

新刊案内

Progressive Collapse Analysis of Structures: Numerical Codes and Applications

(Daigoro Isobe, Elsevier 2017)

都井 裕

昨年夏のリオオリンピックでは、陸上男子4×100mリレーで銀メダルを獲得した日本チームの快走が世界中で話題となった。後続ランナーに対する素早く確実なバトンパスにより、個々の選手の能力の総和を上回る成績を上げたからである。

本書で紹介されている構造物の逐次崩壊解析法の研究開発における第一走者は川井忠彦教授(東大)である。川井教授の発案による剛体・ばねモデルは、本書で論じられているような強非線形解析における不連続体力学モデルの有用性を広く認識させた。

第二走者は、大学院生(1974年～1979年)として川井教授の指導を受けた都井(東大)である。都井は剛体・ばねモデルと有限要素のひずみエネルギー等価条件式を誘導し、順応型Shifted Integration法(ASI法)と称する、不連続体力学手法と有限要素法を融合した計算手法を提案することにより、その後の発展を方向付けた。

続く第三走者が本書の著者、磯部大吾郎教授(筑波大)である。磯部教授は大学院生(1989年～1994年)として都井の指導を受け、ASI法、非線形有限要素解析法に関連する基礎概念を習得した。その後も精力的に研究を継続し、線形解の精度を向上させた新バージョンASI-Gauss法を提唱するとともに、部材破断、接触・解放などのアルゴリズムを付加した実用的な数値解析コードを開発した。これらのプログラムを、実際の構造物が飛行体衝撃、火災、発破解体、地震、瓦礫衝突などを受けた場合の逐次崩壊解析に適用し、実験的解明が困難な大規模構造物の複雑な崩壊現象再現に新たな道を切り拓いた。すでに国内では、その実用的意義が高く評価されており、英文で執筆された本書の出版により、国際的認知度も大きく向上することが予想される。

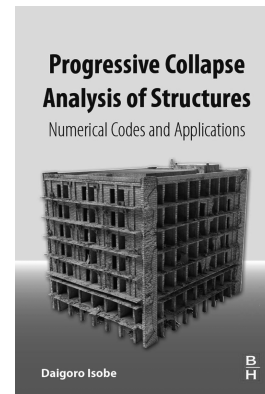
冒頭で述べた陸上リレーチームの場合と同様、本研究開発においては指導教官と大学院生の関係を通して、後継研究者に対する啓発と教育が効果的に行われた。本書で示されたような高度の研究成果に到達した

筆者紹介



とい ゆたか

東京大学名誉教授。計算固体力学(Computational Solid Mechanics)を専門分野とし、構造挙動と材料挙動を中心とする固体の非線形問題を対象として、有限要素法、メッシュレス法、メソ解析手法などの数値シミュレーション手法の開発と工業設計・先端テクノロジーへの応用に関する研究に従事。2016年度日本計算工学会功績賞受賞。



一因は、この巧みなバトンパスにあるといえよう。

本書(ペーパーバック版)は、コンパクトな外形(A5相当:15×23cm、207ページ)に、豊潤な内容と上品な装丁を備えており、構造工学に関わるすべての技術者、研究者、学生の皆さんに直接、手に取っていただくことを勧めたい。最後に、本書の目次(本文と付録)について付言しておく。

本書は以下の12章および付録による構成となっている。

1. Introduction
2. Adaptively Shifted Integration Technique
3. ASI-Gauss Technique
4. Member-Fracture, Contact, and Contact-Release Algorithms
5. Aircraft-Impact Analysis of the World Trade Center Tower
6. Fire-Induced Progressive Collapse Analysis of High-Rise Buildings
7. Risk Estimation for Progressive Collapse of Buildings
8. Blast Demolition Analysis of Buildings
9. Seismic Pounding Analysis of Adjacent Buildings
10. Seismic Collapse Analysis of the CTV Building
11. Debris-Impact Analysis of Steel-Framed Building in Tsunami
12. Conclusions

Appendix A. Source Program of the ASI-Gauss Code

Appendix B. ASI Technique Utilizing Bernoulli-Euler Beam Elements

Appendix C. Ceiling Collapse Analysis of a Gymnasium

Appendix D. Motion Behavior Analysis of Furniture during Earthquakes

上記の通り、本書の付録にはASI-Gauss法のFortranソースコードも収録されており、理論のプログラムへの実装を学習することも可能である。なお、コンパイル済みの実行ファイルも著者のWebページよりダウンロード可能である。