

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 実時間全方位視覚センサによる移動ロボットの誘導に関する研究   |
| Author(s)    | 八木, 康史  |
| Citation     |   |
| Issue Date   |   |
| Text Version | ETD   |
| URL          | <a href="https://doi.org/10.11501/3054503">https://doi.org/10.11501/3054503</a> |
| DOI          | 10.11501/3054503  |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/>

【116】

|         |                               |        |         |          |
|---------|-------------------------------|--------|---------|----------|
| 氏名・(本籍) | や<br>八                        | ぎ<br>木 | やす<br>康 | し<br>史   |
| 学位の種類   | 工                             | 学      | 博       | 士        |
| 学位記番号   | 第                             | 9618   | 号       |          |
| 学位授与の日付 | 平成3年3月14日                     |        |         |          |
| 学位授与の要件 | 学位規則第5条第2項該当                  |        |         |          |
| 学位論文題目  | 実時間全方位視覚センサによる移動ロボットの誘導に関する研究 |        |         |          |
| 論文審査委員  | (主査)                          |        |         |          |
|         | 教授                            | 辻      | 三郎      |          |
|         | (副査)                          |        |         |          |
|         | 教授                            | 井口     | 征士      | 教授 谷内田正彦 |

### 論文内容の要旨

人は物体までの正確な位置や物体の運動情報が得られなくとも、柱や自動車、さらに他の人などと衝突することなく歩き回ることができる。一方興味を持った対象に対しては、見たいところだけ詳しく観察することができる。これは、人が意志と感情を持つと言うことの他に、五体五感を持ち、多機能性、万能性、自立性などをコンパクトに備えているからである。人造人間と言う意味のロボットは、このようなヒューマンライクな機能が実現される必要がある。とりわけセンサ情報（人と言う五感）により周りの環境を把握することは、一般人間社会でロボットが人と共存するために不可欠な機能である。センサとしては、視覚、触覚、近接覚、聴覚などが考えられるが、中でも視覚はその情報量が豊富で重要な働きをする。

近年、環境を理解し移動することのできる視覚付き知能移動ロボットの研究が盛んに行なわれている。しかしこれらの研究では、静止した障害物のみを扱うケースが多く、例えば動く物体があったとしても、ロボットはその移動物体がいなくなるまで停止し待つだけであった。すなわち従来の研究では、オフィスや公園、道路などを対象としているが、人や車など移動する物体がほとんど存在しない理想的な環境を扱っていた。しかし一般に我々が生活する日常環境には、自動車、自転車、人など様々な物体が混在し動き回っている。従って、車や一般人が混在する環境下でも移動物体を回避しながら移動できる現実的なロボットが必要である。このような人工環境（工場内、オフィス、市街地など）では、必ずしも移動物体は前方より接近してくるとは限らない。側方など周囲からの移動物体の接近による危険も生じうる。よって移動ロボットにおいても、移動しながら全方位の情報を獲得することが望ましい。本報告では、室内等の人工環境内を移動する物体を検出し、衝突回避を行なう全方位視覚センサCOPISシステム

テムについて述べる。

ここでは、COPISシステムについての構成と、ロボットが移動中に撮像した時系列画像から得られる物体の移動軌跡より、環境構造物までの距離を計測し環境モデルを構築する方法と、さらに衝突の危険がある障害物や移動物体を検出し、衝突回避を行なう一方法について報告する。さらにここで提案した方法を用いて、移動物体がある建屋内をロボットが移動した場合の実証実験の結果を示す。

## 論文審査の結果の要旨

環境内を自由に移動し自律的に作業する知的ロボットの能力は、その視覚センサに大きく依存する。従来の視覚センサは、視野が限られており、側方や後方から近づく物体と衝突する可能性がある。

本研究は、ロボットの周囲360度方向の視野を持つ視覚センサを考案し、その画像信号から障害物との衝突の可能性が解析し、さらに衝突回避の方式を提案した。

カメラを垂直軸の回りに回転させて得る全方位画像は、撮像時間が長くなり、移動物体との衝突回避には利用できない。また、魚眼レンズの画像は、分野能が低い周辺部分に対象が現れ、解析が困難である。本研究は、軸を垂直方向に設定した円錐ミラーに映った環境の360度方向の画像を、下方からテレビカメラで撮像することにより全方位の視野を実時間（ビデオ速度）で得ることができる。また、光学系を検討し、鮮明の画像のセンサシステムを開発した。

環境から本センサの画像への射影を解析し、画像処理に適した画像変換を行い、環境内の垂直エッジを検出する。カメラの移動による特徴点の画像内の軌跡を求め、さらにその方位角の変化パターンから障害物との衝突の可能性を推定する。衝突の可能性がある時は、移動速度を変えて衝突回避する方式を提案した。以上の理論を実験により検証し、本研究の有効性を確かめた。

このように、本研究は知能ロボットに新しい知見をもたらしたもので、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。