

鐵と鋼 第貳年 第五號

大正五年五月二十八日發行

八幡製鐵所の銹鑛爐作業に就て

服 部 漸

現時我製鐵所は四基の高爐を有し、一箇年三十萬噸乃至三十三萬噸の銹鐵を生産する力ありて、各爐其容積の大小使用羽口の數に依り平均一日二百噸より二百六十噸を生産しつつあり、此等四基の高爐は明治三十四年以來約四年毎に一基を増設し來りたる割合にして、其作業開始の年月を示せば左の如し。

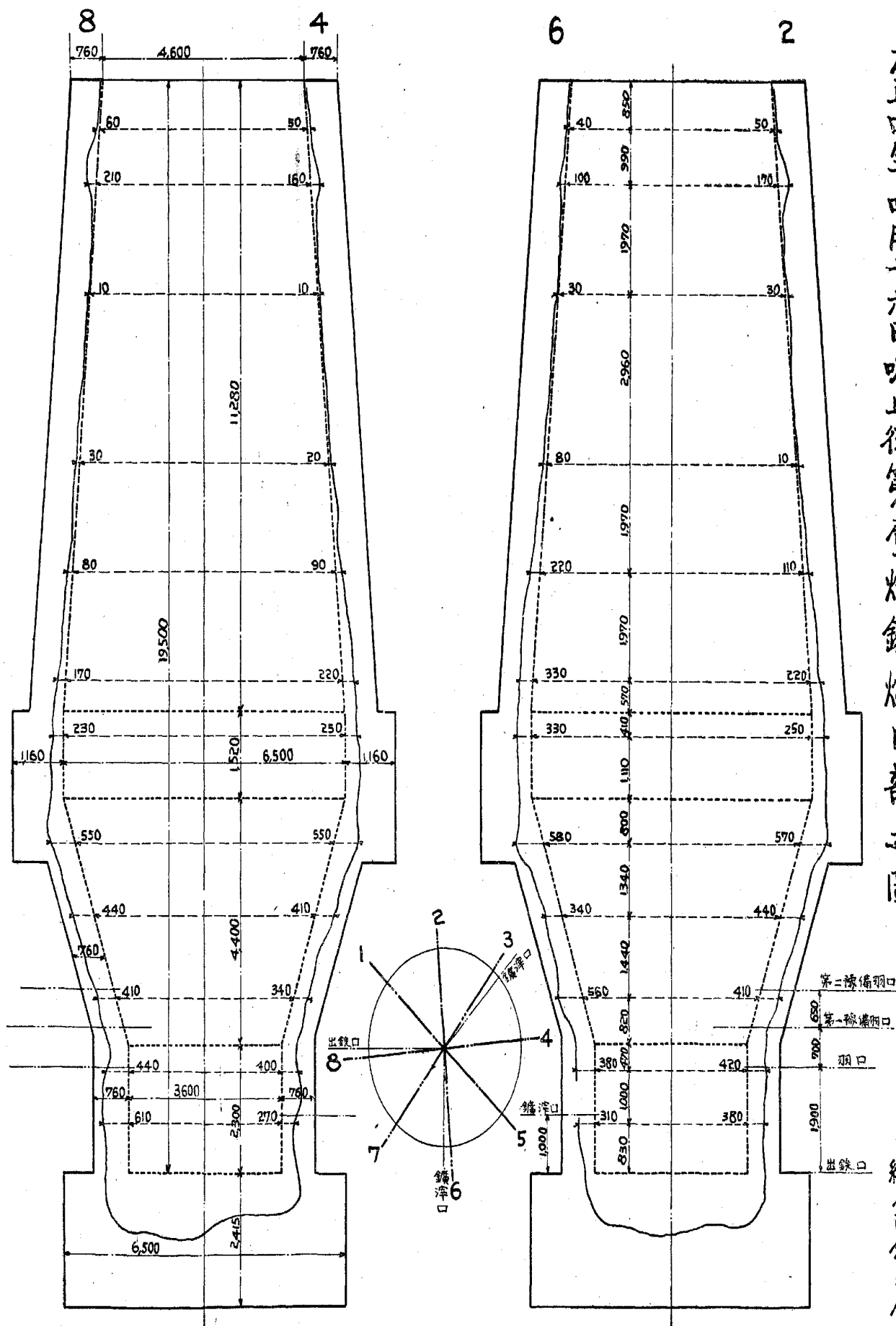
高爐番號	作業開始の時	現在に於ける出銹量
第一高爐	明治三十四年二月	目下修繕中豫定出銹量平均一日二百三十噸
第二高爐	明治三十八年二月	現時出銹量平均一日二百十噸
第三高爐	明治四十二年十月	同 上平均一日二百十噸
第四高爐	大正三年四月	同 上平均一日二百六十噸

製鐵所創設に方り高爐(第一高爐)は獨逸人リユールマン氏の設計に基き建設したるものにして、作業は獨逸人技師ハーゼ氏外二名の職工長の指揮監督の下に開始せられたるものなるか、操業上幾多の困難に遭遇し、三十四年二月作業開始より三十五年七月吹止めに至る迄約一箇年半の間殆んど寧日なく、現業員は常に惡戰苦闘を繼續し、徒らに身心を勞すること大にして高爐の容積約五百立方

2
突を有するに係らず、一日の生産高は平均僅に八十噸を超へず、而して其燃料骸炭の使用率に至りては銑鐵一噸に對し實に一噸七百瓩の割合なりしか、之れを約同容積を有する今日の第四高爐か平均一日二百六十噸を生産しつゝありて、骸炭使用率も銑鐵一噸に對し一噸の割合に輕減せられ然も其操業上亦昔日の固難を見ざるに至りたるに比すれば殆んど隔世の感あり、獨逸人ハーゼ技師並に職工長は何れも明治三十五年に解雇せられ、爾來全く本邦人のみを以て操業に従事し時に困難に陥り先輩野呂博士の援助を餘儀なくしたる等の事ありて、吾人關係者は尠からざる損害を國民に與へたるは恐縮に堪へざる所なりと雖も、此間にありて製鐵事業上我邦特種の原料に對し研究を重ね經驗を得たるは又得易からざる好機會たりしなり。

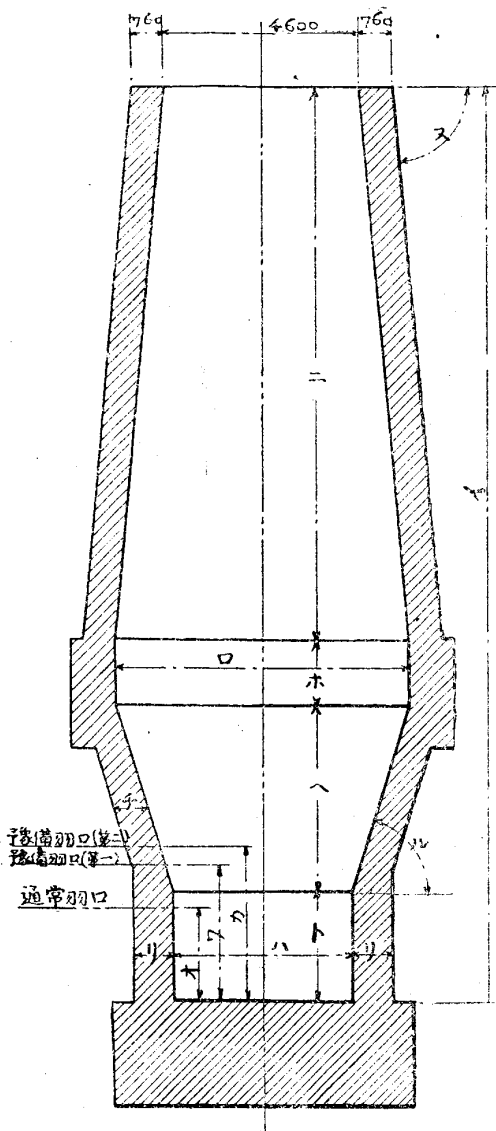
此最初不良なりしものか今日の盛況に達したるは、單に暴風雨襲來後の快晴を見るか如く自然的天候恢復の結果にあらずして、事毎に其原因を考究し各般に涉りて改良努力を爲したる結果に外ならずと雖も、當初困難に陥りたる根本原因は一言にして之れを云へば、原料中鑛石は良好にして顧慮を要せざりしも、龜裂多き粗惡なる骸炭に對する智識に於て獨逸人も吾人も共に缺如せる處ありたる結果と云ふを憚らず、即ちリユールマン氏の設計せる容積約五百立方米突の高爐は此脆弱粗惡なる骸炭に對して過大に失したる爲め、骸炭は重大なる壓力と摩擦とに依りて微塵に粉碎せられ、送風の上昇に不同を惹起し裝入物の降下に不均を生じて爐内の順調を破り所要熱度の平順を保つこと不可能となり、計算したる熔解劑の調合も其の釣合ひを失して極めて不熔解性の鑛滓と化し去り爐壁に熔結して裝入物の懸滞となり、爐底の固結となり通風の困難となり瓦斯の減少より熱風の冷却となり羽口の破損となり事故頻々送風停止を反覆することとなり、形勢一旦如斯に至りては最早必要なる一切の武器か悉く破壊滅却せられて施すに術なきと等しく、徒らに素手格闘を繼續するの止むを得ざるに至るものにして、此困難は粗惡なる骸炭を使用する者にして始めて其味を了解する

大正四年四月十六日吹止後第壹臺熔鑄爐內部之圖



縮尺百分之壹

を得へく當時を回想して身に粟を生ずるの感あり、而て當初設計の少數(八本)にして大口徑の風羽口(二百ミリメートル)が然も著しく爐内に突出(七百ミリメートル)せるは斯る場合に於て上述の病原を醫するに寸毫もその效なきのみならず却て障害を助長せしむることゝなるへし、何となれば微塵となりたる粉骸炭は不規則なる装入物の降下と共に燃焼せしめて爐壁に副ふて此著しく突出せる羽口の周圍に集堆積疊するのみならず、不熔解性の鑛滓に包圍纏結せられて爐壁と爐底に固著し降下物の妨害となり、送風の威力を削減するのみならず急勾配の朝貌部(角度七十五度)に對し比較的爐腹の高きは、懸滞せる装入物か時々爐底に墜落して爐内の熱を滅殺して益々困難を助長せしむることゝなればなり。



以上述ふる所害毒の根元は一に脆弱粗悪なる骸炭にあること一、點疑ふの餘地なく、善後策の先決問題として骸炭の改善に全力を注ぎ、一面高爐内の形狀寸法を改良し漸を追ふて今日に至れるものにして骸炭の改良としては炭種の配合に苦心し洗炭に留意して灰分を減し、ピーハイブ爐を廢してコツペー式爐となし、次でソルペー式及びヒコッパース式の副産物捕集爐を選ひ

て骸炭の物理學的性質を改善せしめ、適當なる寸法に於て龜裂なく堅硬ならしむることゝ力めたり、又爐の改良としては別表示す如くリュールマン氏設計のものより漸次適當なる形狀寸法に變更したり、即ち之れを要するに爐腹を下けて且つ之れを縮小し、朝貌部の角度は可成七十五度に保たしむ

4
 ることとし、羽口の徑を百二十ミリメートルとし、爐内の突出は百五十より二百ミリメートルとなし、且つ比較的爐腹高さものにありては、通常羽口の水準より約一米突の上部水準に口徑百ミリメートルの豫備羽口半數を時に應じて併用するの途を開き、通常羽口の數を十本若くは十二本に増加することとし、可成高熱高壓の送風を以て作業することに力めたるか、骸炭の改善に伴ひ漸次送風壓力は以前三磅乃至四磅なりしものなるか、五磅乃至六磅内外を以て繼續送風することを得るに至り、送風熱度も従つて以前攝氏四百度内外を以て作様したるものか、今日に於ては六百度内外となり、裝入物降下時間も約二十二時間を要したるものか、平均十八時間内外となりて、其産額を増加するに至りたるのみならず、其銑質に於ても作業の順調と共に著しき不同を見ることがなり、茲に面目を一新するに至れり。

第一	第二	第三	第四
(一) 吹立年月日 内容積 イロハニホトチリヌルオカ 立米 耗 耗 耗 耗 耗 耗 耗 耗 耗 耗 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(二) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(三) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(四) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)
(五) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(六) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(七) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(八) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)
(九) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(十) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(十一) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)	(十二) 三三二二一五 四九三〇七〇〇 四〇〇〇 一〇、〇〇〇 一、三三〇 五、六〇〇 二、三〇〇 七、六〇〇 一、四〇〇 八、三〇〇 一、三〇〇(一) 二、三〇〇(一)

注意 (一)	口徑	通常羽口	豫備羽口
	爐壁より 突出	初期は二〇〇耗なりしも 漸次減少して現今は一 〇〇耗のみを使用す 初期は七〇〇耗なりしも 現今は一五〇耗乃至二〇〇耗 となす	一〇〇耗 なし

高爐使用の原料其他各種分析表左の如し。

(一) 鐵鑛分析表

產地	鐵	硅酸	滿俺	硫黃	磷	銅
大治	六〇・七三	七・七〇	〇・三五	〇・一八七	〇・〇九〇	〇・四四一
安岳	四七・九六	三三・五五	〇・三八	一・六三三	〇・〇四五	〇・〇一一
殷栗	五三・八七	八・七三	一・八五	〇・〇一一	〇・〇九八	〇・〇〇九
載寧	五四・四七	八・八六	一・三六	〇・〇一〇	〇・〇二〇	〇・〇一一
同二級	四七・四七	一〇・一〇	一・四三	〇・〇一五	〇・一三六	〇・〇〇九
利原	四四・四一	一八・〇一	〇・一五	〇・〇一三	〇・一六四	〇・〇一一

(二) 石炭分析表

產地	灰分	揮發分	非揮發炭素	灰中燐	硫黃	炭素	水素	酸素	窒素	可働水素	結合水素	耐火度(灰分)
二瀨	一四・七一	四〇・一〇	四三・八九	〇・〇三三	〇・七三一	六四・六六	四・六八	一三・六六	〇・六四	四・五九七	二・六四一	十番
三池	一四・八五	四〇・三三	四四・九二	〇・〇四八	三・九三〇	六七・八九	四・六九	八・九六	〇・五九	五・三七五	一・六三三	四番
鹿町	二〇・一〇	二五・四五	五五・三五	〇・三三五	〇・八九	六四・八六	四・一一	八・一〇	一・〇一	四・七九六	二・五九六	二十一番
鯉田	一五・〇六	四二・五〇	四三・四四	〇・〇四一	〇・六六三	六四・五四	五・六〇	一三・六一	〇・八二	六・三三四	三・四四三	五番
滿之浦	一四・五四	四二・六〇	四三・八六	〇・〇六六	二・八五五	六四・五三	四・六〇	一一・六四	〇・七五	四・七九九	三・三〇〇	五番
忠隈	六・五五	四二・九七	四九・四六	〇・〇七四	〇・四六〇	七三・一九	五・二八	一三・四〇	〇・八一	五・一七〇	三・〇五〇	五番
本溪湖	三〇・五四	二二・五三	五七・九四	〇・一五五	〇・一四三	六六・九八	三・七九	六・八七	〇・九三	四・三八六	二・三六二	十番及十五番
開平	一四・七〇	三二・七〇	五三・六〇	〇・一四九	一・一八三	七二・三四	四・〇九	七・五一	一・〇一	四・三六三	一・三九九	三十番及二十番

八幡製鐵所の鎔鑛爐作業に就て

(二) 爐底より鑛滓口までの高さは(一)(二)五〇耗(四)二〇〇耗(八)(九)二一五〇耗其他は
一〇〇〇耗なり

(三)(四)の爐底は從來の爐底面より更に二五耗下けて煉瓦を敷きたるを以て(ト)
の深さは實際三四五耗なり

含鐵百分中

高島(參考)	八五八	三七一五	四三三七	〇四六三	〇九五〇	三二一〇	四七九	二七六	〇八七	四四九五	三〇三九	三	番
夕張(參考)	一三〇八	四一九〇	四四三三	〇三三三	〇三三〇	六七八五	四〇八	一一九四	一〇四	三七八五	二二九九	—	—
神威(參考)	一九九〇	二五九四	四四四六	〇三三四	〇一三四	六六〇一	三三三	七〇七	一〇一	四四〇八	一三三六	—	—

(三) 骸炭分析表

產地	灰分	全硫黃	灰分中										
			硅酸	礬土	石灰	苦土	滿俺	二酸化鐵	燐	硫黃			
二瀨 三池(三十%)	一五三	一三〇	四七〇四	二九四	〇八九	四六	三五六	一五七	〇四一	〇七七	〇七七	—	—
二瀨 本溪湖(二十%)	一六三	〇七三	四七〇	三五一	二五	四三	三三	六七〇	〇四一	〇四一	〇四一	—	—
二瀨 開平(三十%)	一九六	〇五七	四七七一	三五九	二七	二六	五二	一六三	〇七〇	〇七〇	〇七〇	—	—
二瀨 鹿町(三十%)	一六三	〇六八	四四五〇	三〇五	五八三	二二	二四	一四九	〇一四	〇一四	〇一四	—	—
獨逸 骸炭(一)	九	...	四	七	三一	一	...	...	...	...	...	...	...
同 (二)	九	...	四	三	五	一	...	...	...	...	...	...	...
同 (三)	一〇	...	四	三	三	一	...	...	...	...	...	...	...

(四) 骸炭灰分比較

(明治四十三年より大正四年に至る)

產地	四十三年	四十四年	四十五年	大正二年	大正三年	大正四年
二瀨 三池(三十%)	一八三	一七三	一七九	一五六	一五六	一五六
二瀨 本溪湖(二十%)	一八七	一八六	一八〇	一六七	一六四	一六三
二瀨 開平(三十%)	...	一七八	一八四	一六〇	一六六	一六四
二瀨 鹿町(三十%)	...	...	...	...	一七三	一六五

(五) 滿俺鑛石分析表

豐後産滿俺鑛石	四九、七	六、八	〇、五一
滿俺	硅酸	燐	

(六) 石灰石分析表

豊前恒見産石灰石

炭酸石灰	炭酸マグネシヤ	不溶解物
九八、三	一、三	〇、二
	痕跡	

(七) 骸炭の硬さ及び気孔性

骸炭の硬さを比較試験するに高さ六米突の所より塊骸炭を鐵板の上に墜落せしめ一寸目以上に残るものゝ割合に依りて定めたり

硬さ	気孔性	硬さ	気孔性
九六	三五%三五	八六	三七%二四
九六	三一%三八	八五	四五%七二
九五	三七%七一	七二	四四%五七

(八) 銑鐵分析表(試料は混銑爐より採取せり)

炭素	硅素	滿庵	燐	硫黄	銅
三、四	二、七	二、〇	〇、〇、四〇	〇、〇、一八	〇、一、一

(九) 破断面の外観に依り識別せる銑鐵分析表

第一號銑	第二號銑	第三號銑	第四號銑	炭素	硅素	滿庵	燐	硫黄	銅
三、八〇	三、四一	三、〇〇	二、七〇	二、三三	一、八六	一、三〇	一、一七	二、三六	〇、〇、八五
〇、〇、四三	〇、〇、八八	〇、〇、九三	〇、〇、八七	〇、〇、八五	一、七七	〇、八六	〇、七九	〇、〇、四三	〇、〇、二五
〇、〇、二八	〇、〇、八六	〇、〇、一六五	〇、〇、一八六	〇、〇、二八	〇、〇、九三	〇、〇、八七	〇、〇、八七	〇、〇、二八	〇、〇、二七
〇、〇、二五	〇、〇、二八	〇、〇、二七	〇、〇、二三	〇、〇、二五	〇、〇、二七	〇、〇、二三	〇、〇、二三	〇、〇、二五	〇、〇、二五

(十) 鑛滓分析表

平均	最高	最低	硅酸	石灰	土
三七、四九	四一、三八	三三、四六	四一、一五	一五、一六	
四七、三三	四一、三八	三三、四六	四七、三三	二〇、〇八	
三五、三二	三三、四六	三三、四六	三五、三二	一一、二二	

(十一) 鎔鑛爐々頂瓦斯分析表

八幡製鐵所の鎔鑛爐作業に就て

二酸化炭素

一一、一

酸素

〇、二

一酸化炭素

二九、八

爐頂熱度(攝氏)

二二七

爐頂水分一立方米中

七五、四七

(十二) 熱風爐瓦斯分析表

二酸化炭素

一一、八

酸素

〇、六

一酸化炭素

一、〇

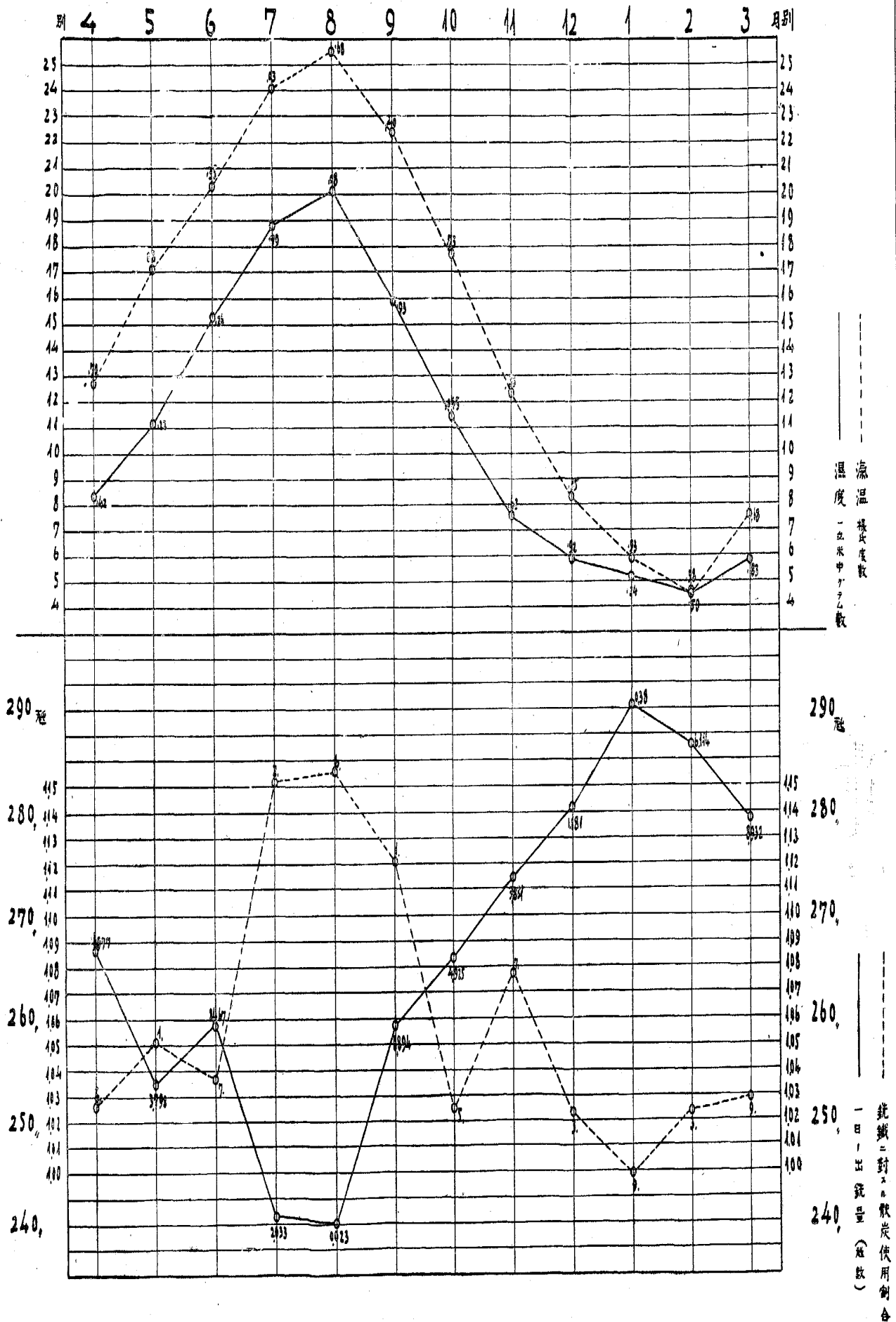
(十三) 瓦斯中塵埃分析表

除塵器内	炭素	硅酸	礬土	二酸化鐵	滿俺	石灰	苦土	磷	銅	重土	水	硫黃	鉛
熱風爐吸込内	一一、三	三、〇	一、〇	一〇、八	三、三	一、七	一、六	〇、一	〇、三	〇、六	四、八	〇、五	〇、三
	〇、五	四、六	二、四	五、六	四、七	二、二	二、九	〇、七	〇、〇	〇、五	一、一	二、七	〇、九

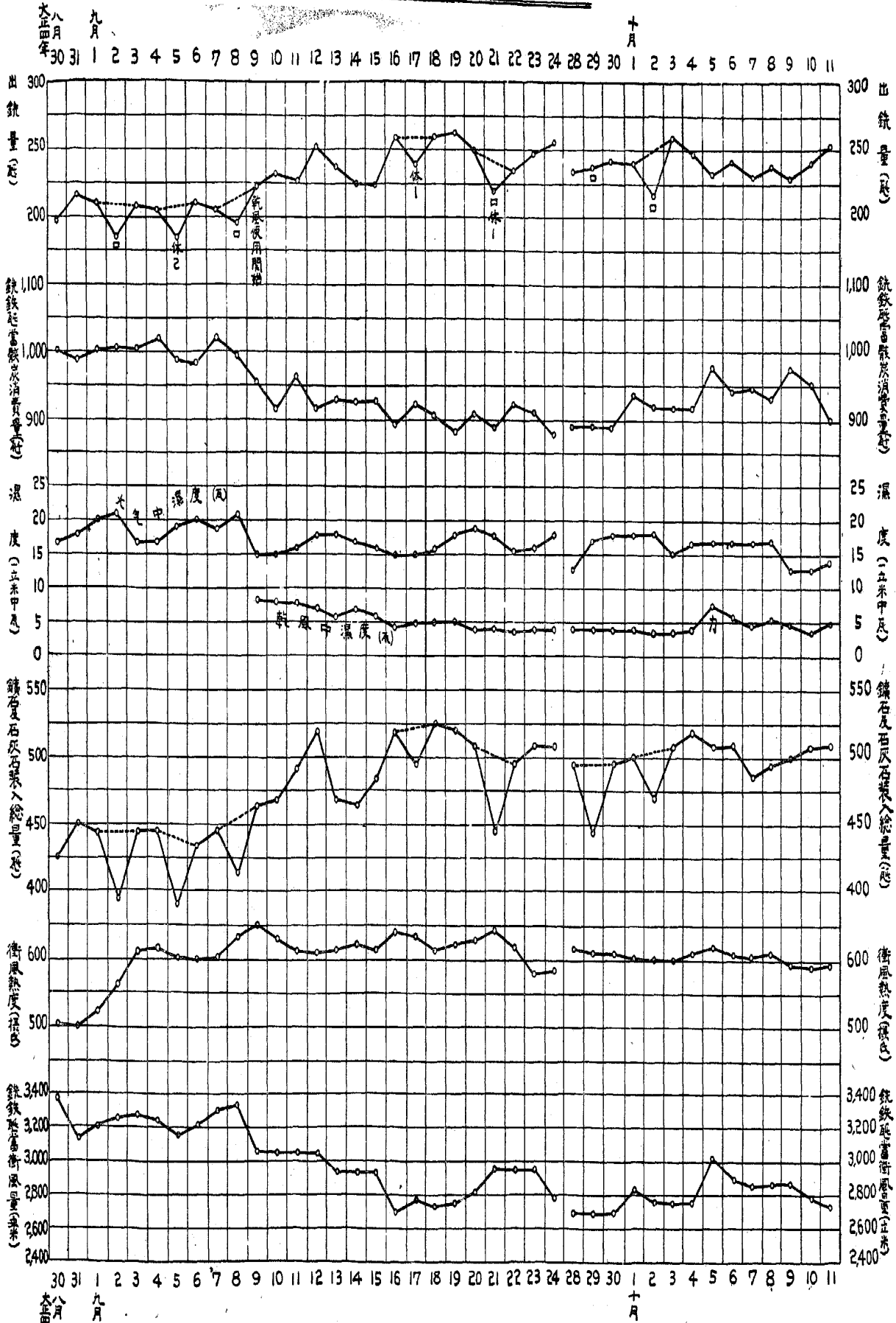
以上骸炭の改善鑄鑛爐の改良の外萬般の附屬設備に於ても亦長短取捨利便増進の途を講し、從來の蒸氣送風機の外高爐瓦斯を利用する瓦斯送風機瓦斯發電機及び附屬瓦斯洗滌裝置を設備し、尙ほ熱風爐竝に汽罐にも洗滌瓦斯を壓送するの計畫を立てる等改善したる所尠からず、最近に於ては送風中の濕氣を除去する爲めゲレー氏の直接式乾燥裝置を新設し之れを應用することを開始せり、而て一年中に於ける季節の推移に従ひ大氣中の濕氣が高爐作業上其銑鐵產出量と骸炭使用量とに及ぼす影響に於ては數年間に互りて調査考究を重ね左に示すか如き曲線を得たり、即ち一年中に於て大氣中濕氣の最大量を含む季節は八月にして最小量は二月なり而て其關係諸計數を摘記すれば左の如し。

溫	度(攝氏)	八月	二月
濕	度	二五度六八	四度五八
一日の出銑量		二〇五〇八	四五五〇
銑に對する骸炭使用割合		二四〇〇二二	二八六二二四
		一一、一五六	一、〇二九

湿度、出銑量、ノ、關係圖表



第二熔鑪爐乾風使用前後成績比較表



注意 (1) 九月25.26.27日ハ他ノ故障ノ標準トナラザルニ付記載セズ
 (2) (四)ノアルハ「ロ-ガン」ノ風量ヲ若シ減ジタル日ヲ示シ(休2)(休1)ノアルハ休風ニ時間休風ニ時間著シ示ス
 (3) 出鉄量及ビ装入量ノ所ノ奥線ハ「ロ-ガン」及ビ休風ナリシモト假定シテ画ケル想像線ナリ
 (4) (四)ハ「風装置故障」ノ湿度増加セリ

備考

曲線中出銑量と骸炭使用の割合の成績最良なるは一月にして大氣中濕度最少量の二月と一致せざるも其差は極めて少數なり

(濕度と出銑量との關係圖表參照)

乾風使用の開始日尙ほ淺く、未だ十分なる結果を此邊に斷言する能はざるか故に更に適當の時期に於て之れを詳説する考へなるも、大正四年九月九日初めて第二高爐に試用を開始したるに其結果見るべきものあるを以て、開始後の一箇月間の經過を茲に紹介すへし(九月二十五、二十六、二十七の三日間は他の故障の爲め爐況平順を失ひ標準とするに足らざるを以て之れを省略し、九月九日より十一月十一日迄の結果を示す)

概括して之れを云ふときは乾風試用開始前と開始後の成績左の如し。

乾風使用開始前

同上開始後

一日の出銑量(第二高爐)

二〇〇颯

二四〇颯

大氣中の濕量(一立米中)

一八、八瓦

五瓦

銑に對する骸炭使用割合

一、〇〇

九二

送風熱度(攝氏)

五八〇度

六一〇度

風壓

四磅

五磅

銑一颯に對する風量

三、三〇〇立米

二、八〇〇立米

備考

右衝風量は單に送風機のピストンディスプレイメントの比較なるか乾風試用前の氣温は平均攝氏二十五度試用後の衝風温度は五度なりしを以て之れを零度に修正換算する時は銑鐵一颯に對する衝風使用量の乾風試用後は九%を減したる事となる

(乾風使用曲線圖參照)

乾風試用前後に於ける諸分析對照表

乾風試用前十日間平均 乾風試用後三十日間平均

乾風試用前十日間平均 乾風試用後三十日間平均

鐵		銑	
銅	硫	滿	炭
	黃×	儂	素×
〇、二五	〇、〇五七	二、二五	二、二六
〇、二八	〇、〇四二	二、二四	二、二九
三三〇		〇、〇八九	三、八
		〇、〇九八	三、八

瓦斯		爐頂		滓		鑛	
一酸化炭素	二酸化炭素	酸	二酸化炭素	礬	石	硅	酸
二八、七	〇、四	一酸化炭素	二酸化炭素	礬	石	硅	酸
二八、七	〇、四	二九〇	二九〇	一八、四五	三九、四四	三七、〇七	三六、八四
二八、六	〇、四			一一、二	三九、三〇		

備考× 表中乾風試用後に於て銑鐵に硅素分を増し硫黄分を減少せること及び爐頂温度の低下は注意す
 へき事項なりと考ふ

製鐵所作業開始以來銑鐵生産高の年別左の如し(三十六年度は作業休止中にて出銑なし)

年次	生産高	年次	生産高
明治三十三年度	八七六、一九五	明治四十二年度	一一六、〇五九 <small>應</small> 、六五九
同 三十四年度	三〇、〇四一、一三四	同 四十三年度	一二九、一二一、五二七
同 三十五年度	一〇、二一七、九二二	同 四十四年度	一四七、六六七、六二六
同 三十六年度	—	大正元年度	一七七、八八〇、七九〇
同 三十七年度	三二、五〇三、一七七	同 二年度	一七八、七一四、四六〇
同 三十八年度	八八、四四一、一八七	同 三年度	二二一、六七六、一八〇
同 三十九年度	一〇〇、五七〇、一四〇	同 四年度(二月未迄)	二二七、四〇一、五六〇
同 四十年度	九七、七五七、〇〇八	總 合 計	一、六六一、〇〇〇、一一一
同 四十一年度	一〇三、〇七〇、五四六		

明治三十三年より大正五年二月に至る各種鑛石購入數量左の如し。

鑛名	數量
支那鐵鑛	二、〇六七、五七九、四六六
朝鮮鐵鑛	一、一〇七、一七七、六三三

内 譯

載寧褐鐵鑛

四〇四、五四〇、〇二四^噸

殷栗褐鐵鑛

三四〇、六四〇、七四三

安岳赤鐵鑛

三一四、六二四、六七九

其他鐵鑛

四七、三七二、一八八

内地鐵鑛

一九三、九〇七、九九三

總 計

三、三六八、六六五、〇九三

備考

右購入鐵石の内高爐用として二、七九七、四五〇噸八七五平爐用として六〇、四八九噸四六五を使用せり石灰石及び滿庵鐵石の使用額は大概銑鐵一噸に對し石灰石は三割五分滿庵鐵石は四十%品位のものにて九%を使用する割合なり

以上述べたる所は明治三十四年我製鐵所に於て第一爐吹入以來其作業狀態の進歩せる經過の大要を示したるものにして、技術上又經濟上今日の盛況に達したるは關係技術員を初め職工の奮勵と熟練及び設備に就き諸種の點に於て研究改良を施したるに依るは勿論なりと雖も、當初の粗惡なる骸炭を漸次改良したる結果は最重要なる原因なりと云ふを憚らず、然れとも茲に特に一言を要することは本邦産の原料炭を土臺として製出する所の骸炭は其最善を盡すも尙ほ灰分を十分に減少すること頗る困難なると(骸炭分析表参照)又我邦石炭の多くのもの、化學的成分か揮發分多く且つ可働性水素の少なきとに起因する高爐用骸炭として物理學的性質中最必要なる硬さの度に於て満足なるものを得ること難く、遺憾なから其素質に於て之れを歐米各國に於ける骸炭と比すべきにあらざるか故に、假令將來尙ほ骸炭の改善を見ることあるも到底彼一爐一日能く六百噸乃至七百噸の銑鐵を産出するに耐へざるへく、安全なる操業は先づ一日最大三百五十噸乃至四百噸迄にして其以上は不可能なりと思惟せらる。