

iPad から操作する壁面走行ロボットの開発

Development of Wall Climbing Robot Operated from iPad

研究学生 奥浦 航 指導教員 江崎 修央

1. はじめに

現在、レスキューロボットなどのカメラが搭載された遠隔操作によってロボットを動かし、周辺状況の調査を行うロボット(Hibiscus[1]など)が数多く開発されており、目視による周辺状況の調査は減少している。しかし、橋の下部や船体の側面部などの調査においては、まだ多くが目視によって不良箇所の検出を行っており、作業者の危険が伴う、調査を行うのに大掛かりな準備が必要であるといった問題点がある。そこでこの状況に対応するためにデジタルカメラを利用した遠隔操作による橋梁下部点検装置[2]のような固定で撮影を行う装置の開発も行われているが、固定式では橋の下部や船体の側面のあらゆる場所を調査するには向いていない。そこで本研究では、作業者に危険が及ばず、かつあらゆる場所まで迅速に移動し、調査ができるシステムとして誰でも簡単に操作ができるカメラ搭載壁面走行ロボットと操作アプリケーションの開発を行った。

2. システム概要

図1にシステムの構成を示す。本システムは車輪が磁石でできているカメラ搭載ロボットと iPad から構成される。ロボットを金属でできた構造物に張り付け、iPad から制御信号を送ることにより思い通りにロボットが制御できる。また、このときロボットに搭載されたカメラの画像を取得し、iPad 上で閲覧することが可能である。

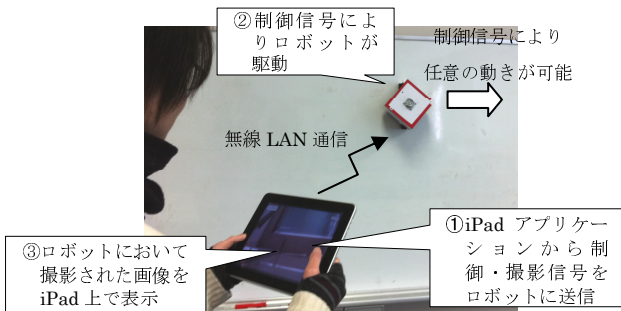


図1. システムの概要

3. 壁面走行ロボットの構造

壁面走行ロボットの構造を図2、図3に示す。このシステムでは iPad からの制御・撮影信号を受信する無線 LAN モジュールとして WiPort[3]を搭載している。WiPort には IP アドレスが割り振られており、制御信号・撮影信号などのデータは割り振られた IP アドレスとポートを指定して送信する。カメラモジュールには C328 カメラモジュール[4]を使用し、WiPort とシリアル通信を行い画像を取得する。また、制御信号をモータドライバを駆動する信号に変換する制御用マイコンとして Arduino を使用している。Arduino は Wiport の汎用入出力ポートを利用して WiPort と通信を行う。

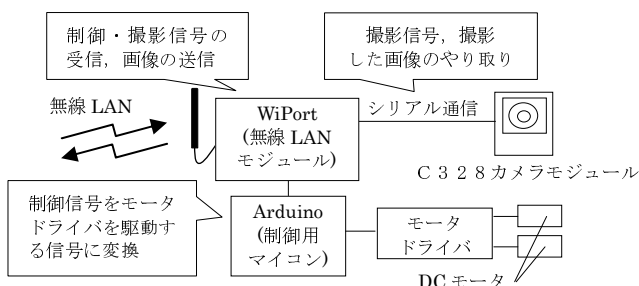


図2. 壁面走行ロボットの構成

例えば iPad からカメラモジュールに撮影信号を送信時は宛先に WiPort の固有 IP アドレス(例 192.168.1.70)と WiPort のシリアル通信ポート(10002)を指定して撮影信号を送信する。また、制御信号を送信時は IP アドレスは同じものを指定し、ポートには汎用入出力ポート(30704)を指定して制御信号を送信する。

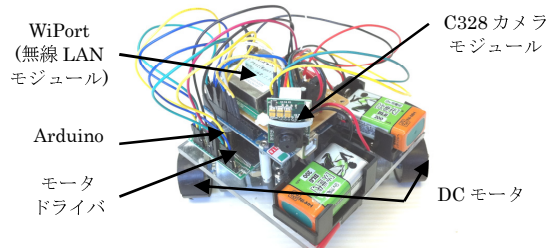


図3. 壁面走行ロボットの外観

4. 壁面走行ロボットの動作の指定方法

今回開発した操作アプリケーションの画面を図4に示す。ロボットの動作の指定は「進む」、「戻る」などのボタンをタッチすることで行う。右上の速度変更バーをスライドさせることで壁面走行ロボットの移動速度をPWM制御によって変更することができる。また、画面全体には等間隔でカメラによって撮影された画像が表示される。

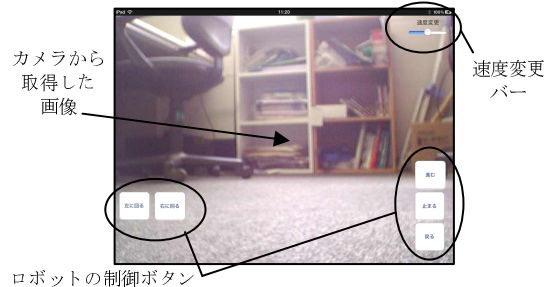


図4. 壁面走行ロボットの操作画面

5. まとめ

本システムにより、人が現場に行かなくともカメラからの画像により不良箇所の調査等を行うことが可能になる。さらに iPad とロボットのみで構成されロボット専用のコントローラ等を一切必要とせず、初めて操作する人でも画面をタッチするだけで簡単に操作が可能なので、だれでも簡単に本システムを導入することができる。

参考文献

- [1] 千葉工業大学未来ロボット技術研究センター『Hibiscus: 機能紹介/開発コンセプト』, <http://www.furo.org/ja/robot/hibiscus/index.html>
- [2] 長菱設計株式会社, 株式会社エス・ピーエンジニアリング『デジタルカメラを利用した遠隔操作による橋梁下部点検装置 - 実用新案登録第3126520号』, <http://j.tokkyoj.com/data/E01D/3126520.shtml>
- [3] 日新システムズ『組み込みシリアル-Ethernet 変換器 LANTRONIX WiPort:日新システムズ』, <http://www.conss.co.jp/p-pan/wiport.html>
- [4] 有限会社サイレントシステムズ『JPEGカメラモジュール C328-7640』, <http://www.silentsystem.jp/c328.htm>