

(59) 鉄鉱石の破碎における多段粉碎の整粒効果

京都大学工学部

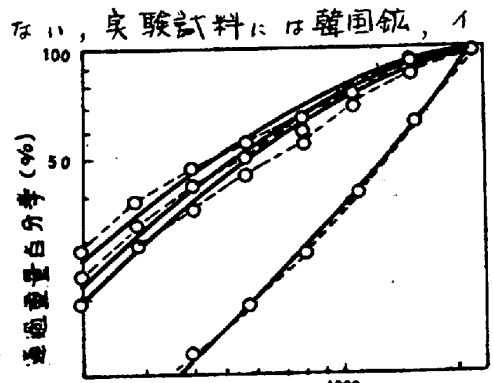
○ 向井 滋

一伊達 稔

溶鉱炉装入鉱石は、鉱石の還元性、見地からこれを破碎して炉内に装入することが有効である。しかるに一方、ブラストによる飛散ならびに炉内空隙率の観点から装入鉱石の最小粒径は制限されている。このため特定の粒径範囲の破片をなるべく多量に獲得し、不必要な微粉の生成を防止する整粒粉碎は溶鉱炉事前処理において極めて重要な問題である。

本研究においては、単一粒度の鉄鉱石の破碎性ならびに多段粉碎における整粒効果を検討し、さらに給鉱に粒度分布が存在する場合についても整粒効果をマトリックス解析を用いて検討した。

破碎試験は実験室用クラッシングロールにより行ない、実験試料には韓国鉄、インド鉄、チリ鉄を選択した。種々の破碎比における破碎産物の粒度分布の例は第1図の点線である。実験で得られた産物の粒度分布を表示する式について種々検討した結果、Gaudin-Meloy式が極めて良く一致することを確認した。第1図の実線はもとも近似する曲線を求めたものである。



第1図 破碎産物粒度分布 (270°)

ここで、種々の破碎比をもつ多段粉碎過程の解析を行なうため、粒度分布を特徴づける r と破碎比 R との関係を一連の実験から求めた。その結果、 r と R との間に $r = a(R)$ なる関係があることを確認した。この結果から、破碎比を任意に変えて破碎する場合の産物の粒度分布を計算より求め、多段粉碎の整粒効果を検討するとともに、さらに実験を行ない計算結果を吟味することとを試みた。その結果、第1表に示すように計算値と実験値は極めて良く一致を示し、多段粉碎は良好な整粒効果をもつことを確認した。

第1表 破碎比と関係

	1mm以下		1mm~3mm		3mm以上	
	計算値	実験値	計算値	実験値	計算値	実験値
1段破碎	38.5	38.2	43.5	49.4	16.0	12.4
2段破碎	31.2	31.6	50.4	49.1	18.3	18.4
3段破碎	27.0	-	56.6	-	17.4	-

次に、給鉱に粒度分布をもつ場合について、多段粉碎過程の整粒効果をマトリックス解析により検討した。破碎関数をGaudin-Meloy式から決定し、破碎マトリックスの成分とした。いま破碎マトリックスを B とすれば、閉回路1段破碎の場合に得られる産物の粒度分布 P は $P = Bf$ である。同様に2段破碎の産物粒度分布は $P = B_2 \cdot B_1 f$ で示される。また、閉回路のときの最終産物の粒度分布は1段破碎では $q = (I - C)B(I - CB)^{-1} f$ であり、2段破碎では $q = (I - C)B(I - CB)q$ である。以上の1段破碎、2段破碎における閉回路について産物の粒度分布を計算した結果と計算同一条件で破碎試験を行なった結果とを比較検討した。その結果、粉鉱の量は2段破碎の方が若干少ないことを確認した。また閉回路においてもKDC-II電子計算機を用いて計算の結果、同様の整粒効果が認められた。