

下水管検査ロボット

宮崎大学工学部機械システム工学科 川 末 紀功仁
(株)中野管理 中 野 俊 朗
ビー・マウントプロダクト 大 山 茂 樹

下水管は国内で32万キロメートルほど張り巡らされており、そのうち8割は人が入ることができない直径45センチ以下の管である。現在、管の劣化状況の判断は、CCDカメラを備えた下水管走行車で撮影された画像を専門家が確認することによって行われており、人の感覚による判断であるため個人差が生じる問題がある。

2010年以降は耐用年数が切れる下水管が急激に増える統計もあり、陥没などの危険性もあるため早急な対応が必要である。

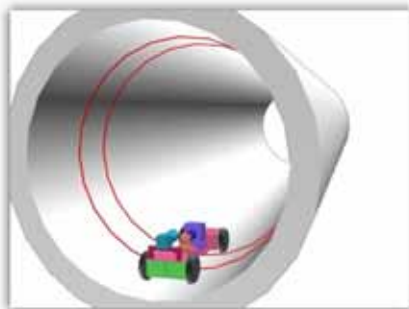
そこで、走行ロボットに2平行レーザとCCDカメラを搭載して、管内面を定量的かつスピーディに自動検査するシステムを試作した。



計測ロボット

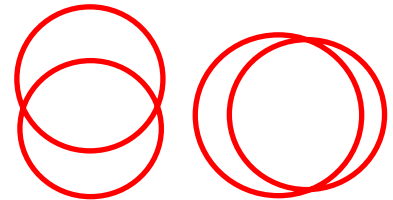
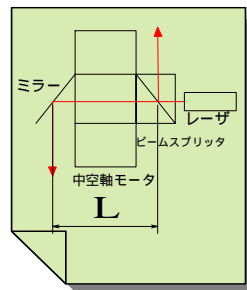
しくみ

- ・レーザ投光器およびCCDカメラを備えた走行車を下水管内で走らせることで下水管形状計測を自動的に行うシステム
- ・下水管内から管軸に対して垂直な方向にレーザ光を投光する
- ・モータでレーザ光を回転させることで下水管内面にリング状の軌跡が描かれる。
- ・下水管に腐食が無い場合は、レーザ光は真円を描くが、腐食や変形がある場合は、その変形に応じたレーザ軌跡が描かれる。
- ・レーザ軌跡をコンピュータで解析し、腐食具合を算出する。
- ・0.1ミリ以下の誤差で計測され、計測データはコンピュータディスプレイ上にグラフィカルに表示される。



システム構成

- ・管内面に2平行レーザ光を投光しCCDカメラで撮影する。
- ・撮影された画像をコンピュータで処理し、三次元形状データに変換する。



2平行レーザによる管軸方向の検出

- ・下水管に曲がりがある場合や、ロボットが管軸に対して傾いている場合も撮影される二つの円軌跡のいずれの方向から、管軸の傾きを検出



コンピュータ画像処理



計測結果の三次元表示

- ・計測された断面形状を積み上げることで、下水管内面の形状を三次元的に表示する。
- ・下水管の場合、空気に触れない外面は腐食が少ないため、予めわかっている外径に内面形状を重ねることで、肉厚を想定できる

お問い合わせ：宮崎大学工学部
川 末 紀功仁
kawasue@cc.miyazaki-u.ac.jp