

東大生産技術研究所
千葉工業大学
千葉工業大学

正会員 小林 一輔
正会員 榎本 歳勝
正会員 ○森 弥広

1. はしがき

コンクリートのような粒子結合型2相材料のひずみ測定を、抵抗線ひずみゲージを用いて行なおうとする場合に問題となるのは、どの程度のゲージ長のひずみゲージを用いれば複合体としてのコンクリートの平均的なひずみが得られるかということである。一般にこれを決める目安としては粗骨材の最大寸法が用いられており、大体において最大寸法の1.5倍以上のゲージ長をとることが多いが、その根拠については余り明確でない。この問題に関してはすでにWorleyおよびMegerらの実験研究があるが粗骨材の最大寸法との関連においては、きりした結論は得ていない。本文では主として上記の問題について実験的に検討したものである。

2. 実験の概要

粗骨材の最大寸法がそれぞれ15mm, 25mmおよび40mmのコンクリートで製作した供試体(φ15×30cm)に、ゲージ長の異なる電気抵抗線ひずみゲージを図-1のようにして貼付け、単軸圧縮荷重を行なって、ひずみ値を求めたものである。コンクリートの水セメント比はそれぞれの骨材最大寸法毎に30%, 45% および60%の3種とし、骨材としては河川骨材のほか最大寸法15mmの人工軽量骨材も使用した。なお、骨材最大寸法25mmのコンクリートで製作した供試体については、それぞれ中心部にゲージ長さ12mm, 30mm および40mmのモールドゲージを埋込み、各々の供試体の表面にはいずれも10, 30および60mmの3種のひずみゲージを貼付けて荷重し、ひずみ測定値を比較検討した。

3. 実験結果と考察

図-2は骨材最大寸法が25mmの場合のゲージ長さと破壊強度の $1/3$ の圧縮応力に相当するひずみ値との関係を示したものであり、図-3は人工軽量骨材コンクリートについての同様な関係を示したものである。これらの図から認められる一般的な傾向は、ゲージ長さが或程度小さくなるとひずみ値は相対的に小さい値を示すことであ

図-1. 供試体におけるひずみゲージの位置

(最大寸法 15 mm) (最大寸法 25 mm 及び 40 mm)

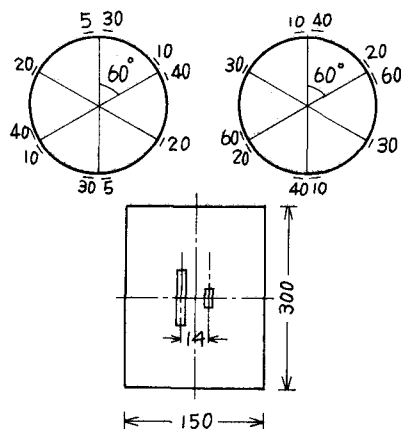


図-2 河川骨材コンクリートのゲージ長とひずみの関係 (骨材最大寸法 25mm)

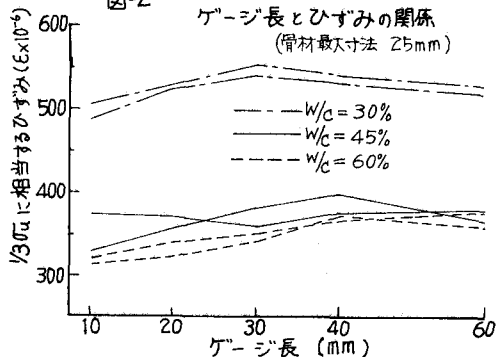
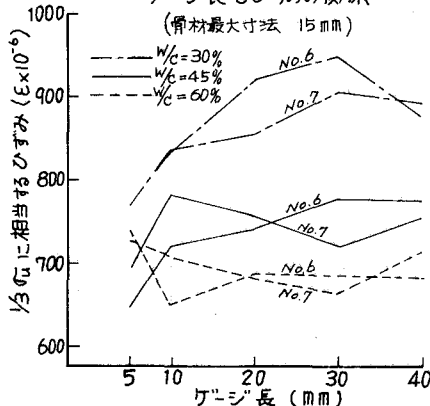


図-3 人工軽量骨材コンクリートのゲージ長とひずみの関係 (骨材最大寸法 15mm)



る。これは、ひずみゲージの厚みが、ゲージ長さとは無関係にはば一定であることから、ひずみゲージ自体の補強効果によるものと考えられる。図-4は、同じバッチのコンクリートから製作した6個の供試体を使用して行った、ゲージ長さで破壊強度の1/3の圧縮応力に相当するひずみ値との関係を示したもので、これを見るとゲージの長さが小さくなるに従ってひずみ値のバラツキが大きくなっており、とくにゲージ長さが粗骨材最大寸法の約1/2である10mmの場合には、極端にかけ離れた値が生じている(例えば図-7)。この原因はゲージ下面附近のコンクリートの局所的不均一性に基づくものであって(図-5)、このような影響は骨材最大寸法と同程度のゲージ長さのひずみゲージを用いた場合のバラツキの範囲で 70×10^6 程度で比較的大きいが、最大寸法の2倍程度のゲージ長の場合ではほとんど認められなくなる。ただし図-4に示した傾向は偏心荷重の影響を取除いた場合に認められるのであって、個々のひずみ値に及ぼす影響は偏心荷重によるものが卓越する(図-6)。一方、モールドゲージのひずみ値に関しては、実験数が少ないので明確な傾向は認められなかったが、図-4より明らかなように大体において貼付型ゲージに比較的近いひずみ値を示すようである。しかし場合によっては、極端に小さいひずみ値を与えることがあるので注意を要する(図-7)これは供試体の成型中にゲージの軸線が圧縮軸に対して傾斜することなどによるものである。

4. まとめ

以上の実験結果より次のことが云える。

1.) コンクリートの局所的不均一性を考慮した場合、コンクリート表面に抵抗線ひずみゲージを貼付けてひずみを測定する場合のゲージ長さとしては、粗骨材最大寸法の1.5~2倍程度のものを用いることが望ましい。

2.) モールドゲージは所定の位置に正確に埋込まれた場合には貼付型ゲージと大差のないひずみ値を示すが、成型中にゲージ軸が傾斜しやすく、そのために誤ったひずみ値を与えやすい。

参考文献

H.E.Worley and R.C.Meyer : J.ACI.Vol.25, No.2

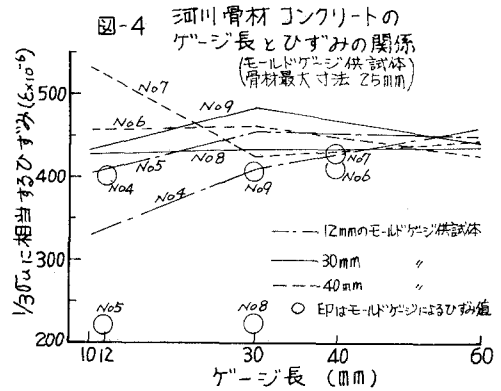


図-5 ゲージ下面のコンクリートの組織

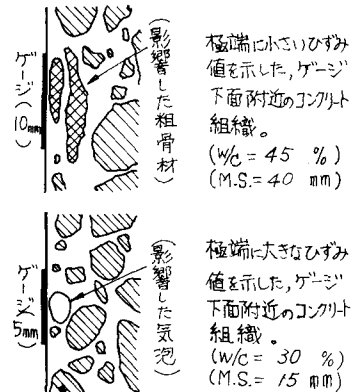


図-6 偏心荷重の影響

(W/C=30%, M.S.=15mm)

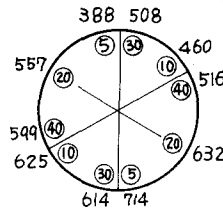


図-7 モールドゲージ供試体における圧縮応力とひずみの関係

