	焼結	ララップ	ゴア	バンクーバー	雑原	主料原計
	%	%	%	%	%	%
第1期	50·0	13·9	10·0	20·0	6·10	100·0
第2期	50·0	13·9	10·0	20·0	6·1	100

備考　(1) ララップは 30mm 以上，焼結，ゴア，バンクーバーは 10mm 以上に篩分使用
(2) 平炉滓は 22mm～75mm を使用

IV. 結　　語

最近に於ける成績向上の主な原因としては次のことがいえる．すなわち，

1) コークス性質の安定(強度，粒度，灰分)，2) 鉱石，副原料及びコークスの粒度調整に力を注いだ．

3) 原料の計画的使用

(8) 机上模型爐による角型熔鑛爐と丸型熔鑛爐の比較研究

(Comparison between Square-Type Blast Furnaces and Normal Blast Furances)

日立製作所冶金研究所　○中　村　信　夫
佐　藤　　豊

I. 緒　　言

現在の一般丸型熔鉱炉と，特殊な経過を経て我国に独特な発達を見た角型熔鉱炉は，その優劣を単に，単位炉内容積当りの炉壁面積の大小のみにより決することは早計であり，炉内通風の均一性，不活性核心の発生状況等炉内安定条件具備の程度や建設の難易，使用原料等凡ゆる面より綜合して考案することが必要であろう．

筆者等は優良特殊鋼原鉄として稼動中の実際炉，或いは1噸試験炉によつて此の種角型熔鉱炉の特性を究明し来つたが，これに併行して，机上ガラス模型炉によつて装入物の降下状況(含スリップ現象)，熔解状況等を観察し公表して来たが，今回はこれに引続き行つた．薄鉄板製の理想形と見做される近代丸型炉と本角型炉の炉内通風の均一性について行つた実験結果の一部を報告する．

II. 試　験　の　方　法

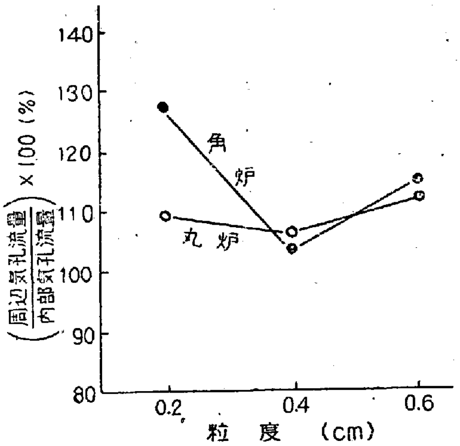
先づ熔鉱炉の基本型より離れて，垂直円柱形，垂直矩型柱型の羽口線以上に装入した場合について実験し，次で丸型炉として Pavloff の改良型丸炉をとり，湯溜り径 118mmϕ，炉胸径 145mmϕ，炉腹径 275mmϕ，総高 480mm のものを用い，羽口は 4mmϕ のもの10本設けたものである．これに対して，角炉の場合は，湯溜りの大きさ 60×120mm，炉胸 70×120mm，炉頂 55×120mm，総高 460mm の基本型と見做せるもので，羽口は5本ずつ 120mm の長辺側より挿入した．

測定の方法としては，脱水硫酸銅を炉内装入物断面に撒布して，羽口より湿空気を送つて，一定時間送風後の各部の吸湿量を速秤する方法と，同一気孔率を有する木炭球に水を飽和せしめ，これを炉内に配置して，乾燥空気を送つて，その乾燥状況より，炉内通風の均一性を測定すると共に，炉内に小パイプを挿入して，静，動圧を測定する方法等を併用した．

装入物は粒径 0·2～0·8mmϕ の4種類の大きさの砂粒を用いた．

III. 實驗結果及び考察

先ず垂直円筒と垂直角筒の場合，送風量をレイノルズ数 3000 以下の 4·5/min として，各粒度に於ける Stock line の炉周辺気孔流量と内部気孔流量の比率を示すと第1図の通りであつて，粒径の小さい時は，角炉の方が周辺通風効果大で丸炉は少くないが，装入物粒径が大きくなると此の差は小さくなる．

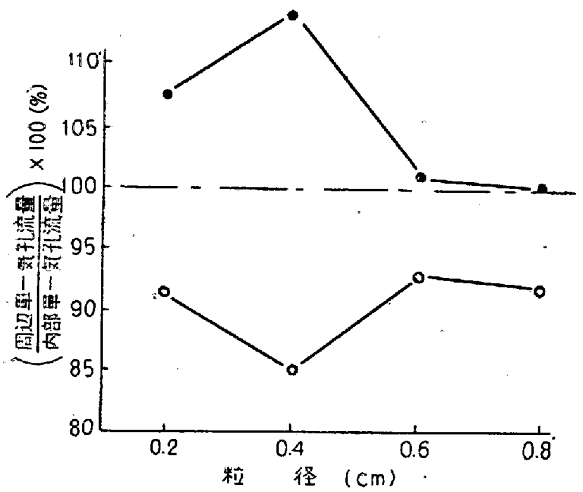


第1圖　垂直圓筒と角筒の周邊及び内部の單一氣孔平均値通風比率の變化

これは，實際熔鉱炉の形になつても傾向は変らず，一例を示すと第2図の如くであつて，注目すべきは，常に角炉は周辺通風効果が大きく，これに反し丸炉は羽口間隔の角炉に比し大きいに拘わらず，内部通風効果の大きいことであつて，これが装入物粒度が大きくなると，角炉は内外の通風差は全く平均してしまうが，丸炉は依然として内部通風が大であつた．

その他これに関連した實驗結果を得たが，筆者等は，それに先立ち，炉内通風性の理論的考察を行つた．即ち，これら模型實驗の信頼性を流体力学の第1次近似計算によつて検討せんとしたのである．

先づ，計算に当り，次の仮説を設定した．



第2図　丸爐と角爐の周邊流量と内部流量比率

(1) 炉は円筒形と角筒形の両者とし，衝風は炉底湯溜り部に於て静圧化されたものが上昇する.

(2) 送風量，温度は一定とする.

(3) 装入物は一定の球体で，平面に対して最密充塡形式にある.

(4) ガス流路はレイノルズ数の層流圏内にある場合は上下に単一で連続しているものとする.

丸炉及び角炉の両者について，導入の過程は省略して得られた一般式は次の通りである.

1) 丸型の場合

$$q_1=\frac{\alpha^2Q}{\delta n'+Q^2(N-n')}\quad\cdots\cdots(1)$$

$$q_2=\frac{\alpha^2Q}{\delta^2n'+4\alpha^2(N-n')}\quad\cdots\cdots(2)$$

ii) 角炉の場合

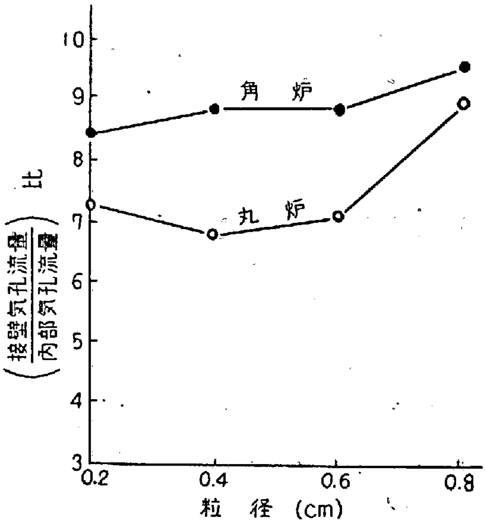
$$q_1'=\frac{\alpha^2Q}{\beta^2n'+4\gamma^2+\alpha^2(N-4-n')}\quad\cdots\cdots(3)$$

$$q_3=\frac{\beta^2Q}{\beta^2n'+4\gamma^2+\alpha^2(N-4-n')}\quad\cdots\cdots(4)$$

$$q_4=\frac{\gamma^2Q}{\beta^2n'+4\gamma^2+\alpha^2(N-4-n')}\quad\cdots\cdots(5)$$

茲に，q_1: 丸炉内部単一通風孔流量 (cm^3/sec)
q_2: 同壁面単一通風孔流量 (〃)
q_1': 角炉内部単一通風孔流量 (〃)
q_3: 同壁面　〃　〃　(〃)
q_4: 同隅角部　〃　〃　(〃)
N: 全通気孔数 (ケ)
Q: 炉内総流量 (cm^3/sec)
α: 装入物間通過面積 (cm^2)
β: 半面壁－装入物間面積 (〃)
γ: 隅角部—装入物間面積 (〃)
δ: 丸炉壁—装入物間面積 (〃)
n': 全通気孔数 (ケ)

上記 (1), (2), (3), (4) 式を用いて，本実験の場合を検討するに先ず単一接壁気孔流量 (q_2; q_3+q_4) と内部単一気孔流量 (q_1; q_1') の比をみるに，第3図の通りであつて，前記第1，第2図の角炉曲線と丸炉曲線の相対位置が非常に近似していることを知る. これを別箇に計算した. 周辺全通風量と内部全流量の比をとつても全く同一の傾向であつて，曲線の相対値と共に，装入物粒度による関係も傾向は良く実験結果を証明している.



第3図　接壁單一氣孔流量と内部單一氣孔流量比理論値の丸爐と角爐の比較

II. 結　　論

(1) 流体力学の第1次近似計算によると炉壁周辺気孔流量と，内部気孔流量の比は常に1以上であり，炉断面積の小さくなるに従い，逆に云えば装入物粒径の大きくなるに従つて丸炉と角炉の差は小さくなる.

(2) 丸型熔鉱炉と角型熔鉱炉のストックラインの通風性は，第一次近似計算及び垂直炉通風実験結果とも傾向を一にしているが，装入物粒径が大きくなると，角炉の通風性は丸炉のそれよりも遙かに良くなる.

(3) 炉腹部に於いては，両者とも内外の流量差は小さくなる.

(4) これを要するに，本実験に関する限り，角炉が一般的に優れているとは必ずしもいえないが，少くとも燃料として木炭の如く其の県性上サイズの大きなものが多く，粉化する為適当に破砕することも事実上困難なものを用いねばならない小型木炭銑炉に於いては，丸炉より優れている一つの特性を示すものであろう.