



研究室紹介

UDC 061.62: 624.04

高梨研究室

当研究室の現在の構成員は、高梨助教授、宇田川助手、笠井技官のほか、博士課程の大学院生1名、研究生1名の合計5名である。研究課題は、建築構造学のうち、鋼構造物の塑性域における力学的な挙動に関するものである。いままでは、鋼構造物の塑性設計法の確立を目的として、静的な荷重に対する静的な挙動が主な研究対象であったが、第一次の臨時事業に参加した機会に、地震時の構造物の状態のような、動的に変動する荷重に対する構造物の動的挙動を調べることに主眼を移した。幸い、臨時事業費によって、構造物の模型試験体に動的変動荷重を与えることのできる実験設備が千葉実験所に設置されたので、この方面の研究が可能になったのである。これらの研究は、当初から田中尚教授の指導で行なってきたものであり、また、われわれの研究室が小所帯であるため、ほとんどの実験的な研究は、田中研究室のメンバーと共同で行なっている。以下、研究内容を紹介したい。

1. 塑性ヒンジにおける鋼板の幅厚比の制限に関する研究

塑性設計では、構造物の耐え得る最大荷重を塑性ヒンジ法によって求めている。すなわち、部材の応力状態が全塑性状態になった箇所に塑性ヒンジの存在を仮定し、そこでは、部材は全塑性モーメントを一定に保ったまま、十分な塑性変形が可能なるものとして、構造物の解析を行なうのである。したがって、部材を設計する際には、この仮定が満足されるよう十分な配慮が必要であって、部材断面の一部に局部座屈が生じて耐力が低下しないようにしなければならない。このため、断面を構成する板要素の幅と厚さの比に制限を設け、板が薄くなり過ぎないようにするのである。この問題を解明するために、周辺単純支持および3辺単純支持1辺自由の鋼板に面内圧縮力を作用させた場合の板の力学的挙動を塑性流れ理論を用いて解析し、あわせて実験も行なってその結果を比較しながら、適切な幅と厚さの比を提案した。

2. 塑性ヒンジにおける横座屈とその防止に関する研究

部材の塑性ヒンジが形成されると、部材断面の局部座屈のほか横座屈が生じ易くなる。横座屈は柱や、はりの強度を低下させるだけでなく、鋼製部材の最大の特質である靱性をも著しく低下させる。したがって、その発生をできるだけ抑え、また、たとえ横座屈が生じて、座

屈変形が最小限になるよう設計することが必要である。これには、十分な強度と剛性をもった補剛材を適当な間隔に配置するのが一般的に行なわれている設計法である。この問題に関しては、これまで理論解析のほか、数多くの実験を重ね、その成果は塑性設計の規準に反映されている。また、後述する繰返し載荷をうける部材挙動の研究の基礎となっている。

3. 繰返し載荷をうける鋼構造部材の力学的挙動に関する研究

さきの研究は主として、静的な荷重・外力に対する鋼構造物の静的挙動に関する研究であったが、ここ二三年來、臨時事業の一環として、鋼構造物の耐震性に関する研究を担当し、動的変動荷重に対する座屈などの不安定現象について研究している。この研究にとって、臨時事業の一部で購入された任意波形の変位や力を与えることのできる加振器（最大荷重 20 ton、最大ストローク ±150 mm）による精密な実験が可能となったことは大変有意義で、いままで長時間、沢山の労力を費して行なったこの種の実験が、比較的短時間に能率よく遂行できるようになった。現在までの研究によって、柱や、はり部材の変動荷重に対する力と変形の関係は、静的な荷重に対するそれとかなり異った性質を示すことが分かったので、さらに力-変形関係と塑性座屈との関連について研究を続行している。

4. 地震時における鋼構造物の塑性挙動に関する研究

この研究は、前項の研究を発展させたもので、現在これに最も力を入れている。繰返し荷重実験によって部材の塑性性状を明らかにすることができたが、これを解析モデルに置換して構造物の振動解析を行なうことは必ずしも簡単なことではない。そこで、実用設計に十分活用できるような簡略法を必要とするが、その妥当性及精度を確かめるための実験が不可欠である。当研究室では、それを小型電算機と前記加振器とを結合させたシステムによるシミュレーションによって行なおうとしており、その準備を開始した。今後このシステムを利用して、実際の構造物に近い寸法の部材が地震時の弾塑性振動によってどのように崩壊するかを追跡することが可能であり、耐震の限界を明確にできるものと思っている。

以上述べたように、最近では実験を行なう回数が多く、使用する実験装置、電算機が千葉実験所に設置されているため、全員実験所へ行く機会が多くなった。構造物試験を行なう際にはある程度の広さが必要で、その点、千葉実験所は最適であり、人によっては通勤が大変であるが、研究を行なう環境には恵まれていると有難く思っている。

(高梨晃一記)