

6章 実践技術単位制度による学修成果の可視化

6. 1 実践技術単位制度の全校展開と各学科による学修成果可視化へ向けた活用戦略
学生主事 山本浩貴 p. 6-1
6. 2 実践技術単位可視化サーバによる学修成果の可視化
電気情報工学科 田島孝治 p. 6-6
6. 3 環境都市工学科における実践技術単位取得の特徴
環境都市工学科 学科長 吉村優治 p. 6-12
6. 4 実験・実習系など各学科の特色ある教育改革や学修成果の可視化事例
p. 6-17

本校APの一つの特徴である、電気情報工学科で10年以上実施してきた実践技術単位制度の全校展開が完了し、個別学科の特色ある取り組みが開始され、その成果が可視化されつつあります。従来の実践技術単位は、主に非教育課程活動の成果の可視化を目指したものでしたが、これを全校展開すると共に、教育課程学習による総合的な学修成果の可視化にも活用可能とした展開が進んでいます。

6. 1では、実践技術単位制度全校版を再掲すると共に、各学科による実践技術単位制度による学修成果の可視化を、どの様に学生教育へ活用するか戦略を紹介しています。

6. 2では、教育改革のICT化を進めるため、実践技術単位制度のポイントサーバの運用を開始しました。特に学生の個人情報へのアクセスに配慮した可視化について教育AP推進室会議にて検討し、学生の自己登録を可能としました。この蓄積されたデータ内容の年次推移を解析し紹介しています。

6. 3では、OBOGと連携したキャリア教育への実践技術単位制度の活用について、環境都市工学科の高専教育改革成果の可視化として吉村学科長にまとめて頂きました。

6. 4では、以上をふまえた各学科の高専教育改革成果の可視化について、具体的事例を紹介しています。各学科や学校全体でのアカデミックコモンズの活用、キャリア教育や実践技術単位の学科展開について、主に実験・実習系の改善成果などを可視化しています。成果報告会のポスターセッションにても詳細を報告予定です。

6. 1 実践技術単位制度の全学展開と各学科 による学修成果可視化へ向けた活用戦略

学生主事 山本浩貴

6.1.1 全学共通制度の展開

過去3年の報告書でも示したように、本校では電気情報工学科が平成12年度から実践技術単位制度を導入し、非教育課程活動をポイント制により可視化する仕組みを築いてきた。今回本校が取り組んできた教育AP事業では、電気情報工学科が実践してきた実践技術単位制度を教育課程科目へ展開し、さらには全学展開することにより、岐阜高専における工学教育全体の学習成果の可視化を推進することが目標の一つとなっていた。

平成27年度に確定し全学で統一された「実践技術ポイント表」を表6-1に再掲する。平成28および29年度に一部項目を追加・修正し、“KOSEN(高専)4.0”イニシアティブ事業や高専教育の国際化など、適宜展開される教育改革事業による学修成果も可視化可能としてきている。

6.1.2 各学科による学修成果可視化戦略

従来本校学生及び教職員による自主的・自立的な学修や活動を廃止ないし制限することなく、各科専門分野の資格試験への挑戦や、リテラシー活動など自由な学修テーマへ挑戦しやすくするとともに、全体としての教育改革の進展を可視化し評価可能な指標を定量化することが進められつつある。この5年間のAPの取り組みにより可視化されてきた状況を学科毎に示す。

1. 機械工学科

機械工学科では、従来から活用していた学科独自のポイント制度を平成29年度から、全学科共通の実践技術単位制度に完全に移行させており、機械工学科の教育課程外の学生の能力向上のための動機付けのために適用しており、いわゆる非認知能力の向上に役立っている。また、運用としては実践技術者単位制度を卒業研究の配属決定、あるいは就職推薦における優先順位付けに利用している。教育課程外の資格取得について、機械工学科では特に、機械設計技術者試験3級と技術士第1次試験を推奨しており、平成30年度については、前者は14名、後者は5名が合格している。

2. 電気情報工学科

電気情報工学科の改組に伴い2000年に導入された学科独自の実践技術単位制度は、平成26年のAP採択により岐阜高専全学科への展開と拡張が成された。全学科への展開により新しく単位項目と加わったものもあるが、以下には学科認定ポイントのみを集計し、AP以前との年度経過による比較を可能としている。なお次年度以降は、例えば講演会への自主的参加活動など、一部の全校共通ポイントも集計・加算する予定である。

図6-1と図6-2に電気情報工学科における実践技術単位の学年別平均獲得ポイントの推移を示す。図6-1は入学年度毎の高専5年間の獲得ポイントのクラス平均値の推移である。図6-2は各年度末の各学年のクラス平均値の比較である。10年以上変化する事がなかった高専5年間での獲得ポイントの推移が、本校がICT活用を文部科学省AP事業により推進したこの3年間で、始めて変化し増加したのが見て取れる。(図6-1と図6-2の赤丸●と、図6-1の赤三角▲のグラフ)

この自主・能動的学修成果の「経年変化のより低学年からの立ち上げ」は、APの成果として総合的な高専教育による学修成果の可視化を示唆するものである。この事が2013年度入学生の1クラスのみの特異現象であったのかは、1年後の2014年度入学生のクラス平均獲得ポイント数の推移でも確認できるかが鍵となっていた。図6-1赤丸●と赤三角▲により、獲得ポイントの平均値向上の継続性が確認され、AP事業への取り組みが継続的な教育改善効果を有していることが確認できた。

なお、電気情報工学科では、実践技術単位ポイントを第4学年からの電気電子または情報のコース選択の指標として、また、卒研配属の指標や大学編入推薦の指標として、平均成績順位に加えて活用してきている。しかしながらこの制度の真の目的は、自主・能動的な能力改善努力を学生に意識させ、行動させることである。サイエンスボランティアとしての地域貢献活動への積極的な参加や、海外研修等への積極的な挑戦、未知の学習分野やコンテストへの挑戦などへの躊躇を無くすことである。2014年度入学生の一人が最難関と言われる気象予報士試験

に挑戦し見事合格するなど、学生の成長をブーストする仕組みとして、実践技術単位制度原案創案者の稲葉名誉教授による科学研究費補助金（何と42年間に採択年度数を更新中）にて、更なる制度改善と検証が学科全体で成されつつある。

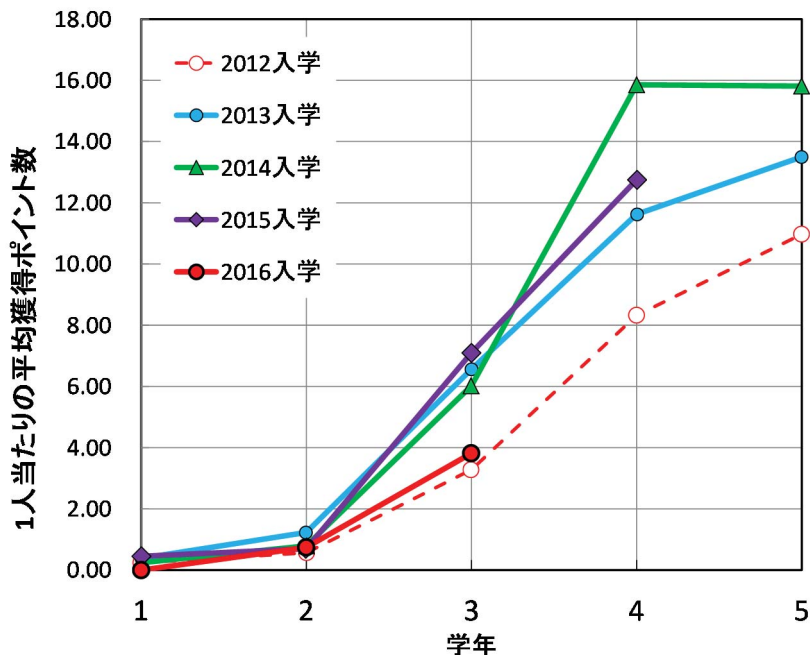


図 6-1 実践技術単位平均獲得ポイント数の入学年度ごとの推移 (電気情報工学科)

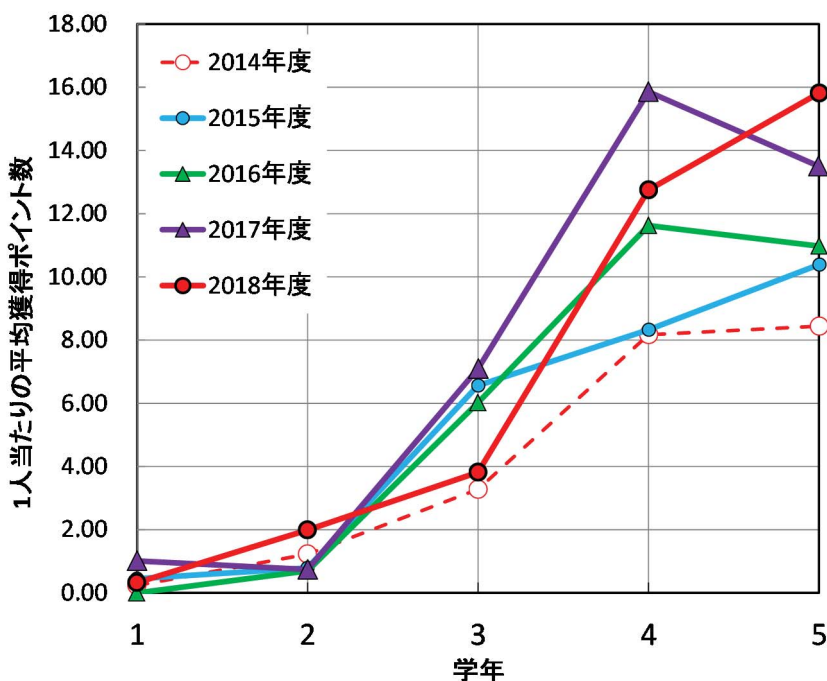


図 6-2 実践技術単位平均獲得ポイント数の学年ごとの推移 (電気情報工学科)

3. 電子制御工学科

電子制御工学科では、AP採択により実践技術単位制度が岐阜高専全学科への展開が行われたことを契機に、平成28年度までに実践技術ポイント表を整備し、そこから試行を始めたが、具体的な利用については学科で検討するに留まった。平成29年度から、学生、教員も実践技術ポイントを利用させる取り組みを少しずつ始め、LMSから学生が実践技術ポイントを申請するようになった。平成30年度は試行2年目であり、学生には実践技術単位制度の存在が少しずつ理解されていったが、全学生がこれをしっかりと認識しているとは言えない。教員側では、実

実践技術ポイントの与え方や利用法を模索しており、公開講座のTA募集や、情報セキュリティ技術を学ぶe-Learning講座への参加者募集、4年生の校外実習（インターンシップ）の広報など、従来の教育課程にはない学べる機会の提供など、実践技術ポイント取得の機会を広めることをしてきた。

実践技術ポイントの利用については、昨年度から4年前期の電子制御総合実験の希望テーマを決める場合に、実践技術ポイントの取得数の多い学生に優先権を与えるなどしてきた。

実践技術単位は、従来から学校で認定されている資格取得・検定合格に対して学生が合格証の写しなどを添えて単位申請すれば、得られるようになっている。これに加えて、さらに多くの資格試験や高専体育大会での活躍（成績）、公開講座TA経験、サイエンスボランティア活動などが、学生の自己申請、あるいは公開講座などを主催した教員による学生の認定（登録）などにより、実践技術ポイントが得られる体制がいろいろと整備されてきた。

現時点（2019年2月4日）でのクラスごとの申請ポイント数を見てみると、1Dの合計ポイント：0（平均0）、2Dの合計ポイント：26（平均0.67）、3Dの合計ポイント：47（平均0.94）、4Dの合計ポイント：164.5（平均5.30）、5Dの合計ポイント：128.4（平均3.21）であった。昨年度に比べ増えてはいるが、実践技術単位制度の普及にはまだ至っていないという状況である。クラスの中には、資格を取っているにも拘らず自己申請をしていない学生も何人か見られるため、この実践技術ポイント制度の存在を広く伝えるとともに、学生が積極的に自己研鑽、自己の可能性を開く活動に積極的に取り組むような環境を作り、それが学生にとって授業とは違った面で魅力となるような実践技術ポイントの活用法を考えていく必要がある。

4. 環境都市工学科

1. 環境都市工学科の進路指導方針

一民間企業への学校推薦において希望者が重なった場合は学級担任が調整を行う。調整は①人物面の評価、②企業への適性、③資格取得状況、④学業成績（成績評価、未修得単位数など）を総合的に判断して行う。なお、「③資格取得状況」のうち技術士一次試験合格またはTOEICスコア600点以上取得（本校で実施するIPテストを含む）については学業成績と同等に評価する。学校推薦は、原則として学級担任が提案する推薦者について学科会議での承認を経て行う。

一専攻科進学・大学編入学への学校推薦において希望者が重なり調整が必要な場合は、4学年までの成績（クラス順位、科目の評定、未修得単位数など）、TOEICスコアにより優先順位を決める。優先順位の高い者を対象に学科教員による面接を行うなどして人物面を評価し、各学校の推薦基準への適否について学科会議で審議を行い推薦の可否を判断する。
(平成30年5月7日学科会議で承認)

5. 建築学科

建築学科では実践技術単位制度について、学科としてのポイントを与える項目を確定させ、多面的な工学分野である建築学の学習における有効活用を検討している。例えば、エコ検定やカラーコーディネイト資格などの合格した成果を、ポイントして考慮することで私的な取り組みを学科として支援する枠組みとしている。

岐阜高専全体のWEBを用いた入力システムの運用に伴い、年間の活動実績を振り返り年度末に入力作業を行なっている。また実践技術単位制度の活用には、学生が獲得したポイントの点数によって、(1)専攻科1年次において2級建築士受験の際の製図板貸出の優先順位として、(2)4年次インターンシップ割り当てや5年次進路指導における重複した場合の優先順位として、(3)学生のキャリア教育に向けての実績記録として活用している。

6.1.3 学修成果可視化サーバの活用戦略

従来の本校学生及び教職員による自主的・自立的な学修や活動をなんら阻害すること無く、各科専門分野の学修や資格試験への挑戦など、自由で自立的な学修テーマへ挑戦した結果を実践技術単位制度によりポイント化しデータベースへの蓄積を進めている。この具体的な内容を6.2に示している。岐阜高専全体としての教育改革の進展を可視化し、評価可能な指標として定量化することを目指している。高専機構による平成30年度末の外部評価では、このAPによる取り組みにより可視化されてきた学修成果データを、より学生と教職員の双方で共有するなど、更なる活用が求められた。一方本校の、学生の教育課程外活動等の成果可視化の取り組みは、今回の外部評価では高く評価された。PROG試験結果の学生個人別解説やAP成果報告会での教職員向け解説など、学生個々と学校全体の、両面からの学修成果可視化へと結びつく様に、実践技術単位による学修成果可視化を更に改善していきたい。

表 6-1 実践技術ポイント表 (次ページまで)

表 6-1 実践技術ポイント表

区分	名称	管理団体	実施内容	教育区分			各種認定						カーゴリー							
				教育課程	非教育課程	その他の認定	M	E	D	C	A	専門的能力	汎用的技能	態度・応向性 (人能力)	総合的な学習経験と 基礎的思考力					
国立高等機構	高等体育大会	国立高等機構	個人競技(各種目)、地区大会参加[1]、地区大会3位以内入賞[2]、全国大会参加[3]、全国大会3位以内入賞[4] 団体競技:地区大会参加[1]、地区大会優勝[2]、全国大会参加[3]、全国大会優勝[4]																	
	高等英語プレゼンテーションコンテスト	国立高等機構	プレゼンテーション部門、エントリー[1]、全国大会参加[2]、全国大会入賞[3] スピーチ部門:エントリー[1]、全国大会参加[2]、全国大会入賞[3]																	
	高等創作VPコンテスト	国立高等機構	クラブチーム、地区大会参加[1]、全国大会参加[2]、全国大会3位以内入賞あるいは受賞[3] 競技チーム、地区大会参加[4]、全国大会参加[6]、全国大会3位以内入賞あるいは受賞[8]																	
	高等プログラミングコンテスト	国立高等機構	競技部門:エントリー[1]、全国大会参加[2]、全国大会入賞[3] プログラミング部門:エントリー[1]、全国大会参加[2]、全国大会入賞[3] 課題デザイン部門:エントリー[1]、全国大会参加[2]、全国大会入賞[3]																	
	高等電子デザインコンペティション	国立高等機構	CAD部門:エントリー[1]、全国大会参加[2]、全国大会入賞[3] 課題デザイン部門:エントリー[1]、全国大会参加[2]、全国大会入賞[3]																	
	高等3Dプリンタコンテスト	国立高等機構	課題デザイン部門:エントリー[1]、全国大会参加[2]、全国大会入賞[3]																	
	高等特設大会	国立高等機構	全国大会参加[1]、全国大会3位以内[2]																	
	校外実習	国立高等機構	5日につき[1]																	
	岐阜高等 岐阜高等 岐阜高等 岐阜高等 岐阜高等 岐阜高等 岐阜高等 岐阜高等			ものづくりプラチナ教育実習 岐阜高等学校校長表彰 卒業指導員賞 岐阜高等学校校長表彰 成績優秀者賞 岐阜高等学校 若手表彰(校長表彰でないもの) 岐阜高等門 表彰 岐阜高等門 表彰[0.5]、優秀賞[1.5]、優秀賞[1]、佳作[0.7] 参加[0.5] 参加[0.5] 参加[0.5] 立候補[0.5]、当選1年[1] 立候補[0.5]、当選1年[1] 1年につき[1] 1年につき[1] 指定員数の半割で[1]ずつ 5件[1] 1級[2] 2級[1]、1級[3] 1級[2] 1級につき[2]、論文[6] 1年につき1回発表・審議の向上決定 その前後、審議の発表[5] 論文投稿[1]、発表[4] 3級[1]、準2級[2]、2級[3]、準1級[5]、1級[8] 300点以上[1]、400点以上[2]、470点以上[3]、600点以上[4]、730点以上[5]、780点以上[6]、820点以上[7]、860点以上[8] 400点以上[1]、450点以上[2]、475点以上[3]、500点以上[4]、550点以上[5]、600点以上[6] 3級[1]、2級[2]、1級[3] 3級[1]、準2級[2]、2級[3] その前後、審議の発表 3級[1]、準2級[2]、2級[3]、1級[4]、(留学生のみの発表) 4級[1]、3級[2]、2級[3]、1級[4]、1級[5] 準2級[1]、2級[1]、1級[2] 4級[2]、3級[4]、2級[6]、1級[8] トイツ語検定 フランス語検定 4級[2]、3級[4]、2級[6]、1級[8] 準1級[1]、4級[2]、3級[4]、2級[6]、準1級[7]、1級[8]																
	岐阜高等 MSリーダーズ	岐阜高等																		
	岐阜高等 サイエンスボランティア	岐阜高等																		
岐阜高等 学科表彰(教員担当)者決定単位)	岐阜高等																			
岐阜高等 企業技術者(若手)問題の自主的学習成果	岐阜高等																			
岐阜高等 機械図面検定	全国工業高等学校校長協会																			
岐阜高等 計算技術検定	全国工業高等学校校長協会																			
岐阜高等 情報技術検定	全国工業高等学校校長協会																			
岐阜高等 パソコン利用技術検定	全国工業高等学校校長協会																			
工学専攻 学芸祭	各学会																			
工学専攻 各種学会コンテスト入賞	各学会																			
工学専攻 電気学会高校生英語論文コンテスト	電気学会																			
工学専攻 家用英語検定	日本語検定協会																			
工学専攻 TOEIC	国際ビジネスコミュニケーション協会																			
工学専攻 TOEFL iBT	国際教育交換協会の会																			
工学専攻 工業英語検定	日本工業英語協会																			
工学専攻 国際算数・数学能力検定	国際算数・数学能力検定協会																			
工学専攻 国際英語検定	日本教育検定協会																			
工学専攻 国際英語検定 グランプリ 受賞	日本教育検定協会																			
工学専攻 日本語能力検定	日本語能力検定協会																			
工学専攻 日本語能力試験	国際教育検定協会																			
工学専攻 ドイツ語検定	ドイツ語検定協会																			
工学専攻 フランス語検定	フランス語検定協会																			
工学専攻 スペイン語検定	日本スペイン協会																			
工学専攻 中国語検定	日本中国語協会																			

表6-1 実務技術単位ポイント表

区分	名称	管理団体	基準(認定する実務技術ポイント)			教育区分			各種認定			キャリアリー								
			資格試験	実務経験	その他	基礎課程	専門課程	実践課程	M	E	D	C	A	基礎的能力	専門的能力	応用的技術	職業的応用性(人間力)	総合的応用性(創造的思考力)		
専門(電気・電子分野)	技術士(電気)試験合格	日本技術士会	合格[5]																	
	危険物取り扱い扱い	消防試験研究センター	Z種1類~Z種5類および丙種各1																	
	環境社会検定試験(ecc検定)	環境社会検定協会	合格[1]																	
	CAD利用技術者試験	コンピュータウェア協会	2級[1]																	
	機械設計技術者試験	日本機械設計工業会	3級[5]																	
	電気主任技術者(伝送交換)	電気技術者試験センター	理論、電力、機械、法規の各科目、第3種合格[2]、第2種~次合格[3]																	
	電気通信主任技術者(無線)	日本データー通信協会	法規、伝送交換設備及び設備管理、専門的能力、電気通信システムの各科目合格[2]																	
	工事担任者	日本データー通信協会	法規、線路設備及び設備管理、専門的能力、電気通信システムの各科目合格[2]																	
	電気工事士	電気技術者試験センター	AL、DDの各科目、第2種[1]、第1種[2]																	
	アマチュア無線技士	日本無線協会	技能試験合格者、第2種[1]、第1種[2]																	
専門(情報分野)	情報処理技術者試験	日本無線協会	4級[1]、3級[2]、2級[3]、1級[4]																	
	情報処理技術者試験	日本無線協会	第2級試験科目合格、各科目につき[1]、第2級試験合格[4]、第1級試験科目合格、各科目につき[2]、第1級試験合格[5]																	
	情報処理技術者試験	日本無線協会	第2級[1]、第1級[2]																	
	ITパスポート試験	IPA試験(ITパスポート、基本情報、応用情報)	2級[1]、1級[2]																	
	デジタル技術検定	情報処理推進機構	ITパスポート合格[1]、基本情報合格[5]、(ITパスポート試験)の上記の資格とする。)、応用情報合格[3]、(基本情報技術者試験)の上記の資格とする。)																	
	情報検定(D級)	専修学校情報振興会	4級[1]、3級[2]、2級[3]																	
	CGエンジニア検定	CGエンジニア検定(OGエンジニア検定)	情報活用試験:1級[1]																	
	画像処理エンジニア検定	画像情報教育振興協会	情報システム試験:基本スキル、プログラミングスキル、システムデザインスキル 各種[1]																	
	マルチメディア検定	画像情報教育振興協会	ペーシック(旧3級)[1]、エキスパート(旧2級)[2]																	
	専門(土木・建築分野)	測量士・測量士補	公設団法人、日本測量協会	測量士補[2]、測量士[4]																
土木技術者		土木学会	2級[2]																	
土木衛生管理技術検定		一般財団法人、全国建設衛生センター	2級学科試験のみ[2]																	
公害防止管理者		一般財団法人、産業環境管理協会	水質、大気、騒音、振動など13区分者[1]																	
ビオトープ管理士資格		公益財団法人、日本生動家協会	ビオトープ計画管理士 2級[1]、1級[2]																	
3R-低炭素社会検定		3R-低炭素社会検定実行委員会	3R部門/1号室(0.5)、4号室(1.0)など[1]																	
宅地建物取引士		不動産協会	低炭素社会部門 リーダー(0.5)、リーダー・ゴールド[1]																	
カラーコーディネーター		東京工芸大学	[6]																	
色彩検定		公益社団法人、色彩検定協会	2級[2]、3級[1]																	
福祉住環境コーディネーター		東京工芸大学	2級[3]、3級[2]																	
専門(建築分野)	建築CAD検定	一般社団法人、全国建築CAD連盟	2級[1]、3級[2]																	
	パワコン検定試験(戸建)	F社協会	第2級[2]																	
	ICTスキル検定	Link Academy	1級[2]																	
	若手建築士	日本建築学会	若手建築士[3]、優秀若手[2]																	
	若手建築士(若手系学生・生徒優秀者)	日本建築学会	優秀若手系学生[3]、優秀若手系学生[2]																	
	若手建築士(若手系学生)	日本建築学会	優秀若手系学生[3]、優秀若手系学生[2]																	
	若手建築士(若手系学生)	日本建築学会	優秀若手系学生[3]、優秀若手系学生[2]																	
	若手建築士(若手系学生)	日本建築学会	優秀若手系学生[3]、優秀若手系学生[2]																	
	若手建築士(若手系学生)	日本建築学会	優秀若手系学生[3]、優秀若手系学生[2]																	
	若手建築士(若手系学生)	日本建築学会	優秀若手系学生[3]、優秀若手系学生[2]																	

6. 2 実践技術単位可視化サーバの導入と学修成果可視化での活用

電気情報工学科 田島孝治

6.2.1 実践技術単位可視化サーバの現状

昨年度より可動した実践技術単位可視化サーバは、環境のアップデートなどの微調整を行ったものの、システム構成は昨年度のまま稼働させている。公開 URL は「<http://apdb.gifu-nct.ac.jp/jissen/>」である。2017年1月より学生のログインも可能な状態で公開を開始した。その後のアクセス頻度を図 6-3 にまとめる。2018年に入り、2月のみ報告会などもあってアクセスが急増した。その後は研究室分けが行われる9月、電気情報工学科ではコース分けが行われる12月、1月にアクセス数が多くっており、昨年と同じ傾向である。

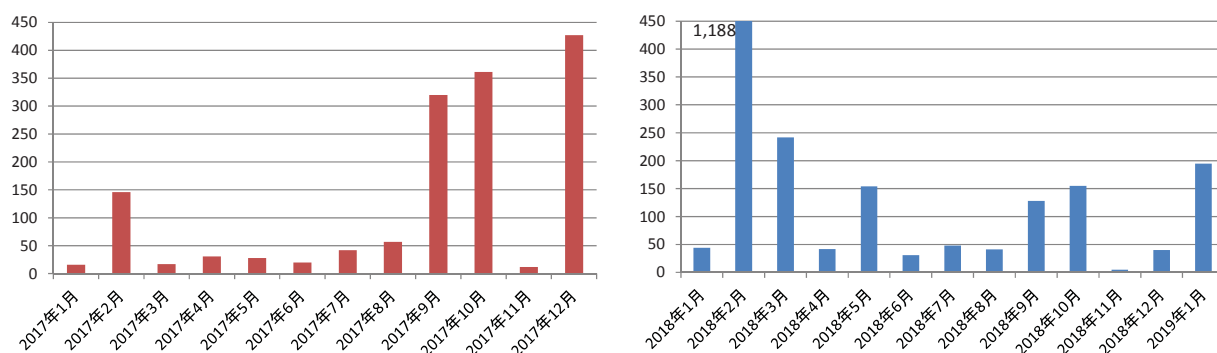


図 6-3 実践技術ポイント DB へのアクセス数の推移

現在登録されているデータの集計を2019年2月6日に行った。登録されているポイントの大分類の割合に注目した結果を、図 6-4 に示す。特に岐阜高専が発行しているポイント数が多い。この中では4年生全員が発表することで得ている高専祭専門展、学科ごとに行っているサイエンスボランティア、読書感想文コンクール、ものづくりリテラシー教育実習が飛び抜けて多く、これらだけで1,660件、1,689ポイントを占めている。

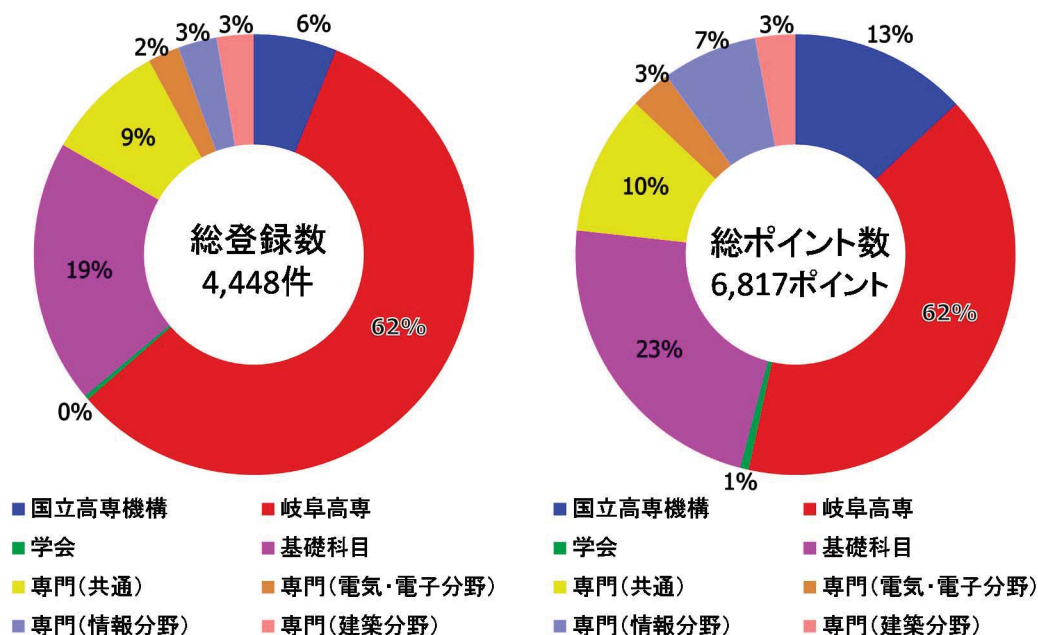


図 6-4 実践技術ポイント DB に登録されたデータとポイント数の大分類の割合

次に、外部の資格試験などを受験した結果得られたポイント数についての集計結果を図 6-5 にまとめる。また、昨年度の登録件数からの比較を表 6-2 に示す。昨年と比べても登録されているデータの順位に変動はない。登録された件数の差を考えると、件数が約半分になってしまっている。ポイント数も昨年度末の段階で 2,572 ポイントであったことを考えると、同様の傾向である。この理由は、昨年度はシステムのスタートアップということで学生・教員・事務職員全員で既存のデータを入力したため、主な利用者である 3 年生 4 年生のデータに関しては過去数年分を一度に入力したためと考えることができる。従って、過去数年分の半分が一年間で増加したことを考えると、自主的な学修を促すことに対するデータベースの構築効果は高かったのではないかと考えられる。

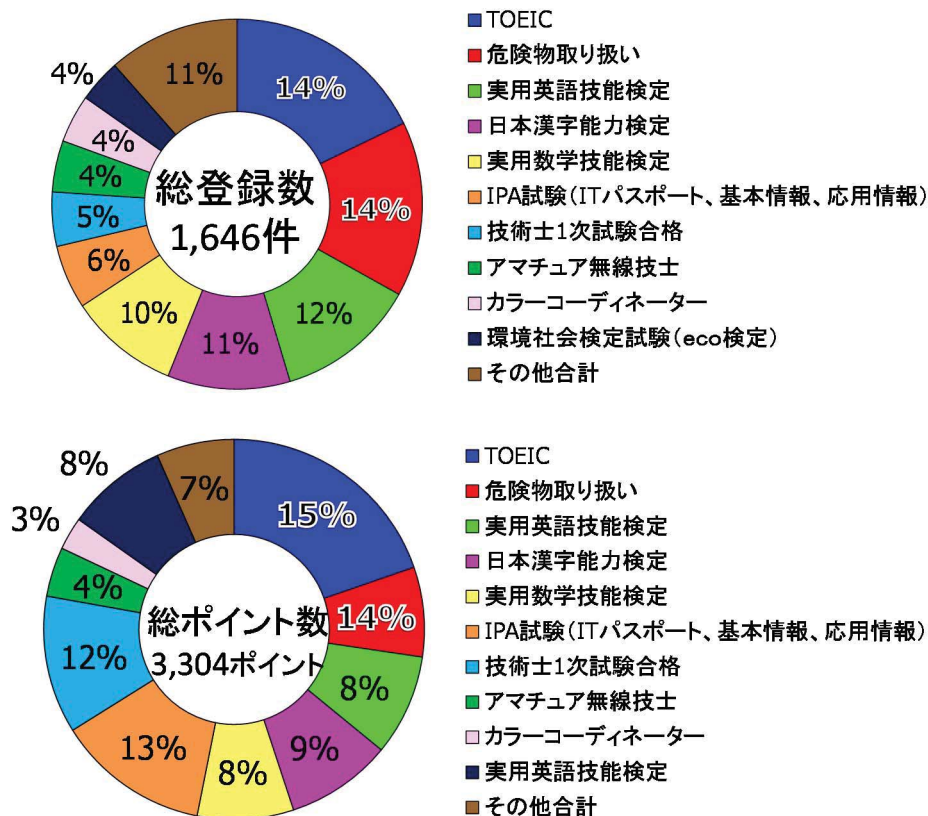


図 6-5 実践技術ポイント DB に登録されたデータとポイント数の割合

表 6-2 実践技術ポイント DB に登録されたデータ登録件数の変化

(a)2017 年度 (2018.2.8 集計)

(b)2018 年度 (2019.2.6 集計)

順位	項目	登録件数	順位	項目	登録件数
1	TOEIC	220	1	TOEIC	293
2	危険物取り扱い	196	2	危険物取り扱い	252
3	実用英語技能検定	147	3	実用英語技能検定	202
4	日本漢字能力検定	146	4	日本漢字能力検定	176
5	実用数学技能検定	124	5	実用数学技能検定	159
6	IPA 試験 (IT パスポート、基本情報、応用情報)	74	6	IPA 試験 (IT パスポート、基本情報、応用情報)	92
7	アマチュア無線技士	73	7	技術士 1 次試験合格	78
8	技術士 1 次試験合格	73	8	アマチュア無線技士	74
9	カラーコーディネーター	46	9	カラーコーディネーター	69
10	環境社会検定試験 (eco検定)	44	10	環境社会検定試験 (eco検定)	62
	その他合計	131		その他合計	189
	総合計	1,274		合計	1,646

6.2.2 実践技術単位可視化データベースの利用方法

本節では、システムの利用方法についてまとめる。システムの利用にはログインが必要である。ログイン画面ではLMSなど学内認証システム共通のIDとパスワードによりログインする。このIDを利用して学生と一般の教職員、学科長などの管理ユーザを識別している。

ログイン後は、ホーム画面となるページが表示される。図6-6にホーム画面のページを示す。この画面から、(1)ポイントの確認、(2)ポイントの申請、(3)承認用資料の取得、(4)学科やクラスのポイント状況の確認を行うことができる。さらに、教職員には(5)学年・学科別一覧表の取得が追加され、管理ユーザであれば(6)ポイントの承認、(7)ポイントのまとめ登録も可能である。以後、それぞれの機能について詳しく説明する。

図 6-6 ホーム画面（教職員専用メニューも表示された状態）

(1)ポイントの確認

ポイントの確認画面を図6-7に示す。ここに表示されるポイントは、これまでに学生自身が入力したものや、教職員によって入力されたものすべてである。入力されたポイントの合計値は最下部に表示され、学科が認定するポイントの合計値とは区別できるようになっている。この学科が認定するポイントに関しては、申請後に学科ごとの様式で書類などを提出することで承認するようになっており、承認の状況を表すために、承認前は赤字で、承認が終わると青字で表示されるようになっている。

(2)ポイントの申請

ポイントの申請画面を図6-8に示す。ここからポイントの種類などを入力していくようになっている。申請できる資格試験などの種類は、一覧表としてPDFファイルで確認できるようにした。これは、メニューの「申請可能内容の確認」からダウンロードできる。ポイントの申請は、まずポイントの項目を設定する必要がある。これには、キーワードで検索する方法とリストから選択する方法がある。キーワードで調べる場合には、①-1の欄に単位の名前(の一部)を入力して検索し検索結果から選択する。一方、リストから選択する場合には、①-2区分、名称を選ぶ。どちらの方法をとったとしても、②に等級などを入力する必要がある。すべてを入力した後に③「登録」ボタンを押すことで、登録の確認画面に遷移する。

岐阜工業高等専門学校 実践技術ポイントデータベース

こんにちは、田島孝治 さん。あなたは 学生 としてログインしています。 [ログアウト](#)

ホーム 獲得ポイントの確認 ポイントの申請 学年・学科別一覧 申請可能内容の確認

現在のポイント数の確認

あなたがこれまでに取得したポイントは次のとおりです。
 青い字のポイントは学科での認証済みのポイントです。
 赤い字のポイントは学科での認証待ちのポイントです。

全取得ポイント

区分	名称	ポイント数	取得年月日	等級など
国立高专機構	高专体育大会			
	高专英語プレゼンテーションコンテスト			
	高专ロボットコンテスト:クラブチーム	2	2015-11-02	全国大会出場
	高专ロボットコンテスト:有志チーム			
	高专プログラミングコンテスト			
	高专デザインコンペティション			

(一部省略)

	土地家屋調査士			
	施工管理技士2級(建築)			
	マンション管理士			
合計		7		

学科認定ポイント数

上記の内、あなたの所属する学科で認定されたポイント数は「0」です。
 各学科の認定ポイントについては、[ポイント数一覧\(PDFファイル\)](#)をご確認ください。

[ページのトップへ戻る](#)

Copyright © 2015 岐阜工業高等専門学校 All Rights Reserved.

図 6-7 獲得ポイント確認画面

岐阜工業高等専門学校 実践技術ポイントデータベース

こんにちは、田島孝治 さん。あなたは 学生 としてログインしています。 [ログアウト](#)

ホーム 獲得ポイントの確認 ポイントの申請 学年・学科別一覧 申請可能内容の確認

ポイントの新規登録

ポイントの項目の検索 ①-1

キーワード [検索](#)

ポイントの詳細入力 ①-2

区分	選択してください	ポイントの基準と入力例
名称	先に区分を選択してください	
等級など	先に名称を選択してください	
取得年月日	2015-12-23	
ポイント数	<input type="text"/>	
備考	<input type="text"/>	

②

[登録](#) ③


学科認定ポイント

各学科の認定ポイントについては、[ポイント数一覧\(PDFファイル\)](#)をご確認ください。

[ページのトップへ戻る](#)

Copyright © 2015 岐阜工業高等専門学校 All Rights Reserved.

図 6-8 ポイントの申請画面


岐阜工業高等専門学校
 実践技術ポイントデータベース
認定申請書

〇 年 〇 月 〇 日
 第 9 学年・学籍番号 In 番
 氏名 田島 孝治

下記の通り、実践技術ポイントの認定を申請します。

記

登録番号	3922
区分	基礎科目
名称	TOEIC
等級など	400点以下
取得年月日	2018-02-09
ポイント数	2
備考	

合格証の写しなどを添付
拡大、縮小するなりし、必ず、A4サイズの用紙にして提出すること

教員記入用	
承認確認日	年 月 日
承認の可否	可 ・ 否
備考	

図 6-9 ポイント登録後自動生成される申請書

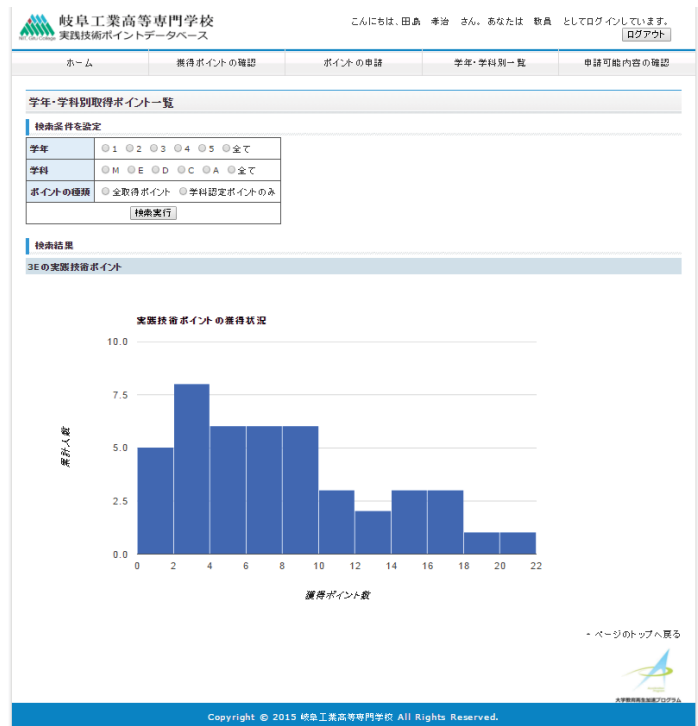


図 6-10 ポイントの獲得状況の表示（学生版）

(3) 学科への登録内容の申請

学生の登録が完了すると、登録完了の画面と同時に、自動的に図 6-9 に示すような PDF ファイルが生成され、ダウンロードされる。この PDF ファイルは、学科認定に必要な書類である。学生は、この認定申請書と、賞状や免許証コピーなどを合わせて、学科の担当教員に提出する。この書類は承認作業のための確認書類であり、登録番号、登録したポイント数が一目でわかる。

(4) 学科やクラスのポイント状況の確認

学科やクラスのポイント状況の確認は、個人のポイント数がわからないようにグラフを利用して表示される。学年と学科名、グラフ化するポイントの種類を選択し、検索実行ボタンを押すと、図 6-10 のようなグラフが表示される。度数を確認することはできるが、誰が何ポイントを獲得しているかは確認できない仕様である。

(5) 学年・学科別一覧表の取得

担任など業務においては分布図ではなく、誰が何ポイント取得しているかの詳細が必要になることが多い。この場合は、教員専用メニューから一覧表を取得すれば良い。ホーム画面より、「学年・学科を指定して獲得ポイントを確認」を開き、学年と学科を選択することで、該当するクラスの取得単位が、図 6-11 のように表示される。表示結果をエクセルや CSV 形式のデータとして利用したい場合には、ここでボタンを押すとダウンロードできる。また、一覧表の青字になっている学籍番号をクリックすると、該当学生が取得した単位の一覧表を表示することができる。

(6) ポイントの承認

ポイントの承認も教職員用のメニューの「ポイント承認（管理者用）」から行う。その後、学年と学科を選んで「検索実行」ボタンを押すと、図 6-12 のように指定した学科、学年における未承認状態のポイント一覧が表示される。この承認ボタンを押すことで承認処理は完了である。学科長などの担当者が申請書類などを確認しながら、この処理を行っていくことを想定している。

(7) ポイントのまとめ登録

クラス単位で出場した高専祭の成果や、多くの学生が一斉に認定されるリテラシー活動等のポイント化においては、多くの学生に同じ名称でポイントが付与される。これを個人からの申請、教職員による承認のステップで実施すると、承認のタイミングが申請ごとになってしまうため何度も繰り返す必要があるだけでなく、登録漏

れが発生する可能性も高い。そこで、まとめて教職員が学生をリストから選び、同じ名称でポイントを加算できる機能を設けた。

この方法では、まずクラスや学籍番号、学生名などを指定し該当学生を検索する。クラスを指定した場合には、該当クラスの学生名が一覧表示される。全員を選択する場合も多いため「全選択・全解除」ボタンを用意した。もちろん、個別にチェックを入れたり外したりすることも可能である。キーワードは氏名の一部を漢字またはひらがなで入力するか、学籍番号を入力することで、特定の学生を探すことができる。

学生を選択後のポイントの付与方法は学生と同じであり、(2)ポイントの申請と同様な方法でポイントの項目や名称、ポイント数を入力する。入力後、選択された学生名とポイント数が表で表示される。もし間違えた場合にはこの段階で削除することもできる。

現在のシステムへの課題として、この一斉登録した結果をエクセルなどの印刷する体裁の表で残せないという問題がある。担任や事務職員などがまとめて登録した結果を、会議などで確認、承認などを行う際にこの機能が必要であり、来年度の実装に向けて準備を進めている。

検索実行

検索結果

4Eの実践技術ポイント

氏名をクリックすると個人データが表示できます。
ダウンロード: [Excel形式](#) [CSV形式](#)

※このページからダウンロードできるXMLファイルはHTMLで書かれているため開く際に警告が出る場合があります。

学籍番号	名刺番号	氏名	学科認定ポイント累計	全ポイント累計
2012E01	1	ここに学生名が表示される	4	4
2012E02	2		0	0
2012E03	3		1	1
2012E04	4		0	0
2012E05	5		0	0
2012E07	6		0	0
2012E09	7		1	1
2012E12	8		2	2
2012E13	9		0	0
2012E15	10		5	5
2014E61	11		0	0
2012E17	12		1	1

図 6-11 クラスの取得単位一覧

検索結果

4Eの承認待ち実践技術ポイント

学籍番号	名刺番号	氏名	ポイントの名称	級など	ポイント数	申請日	承認
2012E10	25	学生名	校外実習	10日以上15日未満	2	2015-09-30	承認
2012E21	30		校外実習	5日以上10日未満	1	2015-09-30	承認
2012E29	35		校外実習	5日以上10日未満	1	2015-09-30	承認
2012E31	36		TOEIC	400点以上	2	2015-01-21	承認

ページのトップへ戻る

図 6-12 ポイントの確認と承認

6.2.3 実践技術単位可視化データベースの今後の予定

平成30年度は、全学科においてシステムの利用が開始され、学生名が上手く検索できない、表のデータと登録されているデータに食い違いが出るなどいくつかの不具合が発生した。ほとんどがプログラムに起因するものであり、修正により対応したが、今後も新たなバグの発生が予想されるため、継続した調整が必要である。

また、現在のサーバはサーバ室に設置されたPC上で動作させているため、停電時の対応やバックアップなどが手動であり、ハードウェアの故障により継続的に運用することが困難になる可能性がある。この対応として、クラウド上への移行を現在進めている。さらに、通信路が暗号化されていないという問題もあるため、サーバの移行と合わせて、早急にHTTPSによる暗号化通信に対応させ、機密性を高める改善も行っていく予定である。

6. 3 環境都市工学科における実践技術単位 取得の特徴

環境都市工学科 学科長 吉村優治

1. はじめに

本校では電気情報工学科が平成12年度から実践技術単位制度を導入し、非教育課程活動をポイント制により「見える化」する仕組みを築いてきた。この制度は学生が自ら学ぶことを促す手段として実践技術単位制度は極めて有効であり、「エンジニアリングデザインに対する自主的・継続的な取り組みを促進する教育システム」に対して電気情報工学科は平成21年度に日本工業教育協会から第58回工業教育賞（業績賞）を受賞している。

平成26年度に採択された「文部科学省大学教育再生加速プログラム(AP)：テーマⅠ・Ⅱ複合型（アクティブラーニング導入とその学習成果の可視化）」により、電気情報工学科が実践していた実践技術単位制度を全学展開し、本校の工学教育全体の学習成果の可視化を推進してきた。

ここでは、APに採択された平成26年度以降、環境都市工学科が推進してきた実践技術単位の特徴ある取得状況について報告する。

2. 環境都市工学科の三つの方針

2.1 ディプロマ・ポリシー（卒業・修了認定の方針）

環境都市工学科が養成すべき人材像は、「人類が自然災害から国土を守り快適で安全な生活を支えるための社会基盤の整備と、自然と共生・調和し環境負荷の低減を考慮した「循環型の都市づくり」の創造に関する基本的な知識・考え方を理解し、人類の持続的発展を支える社会基盤整備を積極的に推進できる能力を身につけている技術者」である。

2.2 カリキュラム・ポリシー（教育課程編成・実施の方針）

環境都市工学は、人間の生活空間の都市化に対応して、人に優しく自然と調和した街を造るとともに、生活がより安全・快適・便利に営まれるような社会基盤（インフラストラクチャ）の整備について考える学問である。たとえば、蛇口をひねれば出てくる水や子供のとき遊んだ公園から高速道路や新幹線の建設までを含む。

そこで、ディプロマ・ポリシーにて掲げた能力を育成するために、図1のダイアグラムに示すように教育カリキュラムを用意している。

低学年では、環境都市工学への導入教育としてのシビルエンジニアリング入門、環境都市工学の主要科目への橋渡しとしての基礎力学などの基礎科目を学ぶ。3、4年生では、環境都市工学の主要4分野（構造系、水理系、土質系、計画・環境系）について座学で学ぶと共に、実験実習でより理解を深める。高学年では、これまで学んだ専門科目を基盤とし、問題解決能力、コミュニケーション能力、情報技術をも含んだ総まとめとして、総合実験、卒業研究を行うことで社会基盤整備を積極的に推進できる能力を身につける。

2.3 アドミッション・ポリシー（入学者受入れの方針）

入学者募集要項にも記載しているように、環境都市工学科では、次のような人材を求めています。（3年次、4年次編入学の場合も以下に準じます。）

- 1) 環境負荷を低減した都市のライフライン（エネルギー・交通・上下水道などの生活や産業を支えているもの）、自然災害に強い安全な都市づくりについて学びたい人
- 2) 公共事業に携わる技術者として社会に貢献したい人
- 3) 元気がありリーダーシップを発揮できる人

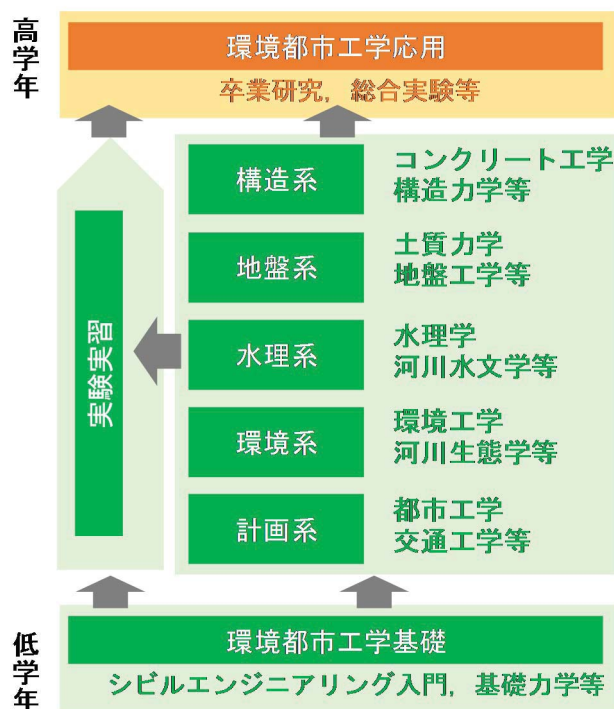


図1 環境都市工学科の教育カリキュラムダイアグラム

3. (独) 国立高等専門学校機構のモデルコアカリキュラム¹⁾

3.1 高専の技術者教育に関する備えるべき能力

(独) 国立高等専門学校機構はモデルコアカリキュラムの策定に取り組んでおり、表1に示すように、そのキャリアパスを踏まえた上で、技術者が備えるべき能力を、

- ・技術者が共通で備えるべき基礎的能力 : 4分野、
- ・技術者が備えるべき分野別の専門的能力 : 3分野
- ・技術者が備えるべき分野横断的能力 : 3分野

の3つに大別し、それぞれについて、1. 知識・記憶レベル、2. 理解レベル、3. 適用レベル、4. 分析レベル、5. 評価レベル、6. 創造レベルの到達レベルとその内容を設定し、高専で到達すべきレベル(ルーブリック)を示している。

表1に示す、

- ・技術者が分野共通で備えるべき基礎的能力(①数学、②自然科学-物理、物理実験、化学、化学実験、ライフサイエンス・アースサイエンス、③人文・社会科学-国語、英語、社会、④工学基礎)、
- ・技術者が備えるべき分野別の専門的能力(①分野別の専門工学-機械系、材料系、電気・電子系、情報系、化学・生物系、建設系、建築系、②分野別の工学実験・実習-機械系、材料系、電気・電子系、情報系、化学・生物系、建設系、建築系、③専門的能力の実質化-インターンシップ、PBL教育、共同教育)

の2つの能力については、各高専の教育課程の中で評価されている。

しかし、

- ・技術者が備えるべき分野横断的能力(①汎用的技能、②態度・志向性(人間力)、③総合的な学習経験と創造的思考力)

については、多くが定型化された科目を示すことが困難であることが指摘されている。

表1 高専の技術者教育に関する備えるべき能力

技術者が分野共通で備えるべき基礎的能力		技術者が備えるべき分野別の専門的能力		
I 数学	II 自然科学 II-A 物理 II-B 物理実験 II-C 化学 II-D 化学実験 II-E ライフサイエンス・アースサイエンス	V 分野別の専門工学	VII 専門的能力の実質化 VII-A インターンシップ VII-B PBL教育 VII-C 共同教育	
II 自然科学		V-A 機械系分野 V-B 材料系分野 V-C 電気・電子系分野 V-D 情報系分野 V-E 化学・生物系分野 V-F 建設系分野 V-G 建築系分野		
III 人文・社会科学		VI 分野別の工学実験・実習能力 VI-A 機械系分野 VI-B 材料系分野 VI-C 電気・電子系分野 VI-D 情報系分野 VI-E 化学・生物系分野 VI-F 建設系分野 VI-G 建築系分野		
III 人文・社会科学				III-A 国語 III-B 英語 III-C 社会
IV 工学基礎				IV-A 工学リテラシー(各種測定方法、データ処理、考察方法) IV-B 技術者倫理(知的財産、法令順守、持続可能性を含む) IV-C 情報リテラシー IV-D 技術史 IV-E グローバリゼーション・異文化多文化理解
技術者が備えるべき分野横断的能力				
VIII 汎用的技能 VIII-A コミュニケーションスキル VIII-B 合意形成 VIII-C 情報収集・活用・発信力 VIII-D 課題発見 VIII-E 論理的思考力	IX 態度・志向性(人間力) IX-A 主体性 IX-B 自己管理能力 IX-C 責任感 IX-D チームワーク力 IX-E リーダーシップ IX-F 倫理観(独創性の尊重、公共心) IX-G 未来志向性、キャリアデザイン力	X 総合的な学習経験と創造的思考力 X-A 創成能力 X-B エンジニアリングデザイン能力		

3.2 ルーブリック(カテゴリー)の設定

実践技術単位制度は、6.1で示した高専教育、特に本校が目指す技術者の育成のために、教育課程だけでは完全には評価しきれない能力を含めてポイントとして認定し、「見える化」することが望まれる。

当然のことながら、本校の教育目標は卒業要件である本校の教育課程を終了すれば満たしている。また、高専機構が示す表1の技術者が備えるべき能力のうちの、「技術者が共通で備えるべき基礎的能力」、「技術者が備え

るべき分野別の専門的能力」の2つについては、本校の教育課程で十分評価されている。

ここで、本校の各学科の学習・教育目標の分類（A）～（E）と表1を比較すると、

- | | |
|----------------|----------------------------|
| （A）倫理 | →表1のIX-F（倫理観） |
| （B）デザイン能力 | →表1のX-B（エンジニアリングデザイン能力） |
| （C）コミュニケーション能力 | →表1のVIII-A（コミュニケーションスキル） |
| （D）専門知識・能力 | →表1の技術者が備えるべき分野別の専門的能力V VⅦ |
| （E）情報技術 | →表1のVIII-C（情報収集・活用・発信能力） |

となっており、高専の技術者教育に関係する備えるべき能力にすべて網羅されている。

特に、「技術者が備えるべき分野横断的能力」の細分野である、

- ①汎用的技能
- ②態度・志向性（人間力）
- ③総合的な学習経験と創造的思考力

では、5つの本校の各学科の学習・教育目標の分類のうち、4つと合致している。

こうした能力については、本校においても教育課程のみでは評価が難しく、前述の3.1にも記されているように高専機構としてもこうした能力の多くで定型化された科目を示すことが困難であることが指摘している。

本来、ルーブリックは、本校が実践技術ポイントとして設定する全ての認定内容について、その到達レベルの基準として示すべきである。しかし、この制度はそもそもが「学生が自ら学ぶことを促す手段」であることを考えると、自実践技術ポイントを獲得した時点で目標を達成したと考えることもできる。

そこで、ルーブリックを設定する代わりに、設定した実践技術ポイントをカテゴリー分けし、そのポイントが

いかなる能力に相当するのかわかるようにした。そのカテゴリーは、

- ・技術者が共通で備えるべき基礎的能力、
- ・技術者が備えるべき分野別の専門的能力
- ・技術者が備えるべき分野横断的能力：①汎用的技能
- ・技術者が備えるべき分野横断的能力：②態度・志向性（人間力）
- ・技術者が備えるべき分野横断的能力：③総合的な学習経験と創造的思考力

の5分類としている。1つの実践技術ポイントが1つのカテゴリーに当てはまることは稀であると考えられるので、複数のカテゴリーにまたがる場合には合計が100%になるように分類されている。

3.3 教育区分の設定

本校では教育課程の他に、校外実習（インターンシップ）やものづくりリテラシー教育実習、本校以外の教育施設等における学修等により、卒業要件に係る教育課程とは別にこれに準じた単位を認定している。（以後、准教育課程と呼ぶ。）

また、たとえば、「技術者が備えるべき分野横断的能力：②態度・志向性（人間力）」のカテゴリーに含まれるチームワーク力やリーダーシップ力は各種の大会や学校の行事で発揮される場合が多い。さらには、「技術者が共通で備えるべき基礎的能力」や「技術者が備えるべき分野別の専門的能力」にカテゴリーでは卒業要件にかかわる教育課程ではないが、むしろ各種の資格取得や学会発表を目指すことが推奨される。（以後、非教育課程と呼ぶ。）

本校の教育課程の科目においても、成績評価は2～10であり、ずば抜けた成績を収めても10以上の評価を付けることはできない。また、3.2で示した（A）～（E）の学習・教育目標に対して達成すべき科目が決められており、学生が卓越した能力を発揮したとしてもシラバスに記載されている以外の学習・教育目標に対しては評価に組み入れることができない現状がある（たとえば、実験実習や卒業研究など）。そこで、こうした能力を評価するためには、教育課程においても、卒業の要件とは別に各種の能力を評価できるシステムがあることが望まれるため、教育区分として、

- ・教育課程
- ・准教育課程
- ・非教育課程

の3区分が設定されている。

4. 環境都市工学科の実践技術単位取得の特徴

4.1 環境都市工学科の三つの方針（ポリシー）と実践技術単位

2.3で述べたように、本学科のアドミッション・ポリシー（入学者受入れの方針）に、「公共事業に携わる技術者として社会に貢献したい人」、「元気がありリーダーシップを発揮できる人」がある。そして、受け入れた学生を、上述2.2のカリキュラム・ポリシー（教育課程編成・実施の方針）に基づいて教育をし、2.1のディプロマ・ポリシー（卒業・修了認定の方針）に示した人材を養成して社会に送り出すのが環境都市工学科の責務である。すなわち、「人類が自然災害から国土を守り快適で安全な生活を支えるための社会基盤の整備と、自然と共生・調

和し環境負荷の低減を考慮した「循環型の都市づくり」の創造に関する基本的な知識・考え方を理解し、人類の持続的発展を支える社会基盤整備を積極的に推進できる能力を身につけている技術者」が養成すべき人材像である。しかしながら、これまでは、このような人材が育成できた否か客観的に把握する方法を持ちあわせていなかったのも確かである。

本校のAPの採択により、実践技術単位制度が導入され、特に、表1に示す「技術者が備えるべき分野横断的能力」の中の、IX「態度・志向性（人間力）」、X「総合的な学習経験と創造的思考力」の二つは、環境都市工学科が養成すべき人材像を示しており、この二つは実践技術単位の中に、非教育課程－カテゴリー「態度・志向性（人間力）」、「総合的な学習経験と創造的思考力」としてポイント化されている。

これらのカテゴリーを直接示す事項の代表として、区分（岐阜高専）の高専祭専門展の校長賞（技術賞1.2ポイント、プレゼンテーション賞1.2ポイント）、区分（国立高専機構）の体育大会や各種コンテストへの参加、入賞がある。

平成29年度を例に取れば、4年環境都市工学科は高専祭専門展の校長賞（プレゼンテーション賞1.2ポイント）を獲得しており、本賞は数年間本学科が継続して受賞している。また、本校では、体育大会や各種コンテストの全国大会の成績優秀者（おおむね3位以内）の特別表彰と校長との昼食懇談会を実施している。本年度は平成29年9月22日と平成30年1月30日に開催され、全14部門89名が表彰を受けた。このうち環境都市工学科関係学生は半数の7部門、のべ27名（30.3%）であり、ロボットコンテスト、プログラムコンテスト、3Dプリンタコンテスト、ロケットコンテストなど、環境都市工学科とは係わりの薄いコンテストも多い中、5学科平均の20%を10%以上も上回る本学科学生が表彰を受けていることから、「人類が自然災害から国土を守り快適で安全な生活を支えるための社会基盤の整備と、自然と共生・調和し環境負荷の低減を考慮した「循環型の都市づくり」の創造に関する基本的な知識・考え方を理解し、人類の持続的発展を支える社会基盤整備を積極的に推進できる能力を身につけている技術者」が養成すべき人材像に対して、本学科のカリキュラム・ポリシー（教育課程編成・実施の方針）に基づいて、「態度・志向性（人間力）」や「総合的な学習経験と創造的思考力」の分野横断的な能力を身にいた学生が育っている裏付けになっている。

4.2 環境都市工学科の技術士1次試験合格者数の変遷

技術士制度²⁾は、「科学技術に関する技術的専門知識と高等の応用能力及び豊富な実務経験を有し、公益を確保するため、高い技術者倫理を備えた、優れた技術者」の育成を図るための、国による資格認定制度（文部科学省所管）であり、科学技術に関する高度な知識と応用能力及び技術者倫理を備えている有能な技術者に技術士の資格を与え、有資格者のみに技術士の名称の使用を認めることにより、技術士に対する社会の認識と関心を高め、科学技術の発展を図ることとしている。「技術士」は、産業経済、社会生活の科学技術に関するほぼ全ての分野（21の技術部門）をカバーし、先進的な活動から身近な生活にまで関わっており、科学技術に関する高度な知識と応用能力が認められた技術者で、科学技術の応用面に携わる技術者に与えられる権威のある国家資格である。

21の技術部門のうち本科と最も関係が深いのが「建設部門」であり、平成28年度の技術士2次試験²⁾の「建設部門」の受験申込者数は17,535人で全申込者数31,635人の55%強を占めており、建設関係の仕事に就いた場合には必要な資格の一つであると言える。

本学科では、図2に示すように3年生以上に技術士1次試験受験を進めている。平成29年度の技術士1次試験²⁾の「建設部門」の受験申込者数は10,135人で全申込者数22,425人の45%強を占めており、合格者数3,885人は全合格者8,658人の約45%である。本学科からの平成29年度の合格者数は27人である。年齢別で見ると10代の合格者は全部門あわせて259人であり、本校は1校で10.4%の合格者を輩出したことになる。

図2に本学科の技術士1次試験合格者数の変遷を示しているが、「文部科学省大学教育再生加速プログラム（AP）：テーマⅠ・Ⅱ複合型（アクティブラーニング導入とその学習成果の可視化）」が本校に採択された平成26年度を堺として、合格者数が急増しており、平成30年の本科卒業生（大学の2年生修了時相当）40名の内50%を越える21名が技術士1次試験に合格しており、社会人となる者は一般に「修習技術者」と呼称される。また、公益社団法人日本技術士会に登録の申請をして技術士補登録簿に必要な事項についての登録を受け、補助しようとする技術士（同一技術部門の技術士に限る。）をすると、「技術士補」となることができる。

このように、本学科ではAPの採択により、実践技術単位制度が導入され、技術士1次試験の合格者数において十分な成果を得たと見えよう。

5. おわりに

平成26年度に採択された「文部科学省大学教育再生加速プログラム（AP）：テーマⅠ・Ⅱ複合型（アクティブラーニング導入とその学習成果の可視化）」により、電気情報工学科が実践していた実践技術単位制度を全学展開¹⁾し、本校の工学教育全体の学習成果の可視化を推進してきた。

本学科では、三つの方針（ポリシー：入学者受入れの方針→教育課程編成・実施の方針→卒業・修了認定の方針）に照らし、APの採択による実践技術単位の導入は、環境都市工学科の養成すべき人材像をある程度客観的に把握できるようになったこと、技術士1次試験の合格者数において十分な成果を得たと見えよう。

環境都市工学科: 吉村優治(学科長)・岩瀬裕之・和田清・鈴木正人・廣瀬康之・水野和憲・角野晴彦・水野剛規・渡邊尚彦・菊雅美・川端光昭・阪野広治(技術職員)

実践技術ポイントはJABEEを超えるか?

岐阜高専 平成26年度「大学教育再生加速プログラム I・II 複合型」に採用

実践技術単位制度の導入

環境都市工学科特有の主な実践技術ポイント

- eco検定(環境社会検定)試験合格 …… 実践技術ポイント[1] (1~3年生に推奨)
- 技術士1次試験合格(日本技術士会) …… 実践技術ポイント[5] (3~5年生に推奨)

さらなる推進のために平成28年度 3年生・4年生・5年生の教室に書籍常備【自由閲覧可】
技術士1次試験対策本(基礎・適正科目, 「建設部門」専門科目の問題集)

一般社団法人日本技術者教育認定機構(JABEE)は、大学等の高等教育機関の工農理系学科で行われている技術者育成に関わる教育の認定を行っています。国際的に通用する技術者の育成を目的として1999年に設立されました。JABEE修了生は技術士試験1次試験を免除されます。
岐阜高専専攻科が実施している「環境システムデザイン工学教育プログラム」は、JABEE「工学(融合複合・新領域)及び関連のエンジニアリング分野」において認定を受けていますので、専攻科を修了するとJABEE修了生となり「応用理学部門」の修習技術者となります。本校環境都市工学科の学生は「建設部門」、「環境部門」で技術士1次試験にチャレンジしています。



難関の「技術士」一次試験

岐阜高専 30人合格

10代以下、全国でも14人

岐阜新聞 (平成27年1月26日)

本県唯一の職業大学である岐阜工業高等専門学校(以下「高専」)は、10代以下、全国でも14人の合格者を出した。これは、平成27年度「技術士」一次試験の結果である。高専は、毎年10月に行われる「技術士」一次試験に、毎年10名程度が参加している。高専は、毎年10月に行われる「技術士」一次試験に、毎年10名程度が参加している。高専は、毎年10月に行われる「技術士」一次試験に、毎年10名程度が参加している。

※注意事項
本パネルの元データには個人情報(本校学生氏名)を含んでいましたので、本報告書では氏名を消しています。

★AP採択後のH26年度以降、合格者が急増
★H31.3卒業予定者38名中25名(66%)が合格

図2 環境都市工学科の技術士1次試験合格者数の変遷

参考文献

- 1) 吉村優治:「大学教育再生加速プログラム (AP): テーマ I・II 複合型」初年度報告書, 岐阜工業高等専門学校, pp. 6-1~6-8, 2017. 3.
- 2) 公益社団法人日本技術士会: <https://www.engineer.or.jp/> (2018. 2/6閲覧)

6.4 機械デザインラボを活用したレポート作成方法の学習

本塚 智^{※1} 小栗 久和^{※1} 山本 高久^{※1}
Satoshi MOTOZUKA Hisakazu OGURI Takahisa YAMAMOTO

1. 背景

機械工学科のカリキュラムにおいて、学生は本格的なレポートの作成に3年の機械工学実験 I で初めて取り組む。初めてのレポートであるため、論理展開のみならず、文章や図表の体裁にミスが多い。論理展開については、一朝一夕に身につくものではないため、本科目では、特に文章や図表の体裁を正確に整える能力の涵養に力を注いでいる。

文章や図表の体裁を整える能力を身に着けるためには、正しい文章、正しい図表の体裁の定義を学生に理解させる必要がある。一方で、ワープロおよび表計算ソフトでレポートを作成する場合、文章や図表のあるべき姿を理解していても、ソフトウェアの使い方を理解していないため、所定の書式でレポートを作成できない学生が多い。

そこで本科目の導入部では、機械デザインラボと呼ばれる、全学生がパーソナルコンピュータを使える環境を備えた教室にて、LMS、ワープロ、表計算ソフトを用いた、正しい文章・図表の体裁を学ぶための教材と、レポート作成の実践を学ぶ環境を整えたので報告する。

2. 構成

2-1. 正しい文章・図表の体裁の学習

図 1 に示すように、文章と図表の体裁の学習については、moodle で問題を作成し、これに回答する形で、学生が無理なく正しい文章、図表の体裁を学ぶ環境を構築した。



図 1 正しい文章と図表の体裁を学習するためのコンテンツの例

^{※1} 岐阜工業高等専門学校 機械工学科

問題は 30 題準備し、用語、キャプションの付け方、大きな表を作る場合の注意点などについての内容となっている。

2-2. レポートに特化したワープロ・表計算ソフトウェアの操作方法の学習

図 2 に示すような、ワープロおよび表計算ソフトの使い方に関する教材を作成した。教材ではレポートを作るのに必要な機能に限って、ソフトウェアの使用方法説明し、最短で学生が必要な知識を学べるように配慮した。これを見ながら、機械デザインラボで学生が各自でグラフを作成し、時には隣同士で相談しながらも、自分自身でグラフを作成する時間を設けている。

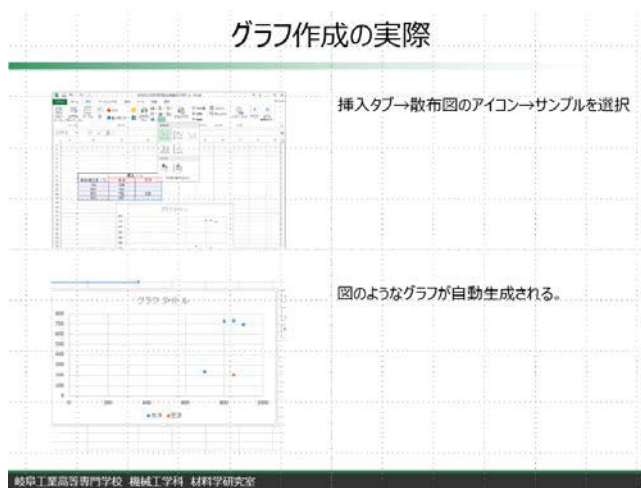


図 2 表計算ソフトの使い方を学ぶためのコンテンツの例

3. 今後の展開と課題

以上のように、機械デザインラボと LMS を活用したレポート作成法の学習環境を構築した。一方、教員によっては、レポートの書式が異なるために、本科目で学んだ書式をそのまま他の科目や卒業論文に水平展開できる状況にはなっていない。投稿論文の書式が雑誌によって異なるように、社会に出てからは、相手先の都合に合わせて文章を作る能力が求められるため、水平展開できないことが良い事かもしれないが、各教員がその都度書式を教授するのは、教員にとって負担でもある。今後は、科目横断的にレポートのあるべき姿を学科で模索する取組も必要である。

6.4 実践技術単位制度を取り入れた系統的なキャリア教育

稲葉 成基^{※1}
Seiki INABA

所 哲郎^{※1}
Tetsuro TOKORO

羽瀨 仁恵^{※1}
Hitoe HABUCHI

田島 孝治^{※1}
Koji TAJIMA

1. はじめに

「学生に資格を取らせるようにしてください」。

20年ほど前の地区懇談会分科会で、当時、学科長であった筆者（稲葉）が、保護者から上記のような要望を受けたことがきっかけであった。それまでは、「工業高校では資格取得を勧めているが、高専は工業高校とは違う、大学では資格取得を勧めているだろうか」というような意識があり、積極的な対応をすることはそれほどなく、学生に口頭で勧めたり、資格試験のパンフレットを用意したりする程度であった。一方その頃、本校全体では、英検等を卒業要件以外の単位として認めるようになり、他の資格もあわせて、年度末に個別の取得状況が、教員会議の資料に学科別に記載されるようになった。当時の電気工学科は資格取得者が少なく、5学年合計200名で、1年間で取得した総件数は10件程度であった。

資格取得に本格的に取り組ませるためには教育システムを作る必要があると考え、取得した資格等を学科として独自の単位として認めるシステムを考案した。システムの実践結果及び効果の検証については、これまで学会発表や論文[1]にて公開しているが、改めて本報告でも次節で簡単に触れたい。

考案した実践技術単位制度はその後、大きな成果を上げ、現在も点検・改善されながら継続的に実施されている。一方、平成26年度には、筆者（所）の申請により大学教育再生プログラムの複合型に本校の提案が採択された。このプログラムはアクティブラーニングと実践技術単位制度の二本の柱からなり、全学科に展開された。

さらに、平成27年度から5年間の計画で採択された科研費では電気情報工学科における系統的なキャリア教育の柱の一つに取り入れた。本報告ではキャリア教育の実践例の一部を報告する。

2. 実践技術単位制度の概略とその成果

2-1 制度の概略

実践技術単位という呼称は、当時、英検やインターンシップ等を学校の単位として認定していた関連で、学科として認定した単位という扱いで規程を作り、運

用していた。本校入学前のオリエンテーションでこの学科独自の制度を説明していたが、学校の単位あるいは、卒業要件との違いについて、誤解する学生や保護者がいること、また、論文投稿していた日本工学教育協会の査読者からも、混乱しやすいという指摘を受け、当時、社会的に取り入れられ始めたポイント制度の呼称を用いることになった。以下、本稿でも実践技術ポイント制度と称する。

実践技術ポイントには、専門工学に関する資格だけではなく、数学や英語に関するものも対象とした。また、公開講座等の補助学生として積極的に参加させるために、サイエンスボランティアも含めている。公開講座は理工系離れの対策や、高専の宣伝には非常に効果的なものであり、本学科でも積極的に実施してきた。実施に当たって、補助学生の存在は非常に大きい。夏休みに無償で参加してくれる学生は少なく、教員の個人的な依頼で協力を依頼することが現実であった。一方、教育効果は参加者だけでなく、補助学生にとっても非常に大きいものであった。自分なりに講座の内容を把握し、参加者にわかりやすく教えることは、まさに、アクティブラーニングの最高レベルのティーチングを実施していたことになる。

2-2 ポイント獲得への意欲を持たせるシステム

ポイント取得を促すために、1)卒業までに6ポイント以上取得すること、2)大学編入学の特別推薦には8ポイント取得していること、3)第4学年のコース選択及び卒業研究の配属先は、実践技術ポイントと成績評価を用いて決定することを定めた。ポイント取得への自主的・継続的意欲を喚起するために、コース選択及び卒業研究の配属先の決定等を取り入れていることが特徴である。また、エンジニアリングデザインの能力を養成するためのPBL科目[2]で製作した作品の優秀なものについてもポイントを与え、作品の継続的改善[3,4]を促している。

第4学年のコース選択は2000年の学科改組によるものである。図1に教育課程の概略を示す。当時、学科改組は全国的に、電気工学科の名称変更などが中心になりつつあった。筆者らが所属していた電気工学科も名称変更を望んでいたが、思い切って改組を希望し、定員と建物の増築を要求することとし、第4学年での電気電子工学と情報工学へのコース選択性を柱と

^{※1} 岐阜工業高等専門学校 電気情報工学科

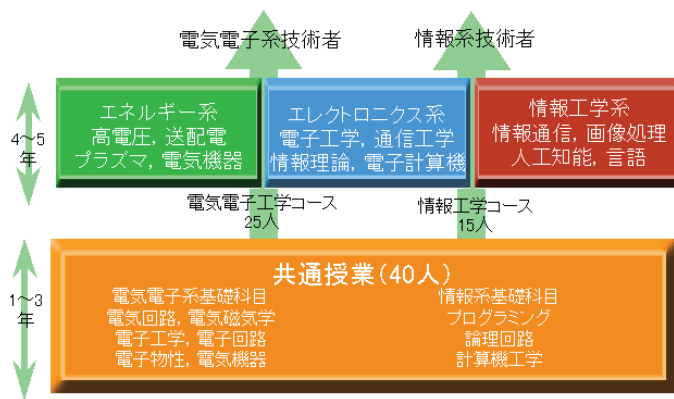


図1 コース別教育課程

した。第3学年までの学修に、目的意識と緊張感を持たせるためのものであった。構想を引き継いだ学科長（北川）の指揮の元、膨大な申請書が作成された。すでに数年前から申請を繰り返していた高専も多く、岐阜高専電気工学科が初めて申請した年にはすでに17高専が申請を継続しており、新規申請の岐阜は無理だろうと予測していたが、先行の高専を一気に抜き去り、電気情報工学科として認定された。教員定員2名追加、建物1.5倍が認められた。当時、5学科+コース別教育課程を持つ高専はなく、最大規模の高専であったのではないかと思う。

2-3 成果

図2は導入当初の取得件数の推移である。各年度における第5学年までの総和である。導入前の1.0倍近くに達しており、効果は著しいものであった。成果の詳細は、参考文献[1]を参照されたい。

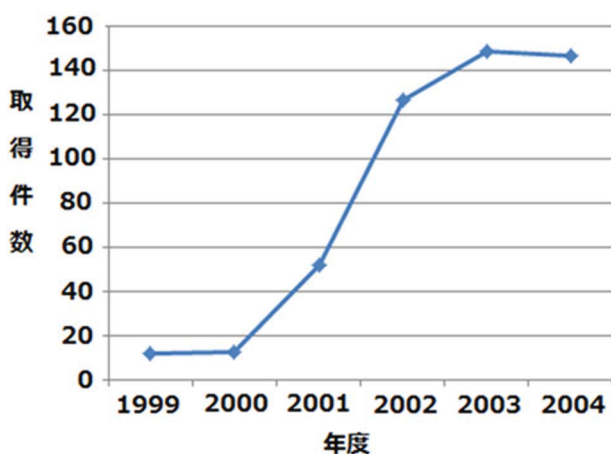


図2 資格取得件数の年度推移

3. ポイント制度の系統的なキャリア教育への導入

講義や実験・実習だけでは補うことのできないキャリア教育は、特別教育活動や種々の課外授業で実施さ

れているが、現段階ではさまざまな内容が統一感なく行われている。本研究では、デザイン能力養成のために構築した教育システムと同様の手法で、キャリア教育で養成すべき能力を定義し、この能力を養成するための5年間にわたる系統的な教育内容を構築し、実践する。さらに、その効果を定量的に評価するシステムを構築し点検改善する。当然、学生が自主的・継続的に参加することが効果的であるので、ポイント制度と組み合わせる。まず、養成すべき能力を設定する。

3-1 養成すべきキャリア能力

本研究では、5年間にわたりキャリア教育を系統的に実施する。キャリア教育で養成すべき能力を具体的に定義し、その内容を決定する。次に、具体的な指導方法を定める。さらに、本システムの最大の特徴である、能力の定量的な評価方法・評価基準を設定し、教育システムの効果の定量的な検証を可能にする。

国立教育政策研究所生徒指導研究センターは、人間関係形成、情報活用、将来設計及び意思決定の4領域で8種類の能力[5]を定義している。さらに、中央教育審議会は「4領域8能力」を修正し「基礎的・汎用的能力」として、人間関係形成・社会形成能力、自己理解・自己管理能力、課題対応能力、キャリアプランニング能力[6]を示した。また、小学校から高等学校までの具体的な教育内容も示している。しかしながら、社会人になる直前のキャリア教育までは言及していないように思われる。

表1 キャリア教育で養成すべき能力

分類	能力	内容
キャリアプランニング	キャリアプラン	将来の生き方、社会での役割を考え計画を立てる
	計画実行能力	キャリアプランに従った行動ができる
	職業理解	企業で求められる人材とはなにか、技術者として企業でどのような貢献が出来るかを理解する
社会人としての基礎能力	自己管理能力	規律ある生活を送り、決められた期限を守る
	コミュニケーション力	他者の個性を尊重し、自己の個性を発揮しながら、様々な人々とコミュニケーションを図り、協力・共同してものごとに取り組む
	チームワーク力	双方の主張の調整を図り調和を図ることができる
	社会人基礎能力	社会人として求められる基礎的な能力
技術者としての能力	専門知識	技術者として必要な工学知識
	実践力	技術者として必要な実践力
	倫理	技術者としての倫理観

本学科では、卒業してすぐに社会人となる前提で、キャリア教育プログラムを設計した。養成すべき具体的な能力として、表1に示す、3分類10種類の能力{キャリアプランニング(キャリアプラン、計画実行能力、職業理解)、社会人としての基礎能力(自己管理能力、コミュニケーション力、チームワーク力)、技術者とし

ての能力（専門知識，実践力，倫理，自己管理能力）を定義し，この能力を養成するため5年間の系統的な教育プログラムを構築した．能力の評価方法・評価基準を定め，学修成果を可視化し，システムを定量的に点検・改善する．

3-2 教育システムの概念

教育プログラムの構築概念[7]を図3に示す．図中，円の大きさは養成されるキャリア能力の大きさを示す．学年進行とともに，キャリア教育に対する取り組み意欲を受動的なものから能動的なものに変えていく．キャリア能力を養成する柱は，実践技術ポイント制度，PBL，及び講演会・指導である．実践技術ポイントは将来のキャリアプランを考え，各種資格などを習得していく大きな要素である．PBLは自己管理，コミ

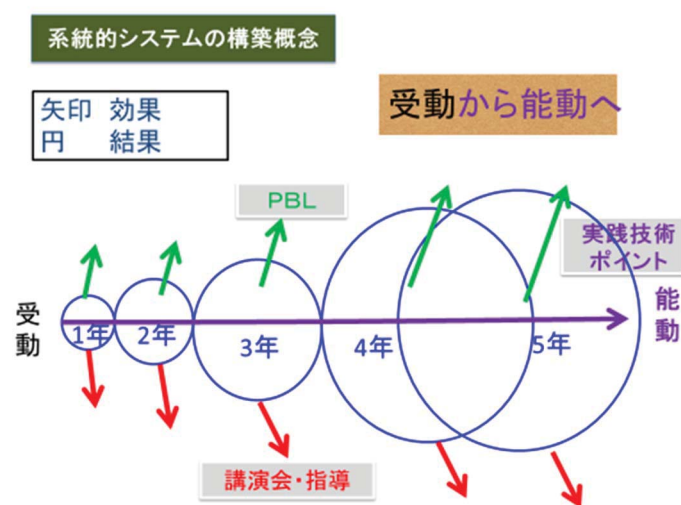


図3 キャリア教育プログラムの概念図

ュニケーション能力，チームワーク力に大きく寄与する．キャリア教育に新たに導入した柱は，卒業生による講演会である．先輩たちの講演は自分のキャリアを考える上で非常に重要な影響を与えるものと考えている．

効果の検証は，講演会・指導の効果，PBLの評価及び実践技術ポイントの取得状況等によって評価する．

3-3 指導方法

決定した能力の内容は，特別教育活動，学級指導，講演会，インターンシップ等，課外授業あるいは授業時間の一部等を利用して教授する．これらを5年間にわたり，系統的に各学年に配置した．[7]

表2にキャリア教育で養成する能力とその指導方法の対応を示す．◎は能力の養成に主体的に関与，○は付随的に関与するものを示す．

3-4 評価方法及び評価基準

設定した指導方法には，対応した能力に対する評価方法及び評価基準[7]を定めている．具体例を表3に示

表2 養成する能力と指導方法の対応

◎主体的に関与 ○付随的に関与

学年 学期	能力 指導方法	キャリア プラン	計画 実行 能力	職業 理解	自己 管理 能力	コミュ ニケー ション 力	チーム ワーク 力	社会 人基 礎能 力	専門 知識	実践 力	倫理
1前	学科教員の講演	◎									
1前	一般講演会				○			○			
1後	専攻科生の講演	◎									
1後	一般講演会				○			○			
1後	創成型実験								○	◎	
1通	特活・実験・授業		◎		◎					○	○
2前	学科教員の講演	◎									
2前	一般講演会				○			○			
2後	専攻科生の講演	◎									
2後	一般講演会				○			○			
2後	創成型実験								○	◎	
2通	特活・実験・授業		◎		◎					○	○
3通	特活・担任指導	◎	◎		◎						
3通	創成型実験								○	◎	
3通	一般講演会				○			○			
3通	サイエンスボランティア						○		○	◎	
3通	専門学科講演会	◎	◎	○							
4通	担任指導	◎	◎		◎						
4通	創成型実験					○	○	○		○	◎
4通	専門学科講演会	◎	◎	○							
4通	サイエンスボランティア						○		○	◎	
4前	インターンシップ	○		◎	○	○		○	○	○	○
4後	高専祭					○	◎		◎	◎	
4後	研修旅行				○			○			
5通	担任指導	◎	◎		◎						○
5前	創成型実験				○	○	○		○	◎	
5通	専門学科講演会	◎	◎	○							
5通	サイエンスボランティア						○		○	◎	
5通	卒業研究				○				○	◎	○
5後	技術者倫理							○			◎

表3 評価方法・評価基準の例（第1学年）

キャリア教育の定量的な評価方法及び基準

評価方法の例（第一学年）

能力	評価方法	評価基準(1から5) 5,4,3を記載		
		5	4	3
キャリアプラン	報告書(抱負)の評価	将来に向け高等5年間の過ごし方を 具体的に にしっかり意識している	高等5年間の過ごし方をよく意識している	高等5年間の過ごし方を 漠然と意識 はしている
計画実行能力	報告書(反省)の評価	しっかり実行している。あるいは 変更を考慮修正 している	実行している。あるいは 変更を考慮 している	実行している。あるいは 変更を迷 っている
自己管理能力	欠課時数及びレポート提出状況	8時間以内の欠課時数および提出物を すべて 期限内に提出	16時間以内の欠課時数および提出物を すべて 期限内に提出	24時間以内の欠課時数および提出物を 80%以上 期限内に提出
社会人基礎能力	特活学校行事の欠席日数	0日	1日以内	2日以内
専門知識	専門科目の評価	5段階評価換算四捨五入		
実践力	デザイン能力	実習科目で評価した実践能力		

す。設定した指導の教育内容には個々に，対応した能力に対する評価方法及び評価基準を定めている．評価した数値は，本学科にすでに導入・実施されているエンジニアリングデザイン教育と同様に，学生個人の各能力をデータベースでポートフォリオ化する．さらに，実践技術ポイント制度ともリンクさせ，キャリア教育に対する自主的・継続的な取り組み意欲を持たせるべく相乗的な効果を上げさせる．最終的には，これらの

データから本研究の効果を定量的に検証する。さらに、具体的な就職・進学結果などと比較し、定量的にその効果を解析し検証する。

4. 実践結果及び検討

図4に平成27年度第1学年の評価結果[8]を示す。計画実行能力については、自己について厳しい評価をしていることが見て取れる。モチベーションを高める必要がある。また、自己管理が低い学生への教育が必要である。

能力について定量的な評価を検証することが本システムの骨子であるが、能力の評価に用いる報告書に関しては、学生の負担にならないように、実施時期等について考慮する必要がある。

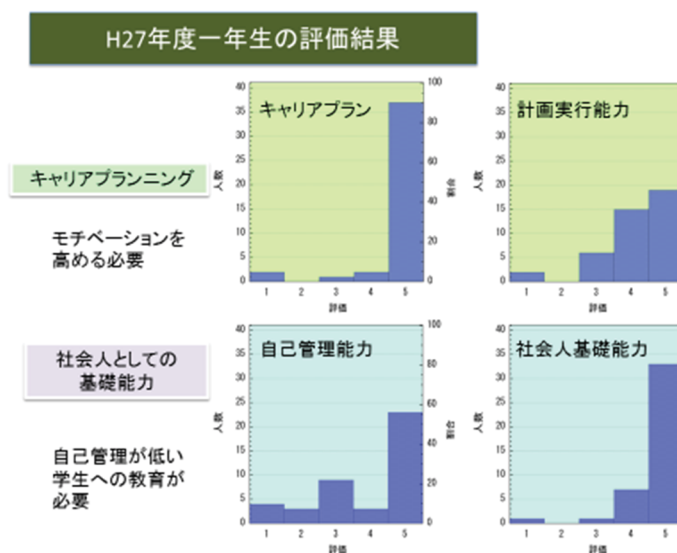


図4 平成27年度第1学年の評価結果

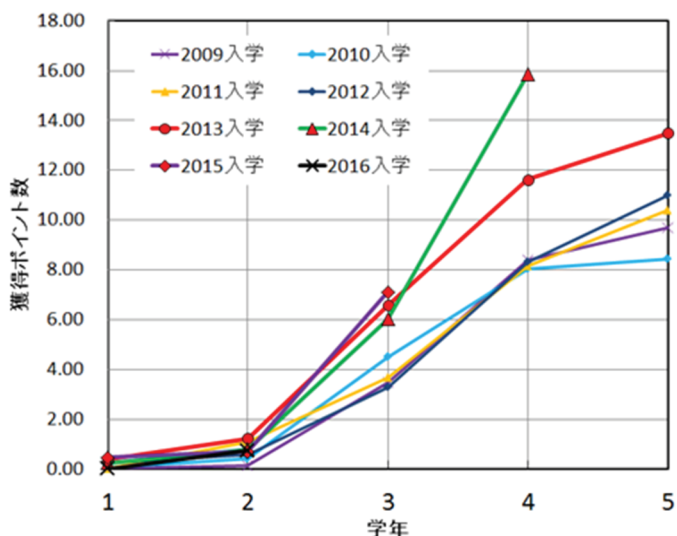


図5 獲得ポイントの推移

プログラムの実践による実践技術ポイント取得へのフィードバック効果について検討する。図5に本学科における獲得ポイントの入学年度毎のクラス平均値の推移を示す。2012年度入学生以前は、第4学年で編入学推薦に必要な8単位取得を意識した推移を示している。この推移は10年以上変化する事がなかったが、AP及びキャリア教育プログラムが稼働後、始めて変化し増加したのが見て取れる(図の赤丸, 赤三角, 赤四角)。これは2013年度入学生のみの特異現象ではなく、2014年度及び2015年度入学生のクラス平均獲得ポイント数の推移でも確認できる。[9]

5. おわりに

系統的なキャリア教育プログラムを構築し、実践している。プログラムの柱として実践技術ポイント制度を取り入れた。プログラムは第4学年まで進行しており、現段階での検討を行った。最終的には電気電子工学コースと情報工学コースで学生が取得したポイントの中身に変化があるのか、キャリア教育が関与しているのか、就職や進学先はどうなったかなどのデータにより、定量的な検証を行う必要がある。

本研究のうち、実践技術ポイント制度のキャリア教育への導入についてはJSPS 科研費 JP15K00945 の、全学の教育の可視化への導入についてはAPの補助を受けた。

参考文献

- [1] 稲葉成基, 所哲郎, 羽瀨仁恵他: 高専教育, Vol. 29, PP. 309-314, 2006.
- [2] 稲葉成基, 羽瀨仁恵他: 工学教育, Vol. 53, No. 1, PP. 89-93, 2005.
- [3] 稲葉成基, 所哲郎, 羽瀨仁恵, 山田博文: 工学教育, Vol. 55, No. 6, PP. 100-104, 2007.
- [4] 稲葉成基, 所哲郎, 羽瀨仁恵, 山田博文: 工学教育, Vol. 61, No. 1, PP. 123-127, 2013.
- [5] 国立教育政策研究所「児童生徒の職業観・勤労感を育む教育の推進について」2002年11月.
- [6] 中央教育審議会「今後の学校教育におけるキャリア教育・職業教育の在り方について」, 2011年1月.
- [7] 稲葉成基, 所哲郎, 羽瀨仁恵, 田島孝治: 工学教育研究講演会講演論文集, 2C11, 2016.
- [8] 稲葉成基, 所哲郎, 羽瀨仁恵, 田島孝治: 工学教育研究講演会講演論文集, 2B05, 2017.
- [9] 稲葉成基, 所哲郎, 羽瀨仁恵, 田島孝治: 工学教育研究講演会講演論文集, 3E12, 2018.

6.4 専攻科特別実験における AL 活用

北川 輝彦^{※1}
Teruhiko KITAGAWA

藤田 一彦^{※1}
Kazuhiko FUJITA

福永 哲也^{※1}
Tetsuya FUKUNAGA

1. はじめに

先端融合開発専攻の特別実験（1年前期）では学生の創造性、自主性、企画力の向上を狙い、「もの作り」を基本とした実験テーマを計画と実践してきた。この実験では上記の計画として、ライントレースロボットの作成を通しそれら能力の向上を目指している。このロボット作成は少人数の班で半年の短期間で達成する必要があるが、AL(Active Learning)による効率的な課題解決ができるように各種の工夫をしている。

2. 特別実験の概要

2-1. 実験の概要

本特別実験（以下、本実験）では、実験テーマとして「自律移動ロボットの設計・製作」を与える。学生は出身学科の異なるメンバーからなる3～4名で一班を構成する。この班内にてロボットのアイデアを検討、技術資料等の調査、製作計画・スケジュールの立案、実機の設計・製作することで企業における製品開発、新技術開発を行うプロセスを疑似体験することを目指す。また、班内のメンバーの持つそれぞれの専門知識を活用し、メンバー間の役割分担を決め、作業分担を管理するなどのチーム作業の体験も目標とする。本実験では「もの作り」を通じた総合的な実践教育を目的としており、社会に通用する人材育成に適したテーマであると考えられる。

本年度のロボットの製作課題は、昨年度までと同様に、日本機械学会主催のロボットグランプリで行われる、ロボットランサー競技と同じ競技形式の実験（アイデア出し、設計・製作・中間発表、競技会、技術報告会）を実施した。また、競技規定等はロボットグランプリ競技資料を参考とし、競技内容に一部修正を加え運用する。ロボット製作に必要な資料は岐阜高専LMS上にアップロードされており、各班での時間内外、学内外を問わずに参照できるようにされている。

2-2. 実験スケジュール

本実験では、設計から製作までを6時間×13週間で行う。学生の作業スケジュールの目安として、3週目までのガイダンス並びに昨年度作成されたロボットの調査と分解、4週目にアイデアレポートのプレゼンテーション、8週目にライントレース走行のチェック

を兼ねた中間発表会を設ける。また、13週目に教職員や本科5年生を招いて公開競技会を行い、14週目に製作したロボットの再点検を兼ねた実験レポートの提出を課し、最終的な成績評価（6）を行う。また、設計段階（8週目）と競技討論会（14週目）にプレゼンテーションを課してグループ毎に製作したマシンの自己・グループ分析を行うことで、創造性の高まる実習効果を狙っている。

2-3. 実験環境

本実験は毎週水曜日の1～3限目に実施され、5号館1Fの実験室に集合し、実験日の内に点呼が1限目冒頭、3限目冒頭並びに3限目終了時の3回実施される。学生は第3週目のガイダンスと過去ロボットの調査の後には点呼後、そのまま実験室にて作業を続行するもよし、自身の所属する研究室での機材を用いた加工や図書館での調査等、その場に残る必要はない。このためグループ内で自由に作業環境、時間配分や内容を決定できる。また各班のロボットは自らの責任の元、実験室から自由に持ち出すことができ、実験時間外でも作業を継続可能である。

実験室にはオシロスコープ、テスターをはじめとする各種計測機器やバンドソーやボール盤といった簡易的な加工器具が準備されており、必要時に自由に使用できる。また複雑もしくは精度が求められる加工には実習工場での作業も認めている。

また各種DCモーターやホビー用サーボモーター、マイコン（以前はPIC、最近ではArduino）、モータードライバIC、ユニバーサルプレート、各種電気・電子素子など、ロボットを製作する上で必須要素となる材料や素材を基本的に無制限で提供しており、グループでこれらから素材を選択し、競技ルールの範囲内でロボットを自由に構築できる。また各グループに数千円ほどの自由予算が与えられ、その範囲内であれば学校側に申請し、新たな素材やパーツの購入とロボットの組み立てに反映できる。

また各班に対して作業時に頻繁に用いる各種ドライバーや半田ごて、ノギスやメタルスケール等の小規模のツールをまとめたツールボックスや繰り返しの運用に耐えられる充電地（1.2Vを12本）を提供し、他班の活動に影響されない作業環境を構築している。

3. 実施結果

3-1. 競技結果

今年度は全7班に分かれてロボットを製作した。これらロボットの競技会における競技得点一覧と中間発表時の結果を表1に示す。中間発表会(ライトレースのみでコース一周を課題とする)の時点で全班完走することができた。最終の公開競技会では、3回のトライアルが認められ、トライアル中の最高得点を班の得点とする。今年度の公開競技会では、ステアリング機構を搭載し安定した高速走行を実現し、周回数を稼ぎつつ高精度に標的を突き高得点(570点)を挙げた1班が優勝した。また、4班は円柱標的の獲得方法やコンセプトが他の班と異なっており、当日の会場見学者(主に本科5年生)等の選考によりアイデア賞を獲得した。今年度は上位3チームとアイデア賞1チームに対して表彰を行った。

表1 平成30年度1Y特別実験 競技得点一覧

班番号	マシン名	中間発表	競技会成績				順位
			1回目	2回目	3回目	最高点	
1班	TRD special	完走	30	340	570	570	1
2班	お掃除ロボット	完走	70	540	480	540	2
3班	めっちゃかっこ ホイール	完走	270	310	500	500	3
4班	Shohei Ohtani	完走	0	10	40	40	7
5班	脳筋丸	完走	100	70	230	230	4
6班	カブトムシ	完走	210	50	100	210	5
7班	後藤丸	完走	0	0	100	100	6

3-2. 作成されたロボットの例

優勝チーム(1班)、アイデア賞チーム(4班)のロボット設計・製作に関して報告する。

優勝チームは1班のTRD special(図1)で、目標点数を1000点とし車体製作に取り組んだ。コンセプトは「軽い・速い・正確」で、速く正確なライトレースすることを目指した。これを実現するために車体の軽量化、正確な値を読み取るセンサー系統の設計、速さに対応する制御を各々で担当し、班全体で高性能なライトレースカーを作成した。マイコンはARDUINO Leonardを選択し、前方に配置した赤外線センサーからの入力に対するPID制御とPWMによる駆動輪の制御、ステアリング機構の組み合わせと試行錯誤によって高速にコーナーを攻略するロボットに仕上がっている。

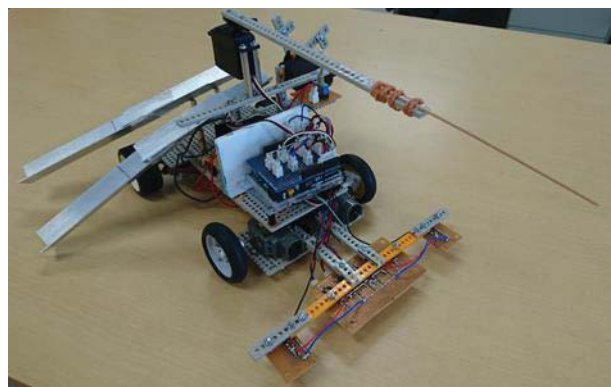


図1 優勝チーム(1班)のロボット外観

アイデア賞は4班のShohei Ohtani(図2)で、ピンポン球をモーターによって打ち出し円柱標的を倒す機構を搭載している。これはピッチングマシンに着想を得た。この機構を搭載することで機体名が「Shohei Ohtani」となった。この機構ではサーボモーターを用いてピンポン玉を保持し、1球ずつ打ち出すことを可能にしている。このチームのロボットはマシントラブルによって競技内で獲得した得点は最下位であったが、そのユニークな機構と実現したパフォーマンス、紹介のユーモアが評価され、本科学生投票によってアイデア賞に選出されたのは特筆すべき点だと考えられる。

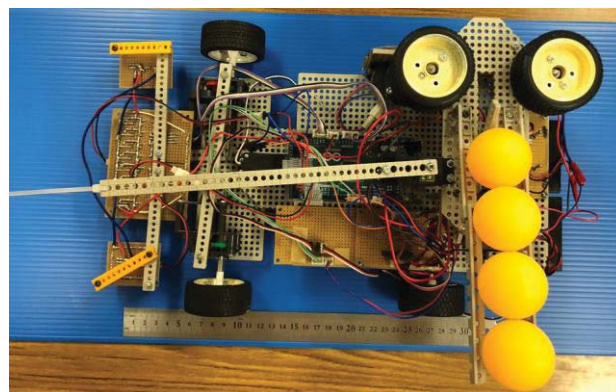


図2 アイデア賞(4班)ロボット外観

4. 今後の展開と課題

学生がチームで主体的に取り組む自由度の高い実験教育はAL教育として非常に親和性が高いと考えられる。しかし今年度は全体的に似通ったコンセプト(高速周回・高得点狙い)のロボットが多く、アイデアを重視したロボットが少ない点が気になった。これは、競技会で得点を競い、その順位が大きく成績評価に直結する中では、仕方がないことともいえるが、学生の独創性の育成面として今後の検討課題である。この点については競技順位点の評価の見直しやアイデアに対する定量的な評価基準の設置と更なる加点等で対処が図れると期待される。

6.4 卒業生との連携による岐阜高専環境都市工学科におけるキャリア支援教育とその成果

岐阜工業高等専門学校環境都市工学科 フェロー会員 吉村 優治

1. はじめに

高専制度ができてから半世紀以上が経過し、実験と実習を重視した高専の実践的技術者教育は広く認められるところとなった。岐阜高専は昭和 38 年に設置され、創立以来、即戦力となる技術者を育成し続けているが、平成 7 年度には専攻科設置、平成 16 年 5 月に JABEE 技術者教育プログラムが認定されるなど大きな変革を経て現在に至っている。

本校環境都市工学科は平成 5 年に土木工学科から改組されると同時に大きなカリキュラム変更を行い、再び平成 19 年度入学生からカリキュラムの大幅改訂を行った。平成 19 年度の改訂の大きな特徴は、環境都市工学科で何を学び、卒業後はどのような仕事をするのか、社会基盤が持つ社会での使命、循環型都市づくりの必要性などについて学ぶことを目的に専門科目への導入教育として 1 年生にキャリア支援を兼ねた「シビルエンジニアリング入門」を配したことである。また、4 年生・5 年生に「総合演習」を設けて、就職・進学支援を行うなど、キャリア教育を重視したカリキュラムとなっている。最終改訂から 10 年を経過した平成 29 年度入学生から再びカリキュラムを改訂し、4 年生後期に「社会基盤工学」新設し、キャリア支援教育を充実した。

本報では、1 年生の「シビルエンジニアリング入門」および 4 年生の「総合演習」で実施している卒業生と連携したキャリア支援教育について紹介し、学生のキャリア支援に対する満足度について報告するものである。

2. 卒業生組織「岐阜高専建設技術士有志会」

岐阜高専には全卒業生で構成される同窓会組織「若鮎会」があり、社会基盤系（土木工学科・環境都市工学科）の全卒業生で組織する OB 会に、会員相互の連絡を密にし、親睦の向上を図ることを目的とした「岐阜高専土木会」がある。

これに対して、岐阜高専建設技術士有志会（以後、有志会）は、技術士の資格をもつ本校の社会基盤系卒業生の有志が、相互の資質向上に向けた情報交換、卒業生と在校生との交流及び本校環境都市工学科を支援することを目的として平成 19 年 8 月 31 日に設立されたもので、昭和 43 年に本校を卒業して企業や官公庁等で働く第 1 期生の多くは、この年に丁度定年退職を迎えるため、豊富な経験・知識・技術をもつこのシニア世代が中心となって、次世代の若い技術者に継承する場を本学科としても支援する体制を整えたものである。

3. 卒業生と連携したキャリア支援教育¹⁾

3.1 1 年生でのキャリア支援を兼ねた専門科目への導入教育

1 年生の「シビルエンジニアリング入門」は、前期 1 単位で社会基盤全般についての基礎知識を講義し、後期には有志会会員自身および会員の企画による講演、会員の企画による現場見学という形で平成 19 年度から支援を受けており、平成 30 年度現在も継続中のキャリア支援を兼ねた導入教育である。有志会会長の下に、国（国家公務員）等関係代表、岐阜県（地方公務員）等関係代表、民間関係代表が決められており、毎年、8 月頃の総会時に、学校側から後期の日程を提示することにより、3 つの各関係代表が現場見学会や講演の日程を調整し、授業内容を決定する。現場見学は、岐阜高専から半日程度で往復できるという時間的な制約はあるが、いずれの現場でも、岐阜高専 OB から説明を受け、将来自分たちがたずさわる社会基盤の重要性を目で見て、肌で感じることを目的である。

3.2 4 年生を対象としたキャリア教育

1 年生でのキャリア支援を兼ねた導入教育に加え、卒業後の進路決定を控えた 4 年生を対象としたキャリア教育を平成 24 年度から開始した。その内容は、有志会会員自身および会員の仲介による本学科卒業生を講師とした学生全員を対象とした講演及び希望進路別の分科会に分かれての講師と学生との意見交換であり、「建設技術士有志会（学科 OB）による就職活動意見交換会」と呼んでいる。

本学科の進路の特徴は、図-1（過去 5 年間 2013～2017 年度）に示すようにとして、概ね民間への就職、公務員系への就職、専攻科・大学編入学の割合が 3 分していることである。進学（本校専攻科、大学編入学）

キーワード 工学，工業，教育，キャリア支援

連絡先 〒501-0495 岐阜県本巣市上真桑 2236-2 岐阜工業高等専門学校環境都市工学科 TEL058-320-1401

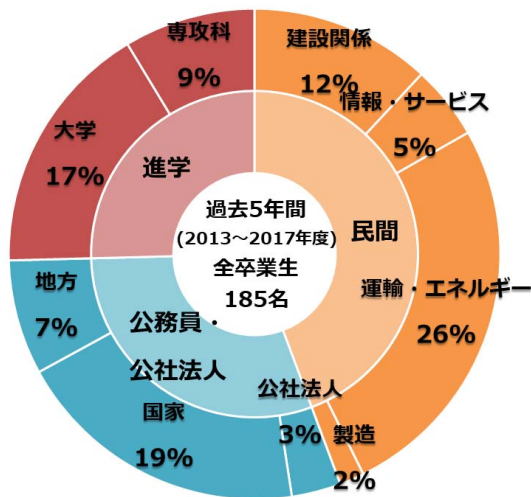


図-1 本学科の過去5年間(2013~2017年度)の進路

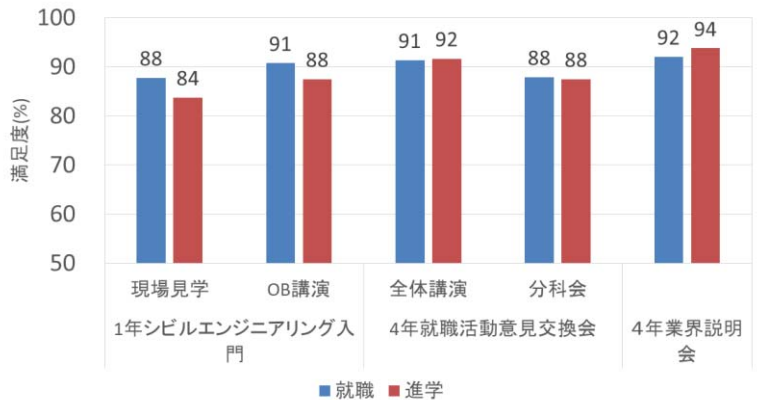


図-2 本学科のキャリア支援の満足度(H29年度卒業生)

した学生も卒業後いずれかへ就職（稀に教員になる者もある）る。

このような進路状況を鑑み、全学生に対して事前準備として、就職活動・進路選択に関する質問を提出させ、担当がこれを集約し、講師に話していただきたいことを事前に依頼する。就職活動意見交換会は、講師一人あたり10分程度の全体講演と1時間程度の分科会（進路状況を鑑み、官公庁志望と民間企業志望の2分科会）、その後学生にはふりかえりシートを作成させ、希望者に対して個別懇談会を実施する。なお、進学志望者には進学後の希望進路で分科会を選択させる。分科会では講師に学生からの質問に答えていただく形式をきっかけに学生と講師の間で意見交換を行う。分科会の司会は学科長と学級担任がそれぞれ担当する。

また、卒業生の来校時には専門学科教員の授業等を利用して、在校生が卒業生から話を聞く機会を積極的に提供している、特に4年生の後期には業界の説明会を兼ねて多くの卒業生に、社会人として自社を含む業界説明の機会を提供しており、たとえば平成29年度は、12/1~2/2の間に9回の業界説明会を開催し、18名のOB・OGが来校して話題提供をしている。

4. 卒業生と連携したキャリア支援教育のフォローアップ結果

平成29年度の卒業生40名（就職28名、進学12名）に対して卒業間際の2月に、就職、進学別に本学科が行ってきたキャリア支援の満足度に関するアンケート調査を実施した。図-2はその結果を示したものであり、1年生授業での現場見学、講演、4年生授業での就職活動意見交換会（全体講演、分科会）、業界説明会のいずれもが満足度で80%を越えており、就職する学生ばかりではなく、専攻科や大学へ編入学する進学の学生にとっても本学科が行っているキャリア支援教育に概ね満足していることがわかった。

5. おわりに

豊田、函館などの高专ではキャリア教育支援室を設けている学校もある中で、本学科は卒業生との連携により10年以上にわたりキャリア支援をおこなってきた。今回の満足度アンケート結果は本科がおこなってきたキャリア支援教育の妥当性を裏付けるものであった。今後も有志会との連携を一層密にし、現場見学や講演、就職活動意見交換会等を充実させるとともに本科のキャリア教育がより充実するよう努める所存である。

謝辞：キャリア教育が順調に行われ定着した陰には、経費の面で、国立高等専門学校の実践的技術者教育の充実と活性化のために文部科学省から交付されている企業技術者等活用経費（退職技術者を含めた企業の技術者を活用し、より高度な実践的技術者教育の展開を支援）を岐阜高专では平成20年度から28年度まで連続して採択されたことも幸いした。また、本校が平成26年度に採択された「文部科学省大学教育再生加速プログラム(AP)：テーマⅠ・Ⅱ複合型（アクティブラーニング導入とその学習成果の可視化）」経費の補助も受けています。ここに記して謝意を表します。

参考文献：1) 吉村優治：卒業生との連携による高等専門学校におけるキャリア支援教育事例の紹介，土木学会第72回年次学術講演会，CS1-022，pp. 43-44，(CD-Rom)，2017.9/11~13。

卒業生との連携による岐阜高専環境都市工学科
におけるキャリア支援教育とその成果

特徴：

- ①1年 シビルエンジニアリング入門
=低学年教育、専門への導入教育、キャリア支援
- ②4年 「総合演習Ⅰ」
=キャリア支援

0. 高専の紹介

1. 「シビルエンジニアリング入門」の概要
2. OBによる講演（技術士有志会H19年度～）
3. 現場見学（技術士有志会H19年度～）
4. 「総合演習Ⅰ」の概要
5. 4年生対象のキャリア教育（技術士有志会H14年度～）
6. キャリア支援の満足度
7. おわりに



岐阜高専 環境都市工学科
吉村優治（学科長）



「シビルエンジニアリング入門」の授業の概要

- ・第1学年に開設の2単位必修科目
 - ・環境都市工学で何を学び、卒業後はどのような仕事をするのか、社会基盤が持つ社会での使命、循環型都市づくりの必要性などについて学び、今後、本校で専門科目を学ぶ上での導入的な幅広い知識の修得を目指すものである。
- ➡（専門科目への導入教育、PBL、キャリア支援教育、AL）

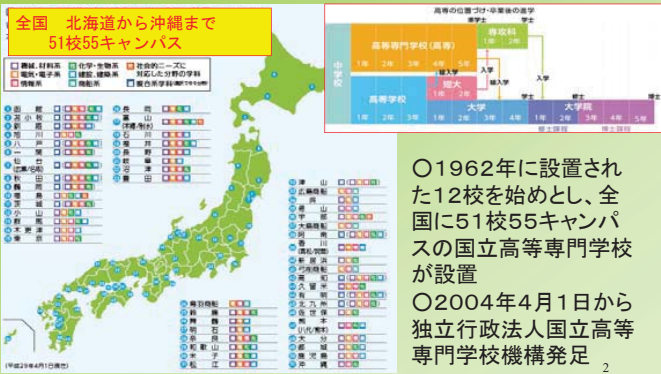
学習・教育目標

- ①環境都市工学に関わる社会基盤について理解する
- ②社会基盤が持つ社会での使命を理解する
- ③循環型都市づくりの必要性を理解する
- ④作品作成、現場の見学、講演などを通して「快適で安全な社会基盤」の整備と「環境負荷を低減した循環型都市づくり」の創造の考え方を理解する

- ①～③：主として講義により前期50分
- ④：実習、見学、外部講師による講演により後期150分

0. 高専の紹介

独立行政法人国立高等専門学校機構



では、実習、見学、外部講師による講演をどうするか？

昭和43年に本校を卒業して企業や官公庁等で働く第1期生の多くは、この年に丁度定年退職を迎えるため、豊富な経験・知識・技術をもつこのシニア世代が中心となって、次世代の若い技術者に継承する場を本校環境都市工学科として支援する体制を整えた。

岐阜高専建設技術士有志会



2007.8/31設立
・技術士取得者
・中部地方在住

1. 「シビルエンジニアリング入門」の概要

岐阜高専：昭和38年に設置
(機械・電気・土木工学科の3学科、現5学科)
平成5年度：土木工学科から環境都市工学科に改組
(カリキュラムの変更)

平成7年度：専攻科設置
平成16年5月：JABEE技術者教育プログラム認定
平成19年度入学生：カリキュラムの大幅改訂
(1年生に「シビルエンジニアリング入門」、4年生に「総合演習Ⅰ」 新設)

「シビルエンジニアリング入門」

- ・専門科目の導入教育として位置づけられた教科
- ・前身の科目はH5～「基礎数理」→例えば三角関数と測量学のように数学・物理の専門科目へ利用・・・しかし、「帽子屋になる」、「マックの店長になる」という学生が現れたため、先制パンチを浴びせようと新設した。

初年度
H19年度

2年目
H20年度

回	月/日	内容	担当
1	10/5	実習設備・中間教材の説明	
2	10/11	同僚彩エッセイハウス製作	
3	10/12	森林再生と木質バイオマス	
4	11/2	講演(夢をもち道をひらく)	岐阜県
5	11/9	講演(土地区画整理事業 他)	岐阜県
6	11/16	講演(最新の技術「地球を測る」)	
7	11/30	現場見学(徳山ダム)	国土交通省
8	12/14	現場見学(東海環状自動車道美濃線JCT工事他)	国土交通省
9	12/21	講演(学科講演会「1～5年 専攻科R専攻」)	国土交通省
10	1/11	講演(10年前のサラリーマン生活 他)	民間
11	1/18	講演(海外工事について 他)	民間
12	1/24	講演(建設用サイナーをめざして 他)	民間
13	2/1	講演(説明と現場見学(河川災害復旧事業について))	岐阜県
14	2/8	防災①(自分の命を守る)	
15	2/15	防災②(市民の命を守る)	
16	3/3	フロアアップ	

現場見学

3回

講演

6回

回	月/日	内容	担当
1	10/7	実習設備・中間教材の説明	
2	10/14	実習(土木測量実習 見学(徒歩))	
3	10/21	現場見学(徳山ダム、徳山ダム)	
4	11/4	現場見学(建設用サイナーをめざして 他) 立体写真を見る	
5	11/11	講演「道を考える」	岐阜県
6	11/18	現場見学(大垣土木管内 東海環状自動車道、大谷川特別緊急事業、梅谷トンネル)	岐阜県
7	11/25	現場見学(横山ダム、徳山ダム)	国土交通省
8	12/9	講演「国土交通省中部地方整備局について」	国土交通省
9	12/16	防災を考える	
10	1/18	講演(近年の構造物の耐土力劣化を議論する理由)	
11	1/24	講演(土木)	民間
12	1/27	講演(土木)	民間
13	2/3	講演(財団)合意形成について	外部講師
14	2/10	防災(財団)合意形成について	外部講師
15	3/3	フロアアップ	

現場見学

2回

講演

4回

合意形成

2回

学生アンケート抜粋

全学生に対して平成19年度学年末に実施したアンケートにおいて、「自由記述欄」に要望や感想を記述させたので、そのうちの4つを紹介する。

●見学に行ったり、実習（家をつくる）をするのはとても楽しかった。特に見学では、将来の仕事について考える機会になったし、「これから習うことがこういう風につながっていくのか」ということがわかったので、とても良かった。特に河川事業の見学に行ったときは、「**設計の仕事をする人は、こんなところまで仕事に関わっているのか**」と思いました。こういった仕事が見たいなと思いました。

●後期は現場を見に行く機会が多くてとても勉強になりました。またC科を卒業した方の話を聞いたので、「**C科というものが何をするとところなのか、何を必要としているところなのか、具体的にわかりました**。でも、話が長くて、もたなかったのので、休憩を入れてもらえると、より良かったです。

●いろんな社会基盤を見ることができて、「**自分がこれから何を勉強していくのか、心で理解できた**。楽しかった。

1名のみ否定的

●専門知識が全くない状態で見学や実習などをやっても意味がないように感じた。だから、「**数学や物理を復習したりする時間を設けるべき**だと思う。また、この科目を存続させるにしても、OBの話は専門知識の無い状態では全く意味がないと思った。

7

3. 事例紹介②の1 現場見学会(徳山ダム H19.11/30)



10

(昨年度)
10年目
H28年度

期	日	内容	種別	担当	備考
1	10月28日	徳山ダム建設現場	見学	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
2	10月18日	徳山ダム建設現場	見学	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
3	10月20日	徳山ダム建設現場	見学	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
4	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
5	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
6	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
7	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
8	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
9	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
10	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
11	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
12	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
13	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
14	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
15	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
16	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
17	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
18	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
19	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)
20	11月17日	徳山ダム建設現場	講演	OB	徳山ダム建設現場(2007.11.30)

現場見学
2回

講演
4回

合意形成
1回

8

②の2 東海環状自動車道長良川橋(H19.12/24)



②の3 長良川災害復旧工事(H20.2/1)



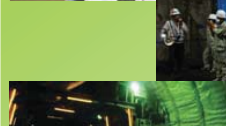
11

2. 事例紹介① OBによる講演(H19.11/2)

岐阜高専建設技術士有志会との連携
(2007.8/31設立)



②の4 東海環状線三輪トンネル(H27.10/16)



平成27年 10月 16日
岐阜県新聞 岐阜市新聞 岐阜県新聞 岐阜県新聞 岐阜県新聞



このトンネルは、
岐阜高専建設技術士有志会
「建設技術士有志会」の
活動の成果です。

その他-事例紹介 合意形成 (H27. 11/13)



- ・プロのファシリテーター
- ・テーマが専門外

就職活動・進路選択に関する事前質問

就職活動・進路選択に関する事前質問	
Q1	国家公務員の方に聞きたいこと
Q2	地方公務員(県・市町村)の方に聞きたいこと
Q3	民間(建設会社・建設コンサルタント)の方に聞きたいこと
Q4	社会人として聞きたいこと
Q5	その他の質問(就職活動・進路選択に関すること)

16

4. 「総合演習I」の概要

・第4学年に開設の1単位必修科目(後期90分)

本授業では、これまで環境都市工学科で学んできたことを総合的に演習する。各自が講師となり、模擬授業(演習問題の準備・解説など)を行うことで、コミュニケーション能力を養い、さらに自己学習・自発的学習の習慣を養う。また、専門分野に関する知識を確実にすることを目的とする。また、一般分野の知識についても広く身につけるようにする。

+

進路決定

➡ (キャリア教育)

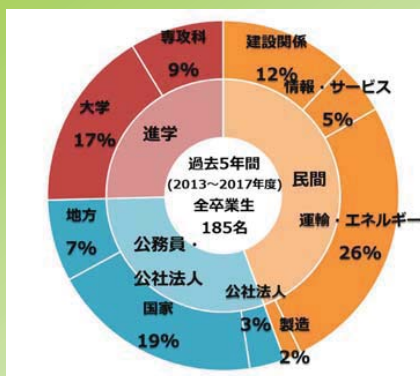
14

5. 4年生対象のキャリア教育の紹介

「建設技術士有志会(学科OB)による就職活動意見交換会」
2016.1月19日 (1/21(木)中日新聞朝刊)



岐阜高専 環境都市工学科の進路状況



15

H28年度11/18

全体講演 (H28は保護者の出席可(4名の参加有り))

- ・国関係: 3名
 - 国土交通省中部地方整備局企画課: 安藤尚也(28期)
 - 岐阜高専卒業の女性技術職員: 篠田実紗(45期)
 - 渡邊 光吉(6期) 有志会副会長
- ・岐阜県関係: 3名
 - 遠藤美由紀(33期: 都市建築部下水道課)
 - 西川直樹(35期: 岐阜駅周辺鉄道高架工事事務所)
 - 岐阜県都市整備協会 馬場久志(21期)
- ・民間関係: 3名
 - 江口真澄(12期: 市川工務店)
 - 北園英明(20期: 安部日鋼工業)
 - 篠田真由美様(中日本建設コンサルタント): 建築学科出身

H29年度12/15 全体講演

- ・国関係: 3名
 - 国土交通省中部地方整備局企画課: 安藤尚也(28期)
 - 国土交通省中部地方整備局: 富田実菜美(49期)
 - 渡邊 光吉(6期)(国土交通省中部地方整備局→大林道路)有志会副会長
- ・岐阜県関係: 3名
 - 大垣市 小椋結(42期)
 - 岐阜県都市整備協会 吉田涼(47期)馬場久(21期)様
- ・民間関係: 5名
 - 北園英明(20期)・岡田裕仁(49期)(安部日鋼工業)
 - 篠田真由美(47期)建築学科卒: 中日本建設コンサルタント)
 - 北村亮平(44期: 中日本建設コンサルタント)
 - 櫻井勇太(44期: 瀧上工業)

19

7. おわりに



育成すべき資質・能力を育てる(2020学習指導要領)
(課題の発見・解決に向けた主体的・協働的な学び)

高専の教育=AL
(授業+演習)+実験実習

- ・知識: 得る → 講義
- ・知恵: 絞る → 応用力・アイデア(AL)
- ・見識: 深める → 社会で!! (高専で素地を提供)

最近は一→成績に関係のあることのみに関心、愛校心の喪失

H28の4年生のキャリア教育の後、OB・OBから、
「今の学生は夢がないですね。」

と言われました。

今後も岐阜高専建設技術士有志会との連携を一層密にし、現場見学や社会的合意形成の演習、就職活動意見交換会等を充実させるとともに環境都市工学科のキャリア教育がより充実したものとなるよう努めたい。

22

H29全体講演



H29分科会

官公庁志望(司会: 学科長 吉村)

民間企業志望(司会: 担任 水野)



20

謝辞

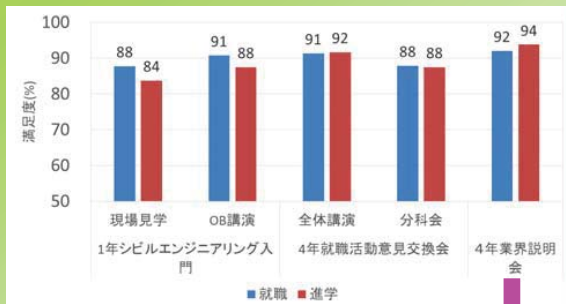


本発表は、本校が H26~31年度に採択された「文部科学省平成26年度大学教育再生加速プログラム(A-P): テーマⅠ・Ⅱ複合型」関連で本校で継続的に実施している、アクティブラーニング推進のための教員会議でのFD(平成28年8月3日第3回教員会議、第3回フィールドワーク等を含む学内AL参考事例の紹介によるFD)の際に、IC「シビルエンジニアリング入門」-OBの人材力を活用した環境都市工学科のキャリア教育一に加筆し、昨年度第72回年次学術講演会で「卒業生との連携による高等専門学校におけるキャリア支援教育事例」を紹介、本発表では今年3月の卒業生に対する本学科のキャリア支援の満足度の調査結果を加えました。

ここに記して謝意を表します。

23
END

6. キャリア支援の満足度(H29年度卒業生)



12/1~2/2の間に9回開催

21

実践技術ポイントはJABEEを超えるか?

岐阜高専 平成26年度「大学教育再生加速プログラム I・II 複合型」に採用

実践技術単位制度の導入

環境都市工学科特有の主な実践技術ポイント

- eco検定(環境社会検定)試験合格 ... 実践技術ポイント[1] (1~3年生に推奨)
- 技術士1次試験合格(日本技術士会) ... 実践技術ポイント[5] (3~5年生に推奨)

さらなる推進のために平成28年度 3年生・4年生・5年生の教室に書籍常備【自由閲覧可】
技術士1次試験対策本(基礎・適正科目, 「建設部門」専門科目の問題集)

一般社団法人日本技術者教育認定機構(JABEE)は、大学等の高等教育機関の工農理系学科で行われている技術者育成に関わる教育の認定を行っています。国際的に通用する技術者の育成を目的として1999年に設立されました。JABEE修了生は技術試験1次試験を免除されます。
岐阜高専専攻科が実施している「環境システムデザイン工学教育プログラム」は、JABEE「工学(融合複合・新領域)及び関連のエンジニアリング分野」において認定を受けていますので、専攻科を修了するとJABEE修了生となり「応用理学部門」の修習技術者となります。本校環境都市工学科の学生は「建設部門」、「環境部門」で技術士1次試験にチャレンジしています。

「大学教育再生加速プログラム I・II 複合型」 実践技術単位導入										※朱書きは専攻科進学者(進学予定者を含む)										
H20 9C 13名	H19 9C 18名	H18 9C 16名	H17 9C 14名	H16 9C 12名	H15 9C 10名	H14 9C 2名	H13 9C 1名	H12 9C 1名	H11 9C 1名	H10 9C 1名	H09 9C 1名	H08 9C 1名	H07 9C 1名	H06 9C 1名	H05 9C 1名	H04 9C 1名	H03 9C 1名	H02 9C 1名	H01 9C 1名	
4C 7名	4C 9名	4C 7名	4C 9名	4C 16名	4C 12名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名	4C 10名
5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名	5C 9名



岐阜新聞 (平成27年1月26日)

※注意事項
本パネルの元データには個人情報(本校学生氏名)を含んでいましたので、本報告書では氏名を消しています。

★AP採択後のH26年度以降、合格者が急増
★H31.3卒業予定者38名中25名(66%)が合格

6.4 クラウドを活用した構造解析演習の実践

柴田 良一^{※1}
Ryoichi SHIBATA

1. 背景

高専教育では座学を元にして、自ら主体的に活動する演習が不可欠であり、様々な科目で取り組まれており昨今のアクティブラーニングの原型と言える。しかし演習環境の準備においては、教員や学生において様々なコストが必要であり、非効率な運用形態では継続的な教育活動が困難になる。

例えばここで報告する専攻科の構造解析学特論では、PCに構造解析環境を構築することが不可欠であり、以下の2つの課題があった。

- 1：商用ツールのライセンス料金は負担が困難
- 2：無償ツールの学生各自での環境構築が困難

課題1については、著者らが取り組んでいるオープンソースCAEツールを活用した解析環境を準備することで、経費の問題は解決できている。

課題2については、上記のオープンソースを活用した場合には、教員か学生が作業を行う必要がある。従来の授業では、受講学生の準備したPCに対して、教員が準備した解析ツールや構築手順などを提示して準備していた。しかし、全15回授業において最初の5回を構築に費やす結果となり、本来の目的である構造解析演習が不十分になる結果となった。

2. 目的

平成30年度の構造解析特論においては、上記2つの課題を解決するために、新しい教育演習環境の試みとして、クラウドを活用する授業に取り組んだ。

クラウドを活用することで、オープンソースで構築された構造解析環境を、簡単な準備作業のみで学生と共有して活用することを目的とした。

3. 手法

今回の取り組みでは、AWS (Amazon Web Service) との連携による技術的な支援を受け、導入教育において特別講義を受けることができた。またAWSは本来商用サービスであり利用料金が必要であるが、教育機関に対して無料利用枠が提供されるAWS Educateの登録を行うことで、今回は教員と学生が無償でAWSを利用できた。

活動は、以下の手順で進められた。

- (1) オープンソースツールによる教育用の構造解析環境の検証を行い、AWS上に学生演習で利用可能な形式の雛形を構築した。
- (2) AWS Educateの利用登録として、教員と授業の登録を行ない審査を受けた上で、学生に対しても利用登録を指導して進めた。
- (3) AWSの技術者より特別講義を受けて、クラウドを活用するための基礎知識を学び、効果的に利用するための手順を確認した。
- (4) 各学生が構築した解析環境を用いて、授業中においては情報処理センターの端末室からアクセスして、ウェブ画面上で解析作業を行なった。
- (5) 授業外の演習作業においては、研究室や自宅のオンライン環境において接続し、どこでも利用できる連続した演習環境を活用できた。



図1 利用した構造解析環境の構成

4. 成果

今回の取り組みにより、構造解析環境を構築する作業は、授業1回で完了でき従来の2割に圧縮することができ、本来の目的である構造解析演習に集中することができた。また教員が準備した雛形から構築しており、学生毎の計算機環境の差異による問題がなく円滑な授業が展開できた。

このクラウドを活用した教育環境は、高専大学に広く展開が可能であり、今後は活用手順資料の公開を進める計画である。

^{※1} 岐阜工業高等専門学校 建築学科

6.4 ワークショップ形式の授業展開の効果と課題

鶴田 佳子^{※1}
Yoshiko Tsuruta

1. ワークショップ形式の授業展開導入の背景

近年、アクティブラーニングや能動的学習が注目される中で、Community Based Learning(以下CBL) と呼ばれる学習法の導入を検討する大学が国内外で増加している。

CBLはアメリカで確立した学習法であり、学生の学問的学びと地域課題解決を融合させることを意図した教育法であり、教員と学生、地域グループの3者間の、互いにかつ双方向に有益なパートナーシップに基づいて実施される学習法である⁽¹⁾。こうしたCBLを活用した授業展開において不可欠となるのがワークショップ⁽²⁾ (以下、WSと略す)形式の授業展開である。

本報告は、人文社会学系に比べ導入が遅れている工学教育、特に高専教育におけるCBL導入を検討する一助とするために、平成28年度からWS形式による授業展開を導入している建築学科5年後期選択科目「参加のデザイン」の平成28・29年度受講者対象に実施したアンケート調査結果をもとにWS形式による授業展開の効果と課題を検証するものである。

2. 「参加のデザイン」の授業概要

近年、建築・都市計画分野の計画策定過程において、市民・住民参加プロセスが重要視される中で、建築計画や都市計画に携わる専門家は、単なるプランナーとしてだけではなく、コーディネーターやファシリテーターとしての役割を担うことが求められている。

こうした社会的要請を踏まえ、建築学科5年後期選択科目として開講している「参加のデザイン」は「建築計画や都市計画において、重要度を増している協働型(住民参加・利用者参加)の計画手法を実践的に理解すること」(シラバスより抜粋)を学修教育目標とし、具体的にはWSの企画・運営ができる人材育成を目指している。

WSの企画には「参加形態のデザイン」「参加のプロセスデザイン」「参加のプログラムデザイン」の3つの要素があり⁽³⁾、これらを修得するとともに、併せて実際のWS運営に必要なスキルを学修する授業内容となっている(表1)。

表1 参加のデザインの授業概要

概要	建築計画やまちづくりにおいて、重要度を増している協働型(住民参加・利用者参加)の計画手法について、実践的に理解を深める。具体的にはワークショップの企画・運営に必要なスキルに関する調べ学習とワークショップを通じ、参加協働の意味および計画のプロセス・技法を習得する。		
方法	ワークショップ形式の討議とリフレクションに基づく講義によって修得する。地域課題把握(第8回)は可能であれば対象地域現地調査を実施する。		
授業内容		ALレベル	
1週	導入	参加のデザインとは/ワークショップ体験	A
2週	WSスキルの学習	ワークショップスキル(アイスブレイク演習)	A
3週		ワークショップ事例紹介と事例調べ	C
4週		参加のプログラムデザイン -WS形式による討議と発表-(KJ法演習)	A
5週		参加のプログラムデザイン -WSリフレクションに基づく取りまとめ- (ファシリテーショングラフィックス演習)	A
6週		参加のプロセス・参加形態のデザイン -WS形式による討議と発表-(KJ法演習)	A
7週		参加のプロセス・参加形態のデザイン -WSリフレクションに基づく取りまとめ- (ファシリテーショングラフィックス演習)	A
8週		CBL演習	コミュニティベーストレーニング演習-地域課題の把握-
9週	CBL演習	コミュニティベーストレーニング演習-ジグゾウ法-	A
10週		コミュニティベーストレーニング演習-ロールプレイ	A
11週		コミュニティベーストレーニング演習 -WSリフレクションに基づく取りまとめ- (ファシリテーショングラフィックス演習)	A
12週	WS企画	ワークショッププログラム作成	C
13週		ワークショッププログラム作成	C
14週		ワークショッププログラム作成	C
15週		ワークショッププログラムの講評	

授業は導入部分(第1週)を除くと、「WSスキルの学習」「CBL演習」「WS企画」の3つの内容で構成されている。

「WSスキルの学習」では、WS形式の授業展開とすることで、実際のワークショップで使用される基本的なスキルである“アイスブレイク”“KJ法”“ファシリテーショングラフィック”⁽⁴⁾を体験しつつ、「参加形態のデザイン」「参加のプロセスデザイン」「参加のプログラムデザイン」の3つの要素を学修できるように設定されている。

CBL演習については、CBLが「教員と学生、地域グループの3者間の有益なパートナーシップ」に基づくため、対象とする地域課題に関わる住民組織等(一般にはcommunity partnerと称されている)と連携することを基本とする。しかし、今回は時間的な制約があったこと、また、授業展開を通常事業と比較検証するために、平成28年度4年建築学科専門科目「建築設計製図Ⅱ」後期第2課題「地域課題解決にむけたまちづくり計画」(担当:鶴田)で、平成29年度受講学生が個々の調べ学習で対象とした地域課題を本演習で取り上げたため⁽⁵⁾、演習内で地域グループとの連携を行って

^{※1} 岐阜工業高等専門学校 建築学科

いない。

最後に、本授業の締めくくりとなる「WS 企画」では、これまでの授業で得た知識を活用して、対象とした地域課題解決のための市民・住民 WS の企画案の作成を行う。

3. 受講学生アンケート調査結果

3-1. アンケート調査の概要

CBL を導入した初年度である平成 28 年度および平成 29 年度の 2 年間の当該科目履修学生 27 名対象に、フォローアップ授業終了時に、記名を任意とするアンケート調査を実施した。回収率は 96.2% (26 人/27 人) であり、記名者は 17 名 (受講者の 62.9%) であった。

なお、履修学生 27 名の平均評定は「7.8」、欠課時数は「4」が 4 名、「2」が 7 名、「1」が 1 名であり、未修得学生はいなかった。

3-2. WS形式の授業展開による理解度

「参加形態のデザイン」「参加のプロセスデザイン」「参加のプログラムデザイン」の 3 つの要素について、各自の調べ学習 (第 3 週) 後に WS を実施したことで『新たに知識が得られた (思う・やや思う、以下同様)』とする学生が 84.6%、『正しい理解が得られた』とする学生が 96.1%、更に『自分の理解に誤りがあると気づいた』学生も 10 名 (38%) にのぼった (図 1)。また、CBL の学習で不可欠とされるリフレクション (振り返り) をファシリテーショングラフィックの手法で、各グループごとには代表学生が、クラス全体では教員が実施しているが、教員が実施しているリフレクションについても全員の学生が理解を深められたと評価している。

また、講義形式と WS 形式と比較して、授業内容の理解度を問うた設問では、23 人 (88%) の学生が『WS 形式の方がよい』と回答している (図 2)。実際に、日頃の授業の理解度と WS 実施による本授業の理解度 (前出図 1 の [3]) を比較すると、図 3 に示す通り、WS 形式の授業の方が理解できているとの回答結果となり、平均値の差の検定 (t 検定) においても、有意確率 1.05×10^{-4} < 有意水準 0.05 で 2 つの授業形式における理解度に有意な差が認められた⁽⁶⁾。

こうした理解度がどのように成績に結び付いているかを考察するために、成績が追跡できた記名者 17 名について図 4 を作成した。その結果、第 5 学年評価平均 8 以上の学生では『理解できている』と回答した学生が、平均値を 0.8~1.4 上回る評価であったが、一方で『あまり理解できていない』と回答した学生も第 5 学年評価平均値を最も高く上回る評価であった。また、『概ね理解できている』『どちらともいえない』と回答した学生は 1 名の除き、参加のデザインの評価は第 5 学年評

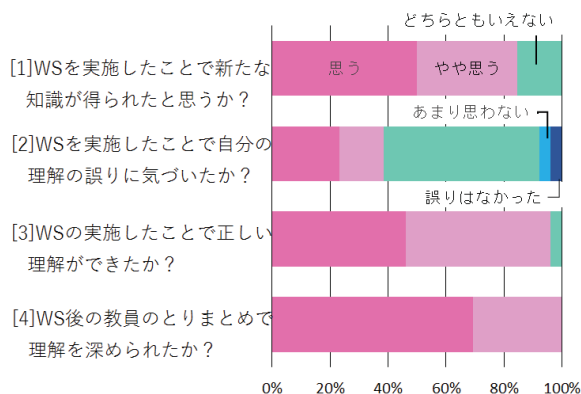


図 1 WS による授業の理解度

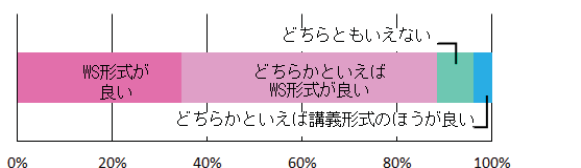


図 2 講義形式と WS 形式の理解度の比較 (意識)

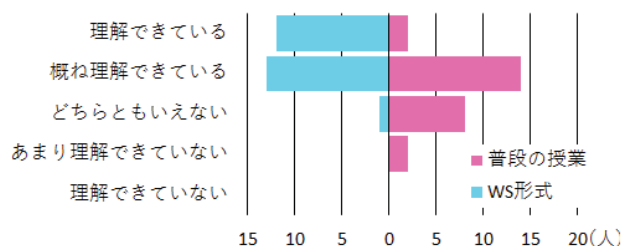


図 3 普通の授業と WS 形式の授業との理解度

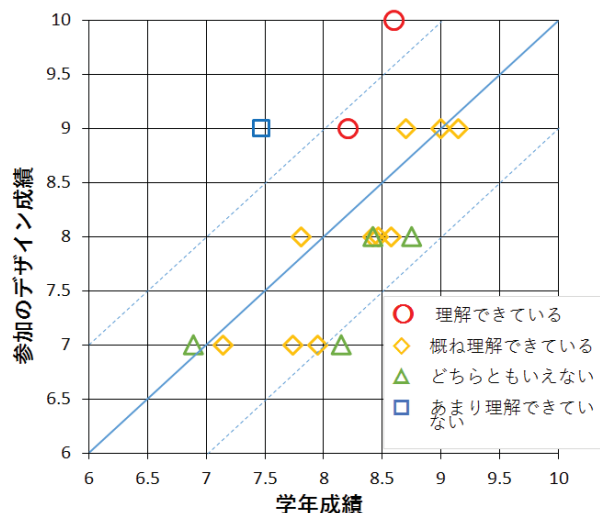


図 4 理解度別にみた参加のデザインと第 5 学年の成績評価の比較

価平均値の ±1 以内であった。

3-3. WS形式の授業への参加について

WS に積極的に参加できた学生が 25 名であり、WS 形式の授業の方が講義形式に授業に比べ、授業に積極的に参加できると回答した学生が 20 名であった (図 5)。また、積極的に授業に参加した学生の理解度の方が高

い傾向が読み取れる(図6)。表2は順序尺度5段階の各設問の回答を1(否定的回答)~5(肯定的回答)の数値に置き換えて、相関係数を算出した結果を示しているが、WSへの積極的参加と理解度の相関係数は0.33であったことから、両者には正の相関が認められる。

一方で、グループディスカッションが苦手な学生がこうしたWS形式の授業に躊躇することが懸念されるが、「人前で話をしたり、グループディスカッションが苦手な学生」であってもWSに積極的に参加できている学生もあり(図7)、相関係数も-0.003であり(表2)、2つの事象に相関は見られなかった。

また、日頃の授業の参加状況との比較を行ったが、『遅刻・欠席をすることがある』(3名)、『授業中に居眠りをすることがある』(2名)と回答した学生は何れも『積極的に参加できた』と回答しており(図7)、日頃、授業に積極的に参加できていない学生の能動的参加にWS形式による授業展開が効果的であることが示唆された。

3-4. CBL演習について

CBL演習について、その前提となる地域課題を把握する方法として『個々人の調べ学習よりWS形式の方が優れている』との回答が24名を占めた。特に、個々の学生が調査するテーマを分担する“ジグゾー法”の方が、それぞれの立場を役割分担してWSに臨む“ロールプレイ”(7)より効果的とする回答が多かった(図8)。

一方で、学生によるリフレクションにあたる、WS後の取り纏めについては、地域課題把握に有効とする回答が他の設問に比べ少なかった。また、本演習内では実施できなかった現地調査については、実施した方がよいとの回答が7割を超え、CBLにおいて、地域グループとの連携が不可欠であることが改めて再確認できた。

3-5. 成績評価方法について

CBLの授業科目の成績評価については、先進的に取り組まれているアメリカ国内の大学でも、議論されているところであるが、基本的にはリフレクションを必ず実施することで、学生が得た知識を確認し、それによって評価するのが一般的のようである。

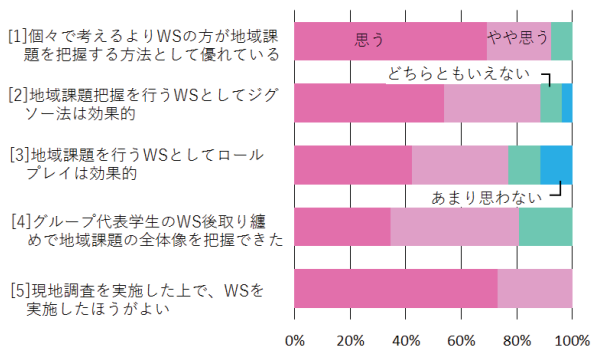


図8 4A 設計課題に関するWSについて

そこで、本授業においても、WS形式の授業展開での発言量やリーダーシップ力は評価に含めず、授業で得られた知識をもって評価している(レポート(WS企画等)50点と期末試験50点)。

そうした評価方法については『妥当』と思う学生が22名と全体の84.6%を占めるが、一方で、『WS過程の

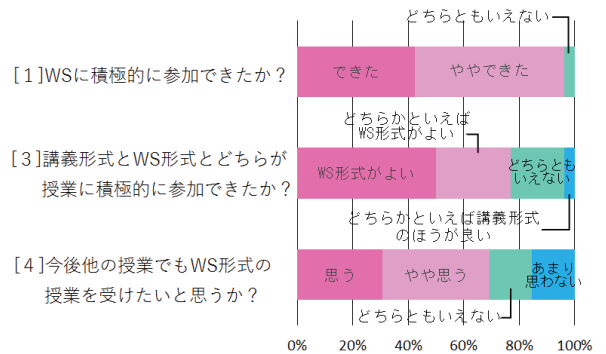


図5 WS形式による授業への参加について

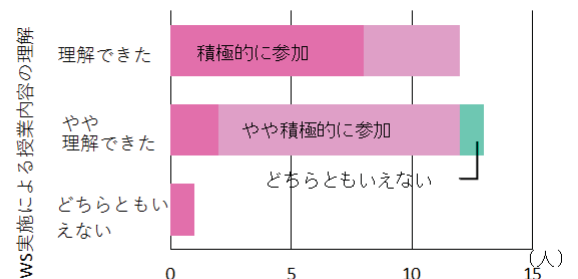


図6 WS授業の参加度と理解度との関係

表2 WSによる授業の理解度と授業への参加意欲に関わる設問の相関係数

	WS形成の理解度	WSへの積極的参加	人前で話したりグループディスカッションが苦手	授業中の居眠り	欠席・遅刻
WS形成の理解度	1				
WSへの積極的参加	0.335687136	1			
人前で話したり、グループディスカッションが苦手	0.308764635	-0.035447887	1		
授業中の居眠り	-0.239217622	-0.130481504	-0.101812412	1	
欠席・遅刻	-0.293078406	-0.135444839	-0.281975141	0.331550664	1

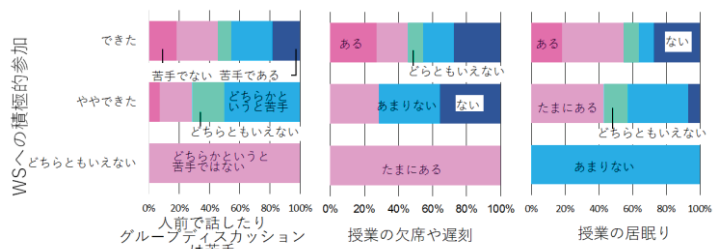


図7 WSへの積極的参加との関係

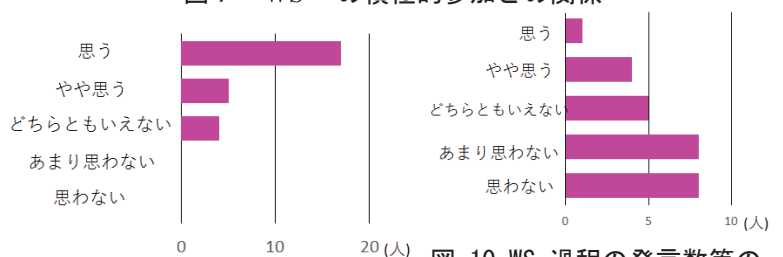


図9 評価の妥当性

図10 WS過程の発言数等の成績評価への反映の必要性

発言数等も成績に反映すべき』と思う学生も2割弱(5名)存在していることにも注視すべきである(図9, 10)。

4. WS形式による授業展開の効果と課題

平成28年度からWS形式による授業展開を導入している建築学科5年後期選択科目「参加のデザイン」受講学生26名へのアンケート調査の結果、WS形式の授業展開の方が、通常の授業より授業に積極的に参加でき(20名)、そのことによって授業の理解度も上がると学生によって認識されていることが確認できた。また、日頃、授業に積極的に参加できていない学生の能動的参加にWS形式による授業展開が効果的であることも示唆された。

一方で、WS形式への授業展開については、グループディスカッションが苦手な学生が躊躇することが懸念されるが、本調査では、人前で話しをしたり、グループディスカッションが苦手な学生であっても、WSに積極的に参加できている学生もあり、2つの事象に関係性は見られなかった。しかし、本授業は第5学年後期選択科目のため、初回の授業で授業内容説明した段階で、多数の学生が履修を取りやめており、人前で話ししたり、グループディスカッションが苦手な学生はこの時点で離脱している可能性があることにも注視する必要がある。

また、CBL演習については、地域グループとの連携として現地調査が必要なこと、WS後の取り纏めについて、参加のデザイン3つの要素における教員のリフレクションに比べ、評価が低い傾向にあった学生のリフレクションについては今後の課題としたい。

最後に、成績評価については、授業で得られた知識のみで評価するという方法が、84.6%の学生に受け入れられている。しかし、『WS過程の発言数等も成績に反映すべき』と思う学生も2割弱存在していることから、今後、海外事例調査も含め、評価方法については検討をしていく必要があると考えている。

【補注】

(1) CBLは従来の学習法と比較すると以下3点の明確な違いがある。

- ①学習環境の相違：従来の学習法が学校内外に関わらず教室に近似した環境下で実施されるのに対し、CBLは現場や現地で学ぶフィールドワークである。
- ②教師と学習者の関係性の相違：固定的な教授者である「教師」から受動的に学ぶ従来の学習法に対し、CBLは主体的・能動性に学び、固定的な教授者である「教師」は存在しない。
- ③カリキュラムの相違：学習指導要領により、学ぶべき科目と内容が決められている従来の学習法に対し、CBLは用意された体系的な教育カリキュラムが存在

しない。

(参考文献:佐藤智子:CBL(Community-Based Learning)の意義についての一考察—地域や社会で学ぶことはなぜ有効なのか—東北大学 高度教養教育・学生支援機構 紀要第3号 2017)。

(2)参加者がグループ(5~8名程度)を構成し、グループ内での積極的な意見交換や協働体験を通じて、問題解決や合意形成を行うブレインストーミングとして最もポピュラーな方法である。

(3)「参加のデザイン道具箱」(世田谷まちづくセンター著 財世田谷トラストまちづくり発行 1993年)での定義を援用している。

(4)“アイスブレイク”は、ワークショップの始めに、自己紹介やお題トーク等を実施し、初対面のワークショップ参加者がお互いを知ったり、緊張をほぐしたりするもので、ワークショップが円滑に実りあるものになるようにする効果がある。“KJ法”は個々の意見を記入したカードを、関連するものごとにまとめ、論理的に整序して空間配置を行うことで、問題解決のための道筋を明らかにしていく方法で川喜田二郎氏によって考案されている。“ファシリテーショングラフィック”は「何について(議論の対象)、どのように(議論の構造)話しているか」参加者の認識を一致させるために、発言を記録・図式化することである。

(5)平成28年度受講学生は、参加のデザイン授業内のみでの調べ学習とWSとの比較、平成29年度学生は、第4学年「建築設計製図Ⅱ」受講時の調べ学習と参加のデザインでのWSとの比較という授業設定としたが、28年度学生と29年度学生との回答に差は見られなかった。なお、平成28年度「建築設計製図Ⅱ」後期第2課題「地域課題解決にむけたまちづくり計画」では、自治会および小学校へのインタビュー調査および現地視察、学生提案の展示会開催によって地域グループとの連携を行っている。

(6)「通常の授業の理解度」「WSによる授業の理解度」ともに、5段階の回答形式(理解できたと思う/やや思う/どちらとも言えない/あまり思わない/思わない)である。本報告では、これを間隔尺度とみなし、数量データ5(思う)~1(思わない)に置き換えて、t検定を実施している。

(7)“ジグゾー法”はグループのメンバーそれぞれが異なった内容を調べ、グループ内で共有していく方法である。メンバーで共有することで、多様な内容について理解を深めることができるとともに、各人の責任感が増すことで、全員の積極的参加といった効果が期待できる。一方、“ロールプレイ”は高齢者、乳幼児等自身と異なる立場から考察することで、多様な主体の要求を把握することができる。

