

津波に対して強靱な堤防構造に用いるブロックの開発 Development of Precast Concrete Block for Tsunami Resistant Coastal Dike

○辻慎一郎* 竜田尚希* 渡部健** 松島健一*** 武智修****

TSUJI Shinichiro* TATTA Naoki* WATANABE Ken** MATSUSHIMA Kenichi*** TAKECHI Osamu****

1. はじめに

従来の被覆ブロック式堤防は、透気・透水構造であるため、津波が衝突して越流すると、被覆ブロック背面に水が流入し、揚圧力によって被覆ブロックが押し出される現象が生じ、被覆ブロックの流出をきっかけとして堤体が崩壊する現象が生じる。そこで、被覆ブロック背面に作用する水圧の発生を抑制するとともに、津波の越流時に被覆ブロックに作用する揚圧力に対する抵抗性を高めるため、図-1 に示すような被覆ブロックとその背面にセメント改良土による難透水層を設け、両者をジオテキスタイルで連結させた三面一体化堤防構造が提案されている。本論文では、上記の三面一体化堤防構造を実現するために開発したジオテキスタイル付きブロックについて紹介する。

2. ジオテキスタイル付きブロック

(1) 要求性能

三面一体化堤防構造に用いるブロックは、プレキャスト製のコンクリートブロックに、ジオテキスタイルを埋込んだ構造とした。ジオテキスタイル付きブロックには、1) 裏込めの盛土材料が圧縮沈下したとしても、その沈下に追従してジオテキスタイルが損傷することなく、所定の連結強度を確保できること、2) ブロック設置時の施工性が良好であること、3) 揚圧力に対してブロック同士が一体化した構造であるなどの性能が要求される。

(2) ジオテキスタイル付きブロックの構造

本論文で提案するジオテキスタイル付きブロックの埋込み部の特徴を図-2 に示す。(a)の埋込み部が水平の場合、ブロック設置後に堤体の裏込め土が圧縮沈下すると、ジオテキスタイルがせん断によって損傷するが、(b)の構造を採用することによって沈下に追従させた。また、エッジ切れを起こさないように曲線状の形状を採用した。ブロックに埋め込むジオテキスタイルについては、コンクリートの骨材（最大寸

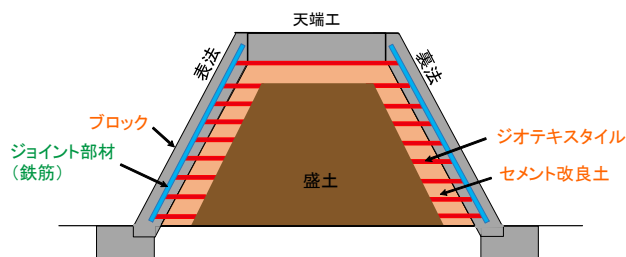
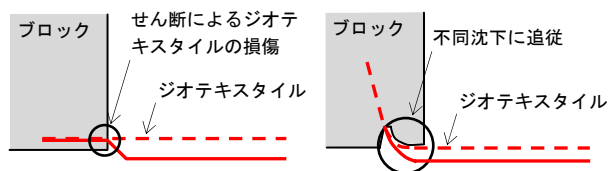


図-1 津波に対して強靱な堤防構造



(a) 埋込み部が水平の場合 (b) 埋込み部が曲線の場合

図-2 ジオテキスタイル埋込み部の挙動の概念図



写真-1 ジオテキスタイル付きブロックの施工例

*前田工織株式会社 (MAEDA KOSEN CO.,LTD.) **丸栄コンクリート工業株式会社 (MARUEI CONCRETE INDUSTRY CO.,LTD.) ***農研機構農村工学研究所 (NARO National Institute for Rural Engineering) ****株式会社竹中土木 (Takenaka Civil Engineering & Construction Co.,Ltd.)
コンクリートブロック ジオテキスタイル 津波

法 20mm 以下) の分離が生じず、コンクリートのアルカリ性により引張強度が低下しない材料として、目合いが縦 100mm×横 28mm で、アラミド繊維を高密度ポリエチレンで被覆した構造の材料を用いた。また、ジオテキスタイルの破断時にコンクリートの破壊やジオテキスタイルの引抜けが生じないように、ジオテキスタイルの埋め込み長さは 20cm とした。ブロックの設置状況を写真-1 に示す。ブロックは水平に吊り上げることができ、施工性は良好であることを確認した。堤体の被覆工として設置されたブロック同士は、写真-2 に示すように、ブロックの両端に設けられた連結孔に、鉄筋を挿入してコンクリートを充填することにより、一体性を確保することとした。

(3) ジオテキスタイルの連結強度

被覆ブロックに埋込まれた状態のジオテキスタイルの連結強度は、引張試験用の幅 200mm のジオテキスタイルをブロックに埋込み、図-3 および写真-3 に示す試験装置を用いて確認する。ジオテキスタイルの引張強度は、次式で算出される強度比 β で評価した。

$$\beta = \frac{T}{T_{\max}} \quad (1)$$

ここに、 $T_{\max}$ ：ジオテキスタイルの最大引張強度、 T ：引張試験の最大引張力である。引張試験で得られたジオテキスタイルの変位と引張力の関係を図-4 に示す。ジオテキスタイルに均等に引張力が作用せず、ジオテキスタイルのすべての縦ストランドが同時に破断しなかった場合は、連結強度の評価の対象外とした。ジオテキスタイルは、 $\beta = 0.97$ 程度の引張強度を保持し、ジオテキスタイルが破断するような引張力が作用したとしても、被覆ブロックの損傷はないことを確認した。

3. おわりに

本論文では、三面一体化堤防構造に用いるジオテキスタイル付きブロックについて、盛土材料や基礎地盤の圧縮沈下に追従してジオテキスタイルが損傷しない構造を開発し、ジオテキスタイルの連結強度が十分に確保された埋込み方法を確立することができた。

謝辞：農林水産省の食料生産地域再生のための先端技術展開事業「減災・防災システムの開発・実証研究」及び農研機構の社会的要請等対応研究の補助を受けました。



写真-2 ブロックの連結孔

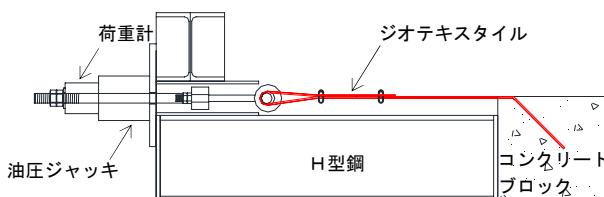


図-3 引張試験装置



写真-3 引張試験の状況

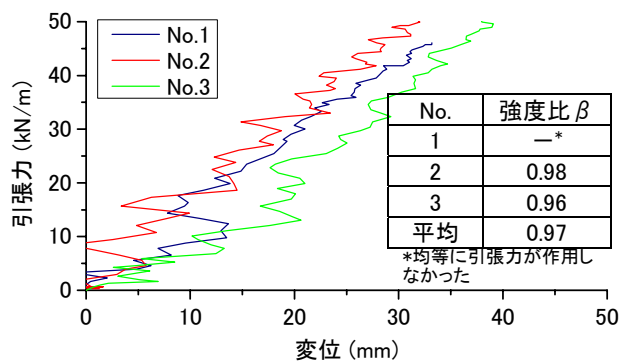


図-4 ジオテキスタイルの変位と連結強度の関係