函八連携によるエンジニアリングデザイン教育

Engineering Design Education by “Kan-Pachi Cooperation”

小林 淳哉^{※1}

Junya KOBAYASHI

浜 克己^{※1}

Katsumi HAMA

鈴木 孝司^{※1}

Takashi SUZUKI

久慈 憲夫^{※2}

Norio KUJI

1. はじめに

工業高等専門学校（以後高専）では教育、研究、地域貢献の3つが重要なミッションである。この中で、地域貢献に関しては、高専は地元企業等の技術課題の解決のための研究セクションとしての役割が期待されている。函館市は2015年の新幹線の開業が決定し、あらゆる分野において今まで以上に青函圏の交流・協力関係を推進していこうとしている。こうした時勢を踏まえ、函館高専と青森県の唯一の高専である八戸高専が連携して、青函圏を広く網羅した地域貢献を進める必要があると判断した。すなわち北海道南部（道南圏）と青森県の企業ニーズを、函館高専と八戸高専が連携し、学生の必修授業の中で解決に取り組むこととした。この時、両高専の卒業生を中心とした企業退職者等を共有の人的資源として活用できるように双方向システムを整えた。また、企業等クライアントの課題の解決であるという背景から、この双方向システムにおいてはクライアントに対する進捗状況開示を行った。さらに、成果品に対する企業評価も取り入れた。このような函館高専と八戸高専の連携を「函八（かんぱち）連携」と称することとした。実際、函八連携の中で取組んだ主要な事項は、企業等の課題の必修授業での解決と、高専－クライアント間の情報共有システムの構築、マネジメントおよびキャリア教育授業のTV会議システムによる両高専での共有、教員の企業研修、教員による企業人材へのリカレント教育への協力である。本報告ではこのうち授業による課題解決を通じたエンジニアリングデザイン教育事例と卒業人材の教育への協力の意向調査を行った結果について紹介する。

なお本事例紹介は、文部科学省産学連携による実践型人材育成事業～ものづくり技術者育成支援事業～により、平成20年から22年度までの3年間の活動と現在までの展開の事例紹介である。

2. 取組みの方法

2.1 授業による企業課題の解決のための全体像

企業等クライアントの課題に函館高専では専攻科の課題解決型授業（PBL）、八戸高専では卒業研究および特別研究で取組んだ。半期または通年の授業であるから、企業にとって一刻も早い解決を目指す緊急性の高い課題を選択するのは好ましくない。クライアントにとっては、「長年取組んでいるがなかなか芽が出ない」、「新しい方向性として検討しておきたいテーマであるが、それに取組んでいく人的な余裕がない」などというものを選択した。表1に両高専での取組みテーマとクライアントを示した。

函館高専の専攻科PBLでは、現職および退職技術者を特専教授（マイスター）として活用することが特徴であり、マイスターとともに課題に取り組むことにより課題の明確化、企画立案、納期を意識した進捗状況管理、コスト等の意識が醸成される。

両高専の取組みは、SNS（Social Network Service）を通して学生、担当教員、現職・退職技術者、クライアントにも公開するようにした。これにより、学生は必然的にクライアントの存在の認識と納期を意識することになる。SNSでは、企画書、進捗状況としての実験データや週報等が公開されるが、知財等セキュリティが必要な課題に対してはパスワードによる閲覧制限を設けた。SNSは掲示板機能を有するので、テーマを

表1 両高専での取組み課題（一部）

	課 題	クライアント
函館高専	金属回収剤（凝集沈降剤）の性能評価	青函設備工業
	魚にやさしい魚道の提案	NPO法人 北海道魚道研究会
	メガネ型夜景ビューアの開発	函館山ロープウェイ
八戸高専	ニンニク廃棄部位からのガリックオイルの採油	中村建設工業
	地元産材料の地盤への有効利用に関する研究	太平洋金属
	フルカラーセンサを用いた比色計の製作	e ウィンテック

2012年8月27日受付

※1 函館工業高等専門学校

※2 八戸工業高等専門学校

またいだ教員やマイスターからの指導が行われ、さらにはクライアントからの質問や要望も書き込まれる。また、SNSを通して首都圏等遠隔地に在住する卒業生からも企画や結果の解釈に対しての指導（コメント）がなされた。

2.2 クライアントによる評価

エンジニアリングデザイン能力とは、クライアントの要求を解決するための総合的な能力と捉えることができる。すなわち、クライアントにとっては、「学生は技術的要求項目を正確に認識し、課題解決プランを提示できているか（課題認識・企画）、成果はクライアントの技術的な要求を満たしているか、設定された納期は妥当か」などが重要であり、そうした観点をクライアントとして判断・評価するための資料作成やプレゼンテーション・コミュニケーションもまた重要になる。

こうした観点の総合的な満足度調査を3年間合計55件の課題の依頼企業に調査した結果が表2である。期待した成果に対しては約80%の満足度であり、教育を活用した地域企業への貢献として有効であったと評価された。クライアントの要求を満たす課題解決の総合力がエンジニアリングデザイン能力であると定義するのなら、高い企業満足度が得られていることはすなわち確かなエンジニアリングデザインが行われていることを意味する。不満が残る点の回答は、コミュニケーション不足や、納期遅れに関するものであった。取組みの進捗状況は、SNSで共有されているわけであるが、そこでの内容に対しての記載や説明が不十分なものを、コミュニケーション不足と判断されたようである。納期の遅れは、企画段階での検討不足に他ならず、クライアントにとっては企画内容が一種の契約であるにもかかわらず、それに対して十分期待できる完成度となっていなかったことによる不満である。こうした点を解消するため、可能な限りクライアント先での進捗状況の報告を行わせるとともに、企画書としては、その期限内（たとえば半期、あるいは一年）の中で、どこまで課題を解決するかをグループ内でしっかりと話し合い、場合によってはもう半年（あるいは1年）の中で完全なる解決を目指すということをクライアントと合意させるよう指導している。

表2 クライアントによる満足度評価

	満足度	のべ企業数
函館高専	83.4%	32
八戸高専	78.4%	23

2.3 現在の発展

エンジニアリングデザイン教育の担い手として、企業経験のある教員の採用は有効であろう。しかしながら、それは教員採用計画の中で充実させていく必要が

あり、時間を要する。両高専は開校から約50年を迎え1期生から5期生は企業退職世代である。そのためこうした卒業生をエンジニアリングデザイン能力の教育に活用することが一つの方策になる。そこで、両高専の退職世代の卒業生に対し、学生教育への協力の可能性について調査した。結果を図1に示す。両高専卒業生とも教育に対する協力意識は高い。しかしそのすべてが函館および八戸に在住している訳ではないので、他地域に住む卒業生にとってはSNSによる指導が現実的である。しかしながら調査により、函館や八戸に戻ってくる意向のある卒業生の存在も明らかになっている。こうした人材は、ものづくり教育への協力はむろんのこと、豊富な企業経験を踏まえたキャリアデザイン教育の担い手としても活用できる。実際、八戸高専では4年生を対象とした授業において卒業人材を活用している。具体的には、地元企業、最先端技術、マネージメント、行政などの分野に関する卒業生や地域の各界リーダーによるオムニバス形式の10～15回の授業であり、学生だけではなく一般市民や地域産業界の技術者までも対象にしている。この授業を通して幅広い技術やノウハウの伝承がなされるとともに、講師の多彩なキャリアやその活動を参考にした自身のキャリアデザイン意識の醸成も目的とする授業である。なお、図1で「その他」への回答は、「移住や企業への再就職という形ではなく、地元企業への技術的な貢献をしたい」「地元地域の動向は絶えず気にはなっているが、現状として具体的な予定は考えていない」などである。

卒業生の企業退職人材にとっては、函館や八戸に対する愛着が強く、必要であれば企業等への協力の意向

- (1) 退職後は函館・青森地域に移住するつもりだ
 (2) 希望する条件で受け入れてくれる企業があれば移住したい
 (3) 移住するつもりはないが、PBLや後輩の指導等役に立ちたい
 (4) 函館・青森地域に特に関心はない
 (5) その他

図1 卒業生への意向調査

- (1) 採用の予定がある
 (2) 場合によっては採用したい
 (3) 現在はないが将来は採用したい
 (4) 採用は考えていない
 (5) その他

図2 企業への卒業生の退職世代人材の活用の意向調査

があることも調査によりわかった。このため、地元企業としてそうした人材を活用する意向があるかも調査した結果を図2と図3に示す。この調査より即戦力としてあるいはアドバイザーとしての協力を求める企業が存在することがわかった。また、函館と八戸の工学系の産業構造は若干異なる。このため両地域のニーズのある分野の全体的な傾向の中で、八戸地域においては化学系の社数が多いのが特徴である。この結果をもとに函館高専では卒業生の地元企業への再就職やISO取得アドバイザーなどとしてのマッチングがなされている。

3. おわりに

函八連携は函館と青函圏の教育および地域貢献での連携を目的として実施され、両自治体に学生が取り組む地域企業等支援としての「函八連携」という用語は定着しているようである。今日、新幹線は2036年に札幌

図3 函館及び八戸圏企業の人材ニーズ分野

開業が決定し、道南と東北南部というエリアにとどまらず、北海道と東北の連携が大いに期待される状況になっている。この中で、地域企業に対する高専の役割はいつそう重要になってきた背景もあり、苫小牧、旭川、釧路を含む北海道4高専の企業バックアップ組織である「高専協力会（高専振興会）」がネットワーク化された。これは卒業生の地域（すなわち北海道）企業への就職の促進とUターン人材活用による企業競争力の向上と、より実践的な人材教育への企業としての協力（すなわちCO-OP教育）が進められることになった。たとえば、旭川高専では企業の課題に企業技術者をマイスターとして活用して取組むPBL授業が開始された。東北地方との多様なチャンネルを設けたい北海道や北海道企業にとって、函八連携は、北海道と東北を結ぶ既存の取組みとして期待されているところである。

また、八戸高専が先導的に進めている低学年からの国際交流支援事業にも函館高専から学生が参加するなど、ものづくり教育にとどまらない連携も始まっている。「函八連携」という成句のもと今後ともこういった広い範囲での連携教育も進めていくことが重要であると認識している。