

III. 討 議

第 12 回

研 究 部 會 速 記

(昭和 10 年 10 月 15 日 於 神 戸)

議題、鋼材工場に於ける熱經濟に就て

野田會長 只今から研究部會を開催します。貴重な時間でありましてから私からは餘り申し上げませんが皆様の屬される會社や研究所學校等から皆様を派遣して頂いた事を深く感謝致します。研究部會の委員長を皆様と御相談の上決定すべきであります。私から御指命させて頂きます。齋藤博士に御願ひ致します。(拍手)

齋藤委員長 早速講演に移ります。海野博士の鋼材工場に於ける熱經濟に就て御願ひします。

海野博士 講演 (前掲)

齋藤委員長 只今の講演に就て御質問はありませんか。

河村氏 其の研究されました結果を獨逸などで研究した結果と比較して見ますとどうでありますか。

海野氏 相當な結果であります。まづ遜色ありません。第一分塊工場では私の考では Soaking Pit に早く入れますと瓦斯を少しも使はないでもよいと言ふのが私の理想であります。注ぐ時は外側が固まりますが内部はまだ Liquid であります。此の状態のものを Soaking Pit に早く入れると内外が平均して丁度よい溫度になると考へられます。空氣中に放置する時の熱損失に就ては昭和 2 年 12 月の製鐵所研究報告即ち第 7 卷第 9 號に委しく記載してあります夫れによると鑄型の番號が C 51 及び C 62 の場合に於ては湯を注いでから最小限 40 分経てば抜いてもよい、すると中心の柔かな部分はまだ流れ出す事はありません、丁度其の時抜いて Soaking Pit に入れて蓋をすると中心の湯の凝固熱の爲めに即ち自身が發生する所の熱で一様に高温に保たれるので、是を其儘分塊に使ふと石炭は少しも要りません。此は理想であります之に近い状態でやる事は出來ると考へます、此考へで製鐵所ではやつて居りますから其の燃料は非常に節約せられて居ります獨逸でも何處でも相當に燃料を使つては居るのが一般の状況であります。

今泉氏 有効に使用された熱能率の upper limit の測定方法は如何されましたか。

海野氏 それは茲に掲げました 8 月中の平均を見ますと平均 48% の場合が此様にぼつぼつありますので其の場合に爐から逃げる熱量を減少させる爲に保温劑を使へば更に何處まで熱能率を高く得るかと言ふ事から計算致しました。爐に供給する燃料は其儘にしておいて爐の外側には 1/3 の heat conductivity の保温劑を使用すると致しますと 2/3 の熱は爐内に集注されねばならぬ様になりますから従てそれだけの熱は鋼片を加熱する事になります、夫れ故に此考よりして只今の講演の結論を得たのであります。

今泉氏 それでは之は假定でありますね。

海野氏 左様で御座います。假定であります但し確實なる根據があつての假定でありますから將來可能の事柄でありますので之は

目標にしてやれば可なり近い所迄接近し得ると深く信ずるのであります。

齋藤委員長 外に御質問はありませんか。それでは高岡君及び蜂谷君に議題の事に就て御話し願ひます。

高岡君、蜂谷君 講演 (前掲)

齋藤委員長 今の御講演に對して御質問があれば。

小田切氏 質問ではございませんが講演者の言に一言加へさせて頂きます。此の研究は現場で一々測定したもので工場の作業の間々に全力を擧げて測定したものであります。地下瓦斯道には随分差水がたまるもので當所ではこれを Pump で排水してゐます。常に Pump を使用して排水をやつてゐますので大變不經濟であります。それで或る時地下道と地上道の間如何なる損失熱量に差があるか比較する事になつたのが此の研究を始める動機でありました。

當社提出資料にあります W. Trinks 著書 Industrial Furnace の Curve が事實に合ふかどうかを驗べてみるのがよいと云ふ事なつたのであります。大體 3 週間やりました結果は Curve に似た所もありましたが同じくない所もあり、其の爲英獨佛などの文献を調べてみました所種々の説があり一致してない事が分りました。依つて自分の工場に適當な方法でしらべる必要を感じその上でどの點で熱損失が大であるかをしらべてみる事にしたのであります。此の試験は來年の 3~5 月頃に終る事になる豫定ですが今までの結果が今日の講演の通りでありました。

皆様の御手許にあげました印刷物は非常に學究的なものですませんが、關係者の努力は随分大きいものである事を一寸申し上げます。

島村氏 薄板の加熱爐に就て鑄滓の量は裝入量に對して何%でありましたか。鋼滓の持ち去る熱量は鋼片が Scale に酸化する爲に出す發熱量よりも少いと思ひますが。

高岡氏 此の點(滓の比熱)は海野博士の御研究を參考にしてやりました。

島村氏 御説の様に Scale になる時の酸化發熱量が小さいから計算しないとしてもスケールの大半は爐外に持ち去られるものでスケールの一部が煉瓦や砂によつて滓となるので生成するスケールの量に比し爐外に排出される滓の量は少ないと思ふ。尙スケールになる時の酸化發熱量と滓の保有熱量は前者は 1,300 kcal/kg 内外で後者は 400 kcal/kg 内外と思はれるので Slag の持ち去る熱量を論ずるからには酸化鐵も考ふべきだと思ひますが。

高岡氏 此の事に就きましても何れ又計算して御答へ致します。

齋藤委員長 尙ほ印刷物を御精讀になつた結果御質問がございましたら鐵鋼協會に對して御送附下さいませれば講演者に尋ねて御答へします。それでは郷さんに御講演を御願ひ致します。

郷氏講演(前掲)

齋藤委員長 只今の御講演について御質問はありませんか。

野田氏 只今の御講演で非常に有益な色々の御話をうかがいました、然し議題の熱經濟にお話が及びませんでした。

郷氏 其の點までまだ調査してございませんでした。

今本氏 高壓と低壓を使用する上に如何なる點を基礎として選べれますか。

郷氏 高壓では air を compress するのに金がかかります。低壓は其の點が安價です。使用油の量は低壓の方が少しくなくて済む様です。今迄は高壓を多く使用しました。

島村氏 900~950kg の鋼塊の断面はどの様なものですか。

郷氏 340mm 角であります。

齋藤委員長 外に御質問はございませんか。それでは 12 時過ぎましたからこれで晝食する事に致しまして午後は 1 時から再開する事に致します。

晝食

午後 1 時

齋藤委員長 豫定の時間になりましたので又開會致します。それでは各所から出た熱經濟に就ての試料をまとめられた廣瀬さんに御説明を願ひます。それがすんでから資料を出された各會社の内容に就て説明をして頂き其の後に質問と致します。

廣瀬氏 極く大體に就て申します。貴重な資料を出して頂いた事を感謝します。ロールの事も今度の議題に関係がありますので資料の御提出を願ひました。各工場から出された表から別に最後にある資料一括表をまとめました。其の外別紙にある如く統計表を作りました。各工場別の資料に就ては各工場委員から御説明がありますから私からは申し上げません。一括表は取捨した所がありますから誤りは御訂正下さい。燃料の種類によつて 1 年にどれ位加熱されてゐるか出して見ました。又燃料の種類別に適當りの發熱量を調べて見ました。こゝに集まりました資料は鋼材約 500 萬噸に就ての統計であります。燃料が色々使用されて資料が判然しない所もありますので正確に何%と云ふ事は出来ませんが、大體に云つて 5,000,000ton の中 20% 位が重油又は他の液體燃料で加熱され、35% が石炭(發生爐も含めて)で残りの 45% は剩餘瓦斯で加熱されてゐます。次に發熱量の上から云ふと製品の種類、鋼塊の大きさ等の狀況に依つて色々違ふので同じ狀況で比較しなければ本當の値は出ませんが。燃料の種類だけで計算を出して見たのが統計表の數字で、大體に石炭を其のまま使つてゐる爐の適當りの發熱量を 1 とすれば、發生爐の場合には約 90%、重油の場合には 74%、剩餘瓦斯は 70% 位であります。尙小さい點を表で見ますと色々あります。例へば重油や石炭を使つてゐる爐では鋼塊が大體に小さい(最大のもの 950kg)。石炭の爐に就て云ふと加熱時間が長いものは爐床 1m² 當りの燃料が比較的少い。以上簡單でありますがまとめた際に氣付いた事を申しました。

齋藤委員長 之から提出された各工場から簡単に説明願ひます。印刷の順に従つて御説明願ひます。

今本氏(東京鋼材) 壓延工場では中形小形を作つてゐる。直接仕事をしてゐるのは私ではありませんから説明が充分でないかも知れません。鋼種は非常に多いが規格及び寸法も種類が多くて自然作業が複雑して来るから能率よくやる事が出来ない場合が多い。自然他の會社の能率に比較すると非常に劣る所があります。此の表にあります中型材料に就て申しますと此は大きさ 100~

160mm 角を作つてゐますが此は大きい材料から press して此の方へまはしたものであります。加熱爐は昨年迄は直接石炭を使つたが昨年からはアンダーストーカーを使つてゐます。これは非常に良成績の様であります。尙重油、發生爐瓦斯も使いたいと思つて色々研究中であります。私で分る事でしたらお尋ねにお答へします。

土田氏(淺野小倉製鋼) 時に御説明申上げる事ありませんが、極簡単に申しますと私の方で鋼材工場といたしましては小形工場と線材工場とがありまして材は何れも私の方で作ります、小型鋼塊、鋼片及購入鋼片等を使用して居ります。單重は普通 80kg 内外のもので時には 130kg 位のものを使用することもあります。製品は小型工場では直徑 12mm 以上 50mm 以下の丸鋼角鋼其他六角鋼、八角鋼、平鋼などで線材工場では主として直徑 6mm 以下の各種線材、時には 8, 9, 12mm ものなども作つて居ります。加熱爐は全部筑豊産の塊炭を使つて居りまして、直接加熱をする舊式爐であります。小形工場、加熱爐、燃料欄の石炭の種類所に石炭名の次に書いてあります數字は實績調査期間中に使用しました各種石炭數量の全石炭量に對する割合をパーセンテージで表したものであります。尙御不審の點が御座いましたならば御説明申し上げます。

橋本氏(尼ヶ崎製鋼) 鋼材工場としては中型、小型が各 1 工場であります。これに使用する材料は 200~600kg の ingot です。加熱爐は重油を使ひますが先程の郷氏のお話の如く 80°C に豫熱します。豫熱の方法も蒸氣を使つてゐますがこれは時々なくなりまので別に補助装置として火床を持つてゐます。又 electric heater をも使ひます、pipe の上に mica をまき其の上から heat してゐます。250mm 角を 1 時間に 10ton 位加熱してゐます。もつと断面の小さいものをやる事もあります。廢棄熱の利用は別にやつてゐません。成品の種類については印刷物にあります。バーナーは低壓バーナーを使つて高壓バーナーは補助として使ふ事があります。

神邊氏(大同電氣) 提出しましたものゝ調査期間の所で No. 6 の 1, 2 とも昭和 9 年 7 月 26 日~10 年 8 月 25 日迄の 1 年間に調査したものですから左様御訂正願ひます。No. 6 の 1 の加熱爐に關する所で爐に關する事項の所で 1 時間の加熱噸数は 1 噸とありますが、最も狀況の良い所で云ふのであつて大體平均から云ひますと 500kg であります。もう一つ今の所で No. 5 が 2 基ある事になつてゐますが 1 基は最近出来上つたのでまだ使つてゐません。之は豫定を書いたのです。私の所はスケールが小さい又色々のをやりますので數字も極く大體の平均しか出せないのので不合理に考へられる點もあります。大體やつてゐます成品は大部分小形の品物で中形は少く分塊に使つてゐます。他に就ては表にある通りで別に申し上げる程の事ありません。

小森氏(日本亞鉛鐵) 使用鋼片の重量は爐の關係と成品の關係で 150kg のものが最大です。燃料は重油を使ひます。鍍金工場で使用してゐるタンクなどの關係からディーゼル油を使つてゐますがその内フューエル油を使ふ様計畫して居ります。recuperator はボイラーの様な格好で直立式のもので、空氣は小管内を上から下に流れ廢棄瓦斯は小管の外周を下から上に流れる。豫熱空氣は約 450°C 位になし得ますが豫熱器の保存上 350°C 位で止て居ります油は現在ディーゼル油を使ひますから豫熱はしません。然し爐の周りを廻りますので實際には 40°C に熱せられてゐます操業

を始めてからまだ日が浅く故障が多く成績が上りませんから燃料消費量は1吨につき60kgが最もよい時で月平均は80~90kgにもなります。但し壓延が順調になり加熱吨数が豫定に達しますと35~40kg迄にする自信はあります。

外島氏(神戸製鋼所)1は第一線材工場、第二線材工場、3は中形小形工場に就てであります。第一線材工場は別に言ふ設備はありませんが加熱に使ふ石炭は大體吨當り70kgです。餘熱利用の所で空氣の豫熱装置は現在では使つてゐません。第二線材工場は昭和8年4月から始めた工場で、其加熱爐は外國から設計を買つたのでありますが能率が悪かつたから當方で設計を變へて研究し全部やりかへました。現在では吨當り80kgの石炭を使用して居ます。瓦斯は發生爐瓦斯です。壓延の方は能率は段々上るので最近では1日20時間位で700ton位やります。此の加熱爐はスキットと云ふ水の通じて居るパイプが天井と爐床の中間にあつて其の上下を瓦斯が通る。鋼塊の上側と下側の溫度が平均する様にしてゐます加熱時間は大體1.5~2時間で常溫から1,150°Cに熱するのでありますから、上手にしないと加熱が均一に出来ませぬ。然し最近ではうまく出来る様になりました。空氣の豫熱室で空氣が約300°Cになります。第3に中形工場は加熱爐は石炭使用の連続式のものでスキットパイプがあります。この工場の材料はまちまちで其の範圍は非常に廣いのです。最後にロールの表を訂正します。68頁の右の上方の所を材質と訂正します。8の2の第4表第4列の21の下に22がぬけてゐます。

巖眞氏(日本鋼管)私の方では小形から大形までかなり廣範圍のパイプ、鋼片、條鋼を作ります。爐は14ありますが瓦斯使用1基重油使用13基であります。加熱吨當り重油は100~13kg石炭の方は130kg使ひます。餘熱利用では煉瓦のRecuperator1基パイプのRecuperator1基だけです。尙小さい事は後で御質問に答へます。

高岡氏(川崎製鉄)厚鉄工場と平鋼工場及び薄鉄工場に就て申します。厚鉄の方は注文によつて材料が一定してゐません。材料の重量は70kg~7tonであります。壓延した製品の厚さ5~124mm製品幅は最大2,440mmであります加熱爐は蓄熱式で豫熱溫度は900°C内外、加熱能力はton/aeyであります薄鉄の工場は壓延機はhot mill 25基あります。壓延の種類は普通のシートと注文によつて色々ありまして、シートバーの厚さは5.9~16mmのもので、之によつて出来たシートの厚さは0.28mm~3.2mmであります。加熱爐には各スタンドに附屬して荒仕上を25對有し爐の能力は27ton/aeyであります。平鋼工場に就て、壓延機は荒ロール(第1、第2)と仕上ロール(第1~第4)とあります。壓延材料は普通薄鉄の原料と時には注文で色々あります。普通鋼塊は300mm角のもので長さ1,400mm電氣鋼板は断面の大きさは表の通りで長さ1,300mmであります。シートバーの厚さは5.9~16mm迄で壓延して居りますが現在では5.9mmから13mmまでやつてゐます。平鋼加熱爐の能力は1基につき165ton/aey此の爐はRecuperatorがあり空氣の豫熱溫度は300~450°Cで有ります。表中24頁の(II)加熱爐に関する事項中右側の欄で上より5行目の1時間當り石炭使用量は0.208tonの誤に就き御訂正願ひます。

島村君(八幡製鐵所)八幡では條鋼と鋼板の二部分に分れて作業してゐてその状態も異なるので私は條鋼關係のみに就て申します。條鋼部には方塊大形、中形、小形、線材工場があつて各々、型式

作業方法が異なつてゐて一々詳細なる説明を申す時間もありませんので報告いたしました事項を全體的に總括して簡単に説明申します。

(4)のロール長さは胴長の意味でロールの材質は鑄鋼、鍛鋼、チルドに大別して記して居りますが時としてはCr, Ni-Cr, MoのSpecial elementを含有したのもあります。

(5)の壓延機の回轉数は連続ロール機の場合はSide Shiftと各Rollのr. p. mとは異なります。

(6)の材料の種類は多種多様であつて稀には注文に依り特殊鋼も壓延するが最も多く使用するのは普通鋼ですからC, Mnの最低、最高値を示しました。Mnのupper limitの高いのはH. T. Ducole等であります。材料の大き單重も種々で最も普通な例を示し鋼塊の大きはその型の符號を記しその寸法は別表としました。

(8)の公稱力量はIlgnier Systemにありては常時値及最大値の出力を併記しました。

(9)の1時間當り壓延吨数は1年間の實働時間(正味壓延した時間)に對しての平均壓延吨数を示してゐます。又加熱爐の能率には壓延状態に非常に關係するので例へば常晝勤務でやつたか、8時間2交代、3交代でやつたかと云ふ事或は全作業時間に對しての實働壓延時間即ち作業率が何%であるかは非常に爐能率に影響があります。

(11)の歩留は1年間の各種製品を平均したもので不合格になつた總てを除外したものです。次に爐の方では

(ロ)の容量の意味は1時間當り加熱吨数とか單位加熱面積1時間當り加熱吨数 tm^2/hr とありますがこの表には1回の裝入吨数を以て表はしました。蓄熱室は均熱爐、大型加熱爐に設備されてゐます中小型加熱爐には昔はRecuperatorの様なものを設備した所もありますが現在はその設備はありません。

(リ)裝入時の材料の溫度で常溫迄冷却するものは別に問題はありませんが、均熱爐への裝入鋼塊の溫度を正確に示すことは困難で假りに鋼塊表面溫度700°~1,100°Cを熱塊700°~300°Cを温塊300°C以下を冷塊として分けて置きました。又平均溫度も知ることは困難ですが出鋼より裝入迄の平均時間より推定したものです。

(ヌ)抽出時の材料の溫度の壓延の上から言へば鋼質を害しない程度でなるべく高溫度を理想としますが實際に於ては材質、製品の種類、壓延設備、爐能力等に依て左右されるし大體の見當を示したに過ぎません。

(ル)1時間の加熱吨数は統一してなくて残念ですが製品の種類作業状態で異なります大體に於て均熱爐及第1、2、3大形加熱爐は加熱時間1時間當りであり中、小形加熱爐では加熱時間がはつきり判明しないので壓延時間1時間當り(2基あれば2基分)で示しました。

(ヲ)加熱に要する時間も實際作業では種々の條件によつて異なるので大體の平均であります。

(ワ)壓延機の1ヶ年内の壓延吨数と加熱吨数と一致しないのは他工場の爐材料を加熱したり壓延したりした關係であります。

(3)燃料に就ては場所の關係上一部に發生爐を使用してゐるが最近殆んど混合瓦斯を使用してゐます。混合瓦斯の割合は作業状態により變化があります。瓦斯量は炭炭瓦斯は計量器があるが銻鐵爐瓦斯は計量器なきため不得止1ヶ年間の混合瓦斯の平均の分

析より算出したので大體の見當に過ぎません。これも近日中には設備されることになつてゐます。

(4) 排氣瓦斯成分は空氣が入つて結果不正確なものも記入して見せんでした。第二製鋼の均熱爐の排氣瓦斯にメタンが残つてゐるが平爐の排氣瓦斯にも殆んどメタンがあつてこの原因は分りません。餘熱は蓄熱室に利用する外には現在外に利用してゐません。第六分塊工場均熱爐では混合瓦斯を使用した始め頃に餘熱利用のためバブコック式の Waste heat boiler を 2 臺 (均熱爐 2 臺當り 1 臺) 設けたが發熱量 $1,600\sim 1,700\text{kcal/m}^3$ 程度の混合瓦斯を使用する様になつてから Boiler 入口では 300°C 位に低下しまして蒸氣發生量が減少して利用價値を失ひ現在使用してゐません。次に一般的に壓延工場の熱經濟上考慮すべき點を申しますと分塊工場の均熱爐に於ては極力良熱の鋼塊を裝入して燃料を節約し次に分塊工場で壓延した鋼片をその儘製品工場に直送することになれば理想的であります。種々の作業上の條件でその實現は困難であります。八幡に於ては軌條工場がその理想に一番近くて第一分塊工場均熱爐で少い燃料を以て加熱されたのみで軌條製品が完成されます。

製品工場の加熱爐にては分塊壓延直後の鋼片を裝入して鋼片の保有する熱量を利用し又斷面積小さく細長い鋼片を使用すれば消費燃料も少い筈だが現在では種々の障害あり未だ完全に實現されてゐません。又壓延する材質、種類或は加熱爐能力と壓延能力との關係等により異なります。普通壓延機の能力が加熱爐能力より大なれば加熱爐は充分能力を出し得るために能率も上るのであります。側へば均熱爐 1 基 1 ケ月 $900t$ の加熱能力のものを 5 基有とすれば月に $45,000t$ を加熱するが若し分塊ロール機の全能力が $50,000t$ でそのために均熱爐 1 基増設すれば増設せる 1 基は $5,000t$ を加熱することになつて全體的には爐能率は低下する、これ等の關係はその時の状態に應じて考慮すべきであります。

湯川氏 (八幡製鐵所) 條鋼關係に就ては只今申されましたから私は製鋼關係の 10 工場に就て報告をします。一寸斷はりますが私は鉄力工場に於て厚板工場に就ては知りませんから其の事を豫め御承知願ひます報告に出した色々の各條項に就ての趣旨は壓延期間、製品の出來方等の色々の標準は先程の條鋼關係と同様な基準で纏めました。板と申しますと厚板、薄板、中板の 3 つに分ける事が出來ますから各項も之に従つて色々違つて來ます。20~22 番迄は厚板關係です。加熱爐 20 は連続式 1 基とシーメンス 3 基 21. 22 はシーメンス式が夫々 2 基あります。

23 がユニバーサル平鋼工場 25 が中板で加熱爐は 25. 23. が連結式の鋼材加熱と同じ様に連結式になつてゐます。24. 26. 27. 28. 29 迄は全然薄板の形式になつてゐる連結式の荒爐とカサネ板を加熱するバッチタイプの爐があります。ロールに就ては 21 は二重逆轉式、20. 22 の厚板並に 25 の中板は三重ロール、24 並びに薄板では二重 Pullover 式のロールを採用してゐます。最後の統括表の所で御訂正を願ひます。第 1 表の第 1 頁の鎔鑄爐瓦斯の所で 26. 27. 28. 29 番のもの 1 時間の加熱噸數を例へば 26 にすると $1.t\ 175kg$ にしてありますがこれは各爐に就てあります。次の 1 時間燃料使用量は全部の合計であります。尙 47 頁 26 番薄板の壓延に關する事項のうち 5, 9, 10, 11 1 時間の壓延噸數は 1 基各爐に就て $1t\ 175kg$ 10 番目の 1 年間の實際壓延噸數は 26, 133ton ですから訂正します。次の 11 番目は $788kg$ に訂正。各工場の小さい點に就ては數が多いから後で御質

問に答へる事にします。

川村氏 (釜石製鐵所) 資料をざつと見ましたのですがミスプリントがありますから御訂正を願ひます、52 頁右の丸鋼 $12\text{mm}\sim 38\text{mm}$ とあるは $12\text{mm}\sim 44\text{mm}$ 瓦斯成分 C_6H_2 は C_6H_6 、次の頁の同様のミスプリントがあります、 $HC4$ は CH_4 です、次に資料の表でお判り難い點を補足致したいと思ひます、私の工場では他の工場と違つて燃料の方は複雑になつて居りますから説明が要ると思ひますので簡単に御話致します。骸炭工場で出來た瓦斯の剩餘は第一に平爐工場で使用し猶剩餘のある場合に壓延工場で使用する事になつて居りますが現在の點では平爐工場で使つた剩餘は少量で壓延加熱爐に使用し得る量は少いのですから之にタールを併用して居ります。猶骸炭工場で出來るタールにも不足を來す様な次第で石炭も使用せねばなりません。それで表に御座います様に瓦斯とタールを併用する爐、瓦斯タール石炭を併用する爐が御座いまして單一燃料の爐に比較しますと能率良く操爐する事が難しい様に思はれます、順に申しますと第一工場の第一加熱爐は瓦斯とタールを燃料とし第二加熱爐は瓦斯、タール、石炭を焚いて居ります第二工場のもは第一工場第二加熱爐同様瓦斯タールに石炭を混用して居り第三工場の爐は瓦斯及タールを燃料とする様に造られて居ります、第一第二工場の爐は何れも瓦斯を爐の天井から 30 度前後の角度で入れタールバーナーはその下部に位し角度は前者の半分位です、第三工場のは瓦斯を天井から入れないでタールと同じ様にガスチャージエンドから入れて居ります、瓦斯が上、タールが下で瓦斯の方が急傾斜です、其他の細い點に就ては後刻御質問に御答したいと思ひます。

喜々津氏 (富士製鋼) 私の所は小形工場が 1 つ連続式加熱爐が 2 基あります。報告の中で原動機の r.p.m は 300 です。此の 2 つの原動機は同じシャフトについてゐます。

高宮氏 (吾孺製鋼) 當初小型工場として設計したものでありまして小型製品の作業をしておりましたが鋼材界の需給關係やら市場の變動などに基き線材工場の繼ぎ足しが出來得るなればと調べて見ました處幸ひにして工場の裏の方で而も後部の工程の近くで繼ぎ足せばやれると云ふ事になり線材の列やら捲取の設備等を繼ぎ足しましたもので小型と線材と任意に其何れでもやれると云ふ設備になつております、しかし製品の種目では便宜もございませうかわりには又繼ぎ足して出來ました線材の作業に於ては線材専門として出來ました工場と比較しますると生産や能率と云ふ點に於きまして不便も伴つておる事だと考へますがこれは慾をしております關係上又已むを得ない事だと考へております。

さて表に就きましてですが記載の仕方で分り難い點もある様でありますから一二申上げておきたいと思ひます材料種類の欄で極軟線材とありますがこれは極軟鋼材の誤りです、それから加熱爐の溫度に就きましてありますがこれはパキロメーターで計つたものではありません、それから壓延の馬力と加熱爐の數並に容量に就きまして第一工場の方ではモーターの馬力も又加熱爐の増設をすると云ふ事も困難の様な關係もありますから其焼けに於ても往々にして鋼塊の大きさでは待つ様を事がないでもありません尙書き方が悪かつたせいもあることですが判り難くなつております處もあるようですからこれは後目に修正して御覽に入れたいと思ひます。

石原氏 (日本特殊鋼) 私の工場は非常に多種類のものを作つてゐますので變化が多く資料を得るのに困難しました、大體實作業

1年間の平均を載せました。訂正して戴き度い箇所があります。

河合氏 (住友金属工業) 表にある実績調査期間は昭和9年1月1日から12月31日迄の1ケ年間です。こゝに数字を提供しました鋼材工場は鋼管の材料を圧延するのが主な使命でありましてこの工場は私の方の他の工場に較べて多少設備の古い點もありますがこの點は品質には関係のないことで圧延能力としてはこれで従来は充分鋼管材を賄ひ得たのであります。

伊藤氏 (兼二浦製鐵) 私の所の圧延工場は大形、厚鉄の2つです。何れも大正8年6月に開始し大正11年5月に休止し此の間厚鉄は59,000ton、大形は14,000tonの製品を作りました。厚鉄は昨年9月に大形は本年の5月に再び操業を開始しました。厚鉄も大形工場も圧延設備は八幡と殆ど同じですから説明を省略します。唯動力の関係で只今では厚鉄と大形とは同時に仕事が出来ず晝夜交代でやります爲熱効率もよくありません。此の表中56頁瓦斯の使用量は私の方の加熱爐にはまた一々meterがついておまへませんので唯瓦斯mainにオリフイスメーターがあるだけで此のgas mainから他の工場にも送つておまへますから、之を差引きましたが正確な数字ではないかも知れません。コークス爐瓦斯の發熱量はカロリーメーターでなかつたのではなく計算したものです。重炭化水素は C_6H_6 です。厚鉄の方の瓦斯の温度 $15^{\circ}C$ は間違ひで $40^{\circ}C$ に訂正します。1時間の加熱噸数は大形の方で8,540kgとありますのは9,450kgと訂正します(65頁)。

木下氏 (大阪製鐵) 鋼鉄工場、中形工場、小形工場の3工場あります。中形工場は小形兼用で市場の状況により小形製品、或は中形製品と1ケ月中にも度々變更するので中形工場の成績としては充分に能率をあげる事が出来ません。加熱爐は燃料に全部石炭を使用して居ましたが昭和5年7月以來重油にかへて今日に至つて居ます。重油にかへてからは1工場加熱爐1基作業で1時間13噸は加熱して居ますが夫れ以上は一寸無理でありますから必要とする時は2基を使用して居ます。

訂正 爐に關する事項中(へ)送風機の有無欄の中の行の壓力水柱16"とあるは6"の誤りにつき訂正

齋藤委員長 之から質問にします。1, 2, 3……と順にお尋ねする事にします。

東京鋼材に就て御質問は……なし。

浅野小倉製鋼に就ては……

土田氏 印刷の誤を訂正いたします。

6頁の加熱爐に關する事故の表の中左の方の上から6行目へ送風機の有無欄の右の列に壓力 $50kg/cm^2$ となるは $50gr/cm^2$ の誤、又同事項中燃料欄イ石炭の種類右列に(嘉穂71%とあるは嘉穂70%の誤であります)

7頁の加熱爐に關する事項の表の中左の方の上から6行目へ送風機の有無欄の右の列に $28 \cdot 3m^3$ とあるは $28 \cdot 3m^3/mm$ の誤りです。

68頁第1表中發熱量の列にcal/kgとあるはkcal/kgの誤で65・90 58・20 60・30 64・00 62・10とあるは夫々6,590 5,820 6,030 6,400 6,210の誤であります

資料一括表第4頁石炭の欄で上から7行目に撫順炭とあるは嘉穂、伊田、方城、田川の誤、其右列に6,511とあるは6,590, 5,820, 6,400, 6,210の誤であります。

齋藤委員長 尼ヶ崎製鋼に就ては……

大同電氣に就ては……

日本亞鉛鐵に就ては……

齋藤委員長 神戸製鋼所に就て御質問は……

日本鋼管に就ては……

川崎製鐵に就ては……

八幡製鐵製條工場に就ては……

木下氏 八幡製鐵に就いて質問致します。

28頁の(11)材料1噸對製品出來高について、粗鋼片に對しシートバー940、小形材960とあるは粗鋼片とはどんなものでありますか、尙小形材よりシートバーの歩留が悪いやうでありますか此の歩留に就いて御説明をお願い致します。

齋藤委員長 製鐵工場の壓延及び加熱に就ては……

齋藤委員長 釜石製鐵に就て御質問は……

富士製鋼に就ては……

吾嬭製鋼に就ては……

日本特殊鋼に就ては……

齋藤委員長 住友金属工業に就ては……

兼二浦製鐵に就ては……

大阪製鐵に就ては……

喜々津氏 日本亞鉛鐵の方にもお聞きますがバーナーは13個とありますがサイドバーナーは現在全部御使用になつて居ますか。

小森氏 爐の前部に5個兩側に4個づゝ8個合計13個です

巖眞氏 同じく日本亞鉛鐵にお聞きますが低壓のバーナーを初めよりお使いでしたか、又其の成績及び特に低壓を採用されたのは高壓と比較された結果ですか。

小森氏 始めから使ひまして成績は比較した譯ではありません。

齋藤委員長 總括表を作る上に於ての御質問がありましたら。

廣瀬氏 八幡の厚鉄に於て。提出されたものは燃料が少い様に思ひますが。

湯川氏 20の厚鉄では大部分は連続式で一度加熱した鋼片をシーメンス式で尙高温度に加熱しておます。常温から壓延温度に達するには非常に能率が悪くなるので相當温度になる迄加熱してからシーメンスに入れますので燃料が非常に少くなるのですから3基に就ての使用量でありまして間違ひではありません。或る時には冷塊を入れ或る時には熱塊を入れ尙24時間中連続作業を行はず間で保熱をする爲此の様な結果になります。

外島氏 川崎製鐵の方に聞きますが。

高岡氏 鋼塊下部瓦斯通路の高さは約300mmであります又瓦斯噴出口よりSlide tubeの先端迄の距離は2,800mm位です。

土田氏 神戸製鋼所の方にお尋ね致しますが御社の線材工場では加熱爐の天井と爐底との中間にスキットパイプを置き鋼塊を上下面より加熱せられておる由でありますか鋼塊の上方と下方とのスペースの廣さの割合は大凡そどれ位になつて居りますか。

外島氏 スキットパイプが中間にありますから鋼塊の上面より天井の距離の方がスキットより爐床までの距離より少いのである。

藤井氏 八幡製鐵所の方に伺ひます。昭和製鋼所に居られるフランツ・コフラー氏は「鎔鐵爐並に散炭爐瓦斯を豫め配合して輸送し之を平爐に使用することは以前行つて失敗した。現在は平爐に2本のパイプで夫々の瓦斯を送つて其處で操業者の手で混ぜて居る」と言はれて居る若し八幡に於て此混合法に就いて何う言ふ御方針を採つて居られるかを伺ふことが出来れば甚だ参考になるこ

と、思ひます。

島村氏 兩瓦斯の各々の壓力を見て各々のバルブを加減して混合します。

淺田氏 質問ではありませんが加熱爐の經濟と云ふ事に就て燃料は大きい部分でありますが又焼きべりも随分大きい部分であります。それから出来る鋼滓の處理にも困る問題です。今焼きべりを1%減少させるとしても其の利益は相當に大きいものであります。例へば鋼塊1匁70圓としても其の1%減少すれば70錢になります。燃料をかりに石炭1匁14圓としても其の10%減少するとしても、1圓40錢であります。故に石炭を使つた場合と重油を使つた場合と焼きべりの點も考慮してどちらが經濟的に就ての研究を進める事が望ましいと思ひます。當方で線材工場を建てる時歐州へ参りました際にどの會社でも微粉炭を使ふ事を進言しました。私は丁度撫順炭の分析表をもつてゐたので微粉炭を使用して加熱する場合、其の焼きべりに就ては心配無用か、8%もashがある石炭に對しても大丈夫であるかと念をおして問へましたが何れも大丈夫との事でした。然し私の方では微粉炭を使ふとノロの始末に困ると思ひましたから發生爐瓦斯を使ふ事にしました。他の工場でも同様な問題に就ての御經驗がありませうから、鋼材加熱爐に微粉炭を使ふ事の可否に就ての御經驗、御研究がありましたらお聞きしたいと思ひます。

今泉氏 私の方も同感であります。微粉炭は完全燃焼が良好だと云ふので私の方でも中形鋼塊の加熱爐に使つた事がありますが、ashが鋼塊の上にとまつて表面がSpailされ甚だ困りましたので遂に廢止した經驗があります。

淺田氏 先程申し忘れましたが微粉炭を使ふシーメンズ式のドロージング、フアーネスを買はないかと盛んに申し出て来てゐます。燃料費が大變安く書いてあります。御希望がありますれば其の内容をお知らせします。

齋藤委員長 之で意見も大體無いと考へます。各會社とも非常な時間と御努力を拂つて御調査下さいました事を感謝します。此の印刷物は此の席で充分御精讀の時間がなかつた事と思ひます。就きましては此の委員會後更に此の問題の徹底を期する爲、此の議題を次の大會に迄延ばしてもう一度委員會を開いてはと云ふ意見がありまして私も尤もだと思つてゐます。尙兼二浦、昭和製鋼などは仕事を始められてからまだ1年にもなりませんから其の後の成績を出して頂く。又淺田氏の先程云はれました焼きべりの項も1項つけ加へて研究する事などを考へますと、此の委員會を次會にもう一度研究部会で議して質問などを充分にして研究の徹底を期してはと私は思ひます。尤も焼きべりの項をつけ加へるかどうかは委員會ではかられますが。皆様のお意見は如何ですか若し皆様がその御希望でありますれば之を議決して歸京の上協會に申出て考慮して頂く事にします。……御異議がない様で御座いますから委員會としてはもう一度之を議して完全を期する事にしたいと存じます。此の事を更に協會に報告します。

野田會長 今日は朝から1日中緊張して各自研究に御盡力下さいました事を感謝します。報告のdataなどに就てあまり急いだ爲充分でなかつた事もありますから、此の事は歸京の上協會の委員會に諮る事に致します。

拍手散會