(88) 有限要素法による高炉内ガス流れと伝熱の同時解析

東北大学選鉱製錬研究所　工博　○八木　順一郎
武田　幹治（現：川鉄水島）　工博　大森　康男

1. 緒　言

有限要素法による高炉のガス流れと伝熱に関する2次元的な定式化および数値解析法はすでに報告[1)]した。ここでは，このモデルを使って充填層構造とガス流れ，伝熱の関係について2，3の数値計算を行ったのでその結果を報告する。

2. 方　法

高炉内の鉱石層，コークス層，融着層，レースウェイにおける粒子径と空間率がそれぞれ一定である場合のガス流れと伝熱の同時解析結果はすでに報告したが,[1)] この場合，塊状部の温度分布およびガス流れ分布は実炉内における測定や解体調査から予想される分布とは異なり，均一分布に近いものになった。ここでは，半径方向における粒度分布をFig.1 のように与え，空間率の分布については山田ら[2)]の報告に基づき，簡単なケースについて成立する次式から推算した。

焼結層：　$\varepsilon = 0.403\,(100 d_p)^{0.14}$

コークス層：$\varepsilon = 0.153 \log d_p + 0.724$

d_pは粒子径で（m）の単位である。このεとd_pの分布を数式モデルに与えてガス流れと伝熱の同時解析を行った。

3. 結　果

粒子の充填構造を同一にし，粒度分布としてFig.1のA)，B)両タイプを与えて数値計算した結果得られたガスの温度分布をFig.2, 3 に示した。この計算結果には反応や鉱石の溶融の効果が考慮されていないが，基本的には温度分布は炉下部においては融着層の形状に依存し，融着層の上部ではガスの流れの不均一性に強く依存していることがわかる。ガス流れの不均一性は層の構造によって支配されるので，熱流比も考慮に入れると，充填構造がガス流れと温度分布に強く影響していると考えられる。

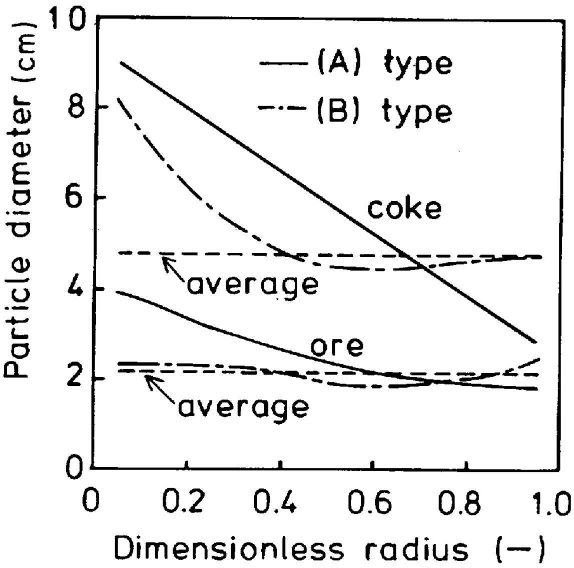

Fig.1 Radial distribution of particle diameter[3)]

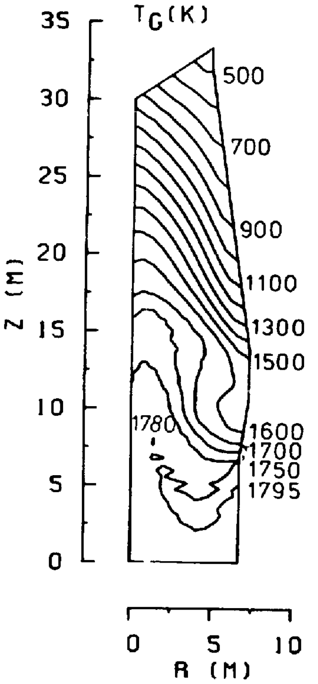

Fig.2 Isotherms of gas for (A)[3)]

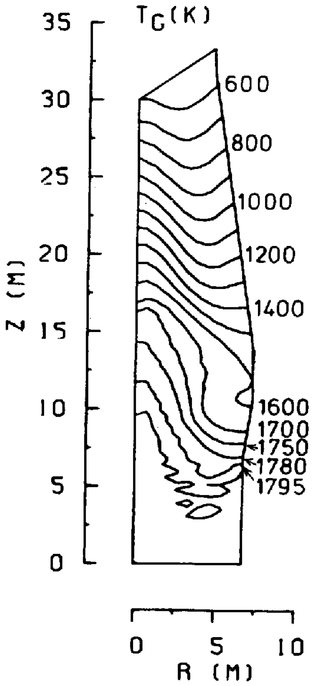

Fig.3 Isotherms of gas for (B)

1）八木，武田，大森：鉄と鋼 66(1980) p1888
2）山田，佐藤，宮崎，嶋村，田口：川鉄技報 6 (1974). p16.
3) J. Yagi & Y. Omori : 3. Int. Symp. Agglomeration (1981), P D35.