座談会：Design シンポジウムの未来*

—若手研究者が描く横断的共創の設計図—

Discussion : Future of Design Symposium

—Blueprints for Cross-boarder Co-creation Drawn by Young Researchers—

小野健太

大高敏男
本江正茂來村徳信
妻屋 彰

柳澤秀吉

司会：下村芳樹

Kenta ONO, Toshio OTAKA, Yoshinobu KITAMURA, Hideyoshi YANAGISAWA, Masashige MOTOE and Akira TSUMAYA
Chair : Yoshiki SHIMOMURA

本座談会は、精密工学会が幹事学会として2010年11月に実施したDesignシンポジウム2010において行われたパネルディスカッションを編集したものである。Designシンポジウムは、精密工学会以外に、日本機械学会、日本設計工学会、日本建築学会、日本デザイン学会、人工知能学会が共催し、分野横断的に、すなわち、各分野の対象物（機械であったり、建築物であったり）の固有性を取り除いたときに残るであろうDesignの本質を見極めようとする一つの試みである。本パネルディスカッションでは、各学会の若手研究者が分野を超えた「横断的共創」に向けた提案を行った。

司会（下村） それでは、パネルディスカッションを開始いたします。本日は、共催学会の若手の先生方6名にお集まりいただきました。このシンポジウムの一つの狙いは、横断的なコラボレーションを生む場を、Designというキーワードで広い視点のもとで設計したいということにあります。6名の先生方には、この狙いに関して、ご自身の研究、あるいは所属される学会のスタンスから、どのように考えられておられるのか、今後の望まれる方向性についてお話しいただきます。

小野（日本デザイン学会） 私は千葉大学工学研究科デザイン科学専攻の中のデザインマネジメント研究室に所属しております。この研究室では、マネジメントの本質は、管理することではなく、放っておいてもうまくいく仕組みづくりにあるということで、工業デザイン、インターフェースデザイン、ソリューションデザイン、公共デザイン、景観デザインなどの中で仕組みづくりをキーワードとして研究を進めています。

今回のテーマを考えるに当たって、そもそも日本デザイン学会設立時に何かビジョンがあったのではないかとということで、デザイン学会誌のボリューム1、ナンバー1

（1956年）を見てみました。「発刊に際して」という文章で山口正城先生が、「デザインの学が成り立つか否かというような問題は未決であるが」と書かれています。つまり、特に明確な問題設定があって始まったわけではなく、デザイン学というものがどういうものか分からないが、そのような議論も含めてまず始めてみようということだったと思います。

それに対して、2010年の春の大会に「デザイン学のデザイン」というテーマのオーガナイズセッションがありました。その中で、「デザイン学を学問として体系化し、それを基にデザインの具体的な方法論を社会に提供することがわれわれの最終目的である」というふうに書かれています。つまり50年たってもまだ悩んでいるわけです。それでは、デザイン学会はずっと悩むだけで、何もしてこなかったかということ、そんなことはありません。多くの分野でさまざまな研究がなされ、素晴らしい成果もたくさんあがっております。では、この状態というのはどういうことなんだらうということで、私なりに考えてみました。

設立当初は、デザイン学というのは、よく分からないもやもやしたものでした。しかし、デザインをなんとか学として成立させようということで、すでに学問として成立している分野に対して、そのカウンターとして、例えば、生理人類学に対して人間工学、情報工学に対してHCIデザインという具合に形を成していったわけです。これにより、最初は大きかったもやもやが、どんどん小さくなっていき、ぼんやりとデザイン学の形が見えてきたのですが、しかし、中心の部分は、まだもやもやが残されており、先日行われたオーガナイズセッションでは、その中心部分について議論されたものだと思います。例えるなら、デザイン学という湖があり、その湖を、岸から徐々に埋め立てきたが、まだ中心部分は埋め立てられておらず、残されているという状況だと思います。

と最初は思ったのですが、実はこのアナロジーは間違っており、デザインという湖が中心にあるのではなく、既存の学問領域が島として存在し、デザインは、その周辺にあ

る海と捉える方が正しいのではないかと。そして、島では、演繹的、帰納的アプローチでどんどん知識を積み上げてゆく。それに対して、デザインは浜辺で釣りをしてきたのではないかと思ったわけです。釣りというのは再現性がないわけで、同じ仕掛けであっても、場所が変われば釣れない、天候が変わったら釣れない。だからといって、でたらめにやっているわけでもなく、そこに何かノウハウや知の蓄積というのは可能ではないかと考えます。科学的というのは反証可能性と再現性が必要といわれますが、もちろん知の蓄積は再現性がある方が効率的です。でも、再現性がなくても知の蓄積を行う方はあるだろうと考えています。

ということで、最後、設計図を私なりに描いてみました(図1参照)。まず一つは領域間の連携で、すでにできているともいえます。次に、デザインアプローチの知の蓄積方法というのがまだ確立されていないので、これをやるべきだと思います。そして、演繹・帰納とデザインアプローチを結び付けるというのも重要です。最後に、少しイメージが湧きづらいですが、デザインアプローチの横の連携というのものもあるだろうなということが、私なりに考えた設計図です。

大高(日本設計工学会) 私の方は工学設計です。冷凍空調、熱工学、動力エネルギー機器の省エネルギーなどの機械設計をやっています。工学設計は、しかるべき自然科学、基礎工学を基として設計して、生産して、製品として世の中に送り出して、皆さんに使っていただく、この流れで設計するのが工学設計です。工学設計で大事なものは、人や社会の役に立つものを設計するということだと思います。今日は、製品設計をして失敗した事例から、どうやらうまく設計できるのかをお話したいと思います。

まず最初の例ですが、単身赴任のお父さん向けに電子レンジに酒かんボタンを付けました。技術的には、ちょうどいい温度に温めるためのセンサーとか、いろいろあるんですけれども、これを製品化したらクレームの嵐になりました。理由は、温めたお酒がぬるいとか、熱過ぎるとか、好みが違うさいます。あえなくこの製品は駄目になりました。結局どうしたかという、プラスとかマイナスとかの

小野健太

2001年千葉大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了。博士(工学)。三菱電機デザイン研究所を経て、現在千葉大学大学院工学研究科デザイン科学専攻准教授。専門は、デザインマネジメント、デザインシステム。

ボタンを付けて、好みに合わせてボタンを押してくださいという逃げ方をしています。つまり、デザインはニーズを正確に把握しなくてはいけない。自分たちの技術におごってはいけないということです。

それから、人工衛星の失敗というのがあります。もう10数年前になるんですけれども、人工衛星を打ち上げて、ロケットの先端から人工衛星が出たら、あえなくソーラーパネルの蝶番が折れてソーラーパネルが開かずに、大変な損失を出しました。これは、ロケットを軽くするために、蝶番をプラスチックにしたところ、強烈な紫外線で劣化が早くなったためです。同じ機能をもっている、材料選定を間違えるとんでもない損失を起こしてしまいます。さらに、人工衛星に搭載していた冷凍機や圧縮機は、宇宙用ということで、例えば、1台何千万するものが何台も搭載されていて、大損失を出しました。ちなみに、宇宙用の圧縮機は数千万円、家庭用のエアコンの圧縮機は数千円ですね。ほとんど部品点数は同じで、機能も一緒です。宇宙用だと何でそんなに高いのかというと、壊れたらおいそれと修理にいけないからだというふうに宇宙開発の方は言っていたんですけれども、家庭用のエアコンの圧縮機だって、1000台作って10年後に1台壊れてはいけない。それだけ厳しい信頼性なんですね。この方が厳しい信頼性なのか、それとも1台を作って、その1台がしかるべき期間壊れてはいけない。どっちの信頼性が厳しいのか議論を呼ぶところなんですけれども、それで値段が数千万円と数千円なんですね。

それから、冷えないエアコンというのがあります。これは赤道直下の国から受注しまして、列車空調機を輸出したことがあります。電源だけ違うので、電源を載せ替えて送ったんですけれども、全く冷えなかった。これでクレームが来て、損害賠償を払うことになったので、ボーナスがなくなったということがありました。これは何かというと、熱帯地方ですので、結露が大きかったんですね。熱交換器に水滴が付いてしまって、熱交換できなかったという事例です。ですので、デザインは所変われば仕様が変わるということで、どこでどのような人がどういうふうにするのかをよく見極めないと、独り善がりの設計では受け入れられないということです。

それから、冷蔵庫の省エネの例です。冷蔵庫の消費電力で大きいのは、冷蔵庫に何が物があるか開けて探す時間が長いんですね。そこで、タッチするだけで中が透けて見える冷蔵庫を開発して、実用販売までやりました。これは主婦の猛烈な反対にあいまして、あえなく製品化を見送った

図1 小野氏の設計図

Dixon の図

図2 設計の十字

と、これはお友達が遊びに来たときに、冷蔵庫の中身を見られるのが恥ずかしいと、お客さまのニーズ、どう使われるのかまで知らないと、いい設計ができないんだと反省しました。

さらに、圧縮機です。圧縮機の設計では騒音がすごく厄介です。騒音は、試作機で低減しても実際の製品で下がるとは限らないので、最終的に製品の形態になった段階で評価しなければなりません。そのとき、何もない空間が共鳴して、騒音が発生することがあります。この段階で設計変更をかけると、金型から何から全部修正になるので大変なことになってしまいます。そこで、設計者が最初から騒音まで考えて設計しなければいけないというアドバンストな設計をしないと、静かな機械というのを作れません。結局、クオリティー、コスト、デリバリーのバランスを取るのが工学設計ではとても大事です。さらに、製品が事故を起こしたら大変なことになります。信頼性、耐久性を確立しなければいけない。最近では、環境に配慮した設計も重要で、これらのバランスをどうやって維持していくかというのが、工学設計で大事だということになります。

ただ、一番大事なのは、どんなに良いものを作っても、使ってもらわなければ意味がありません。消費電力が3%下がりました。素晴らしく環境に優しいです。ただ、従来の製品より5000円値段が高いですでは誰も買ってくれません。だから、製品設計では独り善がりでは駄目です。使ってもらえて、かつ良いものを作らなければいけない、これがすごくつらい課題です。

結局、私の工学設計、この横の流れ（図2参照）があるんですけども、今、いろんな失敗例を見ていくと、この縦の流れも無視できない。工学設計は使ってもらわなければいけない。だから、経済性、安くなければいけないとか、使っていてかっこいいとか、気持ちいいとか、社会にも受け入れられる。それから、美しい、かわいいとか、そういう美術的なセンス、こういう縦のラインもやらなくてはいけないということになってきます。ところが、この縦の流れはわれわれ工学設計者には難しいんです。というこ

とで、連携して良いものを作れる環境というのがすごく大事です。

まとめです。工学設計では、加工、材料、コスト、加工設備、作業性、品質管理などの工学的な知識が必要で、そのためには、5ゲン主義といいますが、現場、現実、現物、原理、原則をベースにやっていくということがとても大事なことです。さらに、図2の縦のラインに相当する他の分野のDesign仲間と連携して、ニーズに合ったもの、シーズを生かせるもの、心を豊かにするものを作っていくことが重要なのではないかとということで、この6学会連携で素晴らしい製品が世の中に出ることを期待しています。

来村（人工知能学会） 私からは、「(個人的)人工知能研究観点からの設計知識の横断的体系化に向けて」というタイトルで、人工知能研究の立場からの個人的な観点から、設計知識を横断的に体系化するには、ということをお話したいと思います。

私は人工知能学会から来ていますが、共催6学会の中では、少し立場が違い、特定の研究対象をもたないという特徴がある学会だと思います。機械学会、精密工学会、建築学会のように対象が明確に規定されているわけでもありませんし、設計工学会やデザイン学会のように「行う行為」が研究対象として規定されている学会とも違い、設計ということに関して何も規定していない学会です。情報操作のうち、カッティング・エッジな部分を指して人工知能研究と呼んでいる場合が多いように思います。

そういう意味で、人工知能研究者から見た設計に関する興味の対象と研究目標は歴史的にかなり変わってきたように思います。人工知能研究が始まったころには、人間の行う知的行為の代表的で非常に難しい行為の一つとして、設計行為を計算機によって代替したり直接的に支援したりすることを目指した研究が多くありました。現在では、そういった設計行為、プロセスの分析は、認知科学との境界領域になっています。現在の多くの研究者の興味は、こういった知的行為の代替ではなくて、知的能力の増幅や支援、もしくは、人間と計算機が共同で何かを共創する、例えば、計算機が傾向を可視化して情報を設計者に提示したり、設計者に対して何か気付きを与えることで、設計に対する発想を支援したりする研究をしている人が多いと思います。また、設計プロセスそのものよりも、用いられる知識や情報への興味が強まっているように思います。知識への最近の人工知能研究のアプローチは主に四つあって、

大高敏男

1990年山形大学大学院工学研究科修士課程修了。株式会社東芝家電技術研究所、都立工業高専を経て、現在国士舘大学理工学部教授。技術士（機械分野）、博士（工学）。専門は、熱工学、エネルギー工学、冷凍・空調工学。著書は「失敗から学ぶ機械設計」、「熱力学基礎のきそ」、「3次元CADで学ぶ機械設計の基礎知識」、「これならわかる伝熱工学」、「ヒートポンプ基礎のきそ」他。

(1) データマイニング、ウェブマイニングなどのアプローチ、(2) ウィキペディアに代表されるような集合知、社会知としてのアプローチ、(3) Web などのテキストとリンクヘタグによって計算機の意味を与えるセマンティックアプローチ、そして、(4) 基盤となる概念構造に基づいて知識を記述する基盤概念主導アプローチがあります。

最後のアプローチに深く関係するのがオントロジー工学で、私自身も研究をしていますので、すこし詳しくお話ししたいと思います。これは知識を扱うための基盤技術であって、基盤となるような概念の共有可能な体系的知識、すごく簡単にいうと、構造化された概念辞書のことです。これがあると、具体的な知識を書くときに、書くときの決まり事や使う語彙が与えられるので、知識を書きやすく、人間間の共有がしやすく、計算機も意味が分かるようになります。もう一つは、異種の知識の相互運用が可能になり、異なるとらえ方に基づく知識やシステム間での知識の共有、交換が可能になることです。

設計に関するオントロジーは二つに分類できます。一つは設計の行為に関する「設計タスクオントロジー」です。これは一般設計学などの設計理論、DFX などの設計方法論などと密接な関係があります。もう一つは、設計対象のモデルに関する「ドメインオントロジー」です。機能論、形状表現論、人間環境論、サービス論など対象のモデル論などと密接な関係があります。

本パネルの主題である分野間共創について私が注目したのは、設計に関する知識や知見を分野間で共有することがまず重要で、その前提は、概念の理解を共有することではないかということです。問題意識として、概念の意味が分野ごとに異なっていて、それが分野間共創のためのネックになっているのではないかと、と思っています。例えば、機能という概念に関しては、実際に分野ごとにさまざまです。

その解消にオントロジーが役立つのではないかと思います。方法論としては、概念の意味を無理に一つに統一するのではなく、「参照オントロジー」と呼ばれるものを介して、各分野での意味を明示化して関連付けるというアプ

来村 徳信

1993 年大阪大学大学院基礎工学研究科博士前期課程修了、博士（工学）。同大学産業科学研究所技官などを経て、2003 年より助教授（2007 年より同准教授）。専門は、知識システム、オントロジー工学、主に物理的システムに関するそれらの応用等の研究。共著書に「オントロジー構築入門」など。

プローチです、これができれば、オントロジーに基づいて分野にまたがった設計知識の体系化ができるのではないかと、思っています。オントロジーは体系化のバックボーンを提供できると思います。こういう骨格があれば、それに基づいてそれぞれの領域の知識を一般化して、体系化していくことができるだろうと思います。ただ、一般化すればいいというものではなくて、一般化するレベルと領域固有性が重要です。一般的知識がすべてではなく、一般的知識と領域固有な知識を結び付けながら、分野間を越えた横断的共創として知識の体系化を行う際の手だてまたは骨組みとして、オントロジーが役立つだろうと思っています。

柳澤（日本機械学会） 私は機械学会に所属しております。主に感性設計学、デザインの支援技術の研究をしています。今日は、感性設計学について四つお話しします。まず、感性品質、感性設計を紹介し、次に、私が行っている感性設計の研究事例を述べます。最近の話題として予測感性デザインの話をし、最後に、デザインの横断の可能性について考えます。

感性品質とは、顧客やユーザーの感性によって評価される製品やサービスの品質のことです。例えば、質感、デザイン性、操作の快適性といった、主に製品の仕様、スペックに載らない品質のことです。このような感性品質が、昨今、機能性やスペックの飽和に伴って重要性を増してきています。設計者がいかにデザイナーの感覚だけに頼らず、感性品質を設計するかが重要になってきています。もう一つは、感性は人によって違うという多様性があるので、設計者の感性と顧客の感性にずれが生じると、独り善がりの設計になりますので、定量的評価をして感性品質を設計することが非常に重要になってきています。

われわれは五感を通して外界からの刺激を感知して、印象や感情を喚起しますが、直接的に五感に関係した製品属性、例えば形状、配色、材質、表面の処理、機械音、におい、味といった、製品に関わるさまざまな属性が対象となります。もう少し上位の概念として、直接的な感覚につながるものだけではなく、製品やサービスが提供する体験や経験も感性設計の対象になります。例えば、製品を使ったときの快適感、使いやすさ、安心感、つながり感も、感性設計の対象となります。さらに、期待感をどう設計するか、継続的な価値の提供という意味で愛着形成、信頼、ブランドも感性設計の対象となってきます。

設計プロセスの中で、この感性設計には少し特異性があります。設計の一般的なプロセスは、設計要求を把握し

柳澤秀吉

2004年東京都立科学技術大学（現、首都大学東京）博士課程修了。博士（工学）。東京大学大学院工学系研究科産業機械工学専攻助手、助教、講師を経て、2009年より同機械工学専攻講師。専門は、感性設計学。製品の音、テクスチャ、形状、配色などを対象に、感性の多様性、潜在性および期待の影響を考慮した評価・設計手法に関する研究に従事。共著書に、「日本機械学会

編 HCD ハンドブック」(2.1 潜在感性の外在化)、「Emotional Engineering」(16. Kansei Quality in Product Design) などがある。

て、概念設計、基本設計、詳細設計へ移るという流れです。ここで、感性設計は、顧客の感性に基づく要求、これを感性要求といいますが、ここが論理的、定量的に説明することが非常に難しいという特質があります。したがって、顧客の要求を設計者が客観的に把握して、技術要求へ転換する支援技術が必要となります。ただこれは簡単にいかず複雑です。ここに感性の性質と課題として、多様性、暗黙性、潜在性、状況依存性、環境依存性、心理的態度というキーワードを挙げました。

具体的な事例を紹介します。電気掃除機の音の設計の例です。掃除機の音の音質評価の際に形容詞を使った官能評価をしますが、言葉の意味が人によって違います。それがどの程度違うのかを統計的に抽出する方法の研究です。例えば、高級感のある音という概念をほかの共通性の高い言葉で説明すると、34%の人が感じる高級感は、落ち着いた快い高級感であるということが分かってきます。そして、それがどういった音の物理的なパラメーター、音のうるささ、甲高さ、粗さなどと結び付いているかを定量的に説明できます。別の被験者は、ダイナミックな力強い音を高級感として捉えていることが分かります。このように、感性の多様性を踏まえて抽出する研究を行っています。このような方法によって、顧客と設計者でその言葉の意味が異なってしまうと、デザインのコンセプトを言葉で規定したときに、ミスマッチが生じてしまう危険性を防げるわけです。したがって、顧客の感性の多様性もありますが、設計者と顧客との感性のギャップをいかに解消するか、コミュニケーションをどう支援するかといったようなところに役立ちます。

次に、潜在性の話です。感性評価は一般的に、既存製品を用意して被験者の反応を取ってきて指標化しますが、既存製品から得られる情報だけからでは、これからデザインする未来の対象に対する反応を取れないわけです。そこで、ここでは既存製品が存在しない未踏の特徴領域に合成サンプルを作って、デザインし、その反応からこれまで得られなかった潜在的な指標を抽出するという研究です。従来、掃除機の音にはピークの音がない方が良いといわれていました。しかしこの手法を使うと、ある程度あった方が良くということが分かってきました。そして、そのピーク音がどのようにピーク音が存在すればよいかということをも参考に、和音を構成しました。その結果、快適な音の設計が可能となりました。

次に、最近の話題ですが、「期待学 (Expectology)」という学問を、東大教授の村上存先生、デザイナーで東大特任教授の中川聡先生らと提案しています。これは、期待をどうマネジメントするか、期待をどう設計に生かすかという話です。同じ価値のものでも事前の期待によって人が受け止める価値は変わります。私は感性設計の観点から、「予測感性デザイン」という方向性を提案しています。予測感性とは、将来起こり得る事象に対して感じる感覚や喚起させる感情を事前に予測する感性のことです。例えば、何かおいしそうなおいがしてきたな、おいしそうに見える料理があるな、といった感性です。実際に食してはいないですが、その視覚と嗅覚によって、味覚を予測するわけです。ここで、事前の期待と実感との差、すなわち予実差が存在します。この予実差が、期待以上の感動や失望につながると考えています。したがって、どういった事前の期待によって、対象が予測されて実感されるのかを考慮してデザインする必要があると思います。また、予測する先は、デザインの対象の属性も含みます。例えば、使いやすそうに見えるマウスの形状です。デザイン対象の属性の実態を感性で予測することは、期待という観点からは非常に重要なのではないかと考えています。

最後に Design 分野における横断的共創の可能性について私見を述べます。デザインの共通性を考えたときに、「動詞」としてのデザインがあると思います。デザインの対象である目的語は適用分野によってさまざまですが、共通性としては、人が主語です。つまり、主語である設計者やデザイナーが Design するわけです。したがって、設計者やデザイナーの感性、知識、創造性、モチベーションといったことが共通的な研究の対象になるのではないかと思います。対象が異なればアプローチや視点にも多様性が生まれますので、そこに共創の可能性があるのでと思います。

また、設計・デザインされたものを使うのも人ですから、顧客、ユーザーの要求、感性、価値観、モチベーション、などが共通的な研究対象としてあるのではないかと、そこに横断の可能性が生まれるのではないかと。もう一つは、

デザインの対象として、物理的欲求だけでなく精神的欲求に対する Design があります。われわれは工学や物理学をベースにしていますが、物理的欲求だけではなく、精神的な欲求に対するデザインも、まさに今後、より重要になっていくのではないかと考えています。

本江（日本建築学会） 今までの方々の研究ベースの話とはちょっと違って、教育の話をしように思います。

仙台で卒業設計日本一決定戦という催しをやっています。日本に90校ぐらい建築を扱っている大学がありますが、ほぼすべての大学で「卒業設計」をやっています。これは自分で自由に課題を決めて制作するもので、皆非常に熱中してやります。その卒業設計を、大学推薦なしで誰でも応募できて、全作品を公平に展示して、完全にオープンな審査で日本一を決めますという企画をやったら、全国の学生たちがこれに応えてくれまして、今では700点ぐらいの作品が集まる、おそらく日本でも最大の建築の展覧会になりました。上位10名を選んで2000人のホールで公開審査をやるんですが、皆さん、実に堂々とプレゼンテーションをします。これを8年やって、毎年記録本を出版し続けていると、次第に影響力が大きくなり、それまで大学ごとに特徴が強かった卒業設計が、どこも似てきてしまったと批判されることもあります。一方で各地の底上げに寄与しているということもある。デザイン教育のありようのボトムが変わってきていることの一つの表れかなと思っています。

また、新しい建築教育の可能性を探るべく、私たちが東北大学で始めたのが「せんだいスクール・オブ・デザイン(SSD)」という教育プログラムです。地域の活性化を図り得るコラボレーティブなクリエイターを養成する社会人と大学院生のための教育プログラムで、スポンサーは文科省/JSTの「地域再生人材創出拠点の形成」で、仙台市と連携して実施しています。受講料は無料です。このSSDについて、横断的なデザインの教育あるいは研究の現場を作るにはどうすればいいかの取り組みとして紹介します。

図3 SSDのスタジオ デザイン教育

本江正茂

東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻准教授。せんだいスクール・オブ・デザイン校長。博士（環境学）。1993年東京大学大学院工学系研究科博士課程中退。東京大学、宮城大学を経て2001年より現職。情報技術が拓く都市と建築の新しい使い方をデザインし、人々がもてる力を存分に発揮しあえる環境をつくりだすべく研究中。著書に「プロジェクトブック」（彰国社、共著、2005年）、「Office Urbanism」（新建築、共著、2003年）など。

入学する受講生には二種類ありまして、一つは建築デザイン系の大学院生です。東北大学に限りません。もう一つは、地域の社会人クリエイター、これは建築に限らず、グラフィックデザイン、プロダクトデザイン、ウェブのプログラマー、インディペンデントの機械設計のエンジニアなど、創造的なことを仕事にしている方は誰でも入れることにしました。

この二種類の人と一緒にプロジェクトに当たらせて、議論しながら何かを作るプロセスを経験することで、コラボレーションのできるクリエイターを育てるのが基本的な仕組みです。これを進めるに当たって、地域社会の仙台市がもっている切実な課題をテーブルに乗せて、そこで議論した結果は、デザインの成果として地域に返しますので仙台市は新産業創出、産業活性化が得られます。もう1つは、東北大学には、たくさん先端技術がありますが、なかなかそれを応用する場がなくて、ニーズを発掘したいという希望があります。そこで、テクノロジーの種をいろいろ入れてもらって、デザインによる付加価値を返しましょうというふうに考えています。修了すると、知的産業に携わる人になって、アウェーで戦えるコラボレーションスキルをもつ、開かれた知的な構えをもった人になりますという言い方をしています。アウェーというのが大事だと思います。

グラフィックデザインの初歩や建築デザイン入門のような講義があるのかとよく聞かれますが、そういうのはありません。大学院生であっても、建築のデザインやグラフィックデザインの経験者として扱います。さまざまな分野の専門家達が集まって、例えば、新しい駅はどう造られるべきかというプロジェクトに取り組む、そういう仕組みになっています。そのため、要素技術についての授業はなく、プロジェクトをみんなでやってみるということだけをやる学校にしています。

具体的なカリキュラムは三つあって、プロジェクト・ベースド・ラーニングをやるためのスタジオ、地域連携に基づきながらやるスタジオワーク、それから、東北大のハイテク先端研究と協働しながらやるフューチャーラボという科目と、領域横断的、インタラクティブな三つの科目を用意しています。PBLスタジオとフューチャーラボが、いわゆるスタジオ科目で、スタジオマスターがテーマを設定して、参加者が自主的に、自分はその課題をこう解釈してこういう作品にしますというふうにする、エスキースといいますが、途中経過をチェックしながら誘導して行って、最後にゲストを含めて講評を行うというやり方です。ちな

妻屋 彰

1998年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、博士（工学）、東京大学リサーチアソシエイト、大阪大学助手を経て、2006年より神戸大学大学院自然科学研究科助教授（2007年より工学研究科准教授）、設計意図のモデリング、知識統合型の設計支援システムの研究に従事。

みに「スタジオ」の語源はラテン語のステュディオスで、熱中するという意味があります。

具体的には、PBLを5つ、フューチャーラボを2つ、インタラクティブレクチャーを3本やります。どれもメディア、環境、社会、コミュニケーション、国際といった軸があり、従来の建築の科目から少しずつずれています。それぞれのスタジオマスターは2人でペアになり、一人は専任の建築の教員ですが、もう一人は、例えば本を作っていたエディター、中国のランドスケープデザイナー、日本政策投資銀行の金融担当の方などです。従来の建築家を呼んできて建築の教育をするのとは違う枠で話を広げながらやろうとしています。フューチャーラボは2人とも建築家ですが、新しいテクノロジーや素材に関心のある人を呼んでスタジオをやります。

こういうプロジェクト駆動型のスタジオ（図3参照）をやることで、今日のキーワードである横断的な、共に創り上げる共創の可能性をつくり出しましょうというのが、SSDの狙いです。その可能性については心配をしないで、何かできるに決まっているのですが、それを上手にやる、うまく成果に到達できるような活動ができる人材をどう育てるか、ほとんどスポーツ的なノリになりますけれども、そういうものを始めようとしているところです。

妻屋（精密工学会） 今日、私の研究の紹介と精密工学会の技術ロードマップを紹介します。

まず研究については、CADの統合モデルアーキテクチャーというのを考えています。CADシステム上での編集操作時に、その意図を含めてシステム上に記述できること、その意図を踏まえて、後に別の操作がされたときにCADが何か言ってくれることを目指しています。特に、複数人のチームで設計をやる時に、リーダーがこういうところを考えておいてねという指示をあらかじめ埋め込んでおくと、個々の設計の所で指示が出てくるような、そんな仕組みを考えています。

最近のCADは、形状と属性情報を扱えますが、それに加えてシステム動作情報というものを入れています。これは属性に対して何か操作がされたときに、システムがどういうリアクションをするかということをシステム動作情報として書いておくことによって、設計者が何かやったときにシステム動作情報に従ったリアクションを返すというものです。実際、幾何情報に対して可能な操作が書いてあるのですが、例えば、同軸関係の条件が付いている形状を動かしたときに、同軸の情報を削除するのか、そういう編集操作自体をしてはいけないのか、ワーニングを出してどう

するかお伺いを立てる、そんなことを考えています。例えば、プリンターの設計の早めの段階で、ローラーの大きさが決まる前でも、紙送り機構は摩擦があって紙がちゃんと送れないといけないので、そういう表面粗さの情報をつけられるようにしておきます。まだローラーの実体はないので軸に付けておく。そうすると、軸を動かしたときに、表面の方にそれが継承されて移ってくれるというようなことができます。

展開としては、扱う設計情報や設計意図の範囲、特に関係に注目して広げていきたいと考えています。製品そのものだけでなく、周囲との関係に注目してその使われ方なども取り扱えるようにする。そうすると、ユーザー主導型の設計に近づいていく。従来型の機械の範囲からだんだん外れてくるので、Design シンポジウムの多分野の人たちの話を聞きながら、頭の幅を広げようと考えています。

次に精密工学会の話題ですが、学会創立75周年の記念事業として「精密工学会技術ロードマップ」が作成されています。精密工学会の主要技術分野である設計システム分野、生産システム分野、加工技術分野、測定技術分野の四つの技術ロードマップが作られました。設計システム分野のロードマップには、設計管理技術、設計・生産技術活動支援技術、モデリング技術、現物融合技術、ナレッジ管理・運用技術、性能シミュレーション技術、基盤情報技術がキーワードとして挙がっています。学会の企画でこれの感想を述べる機会があったのですが、設計技術にかかわる道筋が網羅的に示されていて分かりやすい、目標の共有化がしやすいという点でロードマップはなかなかいいものだった一方で、精密工学会でできる内容なのか、従来の設計生産システム分野の技術のみではできないような部分もあるというのが感想でした。これは異分野との連携が絶対必須です。一方で、Design シンポジウムに出て、建築学会やデザイン学会の方がしゃべっている内容を聞いてもいまひとつよく分からない。まずは分からないなりにその辺をどんどん聞いていくことによって、まず、何が違うのかということから相手が分かってくる、それで初めて連携や融合ができるのではないかと考えた次第です。

司会（下村） さすがに各学会を代表する若手の先生ばかりです。各先生のお話がそれぞれ非常に興味深く、議論の時間がほとんどなくなってしまいました。最後に一言ずつ今後のDesign シンポジウムはどうあるべきかについてのご意見をお願いいたします。

小野 興味をもつというのが一番重要だと思います。お互

下村 芳樹

首都大学東京大学院システムデザイン研究科システムデザイン専攻教授、博士（工学）。1984年九州工業大学卒業。2005年より現職。主として、サービス工学、設計工学、ライフサイクル工学、メンテナンス工学等の研究に従事。

い理解するためには興味がないと始まりません。それでは、どうすれば興味もてるかですが、他に対して興味をもち、関係をもつことで、今まで自分になかった新しい何かが生まれる経験・実感を得ることが重要だと思います。Design シンポジウムがそのような実感が得られる機会をこれからも提供していければと思います。

大高 私は協力し合う連携プレーはとても大事だと思います。今日、いろいろな設計手法、方法論、PBL のご提案もありましたので、そういうのを活用して連携することで、今後、発展していくのではないかと思います。

来村 分野ごとの固有的知見と分野横断的な一般的知見の違いを明確にしながら結びつけていくことが重要だと思います。そのために、今後、例えば、各ご講演の最後に、その問題を抽象化して問題分野の固有性を全部捨てて一般化したらこういえます、一方この問題の固有性とはこういうことです、といったことを述べていただくのはいかがでしょうか。このようにして、各講演における知見の分野固有部分と一般的部分をまず明確にしていくことが、さきほど述べたような分野間の連携による知識の体系化を行う際に、大切な一歩となるのではないかと思います。

柳澤 デザインは行為であって、その対象に縛られない何かがあると思っています。対象が機械製品であっても、建築であっても、意匠デザインであっても、その行為自体に何らかの共通性があるのかもしれませんが。また、他の分野で当たり前としてやられている方法が、自分の分野ではすごく新鮮なアプローチであったということもあると思います。ですので、もっと自分以外の分野の議論にデザインという行為の視点から参加できるような仕組みがあるとよいと思います。例えば、設計やデザインの対象ではなく、知識、感性、創造性などの横断的なテーマでセッションを構成し、対象を超えたデザインとしての共通性の議論を促進

するなどです。質疑の際に、発表者とは異なる分野の方々からの質問・コメントをエンカレッジする、座長を主と副で異なる所属学会の方にお願ひし、質問が出ない場合に発表者と分野の異なる座長がコメントするなどがテクニックとして考えられます。

本江 連携をするには大きく二通りあると思います。一つは抽象化、一般化することで横につながり得るような可能性を取ることで、もう一つは僕がさっき話したことのよう、何かごく具体的な課題を取り上げて、さまざまな分野の人たちが協力して知恵を出す方法です。そこでは、こういうデザインのアプローチがあるんだよとか、われわれはこういう概念を使ってこういうふうに扱いますよとかみんなて言いあえると思いますので、何かみんなが切実なものとして共有できるような、できるだけ具体的に複合的な、課題をうまく抽出することができればいいのかなというふうに思いました。

妻屋 今回のプログラムの編成は、できるだけ学会が偏らないようにシャッフルして入れるようにしたので、皆さんもいろいろなバックグラウンドをもつ講演者の話を聞ける機会にはなったかと思いますが、質疑がそれほど活発でなかったなと反省しています。やはり、普段の守備範囲から離れてしまうと、ちょっと気恥ずかしくて質問しづらいという感じがありました。できるだけそういう雰囲気は払拭して、自由に議論ができるような形でもっと質疑の時間を取ってもいいかなと思いました。

司会（下村） 本江先生のお言葉をお借りすれば、われわれが今まで以上にデザインに熱中できるスタジオを形成することがこのシンポジウムの1つの理想像であるということが、このパネルディスカッションにおける共通見解となったように思います。以上でパネルディスカッションを終了いたします。ありがとうございました。