

第 2 表 氣泡中ガス分析値 (水素吹込試料)

試料 番 號	添 加 物	氣 泡 中 ガ ス 分 析 値 容 量 %							氣泡發生狀況
		補集ガス cc	CO ₂ %	O ₂ %	CO %	H ₂ %	CH ₄ %	N ₂ %	
H 1	Me-Si 200 g/100 kg	0.66	—	3.0	—	72.7	1.5	22.7	氣泡 ナ シ ピン ホール
H 2		1.08	—	—	1.9	86.1	5.6	6.5	
H 3		3.93	1.5	—	0.8	90.6	2.9	4.3	
H 4	Al 200 g/100 kg	1.45	—	2.8	2.3	95.9	2.3	—	氣泡 ナ シ 氣泡 ナ シ 氣泡 ナ シ
H 5		1.95	—	—	—	85.1	4.1	10.8	
H 6		3.41	1.2	0.9	0.6	83.0	1.8	12.6	
H 7	Me-Si 400 g/100 kg	0.73	4.1	4.1	—	65.8	1.4	24.7	氣泡 ナ シ 氣泡 ナ シ 氣泡 ナ シ
H 8		0.78	2.6	2.6	—	78.2	—	16.7	
H 9		0.82	—	7.3	—	70.7	—	22.0	

る気泡内のガスの分析結果とはよく一致する。然しながら気泡発生に対して大きな役割を有する一酸化炭素が気泡中に僅かしか存在しない原因はわからない。このことは Hultgren & Phragmén⁹⁾ も言及している如く、次のように説明されるものと思われる。即ち気泡発生時には鋼塊中の気泡内のガスの圧力は 1 気圧 + 熔鋼の静圧であるが、冷却するにつれて圧力が高くなり、一酸化炭素が分解して炭素と酸素になり拡散するのに十分な高温であるために炭素と酸素が周囲の鋼中に吸収される。然しながら、さらに低温になるにつれて、高温で生成した酸化物は鋼から分離し、ガスは酸化され、周囲の鋼は炭化され、気泡内の圧力が減少するにつれて周囲から水素、窒素が侵入し、水素、窒素含有量が多くなる。又このように考えると気泡中のガスに遊離状態の酸素が存在していることも説明される。

IV. 結 言

熔鋼中に酸素、水素を吹き込んで気泡を発生させ、真空切削装置で切削して気泡内のガスの分析を行った。

その結果

- 1) 気泡内のガスは水素、窒素が主成分であり、一酸化炭素、二酸化炭素、酸素、メタンは極めて僅かである。
- 2) ガス中には遊離の酸素が含まれている。
- 3) 脱酸を行ってない鋼に発生する気泡内のガスは大部分窒素で水素は少く、脱酸剤を投入した鋼では水素が多く、窒素は僅かであることが判明した。

文 献

- 1) P. Klinger: Stahl u. Eisen 46 (1922) 445
- 2) 小平勇: 日鐵八幡製鐵所研究報告 16 (1937) 160
- 3) H. D. Hibbard: Iron Age 129 (1932) 715
- 4) 藤井毅彦: 鐵と鋼 第 38 年 (昭和 27 年) 188
- 5) " : 昭和 27 年 4 月 本會講演大會にて講演
- 6) " : 昭和 29 年 4 月 本會講演大會にて講演

- 6) Müller: Stahl u. Eisen 2 (1882) 531, 3 (1883) 443
- 7) 小平勇: 日鐵八幡製鐵所研究報告 16 (No. 1)
- 8) Klinger: Kruppsche Mh. Bd. 6 (1925) 11
- 9) Hultgren & Phragmén: A. I. M. E. Iron and Steel Division (1937) 133

(24) 連続鑄造に関する基礎的研究

(On the Fundamental Study of Continuous Casting)

Sigeo Muromachi, Lecturer, et alii.

富山大学工学部○室町繁雄・位崎敏男・堀茂徳

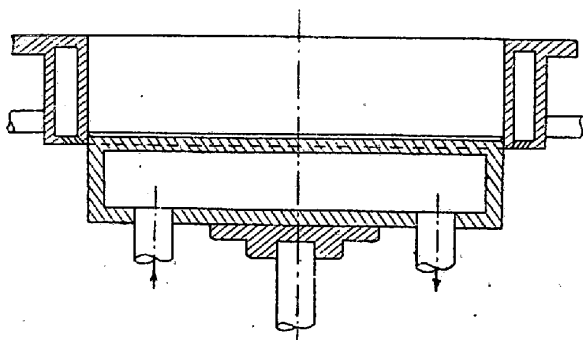
I. 緒 言

連続鑄造は水冷鑄型に熔湯を注入し底部から引出すことにより連続的に長い鑄塊を製造する方法で、非常にサウンドなものが得られるというので、近時斯界の注目を浴びる様になつた。著者等は加工用非鉄合金鑄塊に現われる偏析の機構等について研究して来た処、底部水冷式連続鑄造法が最も良好な結果を得る鑄造法であろうということが推定されたので、先ず熔融点の低い Al 合金及び真鍮について試験を行った。その結果鑄塊の外周数 mm を除けば偏析が非常に少いこと、組織も均質で細かく従来の鑄塊の如く過冷層、柱状晶層及び粒状晶層の変化をとらないこと、更に収縮孔が生じないので押湯が必要なく従つて歩留りがよくなるなどの利点のあることを知つた。

鋼塊、特殊鋼塊などは熔融点も高く本法の応用には幾多の難点があると想像されるが近い将来には必ず実施されると思われるので、先ず非鉄金属の連続鑄造法について報告することにした。

II. 実験装置及び作業条件の決定

本実験に用いた鑄型を第1圖に示した。取鍋から湯溜を通して一定の流速で溶湯を注入し、受型をそれに合せて次第に降下させると溶湯は上型の水冷及びシャワーにより凝固し、その後更に水槽で冷却される。この様にして溶湯を連続的に鑄造し長い鑄塊を製造することが出来る。



第1圖 連続鑄造装置

2S Al 及び Al-4% Cu では上型の寸法、従つて鑄塊の横断面を 60×300mm とし 15 kg の鑄塊を造り、7/8 真鍮では 25×200mm, 10 kg の試料を鑄込んだ。

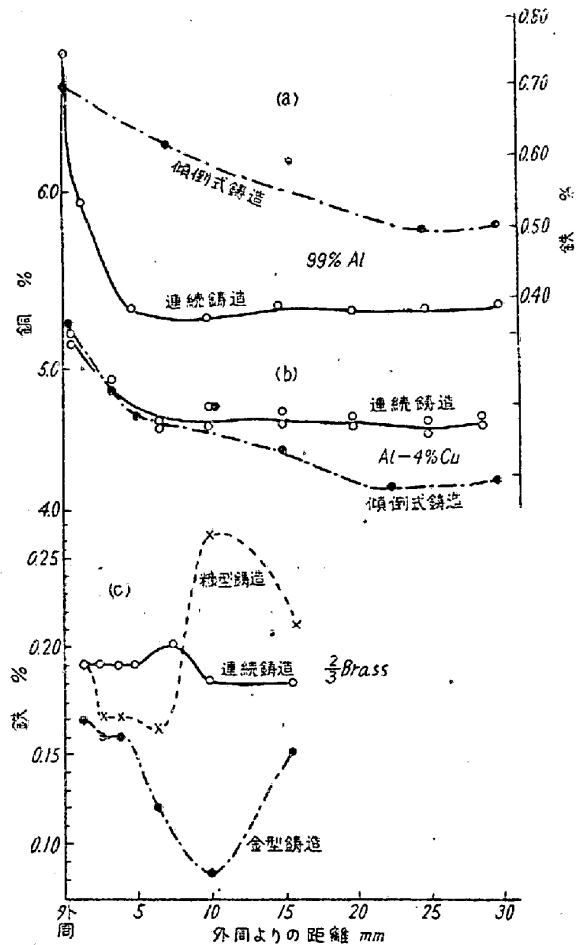
Al 合金の鑄造条件は次の2種類に選んだ。

	(1)	(2)
鑄造温度	700°C	690°C
冷却速度	1.2 l/sec	1.4 l/sec
降下速度	10 cm/min	20 cm/min

これらの条件の下で得られた鑄塊の外観をみると(1)の比較的冷却速度の遅い場合は表面が少しく荒れているが(2)の場合は平滑である。マクロ組織は鑄塊の底部以外は各部共略同一組織をなしている。横断面の組織は緩冷の場合は均質な組織を生ずるが、急冷の場合では外周に僅か乍ら過冷層のあるのがみられる。本実験では(2)の条件を選び、真鍮の鑄造では同様に実験して鑄込温度 1030°C, 冷却速度 1.25 l/sec, 降下速度 30 cm/min と決めた。

III. 主なる実験結果

この様にして造つた鑄塊についてマクロ、ミクロ組織、偏析及びミクロ硬度の測定等を行つた。これらの連続鑄造鑄塊と従来用いられている鑄造法、即ち Al 合金では傾倒式、真鍮では糠型及び金型で鑄込んだ同寸の鑄塊とについて偏析を比較してみると第2圖の様になる。第2圖(a)は2S 中の鉄の偏析を示すもので連続鑄造法による鑄塊は表面数 mm の鉄は非常に高いが、それより中心部迄は殆んど變つていない。これに比べて傾倒式



第2圖

鑄塊では外周から中心部迄次第に鉄が減少し、即ち典型的な逆偏析を生じている。(b)の Al-4% Cu の結果も銅の逆偏析は連続鑄造した鑄塊では外周で数 mm 認められる丈けであるが、傾倒式鑄塊では偏析は殆んど鑄塊の中心迄に及んでいる。マクロ組織は連続鑄造鑄塊では外周部に僅か乍ら過冷層が見られるが、それ以外は細かい粒状晶からなつている。傾倒式鑄塊では外周から中心部に向つて過冷層柱状晶層及び粒状晶層と順に存在している。真鍮の糠型、金型及び連続鑄造鑄塊中の鉄の偏析は(c)の様であつて糠型、金型及び連続鑄造の順に次第に偏析は少くなり特に連続鑄造法による鑄塊では殆んど鉄の偏析はみられない。

これらの鑄塊のマクロ組織をみると糠型では数mmに及ぶ巨大な組織を生じ自由表面では比較的細かく、そして粒度の差は甚だしい。金型鑄塊では柱状晶層と大きな粒状晶層とが混り連続鑄造鑄塊では均質な粒状晶層だけからなつている。

IV. 結 言

以上 Al 合金及び真鍮の連続鑄造装置を作成し、この

鑄造法の作業条件を決定し更にこれにより作成した鑄塊の 2, 3 の問題を検討し従来用いられている方法によつた鑄塊と比較してみた。そして連続鑄造法により適当な条件で作つた鑄塊の偏析は非常に少いこと、又組織の点からは殆んど均質な組織であり、従来の方法による鑄塊の如く過冷層、柱状晶層及び樹枝状晶層などの変化をとらないことが判つた。然しこの様な良好な鑄塊を得るためには上型、受型の冷却、シャワーによる冷却、水槽の水位、受型の降下速度等の適当な調節は勿論注湯温度、注湯速度などの熔湯の条件も適宜に選ばなければならない。

(25) 特殊鑄鋼ロールの偏析について

(The Segregation of the Special Cast Steel Roll.) Tetsuo Kitashima, Lecturer, et alius.

八幡製鉄所 工〇北島哲男・吉田 明

I. 緒 言

鑄鋼ロールの鑄造条件の調査として數回に亘り鑄造の冷却時に於ける温度測定を実施し、その冷却状況の概略を知り且つ折損せる鋼片ロールの折損部の内部組織等も知ることが出来た。

そこで次に冷却時の温度勾配とロールの鑄造内部組織との間にどの様な関係があるか、又内部の高さ方向の成分及び硬度がどの様に分布しているかということを確認するために新に特殊鑄鋼製の鋼片ロールを中心線上に縦方向に切断し内部組織の偏析その他を種々詳細に調査して知り得た諸結果について述べたいと思う。

II. 調査内容及び結果

(A) 温度測定について

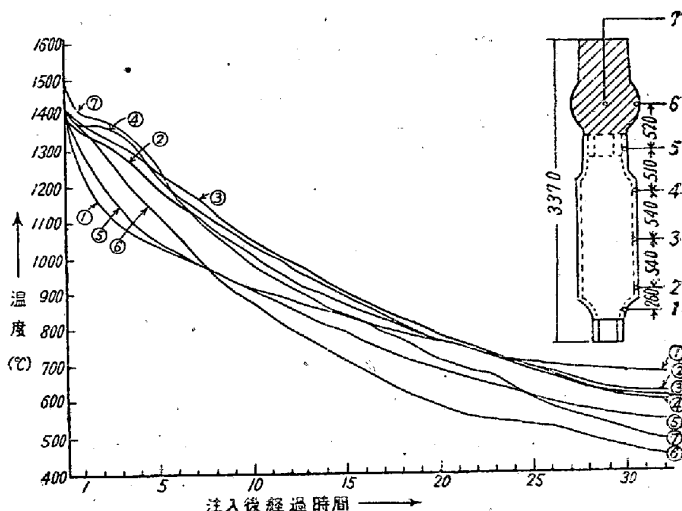
先ず鑄造時に於ける温度測定のために第 1 表の如き鋼片ロールについて実施した。

測定箇所は上下頭部各 1、胴部 3、押湯膨み部 1、と

之に対応する押湯中心部 1 で、合計 7 ヶ所を 1600°C 温度記録計にて測定した。測定結果は

(1) 凝固温度は 1360°C 前後であり Ar₁ 変態点は 680°C 附近である。又最下部端が注入直後最も低温であり、砂着きの厚さによる影響により冷却も亦最も緩慢であつた。

(2) 注入後の経過時間による高さ方向に於ける温度分布は、各測定位置による冷却速度の変化が明らかとなり大体に於いて胴部は何れも同時に冷却し小径の各部は大きく変化している。



第 1 圖 注入後の温度—時間曲線

(3) 押湯部内部の時間による温度曲線を見れば、注入直後に於ける内外の温度差は約 100°C であるが、外部の凝固終了と内部の凝固開始の時期は殆んど一致している。

(4) 注入後高さ方向の温度勾配はロール表面に於いては各部の凝固時間の差が大きく、又胴部中心と押湯中心の凝固時間は殆んど一致している様である。

(5) 注入後高さ方向の温度勾配により各部の凝固時間の差は大きく、胴部中心と押湯中心の凝固時間は殆んど一致している。又各部の Ar₁ 変態までの時間は相当長く 21 時間から 29 時間である。

第 1 表 測 定 ロ ー ル

ロール名稱: 六分塊鋼片ロール	鑄 放 寸 法 (mm)					鑄込重量 (kg)				
測定年月日: 昭和 28. 3. 24	クラツチ 外徑×長さ	ネ ッ ク 外徑×長さ	胴 外徑×長さ	ジャーナル部 外徑×長さ	押 湯 外徑×長さ					
製 鋼 番 號: 27 AS 225	325×240	370×250	630×1350	500×600	580×930	6,000				
出 鋼 温 度: 1600°C	化 學 成 分 (%)									
注 入 温 度: 1550°C	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo	V	Ni
注 入 時 間: 1 分 10 秒	0.80	0.30	0.74	0.019	0.021	0.25	0.97	0.27	0.13	0.07