

茨城大学工学部	学生会員	松山祐介
茨城大学工学部	正会員	福沢公夫
日本コンクリート工業	正会員	清田章二
日本コンクリート工業	正会員	富山勝三

1. はじめに

コンクリートの遠心力締め方法は、パイル、パイプ、ポールなど中空円筒形製品の締めめに広く採用されている。この方法によると比重差によりコンクリート中の気泡および余分な水分を追い出し、コンクリートを型枠の隅々までゆきわたらせることができ、強度の大きい内部組織の緻密な中空円筒形断面を有する製品の製造を可能とする。しかし締めめが不十分であると重力の作用により、いったん張り付けたコンクリートと型枠の間に隙間ができ、表面に荒れが生じる。この荒れを防止する研究の一環として、締めめ中の振動が成形直後のコンクリートの応力ひずみ関係および持続荷重を与えときの変形状態に及ぼす影響について実験を行った。

2. 実験方法

供試体は、直径 40mm、高さ 80mm の円柱型枠にコンクリートを投入し、図-1 に示すように、遠心機に型枠を取り付け、遠心力締めを行った。遠心力締めは $3g_n$ (g_n : 自由落下の標準加速度 (9.81 m/s^2)) で 1 分、 $8g_n$ で 2 分、 $15g_n$ で 2 分および $35g_n$ で 1 分とした。実験 I として締めめ中に振動を与えた場合、振動を与えない場合について製作し、練り混ぜ後 30 分、60 分、90 分および 120 分でそのときの荷重および変位を測定する。一軸圧縮試験方法を図-2 に示す。

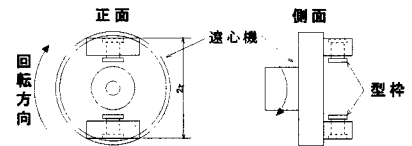


図-1 遠心力締めめ方法

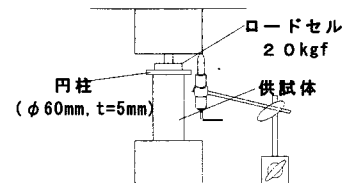


図-2 一軸圧縮試験

3. 実験結果

3. 1 実験 I

遠心力締め後の経過時間による応力ひずみ関係成形時に振動を与えない場合（振動なし）および振動を与える場合（振動あり）の練り混ぜ後の経過時間を変化させるときの応力-ひずみ関係を図-4、図-5 に示す。

経過時間による圧縮強度の変化を図-6 に、弾性係数の変化を図-7 に示す。なお、弾性係数は圧縮強度の 1/3 点における割線係数とした。図-6 より圧縮強度は、振動の有無に関係なく、90 分までは緩やかに増加し、120 分において急激に増加している。セメントの始発時間に比べ若干早い反応生成物の量が増加し始めたものと考えられる。

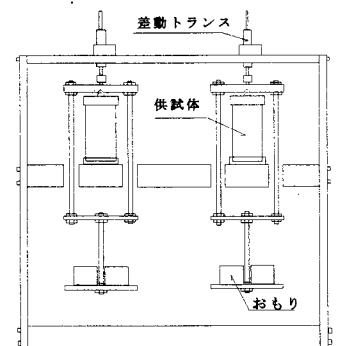


図-3 持続荷重試験器

キーワード：遠心力締め、持続荷重ひずみ、応力ひずみ関係

連絡先：〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 TEL:0294-38-5162, FAX:0294-35-8146

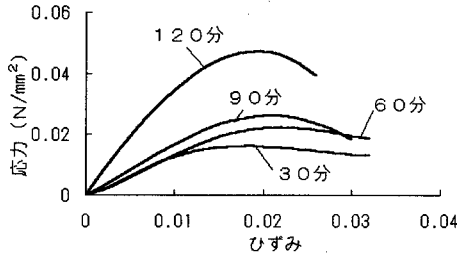


図-4 応力ひずみ関係 (振動なし)

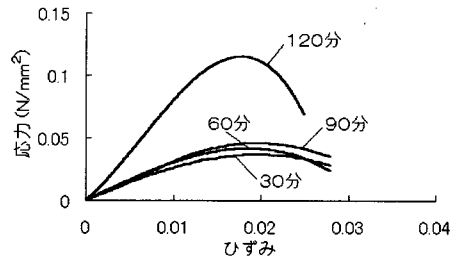


図-5 応力ひずみ関係 (振動あり)

また、図-6および図-7より、振動を作用させながら成形した方が圧縮強度および弾性係数ともに大きくなるのがわかる。遠心力締固め中の振動により、コンクリートが流動化し、脱気および脱水が活発に行われるためと考えられる。

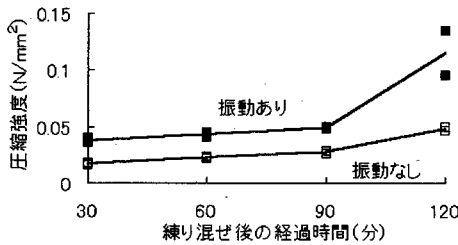


図-6 経過時間と圧縮強度の関係

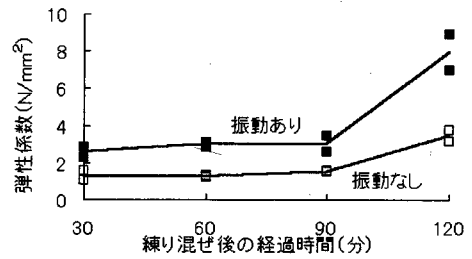


図-7 経過時間と弾性係数の関係

3. 2 実験Ⅱ 持続荷重試験

図-8に持続荷重を与えるときの圧縮ひずみと経過時間との関係を示す。図-8より、荷重後7分まで変形が著しく増加、以後緩やかな増加となる。当然ながら、持続荷重によるひずみは荷重応力が大きくなるにつれ、大きくなる。荷重後の経過時間の持続荷重によるひずみを荷重応力で除して求めた値（ここでは単位応力ひずみ）との関係について図-9に示す。図-9より、単位応力ひずみはほぼ荷重応力比に関係なくほぼ一致し、成形直後のコンクリートにおいても硬化コンクリートのクリープひずみと同様の現象がみられた。

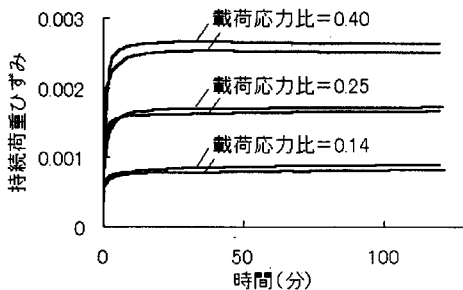


図-8 荷重応力が持続荷重によるひずみに与える影響

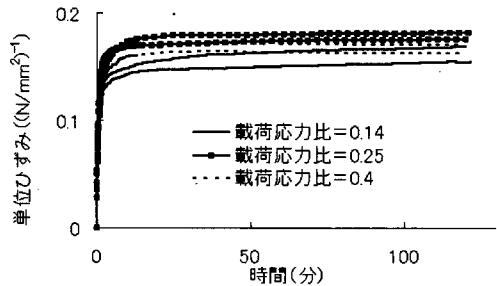


図-9 単位応力の比較

4. まとめ

- (1) 圧縮強度および弾性係数は振動を作用させて成形することにより大きくなる。
- (2) 練り混ぜ開始後90分(成形後70分)までは圧縮強度および弾性係数が一定である。その後増加する。
- (3) 成形直後のコンクリートに持続荷重を与えるときの単位応力ひずみは、荷重応力の大小には関係なくほぼ一定になる。