



## 研究室紹介

UDC 061.62: 624.04

### 川井研究室

川井研究室は1963年4月、溶接工学を担当していた安藤研究室のあとを受けて発足し、溶接その他の熱塑性加工により発生する構造物内の残留応力や残留変形の分布の研究、船体構造の縦強度に関連して薄肉梁構造理論の研究、また船体局部強度に関連して平板構造の座屈振動解析の研究を一貫して行なってきた。1965年より欧米で最近長足の進歩を遂げつつあるマトリクス構造解析法あるいは有限要素法のわが国への導入を試み、その普及開発に微力を尽してきた。そして現在は複雑な薄板構造物のより精密な全体解析、部分解析、局部解析を目標とした大型計算プログラム開発の基礎研究を行なう傍ら有限要素法の流体力学、熱伝達、電気化学など他の工学分野への応用を目差した基礎的研究を行なっている。

以下に当研究室における研究活動のあらましを説明する。

#### 1. 溶接残留応力分布に関する研究

船舶、橋梁、圧力容器等の溶接構造物においては溶接作業によって生ずる残留応力の存在がしばしばその破壊強度や、疲労特性に重大な影響をおよぼすことはよく知られている。安藤研究室ではこの問題を材料強度の立場から研究を行なってきたが、本研究室ではこの問題を溶接力学の立場から検討してきた。すなわちこの問題をいわゆる“初期応力”問題として捉へた場合、問題は二つあって第一の問題は溶接条件と固有歪の量的関係の把握であり、第二の問題は与えられた固有歪分布によって発生する溶接残留応力分布を求める問題である。従来行なわれてきた研究は第一の問題に関するものが大部分である現状に鑑み、本研究室では第二の問題の解析法の確立を主要テーマとした。すなわち平面応力問題と平板の曲げ問題の双対性、平板の影響関数理論の“食い違い”問題への応用などに関する基礎的研究を試み、Rayleigh-Ritzの方法による実用的解析法を研究し、最近では有限要素法による溶接構造物の残留応力解析プログラム開発の基礎固めを行なっている。

#### 2. 薄肉梁構造の理論的研究

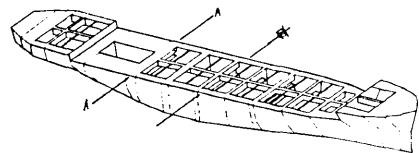
最近技術革新の進展に伴って、各種構造物の大形化、軽量化があらゆる工学の分野で問題となっており、その

構造設計の合理化に関連し、より精密な実用解析法の確立が叫ばれている。本研究室ではその発足当初より曲げ振り理論に基礎をおく薄肉梁の振動および座屈問題の解析法について研究し、梁の撓み振動の固有関数列を使用する理論解析法を提案した。この方法によれば既知の結果はもとより、複雑な組合せ荷重下の梁柱の挙動がより具体的に推定できるようになった。この研究は有限要素法の導入によって航空機、船舶、橋梁その他変断面薄肉梁の静変形、振動および座屈問題の実用的な構造解析法の展開へと発展し、現在剪断変形だけでなく断面形状の変化をも考慮に入れた薄肉梁構造の有限要素解析法の開発へと向っている。これまで原子炉燃料棒充填機の地震応答解析、コンテナ船の振り強度解析に応用され良好な実験結果と対応が得られている。

#### 3. 有限要素解析法の基礎的研究

わが国における有限要素法の普及開発は過去5年の短い間に日本鋼構造協会の中に設けられた構造解析小委員会を中心として行なわれ、今日のようなブームを呼ぶ結果となったのであるが、当研究室はその設立当初よりその基礎的研究や普及教育活動に参画し、一連の研究を吉村元助手(現大成建設、生研二部研究嘱託)、や三人の博士課程大学院学生矢川元基(現工学部原子力工学科助教)、大坪英臣(現工学部船舶工学科助教)、村木豊彦(現MIT 海洋工学科ポストドクトラルフェロー)および明石彰(現日産自動車、修士課程修了)、藤谷義信助手、椎名章二技官らと共に進んできた。また有限要素法に関する著名な技術書の翻訳や各種学会、生研講習会などを通じ、その普及に努力する一方、1969年東京において開催された第1回日米マトリクス構造解析セミナー、本年3月本所客員教授として来日した B. Fraeijis de Veubeke 教授(ベルギー、リエージュ大)、5月来日の O. C. Zienkiewicz 教授(イギリス、ウェルズ大)の招聘、あるいはアメリカで開催された国際会議への数回の参加講演など、有限要素法の国の内外における研究交流に尽力してきた。また一昨年5月日本造船研究協会が中心となり2年6ヶ月の予定で計画されたわが国で始めての大規模な船体構造解析プログラム“PASSAGE”の開発にワーキンググループのリーダーとして参加している。

(川井忠彦)



実際のコンテナ船のメッシュ分割例