

(16) 鉄鉱石の性状および高炉操業に及ぼす影響

日本鋼管 技術研究所 ○山田幸夫 長岡清四郎

遠藤恵治

1. 緒 言

近年、新銘柄の多くの鉄鉱石が輸入されるのにもない、それらの性状に関する研究が盛んとなってきたが、当所においても、当社の高炉で使用する35種類の鉄鉱石について、各種の性状試験を実施し、その性状間の関係について調査した。次いで、それらの性状のほか、焼結鉱およびコークスの性状も含めて、実際高炉の操業に対する影響について、統計的手法により解析を行なった。

2. 鉄鉱石の性状間の関係

表1. 鉄鉱石性状間の関係

当社に入荷した鉄鉱石35種類を整粒後、サンプリング、縮分し、次の性状試験を実施した。

化学成分、タンブラー強度 (NKK法)

見掛比重・真比重・気孔率 (JIS法)

還元性 (JIS法)、還元後回転強度 (学振法)

還元粉化性・熱割れ性 (原料委員会法)

リンダー還元強度 (NKK法)

得られた測定値は電子計算機を用いて相関々係を求めたほか、代表試料について、顕微鏡観察を行なった結果、次のことがわかった。

①タンブラー強度は化学成分、気孔率などの常温性状のほか、還元性状とも関係がある。

②還元性は化学成分、気孔率と高度の相関がある。

③還元後回転強度、還元粉化およびリンダー還元強度の各試験結果は相互に相関があり、一法を実施すれば、他の結果をほぼ推定することができる。

④熱割れ試験は操作が簡単であるが、還元および外力を加える還元強度試験を併用する必要がある。

3. 装入物の性状と高炉操業との関係

装入物の性状と高炉操業との関連性を調べるために、当所では昭和41年9月より42年12月の間、川崎2BFおよび4BFを対象にして、鉄鉱石のほか焼結鉱およびコークスの性状も含めて解析を行なった。鉄鉱石は上記の銘柄ごとの性状値に使用割合を乗じて平均の性状値を求め、焼結鉱およびコークスは、5日ごとにサンプリングした試料について性状試験を行ない、それらの結果と各高炉の操業との関係について、単相関および重回帰分析を実施した。

①コークス比と焼結鉱配合率、鉱滓比、コークス灰分。

②通気性とコークス回転強度、平均粒度。

③焼結鉱還元粉化、鉄鉱石の還元強度と操業特性値。

C.W	脈石	タンブラー強度	気孔率	還元率	還元強度	還元粉化	強リシ度	熱割れ	
-0.330	0.530	0.327	-0.455	-0.529	-	-	0.426	-	FeO %
-	-	-0.490	0.682	0.782	-	-	-0.601	-	C.W.
-	-	-	-	-	0.389	-	0.348	-	脈石 %
-	-	-	-0.712	-0.666	0.428	0.414	0.547	-	タンブラー強度 + 5 度
-	-	-	-	0.785	-	-	-0.563	-	気孔率 %
-	-	-	-	-	-	-	-0.607	-	還元率 %
-	-	-	-	-	-	-	0.420	0.699	還元後回転強度 + 5 度
-	-	-	-	-	-	-	0.494	-	還元粉化 + 5 度
-	-	-	-	-	-	-	-	-	リンダー強度 + 5 度

表2. 装入物性状と高炉操業との関係 (単相関)

特性値 要 因	コークス比		V/P	
	2BF	4BF	2BF	4BF
焼結鉱				
還元粉化	-0.291	-0.275	-	-
落下強度	-0.428	-	-	-
鉄				
還元率	-0.563	-0.628	-	-
タンブラー強度	-	-	-	-
鉄				
還元強度	-	-0.344	-	-
石				
熱割れ	0.300	-	-	-
脈石 %	-	-0.488	-	-
コークス				
回転強度	0.323	-	0.498	0.372
平均粒度	0.326	-	0.328	0.401
灰 分	0.517	0.478	-	-
操				
焼結鉱 %	-0.582	-0.662	-	-
鉄 滓 比	0.401	0.404	-	-
業				
風 熱	-0.440	-0.600	-	-
Si %	0.493	-	-	-