

Title	高炉内における装入物の充填構造と降下・溶融の挙動に関する研究
Author(s)	一田, 守政
Citation	大阪大学, 1992, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3088040
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	いち 一	た 田	もり 守	まさ 政
博士の専攻分野の名称	博士（工 学）			
学位記番号	第 1 0 0 4 1 号			
学位授与年月日	平成 4 年 2 月 25 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当			
学位論文名	高炉内における装入物の充填構造と降下・溶融の挙動に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教授 荻野 和己			
	(副査)			
	教授 森田善一郎		教授 幸塚 善作	

論 文 内 容 の 要 旨

第 1 章では、高炉内における装入物の充填構造と降下・溶融の挙動に関する研究と高炉の安定操作のための課題を解説し、本研究の目的と意義および本論文の構成を述べた。

第 2 章では、ガスと装入物の向流移動層の層空間率を直接測定できる実験装置を用いて、向流移動層の層空間率に及ぼす高炉装入物の粒度構成の影響を解析した。さらに、高炉用焼結鉱に適用できる新しい層空間率の推定式を導出し、従来の田口ら、鈴木らの推定式に比べて推定精度が高いことを示した。

第 3 章では、高炉内の物理現象とできるだけ相似の条件を設定した高炉三次元半裁模型を用いて、装入物の降下と溶融の挙動に及ぼす ore/coke 分布の影響を解析し、炉下部の炉熱と炉壁温度が周辺部の ore/coke、降下速度の増大にともない低下することを示し、戸畑 1 高炉で検証した。さらに、オールコークス操作時および微粉炭吹き込み操作時の適正な装入物分布について考察した。

第 4 章では、第 3 章と同じ高炉三次元半裁模型を用いて、高炉内における装入物の降下と溶融の挙動に及ぼす炉体内壁面形状の影響を解析し、炉壁停滞層の厚みが Γ 型ステーブあるいは冷却盤の露出を想定した炉下部突起物の突出し長さの増大や設置間隔の短縮により増加すること、および、炉芯が特起物の設置により縮小することを示した。さらに、炉壁停滞層の形成メカニズム、炉下部の炉体損傷時の装入物分布について考察した。

第 5 章では、高炉シャフト部扇形および高炉三次元半裁の冷間模型を用いて、炉壁混合層の形成挙動とその通気性に及ぼすシャフト上部プロフィール、装入物性状の影響を解析し、シャフト上部炉壁面の浸食あるいは付着物の形成により炉壁混合層が形成されガス流れが周辺流化することを示した。そして、君津 2 高炉でのシャフト上部炉壁面の補修効果を検証した。

第6章では、高炉三次元半裁模型を用いて、羽口からの粉コークス吹き込み実験を行い、粉が炉芯の肥大化および炉壁停滞層の形成の主要因のひとつであることを示し、移動層内における粉の堆積挙動について考察した。さらに、小型レースウェイ燃焼炉を用いて、レースウェイ燃焼実験を行い、レースウェイ内でのコークスの粉化に関するコークス強度と羽口風速の当量関係を定量化し、高炉への微粉炭多量吹き込み操業にともない予想されるレースウェイでの粉の発生量の増加に対する対策を示した。

第7章では、本研究では、本研究の知見を概括し、実高炉の安定操業に対して、ore/coke分布・炉体内壁面形状・粉の挙動に関する提言を行った。

論文審査の結果の要旨

本論文は、高炉の基本特性のひとつである向流移動層の状態をできるだけ模擬できる各種模型実験装置を用いて、高炉内における装入物の充填構造とその降下および溶融の挙動を解析し、実炉での検証を行った研究の成果をまとめたもので、その主なものをあげれば次のとおりである。

- 1) 向流移動層である高炉内の層空間率に及ぼす高炉装入物の粒度構成の影響を解析し、高炉用焼結鉱に適用できる精度の高い層空間率の推定式を導出し、実炉に適用している。
- 2) 高炉内の装入物の降下と溶融の挙動に及ぼす鉱石・コークス比分布の影響を解析し、さらに全コークス操業時および微粉炭吹き込み時の適正な装入物分布について明らかにしている。また、炉体内壁形状の影響を解析し、炉下部の炉体損傷時の装入物分布について明らかにするとともに、これらの成果を実炉において検証している。
- 3) 炉壁混合層の形成挙動とその通気性に及ぼす炉内シャフト上部形状、装入物の性状の影響を明らかにし、実炉のシャフト上部壁面の補修効果を検証している。
- 4) 高炉移動層内における粉の堆積挙動について検討し、羽口から吹き込まれた粉コークスが炉芯の肥大化および炉壁停滞層の形成の主要因のひとつであることを明らかにしている。
- 5) レースウェイ内でのコークスの粉化に関するコークス強度と羽口風速の当量関係を定量化し、高炉への微粉炭多量吹き込み操業にともない予想されるレースウェイでの粉の発生量の増加に対する対策を示している。

以上のように本論文は各種模型実験装置により高炉内における装入物の降下および溶融の挙動を解析し、実炉によって検証したもので、その成果は鉄鋼製錬工学に貢献するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。