

橋梁検査ロボットの開発

榎木 幹司 (かしのき みきじ)

所属：工学研究科 機械物理系専攻

専門分野：動力システム工学

趣味：バイク，旅行，登山



私は橋梁検査ロボットの研究に関わっています。近年，橋の老朽化が問題となり，メンテナンスがますます重要とされています。今日でも点検作業の多くが人の手で行われており，高コストで手間のかかるものとなっています。そこで，この点検業務をロボットにより行い，低コスト化を目指し，また，点検の行き届いていない橋を減らすことを目的として研究に取り組んでいます。

昨年度は鋼鉄製橋梁をくまなく移動できるロボットを開発することを目的として，まず1台試作しました(図1)。このロボットの特徴はリムレスホイールという車輪中心から放射状に伸びた棒の先端に磁石が取り付けられていることです。この磁石で鋼板に吸着することによって，壁面でも天井面でも移動することが可能となっております。現在実用化に向けて研究開発されている橋梁検査用のロボットでも磁石を用いているものがありますが，平坦なところしか移動できないものが多く，運用できる箇所が限定的でした。開発したロボットでは，前後の車体の筐体をスプリングを含む連接棒でつなぐことによって，直角部や段差でも走破していくことができます。本体の全幅を抑えるために，モータを車輪軸に対して垂直に配置しました。

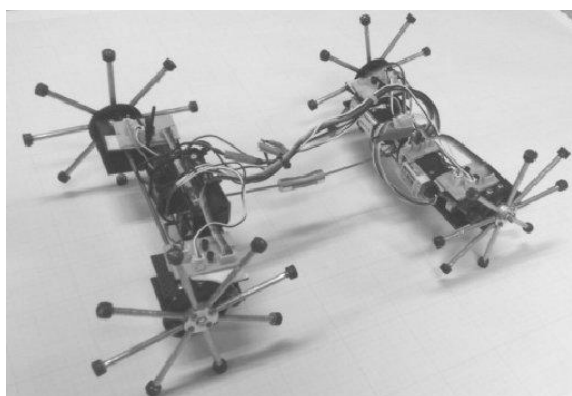


図1 昨年度のロボット

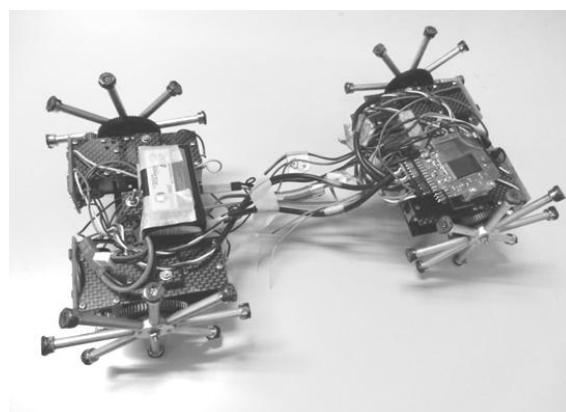


図2 今年度新規製作したロボット

今年度では，昨年度試作したロボットで問題となった箇所を改良するため，2台目を製作しました(図2)。ロボットの構成は基本的には旧号機と同じです。変更点は，ステアリング

機構を付加し、また、できるだけ全幅を抑えて設計・製作したところです。モータから駆動輪までは動力軸を 90° 変換しなければならないため、ベアリングの使用個数もかなり多くなっています。ベアリングを支えるベアリングホルダは高いはめあい精度が求められ、NC フライスによる加工が必要となるため、工作技術センター職員の方に製作していただきました(図 3)。駆動軸や車輪といった部品については、学部生の時に旋盤作業の経験があったものの、初めて行う作業や忘れてしまっている項目もあり、技術指導していただきながら自身で製作しました。これまでほとんど扱ったことがなかったフライス盤の使用方法も基礎から教えて頂き、ある程度形状の簡単なものは加工できるようになりました。

現在は、完成したロボットを用いて様々な場所に確実に移動できるような機構と制御に関する研究をしています。走破能力自体は旧号機と比較して向上しており、おおむね狙い通りと言えます。また、このロボットは東京で行われた展示会に 2 回出展させていただきました(図 4)。インフラの点検ロボットは注目度が高いようで、多数の来場者の方から質問・意見をいただきました。

最後に、私は機械系の学生ですので、機械加工に関する知識は就職後も非常に生きてくるものであり、自分のスキルアップのためになっております。工作技術センター職員の方々には、いつも部品の製作において丁寧な指導をしていただき、大変ありがたく思っております。これからも迷惑をおかけすることがあるかと思いますが、どうぞよろしくお願い致します。

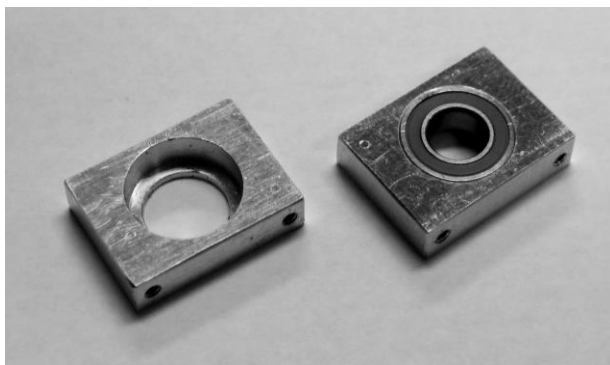


図 3 完成したベアリングホルダ

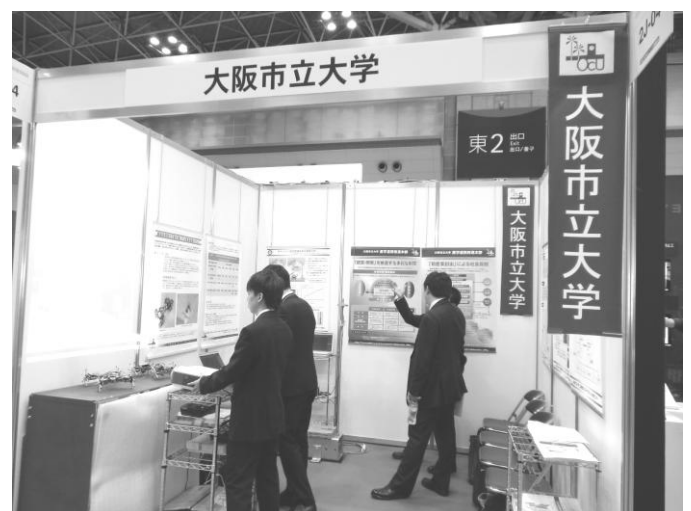


図 4 展示会での様子

【このロボットを使った研究の発表・論文等】

1. イノベーションジャパン 2013 での展示(2013 年 8 月 29 日～30 日)
2. インフラ検査・維持管理展での展示(2013 年 10 月 30 日～11 月 1 日)
3. 永久磁石を用いた橋梁検査ロボットの走破能力評価, 榎木幹司, 高田洋吾, 川合忠雄, 第 12 回評価・診断に関するシンポジウム, 216, (2013)