

建築 CAD 教育の方法論に関する研究

川 野 紀 江 ・ 村 上 心

Study on Educational Methodologies of Computer Aided Architectural Design

Norie KAWANO and Shin MURAKAMI

1. はじめに

1.1 研究の背景と目的

今日、企画・設計・施工を始めとする各建築生産フェーズにおける TOOL として、建築 CAD の有効性が認識されると共に、建築実務において急速に CAD 化が進行していることは周知の事実である。同時に大学における建築教育においても、CAD 教育の重要性が高まっていることは言うまでもない。しかしながら、建築 CAD 教育の現状を鑑みるに、我が国における CAD 教育の歴史は未だ浅く、各大学が個別に試行錯誤している状態にある。即ち、担当教員に限られ、他の教員が教育内容の構築・実行をサポートできないこと、教育を受ける学生の経験、資質等の個性への配慮が必ずしも加えられていないこと等の課題がある。又、各大学の建築 CAD 教育の報告については、カリキュラム、シラバス、作品、使用機器、ソフトウェア等のデータをその内容とするに留まっている。

本研究においては、相山女学園大学生活科学部生活環境学科における建築 CAD 教育の概要を紹介すると共に、授業を通して習得すべき内容項目を整理した上で、その教育カリキュラムの目的達成度を全体として評価し、学生の個性に着目した教育効果の可能性を報告することにより、建築 CAD 教育の構築に関する基礎的情報を提供することをその目的としている。

1.2 研究の方法

本報告では、相山女学園大学生活科学部生活環境学科（以下「学科」）における「コン

開講時期	科目名	入学年度	受講者数	アンケート 回収数	アンケート 実施時期
1 年前期	コンピュータ演習Ⅰ 基礎	1997	108	45	1997.9.
1 年後期	コンピュータ演習Ⅱ グラフィックス	1997	102	68	1998.2.
2 年前期	コンピュータ演習Ⅳ 空間 CAD(基礎)	1998	73	62	1999.8.
2 年後期	コンピュータ演習Ⅴ 空間 CAD(応用)	—	—	—	—
3 年前期	コンピュータ演習Ⅵ 図面表現	1997	37	31	1999.7.

図表 1-1 アンケート実施状況

ピュータ演習」受講者に対して行ったアンケート調査，各受講者の設計科目への履修状況及び「コンピュータ演習」他の履修成績に基づく分析を行った。（図表1-1 参照）

2. 教育カリキュラムの概要

2.1 カリキュラム

学科における情報・建築 CAD 教育は「コンピュータ演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵ」の5つの演習科目によって構成され，各科目は半期14～15コマ（1コマ90分）で行われている。アンケート実施時点で各授業で使用したソフトウェアは図表2-1に示す通りである。

コンピュータ演習Ⅰ（基礎）では，コンピュータがどのように発達してきたか，現在どのように利用されるようになってきているかということを概観した後に，実際にパソコンを利用して，その使い方，ワープロ，表計算の操作法を実習する。

コンピュータ演習Ⅱ（グラフィックス）では，平面図形と立体図形を取り上げ，形態・色彩・デザイン操作についての演習を行う。平面図形については，図面の分割・色彩計画についてのスタディを行う。立体図形については，相貫・結合・穴あけ・装飾・色彩計画などのスタディを行う。（課題ア，イ，ウ）

コンピュータ演習Ⅳ（空間 CAD 基礎）では，設計製図の表現上のルール及び CAD ソフ

開講時期	科目名	シラバス																
1 年前期	コンピュータ演習Ⅰ 基礎	<table><tr><td>1. コンピュータはどう発達してきたか、今何ができるか</td><td>8. 美しい文書を作成してみる</td></tr><tr><td>2. 77・OS-2/ドスについて</td><td>9. スプレッドシートの概念と EXCEL の世界</td></tr><tr><td>3. ハードの操作—電源・起動から終了まで</td><td>10. データ入力/データ・ベースの作成</td></tr><tr><td>4. 入力・キーボードの操作</td><td>11. データの選択・操作</td></tr><tr><td>5. 編集—文書の修正・切り貼りの作業</td><td>12. マクロプログラミング</td></tr><tr><td>6. 文書の形式・装飾—美しい文書にするために</td><td>13. プレゼンテーション</td></tr><tr><td>7. 文書のやりとり・マクロの利用</td><td>14. グラフの作成</td></tr></table>	1. コンピュータはどう発達してきたか、今何ができるか	8. 美しい文書を作成してみる	2. 77・OS-2/ドスについて	9. スプレッドシートの概念と EXCEL の世界	3. ハードの操作—電源・起動から終了まで	10. データ入力/データ・ベースの作成	4. 入力・キーボードの操作	11. データの選択・操作	5. 編集—文書の修正・切り貼りの作業	12. マクロプログラミング	6. 文書の形式・装飾—美しい文書にするために	13. プレゼンテーション	7. 文書のやりとり・マクロの利用	14. グラフの作成		
1. コンピュータはどう発達してきたか、今何ができるか	8. 美しい文書を作成してみる																	
2. 77・OS-2/ドスについて	9. スプレッドシートの概念と EXCEL の世界																	
3. ハードの操作—電源・起動から終了まで	10. データ入力/データ・ベースの作成																	
4. 入力・キーボードの操作	11. データの選択・操作																	
5. 編集—文書の修正・切り貼りの作業	12. マクロプログラミング																	
6. 文書の形式・装飾—美しい文書にするために	13. プレゼンテーション																	
7. 文書のやりとり・マクロの利用	14. グラフの作成																	
1 年後期	コンピュータ演習Ⅱ グラフィックス	<table><tr><td>1. MicroGDS Pro の概要説明 (1 週)</td><td>を 使 っ て (4 週)</td></tr><tr><td>2. MicroGDS Pro の基本操作 (3 週)</td><td>デキスタイル・服飾・インテリア・建築物・</td></tr><tr><td>3. 点・線・面</td><td>色彩計画</td></tr><tr><td>4. 立体図形の表現 (3 週)</td><td></td></tr><tr><td>5. 採寸・平面製図・立体化</td><td></td></tr><tr><td>6. 立体図形の加工 (3 週)</td><td></td></tr><tr><td>7. 相貫体・結合・穴あけ・貼り込み・色彩</td><td></td></tr><tr><td>8. 立体・平面図形の応用—Paint Shop Pro</td><td></td></tr></table>	1. MicroGDS Pro の概要説明 (1 週)	を 使 っ て (4 週)	2. MicroGDS Pro の基本操作 (3 週)	デキスタイル・服飾・インテリア・建築物・	3. 点・線・面	色彩計画	4. 立体図形の表現 (3 週)		5. 採寸・平面製図・立体化		6. 立体図形の加工 (3 週)		7. 相貫体・結合・穴あけ・貼り込み・色彩		8. 立体・平面図形の応用—Paint Shop Pro	
1. MicroGDS Pro の概要説明 (1 週)	を 使 っ て (4 週)																	
2. MicroGDS Pro の基本操作 (3 週)	デキスタイル・服飾・インテリア・建築物・																	
3. 点・線・面	色彩計画																	
4. 立体図形の表現 (3 週)																		
5. 採寸・平面製図・立体化																		
6. 立体図形の加工 (3 週)																		
7. 相貫体・結合・穴あけ・貼り込み・色彩																		
8. 立体・平面図形の応用—Paint Shop Pro																		
2 年前期	コンピュータ演習Ⅳ 空間CAD(基礎)	<table><tr><td>1. ガイダンス・MicroGDS の概要復習</td><td>9. 配置図の作成</td></tr><tr><td>2. 課題説明・作図計画</td><td>10. 断面図の作成 1</td></tr><tr><td>3. 平面図の作成 1</td><td>11. 断面図の作成 2</td></tr><tr><td>4. 平面図の作成 2</td><td>12. 3次元ベースの作成 1</td></tr><tr><td>5. 平面図の作成 3</td><td>13. 3次元ベースの作成 2</td></tr><tr><td>6. 平面図の作成 4</td><td>14. 3次元ベースの作成 3</td></tr><tr><td>7. 立面図の作成 1</td><td>15. 作品提出</td></tr><tr><td>8. 立面図の作成 2</td><td></td></tr></table>	1. ガイダンス・MicroGDS の概要復習	9. 配置図の作成	2. 課題説明・作図計画	10. 断面図の作成 1	3. 平面図の作成 1	11. 断面図の作成 2	4. 平面図の作成 2	12. 3次元ベースの作成 1	5. 平面図の作成 3	13. 3次元ベースの作成 2	6. 平面図の作成 4	14. 3次元ベースの作成 3	7. 立面図の作成 1	15. 作品提出	8. 立面図の作成 2	
1. ガイダンス・MicroGDS の概要復習	9. 配置図の作成																	
2. 課題説明・作図計画	10. 断面図の作成 1																	
3. 平面図の作成 1	11. 断面図の作成 2																	
4. 平面図の作成 2	12. 3次元ベースの作成 1																	
5. 平面図の作成 3	13. 3次元ベースの作成 2																	
6. 平面図の作成 4	14. 3次元ベースの作成 3																	
7. 立面図の作成 1	15. 作品提出																	
8. 立面図の作成 2																		
2 年後期	コンピュータ演習Ⅴ 空間CAD(応用)	<table><tr><td>1. ガイダンス・課題説明</td><td>9. 配置図の作成 2</td></tr><tr><td>2. 作図計画・平面図の作成 1</td><td>10. 断面図の作成 1</td></tr><tr><td>3. 平面図の作成 2</td><td>11. 断面図の作成 2</td></tr><tr><td>4. 平面図の作成 3</td><td>12. 3次元ベースの作成 1</td></tr><tr><td>5. 平面図の作成 4</td><td>13. 3次元ベースの作成 2</td></tr><tr><td>6. 立面図の作成 1</td><td>14. 3次元ベースの作成 3</td></tr><tr><td>7. 立面図の作成 2</td><td>15. 作品提出</td></tr><tr><td>8. 配置図の作成 1</td><td></td></tr></table>	1. ガイダンス・課題説明	9. 配置図の作成 2	2. 作図計画・平面図の作成 1	10. 断面図の作成 1	3. 平面図の作成 2	11. 断面図の作成 2	4. 平面図の作成 3	12. 3次元ベースの作成 1	5. 平面図の作成 4	13. 3次元ベースの作成 2	6. 立面図の作成 1	14. 3次元ベースの作成 3	7. 立面図の作成 2	15. 作品提出	8. 配置図の作成 1	
1. ガイダンス・課題説明	9. 配置図の作成 2																	
2. 作図計画・平面図の作成 1	10. 断面図の作成 1																	
3. 平面図の作成 2	11. 断面図の作成 2																	
4. 平面図の作成 3	12. 3次元ベースの作成 1																	
5. 平面図の作成 4	13. 3次元ベースの作成 2																	
6. 立面図の作成 1	14. 3次元ベースの作成 3																	
7. 立面図の作成 2	15. 作品提出																	
8. 配置図の作成 1																		
3 年前期	コンピュータ演習Ⅵ 図面表現	<table><tr><td>1. ガイダンス</td><td>9. 図面制作 1</td></tr><tr><td>2. プレゼンテーションのイメージ 1</td><td>10. 図面制作 2</td></tr><tr><td>3. プレゼンテーションのイメージ 2</td><td>11. 図面制作 3</td></tr><tr><td>4. プレゼンテーションソフトの習得 1</td><td>12. 図面制作 4</td></tr><tr><td>5. プレゼンテーションソフトの習得 2</td><td>13. テクニクの習得 1</td></tr><tr><td>6. ポスターの制作 1</td><td>14. テクニクの習得 2</td></tr><tr><td>7. ポスターの制作 2</td><td>15. 制作発表会</td></tr><tr><td>8. ポスターの制作 3</td><td></td></tr></table>	1. ガイダンス	9. 図面制作 1	2. プレゼンテーションのイメージ 1	10. 図面制作 2	3. プレゼンテーションのイメージ 2	11. 図面制作 3	4. プレゼンテーションソフトの習得 1	12. 図面制作 4	5. プレゼンテーションソフトの習得 2	13. テクニクの習得 1	6. ポスターの制作 1	14. テクニクの習得 2	7. ポスターの制作 2	15. 制作発表会	8. ポスターの制作 3	
1. ガイダンス	9. 図面制作 1																	
2. プレゼンテーションのイメージ 1	10. 図面制作 2																	
3. プレゼンテーションのイメージ 2	11. 図面制作 3																	
4. プレゼンテーションソフトの習得 1	12. 図面制作 4																	
5. プレゼンテーションソフトの習得 2	13. テクニクの習得 1																	
6. ポスターの制作 1	14. テクニクの習得 2																	
7. ポスターの制作 2	15. 制作発表会																	
8. ポスターの制作 3																		

図表2-1 シラバス・使用ソフト

<p>TOMOMI NAGASAKA</p> <p>ア 3D名前作成 ・CADソフトを用いて、2次元の名前をデザインする。</p>	 <p>イ 3D立体と光源 ・3D立体にマテリアルを設定し、さらに光源を設ける。</p>	 <p>エ トレーニングマニュアル 2D ・CADソフト付属のマニュアルに沿って、低層マンションの平面図を作成する。</p>
 <p>ウ 家具等の3D化 ・家具をデザインし、平・立面図、パースを作成する。</p>		
 <p>オ トレーニングマニュアル 3D ・CADソフト付属のマニュアルに沿って、低層マンションの3Dパースを作成する。</p>	 <p>カ 自分の住みたい部屋(家)【宿題】 ・30㎡程度の自分の住みたい部屋の平面図・コンセプト・パースを作成し、レイアウトする。</p>	 <p>キ 作家作品外観パース(4作品から選択) ・著名建築家4作品から各自が選択し、図面収集・CAD化を行う。提出は外観パース。</p>
 <p>ク 作家作品内観パース(全員共通) ・安藤忠雄「光の教会」の基本図面を参考に、各自で内観パースを作成する。</p>	 <p>ケ 学科ポスター ・3D CADとペイントソフトを用いて、生活環境学科を表現するポスターを制作する。</p>	 <p>コ 自分の設計作品のCAD化 ・2年後期の設計実習で自分が設計した作品を、CAD化する。各自が強調したいポイントをCADで効果的に表現する。</p>

図表2-2 各課題における成果の例

トの操作上のルール・特性を踏まえて、低層集合住宅の入力・作図法基礎を学ぶ。入力対象となる集合住宅は全員同一のものを用いる。(課題エ, オ, カ)

コンピュータ演習V(空間CAD応用)では、入力対象を建築家の作品4点より1つ選択し、各建築の有する空間としての特性の表現を行うことを目的としている。(課題キ, ク)

コンピュータ演習VI(図面表現)においては、プレゼンテーションイメージの構築とプレゼンテーションソフトの使い方の習得を目的とした「学科ポスター」の制作及び既習の設計製図科目での学生各自の提出作品のCAD化を、コンセプトの強調・作品全体を特徴づける空間表現等の指導により行う。(課題ケ, コ)

参考までに、コンピュータ演習Ⅱ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵの成果の例を(図表2-2)に示す。

2.2 習得すべき項目

学科の建築CAD教育において習得すべき代表的項目を75項目抽出(図表2-3)し、各項

図表2-3 習得すべき項目

図表2-4 キーワードの初出科目 ※ゴシック字体が初出科目

※ゴシック字体が初出科目

目を「コンピュータ基礎」,「CAD 概念」,「CAD コマンド」に大きく分類した後,「コンピュータ基礎」「CAD コマンド」についてはさらに数種に分類した。又,各項目がコンピュータ演習Ⅰ～Ⅵのどの授業において初出説明されているかを図表2-4に示した。

3. 教育カリキュラムの評価

3.1 授業・課題の評価

1 学年後期から 3 学年前期までに開講されたコンピュータ演習Ⅱ・Ⅳ・Ⅴ・Ⅵについて,すべての授業を受講した31学生を対象に授業内容・課題の評価の抽出を行った(図表3-1)。当該授業が直接 CAD に関する内容を含まない為 1 学年前半開講のコンピュータ演習Ⅰを除いている。各課題の内容については図表2-2を参照されたい。

(1) 授業内容の充実度

「ア 演習Ⅱ 2D 名前作成」(以下「ア」)を除いて,5割～9割が肯定的評価をしている。特に「エ」「オ」については,否定的評価が1割以下となっている。

(2) 課題の難易度

「易しい」又は「やや易しい」と答えた割合が最も多い「ア」についても2割強に留まり,全体的に「難しい」「やや難しい」という回答が多い。但し,「エ」「オ」については,「どちらともいえない」が約半数を占めており,結果,「難しい」「やや難しい」回答が約4割と比較的少ない。

(3) 課題の楽しさ

高学年課題になるにつれて,「どちらともいえない」割合が減少している。又,「ケ」を例外として,学年が進行する程「楽しい」「やや楽しい」との回答が増加している。これは,低学年の課題「ア～オ」においては全員同一の成果が要求されており,オリジナリティーを発揮できないことが原因であると考えられる。

(4) テキストのわかりやすさ

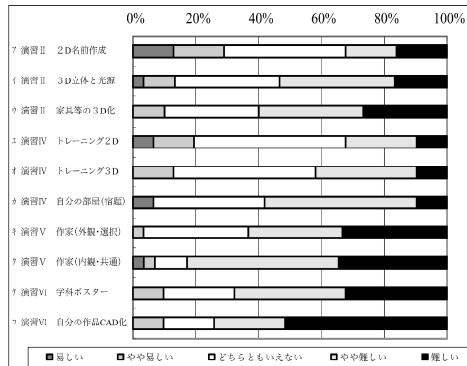
「カ」「コ」についてはテキストがない為対象外とした。その他課題については,「ア～オ」までは CAD の操作教育用のテキストブックとプリントを配布し,「キ～ケ」については,課題用に作成・配布したプリントをテキストにしている。「わかりやすい」「ややわかりやすい」と回答した割合は,「エ」「オ」の約5割とその他の課題の約1割に極端に分かれた。これは「エ」「オ」については,テキスト中の手順をそのまま辿ることが授業内容になっていることに起因すると考えられる。「エ」「オ」以外の課題については,学年が進行するにつれて,「どちらともいえない」割合が減少し,「わかりにくい」「ややわかりにくい」割合が増加している。これは,課題内容が複雑化,個別化するにつれて,学生にとってテキストの記述内容の具体性が乏しくなるように感じることに起因するものと考えられる。

(5) 授業時間外作業量

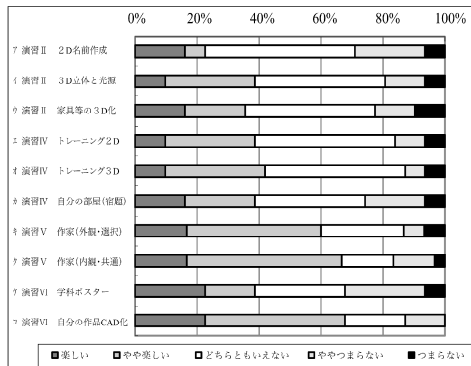
ほぼ学年進行につれて「多い」「やや多い」割合が増加し,「少ない」「やや少ない」

割合が減少している。2 学年後期の「キ」以降は約9割以上の学生が授業時間外作業量が多いと感じている。「ア～オ」は,基本的に授業時間内で作業が終了するように指導しており,終了しなかった者のみ時間外作業をすることになっている。「カ～ケ」については,CAD 入力作業は授業時間内に行うが,事前に入力に必要なデータの収集・整理,部品の作

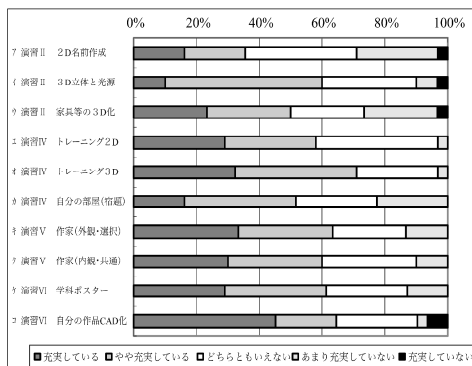
① 課題の難易度



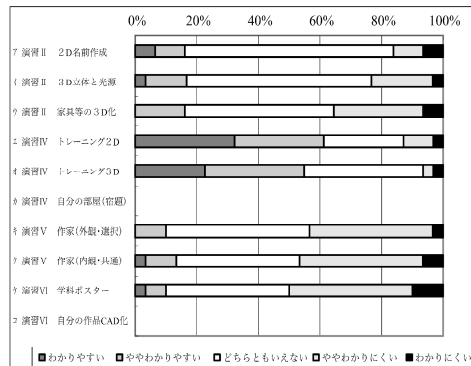
② 課題の楽しさ



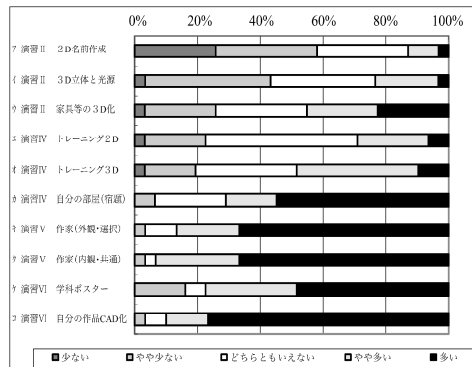
③ 授業内容の充実度



④ テキストのわかりやすさ



⑤ 授業時間外作業量



図表3-1 授業内容・課題の評価

成・収集を行うことを義務づけている。又、「コ」では、基本的にCAD入力作業は時間外で行うものとし、授業中にはプレゼンテーション方針・手法の指導及び操作上の質問への回答を行っている。授業時間内・時間外作業の設定と授業進行の速さについては、「授業時間と同等の時間外作業を要する演習科目であることに留意して、課題間のバランスについては再考する必要があると思われる。

4. 各時期における習得すべき項目の理解度および設計実習科目の履修状況

4.1 各時期における習得すべき項目の理解度の比較

図表2-3で示した習得すべき項目の各時期における理解度を、図表4-1にまとめた。ここで、コンピュータ演習Ⅳのみが1998年度入学生によるもので、他の3科目により1997年入学生の理解度の変化を読み取ることができる。図表中太枠部分は、当該授業で取り上げ、解説する項目である。

開講時期	科目名	コンピュータ基礎																			CAD概念									
		OS	OS・PC基礎										Windows操作									周辺機器	CAD概念							
			Windows	メモリ	ハードウェア	ソフトウェア	ディスプレイ	アイコン	ポインティング	ショートカット	ウィンドウ	ファイル	プリンター	スキャナ	モデム	ネットワーク	セキュリティ	バックアップ	グラフィックボード	ディスプレイ	スキャナ	プリンター	モデム	ネットワーク	セキュリティ	バックアップ	グラフィックボード	ディスプレイ		
1年前期	A演習Ⅰ 基礎	11	59	11	51	69	79	72	69	52	59	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
1年後期	B演習Ⅱ グラフィックス	2	5	52	69	72	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77		
2年前期	C演習Ⅲ 空間CAD基礎	21	34	23	68	79	74	7	79	49	25	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
2年後期	D演習Ⅳ 図面表現	19	66	23	62	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77		

図表4-1 各時期における習得すべき項目の理解度

成績区分	項目	成績無関係(平均値の10%以内偏差)																			成績無関係(平均値の10%以内偏差)									
		OS	Windows	WCU	メモリー	ハードウェア	ディスプレイ	デレクトリ	アイコン	ジョイスティック	ポインティング	ショートカット	ウィンドウ	ファイル	プリンター	スキャナ	モデム	ネットワーク	セキュリティ	バックアップ	グラフィックボード	ディスプレイ	スキャナ	プリンター	モデム	ネットワーク	セキュリティ	バックアップ	グラフィックボード	ディスプレイ
total(A-C 41)		0	0	37	38	38	68	69	57	74	54	45	53	40	0	20	80	73	44	44	37	75	78	75	78	77	74	77	65	65
A(10)		0	0	37	38	38	68	69	57	74	54	45	53	40	0	20	80	73	44	44	37	75	78	75	78	77	74	77	65	65
B(15)		0	0	37	38	38	68	69	57	74	54	45	53	40	0	20	80	73	44	44	37	75	78	75	78	77	74	77	65	65
C(16)		0	0	37	38	38	68	69	57	74	54	45	53	40	0	20	80	73	44	44	37	75	78	75	78	77	74	77	65	65

成績区分	項目	成績無関係(平均値の10%以内偏差)																			成績無関係(平均値の10%以内偏差)									
		OS	Windows	WCU	メモリー	ハードウェア	ディスプレイ	デレクトリ	アイコン	ジョイスティック	ポインティング	ショートカット	ウィンドウ	ファイル	プリンター	スキャナ	モデム	ネットワーク	セキュリティ	バックアップ	グラフィックボード	ディスプレイ	スキャナ	プリンター	モデム	ネットワーク	セキュリティ	バックアップ	グラフィックボード	ディスプレイ
total(A-C 41)		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
A(10)		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
B(15)		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
C(16)		38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

図表4-2 項目理解度と成績との関係

「コンピュータ基礎」項目では、メモリー、MO など学年進行とともに実際に用語の使用場面が増加する項目の理解率が、上がっていくことがわかる。「CAD 概念」項目については、時期による変化はあまりみられない。「CAD コマンド」では、3 年前期の「作図」、「図形の編集」の 7 割以上の項目で理解率が 80 % を超えている。逆に、「3 次元編集」では時期による変動があまりなく、理解率は 50 % 程度の項目が多い。

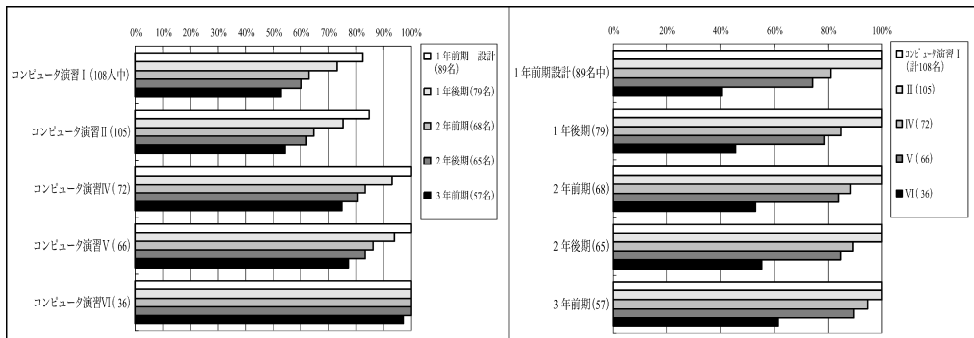
4.2 コンピュータ演習成績と項目理解度の関係について

3 年コンピュータ演習Ⅵの成績と項目の理解度の関係を図表4-2に示した。図表より、「CAD 概念」、「CAD コマンド」の中の「作図」や「図形の編集」といった主に 2 次元に関する項目では、成績による理解率の差異が 10 % 以内と少ないことがわかる。「コンピュータ基礎」項目では、ツールバー、プリンタ、キーボード、マウスといった初期からなじみのある項目で成績に関係なく理解率がほぼ 100 % であるものの、それ以外の項目では成績が C 評価であると理解率が低くなっている。「CAD コマンド」の中の「3 次元図形」の理解率は成績評価と相関があり、成績上位の場合は理解率が高い。また、C 評価の場合は、「CAD コマンド」の中の最終プレゼンテーションに必要な「レンダリング」項目の理解率も低く、課題作品の完成度が落ちることに繋がっている。

4.3 コンピュータ演習科目履修者の設計実習科目履修状況

図表4-3（左）より、コンピュータ演習科目では学年進行と共に履修者が最初の 108 名から徐々に減少するが、履修者に占める設計科目履修者の割合は増加していくことがわかる。特にコンピュータ演習Ⅵの履修者は、1 名を除いてすべての設計実習科目を履修している。

また、同様に図表（右）より、1 年前・後期では設計実習履修者は全員、該当時期開講のコンピュータ演習も履修していることがわかる。しかし 3 年前期になると、設計科目履修者の中で同時期のコンピュータ演習Ⅵを履修しているのは 60 % 程度に減少し、CAD は不得手と考えられる未履修の約 40 % は、設計図面の表現手段は手書きのみが可能となっている。










図表4-3 コンピュータ演習科目と設計実習科目の履修の関係 (1997年度入学生)

5. ジオメトリの理解度に着目したカリキュラム設定

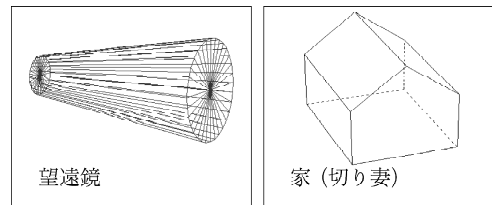
5.1 ジオメトリの操作に関するアンケート調査の方法

このアンケートは、CAD 操作経験がない1年生（1999年度入学）に対して行った。ジオメトリ作成コマンドの種類の説明（図表5-1）のみを行う「解説なし」グループ（47名）と、コマンド説明の後、1つの立体を作成するのにこれらコマンドを使って何種類かの作成方法が考えられることを、実際のCAD操作で例示した「解説あり」グループ（24名）の2グループを編成した。

上記条件での説明後、各グループとも同時間内で図表5-2の図形について、前出のコマンドを用いて考えられるだけの作成方法を記述させ、その回答数、正答数をカウントした。

(作図例)			
コマンド番号	A	B	C
			
重複部分を削る	併合(合体させる)	頂点移動	3D回転(向きを変える)
D	E	F	G

図表5-1 ジオメトリ作成コマンド



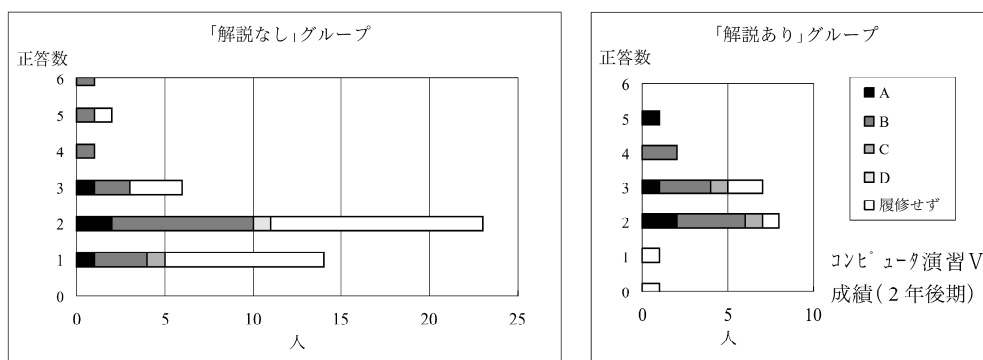
図表5-2 作成する図形

5.2 受講生の類型

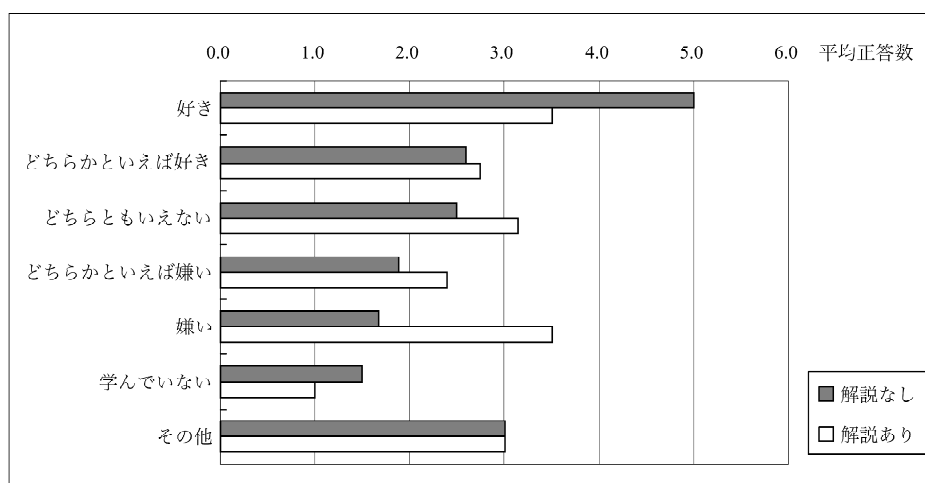
CAD 操作において、ジオメトリの把握と組み合わせの応用が重要であることは、「解説あり」グループの正答数平均が2.7であるのに対し、「解説なし」グループの正答数平均が2.1であるという結果に端的に示されている。

更に、コンピュータ演習の成績と正答数の関係をみると（図表5-3参照）、正答数の多い学生はCAD科目の受講を継続し、成績は概ね良好であることがわかる。

元来、「幾何学が好きか否か」という属性と正答数の関係をみると（図表5-4参照）、「解説なし」グループにおいては、「幾何学が好き」な程、正答数が上昇している。「解説あり」グループでは、「好きか否か」による有意の差異はみられない。



図表5-3 正答数と成績の関係



図表5-4 幾何学嗜好と正答数の関係

以上より、CAD 操作習得において、ジオメトリの理解度が貢献しており、特に幾何学が不得手であると認識している学生に対しては、ジオメトリ操作の解説を行うことによって CAD 操作の習熟度が向上する可能性が高いと考えられる。

5.3 類型別カリキュラムの設定

第3・4章及び5.1, 5.2節によって得られた知見から、学生の属性による類型別クラス編成・カリキュラム設定を提案。

類型のための属性としては、(A) PC の基本操作の習熟度、(B) ジオメトリ（幾何学）の理解度、の2点が挙げられる。「コンピュータ基礎」「CAD 概念」及び「CAD コマンド」の内、「2次元的操作」を授業内容とする段階においては、(A)に従ったクラス編成が望ましく、「3次元的操作」については、(B)による編成が効果的であると考えられる。

カリキュラムの編成では、上記区分によるクラス別授業を円滑に行う為に、2次元図面表現と3次元表現を扱う授業を別個とすることが望ましい。又、3次元表現を扱う授業に

において、特に、幾何学が不得手とするクラスに対しては、ジオメトリの扱い方に関する指導を授業内容に取り入れることが効果的であると考えられる。

6. おわりに

本研究では、①建築 CAD 教育において習得すべき項目を体系的に整理し、②授業評価、及び、各項目の理解度と学生の属性及び成績との関係を考察し、③ジオメトリの理解が CAD 操作の習熟に貢献することを示すことによって、④建築 CAD 教育におけるクラス・カリキュラム編成のあり方を提示した。

テキスト・教材のあり方、設計教育との連携等、今後検討すべき課題は残っているものの、演習授業として歴史の浅い CAD 教育に対する教育効果向上の為の方向性を示したと考えている。

最後に、本研究は、平成11年度学園研究費助成金(B)および平成12年度椋山女学園大学振興会研究奨励補助金の助成を受けて行ったものであることを付記し、ここに感謝する次第である。

参考文献

- 1) 石原ゆき子, 山下朋子「初学者に対する CAD 教育のキーポイントに関する研究——椋山女学園大学の場合——」; 生活環境学科平成 9 年度卒業論文
- 2) 家田諭「建築系 CAD の習得効率に関する一考察——コンピュータ環境に於ける課題分割能力について——」; 日本建築学会大会梗概集 1998 E2 分冊 pp. 491-492

川野 (生活科学部 生活環境学科)

村上 (生活科学部 生活環境学科)