

(85)

焼結鉍組織をもとにした還元粉化の定量的評価
(鉍物相を制御した焼結鉍の製造 - 6)

日本鋼管(株)技術研究所

坂本 登○福与 寛
宮下恒雄

1. 緒言

焼結鉍の低温還元粉化は構成鉍物相の結晶歪みとクラック伝播媒体としての組織に依存することを試験で合成した焼結鉍について報告した¹⁾。ここでは実機焼結鉍を対象として、クラックの伝播分布とRDIとの関連を明らかとする。さらにこの結果をもとにモンテカルロシミュレーションにより任意の焼結鉍のRDIを、その組織をもとにして定量化することを試みる。

2. 焼結鉍組織のクラック伝播分布とRDI

焼結層内上, 下層部よりサンプリングした, RDIの明らかな焼結鉍を供試々料とした。これら試料の研磨面に対しマイクロビッカース試験によりランダムにクラックを発生させる。これらクラックの長さはワイブル分布をすることが明らかとなり, 確率密度関数で整理すると(1)が得られる。

$g(x) = m\beta x^{m-1} \cdot \exp(-\beta x^m)$ (1) ここで m, β : 組織によって決まる定数, x : クラックの伝播距離(μ), $g(x)$: 確率密度関数, 供試料を(1)式で整理すると Fig.1が, またRDIとの関連で整理すると Fig.2が得られる。Fig.2よりデータ数が少ないので明確な結論は得られないが, クラック伝播距離とRDIとは正相関が認められる。すなわちクラックの伝播距離によるRDIの定量化が可能と考えられる。

3. モンテカルロシミュレーションによるRDIの予測

焼結鉍の還元粉化は組織内に発生したクラックのうち, 限界クラック長さ以上のクラックの数で評価が可能と考えられる。そこで焼結鉍を構成する組織ごとに, (1)式により, クラックの確率を求める。次に画像解析により任意の焼結組織について, その比率, 分布状態を設定する。これら組織をもとに, 乱数により, クラックの発生場所, 方向, 長さを設定する。Fig.3にシミュレーションのための解析フローを示す。この結果より得られる限界クラック長さの個数とRDI値とは相関が認められた。

4. 結言

焼結組織を画像解析とモンテカルロ法を組合せることにより, 従来のRDIテストに代わる, 還元粉化評価が可能と考えられた。

1) 宮下恒雄, 他: 鉄と鋼 69(1983)S129

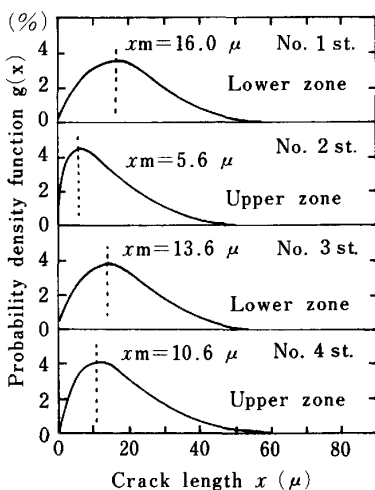


Fig.1 Distribution of crack length observed in sinter structures

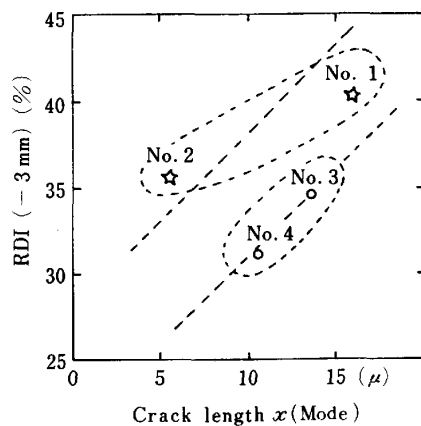


Fig.2 Relation between the crack length and its RDI

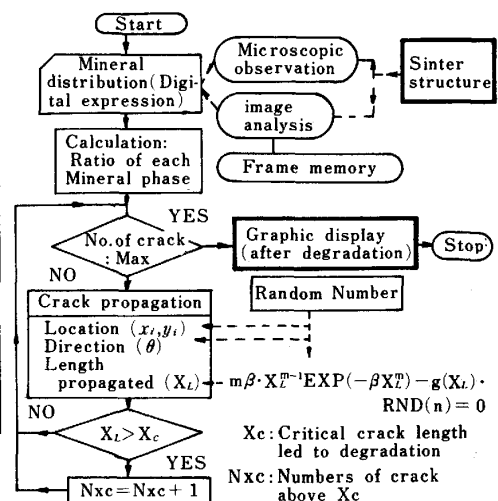


Fig.3 Estimation of RDI by the method of Monte-Carlo simulation