

# 学生のEQ向上の視点からみた集中測量実習に関する教育的考察

佐賀 孝徳<sup>\*1</sup>, 上 俊二<sup>\*1</sup>, 橋本 堅一<sup>\*1</sup>, 田村 隆弘<sup>\*1</sup>, 渡辺 勝利<sup>\*1</sup>,  
桑嶋 啓治<sup>\*1</sup>, 島袋 淳<sup>\*1</sup>, 海田 辰将<sup>\*1</sup>, 福田 靖<sup>\*2</sup>

## Educational Consideration for the Practical Survey Camp focusing on Improvement of Emotional Intelligence Quotient for Students

Takanori SAGA, Shunji UE, Ken-ichi HASHIMOTO, Takahiro TAMURA, Katsutoshi WATANABE,  
Keiji KUWAJIMA, Atsushi SHIMABUKURO, Tatsumasa KAITA and Yasushi FUKUDA

The practical survey camp with 4 days is a unique and traditional education program in Tokuyama College of technology. This survey camp, which has been carried out in October for 3rd grade students, may contribute not only the practical survey techniques but also the improvement of Emotional intelligence Quotient (EQ) for all students through the topographic mapping. This paper presents the educational effects of the practical survey camp related to EQ of students from the consideration for both results of class evaluation questionnaire and hyper questionnaire utilities (Hyper Q-U) test.

The main conclusions on the educational effects of this camp are as follows;

- (1) Communication skill for carrying through with a project in partnership with associates will be grown by this camp.
- (2) Good class evaluation results (average point 3.3~3.7) in 1-4point scale are obtained for this practical survey camp.
- (3) It was clarified that this unique survey program will have a positive influence on a management of the whole class.

KEYWORDS : Practical survey camp, Emotional intelligence quotient, Hyper Q-U, Engineering Education

### 1. まえがき

集中測量実習とは、徳山高専土木建築工学科3年生(約40名)を対象に、起伏に富んだ校外土地の地形図をクラス全員で完成させることを目標に実施する3泊4日の測量合宿である。この集中測量実習は、昭和60年(第10期生)から始まり、現在の37期生(現4年生)まで28年の長期間の間、測量実習の一環として継続的に実施されている本学科の特徴的な教育プログラムである。

集中測量実習の目的は大きく分けて2つある。1つ目は、約2年半をかけて講義と実習により修得した測量の技術や知識を応用し、地形の変化に富んだ場所で地形測量を中心とした総合的な応用測量を実施することにより、技術や知識の集大成とすることである。2つ目は、地形図を作るという1つの目標

を掲げて実施する3泊4日の集団活動によって、クラスにおける学生相互および教職員との絆を深め、今後の学生生活に生かすことである。また、最近では測量対象地域の文化や歴史を学び、地域住民の方々と触れ合うための趣向を凝らしたイベントも実習期間中に企画している。これらの多岐に亘る実習内容から、集中測量実習では単に学生の測量技術だけでなく、測量を通して、近年の学生に対して社会的に広く要求されている、こころの知能指数(EQ: Emotional intelligence Quotient)<sup>1)</sup>の向上にも貢献できると考えられる。

集中測量実習の実施時期は、毎年10月に対象地域の気候や天候を考慮して決定する。実施対象地域は、中国地方の山間部・海岸部・島などにある青少年自然の家や森林公園、ふれあい公園といった50名程度が合宿可能な場所を毎年選定し実施している。学生

\*1 徳山工業高等専門学校土木建築工学科(Dept. of Civil Engineering and Architecture, Tokuyama College of Technology)

〒745-8585 山口県周南市学園台 E-mail: saga@tokuyama.ac.jp

\*2 徳山工業高等専門学校教育支援センター(Education and Research Support Center, Tokuyama College of Technology)

表 1 測量に関する授業一覧と集中測量実習の位置付け

科目名	学年	単位数	授業形態	主な授業内容
測量学Ⅰ	1年	通年 2単位	講義	測量法, 有効数字, 距離測量, 水準測量, 角測量
測量学Ⅱ	2年			トラバース測量, 面積・体積の計算, 間接距離測量, 平板測量, 三角測量
測量実習	2年		実習	水準測量, 角測量, 曲線設置, 距離測量, 支距測量, トラバース測量, スタジア測量, 平板測量
測量実習	3年			(前期) 三角測量, 路線測量 (後期) 地形測量 ( <b>集中測量実習</b> )
測量学Ⅲ	4年	半期 1単位	講義	路線測量(単曲線, 緩曲線, 縦断曲線), 河川測量, GPS測量
測量学特論	5年	半期 1単位	講義	最小二乗法, 誤差の伝播法則, 観測方程式, 条件方程式, 写真測量

は2つのグループとその中で複数の班を編成し、各リーダーの指示に従って作業計画を立て、日の出から日没までは主に外業を、日没以降は内業やミーティングを行う。測量結果は合宿所内に設置した「本部」にすぐに持ち込まれ、最終的にCADにより詳細な地形図を作製し、保護者会、高専祭、校内見学会等のイベントにおいて測量機材とともに展示、発表を行う。

本論文では、本学科の伝統行事ともいえる集中測量実習を3年次に経験することにより、学生の成長過程における変化の様子を示すと共に、EQに直結すると考えられるその教育的効果について考察する。そこで、今回は過去3年分の授業評価アンケート結果および集中測量実習の前後で1回ずつ実施された平成24年度Hyper Q-U試験の結果を指標として、集中測量実習に対する学生の評価とクラス全体の雰囲気を与える影響について言及した。

## 2. 測量に関する科目と集中測量実習

### 2.1 集中測量実習までに学習する測量技術

本校土木建築工学科における測量系科目一覧を表1に示す。表に示す通り、本科では講義6単位(測量学Ⅰ～Ⅲ, 測量学特論)および実習4単位(測量実習)の計10単位の授業から構成され、これら全ての科目を履修し、単位を取得することで、卒業後に測量士補の資格を申請できる。

集中測量実習は、3年後期において実施され、3年以下に開講される測量学および測量実習の総まとめとして位置付けられており、集中講義に類する形で開講されている。そのため、2時間×半期15回=30時間の授業時間数を確保する観点から考えると、集中測量実習の期間は3泊4日(8時間/1日×4日=32時間)となる。

本科2~3年次に開講する測量実習では、測量学ⅠおよびⅡの講義で学んだ知識を踏まえて学校敷地内にて屋外実習を行い、測量機材の性能・取り扱い方、測量方法、データ処理の方法などを実際の作業を経験しながら習得させる。

測量実習の内容について、2年次には水準測量、角測量、曲線設置、距離測量、支距測量、トラバース測量、スタジア測量、平板測量といった基礎的な測量機材の取り扱いと測量方法の習得を目的としている。3年次の測量実習(前期)では、応用的な測量方法として、三角測量と路線測量を取り扱う。

集中測量実習が実施される3年次の9月までの間に、本学科の学生は、約2年半をかけてこれらの測量技術を講義と実習により習得する。

### 2.2 集中測量実習

#### 2.2.1 実習の日程と作業内容

集中測量実習の作業は、①踏査選点、②骨組測量、③水準測量、④細部測量、⑤地形図作成の手順によって進められる。現地に到着して、機材の荷卸しおよび入所式を終えた後、測量対象地域を二分し、それぞれを担当するAグループ、Bグループに分かれて直ちに開始される作業が踏査選点である。現地には、学内のような基準点は準備していないので、地形図を作成するために必要な基準点をメンバー全員で現場を歩きながら決め、測量ピンを打設する。

骨組測量・水準測量では、トラバース網の内角、辺長距離、高低差および標高をトランシット、レベル、トータルステーションを使用して測定する。細部測量では、閉合したトラバースをもとに建物や道路などの地物や地形を平板、アリダード、巻尺を用いて測量し、印刷したトラバース図面上に記入する(写真1)。地形図の作成では、細部測量が終わった班から図面を仕上げ、順次その結果をスキャナで取り込み、CAD上で図面を合成・着色しながら最終的



写真1 雨天時の細部（平板）測量

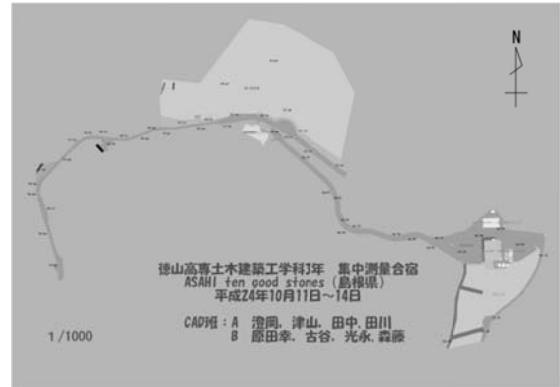


図1 平成24年度の実習成果（地形図）



写真2 地形図作成のためのCADチーム



写真3 回天訓練基地跡周辺での水準測量

に1枚の地形図に仕上げていく（写真2，図1）。

集中測量実習の主な作業日程について，初日は踏査選点と骨組測量，2日目は水準測量，3日目は細部測量を目標としており，最終日となる4日目は，まず使用した宿泊施設内や測量地域全体の清掃活動を行う。その後，集中測量実習を終えての感想文を書いた後，退所式を経て帰途につく。

集中測量実習では，初日の夕食後に骨組測量の内業を行うが，閉合比が1/10,000よりも悪かった場合には翌日の早朝に再測を実施し，作業の遅れを取り戻す。このとき，測定交角に誤りはないか，測点の選点ミスなどのケアレスミスはないか，計算ミスはないか等といった点検と議論を学生どうして繰り返す。測定が疑わしい箇所を重点的に再測すべく，翌朝の作業に備える。再測は，日の出前から準備に取り掛り，日の出と共に作業を開始する過酷な実習となる。このような厳しい環境の中でこそ，EQの1つである自らの心をコントロールする要素（心内知性）のストレス共生力，気力創生力を育むことができる。

時に，天候に恵まれないこともあるが，多少の小雨であれば，大きめのパラソルを持参しているのので，写真1に示すように器材を濡らさないよう注意を払

って測量を続行する。このように，集中測量実習では，実務現場と同じように「自然」を相手にした作業の中で目標を達成する術を学ぶ。

## 2. 2. 2 測量以外の教育的内容

一方で，集中測量実習3日目の夜には，例年ビンゴゲームなどのレクリエーションを実施し，過酷な測量実習中の楽しいひとときを経て，クラスの絆やコミュニケーションを深める。さらに，測量対象地域によっては，実習中に地域の歴史や文化に触れることができる。また，以前は学科主任による講義を行い，「関門橋」建設に関わる自身の体験談などを，学生に話してもらったところ，好評を得ている。

最近では，写真3に示すように平成23年度に周南市大津島にて人間魚雷「回天」の発射訓練基地跡を含む数々の戦争遺産に触れながら実習を行い，夜には全国から公募された島おこし隊の講演を聴講した。また平成24年度は，島根県浜田市のアサヒテングストンで地域の方々による石見之國伝統芸能「石見神楽」を観覧した。こうしたイベントを実習に盛り込むことで，測量だけでなく学生の文化的素養までも記憶に残る思い出として育むことが可能である。

## 2. 3 集中測量実習によって現れる学生の変化

### 2. 3. 1 班編成とリーダーの役割

集中測量実習の班編成は、1クラス40名を出席番号で分けて、出席番号前半・後半の学生をそれぞれAグループ・Bグループとする。

各グループより、リーダー、サブリーダーを男女1名ずつ、CAD係を4名、点呼召集係2名、食事の配膳を担当する係を4名、ホームページ作成係2名、イベント係3名、高専祭の時に展示するパネル作成係3名の担当を決定する。全員に必ず何かしらの係を担当させることで責任を持たせ、「誰かがやるだろう」ではなく全員で1つの地図を完成させるために協力する体制を整えている。

特に、リーダーとサブリーダーについてはチームの連携およびコミュニケーションの要となるため、その人選には特段の注意を払い決定している。リーダーは、メンバーからの報告により作業の進捗状況を常に把握し、メンバーどうしのコミュニケーションから体調に至るまで、全体に気を配る。また、その日の作業の成果と翌日の実習内容について担当教員に報告・相談した後、随時ミーティングを開催して作業方針および分担をメンバー全員に周知させる。

### 2. 3. 2 学生に生じる変化と学外の評価

集中測量実習では、作業が進むにつれて学生自身または学生相互の関係に顕著な変化がみられる。たとえば、各班で班長のような役割を担う学生や、他人の嫌がることを積極的に請け負う学生、作業が遅れている他の班をみんなで応援に行く班など、学生1人1人が何かしらの役割を見つけては動くようになる。そこには学内の実習でよくみられるようないわゆる「お荷物」となる学生は1人もおらず、しかも「ありがとう」「おつかれさま」といった言葉がごく自然に飛び交う現場となる。また、「自分たちの仕事を早く終わらせて楽をしたい」との発想に後押しされ、各グループや班で作業の早さを競い合っていた実習開始直後の状態から、やがてはクラス全体に目を向けるようになり、測量機材を互いに融通し、応援し合うようになり、EQ（心内知性、状況判断知性、対人関係知性）<sup>1)</sup>が高い集団となる。ここで、心内知性とは自らの心を認知・コントロールすることであり、状況判断知性は、思いやり・対人共感力・気配りなど他者への洞察力、対人関係知性とは、コミュニケーション力などの自己表現力を言う。前述の学生達の実習中の言動の変化は、これらのEQ要

素を上手に使いこなし、1つの目標を共有し団体行動をする組織となっていることを示すものである。

このように、学生個人の意欲的な行動、責任感のある行動、協調的な行動が至る所で見られるようになり、地図が完成に近づく頃には自然と学生間の距離、そして教職員との距離までも縮まっていく様子を肌で感じ取ることができる。

一方、本校では高専祭と保護者会を同日に実施しており、その際に成果物である地形図とともに学生たちが作成した写真パネルや現地で書いた感想文などを展示・公開しているが、このユニークな取り組みに関心を抱く来場者は多い。そして保護者会の席では、本実習がとても良い経験になっただけでなく、家庭での会話のネタになる等、とても有意義な実習であったとの声が度々聞かれる。なお、実習中の写真の一部は数年前から保護者に無料配布しているとともに学科HPでも公開しており、好評を得ている。

また、本学科卒業生のほとんどが、高専時代の思い出として集中測量実習を挙げており、本実習が現在も継続されていることに驚くとともに、良き伝統行事として今後も継承されることを強く望んでいる。

## 3. 集中測量実習の教育的効果について

### 3. 1 授業評価アンケート

徳山高専では、授業評価アンケートを毎年実施している。このアンケートは、4：強く肯定、3：肯定、2：否定、1：強く否定の4段階評価を9つの質問ごとに学生1人1人が入力する形式となっており、**図2**に例示するように、質問ごとの平均値とともにリーダーチャートが表示される仕組みになっている。

**図2**に示すアンケート結果は、過去3年間の後期測量実習（集中測量実習）に対する土木建築工学科3年生の回答（有効回答数：各年度44, 37, 39名）によって得られたものである。本アンケート結果より、全ての質問項目および年度において平均3.2以上の高い評価を得ていることがわかる。特筆すべきは、質問9「この科目に関する実力が身に付いた。（この科目の到達目標を達成した。）」の評価が年度に関わらず平均3.6を超えており、しかも当該年度の最高評価項目になっていることである。これは、集中測量実習によって自身の測量技術に自信を持ったことに加え、殆どの学生が、仲間と共に到達目標を達成したという充実感を感じていることに他ならない。



図2 授業評価アンケート結果（平成22～24年度後期 土木建築工学科3年生）

また、図表には示していないが、自由記述欄に対する授業への書き込みも非常に多く、「合宿楽しかったです!」、「測量は難しかった。」、「過酷だけど楽しかった」、「測量できてよかった。」、「一生の思い出になった」といった、前向きな意見が目立っていた。このように、学生が「難しい（厳しい）けれども楽しい」と感じ、しかも強く記憶に残るような体験をさせることは勉強だけでなくスポーツにも共通して通ずる教育の原点<sup>2)</sup>であり、本校では将来重要となるEQを高めるために、クラブ活動等の集団活動の中で「心を鍛える」事を教育の大きな柱として位置づけている。

### 3.2 実習前後におけるQ-U試験結果の比較

これまでに述べたように、集中測量実習を本科3年次に実施することの教育効果は非常に高く、実習の前後でクラスの雰囲気や学生の意識が改善されることは、教員として十分実感できるものであるが、その効果の度合いを客観的に示すことは難しい。

そこで、今回は平成22年度から本校で実施しているHyper Q-U (Hyper Questionnaire Utilities) 試験の結果から集中測量実習における教育効果を考察することを試みた。平成24年度は、6月13日（実習前）と12月5日（実習後）に各1回ずつ同じクラスに対してQ-U試験を実施する機会を得たので、実習前後における両結果を比較することができた。

図3に集中測量実習の前後に実施した平成24年度Hyper Q-U試験結果（41名分）を示す。実際の試験結果は紙媒体であり、しかも個人情報が含まれているため、試験結果を一旦スキャナで読み込み、その画像からプロット点のみを抽出する方法で図を作成した。ここで、図中の白丸は傾向の似ている複数の学生が同じ点に重複していることを示す。

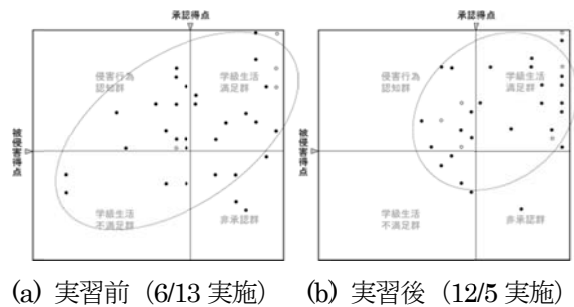


図3 Hyper Q-U試験結果

本結果の比較から、集中測量実習の前後において個人の結果からなる点群が明らかにまとまりを帯びており、実習前には斜め型に分布していた点群が全体的に第1象限内およびその周辺に集中するように変化していることが分かる。Q-U尺度の解釈によると、実習前の結果は「荒れ始め」ともいえる兆候を示唆していたクラスが、実習後には学生の多くが安心して自分らしく勉強や生活面で活動でき、学校に楽しみを持てるように改善したことを意味する。また、クラスの対人関係（ソーシャルスキル）においても、クラス内で一定のルールが確立されており、学生相互の関係（リレーション）も良好であると評価され、EQの高い集団であることも示している。

もちろん、この結果は集中測量実習だけのものではなく、担任をはじめとする教職員の日々の指導や高専体育大会等といった様々な経験を経て得られた結果である。しかし、他学科や他学年の結果においても、わずか半年足らずの間にここまでの改善結果が得られた例は無く、本試験結果において集中測量実習の影響を排除することはできないと考えられる。

### 3.3 学校に寄せられた匿名の手紙

平成23年度に実施した集中測量実習から帰校し

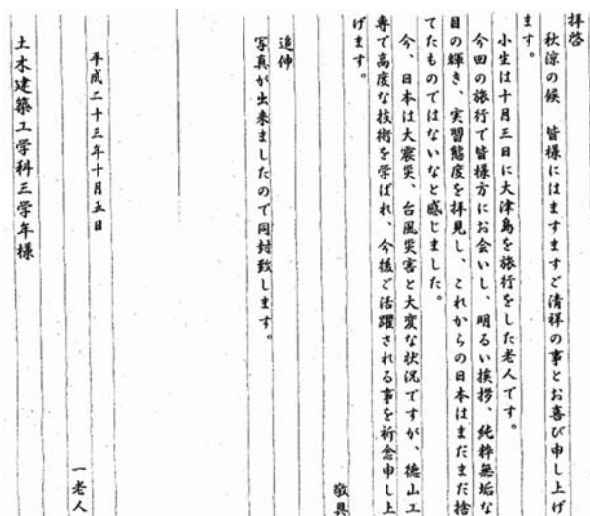


図4 匿名の手紙（平成23年度）

た直後に、学校宛に写真入りの封書が届いた。図4にその手紙の全文を示す。その内容から、実習中の学生らに会った老人の方からと思われるが、挨拶や実習態度はもちろん、目の輝きに至るまでも感激され、大層なお褒めのお言葉を頂戴している。さらに、日付から考えると、老人と出会った日は実習も佳境に入り、心身ともに最も過酷だった時である。しかし学生たちは活き活きと実習に取り組んでいたこと、また学生達が老人と一期一会の出会いを経験し、様々な会話とともに一緒に写真を撮るなど立派にEQ（コミュニケーション力）を発揮したようである。

最後に、最も記憶に新しい集中測量実習における、退所式直後の集合写真の様子を写真4に示す。特に指示したわけではないが、仲間と協同して無事に地形図を作り上げた41名全員が一糸乱れぬガッツポーズを決めている姿が印象的であり、集中測量実習の真の目的を達成したことが実感できる。

#### 4. あとがき

本論文では、徳山高専土木建築工学科で28年もの間伝統的に実施されている集中測量実習の概要を紹介し、学生のEQ（こころの知能指数）を育む観点からその教育効果について考察した。今回は、過去3年分の授業評価アンケートと実習の前後に実施した平成24年度Hyper Q-U試験の結果から、教育効果を客観的に評価することを試みた。

(1) EQは集団生活や団体行動の訓練・学習によって



写真4 退所式直後の集合写真（平成24年度）

育むことが可能とされており、3年次に集中測量実習を経験する中で、学生の社会的評価に直結するEQの向上が観察された。

- (2) 集中測量実習では、他人と協同して仕事をやり遂げるためのコミュニケーション力（状況判断知性と対人関係知性）と厳しい環境下でのストレス共生力・気力創生力（心内知性）が育まれる。
- (3) 集中測量実習に関する授業評価アンケート結果は、学生から高い評価を受けており、保護者にも非常に好評である。評価項目では、学生の自信や達成感に繋がる項目の得点が極めて高い。
- (4) 集中測量実習の前後に実施したHyper Q-U試験結果から、クラス全体の傾向として良好な改善結果が得られた。これは集中測量実習のみによるものではないが、(1)~(3)に述べたことを踏まえると、その影響を排除することはできない。
- (5) 本校教職員は、集中測量実習によって測定の腕前と共に、学生たちの「こころ」までも磨くことが可能と考えており、間もなく30周年を迎える本実習を今後も続けていくつもりである。

#### 謝辞

集中測量実習は本校教職員による様々なサポートを受けて実施されています。また、本実習で訪れた地域の方々には、励ましのお言葉やお手紙、差し入れ等の温かいご支援を賜りました。本実習をご支援頂きました全ての皆様に、記して謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) ダニエル・ゴールマン、土屋京子（訳）：EQ～こころの知能指数、講談社（1996）
- 2) 佐賀孝徳：高専教育に携わって～こころを鍛える～、日本高専学会誌、第17巻、第1号、pp.27-28（2012）