

翻譯

鋼塊鑄型の壽命に就て

K. Knehans u. N. Berndt: Ueber die Haltbarkeit von Blockformen
 Stahl u. Eisen 60 (1940) 973~978

前田 六郎・大田 潔*譯

種々の鋼塊鑄型が達し得る壽命を精確に觀察することは、製鋼作業の經濟的見地より不可欠の事柄である。製鋼工場に於ける鑄型の保存、維持に多額の經費を要する點より、壽命に影響するあらゆる因子に注意し、同時に鑄型命數をなるべく大ならしめる爲に不斷の研究を要するは言を俟たない。

F. W. Morawa¹⁾ は彼の工場の鑄型經費が總經費の3% 操業費の9% に達することを報告してゐる。かゝる状態に於ても僅少の壽命の改善に依り鑄型費用が切下げられ、著しい節約が齎されることは勿論である。

壽命に影響する種々の状況を嚴に注意することは鋼塊鑄型の研究の一つであるが、作業上の種々の影響が累加し、壽命への影響が一般に明瞭でない。A. Ristow²⁾ は全獨逸の製鋼工場に就て調査した結果を基とし、鑄型壽命の改善の研究並に調査に關する報告中に次の如く述べてゐる。即ちこの種の回答としてはその數甚だ多いのものも拘らず、壽命改善に努力した各國の研究が、作業場、作業條件の相違の爲何等決定的な解決が得られないと言ふ事である。

製鋼工場より指定される鑄型の寸法、鑄物工場で豫定する材料の配合、熔解、鑄型、鑄込等が鋼塊鑄型の組織を決定し造塊時の鑄型の舉動を定めてしまふ。一方製鋼工場で鑄型が無造作に亂暴に取扱はれるならば、如何に注意して製作し、成分範圍を制限しても無効である。従つて製鋼工場は取扱に慎重なる注意を拂ひ、觀察し、記載せねばならぬ。

以下述べる報告は鑄物工場及び製鋼工場に於ける多數の重要な影響因子と之が文獻に依る批判である。

1. 成分及び組織の影響

上述の如く鋼塊鑄型の壽命に影響するものは、一部は鑄型の製造過程に在り、他の一部は製鋼工場の取扱方法に在る。依つて先づ鑄物工場に原因する影響を論じ、次で製鋼工場のそれに就て述べることにする。

一般に製鋼業者は成分と顯微鏡組織が鋼塊鑄型の保全と廢却とに著しい影響を及ぼすものと判斷してゐる。然しこの影響は種々の因子の爲、壽命と成分との明白な關係が相殺され、他と分離すること

は困難である。之が文獻に多くの分析成分を示さない原因である。第1表はこの中から若干を概觀するのに選んだものである。然しこの數字から鑄鐵の成分中何れが優れてゐるかを示す明白な基礎は示されてゐない。基準成分に相當の差異を見るのは得られる顯微鏡組織に適、不適があることで説明されてゐる。即ちこゝに2つの相反する見解がある。一方は軟質のフェライト・パーライト組織が目的に適すると言ひ、他方の見解は純パーライト組織で硬質な鑄鐵に着目してゐるのであるが、前者は燒損に依り後者は龜裂發生に依り廢却されるのが常である。次にこの影響の程度を何れが有效であるかを吟味することとする。

全炭素量 の効果は他の分析値と分離して考へ難い。文獻では概ね高炭素を推奨してゐる。A. Legrand³⁾ はすべての場合に高炭素を可としてゐるが低 Si, 高 Mn とすれば化合炭素を増し特に重要と考へられる黒鉛炭素を減少することとなる。

K. Hoffmann⁴⁾ は鋼塊鑄型使用時の溫度變化が激しい場合に、

第1表 鋼塊鑄型の成分

發表者又は工場名	T.C	G.C	C.C	Si	Mn	P	S	Cr
Legrand	3.25-4.45	2.75-3.80	—	2.30-3.00	0.5-0.8	< 0.1	< 0.1	—
Shiokawa	2.5-3.5	1.75-2.45	—	1.0-2.0	0.5-1.5	0.2	0.06	—
Hruska a)	2.5-3.5	—	—	1.0-1.2	—	—	—	—
b)	2.5-3.0	—	—	1.0-1.2	1.0-1.8	< 0.15	< 0.06	0.25-0.5
Witkowitz 1932 ソ聯工場(Stal)	3.9	3.1	0.8	2.2	0.59	< 0.2	0.039	0.11
a) >1t 鋼塊	3.0-3.3	2.1-2.7	—	1.0-1.3	0.8-1.2	< 0.15	< 0.1	—
b) <1t "	3.2-3.5	2.3-2.9	—	1.2-1.6	0.8-1.2	< 0.15	< 0.1	—
米國鑄物協會	3.5	—	—	1.0	0.9	0.2	0.07	—
Travaglini	3.2-3.8	多量	—	1.5-3.0	0.7	0.07	< 0.01	—
獨逸工場 a)	3.4-3.9	2.55-2.95	—	2.0-3.0	—	—	—	—
b)	4.0-4.6	3.1-3.6	—	1.9-2.2	1.8	< 0.1	< 0.1	—
>6t 鋼塊	—	2.9-3.2	—	1.5-1.7	0.4	僅少	僅少	—
<6t "	—	2.8-3.0	—	2.0-2.2	0.4	—	—	—

應力に對する抵抗は炭素量をなるべく大とする事のみによつて期待し得るを示してゐる。J. G. Pearce⁵⁾ も最近同様な意見を以て全炭素量を大とし、黒鉛化を著しくした場合の利點を述べてゐる。又同じ著者は之と反對の場合を試験して確めたと言ふ。即ち全炭素量が僅か 2.4% の場合は試験鋼塊鑄型の全部は第1回の注型で割れを發

* 日本製鐵株式會社技術研究所

生した。この點は既に H. Shiokawa⁹⁾ が低炭素は高珪素の場合でも本質的に不良であると報告したのを裏書してゐる。

かくの如く炭素量をなるべく大とするを可とする文獻があると共に W. Lister⁷⁾ の如く、或る著者は低炭素を可としてゐる。即ち鋼塊鑄型の良好な組織として二つの意見があることとなる。

一方ではフェライト・パーライト組織を研究し、焼損に依つて鋼塊鑄型が破損されることを明らかとし、他方ではパーライト組織で應力割れが鑄型を破損することを明らかとした。全炭素量が大きければフェライト・パーライト組織が得られ、鑄鐵を軟質とし、應力に對しては鈍感とするが、機械的性質を低下する。低炭素の鋼塊鑄型は機械的強度は大となるが、應力割れを生じ易い。鋼塊肌の傷み易い鋼を製造する多くの工場は、かゝる鑄型に依り何れも故障のない鋼塊肌を得る爲に割れの危険や、多大の鑄型廢却を甘受してゐる。

鋼塊鑄型の研究者は多く黒鉛の量と生成状態が鑄型壽命に及ぼす影響の重要性を指摘してゐる。例へば J. H. Hruska⁸⁾, A. Ristow⁹⁾ 等がさうである。全炭素量の如何は黒鉛化の程度と状態とに決定的な影響を與へる。既に全炭素の項で述べた如く、製品に對し鑄型は應力割れ或は焼損の何れかを得策とすると言はれるから、再び二つの見解を取上げよう。一方の見解は J. Blakiston¹⁰⁾, K. Hoffmann¹¹⁾ 其の他の如く鑄型が焼損に依り廢却されるを是認する結果、粗大な黒鉛を要求し従つてこの結果明らかに生ずる靱性の低下、酸化の増大と之に伴ふ焼損に依る廢却増加の不利を溫度變化に耐へる鑄型を得る爲に甘受せんとするものである。之等の著者の意見に従へば粗大な黒鉛を多量に生成し化合炭素の増加が阻止された場合にのみ鑄型壽命の延長が可能であると言ふ。之に對し黒鉛を微細に分布することを絶対に必要であると主張する著者も多數ある。H. Shiokawa⁹⁾, C. von Meszöly¹¹⁾ はなるべく微細な黒鉛を要求してゐる。J. A. Ssigow¹²⁾, W. Lister⁷⁾ 等も同様である。

珪素 文獻に報告されてゐる Si 量は勿論炭素と共に所望する組織に依つて變化してゐる。A. Johansson¹³⁾ は Si 1.3~1.7% を要求し、W. J. Reagen¹⁴⁾ は Si 量が高又は低に失しては不良であることを證してゐる。低ければ龜裂發生の危険を増大し、高ければ成長と焼損に依り、應力に耐へる特質が失はれるからである。M. M. Dobrotworsky¹⁵⁾ は之と同意見で、Si の最高限を 1.6% に、A. Legrand³⁾, J. G. Pearce⁶⁾ は稍高く 1.9~2% としてゐる。

マンガン の影響は別個に評價され最近迄討議されてゐる。A. Legrand³⁾ は Mn 0.6~0.8% を、A. Johansson¹³⁾ は Mn 0.7~1% を推奨してゐる。M. M. Dobrotworsky¹⁵⁾ は Si 0.36~1.4% に對しては Mn の影響を何等認めてゐない。W. J. Reagen¹⁴⁾, J. H. Hruska¹⁶⁾ は著しく高い値を示し肉厚 90 及び 150mm の鑄型には Mn 1.5 及び 1.95% を最良であると推奨してゐる。F. W. Morawa がソ聯の文獻より引用した Mn 量は更に大で、之に依れば Mn 1.35~2.25% の鋼塊鑄型が製造されてゐると言ふ。かゝる高 Mn に依り鑄型壽命が延長され得ると云ふ報告は興味深いものがある。即ち高 Mn の鋼塊鑄型は、均質な肌を有し、注型後僅か短時間熱の蓄積を生ずるのみであつて、生成固溶體はフェライトより酸化によく耐へ又熱傳導も大である。故に Mn 量大とすれば龜裂の發生が少いと言つてゐる。

英國の製鋼工場に於ける多數の試験結果より得られた比較的完全な根據より W. J. Reagen¹⁷⁾ 及び J. G. Pearce⁶⁾ は報告を提出してゐるが、之に依ると第 2 表に示す如く Mn < 0.8 を 1% に増加すれば龜裂の危険は去り、壽命が大となつたと言ふ。

第 2 表 龜裂發生に及ぼすマンガン量の影響

Mn %	調査鑄型數	龜裂發生%	鑄込回数
< 0.8	62	87	77.6
0.8~0.89	243	76	83
0.9~0.99	96	51	88
1.0	11	46	89

J. G. Pearce は此の結果に基き、鑄型の龜裂を減じ壽命を延長せしめ得た。

磷及び硫黃 含有量の影響は、前記諸元素に就て述べた如く、組織への影響は問題とならないから兩者を同時に論ずることが出来る。鑄型壽命に及ぼす兩元素の影響する程度は著者に依つて異つてゐる。従來多くの著者は P, S は絶対に有害であると考へてゐた。A. Legrand³⁾, 及び Blakiston¹⁰⁾ は痕跡程度の P を許容し、M. M. Dobrotworsky¹⁵⁾ は P の量を増せば不良となるとしてゐるが、他方 H. Shiokawa⁹⁾ は 0.2% 迄許容し、J. H. Hruska¹⁶⁾ は 0.15% の含有は全く看過して差支へないと主張してゐる。T. Berglund 及び A. Johansson¹³⁾ は軟鋼用の鑄型としては P 0.2% は何等不都合な影響のないことを見出してゐる。既に Pearce 及び彼の協同研究者が行つた多くの研究が詳細に報告されてゐるが、P を多くして命數を大とした事實は第 3 表の如く確認されてゐる。Pearce は P の多い鑄鐵は熔湯の流動性が良く従つて鑄巢の發生がないから、製品の質は均一で密實な材質となり熱傳導率大で鑄型として命數が大となると説明してゐる。一般に有效な P 含有量の制限は 0.3% であると思はれる。之以上の量では有害となり易いからである。S の含有量は本質的に問題は一層簡單である。S 0.1% を寧ろ有效であるとする Berglund 及び Johansson¹³⁾ の主張は例外として、A. Legrand³⁾, M. M. Dobrotworsky¹⁵⁾, W. J. Reagen¹⁴⁾, J. H. Hruska¹⁶⁾, J. Blakiston¹⁰⁾, A. Freitag¹⁸⁾ 等は何れも S 0.1% 以上は鑄型壽命に有害であるとして拒否し、少くも多量の Mn を加へて、S と化合せしめねばならないと言つてゐる。

第 3 表 磷含有量と鑄型命數

年次	平均 P %	鑄型命數	年次	平均 P %	鑄型命數
1935	0.17	130回	1936	0.24	124回
	0.07	117		0.07	115

木炭銑 鑄型の鑄造に係る因子としては配合がある。獨逸で使される鋼塊鑄型は大部分へマタイト銑、鑄型屑及び少量の鋼屑をキユボラ熔解して鑄造されてゐる。W. J. Reagen¹⁷⁾ の如く、文獻では時に熔鑄爐熔銑の直接鑄造を推奨するものもあるが再熔解鑄鐵を用ひるのが一般である。木炭銑は特に好評で W. Lister⁷⁾, M. M. Dobrotworsky¹⁵⁾ の如きは特に之を推奨してゐる。現在では木炭銑から熔製した鋼塊鑄型を供給する工場の廣告も見受けられる。例へば Sulzau-Werfen の Konkordia 工場の如きである。

特殊元素 E. Piwowarsky¹⁹⁾ は裝入物として V-Ti 銑鐵の使用を推奨してゐるが、他方 Meszöly は軟銑鐵を可としてゐる。配合に關する研究は Pearce 及び協同研究者の業績しか認めないが、之は第 4 表の如くである。

第 4 表 鑄型壽命に及ぼす配合の影響

配合	へマタイト銑 鑄型屑 100%	へマタイト銑 75% 鑄型屑 25%	へマタイト銑 80% 鑄型屑 10% 鋼 10%	へマタイト銑 90% 鋼 10%
鑄型命數	132	137	129 90.3% 136回	131
				133

此の數字だけでは配合の優劣は定め難い。又合金鑄鐵は非合金鑄鐵より壽命が大であるか否かの問題も、配合と密接な關係がある。

C von Meszöly¹¹⁾ は Cr, Ni, Mo の合金は何等の効果もないと言ひ、J. H. Hruska¹⁶⁾ は W, Ni, Cr 等の影響を調査し W は不満足 Ni も見込が甚だ少いが Cr は 0.87% を添加し良結果を得たと述べてゐる。St. Lenort²¹⁾ は Mo 0.37% を用いた鑄型の壽命が最良であると、J. H. Hruska⁹⁾ が Cr の効果を記してゐるが之は既に H. Shiokawa が Cr 鑄鐵製鑄型の特質として靱性高く、黒鉛が微細な分布をなし、酸化に對する抗力の大なるのを擧げてゐるのと同じである。然し Shiokawa⁶⁾ は早くより Cr の添加は熱に對して敏感な脆い材質を生ぜしめるから、0.5% を超えてはならないと論じてゐる。Morawa の報告に依れば Mitinsky も之と同様な意見で、添加量を 0.25~0.5% の範圍と定めてゐる。

鋼塊が注入後長く放置される如き大型の鑄型では Cr の添加は特に良好とされてゐる⁷⁾。Cr の添加はセメントを更に安定とし鑄型の焼鈍作用を阻止する効果がある。

Morawa は Cr の添加に關し重要な注意を與へてゐる。即ち製鋼工場の裝入材として鑄型層が用ひられるときは Cr を含有してゐれば著しく價值が低下されるとの點である。若し合金元素として Cr の使用が試みられ或は Cr の價值が取り上げられる時には、この點に充分の注意を要する。

熔解及び豫備處理 鋼塊鑄型の製造上の問題としては特に熔解と豫備處理に注意を要する。N. L. Evans²⁾ に依れば、熔湯をソーダで處理し壽命を 40% 延長し得たと云ふ。之は黒鉛の微細化と脱硫の結果に依るものである。

M. M. Dobrotworsky¹⁶⁾ に依れば、鑄型を 100~150°C に豫熱すれば、更に壽命を延長すると言ふ。又鑄型の鑄込温度⁶⁾、鑄込より砂落し迄の時間、枯しの目的で使用前に放置する方法等も研究されたが、何れも目下の鋼塊鑄型に重要性を有しないことが判明した。

一般に行はれてゐる鋼塊鑄型の焼鈍は種々論議されてゐる。T. Berglund 及び A. Johansson¹⁴⁾、J. G. Pearce⁵⁾ 等は焼鈍の必要を認めてゐないが、T. Swinden 及び G. R. Bolsover²³⁾、E. Longden²⁰⁾ は焼鈍の効果を報告してゐる。前者は焼鈍温度を 800°C とし、或は豫め熔滓を注入して加熱することを推奨してゐる。Longden は其の報告に C 3, Si 1, Mn 1%, P, S 僅少の鑄型を 850~900°C で 48h 焼鈍するを記してゐる。

2. 製鋼工場に於ける取扱法の影響

鋼塊鑄型の壽命に關する問題を取扱ふ文獻は總て製鋼作業現場での鑄型の取扱を重視する點に一致してゐる。之に關する多くの著者は、此の見地に於て H. Shiokawa⁶⁾、A. Legrand⁸⁾、J. H. Hruska⁹⁾、F. W. Morawa¹⁾、A. Ristow³⁾ 並に Pearce 及び協同研究者⁵⁾ の研究と一致してゐる。鋼塊鑄型製造の際、成分が不適當な場合と同様に不適當な取扱は少くとも壽命に禍することは改めて言ふ迄もない。

熱的取扱 Shiokawa⁶⁾ は使用前に 80~100°C に豫熱し濕氣の痕跡を除くべきことを主張してゐる。Legrand⁸⁾ は熔鋼注入後の鑄型の冷却を特に重視してゐる。鋼塊抜取の際の困難、固着した鋼塊を抜去る爲の無頓着な鑄型の取扱、急激な加熱及び冷却に因る不均齊な應力は、彼の意見に依れば、大多數の鑄型の短命な原因である。A. Ristow³⁾ は、Legrand⁸⁾、Shiokawa⁶⁾ に同意し、鑄型壽命に及ぼす本質的な影響は熔鋼注型前の鑄型温度にあるとしてゐる。又鑄型を長時間冷却のまま放置することは、使用回数に比例し毎日何%かの鑄型消費量を減少せしめると述べてゐる。此の問題に關する詳細な知見は冷却方法及び速度の影響を始めて研究した Morawa¹⁾

の努力に負ふものである。

Morawa は多數の同種の鋼塊鑄型に就て、或るものは抜取後直ちに水冷し、或は完全に又は長時間空冷を行ふ如くして温度變化を研究した。第5表は此の結果を示すもので、直ちに水冷した鑄型は消耗破損が大であるが、冷却格子で空冷したものは最も命數が大であることが判明する。

第5表 冷却方法及び鑄型命數

冷却方法	單式鑄型	複式鑄型
連續水却	128回	—
時々水冷	160	209回
撒水冷却	170	213
空冷	198	232

部分的な空冷又は撒水冷却のものは此の中間の命數を有してゐる²⁴⁾。若し複式鑄型を使用し、鑄型を交互に使用する如くすれば上掲の命數の差は不變であらう。此の作業法では鋼塊鑄型は抜取後放置することが出来るから冷却速度は更に低下され²⁵⁾、命數は更に大となる。Pearce 及び其の協同研究者⁵⁾、¹⁸⁾、²⁰⁾ も、冷却時間と同様に注型前の鑄型温度の重要性を指摘し壽命に有效なものとして次の諸點を擧げてゐる。

- 鑄型の冷却時間が長いこと
- 外氣温度の低いこと(冬期は夏期より壽命が10%大である)
- 注型回数を減ずること
- 鋼塊抜取時間を短縮すること

此の内 d) に就ては次の數字が報告されてゐる。即ち抜取時間を 90mm より 40mm に短縮し、命數を 68.8 回より 83.3 回、即ち 22.2% 大ならしめ得た。同様に 8t 板用鋼片鑄型で 90mm を 45mm に短縮し、壽命を 38.4% 延長せしめ得たと云ふ。又同じ著者に依り、注型鋼種、注型温度、注型方法等の影響に關する報告が發表されてゐる。鋼種に就ては、C 0.4% の硬鋼は軟鋼より約 13% も鑄型破損が多い。又注型温度が高くなると共に鑄型の消耗が増加する²⁶⁾。

Bethlehem 製鋼會社 Lackawanna 工場の設備に關する最近の報告は注目に値する²⁷⁾。此の工場は常温或は冷却した鑄型の豫熱の爲に、長さ 60~90m の建物に 4 棟使用してゐる。此の建物には 3 本の軌條を設けられ、此の上を鑄型臺車を通ずる如くしてゐる。鑄型の加熱又は冷却に必要な時間毎に、熱した鑄型は中央の軌條に、冷却した鑄型は兩側の軌條上を移行し、3h 均熱される。之が 2h に限定された場合には冷却鑄型を中央に、熱した鑄型を兩側に移行せしめる。かゝる方法で、鑄型は再使用前に均一な温度にされるのである。鑄型の壽命が、かゝる方法で本質的に延長されることは信じて宜いであらう。

注型法の影響としては上注、下注の相違がある。一般に、一定の鋼塊鑄型に於ては、下注の場合壽命が 100 回を通例とすれば、上注とすれば、約 75 回に、即ち 25% の壽命低下が認められる。

3. 總括

鑄型壽命を嚴に注視することは經濟的な動機に基くが、之は鑄型費用が作業全經費の 3% を占めるからである。或る部分に於ては互に甚だしい矛盾を示す文獻の比較検討をなした。特に鑄型材の成分に注意したが、設計、構造の影響に關しては論じなかつた。

參照文獻

- 1) Stahl u. Eisen 51 (1931) 1221-1228, 1256-1263.
- 2) Stahl u. Eisen 60 (1940) 401-404, 427-433.
- 3) Fonderie mod. 20 (1926) 181-188

4) Giesserei 17 (1930) 1227-1228
 5) 7th Report on the Heterogeneity of Steel Ingots, London, 1937 (Special Rep. Iron Steel Inst. No. 16) 184-195; Foundry Trade J. 56 (1937) 392-394
 6) 鐵と鋼 9 (1923) 239-267
 7) Foundry Trade J. 43 (1930) 165, 167; Zueschrift von R. u. W. Weinberger: ebenda, 229
 8) Iron Age 123 (1929) 539-541; Foundry Trade J. 40 (1929) 321
 9) Stahl u Eisen 53 (1933) 617-627
 10) Foundry Trade J. 52 (1935) 153-154, 175-176
 11) Giesserei 19 (1932) 61-66
 12) Sowjetkaja: Metallurgia 8 (1936) No. 10, 42-48; Chem. Zentralbl. 108 (1937) I, 3702
 13) Berglund, T. u. A. Johansson: Jernk. Ann. 117 (1933) 211-243; Stahl u. Eisen 54 (1934) 268, Zueschrift von V. Bull: Jernk. Ann. 117 (1933) 441-442
 14) Trans. AIMME, Iron Steel Div. 90 (1930) 45-63
 15) Giesserei 17 (1930) 849-852, Stahl u. Eisen 51 (1931) 1406, Zueschrift von C. von Meszöly u. A. Lehmler: Giesserei 17 (1930) 1226-1227
 16) Iron Age 128 (1931) 434-437, 460-461
 17) A. I. M. M. E., Technical Publ. No. 745, 12; Metals Techn. 3 (1936) No. 6; Trans. A. I. M. M. E., 125 (1937) 352-369
 18) Pearce, J. G.: Blast Furn. 25 (1937) 1019, 1123-1124, 1211, 1305, 1307; 26 (1938) 195
 19) Giesserei-Praxis 56 (1935) 195-197
 20) Giesserei 20 (1933) 61-63

21) Stahl u. Eisen 52 (1932) 711-712
 22) Foundry Trade J. 52 (1935) 235, 239
 23) Foundry Trade J. 53 (1935) 81-83, 102-104, 118-121, 124, 172; Zueschrift. E. Longden, ebenda; vgl. Stahl u. Eisen 56 (1936) 1484-1485
 24) Ristow, A.: 前出²⁾ 428
 25) 前出²⁾ 427
 26) Roxburgh, J.: Trans. A.F.A. 45 (1937) 356-384; Foundry Trade J. 56 (1937) 409-414
 27) Steel 104 (1939) No. 5, 48

其の他の文献

1. 西津: Proc. World Engg. Congress, Tokyo, 1929, Bd. 33, Min. Met. Teil 1, (1931) 389-390
2. McCance, A. J.: West Scotl. Iron Steel Inst. 37 (1929-1930) 101-119; vgl. Stahl u. Eisen 51 (1931) 1172-1174
3. Bettinger, A.: Foundry Trade J. 43 (1930) 250
4. Barret, H.: Techn. mod. Paris 24 (1932) 617-622
5. Jones, R.: Foundry Trade J. 46 (1932) 105-106
6. Pearce, J. G. u. E. Morgan: 4th Report on Heterogeneity of Steel Ingots, London, 1932 (Special Rep. Iron Steel Inst. No. 2) 129-151; Foundry Trade J. 46 (1932) 272-273
7. Knehans, K. u. N. Berndt: Stahl u. Eisen 56 (1936) 970-972
8. Bragin, I.: Stal 7 (1937) No. 2, 53-63
9. Shaw, J.: Foundry Trade J. 56 (1937) 308-310

鋼線パテント處理用鹽浴の效果

Lueg, W. u. A. Pomp: Die Verwendbarkeit von Salzbadern zum Patentieren von Stahldraht. Stahl u. Eisen 41 (1941) S. 266/72

荒井洋一譯

序

鋼線をパテント處理する際に引續き行ふ仕事に最も適した顯微鏡組織としてソルバイトが使用されて居る。0.4%以上のCを含有する炭素鋼の場合に於てかゝる組織を得るのには、F. Wever 及 A. Rose の研究¹⁾に依れば、650~600°Cの溫度範圍に於て100~200°C/sの冷却速度を要するとのことである。かゝる冷却速度は獨逸に於ては普通針金を熔融鉛浴に入れた時に得られる速度とされて居るが、鉛浴溫度は鋼種、線徑、運行速度及び希望抗張力に依て450~550°Cにされる。

現在のやうな材料状態に直面してはパテント處理を行ふに當つて鉛以外の冷却劑を使用した方がよいやうである。此處に於て特に問題となるのは、焼戻及び溫浴焼入に使用せられ²⁾、又外國に於ても箇々別々にパテント處理に使用されて居る如き鹽及び鹽混合物である。然し施行上時間が掛り費用の掛る實驗を行ふ前に、少くとも種々の鹽浴の冷却能力に就ての要點を得て置くやうにするのがよい。

これには各種の冷却劑の冷却作用を相互に比較するのが最もよいやうである。假令、冷却能力は適當な試驗體を使用して時間的な溫度經過を記録することに依つて比較的容易に測定されるところとしても、此處に問題となつて居るやうな冷却劑に就ての數字的並に比較的實驗結果は今迄に無いやうである。それ故本研究の使命とするところはこれに就てのデータを提出し、之により冷却劑の作用を判断することである。斯くてそれ等を綜合して得られた知識は果して實際に施行されるものであるか否か、パテント處理實驗で試驗される。

1. 實驗裝置、實驗材料及び實驗方法

N. Engel³⁾及びA. Rose⁴⁾の研究論文に報告されて居るやうに試驗體としては、其の中心點に熱電對の裝備してある球が使用される。球材料として使用されるのは此の場合には耐酸化性にして變態のないSi-Cr-Al-鋼である。何故ならば今迄此の爲に使用されて來た銀は鉛と合金する性質があり、且往々にして其の熔融點以上の冷却開始溫度が使用される爲に不適當と認められたからである。殊に