

自動路面描画装置

株式会社 技工社

代表取締役社長 今西 正一

アクト 株式会社

代表取締役社長 大原 拓雄

(株)技工社 企画・開発室 室長

小椋 孝二

アクト(株) 代表取締役社長

大原 拓雄

はじめに

道路路面へ標示する文字・記号などの作図(ケガキ)は人力で行っているが現状である。交通を供している道路上での作業のため、危険度が高い。また、熟練した専門技術が必要であるが、若い人が作業を嫌うため、技術者の高齢化が進行し、技術継承が難しくなっている等の問題がある。これらの問題を解決するために、ケガキ作業を自動化(ロボット化)する路面描画装置を開発した。

本装置は、路上におかれた2本の基準ポールに路面描画装置からレーザーを照射させ、距離と角度で自身の自己位置を認識し、作図エリア内にCADデータで指定された位置に図柄を作図する業界初の装置である。本装置は、道路標示施工の作図作業の安全性・省力化が達成できることから、施工の新工法として注目されている。

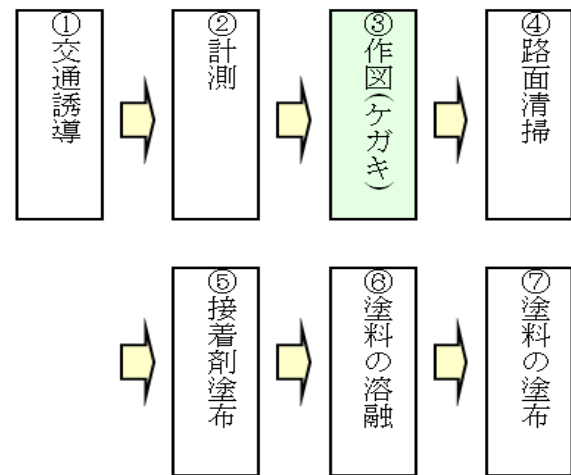


図1 道路標示施工工程

開発のねらい

図1に道路標示施工工程を示す。道路標示施工工程における課題は、作業環境が劣悪(いわゆる3K環境)なことである。その内容としては主に次の3点が挙げられる。

- (1) 交通を供している道路上での作業のため、危険度が高い。
- (2) 施工工程の40～45%を占める作図(ケガキ)には熟練した専門技術が必要であるが、若い人が作業を嫌うため、技術者の高齢化

が進行し、技術継承が難しくなっている。

(3) 交通渋滞の緩和及び収益確保のためには作業時間の短縮が必要だが、ほとんどの作業工程が人力による手作業のため時間の短縮には限界がある。

これらの課題（作業環境、効率性、安全性の改善等）を解決し、施工の大幅な効率化とコストダウンを図ることを目的として開発した。

装置の概要

図2に路面描画装置の構成を示す。以下の手順で作図（ケガキ）を行う。

- ①各都道府県公安委員会から配布される「道路標示工事仕様図面集」を基にCADで作図する。
- ②自動路面描画装置の描画位置指定のための基準点を設定する（図3）。
- ③独自に開発した編集ソフトにCAD図形（文字・記号など）を読み込み、図形要素から描画を行う順番（ケガキ順）を編集する。
- ④編集した描画データを制御コマンドデータに変換し、リモコンへ送る。
- ⑤リモコンは通信ケーブルを介して自動路面描画装置の動作指令を行う。
- ⑥自動路面描画装置は動作指令に基づき作図する。

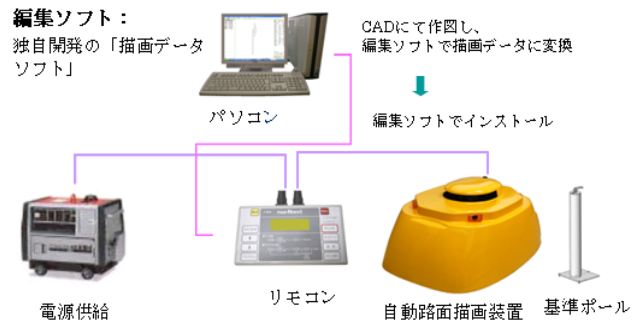


図2 自動路面描画装置の構成

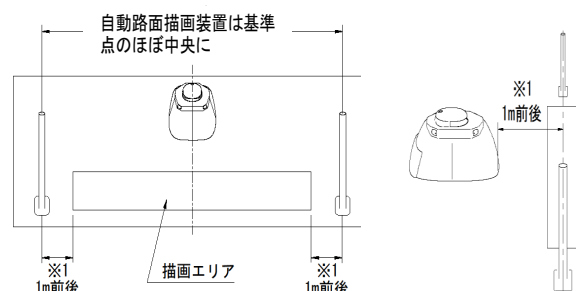


図3 作図時の基準ポールと自動路面描画装置の位置関係（作図エリア：11m×11m）

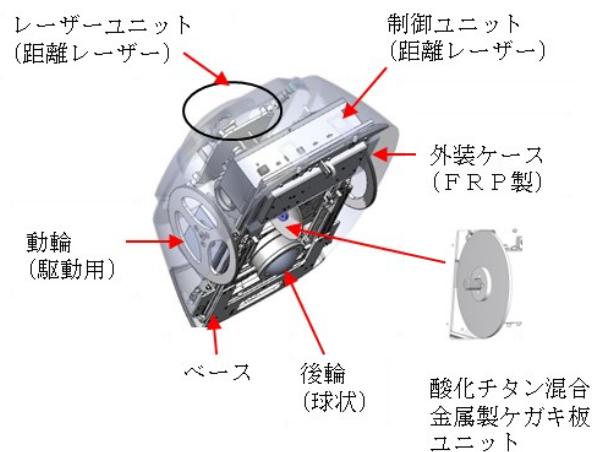


図4 自動路面描画装置の構造

技術上の特徴

図4に自動路面描画装置の構造を示す。駆動はステッピングモーターによる2輪駆動であり、後輪に球状の回転輪を用いることにより、

方向転換を容易にしている。ケガキには、新たに開発した酸化チタン混合金属製円板を用い、円板の装着・取り外しは独自のワンタッチ機構を採用している。レーザーは、0.001°刻みで角度照射できる。図3に示すように路上に置かれた2本の基準ポールに自動路面描画装置からレーザーを照射させることにより、距離と角度で自己位置を認識し、印字誤差を補正しながら描画する。

以下に自動路面描画装置による施工例を示す。②計測、③作図が今回自動化した部分である。

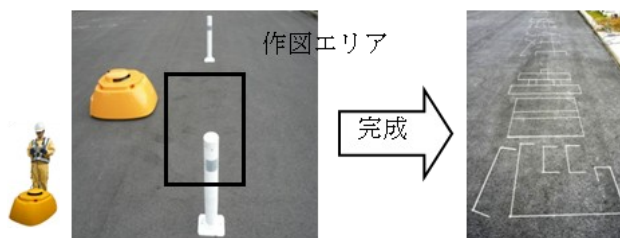
①交通誘導：現場到着時、安全対策のため「カラーコーン」、「矢印板」等を設置する。



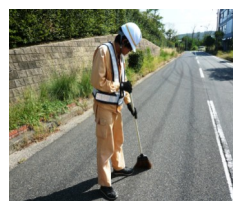
②計測：基準ポールを結んだ線が図柄の中心線となる。基準ポールを結んだ線の間で作図エリアより左側に自動路面描画装置を置き、レーザーで基準点1、2から自己位置を求める。



③作図（ケガキ）：リモコンのボタンを押して作図をスタートさせる。



④路面清掃：ほうき等で清掃し、小石等を取り除く。



⑤接着剤塗布：路面と塗料の接着を良くするためプライマー(接着剤)を塗布する。



(散布機で作図面に散布)



(散布機)

⑥塗料の溶解：可塑性混合塗料（顔料、反射材等）を約200℃に加熱し、流動状態に熔融した塗料を施工機に移し、接着剤を塗布した路面に溶着させる。



⑦塗料の塗布：専用施工機を使用して路面標示塗料塗布を行う。



実用上の効果

表 1 施工コスト比較
(文字・記号図示の1日当たりの平均施工量)

当社基準とする数量	240(※1)	単位	m
	新技術	従来技術	変化値%
経済性	97,420円	112,800円	13.63%
工程	0.58日	1日	42%

表 1 に施工コスト比較を示す。表 1 より、自動路面描画装置を導入することにより、約 14% 経済性が改善され、42% 工程が短縮されることが分かる。また、以下のような優位性がある。

- ①全施工時間の短縮による交通規制時間短縮。
- ②極寒や炎天下での作業に優位。
- ③夜間作業が可能。
- ④ケガキ作業に熟練度を必要としない。
- ⑤自動路面描画装置の開発、製造にあたっては、鳥取県を中心に 15 社の企業の協力により、部品の製造、調達及び完成品が生産可能であり、販売、拡販により関連企業の雇用促進や売り上げも期待できる。

工業所有権の状況

本開発品の装置に関する特許登録は下記の通りである。

- ① 日本国特許第4460029号

名称：車両型描画装置

概要：道路路面の作図の自動描画装置

- ② P C T特開 W0 2009/057494A1

名称：車両型描画装置

概要：道路路面の作図の自動描画装置

- ③ 特願 2010-1489

名称：路面ケガキ板

概要：車両型描画装置に取り付けて使用する回転式円板型

- ④ 特願 2010-91235

名称：ポストコーン

概要：車両型描画装置が位置を検出するための基準とするポストコーン

むすび

人が道路路面へ標示する文字・記号などの作図（ケガキ）を行っていた作業を自動化する路面描画装置を開発した。本装置は、国土交通省の新技术情報提供システム（NETIS）に登録（KT-100067）され、従来の施工方法を画期的に改善するものであり、新工法として、業界の活性化につながると共に国内を初め海外へも普及が期待できる技術である。

また、本装置は道路標示以外の図柄にも応用できるため、道路施工会社以外の異業界（イベント、造園他）への活用範囲も視野に入れ、魅力やメリットを訴求しながら活路を広げたいと考えている。