
プレゼンテーションをおこなうことによる理解度向上の取り組み

A study to improve level of understanding through presentation

●
新井 浩志
電気電子情報工学科准教授
山本 秀和
電気電子情報工学科教授
脇田 和樹
電気電子情報工学科教授
伊藤 晴雄
電気電子情報工学科教授

●
Hiroshi ARAI
Dep. of Electrical, Electronics and Computer Engineering, Associate Professor
Hidekazu YAMAMOTO
Dep. of Electrical, Electronics and Computer Engineering, Professor
Kazuki WAKITA
Dep. of Electrical, Electronics and Computer Engineering, Professor
Haruo ITOH
Dep. of Electrical, Electronics and Computer Engineering, Professor

●
2013年9月20日受付

●
Received : 20 September 2013

The effect of presentations on improving levels of understanding is discussed and reported. We feel that traditional lectures and lab work are not sufficient to improve the understanding of students and that learned knowledge can be refined through presentations. This knowledge can then become more deeply embedded by group discussions after the presentation. We assigned our students the task of giving a presentation about their experiments to other students and to various professors. We evaluated their levels of understanding before and after the presentation by simple examination. Results showed that the levels of understanding were higher after the presentation.

キーワード：理解度，プレゼンテーション，ティーチングアシスタント，ラーニング/ティーチング

1. はじめに

通常の講義や演習・実験などとは異なる方法で学生の学習をサポートしようとする試みの一種として、学生が他者に何らかの働きかけをすることを通して学生の学びを促進させようとする研究がある¹⁾⁻⁶⁾。しかし、どのような働きかけによってどのような学習効果が得られるかは必ずしも明確に示されていない。我々は、学生が理解した内容を他者へプレゼンテーションさせることにより、学生の理解度や学習意欲を向上させることにつながると考えた。本研究ではその具体的な試みとして、1 Semester 15週で履修する学生実験の中に組み込まれたプレゼンテーションの効果について評価する方法を検討し、他者へのプレゼンテーションが、プレゼンテーションをした学生の理解度の向上に寄与することを確認した。

2. 他者への働きかけを利用した学習

学生に対して他者への働きかけを課すことによって、学

生の学びを促進させようとする研究の1つとして、サービスラーニング¹⁾と呼ばれる活動が行われている。サービスラーニングでは、ボランティア活動のような他者へのサービスを通じて学びを深めることを目的とする。たとえば小林の研究¹⁾では、大学生が小学生に対してボランティアサービスをおこなうことにより学習する試みがなされている。大学生は小学生に対する教育の体験と、その結果を内省するリフレクションを繰り返すことによって学習を深める。大学で学んだことと、実践の場としての社会とのギャップを埋め、実践の場でしか得られない専門的知識を身につけることができる。このことを通して社会的問題を理解して解決する能力を身につけることができるとしている。しかし、サービスラーニングは社会性と公共性を身につけさせることに主眼が置かれており、教育課程における単元レベルでの理解度の向上にどの程度寄与しているかという評価はおこなわれていない。

一方、ラーニング／ティーチング (Learning-by-teaching)^{2),3)} と呼ばれる方法が提案されている。この方法では、大学の上級生が、下級生に対して教えるという行為を通して、上級生自身の学習も促進させようとしている。上級生は自らが学んだ内容を他者に教えることにより、講義等では学ぶことができないスキルを身につける事が出来ると考えられる。しかしながらこの研究で狙っている学習効果は「理解力」「コミュニケーションスキル」「自己管理能力」「創造的思考能力」など多岐にわたっている。飯塚らの研究^{2),3)} ではこれらを総合して「学士力」と呼んでいる。しかし、上級生と下級生の間のどのような関わりがどの能力に影響を与えたのかは明確ではない。また、この研究では下級生の理解度をレポートや試験により評価しているが、上級生の理解度がどの程度向上したのかに関する定量的な評価はおこなわれていない。

一方、多くの大学ではティーチングアシスタント制度を導入しており、これに関する研究も広くおこなわれている。山内の研究⁴⁾ でもティーチングアシスタント制度の有効性に関する深い考察がなされている。しかしながらティーチングアシスタント制度は「学部教育におけるきめ細かい指導の実現」「大学院生の処遇の改善」「将来の大学教員としての指導力の育成」等を目的としている。このため、ティーチングアシスタント制度の有効性は、学部生の理解度・大学院生の処遇・大学院生の指導力などで評価されている。すなわち、ティーチングアシスタント制度が、教える側の大学院生の学習と理解を深めることにどれだけ寄与したかという具体例を示した研究は、我々が調べた限り無かった。

3. 他者へのプレゼンテーションによる理解度向上

本研究では、他者へのプレゼンテーションを学生に課すことによって学生の理解度を向上をさせることの有効性を明らかにするとともに、その効果を確認するための調査方法について検討した。プレゼンテーションするという行為は、単にある学習項目の内容を形式的に他者に伝達するというものではない。プレゼンテーションをすることの最終目的は、他者に理解させることである。本研究では、ある学習項目を理解することとは、その学習項目と、自らがすでに持っている関連知識との関係を整合性をもって整理し直すことと考える。プレゼンテーションを通して他者に理解させるという行為が、実は学生自身の深い理解へとつながると考えた。

例えば AD・DA 変換を学ぶ場合を考える。基本的に AD・DA 変換の基本原理解は標本化と量子化である。しかし、AD・DA 変換を深く理解し、様々な場面で自ら使えるようにするためには、2進数や電子回路などの関連知識を整理して理解しておく必要がある。言い換えると、学生は、自分が AD・DA 変換の原理について十分理解した上で、その理解した過程および関連知識を整理し、さらには、プレゼンテーションと質疑応答を通して他者が持つ関

連知識との関係を説明することが求められる。

このためには、まず第1に自分が当該学習項目を深く理解することが必要であり、表面的な知識を持っているだけでは他者に理解させることはできない。学習者はまず自らが論理的な整合性を持って当該学習項目と関連知識との関係を理解するという行為が不可欠である。第2に他者を理解へと導くためには、他者が持っている関連知識が何かを判断し、当該学習項目との関係が明確になるように説明しなければならない。この過程において、当該学習項目と様々な知識との関連が浮き彫りになる。他者は学生が想定しなかった知識と当該学習項目との関連を理解しようとするかもしれない。このため、プレゼンテーションするという行為の中で、学習者が想定していなかった知識と当該学習項目との関連が問題になる場合もある。この関係が質疑応答の中で明確になることによって、さらに学習者の理解が深まる。

4. プレゼンテーションの効果の検証と考察

本研究では、電気電子情報工学科における学生実験でのプレゼンテーションによる理解度の向上を評価した。ここでの学習内容は各実験項目に関する事項とし、その理解度を簡単なテストで評価する。まず予備実験として、電気工学コース3年の電気工学実験2で特定の実験項目に関してプレゼンテーションの効果を検証した。その後、情報工学コース3年の情報工学実験1について全ての実験項目に対して幅広い評価をおこなった。

4.1 電気工学実験2での評価 (2012年度)

電気工学実験2の中の実験項目の1つである「サイリスタ」について、プレゼンテーションによる理解度向上の予備的評価をおこなった。電気工学実験2は電気工学コースの学生101名を対象とした科目であり、サイリスタは「パワーデバイス」の講義で事前に学習している内容である。当該実験項目実施の前後と、プレゼンテーション実施の前後の差異を理解度確認テストの正答率によって評価する。理解度確認テストの内容を付録1に示す。なお、選択式の問題なので適当に答えても正解となる可能性がある。そこで「確実に分かる場合のみ解答し、あやふやな場合は無理に解答しないように」という指示を与えることによって理解度を正確に判定することとした。

電気工学実験2では、101名がA～Iの9班に分かれて実験をおこなう。各班の人数は9～12名である。15週の中間の段階で1回目の理解度確認テストを実施したのち、プレゼンテーション後に2回目の理解度確認テストを実施した。この実施状況を図1に示す。サイリスタの実験項目についてプレゼンテーションをおこなったのはA班のみである。他のB～E, F～I班はA班のプレゼンテーションを聴講している。B～E, F～I班もサイリスタの実験をおこなっているが、プレゼンテーションは他の実験項目についておこなっている。なおB～E班はサイリスタの

実験をした後に1回目の理解度テストを受けており、F～I班はサイリスタの実験をする前に1回目の理解度テストを受けている。

理解度確認テストの正答率を表1に示す。まずB～E班のプレゼンテーション聴講前と聴講後の正答率にほとんど差が無いことから、B～E班の学生にとってA班のプレゼンテーションを聴講したことによる理解度の向上は無かったと考えられる。F～I班の正答率は実験の前後で約3.7%向上している。これは、実験を行ってレポートを作成することの効果と考えられる。一方、A班については実験前の正答率が19.0%とF～I班に比べて低かったにもかかわらず、プレゼンテーション後の正答率は28.0%となっており、9.0%増えている。A班の9.0%の伸びとF～I班の3.7%の伸びの差5.3%がプレゼンテーションをしたことの効果と考えられる。これは、他の学生に説明するための資料をまとめ、自分の考えを整理したことと、プレゼンテーションで質問を受けて回答することによって理解を深めることができたためである。以上の評価より、学生にプレゼンテーションを課すことは理解度の向上に有効であることがわかった。

しかしながら、講義で学習した事項であるにもかかわらず、実験前の正答率がA班で19%、F～I班で26.3%と低いことが新たな課題として浮かび上がった。このことは実験を進める上での障害となっている可能性がある。実験を始めるにあたって講義内容の適切な復習を課すなどの仕組みが必要である。

4.2 情報工学実験1での評価(2012年度)

電気工学実験2の結果を踏まえ、どのような実験項目であってもプレゼンテーションが有効なのかを評価した。情報工学実験1の受講者は情報工学コースの3年生75名である。全学生は15名ずつの5班に分かれており、5種類の項目を2週ずつローテーションしながら実験する。このスケジュールを表2に示す。全項目の実験終了後に、10～11週目に実験した項目について、他の学生と教員の前

でプレゼンテーションと質疑応答をおこなう。プレゼンテーションにあたっては、事前に「実験の目的、概要、結果、考察、実社会との関わり」について報告するよう指導している。特に相手を持っている知識を推察し、相手が知りたいと思っている情報、たとえば同級生にとっては「自分達の結果・理解・考察と同じかどうか」をわかりやすく伝えるよう指導している。

本評価では、5種類のすべての実験項目に対して、プレゼンテーションを担当した学生とプレゼンテーションを担当していない学生の正答率を比較した。具体的には、各実験項目について、プレゼンテーション実施前となる12週目と、15週目のプレゼンテーション実施後に同じ問題で理解度確認テストをおこなった。理解度確認テストの内容を付録2に示す。最終的に、5種類の各実験項目について60名(15名×4班)の「非プレゼン班」と15名(15名×1班)の「プレゼン班」の正答率が得られる。

プレゼン班と非プレゼン班の正答率を集計した結果を表3に示す。プレゼン班の正答率はプレゼンテーションの前後で8.9%増加している。これに対して非プレゼン班の正答率は、プレゼンテーション聴講の前後で7.3%の増加に

表1 電気工学実験2の正答率

		プレゼン班	非プレゼン班	
		A班	B～E班	F～I班
実験前		19.0%	—	26.3%
実験後	プレゼン聴講前	—	30.6%	—
	プレゼン聴講後	—	30.2%	30.0%
	プレゼン発表後	28.0%	—	—

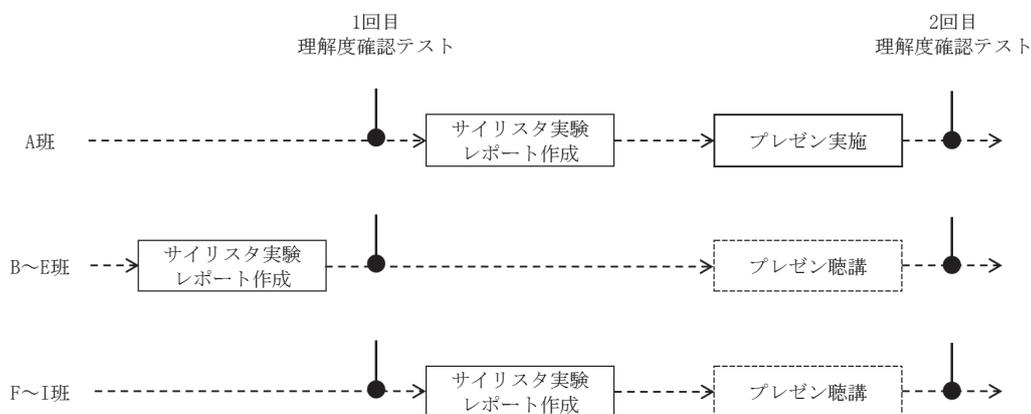


図1 電気工学実験2の理解度確認テスト実施状況

とどまっている。微小な差ではあるが、プレゼン班の正答率の向上度合いが非プレゼン班の正答率の向上度合いを上回った。

さらに詳しく評価するために、実験項目別の正答率を表4に示す。実験項目別にみると、必ずしもすべての実験項目において正答率の向上が見られたわけではない。最もプレゼンテーションの効果が表れたのはAD・DA変換である。プレゼンテーション前の正答率は非プレゼン班22.5%に対してプレゼン班20.0%であり、ややプレゼン班のほうが低い程度であった。これに対してプレゼンテーション実施後には、非プレゼン班の33.5%に対してプレゼン班の正答率は46.5%と大きく上昇している。一方、プレゼンテーションの実施によって正答率が下がってしまった実験項目として、知能情報処理があげられる。知能情報処理では非プレゼン班の正答率はプレゼンテーション聴講前後でほとんど変化が無かった。これに対してプレゼン班の正答率はプレゼンテーション実施前に83.3%と非プレゼン班より

高かったにもかかわらず、プレゼンテーション実施後には76.7%と、6.7%下がってしまっている。同様に、マシン語の実験では、プレゼンテーションにより正答率が向上しているものの、非プレゼン班の正答率向上が13.3%であったのに対して、プレゼン班の正答率は10.0%しか向上していない。

この原因を調べるために、理解度確認テストの内容を再確認したところ、正答率が向上する問題と正答率が向上しない問題には一定の傾向があることが分かった。知能情報処理の設問は純粋に条件の数値または定義された数式を記憶しているかどうかを問うている。これに対してAD・DA変換の設問は自ら計算させる問題となっている。すなわち、プレゼンテーションでは単なる記憶は向上せず、数式などを理解して利用できるかどうかは向上すると考えられる。逆に考えれば、プレゼンテーションによって理解度が向上するが、その理解度の向上は「記憶しているかどうか」を問うテストでは判定できないということである。以下では、単に用語や数値を記憶しているかどうかを問う問題を「記憶型問題」、数式や用語の意味や因果関係などを理解しているかどうかを問う問題を「計算応用型問題」と呼ぶこととする。

添付資料2の理解度確認テストの中で計算応用型の問題は応用論理回路のQ1と、AD・DA変換のQ3とQ4だけであり、残りの問題は記憶型問題であった。

すべての学生は実験の中で特定のサンプリング周期と量子化幅でAD・DA変換を実施し、レポートを作成している。しかしながら、プレゼンテーション資料をまとめる上ではあらためて標本化と量子化の意味について理解し、他人に説明できるように資料を作成しなければならない。この過程で、「サンプリング周波数」「サンプリング周期」「量子化ビット数」「量子化幅」などの関係を理解できるようになったと考えられる。AD・DA班が作成したプレゼンテーション資料の例を付録3に示す。実験書の内容をそのまま

表2 情報工学実験1のスケジュール

実験項目 実験週	実験項目				
	応用論理回路	AD・DA変換	知能情報処理	ロボットコンテスト	マシン語
1週目	ガイダンス				
2~3週目	A班	B班	C班	D班	E班
4~5週目	E班	A班	B班	C班	D班
6~7週目	D班	E班	A班	B班	C班
8~9週目	C班	D班	E班	A班	B班
10~11週目	B班	C班	D班	E班	A班
12週目	プレゼンテーション技法				
13~14週目	再実験 プレゼンテーション準備				
15週目	プレゼンテーション				

表3 情報工学実験1の正答率(2012年度)

	プレゼン班	非プレゼン班
プレゼン前	60.0%	55.7%
プレゼン後	68.9%	63.0%
正答率向上	8.9%	7.3%

表4 実験項目別の正答率(2012年度)

	プレゼン前後	実験項目				
		応用論理回路	AD・DA変換	知能情報処理	ロボットコンテスト	マシン語
非プレゼン班	前	46.7%	22.5%	69.2%	84.2%	51.7%
	後	43.3%	33.5%	70.0%	93.3%	65.0%
	向上	-3.3%	11.0%	0.8%	9.2%	13.3%
プレゼン班	前	53.3%	20.0%	83.3%	90.0%	50.0%
	後	53.3%	46.5%	76.7%	100.0%	60.0%
	向上	0.0%	26.5%	-6.7%	10.0%	10.0%

説明することなく、AD・DA変換の概念や、標準化と量子化の具体例などを交えて自分達の考えた経過を聴衆に説明するよう努力している様子がうかがえる。

これに対して知能情報処理に関するQ5,Q6は記憶型の問題であり、プレゼンテーションによる理解度の向上は直接正答率に現れないと考えられる。これはマシン語の実験のQ9とQ10にもあてはまる。非プレゼン班の正答率向上が13.3%であるのに対して、プレゼン班の正答率向上は10.0%にとどまっている。

4.3 情報工学実験1での評価(2013年度)

2012年度の情報工学実験1の評価結果をふまえ、2013年度の情報工学実験1では記憶型問題と計算応用型問題の正答率を詳細に評価することとした。すなわち、各実験項目に対する理解度確認テストの設問数を5問に増やし、事前に計算応用型問題と記憶型問題に分類した。全体の正答率を表5に示す。この表において一番下の行の「問題の構成」の行は、左側の数値が計算応用型の問題の数で右側の数値が記憶型の問題の数である。2013年度の評価でも、記憶型の計算の問題を4問出題しているAD・DA変換は正答率の向上が大きく、さらに非プレゼン班に対するプレゼン班の伸びも比較的大きい。一方記憶型の問題が多い知能情報処理とロボットコンテストは、非プレゼン班の正答率が多少大きくなっているにもかかわらず、プレゼン班の正答率は伸びていないか、逆に減少している。また、計算応用型問題が3問、記憶型問題が2問である応用論理回路とマシン語については、多少プレゼン班の正答率が向上している。

さらに、設問毎のプレゼン前とプレゼン後の正答率の向上を表6に示す。なお、ロボットコンテストのQ18の設問は出題内容があいまいであったため除外した。必ずしも

表5 実験項目別の正答率(2013年度)

	プレゼン前後	応用論理回路	AD・DA変換	知能情報処理	ロボットコンテスト	マシン語
非プレゼン班	前	36.92%	28.77%	58.89%	71.78%	51.57%
	後	36.73%	38.37%	64.49%	80.18%	65.30%
	向上	-0.18%	9.60%	5.60%	8.40%	13.74%
プレゼン班	前	40.00%	36.92%	70.00%	76.79%	50.67%
	後	44.29%	49.23%	70.00%	73.21%	68.00%
	向上	4.29%	12.31%	0.00%	-3.57%	17.33%
設問の構成 ^{※1}		3:2	4:1	0:5	0:5	3:2

※1 計算応用型問題の数：記憶型問題の数

すべての計算応用型問題の正答率が向上して、記憶型問題の正答率が減少しているわけではない。しかしながら、すべての計算応用型問題の差分の平均は5.4%であったのに対して、すべての記憶型問題の差分の平均は-6.2%であった。すなわち、プレゼンテーションは深い理解を可能にしておき、この結果としてプレゼン班の計算応用型問題の正答率が非プレゼン班よりも高くなると考えられる。

プレゼン班の理解度の伸びが非プレゼン班の理解度の伸びに比べて大きかった設問の例としてQ2, Q9, Q23の内容を図2に示す。いずれも単に用語や数式を記憶しているだけでなく、それらを深く理解して応用できることが求められる問題である。

表6 各設問毎の正答率の向上(2013年度)

実験項目	問題番号	問題の種類	正答率の向上		
			プレゼン班	非プレゼン班	差分
応用論理回路	Q1	計応	-28.6%	0.3%	-28.9%
	Q2	計応	21.4%	-13.2%	34.7%
	Q3	記憶	-7.1%	8.1%	-15.2%
	Q4	記憶	0.0%	-3.3%	3.3%
	Q5	計応	35.7%	7.2%	28.5%
AD・DA変換	Q6	計応	30.8%	26.3%	4.5%
	Q7	計応	7.7%	14.8%	-7.1%
	Q8	計応	-7.7%	-4.8%	-2.9%
	Q9	計応	23.1%	6.5%	16.5%
	Q10	計応	7.7%	5.2%	2.5%
知能情報処理	Q11	記憶	0.0%	5.3%	-5.3%
	Q12	記憶	0.0%	8.5%	-8.5%
	Q13	記憶	-25.0%	10.7%	-35.7%
	Q14	記憶	25.0%	12.4%	12.6%
	Q15	記憶	0.0%	-8.9%	8.9%
ロボットコンテスト	Q16	記憶	0.0%	7.5%	-7.5%
	Q17	記憶	-7.1%	12.8%	-20.0%
	Q18	N/A	N/A	N/A	N/A
	Q19	記憶	0.0%	4.0%	-4.0%
	Q20	記憶	-7.1%	9.3%	-16.4%
マシン語	Q21	記憶	6.7%	9.2%	-2.5%
	Q22	記憶	6.7%	-2.5%	9.2%
	Q23	計応	46.7%	22.3%	24.4%
	Q24	計応	0.0%	24.5%	-24.5%
	Q24	計応	26.7%	15.2%	11.5%

問題の種類(計応=計算応用型, 記憶=記憶型)

5. おわりに

本稿では、他者への説明による理解度の向上を定量的に評価することを試みた。学生実験におけるプレゼンテーションの効果の評価では、数パーセントながら理解度確認テストの正答率が向上することが確認された。電気工学実験1では理解度の低かった班であってもプレゼンテーションによって理解度が向上することを確認できた。

また、理解度確認テストの設問を計算応用型と記憶型に分け、プレゼンテーションによってそれぞれの理解度がどのように変わるかを調べた。この結果、プレゼンテーションによる理解度の向上は、記憶型問題よりも計算応用型問題に現れることがわかった。

しかしながら、電気工学実験2の評価では学生実験を始める前の理解度が必ずしも十分ではないことが浮き彫りになった。実験とプレゼンテーションによって計算応用型問題の正答率は向上するが、記憶型問題の正答率は向上しないことを考えると、学生実験を始める前に重要な用語の定義、数値や数式を記憶していることが必要であることが、この調査を通じて改めて明らかになった。

電気工学実験の評価ではプレゼンテーションした被験者が少なく、また情報工学実験の評価では被験者の負担を少なくする目的から理解度確認に用いた設問数が少ない。このため、統計的検定などによる評価はおこなっていない。しかしながらプレゼンテーションの有用性はある程度確認されたものと考えている。今後は統計的検定による有効性の評価をおこなうとともに、学生がプレゼンテーションした内容と、理解度との関係をどのように評価し把握すれば良いかを検討したいと考えている。

参 考 文 献

- 1) 小林 敬一: サービス体験を通して心理学を学ぶ: 大学の心理学教育におけるサービス・ラーニング (教育心理学と実践活動), 日本教育心理学会, 教育心理学年報, 46, 2007, 149-155.
- 2) 渡邊修治, 箕田充志, 仲田知弘, 岡田康, 福島志斗, 飯塚育生: ラーニング/ティーチングによる学力向上の取組 —電気工学実験を対象とした実践—, 公益社団法人日本工学教育協会, 工学教育研究講演会講演論文集平成23年度(59), 2011, 730-731.
- 3) 飯塚育生, 高見昭康, 鈴木純二, 武邊勝道, 岡本信之, 箕田充志: ラーニング/ティーチングによる学力向上の取組 —数学を対象とした実践—, 公益社団法人日本工学教育協会, 工学教育研究講演会講演論文集平成22年度, 2010, 696-697.
- 4) 山内一祥: 教育プログラムとしてのティーチング・アシスタント業務に関する考察: 愛媛大学「TAの実態に関するアンケート」調査より, 愛媛大学教育・学生支援機構, 大学教育実践ジャーナル 8, 2010, 39-44.
- 5) 春日幸生: 学生による調査・発表を組んだ自学自習型「機械製作法」授業法の開発, 工学教育, Vol. 57, No.6, 2009, P6_104-6_109.
- 6) 小林仁, 内田龍男, 石山純一, 谷垣美保, 李晚在, 菅野 洋行: 学生同士の教え合いに基づく教育モデル, 工学教育, Vol. 60 No. 6, 2012, p. 6_124-6_129.

【Q2】以下のFFに関する記述の中で、不適切なものはどれか。

- ① 出力は動作時の入力によってのみ決定される。
- ② RS-FF で入力 (S, R) がともに1の場合、出力は不定となる。
- ③ 1ビットの情報を一時的保持する (記憶する) ことができる。
- ④ 順序回路を構成するために用いられる。
- ⑤ クロック端子をもたないものがある。

【Q9】最高周波数成分が 200Hz であるアナログ信号を完全に再現できるサンプリング周期の最大値を以下の選択肢から選べ。

- ① 1/100s
- ② 1/400s
- ③ 100s
- ④ 200s
- ⑤ 400s

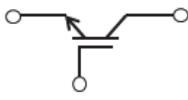
【Q23】ACC の初期値が 11_{16} 、IX の初期値が 22_{16} であったとき、右下のプログラムを実行した結果の ACC と IX の値として正しいものを選択肢より選べ。

ST	ACC,	(00)
LD	ACC,	IX
LD	IX,	(00)
HLT		

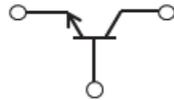
- ① ACC \Rightarrow 11_{16} IX \Rightarrow 22_{16}
- ② ACC \Rightarrow 11_{16} IX \Rightarrow 33_{16}
- ③ ACC \Rightarrow 33_{16} IX \Rightarrow 22_{16}
- ④ ACC \Rightarrow 22_{16} IX \Rightarrow 11_{16}
- ⑤ ACC \Rightarrow 22_{16} IX \Rightarrow 00_{16}

図2 プレゼンテーションが有効な設問の例

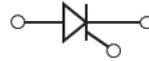
問1. サイリスタの回路記号として正しいものを選びなさい。



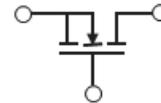
A :



B :



C :



D :

問2. サイリスタの端子名として正しいものを選びなさい。

- A : ゲート、エミッタ、コレクタ
- B : ベース、エミッタ、コレクタ
- C : ベース、アノード、カソード
- D : ゲート、アノード、カソード

問3. サイリスタの構造として正しいものを選びなさい。

- A : サイリスタは、1つのpn接合を持つ。
- B : サイリスタは、2つのpn接合を持つ。
- C : サイリスタは、3つのpn接合を持つ。
- D : サイリスタは、4つのpn接合を持つ。

問4. サイリスタの説明として正しいものを選びなさい。

- A : サイリスタは、電流駆動型のバイポーラデバイスである。
- B : サイリスタは、電圧駆動型のバイポーラデバイスである。
- C : サイリスタは、電流駆動型のユニポーラデバイスである。
- D : サイリスタは、電圧駆動型のユニポーラデバイスである。

問5. サイリスタの動作として正しいものを選びなさい。

- A : サイリスタは、動作に電子のみが関わる。
- B : サイリスタは、動作に正孔のみが関わる。
- C : サイリスタは、動作に電子と正孔が関わる。
- D : サイリスタは、動作に電子、正孔とも関わらない。

問6. サイリスタの動作として正しいものを選びなさい。

- A : サイリスタは、外部信号によりオン、オフとも可能なパワーデバイスである。
- B : サイリスタは、外部信号によりオンはできるがオフはできないパワーデバイスである。
- C : サイリスタは、外部信号によりオフはできるがオンはできないパワーデバイスである。
- D : サイリスタは、外部信号によりオン、オフともできないパワーデバイスである。

問7. サイリスタの等価回路の説明として正しいものを選びなさい。

- A : サイリスタの等価回路は、MOSFET と pn 接合ダイオードで表される。
- B : サイリスタの等価回路は、2つのpn接合ダイオードで表される。
- C : サイリスタの等価回路は、2つのバイポーラトランジスタで表される。
- D : サイリスタの等価回路は、バイポーラトランジスタとpn接合ダイオードで表される。

問8. サイリスタの説明として正しいものを選びなさい。

- A : サイリスタは、大容量化に向くが高速動作が難しいパワーデバイスである。
- B : サイリスタは、大容量化には向かないが高速動作が容易なパワーデバイスである。
- C : サイリスタは、大容量化、高速動作ともに難しいパワーデバイスである。
- D : サイリスタは、大容量化、高速動作ともに実現可能なパワーデバイスである。

問9. サイリスタの説明として間違っているものを選びなさい。

- A : サイリスタは、現在主流のパワーデバイスである。
- B : サイリスタは、最初に実用化されたパワーデバイスである。
- C : サイリスタは、電気鉄道用として用いられている。
- D : サイリスタは、直流送電や50/60Hzの変換等電力系統の電力変換に用いられている。

問10. サイリスタの説明として間違っているものを選びなさい。

- A : サイリスタは、ラッチアップするデバイスである。
- B : サイリスタは、FWD (還流ダイオード) とともに用いられる。
- C : GTO サイリスタは、ターンオフ可能である。
- D : トライアックは、サイリスタの一種である。

付録2 情報工学実験1に対する理解度確認テストの内容(2012年度)

1. 応用論理回路

【Q1】論理式 $Y = (A + B) \cdot A + B$ を簡略化して得られる式を選択肢から選べ。
 ① A ② $\overline{A + B}$ ③ $\overline{A} + B$ ④ B

【Q2】以下のカウンタの中で、「2個のFFが同時に変化することはない」カウンタを選べ。
 ① バイナリカウンタ ② リングカウンタ
 ③ ジョーンソンカウンタ ④ シーケンスジェネレータ

2. AD・DA変換

【Q3】周波数が200Hzの正弦波から1周期あたり10個のサンプル値を得るためのサンプリング周期を選択肢から選べ。
 ① $10\mu s$ ② $20\mu s$ ③ $50\mu s$ ④ $200\mu s$ ⑤ $500\mu s$

【Q4】0~15Vの入力信号を量子化ビット数4ビットで量子化した場合の量子化幅を選択肢より選べ。
 ① 0.5V ② 0.75V ③ 1.0V ④ 1.4V ⑤ 2.8V

3. 知能情報処理

【Q5】相対評価法のAHPにおけるC.I.値は、いくら以下であれば合格としたか?
 ① 0.01 ② 0.05 ③ 0.10 ④ 0.20

【Q6】絶対評価法のAHPにおける評価マトリックス S_{ij} の定義式を選択肢から選べ。
 但し、評価値を a_{ij} 、最大評価値を $a_{j\max}$ とする。
 ① $a_{ij} + a_{j\max}$ ② $a_{ij} - a_{j\max}$ ③ $a_{ij} \times a_{j\max}$ ④ $a_{ij} \div a_{j\max}$

4. ロボットコンテスト

【Q7】「LEGO MindStorms RIS」キットに含まれているセンサはどれか。
 ① 超音波センサ ② 湿度センサ ③ 光センサ ④ ジャイロセンサ

【Q8】実験で使用したロボット制御プログラムに無い機能はどれか。
 ① 条件分岐 ② 例外処理 ③ 繰り返し ④ センサ読み取り

5. マシン語によるプログラム作成

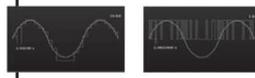
【Q9】アセンブリ言語のプログラムをアセンブルして得られる結果は何か、選択肢より選べ。
 ① レジスタ ② トレースデータ ③ マシン語プログラム ④ C言語ソース

【Q10】KUE-CHIP2で、次に実行すべき命令のアドレスを保持したレジスタを選択肢より選べ。
 ① PC ② MAR ③ IR ④ ACC ⑤ IX

付録3 AD・DA変換で学生が作成したプレゼンテーション資料の例(抜粋)

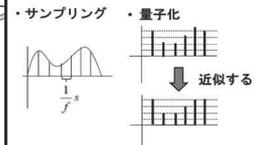
そもそもAD・DA変換とは?

・連続的な信号→離散的な信号



サンプリングと量子化

・サンプリング ・量子化



↓ 近似する

・マイクより音声を入力して記録



・録音するときのサンプリング周期は $20\mu s$ (50kHz)

・再生時、量子化ビット数やサンプリング周期を変えながら再生

結果

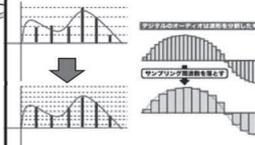
・サンプリング周期 $20\mu s$
 ・量子化ビット数 8bit
 問題なく聞こえた

・サンプリング周期 $20\mu s$
 ・量子化ビット数 4bit
 微妙に音質が悪くなった気がした

違いが分かりにくい!!

考察

量子化ビット数 サンプリング周期



<http://yuta.dokkyu.ac.jp/~yuta2002.com/blog/entry-218.html> より引用

実社会との関わり

・CD・DVD・Blu-rayなど
 全てアナログの信号をAD変換にて
 デジタル信号に変えている

CD	44.1kHz	16Bit
DVD	48kHz	16Bit