

ジオテキスタイルを埋め込んだ法面被覆ブロックの施工確認試験 A preliminary construction test for an integral costal embankment with “Concrete Block combined with geotextile”

○大串和紀* 松島健一** 武智修* 瀧川明彦*

OHGUSHI Kazunori* MATSUSHIMA Kenichi** TAKECHI Osamu* TAKIGAWA Akihiko*

I はじめに

(独)農研機構農村工学研究所と(株)竹中土木は、国の“食糧生産地域再生のための先端技術展開事業「減殺・防災システムの開発・実証研究」”に平成24年度から取り組んでいる。

この研究ではジオテキスタイルを用いた被覆工と盛土を一体化させた堤防構造の開発を目指しており、より施工性を高めた工法として“ジオテキスタイルを埋め込んだ新型の法面被覆ブロック”を開発した。本報では、開発したブロックを実際に試作し、施工確認試験を行った結果を報告する。

II 堤防の基本構造

ジオテキスタイルを埋め込んだ法面被覆ブロックの形状は写真-1に示すとおりで、標準的な堤防構造に合わせた緩勾配モデル(1:2.0)のものと急勾配モデル(1:0.5)のものを試作した。また、緩勾配モデルでは、上下方向にブロックを接続させるジョイント部を設けたもの(GJ型)と設けないもの(GS型)の両者を試作した。急勾配モデルには全てジョイント部を設けた(SJ型)。



写真-1 GJ型

GS型

SJ型

この被覆ブロックを用いた堤防の基本的な構造は図-1に示すとおりである。これまでの構造の張ブロックでは津波による堤体内部の動水圧の伝播がブロックを不安定化させるため、①難透水性のセメント改良土を配置することで動水圧の伝播を遮断する。②法肩付近に発生する負圧に対してブロック重量で抵抗するには限界があるため、法肩ブロックと天端コンクリートを接続し、引き剥がれに対する抵抗力を強化する。③津波衝突時の揚圧力や越流時の掃流力に対しては、ブロックをジオテキスタイルによって盛土に定着させ、かつ、ブロック同士をジョイントで結合させた構造とし、ブロックの巻き上げや滑動に対する抵抗力を確保することにした。

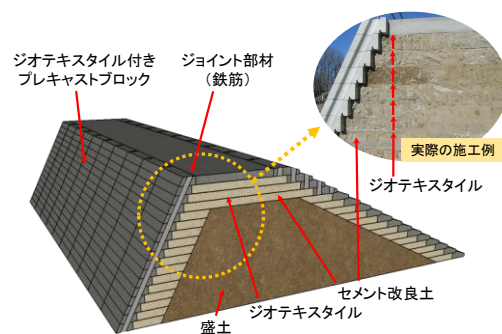


図-1 三面一体化堤防構造のモデル

* (株)竹中土木 Takenaka Civil Engineering & Construction Co.Ltd, ** 農研機構 農村工学研究所 National NARO, Institute for Rural Engineering

コンクリート材料, 二次製品, 工法・施工, 高分子材料

III 被覆ブロックの施工性の確認

試験に用いた堤防の規模は、高さ 3.0m、天端幅 3.0m、延長 10.0m で、ジオテキスタイル付ブロックは、1 段の高さが 30 cm、長さが 2.0m であり、全体で 10 段、5 列の両面施工（施工面としては四面を確保）とした。緩勾配においては、GJ 型を全段に設置する面と GS 型を全段設置する面、並びに下段は GS 型として上部 2 段に GJ 型を設置する面の三通りとした。また残りの一面は SJ 型を設置した（写真－2 参照）。ブロックは 10 t ユニック付きトラックで搬入し、クレーン仕様のバックホウ（2.9 t 吊り、山積み 0.8m³）を使用して、同じ長さの玉掛けワイヤーと専用カッター（デーハ型）で吊り込みを行った。

改良土層は、10-4～10-5cm/s の透水係数、500kN/m² の設計強度を確保することとし、セメント系固化材の設計添加量を 75kg/m³ とした。盛土と固化材との混合は、バックホウ（クレーン仕様 2.9 t 吊り、山積み 0.8m³）を使用し、目視により色ムラが無くなるまで十分に混合した。

敷き均しや締め固めは、大型機械が使用できない広さであったため人力作業にて行い、締め固めはハンドガイド式振動ローラ（600kg）とタンパ（60kg）を使用した。転圧回数は、1 層目での締め固め度計測結果（R I 計器）より 6 回以上で管理した。特にブロック近接部は、上段ブロックの据え付け精度に影響するためタンパで締め固めを併用し、高さや水平度について正確な施工を行った。またハンドガイド式振動ローラの走行方向は堤防延長方法とし、ジオテキスタイル位置においては、損傷を避けるため急激な方向転換を行わない転圧方法とした。

IV 施工確認試験の結果

①緩勾配及び急勾配共、効率的な施工が可能である。②ブロックの設置方向が法面方向ではなく水平方向の階段式であるため、施工管理が容易であると共に美観的にも優れている。③ブロックの延長方向長さは余裕長 5mm で製造したが、今回の延長 10m（2m×5 個）において出来形は設計よりマイナス 20mm となった。余裕長は 2mm 程度で施工可能と思われる。④GS 型ブロックはほとんどが改良土上に据え付ける構造なので、一部で背面側に傾斜する傾向があった。改良土を 1 日以上養生した後で据付れば問題を解消できるものと思われる。⑤セメント改良土は一般的なバックホウ混合を採用したが、強度や難透水性の品質でバラツキが生じた。品質を確保するためには、固化材の必要添加量と混合方法について、室内試験や試験盛土等の事前検討を十分行う必要がある。

V 今後の課題

①SJ 型では錨付きの構造ではないため、施工性がやや劣った。ブロックのズレ防止や水密性を確保するためにも、GJ 型や GS 型と同様に錨付きブロックの構造とするほうが望ましい。②GJ 型と GS 型では、表面の実勾配が 3 割となつてはいるが足下が滑りやすい。弱者でも昇降可能な形状寸法を開発することで、さらに付加価値が加わるとと思われる。③ブロックの引き剥がれに抵抗する構造として、層状に転圧されたセメント改良土とジオテキスタイルの摩擦抵抗の確保や、上下間ブロックの強固な連結が重要な要素であるため、今後、実験等を踏まえ更なる検討が必要である。



写真－2 施工確認試験で築造した堤防