

粘り強い河川堤防に向けた透気防水シートの施工について（2）

太陽工業（株）	正会員	○山本 浩二
太陽工業（株）	正会員	石田 正利
太陽工業（株）	非会員	藤城 裕也

1. はじめに

「透気防水シートの施工について（1）」でも述べたとおり、近年の降雨による集中化や激甚化により、全国の河川で治水施設の能力を超える洪水が多発し、これら洪水に対する被害の防止・軽減が求められている。

国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所管内の矢作川では、「洪水氾濫を未然に防ぐ対策」として中下流部の堤防整備が実施されており、岡崎市矢作地区においては、堤防強化工事（堤防の裏のり滑り対策を目的とした雨水浸透対策）として「令和2年度 矢作川渡堤防補強工事」が実施された（図-1）。



図-1 令和2年度 矢作川渡堤防補強工事位置

河川水の浸透の他、降雨により雨水が堤体に浸透すると、堤防の重量が増えるとともに堤体土の強度が低下し、のり面にすべり破壊が生じやすくなる。

本報告は、堤防強化を目的に雨水浸透対策として裏のり面の多自然護岸工に適用された透気防水シート（NETIS：CB-160004-A）とブロックマット被覆工について、その施工事例を報告するものである。

2. 法覆護岸工の概要

図-2に示す法覆護岸工は、矢作川右岸堤防の裏のり面（勾配1:2.36）で、のり面の多自然護岸工と堤脚保護工等からなる。多自然護岸工は、透気防水シート上にブロックマットを敷設し、覆土（ $t=300$ mm）を行う構造である。

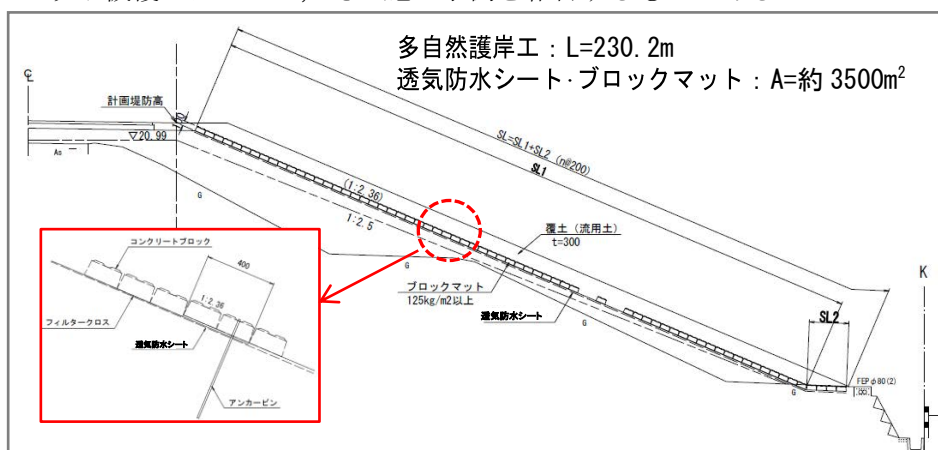


図-2 法覆護岸工標準断面図

3. 資材準備と施工概要

（1）透気防水シートの広幅加工

透気防水シートは熱融着接合を標準とするが、当該現場では普通作業員でも施工可能な専用接着剤による貼り合わせ接合で行われることとなった。このため現場での施工性向上を目指し、工場にて広幅加工（5反を熱融着し大型パネル化、幅9.4×延長16.0m/枚を標準とした割付）を行い、折り畳み後ロール状に巻き付け梱包した状態（鋼管巻き約160kg/巻＝透気防水シート90kg＋鋼管70kg）で納入した（図-3）。



図-3 左：工場での広幅加工，右：梱包搬入状況

（2）透気防水シート敷設及び接合方法

1）透気防水シートの敷設（展張）

透気防水シートの重量は約 0.6 kg/m^2 と通常の河川遮水シート（約 3 kg/m^2 ）の1/5と軽量で、大型パネル化しても約160kg/枚と人力で展張することが可能である。図-4に示すように下流側から上流側に向けて、かつ①堤防天端からのり尻方向に広げ、②折り畳まれたシートを上流方向に引き伸ばし敷設する。

キーワード 堤防強化，雨水浸透防止，粘り強い河川堤防，透気防水シート，ブロックマット，多自然護岸

連絡先 〒154-0001 東京都世田谷区池尻 2-33-16 太陽工業(株) 建設事業統括本部 国土事業本部 TEL.03-3714-3425

2) 専用接着剤による貼り合わせ接合

透気防水シートを専用接着剤で貼り合わせ接合する場合、**図-5**に示すように接合するシート端部同士を突き合わせ、専用接着剤をそれぞれ端部に5 cm幅で二度塗布した後、幅10 cmの接着剤用帯シート(2層)を貼りあわせて接合する(**図-6**、**-7**)。専用接着剤は二液混合カートリッジ(1 kg/本)に納められ、カートリッジ1本あたりの塗布可能延長は幅10 cm×約2.5 m、施工時間は2人で15分/5 m(5分/2.5 m+カートリッジ交換5分)を目安とした。なお、接着剤の固化時間は施工時の気温にもよるが、概ね40~60分程度である。

(3) ブロックマット施工時のアンカー部の止水管理

ブロックマット同士の接合や滑動対策に使用するアンカーピンが、透気防水シートを貫通するため、アンカーピン周囲に専用接着剤を含浸させ止水する必要がある。アンカーピン周囲に塗布する接着剤の必要塗布量は、専用手動ガン(トリガー)を引いた回数(トリガー)を作業場の単位(1トリガー)とした場合、1箇所あたり16 g(2トリガー)であることを確認している。しかし、当該現場は冬季の施工であり、接着剤は低温になるほど粘度が高くなることから、1トリガーの吐出量は少なくなる。このため気温に合わせた塗布量管理が必要となった。**表-1**に示すように専用接着剤を0~25℃に5℃刻みで温調し、60 g吐出するのに要した手動ガン(トリガー)回数を計測した。また、塗布後5℃の低温環境下で24時間後の接着剤の硬化状況を確認し問題なく硬化することを確認した。ブロックマット施工時の3月初旬の気温は約15℃程度であったため、アンカーピン周囲に塗布する際の専用手動ガンは3トリガーで行うように接着剤の塗布量を管理した。

透気防水シートの現場接合は、熱融着接合及び接着剤接合による方法があるが、当該現場では特別な技術が必要としない等の理由から後者の方法が採られた。そこで現場接合箇所を最小限にし、かつ現場条件を考慮し、幅9.4×延長16.0 mの大型パネル化したものを現場で接着剤により接合した結果、大型パネル化により現場接合部を80ポイント減少させることができた。また、アンカーピン周囲の塗布に使用した専用接着剤は、気温に応じた施工管理により所定品質で塗布することができた。

4. まとめ

本報告では雨水浸透対策として河川堤防強化に用いられた「透気防水シートとブロックマット被覆工」による対策工法について報告した。このような強化工法の施工実績や各種資材の新技术の適用が、越水に対し危機管理型ハード対策を上回る効果を有する「粘り強い河川堤防」の今後の課題解決に繋がるものと考えられる。なお、本報告は、国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所様および小原建設株式会社様の施工実績に基づいた成果であり、皆様には多くの貴重なご意見を頂いた。ここに深謝の意を表す。

参考文献

1) 川岸靖, 山本浩二, 藤城裕也, 西村正樹: 粘り強い河川堤防に向けた透気防水シートの施工について(1), 土木学会令和3年度全国大会第76回年次学術講演会, 2021

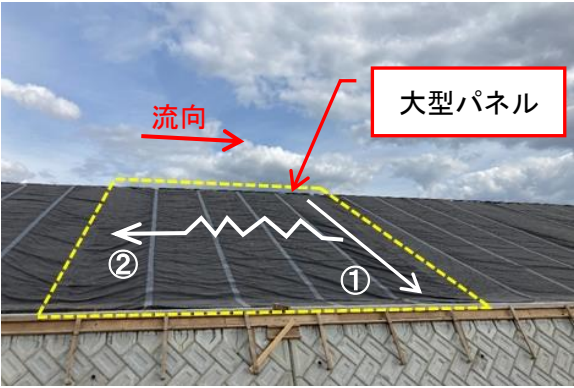


図-4 透気防水シートの敷設(展張)

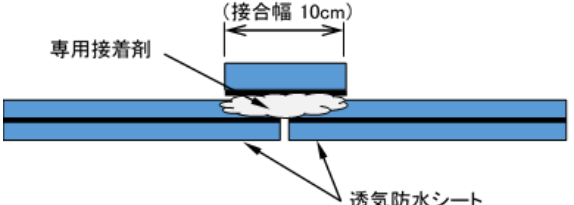


図-5 専用接着剤による接合方法

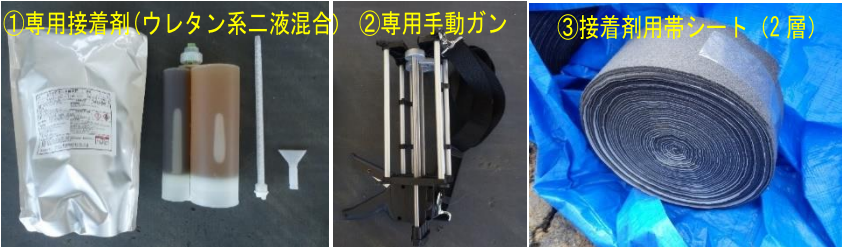


図-6 専用接着剤貼り合わせ接合用資機材



図-7 専用接着剤による貼り合わせ状況

表-1 温度毎の接着剤吐出量(専用接着剤塗布用手動ガン)

温度	0℃	5℃	10℃	15℃	20℃	25℃
トリガー回数	52回	28回	24回	12回	10回	8回
g/トリガー	1.2g	2.1g	2.5g	5g	6g	7.5g



図-8 アンカー部接着剤塗布状況