

「リモートコントロール型草刈機」の鉄道法面への適応に向けた一考察

大鉄工業株式会社 正会員 ○白崎 研人
 大鉄工業株式会社 正会員 坂本 士
 東進産業株式会社 北野 生喜

1. はじめに

当社では、線路沿線の除草を受注しており、作業は手持ち式の草刈機を用い施工している。一方、線路周辺には多数の地表ケーブルや架空線が敷設されており、作業により損傷させると重大な輸送障害に繋がる恐れがある。また、除草作業は、雑草が繁茂しやすい高温多湿環境下での作業が大半を占めるため熱中症の発生も危惧される。

今回、除草作業に伴う輸送障害や労働災害の発生リスクの低減を図るため、河川敷除草等で使用事例のある、リモートコントロール型草刈機「スパイダー mini」(写真-1)を試験的に導入し、鉄道法面等の施工環境下での適応性について検討したので、その内容について報告する。

2. 「スパイダー mini」の概要

本機の主要諸元を表-1 に示す。

本機の特徴として、刈刃(ブレード)が、機体下部に配置され地表との離隔が調整可能であるため、直接ケーブル類に接触し難い構造である。さらに、コントローラーによる遠隔操作のみのため、除草による作業労務が生じないことが挙げられる。



写真-1 スパイダー mini

表-1 スパイダーmini 諸元表

主要諸元表	ミニ
エンジン	ブリッグス&ストラットン 850
出力	6.5HP(4.78kw)
排気量	190CC
燃料(容量)	無鉛ガソリン(4リットル)
走行	油圧駆動4WD
走行スピード	0-4km/h
操舵方向	360° 回転4輪運動操舵式
草刈部	ブレード1枚
刈幅	56cm
刈高	4-9cm
クラッチ	手動
作業性能	1500m ² /h
燃費	1リッター/h
寸法	1040x900x600mm
重量	125kg

3. 鉄道沿線の施工環境について

鉄道法面の勾配は、鉄道構造物等設計標準より 1:1.5~1:2.0 の比率(傾斜角約 26° ~33°)に設定されている。

線路沿線に繁茂している草木として、セイタカアワダチソウ、クズ、ススキ、エノコロクサ、チガヤ、ササ等が挙げられる。特に法面の大型草木としては、セイタカアワダチソウ(写真-2)が多く繁茂している。



写真-2 セイタカアワダチソウ

4. 「スパイダー mini」の機能確認試験

本機の機能確認試験結果については、次のとおりであった。

(1)刈取り性能(平坦地)

平坦地の雑草群生箇所において刈取り性能を確認したところ、幹径 20 mm 程度の雑草(セイタカアワダチソウ)でも容易に刈り取り可能であることが確認できた。

(2)登坂性能

傾斜地での登坂性能を確認したところ、傾斜角約 20° 程度では車輪が空転するとともに、地表面に不陸が競合した場合には、転倒する可能性があることが明らかになった。

(3)仕上がり性能

本機は機体下部のブレードが自転し刈取りを行う機構となっているが、刈り取り跡の仕上がり状態は良好であり、また刈り取った草木は細かく裁断されるため、施工条件によるが、線路外への搬出を省略できる可能性があることも確認できた(写真-4)。



写真-3 施工後(平坦地)



写真-4 草木裁断状況

キーワード：軌道保守工事, 施工技術, 機械化

連絡先 〒532-8532 大阪市淀川区西中島 3-9-15 大鉄工業(株) 線路本部

TEL 06-6195-6124

5. 試験施工を踏まえた車輪の改良

(1) 1回目の車輪改良について

実現場により、1回目の試験施工を実施したが、平地や緩傾斜であっても、草木が多く群生している箇所（写真-6）や、地面が湿潤状態である等の悪条件下では車輪が空転し、十分な施工が実施できないことが明らかになった。傾斜地での登坂性能向上や車輪空転を解消するため、標準装備されているゴムタイヤから、ツメ状構造を採用した鋼製の車輪への改良（1次改良）を実施した。

1次改良機での試験の結果、傾斜角 20° 程度までは車輪空転もなく走行が可能となった。

(2) 2回目の車輪改良について

鉄道法面の勾配（30° 程度）への適応を図るため、さらに車輪の改良（2次改良）を実施した。

2次改良の内容として、地面への食い込みをさらに深くし、推進力を増加させるため、ツメの長さを7mmから15mmへと変更するとともに、配列間隔を17mmであったものを36mmへ変更した。また車輪1個あたりの重量を1kg増加させた。

2次改良機での試験の結果、傾斜地（30° 程度）での走行や、草木群生箇所での施工においても、十分に能力を発揮できることが確認できた。

しかしながら、30° 以上の傾斜では転倒の恐れや、燃料流動に影響を及ぼすことから、本機については、2次改良を施したことにより30° までの斜面への適応が可能であるとの結論を得た。

製作したことにより車輪の比較一覧を以下に示す。



写真-5 草木群生箇所での作業状況



写真-6 1次改良車輪装着状況



写真-7 2次改良車輪装着状況

表-2 改良車輪比較一覧

(標準仕様) ゴム製タイヤ	(1次改良) ツメ状車輪	(2次改良) ツメ状車輪
		
2.9kg/個	8.7kg/個	9.7kg/個
(特徴) ・グリップ力が弱く斜面から滑落する ・推進力が弱く、草木群生箇所では空転する	(特徴) ・緩傾斜地であれば走行可能 ・草木群生箇所にも対応可能であるが推進力は十分ではない	(特徴) ・30° 程度の傾斜地でも走行可能であるが低速走行となる ・平地での推進力と草木群生箇所での走行能力は十分である

6. まとめ

今後、鉄道法面については、30° 以上の箇所もあることから、機械性能上さらに急傾斜（30° 以上）での走行を可能とする上位機種をベースに必要な改良を施し、鉄道法面への適応性を高め、早期の実用化に向けて取り組む所存である。