

福岡 泰宏 (Yasuhiro Fukuoka)

所属 (Domain) 機械システム工学領域 (Domain of Mechanical Systems Engineering)

・ 博士後期課程複雑系システム科学専攻 (Major in Complex Systems Science)

● 研究テーマ (Research theme)

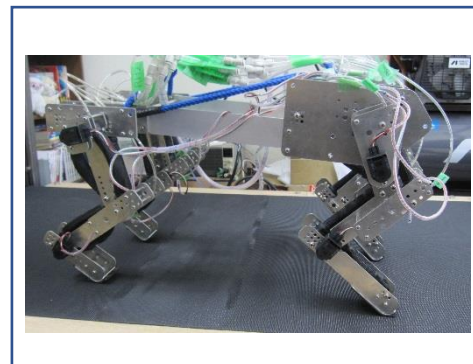
① ロボットやシミュレーションモデルを用いた4脚動物の歩容遷移現象の解明

(Elucidation of quadrupedal gait transition by using robots and simulated models)

② 蛇型ロボットによる不整地の適応的な蛇行運動の実現

(Adaptive serpentine locomotion of a snake robot over rough terrain)

① 4脚動物が速度に応じて歩容 (4脚を動かすパターン) をウォーク, トロット, ギャロップなど遷移させているのは良く知られているが, その原理はまだ明らかになっていない. 我々は4脚ロボットを用いてそれを解明しようとしている. 現時点で, 主要な歩容が発生するルールを4脚シミュレーションモデル, およびロボットに出現した歩容を観察することで発見している. そこでは, プログラムしていなかったそれらの歩容がセンサ情報の制御系へのフィードバックによって自律的に発生した上, 動物同様に速度に応じて遷移した. これに基づき, 動物の歩容はセンサ情報を介した姿勢制御によって生まれるという仮説を立てている.



It is well known that quadrupeds select their gaits—i.e., the patterns of movement of their limbs (e.g., walking, trotting, galloping) according to speed. However, the principle of gait transition is not revealed in the current literature. We try to elucidate the principle by using quadrupedal robots. We so far discovered a specific rule for generating typical quadrupedal gaits (the order of the movement of four legs) through simulated and robotic quadrupedal locomotions, in which unprogrammed gaits spontaneously emerged because of sensory feedback to the controller. Additionally, all gaits transitioned according to speed, as seen in animals. We have therefore hypothesized that various gaits derive because of posture control through sensory feedback.



② 屋外などの摩擦の異なる路面を自律的に走行可能な蛇型ロボットの開発を目指している. 我々のロボットの特徴は, 機構的には, 胴体の下に前後方向で摩擦力が異なる蛇の鱗を模した腹板を取り付けていることである. また, 制御として, センサ情報を取り込んだCPGと呼ばれる神経回路を用いている. 腹板の影響がCPGにフィードバックされると, 蛇型ロボットは自律的にCPG間に位相差を生み出すことで, 予めプログラムしていなかった蛇行運動によって力強く推進することがわかった. この自律的な蛇行機能を持つ蛇型ロボットは将来屋外環境を動的かつ適応的に移動できると考えている.

We aim to develop a snake robot that can autonomously slither over terrains with different surface friction, as found in outdoor environments. We build a simple snake robot with a scaled-up ventral scale plate under each segment, based on the property of longitudinal frictional anisotropy of a real snake's scales; the robot is driven by central pattern generators (CPGs) with sensory feedback. When the effect of ventral friction is fed back to the corresponding CPG via the sensory feedback, it autonomously creates a phase difference between the CPGs, eventually resulting in a spontaneous unprogrammed serpentine gait with good propulsion. We hope that the autonomous serpentine locomotion will allow the snake robot to dynamically and adaptively slither in outdoor environments.

キーワード (Keyword)

ロボット (Robot) 生物規範 (Bio-inspiration)

専門分野 (Specialized Field)

ロボット工学 (Robotics)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

ロボット (Robots)

関連論文・特許情報 website

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/14/0001320/profile.html>

(Related articles・patent information)

研究室URL (Lab. URL)

<http://fukuoka.ise.ibaraki.ac.jp/>

E-mail