

# あのロボットを作った人に会いたい!

## 第6回 バラエティ豊かで独創的な倒立振子型ロボットの研究室に潜入

こんにちは、千葉工業大学未来ロボット技術研究センター (fuRo) の研究員の瀬戸文美(せと・ふみ)です。最近やっと暖かくなってきましたね。しかしながら今回は北上して宮城へ、東北学院大学の熊谷研究室にお邪魔してきました。去年の知能ロボットコンテストに登場し、危うく競技台を破壊しそうになりながらも見事な玉乗りを披露したロボット。そんな倒立振子型ロボットが、文字通りごろごろしている研究室に行ってまいりました。

瀬戸 文美

(千葉工業大学・未来ロボット技術研究センター (fuRo))

### 倒立振子をここまで

### 数作っているのは…

新幹線に乗って北上して仙台駅に到着し、さらにそこから仙石線(仙台-石巻間)を運行するので仙石線)に乗り換えて多賀城駅へ。駅から歩いて10分くらいところに、東北学院大学の多賀城キャンパスがあります。校門で警備員の方に「機械知能工学科の熊谷先生とお約束をしているのですが…」と告げると、先生へ電話をかけてくれました。そして電話を切った後に、警備員の方が私にこう告げたのです。

「先生が迎えに来るそうです。走っていらっしゃると思いますよ、大抵走っていらっしゃいますから」

そうして待つこと数分、確かに建物の向こうから白衣をはためかせ、小走りにこちらに向かってくる熊谷先生の姿が。そんな熊谷先生、東北学院大で研究室を構えて7年目になりますが、その前に勤めていた大学は私が学生時代を過ごした大学と同じ。学部生の頃に、熊谷先生が担当していた倒立振子を使った実験の授業を受け、レポートを提出したのですが、レポートで説明が不足していた部分をその場で実演して説明しろ!と、ハタキを渡されたのです。その

場でハタキを手のひらの上に立たせてバランスを取りながら、「こうなるとこういう力が働いて、そして振子がこう…」と説明し、「ちょっと違うけど、面白いからまあいいや」と言われたトラウマか、未だに倒立振子型のロボットを見ると熊谷先生を思い出します。

そんな熊谷先生に案内されて研究室にお邪魔してみると、ああ、これぞ大学のロボットの研究室、という素敵な雑然さの中に、倒立振子型ロボットが何台もあちこちに。実験の授業で使っていた倒立振子も熊谷先生の手によるものだったはずだし、一体これまで何台くらい倒立振子型ロボットを作ってきたのでしょうか。

「全部合わせると10種類くらい、何で多いのか私にもわかりません。倒立振子をここまで数作っているのは、あとは江村先生くらいじゃないですか?」

江村先生とは、熊谷先生の学生時代の指導教員だった江村超先生(現・東北文化学園大学教授)。その倒立振子とのつながりは、何と30年以上も前にさかのぼります。1970年代の初め、ジャイロもないような時代に人間の三半規管をもとにして液体を利用したセンサを作り、それを用いて

車輪型の倒立振子型ロボットを制御したそうです。さらに74年頃にはその車輪型の車輪径を大きくし、さらにその場でバランスを取るのであれば車輪は一部しか利用しないと利用する部分だけ残し、その結果、倒立振子の発展形である、円弧型の足裏を持った、膝関節こそないものの二脚で動作を行うロボットが出来上がったのです。

「そういう研究室にいたから、倒立振子は当たり前。作ったら動くって感じですね」

…熊谷先生で10種類なのだから、江村先生は一体何種類の倒立振子型ロボットを作っているのか。何となく怖くて、聞きそびれてしまいました。

### 「玉乗りロボットを作りたい」と

さて、その熊谷先生の倒立振子型ロボットと言えば、去年の知能ロボットコンテストで「いつも参加者の方にロボットを見せびらかされているので、たまには自分のロボットも見せたくなった」と持参された玉乗りロボット。某動画配信・共有サイトにその制作秘話をつづったムービーがアップされており、実際そのムービーのストーリーどおりの経緯だったようで…。

「事の発端は今を去ること5年前、『玉乗りロボットを作りたい!』と言った無謀な学生さんがいて、『せめてパイプ乗りにしておかないか?』と言ったところから、やっぱり始まっているんですよ」

玉乗りだと球体のx・y・z軸周りの回転を制御しなくてはなりませんが、パイプ乗りだと乗るものは円柱になるので、上に乗るメカは車輪型の倒立振子型ロボットと同じになります。車輪型の倒立振子型ロ



ロボットそのものからロボットの部品、工作機械に工具に材料、知能ロボコンの競技台と、あらゆるものであふれ返る研究室。



部屋の片隅には季節外れの七夕飾りが…、と思ったらこれも倒立振子ロボット。下部の倒立振子がバランスを取ると、笹の葉と短冊がさらさら揺れる。