

(87) 大型リムドおよびキャップド鋼塊の偏析について

住友金属工業和歌山製鉄所 波木 周和・○荒木 泰治

Segregation in Large Ingots of Rimmed and Capped Steels.

Chikakazu NAMIKI and Taiji ARAKI.

I. 緒 言

近年鋼板用鋼塊の大型化に伴い、成品品質に重大な影響を与える鋼塊内成分偏析について種々研究が行なわれているが、偏析におよぼす要因は数多くあり、鑄込条件は勿論、凝固速度に関連する鋼塊重量、トラックタイム、鋼塊形状などの影響が考えられ、これらが重なりあつて個々の場合に条件を異にし、なお十分な説明を得るに至っていない。したがつて著者らは約 15 t の重量の等しい極軟鋼塊で鑄込条件をほぼ一定にして、鋼塊形状とトラックタイムの影響について調査を行なつた。

II. 供試材および試験方法

当所 200 t 平炉で溶製した極軟鋼のうち約 100 t をそれぞれ条件を異にした 6 本の鋼塊 (単重 15・900kg) に鑄込み、これを 3 回にわたつて供試材とした。その取鍋分析値は Table 1 に示す通りで、鑄型編成、トラックタイムは Table 2 の通りに変化した。供試材の精錬条件はある程度のばらつきは避けられなかつたが、出鋼温度 1600~1620°C、鑄込速度 6~9mm/s にほぼ一定にし、リムド鋼の蓋置時間は 16~20mn、キャップド鋼の hitting time は 5mn 程度にした。これらの鋼塊は 1100×200~1400×150 のスラブに分塊圧延され、スラブを鋼塊頭部から 3% おきに 50% まで横断し、その断面より 15mm φ ドリルにて分析試料を採取した。

III. 試験結果

1. S-4 型鋼塊 [1430×825×1850 h (mm)] の S 偏析
鋼塊中心線の S 偏析曲線を代表にとり、これをトラックタイム別にまとめて図示すると Fig. 1 のようになる。同図からチャージを異にする鋼塊もトラックタイムが同程度の場合には偏析線の山や谷の位置、形状が非常に似かよつたものとなつてゐることが判る。

2. S-5 型鋼塊 [1675×705×1850 h (mm)] の S 偏析
上と同様中心線の S 偏析を Fig. 2 に示す。これも 3

Table 1. Ladle analysis of test heats (%)

C	Si	Mn	P	S
0.08~9	0.01	0.39~42	0.013~17	0.020~23

Table 2. Experimental method in each heat.

Ingot No.	1	2	3	4	5	6
Mold name	S-4	S-4	S-5	S-5	BS-5	BS-5
Track time (h)	~2	~4	~2	~4	~2	~4
Rimmed or capped	Rim.	Rim.	Rim.	Rim.	Cap.	Cap.

つのチャージの曲線はほぼ同様で、山の高さは S-4 型の場合より高いものが多い。

3. BS-5型鋼塊 [1675×705×2030h (mm)] の S 偏析

上記 S-5 型鋼塊と寸法は同一なキャップド鋼であるが Fig. 3 に示すように S 偏析は非常に低く、均一である。

4. C の偏析

C の偏析状況 (図省略) はリムド鋼とキャップド鋼で異なり、リムド鋼では S 濃厚偏析帯の位置で 0.15% 程度になり、その他の部分では 0.06% 程度に低くなつてゐる。これに対して、キャップド鋼では全長にわたり均一であるが中心線で取鍋分析値より 0.05% 程度高くなつてゐる。

IV. 考察および結言

1. 最大偏析値におよぼす影響

まずリム層の厚さとの関係を見ると Fig. 4 に示すように非常に有意な相関があり、Fig. 1 にみられた異常に高い偏析もリム層の厚かつたことによる。またキャップ

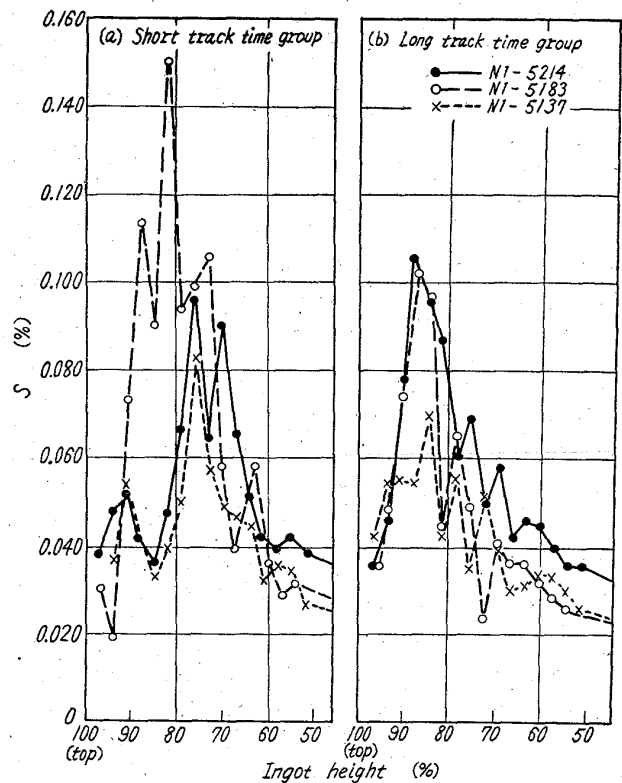


Fig. 1. S-segregation curves in S-4 type ingots.

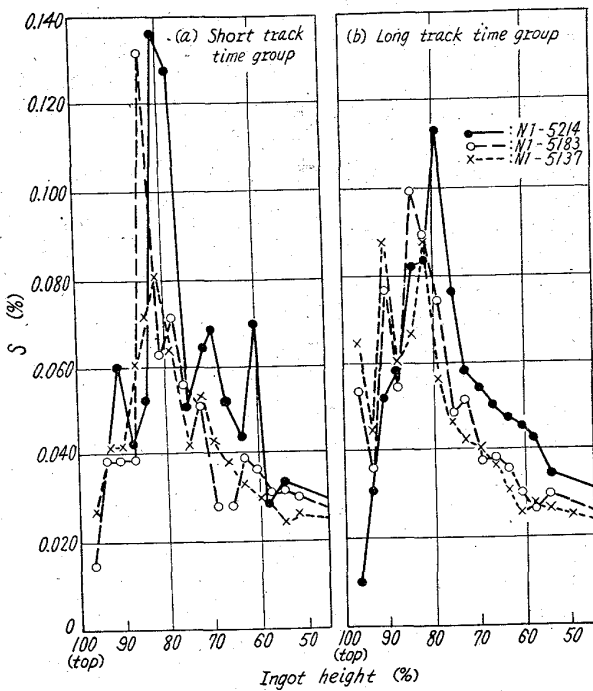


Fig. 2. S-segregation curves in S-5 type ingots.

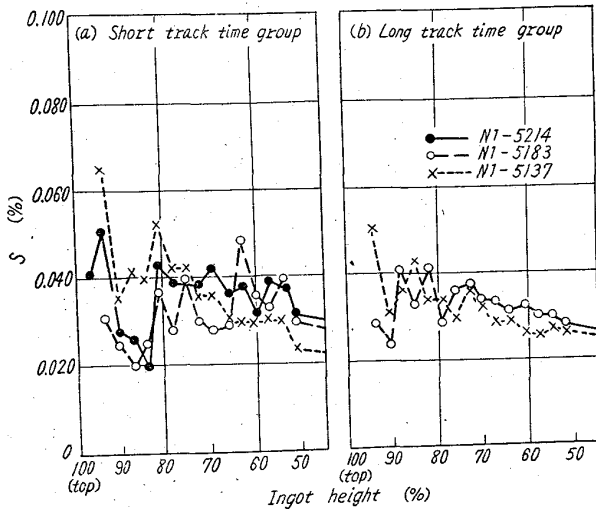


Fig. 3. S-segregation curves in BS-5 type ingots.

ド鋼の偏析の低いことも同図で明瞭に示される。その外の要因であるトラックタイム、鋼塊厚さとの関係は明らかでない。

2. 最大偏析位置におよぼす影響

Fig. 1 から判るようにトラックタイムの短い場合、最大偏析位置は内部にはいるが、扁平な鋼塊では 2 h と 4 h の両者の間では変らない。すなわち、825mm 鋼塊の長短トラックタイムでそれぞれ 85~90%、70~80% の位置、705mm 鋼塊では長短トラックタイムとも 80~85% の位置にあるこれを図に示せば Fig. 3 の通りである。この位置は最終凝固位置を表わし、トラックタイムの十分短い場合、凝固速度の遅れから上下方向の凝固速度の

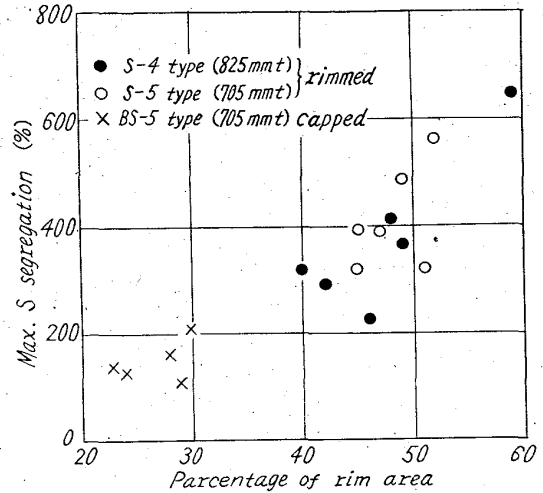


Fig. 4. Relation between rim area and max. S-segregation percent.

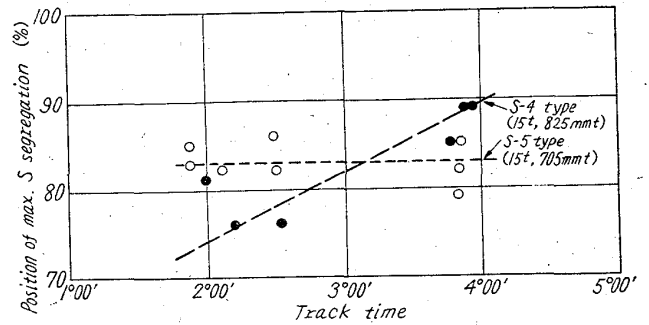


Fig. 5. Relation between track time and position of max. S-segregation percent.

差が少なくなること、また扁平鋼塊では側面への熱放散が大きいことによつて上下方向の速度の差が少なくなることが考えられ、その結果として、最終凝固位置が内部にはいると考えられる。

3. 偏析線の形状におよぼす影響

大型鋼塊の偏析線は一般に複雑な形状を示すが、特に注目されることは厚肉の 825mm 鋼塊でトラックタイムの短い場合に、大きい山と谷の二山線を生じることである。

669.141, 241.4-412=620.192, 43
(88) 極扁平リムド鋼塊の性状について

63088
八幡製鉄技術開発部 工博 加藤 健
技術研究所 松田 亀松 ○ 徳重 勝

Properties of Rimmed Steel Ingots Having Large Ratios of Width-to-Thickness.

453~456
Dr. Takeshi KATO, Kamematsu MATSUDA and Masaru TOKUSHIGE.

I. 緒 言

リムド鋼塊は鋼塊頭部濃厚偏析に問題があるが、健全