

米国の諸大学における構造工学の 最近の研究

大阪大学工学部 土木工学科 前 田 幸 雄

著者が最近訪問した米国の諸大学の構造工学の研究の動向についてのべたい。構造工学は土木工学科で研究され、わが国の建築工学科で扱う建築物も含んでいる。更に最近では海洋構造物や地下構造物の研究も盛んに進められている。

1. リーハイ大学 (私立, ペンシルヴェニア州, ベスレヘム市)

構造工学の研究は、約40年の歴史をもつフリッツ工学研究所で実施され、研究主任である助教授以上30名、大学院学生70名、技術職員30名計130名のスタッフである。大学院には日本も含んで約25ヶ国からの留学生が集っており、ここに学んだ日本人研究者の努力により、日本人学生の優秀な研究能力が高く評価されている。鋼構造に関する研究は、いわゆる塑性設計の開発により世界的に有名であるが、特色としては研究成果が各種学協会の構造物の設計基準等に十分活用されていること、工業界の発達に対して開発研究と応用研究の面で直接に貢献していること、更に国際交流が盛んで、1972年の高層ビルの国際会議は所長ビードル教授の努力もあって大きな成果をあげている。2200トンの大型試験機、各種の静的・動的試験機、測定器具、溶接設備、機械加工設備が設けられ、特に実験技術は極めて優れている。主な研究は、材料・断面形・製作法を考慮した柱の座屈強度実験、プレートガーダーのウェブの後座屈に基づいた耐荷力実験、同じく疲労実験、合成構造の研究鋼板と溶接部の脆性破壊の研究、繰返し交番荷重と地震荷重を考えた高層ラーメンの塑性設計の研究などが極めて活発である。

2. イリノイ大学¹⁾ (州立, イリノイ州, アーバナ市)

96年の歴史をもつ土木工学科では全米中で最も充実した総合土木工学の研究と教育を行っており、教授36人、副教授16人、助教授27人、講師6人、大学院学生265人、技術職員40人、事務職員40人で、この中構造系では研究助手50人、講師以上の教官30人である。特に全米で1~2位といわれる程大学院に力を注いでいる。構造系では故ウイルソン教授以来の伝統を誇り、構造解析・動力学的の研究で有名なニューマーク教授を中心に、疲労と継手のマンセ教授、コンクリートのシース教授、確率論のアン教授、破壊と動力学的のホール教授等が著名である。著者もかつてここに留学していたが、日本人研究者との縁が昔から深いところである。

主要な実験設備としては有名なタルボット研究所の外に、新館の中に47×85フィートの試験用床を設け、大形疲労試験機、衝撃載荷装置、種々のデータ処理装置、金属実験室、機械工場、溶接工場、製図所、印刷所等を有し、又別棟に動力学研究が7種類の大型動的載荷装置が設備されて、部材・継手・試験片・土と構造の組合せ等の動的試験が可能である。電算機は土木工学科用としてIBMの中形をもち又大学としてはIBMの大型、イリヤックI~VI型など7台の大型電算機を備えている。研究部門として鋼構造・コンクリート構造・構造解析・構造力学・推計学の5部門を有し、鋼構造部門では部材と継手の疲労、鋼板の脆性破壊、リベット・高力ボルトの研究、又構造解析では立体構造解析、一般非弾性体の解析、シェル理論の3グループに分れている。動力学部門では爆風と地震を対象として構造物の土および岩盤との動的相関性の研究に重点をおいている。最近は更にシステム工学、施工管理工学、環境

工学，工学システムの信頼性と設計，材料の物性工学にも力を注いでいる。この大学には土木工学科と別に，応用力学科が設けられており，工業材料の挙動，固体の力学，動力学と振動の基礎的研究が盛んである。

3. デラウェア大学（州立，デラウェア州，ネットワーク市）

継手の研究で業績をあげたイリノイ大学出身のチェソン教授が主任として管理・運営に専念しており，教官数16人，学部学生130人，大学院修士課程35人，博士課程15人で，規模としては未だ小さくなく，現在も教官と設備の強化・拡充につとめている。構造解析の分野では不連続場理論の研究，統計理論の解析と設計への応用，シェルと空間構造の研究が進められ，又一方海洋工学とか組織工学の新しい講義科目が設けられ，学生の興味をあつめることに努力している。実験設備としては下向き1400トン，上向き500トンの荷重を与える試験用床とサーボ制御載荷装置（10トン用3台，25トン用2台）があり，之を用いて構造部材と構造物の振動・疲労の大規模な研究が進められつつある。

4. テキサス大学（州立，テキサス州，オースチン市）

土木工学科は74年の歴史をもつが規模は小さく，毎年学部卒40人，修士卒25人，講師以上の教官数32人である。教官の中ではコンクリートのファーガソン教授と鋼構造のトブラック教授が知られている。設備としてはバルコニー研究所にある50in²容量のバルセーターと種々の油圧ジャッキのついた構造物疲労試験機や試験用床，サーボ制御の油圧式および機械的載荷装置等である。ハイブリッドプレートガーダーの疲労や鋼管継手の疲労の研究が行われている。

5. コロンビア大学（私立，ニューヨーク市）

土木工学としての総合性には乏しいが，工業力学の面で特色ある研究を行っており，材料試験室，疲労，クリープ・レオロジーの各研究室，航空機体材料研究室があり，特に各種の電子式計測器が数多く整備されている。工業材料の非弾性挙動や構造物の安全性の研究で有名なフロイデンタール教授の退官された後は京大出

身の篠塚教授によって引きつがれ，ランダム関数理論と確率理論の構造設計への応用研究が行われている。

6. ライス大学（私立，テキサス州，ヒューストン市）

有名な有人宇宙飛行訓練センターのあるヒューストン市にある大学で，NASA委託の研究が多い。土木工学科の大学院は未だ新しく，イリノイ大学からきたペレツオス教授が主任で，構造工学に重点をおき間口はせまくとも奥行きのある教育を行っている。海岸構造物，応力波の伝播，塑性理論，不規則振動論，最適設計論の研究が行われ，75%の理論研究と25%の実験研究で，土地柄送油管用の鋼管の研究も行なっている。

7. ブラウン大学（私立，ロードアイランド州プロビデンス市）

工学部は教官数51人で，未だ独立した学科になっていない。従って土木工学科という学科はなく，流体・熱力学，材料力学，電気科学，材料科学等の4部門からなりたっている。規模は小さいが，プリンス工学研究所のほかに1965年新しい研究所が完成し，塑性学についての物性論および力学的研究で有名である。米国の大学では研究者の交流が活発で，ここでも塑性学の研究の中心であったドラッカー教授は1968年11月にイリノイ大学工学部長に転出して，研究から離れて管理に専念しており，代ってスタンフォード大学のプラガー教授やイリノイ工科大学のホッジ教授もこの母校にもどってきて，サイモンド教授と共に材料力学の研究を行なっている。

あ と が き

その他米国の大学では構造工学の分野でカリフォルニア大学・カリフォルニア工科大学，スタンフォード大学，ミシガン大学，マサチューセッツ工科大学，イリノイ工科大学，ペンシルバニア大学，コーネル大学，メリーランド大学等の土木工学科があげられようが，著者は最近訪問の機会を得ないので，誤った記述になることを恐れるので省略したい。

米国ではどの大学も優れた教官と設備の整備につとめ，且つ大学院講義科目に時代の要請に

答える新しい学課目を用意して、学生に対して魅力あるものにしようと努力している。研究については各大学で特色ある研究を進めており、実験設備も教育用・研究用共にわが国のものより充実しているのはさすがであるが、特に本質的に内容の新しい研究と設備はないようである。むしろ大型でないし、又大量の実験は行なっていないが、内容の優れた大学研究はヨーロッパの大学で行われているようである。最近著者が訪問したヨーロッパの大学、例えば英国のカーディフ大学、ケンブリッジ大学、西独のカールスルーエ大学、シュットガルト大学、スイス

のチューリッヒ工科大学、同じくスイスの国立材料試験研究所、ポルトガルの国立土木研究所、チェコスロバキアのプラハ工科大学、ハンガリーのブダペスト工科大学等で興味のある研究が実施されているが、之については紙数の関係から次の機会に譲りたい。

参考文献

- 1) "The Summary of Engineering Research 1971",
University of Illinois, Bulletin Vol. 69,
No. 49, Dec. 1971.