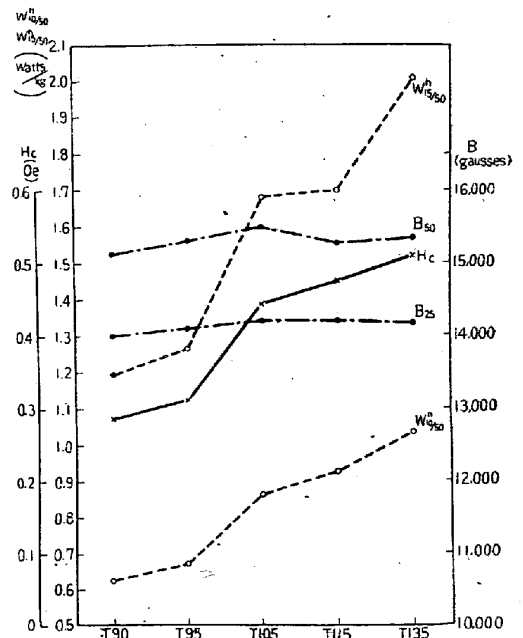
I. 一般機械的性質

試料は厚さ 0.35 耗の薄板であるので、正確に抗張力等を求めるのは困難である。JIS に従い第 6 号試験片を用いての抗張試験結果は、抗張力は大体 55kg/mm² 程度の値を示し、延伸率は数%程度である。又硬度はロックウェル B スケールで大体 93 前後で、従来の我が国製品と大差ない。

II. 磁氣的性質

珪素鋼板の最も重要な性質は、その磁氣的性質であるのは言を俟たない。

磁氣的性質の測定はすべて横河製鉄板試験装置によつた。試片の大きさは 3×20 cm, 試料は当所製珪素鋼板各等級のものより無作意採集した。この結果を第 1 図に示す。図中 W^h₁₀, W^h₁₅ は夫々最大磁束密度 10,000 ガウスの時のヒステレシス損, H_c¹⁰ は最大磁束密度 10,000 ガウスの時の抗磁力を表わす。



第 1 圖

1) 抗磁力 T135 級の抗磁力 H_c¹⁰ は大体 0.50Oe 前後であるが、T115 では 0.475Oe, T95, T90 では 0.30Oe 程度にて、中には 0.22Oe 程度のももあり、従来