

# 制御・信号処理の技術融合と新応用分野調査専門委員会 設置趣意書

制御技術委員会

## 1. 目的

近年、産業用機器や医療機器だけでなく、自動車や家電製品までも組み込みシステムと呼ばれる小型でありながら十分な性能を有するコンピュータを搭載しており、より柔軟な制御や動作を実現できるようになった。このことから、状況や環境に応じて最適な動作を高速かつ高精度に実現するスマートな制御と信号処理技法の開発が望まれている。このような状況を鑑み、2015年1月から2016年12月までの2年間、制御技術委員会の傘下にて「制御工学分野における信号処理技術の応用展開調査専門委員会」が発足し、主として制御と信号処理に関する研究の最新動向について調査研究が行われた。

本調査専門委員会では、これまでの活動を基に、制御と信号処理が連携や協調、また融合することによって、スマートな制御・信号処理を実現するための調査研究を行う。具体的には、大学・企業などに所属する研究者・技術者が集まり、制御と信号処理、またそれらの融合技術に関する調査を行い、適用分野の現状や諸問題を系統的にまとめることで、より実用性の高いスマートな制御・信号処理技術の開発、および制御と信号処理の新たな研究分野の創設に寄与することを主な目的とする。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

制御と信号処理は歴史的に深い関係にあり、両者の境界線も曖昧で共通するキーワードも数多く存在する。たとえば、システムを記述するモデルとして伝達関数や状態空間表現が利用され、その安定性を解析・保証することは重要な研究テーマと考えられている。また、時間領域ではなく、周波数領域でシステムの解析を行うことにより、システムの持つ重要な性質を把握することは、制御・信号処理のどちらでも一般的に行われている。また、信号処理分野の研究にカテゴライズされている「フィルタ」は、制御系において制御器や補償器の動作を助ける重要な構成要素の一つとしてしばしば利用される。このように制御と信号処理は表裏一体の関係にあるものの、学問領域的には別のものと考えられており、学会などでは制御と信号処理は別々のソサイエティで活動を行っている。たとえば、米国電気電子学会では、制御に関する活動の場は主としてControl Systems Societyであり、信号処理については主としてSignal Processing Societyである。したがって、制御と信号処理の関係性や連携・協調・融合について議論する機会は、国内外を見渡してもそう多くはないのが現状である。

一方、産業界においては、生産性の向上だけでなく低消費電力化など、製品の品質の向上と生産コストの削減が同時に要求されるようになってきており、これらの問題を解決する制御システムの高機能化が急務となっている。この傾向は、信号処理分野においても同様であり、例えば、スマートフォンの爆発的な普及によって音声処理、画像処理、情報通信などの高機能化と低コスト化が重要な課題となっている。また、例えば自動車やマルチコプター（ドローン）における自動制御・自律制御機能では、種々センサから有意な情報を高速かつ的確に抽出する（あるいは予測する）信号処理技術と、それに基づいて最適な動作を実現する高度な制御技術の開発が重要な課題となっており、センシング（信号処理）から動作（制御）までを一体的に扱う研究開発も必要である。このように、制御と信号処理が連携・協調して問題を解決する、あるいは制御の問題を信号処理の考え方で解決する（あるいはその逆の）アプローチは今後ますます重要になると考えられる。そのような背景から、電気学会においても、2015年1月から2016年12月までの2年間、制御技術委員会の傘下において「制御工学分野における信号処理技術の応用展開調査専門委員会」が発足し、制御と信号処理の連携強化のための活動が行われた。制御および信号処理分野におけるそれぞれの最新研究およびその応用例については、先の調査専門委員会での現状調査を行ってきたが、制御・信号処理の融合分野の現状についてはさらなる調査・検討が必要である。本調査専門委員会は、これまでの活動をより発展させる形で、制御と信号処理の連携・協調、ならびに技術の融合によって、よりスマートな制御・信号処理技術の開発および新しい研究分野の創出・開拓のための活動を行う。

### 3. 調査検討事項

本調査専門委員会では、以下の調査検討項目を主要な検討課題とする。

#### (1) 制御と信号処理、それら融合分野に関する研究の最新動向の調査

伝達関数と状態空間モデル，周波数変換・解析，フィルタ，画像処理，音声・音響信号処理，システム同定，計測，適応学習，確率・統計，各種最適化手法，制御系における信号処理など，制御と信号処理の双方に関係する研究の最新動向や産業界における応用例などを調査する。特に，制御と信号処理の境界分野や融合分野について重点的に調査する。

#### (2) 制御と信号処理の協調関係の構築

(1)で調査した結果に対し，制御と信号処理の連携・協調，ならびに技術の融合の可能性を調査し，有用性の検討，ならびに実現に際して生じる諸課題を明確にする。

#### (3) 制御と信号処理の新たな研究分野の創設

上述の(1)および(2)の調査研究結果を踏まえて，制御と信号処理の垣根を取り払った新たな研究分野の創設の可能性を探る。

#### (4) 今後の展望と諸課題の総括

上述の(3)を受けて，制御と信号処理に関する今後の展望と諸課題を総括する。

### 4. 予想される効果

制御と信号処理の連携・協調・融合に関する研究の最新情報，ならびにその応用例の現状を調査し，関連研究者の発表の機会を部門大会の企画セッションなどで用意する。調査結果や研究発表の内容を，部門大会の企画セッションなどで公表することにより，今後の当該研究分野の活性化への寄与，ならびに産業界に貢献することを目指す。

### 5. 調査期間(予定)

平成 29 年(2017 年)1 月～平成 30 年(2018 年)12 月 (2 年間)

### 6. 活動予定

委員会 4 回程度 / 年

見学会 1 回 / 年

研究会 4 回程度 / 年

部門大会や全国大会での企画セッション 1 回 / 年

### 8. 報告形態

電気学会部門大会，全国大会，電気学会が協賛する学会での企画セッション，もしくは研究会開催をもって報告とする予定である。