

シミュレーションソフトウェアを用いたコンサートホール空間の設計実践プロジェクト

建築学科 川井敬二

1. プロジェクト概要

本プロジェクトは建築学科の3年次科目「建築環境工学演習」のうち室内音響計画の演習課題に関して、音響シミュレーションソフトウェアを導入し、これまでの実空間の計測にとどまっていた課題から実測とリンクした理論解析への拡充を図るものである。

将来にわたり継続して学生全員が利用するためにはオープンソースのフリーソフトウェアが望ましく、研究のために開発された幾何音響シミュレーションソフトウェアの提供を受けることで実現を図った。

演習では、シミュレーションに先立ってまず実空間の音響特性を体感するため、たびたびミニコンサートも開催されている熊本大学工学部資料館(重要文化財)を取り上げて実測を行った。その後、ソフト開発者を熊本大に招いて講義と指導をうけ、実測結果との比較や、学生自身で空間設定を行ったホール音響のシミュレーションを行った。

2. 工学部資料館の音響測定

実測風景を図1に示す。手前に見えるのは12面体全指向性スピーカで、ここから試験音を出して受音点の騒音計で收音し、残響時間と音圧分布を分析した。結果として残響時間は500Hz帯域で1.7秒と、音楽演

奏に適した響きを持つことがわかった(図2)。

3. 音響シミュレーション

ソフトウェアは神戸大学工学部の建築音響研究室で開発されたシミュレーションソフト“Prologue”を用いた。開発者のひとりである保手浜氏を招聘し、音響シミュレーションの理論とソフトウェアの使用法についての講義を受けた(図3)。そのあと、実測した工学部資料館のモデル化、および自作ホールでのシミュレーションを行った(図4)。今回の拡充については受講者にも好評であり(図5)、実測・シミュレーションという体感を伴ったものづくり教育に関して大いに効果があったものと考えている。

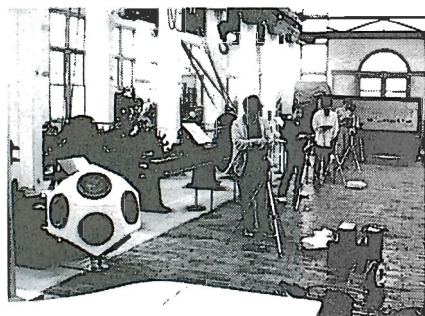


図1 実測風景

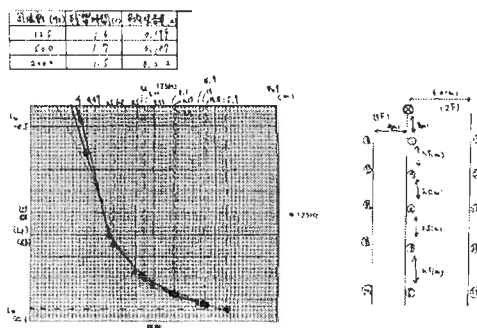


図2 実測結果(学生レポートより抜粋)

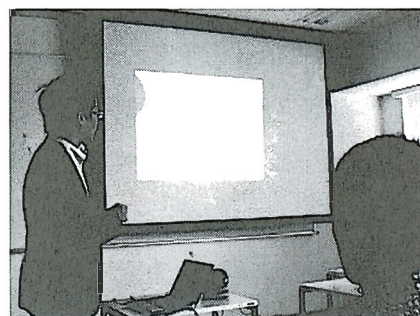


図3 開発者による講義



図4 シミュレーション演習

5. 感想

シミュレーションが楽しくて、何事も作ってしまった。大学生がこんなソフトを開発できるのかと疑問に感じてしまうほどだった。ただ自身に関しては、残響時間が、思うように伸びなかったのが悔しい。特に、シューボックス型は一見簡単そうに見えて難しかった。制限が多く、ちゃんと守らないと良い音響空間にはならないことがわかった、自分で、これからどんなのが必要か見つけていけたらと思う。

4. 感想

今回の演習で頂いた『prologue』というファイルはこれから音響の勉強をしていくうえで、とてもよいもののように感じました。残響時間や距離減衰、IACOなど音響実験にはかかせないことが、パソコンで打ち込むだけでできるというのは感動ものでした。練習として、長方体・(台形の)四角柱・六角柱の3つを作って音響実験を行ったが、操作もなればとても楽しくしながら勉強ができた。

図5 学生レポートの感想の例