

(9) 生ペレット強度に関する検討
(ペレットの造粒機構に関する研究-Ⅱ)

八幡製鐵(株)東京研究所 近藤真一 ○桜田泰生

1. 緒言 著者らは、先に生ペレットの強度発生機構では毛管力が支配的であると報告したが、引き続き粉鈹の比表面積(空気透過法による)と毛管力の関係および毛管力と生ペレット強度の関係をブラジル赤鉄鈹粉を用いて調査した結果、比表面積と毛管力および毛管力と生ペレット強度の間には満足すべき比例関係が成立することを見出したのでここに報告する。

2. 実験方法 1) 比表面積と毛管力の関係 内径8%φ、高さ120cmのガラス管に48~200メッシュ間の各種整粒粉を空隙率50%にタッピング充填し、約800時間垂直に立てた管の下端を水に浸して充填層を上昇した液面の高さと飽和度より毛管力を求めた。

2) 毛管力と生ペレット強度の関係 約1000~7000cm²/gの比表面積を有する12種の粉鈹を、23rpmで回転する傾斜角45度、内径30cm、深さ8.5cmのディスクベレタイザーに連続供給し、連続散水した結合水によって45分間で15%φの生ペレットを製造し、その製品ボールがバネ秤上で示した圧潰強度を基にして解析した。

3. 実験結果 1) 比表面積と毛管力 粉体充填層中の空隙を全て毛管の集合と仮定すれば、比表面積と毛管力の関係は次式で示される。

$$H = 1/P \rho' \cdot S \rho^* (1 - P) \cdot T \cos \theta \dots \dots \dots (1)$$

ここでH:毛管力、P:空隙率、 ρ' :重力加速度、 ρ' :液密度、 ρ^* :粉鈹密度、T:表面張力、 θ :接触角である。第1図に示すごとく、比表面積と毛管力の間には式(1)に従う比例関係が成立することが判明した。

2) 毛管力と生ペレット強度 式(1)により計算で求まる毛管力と生ペレット強度の関係は、第2図に示すごとくグラフ上の原点を切る比例関係にあることが判明した。この結果から生ペレット強度は毛管力に支配されると考えられるが、一方微粉($S \div 3000$)中に粗粉(48~150メッシュ間の各種整粒粉)が混在したような場合の生ペレット強度と毛管力の関係は第3図に示すごとく比例関係は成立せず、他に粉体独自の塑性平衡下の力学的性質が関与するものと考えられる。

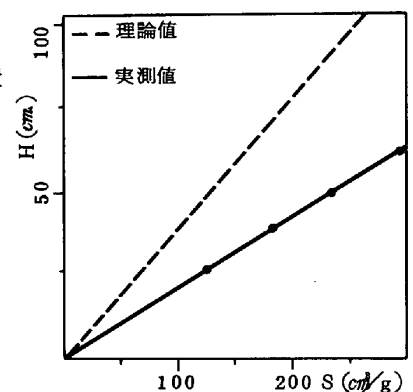
4. 結論 1) 毛管力は粉体の比表面積に比例する。2) 生ペレット強度は毛管力に比例し、前報の結果を基にFunicular域内の生ペレットの強度についての結果を総合すれば、強度は次のごとく示される。

$$F \propto K S \rho^* (1 - P) \cdot T \cos \theta \cdot 1/g \cdot e^{k\varepsilon}$$

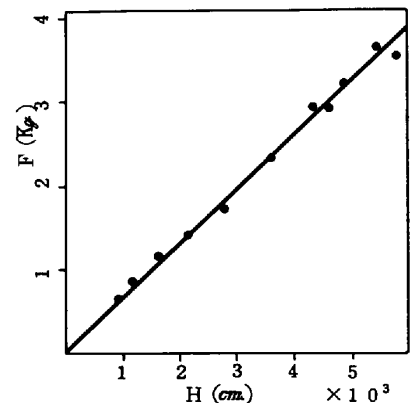
ただしF:生ペレット強度、K:毛管状態に関係する定数、k:残留気泡に関係する定数、 ε :水分飽和度である。

3) 粗粉を独自に含む乱された粒度分布下にある生ペレット強度は、一概には毛管力に支配されない。4) 微粉と粗粉の混合粉体で生ペレットを製造しても、一般に考えられる密度の上昇効果は期待できないが、粗粉添加による強度の低下は乾燥ペレットの場合も含めてほとんどない。

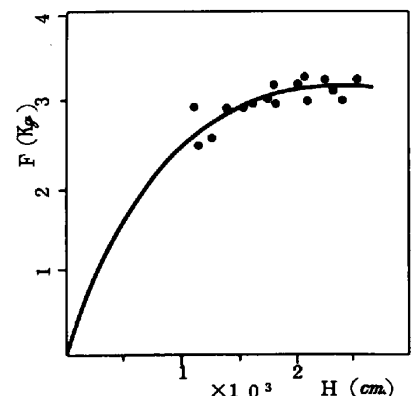
*) 近藤、松本、桜田、鉄と鋼、53(1967)、P186



第1図 SとHの関係



第2図 FとHの関係



第3図 FとHの関係