

ROBO-ONE on PC/Sat. 2nd

空中で姿勢を制御し、リングに立ったロボットが ついに現れる

もりやま かずらち
 森山 和道 (サイエンスライター)

ROBO-ONE は (株) ベストテクノロジーの登録商標です。

リングに着地し、立つロボットが現れた

投げられたロボットがリングに立った瞬間、大きな歓声が上がった。

2月10日、川崎市産業振興会館にて「ROBO-ONE on PC/Sat. 2nd」が開催された。主催はROBO-ONE宇宙大会実行委員会。「ROBO-ONE宇宙大会」選抜競技で課せられていた、空中に投げられた状態での「実機姿勢制御」の実現に向け、シミュレーションから実機制御までを行う4つのミッションから構成される競技だ。

簡単に言えば、小型の二足歩行ロボットを手で投げ立てるのが競技内容だ。投げられた後、空中での姿勢制御、着地時の衝突制御を行って、2本の足で大地を踏みしめて立つロボットは現れるのか。これまで投げられては壊れるロボットが続出した競技なのだが、今回、ついに成功者が現れた。ROBO-ONEでは「マジングア」というロボットで知られる「光子力研九所」チームの菅敬介さんである。菅さんのチャレンジを中心に、他のシミュレーションミッションのチャレンジャーたちも紹介する。

ROBO-ONE on PC/Sat. のミッション

まず、ミッション1から4までを簡単に説明する。ミッション1は「シミュレーション」である。所定の位置からロボットを射出し、ロボットが両足で着地することを目指す。床面は1m四方、ロボットの着地点は射出位置から水平距離で1m以

上離れている必要がある。またロボットは空中にて90度以上回転する必要がある。ロボットは、両足裏以外が接地してはならない。また、着地後3秒間は倒れてはならない。

ロボット設計にはオートデスク株式会社のInventorを使用して構造解析までを行い、そのデータをもとに、MATLAB Simlink、SimMechanicsで簡易モデルを作成してシミュレーションを行う。

ミッション2は「データ集録・解析」である。センサー単体、あるいはミッション1で設計したロボットやその代替物にセンサーを搭載して投げて、データを収集・解析する。人がロボットを投げた時の状態量を把握し、シミュレーションと実機との相違点を列挙し、シミュレーション確度を向上させることが目的だ。センサーはシリアル出力の3軸ジャイロと3軸加速度センサーで参加者負担であれば他のセンサーも追加していい。センサーを搭載する実機は、モデル同等の簡易モデルでもよいとされている。データ集録・解析には日本ナショナルインスツルメンツ株式会社の「LabVIEW 8.5」を使用する。

ミッション3は「集録情報を反映したシミュレーション」だ。ミッション2のデータをもとに再度シミュレーションを行う。

そしてミッション4が「実機による実験」である。ロボットの各要件は、1) 第12回ROBO-ONE規定1kg以下級での参加資格を満足すること、2) 姿勢制御の演算部はロボットに搭載している事が望ましいが、有線による外部搭載でも可、3) 姿勢制御装置を搭載していること。ただ

し、パラシュート、翼など宇宙空間で使用できない装置は認められない、4) 衛星への格納を考慮し、150 x 150 x 100mmの立方体に収まること(変形を許可)、5) バッテリーを搭載していること(バッテリーおよびサーボは地上用の市販品を使用しても良い)、などとなっている。

ロボットは投擲されたあと、最低でも空中で90度以上回転し、最初の投擲地点から水平距離1m以上、垂直距離で50cm以上移動した地点で着地しなければならない。

以上がミッション概要である。ハードルは非常に高いが、改めて見ると、モデルベースでのロボット開発を目指す「ROBO-ONE on PC」らしいものとなっている。

発表ではさまざまなアイデアが登場

当日は13名が発表を行った(代理発表含む)。実機での「ロボット投げ」に挑戦したのは5名である。まず、シミュレーションの発表で、印象に残ったチームのトライの中から印象深かったものを2つご紹介しよう。

Inventorで設計し、MATLABを使ってプログラミングし、LabVIEWを使ってきちんとセンサーデータを解析した学生チーム「ナベ☆ケン」(ロボット名: 金かGろう)の発表は、素晴らしいものだった。ロボットそのもののスペックは投擲の衝撃に耐えられることを第一に設計してしまったため重量オーバーになってしまったというが、リアクションホイールの回転による運動エネルギーの蓄積を使った姿勢制御と、



光子力研九所の「マジングア B パーツ」が菅さんの手を離れ、リングに着地したのちも転ぶこともなくリングに立った瞬間。