

知能システム研究ユニット

Intelligent System Research Unit

ユニットリーダー 川端邦明
KAWABATA, Kuniaki

社会と持続的に共存するための適応的なシステム化技術の確立を目指し、メカトロニクスやロボット技術（RT）に基づいた知能システムに関する研究開発を行っている。特に、センサ情報に基づいた知的な認識・判別を実現する技術や物理的、情動的な相互作用に基づいた複数自律要素による協調技術についての方法論を議論するとともに、知能システム化を実現する技術の開発を行っている。今年度は、アスベストや蛋白質の結晶の評価支援、被災地情報収集システムへの応用や、昆虫社会適応機構理解のためのモデル構築へ応用を行った。

1. 画像処理による知的自動認識技術の開発（川端，三島^{*1}，浅間^{*1}，溝口^{*1}，堀田^{*1}，竹村^{*1}，大竹^{*1}）
本研究では、画像処理に基づいた結晶性物体の知的自動認識手法の研究を行うとともに、画像処理技術および情報処理技術を利用した知能システム化技術の確立を目的としている。
今年度は、アスベスト定性分析（分散染色法）支援技術・システムについて研究開発を行い、顕微鏡画像内に含まれる建材粒子およびアスベスト結晶の特徴について分析するとともに、基礎的な画像処理による抽出手法を開発した。（本研究テーマは、「環境省 廃棄物処理等科学研究費補助金（課題番号K1920）」として運営管理が行われている。）
また、タンパク質結晶化状態判定支援システムについても研究開発を行い、これまでに開発を行ってきた結晶化ドロップ内タンパク質成長状態識別手法による評価ソフトウェア化のための基礎的検討を行った。
2. 昆虫の社会性発現機構の構成論的理解（川端，太田^{*1}，青沼^{*1}，鈴木^{*1}，浅間^{*1}，藤井^{*2}，能島^{*2}）
コオロギ等の昆虫は、他者と遭遇したときにその相手を認識し、認識結果に基づく行動選択を行い、社会的な秩序を形成している。本研究では、内部メカニズムとして既知のNO（一酸化窒素）を用いたニューロモジュレーション機能をベースとしてそれに昆虫自身の経験に基づく行動選択メカニズムがどのように関与しているかについて動的モデリングのアプローチにより解明する。
今年度は、これまでの研究により構築を行ったNO/cGMPカスケードによるクロコオロギ脳内ニューロモジュレータ効果に基づく数理モデルを基礎として、経験に基づいた触角感度の調整機能を導入したモデルの構築を行った。構築したモデルを用いて計算機シミュレーションを行うことで、生理学的な知見と矛盾が少ないことを示した。（本研究テーマは、「文部科学省科学研究費補助金 特定領域研究（領域番号454）：身体・脳・環境の相互作用による適応的運動機能の発現 移動知の構成論的理解」として運営管理が行われている。）
3. コビキタス・センサノードを用いた知的環境認識技術の開発（川端，嘉悦，鈴木^{*1}，羽田^{*1}，杉崎^{*2}，福田^{*2}，佐藤^{*2}，河野^{*2}）
無線通信可能な小型デバイスにより、いたるところで（コビキタス環境で）並行的に情報収集を行い、移動ロボット等と連携して知的に環境を認識する技術を開発することを目的としている。
本年度は、被災地での情報収集を例として、受動的倒立機構を用いたセンサノードの開発を行った。また、移動ロボットにより環境内にセンサノードを配置するシステムの基礎的な開発を行った。（本研究テーマは、「東京電機大学総合研究所プロジェクト研究B」により行われた研究である。）

*¹客員研究員，*²研修生

In this research unit, we are developing distributed adaptive robotics and system integration technologies for high intelligent mechatronics systems. Concretely, the research topics are as follows.

- visual processing and perception method for intelligent systems
 - mobiligence : construction of neuromodulation model
 - ubiquitous intelligent sensor nodes and its applications
- and so on.

1. Development of intelligent perception technologies using image processing

In the current year, we studied about an assistive technologies and system for asbestos qualitative analysis based on dispersion staining method. Especially, we analyzed visual features of the particles and asbestos fibers in the picture which is autographed by microscope with CCD camera and also developed a basic image processing method.(Ministry of the Environment Sciences Research Grants)

The study of protein crystal growth evaluation method is also done. Basic examinations are done for integrating developed methods as a software for implementing automated observation system.

2. Constructive understanding of the mechanism for formation of sociality in insect

(Grant-in-Aid for Scientific Research from the Japanese Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Scientific Research on Priority Areas : Area No.454, Emergence of Adaptive Motor Function through Interaction among the Body, Brain and Environment – A constructive Approach to the Understanding of Mobiligence -)

In this current year, we construct an advanced mathematical model of neuromodulation system by NO (nitric oxide)/ cGMP cascade and OA(octopamine) with antennal sensitivity regulation effect. Computer simulations are experimented and observed behaviors are consistent with empirical knowledge of the biologists.

3. Development of intelligent information gathering systems utilizing ubiquitous intelligent sensor nodes.

(Project Research B of The Research Institute for Science and Technology, Tokyo Denki University)

In the current year, for information gathering at the disaster area as an application, a prototype of intelligent sensor node is developed. It is also done to discuss and examine about a basic of sensor node handling system by teleoperated mobile robots.

Staff

Unit Leader

Dr. Kuniaki KAWABATA

Members

Mr. Hayato KAETSU

Visiting Members

Prof. Hajime ASAMA (Fac. Eng., Univ. Tokyo)

Prof. Hitoshi AONUMA (RIES, Hokkaido Univ.)

Dr. Yasushi HADA (NICT)

Prof. Kazuhiro HOTTA (Fac. Elect-Comm. Eng., The Univ. of Elect. Comm.)

Prof. Taketoshi MISHIMA (Fac. Eng., Saitama Univ.)

Prof. Hiroshi MIZOGUCHI (Fac. Sci. Tech., Tokyo Univ. of Science)

Prof. Jun OTA (Fac. Eng., Univ. Tokyo)

Prof. Masamitsu OTAKE (Sch. Sci. Tech., Meiji Univ.)

Prof. Tsuyoshi SUZUKI (Fac. Eng., Tokyo Denki Univ.)

Prof. Hiroshi TAKEMURA (Fac. Sci. Tech., Tokyo Univ. of Science)

Trainees

Mr. Takashi FUJII (Sch. Eng., Tokyo Denki Univ.)

Mr. Ichiro FUKUDA (Grad. Sch. Eng., Univ. of Tokyo)

Mr. Hiroshi KAWANO (Sch. Eng., Tokyo Denki Univ.)

Mr. Tomoyuki NOJIMA (Sch. Eng., Tokyo Denki Univ.)

Mr. Hideo SATO (Grad. Sch. Eng., Tokyo Denki Univ.)

Mr. Ryuji SUGIZAKI (Grad. Sch. Eng., Tokyo Denki Univ.)