

新日本製鐵(株) 第三技術研究所 ○杉山 喬 須賀田正泰  
下村泰人

1. 緒言 前報で報告した高炉トータルモデルを用いて融着帯形状の推定を行った。先に融着帯の物性に関する基礎実験<sup>1),2)</sup>を行ってきたが、本モデルではこれらの情報をモデルに組み込んで融着帯の判定を行った。

2. 融着帯形状推定モデルの構成： 融着帯の判定は収縮率  $S_r$  によって行っている。反応モデルから計算される還元率  $RR$  から軟化開始温度  $T_{ms}$  と溶け落ち温度  $T_{md}$  の計算を行い、伝熱モデルから計算される固体温度  $T_s$  が  $T_{ms}$  と  $T_{md}$  の間にある時、収縮率  $S_r$  が計算される。融着帯は  $0.05 < S_r < 0.75$  の条件で判定した。次いで融着帯の通気抵抗<sup>1)</sup>、有効熱伝導率<sup>2)</sup>、空間率などが計算され、次回の計算に備える。(Fig.1)

融着帯形状の収束状況は同一半径における融着帯のメッシュポイントの前回との差を半径毎に上部、下部で積算され(1)式で示される誤差ノルム  $Er$  が 30 ポイント以内(平均高さで約 50cm 以内)になった時を収束とした。

$$Er = \sum_{i=1}^n (|J_{u_{i-1}} - J_{u_i}| + |J_{L_{i-1}} - J_{L_i}|) \dots (1)$$

3. 計算結果の概要

- 1) 装入物分布-伝熱モデルまでの 1 パスの計算 3~4 回で融着帯形状の推定が可能であった。1 ケースの CPU Time は約 2hr, コア容量 900KB (FACOM-M140F) を必要とした。(Fig. 2, 3)
- 2) 最近の高炉操作の計算例では融着帯形状は上部が逆 V 型, 下部形状は M 型になる傾向が頻度多く計算される。これは名古屋第一高炉の解体調査結果の炉内状況と類似していた。( Fig. 3 )
- 3) 逆 V 型の融着帯形状の形成条件は, 高出銑比, 高燃料比, でしかも鉍石の被還元性が良くない場合で, 概して低還元率で溶け落ちる場合であった。 引用文献
- 4) 鉍石の被還元性を上げること, および溶け落ち温度を上げる場合には, いずれも融着帯下部中心が下がった形状になった。

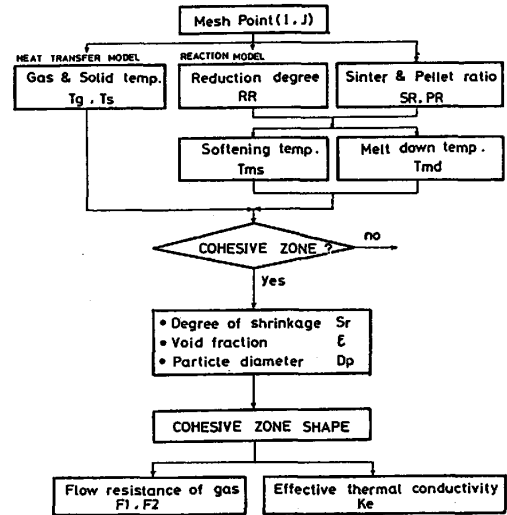


Fig.1 Logical flow for the estimation of the cohesive zone.

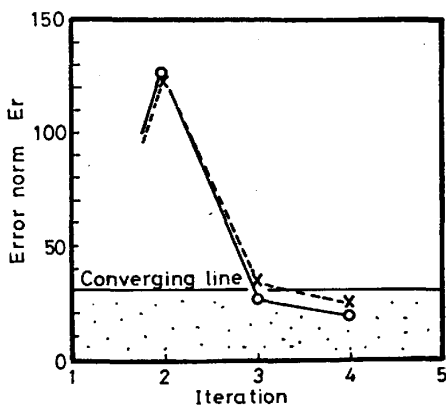


Fig. 2 Change of the error norm.

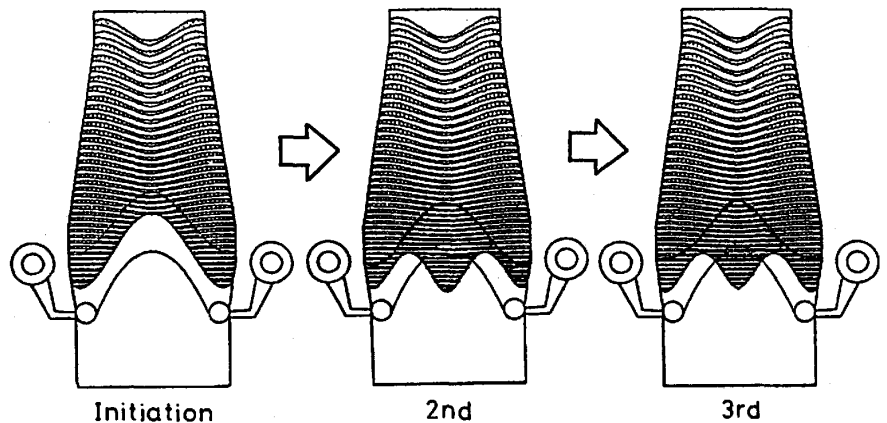


Fig.3 Change in the cohesive zone shape with the progress of iteration.