

亜鉛を利用した防草シートの留め具に関する提案

西日本高速道路エンジニアリング四国(株)*1 ○正会員 川西 弘一

西日本高速道路エンジニアリング四国(株)*1 正会員 橋本 和明

岡山大学資源植物科学研究所*2 非会員 馬 建鋒

1. はじめに

橋梁下の遊休地を放置すると雑草が繁茂する。雑草は景観の悪化だけでなく、害虫の発生や、ゴミが不法投棄されやすくなる。遊休地の雑草対策を行うことは、周辺住民の生活環境を快適なレベルで確保させるために必要な作業であると考えられる。

除草剤の散布や草刈は、雑草の成長サイクルを考慮して管理するため難しい。また、シールコンクリートで地面を覆う方法は、夏季における気温上昇の原因となる。防草シートは、周辺環境を悪化させることなく、維持管理費用の削減に期待できるが、飛散防止のために固定ピン（以下、留め具という）が必要となる。5年経過した防草シートの状況を写真1に示す。防草シートから雑草が繁茂していることが確認でき、景観上好ましくない。この現象は、留め具の隙間から雑草が生長しているものである。

防草シート自体の耐久性は各メーカーが開発・検討しているため、シートの破れ・破損等が原因で雑草の繁茂は見られなくなったが、留め具の隙間からの雑草繁茂が散見され問題視されている。

筆者らは、亜鉛と植物の関係を明確にして、亜鉛を利用した留め具の開発に着手した。本論は、留め具の隙間から雑草が繁茂しない留め具の構造を提案するものである。



写真1 留め具の隙間から雑草が生育している防草シート（5年経過）

2. 亜鉛を利用した留め具の構造

2.1 植物と亜鉛の関係

亜鉛（Zn）欠乏になると植物は枯れるため、全ての植物にとって、亜鉛は必須元素と言われている。しか

し、濃度が高くなると、植物の生育、特に根の伸長を阻害する。筆者らは、この亜鉛に着目し雑草に留め具の隙間から生育する雑草に高濃度の亜鉛を保たせる構造の留め具の検討を行った。

2.2 雑草に亜鉛を摂取させる構造

留め具は防草シートの上から設置するため、構造上、必ず隙間が発生する。雑草は、この留め具の隙間に向かって生育するため、防草シートの役割を果たさない。

本論は、留め具の隙間から生育する雑草に高濃度の亜鉛で雑草の生長速度を低下させる留め具の構造を検討した。亜鉛を雑草に接触させるメカニズムを図1に示す。亜鉛を付着させた固定ピンと雨水が溜まる材質（リブ付パッチ）を採用することで、亜鉛を雑草に接触させる構造となる。

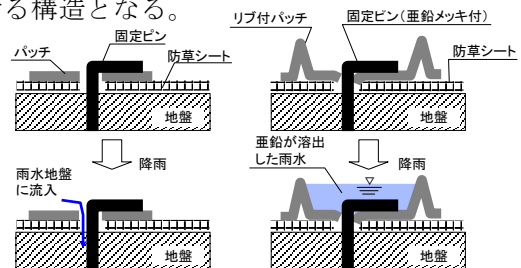


図1 亜鉛を利用した留め具のメカニズム

3. 基礎的検証

3.1 現地での検証試験

(1) 滞水時間の確認

防水シート（ $t=1.3\text{ mm}$ ）に固定ピンを打ち込むと防水シートが固定ピンに絡まり、雨水がシート上に滞水することを期待した。2種類のシートを高松中央 IC の敷地内に設置して、亜鉛付の固定ピン 10 箇所を打設した（写真2）。5リットルの水を2種類のシート上に散水し、滞水時間を測定した。その結果、防水シートは13分以上滞水したが、通常の防草シートは1分程度の滞水時間であった。防水シート（ $t=1.3\text{ mm}$ ）であると滞水効果があることを確認した。

キーワード：防草シート、留め具、固定ピン

*1 〒760-0072 高松市花園町三丁目1番1号

*2 〒710-0046 倉敷市中央2丁目20-1

TEL 087-834-1121 FAX 087-834-0150

TEL 086-434-1209 FAX 086-434-1209



写真2 漏水時間の検証状況写真

(2) 亜鉛溶出量

平成22年7月3日の降雨時に、亜鉛付き固定ピン周辺の溜り水と雨水を採取し、亜鉛溶出量とpHを測定した(表1)。この結果から、亜鉛溶出量は1035ppbで、pH=5.7(酸性)であった。水質汚濁防止法による亜鉛の排水基準は2mg/lを下回るため、排水基準は問題ない。

3.2 室内実験

脱塩水に亜鉛付き固定ピンを24時間浸しても溶出される亜鉛量は130~200ppb程度であった。現地検証で固定ピンから、溶出される亜鉛量は、約1035ppbであった。そこで、溶出される亜鉛が植物の生育に与える影響についてイネを用いて調べた。対照区を脱塩水とし、亜鉛溶出量が132、154、196ppbの溶液に、11日間イネを生育させ(1処理区10本)、根の伸長を比較した。実験結果から、亜鉛の溶出量が少量であっても、植物の成長が著しく阻害されることが確認できた(1%で有意)。

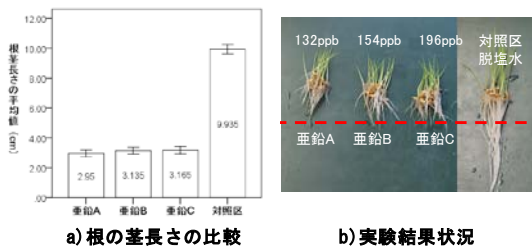


図2 植物の生育試験結果

3.3 現地での確認(防水シート×亜鉛付固定ピン)

(1) 確認方法

防水シート(t=1.3mm)に亜鉛付固定ピンを設置すると隙間から雑草が繁茂しないことを確認した。確認方法は3種類のシートを設置し固定ピン(亜鉛メッキ有・無)18箇所を打設し5ヶ月間、放置した。施工場所は高松中央IC内の敷地内とした。

表2 検証に使用したシートと固定ピン

名称	材質(厚さ)	固定ピン(コの字)	設置数
防水シート	塩化ビニル樹脂系(t=1.3mm)	亜鉛有	18箇所
ビニルシート	合成樹脂系(t=0.25mm)	亜鉛有	18箇所
市販防草シート	ポリプロピレン(t=0.6mm)	亜鉛無	18箇所

(2) 検証結果

防水シートと亜鉛メッキ付の固定ピンを利用した箇所は、18箇所中、雑草の生育が確認できた箇所は皆無であった。固定ピンに亜鉛メッキがされていてもシートがビニルシートであると18箇所中8箇所から雑草が生育していた。市販の防草シートは18箇所中12箇所から雑草が生育していた。この結果から、防水シート(t=1.3mm)×亜鉛付き固定ピンを組み合わせると雑草に亜鉛を接触させることが可能となり、雑草対策に有効な留め具となる。



写真3 防水シート×亜鉛付固定ピンの状況写真(5ヵ月後)



写真4 ビニルシート×亜鉛付固定ピンの状況写真(5ヵ月後)



写真5 防草シート×亜鉛付固定ピンの状況写真(5ヵ月後)

4. 亜鉛を利用した留め具の構造

検討結果から、防草シートの留め具は、防水素材(t=1.3mm以上)で固定ピンは亜鉛メッキ付を採用すると隙間

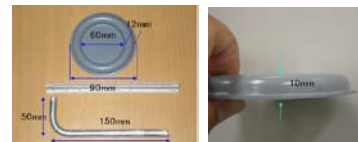


図3 亜鉛を利用した留め具

からの雑草繁茂防止に対応できる。図3に雑草に亜鉛を確実に接触できる構造の留め具を示す。塩化ビニル樹脂系(t=1.3mm)の材料を採用し雨水が確実に固定ピンを浸すようにリブ(10mm)を設ける。

5. まとめ

本論のまとめを以下に示す。

- 1) 雑草は防草シートに設置した固定ピンの隙間から繁茂する。
- 2) 固定ピンの隙間を完全に封鎖させることは構造上、難しい。
- 3) 亜鉛(Zn)は植物にとって必須元素であるが、高濃度では根の伸長が阻害される。
- 4) 亜鉛付き固定ピン×防水シートの組合せで固定ピンの隙間から雑草繁茂を防ぐことが可能になる。