

科学研究所補助金（試験研究）成果の紹介（構造材料・安全性評価等）

CGを用いた建築構造解析

東京工業大学工業材料研究所 教授 和田 章

現在、建築の分野でもコンピュータの利用は盛んであるが、構造設計の利用状況を見ると、建築基準法、同施行令、学会規準等に従っていかに設計計算の作業を自動化するかということが第1の目的となってしまっており、設計者はデジタルな数値に追われ建物全体の力学的性質を定性的に見る習慣がなくなっているように思われる。本来、構造設計者、研究者は各種の外乱が建物に作用した時、いかなる挙動が起きるかを定性的にも十分理

解しておくべきであると考え。

本研究は、本学に導入されたスーパーコンピュータによって建築構造解析を行い、その結果としての構造物の変形、応力、ひずみ、ひずみエネルギー等の分布・変化、あるいは動的挙動を高度のグラフィック機能を持つエンジニアリング・ワークステーションを用いて、多様に表現するソフトウェアを開発することを目的とした。

本研究及び開発によって、構造物の静的及び動的な力学挙動を手軽に把握し、実感できるようになり、数値計算に追われ、単に効率だけを上げようとしてきたコンピュータ利用に対して、真に建築構造設計、研究にコンピュータを有意義に用いることの出来る技術を開発できた。

成果の一部を写真1、写真2に示す。

写真1は、引張力を受けるボルトナットの有限要素解析による応力度伝達の様子を示している。(a)はせん断応力度分布を、(b)は相当応力度分布を示しているが、応力度伝達の様子が明確に読み取れる。

写真2は、軸力及び水平力を受ける鉄筋コンクリート平面骨組の分割要素法解析による応力度分布を示したものである。(a)は骨組全体の変形の様子と応力度分布を、(b)は左端柱脚部の拡大図を示しているが、コンクリートの応力状態が把握しやすく、また鉄筋に生じる引張力が接合部内にまで生じている様子がよく分かる。

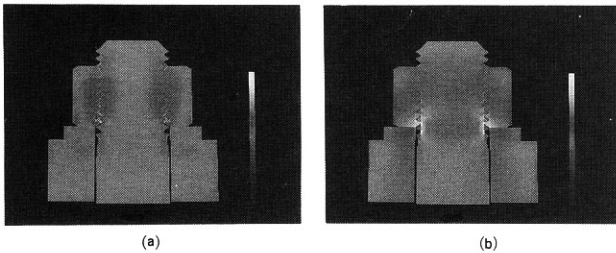


写真1 引張力を受けるボルトナットの有限要素解析による応力度伝達の様子を示している。
(a)せん断応力度分布 (b)相当応力度分布

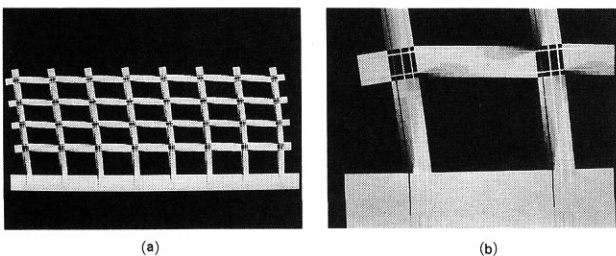


写真2 軸力及び水平力を受ける鉄筋コンクリート平面骨組の接合部せん断変形と鉄筋の付着を考慮した分割要素法解析による軸方向応力分布を示している。
(a)骨組全体の軸方向応力分布 (b)左端柱脚部の軸方向応力分布

試験研究課題名： コンピュータグラフィックスを用いた建築構造解析シミュレーションプログラムの開発
(課題番号 63850127)

成果の発表： International Association for Bridge and Structural Engineering, 13th IABSE Congress
(1988年6月)

日本建築学会第12回情報・システム・利用・技術シンポジウム (1989年12月)

日本建築学会構造系論文報告集 403号 日本建築学会 (1989年9月)

日本建築学会構造系論文報告集 407号 日本建築学会 (1990年1月)