



生まれかわる 大地

北海道開発局は、未来に向けて持続的に社会資本整備を進めていけるように、現在約4,000件以上のNETIS登録のある新技術の中から、コスト削減や環境保全が可能な新技術を広範囲な公共工事に積極的に導入しています。今回の「Try生まれ変わる大地」では、大規模な高規格道路建設工事と皆さんにとって身近である歩道拡幅工事に活用した新技術の事例をご紹介します。

[NETIS No.HK-030023]

現場丁張りを削減する画期的な情報化施工システム

三次元マシンコントロール モータグレーダ

【一般国道39号 女満別町 女満別舗装工事】 網走開発建設部 網走道路事務所



従来の道路工事における不陸整正の場合、オペレータが丁張り杭を見ながら手でブレードを操作し、作業を行ってきたため、品質がオペレータの熟練度に依存する傾向がありました。近年は、熟練したオペレータも高齢化し、若年層のオペレータを現場で見る機会も少なくなってきています。このことは、技能継承ができないだけでなく、品質確保の点においても課題となっている状況です。

一般国道39号美幌バイパス舗装工事（女満別町）では、情報化施工の一環として「三次元マシンコントロール モータグレーダ」が試験フィールド事業として活用されました。

大規模工事のコスト削減と安全性向上に寄与する情報化施工

社会資本整備の重点的、効果的かつ効率的な実施が求められている昨今、特に大規模な公共事業である道路工事では品質の確保を前提とした一層のコスト削減を求められている一方、工事の安全性向上についても問われている実情にあります。

これらの問題解消に資する手法のひとつとして「情報化施工」の導入が各地で進められている中、網走道路事務所では一般国道39号の女満別町における高規格道路（美幌バイパス）舗装工事の一部区間（女満別空港IC付近の約1.2km）において、三次元マシンコントロールモータグレーダが活用されました。



■美幌バイパスにおける本工事での施工対象箇所

■実施事業概要

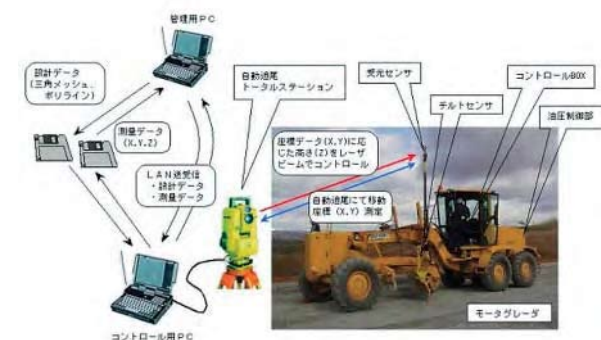
内容	施工数量	
工事延長	1,164.52m	
舗装工	凍上抑制層	16,200㎡
	下層路盤	17,260㎡ (うち施工対象面積1,200㎡不陸整正)
	アスファルト安定処理	12,150㎡
その他		

レーザー光でモータグレーダのブレードを遠隔制御

従来のモータグレーダによる路盤の仕上げは、丁張りの出来形計測によって得られた設計値からの差を路面に記入し、オペレータが丁張り杭を見ながら、手でブレードを操作していました。したがって、仕上り精度などの品質は、オペレータの熟練度に依存する傾向があり、かつ、一定の品質を確保するためには、熟練した丁張り大工とオペレータが必須条件でした。

本技術は、路盤などを整形するモータグレーダに対して、自動追尾式トータルステーション（以降、TSと称する）から設計データをレーザー光で送信し、ブレードの高さ・勾配を自動で遠隔制御できるものです。高さ・勾配のデータによりモータグレーダを制御するので、オペレータの技量に頼ることなく、高精度の仕上り面が得られ、計測のための丁張りも必要ありません。土工事ではブルドーザ、舗装工事ではアスファルトフィニッシュなど全ての路盤工事に適用できる可能性を持った技術です。

作業後においても、出来形を計測する機能により、計測データと設計データを照合し、精度確認を行うことができます。



■三次元マシンコントロール モータグレーダのシステム構成 (NETIS 登録情報(三次元マシンコントロール モータグレーダ 鹿島道路株)より引用)

TSの特性を踏まえた施工環境づくりが遠隔制御の精度を確保

三次元マシンコントロール モータグレーダでは、グレーダの制御を行うTSから発信される「レーザー光」並びにシステムを構成する周辺機器の特性を把握し、TSの設置位置や遮蔽物の回避のほか、天候や気温などにも配慮した施工時の環境づくりを行うことがブレードの遠隔制御の精度を確保する上で重要となります。

■遠隔制御の精度を確保するための施工環境上の留意点

- ①制御作業中はTSから重機側の受光センサ部が完全に見通せる状態を確保します。
- ②TSから発信されるレーザー光の有効制御距離は約300mであるため、その範囲内で作業を行います
- ③雨、雪はレーザー光照射の阻害要因となる場合があります。
- ④TSと重機間に陽炎が立ちこめているような炎天下の環境下では、レーザー光の直進性が確保できず、制御の精度が低下します。



■モータグレーダとTSの設置状況 ■モータグレーダキャビン内の制御装置

安定した品質確保と安全性・施工性の向上

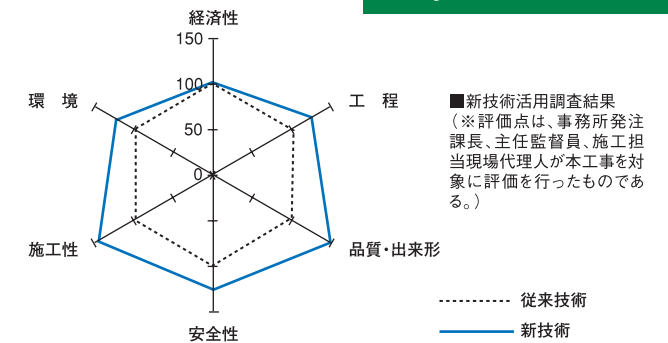
本技術は、施工前の設計データ作成、入力などの作業が重要となります。測量データからモータグレーダ制御用の設計データを作成し、PCに入力します。作業エリアを確認した上でTSを基準点に設置し、モータグレーダのブレードの勾配や受光器の高さを実測し、更にPCに入力します。設計データ入力後はPCがその位置の設計標高からブレードの制御を自動で行うことになります。

特に複雑な形状の設計面などの丁張り杭を多数設置しなければならない場所については、丁張り杭を大幅に削減することが期待できます。ブレードの自動制御により、高精度の施工が可能になるため、規定以外の場所の検測が不要になり、検測員を削減することができました。また、自動制御なので作業速度の向上や工程短縮が実現できました。

網走道路事務所工事課建設係の池田主任は、「TSの動作環境温度はマイナス20℃まで問題ありません。冬季施工でも受光板に付着した雪を手で払う気遣いがあれば問題なく受光します。また、本工事においては、活用効果を確認するために、通常の施工と同様に丁張り杭を設置しました。その結果、施工管理基準値（施工精度±10mm）を満足し、施工上の精度については問題がないことが確認できました」と冬季施工での信頼性と施工精度の高さについて話して下さいました。

一方、「情報化施工の現場の導入は進むと思いますが、多くの現場を経験した熟練オペレータの「目」や「勘」は、おろそかにはできません」（池田主任）と現場作業者の長年の経験で培った技術についても共有できる環境が大切であることを指摘されていました

Try生まれかわる大地



■モータグレーダによる作業状況と制御されるブレード部分

機械設備のコストダウンが普及の鍵

池田主任は、「今回の試験フィールド事業により、本技術における公共事業への導入にあたっての施工精度上の問題点はないことが確認できました。また、検測員が不要のため、重機との接触事故もなくなり、安全面に対しても高い評価ができます。しかし、機械設備のコストダウンが今後の技術の普及の鍵であると感じます」と新技術に対する課題や期待についても話して下さいました。

担当部署からの声



網走開発建設部 網走道路事務所 工事課 建設係 池田 博 主任

「本技術における施工精度については、問題がないことを確認しています。しかし、設計データの輸入は人間による作業のため、単純ミスも考えられます。CALS/ECの導入に伴い、CADデータをそのまま施工システムに移行できるようになれば、作業効率も良く、より汎用性のある情報化施工を実現できると思います」