

特殊合金鋼或は不銹鋼を多く使用すると云ふ事は、逆に屑鐵の供給に對しては有り難い事ではない。又金屬或は塗料により鋼の表面を防銹する方法の進歩は、屑鐵の發生を少くする道理である。又戦時中に於ける鋼材の輸出は國內の屑鐵の回収量を超過するであらう。之を要するに屑鐵を充分に安價に供給し得る時代は既に去つた譯である。

若し果して然らばベッセマー鋼を生成するにせよ或は又之をヂュープレックス法に應用するにせよ、ベッセマー法は現狀勢下に於ては最も重要な製鋼法であると認む可きである。

“鐵鑛石の供給は増加せり”。全體米國にてベッセマー法の衰微したのは、ベッセマーに適する鑛石の漸減傾向にありし爲であつた。然るに諸種の條件の變化によりこの狀況が逆方向に變つて來て、ベッセマーを適用し得る鑛石の量は大きに増加して來た。即ち例へばベッセマー鋼は今や0.3%のPを含む銑鐵を利用して作る事が出来るし又今現に經濟的に之を作業して居る所がある。

インディアナ、ジヤムシエッドプアーのタタ製鋼所は多年低磷炭素鋼の大生産者であつたが、最近ペリン法と云ふ製鋼法を採用し始めた。この方法は0.3%のPを含む銑鐵を、酸性ベッセマーで吹製し、之を非常に高い處から強い鹽基性の熔滓を入れたる取鍋中に注入するのである。然る時は脱磷が急速に起り、容易に0.03~0.035のP含有の鋼となる。

又其處の新式のベッセマー工場にては、此爲以前にヂュープレックスに使用し居たる平爐を廢棄したと傳へられて居る。又米國の某工場では0.15%Pを含むベッセマー吹製鋼を固體脱磷劑に依て0.06%Pに脱磷して居るが、この脱磷劑は70%の燒石灰、30%のスケールと、20%の螢石から出來て居る。又同工場にては0.1%Pの8.5 噸のチャージにこの脱磷劑500ポンドを使用して0.03%のPに脱磷した例もある。

かくの如く所謂固有のベッセマー鐵に非ざる原銑をベッセマーに利用する事は比較的新しい試みであつて、この點に關しては尙廣汎なる實驗により將來の改善と應用を期待し得ると信ずる。然しながら採掘可能の本義的ベッセマー用鐵鑛も大量に存在せる事が、明かになつて居るから之等は將來標準的ベッセマー法に使用せらるゝであらう。

多分向ふ十年間は高品位なるレーキ鑛石の積出の最大記録を畫

するであらうが尙不足する分には、幾十億の貧鑛を以て代用するゝであらう。即ちマグネタイトの貧鑛は磁撰鑛に依て高品位なベッセマー鑛石となし得るであらうし、又ヘマタイトには磁化焙燒、水撰鑛法等を適用し得るであらう。

而して大體酸性ベッセマーは次の如き著しき特徴を有して居る。

- 1) 鋼材の生産噸數に對比して資金少額にて済む。
- 2) 鋼塊生産費が少ない。
- 3) 平爐とヂュープレックス法を行ふ場合は著しく平爐インゴットの生産を増加し得る。
- 4) 生産力に非常に弾性がある即ち勞働力に大なる變改なく日々生産高を自由に變更し得る。
- 5) 平爐に比しチャージ小さき爲小量宛の異つた鋼質のもの又は特種鋼質のものをも随時に製造し得る譯である。
- 6) コンバーターとブルーミングミルとの作業はうまく時間的調節が出来るから、均熱爐ピット或は加熱工程がより規則的に行はれる。而も平爐の場合は必ずしも然らず。
- 7) 石炭の節約をなし得る。
- 8) 設備が小ぢんまりとして居る。
- 9) 休止後再び全能力作業に移る迄の準備時間短くてよし。

ベッセマーコンバーターの設計としての傳統的の容量制限(平爐に比し容量甚しく少なきを例とす)は冷金的見地より來るに非ずして、寧ろ機械的理由からであるが獨逸にてはヘッシュ製鋼所にては既に1931年以來45噸と云ふ大きな鹽基性ベッセマーを使用しつゝある現狀である。

“50噸コンバーターも出現せん”。50噸酸性コンバーターに就ては未だ實驗例もないやうだ。こんな大きなベッセマーを使用すれば、或一定量の製鋼に對し装入も鑄造も非常に時間が早くなるであらう。一度の製鋼量が増せば作業上に於ても幾度も種々異つた作業を繰り返す必要がない。

即ちかくの如くにして50噸ベッセマー熔解を二チャージ行ひ100噸取鍋に集めるとすれば、平爐の場合と同様になるであらう。

故に従來の小型ベッセマーの不必要なる弱點を“flaw control”及び他の調節制禦裝置により改良進歩を促し鋼材消費者をしてベッセマー鋼の有利なる特質を認識せしむる事を得れば其用途を益々擴大せしむる事を得るであらう。(久芳)

壓 延 機 製 造 に 就 て

山 縣 義 夫

(日本製鐵參考資料 8 (昭 16) 276~286 轉載)

我國に於ては製鐵、輕合金用壓延機其他のプレス類が最近迄多くは海外より輸入されてゐた。然し國際情勢益々複雑化して今後之を輸入する事は困難視される現在に於ては速かに之が國産化を圖る必要あるは論を俟たざる處である。筆者はこの點に就て聊か私見を述べん。

1. 壓延機購入製造の現狀に就て

壓延機其他「エックストルージョンプレス」等はその數量型式に於て市場性に乏しく、且飛行機自動車に如く消耗性少く又設備價格も小は數十萬圓より大は數千萬圓を要する爲め新設は我國に於ては從來は非常に少く、爲めにこれを製作する本格的専門工場を維持

經營する事は非常に困難であつた。世界に於て本格的メーカーとしては次の如くあまり多くない。

- 獨逸 Krupp社, Demag社, Schloemann社, Sack社, Siemag社。
米國 United Engineering and Foundry Co., Mesta Machine Co., Morgan Construction Co., Mackintosh and Henphill Co., Morgan Engineering Co., Lewis Foundry and Machine Co., Continental Roll and Steel Foundry Co.

表記以外の國々英、佛、伊、ソ聯等は總て之等何れかのメーカーより購入してゐたのである。

而して之等諸會社はその經營上よりして歴延作業上の多量の消耗部分たるロール製作を主體とするか或はクルツ社の如く總ゆる重工業機械を製作する傍ら歴延機を製造し工場を維持して來たものである。我國に於ては歴延設備が少なきためロール製作を主體として立派な一流工場を經營してゆく事は非常に困難であつた。今我國に於て歴延機その他プレス類を製造した経験のある工場を挙げれば約6社あり。

然れ共之等會社に於て製作される機械はその殆ど總ては輸入された機械の模倣を一步も出でず、爲めにその時代の高性能の優秀斬新な歴延機を設備せんとする場合は之を外國のメーカーより購入する外なき状態であつた。即ち一時代遅れたる機械を製作するか或はたとひ新しく購入した機械の「スケッチ」に依り形狀の相似たものを製作し得ても其の性能耐久力に於て劣つたものを製作するかであつた。假に一步譲つて之等機械を我國に於て製作し得るとしても他方面の注文の爲めに長年月を要する部分が多々ある。其の例を挙げれば次の如し。

(a) 支 臺 類

支臺類は主として鑄鋼製にして非常に大物は製造に長年月を要する。支臺類は例へば UE 社では重量の約2倍の湯が必要である。即ち 75t の鑄放し重量を有する支臺は 150t の湯を必要とするのである。

大物支臺の例を挙げれば次の如し。

設 備 名	支臺重量	備 考
分塊歴延機	70t	年能力100萬噸廣幅板用鋼片を製作可能
分塊歴延機	52t	年能力60萬噸
厚板歴延機	100t	装甲板歴延機
熱間ストリップ歴延機	50t	幅 48in 仕上四重歴延機
"	100t	幅 130in 幅出し四重歴延機
"	85t	幅 86in 仕上四重歴延機
冷間ストリップ歴延機	75t	幅 48in 四重歴延機
輕合金冷板歴延機	63t	四重歴延機

(b) 鍛 造 品

大物鍛造品は同様他方面の註文の爲め納期甚だ長く製作困難なる状態にある。

歴延機中の大物鍛造品は次(右欄上端にあり)の如きものがある。

(c) ロ ー ル

設 備 名	品 名	寸 法	重 量
分塊歴延機	カムワルツ	1,000 mmφ	15'0t
	スピンドル	最大 1,000 mm 長 5,300 mm	10'0t
	7,000 HP 直流電動機	最大 760 mm 長 8,000 mm	30'0t

重量大なるロールの高硬度を有するもの、鍛造及び焼入は前項同様である。或は又特殊チルドロールの製作技術も相當なる問題である。ロールの一例を挙げれば次(本頁下端)の如し。

(d) コ ロ 軸 受

現在我國に於て製作せる球又はコロ軸受は主として其の軸徑小なるものにして、歴延機のロール軸受に使用される大なる軸受は需要小なる爲め日本に於て殆ど製作されたる事なし。

コロ軸受を使用せる歴延機の一例を挙げれば次の如し。

	軸受直徑	ロール機1組に要する個數
86吋幅 熱間帶鋼歴延機補強ロール	709 mm	8個
" 作業ロール	{ 399 mm 349 mm	{ 4個 4個
48吋幅 熱間帶鋼歴延機作業ロール	345 mm	8個

(e) 減速齒車カムワルツ等

大型歴延機のカムワルツ(重量 30 噸)減速齒車等の精密なる齒切は齒切工場少數にして相當困難である。

2 今後の対策に就て

(A) 設計の問題に就て

前述の如く我國に於て製作されたる歴延機は輸入機械の模倣を一步も出でず、舊式歴延機小型プレス等に於て從來は満足してゐたのである。此の理由の最大なるものは此の方面の専門設計者が無かつた爲である。航空機自動車等は其の使用者の要求に應じて改良進歩せしめる事は勿論であるが、實地を離れ机上に於て考へられたる設計も直に試作し實現せしめ得る事は比較的容易であるが、歴延機はその試作費の點に於て飛躍的改良進歩せしめる事は非常に困難である。爲めに歴延機の設計者は絶へずその歴延工場の使用者と密接に連絡しその聲を聞き漸進的に改良進歩せしめてゆく事が必要である。即ち現在獨、米、各國が到達せる設計に迄設計し得る技術者を至急養成する事が目下の急務にしてその以後は前述の如く工場の要求に依り漸進的に進歩せる設計を採り入れ改良を圖る必要がある。

歴延機プレス類の設計に就てはこれを2つに分割する事が出来

歴 延 機	用 途	胴徑 mm	胴長 mm	重 量 t	硬 度 シヨア	材 質			
						C	Ni	Cr	Mo
分塊歴延機	二重式	1,100	2,540	25'0		鑄鋼及鍛鋼			
厚板歴延機	二重式	1,245	4,572	55'0	30-40	鑄 鋼	0.3	0.28	—
熱間ストリップ	補強ロール	1,143	1,094	15'0	47-50	合金鑄鋼	1.31	0.75	0.90
"	作業ロール	540	1,094	3'4	67-88	チルド グレーン	2.94	0.13	—
熱間幅廣帶鋼歴延機	補強ロール	1,322	3,048	43'0	42-46	合金鑄鋼	1.0-1.5	0.2-1.5	0.5-1.1
"	作業ロール	1,013	3,048	26'0	63-65	チルド グレーン			
熱間ストリップ仕上歴延機	補強ロール	1,322	2,184	36'0	42-46	合金鑄鋼	1.0-1.5	0.2-1.5	0.5-1.1
"	作業ロール	686	2,184	10'7	78-82	チルド グレーン	3.0-3.6	0.2	0.1-0.2
冷間ストリップ歴延機	補強ロール	1,026	1,070	20'0	50-	合金鑄鋼			
"	作業ロール	464	1,070	3'6	95-99	鍛造焼入	0.88	0.18	1.6
高級鋼板四重冷間歴延機	補強ロール	1,155	1,787	18'0	50-60	"			
"	作業ロール	450	1,787	2'3	90-93	"	0.83	—	1.71
高級鋼板三重冷間歴延機	上	781	1,816	8'6	93	チルド	2.96	4.61	1.11
"	中	381	1,816	2'0	90	鍛造焼入	0.8	—	1.6
線材仕上歴延機	二 重	286	508	0'2		チルド			

る。即ち純粹の機械強度計算とその壓延工場に應じた機構「メカニズム」の考案とである。前者は普通機械設計者にて相當の基礎數字があれば比較的容易に行ひ得るが後者は壓延作業に従事した経験を有する技術者と云ふ資格が必要と考へられる。更に壓延機プレス類と稱しても相當廣範圍にして1人や2人の設計者にては到底完成出来ない。今壓延機のみ分類にてもその壓延する製品別にして次の如く多種多様である。

1. 半製品壓延機
 - a 分塊壓延機
 - b 板用鋼片壓延機
 - c 小鋼片壓延機
 - d シートバー壓延機
2. 條鋼壓延機
 - a ワイドフランジビーム壓延機
 - b レール壓延機
 - c 大型壓延機
 - d 中型壓延機
 - e 小型壓延機
 - f 線材壓延機
 - g フープ壓延機
 - h スケレブ壓延機
 - i コンバインドミル
3. 鋼板壓延機
 - a 装甲板壓延機
 - b 厚板壓延機
 - c 中板壓延機
 - d 薄板壓延機
 - e 鋇力板壓延機
 - f 熱間帶鋼壓延機
 - g 冷間帶鋼壓延機
 - h 萬能鐵板壓延機
4. 特殊品壓延機
 - a 縫目無鋼管壓延機 (Seamless Tube Mill)
 - b レックナラディアルミル (Roeknen Radial Tube Mill)
 - c バットウエルドチューブミル (Butt-weld Tube Mill)
 - d タイヤーアンドホイールミル (Tyre and wheel Mill)

故に設計技術者としては大體次の通り區別して養成する必要があると考へられる。

- 1 大型壓延機本體
- 2 中小型壓延機本體
- 3 鋼板帶鋼壓延機本體
- 4 特殊品(鋼管、車輪等)壓延機本體
- 5 孔型設計
- 6 コロコンベヤ、スキッドコンベヤ起重機等の輸送機
- 7 剪斷機、鋸機、コロ矯正機等の補助機械
- 8 加熱燒鈍爐
9. 其の他酸洗清淨機等

(B) 製作に就て

設計を有して製作する場合は現存メーカーを先づ第一に動員する事が考へられるが、全力を擧げてこれが製作に當り得る會社は少數である。更にその機械の規模、大きさ、精度及び技術、信用程度を考へるならば更に少數の會社となる。故に日鐵其他何れを問はず早急にロール、壓延機等を主體とした製鐵機械を製造する工場を設立せしむる必要ありと料せらる。或は一歩進んで之等諸機械の最大需要たる日鐵に於て或る程度は自作する必要がある。其の理由は他會社に全然委せ切りでは現場と關係少なく優秀なる設計を得られない事又、設計のみ日鐵で行つた場合は設計者自身の興味が少く又製作の機會少なき爲め飛躍的なものは作れない事及び今後大擴張には兩者一體となつて製作せざれば賄ひ切れない事等である。製作設備は次の如きものが必要である。

1. 鑄造設備
 - 1 ケ重量 150 吨位を鑄鋼し得るものが必要である
2. 鍛造設備
 - 5,000 噸以上の鍛鍊プレスが必要である
3. 機械旋削設備

- 大型平削機
- 大型引切り型削り盤
- 大型堅中グリ盤
- 大型齒切機

其の他小型旋盤類は相當精度高きものを必要とす。我國に於ては從來壓延機類は精度低きものとの通念であつたがストリップ壓延機の實現以來漸次高精度のものが必要となつたのである。

4. ロール製作設備
 - 反射爐焼入設備等も必要であるが特に鍛鍊を充分に行ひ得る設備が望ましい。
5. 大型コロ軸受器その他高壓ポンプ等を製作する精密機械工場

脱酸劑としてマグネシウム使用に就て

熔點並に氣化温度の高い合金にすればマグネシウムを鋼の脱酸劑に使用し得る(日鐵參考資料8(昭16)3號255頁より轉載)

鋼の脱酸劑として、マグネシウムを使用する事は汽壓(Dampfdruck)が大のため過去に於ては失敗であつた。といふのはその汽壓が大きすぎて常壓の下で熔鋼中に金屬マグネシウムを添加出来ないからである。こゝに於てマグネシウムと鐵が流動状態に於て混合し得るや否やといふ事が問題になつて來た。この難問題を解決するために先づマグネシウムと他の金屬とを化合させる事は有望と思はれたので $MgZn_2$, Mg_2Si , Mg_4Al_3 , Mg_3Sb_2 等のマグネシウム合金を用ひて實驗を試みた。試驗に使用せる酸素含有鋼は、クルップのWW鋼にKahlbaum會社製の酸化第一鐵を添加して熔融し製せられたものである。この爐の酸素含有量は全實驗に於て0.2%であつた。第1圖(附圖省略)はかくの如き酸素を含有する鋼が酸化第一鐵の雨滴狀灰色の含有物を包含して居る事を示して居る。この含有物は脱酸劑の作用により、部分的或は全體的に消滅してしまふものであり、少くも、變化するに違ひないものである。この作用は各種の實驗で觀察された。F. Körber や W. Oelsen がマンガンに對してなした如き完全な脱酸實驗圖を作製する時に行はれたやうな非常に詳細な實驗をしたが、その結果は夫々異つてゐた。従つて此等の結果はたゞ定性的なものである。各合金は小塊にされて熔鋼に入れられた。その量は化學等量の3.4倍に相當してゐたが、これは全酸素を酸化マグネシウムの形に化合させるに必要なものである。

1. 熔鋼に $MgZn_2$ を添加した時は、爆發的に熔鋼から再び放出された。顯微鏡寫眞に依つても $MgZn_2$ が作用した事ははつきり見られなかつた。小滴(Tropfen)はすべてガラス狀で、 $MgZn_2$ を添加した時の小滴の數と添加しなかつた以前の小滴の數は略同じであつた。従つて $MgZn_2$ 合金としてのマグネシウムは脱酸劑としては役立たない。これはこの化合物の熔融時の汽壓が高すぎるためであると考へられる。

2. Mg_2Si 合金を使用した時の爆發狀況は前者に比し弱かつた。顯微鏡寫眞に依れば小滴狀の含有物の數は約半分に減少し、これはガラス狀で有色であつた。

以上の實驗に於てマグネシウム或は珪素が脱酸に實際效果的であつたか否かを決定するために酸素を含有せる熔鋼に珪素を添加したとその量はマグネシウムと化合され熔鋼中に添加された合金中の珪素と同量とした。この鋼を顯微鏡寫眞でみると小滴の數は脱酸劑を添加せぬ熔鋼に於ける時よりもずつと數は多いが断面は非常に小さいので量の變化を確認するためには數でなく横断面を兩方の顯微鏡寫眞で比較したが、その直径が非常に小さいので比較出来なかつ