

# まえがき

本書は、「機械工学最前線」シリーズにおいて、最先端の制御理論およびその応用面について、大学院生や企業の第一線で活躍する技術者に役立つ専門書として企画されました。そこで、慶應義塾大学の吉田和夫先生が主査を、千葉大学の野波健蔵先生が幹事を務められます「運動と振動の制御研究会」(以下、MOVIC 研究会)を母体とした「International Conference on Motion and Vibration Control(以下、MOVIC 国際会議)」や国内講演会「運動と振動の制御シンポジウム(以下、MOVIC シンポジウム)」などで活躍する方々にご協力いただき、『運動と振動の制御の最前線』を出版することとなりました。

MOVIC 国際会議は 1992 年に横浜で開催されて以来、隔年で開催され、来年 2008 年にはドイツ、ミュンヘンで第 9 回目を迎えます。また、同様に隔年開催の MOVIC シンポジウムは今年 8 月に東京工業大学で開催され、第 10 回を迎えます。母体となる MOVIC 研究会は 1985 年ごろから東京都立大学(現首都大学東京)故岩田義男先生、日本大学背戸一登先生、茨城大学岡田養二先生が発足されたもので、日本機械学会の正式な研究会としてすでに 20 年以上の歴史を持つ研究会です。発足以来、「運動と振動の制御」に関わる技術は、常にその最先端技術を実システムへ応用できるポテンシャルを持ち続け、さまざまな分野で制御システムが利用されています。

ここで、本書の内容を紹介させてもらいたいと思います。本書は「制振・免震ビルへの適用」、「先端的制御の応用」、「知的制御・自律制御への発展」の 3 編から構成されています。まず、運動と振動の制御における神髄とも言うべき制振制御技術の建築構造物への応用から始まります。そして、今後ますます要求が高まると考えられるさまざまなシステムへ制御技術を応用してい

くために欠かせない先端的制御理論が続きます。そこでは、実システムへの応用例がいくつか示されています。最後に、さらに複雑化するシステムに知的かつ自律的に適応するための制御技術が示されます。

第1編「制振・免震ビルへの適用」では、Structural Control の分野で建物の地震応答、風応答の低減を図る最先端の制振制御技術について、第1章として世界初のセミアクティブダンパを用いた免震ビルを慶應義塾大学 吉田和夫先生に、第2章としてビル同士を互いに連結した制振システムを石川島播磨重工業 小池祐二様にそれぞれご執筆をお願いしました。第1編のみで、免震と制振や振動制御の基礎をしっかりと学ぶことができ、さらに制振制御技術の実施適用例が示され、関連する制御技術までが網羅されています。

次の第2編「先端的制御の応用」では先端的制御理論の基礎的な解説から、さまざまな分野への実用的な応用例までが示されています。第1章のスライディングモード制御応用では新潟大学 横山 誠先生、第3章のサンプル値制御応用では宇都宮大学 平田光男先生にご執筆をお願いしました。第2章のゲインスケジュールド制御の応用は自ら執筆いたしました。自動車のセミアクティブサスペンションやアンチロックブレーキシステム、ハードディスクドライブなどの精密機器への制御技術応用がまとめられています。また、MATLAB の最新の Toolbox である Sampled-Data Control Toolbox についての解説が第3章には含まれています。

最後の第3編「知的制御・自律制御への発展」では、第1章をロボカップ世界大会で常に1位、2位の上位を独占している慶應義塾大学 Eigen チームの高橋正樹先生と藤井飛光先生にご執筆をお願いしました。周囲の情報の認識、取得方法や行動決定、目的達成評価方法など、協調制御による行動に必要な技術が網羅されています。第2章では、ヘリコプタの知的自律飛行制御技術について、千葉大学の野波健蔵先生にご執筆をお願いしました。送電線監視やレスキュー活動に欠かせない制御技術に加え、緊急時に必要なオートローテーション制御技術が解説されています。第3章には、遺伝的アルゴリズムを巧みに利用したホバークラフトの制御を千葉大学の大川一也先生にご執筆をお願いしました。障害物回避、新しい動作の生成、信頼度の導入といった知的制御に欠かせない技術が解説されています。

運動と振動の制御に関する技術は，日進月歩ですから，企画から出版までの間にもさらに発展し続けています．しかしながら，本書の内容は様々な分野で活用され得るもので，読者にとって大変に役立つ大切な制御技術であることを確信しています．また，本書で取り上げました制御技術以外にも重要な制御技術は数多くあります．次の企画，出版の機会にまとめられることを切に望む次第であります．

最後に，繰り返しになりますが，本書が出版できましたのは 20 年以上の歴史を持つ日本機械学会「MOVIC 研究会」があったからこそです．ここまで築き上げて来られた研究者，技術者の方々へ，そして，ご多忙中にもかかわらず快くご執筆に応じてくださいました執筆者の方々に感謝いたします．

2007 年 3 月

米国，バージニアにて  
著者を代表して 西村秀和