

Title	螺旋軌道を用いた二次元および三次元測位装置の開発
Author(s)	野口, 尚人
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/10428
Rights	
Description	Supervisor: 丁 洛榮, 情報科学研究科, 修士

螺旋軌道を用いた二次元および三次元測位装置の開発

野口 尚人 (1010047)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2012 年 2 月 6 日

キーワード: 三次元測位, 螺旋軌道, 二次元走査, センサ.

本研究では単独のモータを用いて、螺旋の走査軌道で動作する機構の考案により、三次元測位装置の開発をした。また、二次元と三次元を切り替えることで、どちらの測位も行うことができる切り替え機構を開発した。そして、センサを搭載して、二次元と三次元の両方の測位が可能なことを確認した。

近年、センサを用いて外部環境を測位し、障害物や構造体の検出を行うシステムや装置は、ロボットや自動車、警備装置、家電等、数多く挙げられる。特に三次元の測位は、広範囲の情報を取得することにより、詳細な障害物の検知や環境の認識を実現できることから、今後様々な装置がより高度化するための重要な技術である。しかし、測定手段となるセンサには、必ず検出範囲の制限から生じる死角が存在し、単体のセンサによって広範囲の測位を実現することは困難である。従来の対策としては、複数個のセンサを搭載することで検出範囲を補う手法や、モータ等のアクチュエータを用いた可動機構を付加し、センサを可動させることによって三次元の測位に対応している。しかし、問題点として、センサの数が増大することや、三次元空間を走査するために複数のモータを用いることが必要となるため、積載量に限りがあるロボットや、消費電力やサイズに制限がある場合は、三次元測位装置を搭載することが難しくなる。

センサを可動することで三次元を測位する機構は、装置を構成する部品の中で、モータが重量やサイズに対して大きな影響を持つ要素となる。従来の手法は、水平より上方の半球にあたる三次元を測位するために最低二つ以上のモータを必要とする。全周囲の測位を考えた場合には、単純に倍のモータが必要となる。従って、単独のモータにより三次元の測位を実現すれば、装置の小型化や軽量化を見込むことが可能となる。

また、従来の二つ以上のモータを用いた機構では、二つ以上の軸をそれぞれ独立して回転することで空間の走査を実現している。しかし、単独のモーターにより三次元を走査する場合、上下動と左右動を同時に行う必要性が生じる。そこで、走査軌道を螺旋状にすることで三次元走査を行うことができる。そして、螺旋軌道での走査を実現するにあたって、機構による重量やサイズの増大を回避するために単純な機構にする必要がある。ねじとリンクによる機構は、ねじが持つ螺旋構造を利用し、リンク機構により制御するこ

とで、単純な機構により螺旋軌道による走査を実現する。これら、単体のモータによる可動、ねじ及びリンク機構を利用した構造、螺旋軌跡による三次元測位が、本研究で考案する装置の特徴である。

三次元測位装置は、主に4つの部品で構成されており、筐体部、回転機構部、回転運動次元切り替え部、動力部により成り立っている。ねじは、筐体に固定され、次元切り替え部のフランジナットにのみ螺合している。回転機構部にはリンク機構が備えられており、クランクの前端部にセンサ等を設置する。

動力源であるステッピングモータの回転力は、リンク機構を介してフランジナットへ回転力を伝える。回転運動はスタッドボルトにより、上下動を伴った動作となる。クランクの前端部に取り付けられたセンサは、スタッドボルトを軸回りに回転しながら、ジョイントを中心にして移動する。従って、次第に縮径しつつ螺旋を描き、半球より広い範囲を天頂から走査する。さらに、二台の装置を用いることですべての範囲を走査することができる。その際には、動力を共有すれば一台のモータによる走査が可能である。状況や環境によっては、二次元走査も必要なため、その機構の考案も行った。次元切り替え機構は、ロック機能と連結機能を有しており、ソレノイドにより制御する。三次元走査時は、ソレノイドをオフにすることで、次元切り替え器とフランジナットを連結すると共に、スタッドボルトへの固定を解除する。二次元走査時は、ソレノイドを駆動し、フランジナット上を次元切り替え器が空転できる状態にする。フランジナットに回転力が伝わらないことによって、上下動が伴わないため、平面的な二次元走査となる。

検証実験では、三次元測位装置にレーザーセンサを搭載し検証を行った。測位装置の周囲を囲った状態と実環境下での二次元及び三次元の測位実験を行い、考案した装置により測位が可能なことを実証した。