

622,341,14; 622,755,669,26

(39) 各地産ラテライトの湿式サイクロンによる Cr 分離試験

八幡製鉄所, 技術研究所 No. 6420/
古井健夫・○首藤俊春

Separation of Chromium from Lateritic Iron Ores.

pp1651~1653
Takeo FURUI and Toshiharu SHUDO.

I. 緒 言

湿式サイクロンによるラテライト中の Cr の分離については、東京大学故小川教授らの特許¹⁾が知られている。これは湿式サイクロンの処理能力が大きく、かつ分級精度の高いことに着目し開発されたものである。筆者らは既報の乾式分級法によるラテライトの処理研究²⁾に併行して、湿式サイクロンについても検討を加え、乾式法と比較して分級効果が高く、Cr 精鉱の Cr 品位も向上することを認めた。そこで数種のラテライトを原料として半工業的な規模で選鉱実験を行ない、それぞれに適当と考えられるフローシートを求めた。

II. 試料および実験方法

供試料はいずれも比島産の M_I, M_{II}, S および H 鉱である。それぞれを篩分けして粒度別に Fe, Cr, Ni および Al 含有率を分析し、各金属の網上積算分布率と粒度との関係を探ると、Fe, Ni および Al の曲線は近接し、Cr のみが離れて粗粒部に偏在している。Fe と Cr との網上積算分布率の差を各銘柄別に求めると Fig. 1 に示す通りで、M 鉱が最も高く 50~60 μ の処に最高値がある。Fe と Cr の積算分布率の差はある粒度において網上と網下に分級した場合の Fe と Cr との分離効率 (η) を示すもので、したがって Cr の分離は M 鉱が最も容易で S 鉱, H 鉱の順に低下するものと予測される。また Fe と Cr の網上および網下積算品位と粒度との関係曲線から 43 μ を分級点とした場合の Cr 品位は M 鉱で網上 5.0% および網下 0.94%, 同様に S 鉱 4.8%, および 1.14%, H 鉱は 2.4% および 1.37% であつた。Fe 品位は M および H 鉱では網下が高く S 鉱では網上が高

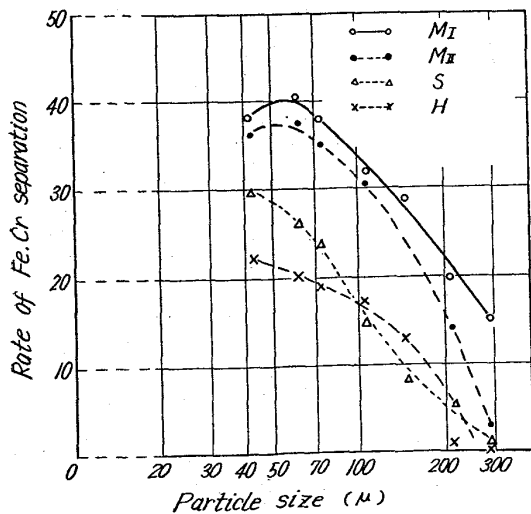


Fig. 1. Relations between particle size and rate of Fe, Cr separation.

い。したがって分級により Fe と Cr を分離する場合に S 鉱は Fe 精鉱 (網下) の方が Fe 品位が低く、その点他鉱石と比較して不利となることはまぬがれない。

実験には円筒内径 50mm, 円筒高さ 50mm, 全高 250mm の湿式サイクロンを使用し、これにより Feed 面積 Over Flow (O-F) 口径, Under Flow (U.F) 口径, Feed 圧力, Pulp Density などの基本的諸因子が Fe·Cr 分離効率 (η) におよぼす影響をまず把握し、次にコニカルボールミル, サンドポンプおよび湿式サイクロンよりなる一連の設備で半工業的な試験を行なつた。

III. 実験結果

1 基礎試験

基礎試験によればサイクロンの Feed 圧力および Feed 口面積は処理量に大きく影響し、Fe·Cr 分離効率に対する効果は少なく、むしろある程度以上になると低下する傾向がある。Feed 圧力は 1.5kg/cm² 程度, Feed 口面積は 10cm² 前後が適当であつた。

O-F 口径も処理量に影響するが、U-F 口径との関連において流量比濃縮比, などのサイクロン性能と Fe 収率, η などの選鉱成績に対するものが大きい。O-F 口径の増加で O-F の Fe 収率は向上するが η は口径 25mm で頭打ちとなつた。

U-F 口径は処理量と無関係で、これの増大により O-F の Fe 収率, η は減少する。6mm 程度が適当であつた。

η は U-F の流出型式が渦流スプレー型からロープ型に転移する点, あるいはそれよりも若干小なる出口面積比 (U-F 面積/O-F 面積) で良好であり、したがって O-F の Fe 収率および η を大とするには、転移点付近の出口面積比で U-F 口径をできるだけ小さく採つて O-F 口径を定むべきである。M 鉱の場合転移点は出口面積比 0.056 であり、U-F 口径を 6mm とすれば O-F 口径は 25mm となる。

2 半工業的試験

M_I 鉱: 湿式ボールミル内のボール量通常 300kg を 0, 36, 72kg として 100kg/hr の給鉱量で粉碎し、その産物をサイクロンで処理した結果 η はいずれも 35% で変化は認められない。ラテライトのごとく微細粒が凝集し粒状を呈するものではサンドポンプやまたサイクロンに圧入される際の衝撃や器壁への衝突により磨耗し細粒化されるので、ボールミルで過粉碎しないかぎり、その粉碎条件は分級成績にさほど影響しないものと考えられる。

選鉱結果を Fig. 2 に示したが 1 次 O-F の Fe 収率を増加させ同時に U-F の Cr 品位を向上するために、1 次 U-F の 2 次サイクロンによる再選を行なつた。2 次 U-F の Cr 品位は 8% に達し、2 次 O-F の Cr 品位は 2% で原鉱成分に近いものとなる。したがって 2 次 O-F は片刃として 1 次サイクロンに循環するのが望ましく、これにより O-F の Fe 収率 88%, Cr 収率 50% で η は 38% の好結果が得られた。

M_{II} 鉱: まず生鉱を 400×1000mm の 3mm 篩で、Pulp Density が 30% になるように散水しながら篩分を行ない、-3mm 鉱をサイクロンで処理した。給鉱が粗粒なので U-F 口径を 10mm にとつたが、O-F の

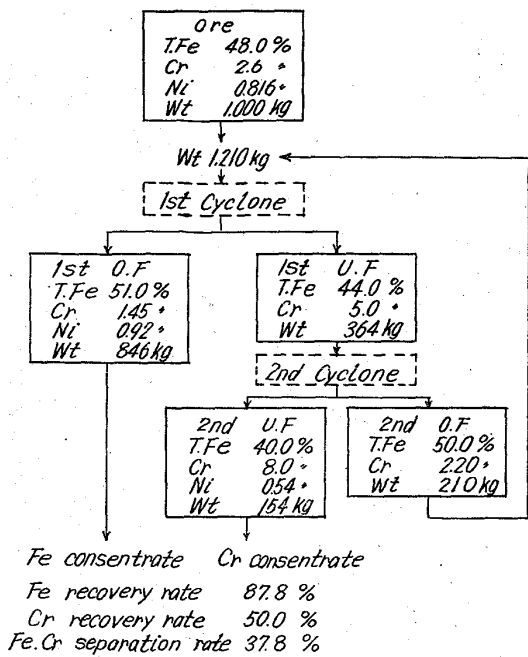


Fig. 2. Result of dressing for M_I ore.

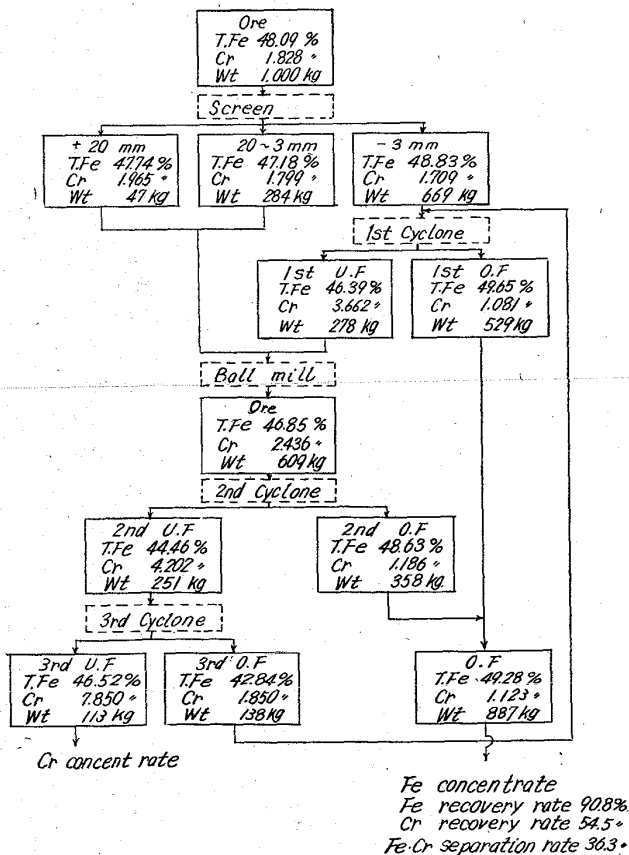


Fig. 3. Result of dressing for M_{II} ore.

Cr 品位は 1.08% で十分に低く、また O·F の重量分布率は 67% でこれは原鉱の 44.9% に当り、この分だけ磨鉱費が節減されることになる。この U·F は Cr 品位が低いので +3mm 鉱とともにボールミルで磨鉱し、その産物を 2次サイクロンで処理した。その際の U·F 口径は O·F 量を増すために 6 mm にしている。これに

より O·F の Cr 品位 1.18%, η は 34% となり、先の 1次 O·F と合せば O·F の重量分布率は 88% になる。U·F は Cr 品位 4.2% であるが再選すれば Cr 品位 7.85% に達し M_I 鉱と同程度のものが得られる。Fig. 3 に総合の成績を示したが、3次 O·F を -3mm 鉱に循環するものとして鉄精鉱の Fe 収率 90.8% $\eta = 36.3%$, Cr 品位 1.1% が得られた。

S 鉱: Fig. 4 の通り 1次サイクロンの O·F·Cr 品位は 1.5%, U·F は 3.5%, η は 16~20% で供試鉱石中最も低い結果を示した。そこで 1次 U·F を再粉碎して 2次サイクロンによる分級を行なったが、U·F·Cr 品位が 4% に達した程度で 2次選鉱効果も認められない。S 鉱は篩分試験から明らかなごとく粗粒部の Fe 品位が高く、したがって同程度の O·F 重量分布でも M 鉱のごとく微粒部の Fe 品位の高いものに比較すれば Fe 収率は下り η は小となる。

H 鉱: Fig. 5 に示したが 1次サイクロンによる O·F の Fe 収率は 66~70%, η は 21% で M 鉱と S 鉱の中間に当たっている。2次 O·F を 1次 O·F と合し、3次 O·F を循環すると O·F の Fe 収率は 91.6% とかなり高く η は 28% となる。

3 考察

以上の実験から得られた銘柄別の O·F および U·F 成分ならびに Fe·Cr 分離効率 η を Table 1 に示す。処理の難易を η で比較すると原鉱の篩分試験から予測されたものと大体一致している。すなわち Fe と Cr との網上積算金属分布率曲線の間隔が最も広く、かつ Chromite が主に単体で存在している M_I 鉱が最も高く、次いで M_{II} 鉱, H 鉱, S 鉱の順に η は低下する。以上の O·F を塩酸で処理して Chromite の残量を調

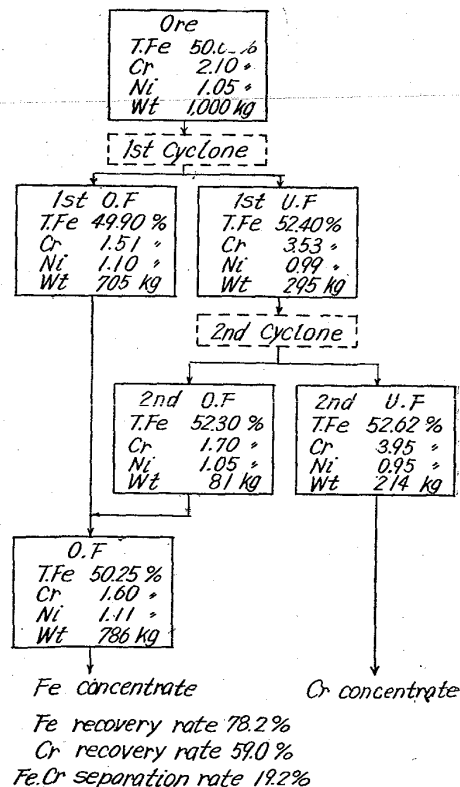


Fig. 4. Result of dressing for S ore.

