

# 八幡製鐵所鎔鑛爐の壽命と其能力の今昔

大石源治

八幡製鐵所當初の鎔鑛爐はリユールマン氏の設計に成りしもの一基にして明治三十四年二月五日吹入を行ひ爾後約一箇年半操業せり其第二回目は同鎔鑛爐を改築して明治三十七年四月六日に吹入を行ひたるも或事情の爲め期月ならずして作業を休止せり之等は創立當時のものにして標準とならざるを以て其以後のものに就き其壽命、有效内容積及び其出銑量を示せば第一表の如し。

第一表 鎔鑛爐壽命表

鎔鑛爐 番號	吹入年月日	壽命	一日平均出 銑量(噸)	爐の有効内容積(装入 線以下爐底迄)(立米)	出銑量一噸に對する 同上内容積(立米)
一	明治三七、七、二三	五年十ヶ月半	一四五	四八〇	三・三一
二	同 三八、一〇、一八	六年三ヶ月半	一一一	三四〇	三・〇九
三	同 四二、一〇、一八	四年九ヶ月	一五二	四九五	三・二六
一	同 四三、一〇、二九	四年五ヶ月半	一六二	四四〇	二・七二
平均		五年四ヶ月	一四三	四四〇	三・〇七

即ち其壽命は約五年四ヶ月にして其能力は内容積三・〇七立米に就き一日銑鐵一噸を産出せる割合となる、今試に之れを現在活動中の爐の能力と比較せんに後者の能力は大正五年三月末日迄の成績に依れば第二表の如し。

第二表 目下操業中の鎔鑛爐能力表(大正五年三月末日迄)

鑄鑪  
番號

吹入年月日

大正五年  
三月迄の年齢

一日平均出  
銑量(噸)

鑪の有効内  
容積(立米)

出銑量一噸に對する  
同上内容積(立米)

二 明治四四、一〇、六

四年五ヶ月

一八七

四四〇

二三五

四 大正 三、四、三〇

一年十一ヶ月

二三七

五二〇

二一九

三 同 四三、三〇

一年

二〇二

四九〇

二四三

即ち目下操業中の鑪の能力は平均鑪の内容積二三二立米に對して一日出銑量一噸の割合と成るを以て之を第一表の平均に比すれば約四分の一の能力を増加せり、之れ後者は年齢尙若きか爲め故障少き事も其一原因を爲す可けれども概して近年裝入物の鑪内通過時間(ドルヒザツアイト)短縮せし結果の影響一層大なる可し、而して此好結果を擧げし原因を尋ぬるに作業法の熟練進歩、鑪の内形改良、骸炭良質となり鑪内には粉末となる程度減したる事等なるへし、今操業法の變遷を例示すれば第三表の如し。

第三表 鑄鑪操業法比較表

項 目	大正五年三月 (第四鑪)	明治四十三年 (第二鑪)	明治三十八年 (第二鑪)
衝風熱度(攝氏度)	六〇〇(自五五〇至七〇〇)	五〇〇(自四〇〇至六〇〇)	六五〇(自六〇〇至七五〇)
衝風壓力(水銀柱、磅)	五半(自五至六)	三半(自三至四)	四(自三至五)
通常羽口數(本)	一二	七—八	七(出銑口上部の羽口一本閉 塞但同口自破多きため)
同 口 徑(耗)	一二〇	一二〇	一二〇—一四〇
同鑪内への突出(耗)	二〇〇	一五〇	一五〇
出銑量一噸當骸炭量(噸)	〇・九九(大正四年 度平均)	一・二六	一・二五
炭 素	三・八二	三・八二	—
珪 素	二・五九	二・四七	三・四五

銑鐵成分(%)		滿	十
滿	二・六八	一・八五	二・七五
磷	〇・〇九一	〇・〇九九	〇・〇九五
硫	〇・〇四五	〇・〇三九	〇・〇三四
銅	〇・二六	〇・二〇	〇・二五

鑛滓中硅酸(%)

三七(石灰四二鑛  
土一五半)

三八

三六

爐頂瓦斯熱度(攝氏度)

二八〇

三〇〇

不明

同瓦斯成  
分(%)  
炭 酸  
一酸化炭素

一一  
三〇

九  
三〇

同 同

之れを通覽するに羽口の數を増加し其口徑を縮小したる事、骸炭粉末になる事、減少せるに拘らす風壓を増加せる事、換言すれば風量を増加し急速操業法を行ふ傾向となりたる事、中頃懸滯等を顧慮して衝風熱度を低く成して操業せる事ありたれとも作業の熟練及び爐の内形改良等の結果再び昔時の如く高熱高壓の衝風を使用するに至り然も昔と異り爐況頗る良好となりたる事、骸炭消費量著しく減少したる事、爐頂の温度低下し且其瓦斯中に炭酸の割合増加したる事、換言すれば炭素消費率減少したる事等を知るを得可し、更に銑鐵分析の結果を見るに銅の含有量増加せるは近來大冶磁鐵鑛中に銅分増加せる爲なる可し、又上段は中段よりも滿俺含有量多し、之れは主として滿俺裝入量前者の方多きか爲めなる可し、即ち銑鐵一砲に對する滿俺裝入量前者は約五十疋なるに對し後者は僅に三十疋なるらしく(註二)尙中段に於て珪素少なきは衝風熱度低き事も其一原因となすへし。

爐の内形改良の一例として第一鑛鑛爐に就き昨年四月吹止めたるものと本年五月上旬吹入を行ふものとの就き其内形を比較するに爐口の徑四米六百耗、爐腹の高さ一米五二〇耗及爐床の深さ(朝顔底部より出銑口迄二米三百耗)等は互に相等しけれども其他は大に趣きを異にす、其主なる差異は

14 第四表の如し。

第四表 第一鎔鑛爐新舊内形比較表

	新	舊
爐の全高(耗)	二四〇〇〇	二三〇〇〇
爐の有効の高さ(耗)	二二〇〇〇	一九五〇〇
爐腹の徑(耗)	六〇〇〇	六五〇〇
爐床の徑(耗)	四〇〇〇	三六〇〇
爐胸の高さ(耗)(角度)	一三四五〇(八七)	一一二八〇(八五)
朝顔の高さ(耗)(角度)	三七三〇(七五)	四四〇〇(七二)
通常羽口數(本)(口徑耗)	一〇(一二〇)	八(一二〇)
有效内容積(立米)	四四五	四四〇

即ち其改良の主なる點は朝顔の高さを低くし其角度を急にし爐床の徑及び羽口の數を増加したる事なり、之れに依り操業は一層均一に行はれ懸滞の傾向を減し裝入物爐内通過時間を一層急速ならしむるも故障少く從て出銑量を増加し得へしと思考す(註二)又新鎔鑛爐にては朝顔の壁の厚さを從來の約三分の一即ち二百五十耗に減し之れを鐵板にて包みて其全周圍に水を注ぎて外部より爐壁を冷却する事とせり、之れ他の爐に無き初めての試みにして朝顔か不規則に熔蝕せらるる事を豫防したるなり(註三)又新鎔鑛爐は爐の有効の高さを從來よりも一米五百耗高くせるを以て幾分骸炭消費率を減す可しと豫期せらる。

又昨年九月より乾風裝置作業開始せられ冬季の最も乾燥せる時位に水分減少せる衝風(註四)を繼續して供給する事を得るに至りたるを以て之れを使用する爐の能力は一層増加するなる可し。

尙參考の爲め明治三十七年七月第一銻鑛爐吹入以來本年三月迄の各爐の能力を月割一日平均出銻量にて表示する事附圖の如し、圖を見るに概して二月前後に出銻量を増加し八月前後に減少せり之れは主として空氣中の濕度の關係なる可し、當地方にては二月頃か濕度最も少く平均一立米中水分四瓦半八月は最も多く平均二十瓦位あり、濕度多ければ燃料消費率増加し出銻量減少するのみならず濕度に變化甚しければ爐の操業上よりも困難少なからず、從て乾風使用は爐に少なからざる好影響を及ぼすなる可し。

尙我銻鑛爐にて捲揚塔、瓦斯清淨裝置、熱風爐送風機其他に就ても改良進歩の點少なからざれとも論題外なるを以て省略せり。

(註一) 第四銻鑛爐本年三月滿俺鐵鑛裝入量出銻量一廾に付き一四〇廾(品位滿俺約三八%)にして明治四十三年第二銻鑛爐は六八廾(品位不明四五%)と假定なり。

(註二) 羽口の數増したる爲め爐壁の附近に成生する風の行き渡らぬ場所(デッドスペース)を縮少す可し。

爐床の徑を大とすれば羽口の數を増設するに便なると共に風量を多く送り出銻量を増す上よりいふも都合宜し、何となれば狭き爐床にて多く風を送れば羽口附近に成生する酸化層厚く成り骸炭の燃燒か羽口より比較的上方迄擴かりて行はるるか故に燃料不經濟となる、然るに其廣き時は風量を増加するも左程に酸化層厚くならざるを以て此缺點少し、又爐床の徑大なる時は鑛滓比較的廣く擴かるを以て其含む鐵の酸化物及び骸炭か此部分を徐々に下降する事となり骸炭の燃燒率宜しく且骸炭の還元作用長時間に渉るを以て鑛滓中より鐵を還元する量を増し鐵の歩留り宜し、又廣き爐床は鑛滓及び熔鐵を多量に爐床に蓄藏し得るを以て輻射傳導等に依る熱の損失率減少す可し、且爐床廣ければ瓦斯か良く擴かりて均一に爐内を上昇するを以て裝入物に及ぼす一

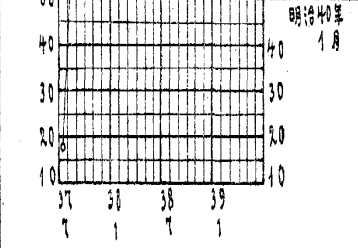
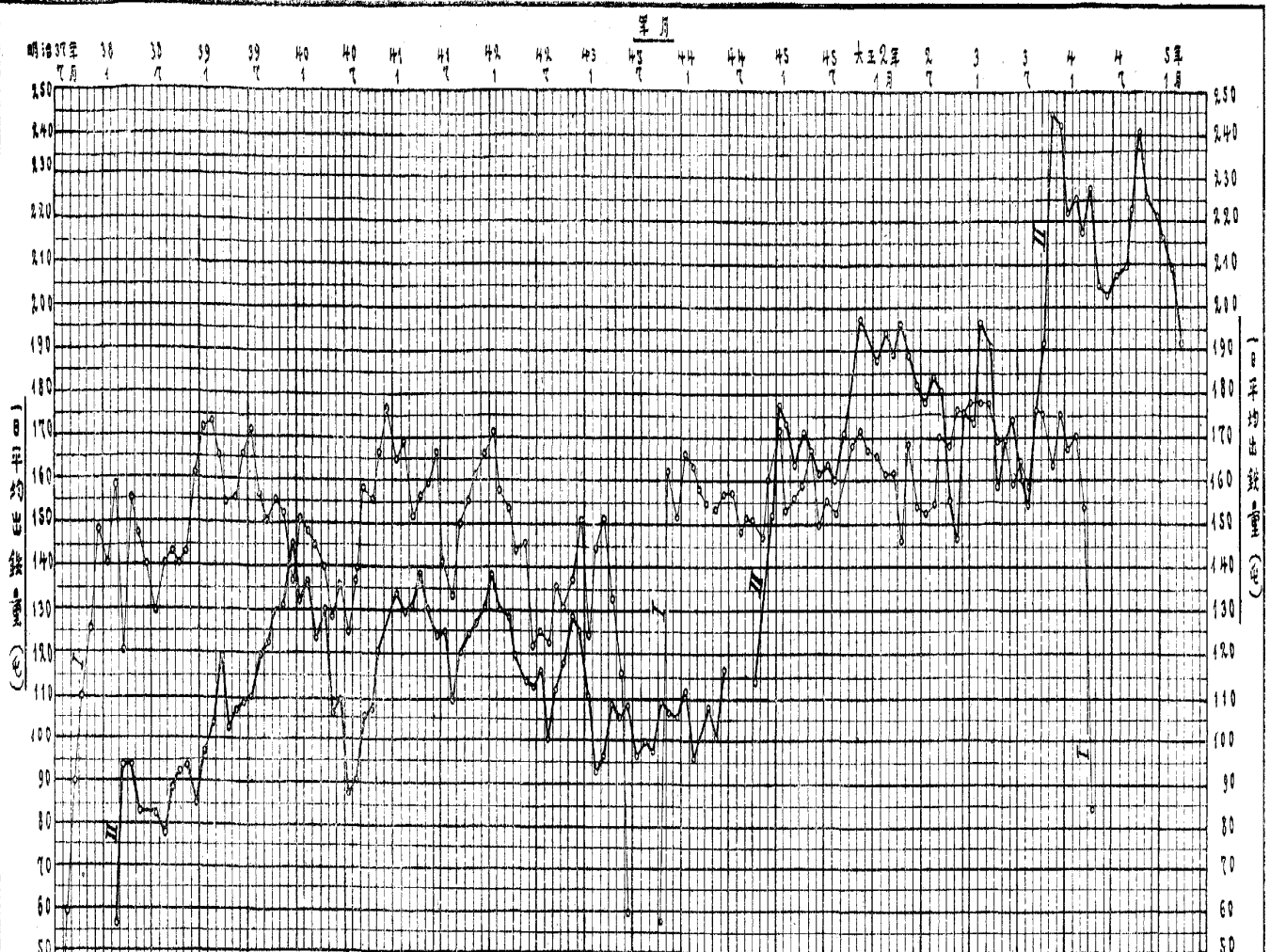
酸化炭素の還元作用一層均一となる可し。

朝顔の角度急なる時は其の緩なる時よりも装入物の下降均一となるを以て爐況一層良好となり出銑量を増加し得可し、又此角度急なれば上昇する瓦斯の膨脹徐々に行はるれとも其緩なる時は急激に行はる、瓦斯の膨脹徐々に行はるれば其温度は爐床面を隔つる程比較的高所迄高温度を保ち得可く従て装入物を能く豫熱し得可し、之れは鑛石よりも骸炭に對して一層好都合なり、之れ骸炭の比熱は鑛石よりも一層大なるを以てなり(朝顔附近にて骸炭の比熱は鑛石の約二倍なり)又朝顔の角度緩なる時は此部分に骸炭附着し易く従て其壁に骸炭の停滯せる輪帶を生する程度大なり、之れ装入物下降の際爐壁の摩擦抵抗力は朝顔附近に於て特に著しく而して此力は直上する風の壓力を以て打消す事能はされはなり、今朝顔の角度緩なれば此摩擦力となり骸炭の停滯を増加するを以て上昇する瓦斯の通過を妨げ其分布を不均一ならしむ、故に此際止むを得ず爐の操業を徐々に行ひ骸炭消費率を増し従て出銑量を減する結果を來す。

朝顔の高さ低き時は装入物の下降短時間に行はれ懸滯を生する機會を減す、爐腹の高所にある爐程懸滯の傾向を増す。

(註三) 朝顔は最も高熱度の部分にして最も熔蝕せられ易く従て其内形不規則となる危険多し、然るに從來の經驗によれば其或程度迄は操業後速に蝕せらるれとも夫れ以上は外部より大氣にて冷却せらるるため壁の厚さは左程減する事無く操業を繼續する事を得たり故に寧ろ始めより之れを或程度迄薄くなし置き空氣に代ふるに一層有效なる水にて之れを冷却し以て朝顔の内部の蝕せらるる事を防ぐ時は從來の如く不規則に熔蝕せらるる危険を避け得可く従て長期間朝顔の内形原形を保ち爐況永く順調を維持するならんとて此度の如き薄壁朝顔を造りたるなる可し。

(註四) 大正五年四月上旬の乾風中の水分平均は一立米中に三瓦半位なり(大正五年四月中旬稿)



至大正五年三月各高炉能力 (噸) 日產表

注意：此圖第一高炉之產量中其他小作業者曲線之數字與高炉番号不

