

宮城県貞山堀防潮水門のエプロン工に表面締固めバイブレータを適用した事例

鹿島建設(株) 正会員 ○高橋 幸治 関 健吾 林 大介 横関 康祐 曾我部 直樹

1. はじめに

コンクリート構造物の耐久性向上を目的とした場合、コンクリート表層部の品質を確保・向上することが重要である。施工によって表層品質を向上する手法としては、コンクリートを入念に締め固めることが重要である。筆者らはこれまでに、スラブ部材を対象とした躯体表層部の品質向上手法として、表面締固めバイブレータの有効性を報告している<sup>1)2)</sup>。ここでは、名取川特定災害復旧事業 貞山堀防潮水門災害復旧工事に、表面締固めバイブレータを適用し、品質の確保・向上を図った取組みについて報告する。

2. 工事概要および表面締固めバイブレータについて

貞山堀は宮城県仙台湾沿いにあり、材木や物資を輸送するために築造された運河であるが、現在は農地の排水先として重要な役割を担っている。貞山堀防潮水門は、高潮によって海水が運河を遡上し、農地が塩害を受けるのを防ぐ目的で構築される水門である。このうち、エプロン工（中間エプロン、上下流エプロン、図 1）に表面締固めバイブレータを適用した。

表面締固めバイブレータの外観を図 2に示す。表面締固めバイブレータは、主に床版コンクリートの仕上げにおいて、「均し」と「締固め」を実施する施工機械である。ボード部に取り付けられたエンジンにより、ボード部が微細に縦振動し、その振動をコンクリート表層に伝えることで、締固めの効果が得られる。

表面締固めバイブレータは、打込み完了後の早い段階で、1 次仕上げとして使用する。スラブなど、広範囲の仕上げ作業を行う場合、最終層のコンクリートを打ち込んで内部振動機による締固めを行ったのち、直ちに仕上げ作業を開始し、その後再振動を行わないことが多いのが実情である。このような場合でも、表面締固めバイブレータによる仕上げを行うことにより、コンクリートに再振動と同様の効果を付与することができ、表層品質の向上が期待できる。

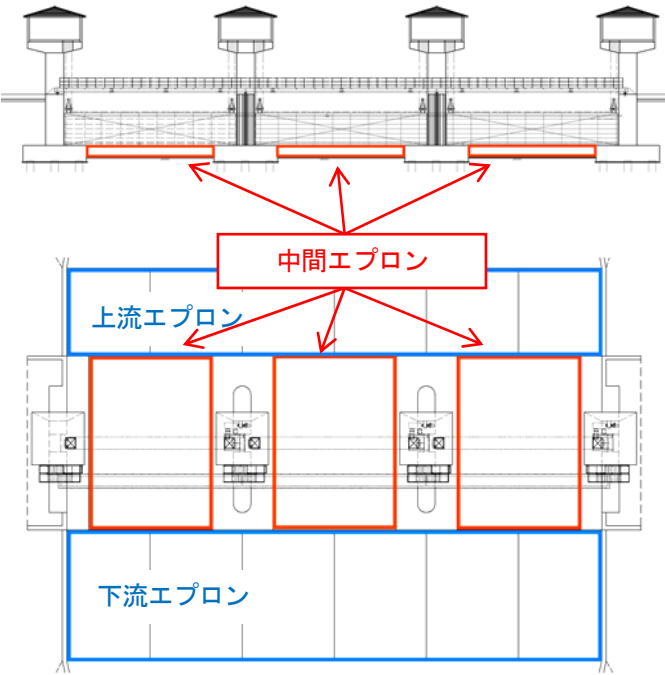
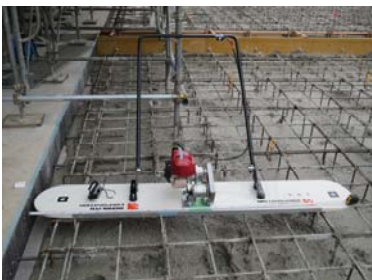


図 1 一般図（上：正面図，下：平面図）



寸法 : 長さ 200cm  
幅 30cm  
総重量 : 9.5kg/台  
振動数 : 59Hz  
燃料 : ガソリン

図 2 表面締固めバイブレータの外観

3. 施工方法および品質評価方法

コンクリートの計画配合を表 1に示す。セメントは高炉セメント B 種である。中間エプロンの施工状況を表 2に示す。打込み、締固め、均しの完了後、直ちに表面締固めバイブレータを 1 回施工した。その後、材

表 1 計画配合 (24-8-20BB)

| W/C<br>(%) | スラブ<br>(cm) | Air<br>(%) | s/a<br>(%) | 単位量(kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |     |      |      |
|------------|-------------|------------|------------|-------------------------|-----|-----|-----|------|------|
|            |             |            |            | W                       | BB  | S1  | S2  | G    | AD   |
| 51.0       | 8.0         | 4.5        | 39.3       | 166                     | 326 | 547 | 145 | 1143 | 3.91 |

キーワード 仕上げ、表面締固めバイブレータ、反発度、透気係数

連絡先 〒107-8348 東京都港区赤坂 6-5-11 鹿島建設(株) 土木管理本部 土木技術部 TEL.03-5544-0990

表 2 中間エプロンの施工状況 (2014 年 12 月 13 日)

| 内容 | 打込み、締固め、均し                                                                        | 表面締固めバイブプレートによる再振動                                                                 | 仕上がり状況                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 写真 |  |  |  |

齢 32 日において、テストハンマによる反発度の測定、ダブルチャンバ方式のトレント試験機による透気係数の測定を行った。測定は、表面締固めバイブプレートを使用した箇所のほか、足場支保工の配置により表面締固めバイブプレートを使用できなかった箇所（通常のこて仕上げを実施）についても行い、両者を比較した。

#### 4. 品質評価結果

硬化後の外観を図 4 に示す。目視評価の結果、沈下ひび割れ等の発生は無かった。

反発度の比較を図 5 に示す。図より、表面締固めバイブプレートを使用することで、躯体表層の反発度が、1.24 倍向上する結果となった。これは、表面締固めバイブプレートの再振動効果により、躯体表層のコンクリートが締め固められ、より密実になったためと考えられる。

次に、透気係数の比較を図 6 に示す。なお、図中には、透気係数測定時に計測した表面水分率の値を併記した。図より、表面締固めバイブプレートを使用することで、透気係数は 1/3 程度の値となった。これも、反発度の場合と同様に、表面締固めバイブプレートの再振動効果によって、躯体表層におけるコンクリートが密実になった結果と推察される。

#### 5. まとめ

以上のように、貞山堀防潮水門災害復旧工事において、表面締固めバイブプレートを使用した結果、通常のこて仕上げのみの施工と比較して、高い表層品質を有するコンクリートを構築することができた。

謝辞：本検討の実施にあたり、東北農政局仙台東土地改良建設事業所名取川土地改良建設事業建設所の皆様に多大なご指導・ご協力を頂きました。ここに感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 前川陽平ほか：表面締固めバイブプレート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，VI-563，pp.1125-1126，2014.9
- 2) 関健吾ほか：表面締固めバイブプレートの品質向上効果とそのメカニズム，コンクリート工学年次論文集，Vol.37，2015.7



図 4 施工後の外観

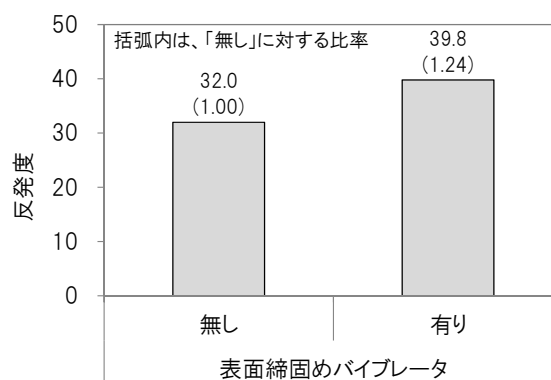


図 5 反発度の比較

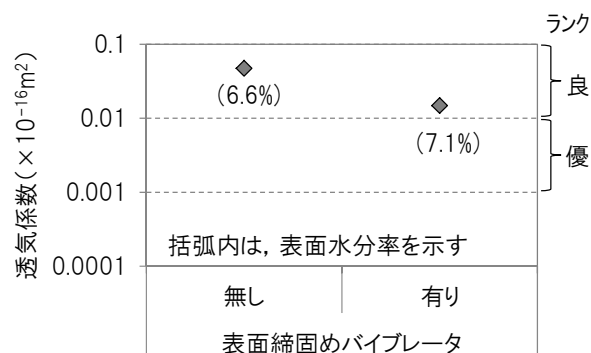


図 6 透気係数の比較