

改訂版 GIS&T BoK と GIS 実習用オープン教材の解説項目の比較

山内啓之・小口 高・早川裕式・瀬戸寿一

Comparison of learning topics between the revised GIS&T BoK and the GIS Open Educational Resources

Hiroyuki YAMAUCHI, Takashi OGUCHI, Yuichi S. HAYAKAWA and Toshikazu Seto

Abstract: We have been developing and providing the GIS Open Educational Resources for GIS exercise classes in Japanese universities since 2015. In the USA, UCGIS (University Consortium for Geographic Information Science) has been revising the GIS&T BoK (Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge) since 2016 and occasionally publishes an updated version on the Internet. The GIS&T BoK summarizes the academic and practical outcomes so far, reflecting the remarkable progress of GIS technologies in recent years. In this paper, we compare the contents of the GIS&T BoK with those of the GIS Open Educational Resources.

Keywords: GIS 教育 (GIS education), 知識体系 (Body of Knowledge), 実習 (exercise)

1. はじめに

欧米では 1990 年代に、大学の GIS 教育を充実させるためにカリキュラム開発等の取り組みが行われてきた (Tate and Unwin, 2009). 2006 年には、米国の UCGIS (University Consortium for Geographic Information Science) が、地理情報科学および関連する技術の教育のために、GIS&T Body of Knowledge (GIS&T BoK とする) を整備した (DiBiase et al., 2006). このように欧米の GIS 教育が進展する中で、日本では岡部ほか (2004) によって、GIS コアカリキュラムの原案の検討が開始され、2007 年に当時の最終版が発表された (岡部, 2008). 2012 年には、GIS コアカリキュラムを踏まえた『地理情報科学の知識体系』が整備された (貞広ほか, 2012). 2015 年には、浅見

ほか (2015) が上記の成果に基づいた講義用の教科書である『地理情報科学—GIS スタンダード』を出版し、これと対応したオンライン教材である「GISc スライド」も公開された. 2015 年からは、上記の成果を踏まえた GIS の実習用教材を筆者らが開発してきた (山内ほか, 印刷中).

近年、情報および通信技術の発展に伴って、GIS を取り巻く環境が急速に変化しつつある. UCGIS は 2016 年に、GIS&T BoK の改訂をはじめ、現在まで更新を重ねている. 筆者らも、GIS 技術の多様化を考慮し、既存プロジェクトの成果を補足する教材の開発も行ってきた.

筆者らの教材をより充実させるためには、更新されつつある GIS&T BoK の内容を踏まえることが有用と考えられる. そこで本研究では、GIS&T BoK の解説項目のうち、実習が可能な内容を抽出し、筆者らの教材の解説項目と比較を試みた. GIS&T BoK は解説項目が多岐にわたり、

山内啓之 〒277-8568 千葉県柏市柏の葉 5-1-5

東京大学空間情報科学研究センター

E-mail: h.yamauchi@csis.u-tokyo.ac.jp

内容の精査に時間を要するため、筆者らは研究の第一段階として、GIS&T BoK のうち 2016 年以降に更新された項目について分析を行った。

2. GIS&T BoK と GIS 実習オープン教材の概要

GIS&T BoK は、高等教育を対象とした地理情報科学と、それに関連する技術の基本的な学習項目を整理し、解説したものである。前記のように、2016 年から解説項目の更新が重ねられており、ウェブサイトで公開されている（図-1）。2019 年 8 月時点の GIS&T BoK では、地理情報科学とその関連技術を、10 の大項目、57 の中項目、250 以上の中項目に整理している（表-1）。最多の中項目は、「2006 年版の GIS&T BoK」と解説が同一の項目（項目名の変更があるものも含まれる）」、「更新された項目（Expanded and Revised）」、「将来的に追加される項目」に分かれている。GIS&T BoK のウェブサイトは、大項目を選択後に中項目と小項目をまとめたリストまたは、検索機能から小項目を選ぶ設計となっている。選んだ小項目をクリックすると、テキストや図からなる解説が表示される。さらに、リンク付けされた関連項目やキーワードも併せて表示され、横断的な学習に利用しやすい設計といえる。

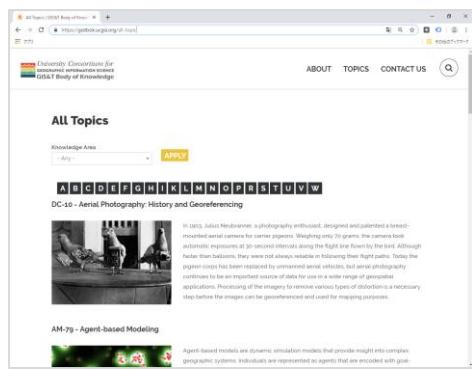


図-1 改訂版 GIS&T BoK のウェブサイト
(<https://gistbok.ucgis.org/all-topic>)

GIS 実習オープン教材（以下、本教材と記す）は、前記のように、主に『地理情報科学－GIS スタンダード』と対応する構成を持つ。本教材は、GIS&T BoK と同様にオンラインで提供している（図-2）。

主要な解説項目は、「GIS ソフトウェアの活用」、「GIS と関連した機材の活用」、「インターネットにおける GIS 技術の活用」、「GIS プログラミング入門」の 4 つのカテゴリにまとめられる（表-2）。

各カテゴリの下には複数の解説項目があり、それぞれがテキスト、図、動画等で構成されている。さらに、利用者の学習の効率化のための用語集、典型的なエラー集、各教材へのリンクを示したリストなどを含んでいる。

表-1 GIS&T BoK の構成

大項目	中項目数	小項目数
FOUNDATIONAL CONCEPTS	7	32
KNOWLEDGE ECONOMY	5	34
COMPUTING PLATFORMS	5	14
PROGRAMMING AND DEVELOPMENT	5	15
DATA CAPTURE	6	18
DATA MANAGEMENT	7	36
ANALYTICS AND MODELING	11	42
CARTOGRAPHY AND VISUALIZATION	6	28
DOMAIN APPLICATIONS	0	13
GIS&T AND SOCIETY	5	24

※小項目の数には、「将来的に追加される項目」と、リンク切れ等によって解説が閲覧できない項目は含まれない。



図-2 GIS 実習オープン教材のウェブサイト
(<https://GIS-oer.github.io/gitbook/book/>)

3. 実習と関連する解説項目の比較

3.1 GIS&T BoK の解説項目の抽出

本研究では、第一段階の検討として、改訂版の GIS&T BoK のうち「更新された項目」のみを対象した。これは近年の発展が大きい項目に注目すること意味する。ただし GIS&T BoK の「2006 年版と解説が同一の項目」にも、Artificial Intelligence (当時は Computational Intelligence と表記) のよ

表-2 GIS 実習オープン教材の構成

カテゴリ	概要	解説 項目数
GIS ソフトウェアの活用	ソフトウェアを用いた空間データの作成、解析、表現の手法等を解説	20
GIS と関連した機材の活用	ドローン、スマートフォンによる空間データの取得手法や、地形データの 3D プリントを解説	4
インターネットにおける GIS 技術の活用	Web サービスや複数の JavaScript ライブラリを用いた Web 地図の作成手法およびデータの作成手法を解説	11
GIS プログラミング入門	Python と QGIS API 等を用いたプログラミングによる GIS データ処理手法を解説	12

うに、最近の急速な発展を踏まえて解説を更新すべき項目が含まれる。このような事例の検討は今後の課題とした。また、解説項目の抽出の際には、本教材の特性を考慮して地理情報科学と関連が深いものを選び、地理情報工学に関するものは含めなかつた。

表-3 GIS&T BoK のうち更新された項目と
本教材の内容との対応

大項目	小項目数	更新 項目数	対応項目 数
FOUNDATIONAL CONCEPTS	32	7 (0)	0
KNOWLEDGE ECONOMY	34	6 (0)	0
COMPUTING PLATFORMS	14	9 (4)	2
PROGRAMMING AND DEVELOPMENT	15	8 (5)	5
DATA CAPTURE	18	6 (4)	2
DATA MANAGEMENT	36	10 (1)	0
ANALYTICS AND MODELING	42	14 (14)	7
CARTOGRAPHY AND VISUALIZATION	28	21 (14)	9
DOMAIN APPLICATIONS	13	13 (13)	0
GIS&T AND SOCIETY	24	8 (0)	0

※ () は、実習が可能と考えられる項目の数を示す。

このようにして抽出された「更新された項目」は 102 個であった。このうち、地理情報科学の分野において、実習が可能と考えられる解説項目を、

解析やデータ取得等の方法論、プログラミング言語、アプリケーション等が具体的に明記されていることを条件に選定した。その結果、102の小項目から55個が抽出された（表-3）。10の大項目のうち、FOUNDATIONAL CONCEPTS, KNOWLEDGE ECONOMY, GIS&T AND SOCIETYは、講義向けの内容であり、該当する小項目は含まれていない。

3.2 GIS&T BoK と本教材の解説項目の比較

GIS&T BoK の解説項目を実習の視点で分類した結果、本教材の解説項目と重なる部分があった。特に、大項目のANALYTICS AND MODELING とCARTOGRAPHY AND VISUALIZATIONには、本教材の解説項目と対応する小項目が多い（表-3）。また、大項目のPROGRAMMING AND DEVELOPMENTで取り上げられているPython, R, SQL, JavaScript等のプログラミング言語についても、本教材で解説している。

GIS&T BoK にのみ存在する小項目には、大項目のCOMPUTING PLATFORMS のSocial Media Analytics や Location-Based Services , DATA CAPTURE のNature of Multispectral Image Data, DATA MANAGEMENT のNoSQL Databases , ANALYTICS AND MODELING のLandscape Metrics, CARTOGRAPHY AND VISUALIZATION のGeovisual Analytics などがある。とりわけ、13の分野へのGISの応用例を紹介しているDOMAIN APPLICATIONSに対応する内容は、本教材には全く含まれない。一方、GIS&TBoK のCARTOGRAPHY AND VISUALIZATIONには、本教材では積極的に取り上げている地形データの3Dプリントに関する解説項目は含まれていない。

4. おわりに

本研究では、GIS実習オープン教材の充実を目的に、改訂版のGIS&T BoKの「更新された項目」について、実習と関連する解説項目を本教材と比較した。その結果、両者の内容には重なる部分が

あるが、相違点もみられることが判明した。特に顕著な相違は、GIS&T BoK では他分野へのGISの応用事例を紹介する項目が充実している点である。本教材の利用を広めるためには、他分野と関連した入門用の実習用教材を整備することも検討すべきである。今後、GIS&T BoK の解説項目について、さらなる分析や本教材との比較を行いつつ、本教材の充実を図っていく予定である。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金基盤研究(A)「GISの標準カリキュラムと知識体系を踏まえた実習用オープン教材の開発(課題番号:15H01782)」(研究代表者:小口 高)による成果の一部である。

参考文献

- Tate, N. J., D. J. Unwin. 2009. Teaching GIS&T. *Journal of Geography in Higher Education*, 33, pp.S1-S6.
- DiBiase, D., DeMers, M., Johnson, A., Kemp, K., Luck, A., Plewe, B., Wentz, E. 2006. *Geographical Information Science & Technology Body of Knowledge*. University Consortium for Geographic Information Science.
- 岡部篤行, 小口 高, 高阪宏行, 村山祐司, 河端 瑞貴, 2004.「GIS コアカリキュラムの開発研究—カリキュラム原案の作成—」, 地理情報システム学会 GIS 教育カリキュラム検討ワーキンググループ.
- 岡部篤行, 2008.「地理情報科学標準カリキュラム・コンテンツの持続協働型ウェブライブラリーの開発研究 平成17年度～19年度科学研究費補助金(基盤研究(A))研究成果報告書」. 貞広幸雄, 太田守重, 佐藤英人, 奥貫圭一, 森田 喬, 高阪宏行編, 2012.「地理情報科学の知識体系」(<http://curricula.csis.u-tokyo.ac.jp/report/bok201206.pdf>)
- 浅見泰司, 矢野桂司, 貞広幸雄, 湯田ミノリ編 2015.「地理情報科学 GIS スタンダード」, 古今書院.
- 山内啓之, 小口 高, 早川裕式, 濱戸寿一, 印刷中. GIS の標準カリキュラムと知識体系を踏まえた実習用オープン教材の開発と評価, E-journal GEO .