

ジオメンブレンを活用した農業用水路の漏水補修

小俣富士夫¹・竹村浩志²・山本晴彦³・梅沢俊雄⁴・高橋松善⁵・森充広⁶・長束勇⁷

コンクリート水路の漏水は水路管理者にとって重要な問題であり、その抜本的な解決策が求められている。特に、コンクリートブロック積みの水路では、十分な止水性能、耐久性能を有する工法が確立されていないのが現状である。そこで、フレキシブルなジオメンブレンをコンクリートブロック製水路表面に設置することによって漏水を防止する面的な補修工法を新たに開発した。本工法は、ジオメンブレンをスポット的に定着し、底盤部に逆止弁を用いることによって、コンクリートブロックから生じる背面水を円滑に排除することが可能であり、施工後、ジオメンブレン表面に背面水によるふくれなどの変状が生じないことが大きな特長である。本報では、近畿地方の農業用水路で行った試験施工の概要とその結果を報告する。

キーワード：コンクリートブロック製農業用水路、漏水、面的補修、ジオメンブレン

1. はじめに

従来、コンクリートブロック製農業用水路の漏水に対しては、主として各種のコーキング材などによる線的な補修が行われている。しかし、施工後数年ではく離するなどの損傷が発生し、十分な耐久性が得られない場合が多く、水路の管理者にとって重大な問題となっていた。

そこで、水路の外側へ漏水が生じているコンクリートブロック製農業用水路に対して、フレキシブルなジオメンブレン^{1) 2) 3) 4)}を用いた面的な補修工法を開発した。本報では、その試験施工の概要とその結果を報告する。

本補修工法は、水路用として新たに開発したものであり、①各種の表面塗装系などのようにコンクリート面を健全な状態にする表面処理を必要としないために、短時間での施工が可能である、②ジオメンブレンは工場二次製品であるので安定した品質が得られる、③コンクリートブロックに固定用の特殊治具を一定の間隔でエポキシ樹脂系接着剤を塗布した特殊アンカーボルトによって設置した後、ジオメンブレンと固定用の特殊治具とを溶着し、スポット的に定着する、④ジオメンブレンに設けた非接合部と底盤部に逆止弁を設けることでコンクリートブロックから生じる背面水を水路内に排除する、⑤可塑剤を使用しない特殊塩化ビニル樹脂複合体を用いることにより、水路内の水質に影響を及ぼさない、ことを大きな特長とするものである。

2. 工事概要

本工法による試験施工を、近畿地区にある農業用水路で実施した。対象箇所は水路の湾曲部であり、その前後の直線部はコンクリート二次製品により改修されていた。湾曲部は、500mm角程度のコンクリートブロックで構成されており、そのコンクリートブロックの継ぎ目から生じた漏水が、道路を隔てた水田にまで流入し、水田の水量管理に大きな支障を及ぼしていた。その不具合を解消するために各種の補修方法を検討した結果、フレキシブルなジオメンブレンをスポット的に定着する内張工法を水路の側壁と底盤の一部に採用することとした。試験施工の対象となった用水路の形状および寸法を図-1に、現地の状況写真を図-2に示す。なお、施工延長は12.34mであり、長さ方向に2箇所、鉛直継ぎ目を設けている。

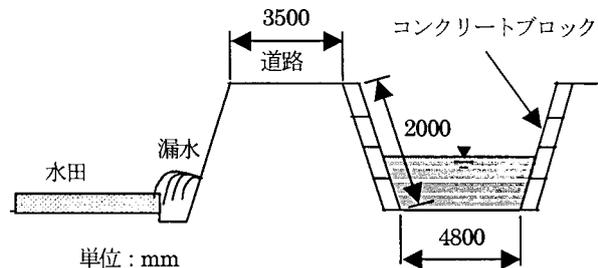


図-1 用水路の形状および寸法

¹正会員、ショーボンド建設(株)補修工学研究所大阪試験室、室長(〒536-0022 大阪市城東区永田3-12-15)

²非会員、ショーボンド建設(株)大阪支店技術課、課長(〒536-0022 大阪市城東区永田3-12-15)

³非会員、ショーボンド建設(株)大阪支店技術課、課員(〒536-0022 大阪市城東区永田3-12-15)

⁴正会員、平岡織染(株)新規事業推進部、部長付(〒110-0011 東京都台東区三ノ輪1-21-7)

⁵非会員、農林水産省近畿農政局 大和紀伊平野農業水利事務所 紀伊平野農業水利事業建設所、工事係長
(〒649-6228 和歌山県那賀郡岩出町大字大町字唐作41-1)

⁶地盤工学会会員、(独)農業工学研究所造構部施設機能研究室、主任研究官(〒305-8609 茨城県つくば市観音台2-1-6)

⁷正会員、島根大学生物資源科学部地域開発科学科、教授(〒690-8504 島根県松江府西川津町1060)

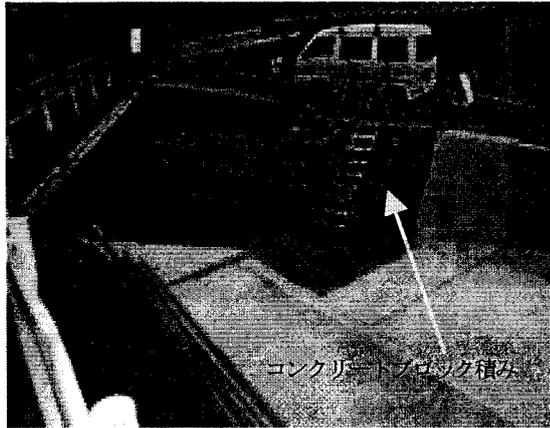


図-2 農業用水路の状況 (施工前)

3. ジオメンブレン

使用したジオメンブレンは、環境ホルモン物質に該当する可塑剤を含まない特殊塩化ビニル樹脂の中に、ポリエステル長繊維メッシュを包含した厚さ1.55mmのものであり、剛性の大きいパネル状のものと異なり、躯体の不陸や予期しない動きにも十分追従できる。なお、本ジオメンブレンは、予期しない野火などに対応させるため、炎を取り除くと自然に消火する性質である自己消火性を付与している。ジオメンブレンの物性を表-1に、概要を図-3にそれぞれ示す。表-1より、本ジオメンブレンは引張強さ、伸び率、引裂強さともに、方向による大きな差異は認められず、施工時に方向性を考慮する必要がない。また、単位面積あたりの質量が2056g/m²と軽量であることから、大型の機械施工が行えない狭隘な水路でも十分に施工が可能である。なお、粗度係数は幅30cm、長さ9.3mの実験水路によって求めたものであり、一般的なコンクリートの粗度係数である0.011~0.016と比較して小さく、水理的に優位であると考えられる。また、色調はコンクリートに合わせたグレーとしている。

表-1 ジオメンブレンの物性

項目	単位	方向	試験値	備考
厚さ	mm	—	1.55	JIS L 1096 準拠
単位面積あたりの質量	g/m ²	—	2056	〃
引張強さ	N/3cm幅	縦	1860	〃
		横	1772	
伸び率	%	縦	20	〃
		横	30	
引裂強さ	N	縦	502	〃 C法
		横	565	
粗度係数	—		0.009	不等流水面形による

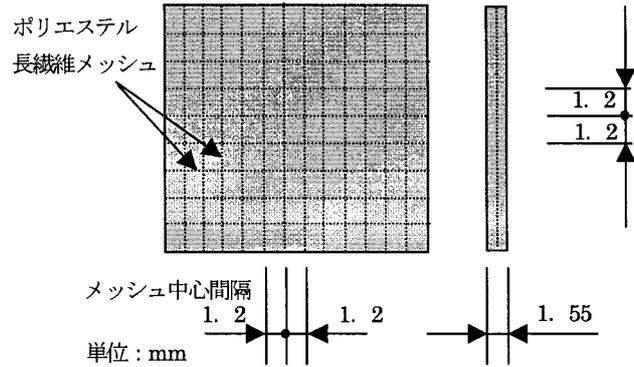


図-3 ジオメンブレンの概要

4. 施工概要

本工法の施工フローを図-4に示す。底盤を溝状にはつり取った後に、ポリマーセメントモルタルにより箱抜き形状の断面修復を行った。これは、水路の通水に影響を与えないために、底盤表面からジオメンブレンを突出させないことを目的としている。つぎに、エポキシ樹脂系接着剤を塗布した特殊アンカーボルトにより、固定用治具をコンクリートブロック壁面に千鳥状に設置し、ジオメンブレンと固定用治具とを電磁波を用いて溶着する。したがって、ジオメンブレンとコンクリートブロックとはスポット的に定着され、全面的に定着する方法とは異なり、背面水などによるジオメンブレンのふくれなどの変状が生じない。その後、水平継ぎ目1箇所、鉛直継ぎ目2箇所の溶着作業を行い、ジオメンブレン周囲をステンレス平鋼などで押さえ込んだ後に、全体の周囲をエポキシ樹脂パテ材でシール処理して完了となる。また、コンクリートブロックからの背面水を水路内に導くために、底盤の2箇所に逆止弁を内蔵した排水装置を設けた。なお、施工範囲は、長さ12.34m×幅(2+0.4)mである。

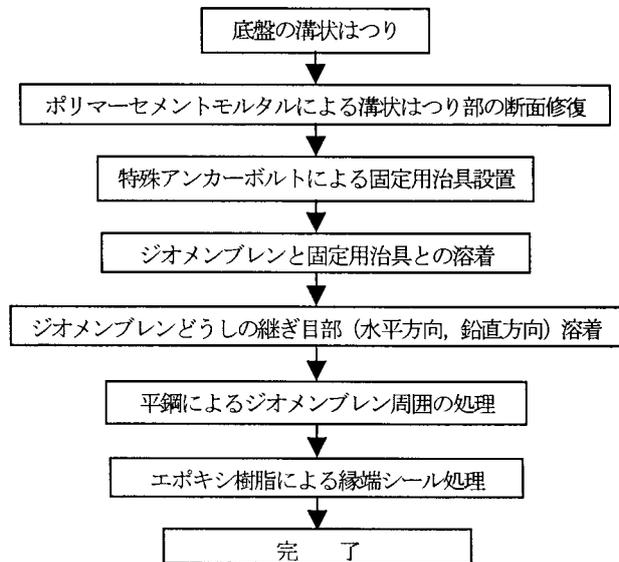
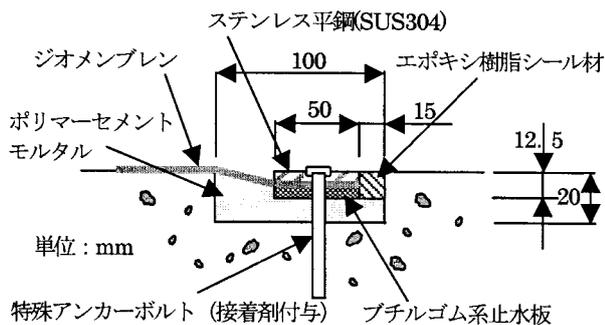
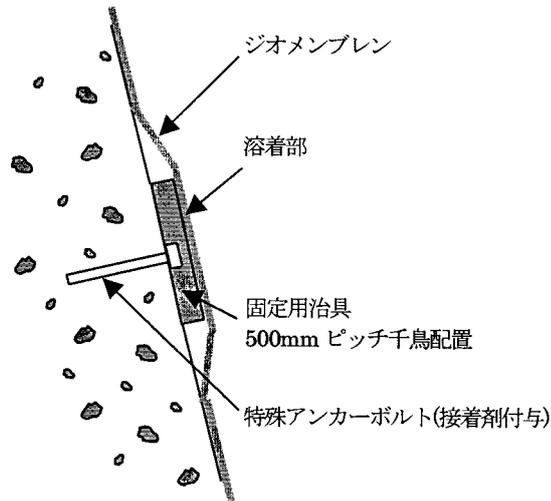
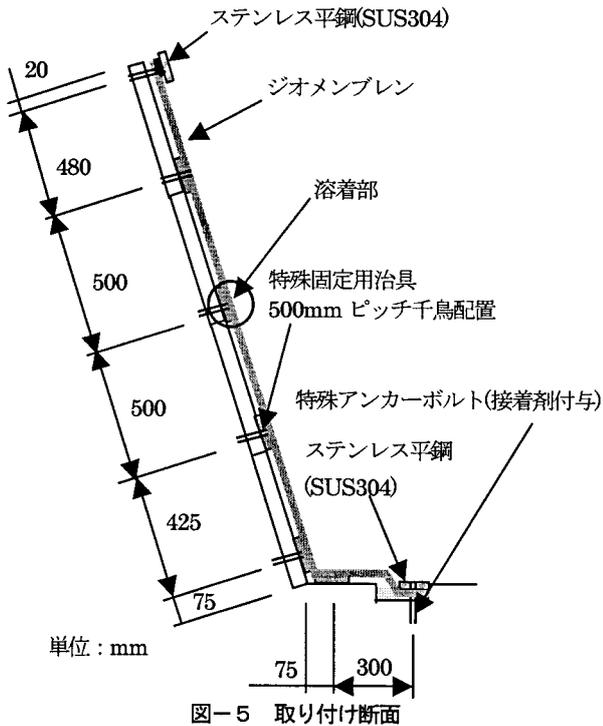
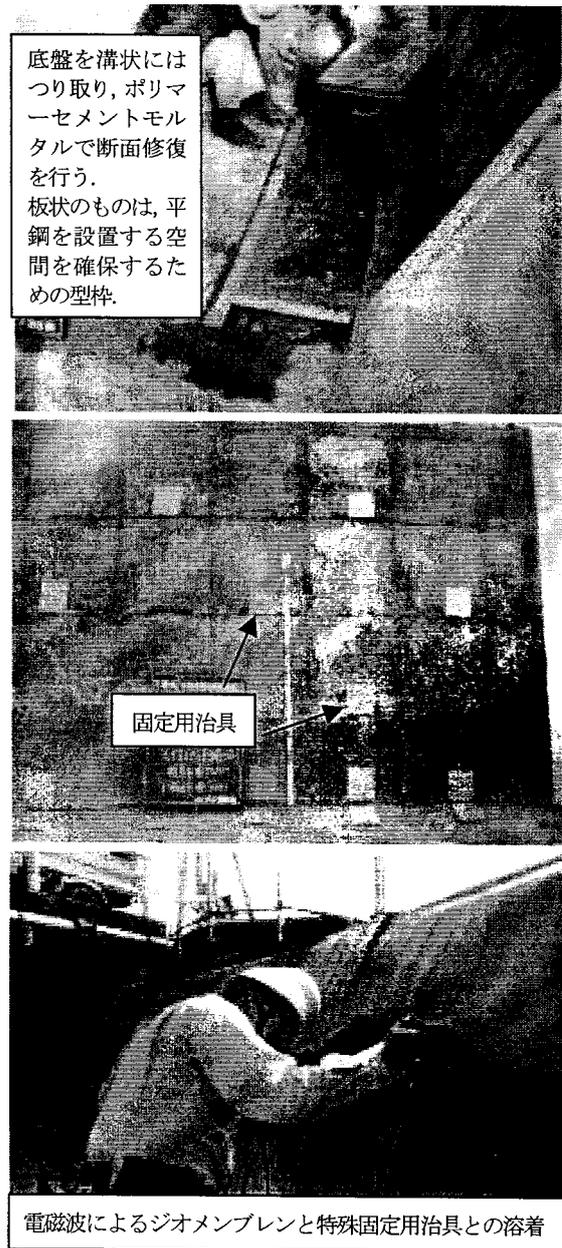


図-4 施工フロー

ジオメンブレンの取り付け断面を図-5に、固定用治具との取り付け部の詳細を図-6に、底盤部のステンレス平鋼取り付け部の詳細を図-7に示す。



つぎに、底盤を溝状にはつり取り、ポリマーセメントモルタルで断面修復を行っている状況、固定用治具の千鳥状の設置状況、電磁波によるジオメンブレンと固定用治具との溶着状況を図-8に示す。



また、新たに考案した排水装置を用いることによって、コンクリートブロック側からの背面水を水路内に排除することとした。これは、逆止弁を内部に設けた袋状のものであり、下流方向を除いた3周を溶着することによって、水路内の水はコンクリートブロック側に漏水しないが、背面水は逆止弁を通して水路内に排除する構造になっている。また、下流方向だけが開口していることにより、土砂や小石などが排水装置の袋内に滞留することを防止している。

ジオメンブレンの施工完成状況を図-9に示す。ジオメンブレン表面にしわなどが生じることもなく、全く変状は認められなかった。



図-9 完成直後の状況

なお、施工は、3日間で滞りなく完了した。施工後3ヶ月が経過した時点で目視による追跡調査を行ったが、課題であった水田への漏水などは認められず、良好な結果を保持している。施工後3ヶ月が経過した時点での現地の状況を図-10に示す。今後も逐次、追跡調査を行い、その耐久性を検証していく必要があると考えている。



図-10 施工3ヶ月後の状況

5. おわりに

本工法は、躯体表面の状況に左右されることなく、また全面塗装のように躯体の表面処理を行う必要性がなく、水路からの漏水を完全に防止できるものである。さらに、躯体と全面的に定着する方法とは異なり、ジオメンブレンをスポット的に定着することによって、背面水などに対処できる優位性を有している。さらに、水質に影響を及ぼさないことから、農業用水路をはじめ、適用できる箇所は多岐に渡ると考えている。今後、様々な角度からの検証を加えることによって、よりグレードの高い工法として確立させたい。

謝辞：本工法の開発および試験施工に当たって暖かいご指導をいただきました。農林水産省近畿農政局 大和紀伊平野農業水利事務所 紀伊平野農業水利事業建設所の関係各位に、この場を借りて深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 青山成康, 服部九二雄, 野中資博, 長東勇: 建設材料—地域環境の創造—, pp.93-98, 朝倉書店, 2003.
- 2) 長東勇: ジオメンブレンによるフィルダムの表面遮水 (その1), ARIC 情報, 71, pp.51-58, 2003.
- 3) 長東勇: ジオメンブレンによるフィルダムの表面遮水 (その2), ARIC 情報, 72, pp.71-78, 2004.
- 4) 長東勇: ジオメンブレンによるフィルダムの表面遮水 (その3), ARIC 情報, 73, pp.60-68, 2004.

COUNTERMEASURE FOR LEAKAGE OF WATER IN CONCRETE WATERWAY USING BY GEOMEMBRANE

Fujio OMATA, Hiroshi TAKEMURA, Haruhiko YAMAMOTO, Toshio UMEZAWA, Matsuyoshi TAKAHASHI, Mitsuhiro MORI and Isamu NATSUKA

A leakage of water in concrete waterway is a serious problem for a waterway administrator, and its radical solution is being searched for. However, the present situation is that no fully satisfactory method has been yet. So, we have newly developed a surface repairing method to prevent a leakage by installing a flexible geomembrane on the wall of the waterway made of concrete blocks, and to lead rear water (arising from the concrete blocks joints) into the waterway smoothly not by fixing geomembrane on the whole surfaces but by dispersing geomembrane, and by using a back flow checking valve on the bottom. In this paper, the outline of the experimental construction conducted with this geomembrane in a waterway in the Kinki Region were described.