



Title	金属化鉄ペレットの圧潰強度に影響を及ぼす因子に関する研究
Author(s)	谷口, 滋次
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33475">https://hdl.handle.net/11094/33475</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	谷口滋次
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5705 号
学位授与の日付	昭和 57 年 4 月 22 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	金属化鉄ペレットの圧潰強度に影響を及ぼす因子に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 近江 宗一  教授 森田善一郎 教授 荻野 和巳 教授 山根 寿己  教授 福迫 達一

### 論文内容の要旨

本論文は、6種類の自溶性ペレットおよび2種類の酸性ペレットを、等温および昇温条件下で水素還元して得られた金属化鉄ペレットの圧潰強度に影響を及ぼす因子に関する研究の成果をまとめたもので8章より成っている。

第1章は緒論で直接還元鉄の生産量と用途に関する現状と将来の動向を述べ、関連する従来の研究を概観し、本論文の位置づけを行っている。

第2章では、試料の性状、実験装置、実験方法および予備実験結果について述べている。

第3章では、各還元段階において、鉄鉱石粒子内に生じる組織変化について述べている。すなわちマグネタイトは低温では塊状に成長するが、1173K付近では針状のマグネタイトがいくつか成長した後、残りの部分では塊状に成長することを、またマグネタイトの成長により粒子は異方性膨張を起こし、このため粒子間結合が部分的に破壊されることを示している。さらに、ウスタイトおよび金属鉄は粒子内部の気孔表面に優先的に核生成し、そのためトポケミカル型還元は殆んど起こらないことを明らかにしている。

第4章では、四つのスエリング測定法を詳細に比較検討して、本研究の条件下では写真法が優れていることを示している。

第5章では、各ペレットの等温還元中のスエリング挙動を調べ、スエリングの程度は一般に還元温度の上昇とともに増大するが、その温度依存性は塩基度が増加すると小さくなること、およびスエリングの程度が大きくなると、粒子間結合が減少することを見いだしている。

第6章では、等温還元後の圧潰強度は最終スエリングより最大スエリングに依存すること、そして

気孔率には大きく依存しないことを指摘している。また還元後期における鉄の焼結は不十分で、還元初期に破壊した粒子間結合は回復しないこと、さらに還元温度および塩基度の影響はスエリング挙動を通して現われることを明らかにしている。

第7章では、昇温還元の場合は、低温度でマグネタイトが形成されるので、その温度における結合相の強さが最終的に圧潰強度を決定すること、および、低温ではカルシウムシリケートがカルシウムフェライトより強いので、圧潰強度は塩基度1付近で最大になることを見いだしている。さらに酸性ペレットでは結合に寄与するスラグ相が少ないので圧潰強度は低いことを明らかにしている。

第8章では、本研究で得られた成果を総括して述べている。

## 論文の審査結果の要旨

金属化鉄ペレットに必要な強度を持たせることは、それらの輸送・貯蔵および操業中における再酸化と粉塵発生を防止する上で重要な課題となる。

本論文は、6種類の自溶性ペレットと2種類の酸性ペレットを水素還元して得られた金属化鉄ペレットの圧潰強度と還元中の組織変化、スエリング、還元温度ならびに塩基度などとの関連性を検討したものであり、得られた主な成果を要約すればつぎの通りである。

- (1) ヘマタイト粒子中に成長するマグネタイトの形態は還元温度に依存することを示し、またウスタイトおよび金属鉄の核生成は粒子内部より生じるため、粒子は多孔質となること、また各還元段階ではトポケミカル型反応は殆ど起こらないことを見いだしている。
- (2) 従来用いられているスエリング測定法の利点、欠点などを詳細に検討して、通常の還元条件下では写真法が優れていることを明らかにしている。
- (3) 等温還元中のスエリングの程度は一般に還元温度の上昇とともに増大し、このためペレット内の粒子間結合は部分的に崩壊すること、またスエリングの温度依存性は塩基度が増大すると小さくなることを指摘している。
- (4) 等温還元で得られた金属化鉄ペレットの圧潰強度は最大スエリングに大きく依存し、これが大きくなると下ること、また還元温度の上昇とともに圧潰強度が下ることを鉄粒子微細組織の変化を調べることによって明らかにしている。
- (5) 昇温還元で得られた金属化鉄ペレットの場合には、ヘマタイトからマグネタイトへの還元段階が低温で終了するため一般にスエリングの程度が小さくなることを見いだしている。そして、低温ではカルシウムシリケートの方がカルシウムフェライトより強いことから、圧潰強度は塩基度1付近最大になることを明らかにしている。

以上のように本論文は圧潰強度の高い金属化鉄ペレットを得るための還元条件を各還元段階における組織変化を詳細に調べて検討を加えることにより解明したもので、冶金工学上寄与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。