

マーキング自動化

自走ロボットがスプレー

NIPPO

NIPPOは舗装準備工として行う路面マーキング作業にロボットを導入した。GNS（全球測位衛星システム）でロボットが自己位置を取得し、事前に

入力された線形通りに自動走行してスプレーマーキングする。作業員がマーキングする従来方法と比較し、人員を75%、作業時間も60%削減できるという。

5月末時点で7現場に試験導入し、省力化などの効果を確認した。2～3年で十数台を導入する考え。路面マーキングだけでなく、リアルステーション(TSS)のプリズム追尾に応用するなど、活用範囲の拡大も視野に入れる。

同社はICT（情報通信技術）やIoT（モノのインターネット）を舗装工事に導入する「NIPNext」を展開している。ロボット導入は取り組みの一環になる。



ロボットによるマーキングの様子

現場座標に合わせた線形データをロボットに入力すれば、線形通りに自動走行しながらスプレーマーキングする。タブレット端末を使い専用アプリで操作する。スプレー装置をロボット本体の左右に出すことで、車両が走行するそばでも安全にマーキングできる。マーキング範囲が30

00平方メートルを超えると導入効果が期待できるといふ。静岡県内で6万平方メートルの舗装新設工事に導入し、マーキングにかかる時間と人員が大幅に削減できた。従来は測量班2人、マーキング班3人の5人体制が標準だった。ロボットの導入でタブレット端末に座標を入力する1人だけになった。

路面マーキング作業は広範になるほど作業員の肉体的負担が大きくなる。技術本部総合技術部の相田尚担当部長は「広い現場だとマーキングのために1000回以上かがむこともある。

作業員が苦勞している隠れた作業はたくさんあり、ICT導入でこれらの負担をなくしていくとしている。

路面マーキングに小型ロボット

作業人員・時間を大幅削減

NIPPO

NIPPOは、舗装準備工で実施する路面へのマーキング作業にかかる作業者の負担軽減や効率化などを目的として、小型ロボットの導入に向けた試験を進めている。GNSS(衛星測位システム)で自己位置を取得し、自動走行しながら路面へスプレーマーキングするロボットで、試用検証では作業人員・作業時間の削減に大きく貢献できることを確認。将来的には全国の舗装現場で使われることが期待される。



導入に向けた準備を進めている小型ロボットは、デンマーク生まれの製品で、現在同社では2台を保有している。1号機には「エドガー」、2号機には「コービン」という名前が出荷時から付けられており、社員からはその名前で親しまれている。



小型ロボット作業風景



コンパクトで取り回ししやすいサイズ



操作には専用アプリの入ったタブレットを使用



車両が通行するすぐ隣で行われる従来の作業には危険が伴う

長さ約80cm、幅約70cm、高さ約50cmで、重さは20kg程度。1人でも運搬車両への積み卸しが容易な取り回しの良いサイズだ。あらかじめ現場座標に合わせて設定した線形データを読み込み、GNSSで自己位置を取得しながら線形どおりに自己走行し、路面にスプレーでマーキングする。スプレーの位置はロボット中央

GNSSで自己位置取得し自動走行

だけだが、左右にオフセットさせられることも可能だ。操作には専用アプリがインストールされたタブレット端末を使用し、端末からはオフセット間隔などを編集することもできる。VRS(仮想基準点)方式でのGNSS測位のため、SIMキャリアの通信網外では使用できない。

現在、i-Constructi on施策の推進により、舗装工事においてもICTやIoT(モノのインターネット)技術が導入され、生産性や安全性向上の取り組みが盛んに進められている。しかし、依然として身体的苦労や危険性を伴う非効率的な人力作業も残されているのが現状であり、準備工での舗装や路面切削の通り出しのための路面マーキングもそうした作業の1つだ。

同社は、この作業の生産性および安全性を向上させるために、2016年からさまざまな装置の調査・開発を試みており、今回のデンマーク製の小型ロボットについては19年から調査を開始している。

同機材については、相田尚技術本部 総合技術部担当部長生産開発センター長兼ICT推進グループ課長は「将来的にはレンタル会社などが数百台規模で取り扱い、全国の舗装会社が使おうようになる可能性を秘めた機材だと考えている。これまでに空港の舗装修繕や港湾のヤード舗装、施工面積が広大な民間工事など現場で試用を実施している。従来の方法では、測量班2人、マーキング班3人の計5人での作業が標準だが、同機材を使用すれば測量からマーキングまでを1人でこなすことができ、検証の結果、各現場で平均して作業人員は75%削減、作業時間は60%短縮できたことを確認した。

また、通常のマーキング作業は作業者が屈んだ姿勢を取る必要があるが、同機材はその必要がないため人員の身体への負担も大幅に軽減でき、検証を実施した現場からは好評を得ているという。安全性に関しては、8月中旬に高速道路の維持修繕工事を実施する供用車線際の通り出し作業で検証に当たる予定だ。

導入に向けては、操作用タブレットの日本語化や取り扱い説明書の日本語版改訂と簡易マニュアルの作成、暴走・急停止など安全対策装置の確立といった国内仕様への改良も進めている。

さらに、同社はこの小型ロボットを舗装準備工での通り出しだけでなく、自動追尾型トータルステーションを併用した出来形確認や、埋設物の探査レーダーを取り付けてどこに埋設物があるかを表示させるなど、幅広い用途に活用範囲を広げていくことも検討している。相田氏は「当社としては、まずは2、3年のうち10数台を導入して全国の現場に投入していく」と語った。

月内に安全性検証、全国展開も視野

(日刊建設産業新聞社 掲載許諾済み)

作業者の負担軽くし安全に

路面マーキングに小型ロボ導入

人員、時間最大で約8割削減

NIPPO

NIPPOは、舗装準備工（マ）路面切削の通り出し（路面マーキング）作業に、デンマーク製の小型ロボットを導入した。人力作業にかわりロボットを導入することで、作業者の身体的苦勞や危険をなくす。これまで現場で試用し検証を行った結果、従来方法と比べ作業人員、作業時間ともに最大で8割程度の削減を確認した。今月、高速道路の維持修繕工事で実施する供用車線際の通り出し作業で安全性を検証する。同社はロボットを日本国内仕様に整備し、展開に向けた体制を整えた上で、全国の舗装工事現場に投入する予定だ。

通り出し作業は腰かがめながらのきつい作業で、また、走行する一般車両と近接する場合もあるため危険を伴う。同社は作業効率の向上や安全性向上のために同ロボットを導入した。機体方法は、同ロボットの近くで専用アプリをインストールしたタブレットを使用しロボットに指示を出す。専用アプリはGNSSにより自己位置を取得し、あらかじめ現場座標に合わせた線形データを読み込み、その線形通りに自動走行しながらスプレーマーキングを行う。VRS方式のGNSS測位のため、携帯電話がつかない場所でも使用できる。



スプレー装置の位置はロボット中央だけでなく、左右にオフセットさせることができるので、例えば車線際で作業する際、走行する一般車両に近づくことなく作業ができるので安全だ。線形データは基準となる線形データがあればよく、操作用タブレット内でオフセット間隔などの編集が可能。ロボットのサイズは長さ約80cm、幅約70cm、高さ約50cm、重さ約20kgのため1人で持ち運びがで

きる。5月末現在で、施工面積が広大な民間工事、空港の舗装修繕工事、港湾のヤード舗装工事など現場で試用。静岡県内の総面積約6万平方メートルの新設舗装工事（民間工事）では、従来方法の作業で延べ28時間程度かかるマーキング作業が、6・5時間で完了した。また従来は測量班2人、マーキング班3人の計5人での作業が標準だったが、測量からマーキングまでを1人で済ませることができた。各現場での作業データを平均すると、作業人員で約75%削減、作業時間で60%短縮できた。実際に使用した作業員からも高評価を得ている。

現在、同社は同ロボットを保有しているが、今後2～3年で10台以上の導入を予定。舗装準備工だけでなく、自動運送型トータルソリューションを併用した出来形確認などにも活用範囲を広げるため実証試験を重ねている。