

I. 日本鐵鋼協會第十回研究部會第六回製鋼部會順序

1. 會 場 麴町區丸ノ内三丁目四番地 帝國鐵道協會々館三階大講堂

1. 時 日 昭和9年4月2日(月曜日)午前9時30分開會

- | | | | | |
|----------------|----------|------|-------|-------|
| (1) 開會の挨拶 | 日本鐵鋼協會々長 | 工學博士 | 河 村 | 曉 君 |
| (2) 委員長選舉 | 委員長 | 工學博士 | 吉 川 | 晴 十 君 |
| (3) 議案の説明 | | | 各 工 場 | 委 員 |
| (4) 各委員提出資料の説明 | | | 前 | 同 |
| (5) 討 議 | | | 前 | 同 |
| (6) 閉會の挨拶 | 會長 | 工學博士 | 河 村 | 曉 君 |

II. 日本鐵鋼協會第十回研究部會委員名簿

各 工 場	推 薦	委 員				本 會 推 薦 委 員	
八幡製鐵所	1	野 崎	榮 君	出		本 多 光 太 郎 君	缺
東京鋼材會社	2	福 留 富	治 君	出		野 田 鶴 雄 君	缺
日本特殊鋼會社	3	佐 藤 政	一 君	出		石 川 登 喜 治 君	缺
日本鑄鋼會社(東京)	4	青 木 元	直 君	出	38	井 上 克 巳 君	出
中島鋼管會社		松 江 德 太	郎 君	缺		井 口 庄 之 助 君	缺
日本鋼管會社電氣製鐵所	5	綠 川 五 六	君 出	出		向 井 哲 吉 君	缺
日本鑄造會社(鶴見)	6	中 山 正 大	君 出	出	39	田 子 島 茂 次 君	出
大同電氣製鋼所築地工場	7	楠 正 允	君 出	出		室 井 嘉 治 馬 君	缺
〃 熱田工場	8	大 垣 梅 雄	君 出	出		村 上 武 次 郎 君	缺
〃 造機部築地工場	9	林 達 夫	君 出	出	40	濱 住 松 二 郎 君	出
小松製作所	10	吉 田 正 夫	君 出	出		久 保 田 省 三 君	缺
住友製鋼所	11	荒 木 彬	君 出	出	41	城 正 俊 君	出
住友伸銅鋼管會社	12	絹 川 武 良	司 君 出	出	42	工 藤 治 大 人 君	缺
大阪製鎖所	13	中 野 弘 策	君 出	出	43	齋 藤 治 大 人 君	缺
金子鑄鋼所	14	於 勢 半 次	君 出	出	44	寒 川 恒 貞 君	代 理 君
共立電氣鑄鋼所		西 脇 德 和	君 缺	缺	45	林 吉 川 範 晴 十 君	出
神戸製鋼所第一熔解工場	15	滿 田 十 次	君 出	出		長 谷 川 熊 彦 君	缺
戸畑鑄物會社安來製鋼所	16	森 靖 之 助	君 缺	缺	46	川 崎 舍 恒 三 君	出
〃		山 本 眞 之 助	君 缺	缺	47	淺 田 長 平 君	出
〃	17	土 器 屋 武 一	君 缺	缺	48	澤 村 宏 君	出
日本製鋼所(廣島工場)	18	松 田 武 四 郎	君 出	出		藤 井 寬 君	缺
戸畑鑄物會社戸畑工場	19	菊 田 多 利 男	君 出	出	49	向 山 幹 夫 君	出
〃 東京工場	20	綱 谷 俊 平	君 出	出	50	梅 津 七 藏 君	出
三菱長崎造船所	21	中 村 道 方	君 出	出		本 會 役 員	
淺野小倉製鋼所		芳 賀 行 義	君 缺	缺		會 長	
〃		草 野 克 治	君 缺	缺	51	河 村 曉 君	出
川崎造船所製鋼工場	22	渡 邊 富 美 雄	君 出	出		理 事	
尼ヶ崎製鋼所	23	千 柄 實 勇	君 出	出	52	俵 國 一 君	出
〃	24	神 門 善 藏	君 出	出	53	水 谷 叔 彦 君	出
住友別子鑛山會社新居濱製作所	25	堀 切 政 康	君 出	出	54	渡 邊 三 郎 君	出
吳海軍工廠製鋼部	26	神 谷 基 夫	君 缺	缺	55	松 下 長 久 君	出
〃	27	松 山 寬 慈	君 出	出		前 會 長	
大阪工廠		田 村 宣 武	君 缺	缺	56	今 泉 嘉 一 郎 君	出
〃	28	藪 内 周 三 郎	君 出	出		香 村 小 錄 君	缺
日立製作所笠戶工場原料係		中 野 正 義	君 缺	缺		鹽 田 泰 介 君	缺
東邦電氣鑄鋼所	29	小 林 子 之 輔	君 出	出		服 部 漸 君	缺

各工場推薦委員					本會推薦委員				
三菱航空機名古屋製作所		石澤命知君	缺		委員				
三池製作所		林吉之助君	缺	57	池田正二君	出			
東海電極會社	30	永井雅夫君	出	58	石原善雄君	出			
日本カーボン會社	31	竹島武夫君	出	59	田中清治君	出			
〃	32	石川等君	出	60	山田良之助君	出			
牛尾製作所	33	浦山眞三君	出		足立泰雄君	出			
米子製鋼所		加納博義君	缺	61	三島徳七君	出			
日本車輛會社	34	恒松成光君	出	62	鹽澤正一君	出			
滿洲沙河口工場		服部信次君	缺	63	廣瀬政次君	缺			
大華電氣冶金公司		上島慶篤君	缺						
本溪湖煤鐵公司		井門文三君	缺						
奉天造兵所兵器製造所		中元寺一翁君	缺						
巽商事株式會社	35	吉岡美清君	出						
栗本鐵工所	36	宮崎正夫君	出						
幸袋工作所		千住保藏君	缺						
吾孀精鋼所	37	安藤鐵夫君	缺						

III. 討議項目及討議希望數

討議順序	項目番號	項目	討議希望數	討議順序	項目番號	項目	討議希望數
1	16	鎔鋼面より天井迄の高さ(鋼滓面より非ず爐の中心に於て)(mm)	5	23	23	爐床の材質	6
2	19	爐床直徑(或は長さ及幅)(mm)	5	24	24	爐床のバインダー	4
3	22	爐床の厚さ(mm)	5	25	25	爐床の造り方	4
4	69	電極の材質	6	32	32	側壁の厚さ(mm)	4
5	71	電極相互間の中心距離(mm)	5	41	41	天井煉瓦の厚さ(mm)	4
6	114	装入の方法	5	74	74	瓦斯噴出防止装置の有無及型式	4
7	133	電力消費量(k.w.h/t)	9	94	94	二次電壓(v)	4
8	135	實際使用せる熔解電壓、電流、力率	7	121	121	送電後鎔解迄の時間(時分)	4
9	136	實際使用せる精鍊電壓、電流、力率	7	129	129	脱磷率(%)	4
10	140	電極消費量(kg/t)	8	131	131	送電より鎔解迄の電力消費量(k.w.h/t)	4
11	152	珪素鐵の珪素%及其の使用量(kg/t)	4	132	132	精鍊に要する電力消費量(k.w.h/t)	5
12	153	アルミニウムの使用法及使用量(kg/t)	4	134	134	1 鎔解電力負荷率(%)	4
13	154	其の他の脱酸劑使用量(kg/t)	5	141	141	爐蓋使用回数	5
14	156	脱酸檢定法	4	142	142	爐壁使用回数	4
	14	鎔鋼表面積(鋼滓面に非ず)(n.m)	4	143	143	爐床使用回数	4
	20	爐床曲面の半徑(mm)	4			以下略	3

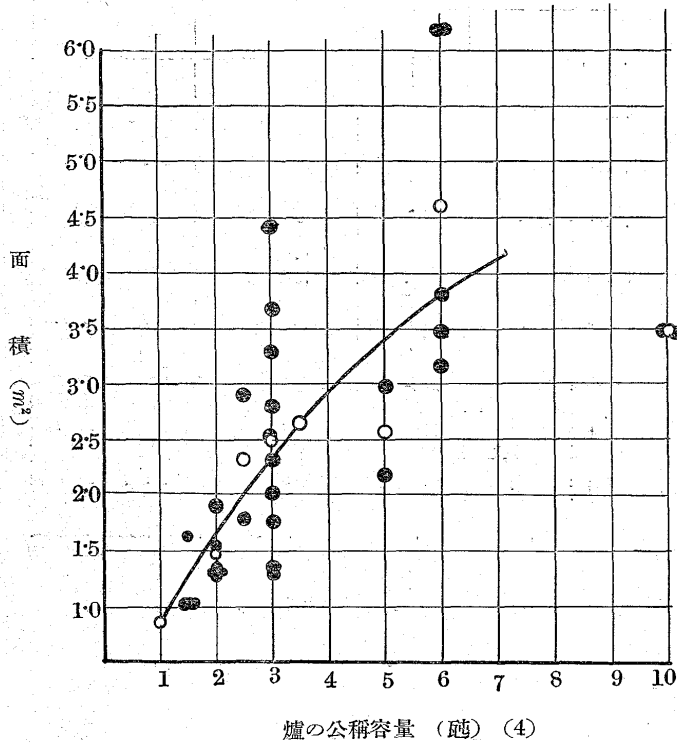
IV. 討議項目順序に對する照會により訂正又は追加報告一括表

昭和9年4月2日
鐵鋼協會委員作成

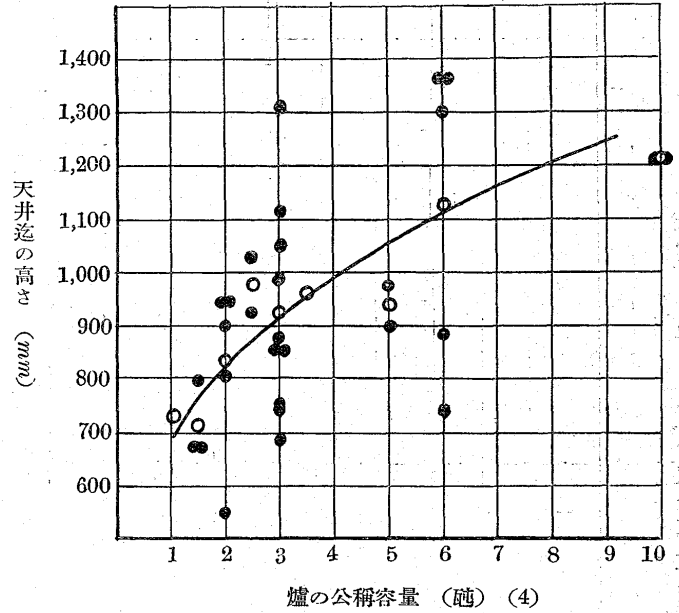
16	19	22	69	71	114	133	135	136	140	152	153	154	156	14	20	23	24	25	32	41	74	94	121	129	131	132	134	141	142	143							
2	1,180			600		880~900	100 4,000	100 3,000	100 5.85(人 3,000)造 98(にて)									300				100								300							
5																																					
6			天然黒鉛 人造黒鉛 (アチソン)			983													300						400			140	140								
12	1,500		人造黒鉛																																		
13	1,550		人造黒鉛																																		
16	350	1,200	220			900~ 1,300	100 3,500	100 3,000	5~7													100									300						
17				700		800~ 850		100 5,000	12~15 80														500 ~ 550							300							
18						特殊鋼 900~ 1,000																								2,000							
20									16																			400 (480	400 (480		500 目 上 繰 上)						
24						270																									不定						
28			今後は人 造黒鉛賞 用されん																																		
30	1,060	1,250	250	650		750	110 8,000	80 8,000																				30~ 60									
31		1,400 円圓形 を可とす	450			700~ 900			10~11																						240~ 500						
34															4,800																						
36	1,250																																				
日本カ ーボン 會社 (追加)	680	1,776× 1,872	550	229	人力	777			83	75% 44 kg																											
大阪 工廠 (新)	965	1,210	250	三極中心 を結ぶ圓 の徑 700mm	人力	900	85又は 140 3,000~ 3,500	85又は 140 2,500~ 3,000	未	60% 4kg	20% 3kg/t	80% Fe-Mn 6kg/t	熔滓の 状況 金型試 料等										150及 90	未	650	250											

V. 參 考 曲 線 圖

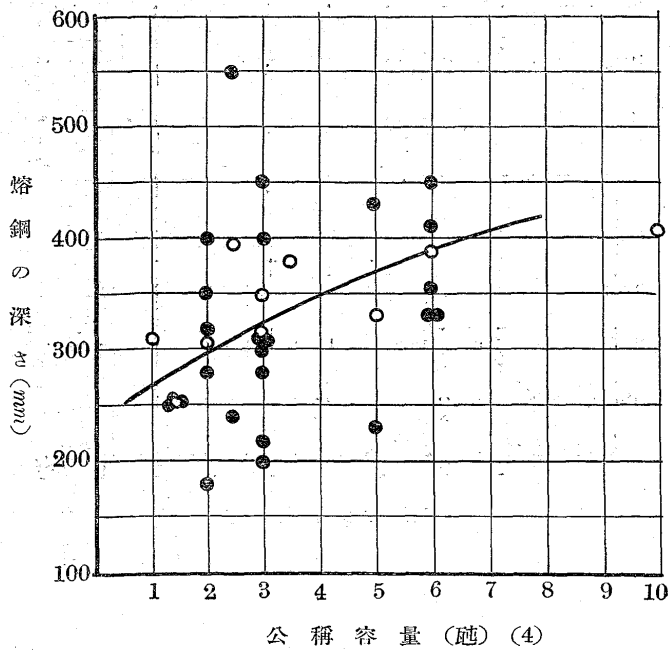
熔鋼面の表面積 (14)



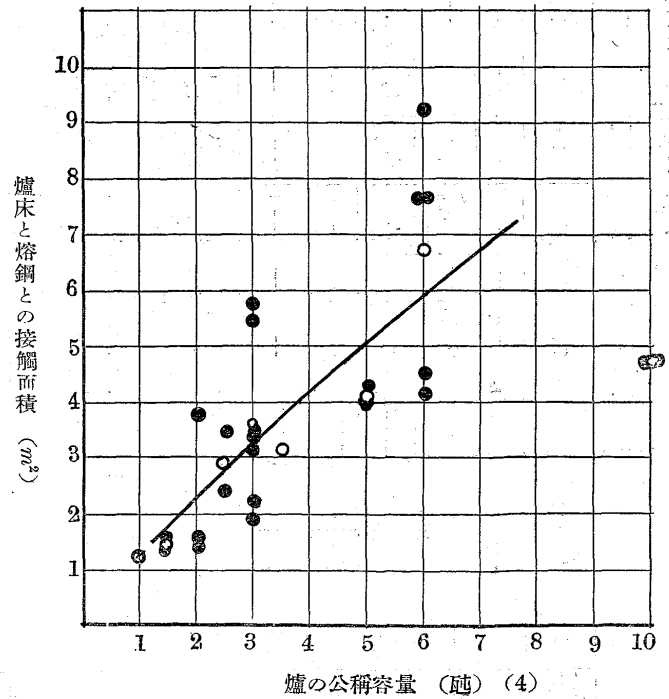
熔鋼面より天井迄の高さ (16)



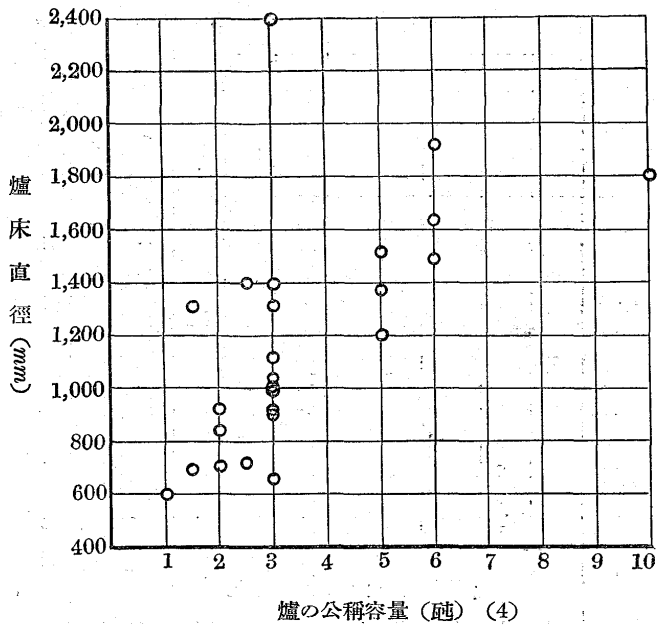
熔鋼の深さ (15)



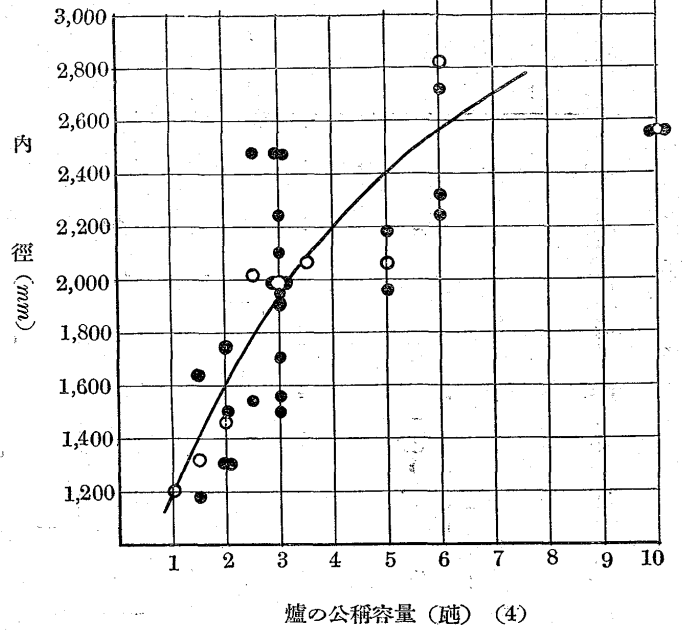
熔鋼の接觸面積 (18)



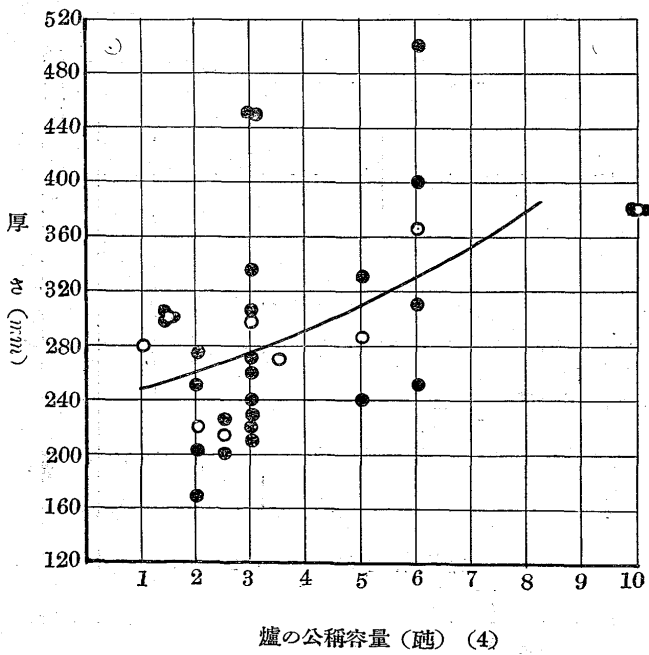
爐床直徑 (19)



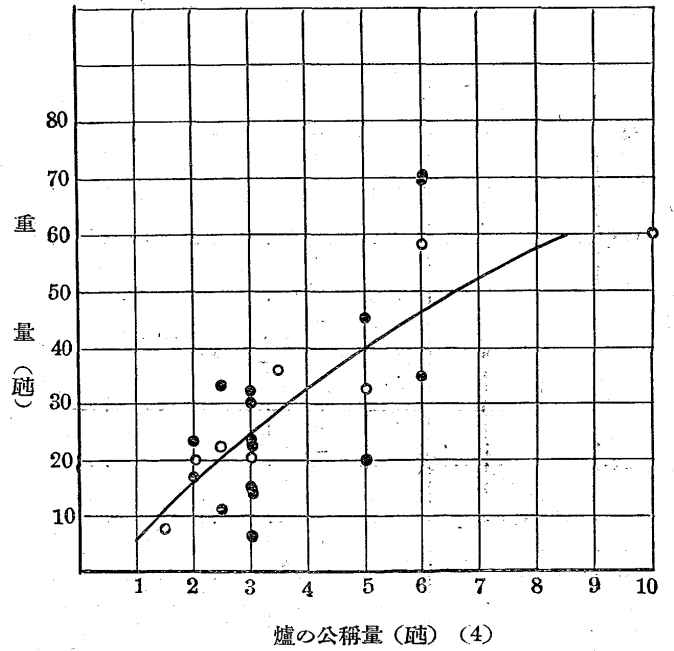
側壁の内徑 (31)



爐床の厚さ (22)

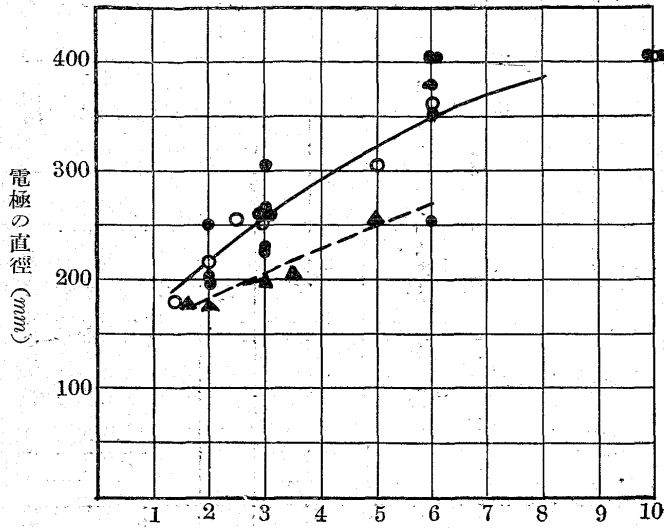


爐體の重量 (65)



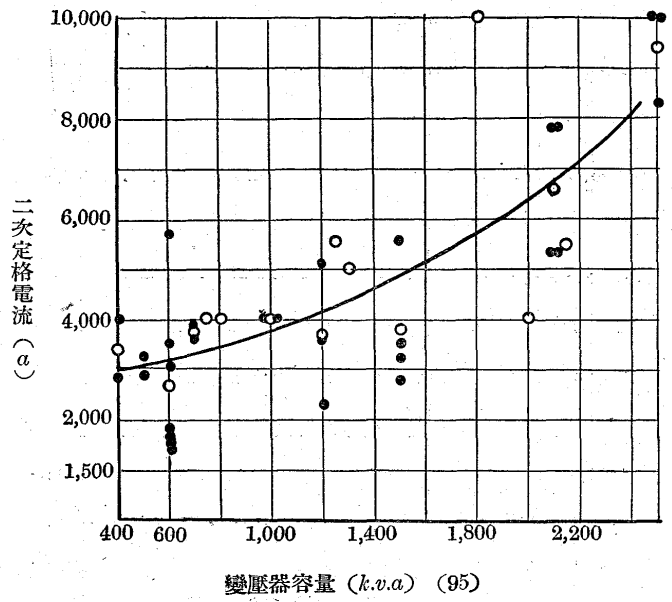
電極の直徑 (67)

○ — 印は天然黒鉛を示す
 △ - - 印は人造黒鉛を示す



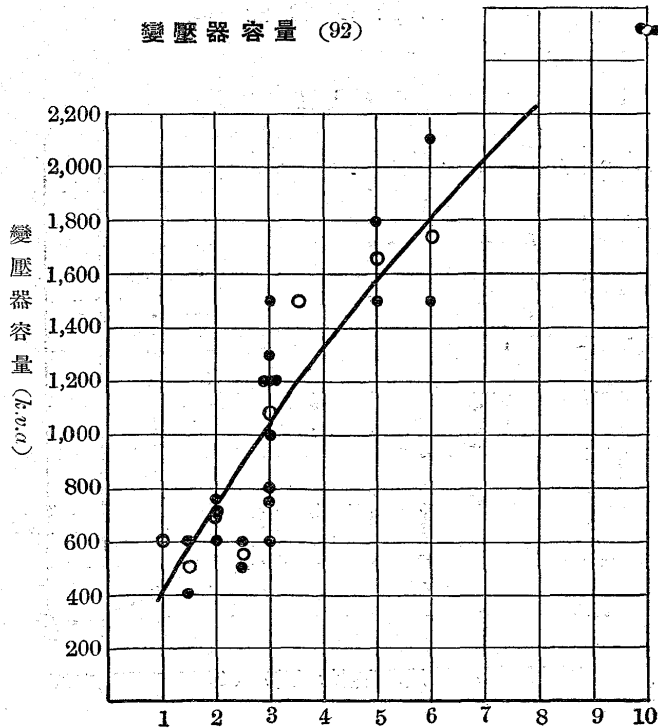
爐の公稱容量 (噸) (4)

二次定格電流 (95)



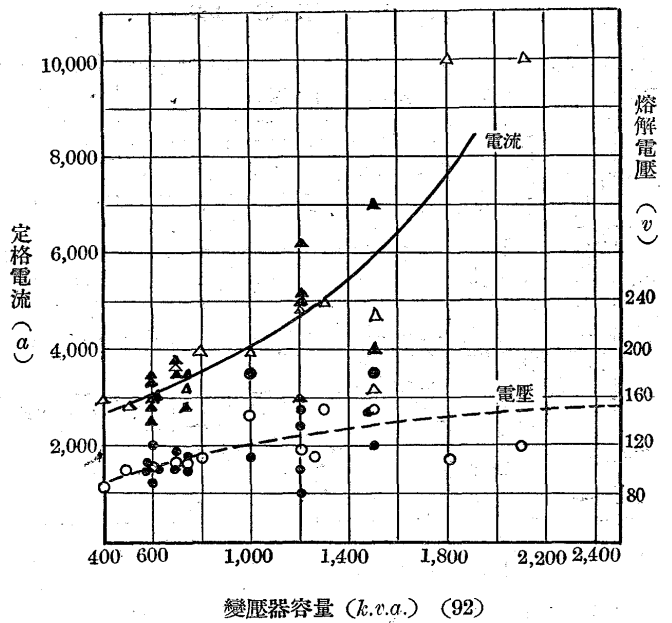
變壓器容量 (k.v.a) (95)

變壓器容量 (92)

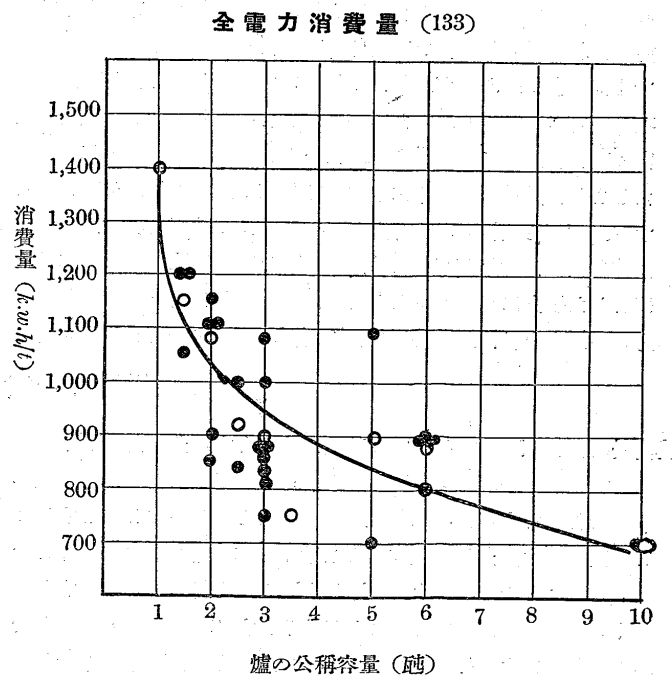
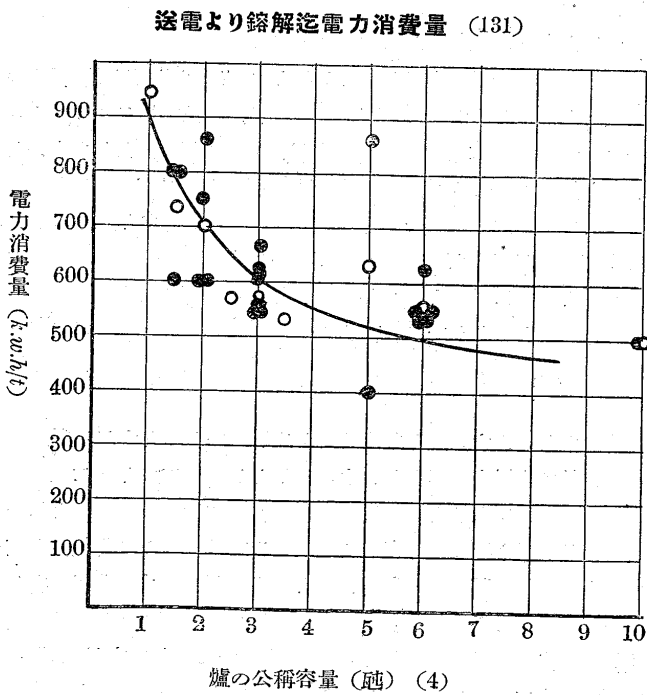
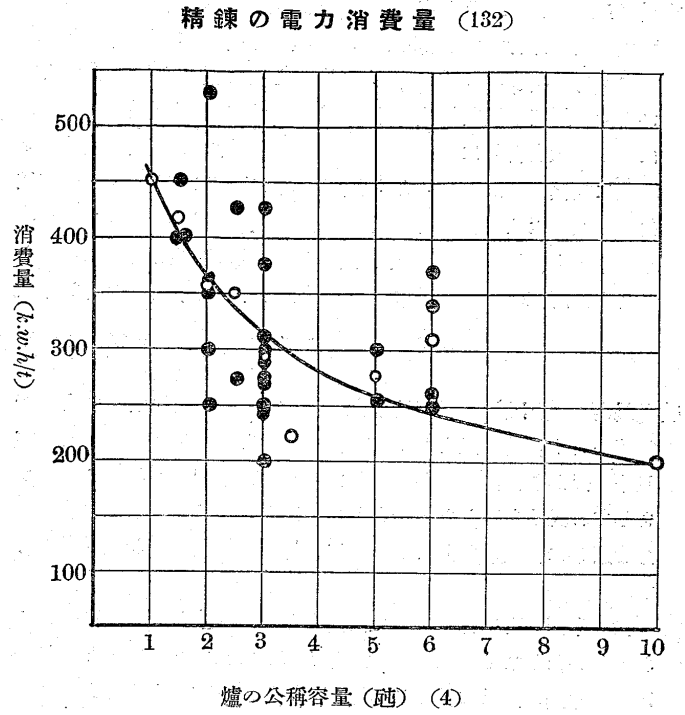
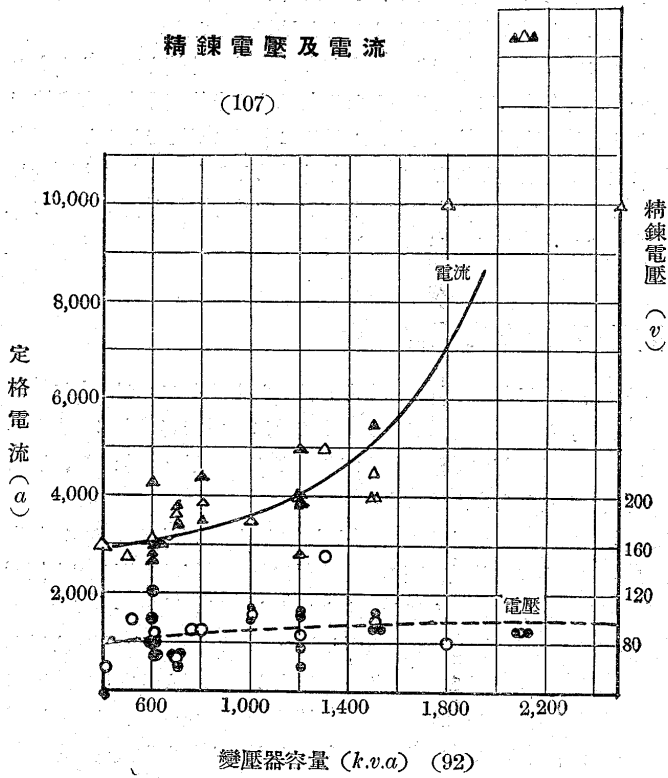


爐の公稱容量 (4)

鎔解電壓及電流 (106)



變壓器容量 (k.v.a) (92)



VI. 開會の挨拶及委員長推薦

會長(河村曉君) 之から本會第10回研究部會第6回製鋼部會第2回電氣製鋼部會を開催し昨秋に引續き 電氣製鋼爐の操業並に構造に就き改善すべき點如何なる議題を以て討議を始めたいと思ひます、最近電氣製鋼爐は時局の關係上益々其重要性を發揮するに至り昨秋名古屋に於て研究部會開催後に於ても漸次電氣爐の新設並に擴張が次から次へと續出して益々盛況に赴きつゝある模様は何ひますことは誠に邦家斯界の爲め慶賀の至りであります、昨秋は午前中、講演を御願致し午後は概括的に討議を行つたのでありますが研究項目も多數に上つて居りますので今回は講演を行は

ず午前午後に亘り討議を致すことになりました、何卒一層細に入り微に入り緩々御討議あらんことを希望致します。

次に委員長の選舉であります但し前回の引續きでありますので、川崎舎博士に御願ひ致したる處同君は時節柄非常に御多忙であり、且つ遠隔の地に居らるゝ爲めに準備に不便であるとの理由に依り御辭退致されましたので乍僭越私より吉川博士に御願致し種々準備して頂いた次第であります、此段御承認を願ひまして選舉を略したいと思ひます。(拍手)

VII. 委員長の挨拶並に資料整理に就て報告

委員長(吉川晴十君) 私が只今會長から御指命を受けました吉川で御座います。委員長として適任でないことは自覺して居りますが只今會長から御説明のありましたやうな次第で、私に仰せ付かりましてお受けを致した譯でありますから、どうぞ本研究部會が充分有意義に終始いたしますやうに、皆様御協力をお願い申上ます。

長が御調製になりました圖表を拜借いたしまして再び此處に掲げました。それから討議に入ります前に、尚ほ其別表に書きましたもの以外に訂正を要する點があるさうでございますから、石原委員からそれを申し上げます。

58番(石原善雄君) 只今委員長から仰せがありましたやうに、此表以外に、今日御討議を願ふ参考資料に付て御訂正を願ふべき個所を申し上げます。皆さんにお配りしてあります、資料一括表の12頁、項目131、爐番24の350となつて居りますのを110と致します、是は此前訂正になつたものであります。それから次の項目132、爐番24の600が160、同じく爐番29の180~200が255、項目133、爐番24に270を書入れて載きます、それから爐番29の630~700が720、それから項目135、爐番39、力率の90%が80%、それから項目136、爐番32の65%を削除願ひます。それから同じ項目で爐番39は60%となつて居て、記録には65%となつて居りますが、是は其會社の人に一寸お伺ひいたしたいと思ひますが...

(「60」と叫ぶ者あり)

是は記録の方が間違ださうであります、それから同じ爐番39の90%が75、それから14頁、項目153、爐番14、アルミニウムの使用量が0.5になつて居りますが、0.3に訂正いたします、それから戻りまして10頁、項目111、爐番15、是が15になつて居りますが、前の記録では冷材の場合と銻材の場合と分けて居りますが、是は15だけで宜しうございますか

(「5と20に願ひます」と述べる者あり)

5と20であるさうです。終り

VIII. 討

議

委員長(吉川晴十君) それでは討議に移ります。先づ討議順序1の項目番號16から御討議を願ひます、一々各委員の御説明を願ふべき筈であります、特に御説明を必要とされる方にお願ひすることゝ致します。是は此表にありますやうに、銻鋼面より天井までの高さのことであります、此表及圖表(16)を御覽になりますと著しく其數字が相異つて居ることが分ります、2 吨の所で350と云ふのがあります、それは爐番の39で次は545、爐番の5であります、それから3 吨の所では數も大變多いのであります、バラツキが非常にあります、最大は1,310、是は爐番21であります、次は1,112と云ふのが(爐番19)あります。6 吨の所でも大分違ひがあります、最少は740(爐番の31)、大きな方は1,360と云ふのがあります、(爐番34)それから1,296、(爐番23)。斯う云ふ風

に違ひがあります。大きな爐は數が少いのであります、數の多い爐に於て大變違ひがあります。製品とか操業方法とかに依つて色々變はるのでありませうけれども、餘りに違ひが大きいかと思ひます。此一般と違ふ爐を有つて居られる工場の方々に御説明を願つて、それから討議して戴いたらどうかと思ひます。先づ爐番14の方に御説明を願ひます。

19番(菊田多利男君) 此高さが大分低くなつて居りますが、普通の丸型でなくて、長方形の形で、電極が斯う3本並んで居ります。其爲に大分低くなつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 爐番5の方に願ひます。

25番(堀切政康君) 私の方は實は他様と比較して餘程低いので私の方で問題にして研究中であります、私の方では瑞西のブラ

ウンボヴェリーの設計を求めて大體それを骨子として製作して賣つて居るものでありますから、どうして他所の方と違ふのですか新しいものですから、皆様のお教へを願ひたいと思つて居る位でありまして、操業上は普通の状態と少しも變つて居ないのです。公稱噸數に對して最も忠實に設計してあるものと考へます。即ち公稱3噸と稱して時に操業上夫れ以上の超裝入量をやり得る様にはなつてゐないのであります。

委員長(吉川晴十君) 3噸の方の17番、矢張り同じやうなことでありますね、それから爐番の26、爐番23、のお方に願ひます。

18番(松田武四郎君) 爐番23のことでありますが、是はヴォルタのもの其儘で、外のものを見まして、數字が少し違ふので驚いたやうなことで、今まで餘り天井の高さに付て問題を起すやうなことは考へて居りませぬ。

委員長(吉川晴十君) 今度は大きな方の、爐番21に就て御説明を願ひます。

5番(綠川五六君) 私の方は最初はより150mm程低かつたので天井を成るべく保たせる積りで、150mmばかり高くなつて居ります、其結果に依りますと、爐の中の熱の上り具合なども餘り悪くなく、天井の持ちも宜いものでありますから其後も引續いてやつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 爐番19。

7番(楠正允君) 是は毎回の裝入量を多くすることゝ、爐蓋の壽命を長くする爲めであります。

委員長(吉川晴十君) 次は6噸爐で一番數字の小さいのは740、是は爐番の31であります。

2番(福留富治君) 是は740とございますけれども、340の間違ひでございますから、訂正して戴きます。

委員長(吉川晴十君) それから大きな方で爐番34。

1番(野崎榮君) 昨年秋名古屋の會で申しました通り、八幡の6噸爐と云ふのはターニング、スクラップと云ふ非常に容積の大きい原料を使用する事を標準にしまして、6噸爐と云ふことにしました、従つて普通のヘヴィースクラップを使ひますれば、10噸位の爐に當るのではないかと思ひます。爐體の直徑は4.2mでありまして、普通の6噸爐よりはるかに大分大きいのであります。天井は表の上では1.36mの高さになつて居りますけれども其後研究した結果もつと天井を高くしなければいかぬと云ふので、只今の所で1.4m以上に上つて居ります、天井をどれだけの高さにするかと云ふことは作業の實績に依つて決りますから、從來の作業の成績に依りまして段々上げたやうな譯でございます、1.4m位で今の所では非常に結果が良くなつて居りますから、其の位が適當でないかと思つて居ります、現在裝入量は1回に8噸位です、表の上では天井が高いやうでありますけれども、設計の圖面から見ますと、餘り高いと云ふやうな事はないと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 爐の公稱容量が小さ過ぎると云ふ譯ですね。

1番(野崎榮君) 普通ならば10噸爐と言つた方が適當でないかと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 爐番33。

15番(滿田十次君) 33番は今御説明になりました八幡製鐵所の設計を拜借して作つたのでありまして、現在操業して居ります上に付きまして、爐の温度の上り具合、それから天井の壽命から考へますと丁度適當な所ぢやないかと思つて居ります、一般に天井の高さといふものは先刻お話をあつた様に裝入材料の事情も加味し

て決定せらるべきもので極端に申せば熔材のみ裝入するものはターニングスクラップを多く使用するものよりも低くして良いと思ひます。後者は熱効率を犠牲にするやうであるが、裝入回數を少くすることによりその幾分を取返すのであります。併し天井が低きに失すれば一面に於て熱効率以上の損失を招ぐと思ひます、それは天井が流れ易く操業に困難を來し結局良鋼を得ることが出來ないと思ひます、又天井の流れるのは精鍊時間に關係し使用するボルテージにも關係すると思ひます、結局私は(1)その工場の使用原料を考へ(2)ボルテージを加味して(3)精鍊時間の長短により即ち製作する鋼質により操業して殆んど天井の流れないで順調に操業し得る高さを最も良い高さと思ふのであります。

委員長(吉川晴十君) 御説明を伺つて見ますと、川崎舎さんの作られた表に合ふやうに存じます。さうしますと特に低い所の爐番5とか爐番17とか云ふやうなのは天井がよく流れると云ふやうなことは御経験なきいませぬでせうか。

25番(堀切政康君) 爐の直徑も私の方は小さいのでございまして、どうも超裝入は餘り出來難いやうであります。公稱2噸或は3噸と申しましても、其儘2噸なら2噸をやる時には非常に良いのでありますけれども、2噸、3噸、5噸と銕しますと多少流れるやうでございます、故に現在御注文を受けて新爐を製作する場合には、裝入物の種類、性質を考慮して多少此寸法を訂正して居る次第であります。又時に公稱3噸ではあるが4噸まで熔解したいと云ふ御希望の所もありますので斯る場合にも夫々考慮して製作して居ります。

委員長(吉川晴十君) まだ他に御意見がありませうか。

28番(籾内周三郎君) 一寸申上げます、昨年10月の表に掲げた爐は此2月からエール式に變へましたが元は1.255mになつて居りましたから高い方でありました。元の爐はスナイダー式でございますから、天井を明けて裝入をするやうになつて居りますので、一度で全部の屑鐵を入れたいと云ふので、爐の容積を大きくするのが一因になつて居ります、もう一つは高さはあつても電壓はさう高くなかつたのでございまして、脱硫をやるやうになつて1時間もすると、天井が流れて來るやうな状態でありました。大體から言へば高い方が流れない譯でございますけれども、爐の性質とか設計上電極間の距離とかで違ふのぢやないかと斯様に考へて居ります、それは今度エール式に變へまして955mmになり、電壓は從來と餘り變はらないのでありますけれども、爐は餘り流れないのであります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませんか。今のことを伺ひますと、圖表の曲線より多少上に行つた方が宜いのぢやないかと思はれますが、どうでありませうか。

1番(野崎榮君) 一寸御參考まで申上げます、天井を餘り高くすると電極の消費量が多くなります、低いと云ふと電極の消費量が少いのであります。高くなると電極が非常に餘計要りますから、それで最も適當な高さにするには其爐の作業の實績に依つて決めた方が宜くはないかと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 爐に依つてと申しますと。

1番(野崎榮君) 3噸爐なら3噸爐を色々やつて見ますと一番適當な所が見附かりますから、それに依つて決めた方が宜くはないかと思ひます、變壓器の容量は高さ、電極の直徑と非常に關係します、又造る品物にも依ります、詰り變壓器の容量と電極の大きさと作る品物の温度ですね、例へば八幡でありますれば珪素鋼

のやうに非常に熱の高いものを造る場合と又低いものを造る場合と違ひます、非常に熱が高ければ高い程天井も流れますから高くする、其代りに、電極が餘計要る、先づ之の問題は鋼質に依つて決めた方が宜いのぢやないかと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見ありませぬですか。

11番(荒木彬君) 私の方の爐番は、16番であります、大體圖表の曲線に一致して居ります、一寸低くなつて居りますけれども殆ど一致して居ります、是はデマージの設計でありますけれども、實際作業した結果は、非常に具合好く出来て居る様に思つて居ります、要するに只今野崎さんの言はれたやうに是は造る品物に依り、それから材料に依ることが非常に多いのであると思ひます。

委員長(吉川晴十君) 材料と言ひますと……

11番(荒木彬君) 非常に嵩張る材料を使つて居ります場合には、出来るだけ爐内の容積を大きくした方が宜いと思ひます、其爲に天井を高くします、非常に良い理想的な材料の得られる所では天井を低くする方が宜いと思ひます、要するに其條件に依るものぢやないかと思ひます。

13番(中野弘策君) 私は實は大きい爐の經驗を最近の爐では持つて居りませぬので、見當がつきませぬのでありますけれども、爐蓋は一體に爐壁よりも壽命が長いやうでありまして、私共の使つて居りますので爐壁を取替る爲に爐蓋を一緒に落さなければならぬと云ふ仕事のバランスの取れないやうな仕事をやることを、氣にして居ります譯ですが、それで爐蓋の壽命をもう少し短くしても差支なからうかと思はれるのであります。尤も其爐蓋の煉瓦を取替る爲には金も掛かる譯でございませぬけれども、それよりも爐内の雰囲気や或は酸化性にするとか、或は還元性にするとか、さう云ふ製造の方から考へましたらどんなものかと考へまして色々やつて見ますと私の方の考では出来るだけ爐内の容積の小さなもの、即ち爐の天井が低い方に寧ろ傾いた方が宜くはないかと考へて居ります。

委員長(吉川晴十君) 其外に御意見はありませぬか。

2番(福留富治君) 高さの方は大體裝入する材料に依つて決まると云ふことを只今野崎さん、荒木さんからお伺ひしましたが、是は確にさうであります、其外にも一つ熱効率と云ふ事を考へなければならぬと思ひます、天井の方で言ひますと、餘り高いと熱効率が悪い、低い時には熱効率は宜いのですが、其代りに天井が流れたり、壽命が短いと云ふやうなことが必ず起るのでありまして其間に於て何か根據になるべき一つの數字が(勿論それは作る材料に依つて違ひますけれども)あるのぢやないかと思ひます、それでそれはどう云ふものに依つたら宜いかと言ひますと、大體適當に對する爐内容積を決めて行つたらどうかと云ふ風に考へて居る次第であります。適當に對する容積をどれ位にするかと云ふことを決めて行つたら大凡の經驗上に得た數字が現はれるのぢやないかと考へて居ります、皆さんの御意見はどちらにありますか何ひたいと思ひます、それで此爐の内容積と云ふことを、大體去年の名古屋の大會に於て發表された資料から計算して見たのであります、それは爐内の容積を天井と爐底の格構を球面と假定して、さうして爐内の鑄鋼面を底面とするシリンダーとして計算したものであります、それに依つて平均を取つて見ますと、大體茲に與へられた數字を基本として $0.7m^3/t$ と云ふことになつて居りますが、更にそれを小さく爐の容量毎に計算して見ますと、 0.78 噸が $0.477m^3$ 、 1 噸のものが $0.688m^3/t$ 、それから 1.5 噸

の爐が2つありますが $0.365m^3/t$ 、それから 2 噸の容量のものが是は 5 つありますが、之を平均いたしますと $0.696m^3/t$ 、それから 2.2 噸のものが、是は爐の数は 1 つですが $0.608m^3/t$ 2.5 噸のものが 4 つありますが其平均が $0.668m^3/t$ 、それから 3 噸の爐が 14 あまりありますが、是の平均が $0.831m^3/t$ 、それから 5 噸のものが 3 つありますが、其平均が $0.512m^3/t$ 、 6 噸のものが 4 つありますがそれが $0.699m^3/t$ 、 10 噸、是は 1 つであります、是が $0.408m^3/t$ 、斯う云ふ風になつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 只今の御説明は非常に有益なものと思ひます、其表を後でこちらへ戴くことが出来たら幸ひと思ひます、外に何か御意見ありませぬか……それでは此項目は此位で大體皆さん御了解になつたことと思ひますので、次に移ることに致します。

委員長(吉川晴十君) 次は項目番號 19 、爐床の直徑であります。是も亦著しくバラついて居ります。尤も此爐床と云ふのは調査項目参考圖の符號 19 で御覽の通りに頗る曖昧な寸法でありますから相違するの無理はないと思ひます、唯 3 噸の所で $2.4m$ と云ふ突飛な數字の出で居るものもあります。是は爐番 44 で小さいのは 2 噸の爐で $314mm$ 爐番 9 であります。又爐番 16 は 3 噸で $610mm$ で之れ等はあまりに違ひ方がひどいと思ひます。此討議順序の中へは入つて居りませぬけれども、側壁の内徑の方が比較には宜いかと思ひます、内徑が違へば鑄鋼の深さが違ひ、更に鑄鋼の表面積が違ふと云ふやうになつて來る譯でありまして、是は何れも關係したものであります、兎に角此爐床の直徑のひどい違ひのあるものに就て御説明を願つてから、矢張り皆さんの御意見を伺つた方が宜くはないかと思ひます。爐番 44 のお方はお出でになりませぬから數字の小さい方の爐番 9 の御説明をお願い致します。

7番(楠正允君) 是は以前容量の小さいのを 2 噸に改造したので、直徑は同じで深さが特別深くなつて居ります、確か 1.5 噸のを 2 噸に改造しましたものと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 深さを深くすると云ふことは詰り鑄解は早いで御座いませうが鑄滓等の働きは遅くなりますね。

7番(楠正允君) 深さを深くする時は表面のみは早く鑄解しますが裝入物全體としては遅くなると思ひます、又鑄滓等の働きは確に遅くなります、尙此方の爐は特殊鋼を主としてやつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 特殊鋼は主にどう云ふものをおやりですか、湯の深さの深いものは比重の大きな合金材料を入れると底で固つてしまふと云ふやうな虞もある譯であります。

7番(楠正允君) 固まつてしまふと云ふ様な虞があると御考へになるならば同時にそれ等が初めに鑄解する事も困難である、即ち結局鑄解が遅れると云ふ事も考へられるのではありませんか、然し深いと申しましても其懸念の起る程さう深くはしませぬ。

委員長(吉川晴十君) 詰り直徑が小さいから深さが深くなる譯にはなりません。

7番(楠正允君) 深くなります其爲に鑄解時間は少し餘計になつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 鑄解時間は寧ろ早くなるやうに思ひますが、さうでありませぬか、矢張り小さいのだからしてエレクトロードの下へ餘計裝入物が來て居ると云ふ譯でせう、だから早く鑄けると云ふ譯になりませぬか。

7番(楠正允君) 容量を増加する爲に深くせる場合に於て夫れが淺き時より深くなつた時が鑄解時間が早くなると云ふ事は考へられ

云ふ事は考へられませんが寧ろ反對の結果を示すのが當然かと思ひます。

委員長(吉川晴十君) それから 3 吨で 650mm と云ふのがありますが爐 24 番です。

4 番(青木元直君) 是は矢張り 2 吨を改造しまして、3 吨に致したのであります。それで先程述べましたが、天井の高さも矢張りあのカーヴ(掲圖の 15) から下の方に行つて居ります、それで土堤を作りまして、さうして 3 吨を鑄解して居ります。

委員長(吉川晴十君) 是はまあ大體平均斯う云ふことになりませう。何か外に御意見のある方はありませぬか。

46 番(川崎舎恒三君) 今の No.19 の項目に擧げて居りますが寸法は、横の土堤の勾配をちよつと變へますと非常に變つて來ますから、此寸法をカーヴにプロットする事は餘り意義がないと思ひます、横の土堤の勾配を少し變へますと、容積は餘り違はなくとも No.19 の寸法は甚しく相違が起るかと思ひます、従つて之をカーヴに依つて適當な寸法を御決定なさると云ふことは餘り意味がないやうに考へます。

委員長(吉川晴十君) 私も考へましたのですが、皆さんから討議御希望数が多かつたので此處に擧げたのです、それでそれに關聯して此方は御希望の数は少かつたけれども、側壁の内徑を御討議願つたらどうかと考へまして、それで此處に其圖表を並べましたのでございますが、爐床の直徑とまあ同じやうなことになるのぢやありませぬか、其内徑なるものが圖表で御覽の通り矢張違ひがあります従つて高さが違ひ、表面積が違ふと云ふことであれば、是は作業上非常に重點と思ひます。是が餘り違ふと云ふ事は何か特別の意味があるのぢやないか、之を討議して戴きたいと思ひます。

10 番(吉田正夫) 此爐床の直徑と云ふ 19 番の寸法は、13 番の鑄鋼面の直徑と、及び其深さに依つて土堤の角度と云ふものも分ります。其土堤の角度は最初の設計した時の角度を維持し得るや否やと云ふことが非常に大事なことだと思ひます。

1 番(野崎榮君) 其爐床の直徑と云ふのは、是は鑄鋼に於ける直徑と直した方が適當ぢやないかと思ひます、さうしませぬと、川崎舎さんの仰言つたやうに土堤の傾斜に依つて、皆違ひますから鑄鋼面に於ける直徑ならば、其點は大した變りはないと思ひます。爐床の直徑と云ふのはどうも誤解があるのぢやないかと思ひます。

委員長(吉川晴十君) それで川崎舎さんの言はれるやうに、私はどうかと思つて居ります。

1 番(野崎榮君) それは餘り問題にする必要はないと思ひますが、

委員長(吉川晴十君) 問題になりませぬですが、所が問題に大變にされましたので、さう云ふ意味で討議をやると云ふ御希望であつたかと思ひます。

1 番(野崎榮君) 詰り爐床の傾斜が違ふものですから、土堤の傾斜の方から決めなければ其方が非常に差が多くなるだらうと思ひます。

13 番(中野弘策君) 今爐壁の内徑とそれから爐床の直徑と云ふことで意味が違ふやうに思はれますけれども、どちらで決めても結局は同じものぢやないかと思ひます、それは何故かと申しますと實際爐に地金を入れるだけの爐床面積を與へます爲には、自然ライニングの勾配と云ふことを考へまして爐の内徑と云ふものが決るのであります。其爐床の勾配は、スコップでマグネシヤなど

を投げてやりますと、自然に或る角度を保つやうな状態になり勾配は一定して來る譯であります。それからライニングには或一定の厚さを與へなければならぬ、其厚さが厚過ぎると云ふと安全には違ひありませぬが、餘り爐の形ばかり大きくなりますから、自然に最小限度の厚さを與へると云ふことになりまして、自然に其ライニングの厚さも決つて來ます、従つて爐床に於けるライニングの厚さが決つて來ます。さうしますと爐床面積を基にしまして内徑を決定する事も出来る、即ち是はどちらでも宜からうかと思ひます。併し鑄鋼浴の深さと云ふものは、是は銘々の流儀々々に依りまして淺くする時には爐床面積を大きくしなければならませぬし、深くする時にはそれを小さくしても宜からうと思ひます。是は爐床の直徑に致しなくても、爐の面積に致しなくても餘り拘泥する必要はない、爐床の直徑と云ふ方が根本の問題にならうかと思ひますので、爐壁の内徑で何か標準をお求め下さつたらどうか知らんと思ひます。

18 番(松田武四郎君) 爐番 23 番でありますは 19 の項目に付きまして何れも數字を掲げて居りませぬ、此外同じやうに 2 番、3 番、8 番、12 番、16 番と云ふやうに數字が出て居りませぬのは、只今私が申し上げるのと同じやうな意味ぢやないかと思ひますのですが、爐底に平行な部分を持つて居りませぬ、特に爐床の直徑の數字を掲げて居りませぬのはさう云ふ意味であります。

委員長(吉川晴十君) 13 番の言はれるやうに、何れも 31 の項目に關聯を持つて居るものでありませう、従つて一方違へば他方も違ふと云ふことになると思ひます、それに拘泥しない方が宜いと云ふ譯にはいかないと思ひます、それぞれに理由があります、理由があればそれで宜いことです、理由がなかつたならばどつちかに附くべきものではなからうかと思ひます、それに付ては突飛な所の方にその御説明を願ふことに致します。先づ 3 吨の爐で 1.5m と云ふのがあります、それは爐番 17 番であります、先刻御説明のあつた通り、實際の容量は 3 吨でないからそれ故であらうと思ひます。次に爐番 10 は 1.57m であります、これの御説明を願ひます。

34 番(恒松成光君) それは矢張り公稱が小さいのでございます。

委員長(吉川晴十君) 大きな爐番 20 は 2.482m、爐番 21 は 2.47m、爐番 44 も 2.482m であります。それから 5 吨爐で 1.96m と云ふのがあります、是は爐番 30 です。

21 番(中村道方君) 内徑が小さ過ぎると仰つしやるのでせうか。

委員長(吉川晴十君) 5 吨で 1.96m と云ふのは外に較べて 3 吨爐位の所に當つて居ります。

21 番(中村道方君) それは色々な裝入をやるのも一つの理由でありまして、私の方では其爐で裝入量の少い時では 3 吨位もやります。5 吨もやる、最多量の時は 7 吨位もやることもありまして、不同の裝入量をやる關係から電力及電極消費の點を考へまして内徑を此程度に致しました。

委員長(吉川晴十君) 裝入量が 3 吨の事もあり、7 吨の事もあるさうすれば 5 吨位の所で一番能率が良いやうに作つてある譯でございますか。

21 番(中村道方君) さう云ふ意味のみではありませぬ、それは變壓器の容量とも關係して居ります、之は 1,800k.v.a になつて居りますが大分古い設計で格定電流で温度が高過ぎるのであります、それで大體 5 吨位を標準にした方が良くはないかと思ひますので公稱 5 吨爐に致しましたのです。一方冶金側から見まして全裝入

量を2時間内外で溶かし得て、1時間半内外で仕上げるのは5吨位が丁度良くはないかと云ふのでやつた譯であります、つまり溶かす速さとそれから仕上げる時間との方に重きを置いた譯であります、此爐は耐火物の消費が多いのでありますが、之等は時々超量装入するのが主なる原因であります、その代りにまあ溶かすと云ふ意味から言へば相當良い結果を示して居るだらうと思つて居ります。次に此爐は鑄鐵もやりますので、彼此考慮し何れの場合にも冶金的並電氣的性能の著しく低下せぬ事を主眼としたのであります。で大體私は其造る物の種類とか其爐が初めどう云ふアイデアで設計されて居つたもので、それが其後模様替されて目的を變更したものであるか否か、例へば初め5吨で設計されたものを工場の要求で7吨に模様替したといふ様な例もあらうと思ふ。

斯る場合初めより7吨に設計せるものと總ての點で隔りを生ずるのは當然であると思はれる、そこで各自の所謂公稱吨數を基準にして數字を出して見た所で隔りを生ずるのは當然の様に思はれます。

委員長(吉川晴十君) その變つた數字で斯う云ふのがあります、即ち6吨爐で3.43mでありましてそれは爐番34であります。

1番(野崎榮君) それは先刻天井の高さをお話したと同じやうに、全體の釣合から言へば特別に直徑が大きいと云ふ譯でもありませんが其直徑を決めたと云ふのは、非常に容積の大きい装入物を入れると言ふ事を標準にして作りしましたものですから従つて其1吨當りの容積が非常に多くなります。従つて直徑も大きくなつた譯であります。それですから重層鐵を使ひますれば非常に餘計這入る譯であります、輕層鐵の装入ならば少く這入る、さう云ふ譯になつて居ります。

21番(中村道方君) それで結局私は先づ一番先に爐の公稱容量と云ふものは、どう云ふものを意味して居るかと思ひます、それで委員長の方で、例へば、2時間内外で熔解して1時間半内外で仕上げると思ふやうなことを標準にされまして、それに合ふやうな各工場の電爐容量を求められ、それに相當する爐床面積なり、或は溶鋼浴の深さなり、色々なものを發表して戴いたならばもう少し良い結果が出て來るのぢやないかと思はれるのですが、肝心の所謂公稱容量と云ふものが區々ですから結局妙な數字になるのぢやないかと思ひます、それに對しては變壓器の容量から、(電壓は違つたとしましても)電爐の公稱容量は定義されせぬかと存じます。大體私は電氣爐の公稱容量の定義が日本だけでなく、世界的に區々である様に思つて居る者で例へば或所では1時間の熔解速度を採つて居る所もあり、或るメーカーは又可能全装入量で表はして居る者もあり、或は平均装入量を言ふ所もあり極めて區々であります。従つて變壓器の容量の採り方も随分種々雑多な數字が現はれて居るのでございます、それは無論作る物の性質に依つても違ふでありませうし、それから用ゐる材料に依つても違ひませうと存じますが、併し大體現在の電氣製鋼の進んで來た経路から考へまして、先づ電爐容量1吨と云ふものは幾何容量の變壓器を持つて居る程度の爐を呼稱するものであると云ふ事を大體きめて置いて數字を比較し性能の良否と數字の間の關係を見出したならば宜いのではないかと思はれます、而して1吨當りの變壓器の容量は目的を異にすれば大に異つて來るのでありますから之は用途別に分類せぬ限り混雜は免れぬと存じます。

委員長(吉川晴十君) 私はそれと反對に、色々ながあると、それを

斯う云ふ風に集めて見て一番餘計やつてゐるやうな所から離れてゐる所は何か特別なことをやつて居るのぢやなからうか、若しそれが矢張り同じやうな原料を使つて、同じやうな物を作るのに突飛な寸法の爐を使ふとか、電力の消費量なり、電極の消費量なりが他所とは大變違ふと云ふやうなことであつたならば、それは何か外にやり方の違ふ所があるであらうから、それを探し出してさうして他と同じやうにやつて見ると云ふ風にして行くのが進歩であり、それが又討議の目的であらうと思ひます、それには今あるのを兎に角集めて見て、まあ何所でもやつて居るやうな事ならば大した違ひはあるまい、かけ離れて居る方にはそれを説明して貰う、さうして其説明で皆が納得したら、それで將來もやつて行くがさうでなかつたなら自分の方も一般のやつて居るやうにやつて見やうと云ふ風にしたらよいと思ひます。夫れによつて何時間で溶かすとか、變壓器はどれだけのものを使ふ、爐の直徑はどれだけにしたら宜からうと云ふやうな事が初め決つて來るのぢやなからうか、初めから何時間で溶かして、電極の消費量は何んぼにしてやらうと云ふやうな事はなかなか決めては行かれまいと思ふのであります。

21番(中村道方君) それは能く分ります、さう云ふ事で行かれると云ふことが悪いと申上げるのではなく區々の數が出て來るのは當然であると申す者であります、委員長の御方針通りで、不良性能匡正の目的は達せられると存じます。

委員長(吉川晴十君) 外にまた普通のやり方でやつて居るけれども良い鋼が安く出來るから説明してやらうと云ふやうな方があれば茲で説明して戴けば結構と思ひます。

21番(中村道方君) 爐の公稱容量と云ふのは何か根拠が……

委員長(吉川晴十君) 其公稱容量と云ふのはそれよりも少く溶かすこともあり、多く溶かす時もある、斯う云ふものを公稱容量と言ふのだと解して、先程のお話のやうに、公稱容量はあと言つて居るのだけれども、實はもつと大きいとか、もつと小さいとか云ふ事を御説明願へば皆さんが納得が出來るだらうと思ひます。

21番(中村道方君) 分りました。

委員長(吉川晴十君) それで實際平均装入量でも採つて圖表を作つて見ましたならば或はもつと合理的の曲線が得られるのかとも存じます。それで大體の設計の基準は御諒解になつたのぢやないかと思ひます。

會長(河村曉君) 如何です、皆さんもお疲れのやうでありますから5分ばかり休憩致しましては……

委員長(吉川晴十君) それでは一寸休みます。

(午前10時50分休憩)

會長(河村曉君) 開會いたします。

委員長(吉川晴十君) 討議順序の3.であります。

21番(中村道方君) 只今の問題を一寸……今の爐でございませぬ、もう一つ忘れて居りましたのですが、あれは變壓器が古い設計でございまして、熔解時の電壓が割合に低くて110vになつて居りまして仕上げる電壓が80になつて居りますから、従つて電流は非常に過大になる譯でございませぬ、換言すれば變壓器の容量の割合に電壓が低いのです、最近の設計は非常に高い電壓でございませぬ、それが熔解速度の關係に影響して居りますから電壓が低い爲に原料が横壁に著く傾きがありますから、それで爐壁の内徑が小さくなつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 溶解電壓は110と言つたら低いものぢやない

と思ひますが。

21 番(中村道方君) 此頃は 170、180 と云ふ電壓を使つて來てゐる時代でありますから。

委員長(吉川晴十君) それが反對に段々日本のは低くなつて居るやうに思ひます。

21 番(中村道方君) それは仕上げ電壓でございませう。

委員長(吉川晴十君) 是は後で出て來ますが項目番號 135、實際使用せる銻解電壓、電流、その爐番の 16 は 180 ν となつて居りましたのを、今回 100 ν に訂正されて來て居ります。さうしますと 110 と云ふのは低い方ではないやうに思ひます。

21 番(中村道方君) それは今の此表にも高いものもありますが大體新しい爐としては仕上電壓の $\sqrt{3}$ 倍即ち 1.73 倍位の電壓に銻解電壓を持つて來る關係から熔解電壓を下げますと仕上電壓は著しく低くなり面白くあるまい、即ち自然銻解電壓は高くなつて來る譯になるのです、仕上電壓の $\sqrt{3}$ 倍に銻解電壓を取りますと、100 ν で仕上げますと、173 ν ばかりになるのです、無論さう云ふ設計ばかりぢやありませんが、さうしますと變壓器は安くなりますから、大體さう云ふ傾向のものが多いので、さうしますと仕上の時は爐床面積が廣くて具合が良いのです、銻解する時は電壓が高い爲にずつと遠距離のものまで早く銻けて行くと云ふのであります、私の方は仕上の電壓が 80 で、銻解電壓が 110 なんです、さうしますと爐壁の内徑でも、爐床面積でも餘り廣いと云ふと横にくつ附いたやつをかき落すのに暇がかかるのです、さう云ふ關係から比較的小さくなつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 爐の直徑は外國の書物にあるものより日本のものの方が少し大きいやうです。

9 番(林達夫君) 調査資料の 5 項に 1 回の平均出鋼量と云ふのが出て居りますが、爐の公稱容量で此曲線を決めるよりも、1 回の平均出鋼量を基準とした方が確だと思ひます、一寸御參考までに申上げて置きます。

委員長(吉川晴十君) 其方が如何にも宜かつたかも知れませぬ、此圖表は川崎舎さんのを拜借した譯ですが、川崎舎さんが此圖表を作られる時にさう云ふやうなお考がありましたか。

46 番(川崎舎恒三君) 此前の研究部會の時は一且公稱容量をアブシツサに取つたので、後から氣が付きましたけれども、時日がなかつたので、あの儘出した譯でして、其後私の方では今林君が申しました如く、實際銻解の容量を取つてやつたのもあるのでございませぬ、さう云ふ風な大きな圖面が出来て居りませぬので、持つて参りませぬ。

委員長(吉川晴十君) それでも相當バラツキが多いでありませう。

46 番(川崎舎恒三君) 大體に於て同じであります、唯定量的には多少違ひますけれども、定性的には同じであります。

委員長(吉川晴十君) 此項目番號 19 に對して外に御意見はありませんか。

13 番(中野弘策君) 私が前に申しました爐床直徑に就て爐床と云ふ事をハースと考へました譯であります、私の考へでは銻鋼面を鐵滓面に於ける面積の直徑と考へましたものですから、爐壁の内徑と云ふ事を餘りさう固く考へなくても宜いと考へましたのですけれども、能く此附圖を見ますと、爐床となつて居りますのは一番底に平らな所があります、それが爐床となつて居りまして、一寸考へ違ひをして居りましたから訂正して置きます。

46 番(川崎舎恒三君) 爐壁の内徑の寸法であります、圖表(31)の

カーヴに依りますと、略爐の容量即ち容積に比例して居りますが、爐壁の内徑はリアル、デイメンションに比例して變つて來ますのに對し容量はキュービツク・デイメンションに比例して變つて來るものですから、若し容量をリアルに取ると内徑は立方根に比例して變化することになる。従つて曲線は此線より下になつて参ります、それからシスコに依りますと矢張り此線の下になります立方根曲線よりは上になります。其シスコのカーヴに依りましても立方根曲線よりも少しく大きいと云ふのは詰り精錬速度が鐵滓と接觸する銻鋼の面積に關係するので、有效面積をデイメンションの割合より多く取ると云ふ理由から來てゐるものと考へて居ります。一般に我國の電氣製鋼爐の設計者が精錬の點に一層重點を置いて精錬速度を比較的早くすることに深甚の注意を拂つて居ると云ふ風に考へれば、シスコのカーヴよりも此カーヴの方が上にあると云ふ事の説明が出来るかと思ふのであります。

21 番(中村道方君) 今のお話して明かの様であります、私が先刻申上げました熔解時を主にした事と一致して來る譯です。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませんか。……それでは此項目は是で終ります。

.....

委員長(吉川晴十君) 次は討議順序 3、項目番號 23、爐床の厚さの事に移ります。是も此圖表で見ますと大分違ひがありまして、爐床の厚さと云ふと、大抵決つたものぢやないかと思ひますけれども、或は大きな爐をキャパシティーを小さくして使ふと云ふのもあるかも知れませぬから、御説明を願つたら如何かと存じます。先づ爐番 22 と 25 の 3 吨爐であります、其爐床の厚さが 450mm で、他の 3 吨爐に比して非常に厚いものになつて居ります。

2 番(福留富治君) 此爐は元ありましたのを其儘受繼いだのであります、此 450 と云ふのは煉瓦と其上にマグネシヤ、それを全體含めた厚さでありまして、此の外の方の爐床の厚さと云ふのはどう云ふ意味だか分かりませぬけれども 450 位ならさう厚くないやうに考へて居りまして、殊に厚さは相當厚くても差支ないやうに思はれます、それから殊に爐床を侵された場合などには安全率が多いので其位でやつて居ります。

27 番(松山寛慈君) 此 3 吨の爐は一番初めの設計で外底が特別な形のため特に厚くなつて居りますが、6 吨の方は薄くなつて居りますタール・クリンカーを用ひて約 240mm です。

委員長(吉川晴十君) 是等はまあさう云ふ次第で厚いのは特別の場合であります、一體此 250mm 以下と云ふのは薄すぎるやうに私は思ひますが、さう云ふのが大分あります。

11 番(荒木彬君) 只今の爐床の厚さと云ふのは爐床を作るのにマグネシヤを使ふのと、ドロマイトを使ふのとで違ひはしないかと思ひます、私の方は 220mm で稍其カーヴより低いやうでございませぬ、マグネシヤばかり使つて居りまして、また爐床にトラベルが起つたことは殆どありません、ドロマイトですともう少し厚くした方が宜いぢやないかと思ひます、マグネシヤですとまあその位で大丈夫のやうです、私の經驗では……

13 番(中野弘策君) 今の廣田の爐で思ひ出したのであります、其爐は私がかつて操りました爐でありまして、其頃は價格の點でドロマイトを使ひましてマグネシヤを使はなかつたのでございませぬが故障を起しまして危なかつたので、今度の爐は厚くしなければならぬと云ふので、爐底を大分厚くした記憶を持つて居ります、

ドロマイドを使ふことにして設計しましたので、或は厚くなつたのぢやないかと思はれます、それだけ責任上附加して置きます。

委員長(吉川晴十君) 項目番號 23 の所で爐床の材質と云ふのがありますが、マグネシヤが大分多いのでありますが、ドロマイドも少しあります、ドロマイドの方が厚いかも知れませぬ、さう云ふ事が分れば結構だと思ひます。外に此項目に就て御意見はありませぬか。

1 番(野崎榮君) 私の経験ではドロマイドの方は厚さを厚くしてマグネシヤの方は薄くしても構はぬと云ふことを考へて居ります、詰りドロマイドの床とマグネシヤの床は機械的に非常に差があります、ドロマイドの爐床は緻密ではないのであります、マグネシヤの爐床は緻密の組織になりますから非常に強い、それでマグネシヤの場合とドロマイドの場合で厚さを決めた方が良いぢやないかと思ひます、最近八幡の方で實驗して見ましたのですが、マグネシヤの爐床が宜いか、ドロマイドの爐床が宜いかを比較して見ますとマグネシヤの方が非常に結果が良いのであります、マグネシヤの爐床にしますと2年半位保てますがドロマイドの方は1年位しか保てませぬ、それでマグネシヤなら餘り厚くなくても宜いまあ50mm から100mm 位薄くしても宜いぢやないかと考へて居ります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見ありませぬか……それでは此結果としては、ドロマイドは厚くするが、マグネシヤなら薄くしても宜しいと云ふ事が分つたと存じます。

.....

委員長(吉川晴十君) 次は討議順序4番、項目69であります、電極の材質、此材質に就ては前回の研究部會に於て種々御討議になりましたが、更に討議御希望の数が多かつた所を見ますと、如何に是が重要であるかと云ふ事が窺はれます、それで今一度茲で御討議を願ふ次第であります、今回戴きました御回答の中に人造黒鉛に變へられた所もあります、爐番の12、13は、昨年の秋は天然黒鉛でありましたのを、今度人造黒鉛に變へられました、又今後は人造黒鉛が賞用されむと云ふやうなことを書いてありましたが、さう云ふ御意見を出された方もあります、就きましては此方々に一層詳しいお話をして戴いたら如何かと存じます。

10 番(吉田正夫君) 只今爐番12、13番は人造黒鉛に變へられたと印刷して戴いて居りますが、是は誤りでした、從來通りの天然黒鉛なんです、此データをを作る時に人造黒鉛電極に變更したいと思つてゐたのですが、未だ實施されてないのです。然し早晚低炭素 Ni-Cr 鋼等に變更致し度いと思つてゐます。

委員長(吉川晴十君) 爐番の28人造黒鉛の賞用されむと云ふ御意見を……。

9 番(大垣梅雄君) 天然黒鉛と人造黒鉛を我々現場で使用しました結果低炭素鋼のものに對しては斯う云ふ缺陷が天然の黒鉛に見られるのであります、即ち非晶炭素が早く燃えて行つた後、グラファイト、カーボンが鑛滓の上に落ちて來た時に低炭素鋼の材質の製造に非常に天然黒鉛が不便だつたと云ふ経験を持つて居りますので、其他又經濟的にも段々人造黒鉛の賞用されるのが當然ぢやないかと思ひまして書いた次第であります。天然黒鉛の一つの缺陷を感じて居る次第であります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見ありませぬか。

30 番(永井雅夫君) 電極の製造者と致しまして昨年の研究部會以後調べました點を此際御報告申上げたいと存じます、参考に致し

たい爲に研究部會後に外國に於ての其の後の状態を努めて調査いたして見ましたのです、所がそれが私等の考へて居りました状態と可成り違つて來てゐる點もあつて、一つの御参考の爲に先づ申上げて見たいと存じます。それは内地では御承知の通り、人造黒鉛電極と天然黒鉛電極は導電氣製鋼作業に使用されて居る譯ですが、外國では無煙炭とかコークスを原料にしまして、所謂非晶炭素が相當の量使用されて居ります、處が昨年の米國電氣化學協會の前刷に Nartn 會社の方が近狀を詳細に報告して居りまして、非晶炭素の電極の一步進みしましたハイカレント・カーボン・エレクトロードと云ふ名前のものが新しく現れて居ります。その詳細ははつきり分りませぬが、カーレントデンシチーの取方から言ひまして、人造黒鉛電極と從來の非晶炭素電極の丁度中間にあるやうです、これは新しい製品であります、それから Vasburgh 氏が各電氣爐工業方面に於ける電極の分野を色々示してありますが、其中に電氣製鋼に關係するものとして二つの方面に就て考へて居ります、それは鑄鋼方面とインゴット方面です、それで鑄鋼方面に於いては、非晶炭素電極とグラファイト、エレクトロードの分野は、其工場數も使用量も略同様であると云ふやうに報告をして居ります、それから鋼塊製造工場に於きましては人造黒鉛電極を使用して居る工場數よりも炭素電極を使用して居る工場數の方が多きやうです、其理由として鋼塊の製造爐の容量が大きい爲に殆ど人造黒鉛電極を使用して居るのでありますから、工場數は少くても電極の消費額は其方が大きいのだと説明してあります、それから材質ははコトニー氏の報告の御紹介ですが、次に本研究部會に提出された電極に就ての希望項目を分類して見ました所が、大體三つの問題になつて居るやうです、一つは材質に關聯したものと、それから一つは此使用方法に關聯したものと、もう一つは其消費量とそれを少くする方法如何と云ふ三つの問題になつて居つたやうであります、討議順序の第4としましては材質に關聯する問題のみに付て述べたいと思ふので御座いますが、材質に付て重大問題になります點は何んと言つても利害得失の點にあるだらうと存じます、この點につき人造黒鉛電極と天然黒鉛電極の問題になる範圍を調べて見た所に依りますと爐の設計上から見まして1 噸以下の爐、10 噸以上の爐に於きましてはどうしても設計上人造黒鉛でなければならぬやうに承つて居ります、從つて其の中間の3 噸乃至6 噸級の電極に於きましては天然黒鉛電極が良いか、人造黒鉛電極が良いかと云ふ問題が起つて來る様に考へます、それから利害得失を考へます場合に双方とも夫々のエコノミカルサイズの状態に於て比較されなければならぬと思ふのです、それから得失を論ずる項目として大體三つの項目に付いて考へれば宜いかと思ひます、其第1は品質の得失です、で品質の點から言ひますれば人造黒鉛電極の方が遙に優つて居る事は今更喋々申す必要はないと存じます、茲に特に品質に付て考ふべき點は均等性のことに付て兩者の比較を必要とします、天然黒鉛電極は何んと申しましても天然産の黒鉛を原料に致します關係上原料の不均等と云ふ事は或程度まで避けられないものですが、人造黒鉛電極にあつては原料の影響が少くして製作出來る譯であつて、人造と云ふ名前が冠せられて居りますやうに、製造技術さへ優秀なればその均等性も遙に勝つて居るものです。

それから其次に第2の問題としては價格の點です、其價格も嚴密に云へば、電極の1 噸の値段が幾らかと云ふ問題よりも、生産

します鋼の1吨當りの消費額が高くつか、安くつか、即ち其消費金額を考慮するのが有意義だらうと存じます。それから第3項目としましては、使用の條件を考慮に入れなければならないと存じます、使用條件と申します點は負荷の點でございまして、同じ容量の電氣爐にしましても段々と高負荷の状態になつて来る様な傾向があると考へます、高負荷の爐になつて参りますと電流の通り方も大きくなつて参りますし、爐の構造から見まして電極寸法も大きくなつて来る、自然品質の高級なものが必要になつて来る譯でございまして、低負荷から段々と高負荷に進んで行く様な傾向であつてさう云ふ場合にはどうしても人造黒鉛電極の方に考慮を拂はなければならないかと存じます、それから爐の設計上から見まして、次の討議項目にございまして、電極の中心距離を成るだけ狭くしたい、小さくしたいと云ふ點から申しますと、電極の太さは餘り大きなものが得策でないことは明らかです、寸法に制限され乍ら容量は大きくなつて行くのと云ふやうな傾向が現はれて来るのぢやないかと思つて居ります、大體感じました點を一寸御報告申し上げます。

委員長(吉川晴十君) 何か外に御意見のある方はございませぬか。

35番(吉岡美清君) 私はアチエソン電極を供給して居ります者ですが、今永井さんから詳しいお話がありましたので、殆ど電極供給者の方から申すことは盡きて居ると思ひますけれども、一言一寸附加へて置きたい所がありますから其點を述べさして戴きたいと思ひます、材質と申しますとクオリターと云ふことになりまして、此點から少し離れるかも知れませぬけれども、電極の製造が非常にむづかしいと云ふ點は2箇所あるのです、其一つは成形であります、原料を適當に處理をして、それをプレスに掛けて成形をして、其後にベーキングファーンネスに入れて、それを焙焼する、其仕事が非常にむづかしいのであります、それで其成形が誤つて居りましたならば、假令黒鉛化が完全に出来ても其電極の値打はないものになります、それで假令均質度が化學的と申しますか物理的と申しますか、完全であつても、其形が完全に出来て居ないと云ふことはどう云ふ事かと申しますと、例へばクラックが入つて居つたり或は巢が澤山あつたり、又塊が所々にあつたりすると云ふやうな事であれば、是は今度はお使になる方で電氣的に面白くない現象が起る、又後から問題があるやうですが、折れたりなんかすると云ふ事が非常に多く現れて来るのであります、でありますから、材質の問題は、今永井さんの仰つた以外に成形がうまく出来てゐると云ふことが非常に重大な問題になるのです、一寸此機會を利用して私が御注意を申し上げたいと思ふ事がありますが、それは電極が如何に困難をして、非常に周密な注意を拂われて拵へられてゐると云ふ事を一言申し上げたいと思ひます、お許が願はませうか。

委員長(吉川晴十君) どうぞ。

35番(吉岡美清君) 電極の製造と云ふ事は少し此場所では應はしくないかも知れませんが、電極の製造と云ふ事に付て充分の知識を得て戴きたいと云ふ趣意に依つて、一寸お話したいと思ひます、今お話がありましたやうに、外國では非晶炭素と、それから人造黒鉛の2種類が電極として使はれて居ります、それで非晶炭素電極を拵へて居ります原料も人造黒鉛電極を拵へて居る原料も同一と言つて宜いのであります、先づ原料を粉碎してそれをプレスに掛けてさうして所要の大きさに作る方法が二つあります、それはエクストルーディングと申しまして押出して作る方法とモール

ドと申しまして型に壓する方法があります、それでプレスに掛けて出来た電極をベーキングするには私はナショナルカーボンとアチエソングラフアイトの方法しか存じませぬが、それに付て申しますと、ベーキングをする爲に約5週間の日数を要するのであります、さうして出来ましたものを嚴重に検査して、さうして爐に入れて黒鉛化するのであります、其爲には1週間から約10日間の日数を要するのであります、さうして出来上りましたものを嚴重に検査をして初めて市場に出すのであります、でありますからどんなに急ぎましても非晶炭素の電極を拵へるのには2箇月を要するのであります、人造黒鉛の電極を造るには3箇月を要するのであります而も其出来上つたものを嚴重に検査をしました時には非常に歩溜りが悪いのであります、斯う云ふ風にして拵へられた電極でありますから先づ外の材料と同じやうにお考下さることなく、どうぞ電極は斯う云ふ風に非常な努力を以つて拵へられて居るものであると云ふ事を御承知になつて、可憐にお取扱を願いたいと思ひます、後に電極の取扱方法などがございまして、色々皆さんのお話がございませうが、一言差加へて願ひしたいと思ふのでございまして。

32番(石川等君) 大變項目が多うございまして、時間を頂戴致すのは誠に恐縮に存じますけれども一寸一言申さして戴きたいと思ひます、それは只今一二の方のお話の中に諸外國で使つて居ります電極が主に人造黒鉛と非晶炭素の電極であると云ふ事でございまして、併し日本は國情が違ひまして電極にも特有のものがあるのであります、御承知の通りに朝鮮は世界で優秀なる黒鉛の産地です、尙ほ近くは印度、セイロンに致しましても、マダカスカルに致しましても、可成り都合良く日本へ原料を輸入する事が出来るのであります、近來朝鮮から外國に黒鉛が澤山輸出されて居ると云ふのは、主に使途は電極方面ではなく、外の方面であらうと思ひます、日本は優秀な黒鉛の産地でございまして、最近相當安價に、而も輕便に内地で原料として使ふことが出来るのであります、従つて諸外國には我々カーボン業者が朝鮮から受けて居るやうな恩恵を享受して居るのは比較的少いのではないかと考えられます。従つて外國ではピッチコークスであるとか、或は普通のコークスであるとか、アンスラサイトであるとか、無晶形の炭素を已むを得ず使ひまして、そのまま造つたのが炭素電極でありまして、それを黒鉛化したものが黒鉛化電極になつて居ります、かやうな状態にありますから日本のカーボン業者及電氣爐業者は非常に仕合せをして居るのです。割合に優良な原料を輕便に手に入れる事が出来ますから比較的優良電極を安値に製造が出来るのであります、従つて日本に造つて居ります普通電極も天然黒鉛を原料といたします關係上外國の炭素電極に比べますと餘程具合が宜いと思ふのであります、次に結晶の天然黒鉛を使ひますればそれよりは一層良いものが出来るのであります。尙ほ人造黒鉛になりますれば申分のない總ての優良な特性を備へた理想的電極になつて来るのであります、従つて經濟的に考へまして引合ひますれば、人造黒鉛を使ひますのが申分のない結果になるのですけれども、値段が高いとか、或は特別に電氣爐の作業の都合に依りまして被熱面積を大きくしなければならぬと云ふ場合等には、必然的にサイズの大きい電極を使ひますから、其場合には上等の傳導率の良い電極を使ふ必要はない、安い電極を使つて良いと云ふ場合がありますから、一概に人造黒鉛電極を最善と申す事は出事ないかも知れませぬが、是が値段が非常に安くなりますれば、特殊の

場合を除いては人造黒鉛電極を皆使へるやうな時期が來ると思ひます。尙天然黒鉛電極であります、是は餘り諸外國にない日本特有のものであります、従つて日本の電極を普通の諸外國の炭素電極に比べますればずつと特性が良いのであります、所謂人造黒鉛電極よりは値段が安くても普通の炭素電極よりずつと具合が良い性質を持つて居りますから、經濟的に考へましても極めて有利な場合が多いのであります、それが爲に日本の電氣製鋼の御關係に於て天然黒鉛電極をお使になつて、却つて其方が御有利になつて居る場合が往々あると思ふのであります。八幡の製鐵所の野崎さんの御考案になつた天然黒鉛電極に人造黒鉛のニツプルを附けまして特に双方の有利な點をコンバインしまして、非常に良好の結果をお出しになつて居るものもあります。此等の點から考へまして外國が炭素電極と人造黒鉛電極の二種類であるから、日本もそれに依らなければならぬと云ふことは全然ないのであります。現在日本では人造黒鉛電極と天然黒鉛電極を併用して居りまして、電氣製鋼方面で純粹のヨークス、若くは無煙炭で作りました眞の炭素電極、所謂無晶形炭素電極を使つて居るのは殆どないのであります、我々も恐らく製造いたして居らぬのであります、以上の次第でありますから、どうか日本の國情に依りまして最も有利なものを御選定願つた方が宜しい、必ずしも外國の例に依る必要はない、斯う考へまして御参考の爲に申し上げます。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見ありませぬか。

46番(川崎舍恒三君) 只今電極の材質に付きまして、人造黒鉛と天然黒鉛との比較や何かお話がございましたが、私は今までお話のなかつた方面から人造黒鉛の有利な點を一つ述べたいと思ひます、電氣爐の熱の効率の方から考へますと電極のアークから發生する熱が一番重要な意義をなすのでありますから、此のアークから發散する熱のエネルギー、是と供給すべき電氣のエネルギーとの割合、即ちアークに於て有効に使はれる電氣の効率と云ふことを考へますと、此効率を良くする爲にはアーク自身の持つて居る電氣抵抗を成る可く多くすると云ふ事が必要であります。此點に於きまして人造黒鉛が非常に有利であります、と申しますのは、アークのサーキットの電氣抵抗は、電極の直徑が大きくなればなる程アークの長さを長くして初めて同じ抵抗を有するのであります、然るにアークの長さを或限度以上に長くすると、此アークが非常に不安定になります、其結果電流のウェーブが非常にデフォームしまして普通のレジスタンス以外にリアクティブのレジスタンスが現はれます。其爲に非常に力率も悪くなりますし、實際運轉上から申しまして、アークが不安定であると云ふと非常に運轉上不便になります。斯様な譯でアークレングスを長くすると云ふ事には一定の限度があります。そこで電極の直徑の小さいものを使へばアークの電氣抵抗を多くすることが容易であります。従つてアークから發散するエネルギーの割合を多くする、即ち電熱の効率を良くすることが容易になるのです。私は此見地から人造黒鉛に從來一般の人が注意してゐる以外に非常に有利な點がある事を申述べて置きたいのであります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見ありませぬか、石川さん、只今の川崎舍さんのお話に對して何か……。

32番(石川等君) 川崎舍博士の御意見全く同感であります。人造黒鉛が最上であると云ふ事は私も先程申し上げた通りであります。無論今日日本の實際上からも人造黒鉛電極が非常な勢で殖えて來て居ります、之は結晶天然黒鉛より人造黒鉛の方がアークの生成

及安定が比較的容易であると云ふ事も考えられる一つの理由であります。又近來電氣爐の容量擴大も高電流密度の人造黒鉛電極を必要とする結果を招來したものだと思はれます。尙序に只今のお話のありました電極の成形上の問題に付きまして大容量水壓機を用意し、充分努力して居ります。それで恐らくさう長い期間を與へて戴かないでも國産の人造黒鉛電極で全部間に合ふ事が出来る機會が遠からず來ると信じて居ります、無論經濟的に考へまして人造黒鉛の値段さへ下りますれば、人造黒鉛にお變へ下さつた方が宜いと私は考へます、而も今日成る可く優良にして安いものを造らうとして努力して居る次第であります。

委員長(吉川晴十君) 川崎舍さんの仰言の事も經濟の方も無論考へて居らつしやるのでせうが、何か比較でもございませうか、さう云ふ點があるなら此位まで高くてもまだ有利であると云ふやうな……

46番(川崎舍恒三君) 私の工場で人造黒鉛電極を使用したのは極く最近でありまして未だ充分にデータが揃つて居りませぬ。價格を考慮に入れました人造黒鉛と天然黒鉛の經濟的方面から見た利害得失に付きましては、何れ次の機會あたりには稍と具體的の報告が出来るかと思ひますが、現在ではまだ充分のデータが揃つて居りませぬのです。私が只今申し上げましたのは、從來アークの電氣抵抗を多くすると云ふ事がアークの効率を良くすると云ふやうな問題に付きましては餘り一般の者が注意して居りませぬので、其方面から見まして人造黒鉛に一つの利益になる點があると云ふことを申し上げて皆様の御注意を喚起した次第であります。

1番(野崎榮君) 我々鋼製造者から考へますと、人造黒鉛を使つた方が一番成績が良いのであります、所が人造黒鉛は非常に値段が高いのでインゴットを造る場合にはどうしても人造黒鉛は經濟的に使へませぬ、特殊鋼の中でも非常に値段の高いものを造るには人造黒鉛でも經濟的に行くのぢやないかと思ひます、それで八幡の方ではインゴットばかり造つて居りますが、1吨當り1圓でも安くしなければ外國のものに到底競争が出来ないと云ふことを考へましたものですから、嘗つて人造黒鉛を使つて見ましたが、吨當りが高く付きましたので止めて了ひました、それで我々は充分に人造黒鉛を希望して居りますから、電極を造る方々に安く造つて戴きたいと云ふ希望を持つて居ります、現在は已むを得ず天然黒鉛を使つて居るやうな次第であります、實際は人造黒鉛を使ひたいのですけれども、經濟上高く付きますから、現在よりも一層安く造つて供給して戴く様に御願ひしたいのであります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見ありませぬか……それでは此項目に付きまして大體御討議が盡きたやうでありますから、又丁度12時になりましたから、茲で休憩いたしまして、午後は1時から始めます。

— 晝食 —

午後1時

— 再會 —

委員長(吉川晴十君) 項目番號71、電極相互間の中心距離に就て御討議を願ひます。此中心距離の一括表を見ますと、爐番6が520mmと云ふ事になつて居ります。それから爐番10、3吨爐なので、是が148mm、斯う云ふやうながありますが、さうすると非常な差があるやうでありますので、此理由の御説明を願ひたいと思ひます。

14番(於勢半次君) 是は正三角形の各頂點に電極を置いたのであります。別に意味はありませぬのですが、現今使つて居りますの

は 600 mm それの正三角形の各頂點に電極を置いて測つたのであります。爐の構造上比較的湯溜面が大なる爲に廣く散在せしめて居ります。

34 番(恒松成光君) 是は私の間違ひでありまして、570 が本當なのであります。先程訂正を申込んでありますから御訂正を願ひます。

委員長(吉川晴十君) それでは爐番 10 は 570 に訂正を願ひます。之に就ては前回向山さんから非常に有益な御講演がありました。向山さんに御批評を仰ぎたいと思ひますが如何でありますか。

49 番(向山幹夫君) 私がやりました研究は前に會誌で御覽下さいましたやうに、極く限られた条件でやりましたものですから批評申上げるのはどうかと思ひます。會誌の上でも其點を斷つて置きましたが、實際皆様が御やりになりまして御差支がなければ結構で別にそれ以上の大した意見を持つて居りませぬ。

委員長(吉川晴十君) 之に就ては討議御希望の数が 5 箇所から出て居ります。相當の御希望があるやうであります。外に御意見がある方がありましたら御述べを願ひます。

49 番(向山幹夫君) もう一度申し上げますが、此電極間の距離は湯溜の鐵滓の性質に依りまして、中の温度がどう云ふ具合に或時間内に變化するかと云ふ事と非常に大きな關係のある問題であります。それには私がやりました實驗の時には鐵滓を三つ擧げて居りますが其の組成は略同様であります。此のスラッグのコンダクティビティー、流動度其外熱に關する數字が明らかになれば一層此の間の關係が明瞭になります。漫然之を論ずるのはどうも具合が悪いと思ひます。それから又電氣的には三相式三本電極でありますとマグネチックサーキットが其電極周及び先きに出ます。其マグネチックサーキットの強さ及び周波数はボールの電流の強さと周波數に關係します。若し之等がコンスタントで(同じ電量で同じ關係)あつたとしても前の諸關係に相當大きい關係があると思ひます。例へば其マグネチックサーキットの出來方に依りまして熔槽内の熔鋼及熔滓が色々搔き廻はされる状態が變る如きであります。是は未だ餘り論じられませんが定常作業をなす上に非常に重大な問題であると思ひます。簡單には片付けられないわけです。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませぬか、… 別に御意見があれませぬでしたら、是も是だけで片付けまして、次に討議順序の 6 番、ずつと飛びまして項目番號 114、裝入の方法であります。裝入は大抵人力に依つて居られますが、機械力に依ると云ふ爐番 24 是は容量 2 吨であります。之に就て御説明を願ひます。

22 番(渡邊富美夫君) 此爐では主として鑄鋼を裝入して居ります。一度平爐の餘湯を小さい取鋼に入れて、起重機で吊つて裝入して居ります。さう云ふ譯で機械力に依る裝入法として報告した次第です。冷材裝入の場合は勿論人力でやつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 爐番 30 の御意見を伺ひます。

21 番(中村道方君) 私の方はシュートを使つて居ります。それを唯電力で持上げて、さうして爐を傾けてスロープを拵へて入れて居る譯です。

委員長(吉川晴十君) 其外に御意見があれませぬか。是も相當討議の御希望が多いのであります。さう致しますと大變大きな容量の爐は兎も角として人力裝入で差支ないと云ふ事になるやうに思

ひますが、それで宜しうございますか。

21 番(中村道方君) 餘程古く大正 8 年頃に、アメリカで拵へましたのは、丁度平爐と同じ裝入機を使つてやつて居つたのを見たのであります。何處か皆様の方であらう云ふ種類の裝入機を使はれてやられて居る所がありましたならば、それを御伺ひしたいのです。無論容量は 10 吨以上位の可成り日本で言へば大きい方の爐の部類に屬して居るものであります。

委員長(吉川晴十君) 吳でやつて居られます。松山さん御説明を願ひます。

27 番(松山寛慈君) 御質問の大きい爐で目下試験中ではありますが、それは平爐と同じやうに機械力でやつて居ります。

21 番(中村道方君) 其場合に電極は全部爐の天井から抜け出るやうになつて居り電極把持器は多分電爐體から離れて居るのではないかと思ひますが、それはどう云ふやうになつて居りますか。

委員長(吉川晴十君) 吳の 30 吨の爐は把持器が爐體にくつついて居るのであります。電極はすつかり上げてしまはずに、裝入函が引掛らないやうな程度に上げて置いて裝入するのです。

21 番(中村道方君) 私も離さずしてくつつきたいと思ふのであります。さうすると大分電氣的にも都合が好いと思ひます。それで裝入方法がさう困らないでやれますならば、つけますと爐自身の目方が重くなりますが、電氣的には可成り助かりはせぬかと思つて居ります。是は 20 吨以上位の爐の場合です。

委員長(吉川晴十君) それはつけて置いても別に差支ないと思ひます。

21 番(中村道方君) 唯其電極を捲上げる高さでございませぬ。此問題さへ解決されて來れば宜いと思ひます。それから裝入物が落ちる時のショックが電極に及んで來ると云ふやうなことはないでせうか。さう云ふやうな事を別段考慮する必要がないとすれば結構です。

委員長(吉川晴十君) まあそれは電極へ裝入物が當らないやうにすれば、ベツトに落ちたショック位は影響しませぬと思ひます。

21 番(中村道方君) さう致しますと、先程お話の爐は可成り屋根の高さを高くしなければならぬと云ふ事になりますね。

委員長(吉川晴十君) さうです。

43 番(齋藤大吉君) 昨年丁度住友の荒木さんの御講演を私は拜聴致しましたが、其質問應答の時に、大きな 15 吨爐の裝入の事に付ての質問に對して御答があつたのであります。其時に 15 吨爐の裝入裝置に多少の變更を加へて、あゝ云ふ式の裝入の方法を基にして御使ひになつてゐると云ふことを御答になつてゐるのであります。其後既に御使ひになつて居りませうか。其様子はもう御分りでありませうか。

11 番(荒木彬君) 只今の御話で御座います。1 吨のチャージングクレーンを設計致しまして漸く出來上りまして、今其試運轉中です。其結果はまだはつきりして居りませんが大體に於て好成績を示して居ります。私の方の 15 吨爐は二つとも電極把持裝置は爐體にひつついて居ります。さうして電極は天井の下の面すれずれまで上がります。それですから裝入機でやつて電極に打ち當ると云ふことは有りませぬ。最心配して居りましたのは、今までシュートを使ひました成績が職工が段々慣れて參りました結果、割合に好い具合に參りますので、チャージングクレーンを使つてそれ以上の成績が出来るかどうか、それを稍々疑つて居りましたが、實際やつて見ますとチャージングクレーンの成績が豫想以上

に好かつたので、大いに安心して居る次第であります。然しまだ之に關聯したスクラップヤードが完成して居りませんためにチャージングクレーンの能力を十分に發揮する事は出来ませぬので、どの程度まで能率をあげ得るかと言ふ所までお話し難いのでありますが大體の見當を申し上げますとシュートを用ひて居つた時の半分位の時間で裝入することが出来るであらうと考へて居ります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませぬか。

21 番(中村道方君) 誰かあのフォー ジングクレーンのターニングギヤのやうなものゝ要領で裝入されて居られる御方がございませぬでせうか。詰りチャージングクレーンを廻轉される譯ですが。

委員長(吉川晴十君) さう云ふ所は何處かございませぬでせうか。何處にも御ありにならぬやうでございませぬ。

21 番(中村道方君) 是は唯自分のアイデアとしてありますが、何處かおやりになつて居れば自分の考へて居る事のまぢチェックになる譯ですから御伺ひして居るのでありますが、是は比較的簡單に行くのではないかと考へて居るのであります。私の方では現在は先刻申上げました様にシュートばかり使つて居るのであります。併しどうも此前の時にも色々お話を伺ひましたやうに、シュートでやりますと矢張り可成り時間が掛かりはせぬかと思ひますし又こちらの欲しい所に落ち得ないのではないかと考へて居ります。特にフォー ジングなんかをやつて居る所では大きなスクラップを裝入致しますと、どうも妙な所に落ちたら動かすに骨が折れ自然裝入に非常に時間が掛りますので、矢張り欲しいと思つてゐる所に落ちるやうにするのが必要ではないかと思ひます。特に裝入された原料のコンダクティビティーの問題がありますからエニフォームチャージングが是非必要であると思ひます。

委員長(吉川晴十君) 兎に角電氣爐は高價のエネルギーを使ふのでありますからして、成るべく裝入の時間等は短かくすると云ふ事が必要でございませう。爐の容量が大きくなりますと、どうしても機械力に依らなければならぬと思ひます。機械力とすると少し大袈裟になり勝ちであります、それが只今 21 番さんの御話のやうに簡單な装置でやる事が出来れば甚だ結構であると思ひます、之に就て何か御意見がありますならば御述べを願ひたいと思ひます。もうございませぬですか。それでは此問題は是だけにして置きまして、次の討議順序の 7、項目番號 133、電力消費量に移ります是は最も討議御希望数の多かつた項目でありまして 9 箇所から御希望が出てゐます。是は圖表(133)を見ますと是も矢張り著しき相違があります。2 吨爐で 650、是は爐番 39 で、それから 850 と云ふのがあります、是は爐番 38。それから 777 と云ふのがあります、それは爐番 35 でそれから 900 と云ふのが爐番 5 であります。尙此爐に對しては更に之を 830 から 900 と云ふ風に御訂正になつて居りますから多少減りましたのです。それから 3 吨の爐で 750、是は爐番 26 で是などは少い方です。是等の御説明が願へれば結構と思ひます。先づ爐番 39 の御方に願ひます。

19 番(菊田多利男君) 私の所では 爐が酸性であります。初め此爐は大體の設計が 2 吨の爐でありましたが、之を段々大きくしまして現在は 3 吨でやつて居ります。實際は此 650 よりも少なく 600 位で出来る場合もあります。外の 爐よりも大分少いのですが、實際此位に出るのでありますから間違ひはありませぬ。

委員長(吉川晴十君) 一體酸性爐殊に鑄物用の 爐などは別の表とし

て掲げなければならぬのですが、今回は別に致さなかつたのであります。

19 番(菊田多利男君) 大體初めはインゴットに使つて居つたのでありますが、それから段々鑄鋼をやりましたものですから酸性の方を使つて居ります。それは矢張り 750 位であります。

委員長(吉川晴十君) 鑄物ですか。

19 番(菊田多利男君) さうです。

委員長(吉川晴十君) 爐番 38 は如何です。

34 番(恒松成光君) 此 38 の爐は長方形型のナショナル式のものでして、爐が非常に小さいのですから熔解する材料を一々約 5 時から 6 時位の大きさに切つたものを裝入し晝夜連續作業をしまして、4 回乃至 5 回熔解して居ります。さうして鑄鋼に用ひて居ります。材料を極く熔け易い裝入し易い状態に致しましてやります關係で、是は其時に調査致しました約 2~3 箇月の平均であります、實際此通りに行つてゐるのです。鹽基性でやつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 次の爐番 35、之れは電力消費量 777 でありますが此工場のお方が居られませんかから爐番 5 の御説明を願ひます。是は 900 でしたが、更に下がつて来て、830 から 900 と云ふ事になつて居ります。

25 番(堀切政康君) 是は訂正致して置いたのであつて、爐番 5 は 830 から 900 とありますが、900 の時は爐が冷い時でありましてそれから後で爐を温めて 2 回以後が 830、それで始終平均して此程度でやつて居るのであります。

委員長(吉川晴十君) 爐番 26 は 3 吨爐で 750 と云ふ數字が出てをりますが……。

4 番(青木元直君) 是は殆ど私の方では特殊鋼をやりますので普通鑄物ばかりをやつて居ります。それと材料は極く良いものばかりを使つて殊に削屑を割合に多く使つて居る關係上熔解時間は非常に短かくして、さうして電力を成るべく節約すると云ふやうな方針からさう云ふ風な數が出て來たものであります。

委員長(吉川晴十君) 次に 5 吨爐で 1,084 と云ふのがあります、それは爐番 30 です。

21 番(中村道方君) 私の方は初めから 700 から 750 位になつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 間違ひました。是は爐番 28 であります。

8 番(大垣梅雄君) 特殊鋼と普通鋼との比率と云ふ所を御覽になると分りますが、大變特殊鋼が多い爲に、殊に航空用の鋼材をやつて居ります爲に 1 吨當りの電力消費量は是位になつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 前のは間違ひました。5 吨の爐、是は二つありまして、その電力消費量の相違があまり大きいので伺ひたいと思つたのです。只今の御説明で一方が特殊鋼でありまして爐番 30 は普通鋼であると云ふことですが……。

21 番(中村道方君) 普通鋼の方が多いのであります。

委員長(吉川晴十君) 爐番 30 が今度 750 に訂正されたのです。

21 番(中村道方君) それは 50 位の變動は絶えず起り得るのでありまして、原料の悪くなつた爲に幾分上りましたのです。又特殊鋼が段々増加致して参りますれば私の方の數字も爐番 28 の數字に接近して参りますのは當然であります。

委員長(吉川晴十君) さうしますと酸性と鹽基性とに分け、之を鑄物とインゴットとに分け、更に普通鋼と特殊鋼とに分けますと、何處も大抵一致した數字が出るのではないかと思ひますが、尙御

意見がありましたら御述べを願ひます。

49番(向山幹夫君) 先刻4番の方が削屑を澤山御使ひになつておると仰しやいましたが、削屑だけでございますか。

4番(青木元直君) 一時さう云ふ事をやつて見ましたのですが、中々職人が慣れませぬので、湯がそこに早く溜らぬものですからベツドを破壊して困ります。ですから矢張り出来るだけ少量の鋼屑で以つて、使用電力量を減らして居ります。

49番(向山幹夫君) 大體どの位まで御使ひになつて居りますか。

4番(青木元直君) 3 吨に對しまして出来るだけ大きなものは使用せず鋼屑 500 から 700 kg の程度でございます。

委員長(吉川晴十君) 是は生産費の上が一番大きな影響を持つて居るものでありますから、色々討議御希望数も澤山ありましたが、尙色々御意見があるだらうと思ひますからどうかお述べを願ひます。

21番(中村道方君) 今度のやうにそれを全電力消費量と言はずして、今度御示しになりましたやうに熔解電力、それから仕上げ電力と云ふ風に2つに分けて御討議を願ひたいものでございますが如何ですか。

委員長(吉川晴十君) それは一括表の項目番號 131 と 132 でありましたが、是は御希望数が割合少なかつたので此處へ載せませぬでしたけれども、實は此2つは是と關聯したものでございますのでさうして御希望される方も是は3つ關聯して討議したら宜からうと云ふ御意思であつたと思ふのであります。それで21番さんの御話のやうに、131 と 132 に分けまして、先づ熔解時の方に就て御討議をお願い致します。是は大體似たものでございまして、唯5 吨の所が2つ違ひますが、是は大體先程の御説明で分つたかとも思ひます。尙しかし附加へて宜いことがありましたらば願ひします。

21番(中村道方君) 今度のもので私の方はそれが500 と變つて参りました。大體其邊になります。今度差上げました報告の方にはさう訂正して置きました。

委員長(吉川晴十君) さうすれば主として精鍊に要する電力消費量の違ひになるのでございますか。

21番(中村道方君) 精鍊期のそれは舊と等しく250 になつて居ります。

委員長(吉川晴十君) 全電力消費量に斯うバラツキのあると云ふことは精鍊に要する電氣量が違ふのぢやないかと思ひますので、之を御討議願つたら宜からうと思ひます。爐の容量2 吨と3 吨の所で大分違ひがありますからして、之に就て御説明を願ひたいと思ひます。項目番號の132 で、2 吨の爐で、爐番4、5、7、8、9 此處らです。爐番4 では530 であります。

15番(満田十次君) 前の頁に書いてございますが、今7 吨の爐と2 吨の爐と變壓器が一緒になつて居りまして、電壓も矢張り同じやうになつて居ります。それで少し無理なので、さう云ふ値が出て居るだらうと思ひますが、是は今考究中でありますから追つて訂正致す積りでございます。つまり精鍊電壓が高過ぎるといふことは一時的に熱が上り過ぎ一方には天井を流したりして加減をすれば熱が下り過ぎ、今度その回復に無駄な電力を消費するといふ様な傾向があるので、この電力消費量が高くなる原因となつてをと思ひます、但し熔解中はその困難を認めぬのみならず却つて時間は早いのであります。

委員長(吉川晴十君) 3 吨の爐で430 と云ふのがありますが、是は

爐番10 です、之れについて何か御意見がありましたらば伺ひたいと思ひます。

34番(恒松成光君) 實は此3 吨と云ふのは先程も申し上げましたのですが、實際は2 吨と言つた方が宜いのでありますから、2 吨に訂正致したいと思ひます。430 と云ふのも、熔解時が500、兩方で唯時間の關係で斯う云ふ風な割合にして居るのであります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見がありましたら願ひます。

40番(濱住松二郎君) 装入してから熔けるまでの電力消費量であります、其曲線圖を變更して横軸に電力消費量を取り縦軸に重複回数を取つて一つの公算率曲線圖を作ります。さうしてマキシマムの所を押へますと550 と云ふのが一番ノルマルの電力消費量と云ふ事になります。其決め方で最も確かな数が決まるやうに思ひますが夫で如何でせう。

委員長(吉川晴十君) 是は屑鐵の形などに依つては違ひませうが、特殊鋼だから、或は普通鋼だからと云ふやうな點では餘り違ひませぬのですからして、大體是は一致しなければならぬことと思ひます。只今40番の御話のやうに此位の所が普通で、それから違つた餘り離れた所は何處かやり方に違ふ所があるのぢやなからうかと云ふやうなことが分るのだらうと思ひます。外に何か御意見はありませんか。

28番(篠内周三郎君) 今のお話と一寸話が違ふかも知れませぬが、先程削屑を澤山使ふと云ふ御話がありましたのですが、其場合に電力消費量は多くなりませぬでせうか一寸御伺ひしたいのですが。それは私同じやうな屑鐵とを御使ひして、其配合量を色々變へてやつて見た所が削屑の1割位まで消費量が少し上がつて來ます。それから4割から5割位の所では下がつて來ますがそれからは又段々多くなるに従つて電力消費量が上がつて來るのを經驗したのであります。それで一寸伺ひたいと思ふのであります。

4番(青木元直君) それは私の方ではさう云ふ事はありませぬ。そこで削屑ばかりでやつて見ると、それは先刻申し上げましたやうに爐の中で粘つて了りまして、その爲に結局鋼屑が早く落ちて行かないと云ふ事がありまして、それで時間が長く掛ることもあります。私の方でやりましたのは割合に大きなものを入れると、矢張電力消費が大きくなると云ふやうな具合になつて居ります。それで爐の中に全部1回に装入を致しませんが割合早く行くものであると私は思つて居ります。

21番(中村道方君) 只今の熔解までの電力消費量の中で爐番28の電力消費の多いのは、鑛滓を何度ぬかれるのでありますか、特殊鋼を御造りになつて居れば精鍊電力の消費量が多いと云ふことは當然ですが、熔解の電力消費量が非常に多くなつて居るのは如何なる理由でせうか 酸性鑛滓2度にでも造られて居られるのですか。

8番(大垣梅雄君) 原料が鑄物屑のやうなものを使ひましたり、或はさう云ふものを惜氣なく使つて見ると非常に熔解の電力消費量が増すのであります。是は平均にして實際に取つて見た結果なんでありまして。熔解電壓の多少は第一義的に原料に依つて支配されると申して良いかと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 其外に御意見はございませぬか。

13番(中野弘策君) 2 吨の爐の製鍊の電力消費量の所であります、其處の一番下に250kw と云ふのがあります。それは多分私の方の爐の事だらうと思ひまして、それを少し考へました譯ですが、

是は此前名古屋で研究部會がありました時分に、神谷さんの御講演で随分其時に考へたことなんです、どうも其電力が 250kw と云ふことでありますと少し少いやうであります、それは精鍊時間が少なかつたのであらうと云ふ事を其時から考へた譯であります。所で其後段々精鍊時間を長くしまして、さうして其結果今では時間が大分延びて居ります。従つて電力が増して居りますが、今度訂正をする所までまだ確信がなかつたものですから、まだ用意を致して居りませぬけれども、250kw の一番低いのもう少し上へ上がるだらうと思ひます。其一番下のやつはもう少し上でそれが 300 以上になりさうに思ひますからそれを訂正して置きます。其代り精鍊の時間も 123 項の所に 1 時間としてありますが是が 1 時間半以上今掛ることになつて居りますから、彼此 2 時間も掛ることになります。それだけ時間も長くなりますから、それだけ電力の消費量も従つて多くなるだらうと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 其外に御意見はありませぬか。

10 番(吉田正夫君) 只今削屑を入れる、其場合に電力を消費する量がどう云ふ風に變るかと云ふことを御研究になつたさうであります、其場合削屑のサイズはマシンから出た儘のものでですか。又シャーカ何かで小さく切つて居りますか。

28 番(篠内周三郎君) 私のやりましたのは出た儘のものでありましたが、屑鐵は成るべく同じものを使ひまして色々配合を變へてやつて見たのであります。

47 番(淺田長平君) 電氣爐の作業で電力の消費量が一番多いと云ふことはどう云ふ譯でありますか。之を減らす爲に或は職工に懸賞をつけるとか、何とかさう云ふ事をやつて居られる所はございませぬでせうか。詰り賞與を出してやるのです。一般の人は 600 kw しかやれぬ。或はそれ以上になるのが普通でありませうか、若しそれ以下になれば、それは職工の腕に依るのでありますから、さう云ふ場合に何か賞與を出すに云ふやうなことをやつて居る所はありませぬでせうか。

委員長(吉川晴十君) 誰方がさう云ふ事をやつて居られる所がありましたら、伺ひたいと思ひます。電力が少なくて済んだら何か賞與をやつて之を奨励すると云ふやうな制度を採つて居られる所がありますか。

21 番(中村道方君) 過去に私の方でさう云ふ事をやつた經驗を持つて居ります。併し其結果は餘り面白くなかつたので現在では止めて居ります。どうも私の方のやうに、色々なヴァリエティーの多いものを造りますと、どうしても技師が職工を監督すると云ふことになりまして、特に精鍊時間の如きは職工の考で動かないのでございませぬ。換言すれば技術者の腕も相當響いて來るので本當の懸賞になりませぬ。次に銻かすと云ふことだけで之を行つたことがありましたが、是も調整器やら何かの色々な問題がありまして矢張り餘り好い結果は表はれませんでした。結局ぞんざいになるとか電極を折るとかと云ふ悪い方の結果が良い影響を打消し猶餘りありといふ結果になり現在では止めて居ります。

委員長(吉川晴十君) 其外之に就て何か御意見なり御希望はありませぬか。

11 番(荒木彬君) 私の方では以前は出鋼廻數に依つて請負制度をやつて居りましたが、其結果は矢張り面白くありませんでしたどうも職工が出鋼を急ぐ傾向がありまして品質に影響するやうに思ひます。それで最近では止めて、今度の訂正にも出して置きましたが、最近では電力消費量が逆に多くなつて居ります。其理由は

早く湯を出すに云ふよりも品質本位で作業せよと云ふ事に根本方針を變へまして時には 4 時間、5 時間といふ長い精鍊をやつて居ります。其結果鋼匙當りの全電力消費量が 1,300 kw になる場合が出來て來ました。是は品質に依りますが、随分長い時間引張つて、場合に依つては銻解に使ふ電力よりも精鍊に使ふ電力の方が多くなつて居ります。それで此精鍊に要する電力と云ふものは特殊鋼とか普通鋼とか云ふ外に、其製品の品質に重きを置いて居らぬかと云ふやうなことも非常に關係して居るのであります。勿論特殊鋼でも特殊鋼の種類に依りましてづつと少い電力でやつて居るのがあります。色々ありますので、斯ふ云ふ高い數字が訂正の方に出て居りますから、それだけ申上げて置きます。

委員長(吉川晴十君) 只今の 900 とありましたが 900 至乃 1,300 と云ふ高い數字ですね。

47 番(淺田長平君) 今電氣爐は時間を掛けて餘計使ふと云ふことの御話でありましたが、色々平爐の作業が進歩致しまして、川崎であります、4 時間位で出鋼が出來ます。而も其造つて居るものはブリキのやうな大變難かしいものばかりを造つて居ります。強ち長い時間掛けたからして良い鋼が出來ると云ふ譯でもありません。其點はまだ研究の餘地があるだらうと思ひます。唯精鍊時間を餘計掛けたから良い鋼が出來ると云ふことは言へないだらうと思ひます。短時間で外に何か良い方法がないものでせうか。若しありましたらそれを伺ひます。

46 番(川崎舍恒三君) 此銻解及び精鍊に要する電力消費量の數を小さくすると云ふ事は、電氣爐に附屬してゐる變壓器の容量を大きく致しまして、銻解期に於ける電力の供給を多く致しますと、銻解時間が短縮する其結果と致しまして、銻解に要する廻當りの電力の k.w.h. のコンサプションは可成り少くし得るのであります。併しながら電氣設備の容量を大きくして、電力消費量を軽減すると云ふことは、一面に於て精鍊期に於ては、電氣設備の容量よりも遙に低い容量で使ふことになりまして、電力の負荷率が非常に悪くなります。電力會社から電力を御買ひになります場合には、恐らく電力の最大需要——マキシムデマントに對しまして普通ミニム、チャージが課せられるのであります。そこで電力の負荷率を悪くすると云ふことは此のミニムチャージに達する電力を使ひ得ないと云ふことがあるのであります、唯一概に廻當りの電力の消費量が少いと云ふことのみ目標を置いて電氣設備の容量を論ずると云ふことは如何かと思ひます。もつと詳しく申しますと、マキシムデマントに依る電力チャージと、キロワットアワーに依るチャージと兩方加へ合せたものがミニムになるやうに變壓器等のキャパシティーを決定することが一番合理的な方法であらうと思ひます。

委員長(吉川晴十君) それで討議順序の 8 番、9 番と云ふのが之に關聯することではございませぬ、只今川崎舍さんから御話がありまして、尙資料を御持ち下さいましたからして、同時に之を討議して頂いた方が都合が好いかと存じますが、如何でございませうか。

46 番(川崎舍恒三君) 只今の御話を致して差支ないと思ひます。

委員長(吉川晴十君) それでは先づ 133 番を片づけてからさう云ふ事に致しませう。

40 番(濱住松二郎君) 其精鍊電力消費量圖は縦軸に電力消費量、横軸に爐の容量を取つたものであります、爐が大きくなれば電力消費量が減るだらうと云ふので、さう云ふ假想的曲線を引か

れたかと思ひますけれども、圖上の各點の分布から見ますと、實際其線を引く事は無理であると思ひます。精鍊電力消費量は鋼種其他で大變違ひますから夫等を度外視して同一曲線圖に持つて来る事は非常に無理があります。強いて精鍊電力消費量と他の因子との關係を求むるつもりでしたら寧ろ其電力消費量と鋼の値段との關係を取る方が却つて何等か規則的な曲線になりはしないかと思ふのであります。之等の點に就て何か御考へを願ひ度いと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 御尤な御意見でございますけれども、さう云ふことは出来ませうか、どうでせうか。値段別に其消費量を調べると云ふことは相當難かしい事かと存じます。或るスペシャルのものに對してやりましたならば出来ぬこともないかも知れませんが、是は何れ宿題と致しまして後でやつたら如何でせうか。それでは是は皆様の方で後日研究して頂くことと致します。外に何か御意見がありましたらどうぞ願ひます。

10番(吉田正夫君) 銻解の消費電力量ですが、此銻解の消費電力量はチャージの大きさだとか装入の方法に依つても大分變つて參るだらうと思ひますが、此装入方法でございまして、私の方では從來孔埋めと云ふやつをやしまして、ポーキングをやると云ふことは全然施行して居ないのであります。此ことに關しましては一體どちらが得だらうかと云ふ疑問を持つて居るのですが、私の方の工場のデータでは此孔埋めと云ふ式で行つた方が電氣の使用量が少く又脱燐等にも效あるやうに思つて居るのであります。所が是と反對に孔埋めなんかをやりますと、度々爐のドアを長時間開けますので爐内が冷却され、従つて電氣が澤山要ると云ふ風なことが一般に言はれて居るのでございまして、實際には孔埋めをした方が電氣の使用量が少いやうに思つて居るのであります。之に付きまして孔埋めをするに就てはどうしても小さいスクラップを多く使ふと云ふやうなことの爲に、熔解電力量が減るのであるまいかと思つて居るのですが、如何ですか。

委員長(吉川晴十君) さう云ふことを外に何か御研究なさつた方がありましたら御述べを願ひます。

34番(恒松成光君) 今孔埋めの御話がありました、私の方で孔埋めをやつて見たことがあります。併し現在は矢張りチャージを色々變へましてマキシマムのものからミニマムのもの、それから極く細かいものを爐に入れられるだけ一杯装入して、それに依つて完全なクールも出来、連続作業も出来るやうにしてやつて居りまして、さうして装入は1回乃至2回位にして居るのであります。それで其方が却つて短縮出来るのではないかと思ひます。どうも孔埋めをやつて居ると色々なトラブルを起しまして、其時に電極を折つたり致しますから今では止めて居ります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見は御座いませぬか。色々有益な御意見を伺ひましたから此項目は此位で止めて、次の討議順序の8番、9番と一緒に致しまして、項目番號135と136、實際使用せる銻解電壓、電流、力率、及び實際使用せる精鍊電壓、電流、力率でございまして午前中に一寸御話のありました爐番16で、180vを100vに訂正された理由を御説明願つたら參考になりはせぬかと思ひますが如何ですか。

11番(荒木彬君) 是は確か此前の講演の時に申上げた筈と思つて居ります。此講演の雑誌の中に書いてあります。要するに精鍊の時にもう少し澤山のパワーを使ひたいと云ふ考から變壓器の繼線をつつかり變へてしまいました。それで初めから終りまで100v

でやるやうになりましたのです。詳しいことは私の講演を御覽願ひます。

委員長(吉川晴十君) それから爐番30では7,000aを今度は8,000aから10,000aに増されて居りますが、是はどう云ふ譯ですか。

21番(中村道方君) 此爐は自動調整機を有しないのであります。然るに最近屑鐵が非常に悪くなつて来て、電流がスタートの邊に可成り強く掛つて来る譯であります。それから原料が悪くなつて来ますと、大體大きいものを入れた間に細かいものを入れると云ふ譯には行かない。3つの電極の負荷を成るべく平均するやうにやつて居るのが、原料の具合の悪い爲に可成りの不平均が出来て来るしエネルギーコンサンプションが悪くなつて来る傾きがありますから、變壓器としてはかけられる最大負荷の10,000a附近まで電流を増して幾分でも早く銻かす方針に出たのであります。換言すれば原料の良い場合は調整がうまく行きましたものが段々うまくゆかない。それで成るべく高率をかけて早く銻かさうと試みて居るのであります。

委員長(吉川晴十君) 其次は精鍊の電壓、電流、力率であります。爐番17が前回130vとありまして、それをもう少し低くしたいがどうも出来ないと思ふやうな御説明があつたやうに記憶して居ります、それを今回100と訂正されましたが、どうして低くすることが出来たのでありませうか。

25番(堀切政康君) 此爐番17とありますのは3噸の電氣爐であります。是は實は私の方では、四阪島精鍊所で使用する目的で特につ造つた電氣爐です。それは御存じの如く四阪島と新居濱とはサイクルが違ふのであります。其サイクルの違ふものをこつちへ持つて来まして、四阪島から新居濱に移轉致しましたものですから色々無理があつた。其電氣爐のレギュレーターが電氣と水壓の併用になつて居りまして、其水に鹽分が含まれると云ふことは非常に具合が悪いのです。低壓操業を致してどうも電極が折れ易い心配がありました。前に銻解に130vと致しますと云ふと非常に悪いやうに思ひましたが、最近色々考へまして130vまでは行けるやうであります。更に極最近では水を變へまして、100vで操業して居ります。斯う云ふ風な程度のものであります。

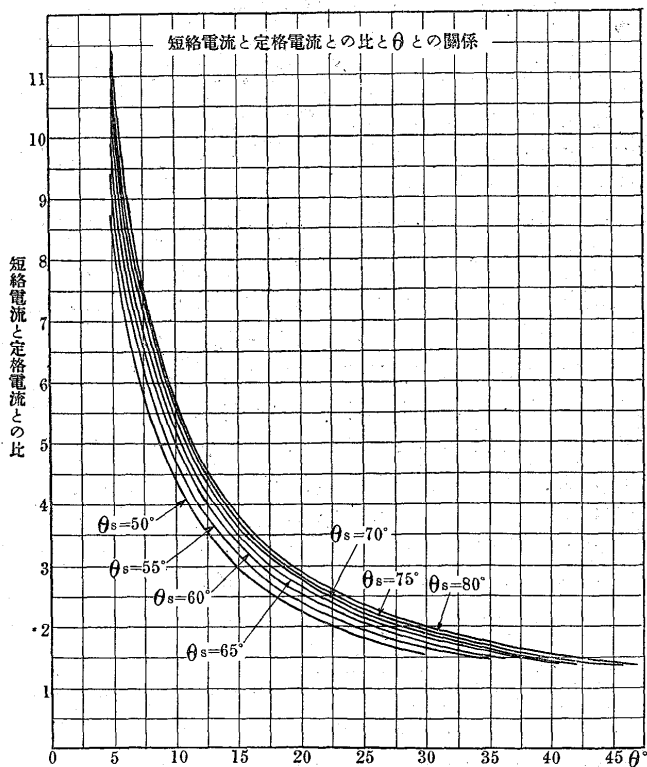
委員長(吉川晴十君) 此2項目に就て川崎舎さんから御話があると思ふこととございまして、之を今何つてそれから外の方の御意見を伺ひます。

46番(川崎舎恒三君) 銻解期及び精鍊期に於ける電壓、電流並に力率の問題であります。前回御提出願ひましたデータに依りまして色々統計を取つて見ましたのであります。不幸にして統計的に合理的な曲線を見出すことは出来なかつたのであります。それから此問題と大いに關聯して居ります。變壓器のレーティングの定格容量です。此定格に依つて定められて居る銻解期及び精鍊期の電壓、電流は是も曲線に見ましたが、之を見ますと如何に此電壓、電流の關係が不合理的に使用せられて居るかと思ふことが判るのであります。或は寧ろ斯う云ふものを實際使つて居るデータから曲線に作つたと云ふ事が抑間違つて居るのかも知れませぬ具體的に申しますと、あの右から2番目の圖面(變壓器容量(92))であります。あれを見ますと、變壓器のk.v.a.に依つて表はした各容量に對して電壓の曲線は殆ど直線ではほんの僅かに傾いて居る傾向があります。然るに御承知の如く變壓器の容量力は(k.v.a.容量)電壓と電流の相乗積に比例するのであります。實際使用の場

合は違ひますが、此カーブの横軸は變壓器の容量でありますから、電流に電壓を掛けたものは横軸に對しリアルな關係にあるべき筈であります。然るにあの曲線の各容量に付て電流及び電壓を取りましてこれを掛合して圖に書いて見ましてもリアルになりませぬ、是は個々の電壓及電流の平均値を取つたのであります、個々のものを別々に平均を取つたと云ふ所から斯う云ふ矛盾した曲線が出来たものであらうと思ひます。同様に精鍊電壓と電流の關係に於きましても大體同様であります。併し此方は一般の電氣爐の變壓器にはタップが澤山ございまして、此タップに依つて *k.v.a.* 容量が違つて來ますからして、さう云ふ點に於て同様に變な結果が出来て居るのかも知れませぬ、それに致しましても實際使つて居ります電氣爐の精鍊電壓及び銑解電壓並に電流と云ふものが或る一定の規律に依つて支配せられて居らぬと云ふやうな感がするのであります。併ながら私の考へに依りますと、少なくとも此電壓、電流及び力率に付きましては餘程合理的に決定する手段があると考へるのであります。それに付きまして私の所見を申述べたいと思ふのであります。電壓と言ひ、電流と申しますのが要するに電氣爐に供給すべき熱のエネルギーが基本になるのでありまして其熱力率は先刻他の問題で申上げました如く、電氣のアーキ此アーキから電氣のエネルギーがヒートに變つて參るのでありまして、アーキに依つて發生する熱が基本になるのであります。従つて電壓、電流を決定します前に、アーキから此電氣爐に對しては何 *kwh.* の電力が熱になつて發生すべきであるかと云ふことが先づ決定するべきであります。此決定方法に付きましては多少問題外になりますから申上げませぬが、兎に角銑解期若くは精鍊期に於きまして、アーキから熱として利用せらるべき所要電力が決つたと假定致しますと、そこで次に起つて來る問題はアーキの電壓であります。此アーキ電壓に付きましては交流の場合には大きな電極に付ての實驗はないのであります、極く小さな電極に付ての實驗に依りますと 30v がミニマムであると一般に信ぜられて居ります。是はミセス・エヤトン及びスタインメツツ先生其他アメリカのノツチンガム氏、斯う云つた人々の研究の結果が大體一致して居ります。先づ交流の場合に 30v と云ふことがアトモスフィヤが清潔であると云ふ場合のミニマム・ヴォルテージと考へて差支ないと思ひます。然らばアーキの電壓を 30v として之をミニマムに致しまして幾らに決めるかと云ふ問題であります、是は無論冶金方面から大いに研究しなければならぬ問題であると思ひます。不幸にして今日其方面のことは餘り明瞭になつて居りませぬが、例へば酸性の場合と鹽基性の場合には確かに此アーキの電壓が常に相違して然るべきであらうかと考へられます。此アーキの通りますスペースの電氣的の性質が可なり違つて來る筈でありますからして、斯う云ふ點も相當に研究致しましてアーキ電壓を決めるのが至當でありませうが、兎に角現在一般に使はれて居ります鹽基性の爐に於きましては之を 50v よりも一寸上を取つてゐるのが多いやうであります。是が最大値に付きましては又別に限度がありませうが、兎に角アーキ電壓を 50v 以上或は 60v と云ふ風に取つてゐるのが多いやうであります。斯様に致しまして冶金方面のことも出来るならば考慮に入れましてアーキ電壓を決定致しますと、其處で電力が定まつて居りますからして電流が自然に決まつて參ります。其處で電流が決まりますと云ふと、今度は其電流を通す電氣的廻路の性質に依りまして、運轉状態に於きます力率、即ちパワー・ファクターに影響して參るのであり

ます。此力率と電流と電壓と云ふものはお互に關係があるのでありまして、各々を勝手に決定する譯には行かぬのであります。此力率を如何にすべきかと云ふ問題は理想を申しますと、成るべく力率を良くすると云ふことが理想であります、餘り力率を良くしますと電極使用中にアーキが短絡する、詰りシャウトサーキットした場合に規定の電流に比して非常に大きな電流が流れると云ふ不都合が生じます。之に付きましては電力會社方面に於きましても短絡電流の規定電流に對する倍率と云ふものを非常に重要視して居るのでありまして、此問題を等閑に付する譯には行かぬのであります。又力率の決定如何に依りまして電氣爐の弧光としてアーキから發散する熱量の効率に影響を與へます。それから又變壓器の二次側の端子電壓、言換へればノーロードの場合のターミナル電壓が運轉時に於ける力率と密接な關係を持つて居るのであります。是等の關係は或る僅かのアツサンクション、即ち電氣爐の電氣廻路に於て誘導性の抵抗は電流の値に依つて變化しないと云ふ假定を許したならば、以上述べた諸關係は理論的に導き得るのでありまして、之に關する色々な關係の算式は昭和 6 年の 11 月號の「電氣製鋼」と申します雜誌に私が書いてありますから、どうかそれを御覽願ひたいのであります、それに擧げてあります關係式から力率を表す角度(力率は $\cos\theta$ を以て表はして居ります。其の角度 θ を横軸に採つて短絡電流の規定電流に對する倍率、それから變壓器のノーロードの場合のターミナル電壓とアーキの電壓との比、それから又アーキとして熱にコンバートする熱のエネルギーの能率等を縦軸に採つて是等の關係をカーブに書いて見ますと、此處にありますやうな圖表が得られるのであります。是等の

A 圖

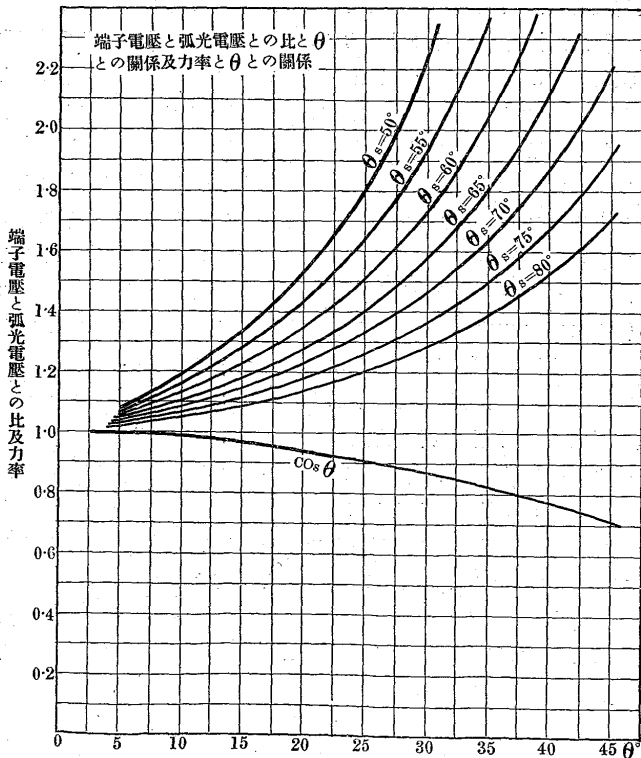


曲線圖の横軸は電氣爐回路の位相角であります、是は電氣爐回路の力率を $\cos\theta$ で書き表す場合の角度 θ を表して居るのであります。A圖はアーキを短絡した場合に起る電流の規定電流に對する倍率を縦軸に採つて畫いた曲線であります。それから此處に θ_s

と書いてありますが、是は短絡位相角と申して居ります。是はどう云ふ意味かと申しますと、アークをシャウトした場合の力率を $\cos\theta$ で書き表す場合の角度であります。さう致しますと、電氣爐の回路の性質が一定して居る（アーク以外の回路が一定して居る）場合、例へばアークを短絡せる状態の短絡位相角 θ_s が 80 度であると致しますと、實際運轉状態に於ける回路の位相角を段々變へて考へて見ますと、位相角 θ が小さい場合に此カーヴがずつと上になつて参ります。斯う云ふやうに回路の位相角 θ が小さい場合、言換へれば全回路の力率が非常に宜い場合には短絡電流の規定電流に対する倍率は非常に大きいと云ふことを表して居るのであります。段々此横軸の角度を増して参りまして、言換へれば全回路の力率を悪くして参りますと、アークをシャウトした場合の短絡電流の規定電流に対する倍率は少なくなつて来る、斯う云ふ一般的の傾向を持つて居る。さうして若し或る一定の位相角に就て考へますと例へば此角度が 20 度と云ふ場合を考へますと短絡位相角 θ_s が大きくなれば大きくなる程短絡電流の規定電流に対する倍率は増して来るのであります。此カーヴは上の方が $\theta_s=80$ に相當するもので段々下に行く程此角度が小さくなります。さうして此倍率の變化たるや θ_s が大きい程變化が少なくなつて来る。詰り θ_s が大きい場合は此邊で少々角度が違つてもカーヴに表れる影響は少いと云ふことになつて居ります。此カーヴは θ_s を 5 度間隔に取つて居りますが、 θ_s が大きくなる程曲線の間隔が小さくなつて居ります。是が全回路の力率位相角と短絡電流の規定電流に対する倍率の關係であります。

次に B 圖は變壓器の端子電壓のアーク電壓に対する倍率を縦軸に取つたカーヴであります。之を見ますと一見して分ります如く、

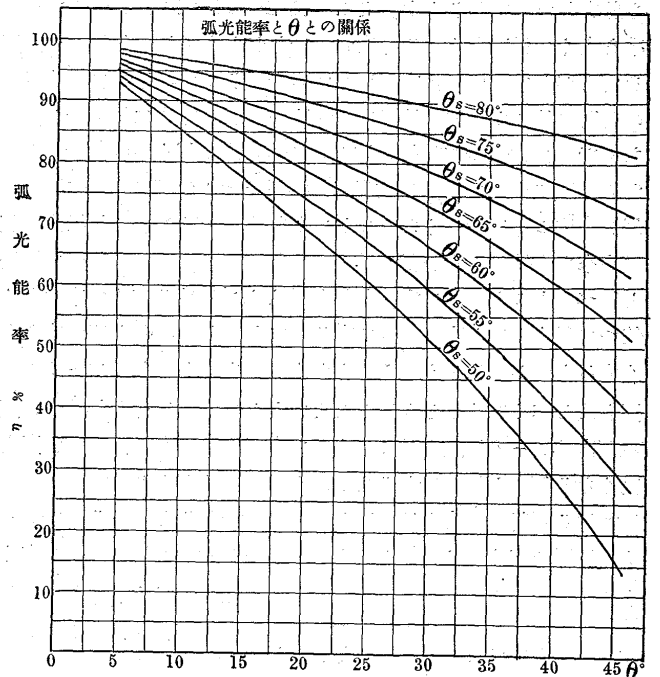
B 圖



或る短絡位相角に付て考へますと、例へば $\theta_s=80$ の場合でありますと、段々運轉状態の力率の角度を大きくして参りますと、其線は上へ向つて来ますからしてノードの電壓との比とは段々

I よりも大きくなつて来ます。即ち言葉を換へて申しますと力率が良くなればなる程アークの電壓と變壓器のターミナル電壓とは接近して参ります。然るに段々力率を悪くして参りますと變壓器のターミナル電壓とアークの電壓の割合は段々 I より大きくなつて来ます。次に或る位相角に對して短絡位相角の變化がどう云ふ影響があるかと申しますと、短絡位相角 θ_s が大きい場合の方が變壓器のノード、ヴォルテージのアークヴォルテージに對する倍率が小さくなる、段々此角度 θ_s が小さくなるに従つて、ターミナル電壓とアーク電壓の比が段々大きくなります。短絡位相角 θ_s と運轉状態の位相角との關係は斯様な状態に變るのであります。最後に運轉状態に於ける力率の角度即ち位相角 θ がアークの能率にどう云ふ影響があるかと云ふことを表して居るのが C 圖であります。同じく横軸の方には全回路の力率に相當する位相角 θ が出て居ります。それから縦軸の方にはアークエフィシエンシー即

C 圖



ちアークに依つてヒートエネルギーにコンバートした電力の供給、電力に對する比率、是が縦軸に表れて居ります。此カーヴを見ますと、短絡位相角 θ_s が同じである場合、例へば $\theta_s=80$ の場合に就て見ますと位相角 θ が小さい場合には 100% に近いのであります。言換へれば力率が良い時には能率が良いが、力率が悪くなれば能率は段々下がつて来ると云ふことが一般の傾向であります。次に短絡位相角 θ_s が色々變つた場合に其影響はどうかと申しますと、或る一つの位相角即ち力率に付て考へますと、上の方が θ_s が大きいのでありまして、下の方が小さいと云ふことになつて居るのでありますから、短絡位相角の變化に依る能率の變化は θ が大きければ大きい程大きくなつて来ると云ふことを示して居ります。此三つの圖表に現はれて居ります關係を概括して申しますと θ と云ふ角度即ち運轉状態に於ける力率に相當する角度が大きくなれば、其結果として短絡電流の比率は小さくなる。それから變壓器の端子電壓と弧光電壓との比は段々大きくなる。それから弧光能率は θ が大きくなる程段々下がつて来ると云ふのであります。そこで先づ考ふべき問題は弧光能率を成るべく良くしたいと云ふの

が電氣爐に於ては大事な問題であります。でありますから出来ることならば此 θ と云ふ角度を成るべく小さくして使つて行きたいと云ふことを先づ考ふべきでありませう。言換へれば力率は成るべく良く伴つて行くと云ふ事が最も大事な問題であると思ひます。幸なる哉成るべく θ を小さくして力率を良く使つて行くと云ふことは能率を良くすると同時に變壓器のターミナル電壓と弧光電壓の比も小さく出来る。唯都合が悪いことにアークをシャウトサーキットした場合に通る電流が規定電流に對する倍率が非常に大きくなります。此第三の問題だけが私共電氣爐使用者に取つて都合の悪い条件であります。短絡電流の大きいと云ふことは御承知の如く電氣設備に色々の悪い影響を與へると同時に、電力供給者に取りつても色々送電線とか或は發電所邊に芳しくない影響を與へますからして最も氣をつけなければならぬと思ひます。併しながら短絡電流が大きい爲めの悪影響は時間のファンクションでありまして、時間が短かければそれだけ短絡電流は餘計に大きくても差支ないのであります。そこで此三つの關係の内二つまでは力率を良くすれば良くする程宜いのでありますから、此第三の問題を何とかして豫防が出来れば宜いのであります。幸ひに短絡電流の問題に付きましては最近自動電流調整器が非常に進歩致しましたので、之に依つて短絡電流の時間が可成り短くなつて居りますから鋭敏に働きます。自動電流調整器を用ふる事によつて、假令短絡電流の値は大きくなりましても其時間と云ふものを極度に短縮出来ます結果、此問題は自動電流調整装置の採用に依つて解決し得べきものと思ひます。結局結論としては成るべく力率は良く使つて行くと云ふ事になつて來るのであります。然らば力率を良くすると云ふ事はどう云ふことかと申しますと、詰りアークの電壓を成るべく高くすると云ふことであります。實際電氣爐の電壓の傾向はアーク電壓を段々高くして行く結果自然變壓器の電壓も高くなる傾向が顯著であります。私の申しましたことと實際最近に於ける一般の傾向とは一致して居るのであります。そこでアークの電壓を高くすると云ふことは一面にアークの電氣抵抗を高くすると同じことであります。それに付きましては今日午前中の討議の場合に一寸申上げましたが、是には或る一定の限度があるのでありまして、之に付ては今後冶金の方面に於て大いに研究すべき價值があると思ひます。と申すのは鑛滓の性質は今日まで一般冶金學者に依つて考へられて居ることは鋼の精練を主眼として居られるのであります。若し其問題以外に此電氣爐の内部の雰囲気、冶金的の雰囲気ではなく電流が通り其處にアークが通ずる、其アークの通るべき道路にある雰囲気やアークの電氣抵抗を成るべく高くするやうな雰囲気を作り得るやうに鑛滓の組成成分其他を、冶金方面の鑛滓の働きを少くとも害さない程度でアークの電氣抵抗を成るべく多くするやうなヒュームを造るやうに鑛滓を研究されて、其方面に於て目的を達成致すならば、今後電氣爐に要する電力は此方面から相當に節約が出来て、大いに電氣爐の使命を果し得るやうな機會が一層早く來やせぬかと考へるのであります。確に其鑛滓に依つてアーク電壓が違ふと云ふことは酸性爐の場合には、御承知の如く爐の内部の雰囲気が割合に綺麗であります。鹽基性爐の場合には色々のヒュームがありまして、アークの抵抗が少いやうに常識的に考へるのであります。ですが酸性爐の場合には電力消費量が少いと云ふことは無論他にも原因があるのであります。精練をしないと云ふことに依つて電力消費量が少いのであります。それ

以外にアークの抵抗が高いと云ふことも酸性爐に於て電力消費量が少いと云ふ一つの理由であらうと、私は考へて居るのであります。電壓及び電流並に力率に關する問題は合理的に之を決定し得ると云ふ理由は今申したやうなことでお分りのことと思ひます。どうか今後此プリンシプルに依つて皆様が實際に電氣爐を御使ひになつて、是が事實とどの程度まで合致するかを皆様の御報告に依つて確めて見たいと思ふのであります。どうか一つ今申上げた事柄を實際に當嵌めて操業して、其結果の御報告を期待して止まない次第であります。(拍手)

委員長(吉川晴十君) 只今の川崎舎さんのお話に就て何か御質問なり御意見なりがございましたらどうか御述を願ひます。

47番(淺田長平君) 川崎舎さんから只今色々御話を伺ひましたが、アークの電壓を高くして、さうしてアークの部分が非常に高い温度を出すのと云ふことであります。私はどうも電氣爐の鋼と云ふものに對しては非常に大きな疑問を持つて居るのであります。是は卑近な例であります。我々日常御飯を炊くの時に一度に強い熱で熱しますとどうも飯が不味く出來ます。所が薪で以て炊くと非常に美味しく出來るのであります。さう云ふ具合に電氣爐の鋼に一度に熱を與へると或は熱のコストと云ふ點から言へば宜いかも知れませぬがさうでなかつたならば餘り宜しくないだらうかと思ふのであります。それで現に弧光爐で餘りに電極が真中に寄るやうに取つても壁が傷むので恐ろしいのであつて、電極を真中に出した所が其結果は餘り宜しくないと云ふやうな事を私の方では経験して居るのであります。一方電氣的のことは尙更らであります。又冶金的に考へて見ましても色々問題があるだらうと思ひますが、殊に鋼の性質其ものに就て必要ではないかと思ふのであります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませんか。

49番(向山幹夫君) 今の淺田さんのお話は誠に御尤であります。先程川崎舎さんの御話であります。アークの爲に熱が鑛滓に出まして其鑛滓がよく熱を傳へまして精練するのでありまして是は冶金的作用と一緒に鑛滓の性質をもう少し研究して見たら宜いのではないかと考へて居ります。それで今アークの熱が非常に上がると云ふことを申されましたけれども、私僅かの實驗であります。其實験の結果に依りますと、そんなにアークの温度はどんどん上がらないやうであります。それで其温度の上がり方は鑛滓の性質に非常に關係するだらうと思ひますが、何れに致しましても鑛滓の內的性質がもう少しはつきりする方が電氣製鋼の進歩に貢獻するだらうと思つて居ります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませんか。何か只今の川崎舎さんのお話以外でも、此三つの項目につきまして、即ち 133、135、136 の項目につきまして御意見がありましたら御述を願ひます——別に外にございませんでしたら 3 時で休憩致しまして、後の 140、152、153、154、156 と是だけを豫定して居りますので、尙時間がありましたら、それから皆様から特に御討議したいこと、仰言るやうなことがありましたら御討議を願ふことに致しますそれでは 3 時までで休憩致します。

— 休憩 —

午後 3 時 開會

委員長(吉川晴十君) それでは是から又續けて開會致します。討議順序の 10 番、項目番號 140、電極消費量であります。是も亦討議御希望数の多かつた項目であります。前回の表で消費量の犬で

ありました。爐番 17 の 20 kg と云ふのが今回 12~15 kg となりました。爐番 20 の 19.79 kg と云ふのが是亦 16 kg に減りました。それから爐番 2 の 5 kg と爐番 4 の 20.8 と云ふのは著しき差があるやうに思ひます。それで此爐の工場の方にどう云ふ事情か御説明を願つたら結構だと存じます。

19 番(菊田多利男君) 安來の方は急に用がありまして昨晚歸りましたので、私が代つて知つてゐる範圍だけのことを御説明申し上げます。此 5 kg とあるのは間違ひだらうと思ひます。彼處は特殊鋼が主ですから、電力の消費量も非常に多いのですから、従つて電極の消費量も多いだらうと思ひます。それで是は間違ひだらうと思ひますが、私何れ後から調べまして御報告申し上げます。

委員長(吉川晴十君) 爐番 4 は 15 kg に訂正になつて居ります。先刻 20.8 と申しましたが間違ひであります。さう致しますと餘り外と違はないことになるのであります。只今の安來製鋼所のが是より多くなると云ふことになりますれば、餘り著しい違ひはないやうに思ひますが、此項目に於て尙御意見がありましたら御述べを願ひます。

40 番(濱住松二郎君) 一寸申し上げたいと思ひますが、此電極消費量に就て前回の研究部會に私の疑問を申し上げたのでありますが、色々複雑な事情があつて到底甲の爐と乙の爐とを比較することが出来ないと思ひました。然るにも拘はらず今回の討議項目の中に再び電極消費量討議を希望する方が 8 人も出たと云ふことは頗る意外に思ふのであります。元來此電極消費量の問題は先程の精鍊電力消費量問題と同じでありまして、論議しても到底結論には到達しない様に思ひます。第一に電極の材質が皆違ひます。之を假りにアチソン電極を使つて居る所ならば夫丈けで比較するか、或は日本カーボンなら日本カーボンの電極を使つて居る所同士で比較すれば宜いのであります。夫が皆混合して論じられてゐるのでありますから無理だと思ひます。第二番目には鋼質であります。是が先程の精鍊電力消費量の場合と矢張り同じ關係であると思ひます。特殊鋼の非常に高いものを造つて居る場合と 1 貫目 1 圓か 1 圓 50 錢の鋼鑄物を造つて居る場合とで全然時間が違ひますから之を較べることは無論出来ませぬ。それで先程値段に依つて較べたらどうかと言ふ様なことを申し上げて見たのであります。無論差物を抜いた湯の値段を申したのであります。鋼質に依つて電極の消費量が變る之が一番大きいのではないかと思ひます。第三に平爐に就て考へても分りますやうに、鹽基性と酸性を一緒に論議することは無理であります。假に平爐の容量とか平爐の燃料消費量の問題を提出された場合鹽基性と酸性を一緒にして論議し様と云ふ人は恐らくあるまいと思ひます。でありますから之等の點を完全に區別した上に、初めて爐の容量と電力消費量との關係と云ふやうなことが考へられるのであります。之を通俗な例で申しますならば日本人も西洋人も一緒にして年齢と身長關係を一つの曲線圖に取るとすれば夫は凡そ無意味でありまして二つの曲線圖に別けて始めて有意義となりませう。私が進行係を勤めるやうなことになりますが、是問題は早々にして片付けた方が宜いのではないかと思つて居るのであります。

委員長(吉川晴十君) 私も左様に存じて居りましたのでございますが、討議御希望が多い所を見ますと、何か其處に御意見があるのではないかと思ひまして討議項目の中に擧げて置きました。之を先程申しましたやうに、酸性と鹽基性に分け、更に鑄物と鑄塊に

分け、又普通鋼と特殊鋼に分けますると、是は大抵一つか二つになつてしまひまして、もう論議になりませぬのであります。何にも表も出来ないと思ふことになります。それで討議御希望を申出られた方に御意見があるならば御意見を述べて頂き、又どう云ふ點を聞きたいと思ふ所がありましたならばそれを御述べを願ひたいのであります。如何ですか。別に御意見はありませぬか。

32 番(石川等君) 只今の濱住博士の御意見は誠に御尤であると思ひますが、併し委員長の御話のやうに、電極は電力と同様に此仕事に取りましては最も深い關係のあるものでありますから、少しばかり御参考に思見を述べて見たいと思ひますから 2~3 分時間を頂戴致したいと思ひます。

委員長(吉川晴十君) どうぞ……。

32 番(石川等君) 前回の研究部會から問題になつて居りました電極の消費量であります。電極の消耗量を左右するのに澤山の原因があるのは御承知の通りであります。是はもう大家の前で釋迦に説法を申上げる必要はないと思ひますが。大體項目だけを擧げて見ますれば、無論只今のお話のやうに、電極の品質が非常な影響があると云ふことは、當然であります。人造黒鉛であるとか天然黒鉛であるとかに依つて非常に違ひがあります。次には電極の使用 방법이適當であるか適當でないかと云ふ問題が相當にあるのであります。簡単に御説明致さぬといへませぬけれども譬へて見ますと、天然黒鉛の電極を使つて居る所で直ぐに人造黒鉛の電極を御使ひになつてしまふのであります。ホルダー其他の關係で從來 8 吋の天然黒鉛の電極を御使ひになつて居る。其處へ持つて來まして直ぐに同じ大きさの人造黒鉛の電極を使つて、同じカレント密度を採用する場合を考へて見ますと、人造黒鉛の電極の眞の特徴を現はすことは出来ませぬ。消費量其他に於てさう大いした違ひがない結果が往々出るのであります。斯う云ふ場合には人造黒鉛の電極に對しては 2 倍の電流密度を取るとか、或は又全電流に對してエレクトロードのサイズをうんと細くして使ふ必要があるのであります。即ち其電極の素質に應じて使用方法を適切に致さないと良好の結果が出て來ないのであります。丁度人間も使ひ途が適當であれば非常に役立つのでありますけれども、之を誤れば全くあた能力が発揮出来ないと同様であります。其次は電氣爐の形式の關係であります。例へばエルーであるとかジローであるとかレンナーフェルドであるとかと各種の型式があるのであります。それらに依つても無論違つて參るのであります。それから次は電氣爐の容量であります。容量 3 噸と 30 噸と同じやうに扱ふことは出来ないのであります。出鋼 1 噸當りの電力量と同様に電極の消費量も無論違つて參ります。更に考慮すべきでは爐の設計の巧拙であります。即ち先程問題になりました爐の設計に於て、詰り爐の直徑と深さの關係であります。此深さが非常に深いのは他は同一條件の爐に比べて約 2 倍以上の電極を消費した實例があるのでありますから、一考の價值ある次第と思ふのであります。尙其爐に水冷装置があるかないか或は自働調整方法の設備があるかないかと云ふこと、是等に依つても勿論違つて參るのであります。其次には作業の種類、並に使用方法であります。是は製品の種類で只今御話がありました。鋼質に依つても無論違つて參ります。装入物に依りましては銻材と冷材を御使ひになります場合で非常に違つて參ります。連續作業をする場合と然らざる場合とでは又電極の消費量が變化して參ります。次に使用原料に依て自然相違を見るのであります。詰り原料屑鐵はどう云ふのを

使ふか、或は大きいとか、小さいとか、或は非常に酸化して居るとかと云ふやうな状態に依て又違つて参るのであります。それから只今御話がありましたやうに矢張り爐の性質が酸性であるか、或は鹽基性であると云ふことに依ても種々違つて参るのであります。斯の如く尙他にも種々条件がありますけれども、斯う云ふ風な澤山のファクターに依て、電極の消耗量が左右されて來るのであります。申す迄もなく電極消耗の直接原因であると考へらるものは爐外に於ける酸化作用と爐内に於ける酸化作用及びアーク自身に依る消耗であります。而して大體只今日本で電氣製鋼に御使ひになつて居ります電極の種類は、之を大別すれば、先程御話のありましたやうに人造黒鉛電極及び天然黒鉛電極の高級品、天然黒鉛電極の普通品、大概此 3 種類になつて居ります。その消費量の大概の數字を申し上げて見たいと思ひます。是も先程申し上げましたやうに、非常に少いのと然らざるものがあるものであります。例を擧げて見ますと、フェアットの 1 吨 7 分の爐に於て酸性爐であります、人造黒鉛電極を使って出鋼 1 吨當りの電極の消費量が 28kg と云ふのがあります。是等は割合に少い方で、此表の中にはさう少いのは載つて居ないやうに思ひます。最近先程も御話がありましたやうに、鋼質を良くする爲に精錬時間が長くなつて居りますから従つて一般に電極の消費量が殖えて來て居ります。即ち出鋼 1 吨當りの電極の消費量は大概數字が殖えて來て居ります。只今申し上げました各種のファクターに依りまして可成り違ふのでありまして、其開きが割合大きいのでありますが、之を綜合して人造黒鉛電極の出鋼 1 吨當り約 5 乃至 8kg。天然黒鉛電極の高級品が 5.5 乃至 12kg。それから天然黒鉛電極の普通品が 8 乃至 15kg。是が今まで各方面でお使ひになつた實際の結果であります。唯適確に何 kg と云ふ事を申し上げることが出来ないのは縷々申し上げました種々なるファクターに左右される爲である事を御諒察願ひたいと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はございませぬか。特に自分の所は少いが他所は多いとか、斯う云ふ風にやつたら宜からうと云ふやうな御意見でも何ふことが出来ましたならば幸ひであると存じます。

35 番(吉岡美清君) 私も御参考に申上ります。去年の 12 月に先刻永井さんがお話になりましたナショナルカーボンのボスポロー氏が發表しました亞米利加の例を申し上げたいと思ひます。鋼鑄物は普通鋼と云ふやうに私は解釋をして居りますが非晶炭素製で製鋼米噸 (2,000 lbs) 當り 9 lbs 乃至 20 lbs。人造黒鉛で 5 lbs 乃至 12 lbs。それから鋼塊と書いてありますが、是は高炭素鋼、合金鋼、不鏽鋼あたりの意味であります。是が非晶炭素製で 17 lbs 乃至 30 lbs。人造黒鉛で 10 lbs 乃至 20 lbs と云ふことを發表して居ります。是は今石川博士の仰言つた數字とよく似て居りますから一寸御参考までに申し上げて置きます。

32 番(石川等君) どうも度々立ちまして甚だ申譯ありませぬが實は私共の發言し得る機會は電極問題より以外には殆んどないのでありますからお許しを願ひます。製鋼には全くの素人でございまして、實際自分がやつて居るのではありませぬから、或は可成りな突飛な間違ひを申上げるかも知れませぬ、是はまあ他山の石と致しまして、只今の委員長の御意見に依りまして斯うしたら宜くはないかと云ふやうな素人の思ひつきを御参考までに申し上げて見たいと思ひます。それは先程申し上げました爐外に於きます、電極の酸化であります、是は申すまでもなく電極に對しまして規定

以上の電流が通る、或は非常に熱を多く傳導する。等の原因に依るのであります。爐外に於ての酸化は近來殆んどないと思ひますけれども起り得る場合を豫想して考へて見ますと、先づ第一に電極の通電量を最も適當に調節して頂くことであります。次には爐蓋に電極の通ります孔がありますが、其孔を成るべく最小にして頂きまして、電極と爐蓋の間隔から火焰の外に出ないやうにして頂く。それから水冷装置を設けて、爐内の熱が電極に依つて爐外に餘り放熱しないやうに防いで頂くことであります。尙爐蓋の電極孔を小さくする爲に電極の上下運動を妨げてはいけませんのは勿論であります。其次には爐内に於ての酸化に對してどう云ふやうに考へたら宜いか。是は先程申し上げました電氣爐の直徑と深さを適當に調節する事が最も必要であります、それから電爐内に空氣が流入しないやうに注意することです。それから爐底の修理の場合等に眞赤な電極が大氣に曝されて見る見る消耗してゆくのを發見するのでありますが成るべく短時間内に此爐底の修理及原料の裝入等をして頂きたいことであります。次は消費量並に作業能率に重大な影響のあります電極の折損の原因であります。其一つ二つを申し上げますと、先づ第一に電極の品質が不良の場合によく折損を起すのであります。其次に電極のホルダーの中心線と爐蓋の中心線と何時も一直線にして置いて、電極は常に垂直にして置いて頂きたいのであります。更に雄捻子で以て電極を接續する際に、上部の電極を傾斜しないで成るべく垂直にして、完全に締付けて頂きたいのであります。尙電極の接續部をホルダー又はバンドで締めないで、接續部の下に必ずバンドを嵌めて頂き其接續部は成るべくターミナルの上に行くやうにして頂きたいのであります、それから原料裝入及び作業中に攪拌する場合等に電極に衝撃を與へぬよう注意が肝要と考えられます。此の外電爐のスタートに電極自動調整機の鋭敏なる働によりまして電極を原料塊に激突せしめ之を折損する場合は往々あるのであります。以上の外電極の經濟的使用法と云ふ問題を少し考へて見ましたけれども、餘り長くなりますから、此位で止めて置きます。

委員長(吉川晴十君) 其外に御意見はございませぬか。

47 番(淺田長平君) 只今のお話は大変有益なお話のやうであります、時間がないと云ふので速く申されましたので私は充分によく聴取れなかつたのでありますからして、どうか詳しい御報告をば會誌の方へでも載せて頂きますれば大変参考になると思ひます。それから今電氣爐の經濟的作業方法と云ふやうなことに就て仰言いましたが、是もなるべく詳しい御報告を願ひたいと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 其ことは石川さんに御願ひ致しまして、記録の方へでも追つて載せて頂くことが出来れば大変宜しからうと思ひます。外に何か御意見はございませぬか——それでは色々有益なことを伺ひましたから、此項目は此程度で止めて、次は討議順序の 11 番、項目番號 152、珪素鐵の珪素%、及其使用量、それから其以下に 153、154、156 とありますが、其處に脱酸劑詰り品質に關する問題がありますが、是は矢張り重要なことと存じます。此處で此表の中で一寸氣のつきますことは爐番 16 で 75% の珪素鐵 30 乃至 40kg となつて居ります。

25 番(堀切政康君) それは 3 乃至 4 の間違ひであります。

委員長(吉川晴十君) それから爐番 24、是は 140kg となつて居りますが……。

22 番(渡邊富美夫君) 是は珪素 1~4% の電氣鋼板を主として造つ

てゐるからであります。

委員長(吉川晴十君) それから一番下の 44 と云ふのが、是は前に 40 kg とありましたのが 13 kg に直つてあります。さう致しますと此項目で特に著しいと云ふやうなものはないやうに存じますが、之には討議御希望数は相當多うございますので、何か御意見がありましたら御述べを願ひます。

21 番(中村道方君) 今度出来ました謄寫版刷の中に項目番號の 154 の爐番の 30 の所にカルシウムシリサイドが 50 kg となつて居りますが、是は 50 g の間違ひでありますから御訂正を願ひます。

委員長(吉川晴十君) 50 g でありますか。それでは左様に訂正致します。それでは此項目の所では何か御意見はございませぬでせうか。——それから次のも續いてやることゝ致しまして項目番號の 153 番のアルミニウムの使用法及使用量。是は爐番 18 が 07 から 12 となつて居りますが、是は一寸多いやうに思ひます。それから爐番 29 が 2~3 になつて居ります。それからもつと多い所で、爐番 38 が 4 kg とあります……間違ひでありました。是は 04 に直つてあります。ポイントの間違ひでありましたから此分は取消します。前に申上げました爐番 18 は何か特別な理由があるのでありますか。

1 番(野崎榮君) 別に特別な事情と云ふことはありませぬが、是は爐内に入れて居るのであります。爐内に入れると鍋に入れるよりも時間が大分前になりますから、少し餘計入れた方が宜いだらうと思つてそれで餘計入れて居るのであります。

委員長(吉川晴十君) 爐内を見ましても、爐番 5 とか 9 とかと云ふのは爐内で 0.2 とか 0.5 とかであります、0.7 から 1.2 と云ふのは爐内にしても少し多いやうに存じますが、是はどう云ふ譯ですかそれから爐番 35、取鍋へ入れて 1.3 と云ふのがあります。爐番 24 の 2.5、是は取鍋かどつちか分りませぬが、是は矢張り特別な鋼を造つて居られるからであります。それから脱酸剤の多い少いと云ふことは、品質に餘程影響があることゝ思ひますが、之に就て御意見のある方は御述べを願ひたいと思ひます。

40 番(濱住松二郎君) アルミニウムを爐内へ入れるのには何か良い方法がありますか。

1 番(野崎榮君) 私の方では爐内へ入れますときには鐵の棒の先きにアルミニウムを針金で結へてぐつと突込むやうにしてやつて居ります。さうするとよく熔解するやうであります。大抵 30 秒間位で銲けてしまいます。

委員長(吉川晴十君) 30 秒位ですか。

1 番(野崎榮君) 30 秒位で皆銲けてしまいます。詰り棒の先きにくつ付けて真中に突込むのです。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませぬか。

22 番(渡邊富美夫君) 私の方もさう云ふ風にやつて居ります。針金で 25 mm の鐵棒に捲きつけ更に其上から又 10 mm 位のものを捲き付けまして突込んで居ります。矢張り 30 秒乃至 1 分位で銲け込みます。

27 番(松山寛慈君) 吳では餘り湯でフェロアルミニウムを製つて置きましてそれを爐内へ入れます。

28 番(釜内周三郎君) 今仰言つた通り。私の方でも昔からフェロアルミニウムを爐内へ入れるやうにして居ります。一度アルミニウムを其儘投入した所が非常に失敗したことがあります。それはアルミニウムが鑄造の中に捲き込まれて中々とけないのであります。そこで鑄造が殆んど終り頃になつて漸くアルミニウムが銲

けて來た爲に最後の湯になつて非常にアルミニウムが多くなり湯の流れが悪くなりストッパーが塞つた事があります。

フェロアルミニウムの作り方は昔は小さな電氣爐の中で拵へて居つたのであります。5~6 年以來は今仰言つた通り小さな取鍋にアルミニウムを入れて、さうして其處に餘り湯を入れますその量は約 2 割位のアルミニウムに相當します、さうして出來たものを爐の中に放り込んで居ります。40 番の爐にはアルミニウム使用量が出て居りますが、是は鑄物だけに使つてゐるのでございまして普通の鋼塊とか、それから特殊鋼には絶対にアルミニウムは使つて居りませぬので申添へて置きます。

21 番(中村道方君) どうも此アルミニウムを使ふと云ふのは惰性で使つて居るやうに思はれて仕様が無いのですが、状況に依つても異りますが大體どれ位使つたら宜いのか、或は使つた場合と使はない場合とでどれだけ違ふかと云ふやうな御経験がありましたらばお伺ひをしたいのであります。

委員長(吉川晴十君) 只今のお尋ねに就て何か御意見はありませぬか。

11 番(荒木彬君) 私は伊太利のギオリツチ博士に色々御話を聞きました時に、博士は取鍋の中に何も入れてはいかぬ。精鍊は總て爐内で完了しなければいかぬと云ふことを頻りに申して居りました。なるほど本當の良い鋼を造るのには取鍋へアルミニウムを入れると云ふことは確に良くないことだと思ひます。其點は只今の中村さんのお話と同意見でございます。それで品物にも依りますが、特殊鋼なんかは極力取鍋へアルミニウムを入れないやうな方法を研究して頂いたら鋼質がもつと良くなりはしないかと思ひます。私の方はさう云ふ風な場合に限つて鑄造を變へる時に裸の湯の中へアルミニウムを放り込む事があります。それで大抵適當 1 kg 位使ひますと湯が非常に靜かな湯になりまして、それからずつと 2 時間位精鍊して出鋼しますから、さうするとアルミニウムが地金に少しも残らないで相當に良いものが出來はせぬかと云ふ風な考で時々やつて居ります。但し之れは果してよい方法であるか否かは疑問であります、特殊な場合に限つてやつて居るに過ぎません。

委員長(吉川晴十君) 只今のは何時アルミニウムを入れるのですか。

11 番(荒木彬君) 鑄造を搔いて裸になりました時にアルミニウムを入れまして、其上へ脱硫鑄造の配合したものを投入します。さうすると初めから非常に靜かなよい湯が出來ます。

委員長(吉川晴十君) アルミニウムで還元してやるのですか。

11 番(荒木彬君) アルミニウムで非常に靜かな湯となつて來ますから、後は普通の精鍊をやるのであります。詰りアルミナを爐内で完全に浮出せしめ鋼の中に残らない様にするのであります。

委員長(吉川晴十君) 最後に使はないのですか。

11 番(荒木彬君) 最後に使ひたくない場合にはさう云ふやうな方法を時々やつて居ります。

13 番(中野弘策君) 私は 11 番の説には反對であります。それは貴重なアルミニウムを初め湯の荒い時に脱酸に使ふと云ふことはどうも實際に材料を餘り粗末に使ふのではないかと思ふのであります。是は如何なものでありませうか。最初はマンガンとか、シリコンとかを使ひまして最後に一番値の高い貴重な而も分量の割合少いやうなものを使つた方が有效ではなからうかと思ひます。それで若し Al が鋼の中へ這入つて悪ければそれだけの時間を與

へでやると云ふ風にされた方がよくはないかと思はれるのであります。

委員長(吉川晴十君) 此點に就て外に御意見はありませぬか。

21番(中村道方君) それではもう一步進んで全然使はなくつて差支ないものゝやうに思はれるのであります、それに對する御見解を伺ひたいと思ひます。どうも形式的に流れる氣味がありまして、之をもう一步進んで行けば何にもアルミニウムを使はなくても差支ないものゝやうに思はれるのであります、殊に電氣鋼の場合に於ては左様に考へられるのであります。

委員長(吉川晴十君) 外に此アルミニウムを使ふか使はぬか、或は使ふとしたら何時使ふと云ふやうなことに就て御意見がありましたら御述べを願ひます。

27番(松山寛慈君) 此爐番の25に800gとしてありますがそれは無論鑄物用であります、他の鋼塊類は現在約100g~500gを用ひて居ります。之は用途によりマンガン、シリコンを特に制限してあるものは500g位、其制限の緩きものは其半量以下を用ひて居ります。

1番(野崎榮君) 私の考としては高炭素鋼の場合はアルミニウムを使はぬでも少しも構はぬと思ひますが、低炭素鋼の場合はアルミニウムを使はないと氣孔が出來ますから其の場合にはアルミニウムを成るべく使つた方が宜いと思ひます。是は實際の結果は可なり宜いと思ひます。殊にニッケル鋼の場合には必ずアルミニウムを使はぬと氣孔が出來ますから炭素の0.1から0.15%と云ふやうなものにはアルミニウムを使ひますと氣孔は全然出ませぬ。それで高炭素鋼の場合は使はぬでも構はぬと思ひます。使つても其場合は極く僅かなものを使つても充分の効力があると思ひます。それで主なる目的は此氣孔を防ぐと云ふ所にあるのではないかと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 21番の御説では珪素鋼に相當使つて居られると云ふのはどう云ふ譯でありますか。

21番(中村道方君) それはカルシウムシリサイドであります。大體アルミニウムは僅かしか使はないでカルシウムシリサイドを主に使つて居ります。

委員長(吉川晴十君) それではアルミニウムは御使ひにならぬのですか。

21番(中村道方君) 主としてカルシウムシリサイドを使ひます。さうすると脱酸生成物が流れも良く浮きも良くなると思ふのであります。

22番(渡邊富美夫君) 爐番24番でアルミニウム使用量25kgとなつて居りますが、是は電氣鋼を主として製造して居ます關係上、脱酸と云ふより、むしろ電氣的性質を良好ならしむる爲め合金の目的に依り使用して居るからで御座います。

2番(福留富治君) 今のアルミニウムを使ふと云ふ點に付きまして、私は只今の野崎さんの御説に同意するものであります。炭素が高くて、炭化石灰燐を以て完全に脱酸し得るものでありましたならばアルミニウムはさう多量を必要とさせぬが、炭素が低くて、相當經濟的を主眼とした安い鋼を造り出して、さうして原價を安くしやうと云ふ目的の爲に使はれます場合にはアルミニウム脱酸をしなくちやならぬやうな場合が現場に立つて居つてやつて居る時には、時たまあるやうであります。それで只アルミニウムを使つた時に、マンガンや珪素を使つた時とどう云ふ風に違つて行くか、其脱酸状態を見極める必要があるのではないかと思ひ

ます。それを實際に於て見ますと粗裸湯なんかに於てはさうでもありませんが、湯を銜かしてそれに差物をして脱酸状態を湯と結びつけて見ますと、アルミニウムを以て脱酸した場合、或はマンガンを脱酸した場合、或は珪素を以て脱酸した場合、或はシリコンクロムを脱酸した場合に依つて各々状態が違つて居る様に思はれます。詰り私はこれ等の各原素の異なるに從ひ此の脱酸状態を異にしてゐる現象を、脱酸機構を夫々異にしてゐると申したいのです。此の脱酸機構と云ふことについては後日目を改めて述べて見たいと思つてゐるのであります。單に脱酸を完了したから良鋼なりとの斷定はつきかねると思ひます、即ち珪素、マンガンを、Al夫々特有の脱酸機構を持つてゐますから夫々目的に向つて之等を適當使用することによつて良鋼は得られるわけですからさう云ふ意味に於きまして、それではアルミニウムを使つた場合に其結果がどう云ふ風に悪いかと云ふことは、其目的に向つての詳細なデータがありませぬから分りませぬが、單に壓延をした場合にはさう弊害があるとは思はれないやうでございます。併し乍らニッケルクロムなどの特殊鋼にアルミニウムを可なり多量に入れますと、是は鋼塊自身として縦割れが出來ますし、それから又鑄込みましても、其鑄込みの形状の複雑した部分の所には割目がよく現はれると云ふやうな事はよく實際に於て度々出會ふ例であります。一寸御参考までに申上げて置きます。

8番(篠内周三郎君) 只今色々伺ひましたのですが、先程から使つた方が宜いか、使はないが宜いと云ふ御意見に分れて居るのを伺ひますと、是は要するに各々造つて居られる種類に關係して居るのでないかと思ふのであります。私共の方で造つてゐるのは兵器などに使ひます特殊な鋼でありますから、非常に材質の良い物を要求されます、斯う云ふものを造ります場合には、精鍊上アルミニウムを使はなくてもよいといふ自信のある注意深い作業が必要と思ひます。即ちアルミニウムを使はない方針でなければならぬと思ひます。

一面に於てニッケルの這入つた鋼にアルミニウムを使つて失敗したことがあります。例へば只今お話になつたのと同じでして矢張り鋼塊に割が出來たりしたことがよくあります。さう云ふ次第で、今まで私共の方の工場などの例を見ましても最以前からやつて居る者はアルミニウムを使ひたがるのであります。是は先程お話がありましたやうにどうも惰性ではないかと思ふのであります、特殊鋼殊に品質の良いものを造る場合にはアルミニウムなしに何時でも脱酸が出來て居るといふ様な自信のあるものを造ると云ふことが一番大事なことでないかと思つて居ります。私は此アルミニウムを使ふと云ふことは非常に嫌ひであります、先年佛蘭西のクルーゾーの工場へ行きました時に、其處の電氣爐にはアルミニウムは全然使つて居りませぬでした。それを見まして何故アルミニウムを使はないのかと聞いて見ました所が、向ふから一體何の爲にアルミニウムを使ふのかと云ふことをあべこべに反問されたのであります。其答へは私が言ひたいと思つて居つたことで、自分もさう考へて居たのでありまして、自分の言ひたいと思つて居つた言葉を聞き非常に我が意を得たと思つたのであります。それで普通の鋼材は兎も角特殊鋼を造る場合にはアルミニウムなしで立派なものが造れるやうにするのが宜いだらうと思ひます。どうも今は特殊鋼にまで惰性でアルミニウムを使つてゐるのぢやないかと云ふ風に私は考へるのであります。是だけ申上げて置きます。

1番(野崎榮君) 只今アルミニウムを使ふことは悪いと云ふ御説で

したが、それは間違ひではないかと私は思つて居ります。ニッケルクロムの縦割れと云ふ原因は鑄造温度に原因すると思ひます。それが高いと必ず割れが來ます。それはアルミニウムを入れた爲に割れるのぢやないと私は思つて居ります。尙電氣鐵板用珪素鋼の規格には精鍊の最後にアルミニウムを以て脱酸し成品中に或る程度迄残る様に添加することになつて居ります。實際此の通りに實行して居りますが結果は非常に宜しいのであります。要するに使用量を鋼質によつて加減するのがよいと思ひます。

12番(絹川武良司君) 私共の所では普通の低炭素鋼にも大分使つて居るのでありますがこれ等にはアルミナが入つてゐて割れて管にならない場合が相當にあるのであります。是はアルミニウムの使ひ方によるので上手に使へば害はないかも知れませんが漫然と使へば却つて害の多い場合を経験して居ります。

アルミニウムを使ふ場合には其使ひ方を研究する必要があると思ひます。

2番(福留富治君) 今の鋼塊に於て縦割れが這入ると云ふ外に、普通の鑄物に於きましても型に流れる最小限度の熱でやりましたもアルミニウムが多い場合には割れることは確かに實驗に依つても明かでありまして、之にもアルミニウムを使ふ限界があると云ふことを明かに實驗に於て示して居るのではないかと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 其割れのことには就ては何か理屈がつけられますか。

2番(福留富治君) それはまたどうして割れるかと云ふことは分りませぬです。アルミニウムが多ければさう云ふ可能性が非常に多くなつて來ると云ふことは事實に於て明らかに分つただけでありましてどう云ふ理由で割れるかと云ふことに付きましては、まだ餘程研究して見なければ分らないことだらうと思ひます。

15番(満田十次君) 其アルミニウム使用限界と云ふのは大體どの位と御考へになつて居りますか。其點をもう一應伺ひたいと思ひます。

2番(福留富治君) それは私の所で實驗した例であります。Ni 3.75%、Cr1% 内外、C0.3 から0.4% 位の鋼に於きまして、出鋼適當りに對して0.025% 位這入りますと、もうそろそろ危険性が増して來るやうに思はれます。必しもそれで全部割れると云ふ譯ではありませぬが、さう云ふ可能性が増して來ると云ふことが言へるだらうと思ひます。

15番(満田十次君) 0.025% 位でありますか。

2番(福留富治君) さうです。

委員長(吉川晴十君) 其外どうですか。大分御意見が區々のやうであります。

40番(濱住松二郎君) 今の住友伸鋼鋼管會社の方はパイプが割れると仰言いましたが、それは荒木さんの言はれるやうに、アルミニウムを入れた場合でもさう云ふ傾向が多いのであります。

12番(絹川武良司君) 私共の所のものは他所から買つてゐますので何う云ふ風にアルミニウムを使つてゐるのかわかりませんがアルミナの入つてゐる點から見てアルミニウムを使つたこと又は確かかと存じます、それ等のメーカーは一々申し上げ兼ねますが。

40番(濱住松二郎君) それは電氣爐鋼でございませぬか。或は平爐鋼にも御座いますか。?

12番(絹川武良司君) 電氣爐鋼にも平爐鋼にも相當さう云ふ場合があります。

11番(荒木彬君) 私の方では製品の顯微鏡試験をやつて居ります

のですが倍率を一寸多くしてやりますと、アルミニウムを使つたのは、其アルミニウムがはつきり顯微鏡に出て參ります。それで私の方でやつて居るのも時々しかやらないのですが、それも特に低マンガン、低珪素と云ふやうなやりにくいものばかりに對してやつて居るのであります。初めに入れたアルミニウムを顯微鏡で見ても少しも出ませぬですが、取鍋に入れた場合には必ず其の入れた量に於て其量だけに應じてアルミニウムは顯微鏡で見える譯であります。矢張り顯微鏡に見えるやうなものはそれだけ害があるのぢやないか、斯う考へて居ります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませぬか。皆様の御意見を伺ひますと云ふと、アルミニウムは悪いと云ふ御意見の方が、多いやうであります。さりとて炭化石灰鑄滓でよく脱酸しやうと云ふことになりますと、低炭素鋼には困ると云ふやうな議論もあります。さう云ふ場合に、項目の154であります。其處にカルシウムシリサイドのことがあります。先刻21番は之を使つたら宜いと云ふ御意見が出て居りますが、併し低炭素鋼の場合、或はニッケルの入つた場合あたりにカルシウムシリサイドを御使ひになることは如何でありませうか。之に就ては前回の研究部會の時に、カルシウムシリサイドがベストであると云ふやうな御説が大同電氣製鋼の方からございましたのですが、是は如何でございませぬか。御意見を御述べを願ひます。

8番(大垣梅雄君) 當社で鑄滓及び脱酸に就て研究しました。その爲めに脱酸剤を色々變へて見たのであります。最初は一番一般に使はれて居るシリコン、シリコンマンガンを使つて見たのであります。その後カルシウムシリサイド、ペラルヂット、アルミンなど色々な特殊脱酸剤を使つて製鋼しました結果を比較致しました結果、カルシウムシリサイドでやつた鋼塊が一番狂ひも少なく、良好な成績であつたと云ふことを申し上げたいのであります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませぬか。此カルシウム、シリコン、アルミニウム、其他の脱酸剤も合せて、何か御意見がありましたら御述べを願ひます。

40番(濱住松二郎君) 珪素鐵を入れますと炭化石灰鑄滓が崩れるやうなことはありませぬか。是は實際やつて居られる方にお聞きしたいのですが、折角拵へた良いスラグが崩れてしまふと云ふやうなことが起りさうに思はれるのであります。是はどうでございませうか。

21番(中村道方君) それはシリコンの使ひ時が悪い爲ぢやないかと思ひますが、さう云ふことはございませぬか。

40番(濱住松二郎君) 良い使ひ方と言ひますと、それはどう云ふ風に使ふのですか。

21番(中村道方君) それは矢張り酸素が非常に多い場合に使ひますと、珪酸が出來まして、結局シリケートになりカーバイド鑄滓はライネシリケート鑄滓に變り猶珪酸が増すと爐床を冒して御説の如くなります。詰り脱酸生成物が瓦斯であるもの則ち炭素を先づ用ひまして熔槽を脱酸し珪素鐵、マンガン鐵は熔槽の酸素が少なくなつてから初めて使用するのであります。

43番(齋藤大吉君) 爐番23などは、是は脱酸の爲にチタン鐵を使ふやうに思ひますが、是はSiなどを使へば脱酸が充分に出來ないやうに思ひますが。

22(渡邊富美夫君) 私の方では主として電氣鋼を造つて居りますが、此のチタン鐵は炭素鋼を製造する場合に使つて居ります。或種の炭素鋼ではSiの含有量が甚だ制限されて居りますのでチタ

- ン鐵を用ひて補助脱酸劑として居ります。
- 43 番(齋藤大吉君) さうすると是は脱酸であつて、或は窒素を除くと云ふやうな目的ぢやないのですか。
- 22 番(渡邊富美夫君) 炭素鋼の場合は其目的で使つて居ります。
- 43 番(齋藤大吉君) 脱酸の目的ですか。
- 22 番(渡邊富美夫君) さうです。
- 43 番(齋藤大吉君) 先刻どなたからか御述べになりましたやうに、溫度を餘り上げ過ぎるといふと悪くなると云ふことでありますが、其一つの原因は所謂窒素が這入ると云ふことではないかと思ひます。それから電氣爐は相當に多いのがありますが、或は其窒素を除いて軟かくすると云ふやうな目的で御使ひになつて居るかに一寸伺つたところではさうなつて居りますが、左様に御使ひになつて居つたのであれば伺ひたいと思ひます。
- 11 番(荒木彬君) 私の所では今齋藤博士の言はれたやうな考への下に窒素が取れはせぬかと云ふことに就てチタン鐵を使つて見たことがあります。其出來たものゝ試験の結果を色々統計的に取つて見ましたが、別に是だけ質が良くなつたと云ふ結果が出なかつたのであります。それからもう一つは嘗て製鐵所の研究會雜誌に出して居られたのであります。チタン鐵を使ひますと湯面に皮の張りが早いと云ふことでしたが、是も私同じ經驗を得ましたので、チタン鐵を使ひますと、どうも湯の表面に直ぐ皮が張つてしまふ。さうして鑄込みがしにくくなります。さう云ふ關係でフェロチタンを使ふことを止めた經驗を持つて居ります。
- 47 番(淺田長平君) チタン鐵の問題であります。私も此問題を 20 何年前から色々研究して何時も悩んで居るのであります。併し實際は此チタン鐵は仁丹と少しも變りがないと云ふやうな解釋で、丁度チタン鐵は仁丹のやうな感じがするのであります。所が昨年の秋の名古屋の會でも色々フェロチタンのことに就ても色々議論がありましたが、此方が良いだらうと思つて、カーボンレスの場合に使つたらどうかと思ひます。併しさう云ふものを集めて一遍やつて見たいと思つて居ります。カーボンレスのフェロチタンの場合には必ずやつて行けるものであると云ふ意見を持つて居るのであります。是は是非一遍試験して見たいと思つて居ります。
- 委員長(吉川晴十君) 丁度梅津博士が來て居られますから博士の御意見を伺ひたいと思ひます。
- 50 番(梅津七藏君) フェロチタンを使つては悪い又結果が餘り面白くないと云ふのは、今淺田さんの仰言いましたやうに、實際カーボンが可なりあるフェロチタンを御使ひになつたのではないかと思ひます。それで可成りの炭素を含んで居るフェロチタンを調べて見ますと云ふと、殆ど金屬チタンとしてではなくて大概チタンのカーバイド、即ち非金屬化合物として這入つて居るのであります。であるから非金屬化合物の状態で脱酸の目的に使つて居る理であるから、従つて効力がないのぢやないかと思ひます。是は私の實驗から見ましても明にさう思はれるのであります。
- 委員長(吉川晴十君) 外に是等の問題に關聯して御意見はありませぬか。
- 40 番(濱住松二郎君) 三菱の中村さんに一寸お聞きしたいのですが、あなたの方でおやりになつて居ります珪素鐵の歩止りは脱酸に入れた場合にどの位になつて居りますか。
- 21 番(中村道方君) 大體 70 から 80% になつて居ります。
- 40 番(濱住松二郎君) さうすると 30% は酸化するのですか。
- 21 番(中村道方君) 悪い場合で先づそんなものであります。之は珪素含有量の少い比重の大なる珪素鐵を使用すれば歩止りはもつと良くなりますが不純物は増加致します。
- 40 番(濱住松二郎君) それだけのものが這入つても鑄滓に餘り影響しないのですか。
- 21 番(中村道方君) 珪素鐵を入れて鑄滓に珪酸が増加する様な場合が起ればそれにマツチするやうにライムを殖やして行くのであります。それから私共はカーボンを直接熔槽に接觸せしめず鑄滓にカルシウムカーバイドを作り此のカーバイドのカーボンを熔槽の脱酸に用ふるといふ事になります。つまり炭素を石灰の中一緒に置いて置いてそれを使つて居るのであります。さうしてバスの中の酸素がずつと減つて來た所でさう云ふマンガとか珪素とかを使ふ譯であります。使用の時期が悪いとあなたの仰言通りに殆ど入れたものは皆鑄滓になつてしまひまして、炭化石灰鑄滓を壊すといふ結果になると思ひます。
- 40 番(濱住松二郎君) 私の先程申し上げましたのは炭化石灰鑄滓でずつと精鍊して行きまして、愈々出鋼しやうと云ふ 10 分が 15 分前に珪素鐵を入れて脱酸し、さうして出さうと云ふのですが、其場合に鑄滓が崩れる傾向がありはしないかと思ふのですが。
- 21 番(中村道方君) 時期の良否といふのは時間的の意味でなく反應状態を意味する時期であります。又御説の様なやり方は經驗がありません。故何とも申し上げ兼ねます。
- 40 番(濱住松二郎君) それでは最初からずつと分けて入れてやるのですか。
- 21 番(中村道方君) 最初相當の時間カーボンでやり其後は交互に入れて參ります。
- 28 番(釜内周三郎) 只今の濱住博士の御話に就きましては私の經驗を申し上げます。電氣爐作業をやつて居りました最初の間は脱磷の鑄滓を取りました、後の脱酸劑はフェロシリコンを使つておつたのであります。それからカーバイドスラッグを作つて最後の脱酸を行つて出鋼しますとシリコンの歩留りが悪うございまして、鑄滓も軟くなり勝になり、又シリコンを追加せねばならぬ様な事がありました。然るに數年來脱磷後フェロマンガを使ふことに致して居ります。此のことに就きましては先年關西採冶懇話會に於て話したことがあります。其結果炭化石灰鑄滓が非常に出來易くなりましたのであります。それと同時に最後に脱酸劑として入れますフェロシリコンの歩留りは 100% になり鋼の品質もよくなりました。それで其理由は色々考へます。此脱磷後の脱酸劑にフェロマンガを使ひました結果炭化石灰鑄滓が出來易く且崩れ難くなりました、従つて其鑄滓の作り方に依つてシリコンの歩留りや鑄滓の崩れる事に就ては何等心配はないやうです。
- 委員長(吉川晴十君) 其外に御意見はありませぬか。
- 50 番(梅津七藏君) 低炭素の場合にアルミニウムを爐内で脱酸の目的に使ひました場合に、其脱酸の効力がどの位其入れる前に酸化して、實際の脱酸の効力をなごなかつたか云ふ、其實際やりまして、湯の中に脱酸が働くのと、それ以外に損失を生ずると云ふやうなことが分つて居られる方がありますれば一寸御伺ひたいと思ひます。
- 委員長(吉川晴十君) 只今の御質問に對して何か御經驗のある方は御述べを願ひます。
- 40 番(濱住松二郎君) 此脱酸と一寸關係したことであります。此前の研究部會で吳の神谷さんがお話された中に第二期に這入つてからの時間と鑄滓の中の FeO の量と、關係曲線がございま

た、それによりまして 30 分位経つた時が一番 FeO が小さいやうになつて居たと思ひます。それから後は時間が経つと却つて少しづつ、鑛滓の FeO が増してゆくやうでありました。増しても炭化石灰鑛滓にはなつて居りませうが、湯の納まりを見ますと、30 分位経つた頃が何だか良ささうな気が致す事があります。勿論さう早く 30 分位で出鋼することはない様に思はれますが、事實此頃 FeO が少いものでせうか。

27 番(松山寛慈君) あるカーブでは $FeO+MnO$ の % が滓出直後 12 のものが 30 分後には 1 に急減して爾後 3 時間殆んど變りありません。又衝撃値 (F+Lo) は滓出直後 87 位のものが 30 分後は僅かに増し 1 時間後に 99、2 時間後に 102 を極大としてそれ以上時間が経過すれば減じ 3 時間目には 96 になると云ふのです。成程 30 分後の FeO の數値は良好ですが實際上滓の枯れ具合換言すれば平衡状態を熟視して居りますと 30 分位ではなかなか注出は困難です、尤も之は呉の様なコストよりも質と云ふ立前で製鋼する場合であります。次に脱酸期の経過時間と衝撃値との関係は上述の様でありまして之も此データのみを以て直に脱酸所要時間を決定する程度ではないと思ひます。尙此問題に就ては目下研究中でありますので他日發表したいと思つて居ります。

委員長(吉川晴十君) 此項目は前のことに關聯がありますからしてどれに就て言つても宜しうございますが 156 番の只今の御尋ねに就て御経験のある方は御話を願ひたいと思ひます。

2 番(福留富治君) それと關聯して一つの話して頂きたいと思ひます。

委員長(吉川晴十君) 検定法は色々あるやうでございますが特に是が宜いと思ふようなことがございましたならば御話をして頂いたならば結構だらうと思ひます。爐番 14 には肉眼又は比色試験と云ふのがありますが、此比色試験と云ひますと、どう云ふことでありますか。之に就て御話して頂きたいと思ひます。

19 番(菊田多利男君) 此爐の番號は、私の方では 32 と 38 とであります。

委員長(吉川晴十君) それでは是は訂正致します。何か外で特別の方法をやられて居られる方はございませぬか。

28 番(籾内周三郎君) それに就て一寸お尋ねして見たいと思ひます。此處に試料目測と云ふことが書いてございますが、此脱酸検定法の試料目測と云ふことはどう云ふやうな具合に御やりになるのございませうか。失禮でございますが御伺ひ致します。

25 番(堀切政康君) 火花とか、湯の落ちつきの具合と云ふやうな状態を見るのであります。

11 番(荒木彬君) 私の方も其處に目測と云ふことを書いてありますが、私の方では湯を出す前にスプーンテストと云ふことをやつて居ります。サンプルを汲んで來まして、其表面が固まるまでの時間を測つて、出鋼温度の測定に参考にして居るのであります。其時に脱酸の少ない湯は非常に動くのであります。脱酸のよく出來た湯は靜かにじつとして居ります。それで其状態を見ますと、餘程脱酸の具合が分るやうになつて居ります。それからもう一つは長方形のサンプルを注ぎました時に、其表面がふくれたりなんかするのは脱酸が悪いし、火花の具合が非常に参考になります。

13 番(中野弘策君) 11 番に質問させて頂きませんが、此スプーンテストに就てはありますが、私の方では何か良い方法がないかと思つて探がして居りますのですが、要するに此スプーンテストは非常に結構なことでありませぬか。併し其場合にストップウオッチでも

御持ちになつて時間を測るのでありませうか。

11 番(荒木彬君) 此スプーンテストはサンプルを汲んで來まして爐の下に置きまして、平らなシヤモジのやうなものでスラッグを搔いて、さうして表面を裸にします。さうすると其湯の性質が餘程分るやうに思ふのであります。勿論スプーンテストは唯参考にすると云ふことだけで、スラッグの状態と云ふやうなものがタイムに非常に關係がありますので、其時間だけで、此温度が高いとか低いとか云ふことは決められませぬが、此位のスラッグのコンデションで此位時間があつたならばまあ相當なものであると云ふことは経験で大體分るやうに思ふのであります。勿論ストップウオッチで以て測つて居るのであります。

13 番(中野弘策君) もう一遍伺ひますが、私の経験によりますと湯の荒い即ち脱酸の利かない時は皮の張り方が遅く、治まりのよき湯は固まり易いのであります。又温度の低い時も同様固まり易いのであります。そこで固まる時間のみにより湯の脱酸程度を判定することはやゝ難い様に思はれるのであります。結局總てを顧慮して見當でやることになりまして今少し計數的の見分方がないでしやうか。

11 番(荒木彬君) 温度の高い時には皮が張るのが遅いのであります。それで詰り其時間を測れば、鑛滓が一定であれば時間に依つて温度を示す事が出來ます。

13 番(中野弘策君) 今のは脱酸ぢやなしに温度の方も測るのであるか。

11 番(荒木彬君) 脱酸の程度の方も皆一緒にやるのです。

13 番(中野弘策君) 温度と云ふことを頭に置いて、それから脱酸の方も一緒にやる、詰り見當でございませぬか。

11 番(荒木彬君) 勿論物指で計つた様には行きませんが實際の作業には此の程度で差支ない程度になります。

13 番(中野弘策君) それは正確に行きますか。

11 番(荒木彬君) 可成り正確に行くやうであります。

13 番(中野弘策君) 私の方では脱酸の方を見たいと思つて居るのであります。中々うまく行きませぬ。何か計數的に脱酸の程度を測定する方法はありませぬでしやうか。

28 番(籾内周三郎君) 色々聞かして頂いたのであります。私自身でやつて居ります脱酸検定の方法を一寸申し上げます。是は全部脱酸剤が這入りましてから金型に入れます。其時勿論、火花が出るとかなんとか云ふことはないと思ひますが、それでも脱酸の程度が矢張り分るだらうと思ひます。それは金型に固まりました時の表面に於ける皺が多い場合ほど良いと云ふ風に思つて居るのであります。電氣爐では殆ど皆皺が何時も出て來ますので脱酸程度の區別は明瞭でありませぬが、酸性平爐でやりますと脱酸の良い時、悪い時とははつきり其表面に出来る皺で明瞭に示すやうに思つて居ります。

13 番(中野弘策君) 一寸伺ひますが、今の御話で、全部脱酸剤を投入せられてから脱酸の状態を検して居られる様であります。私の方ではマンガンをやります前に脱酸状態を検しそれからマンガンを入れ又脱酸状態を見て次にシリコンを投入し最後に更に脱酸を検して居ります。マンガンを入れる前とマンガンを入れた後の脱酸の具合を見て居られませぬか。

28 番(籾内周三郎君) 只今申し上げましたのは、脱酸剤を入れたからの事でありませぬ。脱酸剤を入れる前の具合は其時の爐の中にある鑛滓の状態で判断して居るのであります。初め鑛滓の状態を

能く見て其の状態がよければ湯も良いと云ふことに判断してやつて居る譯であります。其爲に點検して居るのであります。

13 番(中野弘策君) 此の脱酸の程度はどうも分らないのであります。それで脱酸が充分うまく行つて居るかどうかと云ふことを見定めるのに私の方では實は苦しんで居るのであります。何か適當なる方法又は設備は無いものでしょうか。

28 番(釜内周三郎君) それは鑛滓の状況を見ましたら大抵見當がつくことであらうと思ひます。

13 番(中野弘策君) それは矢張り見當でありますか。

28 番(釜内周三郎君) 皆見當で行くのでありますから、鑛滓を見た見當で、是位のものであれば是位の脱酸剤でよからうと云ふやうにして凡て見當でやつて居るのであります。

委員長(吉川晴十君) 外に御意見はありませぬか。

15 番(満田十次君) 爐番の 30 の方に一つ御伺ひをしたいのであります。脱酸検定法に顯微鏡検定法と云ふのがございますが、それはどう云ふやうなやり方でやるのですか。一寸御伺ひしたいのです。

21 番(中村道方君) 今日まで長い間炭素のチェックに顯微鏡検定法を用いて居りますので第二義的ですが此の方も同時に顯微鏡でチェックするのです。

15 番(満田十次君) それは現場で御やりになるのですか。

21 番(中村道方君) 現場で試料を取り直ぐ其場で鍛錬致しまして顯微鏡で検定をやるのです。

15 番(満田十次君) 結局其中の鑛滓を御覧になるのですか。

21 番(中村道方君) 其中の炭素含有量をチェックすると共にネーチヴスラグ其他色々のもを顯微鏡で見るのであります。無論比較的大きい酸化物があれば直ぐに見えます。先程皆様が御話になりましたやうに皺が寄るとか早く凝固するとかせぬとか或は火花が飛ぶとか飛ばぬとか色々経験でチェックもしますがそれは普通の場合やることでありまして、皆様一様に感ぜられる所でございませうが、私共では其外に顯微鏡で見るのは所謂鋼質をチェックすると共にネーチヴスラグの多少も見ると思ひます。

13 番(中野弘策君) もう一つ伺ひます。今の爐番 30 の中村さんに御伺ひ致しますが、其顯微鏡の検査は何分位でされるのですか。

21 番(中村道方君) 5 分位でやつて居ります、それで私共はもう 15 年ばかりもやつて居りますので皆慣れて居ます、どうも慣れないと云ふやうな感じがありませんが、自然に慣れて來ると思ひます。

13 番(中野弘策君) それは大ききにも依りますけれども大ききさに依りましてこちらを見た時と、あちらを見た時とでヘテロゼニアはありませぬか。前に私共やつて見ましたが、さう云ふことがあつて困つたことがあります。

21 番(中村道方君) それは初め見る位置を自分で決めて置けば宜いのです、セクションを見たり表面を見たりしないで、兎に角是は熟練でずつと見つけた面を見て行けば宜いのです。

13 番(中野弘策君) どう云ふ風にしてセクションを見られるのですか。

21 番(中村道方君) 私の方では鍛錬した表面を見て居ります、此等を順次に並べて見て参ります。それで若い人が來られても皆大體さう云ふ要領でやつて居るのであります。別段故障は起らないのであります。それから非常にむらがあると云はれる場合は均一になる迄待てば良いのです。此むらは熔槽上下が未だ一様で無い

場合や磷の含有多量なる場合に特に多く起るのであります。

13 番(中野弘策君) 炭素とか或は鑛滓などに就ての問題でよく此方法を利用しましたが今私共の申上げるのは脱酸の話ですが、今まで炭素の場合は先程から申上げて居るやうな辛き経験を持つて居りますので早く決めることと云ふことが特に必要であらうと思ひます。

21 番(中村道方君) 出来るだけ早い間に出来るだけ色々な所を見れば尙結構でございます。それと時間が何しろ 5 分間位で仕上げの間に 15 回とか 20 回とか連続的にずつと見る譯であります。

13 番(中野弘策君) 主として形成せられたる鑛滓の組成を見る譯ですか。

21 番(中村道方君) 第一義は炭素含有量のチェック續いて第二義的にネーチヴスラグの多少を見るのです。鐵の酸化物とか脱酸生成物の如きが熔槽に比較的多く存在すると云ふ事は厭やであります、特に特殊鋼の場合はさう云ふものは特に厭やでございますから注意して見る事に致して居ります。

委員長(吉川晴十君) 其外何か御意見はございませぬか。

38 番(井上克己君) 一寸只今の脱酸程度の検定方法に就て私は少し以前に調べたことがございますから御参考までに申上げたいと思ひます。方法に少し時間が掛つて面倒でございますけれども、サンプルを汲み出したものに付きましてセメンテーションをやつて居るのであります。セメンテーションを致しまして、其表面に遊離のセメンタイトが出来るやうに強くやります。若し脱酸が充分に利いて居るものは即ち FeO がよく分解されて居りますれば最表面に出現するハイパーユークトイドの層に普通の組織即ち網状のセメンタイトと層状の規則正しいパーライトが出て來ます。所が脱酸が充分でないパーライトが切れて粒状を呈すると、ネットワークのセメンタイトが崩れるとか柔軟なフェライトが現はれて來ると云ふやうなことがございまして、其事柄に就ては前々回の大阪の鐵鋼協會大會の時に含酸鋼の性質と云ふ表題で講演をいたし尙鐵と鋼にも發表して居りますから御参考までに申上げて置きます。

13 番(中野弘策君) 今のセメンテーションによつて鋼中の不純物を検定すると云ふ方法は誠に結構なことと思ひます。實は私共の望んで居りますことは今湯を出したいと云ふ場合に、今から 10 分か 30 分後に湯を出したいと云ふ場合でありますから此セメンテーションを餘程手早くやませぬと間に合はぬ譯であります。それで實はもう少し手早く脱酸の程度を知りたいと思つて居りますのですが、何か外に良い方法を教へて頂きたいと思ふのであります。

委員長(吉川晴十君) 只今のラビッドプロセスに就て何か御話下されば結構だらうと思ひますが、外に何か御意見はございませぬか。

47 番(淺田長平君) 色々な御意見を伺ひましたのであります。要するに鋼を精錬します場合に、高い温度に熱して硬いもので色々叩いてやつて行くことも、是は経験に依るのでありまして、何も彼も初めから物指してやつて行かうと云ふことは私はどうかと思ふのであります。試験と熟練と云ふことが一番必要なことだらうと思ひます。それで今一寸思つたのであります。マンガン、シリコン、を放り込みますとしてどの位のマンガン、シリコンをやつたら宜からうと云ふことを、之を定量的にやりますと、決つた大ききの型を拵へて置いて、其處で或る決つた分量の湯を汲み

出す。其處へ決まつたダイヤモンドの針金を突き込んで行く。さうしてそれを何 mm 入れて行くとなると云ふことを色々経験で以て造つて見ましてやりましたならば或る程度に出来るだらうと思ふのであります。私の方でも現場へ是等の方法でやらうとしたのであります。どうも面倒くさがつてやませぬので、其後やつたこともありませぬが、併し之を研究的にやらうと思へばそれは幾らでも出来るかと思ひます。それでマンガン、シリコンを放り込んで、決まつた直径の針金を入れて行く。さうすると其程度に依つて出来るだらうと思ふのであります。要するに経験と熟練とでどうか或る程度までは出来るだらうと思ひますが、併し結局は何した所で良い鋼を造るには 10 年位やつた所で充分良いものが出来ないと云ふことは事實なんであります。

委員長(吉川晴十君) もう外に御意見はございませぬか。是等のことは總て今淺田さんの御話になりましたやうに、斯うやつたが宜いのだと斯様に決める譯に中々いかぬと思ひますから、色々と御

意見の交換がありまして、お互に利益を得られたことだらうと思ひます。—— それでは時間も段々遅くなりますので、重要な項目と豫定しました討議項目だけは済んだことに致したいと思ひます。まだ後の方に矢張り相當討議御希望数の多かつたものもありますが、之を一々御討議願ふと云ふ時間がありませぬので、此後の方は又何時かの機會に御討議を願ふこととして、尙今まで御討議のあつたことも、今度色々御意見の御交換がありましたからして、又今後の機會に研究されることに致したら結構だらうと思ひます。それで此後の討議順序の番號の書いてありませぬのは一括致しまして、其外のことも宜しうございますから、何か御意見のある方は此處に御述べを願ひまして、さうして此研究部會を終りたいと思ひます。それではどうぞ御意見のある方はどの項目でも宜しうございますから御述べを願ひます—— 別にございませぬければ、私本日委員長を勤めさせて頂きまして、誠に不行届きでありましたが、是で御免を願ひたひと思ひます。(拍手)

IX. 閉會の挨拶

會長(河村曉君) 長時間に亘り有益なる研究討議が行はれまして將來電氣爐の設計並に操業上有益なる参考資料を得ましたことは本會の欣幸とする處でありまして熱心に御盡力下さいました處の委員長始め委員御一同に對し厚く感謝の意を表します。殊に兎角討議と云ふことは動もすれば角が立つものであります。誠に協調的に和氣霽々たる光景を呈しましたことは喜びに堪えぬ處であります。之にて一先電氣製鋼の研究部會を終了することゝ致しますが、尙今後の電氣爐の進歩の状況と其成行を見まして必要ある場合に更に第3回を開くことに致したいと思ひます、尙今年の秋の

大會は滿洲で開くことになつて居りますので滿洲側の準備委員の希望出席者の數等も參酌して研究題目に就きまして理事會に於て評議の上決定することに致します。尙又今回の研究討議の記録は例に依りまして何れ取纏めて印刷前に御同覽に供し訂正して頂くことになると思ひます。何卒宜敷御盡力の程を御願致します。最後に今日特に多大の御盡力を煩はしたる吉川博士に對し御一同と共に拍手を以て感謝の意を表したいと思ひます。(一同拍手)では之にて本日の研究部會を閉會致します。(拍手起る)

(終)