

Web と 3 次元土木 CAD を用いた路線設計演習

熊本大学大学院 学生員 指宿晃典 熊本大学工学部 正 員 小林一郎
 熊本大学大学院 正 員 緒方正剛 オートデスク(株) 正 員 福地良彦
 構造計画研究所 正 員 上野幹夫

1.はじめに 路線設計演習は、熊本大学大学院修士課程 1 年生を対象とした講義の一つである。3 次元土木 CAD ソフトを利用した教育の初の試みであり、CAD の 3 次元操作と道路・造成設計の基礎の学習を通して技術の習得、専用のホームページを設置し、専門知識を有した CAD・設計技術者などの講師陣と学生との間で議論を行うことによる知識習得を目的としている。本研究では、従来の知識型教育から技術の習得や思考・発想型の教育への転換が重要であることを述べ、平成 13 年度に行った講義の成果を紹介する。

2.本講義の目的 これまでの講義は、教育目的の違いから次の 3 つの型に分類することができる。

- (1) 知識型：設計に関する工学的基礎知識の伝達
- (2) 技術型：CAD 操作などのスキルアップ
- (3) 発想型：実設計を想定して、パラメータの設定や設計コンセプトの創出を訓練する演習

従来の講義は、設計に関する学問を講師がトップダウンで教える (1) 知識型であり、一方向の知識伝達であると言える。一方、CAD ソフトなどを利用した教育では、スキルアップを主目的とした (2) 技術型であり、講師と受講者間での情報交換が双方向で行われる。本講義では、CAD 関連ソフトの技術修得と共に、実設計がどのように行われているかを学び、各種の知識を学んだ上で、設計までに何をしなければいけないかを考えさせ

る思考・発想を中心とした教育を目的とした。本講義においては、土木系の学生にとって実設計に関するノウハウを修得するのに最適な CAD アプリケーションであるオートデスク社の AutoCAD Land Development Desktop R2 (LDD) と AutoCAD Civil Design (Civil) を用いた。本講義では、3 つの目的をバランスよく学ぶことができる講義体制を実現するため、専用のホームページを開設した (図-1)、トップダウン形式の講義である (1) 知識型と演習による (2) 技術型を基本としながら、ホームページ上で仮想的に講師と学生がチームを組み設計 (講義) に望むことで、実設計における発想の重要性を学ぶ (3) 発想型の教育が可能となる (図-2)。特に掲示板 (BBS) では、学生が専門知識を有した講師陣に質問し、そこで得られた知識を修得、共有することができ、次年度以降 FAQ (Frequently Asked Questions) としてデータベース化される。講義内容他、講義中に使用された資料は全てサーバーに蓄積される。そのため、受講者は必要に応じて閲覧でき、講義の質的な向上も可能である。ホームページ上でこれらを共有することで非同期分散型の体制が構築できる。

3.実証実験 平成 13 年度の大学院修士課程 1 年生を対象に講義 (実証) を行った。講義で行ったカリキュラムは以下のようなものである。



図-1：路線設計演習用ホームページ
 (<http://gdp1.civil.kumamoto-u.ac.jp/class/LDD>)

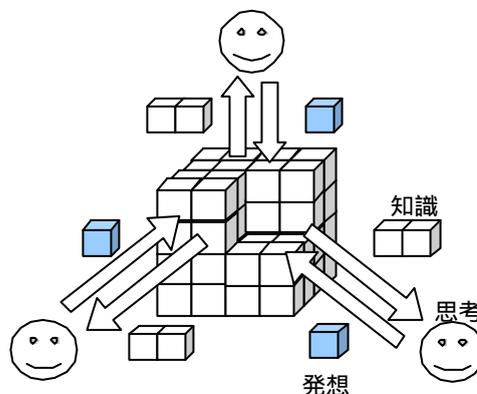


図-2：提案型の講義体制

キーワード： Web 技術、3 次元土木 CAD、路線設計演習、思考・発想型教育

連絡先： 〒860-8555 熊本市黒髪 2 丁目 39-1 TEL (096) -342-3536 FAX (096) -342-3507



図-3 講評会の様子



図-4 横断面図

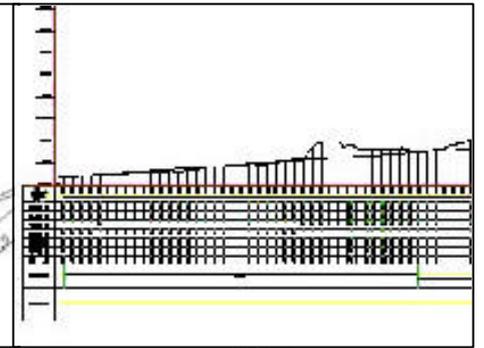


図-5 縦断面図

- 第1回：オリエンテーション
- 第2～4回：AutoCAD入門（ ）～（ ）
- 第5回：路線設計と道路設計概要
- 第6回：路線設計理論
- 第7回：LDDによる現状地形作成
- 第8回：LDDによる路線設計
- 第9回：LDD/Civilによる水平線、縦断線形
- 第10回：LDD/Civilによる道路横断テンプレート作成
- 第11回：LDD/Civilによる横断面作成、土量集計

受講生は、以上の講義を踏まえ路線設計を行い、その成果をホームページ（作品集）にアップロードした。最終的には、その成果を講評し、専門家が批評した（図-3）。その成果品の一つ（図-4～6）とそれに対する専門家の評価を紹介する。

- おもしろい線形だが、本ソフトではRの小さい曲線は難しく注意が必要。
- 一つ目のカーブにも緩和区間を入れる。
- 縦断面図に片勾配擦り付け図がない。

このような評価を講評会および掲示板にも掲載することで、関係者間の知識として共有できた。講評会后、レポートとして提出してもらった。それらから、初めてCADソフトを扱った学生が大半であったこと、CADの操作方法の習得に多くの時間を割かれたこと、設計手法はもとよりその過程、つまり思考・発想まで至らなかったこと、CADソフトを用いた路線設計のパラメータ入力時に、その数値がどういった意味を成すのか、また、施工後の道路のイメージができないなど、道路工学など今までに学んできた知識が、実設計とうまく結びつけられなかったこと等いくつかの反省点をあげることができた。次年度以降、トータル的なカリキュラム作成が必要となってくると考えられる。

4.今後の改善策 講義の内容としては、道路工学の復習、基礎的なCAD技術の習得、LDD/Civilを用いた路線設計演習を行い、ホームページにより路線設計における思

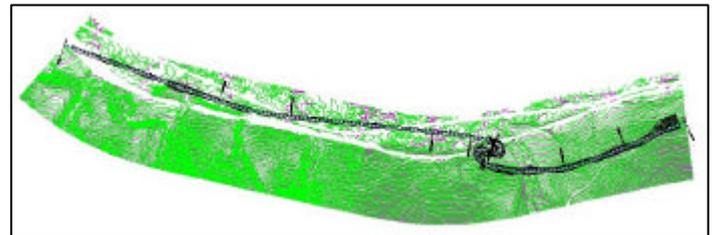


図-6 平面図

考・発想を目的とした。しかし、講義時間の制約、さらにはこのような体制での講義が初めてだったこともあり、CADの基礎習得から実設計、道路工学等、短期間で多くのことを学ぶ必要があったため、設計における思考・発想といったものまでできた学生は少なかった。今後、長期的な教育が必要であると考え、道路工学、基礎的なCAD技術習得、路線設計などの実設計といった流れでそれぞれ独立したカリキュラムを組みトータル的な教育が必要であると考えられる。

5.おわりに 本研究は、熊本大学大学院の講義の一つである路線設計演習における取り組みを報告した。建設CALS/ECにより図面作成はCADを用いることが一般化している。今後はCAD作業に至るまでの過程でいかに良い案を創出するかが重要になると考え、本講義では、CADを用いた創造的な設計案の提示を目的とした創造教育プログラムの創出を目指している。

本講義を通して、より長期的のスパンでのカリキュラム作成が必要であると考え、平成14年度においては学部4年生を対象とした基礎的なCAD技術に関する講義を開講予定である。また、道路工学などの講義との連帯を持たせ、一貫した教育により、社会に求められている人材育成という大学にとって大きな役割（教育）に繋がっていくと考える。

【参考文献】（1）㈱トリオン T-ACE：AutoCAD Land Development Desktop / AutoCAD Civil Design Release2 トレーニングワークブックベーシックコース、㈱トリオンT-ACE、2001.9、（2）オートデスク㈱ホームページ：<http://www.autodesk.co.jp/>、2002.4現在、（3）緒方正剛他：3次元土木CADを用いた3次元路線設計演習について、平成13年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集、pp344-345、2002