

振動締固めによるコンクリートの材料分離が強度に及ぼす影響

秋田大学 正〇加賀谷 誠

〃 〃 徳田 弘

〃 〃 奈良 強

1. まえがき

コンクリートの締固めには、一般に内部振動機が用いられており、実際の操作にあたっては、締固め不足にならないように過剰ぎみに振動機をかけ、その程度は現場技術者の勘に基づいて判断されているようである。型枠内のコンクリートに過剰の振動を与えると材料分離が生じ、硬化コンクリートの強度性状に影響を及ぼすと考えられる。施工の合理化および構造物の品質管理の観点から、その影響度を把握する必要があると思われる。本報告は、その基礎的資料を得るため、配合条件および施工条件を変えたコンクリートの材料分離と強度分布の関係を実験によりまとめ、その変化傾向をまとめたものである。

2. 実験方法

実験に使用した供試体の形状は断面 $15 \times 15 \text{ cm}$ 、高さ $h = 15, 30$ および 40 cm の円柱であり、 $h = 15 \text{ cm}$ のものを標準供試体とした。締固めには棒状内部振動機(径 25 mm 、振動数 3000 V.P.M.)を用いた。はり切片による圧縮強度試験方法に基づき柱状供試体の上部および下部の圧縮強度をもとめた。さらに供試体の高さ方向の圧縮強度分布をシュミットハンマーによりもとめた。また、細長片を使用する割裂試験方法に基づき供試体の高さ方向の引張強度分布をもとめた。なお、試験材料は28日である。材料分離程度を示す指標として、 W/C および単位容積重量 ρ の高さ方向の分布をもとめた。前者は、まだ固まらないコンクリートの洗い分析試験方法に基づき、フリーシンプ終了時の型枠内のコンクリートを用いて測定された。後者は硬化したコンクリートの単位容積重量試験方法に基づき、割裂試験終了後の供試体片を用いて測定された。以下、各国において a および b は W/C および ρ の高さ方向の分布、 c は供試体上部および下部の圧縮強度 σ_c 、 d および e はシュミットハンマーによる圧縮強度 σ_{cs} および引張強度 σ_t の高さ方向の分布を示したものである。

3. 結果

図1はスランフ値の変化による材料分離程度のちがいと強度分布の関係を示したものである。図1aで、 W/C は供試体上部ほど大きいからスランフ値の変化に関係がないようである。図1bでは ρ は上部ほど小さくその傾向はスランフが大きいほど顕著である。図1c、dでは上部の σ_c の標準からの低下はスランフ値の大きいものほど大きくなるようである。図1eで、スランフ値によって上部ほど σ_t の増加する傾向が認められる。

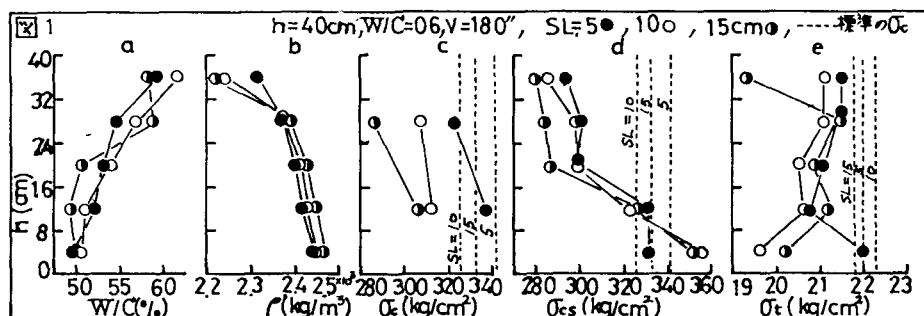


図2は、 W/C の変化による材料分離程度のちがいと強度分布の関係を示したものである。図2aから W/C の大きいコンクリートほど上部における W/C が増加する傾向が認められる。図2bから W/C によって粗骨材の沈下量

が異なり、 ρ 分布が変動する傾向が認められる。図2cから $W/C=0.3$ および 0.4 のコンクリートの σ_c が下部より上部の方が大きくなる傾向が認められる。図2dから W/C が大きいほど下層から上層にかけて強度減少が大きくなることが認められる。図2eから $W/C=0.3$ のコンクリートは下層から上層にかけて σ_c の増加が認められる。

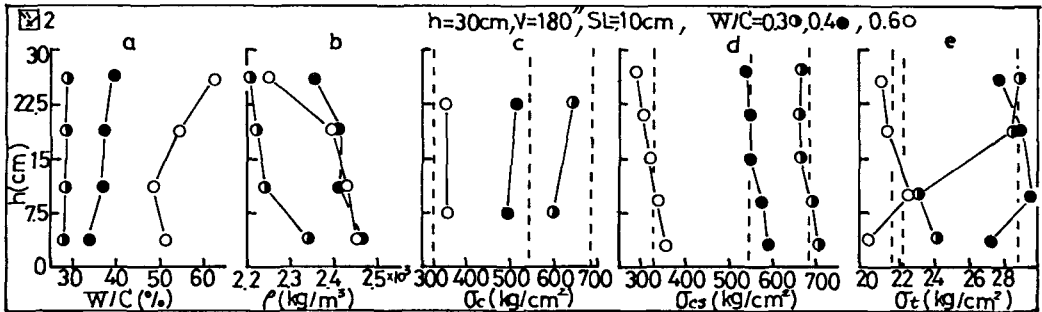


図3は、打込み高さ h の変化による材料分離程度のちがいと強度分布の関係を示したものである。図3aおよびbから W/C および ρ 分布は h が変化しても変動しないようである。図3cから上部の σ_c が下部のそれより低下する傾向は h によらず認められるが、標準の σ_c と比較すれば h が大きいほど σ_c の低下が大きくなるようである。図3dから σ_{cs} の下層部から、上層部の減少が認められるが、 h が大きいほどその傾向は著しいようである。図3eから σ_t の下層部から上層部にかけて増加が認められるが、標準と比較すれば h が大きいほど σ_t の低下が大きくなることが認められる。

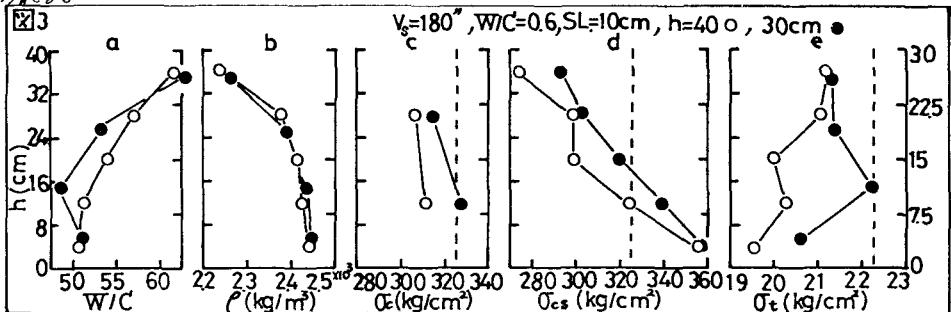


図4は、振動時間 V_s の変化による材料分離程度のちがいと強度分布の関係を示したものである。図4aおよびbから V_s が長いほど高さ方向の W/C および ρ の変動が大きくなる傾向が認められる。図4cから上部の σ_c が下部のそれより低下する傾向は V_s によらず認められるが標準と比較すると V_s が長いほど σ_c の低下が大きくなるようである。図4dから、 V_s が長いほど σ_{cs} が下層部から上層部にかけて低下する傾向が著しいことが認められる。図4eから σ_t の下層部から上層部にかけて増加する傾向が認められるが標準からの低下は V_s が長くなるほど著しくなることが認められる。

