

初学者を対象とした CIM 教育プロセスの検討および実施報告

日本大学 学生会員 ○天川瑞季

日本大学 正会員 永村景子

1. はじめに

CIM(Construction Information Modeling/Management)とは、建設事業において、計画から調査・設計、施工、維持管理、更新に至る一連の過程の情報を一元化し、3次元データを扱うことで、建設業務の効率化・高度化を図るという取り組みである。わが国では少子高齢社会の進行、人口減少に伴い、建設業界においては技術者の高齢化や不足が深刻化し、技術者の人材確保や育成が求められている。国土交通省では、2023年度までに小規模なものを除く全ての公共工事について BIM/CIM 活用への転換を実現する予定である¹⁾。今後、建設業務の効率を図ることのできる CIM 技術者の需要が高まると考えられる。これをふまえると、土木系学生が卒業時に CIM のスキルを身に付けておくことは意義深く、大学においても、専門教育として、CIM 人材の育成への対応を要することが見込まれる。そこで本研究は、将来的に CIM に携わる技術者の育成を図るため、大学教育における CIM の教育プログラムを整備することを目的とする。本稿では、初歩的な CIM 教育プロセスを 2020 年度・2021 年度にわたり、検討・実践した報告を行うものである。

2. 研究対象

本研究は、研究対象が学生であることから、技術力だけではなく社会人基礎力につながる能力を養成する CIM 教育プログラム構築を目指し、CIM 教育プロセスを考える。大学卒業時に、多様なツールやソースを駆使して 3 次元モデル空間を扱うことができる「学生 CIM 人材」を育成することを最終目標とするが、本研究ではその初歩段階の導入的な教育プロセスを対象としている。

社会人向け・技術者向けの場合、実践的な技術スキル修得を目指す CIM 教育プログラムが多いのに対し、学生を対象とした場合は初歩的な CIM 教育プログラムが必要となり、重視すべき視点も異なる。本研究で整備する CIM 教育プロセスで重視したのは、①CIM について興味を持ってもらい裾野が広がるようにすること、②演習課題のテーマを馴染みやすいものにするので 3 次元データを扱うことに対

する抵抗感を無くすこと、の 2 点である。

本研究は、日本大学生産工学部環境安全工学科の演習科目(必修)2 つ(演習科目 A、演習科目 B)を対象とし、CIM 教育プロセスを実践する。当該 2 科目は、機械・化学・建設分野の演習テーマから 2 題を選択し受講するものであり、科目の達成目標は、演習科目 A は「問題発見・解決力」、演習科目 B は「リーダーシップ・協働力」を修得することである。なお、本稿は紙面の都合上、演習科目 B の説明を割愛し、演習科目 A について詳述する。

演習科目 A は 1 回あたり 180 分(90 分×2 コマ)の講義 6 回を 1 セットで実施、1 セット当たりの受講生は 15 名である。本研究では、演習を受講する学生 30 名を研究対象とし、初歩的な CIM 教育プロセスを実施する。教員・学生サポートが計 5 人で行う。学生サポートは、学習者のサポート、質問の対応を行う。学生からの質問は、教員・学生サポート間にて共有し、対応する。

3. 学生を対象とした CIM 教育プロセスの検討

(1)養成すべきスキル

小林らは、CIM の持つマネジメントの側面を重視し、CIM を効果的に運営していくための 3 階層の役割・人材の必要性を提唱している³⁾。本研究では科目の達成目標に加え、こうした CIM の運営面もふまえた教育プロセスを検討した。演習を通して、個人のスキルだけではなく、協力して物事に取り組むスキルをも身に付けることを期待する。なお本研究では、Robert Katz 氏が提唱した『役割に応じて必要とされる能力』の割合を考えるフレームワーク(Katz model)²⁾に基づき、技術力を表すテクニカルスキル、学生に必要なとされる社会人基礎力を表すコンセプチュアルスキル(CS)の養成にも配慮する。

(2)初歩的な CIM 教育プロセスの検討

初歩的な CIM 教育プロセスでは、CIM に関わる多様なツールを体験するプログラムを整備・教授することとする。本研究が対象とする演習科目では、CAD(製図ソフト)のみでなく、都市モデルを作成できる InfraWorks、空間の 3 次元計測が可能なレーザーキャナーやドローン、3 次元モデルを具現化で

キーワード 教育, CIM, Katz model

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部 TEL : 047-474-2201

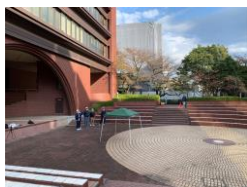


写真1 ドローン演習

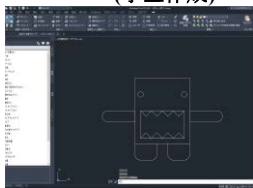
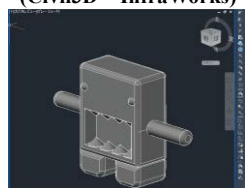
写真2 BLK演習
(レーザースキャナー)図1 InfraWorks演習
(学生作成)写真3 演習の様子
(Civil3D・InfraWorks)図2 Civil3D演習
(2D ドゥーモ君)図3 Civil3D演習
(3D ドゥーモ君)

図4 スケッチ

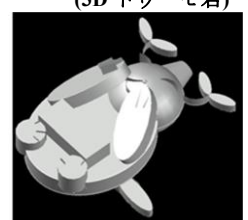


図5 成果物



写真4 3Dプリンター演習

授業	レベル	内容	スキル
演習科目A ガイダンス 91.10.06 受講者 30名	Lv.0	既存の教材を用いた初級編の演習 (Civil3D等) ソフトウエアやハードウエアの 基礎知識を身につけるための 3Dモデルの作成 (最終的な自己 評価) (最終アンケート)	TS
	Lv.1	中級編の演習 (独自教材) モデルの3D化 (想像の具現化) →モデルの正確性を検証する (最終アンケート)	
演習科目B 10名	Lv.2	3D化の正確性の検証 →新しい3Dモデルの作成 →モデルの正確性を検証する (最終アンケート)	TS CS
	Lv.3	再現性の高いモデルを作成 →モデルの再現性・正確性を 検証する (最終アンケート) 最終評価・最終評価 にフィードバックを行う	

きる 3D プリンターを使用する。また、社会人向けプログラム等では実際の土木構造物や地形、度量などの数値計算といった実務的な現場を想定した演習が重視されるのに対し、実務や現場に馴染みの無い学生を対象とした演習では、①3次元モデル空間に関する知識を得ること、②学生がなじみのある親しみやすい課題を設定すること、を重視する。

1セット(6回)の日程は、第1・2回 InfraWorks 演習、第3・4回 Civil3D 演習、第5・6回ドローン・レーザースキャナー演習という全6回で行った。なお第5・6回の演習は5人程度の少人数に分けて実施し、演習がない時間帯は各学生が演習室にて自習形式で Civil3D の課題に取り組んだ。

(3)修得レベルの設定

「学生 CIM 人材」の育成に向け、演習科目 A および演習科目 B では、CIM に関わるツール等を知る導入的な段階から、ある程度の知識・スキルを身

に着ける初級～中級程度の内容を段階的に修得するよう修得レベルを設定した。Lv.0 から Lv.3 は知識がありテキスト等を参照しながら 3次元モデルを扱える学生であり、これを「初心者 CIM 人材」とした。演習科目 A・B は、「初心者 CIM 人材」を養成する。さらに Lv.4 や Lv.5 は、より高度に 3次元モデルの構築等が行えることとし、研究プロジェクト活動や実際の図面を利用して Civil3D を操作することができる「学生 CIM 人材」とする (表 1)。次章は紙面の都合上、Lv.0～Lv.1 までの CIM 教育プロセスについて詳述し、Lv.2～Lv.4 の説明は割愛する。

4. 初歩的な CIM 教育プロセスの実施

演習科目 A は、Lv.0～Lv.1 を実施する。CIM について知ってもらうこと、CIM に触れること、CIM の基本操作を教授し、操作できるようになることを目標とする。InfraWorks、ドローン、レーザースキャナーの基礎知識や基本操作を教授する(写真1～写真4)。演習は Civil3D を中心とし、テキストに沿って、既存のゆるキャラ(ドゥーモ君)の 2D の製図を行う。Lv.1 では、既存のゆるキャラ(ドゥーモ君)の 3D モデルをテキストに沿って作成しながら Civil3D の 3D モデリングの基本操作を修得した後、各学生が自身で創造しスケッチしたゆるキャラ(図 4)を、Civil3D を用いて 3D モデルを作成することで、具現化する(図 5)。Lv.2 では 3D 化されたゆるキャラを、3D プリンターにて出力するため、3D モデルの正確性を検証・修正する。面と面が隙間なくついている状態である、押し出しと呼ばれる作業を行い、3D プリンターにて出力し、3D モデルが具現化できたかどうか、最終的に判断した。

5. おわりに

本研究では、将来的に CIM に携わる技術者の育成を図るため、大学教育における CIM の教育プログラムを整備することを目的として、初歩的な CIM 教育プロセスの検討・実践を行った。演習科目 A および B の教育効果については、①3D モデルの完成度の評価、②授業後アンケートによる自己評価、の 2つを用いて検証したが、本稿では紙面の都合上、割愛し、講演時に紹介する。

参考文献

- 1)2020 年度第 2 回 CIM チャンピオン養成講座 講演資料
- 2)Robert L.Katz Skills of an Effective As ministrator, 平成 21 年 5 月 第 1 版 p.6～p.8, 18
- 3)小林一郎 CIM を学ぶⅢ～モデル空間の活用に向けて～, 平成 29 年 7 月 14 日 第 1 版 p.25, p.85