

道路橋の伸縮継手補修部に発生するひび割れの機構解明

環境社会基盤工学専攻

コンクリート研究室 鹿ノ内 溪介

指導教員 下村 匠

1. はじめに

高速道路の維持管理や緊急時・災害時の道路の早期開放の観点から、道路橋の補修・補強材料として、超速硬コンクリートは幅広く用いられている。近年、施工方法の最適化や整備が行われているが、ひび割れ発生のリスクが高く、ひび割れ発生の原因について詳細に検討した事例がない。

本研究では、超速硬コンクリートの使用用途の中でも特に伸縮装置の継手補修部に発生するひび割れに焦点を当て研究を進める。

伸縮継手補修部の一例を図-1に示す。ひび割れは、施工終了後に供用を開始してからひび割れの発生を確認する事例が多く、実際のクレーム事例報告では、ひび割れ発生日数が曖昧でありほぼ特定できていない。

しかしながら、実際のクレーム事例から伸縮装置の継手補修部に発生するひび割れは、1日以内に発生するひび割れと3日以降に発生するひび割れの2つの期間に分かれていることが、確認されている。

伸縮装置の継手補修部に発生するひび割れのイメージを図-2に示す。1日以内に発生するひび割れ(赤線)は、伸縮装置継手補修部の誘導板直上に発生する。3日以降に発生するひび割れ(青線)は、誘導板と誘導板の間の部分、すなわち1日以内に発生するひび割れの間に発生する。

本研究の目的は、伸縮装置の継手補修部に発生するひび割れに着目し、超速硬コンクリートのひび割れ発生の原因を明らかにするこ

とである。

2. ひび割れ発生原因の仮説

継手補修部に発生するひび割れは、1日以内に発生するひび割れと3日以降に発生するひび割れと2種類に分かれており、それぞれひび割れ発生原因が異なるのではないかと考えた。

1) 1日以内に発生するひび割れ

1日以内に発生するひび割れは、誘導板の直上に発生していることから、誘導板周辺の超速硬コンクリートは3方向からの自己収縮が生じ、ブリーディングによる沈下に似た現象が起こり、自己収縮によってひび割れが発生するのではないかと考えた。

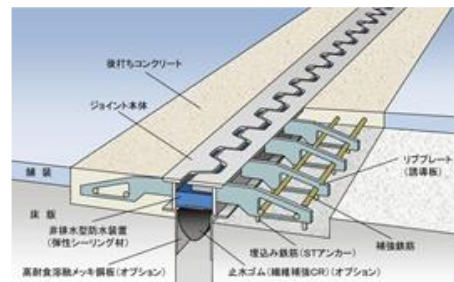


図-1 伸縮装置の一例

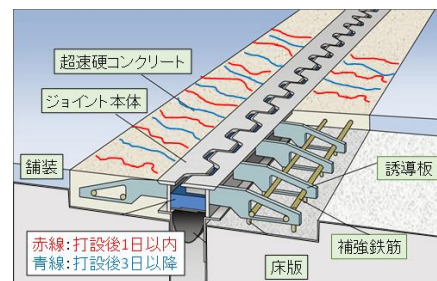


図-2 継手補修部に発生するひび割れのイメージ

2) 3日以降に発生するひび割れ

3日以降に発生するひび割れは、誘導板と誘導板の間に発生していることから、埋込部の補強鉄筋に超速硬コンクリートの収縮が拘束されることによってひび割れが発生するのではないかと考えた。

3. 誘導板直上に発生するひび割れ検討

1) 実験概要

伸縮装置継手補修部の一部を模擬した試験体を作成し、模擬した誘導板の直上にひび割れが発生することの確認を行う。試験体を図-4に示す。誘導板を模擬した鋼板は、実物大と同じにした。

2) 実験結果

超速硬コンクリートの自己収縮によって、誘導板直上にひび割れが発生した。

1日以内にひび割れが発生する原因は、自己収縮による体積減少である。打設面の高さが減少することで誘導板直上のコンクリート部分は誘導板に収縮が拘束され、自由に収縮ができない。これにより、誘導板直上部分に引張力が生じ、引張力が引張強度を超えるとひび割れが発生する。

4. 内部鉄筋による軸方向収縮拘束の検討

1) 実験概要

試験体の養生条件、鉄筋比の違いによってひび割れ発生の有無を確認する。実験パラメータは、埋め込む鉄筋の本数、養生環境の違いとし、検討する。

2) 実験結果

内部鉄筋による軸方向の拘束が原因でひび割れは発生しなかった。ひび割れが発生しなかった原因は、3日以降の超速硬コンクリートの収縮が小さく、ひび割れに必要な拘束

度に達しなかったためであると考えられる。

また、実際の伸縮継手補修部と比べ試験体の寸法が約1/6の長さであることから拘束度が小さいと考えられる。

5. まとめ

本研究で得られた知見を以下にまとめる。

- 1) 1日以内に発生するひび割れの原因は、誘導板付近の超速硬コンクリートの自己収縮により沈下現象が生じ、誘導板の直上に引張力が働くためである。誘導板直上のかぶり部分と誘導板周りの部分で超速硬コンクリートの自己収縮量が異なるため、ブリーディングによる沈下に似た現象が生じると考えられる。
- 2) 3日以降に発生するひび割れの再現はできなかった。ひび割れが発生しなかった原因は、自己収縮の測定結果から3日以降の収縮がほとんどなく、ひび割れが発生するために必要な拘束度が生じなかったためだと考えられる。

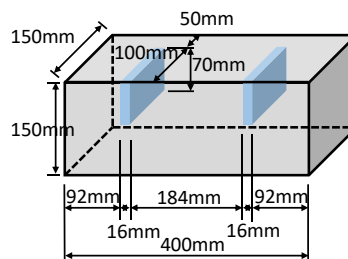


図-4 自己収縮による沈下ひび割れ試験体

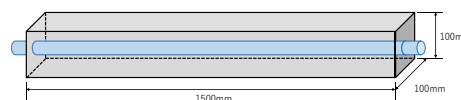


図-5 内部鉄筋による軸方向収縮の拘束試験体