

建築系の大学生を対象とした建築設備の レクチャ動画の学習効果

飯野 秋成¹⁾ 佐藤 祥大²⁾

1. はじめに

建築系の大学における建築設備の授業における設備計画図の作成演習に関しては、建物内の効果的な配管やダクティング方法の手順、および多種の設備記号の記憶、という点に、難しさを感じる学生は多い。大学の講義時間中の限られた演習だけでは身につけることは容易なことではないことから、自主学習を求めることも往々にしてあるが、興味の喚起という点で、効果的な方法の報告はあまり見られない。

我々は、講義時間中に視聴したり、あるいは自主学習時に時間帯を問わず視聴したりすることのできるレクチャ動画の可能性に着目した。設備の各種系統図について、ドローイング手順を描画しながら音声によってその意味を補足していく動画があれば、繰り返し視聴させることで、実際に手を動かすことに匹敵するだけの学習効果が期待できるのではないかと思われる。また、最近の大学では「反転授業」を導入する動きもあり、そこで使用されている教材の中に動画が多く使用され、学生からも高い評価を得ている例もある。^{2), 3), 4)}

同様のコンセプトの教材は、例えば建築設備士の資格試験対策用の動画による講座などもある。しかし、そもそも利用料が高価であることや、建築を学ぶ大半の学生にとっては過度に高度な内容を含む場合が多いことなどから、そのまま大学の授業で利用するにはいくつかの問題もある。建築を学ぶ学生として最低限知っておくべき内容を網羅しながら、興味喚起できる教材こそが求められている現状がある。

本研究では、以上の着目点から、実際に動画による学習用コンテンツを制作した。そして、自主学習を想定した被験者実験を行うことで、制作した学習用動画の学習効果と有用性意の有無を検証した。

2. 方法

2.1 学習用動画の制作

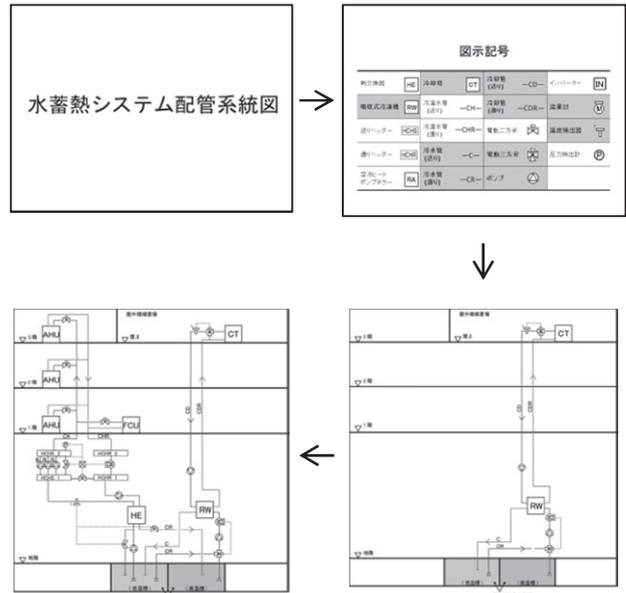


図-1 制作動画の流れ

表-1 制作動画一覧

系統	制作動画一覧	投稿時期	再生時間
空調	1. 水蓄熱システム配管系統図	2013/9/20	5:01
	2. 水蓄熱システム配管系統図	2013/9/20	5:06
	3. コージェネレーションシステム配管系統図	2013/11/20	5:41
給排水	4. 飲料水給水・給湯配管系統図	2013/12/10	3:06
	5. 雑油水給水・排水配管系統図	2013/12/10	2:48
計画図	6. 空調ダクト計画図	2014/2/6	2:54
	7. 換気ダクト計画図	2014/2/6	1:28

表-2 被験者のグループ分け

グループ	被験者	学習方法	学習項目
A	No. 1	動画学習	水蓄熱システム配管系統図
	No. 2		コージェネレーションシステム配管系統図
B	No. 3	テキスト学習	飲料水給水・給湯配管系統図
	No. 4		換気ダクト計画図
C	No. 5	動画学習	水蓄熱システム配管系統図
	No. 6		コージェネレーションシステム配管系統図
D	No. 7	テキスト学習	雑油水給水・排水配管系統図
	No. 8		空調ダクト計画図



図-2 実験手順

1) いいの あきなる

〒945-1195 新潟県柏崎市藤橋1719
新潟工科大学 (勤務先)

2) さとう ただひろ

〒新潟県柏崎市北半田2-4-5
牧野工務店 (勤務先)

製作する動画コンテンツは、建築系大学の授業向けに編集された建築設備のテキスト1)に掲載されている、空調および給排水設備の配管系統図のドローイング方法に関するものとした。ドローイングの勉強を想定して、図面の描画手順をわかりやすくすること、および繰り返し見ることを重要視して制作した。そのために、アニメーションのための原画を何枚も制作し、スライドショーのように図が切り替わる方針で作成した。そうすることで、図面中の線や記号が流れるように動き、図面が完成していく動画にすることができた(図-1)。また、図中の配管の線に彩色を施すことにより、配管の送りと還りをわかりやすくした。再生時間は、自主学習中に飽きずに見られ、また繰り返し見ることができる長さとして、1編を5分程度に設定した。

動画の制作用ソフトウェアは、設備計画図の図面を「Adobe Illustrator CS4」「Microsoft PowerPoint 2010」で制作し、「Adobe Premiere Elements 10」で動画の編集を行った。

2.2 被験者実験による検証

被験者実験により本研究で制作した学習用動画(表-1)を使用しての自主学習を想定した実験を行い、学習効果と有用性を検証した。被験者実験の会場は新潟工科大学の北棟3階の建築学科会議室とCAD室にて実施し、被験者は新潟工科大学の建築学科3,4年生、合計8人をテキストのみの学習をするグループと動画での学習をするグループに分けて行った(表-2)。実験では室内環境による影響をなくすために温湿度の統一を図って行い、テストとアンケートにより、それぞれ学習効果と有用性を検証した。

実験手順は図-2の通りで、テストは2回行い、確認テスト①後に自主学習を想定した学習時間を設け、その後難易度の高くなるように設定した確認テスト②を行った。難易度の低い確認テスト①と難易度の高い確認テスト②の結果を比較することで学習効果の有無を判断し、学習時間と制作した動画についてのアンケートの結果から有用性の有無を判断した。

3. 結果及び考察

3.1 確認テストの結果

図-3は、確認テスト①の結果である。動画学習のグ

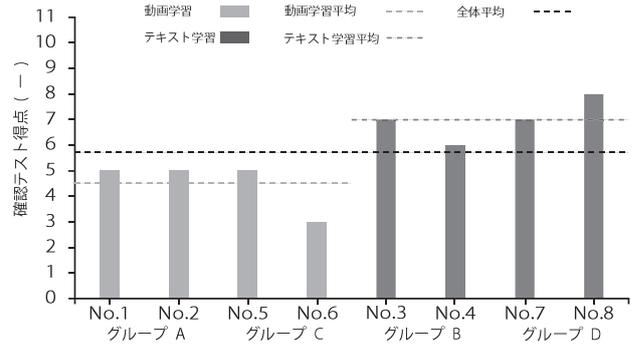


図-3 確認テスト①の結果の比較

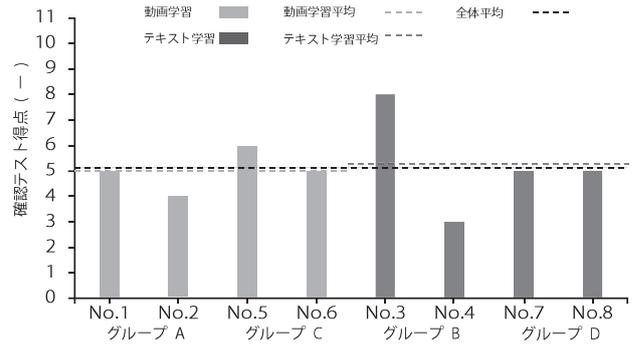


図-4 確認テスト②の結果の比較

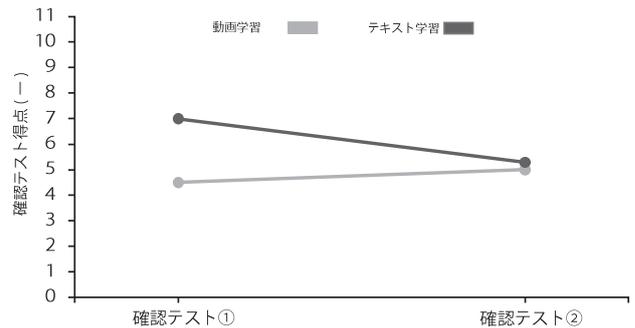


図-5 確認テスト①、②の平均点の比較

ループよりテキスト学習のグループの方が平均点の高い結果となっている。これは結果的にであるが、偶然、テキスト学習の方に基礎学力の高い人が集まったことから、このような結果になっている。図-4の確認テスト②の結果でも、テキスト学習のグループの方が点数の高い結果となった。しかし、図-5のようにそれぞれのテストの平均点を比較すると点数の上昇が見られるのは動画学習のグループだけで、テキスト学習のグループは点数が減少していることがわかる。確認テストは1回目よ

表-3 確認テストA、Bの結果

グループ	確認テスト①					点数	確認テスト②					点数	
	学習方法	No.1	No.2	No.3	No.4		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5		No.6
A	動画学習	No.1	×	○	×	×	○	○	×	×	×	○	5
	動画学習	No.2	○	×	○	×	○	×	×	×	×	○	5
B	テキスト学習	No.3	×	○	○	○	○	×	○	×	○	×	7
	テキスト学習	No.4	○	×	○	×	○	○	×	○	×	×	6
C	動画学習	No.5	○	○	×	×	×	○	×	×	×	×	5
	動画学習	No.6	×	×	○	×	○	×	×	×	×	×	3
D	テキスト学習	No.7	○	○	○	×	○	○	×	○	×	○	7
	テキスト学習	No.8	○	○	○	○	○	×	○	×	×	○	8

り2回目の方が難易度の高くなるように制作したが、動画学習のグループの平均点はあまり変化が見られず、テキスト学習のグループの平均点が大幅に減少していることがわかる。この結果から、動画学習の方がテキスト学習よりも勉強したことが身に付きやすく、制作した動画の学習効果はあるといえる。

表-3を見てみると、動画学習とテキスト学習の両グループとも確認テストの問2の正答率が極端に低くなっており、特に動画学習のグループは一人しか正解していないことがわかる。問2の問題は設備記号を記憶しているかどうかを試す問題となっており、確認テスト①では解答欄の下に語群を用意したが、確認テスト②ではその語群を抜いた形式で出題した。被験者が学習時間に使用したノートには記号の勉強をしている傾向が多かったが、テストの結果には結びついていないことが表-3から見て取れる。この結果から、制作した動画は、記号の名称の暗記にあまり効果が現れないことが分かった。

3.2 アンケート結果

(1) 学習時間に関するアンケート結果

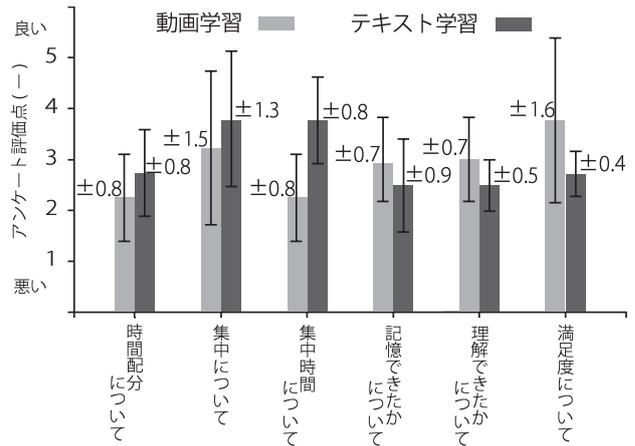
図-6 (a) は、被験者実験の学習時間についての6項目のアンケート結果をまとめたものである。「時間配分」「集中したか」「集中時間」の項目では、動画学習のグループよりテキスト学習のグループの方が高い評価になっている。動画学習のグループは、学習時間に見てもらった動画の合計再生時間が約15分なので全部通して見ても3回しか見ることができず、十分に勉強できなかったから評価が低くなったと考えられる。しかし、「記憶できたか」「理解できたか」「満足度」の項目についてはテキスト学習のグループより動画学習のグループの方が高い評価となっている。動画はテキストと違い、図面の流れを見ながら勉強できるので印象に残りやすく、テキスト学習のグループより勉強した内容の「記憶」と「理解」ができたため、学習時間の満足度も高い評価になったのではないかと考えられる。

(2) 重点的に学習した箇所について

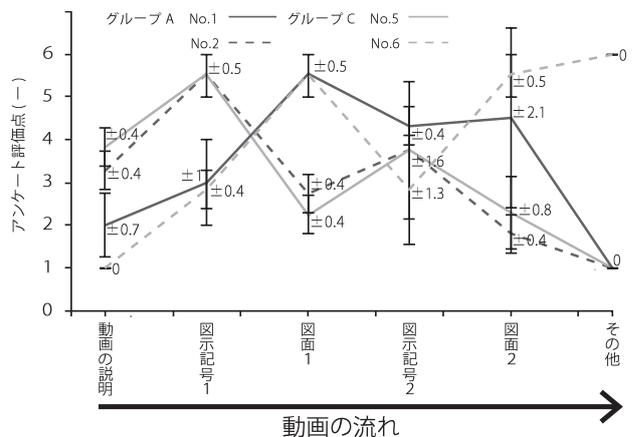
図-6 (b) (c) は、どの項目を重点的に勉強したかを順位付けしてもらったものをまとめたものである。図-6 (b) は、動画学習のグループが学習時間に見た動画をそれぞれ説明している分類ごとに5~6つに分割したとき、図-6 (c) はテキスト学習のグループが使用したテキストの分類ごとに3つに分割した。この2つの図によると、図面を重点的に勉強したり、記号を重点的に勉強したりと、同じグループ内でも人によっては重点を置くところが違うことがわかる。

(3) 制作した動画に関するアンケート結果

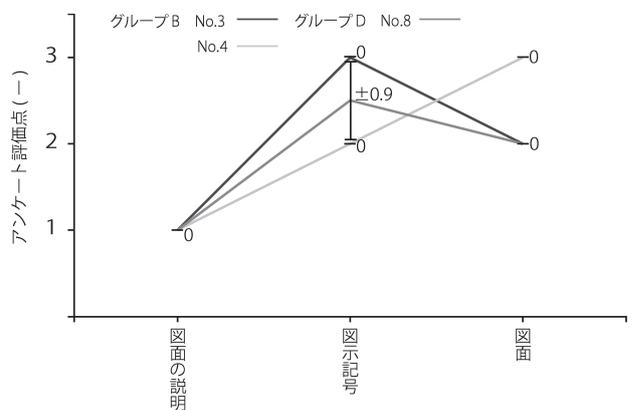
図-7を見ると、すべての項目で誤差は大きいそれぞれ



(a) 各項目についてのアンケート結果



(b) 動画学習において重点的に学習した項目 (図中の数値は標準偏差を示す)



(c) テキスト学習において重点的に学習した項目 (図中の数値は標準偏差を示す)

図-6 学習時間に関するアンケート結果

それぞれ普通評価の3を超える結果となった。特に「再生時間」の項目が一番高い評価となっているため、制作した動画の再生時間は、自主学習時に使用するにはちょうど良い長さになっていると考えられる。しかし、制作した動画は学生を対象として制作しているのにも関わらず「学生の手助けになるか」という項目が、全体の中で一番低い評価となった。

図-8は動画単体を5段階で評価してもらったものを

まとめたもので、グループAが見た動画の評価は平均4、グループBが見た動画の評価は平均3.5で、どちらも普通評価の3を超える結果となった。全体でみると制作した動画の評価は高いといえる。

(4) 自由記述について

a. 学習時間について

動画学習のグループは一度全体を通して見てから重要なところを停止してノートに書き写したり、聞き流しながら勉強したりしたという記述が多く、動画の利点をうまく利用しながら勉強していることがわかった。テキスト学習のグループは教科書の図面と説明文を照らし合わせながら勉強したという記述が多く、テキスト学習はページを行ったり来たりしながら勉強していた。

b. 制作した動画の改善点

制作した動画の改善点として、以下のことを被験者から多く指摘された。

- 1) 細かい記号の説明が図面中にあると良かった。
- 2) 使用されている記号の一覧表が図面の説明中でも表示されているようにした方が良い。

図面中に記号の一覧表を常に表示していなかったことにより、記号の名称の暗記ができなかったと考えていたことが明らかになった。

4. まとめ

4.1 結論

学生を対象に、自主学習に使用するための学習用動画の制作と制作した学習用動画の学習効果と有用性の有無を検証する想定した被験者実験の結果を報告した。本研究により以下の知見を得た。

- 1) 今回制作した学習用動画は、被験者実験の確認テストの結果から学習効果があると判断できるが、記号の暗記にはあまり効果が現れない結果となった。
- 2) 制作した動画の有用性に関しては、アンケート結果から高く評価された。

4.2 今後の課題

今回は自宅での動画学習を想定して実験を行い、動画学習での学習効果と有用性を明らかにしたが、制作した動画の単体では改善点の指摘があったように、まだ改善の余地があることが分かった。例えば、動画内に「記号部分は繰り返し見てください」などの教示を与えることで、効果が現れる可能性がある。また、反転授業ベースの利用を想定するならば、授業で適切にフォローすることで効果を高めることも期待できる。今後は、指摘された改善点を考慮して動画の修正や新規の制作を行っていき、より良い学習用動画にしていきたいと考える。また、自主学習だけでなく、大学の講義の使用を想定した実験を行い、学習効果と有用性を明らかにすることで、実際

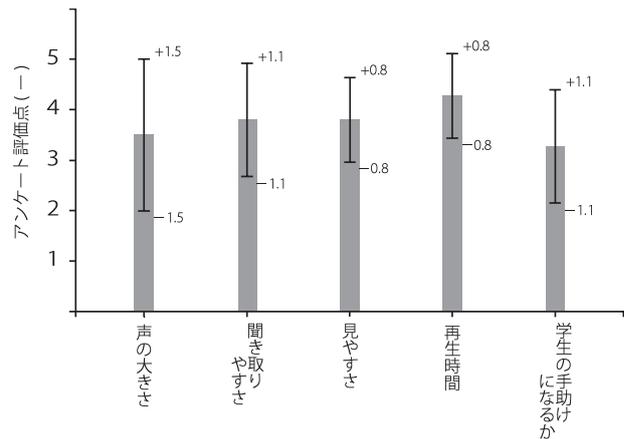


図-7 制作した動画に関するアンケート結果

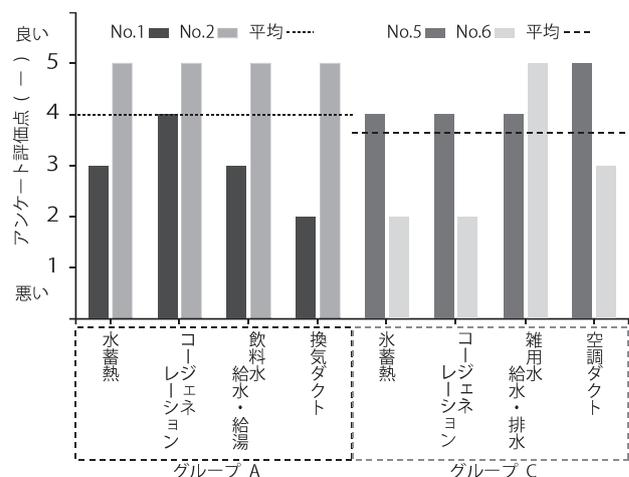


図-8 制作した動画の評価

に大学のカリキュラムに組み込むことができないかと考えている。

謝辞

本研究で実施した被験者実験にあたっては、新潟工科大学建築学科3,4年次生(当時)の多大な協力を得た。ここに感謝の意を表す。なお、本研究は、2012-13年度日本学術振興会科学研究費挑戦的萌芽研究(No.24656339)の補助を受けて実施した。

参考文献

- 1) 飯野 秋成;「図とキーワードで学ぶ建築設備」, 学芸出版社 (2010)
- 2) 朝日新聞;「反転授業」大学でも (2014.1.17朝刊)
- 3) 金田 隆一;広がるMOOC(ムーク)の活用と試行錯誤, 「大学教育と情報」, 第二号, 2013
- 4) Khosrow Ghadiri, Mohammad H. Qayoum, Ellen Junn, Ping Hsu, Sutee Sujitparapitaya;「ムーク(MOOC)と反転授業がもたらす学びの変革」, 「大学教育と情報」, 第三号, 2013

注) 下記URLに、制作した動画を公開しています。
「新潟工科大学環境設備研究室」;
<http://www.niit.ac.jp/abehtml/iinolab/>