

◆特集号の論文募集のお知らせ◆

「モーションコントロール，計測・センサ応用全般」特集

産業応用部門誌では，平成 19 年 6 月号(予定)に「モーションコントロール，計測・センサ応用全般」についての特集を企画しております。

モーションコントロール及び計測・センサ応用に関する要素技術は，メカトロニクスや計測制御システムに対して極めて重要であり，それらの技術動向を明確にすることは学界・産業界にとって意義が深いものがあります。このような背景に鑑み，本特集では，電気学会産業計測技術研究会(平成 18 年 3 月 8～9 日開催)の講演の中から特に優れた研究発表を特集論文としてまとめて掲載いたします。

電気学会産業計測技術研究会において発表された内容を論文化することをご検討いただき，奮ってご投稿下さいますようお願い致します。

応募締め切り 平成 18 年 6 月 23 日(金)

詳細は論文の投稿手引きに従って下さい。

送付先 電気学会会誌編修課部門誌特集論文受付係

(投稿票に「モーションコントロール，計測・センサ応用全般」特集論文と明記して下さい。)

ゲストエディタ 寺田 賢治 徳島大学

問合せ先 寺田 賢治 徳島大学工学部知能情報工学科

〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1

Tel: 088-656-7499 Fax: 088-656-7499

E-mail: terada@is.tokushima-u.ac.jp

1. 目的

従来、カメラに代表される撮像デバイスにより得られる画像データを取り扱うコンピュータビジョンは、工場における製品の検査用や、CT などの医用診療用の技術として発展して来た。しかし現在の高度情報化社会において、その応用分野は、人間のように行動するヒューマノイド型のロボット、自動車の運転支援と安全走行を目的とする ITS、本人認証や侵入者検知を目的とするセキュリティなど、高度で複雑な技術を要求される分野から、デジカメやスキャナの色補正などの身近な人間の周辺技術の分野にまで広がっている。

しかしこのようにビジョンシステムの応用分野は様々であるが、個々のシステムに注目した場合、その機能は実は限定された環境の下でしか発揮できないのが現実である。例えば、監視カメラによる自動侵入者検知システムの場合、ひとつのシステムによって、屋外と室内、昼間と夜間、晴天と曇天および雨天などの環境が異なる全シーンで、安定した信頼性の高い監視を行なうことはできない。これは、現在開発されているビジョンシステムのほとんどには、計測対象そのものの動きと環境の変動を独立に判断するような「賢さ」が備わっていないためである。

またロボットにおいて対象物体をつかむ場合を考えてみる。まず画像計測により距離を計測し、その情報をもとにロボットを制御することでタスクを達成することも考えられる。しかし計測精度に誤差が含まれる場合や、計測後に環境が変化する場合、対象物体が動く場合には正しい作業ができない。一方ここで、人間が物をつかむ動作を考えると、視覚で対象までの距離を正確に計測した後、その距離だけ腕を伸ばすわけではない。視覚では対象と自分の腕を見ながら、徐々に対象物体まで腕を伸ばして近づき、物をつかむ動作となっている。すなわち対象をとらえる視覚情報制御と腕を伸ばす運動制御は決して独立していない。

このようにビジョンシステムを活用した高度なシステムを構築する場合には、まず対象の動きおよび自ロボットの動きの両者を考慮しながら自律的に視覚情報を獲得するようなセンサの「知能化」が必要であり、さらに視覚制御と運動制御の融合が必要となると考えられる。すなわちセンサ情報に基づく環境変動に対してロバストな情報制御システムの構築と環境にアクティブに作用する運動制御システムを実現するためには、センサが運動システムに情報を与えるだけでなく、運動

システムからの情報を受け取り、計測と制御が調和しあいながら運動する機構が必要である。それに対して平成14年9月より、情報処理・制御システムの研究者と運動制御システムの研究者により構成される「計測・センサ応用によるシステムの多機能化協同研究委員会」において、運動情報制御技術(Information and Motion Control Technology : IMCT)なる新しい学問領域についての調査、検討を行なってきた。しかし、研究委員会において議論を重ねた結果、この学問領域およびその周辺に関して検討すべき課題が多く存在しており、さらに広く深い調査が必要であることがわかった。

本委員会は、「計測・センサ応用によるシステムの多機能化協同研究委員会」を継承、発展させたものであり、システムと情報のやり取りをしながら計測を行なう「賢い」知能化センサと、そのようなセンサの応用により実現されるシステム全体の多機能化、高度化に関する調査と検討を行なう。特に本委員会では、前委員会に引き続き、以下の事項を中心に調査、検討を行なう予定である。

- ①センサの知能化
- ②センサシステムと制御システムの融合
- ③環境モデルを含めたシステムにおける環境変動の認識技術
- ④情報制御技術に基づいた運動制御システムの高度化、多機能化

このようなセンサの知能化と、情報制御システムと運動制御システムの統合化の概念は、一般家庭などの小規模システムから工場などの大規模システムまで、システムの規模に依存せずに拡張できる概念である。したがって、大きな社会的インパクトが期待できるシステム論となり得るものであり、産業界への貢献も少なくないと考えられる。

2. 内外の趨勢

近年のセンサデバイスの小型化、高性能化には目をみはるものがある。特に CCD や C-MOS に代表される撮像デバイスにおいては、携帯電話に搭載される小型カメラでさえ、メガピクセルの仕様を備えるなど、小型で高性能なものが次々に開発され、安価で実用化されている。またカメラより得られた情報を処理するコンピュータの性能の目覚ましい進歩も誰もが知るところである。

このような撮像デバイスにより得られた画像データにより、計測や認識するコンピュータビジョンの応用が望まれる分野も広範に渡る。現在も、その技術の応用分野はますます広がり、ヒューマノイドのロボットの視覚センサ、自動車の運転支援を行なう ITS、本人認証や侵入者検知など、広範にわたる。さらに、インターネットの爆発的な普及とユビキタスの考え方のもと、さらに新しい応用分野の実現の可能性はますます高まっている。

一方で、半導体技術の進歩による撮像デバイスの高性能化と、コンピュータビジョンの応用が期待される分野の広がりにも関わらず、環境変化にロバストで、状況を瞬時に把握できるような「賢い」知能化されたビジョンシステムは実現されていない。これは、状況を把握する視覚制御と目的の行動を起こす運動制御が各々独立して開発が行なわれて来たためである。このように、環境を大きなシステムとして捉えた場合の信頼性の確保や安全性の確保、人を含めた環境のモデル化など乗り越えなければならない多く課題は、視覚制御システムの研究者と運動制御の研究者が、何が必要であり、どうすれば良いのかを意見を交換しあうことが重要である。このような時代の趨勢下で電気学会内に標記のような委員会を設置することは本学会の発展のために大変意義があることと考えられる。

3. 調査検討事項

センサの知能化とシステムの高度化において必要とされる事項について産業応用の観点から調査，分類を行なう。

①センサの知能化

アクティブに対象を計測することのできるセンサの開発に関する調査と検討を行なう。環境の変動に影響を受けずに，どの情報が足りないかを自律的に判断，不足分を補うことのできたりする賢いセンサの実現に向けたものとなる。

②センサシステムと制御システムの融合

センサによる情報制御システムとアクチュエータなどの運動制御システムの融合技術に関する調査と検討を行なう。多種センサによる情報制御技術により得られた環境情報に基づいて，運動制御システム自身の安定性，信頼性の向上をはかり，また環境へのアクティブな作用も実現することで情報制御システムの信頼性向上もはかる。

③知能化されたセンサによる運動制御システムの高度化，多機能化

①②で得られた調査研究活動に基づき，実際のシステム（例えば，知的生産システム）を想定し，情報処理技術と運動制御技術の融合から得られるシステムの多機能化に関する新領域分野の開拓や概念確立を目指す。

4. 予測される効果

センサの知能化とそれにより達成されるシステムの高度化に関する現状，動向を調査，分類することにより，新分野の開拓に寄与できる。また，産業および社会システムへの応用を目指すことで，産業・社会のニーズに合った形で，この分野の発展に寄与することができる。また，産業計測制御技術委員会や他の技術委員会との連携もはかりながら調査専門委員会，協同研究委員会の全体の更なる活性化にも寄与できることを期待したい。