

○正員 明石工業高等専門学校 角田 忍
正員 立命館大学 明石外世樹

1. まえがき フレッシュコンクリートのレオロジー測定方法には動的な方法および静的な方法がある。著者らは以前より^{(1)~(4)}動的な方法によりレオロジー量の測定を行なってきたが測定方法により値が多少ばらつくことがあった。原因としては測定温度、資料の均一性、実験タイムスケールが考えられるが温度一定、資料を均一にといった場合実験タイムスケールによって影響されると考えられる。すなわち装置の測定周波数により値が変化するものと考えられる。本研究においては、セメントペーストおよびモルタルの動的弾性率および動的粘性率を周波数(実験タイムスケール)によってどのように影響を受けるかを測定したので報告する。

2. 実験概要 セメントペーストについてはW/Cを30, 40, 50%の3種にとり、モルタルについてはW/Cが40%, セメント砂比(C/S)が1:1, 1:1.5, 1:2.0の3種類について周波数500 Hz~10 kHz, の範囲で行なった。また各々の資料について3時間までの経時変化も同時に測定を行なった。実験資料は普通ポルトランドセメントおよび細骨材には比重2.54, F.M.=3.81の川砂を用いた。実験装置は、図-1に示すようにヒアリオティックオシレーター、フリケンシカウンター、パワーアンプ、デュアルビームシンクロスコープにより構成され、発振子および受振子には4タン酸バリウム磁器を用いた。

実験はアイリッヒ型ミキサーにより3分間練り混ぜ後速やかに型枠に詰め、500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 3 kHz, 5 kHz, 10 kHz, における縦波パルスの伝播速度および減衰係数を多重反射法⁽⁵⁾により測定し(1)式により動的弾性率および動的粘性率を求めた。

$$\left\{ \begin{array}{l} E' = \frac{\omega^2 \lambda^2 \rho [4\pi^2 - (\alpha\lambda)^2]}{[4\pi^2 + (\alpha\lambda)^2]^2} \\ \eta' = \frac{4\pi\omega\lambda^2\rho(\alpha\lambda)}{[4\pi^2 + (\alpha\lambda)^2]^2} \end{array} \right. \quad (1)$$

ただし $\omega = 2\pi\nu$ (ν : 周波数, α : 減衰係数, λ : 波長, ρ : 密度)

上述の方法により0分, 30分, 60分, 90分, 120分, 150分, 180分までの経時変化を測定した。

3. 実験結果

および考察

ペーストおよびモルタルの周波数特性は図2~図5に示すように動的弾性率および動的粘性率を縦軸に周波数を横軸に

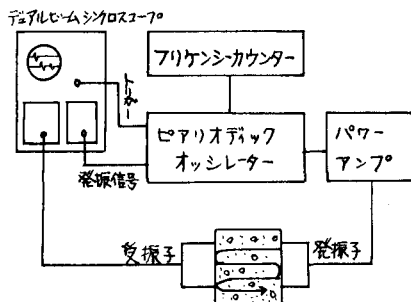


図-1 実験装置

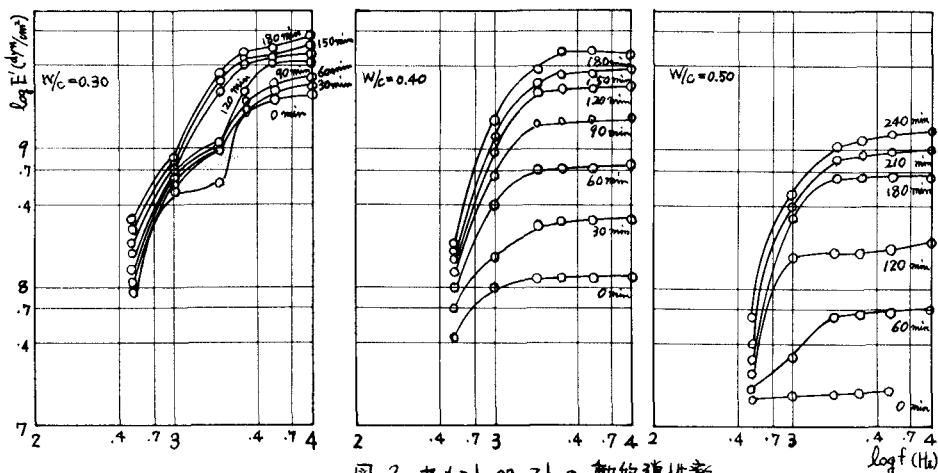


図-2 セメントペーストの動的弾性率

両対数グラフでプロットしてみると高分子系物質の粘弾性的挙動と同様に縦座標がとり得る値が著しく広い範囲にわたり測定が500 Hz ~ 10 KHzの非常にせまい範囲においても数桁にわたって変化しており時間の経過とともにその傾向が著しく表われている。

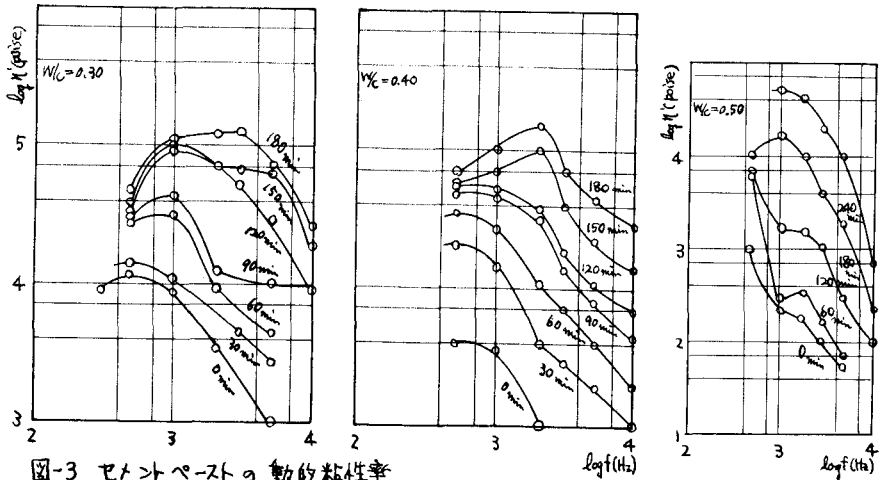


図-3 セメントペーストの動的粘性率

セメントペーストの動的弾性率は低い周波数ではケルの擬平衡領域からガラス転移領域、高い周波数でのガラス状態領域への変化がよく表われている。

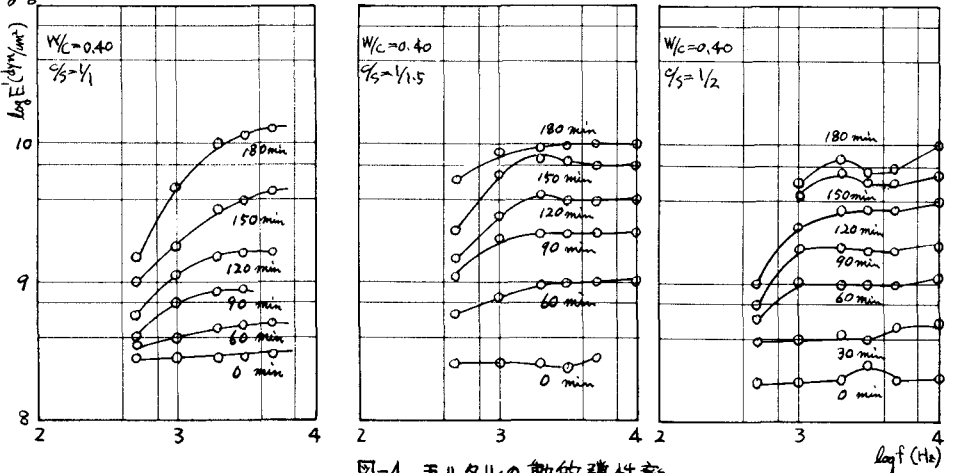


図-4 モルタルの動的弾性率

擬平衡領域の

位置はケルの網目の程度を示しておりペースト濃度が薄くなると網目がまばらになることが解る。動的粘性率についても同様のことがいえる。経時変化では特に動的弾性率の転移領域における勾配は時間の経過とともに急になる傾向を示している。モルタルについてはペースト濃度を一定にして砂量を変化させた場合ペーストと同様の傾向を示すが動的弾性率は砂量にあまり影響されないが動的粘性率の経時変化は変化する範囲が砂量の増加によって大きくなることと解った。尚詳細については大会にて参考文献

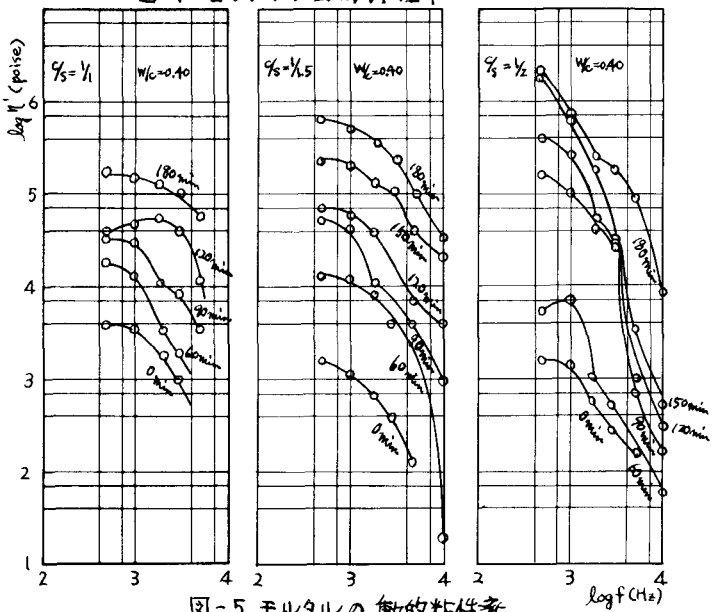


図-5 モルタルの動的粘性率

- 1) 第25回 土木学会学術講演会
- 2) 第27回 " 土木学会
- 3) 第28回 " "
- 4) 第31回 " "