アイデアコンテストを取り入れた体系的 ものづくり知的財産教育の取組み

Approach to Systematizing “Hand-Making and Intellectual Property Education”
with Idea Contests

河原林 友 美^{※1}
Tomomi KAWARABAYASHI-KUBO

池 田 大 祐^{※1}
Daisuke IKEDA

川 本 昂^{※1}
Akira KAWAMOTO

In this paper, Approach to systematizing “Hand-Making and Intellectual Property Education with idea contests” is proposed as a form of systematized intellectual property education. The characteristics of the proposed education are as follows : introducing idea and hand-making contests to regular lectures and experiments, processes proceeding 4 stages consisting of an introduction stage, a practice stage, a completion stage and an advanced stage as a student grade advances, and collaborative education with staffs, a patent attorney and Intellectual property coordinator. Evaluations have conducted by questionnaires about the idea contests and the processes which are completed in 5 years and assessments from the other national college of technology which takes part in the educational program on innovation and intellectual property by INPIT. The result of the evaluations showed effects on the following points ; having students interested in intellectual property from the first grade, increasing students who would like to have intellectual property, giving students opportunities to get interests in producing intellectual property, and having students learn a basic practical knowledge to obtain an right of a patent.

Keywords : Systematic, Hand-making and Intellectual Property Education, Idea Contest

キーワード : 体系的, ものづくり知的財産教育, アイデアコンテスト

1. はじめに

厳しい経済状況の中で、我が国が持続的な発展を続けるには、独創的な技術やデザインの開発、独自のビジネスモデルの構想、あるいは新たなコンセプトを創出する必要があると言われている。一方、研究開発による成果物は、知的財産化し活用を図らなければグローバル化社会に対抗できないことは、世界中で特許訴訟が頻発していることから明らかである。こうした状況を打開するには、知的財産マインドを持ち、知的財産の創造・保護・活用という知的創造サイクルを支える人材を育成・確保することが急務である。

我が国政府はその人材育成のために様々な施策を講じている。独立行政法人工業所有権情報研修館(INPIT)は学校教育を通じた幼少期からの知的財産マインドの涵養、高等専門学校などの高等教育機関において知的財産に明るい人材の育成を図るため、知的財産教育推進協力事業を展開している¹⁾。

平成24年度は、全国高専から13校がこの事業に参加

した。これらの実践例として、4, 5 学年におけるデザイン教育への知的財産の活用、特許の先行技術調査、座学中心の知的財産教育、パテントコンテストに向けた知的財産活動・活用への取組みなどがある²⁾。しかしながら、いずれの知的財産教育も、実施プロセスが体系化されているとはいえない。そこで、筆者らは、このような教育プロセスの体系化を目標とする一歩として、実際に知的財産に関する基礎知識の獲得・ものづくり・知的財産化過程において行った電気電子工学科における体系化の試みを紹介するとともに、考察を加えたので報告する。

2. 体系化を目指したものづくり知的財産教育とは

全国高専の教育方法改善共同プロジェクト「モノづくり教育の現状と新しい在り方」³⁾によれば、ものづくり教育の目的は、学生の独創的で創造的な発想を涵養し、知的な好奇心を喚起し、理解を深め、感動を与えることにある。8 年前から、創造性・独創性はもとよりデザインを理解する技術者の育成が高専のものづくり教育に求められるようになった⁴⁾。一方、13 年前から、我が国の持続的な発展を目指す「知的財産立国」の実

表1 知的財産教育実施科目

1 学年	2 学年	3 学年	4 学年	5 学年
ものづくり科学	電気電子工学実験 I	電気回路 II	電力システム I	技術者基礎

現のために、小中学生から知的財産マインドを育成すること、また知的財産に明るい人材を育成することを目指した知的財産教育が行われている²⁾。そこで、これらものづくり教育、知的財産教育という2つの流れを繋ぐものとして提案したのがものづくり知的財産教育である。これはものづくりや製品開発を通じて知的財産マインドを育成するとともに特許などの知的財産に関する基礎知識の獲得、特許明細書の書き方などを学習することを目的とする。

ものづくり知的財産教育は、次に示すように、導入、実践、完成、発展という4段階で構成される。

- (1) 導入：知的財産に対する興味・関心の喚起
- (2) 実践：ものづくりアイデアコンテストの実施
- (3) 完成：ものづくり知的財産教育の集大成
- (4) 発展：専攻科での知的財産教育

1年生に対するものづくり知的財産教育の導入段階では、製品が開発される過程で、特許や意匠が生み出されることを理解できる講演会を行い、知的財産に興味関心を持たせる。2～4年生の実践段階では、ものづくりに関するアイデアコンテストを実施し、知的財産マインドの育成と知的財産に関する基礎知識について理解を深める。また、特許出願の疑似体験も実施する。5年生の完成段階では、卒業研究でものづくりは完結する。また、技術を権利化する方法を身に付けさせるために、弁理士により特許権取得のための書類の作成指導を授業にて実施する。専攻科の発展段階では、1年生は創造デザイン演習の中で、デザインとものづくりを学生同士が協同して行う。2年生は、特別研究を課題として、特許明細書を作成する。これらが体系化を目指しているものづくり知的財産教育の構成である。

知的財産権に精通した技術者育成のため、知的財産教育を本科の5年間と専攻科で系統的・継続的に行う。学生は、ものづくりアイデアコンテストの実施過程で、知的財産の基礎知識について反復学習する、従来技術の問題点を調査・認識する、問題解決のためのアイデアを発想し提案する、アイデアの効果について検証する、発明原理を図解する、必要に応じて課題研究を行う。これら知的財産教育のレベルが学年毎に引き上げられるよう、授業科目を表1に示すように配置している。以上が系統化の意味するところである。

3. 体系化に向けた取組み

今回は、1年生から5年生に対して行った体系的なものづくり知的財産教育の取組みについて取り上げる。

3.1 1年生に対する知的財産導入教育

「ものづくり科学」における実験テーマの一つとして静電気モーターの製作を行いつつ知的財産の重要性について強調している。一方、平成24年6月13日に本科1年生を対象に本校卒業生で自転車型ロボットムラタセイサク君[®]の開発メンバーである株式会社村田製作所の吉川浩一氏による講演会を開催した。図1は講演の様子である。「自転車型ロボット“ムラタセイサク君[®]”の開発と知的財産－知的財産はどのようにして生み出されたのか－」

という演題で、ムラタセイサク君[®]の開発過程での試行錯誤やどのような商標や特許を申請したのかなどの講演があり、その後、実際にムラタセイサク君[®]の実演があった。

図1 本校卒業生による講演の様子

図2は講演後に電気電子工学科1年生39名に実施したアンケート結果である。設問1の知的財産に関する興味関心の変化については、講演を聞いた後知的財産がさらに重要だと思うようになった学生が56%、講演を聞いて初めて知的財産が重要だと思った学生が31%という結果であった。また、設問2、設問3の知的財産に関する興味や関心については、知的財産についてもっと知りたいと思う学生が74%、これから学年が進むにつれて知的財産を学ぶことについて興味がある学生が85%であった。設問4の講演を聞いて独創的なものづくりをして特許を持ちたいと思うようになったかについては、そう思う学生が82%であった。また、自由記述欄では、「知的財産は大切だと分かった。」、「何か独創的な考えで自分だけのものを作りたい。」、「知的財産に興味を持った。」というようなコメントがあった。講演会は1年生の知的財産について興味関心を高め、独創的なものづくりをしたいという知的財産を生み出す意欲を高める効果があった。

3.2 2年生に対する知的財産教育

平成25年1月16日に電気電子工学科2年生を対象にアイデアモーター・発電機コンテストを実施した。コンテストは電気電子工学実験Iの1つの実験テーマとして実施した。6名のスタッフが学生7名ずつ担当し、アイデアの発案、設計、製作に関する相談に応じた。また、学生は計画書を作成し、スタッフの指導を受けた後、製作に取り掛かりアイデアコンテストで作品に

図2 講演後のアンケート結果

ついて紹介し、実演した。アイデアコンテストには知財の専門家が参加し、作品の講評、知的財産についての講演を行った。優秀作品については課題研究の更に質の高い作品に仕上げるために個別相談に応じた。また、放課後2日間、弁理士の指導により特許出願の疑似体験を実施した。弁理士による直接指導は、「知的財産を生み出す発想・着眼点、発明の新規性や進歩性がどういうものを理解する上で多くの事例が聞けるので参考になる。」との評価であった。

図3はコンテストの後に実施したアンケート結果(38名分)である。設問1の特許を持ちたいと思う気持ちの変化についてのアンケート結果では、初めて持ちたいと思うようになった学生が37%、今まで以上に持ちたいと思う学生が18%、引き続き持ちたいと思う学生が32%となった。また、設問2の知的財産を生み出すベースとなる自分のアイデアを多く入れたかどうかについては、そう思う学生が47%であった。自由記述欄には、「自分の特許を持ちたい、特許に関係する製作に係りたい。」、「他の人のアイデアや工夫を見て勉強

図3 2年生のコンテスト後のアンケート結果

図4 3年生のコンテスト後のアンケート結果

したい。」、「他人の作品をみて刺激を受けた、もっと頑張りたい。」など、ものづくりをして特許を持つことに対して前向きな意見が聞かれた。

3.3 3年生に対するものづくり知的財産教育

平成24年10月4日に電気電子工学科3年生を対象に電気を用いて光る、鳴る、動くをテーマにした電気電子創作コンテストを実施した。コンテストは電気回路Ⅱの授業の2コマを利用し、実施した。2名のスタッフが学生の発案、設計、製作に関する相談に応じた。また、学生は計画書と発明考案アイデア出しシートを作成し、製作に取り掛かり、コンテストで作品について紹介し、実演した。発明考案アイデア出しシートには、従来技術とその問題点、問題解決の手段、作用・効果、発明の図解を記載するので、特許の明細書作成に必要な事項を整理することになる。その結果、発明の本質が明確化され、アイデアコンテスト作品に新規性や進歩性があるかどうかの判別できるようになる。コンテスト当日、知財コーディネーターによりコンテ

ストの審査が行われた。また、コンテストの後、知的財産に関する基礎知識の講義、入賞者に対するより質の高い作品にするための個別指導が行われた。その結果、コンテストでの優秀作品2点を第1回小中学校理科技術教材開発コンテストに応募し、受賞した。その他の優秀作品については、性能を向上させ、平成25年度の Patent コンテストに応募する。

図4はコンテスト後に実施したアンケート結果(37名分)である。設問1の特許を持ちたいと思う気持ちの変化についてのアンケート結果では、初めて持ちたいと思うようになった学生が16%、今まで以上に持ちたいと思う学生が8%、引き続き持ちたいと思う学生が43%となった。6%の学生が今回のコンテストで知的財産を持ちたいと思わなくなったと答えたが、特許を取る事への敷居の高さや自分に実力が無いと感じていることが理由であった。また、設問2の2年生の時に比べて作品をより工夫したかという問いに対して、工夫したと思う学生が86%であった。自由記述欄では「他人がレベルの高いものを作っていたので自分も作りたい。」、「次は良いアイデアが浮かぶようにしたい。」、「特許を持ちたい。」など、独創性のあるものづくりや特許を持つことに対して前向きな意見がみられた。

3.4 4年生に対するものづくり知的財産教育

平成24年10月5日に電気電子工学科4年生を対象に再生可能エネルギーをテーマとした新エネルギー・省エネコンテストを実施した。コンテストは電力システムIの授業2コマを利用し、4年生に対しては今年度初めて実施した。コンテスト終了後、学生は報告書と発明考案アイデア出しシートを提出した。また、弁理士による特別授業を実施し、特許制度の内容、企業における活用例などの説明、さらに、課題に対する発明要件の絞り込み作業の指導、特許請求範囲の記載の指導などを行った。

図5はコンテスト後に実施したアンケート結果(25名分)である。設問1の特許を持ちたいと思う気持ちの変化についてのアンケート結果では、初めて持ちたいと思うようになった学生が8%、今まで以上に持ちたいと思う学生が4%、引き続き持ちたいと思う学生が33%となった。しかし、今回のコンテストで知的財産を持ちたいと思わなくなった学生が13%、今回のコンテストで更に思わなくなった学生が4%となった。また、3年生の時に比べて作品をより工夫したのかという問いに対して、工夫したと思う学生が18%であった。自由記述欄では、「テーマが難しかった。」、「新エネルギーがテーマのため、思いついても試作機を作ることができなかった。」、「試作機を作るお金がなかった。」などがあった。今回は、4年生初めてのコンテストで、太陽光発電や風力発電といった既存の新エネルギー以外のオリジナルな新エネルギーを課題としたた

設問1 コンテストの前後で特許を持ちたいと思う気持ちに変化したか

設問2 3年生の時に比べて作品をより工夫したか

図5 4年生のコンテスト後のアンケート結果

め難しかったこと、また、身近な材料を使って製作できなかったことが、学生の一部が知的財産を持つことに興味を失った理由として考えられる。他方、新しいタイプの波力発電や電磁誘導作用を使わない小水力発電、東京タワーを用いた発電システムなど独創的なアイデアがあった。

3.5 5年生に対するものづくり知的財産教育

平成24年度から電気電子工学科5年生を対象に「技術者基礎」を開講した。技術者基礎では知的財産と技術者倫理について学ぶ。弁理士による知的財産に関する講義は8回あり、知的財産の概要、特許出願から裁判に至るまでの手続き、特許出願書類の説明、特許請求範囲の作成演習、重要判例に関する講義を行った。

図6は、知的財産に関する講義の後に取ったアンケート結果(29名分)である。設問1の特許を持ちたいと思う気持ちの変化についてのアンケート結果では、初めて持ちたいと思うようになった学生が14%、今まで以上に持ちたいと思う学生が30%、引き続き持ちたいと思う学生が30%となった。また、関心が持てないままの学生も23%いたが、この中に卒業後の進路が就職で職種が研究開発ではない学生がおり、自分の将来に関係が薄いと感じていることが理由ではないかと考えられる。また、設問2の2、3年生でのアイデアものづくりコンテストや今回の技術者基礎の講義を通して、知的財産を生み出す体験ができ、実務の基礎が学べたと思うかというアンケート結果では、そう思う学生が79%、分からない学生が17%であった。自由記述欄では、「知的財産は電気の分野だけでなく他の分野にも活かせると思った。とても良い勉強になった。」という意見があった。7割以上の学生がコンテストを通して知的財産を生み出す貴重な体験ができた、特許を持つことに関心が持てた、講義で知的財産の権利化の実務の基礎を学ぶことができたと思っている。

設問1 受講の前後で特許を持ちたいと思う気持ちに変化したか

設問2 コンテストと講義を通して、知的財産を生み出す体験ができ、実務の基礎を学べたと思うか

図6 5年生のコンテスト後のアンケート結果

4. ものづくり知的財産教育の体系化に関する考察

電気電子工学科が行った5年間を見通した体系化の取り組みとして、1年生には導入教育として本校卒業生による講演会、2～4年生には電気電子の専門知識と技術に基づくアイデアものづくりコンテスト、5年生には「技術者基礎」という講義を行った。ここでは、講演会の効果、アイデアものづくりコンテストの効果、体系化に関する評価、ものづくり知的財産教育の指導法、知的財産に興味を持っていない学生について考察する。

4.1 導入教育として講演会の効果

本校卒業生で自転車型ロボットムラタセイサク君[®]の制御プログラムの開発者の吉川氏による講演会は、1年生に大変好評で、知的財産の重要性を認識させ、これから知的財産を学びたいという意欲をもたらし、講師が先輩であることで、1年生が身近に感じ、自分の可能性や自信を持つことができた。講演内容が「ムラタセイサク君[®]の開発と知的財産」という夢のある話であったこと、また、類例のないロボットの開発過程で商標や特許などを取得した話があり、事例を挙げて知的財産を守り、活用することの大切さを認識させて頂いた。ロボット開発プロジェクトに携わり活躍している卒業生の講演会は、知的財産の重要性を理解させ、興味関心を引き出す上で効果的であったと考える。前年度同じ講演を聞いてもらった3年生の場合、専門的な話が理解できたためにもものづくりや知的財産に対する興味・関心がより喚起できた。

4.2 ものづくりアイデアコンテストの効果

知的財産に関する講演会とアイデアコンテストを通して得られた知見を以下にまとめる。

- (1) 卒業生による知的財産の講演会は、本科1年生の知的財産への興味や関心を高め、導入教育として効果があった。

- (2) 実験や講義中に行うアイデアものづくりコンテストは、知的財産を生み出す実践の場であり、他の学生から刺激を受け、知的財産を持ちたいと思う学生を増やす効果があった。

- (3) 各コンテストの優秀作品を弁理士などとともに改善して外部コンテストへの応募が、本人のみならず、他の学生に知的財産を生み出すことに興味を持たせるきっかけとなった。

- (4) 他人の作品発表を見て刺激を受け、ユニークな作品を作りたいという意欲がみられた。また、3年間アイデアコンテストを実施するため、次年度はもっとよいものを作ろうというやる気が持続し、質のよいアイデア作品を生み出している。

- (5) 弁理士・知財コーディネーターの協力により、コンテストの講評や知的財産の解説をコンテストと同時に行うことも、学生の興味関心を引き出す上で効果的である。コンテスト終了後、弁理士・知財コーディネーターの講評に基づいて作品を改善し、外部のコンテストに出すことも良い刺激を与えている。

以上は、コンテスト形式にすることにより得られた効果であると考えられる。

4.3 体系化に関する評価

ものづくり知的財産教育を導入、実践、完成、発展という4段階に分けて体系化の試みを行った。また、5年生の完成段階で新設した「技術者基礎」では、弁理士による知的財産に関する講義を8回に亘って行った。7割以上の学生がコンテストを通して知的財産を生み出す貴重な体験ができた、特許を持つことに関心を持てた、講義で知的財産の権利化の実務の基礎を学ぶことができたと思っている。これは、体系化に向けた取り組みに一定の成果が得られたことを示唆している。

4.4 ものづくりアイデアコンテストの課題

ものづくりアイデアコンテストの課題として、一つはテーマ設定と発表方法の問題、もう一つはものづくりが難しいと感じ、知的財産を持ちたいと思わない学生から意欲、関心を引き出すことである。

4年生で新しく設けた新エネルギーコンテストは、太陽光発電、風力発電以外の新エネルギーが対象であったため「アイデアを身近な材料で実現できない。」、「材料費がかかり作れなかった。」という意見があった。実現が難しい可能性があるテーマ設定をする場合は、設計図、模型のみ、あるいはアイデアだけのコンテストとする方法が考えられる。4年生を対象とするアイデアコンテストについては、実践回数が少ないので、今後、回を重ねて体系化の確度を高める必要がある。

ものづくりアイデアコンテストにおいて、知的財産を持ちたいと思わないとアンケートに答えた学生は「私には難しいので無理だと思った。」というコメント

を書いていた。発想法の訓練をし、精神的なバリアを外し、知識や技術を身に付けることを通して、知的財産を生み出すことに興味や意欲を持たせる指導が必要だと考える。具体的には、発想法を訓練する、製作する際に小さな目標を設定して達成感を味わわせて徐々に自信をつけさせることが重要であると考えられる。

4.5 ものづくり知的財産教育の指導方法

ものづくり知的財産教育は、知的財産に興味・関心を持たせるための導入教育、ものづくりアイデアコンテスト形式の実践教育、5学年次に「技術者基礎」など座学による完成教育、専攻科における発展教育の4段階で構成する。専攻科1年生で、創造デザイン演習を2年生では特別研究を題材に特許請求範囲が作成できるよう指導する。

導入教育で知財マインドを覚醒させ、知的財産の基礎知識を身に付けさせる。ものづくりアイデアコンテストを通じて、実践的に知的財産権を学ばせ、知財マインドを醸成する。学生に提示するテーマはできるだけアイデアが出しやすいものが望ましい。アイデア段階から相談ができる支援体制を構築する。作品を発表会でプレゼンし、優れたものは外部の各種コンテストに応募させる。プレゼンの前に発明考案アイデア出しシートを提出させ、弁理士の指導をもとに特許出願の模擬体験をさせる。また、作品の質向上のため、課題研究を課すこともある。5学年次に座学を設け、知的財産の特許出願書類が書けるようにトレーニングする。優秀なアイデアは特許出願し、製品化を目指す。

図7がものづくり知的財産教育の指導方法の流れ図である。指導支援システムには、弁理士や知財コーディネーターの協力が欠かせない。

以上、提案した指導方法が、東海・北陸地区の知的財産教育関係者に評価され、合計3回の特別講演を依頼された。講演依頼によりその先導性と啓蒙性が認め

られたと言える。岐阜高専で発表したテーマは、「アイデアコンテストおよび課題研究に基づく知的財産教育の推進」、東海北陸テクノセンター長会議での講演テーマは「ものづくりを通じて知的財産を生み出す楽しさ」、富山高専では、「ものづくりを通じて知的財産を学ぶ」であった。

5. まとめ

本論文では、体系化されたものづくり知的財産教育の一形態として、アイデアコンテストを取り入れたものづくり知的財産教育を提案した。様々な実践結果から5年間で完結させるものづくり知的財産教育過程の効果を考察した。その結果、1年生から知的財産に興味・関心を持たせること、知的財産を持ちたいと思う学生を増やすこと、知的財産を生み出すことに興味を持たせるきっかけを作ること、知的財産の権利化について実務を学ばせることという目的に対して有効性を示唆する結果を得ることができた。本手法の特徴は、ものづくりコンテストの正規授業への導入、実践、完成、発展と学年進行につれて発展するプロセス、弁理士や知財コーディネーターとの協同教育である。

今回、体系的なものづくり知的財産教育の指導法の一例を示した。今後は、専攻科におけるものづくり知的財産教育を構築していくことが課題である。

参 考 文 献

- 1) 工業所有権情報・研修館：平成22年度知的財産教育推進協力校事業の実践内容に関する報告書
- 2) 工業所有権情報・研修館：平成24年度知的財産に関する創造力・実践力・活用力開発事業年間指導報告書
- 3) 国立高等専門学校協会・教育方法改善共同プロジェクト：「ものづくり」教育の現状と新しい在り方について、平成12年度中間報告書
- 4) 太田泰雄, 芳賀正和, 藤田克志, 川本 昂, 野村保之, 津田良弘, 辻野和彦：低学年における独創性と創造性を重視した教育の試み, 工学教育, 54-2, pp.15-20, 2006

著 者 紹 介

河原林 友美

1999年福井大学工学部情報工学科卒業。2001年同大学院工学研究科博士前期課程修了。2007年福井大学大学院博士後期過程単位取得退学。同年、福井工業高等専門学校電気電子工学科助教。2010年同校同学科講師。知的財産教育、人工知能研究に従事。博士(工学)。電子情報通信学会、RoboCup日本委員会、日本工学教育協会、各会員

図7 ものづくり知的財産教育過程