

々設備があり、簡単な研究は、こゝでやつて居りました。

(問) 日本の工場の研究所は大きいけれど、成果が上らないと云はれますが、米國ではどうですか。

(答) 大工場では、中央技術研究所の様なものを持つて居りますが、見ませんでした。大學や純研究所では基礎研究や將來の品質改良等の研究を行つて居り、實用化し得るものは實用にもつて行く。専門分野は非常に細かく行き亘りこゝでは研究者も技術者も組織の力で根本的に深く研究が進められて居ります。

2 米國の鹽基性並に酸性平爐について

植山 義久

(問) 酸性平爐では時間が長くかゝりますか。

(答) 炭素 0.15% 以下のものには酸素を用ひるので速い、(40t 爐で大體8時間位)

(問) 酸素ならば、酸化した後、すぐ湯を出しても差支へないと云ふのはどういふ譯ですか。

(答) 清淨度が良いのです。Ore を使ひますと action する迄一應待たなければなりません。Armco では昔生木を使つて炭素を下げ居りましたが、今では酸素で効果を上げて居ります。low carbon に酸素を用ひることは、全面的に實行されてゐてもう問題はありませぬ。

(問) Armco iron であつた様な純度を出すことについて何か……。

(答) Armco では 4 elements で 0.01% と云はれますが、標準は大體 0.065% です。Slag を見ましても 2.5~4 位の鹽基度にして居りますが、コツを聞くことは出来ませんでした。現在では、酸素を使つて carbon を下げて居ります。

(問) 1% 位の high carbon steel を作る所を見ましたか。

(答) 見ませんでした。Mn を爐中に入れる場合、問題は Slag です。材料が良いですから、全く苦勞はりませぬ。爐の中のおさまりは問題なく、分析値から、幾ら入れろと命令して居る。湯を眼で見るなどといふことはもう通り越してゐる。

(問) Ingot の疵はどうですか。

(答) 下注ぎの場合殆ど疵はありません。上注ぎの場合、疵は分塊ロールを通してから scarfing 又は Chipping をやつてゐます。

(問) 爐床には Magnesia の外に Dolomite を使つて居りますか。

(答) Double burned dolomite が主で、MgO は

約 38% です。平爐の傍に 50kg 位のセメント袋に必要な耐火材料が積んであり、其の儘、又は Cr 等は練つて使つて居るのを見ました。美しい程耐火材料が揃つて居る。どう云ふ風な設備にしたら良いか。どこをどの様に改良したら良いかと云ふことで、平爐なら、平爐だけを設計する會社があります。それだけで要するに生計が立つて行くのです。平爐なら平爐専門の所に頼みさへすれば完全な設計が出来ます。研究にしても自分の所で出来なければ外の研究所又は其の道の専門家に頼んで充分研究が出来、凡ゆる點が専門化されてゐる。

(問) 石灰はどうして居ますか。

(答) 石灰は他所で灼いて居る。日本の様に大きな塊は使つて居りませぬ。貨車が持つて来て、バンカーに移し、濕氣を含まない様な装置をして、平爐に持つて行く。又 size が 10mm 位で揃つて居ります。我々の所の様に大きなものもあれば粉もあると云ふことでは駄目です。日本の耐火材料の品質を如何にして上げるかと云ふことが大きな問題で、専門の工場を作つた方が良いと思ひます。

(問) Grain size について、米國の鋼は grain が揃つて居ると云ふことですが、爐中の湯の具合、boiling 中に加へる Al の問題等は、どういふ風に……。

(答) Soft melt はやらない。完全になる迄やつて居ります。

(問) Boiling は喧くするのですか。

(答) 充分 boiling して uniform にしてあります。melting down carbon (最終の仕上り分析値+ 0.50%) を標準にしてゐるわけですが。Ore にしても、日本の様に粉ではなく、大塊を使つて居ります。Ore を入れ充分な boiling をするので、low carbon の場合は酸素を使用してゐます。

(問) 爐床用の magnesia の size はどうなつて居りますか。

(答) 規格があります。大體 3/8" 位が 85% 位で、残りは粉です。

(問) 爐床 Dolomite の binder は何を使つて居りますか。

(答) Stamp には tar を用ひ、double burnt の場合は其の儘 (binder なし)、Basifrit-MgO (68-72%) のものも其の儘、爐床の掘れた所を充填して後、すぐ裝入が出来ます。raw dolomite は大體 22% 位で、之を灼いたものが、大體 38% 位です。

(問) Movable spout について……。

(答) Movable spout があれば、穴 (約 6") が

常に最初 stamp した位置と大きさを保持出来る理です。我々の方では穴が狂ふから種々な trouble を生ずる。此の出鋼孔が normal であれば鋼は綺麗になり、床は10年も15年も保つ譯です。爐床にノロや地金が溜つて滲透したのでは壽命が短くなります。movable spout にすれば爐床が掘られた場合でも簡単に直せる。3時間も5時間もかかつて床を直す様なことは300回か400回に1回位しかないと云つてみました。耐火材料の使用量に致しましても冷銑装入の例で Dolomite で40~50 lbs 即ち 27~28kg Cr 煉瓦、4~6 lbs/t, Mg 煉瓦 10~12 lbs /t Silice 煉瓦、並型 25~30 kg/t で非常に少なくて出来る。

(問) Movable spout は電氣爐には……………。

(答) 使つて居りません。又出来ないと思ひます。

(問) Ferro-mangan の製造が、うまく行かないのですが、米國ではどうして居ますか。

(答) 湯の温度が全然違ひます。tapping temp. も高いです。我々がやつて見て米國位の湯の温度でやれば良いですが、燃料が悪く refining も高温で困難ですがそれでもつて裏から Fe-Mn を鋼に入れるならば、最後の仕上温度と最良の精錬をしておくことが肝要なことです。私の所では semi-killed に 2/3 位入れさせて居ります。特に rimmed steel では、湯の温度並に slag の状況を見て入れないと却つて rimmed の充分でない ingot を造つて歩留りが悪くなりほしくないかと思ひます。すぐアメリカの眞似をしてやれと云つても無理があります。徐々に Fe-Mn を鋼に入れる重を増して行くというやり方が良いと思ひます。凡ゆる點で歩留りを上げる様に務める事は充分努力しなければならぬと思ひます。

(問) tapping の温度はどの位ですか。

(答) 3000°F 位でせうが、物によつて異なります。

(問) 廢滓法は……………。

(答) 装入口眞中からやります。眞中から装入しまして、やはり眞中から出すのです。裏から出して居るのではありませんでした。ノロは臺車の上のノロ鍋に受けられ造塊側に出します。

(問) 時期は何時ですか。

(答) Scrap がとけるのに 3~4 時間位かかり、次に Molten pig を入れて後 3-4 時間です。量に依つて違ひます。

(問) Thermo-couple は何回位使ひますか。

(答) Pt-Pt-Rh は1回か2回で駄目らしいです。Rayotube 輻射高温計を通してはかかるのは何回でも良い

でせうが。

(問) Thermo-couple とレオテュブの使ひ分けは。

(答) 後者は天井の温度を計ります。Air を吹き込みその空間からの輻射を計るもので、Recorder に現はれます。

(問) Smelting 末期の Slag の處理は……………。

(答) 碎いて熔鑛爐に持つて行くとか、いろいろ方法があります。鍋のまま處理場に持つて行きます。

(問) capped steel で使ふ材質はどんなものですか。

(答) いろいろありますが一番多いのは sheet bar です。

(問) 鋼塊の大きさは……………。

(答) 普通 10t~15t 位です。Kaiser の例ですが、semi-killed が多く 70% 位で、rimmed は 20% 位、killed が 10% 脱酸剤としては Si を使ふが、Al を用ふるのもある。rimmed では Al のみを使ふ。現在 Al を使ふ新しい方法が研究されてゐる。

(問) アメリカの煉瓦は非常に綺麗ですが、temp が低いのではないですか。

(答) 焼成温度は高いと思ひます。forming の時 high pressure でやり、形が deform しない。意外に思つたのは Cr-Mg の metal case を作り生で固めて爐の突當り壁につむと平爐内で灼ける。

Willing では、Gitter の天井が flat で、吊天井になつて居り、ノロ部屋の所だけが basic brick で、他は acidic にしてある。

(問) Ghost line の問題は……………。

(答) 餘り聞きませんでした。

(問) tapping から装入迄の時間は。

(答) 大體 30 分です。其の間 gas を送つてゐる。床が悪ければ 15~20 分延ばします。

(問) 鹽基性平爐で作る Special steel の range は。

(答) 4% Si-steel, 5% Cr-Mo-steel 位です。

3 鋼管製造部門より見たる米國製鋼壓延熔接技術の進歩について 小田 助 助

(問) 電縫管が Seamless に喰ひ込んで居ると云はれて居りますが。

(答) そういふことは無い様です。B. & W. で開いたら Seamless は厚目のものに適し、電縫管は薄目のものに適して居り、値段も安い。之をうまく使ひ分けて居ます。

(問) 大きな電縫管は、どの位ですか。

(答) Kaiser では石油のラインパイプとして 14in 造

です。電氣抵抗溶接を行つて居り, transformer の capacity は 2000KVA です。

(問) Seamless に rimmed steel は使つて居ますか

(答) 使ひません。我國の boiler の内圧は 30~35 kg であるが、米國では 70~90kg で rimmed steel では耐へられない。Killed steel でなければならぬ。

(問) 18-8 の Seamless pipe について。

(答) B. & W. では、昔は mannesman でやつてみたが、Slag inclusion の無いものでなくてはならないので、特別の形、即ちベベル型の roll を特に作り、今は之でやつて居ります。

今日本で我々が困つてゐる 18-8 の穿孔について、B. & W. を調べた範囲では slag inclusion の少ない材料を用ひ、壓延の際の speed 等は Cu の加工に近づけて考へねばならない。薄い方の溶接は atomic hydrogen で Welding します。

(問) 外面の皮むきは、やらなければなりませんか、Seamless でもやる必要があるのですか。

(答) 用途に依ります。B. & W. ではむかぬものもあります。

4 米國に於ける壓延鍛造溶接技術の進歩

外 島 健 吉

(問) hot strip の加熱時の scale は……………。

(答) 1500 lbs/in² 程度の高壓水又は rock salt の粉末で吹き飛ばします。

(問) atmosphere の control は……………。

(答) 従来と同じで、特に inert gas を入れることはありません。

(問) atmosphere を特にうるさく云ふことはありませんか。

(答) 特別の材質のものに対しては、そういふこともありません。

rock salt の粉末を時々やる様です。

(問) roll はどう云ふものを使つて居ますか。

(答) chilled roll です。

(問) 線材の reduction の状態は……………。

(答) 角オーバルで仕上通しの前のオーバルが多少日本のものよりも丸い程度で大體日本と同じやり方です。はつきりした數字は雑誌に出て居る位しか解りません。

(問) 薄板の pack mill はありませんか。

(答) 1ヶ所ありました。他にもある様です。特殊な材質 Si-steel, stainless steel に特に使ふ様ですが一般薄板は殆ど Strip mill で作ります。

(問) 中型の bearing metal は何ですか。

(答) 合成樹脂です。

(問) Skin Pass を二段ロールでやるものは……………。

(答) stainless とか high carbon steel 等で、特に surface が綺麗になり、鏡の様にうつる様なものに使ひます。

(問) Sheet の Zn 鍍金の厚さの測定は何でやりますか。

(答) weight でやります。

(問) その時の speed は毎分どの位ですか。

(答) 10~115 ft/min. (平均 60 ft/min.) 程度です。

(問) Zn 鍍金の spangle の control は何でやりますか。

(答) 温度に依ります。

(問) wire の Pb bath の長さは。

(答) 3m 位で、温度は 1100~1150°F です。

5 米國鐵鋼業合理化の現状について

田 畑 新 太 郎

(問) 道路と發電と電氣爐と関係があるといふのはどういうことですか。

(答) アメリカの經濟政策の一環として、終戦後失業問題が起つて居る。之に對して道路の開発、發電の開発と云ふことを大きな政策として取上げて居ります。それに應じて米國の鐵鋼業も余剰電力の増加と共に、設備が增強されてゐます。

(問) 余剰電力を利用する爲に電氣爐を作るのではなくて、そう云ふ事業に必要な特殊鋼を作る爲に、電氣爐を増設するのではありませんか。

(答) 普通鋼の爲のものであつて、特殊鋼の生産を増す爲の電氣爐ではない。

(問) 普通鋼を作る爲の電氣爐と云ふのは、平爐をふやすには金がかかるのですから簡単に電氣爐でやつて居るのですか。

(答) 50~100 ton の電氣爐では 200 ton の平爐でやるのと同じ位の原價構成です。

(問) 電氣爐で作つて居る鋼は普通鋼が主ですか。

(答) 珪素鋼板の鋼管も少しやつて居りますが、現在いろいろ計畫されて居りますのは、普通鋼の方です。

(問) 電氣爐の方が効率が良いからと云ふのではありませんか。

(答) 結局電力の供給の cost の関係です。

(問) 平爐より電氣爐が多く作られると云ふのは、平爐より電氣爐に移つて行く趨勢にあるのではないでせう

か。

(答) アメリカの電力と云ふのは、場所によつて非常に値段が違ひますので、安く電力が供給される所では電氣爐が多く作られることになり、アメリカの鐵鋼業が一般に平爐を電氣爐に替えるといふことではありません。

(問) 發電開發は、火力ですか、水力ですか。

(答) 兩方併行して居ります。

6 米國に於ける製鉄製鋼機械設備の進歩に就いて 田 中 國 雄

(問) Kaiser の鐵鑛は、どこから來るのですか。

(答) 近くからです。(地圖によつて説明)。

(問) 熱風爐の 2 in と云ふのは gitter の目の大きさですか。

(答) さうです。

(問) 熔鑛爐に酸素を使つて居りませんか。

(答) 一寸見當らなかつた様です。

(問) アメリカは鐵石を何處から輸入して居るのですか。

か。

(答) キューバ等からです。

(問) 貧鑛處理はどの位やつて居ましたか。

(答) S. P. Co. ではやつて居なかつた。

(問) キューバの Ni, Cr の入つた鐵石は使つて居りませんでしたか。昔は使つたらしいですが……。

(答) 詳しくは分りませんが、使つて居ない様子です。

(問) 米國では 100 ton あたりの大きな電氣爐を新設して居るさうですが、其の transformer の capacity とか、二次電流等は……。

(答) 60~70 ton で、capacity は 14,000~18,000 KVA で、一次電壓は 250 以上最高 390 Volt です。之はデルタの場合で、スターでは 6 段の double acting regulator を使ひます。

(問) それで行くと電力は、どの位ですか。

(答) carbon steel で 490 KWH/ton、電極の使用量は 10lbs、60~70 ton の電氣爐では、20in の電極を使つて居ります。

米國鐵鋼視察談(第2回) 質疑應答 (昭和 25 年 7 月 8 日)

1 米國に於ける壓延機潤滑に就いて

殿 村 秀 雄

(問) 壓延機にローラーペアリングを使用する際のグーリスの調度如何。

(答) 300~350° です。

2 米國に於ける製鉄作業に就いて

和 田 龜 吉

(問) 御講演に依れば鐵鑛石中に Mn が尠いにも不拘、銑鐵に Mn が多い様であるがこれは何故か。

(答) 必ずしも全ての會社の銑鐵に Mn が多いわけではない。Koppers 社の銑鐵には 1.5% Mn を含むが、之は鑄物會社から要求される爲、サーヴィスとして特に Mn を余計に入れるのです。

(問) 一般に米國の鋼に Mn が多いがこの理由如何。

(答) 特別にさう云ふことは無いと思ひます。

(問) 高爐送風壓が高い理由如何。

(答) 能率を上げる爲であらう。

3 米國に於ける製鋼作業に就いて

富 山 英 太 郎

(問) Bessemerizing の爲、熔鋼中へ吹き込む酸素或は空氣の爲め天井に及ぼされる影響如何。

(答) 湯の沸騰(ボイリング)が余り大でないから影響はすくない様です。

(問) Bessemerizing には全て酸素を用ふるか。

(答) 煙突の煙の色が酸素にしては薄い所があつた。必ずしも酸素を用ひず空氣を用いる所が多い様である。

(問) 電氣爐製鋼の際特に小型インゴットを作り、直ちに仕上げロールへ廻す様なことをして居るか。

(答) 電氣爐製鋼の炭素鋼でも通常上注ぎのインゴットで大きさも標準的なものを作る。インゴットは均熱爐へ廻し、特に直ちに仕上げロールへ入れる様なものは見聞しなかつた。

(問) Bessemerizing の實施方法如何。

(答) 熔け落ちで C=0.50% であれば C 0.30~0.10% の間に行ふ。送風壓力は 2kg/cm² 程度、水分は勿論除去して置くものと思ふ。

(問) 米國の鋼が日本のに比較して良好な原因如何。

(答) 原料の良いこと、製鋼温度の高いこと、等が原因では無いか。尙 Armco 社で普通炭素鋼の電氣爐製鋼の際、液體空氣から分離した純度の高い酸素ガスを使用

して居た。

(問) 押湯はどの様にして居るか。

(答) わくを取付ける場合も然らざる場合もある。

(問) 脱酸剤の配合決定法如何。

(答) 詳細は知らない、但し Al の使用量は多量である。Al 粒を上注ぎの型中へ投入する。Al 粒の大きさは徑 1" 以下位である。ingot に 2/3 位注入した後 Al を投入する。

(問) 上注の際、Mold にグラフィット煉瓦を嵌め込むと聞いて居るが如何。

(答) 実際に見たとも無いし、特に話も出なかつた。普通の場合はタール系 Spray をやつて居る様です。

(問) 投入 Al 量を精確に決定する方法は考慮されて居るか。

(答) 特別に考へて居ない。唯、日本よりは大部多量に使用する。killed の場合は勿論、rimmed の場合にも用ひる。

(問) Bessemerizing の際空気を吹込む場合に、窒素が鐵中に入つて問題を起しはせぬか。

(答) 窒素の鐵中へ入る量は問題にならぬ程少い。唯 Bessemerizing を空気で行ふ場合熔鋼の温度上昇は酸素を用ひる場合より低いでせう。尙、Armco で追加湯の場合に鑛石を使用する例を見た。Arcmo では炭素が極めて低いから爐床は甚だしく荒れる。

(問) Armco の ingot は rimmed か。

(答) 勿論 rimmed である。

(問) 型は如何。

(答) 鑄物の金型であるが、肉が薄い様である。鋼製の型を一ヶ所を見た。

(問) Bessemerize を炭素量 0.30 以下になつて後に行ひ、炭素量が 0.30~0.50 の間で行はぬ理由如何。

(答) 熔鋼自身に相當熱を保たせてから行ふ爲である。尤も前装入には鑛石が入つて居るけれども、主旨は過冷却を防ぐ意と思はれる。

4 米國に於ける製鐵工場の管理に就いて

岡本 勇

(問) 講演中に鋼塊を 2 個宛壓延して居ると言はれましたが、その意味は如何。

(答) Slab 2 個を長手方向に縦に 2 本並べて 2 本の Slab を相次いで壓延するのです。

(問) 作業基準を決定する方法如何。

(答) 工場幹部、或は研究所員等の相當に權威と責任のある人が計画を樹てる。

(問) Metallurgical department の權威は良く守られて居るか。

(答) よく守られて居る。實施以來 20 年にもなるのであるから守られるのが當然であらう。

(問) 平爐操業の際にも作業基準は良く守られて居るか又絶えず看視されて居るか。

(答) 絶えず看視されて居ることは無い、但し計器上に經過が記録されて來るから操業の可否は判定される。

(問) 超短波検出器の性能及び精度如何。

(答) 良く知らぬ、但し、ブラウン管上に指示される様になつて居る。

(問) 炭素 0.15% 以下の鋼に於いて破斷試験 (Fracture test) と化學分析とはどちらを重視するか。

(答) 勿論化學分析を重視する、出鋼は Fracture test 丈けでは決定しない様である。