

特集にあたって

遮音や防振に関する検討の際に、共鳴・共振について、常に意識されていると思われる。遮音に関しては二重壁の低域共鳴透過周波数を、有孔板の吸音特性に関しては共鳴周波数を、振動や防振に関しては固有周波数を起点にした予測、対策の検討がされることが多いと推察する。建築音響を扱う様々な書籍に、単純なモデルを対象として、それぞれの周波数を算定する明快な式が示されている。実際の建物は単純ではないから、などと思っていると、機器の加振周波数と系の固有周波数が見事に重なるような状況を実際に体験して、基礎の大切さを知り、悔い改めることになる。一方、共鳴・共振との言葉は広く使われるため、多少見当違いの使われ方を目にする場合もある。遮音、音響設計における基礎として、また実務に際して正しく説明、議論するための知識として、共鳴・共振について振り返りたいと考えた。

また、共鳴・共振は、これまでも室内音響や騒音制御のためにも応用されてきたが、近年ではその適用範囲が拡がりつつあると見受けられる。これには、解析や数値シミュレーションによる検討が一般的になり、設計から適用までの流れの見通しが、以前より良くなったことも一因になっていると思われる。

本号では、共鳴・共振に関する基礎的な内容と応用の可能性について第一線の皆様にご執筆頂くと共に、具体的な応用事例についてご提供頂いた。

共鳴の基礎として、1.1で共鳴機構の種類、諸特性について解説頂き、合わせて展望について具体的に示して頂いた。1.2では、複層壁の共鳴透過について解説頂く共に、遮音性能に影響する要因とその影響、共鳴機構を組み込んだ複層壁による低音域での改善方法を示して頂いた。1.3では、建築と共鳴器の係わり方の歴史的な変遷、各種の共鳴型吸音機構について解説頂いている。近年注目されている微細穿孔板の吸音特性の予測理論と応用例についても示して頂いている。

共振現象の基礎として、2.1で共鳴現象について、分かりやすいイメージを交えて分かりやすく解説頂いている。また、共振現象の把握、制御方法について実務に即した具体的な事例を挙げて示し頂いた。2.2で

は、建物を構成するスラブ、梁・柱に相当する板状材・棒状材の振動等について解説頂くと共に、それらの固有振動数の算定について具体的に示して頂いた。また、数値シミュレーションから、ラーメン構造におけるスラブの固有振動数の変化についても触れて頂いている。2.3では、振動対策の基本となる防振について、メカニズムと防振効果について解説頂くと共に、計画上の留意点について示して頂いている。2.4では、地盤を介する振動と建物としての共振について解説頂いた。合わせて、解体工事による振動による隣接他物への数値シミュレーション事例を通して、共振の影響について示して頂いている。

共鳴・共振の制御と応用して、具体的な応用事例について解説頂いた。3.1は、折り曲げられたヘルムホルツ共鳴器によって、薄型でありながら低音域を調整可能な吸音機構について解説頂いた。3.2では、小空間の音場を調整する機構としての、音響管を組み込んだパネルについて紹介頂いた。具体的な製品にも繋がっている技術である。3.3は、気柱共鳴による吸音特性について、数値解析を通して解説頂いた。解析を通して得られた知見は、気柱共鳴器の設置方法について示唆を与えるものと考えられる。3.4は、空気圧を利用して、一次の共振周波数を制御することによって、高い遮音性能を得る技術について解説頂いた。同技術は、複数の研究機関で実用化に向けた取り組みがなされている。3.5は、トンネル発破による低周波音を共鳴型吸音体で大きく低減した事例について紹介頂いた。開発の吸音体に盛り込まれた技術は、一般的な建築音響にも応用できる。3.6では、スラブの振動制御に用いられるTMDの原理、設置時の具体的なチューニング方法について解説頂いている。

編集担当として、頂いた原稿を拝読して改めて気づかされる点も多かったと感じている。本特集を共鳴・共振について考える際の参考として頂ければ幸いである。

(編集担当 岡本健久, 田中 学, 渡辺充敏(文責))