

6. 部会におけるとりきめ事項

製鉄部会においては種々の問題につき討議が行なわれ、各社各作業所から多数の資料が提出されているが、これらに含まれる各種試験結果、操業成績等の内容を、公正な立場から比較検討し、お互の技術の進歩向上に役立たせるためには、ある程度試験方法の統一または用語の定義、各種要因数値の計算方法の統一が必要となつてくる。

第7回部会において、今後の部会運営、部会の議題について討議されたが、各社の希望する具体的な議題項目は、部会終了後部長から各委員に出されたアンケートの結果集まつたこれらの中に焼結試験方法の統一、高炉作業月報に記載される資料の計算基準、定義の統一等を要望するものが見られ、第8回以降の部会で逐次とり上げられた。

前述したような統一が痛感される反面、従来から行なわれてきた方法を変更することは、変更前後のデータを比較する際に断層を生ずるとか、または余分な費用がかかるとか、その他種々の問題がすくなく発生する。したがって統一の方法としては、いずれの場合も各社現行方法の最大公約数的な方法、あるいは各社の総合意見を骨子とし、数回にわたる部会および在京幹事会、ならびに文書の往復などにより長い時間をかけて検討を行なつた。

この章では部会において決定された項目につき、簡単な経緯と最終決定事項を記述する。

6.1 焼結試験方法

6.1.1 経緯

前述したように焼結試験方法の統一が要望され、第8回部会の議題にとり上げることとなり、各社現行の焼結鉄品質の各種試験方法の説明があつた。

第11回部会の共通議題として、自溶性焼結鉄に関する問題が討議されたが、この時の資料内容と関連して、詳細な焼結試験方法を統一することになり、第12回部会でとりあげられた。この部会ではあらかじめ定められた一定の様式により各社から現状の報告が行なわれ、各委員の意見が述べられたが、排風機の特長、鍋の大きさ、構造をはじめとし、かなりまちまちであつたため、部会後の在京幹事会で各社の意見をまとめ、富士・広畑の提出

した原案にもとづき検討を加え、幹事会案を作成した。第13回部会では、この幹事会案について検討した結果、焼結完了点の目安、生産率の定義、強度試験方法の3項目は決定を見たが、残りの項目は更に検討することとなつた。

昭和35年4月第14回部会で焼結試験方法は最終的に別項のように決定した。この決定は同年4月30日付、35鉄共研協第37号にて各委員に通知するとともに鉄と鋼、46(1960)7, p.797にも製鉄部会報告として掲載した。

6.1.2 決定した焼結試験方法

- | | |
|--------------|---|
| (1) 排風機 | ターボブロワー |
| a. 容量 | 9~10 m ³ /mm |
| b. 負圧 | 800~1,000 mm Aq |
| (2) 試験鍋 | |
| a. 寸法 | 上 300 mm φ × 下 280 mm φ × 高さ 300mm |
| b. 装入量 | 30 kg (乾量) |
| c. グレート | 間隙率15%以上 |
| d. 風量測定 | アネモメーターによる |
| e. 床敷 | 使用の場合は10~15 mm焼結鉄または鉄石 1 kg |
| f. 装入方法 | 現場作業に準ずる |
| (3) 点火方法 | 点火時間は約60 sとする |
| (4) 焼結完了点の目安 | 排温最高後3 mnで鍋転覆 |
| (5) 焼結時間 | 点火開始より排温最高までの時間 |
| (6) 成品量 | 床敷を除いた焼成物全量を2 mの高さより、厚さ5 mm以上の鉄板上に1回落下させたものの10 mm以上 |
| (7) 歩留 | |
| a. 焼結歩留 | = 全焼成量 (除床敷) / 全装入原料 (乾量) |
| b. 成品歩留 | = 成品量 / 全焼成量 (除床敷) |
| c. 鍋歩留 | = a × b = 成品量 / 全装入原料 (乾量)
ただし全装入原料 (乾量) には返鉄を含み燃料、床敷を除く |
| (8) 生産率 | 成品量 / グレート面積 / 焼結時間 (t / m ² / h) |
| (9) 強度 | 成品量全量 (別の強度試験を行なう場合には10 kg) を2 mの高さより厚 |

- (10) 通気度 5 mm以上の鉄板上に4回落下させた後の10 mm以上の%
製装入時に測定する。算定式は学振法による
- (11) 原料および焼結鉄の粒度分析 装鉄部会にてとりきめた節目を使用する
- 註 (i) 排風機、試験鍋については、今後新設改造する場合にはできるだけ項目(1), (2)に記載したものを採用する
- (ii) 通気度算定式は学振54委にて検討中であるが、これが決定すれば自動的にその方法が採用されることになる

6.2 鉄鉱石類の粒度試験節目

6.2.1 経緯

昭和31年12月第5回部会で決定をみた節目は、下記のようなものであった。

節目の種類

100, 75, 50, 25, (15), 10, 5 — mm

16, 32, 60, 100, 150, 200 — mesh

但し、5~100 mmの節は角目とする。

その後前節で述べた焼結試験方法統一の検討過程で、鉄鉱石類の粒度試験節目は JIS に合致したものに変更すべきであるとの意見が出され、昭和35年4月第14回部会で次項のように決定した。この決定は前節焼結試験方法とともに各委員に通知し、鉄と鋼にも掲載した。

6.2.2 決定した鉄鉱石類の粒度試験節目

鉄鉱石類の粒度試験を行なう場合、各作業所の資料の比較を便にするためつぎの節目を使用する。

ただし、4,000 μ の使用は任意とする。

細粒に対する網篩		粗粒に対する網篩	
JIS. Z 8801 呼び寸法	通称	JIS. Z 8801 呼び寸法	通称
62 μ	同左	6.73 mm	7 mm
125 μ	〃	9.52 mm	10 mm
250 μ	〃	15.9 mm	15 mm
500 μ	〃	25.4 mm	25 mm
1,000 μ	〃	50.8 mm	50 mm
2,000 μ	〃	76.2 mm	75 mm
(4,000 μ)	〃	101.6 mm	100 mm
4,760 μ	5 mm		

6.3 高炉内容積等高炉作業月報に掲載される資料の計算基準および定義

6.3.1 経緯

第8回部会では月報に記載している各項目の定義、算出方法について各社の現状が紹介され、若干の討議が行われたが、詳細の調整立案は在京幹事会に一任された。

第9回部会では、ガス発生量、送風量、出鉄量、鉄滓量、ガス灰、内容積、棚落数、の各項目につき、幹事会案の検討を行ない、内容積以外の項目については別項のように決定をみたが、内容積についてはさらに検討の要ありとして、決定にいたらなかった。したがって部会終了後、文書により各社委員に対し内容積に関する資料および意見を照会し、これにもとづき詳細の計算を行い、各案の比較調整をして第2次幹事会案を作成、昭和33年8月第10回部会において検討の結果別項のように決定した。

以上の決定は同年9月19日付、33鉄共研協第30号により部会長より通産省重工業局長および関係方面に通知され、同年12月8日付、33重局第2,720号にて、重工業局長より各社社長に通知された。なお、33重局第2,720号には内容積の項が除かれているが、これは当時の月報に内容積の記載が無かつたために省略されたものである。

また内容積の定義は製鉄部会報告として鉄と鋼、46(1960)7、にも掲載された。

また内容積については定義決定後実際に計算が行なわれる段階で、端数の処理方法の差により、内容積数値に若干の差を生ずる事から、円周率の数値、端数の処理方法など計算の詳細をとりきめる必要を生じ、別項追記のように昭和36年7月、第16回部会において承認された。

なおまたガス発生量計算式については、その後燃料吹込が実施されるようになり、変更を要することになったので後述する高炉作業月報の燃料吹込に関する追加記載項目とともに事務的に鉄鋼連盟課長より昭和37年4月2日付、37鉄鋼連調第140号により、各社担当個所に通知された。この計算式は別項に註記した。

6.3.2 決定した計算基準および定義

(1) ガス発生量

$$\text{ガス発生量(生)} = 1.867(A \times B/100 + C - D - E) \div (F/100)$$

$$\text{ガス発生量(換算)} = 1.867(A \times B/100 + C - D - E) \div (F/100) \times (G/900)$$

- ただし 1'867: 炭素 kg 当りのガス発生量 Nm³
 A: 出鉄 t 当りコークス使用量 kg
 B: コークス中固定炭素 %
 C: 出鉄 t 当り石灰石よりの炭素量 kg
 D: 出鉄 t 当りダスト中の炭素量 kg
 E: 鉄銑 t 当りの含有炭素量 kg
 F: ガス中の CO, CO₂, CH₄ の和容
 量 %
 G: ガス 1 Nm³ の発熱量 kcal

(註) 昭和37年4月変更された計算式

$$\text{ガス発生量(換算)} = 1'867(A' + B' + C - D - E) + (F/100) \times (G/900)$$

- ここで A': 出鉄 t 当りコークスよりの炭素量 kg
 B': 出鉄 t 当り吹込燃料よりの炭素量 kg
 C~G: 前記と同じ

(2) 送 風 量

送風量 = ガス発生量(生) × b ÷ a
 N₂ バランスとし a = 79 b = ガス中 N₂ %

(3) 出 銑 量

出銑量は原則として、のろ引き、砂引きを勘案し、荒雑銑は除外する。

(4) 鉍 滓 量

下記条件の下に CaO バランスを採用する。

- 後日 CaO バランス採用について不都合を生じた場合は、部会にて検討の上改正することもある。
- サンプル採取方法、分析方法については学振の議

題になつているので、それが決定するまでは各製鉄所が従来行なつている方法に委ねる。

(5) ガ ス 灰

算式は各製鉄所の任意とするが、乾式のみでなく湿式も含めて、できるだけ実際に近い数値を出す。なお算式に理想案があれば後日部会にて検討の上決定する。

(6) 棚 落 数 (たなおちすう)

棚落数とは減圧棚落しを行なつて落ちた場合の回数および 30mn 以上の装入物降下停止後、自然に落ちた場合の回数 (1つの棚を落すために3回減圧しても1回に数える) の合計。

(7) 内 容 積

高炉の「内容積」とは炉内壁における出銑口下端水平面と、ストックライン水平面の間に狭まれた炉内部会の容積をいう。(内容積の単位は m³ とし、小数点以下は4捨5入とする。)

但し

- 炉内壁における出銑口下端水平面が、湯留直円筒部分より下にある場合は、内容積の下限は湯留直円筒部下端とする。(図6.1参照)
- ストックラインは大ベル降下時の下端又は固定分配器下端より 1 m 下の水平面とする。(図6.2参照)
- ステラー型装入装置をもつ高炉の炉胸部より上にある部分の容積については、中筒下端より下にある炉胸部の最少内径部水平面と中筒下端内径部水平

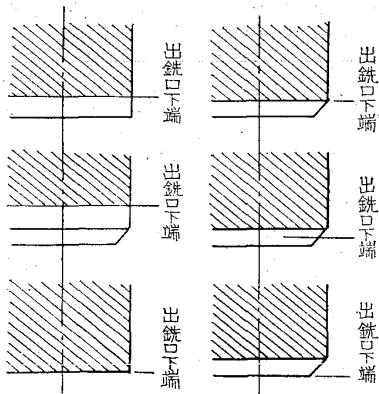


図 6.1

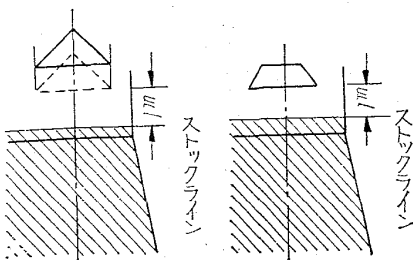


図 6.2

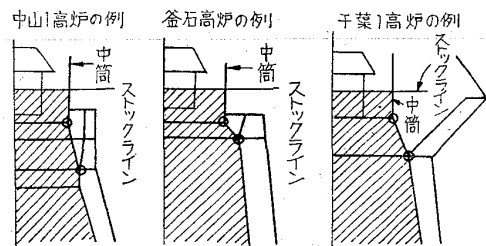


図 6.3

(図中斜線を入れた部分が内容積に入る)

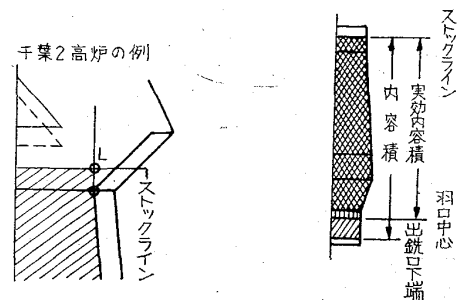


図 6.4

図 6.5

面によりかこまれる截頭直円錐の容積に、中筒下端水平面とストックライン水平面の中筒内内容積を加えたものであらわす。中筒内にある内筒、ブラケットその他の構造物の容積は差し引かないものとする。(図6.3参照)

- d. ステーラー型装入装置以外の装入装置をもつ高炉において、ストックライン水平面が炉胸煉瓦積上端(上端が金物の場合は金物の上端)——(以下炉胸上端という)より上にある場合の、炉胸上端より上の部分の容積については、炉胸上端の内径を円径とし、炉胸上端の水平面とストックライン水平面によりかこまれる直円筒の容積によりあらわす。(図6.4参照)
- e. 諸外国の高炉との比較など、必要により「実効内容積」を使用する場合は、羽口中心線水平面と、ストックライン水平面の間に狭まれた炉内部分の容積とする。(図6.5参照)

追記

(i) $\pi = 3.1416$

(ii) 直円筒部の容積 $= 0.7854 D^2 \cdot h$ (m³)

但し $0.7854 : \pi/4$ D: 内径 h: 高さ

(iii) 円錐台部の容積 $= 0.2618h(D_1^2 + D_1 \cdot D_2 + D_2^2)$ (m³)

但し $0.2618 : \pi/12$ D₁, D₂: 上面, 下面の直径
h: 高さ

(iv) (ii), (iii) によつて各部分の容積を計算し、4捨5入により小数点以下1位の m³ まで表示する。

(v) 内容積および実効内容積は (iv) で得た各部分の容積を集計し、この数値を4捨5入して整数値 m³ とする。

6.4 高炉作業月報

6.4.1 経緯

第14回部会において、従来月報に記載のなかつた酸素富化、水蒸気添加に関する追加記入およびその他数項目の記載内容不統一なものにつき明確化することが提案されたが、詳細は在京幹事会に一任された。その後在京幹事会では鉄鋼連盟幹事から提出された希望意見も容れ、記載内容の一部変更案を作成、文書により各委員にはかつた。これに対し各委員からさらに追加または変更を希望する項目が多数提出され、また月報全体の記載順序、様式すべてを統一すべきであるという意見も出されたので、再び在京幹事会でねり直し、高炉作業月報様式第1

次案を作成、しこれを第15回部会で委員にはかつた。これに対し寄せられた各委員の意見にもとづき若干の修正を加え第2次案を作成、文書により各委員にはかり、最終的な修正を加えて決定様式を作成した。昭和36年2月15日付、36鉄共研協第8号により、部会長から通産省重工業局長に通知し、手続を依頼した。

このようにして高炉作業月報は、統計報告調整法にもとづき、行政管理庁承認第3,102号による統計報告の報告様式として、昭和36年5月1日正式に発効した。有効期間は昭和39年4月30日までの3年間であり、実質的には昭和36年4月分の月報から、新しい様式、記載方法に切り換えられたわけである。

6.4.2 決定した高炉作業月報様式および記載方法

様式および記載方法については別冊「各製鉄所における高炉設備の展望」の末尾に掲載した。様式については高炉焼結関係の19種類にわたる表および記事の順序、様式が規定されており、記載方法の内には、前節6.3.2に記述した計算基準および定義以外に、これに相当する新しい項目についても新たにきめられている。その主なものは次のとおりである。

高炉関係 ; 出銑比, 所要鉄分, 酸素添加量, 水蒸気添加量, 酸素富化率, 送風の全湿分, 雑原料…など
焼結関係 ; 歩留, 鍋歩留, 生産率, 実作業時間, 対歴実作業率…等

なお高炉への燃料吹込関係の追加記入については、昭和37年4月鉄鋼連盟調査局長より、各社担当個所に通知された。

6.5 高炉標準能力

6.5.1 経緯

昭和30年5月以降、部会において高炉能力の算定方式についての検討が始められた。これは通産省が長期計画立案などの見地から、現有高炉の実際的な能力を把握する必要から、その算定方式の立案を製鉄部会に諮問したもので、検討経過は昭和32年4月製鉄部会で刊行した「最近における製鉄技術の展望」に詳述してあるので省略する。以上により昭和31年に決定した算定方式は別項6.5.2に示すように標準能力と現在実能力の2つから成っている。

さきに述べたように、第10回部会において高炉内容積の定義が決定されたが、この際従来の標準能力は不明確

な内容積定義を基礎としたものであり、またその後の技術の進歩もあつて、高炉の能力も相当上昇している事も勘案して、標準能力の算式も当然修正されるべきであるとの意見が幹事から提出された。

第12回部会においては、内容積を除すべき係数の値、および装入物の前提条件などが検討されたが、決定をみるにいたらなかった。その後の在京幹事会では各社の実績を調査した結果、係数1.00 (前提条件は変更せず) とした幹事会案を作成した。

第13回部会では上記幹事会案について検討した。前提条件について種々の意見が出たが、各委員とも係数1.00に同意した。しかし通産省側幹事から現状の操業が相当無理をしているものであり、設備面で寿命を縮めているような状況にあるようにも思われるので、長期的に考える場合には係数1.00に無理があるのではないかとの意見が出され、再び在京幹事会で検討することとなった。その後の在京幹事会においては、前提条件の装入物平均鉄分を、雑原料、副原料からの鉄分および自溶性焼結鉱の問題などを考慮して、コークス以外原料全部の平均鉄分とし、コークス灰分の数値とともに、現状に合うように改めた。また各高炉の現状の平均鉄分、コークス灰分のバラツキの程度では、係数に影響を与えるほどのものではなく、またその後の実績から、係数1.00が決してきつすぎるものではないことを確かめ第2次幹事会案を作成、昭和35年4月第14回部会では上記案通り別項6.5.3に示したように決定、同年5月2日付、35鉄共研協第38号により部会長より重工業局長その他関係方面に通知するとともに、製鉄部会報告として鉄と鋼、46 (1960) 7、にも掲載された。

第14回部会では標準能力算定基準決定に関連し、公称能力をも実状に即したものに改訂すべきかどうか話題にのぼつたが、その後部会長より各委員あて、公称能力についてのアンケートを出し、この結果をとりまとめ、公称能力算定基準幹事会案が作成され、第15回部会で検討された。この部会では現在の公称能力を改良するとすれば上記幹事会案が妥当であろうとの結論に達した。しかし改訂の時期、および各社の社内事情もあり、にわかにか公称能力を変更するのは難しいので昭和36年12月第17回部会においては、上記幹事会案を高炉標準能力の日産能力として従来の標準能力年間出鉄量に補足追加することとし、公称能力検討に一応の終止符をうつこととなった。

決定された日産能力は別項6.5.4に示したが、これは昭和36年12月25日付、36鉄共研協第86号により、重工業

局長その他関係方面に通知された。

6.5.2 昭和31年決定した高炉設備能力の算定方式

(1) 標準能力

前提条件

a 装入物平均鉄分	59%
b コークス灰分	11%
c コークス潰裂強度15mm指数	92%
d 吹製鉄種	製鋼用鉄

$$\text{年間出鉄量} = (\text{炉容積} \div 1.15) \times 365$$

ただし (i) 年間1万t以下は4捨5入

(ii) 鑄物鉄を長期にわたり吹製する場合は製鋼用鉄の出鉄量の0.85倍

上式により算出されたものを標準能力とし、巻替えについては6カ年に1回3カ月の期間をみるものとし、休風については式中に含まれているものとする。なお前提条件および算式導入の基礎は昭和30年7月より12月までの実績によつた。

(2) 現在実能力

現在実能力は標準能力を基礎として、これに各条件ごとに補正係数をきめて、各設備毎に実情に合うように補正して算定すべきであるが、その算定方式をつくるには日時を要するので、当分は次の考え方で計算する。

算定せんとする年の原料、操業条件等と最も類似し、かつ安定した操業 (長時間の休風、大きな事故、炉況の不良、軽操業の時を除く) の行なえた過去の実績における3カ月 (なるべく連続) の平均日産量を求め、これを365倍する。

上記により算出されたものを現在実能力 (1万t以下4捨5入) とする。なお巻替のある年は3カ月の期間を差引くものとし、設備調査の場合は、前年巻替の実績および今年巻替の予定を備考に記載するものとする。

6.5.3 昭和35年改訂した高炉標準能力算定基準

前提条件

(1) 装入物平均鉄分	53%
装入物平均鉄分はコークス以外原料全部の平均鉄分で、鉄t当り所要鉄分を、鉄t当りコークス以外原料計で除したもの。	
(2) コークス灰分	10.5%
(3) コークス潰裂強度15mm指数	92% 以上
(4) 吹製鉄種	製鋼用鉄

年間出銑量 = (高炉内容積 ÷ 1.0) × 365

ただし (i) 年間 1 万 t 以下は 4 捨 5 入

(ii) 鑄物銑を吹製する場合は製鋼用銑
の出銑量の 0.85 倍

6.5.4 昭和36年追加した高炉標準能力, 日産能力

高炉日産能力は高炉内容積 1 m³ をもつて 1 t/d とす
る。但し端数の処理については次によるものとする。

(1) 内容積 900 m³ 未満の高炉

a. 24 t 以下または 74 t 以下は切捨て 0 t または 50 t

b. 25 t 以上または 75 t 以上は切上げて 50 t または
100 t (すなわち 0~24 t は 0 t, 25~74 t は 50 t
75~100 t は 100 t) とし 50 t 単位で表示する。

(2) 内容積 900 m³ 以上の高炉

49 t 以下は切捨て, 50 t 以上は切上げて 100 t 単位で
表示する。

したがって標準能力年間出銑量は内容積を 365 倍し,
1 万 t 単位で表わしたもので, 日産能力を 365 倍しても
両者の間には当然若干の差異を生ずる。