

# 測量実習と海岸測量実習の紹介

○種田哲也, 愛甲頼和, 中村達哉, 井崎丈

鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

測量とは、地表面上の点の位置関係を決めるための技術・作業の総称であり、各地点の相互関係および位置を観測することで、相対的な位置関係を数値や図で表現し、その測定資料をもとにして種々のデータ処理を行う一連の技術である。地図の作成や道路・河川の整備を行う際には、その土地の形状を3次元で把握し図面を作成する。すなわち、位置・高さの関係を表すには測量は欠かすことが出来ない。土木分野において測量作業は不可欠であり、すべての作業に先立って行われ、測量の精度が設計、施工の品質に直結する重要な工程となる。また、測量には目的に応じた異なる観測機器の取扱い方法、様々な観測の手法があり、専門的な知識が必要とされる。そのため、現在多くの大学、高専、専門学校 of 土木分野の学科では、測量学の講義と合わせて様々な形態で測量実習が実施されている。

鹿児島大学工学部海洋土木工学科では、2年生後期に行われる通常講義の測量実習と、3年生後期に集中講義として毎年鹿児島県西部の吹上浜で実施される海岸測量実習の2つの測量実習がある。本稿では本学科が実施している2つの測量実習の内容や特徴、並びに実習を担当する技術職員が今後実習を改善していくにあたって、検討している課題や問題点について紹介する。

## 2. 測量実習について

鹿児島大学工学部海洋土木工学科の測量実習では、学部2年生、約50名を8つの班に分けて実習を行っている。(図1)以前は外部から測量専門学校講師を招き実習の指導を行っていたが、現在は学内の指導教員3名と技術職員4名、TA2名で対応している。

測量学の講義で学んだ事柄をもとに、土木における基礎的な測量技術や手法を習得するため、機器の性能、取扱い、測量方法等について実習の中で理解を深め、測量の基本的技術を身に付けることを目的としている。

実習方法は前年の反省を踏まえて改善を進めており、路線の変更や基準点の打替え、タブレットPCによる手簿のチェックなどを行ってきた。今年度は実習後半に行われる地形測量について特に見直しを行った。本実習の前年度と今年度の計画を表1に示す。従来まで主として行われていた平板による地形測量を、現在では公共測量の旧作業規定となっておりあまり使われることがなくなったことを理由に参考程度として、電子平板に加えて新たにトータルステーション(TS)による地形測量を計画に加えた。また、そこから得られる座標データをもとに、CADによる製図時間を新たに設けることで、測量から製図までの基本的な一連の流れを経験できるように実習計画に組み替えた。これは、後述する来年度の海岸測量実習の予行を狙ったものでもあるが、2015年12月現在、来年度の実習にどのような効果が現れるか期待しているところである。



図1 学内での測量実習(多角測量)の様子

表1 測量実習の実習計画

	実習内容	回数(全15回)	
		26年度	27年度
距離測量	歩測・テープによる距離測量	1	1
機材据付	TSの取扱、正準、致心	1	1
角測量	TSを用いた水平角、鉛直角の観測	1	1
水準測量	オートレベルを用いた昇降式による水準測量	3	3
多角測量	TSを用いた単路線方式による基準点測量	4	4
地形測量	TSを用いた地形測量	なし	4
	平板を用いた地形測量	4	
電子平板	TSとパソコンを用いた電子平板測量		
GPS測量	測量用GPS観測機器を用いた地形観測	1	
CAD製図	TSとパソコンを用いたCADによる製図	なし	1

### 3. 海岸測量実習について

本学科では、3年生の夏季休暇の最終週に後期の集中講義として海岸測量実習を実施している。実習が行われる鹿児島県日置市の吹上浜は、日本三大砂丘の一つとされている砂丘海岸である。(図2)海洋土木工学という学際的な分野の一つである専門学科の特徴ある実習として、測量技術の習熟とともに海岸での種々の現象の調査、観察を通して自然現象に対する理解を深め、共同作業を通じて協調の精神を養うことを目的としている。

実習は2泊3日の日程で行われ、学科教員と測量実習を担当する技術職員、3年生のほぼ全員が受講する。地形測量の他にも海浜測量・海浜流観測や気象観測、また夜には懇親会及び、担当教員による学生の個別面談が行われる。実習だけでなく、これから各研究室へ所属する学生たちと指導する教職員が距離を縮めるきっかけの場でもあり、学科創設から続く恒例の行事となっている。

学生にとって、通常講義の測量実習から半年後に行われる実習であり、測量作業は約半年ぶりとなる。三脚が安定しない砂浜での機器の据付方法から、異なる観測手法、CADを使った製図まで初めて経験する作業も多いが、実習を終える頃には観測に慣れてくるようである。(図3)しかし、路線測量の手簿データをもとに、CADによる縦断面図、横断面の作成や、地形測量の等高線製図作業は慣れない課題となるようで、毎年実習後に学生が質問に訪れる。

ちなみに、技術職員の本実習における主な業務は、実習準備、地形測量全般の指導、及び、取得した座標データの整理及び座標をプロットした図面の作成である。また、毎年同じ地点で観測を続けていることから、地形測量の全座標データを5年前から収集しており、各班が作成した地形図と、例年の全体成果図を学生が比較できるよう、参考として学科棟内の教室に掲示している。(図4)



図2 鹿児島市日置市吹上浜の砂丘海岸



図3 海岸測量実習(地形測量)の様子

### 4. 実習の課題と問題点

現在、主な実習の課題や問題点として、以下のような点が挙げられている。

- 本学科は今年度、JABEE(日本技術者教育認定機構)の評価委員による学科科目の評価審査を受け、学科を担当する技術職員も面談を行った。その中で実習における測量士の有資格者数を問われたことを受け、今後の測量士の有資格者の配置の必要性を見据えて、担当者間で測量士の資格取得を検討している。現在、実習の指導を担当している教職員の有資格者は、測量士1名、測量士補4名である。
- 実習は現場での作業となるため、意図しない様々な問題が発生し、特定された条件下で常に同じ作業ができないことも多い。実習中の状況に応じた細かい対処方法まで指導員間で統一することは難しく、指導方法によっては混乱を招きやすくなっていることが、毎年の課題として残っている。

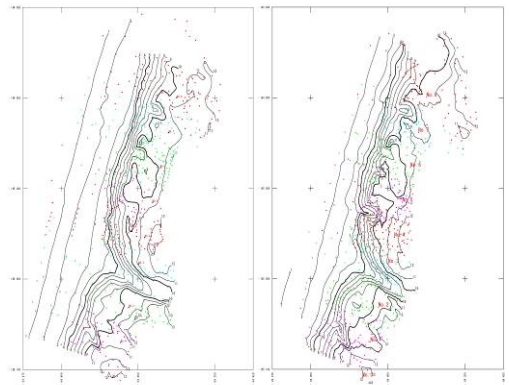


図4 26、27年度地形測量全体成果図

### 5. おわりに

近年、測量技術の進化には目覚ましいものがあり、特に測量機器はコンピューター、システムが進み、GPS測量などの衛星測位や衛星画像解析、航空レーザー測量など、他分野への応用も多様な広がりを見せている。こうした背景からも、実習では原理や基礎をしっかり習得させることに加えて、新技術の登場とともに進化する測量技術へ対応するため、実習を担当する技術職員にとって外部の動向調査など情報収集や、時代に合わせた実習が計画できるような外部とのネットワーク作りが必要であると感じる。