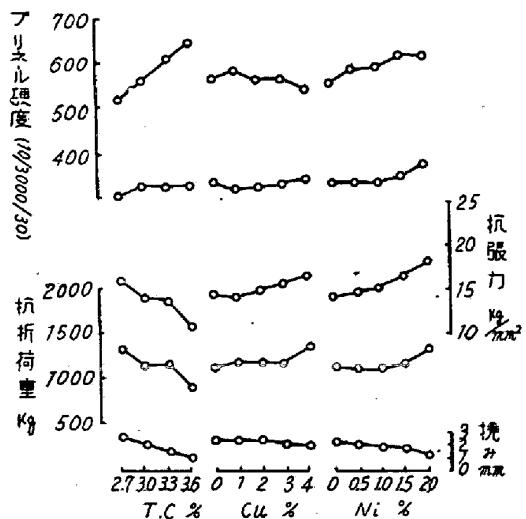


第2圖 Mn 鑄鐵の諸性質



第3圖 8% Mn 鑄鐵に及ぼす T.C., Cu, Ni の影響

ており、オーステナイトの発生にともなつて硬度は低下している。次にチルの硬度と Si 量との関係を見ると、同一 Mn 量の場合にいづれも高 Si のものが高い硬度を示している。Si 増加とともに白銅硬度の上昇は Si の固溶体化による基地の硬化、ならびに Si 増加による共晶点の低炭素側移行によるセメントサイト量の増加に基づくものと思われる。

次に加熱鋳型から得た試験棒について見ると各系列とも Mn の増加につれて抗張力、抗折荷重、撓みいずれも減少しており、チルの適当な成分範囲では何れも  $15 \text{ kg/mm}^2$  以下である。一方高 Mn のものでもチルのない程度に Si 量の高いものでは  $20 \sim 25 \text{ kg/mm}^2$  の高い

抗張力を示していることと対称して、チルを目的とするときは Si 量が制限され、従つて鼠銅部の黒鉛化が不十分で斑銅状を呈し、著しい炭化物の存在するため非常に脆弱な材質となるのである。チルの硬度に及ぼす炭素、Cu, Ni の影響は、炭素は白銅のセメントサイト量を増すため硬度を高め、Cu は殆んど影響なく、Ni の添加は Mn のマルテンサイト化、オーステナイト化作用を助長するため Mn 増加と同じ影響をもたらしている。

鼠銅部についてみると炭素の増加は悪い結果をもたらし、Ni は抗張力、抗折荷重を高め、撓みを減少せしめている、Cu は Ni に似た作用をしているが、その程度は Ni よりも遙かに低いようである。

チルを目的とした Mn 鑄鐵の脆さは鼠銅部の黒鉛化が不十分で多量の炭化物の存在することに起因するものであるが、Cu や Ni を添加してもそれに応じて Si 量を減少せねばならぬので、鼠銅部組織の改善のために Cu や Ni を添加しても、その効果には限界があるものと考えられる。

#### IV. 結論

(1) チルの硬度がブリネル 600 以上 (ショア A-80 以上) でチル深さ  $10 \sim 15 \text{ mm}$  を得るには Si = 2.0%, Mn = 8~9% 附近が適当である。

(2) Si は Mn の白銅化作用を相殺しチルを浅くし完全白銅部の硬度を高める。

(3) Mn の増加はチルの硬度を次第に高め、基地がマルテンサイトとなつて最高を示し、オーステナイトの発生によつて硬度は低下する。また Mn は鼠銅部の機械的諸性質を著しく低下するが、チルしない程度に Si 量の多い場合はオーステナイトの発生しない範囲の Mn 量では抗張力は低下していない。

(4) Mn 8% のものに Cu を 4% まで、Ni を 2% まで添加した結果によると Cu はチルの硬度に影響なく鼠銅部の抗張力、抗折荷重を幾分増加し、Ni はチルの硬度に対し Mn 増加と同一の結果を与え、鼠銅部の抗張力、抗折荷重を高めている。

#### (43) 脱酸用 Al 量が鑄鋼に及ぼす影響

(The Effect of Aluminium Quantity as Deoxidizer on Steel Casting)

日立製作所 日立工場 長島英夫

近時強制脱酸剤としての Al 使用量は一般に増加され

ている。この目的の一つは鋳造時に発生するピンホールの防禦策で、注湯前に溶鋼のガス圧を脱酸効果によって削減し、注湯時鋳型からガスがさらに溶解しても、全体のガス圧をピンホールの発生限界以下に押えようとする方法である。筆者は同じ目的で大物鋳鋼品の溶解に Al 量を 0.03% から 0.06% に増量した。この結果普通鋳鋼品においてはピンホールは減少した。第1図は昭和27年1月から12月に到る間のピンホールによる不良廃却数を重量によって表わしたものである。不良統計としては2月分に最高点が現われているが、Al の増量が実施されたのは1月末で統計上では3月分からその効果が現われている。しかるに Al 増量後熱間龜裂の増加傾向を認め、昭和 27 年 6 月 Al 量を元の量に戻し脱酸度を補うために Si の目標 0.25~0.40 を 0.35~0.45 に変更し

た。第1図に示す様にこの結果はピンホール対策として同等の効果を持つことを示している。すなわち7月以降においてもピンホールは決して増加せず減少している。

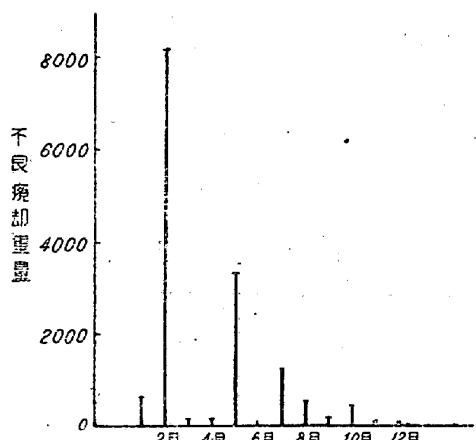
今回この結果を検討した。断面収縮率及び抗張力において Al 量の增量中と減量中とを比較して有意差は認められなかつた。なお断面収縮率において良好な結果が期待できるものと想像されるのは C 0.21~0.24 の範囲では Mn が約 0.60 以上で、Si 量 0.43 附近が最高になつてゐる。

熱間龜裂では当時鋳造されたものの内詳細な記録が残つてゐるものを選んで資料とした。まずその製品の推定平均肉厚で鋳物の体積を除した数値 ( $m^2$ ) を算出した。この数値は肉厚の厚薄によつて差はあるが大体鋳物の表面積の 1/2 の値を表わしている。各製品の熱間龜裂の長さの合計及び員数を上記数値で除したものを単位面積当たりの龜裂の長さおよび員数として表わした。この単位面積当たりの龜裂の長さと員数の間には密接な比例関係がある。第2図はこれらの製品を鋳造した順序に龜裂の長さ及び員数を図示したものであるが、長さの方は Al 量の増量中と減量中とで有意差はないが員数において 5% の危険率で有意差のあることが判つた。この事は龜裂の長さと員数の前記関連性から推して Al 減量後において小さい龜裂の減少を意味している。

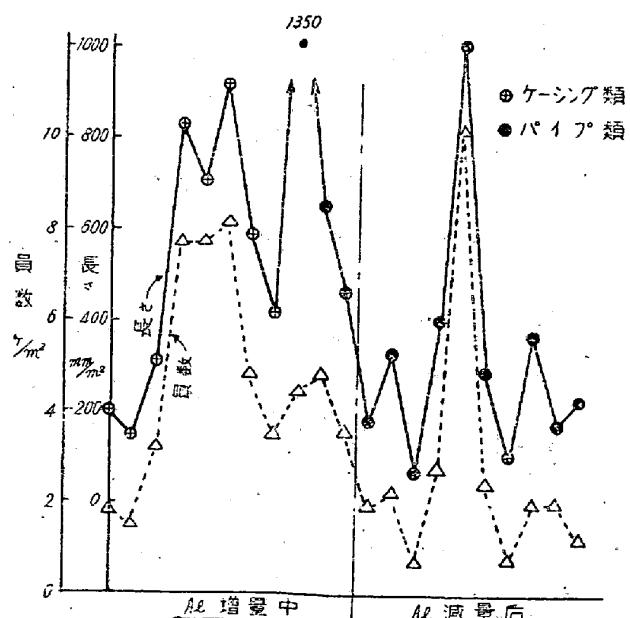
以上の結果を筆者は酸化膜によるものであると推定している。一般に Mn, Cr を含む特殊鋼は鋳造時の圧縮方向と関係がほとんどない方向および場所において、龜裂発生の傾向が増加し、また普通鋳鋼の場合において注湯時間の長びいた場合でも、この種龜裂の巨大なもののが発生することがある。

Al は Mn, Cr と同様酸化膜を生成し易い性質を溶鋼に与え、Cr のときほど酸化膜の再溶解は困難でないが Mn と同様に短時間に肥厚する性質をもつてゐる様である。脱酸程度の Al 量では肥厚した酸化膜が作られるまでは至らないが、酸化膜の生成は早くこれが熱間龜裂を増加させる原因になる。これは酸化膜の再溶解により富化された酸素の影響であるか、また再溶解部分の非金属介在物の増加によるものか、あるいは単に再溶解され尽さずに残留する酸化薄膜が僅かの鋳造応力によって機械的に龜裂となるかは明らかでない。

この湯面の酸化膜発生の傾向は注湯時の湯面の上昇速度、鋳型内の雰囲気の酸化性の程度、注湯温度及び溶鋼の成分によつて変化し、特に溶鋼成分は酸化膜の性質をも左右する。したがつて湯面上昇速度の比較的早い中小物においては酸化膜の影響を受けることが少く、また生



第1図 ピンホールによる廃却重量統計  
(昭和 27 年)



第2図 龜裂の時期的の變化

型によつて鋳造されるような酸化性の少い雰囲気に於いて注湯される時も同様である。かかる時は Al 量を増加して前述のようにビンホールの対策としても差支えないが、大物の鋳造を乾燥型によつて行うときは他の条件から注湯速度及び注湯温度が制限されるために、Al 量の増加は上述の経過をたどつて亀裂の傾向を助長したものと推定される。

#### (44) 13% Cr 鋳鋼に関する二、三の実験

(Some Experiments on 13% Cr Cast Steel)

株式会社日本製鋼所宝蘭製作所研究部

前川靜彌・山下 健

#### I. 緒 言

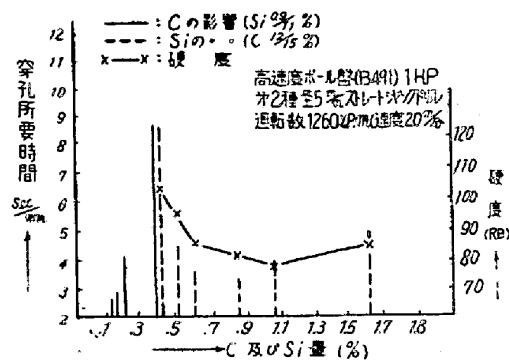
構造用不銹材料として 13% Cr 鋳鋼は古くから実用されているが、当所に於ても、製紙用サクションプレスロール、発電所用ランナー、及びライナー等、大小の鋳造品を製作している。何れも各種の機械加工を要し、特にサクションプレスロールは多数の穿孔を施すもので、その被削性がコストの面に相当大なる影響を与える。茲では被削性、鋳造性、熔接性、並びに機械的性質に及ぼす化学成分、並びに熱処理の影響に就いて行つた二、三の実験結果を報告する。

#### II. 實 験 結 果

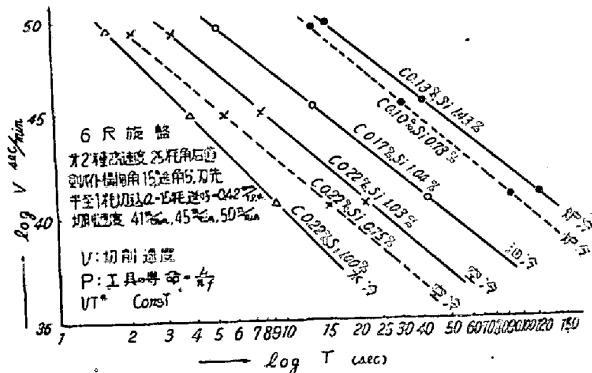
##### (1) 化学成分及び熱処理と被削性

0.10~0.4% C, 0.3~1.5% Si, 0.3~0.8% Mn, 12~14% Cr, 0.04% 以下 P 及び S の試料を、950°C に 3~4 時間保持し炉冷後 (冷却速度 40°C/hr 又は 25°C/hr), 烧準 (950°C) し、更に 720°C より油冷、空冷、水冷等の焼戻し処理を施して [硬度 (R<sub>B</sub>) 83~110] これの被穿孔性、旋削性及び鋸削性を比較した。C 及び Si と被穿孔性との関係の一例を第 1 図に示す。総穿孔深さは C 量の増加により低下し Si 量に比例して増加する。又、C 一定の場合単位穿孔時間は Si 0.9% 前後に於て最低値を示しこれは硬度の変化とも一致している。被旋削性と化学成分及び熱処理との関係は第 2 図の如く、C 0.13% Si 1.43% (炉冷) のものが最も良好であり、同一 Si 量で C が増加する程被旋削性を害する。尙ほ鋸削性に於ても以上と略々一致した結果を得た (省略)。結局被削性は C 量が可及的低く Si 0.9~1.2% が良い、又熱処理が炉冷→油冷→空冷→水冷の順に被削性は低下する。

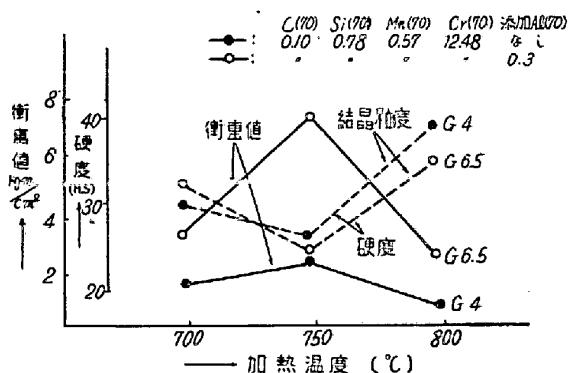
##### (2) 化学成分及び熱処理と機械的性質



第 1 図 単位穿孔時間に及ぼす C, Si 量の影響



第 2 図 化學成分及び熱処理と旋削性との關係



第 3 図 オーステナイト粒度と衝撃値及び硬度に及ぼす Al の影響

0.1~0.4% C, 0.3~1.5% Si, 0.4~1.0% Mn, 12~15% Cr, 0.2~1.0% Ni, 0.05~0.3% Al の試料に就いて機械的性質に及ぼす熱処理の影響を調べた。同一熱処理に於て C の增加と共に抗張力、降伏点及び硬度は向上するが伸び及び衝撃値は低下する。又 Si 0.8%, Mn 0.6% 以上では共に軟性を低下する。Cr は 14~15% になると抗張力、降伏点が低下し焼戻し後に於ても 12~13% Cr に比して衝撃値は低い。Ni は 0.8~1.0% に於て硬度が高く衝撃値は硬度に比例して低下しない。Al は第 3 図に示す如く 0.1~0.3% の添加によりオーステナイト粒度を細粒化し軟性が著しく改善される。又略々同