

(1)–(i), (ii) の鋳塊は鍛造後、焼鈍して各種試験片を作製し、機械試験を実施した。その一例をあげれば第3圖の如くであつて [Al]% の極めて少い所及び粒度が最小になり、共晶型硫化物も少くなる [Al]% で靱性が最も大きい事が明瞭に示された。他の例に於ても同様である。この傾向は鋳鋼に於て屢々報告されて居るが、鍛造した鋼にも尙明瞭に現れて居る事は注目すべき事である。

(5) 總括

(4) に示された機械的性質の傾向は結晶粒度では説明出来ない。(4) の曲線の山、谷が夫々(3) の曲線の谷、山に一致する所から見て、この機械的性質の傾向を共晶型介在物によつて説明する事は妥當であると思われる。

共晶型硫化物の出現は [Al]% による酸素濃度の變化及び珪酸鹽介在物の變化とその珪酸鹽への S の溶解によつて説明されるであろう事は前述の如くであるが、Mn/S も之に關係するのは當然で、同じ [Al]% でも Mn/S によつて共晶型硫化物の出現が變化する事が認められた。この共晶型硫化物の結晶粒度への影響については勿論全然なしとは考えられないが、結晶粒度への直接の影響としては前述の如く Al_2O_3 等の核作用と阻止粒子(酸化物、空化物等が考へられて居る) について考えた方がよい様である。しかし乍らオーステナイト域に加熱する事によるこの共晶型介在物の變化、及び凝固時の析出状況についての實驗が必要であり、又結晶粒の大小による粒間偏折の大小についても考えねばならないであろう。

(6) 結言

以上の如く [Al]% と粒度、介在物、機械的性質との關聯について實驗し、之等の間の關係及びそれに附隨する諸問題について若干の考察を行つたが、今後に残された問題が極めて多いので順次實驗を續ける豫定である。こゝに明らかにした事だけでもキルド鋼に於ける最終脱酸劑としての Al の使用については慎重に考慮すべきである事が了解された。

(24) リムド鋼塊の凝固に於けるリミングアクションの分布及び二、三の現象について

八幡製鐵所 製鋼部 工 石 原 重 利

筆者は昭和 25 年秋及び 26 年春の本講演大會に於いてリムド鋼塊の凝固に關する研究の中、ガス發生の問題及び凝固機構を論じた。その際鋳塊の上下に於けるいろいろの問題を論ずるには、リミングアクションの分布を考えなければならぬことを述べた。

今回はこれについての計算の結果をまとめ、氣泡生成について考察し併せて外殻の厚さに關してのべてみたい。

I. リミングアクションの分布

リミングアクションは鋳塊の頭部に近い程はげしい。従つて外殻に於ける偏析曲線の彎曲の度合は、鋳塊頭部に近い程大きいわけで、この彎曲度の大小を利用してリミングアクションが鋳塊の上下によつて如何に異なるかを検討することが出来る。

前にのべた如く、外殻偏析曲線は

$$\log C_x/C_{t=0} = \log \frac{1-a \cdot F(p) \cdot F(X)}{1-X} - 0.433 \int_0^X \frac{1-a \cdot F(p) \cdot F(X)}{1-X} \cdot dX \quad (1)$$

にて示される。こゝに C_x は鋳肌からの任意の深さに於ける対象成分の濃度、 $C_{t=0}$ は注入熔鋼のその成分の濃度である。

また、 $F(p)$ は成分によつてきまる値で、 p を分配係數として $F(p) = 3 \cdot 2(1-p)^2 + 0 \cdot 63(1-p)$ で表わされる

$F(X)$ は凝固分率 X 、凝固速度 V 、リミングアクションの強さ G に對して

$$F(X) = \left(-\xi \cdot X^4 + \frac{0 \cdot 00155}{V} \right) \cdot G$$

(ξ は他の因子による常數)

にて示される。

(1) 式の a はリミングアクションの強さが上下によつて如何に異なるかを示す分布係數と考える。何となれば G はガス發生の速度を凝固内殻表面積にて除したもので鋳塊の上下についての考慮は拂れていないからである。

以上の考え方に基き、前にのべた R94、R97 鋳塊(何れも 150kg 程度の小型のもの)及び J. Chipman⁽⁴⁾ の 5, 100kg 鋳塊を対象として、それぞれ鋳塊のいろいろの高さに於ける偏析曲線から a を求めた。

計算に使用した成分は Cu のみの場合と Cu, S 兩方の場合があるが、Cu と S ではよく一致している。計算の結果を表に示せば次の如くである。

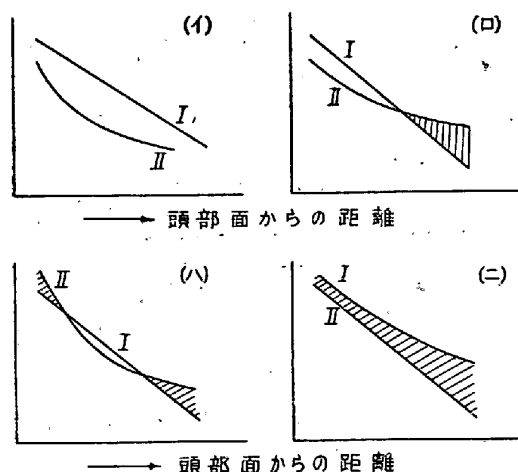
頭部からの距離(mm)	0	200	400	600	800	1000	1200	1400
a	1.130	0.980	0.83	0.68	0.54	0.40	0.26	0.11

a の値は頭部面から約 200mm 邊りの所を 1.0 としたものである。表より判るように、頭部面からの深さが深くなるにつれ a は大きく且つ略々直線的に減少してくる。この點断面の大きさに較べて高さの高いリムド鋼塊

は偏析、氣泡等の見地から不利であると云えよう。

II. 外殼氣泡生成に關する考察

以上のべタリミングアクションの分布の大きさ及びガス發生の強さの相對的な關係から外殼氣泡の生成と分布を定性的に扱つてみたい。この一例を圖示すると第 1 圖の如くである。茲に I. はリミングアクションの分布、II. はガス發生の強さである。斜線部分は氣泡が生成さ



第 1 圖

れる範囲を示す。氣泡の生成及び分布は I と II の相對的關係によつてきまるわけで、(イ) はリミングアクションの強さが凡ゆる高さに於てガス發生の強さより大きく、鋼塊外殼の何れの部分にも氣泡は發生しない。(ロ) は代表的なリムド鋼塊の例で下半部に管狀氣泡を群生する。(ハ) は I と II が 2 點に於て交叉する場合で下半部に管狀氣泡を發生すると共に、頭部近くには極めて細い所謂殘留氣泡を生成する。實際の鋼塊についてもこの兩氣泡の生成範圍の間には氣泡のない部分の見られるのが通例で、このような考察を加えるとよく説明され、リミングアクションが氣泡の生成に重大なる影響を與えていることが了解される。(ニ) は普通に云われるリムド鋼塊ではない。

尙、これに關連し氣泡の太さについても簡単にふれる豫定である。

III. 外殼の厚さについて

凝固中の頭部湯面に電弧を與え、輻射による溫度降下を防止しながら凝固せしめた實驗鋼塊についてのべ、外殼厚さを決定する因子を論ずる豫定である。

以上リミングアクションの分布を基として幾つかの現象を検討すると共に、今迄の報告と綜合してリムド鋼塊の凝固現象を總括的に論じたい。

- 1) A. Hayes, J. Chipman: A. I. M. E. I. & S. Div., 135 (1939) p 85
- J. Chipman, C.R. Fondersmith: A. I. M. E. I. & S. Div., 125 (1937) p 370

(25) 電氣熔接用高張力鋼板の試作研究

日本鋼管、川崎製鐵所技術研究所

工堀川一男

I. 緒言

現在迄に造船關係で使用された高張力鋼板は、H.T. 或は D.S. 等 C 0.20~0.35%, Mn 0.7~1.5% の Mn 系低合金鋼である。

然るに最近造船界の發展に伴い船體構造に電氣熔接が盛に應用されるに至り、造船用の鋼板並に條鋼には熔接性の良好なことが必要條件となつた。熔製並に壓延が容易で熱處理を必要としない低合金高張力鋼に關しては我國に於ても既に二三の發表が行われているが¹⁾、これらは主として機械的強度を對象としたものであつて、熔接性を主要な目標とした研究は見當らないようである。

舊日本海軍に於ては昭和 15 年頃から吳工廠に於て造船實驗部と製鋼實驗部が協力して電氣熔接用高張力鋼板の試作研究を開始し、第二次大戰の末期には一應實用の域に達することが出來た。この内容については造船側の擔當者であつた寺尾氏が造船協會に於てその一部を發表しているが²⁾、鐵鋼關係でも最近問題となりつゝあるので、古い記録ではあるが紹介して参考に供する次第である。

II. 試 験 方 法

從來内外の文獻に發表された低合金高張力鋼のうち熔接性の點から有望と思われる鋼種 13 を擇んで、小型爐にて 12mm 厚板を試作し、各種の試験を施行して成績の最も良好な鋼種を定め、これを大型爐によつて試作することとした。試作の目標を一應次の如くに決めた。

- (1) 電氣熔接しても材質の缺陷を生じないこと。
- (2) D.S. と同程度に板及び條材として多量生産の可能なこと。
- (3) 機械的強度は抗張力 55kg/mm² 以上、伸(標點距離 200mm) 20% 以上、衝擊値アイゾット 7kg-m 以上あること。

母材の試験としては先づ化學分析を行い、壓延方向の試験片について A1 號抗張試験、屈曲試験、アイゾット衝擊試験、及び硬度試験を行つた。次に熔接性の目安を