

吳高壽 正 オス良喜次彦

1. まえがき くい打ち時に発生する引張応力の推定にはコンクリートの内部摩擦を考慮することが望ましい。内部摩擦の力学的モデルとしてはVoigt型、Maxwell型、3要素型等が考えられるが、この中ではVoigt型のものが適用性が良好でかつ取扱いも簡単である。しかしそこで用いるべき定数については検討の余地が残されている。又、内部摩擦の機構そのものもよくわかっていない。本研究はこれらに関連してモルタル角柱の減衰定数について調査しようとするものである。

2. 減衰定数 細い棒の一端に加えられた打撃によって棒頭に生ずる応力 σ_0 が棒に沿って距離 x だけ進行したときの応力の大きさを σ_x とすると、減衰定数 α は次式で与えられる。 $\alpha = -\frac{1}{x} \cdot \log \frac{\sigma_x}{\sigma_0}$

表1 モルタル供試体の特性	
圧縮強度	414 kg/cm ²
引張強度	43 "
ヤング係数	2.85×10^5 "
動弾性係数	3.20×10^5 "
単位重量	2.25×10^{-3} kg/cm ³

3. 実験の概要 断面5cm×5cm、1:2モルタル(水セメント比43%)の角柱(表1)の中央断面に半導体ゲージ2枚を貼布し、その一端に鋼球(大:132.3gr, 小:27.3gr)によって縦衝撃を加えた。この時得られる応力波形(写真1)から応力波の伝播距離 x と $\log(\sigma_x/\sigma_0)$ との関係を求めると図1のようにおおよそ直線となる。この直線の傾きとして減衰定数 α が得られる。角柱の長さ l を最初160cmとして実験を行ない。次に試料の両端を同じ長さだけ切り取り角柱の長さを100cm、60cm、40cmとして同様な測定を繰り返した。その結果を用いて減衰定数 α と周波数 $f = c_0/2l$ (c_0 は応力波伝播速度(cm/sec))との関係を求めると図2のようになる。

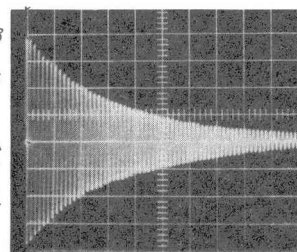


写真1 応力波形 ($l=60$ cm)
縦: 4.9 kg/cm/div. 横: 2 msec/div.

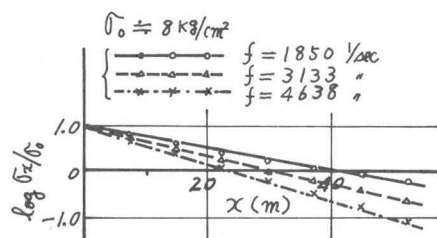


図1 $\log \frac{\sigma_x}{\sigma_0}$ と x との関係

4. 実験結果の検討 図2を見ると、減衰定数 α は周波数 f と共に直線的に増加している。これは応力波の減衰のかんりの部分は応力波の反射の際に生ずることを示すように思われる。 $\log(\sigma_x/\sigma_0) \sim x$ のグラフは数密に与えれば直線にならず、わずかな方に凹んだ曲線になる。この傾向は初期応力 σ_0 が大きい場合には著しいものとなる。これは応力レベルによって減衰定数 α が変化することを示すように思われる。本実験では σ_0 が3~8 kg/cm²の範囲では α は σ_0 によって事実上変化しなかったが、 σ_0 が18~20 kg/cm²と大きくなると、それにつれて α も大きくなった。

対数減衰率 $\Delta = \alpha \times 2l$ で表わされるが本研究では $\sigma_0 \div 3 \sim 8$ kg/cm², $40 \text{ cm} \leq l \leq 160 \text{ cm}$ の場合、 $\Delta \div 0.027 + 0.0002 \times l$ となり、 Δ は l と共に増加することになった。この点については今後さらに検討したい。

参考文献

山口勉太郎、奥村誠、"岩石中伝ばする音波の減衰定数の測定"、材料21巻228号47

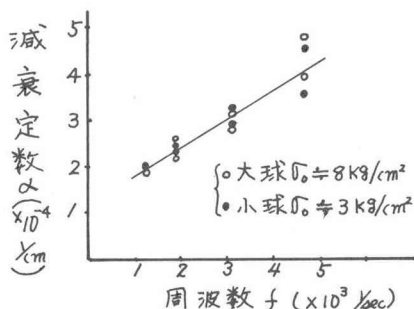


図2 減衰定数-周波数曲線