

システムデザイン・マネジメント学とシンセシオロジー

— 現代社会の課題に挑み、研究成果を社会に活かす方法論 —

シンセシオロジー誌が創刊された2008年に、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が創設されました。当該研究科は、社会のさまざまな課題の創造的な解決を図る全体統合型学問を目指しています。この考え方は研究成果を社会に出していく構成学的方法論を探っているシンセシオロジー誌にとって大変参考になるので、今後の共通の課題や連携のあり方などを話し合いました。

シンセシオロジー編集委員会



座談会出席者

- 前野 隆司 慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科教授
- 西村 秀和 慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科教授
- 高野 研一 慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科教授
- 神武 直彦 慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科准教授
- 中島 秀之 公立はこだて未来大学学長

<シンセシオロジー普及幹事>

- 赤松 幹之 産総研
- 小林 直人 早稲田大学

小林 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 (SDM) が2008年に創設され、我々のシンセシオロジーも2008年に創刊されたということで、因縁を感じるころですが、SDMは社会の課題をシステムチックに捉え、分析し、解決策を創造的にデザインすることを目指しているとお聞きしています。この考え方はシンセシオロジーの趣旨に共通していると考えていますので、まず研究科委員長の前野先生からSDMの教育、研究の活動の特徴などをご紹介いただけますか。

現代社会の課題に全体統合型学問の実践で取り組む

前野 従来の学問は固有の学問分野やアナリシスが中心でそれぞれのサイロに分かれていましたが、現代社会においてあらゆるものごとは大規模・複雑化しており、数々の問題を引き起こしています。専門的なコアを持っていても、それだけでは問題を解決することはできません。機械工学だけではロケットはつくれないし、経済学や法学だけでは政策をつくれません。ですから、世の中のニーズに基づき学問を統合できるような分野横断型の新しい学問をつくらうということでSDMは創設されま

した。

SDMの在学学生には新卒学生もいますが、過半数が社会人ですので、既に専門性を持っている人がそれを越えて学べます。職種は、エンジニアが多いと当初は思っていたのですが、マーケティングやコンサルタント、芸術家、経営者、大学教授等々、多様な人たちが集う場ができました。それが1番目の特徴です。2番目の特徴は、SDM学という複合分野を統合する学問をつくり、多様な者が共通言語で話す、ここが新しい試みだと思っています。

SDM学のコアの一つは「システムズエンジニアリング」です。日本ではITのためのエンジニアリングという狭い意味で捉えられがちですが、インターディシプリナリーな問題を解決する、つまり分野横断的に問題解決をする学問であると定義されていますので、それを社会システムにも拡張して教育しています。

もう一つのコアは「デザイン思考」です。もともとはスタンフォード大やIDEO社発なのですが、イノベティブに共創することによって新しいものをゼロから出していきましょうという学問です。「つくりながら考え

る」「きちんとした評価よりもどんどん失敗する」という学問なので、エンジニアリングと相性が悪いと思われるがちなのですが、我々はその両方をやるというのが特徴だと思っています。つまり、大規模システムをシステムズエンジニアリングで開発するというのと、イノベティブに自由に創造することをうまく統合しながらやっていく。

目指しているところはシンセシオロジーと近いと思うのですが、ただ、我々は“システム”という言葉を使います。“システム”と“構成”の違いは、“システム”というのは「構成する」という意味と「システムチックに分解する」という意味も含んでいまして、シンセシオロジー的なものと従来型の学問を両方やりましょうという姿勢です。両方やることによって「部分」も「全体」もデザインできると考えています。つまり、SDM学というユニークな方法によって、シンセシオロジーと同じように従来のまさに「死の谷」を埋めるべくやっているということです。

中島 シンセシオロジーというのはシンセシスを強調した名前ですが、僕はアナリシスとシンセシスの両方が必要だと思っています。シンセシスするためには、つくったあとのアナリシスも要りますし、つくる前のアナリシスも要ります。

社会的な課題をどのように見出すのか

小林 構成学の方法の一つは、明確な社会的目標を設定し、それからバックキャストをしてシナリオをつくり、そのシナリオに沿って要素技術を構成し、社会的試用・評価を経てフィードバックをして、さらにシナリオを精緻化していくということだと思っていますのですが、SDMの場合、学生の皆さんが自分で「こういうものを社会的目標の対象にしたい」と決められるのですか。

前野 システムズエンジニアリングで言うとVモデルの最初の要求分析、デザイン思考で言うとデザイン思考の活動そのものが、課題や目標の設定に相当します。まさに、フィールドに出て行って、世の中のニーズをつかんでくるというフェーズですので、どちらの学問にとっても最初の入り口のところです。ここにはかなり力を入れて教育・研究しています。

小林 「課題解決型」という言い方をよくしますが、課題をどうやって見つけるか、ということ自体が学生や研究者にとって非常に難しい気がするのです。

前野 難しいけれども、今まさに注力すべきところだと思います。デザイン思考の文脈で話しますと、参与観察(エスノグラフィ)のようなフィールドワークをして、自分が入り込んで世の中をコンTEMPLレートに見ること、それからブレインストーミングで多様な人が集まってワイワイやることで、人の考えに乗っかり合って世の中を理解する、いろいろなプロトタイプングをつくり、それを世の中の人に見てもらうことによって世の中を理解することが大事だと思っています。

つまり、学問の枠にこもるのではなく、「共創」です。世の中あるいは多様な分野の人達と一緒にやることで、そもそも社会では何が問題で、自分たちはどんなコンピテンスを持っているから、どこを目標にすべきか、ということの明確化にかなり時間をかけています。デザインプロジェクトという必修科目では、前半の半分くらいを費やして、そこを構造化して、目標を曖昧なものではなくすることに注力しています。徹底的に社会のモデリングをしたり、「なぜ」をいろいろな手法により可視化します。

中島 情報系で考えると、「技術」とシステムデザインの「目標」は表裏一体のような気がするのです。要するに、夢物語をしてもしょうがない。技術がないとつぐれない。そういう意味では、これは行ったり来たりするのだから、ループになる。さっきの小林さんの疑問でもあるのだけれども、情報系って技術はいっぱいあるので目標はいろいろ考えられるけれども、ほんとうにいい目標は何なのか?といったときに、社会学と一緒にやらないとうまくできない。ところが、見ていると社会分析はしても社会デザインをしている人がなかなかいないのです。そういう意味で、SDMにすごく興味を持っています。

前野 まさにおっしゃるとおりです。我々はVモデ



前野 隆司氏

ルで問題の解決案まで示します。文系出身の学生にもシステムのデザインと検証という形の研究を学んでいただけます。逆に、理系出身の学生にも、社会目標の明確化について、徹底的に学んでいただく。

西村 「システムズエンジニアリングにおける」と言うとき若干狭くなる感じがするので、SDMにおける社会目標ということでお話ししますと、目標を設定するのは難しいです。フューチャーセンターのまねごとなどで、例えば「エネルギー問題について話してみましよう」とか「地域モビリティはどうあるべきか」というワークショップをすると、2、3時間やってもそこでまとまるということはないです。では、長い時間をかけたなら目標が定まるのかというと、やっぱり定まらない。目標を決めなければいけないとしたら、そのためにどうしたらいいかということ学問的に追求する必要があります。そうはいつでも何か決めないと話が始まらないので、学生への我々の教育としては、目標を設定して、それに向かってやっていったらどんなふうになるのかを一度何かの形で見せて、フィードバックをかける。そこで「失敗は許されない」ということになると何も動かなくなってしまうので、この期間はこれでやってみよう、と言って進めてみるといいと思うのです。

小林 仮説形成推論といいますが、帰納でも演繹でもない第三の推論が重要ですね。そこでは、まず仮説を形成しなければいけないので、仮説をつくる能力が重要ですね。

高野 私はどちらかというと社会科学的な分野に取り組んでまして、今おっしゃられた「仮説をどのように形成するか」ということは研究の一番キーポイントだと思っています。問題定義は「ほんとうはこうあるべきだ」というところからスタートしますね。ところが、現



西村 秀和氏

状とのギャップがある。現代社会では問題が複雑に関連していますので、この問題にはこういう要素が効いている、その結果こうなっている、といったように、全体の問題構造をきちんと分析・確定できれば、それなりのプロセスをたどることで領域に対する相場観が持てるだろうと思います。相場観を持ったなら、複雑に絡んでいる全部の問題を解決することは不可能ですから、その中で学生が2年間でどの部分であれば実証的に研究できるのかというところを絞り込んでいく。その中で、自分なりの仮説を立てて、例えば質問紙（アンケート）やエスノグラフィ、インタビューなどの社会科学的方法論を使って仮説が正しいかどうかを見ていきます。

我々はアンケート調査を主体として、共分散構造分析を適用し、仮説のような因果関係があるかどうかを見ています。そういう分析をしていくと、新しい因果関係や新しい視点が入ってきて、そこから新しい問題解決に結びついていく可能性が出てくるのかなという感じがします。問題の因果関係がわかったら、何らかの提案が必要です。提案したことを実際の具体的な施策に落とすということになると、どうしても企業との連携が必要になってきますが、少し長い目で見ないとなかなか検証まではいかないという感じがしています。

研究のverificationとvalidation（検証と妥当性確認）

小林 確かに検証までいこうとすると時間が非常にかかると思いますが、そのあたりの方法論については、赤松さん、いかがでしょうか。

赤松 今までのお話からすると、SDMがやられていることはやや実社会に寄っているのですが、その検証は難しいと思います。問題が解決されたかどうかを、バイアスをかけずに評価すること自体、不可能だと思うのです。それがもう少し技術寄りになれば、ある意味、検証はできるのだけれども、ただ、技術が社会の中でほんとうに使われているかという話になると、社会の中でどういふうにその技術が位置づけられているかを評価しなければわからない。非定常な社会の中での検証方法を我々は自然科学的には持っていないですから。

高野 社会現象自体は不可逆性があるといいますが、例えば、Aという施策をやった場合とやらない場合は全く同じ条件で比較ができないので、ほかの要素の寄与がないことが実証できないので、十分な検証はできないのですね。

赤松 そうですね。お伺いしたいのは、自然科学的な検証は不可能なのだけれども、SDMで学生達が何かに取り組んで、「これはうまくいったね」といったり「あまりうまくいかなかったね」といったりするためには、たぶん何らかの評価、判断がされていると思うのですが、それはどういう観点で評価されているのでしょうか。

前野 我々の研究テーマは「物事をシステムとして考えましょう」ということなので、多様です。例えばヒューマンマシン・インターフェースをつくってそれがきちんと動くかを検証するという、技術システムに絞られるケースの場合には明確な検証が可能です。一方、「世界平和のための交渉のあり方のデザイン」を研究した学生がいますが、このようなテーマの場合は完全には検証しきれない。しかし、必ず何らかのシステムデザインをして、何らかの検証、それも verification (do the right thing の検証) と validation (do the thing right の検証) をできる限り両方するという視点で研究を行っています。

良い研究とは、テーマのスケールに関わらず、明確な新規システムをデザインして、それを verification と validation していることと考えます。わりと絞り込まれたシステムの場合は検証がクリアにできますので、そんな研究を行う学生には新規性を問うて、単なる重箱の隅になっていないことを確認します。それに対して平和の研究や幸せの研究のように大きく漠然としたシステムを対象としている学生の場合、基本コンセプトを明示するとともに、アンケート、インタビュー、多変量解析などを通して、できる限りシステムチェックに研究できている必要がある。どこまで検証できて、どこからできないかがよくわかっている、それが良い研究だと思っています。

高野 2年間は限られた時間なので、その中でプロポーザルの検証までするのは難しい場合もあります。そのた



高野 研一 氏

め研究室の世代にわたった継続性が重要だと思っています。仮説をつくって検証して、プロポーザルして、次の2年間は実証してもらって、最後に評価をするというふうに、研究室としての継続性のある程度担保できていれば、大きな中で検証することはできると思っています。

前野 学生は小さい検証をしつつ、全体として大きな検証をやっているという意味ですね？

高野 そうです。Vを重ねていくような、そういうイメージです。

神武 社会システムにおいては、振る舞いが必ずしも再現するとはかぎりませんし、どこまでがそのシステムの境界かを明確にすることが技術システムと比較して難しいので、そこはそういうものだということを認識することが重要だと思います。学生が検証するときには、自分が今回検証するのはどの範囲なのか、そのためにどういう手法があって、なぜその手法を適用するのかということをしっかり認識した上で手と頭を動かさないといわれています。すべてを対象にするのは難しいということは前提にあるのですが、では検証できないかということ、その中での定義をしっかりとすればできるのではないかと。実際にシステムを動かす以外の検証もいろいろあることを理解してもらって、ここがこの大学院に2年間いていただくことの価値かなと思っています。

構成的研究の方法論

小林 シンセシオロジーについて、中島さんが『構成的研究の方法論と学問体系－シンセシオロジーとはどういう学問か？－』という論説を第1号に書かれていますが、ご紹介いただけますか。

中島 私自身は研究テーマとして人工知能をやっている、人間の環境依存性というか、状況依存性にすごく興味を持っています。要するに、知識表現するとそれに合わない場面がいっぱい出てくる。人工知能でよく言われているフレーム問題ですが、知識だけを形式的に取り出しても全然だめだということがあります。コンピュータはプログラムにならないと使えないのですが、人間はなぜかうまくやっている。スタンフォードで状況理論をやっている人がいたので、同じことをやっているのかと思ったのですが、違う。市川惇信さんの『暴走する科学技術文明』を読んでわかったのは、スタンフォードは状況依存性を上から見ている、つまり神や憲法のようなシ

システムを超越した存在を前提としているのですが、日本では集団ごとに異なる規則を容認している。我々は状況依存になる仕組みが欲しいというか、中にいる、そういう違いだと思っています。

言語学者の池上嘉彦さんが紹介した実験が面白い。川端康成の『雪国』の第1文「国境の長いトンネルを抜けると雪国であった」の英訳は、The train came out of the long tunnel into the snow country で、これを絵にすると、汽車がトンネルから出てくるのを上空の視点から描いたものになります。ところが、日本語の場合は乗客の視点からの絵になる。いずれにしても、「つくる」立場（シンセシス）は分析（アナリシス）を一部に含んでいる。いわゆるサイエンスが中になければならず、サイエンスに対峙するのではなく、サイエンスをやった上で、さらにそれを大きく構築するものだというふうに最近考えています。考えてみれば、サイエンスをするときも、仮説・検証というところでループを回しますね。仮説をつくって、実験して、だめなら修正しているわけです。

もう一つ、多層のシステムを扱う場合、ノエマとノエシスという、これは現象学の木村敏さん達の用語でフッサールが最初だったわけですが、ノエマとノエシスのループができます。音楽を例にとると「未来ノエマ」は奏でたい音楽の設計図あるいは楽譜、「ノエシス」とは実際の奏でられた音、「現在ノエマ」は奏でられた音を聴いた結果の音楽。目標、要求があって、それを外在化してつくったものがあるけれども、これを分析してみると要求とは少しずれがある。だから、それをもう一回要求に戻す。設計に戻す場合もあるし、実は要求が違った場合もあるので、要求がずれるかもしれないということを含んで戻すのですが、最初の想定になかった環境との相互作用という部分がかかなり大きな役割をしていると思っています。ですから、最近のサービスサイエンスという言い方のときは、これがサービスの実施部分でしよ



中島 秀之 氏

うと言っています。だから、ノエマ層というか、コンセプトのところでもいろいろなことをやっているのがデザインで、ノエシスという実態層で本当に何かやるというのがサービスだと思うけれども、両方の間を回らないとだめだと思っています。

前野 表現の仕方は違いますが、賛同します。私たちも同じことをやっていると思います。

西村 演奏って非常にいい事例だと思うのですが、要するに、自分の頭の中で妄想している、考えているだけだったことをちょっと実行してみる。そうすると、やっていたことが全然違う方向であったとか、あるいは、制御という可制御性というのですが、そこに一生懸命、入力しても意味がないことに気がつく。そうしたら、違う方向から攻める。机上の空論で考えて終わってしまう人が比較的多いのですが、ちょっとでもやってみるとわかるのですね。そこは、短い時間でループを回すようなイメージだと思います。

前野 まさにそのとおりです。昔のシステム工学は「計画したら全部できるはずだ。ノエシスがないはずだ」という感じだったのですが、今のシステムズエンジニアリングは繰り返しをしていく、あるいはデザイン思考を取り入れるというように、主観的に、まさに神の視点ではなくて自分自身が入り込んでいって問題解決するということを教育に取り入れています。

高野 関連ですが、QCD（Quality, Cost, Delivery）という観点は非常に重要だと思っていて、プロジェクトを成功裏に終えるためには上流工程が重要です。コンセプト・オブ・オペレーションズといいますか、最初の時点で使用場面を思い浮かべて、どんな使い方ができるのか、そのためにはどういう要求が発生するのかを考えて、それをステークホルダーごとに考えていくことをきちんとやっていくと、最初の時点で、かなり使用頻度の高い機能に限定して開発できるというメリットがあります。このような実証的な研究を実施しています。

西村 システムのまわりの環境、外部システムとの相互作用をできるだけ考える、そこが大事だと思います。

研究成果を社会につなげる構成方法論の分析

小林 シンセシオロジーは執筆要件として、「研究目標の設定」「研究目標の社会的価値」「シナリオの提示

と要素の選択」「要素間の関係付けとそれらの統合・構成」を求めています。そこで、まずどのような構成方法を行っているかを調べるために、2012年にそれまでシンセシオロジーに発表された七十編の論文を分析しました。これは私が作った仮説なのですが、①アウフヘーベン型は、要素技術 A と要素技術 B を統合して新たな新技術をつくり上げる方法、②ブレイクスルー型は、実現した重要要素技術に周辺技術を結合させて統合技術に成長させる方法、③戦略的選択型は、要素技術を戦略的に選択して構成を行う方法、という構成方法における3つの基本型を考えました。この3つを基礎に分析を進めたのですが、そのうちにフィードバックが重要だという話が出てきました。特にバイオテクノロジー、ライフサイエンスやヒューマンテクノロジーでは、実社会での試用による検証が必要で、フィードバックをするループを何回か回していかないとイケません。また技術を社会導入に持っていく方法は、実はこの論文の中からだけではなかなか出てこないのですが、そこは赤松さんから説明していただけますか。

赤松 我々の対象は自然科学や技術がほとんどなのですが、ものの形にしたならそれを社会の中で使ってもらわなければ意味がありません。どうやって社会導入させるかというとき、論文を書いた人たちがどういう取り組みをしてきたかを分類してみました。

「産業界でニーズが明確化されている場合」「産業界でニーズが明確化されていない場合」「産業として確立・拡大」に大きく分けると、「ニーズが明確」なのは、例えば計量標準のトレーサビリティ体系の構築や、精度検証の標準の世界では、目標がはっきりしているし、正解が一つではないにせよ、何が必要で、ここにこういう標準を供給されるにはどういう体制が必要であるという、ある意味、ロジカルにシナリオがつけられる世界です。けれども、「産業界でニーズが明確化されていない」場

合は、どこにパズルの穴が開いているかわからないですから、そこを埋めるロジックが存在しません。要素技術の展示やサンプル提供したり、試作品をターゲットユーザー的な人に実際に使ってもらって問題点を出してもらおう。そこまではわりとわかりやすいのですが、現実的に研究成果を企業の方に使ってもらうときは大きなバリアがあります。基本的に人はみんなコンサバティブ（笑）なので、新しい技術を導入するメリットが頭でわかっても、なかなかそれに踏み切らないというのをどうするか、ですね。そのときに企業の人達と深く付き合うことで価値の理解が促進され、「これはやるべき」という気持ちになるまで待つ、ということもあります。そして、「産業としての確立・拡大」の場合は、世の中の先を進んでいる感性的リードユーザーに導入して、それにみんながくっついていくというタイプや、カーナビの実用化のように共同開発や標準化する共通部分は競合他社が連携することでうまく広まっていくという例が論文に見受けられます。その人なりにベストと思っている方法を選んでいますが、どういうタイプならこういうふうにするべきということがわかるようになるといいと思っています。

イノベーションに向けたシステムデザイン・マネジメント学および構成学の課題

小林 今のようなことをもっと突き進めていくと、イノベーションのために必要な要素は何なのか、どう組み合わせたらいいかということまでいけないかなというのが私の期待なのですが、SDM 学から「イノベーションはこうやったらおきるんだよね」、というようなことを言うことは可能ですか。

中島 それがわかったらイノベーションって言わない（笑）。



赤松 幹之 氏



小林 直人 氏

西村 本当にそう思うのです。最近、システム・オブ・システムズとって、自分で要求がわかったと思って製品やサービスを世に出しても、それがその要求どおりではなく、他のシステムとの関係性で全く違うように使われる。今の電子メールのシステムも、最初に考えた人は、「お昼ごはん、一緒に食べに行かない？」くらいのメールのやりとりをしようくらいに思っていたのが、今や我々の仕事にプラスになっているのか、マイナスなのかよくわからないようなシステムですね。要求どおりつくられていたのかというと、そうではないかもしれないけれども、イノベーションをおこしていると言えるかもしれません。イノベーションをデザインするというのを狙おうとはするのですけれども、難しいだろうなと思います。

前野 世の中で普及している手法がありますから、それを使うことによって、ステイブ・ジョブズをつくることはできなくても、普通の人が、より、クリエイティブ・イノベティブになるということではできると思っているのです。その方法がデザイン思考とシステムズエンジニアリングを組み合わせた、我々の教育だと思っています。

西村 システムズエンジニアリング的な側面で説明させていただくと、例えばものがあって、「これはこういう要求に対しては使える」といって当てはめると、そこで終わりなのです。我々は一步下がって、要求から機能をまず導き出しましょう。機能を実現するときはどうするのかと考えたときに、もしかするとこのフィジカルなものではなくて違うものがその機能をうまく果たすかもしれない。そうすると、この機能に対してはこっちのものがイノベーションをおこしたとも言える、ということが比較的単純なシステムズエンジニアリングでも言えます。

中島 ソフトウェアで学生に教えるときにまさにそういうことを言っていて、要求仕様どおりつくるのではない。相手は何が欲しいのか、ITでは何ができるかをこちらから考える。“要求開発”という言葉がありますね。

前野 考え方は一緒です。今の続きを述べますと、システムズエンジニアリングではシステムを物理、機能、目的に分けますが、機能に遡って考えるというのがシステムズエンジニアリングで最初に行う問題の構造化です。デザイン思考になると、目的自体を、バリュエーター

などを用いて構造化します。「そもそも何であるのか」をたどっていくと、最後は平和や幸せに行き着く。それを書き出していったら、抽象度の高いレベルで構造変更するほどイノベティブになります。実はシステムズエンジニアリングからイノベーションを見ると、抽象度の高いレベルでの設計変更といえるわけです。普通の人から見て発想が飛んだように見えるイノベーションも、目的まで分析すると設計改良に過ぎない、そうも捉えられると思っています。

西村 僕がイノベーションでイメージするのは、枠を外す、あるいは境界を越えるとか、人間の頭の中の問題だと実は思っているのです。目的については、それがほんとうに目的なのかということに対して、なかなか疑問に思わないわけですね。学生なんかは、教員から「これが目的だ」と言われると、そのまま論文に書いてしまったりする（笑）。

高野 心理的な枠というのが非常に大きくて、そこをいかに越えるかというところが一番問題だと思うし、自分のイメージできる社会しか学生はイメージできない。創造的開発のほうではメタ思考みたいなことをやりながら、「なぜ」「なぜ」とやっていくと、若干、そこを越えようとするエンジンになってくるかなと思っています。

赤松 “イノベーション”という言葉を使うのが適当かどうか別としても、技術の場合は、結局、使ってもらえるかどうかです。社会の中で浸透しなければ、少なくともイノベーションとは言ってもらえない。例えば、SDMで修論とかでやられて、現場で試しにやってみて、それが学生さんがいなくなっても、そのまま自律的にその中で根付いて使われているということはありますか。

前野 うちの過半数が社会人学生ですので、学生が社長で、修論を書いてそれを実際に会社でやっているというケースは複数あります。大企業に行かずに起業するという学生も増えています。企業内で修論の内容を具現化するケースもある。したがって、修論の結果をリアルに事業に結びつけている例はかなりあります。大規模システムの検証は時間がかかり、10年くらいかからないと検証できないケースもありますが、小さなシステムを一人で始めたケースですと、事業が回り始めたという例は少なくありません。

赤松 それは社会のニーズを正確に捉えていたから、

ということでしょうか。

前野 そうです。さらにいうと、我々の学問にはマネジメントも含まれますので、的確なマネジメントができたから、というのも理由だと思います。今後、我々はもっとマネジメントを強化して、イノベーティブな開発を行うと同時にそれを実現できる組織への改編も行うべきだと考えています。

小林 私もSDMがマネジメントまで入れたのはすごいと思っているのですが、いかにインプリメンテーションするかというところまで学にしようとしてされているのですか。

神武 インプリメントして、オペレーションして、廃棄する、ちゃんと終わるところまでを視野に入れているという、すべてのライフサイクルを学の対象にしています。

前野 我々はシステムズエンジニアリングの中にプロジェクトマネジメントという学問を持っているので、大規模プロジェクトをマネジメントする教育をしています。それと、高野が中心になっている組織のマネジメントもあります。

高野 今やっているのは組織の診断ですが、目標は「生産性」と「安全性」です。生産性と安全性をパフォーマンスと捉え、その良否を組織の文化、風土で説明できるのではないかということ、現在、大規模な調査をやっています。企業の文化を変えていけば安全性のパフォーマンスも上がるし、業績も高くなるという結果が出つつあります。そして、各企業の経営トップの理解が進み、多くの企業で実際に安全文化の診断をしています。そのときに、「この組織はこの辺が問題ですよ」というところまではお互いの合意ができるのですが、具体的にそれをどう変えていくかというところに入っていきますと、ヒト、モノ、カネがかかってくるのでそう簡単にはできません。しかしながら、やっと一つ二つの会社で自律的にやっとうまくいった例が出てきています。生産性すなわち、業績の改善はまだ、悪いところだけを指摘する、いわゆる医者のようなものですが、将来的には組織の自律的な改革にまで結びつけられるといいなと思っています。

赤松 こういうシステムデザイン・マネジメントは、自分の専門なり、ディシプリンを持っている人間が学べ

るものなのか、それともディシプリンを持っていない新卒レベルの人たちにいきなりこれを教えて、彼らは学べるのでしょうか。

西村 新卒は社会的な経験がないために話している内容がすぐに入ってこないのが、不利なところはあります。社会人は棒をしっかりと持っているので、要求を言われると「それはこのことでしょうか」と差し出す。でも、新卒はちょっと素っ頓狂なことを言ったりして、そこがなかなかいい線をいってたりします。

前野 もう一つ、社会人が新卒に教えるだけではなく、「教えることによる学び」ってあるじゃないですか。多様な専門性を持つ者が集まっているので、みんなで教え合う雰囲気が出ています。我々も学びますしね。それに新卒学生には丁寧に教えないとわからない。チームでいろいろワークをする中で、未熟な若者と一緒にいること自体が社会人にとっても成長になっていると思います。

神武 社会人学生はここに来て2年間ですごい気づきを得ることが多いと思うのです。一方、新卒学生は、ここにいるときには授業の中でバーチャルな会社を立て、小さなロボットを使ってあるサービスを実際に運用できる程度までデザインしたりして、わかった気になるんですが、実はよくわかっていない。だけれども、企業などに入ると、「これが授業で1年前に先生が言っていたことなのか」ということをリアルワールドで気づくようで、我々に「自分がいかに木を見て森を見る教育を受けていたかよくわかりました」と言いに来てくれます。そのような経験をする、自分がどこを深く突き詰めて学ぶべきかということも明らかになるようで、それはすごくうれしいです。

小林 我々はシンセシオロジーをもっとオープンな学



神武 直彦氏

術誌にしていきたいと考えていますが、今後シンセシオロジーに期待することかありましたら、ぜひ伺いたいと思います。

前野 最初にシンセシオロジーを見つけたときはびっくりしました。私たちはこれまでにない新しい道を切り開いているのだと思っていたら、シンセシオロジーは同じところを目指していた。立場は違いますが、志を同じくしている者が国の機関と私立大学にあったということはとてもうれしく思いました。我々もこの5年間でSDM学がかなり深まり、広まって、知名度が上がってきたという自負はありますので、これからもっと連携を深めていきたいと思っています。

小林 きょうはどうもありがとうございました。

この座談会は、2013年7月25日に横浜市にある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において行われました。

略歴（五十音順）

神武 直彦（こうたけ なおひこ）

慶應義塾大学大学院修了後、宇宙開発事業団入社。ロケットの研究開発と打上げに従事。欧州宇宙機関（ESA）研究員を経て、宇宙航空研究開発機構主任開発員。国際宇宙ステーションや人工衛星に搭載するソフトウェアの独立検証・有効性確認の統括およびアメリカ航空宇宙局（NASA）、ESAとの国際連携に従事。2009年度より慶應義塾大学准教授。Sentinel Asia Project（アジア防災・危機管理国際協力プロジェクト）メンバー、Multi-GNSS Asia運営委員、IMES（屋内GPS）コンソーシアム代表。博士（政策・メディア）。

高野 研一（たかの けんいち）

1980年名古屋大学大学院工学研究科修士課程修了。同年財団法人電力中央研究所入所。1995年マンチェスター大学客員フェロー、早稲田大学非常勤講師、電力中央研究所首席研究員を経て、2007年より現職。博士（工学）。大規模技術システムにおけるリスクマネジメントとヒューマンファクター。著書（訳書）：「組織事故」「保守事故」（日科技連出版）など多数。組織診断・根本原因分析などの手法の開発および実践など安全文化醸成の専門家。安全管理の実務、コンサル経験。

中島 秀之（なかしま ひでゆき）

1983年東京大学大学院情報工学専門課程修了（工学博士）。同年、電子技術総合研究所入所。2001年産総研サイバーアシスト研究センター長。2004年公立はこだて未来大学学長。認知科学学会会長、情報処理学会元副会長、現編集長。主要編著書：Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments (Springer), 知能の謎（講談社ブルーバックス）, AI事典（共立出版）, 思考（岩波講座認知科学8）, Prolog（産業図書）。

西村 秀和（にしむら ひでかず）

1990年3月慶應義塾大学大学院理工学研究科機械工学専攻後期博士課程修了。同年4月千葉大学工学部助手、1995年同助教授を経て、2007年4月より慶應義塾大学教授。2008年4月より、同大学院システムデザイン・マネジメント研究科教授、モデルベースシステムズエンジニアリングに関する教育と研究に従事。著書にシステムズモデリング言語SysML（監訳）、MATLABによる制御理論の基礎／制御系設計（共著）などがある。日本機械学会フェロー、計測自動制御学会（2013年度副会長兼総務理事）、IEEE、INCOSEなどの会員。工学博士。

前野 隆司（まえの たかし）

1984年東京工業大学卒業、1986年同大学院修士課程修了。キャノン株式会社、カリフォルニア大学バークレー校訪問研究員、ハーバード大学訪問教授等を経て現在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委員長・教授。博士（工学）。著書に、『脳はなぜ「心」を作ったのか』（筑摩書房、2004年）、『思考脳力のつくり方』（角川書店、2010年）など多数。専門は、ヒューマンマシンインタフェースデザイン、システムデザイン・マネジメント学、地域活性化、イノベーション教育など。