

研究部會報告

日本鐵鋼協會研究部會・製鋼部會報告 (I)

吉 川 晴 十*

REPORT OF STEEL MAKING DIVISION, INVESTIGATION

COMMITTEE OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE OF JAPAN (I)

Haruji Kikkawa

Synopsis :

The committee adopted the following subjects to study : —(1) Gas producer operations, (2) Rational use of fuel oil, (3) Substitute materials for furnace bed, (4) Refractory bricks, (5) High quality high carbon ((6) low carbon) steel making by basic open hearth process, (7) Semi-killed steel, (8) Ordinary steel from electric arc furnace, (9) Use of oxygen in open hearths, (10) Design of open hearth construction. Meetings were held twelve times since Aug. 1948, once at Yawata, twice at Amagasaki, the remainder at Tokyo. All but one subjects have not yet come to conclusions. Investigations of the use of oxygen in open hearths were carried out in co-operation with the joint experimentation of eight leading steelmaking companies, a complete report of which was published in Aug. 1950. As partial conclusions of the study of design of open hearth furnaces, standard dimensions for oil firing open hearths of 30, 40, 50, 60, 80 and 100t capacity, and those for producer gas firing open hearths of 40, 50, 60 and 80t capacity were recently determined, which will be soon published.

I 緒 言

通産省鐵鋼局、日本鐵鋼連盟及び日本鐵鋼協會三者の研究連絡會運営による製鋼部會の成立は昭和 23 年 8 月であるがそれ以前から日本鐵鋼協會單獨運営の「鹽基性平爐製鋼研究部會」があつたので、それが改組されて本會が出来た。委員は改めて各社から推薦を受けたが大體前の通りである。委員長は引續き吉川が命ぜられて居り昭和 23 年 4 月の大會に於てそれ迄の成果を報告し會誌にも載せた¹⁾。茲には以後の経過について報告する。

II 研究項目

鹽基性平爐製鋼研究部會時代には前記報告の如く研究項目は 4 題だけであつたが緊急研究を要する事項が多くなつたので改組後には鐵鋼局及び鐵鋼連盟の要望もあつて 9 項目に増され、更にその後米人技師の指導により平爐の構造に関する研究事項が多くなつたのでそれを追加して次記の 10 項目となつた。即ち (1) 發生爐操業の

改善による燃料の合理的使用法の研究、(2) 重油の合理的燃焼法の研究、(3) 代用爐床材の使用法に關する研究 (4) 製鋼用耐火煉瓦に關する研究、(5) 鹽基性平爐による優良高炭素鋼製造法に關する研究、(6) 鹽基性平爐による優良低炭素鋼製造法に關する研究、(7) 半鎮靜鋼製造法に關する研究、(8) 電氣爐による普通鋼製造法に關する研究、(9) 酸素利用による製鋼能率の向上に關する研究、(10) 平爐の構造に關する研究。

III 委員會經過

改組前の「鹽基性平爐製鋼研究部會」第 5 回會議迄の経過は前記の如く既に報告したが、その後第 6 回は昭和 23 年 4 月 8 日鐵鋼協會々議室で開催、第 7 回は 23 年 6 月 26 日に同所で開催した。その次の會議は 23 年 8 月 5~7 日八幡製鐵所で開催し、これを現行の製鋼部會の第 1 回會議とした。その後今迄に第 1 表の如く 12 回會議を開催した。

* 製鋼部會委員長

第1表 製鋼部會會議開催表

回	開催年月日	場所	主 議 題	出席者 数	提出資 料 数
第1回	昭和23年8月5~7日	八幡製鐵所	重油使用法	87	35
第2回	23. 8. 20	東京・鐵鋼協會々議室	銑鐵配合率・爐床材料	20	7
第3回	23. 10. 29	尼崎・尼崎製鋼所	酸素製鋼	75	2
第4回	24. 1. 25	東京・鐵鋼協會々議室	酸素製鋼・爐床材料	30	14
第5回	24. 4. 1	東京・鐵鋼連盟會議室	酸素製鋼・發生爐ガス使用法	39	7
第6回	24. 5. 29~30	尼崎・日亞製鋼及尼鋼	酸素製鋼・重油バーナー	35	8
第7回	24. 8. 5	東京・鐵鋼連盟會議室	平爐構造・重油バーナー	38	14
第8回	24. 10. 27	〃	平爐構造・重油バーナー・鑄型	45	22
第9回	25. 2. 3~4	東京・東都製鋼及鐵鋼連盟	ガス發生爐・重油・爐材	50	13
第10回	25. 4. 1	東京・鐵鋼連盟會議室	平爐構造・優良鋼	42	14
第11回	25. 6. 7	〃	平爐構造・優良低炭素鋼(管材)	41	12
第12回	25. 8. 8	〃	發生爐ガス・代用爐床材 平爐構造 富山氏講演・平爐構造・優良炭素鋼(シートバー)	41	8

IV 各研究項目の研究結果

(1) 發生爐操業の改善による燃料の合理的使用法の研究

前回報告に於ては石炭消費量がまだ良塊 1t 當り 500 kg 位であつたが、その後平爐操業法の進歩と同時に發生爐操業及び發生爐ガス燃焼法の進歩があつて、昨年 10 月頃は 380kg 程度となり、小倉製鋼の如きは昨年 6 月既に 275kg の実績を挙げ、更に平爐のガスポートを三角形に改造した試験では本年 4 月 22 日から 5 月 18 日に至る期間に於て平均 231kg なる結果を得て居る。發生爐操業は石炭の灰の熔融點の許す限り送風溫度(飽和溫度)を出來るだけ低くして操業することが理想である。川崎製鐵では昨年 3 月頃納入の石炭では送風溫度 50~52°C が最適で CO 27% 位のガスが得られた。使用石炭を篩分することも發生ガスの品位を向上せしめるものであつて、10mm 以下の粉を分けてこれはボイラー等他の用途に使うがよい。關西ではこの粉炭が 7% 位であるが關東ではもつと多い。吾國には發生爐用の適正炭が少いから粗悪炭を以て良質のガスを發生せしめる研究が必要である。粗悪炭は水蒸氣を多くしなければならぬ。そうすれば溫度を高くしなければ水蒸氣が十分に分解しないで平爐の爲めに悪い。溫度を高くすれば灰がねばるから矢張り溫度を低くして操業し、それで良質のガスを出さなければならぬ。それには水蒸氣の代りに石灰やドロマイト焼成爐の廢ガスを使うとよい。それは CO₂ を 40% 程含有し、CO₂ は水蒸氣よりも分解溫度が低いから低温で操業出來る。この研究は小倉製鋼で行つて居る。第 9 回會議で小倉製鋼から發表した例は發生爐ガスの成分が CO₂ 2.2%, CO 33%, H₂ 9.2%, CH₄ 2.5% である。

(2) 重油の合理的燃焼法の研究

この問題も「鹽基性平爐製鋼研究部會」當時から研究して居り、前回報告の際に各所で種々の型式のバーナーを使用しているが、その優劣は容易に判定し難いと述べたが、その後又重油ノズルの孔を數個にしたもの等も使われるようになり、一層標準型の決定が困難になつた。第 7 回及び第 8 回會議に於ては再び各社が現に使用中のバーナーの圖面を持寄り、操業方法並に燃料使用量等を検討したが結局各社の爐に適したものを使用すべきで標準型と云ふべきものは定められそうにもない。米國では重油の霧化に水蒸氣を用いる由であるが吾國では全部壓縮空氣である。米國技師の話では米國では平爐の餘熱ボイラーで水蒸氣が安く得られるからそれを使うのであるとのことである。水蒸氣と壓縮空氣との優劣はまだ實驗して居らぬ。

(3) 代用爐床材の使用法に関する研究

マグネシアクリンカーの代用としてドロマイトクリンカーを使用して相當の成績を収めたこと及び更に進んで生ドロマイトを平爐々床スタンプに使用し得ることを前回報告したが、その後輸入マグネシアがあつたから、その使用法並に使用実績を各社から持寄つて検討しそれとドロマイトとの比較を行つた。日本鋼管川崎に於ける比較では第 2 表の如くマグネシア爐床の方が優良である。

第2表 ドロマイト爐床とマグネシア爐床との比較 (第5回會議で日本鋼管提出資料)

	銑鐵配合率 (%)	製鋼時間 (時分)	爐修時間 (%)	爐床材使用量 (kg)
ドロマイト爐床	40.6	6-53	9.3	67.0
マグネシア爐床	40.0	6-25	8.1	62.6

川崎製鐵聯合ではユーゴ・マグネシア、チエコマグネ

シア、國産燒ドロマイト等で爐床を築いたが、3ヶ月間の平均成績を比較すると、マグネシア爐床では床直時間の作業時間に對する比が5.6%で、マグネシア爐床の11.54%に比して優秀である。しかし銅塊も適當り爐床材費は約50%高くつく。その他神戸製鋼その他での使用実績によつても輸入マグネシアを使えば製鋼量が増すので何處でもマグネシア使用を希望している。

生ドロマイトを平爐々床に使用することは室蘭で實行して好成績を擧げていることは前回にも報告したが、その後も室蘭では50t平爐(實装入60t)に生ドロマイト爐床を用いて何等故障なく補修用ドロマイト使用量も良塊t當り40~60kgでマグネシア爐床に比し遜色を認めない。寧ろスタンプ費少く又ドロマイトはマグネシアよりも熱傳導が少いから爐床からの熱損も少いと云う利益がある。このことは學振でも發表された²⁾。

(4) 製鋼用耐火煉瓦に關する研究

これは鐵鋼連盟の耐火煉瓦技術會との協同で研究することになつてゐるがまだ實現に至らない。

(5) 鹽基性平爐による優良高炭素鋼製造法に關する研究

硬鋼線、タイヤ等の内重要な材料は酸性平爐で造つてゐるが、鹽基性平爐でも十分信頼出来る優良鋼が造れるであろうと云うので研究している譯である。これに關する資料を神戸製鋼、八幡、新扶桑及び小倉から提出し、神戸製鋼で纏めて第9回會議で審議した。作業標準を作る筈であるがまだ決定しない。

(6) 鹽基性平爐による優良低炭素鋼製造法に關する研究

鋼管や鋼板の品質及び歩留向上の爲めには優良低炭素鋼の熔製並に造塊が最も肝要である。その研究を管材、厚板、薄板用シートバー及び高級仕上鋼板に別け、管材は日本鋼管と新扶桑、厚板は八幡、シートバーは東都と釜石、高級仕上鋼板は川崎製鐵で研究資料の取纏めを擔當することとし、既に數回の會議で検討した。管材としては新扶桑のCore killed ingot、日本鋼管のCapped ingot等の研究が進んでいる。シートバーは各社の現状を比較し、更に薄板製造並に亞鉛鍍金迄の成績を調査中である。

(7) 半鎮靜鋼製造法に關する研究

米人技師は日本の再熱爐は悪いから縁内の薄い半鎮靜鋼銅塊では壓延後内部の氣泡が銅材の表面に現われることとなる恐れがあると云われた由であるが再熱爐關係者ともよく連絡をとつて研究を進める豫定である。

(8) 電氣爐による普通鋼製造法に關する研究

この課題は大電力を使つて急速熔解により低コストで普通鋼を造らんとするものであるが、通電装置に經費を要する點もあり、まだ研究が進んでいない、將來は是非必要のことゝ思う。

(9) 酸素利用による製鋼能率の向上に關する研究

昭和23年6月から尼崎製鋼所で實際同社の鹽基性40t平爐で酸素製鋼を行いそれが大に有効であることを認めた。同社では度々の製鋼部會々議に於てその方法、結果等を報告し各委員で検討した。鹽基性平爐の屑鐵法では熔解期に酸素バーナーを用いて熔落を促進することが最も有効である。装入屑鐵が十分に熱をもつたところへ酸素を吹付け、鐵及びその中の不純物の酸化熱を利用するようにすべきである。熔落後に熔鋼中へ酸素を吹込んで脱炭を早めることは屑鐵法に於てはあまり必要がない。熔け残りの山へ酸素を吹付けて熔落を早めることは製鋼時間の短縮に大に役立つ、酸素吹込用のエンドバーナー、リンデジェット、パイプランス等の構造によつて酸素の効果並にパイプの消耗量等が大に異なる。

酸素製鋼では脱炭速度が大であるから鋼質上に何等かの影響があるかも知れないが、低炭素縁付銅塊については鋼中酸素含有量、銅塊の氣泡發生狀況、非金屬介在物含有量、壓延鋼の表面狀況、機械的性質等は格別の差異は認められない。第3回製鋼部會々議は尼崎製鋼所で開催し酸素製鋼の質地作業を見學し種々討議を行つた。第4回會議では各社の酸素製鋼計畫を發表して互に批判し合つた。第5回會議では尼崎製鋼所に於ける昭和23年11月6日の酸素製鋼實驗の際熔鋼、銅滓、ガス等の詳細なる分析、溫度測定等の報告があつた。その後銑鐵配合率増加に伴う製鋼時間の延長を防ぐ爲め、日本鐵鋼連盟主催の8社共同酸素製鋼研究が行われた。これは銑鐵60%及び70%配合に酸素を用いたもので、高銑配合に對する酸素使用によつて時間的には銑鐵30%の普通法と同等で、鐵鐵石を使うよりはよいとの結論を得た。これ等研究結果は本年8月酸素製鋼共同研究委員會の「酸素製鋼法の研究」として一冊子に纏めて日本鐵鋼連盟から發行された。

(10) 平爐爐體構造の研究

昨年8月の第7回會議に各社平爐の圖面と主要寸法を持寄つて討議したが更に取纏めて検討する必要を認め、重油爐は東都と日本鋼管、ガス爐は新扶桑、混合ガス爐は八幡が擔當して、先ず現に稼働中の各平爐の實狀を調

べ、米人技師の勸告、各國の文献等を比較検討の上吾國に最適と思われる平爐の標準寸法原案を作製し、數次の會議に於て慎重審議の結果、第 11 回會議で固定式 30t, 40t, 50t, 60t, 80t 及び 100t 重油專燒平爐の標準寸法を決定し、第 12 回會議で固定式 40t, 50t, 60t 及び

80t 發生爐ガス平爐の標準寸法を決定した。その詳細は別に本誌に掲載する。

文 献

1) 鐵と鋼, 第 35 年第 1 號 (昭 24・1) 9 頁

2) 學振 19 委 1936 (昭 24・9)

研究部會記事

第 12 回製鋼部會 日時: 25—8—8 (火) 會場: 日本鐵鋼連盟會議室。出席者: 委員長吉川晴十君外委員及委員代理、臨時出席者等 40 名。議事概要: (1) 議事に先たち日本鐵鋼協會副會長富山英太郎君の「米國製鋼技術に就て」の講演があり之れに對する質疑應答を行ひ一同啓發せらるゝところ尠くなかつた。(2) 次ぎの各項目に付提出資料により夫々該提出委員の説明があつた。(a) 平爐の構造に關する研究に於て、「發生爐瓦斯平爐標準寸法試案」(新扶桑金屬)。「第 12 回製鋼部會提出資料 (川崎葦合)。「平爐蓄熱室ギッター積に於ける煙突積と格子積との比較に就て」(中山製鋼)。(b) 鹼基性平爐による優良低炭素鋼製造に關する研究に於て管材用については「優良なる低炭素鋼の製造法」(日本鋼管川崎)の説明がありシートバーについては製鐵成績調査表の様式を薄板製造 17 社に送附して調査記入方を依頼することとした。(c) 發生爐操業の改善による燃料の合理的使用法の研究に於ては、「發生爐ガス發熱量計算要領に對する檢討」(八幡)が説明せられた。

鐵鋼二次製品部會第 7 回磨帶鋼分科會 日時: 25—8—12 (土) 會場: 高砂鐵工株式會社大島工場。出席者: 委員長松永陽之助君外委員、委員代理等 24 名。議事概要: 提出資料 (1) 壓延工程に於ける磨帶鋼厚みむらの統計的研究 (日金産王子) は大川委員。(2) インヒビターについて (日金産王子) は福田氏。(3) 磨帶鋼分科會資料—肌不良の問題及壓延潤滑材— (三機工業川崎) は山口委員が夫々説明した。其の他松永委員長は光輝燒鈍ポットにマグネシウムを添加し酸化を防止する方法を提唱した。

鋼材部會第 8 回線材分科會 日時: 25—8—28 (月)。會場: 富士製鐵輪西製鐵所。出席者: 主査委員代鈴木茂君外委員及委員代理、臨時出席者第 22 名。議事概要: 提出資料 (1) 工場作業実績表。(2) 運轉休止時間内譯表。(3) 加熱爐操業実績表、加熱爐熱精算。(4) 原單位調査表。(5) 線材の直徑及偏差頻度曲線 (以上各社)。(6) 線材工場鋼片壓延成績表 (小倉製鋼)。(7) ローラーベアリング成績表 (輪西製鐵) 以上夫々説明の後質疑應答が行はれた。

鋼材部會第 7 回中小形分科會 日時: 25—8—29 (火) 會場: 富士製鐵輪西製鐵所。出席者: 主査委員森山達郎君外委員及委員代理等 22 名。議事概要: 下記議題について順次討議が行はれた。(1) 調査事項、(イ) 製品歩留調査。(ロ) 作業時間分析。(2) 銑材壓延に關する檢討。(3) 壓延機動力傳導に關する研究。(4) 工具に關する檢討。(5) 其の他の研究事項。

特殊鋼部會第 2 回第 3 小委員會 日時: 25—8—26。會場: 協會々議室。出席者: 主査委員小平俊雄君外各委員及委員代理等 18 名。議事概要: 日本特殊鋼、新大同製鋼、東京鋼材、東洋鋼板等各特殊鋼會社提出の材質管理に關する資料により特殊鋼製造用主原料の現状と不純物の影響及その對策等について夫々説明があり、普通鋼各社の經濟的に見た適正銑鐵配合率の發表があつた。また新扶桑金屬から、各社主要製品に對する考察として鋼材中の不純物に關する參考資料が提出せられた。

熱經濟技術部會第 9 回加熱爐專門委員會 日時: 25—9—6。會場: 協會々議室。出席者: 委員設樂正雄君外各委員、委員代理及臨時出席者等 28 名。議事概要: 設樂委員 (後に阪本委員代る) の司會により熱經濟技術部會加熱爐專門委員會關東小委員會 (日本鋼管・鶴見、日本鋼管・川崎、富士製鐵・川崎、日本特殊鋼、東都製鋼、新理研工業、八幡本社、東京鋼材) に於てまとめた「8 連連續塊塊加熱爐設計」に關して仕様に基く加熱帶、加熱爐床幅の各決定、爐熱効率の推定の燃料の使用量及び燃焼裝置、爐線等の各要項について討議が行はれた。

熱經濟技術部會第 8 回熱精算專門委員會 日時: 25—9—7。會場: 協會々議室。出席者: 委員長田中清治君外委員及委員代理等 21 名。議事概要: 田中委員長より八幡製鐵所管理部熱管理課提出の「熱精算方式改訂案」につき檢討ありたき旨の挨拶あり、同案第 1 節加熱爐の熱精算に關し、入熱、出熱、鋼材適當熱精算結果、熱効率、計算要領等につき各委員間に討議せられて概ね原案を確認した。尙電氣爐熱精算について池田委員の説明があり新大同製鋼の資料提出があつた。