

三次元データを活用した除草工事における生産性の向上

～三次元管内図、GISを活用した除草範囲の明確化と作業効率化～

キーワード 三次元管内図, 堤防除草, 赤色立体地図

国土保全技術部

西日本国土保全コンサルタント技術部

中村 光一・篠原 光礎
戸村 健太郎

はじめに

堤防除草工事においては、二次元の除草面積展開図（図1）を基に除草範囲の確認や面積算出を行っています。しかし、除草範囲が不明確であることや、出来高計測および除草面積の集計に多大な労力を要することが課題となっています。

そこで、定期縦横断測量業務などで取得された航空レーザ計測成果を活用し、法面形状を把握するため空中写真や微地形表現図を用いて除草面積展開図を GIS データとして

入力することで、除草範囲を明確化しました。また、衛星からの信号を受信し、正確な位置情報を取得することのできる GNSS 機材を使用した出来高計測手法を検討したほか、三次元河川管内図を用いることで目的に沿った除草面積が算出可能となり、さらに表計算ソフトによる除草面積の集計により、面積集計作業の効率化を図りました。これにより、生産性向上に資する新たな検討をしたので報告します。

除草面積展開図の GIS 化による除草範囲の明確化・高度化

従来の除草面積展開図（二次元）は、①距離標、②法長、③縦断距離、④機械除草区分および肩掛式除草区分などの除草範囲に関する情報が記載された略図によって表現されており、この情報を基に除草作業が実施されています（図1）。

しかし距離標と法長の情報だけでは、現地において除草範囲を正確に再現することが困難であり、除草範囲の確認に多くの手間と時間を要していました。このため、除草範囲を明確にするための手法を確立することが重要な課題です。

そこで、除草範囲を明確にするため、GIS ソフトを活用して除草範囲のポリゴンデータを作成しました。その際、背景に空中写真や微地形表現図（図2）を使用し、堤防の法肩および法尻の位置を把握するとともに、除草面積展開図に記載された法長位置を GIS 上で確認しながら作業を進めることで、除草範囲の再現性確保に努めました。

また、機械除草および肩掛式除草の区分については、事務所で整備されている三次元河川管内図を有効活用しました。具体的には、航空レーザ計測で取得された三次元データを基に法面傾斜角を計算する三次元管内図の機能を活用し、法面勾配が1割9分勾配より急な箇所を色分け表示することで、機械除草および肩掛式除草の区分を可視化しました。さらに、GIS ソフトで作成した除草範囲のポリゴンデータは位置情報を有しており、タブレットなどの携帯端末にデータを格納することで、現場における除草範囲の確認にも活用できます。

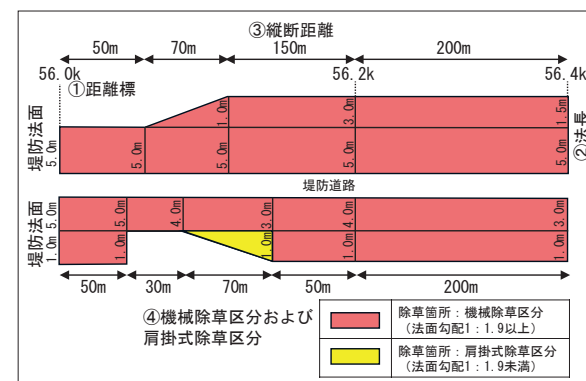


図1 従来の除草面積展開図イメージ

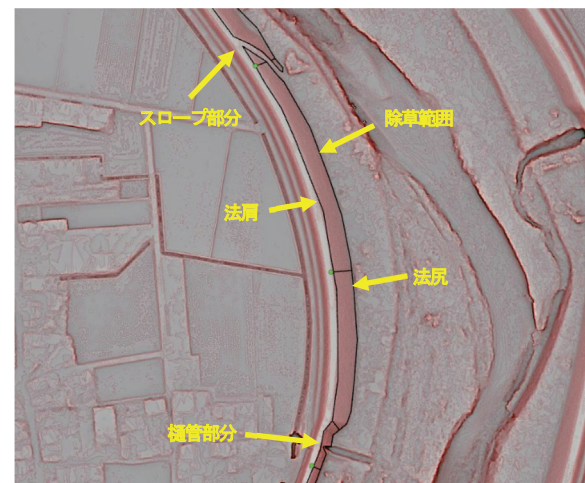


図2 微地形表現図

三次元化と表計算ソフトを活用した目的に沿った除草面積の算出と集計作業の効率化

従来の除草面積の算出は、現地で計測した堤防の横断方向の法長と縦断方向の延長を掛け合わせて面積を求め、その結果を除草面積計算書にまとめて報告しています。

しかし、この方法では目的に沿った面積が算出できないことや、計算書の作成に時間がかかるため、除草面積を効率的に算出し、作業時間を短縮する必要があります。

そこで、三次元河川管内図に除草範囲データと GNSS 機材で観測した除草範囲の出来高確認結果を取り込むこと

で、除草範囲を視覚的に確認できるようになり、除草面積展開図の修正や更新が容易になりました。また、三次元データを活用することで法面の表面積を算出できるようになり、実際の作業量に近く目的に沿う除草凹凸を考慮した表面積を把握することが可能となりました（図3）。さらに、除草範囲データに面積、勾配情報、距離標位置などの属性情報を付与することで、表計算ソフト上で除草面積の修正や更新が可能となり、集計作業の効率化が図られました。

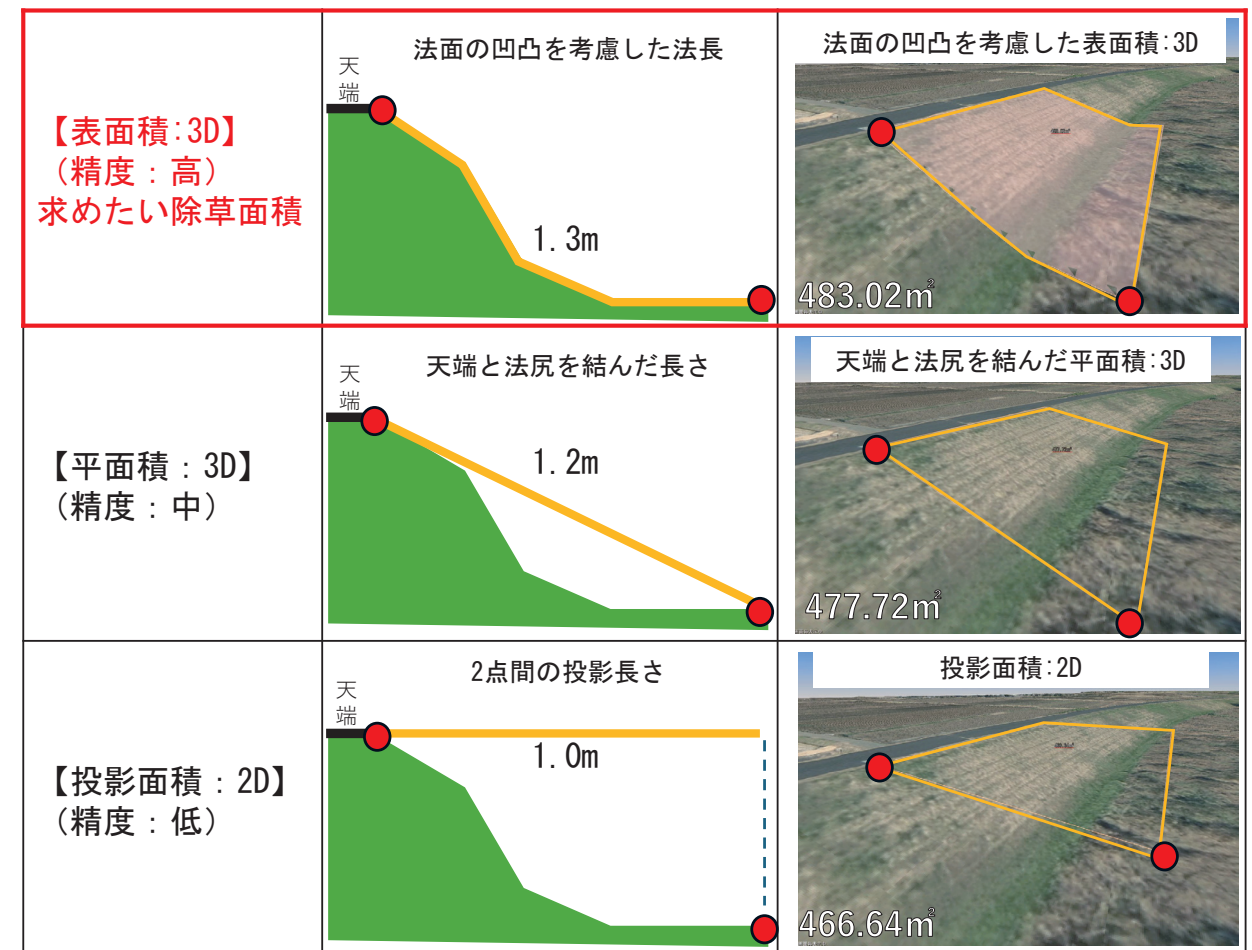


図3 三次元管内図による正確な表面積の計算手法

おわりに

堤防除草工事の出来高算出作業において、GNSS 機材を用いた位置座標データの活用により、作業時間の短縮や生産性向上を実現しました。また、GIS を活用することで、除草範囲の明確化や面積算出の精度向上を達成しました。今後は、自律式除草機を活用することで、さらなる除草作業の自動化や、GNSS 機材を除草機に搭載して軌跡データ

を取得することで、出来高算出のさらなる生産性向上が期待されます。

本成果は公益財団法人河川財団からデータの提供およびご助言をいただきました。ここに記して、感謝の意を表します。