

○江澤謙二郎君 是は吹き着けるものでありますから先づ目で見える範囲内は出来るのであります、それ以上のものになりますとチヨット着いたか着かぬかが分りませぬ。是などは大變長いのですが、是は布にメタリコンを致しまして、それに加工致したものであります。

○鹽田泰介君 チヨット私は造船の方をやつて居りますが、船は陸上の建築物と異つて保存期間が二十年か三十年のものであります、それでありますからマアそんなに厚く着けないでも宜いのであります、それで之に着けて見たいと云ふ場合に一寸平方四錢でなく二錢にやつて戴きたいと云ふことであれば是も出来るのでありますか。

○江澤謙二郎君 それは出来ませぬ、唯出来るだけ良いものを造りたい、五十分の一ミリで足りるものも、五十分の二ミリも三ミリも着ける、従つて價額も相當になるのであります、段々と經驗が出来て……五十分の一ミリで結構と云ふことであれば、それで又た値段も御安くなると云ふことになるのであります。

○鹽田泰介君 左様ですか、それで満足すれば要求通りに御着けになることも出来るのですか。

○江澤謙二郎君 出来ませぬ。

○某君 鎔射の際使用する空氣の壓力如何。

○川上義弘君 約二五氣壓と聞て居ります。

熔 融 金 屬 の 流 動 性 に 就 て

(大正十三年一月十九日大阪鐵工業會館に於ける聯合講演會講演)

林 狷 之 介

一、緒 言

熔解をして居る金屬又は合金類の流動性と云ふことが之れ等の金屬を以て鑄物をするに云ふ場合等に於て非常に重要であること云ふことは私が茲で申述べる迄もないことである。

○某君 鎔射の際微粒子が鎔けた儘物具に到着せぬことは御同感ですが物體に衝突する際鎔けることがあるてせうか。

○川上義弘君 小銃の彈丸が一秒間に八百米突以下の速度にて鐵板に衝突するも其際生ずる熱のため鉛心は鎔ける形跡がありませんメタリコンにては粒子の重量は非常に小であります前述べの如く速度が非常に大でありますから鎔融點の低きものは勿論鎔けるものと考へられます、顯微鏡寫眞によるも鎔合つて居ることが明であります、外に粒子は多少のセンチメートルを以て居りますので冷たき物よりも鎔け易き理であります。

○松浦善助君 不銹鋼を用ひメタリコンを行ひ得べきや。

○川上義弘君 中徑一耗内外の線狀を得ば之を行ひ得るものと信じます、但し其表面をして緻密ならしむること、適當なる熱處理により不銹性を増大することに就き大いに研究を要するものと思ひます。

○會長(俄國一君) 今晚は大變面白い御講演を下されまして大變有益に拜聽いたしました、又特に江澤君の御厚意に依つて澤山の標本等をも拜見することが出来まして幹事一同は大變に有難く感謝いたして居ります次第であります、講演者川上君に御禮を申し上げますと共にメタリコン會社の江澤社長にも厚く御禮を申し上げます次第であります。(一同拍手)

(完)

す。然るに翻つて吾々が此の金屬の流動性に關して知つて居る感念に就て考へて見まするに遺憾ながら甚だ漠然たるものでありまして實際に熔解して居る金屬を見て良いとか悪いとか判斷するに過ぎないのであります吾々は到底實際の金屬

を目標するにあらざれば種々の金屬の流動性を比較し得ないのであります。

之れは畢竟するにフルイデターを測定する適當なる手段方法を缺きましたに原因するものでありまして從來は單に技術者又は職工の多年の經驗によりまして流水の良否を鑑定して居つたのであります。勿論獨のレーデブアー英のセクストン及びブリムローズ米のモルデンクの諸氏は各々其の著書中に具體的に流れの良否を識別し得る方法を多少示されて居りますが各種の金屬又は合金類の流動性を數量的に表はすことは實施せられて居ないのであります。事實此れ等の方法では流れを比較するには未だ充分でない點もある様でありまして現在に於ては依然として舊來の表示法を踏襲するの止むを得ざる状態にあるのであります。

以上の様な状態でありますからして何とか之れを今少し明瞭に數量的に表はし得る方法はないであらうかと云ふ考へから此の研究を始めたのであります。相當に面白い結果を得たと信じましたが爲め一般的試験の方法其の結果に就きまして當時即ち大正八年五月製鐵研究會記事第五十號で發表致して置いたのであります。従而今回は成るべく之れと重複することを避けまして主として其の後研究して得ました左記四項に就きまして其の概要を御話して見たいと思ふのであります。

- 第一、鑄込壓に依而如何に試片の長さが變化するか
- 第二、鑄込温度に依而如何に流動性が變化するか
- 第三、銑の流動性に對する磷の影響
- 第四、青銅に對する錫及亞鉛の影響

然し先年發表しました記事を御讀み下さらない方も或は多數に此の席に御出下さることも考へられますので極めて概要に亘りまして私共の採用しました試験法丈けに就て一寸御話申上げる方が便宜かと考へます。

私共の採用致しました方法と云ふのは一言にして言へば断面 $10\text{mm} \times 7\text{mm}$ 長さ五〇〇〇密と云ふ長い溝を蛇線形に乾燥砂型内で造りまして之れに地金を鑄込まして其の出來た品物の長さを測定しまして其の金屬の其の温度に於ける流動性としたのであります。

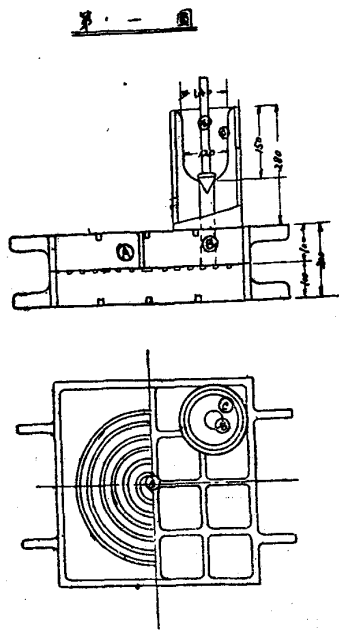
何故斯く云ふものを採用したかと申しまするに断面が過大でありますると使用する地金を多量に要しまするし反對に過少でありますると流れの悪いものは立所に固りまして比較が不精密になる慮があり種々やつた結果此れ位のものが一番適當であつたのであります。

此種の試験に於て絶えず同一状態を保有せしめて人為的誤差を極小ならしめ以て結果の精確を期するには金型を採用するも一案であります。が熔解温度の低い流れの長いものには適當して居りますが不良なものは立所に固りまして比較が不精確となる慮がありますので之れ等の關係から乾燥砂型を採用致しましたのであります。其の代り型が毎回出來得る限り一樣になります様に鑄工は絶へず同一人をして作業せしめまして砂の方も充分注意して新砂と古砂との配合を精確にし、また粒の大きさも毎回篩ひ別けまして一樣にしたのであります。其の装置の概要は第一圖の通りであります。

上下二個の型より出來て居りまして其の下型中に試片の鑄型を造り上型は平面であります而して上型中試片の中心部に

ある端に相當する所に中徑 20mm の上りAを付け外端に相當する所に長さ一〇〇密中徑 35mm の鑄込孔Bを設け其のBの上に容量約一七〇〇立方糎を有するCなる湯溜りを置いたのであります此の湯溜りの底には注入孔Bと正に一致する中徑 35mm の孔Dを作り赤熱せる栓Eを以て閉鎖するのであります。

型は乾燥爐内で一晝夜乾燥した後普通の鑄型の通りに掃除して組立た後測定せんとする熔解金屬を湯溜りに一杯になる



迄満し此の内へ豫め規正した白金—白金ロジニウム¹の檢熱桿を挿入して注意して其の溫度を測定し栓を抜いて熔金屬を型内に一定壓力下に鑄込むのであります。此鑄込みますの中に中々熟練を要するのであります。此栓を抜くと同時にC内の湯が沸騰しまして地金の一部が外に飛び出すことがあります。又栓の閉鎖が悪いと湯が栓を抜く前に漏れる様なこともあります。斯くの如き場合に於ける試片の長さは無論ノルマルに鑄込まれたものよりも短かく且つ其の尖

端は重なりを生じて不規則な形となすのを一般と致します之れに反しノルマルに鑄込まれたものは尖端が恰も舌の端の様に圓みを帯びて居るのであります。

鑄込まれた試片は全く冷却するを待つて型から取り出して其の全長を測定するのであります。最初の内は密送數へたのであります。が多數實驗の結果密送數には多少偏差がありますので之れは四捨五入したのであります。

地金は坩堝爐で各回四〇坩堝溶かしたのであります。が試片は最も重いものでも六坩堝位のものであります。

型の溫度は多少結果に影響する所あるべきを顧慮して豫め此の溫度を攝氏三五乃至四〇度と定め毎回水銀寒暖計をAとBとに挿入して其の溫度を測定したのであります。

二、熔金屬の鑄込壓が試片の長さに及ぼす影響

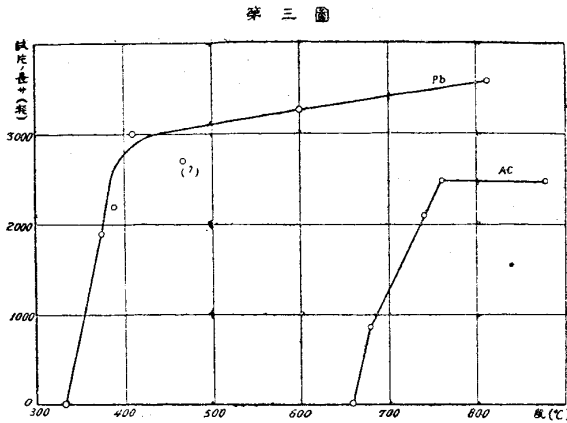
本測定法に於ては熔金屬の壓力換言すれば湯溜り内に於ける熔金屬の上表面の高さは試片の長さに重大なる關係を有するのであります。

之れを實際に就て考ふるも矢張り此の壓力は良好なる鑄物を得る爲めに甚だ重要でありまして我々は之れを等閑に附し得ないのであります。

此の關係を明かならしめんが爲め私は同一の型二個を作り之れに熔銑を異なる壓力にて鑄込み試験を致しました。其の装置は第二圖に示す通りであります。

AとBとは二個の同様の型で何れも水平に置かれてあります。が只BをAよりも一〇〇密高き位置に置く、此の兩者の鑄込孔の直上に樋Dを水平に渡し其の中心上に湯溜りCを置く。故に栓を抜けば熔金屬は同時に此の二つの型内に殆んど

鉛、流動性は殆んど直線的に四〇〇度迄急に増加し爾後頗る緩除である。四七〇度の試片は其の尖端の形状から考ふるに恐らく操業の誤りに原因するものと思はれます。アルミニウム、流動性は七五〇度迄急に増加し爾後八八〇度迄變化なし。



第三圖

此の結果は鑄物師が「鑄込温度は地金の熔解温度以上一〇〇度位の所が最もよい」とよく云ふて居るのに奇妙にも一致して居る様であります。

其他金属の流動性の増加する割合が温度の上昇するに従ひ某點以上になると減少すると云ふことは趣味ある問題で或は過熱の爲めに生ずる金属の酸化物に原因するに非ずやと考へられますが然し此點に關しては尙充分研究の餘地があると思ふ

のであります。

四、磷が銑の流動性上に及ぼす影響

銑に對する磷の影響に就ては既に周知の事實でありまして非常に其の流動性を増加する。故に形状が複雑薄肉で大した抗力を要しない鑄物等に對しましては磷の多いのを希望致し

熔融金属の流動性に就て

まするが。然し磷が過度に多くなりますると脆弱となりまするから良質の銑鑄物に對しては一般に磷を〇、三%以下とし此より増加すれば地金のレツリアンスは普通の機械鑄物に對して充分でないとせられて居るのであります。

然し之れが流動性上に如何に影響するかと云ふ具體的の問題になりますと遺憾ながら私共は明答し得ないのであります。して、之れ私が此の實驗をなした所以なのであります。

本溪湖銑を基礎として之れに磷銑を以て逐次に磷を加へ磷分〇、一〇、五、一〇、二〇、三〇%と云ふ五種のものを作り試験をしたのであります。

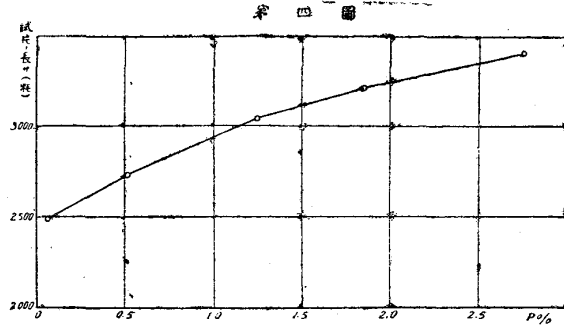
第一回報告中に述べました本溪湖銑には二、七六%と云ふ多量の硅素を含有して居りましたが今回は同一材料がなかつた爲め他の口のものを使用せざるべからざる状態となりまして従て硅素の量は遙かに少ないものを使用致したのであります。

私の得たる結果は左表の通りであります。

試片の長さ耗	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5
鑄込温度°C	二五〇〇	二七四〇	三〇五〇	三二一〇	三四二〇
型の温度°C	一一三〇	一二九〇	一三〇〇	一二八〇	一二九〇
G.c %	二八	三六	三八	三九	三八
C.c %	三、一二六	三、二七〇	二、四八六	二、八四八	二、七九四
T.c %	〇、一五九	〇、〇四三	〇、〇四七	〇、二〇七	〇、三七一
P %	三、二八五	三、三一二	二、九五七	三、〇五五	三、一六五
Si %	一、四一六	一、六五一	一、七五〇	一、四六七	一、七五二
S %	〇、〇七二	〇、五一一	一、二五四	一、八二四	二、七五一
	〇、〇三二	〇、〇二九	〇、〇七五	〇、〇四五	〇、〇六二

Mn % 〇、三五九 〇、三四七 〇、三四七 〇、三四七 〇、二八〇
 C, n % 〇、〇四二 〇、〇五五 〇、〇三〇 〇、〇二七 〇、〇四〇

型及び鑄込温度が悉く同一ならざる結果を集めて曲線を畫くと云ふことは合理的ではありませんが表によつて明かなる通り其の差は甚だ少でありますから試みに燐の量を横軸に取り試片の長さを縦軸に取りて一つの曲線を畫くと第四圖に



示すが如くになります。今之れを金屬の鑄込温度型の温度地金の成分等を考に入れ詳細に調査して夫れ等の間關係を見まするに

先づ No.1 (燐 0.07%) を基準として考へますれば

No.2 鑄込温度二〇度低いから若し

No.1 と同一温度で鑄込まれたものとしますれば此の點は今少し上らなければならぬ。

No.3 T.c 少なく Si 稍多く鑄込温度は一〇度低い從而此點も今少し上るべき筈に考へら

れる。
 C 少なく鑄込温度は三〇度も低い從而此の點も上らなければならぬ。
 C は稍少なく Si 稍多く鑄込温度は二〇度低い故に此の點

No.5 No.4

も上らなければならぬ。

斯くの如く考へて見ますると銑の流動性は燐が3%以下に於ては燐の増加するに従ひ殆んど直線的に増加する而して燐の〇、一%は試片の長さ約四五密に相當すると云ふことが出來様と思ふのであります。

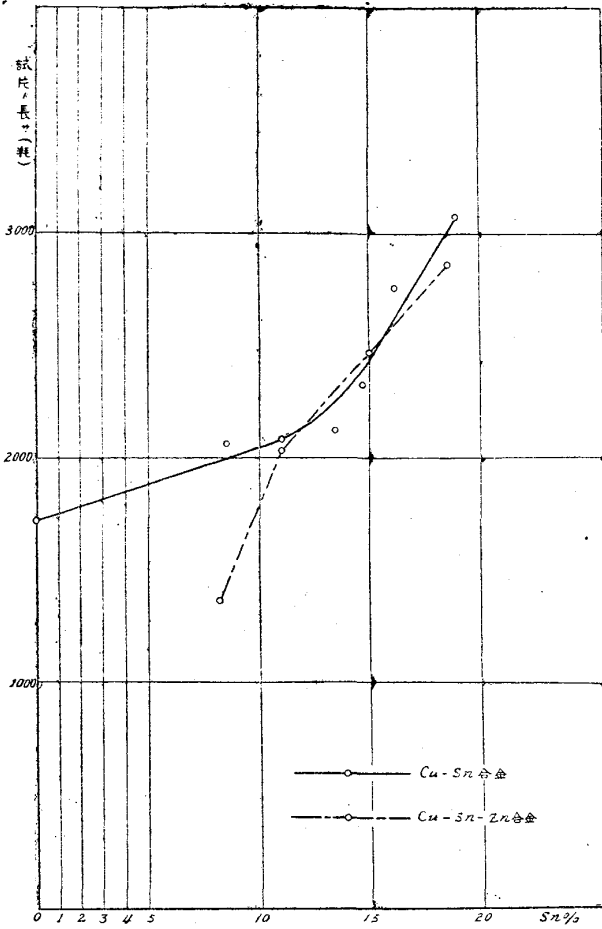
第一回報告中に述べた釜石銑は一三〇〇度に於て二四四〇密の長さを有しました。今試みに之れの流れを長くし三〇〇〇密に仕様と思へば以上の計算からして一、二%の燐を加ふればよいことになるのであります。一、二%の燐を加へた實驗の結果は次の通りであります。

	T.c	Si	P	S	Mn	C.u
A 釜石銑	二、九一	三、八九	〇、一九七	〇、〇五八	一、三四	〇、三六
B 釜石銑に 一、二%の燐を加へたるもの	二、七二八	三、二九八	一、二〇二	〇、一一五	×〇、四二九	〇、三〇二
試片の長さ(密)	二、四四〇	二、四四〇	二、四四〇	二、四四〇	二、四四〇	二、四四〇
鑄込温度°C	一、二九〇	一、二九〇	一、二九〇	一、二九〇	一、二九〇	一、二九〇
型の温度°C	三、八	三、八	三、八	三、八	三、八	三、八

×兩者の滿掩の量に大なる差あり
 此の結果を見れば私の得たる結論は大して過つて居ないと云ふことは略ぼ明瞭であると思ふのであります。

五、錫及び亜鉛が青銅の流動性上に及ぼす影響
 私共の得たる結果は次の通りであります。

第五圖



成分	錫%	錫%	型の温度°C	鑄込温度°C	試片の長さ(密)
九五、一〇	四、八一		三五	一一四〇	一八九〇
九一、二三	八、六五		三八	一一三〇	二〇七〇
八八、八九	一一、〇三		三五	一一二〇	二〇七〇
八六、三〇	一三、五一		四〇	一一三〇	二一二〇
八四、三五	一四、七八		四三	一一五〇	二三三〇
八三、二一	一六、二六		四一	一一五〇	二七六〇
八〇、七七	一九、九二		三八	一一五〇	三〇六〇

之れより第五圖を得

此の結果を見るに青銅の流動性は錫一〇%附近迄は緩除に増加し爾後急激に上昇し恰も銑に對する燐の影響曲線と反對に横軸に對し凸形を畫いて居るのを見る。
若し之れに二%の亞鉛を加へしとき流動性は如何に變化す

熔融金属の流動性に就て

るか。私共の得たる結果は次の通りであります。

成分	銅%	錫%	亞鉛%	型の温度°C	鑄込温度°C	試片の長さ(密)
八九、五二	八、一九	二、一九	四六	一一二〇	×一三六〇	
八六、七一	一一、二九	一、九四	四五	一一五〇	二〇三〇	
八三、一六	一五、〇一	一、八一	三五	一一四〇	二四七〇	
七九、二九	一八、六八	一、四六	三七	一一四〇	二八八〇	

×印のものは鑄込前熔金属が型内に漏れた形跡がある。

第八圖點線にて示せるものは此の曲線であります。

吾人の豫想に反し亞鉛は少しも青銅の流動性を増加しない様であります。果して亞鉛は青銅の流動性を改善させるか。私は更らに試験を新たにし之れを確かめる必要があると思ふのであります。

六、結論

今假りにアルミニウムの熔解點以上一〇〇度に於ける試片の長さ即ち二五〇〇密を各種金属類の流動性の基準とし之れを一〇〇として他金属類の流動係数を求めますれば次表の如くなりませす。

名稱	試片の長さ(密)	流動係數
鉛	(三七〇度)	七六
カ	(三九〇度)	八八
カ	(四一〇度)	一一〇
カ	(六〇〇度)	一三二
カ	(八一〇度)	一四四
亞鉛	(四八〇度)	一一九
錫	(二五〇度)	一二八
鐵	(六五〇度)	七五
アルミニウム	(六八〇度)	四〇
カ	(七四〇度)	八四
カ	(七六〇度)	一〇〇

一六五

ク	(八八〇度)	二五〇〇	一〇〇
銅	(一一五〇)	一七二〇	六九
青銅四、八%錫	(一一四〇度)	一八九〇	七六
ク (八、七%錫)	(一一三〇度)	二〇七〇	八〇
ク (一一%錫)	(一一二〇度)	二〇七〇	八〇
ク (一二、五%錫)	(一一三〇度)	二一二〇	八五
ク (一四、八%錫)	(一一五〇度)	二三三〇	九三
ク (一六、三%錫)	(一一五〇度)	二七六〇	一一〇
ク (一九、九%錫)	(一一五〇度)	三〇六〇	一二二
釜石コークス	(一一三〇〇度)	二四四〇	九八
三號銑	(一一三〇〇度)	二九八〇	一一九
ク	(一一三〇〇度) 加へたるもの	三二五〇	一三〇
レツカー銑	(一一三〇〇度)	二五〇〇	一〇〇
本溪湖銑	(一一三〇〇度) 〇、七%の燐を有するもの	二七四〇	一一〇
ク	(一一九〇度) 〇、五%の燐を有するもの	三〇五〇	一二二
ク	(一一三〇〇度) 一、三%の燐を有するもの	三三一〇	一二八
ク	(一二八〇度) 一、八%の燐を有するもの	三四二〇	一三七
ク	(一二九〇度) 二、八%の燐を有するもの	四三三	一七
白銑	(一二五五度)	一一四〇	四六
坩堝鋼	(約一六〇〇度)		

以上の如く流動係数を求めますれば各種金屬合金類の流動性を略ぼ明らかに腦裡に比較印象することが出来る。

鋼 鑄 物 に 就 て

(大正拾參年壹月拾九日大阪鐵工業會館に於ける聯合講演會講演)

野 村 靜

漠然とした掲題であります、鋼鑄物に就て充分御説明す

るのではなくて、何か實地の立場から鋼鑄物に關し思付いた

金屬の流動性なる問題に就きては尙幾多趣味ある研究問題が残つて居ります例令ば銑に對する硅素、滿俺、硫黃の影響等其の一例でありまして吾人の實驗せるものは僅かに其一部分に過ぎないのであります將來機會を得ましたならば尙研究を繼續して見たいと思ふて居るのであります。

終りに臨みまして本研究に當りましては齋藤博士の御懇切なる御指導を忝ふ致しましたのでありまして此の機會に於て厚く御禮を申述べ度いと思ふのであります。

質疑應答

- 齋藤定一君 型は乾燥型でありますか。
- 林狷之介君 左様であります。
- 齋藤定一君 型の温度は測定せられたのでありますか又型の温度は流動性上に影響しますか。
- 林狷之介君 多少影響があるものと考へまして型の温度を勉めて攝氏の三五—四〇度で實驗することに致しました而して其の温度は毎回型の中心にある上のAと鑄込孔Bとに水銀寒暖計を挿入して測定致したのであります。
- 百々初男君 此の流動性とアイスコシテイとの關係は如何ですか。
- 林狷之介君 高温度のモルトウン、ステートの地金のアイスコシテイを測定することは容易ではありませんから工場て單簡に仕事し得るを目的として此の方法を採用したのであります。

(終)