創成型授業への自主的・継続的な取り組みを 促進する教育システムの定量的な検証

Quantitative Inspections of Educational System Promoting the Independent and Sustainable Work for the Problem/Project Based Learning

稲葉成基^{*1}
Seiki INABA

所哲郎^{*1}
Tetsuro TOKORO

羽渕仁恵^{*1}
Hitoe HABUCHI

山田博文^{*1}
Hirobumi YAMADA

Educational system promoting the independent and sustainable work for the problem/project based learning was constructed at the Department of Electrical Engineering in Gifu National College of Technology. This system consisted of a point system of the practice technology, rules of the selection for two courses of Department of Electrical and Computer Engineering, an educational system for fostering abilities of the engineering design and presentation to an external person of the work produced through the engineering design. Effects by this total educational system were inspected quantitatively by using the data of design abilities and points system. It was shown that the constructed system was effective for promoting the independent and sustainable work for the problem/project based learning at the fourth grade and fifth grade as a result of synergistic effects by this system.

Keywords : Engineering Design, Problem/Project Based Learning, College of Technology

キーワード：エンジニアリングデザイン，創成型授業，高専

1. はじめに

さまざまな知識・技術を用いて問題解決するエンジニアリングデザインは技術者教育において最も重要なものである。高等専門学校（以下、高専と略す）では、物作りを通して実践的技術を養成している。知識の検証や技術の修得のための実験・実習に加えて、エンジニアリングデザインの能力を養成する創成型授業（program/problem based learning 以下PBLと略す）が導入されている。しかしながら、消極的な姿勢で取り組んでいては効果的ではない。自主的・継続的意欲を持って取り組むことによって、エンジニアリングデザインの能力を効果的に高めることができる。

高専に入学してくる学生はそれなりの意欲を持っているが、授業で教えられる以外の専門知識・技術の修得については消極的な学生もいる。これらの学生にも効果のある教育システムを構築し、自主的・継続的な取り組み意欲を持たせることによって、継続的に改善する素養を自然に涵養していくことは重要である。

岐阜工業高等専門学校（以下、本校と略す）電気情報工学科（以下、本学科と略す）は2000年度に電気工学科から改組した。改組とともに電気電子工学コー

ス及び情報工学コース（以下、EEコース及びEJコースと略す）のコース別教育課程制度¹⁾、取得した資格等をポイント化する実践技術のポイント制度²⁾、エンジニアリングデザイン能力を系統的に養成する教育システム³⁾、PBLで作成した作品を学外者に公開する制度⁴⁾等を導入した。これらの制度の複合的な相乗効果により、エンジニアリングデザインに対する自主的・継続的な取り組み意欲を促進するシステム⁵⁾（以下、本システムと略す）を構築した。

本システムの狙いは、ポイント制度により半強制的ではあるがポイント獲得への意欲を促し、その過程を通して自主的・継続的なポイント獲得への意欲を持たせて積極的なものに変え、さらに外部公開等で自主的・継続的な取り組み姿勢に5年間で変えていくところにある。本システムの構築に対して、2010年度に日本工学教育協会より、業績賞の表彰を受けた。

本論文では、本システムの教育効果を卒業生の在学時におけるデザイン能力の評価値及び実践技術ポイントの取得状況の数値を用いて定量的に検証する。5年間の一貫教育を実践する高専では、このような系統的な教育システムの導入は効果的であるが、高専における導入例は著者の知る限り本学科が初めてである。さらに、その効果を、数年にわたる卒業生の在学時のデータから定量的に検証した報告はほとんどない。

2012年8月28日受付

*1 岐阜工業高等専門学校

2. 構築した総合的な教育システムの概略

それぞれの制度については他の論文で詳しく報告しているので、ここではその概略をシステムの相互関係とともに簡単に示す。

2.1 コース別教育課程制度¹⁾

第4学年からのコース制度を教育課程に取り入れた。電気情報工学の基礎を第3学年まで共通に学び、第4学年でEEコース（定員25名）とEJコース（定員15名）に分かれる。コース選択の規程により、定員の±5名まで、成績及び次に述べる実践技術ポイントで決定している。

2.2 実践技術のポイント制度²⁾

資格取得の奨励等のため実践技術のポイント制度を導入した。資格は専門以外のものも対象とした。公開講座の補助学生として、サイエンスボランティアのポイントも含めた。PBLで製作した優秀な作品にもポイントを与え、作品の継続的改善を促している。尚、グループでポイントを獲得した場合は、全員に1ポイントを与えている。担当役割の評価については、後で述べる主査及び副査によるデザイン能力の評価によって、個人の学業成績に反映させている。

ポイント取得への自主的・継続的意欲を促すために、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、ポイントと成績評価値を用いて決定することを定めた。

2.3 デザイン能力を養成する系統的な教育システム³⁾

エンジニアリングデザインに必要な能力を、計画、実行及び総括の3段階とし、後で述べる10種類の能力を定義した。それらを系統的に養成するために、PBLを各学年に合計8科目導入した。5年間でワンチップマイコン（Peripheral Interface Controller 以下PICと

略す）及びPICのネットワークのハードウェアとソフトウェア（C言語、アセンブラ）を使いこなす実践的技術を身につける。導入した8科目のPBLと養成するエンジニアリングデザイン能力の対応及び能力の評価方法・評価基準はホームページで学内公開している。

技術の修得や検証のための実験・実習ではなくPBLで創造的な物作りをすることで自主的・継続的意欲を促進する。さらに、取り組み意欲を促すために次に述べる外部公開を取り入れている。

2.4 外部公開⁴⁾

全てのPBLで発表会を実施している。第4学年前期では製作した作品を9月に開催するオープンキャンパスで外部公開している。外部公開に耐えうる作品を製作するためには、継続的な改善意欲が必要となる。また、参加者に印象に残った作品を選んでもらい、上位2作品に実践技術ポイントを与えている。教員による評価よりも、より客観的であると考えられる。

2.5 各システムの相互関係⁵⁾

本システムでは、第3学年まではコース別教育課程制度が取り組み意欲の源である。希望するコースに進むための意欲であり、半強制的なもので、自主的・継続的な取り組みとは言いがたい。

第4学年以上においては、作品の外部公開がかなり強く関与する。外部公開も半強制的であるが、第3学年までとは異なり、自分たちでテーマを決め、計画を立て、分担して物作りをしていく過程で、よりよい作品を公開したいという自主的な意欲に変わっていくものと期待している。1グループ（4名程度）を指導する教員は、夏休み等の授業時間以外での学生の自主的な取り組みを身近で見守り、進行状況をチェックし、必要に応じ適宜助言する。

大学等への編入学推薦及び卒業研究の研究室への配属も関与する。また、物作りで評価された優れた作品

表1 実践技術ポイントの取得状況の一例
抽出データであり、実際には他のポイント項目が多数ある。

15E91			15E92			15E93			15E94		
単位	日付	詳細	単位	日付	詳細	単位	日付	詳細	単位	日付	詳細
			2	H18.9.29	インターン	2	H18.9.29	インターン			
3	H18.9.23 H18.H19.	ディスクローラ 高専見学会	3	H18.H19.	高専見学会	3	H18.9.23 H18.H19.	ディスクローラ 高専見学会	3	H17.9.4 H18.H19.	見学 高専見学会
						1	H17.2.28	PIC(最優秀)	2	H16.2.13 H18.2.28	2Eライン 3PIC(最優秀)
2	H18.1.20	420				3	H18.2.13	485	4	H18.2.1	630
									2	H17.6.11	ITP473
						1	H14.11.22	3	2	H18.2.13	2
2	H18.6.28	3									
						2	H17.7.29	準2	1	H13.12.21	3
			5	H18.5.16	基本情報	5	H18.5.16	基本情報	8	H18.12.11	ソフト
						1	H18.1.10	4			
2	H18.7.21	クリエイタ3 エンジニア3				2	H18.7.21	エンジニア3 クリエイタ3			
						3	H18.2.13	2(情報)			
						3	H18.2.13	準1			
2	H18.7.21	2				2	H18.7.21	2			
			1	H16.7.16	乙4	6	H17.7.22	乙1,2,3,4,5,6			
						1	H17.10.3	理論			
11			11			35			22		

に対する表彰ポイントが加算されることも全学年の学生の意欲に関与している。

3. 教育効果の検証に用いるデータ

在学中におけるデータとして、以下のような実践技術ポイント及びデザイン能力が保存されている。

3.1 実践技術ポイントのデータ

ホームページで学内閲覧できるポイント取得状況一覧の例を表1に示す。表は抽出データであり、実際には他のポイント項目が多数ある。これまでに申請されていない新しい資格などが申請された場合は、その都度、学科会議で審議し決定している。

在学生は常時、自分の状況を把握できる。卒業生の各学年におけるポイント取得状況が個人別に履歴を追って保存されている。

3.2 デザイン能力のデータ

エンジニアリングデザイン教育で養成する10種類の能力を表2の第1列のように分類した。その評価方法・評価基準は、各PBLで異なり、表2は第4学年の前期科目（中学生を対象としたオープンキャンパスで公開する作品作り）の場合である。表2において、企画・創案能力、問題抽出・検討能力、設計・計画能力、協

調管理・統率能力、実践能力、及び報告書・プレゼン能力は他の能力の2倍の重みをつけて、成績評価に反映される。他のPBLに対してもそれぞれ評価方法・評価基準及び成績評価の重みが定められている。表2のPBLでは、主査（1名）及び副査（2名）が評価し、データベースへそれぞれの能力について5段階評価で入力する。入力値はそのまま、重みをつけて自動的に成績評価される。

第1学年から第5学年までの8種類すべてのPBLについて、2002年度入学生以後の能力値が個人別にデータベースに保存されている。

4. 教育効果の定量的な検証

2006年度から2011年度までの6年間およそ240名程度の卒業生の各学年におけるデータを用いて、自主的・継続的な取り組み意欲の観点から、本システムの効果を定量的に検証する。

4.1 実践技術ポイントの数値からの検証

最初に、実践技術ポイントのデータから検証を行う。

表3に一人当たりが各学年で取得した累積ポイント（クラス平均）の履歴及び取得ポイントの各学年・学科における員数分布の履歴を入学年度別に示す。表中、

表2 エンジニアリングデザイン能力及びその評価方法・評価基準
第4学年前期科目の場合

デザイン能力	評価方法	基準	5	4	3	2	1
調査・検索能力	テーマ設定における討論等で評価	中学生・保護者 中学生教員への 公開に耐えうる ものである	かなり耐えうる	十分耐えうる	耐えうる	多少耐え得ない	全く耐え得ない
企画・創案能力	計画書を提出させて評価する	従来のものと異なり、新鮮味や創造性を感じられること	新鮮さと創造性が確認できる	新鮮さあるいは創造性いづれかを感じる	従来のものにはないものが確認できる	従来のものの模倣である	従来のものより劣る
問題抽出・検討能力	計画書を提出させて評価する	限られた時間予算、自己の能力等の制約のもと、完成に至る道筋が明確であること	ほとんどの問題点を抽出・検討し、完成への道筋が明確に示している	問題点の80%程度について、抽出・検討し、完成が期待できる	問題点の60%程度について、抽出・検討し、完成がなんとか期待できる	問題抽出・検討不足であり、完成が危ぶまれる	問題抽出・検討がなされていおらず、完成が期待できない
設計・計画能力	計画書を提出させて評価する	完成に至る道筋が具体的で実現可能なものであること	計画が非常に優れており、完成および改善が期待できる	計画が優れており、期限内の完成が期待できる	計画があり、期限内にたろうじて完成が期待できる	計画が悪く、期限内の完成が期待できない	計画がなく、完成の見込みがない
知識・技術取得能力	報告書で評価	新たな知識・技術の獲得が確認できること	既存の知識・技術の熟知に加え、新たな知識・技術の取得などが確認できる	既存の知識・技術の熟知に加え、新たな知識・技術の意欲が確認できる	既存の知識・技術の熟成が確認できる	既存の知識・技術の熟成が確認できない	既存の知識・技術の取得が確認できない
協調・管理統率能力	実勢状況で評価	協調性と統率力がとも非常に優れていることが確認できる	協調性と統率力がとも非常に優れていることが確認できる	協調性と統率力が優れていることが確認できる	協調性か統率力のどちらかが優れていることが確認できる	協調性か統率力のどちらかが劣っている	協調性も統率力もどちらも劣っている
実践能力	計画書、作品および報告書で評価	継続して努力した形跡が確認できる	自主的および継続的に非常に努力したことが結果から確認できる	自主的および継続的に努力したことが結果から確認できる	自主的および継続的に努力したことが結果から確認できる	自主的および継続的な努力が不足している	自主的および継続的な努力が足りない
継続的改善能力	実践状況で評価	複数回の改善が確認できる	複数の改善が確認できる	改善が確認できる	改善への努力が確認できる	改善への努力が不足している	改善した形跡が全くない
報告書・プレゼン能力	報告書・プレゼンで評価	報告書・プレゼンの体裁等が守られ論理的な整合性があること	論理的な整合性および体裁が非常に整い、質疑応答も非常に的確である	論理的な整合性および体裁がよく整い、質疑応答も的確である	論理的な整合性および体裁が整っている	論理的な整合性に問題がある	論理的な整合性に問題があり体裁が整っていない
評価能力	報告書で評価	他の作品・論文との比較について論理的整合性のある評価を確認できる	正当な評価が確認できる（教員評価と90%以上一致している）	正当な評価が確認できる（教員評価と80%以上一致している）	正当な評価が確認できる（教員評価と60%以上一致している）	評価に問題がある	評価が全く正当でない

表3 一人当たりが取得した累積ポイント及びクラスにおける員数分布（人）の履歴
 ≤ 5 は5ポイント以下の学生、 $10 \leq$ は10ポイント以上取得した学生を示す。

	一人当たりが取得したポイント					取得ポイントの分布(人)																							
入学年度	第1学年	第2学年	第3学年	第4学年	第5学年	第3学年						第4学年						第5学年											
						≤5	6	7	8	9	10≤	≤5	6	7	8	9	10≤	≤5	6	7	8	9	10≤						
2000	-	-	-	8.1	10.4	-	-	-	-	-	-	17	5	2	4	4	11	2	7	8	3	8	15						
2001	-	-	-	13.9	15.9	-	-	-	-	-	-	6	1	1	6	0	30	4	2	0	2	3	33						
2002	-	-	2.3	7.4	10.9	35	4	0	1	1	1	16	2	5	3	5	11	0	2	3	3	9	23						
2003	-	0.7	3.8	9.8	12.4	34	1	1	0	1	4	12	5	1	5	3	13	0	5	3	3	7	20						
2004	0.7	1.1	2.3	6.8	9.4	40	2	0	0	0	0	15	7	5	4	4	7	0	2	10	4	11	11						
2005	0.1	0.4	2.7	7.2	9.3	35	2	0	0	2	3	16	4	7	5	3	9	0	7	8	11	3	14						
2006	0.1	0.2	3.7	7.8	9.1	32	3	2	1	1	4	10	3	1	9	2	13	2	4	5	6	4	14						
2007	0.4	1.2	4.8	9.1	10.1	28	3	2	6	1	3	9	4	3	4	5	20	0	10	4	5	4	25						
平均	0.3	0.7	3.3	8.8	10.9	34.0	2.5	0.8	1.3	1.0	2.5	12.6	3.9	3.1	5.0	3.3	14.3	1.0	4.9	5.1	4.6	6.1	19.4						

記号-で示されている年度・学年のデータは電子記録として残っていない。また、第5学年で5ポイント以下の学生がいる年度があるが、これは退学者や留年者の数値であり、卒業生は全員6以上を取得している。

取得ポイントの目標値としては、全員が6ポイント以上取得し、クラスの三分の一程度が大学等への編入学推薦を希望していることから、第4学年までで平均7ポイントを取得させたい。最終的にはクラスの半分程度が10ポイントを取得することを期待している。

第1学年及び第2学年の取得は極めて少なく、PBL科目の優秀者のポイントだけであると思われる。取得可能な資格もこの時点ではあまりない。システムはこの時点ではほとんど機能していない。

第3学年では、最下行の全卒業生の平均でみると第2学年の0.7から3.3ポイントまで増加し、システムが機能し始めているように思われる。しかしながら、取得ポイントの員数分布を見ると、第3学年では、卒業に必要なポイントに達していない5ポイント以下の学生が8割から9割位を占めている。10ポイント以上の意欲的な学生は1割以下であるが、20ポイントを超えるような学生もあり、平均値を見かけのうえであげている。第3学年でのポイント取得の意欲の源は、コース別教育課程の振り分けを意識するように意図している。1割弱程度の学生は自主的・継続的に、知識・技術を取得しようと取り組んでいるものの、ほとんどの学生にはシステムは機能していない。

EEコースとEJコースの人数が弾力的であり、これまで10回割り振りをを行ったが、規程により希望のコースを変更したのは2回（2名）しかいなかった。コース別教育課程と実践技術ポイント制度は相互関係があまりないといえる。

また、第3学年終了時点では、資格取得できるだけの知識がまだ身につけていないことも、機能していない要因の一つである。しかしながら、サイエンスボランティアへの希望者は、毎年2割程度はいるので、若干の効果は表れ始めていると考えられる。

全卒業生の平均で見られるように、第3学年から第4学年の平均取得ポイントは、3.3から8.8へと急増している。員数分布で見ると、クラスの7割近くが、6ポイント以上になり、10ポイント以上取得した学生も

3割程度いる。第4学年のモチベーションは、研究室の配属と、大学等への編入学の推薦であると考えられる。意欲の源は受動的なものから能動的なものに変わりつつある。ポイント取得への意欲が増加し、システムは十分に機能しているものと考えられる。

第5学年でも第4学年の8.8ポイントから10.9ポイントまでさらに増加している。10ポイント以上取得して卒業している学生が半分程度までになっている。第5学年では、システムとして意欲を掻き立てるものがないにもかかわらず、さらに、ポイントを取得しようとしているのは、自主的・継続的な取り組み意欲が、システムによらず、自然に身につけてきたものであると考えられる。

4.2 デザイン能力の数値からの検証

次に、デザイン能力のデータから検証を行う。

表4に、10種類のデザイン能力のクラス平均値を入学年度別の履歴を追って示す。5段階評価で5が最高である。表中、空白の部分は評価を実施していない能力である。学年学期の項目にある3Kは第3学年後期を示しており、PICを用いた自由なものづくりを個別に行っている。実施時間は後期の一部のみであり、調査・検索能力、知識・技術取得能力及び協調・管理能力はこの科目ではあまり養成されないので評価はしていない。

4Zは第4学年前期であり、グループ単位によるもの作りである。夏休みをはさんで半年間の成果をオープンキャンパスで発表するものであり、すべての能力が養成される。4Kは第4学年後期の科目であり、卒業研究配属先でそれぞれが与えられた課題を実施し、ポスターセッションで発表する。研究室によっては課題が決められていて企画・草案の評価が困難な場合がある。個人で実施する場合は協調・管理統率能力は判定できない。以上の理由からこの二つの能力は評価していない。5Tは卒業研究であり個人で実施するので協調・管理統率能力は評価していない。

表2の評価基準にあるように、5は非常に、4は十分に、が目安であるので、4以上の平均値であることを期待している。

入学年度によって平均値がかなりばらついているものの、第4学年以上では概ね4前後の値である。また、

表4 デザイン能力のクラス平均の履歴

5が最高、学年学期は数値が学年、Tは通年科目、Zは前期科目、Kは後期科目を表す。空白は未評価。

入学年度	2002				2003				2004				2005				2006				2007				平均			
学年学期	3K	4Z	4K	5T	3K	4Z	4K	5T	3K	4Z	4K	5T	3K	4Z	4K	5T	3K	4Z	4K	5T	3K	4Z	4K	5T	3K	4Z	4K	5T
調査・検索能力		4.3	4.2	3.8		4.2	3.5	3.9		4.0	4.0	3.6		3.9	4.2	4.2		4.0	3.8	3.9		3.8	3.9	3.9		4.0	3.9	3.9
企画・創案能力	3.6	3.7		3.7	3.6	3.9		3.7	3.5	3.5		3.6	3.5	3.8		4.0	4.0	3.8		3.7	4.1	3.7		3.8	3.7	3.7		3.8
問題抽出・検討能力	3.4	4.2	4.0	3.9	3.7	3.8	3.6	3.8	3.5	3.8	3.9	3.8	3.5	3.4	4.1	4.0	4.1	3.6	3.8	3.9	3.2	3.8	3.9	3.8	3.6	3.8	3.9	3.9
設計・計画能力	3.5	4.1	3.8	3.9	3.6	3.8	3.6	3.8	3.3	3.7	3.8	3.8	3.3	3.4	3.8	4.0	3.9	3.7	3.8	4.1	3.3	3.6	3.7	3.7	3.5	3.7	3.8	3.9
知識・技術取得能力		4.1	4.1	4.1		4.1	4.1	4.1		3.9	4.5	4.2		3.9	4.3	4.2		4.2	4.3	4.4		4.0	4.2	4.2		4.0	4.3	4.2
協調・管理統率能力		4.4				3.9				4.1				4.0				3.9				3.9				4.0		
実践能力	3.4	4.5	4.4	4.3	3.5	4.3	4.2	4.3	3.1	4.1	4.3	4.3	3.1	4.0	4.4	4.4	3.9	4.4	4.2	4.4	3.7	3.9	4.2	4.3	3.5	4.2	4.3	4.3
継続的改善能力	3.5	4.0	3.9	4.1	3.6	4.0	3.7	4.2	3.2	4.1	4.1	4.0	3.2	3.8	4.3	4.2	4.1	4.2	4.1	4.1	3.3	3.9	3.9	4.1	3.5	4.0	4.0	4.1
報告書・プレゼン能力	3.7	4.4	4.1	4.2	4.1	4.1	4.2	4.1	3.7	4.3	4.4	4.3	3.7	3.9	4.3	4.3	4.5	4.2	4.2	4.1	3.2	4.0	4.3	4.1	3.8	4.2	4.3	4.2
評価能力	3.6	4.1	3.9	4.0	3.6	3.9	3.6	4.1	3.3	3.6	4.1	3.9	3.3	3.7	4.1	4.1	4.2	4.0	4.0	3.9	3.9	3.7	4.0	3.9	3.7	3.8	4.0	4.0
平均	3.5	4.2	4.1	4.0	3.7	4.0	3.8	4.0	3.4	3.9	4.1	3.9	3.4	3.8	4.2	4.2	4.1	4.0	4.0	4.1	3.5	3.8	4.0	4.0	3.6	4.0	4.0	4.0

一部例外もあるが、3年の評価値は低い。表4の右下の全卒業生の平均値は、第3学年で3.6、第4学年以上ではいずれも4.0となっている。外部公開が必須の第4学年前期では、全ての能力が養成され、効果をあげているものと思われる。

自主的・継続的な取り組み意欲への効果を、知識・技術取得能力、実践能力及び継続的改善能力の値から検証する。特に第4学年及び第5学年の実践能力は、指導教員が少人数の学生を身近で見守り、表2の評価方法・評価基準にあるように、自主的・継続的に努力していたかを評価しているの、その数値は検証の目安となる。平均の欄で比較すると、第3学年では全て4.0に達していないが、第4学年以上ではそれぞれの能力は4.0以上であり、しかも他の能力の値に比べて高い値になっている。第4学年及び第5学年で4.0を超える能力を維持しているのは上記の能力と報告書・プレゼン能力のみである。また、実践能力の全卒業生の平均値も第4学年及び第5学年では4.3という高い値である。

以上のように、デザイン能力の評価値の履歴を追うと、本システムは自主的・継続的な取り組みに効果を上げているものと推定できる。特に、第4学年前期のPBLは効果を発揮しているものと考えられる。

5. まとめ

実践技術ポイント及びデザイン能力について、卒業生の在学時におけるデータから、本システムの効果について定量的に検証した。

実践技術ポイントの取得状況からの分析では、第3学年まではあまり効果がないが、第4学年で非常に効果を発揮していることが明らかになった。さらに第5学年では、学生が自主的にかつ継続してポイントを取得していることが明らかになった。デザイン能力からの分析でも、第3学年まではあまり効果はあげていないが、第4学年以上で効果をあげていることが示された。

今後の試案として、第2学年で実施しているPICを用いたライントレーサコンテストに加えて、ミニ研究あるいは上級生と一緒にしたものづくりをすること等、あらたな意欲を掻き立てる手法が有効であるように思われる。また、オープンキャンパスでのサイエン

スボランティアは第3学年で募集しているが、第2学年あるいは第1学年まで拡大して、第4学年のものづくりの成果にふれる機会を設けるなど、低学年において意欲を高めることも必要であると考えられる。

システムの構築及び維持は著者らが主となって実施してきたが、実際の教育は本学科の構成員で実施されている。本学科の構成員に感謝したい。

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究（C）課題番号17500609）の補助を受けた。

参 考 文 献

- 1) 稲葉成基, 他: 岐阜高専電気情報工学科のコース別教育課程, 論文集「高専教育」, 28, pp.249-254, 2005
- 2) 稲葉成基, 他: 実践技術のポイント制度とその効果, 高専教育, 29, pp.309-313, 2006
- 3) 稲葉成基, 他: 岐阜工業高等専門学校電気情報工学科におけるデザイン能力養成のための教育システム, 工学教育, 53-1, pp.89-93, 2005
- 4) 羽瀨仁恵, 他: 電気電子および情報工学系創成型実習の外部公開とその効果, 高専教育, 29, pp.315-318, 2006
- 5) 稲葉成基, 他: 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, 工学教育, 55-6, pp.100-104, 2007

著 者 紹 介

稲葉 成基

1976年 名古屋大学大学院工学研究科修士課程修了
専門分野 応用光学
学 位 工学博士（名古屋大学）
所属役職 岐阜工業高等専門学校 電気情報工学科教授
委 員 中部原子力懇談会委員
東海工学教育協会理事
所属学会 電気学会, 応用物理学会, 日本真空協会, 日本工学教育協会
主な受賞 真空技術賞（日本真空協会）
業績賞（日本工学教育協会）