

道路除草における最新技術導入による コスト縮減について

湯上公基¹

¹飯田国道事務所 計画課（〒395-0024 長野県飯田市東栄町3350）

飯田国道事務所では、三遠南信自動車道の天竜峡PAにおいて、名勝天竜峡の景観に配慮するため約3万㎡に及ぶ芝生の維持管理を行っているが、そのコストに苦慮しており作業の効率化、省力化を目指す必要があった。

そのため、コスト縮減を目的に約4,400㎡の範囲においてロボット芝刈機を導入した。結果、ランニングコストを1/10以下に縮減することができた。

また、国道19号の法面除草においては、斜面上の作業となることから作業員の負担が大きく、非効率であったことから、ラジコン草刈機を試行的に導入、その成果を紹介する。

キーワード 芝刈り，草刈り，効率化，コスト縮減

1. ロボット・ラジコン使用の動機

(1) 飯田維持出張所の場合

今回芝刈りを行っている天竜峡PAは、名勝天竜峡として飯田市の観光における重要な役割を担っている箇所であり毎年、数多くの観光客が足を運ぶ場所にもなっている。天竜峡PAでは名勝天竜峡景観・構造委員会という名勝の活用、周辺環境の調和などにおいて様々な観点から指導・助言を行う委員会がある。その委員会から芝生などPAの具体的なレイアウト等が決められているため、約3万㎡の芝生の管理を行う必要がある。そこで、コスト縮減のために約4,400㎡の範囲でロボット芝刈機を試験的に導入することにした。

今回、どれだけのコスト縮減ができるのか、景観に問題はないかなど様々な課題を解決するため検証を開始した。中部地方整備局管内では道路区域に芝生を管理している箇所は少なく、ロボット芝刈機を導入するのは中部地方整備局管内でも初の取り組みとなるため、後に検証できる様結果を残す運びとなった。



図-1 位置図

(2) 木曽維持出張所の場合

木曽維持出張所管内では夏に法面の除草作業を行っているが、人手不足と作業の危険性を解決する必要があった。ラジコン草刈機を導入することで作業のスピードを向上させ人員を減らすことができると考え試験的に導入することになった。また、ラジコン草刈機なら傾斜地での作業も可能なので作業員の安全性の問題も解決できると考えた。今回は、木曽平沢の約2,800㎡の範囲でラジコン草刈機を導入した。ラジコン草刈機の導入により従業員の安全確保や人員削減の問題が解決できるかの検証を開始した。



図-2 位置図

2. 実施にあたり

(1) ロボット芝刈機

ロボット芝刈機はハスクバーナー社のロボット芝刈機オートモア450xを使用した。重量が約14kg、刈高が20～60mmの9段階調節が可能で全気候に対応しており自動で充電ステーションに戻るようになっている。スマホからの操作も可能で稼働時間や刈高の設定、盗難された際にも場所がスマホに表示されるようになっている。1度アラームが鳴ると暗証番号を入力するまで止まらない仕組みになっており、盗難されたとしても指定された場所以外では稼働できないセキュリティ対策が施されている。



写真-1 ロボット芝刈機

このロボット芝刈機はワイヤーを感知すると外へ出ることなくワイヤー内をランダム走行する仕組みになっており、ワイヤーでエリアを区切ることで木の周辺や芝生以外の場所に行かないようにすることができる。ワイヤーにも2種類あり天竜峡PAでは境界ワイヤーとガイドワイヤーを設置している。



写真-2 ワイヤー設置中

ロボット芝刈機は境界ワイヤーを感知すると、ワイヤーの内側をランダム走行する。ガイドワイヤーはロボット芝刈機の充電が少なくなった時、充電ステーションへ戻るための案内役として設置されている。1回の充電で約3時間稼働し、充電に約1時間かかるため1日に6回は稼働していることになる。

(2) ラジコン草刈機

今回木曽平沢での草刈りでは、アテックスの神刈(RJ705)という製品を使用した。この製品は刈幅が700mmで刈高は45～95mmの10mm単位で調整が可能である。使用可能な最大傾斜は45度で緊急時にはスマホからでも操作が可能になっている。ラジコンによる操作のため、作業員とラジコン草刈機で距離を取りながら作業を行うことができる。安全性も確保されており、効率的に作業を行うことが可能となっている。



写真-3 ラジコン草刈機

3. 検証結果

(1) ロボット芝刈機

ロボット芝刈機を1年間稼働させた結果イニシャルコストとしては約200万円掛かった。しかし、ランニングコストとしては充電代しか掛からず、月1,000円なので

約7.5か月の稼働で7,500円しか掛からなかった。合わせても約200万7,500円とこれまでのランニングコストに比べ約100万円も減少させることができた。ランニングコストの内訳としては刈刃の交換が必要だが今回は本体購入時に付属してきたので費用が掛からなかった。刈刃の交換費用が掛かる場合でも費用と交換作業代を合わせても約7,500円と安価であるためランニングコストの削減は行えているといえる。大きく減った部分として集草・処分費が必要なくなった点である。処分費の必要がないわけは刈る草が短いので刈っても積もることがないためである。ロボット芝刈機を4～11月まで稼働させることにより刈った草を集めることなくそのままにできたので集草・処分費を全て削減できた。人の手で行っていたものをロボット芝刈機にすることにより人件費を削減できたこともコスト縮減に大きく影響したと考えられる。

	従来	ロボット芝刈機
初年	イニシャルコスト 0円	イニシャルコスト 200万円
	ランニングコスト 300万円	ランニングコスト 7,500円
	合計 300万円	合計 200万7,500円
5年後	イニシャルコスト 0円	イニシャルコスト 200万円
	ランニングコスト 1,500万円	ランニングコスト 16万円
	合計 1,500万円	合計 216万円

表-1 天竜峡芝刈コスト比較図

景観としては4月下旬から12月上旬まで稼働しているので、年間を通して常に一定の景観が保たれているといえる。今回の検証箇所を人の手で行うと1日程度で終わるが3～4か月で芝が約10～15cm伸びてしまう。そのため常に稼働しているロボット芝刈機は人が集まりやすく目につく箇所稼働させるのがよい。

防犯面においては子供が持ち上げてアラームが鳴る事象が1件あったが、他に盗難等の被害はなかった。防犯アラームも鳴り、GPSで場所もわかるので防犯対策が行えている。

12月上旬から4月下旬は雪の恐れがあるため本体を出張所に保管し、雪が降らなくなった季節から稼働を再開した。騒音に関しても問題はなく、58dBと低騒音で近隣住民からの苦情はなかった。



写真4 芝刈状況

問題点として、走行中のトラブルが発生する可能性が挙げられる。雨の日に傾斜が大きい場所でロボット芝刈機が草の上で滑ってしまい、それ以上進むことができず、充電ステーションに戻れなくなる事案が発生した。

この問題についての対応として、芝生の上に木の柵を設置しロボット芝刈機が傾斜の大きい場所に進まないよう工夫した。結果、ロボット芝刈機が立ち往生することがなくなったので問題を解決することができた。



写真5 設置された柵

(2) 木曽維持出張所

ラジコン芝刈機の導入により人手不足と作業の安全化を行うことができた。ラジコン草刈機は少人数で大きな範囲を刈ることができたので大人数による草刈りの必要がなくなったため人員の削減につながった。安全性はラジコンなので機械から離れた場所で操作ができるので機械による事故に巻き込まれる心配がなくなった。今回ラジコン草刈機を導入したのは人員削減が主な目的でありコスト縮減ではないが費用の紹介を行う。ラジコン草刈機を1年間稼働した結果、イニシャルコストとしては約440万円掛かった。ランニングコスト

としては約65万円ほど掛かっている。ランニングコストの内訳としてはガソリンやメンテナンス、刈刃の交換などの費用に掛かっている。

実際に作業をしている従業員からは暑い時期でも作業員の労働負担が少なく、人員が少なく行えた。また、ラジコン草刈機と操作者が安全な距離を保ちながら作業ができると好評の声が多かった。ラジコン草刈機による活動は作業員の安全にもつながる重要な役割を担っており、毎年使い続けることによって作業員の安全確保の問題を解決することができると考えられる。

ラジコン草刈機を稼働している間は特にトラブル等もなく稼働することができた。しかし、本体の移動のために2tトラックベースの車両が必要となるため運搬移動が大変になるという部分がある。また、扱いも難しいらしく経験を積まなければ運用できないとのことだったが、講習会や社内での練習を行い扱えるように訓練を行っている。



写真6 稼働中のラジコン草刈機

活用できるようにしていきたいと考えている。

今回、2か所での検証によりロボット・ラジコンを用いた芝刈り、草刈りだがこれらをしっかりと活用できる結果となった。これらの方法がまた別の場所でも活用できるように検証結果を残していきたい。

4. まとめ

(1) 検証結果の総括と今後の方向性

今回、コスト縮減や景観の問題を解決するべく導入されたロボット芝刈機だが、人件費の削減やコストの縮減などにおいて大きな成果を得ることができた。今後もロボット芝刈機の台数を増やしていき、更なる範囲の拡大を行い、景観の維持やコスト縮減に取り組めるようにしたい。現状3万㎡のうちの4,400㎡のみの運用となっているが、盗難防止などの安全性の観点で問題がないかなども引き続き検証を行う。

木曽平沢でも、ラジコン草刈機の導入によって作業員の安全確保、人員削減という問題を解決するための成果を得ることができた。今後も導入範囲を広げ作業のスピード向上に伴う作業員の労務負担を軽減することができるように取り組んでいきたい。

現在台数を増やす予定はないが、さらに多くの範囲で