あのロボットを作った人に会いたい！

第４回　異色の脚車輪ロボ『IMR-Type1』のこれまでとこれから

みなさんこんにちは、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。今回会いに行ったロボットは、2005 年の愛・地球博で活躍した株式会社 IHI のロボット『IMR-Type1』。ゴリラを思わせるようなあの巨体が、標準サイズの階段を静々と登っていく姿に、手に汗握ってハラハラしたのは私だけではありますまい。あの雄姿をもう一度と思って問い合わせてみると、現在 IMR-Type1 は芝浦工業大学豊洲キャンパスにいるとのお返事。…という訳で、開発グループの中心としてメカ設計と電装系、制御系を担当された株式会社 IHI の曽根原光治さんと、IMR-Type1 に再会してまいりました。

瀬戸（せと）　文美（ふみ）
（千葉工業大学・未来ロボット技術研究センター（fuRo））

重工業の会社が、なぜに脚車輪ロボ？

新しい高層ビルがいくつも建つ豊洲駅周辺ですが、芝浦工業大学豊洲キャンパスも 2006 年建設、まだ建てられてから間もないビル群で構成されたキャンパスです。その 11 階にあるヒューマン・ロボット・インタラクション研究室（水川真教授）に、IMR-Type1 は佇んでおりました。愛・地球博から早３年半、ちょっと歳を取ったようにも見えなくもありません。しかし、そもそも重工業の会社がその名前を冠したロボット、IMR (IHI Mobile Robot) を開発して万博に出展することになったのは、なぜだったのでしょうか？

「もともと原子力発電所など人が入って行けないような場所での検査ロボットや極限作業ロボット、壁面吸着での特殊移動ロボットなどを細々とはやっていたのですが、そういうのが下火になってきて『もうちょっと一般的に普及できるようなロボットの開発ができないか』という声が社内から起こってきたのが、最初のきっかけですね」

そうして、IHI がこれまで行ってきた極限作業ロボットの技術も生かし、開発されるロボットがターゲットとする作業は、普段は人間が立ち入らないようなプラント内の見回りと決まったそう。ヒューマノイドロボットも同じプラント保守という作業のデモンストレーションを行っていましたが平坦路だけではなく階段や傾斜路等、屋内環境といえども車輪移動だけでは難しい環境を相手に、なぜ脚車輪という構成を選択したのでしょうか？工場内の無人移動車両などの開発を行っていて車輪で移動する技術を有していたのと、プラント内では普段は車輪で移動した方が圧倒的に効率よく移動ができると考えていたのと、そして、と曽根原さんは言葉を続けます。

「やっぱり、当時ヒューマノイドが世の中にどーんと出てきた時期で、若干それに対する反発みたいなものもありましたね。ヒューマノイドなのか本当に、普通に考えたら車輪の方が安定していると。でも、歩行に反発を感じつつも、そういうのも楽しいよね、とは思っていて」

それまで IHI が開発してきた極限作業ロボットは機械として静的に動くものばかりで、動的に動く場合も人間の遠隔操作によるものでした。そこで、動的に動くロボットという新しい領域に入っていきたい、技術としても取り組みたいという思いから、脚車輪という方式を選択したといいます。

「脚車輪の中でも方式はいくつかあったけど、普段は車輪で、歩くときには動歩行ができるような機構にしました。脚車輪といえども『歩く』という行為ももう一歩踏み出せないか、と」

現在、車椅子などで階段昇降を実現する機構はいくつかありますが、そのような階段昇降に機能を限定した機構でも意外と自由度が必要となります。そこで IMR-Type1 では思い切って自由度を削減し、階段昇降などは制御によって実現できる方法を模索したと言います。

豊洲駅から地上に出ると目につく、独特の形の天井が特徴的なビル。株式会社 IHI の本社ビルである。

「『歩く』という行為を、もうちょっと極めた脚車輪」

そのコンセプトのもと、重工業の会社がそれまでの技術の蓄積をもとに、新しい領域への進出を目指し、脚車輪ロボットの開発を始め、IMR-Type1 が生まれることとなったのです。

IMR-Type1 が今いるのは、IHI 本社ビルの裏にある芝浦工業大学。こちらも独特の形状のビル。

IHI で開発された原子力発電所の圧力容器の溶接部検査ロボット『AIRIS』。スラスタを用いて水中を移動し、裏面の吸盤で壁面に吸着する。（写真提供：株式会社 IHI）

階段昇降の秘密は脚先に隠されていた

そこまで曽根原さんのお話を聞いていて、やはりそのコンセプトを IMR-Type1 でどう実現したのかというのが気になります。目の前には IMR-Type1 がいるのですから、実際にメカを設計された曽根原さん自身に、その秘密を説明してもらいまし