

東北大学 工学部

○坂本 宏 鴻巣 彬

下飯坂潤三

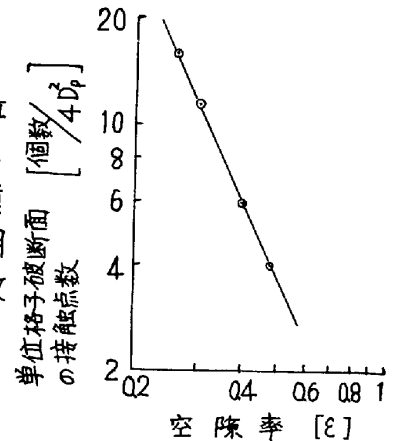
1. 緒言

著者らは乾燥ペレットの圧壊強度の維持機構は乾燥ペレットの粒子間の接触点の数によって支配されるという観点から考察した結果2,3の知見を得たのでここに報告する。

2. 乾燥ペレットの圧壊強度と接触点の関係

乾燥ペレットの圧壊は面でおこることから乾燥ペレットの圧壊強度は単位面積あたりの接触点の数に支配されるものと考えられる。単位面積あたりの接触点の数はペレットの粒子群の充填構造によって変化する。充填構造を変えた時の空隙率と接触点の数の関係を図1に示す。図1から明らかなように破断面単位面積あたりの接触点数 N_t は空隙率 ε の二次関数であるとしてよい。この関係を式で表わせば次のようになる。

$$N_t = \frac{1}{D_p^2} \{ 63.77 (0.4764 - \varepsilon)^2 + 1 \} \quad \text{--- (1)}$$



したがって乾燥ペレットの圧壊強度はペレットを構成している粒子径と図1 接触点数と空隙率の関係空隙率の関数として表わすことができる。

3. 実験方法と結果

球形試料として整粒したガラスビーズ、さらに粒度分布をもったガラスビーズ試料について実験を行なった。ボアリング条件はステンレス製水平ドラム30φ×10cm, 回転速度37 r.p.m. 最初-35, +4 meshの核を作り, 試料添加と蒸留水適下を交互に繰り返して成長させた後さらにドラムを回転させボアリング時間を30分間とした。生ペレットの乾燥は80°Cで5時間で行なった。

整粒ガラスビーズ試料10~20μ, 20~37μ, 44~53μ, 53~74μに関しての乾燥ペレット圧壊強度と空隙率の関係は図2に示す。これによれば粒径をパラメータとして乾燥ペレット圧壊強度と空隙率とは平行な直線群となることから一定の相関関係にあることがわかる。次に図2において空隙率 $\varepsilon=0.433$ と一定にした時平行な直線群を切る点の乾燥ペレット圧壊強度と粒径の関係を図3に示す。この図から乾燥ペレット圧壊強度は粒子径の二乗に反比例することがわかる。したがって前述の(1)式よりすれば乾燥ペレット圧壊強度は単位面積あたりの接触点数と一次の関係にあることになる。ところが図2, 図3より乾燥ペレット圧壊強度 S は次式のような関係となる。

$$S \propto \frac{\{ 63.77 (0.4764 - \varepsilon)^2 + 1 \}^{10}}{D_p^2} \quad \text{--- (2)}$$

これは乾燥ペレット圧壊強度は単純に接触点数に比例せず空隙率の小さい格子の接触点ほど接触点の圧壊強度に与える影響が大きいことを物語っている。粒度分布をもった試料に対しても同様の結果を得た。

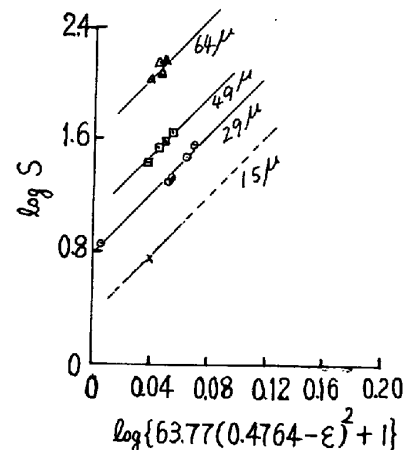


図2 空隙率と乾燥ペレット圧壊強度の関係

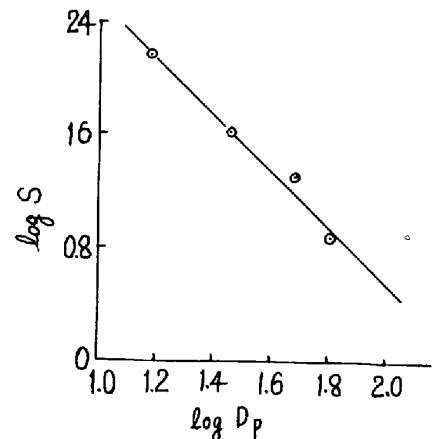


図3 乾燥ペレット圧壊強度と粒径の関係