

第 4 表

試料番號	化學成分(%)					熱膨脹率(-×10 ⁻⁶)			
	C	Mn	Si	P	S	0°-300°	300°-600°	600°-950°	0°-950°
マンガン鋼(A)	1.02	12.06	0.37	0.044	0.015	20.2	22.8	25.4	22.8
(B)	1.11	12.80	—	0.051	—	21.2	23.9	26.3	23.9
(C)	1.30	13.62	0.32	—	—	21.8	24.5	27.4	24.5
(D)	1.24	14.30	—	—	—	21.8	24.9	28.2	24.9
(E)	1.06	15.12	—	—	0.012	22.0	25.2	28.4	25.2
(F)	1.11	15.86	0.37	0.063	—	21.9	25.5	28.8	25.4
(G)	1.09	17.15	—	—	—	22.2	25.8	29.2	25.7
(H)	1.11	17.90	—	—	0.013	22.6	26.2	29.0	25.2

即ち試料の炭素量を略一定に保ち、マンガン量を増加せしめる場合、試料の熱膨脹率は漸次高上する事を認め且其等の數値は前述の各種オーステナイト鋼の有する値よりも更に大なる事を知る。第6~12圖は之等(A)~(H)に至る各試料の熱間膨脹試験に依る曲線を示せるもの又第13圖は18/8耐蝕鋼の夫れを示した。

第14圖は實際使用せらるゝ0.8% Cの中空鋼と試料マンガン鋼(番號G)との熱膨脹曲線を比較せるものである。該炭素鋼は0°~變態點に至る平均熱膨脹率は14.4×10⁻⁶、變態點~1,000°C間平均熱間膨脹率22.0×10⁻⁶にして常溫~1,000°C間に於ける平均値15.3×10⁻⁶である。

VI 緒 言

中空鋼製造に際し使用すべき心金に對し各種オーステナイト鋼を熔製しその熱膨脹率を測定した結果高マンガン鋼が最大の値を有し、その機械性質も亦良好なるとを併せて最適の材料たるべき事を指摘した。

中空鋼製造の概略を述べ中空部孔の内表面に存する微疵が疲労に依る破壊の出發點となるべきを示し中空鋼製作に當りては中空内面に如上の微疵の殘存せざるやう充分の注意を拂ふべきを高調した。

山西省の製鐵視察談

(日本鐵鋼協會昭和16年度第4回講演會講演 昭16.9.18)

藤田 清 一

OBSERVATIONS ON THE IRON-MANUFACTURE IN SHANSI PROVINCE

Seiiti Huzita

只今御紹介を受けました藤田でございます。皆様に向ひましてお話を申上げるやうな格式もなく、極めて菲才な私でございます。會長から、山西に行つて來たのだから、山西の大體の模様を御話するやうにと云ふことでございまして、後の御叱が怖いものですから、申上げることに致しました。又かう云つた場所から御話をしたことが曾てございませぬので、怖氣が付いて居りますから、申上げることは前後致します。取止めのない所があるかも知れませぬ。どうか其點は幾重にも御容赦を願つて置きたうございませぬ。

楮て私が大倉鑛業の囑託を受けまして、今春太原の鐵廠の平爐と壓延機作業準備、その他の作業に付ての指導の爲に渡支致しました。その間該地のことは極めて寡聞でもありますし、又私が方々見て参りましたことも、何しろ支那人のやつて居る所に参りまして、支那語を解しないため全々譯が分らぬ。曾てヨーロッパへも行きましたが、ヨーロッパなら辭書などありますから話の辻褄が合ひましたが、支那では何のことやら譯が分らぬで、支那人から聞いたり見たりしたことが、杜撰に互る點が澤山あるだらうと思ひま

す。日本製鐵其他から、山西方面は大分御見學になつて居りますから、或は私の間違つた點があるかも知れませぬ。これは主として私の主觀でありますから、誤つた點は幾重にも御許しを願つて置きます。

A. 山西省内に於ける資源

楮て御手許に差出してあります通りに、先づ資源でござ

第1表 山西省内に於ける資源

産地		埋藏量	萬t
鐵鑛	石代縣	10,000	
(13,370萬t)	寧武	270	
	靜樂	800	
	定襄	200	
	河口鎮	1,400	
	東山	350	
	陽泉	350	
石炭	山西省各地埋藏量	1,108億	2,600萬t
滿侖鑛石	靜樂		
石灰石	西山		
苦灰石	河邊		
螢石	吳城鎮		
珪石	五臺		
耐火粘土	西山		
石荳	西山, 平陸		

います。山西では元々大部分が鐵鑛石と石炭でございます。この表に示してありますのは、大體の數を山西省で調査されたのを寫したのでありまして、石炭は、1,108億餘tの埋

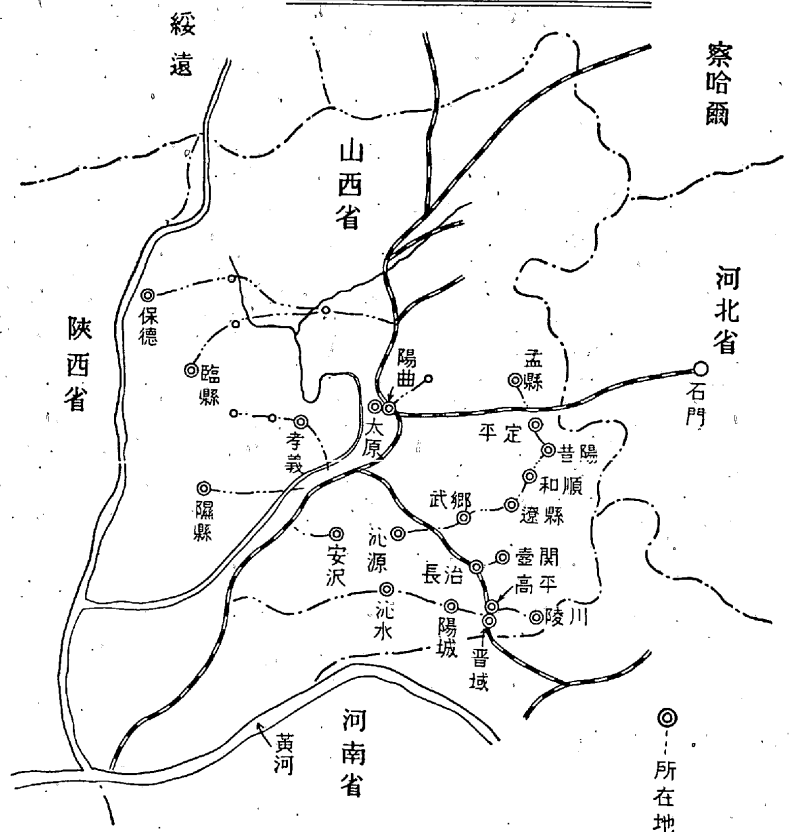
藏量を持つて居り、鐵鑛石は13,000萬t、それが代縣で1億t、寧武、靜樂、定襄、河口鎮、東山、陽泉などに於きましてそれだけの數があります。併し御承知の通りまだ彼地は混戦状態でございますから、假に石炭に致しました所が、粘結する、即ちコークスに實際どれが宜いと云ふ見極めがまだ確定して居りません。色々な石炭を集めてやつては居りますが、まだ眞の核心的のものに觸れて居ないのであります。尙發生爐ガスの石炭に致しましても、大同炭が山西省の省外*になつて居りますが、大同炭が宜いと言はれて居ります。大同炭は目下用ひてゐないで、富家灘の石炭などを使つて今色々試験中でございますが、これもまだ確定して居ない次第でございます。マンガンに至りましたならば靜樂に何萬噸と云ふ埋藏量を有して居るやうに聞き及んで居りますが、靜樂のマンガンを現地で五六百t、閻錫山時代に掘つて居るのであります。それを漸く持つて來るのです。駱駝の背中で持つて來なければならぬ。まともに行けば匪賊が居つて射ち殺されると云つたやうな次第で、私が歸りますのが6月でございますが、漸くにして200tばかり非常な困難をして貨車積みの出來る所まで運搬したさうであります。さうして番人を附けて居りまして、太原でその番人の留守中のこととあります。歸つて來ると、折角運んで來たマンガンが無くなつて居る。どうしたのだらうと云つて調べて見ると、軍がそこを行軍される時に、道が逆も悪いので、砂利代りに敷いてしまつたと云ふやうなことでありまして、噸100圓するものを砂利代りに敷かれてしまつたので、後から掘り起さなければなるまいと云つたやうなことであります。尙太原は治安も相當平定して居りまして、軍が何ぼ居るか知りませんが、相當駐在されて居りませう。地方人だけでも15,000人位居られます。併し何しろ太原を中心と致しまして5kmも隔てると危険だ。太原を中心に致しまして、東山、西山と云ふ二つの山がありまして、兩方から石炭も出れば、鑛石も出ると云つたやうな状態がありますが、それも迂闊に行つて呉れては困ると云ふやうなことで、これも安定して居りません。それから苦灰石が河邊にあります。これはどうにか間に合つて居ります。石

* 萬里の長城を界とし晋北自治政府地帯である。

灰石は無盡藏でございますから、ちつとも困らない。汽車の砂利代りにみな石灰石を使つて居ります。河の中からまん圓いものを拾つて來て、陽泉でも、太原の一部にも使つて居ると云つたやうな調子でありますから、石灰は無盡藏でございます。螢石も中々採掘に困難であります。又赤白珪石も五臺の下の方にありますが、これも中々厄介らしいでございます。この間新聞で見ますと、五臺に立籠つた匪賊が大分やられたらしいでございますが、どの位の程度まで行きましたか、これは逐次平定致すのでありませう。この赤白珪石が幸ひにして内地に運ばれることが出來ましたならば珪石煉瓦をやられる上にも非常に助かる。斯う思つて居る次第であります。何分さう云つた事情でございますから、今のところ困ります。

大體の資源がかう云つた情勢に置かれてあると云ふことを、御承知置きを願ひますが、調査もまだ不十分でありま

山西式製鉄工場分布略圖



第 1 圖

す。御手許に差出しました第1圖の中の略な見取圖であります。鐵道の沿線を石家莊から太原に持つて來てずつと延長しました南北を考へまして、南の方がまだしかと資源が掘み得て居りません。非鐵金屬の方は南の方に多い。石油もあると云ふやうなことを承つて居りますが、これも何

とか近い内には十分な調査がつけ得られることと私は堅く信じて居ります。

B. 山西省内に於ける製鐵鋼設備

1. 太原製鐵廠

もともと太原には、閻錫山がモンロー主義の結果、總ての重工業及び輕工業を置き、製鐵廠を置いたのでございますが、その製鐵廠の能力と申しますか、出來上つて居りますのは、熔鑄爐が120 吨、40 吨の2基でございます。平爐が30 吨のものが目下2基でございます。それに壓延機が650 耗の1,500 耗の三重式が3臺 1 聯、主として輕軌條をやることに計畫されたのでございます。それでもともと閻錫山がこの2倍の計畫を工場に設置をするやうに、充分に裕り、それからこれを圖面上にも示して計畫されて居ります。2 倍位には近くなり得ることと存じます。閻錫山が企てましたのは、ドイツ人と白系ロシア人が協同で計畫したらしいでございます。今回参りました際に、何か基本になる圖面はないであらうかと言つて色々調べ、又昭和12年の終りに行かれた高橋君が色々調査されましたが、圖面は何等無いのでございまして、多少あつた圖面は持つて逃げて居りますし、青圖なんか相當あつたのは、兵隊さんが尻拭きにした。それを集めて綺麗に洗つて、原圖を造り直すと言つたやうなことで、總ての基礎になる圖書が洵に少うございます。その中私は平爐の方と壓延機の方の圖面を色々調査して見ました結果、漢冶萍の圖面が出来ますので、漢冶萍の大體を目論見にしてやつたやうな形跡もあるのでございます。それから米國から色々な圖面を取寄せて居る、英國から取寄せて居る、獨逸から取寄せて居ると云ふやうなことで、現状の工場が出來上つたものでございます。副産物工場と致しましてコークス爐がございましてこれが1日240tのコークスをやるやうになつて居ります。それに發電所が5,000kWの發電機が2臺、副産物と致しましてはタール、輕油、ナフタリン、硫安などで、硫安は石膏で處理されることになつて居ります。これは1日髓か25tの生産となつて居たと記憶して居ります。

それで平爐は主としてロシア人が計畫したらしいでございます。平爐の圖中に記名してありますが、ロシア人の名前が載つて居りました。30tのメルツ式でございまして、これが2基でございます。さうしてこれは爐床以上の築造物を下の部屋に持たせない。單獨に支へて居ることなんか、餘程意を用ひて居ると私は思ひました。附屬工場として發

生爐12 吨が6基でございます。モルガン式だつたと思ひます。これが平爐の大體でございます。

壓延機の方は、650 耗の三重式が3臺、これは獨逸の設計でジャックで、非常にモダンなものであります。後で困りはしまいかと思ふやうにモダンなもので、減速機からカムワルツから、スピンドルあたりも中々立派な綿密な設計がしてございます。これに附帶する剪斷機だらうが、かうまで丈夫にしなくても宜さうなものだと思ふ位まで、がつちりしたものでございまして、加熱爐なんか複熱装置付の新しい設備がしてあります。ロール削旋盤は1臺しかございませんでしたが、速度を7回位自動的に變へて參ることが出来る。これは立派で、惜しくて仕様がな。あゝ云つたものを太原なんか置くよりも、これを1臺持つて來さへすれば、日本から3臺ほどやるがどうだと私は言ひましたが、そんなに立派な設備をして居るのであります。一番最初、太原が落ちて、高橋と申します現廠長が太原に乗り込んだ時に、これをどうしようかと思つたらうございまして。壓延工場へ行き、發電所へ行つて見ますと、土囊でそつくり圍つてあつて、何のことやらさつぱり譯が分らぬ。見當が付かない。その中に社員も逐次出て來る。それから土囊を除けて見ますと、土囊の下には肝要な機械設備をそつくり保護して居る。閻錫山が逃げます時に、これは日本軍の手に渡した所が、破壊をしない。作業をやつて呉れるであらうと思つたのでありませう。實に立派な掩護がしてありまして、それには一驚したらしいでございます。それと一番弱つたのは、偕てさう云つた据え付かつたものはございますが、附屬の品物が無いので、弱つたらうございまして。さうすると御承知の通り支那は地下室を支那人個人でうんと持つて居る。太原鐵廠には大きな地下室がある。工場にはうんと地下室がある。その地下室の中へ偶然這入つて見ると、色々なものが仕舞ひ込んである。まだ噂でありまして、探して見たらどうかと私は申しましたが、地雷火が仕掛けててもあつては危険だと言つて探して居りません。オートバイが百臺ばかり何處か土地の中に入れてあると云つた噂がありますが、確かにあると思ひます。さう云つたことで閻錫山も中々立派な逃げ方をして居ります。その中、小さい電動機なんか附近の支那人が盗んで逃げる。それが分つて、漸くにして私の居ります時に壓延工場、製鋼工場の中の大部分の附屬品は揃へました。一番困りましたのは壓延機の最初の粗壓延機の孔型の削り方で、擴張計畫には小型工場、線材壓延工場、薄板壓延工場、これだけの計

畫がしてあります。それでありますから、その 650 耗の粗壓延機に薄板鋼片の孔型を削り込んである。それで轉手古舞ひをして、これさへ無ければ宜い。それがあつたが爲に今でも困つて居ります。それからロールも 12 吨軌條の孔型が削つてあるのが一組ずつとあるだけで、あとは豫備のロールも何もない。この間試壓延しました軌條を見ますとこれはそつくり孔型を削り直さなければ物にならぬ。唯形だけは出來て居る。さう云つたことでありまして、あとの補充に太原鐵廠は困つて居る次第であります。内地からロールを持つて行くことも困るし、結局太原鐵廠で据付かつた平爐の湯でロールは造りまして、自給自足するより外には途はないであらうと思ひます。これは充分な可能性があると思ひますから、さう云ふことになるだらうと思ひます。

さう云つた工合で、私が歸ります 6 月には丁度爐床の搗固を致しまして、乾燥だけに掛りまして、平爐の方は作業準備に移つて参りました。越えて 7 月 18 日に初めて初湯を出しました。二、三日その情報が参つたのを見ますと、最初屑鐵と冷銑とを半々でやりまして、目下屑鐵が 20%、冷銑が 80% まで漕ぎ付けて、調子の好い時には 8h で出鋼して居ると云つた報告が参りました。洵に同慶に堪へないと私は思つて居ります。

壓延工場の方は、先月の 18 日、試壓延を致しました。試壓延の時には輕軌條を致しましたが、目下は 80mm の丸鋼と鋼片を造つて居ります。結果は非常に宜しいが、あとのロールで困つて居ると云ふ手紙が参りました。

何しろあちらの支那人が、中々役に立たないのであります。先づ内地の人の 3 分の 1 しか役に立たない。假りに鍛冶屋なら鍛冶屋に向つて現物を見せて、かう云ふものを造れと云ふのならば、どうにか造りますが、圖面を描いてこれをやれと言つては、絶對駄目です。左様な次第でございますから、支那人を使つて行く上に非常に困つて居られる次第であります。内地の方が潤澤に支那に向けて渡航することも困難であります。これは逐次在郷軍人其他を強制されて行くだらうと思ひます。これが太原に於きます太原鐵廠の大體の狀勢でございます。

2. 太原鑄造廠

重工業に於きましてもう一つ、太原に太原鑄造廠と云ふのがございます。これは私は關係して居りません。この方は滿洲工廠と云ふのがございまして、あれは確か奉天にあつたと思ひます。川崎造船所の技師の方が主として設備された工場でございます。その方から行つてやつて居られま

すが、これも餘り立派な方法でやつて居りません。槌が 1 吨、1/2 吨 1/4 吨と云ふ蒸氣槌がありました。あとはキューボラ、甌さう云つたもので鑄造を主としてやつて居られ又鍛造をやつて居られます。これも將來相當なものになつて行きますが、閻錫山の設備としては極めて不完全と思ひます。其中でこれは宜かつたと思ふのは、ドイツのルップマンの設計でありまして、小さい加熱爐がありました。これは渡邊さんの所に御置きになつたら宜からう。これの圖面でも呉れたら宜いと思ひましたが、小さいこぢんまりとした加熱爐でありました。それにあとは餘り上等な工作機械ではございませんでしたが、小百臺ございます。それから簡単な電氣爐が一つございました。これも餘り良いのではございません。聽て電氣製鋼の方に没頭すると言つて居られました。あと色々なことがありますが、その方は中略致します。

3. 陽泉鐵廠

もう 1 箇所製鐵所がございまして。それは娘子關から間もなく、停車驛を五つばかり行つた所でございまして、陽泉と云ふ所がございまして。これが古いのでございまして。この陽泉と云ふのは、槌が大正の末期か、昭和の初期かに設立された工場でございます。20 吨の熔鑄爐がございまして。それに附帶致しました鑄物工場は、鐵管を主として造つて居ります。それから目下 30 吨の熔鑄爐の建設中でございます。これは年内の 11 月には火入れが済むまでになるだらうと思ひます。附屬工場と致しまして窯業工場がシャモット煉瓦を造つて居りますのと、それに陶器をやつて居ります。陶器は色々な瓦だの、タイルだの、食器などを造つて居ります。それと山西式のルツボ銑鐵の工場を持つて居ります。これは元々何か名前前は私は失念致しましたが、その所長さんが倫敦で冶金の學校を出られた方で、北京へ歸られて、北京に於ける我國の商工省のやうな所の局長などを勤めて居られた。さうして山西省の懇請に依りまして、山西省の陽泉に小さい 20 吨の熔鑄爐を企てられたのださうでございますが、元々當時から現在にもそれを引いて來て居ります。山西省に於きます鐵鑄は、私はこれは専門外のことでございますから、鑄山業のことは能く存じませんが、山西式鐵鑄、かう唱へられまして、一番上は黃土がある。黃土の下には石炭の層があつて、その石炭の下に鐵鑄がある、その鐵鑄の下に石炭がある、かう云つたやうな層が二重、三重と云ふやうなことになつて居るさうであります。其鐵鑄が層でなくして、ポケット(鑄囊)になつて居る。ポ

第2表 山西省に於ける生産設備

陽泉鐵廠	製鉄工場	熔鑄爐	{能力 20t 能力 30t}	{1基既設 1基建設中}			
	鑄造工場						
太原鐵廠	仕上工場						
	窯業工場						
	製鉄工場	熔鑄爐	{能力 120t 能力 40t}	{1基既設 1基既設}	製鋼, 鑄鐵用鉄		
	製鋼工場	能力 30t 周空式平爐		2基既設(モルガン式ガス發生爐共)			
山西省地區	壓延工場	650mm ロール3重式3臺		1聯既設(製品係鋼各種)	何れも倍額増産の計畫を有す。本計畫は閩錫山當地建設する際地割設備配置を圖面に所載せり。		
	副産物工場	副産物として石膏處理硫酸, タール, 輕油, ナフタリン等					
山西省地區	原動力工場	發電機, 蒸汽, 水道					
	坩堝工場						
山西省地區	燒結爐	工場所在地區	晋城	平定	高平	昔陽	沁水
	鉄鐵爐		長治	陵川	沁源	安澤	陽曲
	鍊鐵爐		孟縣	壺關	陽城	臨縣	孝義
			保德	武鄉	濕縣	遼縣	和順

ケットになつて居りますから、埋藏量の計算が中々難しいのではなからうかと思ひます。それで最初計畫されたのはほんの支那人が片手間に掘つて來たポケットの山西式鐵鑄を用ひると云ふことから、小さい熔鑄爐が出來上つた。かう私は考へます。それで20 吨の熔鑄爐には、目下でも相變らず附近の支那人が副業にやつて居ります鐵鑄を買鑄致しまして作業を繼續して居る次第でございます。これが最初吹き始めをなさる時は、慥か釜石から指導に行かれたと云ふことを承つて居ります。これも今度の事變に於きまして數年休業致して居りましたが、同じやうに大倉鑄業の經營上、本溪湖から目下参りまして事業を繼續して居る次第であります。

これで大體の山西省に於きます製鐵業の一般を御話致した次第でございます。私があちらへ参りまして、この中にどの位の産額があるだらうか。目下の産額を調べて見ました。「山西省内に於ける生産設備」(第2表)の中の太原鐵廠の製鉄工場では、120 吨と40 吨の熔鑄爐が2基、製鋼工

場は30 吨の固定式の平爐が2基、壓延工場は650 耗の三重式が3臺1聯。陽泉の製鐵所が、20 吨が1基に、30 吨が目下建設中、それと中々見逃しの出來ないのは、山西省で古來から造つて居ります山西式製鐵法であります。

C. 山西式製鐵法に就て

1. 沿革

北支山西省地方は燃料炭、鐵鑄石、耐火粘土等の埋藏豊富で是等を用ひて鉄鐵、鍊鐵の冶金工業勃興は、地理上首肯され得るものであり、文獻に見るに遠く宋の時代に於て大同地方から廣く山西省一圓に、その資源を圍繞して、製鐵業の勃興したのは當然の歸決である。

その製造法は、山西省獨特の方法であつて、歐米又は我國と趣を異にし、ルツボ中で鐵鑄石の還元及び熔解作用を行はしむる方法で、他に類の無い作業法である。又山西人はこの作業方法を、支那各地に、或は滿洲國本溪湖に迄、惜氣もなくその秘法を傳授して居り、現に山西省以外の各地で其處此處に於て山西式製鐵法によつて作業稼行して居る。

而してこの原始的作業方法が文化的洋式熔鑄爐と齊しくその原理が當て嵌つて居るのである。何んと謂つても先人の發見に依るこの方法に對しては理窟抜きで、敬虔に頭を垂れずには居られないのである。

今日に到る間、山西省各地に於ける鉄鐵、鍊鐵生産には消長を有し、確實な數字を示す統計はないが、今回事變以前全省の生産額は15 萬tとも云ひ、10 萬tとも謂つて居る。(是れは白髮三千丈的ではない)。

假に最低の10 萬tとし、今次事變で半減して居るとし

第3表

山西省内に於ける生産	鉄鐵 114,800t	鍊鐵全生産は 114,800t なるも製鋼及び鍊鐵原料として 64,000t を使用せる故に 50,800t を鑄造その他に振向け得。
	鋼材 41,600t	
陽泉鐵廠	鉄鐵 7,200t	鑄造用
太原鐵廠	鉄鐵 57,600t	{鑄造用 13,600t 製鋼用 44,000t}
	鋼材 41,600t	
山西式製鐵	鉄鐵 50,000t	{鑄造用 30,000t 鍊鐵用 20,000t}
	鍊鐵 13,000t	

山西式製鐵法に依る確實なる指數なし、事變以前同省内に於ける生産額は、15~10 萬tと稱せり、假に10 萬tと見做し、その半數は擧げ居るものとし計上す。

ても、現在5萬tの生産は擧げて居るのである、

その製鐵工場の所在地概要を示せば

晋城、平定、高平、昔陽、沁水、長治、陵川、沁源、安澤、陽曲、孟縣、壺關、陽城、臨縣、孝義、保德、武鄉、濕縣、遼縣、和順

等に分ちこの稼行に於て衣食する人々も随つて莫大なる數である事は想像に難くないのである。

要するにこの地方分類を、假に石門から太原を貫く、鐵道線を西に延長し、山西省を線路を以て分岐點とし、南北に二分するとすれば、南方に屬する地域が製鐵業隆盛であることを示し、これ迄南方地域で製造されて居た鐵類は、敵軍の手に渡り、我が同胞を斃すに供された手榴彈と化した事を想ふときには、身の毛もよだつのである。が、今や我軍は山西南部を掃討し、方に治安平定せんとして居るに到つたのである。

山西式製鐵法とは這般の如く現代文化に副はない、原始時代そのままの方法で、洵に幼稚な古代式の製鐵法ではあるが、今日に及ぶ迄、是に得た人類の恩恵は容易ならざるものでは有るまい歟と思ふ。

それに何ぞや近來の文獻上「北支=於ケル土法銑」或は「山西省土法製鐵云々」と臆面もなく土法土法と記載されたものを散見するが、述者は漢學者で無いから文學上の字句は識らぬが、土法、土人は餘り好響を齎らさないと思ふのである。寧ろかゝる字句を用ひるのは非禮の譏りを免れないと思ふ。況んや大日本帝國々民の襟度から見ても、山西同業の人士を蔑視し、古き歴史を有する山西式製鐵法の發明者たる先人を謗貶するの詞句ではあるまいか、須く技術に關與する人としては、神聖なる技術及びその先人に向つての用語字句は最も慎む可きが道であらうと思ふのである。

述者は先般渡せる際に、一日陽泉鐵廠技師（支那山西人にして往年東京に遊び8ヶ年留學、應用化學を修めた人）趙欲仁君に會し、偶々土法銑の字句に及んで同君も快心以て該字句を迎へて居なかつた。そこで2人で商量し、

山西式 { ルツボ銑鐵 (銑鐵)
熟鐵 (鍊鐵)

と用語するのが適當と、2人極めした譯なので、尙識者に於てより好き簡單明瞭な當該用語の選擇を請ふ次第で、以上は事の序に申述べるものである。

2. ルツボ銑鐵製造法

扱てルツボ銑を得る迄の工程としては、直接工程として2工程、間接工程として粘土ルツボを作る工作を加へると

3工程となる。

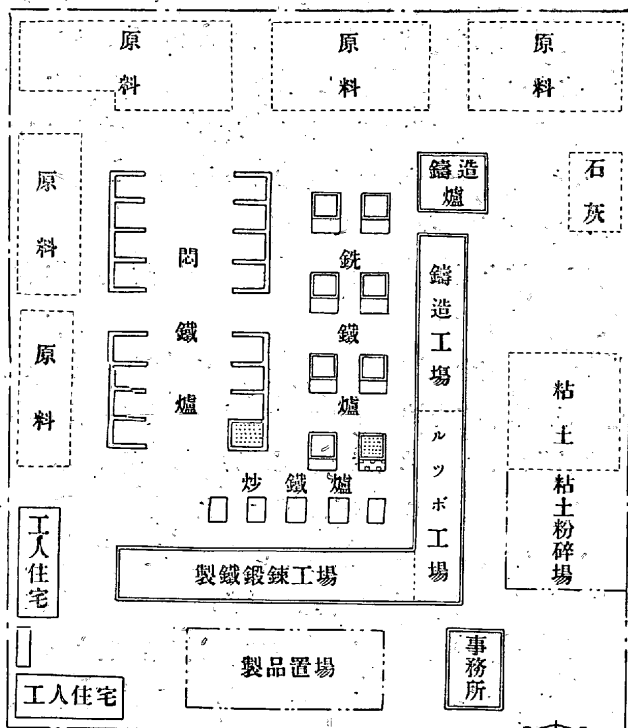
銑鐵製造 { 間接 一次 ルツボ (耐火粘土製)
直接 { 一次 悶鐵 (海綿鐵)
二次 銑鐵 (生鐵と稱す)

このルツボ銑鐵を材料として雑多な形に鑄造され市場に出るものと、又熟鐵の原料となるものとに2分される。

ルツボ銑鐵を原料とし熟鐵即ち鍊鐵を得るには

熟鐵製造 { 直接 一次 炒鐵 (攪鍊鐵塊)
二次 熟鐵 (鍊鐵條)

の2工程で造られ、結局直接工程は銑鐵に2回、鍊鐵即ち熟鐵に2回と間接工程のルツボ工作から見ると5工程となる譯である。



第2圖 某工場配置見取圖

3. ルツボ銑鐵及び熟鐵 (鍊鐵) 製造に於ける詳細なる説明

前項に述べた如く、鐵鑛石から、悶鐵(海綿鐵)に、悶鐵から銑鐵に、銑鐵から炒鐵に、炒鐵から熟鐵(鍊鐵條)(wrought iron bar)に製造される各々の工程に就て述べれば

1. 耐火粘土製ルツボ工作 山西省地區は全土と云つて好いほど石炭が埋藏されて居り、その石炭に連れて粘土を挾錯して居る關係上隨所に粘土が得られ、これを用ひて耐火性粘土ルツボが製作されるのである。このルツボを造る方法からして、古代式であつて、山西土人の働いて居るの

を見ると、恰然太古に歸つた感がある。

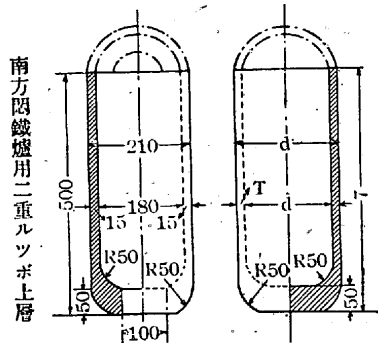
元來山西地方は、雨季を除いた外は殆ど雨量が無いと謂つてよいほどで、随つて空氣も乾燥し濕氣もなく、野天仕事を爲すには、天然の好條件に恵まれて居る。故に採掘された粘土塊の乾燥は、野天の廣場に並べて乾燥されるのである。その乾燥した粘土塊を粉碎細末とするには、略圖に示すやうな、石製圓錐形をなした杵(?)の下部の徑大なる面を弧狀とし、その面に齒を刻み、上部の徑小なる面は平面として中心に木の握把を植付けた至極簡易なる「手動粉碎器」を用ひるのである。廣場に配散し乾燥せる粘土塊にこの粉碎器を用ひ、器の握把を左右に動かし粘土上を移動し塊を碎きそれを收集し篩分し、細末粘土は小屋内に格納貯藏する。是迄の作業は野天工作で粉碎中地盤上塵埃の有無は工人一同念頭になく、唄拍子面白く粉碎に餘念なく働いて居るのは宛然太古の夢のやうに思はれる。

ルツボの粘土捏ね、形造り、乾燥は屋根葺小舎の作業である。

貯藏された粘土の質を見分け、その質に應じ適量の粉末炭、鑛滓粉末を混合按配するのは多年の經驗から來たもので、化學成分とか、耐火度とか文化的に割り出されたものではないのである。この粘土に適量の水を交ぜ練り捏ね合せ、それを木製ルツボ心型棒に擦り付け、定められたルツボに應じ仕上を爲し、これが急に日光に觸れると龜裂を生ずる處があり、室内又は日蔭で數日自然乾燥を行ふのである。

何分にも粗雑な工作で、形狀、寸度等嚴格なものは需め得難いが、積年熟練に達して多少の歪、厚薄は有するも、略一定のものとして仕上げられるのである。

この粘土ルツボの形



第4圖

第3表 粘土ルツボ寸法

用途	地區別	L	D	d	T
閔鐵爐	南方	550~500	220~210	190~180	15
	北方	1,000~400	140~160	120~140	10
銑鐵爐	南方	550~500	220~210	200~170	10~15
	北方	550~400	220~160	200~140	10

狀寸法は、山西省南北でこれを異にするので、その概略を第4圖第3表に示すが、それは製造家夫々の特長があつて多少寸法に異動は有ると見るが好い。閔鐵用のルツボは、大抵3回位は使用し得、又銑鐵用に使つた古ルツボを閔鐵用に再び使用する場合もある。

南方地方とは閔鐵用ルツボに限り、圖のやうな底に 100 mm 徑の孔の明いたものを上層に重ね、二重層として操業して居る。

2. 製銑用の鑛鑛石、煤熔劑等の原料及び材料に就て

山西省で小仕掛けな製鐵業の發展したのは、主として資源たる鐵鑛石が、芋狀に散布し、所謂(山西式鑛床)なるものが因を作し、その原料獲得上小規模な方法が股賑を來たせると謂つて可なりである。

自然界は得て不語裡に、人をして教へしむるもので、この地方に於て、大仕掛な洋式熔鑛爐に移るやうな方式の製鐵法は、自然界が語つて居なかつたのであらう。如何となれば(山西式鑛床)の鑛物埋藏量の測定は至難事で、随つて洋式熔鑛爐の如き多量出銑爐の設備は、その資源が確定しなければ設置すべきものではない。故に芋狀鐵鑛の山西省地方からは、先づ採掘された丈の鑛石を處理するに適した本方法で、斯く自然界に副ふ如くルツボ式製鐵法が地方的發展を見るに到つたと臆測するに難くないのである。

第4表

成分	T, Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Mn	CaO	MgO	S	P	Cu
1	62.34	2.76	—	0.26	—	—	0.040	0.030	—
2	60.88	3.14	—	0.36	—	—	0.200	0.220	—
3	41.72	3.82	4.08	0.01	11.87	0.43	0.231	0.327	0.004
4	56.32	3.68	2.05	0.01	1.29	0.09	0.221	0.018	0.005
5	54.71	5.20	2.32	痕跡	0.32	0.31	0.414	0.045	0.005
6	46.23	4.64	12.80	0.02	1.39	0.19	0.143	0.008	0.005
7	55.63	4.60	3.10	0.15	0.28	0.41	0.088	0.140	0.002
8	49.53	21.24	1.84	0.20	0.56	0.19	0.050	0.100	—
9	48.12	12.55	5.26	—	1.12	—	—	—	—
10	46.01	11.40	5.60	—	4.40	—	0.120	—	—
11	49.43	11.60	4.72	—	—	—	0.059	—	—
12	46.03	5.40	0.84	—	0.42	—	0.534	0.024	—
13	51.30	6.80	6.04	—	0.35	—	—	—	—
14	47.83	13.04	7.80	—	0.85	—	0.145	—	—
15	56.38	5.88	4.57	0.02	0.43	—	0.167	0.036	—
16	45.38	27.98	5.96	0.99	—	—	0.166	—	—
17	42.17	20.32	7.30	—	—	2.68	3.140	0.060	—
18	37.20	17.28	12.00	—	—	10.38	1.780	0.040	—
19	38.44	7.80	4.05	—	—	11.13	1.089	—	—
20	44.65	18.57	—	1.40	—	—	0.200	ナシ	—
21	48.23	16.82	—	1.24	—	—	0.400	ナシ	—
22	53.20	9.17	—	1.00	—	—	0.190	痕跡	—
23	47.96	14.18	—	0.96	—	—	0.170	痕跡	—
24	52.88	9.66	—	0.73	—	—	0.340	0.030	—

この地方の鐵鑛石は、石炭層と、石灰石層との中間に挟まれた芋状の鐵鑛石で、それを本爐に使用するのである。

この地方の鐵鑛石の成分は第4表の如くである。

この鐵鑛石の品位優良な富鐵鑛石を地方で老鑛と呼び品位下つたものを排鑛と稱して居る。元來品位の高い富鑛を使用上希望する所であるが、價格關係から貧鑛、即ち排鑛を適宜配合して、製銑原料に供して居るのである。この鑛石は、先づ工人に依つて小粒に10~15mm位の大きさに破碎され、それに還元劑として、有煙炭の特別なもの(煤子と稱す)を配合するので、其の配合率も一定したものでなく、率は工人多年の經驗から出發せる所謂「勘」で行ふのである。

大約その比率は
 鐵鑛石 100~100
 煤子 100~70

であつて正確な數字統計を示すもの無いのは洵に遺憾である。

其の煤子(還元劑)として用ひられる有煙炭も、隨つて成分などといふ理窟を抜きこれも、多年の經驗上、石炭の

第5表 有煙炭の成分

産地	1	2	3	4	5	6	7
揮發分	27.85	29.85	31.60	27.70	31.67	25.40	33.20
固定炭素	62.15	61.95	60.04	65.22	60.55	68.08	60.50
灰分	10.00	9.20	8.36	7.08	7.80	6.52	6.30

硬軟、色合等の見分は即ち「勘」で極めるのである。大體に第5表に示すやうな、餘りに揮發分を多く含有せざる成分を有する石炭であると思ふ。

述者は思惟するに、山西省の工人がルツボ銑用の還元劑即ち煤子として選定する有煙炭の適否は

- 灰分の少いものたること
- 硫黄分の少いものたること
- ある定量の揮發分を有すること

本邦に於ても「ある種の冶金作業上に於て、ある定量の揮發分を有する炭種を

採用せるを識る」結局理論は齊しいことを頷き得るのである。又近來ある工場に於て山西法に、石灰石粒を原料中に混交されて居る向もあるが、比較した結果は未だ明かでないのである。

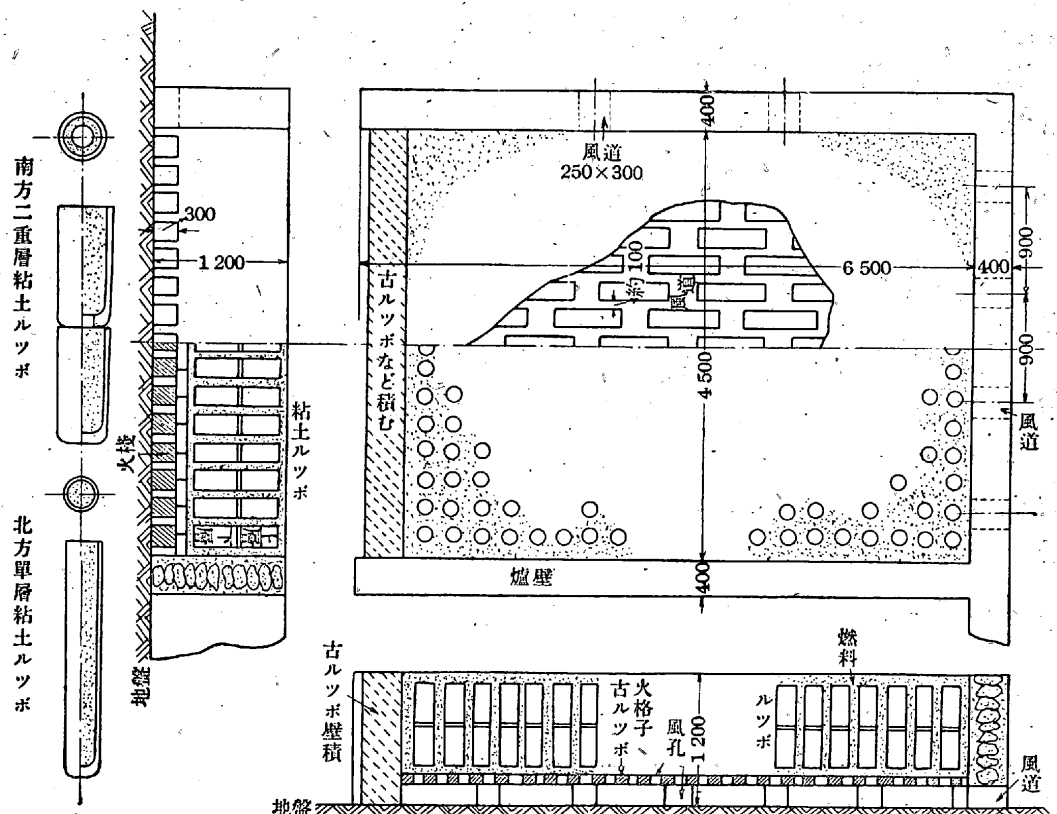
熱源に要する燃料に就て述べて見よう。この燃料は、鑛石から悶鐵(海綿鐵)、悶鐵から生鐵(銑鐵)の一次、二次と最後の鍛鍊(熟鐵)使用に必要な無煙炭、即ち同炭の中塊、小塊、粉炭の3種である(第6表)。

第6表 無煙炭の成分

産地	水分	灰分	揮發分	固定炭素	全硫黄	灰分中	
						磷	硫黄
甲	2.94	6.44	7.11	83.51	0.76	1.276	0.094
乙	—	6.40	5.60	88.00	0.42	0.750	0.133

先づ表に示すやうな成分のものである。

次に燃料として必要なものは薪である。薪は山西省で潤澤な獲得は難事である。この地は山岳地帯ではあるが、殆ど秃山で樹木に乏しく、樹木としても、針葉樹は洵に尠く主として楊柳類を伐採して供用し、工場主は生木のまゝ購入貯藏して、自然乾燥を行ふのであるが、生木が乾燥するには、その重量が半減すると謂つて居る。これは炒鐵爐専用とするのである。それに焚付として樹木の小枝の貯藏乾燥を必要として居る。大體これで燃料及び原料類は畢りである。



第5圖 悶鐵(海綿鐵)爐見取略圖

3. 悶鐵製造工程 (第5圖参照) 海綿鐵又は燒結鐵を悶鐵と稱して居る。

この作業工程は銑鐵(生鐵と稱す)を製造する原料となる一次工程である。

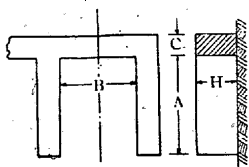
曩に述べた如く、按配された粉碎鐵鑛石を粘土ルツボに詰め込み、これを悶鐵爐に配列装入するもので、山西式製鐵法に據る製銑には銑鐵爐1基に對し、本悶鐵爐2基の具備を原則として居る。爐は方形で3面壁に圍まれ、一方装入口に屬する側丈け開け放しとなり、ルツボや燃料の装入又は取出口として居り、その部分は全部の装入が終つてから、古ルツボを以て粘土塞めとし壊し易い壁とするのである。本爐を方爐とも稱して居る。

爐は4基乃至6基と云つたやうに、壁を距てて相隣つて設置されて居り、單獨のものは見受けない。爐の大きさも南北地方に於て異つて居る。爐壁は石塊或は廢却ルツボを心に疊積し粘土で同地置きをし、壁の内外は粘土塗りに仕上げられて居る。それが單に地盤上築造され極めて無造作なものである。

第7表

地區別	A	B	C	H
南方	6,500~5,000	4,500~4,000	500~400	1,300~1,200
北方	5,000	1,700	400	1,400~1,200

爐壁の底部即ち地平面に通風孔を横縦壁に大きさ 250×300 のものを3乃至4箇所設け、爐底へは高さ 300 mm 位の石塊又は廢却ルツボを並べ間隙 100 mm の通風道のある火棧を造り、その上にルツボの破片を火格子として用ひ、燃料の脱落しない程度に並べ通風道を兼ねさせて居る。



第6圖

その上に燃料の無煙炭中小塊を厚さ 100 mm 程度に層として布き、これに三、四ヶ所から着火せしめながら、豫め原料を填充した粘土ルツボをその上部に、南方地區の二層重ね、北方地區の單層配列とし、爐の大小に應じ或は 200 個に 400 個を適當な間隙に配列し、そのルツボとの隙には燃料炭を充填し、最上部へは粉炭層を作り、工人手傳人をして足で踏み固め、その上に古ルツボや鑛滓を以て覆ひ、熱の逸散を防ぐのである。而して一方に開放した固定壁の無い部分は廢却ルツボを相互十字積とし、破壊に容

易であるやうに築き上げ際に粘土塗を施し、纔かに風火の遮斷を行ふ程度とする。

かくて着火は自然通風により爐床から燃焼上昇し逐次一面に擴がりルツボを熱し、内包する原料に還元作用を起させるに到る。その熱處理時間は、爐の大小によつて異なるが大約 48~56h である。而して爐の冷却を俟つて、前面假壁を毀ちルツボを取り出し轉倒し得たものは即ち燒結されたる海綿狀の金屬化物を混じた塊狀で、これを悶鐵(海綿鐵)と稱す二次操工の製銑原料である。

その成分は(昭和16年7月分析)(第8表)

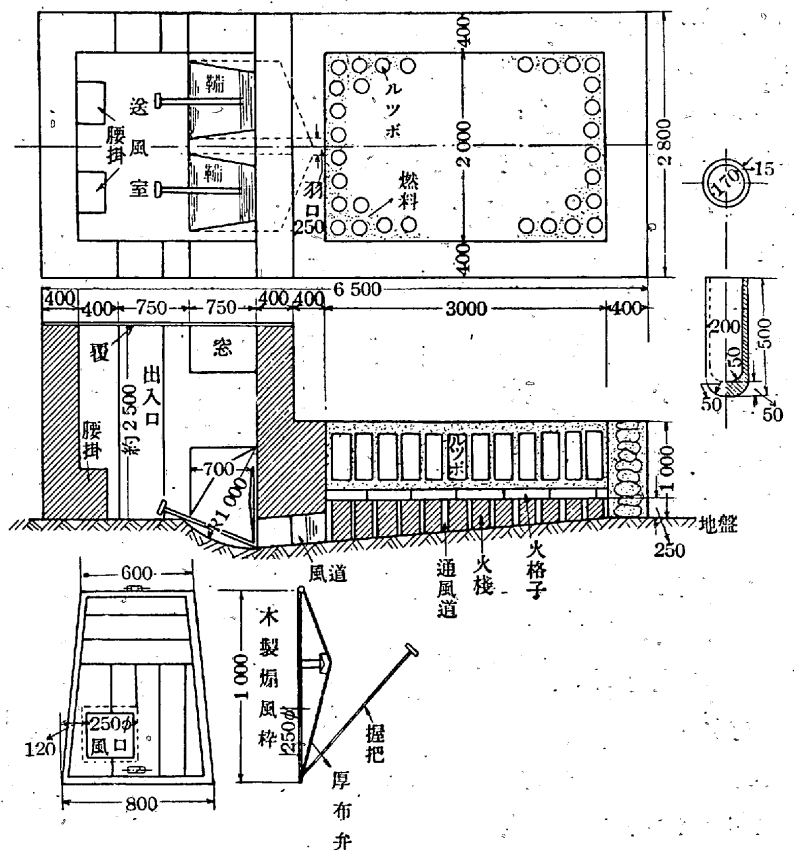
第8表

T.Fe	T.C	Mn	P	S	SiO ₂
68.36	0.92	0.27	0.173	0.126	9.28

これの歩留は原料の品位に左右されて一定し難いが、原料對 65~75 を示す。又燃料消費は、原料を 100 とし、燃料は 100~70 の指數を示すのである。

試みに某所の一例を掲げる。

名稱	用途	指數
鐵鑛石(老鑛及び排鑛)	原料	100
煤子(有煙炭)		75
無煙炭	燃料	100
悶鐵生産數量		65



第7圖 銑鐵爐見取圖

4. 銑鐵製造工程 (第7圖参照) 山西式の方法は、洋式熔鑄爐とその操工の異なる點は、還元を一次に、熔解を二次操業とし、それにルツボを使用し熱源に無煙炭を用ひ、熱を間接に與へて居る點である。

本作業はその二次的作業であつて、一次で還元せしめた悶鐵中の不純物を選別し、その塊を粉碎し 10~15 mm 程度の大きさにし、尙含有鑛滓を分離したものに再び煤子即ち有煙炭をある分量だけ混和し、それを粘土ルツボに充填する。その配合率は一定なるものでなく、山西工人は年來經驗上矢張り「勘」でやつて居るのである。大約その配合率は悶鐵 100 に對し煤子 45~75 の比率として居るが、これも秘傳の一つであらう。

又悶鐵對銑鐵の歩留も、原料品位に於て異なるが 47~56% 程度である。

悶鐵爐は三方壁で、壁底に通風孔の設備があり、全然自然通風であるに比し、銑鐵爐は四圍を壁で(時には資材の出入口を爐の一隅を角落ちにし、「圖中點線にて示す」その部分は資材裝入後廢却ルツボで塞ぐ)繞らし、一方には送風室が設けられ、壁底には通風孔を設けないのである。悶鐵爐は聯立式であつたが、本爐は單立に築造されるので、爐の大きさは、南北兩地區共殆ど同じで、長さ 3,000 mm, 幅 2,000 mm, 高さ 1,000 mm, 厚さ 400 mm 程度で、石塊又は廢却ルツボを用ひ壁心とし、粘土塗りで仕上げてある。

送風室には炎天の日光を防ぐために、天井に簡単な覆が設けられ、室内には土の「作り付け」腰掛があり、それに腰掛け乍ら送風枠を動かすのである。

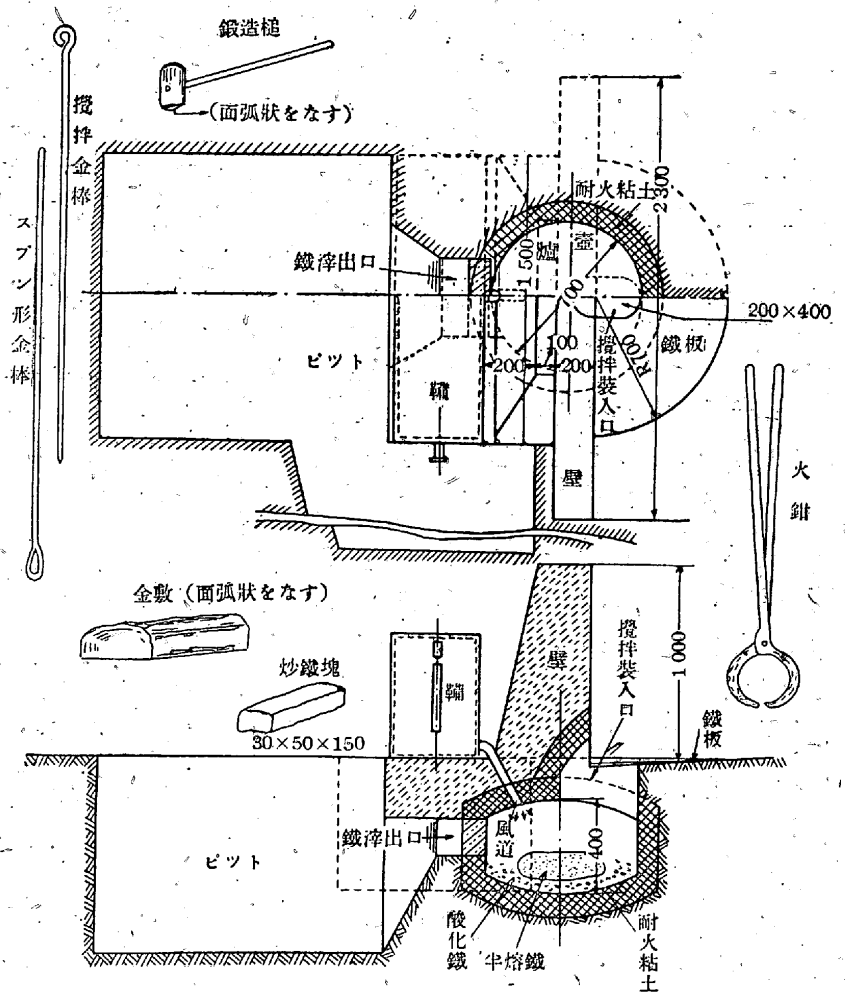
鞆は一爐に付 2 個設備され、送風匣とも云つたものは、壁と共に粘土で造られ、2 個の鞆の發する風道は Y 字形をなし、爐床では一つになつて居り、土製鞆の前面に木製枠の鞆蓋が吊り下げられる。その蓋枠は薄板が張られ、その板の一端に穴を明け、それに厚布の瓣が取り付けられる。

この風蓋枠の運動によつて、風を起すので、布製瓣は蓋枠を前面に曳き戻す際、風道の風が逆戻しないのと、曳き戻しに軽く動くためなのである。

そして蓋枠の下部には、他面を(蓋枠吊り金

具を中心に半径とし)弧狀に粘土を搗き固めて居り、夫れに時々滑劑として油を塗つて居る。操業は、先づ枯小枝を敷きその上に層 100~150 mm の無煙炭を載せ、その上に原料入りのルツボを、100~90 個を適當に配し(70 個位を裝入せるものもあり)、ルツボとルツボとの間隙を 100 mm とし、その間に燃料を充填し、最後上部には粉炭、それを踏み固め、その上には熱の逸散を防ぐに、ルツボ破片や鑛滓で覆ふのである。

燃料裝入と共に着火されて居るので、逐次火は全部に擴がり燃焼し、數時間を経て温度が 850~900° に達する機を捉へ、俄かに 2 個の鞆を動かし、送風を開始し急に熱度を上昇せしめるのである。この全還元期の温度の見分けをなし、送風開始する刹那の動作が最も緊要であつて、熟練せる經驗のある工人でなくては出來ない。悶鐵中の鐵分が全部還元すると同時に、酸化する猶豫を與へず、急に熱度を上げ熔解作用に移らせる操作である。而して全熔解を了へて操作を止め、爐上の覆を取り除き、爐中のルツボを取り出し、器中の鑛滓を拂ひ熔銑を型に流し込むのである。得



第 8 圖 炒鐵爐見取略圖

た銑鐵で、或はこれを鑄造に供し、又は熟鐵原料に供するのである。

その一操業に要する總時間は 24~30h で後は爐の補修や次の準備にかゝるのである。

これが所謂山西式ルツボ銑鐵製造法の獨特なもので、ルツボ中、還元、熔解に、二次法にて行ふ世界中他に類のない方法である。

ルツボ銑の成分は(第9表)、何分にも原始的な操業で、冶金學の知識や化學的の頭のない爲と、取扱上注意を拂

第 9 表

試料成分	1	2	3	4	5	6	7	8	9
全炭素	3.40	3.70	—	—	—	2.27	—	—	—
珪素	1.92	1.93	2.08	1.08	1.03	9.31	3.22	2.65	1.22
滿 俺	0.80	0.41	0.30	0.39	0.39	—	0.06	0.04	0.02
磷	0.088	0.151	0.338	0.229	0.218	0.251	0.226	0.196	0.189
硫 黄	0.083	0.050	0.195	0.492	0.241	0.154	0.137	0.155	0.329
銅	—	0.014	0.112	0.052	0.044	—	0.016	0.007	0.002

ないので製品に不純物の多いのは遺憾である。

5. 炒鐵(鍊鐵粗塊)製造工程(第8圖参照) 粘土ルツボ製造の一部を除いた外、本作業までが野天作業である。本方法は歐米に於ける直接製鐵法のパドル法に類似して非なるものである。

爐は地下を掘り下げ、壺状をなして居る。火床の周圍は耐火粘土で搗き固め、その大きさは徑 700~550mm、深さ 400mm 位とされ、爐床より少し上つた箇所の側面へ鐵滓掻き出し口が設けられる。上部を半圓形の徑 700mm 鐵板蓋で覆ひ、原料、燃料装入、半熔鐵取出しと、攪拌に兼ねられた大きさ 270×350 乃至 200×400 の穴が、鐵板と一部壁に割り抜かれてある。

それに鞴、鞴は爐床から排廢する焰火に觸れないやう、黄土壁で遮斷され、鞴の羽口は壁底を貫き火床へ送風される設備となつて居る。歐米のパドル爐は反射爐であるのに本爐は壺形である。

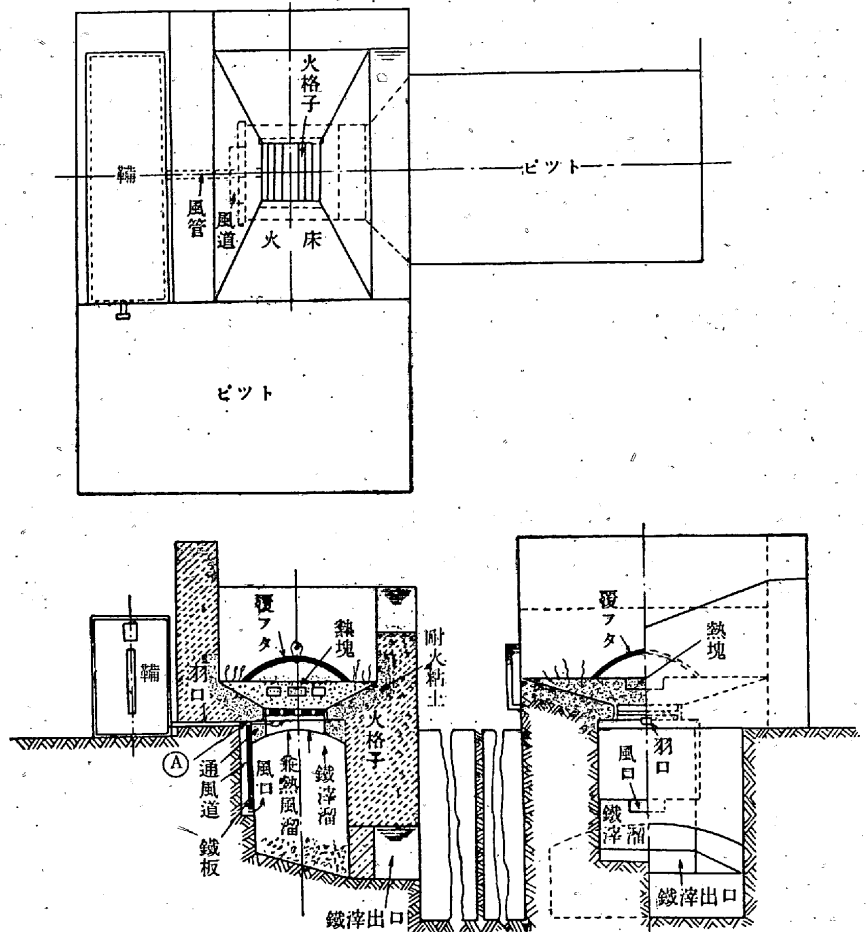
それに燃料を異にして、本爐は乾燥した薪を使用して居るのである。

作業順序として、爐床に鐵鑛石、酸化鐵膜を散布し、而して薪を投入し燃燒する。爐温の上昇するに連れ、爐蓋上で豫熱されてあつた原料銑鐵、鑄造屑、古銑を適宜爐中に装入し、燃料を加へ乍ら、鞴から送風

し盛に燃燒する。熱度上昇に連れ銑鐵は半熔融状態となり膨脹しガスを發するに到つて酸化鐵中の酸素其他が鐵中の含炭素と反應し化學作用を起し、鐵中炭素は氯化に或は鐵滓中に分離され可鍛鐵を得るに到る。その半熔融状態となり鐵中から發生するガスの旺んな時期を計り、工人は攪拌金棒で絶えず攪拌し分離せる鐵滓を掻き出し飴狀の半熔融鐵を 10 斤位に分ち、取出し火鉗で挟み、金敷上に於て、最初は靜かに鎚打し逐次強度を加へ、鍛壓し一個の鍊鐵粗塊(wrought iron block)即ち炒鐵を得るのである。炒鐵はこのまゝ可鍛鐵として使用するには、鐵中含有鐵滓の搾滓不充分である。故に、二次作業としてこれが搾滓工作を行ふ。

本爐 1 日の作業工程は、12h に於て 1,200 斤(720kg)内外で、これを 5~6 回に操工し、操工の了る毎に爐中の鐵滓除去、酸化鐵散布を行ひ、如上の作業を繰返すのである。又一日の作業を終れば、爐の冷却を防ぐ爲に、爐の裝入口を粘土で目塗りし密閉するのである。

製品の歩留及び燃料消費は、大約炒鐵はその銑鐵對歩留 80% 内外である。燃料は薪材の量に於て炒鐵對 41.5~50



第 9 圖 熟鐵(鍊鐵)爐火床見取略圖

%の消費を示せり。

本作業に於て最も熟練を要するのは、半熔融の状態の識別と、鍛鍊温度及び錘の加壓を緊要と爲す。

6. 熟鐵(鍊鐵)製造工程(第9圖参照) 本爐は普通鍛冶火床と大差はないのであるが、略圖に示すやうな爐床火格子の下に熱塊の鑛滓が、熱のために流れる鐵滓溜を造り、その窩中に溜つた鐵滓の熱を利用して鞴から發する風を豫熱するのである。

鞴の羽口管の風は略圖Aで二つに別れ大部分はAから鐵錘の遮斷板に沿つて鐵滓窩に出て、熱せられた風は、火格子の隙から出て燃焼に與るので、一方Aから分たれた風は、直接火格子の下部に出る仕掛である。炒鐵を熱する場合には加熱物の上に鐵製椀形金物でこれを覆ふのである。

かく炒鐵は1,200°内外に熱せられたものを、火床から取出し火鉗で挟み、金敷上に於て3人の工人を先手として鍛延され鐵中含有の鐵鑛滓を搾出すと共に、扁平形の約厚さ15mm、幅60mmの短冊形の熟鐵條に仕上げられ、市場に出て、各種の器械に再び鍛造されるので、これが所謂鍊鐵條(wrought iron bar)である。

炒鐵から熟鐵條に鍛造される際の鐵滓及び酸化膜發生による歩減りは20%内外で、歩留は80%内外である。燃料には無煙炭の粉炭を使用し、その消費量は熟鐵100に對して100である。

1爐に於て1日(12h)產出量は約360斤(216疋)内外である。

第10表

炭素	滿庵	珪素	磷	硫黃	銅	摘	要
年度 大正6年より大正8年上期							
0.011	0.064	0.111	0.178	0.056	0.122	大正6年度より大	
0.011	0.060	0.099	0.180	0.042	0.009	正8年上期迄門司	
0.005	0.060	0.350	0.208	0.046	—	大倉商事納入す。	
0.006	0.040	0.094	0.120	0.031	—		
0.011	0.110	0.100	0.098	0.046	—		
0.012	0.060	0.246	0.181	0.024	0.009		
0.011	0.050	0.396	0.173	0.068	0.014		
年度 大正8年下期より9年度							
0.010	0.050	0.339	0.087	0.141	0.022	大正8年下期以降	
0.007	0.200	0.536	0.652	0.159	0.004	は若松市古河商事	
0.007	0.190	1.128	0.498	0.157	—	納入す	
0.006	0.140	0.772	0.573	0.219	—		
0.009	0.210	0.364	0.543	0.182	0.003		
0.006	0.120	0.344	0.402	0.141	0.004		

第10表は大正年間中期の熟鐵成分である。

4. 生産上如何なる數を示すか

生産に關する數は、箇々發表を憚る點もあり、確實な生産費を求めるのは難事である。又識り得たとしても、時局柄と謂ひ、徳義上陽はに示さるべきでないが、指數を示さなければ、畫龍彫睛の誹もあらうと思つて、某所の生産費をば指數比率と示す(第11~15表)。

第11表 事變前後に於ける物價比

名稱	事變前	事變後	比率
鐵鑛石	36	64	1.80
煤子(有煙炭)	28	78	2.56
無煙炭	39	61	1.57
粘土	43	57	1.35
鐵生産費	33	67	2.06
鋼	36	64	1.77

第12表 熟鐵爐1基當り原料及び生産費

費目	名稱	原料對歩合	生産適當歩合	備考
原料	鐵鑛石	100	145	作業時 48~50
還元劑	煤子	75	115	工人 8人
燃料	無煙炭	100	154	延人員 32人
生産	熟鐵	65	100	

第13表 鍊鐵爐1基當り原料及び生産費

量目	名稱	原料對歩合	生産適當歩合	備考
原料	熟鐵	100	156	作業時 24~27
還元劑	煤子	28.6	44.5	工人 8人
燃料	無煙炭	286	444	延人員 16人
ルツボ	粘土	107	167	
生産	鍊鐵	64	100	

第14表 炒鐵爐1基當り原料及び生産費

費目	名稱	原料對歩合	生産適當歩合	備考
原料	熟鐵	100	125	作業時 12
燃料	薪	50	62.5	工人 5~6人
生産	炒鐵	80	100	

第15表 熟鐵爐1基當り原料及び生産費

費目	名稱	原料對歩合	生産適當歩合	備考
原料	炒鐵	100	124	作業時 12
燃料	無煙炭	100	124	工人 6人
生産	熟鐵	80	100	

D. 結論

以上の通り極めて雜駁に述べた如く、作業が太古の原始時代に終始して居り、山西先人の發明以來何等改良を與へられたものは無いので、先人衣鉢襲得そのままで良質とする鐵分中不純物含有の尠いものが生産される筈は無いのであるが、これに冶金學や化學の知識を與へ、化學的に、又物理的には、爐の築造改良に、機械設備を施せば、如上の成分より以上優良な可鍛鐵の產出を見るのは、火を觀るより明かである。

山西人のこれが舊弊を打破し、進取の方寸に依らせるのは中々の難事とは頷き得るゝが、誰か政府支援の許に「山西式製鐵法」の改良研究所を設けられ、その果を廣く山西省斯業者へ與へられるならば、既に今回和戦の本旨にも則るべく、聖代の盛事とも憶ふのである。

述者は去ぬる歐洲世界戦争の際、小倉市に設置せる「東京製鋼株式会社の小倉製鋼所」に勤め、當時屑鐵難に遭遇したのである。時偶々大倉氏に依つて、本邦へ初めて該熟鐵を輸入せしめ「屑鐵代用」として巨量使用した經驗をも有して居る。これを山西省現地に於ける製鋼原料として供したならば、最も有意義と思惟されるのである。

洵につまらないことを縷々申し上げましたが、大體これを以て終りと致します。皆様御清聴下さいましたことを非常に感謝致します。(完)