

IV. 結 言

扁平リムド鋼塊のS偏析におよぼす鋼塊形状の影響について調査した結果、短辺長さの影響が最も大きい。一方、注入高さの増大は濃厚偏析の範囲を減少せしめ、偏析部を鋼塊の頭部へ移動せしめるのでリミングアクションを損なわない範囲で高くする方が有利である。

669141.241.4-4121621746.393
 (70) Sの偏析におよぼす造塊条件の影響
 62250
 4775

(大型扁平リムド鋼塊の偏析の研究—II)

富士製鉄室蘭製鉄所 佐藤 進
 森永孝三・北川一智・工博 泉 総一・星野 彰

Influence of the Ingot-Making Process on Segregation of Sulphur.

(Study on segregation in large rimmed steel slab ingots—II)

Kōzō MORINAGA, Kazutomo KITAGAWA
 Dr. Susumu SATŌ, Sōichi IZUMI
 and Akira HOSHINO.

I. 結 言

第1報で述べたように、鋼塊形状はリムド鋼塊頭部の濃厚偏析に非常に大きな影響を与えるので、当所では特に鋼塊形状に留意して鑄型の設計を行なっているが、それだけでなく造塊条件も偏析に大きく影響するといわれている。したがって、造塊条件によつて、さらに偏析を改善できるか否かを調査した。造塊条件で偏析に影響すると考えられる要因としては、注入温度、注入速度、脱酸度、リミングアクションなど、いろいろあるが、本報では特に重要とみられる蓋掛方法、トラックタイム、取鍋S量の3点について調査している。

蓋掛方法は、従来からリムド鋼の偏析に影響を与えたとされており、特に偏析の傾向が大きい大型鋼塊の場合には早期にリミングアクションを抑制し、リム層を減少することが偏析軽減に有効であると考えられるので、特に重量の大きい蓋の使用、および鋼塊頭部の水冷について検討した。トラックタイムについては、短かすぎると鋼塊内部性状の異常や未凝固圧延の危険性があり、長すぎると均熱炉の熱効率の問題や鑄型、台車、待避線の不足など、現場の設備上の問題があるので、トラックタイムが鋼塊性状におよぼす影響を把握し、適当な条件を知るために、いろいろの鋼塊について検討した。また、これらの注入後の条件でSの偏析を分散、軽減させることその他に、根本的な問題として溶鋼中のS量がある。溶鋼中のSが少なければ、最大偏析値も低くなるが、取鍋のS分析値と偏析とがいかなる関係を持ち、どの程度に取鍋S量を抑えれば、鋼板の品質をよくすることができるかを知るために、この点についても、調査した。なお、これらの鋼塊はスラブまで圧延したものである。サルフープリント、分析試料を採取して検討している。

II. 調 査 結 果

(1) 蓋の形状、蓋掛方法

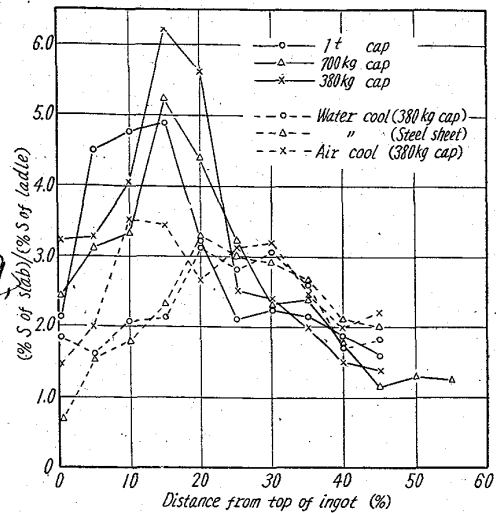


Fig. 1. Influence of capping method on distribution of sulphur.

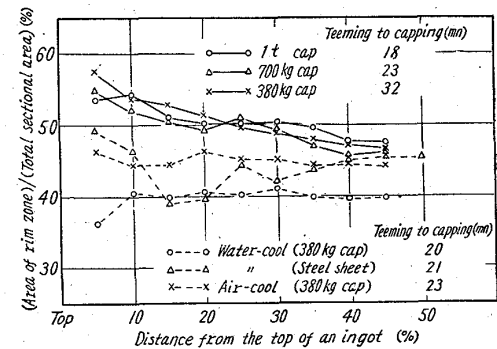


Fig. 2. Influence of capping method on the area of rim zone.

蓋の形状はいずれもフラット型で、重量は380kg、700kg、1tの3種類について試験した。また、蓋掛方法としては、普通の放冷を行なった場合と頭部を水冷した場合について比較している。Fig. 1にこれらの鋼塊のSの分布状況を、Fig. 2にリム層の面積率を示す。

この結果、この程度の蓋掛時間では蓋の形状による影響は少なく、1t程度の重量の蓋を用いても、ブリードがあれば期待した効果がえられないので、蓋の完全な密着と厚い頭皮を早期に与えることが必要となる。すなわち蓋掛けでは偏析軽減の効果はほとんど期待できない。一方、頭部水冷法はやはり期待したほどの効果はなかつたが、頭部の密封も良好で、リム層面積率は約5%減少し、偏析も分散しているので、鑄型の損耗などについてはなお検討を要するが、偏析軽減の点からは多少有利である。

(2) トラックタイム

トラックタイムについては、2h乃至3.5hの範囲の鋼塊について調査した。Fig. 3に同一チャージから同じ鑄型に注入した鋼塊のトラックタイム別のSの分布状況を示す。これによるとトラックタイムの短いものは偏析がはつきり2つのピークに分れ、偏析範囲が広がるが、長くなるとピークが次第に接近し、偏析範囲が狭くなることわかる。これは第1報で述べた短辺厚さの影響

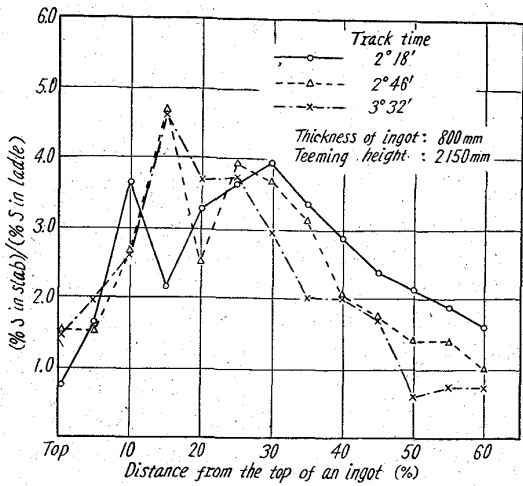


Fig. 3. Influence of track time on distribution of sulphur.

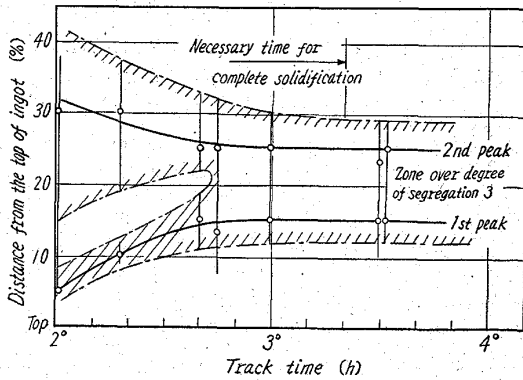


Fig. 4. Influence of track time on the position of max. S segregation.

響とよく似た結果となつて興味深い。Fig. 4にトラックタイムとピークの位置の関係を示すが、上述のピークの移動が明瞭である。上記の結果から、偏析範囲を小さくするためにはトラックタイムは完全凝固時間に近いほど良いが、Fig. 4から完全凝固時間の30mn前位になればピークの位置や偏析の範囲の変化が少なくなるので、少なくともこの程度の時間をトラックタイムとすることが望ましい。

(3) 取鍋S量

取鍋S量の影響を調査するため取鍋分析値が異なるだけで他の条件がほぼ同じであるいろいろのチャージの鋼塊について試験した。取鍋S量と最高偏析度との関係をFig. 5に示す。この範囲では取鍋S量は最高偏析度とほぼ直線的な

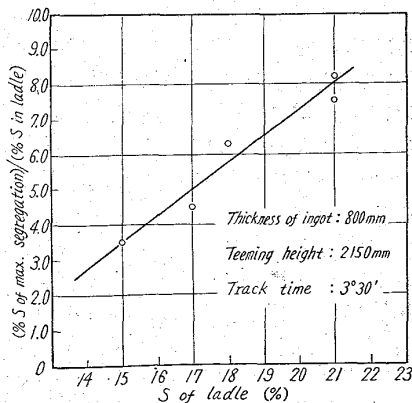


Fig. 5. Influence of ladle analysis and degree of segregation.

関係にあり、Sの絶対値には取鍋Sの変化が自乗で効いてくることになるので、Sの偏析を小さくするにはまず取鍋Sをできるだけ低くすることが必要である。

実際問題として、Sの偏析がスラブのチェック分析値で0.1%以上になると、鋼板のエリクセン試験値に特に悪影響があるとの結果が出ているので、取鍋Sは少なくとも0.017%以下に抑えることが望ましい。

III. 結 言

リムド大型鋼塊の造塊条件と偏析状況の関係を調査した結果、次のことが明らかになった。

(1) 蓋の重量が大きいほど、偏析度は小さくなる傾向はあるが、その差は少なく、1tの蓋でも密着が悪いとブリードをおこし、効果がなくなるので、蓋の形状による効果はあまりないようである。

(2) 鋼塊頭部を水冷すると、リム層の面積率は空冷の場合より5%減少し、偏析も分散している。20mn程度の蓋掛けでは効果が少ないので、さらに早期の蓋掛けが望ましいが、偏析軽減の点から多少有利である。ただし、鑄型の損耗などについてはなお検討を要する。

(3) トラックタイムは、少なくとも完全凝固時間の30mn前までとることが望ましい。

(4) 取鍋Sは0.015~0.020%の範囲では、偏析度と直線関係にあるので、鋼板での硫化物系介在物の悪影響をなくするためには0.017%以下に抑えることが望ましい。

669.141.241.4-412:620.192.43:669.9725

(71) 扁平リムド鋼塊のS偏析機構

(大型扁平リムド鋼塊の偏析の研究—Ⅲ)

富士製鉄室蘭製鉄所研究所

森永 孝三・北川 一智

工博 佐藤 進・〇泉 総一

中央研究所 志村 一輝

Mechanism of Segregation of Sulphur

in a Rimmed Steel Slab Ingot. 1336/1338

(Study on segregation in large rimmed steel slab ingots—Ⅲ)

Kōzō MORINAGA, Kazutomo KITAGAWA,

Dr. Susumu SATŌ, Soichi IZUMI

and Kazuteru SHIMURA.

I. 緒 言

さきに著者らは大型扁平リムド鋼塊製造上の指針をえるため、数種の大型鋼塊を試作して、これらの鋼塊の濃厚偏析におよぼす鋼塊形状および造塊条件の影響^{1,2)}を検討した結果、鋼塊短辺長さおよびトラックタイムの変化が鋼塊の偏析状況にいちじるしい影響をおよぼし、前者の長さが大きい場合、また後者の時間が短い場合にリムド鋼の頭部側の濃厚偏析が2つのピークに分離することを報告した。本報告では、これらの結果を総合して解析することによりリムド鋼の偏析機構を考察するとともに、八の字型線状偏析についても2, 3の検討を行なったので、その結果について報告する。