

UDC 061.62: 539.37



研究室紹介

山田研究室

山田研究室は、ここ数年来、特性曲線に沿っての有限差分法、マトリックス有限要素法などの数値解法を積極的に採用し、力学の多くの分野に研究を展開しているがその基調とするところは材料非線形挙動の力学と物性の研究であって、生研の誕生と同時に発足してから約 25 年、塑性力学を主な対象として蓄積してきたところの成果が、つねに次の発展への原動力となっている。

現在の構成は、山田嘉昭教授、輪竹千三郎助手、および山本昌孝・上村幸子・高橋治道の 3 技官、問題によっては中桐研究室の協力を得ている。昭和 39 年度から、山田教授を指導教官とし、継続して熱心な大学院学生を迎えた結果、研究の幅も、深度も格段に増大したものと考えられる。昭和 44 年と 45 年度に相つづいて、博士課程の修了者を送ることができた。

昭和 44 年 5 月に発行の生研 20 年誌には、山田研究室の課題として 10 項目（うち 2 項目は完了）の記述がある。しかしいまでは、問題を個別にとらえるよりは、ある概念 (concept) にしたがった大きな流れとして把握する方向がよいのではなからうか。さしあたり、以下の三つに大別して、研究が進められよう。

1. 有限要素法による非線形挙動の数値解析

山田研究室における有限要素法の研究の歴史は、約 4 年前に、Reuss の方程式の逆変換について陽な表示を得たときに始まる。その後、昭和 43 年度に総合研究 (B) 「マトリックス有限要素法による構造解析の研究」、昭和 44 年度に U.S.-Japan Seminar、ついで同 Seminar の Proceedings 'Recent Advances in Matrix Methods of Structural Analysis and Design (University of Alabama Press)' の編集、昭和 45 年度に開催の IUTAM Colloquium on High Speed Computing of Elastic Structures などへの参加により、研究は国際的規模に拡大した。取り扱った問題は、連続体および骨組みの弾塑性変形、接触問題、板および殻の軸対称変形、さらに最近では線形粘弾性問題、とくにそれが熱的效果を含む場合、ならびに粘弾性波の伝ばの問題などである。

山田研究室における手法の特徴は、一貫して増分理論の立場をとり、問題の定式化が簡明で、'理解と応用の容易さ' という有限要素法の本質に適合している点にある

ということができよう。今後は、座屈、塑性不安定問題、さらにこの研究室で永い歴史を持つ板材の成形性の分野に、数値実験として、どのようにコンピュータを活用していくかが課題となろう。

2. 材料非線形性のモデル表示と物性の研究

前項の有限要素法など、数値解析の格段の進歩により非常に詳細な材料特性のデータを計算に組み込むことができるようになった結果、材料特性の試験、その結果のパラメータ表示または力学的モデル表示についても、見直しが要求される時期を迎えたものと考えられる。

山田研究室は、高速深絞り試験機の試作研究以来、ホプキンソン棒法圧縮試験、定速度の高速引張り試験など高速試験について永年の経験を有している。以上を基礎に、設備をクリープ試験・応力緩和試験・周波数応答試験・共振試験などに拡大し、非弾性挙動や振動における材料減衰を正確に記述する力学モデルを決定することが実験的側面からみた大きな課題である。材料特性としては、せん断と体積変形の二つに対するモデル表示が要求される。また対象とする材料を金属、プラスチックから岩石・土に拡大し、その段階で、前に実施したパイルの打込み試験についても再検討がなされよう。

昭和 40 年度より実施している超音波重畳効果の研究は本項に属する課題の一つとして発展の見通しである。

3. 応力およびひずみ測定の研究

ひずみ測定については、もっぱらモアレ法の立場をとり、とくにレーザ光源を用いた干渉モアレによるひずみ測定感度の向上が課題となっている。数値解析法の進歩により、ひずみ測定は、前項の材料特性の研究、その他継手部の力学挙動などのような特別な分野に、主な応用の領域を見出すことになろう。

山田研究室では、この領域で、高速引張り試験機 (写真参照) によって得られた荷重計出力波から、真の材料変形抵抗を求める研究も熱心に進められている。

