

低学年工学実験における動画等のデジタルコンテンツの活用に対する評価

松尾修二* 杉本徹久* 坂口彰浩** BIN MANSOR MUHAMAD ARIFPIN** 兼田一幸**

*技術室、**情報知能工学科

1. 背景と目的

当校の電子制御工学科2年生は工学実験にまだ慣れていないこともあって実験の進み具合がスムーズにいかず、実験内容をよく理解する間もなく消化してしまうようなことが少なくない。このような現状を踏まえ、取り組む工学実験の理解の向上と効率的な工学実験実施を目的とし坂口教授を中心として計測機器の操作方法、安全上の注意点、実験方法、資料等を可視化できるデジタルコンテンツをクラウドに整えた。そこで、整えたコンテンツの運用方法および学生に実施したエンジニアリング・コンピテンシー評価の結果を報告する。

2. 学生にクラウド上で提供されるコンテンツ

通年合わせて12の工学実験テーマ毎に、表1のような流れで実験内容が提供される。

表1. 実験の流れとクラウドで提要されるデジタルコンテンツおよび提出物

流れ	クラウド上に提供される項目	形式	内容・処理	提出先
事前学習	実験の受け方	HTML	読んで理解する	クラウドに提出
	事前学習シート	PDF	3つの課題に回答	
↓				
実験当日 (コンテンツは事前に提供されている)	実験書	PDF	実験内容を読んで理解する	クラウドに提出
	実験で使用する機器	動画	実験機器を見て理解する	
	実験の目的と原理	動画	目的と原理を見て理解する	
	実験方法	動画	実験方法を見て理解する	
実験結果記録シート	Excel	実験結果を記録する		
↓				
実験後	実験レポート	PDF	実験レポートの作成	クラウドに提出

3. 運用方法

工学実験にデジタルコンテンツを用いたこの取り組みは、クラスの半分の学生が金曜日の午後3限4限に準備された教材のデジタルコンテンツを用いて電気基礎分野の3つのテーマに対して3班に分かれ取り組む。教員2名、技術職員2名で22名の学生に対応する。教員は主に事前学習レポート、実験レポートの提出状況のチェックとレポート評価を行う。レポートの内容が十分出ない場合は、即日返却し再提出を学生に伝える。技術職員は実験が開始すると実験テーマ毎に使用する計測機器の必要な取り扱い上の説明、安全面について説明、注意を行う。時間の経過とともに実験がうまくいかない班が出てくるためアドバイス、理論値の導出のサポートを行う。

4. 実験に取り組む学生達

工学実験の時間が始まると概ね学生は真剣に班毎に与えられた実験テーマに取り組み始める。デジタルコンテンツ内の動画を視聴し実験書を確認し必要な計測機器を集め、実験回路の配線を行い、計測データを記録するため表をエクセルで編集し始める。実験は動画等のデジタルコンテンツを丁寧に視聴しテキスト、関連資料を読んで、取り組むとスムーズに進むと思われるが、丁寧に欠ける学生もいる。そんな学生は、後に計測したデータが理論値と違うことに気づき、我々に質問に来るが実験が開始して間もない序盤の時間帯は易々と手助けはせずヒントや知識を与える。トラブルの原因は回路の結線ミスや、そもそも理論値を間違えるなど様々である。我々は学生達を決してほったらかしにしているわけではない。こちらから声をかけて計測データの確認を行い、疑問をぶつけてくる学生との議論にも応じる。また実験とは関係ない他愛無い話にも付き合う。早めに実験が終了した場合は終了時間まで計測したデータの整理や理論値との比較、考察、提出する実験レポートの準備を行うよう指導している。

5. アンケート結果

工学実験の全日程終了後にアンケートを実施した。アンケート結果が示すように、"①非常に当てはまる"、"②やや当てはまる"の回答が大きな割合を占め、"⑤全く当てはまらない"の回答がなかったことから取り組みは良好だと思える。ただし回答選択肢"④あまり当てはまらない"が3つの質問に対して5%以下であることが見て取れる。アンケートの質問1-(1)は、2%存在する。動画を事前に見て予習をあまりできていない。質問2-(2)は2%、機器の細かい機器の調整、適切な測定レンジの設定があまりできない。質問2-(3)の回答は5%、機器の取り扱いや安全面にあまり注意が向けられてない。この3つの質問に共通して必要と思われる要素は、工学実験に対して丁寧に取り組む姿勢とその行為に必要な集中力や注意力だと思われる。回答した学生は"面倒くさい"と感じている部分があるのかもしれない。

6. 最後に

デジタルコンテンツ教材を用いて取り組む工学実験は、効率良く取り組むことができ理解もスムーズで学生には非常に有益であると思われる。また、デジタルコンテンツ側で実験内容に関する説明を行ってくれるため、教員、技術職員は実験全体に目を配ることができ、得られる恩恵は大きいと感じる。デジタルコンテンツ教材を用いることは時代に合い洗練された有益な取り組みである。とはいえ学生は、我々に多くのことを直接、口頭で質問してくる。どうやら身近な大人である我々と直接、コミュニケーションを取りたいと思っているようだ。学生とface-to-faceで向き合い対話することも若きエンジニアを育成するためには必要なことではないかと思われる。我々は、厳しくも暖かく学生と向き合い工学教育、エンジ

ニア育成のあり方を日々模索している。
以下に、アンケート内容とその結果を示す

【 エンジニアリング・コンピテンシー評価(自己評価) 】

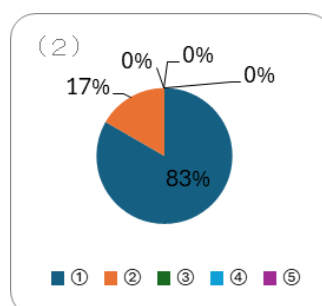
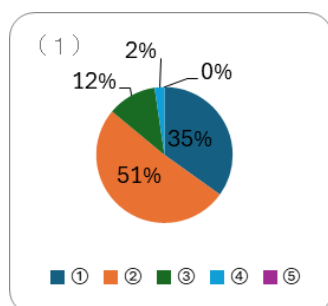
今回の実験全体を通じた自分の行動や能力について、最もあてはまるものにチェックを入れてください。

〈アンケート回答の選択肢〉

- ①非常に当てはまる ②やや当てはまる ③どちらともいえない
④あまり当てはまらない ⑤全く当てはまらない

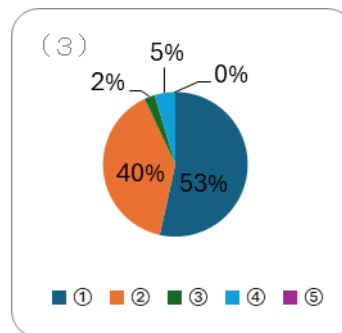
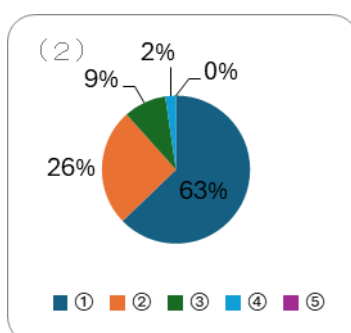
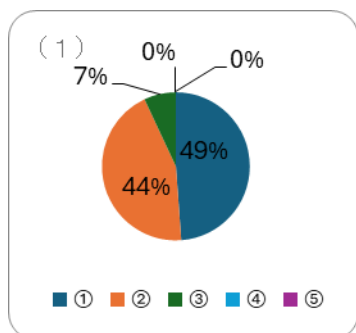
1. 実験に臨む姿勢と段取り【A. 準備と計画性】

- (1) 動画やテキストを見て、実験の「目的」と「予測される結果」を理解して参加しましたか？
(2) 必要な器具や部品を最初に揃え、手元に置きやすく整理してから実験を開始しましたか？



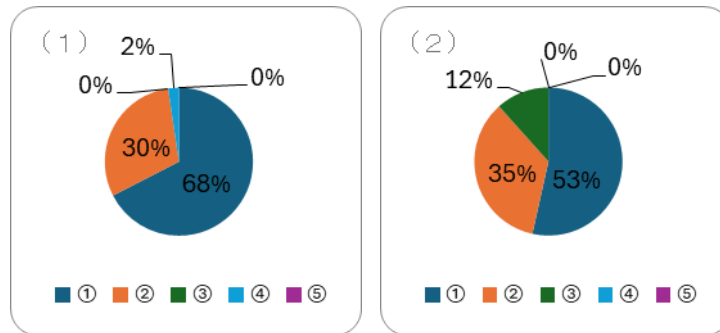
2. 回路作成と測定技術【B. 技術的遂行能力】

- (1) 接触不良やショートを防ぐため、見やすく整理された配線(回路品質)を心がけましたか？
(2) 測定器のレンジ設定や0点調整を行い、機器の精度を考慮した測定ができましたか？
(3) 機器の定格(最大定格)や極性に注意し、安全に配慮して操作できましたか？



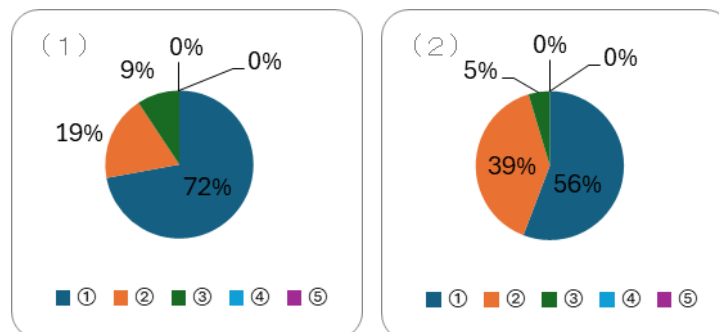
3. データへの向き合い方 【C. 分析力と問題解決】

- (1) データを取ったその場で「理論値と合っているか」を考え、異常があればその場で再確認しましたか？
- (2) トラブル時、すぐに諦めたり人に頼ったりせず、配線や設定を見直して原因を切り分けましたか？



4. チームワークと専門知識 【D. 協働とテーマ理解】

- (1) グループ内で役割を分担し専門用語を用いてメンバーと正確な意思疎通を図りましたか？
- (2) 実験テーマごとの原理原則・法則を十分に理解できましたか？



5. 今回の実験を通じて、「技術者として成長できた」と感じる点や感想があれば記述してください。

この自由記述の質問には 43 名中、25 名が答えてくれた。回答を以下にまとめ記す。

(順位不同)

1. 理論値に近い測定結果を得られた。
2. 計測機器の取り扱い、回路の配線等がうまくいった。
3. 授業に出てくる内容を理解、復習することができた。
4. 実験結果だけでなく、計測過程、原因の大切さを感じる。
5. 実験を進める上で役割分担が大切
6. 実験がうまくいってない時、何が原因か、どこが間違っているかをよく考える。

7. 理論値の計算、導出ができるようになった.