

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 26 日現在

機関番号：54501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501120

研究課題名(和文) 学生の安全技術と特許マインドの向上を目的とした商品改良演習の構築

研究課題名(英文) The construction of product improvement exercises with the purpose of advancing students' safety technology and patent mind-sets

研究代表者

関森 大介 (Sekimori, Daisuke)

明石工業高等専門学校・その他部局等・教授

研究者番号：30290802

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、安全技術と特許マインドを身に付けた技術者を育成するために、以前に開発した商品改良演習(世の中に流通している安全配慮に欠けた商品に対して、学生がグループ単位でリスクアセスメントを実施して、商品の安全性を高める演習)に「特許教育」、「特許考案の支援」、「特許出願のアドバイス」の3項目を組み込んだ新しい演習プログラムを構築し、本校専攻科機械・電子システム専攻の学生に試行した。担当教員と外部講師が連携しながら、各項目を効率的に実施した結果、幾つかのユニークな発明が考案された。また、アンケートを通して学生から良好な評価を得たことが確認された。

研究成果の概要(英文)：In this study, the author constructed a new practice program in order to train engineers who have an understanding of safety technology and the patent mind-set. This program included the 3 items, "patent training," "support for patent ideas," and "patent application advice," in the practice of improving previously developed products. (For products that are in circulation but lack safety considerations, groups of students carry out risk assessments and practice improving the safety of the products.) The author carried out a trial run of the program with Mechanical and Electronic System Engineering students in Advanced Course at this college. With the teachers in charge working together with outside lecturers, each of the items was implemented efficiently and as a result several unique inventions were devised. In addition, a survey was conducted, confirming that the program was well received by the students.

研究分野：ロボティクス

キーワード：教育プログラム 安全技術 特許取得

### 1. 研究開始当初の背景

一般に、自動車、家電製品、日用品などの世の中に流通している商品の安全性は100%でなく、ある程度リスク(潜在的な危険性)が含まれている。技術者は商品開発の際にリスクアセスメントを用いて商品のリスクを正しく分析・評価し、改善策を立案・実施することによってリスクを受け入れ可能なレベルまで低減することが必要である。そこで、筆者は世の中に流通している安全配慮に欠けた商品に対して、学生がグループ単位でリスクアセスメントを実施して、商品の安全性を高める方法を考案し、その内容を報告する演習プログラムを開発した。そして、この演習プログラムを本校専攻科の授業の中で実施したところ、ハロゲンヒータや電気ポットをはじめ、多くのトラブル商品に対して創意工夫に富んだリスク低減策が考案された。現時点では、開発した演習プログラムに大きな問題点もなく、学生諸君も意欲的に取り組めたものと判断するが、安全技術を身に付けるだけでなく、学生の成果であるリスク低減策を特許や実用新案等の知的財産として正しく保護・運用する技術を身に付ける、いわゆる特許マインドを持つ技術者の育成も大変重要な課題である。特許は技術者の財産、つまり、アイデアや技術の創出の対価であり、正しく保護・運用される必要がある。しかしながら、これまでの教育機関では、安全技術教育と同様に特許教育はほとんど行われなかったため、特許に関する学生の関心は低い。特に、大学・高専のような高等教育機関では研究活動が盛んであり、非常に高い学術的な成果が生み出されている。しかしながら、研究成果の多くは特許のような知的財産権に繋がることはなく、論文発表のような形で世の中に広められているのが現状である。科学技術立国である我が国が今後も世界をリードするためにも、特許マインドの高い技術者を育成して社会に送り出す必要があると考える。

### 2. 研究の目的

安全技術と特許マインドを身に付けた技術者を育成するために、以前に開発した商品改良演習に(1)特許教育、(2)特許考案の支援、(3)特許出願のアドバイスの3項目を組み込んだ新しい演習プログラムを構築する(図1参照)。以下に各項目に内容を示す。

(1)特許教育：演習プログラムの初期段階に特許教育を導入する。特許教育では、学生に特許の特徴や制度等の基礎的な知識を習得させ、さらに特許創出のプロセスや取得のための申請方法等を理解させ、学生の特許マインド向上の動機付けを行うことを目的とする。

(2)特許考案の支援：学生の商品改良案が特許取得に結びつくように、まず、ウェブ環境

を利用した特許検索方法について説明する。さらに、設計援用システムや試作システムを導入し、学生のアイデアを具現化(試作)できる手段を提供する。

(3)特許出願のアドバイス：特許権取得に豊富な実績を持つ研究協力者を交えて、当該学生に対して特許や実用新案の可能性を検討し、具体的な助言を行う。また、学生の希望に応じて、パテントコンテスト等の出場についての支援も行う。

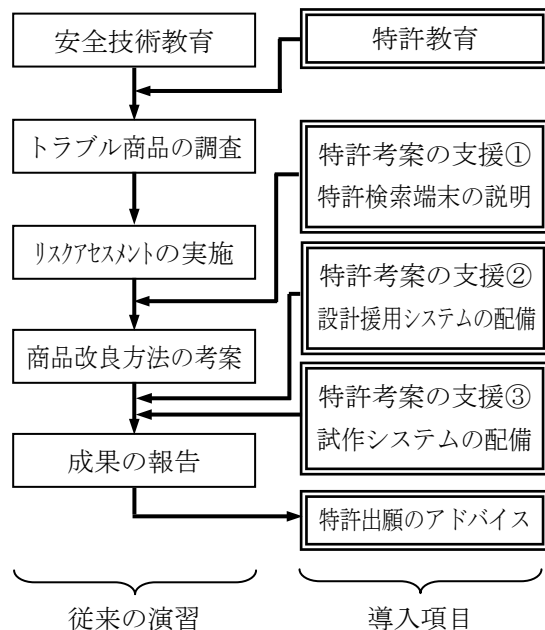


図1 新しい演習プログラム

### 3. 研究の方法

新しい演習プログラムを円滑に実施するために、全体を(1)イントロダクション、(2)トラブル商品調査、(3)商品改良案の企画、(4)商品改良案の設計・試作、(5)特許関連書類の作成、の項目に分けて構築する。以下に各項目に内容を示す。

(1)イントロダクション：演習プログラムの冒頭で、担当教員が安全技術教育と特許教育を行う。まず、安全技術教育では、商品に潜在的に含まれているリスクの特定、見積、評価、いわゆるスクアセスメントやリスク低減方法を中心に講義を行う。続いて、特許教育では、特許制度、発明の定義、発明の種類、出願から特許取得までの流れなど、特許権に関する基本的事項を中心に講義を行う。また、必要に応じて、DVD教材の視聴や参考書の提示を行う。

(2)トラブル商品調査：学生が世の中の安全配慮に欠けた商品、いわゆるトラブル商品の調査を行う。調査方法に制限はなく、学生自らが危険と判断するトラブル商品を調査する。トラブル商品については、国民生活センター等が公表しているため、インターネット

により比較的簡単に情報を得ることができる。学生は国民生活センター等で公表されたトラブル商品や自身の身近な商品で危険を感じたものを調査し、演習で取り組む商品を決定する。

(3)商品改良案の企画：学生が選択したトラブル商品を改良するために、リスクアセスメントを通して、リスクの特定、見積、評価を行い、最終的にリスク低減方法を立案する。リスク低減方法には様々な方法や手段があるが、本演習では3ステップメソッド(①本質安全設計, ②安全防護, ③使用上の情報)を用いて構想を進める。その後、自身が考えたリスク低減方法が特許権取得につながるかどうか、インターネット上の特許電子図書館(IPDL)を利用しながら検討を行う。自身のリスク低減案が既に特許として登録されていて、案を修正しても特許取得に繋がることが難しいと判断すれば、別のリスク低減方法を立案するか、(2)トラブル商品の調査の項目に戻って、新たに取り組む商品を設定し、再度商品改良案を企画する。

(4)商品改良案の設計・試作：学生は考案した発明(商品改良案)が実際に機能するかを検証するために設計と試作を行なう。学生の発明が短時間で効率的に具現化されるように、3次元CADソフトウェア(Autodesk社, Inventor 2013)および3次元プリンタ(丸紅情報システム社, uPrint SE Plus)から構成される試作支援システムを導入する。CADソフトウェアについては、学生が短時間で使用方法を習得できるように、教員が使用マニュアルと演習問題集を作成し配布する。また、本システムで製作困難な機械部品や電気電子部品については、購入したり本校の実習工場で作成したりすることで対応する。

(5)特許関連書類の作成：実際の特許出願に必要な書類は、願書、特許請求の範囲、明細書、図面、要約書が必要となる。特許出願の経験のない学生がこれらの書類を作成するには、長い時間と大変な労力が必要となり現実的でない。そこで、本演習では発明内容を中心に記述する書類として、文部科学省、特許庁等が主催している「パテントコンテスト」で用いられている発明提出書を採用する。この発明書には、発明の名称、発明の背景、技術的根拠、調査内容、調査結果、発明の内容、図面、資料等の欄があり、記述のための具体的なアドバイスが示されている。学生は自身で資料作成を行い、担当教員や専門家のアドバイスを受けながら書類を仕上げる。

#### 4. 研究成果

研究成果として、(1)演習プログラムの実施状況と(2)学生によるアンケート結果について示す。

(1)演習プログラムの実施状況：本演習を本校専攻科機械・電子システム工学専攻の学生6名(第1学年3名, 第2学年3名)に対して試行した。表1に演習のスケジュールを示す。演習全体の指導については教員の関森が担当し、特許書類作成のアドバイスについては長年民間企業で特許関連業務に従事した経験を持ち、研究協力者の常深が外部講師として担当した。

表1 演習プログラムのスケジュール

内容演習のスケジュール		設定時間
イントロダクション		90分
前半	商品改良案の企画	90分
	商品改良案の設計・試作	90分
	特許関連書類の作成	90分
	特許関連書類作成のアドバイス・仕上げ	90分
後半	トラブル商品の調査・商品改良案の企画	90分
	商品改良案の設計・試作	90分
	特許関連書類の作成	90分
	特許関連書類作成のアドバイス・仕上げ	90分
アンケートの回答・まとめ		90分

演習は、イントロダクションの後、演習を前半と後半に分けて実施し、最後にアンケートの回答・まとめを行った。演習の前半は、学生に演習全体の要領を得てもらうために、トラブル商品として「電動ドリル」を担当教員から提示し、学生がグループ単位(3名×2)で商品改良案の企画から特許関連書類の作成までの作業を行った。演習の後半では、学生が個別にトラブル商品を設定し、各演習項目を実施した。特許関連書類の作成においては、学生に特許権申請の必須事項となる「本発明と最も近い従来技術について示し、その従来技術の課題や問題を明らかにする。」、「本発明の構成・仕組み・特有の効果について説明する。」、「試作品を用いた検証を通して、本発明の有効性について示す。」という点に留意して作業を進めるよう指導した。その後、書類の添削と個別面談を通して、学生に具体的な指導を行い、書類の仕上げをサポートした。本演習の設定時間は90分×10回であるが、学生による実際の作業はこれに収まらず、大半は授業の空き時間や放課後までに及んだ。図2に特許関連書類作成のアドバイスの様子、また、図3に本演習を通して考案された商品改良案の一例を示す。図より、学生のユニークな商品改良案が立案されていることが分かる。

(2)学生によるアンケート結果：本演習が終了した時点で受講者6名にアンケートを実施した。表2に設問とその回答を示す。設問1




図2 特許関連書類作成のアドバイスの様子

発明の名称：C型吸盤コースター



概要：コップが転倒し、高温の中身がこぼれ、火傷または電子機器の故障等の事故を防ぐために本製品を開発した。コップを固定する部分をC型にすることで、フィットするコップサイズの範囲を広くしている。また、吸盤の部分によってコップを安定して設置することもできる。

発明の名称：加熱部カバーを有するはんだこて



概要：はんだこての加熱部での火傷やこての放置による火災発生を防止するために考案した。作業者がこてを把持している間、カバーはガイド内に収納され、こて先は覆われない。作業者が把持を止めると、ガイド内部に設置されたバネによって、カバーがこて先を覆う。

図3 学生による発明の例

の演習の各項目の理解度については、回答の平均が 4.0~4.5 と高い評価を得ることができた。また、設問2の演習の総合評価についても回答の平均が 4.2 とこちらも高い評価を得ることができた。記述回答においては、「特許の知識を深めることができた。」、「外部講師の方から専門的な指導が得られた。」、「3D プリンタを自由に使用できる環境が良かった。」等の好評な意見が見られる一方で、「企画から製作までの時間が短かった。」、「3D プリンタの精度が分からず、組み立てに苦労し

た。」、「アイデアの出し方を取り入れてほしい。」等の指摘や要望もあった。以上より、教員と外部講師が連携し、特許教育、特許考案の支援、特許出願のアドバイス等の項目を効率的に実施したため、学生から良好な評価を得ることができたと考える。今後は、十分な演習時間の確保とアイデア発想法等の導入を検討したい。

表2 アンケート結果

設問 1:本演習の各項目の理解度について 1~5 点で評価してください。(5:大変理解できた, 3:ふつう, 1:全く理解できなかった)

項目	回答					平均
	5	4	3	2	1	
特許教育	3	3	0	0	0	4.5
商品改良方法	2	3	1	0	0	4.2
特許調査	1	4	1	0	0	4.0
試作支援システム	2	3	1	0	0	4.2
特許出願方法	2	4	0	0	0	4.3

設問 2:本演習の総合評価について 1~5 点で評価して下さい。(5:大変良い, 3:ふつう, 1:全く良くない)

項目	回答					平均
	5	4	3	2	1	
総合評価	2	3	1	0	0	4.2

## 5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計2件)

① 関森 大介, 常深 真一郎, 学生の安全技術向上と特許取得を目的とした商品改良演習, 日本機械学会九州支部講演会, 2015. 3. 13, 福岡大学工学部(福岡県福岡市)

② 関森 大介, 大森 茂俊, 常深 真一郎, 特許取得を目指す商品改良演習の提案, 日本機械学会関西支部第88期定時総会講演会論, 2013. 3. 16, 大阪工業大学大宮キャンパス(大阪府大阪市)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

関森 大介 (SEKIMORI, Daisuke)

明石工業高等専門学校・機械工学科・教授  
研究者番号：30290802

### (4) 研究協力者

常深 真一郎 (TSUNEMI, Shinichiro)