

測量実習教育改善に向け

東北工業大学	正会員	○松山	正將
〃	〃	菊地	清文
〃	〃	花渕	健一
〃	〃	佐伯	吉勝

1. はじめに

測量に関する技術領域は、リモートセンシング、GIS、GPSに代表されるように、コンピュータ、人工衛星、電子通信、電子工学などの技術革新の影響を受け、従前の古典的測量から空間情報（空間的広がりを持つ地球上の位置と関連づけられる各種の情報）として把握することが必要となっている。

また、測量技術者の倫理規定として、測量技術者は、空間情報基盤の整備を担う専門家として社会に対する責任を認識し、国土および地域の持続可能な発展に資するために、社会への貢献を優先して測量を正確に実施する責務を有する。測量によって得られた成果は、「調和した環境を有する国土」、「安全かつ快適な生活」、「正確な情報を自由に利用できる社会」の基盤であり、測量技術者には、測量技術を発揮して豊かな国土の発展に貢献する使命があると確認している。

本報告は、このような測量界の動向をどのように受け止め、学校教育プログラムに具体的にどのように組み込めるのか、測量実習教育を事例にその試みについて述べるものである。

2. 測量関連科目について

本学建設システム工学科（土木工学科を名称変更）の測量関連科目は一昨年度のカリキュラム改定に基づき、特に測量実習の持つ多様な教育効果と動機づけに配慮して、全て一年次履修前期・後期に設けている。前期は「環境測量学A(必修2単位)90分/週」と「環境測量学実習A(必修2単位)180分/週」、後期は「環境測量学B(選択2単位)90分/週」と「環境測量学実習B(選択2単位)180分/週」で、合計8単位となっている。また、3年次前期・後期に「空間情報工学演習A(選択1単位)90分/週」・「同B(選択1単位)90分/週」を設定し、RSとGISの基礎的演習を通して学習する機会を設けている。

3. 測量実習内容について

前期実習には、これまでの実習教育実践で確認されているチームワーク力の醸成と情報技術スキルアップの動機付けの課題がちりばめられている。初めてのグループ課題となる①「水準測量」（オートレベルを用いて、昇降式フィールドノートと器高式フィールドノート等、測点間の距離測量も含む）では、精度と成果作品を講評して最優秀グループを選出し、賞状と図書券でその努力を表彰している。課題②は「角測量」（複軸セオドライトの据付と磁方位角と水平角単測法等）、課題③は「多角測量」（トータルステーション一式による4測点閉合多角測量）、このとき磁方位観測点において、デジタルカメラを測量機器に取り付け、全周囲の景観撮影を行う。磁北から右回りの撮影間隔は16方位となるので、機器操作の習熟には効果的である。また、撮影景観は多角測量の測点展開図に画像表示する課題内容となっていることから、画像等の取り扱いも学んでいる。この機器操作は、前期実習水平角度観測実技試験に反映される。

情報技術の習得には、入学前より学科推奨のコンピュータを案内しており、前期実習レポート作りのガイダンス時には、ほとんどの学生がノート型パソコンを携帯して実習での観測値の整理に臨んでいる。



写真-1 実習レポート作成指導の様子（普通教室）

キーワード：測量教育、コンピュータスキル、空間情報、年次学術講演会

連絡先 東北工業大学 工学部 建設システム工学科 環境測量研究室 TEL 022-305-3541

後期実習での課題は2つで、グループ課題の総仕上げとして①「地形測量」と「毎木調査」を組み合わせた課題(トータルステーションによる数値地形測量で、オフライン方式)、この課題では地形と樹木(植生)把握を通して自然環境の理解を深めながら、地理情報システム的手法で情報をまとめるよう意図されている。個人課題としてコンピュータスキルが問われる②「道路の路線計画」設計製図(測量CADソフトを使用して、電子納品の作品を仕上げることを意図している)課題では、安全なものづくりへの気配りが要請されている(平面図・縦断面図・横断面図・設計計算書)。測量実習用テキストは、使用頻度の高いフリーソフトも組み込んでCD-ROM化し、実費で学生に配布している。学生は各自で、必要箇所を印刷し冊子を作成して実習に臨んでいる。

4. 測量実習人数について

測量実習の学生人数は昨年度を例示すると、新入生2クラス90名と再履修学生が数人加わるので、例年5名程度で実習グループが構成されている。実習は1クラス毎に行い、1クラス9グループを実習指導教員3名が、3グループ(15名)を分担指導している。



写真-2 地形・植生把握測量(後期課題①実習風景)

5. 測量実習地について

測量実習地は本学ニツ沢キャンパス内に設けてあり、前期実習はキャンパス造成時の空き地を利用して実施し、後期実習はキャンパス内の保存緑地(仙台市指定7.24ha)の維持管理を目的として、地形と樹木(植生)等の悉皆調査的な情報づくりを継続している。

6. 学科の他情報技術系科目との連携

建設システム工学科1年次履修の他の情報技術関連科目として、前期に「建設コンピュータ基礎(必修2単位)」と、後期に「建設CAD(必修1単位)」が設けられている。これら授業内容については、前年度より科目担当者全員で検討を加えてきており、解説内容の重複を避けて学生のコンピュータスキル向上を目指し授業聴講等連携を強化することで対応している。



図-1 道路路線計画平面図(後期課題②学生作品)

7. 測量実習での情報づくり

はじめにも述べているように、情報処理技術との連携を考慮した測量実習では、現地観測で得られた数値や画像のデータを用いて、公共座標系に基づいた位置情報づくりが基本のように思われる。具体的事例として、後期実習の地形測量と毎木調査を組み合わせた課題では、保存緑地の植生管理や環境学習空間づくりも意図しており、キャンパス隣接町内会との協働作業も視野において取り組んでいる。

8. おわりに

測量教育の現状は、高度情報技術社会に対応しきれず、かなり測量業界と乖離した状況に陥っているように思われる。測量に関連するハイテク技術関連の解説はある程度講義等でフォローは可能であるが、実習についてはなかなか難しい。学生たちが急速なIT革命に翻弄され仮想世界への偏重が顕著なだけに、現実世界の現況把握能力を維持するためにも、測量実習に関する工夫と実践交流の場が必要に思われる。一方、測量機器の技術革新を予測する実習内容では、RSのグランドツルース的計測技術の導入も必要と考えている。

9. 参考及び引用文献

- (1) 松山他、「測量実習教育改善のとりくみ」2006年7月、pp190~191、「平成18年度工学・工業教育研究講演会講演論文集」
- (2) 松山他、「空間情報づくりと測量教育」2002年7月、pp59~62、「平成14年度工学・工業教育研究講演会講演論文集」
- (3) 松山他、「測量教育の充実に向けて」、2001年7月pp9~12、「平成13年度工学・工業教育研究講演会講演論文集」
- (4) 松山他、「地理情報システムに基づく測量及び環境教育教材づくり」2000年7月、pp159~162、「平成12年度工学・工業教育研究講演会講演論文集」