

路面清掃車による縁石等の低コスト除草について

網走開発建設部 遠軽道路事務所 工務課 ○五十嵐 尚 陽
野 上 敦
倉 内 圭

公共事業の予算が年々縮小されている中、道路を維持する予算についても同様な状況となっている。このことから道路の維持作業においてもこの影響を最小限とするため、諸々の作業においてコスト抑制の工夫を重ねているところである。

遠軽道路事務所では昨年度から 2 年にわたって取り組んできた縁石や皿形側溝の除草について、効率良く低コストで施工出来るよう、路面清掃車を利用した新たな除草装置の開発試験や施工方法を提案するものである。

キーワード：縁石、除草、路面清掃車、維持管理

1. まえがき

日本国内でシーニックバイウェイをリードする北海道では、観光や景観が大きな要素となっている。

しかし道路予算の縮減とともに効率的な管理が求められているものの、雑草の繁茂により美観、機能、寿命を著しく損ねている縁石や皿形側溝の除草はこれまで人力作業により行う他なく、苦慮しているところである。そこで、人力に代わるものとして路面清掃車に除草装置を取付、大々的な改造を行うことなく効率的に縁石除草を行える装置の試作及び試験を行った。

表-1 路面清掃車諸元

機械規格	真空式、6.0m ³ 、リヤダンプ、両ブラシ
架装装置メーカー	加藤製作所
形式	HS-80S 形
導入年度	平成 14 年
全長	8,040 mm
全幅	2,490 mm
全高	3,500 mm
車両総重量	14,220 kg
車両重量	10,610 kg
乗車定員	2 人

2. 装置の開発

縁石の除草試験は、平成 21 年度から行っており、当初は縁石の車道側のみの除草を行うものであった。しかし、縁石上部（写真-1）の除草も行わなければ美観の点から価値が無いものと考え、新たに縁石上部用ブラシという付属装置の開発をおこなった。

除草装置の開発に使用した車輛の諸元を表-1 に示すとともに、平成 21 年度に改造を行った箇所については次のとおりである。

- ・ガッタブラシをブラシ台ごと除草用ブラシに変更し車道用ブラシとする。（写真-2 右側円内）
- ・既存ガッタブラシの下部アームの長さを調整し除草箇所へのブラシ当たり角度を調整できる様に改良。
- ・縁石上部用ブラシの取付。（写真-2 左側円内）
- ・吸泥管ブラケット及び予備燃料タンクの撤去。



写真-1 縁石上部の雑草の繁茂

平成 21 年度に行った試験の結果として、車道用ブラシは問題なく除草することができたが、縁石上部用ブラシにおいては回転半径が小さかったため、有効な除草幅が 10cm と少なく、大型車で除草延長を考慮すると、

常に有効に除草できる位置を保持し続けることは、熟練運転手の操作でも難しいという課題が残るものとなった。



写真-2 平成21年度除草装置

3. 縁石除草試験及び改良

昨年度及び今年度の試験施工は管内の草刈車による路肩除草作業が終わった7月上旬より行った。この時期になるとどの路線でも縁石周辺の雑草が繁茂し、景観を損ねてきている。

除草時期が遅くなるにつれ、雑草の背丈が高くなるとともに茎も堅くなることから除草の効率が下がり、また、路面清掃車内の塵埃集積部分であるホッパーの容量を圧迫することも明らかとなった。

(1) 第1回試験 (平成22年7月5日)

平成22年度は前年度の結果等をふまえ、有効除草幅が大きくなる様に縁石上部用ブラシの円盤部分を大型のものに変更し、ブラシの長さも長くした。(写真-3)

試験の結果は、ブラシの強度不足により遠心力と押しつけ力に負けて曲がってしまい、ブラシ先端ではなく側面が草に接触する形となり全く除草できず、平成21年度試作機よりも悪い除草性能となってしまった。



写真-3 平成22年度除草装置 (当初)

(2) 第2回以降試験 (平成22年7月13日~)

第1回の試験で全くの失敗に終わった縁石上部用ブラシについて草ブラシと同様の腰の強いブラシ(写真-4、5)を使用できる様に変更した。

このことにより、ブラシが強度不足により曲がることなく、先端が草に確実に当たる様になった。有効除草幅については20cm程度と平成21年度試作機に比べ約2倍となった。

なお、周囲の安全のための飛散防止用ガードの取付も行った。装置の全景は写真-6、7のとおり。

また、昨年度よりも大型のブラシを取り付けたことにより片持ち式の装置に負荷がかかりブラシ部分がバウンドするという事態になったが、これはショックアブソーバを取り付けることによって解消できた。



写真-4 除草用ブラシ



写真-5 除草用ブラシ (左:リヤ式、右:鋼線式)



写真-6 除草装置格納姿勢 (改良後)



写真-7 除草装置作業姿勢（改良後）

写真-8, 9, 10, 11に示すとおり、変更したブラシにより試験施工を行った結果、縁石車道側、縁石上部の除草はおおむね行えることを確認した。一方、路面清掃車とほぼ同じ装置構成と作業内容であることから、路側の土砂、塵埃の清掃も同時に行うことが出来るものである。



写真-8 除草作業前（R238浜佐呂間）



写真-9 除草作業後（R238浜佐呂間）



写真-10 除草作業前（R242遠軽町郊外）



写真-11 除草作業後（R242遠軽町郊外）

(3) 除草装置の新たな問題点

除草結果については満足できる結果ではあったが問題点も確認され、それぞれの対応策を以下に述べる。

一つ目は、縁石の側面の劣化した目地に繁茂している草が除草されずにそのままの形で残ってしまうものである。これは、この部分の草を除草するブラシが無いため、車道用ブラシに側面用のブラシを追加して対応した。

(写真-12、13)



写真-12 目地に残った草



写真-13 側面除草用ブラシの追加

二つ目は、鋼線式ブラシが作業中に脱落してしまったことである。(写真-14) 原因は縁石や路面に対する繰り返しの打撃による締め付けネジの緩みと金属疲労による折損と考えられるが、現状では根本的な対応策が無い場合、取付部分の定期的な増し締めやブラシの損傷状態の確認を行うこととした。



写真-14 折損、脱落した鋼線式ブラシ

三つ目としては、強度のあるワイヤーを機械の力で使用することによる構造物への影響で、縁石や舗装の劣化している箇所では破損の進行やはく離が見られた。ただし、問題となった箇所は少数で、よほどの劣化ではない限り影響はなかった。

(4) 除草効果の持続性

除草装置による強力な機械除草は、人力による除草と比べて雑草の生える原因となる土砂や根の部分の除去する性能に優れているため、再度の繁茂が抑制され除草後の状態が長持ちすることが確認された。

除草装置と人力による除草が隣接して行われた施工箇所について除草後の経過を観察したところ、写真で分かるとおり、人力除草では2週間後ですでに再度の雑草繁

茂が始まっているが(写真-15)、装置除草ではほとんど繁茂が見られない。(写真-16)

1ヶ月後ではその差は顕著なものとなり、人力除草では雑草の繁茂がかなり見られ(写真-17)、装置除草の状態(写真-18)と比べると見苦しいものとなっている。



写真-15 人力除草 2週間後



写真-16 装置除草 2週間後



写真-17 人力除草 1ヶ月後



写真-18 装置除草 1ヶ月後

4. 除草装置の縁石除草以外への展開

縁石除草についてはおおむね良好な結果を得られた除草装置ではあるが、国道沿線上に縁石以外でも雑草の繁茂する構造物がみられることから、その中でも装置が対応できそうな皿形側溝について除草試験を行った。

皿形側溝は目地に雑草が繁茂すると、土砂や落ち葉等が溜まりやすくなり、雨水を流す機能が損なわれ、降雨時には溢水が車道へ流れ込むこととなり危険である。

(写真-19)

除草について当初は縁石上部用ブラシを用いて行う予定であったが、今後、装置の仕様変更もありうるため、ほぼ完成している車道用ブラシの張出量とブラシ角度の調整で対応することとした。(写真-20)

除草作業についてはブラシの形状や当たりの調整量の制限により、一度の除草では完了することが出来ないため、ブラシの当たりを「側溝左側、右側、車道境界」の3回に分けた除草となった。

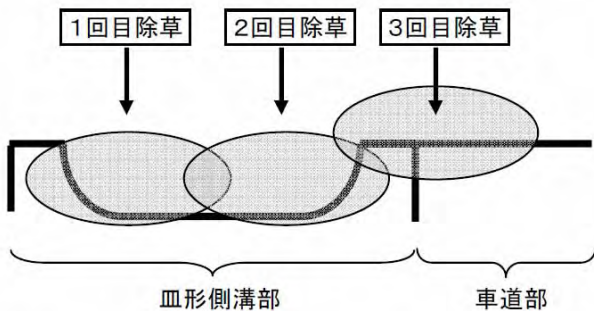


図-1 皿形側溝除草手順

除草の結果としては良好な結果が得られる事が出来た。除草回数を3回に分けると路面清掃車の走行距離が3倍となるため作業効率が悪い様に感じられるが、施工速度が2km/h以上出していたことから、人力施工より優秀な速度で除草を終えることが出来ると言える。また、縁石除草と同様に路面清掃車とほぼ同じ装置構成で施工しているため皿形側溝内の土砂、落ち葉等の清掃も同時に行うことが出来た。

写真-21では土砂の取り残しが見られるが、3回目に行う車道側の除草を1回目に行えば問題なく土砂の回収が可能と思われる。



写真-19 皿形側溝雑草繁茂状況



写真-20 皿形側溝除草作業状況



写真-21 皿形側溝除草作業後状況

5. 施工コストについて

これまでの試験施工で装置の改良を行い除草効率が向上し良好な結果が得られるようになってきたが、施工費が嵩むようでは実機投入することは出来ない。

そこで、試験を行った結果と従来の人力施工との縁石

除草の簡易的な比較を行ってみた。

表-2 1 kmあたり施工費比較

方法	人力 (管内事務所実績)	除草装置 (試験施工実績)
時期	H22. 9. 21	H22. 9. 2~10. 8 断続的な試験含む
場所	R238浜佐呂間	R242・R238湧別町市街
労務、 機材等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 除草 一般世話役 1人 1:20 普通作業員 5名 1:20 ・ 刈草処分 普通作業員 2名 0:30 1.25tダンプトラック 1台 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 除草及び刈草処分 路面清掃車
施工費	約 82,000円/km	約 56,000円/km

施工費の比較の結果は除草装置のほうが人力施工より1 km当たり26,000円安く施工できることが分かった。しかし、単純に施工費として見た場合に、1 kmあたり約56,000円という単価は安価ではないと感じた。今回の試験施工では回収した土砂及び草を汚泥として処分場に持ち込み処分していたため、処分場までの回送による路面清掃車の時間当たり清掃単価の上昇と汚泥の処分費により、施工費の大半が処分費に関係するものとなった。

この比較は簡易に比較しただけであり、雑草の種類、成長度合い、天候、さらに現場と処分場との距離、処分費の要素が関係してくるのに加え、路面清掃の同時施工分の費用、機械除草による強力な除草後の繁茂抑制などが複雑に絡むので単純に高い安いということにはならないと考える。

6. 今後の課題

今後の課題としては次の様なものが上げられる。

(1) 除草費用の改善

除草費用については安価なものとしなければならないので、それを圧迫している部分について解決しなければならない。

- ・ 路面清掃車のホッパー容量が少ない

除草した草ですぐに一杯になり、それを捨てるための回送時間が増え作業効率が落ちるので一時保管により別途車輛で運べる様な体制を考える。

- ・ 除草により回収した草や土砂の処分方法

今回は全て汚泥と言うことで処分したためその処分費用が増大してしまったが、本来ただの土と草であるのでもっと安価に処分できる方法を探す。

- ・ 除草箇所の選定

処分又は一時保管場所への回送距離や処分場に持ち込んだ場合の処分単価など、現場の条件によって除草費用が変わるので除草箇所の選定は慎重に行う。

(2) 除草装置の改善

除草装置については確実に除草できまた壊れないのが理想であるので、それに近づけるための改良が必要である。

- ・ 今回の試作機については今年度の試験施工程度の使用により各部にかなりの摩耗や損傷が見られたがこの結果をもとに耐久性のある装置にしなければならない。
- ・ 今年度の縁石上部用ブラシは試作機と言うこともあり、完全な格納による回送姿勢とすることが出来ず、現場内移動だけの回送姿勢になっていたため現場を移動する度に装置の脱着をしていた。この点も完全格納出来る様改善しなければ実用機にはならない。

(3) 装置の運用の改善

除草装置の使用時期については最も効率の良い時期とするよう考える。

- ・ 縁石周りの雑草の伸び具合は同じ事務所管内でもまちまちであることから、除草時期が早すぎて再度雑草が繁茂したり、遅すぎて草が堅くなり除草効率が下がると言うことがない様に施工の計画を行わなければならない。

7. あとがき

ここ数年、縁石の除草装置の開発についてはいろいろな組織や地域で行われている様である。

当事務所管内においても縁石の雑草が目立ち出したということで2年度にわたり試験改良を行ってきたが、新しい発想とその取り組みから、制作した装置の除草性能は試作機としては満足できるものと思われる。

今後は、耐久性や使いやすさの改良、また、除草費用のなど多数の問題点を解決しながら実機導入に向けて取り組んでいきたい。