ともに気づく未来、
ともに築く社会。

KKE Vision 2014

Technical Report

KKE Vision 2014
ともに気づく未来、ともに築く社会。

開 催 日：2014年10月30日(木)
会　　場：虎ノ門ヒルズフォーラム
申込者数：約1,000名

ごあいさつ

株式会社構造計画研究所
代表取締役社長　**服部 正太**

当社は今年で設立55周年を迎えることができました。創業者の服部正は1959年に構造設計事務所として品川区上大崎住宅の一角を借りて、事務所を開設いたしました。1961年には日本で初めて構造設計業務に当時の最先端であるデジタルコンピュータ「IBM1620-Ⅰ」を導入し、構造計算にこれを活用しました。単に計算が速いということではなく、こうした計算をたくさん繰り返すこと、あるいはそこで得た時間を人間の知の営みにより一層使うことを目指し、イノベーションの一歩を踏み出しました。

私どもは、今まで、そしてこれからも目指していきたい社会のあり方を「Innovating for a Wise Future」と表現しています。革新と叡智と未来。イノベーションを繰り返すことで持続可能な幸せな社会というものを築いていければと思っております。そのためにも、ぜひ皆様方と今後ともコラボレーションをさせていただけるような集団でありたいという思いを込めて、今年のKKE Visionのテーマは、「ともに気づく未来、ともに築く社会。」としました。単に一方的な講演のみでなく、参加いただいた皆様方との対話を通して、ともに未来を考える場になることを深く願っております。

CONTENTS

Event Report

REPORT 1　**基調講演**
「『産業振興』発想から『社会システム・デザイン』発想へ～社会システム・デザインとは何か～」…… 02
東京大学EMP　特任教授／社会システム・アーキテクト　横山 禎徳 氏

REPORT 2　「ITSによる交通の革新と未来創造」…… 04
特定非営利活動法人 ITS Japan　天野　肇 氏

REPORT 3　「人・モノ・クルマの位置情報ビッグデータを防災に活かす」…… 05
株式会社ゼンリンデータコム　足立 龍太郎 氏

REPORT 4　「道路インフラのアセットマネジメントにおけるデータの取得と活用」…… 06
中日本高速道路株式会社　山本 浩司 氏

REPORT 5　「炭素繊維複合材料（CFRP）とその適用事例のご紹介」…… 07
帝人株式会社　内川 哲茂 氏
東邦テナックス株式会社　須山 洋一 氏

REPORT 6　「イノベーションを生む米国スタートアップコミュニティの実際」後援：米国大使館商務部 …… 08
Colorado Technology Association　Erik Mitisek 氏

REPORT 7　「再生医療におけるコトづくり」…… 09
大阪大学大学院　紀ノ岡 正博 氏

About KKE：エンジニアリングコンサルティング領域の拡大 …… 10
フォトギャラリー …… 12

※本冊子の記事は、2014年10月30日の各講演内容に基づき構成しています。

REPORT 1 基 調 講 演

「産業振興」発想から「社会システム・デザイン」発想へ

～社会システム・デザインとは何か～

東京大学エグゼクティブ・マネジメント・プログラム 特任教授
社会システム・アーキテクト
横山 禎徳 氏

システム・ダイナミックスとの出会い

私は4年間、前川國男建築設計事務所で勤務したのちに1970年にハーバード大学院のアーバン・デザイン学科に入学しました。「アーバン・デザイン」という名前は耳に心地良いのですが、あまり実体がないし、方法論もないようだったので、都市は茫漠としすぎていて「工学」や「デザイン」などやっぱりできないのではないかとがっかりしました。しかしその後、マサチューセッツ工科大学（MIT）のジェイ・フォレスター教授が提唱する、システム・ダイナミックスという手法に出会い、「アーバン」はデザインできなくても、「アーバン・システム」ならデザインできるのではないかと考えたのです。

このシステム・ダイナミックスの考え方に基づいて「社会システム・デザイン」というアプローチを考案し、それを私が最初に活用したのが1994年の「住宅供給システム」です。その理由は、住宅市場は基本的にローカル市場で対象範囲が限定されるため、「社会システム・デザイン」の中では比較的容易だったからです。

フォレスターのシステム・ダイナミックス・モデルでは因果関係のループを沢山取り込み、ダイナモというコンピュータ・ソフトで処理するのですが、実際の処理プロセスは多くの素人にとってブラック・ボックスになっていて分かりにくいし、答えに納得感が持ちにくいのです。そこで私は、これをもっと単純化して誰もが直感で理解できるようなものにすることと、その結果を基にデザインで具体的な解決に結びつける「社会システム・デザイン」の方法論を考え、これまで20年間継続的に改良してきました。

「成長」から「拡大」へ

最近、「成長戦略」というキーワードを聞くことが多いですが、私には表面的なものに思えてなりません。理系の方はすぐにお分かりと思いますが、「拡大」の一次微分が成長率、すなわち成長です。二次微分すれば加速度で、つまりこれは数学的概念なんです。「成長しろ」と言われても、普通の人には抽象的すぎて何をすればいいのか、簡単にはわかりません。

さらに「成長を目指す」というと、かつての高度成長期のリニアな（線形的な）成長をイメージしがちです。実際には世の中の多くの現象はリニアではなくS字のようにカーブを描いています。そこには必ず「クリティカル・マス（臨界量）」があります。つまり、資源の制約がある中で、一定の期間内に必要な累積資源を投入して初めて成果が出始めるのです。民主党政権時代の「事業仕分け」では、リニアなものとクリティカル・マスのあるものをひとまとめに経費削減してしまったため、後者は成果が得られませんでした。いま私たちは、リニア思考から脱却する必要があるのです。

リニア思考に代わるものが循環思考であり、自動車を例に取ってみましょう。新車販売を「一次市場」とすると、下取りをして再生して売るのが「二次市場」です。二次市場では中古車のオークションやメンテナンス、パーツの販売など、さまざまな市場がまずでき、そこからまた、ネット・オークション、あるいは、個人の車の売買・メンテナンスの代行業と循環型にステップを増やしていくことで、新たな事業・経済活動が広がります。二次市場は回転市場ですからこれまでのような「成長」市場の限界に達することなく、経済活動の質、厚み、広がりにつながり、GDPを「拡大」させます。

「社会システム・デザイン」のアプローチ

社会システム・デザインに必要な資質は、洞察と先見性のある課題設定ができることです。「少子高齢化」という表現のように現象をいくら論じても課題の解決にはつながりません。ただし、そのような資質を持つ人でもリーダーシップがなければ人は付いてきません。「Agenda shaping leadership（課題設定・形成能力）」と言いますが、課題を設定し、人を巻き込むことができる力が不可欠です。万能なリーダーはいません。今、一番大切なのは、課題解決の前に課題設定です。それができるリーダーシップ、すなわち、シチュエーショナル（状況対応型）なリーダーシップです。

最重要課題の設定・解決に必要な能力は「社会システム」のデザイン能力です。いまや「デザイン」は、「時間差による差別化（競争相手よりも先に思いつくこと）」および「クリティカル・マス」までの資源投入と並び、戦略的差別化の重要な要素になっています。デザインは学問ではないため、大学などで学ぶことはできません。しかし、課題設定と解決のためのデザインには高度な技能が必要であり、訓練を通じて習得しなければなりません。訓練を受けていなければデザインに関する限り「優秀なのに無能」なのです。

たとえば、企業の企画部が組織デザインをするような例がありますが、組織図の箱を変えてみても「組織デザイン」にはなりません。企画部の人たちがいくら優秀でも、デザインの訓練は受けていない素人です。政治家や企業のトップも同様です。「デザイン」能力がなくても問題の指摘はできますが、優れた答えを組み立てることはできません。そのため「○○が弱いから強くしろ」といった、「問題の裏返し」を答えにしがちです。たとえば、政府の「20年間低迷しているから成長戦略を」といったことや、「OECD諸国で子育て予算が最低だから子供手当を」といったことも、いずれも「問題の裏返し」に過ぎません。答えでないとは言いませんが優れた答えではありません。

イノベーションには「プロダクト・イノベーション」、「コンセプト・イノベーション」、「システム・イノベーション」の3つがあります。日本は「プロダクト・イノベーション」と「コンセプト・イノベーション」は結構できるのですが「システム・イノベーション」がなかなか出てきません。といっても、少ないながらも例はあります。たとえば、1961年にできた国民皆保険の医療システムです。当時、日本はまだ発展途上の国でした。同じく新幹線という、世界に前例のない高速電車による、極めて安全な鉄道システムも1964年にできました。

「社会システム」とは、「生活者・消費者への価値創造と提供の仕組み」と定義することができます。視点はあくまでも生活者・消費者です。エンジニアリング・システムと違って、「技術のロジック」のみではなく、「社会の価値観」の影響も大きいのが「社会システム」です。

また、「社会システム」とは、既存の産業を横串にしたシステムといえます。たとえば「医療産業」は供給者的発想であり、病院や製薬会社、医療機器会社、薬局などだけが含まれることになります。しかしこれを「医療システム」という産業横串の発想で見れば、生命保険や銀行などの金融機関、ITなどの情報関連産業、医療施設を作る建設業などがすべて含まれることになります。

「社会システム・デザイン」の作業ステップは、以下の5つのステップを踏んでデザイン作業を進め、ステップ間を行ったり来たりしながら試行錯誤を繰り返しデザインの質を練り上げます。その5つとは、「分野に内在する『悪循環』を発見し定義する」、「状況を変革する『良循環』を新たに創造する」、「良循環を『駆動するエンジン』としてのサブシステムを抽出する」、「サブシステムごとの行動ステップを記述する」、「必要に応じてツリー状に細かく分解する」というものです。

「社会システム・デザイン」で課題解決を目指す

ここで「医療システム」についてお話しします。日本の人口の20%を占める高齢者の医療費は現在、国民医療費の半分を占めているのですが、高齢者は資産の面から見ると最も裕福な層でもあり、その人たちの医療費を国家が補助するという矛盾が生じています。この医療費が多くかかるのは超高齢化社会の問題です。その一つに「寝たきり老人」の存在があるのですが、実は日本が最も多く、たとえばデンマークでは寝たきり老人はほとんどいません。同国では、独り暮らしのお年寄りをボランティアが訪問して、手を貸さないが口で激励してベッドから起き上がらせるそうです。「寝たきり老人」は、起こせば「起きた老人」になり、歩かせれば「歩き回る老人」に転換します。要するに、高齢者を自立させるというポリシーがあるのです。同様に考えて、働ける高齢者にはもっと働いてもらうようにして、「目的を持った活動的な高齢者」が拡大すれば、寝たきり老人が減るうえに、社会参加を促すことで健康寿命の延長にもつながります。前述した「二次市場」が拡大することで、若者の職を奪わなくても、新たな雇用機会が創出できます。3日働いて4日休みたいといった高齢者の細かいニーズに応える「高齢者雇用システム」もできます。こう考えると、「医療システム」は日本にとって最も重要な課題である「超高齢化社会経営」の文脈の中で連携する「社会システム」群の一部と言うことができます。

この他にも、経済の質、厚み、広がりを創り出す新たな「社会システム」はいくらでも存在します。「二カ所居住システム」は、別荘ではなく、数か月ごとに生活する場所を変えるというもので、消費誘発効果が大きいでしょう。それから「マイグレーション・パス・システム」は、これから観光地で食事や買い物などで最もお金を使うのが中国人ですので、外国人観光客、特に中国人富裕層を団体旅行から買い物へ、そして別荘保有までマイグレートさせ、短期滞在者を長期滞在するリピーターにするというものです。

特に私が注力している分野としては、先述した「超高齢化社会における医療システム」のほか、国会事故調の経験を基に、エンジニアリング・システムではなく、社会システムとしての「原発システム・デザイン」などがあります。また、アベノミクスの第三の矢についても、私案ではありますが、先端的医療クラスターを作る「医療システム」、定置用大型リチウムイオン電池で「電力在庫」の持てる「電力需給システム」、パリコレに比肩する東京コレクションを中核にした「商業芸術システム」、日本食を中心に外国人リピーターを作り出す「観光システム」、ランドブリッジを活用し日本をアジアへの通過拠点にする「物流システム」の5つの分野への投資を中心に「社会システム・デザイン」の方法論で組み立てることを提言しています。

講師プロフィール

前川國男建築設計事務所等で設計に従事後、1975年マッキンゼー・アンド・カンパニー入社。同社ディレクター、東京支社長を歴任し2002年退職。現在は社会システム・アーキテクトとして「社会システム・デザイン」の方法論開発および普及を目指すほか、東大EMP特任教授など多方面で活躍されている。
著書紹介▶「東大エグゼクティブ・マネジメント　デザインする思考力」（共著、東京大学出版会、2014）、「東大エグゼクティブ・マネジメント　課題設定の思考力」（共著、東京大学出版会、2012）、「循環思考」（東洋経済新報社、2012）、「大震災復興ビジョン」（共著、オーム社、2011）ほか多数

REPORT 2

ITSによる交通の革新と未来創造

特定非営利活動法人 ITS Japan
専務理事
天野 肇 氏

ITS のこれまでの取り組み

日本では、高度経済成長にともない、環境問題や交通事故、渋滞などさまざまな問題が深刻化しました。これらへの対策として、道路施設などのインフラ整備、教育の実施などが行われてきましたが、20年ほど前からは一歩進んで、情報通信技術や電子制御技術を活用してこれらの交通の諸課題を解決すべく、ITS（Intelligent Transport Systems）の開発が進められ、実用化・普及が進展しています。

1995年には横浜でITSの国際会議が開かれました。ここでは全体構想として、カーナビやETC、安全運転支援、交通管制など、9つの開発分野がまとめられました。現在、国内におけるカーナビやETCの普及は、保有台数の約半分にまで達しています。このような国は世界でも例がありません。

安全運転支援システムが自律型から協調型へ

交通事故死者数は1970年をピークに、前述したような対策により減少したものの、バブル期には再び増加に転じました。そこで次の手として、安全運転支援システムなどのITSが導入され、成果を挙げてきました。たとえば国土交通省が進めるASV（Advanced Safety Vehicle）は、すでに5期目に入っており、衝突被害軽減ブレーキ、レーンキープアシスト、ACC（Adaptive Cruise Control）などが実用化されています。

ASVはいわば自律型のシステムですが、現在はさらに、通信を使った協調型安全運転支援システムの技術開発が進められています。高速道路の渋滞情報などをカーブの手前で知らせるといったものです。実用化に向けて実験も行っていますが、首都高速道路のある箇所では、事故が60%も減少したという結果になっています。

ITSにより、ありたい交通社会の実現を目指す

未来の技術として期待が高まっているのが自動運転です。自動運転の研究は1990年代に各国で活発化し、米国や欧州でデモ走行を行っています。日本では1996年に、上越自動車道の未供用区間を使って自動走行実験を行いました。その後も研究開発が進められ、自動隊列走行は、ほぼ実用段階まで来ています。ただし、完全自動運転となると、安全運転のための責任の所在やセンサーの不検出エラーなどリスクの問題もあり、議論を重ねているところです。

東日本大震災では、走行している車両から送られるプローブ交通情報が公開され災害対応に生かされました。ビッグデータから意味のある情報を抽出し活用することもITSの大きなテーマの一つです。

少子高齢化やエネルギー、環境ほか、わが国にはさまざまな社会課題がありますが、ITSの技術でこれらの解決を支える交通システムを実現したいと考えています。

講師プロフィール

1982年東京大学大学院精密機械工学専門課程修了、トヨタ自動車工業株式会社入社（現トヨタ自動車株式会社）。
産業用ロボットの開発、自動車生産工程への導入に従事。シンガポール、中国、香港にてETCプロジェクトに参加。
2001年同社ITS企画部交通システム開発室長。日本道路公団ETC設備工事を担当。
2004年同社IT・ITS企画部調査渉外室長。ITS官民連携プロジェクトに参加。
2009年より現職。

REPORT 3

人・モノ・クルマの位置情報ビッグデータを防災に活かす

株式会社ゼンリンデータコム ネットサービス本部
営業戦略室 マネージャー
足立 龍太郎 氏

位置情報データの活用で、意志決定を定量的に

携帯電話やスマートフォンなどにはGPS機能が付いており、インターネットサービスやアプリを利用した際に、利用者の許諾を得た上で、端末の位置情報を発信しています。今後さらに、あらゆる機器があらゆる場所でネットにつながる社会では、位置情報ビッグデータとも言える膨大なデータが蓄積されることになります。これらを分析・統計化することで、都市空間の中での「人・モノ・クルマ」の動きを俯瞰でリアルタイムに把握する事が可能となり、観光、街づくり、防災・防犯、道路計画、疾病対策など、多方面での意思決定が定量的に行えるようになると期待されています。

東日本大震災発生時の人やクルマの動きを可視化

当社では、人の流れを統計情報として提供する「混雑統計®」サービスを行っています。本日はこのサービスを防災の分野で活用した事例をご紹介します。

2011年に発生した東日本大震災では、発生直後から首都圏のすべての鉄道が停止し、道路網もストップしました。駅前やオフィス周辺は交通手段を失った人たちであふれました。この状況は深夜まで続き、いわゆる帰宅困難者も大量に発生しました。

「混雑統計®」を活用すると、地震の発生直前まで動いていたたくさんの人やクルマが、地震発生後にはすべて止まり、やがて深夜にかけて、都心から郊外に向けて徐々に流れていく状況が把握できます。

2013年3月から3回シリーズで放送された「NHKスペシャル震災ビッグデータ」では、震災時の人やクルマの動きの解析が行われていますが、シリーズを通じてさまざまなシーンでデータをご利用頂きました。

データのマッシュアップが付加価値を生む

震災時の状況分析のように、網羅的に状況を把握する際には、単体データをそのまま使うのではなく、さまざまなデータを重ね合わせるマッシュアップが不可欠です。たとえば、人の動き（量）と建物の構造（安全性）やキャパシティなどのデータを重ねることで、避難所の理想的な機能や備蓄の内容なども見えてきます。また、情報通信研究機構（NICT）の委託研究の「はたらく車プロジェクト」は、稼働率の高い公用の業務車両の移動データや、取り付けたセンサで得られるビッグデータを重ね合わせることで、公共サービスの向上など、社会に価値を還元するモデルの構築を目指すもので、当社と構造計画研究所、東京大学、日建設計総合研究所で取り組んでいます。

位置情報ビッグデータの登場は、防災に対する考え方を根本から変えることになるでしょう。そのためには、発災直後・応急期・復旧期という流れの中で、データによる気づきを、救援活動・支援活動などのオペレーションにどのように活かしていくか。こうした課題について、1社だけでなく産官学で連携して、「データを活用した社会システムのデザイン」という視点で取り組み、初めて実現できることだと考えています。

講師プロフィール

出版社、ポータルサイト勤務を経て2010年に株式会社ゼンリンデータコム入社。
現在は位置情報を統計処理することで、“人やクルマの流れ”を可視化し、意思決定を支援する位置情報ビッグデータ・ソリューション「混雑統計®」の事業責任者を務める。
この次世代社会基盤の実現に向け、「人の流れが見える地図」として位置情報ビッグデータによる社会課題の解決を推進している。

REPORT 4

道路インフラのアセットマネジメントにおけるデータの取得と活用

中日本高速道路株式会社 東京支社 環境・技術管理部
環境・技術チーム 担当リーダー
山本 浩司 氏

道路インフラの維持管理が抱える課題

高速道路の上には、情報案内板や監視カメラ、照明など、数多くの道路付帯施設（道路インフラ）が設置されています。従来、これらの点検手法は、点検員の目視・触手を主体として、それ以外は簡易な計測機器の利用にとどまっていました。しかし、交通安全対策設備の整備などにより、資産が大幅に増加し、検査に時間がかかり、交通規制も増えています。また、検査員の経験の差によるバイアス（偏り）や検査ミス、想定外の箇所での変状発生などの課題もありました。

道路インフラのアセットマネジメント

そのような課題を抱えながらも、道路インフラは設置した後、安全性や利用者の満足を確保しつつ、良好な状態の維持が求められます。一方、投資には限りがあり、コスト削減や効率化とのバランスも求められます。これらを最適化していくインフラ維持管理の考え方がアセットマネジメントです。

当社では、道路インフラの保全業務を合理的に実施するために、このアセットマネジメントについての研究を行い、長期計画（予算計画、補修戦略の実現）、中期計画（中期補修計画、補修箇所選択）、単年度計画（予算制約下での補修計画、構造物レベルでの対策）の階層に分け、それぞれをPDCAサイクルに基づいて実行しています。

アセットマネジメント研究の一環として、たとえばトンネルの照明設備の維持管理では、京都大学と共同で、設備の劣化状態を数値で表現するとともに、使用時間による劣化予測を確率的に表す、将来劣化のモデル化を検討しました。

ICT技術を活用した構造検査手法の見直し

アセットマネジメントの推進と、前述したような道路インフラの維持管理が抱える課題の改善に向け、ここ数年、ICTを使った構造検査手法の見直しや研究を進めています。と言っても、道路インフラの異常をすべて発見してくれるような仕組みは不可能です。まずはお医者さんの聴診器のような一次的な検査手法としてICTを活用しようと考えています。

研究では、道路インフラの中からまず情報案内板支柱に着目しました。支柱の構造劣化に起因するリスクの想定、センサ技術の選定というステップを経て、現在は実用化に向けた試験場での供試体実験や、現場の支柱各部での加速度や歪みの計測を実施中です。これらの実験や計測により、供用中路線の情報案内板支柱が受ける風や交通振動などの負荷履歴、支柱に損傷や基部のボルトゆるみが発生した際の振動特性の変化、計測値から累積疲労評価を行う方法を検討するための各種データなど、さまざまな知見が取得されています。

今後は構造検査手法の見直しを図るとともに、これらのデータ解析から得られる支柱の劣化モデルとICT技術を活用した損傷・異常診断システムを開発し、アセットマネジメントに適用していく予定です。

講師プロフィール

1988年東京理科大学理工学部機械工学科修了。
1988年日本道路公団（2005年～中日本高速道路株式会社）入社。
2008年京都大学大学院工学研究科博士課程修了（博士（工学））。
土木施設のアセットマネジメントを専門とする。所属学会は土木学会、日本建築学会。

REPORT 5

炭素繊維複合材料（CFRP）とその適用事例のご紹介

帝人株式会社 高機能繊維事業本部 生産・研究開発部門
ソリューション開発部 部長 兼 大阪研究センター長
内川 哲茂 氏（左）

東邦テナックス株式会社 炭素繊維・複合材料事業本部
営業部門 インダストリービジネスグループ グループ長
須山 洋一 氏（右）

PAN系炭素繊維を生産

帝人は高機能繊維、炭素繊維・複合材料、樹脂、フィルム、化学原料・ポリマー、ヘルスケアなど、幅広い製品・サービスを提供しており、東邦テナックスは帝人グループの一員として、炭素繊維や複合材料の開発・製造・販売を、日欧米の3極でグローバルに行っています。

炭素繊維にはPAN系と呼ばれるものと、ピッチ系と呼ばれるものがあります。PAN系炭素繊維は、特殊なアクリル繊維（プリカーサー）を原料とし、これを焼成して製造します。炭素の含有率が90%以上のものを炭素繊維と呼び、東邦テナックスでは、PAN系炭素繊維を生産しています。

「軽くて、強い」のが炭素繊維の特長

炭素繊維の特長をひとことで言えば、軽くて強いことです。炭素繊維の比重は1.7程度で、鉄の4分の1、強さについても、引張強度を比重で割った比強度は鉄の10倍、比弾性率は鉄の7倍となっています。

このような特長のある炭素繊維ですが、実は使い勝手があまり良い材料ではありません。というのも、糸（フィラメント）の状態では使えないため、カットして（チョップファイバー）射出成形の材料にしたり、織物にしたり、エポキシ樹脂など熱硬化性樹脂を含浸させたプリプレグにしたりといった中間基材を経て、ようやくコンポジット（複合材料）にすることができます。必ず相手材が必要な材料であり、一般的には、樹脂と組み合わせた炭素繊維強化プラスチック（CFRP：Carbon Fiber Reinforced Plastics）として用いられます。

炭素繊維複合材料（CFRP）の用途と可能性

炭素繊維複合材料は1971年に日本で誕生しました。当初、市場の拡大に貢献したのが、ゴルフクラブ、テニスのラケット、釣り竿、自転車のフレームなどのスポーツ・レジャー用途です。その後、炭素繊維複合材料の用途が次第に広がってきています。特筆すべきは航空機用途で、80年代から構造材などに少しずつ使われるようになっています。このほか、産業用途も需要が拡大してきており、自動車は内装部品などだけでなく、プロペラシャフトや構造材でも炭素繊維複合材料が使われるようになっています。また、圧力容器、風力発電のブレードなどでも需要が伸びてきています。

このように炭素繊維複合材料はメリットが多い一方で、設計や製造に高度なノウハウが要求され、また積層のため破壊のメカニズムがまだ解明されていないなど課題も多くあります。このため、建築構造物などで広く使われるためには技術開発も必要となりますが、それが実現できれば、これまでにない軽量化が実現するだけに、大きな可能性を秘めていると言えます。

講師プロフィール

■内川 哲茂 氏
信州大学繊維学研究科 修了後、1990年帝人株式会社入社。
繊維研究所にて繊維の後加工に関する研究開発に従事。
2004年オランダの帝人アラミドB.V.および帝人テクノロジーセンターヨーロッパにて、高機能繊維に関するオープンイノベーションの推進および技術導入に従事。
2012年10月帝人株式会社高機能繊維ソリューション開発部部長兼大阪研究センター長就任。現在は高機能繊維の用途開発、新商品の開発に従事。

■須山 洋一 氏
東邦テナックス株式会社（旧東邦レーヨン株式会社）に入社以来26年余り、炭素繊維事業に従事。その多くを航空機関係とコンポジット事業に費やす。
2014年4月よりレクリエーション用、一般産業用の炭素繊維事業を担当する。

REPORT 6

イノベーションを生む米国スタートアップコミュニティの実際

後援：米国大使館商務部

Colorado Technology Association
CEO
Erik Mitisek 氏

世界中に広がる起業ムーブメント

今アメリカは“起業ルネサンス”の真っ只中にいます。資本金もなくリソースもなく、20年前であれば起業することのなかった人たちが次々と新しい事業を始めているのです。2000年代後半から始まったこのムーブメントは、UberやWhatsApp、Airbnbなど100億ドル規模の大成功企業を生み出しながら、世界中に広がってきています。

“起業ルネサンス”をもたらした5つのトレンド

何がこのような状況をもたらしたのでしょうか。5つのトレンドを挙げることができるでしょう。１つ目はコストです。例えば今のiPhoneの計算能力を持つコンピュータを1991年に手に入れようとすると1億円以上にもなります。一昔前に億単位だったものが数百ドル、数千ドルのレベルで実現できるのです。２つ目はTechStarsに代表されるようなアクセラレータの存在です。アクセラレータというのは3～6か月のプログラムで、一定の株式を持つ代わりに、メンターの紹介や様々なリソースやツール、資本を提供することで、事業の立ち上げを支援するシステムです。３つ目は場所、コワーキングスペースと呼ばれるものです。数多くのスタートアップ企業がオフィススペースを持つだけでなく、会議室やカフェ、フィットネスなどの施設を共有しながら、人的な交流、アイディアの交換、教育など、起業とイノベーションを加速する場となっています。4つ目はリーンスタートアップという考え方です。小さな改善と提供を素早く回すことによって、市場に合致したものを短期間に作るというアプローチで、素早い立ち上げが望まれる起業に適用されています。そして5つ目は新しい資金調達の手段です。起業家と投資家を結ぶAngelList、まだ作られていない商品の提供を約束して資金を調達するKickstarterやIndiegogoなど、従来にはない柔軟な調達手段が起業を後押ししています。

イノベーションを支えるコミュニティ

このような状況下であればどこでもイノベーションが生まれるというわけではありません。その肝となるのがコミュニティです。このコミュニティは「人材」「密度」「資本」「文化」の4つの要素から成り立っています。リスクを恐れず失敗を受け入れる文化の中で、優秀な人材や研究機関が集まり連携し、投資を得ることができればイノベーションが促進されるでしょう。近年、米国の様々なスタートアップ関連ランキングで上位に位置づけられるコロラド州はその好例として挙げることができます。教育レベルの高いミレニアム世代の流入が多く、デンバー、ボルダーといった都市の周辺に100を超える大学や研究機関を備えています。そこで、1万人規模の街ぐるみのイベント「Denver Startup Week」に代表されるような様々な取り組みが行われ、自治体の支援とともに活発なエコシステムが形成されています。

後援：米国大使館商務部　商務担当公使
アンドリュー・ワイレガラ氏

講師プロフィール

過去14年以上にわたり、ソフトウェア会社やオンラインサービス会社など様々な企業の立ち上げに携わる傍ら、地域のスタートアップコミュニティを活性化させる活動に長年貢献。2013年より現職。デンバースタートアップウィークを主催するなど、地域ぐるみで起業家を後押ししている。

REPORT 7

再生医療におけるコトづくり

大阪大学大学院 工学研究科
生命先端工学専攻 教授
紀ノ岡 正博 氏

細胞の製造が再生医療の鍵となる

iPS細胞などを用いた再生医療が脚光を浴びています。政府も、将来の成長が見込める重点分野と位置付け、薬事法について医療機関でしか行えなかった細胞の培養や加工を企業に外注できるような規制緩和が盛り込まれた改正が進められています。

再生医療というと、患者さんへの移植が注目されがちですが、その細胞を体外でいかに製造するかは難しい問題です。細胞を培養するためには、コンタミネーション（汚染）を起こさないよう無菌環境を維持しながら、熟練技師が長期間にわたり煩雑な作業を行わなければなりません。それでも細胞は均一に増えるわけではなく、品質も変化します。これら細胞の品質と安全性の向上には、安定した細胞製造が重要となります。

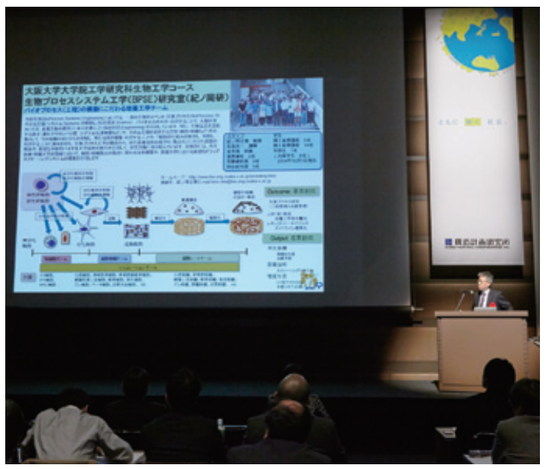
細胞培養加工システムの構築、標準化

日本の産業は、石油化学工業や鉄鋼業など、単体のものを大量につくるという形から、精密化学工業、製薬業、半導体製造業のように複数のものを少量で付加価値を高くつくるという形になってきました。再生医療はさらに、患者さんごとに個別で多様なものを受注生産でつくることになります。

製薬などの一般的な製造方法では、1つの原料に対し、1つのラインが確保されます。患者さん自身の細胞を使った自家培養を同じ考え方で構築すると、1人分の培養加工に長期間専有されてしまい、費用負担が大きくなりがちです。

この課題を解決するために、東京女子医科大学の岡野光夫先生らとともに、細胞の新たな自動生産技術「fMP（flexible Modular Platform）」を開発しています。これは、単独のモジュール、あるいは複数のモジュールを組み合わせて培養加工操作が行えるものです。複数の検体を安全に取り扱えるだけでなく、工程装置を効率的に共有できるため、培養加工の運用コストを大幅に削減できる可能性があります。

fMPは大まかな形ができあがっており、現在、各国の規制に対応したシステム構築や装置のパッケージ化・国際標準化などを、官民学が一体になって進めているところです。



細胞、再生医療にビッグデータ、シミュレーションを活かす

これらの仕組みづくりと並行し、その運用に向けた研究にも取り組んでいます。その一つとして、培養・臨床・治癒などのビッグデータを利用し、細胞の挙動などの培養状況を工学的に分析するコンピュータ・シミュレーションの開発を進めています。例えば治療データを集め、どの細胞なら患者さんが治りやすいかといったことをシミュレーションできると考えているほか、構造計画研究所と協力し、粒子法シミュレーションに基づく流体解析を細胞培養の環境づくりや工程支援に役立てようとしています。また、遊園地の待ち行列などを解くマルチエージェント・シミュレーションを、細胞の動きや組織化の予測に応用できるのではないかと期待しています。

講師プロフィール

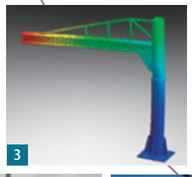
1989年 大阪大学基礎工学部 化学工学科卒業、1991年 同大学基礎工学研究科 化学系専攻修了（修士）、1996年　同科　博士課程修了。
1991年より同大助手、講師、准教授を歴任し、2009年より現職。
研究内容・専門分野は、「ヒト組織培養リアクターの開発,組織工学製品の品質評価手法の確立」、「セルプロセッシングシステムの構築」、「画像処理技術を伴う培養制御法の開発」、「再生医療」、「創薬探索」、「生物機能・バイオプロセス」、「生体医工学・生体材料学」。

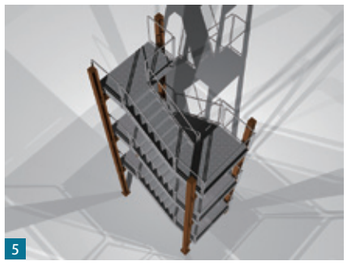
エンジニアリングコンサルティング領域の拡大

構造計画研究所は、時代の流れとともにその事業領域を拡げてきました。
大学・研究機関と実業界とをブリッジするデザイン＆エンジニアリング企業として
これからも進化をつづけながら、社会のあらゆる問題を解決し、
「次世代の社会構築・制度設計」の促進に貢献します。

構築物

建築 | 土木 | 維持管理 | 住宅住設 | 製造 設計者支援

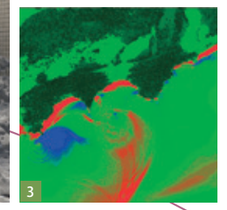


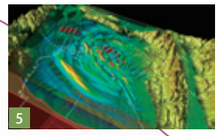


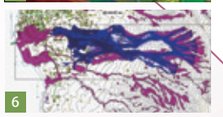
1. 3次元免震住宅　知粋館
2. 耐震診断・補強設計（写真：東京大学法学部３号館）
3. 製品設計の試作支援ツール
4. ICTによるインフラストラクチャーモニタリング
5. 階段設計支援システム
6. 風力発電施設の設計・解析および認定・評定支援

自然・環境

防災支援 | 災害リスク評価 | 環境評価



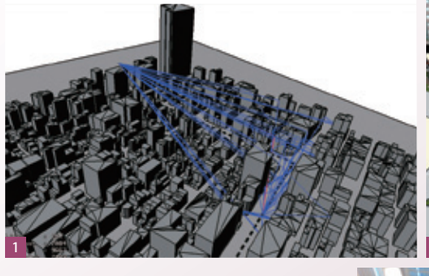


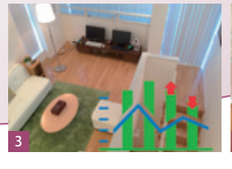


1. 都市洪水シミュレーション
（提供：プロメテック・ソフトウェア株式会社）
2. 河川氾濫シミュレーション
3. 津波シミュレーション
4. 超高層オフィス内の家具・什器挙動シミュレーション
（東京工業大学翠川研究室との共同研究）
5. 地震動シミュレーション
6. 土石流シミュレーション

社会・企業・コミュニティ

情報通信 | 製造 生産管理 営業支援 | 交通物流 | エネルギー | 金融 | サービス





1. 電波伝搬解析・電磁界解析
2. 交通シミュレーション
3. オンデマンド型電力制御システムの研究
（京都大学大学院松山研究室・民間企業3社との共同研究）
4. 購買データ分析・店舗レイアウトの最適化
5. リスク分析・統計解析ツールおよびコンサルティング

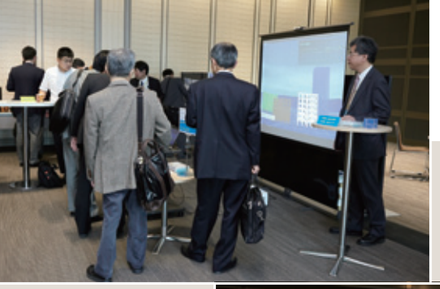
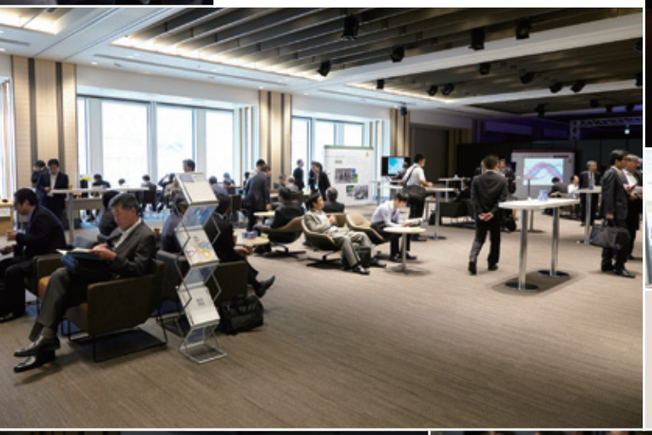
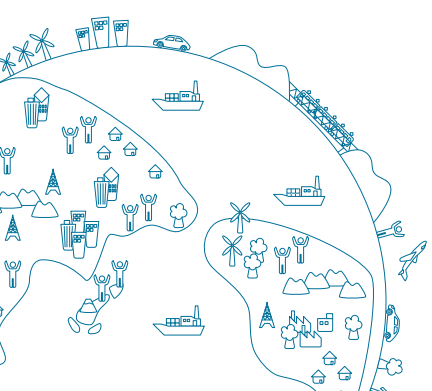


Photo Gallery

KKE Vision 2014



ともに気づく未来、
ともに築く社会。

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.