



学問分野横断型 システムデザイン・マネジメント学の実践

前野 隆司*

Practical Interdisciplinary Discipline System Design and Management

Takashi MAENO*

Abstract— This document describes the discipline of the graduate school of System Design and Management, Keio University, established in 2008 for solving interdisciplinary problems. This discipline is based on systems engineering and design thinking. Students are not only engineers and natural scientists but also social scientists and sociologists. Age and nationality of students are widely distributed. The most important thing is that research and education are practical considering not only SEEDS of research but also NEEDS of society.

Keywords— system design and management, systems engineering, design thinking

1. はじめに

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科（慶應 SDM）は、慶應義塾 150 年を迎えた 2008 年に新設された日本に類例のない学問分野横断型の独立大学院であり、修士課程と博士課程から成る。コンセプトは、工学、理学、経済学、経営学、法学、商学、心理学、芸術学、哲学などのディシプリン（学問分野）を超えて、グローバル・ネットワーク社会のニーズに合致した大規模・複雑システムをデザインしマネジメントできる人材の育成、すなわち、各自の専門性と、様々なディシプリンの関連性とを結びつけて問題解決できる人材の育成である。本稿では、この独特な大学院の特徴と現状について概説する。

2. 研究科の概要

本研究科は、修士課程 1 学年 77 名、博士課程 1 学年 11 名、専任教員 12 名の独立大学院である。教員のほとんどは企業・事業体・起業等の経験を有する。学生は、理工系出身者から、社会科学系、人文科学系、芸術系、農業系、体育系まで多様である。年齢層も、20 代から 60 代まで幅広い。過半数を占める社会人学生は、会社か

らの派遣学生、働きながら学ぶ学生、会社をやめて来た学生から成る。出身大学も、早慶、東大、その国内の国公立大学や私立大学、そして、海外の大学と多様である。学生の目指すところも幅広い。IT 業界での問題解決力を身に付けキャリアアップを目指す IT 系の学生も多し。一方、機械系・建築系などの工学系、企画系・営業系・管理系などの文系も多く、教員を目指す教育系も少なくない。NPO、NGO、社会企業、起業などに興味のある、社会貢献系・自己開発系の学生も多い。今よりさらに大きなビジョンを描く力を身に付けたいという経営者、弁護士、医師、芸術家、コンサルタント、マスコミ関係者など、すでに社会で成功している者も少なくない。さらには、大きなビジョンを描く力を身に付けるのみならず、学問として発展させる新しいタイプの学者になりたい、という野心的な博士課程学生も少なくない。それらの複合型も多い。

つまり、専門職大学院でもなく、かといって、従来の理工系大学院のように「研究を通しての教育」を重点化するのではなく、様々なニーズに合致した技術システム、社会システム、人間システムをデザインしマネジメントしたい、という志を持った人々の集まりなのである。

重要なのは、募集対象学生の条件が「既に何らかの専門性を有する者」である点である。「システムの視点は要素還元的な視点を身に付けた者がそのあとで身に付けるもの」であるべきである。このため、慶應 SDM は「既に要素還元思考を身に付けた者が、システムとしての“ものの見方”を身に付けに来る場」というのが基本

*慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
横浜市港北区日吉 4-1-1

*Keio University, 4-1-1 Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama

Received: 30 June 2014, 24 July 2014

的な立場である。もちろん、現実には、両者を身に付けたい若い新卒学生も入学している。

教育の基盤はシステムズエンジニアリングとデザイン思考であり、両者を包含するのがSDM学であると位置づけている。システムズエンジニアリングは、日本ではITないしはソフトウェアの工学と狭義に捉えられがちであるが、本来の意味は広い。すなわち、技術システム・社会システム・人間システムを包含したシステムを取り扱う学問である。デザイン思考は、アメリカシリコンバレーのデザインファームIDEOやスタンフォード大学d.schoolが発祥の考え方で、チームでフィールドワーク、ブレインストーミング、プロトタイピングを行うことによってイノベーションを起こすための活動である。本研究科では、両者の活動、すなわち、システムティックに大規模複雑な問題を解決するシステムズエンジニアリングに基づく問題解決(システム教育)と、イノベティブに未知の問題を解決するデザイン思考に基づく創造(デザイン教育)を二つの柱として教育している。最近はこの「システム×デザイン」教育と称している。

従来の専門教育成教育はどちらかといえば研究を重視する傾向が、専門職大学院では授業を重視する傾向がみられる。これらに対し、慶應SDMでは、両者をともに重視する。すなわち、修士課程では、基盤となる修士課程必修科目に基づき、SDM学の基盤を綿密に教育するとともに、それを実際の研究(修士研究)により定着させることを志している(博士課程は、研究に比重を置くため、必修科目は特別研究科目のみであるが、SDM学の基盤習得のための修士課程必修科目の履修を強く推奨している)。修士課程必修科目は、システムズエンジニアリングの基盤を教える4つのコア科目(SDM序論、プロジェクトマネジメント、システムアーキテクティングとインテグレーション、システムの評価と検証)、システム思考とデザイン思考を教えるプロジェクト科目(デザインプロジェクト)および特別研究科目(SDM研究、すなわち、修士論文のための研究)から成る。

また、必修科目以外にも、多くの選択科目を用意し、多様な学生のニーズに応えている。6限は18:15から19:45に、7限は20:00から21:30に行い、土曜日にも朝から夕方まで授業を行う等、働きながら学ぶ学生のニーズにも配慮している。

基本的に、春入学は日本語コース、秋入学は英語コースと位置付けており、日本語を話せない学生も英語の授業だけで修了できるようなカリキュラムを組んでいる。このため、多くの国からの留学生が学んでいる。短期(数ヶ月)から長期(1年程度)にわたる交換留学も盛んであり、マサチューセッツ工科大、スタンフォード大、デルフト工科大、スイス連邦工科大、ミラノ工科大、INSAツールーズ校、アデレード大、パーデュー大など



Fig. 1: Brain storming by students as a part of active learning education

と留学生の交換や教員の教育・研究交流などの連携を行っている。

3. 特徴的な科目群

コア4科目は、2科目ずつ2学期に渡って教育を行う。個人またはグループで行う演習を数多く行い、学習効果が高まるように工夫している(Fig. 1)

また、プロジェクトベースラーニング(PBL)を行う科目「デザインプロジェクト」は、4月から9月にわたって行われ、チームでプロポーザ企業・事業体から出された課題を創造的に解決する。2013年度の場合、プロポーザとテーマは以下のように多様であった。東芝(健康・美容機器の考案)、NTTデータ(新しいコールセンターのあり方)、ツネイシ(電気自動車の利用法)、ヤサカ(新しい弁当箱のデザイン)、日本政策投資銀行(大手町イノベーションハブの有効な利用法)、UR都市機構(環状二号線虎の門・新橋エリアの再開発の在り方)などである。このようなテーマに対して、3名から8名程度の学生からなるチームで、学んだ多くの手法を駆使しながら問題解決のコンセプトデザインを行う。フィールドワーク、ブレインストーミング、プロトタイピングを駆使し、これまでにないイノベティブなアイデアを創出するのである。デザインプロジェクトは半年にわたる科目であるが、2012年度以来、この短縮版を慶應イノベティブデザインスクール(KiDS)と称して一般公開している。また、慶應丸の内シティーキャンパスの講座やその他講座、企業研修、企業との共同研究などの形で外部向け講座開設や研究協力を行っている。

4. 研究例

慶應SDMで行われている研究の事例を示すために、2013年3月修士課程修了者59名の修士論文題目一覧をTable 1に示す(分類は筆者によるものであり、研究科

Table 1: Example of Master's Theses

<p>●情報・電機・ヒューマンインタフェース技術 情報ライフサイクル上の UX を考慮した持続可能な運用システムの構築—中小企業ウェブサイトを一例として 大規模災害時のテレビ CM 枠を活用した情報配信システムのデザイン 実写ベースのドーム映像コンテンツの制作手法に関する研究 シミュレータを用いた自動二輪車用ヘッドアップディスプレイによる情報提示に関する研究 生体情報計測による臨場感映像の評価 温度覚の体系的特徴分類に基づく温冷覚呈示音楽インタフェースの研究 SD 法を用いた香りのイメージマップ構築に関する研究 ロケットと地上設備間の光通信システムの構築 モバイル機器におけるワイヤレス給電システムのデザイン 成形性向上のためのサーボプレスの制御システム設計—簡易モデルと実機モデルに対する検討</p>	<p>(政策・政治・外交・防衛の続き) 沖縄県における観光政策評価指標のリデザイン 市議会議員選挙の公報システムのリデザイン システムズアプローチを用いたコンフリクトマネジメントに関する研究—国際紛争に学ぶコンフリクトモデルの構築 対中外交政策に資する新たな「オープンソース活用モデル」のデザイン—中国における対日抗議を事例に 国家と個人を区別した日韓関係調査手法に関する研究 防衛予算の多年度配分計画の策定を支援する意思決定システムのデザイン</p>
<p>●住宅・生活・モビリティ・物流 津波被災沿岸地域の住宅復興政策のデザイン 少子化社会の相互扶助型集合住宅のシステムデザイン 消費者の嗜好を考慮した超小型モビリティの普及可能性の評価 環境負荷を考慮した国際貨物輸送モード選択モデルに関する研究 自律航法による屋内測位性能向上のための IMES キャリブレーションシステムの設計と実装 顧客の要求を重視したデザイン思考による列車サービスの検討</p>	<p>●農業・食 農家と消費者のニーズを満たす情報システムのデザイン アメリカとフランスに学ぶ日本の地域支援型農業の提案—経済・安全・幸福の視点から 台湾で停止している農業遠隔診断システムの再構築の提案とその普及への影響分析 「パレスチナ農産加工団地」における輸出支援システムのデザイン—不安定な弧から平和と繁栄の回廊へ</p>
<p>●医療・福祉・ユニバーサルデザイン 執刀医視線での撮影による立体視映像がもたらす医学教育への効果に関する研究 4K 映像を用いた皮膚科遠隔医療の信頼性要因に関する研究 外科における遠隔シミュレーション教育の効率的な教育方法の提案—ディスプレイと遅延の影響を考慮して— ロービジョン者に配慮したサイン計画のユニバーサルデザイン—スーパーマーケットの陳列棚でのプライスカードの設置高さおよびフォントサイズの検討 スマートフォンによる視覚障害者用屋内ガイダンスの研究 Research on Virtual Touch Panel Interface for Handicapped People</p>	<p>●組織・コミュニティ・コミュニケーション・労働 現代企業における組織風土と企業パフォーマンスの関係性の解明—基礎データの整備と診断方式の確立— 組織の安全文化の理解と醸成プロセスに関する日欧比較 「メタ目的化方法論」によるステークホルダーの目的可視化と課題解決—公共空間や組織を核とした地域コミュニティ事例による検証 労働者のメンタルヘルス問題予防に向けた提案—職場の人間関係とソーシャルスキルの関連を中心に タイルディスプレイを用いたインフォーマルコミュニケーション支援システムに関する研究 商店街における店主—顧客間のコミュニケーションが創出する価値の分析 プレゼンテーション前の同調行動が理解度・満足度に及ぼす影響 女性の労働の質的向上と安定をはかる社会システムの研究</p>
<p>●ビジネス・経営・起業 情報システム開発における発注側が行うべきビジネスアナリシスについて 中国における安心安全な生鮮食品スーパーのマーケティング戦略 起業家の性格的特長とリーダーシップによる類型化</p>	<p>●文化・芸術・アート・スポーツ A Study of Cultural Barriers in Multi Cultural Organizations -Focusing on Thai's Small and Medium Enterprises 多文化共生のための新しい国際交流会のシステムデザイン—横浜市鶴見区における南米系外国人移住者と地元の人々を対象に 開発途上国で芸術教育を行う NPO のための共同情報発信ポータルシステムの提案 音楽購買における新しい消費者行動モデルのシステムデザイン—ベイジアンネットワークを用いた有償購買確率向上モデル 価値共創を実現するギャラリー事業のシステムデザイン—アーティストとブランド価値を作るエージェント機能を持ったギャラリーシステムの提案 若手アーティスト自活支援システムデザイン—ファブリック販売サイトとコンペティションを活用して デジタル技術を用いた浮世絵の遠近法と立体表現の研究 音楽会社とリスナーの協創関係構築法—ゲーム楽曲を事例として 音楽聴取におけるスピーカーの指向性が知的生産性に与える影響の評価分析 多様性適応力測定尺度の開発—日本ブラインドサッカー協会が実施するワークショップを題材にして</p>
<p>●開発・生産・製造プロセス システムズエンジニアリングに基づくアシュアランスケース記述方法の提案—トレーサビリティの見える化と階層性を利用した段階的品質確認の実現 自律的なソフトウェア開発プロセス改善活動を支援するメソッドの構築と評価 超小型衛星開発における中小企業間協調利用型コンフィギュレーションマネジメントシステム ものづくり産業における産業競争力のマクロ要因評価 Design of an Eco Factory Game</p>	
<p>●政策・政治・外交・防衛 道州制のシステムデザインのためのモデルベースアプローチによる機能要求分析</p>	

内では特に分類は行っていない)。SDM学、システムズエンジニアリング、デザイン思考などのコアとなる領域横断型学問に基づいて、多様な研究が行なわれていることがわかる。研究領域の一つは、情報・電機・ヒューマンインタフェース、住宅・生活・モビリティ・物流、医療・福祉・ユニバーサルデザインなどの技術システムに関する分野である。また、ビジネス・経営・起業・開発・生産・製造プロセスのように、ビジネススクールや技術経営に近い分野も含む。さらに、政策・政治・外交・防衛や、農業・食、組織・コミュニティー・コミュニケーションに関する内容や文化・芸術・アート・スポーツに関する研究も少なくない。一見多岐にわたるが、いずれも対象をシステムととらえ、何らかの新たなシステムをデザインするとともにその妥当性を検証・評価しているという点で一致している。すなわち、対象は多様であるが、いずれも、授業で学んだSDM学、システムズエンジニアリングおよびデザイン思考といった統一的方法論に基づいて問題解決を実現する研究を行っているという点において一致している。“研究分野が多岐にわたると研究レベルが下がるのではないか?”という質問を頻繁に受けるが、上述のように統一的方法論を用いた研究を行っているため、研究レベルは担保されている。また、社会人学生が多いことや、企業との共同研究が多いことから実践的な研究が多く、研究の一部は単に学術的な論文としてまとめられるだけでなく、企業内新規事業や起業につながっていることも特徴である。

5. おわりに

慶應SDMの概要について述べた。従来型の学問分野深化型の人材育成と並行して、慶應SDMのような学問分野横断型・全体問題実践的解決型の人材育成が発展していくことを願ってやまない。

参考文献

- [1] 神武直彦, 前野隆司, 西村秀和, 狼嘉彰: 学問分野を超えた「システムデザイン・マネジメント学」の大学院教育の構築 - 大規模・複雑システムの構築と運用をリードする人材の育成を目指して -, シンセシオロジー - 構成学, Vol.3, No.2, pp. 112-126, 2010.
- [2] 前野隆司編著: 『システム×デザイン思考が世界を変える慶應SDM「イノベーションのつくり方」』日経BP社, 2014.
- [3] 慶應SDMホームページ, <http://www.sdm.keio.ac.jp>

前野 隆司



1962年1月19日生。86年東京工業大学大学院理工学研究科修士課程機械工学専攻修了。2006年慶應義塾大学理工学部教授, 2008年慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科教授, 現在に至る。システムデザイン・マネジメント学, ヒューマンマシンインタフェース, 心の哲学, 幸福学などの研究に従事。博士(工学)。日本機械学会などの会員。
