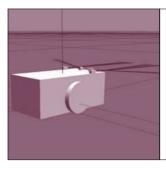
特集 ロボット1日開発 初めてのROS&位置推定



第7章 Gazeboでシミュレーションできるように質量や 慣性モーメントを設定し、プラグインを活用する

作成したロボット・モデルに物理量 / アクチュエータ / センサを追加する

原功 Isao Hara

4

5

6

7

9

これまでの解説で、ロボットの形状を表すモデルができました。しかし、ロボット・モデルとしては未完成です。

ロボットの制御プログラム(ROSのコントローラ)を開発することが目的なので、このロボット・モデルをシミュレータのGazeboで読み込み、物理シミュレーションができるようにしなければいけません、制御のためには、環境を知覚するためのセンサもモデル化する必要があります。

本章では、前章で作成した形状のみのロボット・ モデルに、物理特徴量や、アクチュエータ、距離センサを付加していきます。

物理特徴量と衝突検出形状の追加

● 質量と慣性モーメント

まず、各パーツの物理特徴量を付加する必要があります。ここでいう物理特徴量とは、パーツの重心、質量、重心回りの慣性モーメントです。

各駆動装置(モータ)の出力,タイヤの摩擦係数,ロボット外の物体(周囲環境や他のロボット)との衝突を検出するための形状情報なども追加します.

URDFでは、仕様の解説でも述べたように、物理特徴(inertial)や衝突検出(collision)のための情報を付加できます(表1).

▶慣性モーメントの求め方

基本形状の物理特徴量は、英語版 Wikipedia や書籍で紹介されています。

パーツのCADモデルを利用する場合は、モデル作成に用いた3D CADソフトウェアやmeshLabなどを使うことで、各パーツの物理特徴量を計算できます。ただし慣性モーメント・マトリックスに関しては、パーツを構成する物質が一様であることを仮定しているので、複数の材料を用いている場合、大きなズレが生じる可能性もあります。

今回のような小型のロボットの場合には、材質が一様であるという仮定でも問題ないと思います.

▶Gazeboを使うなら質量や慣性モーメントは必ず入力

物理特徴量の<inertial>を省略すると、ゼロ質量かつ慣性ゼロの非現実的なモデルになるので、必ず指定してください。URDFではすべての物理量の単位はMKS単位系で記述することに注意して入力します。

複雑な形状で慣性モーメント・マトリクスの計算が 難しい場合には、凸包を仮定して、単位行列を入力す るだけでも十分な結果が得られる場合があります。

▶記述例

今回のSimpleMouseの場合、ボディ部分は基本形状のboxなので、<inertial>の要素はリスト1のように記述できます。

● 衝突検出に使う形状

衝突検出用の < collision > の記述は、 < visual > と同じ要素を設定できます。

ロボットの形状として複雑なCADモデルを用いた場合, それをそのまま衝突検出用のモデルに使うと, Gazeboでシミュレーションするときの計算量が非常に

表1 link>に設定する外観(<visual>)以外の要素

質量や慣性モーメント、衝突検出用の形状を設定する. Gazeboでシミュレーションを行うなら、これらは必須

要素		説 明
<inertial></inertial>		質量と慣性を定義する
	<origin></origin>	重心位置. 位置(x, y, zの3軸)と回転(ロール・ピッチ・ヨーの3軸)をxyzおよびrpyの属性値で表す
	<mass></mass>	質量をvalueの属性値で表す
	<inertia></inertia>	3×3 の行列で慣性モーメントを表す.重心回りの慣性係数で,ixx,ixy,ixz,iyx,iyy,iyz,izx,izy,izzの9属性値で表す
<collision></collision>		衝突検出を行うための形状定義. name属性値を付けられる
	<origin></origin>	リンクの座標系からの相対位置. xyzとrpyの属性値で位置と回転を表す
	<geometry></geometry>	リンクの衝突検知用の形状. 表記法は <visual>の <geometry> と同じ</geometry></visual>

87