

II-184 張芝工の耐侵食性についての現地観測

建設省関東地方建設局 富田 和久
 （財）国土開発技術研究センター 正員 宇賀 和夫 長谷 博幸
 パシフィックコンサルタンツ株式会社 正員○並木 嘉男 藤堂 正樹

1. はじめに

堤防が崩壊する場合、その多くは初期の段階で堤体表面基礎部の侵食を伴う。被災事例によれば、張芝工を施工してある堤体では、裸堤に比較して、流水に対する耐侵食性が大いことが明らかとなっている。

また、近年堤防は、今までのようなコンクリートブロック等による護岸覆工から、環境に配慮した護岸を施工する傾向にあり、環境護岸として張芝工は最も一般的な法覆工である。

本報告は、渡良瀬川の足利地点に設置した試験護岸に、張芝のみ（野芝及び西洋芝の一種であるラングラー芝）及びその補強材であるジオテキスタイルシートと張芝を組み合わせたものを試験施工し、出水時観測を行なったものである

2. 観測内容

渡良瀬川 No.36地点右岸の高水敷に、高さ2m、延長約130m、法勾配1:2の法面を造成し、試験護岸を設置した。

観測では、芝の種類及び補強材の使用による侵食状況の比較を行なうため、試験護岸は、表-1に示すように縦断方向に10パターンに分けて設置した。

観測は、出水により法面が侵食を受けた時の、法面の侵食状況及び流況を知るために

- ・計器による水位、流速の測定
- ・法面の侵食深の測定
- ・浮子による表面流速の測定

を行なった。

また、芝の種類による違いを比較するため、平時に芝の育成状況についても観察した。

表-1 試験パターン

試験護岸パターン	延長
1. 野芝のみ	20m
2. ラングラー芝のみ	20m
3. 野芝+ジオテキスタイルシート Na1	10m
4. 野芝+ジオテキスタイルシート Na2	10m
5. ラングラー芝+ジオテキスタイルシート Na1	10m
6. ラングラー芝+ジオテキスタイルシート Na2	10m
7. 野芝+新型ブロック 15m (+ジオテキスタイルシートNa1, 2)	15m
8. 野芝+新型ブロック 15m (+ジオテキスタイルシートNa1, 2)	7.5m
9. ジオテキスタイルシートNa1のみ	10m
10. 連節ブロック（基部に新型ブロックを 棧型配置・通常状態施工）	10m

3. 観測システム

本観測は、出水時に水面下の流速及び、法面の侵食度合いを測定するため、水位、流速、侵食深の計器による自動観測システムを計画し、設置した。

このシステムは、試験護岸に法面の侵食を測定するための侵食深測定装置、水圧センサーを用いた水位計、及びプロペラ流速計を設置し、これらの計器により観測されたデータを、観測小屋に設置したパソコンにより自動的に読取り・記録するものである。パソコンのディスプレイには、試験護岸の模式図を表示し、護岸の侵食状況、水位、流速の時々刻々の変化が表示される。

また、侵食深測定装置は、鉄棒に取り付けた羽が芝及び堤体土の侵食により外れると、マグネットスイッチにより羽の流出を感知し、パソコンにデータを送信するものである。

4. 観測結果

観測した出水では、試験護岸は天端より最大60cm冠水し、冠水時間は天端付近で12時間、基礎部で30時間程度となり、試験護岸付近の流速は表面で2.5m/s、護岸近傍で1.5m/s程度となった。

試験護岸の被災状況は、張芝工を行なわなかった裸地のパターンが侵食を受けたものの、ほかの芝部は全く侵食を受けなかった。芝の草丈は、野芝で15～20cm、ラングラー芝で20～40cmとなっており、出水時には葉が流行方向に全て倒れ込み堤体土の流出を防いでいた。出水後、法面には5～10cm程度の堆砂がみられ、芝は冠水時間が長かったためか一部で枯れていた。裸地とジオテキスタイルシートを組み合わせたパターンは、護岸冠水時から徐々に侵食受け、高水ピーク時にはシートの上の土羽のほとんどが流出し、シートだけが残った。しかし、雑草等の自然植生の生えた部分は、土羽が雑草等の根により押さえられ残っていた。

洪水後の観察で、野芝の根は5cm程度、ラングラー芝の根は15cm程度であり、その3か月後の観察でも根の成長は確認できなかった。なお、ジオテキスタイルシートを補強材として併用したケースでは、シートを通根しており、シート下の土羽に十分活着していることが確認できた。

芝刈り等の維持管理を行なわなかった場合の、野芝とラングラー芝の育成状況の比較をすると図-3のようになる。野芝は、草丈の成長は鈍く10月頃には冬枯れが始まり、冬期は枯れてしまう。これに対し、ラングラー芝は、成長が早く10月頃には草丈、根の長さも野芝の2倍程度となった。また、ラングラー芝は常緑であるので、冬期でもほとんど枯れることはなかった。

このような現地観測の結果、以下のことが確認できた。

- ・張芝工の耐侵食性は既往検討成果等により護岸近傍流速で2m/s程度まで耐えることが分かっているが、本観測でも同様な結果得られ、流水に対しては土羽のみより、十分強度が高くなるということが分かった。
- ・張芝工を施工した場合、芝の葉が倒れ込み表土の流出を押さえることが確認できた。
- ・補強材としてのジオテキスタイルシートを敷設した場合としない場合の耐侵食性の違いは確認できなかったものの、芝の根はシートを通根しており、補強材として十分適用可能であることが確認できた。

5. 今後の課題

今後は、①本観測は維持管理をせず芝を可能な限り成長させておいたが、芝刈り等を行なった場合の状況について把握する必要がある。②本観測では、比較的芝が密集した状態であったが、粗密の状態ができた場合の状況を把握する必要がある。③芝の中にほかの雑草等が繁殖した場合の影響。④設置後の経年変化による芝や堤体土の変化。等について、さらに検討する必要があると考えられる。

6. おわりに

本検討に当って貴重な御意見をいただいた、早稲田大学吉川教授、東工大福岡助教授、建設省土木研究所河川研究室山本室長に深甚なる謝意を表します。

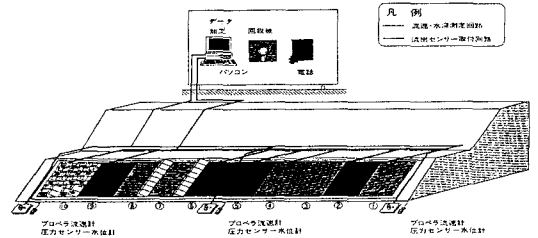


図-1 試験護岸概要

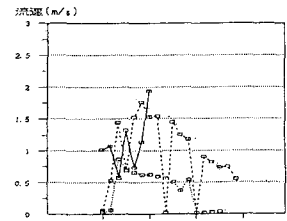


図-2 流速観測結果

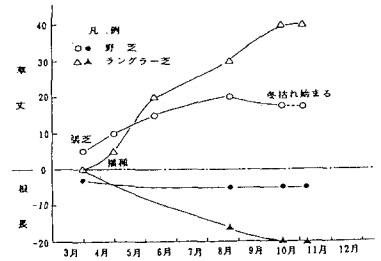


図-3 芝の育成状況