

進化ロボティクス：制御と形態の同時進化における動的安定移動の獲得 (横井助教授・新井教授)

進化ロボティクスは、生物の進化メカニズムを工学的に模倣した自動設計方法を利用して、自律ロボットシステムの構築を目的としている。この設計方法は人間の先見的な設計知識を極力導入しないため、予期しない機能の獲得ができることに利点をもつ。本研究は、進化ロボティクスで注目されている「制御と形態の相互作用」に着目し、走る・跳ねるなど高度な動的安定性のある「移動」機能を有するロボットの設計開発を目指す。

- (i) 動的安定性と形態と制御の関係性を検証するため、三次元仮想空間において多脚ロボットの形態と制御の同時進化を行った。その結果、多脚ロボットは三、四脚移動になる傾向があり、かつ、高い評価値を得るといった結果となった (Fig.1)。また獲得された歩容は「逆位相駆動歩容」と「後脚跳躍歩容」の二種類であり、生物界におけるトロット歩容とギャロップ歩容に類似していた。
- (ii) 仮想空間で設計されたロボットの機能を現実空間で実現することは、進化ロボティクスにおいて大きな研究課題となっている。このようなリアリティギャップ問題を解決するため、本研究では、人間のバイアスを極力排除する進化設計法と人間の経験を利用するヒューリスティック設計法を相互作用的に適用することで、動的安定性に必要な評価関数・現実制約条件・効果的形態を明らかにしようとしている。(Fig.2)。

Keywords: Evolutionary Robotics, Legged Locomotion, Dynamics, Morphology.

References

- 1) Kojiro Matsushita, Hiroshi Yokoi, Tamio Arai: Analysis of Dynamical Locomotion of Two-Link Locomotors, Intelligent Autonomous Systems 9, IOS Press, ISBN 1-58603-595-9, pp.574-581, (2006)
- 2) 松下光次郎, 横井浩史, 新井民夫: 二足歩行ロボットの形態と移動機能, 日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3G33 (2005)

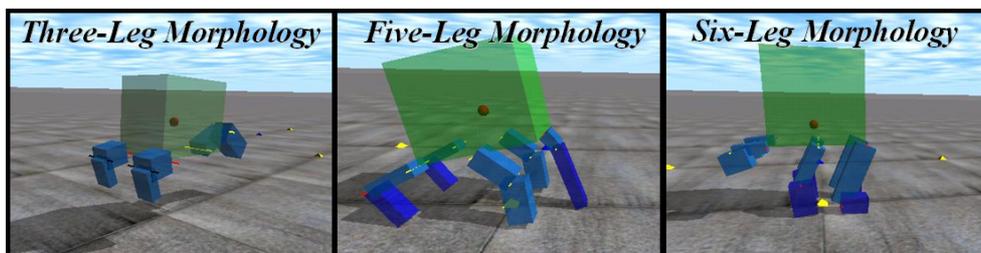


Fig. 1 Coupled Evolution Between Morphology and Controller

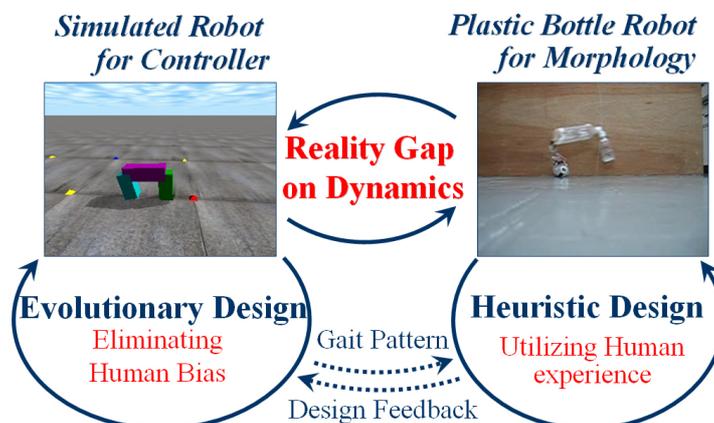


Fig. 2 Investigation of Reality Gap on Dynamics