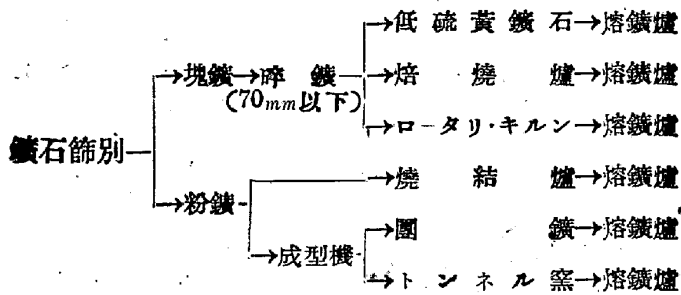


第4圖 鑛石の脱硫處理方針



爐内の脱硫は昔も現在も脱硫率は94%~95%で變化ない事、鑛滓の基度と銑鐵中 Mn に注意し、爐況安定をはかる事、爐外に於てはスキンマーに於て完全に熔滓を分離する事、鑛銑をする事により脱硫が30%前後

行はれる事、ソーダ灰による脱硫が確實な事、熔銑は可及的混銑を通し排滓を勵行する事により、熔鑛爐と平爐間で30%~35%の脱硫が可能な事が判然とした。

以上内地鑛石のみによる製銑作業の脱硫に關し最近の狀況及び將來の對策に關し説明し、其の必ずしも不可能でない事が判明した。此の完遂に當つては更に絶大な努力と相當の時日を要する事と思ふが、再び外國鑛石の輸入される日まで、今後製銑技術者の總努力により銑鐵の質と量の確保に邁進する事を誓ふ次第である。終りに本研究に對し委員各位の眞摯な努力を感謝し、更に今後の協力を期待する次第である。

(昭和 22.12 寄稿)

耐火煉瓦の形狀について (第1報)

(第32回講演大會講演)

高良義郎* 藤井稔*

ON THE SHAPE OF THE REFRACTORY BLOCK (1)

Yoshio Kōra & Minoru Fujii

The suitable size and shape of refractory blocks which are used for furnace construction, are investigated from the following points.

- (1) suitable size for handling by brick masonry.
- (2) efficiency of shaping during production.
- (3) accuracy of size of finished products.
- (4) prevention of damage on manufacturing.
- (5) relation between shape and thermal expansion tendency.
- (6) expansion and dynamics of arch are studied on small models.

I 緒言

耐火煉瓦の形狀規格統一は戰時中から種々論議されたが、耐火煉瓦の使用並に製造の條件が極めて複雑で容易に結論に達し得ず、今日でも未解決の問題が山積してゐる。その原因の一つは基礎的資料に乏しく科學的根據が薄弱で從來の經驗を餘りに固守してゐる点にあるように考へられる。

筆者等はこの点に鑑み基礎的資料を求めることに努力して來たが、今日までに得た資料は極めて僅少であるが、その研究經過を述べ使用者各位の御批判を仰ぎ、今後の研究指針にしたいと考へ敢て未完成を省みずこゝに一部を發表する次第である。

最初に筆者等が取上げた問題は(1)築爐、(2)成形能率、(3)破損防止、の諸点から要求される煉瓦の形狀寸法、並に形狀寸法と(4)正確度、(5)スポーリング性、(6)膨脹、(7)熔損、等との關係及び(8)目地の大きさと耐久力の關係、等の諸問題であるが、本報に

於ては(1)~(5)と目下實驗中の(6)に就て申述べてみたいと思ふ。

II 煉瓦積には如何なる大いさ形狀が手頃か

形狀は簡単な程良いことは勿論であるが、大きさの点について成形能率、荷造運搬、目地等の問題について調査した結果を綜合すると、片手で取扱ふには重量3~4kgが適當で5kgが最高である。厚みは60~65mmがよく70mmでは指の短い日本人には無理である。兩手で取扱ふには重量7~12kgが適當で20kgを超へると急に能率が低下する。

III 成形能率の點から如何なる大いさ形狀が手頃か

熟練度、体力、作業條件を可及的同一にして各種の大いさ形狀のものを成形せしめ、又連續一週間以上同一のものを成形した場合の1日平均能力を比較し次の如き結論を得た。(1)成形能率は5~8kgのものが最高でこれよりも大きくても小さくても能率は低下する。(2)短時間の成形能率に就ては、單位重量に對する成形所要時間(1個當成形所要時間/單重)を比較

* 黒崎窯業株式会社研究所

してみると3.3~4.0 kgが最低である。然し1日の結果を總成形数で比較すると、小さいものは数を多く打たねばならず大きいものは取扱に疲労を來すため結局(1)の如き結果となる。

形状に就ては直六面体の成形能率を100とすれば、楔形六面体94、扇形83、扇形落形78、扇形階段付70となり更に複雑なものは平均して50位に能率低下する。

IV 破損を少なくするには如何なる 大いさ形状がよいか。

過去に於て検査数1萬以上の平爐天井用で同一製造条件のものに就て調査した結果、長さ230mmで平均95%の合格率を示し、300mmで85%、400mmで80%

第 1 表

成形法	測定方向	寸法公差	偏倚度	不整度
		$\left[\frac{(\text{指定寸法}) - (\text{平均寸法})}{(\text{指定寸法})} \times 100 \right]$	$\left[\frac{(\text{最大}) - (\text{最小})}{(\text{平均寸法})} \times 100 \right]$	$\left[\frac{(\text{上平均}) - (\text{下平均})}{(\text{平均寸法})} \times 100 \right]$
手打	成形の際壓を加へた方向	0.95 %	1.87	1.10
	上記方向に直角な方向	0.96	1.50	0.90
プレス (並形)	成形の際壓を加へた方向	0.12	10.78	0.28
	上記方向に直角な方向	0.11	2.01	0.57

となつてゐる。この他に今日迄の調査実績から結論すると、(1) 單重が小さい程、(2) 形状は正方体に近い程、(3) 稜角の所に丸味がつく程、(4) 凹凸が少い程、破損が少い。

V 寸法形状に對してどの程度の正確度が適當か

第1表は3年以上の経験工が少くも或期間内に連続1,000個以上成形したものの50種に就て統計をとつたものである。表で明かな如くプレスの方が寸法が正確でも均一なものが得られるが、時々非常に寸法の違つたものが出てくる。

この表の程度の正確さ、均一性が現在の耐火煉瓦に望み得る最高のものである。

次に表面の凹凸に就て調査した結果は手打で±0.5mm、回轉プレスで±0.01mm程度である。

VI 形状寸法とスポーリング性の關係

珪石煉瓦を用ひて形状寸法とスポーリング性との間の關係を知るために二三の實驗を行つた。(1) 並形と、その $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{8}$ の4種に就て900°C急熱急冷を行ひ比較すると、大きいもの程大なる龜裂が入つた。(2) 同様のものにつきパネル試験を行つたが結果は(1)と同じ傾向であつた。(3) 加熱面積を一定として形状を變へた場合は正方形のものが最良で稜が長い程龜裂が甚しい。(4) 並形の一面(230×115の面)を加工し、4つの稜角を削つたもの、同じく丸味をつけたもの、ピラミッド形にしたもの及び並形そのまゝのものにつき同

じくパネル試験を行つた結果、ピラミッド形のものが最良で並形そのまゝのものが最も悪い結果を示した。

以上の實驗結果から結論すると煉瓦はなるべく小形で切口は正方形に近く、加熱面の稜角は可及的に丸味をつけることがよいと言へる。

VII 形状と膨脹の關係、特に迫煉瓦に於ける諸問題
形状と膨脹の關係の研究の一部として多くの形状のうち特に一般的な迫煉瓦を取上げ、形状によるアーチの安定性をも併せ考へてみたいと思ふ。この問題は目下實驗中で未だ豫備實驗の範圍を出てゐないが、僅か二三の實驗によつて重要な事實が明かとなつた。

〔アーチの安定性〕 實驗に供したアーチは第1圖の

如きものである。圖中の曲線は壓力の中心線で之は近似的に懸垂線 $(y = m \cosh \frac{x}{m})$ と考へられる。

一般にアーチの形状に就ては相當の關心が拂はれてゐるにも拘らず、それを構成する煉瓦の形状に就ては比較的等閑視されてゐるやうに思はれる。アーチが安定なるためには全体の形状が重要な問題であるが、迫煉瓦の形状も亦看過できない問題である。形状としては煉瓦相互の接觸面が上述の壓力の中心線に垂直なる如く設計されることが望ましいが、實在の窯爐のアーチでは果してそのやうな考慮が拂はれてゐるであらうか。筆者等はこの觀點に立つて自己の實驗に供したアーチを検討してみたいと思ふ。

扱て各煉瓦相互の壓力の大いさ方向並にこの方向と接觸面との關係を調べ第2表の如き結果を得た。この表に於て實際角度とは煉瓦の接觸面の傾きを示すものであり、理論角度とは合力の方向に垂直な方向、即ち煉瓦の接觸面の理想的な傾きである。この二つの角度の差が顯著な点はそのアーチの最脆弱点と考へられる。

〔實驗〕 上述の如きアーチを第2圖の裝置にセットし實驗を行つた。先づアーチが安定に形状を保ち得る範圍を求めた。第2圖に於て荷重Wを或る限度より少くするとアーチは陥落して崩壊し、又或る限度以上にすると水平方向の荷重が大となりアーチが上方に突上げられて崩壊する。このときの荷重を便宜上夫々降

第2表 各アーチの壓力分布並に煉瓦接觸面の傾き

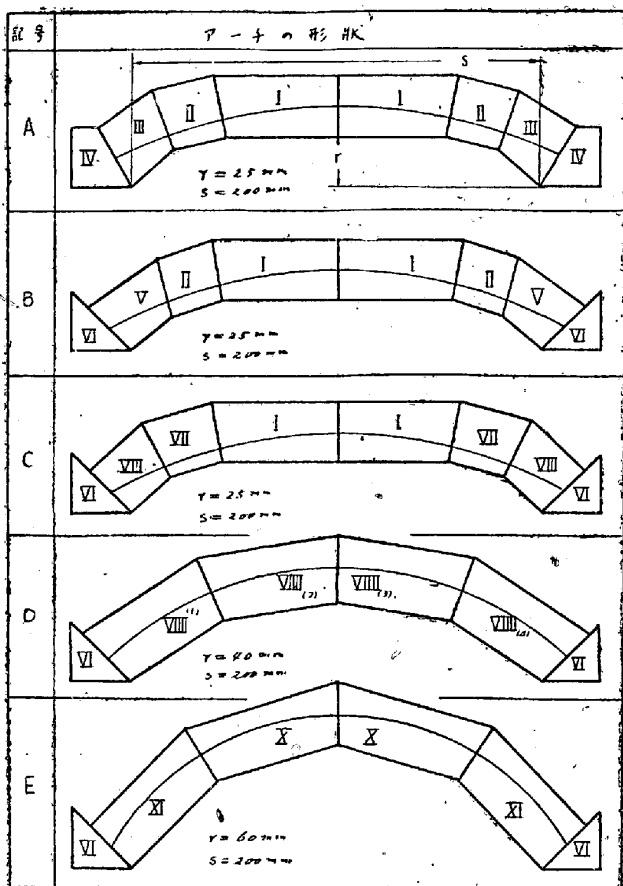
記號	場所	煉瓦組合せ	水平分力	垂直分力	合力	合力の方向	理論角度	實際角度
A	頂点間 中迫受	I - I	648 g	0 g	648 g	0° 00'	90° 00'	90° 00'
		I - II	//	159	667	13 48	76 12	80 32
		II - III	//	234	689	19 52	70 08	72 46
		III - IV	//	308	717	25 26	64 38	65 00
B	頂点間 中迫受	I - I	599	0	599	0 00	90 00	90 00
		I - II	//	160	620	14 57	75 03	82 32
		II - VI	//	235	644	21 26	68 34	72 46
		VI - V	//	323	681	28 28	61 40	45 00
C	頂点間 中迫受	I - I	595	0	595	0 00	90 00	90 00
		I - VII	//	157	615	14 45	75 15	80 32
		VII - VIII	//	238	641	21 50	68 10	63 51
		VIII - V	//	321	676	28 20	61 40	45 00
D	頂点間 中迫受	(2) - (3)	379	0	379	0 00	90 00	90 00
		(3) - (4)	//	166	414	23 36	66 24	65 57
		(4) - V	//	330	502	41 01	48 59	45 00
E	頂点間 中迫受	X - X	273	0	273	0 00	90 00	90 00
		X - XI	//	188	331	34 35	55 25	30 51
		XI - V	//	359	451	52 41	37 14	45 00

落荷重, 突上荷重とする。この兩荷重の間に於てアーチが安定であるから、この幅を安定荷重範圍と呼ぶこととする。實驗結果と前掲の水平分力の理論値とを併せ表示すると第3表の如くなる。

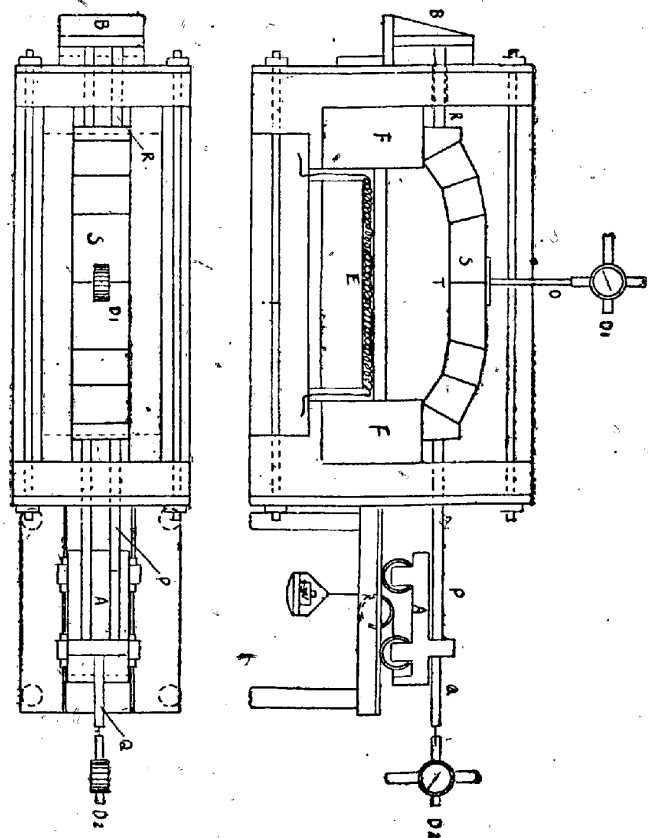
第3表 各アーチの安定荷重範圍

記號	降落荷重	突上荷重	水平分力
A	485 g	2,225 g	648 g
B	360	1,385	599
C	235	2,200	595
D	98	1,250	379
E	50	923	273

第1圖



第2圖



次に上述の安定荷重範圍に於てアーチの膨脹を測定し第3圖の如き結果を得た(第3圖省略)。實驗はEのニクロム線を熱源として T の溫度計にて溫度を測定

し、垂直方向及び水平方向の膨脹を夫々ダイヤルゲージ D_1 及び D_2 で測定した。

〔實驗結果の考察〕 實驗結果から次の如き結論を得た。(1)水平膨脹は垂直膨脹と逆の関係にある。(2)水平膨脹は荷重と逆の関係にある。(3)垂直膨脹は「上り」に逆比例することを豫想したがこの實驗では明瞭でなかつた。

VIII 結 言

以上各項目に涉つて申述べたことに依り耐火煉瓦の寸法形状が如何にあるべきかに就ての多少の資料となることと思ふ。然し乍ら筆者等の研究は單に製造業者の側からみたものであり、而もその第一歩を踏み出した程度に過ぎない。この問題解決のために使用者各位の御協力を切に願ひする次第である。

白鉄の黒鉛化に及ぼす砒素の影響

澤村 宏* 荒川 武二**

INFLUENCE OF As UPON THE GRAPHITIZATION OF WHITE CAST IRON

Hiroshi Sawamura & Takeji Arakawa

The white cast irons which contain ca. 2.6% of C, ca. 1.15% of Si, various quantity of As and very minute quantity of other impurities were adopted as the specimens of the dilatometer.

The time required to complete the graphitization of the free cementite at constant temperature becomes somewhat longer as the As-content increases up to ca. 0.6%. The relation, however, is reversed when the As-content increases over ca. 0.6%.

1. 緒 言
2. 研究 方法
 - (i) 試料の製作方法
 - (ii) 實 驗 方法
3. 結果並に其考察
6. 結 論

1. 緒 言

我國に於て産出される鐵鑛石中には As を含有せるものが多い。外國の鐵鑛石を輸入し得ざる現在の状態に於て、我國の製鉄業は勢ひ國産鐵鑛石を主原料とせざるを得ない故、今後我國に於て製造される鉄鐵中には常に As が含有されるに至ると考へられる。従つて鐵鋼の性質に及ぼす As の影響を智悉する事が必要になるのである。鑄鐵の諸性質に及ぼす As の影響に就ては Piwowarsky 等⁽¹⁾が機械的性質、耐蝕性、及顯微鏡組織等を研究したのを始め諸氏の研究があり、Körber-Haupt⁽²⁾が是等の結果を纏めて報告して居る。其後西津一大竹一竹内氏等⁽³⁾が高 As 輪西鉄を配合せる鑄鐵の機械的性質、黒鉛化及流動性、試験を行つて居る。併しながら従來の研究によつて As が鑄鐵の黒鉛化に如何に關係するかに就ては未だ明にされて

居ない。

本研究は白鉄の黒鉛化に及ぼす As の影響を確めて鼠鑄鐵の黒鉛化に及ぼす As の影響を推定すると共に、黒心可鍛鑄物製造の参考に資するを目的とするものである。

2. 研究 方法

C 2.6%, Si 1%, 其他の不純物極微量にして As 含有量の異なる白鉄棒を製作し、之を本多式熱膨脹計に依りて一定温度に加熱し、夫々其遊離セメントイト及パーライトーセメントイトの黒鉛化完了時間を測定し、更に焼鈍前後に於ける組織を檢べた。

(i) 試料の製作方法 不純物の極めて微量なる 4.0% C 兼二浦白鉄、アームコ鐵及び珪素鐵を適當に配合して黒鉛坩堝を用ひクリプトル爐にて熔解し、中間合金 (I), (II) を各約 1 kg 宛造り一方に於て電解鐵 250g を粉碎し、之に亞砒酸 500g, 木炭粉 30g を混合して黒鉛坩堝に入れ、硝子粉末を以て覆ひクリプトル爐にて約 1300°C で砒素鐵を熔製した。

是等の原料及中間合金の成分は第 1 表の如くである。

次に上記中間合金 (I), (II) の等量に適當量の砒素鐵を加へて磁製タンマン管を用ひてタンマン爐にて約 1350°C の一定温度に於て熔解し、之を直徑 8 mm の生砂型に鑄込み、是より研磨器にて直徑 7 mm, 長さ 70 mm の丸棒に仕上げて熱膨脹試験片とした。此試料の成分は第 2 表の如くである。

(1) Piwowarsky-Vladescu-Nipper: Arch. Eisenhüttenw. 7 (1933/34), 323

(2) Körber-Haupt: 同上, 12 (1938/39), 81

(3) 西津-大竹-竹内: 日鐵八幡技術研究所, 研究番號 64

* 京都大學教授 ** 大學院特別研究生