

組織的な大学院教育改革推進プログラム 平成 19 年度採択プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 電力・通信インフラ研究者・技術者育成課程
 機 関 名 : 同志社大学
 主たる研究科・専攻等 : 工学研究科 電気電子工学専攻(電気工学専攻 改編平成 20 年 4 月 1 日)
 取 組 代 表 者 名 : 雨谷昭弘, 工学研究科・電気電子専攻・教授, 電力系統工学, Ph.D.
 キ ー ワ ー ド : インフラ工学, 海外インターンシップ, 大学院ワークショップ,
 海外インフラ調査, 学生国際会議

I. 研究科・専攻の概要・目的

電気電子工学専攻の博士課程前期課程学生 157 人, 教員 19 人, 後期課程学生 11 人, 教員 11 人である。前期課程では, 現代社会に不可欠な電気エネルギー・電子情報通信の基礎となる学問領域について, 本専攻教員による基礎理論・応用理論の教授をとおして, 先端的な学識, 技術開発・問題解決への基礎理論の応用技術能力, 独創的な研究・技術開発プロジェクトの提案・企画・指導能力, コミュニケーション能力等を身に付けて電気エネルギー・デバイス・通信分野等において活躍する人材の養成を行うことを目的とする。後期課程では, 現代社会に不可欠な電気エネルギー・電子情報通信の基礎となる学問領域について, これまでに修得した理論・技術を基に多角的な見地からの研究能力の涵養をとおして, 国際的に認知される独創的な研究を自らの方針・方向性あるいは哲学に基づいて推進することができる高度で柔軟な研究能力等を身に付けて, 電気エネルギー・デバイス・通信分野等において活躍する人材の養成を行うことを目的とする。

大学院電気工学専攻及び学部電気系学科では, 理工系離れを含め受験者数が全体として漸減傾向にあることから, その対応策を検討してきた。その中で「電気」は現代社会において, ライフライン及びインフラストラクチャーを正常に運用するため必要不可欠な要素であることに注目し, 電気工学の知識をベースとするインフラストラクチャー工学を立ち上げることが本プログラムの主たる課題であった。

II. 教育プログラムの概要と特色

本教育プログラムでは同志社大学建学の理念“キリスト教(道徳)主義”, “国際主義”, “自由主義”を身につけ, 公共インフラとしての電力系統・通信系統の基本理論を理解し, 主義・主張・国境を超えて社会財産を維持し, 国民に奉仕できる精神力と技術力を有する技術者・研究者を養成する。これまでの理工系大学院教育が, とすれば専門知識付与・技術能力付与のみを重視する傾向にあったのに対し, 本プログラムでは専門能力の育成に加え, 特に組織的に問題を特定し, 解決手段を導出する必要がある電力・通信インフラ領域において要求される課題設定能力・問題解決能力を付与すると共にプレゼンテーション能力, コミュニケーションスキルを磨くことを目指す。

基礎知識の部分においては: ①電力送配電や情報通信のためのネットワークシステムの概念の理解, ②電力伝送や有線・無線通信に必須な電磁界の概念理解, の 2 領域科目群の履修を義務付け, この中でさらに理解を立体化させるために③実設備を見学し, 変電・受電施設や通信設備の設計・建設の実情を理解させる。本プログラムに対応して設置した④Advanced Course of Infrastructure Engineering (インフラ工学特論) を必修科目とし, 併せて電力工学特論 I, II をコア科目群として履修させ, 上記①を含め社会インフラとしての道路・鉄道・電力・情報通信ネットワークの重要性と, 技術者が具備すべきモラル・基本認識について教授する。さらに電磁気学特論 I, 通信方式特論 I, II, 通信理論特論, 高周波工学特論 I, II, 電磁波工学特論, 応用電波工学特論, 光導波エレクトロニクス

特論の中から最低3科目を履修するよう義務付ける。なお、インフラ工学特論は海外講師の座談会形式かつ英語による講義であり、海外先進国・途上国のインフラストラクチャーの実態を知ることで我が国のインフラストラクチャーの方向性を考えると共に、英語コミュニケーション能力養成を目的としている。また、インフラ工学特論と連動させて⑤海外インターンシップを実施する。同志社大学の海外協定校、あるいは電気電子工学専攻教員による共同研究、プロジェクト研究を実施している海外大学、研究機関、企業等に最低4週間滞在し、滞在機関で設定されたテーマについて研究、あるいは業務実習を行う。併せて滞在国のライフライン、インフラ施設について調査を行い、我が国との差異を実感し、理解する。滞在機関でのプレゼンテーション、帰国後の海外インターンシップ報告会でのプレゼンテーション等によりプレゼンテーション能力を磨くと共に、滞在中に英語によるコミュニケーションスキルも否応なしに開拓される。更に、⑥大学院ワークショップを新たに設置し、上記②の学習で概念としての電磁界理論を実際に生かして自ら設計し、これに基づき製作した回路の特性を測定することで③項の理解を実体化させると共に課題設定能力・問題解決能力の向上を目指す。

以上①～⑥項を背景として、更に課題設定能力・問題解決能力を向上させる一つの場として①～⑥の受講者の代表、および海外の大学院生により実行委員会を組織し、立案、企画、運営を全て行う⑦学生国際会議を開催させる。実行委員会メンバーにならなかった学生には会議での発表を義務づける。また、日常の学びの場においては、各研究室におけるセミナー活動と、複数の研究室が交流して行う⑧合同研究状況報告会の実施により、学生同士が自己の勉学の進捗状況を確認するのみでなく、教員が他研究室の運営方法の良い部分を知る機会ともなる。

特に、後期課程学生を対象として課題設定能力・問題解決能力に向上のため、⑨連携大学院制度の積極的利用、およびこのプログラムと共に開始する中期企業インターンを実施する。また、従来通りの個別研究室での学習・研究指導を博士前期課程一年次に受けた後、連携大学院制度を用いた企業・独立行政法人研究所での実習、若しくは⑤でも述べた海外を含めた他大学、研究機関、企業現場でのインターン実習を行う。更に、エコールセントラルのフランス大学群との間の協定によるダブルディグリー制度に基づき本専攻院生のダブルディグリー取得を積極的に推進する。なお、プログラム全体の実施状況及び各項目の達成度等を評価するために「同志社大学電気工学技術者育成外部評価委員会」（以降電気工学外部評価委員会と短縮）を組織し、これによりプログラムの充実を図る。

表1に履修系統図を図1に履修プロセスの概念図を示す。プログラム全体の運営として、学生が常に自己の到達度を確認できるよう、研究室セミナーにて簡単な発表を行わせるとともに、早期から

表1 履修系統図

	M1		M2		D1	D2	D3
	前期	後期	前期	後期			
理論系	高周波工学特論Ⅰ	高周波工学特論Ⅱ	通信方式特論Ⅰ	通信方式特論Ⅱ	特殊研究 論文指導	特殊研究 論文指導	特殊研究 論文指導
	電磁気学特論Ⅰ	応用電波工学特	通信理論特論	光導波エレクトロニクス特論			
	電磁気学特論Ⅰ	プログラム指定選択科目：9科目中3科目選					
	コア科目（必修）	Advanced Course of Infrastructure Engineering					
実践系	電力工学特論Ⅰ 施設見学	電力工学特論Ⅱ	インターンシップ 連携大学院研修・発表 国内企業インターン・発表		学会発表・研究室合同発表会	インターンシップ	論文投稿 学位論文公聴会
		ワークショップ			プロジェクトマネジメント実習	国際学会発表	
		学会発表・研究室合同発表会			学生国際会議	実務者ヒアリング	
		実務者ヒアリング	学生国際会議	修士論文			

国内学会，国際学会に発表する機会を与える。さらに合同研究状況報告会実施による研究室相互の評価作業のみならず，電気工学外部評価委員会にも学生の習熟度・研究進捗状況を確認して頂くことにより，より客観的な評価に基づいた学生指導が行える体制を実現する。このため，電気工学外部評価委員会を，電力・通信分野の最前線で活躍している現役技術者や現場経験者，他大学・研究機関から研究者・実務者により構成する。学生に“学外でも活躍できる”自信を与え，勉学意欲の向上に繋げる。

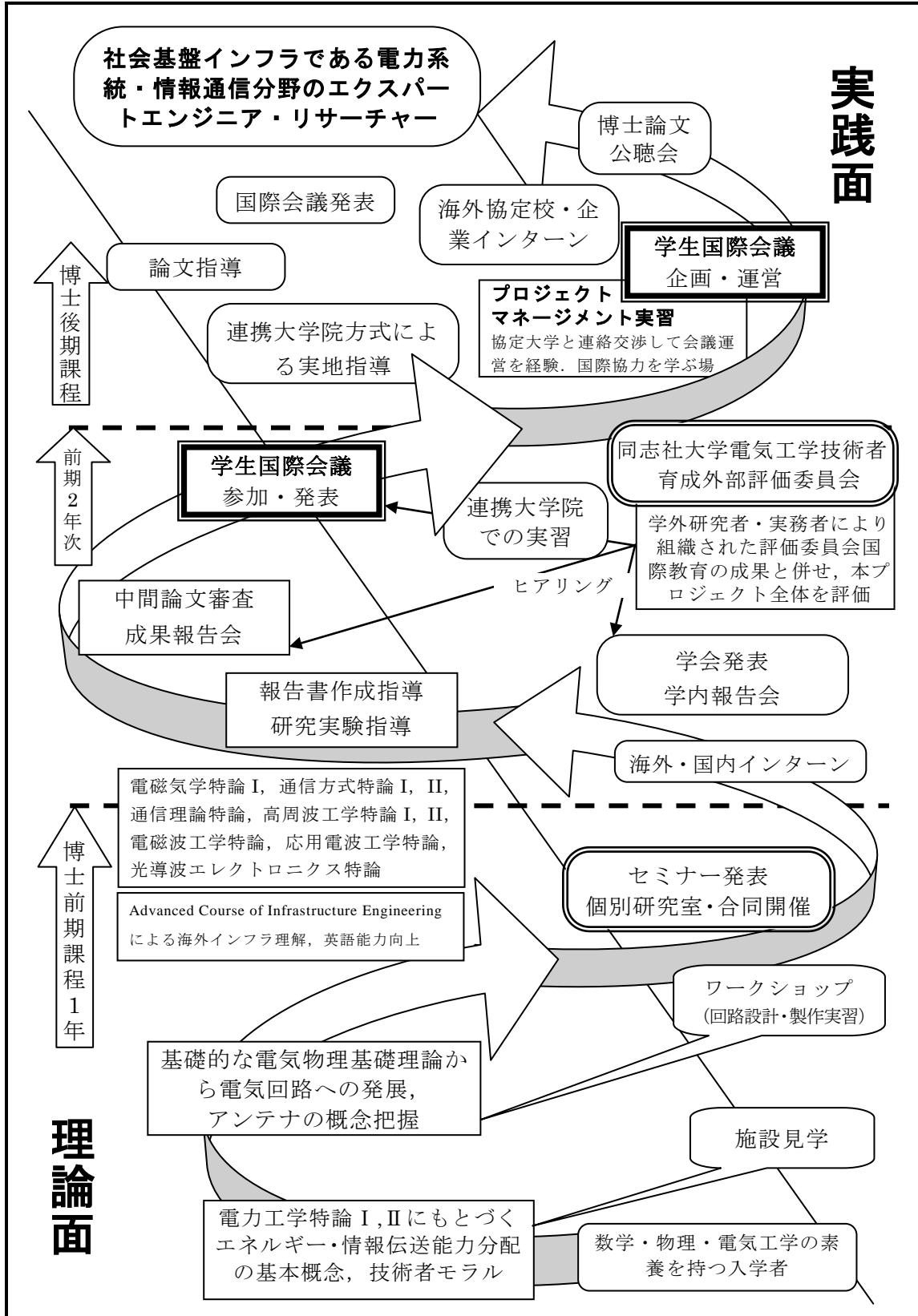


図 1 履修プロセスの概念図

Ⅲ. 教育プログラムの実施結果

1. 教育プログラムの実施による大学院教育の改善・充実について

本教育プログラムでは、①電力送配電や情報通信のためのネットワークシステムの概念の理解、②電力伝送や有線・無線通信に必須な電磁界の概念理解、の2領域科目群の履修を義務付け、この中でさらに理解を立体化させるために③実設備を見学し、変電・受電施設や通信設備の設計・建設の実情を理解させる。本プログラムに対応して設置した④Advanced Course of Infrastructure Engineering (インフラ工学特論)を必修科目とし、併せて電力工学特論Ⅰ,Ⅱをコア科目群として履修させ、上記①を含め社会インフラとしての道路・鉄道・電力・情報通信ネットワークの重要性と、技術者が具備すべきモラル・基本認識について教授する。このため、次の(1)～(6)の活動を実施すると共に、大学院生に対してこれらの活動に参加するように指導し、大学院教育の改善・充実を図った。

(1) 電力および通信分野の大学院科目（電力工学特論Ⅰ，電力工学特論Ⅱ，電磁気学特論Ⅰ，通信方式特論Ⅰなど）を複数履修し，両分野の技術を理解するように指導した。

(2) Advanced Course of Infrastructure Engineering(インフラ工学特論)

インフラ工学特論では、のべ20名(15カ国)の海外招聘教授が各国のインフラ事情(水道、電力、通信、ガス、鉄道、都市交通等)に関する講義をリレー形式で実施した。講義終了後、各講師からの英語でのレポートとインタビューの評点に基づきGPA評価を受けた。本講義は平成19年度10月から本学大学院工学研究科大学院科目(インフラ工学特論、半期2単位)として設置され、平成19年度は15名、平成20年度は14名、平成21年度は16名が履修した。代表的な講義内容、教授を以下に示す。また、授業風景を写真1に示す。

- ・ 「韓国のインフラストラクチャーと電力自由化」, Prof. J. K. PARK, Seoul National Univ.
- ・ 「英国における電力とインフラ」, Prof. H. NOURI, Univ. of the West of England, UK
- ・ 「中国におけるインフラストラクチャー」, Prof. M. WANG, Nanjing Univ., China
- ・ 「ポルトガルにおけるインフラストラクチャー」, Prof. M. T. Correia de BARROS, LABELEC, Portugal
- ・ 「ポーランドにおける電力問題」, Dr. A. KRAWCZYK, Electrotechnical Institute, Poland
- ・ 「カナダのインフラと電力市場」, Prof. J. MAHSEREDJIAN, Ecole Polytech. Montreal, Canada
- ・ 「オーストリアのインフラストラクチャー」, Prof. S. PACK, Graz Univ. of Tech., Austria
- ・ 「英国における高電圧研究の最近の動向」, Prof. M. HADDAD, Cardiff Univ., UK
- ・ 「スイスのインフラ」, Prof. F. RACHIDI, Federal Institute of Tech. Lausanne, Swiss
- ・ 「チェコにおける通信サービス市場」, Prof. J. MACHAC, Czech Technical Univ., Czech
- ・ 「イタリアにおけるインフラストラクチャー」, Prof. C. A. NUCCI, Univ. of Bologna, Italy
- ・ 「オーストラリアの通信インフラ」 Prof. T. A. NIRMALATHAS, Univ. Melbourne, Australia
- ・ 「米国におけるインフラストラクチャー」, Prof. V. A. RAKOV, Univ. of Florida, US



写真1 インフラ工学特論授業風景

(3) 海外インターンシップの実施。

上記(1), (2)の学習内容を自ら実感するために 4 週間の海外インターンシップを実施した。滞在国のライフライン/インフラの調査, 滞在機関での教育・研究のあり方, あるいは企業の業務を体験し, 専門技術を習得する。帰国後は各種アンケート, インフラ調査と実習報告書を提出させ, インターンシップ報告会での発表を行わせた(写真 2)。19~21 年度には海外 27 名, 国内 3 名がインターンシップを実施した。その研修先と研修期間の一例を表 2 に示す。

表 2 インターンシップ実施状況一覧

ID	研修国	研修先	研修期間
36070140	カナダ	Ecole Polytechnique. de Montreal	2008. 1/27-2/25
36070156	韓国	Seoul National University	2008. 1/27-2/25
36070103	イタリア	Bologna University	2008. 1/28-2/24
36070159	米国	US Tsubaki , Inc.	2008. 2/1-2/24
36070131	ポルトガル	LABELEC, Energias de Portugal	2008. 2/4-2/27
36070183	米国	Rutgers University	2008. 2/11-3/8
36070187	英国	University of the West England	2008 2/14-3/14
36070169	ヘルシンキ	Technical University of Helsinki	2008. 2/17-3/16
36070182	フランス	パリ第六大学	2008 6/30-7/23
36080185	ポーランド	Central Institute for Labour Protection	2008. 8/27-9/20
36080177	米国	Judd Wire Inc.,	2008. 9/6-10/3
36080183	オーストラリア	University of Melbourne	2008. 9/30-10-31
46081104	中国	Nanjing University	2008. 10/7-10/31
36080115	フィリピン	Univ. of the Philippines, Diliman	2008. 10/12-11/9
36080150	イタリア	University of Bologna	2009. 2/24-3/23
36090154	スウェーデン	Chalmers University of Technology	2009. 8/9-9/13
36090165	英国	Cardiff University	2009. 8/13-9/10
36090123	ドイツ	University of Siegen	2009. 9/1-9/29
46081107	スイス	Federal Institute of Technology	2010. 3/2-4/30



写真 2 海外インターンシップ報告会風景

(4) 大学院ワークショップの履修。

インフラに関わる問題の発見, 設備・機器の設計・試験あるいは維持管理に対応できるよう, 自ら課題を設定し, 設計・製作および機能試験を行う。計 27 名の大学院生が, ①実習テーマ:「自動車やロボットの回路設計と製作」, ②実習テーマ:「アンテナを使った無線通信特性の測定」のいずれかを選択して自主的に回路設計・製作・測定を実施し, 成果を発表した。

(5) 学生国際会議の実施。

インフラ工学特論履修院生および海外インターンシップ派遣院生を核として、学生が企画、論文募集・査読、運営（座長含む）を行う学生国際会議（ISS）を次の4回実施した。

(a)第1回 ISS : Infrastructures in the World and Electricity, 平成20年10月25日, 同志社大学

座長 : Mr. P. YUTTHAGOWITH (D) , Mr. M. Y. A. LO (D) , 西村謙太郎 (M)

(b)第2回 ISS : Power System Operation and Analysis, 平成21年3月26日, 国立ソウル大学(韓国)

座長 : Mr. J-K. LYU (D) , 西村謙太郎 (M)

(c)第3回 ISS : Electrical Researches and Universities in the World, 平成21年6月6日, 京都メルパルク

座長 : Mr. P. YUTTHAGOWITH (D) , Ms. A. D. SHENDGE (D) , 西辻正典 (M)

(d)第4回 ISS : 学生が見た世界のインフラ, 平成22年1月14日, 同志社大学

座長 : 松井申作 (M) , 後藤曜 (M)



写真3 学生国際会議風景

(6) その他の活動について

同志社大学はフランスの Ecole Centrale 5 大学 (Paris, Lyon, Lille, Nantes, Marseilles) と大学間協定を締結し、ダブルディグリー取得のための学生交換を行なっている。この3年間でフランスから12名の留学生在が本学に滞在し、本学からは3名の学生をフランスに留学させている。また、平成20年3月には Ecole Centrale 5 大学の教授6名を招聘し、本学院生のダブルディグリー（博士号）取得に伴う卒業式に立ち会って頂いた。

上記の他に、インフラ工学特論登録学生を対象として連携大学院制度を利用し、電力中央研究所、㈱明電舎、日新電機（株）等での実地指導を実施した。インフラ工学特論登録あるいは海外インターンシップ実施の博士後期課程学生（計5名）の内、平成22年度秋学期に2名の博士論文公聴会を実施する予定である。

更に、インフラ工学特論の海外教授陣によるランチトークを実施した。これは欧州においてファカルティーディベロップメント（FD）の一活動とされており、本インフラGPでランチトークの案内を教員に対しても行なったのはFD活動の一環との考えによる。

また、海外大学の教員、研究員、学生との学術・研究交流の活性化のため、相互の教員・研究者・学生等の受入・派遣を国際的に実質化させるために、交流協力協定の締結を推進し、3年間に海外7大学（国立ソウル大学、モントリオール工科大学、ポローニャ大学、ローザンヌ工科大学、シェフィールドハーレム大学、カーディフ大学、西イングランド大学）と協定を締結した。

(7) まとめ

大学院教育の改善・充実を図るため前項迄に述べたように本教育プログラムを実施してきたが、特に Advanced Course of Infrastructure Engineering, 海外インターンシップおよび

大学院ワークショップは本プログラムの一環として新設した科目であり、英語によるコミュニケーション・プレゼンテーション能力の改善・充実、および課題設定・問題解決能力の向上に極めて効果が大であった。更に、これらの新規科目と平行して大学院電気電子工学専攻にインフラ工学の概念が定着すると共に、学部電気工学科にインフラコースを新設することとなり、学部—大学院と連携するカリキュラムを立ち上げることができ大学院教育の改善・充実に寄与することができた。

2. 教育プログラムの成果について

(1) 就職・進学状況

19年度、20年度の履修院生の就職先・進学状況は次のようであり、履修生100%がインフラ関連へ就職あるいは博士課程後期へ進学した。

平成19年度生：

中部電力（2名）、関西電力、大阪ガス、JR東海、NTTドコモ、トヨタ自動車、日建設計、三菱重工、日立製作所（2名）、三菱電機、日新電機、パナソニック、本学博士課程後期

平成20年度生：

関西電力（2名）、中部電力、東京電力、九州電力、日産自動車、スズキ、日本設計、三菱重工、日新電機、村田機械、大阪チタニウムテクノロジーズ、本学博士課程後期（2名）

平成21年度生：現在就職活動中

(2) 国際学会講演・海外論文誌掲載

19～21年度のインフラ課程履修院生の国際学会講演・海外論文誌掲載は次の32件であった。

- 1) S. NAILI; Ultrasound in Medicine and Biology, 2007.12
- 2) K. MATSUOKA; IPST 2007, 2007.7
- 3) T. UMEMURA; ICEE 2007, 2007.7
- 4) K. KONISHI; UPEC 2007, 2007.9
- 5) M. SADAKEYO; UPEC 2007, 2007.9
- 6) A. TAMANO; IEEE Trans. EMC, 2008.1
- 7) S. NAILI; Ultrasound in Medicine and Biology, 2008.2
- 8) R. SHARIATINASAB; CIGRE Colloquium, 2008.6
- 9) T. SENOH; International Conference on Lightning Protection, 2008.6
- 10) T. WANIBE; International Conference on Lightning Protection, 2008.6
- 11) K. NISHIMURA; Euro EM, 2008.7
- 12) A. OHNISHI; UPEC 2008, 2008.9
- 13) T. NIWA; UPEC 2008, 2008.9
- 14) Y. MARUYAMA; Proc. EEUG 2008, 2008.9
- 15) T. KUSUDA; IWHV2008, 2008.10
- 16) T. CHIKARA; IWHV2008, 2008.10
- 17) K. TANEMURA; IWHV2008, 2008.10
- 18) T. SENOO; International Conference on Grounding and Earthing & 3rd LPE, 2008.11
- 19) K. MATSUOKA; Electric Power Systems Research, 2009.1
- 20) M. NISHITSUJI; IPST2009, 2009.6
- 21) T. CHIKARA; IPST2009, 2009.6
- 22) T. KUSUDA; IPST2009, 2009.6
- 23) Y. TANIGUCHI; IPST2009, 2009.6
- 24) N. OKAZAWA; IPST2009, 2009.6
- 25) H. NONOYAMA; IPST2009, 2009.6

- 26) P. YUTTHAGOWITH; CIGRE SC C4 Colloquium, 2009.6
 27) K. NISHITSUJI; CIGRE SC C4 Colloquium, 2009.6
 28) M. URAGUCHI; CIGRE SC C4 Colloquium, 2009.6
 29) Y. GOTO; UPEC 2009, 2009.8
 30) T. YONEDA; IEEE Trans. EMC, 2009.8
 31) R. SHARIATINASAB; IEEE Trans. PWRD, 2009.10
 32) P. YUTTHAGOWITH; IEEE Trans. EMC, 2009.11

(3) 電気工学科への入学志願者数

入学志願者数を図2に示す。平成20年度4月から電気工学科の定員をそれまでの2/3に削減したことを考えると志願者数は漸増傾向であり、学生の電気工学科離れをある程度抑制できていると言える。高校生向けの受験説明会等において、本プログラムの紹介、および電気工学科におけるインフラコースの新設等の説明を積極的に行ってきたことの効果もあると推測される。

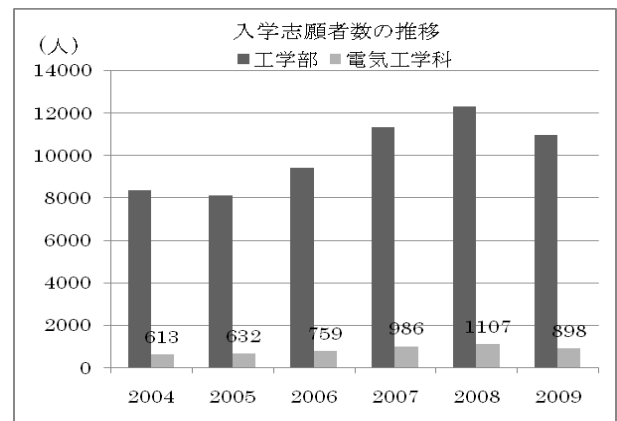


図2 入学志願者数

3. 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策と具体的な計画

3. 1 今後の教育プログラムの改善・充実のための方策

今後の教育プログラムの改善・充実を図るため、外部からの評価を可能な限り多数得ると共に、自己点検評価も実施した。具体的には、外部機関による教育・研究関連のフォーラム、シンポジウム、研究集会等に積極的に参加し、ポスター展示、講演等の形式でインフラGPの内容、活動等を紹介すると共に、質疑応答等により評価を収集した。また、電気系学科の外部評価委員会を19～21年度の2月末に開催し、プログラム代表者からの各年度の活動内容の報告に対して評価を得た。さらに、22年2月10日に本学副学長、学事課長、財務部長、工学研究室係長、プログラム担当教員による自己点検評価委員会を開催した。その他、19年度と20年度の履修院生15名、14名に対して修士2年目の秋学期にプログラムに関するアンケート評価を実施した。各評価の内容と、これに基づく教育プログラムの改善・充実の方策を以下に列記する。

(1) 外部評価

- ・インフラ工学特論、海外インターンシップ実施は高い評価を得た。
- ・インフラ工学の内容が不明瞭との指摘を受けた。▶広報活動を積極的に展開することとした。
- ・海外インターンシップ派遣学生の選別方法について。▶英語能力は選考条件としていない。本人の意欲によるものであり、意欲のない学生は受入先との英語での事前調整段階で脱落し最終的には意欲のある学生（希望者の約半数）が選考される結果となっている。
- ・海外インターンシップの英語力の必要性に関する質問。▶実地の経験を最優先することにして旨回答した。
- ・カリキュラムの妥当性に関しては、専門科目数が多すぎ、コア科目に限定した方が良いという意見があった。▶指摘の通りと考えている。
- ・インフラ工学の概要を学部で履修しておくことが望ましいという意見があった。▶既に対応済みであり、テキスト「インフラ工学概論」による自習を大学院で行うこともできる。
- ・「インフラストラクチャー」とは？ハードとソフトがあるが？▶本インフラGPではインフラ工学ということでハードが主体となっているが、ソフト的立場からMOT(Management of Technology)としてのインフラにも配慮し、ハード・ソフト両面からインフラストラクチャー

技術を履修することを期待する。

- インフラ工学特論教授，海外インターンシップ受入先はどのようにして見つけたか？▶インフラストラクチャー海外研究員，インフラGP担当教員の紹介。
- 海外インターンシップの期間（4週間）について？▶他の学業へ影響を及ぼさない範囲での最長期間とした。学生へのアンケートでは長すぎるあるいは短すぎる等の回答は無く，適当な期間であったと判断している。
- 海外への学生の派遣に際して事故時の危機管理体制は整っているか？▶残念ながら現時点では制度が整備されておらず，大学に要請中である。

(2) 自己点検評価

インフラ GP 代表から活動全般に関する説明を行い，各評価委員からはインフラ GP の活動は概ね良好であるとの評価を得た。3年間のインフラ GP 活動の中で問題と考えられる事項について質疑および点検評価を行い，大学として次のような対応策を検討することで全委員が了解した。

- 学生自身の活動（インターンシップ）の危機管理について。▶危機管理マニュアル等を作成し早急に制度化に努める。
- 活動内容と経費—活動実施担当者と経理担当者の事前調整。複数の経費管理・伝票等作成担当者への入替り（引継の徹底）。初年度経費と活動（期間，立上）のバランスについて。▶大きなプロジェクトの場合，計画調書作成時よりプロジェクト専属の経理担当者を配置し，予算計画から決算まで一貫して経理業務をサポートする体制をとる。
- 最終年度報告書印刷と決算のミスマッチ，報告書印刷経費・送付経費の出所について。▶上記の経理担当者の専属化により解決されると期待されるが，その他の対応策として，年度を越す経費については大学補助金内で調整できるようにする，あるいは少額の場合大学の予算で執行する。
- GP 活動実施に対する大学としての支援体制について。▶GP 活動運営全般に関するマニュアル作成・制度化を検討する。

(3) 学生からの評価

図3にアンケートに対する学生の反応を示す。学生にとって本教育プログラムでの各科目の必要性や位置づけは概略理解でき，また各科目に対して意欲的に取り組んでいたと評価できる。しかし，必須科目数が多すぎるとの意見も多く，これが各科目の授業に対して意欲的に取り組むことができたとは言えないとした学生がいた原因と考えられる。これは各科目の履修者数とも対応している。同様の意見は外部評価でも出されたことから，理論系専門科目の必須履修科目数を削除し，コア科目のみを必須とすることにした。

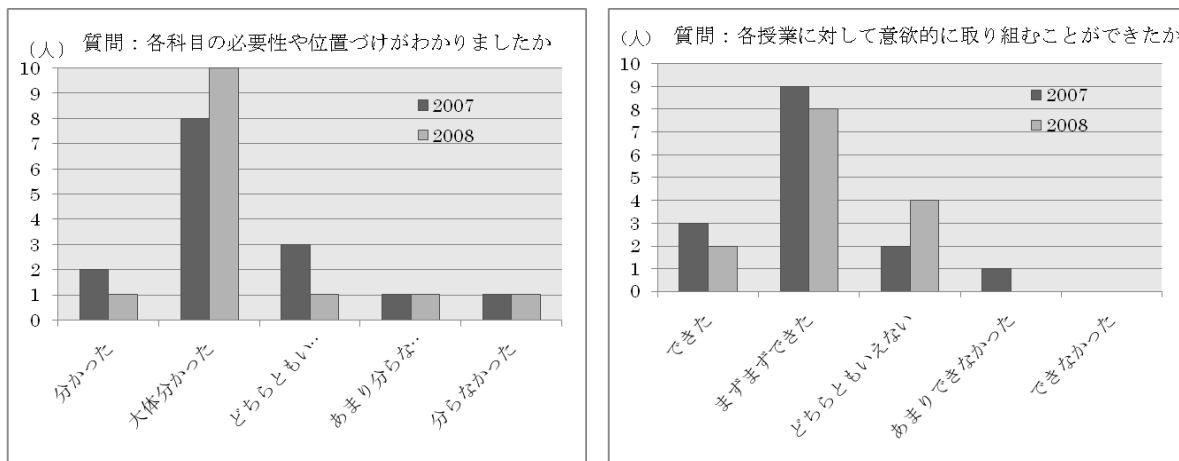


図3 学生からの評価結果

3. 2 具体的計画

文部科学省の大学院教育改革支援を最大限有効に活用するためには支援期間中の活動成果を反映させた継続性のある大学院教育プログラムの確立が不可欠と考え、まず同志社大学理工学部電気工学科に次の課程（コース）を平成 20 年度から新設した。また、大学院工学研究科電気電子専攻にインフラ GP 活動の反映として下記科目を 20 年度から新設した。

(1) 工学研究科電気・電子工学専攻

- ・ Advanced Course of Infrastructure Engineering (インフラ工学特論, 2 単位英語科目)春学期
- ・ 海外インターンシップ (2 単位) 通年
- ・ 大学院ワークショップ (2 単位) 秋学期

(2) 理工学部電気工学科：電気工学科インフラコース新設

コース中核科目「インフラストラクチャー概論 (2 単位)」春学期に設定。

以上はいずれも同志社大学履修要項に記載されており、大学の正規コース・科目として文部科学省大学院教育改革支援プログラムによる「インフラ GP」の成果の継続性が保証されることとなった。

4. 社会への情報提供

インフラ GP の目的、活動状況、成果等を(1)~(4)のような方法により積極的に公表した。

(1) インフラ GP ホームページ (<http://www1.doshisha.ac.jp/~infraprg/>)

文部科学省大学院教育改革支援プログラムとしてインフラ GP の採択が決定した後、直ちにインフラ GP ホームページ (HP) の立上げに着手し、平成 19 年度末に業者とインフラ推進室で運用を開始した。21 年度からは履修院生による運用へ移行させた。

(2) インフラ GP パンフレット

インフラ GP 初年度 (平成 19 年度) の活動成果を取りまとめ、インフラ GP の母体である本学工学研究科電気電子工学専攻および理工学部電気系教室の紹介と併せてパンフレットを作成し、学内外に配布した (印刷部数：当初 3000 部、増刷 2000 部)。また、海外へのインフラ GP 活動の紹介のために英文パンフレットも作成・配布した(1000 部)。

(3) 報告書

3 年間の活動の総集編として 901 頁の報告書とその CD-R, および別冊付録「インフラストラクチャー工学概論」230 頁を作成, 200 部印刷し, 平成 22 年 3 月に関係機関へ配布した。

(4) シンポジウム・研究会等講演, フォーラム

- ① 2008 年 2 月 9 日/10 日：平成 19 年度大学教育改革プログラム合同フォーラム, ポスターセッション
- ② 2008 年 6 月 7 日：私立大学連盟国庫助成に関わる講演会 (同志社大学今出川校地)
- ③ 2008 年 12 月 6 日：同志社大学理工学部研究所研究発表会 (同志社大学京田辺校地)
- ④ 2009 年 7 月 3 日：近畿電気系工業高等学校研究集会 (同志社大学京田辺校地)
- ⑤ 2009 年 12 月 5 日：同志社大学理工学部研究所研究発表会 (同志社大学今出川校地)
- ⑥ 2010 年 1 月 7 日/8 日：平成 21 年度文部科学省大学教育改革プログラム合同フォーラム, ポスターセッション
- ⑦ 2010 年 1 月 14 日：同志社大学インフラ GP/インフラ研究センター主催シンポジウム「世界のライフライン/インフラ技術と文化」(同志社大学今出川校地)

(5) 雑誌等記事

- ① 同志社大学 One Purpose 誌 No.156 2008 年 10 月, pp.13-14
「ライフラインの要, 電気に関する学際的・総合的研究拠点」
- ② 同志社大学 PBL 科目パンフレット, p14

「Advanced Course of Infrastructure Engineering/インターンシップ/ワークショップ」

③ 電気学会論文誌 B 129 巻 10 号 2009 年, p1161

「Sixth International Workshop on High Voltage Engineering (IWHV2008)」

④ 各種新聞・TV 放映

毎日新聞 (2008 年 3 月 25 日), 読売新聞 (2008 年 9 月 18 日), TimesUnion・CBS (2009 年 3 月 28 日)

5. 大学院教育へ果たした役割及び波及効果と大学による自主的・恒常的な展開

- (1) 当該大学や今後の我が国の大学院教育へ果たした役割及び期待された波及効果が得られたか
- (a) Advanced Course of Infrastructure Engineering では海外の教授陣を各学期平均 7 名程度招聘し、各教授 8 時間の英語による講義を座談会形式で実施した。このような講義形態そのものが本学のみならず我が国の大学院では極めて稀なものであったと推測される。その特徴として、①世界各国のライフライン/インフラの状況を知り、かつ我が国および各国間の差異を知ることができる。その結果として、各学生がそれぞれに我が国のライフライン/インフラで改良すべきと判断できる項目を把握できた (課題設定能力)。②各教授の最終講義は、それまでの 6 時間の講義内容に関する各学生へのインタビューによる成績評価 (GPA 評価) であり、学生は否応なしに英語によるコミュニケーションおよびプレゼンテーション能力を個別に問われる経験を持つことができた。欧州大陸で一般的な口頭試問による学生の成績評価 (GPA 評価) 法に直面できたのは大きな価値がある。

これらにより学生自身を含め、本学教員もこれまでの講義法、成績評価法を見直す契機となり、本講義の果たした役割は大きかった。更に、このような講義形態をあらゆる場を通じて外部に情報発信してきたが、いずれの場においても大きな反響が得られ、その波及効果は大であったと考えられる。

- (b) 海外インターンシップを実施したが、これは最低 4 週間、海外の大学、研究機関あるいは企業に滞在し、滞在機関において設定された研究テーマの遂行あるいは業務実習を行い、研究あるいは業務遂行の方法の差異を体験する。併せて、滞在国のライフライン/インフラについて調査を行い、我が国との差異を理解することが目的である。帰国後、実習レポートと海外インフラ調査レポートを提出し、更にインターンシップ報告会で発表する。なお、インターンシップ先の紹介は指導教員またはインフラ GP コーディネータが行うが、日程調整、宿舍予約、航空券の手配等は全て学生本人が行うことで、海外との英語でのメールのやり取りに習熟すると共に、英語の読み書きに違和感を持たなくなるようにすることも海外インターンシップの狙いである。従って、海外インターンシップ参加学生の選定条件は本人の意志のみであり、英語能力は一切問わない。

この海外インターンシップは文科省フォーラム等において、多くの大学からその詳細に関する情報提供の依頼を受けると共に、高い評価を受けた。他大学では数日~1 週間程度の海外インターンシップは多数実施されているが、その効果には疑問が残る。本 GP における海外インターンシップは実質を伴うものであり、学生への教育効果、また英語コミュニケーション能力の向上に大きな効果があると判断され、この海外インターンシップの果たした役割は大きい。更に、外部からの情報提供依頼が多かった事実から、今後の波及効果が期待される。

- (c) 大学院ワークショップは、大学院生へのアンケート結果に基づき新設した実験科目であり、課題設定・設計・製作、機能評価試験の一連の技術課題を一人で実施するものであり、実務においては当然必要なことである。最近の工学技術の細分化、専門化の傾向から、大学院における講義や研究内容も細分化、専門化される方向にあり、課題設定からその解決まで一人の学生が全て行うこのワークショップは大学院科目として大きな役割を果たしたと判断される。但し、学生にとってはかなり負担が大きかったようである。

(d) 本研究科では平成 22 年度秋学期から各専攻に国際科学技術コースを設置することに決定した。この国際科学技術コースは海外からの留学生を主たる対象として全ての講義を英語で行うものであり、本インフラ GP で実施した英語のみの講義「Advanced Course of Infrastructure Engineering」および「海外インターンシップ」等、本インフラ GP 活動の成果を反映したものである。実際に、上記 2 科目は電気電子工学専攻国際コースの中核科目として設置されることになっている。

(2) 当該教育プログラムの支援期間終了後の、大学による自主的・恒常的な展開のための措置が示されているか

インフラ GP 活動成果は平成 22 年 4 月から次の形でその継続性が保証されている。なお、これらは大学院工学研究科電気電子専攻および理工学部電気工学科・電子工学科における講義科目および履修コースとして継続することが専攻および学科内で了承され、工学研究科および理工学部教授会でも了承されている。

- ・ 大学院工学研究科電気電子工学専攻正規科目として設置
 - (1) インフラ工学特論：2 単位，春学期
 - (2) インターンシップ：2 単位
 - (3) ワークショップ：2 単位，秋学期
- ・ 理工学部電気工学科—インフラコース：平成 20 年度から設置
 - (4) コア科目「インフラ工学概論」：2 単位，春学期
- ・ 上記 (1)，(4) 項に関連して「インフラ工学概論」テキストを作成した。
- ・ 上記 (2) 海外インターンシップ実施学生には電気・電子専攻から 10 万円の渡航費補助を行う。
- ・ 上記 (3) 項に関わる実験器具，部品，消耗品等の経費は電気電子専攻の実験・実習費を使用する。

組織的な大学院教育改革推進プログラム委員会における評価

【総合評価】
<p> <input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された <input checked="" type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された <input type="checkbox"/> 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> 目的はあまり達成されていない </p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>教育プログラムが計画通り実施され、就職、英語による論文発表数、志願者数などのデータから、概ね期待された成果が得られている。</p> <p>外部評価、自己点検、大学院生からのフィードバックなど、課題を把握するための努力も評価できるが、対応についてはもう一歩踏み込んだ検討が望ましい。</p> <p>また、ホームページ、パンフレット、活動報告書、シンポジウムなどを通じて、積極的に情報提供が行われ、学内への波及効果に加えて、電気系大学院の一つの教育モデルとして他への波及効果も期待できる。</p> <p>本プログラムを発展的に継続するための予算措置も含め、支援期間終了後の大学による措置についても十分検討されている。</p>
<p>（優れた点）</p> <p>インターンシップ、インフラ工学特論等の企画がバランスよく配置された、電気工学のインフラに重点化した教育プログラムを構築し、外部評価、自己点検、大学院生からのフィードバックなど、PDCAが回る状況の中でプログラムが進められ、大学院生への教育効果も様々な点で確認できる効果的な教育が実施された。</p> <p>（改善を要する点）</p> <p>既存の科目の体系化と新しいプログラムのスパイラルな関係図の中での具体的な大学院生の成長についての検証や、履修モデルと支援事業の関係を明確にして進めることが望まれる。</p> <p>また、電力会社等を中心とする産業界との抜本的な教育連携などへの努力や、専門性だけでなく、国際性・学際性の育成にも効果が高いと考えられるインフラ工学特論については、プログラム履修生以外にも開講されることを期待したい。</p>