

フレア護岸フーチング部におけるコンクリート表面品質の改善

(株)神戸製鋼所 正会員 ○菅原 康之 (株)神戸製鋼所 木地 健太郎

(株)神戸製鋼所 正会員 荻野 啓 (株)神戸製鋼所 正会員 沼田 克

(株)神戸製鋼所 正会員 竹鼻 直人 (株)巴コーポレーション 藤原 誠

1. はじめに

弊社では、これまでに越波阻止性能に優れたフレア護岸を開発してきた¹⁾。フレア護岸をコンクリート施工する場合、フーチング部の水が抜けにくいいため、表面に気泡が発生しやすく、美観や耐久性を損なう恐れがある。さらに、鋼・コンクリートの合成構造を有するフレア護岸において、ひび割れ抑制も課題である。そこで本報では、フーチング部における最も効果的な気泡吸収材料の選定と、膨張材を用いたひび割れ低減効果の確認を目的とした実験を行ったので、その結果を報告する。

2. 実験条件

図-1に実験現場全景、図-2に試験体概要を示す。試験体は実際のフレア護岸の下部～フーチング部を模擬し、4基製作した。表-1に示す実験条件は、主に以下の4点の違いを見るために設定した。

(a) 型枠

型枠は、No.1,2に化粧合板、No.3,4にリサイクル性に優れた紙製型枠を使用した。なお、紙製型枠は一度使用したものを転用した。No.1のみ、図-2に示す最下端部(450×1656mm)を金ゴテ仕上げとした。

(b) 気泡吸収材料

気泡吸収材料として2種類の透水シートを使用した。No.1,3はそれぞれ、化粧合板と紙製型枠のみ、No.2の左半分は化粧合板に透水シート(2層タイプ)、右半分には透水シート(1層タイプ)を、No.4は紙製型枠に透水シート(1層タイプ)を貼付した。

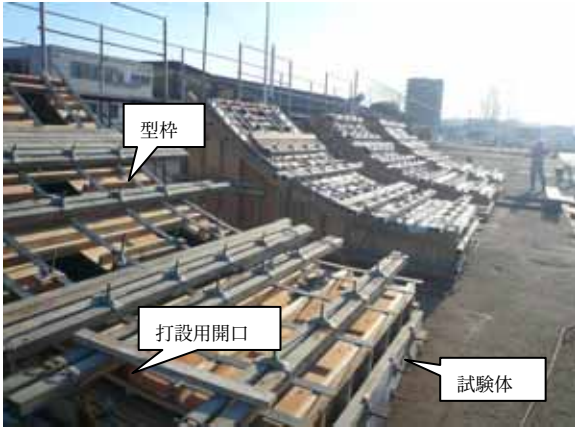


図-1 実験現場全景

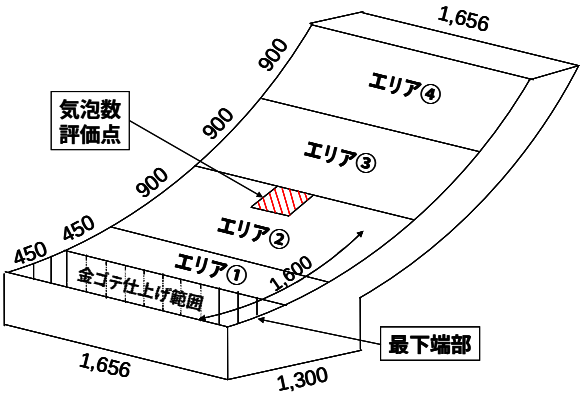


図-2 試験体概要(約 1.7m×3.6m×1.8m)

表-1 実験条件

試験体	No.1	No.2		No.3	No.4
		左	右		
配合	27-15-20BB	27-15-20BB		27-15-20BB	33-15-20BB
型枠	化粧合板	化粧合板		紙製型枠	紙製型枠
気泡吸収材料	—	透水シート(2層)	透水シート(1層)	—	透水シート(1層)
混和材	高性能AE減水剤	高性能AE減水剤 膨張材		高性能AE減水剤 膨張材	高性能AE減水剤 膨張材
打設数量(m ³)	3.0	3.0		3.5	3.5

キーワード フレア護岸, コンクリート, 表面品質, 気泡吸収材料, 水あばた

連絡先 〒657-0845 神戸市灘区岩屋中町 4-2-7 (株)神戸製鋼所 TEL078-261-7815 FAX078-261-7807

表-2 各試験体のコンクリート配合

試験体	呼び強度 (N/mm ²)	スランプ (cm)	骨材の 最大寸法 (mm)	セメントの 種類	単位水量 (kg/m ³)	セメント量 (kg/m ³)	膨張材 (kg/m ³)	水セメント比 (%)
No.1	27	15	20	高炉セメント	163	320	無	51
No.2、3	27	15	20	高炉セメント	163	300	20	51
No.4	33	15	20	高炉セメント	165	347	20	45

(c) 膨張材の有無

No.1 は膨張材無し, No.2~4 は膨張材有りとした。

(d) コンクリート配合

No.1~3 は 27-15-20BB, No.4 は 33-15-20BB とした。

表-2 に各試験体のコンクリート配合を示す。どの試験体においても高性能 AE 減水剤を使用し、ひび割れ低減のために単位水量を 165kg/m³ 以下に抑えている。

3. 実験結果と考察

(1) 気泡発生状況

脱型後、図-2 の赤斜線部で示す 20cm×20cm の面積(以下、気泡数評価点)における気泡を数えた。いくつかの試験体において、1mm 以下の気泡が数多く存在し、数えることが困難であったため、ここでは 2mm 以上の気泡について評価する。図-3 に気泡数評価点における脱型後の表面性状を、図-4 に各試験体と表面気泡の個数を示す。これより、化粧合板、紙製型枠のいずれにおいても透水シートを貼付すると、気泡抑制効果が明瞭に見られる。その中でも特に、化粧合板に透水シート（2 層タイプ）を貼付すると、表面気泡の発生を大幅に抑制していることがわかる。どの試験体においても、2~3mm の気泡が最も多く、それ以上の気泡は徐々に数が減少する傾向にある。最下端部は試験体 No.1 のみ金ゴテ仕上げを行ったが、どの試験体においても、気泡、水あばたが発生していた。従って、最下端部においては金ゴテ仕上げを行う必要があると考えられる。

(2) ひび割れ観察結果

脱型後 5 ヶ月において、ひび割れの発生状況を調査した。いずれの試験体についても、ひび割れの発生は確認できず、膨張材の有無によるひび割れ低減効果の確認はできなかった。

4. 結論

本論文において、フレア護岸の表面品質の改善方法について検討した結果、以下のことがわかった。

- ①フレア護岸フーチング部の施工において、効果的な気泡吸収材料は、透水シート（2 層タイプ）であり、表面気泡の発生を大幅に抑制できた。しかし、最下端部においては、透水シート（2 層タイプ）を用いても気泡を完全に除去することが困難であるため、金ゴテ仕上げを行う必要がある。
- ②今回の試験体では、脱型後 5 ヶ月でもひび割れは発生しなかった。従って、膨張材使用によるひび割れ低減効果については確認できなかったが、鋼・コンクリート合成構造であるフレア護岸への適用は有効と考えている。

【参考文献】 1) 竹鼻直人, 濱崎義弘, 奥村昌好, 片岡保人, 里一太: フレア護岸の設計・製作・施工, 海洋開発論文集, pp.523-528, 2005.

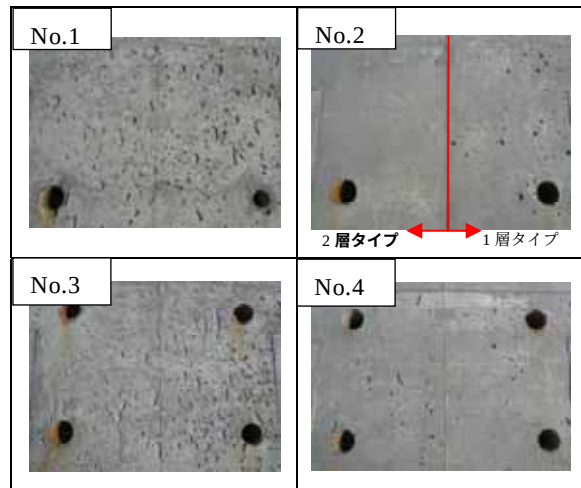


図-3 脱型後の表面性状

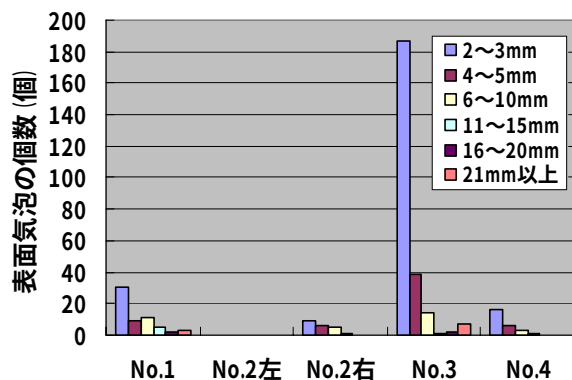


図-4 各試験体と表面気泡の個数