

地域密着型の 技術系中小企業による 新製品開発の支援プロジェクト

PROJECT MEMBER

〈代表者〉 大学院 工学マネジメント研究科

准教授：平田 貞代

〈構成員〉 大学院 工学マネジメント研究科

准教授：稲村 雄大

優れた技術を持ちながらも経営上の課題を抱える本校近隣の中小企業に対し、学生や教員が課題を分析し、専門職大学院の技術経営(MOT)の知識・ノウハウを企業へ伝えながら、課題解決の為にデザインに共同で取り組んだ。プロジェクトの目的は以下の通りである。

(1) 教育

地域密着型産学連携PBLの実施を通じて、学生の課題解決力を養い、就職後にも通用する実践力の向上を図る。また、企業における技術の開発・応用の実態を、学生自身が具体的な事例を観察・分析することによって理解し、工学への関心を拡大する。

(2) 研究

文化人類学の研究方法であるエスノグラフィを用いた実態調査を行い、人間の行動や心理を中心とした要因を分析する。また中小企業が有する技術の利活用方法を、事例の調査を通じて検討する。

(3) 社会貢献

中小企業に対して経営課題の解決やビジネスモデル転換の支援の場を提供することで、中小企業が大学との継続的な産学連携を通じて活力を高めるための仕組みを構築する。

上記の目的を達成していくため、本年は3つの取り組みを実施した。

(1) 技術継承のための共同デザイン

中小企業における申し送り事項などの暗黙知を受注データと紐付けて活用するためのシステムを、企業と学生との共同プロジェクトとして設計中である。

(2) 技術を核とする新サービス開発

企業が有する技術を教室で紹介し、それについて学生と開発者が議論を行った上で、学生達はその技術を活用した新サービスを考案するコンペを開催した。

(3) 技術にマネジメントの視点を

「電子情報システム総論」を必修科目として実施、学生達からの質問に企業の担当者が回答した。

これらの取り組みを通して、企業が潜在的に抱えている課題や要求について学生が理解するとともに、学生と企業との相互理解を通じて、実践的な課題解決の手法を学ぶことができた。

2015年度 活動の成果

教育

(1) 技術継承のための共同デザイン

地域密着型産学連携PBLを通じて、ビジネスエスノグラフィ(選択科目)・プロジェクト演習(必修科目)として墨田区の casting 企業である東日本金属株式会社を訪問し、エスノグラフィによる調査を実施、技術継承や競争力強化などの課題を導出した。これらの経験を通じて学生は中小企業の技術や業務の実態を把握するとともに、自らが主体的に問題の本質の発見する能力を獲得することができた。

(2) 技術を核とする新サービス開発

サービスイノベーション(選択科目)・プロジェクト演習(必修科目)として千代田区のIT企業であるマイクロ・

トーク・システムズ株式会社に対してエスノグラフィによる調査を実施した。当該企業はマラソン用ICタグの製造販売により海外にもシェアを獲得しているが、将来の低価格化の危機に備えた新たなサービスの構築が課題であった。これに対し、学生は教室で技術を検証するとともに、開発者達との議論を基に新サービスを考案。学生の発想によりコンペを開催した。

(3) 技術にマネジメントの視点を

電子情報システム(必修科目)においてマイクロ・トーク・システムズ株式会社を招き、講義を実施した。岩崎久雄教授による無線技術に関する総論に続き、教室内にマイクロ・トーク・システムズ株式会社のマラソン記録計測装置を設置。次に、ICタグを身につけた学生たちが記録計測を体験。最後に、シーフル株式会社がタイムや順位をスマートフォンに流すデモを実施した。これらの経験を経た学生たちは企業側に新たな使用方法を提案、これに対し企業側が技術・コスト・市場の視点から回答した。これにより学生は企業における技術の運用はマネジメント面の検証も重要であるとの認識を深めた。



電子情報システム
総論における企業
側からの説明

研究

(1) 技術継承のための共同デザイン

エスノグラフィにより企業側が抱える課題の調査と分析を実施した。具体的には、聞き取り・現場観察・参与観察などの手法により収集した情報を分解、分析することにより、事象が起きる潜在的な構造を人間関係を中心として見える化した。その結果を学生がプレゼンすることにより現場の気づきを喚起し、企業と学生が共同で課題を解決していくこととなった。これらの過程により、職人技や申し送り事項と言った暗黙知を、受注データと紐付けるシステムを設計するという解決策が導出された。



参与観察の様子

(2) 技術を核とする新サービス開発

エスノグラフィによる調査の結果、当該企業は既存技術を核とした新サービスの構築が課題であることが明らかとなり、新サービス開発に向けて開発者と学生による議論を実施した。この過程により学生は現場が抱える問題を共有するとともに、学生が考案した新サービスによるコンペの開催を考案し、企業側に発表した。この結果、既存技術を基にした新たなサービスを開発していくプロセスを企業と共に実証していくことができた。

(3) 技術にマネジメントの視点を

授業の一環として、企業が有する技術を体験させることにより、学生自身が身近な社会で使用されている技術への理解を深めた。その上で、課題を有する企業と学生とが意見交換する中で、技術開発は実際の社会でどのように活用していくか、というマネジメント的な視点も考慮しなければならないことを認識していくことができた。

社会 貢献

(1) 技術継承のための共同デザイン

プロジェクトの対象となった企業は現代では希少となった鑄造技術を継承し、また重要文化財の復元も担っている。このように自らの技術がものづくりにおける文化資産であるとともに、地域の文化資産を保存・継承していく役割も担う稀有な存在である。このため、企業と学生が共同して技術承継へ取り組んでいくことは、文化資産保護の活動に直結する。さらに、当該企業の有する高度なものづくり技術が明確化したことにより、企業側は自らの技術の持つ強みを認識し、積極的にアピールすることが可能となった。さらに、当該企業と伝統的な技術を承継したい意欲的な人材とが結びつくことにより、雇用のミスマッチを防止する効果も期待される。

(2) 技術を核とする新サービス開発

事業者向けの技術としての色合いが強いICタグをマラソンの計測に用いる当該企業の事業は比較的日常生活との接点が近く、かつグローバルに受け入れられているものである。その技術を応用した新サービス開発を授業の中で学生と議論していくことにより、当該企業は自らが有する技術の応用可能性を見出す機会を得ることができた。さらに学生による斬新な発想は企業自身にも自らの技術を見直す契機となった。

(3) 技術にマネジメントの視点を

2015年6月3日に実施した「電子情報システム総論」の中において、企業の有する実際の技術を学生に体験させることにより、企業側は自社技術のPR方法を実地を通じて学ぶことが出来た。また、課題の抽出方法や課題解決の取り組み方法を考えていく機会を得たことにより、経営全体を見直していく好機となった。



電子システム総論における授業風景

本プロジェクトで用いた研究手法

概要で述べたように、本プロジェクトでは文化人類学の研究方法であるエスノグラフィを用いている。エスノグラフィとは現場の人々と共に過ごしながらか、文化や習慣を理解するものであり、この方法を企業に応用したものが今回の研究手法である。詳細に言うと、この手法は企業の新製品・新サービスの開発、マーケティング、プロセス改善などの技術や経営の課題解決に目的を絞り、潜在的な欲求や組織的な課題の解決につながる「実態の見える化」を重視することにより、経営者の気づきを喚起し、本質的な課題解決に導いていくものである。

主なトピックス >>

これらを整理したものが図1である。1の段階で企業側の認識する経営課題の聞き取りを実施し、解決したい課題を明らかにした上で現場観察を実施。2では現場での行動や暗黙知を収集し、人と人や人とモノとの関係性や順序性、条件や矛盾などの事象を体験から抽出。3の参与観察により現場で働く人の言葉使いや志向を共有し、4ではこれらで得た情報を分解、クラスタリング、パターン化することにより、事象が起きる潜在的な構造を人間関係を中心として見える化。5において気づきの喚起と、人間中心の解決策を導出するものである。以上のような手法を企業と共に実施したものが、今回のプロジェクトである。



エスノグラフィによる研究手法の段階

技術系中小企業に対する エスノグラフィの具体例

本プロジェクトで実施したプロジェクトの中から、東日本金属株式会社と共同で実施した研究を紹介する。

研究対象となった東日本金属株式会社は中小製造企業の集積地である墨田区に所在する従業員数17名の企業であり、鋳物工場として創業以来百年に近い歴史を有している。同社は現代では希少な技術である山砂を用いた鋳造を手がけ、文化財の復元も請負うなど伝統と職人技に裏付けられた高度な鋳造技術を有している。また、建材や船舶・自動車などの多品種少量の部品の受注請負にも従事しており、現在では鋳物部門と加工部門の2部門体制を敷いている。

本プロジェクトでは同社に対して参与観察や聞き取り調査を5回、そして分析結果に基づく実験を2回実施した(表1参照)。現場に入り込み従業員らの行動を観察し、またインタビューを実施する課程では、印象深い3つのエピソードが観測された。



東日本金属株式会社における鑄造風景

	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回
年月日	2015/6/2	2015/7/23	2015/8/1	2015/8/17	2015/10/20	2015/11/25	2015/12/14
時間	約2時間	約3時間	約1時間30分	約1時間30分	約2時間	約1時間	約3時間
調査対象人数	1名	4名	2名	1名	2名	2名	3名
内容	調査	調査	調査	調査	調査	実験	実験

調査の実施状況

1点目は、インタビュー中における鑄物職人の中座である。創業以来作られた鑄型は社内のいたる所に保管されているが、その所在を把握しているのは一人しかいない状況であった。このため、職人は当該の従業員の場所を聞いたうえで鑄型を探し出す様子が複数回観察された。2点目は作業の申し送り事項が共有されていないことである。作業内容はもっぱら従業員の記憶に頼る状況であった。3点目は頻繁な作業の中断である。これは主任が従業員への作業を教えるため、自らの作業が中断するなどの場面で発生し、インタビューによる記録からも10分程度の作業中断が頻発する状況が伺えた。



鑄型の保管状況

次に、インタビューの内容をそのまま文字起こしする手法によりテキスト化し整理・分析をした結果、同社では「技術・技能」と「鑄型となる模型と加工道具」に関する情報が頻出し、これらの間には何らかの関係があることが確認された。そこで、同社が有する高い技術・技能の背景を整理したところ、それらの技術や技能は経験から会得されるものである一方で、その技術は特定の者しか有さないものであり、それらを後身に教授することには抵抗感があることが判った。同時に、同社の強みとなる技術・技能は模型や加工道具に関連していることが明らかとなった。

以上の分析により、同社は技術・技能の情報共有に問題があり、その承継が進んでいない状況にあることが確認された。これらの結果から、技術や技能などに代表される暗黙知を共有化することにより、特定の従業員への依存を減少させることが同社の課題であることが判明した。これにより作業の中断を減らし人手不足のハンディキャップを解消するとともに、技術の承継へつながっていくことが示された。

これらの結果を企業側と話し合った結果、ICTを用いた仕組みを取り入れることにより情報共有を促進するシステムの構築を学生側が提案し、企業との共同により取り組みを開始した。その一手段として、模型の情報を共有するためのシステムとしてRFIDリーダとICタグを用いたシステムの実験を開始した。これは単に製品名の表示による作業時間短縮を意図したものではなく、模型の有する顧客情報やその模型を使用する加工方法といった、マニュアル化できない技術・技能などの固有情報を動画表示するシステムである。

本システムは実験の中で従業員に評価してもらうことにより、システムの改良を行うと共に、従業員に情報共有の必要性を気づかせる効果も生んでいる。また、本プロジェクトの取り組みにより会社側が自ら強みを認識したことにより、自社の誇る技術・技能をアピールしたパンフレットを学生と共に製作中である。以上が本プロジェクトにおける事例である。