

企業ニーズにマッチした工学基礎教育のための調査研究

信州大学 工学部 機械システム工学科 吉野 正人

1. 調査研究の目的

科学技術立国として、創造性を備えた高度理工系人材の育成は必須である、創造的な技術開発を行うためには、工学基礎を十分に理解し、それらを発展的に活用することが必要となる。したがって、大学における工学基礎教育が非常に重要である。一方、科学技術の進歩に伴って、習得すべき工学基礎科目が変遷してきている。よって、企業等において即戦力として活躍するためには、重要性の高い工学基礎科目を履修することが必要である。これに対して、大学における工学基礎教育カリキュラムは、専門分野における重要性などの尺度等によって判別されており、企業等のニーズに必ずしもマッチしていない可能性が有る。例えば、機械工学の象徴である自動車産業においても、電子制御等の電装品が機械部品を上回るまでに変化した。これは、機械工学を専門とする者にとっても、計算機科学や電子工学、制御工学等の基礎知識習得の必要性を示している。これらの基礎知識の中には、最適化数学やデジタル信号処理理論など、旧来の機械系カリキュラムには含まれていなかった内容が含まれている。そこで、企業等における技術開発の基礎として必要性を増している工学基礎科目を精査し、ニーズの高い工学基礎科目を洗い出すことを第1の目的とする。このように、工学基礎科目は、技術の進歩と共にその重要度に変遷しているものの、大学のカリキュラムに適切に反映されているとは言い難い。しかしその一方で、工学基礎教育に割り当てられる時間は有限であり、効果的な科目選別が重要である。また、これらの基礎科目は、様々な分野に共通する横断的工学基礎と言える科目も含んでいる。そこで、工学基礎科目の重要度を多角的に評価し、工学系における横断的な工学基礎カリキュラムを提案することが第2の目的である。

2. 本調査研究の実施体制

申請者 吉野 正人 (信州大学 工学部 准教授)
共同研究者 信濃 正範 (信州大学 大学院総合工学系研究科 教授)
千田 有一 (信州大学 工学部 教授)
研究協力者 田中 義人 (信州大学 大学院総合工学系研究科 特任助教)
山岸 彩子 (信州大学 工学部 事務補佐員)
竹中 壘 (信州大学 工学部 事務補佐員)
鎧 郁美 (信州大学 工学部 事務補佐員)

3. 調査研究の実施内容および方法

調査内容としては以下の4項目について実施した。

(1) 企業等で求められる工学基礎知識のニーズ調査

- ・機械工学に関連する企業（製造業）3社への聞き取り調査を行った。
- ・インターンシップ授業アンケート調査結果からの洗い出しを行った。

(2) 卒業生を対象とした満足度およびニーズ調査

- ・地元企業へ就職している本学卒業生、修了生へのヒアリングを実施した。
- ・インターンシップ授業アンケート調査結果およびレポートからの洗い出し。

(3) 他の主要な大学の取り組みの調査

- ・他国立大学法人等における横断的工学基礎としてのカリキュラム内容の調査を行った。
近隣の国立大学法人である福井大学、新潟大学など
- ・横断的工学基礎教育として適切なカリキュラムの提案を検討した。

(4) その他 信州大学での取り組み

- ・工学部機械システム工学科に関連する内容を調査した。

4. 調査研究の実施結果

(1) 企業等で求められる工学基礎知識のニーズ調査

ヒアリングを行った企業の意見をまとめると、大学に求めるものは、幅広い工学基礎知識と問題解決に対する適応性を持つ学生の教育ということに集約された。高度インターンシップ授業において実習生を受け入れた企業向けに依頼をしたアンケート結果からは、企業で求められることの一面として、基礎知識の高さ、的確な理解力・判断力、意欲や熱意、順応性の高さ、ということが見えてきた。高度インターンシップ授業とは、信州大学工学系研究科(若里キャンパス)において実施している教育目的のインターンシップであり、リクルートを主目的とした企業主催のインターンシップとは主旨が異なるものである。

(2) 卒業生を対象とした満足度およびニーズ調査

地元企業へ就職している本学卒業生、修了生へのヒアリングからは、自身の経験では社会に出た際、基礎分野の授業、基本的な考察方法などが役に立ち、今後大学や大学院で行っていくべきと思う教育内容は基礎教科の原理原則に基づく考察方法を学ぶこと、課題設定能力・解決能力を伸ばすためには実験や実習を行うこと、新たな取り組みとしては、他専門分野との横断的な授業や研究テーマの設置について提案があった。近年では英語、中国語といったような語学力や、プログラミング能力も重視されているという話もあった。

高度インターンシップ授業で企業実習を体験した学生へのアンケート調査およびレポー

トからは、実習前に学んで役立ったこととして、目的意識の重要性や、他専攻の学生とのグループ討議実習が挙げられている。大学への提案としては、実習の増加、学生自身が考察を行い、他者との繋がりを意識できる講義の充実、授業やディスカッションなど学部学科を越えた他専門分野との関わり、基礎知識を活かす場の充実、というものがあつた。

(3) 他の主要な国立大学法人、私立大学の取り組みの調査

本調査研究の前段階である「高大連携による理工系人材育成に関する調査研究」(以下、高大連携調査と呼ぶ)では、調査を行った大学全てにおいてリメディアル教育に関しては何らかの対策を行っていることがわかったが、工学基礎教育や教育内容と企業ニーズとのマッチングについては、問題視はしているが具体的な取り組みを始めている大学はまだ少数のようだ。横断的工学基礎教育として適切なカリキュラムの提案は次項にて述べる。

(4) その他 信州大学での取り組み

工学部機械システム工学科を取り巻く環境としては、入学前の補習授業、基礎教育科目に対する補習授業、それらを実際に活用する実践的な授業、先にも述べたインターンシップ授業や、博士課程の学生に向けたインターンシップ授業までさまざまなものがある。いずれの取り組みも開始時期から現在までの期間が短いことから具体的な成果としての効果はまだ見えてこないが、数年後には何らかの結果が表れてくることを期待しており、毎年度改良を加えながら実施を続けている。

5. 本調査研究の成果とまとめ

本調査研究により、大学企業共に学生に求める力は“実践力を伸ばす為の基礎力”“基礎力を実践に応用できる柔軟性”という点で一致しているということが考察される。また、高大連携調査では、多くの大学において、基礎科目について補習授業などの対策が取られていることがわかったが、それは従来であれば大学入学時には備わっているはずの学力を補うものである。さらに、昨今の高校生の傾向として能動性に欠ける気質の生徒が多いこともわかった。それは大学においても同様であるように感じているが、高度インターンシップ授業の結果からは学生自身ももっと能動的に活動できるような授業を求めていることが判明した。このことを踏まえて、企業ニーズにマッチした工学基礎教育カリキュラムとして、従来の科目設定にとらわれない、複数の学科専攻にわたる横断的な授業や演習を提案したい。大学入学時の学力低下を補うためにまず初年次の補習授業があることや、参加学生が複数の学科専攻にわたることから短期間では十分な授業時間を取れないと予測される。それには、十分な教育効果を得るために在学期間中一貫して取り組めるような内容に拡大できると良い。実現に向けては教員の人数や他授業との調整など、多くの制約があるため課題も多くあると考えられるが、従来の授業内容を見直し、変更することについて前向きに検討を進めていくべきだと考える。