

米国土木系大学のカリキュラムについて (1) 構造工学

金沢大学工学部 正会員 ○村田 晶
同 正会員 北浦 勝

1. はじめに

本研究シリーズではアメリカの大学教育において、コンピュータ教育、コンピュータ利用が各講義科目の中にどのように取り込まれているかを WEB 上で調査し、明らかにすることを目的としている。本研究ではアメリカ合衆国の Carnegie Mellon 大学(CMU)、Cornell 大学、Hawaii 大学、Princeton 大学、Massachusetts 工科大学(MIT)の5校を調査対象として、各大学で開講されている授業のうち、構造工学分野における授業状況と、授業におけるコンピュータ利用について、WEB 上のシラバスを中心に報告する。その際、構造工学分野の内容を構造力学、構造動力学、構造設計、土木材料学の各細目に分類し、学部と大学院における授業に区分して分析を行う。分析内容については以下のようなものである。

- ・各大学間で同様な授業を行っているか、比較検討を行う。
- ・各大学において特色のある授業があるか探る。

2. 各大学におけるカリキュラムについて

構造工学分野の内容を 1-1 構造力学、1-2 構造動力学、1-3 構造設計、1-4 土木材料学の各細目に分類する。Carnegie Mellon 大学の学部授業科目を例に、各細目を見ると、構造力学では Statics and Kinematics, Solid Mechanics, Lab, Structural Mechanics I, II, Structural Analysis などの静定・不静定構造力学、剛体力学、有限要素法、その他力学一般科目が、構造動力学では Dynamics, Engineering Vibrations の動力学、振動論などが、構造設計では Structural Design など構造物・構造部材設計が、土木材料学では Materials などコンクリート材料学、鋼材料学などがある。

これら各科目をまとめた各大学におけるカリキュラム数を表1に示す。ただし Cornell 大学については、学部と大学院の授業開講に明確な区分がないため、区分をおこなわず表示してある。表に示すように構造力学の学部授業開講割合は各大学ともに多く、およそ50%以上ある。一方、大学院の授業開講割合は各大学で大きくばらついており、MITの27%からCarnegie Mellon大学の90%となっている。また他の細目については、各大学間で違いが見られる。Cornell 大学、Hawaii 大学の学部授業、MITの大学院授業では土木材料学関係を開講する割合が高いのに対して、Carnegie Mellon 大学では土木材料学としては1科目(7%)しか開講されていない(もう1科目は土木材料学実験である)。また、Princeton 大学における授業では、地震発生の少ない東海岸の大学であるにもかかわらず、学部・大学院ともに構造動力学、特に地震工学関係の授業が多く開講されているのに対して、同じ東海岸に立地している Cornell 大学では、構造動力学関係の授業の開講割合が1科目(6%)とかなり少ないことが言える。これらから、重点としている教育科目は各大学によって異なることが言える。このような良く言えば各大学のカリキュラムの特色として開講科目が偏重する理由を、残念ながら WEB 上からは読み取ることができなかった。

つぎに各大学におけるコンピュータの利用状況を知るために、表2に各大学におけるコンピュータ利用科目数を示す。構造工学は土木工学の基礎の一分野として長い歴史があり、基礎的知識の修得の必要性が高い科目であることから、コンピュータの利用を前提としている科目は各大学ともに見られない。しかし、Bランクに位置している

キーワード：大学土木教育、米国大学、カリキュラム、構造工学

連絡先：〒920-8667 石川県金沢市小立野2-40-20 TEL:076-234-4654 FAX:076-234-4644

科目の中にはコンピュータによる計算演習を実施している可能性が極めて高い科目があることも記しておく。また Princeton 大学では、授業を進める上でコンピュータを利用する可能性のあると思われる科目である B ランクの割合が他の大学と比べて高く、50%を大きく越えていることが分かる。このことより Princeton 大学では、授業におけるコンピュータ利用が進んでいることが窺える。しかしながら、他の大学ではコンピュータが授業に取り入れられていないかと言えば、例えば Carnegie Mellon 大学では CAE（Computer Aided Education）プログラムが充実していることもあるため、一概には言えない。

表1 各大学におけるカリキュラム数（括弧内は開講カリキュラムに対する割合を示す）

大学名 学部・大学院	CMU		Cornell大学	Hawaii大学		Princeton大学		MIT	
	学部	大学院	学部・大学院	学部	大学院	学部	大学院	学部	大学院
1-1 構造力学	9 (65%)	9 (90%)	9 (50%)	6 (55%)	4 (45%)	4 (50%)	4 (50%)	3 (50%)	5 (29%)
1-2 構造動力学	2 (14%)	1 (10%)	1 (6%)	1 (9%)	2 (22%)	2 (25%)	2 (25%)	0 (0%)	4 (24%)
1-3 構造設計	1 (7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (11%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (6%)
1-4 土木材料学	2 (14%)	0 (0%)	8 (44%)	4 (36%)	2 (22%)	2 (25%)	2 (25%)	3 (50%)	7 (41%)

表2 各大学におけるコンピュータ利用科目数

大学名 学部・大学院 コンピュータ利用	CMU						Cornell大学			Hawaii大学						Princeton大学						MIT					
	学部			大学院			学部・大学院			学部			大学院			学部			大学院			学部			大学院		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1-1 構造力学	0	3	6	0	4	5	0	3	6	0	2	4	0	1	3	0	3	1	0	3	1	0	1	2	0	2	3
1-2 構造動力学	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3	1
1-3 構造設計	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1-4 土木材料学	0	0	2	0	0	0	0	3	5	0	3	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	1	2	0	0	7

A：コンピュータを使うこと、プログラミングを伴うこと、ソフト名が明記されている科目

B：当該教科を教育する際にコンピュータの利用が不可欠であると考えられる科目

C：当該教科を教育する際にコンピュータの利用が必須であると考えられない科目

3. おわりに

以上のように、各大学を取り巻く状況、その大学における教育方針により、構造工学分野における授業状況と、授業におけるコンピュータ利用が大きく異なることが明らかとなった。これらの情報は、主に大学から発信される WEB ページから収集した。WEB ページによる検索結果より、土木工学全般のカリキュラム構成や土木教育におけるコンピュータの利用状況が分った。さらに、大学の WEB ページの構築状況、アクセス・検索のし易さ、情報の発信内容から、その大学全体におけるコンピュータの利用に対する取り組み方までもが分かり、非常に興味深いものであった。

今回はアメリカの大学でも比較的 WEB コンテンツのしっかりしている大学に対して調査を行ったが、今後は、本調査をアメリカの他大学、さらにはヨーロッパ、日本、アジアの大学にまで広げることで、各地域における構造工学分野の教育状況、コンピュータ利用状況を明らかにしていく予定である。

なお本研究は（社）土木学会 大学土木教育委員会 土木情報教育小委員会（市川 康明（名古屋大学工学部）小委員長）の活動として行われた。調査を進めるに当たり、ご協力頂いた関係各位に謝意を表します。