

超高強度コンクリートパネルを用いた水路補修工法の開発に関する実験的研究

ジオスター株式会社 正会員 ○藤江 ゆい
 ジオスター株式会社 正会員 横尾 彰彦
 ジオスター株式会社 正会員 中谷 郁夫

1. 目的

わが国の主要な農業用水路の多くはコンクリート構造物で、既に施工後数十年以上が経過し、機能的劣化が進み、更新が必要な時期を迎える施設が増加してきている。加えてリニューアルを行う際は補修直後の性能改善だけでなく経年後の性能も考慮する必要がある。

水路補修工法のパネル工法としては、一般的にレジンコンクリートパネルやFRPライニング材、コンクリートパネル等が使われている。著者らはトンネル内部のリニューアルの場合、温度変化があまりないため薄肉なコンクリートパネル部材を適応してきたが、今回新たに検討する開水路補修の場合では、温度変化が大きく、その影響を考慮し20mm程度の厚みとしている。さらに、開水路では小断面のものが多く、ある程度の厚みを有した、より安価な材料が求められている。

水路の施工および補修後に求められる性能は、裏込め材の注入圧によるパネルへの影響が少ないこと、日中の気温の変化により裏込め材とパネルの挙動に違いが生じ、それらが両者の付着力へ影響しないこと、などが挙げられる。

本研究では100～150N/mm²級の設計強度を目標とした超高強度薄肉コンクリートパネルを用いた水路補

修工法の開発を目的とし、施工実験を行った。

なお、本研究で用いたパネルは鋼繊維無混入の材料でメッシュ筋を補強筋として使用したものである。

2. 実験概要

パネル設置概要図を図-1に示す。模擬水路を作成し、表面にパネルを設置した。また、表-1にパネルの使用材料および仕様、表-2にパネルの強度特性、図-2に施工手順を示す。写真-1に施工実験状況を示す。

一般的にパネルの固定は支保工を用いて行うが、本工法では、パネル固定から裏込め注入までをアンカーを使用して施工することで、急速施工を可能とした。アンカーは一枚当たり4本とし、裏込め材の注入方法はパネルの上端部からの自然流下方法とした。表-3に裏込め材の配合表を示す。裏込め材は既設水路とパネルの空隙部分を充填するための材料である。砂とセメントの比率が1:2となるように設定し、流動性、充填性、一体性を確保できる配合とした。

2.1 裏込め材注入時のひずみ計測試験

裏込め材を注入する際、パネルに注入圧がかかり、その圧によりパネルにひび割れ等の悪影響を与えるおそれがある。よって、パネル表面のひずみを測定し、ひび割れの有無を確認した。

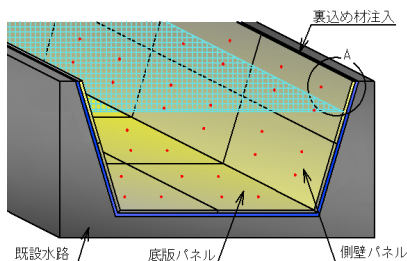


図-1 パネル設置概要図

表-1 パネル仕様および使用材料

仕様	パネル寸法	B900×H600×t20
	補強筋	溶接金網(メッシュ筋)
	セメント	普通ポルトランドセメント
	細骨材	埼玉県株父産硬質砂岩
使用材料	混和材	超高強度混和材 高性能減水剤 消泡剤



写真-1 施工状況



図-2 施工手順

表-2 強度特性

圧縮強度	静弾性係数	曲げひび割れ強度
φ100×200mm	φ100×200mm	40×40×160mm
146.3N/mm ²	40.5kN/mm ²	15.2N/mm ²

表-3 裏込め材配合表

圧縮強度 (N/mm ²)	目標フロー値 (mm)	細骨材セメント比 S/C	水セメント比 W/C(%)
30	250	2	45

キーワード リニューアル, 補修, 超高強度コンクリート, コンクリート製品

連絡先 〒355-0001 埼玉県東松山市岡膳棚 1871 ジオスター株式会社 技術部 TEL 0493-36-1133

ひずみゲージの取付け位置を図-3に示す。測定箇所は鉛直方向4ヶ所(V-1~V-5)水平方向4ヶ所(H-1~H-4)とした。なお、底版部のひび割れの有無も目視で確認を行った。

2.2 一日のパネル表面と内部の挙動測定試験

一日の温度差によりパネルは伸び縮みを繰り返す。パネルと裏込め材の挙動差が大きいと、両者の付着が切れる恐れがある。よって、パネルと裏込め材の一日の挙動計測を行った。パネル表面の測定位置は2.1の試験と同様とし、さらに裏込め材にゲージを埋込み内部挙動の測定を行った。計測は裏込め材の強度が安定する施工後7日後とした。

3. 試験結果

3.1 裏込め材注入時のひずみ計測試験結果

図-4にアンカー固定時、図-5に裏込め材注入完了時のひずみ測定結果を示す。

図-4より、アンカー固定後の鉛直ひずみはほとんど発生していないが、水平方向には圧縮ひずみが発生している。これはパネル裏面のアンカー位置の水平延長線上の外側に高さ調整ボルトがあり、それが支点となり発生したものと思われる。

図-5より、水平ひずみのH-1~H-3から、底部に行くほど大きいひずみが発生していることが認められる。表-2に示す曲げひび割れ強度15.2N/mm²より、375μでひび割れが発生すると考えると、計測ひずみは最大でも61μのため、ひび割れは発生しないレベルと思われる。また、目視でもひび割れは確認されなかった。

3.2 一日のパネル表面と内部の挙動測定試験結果

一日のパネル表面と裏込め材内部の挙動計測結果を図-6に示す。

夜間、裏込め材内部温度が外部温度より高い場合、ひずみは表面・内部ともに同様の挙動を示す。外部温度が上昇し始める3:00頃から内部よりも表面のひずみが大きくなっている。

ここで、一般的にコンクリートの温度が上がると伸びひずみが発生するが、今回は圧縮ひずみが発生している。これはパネルがアンカー部分で拘束されているためと思われる。

パネル表面と裏込め材内部のひずみ差は、最も大きいところで15μと微小である。一日の挙動もほぼ同じ動きを示していることから、付着は切れていないと考えられる。パネル背面に付着模様を配しており、この効果もあったものと思われる。

4. まとめ

本研究では、100~150N/mm²級の超高強度薄肉コンクリートパネルを用いた水路補修工法の開発を目的とし、施工実験を行い、パネル設置後のひずみ計測を行った。その結果、以下の知見が認められた。

- ・裏込め材の注入圧によって発生するひずみは-6~61μと小さく、ひび割れは確認されなかった。
- ・支保工を用いず、アンカーのみで仮設から裏込め材注入までの施工が可能であることが確認できた。
- ・これにより、施工のスピードアップ化が図れ、施工期間を短くすることが出来ると思われる。
- ・パネル表面と裏込め材内部の日中のひずみの差は15μ程度であり、両者とも同じような挙動を示しているため、5~15℃程度の気温であればパネルと裏込め材の付着に影響はおよぼさないものと思われる。

参考文献

1) 横尾彰彦他：補修工法に用いるUFCパネルの設置方法に関する実験的、土木学会第26回年次学術講演会、P341-342、2007

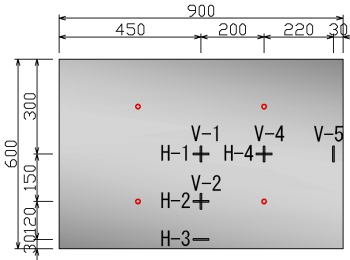


図-3 ゲージ取り付け位置

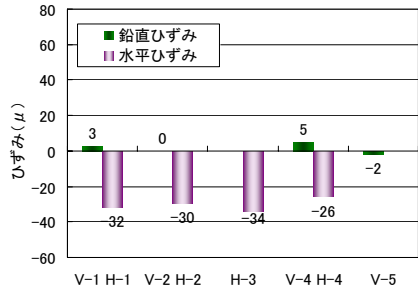


図-4 アンカー固定によるひずみ分布

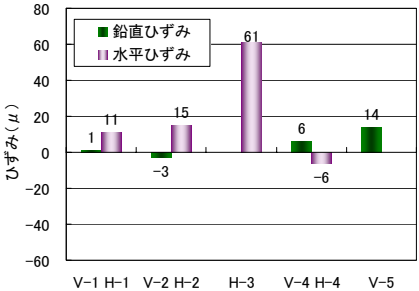


図-5 裏込め材注入によるひずみ分布

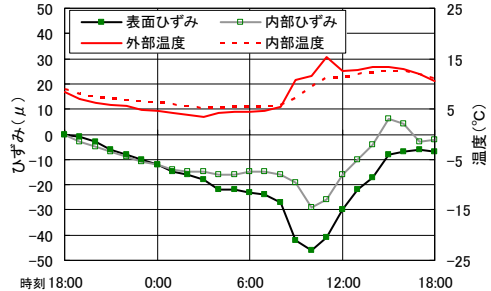


図-6 温度とパネル表面・内部の挙動