

土木学会第56回年次学術講演会（平成13年10月）

4. 考察

球体粒子が壁面に衝突し、その一部が剥離し摩耗する過程を図3のようにモデル化する、単位時間の摩耗量(厚さ)は次式のようである¹⁾。

$$\frac{dD}{dt} = \Delta V \cdot N$$

$$= \frac{3}{4\pi R} \left\{ \left(\frac{1}{\tau_c} \right) \frac{C_d}{t_a} \rho_s \frac{4\pi R^3}{3} (1-e^2) \right\}^2 v^2 \cdot N \quad \dots (1)$$

ここに、

D : 平均摩耗量、 ΔV : 粒子1個あたりの摩耗量、 R : 粒子半径($=1/2d$)、 d : 粒子径、 τ_c : 材料せん断強度、 t_a : 運動量の変換時間、 C_d : 運動量変換における特性(減衰率)、 ρ_s : 粒子の密度、

e : 粒子の跳ね返り係数、 v : 粒子の衝突速度、 N : 単位時間単位面積当たりの粒子衝突数である。また供試体のせん断応力は圧縮強度の1/2を、鋼球衝突実験より $C_d=0.8$ 、 $e=0.6$ 、 $t_a=1/5000\text{sec}$ を用いる¹⁾。

(1)式による計算値と実験値が一致を示しているのは、細骨材率100%、

80%、20%の場合であり、細骨材率60%

と40%は理論値よりも低い摩耗量を示

した。つまり摩耗モデルは細骨材率の多い場合と低い場合によく適合している。

次に摩耗量測定の結果を検討すると、圧縮強度が高い供試体の方が、摩耗量が少

ないという事が分かる。そこで、ほぼ同程度の強度の細骨材率80%、60%、40%

の供試体を比較すると、細骨材率80%の供試体が最も摩耗量が多くなっている。

つまり細骨材率の低い供試体も、摩耗量が少ない結果となっている。しかし、細

骨材率20%の供試体は、圧縮強度が低い事を考慮しても、摩耗量が多くなって

おり、細骨材率が多過ぎても、また少な過ぎても摩耗量が多くなってしまう事を示して

いる。つまりコンクリートには摩耗量が少なくなる細骨材率が存在するという結果となっている。

今回の実験では細骨材率が40%から50%程度である。この事により圧縮強度の最も高い細骨材率100%の供試体の摩耗量が、細骨材率60%、40%の摩耗量より多い事、また細骨材率60%、40%の実験値が理論値より少ない摩耗量を示した事が説明し得る。以上より、圧縮強度ばかりでなく細骨材率(40%~50%)が摩耗量に

関係している事が明らかとなった。今後は、細骨材率が摩耗量に寄与するメカニズムについて検討して行きたい。

参考文献: 1)新井宗之、川島和義、福島浩一、武田晋治; 鋼球衝突によるモルタル面の摩擦量に関する実験的研究

土木学会第54回学術講演会概要集、VI-177、1999.9.

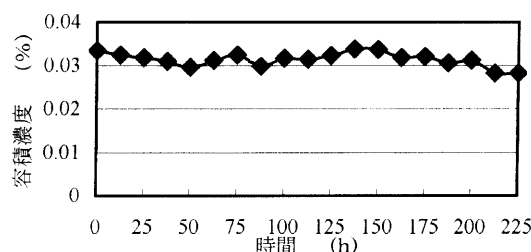


図2 実験における濃度変化

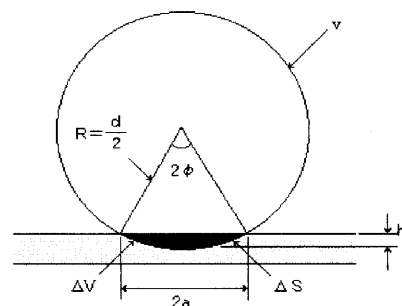


図3 摩耗モデル

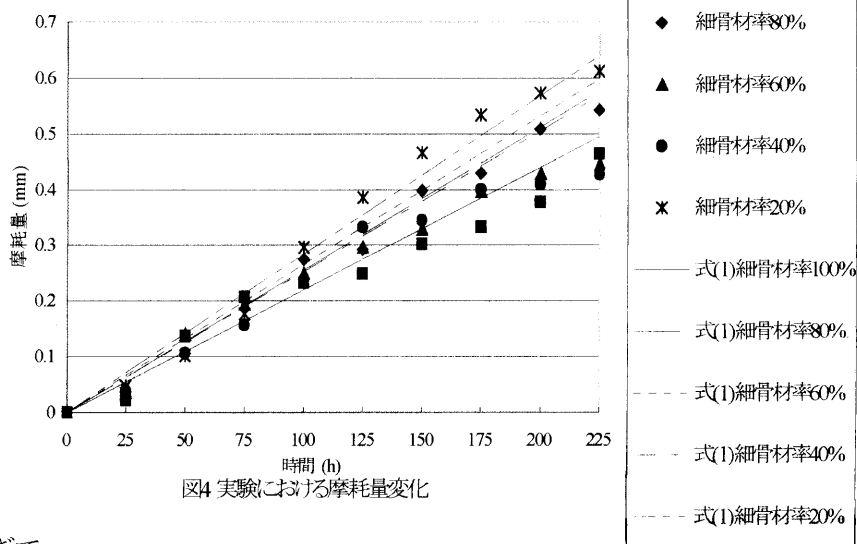


図4 実験における摩耗量変化

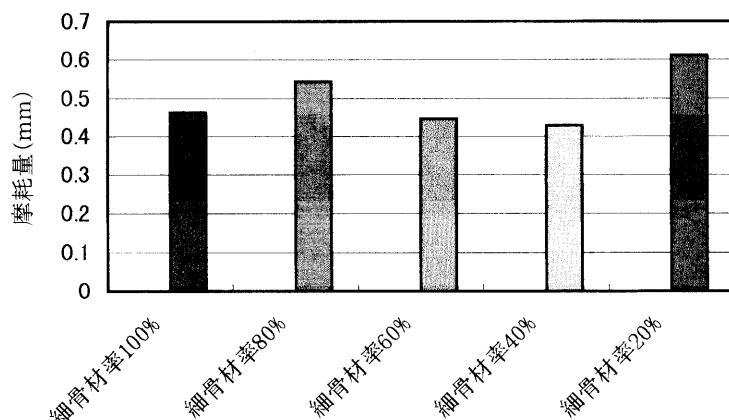


図5 225時間後の摩耗量