

表面仕上げバイブレータによる打継面の品質向上評価および施工実績

鹿島建設(株) 正会員 ○高柳達徳 合樂将三 小林 裕 取違 剛

1. はじめに

東日本大震災からの復興のシンボルとして計画・推進する三陸沿岸道路のうち、気仙沼湾を横断する「国道45号 気仙沼湾横断橋小々汐地区下部工工事」では海上部に位置する橋脚を構築している。本橋脚は設計耐用年数100年のメンテナンスフリーな長期耐久性が求められており、躯体の高耐久化に向けた取組みとして実施した主な対策の概要を図-1に示す。このうち本報文では、打継面における品質向上の評価方法および施工実績について報告する。

2. 打継面の耐久性向上に向けた施工方法

打継面はブリーディング水が上昇し、一般部に比べて脆弱になり易く、特に、海上に位置する橋脚躯体は海水飛沫の影響を大きく受ける環境となる。このため、打継面のブリーディング水を確実に排除し、緻密性を高めることが重要である。

そのため、既往の成果¹⁾を参考に、これまでスラブ表面の耐久性向上技術として実績のある表面締めバイブレータ(サーファ- (NETIS ; QS-120025-A))を用い、コンクリートの打継面において打込み完了直後に再振動締めを行うことを当初計画していた。

しかし、橋脚においては打継面に主筋が突出していたり、鋼製ノンセパ型枠固定用のタイロッドが配置されており、サーファ-の使用が困難な状況であった。

そこで、今回はサーファ-と同機能を有し、軽量(7kg)かつ取回しが容易で作業性が高いマジックタンパの使用について検討した。

3. 打継面における耐久性の評価方法

実構造物において打継面はレイタンス処理を施すため、当該箇所の品質を直接評価することは困難である。そこで、施工前に幅100cm×延長200cm×高さ10cmの型枠に表-1に示した実際の施工に用いる配合のコンクリートを打ち込み、2種類の表面締めバイブレータによる再振動締めを行い、供試体表層部の緻密

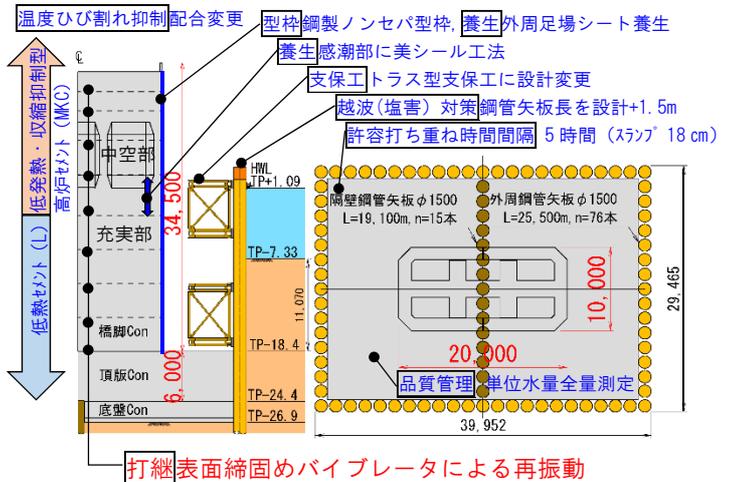


図-1 橋脚構造図と主な高耐久化対策の概要

表-1 コンクリートの配合

配合名	W/C (%)	スランブ (cm)	空気量 (%)	単位量 (kg/m ³)				
				水	セメント	砂	石灰石	混和剤
30 18 20L	45.0	18±2.5	5.5±1.5	160	低熱 356	783	1,038	5.34
30 18 20MKC	45.0	18±2.5	5.5±1.5	160	MKC 356	809	988	5.34

表-2 試験ケース

締め機	配合	実施条件	
		実施速度	回数
サーファ-	低熱	-	0回(比較の基準)
		10秒/m	1回
		20秒/m	2回
		20秒/m	1回
マジックタンパ	低熱	-	0回(比較の基準)
		10秒/m	1回
		20秒/m	2回
		20秒/m	1回
マジックタンパ	MKC	-	0回(比較の基準)
		10秒/m	1回
			2回



写真-1 供試体の製作状況(左:サーファ- 右:マジックタンパ)

キーワード 打継, 長期耐久性, 高耐久化, 品質向上, 表面締めバイブレータ, 透気係数

連絡先 〒988-0815 宮城県気仙沼市小々汐9-1 気仙沼湾横断橋小々汐JV工事事務所 TEL0226-24-3341

性を確認した. 確認方法として, シュミットハンマーによる非破壊検査とトレント法による透気性試験を行った. 試験ケースを表-2に, 供試体の製作状況を写真-1に示す.

4. 施工前試験の結果

供試体におけるシュミットハンマーから得た推定強度比とトレント法で得られた透気係数を図-2に示す. 図-2上段の強度比は各締固め機およびセメント種類ごとに再振動を行わない(0回)ケースの推定強度に対する比で表現したものである. また, 図中のカッコ内は透気試験時のコンクリート表面の含水比を示している.

強度比については, 表面締固めバイブレータによる再振動を実施することにより, 未実施の場合と比較して, サーファーの場合は10%程度, マジックタンパの場合は配合によらず6%程度向上した. また, 実施速度や回数による差は小さかった.

透気係数については, 再振動の実施により, 未実施の場合と比較して, 実施速度や回数による多少の差はあるものの, いずれのケースにおいても評価として「優」である $10^{-2} \sim 10^{-3} \times 10^{-16} \text{m}^2$ の範囲にあり, 緻密性が向上していることを確認した.

上述の結果を踏まえ, 実施工では, 頂版においては実施範囲が大面積であること, 橋脚においては狭隘箇所が多く存在するために, 再振動の実施に長時間を要するという施工環境を考慮し, 確実に再振動を実施できる方法として, 打込み直後に再振動を速度10秒/mで1回実施することとした.

5. 実施工における再振動の実績

実施工時の再振動の実施状況を写真-2に示す. 支障物が少ない頂版ではサーファーを, 狭隘箇所が多い橋脚ではマジックタンパを使用し, コンクリートの打込み後に再振動を実施した. 再振動の管理は, 施工前試験の結果に基づき実施距離に対して時間を測定した. 再振動実施後にはブリーディング水の排出が確認され, スポンジにて除去した.

6. まとめ

マジックタンパによる再振動がコンクリート表面の品質向上に寄与する効果は, サーファーと同程度の結果であった. また, 本体が軽量であり, さらに先端のボードを切断して任意の長さに調整可能な構造となっているため, 狭隘部においても均一な再振動の実施が可能で汎用性は高く, 非常に有効であった.

表面締固めバイブレータによる再振動はこれまで, 支障物の無いスラブ表面の仕上げとして評価されてきた. その影響範囲は深さ70cmの位置まで及ぶとの報告²⁾もある. 今回の橋脚打継面へ適用したことで, レイタンス処理を実施した後の打継面においても品質を向上することができた.

参考文献

- 1) 前川 他: 表面締固めバイブレータによるスラブ部材の品質向上効果, 土木学会第69回年次学術講演会講演概要集, 2014
- 2) 関 他: 表面締固めバイブレータの影響範囲に関する一考察, 土木学会第71回年次学術講演会講演概要集, 2016

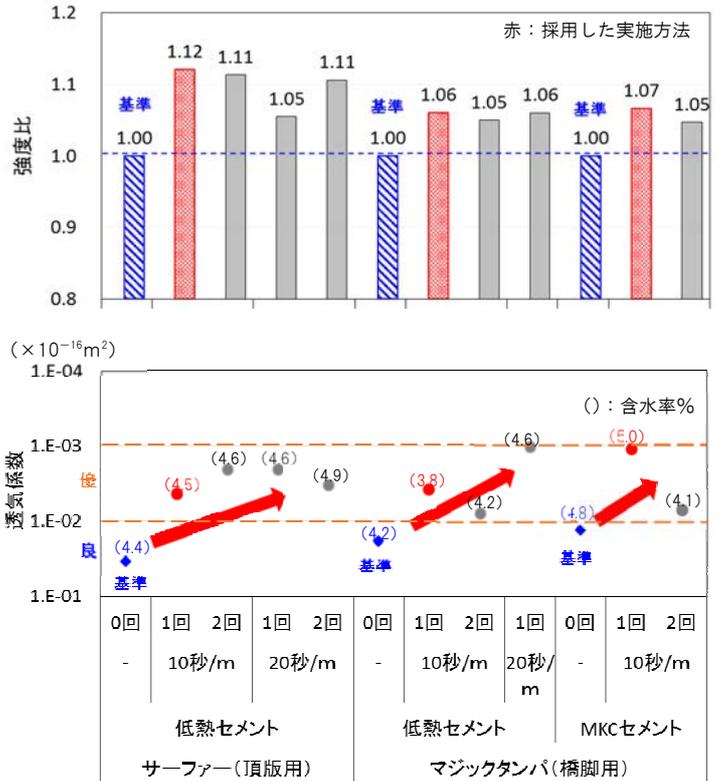


図-2 推定強度比および透気係数の試験結果



写真-2 再振動の状況 (左:サーファー 右:マジックタンパ)