

セオドライトの動画制作とユーザーによる効果検証

東北工業大学 学生会員 ○福田 大貴

東北工業大学 正会員 近藤祐一郎

東北工業大学 非会員 藤原 陽太

東北工業大学 非会員 小倉 進

1. はじめに

東北工業大学工学部都市マネジメント学科では1年時に「空間測量実習Ⅰ」が開講されており、授業のなかで測量機器の実習が行われている。しかし、後半で行われるセオドライトを使用した実技試験では、「三脚の据え付け」と「視準」の2点で大きく減点される学生が多い。この原因については、授業のなかでテキストの文章とイラストだけを見て学ぶことは難しいことが多くの学生から指摘されている。そこで、本研究では近年多様な分野で活用されている動画コンテンツを利用した教材を制作し、その動画の効果をユーザーに評価してもらうことを目的とする。

2. 既存研究と本研究の位置付け

測量や動画に関する研究としては、久保寺ら¹⁾は測量の新しい学習教材の開発について研究しているが動画教材については述べられていない。一方、角谷ら²⁾はタブレットを用いて、社会保障等に関する動画学習教材を作成しその効果を研究している。動画に関して、YouTube内でセオドライトを調査したところ、沖縄県教育委員会³⁾が制作した教材があるが静止画でありナレーションとアニメーションはない。Myzox⁴⁾が制作した動画はアニメーションがあるもののナレーションはない。その他にも動画は散見されたが、全体的にアニメーションかナレーションの一方のみであり、また据付が中心で視準の動画は見られなかった。以上より、動画にアニメーションとナレーションを加えた動画教材を制作する点が本研究の位置付けである。

3. 研究方法

授業テキストに基づき、動画の切り替えタイミングやテロップの内容、動画の長さなどの動画構成をまとめた手順書を作成した。これに基づき据付編と視準編の動画をビデオカメラで撮影した。撮影素材が整った

のち、PC上で動画編集（Adobe Premiere Proを使用）とテロップ、イラスト、アニメーション（PowerPointとProcreateを使用）、ナレーションを挿入した。動画の完成後、本学都市マネジメント学科の学生25名を対象者にユーザー評価を行なった。評価方法は、チェックリストに基づき各操作項目において「できなかった」が0点、「あまりできなかった」が1点、「できた」が2点とし、その合計点を比較した。

4. 制作した動画教材の概要

据付編では「左手親指の法則と棒状気泡管（図1）」を制作し、整準ねじを動かす方向と気泡が動く方向の関連性についてアニメーションを用いて視覚的に理解し易くなるようにした。また、「センターリングによる求心」では求心望遠鏡を覗いて測点にセンターマークを合致させる際の望遠鏡内をアニメーションにした。

視準編では「P点を視準し0度00分00秒に合わせる（図2）」動画を制作し、目盛読取接眼を覗いた際の接眼内部を再現することによって理解し易くなるようにした。「Q点を視準し角度を読み取る」では、ピンポールに接眼部内の十字線を重ねるという操作を映像と同時に動かすことで、どのねじを動かせば接眼部内が動くかを理解できるようにした。

5. 結果と考察

全体の合計は、動画視聴前は32%であったが、動画視聴後は42ポイント上昇し74%となった。これは達成率が動画視聴前から約2.3倍上昇したこととなる。

据付編の項目ごとの達成率の結果を図3に示す。全項目について視聴前よりも視聴後の方が達成率は上昇していることが分かる。達成率で比較すると、据付編で最も差が大きいのは「棒状気泡管」の44ポイントの上昇であった。逆に最も差が小さいのは「センターリングによる求心」の32ポイントであった。しかし、視

キーワード：測量，動画，セオドライト

連絡先：〒982-8577 宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35-1 東北工業大学 工学部 都市マネジメント学科 近藤研究室（022-305-3512）



図1 据付編 左手親指の法則と棒状気泡管



図2 視準編 0度00分00秒に合わせる

聴前が据付編で最低の12%であったことを考えると、3倍近くに上昇したことは特筆すべきことである。また、視聴前にも達成率が高かった「三脚の位置及び踏み込み」と「下げ振りによる求心」に対しては、視聴後にはほぼ100%に達したため大きな効果を確認した。

視準編の項目ごとの達成率の結果を図4に示す。据付編同様、全ての項目について視聴前よりも視聴後の方が達成率は上昇していることが分かる。視準編で最も差が大きいのは「P点を視準し0度00分00秒に合わせる」で64ポイントであった。最も差が小さいのは「器械へ接触しないこと」で18ポイントであった。特筆すべきは、「P点を視準し0度00分00秒に合わせる」「微動ねじの操作」「Q点を視準し角度を読み取る」の3項目について、視聴前はほぼ全員ができなかったが、視聴後は達成率が約4～7割に上昇した点である。この3項目については操作方法が難しい個所であることが指摘されていたため、アニメーションを作成し挿入したことが要因と考えられる。

ユーザーからの自由記述より、動画の良かった点としてあげられた意見は、「字幕が入っていてわかりやすかった」が6件、「ねじの名称や場所を詳しく示していたのが良かった」「音と映像で情報が入ってくるため、手順・流れが理解しやすかった」がともに4件

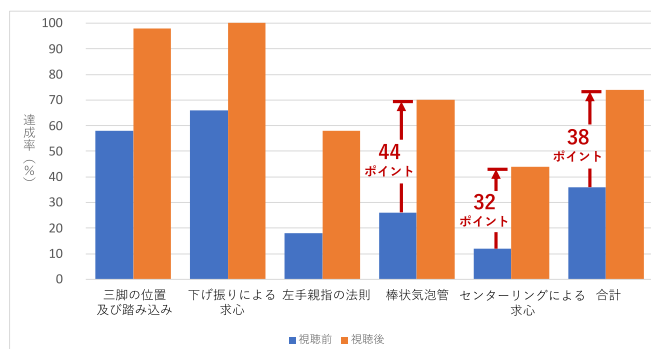


図3 据付編 項目ごとの達成率

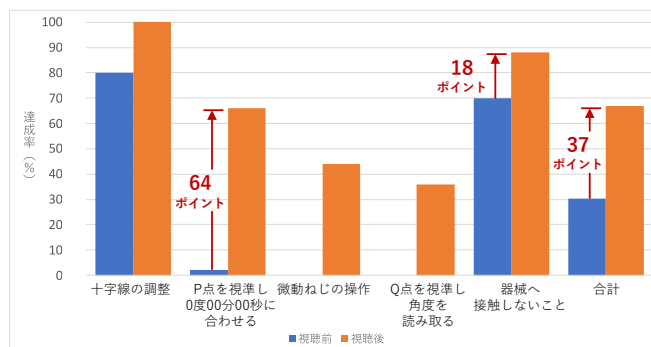


図4 視準編 項目ごとの達成率

であった。反対に改良点として多かった意見は、「作業中のねじの説明も欲しかった」「注意の映像を前に持ってきた方がいい」がともに2件あげられた。

6. まとめ

今回制作した動画とそのユーザー評価から、動画視聴による達成率上昇が明らかとなったため、本動画の効果が認められた。一方、視聴後においても達成率が小さい項目や前後の差が小さい項目もあるため、この点に対する改善が今後の課題である。

参考文献

- 久保寺貴彦, 細川吉晴, 岡澤宏, 笹田勝寛, 松尾栄治, 多炭雅博, 三原真智斗: 測量の資格制度と教育実態を踏まえた新しい測量学教材の開発, 土木学会論文集H(教育), 2015.
- 角谷道生, 森脇健夫: 高校教科福祉におけるピア・レビューを用いた動画を含む「授業」づくりの効果と検証, 三重大学教育学部研究紀要, Vol.71, 2020.
- 沖縄県教育委員会: 角測量 測量機器の据付手順, <https://youtu.be/josBPD6VPnM>, 最終閲覧日2021年1月19日
- Myzox Co., Ltd.: セオドライトDTC110と三脚の据え方, <https://www.youtube.com/watch?v=BrevYANYKvw&feature=youtu.be>, 最終閲覧日2021年1月19日