

## 目 次

## 1. 第十六回研究部會第9回製鋼部會開催順序

## 2. 委 員 名 簿

## 3. 提 出 資 料

A. 第十六回研究部會第9回製鋼部會平爐熱勘定資料

B. 平爐の熱勘定計算法 其三

株式會社川崎造船所製鋼工場

矢  
石島  
田弘  
孝一  
造

C. 平爐の熱勘定に就て (附 豫備精鍊爐の熱勘定に就て)

株式會社昭和製鋼所熱管理所

## 4. 討 議 速 記

## 1. 第十六回研究部會第九回製鋼部會開催順序

日 時 昭和 13 年 4 月 2 日 (土) 午前 9 時 開會

場 所 日本醫師會館 (神田區駿河臺二丁目五番地)

議 題 平爐の熱勘定

- |                   |           |                         |
|-------------------|-----------|-------------------------|
| 1) 開會の辭           |           | 5) 海野博士の研究報告            |
| 2) 委員長選舉          | 委員長 井上克巳君 | 6) 昭和製鋼所の熱管理實況映畫、福井委員説明 |
| 3) 資料整理に就て説明      | 委員 田中清治君  | 7) 討 議                  |
| 4) 各工場委員提出資料に就て説明 |           | 8) 閉會の辭                 |

## 2. 第十六回研究部會委員名簿

各工場推薦委員				所屬所社名				出席	氏名	出缺
所屬所社名	出席	氏名	出缺	所屬所社名	出席	氏名	番號			
日本製鐵八幡製鐵所	1	海野 三郎君	出	陸軍大阪工廠	28	酒井糸三郎君			出	
" "	2	根本文次郎君	出	吳海軍工廠	29	堀田 秀次君			出	
" "	3	村田 巖君	出	<b>本會推薦委員</b>						
" "	4	木原 克巳君	出	日本製鐵株式會社	30	井村 竹市君			出	
" "	58	島村 哲夫君	出	"	59	松原武三郎君			出	
" 釜石製鐵所	5	緒方 正一君	出	住友金屬工業株式會社	54	荒木 宏君			出	
" 富士製鋼所	6	曾我部光晴君	出	神戸製鋼所	31	川上 義弘君			出	
" 大阪製鐵所	7	坂口 豐君	出	"		淺田 長平君			缺	
" 兼二浦製鐵所	8	田熊 龜三君	出	川崎造船所製鐵工場	32	西山彌太郎君			出	
日本製鋼所室蘭製作所	9	甲藤 新君	出	" 製鋼工場	33	田口 由三君			出	
"	—	原 於菟雄君	缺	吳海軍工廠	34	二階堂行健君			缺	
"	10	松本 茂樹君	出	昭和製鋼所		久保田省三君			缺	
東京鋼材株式會社	11	中村太四郎君	出	京都帝國大學	38	齋藤 大吉君			出	
"	12	福留 富治君	出	"	36	澤村 宏君			出	
吾孀製鋼所	13	中島 省一君	出	東北帝國大學	37	的場 幸雄君			出	
日本鋼管株式會社	14	藤原 唯義君	出	東北帝大金屬材料研究所	38	濱住松二郎君			缺	
"	15	郷 義二郎君	出	九州帝國大學	39	井上 克巳君			出	
"	16	伊澤 惣作君	出	"	40	谷村 勲君			出	
鶴見製鐵造船株式會社	17	深堀 佐市君	出	大阪帝國大學	41	藤井 寛君			出	
"	18	舟田 四郎君	出	旅順工科大学	42	長谷川熊彦君			出	
住友金屬工業會社製鋼所	55	栗田 滿義君	出	<b>本會役員</b>						
" 鋼管製造所	19	鈴木 秋三君	出	會長		水谷 叔彦君			出	
" "	57	俵 隆治君	出	理事	43	渡邊 三郎君			出	
" "	20	小島 義正君	出	"	44	松下 長久君			出	
中山製鋼所	21	島村 能夫君	出	"	45	吉川 晴十君			出	
神戸製鋼所	22	濱野 實男君	出	"		山縣 愷介君			缺	
川崎造船所製鐵工場	23	落合 勇君	出	前會長	46	今泉嘉一郎君			出	
"	56	石田 孝造君	出	"	47	俵 國一君			出	
" 製鋼工場	24	矢島 弘一君	出	"	48	河村 驥君			出	
小倉製鋼株式會社			缺	編輯委員	49	田中 清治君			出	
昭和製鋼所	25	松木又二郎君	出	"	50	三島 德七君			出	
"	26	福井 眞君	出	"	51	石原 善雄君			出	
"	60	藤田守太郎君	出	"		池田 正二君			缺	
尼崎製鋼所	27	白川 龍水君	出	"	52	五百旗頭啓君			出	
				"	53	鹽澤 正一君			出	

## 3. 提出資料

A. 日本鐵鋼協會第十六回研究部會  
第九回製鋼部會平爐熱勘定資料

## 平爐熱勘定に於ての注意

實測期間 1回の製鋼時間にして装入開始より出鋼終り迄の時間とす。

## 入熱の場合

燃料の發熱量 熔鋼匙當りの使用燃料の發熱量なり。

ガスの顯熱 平爐に對し蓄熱室の前 變更弁以前に於てガスが保有する熱量にして熔鋼匙當りに對するガスの保有熱量を云ふ。若しガスの溫度が常溫ならば記入するに及ばず、重油使用爐に於ては記入不要なり。ガス使用の際に於てのみ考慮する事。

熔銑の顯熱 熔銑使用爐に於てのみ必要にして冷銑又はスクラップ等の場合は考慮するの要なし。

## 出熱の場合

廢ガスの顯熱 熔鋼匙當りの廢ガスが持ち去る熱量なり。蓄熱室と變更弁との中間の廢ガスの平均溫度を採用し其計算は次の如くす。(標準狀況下の廢ガス量)×比熱×溫度=廢ガスの顯熱

熔鋼の顯熱 熔鋼含熱量は1kgにつき350kcalとす。

鋼滓の顯熱 装入物全量より熔鋼全量を除去せる残りを以て鋼滓量と見做し、1kgに付き其含熱量は480kcalとす。

上記入熱と出熱とは等しと見做し反應熱等は考慮せざる事とす。

輻射傳導 供給全熱量より上記出熱を除きたる残りを以て輻射傳導に失はるる熱量と見做す。

燃料の發熱量、ガスの顯熱等其他各項目に互りて不定なるときは長期間に於ける平均値を採用せられたし、但し其際は其期間を明記する事。

平爐 熱 勘 定 (其 1)

工場記號	Ia		B		I		T		E	
	18年2月7日午後100~8日前210	18年2月4日前900~後310	13年2月9日前120~10日後100	8.5時間	13年2月3日前1130~後525					
實測容量(t)	15	15	20	20	25					
平爐型式	酸性 (マルツ式)	酸性 (マルツ式)	酸性	酸性 普通型	酸性 固定式					
製鋼法	冷銹 府鐵法	冷銹 府鐵法	府鐵法	府鐵法	府鐵法					
燃料の種類	發生爐ガス	發生爐ガス	發生爐ガス	發生爐ガス*	發生爐ガス					
製品成分	C Si Mn P S Cu .31 .26 .67 .034 .037 .15	C Si Mn P S Cu .15 .151 .43 .045 .041	C Si Mn P S Cu .08 .26 .37 .010 .025 .18	C Si Mn P S Cu .08 tr .20 .008 .017 .17	C Si Mn P S Cu .13 .21 .40 .037 .045					
装入材の平均成分	C Si Mn .94 .60 .55	C Si Mn P S .166 .426 .83 .14 .08	C Si Mn P S Cu .15 .3 .54	C Si Mn P S Cu .93 .33 .58 .125 .048 .17	C Si Mn P S Cu .130 .40 .70					
入熱 (熔鋼適當)	1,010,687.15	1,066,740	1,374,259.91	1,675,709.99	1,424,000					
(12)燃料の發熱量(kcal)	87.6%	90.44%	87.5%	87.64%	88.6%					
(13)ガスの顯熱(kcal)	143,406.62	112,700	196,543.48	236,419.42	182,000					
(14)熔銹の顯熱(kcal)	—	—	—	—	—					
合計(kcal)	1,154,093.77	1,179,440	1,570,803.39	1,912,129.41	1,607,000					
出熱 (熔鋼適當)	—	—	—	—	—					
(20)廢ガスの顯熱(kcal)	530,402.19	339,000	695,780.64	346,368.94	543,000					
(16)熔鋼の顯熱(kcal)	350,000.00	350,000	350,000.00	350,000.00	350,000					
(17)鋼滓の顯熱(kcal)	45,936.00	56,000	143,232.00	123,450.00	77,000					
(21)輻射及傳導(kcal)	227,855.58	434,440	381,590.75	1,086,310.47	637,000					
合計(kcal)	1,154,093.77	1,179,440	1,570,803.39	1,912,129.41	1,607,000					
平爐效率(%)	100%	100%	100%	100%	100%					
(31) $\frac{(10)+(17)}{(12)+(13)} \times 100$	34.3	34.43	31.4	25.08	26.6					

\* 石灰は無量中理

工場記號	G		L		O		U		H	
	700時間	550時間	18年2月12日 (公稱25)	18年2月13日前735~後025 (公稱30)	18年2月7日前1015~後535 (公稱40) 32					
實測容量(t)	25	25	25	25	32					
平爐型式	酸性 固定式	マルツ式	酸性 府鐵法	酸性 府鐵法	酸性 府鐵法					
製鋼法	冷銹 府鐵法 (コークス装入)	府鐵法	冷銹 府鐵法	府鐵法	府鐵法					
燃料の種類	發生爐ガス	發生爐ガス	發生爐ガス	發生爐ガス	發生爐ガス					
製品成分	C Si Mn P S Cu .15 .005 .85 .015 .015 .085	C Si Mn P S Cu .10 .186 .42 .045 .032 .148	C Si Mn P S Cu .52 .13 .50 .032 .024 .13	C Si Mn P S Cu .15 .140 .49 .056 .085	C Si Mn P S Cu .32 .28 .73 .014 .023 .13					
装入材の平均成分	C Si Mn P S Cu .146 .40 .72 .088 .022 .063	C Si Mn P S Cu .147 .668 .67 .104 .037 .150	C Si Mn P S Cu .136 .52 .74 .13 .03 .11	C Si Mn P S Cu .135 .383 .613 .182 .060	C Si Mn P S Cu .120 .52 .85 .085 .041 .15					
入熱 (熔鋼適當)	1,108,880	1,609,696	1,403,040	1,206,486	1,261,680					
(12)燃料の發熱量(kcal)	92.3%	93.0%	93.8%	100%	91.67%					
(13)熔銹の顯熱(kcal)	91,940	120,727	93,240	—	114,669					
合計(kcal)	1,200,770	1,730,423	1,496,280	1,206,486	1,376,349					
出熱 (熔鋼適當)	—	—	—	—	—					
(20)廢ガスの顯熱(kcal)	182,010	371,547	553,286	418,486	318,732					
(16)熔鋼の顯熱(kcal)	350,000	350,000	350,000	350,000	350,000					
(17)鋼滓の顯熱(kcal)	93,440	72,000	97,920	58,718	93,600					
(21)輻射及傳導(kcal)	575,120	936,576	495,074	379,277	619,017					
合計(kcal)	1,200,770	1,730,423	1,496,280	1,206,486	1,376,349					
平爐效率(%)	100%	100%	100%	100%	100%					
(31) $\frac{(10)+(17)}{(12)+(13)} \times 100$	36.9	24.4	29.9	38.87	32.23					

平 爐 熱 勘 定 (其 2)

工場記號	F	W	D	C	M	R	
實測期間	13年1月16日~2月10日	13年1月25日	13年2月2日後110~530	13年1月29日	13年2月4日前7:30~後0:45	13年2月24日後7:15~前3:00	
平爐容量(t)	(公稱35)40	40	(公稱30)40	37060	45	50	
平爐型式	鹽基性ルツブアマン式	鹽基性メルツ式	鹽基性固定式	鹽基性重油バーナ式	神鋼式鹽基性	鹽基性	
製鋼法	銑鐵屑鐵法	銑鐵法	銑鐵屑鐵法	冷銑屑鐵法	銑鐵屑鐵法	銑鐵屑鐵法	
燃料の種類	發生爐ガス	重油	重油	重油	發生爐ガス	發生爐ガス	
製品の成分	C Si Mn P S 07.05 3.07 0.23	C Si Mn P S 12.18 4.48 0.43 0.83	C Si Mn P S Cu 15.19 4.42 0.22 0.23 23	C Si Mn P S 20.02 4.45 0.04 0.04	C Si Mn P S Cu 10.17 3.9 0.23 0.20 10	C Si Mn P S 21.01 6.0 0.82 0.48	C Si Mn P S 21.0 5.8 1.05 1.21 0.54 0.74
装入材の平均成分	C Si Mn P S 1.48 41.9 1.25 0.31	C Si Mn P S 1.68 60.40 5.0 0.05	C Si Mn P S Cu 1.25 35.73 2.45 0.38 23	C Si Mn P S 1.42 66.5 9.16 1.46 0.31	C Si Mn P S Cu 1.43 32.75 0.82 0.39 10	C Si Mn P S 210 58 1.05 1.21 0.54 0.74	C Si Mn P S 210 58 1.05 1.21 0.54 0.74
入熱(熔鋼過當)	927,456 91.53%	1,425,840 100%	1,215,005 93.16%	1,008,000 100%	1,379,836 89.35%	1,041,417 78.29%	
(12)燃料の發熱量(kcal)	85,816 8.47%	---	3,686 0.28%	---	164,484 10.65%	137,713 10.35%	
(13)熔銑の顯熱(kcal)	---	---	85,485 6.56%	---	---	151,079 11.36%	
合計	1,013,272 100%	1,425,840 100%	1,304,176 100%	1,008,000 100%	1,544,320 100%	1,330,209 100%	
出熱	---	---	---	---	---	---	
(20)廢ガスの熱顯(kcal)	3,027 0.29%	478,270 33.5%	525,191 40.27%	265,100 26.3%	499,476 32.36%	507,429 38.15%	
(16)熔鋼の顯熱(kcal)	350,000 34.54%	350,000 24.5%	350,000 26.84%	350,000 34.7%	350,000 22.66%	350,000 26.31%	
(17)鋼滓の顯熱(kcal)	63,840 6.30%	** 86,400 6.1%	90,411 6.93%	70,080 7.0%	100,800 6.53%	154,532 11.62%	
(21)輻射及傳導(kcal)	289,155 28.54%	567,170 25.1%***	338,574 25.93%	322,820 32.0%	593,744 38.45%	318,248 23.92%	
合計	1,013,272 100%	1,425,840 100%	1,304,176 100%	1,008,000 100%	1,544,320 100%	1,330,209 100%	
平爐效率(%)	40.84	30.6	38.77	41.7	29.19	37.93	
(31) = (16)+(17) x 100 / (12)+(13)							

\* 米國銑鐵 P 0.96% を使用せる爲め高磷となる \*\* 高磷のため石灰石使用量 100kg/ト となり \*\*\* 冷却水

工場記號	A	K	Y <sub>3</sub>	S	Y <sub>1</sub>	Q	
實測期間	13年1月29日前9:50~後4:50	13年2月9日前9:50~後2:15	13年8月13日前10:00~後4:05	13年3月14日前9:10~後4:20	13年2月11日後9:55~12日前5:40	13年2月8日及0日	
平爐容量(t)	50	55 良塊	60	公稱70(65t)装入の場合	100	150	
平爐型式	鹽基性固定式	メルツ式	鹽基性固定式	鹽基性メルツ式	鹽基性傾注式	*鹽基性傾注式	
製鋼法	銑鐵屑鐵法	銑鐵法	銑鐵屑鐵法	銑鐵屑鐵法	銑鐵屑鐵法	銑鐵屑鐵法	
燃料の種類	コークスガス及コーラルター	發生爐ガス	發生爐ガス	重油	混合ガス	混合ガス	
製品の成分	C Si Mn P S 13.22 61.027 0.8	C Si Mn P S 1.20 25.85 21	C Si Mn P S Cu 0.09 0.20 26.071 0.33 25	C Si Mn P S 10.01 35.04 0.04	C Si Mn P S 55 66	C Si Mn P S Cu 15.091 46.075 0.49 0.25	C Si Mn P S Cu **C Si Mn P S Cu 3.25 0.73 0.95 0.88 0.45 0.25
装入材の平均成分	C Si Mn P S 4.33 113 1.52 1.18 0.8	C Si Mn P S 1.20 25.85 21	C Si Mn P S Cu 1.09 0.20 26.071 0.33 25	C Si Mn P S 1.76 78.82 1.07 0.43	C Si Mn P S 2.40 99	C Si Mn P S Cu 3.25 0.73 0.95 0.88 0.45 0.25	
入熱(熔鋼過當)	980,850 87.0%	850,000 80.8%	873,600 77.00%	1,424,460 100%	1,226,275 88.44	404,300 64.28%	
(12)燃料の發熱量(kcal)	1,580 1%	127,500 12.1%	142,198 12.53%	---	160,262 11.56%	---	
(18)熔銑の顯熱(kcal)	145,600 12.9%	75,000 7.1%	118,818 10.47%	---	---	224,700 35.72%	
合計	1,128,050 100%	1,052,500 100%	1,134,616 100%	1,424,460 100%	1,386,537 100%	629,000 100%	
出熱	---	---	---	---	---	---	
(20)廢ガスの熱顯(kcal)	445,800 39.6%	300,000 28.5%	423,105 37.29%	393,157 27.60%	384,372 27.72%	158,000 25.12%	
(16)熔鋼の顯熱(kcal)	350,000 31.0%	350,000 33.3%	350,000 30.85%	350,000 24.57%	350,000 25.24%	350,000 55.64%	
(17)鋼滓の顯熱(kcal)	116,640 10.3%	64,000 6.0%	75,160 6.64%	30,638 2.15%	64,316 4.64%	44,400 7.00%	
(21)輻射及傳導(kcal)	215,550 19.1%	338,500 32.2%	---	650,665 45.68%	587,799 42.40%	76,960 12.24%	
合計	1,128,050 100%	1,052,500 100%	1,134,616 100%	1,424,460 100%	1,386,537 100%	629,000 100%	
平爐效率(%)	41.3	39.3	37.49	26.72	29.88	62.64	
(31) = (16)+(17) x 100 / (12)+(13)							

\* フロードリヒ冷水噴出口 \*\* 半銑成分なり (銑石成分 Fe 65.14 S.O.<sub>2</sub> 5.16 FeO 29.28 CaO 1.89 MgO 3.26 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.80 MnO 2.3 P 0.60 S 0.34 半銑の含熱量を 280kcal とす)

## B. 平 爐 の 熱 勘 定 に 就 て (其 三)

川崎造船所製鋼工場

工 學 士 矢 島 弘 一  
工 學 士 石 田 孝 造

1. 日本鐵鋼協會より與へられたる  
平爐熱勘定に付ての注意

實測期間 1 回の製鋼時間にして装入開始より出鋼終り迄の時間とす。

## 入 熱 の 場 合

燃料の發熱量 熔鋼噸當りの使用燃料の發熱量なり。

ガスの顯熱 平爐に對し蓄熱室の前變更辨以前に於てガスが保有する熱量にして熔鋼噸當りに對するガスの保有熱量を云ふ、若しガスの温度が常溫ならば記入するに及ばず、重油使用爐に於ては記入不用なり。ガス使用の際に於てのみ考慮する事。

熔銑の顯熱 熔銑使用爐に於てのみ必要にして冷銑又はスクラップ等の場合は考慮するの要なし。

## 出 熱 の 場 合

廢ガスの顯熱 熔鋼噸當りの廢ガスが持ち去る熱量なり。蓄熱室と變更辨との中間の廢ガスの平均温度を採用し其計算は次の如くす。

(標準狀況下の廢ガス量)×比熱×温度=廢ガスの顯熱

熔鋼の顯熱 熔鋼含熱量は 1kg につき 350 kcal とす。

鋼滓の顯熱 装入物全量より熔鋼全量を除去せる残りを以て鋼滓量と見做し、1kg につき其含熱量は 480 kcal とす。

上記入熱と出熱とは等しと見做し反應熱等は考慮せざる事とす。

輻射傳導 供給全熱量より上記出熱を除きたる残りを以て輻射傳導に失はるの熱量と見做す。

燃料の發熱量、ガスの顯熱等其他各項目に亘りて不定なるときは長期間に於ける平均値を採用せられたし、但し其際は其期間を明記する事。

追記 時局柄御多忙中と存じますが現状に就て御報告を願ひます。

2. 當製鋼工場備付 25 噸鹽基性平爐  
に於ける熱勘定記録

## 第 16 回研究部會第 9 回製鋼部會

議題 「平爐の熱勘定」に對する調査要項

工場名 川崎造船所製鋼工場

平爐型式 鹽基性固定式

製鋼法 銑鐵屑鐵法

製品の成分	C	Si	Mn	P	S
	13	21	40	037	045

實測期間 昭和13年2月3日午前11時30分より午後5時25分

平爐容量 25 噸

燃料の種類 發生爐ガス

装入材料の平均成分	C	Si	Mn
	130	40	70

(金屬材料のみ)

	入 熱 (熔鋼噸當り)		出 熱 (熔鋼噸當り)	
	(kcal)	(%)	(kcal)	(%)
燃料の發熱量	1,424,000	88.6	廢ガスの顯熱	543,000 33.8
ガスの顯熱	183,000	11.4	熔鋼の顯熱	350,000 21.8
熔銑の顯熱			鋼滓の顯熱	77,000 4.8
			輻射及傳導	637,000 39.6
合 計	1,607,000	100	合 計	1,607,000 100

3. 25 噸鹽基性平爐に於ける各調  
査事項に對する計算法

## 1. 入 熱 (熔鋼噸當り)

## 1. 燃料の發熱量

發生爐ガスの成分の平均値は次の如し。

$C_nH_m$	0.7 vol%	CO	24.8 vol%
$H_2$	11.5 "	$CH_4$	3.7 "
$O_2$	0.8 "	$CO_2$	5.5 "
$N_2$	53.0 "	タール	18.0 gr/nm <sup>3</sup> ガス

∴ 1nm<sup>3</sup> の發熱量は次の如し。

$$C_nH_m \quad 17,000 \times 0.007 = 119$$

$$CO \quad 3,050 \times 0.248 = 756$$

$$H_2 \quad 2,560 \times 0.115 = 294$$

$$CH_4 \quad 8,580 \times 0.037 = 318$$

$$\text{タール} \quad 8,000 \times 0.018 = 144$$

計 1,631 kcal/Nm<sup>3</sup>

發生爐ガスの容量はピトー管に依て測定した。

速度水頭の平均値は次の如し.

$$1.45 \text{ mm}$$

$$\therefore \text{流速は } \sqrt{(2 \times 980 \times 0.00145)} = 1.686 \text{ m/sec}$$

ガス道の断面積は  $1,850 \text{ m}^2$  であるから  $1 \text{ sec}$  のガス量は

$$1.686 \times 1,850 = 3,119 \text{ m}^3/\text{sec}$$

製鋼時間は5時間55分であるから使用全ガス量は

$$3,119 \times 3,600 \times \frac{55}{60} = 66,438 \text{ m}^3$$

ガスの平均温度並に平均静的水頭は次の如し.

$$618^\circ\text{C}$$

$$35 \text{ mm} = 2.57 \text{ mm Hg}$$

\therefore 標準状態では

$$66,438 \times \frac{273}{273+618} \times \frac{760+2.57}{760} = 20,425 \text{ nm}^3$$

全熔鋼の重量は次の如し.

製 品	21.500t
湯 口. 湯 道	1.100t
餘 湯 其 他	0.800t
計	23.400t

\therefore 熔鋼吨當りガス量は

$$20,425 \div 23,400 = 873 \text{ r. m}^3/\text{t}$$

\therefore 燃料の發熱量は

$$1,631 \times 873 = 1,424,000 \text{ kcal/t}$$

## 2. ガスの顯熱

$0^\circ\text{C}$  より  $618^\circ\text{C}$  までのガスの平均比熱は

$$CnHm (0.38 + 10^{-4} \times 2.2 \times 618) \times 0.007 = 0.00361$$

$$CO (0.303 + 10^{-5} \times 2.7 \times 618) \times 0.248 = 0.07979$$

$$H_2 (0.303 + 10^{-5} \times 2.7 \times 618) \times 0.115 = 0.03677$$

$$CH_4 (0.38 + 10^{-4} \times 2.2 \times 618) \times 0.037 = 0.01909$$

$$O_2 (0.303 + 10^{-5} \times 2.7 \times 618) \times 0.008 = 0.00256$$

$$CO_2 (0.37 + 10^{-4} \times 2.2 \times 618) \times 0.055 = 0.02783$$

$$N_2 (0.303 + 10^{-5} \times 2.7 \times 618) \times 0.530 = 0.16944$$

$$\text{計} \quad 0.33859 \text{ kcal/nm}^3$$

\therefore ガスの顯熱は

$$0.33859 \times 618 \times 873 = 183,000 \text{ kcal/t}$$

## II 出 熱 (熔鋼吨當り)

### 1. 廢ガスの顯熱

廢ガスの成分の平均値は次の如し.

$CO_2$	$O_2$	$H_2O$	$N_2$
12.5 vol%	6.3	6.2	75.0

又廢ガスの平均温度は  $562^\circ\text{C}$  である. 依て其の  $0^\circ\text{C}$  より

$562^\circ\text{C}$  までの平均比熱を求むれば

$$CO_2 (0.37 + 10^{-4} \times 2.2 \times 562) \times 0.125 = 0.06171$$

$$O_2 (0.303 + 10^{-5} \times 2.7 \times 562) \times 0.063 = 0.02004$$

$$H_2O (0.34 + 10^{-4} \times 1.5 \times 562) \times 0.062 = 0.02631$$

$$N_2 (0.303 + 10^{-5} \times 2.7 \times 562) \times 0.750 = 0.23863$$

$$\text{計} \quad 0.34669 \text{ kcal/nm}^3$$

速度水頭の平均値は次の如し.

$$13.15 \text{ mm}$$

\therefore 流速は

$$\sqrt{(2 \times 980 \times 0.01315)} = 5.076 \text{ m/s}$$

煙道の断面積は  $1,850 \text{ m}^2$  であるから  $1 \text{ sec}$  の廢ガス量は

$$5.076 \times 1,850 = 9,391 \text{ m}^3/\text{s}$$

全廢ガス量は

$$9,391 \times 3,600 \times \frac{55}{60} = 200,040 \text{ m}^3$$

廢ガスの平均静的水頭は次の如し.

$$-37 \text{ mm} = -2.72 \text{ mm Hg}$$

\therefore 標準状態では

$$200,040 \times \frac{273}{273+562} \times \frac{760-2.72}{760} = 65,168 \text{ nm}^3$$

熔鋼吨當り廢ガス量は

$$65,168 \div 23,400 = 2,785 \text{ nm}^3/\text{t}$$

\therefore 廢ガスの顯熱は

$$0.34669 \times 562 \times 2,785 = 543,000 \text{ kcal/t}$$

### 2. 熔鋼の顯熱

熔鋼の顯熱は次の如し.

$$350 \times 1,000 = 350,000 \text{ kcal/t}$$

### 3. 鋼滓の顯熱

装入物全量は次の如し.

鉄	鐵	6,800 kg
鋼	屑	17,700
フェロマンガ		100
鐵 鑛 石		150
マンガン鑛		400
石 灰 石		1,200
石	灰	800
計		27,150

\therefore 鋼滓量は

$$27,150 - 23,400 = 3,750 \text{ kg}$$

熔鋼吨當りは

$$3,750 \div 23,400 = 160 \text{ kg/t}$$

\therefore 鋼滓の顯熱は

$$480 \times 160 = 77,000 \text{ kcal/t}$$

### 4. 輻射及び傳導

入熱の合計は次の如し.		熔鋼の顯熱	350,000 kcal/t
燃料の發熱量	1,424,000 kcal/t	銅滓の顯熱	77,000 "
ガスの顯熱	183,000 "	計	970,000 "
計	1,607,000 "	∴ 輻射及び傳導は	
輻射及び傳導以外の出熱合計は次の如し.			1,607,000 - 970,000 = 637,000 kcal/t
廢ガスの顯熱	543,000 kcal/t		



# C. 平 爐 の 熱 勘 定 に 就 て (第 3 報)

## 附 豫 備 精 鍊 爐 の 熱 勘 定 に 就 て

### 昭和製鋼所熱管理所

研究所 鷲田光俊 外 15 名  
熱管理所 佐々木專一 豊下亮治 外 17 名

### 第 I 編 平 爐 の 熱 勘 定 に 就 て

#### 第 1 章 平 爐 概 要

當所製鋼工場に關する一般事項に就ては既に第 1 報第 2 報に於て詳述せしむ其後若干の増設等により前回の試験當時と幾分相異せるを以て本章に於ては改めて簡單なる補遺をなさんとす。

#### (I) 製鋼工場一般

本工場の作業は銑鐵鑛石法にして豫備精鍊爐を使用する合併法なり。高爐よりの熔銑は一時混銑爐に注入し置き熔銑の冷却を防ぐ爲に爐内をコークス爐、高爐兩ガスの混合ガスにて加熱し必要に応じて熔銑鍋起重機時には熔銑臺車をも使用して豫備精鍊爐又は平爐に送る。

豫備精鍊爐は熔銑を裝入すると共に 2,000 kcal/m<sup>3</sup> の混合ガスにて加熱し、珪素、マンガン、磷の大部分を除きて半銑となしたる後約内容の 1/3~1/2 即ち 100~150t を熔銑鍋によりて平爐に送る。

豫備精鍊爐竝に平爐共傾注式とす。平爐は半銑を豫備精鍊爐より取りて作業をなす。鋼滓、半銑又は鋼は何れも爐を廻轉して流出せしむ。爐床は燒ドロマイトにて補修す。加熱は 1~4 號平爐にありては發生爐ガスを以て行ひ時に骸炭爐ガスを加へて 2 種混合ガスとなし、或は高爐ガスを加へて 3 種混合ガスとなし得る如く設備せられたり。第 5~6 號平爐及び豫備精鍊爐は全く骸炭爐竝に高爐兩ガスの混合ガスのみを以て加熱す。

製鋼工場設備は發生爐以外は全部獨逸デマーク製にして次の能力を有す。

600t 貯溜式混銑爐	1 基
300t 傾注式豫備精鍊爐	3 基
100t 傾注式平爐	4 基
150t 傾注式平爐	2 基
1 箇年生産量	580,000t

目 次	
第 I 編 平 爐 の 熱 勘 定 に 就 て	第 II 編 豫 備 精 鍊 爐 の 熱 勘 定 に 就 て
第 1 章 平 爐 概 要	第 1 章 豫 備 精 鍊 爐 概 要
第 2 章 測 定 装 置	第 2 章 測 定 装 置
第 3 章 測 定 方 法 及 測 定 結 果	第 3 章 測 定 方 法 及 測 定 結 果
第 4 章 熱 勘 定	第 4 章 熱 勘 定
第 5 章 結 論	第 5 章 結 論

### 緒 言

日本鐵鋼協會主催第 16 回研究部會第 9 回製鋼部會に於て討議さるべき「平爐の熱勘定」に應答するために本試験を施行せり。該問題に關する日本鐵鋼協會よりの指定事項に就ては先に報告せる處なるも當所に於ては既に 2 回に互り調査せる成績と比較検討する目的を以て豫備精鍊爐の熱勘定をも調査し併せて本報告を作製せり。

故にその試験方法竝に計算に當りては若干の訂正補遺を行ひし以外は概ね前報告に準據せり。今回の試験に供せし爐は第 3 號豫備精鍊爐及第 5 號平爐にして其の構造機構は前回の試験爐と全く同一なるも唯異なるは平爐能力増大し且つ發生爐ガスを使用せず骸炭爐及高爐兩ガスの混合ガスを使用せる點なり。

因に本試験は今回も亦製鋼工場研究所竝に熱管理所の共同により實施せり。尙本試験に於ける委員及係員は次の如し。

#### 試 験 委 員

委員長 常務取締役	久保田省三
研究所主査	藤田守太郎
製鋼部長取締役	梅根常三郎
製鋼工場囑託	松木又次郎
動力部長取締役	小柳津正藏
製鋼工場囑託	シダインハイサー
製鋼部次長	高橋文太郎
製鋼工場平爐係主任	數納勳郎
熱管理所長	福井眞
熱管理所計器係主任	山内信夫
製鋼工場長	野口茂正
熱管理所技術係主任	黒田幸二

#### 試 験 係 員

製鋼工場 木下正 外 8 名

今此等設備の概要を示せば次の如し。

各起重機

原料起重機	15~5t	3基	3箇の裝入箱を同時に運搬す
石灰起重機	3t	1基	
マグネット・クレーン	或はグラブ・クレーン	として使用する。	
裝入起重機	5~50t	4基	
造塊起重機	100~25t	5基	
ベンヂュラム・ストリップング・クレーン	12t	3基	
ベンヂュラム・モルディング・クレーン	12t	1基	
秤量機	15t	2基	
秤量機	50t	1基	

原料起重機にて3箇の裝入箱を秤量臺に乗せ秤量終るや直ちに同起重機にて裝入箱を他に移す。

(II) 平 爐

總數6基にして中第1~4平爐は100t(現在130t), 第5~6平爐は150t(現在180t) 熔解室の大きさは次の如し。

寸法	幅 mm	長さ mm	深さ mm
容 量			
150t	4,400	14,000	950

爐底第1及第2號平爐は最下部に並型シヤモット1枚を積み更にクロム並型4枚を積み其の上に285mmのマグネシヤ・スタンプを行ふ。

第3~6平爐は爐底全部クロム煉瓦とし異型、並型を5枚とシインバリに積む。第3~4號平爐は煉瓦の厚さ440mm 第5~6平爐は530mm 其の上に前者は285mm 後者は300~355mmのマグネシヤ・スタンプを行ふ。

スタンプ材料の配合及び成分は爐床及び前壁、後壁に依り次の如し。

硬燒マグネシヤ	9~85(容量)	スケール	1~15 容量
硬燒マグネシヤ	SiO <sub>2</sub> 3.7	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 2.6	CaO 3.9 MgO 93.0
スケール	SiO <sub>2</sub> 0.6	Fe 71.2	

苦汁固形のを水に溶解して比重1.15~1.20として使用する。之等の使用數, 成分は次の如し。

	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgCl <sub>2</sub>	MgSO <sub>4</sub>
固形 = ガリ	0.05	43.0	5.0
硬燒マグネシヤ	(69~85%)	スケール	(7.3~10%)
固形 苦汁	(24~29%)	[1爐當り]	

前, 裏壁, 平爐裏壁は全部マグネシヤ煉瓦積とす, 前壁は上部珪石煉瓦積, 下部はマグネシヤ煉瓦積とす。

噴出口, 容易に取出し得るフリードリツヒ式ポートを有す。

蓄熱室, 地表以下は全部コンクリートにて圍み底部に排水溝を作り下水に通じ地下水を除く。地上部は全部13mm鐵板にて圍み, 鐵板と煉瓦壁との間には斷熱材として鑛滓綿を充填す。

各蓄熱室の大きさ (150t 爐)

蓄熱室別寸法	空氣蓄熱室		ガス蓄熱室	
	幅 × 高さ × 長さ	斷面積	幅 × 高さ × 長さ	斷面積
空氣蓄熱室	3,240mm × 9,200mm × 6,000mm	27.80m <sup>2</sup>	2,420mm × 9,000mm × 6,000mm	20.14m <sup>2</sup>
空氣蓄熱室		178.0m <sup>3</sup>	空氣蓄熱室	128.4m <sup>3</sup>
空氣蓄熱室		119.6m <sup>3</sup>	空氣蓄熱室	89.30m <sup>3</sup>
空氣蓄熱室		982.9m <sup>2</sup>	空氣蓄熱室	758.5m <sup>2</sup>
空氣蓄熱室	格子目	135mm × 135mm	空氣蓄熱室	135mm × 135mm
空氣蓄熱室	縱 × 横 × 段	16 × 29 × 41	空氣蓄熱室	縱 × 横 × 段
空氣蓄熱室	積分箇	珪石 上部 27 段 シヤモット 下部 14 段	空氣蓄熱室	積分箇
空氣蓄熱室	格子煉瓦大きさ	珪石 305 × 150 × 75 シヤモット	空氣蓄熱室	格子煉瓦大きさ
空氣蓄熱室	格子煉瓦數	珪石 8,365箇 シヤモット 4,361箇 計 12,726箇	空氣蓄熱室	格子煉瓦數
空氣蓄熱室	格子煉瓦重量	珪石 52,700箇 シヤモット 27,474箇 計 80,174箇	空氣蓄熱室	格子煉瓦重量
空氣蓄熱室	鋼滓室容量	58.3m <sup>3</sup>	空氣蓄熱室	鋼滓室容量
空氣蓄熱室			空氣蓄熱室	44m <sup>3</sup>

爐體廻轉角度は裝入口側に12°, 出鋼口側に28°なり。

變更弁は全てフオルター式變更弁なり。

150t 平 爐		150t 平 爐	
ガス加減瓣内徑	1,200mm	ガス變更瓣用馬力	14HP
空氣加減瓣内徑	800mm	煙突地上よりの高さ	75,000mm
爐體廻轉用馬力	126HP	煙突頂部内徑	2,500mm
ドア・ウインチ馬力	15HP	煙突底部内徑	3,000mm
空氣變更瓣用馬力	14HP		

第2章 試 験 装 置

平爐に於ては第1圖の如く測定箇所を定め測定装置を設備せり。

本試験の目的は熱平衡を作製する爲なるも、同時に又蓄熱室の内部状況及び吸引状態をも調査するの目的を有す

(I) ガス量及び空氣量の測定

平爐に就ては第1圖に示せる如く骸炭爐ガス, 高爐ガス及び空氣支管にオリフイスを挿入せり。

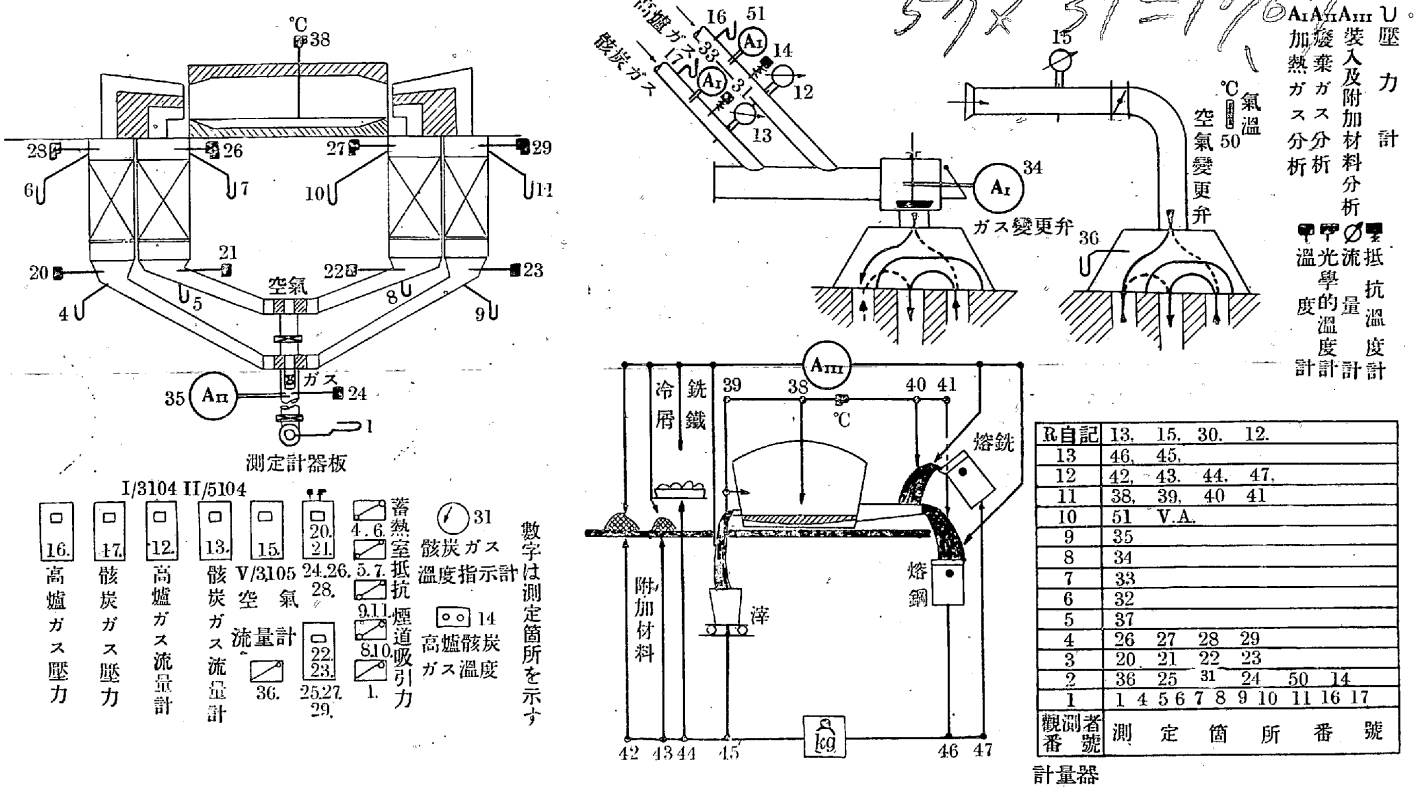
測定番號	管 徑 D	オリフイス孔徑 d	$m = \left(\frac{d}{D}\right)^2$	
骸炭爐ガス	13	570mm	280mm	0.242
高 爐 ガス	12	770mm	360mm	0.219
空 氣	15	804mm	600mm	0.557

(II) 温 度 測 定

溫度測定箇所は次の如し。

測 定 箇 所	測 定 番 號	測 定 箇 所	測 定 番 號
東側ガス蓄熱室溫度	29	高爐ガス溫度	14
東側ガスカナール溫度	23	骸炭爐ガス溫度	31
東側空氣蓄熱室溫度	27	氣 温	50
東側空氣カナール溫度	22	爐 内 温 度	38
西側ガス蓄熱室溫度	28	鑛 滓 温 度	39
西側ガスカナール溫度	20	熔 銑 温 度	40
西側空氣蓄熱室溫度	26	半 銑 温 度	41
西側空氣カナール溫度	21	爐各部表面溫度	—
ガス煙道溫度	24		

第 1 圖 第 5 平爐試験用計器配置圖



空気蓄熱室及びガス蓄熱室の温度測定にはアルドメータ 1 を使用し各チャンネルにはニッケル〜ニッケルクロムを高 爐骸炭爐ガス温度に對しては抵抗温度計を使用す。

(III) 壓力測定

測定箇所	測定番號	測定箇所	測定番號
煙道吸引力	1	空氣變更弁吸引力	3
チャンネル壓力	4, 5, 8, 9	高爐ガス壓力	16
蓄熱室壓力	6, 7, 10, 11	骸炭爐ガス壓力	17

(IV) ガス分析

測定箇所	測定番號	測定箇所	測定番號
高爐ガス分析	51	廢ガス分析	35
骸炭爐ガス分析	33		

(V) 裝入材, 附加材, 熔銑, 半銑, 熔鋼及び鋼滓の分 析

(VI) 重量の測定

裝入材, 附加材, 半銑, 鋼滓及び熔鋼の重量測定

(VII) 測定計器

上記各箇所測定に使用せし計器は次の如し。

高爐ガス壓力	壓力記錄計 (シーメンス製リングバランス壓力計)
骸炭ガス壓力	同
西側ガス蓄熱室抵抗	傾斜型マンメーター (ヒドロ製)
西側空氣蓄熱室抵抗	同
東側ガス蓄熱室抵抗	同
東側空氣蓄熱室抵抗	同
西側ガス排氣道温度	6色温度記錄計

(シーメンス製落下棒記錄裝置 6色記錄計)

西側空氣排氣道温度	同
煙道排氣ガス温度	同
西側空氣蓄熱室温度	同
西側ガス蓄熱室温度	同
煙道吸引力	傾斜型マンメーター (島津製)
空氣變更弁吸引力	同
骸炭ガス流量	流量記錄計

(シーメンス製リングバランス流量計 RSZ 型)

高爐ガス流量	同
空氣流量	流量記錄計

(ハートマンブラウン製リングバランス流量計 T.K.M.R. 型)

東側空氣排氣道温度 6色温度記錄計

(シーメンス製落下棒記錄裝置 6色記錄計)

東側ガス排氣道温度	同
東側空氣蓄熱室温度	同
東側ガス蓄熱室温度	同
骸炭爐ガス温度	温度指示計

(シーメンス電氣抵抗寒暖計)

高爐ガス温度 同

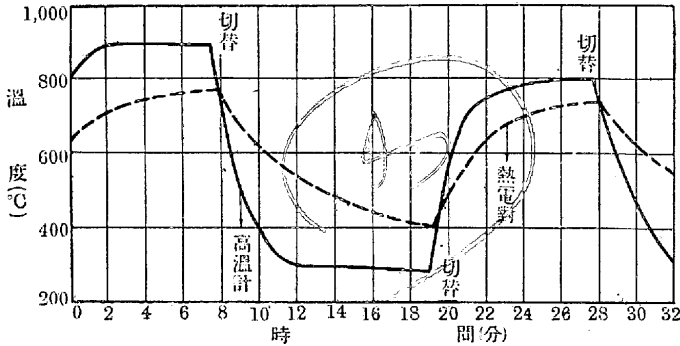
是等計器の詳細に就いては鞍山鐵鋼會誌第 60 號を参照 されたし。

第 3 章 測定方法及測定結果

ガス量, 空氣量及高爐, 骸炭爐ガス壓力は自記式なるを以て讀取りを行はず試験記錄紙より試験中の測定値を求めたり。各箇所壓力竝に 6色温度記錄計による温度及指示計による温度は 10 分毎に讀みとりガス, 採集は高爐ガス骸

炭爐ガスは2時間毎に廢ガスは1時間毎を原則とし、その他の試料は適時之を採集せり。

第2圖 第5平爐東側ガス排氣道



爐内温度は約30分毎に光學高溫計にて測定せり而して之等温度の測定には嚴密なる補正を加へたるは勿論にして就中チャンネル内ガス、空氣及廢ガス温度は熱電對を使用して測定せるためチャンネル壁よりの輻射の影響を受くること大なるが故に代表的測定箇所「貫流高溫計」(Durchfluss Pyrometer)を併用して補正を加へたり。

即ち熱電對の示す温度と貫流高溫計の示す眞温度とを曲線に表はせば第2圖の如し。

尙壓力温度の読み取り及ガス採集は合圖笛により正確に各箇所同時に取る如く注意せり。

(1) 測定期間、自昭和12年2月10日午前9時10分至同日午後3時40分

即ち1回の製鋼時間にして装入開始より出鋼終りまでの時間とせり。

(II) 装入及出鋼

(1) 装入材料

(2) 出鋼量185,700t

装入材料	装入量t	追加量t	装入量合計t	出鋼適當装入量kg
半銑塊屑	150,000	—	150,000	807.8
小型屑	8,000	—	8,000	43.1
薄板屑	5,000	—	5,000	26.9
弓張嶺鐵礦石	17,000	—	17,000	91.5
印度Mn礦石	16,400	2,300	18,700	100.7
スケール	3,500	1,300	4,800	25.8
石灰	3,700	—	3,700	19.9
マンガン鐵	2,200	1,150	3,350	18.0
合計	—	0,500	0,500	2.7

(3) 出滓量 17,000t

出鋼適當り出滓量 91.55kg

(4) 装入材料、鋼及鋼滓分析結果

(III) ガス及空氣

	C(%)	Mn(%)	Si(%)	P(%)	S(%)	Cu(%)	(%)
半銑塊屑	3.370	0.066	0.052	0.039	0.043	0.025	—
小型屑	0.220	0.440	0.012	0.021	0.038	—	—
薄板屑	0.220	0.4.0	0.012	0.021	0.038	—	—
Fe M	0.090	0.350	0.071	0.064	0.044	—	—
熔鋼	5.846	73.800	1.559	0.514	0.006	0.005	—
鋼滓	0.144	0.015	0.293	0.010	0.038	0.019	—

	T.Fe(%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	FeO(%)	S(%)	MgO(%)	CaO(%)	MnO(%)	Mn(%)	P(%)	S(%)
鐵礦石	—	65.14	0.18	29.28	5.16	0.326	0.189	0.230	—	0.062	0.034
Mn 礦	—	8.40	3.33	—	17.21	—	1.714	0.854	44.39	0.159	0.089
鋼滓	0.303	3.48	3.33	18.90	19.13	9.82	27.42	16.32	—	1.057	0.242

\* 半銑熔鋼は装入時及出鋼時の平均成分、鋼滓は全平均なり。詳細は第10表参照。

(1) 流量測定

各ガス及空氣は共にオリフキスに依り測定し、廢ガスは現在測定不可能なれば高爐ガス、骸炭爐ガス及廢ガス分析より算出する事とせり。

オリフキスによる測定は次の計算式を使用せり。

$$V_0 = 1.25 \alpha d^2 \times 0.36 \frac{P}{T} (1 - Z)$$

$$\sqrt{\frac{h}{0.36 \frac{P}{T} [(1-2)\gamma_0 + 0.812]}}$$

V<sub>0</sub> = 標準状態に於けるガス流量 nm<sup>3</sup>/h

α = 流量係數、V.D.I.發表のもの

第1表 ガス及空氣使用量

	時間h	高爐ガス		骸炭爐ガス		空氣		ガス割合		ガス對空氣
		nm <sup>3</sup> /h	全量nm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	全量m <sup>3</sup>	nm <sup>3</sup> /h	全量nm <sup>3</sup>	高爐ガス%	骸炭爐ガス%	
装入	2:10	4,903.9	10,298.2	2,568.5	5,393.9	19,825.0	41,632.5	65.63	34.37	1:2.65
熔解	3:06	4,648.4	12,389.1	2,122.4	6,494.5	15,521.0	47,589.4	65.61	34.39	1:2.57
精鍊	1:17	3,439.8	4,246.6	1,845.6	2,159.4	14,918.8	17,455.0	65.08	34.92	1:2.82
合計	6:33	—	26,711.9	—	14,047.8	—	106,676.9	—	—	—

d = オリフキス孔径

Cm

P = ガス壓力(絶対)

mm(Hg)

T = ガス温度(絶対温度)

°C

Z = 水蒸氣張力を含みたる係數

$\frac{D_s P_s}{P}$

γ<sub>0</sub> = 標準状態に於けるガス比熱

h = 差壓

mm

式中の√hの値は「オリフキス」前後の差壓によって流量記錄計に自記せる記錄紙より求む。測定結果は第1表及第2圖の如し。

(2) ガス及空氣壓力の測定

高爐ガス、骸炭爐ガス及空氣の壓力は自記式壓力計により測定せり。その結果は第2圖の如く測定期間中の平均値

は次の如し。尙混合ガス壓力はガス變更弁前に於て傾斜形  
マノメーターにより測定せり。

高 爐 ガ ス            240mm. W.C  
骸 炭 爐 ガ ス        160mm. W.C

(3) 温 度

ガス温度は第1圖に示せる各支管中に抵抗温度計を挿入  
して測定し空氣は送風機附近に於ける大氣温度を寒暖計に  
て測定せり。測定結果は第2表の如し。

第2表 ガス及空氣温度

時 間 時 分	高爐ガ骸炭爐空氣			高爐ガ骸炭爐空氣			
	ス(14) (°C)	ガス(31) (°C)	(50) (°C)	時 間 時 分	ス(11) (°C)	ガス(31) (°C)	(50) (°C)
9. 10	0	10.0	20.0	13. 00	9.0	16.0	36.0
20	0	10.0	12.0	10	10.0	16.0	36.0
30	0	10.0	12.0	20	10.0	15.0	32.0
40	0.5	10.0	18.0	30	10.0	15.5	36.0
50	0.5	11.0	22.0	40	10.5	17.0	39.0
10. 00	0	11.5	13.0	50	10.0	17.5	35.0
10	1.0	10.5	12.0	14. 00	10.0	17.5	37.0
20	1.0	12.5	11.0	10	10.0	17.5	42.0
30	1.5	12.0	10.0	20	11.0	17.0	40.0
40	2.0	13.0	17.0	30	10.0	17.5	37.0
50	3.5	12.5	20.0	40	11.0	17.0	32.0
11. 00	3.0	14.0	24.0	50	10.0	17.0	33.0
10	5.0	13.0	26.0	15. 00	10.0	17.0	42.0
20	5.0	14.5	17.0	10	10.5	17.0	38.0
30	6.0	14.0	30.0	20	10.0	17.5	38.0
40	6.0	15.0	36.0	30	10.5	16.5	37.0
50	7.5	14.0	32.0	40	9.5	17.5	38.0
12. 00	7.5	15.0	38.0	合 計	238.0	542.6	1,156.0
10	8.0	15.0	32.0	平 均	5.95	13.3	29.0
20	7.5	16.0	25.0				
30	9.0	16.0	32.0				
40	9.0	16.0	26.0				
50	9.5	17.0	38.0				

(4) ガス分析結果

ガス分析は第1圖に示す如く高爐ガス及骸炭爐ガスはガ  
ス變更弁前の各支管中より採集せる試料に就き分析せり。  
尙廢ガスは蓄熱室と變更弁の中間のガス排氣道より採集分  
析せり。

分析結果は第3表、第4表及第5表の如し。

第3表 高爐ガス分析

時 間 時 分	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CnHm %	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	N <sub>2</sub> %	net kcal/nm <sup>3</sup>
8. 30	12.8	0.2	—	28.6	1.2	—	57.2	903.0
10. 30	12.0	0.2	—	29.6	0.8	—	57.4	931.0
12. 30	11.4	0.4	—	30.0	1.1	—	57.1	943.0
14. 30	11.2	0.2	—	30.0	0.8	—	57.5	935.0
15. 30	10.8	0.2	—	30.2	0.7	—	58.1	939.0
平 均	11.64	0.22	—	29.68	0.92	—	57.52	930.2

第4表 骸炭ガス分析

時 間 時 分	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CnHm %	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	net kcal/nm <sup>3</sup>
8. 30	6.6	2.0	2.0	11.4	43.0	22.6	12.4 3,728.0
10. 30	6.6	1.6	1.8	11.0	45.6	23.2	10.2 3,800.0
12. 30	7.0	1.0	1.8	9.6	47.6	21.5	11.5 3,663.0
14. 30	6.2	1.6	1.8	10.6	48.9	22.9	8.0 3,812.0
15. 30	6.6	1.8	1.8	10.6	47.9	22.2	9.1 3,760.0
平 均	6.60	1.60	1.84	10.64	46.60	22.48	10.24 2,752.60

第5表 廢ガス分析

時 間 時 分	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	N <sub>2</sub> %	時 間 時 分	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	N <sub>2</sub> %
8. 30	12.8	8.3	78.9	1. 30	12.5	8.0	79.5
9. 30	11.9	8.3	79.8	2. 30	12.0	7.1	80.9
10. 30	13.3	7.2	79.5	3. 10	13.1	7.0	79.9
11. 30	13.4	7.4	79.2				
0. 30	12.6	7.9	79.5	平 均	12.70	7.65	79.65

(IV) 冷却水の流量及其の温度

水量の測定は導管1本宛に付き 0.125m<sup>3</sup> の鋼鐵製製の  
箱を使用し、之に1分間冷却水を流入せしめてその容積を  
測定せり。測定は試験中3回に互り實測せり其の平均値は  
第6表の如し。

第6表 水量試験結果

パイプ 番 号	水 量 kg/h	出 口 水 温 °C	入 口 水 温 °C	温度差 °C	保有熱量 kcal/h
1	15,400	23.5	17.7	5.8	89,300
2	5,430	29.8	17.0	12.8	69,500
3	4,110	28.8	17.0	11.8	48,510
4	5,480	26.8	16.5	10.3	56,400
5	4,470	27.8	16.6	11.2	50,100
6	2,350	30.2	17.1	13.1	30,800
7	4,600	23.5	16.9	6.6	30,400
8	3,060	33.2	16.9	16.3	49,900
9	4,880	29.2	16.9	12.3	60,000
10	1,630	49.2	17.4	31.8	51,800
11	5,070	25.2	17.4	8.1	41,100
12	2,170	27.5	17.5	10.0	21,700
13	4,830	53.8	17.5	36.3	175,300
14	7,250	30.5	17.4	13.1	95,000
15	7,970	45.2	17.3	27.9	222,000
16	7,040	63.2	17.3	45.9	323,136
17	8,070	48.8	17.3	31.5	254,205
18	8,000	45.5	17.3	28.2	225,600
19	4,460	28.2	17.3	10.9	48,614
20	4,740	23.5	17.3	6.2	29,388
21	2,210	40.5	17.4	23.1	51,051
22	1,780	30.8	17.2	13.6	24,208
23	4,460	26.2	17.2	9.0	40,140
24	4,400	25.2	17.2	8.0	35,200
25	4,790	23.5	17.2	6.3	30,177
26	3,650	26.2	17.2	9.0	32,850
27	5,500	25.2	16.7	8.5	46,750
28	3,580	28.8	16.7	12.1	43,318
29	4,980	27.8	17.2	10.6	52,788
30	9,510	25.2	17.2	8.0	76,080
合 計	—	—	—	—	2,405,305

(V) 爐壁表面温度の測定

爐壁表面温度は第3圖に示せる位置に於て試験中2回の

第7表 I 東側蓄熱室廢氣道温度

(a) ガス及空氣東側より入る場合

時 間 時 分	廢氣道温度				時 間 時 分	廢氣道温度			
	(23) 廢氣 道温 度°C	(29) ガス 蓄熱 室温 度°C	(22) 空氣 蓄熱 室温 度°C	(27) 空氣 蓄熱 室温 度°C		(23) 廢氣 道温 度°C	(29) ガス 蓄熱 室温 度°C	(22) 空氣 蓄熱 室温 度°C	(27) 空氣 蓄熱 室温 度°C
9. 20	510	1,118	315	1,061	13. 00	330	1,185	230	1,190
10. 00	220	1,040	90	1,035	14. 00	358	1,100	270	1,175
10. 10	335	1,053	230	1,053	14. 10	320	1,095	230	1,160
10. 30	450	1,070	345	1,100	14. 20	390	1,173	270	1,170
10. 50	340	1,085	220	1,098	14. 40	415	1,210	320	1,210
11. 20	290	1,070	170	1,113	14. 50	365	1,215	280	1,211
11. 30	340	1,065	240	1,170	15. 00	325	1,095	320	1,195
11. 40	360	1,060	290	1,110	15. 10	410	1,185	260	1,200
12. 00	460	1,178	350	1,285	15. 40	500	1,135	390	1,129
12. 10	305	1,135	190	1,300	平 均	366	1,118	261	1,166
12. 50	300	1,095	200	1,254	合 計	73,239	22,360	5210	23,320

第 8 表 爐 内 温 度 °C

Table with 6 columns for furnace doors (扉 1 to 6) and 2 columns for time (時間). Each door has sub-columns for '裏壁' (inner wall) and '滓面' (slag surface). Rows include A.M. and P.M. measurements from 9:09 to 12:00 and a summary row.

(b) ガス及空氣西側より入る場合

Table showing gas and air temperatures on the west side. Columns are labeled (23), (29), (22), (27) for gas and air temperatures. Rows include time and temperature values.

Table showing flow temperature and melting temperature. Columns are labeled '時間' (time), '流滓温度 °C' (slag flow temperature), and '熔鋼温度 °C' (molten steel temperature). Rows include specific time points and averages.

測定を行ひその平均値も併せて第 3 圖に示せり。

(VI) 蓄熱室廢氣道及煙道温度

蓄熱室カナル及煙道温度の測定結果は第 2 圖及第 7 表の如し。

(VII) 爐内温度

爐内温度は各裝入口より光學高温計にて、壁の温度、滓面温度を測定せり。測定結果は第 8 表の如し。

第 7 表 II 西側蓄熱室廢氣道温度

Table (a) showing gas and air temperatures on the west side. Columns are labeled (20), (28), (21), (26), (24) for gas and air temperatures. Rows include time and temperature values.

第 9 表 蓄熱室内抵抗、煙道及空氣變更弁吸引力

Table (a) showing resistance and suction force in the heat storage chamber. Columns are labeled (4.6), (5.7), (9.11), (8.10), (1), (36) for different components. Rows include time and force values.

Table (b) showing gas and air temperatures on the east side. Columns are labeled (20), (28), (21), (26), (24) for gas and air temperatures. Rows include time and temperature values.

(b) ガス空気西より入る場合

時間	(4.6) 西側ガス蓄熱室抵抗	(5.7) 西側空気蓄熱室抵抗	(9.11) 東側ガス蓄熱室抵抗	(8.10) 東側空気蓄熱室抵抗	煙道吸引力	(36) 空気變更弁吸引力
時分	mm	mm	mm	mm	mm	mm
9.10	7	4	10	10	68	-10
30	18	17	3	3	66	-8
40	8	3	10	11	70	-7
50	4	2	10	12	71	-7
10.20	2	2	8	12	68	-6
40	3	3	10	12	68	-7
11.00	3	2	8	13	65	-7
10	16	16	4	5	65	-10
50	17	15	3	5	62	-8
12.20	3	3	8	12	60	-9
30	2	3	8	12	70	-9
40	4	3	10	12	72	-9
13.10	4	3	10	3	66	-10
20	3.5	3	10	4	68	-10
30	3.5	3	10	3	68	-9
40	4	3	10	13	68	-9
50	4	3	10	13	67	-9
14.30	16	16	5	5	64	-10
15.20	3	3	9	8	63	-9
30	3	2	8	12	62	-9
合計	128	109	164	168	1,334	-172
平均	6	5	8	8	67	-9

(VIII) 蓄熱室内抵抗、煙道及空気變更弁吸引力の測定各部抵抗及吸引力の測定結果は第9表に示す。

(IX) 試験中の作業經過熔銑成分の變化、精鍊過程及使用燃料のカロリーの變化を示せば第10表及第5圖の如し

第4章 平爐の熱勘定

(A) 入熱

(I) 燃料の發生熱量

(1) ガス及空気使用量

高爐ガス		骸炭爐ガス		空気	
全量 $nm^3$	$nm^3/t$	全量 $nm^3$	$nm^3/t$	全量 $nm^3$	$m^3/t$
26,711.9	143.8	14,047.8	75.6	106,676.9	574.5

(2) 燃料成分

	$CO_2$ %	$O_2$ %	$CnHm$ %	$CO$ %	$H_2$ %	$CH_4$ %	$N_2$ %	net $kcal/nm^3$
高爐ガス	11.64	0.24	—	29.68	0.52	—	57.52	930.2
骸炭爐ガス	6.60	1.60	1.84	10.64	46.60	22.48	10.24	3752.6
混合ガス	9.90	0.71	0.64	23.11	16.68	7.76	41.20	1907.0

但し混合ガス成分は高爐、骸炭爐兩ガス成分及其の使用量とより算出せしものなり。

(3) 燃料の發生熱量

熔鋼匙當り混合ガス使用量

$$= 143.8 + 75.6 = 219.5 \text{ } nm^3/t$$

熔鋼匙當り燃料の發生熱量

$$= 1907 \times 219.5 = 418,600 \text{ } kcal/t$$

(II) 燃料及装入物の顯熱

(1) 高爐ガス顯熱

熔鋼匙當り高爐ガス使用量(第1表)  $143.8 \text{ } nm^3/t$

高爐ガス温度 (第2表)  $6^\circ C$

高爐ガス  $6^\circ C$  に於ける比熱

$$CO_2 \quad 0.1164 \times 0.398 = 0.0463$$

$$O_2, CO, H_2, N_2 \quad 0.8836 \times 0.312 = 0.2757$$

$$\text{合計} = 0.322$$

故に熔鋼匙當り高爐ガス顯熱

$$0.322 \times 6.0 \times 143.8 = 279 \text{ } kcal/t$$

(2) 骸炭爐ガス顯熱

熔鋼匙當り骸炭爐ガス使用量(第1表)  $75.6 \text{ } nm^3/t$

骸炭爐ガス温度 (第2表)  $13.3^\circ C$

骸炭爐ガス  $13.3^\circ C$  に於ける比熱

$$CO_2 \quad 0.0666 \times 0.399 = 0.0263$$

$$O_2, CO, H_2, N_2 \quad 0.6908 \times 0.312 = 0.2155$$

$$CnHm \quad 0.0184 \times 0.427 = 0.0079$$

$$CH_4 \quad 0.2248 \times 0.348 = 0.0782$$

$$\text{合計} = 0.328$$

熔鋼匙當り骸炭爐ガス顯熱

$$= 0.328 \times 13.3 \times 75.6 = 330 \text{ } kcal/t$$

(3) 空氣顯熱

熔鋼匙當り空氣使用量(第1表)  $574.5 \text{ } nm^3/t$

空氣温度  $29^\circ C$  (第2表)

空氣  $29^\circ C$  に於ける比熱  $= 0.313$

熔鋼匙當り空氣顯熱

$$= 0.313 \times 29.0 \times 574.5 = 5183 \text{ } kcal/t$$

(4) 半銑顯熱

熔鋼匙當り半銑使用量(3章 II 項)  $807.8 \text{ } kg/t$

半銑  $1 \text{ } kg$  の含有熱量  $280.0 \text{ } kcal/kg$

熔鋼匙當り半銑顯熱

$$= 280.0 \times 807.8 = 226,200 \text{ } kcal/t$$

(5) 顯熱合計

$$232,000 \text{ } kcal/t$$

(III) 酸化熱

(1) 装入材料及其の成分は第3章第(II)項参照

(2) 酸化さるべき元素量

前記装入材料使用量及其の成分より酸化さるべき元素量を算出すること次の如し。

熔鋼匙當り含有成分量 ( $kg/t$ )

装入材料	C(kg)	Si(kg)	Mn(kg)	P(kg)	S(kg)	Cu(kg)
半銑	27.22	0.4200	0.533	0.315	0.347	0.202
分塊、小型屑	0.154	0.0084	0.308	0.015	0.027	—
シート、薄板屑	0.082	0.0650	0.320	0.059	0.040	—
マンガニ銑	0.157	0.0420	1.985	0.014	0.0002	0.0001
合計	27.61	0.5354	3.146	0.403	0.4142	0.2021
熔鋼	1.440	0.150	2.930	0.100	0.380	0.190

熔鋼匙當り酸化さるべき各元素量は次の如し。

C	= 2715 - 144 = 2617 kg/t
Si	= 0535 - 015 = 0385 kg/t
Mn	= 3146 - 293 = 0216 kg/t
P	= 0403 - 010 = 0303 kg/t
S	= 0414 - 038 = 0034 kg/t
Cu	= 0202 - 0190 = 0012 kg/t
Fe	= 15930 kg/t

(3) 各元素の酸化熱

C	= 8080 × 2617 = 211,500 kcal/t
Si	= 6750 × 0385 = 2,599 kcal/t
Mn	= 1652 × 0216 = 357 kcal/t
P	= 5866 × 0303 = 1,808 kcal/t
S	= 2425 × 0034 = 82 kcal/t
Fe	= 1176 × 15930 = 18,730 kcal/t
合計	= 235,100 kcal/t

(IV) 鋼滓生成熱

熔鋼匙當り鋼滓量(3章II項) 91.55 kg/t

鋼滓分析(第3章第II項参照)

SiO <sub>2</sub>	19.13%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.04%

熔鋼匙當り鋼滓生成熱

SiO <sub>2</sub>	= 0.1913 × 470 × 91.55 = 8,231 kcal/t
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	= 0.0104 × 1,130 × 91.55 = 1,076 kcal/t
合計	= 9,307 kcal/t

(B) 出熱

(I) 熔鋼の含熱量

熔鋼 1 kg の含有熱量 = 350 kcal/kg  
 熔鋼匙當り含有熱量 = 350 × 1,000 = 350,000 kcal/t

(II) 熔鋼の含熱量

鋼滓 1 kg の含有熱量 480 kcal/kg  
 熔鋼匙當り鋼滓量(3章II項) 91.55 kg/t  
 熔鋼匙當り鋼滓含熱量  
 = 480 × 91.55 = 43,940 kcal/t

(III) 吸熱反應熱

(1) 石灰石分解熱 全部燒石灰を使用せり

(2) 鐵鑛石分解熱

熔鋼匙當り鐵鑛石使用量(3章II項) 100.7 kg/t  
 出鋼匙當り還元せし Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> の量  
 = 100.7 × 0.6514 ×  $\frac{232}{168}$   
 = 90.58 kg/t

Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 1 kg の分解熱 = -1,147 kcal/kg

熔鋼匙當り鐵鑛石分解熱  
 = 1,147 × 90.58 = 103,900 kcal/t

(3) スケールの分解熱及 Mn 鑛中の Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> の分解熱

熔鋼匙當りスケール使用量(3章II項) 19.9 kg/t

熔鋼匙當り Mn 鑛使用量 ( " ) 25.8 kg/t

Mn 鑛石中の Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ( " ) 8.4%

熔鋼匙當り還元せし Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>

$$= 19.9 + (25.8 \times 0.084 \times \frac{232}{168}) = 22.9 \text{ kg/t}$$

熔鋼匙當り分解熱 = 1,147 × 22.9 = 26,270 kcal/t

(4) 吸熱反應熱合計 = 130,170 kcal/t

(IV) 冷却水により失はれる熱量

使用水量測定結果 = 177,200 kg/h

出鋼匙當り使用水量 = 6,039 kg/h

出入口に於ける平均溫度差 = 15.3°C

鋼匙當り冷却水により失はるゝ熱量

$$2,405,000 \times 6.33 \div 185.7 = 81,980$$

(V) 廢ガスにより失はるゝ熱量

(1) 燃焼に必要な理論空氣量

混合ガス 1 nm<sup>3</sup> を燃焼せしめるに必要な酸素量

$$O_2 = 3.67 C_n H_m - O_2 + 0.5 CO + 2CH_4 + 0.5 H_2 = 0.371 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$$

混合ガス 1 nm<sup>3</sup> 當り熔銑中の炭素より生ずる炭酸ガス量は次の如し。

$$\text{ガスとなるべき炭素量} = 26.17 \text{ kg/t} = 26.17 \div 219.5 = 0.1258 \text{ kg/nm}^3 \text{ of gas}$$

0.1258 kg の炭素より生ずべき炭酸ガス量は

$$= 22.4 \times \frac{0.1258}{12} = 0.235 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$$

夫に必要な酸素量 = 0.235 nm<sup>3</sup> / m<sup>3</sup> of gas

鐵鑛石中の酸素量

$$= (100.7 \times 0.2764 \times 0.9) \div 219.5 = 0.114 \text{ kg/nm}^3 \text{ of gas} = \frac{0.114}{32} \times 22.4 = 0.080 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$$

故に同炭素を酸化すべき空氣中の酸素量

$$= 0.235 - 0.080 = 0.155 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$$

空氣より供給すべき必要酸素量合計

$$= 0.371 + 0.155 = 0.526 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$$

理論空氣量

$$\text{Vol} = 4.76 \times 0.526 = 2.500 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$$

(2) 混合ガス及熔銑中の炭素の燃焼による理論廢ガス

量 CO<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> + 2.45 C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> + CO + CH<sub>4</sub> +

(C の酸化による CO<sub>2</sub>)

$$= 0.423 + 0.235 = 0.658 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$$

H<sub>2</sub>O =

$$= 0.338 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$$



$$N_2 = N_2 + 3.76(\text{必要な酸素量})$$

$$= 0.412 + 3.76 \times 0.526 = 2.390 \text{ nm}^3/\text{nm}^3 \text{ of gas}$$

理論廢ガス量  $V_{oz} = 3.386 \text{ nm}^3/\text{nm}^3 \text{ of gas}$

(3) 過剰空氣

$H_2O$  を含まざる廢ガス量

$$V_{oz}'' = 3.048 \text{ nm}^3/\text{nm}^3 \text{ of gas}$$

$$\mu = \frac{V_{oz}''}{Vol} \times \frac{0.0765}{0.21 - 0.0765} = 0.698$$

過剰空氣量 = 69.8%

(4) 實際の廢ガス量

$$V_2 = V_{oz} + \mu Vol$$

$$= 3.386 + 0.698 \times 2.500 = 5.131 \text{ nm}^3/\text{nm}^3 \text{ of gas}$$

出鋼匙當り廢ガス量

$$= 5.131 \times 219.5 = 1,126 \text{ nm}^3/\text{t}$$

(5) 實際の空氣量

$$V_1 = (1 + \mu) Vol$$

$$= 2.5 \times 1.698 = 4,245 \text{ nm}^3/\text{nm}^3 \text{ of gas}$$

(6) 廢ガスの持去る熱量

$H_2O$  を加へたる分析結果

$CO_2\%$	$O_2\%$	$H_2O\%$	$N_2\%$
11.86	7.15	6.59	74.40

煙道廢ガス温度 = 465°C

465°C に於ける廢ガスの比熱

$$CO_2 = 0.464 \times 0.1186 = 0.0550$$

$$O_2 N_2 = 0.320 \times 0.8190 = 0.2621$$

$$H_2O = 0.387 \times 0.0618 = 0.0239$$

合計 = 0.3410

廢ガスの持去る熱量

$$= 0.341 \times 465 \times 1,126 = 178,500 \text{ kcal/t}$$

(7) 空隙より入り込みたる空氣量

出鋼匙當り實際空氣量

$$= 2.500 \times (1 + 0.698) \times 219.5 = 931.7 \text{ nm}^3/\text{t}$$

送風機よりの空氣量 = 574.5 nm<sup>3</sup>/t

空隙より入り込みたる空氣量 = 357.2 nm<sup>3</sup>/t

(VI) 輻射傳導及對流により失はるゝ熱量

壁より逃れる熱量の計算には次式を採用せり。

$$Q = Fa(t_2 - t_1)$$

Q = 損失熱量	kcal/h
F = 表面積	m <sup>2</sup>
a = 熱移行率	kcal/m <sup>2</sup> h°C
t <sub>2</sub> = 表面温度	°C
t <sub>1</sub> = 周圍温度	°C

(1) 熔解室に於ける損失

	Fm <sup>2</sup>	t <sub>2</sub> °C	t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> °C	a	損失熱量 kcal/h	損失熱量 kcal/t
天井	112	345	19	326	25.6	934,600	81,789
爐床	112	99	2	97	12.4	134,700	4,581
後方横壁	42.4	164	21	143	15.4	93,380	3,175
前方横壁	42.4	176	13	163	16.1	111,300	3,785
扉	6.6	287	13	274	21.6	39,180	1,332
合計	—	—	—	—	—	—	—

(2) 蓄熱室に於ける損失

	Fm <sup>2</sup>	t <sub>2</sub> °C	t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> °C	a	損失熱量 kcal/h	損失熱量 kcal/t
蓄熱室壁	973	91	12	79	12.0	922,400	31,440
蓄熱室天井	239	81	12	69	11.6	191,300	6,520
合計	—	—	—	—	—	—	37,960

(3) 上昇道及びポート部に於ける損失

	Fm <sup>2</sup>	t°°C	t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> -t <sub>1</sub> °C	a	損失熱量 kcal/h	損失熱量 kcal/t
蓄熱室	71	149	24	125	14.8	131,375	4,478
ポート部	184	201	22	179	17.4	573,158	19,537
合計	—	—	—	—	—	—	106,628 kcal/t

(4) 扉開閉に依る熱損失

此場合の熱損失としては装入口面積よりの輻射に依るものが大部分にて、其の外、爐内壓力高き際は焰の溢出に依る損失あり、然乍ら後者は瞬間的にして其の熱損失少き故省略し、前者に依る損失のみと見做し計算せり。

(i) 計算方法、かゝる輻射熱傳導には Stefan-Boltzmann の式

$$Q = C \cdot F \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \frac{kcal}{h}$$

が使用される。

C = 有效輻射恒數

F = 開きたる装入口面積 m<sup>2</sup>

T<sub>1</sub> = 爐内裏壁絶對温度

T<sub>2</sub> = 作業場絶對温度

開かれたる装入口よりの有效輻射恒數 C を考へるに、空洞よりの完全黒體輻射に於ては其の輻射恒數 C<sub>0</sub> = 4.95 なれども、装入口の前面にはフローア及屋根ありて準室内の状態にあり、更に装入物の堆積ある外装入装置に依りて撃射を受くるを常とす、又爐内ガス中 CO<sub>2</sub> に依る吸収も考慮の餘地あり。故に C は C<sub>0</sub> に比し著しく小となるべし O = ε · C<sub>0</sub> に於て ε = 0.8 とし C = 4.0 と定めたり。

(ii) 測定結果及び熱量

2月10日試験 出鋼量 185.7t

裏壁温度 °C	T <sub>1</sub> °	T <sub>2</sub> °	Fm <sup>2</sup>	時間分秒	熱量 kcal	熱損失 kcal/m <sup>2</sup> h	匙當り熱量 kcal/t
1,546	1,819	230	0.858	4. 37	26,800	—	—
1,625	1,898	"	"	23. 13	210,000	—	—
1,660	1,933	"	"	2. 10	17,300	—	—
1,670	1,934	"	"	5. 20	43,500	—	—
1,680	1,953	"	"	9. 54	82,400	—	—
1,690	1,973	"	"	6. 23	63,000	—	—
1,700	1,973	"	"	— 48	6,930	—	—
—	—	—	—	計 57. 25	454,930	555,000	2,450

以上の装入口開き時間は1箇の扉全開に換算せるものにして作業別に依る開き時間を示せば次の如し。

爐壁修理のため	10分34秒	18%
装入のため	39分50秒	70%
流滓のため	5分31秒	10%
試料採取のため	1分23秒	2%

(5) 輻射, 傳導及對流により失はる熱量  
109,050 kcal/t

(C) 蓄熱室及カナルに於ける回收熱

(I) 蓄熱室に於ける回收熱量

(1) ガスの得たる熱量

ガス導入の際のカナル平均溫度

$$\frac{410+366}{2} = 393^{\circ}\text{C}$$

393°C に於ける混合ガスの比熱

CO <sub>2</sub>	0.0660 × 0.455 = 0.0300
O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO	0.6980 × 0.318 = 0.2197
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	0.0184 × 0.612 = 0.0113
CH <sub>4</sub>	0.2248 × 0.482 = 0.1086
合計	= 0.3696

393°C の混合ガス 1nm<sup>3</sup> の顯熱  
393 × 0.370 = 145 kcal/m<sup>3</sup> of gas

蓄熱室を出る時の混合ガスの豫熱溫度

$$\frac{1,052+1,541}{2} = 1,085^{\circ}\text{C}$$

1,085°C に於ける混合ガスの比熱

CO <sub>2</sub>	0.0660 × 0.515 = 0.0340
O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , CO	0.6980 × 0.332 = 0.2293
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	0.0184 × 0.950 = 0.0175
CH <sub>4</sub>	0.2248 × 0.760 = 0.1708
合計	= 0.4516

1,085°C の混合ガス 1nm<sup>3</sup> の有する顯熱 0.452 × 1,085 = 490 kcal/nm<sup>3</sup> of gas, 故に熔鋼隨當り混合ガスの蓄熱室に於て得たる熱量は (490-145) × 219.5 = 75,930 kcal/t

(2) 空氣の得たる熱量

空氣導入の際のカナル平均溫度

$$= \frac{261+261}{2} = 261^{\circ}\text{C}$$

261°C に於ける空氣の比熱 = 0.315

261°C に於ける空氣 1nm<sup>3</sup> の顯熱  
= 0.315 × 261 = 82 kcal/nm<sup>3</sup> of gas

同じく空氣蓄熱室の平均溫度

$$= \frac{1,131+1,166}{2} = 1,149^{\circ}\text{C}$$

1,149°C に於ける空氣の比熱 = 0.337

蓄熱室を出る際の空氣 1nm<sup>3</sup> の有する顯熱

$$0.337 \times 1,149 = 387 \text{ kcal/nm}^3 \text{ of gas}$$

熔鋼隨當り空氣の蓄熱室に於て得たる熱量

$$(387-82) \times 575.4 = 175,200 \text{ kcal/t}$$

(3) 蓄熱室に於ける回收熱量

$$75,928 + 175,223 = 251,200 \text{ kcal/t}$$

(II) カナルに於ける回收熱量

(1) ガスの得たる熱量

ガス蓄熱室前に於て隨當り混合ガスの有する顯熱は

$$\text{前項に於て } 145 \times 219.5 = 31,830 \text{ kcal/t}$$

ガス變更弁前に於ける高爐ガスの顯熱は

$$= 279 \text{ kcal/t}$$

骸炭爐ガスの顯熱 = 330 kcal/t

熔鋼隨當り混合ガスのカナルに於て得たる熱量は

$$31,825 - (279 + 330) = 31,220 \text{ kcal/t}$$

(2) 空氣の得たる熱量

空氣蓄熱室前に於て隨當り空氣の有する顯熱は前項

$$\text{に於て } 82 \times 574.5 = 47,110 \text{ kcal/t}$$

空氣變更弁前に於ける空氣の顯熱 = 5,183 kcal/t

熔鋼隨當り空氣のカナルに於て得たる熱量は

$$47,110 - 5,183 = 41,930 \text{ kcal/t}$$

(3) カナルに於ける回收熱

$$31,220 + 41,930 = 73,150 \text{ kcal/t}$$

(III) 回收熱合計 251,200 + 73,150 = 324,350 kcal/t

(D) 熱平衡

以上の結果を綜合し爐内に於ける熱的關係を求むれば次表及第6圖の如し。

入 熱

燃料の發生熱量	418,600 kcal/t of steel	46.8%
燃料及裝入材顯熱	232,000 "	25.9%
酸化熱	235,100 "	26.3%
鋼滓生成熱	9,307 "	1.0%
	895,000 "	100.0%

出 熱

熔鋼の含有熱量	350,000 kcal/t of steel	39.1%
鋼滓の含有熱量	43,940 "	4.9%
吸熱反應熱	130,200 "	14.5%
冷却水による損失	81,980 "	9.2%

廢ガスによる損失	178,500 kcal/t of steel	19.9%
輻射傳導及對流による損失	109,100	12.2%
其他	1,280	0.2%
回收熱	895,000	100.0%
回 收 熱	325,300	36.3%

$O_2, N_2$	$0.8190 \times 0.340 = 0.2785$
$H_2O$	$0.0618 \times 0.422 = 0.0261$
合 計	$= 0.3680$

熔鋼相當蓄熱室に入る廢ガスの顯熱

$$0.368 \times 1,433 \times 1,123$$

$$= 591,800 \text{ kcal/t}$$

(E) 爐及蓄熱室の効率

(I) 爐の燃焼効率( $\eta_1$ )

$$CO_2 \quad 0.1192 \times 0.532 = 0.0634$$

(2) 蓄熱室を出る廢ガスの顯熱

カナル温度

$$\eta_1 = \frac{(\text{燃料の發生熱量}) + (\text{燃料及裝入材の顯熱}) - (\text{廢ガスに失はるゝ熱量})}{(\text{燃料の發生熱量}) + (\text{燃料及裝入材の顯熱})} \times 100$$

$$= \frac{418,600 + 231,900 - 178,500}{418,600 + 232,000} \times 100 = 72.6\%$$

(II) 爐の効率( $\eta_2$ )

$$\eta_2 = \frac{(\text{熔鋼の含熱量}) + (\text{鋼滓含熱量}) + (\text{吸熱反應熱}) - (\text{酸化熱}) - (\text{鋼滓生成熱})}{(\text{燃料の發生熱量}) + (\text{燃料及裝入材顯熱})} \times 100$$

$$= \frac{350,000 + 43,940 + 140,600 - 256,100 - 9,307}{418,587 + 232,000} \times 100 = 41.4\%$$

(III) 蓄熱室効率( $\eta_3$ )

(1) 蓄熱室に入る廢ガスの熱量

蓄熱室温度

	西側廢氣道		東側廢氣道	
	ガス室	空氣室	ガス室	空氣室

西よりガス空氣入る場合	410	261	747	611
東よりガス空氣入る場合	747	575	366	261

蓄熱室を出る廢ガスの温度

$$\frac{747 + 575 + 747 + 611}{4} = 670^\circ C$$

670°C に於ける廢ガス比熱

$CO_2$	$0.1192 \times 0.485 = 0.0578$
$O_2, N_2$	$0.8190 \times 0.324 = 0.2654$
$H_2O$	$0.0618 \times 0.395 = 0.0244$
合 計	$= 0.3476$

	西側蓄熱室		東側蓄熱室	
	ガス室	空氣室	ガス室	空氣室
西よりガス空氣入る場合	1,052	1,131	1,451	1,470
東よりガス空氣入る場合	1,378	1,435	1,118	1,166

蓄熱室に入る廢ガスの平均温度

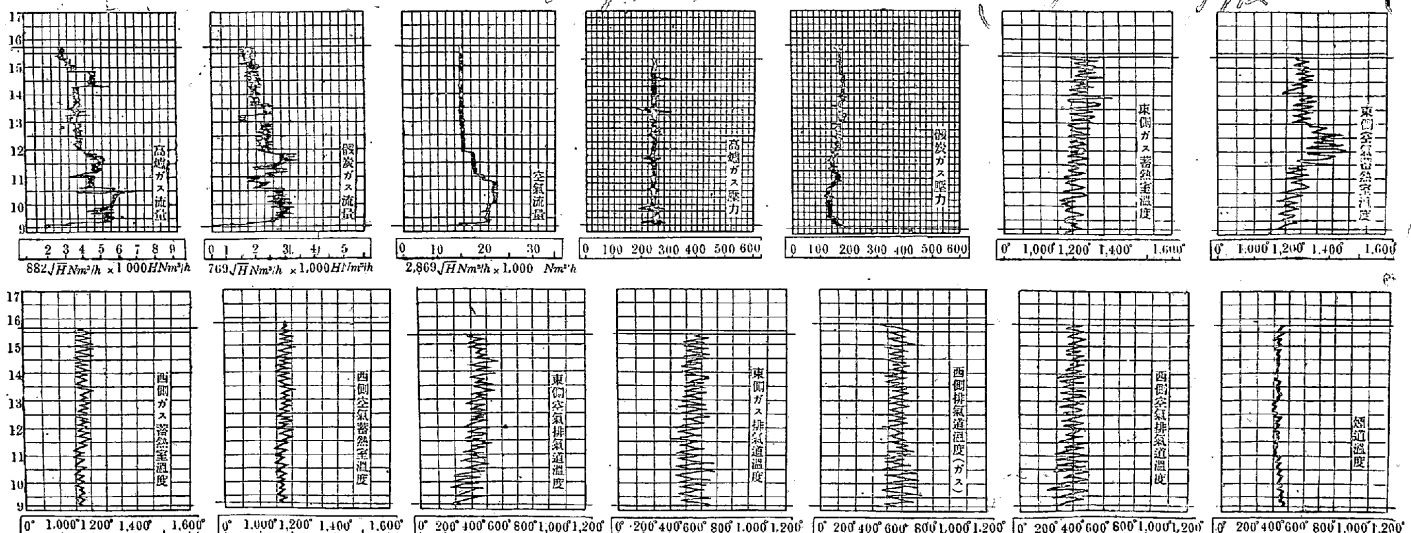
$$\frac{1,378 + 1,435 + 1,451 + 1,470}{4} = 1,433^\circ C$$

1,433°C に於ける廢ガスの比熱

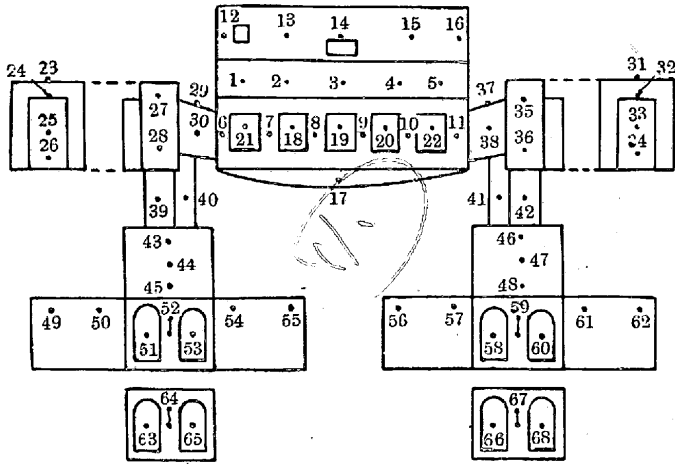
第 3 圖 第 5 號 平 爐 記 録 紙

57 x 22 = 125 y

176 125



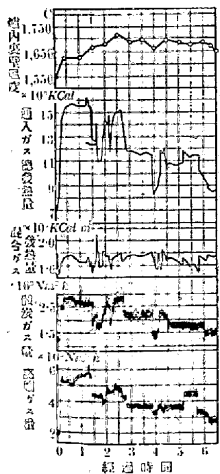
第4圖 平爐(第5號)表面溫度測定箇所及測定値



測定箇所	測定番號	溫度		測定箇所	測定番號	溫度		測定箇所	測定番號	溫度		測定箇所	測定番號	溫度		
		t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> °C			t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> °C			t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> °C			t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> °C	
爐天井	1	16.5	370	爐床大扉	17	2	117	蓄熱室	35	23	169	蓄熱室	52	4	45	
	2	18	317		18	12	276		36	18	156		53	6.5	44	
	3	23	362		19	12	263		37	25	248		54	6	55	
	4	17.5	360		20	15.5	261		38	30	102		55	7	66	
	5	20	316		平均	13	267		平均	20	200		56	10	83	
前方横壁	6	10	87	小扉	21	12	281	蓄熱室	39	14	133	蓄熱室	57	8.5	50	
	7	11.5	182		平均	14.5	308		蓄熱室	40	35		196	58	8	39
	8	12	192		23	21	324		蓄熱室	41	13		115	59	6.5	65
	9	16	236		24	19	183		蓄熱室	42	35		152	60	22	127
	10	16	255		平均	15	439		蓄熱室	平均	24		149	61	10	80
後方横壁	11	14.5	106	空氣及びガス	25	15	439	蓄熱室	43	13	101	蓄熱室	62	9	84	
	12	16	141		26	16	234		蓄熱室	44	11		86	63	19	217
	13	24	149		27	13.5	119		蓄熱室	45	9		58	64	10.5	87
	14	47	242		28	13.5	117		蓄熱室	46	14		90	65	18	173
	15	20	158		平均	16	210		蓄熱室	47	13.5		80	66	23	54
後方横壁	16	20	128	ト	29	28	210	蓄熱室	48	13	74	蓄熱室	67	22	90	
	17	163	30		25	124	蓄熱室		49	10	101		68	27	199	
	18	163	31		28	296	蓄熱室		50	6	54		平均	12	91	
	19	163	32		48	180	蓄熱室		51	7	118					
	20	163	33		16	214	蓄熱室									

第5圖 A

平爐精鍊各期に於ける通入ガス發熱量と爐内溫度(第2回康德5年2月10日實驗)



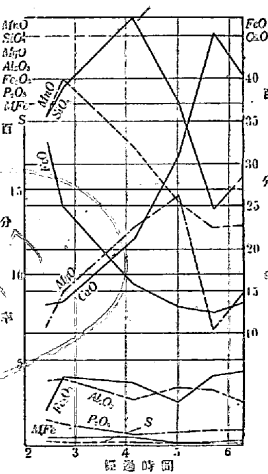
第5圖 B

平爐精鍊各期に於ける成分變化



第5圖 C

(康德5年2月10日第5號平爐にて實驗) 鋼滓成分變化



熔鋼匙當り蓄熱室を出る廢ガスの顯熱

$$0.348 \times 670 \times 1,123 = 261,700 \text{ kcal/t}$$

(3) 蓄熱量

$$591,800 - 261,700 = 330,100 \text{ kcal/t}$$

(4) 空氣及ガスが蓄熱室に於て得たる熱量

$$= 251,200 \text{ kcal/t (前出)}$$

(5) 蓄熱室效率(η<sub>s</sub>)

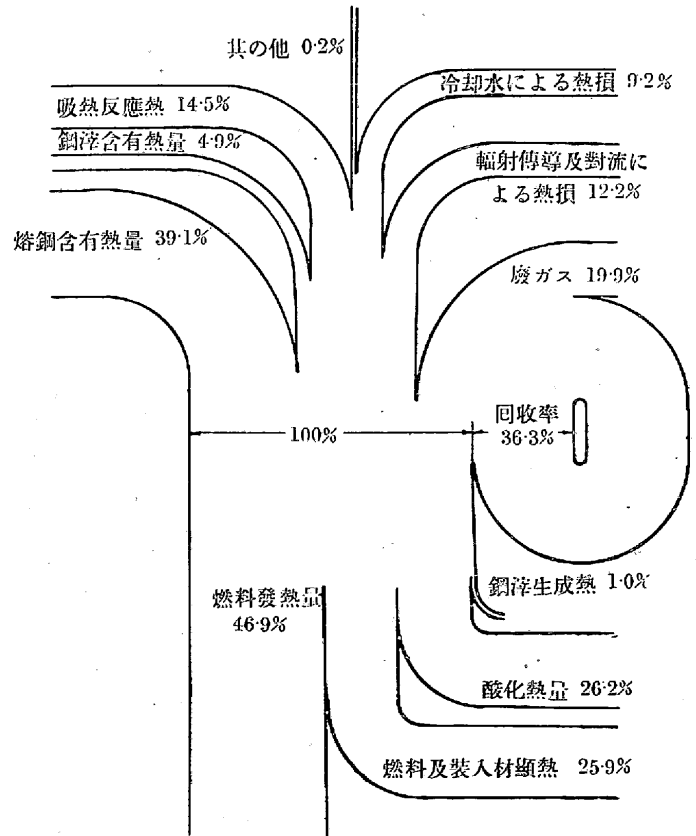
$$\eta_s = \frac{\text{蓄熱量}}{\text{蓄熱室效率}} \times 100 = \frac{251,200}{330,200} \times 100 = 76.1\%$$

第5章 結論

以上の試驗結果を通覽するに今回の試驗結果は前回に比して著しく良好なり即ち熔鋼匙當りに要せし燃料の發生熱量は第1回試驗(昭和11年8月), 第2回試驗(昭和12年2月)の結果より夫々約 31×10<sup>4</sup>kcal, 24×10<sup>4</sup>kcal, 遞減し従て全入熱に對する熔鋼の含熱量百分率は前者より約10%の向上を來せり。

斯の如き異常なる好成績を示せるは使用原料及爐況如何に影響されしことは勿論なるも少くとも高爐及骸炭爐ガスのみの混合ガスを平爐に有効に利用し得ること並に銑鐵鑛石法によるも優秀なる成績を擧げ得ることを立證せるものと云ひ得べし。

第6圖 第5號平爐熱平衡圖



29734 = 918

## 第II編 豫備精錬爐の熱勘定に就て

### 第1章 豫備精錬爐概要

本試験に供せし第3號豫備精錬爐は昭和12年7月より操業開始せるものにして其の構造能力は全く前回と異なる處なくモール式噴出口を有する300tの傾注式豫備精錬爐にして其の概要は次の如し。

- (I) 容量 300t
  - (II) 型式 傾注式豫備精錬爐(モール式噴出口)
  - (III) 爐床面積 64.2m<sup>2</sup>  
前板水準より爐床迄の高さ 1.6m
  - (IV) 蓄熱室
 

	空氣室(1箇)	ガス室(1箇)
A 内容積	120.6m <sup>3</sup>	85.03m <sup>3</sup>
B 煉瓦積の容積	106.3m <sup>3</sup>	70.8m <sup>3</sup>
C 煉瓦の重量	74t	49t
D 煉瓦積の高さ	6.15m	6.15m
E 加熱面積	1,190m <sup>2</sup>	820m <sup>2</sup>
F 煉瓦間の間隙	132×133mm <sup>2</sup>	132×133mm <sup>2</sup>
G 煉瓦の寸法	305×150×75mm	150×305×75mm
H 室の面積	17.28m <sup>2</sup>	11.52m <sup>2</sup>
- 空氣及びガス室は鋼板で圍まれ鋼板と煉瓦積との間には

厚さ50mmの保温材を有す。

I 1m<sup>3</sup>當り煉瓦の重さ 0.70t/m<sup>3</sup> 0.70t/m<sup>3</sup>

J 1m<sup>3</sup>當りの加熱面積 12.2m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup> 11.6m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

K 煉瓦庭當りの加熱面積 17.5m<sup>2</sup>/t 16.8m<sup>2</sup>/t

詳細なる構造及び機構に就ては鞍山鐵鋼會誌第8號(昭和製鋼所の豫備精錬爐作業狀況)を参照されたい。

### 第2章 試験装置

豫備精錬爐に於ては第7圖の如く其の試験装置は平爐の場合と全く同一なるが故にこゝにては省略せり。

### 第3章 測定方法及び測定結果

豫備精錬爐の測定方法は全く平爐の場合と同一にして其の測定結果は次の如し。

(I) 測定期間 自昭和13年2月18日午前10時50分 至同日午後4時25分

即ち1回の豫備精錬時間にして裝入開始より出銑終り迄の時間とせり。

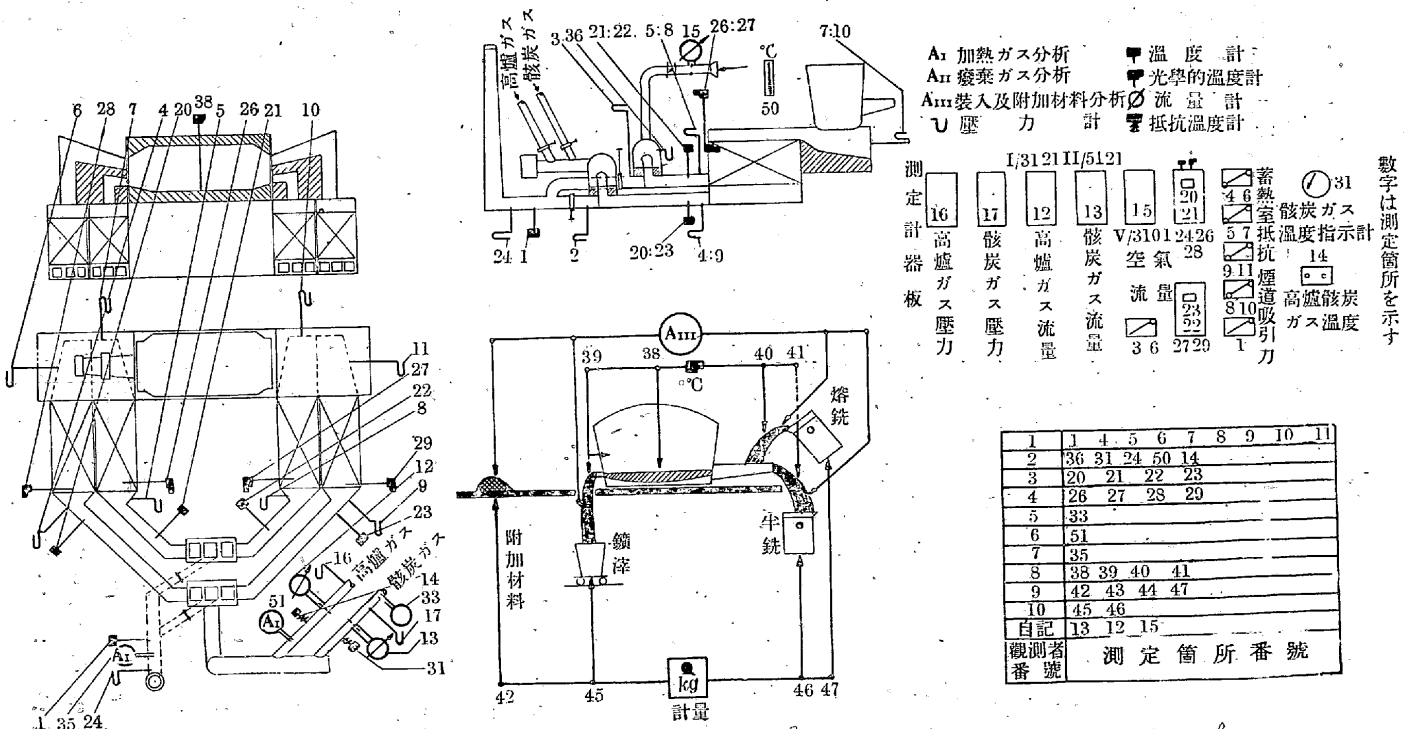
(II) 裝入及び出銑

(1) 裝入材料

裝入材料	裝入量	追加量	裝入量合計	出銑時當裝入量
熔 銑	150.0t	—	150.0t	1,000kg
弓張嶺鐵礦石	27.5t	—	27.5t	183.3kg
石 灰 量	7.8t	—	7.8t	52.0kg
マンガン礦	2.3t	—	2.3t	15.3kg

(2) 出銑量 150.0t

第7圖 第1豫備精錬爐試験用計器配置圖



57 × 30 = 17.1

第 10 表 平 爐 (第 5 號 爐 容 量 150 噸) 實 驗 經 過

昭和 13 年 2 月 10 日

項 目	時 刻	經 過 時 間 (時分)	作 業 經 過	溫 度 °C	裝 入 物 量 (噸)	出 鋼 量 (噸)	流 碎 量 (噸)	成 分 (%)																							
								C	Si	Mn	P	S	Cu	Ti, Fe	M, Fe	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>								
1	8.52	---	試驗前第 1 回出鋼(8時57分終了)	1640	---	---	---	0.61	0.086	0.65	0.009	0.037	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
2	57	---	試驗前第 2 回出鋼(9時2分終了)	1652	---	---	---	0.60	0.082	0.61	0.011	0.038	(32 kg 軌條)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
3	9.4	---	試驗前第 3 回出鋼(9時8分終了)	1664	---	---	---	0.60	0.127	0.65	0.014	0.038	(32 kg 軌條)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
4	10	0	石灰装入開始(9時34分終了)	---	2.2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0.760	1.51	1.35	76.02	0.079	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
5	12	2	ドロマイトにて裏(9時18分終了)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
6	18	8	壁燒付	---	5.0	---	---	1.22	0.012	0.44	0.021	0.038	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
7	19	9	小型 層 装入(9時26分終了)	---	4.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
8	27	17	薄 飯 層 装入(9時27分終了)	---	13.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
9	29	19	シ-ト-層 装入(9時59分終了)	---	8.0	---	---	0.09	0.071	0.35	0.064	0.044	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
10	32	22	分 塊 層 装入(10時1分終了)	---	16.4	---	---	0.22	0.012	0.44	0.021	0.038	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
11	40	30	鐵 鑽 石 裝 入 (9 時 50 分 終 了)	---	---	---	---	---	---	---	0.019	0.051	70.00	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
12	52	42	ス ケ-ル 裝 入 (9 時 43 分 終 了)	---	3.7	---	---	---	---	---	---	---	74.70	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
13	10.6	56	マンガン鐵石装入(9時54分終了)	---	3.5	---	---	---	---	---	0.188	0.118	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
14	18.3	1.3	ドロマイトにて裏(10時13分終了)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
15	21	---	壁修理	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
16	30	---	石灰装入(10時20分終了)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
17	45	35	第 1 號 豫 備 精 鍊 爐 (10 時 25 分 終 了)	1296	---	---	---	3.390	0.039	0.055	0.035	0.043	0.043	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
18	57	---	第 1 號 豫 備 精 鍊 爐 (10 時 35 分 終 了)	1296	---	---	---	3.428	0.046	0.048	0.039	0.041	0.018	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
19	58	48	第 1 回 豫 備 精 鍊 爐 (11 時 2 分 終 了)	1285	50.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
20	11.6	56	第 2 回 半 銑 注 入 (11 時 3 分 終 了)	1319	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
21	9	59	第 3 回 半 銑 注 入 (11 時 16 分 終 了)	1267	50.0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
22	172.7	7	流 碎 (11 時 18 分 終 了)	---	---	---	1.5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
23	28	18	ドロマイトにて前(11時23分終了)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
24	34	24	壁修理	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
25	56	46	石灰にて前壁修理(11時29分終了)	1520	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
26	58	48	流 碎 (11 時 48 分 終 了)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
27	12.10	3.0	流 碎 試 料 採 取	1520	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
28	39	29	流 碎 (12 時 15 分 終 了)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
29	39	29	流 碎 (12 時 11 分 終 了)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
30	39	29	流 碎 (12 時 40 分 終 了)	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
13.5	16.4	18	18	20	14.0	10.5	25	30	32	35	46	50	55	56	15.12	14	18	20	24	26	29	31	36	41	45	
流	鋼	滓	鋼	流	鋼	滓	石	熔	マ	鐵	鋼	流	鋼	鐵	鋼	流	鋼	Fe-Mn	鋼	滓	Fe-Mn	第1回	第2回	第3回	出	出
1638				1612			1.15			1.3					1.4		1.0				0.2	65.3	67.6	52.6		
滓(13時11分終了)	料探取	料探取	料探取	滓(13時26分終了)	料探取	料探取	灰装	解	ガン	石投入	石投入	料探取	滓(14時54分終了)	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取	料探取
0.879	0.008	0.142	0.024	0.052	0.023	0.023	0.017	0.020	0.038	0.015	0.178	0.101	0.010	0.032	0.023	0.023	0.035	0.013	0.288	0.039	0.020	0.042	0.017	0.018	0.005	18.000
0.720	0.008	0.161	0.022	0.048	0.023	0.038	0.189	0.020	0.178	0.015	0.178	0.101	0.010	0.032	0.023	0.023	0.035	0.013	0.288	0.039	0.020	0.042	0.017	0.018	0.005	18.000
0.131	0.025	0.389	0.014	0.037	0.022	0.037	0.025	0.389	0.014	0.037	0.022	0.037	0.022	0.037	0.022	0.037	0.025	0.389	0.014	0.037	0.022	0.037	0.022	0.037	0.022	0.037
0.14	0.089	0.379	0.069	0.048	0.030	0.048	0.089	0.379	0.069	0.030	0.048	0.089	0.379	0.069	0.030	0.048	0.089	0.379	0.069	0.030	0.048	0.089	0.379	0.069	0.030	
0.12	0.088	0.440	0.067	0.045	0.017	0.045	0.088	0.440	0.067	0.017	0.045	0.088	0.440	0.067	0.017	0.045	0.088	0.440	0.067	0.017	0.045	0.088	0.440	0.067	0.017	
0.12	0.084	0.450	0.063	0.043	0.025	0.043	0.084	0.450	0.063	0.025	0.043	0.084	0.450	0.063	0.025	0.043	0.084	0.450	0.063	0.025	0.043	0.084	0.450	0.063	0.025	
185.5	17.0																									
計																										

備考 5 項 13 項 22 項に於ける P マイド使用量 1.5 吨  
 14 項 23 項に於ける 石灰使用量 1.25 吨  
 51 項の珪素鐵の成分 0.094  
 同項の磷鐵の成分 0.141  
 C 78.945  
 Si 0.047  
 Mn 0.462  
 P 0.075  
 S 0.0562  
 Cu 0.040  
 Fe 19.000  
 0.156  
 25.407  
 0.056  
 0.182  
 73.477

(3) 出滓量 37.70t 出鉄相当出滓量 251.3kg

(4) 装入材料, 半鉄及鋼滓分析結果

	C%	Mn%	Si%	P%	S%	Cu%	Fe%
前爐内残留半鉄	3.488	0.100	0.065	0.058	0.093	0.018	—
熔半	3.920	0.557	2.839	0.165	0.117	0.010	—
半	3.538	0.110	0.070	0.054	0.094	0.017	—
爐内残留半鉄	3.538	0.110	0.070	0.054	0.094	0.017	—

	M. Fe %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	FeO %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	SiO <sub>2</sub> %	MgO %
鋼滓	0.408	3.55	22.71	2.13	26.80	5.29
Mn 鐵	—	8.40	—	3.33	17.21	0.854
鐵鑛石	—	65.14	29.28	0.18	5.16	0.326

	CaO %	MnO %	Mn %	P %	S %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %
鋼滓	29.80	7.66	—	—	0.249	1.389
Mn 鐵	1.714	—	44.39	0.159	0.089	—
鐵鑛石	0.189	0.230	—	0.062	0.034	—

(III) ガス及空氣

(1) 流量測定

測定結果は第 11 表及第 8 圖の如し。

第 11 表 ガス及空氣使用量

	時間	高爐ガス		骸炭ガス		空氣		ガス割合		ガス對空氣比
		h	m <sup>3</sup> /h	全量 nm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	全量 nm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h	全量 nm <sup>3</sup>	% 高爐ガス	
装入	0.33	2,019	666.27	1,290	425.70	9,148.63	3,019.05	61.02	38.98	1:2.76
熔解	4.58	1,938	8,877.14	1,333	6,105.14	8,944.84	40,967.37	59.25	40.75	1:2.73
精鍊	0.67	1,988	1,298.62	1,135	760.58	8,945.64	5,993.58	63.06	36.94	1:2.91
合計	5.58	—	10,842.03	—	7,291.42	—	49,980.00	59.79	40.21	1:2.76

(2) ガス及混合ガス壓力の測定

高爐ガス骸炭爐ガス壓力の測定結果は次の如し。

高爐ガス 240m.m.w.s.

骸炭爐ガス 140m.m.w.s.

(3) 溫度

測定結果は第 12 表の如し。

第 12 表 ガス及び空氣溫度

時間	高爐ガス(11)	骸炭爐ガス(31)	空氣(50)	時間	高爐ガス(11)	骸炭爐ガス(31)	空氣(50)
時分	(°C)	(°C)	(°C)	時分	(°C)	(°C)	(°C)
A.M. 10. 20	—	—	—	40	11.0	15.0	+4.0
30	—	—	—	50	10.5	15.0	+4.0
40	—	—	—	P.M. 2. 00	10.5	15.0	+3.0
50	8.0	12.0	-2.0	10	10.5	15.0	+4.0
A.M. 11. 00	8.5	12.0	-2.0	20	10.3	15.0	+4.0
10	9.0	12.0	-1.0	30	10.3	14.5	+4.0
20	9.5	12.5	-1.0	40	10.3	14.5	+4.0
30	10.0	13.0	-1.0	50	10.0	14.5	+4.0
40	10.0	14.0	0.0	P.M. 3. 00	10.0	14.5	+5.0
50	10.5	14.0	0.0	10	10.0	14.5	+3.0
12. 00	10.0	14.5	+1.0	20	10.0	14.5	+4.0
P.M. 0. 10	10.0	14.5	+1.0	30	10.0	14.5	+5.0
20	10.0	14.5	+1.0	40	10.0	14.5	+4.0
30	10.0	15.0	+1.0	50	10.0	14.5	+4.0
40	10.0	15.0	+4.0	P.M. 4. 00	9.8	14.0	+4.0
50	10.0	15.0	+4.0	10	9.5	14.5	+3.5
P.M. 1. 00	10.0	15.0	+3.0	20	9.8	14.8	+4.0
10	12.0	15.0	+6.0	25	10.0	14.0	+4.0
20	11.0	15.0	+3.0	平均	10.0	14.3	+2.6
30	12.0	15.0	+4.0				

(4) スガ分析結果

分析結果は第 13 表~第 15 表の如し。

第 13 表 高爐ガス分析

時分	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CnHm %	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	N <sub>2</sub> %	Net.kcal/nm <sup>3</sup>
A.M. 9. 00	11.6	0.2	—	29.4	1.2	—	57.6	928
10. 00	8.4	—	—	31.2	1.2	—	59.2	983
0. 00	9.4	0.4	—	30.4	1.2	—	58.6	958
P.M. 2. 00	10.0	0.6	—	31.0	1.07	—	57.33	974
P.M. 4. 00	9.0	0.4	—	30.4	0.93	—	59.27	950
平均	9.7	0.3	—	30.5	1.12	—	58.38	959

第 14 表 骸炭爐ガス分析

時分	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CnHm %	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	N <sub>2</sub> %	Net.kcal/nm <sup>3</sup>
A.M. 9. 00	6.8	1.2	2.0	11.2	45.9	23.1	9.8	3,703
10. 00	3.6	2.0	2.0	11.2	39.7	23.8	17.7	3,740
0. 00	7.4	1.2	2.6	11.6	42.6	23.2	11.4	3,878
P.M. 2. 00	3.8	0.8	2.4	2.8	48.5	24.4	8.3	4,104
P.M. 4. 00	4.6	1.8	2.0	11.0	46.2	23.1	11.3	3,838
平均	5.2	1.4	2.2	9.6	44.6	23.5	13.5	3,853

混合ガス分析

CO<sub>2</sub> 7.89 O<sub>2</sub> 0.74 CnHm 0.88  
CO 22.10 H<sub>2</sub> 18.65 CH<sub>4</sub> 9.45  
N<sub>2</sub> 40.29 cal 2,123

(IV) 冷却水の流量及其の溫度

測定結果の平均値は第 16 表の

如し。

第 15 表 廢ガス分析

時分	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CnHm %	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	N <sub>2</sub> %	Net.kcal/nm <sup>3</sup>
A.M. 9. 00	6.8	7.3	—	—	—	—	85.9	—
A.M. 10. 00	5.0	9.1	—	—	—	—	85.9	—
A.M. 11. 00	14.0	6.5	—	—	—	—	79.5	—
0. 00	13.6	6.1	—	—	—	—	80.3	—
P.M. 1. 00	14.4	5.7	—	—	—	—	79.9	—
P.M. 2. 00	13.0	7.3	—	—	—	—	79.7	—
P.M. 3. 00	12.0	5.7	—	—	—	—	82.3	—
P.M. 4. 00	9.2	8.3	—	—	—	—	82.5	—
平均	11.0	7.0	—	—	—	—	82.0	—

第 16 表 冷却水の流量及其の溫度 (1)

パイプ番号	水量 m <sup>3</sup> /h	出口水溫 °C	入口水溫 °C	溫度差 °C	熱量 kcal/h
1	2,600	34.3	17.0	17.3	45,000
2	4,010	30.3	17.0	13.3	53,300
3	2,130	29.0	17.0	12.0	25,500
4	667	30.3	17.0	13.3	8,870
5	1,070	32.3	17.0	15.3	16,400
6	1,320	26.0	17.0	9.0	11,900
7	955	27.0	17.0	10.0	9,550
8	1,570	25.0	17.0	8.0	12,600
9	1,180	29.7	17.0	12.7	15,000
10	881	30.7	17.3	13.4	11,800
11	64,600	25.0	17.5	7.5	484,000
12	2,220	39.0	17.5	21.5	47,700
13	2,040	47.0	17.5	29.8	60,900
14	2,420	46.0	17.5	28.5	69,100
15	2,620	46.7	17.5	29.2	76,400
16	65,400	25.0	17.5	7.5	490,000



第 16 表 冷却水の流量及其の温度 (2)

Table with 6 columns: パイプ番号西より, 水量 m³/h, 出口水温 °C, 入口水温 °C, 温度差 °C, 熱量 kcal/h. Rows 17-28 and a total row.

第 17 表 I 東側蓄熱室, 廢氣道温度

(a) ガス及空氣東側より入る場合

Table with 8 columns for gas and air temperatures (23, 29, 22, 27) and time. Rows 10.50-13.30 and a total row.

(b) ガス及空氣西側より入る場合

Table with 8 columns for gas and air temperatures (23, 29, 22, 27) and time. Rows 11.00-14.20 and a total row.

第 17 表 II 西側蓄熱室廢氣道温度

(a) ガス及空氣西側より入る場合

Table with 10 columns for gas and air temperatures (20, 28, 21, 26, 24) and time. Rows 11.00-15.50 and a total row.

V 爐壁表面温度の測定

爐壁表面温度の測定結果に第 9 圖の如し.

(VI) 蓄熱室廢氣道及煙道温度

蓄熱室 廢氣道及煙道温度の測定結果は第 17 表, 第 7 圖の如し.

(b) ガス及空氣東側より入る場合

Table with 10 columns for gas and air temperatures (20, 28, 21, 26, 24) and time. Rows 10.50-13.30 and a total row.

(VII) 爐内温度

爐内温度測定結果は第 18 表の如し.

第 18 表 爐内温度測定結果 (°C)

Table with 6 columns for furnace temperatures (扉 1-5) and time. Rows 10.50-4.21 and an average row.

Table with 4 columns: 時間, 装入熔銑温度 °C, 時間, 熔銑温度 °C, 時間, 半銑温度 °C. Rows 10.49-11.07 and an average row.

(VIII) 蓄熱室内抵抗 煙道及空氣變更弁吸引力の測定.

各部抵抗及吸引力の測定結果は第 19 表の如し.

第 19 表 蓄熱室内抵抗 煙道及空氣變更弁吸引力

(a) ガス及空氣東側より入る場合

時分	(4.6) 西側 ガス蓄 熱室抵 抗 mm	(5.7) 西側 空氣蓄 熱室抵 抗 mm	(9.11) 東側 ガス蓄 熱室抵 抗 mm	(8.10) 東側 空氣蓄 熱室抵 抗 mm	(1) 煙道吸 引 力 mm	(36) 空氣變 更弁吸 引 力 mm
10. 50	4.5	4.0	6.5	7.5	55.0	- 1.5
11. 20	6.5	7.5	4.0	3.5	52.5	- 1.0
30	5.0	4.5	7.5	8.5	72.5	- 1.5
12. 00	2.5	8.5	5.5	3.5	68.0	- 1.5
10	5.0	3.5	8.5	7.3	62.5	- 1.0
20	4.5	4.0	8.5	8.5	67.5	- 1.5
30	6.5	7.5	4.5	3.0	64.5	- 1.0
50	4.5	4.5	9.5	9.0	62.5	- 1.5
13. 00	7.5	9.5	5.0	3.5	59.5	- 1.0
20	5.5	4.5	6.5	8.5	61.5	- 1.0
30	6.5	7.5	4.5	3.5	59.5	- 1.0
50	5.0	4.0	6.5	8.5	67.0	- 1.0
14. 10	5.5	4.5	6.5	8.5	49.5	- 1.0
40	6.5	9.5	5.0	3.5	52.5	- 1.5
50	5.0	5.0	8.5	9.5	64.5	- 1.5
15. 10	8.5	11.0	5.5	4.5	48.5	- 1.0
20	9.5	10.5	5.5	4.5	49.5	- 1.0
30	5.5	4.5	8.5	9.5	50.0	- 1.5
16. 00	5.5	4.5	8.5	9.5	45.0	- 1.0

(b) ガス及空氣西側より入る場合

時分	(4.6) 西側 ガス蓄 熱室抵 抗 m.m	(5.7) 西側 空氣蓄 熱室抵 抗 m.m	(9.11) 東側 ガス蓄 熱室抵 抗 m.m	(8.10) 東側 空氣蓄 熱室抵 抗 m.m	(I) 煙道吸 引 力 m.m	(36) 空氣變 更弁吸 引 力 m.m
11. 00	4.5	4.0	6.5	8.5	55.0	- 1.5
10	6.5	7.5	4.5	3.5	52.5	- 1.0
40	4.5	5.0	6.5	7.5	71.0	- 1.5
50	5.5	7.5	5.0	3.5	64.5	- 1.0
12. 40	5.5	4.5	8.5	7.5	65.5	- 1.0
13. 10	4.5	4.5	7.5	8.5	62.5	- 1.5
40	6.5	9.5	5.0	3.5	60.5	- 1.5
14. 00	6.5	9.5	4.5	3.5	75.0	- 1.0
20	5.0	4.5	6.5	9.5	52.5	- 1.0
30	7.5	9.5	4.5	3.5	52.0	- 1.0
15. 00	5.5	4.5	8.5	8.5	53.5	- 1.0
40	5.5	4.5	8.5	9.5	49.5	- 1.5
50	8.5	10.0	6.0	4.5	43.5	- 1.5
16. 10	5.0	5.0	8.5	9.5	44.5	- 1.5
20	9.5	11.0	5.5	3.5	47.5	- 1.0
30	10.0	11.5	5.5	4.5	48.5	- 1.5

(IX) 試験中の作業経過、熔銑成分の變化、精鍊過程及使用燃料の發生熱量の變化を示せば第 20 表及第 10 圖の如し。

第 4 章 豫備精鍊爐の熱勘定

(A) 入 熱

(I) 燃料の發生熱量

(1) ガス及空氣使用量

高爐ガス		散炭爐ガス		空 氣	
全量 Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup> /t	全量 Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup> /t	全量 Nm <sup>3</sup>	Nm <sup>3</sup> /t
12,645.0	84.3	8,490.0	56.6	39,980	333.2

(2) 燃料成分

	CO <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> %	CnHm %	CO %	H <sub>2</sub> %	CH <sub>4</sub> %	N <sub>2</sub> %	Net kcal/nm <sup>3</sup>
高爐ガス	9.70	0.30	—	30.50	1.12	—	58.38	959
散炭爐ガス	5.20	1.40	2.20	9.60	44.60	23.50	13.50	3,853
混合ガス	7.89	0.74	0.88	22.10	18.65	9.45	40.29	2,123

但し混合ガス成分は高爐及散炭爐兩ガス成分及其の使用量より算出せしものなり。

(3) 燃料の發生熱量

半銑鈹當り混合ガス使用量

$$= 84.3 + 56.6 = 140.9 \text{ nm}^3/\text{t}$$

半銑鈹當り燃料の發生熱量

$$= 2,123 \times 140.9 = 299,100 \text{ kcal}/\text{t}$$

(II) 燃料及裝入物の顯熱

(1) 高爐ガス顯熱

半銑鈹當り高爐ガス使用量(第11表) 72.3 nm<sup>3</sup>/t

高爐ガス温度 (第12表) 10.0°C

高爐ガス 10.0°C に於ける比熱

$$CO_2 = 0.398 \times 0.097 = 0.0386$$

$$O_2, CO, H_2, N_2 = 0.312 \times 0.903 = 0.2817$$

$$\text{合 計} = 0.3203$$

∴半銑鈹當り高爐ガス顯熱

$$= 0.3203 \times 10.0 \times 84.3 = 270.0 \text{ kcal}/\text{t}$$

(2) 散炭爐ガス顯熱

半銑鈹當り散炭爐ガス使用量(第11表) 48.6 nm<sup>3</sup>/t

散炭爐ガス温度 (第12表) 14.3°C

散炭爐ガス 14.3°C に於ける比熱

$$CO_2 = 0.399 \times 0.052 = 0.0207$$

$$O_2, CO, H_2, N_2 = 0.312 \times 0.691 = 0.2156$$

$$CnHm = 0.427 \times 0.022 = 0.0094$$

$$CH_4 = 0.348 \times 0.235 = 0.0818$$

$$\text{合 計} = 0.3275$$

半銑鈹當り散炭爐ガス顯熱

$$= 0.3275 \times 14.3 \times 56.6 = 265.0 \text{ kcal}/\text{t}$$

(3) 空氣顯熱

半銑鈹當り空氣使用量(第11表) 233.2 nm<sup>3</sup>/t

空氣温度 (第12表) 2.6°C

空氣 2.6°C に於ける比熱 0.312

半銑鈹當り空氣顯熱

$$= 0.3120 \times 2.6 \times 233.2 = 270 \text{ kcal}/\text{t}$$

(4) 熔銑顯熱

半銑鈹當り熔銑使用量 1,000 kg

熔銑 1kg の含有熱量 280 kcal/kg

半銑鈹當り熔銑顯熱

$$= 280 \times 1,000 = 280,000 \text{ kcal}/\text{t}$$

(5) 顯熱合計

$$280,700 \text{ kcal}/\text{t}$$

(III) 酸化熱

(1) 装入材料及其の成分は第3章, 第11項参照

(2) 酸化さるべき元素量

前記装入材料使用量及其の成分より酸化さるべき元素量を算出する事次の如し.

半銑匙當り含有成分(kg/t)

装入材料	装入量t	半銑匙當り装入量kg
弓張嶺鐵鑛石	27,500	183.3
マンガソ鑛	2,300	15.3

半銑匙當り酸化さるべき元素量.

$$C = \{(150,000 \times 0.0392) + (130,000 \times 0.03787) - (280,000 \times 0.03488)\} \div 150 = 6.92 \text{ kg/t}$$

$$Si = \{(150,000 \times 0.02839) + (130,000 \times 0.00215) - (280,000 \times 0.00065)\} \div 150 = 29.05 \text{ kg/t}$$

$$Mn = \{(150,000 \times 0.00557) + (130,000 \times 0.00167) - (280,000 \times 0.00100)\} \div 150 = 5.16 \text{ kg/t}$$

$$P = \{(150,000 \times 0.00165) + (130,000 \times 0.00076) - (280,000 \times 0.00058)\} \div 150 = 1.23 \text{ kg/t}$$

$$S = \{(150,000 \times 0.00117) + (130,000 \times 0.00064) - (280,000 \times 0.00093)\} \div 150 = -0.009 \text{ kg/t}$$

$$Cu = \{(150,000 \times 0.0001) + (130,000 \times 0.00006) - (280,000 \times 0.00018)\} \div 150 = -0.183 \text{ kg/t}$$

$$Fe = (0.205 \times 37.7) \div 150 = 51.52 \text{ kg/t}$$

(3) 半銑匙當り各元素の酸化熱

$$C = 8,080 \times 6.92 = 55,900 \text{ kcal/t}$$

$$Si = 6,750 \times 29.05 = 196,000 \text{ kcal/t}$$

$$Mn = 1,652 \times 5.16 = 8,520 \text{ kcal/t}$$

$$P = 5,966 \times 1.23 = 7,340 \text{ kcal/t}$$

$$S =$$

$$Cu =$$

$$Fe = 1,176 \times 51.52 = 60,600 \text{ kcal/t}$$

$$\text{酸化熱合計} = 328,400 \text{ kcal/t}$$

(IV) 鋼滓生成熱

$$\text{半銑匙當り鋼滓量} = 37,700 \div 150 = 251.3 \text{ kg/t}$$

鋼滓分析(第3章, 第II項参照)

$$SiO_2 = 26,800\%$$

$$P_2O_5 = 1,389\%$$

半銑匙當り鋼滓生成熱

$$SiO_2 = 470 \times 251.3 \times 0.268 = 31,660 \text{ kcal/t}$$

$$P_2O_5 = 1,130 \times 251.3 \times 0.01389 = 3,945 \text{ kcal/t}$$

$$\text{合計} = 35,610 \text{ kcal/t}$$

(B) 出熱

(I) 半銑の含熱量

$$\text{半銑 } 1 \text{ kg の含有熱量} = 280 \text{ kcal/kg}$$

$$\text{半銑 } t \text{ 當りの含有熱量} = 280,000 \text{ kcal/t}$$

(II) 鋼滓の含熱量

$$\text{鋼滓 } 1 \text{ kg の含有熱量} = 460 \text{ kcal}$$

$$\text{半銑匙當り鋼滓量} = 251.3 \text{ kg/t}$$

$$\text{半銑匙當り鋼滓含熱量} = 460 \times 251.3$$

$$= 115,600 \text{ kcal/t}$$

(III) 吸熱反應熱

(1) 石灰石分解熱 全部燒石灰を使用せり.

(2) 鐵鑛石分解熱

$$\text{半銑匙當り鐵鑛石使用量} = 183.3 \text{ kg/t}$$

$$\begin{aligned} \text{半銑匙當り還元せし } Fe_3O_4 \text{ の量} \\ = 183.3 \times 0.7 \times 232/168 = 177.2 \text{ kg/t} \end{aligned}$$

$$Fe_3O_4 \text{ } 1 \text{ kg の分解熱} = -1,147 \text{ kcal/kg}$$

$$\begin{aligned} \text{半銑匙當り鐵鑛石分解熱} \\ = 1,147 \times 177.2 = 204,100 \text{ kcal/t} \end{aligned}$$

(3) マソガソ鑛中の  $Fe_3O_4$  の分解熱

$$\text{半銑匙當りマソガソ鑛使用量} = 15.33 \text{ kg/t}$$

$$\text{マソガソ鑛中の } Fe_2O_3 = 8.4\%$$

$$\begin{aligned} \text{半銑匙當り還元せし } Fe_3O_4 \\ = 15.3 \times 0.084 \times 232/168 = 1.78 \text{ kg/t} \end{aligned}$$

$$\text{半銑匙當り分解熱} = 1,147 \times 1.78 = 2,042 \text{ kcal/t}$$

(4) 吸熱反應合計

$$206,200 \text{ kcal/t}$$

(IV) 冷却水により失はれる熱量

冷却水の1時間當りの持去る熱量

$$1,846,000 \text{ kcal/h}$$

冷却水の半銑t當りの持去る熱量

$$1,846,000 \times 5,583 \div 150 = 68,710 \text{ kcal/t}$$

(V) 廢ガソに依り失はれる熱量

(1) 燃焼に必要な理論空氣量

混合ガソ  $1 \text{ nm}^3$  を燃焼せしむるに必要な酸素量

$$\begin{aligned} O_2 = 3.67 C_n H_m - O_2 + 0.5 CO + 2CH_4 + 0.5 H_2 \\ = 0.418 \text{ nm}^3/\text{nm}^3 \text{ of gas} \end{aligned}$$

混合ガソ  $1 \text{ nm}^3$  當り熔銑中のCより生ずる  $O_2$  量は次の如し.

$$\text{ガソとなるべきC量} = 34.05 \text{ kg/t}$$

$$= 34.05 \div 140.9 = 0.2417 \text{ kg/nm}^3 \text{ of gas}$$

0.2417 のCより生ずべき  $CO_2$  ガソ量は

$$= 22.4 \times 0.2417/12 = 0.451 \text{ nm}^3/\text{nm}^3 \text{ of gas}$$

夫に必要な  $O_2$  量 = 0.451 "

$Si$  を酸化せしむるに必要な  $O_2$  量  
 =  $29.05 \div 28.06 \times 22.4 / 140.9$   
 =  $0.1646 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$

鑛石中の  $O_2$  量 =  $183.3 \times 0.2764 \times 0.9674 \div (120.9 \times 32)$   
 = 0.284 "

故に  $C$  及  $Si$  を酸化すべき空気中の酸素量  
 =  $(0.526 + 0.165) - 0.284$   
 = 0.407 "

空气中より供給すべき必要酸素量合計  
 =  $0.418 + 0.407$  = 0.825 "

理論空気量  $Vol = 4.76 \times 0.825$   
 = 3.927 "

(2) 混合ガス及熔銑中の  $C$  の燃焼による理論廢ガス量

$CO_2 = CO_2 + 2.45 CnAm + CO + CH_4 +$   
 ( $C$  の酸化による  $CO_2$ )  
 =  $0.416 + 0.526$  =  $0.942 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$

$H_2O = 0.397$  "

$N_2 = 1.973 + 2.95 (= 3.76 \times 0.784)$   
 = 4.923 "

理論廢ガス量  $Vo_2 = 6.262$  "

(3) 過剰空気

$H_2O$  を含まざる廢ガス量  $Vo_2''$   
 =  $5.865 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$

$$W = \frac{Vo_2''}{Vol} \times \frac{O_2}{0.21 - 0_2} = \frac{5.865}{3.927}$$

$$\times \frac{0.07}{0.21 - 0.07} = 0.747$$

過剰空気率 = 74.7% "

(4) 實際の廢ガス量

$V_2 = Vo_2 + \mu \times Vol = 6.262 + 2.933$   
 =  $9.195 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$

半銑  $t$  當り廢ガス量 =  $9.195 \times 140.9$   
 =  $1,295 \text{ nm}^3 / t$

(5) 實際の空気量  $V_1 = (1 + \mu) Vol$

=  $1.747 \times 3.927$  =  $6.86 \text{ nm}^3 / \text{nm}^3 \text{ of gas}$

(6) 廢ガスの持去る熱量

$H_2O$  を加へたる分析結果

$CO_2\%$	$O_2\%$	$H_2O\%$	$N_2\%$
10.3	6.6	6.4	76.7

煙道廢ガス温度 409°C

409°C に於ける廢ガスの比熱

$CO_2 = 0.457 \times 0.103$  = 0.0471

$O_2, N_2 = 0.319 \times 0.833$  = 0.2657

$H_2O = 0.385 \times 0.064$  = 0.0246

合計 = 0.3374

廢ガスの持去る熱量 =  $0.3374 \times 409 \times 1,296$

= 178,800 kcal/t

(7) 間隙より入り込みたる空気量

半銑  $t$  當り實際空気量

=  $6.86 \times 140.9$  =  $967 \text{ nm}^3 / t$

送風機よりの空気量

= 333.2 "

間隙より入り込みたる空気量

=  $633.8 \text{ nm}^3 / t$

(VI) 輻射傳導及對流により失はれる熱量

(1) 熔解室に於ける熱損失

	$F \text{ m}^2$	$t_2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_2 - t_1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$F(t_2 - t_1)$
天井	101.8	412.6	29.3	383.3	39,020
爐床	122.5	66.0	1.0	65.0	7,963
後方横壁	34.4	148.4	20.3	128.1	4,407
前方横壁	29.3	199.8	18.8	181.0	5,303
大扉	$1.3 \times 3$	307.5	8.3	299.2	1,167
小扉	$0.6 \times 2$	270.7	20.8	249.9	300

計算結果

	$a$	$Fa(t_2 - t_1)$	損失熱量 kcal	半銑適當損失熱量 kcal/t
天井	30.8	1,202,000	6,706,000	44,710
爐床	11.2	89,190	497,700	3,378
後方横壁	14.7	64,780	361,500	2,410
前方横壁	17.4	92,270	574,900	3,433
大扉	22.5	26,260	146,600	977
小扉	20.4	6,120	34,170	228
小計	—	—	—	55,080

(2) 蓄熱室に於ける熱損失

	$F \text{ m}^2$	$t_2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_2 - t_1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$F(t_2 - t_1)$
蓄熱室壁	$23.4 \times 2$	70.5	8.4	62.7	29,063
蓄熱室天井	$97.4 \times 2$	97.2	12.8	84.4	16,441

計算結果

	$a$	$Fa(t_2 - t_1)$	損失熱量 kcal	半銑適當損失熱量 kcal/t
蓄熱室壁	11.3	328,400	1,833,000	12,220
蓄熱室天井	12.3	252,100	1,128,000	7,519
小計	—	—	—	19,740

(3) 上昇導及ポート部に於ける損失

	$F \text{ m}^2$	$t_2 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_2 - t_1 \text{ } ^\circ\text{C}$	$F(t_2 - t_1)$
ポート部	$71.9 \times 2$	160.7	10.2	150.5	21,640
蓄熱室ポート間	$31.3 \times 2$	148.0	19.8	128.2	8,025

計算結果

	$a$	$Fa(t_2 - t_1)$	損失熱量 kcal	半銑適當損失熱量 kcal/t
ポート部	15.3	331,100	1,848,000	12,320
蓄熱室ポート間	14.7	118,000	658,300	4,388
小計	—	—	—	16,710
全合計	—	—	—	91,530

## (4) 扉開閉に依る熱損失

平爐の場合と同様の方法に依り計算し次の結果を得たり

2月18日試験測定結果及び熱量 精錬熔銑 150t

爐壁温度 °C	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	Fm <sub>2</sub>	開き時間 分 秒	熱 量 kcal	熱損失 kcal/m <sup>2</sup> h	適當り熱 量kcal/t
1,470	1,743	280	0.968	17. 18	103,000	—	—
1,500	1,773	280	0.968	29. 10	185,900	—	—
1,525	1,798	280	0.968	16. 5	108,400	—	—
1,530	1,803	280	0.968	50	5,680	—	—
1,540	1,816	280	0.968	3. 23	23,730	—	—
計				66. 46	426,700	397,000	2,845

以上の時間は扉1箇全開(面積 0.968 m<sup>2</sup>)に換算せる時間にして、此時間を各作業別に示せば次の如し。

作業の種類	扉開き時間	%
爐床修理	2分42秒	4.03
装 入	42分14秒	63.40
流 滓	18分38秒	27.80
試料採取	3分12秒	4.77

此の熱勘定は熔銑装入より始め其の前の主なる爐床修理は含まれざる故、上の表の爐床修理開き時間は小なり。

(5) 輻射傳導及對流により失はれる熱量 94,380 kcal/t

## (D) 蓄熱室及廢氣道に於ける回收熱量

## (I) 蓄熱室に於ける回收熱量

## (1) ガスの得たる熱量

ガス導入の際の廢氣道平均温度

$$(376+380)/2=378^{\circ}\text{C}$$

378°C に於ける混合ガスの比熱

$$\text{CO}_2 \quad 0.0789 \times 0.455 = 0.0359$$

$$\text{H}_2, \text{O}_2, \text{N}_2, \text{CO} \quad 0.8178 \times 0.317 = 0.2592$$

$$\text{C}_n\text{H}_m \quad 0.0088 \times 0.605 = 0.0053$$

$$\text{CH}_4 \quad 0.0945 \times 0.475 + 0.0449$$

$$\text{合 計} \quad + 0.3453$$

378°C に於ける混合ガス 1 nm<sup>3</sup> の顯熱

$$378 \times 0.3453 = 130.5 \text{ kcal/nm}^3 \text{ of gas}$$

蓄熱室を出る時の混合ガスの豫熱温度

$$(1,155+1,168)/2=1,162^{\circ}\text{C}$$

1,162°C に於ける混合ガスの比熱

$$\text{CO}_2 \quad 0.0789 \times 0.520 = 0.0410$$

$$\text{H}_2, \text{O}_2, \text{N}_2, \text{CO} \quad 0.8178 \times 0.335 = 0.2740$$

$$\text{C}_n\text{H}_m \quad 0.0088 \times 0.990 = 0.0087$$

$$\text{CH}_4 \quad 0.0945 \times 0.760 = 0.0718$$

$$\text{合 計} \quad = 0.3955$$

1,162°C に於ける混合ガス 1 nm<sup>3</sup> の顯熱

$$1,162 \times 0.3955 = 459.6 \text{ kcal/nm}^3$$

故に半銑 t 當り混合ガスの蓄熱室に於て得たる熱量は

$$(459.6 - 130.5) \times 140.9 = 46,370 \text{ kcal/t}$$

## (2) 空氣の得たる熱量

空氣導入の際の廢氣道平均温度

$$(231+284)/2=258^{\circ}\text{C}$$

258°C に於ける空氣の比熱 0.315

258°C に於ける空氣 1 nm<sup>3</sup> の顯熱

$$258 \times 0.315 = 81.3 \text{ kcal/nm}^3$$

同じく空氣蓄熱室の平均温度

$$(1,086+1,167)/2=1,127^{\circ}\text{C}$$

1,127°C に於ける空氣の比熱 0.335

1,127°C に於ける空氣 1 nm<sup>3</sup> の顯熱量

$$1,127 \times 0.335 = 377.5 \text{ kcal/nm}^3 \text{ of gas}$$

半銑 t 當り空氣の蓄熱室に於て得たる熱量

$$(377.5 - 81.3) \times 333.2 = 98,690 \text{ kcal/t}$$

## (3) 蓄熱室に於ける回收熱量

$$98,690 + 46,370 = 145,100 \text{ kcal/t}$$

## (II) 廢氣道に於ける回收熱量

## (1) ガスの得たる熱量

ガス蓄熱室前に於ても t 當混合ガスの有する顯熱は前項に於て

$$130.5 \times 140.9 = 18,390 \text{ kcal/t}$$

ガス變更弁前に於ける高爐ガス顯熱

$$= 270 \text{ kcal/t}$$

散炭爐ガス顯熱

$$= 265 \text{ kcal/t}$$

半銑 t 當り混合ガスの廢氣道に於て得たる熱量は

$$18,390 - (270 + 265) = 17,855 \text{ kcal/t}$$

## (2) 空氣の得たる熱量

空氣蓄熱室前に於て t 當り空氣の有する顯熱は前項に於て

$$81.3 \times 333.2 = 27,090 \text{ kcal/t}$$

空氣變更弁前に於ける空氣の顯熱

$$= 270 \text{ kcal/t}$$

半銑 t 當り空氣の廢氣道に於て得たる熱量

$$27,090 - 270 = 26,820 \text{ kcal/t}$$

## (3) 廢氣道に於ける回收熱

$$26,820 + 17,860 = 44,680 \text{ kcal/t}$$

## (III) 回收熱合計

$$145,100 + 44,680 = 189,780 \text{ kcal/t}$$

(D) 熱平衡

以上求めたる結果を綜合し爐内に於ける熱的關係を求めると第 11 圖の如し。

入熱

燃料の發生熱量	299,100 kcal/t	31.7%
燃料及裝入材顯熱	280,800 "	29.7%
酸化熱	328,400 "	34.8%
鋼滓生成熱	35,610 "	3.8%
合計	943,900 "	100.0%

出熱

半銑の含有熱量	280,000 kcal/t	29.7%
鋼滓の含有熱量	115,600 "	12.2%
吸熱反應熱	206,200 "	21.8%
冷却水による損失	68,710 "	7.3%
廢ガスによる損失	178,800 "	19.0%
輻射傳導及對流による損失	94,380 "	10.0%
其他	210 "	0.0%
合計	943,900 "	100.0%
回收熱	189,800 "	20.1%

(E) 爐及蓄熱室の効率

(I) 爐の燃焼効率( $\eta_1$ )

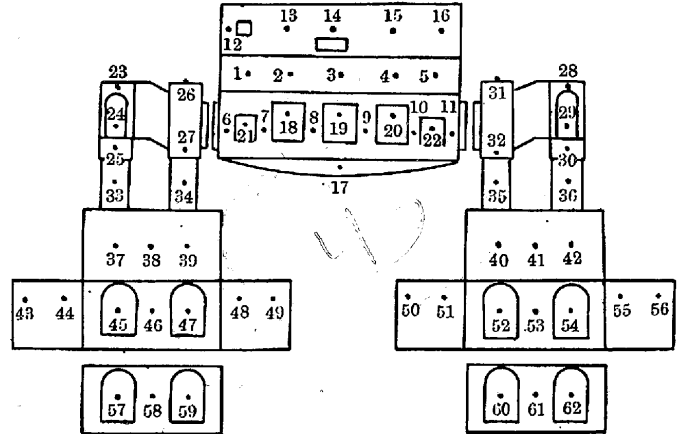
$$\eta_1 = \frac{(\text{燃料の發生熱量}) + (\text{燃料及裝入材の顯熱}) - (\text{廢ガスに失はるる熱量})}{(\text{燃料の發生熱量}) + (\text{燃料及裝入材の顯熱})} \times 100$$

$$= \frac{299,100 + 280,800 - 178,800}{299,100 + 280,800} \times 100 = 69.17\%$$

(II) 爐の効率( $\eta_2$ )

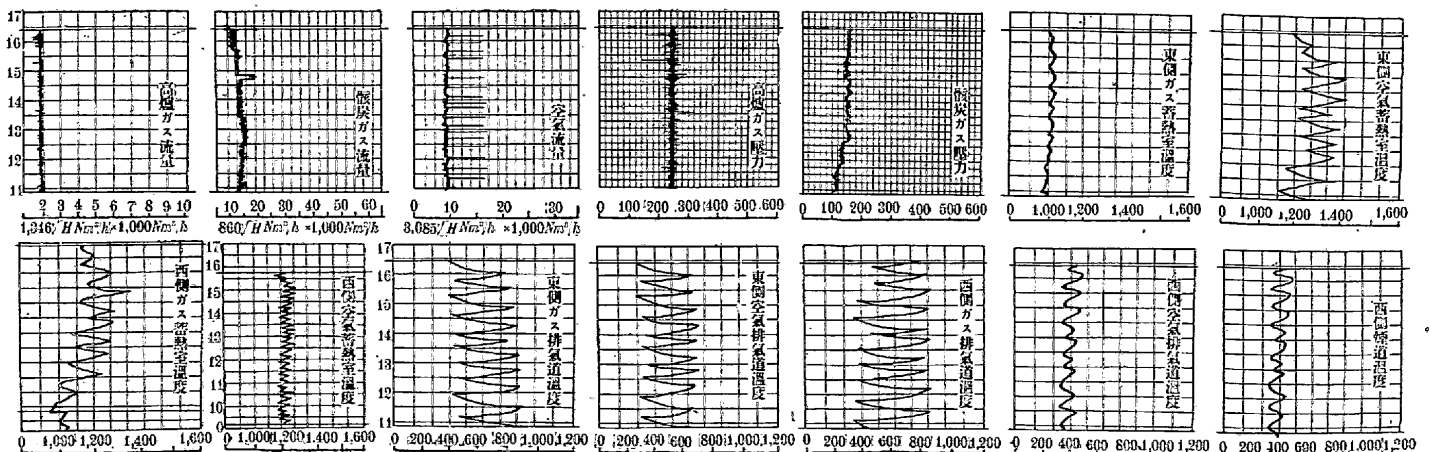
第 9 圖 豫備精鍊爐 (第 3 號) 表面溫度

測定箇所及測定値



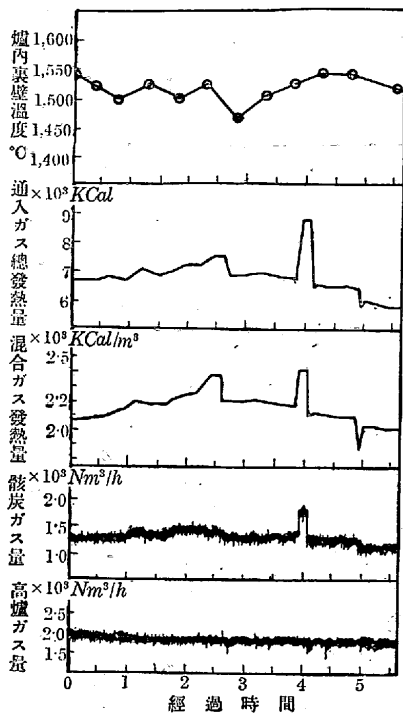
測定箇所	測定番號	溫度		測定箇所	測定番號	溫度		測定箇所	測定番號	溫度		測定箇所	測定番號	溫度	
		t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> °C			t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> °C			t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> °C			t <sub>1</sub> °C	t <sub>2</sub> °C
天井	1	31	269	大扉	18	18.5	271	蓄熱室天井	37	14	84	熱室	52	5	79
	2	33.5	439		19	23	275		35	31	181		53	3	44
	3	23	616		20	21	266		36	18.5	124		54	16	104
	4	28	351		平均	21	271		平均	20	148		55	6	49
	5	26	388		平均	30	413		平均	13	308		38	8.5	94
前壁	0	18.5	168	平均	22	12.5	308	蓄熱室天井	39	6.5	71	蓄熱室	57	11	108
	7	20.5	216	平均	23	9.5	196	蓄熱室天井	40	16	110	蓄熱室	58	9.5	56
	8	20	201	平均	24	6.5	168	蓄熱室天井	41	16	106	蓄熱室	59	12	75
	9	20	227	平均	25	6	107	蓄熱室天井	42	15.5	118	蓄熱室	60	8.5	106
	10	20.5	211	平均	26	6.5	188	蓄熱室天井	43	10	97	蓄熱室	61	7.5	67
後壁	11	13	176	平均	27	8.5	76	蓄熱室天井	44	9.5	64	蓄熱室	62	9	58
	12	10	121	平均	28	19	254	蓄熱室天井	45	14	96	蓄熱室	平均	8	73
	13	32.5	181	平均	29	13	168	蓄熱室天井	46	2.5	45	蓄熱室			
	14	36	216	平均	30	9	106	蓄熱室天井	47	6	78	蓄熱室			
	15	12	148	平均	31	17.5	258	蓄熱室天井	48	6	45	蓄熱室			
爐床	16	11	76	平均	32	6	88	蓄熱室天井	49	8	68	蓄熱室			
	平均	20	148	蓄熱室	33	14.5	111	蓄熱室天井	50	3	44	蓄熱室			
	17	1	133	蓄熱室	34	15	170	蓄熱室天井	51	3.5	54	蓄熱室			

第 8 圖 第 3 號豫備精鍊爐記錄紙

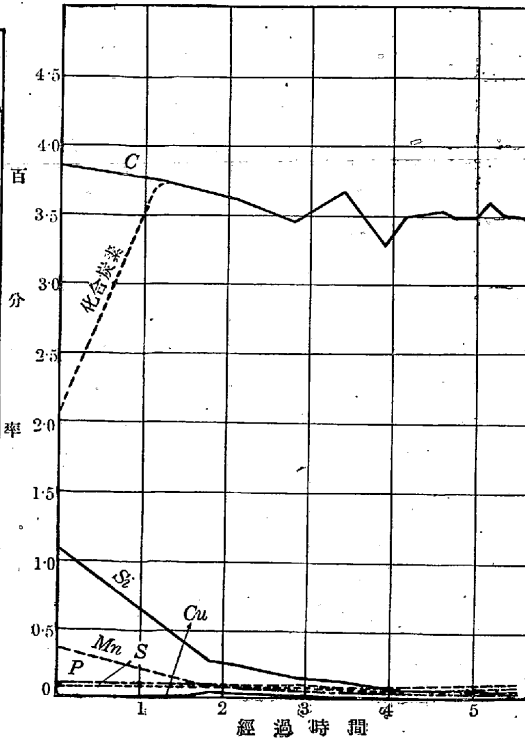


57 x 13 = 1026 98

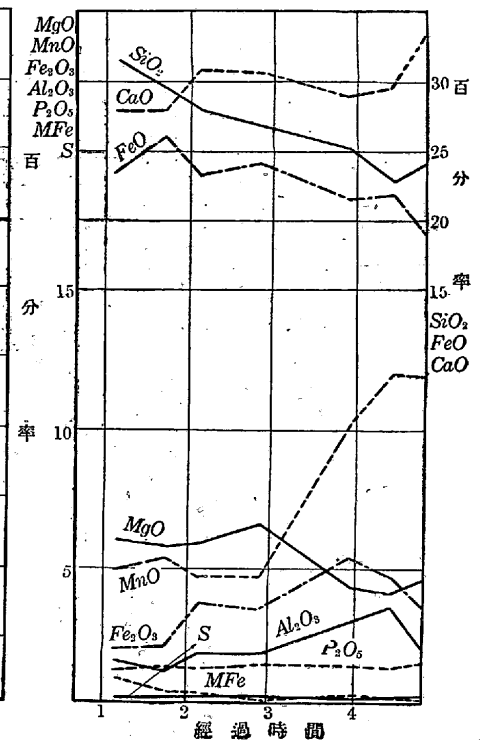
第10圖 A 豫備精鍊各期に於ける通入ガス發熱量と爐内溫度 (第2回康德5年2月18日實驗)



第10圖 B 豫備精鍊各期に於ける成分變化 銑成分變化



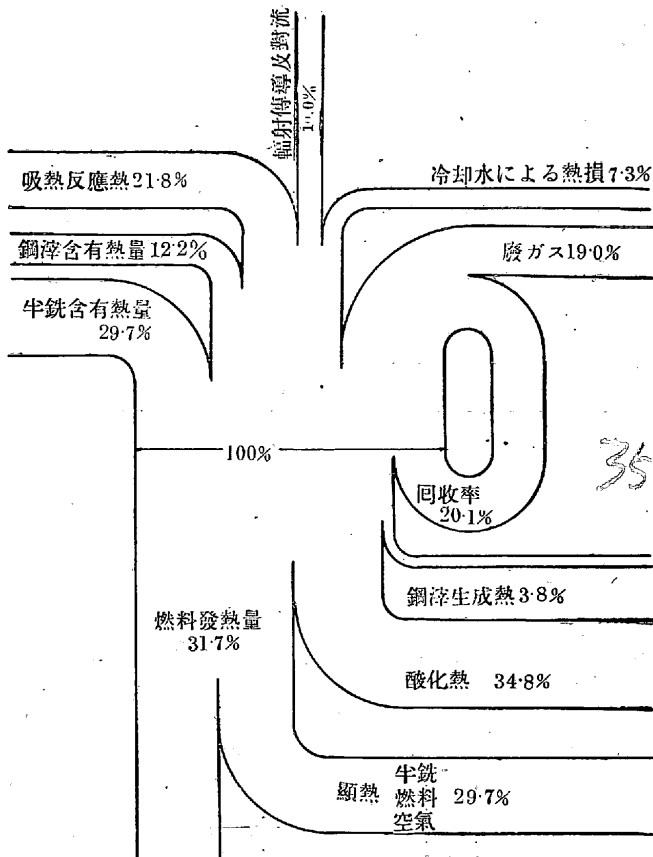
第10圖 C (康德5年2月18日第3號 豫備精鍊爐にて實驗) 滓成分變化



$$\eta_2 = \frac{(\text{半銑の含熱量}) + (\text{鋼滓含熱量}) + (\text{吸熱反應熱}) - (\text{酸化熱}) - (\text{鋼滓生成熱})}{(\text{燃料の發生熱量}) + (\text{燃料及裝入材顯熱})} \times 100$$

$$= \frac{280,000 + 115,600 + 206,200 - 328,400 - 35,610}{299,100 + 280,800} \times 100 = 40.01\%$$

第11圖 第3號豫備精鍊爐熱平衡圖



(III) 蓄熱室效率

(1) 蓄熱室に入る廢ガスの熱量

蓄熱室の溫度	西側蓄熱室		東側蓄熱室	
	ガス室	空氣室	ガス室	空氣室
西よりガス空氣入る場合	1,155	1,086	1,274	1,296
東よりガス空氣入る場合	1,263	1,278	1,168	1,167

蓄熱室に入る廢ガスの平均溫度

$$\frac{1,263 + 1,278 + 1,274 + 1,296}{4} = 1,278^\circ\text{C}$$

1,278°C に於ける廢ガスの比熱

CO <sub>2</sub>	0.103 × 0.525 = 0.0541
O <sub>2</sub> , N <sub>2</sub>	0.833 × 0.335 = 0.279
H <sub>2</sub> O	0.064 × 0.415 = 0.0266

合計 = 0.360

半銑 t 當り蓄熱室に入る廢ガスの顯熱

$$0.360 \times 1,278 \times 1,296 = 596,300 \text{ kcal/t}$$

(2) 蓄熱室を出る廢ガスの顯熱

カナル溫度	西側廢氣道		東側廢氣道	
	ガス室	空氣室	ガス室	空氣室
西よりガス空氣流入する場合	376	231	955	817
東よりガス空氣流入する場合	928	708	380	284

第20表 豫備精鍊爐(第3號爐容量)

項目	時刻(時分)	経過時間(時分)	作業経過	温度(°C)	装入物量(噸)	出銑量(噸)	流滓量(噸)	化			
								T.C	G.C	C.C	Si
1	8.59	—	試驗前第1回出銑(9時6分終了)	1349	—	—	—	3.926	—	—	0.262
2	9.18	—	試驗前第2回出銑(9時24分終了)	1349	—	—	—	3.736	—	—	0.206
3	35	—	試驗前第3回出銑(9時41分終了)	1360	—	—	—	3.698	—	—	0.178
4	41	—	殘留半銑 130 噸	—	—	—	—	—	—	—	—
5	45	—	裏壁修理(10時2分終了)	—	—	—	—	—	—	—	—
6	10.13	—	前壁修理(10時33分終了)	—	—	—	—	—	—	—	—
7	34	—	石灰装入(10時37分終了)	—	1.85	—	—	—	—	—	—
8	36	—	混銑爐より第1回出銑(10時38分終了)	1313	—	—	—	3.965	3.423	0.542	2.976
9	42	—	混銑爐より第2回出銑(10時43分終了)	1319	—	—	—	4.004	3.419	0.585	2.799
10	46	—	混銑爐より第3回出銑(10時47分終了)	1330	—	—	—	—	—	—	—
11	10.50	0	第1回混銑注入(9項の混銑)(10時53分終了)	1260	50.0	—	—	—	—	—	—
12	56	6	10項の混銑試料採取	—	—	—	—	3.791	3.163	0.628	2.743
13	59	9	第2回混銑注入(10項の混銑)(11時2分終了)	1256	50.0	—	—	—	—	—	—
14	11.7	17	第3回混銑注入(8項混銑)(11時11分終了)	1242	50.0	—	—	—	—	—	—
15	21	31	鐵鑛石装入(11時53分終了)	—	12.4	—	—	—	—	—	—
16	35	45	石灰装入(11時37分終了)	—	1.9	—	—	—	—	—	—
17	53	1.3	流半銑試料採取(12時5分終了)	1275	—	—	7.1	—	—	—	—
18	58	8	流滓試料採取	—	—	—	—	3.753	0.056	3.697	0.584
19	59	9	流石灰装入(12時15分終了)	—	2.7	—	—	—	—	—	—
20	12.8	18	鐵鑛石装入(12時28分終了)	—	6.7	—	—	—	—	—	—
21	21	31	流半銑試料採取(12時46分終了)	1317	—	—	12.8	—	—	—	—
22	30	40	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.677	0.065	3.612	0.285
23	38	48	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.601	0.065	3.536	0.252
24	58	2.8	流滓試料採取	—	—	—	—	—	—	—	—
25	59	9	流石灰装入(13時16分終了)	—	1.4	—	—	—	—	—	—
26	13.13	23	鐵鑛石装入(13時27分終了)	—	8.42	—	—	—	—	—	—
27	13.18	28	流半銑試料採取(13時56分終了)	1333	—	—	11.8	—	—	—	—
28	36	46	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.449	0.056	3.393	0.163
29	37	47	流石灰装入(14時1分終了)	—	1.8	—	—	—	—	—	—
30	41	51	マンガン鐵鑛石装入(14時6分終了)	—	2.3	—	—	—	—	—	—
31	58	3.8	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.682	0.056	3.626	0.135
32	14.3	13	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.264	—	—	0.084
33	15	25	流半銑試料採取	—	—	—	—	—	—	—	—
34	45	55	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.511	—	—	0.070
35	46	56	流半銑試料採取	—	—	—	—	—	—	—	—
36	59	4.9	流半銑試料採取(15時33分終了)	1510	—	—	6.0	—	—	—	—
37	15.12	22	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.530	—	—	0.070
38	25	35	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.492	—	—	0.065
39	32	42	流半銑試料採取	—	—	—	—	—	—	—	—
40	40	50	流半銑試料採取	—	—	—	—	3.488	—	—	0.074
41	41	51	第1回出銑(15時51分終了)	1332	—	50.0	—	3.488	—	—	0.074
42	45	55	殘留半銑試料採取	—	—	—	—	3.601	—	—	0.070
43	57	5.7	第2回出銑(16時11分終了)	1335	—	50.0	—	3.525	—	—	0.065
44	16.6	16	第3回出銑	1348	—	50.0	—	3.488	—	—	0.065
45	23	32	出銑完了(殘留半銑量130噸)	—	—	—	—	—	—	—	—
46	27	37		—	—	—	—	—	—	—	—
			計			150.0	37.7				

備考 5項, 6項のドロマイト使用量 1.5 噸 ターレドロマイト使用量 1.5 噸

蓄熱室を出たる廢ガスの温度

$$\frac{928+708+955+817}{4} = 852^{\circ}\text{C}$$

852°C に於ける廢ガス比熱

$$\text{CO}_2 \quad 0.103 \times 0.500 = 0.0515$$

$$\text{O}_2, \text{N}_2 \quad 0.833 \times 0.326 = 0.2716$$

$$\text{H}_2\text{O} \quad 0.064 \times 0.400 = 0.0256$$

$$\text{合計} = 0.3487$$

半銑 t 當り蓄熱室を出る廢ガスの顯熱

$$852 \times 0.3487 \times 1,296 = 385,000 \text{ kcal/t}$$

(3) 蓄熱量

$$596,300 - 385,000 = 211,300 \text{ ''}$$

(4) 廢氣及ガスが蓄熱室に於て得たる熱量

$$= 145,100 \text{ ''}$$

(5) 蓄熱室效率( $\eta_3$ )

$$\eta_3 = \frac{\text{蓄熱量}}{\text{豫熱量}} \times 100 = \frac{145,100}{211,300} \times 100 = 68.67\%$$



300t) 實 驗 經 過

昭和13年2月18日

學 成 分 (%)													
Mn	P	S	Cu	T.Fe	M.Fe	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
0.17	0.081	0.035	0.005	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.17	0.073	0.079	0.008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.16	0.073	0.077	0.005	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	0.760	—	1.51	1.35	76.02	0.079	—	—
0.68	0.167	0.087	0.008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.52	0.162	0.145	0.008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.47	0.167	0.118	0.015	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	0.019	0.051	—	70.00	—	—	27.30	1.40	0.447	Tr	0.319	0.384	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.19	0.111	0.099	0.015	—	1.012	2.02	23.53	31.48	1.59	27.87	6.01	4.92	1.285
—	—	0.275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	0.254	—	—	0.554	2.14	25.99	29.49	1.23	27.83	5.79	5.38	1.338
0.10	0.090	0.092	0.048	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.10	0.092	0.091	0.038	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	0.250	—	—	0.454	3.75	23.23	27.81	1.88	30.75	5.86	4.68	1.331
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.12	0.070	0.095	0.015	—	0.153	3.47	24.16	26.99	1.84	30.50	6.52	4.61	1.498
—	—	0.253	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34.35	0.188	0.118	—	—	—	8.40	—	21.78	1.51	2.18	1.45	—	—
0.08	0.065	0.090	0.011	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.08	0.057	0.084	0.014	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	0.220	—	—	0.304	5.34	21.46	25.01	2.91	28.88	4.27	10.17	1.432
0.09	0.046	0.079	0.010	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	0.258	—	—	0.202	4.69	21.81	22.65	3.53	29.53	4.03	11.99	1.308
0.11	0.043	0.074	0.019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.11	0.049	0.084	0.019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	0.230	—	—	0.177	3.46	18.82	24.14	1.96	33.23	4.55	11.89	1.534
0.10	0.051	0.095	0.010	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.11	0.058	0.098	0.020	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.11	0.051	0.091	0.020	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.11	0.054	0.092	0.010	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.10	0.058	0.093	0.018	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第5章 結 論

今回の豫備精鍊爐の試験結果も亦平爐と同様前回より半銑t.當り使用燃料發生熱量に於ては約 15×10<sup>4</sup>kcal 減少し全入熱に對する半銑含有熱量百分率に於ては約 6%向上するの好成績を得たり。

前述せる如く平爐成績は極めて優秀なるも更にその効率を上昇せしむるには爐構造及操業の發達に俟つは勿論、豫備精鍊爐の操業結果は直接平爐作業に影響を有するものな

れば豫備精鍊爐の効率上昇は緊急且重要なる事實なり。

而も今回の成績よりみればその結果は屑鐵問題に悩む本邦製鋼界に於る解決の一手段と思考せらるゝ銑鐵鑛石法に對し一大光明を與へしものと確信す。

## 4. 討議速記

## 議題 平爐の熱勘定 (第III)

(昭和13年4月2日(土)午前9時15分開會)

## 開會の辭に委員長選舉

**會長水谷叔彦君** 只今より第16回研究部會を開きます。研究の題目は「平爐の熱勘定」でありまして、前2回の研究部會の続きであります。御手許に差上げてあります資料は、海野理學博士の作成されました形式に依りまして、關係諸會社22箇所より調査提出を願ひましたものを、部會委員の田中工學士を煩しめて茲に纏めたものであります。どうぞ十分に御討議、御研究あらむことを希望致します。各會社に於かれまして、此の資料を調査せられますことは容易ならざる手数を要したことゝ存じます。又随分日常の業務の御障りになつたことゝ察しますが、御好意に依りまして茲に有益なる資料を得ましたことは、本會の厚く感謝する所で御座います。又海野理學博士、田中委員にはそれぞれ御本務で御多忙の處を御苦勞を願ひましたことに対しては厚く御禮を申上げる處であります。又委員諸君には時節柄御多忙の時にも拘らず御出席を下さいまして誠に感謝する次第であります。例に依りまして先づ以て委員長選舉を御願ひ致したいと存じますが、如何致しませう。

**48番 河村曉君** 選舉を略して會長の御指名に御一任致したいと思ひます。

**會長水谷叔彦君** 只今河村前會長より選舉の手数を省いて指名に依ると云ふ御動議がございましたが、御異議ございませぬか。

(「異議なし」と呼ぶ者あり、拍手起る)

**會長水谷叔彦君** 皆様御異存ないやうでございますから、それでは井上博士を煩すことに致したいと存じます。(拍手)

**委員長井上克巳君** 只今御指名に依りまして再び委員長の席を汚すことになりまして大變恐縮に存じます。議事進行に付きましては大變拙い所も多々あると存じますが、又前回同様に御引廻しを願ひます。それでは早速ではあります、是から研究部會に入りまして第三番目に書いてあります處の準備委員の田中さんに資料の一括御説明を願ひたいと思ひます。

## 資料整理に就て説明

**49番 田中清治君** 別段申上げることもないと思ひますが、出来る丈大體のことが分り易い様にと存じまして圖面を描いて見たのであります。22工場から報告が参りました。それを只今差上げました様に纏めて見ました譯であります。是は少し間違の箇所がありますから先に之を訂正いたします。

是は假に今日の研究部會の爲に印刷したものでありまして、雑誌には從來の通り工場の名前は抹消して掲載します。之に平爐効率の項を私が後に附加へて置きました。

(12)は燃料の發熱量 (13)は燃料及び裝入材料の顯熱 (16)は熔鋼1tの熱量 (17)は鋼滓1tの熱量。平爐效率は  $\{(16)+(17)\} / \{(12)+(13)\}$  を以て表はすことに致しました。第1圖に此度の結果を表はして見ました。t當りの熱量を點線で表はしました效率の一番大きいのは工場記號Qで63%であります。尙第1回、第2回の効率を第2圖に表はして見ました。

第1回の時の效率は  $(16)+(17)+(18)/(12)+(13)$  で表はし第2回では  $(16)+(17)+(18)-(14)-(15)/(12)+(13)$  で表はしてあり

ます。第2回の場合は效率は大變低く出て居りますが效率の定義を第1回と同じ様に書き直すと圖の様には効率を上りまして第1回の場合と大體同じ様になります。それで斯ふ云ふ風にしますと第1回、第2回、第3回を通じて大體同じ様な値になります。唯工場記號Dは第1回、第2回、第3回共に皆違つて居りますが之は計算の仕様が外と違つて居るからであります。

それから第1回の時の計算の仕方はガス發生爐を入れまして、發生爐に使つた石炭の熱量を100%とした第3圖は第1回の時の測定結果で工場記號L(25tメツル式)であります。1,957,000calは鋼1に對する石炭の熱量、之を100%としました。發生爐のガス化に失はれる熱量は13.6% それから發生爐から出るガスが620°Cで平爐ガス弁迄行く間に失はれる顯熱は2%に當ります。従て平爐に入つた熱量は1,479,820calになります。(14)は炭素とか珪素などが燃えまして11.8%の熱が發生し(15)は鋼滓の生成熱で0.06%であります。それで平爐に於ける入熱量は96.6%になります。即ち100の石炭の熱量中96.6%だけが平爐の入熱になる譯です。

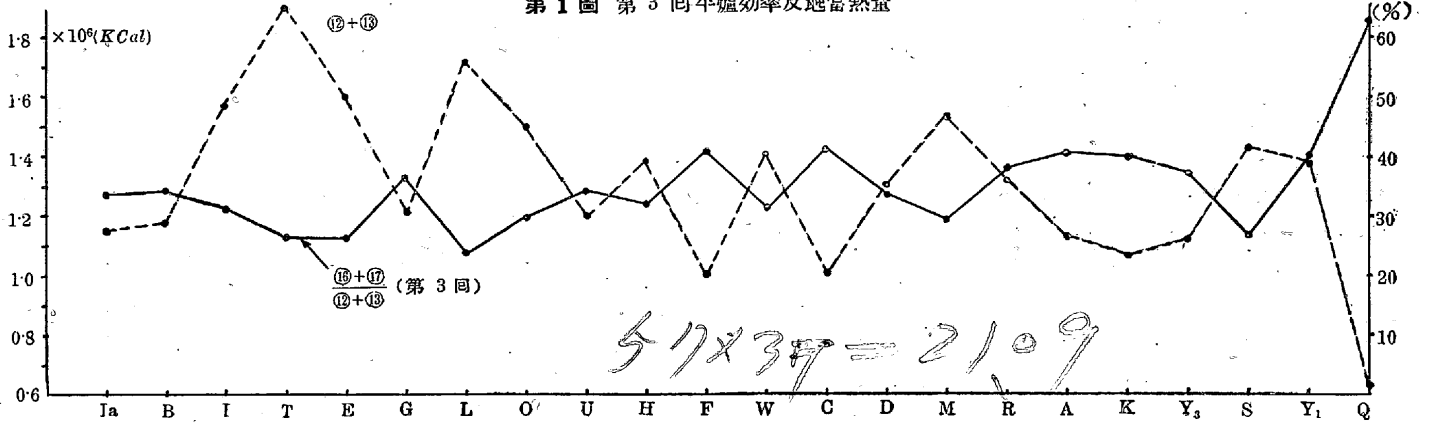
それから漏洩ガスの熱損を(20)としました。(19)は冷却水によつて失はれる熱量(20)は25.9%で廢氣ガスの熱量(21)は輻射及傳導に依て失はれる熱量33.3%、(16)は鋼1tの熱量19.9%(17)は鋼滓の持つて逃げる熱量で3%、(18)は石灰石其他の分解熱で4.2%、(16)+(17)+(18)=27%で100%の石炭を使用して27%だけが有効に使はれた譯です。鋼から云ひますと丁度20%即ち1/5の熱量が鋼に使はれた譯です。

第4圖は皆さん御承知のことと思ひますが、パプロックと云ふ人が計算したのを私が比較對照する爲に或は參考になるかと思ひまして茲に附加へて置きました。インダストリーウォンと云ふ本で1928年ですから約10年前の古い本であります。その中に計算してある結果を私が茲に圖に表はして見ました。是は實際測定したのでありませぬので計算した結果であります。又本會でやりましたものと多少違ひまして裝入1kgに對する熱勘定です。メタリック、チャーヂ1kgに對する熱量を計算したのです。使用石炭は炭素72.8%、水分12~25%とし又は發生爐ガスの成分を定め石炭使用量はメタリックチャーヂの1/4としまして發生爐ガスの量、それを燃焼に要する空氣の量、燃焼生成物等を計算しました。さうして此の場合に過剰空氣を25%と計算してあります。

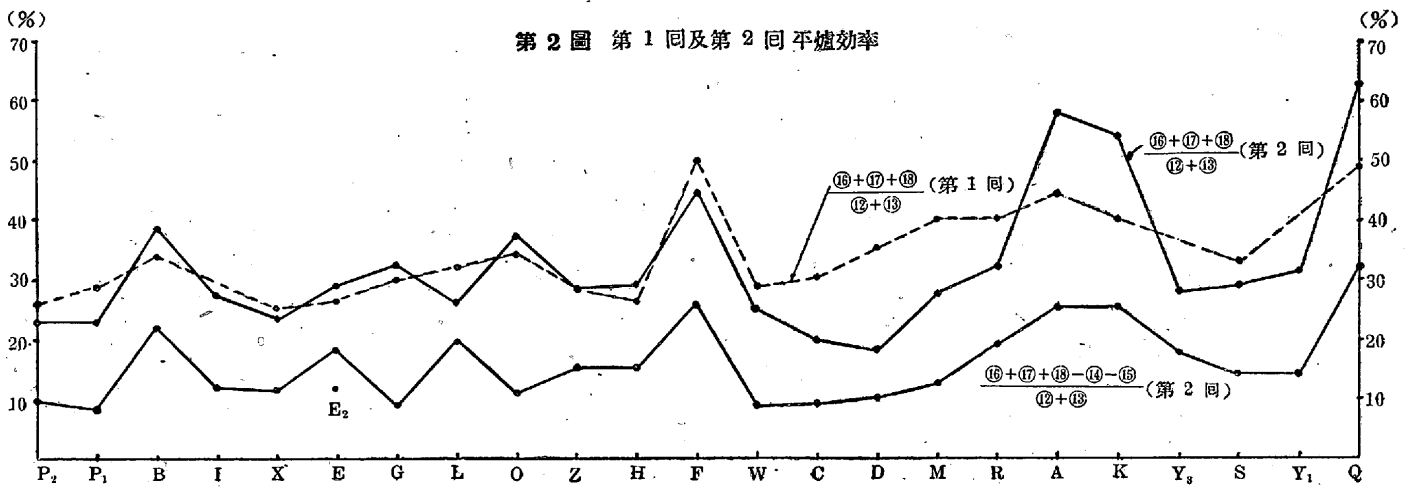
それから裝入物は冷材裝入で、銹鐵2/3、屑鐵が1/3としまして裝入物1kgから出ます所の鋼の量及び鋼滓量が計算出來ます。酸化されるインピュールティの量も分りますから酸化熱も分る。又鋼滓生成熱も大體計算出來る。

空氣及びガスの豫熱溫度を1,100°Cとしてあります。以上の如く計算した結果を圖示すると掲圖の如くである。即ちメタリックチャーヂ1kgに對する燃料の發熱量は1,331kcal酸化熱は293kcalで11%ガスと空氣の顯熱を計算しまして973kcal(38%)、其の内發生爐ガス(350°C)及び空氣(100°C)の顯熱が159kcal(6.1%)になります。それを差引いた814kcal(32%)は蓄熱室から取つた熱量になる譯です。平爐内の溫度を1,600°Cとしてそれから燃焼生成物の顯熱を計算しますと1,501kcalになる又鋼の熱量及び鋼滓の熱量も

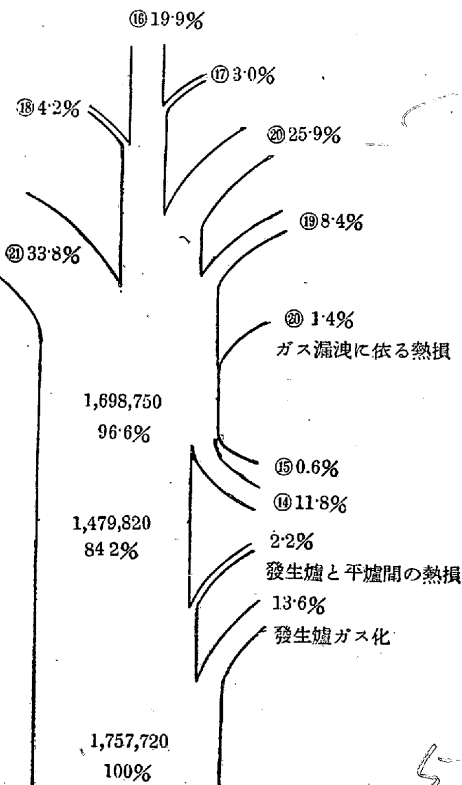
第1圖 第3回平爐効率及適當熱量



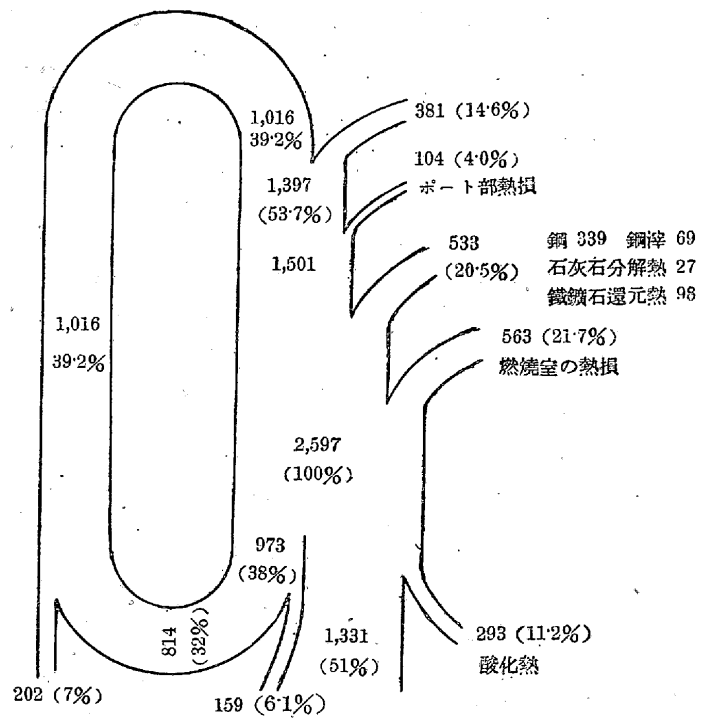
第2圖 第1回及第2回平爐効率



第3圖



第4圖



57 x 32 = 1824

分ります。石灰の分解熱も分ります。之等の合計は 533 cal で、それが 20.5% に當ります。此の内譯は鋼は 13.1%、鋼滓は 2.6%、石灰分解熱が 1.1%、鐵鐵石の還元が 3.8% であります。熔解室の入熱から之等既知量を差引いた残り即ち 563 kcal (21.7%) が熔解室から失はれた熱量とした譯です。燃燒生成物が噴出口を通りまして、蓄熱室に入る時の溫度を 1,500°C として其の顯熱を計算しますと 1,397 kcal になる。さうして之と 1,600°C の顯熱との差額即ち 104 kcal を噴出口の所から失はれた熱量とした。それから蓄熱室から廢棄ガスとして煙導に逃げる熱量が計算出来る。

廢ガスの溫度を 450°C とした。1,397 から煙導から逃げる熱量を引いた残り 1,016 kcal (39%) だけが蓄熱室に蓄へられた熱量になります。其の中の 814 cal (32%) だけが平爐に入つて居ります。其差 202 kcal (7%) は蓄熱室で失はれる熱量になります。入熱及び出熱を本會の如くに計算し直して見ると次の如くなります。

入 熱		蓄熱室効率	
空氣及びガスの顯熱	159 kcal	9%	$= \frac{(27)}{(24)} = \frac{814}{1,016} = 80\%$
ガスの發熱量	1,331	74.6	
發熱反應熱	293	16.4	
	1,783	100	
出 熱			
有效熱量	533 kcal	29.9%	
煙道に逃げる熱量	381	21.2	
其他の熱損	869	48.9	
	1,783	100	

以上の結果と同じ種類の平爐に就て比較して見ると大體一致してゐることがわかります。

**委員長井上克巳君** 只今田中委員の御説明に對して御質問がございますれば御伺ひ致したいと思ひます。御質問の御ありになります方は番號を仰しやつて戴きます。別にございませぬか、ございませぬ様ですが、尙後で 6 番目の討議の時にも時間がございまして、其の時にも御質問があれば結構だと思ひます。それでは其の次の 3 番目に入りまして、各工場委員資料に就て説明。第 1 番目の八幡製鐵所の第 1 製鋼工場の方の御説明を願ひます。

**59 番 松原武三郎君** 八幡製鐵所の第 1 製鋼工場は Y<sub>1</sub> でございまして、第 7 頁に書いてあります。100t 容量の傾注式の爐に付て測つたのでございまして、100t でございまして、120t と云ふことになつて居ります。豫備精錬しない熔鐵爐から出ました銑鐵其の儘 70t と、色んな屑鐵を 50t、合計 120t の装入になつて居ります。實際の出鋼量は 122.30t の出鋼量になつて居ります。使ひましたガスは御承知でございまして混合ガスでございまして、其のガス量は書いてございませぬけれども、是はコークス爐ガスと高爐ガスと別個に流量を測つて居ります。コークス爐ガスも高爐ガスも其の時其の時で、實ははつきり測るべきことでありましてけれども、大體熱量計の示記の所から平均致しまして骸炭爐ガスが 4,200 cal、骸炭爐ガスの發熱量を 4,200 cal、それから高爐ガスの方が 950 cal、自示熱量計の記録から斯う云ふ數字を出しましたのでございまして。製品は此の時に造りましたのは軌條材を造つて居ります。炭素 55、マンガン 66、斯う云ふ様な軌條材でございまして。燃料は先程申し上げました様に骸炭爐ガス、高爐ガス別個に使ひまして、其の各々の燃料を比較して居ります。それからガスの顯熱でございまして、是は計算に入れずに略して居ります。熔銑の顯熱も是は御指定の合熱量を其の儘使つて居ります。廢ガスの顯熱でございまして、是はまあ大體分析から計算しまして、分析の計算及理論計算から廢ガスの量

と、それから其の顯熱など大體出しました譯でございまして。熔鋼の顯熱も鋼滓の顯熱も御指定の數字を使つて居ります。輻射及傳導はそれ等の出熱を上の入熱から引きました差でございまして。特に申上ぐべき事柄は其の位ではないかと思ひますが……

**委員長井上克巳君** 只今 Y<sub>1</sub> の工場から御説明がありました。御質問ございませぬか、ない様でございましてから、それでは其の次の第 3 製鋼工場の御説明を願ひます。

**3 番 村田 巖君** 同じく 7 頁の 2 番目にあります Y<sub>2</sub>。提出しました資料に付ては別段説明する點はありませぬが、ちよつと此の製品の成分を見て戴きたいと思ひます。製品の成分に磷が 0.071 と出て居りますが、是は鉄力材でございまして、磷鐵を後から加入した爲に磷が高く出て居ります。其の外の數字は別段説明すべき點はございませぬ。唯此の時の平爐の材料配合をちよつと御説明申上げたいと思ひます。平爐の容量が 60t となつて居りますが、矢張り装入量も 60t であります。屑鐵が約 60%、銑鐵が 40%、製鋼時間は 6 時間 5 分、計算に使ひました常數或は算式は總て鐵鋼協會から與へられたものを使ひ、與へられて居らぬものは昨年の研究部會に示された方式を總て使つて居ります。大體其の程度でございまして。

**委員長井上克巳君** 如何ですか、御質問ございませぬか……ございませぬでしたら其の次の釜石製鐵所の方……

**5 番 緒方正一君** 6 頁の A であります。平爐容量が 50t となつて居りますが装入量は 67t です。装入材料はこの場合には熔銑を 33t、屑鐵を 34t 入れて居ります。それからガスの顯熱でございまして是は協會から與へられた熱勘定に付ての注意に依りますと、ガスの溫度が常溫ならば記入するに及ばずとありましたから省略しようかと思ひましたが、この時のガスの溫度は 27°C ありましたから念の爲に勘定に入れて置きました。それから廢ガスの顯熱、是は廢ガスを分析しまして理論空氣量を計算して出しました。其の外の數字に付ては別段申上げるやうなことはございませぬ。

**委員長井上克巳君** 只今の御説明に御質問はございませぬか……ございませぬならば其の次の富士製鐵所。

**6 番 曾我部光晴君** 2 頁の B 平爐容量其他は記入せし通りでありまして、實際は熔鋼は 19t 800 でございまして。大體委員會の形式を使ひましてやりました。

**委員長井上克巳君** 御質問ございませぬか、ございませぬければ其の次の大阪製鐵所に御願ひ致します。

**7 番 坂口 豊君** 5 頁の C であります。37,060t とあります。是は装入量です。配合は銑鐵 36%、殘餘は屑鐵であります。此の時取れた熔鋼は 34,225t、消費重油は 3,286t、熔鋼が當り 96kg となつて居ります。總て計算は指定の式に依りました。

**委員長井上克巳君** 御質問はありませぬか……さうしますと次に鶴見製鐵造船會社、K の工場。

**17 番 深堀佐市君** 7 頁の K でございまして。是は 2 月 9 日に行ひましたものでございまして、行つた平爐は 50t になつて居りますけれども、實際は 55t~56t 位の良塊を出して居ります。メルツ式でございまして屑鐵法でやりました。装入した材料は全部で 62t、其の中銑鐵は全部熔銑としまして 16t、それが 26% になります。それから屑鐵の内譯は厚板の板屑を 30t ばかり、それからレールを 11t、それから薄板のものを 6t ばかり、と云ふ譯で屑鐵は全部クリーン。スクラップを使つてやりました。それで装入材の平均成分は此處に書いてあります通り、炭素が 1.2%、マンガンが 0.85% になります。鐵石は 1t 600、燒石灰は 2t 400 使つて居ります。良塊を 57t 100、

之は歩留 92% になつて居ります。必要なのは全出鋼量であります。是は 59t 500 になつて居ります。鋼滓の量に注意書き通りにやりますと 8t 037kg になりまして出鋼に當り 133kg になつて居ります。發生爐ガスでありまして、ウッド式で1基1日當り 40~42t ばかりの石炭を焚いて居ります。それは撫順の中塊のもので、赤池を2割ばかり、それに混ぜて使つて居ります。それから發生爐ガスは CO 29%、水素 10.6%、メタンが 4%、丁度 1,500 cal になつて居ります。温度の測定でありまして變更弁に入つて來るガスの温度は、變更弁の少し前に穴を明けまして、半時間の間隔で取つたのでございまして其の平均が 670°C になつて居ります。それから廢ガスの温度も變更弁を出た直ぐの所ですとつたのでありますが、是は 557°C になつて居ります。矢張 30 分づゝに取つた平均温度であります。

それから廢ガスの成分も是は4回ばかり取つたものを平均したのでございまして CO が 0.8%、CO<sub>2</sub> が 13% になつて居ります。それから廢ガスの量は此の廢棄ガス成分の中の炭素を元にしまして計算して出しました廢ガス中の水分はこれを測定する道具がございませぬので、爐内の燃焼によつて生じた水分のみを計算によつて出してこれを考慮に入れる事にしました。計算した結果は大體御覽の通りでございまして、御説明申上げることもございませぬ。

**委員長井上克巳君** 只今の御説明に對しまして御質問がございませぬか、ございませぬければ其の次の兼二浦製鐵所の方……

**8番 田熊龜三君** 第6頁のRに付て御説明申上げます。平爐の容量は 50t になつて居りますが、装入量は 60t 近くになつて居ります。熔銑鈹 30t、屑鐵 30t でありまして、此の試験をしました時に使ひました銑石スケール約 4t 800 ばかりになつて居ります。此の當時生憎燒石灰が不足して居りました爲に石灰石を 5t 600、燒石灰を 3t 装入材の平均成分は先程田中さんから御訂正を願ひました。ガス量、空氣量、それから廢ガス量、之は實測致しませぬで、全部昨年度の計算に基づきまして計算上出して居ります。

**委員長井上克巳君** 如何でせう御質問がありますか……、それでは次の神戸製鐵所。

**22番 濱野寅男君** 第6頁、M工場に付て御説明申上ます。實測期間は 13年2月4日前 7<sup>30</sup>~後0<sup>45</sup> 即ち装入始めより出鋼に至る5時間15分の間で御座います。

平爐容量は公稱 45t 00kg で御座いますが實測の場合に於ける地金總装入量は 52t 00kg で出鋼量は 47t 407kg で御座いました。平爐型式は神鋼式鹽基性爐で御座居ります。製鋼法は銑鐵、屑鐵法で其の配合割合は銑鐵 32.5%、屑鐵(一級、二級、三級) 67.5% と成つて居ります。次に入熱の所で燃料の發熱量が御座いますが是は發生爐ガスの製鋼 kg 當り使用量をピートチューブにて實測致しました結果を 827.93m<sup>3</sup>/N.T.P. と致しましてガス中の水分 8.5%、コールタール 30.01gr/m<sup>3</sup> を考慮計算致しました値で御座います。尙發生爐ガス成分を述べて見ますと

CO <sub>2</sub> %	CnHm%	O <sub>2</sub> %	CO%	CH <sub>4</sub> %	H <sub>2</sub> %	H <sub>2</sub> O%	N <sub>2</sub> %	μ-μgr/m <sup>3</sup>
2.70	0.41	0.26	26.03	3.78	9.32	8.50	49.00	30.01

で御座います。

ガスの顯熱は變更弁前に於ける測定ガス温度 585°C にて計算致しました値で有ります。次に出熱の所で廢ガスの顯熱で御座いますが廢ガス量は協會御指示の計算方式に依りまして算出致しました値に發生爐ガス中の水分を加味加算して出鋼適當りの廢ガス量を 2030 m<sup>3</sup>/N.T.P. と致しました。廢ガス温度は測定の結果 680.5°C 得て廢ガス成分より顯熱を算出致したので御座います。此の他別に變つた

所もありませんから大體この位に致して置きます。

**委員長井上克巳君** 御質問ございませぬか……、さうすると其の次、日本鋼管會社の方の御説明を願ひます。

**15番 郷 義二郎君** 5頁のDでございませぬ。此の時の装入の方から云ひますと、熔銑鈹が 11,800t になつて居ります。屑鐵が 28,100t でございませぬ。之にはマンガン銑石が 500kg、鐵銑石が 1t 餘、燒石灰 2t 500 そんな物を色々使ひまして約 45t ばかりの装入になつて居ります。それから重油は普通の所謂ミリー重油を使つて居ります。さうして出ました所の鋼塊が約 37,700 鋼屑としまして 950kg、熔鋼量が 38,650 となります。それ以外は御指定に依る計算方式に依て實測した結果を之に依て出して居ります。大體そんなことだけ御説明すれば御分りだらうと思ひます。

**委員長井上克巳君** 只今の御説明に御質問ございませぬか、ございませぬければ其の次吾端製鐵所。

**13番 中島省一君** 5頁のWです。平爐容量 40t、メルツ式です。装入材料は冷銑鈹が 12,500 屑鐵が 21t、其の他 7t、計 42,500 の装入で、冷銑鈹が非常に質が高いものですから、装入材の平均成分が非常に上つて居ります。併し其の割にマンガンが少ないのです。重油使用量は當り 37.1kg になつて居ります。出鋼量は 39,800 になつて居ります。鋼滓が 5,300 製鋼時間5分です。あとは別に申上げべきことは有りませぬが、廢氣ガスの熱量の計算は第2回の時と同様にやりました。

**委員長井上克巳君** 如何ですか、御質問ございませぬか……、さうすると其の次の川崎造船所製鐵工場。

**23番 落合勇君** 5頁のFでございませぬ。期間は1月16日~2月10日と書いてありますが、其の間の適當の時にやりまして、完成したものですから、期間を大變長く書いて置きました。平爐の容量其の他は此處に書いてあります。唯成分の表で珪素と磷及び Al は勿論是は鍋の中に入れてあるのでございませぬ。それから入熱の分は第2回の分と較べると非常に少なくなつて居ります、と云ふのは前に御話にもありましたやうに、酸化熱と鋼滓熱量が入つて居りませぬので熱量は非常に減つて居ります。之が爲に出熱の方は勿論減つて來て居ります。それから輻射熱と傳導熱は御指定のやうにしました。勿論此の中には冷却水の熱損と吸熱反應の熱量も入つて居る譯であります。其の他ガス分析は第2回と少し違つて居りますが、大體同じであります。大體前回のと似て居ると思ひます。以上大體御説明申上げます。

**委員長井上克巳君** 御質問ございませぬか、ありませぬければ其の次の川崎造船所製鐵工場、Eの方。

**24番 矢島弘一君** 3頁のEでございませぬ。今回も計算の下書のようなものを持つて參りましたから後程それを御覽になつて戴きます。平爐容量は 25t になつて居りますが、此の時の装入量は銑鐵が 6,800、屑鐵が 17,700、合せて 24,500 です。大體何時でも 25t 以下です。それからガスの量は、ガスの量も廢氣ガスの量もピートチューブに依て測定しました。ピートチューブを入れるやうな適當な所がございませぬでしたから、其のガスの量も非常にラフなものだらうと思つて居ります。それから平爐效率が非常に悪いやうですが平爐が老朽致しまして、根本的に大修理をしなければならぬやうになつて居りますから、此の位悪いのは當然だらうと思ひます、あとは大體鐵鋼協會の御指定の通りに計算した積りです。大體以上です。

**委員長井上克巳君** 御質問ありませぬか……さうしますと其の次に住友金屬工業會社鋼管製造所。

**19番 鈴木秋三君** 3頁のGに記してあります。第1に25t平爐となつて居りますが矢張公稱を示したものでありまして此の時の原料装入量は31t 200kgであります。又出鋼せる熔鋼の量は28t 120kgになつて居ります。其の他装入材の平均成分の所に於きまして、炭素の1.46此の数字は實は其の直ぐ2~3行上に書いてあります(コークス装入)と括弧の所を御覧になりますと、是は250kgコークスが入つて居りまして、此の250kgの中の炭素の量を此の中に計算に入れてありませぬから是だけ御断りして置きます。其の外は別段申上げることはありません。

**委員長井上克巳君** 御質問ございませんか、ございませぬれば其の次の同じく住友金屬工業株式會社製鋼所。

**55番 栗田満義君** 4頁のHであります。是は公稱40tになつて居りますが、是は酸性平爐を改造した爲に、酸性平爐時代の公稱が其の儘残つて居るので、實際は32t容積になつて居ります。銑鐵25%、あとは屑鐵になつて居ります。ガスはメーターでガス量を測つて、それでガスの分析とガスの量から入熱を計算したのです。廢氣ガスの方は、廢氣ガスの分析を取つて、過剰空氣から空氣の使用量を逆に計算して、それで廢氣ガスの量を計算したのであります。其の外はこと大體御指定の通りやつて居りますから別に申上げることはないと思ひます。

**委員長井上克巳君** 御質問でございますか、ございませぬなら其の次株式會社尼崎製鋼所。

**27番 白水龍水君** 4頁のUであります。實測期間は此處に書いてあります通りで、製鋼時間は4時間50分でございます。平爐の容量は公稱30tで、全部の装入量は38t 450、製出鋼の全量は34t 236で、差引4t 198kgが鋼滓の量となつて居ります。之は協會の御指定通りです。燃料は重油でございます。製品の分析は此處に書いてあります通りで、是は丸鐵の材料を出鋼して居ります。それから廢ガスの方は5回程分析して其の分析結果から廢氣ガスの顯熱を計算して出したのでございます。それ以外は別に御説明申上げる所はないと思ひます。

**委員長井上克巳君** 只今の御説明に御質問ございませうか、ございませぬ様ですから其の次の日本製鋼所室蘭製作所。

**10番 松本茂樹君** 4頁の始めのO工場であります。此處に提出致しました数字の大部分は2月12日午前8時40分より午後3時40分に至る1製鋼時間に就て行ひました。測定致しました爐は前2回同様メルト式噴出口を有する鹽基性爐で後壁は約13°傾斜し空氣ガス噴出口、装入口の迫、後壁の大迫の受け等には冷却水を使用して居り測定當時は修理後19回目でありました。爐の容量は公稱25tでありまして測定當時の装入量は26t 400であります。銑鐵は30%配合し米國銑及び八幡銑を半々に使用致しました。燃料は發生爐ガスでありまして石炭は概内70%、登川30%を配合し、熔鋼適當り274kgであります。之は昨年7月以降、半年間の平均であります。是は私共の處は酸性爐と鹽基性爐とが一緒に並んで居りますのでなかなか1回の石炭使用量が出し難いので平均の方が正しいと考へまして斯様に致しました。ガスの温度は327°Cでは比較的低いやうですが、氣温の低い地方であります上平爐が發生爐から大分離して居る關係と思ひます。それから廢棄ガスの温度は609°Cでは變化が激しいので1分置きに測定した平均であります。鋼滓量は今回の協會の方の注意書通り算出しましたが適當り20tkgでは是は前回の實測値と略同じでありました。大體此の位で御座います。

**委員長井上克巳君** 只今の御説明に御質問ございませうか、ござ

いませぬれば其の次小倉製鋼株式會社でございます。……御見えにならぬやうですね、さうすると其の次陸軍造兵廠大阪工廠。

**28番 酒井桑三郎君** 2頁の1番初めのIaと3番目のIと二つあります。Iaの方は酸性でございまして、是は前回に資料を提出する時に丁度修理をやつて居りまして記録が取れなかつたので、今回やつたものであります。實測期間は是は装填の初めから出鋼する迄を取つてありましてIaの方は11時間40分、Iの方は13時間10分になつて、此の方が長くなつて居りますが、是は装填に時間を要しまして、當工場には装填用の専門の機械がありませぬので普通の起重機を使つてやつて居ります爲に、装填に約5時間位掛つて居ります。それと、丁度之をやりました時にはそれに使ふ屑鐵が装填に少し都合の悪い恰好をして居りましたので斯んな結果になつたのであります。普通は約2時間から3時間で装填をやつて居ります。次に装入の材料でございますが、酸性の方は銑鐵が16.7%、其の外に15.5%の粗製塊即ち、鹽基性の平爐で一遍粗製しました材料を使つて居ります。其の外は屑鐵であります。鹽基性の方は殆ど全部屑鐵でありまして、其の中に約2.3%の木炭を入れまして炭素を増して居ります。此の平均成分の1.5%の中には木炭の炭素も入つて居ります。それから鋼滓の部分に行きまして、鹽基性の方の製鍊のやり方としまして、炭素を下げましてから一遍熔滓を掻き出し、其の上に再び熔材を加へます爲に鋼滓の量が大變多くなります。その掻き出した分も協會の方から御指定されました方法に依りまして全部鋼滓の量として計算しましたから逆も多くなりまして、熔鋼t當りの量が約0.6tになつて居ります。大體これだけ申上げます。

**委員長井上克巳君** 御質問ございませうか……、次は吳海軍工廠製鋼部の方。

**29番 堀田秀次君** 3頁の工場記號Tでございまして。最初の項の實測期間は2月15日前後約一週間の平均の値でありまして、1日2回装入致して居りますが、其の1回の製鋼時間8時間半でございます。其の時間は相當長いのでございまして、是は後程其の理由を概略申上げることと致します。其の次の平爐の容量は20tとして居りますが、實際の此の時に装入致しました量は、装入地金量が22t 166kgそれから焼石灰が4t程で、鑛石が180kgでございます。それで、出鋼量は實際は20t 750kgとなつて居ります。其の次の平爐の型式でございまして、是は酸性の平爐を鹽基性に改造致しましたもので、固定式のガス噴出口が中央にありまして、空氣噴出口が兩方にあると云ふ普通の型でございまして。製鋼方法は銑鐵が30%屑鐵70%の銑鐵、屑鐵法でございまして。燃料は撫順の中塊炭で大きさは約豆炭倍位のものであります。發生爐はケルペリ式の15t焚きのものでございまして。次に装入材料の成分でございまして、此の表で御覧になつて分りますやうに、製品が燐硫黃の非常に低いものを必要としますのと地金が鋼屑とか鉛鐵屑、ロール屑とか削屑の様な雜物を澤山使つて居りますので先刻一寸申述べました様に製鋼時間が相當長く掛つたのであります。私の方の鹽基性平爐では一般の品は造らずにウオッシュドメタルを造て居るのであります。

次に入熱の燃料の發熱量でございまして、是は發生爐ガスの使用量を熔鋼t當り1189.9m<sup>3</sup>としまして計算致しました値であります。ガスの顯熱はガス變更以前の前所での實測温度625°Cから計算致しました値でございまして。それで、入熱の合計が吳のは相當高く出て居りますが之は先程申しました様に燐硫黃の少い特殊のものを造る關係上製鋼時間が長引きましたのではないかと存じます。次に入熱の方でございまして、廢氣ガス量を計算致しまして1時間に

48717 m<sup>3</sup>とし、蓄熱室と變更弁の中間の平均温度を實測し 520°C となりましたので之を基として計算した結果でございます。熔鋼の顯熱は協會から戴きました表にございました通りであります。鋼滓の顯熱は装入物全量から熔鋼全量を差引きした残りを協會よりの御指示通り鋼滓と看做しまして計算致しました。次に輻射及傳導による損失は差引勘定から出した値でありまして之は入熱が相當高いものでありますから、相當高く出たのではないかと存じます。最後に協會で御計算なさいました平爐の效率が私の方は相當低く出て居りますのでありますが、之の理由は前申述べました様に酸性の平爐を改造したものである所の鹽基性の平爐に付きまして計算しましたの一般的な製品は作りませぬで、ウオシッド、メタルを造り、磷硫黄の非常に少ないものを必要とする關係上、製鋼時間及入熱に非常に熱量を必要とするのも完全な計器の様な設備がありませぬので従て此の表に掲げてあります。數値も其の御積りで御覽を願ひ度いのでありますが大體以上の様な理由で效率が低く出ましたのでの計算も余り確かであると云ふことは斷言出来ませぬ譯で、さう云ふ風な關係ではないかと考え之は止むを得ないのではないかと存じます。私の申上げるとは大體以上の通りであります。

**委員長井上克巳君** 只今吳工廠の方の御説明に對して御質問がございませぬか……さうするとその次、昭和製鋼所製鋼工場、番號はQ

**26番 福井眞君** 今御手許に差上げました印刷物の中で、斯う云ふ風な小さな印刷物がありますが此の印刷物が鐵鋼協會に呈示しました數字の説明なんでございます。此の度昭和製鋼所で行ひました試験は前回は 100ℓ 平爐で行ひましたのでありますが、今回は此の 100ℓ 平爐を或る事情の爲に止めまして 150ℓ 平爐で試験を行ひました。其の意味は 150ℓ の平爐が 100ℓ の平爐よりもどれ位能率が良いだらうか或は却て能率が悪くなるのではなからうかと云ふやうな點の参考にも致しました。100ℓ 平爐は既に前 2 回に亙つて試験を致しました關係上、大體の見當が付いておますから今回は更にそれを基礎と致しまして 150ℓ の平爐の状態を調べて見ようと、斯う云ふやうな意味もありまして 150ℓ の平爐で行つたのであります。それからもう一つの意味は 150ℓ の平爐はあらゆる計器が完備し又計量の結果が発生爐ガスを使つて居る爐よりも比較的精密に出ます關係上、之を用ひました理由もあるものであります。作業につきましての難易、どう云ふ工合に大きな爐の作業が變つて行くか、それ等の操業上の問題は幸ひに此處に松木君が見えて居りますので、晝から同氏が御参考の爲に御説明申上げることと存じます。尚ほ前後三回に亙ります數字の比較、それに対する批判といふやうなものも藤田君が此處に見えて居りますから、御質問に應じまして御説明申上げる積りで居ります。此の試験の一般は何れ晝から活動寫眞で設備の概況並に試験の模様、或はそれ等の結果と云ふことに付て御説明申上ますが、大體此の結論と致しましては 100ℓ 爐より 150ℓ 爐の方が效率がよいのであります。昭和 8~10 年に掛けまして製鋼工場に對します燃料の消費量は圖表の如く變化して居るのであります。さうして、斯う云ふ風に此の線が下つて行つて居りますが、圖表で 12 年 5 月迄は 100ℓ の平爐を使つて居つたのであります。是から先 150ℓ 平爐を併せ使ひ出しましたが、此點に參てもはや……製産が増すに拘らず此の線が下て居らないのであります。試験の結果と甚だ矛盾して居ります。是は何に原因するかと云ふと爐として非常に能率が好いの拘らず連絡上の關係或は製産をやつて居ない時にガスを使つて居る關係、さう云つた作業上の關係が大いに影響して居るのであります。それ故に作業が熟練するに

従て當然ずつと下て行くことは明かであらうと考へて居るのであります。12 年 5 月以降を假に 150ℓ 平爐を除きまして 100ℓ 平爐ばかりの熱量使用量を書いて見ますと矢張り此の線が連続的に下て行くのであります。150ℓ 平爐は新設ではございますから確かに是は操業に影響して居る所が非常に多いと云ふ譯であります。此の邊は松本さんが色々御話されることだらうと思ひます。大體の御説明申上ます。(後出示表参照)

**委員長井上克巳君** 只今の御話に御質問ございませぬか、別段ございませぬやうならば次に移ります。次は中山製鋼所の方。

**21番 島村能夫君** 大變遅くなつて御催促迄受けまして、3 月 14 日にやつと試験したのであります。公稱 70ℓ で 100ℓ 装入でやつたのです。此の平爐は前に申上げましたやうにインデストラフトを用ひて作業して居るのであります。鹽基性のメルツ式であります。銑鐵 23ℓ 其の他屑鐵と云ふ割合であります。燃料は重油であります。製品は厚板材を造りました。入熱の方で油は熔鋼 1 當り 130kg になつて居ります。ガスの顯熱、熔銑の顯熱は冷材装入で又油装入ですからない譯です。それで、重油の發熱量だけが 100% 其の次に廢ガスの顯熱は廢ガス量を求める爲に變更弁の下の所へサーモカップルを突込んで約 30 分おきに温度を測りました。廢ガスの分析をすると同時に發熱量を測つて、大體温度は 489°C になつて居ります。CO<sub>2</sub> 9.2, O<sub>2</sub> が 8.2、是から計算してガス量を出しまして、それから廢ガスの顯熱を出しました。それから熔鋼の顯熱は與へられた通り致しました。此の時の出鋼量は 61ℓ 100 です。それから鋼滓の顯熱、是は鋼滓の量を間違つて居りまして此の丁度 2 倍になる譯です。% で 4.3 になる譯です。従て熱の輻射傳導の損失は 43.53 になる譯です。それで協會で御計算になつた平爐の效率も従て違て來ます比較的能率が悪いのは此の爐が此の時傷んで居りまして、製鋼時間も 7 時間 10 分掛つて居るものですから、非常に能率も悪かつたものですから、従て斯う云ふやうな效率になつたものだと思います。此の前ののは 6 時間 15 分位で 70ℓ ばかり出て居りますから、さう云ふのを計算すればずつと良くなるだらうと思ひます。此の値は此の時の爐としてはまあ妥當なものだと思います。其の外別に御説明申上げる點はないと思ひます。

**委員長井上克巳君** 御質問ありませぬか。

**47番 俵國一君** 前に返つてQの昭和の福井さんの御説明に就て伺ひます。ちよつと是は能率に關係ありませぬが、松木さんから後に御説明があるかと思ひます。装入量の隣が 0.038 で、出來上りが 0.075 になつて居ります。是は間違ひでありませぬか、如何でせう。

**委員長井上克巳君** 昭和製鋼所の方御分りでせうか。

**66番 藤田守太郎君** 今調べて居ります……間違ひでございます。製品の方は 0.010 でございます。それはこちらの方のプリントの 7 頁にございます。もう一つ之の成分は恐らく 2 回試験しました平均を茲に出したんだらうと思ひます。此のプリントの方は 1 回のやつでございますから、ちよつと殖えるかも知れませぬが、大體の見當は其の位でございます。

**47番 俵國一君** 有難うございます。

**委員長井上克巳君** 外に御質問ございませぬか。

**5番 緒方正一君** 5 頁のCの工場之にガスの顯熱が計算に入て居りますが是は重油以外に何かガスを御使ひになりましたのですか

**15番 郷 義二郎君** 是は重油を加熱した時の場合のもので、ガスぢやないのです。それが丁度 3,686 重油の使用量が 112kg 3 と

なつて居ります。それを勘定したものであります。

**委員長井上克巳君** 外に御質問ございませうか。

**58 番 河村 駿君** 此の熱勘定の中の測定されたものと、鐵鋼協會の方から戴きましたQと書いてあるものとは……

**60 番 藤田守太郎君** 全然同じものぢやありません。鐵鋼協會に出しましたのは、2頁か3頁になります。あれは、私の方で第1回と第2回と、2回の平均をそれに挙げました。此處にあります第3報と云ふ大きな印刷物は其の中の第2回目のものを前年度のものとは比較する爲に、鐵鋼協會御指定の色々な方法とは全然關係なく、前年の方法と同じ通りにして計算しましたので、こちらの方は今日の會議の案とは多少違つて居りますから、其の御積りでどうか……

**23 番 落合 勇君** 矢張りQの昭和製鋼の方に伺ひますが、此の平爐の効率の%でございましてが62、64%となつて居りますが是は非常に燃料の使用量が少い爲に良くなつて来て居る譯でございませうけれども、一應御説明願ひます。

**60 番 藤田守太郎君** それははつきり分りませぬですが、是が出て自分も喫驚する位ですが、實際之を實驗しました時は、工場の條件としては是以上の好條件はない位良かったのです。と云ふのは同じ爐が1本休んで居りましたし、色々な點がありまして、非常に巧く順序よく行つたと思ひます。まあそんなことがありましてして斯う云ふやうに良く出たと思ひます。まあ斯う云ふこともあると云ふことを、一遍やつておけば、矢張り此の實驗の結果が……一般の他の方と比較する場合にこちらの方が工合が好過ぎて悪いこともあるかも知れませぬが、期う云ふこともあると云ふことが分れば、之に依て進めると云ふことも出来ると云ふことから茲に出したのであります。恐らく原料なんかも選ぶのぢやないかと思ひます。豫備精鍊爐を使つて居りますし、さう云ふことも原因して居るんぢやないかと思ひます。はつきりした事は申し上げられないですが、實は自分の方でも良過ぎて驚いて居る位ですから……

**59 番 松原武三郎君** ちよつと訂正を願ひます。第一製鋼、7頁のY<sub>2</sub>之に入熱の合計が1,386,537となつて居りますが、是が間違ひでありまして、從て此の試験は大部分直さなければならぬのぢやないかと思ひます。茲に鑛石法と書いてありますが、鑛石法ではありません。屑鐵50、熔銑70、熔銑、屑鐵、鑛石でありまして第一製鋼工場であつてやりませぬ仕事は、此の仕事もやつて居りますが、合併法をやつて居ります。此の當時の計算は4號平爐の試験でありまして、其の當時パイピングを換へまして、メーターを取換へ其のメーターが容量を非常に間違つて表すと云ふことを発見したのであります。それを訂正してありませぬ爲に斯う云ふ大きな数字が現はれたのであります。此の當時は1時間約15t出鎔して居りますが、是は860,000cal位になつて居ります。それから不斷やつて居ります合併法は昭和製鋼に近い数字を現はしたのであります。どうも誠に申譯有りませぬが、是は一つ全部訂正しなければならぬと思ひます。

**1 番 海野三朗君** 今59番から申し上げますが、燃料の發熱量と云ふ段であります。860,000と勘定致しますと、下の方の%が皆違つて來ます。今計算尺を持つて来て居りませぬので分りませぬが860,000と云ふことだけ訂正を願つて置きます。ちよつと前に分りまして訂正する違がございませぬでした。

**60 番 藤田守太郎君** 先程御尋ねになりましたことに付て理由と云ふことを落しましたが150tと書いてありますが、實際此の時出來ました鋼塊のt數は185t7分と云ふことに出て居ります。さ

う云ふやうなことも矢張り、當りの入熱の熱量を減らした一つの大きな原因ぢやないかと思ひます。

**21 番 小島義正君** 昭和製鋼の方に伺ひますが185tの鋼塊で、時間はどれだけのですか。

**60 番 藤田守太郎君** 6時間33分でございまして。萬事が非常に工合よく行つた時の量でございまして。

**1 番 海野三朗君** Qの方に御伺ひ致しますが、150tと書いてありますが185t御出しになつたのですか。

**60 番 藤田守太郎君** 出しましたのは185t7分でございまして。150tと書いてありますのはうちで何時も呼びます公稱t數でございまして。

**1 番 海野三朗君** それからもう一つ、Vの方に伺ひますが、5頁のV、平爐の容量と云ふ所、此の時間——製鋼時間は……

**7 番 坂口 豊君** 4時間45分です。

**24 番 矢島弘一君** 準備委員の田中さんに御願ひしたいのですが……あのカーヴの横軸に平爐の容量を取つてありますけれども、實際は公稱の容量でなくて、装入重量とか出鋼重量を取られた方が宜いんぢやないかと思ひますが……。それから冷銑を使ふ所とか、或は昭和製鋼のやうな豫備精鍊爐のある所、重油を使ふ所、コークスを使ふ所、發生爐ガスを使ふ所、さう云ふものを別にしてカーヴを作られた方が能く分ると思ひます。

**49 番 田中清治君** 平爐容量は各工場から参りました御報告に從て公稱でない實際t數の方を擧げて居ります。

**24 番 矢島弘一君** 實際t數なんですか。

**49 番 田中清治君** 報告をそのまま取りました實際のt數を取り、公稱を括弧内にして置きました。

**24 番 矢島弘一君** さうですか、どうも有難うございました。

**29 番 堀田秀次郎君** 表の5頁のFの工場の製鋼時間は何時間ですか。

**23 番 落合 勇君** 4時間20分です……ちよつとGの御方に御伺ひ致しますが此の實測された時でございまして其の時は何時頃御取りになりましたか。

**19 番 鈴木秋三君** 記憶ははつきりしませぬけれども之は修繕後多分三日目位だと思つて居ります。それはもう少し少い爐の様子を見てからと思ひましたのですけれども、丁度締切期間が迫つて居りましたのに折悪しく修繕があつたものですから止むなく實測しました。

**23 番 落合 勇君** 矢張りコークス装入としてありますけれども、此の爲に製鋼時間は相當相違がございませうか。

**19 番 鈴木秋三君** 今の所では異同ありません、それが爲めに爐床、主としてスラグラインが傷む様ですから只今研究中であります。或はコークスの効率をよくする爲めに如何なる装入方法が最適かと云ふ様なことも只今研究して居りますので細かい點ははつきり御答出來ない譯であります。只今では大した變化を認めないと云ふ事は申上げてよいと思ひます。

**27 番 白川龍水君** 住友工業の方に御伺ひ致しますが、御差支へありませんでしたらコークスを使用する場合の装入の方法を御聽かせ下さいませんか。

**19 番 鈴木秋三君** 只今申し上げました通り細かい點ははつきりしませぬが、第1回装入の石灰の下に入れて居ります。コークスをパイプに詰めるとか、或は削屑と壓搾してやつて居ります。此のやり方には得失がありまして約半年ばかりやつて居りますけれども、確定的な處まで行つて居りませぬ。出来るだけコークスの効率の良い



様な装入方法を行ひ、而かもそれが爲めに爐床の生命が短縮せぬ様に努めねばなりませんが多必床には影響する様に思われます。然し現場員がそれが爲めではない様に云て居りますけれども其の點は未だ確たる報告を見ませぬので、申上げる時期に至て居りませぬ。

#### 追記後報

コークス使用成績を御通知します。

	コークス使用量	銑鐵減少量	爐床材増加量
(1) 3基6ヶ月平均	7.5kg/装入t	4.6%/装入	20%
(2) 3ヶ2ヶ月	10.5kg/装入t	5.4%/装入	30%

上記コークス使用成績はコークス使用前6ヶ月間の成績と比較して示したものであります。

(2)は(1)よりコークス使用量を増加したる場合の成績にして此の表に依て大體に御想像が付く事だらうと思ひますから御参考まで書き添へて置きます。又コークスの装入は最近爐底にスクラップを敷いた上にバラで入れる事と旋削に混合して入れる方法をやつて居ります。ブリックにする事は手間を要しますので近時は止めて居ります。

27番 白川龍水君 熔解中コークスが浮き上げて来るかと云ふことはありませぬか。

19番 鈴木秋三君 其點を考慮してコークスをパイプに詰めること云ふ様なやり方をして居りますが、最初にそう云ふこととで非常に困る経験を持って居りますから、其のことを繰返さぬ様と努めて居ります。

27番 白川龍水君 どうも有難うございました。

21番 島村能夫君 コークスを使ふと云ふことに付てもうちよつと聴きたいですがコークスは一體どれ位使ふのですか。

19番 鈴木秋三君 コークスのことに付て色々御質問がありますが私は只今此處に記録を一つも持って居りませんので、はつきり申兼ねますが此の場合は25kgで装入量に對して銑鐵3%位減て居ることは確かであります。

〔追記〕 データーを27番の白川氏の御質問の處に示して置きましたから御覽願ひます。

21番 島村能夫君 外の御方でコークスを御使ひになつた経験おありになる方御話願へれば結構だと思ひますが。

委員長井上克巳君 それは時間がありませんら6番目の討議の所で御話になつたらどうですか。

35番 齋藤大吉君 昭和製鋼の方に伺ひたいのですが、輻射及傳導が非常に低い、是は大變結構なことですが、是は矢張り前の會の時に福井さんから承りましたやうに、能率とか其の他の調整が充分に出來て居る爲に此の輻射及傳導の損失が12% 幾らかになつて居つて、外のものに較べまして非常な差がありますか。殊に八幡のY<sub>1</sub>の、是は計算の誤りがあるとのことでございましたが、熔解法とは違ふにしても100tの爐は150tの爐と較べまして輻射及傳導の損失が非常に多いやうですが、矢張り爐の構造或は冷却水の使ひ方が昭和製鋼と八幡と大分違ふと云ふやうなこともありますのでせうか。

26番 福井眞君 此の御指定のものが差引になつて居る關係上斯う云ふ數字が出たと思ひますが、私の方で以前同じやうにやりましたのも、相當低くなつて居るやうであります。是は平爐工場の方で色々蓄熱室の表面を覆はれたり、間隙を塞がれたりして居る關係上斯の如くなつたのではないかと、斯う考へて居ります。以前のは17%位になつて居るやうであります。幾らか今回は爐が大きい關係で少くなつたのではないかと思ひます。まあ總て其の邊は爐が大きくなつたのが大きな影響を爲して居るのぢやないかと思ひます。

35番 齋藤大吉君 冷却水の方はどうですか、八幡の100tのに較べまして少いですが。

26番 福井眞君 冷却水は前と今度とは餘り變つて居ないやうです。是は水の使ひ方にも依りませうから一概に申上げられませぬが。

35番 齋藤大吉君 有難うございました。

委員長井上克巳君 他に御質問がございませぬやうでしたら、まだ12時迄少し時間がございませうから4番目の、海野さんが前回のデーターを纏められ作製されました熱經濟から見た製鋼と云ふやうな事柄を御話下さる譯でありますから、只今から海野さんの御話を伺ひ度いと思ひます。

1番 海野三朗君 熱經濟から見ました結果を、去年の結果に付きまして色々調べて見たのであります。其の結果を簡単に申上げて見たいと思ひます。作業と云ひますのは御承知のやうに非常に複雑なものでございまして。關係する處の數が無數であります。其の無數でありますのを、其の主なものだけ取り出しまして、先づ5つか6つと致します、5つか6つと致しますと、方程式は6次元、6次元の世界になつて參りますから、それを簡単に全體を見ることは出來ないのでございませぬ。それで私は其の無數のファンクションの中で、2つづゝを採る即ち此二つで定まる平面で切斷して見て其切り口を見る事に致しました。而して此の二つを交互に色々と換えて見たのでございませぬ。先づ容量と製鋼時間、1當りの製鋼時間でございませぬ。其の關係を取つて見ますと、左の方には容量を取りました右の方には1當りの製鋼時間を出しました。1時間の製鋼t數は此の時間で60tを割れば宜い譯でありまして、4分掛かるのでございませぬから、4分掛かるのは1時間に15tになります。是が8分掛かると致しますと丁度其の半分でございませぬから7.5tになります。是は冷銑法、屑鐵、これから精鍊熔銑皆全部一緒にして見たのでございませぬ。尤も是は嚴格に申しますと、一緒に見られないのであります。それは皆各々カーブを描かなければいけません。冷銑、屑鐵、熔銑、精鍊熔銑の各々の製鋼時間に付きましては私が既に昭和5年6月製鐵所研究所研究報告第10巻、第3號「平爐の熱能率及び精鍊に就て」と云ふ報告に審かに質績の結果を述べて有りますから茲には省略いたしますが、先づ圖面に付て申しますと、茲にクロスしましたのは冷銑屑鐵法でありまして、精鍊熔銑、それを黒星に致しました。赤は重油であります。さうすると此の容量と製鋼時間の關係は赤の線になります。そこで熔銑の場合でも精鍊した熔銑としない熔銑とは違ひますから、嚴格に申しますならば皆別々に線になるのであります。此の先の方を少し延長致しましたが、是は無限の零に近づくのではありませぬで、先程福井さんから御話がございませぬやうに、或る所迄行きますと時間が縮らないのであります。t數を即ち容量を幾ら増しましても1當りの製鋼時間は零には決してならない譯であります。或る一定の所、何分か分りませぬが、何分か一定の處に漸近する筈であります。其處から縮らない所があると思ひます。是は去年の結果であります、今年の結果も矢張り同じやうになつて居りまして、是は大きなカーブに書く暇がございませぬでしたが、先程福井さんの御話の185t御出しになつたと云ふことになりますと、此の線上に來ます。丁度此の邊になります。時間を割當てて見ますと2分ばかりになります。だから此の赤の線上に來て居ります。それからY<sub>1</sub>の私の方のは7時間幾ら掛つて居りますが、122t幾らを出して居りますから、1當り3分幾らになるのであります。丁度此の線上に來るのであります。容量と製鋼時間とは斯う

云ふ風な關係になつて居ります。是は皆各装入物の違たときを一緒にしてごちやごちやであります。嚴格に申しますと前に申せし如く皆違ふのでございます。此の線が、熔銑を使ひました場合は 2<sub>ε</sub> とか、それから精銑熔銑を使ひました場合は 3<sub>ε</sub> とかと云ふ譯で行くのでありませうが、資料が少なくて區別する譯には行きませぬから斯う云ふ風にやつたのです。

それから爐が大きくなりますと單位時間にどれ位の燃料を使へば宜しいか、使はなければいかぬかと云ふと、熱量の方の数字は大きい爲に頭にびんと來ないと思ひましたから、石炭の發熱量 6,500 cal と見まして 6,500 で割つて石炭の當量として茲に表はすことに致しました。さうしますと、 $\epsilon$  當りの製鋼時間と石炭當量がどう云ふ風になつて居るか云ふことを見ますと、昨年の結果は斯んな風になつて居ります。此の場合にも只今申上げましたやうに、全部場合場合にによりまして夫れ等のカーヴが違ふのでありますけれども、只今の所では資料が少いものですから、まあ平均を取つて見たのであります。さうしますと大體に於きまして $\epsilon$  當りの製鋼時間が長くなれば 1 分間の使用燃料は減つて來る。1 分間の使用燃料を殖やせば製鋼時間が短く掛つて來ると云ふ結果を想像することが出来るのであります。是は (第 3 圖) 製鋼時間と毎分の石炭當量でありますが、今度は容量と毎分の石炭當量を見ました所が (第 6 圖) 斯んな風になつて居ります。こちらの方に容量を取りまして、こちらの方に石炭當量、1 分間の爐内に於ける熱量、それを石炭當量に換算しましてさうして取りますと、冷銑屑鐵法の場合は大體赤の線になつて居ります。容量が増せば 1 分間の使用燃料は増さねばならないと云ふことになつて居ります。是はまあ當然のことでございます。

それからガスと云ふものは容量が増して行けばどう云ふ風になるものであるか、又製鋼時間が延びれば廢ガスの持去る熱量はどう云ふ風に増加するかと云ふことを見ますと、斯んな風になつて居ります。(第 21 圖)  $\epsilon$  當りの製鋼時間をこちらに取りまして、廢ガスの石炭當量をこちらに取りますと、大體斯んな風になつて居ります。赤は重油の場合、黒は熔銑の場合でございます。製鋼時間が延びても廢ガスの持去る熱量は餘り變化ございませぬ。順々に増しつゝあることは確かでございます。

輻射傳導に依て失ふ熱量とも當りの石炭當量の關係を見ますと丁度斯う云ふ風になつて居ります (第 19 圖) 此の黒いカーヴになつて居ります。 $\epsilon$  當りの石炭當量が増して行けば— $\epsilon$  當りの燃料が増せば、輻射傳導に依て失ふ熱量は此の黒の線になつて居ります。此處に赤を描きましたのはそちらの廢ガスの場合。廢ガスの熱量の増加は此の赤の線でございます。さうしますと詰り消費燃料が増すか増さぬかと云ふことは、之を要するに輻射傳導の熱が増して行くのだと云ふこととございまして、廢ガスの場合はそんなに増さないのだけれども輻射傳導の方はうんと増して來るのだ。輻射傳導が増せばガスと石炭當量が増すのだと云ふことになつて來ます (第 20 圖)

熔鋼及鋼滓の持つて逃げる熱量は色々装入物に依りまして、鋼滓にも $\epsilon$  當り多少の増減がございしますが、それはまあ全體から見ますと極く僅かでありましてから熔鋼 1 $\epsilon$  の持去るそれに對しての鋼滓の持去る熱量と云ふものは、爐の大小を論ぜず、製鋼時間の長短を論ぜず、常に大體一定になつて居ります。石炭當量に換算致しまして、約 60 kg ばかりの熱量と云ふものは是非必要な持去る熱量になつて居りますので、それを横に描いて見ました。さうして今度は廢ガスと輻射傳導詰り駄目になる熱量、其の駄目になる熱量を取つて見ますと、此の赤の線になりまして、油の場合でも熔銑の場合でも

鋼滓の場合でもまあ大體殆んど斯う云ふ傾斜になつて居ります。それでありましてから能率を揚げる揚げないと云ふことが、此の廢ガス及輻射傳導の熱量を減らすと云ふことに基因するのでございます。熔鋼、鋼滓の持去る熱量は爐の大小を論ぜず、製鋼時間の長短を論ぜず、常に約一定でありますから、消費燃料を少くしよう。詰り廢ガス及輻射傳導の熱量を減らすと云ふことに注意する必要があるのではないかと思います。此の熱量を減らすと云ふことになりまして先程申上げました容量を増すことが其の一つ、製鋼時間を短縮することが其の一つ、製鋼時間を短縮致しますのには、熱の方からだけ見ますと、… 此の表には全部 cal だけで出て居ります。… cal が多いと云ふことと、温度が高いと云ふことは全く別でございまして平爐の温度は一つも測定しませぬでしたから分りませぬが、熱量だけ見て居るんですけども、單位時間に爐の中に與へらるる熱量が多ければ先温度が高い。今の場合にはさう假定を致しますと、熱量を餘計に多くすれば多くする程製鋼時間が非常に短縮されると云ふことになつて來るのであります。今年の結果も同様にして計算をして見ました所が、大體に於て此のカーヴの形が似寄つて居ります

容量と熱損失の關係も同様でございまして、容量と熱損失の關係を (第 23 圖) 茲にカーヴに表はして見ますと、此のクロスは囊に申しました冷銑屑鐵、黒丸は熔銑、赤が重油でありまして、此の下の方は是は各々カーヴが違つてもつとはつきりして居るのでございませうが、去年の結果だけから見ますとまあ大體斯んな風に行くのぢやないかと思ひます。熔銑の場合上の方の線、それから冷銑の場合下の方の線、此處の端からずつと線が行つて居りますからして、今年の昭和製鋼所の方と私共の點を茲に取つて見ますと、此の邊に來るのぢやないかと思ひます。昭和製鋼は 180 何とでもすからずつとこつちに來ます。それから廢ガス、輻射傳導の数字が少いですから此の邊になりますから、さうしますと全體から見ますと平均して赤の線へ來るのです。さうすると容量が大になればなる程廢ガス及輻射傳導の熱量は減つて來て居ります。今年のと去年のとを一緒に致しますと尙ほはつきり茲に出て來て居ります。小さいカーヴは去年のと今年のとを澤山一緒に點を取つて見たのであります。どうぞ御廻しを願ひます。爐が大きくなりますと廢ガス及輻射傳導が減つて來るやうでございまして、或る一定の所迄行きますとそれから減りませぬ。鋼になる爲に要する熱量は、爐の大小を論ぜず殆んど皆一定と考へますと、爐が小さかつたり製鋼時間が長引いたり致しますことは、廢ガス及輻射傳導を増すと云ふことになりまして熱損失が大きくなると思ひます。狀況を同じに致しまして精細に甲の平爐、乙の平爐と斯う比較を致します時に、非常に違つて居りますやうな場合は、第 2 段の研究を致しまして、燃燒の温度が 1,700°C であるか 1,800°C であるか、或は過剰空氣が入つて居ないか、或は蓄熱室の構造が違ふのではないか、詰り熱の出方が少ければ温度が低くなる譯でございませうから、さう云ふ風な細目に入つて検討して見て、さうして互に改良して行くことが必要ではないかと思ふのでございませう。簡單でございませうが…。又まだカーヴも澤山ございませうけれども是で…。尙御質問がありましたらどうか御遠慮なく仰言て戴きます。

24 番 矢島弘一君 20 圖の 60 kg 位にずつと描いてある線は鋼滓の持去る熱量の石炭當量ですか。

1 番 海野三朗君 それも入れてです。此鋼 1 $\epsilon$  に對する鋼滓の持去る熱量も入れてです。入れて大體點が此の線にずつと來て居ります。

24番 矢島弘一君 ちよと分りかねますが、鋼滓の持去る熱量を何に入れるのですか。

1番 海野三朗君 熔鋼の持去る熱量を一緒にしまして、詰り鋼滓の持去る熱量と熔鋼の持去る熱量は、之は如何としても仕様がなないので、是は爐の大小を論ぜず、製鋼時間の長短を論ぜず兎に角一定の熱量だけ持去るのでございますから、それをずつと取つて見ますと約石炭當量に換算して60kg位になって居ります。是は殆んど此の線に近いのでありまして、違ふのは何處が違ふかと云ふと、廢ガス及輻射傳導の熱量だけが違つて行つて居ります。宜しうございますか。

24番 矢島弘一君 有難うございました。

1番 海野三朗君 丁度先程のQの場合180何t御出しになつたと云ふこととそれから私の方が100tが120t、時間を見ると兩者共可なり同一カーヴの上に来るやうに思ひます。

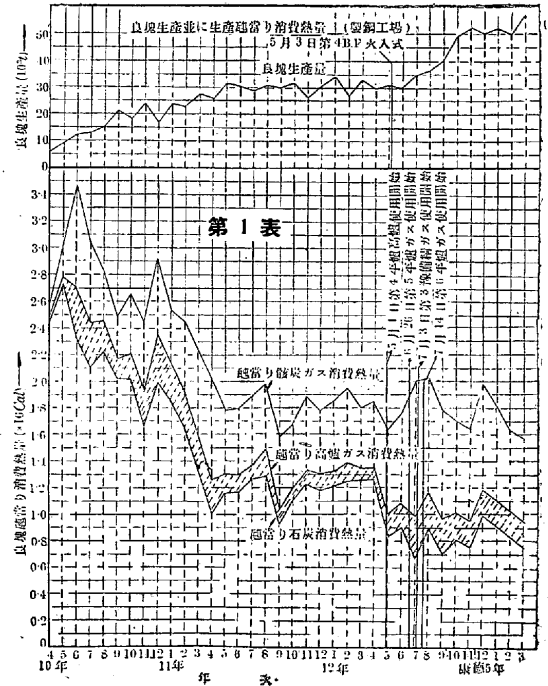
委員長井上克己君 もう御質問ございませぬか、今の御説明に對してまだ色々御意見なり御質問なりございませぬれば6番の討議の所に時間がありますやうですから其の時に御願ひ致します。晝の時間になりましたから休憩して、午後1時から開會致します。

[午後零時休憩]・[午後1時5分開會]

委員長井上克己君 それでは之から開會致します。是から福井さんの御話がある筈であります、最初に活動寫眞を御覽に入れる所らだすから向ふの部屋において願ひます。

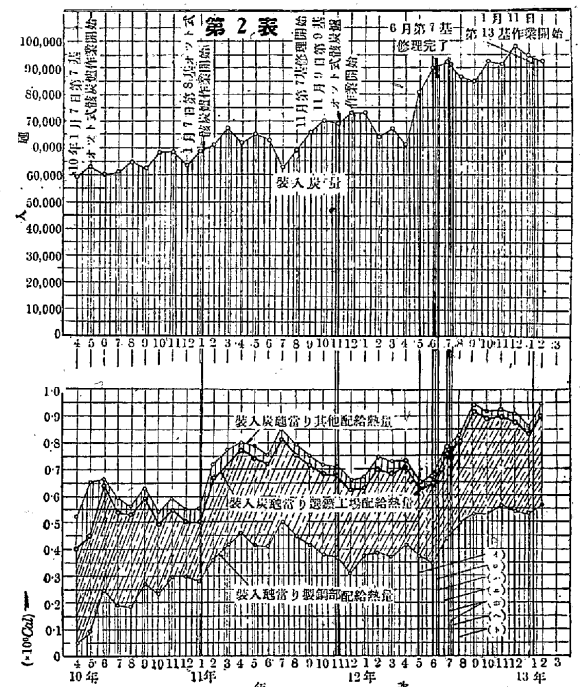
[活動寫眞] ガス分配設備、試験個所、計測器類、試験方法、(午後1時40分)

26番 福井 眞君 (パンフレットは前掲「平爐の熱測定に就て第3報」参照) それでは一寸昭和製鋼所からの提出資料に付きまして簡単に御説明申し上げます。御手許に差上げました印刷物の中に此の小さな半頁ばかりの印刷物が挟み込んでありますが、是が鐵鋼協會の質問事項に應答しました數字の説明でございます。そして大きな方の印刷物は前後2回に亘りました試験の中で、第1回の試験を豫備試験と名附けまして、第2回の試験を本試験と名附けました。其の本試験の試験結果を詳しく御説明申し上げます爲に印刷物と致しましたものであります。それですから厚い方の印刷物は此の鐵



21 x 28 = 588

鋼協會の議題に應答する爲に行ひました試験の中の本試験の部分だけを詳しく書きましたものであります。そこで鐵鋼協會に報告しました數字は豫備試験と本試験を平均して報告したのであります。それから厚い方の印刷物の計算の仕方は私の方の都合上、それは一口に申しますと云ふと、前回又は前々回の研究部會に提出しました第1報、第2報の試験の結果と今回の試験の結果とを容易に比較對照する爲に數字の集め方を前回と同じ型式に變へましたから鐵鋼協會に御報告申上げました薄い方の印刷物の數字と少し違つて居ると思ひます。併し何れにしても同じ試験の結果から出ました數字をあちこち按配して加へたり、差引いたりしたのでありますから大體に於て大した差異はないと考へて居ります。



そこで其の厚い方の印刷物の第4頁の試験装置と云ふ所を御開き下さいますと、此處に第1圖と云ふ圖面が入つて居りますが、此の第1圖が先に活動で御目に掛けました各計器類を取附けた位置と同じく取附板の状態を現はしたものであります。此の測定計器板は平爐の脇に常置してありまして、試験をするが爲に特に取附けたと云ふものではありません。それから記録式と讀取り式の計器類と両方ありますが、讀取りの計器類は5分間、或は10分毎に、狀況に應じて、讀取らしたものであります。此の邊の設備は以前の第2回の試験と全く同じでありますから、詳しく説明を申上げることがを省かして戴きまして、全く前回と同様な方法を以て行つたものであります。前回と違ひます所は6頁の所に第2圖と云ふのがございまして、之れに現れてゐる通り普通の熱電對で測りました數字を貫流高溫計で測りきした數字と比較して補正して今度の計算を致した點であります。下の點線は熱電對の示す數字であります、同じ個所を貫流高溫計で測りますと數字が實線で書いてある状態を示します。それから7頁の2番の所に行きますと其處に裝入及出鋼、裝入材料の色々な記録があります。出鋼量が185700t、斯う云ふことになつて居ります。それから先は色々な測定の数値をずつと擧げて置きました。第24頁に參りまして、此處に加へてあります圖が、其の時の記録計の状態を印刷したものでございます。第4圖は各所の表面溫度を測定致しました所の結果であります。其の次の圖は精鍊過程に於きまする色々な各所の各期に於ける變化を現はしたもので御參考の爲に附け加へたものでございます。其の次の第10表は150t平

爐で行ひました試験の最中に於ける色々な操業の記録を時間毎に書いたものでありまして、各時間に依て其の操業の變化の状態、それから化學成分と云た様なものでありますから、此の10表と前の圖と照し合せて下さいませすれば、其の平爐の中に於ける變化の状態が分ると思ひます。其の次は此の試験に於て得られました結果を圖表に現はしたものでございまして、第5號平爐熱平衡圖でございまして、豫備精鍊爐の熱平衡も同時に行ひましたから、豫備精鍊爐の熱平衡として其の後にずつと掲げてございまして、

此の2つの前後3回に亘りまする試験の結果を結論として申し上げますと云ふと、製鋼に當り使用致しました熱量の中燃料の發生熱量と致しまして第1回には730,250 cal 其の次に行ひました第2回の試験は663,279 それから今回行ひました試験の結果418,000、斯う云ふ工合に燃料の發生熱量が漸次遞減して行つて居りますが、百分率で申しますと云ふと、燃料の發生熱量として用ひましたものは第1回試験に於きましては61.2%、第2回試験に於きましては53.5%、第3回試験に於きましては46.8% になりまして、漸次燃料の發生熱量が低下して行つたのであります。是は製鋼工場に於きまして第1回から第2回、第3回と時を経るに従ひまして、作業の方針が計器に係る傾向を生じた結果と考へるのであります。現に現在の状態では大半が計器に依つて仕事をするやうな状態に訓育されて行きつゝあるを目撃するのであります。それから此の第3回の今回の試験の良好なる原因は勿論さつき海野さんの御話にもありました通り、爐の形が大きくなつたと云ふことも見逃がせない大なる原因であると考へるのであります。

それから此の試験の結果と實際の状態を一寸申し上げ度いと思ひます。實際ガスの使用の状態は勿論之より數等多いのでありまして、ガスの使用計畫を樹てます時には此の數字を使つてはなりません。それでどの位使ふべきものかと云ふことを色々検討しますと云ふと昭和10年4月迄は約1日當り2,500,000 cal 位消費して居るのでございまして、昭和12年6月に至りまして1,800,000 cal 位迄に低下して居るのであります。此の計算の基礎はどう云ふ工合に致しましたかと云ひますと、發生爐に使ひました石炭量に直ぐ7,000 kcal を掛けたものでございまして、こんなに1日當り使用熱量が多くなつて居るのであります。即ち發生爐に於て製鋼1t 當り使用した石炭の質量に7,000 cal を掛けまして、それに更に散炭爐ガスの熱量と熔鑄爐ガスの量とを差加へましたものでありますから斯くの如く大きくなつて居るのであります。實際爐に這入りました燃料發生熱量現在では1,400,000 cal と云ふ數字に低下して居ります。(表示)乃ち發生爐の効率を考へました時に1,400,000 cal と云ふことになります。

それで此處にあります此の表は各月の表でありまして、是が實際使ひました數字なんであります。で、計畫致します時には1,400,000 cal を以て標準とすれば先づ配合の點では満足することゝ考へるのであります。但しそれはガスを使つた場合であります。次に此の圖は散炭爐から外へ出ますエネルギーを書いたものでありまして、装入石炭1t 當りどの位散炭爐から外にエネルギーを配合し得るか云ふことを書いたものであります。乃ち自身散炭爐に使ひます熱量を差引いた残りがどの位あるかと云ふ事を書いたものでありまして、之が矢張り逐年増加して行くことを示して居ります之は散炭爐の操業が漸次改善せられ自家所要の熱量が減じて行くのを示すものでありまして、此の原因は散炭爐の作業が矢張り計器類を使って行く操業に變化して來ました結果であります。現在に於きましては計器類の取附け方が遅れば盛に催促されると云ふやうな状態で、特に此の計器

類に依つて作業をすると云ふことが實際一般に浸透しました結果であらうと思ふのであります。今現在に於きましては計器類が休轉しますれば作業が殆どやつて行けないと云ふやうな状態に迄或工場はなつて居るのであります。例へば散炭工場の如きはさう云ふ具合に現在になつて居ります。尙色々操業上で御質問がございましたら、藤田君も來て居りますから代りまして御伺ひ致します。

**委員長井上克己君** 之で福井さんの御話は済んだのでございまして、6番目に入りまして各工場委員の御説明並海野さんの御説明、只今の福井さんの御説明に對しまして討議に入りたいと思ふのであります。只今會長から御話がございまして、討議に入る前に記念寫眞をお撮りになるさうでございまして、どうぞ玄關にお出を願ひ度いと思ひます。寫眞が済みまして討議に入りたいと思ひます。  
〔記念寫眞撮影〕

**委員長井上克己君** それでは6番目の討議に入ります。御意見なり御質問なり御願ひ致します。

**24番 矢島弘一君** 昭和製鋼所の福井さんに御伺ひ致しますが、實際上の設計に當られまして、熔鑄1日當り現在1,400,000 cal ですか

**26番 福井 眞君** 私が申し上げましたのはガスのバランスを行ひます時に、例へば獨逸あたりでは大型の爐の中には1,000,000 cal で充分な様に能く本に書いてありますが、それを直に應用しますとガスが足らぬやうなことになると思ふのであります。それで最初計畫を致しました時には1,400,000 cal を消費するものとしてガスのバランスを行ひました譯であります。最初それでも實際の作業に當りましては非常に苦心をしましてガスの配給には支障を來した譯で、それが爲に生産が減じたり色々なことを致しました。それから2ケ年ばかり経ちました今日に漸く1,400,000 cal 迄に低下した譯でありますから、最初ガスの balan を行ひます時には餘程餘裕を見込んで1,500,000~1,600,000 と云ふやうにしてガスの計畫を行はないと或期間非常に生産が低下するが爲に批難攻撃的になつて、折角の事業が杜絶すると云ふやうなことがあつてはいかぬと云ふやうな所から申上げた譯であります。大體は昭和製鋼所の例から言ひますと生産が増した時には1,200,000 cal と云ふやうな月が出るのであります。ですから強ち獨逸の例迄に行くにはそう長い年月を要せないのでないかと私は考へて居るのであります。唯さう云ふことに對する目安を一寸申上げた丈であります。

**24番 矢島弘一君** それで現在大體1,400,000 cal の設備で手一杯になつて居る譯ですか。

**26番 福井 眞君** 1,400,000 cal で殆どガスは餘つて居りませぬ。

**24番 矢島弘一君** さうすると是では唯400,000 cal となつて居るやうですが、非常に差がある譯ですか。

**26番 福井 眞君** それは其の外に豫備精鍊爐が300,000 cal を消費致します。それ以外混銑爐用ガス、更に鍋乾燥、床の修理、床の焼付等色々なガス使用個所並に時間が入るのです。尙起重機の関係並に作業の故障等に依つてガスばかり使つて生産が出ない時があるのです。それから熔鑄爐の變動が直ちに平爐に及ぼしますから、其の爲にガスを送らうと思つても思ふ様に送れない場合が有ります。そうすると平爐の方で生産しやうと思つても生産が出来ないと云ふやうな場合がある。そんなものには鋸鋸當ガス使用量は多くなつて來ます。さう云ふ様な色々周囲の狀況が澤山ガスを使ふことにするので、それを順調に作業さへやつて行きますれば試験の數字に迄到達し得られる可能性があるのであります。御参考迄に昭和12年度製鋼工場全體のヒートバランスを申しますと次の通り。

昭和 12 年度 昭和製鋼所製鋼工場に於ける  
鋼適當燃料使用量調 (熱平衡)

出 鋼 量	535,389.5t	
入 熱	kcal/t	%
(1) 燃料發生熱量	1,517,347	63.0
(2) 燃料並装入材量	341,208	14.2
(3) 酸化熱	507,185	21.0
(4) 鋼滓生成熱	43,278	1.8
計	2,409,018	100.0
出 熱		
1 熔鋼の含有熱量	350,000	14.5
2 鋼滓の顯熱	188,160	7.8
3 吸熱反應熱	433,681	18.0
4 廢ガスの持ち去る熱量	673,295	28.0
5 冷却水, 副射等に失はるる熱量	763,882	31.7
計	2,409,018	100.0

斯の如く故障修繕其他に依り生産に關せずして燃料或は材料を使用する爲めに試験の結果と比較して入熱の側に於て燃料の發熱量材料顯熱, 酸化熱, 鋼滓生成熱を増加し出熱の側に於て廢ガスの持ち去る熱量副射傳導其他の損失量を増加して居ります。

それから前回の討議の際に蓄熱室内に於けるガス成分の變化に就て御質問がありました。が兩方の蓄熱室に於けるガス成分の變化状態を試験した結果を御参考迄に次に掲げます。

48 番 河村 駿君 昭和製鋼さんの方で今銑鐵とそれから鋼とお出しになる量に對して石炭として幾らお使いになつて居りますか。詰り一貫作業でない分、銑鐵だけでお出しになる場合もあるでせうから、詰り銑鐵の量と鋼の量と1箇年にお使いになる石炭の量が御伺ひしたいと思ひます。

26 番 福井 眞君 調べますから御待下さい。

48 番 河村 駿君 それから序に海野さん、八幡製鐵の方で鋼1tに對する燃料使用の割合はどの位になつて居りますか。

1 番 海野三朗君 鋼1tに對する石炭の使用量でございませうか。

48 番 河村 駿君 さうです。

1 番 海野三朗君 約 60t の場合でありますと、當りの石炭使用量と致しまして、150kg から 160kg になつて居ります。6,500cal と見まして……。

48 番 河村 駿君 出來た鋼材 1t に對して石炭の全體の使用量がどの位になつて居りますか。

1 番 海野三朗君 鋼材 1t に對しての使用量は只今記録を持參して居りませぬ。

26 番 福井 眞君 先の御質問でございますが、現在コークスの使用割合は大體此のカーヴから見ますと 102 位になつて居るやうであります。そうするとコークスの歩止りは 60% ですから装入石炭の量は之れからおして見當がつきます。發生爐の方は良塊、當り昭和13年 2 月約 800,000cal を消費してゐますから、それを 7,000 で割りますと約 120~130kg ですね。製品工場の方面では全然石炭を使つて居りませぬ。それ以外に汽關車の石炭、暖房の石炭、パワー發生に對する石炭、があります。ボイラーに於ては殆どガス化して居りますから、昭和 12 年度第一第二汽罐場では 1 日 50t 位使ふ譯です。唯作業の變動に依つて使ふだけです。第三汽罐では現在ガス焚の設備がありませぬから一日約 100t ばかり消費します。

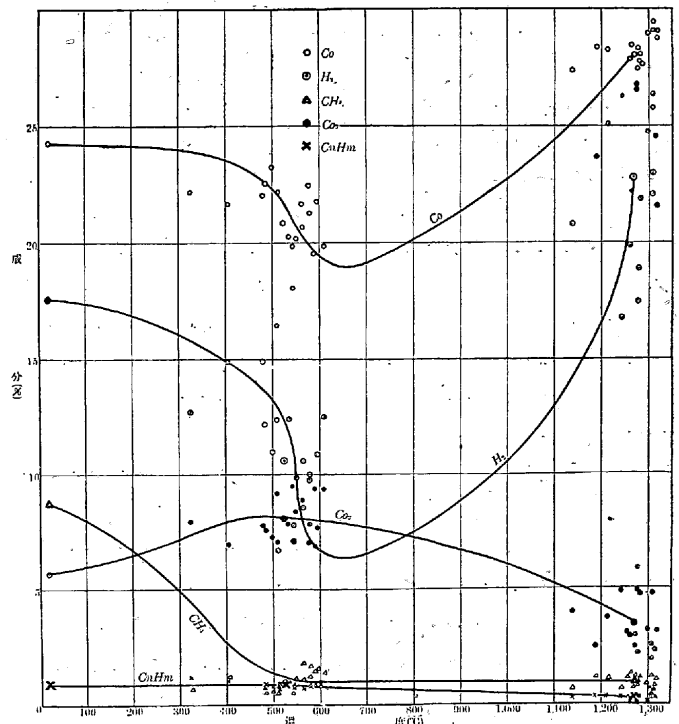
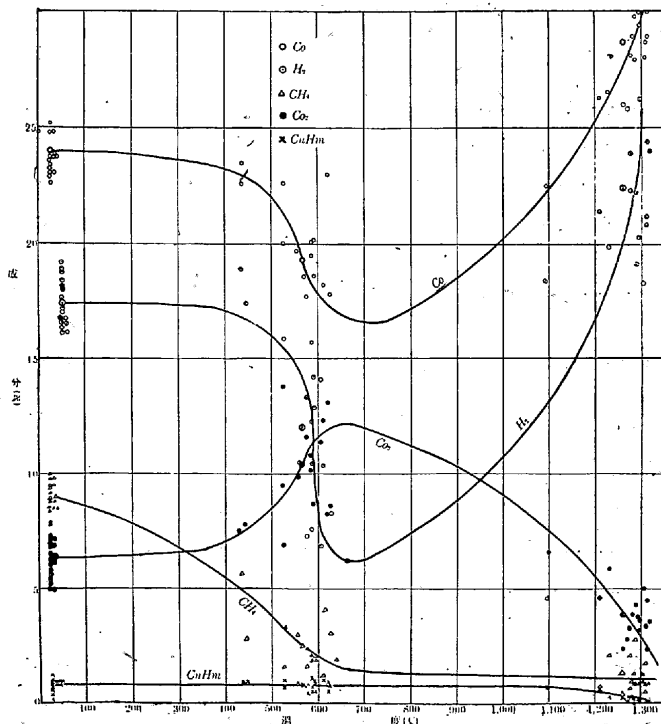
昭和 11 年度に於ける石炭消費量は次の通り

昭和 11 年度石炭消費量

骸炭爐装入炭	908,698t	製コークス用
副産物工場	45,439	蒸氣, 煉瓦用
動力工場	61,329	送風, 發電
發生爐	65,795	
運 輸	16,545	汽罐車用
燒 結 工 場	61,329	
暖 房 其 他	6,178	
計	1,165,313	
出 銑 量	491,504	
出 鋼 量	381,367	
高爐ガス配給量	1,593,297,000 m <sup>3</sup>	978 cal/m <sup>3</sup>
骸炭ガス配給量	321,687,500	4,000

49 番 田中清治君 第 2 回の場合の事でございますが、過剩空氣

平 爐 に 於 け る 混 合 ガ ス の 成 分 變 化



27x29=783

27x30=810

の量を見ますと非常に多いやうでござりますが、例へば 77% とか 46% とか、55%、67% と云ふ風に非常に多いやうでござりますが、外國の本なんか見ますと 25% 位で甚だ少ないが、之はどんなわけでございませうか。

**26 番 福井 眞君** 過剰空気に就ては問題があるのです。どうしてもこんなに多いかと云ふことが非常に問題になつて居ります。今過剰空気を防ぐ装置を購入中ですが、其の圖面が此の冬來ることになつて居ります。之でそれを防ぎますとさつき御話の 25% とか、そんな具合になる譯であります。之を防ぐ爲めに色々苦心してやつて居りますけれども完全に防げませぬ。此設備以外に勿論煙突のダンパーを調節するもの色々なことをやらなければならぬのでありますが、其の調節器の設備が此の 5 月入荷することになつて居ります。さう云ふ平爐の調節機及び只今申しました餘剰空気を防ぐ設備が來ましたら相當又効率上がるのではないかと思つて居ります。今は其の事に付ては當所製鋼工場方面なり一般に問題になつて居りまして、どうして之を防いだら宜いかと云ふことで頭を悩まして居る譯であります。

**49 番 田中清治君** 只今の御話でござりますが、是は實際のだけが平爐に入つて居るのぢやあないのでございませうね。之は測定上の計算から主として。

**26 番 福井 眞君** 爐頭の廻轉する部分の隙から主として入りますのですから、戸からも無論入りますですけれども、廻轉する部分から入つて、それが直ぐ蓄熱室を通つて煙突に出る譯ですから、實際入つて居る量は直接に測りませぬが、煙道に於ける過剰空気の量です。

**58 番 島村哲夫君** 私平爐の専門家でありませぬから少し馬鹿な質問かも知れませぬが、田中先生が表を御纏めになりましたに付て色々御意見を御聞かせ願ひたいと思ひます。此の表で平爐の効率が 10% と出してありますが、此の平爐の效果に就きまして、熔鋼の持つて居ります熱量と、それから鋼滓の持つて逃げます熱量と、化學反應の發熱量、さう云ふものを分子に置きまして、それから分母の方にインプットの熱量、さう云ふ風にして出します平爐の効率と云ふものと、それからもう一つ化學反應に依る發熱量をインプットとして分母の方に置いて平爐の効率と云ふものを出す方法とまあ考へられるのぢやないかと斯う思ふのです。加熱爐あたりでは燃料の持つて來ます熱量とそれからスケールになります時の發熱量、さう云ふものをインプットとして分母に致しまして、さうして鋼片の持つて逃げます熱量を分子に置いて加熱爐の効率と云ふやうなものに呼んで居るやうに思ふのですが平爐に於ては勿論吸熱反應、それから發熱反應が行はれるので、それをどちらに置いた方が宜いかと云ふことになるとどつちでも宜いぢやないかと云ふことにもなませう。所が是は私の素人考へかも知れませぬが、製鋼法の種別に依りまして、非常に熔銑を多く使つて、さうして鑛石を澤山抛込むと云ふやうな場合で、而も又非常に低炭素鋼を作ると云ふやうな場合には自然製鋼時間其のものが非常に長くなつて來る。所が一面熔鋼が持つて逃げます熱量と云ふものは大體一定のものであります。それで分子の方で化學反應に依る發熱量を引きます場合は、その化學反應の發熱量と云ふものは普通の屑鐵法の場合よりも非常に多い數字になるのぢやないかと思ひます。非常に極端な場合は斯う云ふ數字が出るかどうか知りませぬが、分子が零と云ふことになるとあるのぢやないか、又零にならなくても爐の効率と云ふものが非常に悪いと云ふことになるのぢやないかと云ふ氣がするのでござります。そ

れで吸収します熱量は分子に置きまして、アウトプットとして發熱します其の時の熱量を分母に置きましてインプットとする。さう云ふやうなことで此の効率と云ふものを比較して見ますと案外作業方法が違ひましても一覽しました時に幾らか此のやり方よりも分り易いやうな數字になるのぢやないかと云ふ氣がするのでござります。それから此の合併法と普通法と云ふのを一つにして爐の効率、平爐効率と云ふものを出しますと云ふことは是はどうかと思ふのでござります合併法では銑鐵から鋼になります途中にある工程、即ち豫備精鍊をしたものを平爐に持つて來て居るのであります。勿論平爐の効率を云ふ時に原料を一々詳しく分けることは出來ぬとしても、少くも半銑を使用する合併法と普通法とは並べて見られないのぢやないかと云ふ氣がするのでござります以上二つの點で平爐効率の出し方に就きまして、何か表を御作りになります時にどう云ふのが宜いのぢやないかと云ふ點で御氣付になりましたら御示願ひ度いと思ひます。それからもう一つ、合併法と普通法を比較します場合に豫備精鍊に使ひました熱量をどう云ふ風にして入れて、結局鋼 1 に対しての所要熱量はどんなものであると云ふ比較が出来るやうな何か御考へがありましたら御何ひしたいと思ひます。

**49 番 田中清治君** 只今の効率のことでござりますが、私も之はどう取扱つて宜いかちよいと迷つたのでありますが、昨年福井さんがやられた効率、あれから唯測定しないものを取つただけです。今度は 16 と 17 だけを測定しまして 14、15 はありませんでしたからあんな風になつた譯であります。そして福井さんのやられたやうに 14、15 を差引くのは果して宜いかどうか、私も外國の例により簡単にハースに吸収した熱量を分子に持つて來て、分母の方はインプットとしまして燃料の熱量の外に酸化熱量も入れた方がよいと思ひます此處に圖示したものは唯報告の結果を單に見易く並べたに過ぎませぬ。

**委員長井上克己君** 海野さん、何か之に對して御考へはありませんか。

**1 番 海野三朗君** 持つて居りませぬ。

**26 番 福井 眞君** さつきのあの御質問の石炭の使用量に付てちよつと落しましたが、選鑛工場に 38% ばかり使つて居ります。後は間違ありませぬ。大體此の表を見ましたが、それ丈落ちて居りました。

**29 番 堀田秀次君** 海野さんにちよつと御尋ね申し上げますが、先程の石炭當量と製鋼時間の第 3 圖の表でござりますが、あの中のカークの赤線は何を現はして居りますか。

**1 番 海野三朗君** 第 3 圖は皆全體を一つ一つ集めた平均の線を書いた積りであります。此の黒星が大分下の方に來て居りますから狀況に依りまして是等の點が皆各々異なるわけで有ります。従て或幅を持つて居りますわけで此幅層の平均を書いた積りであります。

**委員長井上克己君** 如何でありませうか、全般的に色々何か御話がありませぬやうならば個々の工場に付て皆さん御意見なり、或は御批判をなすつたら如何であらうかと云ふことを吉川理事から御話でござりますが、一番初めの例へば此の表の Ia, B, I, T を順々にやつて行つたら如何かと云ふことであります。

**45 番 吉川晴十君** 1 番の Ia に付て感ぜられることは製鋼時間が非常に長いけれども、それは装入に大變時間が掛つたからと云ふ御説明でありましたからして、それで平爐の効率に於てはさう下つて居らぬのだらうと思ひます。さうして此の分は酸性でございまして、酸性平爐は大抵効率が悪いのに、此のものは相當良いからまあ

操業が悪い譯ぢやあるまいと云ふやうに感ぜられます。

**委員長井上克己君** 如何でせうか、段々御話を伺つて見たら結構と思ひますが。

**44番 松下長久君** Gの工場の方にちよつと伺ひたいのですが、私は今日遅参致しまして説明を伺つて居ないものでございますから或は既に御説明になつて居るのかも知りませぬが、此處にコークス装入と書いてありますが、之は初めからコークスを御入になるのでございますね。さうして續いて伺ひたいのは、大變製品の硫黄が低い大變良い鋼を作つていらつしやるやうであります、コークスは特殊なものを御使ひになるのでございますか。

**19番 鈴木秋三君** コークスは初めから装入致します。先程も一寸御質問がありまして申し上げたのですが第一回の装入に配合致します。それからコークスの硫黄に付いては出来るだけ硫黄の低いものを購入しようと思ふ考であります。特別斯う云ふコークスでなければいかぬと云ふ譯でなく普通一般市場に賣て居りますものの硫黄の低いものを選んで居ります。即ち一般に上コークスと云はれて居るものを用ひて居ります。購買に當りまして特別の事は申して居りませぬ。

**44番 松下長久君** コークス中の硫黄はどれ位になつて居りますか。

**19番 鈴木秋三君** 0.7%位は低い方です。それで其のコークスから来る硫黄に対する製品の硫黄の含有量の影響であります。勿論其點は非常に製品との關係が大事でありますから色々調べて見たのですが寧ろ製鍊の方に行はれるやり方の如何が非常に大きいものですから統計を取て見ましたが其れが爲めに硫黄が多いと言はれる様な確たる数字は出て居りません、然し製鋼上の仕事により以上氣を付けてやつて居る次第であります。又コークスを装入する爲めに鋼塊の出来が悪いと云ふ様なことも今の所は、極く僅かの差はあるかも知れませんが、確と分る程後の害は認められませぬので續けてやつて居ります。段々コークスの装入量を増して参りますれば或はそう云ふことがはつきり分つて来るのではないかと思ひますが今の處ではそう云ふ悪い結果を齎す迄に入つて居らぬのだとも考へられます。出来る丈そう云ふ問題を研究して見たいと思つて居ります。それからコークスは初めの内は僅かに入れまして色々な影響が目立つて起らぬと云ふことを確かめた上で少しづつ増加して装入量1t當り7.0kg~8.0kgの使用となつたのでありまして今後尙一層増加したら如何に影響するかと云ふ事は之からの問題だと思つて居ります。

**44番 松下長久君** コークスを御使用になるのは精鍊中に酸化が起るのを防ぐ爲めでありませうか。

**19番 鈴木秋三君** コークスを使用する目的であります。之は銑鐵の入手困難から來た事で銑鐵の代用に使用するものであります。即ち經濟的方面の事等を考へずに只だ銑鐵の節約と云ふ事のみを考へてやつて居ります。

**44番 松下長久君** 今何割位でありますか。

**19番 鈴木秋三君** 只今其處に現れた結果では装入量に對して銑鐵が約3割減少の割合になつて居ります。

**44番 松下長久君** それでも矢張りコークスを御入れにならぬとやりにくいのですか。

**19番 鈴木秋三君** 先程申しました3%節減で精鍊が非常にやりにくいといふよりも製品に影響のない限りは銑鐵を出来るだけ節約する目的で漸次コークスの使用量を増加する研究をして居るので

あります。

追記 言葉が少しく足りませんから追加して置きます。当社には實驗の結果から出來た作業標準と云ふものがありまして其の内に最もよいと云ふ標準の熔解時の炭素量が定つて居りますから常に一定の熔解を行ふ様に努めて居ります。又前記の3%でも銑鐵にしますと装入量31tでは930kgの節約となり、約1割の使用減少となります。データを27番の白川氏の御質問の處に示して置きましたから御覽願ひます。

**委員長井上克己君** 2頁、3頁に出て居ます工場に對してもつと外に御意見でも、御質問でもありますれば願ひます。

**45番 吉川晴十君** 2頁の1の工場ですが、之は鹽基性屑鐵法と云ふことで、それで鋼滓の顯熱の場合に143,000calで非常に多いやうですが、先程鋼滓が多くなるからと云ふ御説明がありましたが、まだ何故鋼滓が多くなるかと云ふことが呑込ませぬが、どう云ふ譯でございませうか。

**28番 酒井桑三郎君** 之は一旦脱磷をやりまして、其の熔滓を掻出してしまふと云ふ古い方法でやつて居ります。掻出した熔滓の後で又熔材を入れて精鍊をやりませぬ。協會の方から御示しになりました鋼滓の量は装入物の全量から熔鋼の量を引くと云ふやうになつて居ります。さう云ふ風な計算でやつた結果鋼滓の量が多くなつて來るのであります。

**45番 吉川晴十君** さうなると其の次のTに比較致しますと、矢張り磷を非常に少くすると云ふ點が能く似て居りますが、鋼滓の顯熱が129,450と餘程少くなつて居ります。それで磷の方は寧ろ少くなつて居り而も鋼滓の顯熱の方が少くて済んで居ります。何か此の二つのやり方に於てどちらがやり方がうまいのか、或は原料でも違ふのか、さう云ふ所の御意見を吳と大阪に伺ひたいと思ひます。

**28番 酒井桑三郎君** 先に言ひ落しましたのですが、丁度此の記録を取りました時、此の装入は平常と大變異つて居りまして、熔けた時の炭素が普通より大分高くなりまして、勢ひ鐵鑛とか石灰とか、さう云ふものを澤山入れた結果平常よりも少し多くなつて居ります。それでさつき申し上げましたやうな理由で更に多くなつたんだらうと思ひます。

**28番 堀田秀次君** 大阪工廠に比較して吳工廠の鋼滓の顯熱が餘程少くなつて居ると云ふことでありますが吳の方は他の各工場と比較すれば少い方ではないので大阪のが先刻御話のありました様に操業中一遍鋼滓を掻出すのと鐵鑛や石灰を多量に入れた爲め鐵滓が平常状態より寧ろ多過た結果となつたのではないかと存じます。吳の方は装入物の全量から熔鋼の全量を差引きました残りを鋼滓量と見做し1kgには其の含熱量は480kcalとして鋼滓の顯熱を計算すると云ふ協會からの御指示に依つて測定致しました結果であります。吳の鹽基性では一般の製品は作りませんでウオッシュドメタルを造る關係上磷の極めて少いものを必要と致したので大體の含磷量を知る爲めに簡単な比色法で磷の爐中分析をやつて居りまして大體磷が0.010%以下にならなければ出鋼しないのを建前として居ります。

**15番 郷 義二郎君** Iの工場の方に一寸御伺ひたいと思ひますが、先程御説明に依ると全部屑鐵ばかりで仕事をおやりなすつて居るやうであります、それに炭素を含ませる爲に2~3%の木炭を御使ひになると云ふ御話であります、其の木炭の使ひ方を知りたいと思ひますが、御説明願ひたいと思ひます。

**28番 酒井桑三郎君** 木炭の装入する方法でありますか、之は其

の儘直ぐに入れますと、酸化して逃げますから、出来る丈其の損失を防ぐ爲に旋削屑で包むやうに装填をやつて居ります。爐の下の方に旋削屑を引いて置きまして、其の次に旋削屑と木炭とですが、木炭は依に入つた儘装填箱で旋削屑と一緒に入れます。それで其の上に再び旋削屑を入れて木炭をカバーする様にやつて居ります。其の上に少し旋削屑の容量が減つて來ましたから、大體大きな屑鐵を入れて直接木炭が火焰に當らないやうにやつて居ります。

15 番 郷 義二郎君 有難うございました。

21 番 島村能夫君 I の方に伺ひますが、木炭の目的はどう云ふ理由でありませうか。

28 番 酒井桑三郎君 G の方から説明されたと同じでありまして銑鐵の代用に使つて居ります。

21 番 島村能夫君 どの位含まつて居りますか。

28 番 酒井桑三郎君 今装入の計算をやりました時には、木炭の炭素分の約5%を含むものとして計算をやつて居ります。それで大體それ位に含まつて居るやうに思ひます。

23 番 落合 勇君 今のIの御方に伺ひますが、木炭ですが、最大量何kg迄入れても製品には影響はないか、一寸御聞かせを願ひます。

28 番 酒井桑三郎君 さう云ふことを別に研究したことはありませんが、大體20tの装入に對しまして500~600kg位入れて居ります。それで此の爐は別に大した製品を作らず、酸性爐の材料を作る程度でやつて居りますから、殆ど何時も同じ風なものを作つて居ります。それ位で仕事に差支なくやつて居ります。

23 番 落合 勇君 別に時間の方は變りはありませんか。

28 番 酒井桑三郎君 ありません。

23 番 落合 勇君 石炭を御使ひになつたことがありますか。

28 番 酒井桑三郎君 ないのです。木炭ばかり使つて居ります。

45 番 吉川晴十君 今の大阪の装入材の平均成分の所で、燐はどの位でありますか。

28 番 酒井桑三郎君 燐は約0.05)になつて居ります。

45 番 吉川晴十君 其の位でも2度も鋼滓を掻出さないとはいけませんか。

28 番 酒井桑三郎君 それが昔からの習慣になつて居りますから、ずつとさうやつて居ります。

45 番 吉川晴十君 吳のは0.125と云ふのを0.008にするのに別に鋼滓を取替へると云ふやうなことはやつて居らぬのでございませうか。

29 番 堀田秀次君 私の方では鋼滓を取替へると云ふ様なことは別にやつて居りません。

45 番 吉川晴十君 Fの御方に御伺ひしたいのですが、先程効率の悪いのは平爐が老朽して居るからだと言ふ説明がございましたが老朽と云ふ點は、何處でそれをどう改造しようと云ふ譯ですか。

24 番 矢島弘一君 一番大きな缺點は地面が相當低いものですから、煙道と煙道との間に海水が入つて、それを遮るものが昔は相當完全に出来て居たらしいのですけれども、さう云ふものが段々悪くなつて水が入つて來るやうになりまして、なかなか完全に行きませぬし、それを修理すると云ふことになりまして云ふと、非常に大きな自費を要しまして、只今ではちよつとさう云ふことが製品に追はれまして不可能なやうな状態になつて居ります。その他にも色々あるでせうが、一番の缺點は煙道の中に海水が入つて來ることだらうと思ひます。

45 番 吉川晴十君 Iの所で、製鋼時間が短く、外とさう變つて居らぬやうに思ひますのに、効率は此の中で一番少くて24.4……

委員長井上克己君 小倉の方は御見えになつて居りませぬ。

45 番 吉川晴十君 さうですか……、皆さんで是は何處が悪いだらうと云ふことを御氣付きの方がございましたら御伺したうございませうが、輻射、傳導が無論多いのですけれども、それは仕舞に差引して多くなつて居るので、是では分らないのですが、何處か缺點があるだらうと思ひますが……。

44 番 松下長久君 Tの吳の方にちよつと伺ひますが、私先程遅くなりましたので御説明があつたかも知れませぬが、大抵此の装入材の平均成分と云ふものは炭素が1.5内外が普通と云ふ風に聞いて居るのですか、Tの方の御方は炭素が1以下になつて居りますが、是はわざと低くしてやつて居らつしやるのですか、銑鐵と屑鐵法になつて居りますが、銑鐵の使ひ方が少いのでせうか。

29 番 堀田秀次君 私の方で使ひます装入原料は銑鐵と致しまして大體鹽基性銑鐵を約3t、インゴットケースの銑鐵を3t、装入致します。それから鑄鐵屑と言ひますものを2t、それから再生屑と名付けて居りますが3t、それから古革屑3t、スチール8t、削屑5t、斯う云ふ風な割合で装入致して居りまして、其の平均が此のカーブに出て居ります。0.93斯う云ふ風な値になつて居りまして、特に下げてやつたと云ふ譯でもないのをございませうが、色々混じりました屑鐵とか、雜多のものを使つて居ります。平均の装入材の成分は此處に示した通りでございます。

12 番 福留富治君 今のTの方にもう一度御伺ひしたいのですが、燐の量が大變に少なくなつて居りますが、鑄石使用は1t當りどの位の割合になつて居りませうか。

29 番 堀田秀次君 此の計算に使ひました熱勘定に使ひます時の燒石灰の量が4t、鐵鑄は180kg、熔鋼1t當り約8.7kgであります。

1 番 海野三郎君 Gの方に御伺ひ致しますが、此の銑鐵の代りにコークスを御入れになりますのは、何か意味があつてコークスを御入れになるのですか。

19 番 鈴木秋三君 コークスを入れます事は先程申しました様に銑鐵が入手困難ですから銑鐵の節約と云ふ事でありませぬ。

1 番 海野三郎君 コークスを御入れになりますと、詰り銑鐵は炭素が高いものですから、熔解點が低く屑鐵の方は炭素が少ないものですから熔解點が高い。普通のガスでも熔けにくいと云ふことになるので、そこでコークスを御入れになると、そこにガスが行くものですから、そこで非常に發熱量がある譯で、従つて温度が高まつて來、熔け易くなると云ふ其の熱の方から考へるとさう云ふ風になるのではないかと思ふのでありますが如何なものでせうか。

19 番 鈴木秋三君 コークスを銑鐵の代用にすると云ふこと、即ち銑鐵を減じてコークスを使つた方が熔解が容易ではないかと云ふ御尋ねですか。

1 番 海野三郎君 銑鐵が足りないから銑鐵の節約になると仰しやいましたが、其の節約と云ふことは詰り結局するに熱量を餘計に與へる。爐の中に熱量を餘計に與へるから此の屑鐵が熔け易くなると云ふのではないでせうか。

19 番 鈴木秋三君 そう云ふデータは出て居りません。實際やつて居りますが銑鐵が早く熔けると云ふことは御答し兼ねます。

1 番 海野三郎君 さうですか、其の結果が詰り銑鐵の節約になるのではありませぬか。

19 番 鈴木秋三君 銑鐵の代りに餘り多くコークスを入れますと



熔解した時の鋼の温度が却て下りはせぬかと云ふ様な疑問を持て居ります。

**1番 海野三朗君** 私が御何致したいのは此のコークスを御入れになると云ふのは、それが此の熱の方の影響がさう云ふ風になつて現はれて来るのではありませぬでせうかと云ふ譯でございます。

**19番 鈴木秋三君** 熱が現はれて来るとは如何なることを申し上げますか。

**1番 海野三朗君** 詰り温度が高くなつて来ますと熔け易い。製鋼時間が短くなる。色々なことがあります。コークスの働いた熱量が餘分に爐内に興へられると云ふことから来て居るのではありませぬでせうか。コークスの中に含まれて居るものが、詰り炭素が此の屑鐵に入つてさうして熔解すると云ふ影響よりも、其の熱の方の影響が大きいのではありませぬでせうかと云ふことを御伺ひしたのです。

**19番 鈴木秋三君** 一寸御質問の要點がはつきり致し兼ねますが

**1番 海野三朗君** 熱的影響が働く爲に此のコークスを入れて居るのではありませぬでせうか。私は科學的な御説明を願ひたいのです。何故にコークスを入れるとよいのであるかと云ふ事です。私は熱の方面から考察致しますと。

**19番 鈴木秋三君** 熱的では寧ろ我々は銑鐵を澤山使った方が熔解温度が高くなると思ひます。詰り銑鐵を少くしてコークスを澤山使ふと云ふことは熔解の温度が下ると云ふことを心配して居りますもので、決して熔解温度が上ると云ふことは考へて居りませぬ。コークスを餘り多く増加したならば熱が寧ろ下るだらうと思ひます。

**1番 海野三朗君** コークスを御入れになると爐内の温度は上昇します。而して装入物の熔解温度は下つて参ります。其の下る爲にコークスを御入れになるのですか。

**19番 鈴木秋三君** 熱が下は大變ですから餘り大なる悪影響を來さざる範圍に於てコークスの使用量を逐次増すことを研究して居るのであります。我々熔解者としては銑鐵を使ひたいのですが唇に腹は代へられぬと云ふことでやつて居るのであります。

**56番 石田孝造君** Tの方に伺ひますが、装入材の平均成分の炭素が0.93になつて居りますが、之で溶けた炭素はどれ位になつて居りますか。

**29番 堀田秀次君** 熔落の炭素量は大概0.7%位であります。

**56番 石田孝造君** Iaの方に御伺ひしたいのですが、此の装入材料の炭素は0.94でございますが、それで溶けた炭素はどれ位でありますか。

**28番 酒井桑三郎君** 此の爐は酸性ですから装入材料の炭素は比較的低くなつて居りますが、約0.7位に溶けたと思つて居ります。

**委員長井上克己君** 2頁、3頁の工場に對しましてはもうございませぬですか……、大體御満足のやうですから。其の次に、それでは4頁、5頁の工場に付きまして御質問なり御意見なり御出しを願ひます。

**45番 吉川晴十君** W. D. C と云ふのは何れも重油でありまして、それで廢ガスの顯熱と云ふのは著しく違ひます。470,000、520,000、260,000 斯う云ふ風に違ひますが、此のCの方に伺ひますが、如何にして廢ガスの顯熱を少くされたのでありますか。

**7番 坂口 豊君** 熔鋼に當りの消費燃料が少いからだらうと思ひます。

**45番 吉川晴十君** 使用燃料の少いのはそれは何の爲めだと云ふことになりませんが、今のDの方は製鋼時間が4時間20分、Cの方

は4時間45分で、寧ろ時間が長うございます。時間が長くて燃料の使用量が少いと云ふことは之はどうか云ふやうなやり方をやつて居られるのでせうか。

**7番 坂口 豊君** どう云ふ様なやり方と申しましても此處で一口に申上げ兼ねますが、昨年、一昨年提出致しましたのと御比較になれば大體御分りになると思ひますが、此の度のは可なり、當り燃料消費量が減つて居るのであります。去る12月に爐床を更新しましたし蓄熱室の條件も變へ装入量を増加し、バーナー-其の他の燃焼條件も改良致しました。是は1月29日に唯一回の試験の結果であります。御参考の爲め此の3月中の平均成績を申すと、出鋼回数124回、操業日数が28日、装入原料4,734,630t、出鋼量が4,250,690t、鋼屑は221,477t、消費重油は439,405t、正味製鋼時間1回當り4時間50分、製鋼歩止り94.6%、油は良鋼に當り103kg、鋼屑も入れた熔鋼に當り98kgとなり前回の試験結果と略々似て居りますし計算の問題でない限り事實と申上げる外はありません。

尙製鋼時間は單位時間に消費する燃料に比例して速くなるものと思ひますが併し何かのために若し燃料の一部が不完全燃焼をなして居る様な場合は却て製鋼時間は延び燃料を多く消費すると云ふ事もあり得ると思ひます。

**13番 中島省一君** 一寸と伺ひますが、D及びWの油の發熱量は大概10,000cal以下になつて居りますがCの場合は10,000を一寸出で居るやうに見受けませんが、特に重油の良いやつを御使ひになつて居るのですか。

**7番 坂口 豊君** いやさうではありませぬで10,500と假定しました。

**16番 伊澤惣作君** 今の廢ガスの顯熱の量のDのやつが割合に多くなつて居る理由と考へられますのは、昨年の測定の結果を見ましても、私共の方の煙道の熱は500°C、昨年を見ましても560°Cのボイラーの……餘熱ボイラーの入口で560°Cを示して居りますが、560°Cと云ふやつを搜して見ますと、外には餘りない、殆ど一番高い位の温度を示して居ります。逆に温度の高くなる原因を考へますと二つあるのぢやないかと思ふのであります。其の一つは蓄熱室と作業上の關係でございまして、元々公稱30tのやつは只今は此處にも書いてありますやうに40tの作業をして居る關係で、單位時間に使用する燃料が蓄熱室に對して割合に多いと云ふことが先づ一つ考へられます。それからもう一つは、蓄熱室自身が横に細長い型でございまして、縦に高い背の高い蓄熱室とは違ひまして、多少其の邊に蓄熱室の能率と言ひますか、さう云ふ點の現象も此處に現はれて來て温度が高くなつて居るのぢやないかと想像されるのであります。此の蒸氣の回收の方を見ますと云ふと300kg、此處では256kgばかりになつて居りますが、製鋼に當りにしまして300kg近くの蒸氣が回收されて居りますし、其の邊が割合にDの廢ガスの中の顯熱が割合に多い理由がぢやないかと想像されるのです。

**45番 吉川晴十君** Wの方が重油の使用量が137kgとありますが、今のCの103kgと比べて大變多いやうに思ひますが、何か理由がありますか。

**13番 中島省一君** 此の爐を測定しました時は300であります。修繕前になつて居りまして、それが一つと、材料の關係が先程申しましたやうに、銑鐵と言ひましても、是は一箇月の平均が生銑鐵が約20%になつて居ります。後は○○とか或は○○○とか云ふものを入れる關係上石灰の量が非常に多くなつて居ります。御承知の通り此處にありますやうに平均の隣成分が0.5迄に上つて居

る譯です。もう現在は左程迄は上つて居りませぬけれども、さう云ふ關係で精鍊に多少暇が要ると云ふ點で色々使用量が多くなつて居ると思ひます。3月迄の平均は約200kgになつて居ります。

**委員長井上克己君** もうございませんでせうか、別段ございませぬやうならば、其の次の6頁、7頁になにか有りませぬか。

**13番 中島省一君** 一寸元に戻つて失禮でございしますが、Cで先程重油が15,000kgと云ふ風な數字を御出しになつて居りますが、それはどう云ふやうな測定で御出しになつたのですか。

**7番 坂口 豊君** 別に測定は致しませぬでした。假定でございします。

**26番 福井 眞君** 先程八幡製鐵所のY<sub>1</sub>の訂正された數字をもう一度仰しやつて戴きませぬでせうか。

**1番 海野三朗君** Y<sub>1</sub>の所の燃料の發熱量番號12です。其處の所を860,000calと訂正を致します。

**45番 吉川晴十君** Sの爐が傷んで居つたさうでございしますが、若し爐が傷んで居らなれば重油使用量が1當り130kgと云ふのは一體どの位になる御積りですか。

**21番 島村能夫君** 最近の例がございませぬけれども、去年頃に108kgばかりのがございました。

**45番 吉川晴十君** 大分違ふやうですけども、今忙しいから爐を修理して居られぬと云ふ譯でございしますか。

**21番 島村能夫君** ちよつと修理をして傷んに爐でやつたのです

**45番 吉川晴十君** どの位傷むとそんなに能率が悪くなるのですか。

**21番 島村能夫君** それは具體的に申しにくいのですけれども、何しろ此の時に蓄熱室の一方が非常にギッターが悪くなつて居ります。蓄熱室の煉瓦が多少潰れ氣味でもあつたのです。天井も薄くなつて居りますし、窓も赤く焼けて居ると云ふやうなことでありましたので、斯う云ふ風になつて居ると思ひます。何しろ斯う云ふ方法の試験を何回もやつて居りませぬものですから、具體的に此の場合はこれと云ふ風な説明は今ちよつと、出来兼ねると思ひます。此の方法で何回も何回もやつて見ると結局各々の數字に對して具體的にはつきりした説明が出来るだらうと思ふのですが、今の所具體的の説明は出来ないと思ひます。色々なことを綜合して、窓の傷み具合職員の働く能力もあるし、色々なことを綜合して今の所は御答へするより外仕方がないと思ひます。

**16番 伊澤惣作君** Aの工場の方に一つ御伺ひしたいのでありますが、燃料の種類ので、コークス爐ガス及コールタールとなつて居りますが、此の發熱量が割合に致しまして、ガスとタールの割合はどの位になつて居るでうか、御伺ひしたいと思ひます。

**5番 緒方正一君** 熔鋼適當燃料發熱量の中ガスが約74%、タールが約26%と云ふ割合になつて居ります。

**13番 中島省一君** Aに御尋ねしますが、装入材料の平均成分の中の炭素が非常に高くなつて居るやうに見えますけれども、之は斯様にせねば精鍊が出来ぬものですか、其の點ちよつと御伺ひしたいと思ひます。或は又作業の都合で斯う云ふ配合をすると云ふやうなことでありますか。

**5番 緒方正一君** 是は先程田中さんから御説明がありました通り配合銑鐵でありまして斯う云ふ銑鐵を50%使つて居ると云ふことであります。私の方の熔鑛爐は平爐銑吹と鑄物吹と各一基宛ですから平爐銑だけで間に合はない場合には鑄物銑の方も受けます。兩方混合ですからC.Si.Mnもこんな成分の銑になつて居る譯です

尚ほこの試験の時に装入した熔銑は平爐銑約24t鑄物銑約9tでありまして平爐銑の成分はSi 0.934, Mn 1.696, S 0.081, P 0.181, TC 4.314で鑄物銑の成分はSi 1.635, Mn 1.660, S 0.066, P 0.195, TC 4.205これを混合平均したのがこの御質問の成分になつて居る譯です。

**13番 中島省一君** 鑛石は相當量御使ひになるのですか。

**5番 緒方正一君** 相當量と仰しやいますと？

**13番 中島省一君** 數字的に……

**5番 緒方正一君** 熔銑も當り約70kgでした。ちよつと申し添へますが、この鐵鑛石はMnを含んで居る豫洲のWhyalla産の鑛石であります。マンガンを含んで6~7%居ります。

**14番 藤原唯義君** ちよつと伺ひますが、コールタールをコークスガスと一緒に使用する場合コールタールは最大量どれ位使つて居られますか。

**5番 緒方正一君** コークスガスの不足或は全然來ない場合はコールタールだけで仕事をやります。

**14番 藤原唯義君** それで何等之に差支ございませぬか。

**5番 緒方正一君** それは勿論差支がございします。それは元來がコールタール燃焼専用設備してございませぬから臨時コールタール吹込の壓力を上げたり、コールタールのパーナーの先のノズルを大きくしたりして出来る丈應急策を講じてやる譯ですが……

**14番 藤原唯義君** さう云ふ事は豫め設備は付けてあるのですか例へばパーナーの大きさを加減する様に……

**5番 緒方正一君** 豫め各口径の異つたノズルを用意して置いてその時々に応じて例へば3mm徑ノズルを一時4mm徑ノズルに付け替へたりするのであります。

**48番 河村 駿君** ちよつと釜石の方に御伺ひ致しますが、コークスガスとコールタールをお使ひなさるのは、今度の擴張に於てもおやりになるのですか、或は今度は混合ガスにして、コールタールは天々分溜すると云ふやうな設備に御變へになるのですか。

**5番 緒方正一君** 今度の擴張の方には混合ガスを使へる様に設備がしてございします。併し蓄熱室の2つに全部空氣を入れて今の様なコークスガスとタール併用も出来る譯で差當りこの行き方で作業を始めることになるのだらうと思ひます。

**48番 河村 駿君** 今のは空氣室だけでですか。

**5番 緒方正一君** 今のは空氣室だけでございします。

**21番 島村能夫君** 昭和製鋼さんの150t装入の場合何回位持ちますか。

**25番 松木又二郎君** 150tは150回と云ふのがまあ一番長いのであります。其の回数には區々になつて居りまして、私の所では150t爐に180t装入しまして装入番號は1装入するのに180tは3装入に分れる譯であります。けれども全量回数は180tを以て1装入に換算して居ります。先づ140~50回しか今迄やつて居りませぬ。

**21番 島村能夫君** 煉瓦の厚さは……

**25番 松木又二郎君** 矢張り300mmです。

**21番 島村能夫君** 眞壁はどう云ふ風になつて居りますか。

**25番 松木又二郎君** 眞壁は冷却装置がしてありまして、殆ど150回のものが、裏壁は影でありまして、是は今迄4號石ばかりやつて居りましたが、まだ一回も替へたことはありません。

**14番 藤原唯義君** 釜石の方にもう一つ御伺ひ致しますが、コールタール、混合ガスの二つを混ぜておやりになつたことはございませぬか。

5番 緒方正一君 さう云ふ経験はございませぬ。

14番 藤原唯義君 若しやつたとして何う變るかと云ふ様な事をお考へになつた事は有りませぬか……どなたでも……

25番 松木又二郎君 釜石さんに伺ひますがコークスガスで、タールを使はなくて装入した事がございませぬか。

5番 緒方正一君 全部装入から出鋼迄でございませぬか……さう云ふ事は一寸私の経験がございませぬ。

56番 石田孝造君 釜石の方に御伺ひ致しますが、之で石灰ほどの位御使用になるのでございませぬか。

5番 緒方正一君 此の時は、熔鋼適量約 69kg でした。

48番 河村 驍君 どうです、重油が非常に澤山の工場では使われて居りますが、昨今非常に重油の輸入がむづかしいと云ふやうな御話にも聞いて居るのであります。將來に對して、どう云ふ風な考へを持つておいでになりますか、代表的に日本鋼管の藤原さんに御伺ひします。

44番 松下長久君 私からちよつと御答申します。重油の使用に付ては既に商工省から制限する様に御通知がありまして多分5月からと思ひます。3割減らすやうにと云ふことになつて居ります。直ちにそこ迄制限する事は困難と思ひますが、それに對する対策としましてはまだ直ちにコークスガスを代用する用意が出来て居りませんから、先づ取敢へず發生爐を置きまして、發生爐ガスで仕事をやる計畫で進んで居ります。併しコークス、ガスが増加して参りましたらそれに置替へると云ふ考へになつて居ります。御承知のやうに私の方は十餘年前から重油を使って居りますので重油の使用には馴れて居るのであります。現在の情勢からは段々減らして行かなければならぬと思つて居ります。將來何處迄減らすかと云ふことはまだ決つて居りませぬ。

48番 河村 驍君 蓄熱室などは改造しなければなりませぬか。

44番 松下長久君 今只使用して居ります平爐は元來發生爐ガスを使用して居りました平爐を直して重油を使用する様にしたので、皆發生爐ガスでもやれるやうに蓄熱室は空氣及瓦斯用として2つあります。其蓄熱室の2つを一緒にして空氣用として重油の場合には使つて居ります。之れを元の通りにすれば發生爐ガスで仕事出来るのであります。爐の構造に對しては大した變化はございませぬ。

委員長井上克己君 外にありますか、もうございませぬでせうか……もうございませぬやうならば此の第3回目の平爐熱勘定に付ての研究部會を終ることになるのでございませぬが、委員方の非常な御盡力に依りまして、日本の製鋼工場の平爐の效率が數字的に斯う云ふ風に良く現はれたと云ふことは會長始め理事の方々、又皆様方が御満足の事と考へる譯であります。まだ細い所に付ぎましては色々御意見なり或は御訂正なさる必要があると思ひますけれども、一先づ今回を以て此の平爐の熱效率に對する研究部會を終へ度と思ふのでございませぬ。就きましては此の次の研究部會にはどう云ふ問題に付てやつたら宜いかと云ふことを考へて居る譯であります。委員方に於かれましては此の次どんな事柄をやつて欲しいと云ふ御希望がございませぬれば、此の際承つて置いた方が協會の理事としては都合が好いと仰るのでございませぬ。さう云ふ御希望の方がございませぬれば御遠慮なく御發表になつて戴きたいと思ひます。是迄此の熱經濟に對しては製鋼工場に於けるレーヒティング、ファーンエスの熱經濟でやりましたのです。それに續いて平爐の熱勘定に移つた譯でありまして、今度は一つ廻つて高爐の熱勘定をやつたらばどう

かと云ふやうな考を持つて居られるやうに承知して居りますが、或は外の皆さんの御希望がございませぬれば、それを何つて、それを理事の方々にて御傳へ致します。

40番 谷村 照君 今迄3回は熱效率のデイスカッションをやられて居りますが、其の結果は效率が分りましたが此の數字だけで一先づ打切られるのでございませぬが、或は之を基にして其の效率を擧げるのにはどうしたら宜いかと云ふことを又御考になるのでございませぬか。

委員長井上克己君 それは此の數字を各工場の方が比較對照されて、自分の所は割合に低いとか自分の所は割合に好いとか云ふ参考になるのではないと思ひます。それで工場の方でも少し變へて見ようと思ふ一つのデータになるのぢやないと思ひます。

45番 吉川晴十君 それに付て先刻から色々効率に付ての御意見があつたやうでございませぬが、是で宜いものでせうか、或は前のやうにもつと酸化熱だの、外の色々なものをも加へて平爐效率の定義を決める方が宜いものでせうか、若し是で宜いと云ふことになると簡單でありまして今後各工場で此一定した効率と云ふものを一々測つて置かれて、適當な時期に發表して戴くとか、或は又もう一度寄集つて斯う斯うなつたと比較研究が出来れば大變結構だと思ひます。

48番 河村 驍君 是ですつかり平爐の方の熱勘定の全體が完全に終つたとは云へないだらうと思ひますのですが、尙ほ此の今迄の資料に付て委員の方に充分研究して戴いて、さうしても先程御話がありました様に、日本の全體の製鐵事業に對する熱效率と云ふことを考へまして、矢張り此の次には熔鑪の方をやりまして、さうして其の上に今度は又廻つて鋼材も製鋼も熔鑪も皆一處にして全體の仕上をして、全體の銑鋼一貫作業の熱效率の完全なものを作り上げたらどうか、併し熔鑪を持つて居らざる工場は無論今日數が少いのであります。併し今熔鑪を御持ちにならぬ工場も將來熔鑪を御作りになるかも知らぬ。又製鐵に對しては製鋼の方も興味を持つて居らつしやらぬ譯ではないのですから、獨り熔鑪を操業して居らつしやる方はかりでなしに、製鋼の方にも成るべく澤山出て戴いて、さうして熔鑪の討議を行ひ、それから最後に製鋼も鋼材も皆入れたものを討議する場合に製鋼のことも同時に完成して行つたらどうかと思ふのでございませぬが、如何でせうか。

委員長井上克己君 如何です、今の吉川理事の御提案、或は河村前會長の提案に對してどう云ふ御考を持つて居らつしやいますか。

1番 海野三朗君 ちよつと宜しうございませぬか……此處に各工場から御提出を願ひましてパーセントが色々分りましたのであります。是が分つただけではまだ駄目なんぢやないと思ふのです。是が第一段でございませぬ。一體鋼を、例へば40%の爐でやつた場合には、當り何處迄下げ得るものか或は製鋼時間はどの邊迄短縮し得るものであるかと云ふことに歩を進めて行かなければならぬのではないと思ふのであります。就きましては熱だけを論じてありますけれども、こんな様に空氣が澤山入りますと又温度が降りますから温度が降りますと製鋼時間などに非常に影響致しますのでございませぬから、此のパーセントを得まして、さうして同じ狀況の爐に於きましては何處か違ふからさう云ふ風になるのであるかと云ふことに考へを及ぼしますと初めて此の爐の構造の題目に入つて行かなければならぬのではないと思ふのでございませぬ。さう云ふ風にして此の製鋼の仕事は初めて進歩するのではないか。熱效率は何パーセント何パーセントと云ふことを調べただけでは實は何にもならぬと思ふのでございませぬが、それで優れて居るのは何處が優れて居るか

と云ふことに突込んで行くのでなければ効果がないのではないかと云ふ風に考へるのでございますが、皆さんの御意見は如何なものか、唯此處に調べただけではあなたの方は餘計あるのか私の方は少いのだ、それは斯うすれば斯うだらうと云ふやうなことでは一向詰らないことぢやないかと思ふのでございます。さうすると優れて居る所、劣つて居る所を互に質問し合つて話を合して劣つて居る所は優れて居る方に倣ひ、さう云ふ風にして缺點があるならば其處を解決して行く、さうして鋼の1tを作るのに最小の燃料で以てやり、何處迄切詰められるかと云ふことに向つて歩を進めて、従て其の構造の改良と云ふことに進むのでなければ此熱能率の研究部會として効果が非常に少いのではないか、以上の如く數値を並べたのは第一段の研究であつて是から實際に参考になる事項に入るのであると思ふのでございますが、併し皆さんはどう云ふやうに御考になりますか、單に數字だけを並べただけで事足ると御考になりますなら、私は是だけは眞に緒論でしかないのだとさう云ふやうに思考致すのでございますが、皆さんの御考は如何でございませうか。

10番 谷村 照君 吉川先生は先程の平爐効率に是で宜いかと云はれましたが一寸意見を申上りますが、先にチャージに銑鐵とかコークスを加へるとか加へぬとか云ふ御説がありましたが其結果は、銑鐵の中に珪素とか炭素とか、磷とかを増すことになります。之等の元素は何れも燃焼致しまして相當の熱を與へて居りますことは、昭和製鋼の熱勘定の圖面で澤山に此方面の熱が入つて來ることを見ても分ります。此様な熱を全然ネグレクトしてある此の式はどうかと私は考へます。式の分母の方へ此酸化熱を入れるのが宜いぢやないかと考へるのであります。それから海野博士の御意見も大變結構でございませぬが、同じ此の熱の問題だけに余り長く回を重ねると云ふことは外の重要な問題を進めることに對して支障を來すかも知れませぬので、先の河村博士の御意見のやうに熔鑛爐に進まれるのが非常に好いと思ひます。併し之を此の儘捨て、置くのも大變勿體ないかと考へるのであります。八幡とか昭和製鋼とか大きな研究機關を有つて居られる所では如何にして最もよく効率を上げる事が出来るかを更に進んで御研究下さると大變宜いと考へて居ります。

1番 海野三朗君 此の熱効率と致しましては、私が提案を致しましたのは決して是は本物の世間一般に云うて居ります熱効率の式に則つた譯ではございませぬ。反應熱、吸収する熱色々ございませぬ併し極く簡単に致しまして、それから詳しい所に入つた方が皆さんの頭にびんと來るのではないかと現場人にはびんと來るのではないかと現場に則した式でなくては作業人には役に立たぬと考へました爲に其の反應熱は相當ございませぬけれども、皆それから大體似寄つたものと云ふアツサムプシヨンを置きまして、極く大雑把な案を樹てたのでございませぬ、決して是は熱勘定には斯う云ふ式が宜いと云ふ譯で樹てたものではございませぬから、そこをどうぞ御了解を願つて置きます。是は極く大雑把な式を樹てたのでございませぬ、之を以て熱勘定の公式と御考になつて戴くやうではいけません。是はもう極く雑な勘定でございませぬから、其の意味で御覽になつて戴きます。本當はもつと完全な式でないといけないうこととございませぬ。

45番 吉川晴十君 此の前の時には大分詳しい式を出して戴いて、分解熱を分母の方に加へてさうして分母の方で酸化熱と鋼滓の成生熱を引いて、さうして熱効率を出したのでございませぬが、今の海野さんから御説明がありましたやうに、簡単な方が宜からうと云ふて今度調査要項の腹案を作つて下さいました。田中先生から初に御説

明があつた如く海野さんの方から熱効率と云ふものを書いては來られなかつたのでございませぬけれども、田中先生の所で斯う云ふものを式に作つて見た譯でございませぬ、分解熱などが調査してありませぬから前のやうな詳しい効率を出す譯に行かなかつたのでありますが、是でも大體の見當は附くと云ふことになりましたから、是で一つ効率と云ふのを月々なり、毎年の平均なりにづつとやつて戴いて、それを發表願へたら宜からうと思ふのであります。若しいけないと云ふことでしたならば前のに歸へりますが、前の詳しいのに致しましても測定さへやれば出来る譯でありますし、勘定出来る譯であります。此の測定迄各工場であつて戴けばそれは結構でございませぬ。若し自分の所では測定は出來ぬとか云ふのでしたならば、先づ此の程度のもので引續き効率を出して行つて見たいものだと思へます。

26番 福井 眞君 此の効率の問題でございませぬが、此の効率は獨逸で與へて居ります式は、分子に Nützbar. Wärme それから分母に zum Ofen angeführte Wärme それを爐の効率として出して居る譯であります。此の Nützbar. Wärme と云ふのにどう云ふのがあるかと申しますと云ふと、熔鋼の持つて出る熱量と、それから鋼滓の持つて出る熱量、それから分解熱斯う云ふものを入れて居る様でございませぬ。それから爐に入つた熱量と申しますと云ふと、ガスの發熱量、ガスの顯熱、斯う云ふものを入れて居る様でございませぬ。それですから之を其の儘解釋して行けば化學反應熱をどうするかと云ふことになるのですが、化學反應熱は爐に入つた熱量と考へれば、それを分母に入れて、上は熔鋼と鋼滓と分解熱と云ふことになる譯であります。それからもう一つ考を變へて、爐に入つた熱と云ふのは燃料である。酸化熱の如きものは自ら出るものであつて熔鋼とそれから鋼滓に含まるゝ熱量から差引いたものが、必要な熱であると云ふ風に考へて見ますと分子にマイナスが出て來る譯ですが、此の獨逸の規格に従へばまあ分母に纏めた方が宜いやうな氣がするのであります。それからさつきの研究方針と致しましては熱管理の、熱經濟の大きな立場から云へば熔鑛爐に進んで行つて、漸次製鐵全體の燃料經濟の方に進んで行くことと云ふことは、大變結構でございませぬ。製鋼部會と云ふものの立場の上から考へますと云ふと矢張り此の儘此の結果を捨てて置いて顧みないと云ふやうなことになるのも非常に残念なことと思ひます。昭和製鋼所としましては工場の方の御意見なり、或は研究所の方の御意見なりを綜合しますと云ふと、矢張りもう少し詳しく平爐の方に進んで見たいと云ふやうな御意見のやうでございませぬ。熱管理としましては鐵鋼協會の方で云はれたやうに進んだ方が私としては満足に考へて居る譯であります。大體さう云ふやうなこととであります。

委員長井上克己君 外に今後の方針に付て御意見はありませぬか

1番 海野三朗君 先程河村先生の仰言られましたことは、それは無論私は賛成なんでございませぬ。唯是の方を是で放つて置くのが惜しいから、矢張り此の方も捨てないで益々此の製鋼の方面を追究して行つたら宜いのではないかと思ひますので、全體の日本のことから考へますと無論先程河村先生の仰言いました熔鑛爐の方に入りますことが私は賛成でございませぬ。此の製鋼の方だけを主張申した譯ではございませぬ。ちよつと申上げて置きます。

48番 河村 驍君 色々皆さんの仰言することも御尤もなこととございませぬ、是は皆さんの御意見として何つて置いて、さうして尙ほ理事會なり委員會なりでどちらとも決定するやうに茲で決定せず、以後で決定したらどうかと考へます。それかと鐵、鋼に對する重要

な。有益な討議は必ず年に1回とか、2回でなくても宜いのぢやないのぢやないかと思ふのです。それで此の次の總會の時には熔鑛爐のことをやる。それから又臨時皆さんに御集りを願つて、さうして製鋼のこともやつて行くと云ふやうな方法もあるだらうと存じます。それから又製鐵と製鋼と互に相關聯して研究することもあるだらうと思ひます。今茲で直ぐ決すると云ふこともどうかと思ひますから後で充分調査し、又御意見を伺ふことがあつたら幾らでも委員の方で御意見を伺ふと云ふことにしまして、後で決めるやうにしたらどうかと思ひます。

**委員長井上克己君** 只今河村前會長の御話がありましたやうに、今度の研究部會に於てはどう云ふ方針でやるかと云ふことは理事會の方で御決めにされるやうな御考へでございまして、私としてもさう云ふ風に御願したら大變結構と思ひますが、如何でございませうか。

〔「異議なし」と呼ぶ者あり〕

**60番 藤田守太郎君** それで私は非常に結構と思ひます。唯若しそれに實驗が伴ひますやうなことであるならば、此の際いつもこちらから御申出の時間ですが、非常に切迫しまして、實は私共も此の印刷物を昨日見たやうな次第でして、活動寫眞も昨日支社で宜い悪いを決めたやうな次第でございまして、非常に何かしますのに何と云ひますか、もう非常に火事場泥棒みたやうで、繩縫ふやうなことになつて居ります。どちらに決まりましても實驗を伴ひますものでしたら餘程早目に御決定になりまして、相當餘裕のあるやうに御願ひしたいと思ひます。是だけ希望して置きます。

**委員長井上克己君** さう云ふ御希望は各委員は皆有つて居られます。其點に付きましては前回河村博士から御話になつた譯であります。此の鐵鋼協會の春、秋の大會が準備が非常に面倒らしいのです。それで愈々工場の方に御示しになりますデータを送りになるのが餘程切つば詰まるやうな譯で其點に付ては理事會の方でも大變に残念に思つて居られるのであります。無論今の早目に出すと云ふことに付きましては今後益々理事會の方で御希望に副ふやうにされるだらうと思ひます。私からも尙を御願ひして置きますから、どうぞ宜しく御願も致します。

**45番 吉川晴十君** ちよつと此の効率に付ては矢張り式を決めて戴きたいと思ひます。斯う云ふ調査をずつと各工場で行かれていますのでございませうが、其結果パーセントとか何とか分る數字が實は欲しいのでございまして。それを是非決めて置きたいと思ひます。

**委員長井上克己君** それはどうしますか、茲で決めますか。

**48番 河村 驍君** それは問題として置いて各工場に御配りして

調べて戴いて、さうして又適當な時期に、必ず斯う云ふ會の序でなくて御會合を願つて特に會を催しても宜いだらうと思ひますが。

**委員長井上克己君** 今決めれば一番宜いのですね。

**1番 海野三朗君** 御参考にちよつと申し上げます。嚴密に申し上げますと先程福井さんの仰言つたやうに熔解とか細かいことを全部入れなければなりません。併し急ぐ場合には極くラフな所でやる時には是でも宜いと思ひます。それで矢張り式を立てる時には第1式と第2式を作つて置かなければいかぬと思ひます。第1式と第2式の2つ位にして置いて、簡単な時には其の一つだと云ふ風にして戴いたらどうかと思ひます。

**委員長井上克己君** 其の第2式を今決めることが出来なければ、皆さんの方から書面か何かで申出られるのですか……それでは成るべく早く其の第2式に斯う云ふものを使つた方が宜からうと云ふやうな諸式を示したものを書面か何かで協會の方へ送つて戴くことを希望します。別段御意見でございますまいか。

**44番 松下長久君** 其の外色々研究して居らつしやる方が御出でせうから、其の方々から書面で通知して戴いて、それを又理事會で詮衡するとか、或は特別委員の方に御集りを願つて決めて戴くと云ふことの方が宜くはありませぬでうか。

**委員長井上克己君** さう云ふ風の一つ進んで行きたいと思ひます。それでは是で第9回製鋼部會平爐熱勘定の第3回を終ることに致します。

〔拍手起る〕

**會長水谷叔彦君** ちよつと閉會の御挨拶を申し上げます。熱の經濟と云ふことは何れの工業にも大切なことでありますが、分けても此の鐵鋼の方には最も重要な問題でございまして、それで本會の研究に於きましても此問題に付きまして今回を以て引續き3回御研究を得た次第であります。此の御研究の結果が我が國の斯業の改良發達に貢獻することは著しいものと信ずるものであります。委員各位に於かれましては本日は午前、午後を通じて熱心に御討議を下さいましたことは洵に欣快の至りに存じます。又海野、福井兩委員より特別に有益なる御説明を得ましたことは感謝の至りに堪へぬ次第であります。次回の研究題目並此の研究部會のことに付きましては先刻來皆様から御意見を伺ひました。それでは理事會へ傳まして、理事會に於て善處しますやうに致します。それから又次回の議題は成るべく早く選定を致しまして各所社へ御通知するやうに取計ふ積りでありますから、其のやうに御通知を願ひます。それでは是で研究部會を終りたいと存じます。(拍手起る)

午後4時45分散會

未使用の形