

異種コンクリートを用いた桁製作技術の開発



中井聖棋
技術本部 技術研究所

概要

設計基準強度 100N/mm^2 の高強度コンクリートを用いた低桁高橋梁において、コンクリート材料価格は設計強度 80N/mm^2 以下のコンクリート（従来型コンクリート）に比べ高価であり、桁製作価格上昇の一因となっている。そこで、必要な部位のみに高価な高強度コンクリートを用いることで、部材に用いる材料価格を抑えることが可能となる。

部位により異なるコンクリートを用いた部材の製作では、先に打設された高強度コンクリートの上に従来型コンクリートを打設する必要がある。これらのコンクリートの適切な一体化が求められる。加えて、異なる配合のコンクリートを一体化した部材では、収縮特性差により収縮変形を互いに拘束する挙動を示す。そのため、異なるコンクリートを打ち重ねた部材の設計では、異なる収縮特性を考慮することが必要となる。

そこで、設計基準強度 100N/mm^2 の高強度コンクリートと設計基準強度 50N/mm^2 の早強コンクリートを用いた打重ね試験により、打重ね境界の適切な施工方法と、打重ね可能時間間隔を確認した。また、異なるコンクリートを打ち重ねた梁試験体の継続的な収縮ひずみ計測値および曲げ載荷試験より得られた応力評価データと、2種のコンクリートそれぞれの収縮・クリープ特性を考慮した解析結果との比較を通じて、その解析手法の妥当性を評価した。

試験と確認結果

1. 打重ね試験

設計基準強度 100N/mm^2 の高強度コンクリート上に設計基準強度 50N/mm^2 の早強コンクリートを打ち重ねた試験体を製作し、打重ね境界の曲げ強度の確認を行った（図-1）。その結果、打重ね境界にバイブレーションによる加振を行うことで打重ね時間間隔 120 分まで、加振を行わない場合は打重ね時間間隔 90 分までの範囲で、打重ね境界は設計基準強度 50N/mm^2 のコンクリート単味の部材と同等の曲げ強度を確保できることが確認された。また、上層コンクリート打設直前の下層コンクリートに対する N 式貫入試験により、打設時に打重ねの可否を確認可能であることが確認された。



図-1 曲げ強度確認試験状況

2. 異なるコンクリート間の収縮差の影響の評価方法の確認

設計基準強度 100N/mm^2 の高強度コンクリート上に設計基準強度 50N/mm^2 の早強コンクリートを打ち重ねた RC 梁試験体および PC 梁試験体を各一体と、各コンクリート単独の無筋試験体を各 3 体製作し、160 日間にわたり、経時的なひずみ変化を計測した。加えて、材齢 282 日において PC 梁試験体に曲げ載荷試験（図-2）を行い、その支間中央断面下縁コンクリート応力度を推定した。

各コンクリート単独の無筋試験体の経時的なひずみ計測値および円柱供試体によるヤング係数計測値、過去の試験によるクリープ係数を用いた、平面保持則を仮定した断面計算によるひずみ・応力計算値と、梁試験体の経時的なひずみ変化の計測値および応力推定値との比較から、以下の事項が確認できた。

- ・収縮特性の異なるコンクリートを打ち重ねた梁部材において生じる、収縮特性の違いにより生じる部材断面のひずみ・応力挙動について、平面保持則を仮定した断面解析手法を適用できる。
- ・異なるコンクリートを用いた PC 部材の経時的なひずみ変化の計算において、より実際の値に近いクリープ進行度を用いることで、計算精度を向上させることができる。
- ・応力度に関しては、クリープ進行度の違いによる影響を確認することはできなかった。



図-2 曲げ載荷試験状況

3. まとめ

今回の試験より、異なるコンクリートを打ち重ねて一体化した桁を製作することは可能であることが確認できた。しかし、異なるコンクリートを用いた桁の実構造物への適用においては、使用コンクリートの収縮ひずみの変動幅とその影響について明らかにする必要があるなどの課題を解決する必要がある。

Key Words: 高強度コンクリート, 打重ね試験, 収縮特性