

水防工法への連続箱型鋼製枠の適用

太陽工業（株） 正会員 ○山本 浩二
 太陽工業（株） 正会員 石田 正利

1. はじめに

近年の気候変動による局地的な集中豪雨の影響で、河川の増水による堤防決壊や内水氾濫による住宅地への浸水被害が全国で発生し、その被害も広範囲となってきている。しかし水防面では、旧来型の地域コミュニティの衰退や水防団員の減少と高齢化など、地域の共助体制が弱体化しており、迅速な水防活動は困難な状況になってきている。答申¹⁾²⁾では大規模氾濫に対する減災のため「水防体制の充実・強化」、水防資機材の技術開発など「水防活動の効率性の向上」が求められ、氾濫が発生することを前提として、社会全体で常にこれに備える「水防災意識社会 再構築ビジョン」が直轄 109 水系、730 市町村で取り組まれている。

平成 29 年 10 月の台風 21 号では、堤内地の水田に発生した同一地域 4 ヶ所のパイピング（噴砂・漏水）に対し、実に 56 名と多くの消防関係者により土のう積みによる釜段工が実施された³⁾。

本報告は、このような堤防決壊につながるパイピングを抑制する釜段工に対して、少人数で、かつ・迅速に実施できる水防資機材の技術開発を行った結果を報告するものである。

2. 連続箱型鋼製枠と釜段工への適用概要

連続箱型鋼製枠⁴⁾は、亜鉛メッキ鉄線を溶接したメッシュパネルをコイル連結したカゴ（鋼製枠）の内側に長繊維不織布を取り付けたものを複数連結して蛇腹状に折り畳んだもので、これを展張し、その中に土砂等を充填することで、連続した土堤を簡単・迅速に構築できるものである。この特徴（蛇腹折り畳み状態で搬入し、軽量で迅速に現地展張可能）を活かし、写真-1、表-1 に示すような鋼製枠 1 セルを釜段工に適用できるか検討した。



写真-1 箱型鋼製枠による釜段工

表-1 箱型鋼製枠の仕様

MW-700 1セル	高さ(m)	幅(m)	奥行(m)	排水口高さ(m)	重量(kg)
	0.7	0.7	0.7	0.57	約5

3. 性能確認試験

(1) 試験の概要

水防資機材としての釜段工に求められる主な要求性能は、①止水性、②施工性（迅速性）である。試験では箱型鋼製枠の内側に防水性の袋を取り付け、内袋底面に止水性と地盤の凹凸への追従性を兼ねた不織布を取り付けた構造とした。

(2) 止水性確認

内袋底面の不織布は写真-2 に示す①長繊維不織布（ $t=5\text{mm}$ ）、②短繊維不織布（ $t=10\text{mm}$ ）、③膨潤性不織布（ $t=5\text{mm}$ ）の 3 種類について行った。なお、止水性確認は平らな舗装面に設置して排水管まで湛水し、不織布への浸透時間を考慮して 10 分経過後の漏水量を計測した。その結果を図-1 に示す。

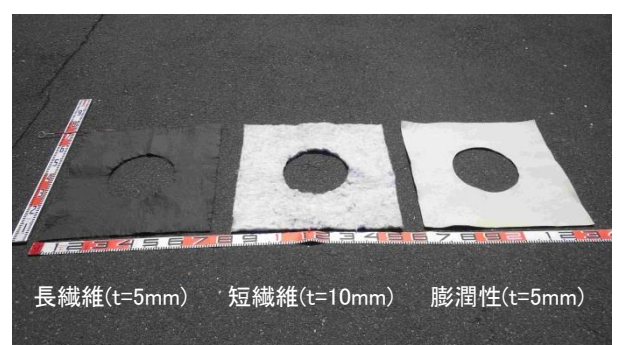


写真-2 内袋底面不織布

底面からの漏水量は全ての不織布において、釜段工としての湛水に問題ない程度であり、十分な止水性能
 キーワード 河川防災、水防団、水防工法、釜段工、パイピング、連続箱型鋼製枠

連絡先〒153-0043 東京都目黒区東山 3-16-19 太陽工業(株)国土環境エンジニアリングカンパニー TEL.03-3714-3425

を有している。また、膨潤性不織布を使用することで他の不織布より止水性能をさらに約4倍向上させる効果があることを確認した。写真-3に示す実際の設置地盤の凹凸(礫: $\phi 3 \sim 5\text{cm}$)を考慮した湛水実験では、厚さ5mmの不織布では凹凸に追従できずに水みちから侵食が進み湛水できない状況が確認された。多少の凹凸に追従させるためには、不織布の厚さは10mm程度必要であることを確認した。

(3) 施工性確認

噴出口を模擬した塩ビ管を土中に埋設し、そこから漏水させた状態で、箱型鋼製枠による釜段工が迅速に設置できるか確認実験を行った。その状況を写真-4に示す。

箱型鋼製枠は重量約5kgと軽量なため1人で持ち運びすることが可能である。設置手順は、①模擬噴出口が中心となるように箱型鋼製枠を設置する、②内袋内に押さえゴム板を置き、F型アンカー(F型鉄筋)によりゴム板を固定する、③側面に取り付けられている接続ソケットに排水管を取り付けて単管パイプの支持台に掛けて設置完了である。

施工性確認実験は設置の全てを一人で行ったが、設置時間は約5分と短時間で迅速に設置できることを確認した(従来の土のう積みによる釜段工では、作業員25名、土のう製作194袋、設置時間約30~40分)⁵⁾。また、止水性にも問題なく、箱型鋼製枠釜段工側面の排水管から湛水した水が排水されたことを確認した。

なお、内袋内の押さえゴム板を固定するアンカーは、当初20cmのL型アンカーを使用していたが、打込んでいく間に水位が上昇し、途中から水中での打設となり打込みづらくなった。このことから長さ60cm(打込み深さ20cm)のF型アンカー(F型鉄筋)に変更し、作業性を向上させた。

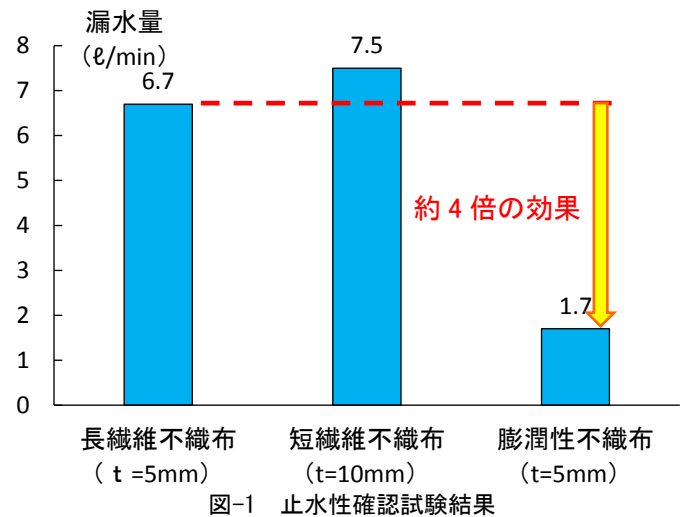


写真-3 凹凸箇所での湛水実験(不織布 t=10mm)



写真-4 噴出口を模擬した箱型鋼製枠による釜段工の設置確認実験

4. まとめ

本試験において箱型鋼製枠を適用した釜段工の止水性ならびに施工性(軽量・迅速性・省力化)が確認でき、土のう積みによる釜段工の代替水防資機材とすることが可能であると考えられる。

水防資機材の開発により、少しでも省力化・迅速化できれば、水防工にかかる消防・水防関係者の労力が軽減でき、かつ住民避難誘導や他の災害対応のための人員・時間の確保が可能になるものとする。

参考文献

- 1) 社会資本整備審議会：水災害分野における気候変動適応策のあり方について，平成27年8月。
- 2) 社会資本整備審議会：大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について，平成27年12月。
- 3) 国土交通省近畿地方整備局：台風第21号における水防活動の実施状況①，平成29年10月
- 4) 川岸靖，山本浩二，石田正利：連続箱型鋼製枠の一体性検証実験，土木学会平成28年度全国大会第71回年次学術講演会，pp. 369-370，2016
- 5) (一社)建設広報協会／全国水防管理団体連合会：水防工法ハンドブック，平成25年12月(一部加筆)