

振動を伝達する埋設鋼材を用いたコンクリートの締め固め方法

Method of Compacting Fresh Concrete Using Embedded Steel Material Transmitting Vibration

川崎 文義 永井 勇輔 取達 剛 林 大介

Fumiyoshi Kawasaki, Yusuke Nagai, Takeshi Torichigai and Daisuke Hayashi

研究の背景と目的

土木構造物の施工におけるコンクリートの締め固め作業は、一般に棒状バイブレータを用いて行われる。しかし、部材の形状によっては、棒状バイブレータの挿入が困難で、締め固めが不十分となる箇所が生じる場合がある。また、壁や柱のように締め固め作業高さが高い場合は、下層のコンクリートへの棒状バイブレータの挿入状況の視認が困難となり、適切な締め固めが行われない場合もある。これらは未充填や豆板など初期欠陥の発生要因の一つとなっている。かぶり部のように型枠に近い箇所は、型枠バイブレータを併用することでコンクリートの充填性を高めることができるが、その他の箇所では、型枠内に人が入って締め固めを行うなどの対策がとられているのが現状である。これは明らかに苦渋作業であるとともに、初期欠陥発生リスクが無くなるものではない。そこで、このような場合における締め固めの確実性向上を目的として、型枠内に予め振動を伝達する鋼材（以下、埋設鋼材）を設置しておき、埋設鋼材を介してコンクリートを締め固める方法について検討を進めている。

研究の成果と活用

埋設鋼材の材料には、コンクリートに振動を伝達できる適度な剛性と、設置時の施工性を考慮した軽さ、構造物内に埋設しても品質に影響がない素材及び経済性が求められる。本検討では、市販の軽量形鋼を埋設鋼材に選定し、埋設鋼材とコンクリートの締め固め有効範囲の関係について検討した。室内実験において、スランプ12cmのコンクリートを埋設鋼材で加振した結果、全ての試験ケースにおいて、締め固め有効範囲が500mm以上となった。また、鋼材の断面の向きによって締め固め有効範囲が異なることを明らかにした。また、本方法を、層状に打ち重ねて施工される部材に適用した場合、下層のコンクリートは上層のコンクリートの締め固めの際に加振されることになるが、コンクリートの圧縮強度及び鉄筋の付着強度は、棒状バイブレータで締め固めた場合と同等以上となることを明らかにした。さらに、ハンチ部を有する擁壁構造物と、高さ4.0mの壁構造物に実適用した結果、両構造物の充填性と硬化後のコンクリートの反発度及び透気係数は、棒状バイブレータで入念に締め固めた箇所と同等以上となった。以上の結果から、本方法は、棒状バイブレータでは締め固めにくい箇所の締め固めの確実性を向上させることが実証された。



研究手法

室内実験は、実験目的ごとに作製した型枠に、スランプが12cmから18cmのコンクリートを打ち込み、埋設鋼材を用いて15秒加振し、コンクリート中に伝達する加速度の計測、コア採取による圧縮強度試験（JISA1108）及び鉄筋の引抜き試験（JSCE-G503）を行い、試験結果を考察した。実構造物への適用は、室内実験の結果に基づいて埋設鋼材を設置し、構造物の所定の箇所を部分的に埋設鋼材のみで締め固めた。コンクリート硬化後、充填状況の目視観察と、テストハンマーによる反発度及びトレント試験機による透気係数の計測を行い、棒状バイブレータで入念に締め固めた箇所と比較を行った。