

b: 本実験では圧下力, 圧延トルク, 芯金棒力の三つを測定したので, その相互間の関連, 材料の変形抵抗, 摩擦係数などに関する考察が一応可能となった. そこで圧延の初等理論にもとずき, ロール面上での圧力分布を一樣と考えていろいろな検討を試みた. その結果によれば, ロール面上での圧力は予想以上に大きく ( $1000^{\circ}\text{C}$  で約  $30\text{ kg/mm}^2$ ), 摩擦係数は  $0.1$  程度であつた. 他方芯金棒力と圧下力の関連については, 同じ考えの下ではむじゆんする結果が導かれた.

以上の結果は, 鋼管の熱間圧延においては, 変形速度 (実験では歪速度 =  $30\sim 40/\text{s}$ ) の影響を考慮すべきことさらにロールおよび芯金と管の実際の接触状況を考慮して議論すべきことを示唆しているように思われる.

最後に, 芯金棒力と圧下力が Fig. 3 のように漸減する理由についても考察したが, 圧延によるはずみ車の減速—それに伴う変形速度の減少—からだけでは説明し難いようである.

#### IV. む す び

本実験と解析によつて, 鋼管圧延作業の諸特徴の大意がわかつたので, 今後は種々の条件の下で実験を継続し本実験結果からだけでは結論を下しえない多くの問題について研究を進める予定である.

### (85) 鋼の一次組織に関する研究 (I)

#### —脱酸条件と一次組織の関係について— Studies on Primary Structure of Steel (I)

(Deoxidation and Primary Structure)

Y. Masuko.

在友金属工業, 製鋼所 工 益 子 美 明

鋼の一次組織は, 鋳物では直ちに後続の熱処理効果に作用し, 鍛造品または圧延品でも加工, 熱処理等を通じて機械的性質に影響するところが大きい. 先に報告した混粒に関する研究でも鋼の靱性を著しく害する“偏在型”の混粒は主として一次偏析に基因し, これはまた一次組織に密接な関連を有することが示された.

本研究は以上の理由から鋼の一次組織について主として金属組織学的な面から検討を加えようとするもので, 本報では先づ脱酸条件と一次組織の関係について述べる.

C. E. Sims, F. B. Dahle は鋳鋼の靱性が非金属介在物の分布形態によつて非常に影響されることを報告している. しかし塩基性電気炉製普通鋳鋼の多数の溶解についてこれを検討したところ, なお問題もあり, また最近の報告では鋼中  $\text{AlN}$  と添加  $\text{Al}$  が多い場合には一次粒界脆性を起すとされている. そこで次の実験を行つた.

先づ塩基性高周波電気炉で  $\text{C } 0.27/0.33\%$  の炭素鋼を熔製し  $\text{Al}$  および  $\text{Ti}$  の添加量を  $0\sim 0.1\%$  に変化させてこれを  $16\text{ kg}$  の砂型に鋳込んだ. その時の介在物の分布形態の変化は Photo. 1 の通りで  $\text{Al}$  の添加

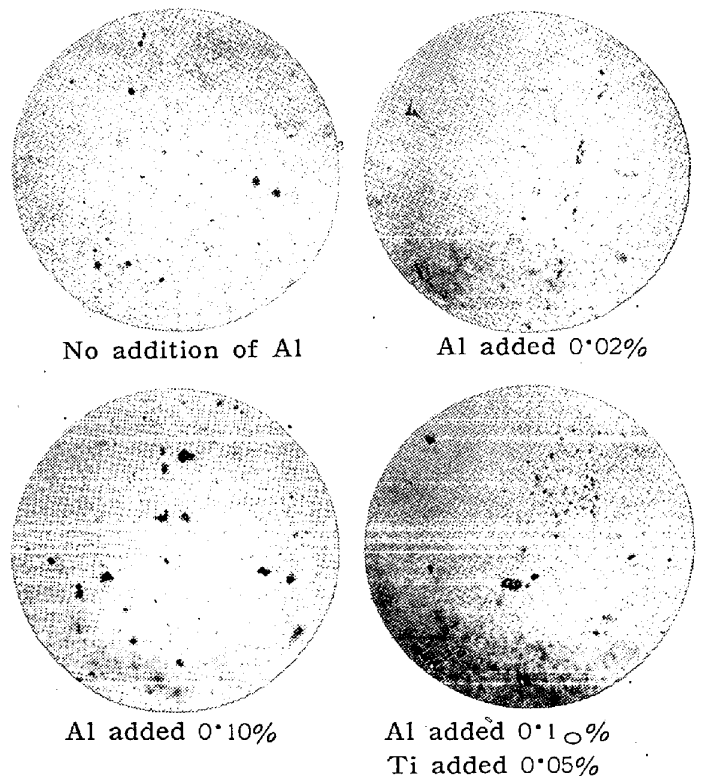


Photo. 1. Inclusion types formed with deoxidation of  $\text{Al}$  and  $\text{Ti}$ .  
Unetched.  $\times 200(1/2)$

量が増すにつれて介在物が球状から連鎖状をへて不規則粒状に変化している. また  $\text{Ti}$  添加のものでは角状の介在物が認められる. Photo. 2 はその時のデンドライト組織で,  $\text{Al}$  添加量の増加につれて微細化しており,  $\text{Al-Ti}$  併用では特に細かい.

つぎに  $\text{C } 0.55/0.65\%$  の炭素鋼を熔製し, これを  $16\text{ kg}$  の金型と  $84\text{ kg}$  の砂型に鋳込んだ. ただしこの場合 1 溶解は  $\text{N}$  を  $0.015\%$  程度まで多くしてこれに  $\text{Al}$  を  $0.1\%$  添加したものであり, 他の 2 溶解は  $\text{Al}$  を  $0.05\%$  および  $\text{Al } 0.05\%$ ,  $\text{Ti } 0.05\%$  添加とした. その結果は  $\text{Al } 0.1\%$  のものは金型, 砂型共一次粒界脆性を起し

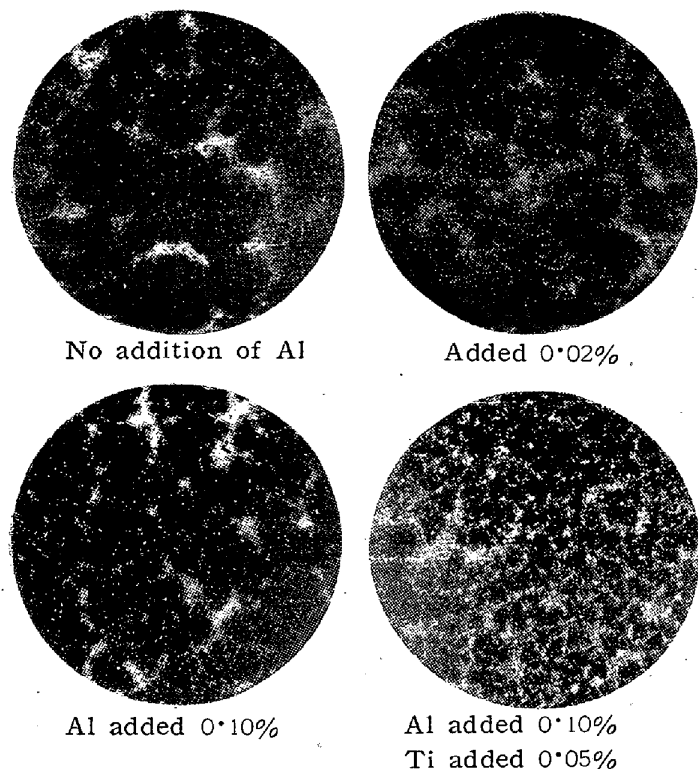


Photo. 2. Dendrite structures obtained with deoxidation of Al and Ti.  
Etched with Stead's solution  $\times 25$ . (1/2)

Al 0.05% のものは砂型のみ脆性を起し、Al 0.05%、Ti 0.05% のものは砂型も脆性を起していない。なお Al 添加量の多いもの程また Al-Ti 併用のもの程デンドライト組織の微細なことは前実験と同様である。

さらに Al または Ti の添加が一次組織を微細化する理由に対する一つの検討としてつぎの実験を行った。

塩基性高周波電気炉で C 1.60/1.80% の炭素鋼を熔製し、これを 16 kg の砂型に铸込んだ。ただしこの場合 Al を 0~0.1% 添加し、Ti を 0.05~0.2% 添加した。その結果 Al の添加量を増すにつれて炭化物の分布が微細となり、Al-Ti の併用ではさらに微細化することがわかったが、特に注目すべきことは炭化物の芯部に介在物の見られることで、これが炭化物生成時の核作用をしていることが推察される。

以上鋼の一次組織、特にその微細化におよぼす Al、Ti 等添加の影響を述べたが、この微細化が鋼の均質性や機械的性質に如何なる影響をおよぼすかについては後報する。  
(文献省略)

## (86) オーステナイト結晶粒度と窒化アルミニウムの関係について (II)

### On the Relation between Austenitic Grain Size and Aluminium Nitride (II)

K. Kato, et alius.

大同製鋼, 研究所

工 永田 重雄・工〇加藤 剛志

#### I. 緒 言

先に我々は Cr-Mo 肌焼鋼について熔鋼試料と圧延材試料を別々の熔解から採取して、オーステナイト結晶粒度と窒化アルミニウムの関連性を各々について調べ、両試料の間に類似の関係を認めた。今回は合金元素 (Cr や Mo) を含まない炭素肌焼鋼についてオーステナイト結晶粒度と窒化アルミニウムの関係が如何に変化するかをみると共に前報において問題となつた高 Al 含有試料の結晶粒の現出の特異性について若干の検討を行つたので、その結果について報告する。なお同一熔解から熔鋼試料と高温加工(鍛造)試料を同時に採取して結晶粒度と窒化アルミニウムの関係をチェックしたので、この結果も併せ報告する。

#### II. 試料の調製および実験方法

炭素肌焼鋼(および Cr-Mo 肌焼鋼)を前報と同様に 20 kg 塩基性高周波誘導炉を用いて Al 添加量を種々変化させて熔製した。これより前報の如く小型熔鋼試料を採取して結晶粒度と AlN の関係を調べた。これと同時に铸込んだ 10 kg 鋼塊を 30 mm  $\phi$  (鍛造比 16) に鍛造してその底部に当る部分より試料を採取して結晶粒度との関係を調べた。オーステナイト結晶粒度の測定は学凝滲炭法、AlN の分析はエステルハロゲン法を用いた。

#### III. 実験結果および考察

III-a. 炭素肌焼鋼(熔鋼試料)の結果粒度と AlN の関係について。

Table 1 に II の方法で求めた炭素肌焼鋼の実験結果を示す。Fig. 1 は結晶粒度と AlN の関係を図示したものであり、前報でえた Cr-Mo 肌焼鋼の結果および一部、真究熔解の結果も示してある。

以上の結果から炭素肌焼鋼の結晶粒度と AlN の間には Cr-Mo 肌焼鋼の場合と類似の関連性が認められる。すなわち AlN が少くても、また多くても結晶粒は混粒で粗くなる傾向がみられ、AlN の適當の範囲において細整粒がえられる。たゞ Cr-Mo 肌焼鋼と比較すると AlN の広い領域にわたつて結果粒度と AlN の関係は粗