

国立大学法人 電気通信大学

東京都調布市

## 社会貢献につながる 学術研究の推進に向けて

大学院情報理工学研究科 機械知能システム学専攻  
准教授 博士  
たなか もとやす  
田中 基康 様



SEED MS



### ヘビ型ロボットとは

ヘビ型ロボットと聞いて、皆さんはどのようなイメージを持ちますか。ご存知の様にヘビは手足がない単純な形態にもかかわらず、前後左右に素早く動き、木登りや水中遊泳もスムーズに行きます。また細長い形状を生かして狭い場所にも器用に入り込むこともできる特性と動きを解析し、人が立ち入れない場所での作業に役立てるヘビ型ロボットが作れないかと、1970年代から研究が始まりました。現在では住宅の屋根裏や床下、工場の配管内の点検をはじめ、災害対策ロボットとしての役割を果たすまでになっています。

私自身、物を動かす事に大変興味があり、初めてヘビ型ロボットを目にした瞬間にその奥深さに惹かれました。そしてヘビの模倣を超えた動きや最も効率的に動かすことを目指し、これまでヘビ型ロボットの開発に取り組んできました。

### 電通大のヘビ型ロボットに欠かせないTHK製品

電通大ではヘビ型ロボットを「賢く動かす」制御の研究をしています。私たちが開発したロボットは、下記写真のように多数の関節や車輪が連結された構造をしています。狭い場所に入り込むだけでなく、体の長さを利用して最大1mの段差を越えることができます。一般的に、多連結ロボットは階段を登る事が困難です。というのもタイヤとタイヤの間が段差に引っかかり、途中で動



ヘビ型ロボット T2 Snake-3 SEED MSは各関節の側面に内蔵(矢印部)

きが止まってしまうからです。しかし、電通大のロボットは頭の動きにだけ指示を出す構造となっており、体中に取り付けたセンサーが、後続部の腹の下と床の間の距離を感知。空中に浮いている部分の計測を行い、適切なタイミングで関節を動かして段を登っていきます。結果、簡単な操縦で階段を昇降することが可能となりました。

狭所や高所での利用に向けては大きさと重さに制約が出てくるのですが、ロボットの小型軽量化を可能にしたのがSEED MSです。ロボットのセンサーやモーターから得た情報と遠隔操作用PCからの司令を双方向で司る役割を担い、SEED MSに情報を集めることで通信時間の短縮という情報の“通り道”としての機能を果たしています。私がSEED MSの存在を知ったのは、数年前にロボット関係の学会に参加した時のことです。併設ブースに展示されていた製品は、正に私の求めていたサイズ感でした。また無数のセンサーとモーターによる動きが中核となっているヘビ型ロボットの配線をスッキリさせることもでき、今や小型ロボットには欠かせない部品となっています。

### 今後の展開

私たちのヘビ型ロボットは実際に、「仙台防災枠組2015-2030」に示されている災害リスク管理や災害準備の強化と回復・復旧・復興に向け、天井裏のコンクリート摩耗状況、床下や配管内の点検、また西日本大豪雨の際には、土砂崩れにより倒壊した家屋内部の探索等に利用されました。シンプルな構造を生かし、将来的には皆様の日常生活にも役立てていただける、例えば人の体に巻きついてマッサージを行ったり、段差があっても狭所であっても掃除ができるロボットを開発する等、広く社会貢献できるよう目指していきたくと思っています。