

# 建築空間の大規模波動音響解析に関する研究

正会員 大 鶴 徹 君

音は建築空間において、有用な情報を伝える信号として利用されるとともに、時には音楽として、また時には騒音として、人に楽しみや苦しみをもたらす。すなわち、人の生活にとって良好な音環境の形成が重要であることは言を待たない。また、都市や建築内外における快適な音環境の創成を目的とする建築音響学は、建築学において左様な位置を占める。コンサートホール等の建築空間の音場を対象とする場合、在来より、その簡便さのために音線法や虚像法などの幾何音響学的手法が多く用いられてきた。しかし、この幾何音響学的手法は、回折現象や面の有限性の影響を無視していること、さらには、境界条件の組み入れ精度等の点から、常に曖昧さが付きまとうという問題があった。しかし、最近の計算機技術の発達により建築音響の場に対しても、差分法や有限要素法などの数値解析技術が導入されるようになってきた。しかしながら、コンサートホールのような大規模音場解析には、膨大な記憶容量を必要とすることから生じる演算時間や計算コストの問題があったが、受賞者はそれらの困難を克服し、有限要素法による室内音場解析手法を以下のように確立した。

本論文は、計算機を利用した大規模建築空間の波動音響解析に先駆的に取り組んできた研究の集大成である。特に、有限要素法を中心に、独自開発の高性能スプライン音響要素で構成したマトリクス方程式のソルバーとして効果的な反復法と前処理、パラメータの選択、大規模解析に適した波動解析プログラムの開発など、一連の基礎技術の確立に努めてきた点が評価される。

さらに、それらの研究においては、種々提案されている有限要素法に関し室内音場の大規模解析に適用した場合の解の収束性の比較や、 $3,000\text{m}^3$ の音楽ホールの音場との比較を通じた精度検証を行った。また、近年、この技術を応用した  $37,000\text{m}^3$  に及ぶ規模の多目的ホールの音場解析に成功するなど、世界最先端の研究成果を挙げている。加えて、波動音響解析のためのベンチマークプラットフォームを提唱し、有限差分法や境界積分方程式法（境界要素法）など関連事項の研究者と連携した共同研究により、国際的に利用可能なデータベースを立ち上げ運用するなど、波動音響解析分野の発展に大きく寄与している。また、波動音響解析で重要な役割を担う表面インピーダンスの測定に関する新たな概念と測定方法の提案を行い、波動音響解析技術を建築空間の音環境改善に応用する事例も示されている。

よって、ここに日本建築学会賞を贈るものである。