「可視化と相似模型」 特集の企画にあたって*

池田 充**, 遠藤 正樹***

Visualization and Scale Models

Mitsuru IKEDA and Masaki ENDO

本号の特集「可視化と相似模型」では、可視化には欠かせない相似模型に焦点を当て、相似模型を用いた可視化技術と、これを用いた研究成果のレビューを紹介する。

可視化に携わる会員諸氏の多くは、何らかの形で相似模型を用いた経験をお持ちであろう。というよりも、実物による可視化だけで十分な情報を得られるような恵まれた方は少数派なのではないだろうか。基礎理論の検証から製品の試作試験に至るまで、あらゆる分野で相似模型は用いられており、相似則の確立や実験技術などについて、数多くの技術・知見の蓄積がなされてきた。最近では数値シミュレーションという強力なツールの登場により、相似則に頭を悩ませることなく現象を再現することも可能になりつつあるが、完全な数値モデルというものはなく、また様々な境界条件が絡み合ったような複合現象においてはシミュレーション自体が困難な場合もまだ多い。したがって、今後も相似模型が不要になることはないであろう。

記事本編では、可視化と相似模型について、船舶、鉄道、建築、航空・宇宙、自動車の5つの分野の記事を掲載している。自動車のように模型の縮尺が1/5程度のものから、建築のように1/1000程度の縮尺のものまで、幅広い分野において可視化と相似模型に関する話題を提供頂いた。

船舶分野からは、「船舶分野における模型試験とCFD技術の利用」と題し、船型設計に不可欠な水槽実験における模型試験の概要と、CFDによる船舶まわりの流れの解析について紹介して頂いた。船体まわりの波面の可視化、船体底面およびプロペラ近傍における流れの可視化、限界流線の可視化、プロペラキャビテーションの可視化、水面上部における船体まわりの空気の可視化、甲板上に対する海水の打ち込み実験における可視化、など船舶分野で行われる代表的な可視化事例が紹介されている。合わせて、これらに対するCFD技術の利用事例についても述べられている。

鉄道分野からは、「画像解析システムによる地盤の破壊現象の可視化」と題し、土構造物（擁壁、盛土、橋台、など）の耐震対策工法や耐震設計法の確立を目指して地盤材料や土構造物の破壊現象を模型試験によって可視化した事例について紹介して頂いた。擁壁模型を用いた地盤の静的および動的な変形を画像解析システムにより解析するとともに、これを応答加速度や土圧などの計測データと比較することによって多角的な視点から土構造物の安定性を評価する研究事例が述べられている。

建築分野からは、「風洞模型実験による建物周辺気流の可視化」と題し、建物模型の風洞実験において用いられる気流可視化技術について解説して頂いた。建物周辺気流の代表的な可視化手法として、油膜法・風砂法、変色法、タフト法、トレーサ法について、それぞれ詳細な解説が述べられている。また、これらの可視化手法を用いて建物周辺の気流可視化を行った多くの事例について紹介されている。

航空・宇宙分野からは、「宇宙・航空分野における定量可視化測定技術の実際」と題し、航空宇宙分野の風洞実験で実際に用いられている主要な定量的可視化技術の実用化状況について紹介する。すなわち、粒子画像流速測定（PIV）法、境界層の遷移位置計測法、表面圧力分布を測定する感圧塗料（PSP）法、赤外線空力加熱計測法について、その原理と具体的な計測例、および技術課題について述べられている。

最後に自動車分野からは、「縮尺模型風洞試験による高性能スポーツカーの空力開発」と題して、高性能スポーツカーの開発に縮尺模型風洞試験による流れの可視化を活用した事例について紹介する。まず、自動車の設計・開発プロセスの中心に流れの可視化を位置付けた事例について紹介されている。そして、ムービングベルトによる地面模擬の重要性や、縮尺模型におけるレイノルズ依存性についての解説が述べられている。

* 原稿受付 2003 年 11 月 20 日

** 正会員 財鉄道総合技術研究所 鉄道力学研究部

*** 正会員 東京都立工業高等専門学校 機械工学科