

パイオニア賞を受賞して



長瀬 賢二
(和歌山大学)

この度は素晴らしい賞をいただき大変ありがとうございます。選考にかかわられた部門関係者の皆様に深く感謝申し上げます。私はこれまで柔軟構造物やロボットなどの機械システムのためのモデル化と制御手法の開発に取り組んできました。今回対象としていただきました波動制御に関する研究は、私が学生時代から取り組んできたテーマであり、選考いただけたことを大変嬉しく思っています。

柔軟構造物などの振動制御法としては、モード解析を利用したモード制御法が馴染み深いものと思います。モード制御法では、振動への影響が大きく比較的正確に分かる低次モードのみをモデル化して制御系を設計するのが一般的です。ただし、振動モードを制御系設計のモデルとして見た場合、モードの特性はパラメータ変化に敏感であるためモデル化誤差の影響を受けやすく、また、制振モードの増加に伴い制御系設計の労力が飛躍的に増大するなどの懸念があります。一方、波動解析を利用した波動制御法では、二次定数が制御系設計のモデルとなります。境界で波を吸収するインピーダンスマッチングコントローラは、二次定数の一つである特性インピーダンスにより与えられます。二次定数は、構造物の長さや繰り返しの数に依存せず、また、パラメータ変動に対して一般にロバストであるため、波動制御法は、高い柔軟性を有する大規模な繰り返しシステムに対する有用な制振法であると考えています。

上で述べた波動解析・制御法は、数学的には、ラプラス変換上の漸化式の係数行列に対する固有値解析に基づく手法と考えられますが、この分野の勉強を始めた当時、従来の調和解析に基づく解釈では、二次定数の解析関数としての性質の議論が十分になされていないと感じました。そこで当時、柔軟構造物の振動制御の研究で馴染みのあったマス・ばね・ダンパ系を対象にその議論をスタートしました。そして現在までに、マス・ばね・ダンパ系を抽象化した梯子型回路や単結合系、質点が隣の層以降にも結合した多段結合系などへ議論の展開を行いました。これらの議論はすべて一次元場の振動を対象にしたものですが、今回の受賞を励みに、今後、二次元場や三次元場の振動へも議論を展開できたらと考えています。この度は、誠にありがとうございました。