

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 25 日現在

機関番号：53401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25370682

研究課題名(和文) 地域貢献と国際性育成を重視した高専専攻科英語教育システムの構築と展開

研究課題名(英文) Design of English Teaching System in NIT(Kosen) concerning regional activities and Global education

研究代表者

原口 治 (HARAGUCHI, Osamu)

福井工業高等専門学校・一般科目(人文系)・准教授

研究者番号：50280384

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題「地域貢献と国際性を重視した高専専攻科英語教育システムの構築と展開」の研究実績の概要と今後の課題を、以下～のキーワードを手掛かりに各種研究実践を行なった。すなわち、「地域貢献」、「国際性」、「高専専攻科英語教育」、「国際化育成を主眼とした科学技術英語教育カリキュラム構築」である。特に本研究では、高専(工学系高等教育機関)人文社会科学系教員の教育研究と地域貢献の在り方について、具体的モデル提示を試みた。なお、本研究における各種業績を中心とした一連の研究実践に対し、「平成27年度『高専教育』優秀論文賞」と、平成27年度国立高等専門学校機構教員顕彰一般部門優秀賞が授与された。

研究成果の概要(英文)：In this project, firstly, we tried to set TOEIC as the most important target. Our students were encouraged to get an average score of the test, although it was not enough to meet the demand by students themselves. That was why we set another target for students. As a different approach to teaching English suitable for global engineers, teaching presentation in English has been introduced as a compulsory curriculum of the subject. In other words, we have faced much difficulty to define "technical English" itself through teaching English at advanced course at national institute of technology. We also considered how a teaching staff of liberal arts at "National Institute of Technology (NIT)" should practice the educational and research contribution to the local community (Local Contribution). Three instances as Local Contribution were mainly shown and through the practice, we would like to maintain that a global perspective should be attained through a local one in career education at NIT.

研究分野：英語教育

キーワード：グローバルエンジニア育成 高専 専攻科 技術英語教育 英語教育 プレゼンテーション教育 国際交流 地域貢献

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究は、研究代表者が平成 24 年度国立高等専門学校機構高専教育フォーラムにおいて共同口頭発表した、「福井高専専攻科における英語教育システム再構築」における研究にその主構想がある。これに基づき、本研究の主軸として実施した独立行政法人国立高等専門学校機構福井工業高等専門学校 (= 福井高専) 専攻科の英語教育システム構築計画の骨子は、次の からであった。すなわち、従来の英語教育システムの問題点の分析、TOEIC®IP 受験支援を主軸とした英語教育の再検討、英語プレゼンテーション教育の導入、eラーニング利用の自主学习システムの導入、学科横断型支援体制構築、新システムの効果の検証、の 6 点である。

(2) 以上で設定した福井高専専攻科の英語教育改革を通して、本研究では次の からを達成目標とした。すなわち、高専ひいては工学系一般における国際化育成を主眼とした科学技術英語教育カリキュラムの構築と実施を試みる。次に の研究実践成果を、専攻科の英語教育と連動した地域貢献活動を通して広く社会に還元する。また、専門学科所属教員との学科横断型連携による共同研究で、英語教育を通して、一般学科と専門学科の教育ネットワークを構築する。このネットワーク会議の成果として、高専を始めとした工学系英語教育用教材の開発に着手する の 4 点であった。更に本研究では、高専という工学系高等教育機関における、人文社会科学系教員の教育研究と地域貢献の在り方について、具体的モデル提示を試みた。

## 2. 研究の目的

高専(工学系高等教育機関)における英語教育を考える時、“ESP(=English for Specific Purposes)”の概念は無視できない。これは「特定の職業集団等、一般とは区別された専門領域で発生するニーズに適した英語教育」を指し、英語教育学の一研究分野として確立している。これに従い、本研究での ESP は「科学技術英語教育」と定義した。

科学技術英語教育において、このような学術的研究に加えて軽視できないのが、産業界からの英語教育に対する要望である。“JABEE (= 日本技術者認定機構)”等で求められる、「国際的技術者に必要な英語コミュニケーション能力」の養成等がその具体例として挙げられよう。しかし、実際の科学技術英語教育カリキュラム策定は教育現場の教授者に一任されているのが現状の多数例であり、具体的にどのような科学技術英語教育カリキュラムが産業界の要望を満たすのかについては更なる研究の余地がある。

現在の「科学技術英語(技術英語)」教育の主流となっている主要な教育手段では、TOEIC®受験支援が重要視されている。TOEIC®が一つの有効な指標であるのは疑いないが、

高専、広く言えば工学系高等教育機関における英語教育では、TOEIC®受験支援に加えて、前述の“ESP = 「特定の目的に資した英語」”の教育が不可欠ではないだろうか。このため、TOEIC®受験支援に加えた独自の教育カリキュラム構築が、現在の科学技術英語教育には急務の課題であると判断できよう。

なお、本研究代表者は、これまで 20 年余り、高専において技術英語教育担当教員として技術英語教育カリキュラム構築の研究と実践に従事し、各種教育カリキュラム策定と実施やテキスト執筆等の研究成果がある。

## 3. 研究の方法

(1) 前章で述べたように、高専における ESP 教育実践のため、英語プレゼンテーション教育を専攻科英語教育の根幹を成すものとして新たに導入した。これにより、それまで TOEIC®だけであった専攻科英語教育内容にあらたな独自性が確立されることとなった。

講義におけるプレゼンテーション発表会までのプロセスを、主に次の から のデザインにより構築した。合計 30 週の講義において、第 2 週の講義までにテーマ(日本語と英語)を提出。第 4 週の講義までに、パワーポイント資料による概要を提出。前期終了時までに英語スクリプト(パワーポイントの内容に準じる)を提出。夏季休業中に英語スクリプトの完成。後期初めより英文添削指導。12月中旬からスーパーヴィジョンを設定。英文添削と音読の個別指導で、2回ずつ計 4 週分の講義を割り当てた。定期試験(筆記試験 2 回)の評価の一部として、英語による専門分野の説明の問題を設定し、英語スクリプト作成への支援体制を強化した。

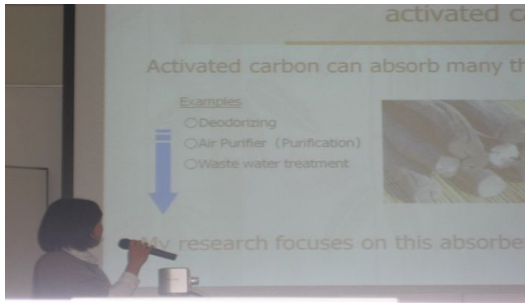
最終の成果発表会については、学年末に近い 1 月末に計 6 時間分(1 時間は 50 分授業)の発表会を専攻科の特別研究の振替講義の形で実施した。学生の中から世話係(撮影や製本作業他)を募った。

審査員は外国人講師 2 名を非常勤講師として招聘した。発表会はビデオと写真で記録した。発表については、学生一人当たり 5 分以内と設定し、プレゼンテーションの発表と外国人講師による質疑応答(英語)が含まれた。更に、原稿は外国人講師による最終的な校閲を実施し、発表集として紙媒体でも編集記録した。審査は外国人講師による、10 項目 5 段階評価による審査で、全体の 60 パーセント以上の取得を合格とした。これまでの実施では、受講学生全員合格となった。

同発表会には国際交流委員会関係者等、英語科目教員以外の出席者があり、英語教育改善について校内の様々な組織で課題を共有出来る有効な機会ともなった。

プレゼンテーション教育導入の資料として、発表会の実施風景(写真 1)と授業アンケート質問項目とその結果(図 1)を挙げる。

### 写真 1 発表会の実施風景



**図1 授業アンケート** (赤4 橙3 黄緑2 青1 の評価 総合ポイント評価 82.3%)

クラス:生産システム専攻1年 / 環境システム専攻1年  
科目:現代英語 (原口治)

質問	度数	ポイント
Q01 目標理解		84.1
Q02 予習復習		81.0
Q03 積極参加		84.1
Q04 黒板, OHP		74.6
Q05 演習量		84.1
Q06 教員説明		84.1
Q07 試験		82.5
Q11 関心興味		84.1
Q12 内容理解		82.5
Q13 シラバス		82.5
Q14 準備		84.1
Q15 理解把握		79.4
Q16 熱心		85.7
Q17 総合満足度		81.0
Q18 目標達成		85.7
総合ポイント		82.3

上記授業アンケート質問項目を次に挙げる。  
自己評価のカテゴリ

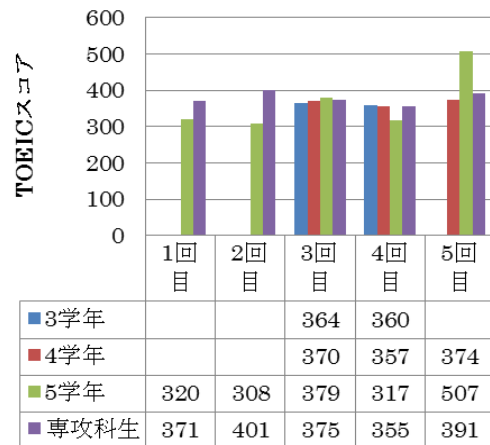
- 1 私は授業の達成 (到達) 目標を理解した。
- 2 私はこの授業の予習, 復習を十分に行った。
- 3 私はこの授業に積極的に取り組んだ。  
講義 (製図を含む) の評価のカテゴリ
- 4 黒板, OHP は見やすかった。
- 5 演習問題や課題の量, 内容は適切だった。
- 6 教員の説明は良く聞き取れた。
- 7 試験の内容, レベル (難易度) は適切か。  
実験・実習の評価のカテゴリ
- 8 実験の内容, レベル (難易度) は適切か。
- 9 指導書は役に立った。
- 10 安全性は確保されていた。  
講義, 実験・実習共通評価のカテゴリ
- 11 内容に関心, 興味を持った。
- 12 内容は理解できた。
- 13 内容はシラバスと一致していた。
- 14 教員の準備は良くなされていた。
- 15 教員は学生の理解度を把握していた。
- 16 教員は授業に熱心であると思った。
- 17 この授業には総合的に満足である。
- 18 この授業の目標を達成した。

アンケート結果で見る限り, この英語プレゼンテーション教育の導入は, 教育効果もたらしめていると言えよう。

(2) 次に TOEIC®指導について, 述べる。

平成 24 年度より, 本科希望学生合計 170 名 (原則として第 1 ~ 3 学年の低学年学生) に TOEIC Bridge®IP 及び工業英語検定試験 (4 級) 及び, 実用英語技能検定の受験料補助を実施した。この外部試験受験支援を強化することで学生の英語学習への動機付けを狙ったのである。成績結果の一例について平成 24 年度分を, **資料 1** に掲げる。

**資料 1 TOEIC 成績平均**



しかし, TOEIC については, 400 点取得という本校独自の専攻科必修義務が外されたことで, 任意の受験者が激減した。そのため, 研究内容を, e ラーニングによる自学自習システム構築による, TOEIC 準備学習の動機付けと支援に重点を置いた (次章 4 (1) 参照)。

(3) 新科目設置

次章 4 (2) で詳解するように, 専攻科第 2 学年に必修科目として「技術者英語コミュニケーション演習」をカリキュラムデザインの上設置し, 技術者英語教育の充実を図った。

(4) 地域貢献

次章 4 (3) で詳解するように, 産学官で実施されたキャリアセミナー, 『ふくい企業学』の企画実施に中心的役割を担い参加した。また, 次章 4 (4) では, 企画実施先の選定から勧誘等全て自主企画により鯖江市において実施した, 地域貢献の一例を紹介する。

4. 研究成果

(1) e ラーニングによる自学自習システム構築による, TOEIC 準備学習の動機付けと支援の具体策として, 『e ラーニング併用: 新 TOEIC®テスト (朝日出版社)』を専攻科学生に実施した。この e ラーニング教材により, 学生は TOEIC®IP による英語学力向上を自主学習力の育成から目指せた。このテキストの自習達成状況を専攻科第 1 学年必修科目「現代英語」の評価の一部とした。このテキストの学習状況はすべてオンライン管理とした。こ

れにより、e ラーニング室のみならず学内外の全てのインターネット環境において、TOEIC®の自主学習が可能となり、学生はその利点を活用できた。これにより、実際の講義と連動した、学生の自主学習環境システムの構築が可能となった。本設備の主な特徴と利点は、専攻科学生が本設備による自主学習により、自らの英語学力を正確に測定し、TOEIC®対策を含めた総合的な英語学力の向上を自主学習という方法から目指していくところにあった。特に IT 利用の学習環境は工学系専攻学生の自主学習への意欲を喚起させた。この e ラーニングで使用される u-CATとは最新のテスト理論(IRT)を用い、個別の学習者の学力に合わせて出題するシステムを備えている。そのため、学習者は自らの英語学力レベルに適した、個別指導の学習プログラムをオンラインで利用できる。つまり、専攻科学生は u-CAT で自らの英語学力を正確に測定し、TOEIC®IP 対策を自主学習により取り組むことができたといえる。結果として、平成 28 年度より、在学時 1 回の全員受験制度導入で校内合意が得られた。

(2) 次に新科目設置について概略を述べる。

平成 26 年度の第 2 学年生より、新設科目として全専攻科生が受講している「技術者英語コミュニケーション演習」は、「国際社会で活動する技術者に必要な英語コミュニケーション基礎能力の習得」を主目的として掲げた。授業の概要と方法については、次の三点を主な内容に設定した。すなわち、テクニカル・イングリッシュ・ライティング演習、ネイティブ・スピーカーの講師によるテクニカルイングリッシュスピーキング演習、TOEIC®対策リーディングスキル養成であった。シラバス作成の際、重要視したのは、専攻科学生にとり、技術英語とは何か、そしてどのような英語運用能力を教授したいのかを精査することであった。この点について、以下の から を教授内容として決定した。すなわち、TOEIC®IP(400 点を基準)、技術英語運用能力として、学生が自らの研究内容を英語でプレゼンテーションできること、技術英語作成能力として特別研究のアブストラクトを英語で作成すること、であった。授業目標について、「英語による日常的内容の文章や対話を理解し、自らの意見・考えを適切に英語で表現できる能力の習得が求められる」という内容も加えた。

具体的な授業内容としては、主要骨子を次の から とした。すなわち、テクニカル・イングリッシュ・ライティング演習、ネイティブ・スピーカーの講師によるテクニカル・イングリッシュ・スピーキング演習、TOEIC®対策演習(リーディングスキル、問題解法等)。

e ラーニングによる自学自習。また、科目の特徴としては次の から とした。ネイティブ・スピーカーを含む複数の講師の評価で認定された技術者英語コ

ミュニケーション能力の習得。外部試験評価を導入するため、TOEIC400 点、工業英検 3 級、英検 2 級相当以上の英語運用能力の習得。

e ラーニング教材による自習制度確立。

なお、テクニカル・イングリッシュ・ライティング演習による専攻分野の英文アブストラクト作成は単位修得に必須とした。

上記の授業目標に従い、非常勤講師として、次の 2 名を招聘することにした。

外国人非常勤講師に、計 8 コマの講義(1 コマ 100 分)において、Oxford UP 出版のテキストを使用して、技術英語を主に運用面から教授してもらう計画を立てた。

さらに二人目として、公益社団法人日本工業英語協会より、文部科学省後援工業英検 1 級取得者であり、かつ技術英語の実務経験のある講師を非常勤講師として派遣してもらい、技術英語作文指導を主教授担当とした。

尚、3(1)で述べたプレゼンテーション教育と同様、この科目についても授業アンケートについても、ほぼ同値の評価を受けている。

この新科目の講義内容のうち、第 2 学年生の英作文添削指導の例を挙げる(資料 2)。

## 資料 2 英作文添削指導の一例

IPS

<英語>

Hello. My name is \_\_\_\_\_ I'm a student at FNCT.

Do you know Hydrogen Sensor? Hydrogen Sensor is a sensor to detect hydrogen gas. I have developed a sensor which uses a substance called Carbon Nanotube (CNT), and I'd like to talk about it.

I have prepared a sensor which CNT is dispersed into a polymer called PMMA. This time, the concentration of CNT is prepared in the four type of 10, 20, 30, 40wt%. First, measure the conductivity of each sensor in the air. Next, switch to the hydrogen gas from the air, and measure the conductivity. Finally, plot the measurement result of each sensor to graph, and determining the concentration which change of conductivity was largest.

This time, concentration of 30wt% was most changes in conductivity. This means that most high sensitivity sensor is 30wt%.

Thank you.

A or The      changeable

<日本語>

こんにちは。 \_\_\_\_\_ です。私は福井高専の学生です。

皆さんは水素センサーというものを知っていますか。水素センサーは水素ガスを検出するセンサーです。私は、カーボンナノチューブ (CNT) という物質を使用してこのセンサーを作製したので、そのことについて報告します。

私は、CNT を PMMA というポリマーに分散させたセンサーを作製しました。今回、CNT の濃度は 10、20、30、40wt% の 4 種類を作製しました。まず、各センサーの空気中の導電性を測定します。次に、空気中から水素ガス中に切り換えて導電性を測定します。最後に、各センサーの測定結果をグラフにプロットし、導電性の変化が一番大きい濃度を求めます。

今回、濃度 30wt% が最も導電性が変化しました。つまり、30wt% のセンサーが最も感度が高いということです。

ありがとうございました。

(3) 次に産学官協同教育事業で実施されたキャリアセミナー、『ふくい企業学』の企画実施成果について概略を説明する。

本研究代表者の勤務する福井高専の所在地である福井県では、県庁大学私学振興課担当により、「福井県大学連携リーグ連携講座」という県民向け教育プログラムを提供している。これは県内の高等教育機関が連携し、それぞれの連携チームが独自に設定したテーマのもと、各種の教育プログラムを提供するものである。これらは地域貢献として分類

できる教育研究活動といえよう。この連携企画講座は、社会人を中心に毎年多数の受講者を集めており、福井県内の高等教育機関にとり、有効な地域貢献の一例となっている。

新しい試みとして、平成 26 年度より、福井県連携リーグの企画に、大学生限定の講座『ふくい企業学』が企画実施された。夏季休業中(9月)の2日間にわたり、県内の高等教育機関の学生が、県内の業界を代表する企業や若手企業人から業界動向や仕事について説明・助言を受けることにより、県内企業および企業が求める人材について理解し、グローバル化の進展の中、これからの学生生活で学ぶべきこと、国際キャリア形成をどのように目指すべきか分析し、キャリアデザインについて考える機会を提供するものであった。プログラムは、県内企業提供のセミナーと語学分野のセミナーの二部構成であった。

本研究代表者は語学セミナーの企画責任者及び全体の調整役(コーディネーター)を務めた。ネイティブ・スピーカーによる講演や、ネイティブ・スピーカーを交えてのグループ討論で、グローバル社会で必要とされる英語とは何かを学生が考え、自らの考えをグローバルに発信する具体的準備となる機会であった。この企画は、参加学生が、ローカル(地域)の視点からグローバル(地球)の視点を持つことを主眼としたものであり、本研究代表者の研究教育分野と地域貢献活動が結びついたものといえる。資料3で、『ふくい企業学』の募集パンフレットを挙げる。

### 資料3 『ふくい企業学』募集パンフレット



(4) 高専における本研究代表者の教授内容は英語全般であり、「英語」をキーワードにして、地域貢献の在り方を研究実践したのだが、人文社会科学系所属教員の本研究代表者が実践研究した地域貢献の第三例として、校内外の公的機関等で研究実践した地域貢献のうち、企画実施先の選定から、勧誘等全て自主企画による地域貢献例を次に紹介する。

本研究代表者が着目したのは、鯖江市が運営している、高齢者を対象とした「高年大学」である。福井高専が鯖江市に所在するため、この地域教育機関で可能な地域貢献がないか模索し、鯖江市高年大学を選定した。市の紹介文から同大学の概要を抜粋すると、『生涯学習』が鍵語である。長い人生経験と豊かな

教養を重ねた高齢者が生涯学習の楽しみと趣味の増進を通して仲間づくりの輪を広げ、あわせて地域社会活動に積極的に参加しながら、より豊かで充実した社会生活を営むために創られた生涯学習施設」とある。

本研究代表者は、英会話講座の自主企画を携えて、同校にお伺いし、池田清美副学長との協議を行った。その結果、同校では英語関係のカリキュラムがないことが判明し、初年度にリスニング中心の英語特別講座を実施した。そして受講生アンケート結果を受け、次年度も講座の依頼がきた。そして平成 26 年度以降はそれらの講座受講生の熱心な要請を受け、月 4 回 2 時間程度の英会話クラブ活動の設立運営を、顧問として援助することとなった。本研究代表者は講師としても運営に携わっている。現部員は 16 名である。

この地域貢献例では、企画から実施先等全て、本研究代表者が選定し、相手方との交渉にあたった結果、実現したものである。すなわち、地域貢献とは、講座の申し込みを待つのではなく、積極的に教員から売り込みをしていく重要性が本活動から認識できる。

### (5) 本研究課題のまとめと今後の研究展望

本研究課題「地域貢献と国際性を重視した高専専攻科英語教育システムの構築と展開」の研究実績の概要と今後の課題を、キーワードを手掛かりに、次の から にて報告する。

「地域貢献」については、「論文集『高専教育』で採択された雑誌論文である、「高専人文社会科学系教員の社会貢献の在り方」に対し、「平成 27 年度『高専教育』優秀論文賞」が授与された。これにより、本研究への一手の社会的評価が客観的に証明されたと言えよう。今後の研究課題として、本研究で構築した、企業向け技術英語講座の更なる普及展開と教授内容の改善が挙げられる。

「国際性」については、平成 28 年度の専攻科学生の海外インターンシップ参加希望者が前年度比約 3 倍となったことを踏まえ、今後は海外インターンシップ実施状況研究調査を行ない、海外インターンシップ事前・事後学習プログラムのモデル構築を目指す。

「高専専攻科」教育の充実が高専制度の将来性にかかわるのは言うまでもない。その中で英語教育はグローバルエンジニア育成への貢献が特に求められている。この方針のもと、専門分野の英語プレゼンテーション教育と英語論文(特に英文アブストラクト)作成教育を導入し、実務専門家とネイティブ・スピーカーを講師とする新科目を設置した。

TOEIC 教育については、本研究でデザインした e ラーニング自学自習システムを継続するが、これに加えて、TOEIC スピーキングテストを新たに導入し、実用性重視の専攻科英語教育の研究実践を継続して行なう。

また、工学系英語テキストの共同執筆作業に、着手していることを付記する。

上記の本研究における各種業績を中心とした一連の研究実践に対し、平成 27 年度国立高等専門学校機構教員顕彰一般部門優秀賞が授与された。すなわち、本研究に対する、一定の社会的評価が与えられたと言える。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 6 件)

原口治、高専における教養教育の在り方、研究紀要人文社会科学、福井工業高等専門学校、査読有、第 49 号、2016、

原口治、阿部孝弘、藤田克志、米田知晃、村中貴幸、手嶋泰伸、学生支援を考慮した高専教養(リベラルアーツ)教育、平成 27 年度工学教育研究講演会講演論文集、査読有、第 38 号、2015、pp.272-273

原口治、阿部孝弘、藤田克志、米田知晃、村中貴幸、山本幸男、"FUKUI KIGYOGAKU": AN INSTANCE OF CAREER EDUCATION FOR NIT STUDENTS AS FUTURE GLOBAL ENGINEERS、ISATE2015 proceedings、査読有、第 9 号、2015、pp.249-254

原口治、高専人文社会科学系教員の地域貢献の在り方、論文集『高専教育』、国立高等専門学校機構、査読有、第 38 号、2015、pp.501-506

村中貴幸 他、原口治、*Draw Bending Method of Seizure for Pure Titanium Sheet*、*Procedia Engineering*、査読有、第 81 号、2014、pp.1811-1816

原口治、阿部孝弘、藤田克志、村中貴幸、米田知晃、新科目設置を中心とした福井高専専攻科英語教育システム構築、論文集『高専教育』、国立高等専門学校機構、査読有、第 37 号、2014、pp.19-24

〔学会発表〕(計 5 件)

原口治、理系の教養とは、JAILA、2016 年 3 月 13 日、東京理科大学

S. Tahara、T.YONEDA 他、O.HARAGUCHI、*Characterization of ion-implanted into silica powders, silica fiber and metal wire analyzed by the Monte Carlo simulation of extended TRIM*、EM-NANO2015(国際学会)、2015年06月17日、新潟コンベンションセンター

原口治、阿部孝弘、藤田克志、米田知晃、村中貴幸、山本幸男、"FUKUI

KIGYOGAKU": AN INSTANCE OF CAREER EDUCATION FOR NIT STUDENTS AS FUTURE GLOBAL ENGINEERS、ISATE2015(国際学会)、2015 年 09 月 16 日~2015 年 09 月 18 日、ホテルニューオータニ長岡

原口治、阿部孝弘、藤田克志、米田知晃、村中貴幸、手嶋泰伸、学生支援を考慮した高専教養(リベラルアーツ)教育、日本工学教育協会第 63 回年次大会、2015 年 09 月 03 日、九州大学

村中貴幸 他、原口治、*Draw Bending Method of Seizure for Pure Titanium Sheet*、ICTP、2014 年 10 月 19 日~2014 年 10 月 24 日、名古屋国際会議場

〔図書〕(計 1 件)

愛甲ゆかり、池田有花、原口治、朝日出版社、イングリッシュ・ワンス・モア! これならわかる! 基礎英語、2014、113

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.ge.fukui-nct.ac.jp/~eng/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

原口 治 (HARAGUCHI, Osamu)  
福井工業高等専門学校・一般科目教室人文社会科学系・准教授  
研究者番号: 5 0 2 8 0 3 8 4

### (2) 連携研究者

阿部 孝弘 (ABE, Takahiro)  
福井工業高等専門学校・環境都市工学科・教授  
研究者番号: 1 0 1 3 2 5 9 9

藤田 克志 (FUJITA, Katsushi)  
福井工業高等専門学校・機械工学科・教授  
研究者番号: 4 0 1 9 0 0 3 7

米田 知晃 (YONEDA, Tomoaki)  
福井工業高等専門学校・電気電子工学科・教授  
研究者番号: 0 0 3 2 1 4 3 0

村中 貴幸 (MURANAKA, Takayuki)  
福井工業高等専門学校・機械工学科・准教授  
研究者番号: 5 0 3 1 1 0 2 2

### (3) 研究協力者 (50 音順)

Wilke, William Edward (ウイルキ, ウィリアム エドワード)  
中山 裕木子 (NAKAYAMA, Yukiko)  
日比野 忠 (HIBINO, Tadashi)  
藤井 正博 (FUJII, Masahiro)