

学校の測量教育へのe-learningの 試験的利用

JFS第2分科会委員長
中堀 義郎

講演内容

- FIGにおける e-Learning に関する活動状況
 - E-learning をよりよい測量教育のために導入
 - Publication 64 (2010)
 - Commission2 WG2.2 Innovative Learning and Teaching
- 大学でのe-learning導入が加速
- 試用したWEBCLASSの概要
 - 主な機能
 - 使ってみた印象
- 今後の展望
 - 我が国の測量技術者育成の課題(GSI報告書H27年12月より)
 - 測量教育の課題を踏まえた今後の展望

FIG Commission2の目標

- 次の活動により職業者の測量教育の良好な実践を促進する。
 - 社会ニーズを発見し、大学等がそれに応える仕組みと手順を開発できるよう支援する。
 - 重要な新しい測量知識を特定し測量教育の進歩を促す。
 - 測量教育及び研究への協力企業の新規参入を促進する。
 - 途上国における測量教育人材の育成を支援する。
 - 関連機関との連携を強化する。

Commission 2 WG

Working group 2.1 – Towards educating the land professional (土地専門家の教育に向けて)

Working Group 2.2 – Innovative learning and teaching (革新的な学習と授業)

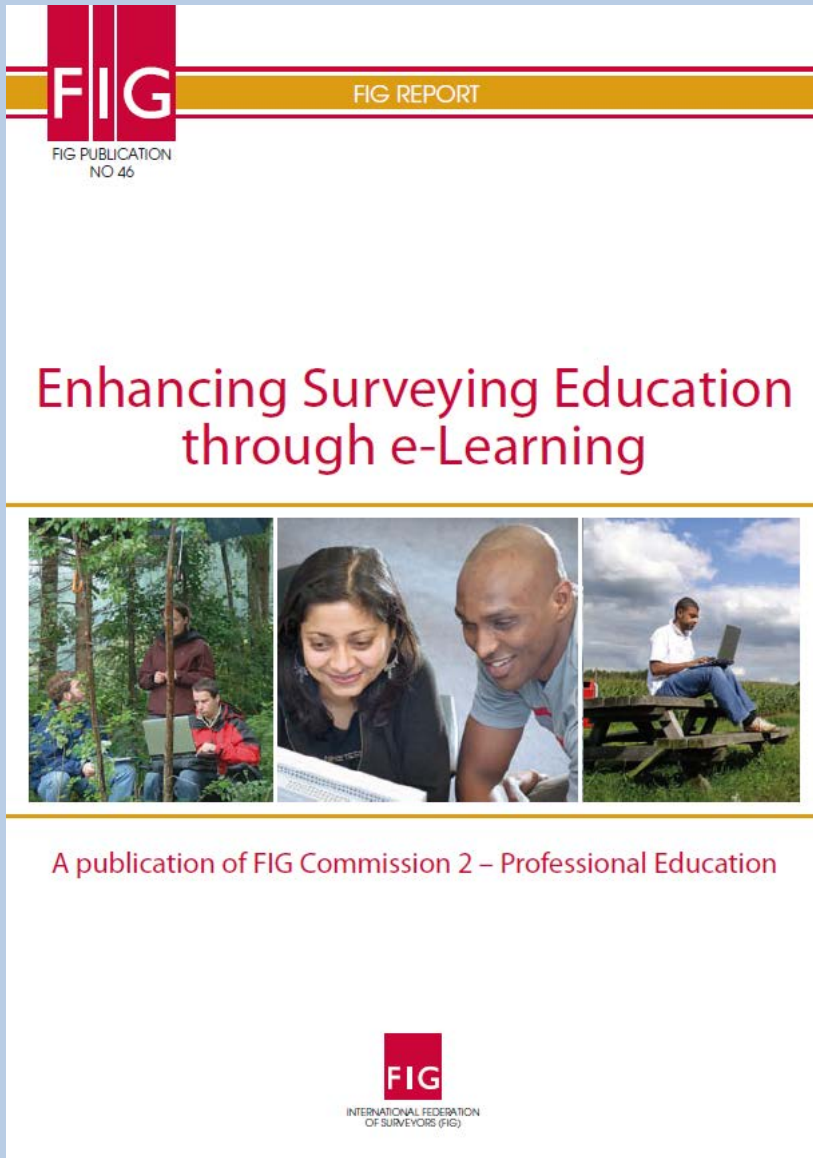
Working Group 2.3 – Demand for and supply of Professional Education (職業者教育の需要と供給)

Working Group 2.4 - Accreditation and Quality Assurance (認定と品質保証)

Working Group 2.2 の目標

- 測量と土地の専門家の教育においてe-learningによる授業と学習法の好事例の情報を交換し、実践を促進する。
- 遠隔学習、職場外訓練、生涯教育、CPD及び組織学習等の個別の環境における学習方法及び授業形式について勧告する。
- ユビキタス学習及び公開学習を推進する。
- FIGとそのメンバーにおける組織学習を推進する。
- FIGが革新的な方法でワークショップ、会議、国際会議を企画するのを支援する。

FIG Publication 64 (2010)



目次

まえがき はじめに

- 1 E-learningの概念
- 2 E-learningの特性
- 3 E-learning 技術とインフラ
- 4 効果的な e-learning
- 5 測量における e-learning の役割
- 6 E-learningに関するFIGのポリシー

参考文献

好事例1: UN IGIS

好事例2: ESR I – The Virtual Campus

E-learningとは

- E-learning とは
 - デジタルで配信されるコンテンツ(教材)、ネットワークによるサービス及び個別指導が相互に組み合わされた学習プロセス
 - 個性に合わせた、柔軟性のある(場所、時を選ばない)、自発的に行う学習法
- 開発の傾向
 - 初期 コンピュータ支援学習(教材(コンテンツ)のデジタル配信)
 - 最近 e-learningを用いた新しい教育方法の開発が重要なテーマとなっている。

E-learningの発展によって 多様化する学習形態

- Collaborative learning (協調学習: 数人の人がある目標に向かって協調作業し、知識を獲得する学習法)
- Interactive Learning (対話型学習: 教師と学習者、学習者同士が対話しながら学ぶ学習法)
- Blended learning (ブレンド型学習: 対面学習とE-learningを組み合わせた学習)
- Organizational learning (組織学習: 組織が、より一層の成功をもたらすために行う学習)
- Life-long-learning (生涯学習、CPD)
- その他

Distance learning (D-learning), Mobile learning (M-learning)
Ubiquitous learning (U-learning), Nano learning (N-learning)

E-learningの技術とインフラ

- インターネットの利用
 - インターネットで相互に結合されたPCシステム
 - E-learning プラットフォーム
- 学習管理システム
 - 学習者による利用
学習コースへの登録、支払い、教材のダウンロード、ネット上での議論(協調学習)、クイズや試験、宿題の提出
 - 管理者による利用
学習コース教材の作成・提示、宿題の採点、学習状況監視、成績評価、出席管理
- E-learning を支えるライブラリー
 - 電子出版物、図書館が電子化した文献、クリアリングハウスと地理空間情報
- 教育インフラとしてのE-learning
 - 誰でもどこでも、国境を超えた場所でも利用できる
 - 無料又は安価に利用可(例: Open Education Consortium)

E-Learningの特徴

- 柔軟性がある。
 - いつでもどこでも学習できる。
- 遠隔地でも学べる。
 - 途上国にいても先進国の有名大学の授業が受けられる。
- 教育コストが低い
 - 学費が安い、通学費用が不要、電子図書館が無料又は安価で使える。
- 効率的に資料が探せる
 - メタデータ
- より多くの学生を対象にできる

測量関連の主なe-learning プログラム

Program	Description	E-learning specifications
CCRS Tutorials	Remote Sensing training offered by Canadian Centre of Remote Sensing	Interactive training modules
eduGI	Geoinformatic online courses on various subjects. Various European Universities sharing e-courses	Educational Platform (Blackboard); e-lectures, self tests; virtual class-room sessions
ESRI	Instructor-led and self-paced web courses and seminars in a broad field of GIS related topics.	Virtual classroom and Virtual Campus; instructional podcasts; online training resources
E-tutor	GIS for Local level development planning, Indian Institute of Technology/UNDP	Multi-media based tutor
EuroSDR-Euro-Serv	Advanced GI Sciences courses, European Spatial Data Research Organisation	Short courses on advanced topics; including 2 days workshop at start; various places in Europe
Gimolus	GIS and modeling courses offered by University of Stuttgart.	Virtual landscape using WebGIS

GIS Self Learning Tool	Introductory and advanced topics in GIS; University of Melbourne	A number of internet based interactive multimedia modules
GITTA	GIS(T) modules, Swiss Virtual Campus: Consortium of Swiss teaching institutions	Virtual Campus, multilingual; ECLASS-pedagogical approach
ICRSEdu	Online resources in Remote Sensing, International Center for Remote Sensing Education, USA	Web-based structured core curriculum for remote sensing
LEAP	GIS, GPS, cartography, surveying Curtin University of Science, Australia	Virtual online learning; virtual field trip; various modules; distance and open learning.
UNIGIS	A worldwide network of educational institutions offering distance learning degree courses in GIS.	Website; virtual classroom; virtual office; wiki; web conferences global; virtual and multilingual

FIGのe-learning政策

- FIGのCommission2は、教育機関や企業を支援し、測量者が最新の知識を獲得することを助けることを目的としているが、E-learningはそのために適したツールであり、次のことに取り組む。
 - E-learningの機運を高める
 - E-learningに関する情報を配信する
 - E-learningのネットワークを促進する。
 - 他のE-learningネットワークと連携
 - E-learning教材の開発と共有化を測量教育関係者の間で進める。
 - 政府や行政機関が進んでE-learningやCPDを導入するように支援する。

E-learningの現状と今後

「技術マップ2015 平成27年2月経産省」より引用

- 現在

- 世界の大学の講義や教育コンテンツがe-Learningで視聴できるようになっている。また、学校や教育機関が、コンテンツを制作し、記録・蓄積し、配信するeラーニング用のプラットフォームが商用化され、世界中の教育機関で導入が進んでいる。日本でも一部小中学校ではタブレットPCを使った授業が開始される。

- 2020年

- すべての小中学校で1人1台のタブレットを導入した授業が実現する。登校が困難な人や高齢者も、手軽に希望する遠隔授業や講義が受けられるようになり、いつでもどこからでも学習することができ、単位の取得や効果測定もできる。クラウド上に教科書・教材・学習の手引きなどのビッグデータが整備される。

- 2025年

- 公共図書館の電子化だけでなく、大学・学校・企業・団体の中に電子図書館が設けられるようになり、そうした書籍や資料、文書で公開されているものについては、ゲームをするような感覚で、新しい知識を楽しく学べるサービスやツールが開発・提供される。

E-learningの導入例(放送大学)

- オンライン授業(インターネット上で教材の視聴、資料のダウンロード、小テストの受験、質問、レポート提出、学習者による討論等により行なわれる授業、印刷教材は無)の開始2015～
- 放送教材のネット配信
- 印刷資料のダウンロード(一部分のみ)
- 基礎知識の復習や確認ができるe-learning教材
- WEB通信指導
- 学生カルテの閲覧
- 電子図書館(放送大学が契約している電子ブック、電子ジャーナルの閲覧が可能)
- 面接授業もある

電子ジャーナル・電子ブック等

- 放送大学ディスカバリーサービス(EBSCOが提供する統合データベース)
- ScienceDirect(エルゼビアサイエンス社が提供する電子ジャーナル・電子ブック)
- SpringerLink(シュプリンガーグループが提供する電子ジャーナル・電子ブック)
- Cambridge Journals Online(ケンブリッジ大学出版局が提供する電子ジャーナル)
- IEEE (IEEE Computer Societyが発行する電子ジャーナル)
- JSTOR (JSTORが提供する電子ジャーナル)
- IOP (英国物理学会が提供する電子ジャーナル)
- NII-REO(NII 電子ジャーナルリポジトリ)
 - 1999年以前のSpringer電子ジャーナルアーカイブ (NII-REO)
 - 1999年以前のSpringer Lecture notes in computer science (NII-REO)
 - 1996年から2003年までOxford University Pressの電子ジャーナルの一部タイトル(NII-REO)
- CiNii(国立情報学研究所(NII)が提供する国内の学術雑誌論文記事検索・全文提供サービス)
- Maruzen eBook Library(eBook Libraryが提供する日本で出版された学術電子ブック・電子ジャーナル)
- NetLibrary(EBSCOhost)(EBSCOhostが提供する電子ブック)
- JapanKnowledge(約30種類の辞書・辞典を集積したデータベース)
- 聞蔵IIビジュアル(朝日新聞記事データベース)
- OPAC(放送大学附属図書館蔵書検索)(※外部リンクから電子ブック等全文を読む場合はこちらから)

E-Learning の試用

- 目的
 - FIGレポート「E-Learningによる測量教育の強化」の実践と効果の初期評価
 - 学習効果の向上と教育管理の効率化
- 試用システム
 - WEBCCLASS(日本データパシフィック(株)製品)
 - 対面授業を支援するe-learningシステム
 - 学習管理システム
 - 埼玉大学全学で利用可能
 - 大学の教務システムと連携
 - 日本全国93サイト(2015年8月現在)で利用中
- 学内ネットワークで利用
 - 自宅からアクセス可能

学生の利用するWEBCCLASSの機能

- 科目登録をする。
- シラバスを確認する。
- 出席及び成績を確認する。
- 授業資料を閲覧する、ノートをとる。
- テストや問題演習を実施する。
- レポートを提出する。
- お知らせを確認する。
- メッセージ交換、会議室、掲示板を利用する。
- スマートフォンから利用する。

教員の利用するWEBCLASSの機能

- コンテンツ管理 教材(小テストも含む)の作成・編集・削除、学習の進捗状況(学習履歴)の確認
- 出席管理 出席確認及び出席履歴の確認
- 成績管理 レポートの採点、小テストの成績の確認、成績報告
- メンバー管理 受講生のリスト確認、グループの設定、WEBCLASS利用状況の確認

試用内容

- 2015年度前期 測量学Ⅱ（応用測量、地理空間情報）
 - － 講義資料及び期末試験の解答の配布
- 後期 測量学Ⅰ（水準、多角測量）
 - － 講義資料配布
 - － テスト（試用）
- 後期 測量学実習
 - － 講義資料配布
 - － レポート提出
 - － 採点

講義資料配布の長所

- どこからでも資料のアップロードができる。
- 資料のバージョンアップが容易
- 印刷をして配布する手間が省ける
- スマホ、タブレット、PCでいつでもどこでも参照可能→特に実習では実習地で手簿の記入法等必要事項を確認できる
- 資料のダウンロードの状況がわかり学生の勉強の進捗状況が把握できる
- 教室で配布される印刷資料は紛失しやすいがWEBCLASSなら紛失しない

テストの長所

- 自宅で学習内容の確認ができるので勉強の助けになる。
- 択一式問題ではWEBCLASSシステムが採点して集計できるので教師の負担にならない。
- 学生ごとに正解番号が入れ替わるので、友人に正解番号を聞けない。
- テストの結果を教師がWEBで確認でき、学生がどのくらい授業を理解しているかを確認できる。

レポートの提出と採点

- いつでどこでもネットでレポートを提出できる
- メールでレポートの受領通知が来るので安心
- 毎回の実習について紙で提出された約70名分のレポートを名簿順に並べて日付印を押し、JABEEのためにホッチキスを外してコピーするという作業の労力が大幅に省けた。
- どこでもWEBCCLASSにアクセスできるので、レポートをカバンに入れて運搬する必要がなくなった。
- レポートの提出一覧表をWEBCCLASSが作成してくれるので成績管理が効率的にできる。

試用から浮かび上がった教える側の課題

- 教材の作成、テスト問題の作成に努力が必要。
- 測量実習の手簿がスマホで撮影して提出されるので読みづらく点検が難しい
- レポートで計算の間違いなどを添削するソフトを用意しておく必要がある。

総合的な所感

WEBCCLASSの様な学習管理システムは

- ・学生の事前学習、事後学習の支援
- ・学生の理解度を確認しながら効果的かつ効率的に教育を展開できる

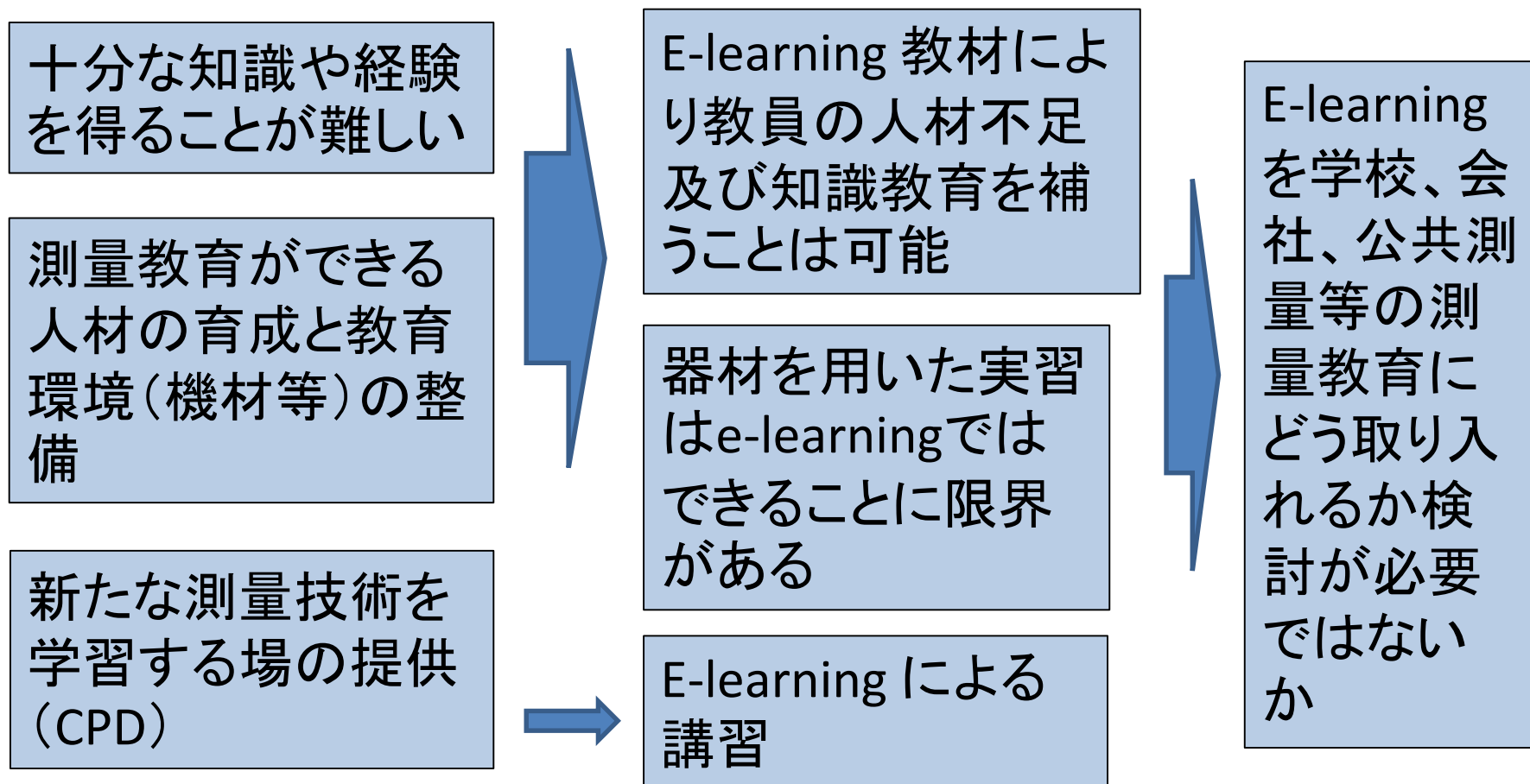
という点で大きい長所がある

地理院の報告書より測量教育の課題の抽出1

- 測量技術者育成検討部会報告：国土を測り未来を創る測量技術者の確保を目指して（平成27年12月）
 - 測量技術者を取り巻く情勢と課題（茶色はキーワード、赤は教育関係）
 - 公共事業が減少する中で、測量業務も減少しており、中小の測量事業者を中心に若手の測量技術者が減少し、測量技術者の高齢化が進行している。
 - 昨今は測量事業者に新たに就業する測量技術者が減少しており、技術者の担い手不足やこれに伴う諸課題が顕在化、深刻化してきている。
 - 測量や測量技術者の本来の役割や業務内容の重要性が国民に必ずしも正しく理解されておらず、むしろ誤ったイメージが固定化されている。
 - 測量成果の電子化や流通促進が進む中、測量成果を利用した地理空間情報サービス分野などが拡大しており、ここに測量技術者が関与していくことが必要である。
 - 測量技術者の活躍分野や将来像が明確ではなく、技術者のキャリアパスを描けないことが、若年者を測量分野に取り込む上での障害となっている。
 - 測量業は女性の進出が著しく遅れている分野であり、今後の担い手確保の観点や多様性確保の観点で課題である。
 - 大学などにおいて測量を学ぶ環境が変化し、生徒や学生が測量技術者になる上で十分な知識や経験を得ることが難しくなっている。
 - 大学や測量専門養成施設などにおいて測量を適切に教育できる人材の育成や教育環境の整備が十分に行われていない。
 - 新たな測量技術が次々に登場する中で、測量技術者がこれに対応した技術力を適切に身につける努力を継続することが必要である。

教育課題例とE-learningの役割

地理院の報告書にe-learningは登場しないが、



E-learning で何が起こる？大胆な予測

- FIGでは、e-learningにより国際的な教育の標準化と品質基準の共通化
 - 国境を越えた科目単位の相互認定
 - 技術者の国境を越えた活躍の場の増加
- 地域間の技術教育格差の解消
- 大企業と中小企業の技術教育格差の縮小
- 学校間格差の縮小



日本でも国際的に活躍できる技術者を養成しやすくなり、国際競争力が向上する。