

(38) 焼結鉍組織定量時の試料粒子数

新日本製鐵(株) 第三技研 〇佐藤勝彦, 藤本政美, 斧 勝也  
 堺製鐵所 香川正浩, 芳我徹三  
 中央研究企画部 鈴木 悟

1. 緒 言

焼結鉍組織定量に際して、何個の試料を観察すればその属する母集団の性質を知ることができるかという問題は試験法の基本である。これを解決するためには、母集団の統計的な性質を明らかにする必要がある。<sup>1)</sup>従来の組織定量化研究にはこのような視点の検討が欠けており、サンプリング設計に役立つデータは少ない。そこで本報では、まず組織定量値のバラツキの性質を中心に試料数の検討を行なった。

2. 実験方法

- 1) 試料 実機焼結鉍(15~20mm)を使用した。
- 2) 実験方法 10個の焼結鉍粒子をランダムに選んで研磨磨試料を作り、QTMで組織定量を行なった。さらに同じく20個の粒子を選び、各粒子ごとの化学分析値を測定した。また参考のために通常の化学分析値のバラツキも調べた。

3. 実験結果および考察

1) 測定値のバラツキ

通常法による化学分析値、粒子ごとの化学分析値および粒子ごとの組織定量値のバラツキを変動係数の形で検討した。Table 1には焼結鉍A~Kの組織定量値変動係数の範囲を、またTable 2には3者の変動係数の比較を示した。測定値のバラツキは後者ほど大きくなっていることがわかる。

2) 平均値の推定精度

ある分散を有する母集団からのn個のデータによる平均値の推定範囲はt分布を利用して(1)式で求められる。<sup>2)</sup>

$$\mu = \bar{x} (1 \pm t(n-1, \alpha) \cdot CV / \sqrt{n}) \quad (1)$$

通常の化学分析値は1個のデータでも推定範囲は平均値の±1.5%であるが、組織定量値では±46%となり、平均値が確定できない(信頼限界95%)。

3) 推定精度と試料数

組織定量に必要な試料数は母集団の変動係数がわかれば、あとは信頼度と推定範囲で決まる。Fig. 1にその関係を示した。信頼度95%で測定値のバラツキを変動係数の1/2以下にしたい場合には、15個の試料が必要となる。また変動係数と同程度のバラツキを許容するときは試料数は4個が良い。

4. 結 言

焼結鉍組織定量値の推定精度を母集団の統計的性質(変動係数)と関連させて検討し、測定すべき試料数を決定するための根拠を明らかにした。

$\mu, \bar{x}$ : 真, 推定平均値, CV: 変動係数, n: 試料数,  $\alpha$ : 危険率, P: 信頼度, t: t分布値

- 1) 福山ら, 燃料協会誌 52(1973) P 271, 2) 日科技連: 数値表 A (1961)

Table 1. Variation coefficient (CV)

	hematite	magne-tite	Ca-ferrite	slag	Pore
Sinter A	0.448	0.260	0.193	0.302	0.139
B	0.207	0.535	0.361	0.235	0.156
C	0.373	0.383	0.274	0.300	0.211
D	0.193	0.221	0.314	0.299	0.093
E	0.357	0.575	0.364	0.287	0.241
F	0.391	0.348	0.255	0.139	0.122
G	0.510	0.411	0.160	0.142	0.168
H	0.418	0.421	0.283	0.179	0.101
I	0.197	0.239	0.289	0.214	0.176
J	0.274	0.307	0.148	0.185	0.135
K	0.509	0.362	0.269	0.176	0.173

$$CV = \sigma / \bar{x}$$

Table 2. Comparison of variation coefficients

	CVmax	CVmin	CVave
Chemical analysis (A)	(FeO) 0.073	(T.Fe) 0.002	0.008
Chemical analysis (B)	(FeO) 0.368	(T.Fe) 0.013	0.042
Microstructure (C)	(hematite) 0.448	(pore) 0.139	0.234
(B) / (A)	5.01	5.48	5.21
(C) / (B)	1.22	1.01	5.54

(A) ordinary method, (B) as a particle.

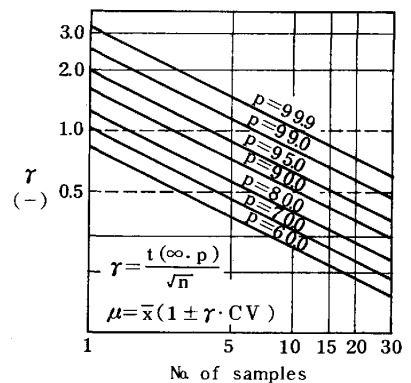


Fig. 1 Relation between r and no. of samples