

土木施設の雑草対策 ～ロボットを活用した取組み事例～

内野 諒介¹・高橋 知士¹

¹浜松市役所 土木部 東・浜北土木整備事務所 (〒434-8550静岡県浜松市浜北区貴布祢3000)

維持管理費用の増加，建設業界全体の担い手不足，地域の除草協力団体の高齢化による減少など，雑草対策が抱える課題の解決策として，除草作業の全自動化に取り組んでいる．本稿では令和3年度から実施したロボット除草機を活用した除草における検証結果と今後の検討について報告する．

キーワード 高い除草費，担い手不足，高齢化，ロボット除草機，コスト削減

1. ロボット除草取組みの動機

(1) 高い除草費による維持管理費の逼迫

浜松市では，道路や河川施設などに生えている雑草を業者への委託により年約800,000千円もの経費が掛けられてきた．これは，小破修繕業務（道路及び河川の簡易補修業務）に次ぎ2番目に高く，この高い除草費が維持管理費を逼迫させている原因の一つであった．近年土木施設に係る維持管理費の捻出に苦労しており，定期除草の頻度減少や除草範囲の縮小といった選択肢をとらざるを得ない状況が続いている．

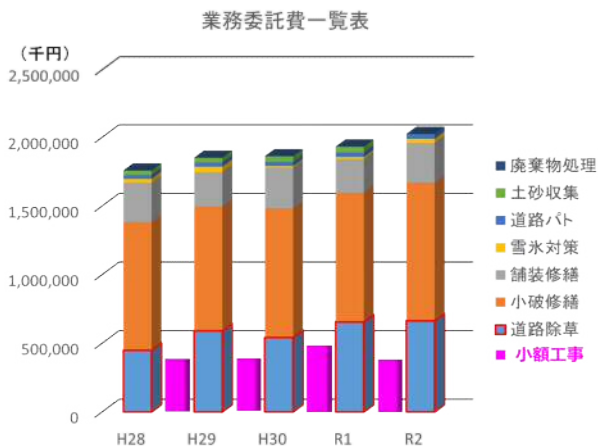


図-1 土木施設に係る維持管理費

(2) 建設業全体における担い手不足の深刻化

国土交通省が公開している建設投資，建設就業者数と建設許可業者数の推移表より，2011年以降増加傾向にある建設投資と比べ建設人口については伸び悩みが続いて

いる．

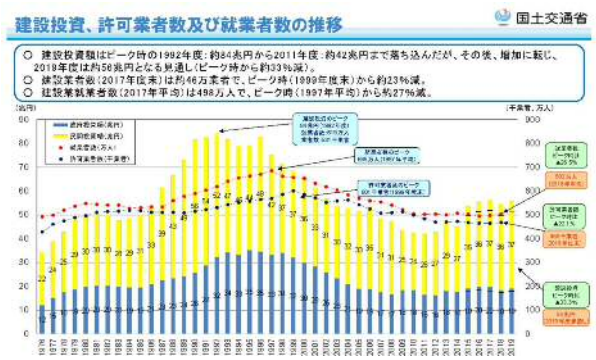


図-2 建設投資、許可業者数及び就業者数の推移(抜粋)

年齢階層別では，65歳以上が最も多く若年層が最も低い為将来的な担い手不足の深刻化が嘆かれている．

(3) 自治会及び愛護団体の高齢化

浜松市では，河川美化と自然環境の保全を目的に一部の河川に生えた雑草を報奨金制度という形により自治会や河川愛護団体へ除草の協力を依頼してきていた．しかし近年，団体等の高齢化やコロナ禍の影響も受け参加人数が減少傾向となっている．



図-3 河川愛護実績一覧表

従来、愛護団体等で維持されていた一部河川の雑草も要望書という形により市へと除草を依頼されるケースが増えているが、前述した予算の逼迫等により対応が困難であり結果として雑草が放置されてしまうという悪循環に陥っている。

2. ロボット除草と効果の検証

(1) ロボットの概要

今回検証では、除草機の中でも全自動モデルとして全国的に利用実績のあるオートモア（ハスクバーナ社開発）と呼ばれるものを選定した。このロボット除草機は、全天候型で完全無人による除草を可能にしており、高い除草費の削減や担い手不足の解消、自治会愛護団体等の高齢化といった喫緊の課題を解消できるものと判断した。



写真-1 ロボット除草機

当初、試行に先立ち全国的な土木施設への活用実績を調査する必要があるが、国立公園や工場敷地、高速道路などの芝生帯での使用が主体であり、土木施設での本格導入は確認されず、雑草に対する効果は手探り状態の中試行がスタートした。

(2) 検証箇所の選定

検証箇所として、浜松市浜北区中瀬地内にある浜松浜北インターチェンジEランプ（合計約3,000m²）を選定した。



図4 試行位置図

デモ機となるロボットのカタログ値が約3,000m²程度あり、同程度の面積を保有するこのエリアで試行する事で実際の除草実績の比較が容易なこと、また、浜松市の玄関口であるインターチェンジの出入り口付近で試行を

する事により沿道利用者に対し土木部の新たな取組をPRしやすい事が判断材料となった。

(3) ロボット除草の準備

a) 試行エリアの草刈と路面状態の確認

当初、草が伸び切った所でロボット除草機の試走を行ったが、胴体下部の刃が草に巻き付いてしまい上手く刈る事が出来なかった。芝刈り用として開発されたロボットである為、背丈の高い雑草に対しては効果が発揮できない結果となった。



写真-2 除草前の状況



写真-3 除草・集草状況

雑草の背丈をロボットが刈れる高さにする為、一度人力によりエリア内の草を刈る事とした。除草により計6tもの刈草が発生したが、ロボット除草によって雑草が低い背丈のまま維持されれば、廃棄物処分に掛る大幅なコスト削減が見込まれる。尚、ロボットの稼働に影響を受ける可能性があった為、一部現場の整地とある程度の不純物（石や固く残った根っこ等）については取り除き、その他はロボットの刈高を高く設定する事でカバーした。

b) 電源設備の設置

ロボットは充電式となる為、100Vの電源確保が必要であったが、付近の電柱から電源を確保できた為、エリア内に引込柱を設置した。

c) 境界ワイヤーとガイドワイヤーの埋設

境界ワイヤーとガイドワイヤーをエリア内に設置した。



写真-4 境界ワイヤー設置



写真-5 ガイドワイヤー設置

ロボット除草機は境界ワイヤーを感知する事で、ワイヤーの外へ逸脱せずにエリアの内側のみをランダムに走行しながら草を刈る仕組みである。一方ガイドワイヤーは、ロボットの蓄電量が低下した際に、充電施設へと自動で戻る為の案内施設の役割を持つ。

(4) ロボット除草の開始と除草効果

ロボット除草を開始後、1ヵ月毎に定点にて写真撮影による観測を行った。開始1ヵ月程度で既に芝生景観が形成され3ヵ月後の時点においても効果を持続する事が

できた。



写真-6 除草 1 ヲ月



写真-7 除草 3 ヲ月

走行期間中は大きなトラブルの発生も無く、背丈が低い状態であれば草の種類によらず雑草でも刈る事が可能であるとの結果となった。一方で法面での走行性の検討や長期的な効果の検証など今後の課題も残った。

(5) コスト削減効果

初年度における従来工法（肩掛け式人力除草）とロボット除草の経費を比較した。当該エリアでは3,000m²を肩掛け式人力で2回／年除草するのに約2,145千円もの経費が掛けられていた。

それに対し、ロボット除草では準備による1回の人力除草とロボットの初期準備及びリース代を含め約2,096千円との結果となった。



図-5 除草コスト比較図

更に、2年目以降は初年度に掛かった初期費用が掛からずロボットのリース代のみとなり、10年後の段階では合計約20,000千円ものコストを削減する事が可能であるとの試算になった。

3. まとめ

(1) 今後に向けて

今回、高い除草費の削減や担い手不足の解消、自治会愛護団体等の高齢化といった喫緊の課題を解決する為に始まったロボットを活用した除草の取組みであったが、雑草の除草効果やコスト面において大きな収穫を得る事ができた検証結果となった。昨今、各地方において雑草問題に対する関心は高く新たな除草手法が次々と創出される中、新たな除草方法の選択肢の一つとしてこのロボット除草がこの発表を通じ、世の中に普及していく事を願って今後も研究に邁進したい。今後は、試行を法面や中央分離帯などに拡大させ新たに効果の検証を続けていく予定である。



写真-8 試行現場に導入された家康君ロボ

来年にはNHK大河ドラマにて「どうする家康」が放送される予定の浜松市だが、今年度8月より導入されたこの家康君ロボットを通じ、浜松市の土木の魅力を沿道利用者に対し発信していきたい。

謝辞：本稿を取りまとめるにあたり、令和3年度よりロボット除草業務に携わって頂いている浜松山福様にご協力を頂きました。この場をお借りして御礼申し上げます。