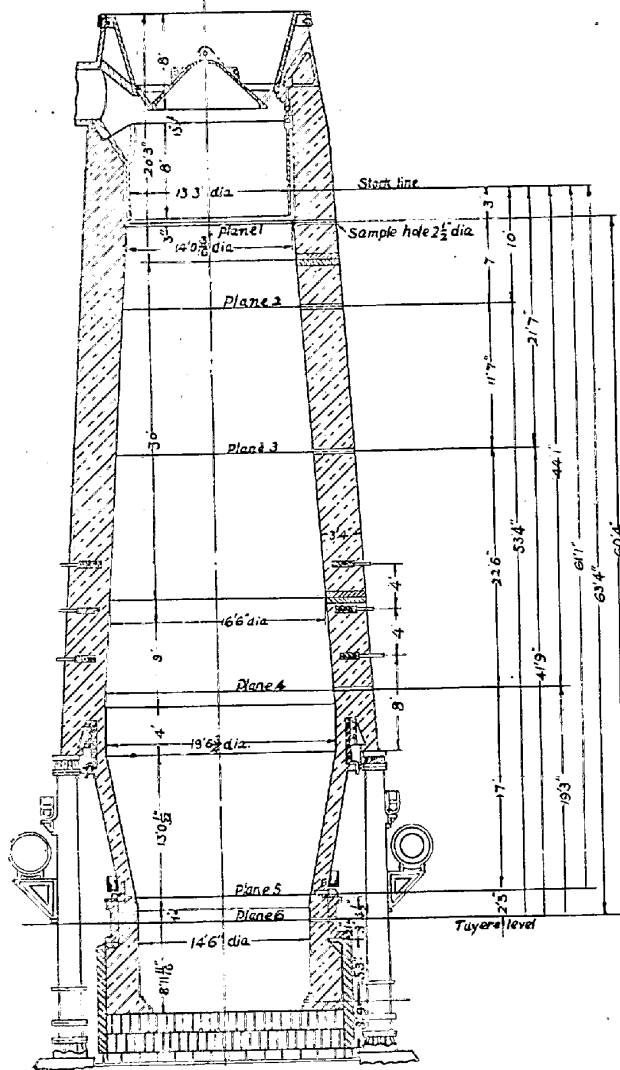


輯 録

高爐内に於ける装入物の變化 June 3, 1927. Iron and Coal Trade Review.

米國鑛山局が最近南部地方の某高爐に付き圖に示せる如き高爐の數段より試料を抽出し瓦斯の性分、溫度、壓力等を調査せり。



使用鑛石は南部産赤鐵鑛、褐鐵鑛及焙燒硫化鑛滓の燒結鑛である。

Plane 5 より採れる試料は骸炭を除く外は熔體であり、鑛滓は鉄の小粒を包容しおり一見して比重 1 以下の不熟の鑛滓である。

Plane 4 は鑛滓を形成し始める所で、概して幾分の鑛滓を交へ、鑛石は殆ど完全に還元して海綿狀をなし、原鑛種が何物であることを識別し難く、金屬鐵も小粒となりて若干發見さる、骸炭は上記の小粒金屬鐵を含み又は半熔鑛滓によりて掩はれたり、磨滅によりて角がとれてゐる、石灰石は充分に焙燒され大部分は粒粉となつて他の物と混合してゐるが僅か許り徑 10^m/m 位の塊狀のものを見出す、併し。大體に於て大部分の装入物は熔け付き合つており、分析に依るに非らざれば鑛石、骸炭、石灰石と夫々判別し難い混合態となつてゐる。

約 1,000 個の瓦斯試料をとり其壓力、溫度、性分等を求めて表を作れり、其中瓦斯性分は各段を横斷して採集せる試料の性分を積分して求めたのである。

Plane 位置、瓦斯壓、熱度、及び各段に於ける瓦斯性分と朝顔瓦斯乃至空氣との比較

Planes	羽口より の高さ	ストック線 よりの距離	壓力 封度/□"	熱度 °C	瓦斯分析							
					容 積 比				重 量 比			
					CO ₂	CO	O ₂	N ₂	CO ₂	CO	O ₂	N ₂
爐 頂	—	—	—	168.0	9.90	28.10	2.00	60.00	14.90	27.00	0.10	58.00
No. 1	60'4"	3'0"	0.45	204.4	10.30	27.04	1.87	60.79	15.50	25.90	0.10	58.50
No. 2	53'4"	10'0"	2.30	465.5	12.14	26.50	1.69	59.67	18.10	25.10	0.10	56.70
No. 3	41'9"	21'7"	3.70	745.0	9.02	28.62	1.64	60.72	13.70	27.60	0.10	58.60
No. 4	19'3"	44'1"	10.40	853.0	1.10	33.60	0.80	64.50	1.73	33.50	0.06	64.65
朝顔瓦斯	—	—	—	1,350.0	0.00	34.10	0.79	65.11	—	34.16	0.05	65.79
空 氣	—	—	—	513.8	0.00	0.00	2.09	79.08	—	—	23.15	76.85

備考:— 各段の瓦斯性分は爐壁と爐中心との間より採集せる數多の試料の平均成分を積分して求めたるものなり。

No. 2, No. 3, No. 4 の瓦斯熱度は、爐壁と爐中心との平均熱度で朝顔瓦斯の熱度は $1,350^{\circ}\text{C}$ と假定せるもの。

各段の瓦斯成分の結果より。

Plane 1 にて還元作用の 6% は完成されておる

Plane 3 にて同上の 18.9% が完成されておる

Plane 4 にて同上の 80.5% が完成される

而して羽口面に至りて完全なる鉄となる

一面 Plane 4 より採集せる試料の分析より判ずるに装入物中の鐵の 86.6% は還元して金屬鐵となり 4.5% は FeO , 8.9% は Fe_2O_3 と云ふ割合である。

斯様に瓦斯成分より計算せる數は 80.5 で装入物の分析結果は 86.6% を示しておるから兩結果より Plane 4 にては 80—85% が金屬鐵となり海綿狀鐵又は小粒となりて散在しておると考へてよい

硅素 硅素は電氣爐では鐵の存在にて $1,460^{\circ}\text{C}$ で還元し、Ferro-Silicon は約 $1,200^{\circ}\text{C}$ で形成する、であるから理論上 Plane 4 (熱度 853°C) と Plane 5 (熱度 $1,350^{\circ}\text{C}$) との間で大部分の Si は鐵に入る可き筈であり、事實鉄の平均硅素が 2.92% で Plane 5 に於ては 2.55% であることが判り、硅素の 87.4% と云ふものは Plane 5 に達する迄に鐵中に吸入せられ羽口面では僅かに 12% が增加せることが知られる、つまり此の事柄は硅素の大部分は朝顔にて鐵に吸入されることを示す、而も硅素の還元は他の酸化物を還元するよりも高き熱度を要する故に硅素は恐らく朝顔の上部よりも下部にて多く鐵に吸入されるものと考へらる。硅素高き鉄を得んには爐熱を高めるのは第一の要件であると云ふ推定は殆ど間違ないことと思はる。

骸炭中の硅酸は鉄中の硅素に影響すること至つて少ない、骸炭は羽口面に達する迄は硅酸の實在を現はさず、羽口面は至つて狭い燃燒面の所であるから硅素と鐵との接觸も少ない理であるし鐵は羽口面に達する迄に欲する硅素の大部分を吸入しておるから益々羽口面では硅素を吸入することが少ないが羽口面は熱が高いから僅かの増加はあるであらう、併し其の僅かの硅素を外にも澤山の資源があるのでに獨り骸炭からのみ選ばねばならぬと云ふ理由はないので、つまり骸炭中の硅酸は鉄中の硅素には關係はないのである。

(註、譯者曰く、本實驗に於ては或は本論文の如かりしならんも譯者の見る所にては骸炭中の硅酸は屢々鉄中の硅素に著しき影響を齎らす者にして、要する鑛石の還元の難易、装入物沈降の良否等によりても大なる差異を來たすことなれば本論文の硅素に關する項に就きては猶ほ研究の餘地あるものとす)

滿 俺 酸化滿俺は炭素の存在に於て $1,105^{\circ}\text{C}$ で還元し、Ferro-Manganese は $1,030^{\circ}\text{C}$ で形成する、故に Plane 4 では Mn の吸入至つて少なく、15個の鉄の Mn 含有量が平均 0.53% で、ある

場合に Plane 4 と 5 との試料は夫々 0.22% と 1.10% とを示しており鉄に含有する Mn の約 1/3 は海綿狀鐵で吸入され夫れより Plane 5 に達する迄に 1.10% となり鉄の Mn の約 2 倍となるも羽口面を通過する際に多量の Mn が酸化されるので、此の事實は豫想せざりし所で、それは轉爐、平爐、電氣爐等では硅素が先きに酸化するか又は Mn と同時に酸化するからである、然るに此の場合は硅素は 12% も増加するのに Mn は半減すると云ふは鉄中の S を MnS として除去するために Mn が役立つためであらう。

磷 磷は出來得可くんば除き度いものであるが原料中の磷の殆ど全部は鉄中に入り來るのである、15 個の鉄の平均磷分が 0.64% なる時に Plane 4—5 の試料は夫々 0.32% 0.54% を示してある、こは明に磷の半分は Plane 4 迄に、又約 84% は Plane 5 に達する迄に鐵と固き結合をなしてある。

炭素 以前より鐵と種々なる元素と接觸に於て加熱するときは夫等の元素を吸入し、就中炭素を最も容易に吸入することが知られておる、高爐内にて鐵が吸入する元素を順序に記すならば、炭素、硫黃、磷、滿俺、硅素等であるが分析によると Plane 4 に達する前に鐵は多量の炭素を吸入してあることが判る鉄が平均 3.39% の炭素を有する時に Plane 4 では 1.29%、Plane 5 では 3.19% 又羽口より抽出せる 4 個の試料は 3.68% を示し、要するに鉄中の炭素の 1/3 以上は Plane 4 に達する迄に吸入し、其の餘が羽口に達する間で吸入するのである。

硫黃 Plane 4 から採つた試料の分析によると鐵は既に 0.07% の S 即ち許容量よりも多量を含むており、羽口面より 27" 上の Plane 5 に達する迄には許容量の 2 倍になつておるが、Plane 5 と羽口面との間で除硫作用が行はれて遂に 0.072% に減てくる、即ち分析によつて明なる如く海綿狀鐵の時から容易に S を吸入し始め朝顔の下部に至る迄連續して S を吸入するが Plane 5 以下湯溜中で除硫が行はるゝのである。

結 論

(1) 高爐の上部に於ける瓦斯及び鑛石試料分析の結果、羽口上 19' 1/4" 即ち Plane 4 に達する迄に 80—85% の還元が行はれる。(2) Plane 4 に達する迄に海綿狀の鐵は多量の炭素、硫黃、磷、滿俺、及硅素を吸入しおるか又は固く結着してある。(3) Plane 5 の上部に達する迄に全量の約 87% の硅素が吸入され、12% は Plane 5 と羽口との間にて吸入される。(4) 骸炭灰中の硅素は鉄中の硅素に殆ど影響なし。(5) 鉄中の滿俺含有量の約 1/3 は Plane 4 に達する迄に吸入されるか若くは固く結着してある。鉄の 15 個の平均滿俺含有が 0.53% で Plane 4 及び 5 に於ける滿俺含有量が夫々 0.22% 及び 1.10% であるから、Plane 4 と 5 との間で多量なる滿俺を吸入し、羽口面でも酸化されることとなる。(6) 約半分の磷は Plane 4 迄に吸入若くは結着し Plane 5 迄には殆んど全部吸入される。(7) Plane 4 迄に 1/3 以上の炭素は吸入され其餘は羽口に達する前、朝顔で吸入される。(8) 許容硫黃は 0.05% である。Plane 4—5—6 で此の硫黃分の許容量の約 140, 360, 140% を包容する。Plane 4 では鐵は高爐に裝入された硫黃の 3.33% を取り、Plane 5 では 12% を取る。此の結果より高爐の上部にて鐵

は容易に硫黄を吸入すること、猶ほ連続して朝顔に於ても吸入することが判る、之は恐らく爐の上部では鐵が鑛滓で包被されないから羽口で燃へて上昇したる硫黄と接觸し易い爲めであらう。

(9) Plane 4 より採つた骸炭に付き其の中の硫黄の形を吟味すると、硫化鐵及遊離硫黄なる事が判り此の約半分は Plane 4 で除かれ、又硫黄分としては約 25% が除かれることが判る。(10) Plane 4 から採つた石灰石試料分析の結果、石灰は 0.77% の硫黄を吸入しおる事を示す。此の 0.77% は装入されたる硫黄分の 26% に相當する。Plane 4 で骸炭は 25% の硫黄を失ひ、鐵は有效硫黄の 3.33% を吸入する。即ち高爐の上部で石灰が硫黄分を吸入する優先権があることが説明せらるゝ次第である。

(Y 生)

鐵鋼業に於ける燃料 July 1, 1927, Iron and Coal Trade Review.

高爐操業に就て 英國と其他の國(主に米、獨を指す)との高爐成績を見るに、第一表に示す如く鉄 1 t 當り骸炭使用量は英國が他より多い。

第一表 1925年に於ける鉄 1 t に對する原料及骸炭

	t 當り鐵石及石灰石	t 當りコークス
米 國	2.34	0.95
カナダ	2.38	0.99
ベルギー	2.80	1.06
英國	2.94	1.33

此如き相違は使用原料の性状に因る外、(1) 米、獨の高爐は大きい、(2) 急速作業なることの二つがある。

(1) 高爐の大きさと燃料:—高爐の湯溜が大きいと鉄 ton 當りの放射損失熱が豫想以上に減する、例へば爐床 1 ft² 當りの製鉄割合同一なる二つの高爐に於て、一方は徑 10 ft 他は 20 ft とせば前者の放射損は 2 倍となる。此損失を補ふために羽口にて夫れ丈け餘分の骸炭を燃さねばならぬ。もつと具體的に計算して見ると、全く同じ條件の許に操業する 2 爐に付き爐床 1 ft² 當り 1 時間 150 lbs の鉄を出す者とせよ徑 10 ft 爐は 20 ft 爐より鉄 1 t 當り 320 lbs 丈け餘分に骸炭を要することとなる。即ち小さい爐は燃料消費量多く不經濟である。

(2) 作業速度と燃料:—燃料節約の他の重要なる問題は作業速度である。産額の増加と燃料節約とが相伴ふことは言ふ迄もなく例之ば作業速度以外他の條件は全く同一なる爐床の徑 10 ft なる甲乙二つの爐で甲は爐床 1 ft² 當り 150 lbs、乙は 300 lbs を製鉄するものとせば甲は乙よりも t 當り 310 lbs 丈け餘分の骸炭を要する計算となる、此差額は驚く可き大きな量で、單に作業速度の差と云ふのみでない様に考へらるゝが第二表に掲げたる實例は此の計算を裏書きするものである。

第二表 米、獨、英高爐狀況の比較

	米 國				獨 逸				英 國			
	爐床徑 (ft)	1 時間 1 ft ² 當 出銑 高 (lb)	銑 t 當 出滓 高 (lb)	銑 t 當 炭素 (lb)	爐床徑 (ft)	1 時間 1 ft ² 當 出銑 高 (lb)	銑 t 當 出滓 高 (lb)	銑 t 當 炭素 (lb)	爐床徑 (ft)	1 時間 1 ft ² 當 出滓 高 (lb)	銑 t 當 出滓 高 (lb)	銑 t 當 炭素 (lb)
1	16.0	283.5	905	1,645	12.45	210.8	1,389	1,663	14.0	131.8	2,067	2,283
2	16.0	253.8	985	1,631	14.75	238.8	1,500	1,770	10.0	151.2	973	2,072
3	18.0	196.7	885	1,662	13.75	205.8	2,015	1,870	12.0	156.0	1,680	2,333
4	17.0	244.2	1,390	1,765	17.05	284.5	1,299	1,690	10.5	187.7	1,232	1,894
5	15.5	262.2	1,086	1,743	13.75	229.5	2,015	1,955	13.0	182.5	1,905	1,822
6	16.6	239.5	800	1,501	14.75	264.0	1,345	1,785	13.0	190.3	1,343	1,821
7	17.0	232.0	1,222	1,777	16.40	326.0	2,240	1,947	8.5	226.3	897	1,957
8	17.7	214.3	1,470	1,780	12.45	187.0	2,150	2,805	13.0	112.9	2,355	2,285
9	17.3	221.1	910	1,518	10.50	160.4	1,389	2,020	12.5	163.4	1,190	2,248
10	17.3	210.5	910	1,720	13.15	156.8	2,240	2,360	10.0	154.6	3,900	2,308
11	16.0	269.0	1,365	2,090	11.15	232.0	1,332	2,220	11.0	133.5	842	2,142
12	17.3	193.5	1,020	1,830	13.15	170.3	1,455	2,185	11.0	215.5	3,360	2,185
13	17.0	217.5	900	1,878	12.45	185.5	1,927	1,955	12.0	244.8	926	1,820
14	14.5	153.8	1,476	2,705	12.45	147.6	1,612	1,930	12.5	189.7	1,344	2,243
15	12.3	206.0	2,236	2,308	14.75	125.1	—	2,380	11.0	168.8	1,485	2,148
16	12.8	309.6	1,108	1,659	12.45	195.3	2,690	1,878	11.5	138.0	3,360	2,788
17	16.0	166.9	1,909	2,308	14.75	164.5	1,470	2,075	12.5	100.0	2,520	2,593
18	13.0	253.0	2,010	2,400	13.15	303.0	2,240	1,948	11.0	115.6	2,520	2,953
19	17.0	198.4	1,875	2,407	11.50	112.7	1,792	1,955	11.0	137.1	2,520	2,577
20	17.0	215.0	1,381	1,456	12.80	324.0	1,737	1,715	11.0	135.0	3,180	2,638
平均	16.05	227.3	1,293	1,889	13.38	211.2	1,781	1,965	11.5	161.7	1,980	2,257

表中には計算と一致せざるものも若干あれど、大體に於て多産は燃料の節約を伴ふ事を明に示してをる。

8年前に Talbot 氏は鐵分 42% のクリーブランド鐵鑛を用ゐて、僅か 1.75 t の石炭で鋼製品 1 t を造り得ると高唱したが今以て英國にはそこ迄成功した例はないが、併し高爐用該炭の原料炭と平爐の發生爐用炭と外にクレーン、汽關車用石炭丈けで鋼製品を得てをる工場は多少あるし、大陸方面の鹽基性轉爐工場では數年來該炭爐及高爐の瓦斯のみで操業しエキストラの石炭を要せない所があり、此の點で英國とは大分違ふ様であるが此相違は大陸の工場が科學的研究によりて燃料の効率を増加したと云ふ理由許りでなく寧ろ鹽基性轉爐と平爐との操業上の根本的に異なる所より來るのが主である。以下銑鋼一貫作業に於ける、 高爐——平爐 高爐——轉爐 の二つの場合に於ける燃料計算を試みやう。

第一、高爐—平爐—貫作業と燃料

Talbot 氏は一週間出銑高 6,000 t t 當り 炭素所要量 1.15 平爐裝入割合熔銑 80% 屑鐵 20%

屑鐵を加ふる結果銑 1 t より製品 1 t を得るものとして計算を行ふ

因に $1 S = 100,000 \text{ B.T.U.}$ と假定す

(1) 高爐工場に於ける燃料

i. 骸炭工場 骸炭歩留を 70% とせば 鉄 1 t 當り石炭消費量は $\frac{1.15}{.7} = 1.65$

石炭 1 t より發生する瓦斯量を $11,000 \text{ ft}^3$ とし

此の中 $5,000 \text{ ft}^3$ は骸炭窯加熱に使用せらるゝとせば $6,000 \text{ ft}^3$ は剩餘となる

故に鉄 1 t に就きての骸炭瓦斯の剩餘は $6,000 \times 1.65 = 9,900 \text{ ft}^3$

瓦斯のカロリーを 500 B.T.U. とせば $= 4950,000 \text{ B.T.U.} = 49.5S$

骸炭工場の配送機、ポンプ、豫熱器、ベンゾール工場乃至装入装置、エレヴェーター等に要する熱量を $20S$ とせば骸炭工場にて得らるゝ正味剩餘は鉄 1 t に付き $29.5S$

ii. 高 爐 噸當り骸炭所要量 $1.15 t = 2,576 \text{ lbs}$ 固定炭素 85%

鉄に入る炭素、衝風中の水分に消盡せらるゝ炭素、 CO_2 に溶解する炭素、等の合計 350 lbs とせば

鉄 1 t に要する炭素は $2,190 \text{ lbs}$

従て羽口先きで燃へる炭素は $1,840 \text{ lbs}$

因て鉄 1 t に付き羽口より吹き入れべき空氣量は約 $139,000 \text{ ft}^3$ ($4,000 \text{ m}^3$)

[備考:— 羽口に於て炭素は全部 CO に燃へるものとして計算すれば

$$12 : 16 = 1840 : x \quad x = 2,453 \text{ lbs の酸素を要す}$$

$$\text{空氣中の酸素は(重量にて 23\%)} = 10,650 \text{ lbs の空氣を要す}$$

$$\text{空氣 } 1 \text{ ft}^3 \text{ は } 0.08 \text{ lbs} \quad = 133,000 \text{ ft}^3 \text{ の空氣を要す}$$

高爐瓦斯が 60% の窒素を含有するものとせば瓦斯發生量は $13,900 \times \frac{80}{60} = 185,000 \text{ ft}^3$

高爐瓦斯のカロリーを 100 B.T.U. とせば $185S$

此の中自己消費量は下の如し

熱風爐用瓦斯:— $1,250^\circ \text{ F}$ の熱風を作るものとし加熱効率を 75%, 風量を鉄 1 t 當り $139,000 \text{ ft}^3$ とせば之に要する熱量約 $45 S$.

送風用瓦斯:— $139,000 \text{ ft}^3$ の風量に安全のため更に 10% を加へ $154,000 \text{ ft}^3$ となし、壓力は 11—12 lbs とし、1 週間 164 時間操業にて $6,000 t$ の出鉄をなすものとせば 1 分間の風量は $95,000 \text{ ft}^3$ となる、之を $100,000 \text{ ft}^3$ と假定し、餘熱ボイラー付き熱効率 30% の瓦斯エンジンを用ゐたりとせば鉄 1 t 當り所要カロリー $11.6 = 12S$

其他の附屬設備に $5S$ の熱量を要するものとせよ、結局自己消費熱量は最新式の進歩せる條件にて $62S$ 即ち全發生熱量の 33% に相當する。

(2) 製鋼に要する熱量

i. 混鉄爐:— 高爐瓦斯で加熱するとし英國の例では鉄 1 t 當り $15S$ 又大陸の保温設備せる

混鉄爐では鹽基性轉爐の場合に 0.5S 以下とあり、こゝには適當に保温せられたる爐を用ふるとして 10S と假定しておく。

ii. 平爐工場：—英國並に大陸の例に鋼塊 t 當り發生爐用炭 450—500 lbs を消費する、發生爐に於ける熱損失等を計上して瓦斯燃料使用の場合は

鋼塊 t 當り = 48S 製品 t 當り = .60S となり、此の中、20% は餘熱ボイラーで回収し得るものとし結局製品 t 當り 45i。

iii. 附屬諸装置：—Talbot 式爐を使用するとして鋼塊 t 當り 10 k. w. h. = 35,000 B.T.U.

今熱効率 30% の瓦斯エンジンをを用ふるものとして 1.2S を要する事となり之を 2.0S と假定しておく。

iv. 均熱爐及再熱爐：—Talbot 氏は平爐法では鋼塊 t 當り均熱用石炭 70 lbs 鋼片加熱用に 112 lbs を要するものとして計算し製品 1 t 當り 2,000,000 B.T.U. = 20S

v. ロール工場：—Talbot 氏は動力用として鋼塊 t 當り 150 k.w.h. と計算し 30% 熱効率の瓦斯エンジンをを用ひて製品 t 當り約 25S

以上計算に表はれたるものを表示すれば

高爐工場に於ける熱量

骸炭窯よりの熱量	高爐よりの熱量				計
90.75S	185.00S				275.75S
骸炭窯加熱用	同附屬装置用	熱風爐用	送風用	高爐附屬装置用	計
41.25S	20.00S	45.00S	12.00S	5.00S	123.25S

高爐工場に於て鉄 1 t より生ずる正味剩餘熱量 152.50S

製品 t 當り所要熱量

混鉄爐用	平爐用	同附屬装置用	均熱、再熱爐用	ロール工場用	計
10.00S	48.00S	2.00S	20.00S	25.00S	105.00S

以上計算の結果製品 1 t 當り猶ほ 47.5S の殘熱量がある、併し實際作業は計算の様に圓滑には行はれない。現に高爐は 1 週間 164 時間操業なるに、ロール工場は僅に 130 時間又は夫れ以下である。

従て 1 週 6,000 t の産額に對しては高爐では 1 時間

$$\frac{152.5 \times 6,000}{164} = 5,580S \text{ なる剩餘熱量あるに對し}$$

製品工場では

$$\frac{105 \times 6,000}{130} = 4,840S$$

を消費するから 1 時間の殘熱量は 740 S となり、或は製品 1 t 當り

$$\frac{740}{6,000} = 16S \text{ となり上述のものより遙に減する。されば完全に平衡のとれたる能率良好な}$$

る最新式の工場でも、計算に表はるゝ様な大きな剰餘は得られぬ。

加ふるに石灰窯、汽罐車、従業員暖房、瓦斯洗滌等に要する熱量もあるから結局若干の石炭の補足を必要とするに至る。

元來計算にはロール取替へ、交代時の休止等の時間の空費を考へぬから、どんな新式の工場で進歩した方法で操業しても計算の様な結果は得られぬ故、せめて時間の切れ目に不用となる瓦斯又は其のエネルギーを貯へようと色々の工夫もされたが充分の成效は元より覺束なく矢張り平爐作業では石炭の補給は免かれぬこととなる。

第二、高爐—鹽基性轉爐—貫作業と燃料

平爐の場合と全く異なり先づ製品の産額が原料鉄の 75—80% である。

今假りに 80% 歩留とせば 1t の製品を得るに鉄鐵 1.25 t を要し従て製品噸當り剰餘熱量は

$$152.5 \times 1.25 = 190S$$

轉爐送風用高爐瓦斯は大陸の實例では鋼塊噸當り 3,550—5,300 ft³ であり、355,000—530,000 B. T. U. となり、之を製品噸當り 6S と假定す。

混鉄爐は鉄噸當り 70—100 ft³ の骸炭瓦斯を要し、之は 3,500—5,000 B. T. U. となり、製品噸當り 0.6S と見做す。

均熱爐は規則正しく比較的適量宛の熱鋼塊を供給さるゝ故保温を完全にした丈で特に加熱せぬ爐もあるが此場合製品噸當り 2.0S と假定す。

再熱爐は製品噸當り 10.0S と假定す。

ロール原動用としては平爐の場合と同じく製品噸當り 25S と見る。

其他の雜用 5S。

以上計算を表示すれば、

高爐工場よりの剰餘熱量 (製品 1 噸當り)	190S					
混鉄爐加熱用	同上送風用	均熱爐用	再熱爐用	ロール原動用	雜用	計
0.6	0.6	2.0	10.0	25.0	5.0	48.6S
殘熱量 (製品噸當り)		141.4S				

高爐の方は 1 週間 164 時間操業にて 6,000 t を出し製品は 1 週間 130 時間操業にて 4,000 t

(鉄 80%) を産するものとして、1 時間 $\frac{152.5 \times 6,000}{164} - \frac{48.6 \times 4,800}{130} = 3,800S$

と云ふ大なる殘熱量を得る

即ち平爐の場合には 1 時間殘熱量 740S なるに對し轉爐の場合には 3,800S と云ふ大なる殘ある故、此の場合には高爐用骸炭原料炭以外には燃料の補足を要せず、斯様に平爐と轉爐との間には燃料消費上根本的相違が明に存在する。

(Y 生)