

セメントミルクを散布した廃バラストマウンドの実環境下における防草効果

福岡大学 学生会員 ○部谷文香 正会員 佐藤研一
 福岡大学 正会員 藤川拓朗 正会員 古賀千佳嗣
 九州旅客鉄道(株) 正会員 久楽 博 フェロー会員 津高 守

1.はじめに あらゆる土木事業で取り沙汰される問題の一つに、雑草問題が挙げられる。鉄道の保線作業においても例外でなく、線路沿線に生い茂る雑草は保線の妨げとなり、対策に多額の費用を要している。そこで新たな防草対策として、同様に保線作業において問題とされ、大量に発生する鉄道廃棄バラスト(以下、廃バラスト)に着目し、廃バラストを用いた防草対策を試みてきた¹⁾。新しく考案する工法(図-1)は、線路沿線に廃バラストを用いたマウンドを形成し、その表面にセメントミルク(以下、CM)を散布することによって防草するものである。本報告では、恒温室内で行った植物育成試験の結果をもとに、現場施工試験及び追跡調査を行い、最適なCM量及びW/Cを検討した結果を報告する。

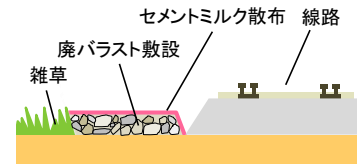


図-1 本工法の概略図

2.植物育成試験による検討 今回の調査に先立ち、バラスト敷設下の種子及びマウンド表面に付着した種子の発芽抑制について検討するため、恒温室内にてHEFLパネルを用いた植物育成試験(写真-1)を行っている。実験概要等は、既往の研究に示す通りである²⁾。バラスト敷設下とマウンド表面に種子を撒き、一定期間の観測を行った結果、1)粒径幅が広く間隙の少ない試料である廃バラストを敷設することで、土壌への光を遮ることができる。2) 廃バラストマウンドの遮光性、防水性共にCM散布によりその効果が増す。3)バラストの間隙を充填し、表面を十分に被覆する為には、CMを12kg/m²散布する必要がある。といった知見が得られた。しかし、実際の自然環境下でも同様の効果を得られることを確認しなければならない。そこで、この結果を参考に、今回現場における防草効果確認試験による追跡調査を行った。



写真-1 育成試験の様子

3.実験概要

3-1 実験に用いた試料 廃バラストは、JR九州管内の道床バラストを交換する際に発生したものを使用した。廃バラスト及び道床バラストの粒径加積曲線を図-2に示す。また固化材には、六価クロムの溶出を考慮し、高炉セメントB種を使用した。

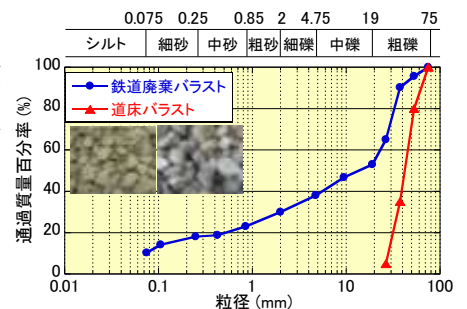


図-2 バラストの粒径加積曲線

3-2実験条件と施工概要 現場施工試験は、JR九州管内の社用地内にて施工し、観測を行った。図-3に廃バラストマウンド概要、写真-2に全景写真を示す。事前に雑草を刈り取り、伐根無し状態で6条件施工している。マウンドの高さを0.2m、底面積が1m×2m、上面積が0.5m×1.5m、勾配が1:0.8、マウンド間の間隔は0.5mと設定した。今回の施工試験では、表-1に示すように①廃バラストマウンドのみ(Case1)、②CM散布と散布量の違いによる影響(Case2~3)、

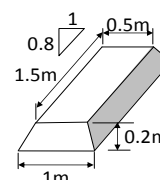


図-3 マウンド概要 写真-2 施工試験全景
表-1 現場施工の実験条件

③W/Cの違いによる影響(Case4~6)の計3パターンについて、防草効果を検討する。CMの散布には、CMを均一に散布できるように改良したじょうろを用いた。施工後は、2週間おきにデジタルカメラを用いた定点観測を行っている。施工から3ヶ月後と1年後に防草効果の評価を行い、各条件及び経過における防草効果の比較を行った。

Case	影響因子	CM (kg/m ²)	W/C
Case1	① 未処理	-	-
Case2	② セメント	6	1
Case3	ミルク量	12	1
Case4	水セメント	12	0.8
Case5	③ 比	12	0.7
Case6	W/C	12	0.6

キーワード 鉄道廃棄バラスト, リサイクル, 防草対策, 現場施工試験, 水セメント比

連絡先 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈8-19-1 福岡大学工学部 TEL: 092-871-6631(ext.6464)

3-3 現場に生育する雑草 施工にあたって周辺雑草の調査を行っている。表-2に現場で確認できた主な雑草を示す。いずれの雑草も繁殖力が強く、ヨモギなど地下茎で繁殖し群生する雑草も含まれている。したがって、他の線路沿線区間においても同様に評価できると考えている。

表-2 現場で生育が確認された雑草

草種名	科目	生育期間(月)	背丈(cm)
コウゾリナ	キク	5~10	35~90
シロノセンダングサ	キク	9~11	50~100
セイタカアワダチソウ	キク	4~11	100~300
ヨモギ	キク	2~10	50~100
エノコログサ	イネ	5~10	20~70
シマスズメノヒエ	イネ	8~10	35~90

3-4 防草効果の評価方法 各条件の廃バラストマウンド上に侵入、生長した雑草を、施工後3ヶ月後と1年後に刈取り、刈取り直後の重量を1m²あたりで算出した。また各条件の廃バラストマウンドの両ブランクを図-4の網掛け部分のように刈取り、マウンドごとの両ブランクの雑草量を足して1m²あたりで算出した。

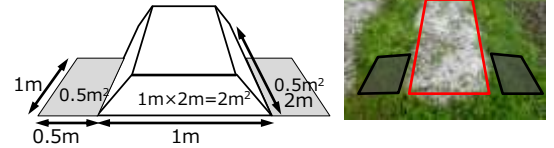


図-4 雑草刈取り部分詳細

ブランクの雑草量からマウンドの雑草量を除すことで、条件別の雑草発生率が求められ、これを100%から減算した値を防草率とする。この防草率を用いて比較を行うことで、定量的な防草効果の比較が可能である。

4.実験結果及び考察

1)セメントミルク散布量の違いによる影響 図-5に、CM散布量を変化させた3条件における施工から3ヶ月後と1年後の防草率を示す。未処理の条件(Case1)とCMを6kg/m²散布した条件(Case2)には差が見られなかった。これは恒温室における育成試験においても同様の結果がみられた。CMが不十分である場合、バラスト内の間隙が十分に埋まらずCMによる防草効果が発揮されないといえる。両条件ともに、マウンド表面より間隙内にヨモギ類(写真-3)が侵入しており、これらは地下茎を這わせ繁殖するので、今後更に繁茂し防草率は減少していくと考えられる。しかし、CMを12kg/m²散布した条件(Case3)は、1年後も90%以上の防草率を維持しており、目立った雑草の侵入は一年を通して見受けられない。別途行ったCMの浸潤試験³⁾より、バラスト厚さ20cmの時、CM12kg/m²散布でマウンド底部までCMが浸潤することがわかっており、底部に蓄積したCMが地下茎等による雑草の侵入を防いでいると考えられる。また表面よりやや侵入した雑草も、大きく生長せずに枯れていた。これから、CMを12 kg/m²散布することで十分に表面を被覆できていると推察される。

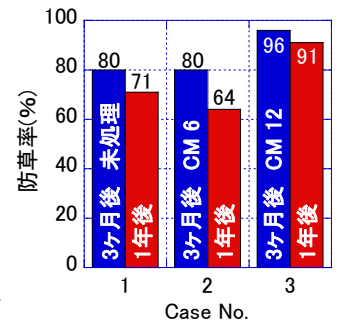


図-5 CM 散布量の影響



写真-3 間隙に侵入したヨモギ(Case2)

2) W/Cの違いによる影響 図-6にCMを12kg/m²散布し、W/Cを0.6~1に変化させた条件(Case3~6)を示す。3ヶ月後の時点では、防草率に明確な差はなかったが、1年後、防草率の差が顕著に表れはじめた。W/C=0.6の条件(Case6)については、防草率21%と低い値を示しており、W/Cを小さくする程、長期的な効果が望めないことがわかる。W/Cを小さくする、即ちセメント量の割合が増えると、CMは流動性が悪くなりマウンド表面に溜まりやすくなる。マウンド表面は破損しやすく、また間隙内にはCMが浸潤していない為、マウンドの風化と共に雑草が繁殖しやすい環境となっていくことが想定できる。主にヨモギが繁殖し、その他にもセイタカアワダチソウ等、背丈が高く非常に繁殖力の強い植物が、CMが底部に蓄積しない為にマウンド下部より生長していた(写真-4)。これより、長期的な効果を得るには、マウンド底部までCMを浸潤させる必要があると考えられ、十分な防草効果を得るには、W/C=1のCMが最適であるといえる。

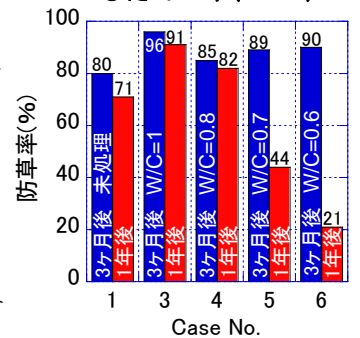


図-6 W/Cの違いによる影響



写真-4 マウンド上に蔓延る雑草(Case6)

4.まとめ 廃バラストマウンドとセメントミルクによる防草対策において W/C=1 のセメントミルクを12kg/m²散布することによって、マウンド表面が十分に被覆され、バラスト間隙と底部にまでミルクが浸潤するため、繁殖力の強い雑草が蔓延る実際の環境下において雑草の侵入を阻止できることが実証された。

《参考文献》1)例えば 森ら:鉄道廃棄バラストを用いた防草対策における現場施工追跡調査, 第67回土木学会年次学術講演会, pp.683-684, 2012.
 2)部谷ら: 植物育成試験を用いた鉄道廃棄バラストによる防草効果の検討, 平成24年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.823-824, 2013.
 3)森ら:廃バラストマウンド内におけるセメントミルクの充填性に関する検討, 平成24年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.825-826, 2013.