

# コンクリートの振動締固め方法の研究

## — 内部振動機の締固め範囲と再振動締固めの実施時期について —

Study on Concrete Compaction by Vibration  
- Range of Concrete Compaction by Vibration and Timing of Re-vibration -

廣中哲也\* 石井敏之\* 塚本耕治\* 川口昇平\*  
Tetsuya Hironaka, Toshiyuki Ishii, Koji Tsukamoto, Shohei Kawaguchi

### 研究の目的

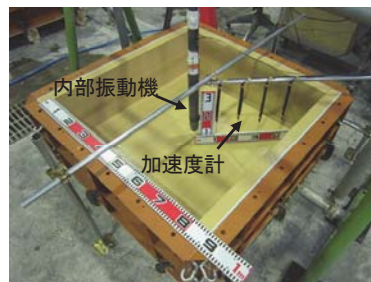
最近のコンクリート構造物には、耐震設計規準の見直し、構造様式の多様化と部材の薄肉化等から複雑な形状や高密度の鋼材が用いられることが多く、締固め不足や充填不良等の初期欠陥が発生しやすい。そのため、良好な振動締固め方法が求められ、特殊な内部振動機や器具等の開発が進められている。また、コンクリート強度および沈下ひび割れの防止等に効果があるとされている再振動締固めについては、コンクリート標準示方書でも具体的な実施方法が示されていない。そこで、均質で密実なコンクリートが得られる振動締固めを目指して、締固めの範囲に着目した内部振動機の振動締固め方法および締固めの実施時期に着目した再振動締固め方法について、小型試験体を用いた室内試験を実施した。

### 研究の概要

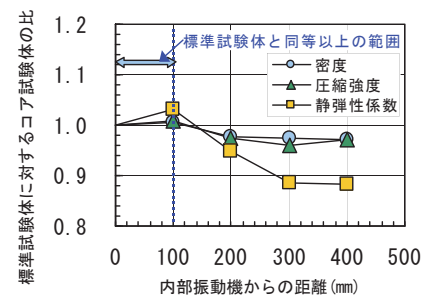
内部振動機の締固め方法については、締固め範囲を評価するために、内部振動機の加振時におけるコンクリート中の加速度と硬化後のコアの圧縮強度を測定した（写真－1）。図－1より標準試験体の圧縮強度に対するコア試験体の比が、1.0以上と向上する内部振動機からの水平距離は100mmである。

再振動締固め方法については、再振動締固めの実施時期と判定方法を評価するために、コンクリートの配合と養生温度をパラメータとして、突き棒貫入量および圧縮強度を測定した。図－2より圧縮強度が最大値（43N/mm<sup>2</sup>）を示す再振動締固めの実施時期（2時間）を突き棒貫入量（45mm）で管理できる。

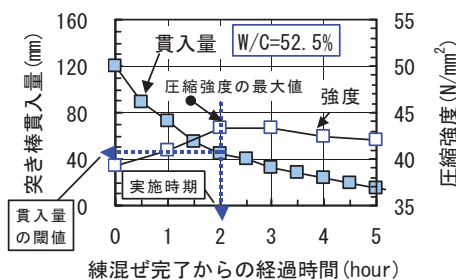
再振動締固めの効果については、鉄筋下面のコンクリート厚をパラメータとして、コンクリート表面の沈下ひび割れを測定した。図－3より再振動締固めにより単位面積あたりの沈下ひび割れ長さは80%減少する。



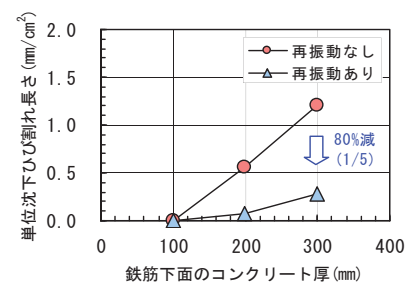
写真－1 振動機と加速度計の設置状況



図－1 振動機からの距離と硬化特性の比



図－2 経過時間と圧縮強度・貫入量



図－3 コンクリート厚とひび割れ長さ

### 研究の成果

内部振動機の締固め範囲、再振動締固めの実施時期と判定方法および効果に関する室内試験を行い、以下の結果を得た。

- 呼び強度 24 相当のコンクリートに一般的な内部振動機を用いた場合、内部振動機からの水平距離とコンクリート中の振動加速度の関係から締固めにより硬化特性が向上する範囲を判定できる
- 再振動締固めの実施時期を判定する方法として、再振動締固めにより圧縮強度が最大となる練混ぜ完了後から 1～3 時間に測定値の変化割合が大きい突き棒貫入量を採用できることを確認した
- 突き棒貫入量を 50mm 以上とすることで、コンクリートの配合および養生温度に関係なく、初期欠陥のない良好な圧縮強度が得られる再振動締固めを実施できる
- 再振動締固めの実施により圧縮強度は 10～20% 増加し、単位面積あたりの沈下ひび割れ長さは 80% 減少する

以上よりコンクリート中の加速度から得られる適切な締固め間隔で振動締固めを行い、再振動締固めの実施時期を突き棒貫入量により管理することで、均質で密実なコンクリートが得られ、コンクリート構造物の品質が向上する。

\*技術研究所