

1. 緒言 : 著者らは自溶性ペレットの改質を旨として研究を進めているが、本研究もその一環として、次の考え方から粗粒鉱石を添加することによる改質を試みた。ペレット原料は一般に -4.4μ が60~95%必要とされているため、原料を微粉碎して使用しているが、このような原料から製造されたペレットは還元停滞および大きな軟化収縮を示し、焼結鉱と異なっている。ところが、塊鉱石の中には高温で収縮の小さいものが存在するため、ペレット中へこれらの粗粒鉱石を配合すれば、骨材的役割をして軟化収縮を低下し、又、金属鉄および酸化鉄の焼結を妨げるため還元停滞の解消になると推察した。さらに、粗粒鉱石の使用は粉碎費の低減、即ちペレット製造費の低下につながる。

2. 実験方法 : -4.4μ を65%含有する 210μ 以下の自溶性ペレット原料に $0.074\sim 0.5\text{mm}$ および $0.5\sim 1.0\text{mm}$ のスペキュラ・ヘマタイト鉱石を0~70wt%の間で種々の割合に配合した。これらの原料からペレットを造粒し、 1300°C (10 min 保持)で焼成した。気孔率、強度などの常温性状および 900°C 還元、高温(1250°C)還元、高温荷重軟化の各試験により還元性状を調べた。なお、高温荷重軟化試験は試料ペレット1個をアルミナ棒の間に設置し、 0.5kg の荷重をかけながら昇温還元する方法をとった。

3. 実験結果 : 造粒効率は粗粒鉱石含有量が50wt%以下であれば、粗粒鉱石を含有しない場合に比べて大差ないが、これ以上の含有量になると大きく低下する。生ペレットの強度は粗粒鉱石含有量が30~40wt%で極小を示すため、その取扱いに注意を要するが、工場生産に耐えられない強度ではない。

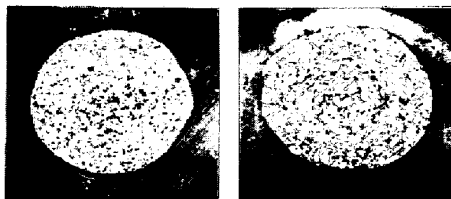
焼成ペレットのマクロ断面組織は写真1のごとく、従来のペレットと全く異なる組織を示す。焼成ペレットの強度は粗粒鉱石を20~50wt%含有する範囲で極大になり、 500kg/p 以上の高い強度である。

900°C 還元および高温還元試験の結果、粗粒鉱石含有量が多い程、高還元率を示す。即ち、高温還元における還元停滞は認められなくなる。これは開気孔率の増大に基因するところが大きい。

高温荷重軟化試験の結果は図1のごとく、粗粒($0.5\sim 1.0\text{mm}$)鉱石を30~40wt%含有するペレットが最も小さな収縮率を示し、この差は 1300°C 以上の高温で顕著になる。なお、溶け落ちはいずれも 1520°C で始まるが、これはペレットが炭素と接触しない方法をとっているためであろう。

粗粒鉱石を30~40wt%含有するペレットの収縮率は従来の酸性および自溶性ペレットに比べて非常に小さく、さらにCMG添加ペレットより小さい。即ち、焼結鉱の収縮率変化に類似している。

4. 結論 : 粗粒鉱石を30~40wt%含有するペレットは生ペレット強度がやや低下するが、他の性状は上記のごとく、従来のペレットにない特性を有しているため、適正な使用をすれば非常に良好な高炉装入物になりうると考える。



○ 48.7

粗粒(0.5~1.0mm)鉱石含有量(wt%)

写真1. 焼成ペレットのマクロ断面組織

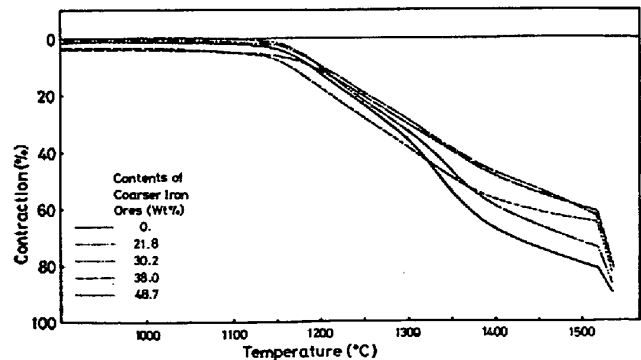


図1 Effect of the contents of the coarser iron ores in a pellet on the softening behaviors of the pellets