



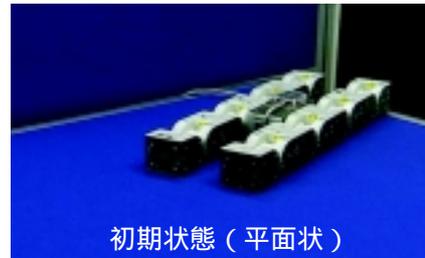
くろかわ はるひさ
黒河 治久
kurokawa-h@aist.go.jp
知能システム研究部門

自分で形を変えるモジュール型ロボット

モジュール型ロボットとは、互いに着脱できる部品(モジュールと呼ぶ)を多数組み合わせるロボットである。モジュールに必要な機能は、1)着脱機能(モジュール同士の結合・分離)、2)動作機能(モジュール間の相対運動)、3)制御・情報処理(外界の計測、運動の制御など)である。これらの機能によって、周りに合わせて自分の形を自分で変えること(自己組立)や、故障のときに故障したモジュールだけを捨てて残りのモジュールで機能を維持すること(自己修復)が可能となる。応用としては、未知の環境で自分の形を変えながら作業をしなければならない災害用ロボットや惑星探査ロボットなどがある。

これまで開発されているモジュール型ロボットは、構造が複雑で重いか、構造を自分で変えることができないなどの問題があった。今回、東京工業大学村田智助教授と共同で開発したモジュールはかまぼこ型の2つの部分をリンクでつないだもので、1)6個の着脱面と2つの回転駆動部だけのシンプルな構造、2)永久磁石と形状記憶合金バネによる小型着脱機構、3)結合面を使ったモジュール間配電、という特徴を持つ。これにより形状を変化させることと、歩行のようなロボット全体の動作が可能となった。右図は、9個のモジュールがクローラ型ロボットから脚ロボットに変形して移動を行う実験である。

現在は、全モジュールはホストのコンピュータによって集中制御され、あらかじめ人が計画した動きを行っている。今後は、センサで外部環境を検知し各モジュールが自律的に動作を決定する自律分散制御や、ロボット全体の動作計画の自動化などのソフトウェア開発と、信頼性の高いモジュールのハードウェア開発を進めていきたい。



初期状態(平面状)



クローラ型ロボットに変形



クローラ型ロボットで移動



4脚ロボットに変形



4脚ロボットで移動

クローラ型移動ロボットから4脚歩行ロボットへの変形動作の実験の様子

■ 関連情報

- S Murata, E Yoshida, K Tomita, H Kurokawa, A Kamimura, S Kokaji : "Hardware Design of Modular Robotic System", Proc IROS 2000, F-AIII-3-5.
- <http://staff.aist.go.jp/e.yoshida/test/index.htm>