

ラドック車（多機能型小型スイーパー）を活用した 歩道清掃作業の効率化について

高田河川国道事務所 直江津国道維持出張所 非会員 ○高倉 優次
高田河川国道事務所 直江津国道維持出張所 非会員 齋藤 真
高田河川国道事務所 直江津国道維持出張所 非会員 沓掛 有佑

1. はじめに

高田河川国道事務所 直江津国道維持出張所は、一般国道18号のうち長野県信濃町野尻～新潟県上越市下源入までの37.9km及び一般国道8号のうち新潟県上越市柿崎区竹鼻～上越市名立大町までの41.0km、総延長78.9kmを管理する出張所である。

管内の歩道清掃は、「道路の維持管理方針(案)」¹⁾に則り原則落葉等の除去に限定して実施してきたため、堆積土砂や目地草等の除去は長年に渡り実施されていない状況である。(写真-1, 写真-2) そのため、歩道には大量の土砂が堆積し、堆積した土砂から雑草が繁茂する事で、歩行者や自転車の通行を阻害し歩道としての本来の機能は失われた。

歩道を本来あるべき姿に戻すため、平成29年より、バックホウ及び人力作業による堆積土砂の撤去後に小型スイーパーによる歩道清掃を実施した。しかし、歩道は本来の機能を取り戻す事が出来たが、膨大な費用と手間が掛かった。今後、限られた予算の中で効率的に、歩道の維持管理を実施していくために、本稿では、3年にわたり行った取り組みについて報告する。



写真-1 土砂撤去前状況 (国道18号)



写真-2 土砂撤去前状況 (国道8号)

2. 平成29年度～令和2年度までの取り組み

(1) 堆積土砂の撤去

管内の歩道は、長期間土砂の撤去を実施していないため歩道内には、大量の堆積土砂があった。堆積した土砂からは、雑草も繁茂し、固着していたため、一般的な小型スイーパーの樹脂製のガッターブラシでは、土砂を掻き出す事が出来ず効率的な清掃作業を実施出来なかった。そのため、バックホウを使用し、集積・積込を行いダンプトラックでの運搬が必要であった。(写真-3) さらに、縁石の脇等の構造物の隙間等は、人力作業により対応し、仕上げに残った細かな土砂や塵については、小型スイーパーにて除去を行っていた。(写真-4 写真-5)



写真-3 堆積土砂の撤去状況



写真-4 人力作業による撤去状況



写真-5 小型スイーパー



写真-6 平成29年 清掃完了後 (BH+人力)

バックホウ、人力併用での歩道清掃作業の歩掛を図-1に示す。長期間清掃を実施していないため、土砂堆積量が多く、作業に時間を要し、多くの建設機械、人工を使用したため費用が高額となった。

(1km 当たり)

バックホウ+小型スイーパー+人力作業	
作業日数	1.7日
費用(直工)	460千円

図-1 バックホウ+人力作業+小型スイーパーの歩掛



写真-7 平成31年 清掃前 (2年経過後)

(2) 継続的な維持管理の検討

通行の支障となっていた堆積土砂及び雑草を撤去したが、良好な状況を維持する為どの程度の頻度で、歩道清掃を実施すれば、最も効率的となるか、検証を行った。

(写真-6) 歩道清掃を行わず、経過観察を行った結果、バックホウ及び人力併用の歩道清掃後の状態から約2年間で歩道内に土砂が堆積し始めており、目地草も、清掃前の状況に戻りつつあった。(写真-7)

2年経過した段階で、小型スイーパーによる清掃を再度実施した。歩道内の堆積土砂は、比較的少ない量であったが、小型スイーパーだけでは、堆積した土砂及び目地草を除去する事が出来ず、人力作業併用による、土砂及び目地草の除去となった。小型スイーパー、人力併用での清掃作業の歩掛を図-2に示す。堆積土砂が少ない事や、バックホウを使用する必要が無かったため、施工効率が上がり1km当たりの単価も当初のバックホウ併用よりは低下した。

(1km 当たり)

小型スイーパー+人力作業	
作業日数	0.7日
費用(直工)	120千円

図-2 小型スイーパー+人力作業の歩掛

(3) 従来の小型スイーパーの課題

小型スイーパーにより、歩道清掃を実施したところ以下のような課題が分かった。

a) 堆積土砂の除去・目地草の除去

小型スイーパーの樹脂製ガッターブラシでは、堆積土砂や、目地草を書き出す事が出来ないため、撤去するには、人力での補助作業が必要となり手間が掛かる。(写真-8)

b) 雨天時の作業

小型スイーパーの吸引フィルターは紙製であり、水分を含んだ土砂を吸引すると、フィルターが破損し、数時間の修理作業が必要になるため、多少の雨でも使用出来ず、作業の進捗に支障となっていた。



写真-8 人力作業 (土砂・目地撤去)

(4) これまでの歩道清掃評価

長期間にわたり、歩道の土砂撤去を実施しない場合、歩道内には、大量の堆積土砂が発生する。それにより、路肩の排水不良を起こしたり、雑草が繁茂し、通行の支障となる。このような状況になると、バックホウと人力による撤去が必要となり、多くの時間と費用を要する。約2年毎に定期的な清掃を行う場合は、小型スイーパーと人力による補助作業にて清掃を行う事ができた。しかし、従来の小型スイーパーの課題としては、単独で、堆積土砂及び目地草の除去出来ず、人力作業が必須な事、雨天時に作業を行えない事である。人力作業による補助作業を縮減する事が出来れば、さらなる省力化とコスト縮減が可能となる為、堆積土砂及び目地草の除去を単独で行える維持用機械の導入を検討した。

3. ラドック車の試験導入

従来の小型スイーパーの課題を踏まえ、堆積土砂の除去や目地草の除去が可能な施工機械の情報収集を実施した。その結果、国内で数台しかないドイツ製の小型特殊車両LADOG, Nothhelfer（以下通称ラドック車）の存在を知り、令和3年度より試験施工を実施した。

(1) 車両の特徴

ラドック車は、コンパクトで小回りがきく車両であり、車幅が最大で1550mm程度である為、歩道内や路肩での作業が可能である。ラドック車は多機能車両であり、用途に応じてアタッチメントを交換する事により、路面清掃や除草作業及び除雪作業等を実施する事ができる。日本では、使用実績が少ないが、ドイツをはじめとするヨーロッパでは、年間を通して活躍している多機能車両である。

本試験施工では、除草可能なワイヤーブラシ及び散水機能を搭載しガッターブラシを装着した状態で、歩道清掃を2ヶ月にわたり実施した。(写真-9)



写真-9 ラドック車

(2) 試験施工の状況

従来の小型スイーパー及び人力作業にて、歩道清掃を実施した箇所と同程度の土砂堆積箇所を選定し、試験施工を実施した。小型スイーパーでは、除去が出来なかった堆積土砂及び目地草を、ラドック車は装着したワイヤーブラシにより、堆積土砂及び目地草を根元から掻き出し、除去する事が出来た。(写真-10.11) これにより、人力による補助作業が不要になり、ラドック車のみで歩道清掃作業を実施することができた。また、堆積土砂の量が多い箇所でも、往復回数を重ねる事によって土砂の除去が可能であり、雨天時の湿った土砂に対しても、支障無く作業を実施する事が出来た。令和3年度と令和4年度の作業歩掛を図-3に示す。初年度は、機械操作や施工手順に慣れておらず、手間取ったが、2年目は、操作に慣れたため、大幅に施工効率が向上した。



写真-10 清掃状況



写真-11 清掃後

(1km 当たり)

ラドック車		
実施年度	令和3年度	令和4年度
作業日数	1日	0.5日
費用(直工)	180千円	90千円

図-3 ラドック車歩掛

(3) ラドック車の課題

効率的な作業が可能となる一方で、試験施工を実施した中でラドック車に以下のような施工上の課題がある事が、判明した。

a) 土砂タンクの容量不足

土砂を回収するタンクの容量が1125Lと少量であり、土捨て場までの回送に時間をとられるため、施工の効率が低下した。

b) ダンプアップの高さ不足

ラドック車のダンプアップ時の高さは、最大700mmであり、大型ダンプ及び軽ダンプに直接積積込みを行う事が出来ない。

c) 車体温度

ドイツ製の車両のため、日本の高温多湿な環境には対応しておらず、気温25度以上で連続作業を実施した場合にオーバーヒート間際まで車体温度が上昇し車両が停止してしまう。

(4) 課題への対策

ラドック車単独での作業では、土砂運搬頻度が高く施工効率が悪いため、アームロール式のダンプトラックを使用した。(写真-12, 13) アームロール式のダンプトラックは荷台を外す事が出来る為、ラドック車から直接積込む事が可能である。また、移動式の土捨て場として土砂運搬の頻度を減らす事ができ、施工効率が向上した。また、車体温度については、ラジエーターのカバーを外す事で、放熱を促し、気温の高い夏場の使用を避けた運用とした。ドイツの気象を元に設計されているため、日本の環境に対応できるようにするには、ラジエーターの大型化等の車両本体の改修が必要である。



写真-12 アームロール式のダンプトラック



写真-13 ラドック車 排度状況

(5) ラドック車活用の評価

試験施工の結果ラドック車は、従来の小型スーパーの課題であった、堆積土砂及び目地草の土砂撤去を単独にて実施する事ができ、雨天時においても、支障無く作業を行う事が出来た。

小型スーパー及び人力補助作業と比較した際のコスト及び作業日数を図-4に示す。令和3年度においては、操作が不慣れな事や、作業のノウハウが無かったため、従来の小型スーパーに劣ってしまったが、令和4年度においては、1km当たりの費用を従来の小型スーパーと比べて、30%削減する事が出来た。1km当たりの作業日数については、30%減少し、施工効率が向上した。作業後の品質においても、ラドック車が上回る結果となっている。これらの結果から、管内の歩道清掃においては、人力作業の削減により、作業員の高齢化や人材不足に対応した省力化を図る事ができ、ラドック車が優れた結果を出す事が出来た。

	小型スーパー + 人力補助作業	ラドック車 (R3年度)	ラドック車 (R4年度)
作業日数	0.7日	1日	0.5日
費用(直工)	120千円	180千円	90千円
比較	日 :1倍 金額:1倍	日 :1.4倍 金額:1.5倍	日 :0.7倍 金額:0.7倍

図-4 比較表

4. まとめ

本稿では、ラドック車を試験的に導入し、歩道としての機能の維持と施工の効率化、コストの削減を図った。ラドック車はワイヤーブラシによる土砂掻き出し能力が非常に高く、小型スーパーでは取り切れない雑草等も根から除去できる。

さらに、小型スーパーでは人力による補助作業が必要になる土砂堆積であっても一回で清掃が可能であり、良好な仕上がりでコスト削減が図られた。

今後の課題としては、ラドック車は国内にまだ数台しかないため、リース費用割高で、故障した際には、長期間作業が止まってしまう可能性がある事、ドイツ製の車両のため、気温が高い日本の環境では、車両本体や整備の面に課題がある。ラドック車は、今回の歩道清掃に限らず、除草作業や除雪等多機能に使用できるため、機動性を活かした、スポット的な対応が可能であり、行政相談対応等日々の管理で活躍が見込まれる。

今後もラドック車を活用して、良好な歩道空間の維持管理に務めていきたい。

参考文献

1)国土交通省 北陸地方整備局：道路の維持管理方針(案)