

VI-13 橋梁構造物の工場塗装ロボットシステムの開発（その1）

川崎重工業㈱ 正員 服部英樹
 川崎重工業㈱ 北村雅良
 川崎重工業㈱ 長尾陽一
 川崎重工業㈱ 正員 土井佑介

1. まえがき

塗装作業は、熟練労働者の高齢化と若年労働者の不足並びに非衛生的作業であるため、強く無人化が要求されている分野である。ここで橋梁構造物の工場内での塗装作業を自動化するためのロボットシステムを計画し、設計を実施したので、その概要を報告する。

2. システムの構成

塗装ロボット全体システムは、図-1に示すように、塗装用のスプレーガンを手首先端に装置したロボット本体と、これを構造物各部に接近されるロボット吊下げ台車（以後、キャリッジと呼ぶ）、およびこれらを制御するコントローラ、その作業指令を作成する計算機より構成される。

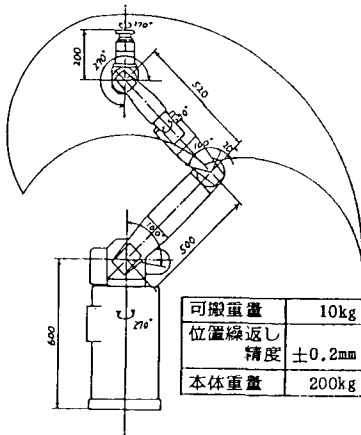


図-2 ロボットの仕様

ロボットは、図-2に示す6軸垂直多関節型で、油圧駆動方式である。

キャリッジは走行台車、横行台車、昇降装置および旋回装置より構成される。橋梁構造物の平面部に対しては、キャリッジによりロボット本体を構造物に接近させ、ロボットを塗装姿勢に設定したのち、走行台車によりロボットを移動させながら塗装作業を行なう。狭隘部に対しては、キャリッジによりロボットを位置決めしたのちに、ロボットの各軸を動作させて塗装作業を行う。

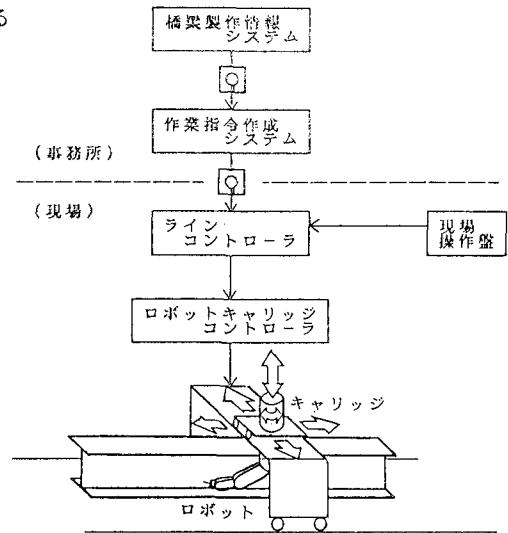


図-1 システム構成

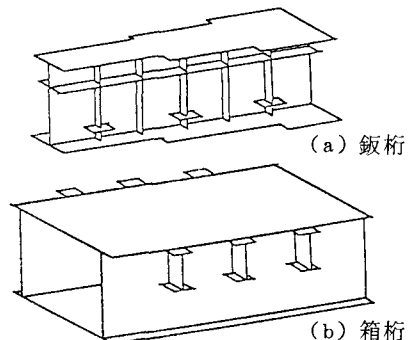


図-3 対象構造物の形状

3. システムの仕様

3.1 対象部材

① 作業対象物の種類

飯桁と箱桁の2種類（図-3）

② 作業対象物の最大サイズ

長さ17m，巾4m，高さ3.2m

③ 一日当り作業量

6ブロック/日

3.2 システムのフロー

システムのフローは、図-4に示す通りである。

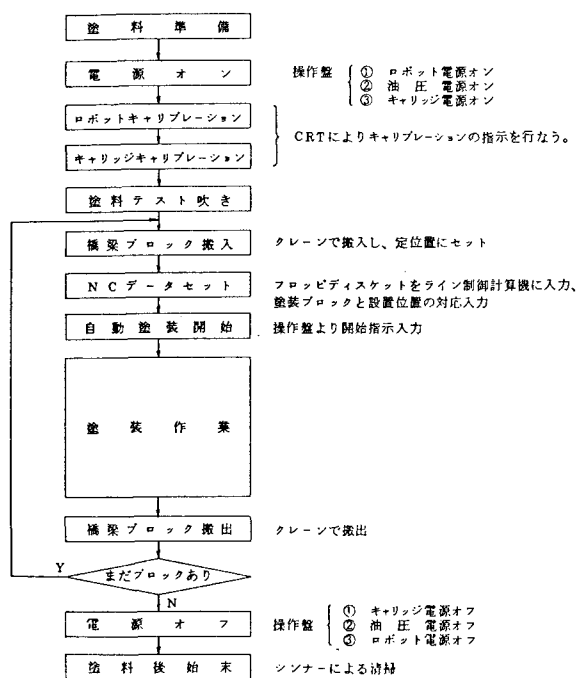


図-4 工場自動塗装システムフロー

4. システムの特徴

① 計算機の簡素化

従来、この種のシステムでは、作業指令の作成およびラインの制御を行なう計算機としてそれぞれミニコンLSI111/23を用いてきたが、今回パソコンPC9801とマイコンMC68000を採用して、計算機価格の半減を達成している。

② 作業指令の自動作成

ロボットの作業指令は、従来の教示再生方式を採用せず、当社野田工場の所有する橋梁製作情報システムBRID/CAPで作成された橋梁ブロック情報に基づいて、計算機により自動的に作成する方式（CAD/CAM）を実現している。したがって、ロボットの作業指令を作成するための人間の手間は一切不要である。

③ フレキシブルなシステム運用

本システムは、各種寸法の部材が様々な位置に取り付けられたブロックに対して、塗装作業を行なうことができる。また、現場のラインに搬入されるブロックの変更あるいはその設置ラインの変更に対しても、CRTによる計算機との対話操作により柔軟に対応できる。

5. シミュレーション

当社開発のロボット動作シミュレータ

を用いて、作業指令作成システムで作成したロボットおよびキャリッジの動作データの検証を行なった。一例として、箱桁のブラケット仕口下フランジ下面を塗装するときのロボットの動作状況を図-5に示す。

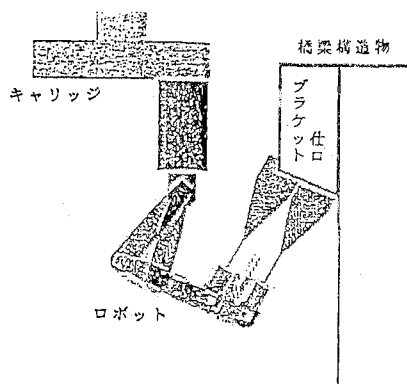


図-5 ロボット動作シミュレーション

6. あとがき

現在、本システムのハードウェアの設計およびソフトウェアの開発を完了した段階である。今後、各機器の製作を行ない、システムを構築したのち、システム検証試験により品質評価を行なっていくことになっている。その成果は次年度に発表の予定である。