

コンクリート構造物のひび割れ対策について

愛媛県土木施工管理技士会

白石建設工業株式会社

工事部

秋 月 和 也[○]

Kazuya Akizuki

工事部

永 井 秀 雄

Hideo Nagai

工事部

高 橋 成 治

Shigeharu Takahashi

1. はじめに

国道33号線は、松山と高知とを結ぶ主要道路です。この道路は山間部を横断しているためにカーブが多く、前方の見晴らしがよくない箇所がたくさんあります。また、冬場は凍結により通行規制となることも多くあります。

こうした問題を解決するために、標高720mの三坂峠を迂回して、標高390m～610mを通行する三坂道路（総延長7.6km）が計画されました。

本工事は、三坂道路の急峻な山岳地帯のつづら川地区のごくわずかの住民が暮らす場所に隣接した場所での工事であった。

また工事の施工箇所は、とくに急峻な場所であ

り前回工事で工事用道路及び仮栈橋の施工は完了していた。施工箇所から仮栈橋までの高低差は約30mありクレーン作業が主要の工事箇所であった。

本工事では立木の伐採から法面の掘削・吹付・アンカー工の施工を5段階に分けて行い、将来三坂道路となる補強土壁部の基礎部分（深礎杭及び場所打擁壁工）の施工を行った。

そこで上部構造物に影響を与える恐れがある重要構造物の土台となる場所打擁壁（補強土壁基礎）の品質管理について考えてみた。

工事概要

- (1) 工 事 名：平成19～20年度つづら川改良
（その3）工事
- (2) 発 注 者：松山河川国道事務所
- (3) 工事場所：愛媛県松山市つづら川
- (4) 工 期：平成20年2月5日～
平成21年2月27日

2. 現場における問題点

まず、補強土壁基礎は幅5.5m、高さ3.5m、延長は29mと30mと2つの区間があり、コンクリート数量は1区間で約600m³近くあります。

そこで特に問題としてあげられるのがクラックが発生するということです。

まず1つ目として、補強土壁基礎の配筋につい



図-1 工事施工箇所全景



図-2 補強土壁基礎コンクリート打設前全景

てですが、設計図書では箱型で中空となっており頂版部の配筋が不安定になります。

頂版部の配筋が不安定になると、かぶりの確保ができなくなると共に品質にも影響があり、クラック発生の要因の一つと思われる。

2つ目としては、コンクリートの打設時期が冬場であり今回1基当りのコンクリートの打設数量が多い為、2回に分けてコンクリートの打設を行ったが、そこで問題なのがコンクリートの打継面の処理方法です。従来のレイタンス処理（高圧ジェット水による洗浄やワイヤーブラシがけ）では、汚濁水が発生し隣接民地に影響が考えられる。

3つ目としては、延長の長い構造物の為、構造物内にクラックが発生することです。

3. 対応策と適用結果

まず1つ目の対応策として補強土壁基礎の配筋についてですが頂版部分の鉄筋は主筋がD29で重量があるため、鉄筋が垂れて所定のかぶりの確保ができなくなるので、鋼材（L75×75×9）を使用して所定の配筋をし品質の確保を行った。また、コンクリート打設を2回に分けて行うがその鋼材を利用してコンクリートの打設足場の架台としても利用することができた。

また、クラックの防止対策として誘発目地板の設置を行うが鉄筋の内側に設置するための固定にも利用することができた。

2つ目の対応策としてコンクリートの打継面の

組立用鋼材配置図

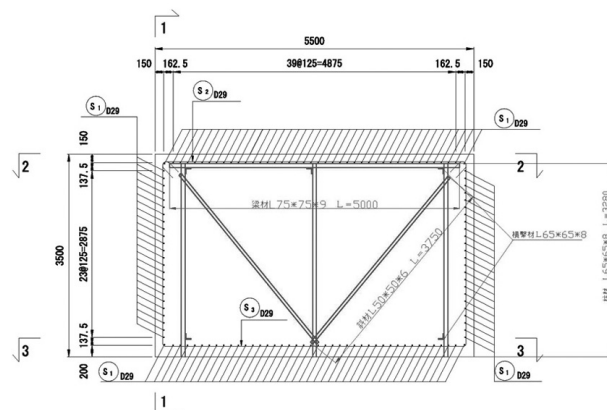


図-3 組立用鋼材配置図



図-4 鋼材配置完了

処理ですが、従来のレイタンス処理ではなく汚濁水の発生しないブリードボンド工法を使用した。

このブリードボンド工法は品質的にも従来より優れ過去の実績もあり問題ありませんでした。

◎ブリードボンド工法と従来工法の違い

- 1) 曲げ強度は、無処理の場合の2倍程度に増加し、ワイヤーブラシがけよりも高い値を示した。
- 2) 打継部の旧コンクリート側細孔径0.5～0.9μmの空隙率が無処理・ワイヤーブラシがけと比べても小さくなっている。
- 3) 硬度についてはほぼ従来と同じ。
- 4) 塩分浸透抵抗性は、無処理・ワイヤーブラシがけと比べて高い。
- 5) 工期が短縮できる。翌日打設が可能
また今回ブリードボンド工法を使用するにあた

表-1 ブリードボンド工法

項目	無処理を 1.0 とした比較			備考
	引張強度	曲げ強度	透水性	
無処理	1.0	1.0	1.0	
ワイヤー ブラシがけ	1.4	1.3	0.7	
キイー型枠	2.1	3.1	—	凹凸型枠
ブリード ボンド工法	3.1	3.1	0.3	塩素イオン 不検出

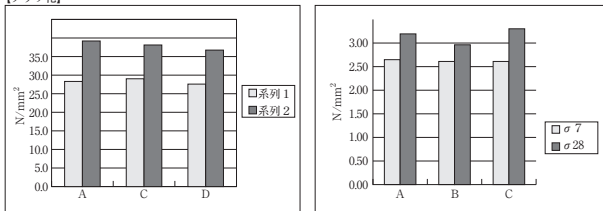
って、生コンの供試体で打継処理ありなしの場合とレイタンス処理剤を使用した場合の圧縮強度と引張強度の試験を実施した。

表-2 供試体の室内試験結果

ブリードボンド工法（レイタンス処理剤）を用いたコンクリート打継処理に対する室内試験結果

区分	種類	圧縮試験		引張試験		備考
		$\sigma 7$ (N/mm ²)	$\sigma 28$ (N/mm ²)	$\sigma 7$ (N/mm ²)	$\sigma 28$ (N/mm ²)	
A	通常（打継なし）供試体	28.3	39.3	2.64	3.18	
B	通常2層（打継あり）供試体	—	—	2.62	2.97	
C	ブリード-1（レイタンス処理剤）	27.5	36.7	2.61	3.30	
D	ブリード-2（レイタンス処理剤）	28.9	38.0	—	—	

【グラフ化】



上記の室内試験の結果より、打継無しの通常供試体と処理剤を用いた2層打設とは、ほぼ同等の圧縮強度が確認できた。引張強度については、 $B < A < C$ という結果が出た。ただ、現場条件が供試体ではブリーディングが殆ど発生しないことから実際の構造物のコンクリート打設結果とは異なると考えられる。しかし、実際に1層目のコンクリート打設後の翌日には明らかに強度が違うということが確認できた。強度においても通常（打継無し）の供試体と同程度の品質が確保されていると確認できた。

また、打継処理剤を使用することで翌日のコンクリート打設ができ工程の短縮もできた。

3つ目の対応策としては、延長の長い構造物の為クラック防止として1箇所10m程度の位置に誘



図-5 打継処理剤散布状況



図-6 誘発目地設置状況

発目地を設置した。

鉄筋の内側に誘発目地板、鉄筋の外側は耐アルカリ性ガラス繊維ネットを張り、構造物天端と側面部にVカット目地を設け充填は高伸縮性樹脂モルタルを使用した。

ひび割れ誘発目地を設ける場合には、誘発目地の間隔及び断面欠損率を設定するとともに、目地部の鉄筋の腐食を防止する方法、所定のかぶりを保持する方法、目地に用いる充填材の選定等について十分な配慮が必要である。

まず誘発目地に伴う誘発板寸法は断面欠損率30～50%となるように設定します。今回使用したのは1.6mm厚の鉄板を使用した。

あとVカット目地の充填は専用に開発された伸縮性、接着性、耐久性、作業性、経済性を有する特殊高性能の樹脂モルタルを使用した。

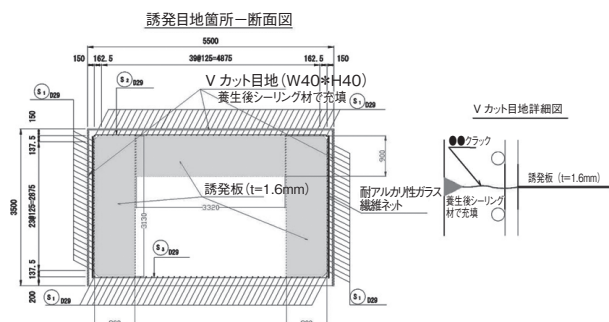


図-7 誘発目地箇所断面図



図-8 Vカット目地充填状況

以上の対応策を実施したことにより、クラックを誘発してVカット目地以外のクラックを発生させることがなく品質的にもよい構造物ができた。

4. おわりに

今回、施工条件の面で、非常に難易度の高い現場であり、大きな構造物の品質管理についていい経験ができたと思います。コンクリートの打設時期が冬場であり、コンクリートの養生についても

セメントの水和熱や外気温などによる温度変化のないよう最善の対策（ブルーシートにより構造物全体を覆い練炭養生、養生期間の温度管理）を行ったことによりよい品質の構造物ができたと思います。

また、当現場は発注者より高い評価を頂くことが出来ました。

昨今、建設業界は工事の減少により、私同様に多くの現場を体験する機会が少なくなっています。

建設工事に対して何が大切か、それはよいものをつくるのではないのでしょうか。またよいものをつくることによって顧客の満足が得られることができ、会社の信用が増すことにつながるのではないかと思います。また技術者として成長もできると思います。

今後も工事は減少する中、私たち若手技術者は、常によりものを造るということを現場を通して発信していくことで技術の向上に努めなければならない。

また技術の向上だけではなく、会社の経営理念のもと顧客の満足を得るとともに、次の仕事につながるよう会社の信用を増すことが現場の施工管理に携わる技術者の使命であると考えます。

最後に、この三坂道路の工事も終盤を迎えており平成24年の春頃には開通すると聞いております。

自分の携わった現場は下部工でしたが、三坂道路が開通すれば一度は通ってみたいと考えております。