

消波ブロック製作時に発生するクラックの防止について

(一社) 静岡県土木施工管理技士会

株式会社 橋本組

工務部 伊東真実

Masami Itou

技術者証登録番号 00131957

1. はじめに

工事概要

発注者 : 国土交通省 中部地方整備局 静岡河川事務所

工事場所 : 焼津市田尻地先

工期 : 平成 26 年 5 月 8 日～平成 27 年 3 月 13 日

請負金額 : ¥175,600,000-

工事内容 : 海岸土工

消波工

盛土工

消波ブロック工

盛土工 (採取土) 30,900m³

消波ブロック製作 147 個

盛土工 (購入土) 10,000m³

消波ブロック運搬・据付 60 個

整正工(1) 1,700m³

消波ブロック据付 87 個

整正工(2) 8,700m³

整正工(3) 1,300m³

付属物工・舗装工・構造物撤去等

本工事は、駿河海岸において浸食傾向にある海岸線に、採取土 30,900m³・購入土 (栗石 50mm～150mm) 10,000m³ を用いて養浜を実施し海岸の維持保全をはかる工事です。

海岸保全施設としての (砂浜) は、高潮及び波浪から海岸背後にある人命・資産を防護すること、もしくは堤防の洗掘を防止すること又はその両方を目的としています。この目的を達成するために、海岸に砂を人工的に供給し海岸の造成を行うことであり、消波による越流・打ち上げ高さの低減や、背後の堤防・護岸の洗掘防止を図ると共に、環境・利用上の利益の向上も果たすものです。



着手前



完成

2. 現場における問題点

養浜工事の中で高潮・高波による越波対策としてテトラポット 20t 型を製作・据付を行いました。テトラポット 20t 型製作時に発生する有害クラックの防止対策について検討が必要でした。主に下写真①部分に V 字型のクラック及び②付近に沈降クラックが経験上多発する箇所です。



3. 検討内容

- A, ブロック転地時の強度不足によるものではないだろうか
- B, 急激な温度変化や乾燥による収縮クラックではないだろうか
- C, 打ち上げ速度が速すぎるのではないだろうか

この3点が主な原因だと思われます。

4. 現場で行った対策についてとその結果

A について

ブロック転地のさい、直前に圧縮強度試験を行い 8.59N/mm^2 を確認、メーカーの転地強度（サスペンダー使用時は 4.66N/mm^2 ・ワイヤーなら 6.05N/mm^2 ）以上であり問題が無いことを確認、サスペンダー使用時の方が低強度でも転地可能な為サスペンダーを使用することとしました。

結果転地の前後でクラック発生の有無を確認しましたがこの時点ではクラックは出ていませんでした。



σ3 圧縮強度試験



サスペンダーによる転地

Bについて

打設時期は気温が下がり始めていたため養生中の温度管理や養生方法に注意してみた。写真の様に衝撃緩衝材をブロック全体に巻き養生を行いさらに通常の養生シートをかけて養生を行うこととした。



外気と内部温度の差が4度ほど有り効果が期待できる。内部も湿潤状態が確認出来る



養生期間を終えたブロックに対して確認を行ったがほとんどクラックは入っていませんでした。

外気温の低下時はこの様な方法も必要だと思います。寒冷地域では通常このようなことを行っているようですが静岡県のように気温がある程度までしか下がらない地域においても有効な方法だと思われます。

Cについて

打ち込み時間の管理は通常行っていますが、
早すぎるのか遅すぎるのかを確認してみた。

早すぎる場合・・・ブロック中央の傾斜部分に大きめの気泡が現れる

1個 15分程度 これもクラックの原因の一つであると判明
締め固め不足で骨材露出の箇所も出てきます。

遅すぎる場合・・・細かい気泡が傾斜部分に出てきて表面がぼろぼろ削れる

1個 40分超え 浅い表面クラックが多数はいる
締め固めすぎで骨材が下部へ沈降し上面が強度不足になる

1個 25分から 35分・・・細かい気泡が少々見られるが特に問題無し

(中心付近の首下まで打設→次のブロック首下まで打設→1つ前に戻り首より上を打設)
時間を少しおくことでブリーディングが上がりそれを除去することで綺麗な仕上がりになります。

これが最も綺麗なブロックです。

早すぎても遅すぎても良くない、生コンの状態を確認しながら打設するのが一番良いと再確認できました。

上記内容の他

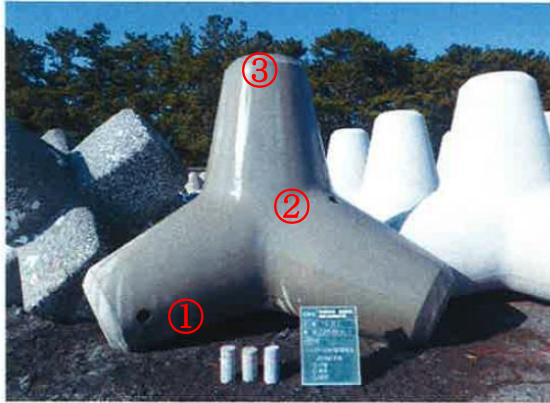
- ・縦シュートの使用
- ・スパージング
- ・型枠の隙間のシーリング などは通常通り行います。

4. おわりに

打設の方法から打ち上げ時間・転地強度・養生方法すべてがクラック防止には必要なことだと再確認でき、クラックが入ってしまったものはこのうちのどれかが不足していたのだと考えます。作業方法の検討・作業手順・養生方法など単純な工事こそ見直す必要があるのだと今回の工事で感じました。

最後に今回ブロックを自主的に1個多く作成しブロックのどの部分の強度が低いかを確認してみました。

供試体 コア採取 圧縮強度試験



- ① 304KN= 24.3N/mm²
- ② 323KN= 25.8N/mm²
- ③ 340KN= 27.1N/mm² 平均強度 25.7N/mm²

結果は、ブロックの上部ほど強度が低下していることが分かります。

ブロックの強度としては、特に問題は有りませんがブロック製作時は上にいくほど注意して作業を行うように心がけたいと思います。

今回の工事では、良いブロックが製作できたと思います。