

令和 2 年 5 月 28 日現在

機関番号：33302

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2017～2019

課題番号：17K00986

研究課題名（和文）アジア太平洋地域での適正技術教育を含む高次アクティブラーニングネットワークの構築

研究課題名（英文）Building Collaborative Network to Nurture Academic and Practical PBL Skills among Consortium Universities In the Pacific Rim Region

研究代表者

松本 美之（Matsumoto, Yoshiyuki）

金沢工業大学・基礎教育部・教授

研究者番号：60727957

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,500,000円

研究成果の概要（和文）：日本の大学生が海外の大学生との交流を通して工学設計過程を体験する場合、どのようなテーマが連携プロジェクトとして適切か、またどのようにして協調学習を進めていくか、について検討しなければならない。本研究では、これらの問題を検討するため、国内外の研究協力者の大学や高専を訪問し、プロジェクト型教育の実践プログラムについて調査した。そこで、共通の社会的問題の一つである「高齢者の生活に関する問題」に着目し、それを連携プロジェクトのテーマとして提示することが有効であることが分かった。さらに学生らの連携プロジェクト活動に適した教育プログラムを開発した。本報告はその取り組みについて述べている。

研究成果の学術的意義や社会的意義
地域において学校を核とした連携および協働による取組は持続可能な社会を創生していくために有効である。本研究では教育プログラムの中にその連携および協働についての具体的な教育実践が含まれており、この点において学術的意義がある。また、学生が高齢者施設等を訪問し、福祉に関するものづくり教育について取り組む機会を設けることは、社会的意義がある。

研究成果の概要（英文）：When Japanese polytechnic and university students experience the engineering design process through the exchange with overseas polytechnic and university students, it is necessary to discuss what kinds of themes are suited for collaborative projects and how to proceed with cooperative learning. In this study, we visited the universities and polytechnic schools of co-researchers inside and outside Japan, and surveyed the practical programs for project-based learning. We focused on “issues with elderly people’s lifestyles” as common social issues, and founded that it is effective to set them as the themes for collaborative projects. This report describes these activities.

研究分野：工学教育

キーワード：工学設計 PBL

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

「工学設計教育」と呼ばれるプロジェクト型学習を中心に、現場実践主義タイプの人材育成教育を、社会人基礎力育成プログラムとしてカリキュラムに取り入れている大学が増えつつある。しかしながら、この技術者教育で検討すべきことは、社会人基礎力を育成し、さらに国際的に活躍できる技術者を育成しているかという点である。申請者らはこの課題に取り組み、アジア太平洋地域において工学設計教育ネットワークを構築し、現実的な課題に対するアイデア創出を競い合う教育を実践してきた。その成果は金沢工業大学（以下、本学）および連携教育機関において学部学生の技術者教育における設計能力、コミュニケーション能力、異文化適応力を向上させる教育プログラムとして位置付けられている。

2. 研究の目的

2002年に国連総会において2005年から2014年の10年間を「国連持続可能な開発のための教育の10年」とすることが決議された。さらに2015年以降もさらなる発展が予定されている。これは環境教育だけの取り組みであると思われるが、国際理解教育、基礎教育、人権教育等の持続可能な発展に関わる諸問題に対応する個別分野の取組みに加え、様々な分野を多様な方法を用いてつなげ、総合的に取り組むことが重要とされている。工学設計教育の分野では、持続可能な適正技術教育として解釈することができる。米国を例に挙げるならば、200近い大学がなんらかの形で途上国コミュニティ向けのものづくりをテーマにした適正技術教育プログラムを学生に提供している。

そこで、本研究では適正技術開発教育として設計能力、コミュニケーション能力、異文化適応力の育成を基盤に、ユーザを幸せにするには何が必要かを学生に考えさせることを重視した（すなわち、ユニバーサルデザイン思考を取り入れた）工学教育を土台とした「適正技術教育（国際的な問題を見て適正技術を選定できる力を涵養）」を含む連携工学設計教育システムを構築する。本研究では海外の高等教育機関と連携して国際的に活用できる技術者教育を行う。

3. 研究の方法

本研究で検討する連携工学設計教育システムでは、核となる教育プログラムは課題に取り組む学生がユニバーサルデザインについても検討することが必要となる。そこで、基本教育プログラムとなる短期のデザインプロジェクトプログラムを構築し、実践的は検証を積み重ねていく。この検証実験を通して、工学設計過程における地域との連携方式を検討する。また、同一の教育プログラムを国内およびアジア地域の大学で実践した場合の有効性についても検討する。

4. 研究成果

以下の2つに分けて海外との連携工学設計教育システムで使用する教育プログラム開発について述べる。

1) 教材プログラム開発

学習者がユニバーサルデザインについて考慮しながら実践できるものづくり系講座として「高齢者が使いやすいカップをデザインする」をテーマに高校生や大学生を対象にした教育プログラムを開発した。

教育プログラムは平成30年7月30日から8月1日の3日間金沢工業大学23号館にて、石川県立工業高校デザイン科1年生9名を対象に短期デザインプロジェクト講座において検証された。高校生を3名ずつに分け、3チームとした。

この短期デザインプロジェクトでは図1に示す工学設計過程を体験する。講座1日目はステージ1およびステージ2を当てる。ステージ1は学習者が使いやすいカップに対して何を問題として設定するかを見いだすことを目的とする。ステージ2はステージ1で問題として提示されていることを確認しながら対象とするユーザである高齢者でも気がつかない潜在的な要望が掘り起こすことを目的とする。したがって、ステージ2で的確なニーズが見いだせそうにない場合はステージ1を再検討する場合もある。この工学設計過程の前半であるステージ1およびステージ2では、高齢者体験スーツを着用し、高

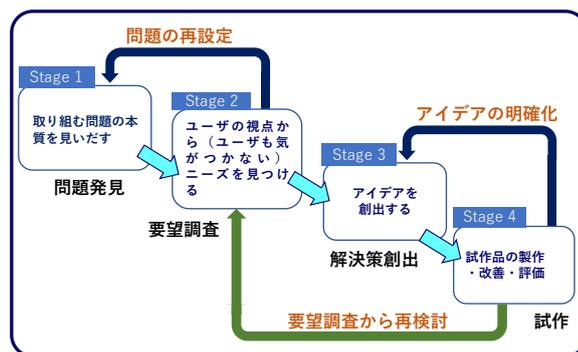


図1 工学設計過程



図2 ステージ1およびステージ2での活動

高齢者の身体能力を疑似体験させている（図2左）。さらに、高齢者施設を訪問し学習者と高齢者の交流の場を設けたりする（図2右）。その交流の場にはペーパークラフトを持ち込み、高齢者がそれを製作するのを学習者が支援するという形態を取り、学習者は高齢者の手指の動作を観察し、高齢者にとって持ちやすいカップはどのようなものかを洞察していく。

講座2日目はステージ3として、アイデア出しを行った。まずはチームで学習者一人ひとりが高齢者にとって持ちやすいカップについて案をまとめ、全員の前で発表していく。他の学習者の案から自分のアイデアを改善するきっかけにつなげる。アイデアはスケッチとしてまとめるが、実際に立体物にしてみないとアイデアの問題点に気づけないこともある。そのため、ステージ3ではスタイロホームを発泡スチロールカッターで加工し、アイデアを確認しながら最終的なアイデアをまとめていく（図3左）。

講座3日目はステージ4として、試作品製作を完了させ、最終成果発表のための準備をする。ステージ4では高齢者体験スーツを着用して完成した試作品に実際に水を入れて飲む動作から検証する。その結果を成果としてまとめてもらう（図3右）。



図3 ステージ3およびステージ4での活動

2) 教材プログラムの海外の大学での実践

開発した教育プログラムは平成30年8月19日から8月21日の3日間、台湾北部の新竹市にある玄奘大学の1年生から3年生の10名を対象に実践された。玄奘大学は仏教系の大学で、実施日は学年末の休暇時期であった。

講座1日目・午前は全体説明のあと、ステージ1として高齢者体験スーツを着用してもらい、高齢者の身体能力を想像してみるように指示した（図4左）。この後、フリーハンドでアイデアをイラストで表現できるようにするためにアイデアスケッチの説明をした（図4右）。午後から大学近くの公民館に9名の高齢者の方々に集まっていた



高齢者体験スーツ着用 / アイデアスケッチの講義
図4 海外の大学での実践（ステージ1）

だき、ペーパークラフトの作成を大学生と共に行ってもらった（図5左）。その後大学生は教室に戻り、高齢者にとって持ちやすいカップはどうあるべきかについて全員で話し合ってもらった。



高齢者との交流 / 全体で話し合い
図5 海外の大学での実践（ステージ2）

講座2日目はステージ3としてアイデアを出し合うように指示した。3チームに分けてチーム内でメンバーにアイデアを説明できるように取り組んでもらった（図6左）。さらにスタイロホームと発泡スチロールカッターを提供し、アイデアを立体にし、そこからアイデアを再考または確認するように指示した（図6右）。



チーム内でアイデア説明 / アイデアの再考・確認
図6 海外の大学での実践（ステージ3）

講座3日目は試作品を完成させ、高齢者体験スーツを着用しカップの使用感について検証を実施した（図7左）。その後プレゼンテーションの準備、最終成果報告会を実施し、学生一人ひとりにデザインプロジェクトについて報告してもらった（図7右）。



試作品の検証 / 最終成果報告会
図7 海外の大学での実践（ステージ4）

以上から開発した連携工学設計教育システムにおける基本教育プログラムは海外の学生に対する短期プロジェクト講座として適用可能であることが確認できた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 竹俣 一也, 南出 章幸, 小高 有普, 山田 弘文, 高橋 丈雄, 松本 美之
2. 発表標題 アクティブ・ラーナーを育てるプログラムの開発：短期デザインプロジェクトの実践
3. 学会等名 日本工学教育協会 2019年度工学教育研究講演会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	南出 章幸 (Minamide Akiyuki) (20259849)	国際高等専門学校・電気電子工学科・教授 (53302)	
研究分担者	竹俣 一也 (Takemata Kazuya) (50167491)	国際高等専門学校・グローバル情報学科・教授 (53302)	
研究分担者	小高 有普 (Kodaka Arihiro) (70636670)	国際高等専門学校・グローバル情報学科・准教授 (53302)	