

研究テーマ	<p style="text-align: center;">小型配管検査ロボットに関する研究 ～第1報：小型化のための試作機設計～</p>
学 生 名	<p style="text-align: center;">河村拓弥</p>
<p>1. 緒言</p> <p>我国では昭和40年代以降、下水道事業の実施都市が急増し、各地で下水道整備の普及が促進されてきた。そのため、管理施設の増加とともに、長期使用施設の老朽化が顕在化している。このような背景から、排水管・下水管の維持管理は重要であり、継続的に行っていかなければならない。しかし、実際に管内を調査する作業は人が行うには過酷であり、調査範囲も広大である。そこで、近年ではロボットを用いた調査が活発に行われている。</p> <p>本研究では、小型で持ち運びが容易な配管検査ロボットの開発を行っている。本発表では、試作初号機ということで、直径150 [mm]以上の管内探査が可能なモビリティロボットの設計と基本システムの構築を行った⁽¹⁾。</p> <p>2. システム構成</p> <p>モビリティロボットのシステム構成を行う上で、以下の機能が最低限必要となる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・走行のモータ制御 ・カメラ位置調整のためのモータ制御 ・配管内を照らすライト調整 ・状態を示すためのLED表示 ・遠隔操作のための通信機能 <p>モビリティロボットはマイコンを用いて制御を行う。モータにはRCサーボモータを使用し、PWMによって制御する。その他にもA/D変換によるセンサ値の読み取り、I/OによるLED制御、D/A変換によるLED調整が可能である。</p> <p>また通信には、シリアル通信(RS-232C)を用い、Bluetooth変換機を使用することで無線化している。なお遠隔装置については、試作機ということでPCを直接使用している。</p> <p>3. 実機</p> <p>図2に3DCADソフト(solidworks)で設計したモビリティロボットを示す。本体部の外装は全てはめあいによる位置の精度出しを行っており、今回は防水を考慮していないことから軽量化を図っている。また車輪についても、はめあいにより位置精度を保っており、前輪は5枚構造、後輪は3枚構造となっている。なおサイズは、111.4 [mm] (W) × 151.2 [mm] (D) × 122.6 [mm] (H) (アンテナ収</p>	<p>納時78.1 [mm] (H))となっており、直径150 [mm]の管内も探査が可能となっている。</p> <p>次に実際に作成した実機を図2に示す。回路部はテストも兼ねているため、ROMへのプログラム書き込み用回路も含まれている。また実機全体の重量は約780 [g]であり、回転軸、モータ、バッテリーが重量の多くを占めている。</p> <div data-bbox="890 752 1353 1093" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Fig. 1 Exploded View</p> <div data-bbox="896 1160 1343 1505" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Fig. 2 Mobility Robot</p> <p>4. 結言</p> <p>本研究では、小型で持ち運びが容易な配管検査ロボットのための試作機のシステム構成と実機の詳細について述べた。また、狭隘空間内で最高速度173 [mm/sec] (速度重視のモータ交換時は、最高速度368 [mm/sec])を実現できる小型で軽量のモビリティロボットの製作が可能であることを実証した。今後は実用化に向けて、開発を行っていく予定である。</p> <p>文献</p> <p>(1) 二宮綾香, 藤田和友, 佐々木俊一, 後藤幹雄, 前田弘文, 配管検査ロボットのための試作機設計, 日本機械学会中国四国学生会第43回学生員卒業研究発表講演会講演前刷集, 716, 2013</p>