

計画交通 研究会会報

Association for
Planning and
Transportation
Studies

2023
01
[Jan.]

発行日：
令和5年1月16日
発行：
(一社)計画・交通研究会

Contents [目次]

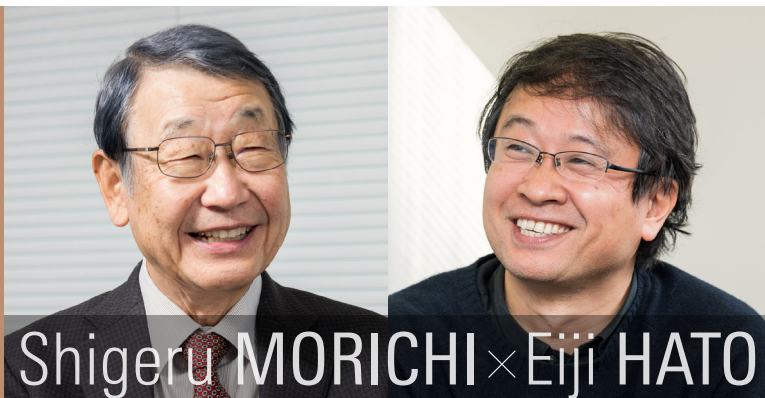
02-06 会長対談

国土計画から考える 日本の未来

第4代
計画・交通研究会会長 計画・交通研究会会長

森地 茂 × 羽藤英二

企画・文責 作家/エッセイスト 茶木 環 企画補佐 文責 三菱地所 高瀬太郎



Shigeru MORICHI × Eiji HATO

07-12 座談会

量子コンピューティングがインフラを変える

司会 企画・文責 東北大学准教授 原 祐輔 企画補佐 文責 東武鉄道 渡邊将紀

長大
事業戦略推進統轄部
クオンタム推進部

高野秀隆

清水建設
土木技術本部
イノベーション推進部
先端技術グループ

柳川正和

清水建設
土木技術本部
イノベーション推進部
先端技術グループ

宮岡香苗

三菱地所
エリアマネジメント企画部
オープンイノベーション
推進室

奥山博之

14-15 書籍紹介

「強さ」と「オリジナリティ」の自己認識で 日本のインフラを未来へつなぐ

聞き手 企画・文責 作家/エッセイスト 茶木 環 企画補佐 MHRT 石井由佳

日本インフラの「技(わざ)」 —原点と未来—

政策研究大学院大学
特別教授
東京大学名誉教授
土木学会第108代会長

家田 仁
Hitoshi IEDA

20 視点 空飛ぶクルマとイノベーション

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付属研究所顧問 中野 冠

13 Reports: 行事報告

第4回イブニングセミナー

次世代への国土造りプロジェクト構想を
議論する

新田直司

16 Projects: 会員企業・団体百景

首都高速道路

「首都高カーボンニュートラル戦略」について

山澤英樹

18 Reports: 行事報告

2022年度秋の見学会

復帰50周年を踏まえて、沖縄の将来を
考える

奥田 豊 石井由佳

Information [お知らせ]

第5回 ジェネレーションZからαへ —これからの世代は交通をどう変えるのか?

イブニングセミナー

●日 時 2023年2月28日(火) 17:00～18:30

終了後懇親会(18:45～19:45)

●話題提供者 岡井大輝 (株) Luup 代表取締役社長兼 CEO

●コメンテーター 柳沼秀樹

東京理科大学理工学部 土木工学科准教授

●形 式 ハイブリッドセミナー(参集型とオンラインの同時開催)

●場 所 東京大学本郷キャンパス

工学部1号館1階14号講義室

2023年度 通常総会

総会

2023年度通常総会は4月に開催する予定です。詳細が決まりましたら、会報及びホームページでお知らせいたします。

2023年度 春の見学会

見学会

2023年度の春の見学会は、暮らしと経済を支える大都市の高速道路のリニューアルをテーマに、首都高速道路(株)にご協力をいただき、現在進められている大規模更新工事の現場を中心に見学する予定です。詳細が決まりましたら、会報及びホームページでお知らせいたします。

[会長対談]

国土計画から考える日本の未来

Shigeru MORICHI × Eiji HATO

政策研究大学院大学
客員教授 名誉教授
第4代計画・交通研究会会長

森地 茂

〈一社〉計画・交通研究会会長
東京大学教授

羽藤英二

企画・文責
作家／エッセイスト

茶木 環 (広報委員長)

企画補佐・文責
三菱地所

高瀬太郎 (広報委員)

今年度、地方問題小研究会が発足し、昨年11月には沖縄見学会も実施されました。同年は沖縄復帰50年にあたりますが、復帰前から沖縄の開発についても長らく携わってこられた第4代会長の森地茂先生をお迎えし、沖縄の開発計画について、また国土の将来像をつくる考え方をテーマに羽藤英二会長と対談を行いました。

沖縄に期待される役割と 可能性とは

羽藤 今、国土を論じる中で沖縄をどのように考えていくかが一つの節目になっているように思います。まず森地先生がどのように国土論の中で沖縄のインフラを考えてこられたのか、お伺いできますか。

森地 私が大学2年生の時(昭和38年)、先輩と復帰前の沖縄に行き、40日間滞在して北端の辺戸岬から南端の波照間島まで周りました。当時は那覇市でも1日に数時間しか水が出なかったし、石垣空港は未舗装の滑走路、ブロックを積んだだけの無人ターミナルで、パイロットと客室乗務員が荷物の積み降ろしする状態でした。

昭和40年代、東京工業大学の社会

工学科の中心人物の1人に阿部統先生がいらっしゃいました。当時の屋良朝苗行政主席(復帰後は初代沖縄県知事)が親交のあった阿部先生に復帰後の計画を依頼し、当時は助手だった私も担当しました。復帰後は米軍の投資がなくなるために、人口が復帰前の100万人弱から70万人台まで落ちると予測され、観光やモノレールについて計画が立てられました。この昭和30、40年代から見ると目覚ましく発展しました。

羽藤 モノレール計画はスクラッチで森地先生たちが始められたのですか。

森地 実際につくるときのモノレールの計画にはタッチしていませんが、モノレールを高速道路まで延伸して、名護市から高速道路とモノレールで那覇の都心部に入れる計画をつくりました。しかし、中途半端なと



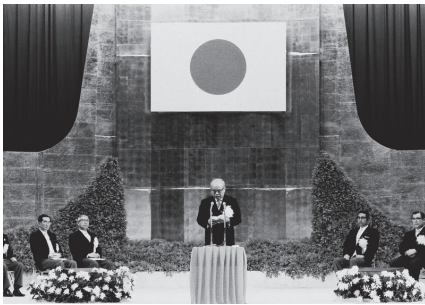
森地 茂
政策研究大学院大学 客員教授 名誉教授
第4代計画・交通研究会会長

ころで止まっていて、高速道路と接続していない。残念ながら意思決定が少しずつずれてしまった感があります。

また、那覇都市圏は120万都市で自動車の混雑がすごい。那覇～名護間の鉄道をつくりたいと地元の希望は非常に強いのですが、このままで

「沖縄の離島はそれぞれ役割や機能を決めて
振興を考えていった方がいいように思います——森地」

「沖縄は東シナ海のキーになる場所として認識されています——羽藤」



沖縄復帰記念式典 (1972年5月15日)
[沖縄県公文書館所蔵]

は大赤字ですし、名護をはじめ駅周辺開発をやらなくては意味がないのですが、これがまた進んでいません。

羽藤 自動車事故など本島では大きな問題で、鉄道は解決の1つの手段ですが、課題が多いですね。

森地 離島についても、空港が設置されたが航空路線がないところもあります。離島には自衛隊の基地や、航空会社のパイロットの訓練飛行場、東洋製糖の工場、海上保安庁の観測所などがあります。国境離島はどうあるべきかを考えると、この島は自衛隊の基地、ここは漁船の避難港、ここは観測所とそれぞれの役割を決めた方がいいのではと思うんですね。



那覇市内

羽藤 島嶼群にどういう役割・機能を担ってもらうのか、明確な機能を広域的な国土計画の中で位置づける——このお話には非常に感銘を受けました。

森地 また那覇都市圏は人口120万ですから、東西南北、糸満の方まで都市鉄道を整備した方がいいと思います。産業面では、那覇空港を東アジアにおける貨物輸送のハブにするという、とてもいい戦略があり、貨物国際ターミナルを旅客ターミナルの北につくろうとしましたが、合意がとれずに実現しませんでした。

羽藤 私の中国の知人も、東京や北京、上海の仕事もしやすいと、沖縄にオフィスを置くケースが多いですね。沖縄が東シナ海のキーになる場所として認識されています。

森地 那覇のまちは非常に拡散しています。同じような自動車中心のアメリカの都市や欧州の都市は市役所や高校、教会などと広場が都心に配置され、それを核として商業が張りついている。しかし、沖縄は古い土地にも、埋め立てて新たに開発した



羽藤英二
(一社)計画・交通研究会会長 東京大学教授

地域にも、都市の核と顔がない。那覇の国際通りは都心商業機能を低下させており、トランジットモールにする話もうまくいかないですね。

そのほか、フィリピンのパラワン諸島のエルニドのような富裕層向けの高級リゾートを沖縄の離島でやったらどうでしょう。沖縄の資本だけでは難しくても、これだけインバウンドがあれば可能性があると思います。

羽藤 沖縄が独自の地域資源を離島も含めて抱えている中で、今までとは違う趣向で開発するビジョンも、東南アジアなどリゾート競争の中で生き抜いていく上では必要で、ファンディングも含めた仕組みづくりを沖縄の方々と一緒にやっていくこともこれからは重要になりそうです。

自治体を越えた圏域で 交通ネットワークを考える

羽藤 国土の未来を描くことに先生



は関わってこれ、今後についてどのような見通しをお持ちですか。

森地 国土の最大の問題は、東京一極集中と地方の過疎化をどう考えるかです。災害は必ず訪れるので、大震災の時に東京はどうするのか。また、過疎地はもう少しまとまって住む姿しかあり得ない。カナダ、オーストラリア、スウェーデンなどの地方では、ある程度立派なまちがあり、生活サービスが維持されて、漁業や農業は現地へ通勤というスタイルです。

東京一極集中に関しては、東京に来る主なタイミングは大学入学と就職という若い世代であり、しかも大阪、名古屋、札幌、福岡などの大都市から来る。進学校や大学、大企業が集まっていますからね。流出を止めるには、各県の県庁所在地と第2、第3の都市の教育や就職先の部分を強くして、元気にしていかなければいけない。

東日本大震災で甚大な被害を受けた三陸地域をみると、八戸、久慈、宮古、陸前高田、気仙沼があって、その南にはもっと集積地がある。久慈―八戸間は少し遠いですけど、そ

の南側は大体50kmピッチです。その半分の25kmは私たちが普通に通勤している距離ですから、集まって住むのはそう難しい話ではない。震災復興に対しての政策大提言にはそのような提案も入れましたが、最終的には市町村単位、集落単位でやることになりました。

羽藤 森地先生をはじめ専門家も相当言っておられたんですけど、自治体主体という原則を崩せませんでしたね。

森地 地方の移動は、公共交通を自動運転でどのように賄うかです。コストは人件費が70%ですから、運賃を高くても50円以下にできる。買い物も移動販売車と顔認証とモバイル決済でやれば自動運転ででき、物流も可能になるでしょう。遠隔医療も含めて過疎地を支えられます。

もうひとつの課題は道路交通法です。バスは管理者を置かないと自動運転ができない。これは地方の小さなバス会社では当分実現できないので、JRにバスの自動運転をサポートしてほしい。フィーダーをしっかりすると鉄道の利便性もよくなります。鉄道の司令室でバスも管理できないか。それが成功すれば今度は地方線のバス転換、BRT転換もできるように社会は動いていくでしょう。

それから、沖縄の離島で管理者なしの自動運転を試行する。特区制度で、人が近づいたら感知して速度ダウンすることは必要ですが、住民全員が「ぶつかったら自分が悪い」と約束する。ゴルフ場のカートと同じです。これが実現する

と、過疎地でも同じようなことができます。

羽藤 地方鉄道の需要が減っているけれど、フィーダーも含めて自動走行と組み合わせて、しかも地理的な圏域を踏まえ適切な設定をして、今の自治体を越えた管理圏をうまくつくれば、国土はまだまだ元気にできる。非常に面白いですね。

今、高速で医療も含めてできるドローン技術なども出ていますし、一方で高速道路網も三陸沿岸の復興道路のような基盤があり、リニアも整備されつつあり、ますます広域的な国土計画を行う素地が整いつつある。強い基盤と自動走行の結節ができれば、今までの国土と違う圏域論に基づく転換が生み出せるのではないのでしょうか。

森地 総務省が「定住自立圏構想」を打ち出し、私も21世紀生活圏研究会の委員長として、国土計画の面から人口20万～30万人でまとまるといろいろなことができるという提案をしました。その後、元総務相の増田寛也氏の限界集落に関する研究会を契機に定住自立圏構想の内容が改善されました。農業・漁業・製品工場などの対外的なサービスをする産業と、医療・福祉・青果店など域内で完結する産業、この2つに分けて支援を行う。もう一つは、高校、医療、商業の中心地などの配置を協定で結び、民間の病院やショッピングセンターなども公共のインフラとしてお金が出される。この協定は市長交代後も変更されない。もう一つは、協定を結ぶと過疎法の特例を

「五〇年後は中心都市にまとまって住む形になる。問題はそこまでの期間をどうケアするかです――森地」

中心都市も受けられるようにした。これはすごく面白い政策で、公共交通政策の抜本の見直しとの組み合わせがあればもっとうまくいった気がします。

羽藤 全総、新全総が進められる中で交通のネットワークの整備計画はありましたが、2000年以降の議論では圏域論や交通ネットワーク計画を組み合わせで出した方がもう少し強い国土計画につながったのではないかと思います。

森地 地方公共交通がうまくいかない大きな理由として、日本は原則として公共交通を民間に任せてきたんですね。ところが、人口が減って公的におカネを入れざるを得ない状況で、非効率になる可能性が高い。これを防ぐ方法はクラブ財にすることで、高齢者パスと同じように一定の料金を払えばフリーで乗れるようにして、自治体も一定額を払う。その条件下で国もお金を出す。

また、もっとミクロに高齢化の影響が出て、住宅地の高齢化や商業地のシャッター街化が起っています。これをいろんな再開発で解決することは地方でもできるでしょう。

50年後には中心都市にまともって住む形になりますから、問題はそこまでの期間をどうケアするかなんです。

羽藤 2050年や2100年に向けての過渡期となる今、我々がどういう働きかけができるか。図と地でいくと、図のコアをつくるのは皆でイメージを共有できますが、その間にある地の部分のケアを様々なかたちでサポ

ートしながら、新しい生活者像を描き、面白いとか楽しいとかの実感を持った国土づくりに向かっていくといいと思います。

森地 地方を元気にするのに肝心なことは、国内だけではなくアジアの繁栄を如何に取り込むかです。先進的な人がeコマースの加工食品販売で成功している例が結構ありますが、農水産業の6次産業化もまだ消費者を明確にとらえていない。アジアでも国が異なれば味の好みが変わることも念頭に置く。または日本の味を売り込む。「地産地消」もネットワークがうまくできていないので、もっとバックアップするべきだと思います。

羽藤 グローバルなサプライチェーンとローカルな嗜好を組み合わせた新しい流動、そこに東アジアの方々の嗜好も組み込むと、地域資源が再価値化してくるということですね。

森地 それから観光も広域化したい。北海道では道内の一流旅館のオーナーを集めて、相互に宣伝することを呼び掛けて実現した。こういうネットワーク化はすぐできるんですよ。街道の観光もネットワーク化を試みたのですが、小さなまちが多くて、地域の枠を超えてまではまとも

らなかった。こういうことに若い人が意思決定権を持てればいいのですが。

羽藤 複数の地域を組み合わせると外部性が出ると考えて、それをつなげる交通ネットワークやブランディングをするような感覚の人を育てて、彼らに権限も渡して、いろいろな活動を生み出していく。それが国

土を動かす起爆剤になるでしょう。

複合災害を想定して 防災に向き合うべき

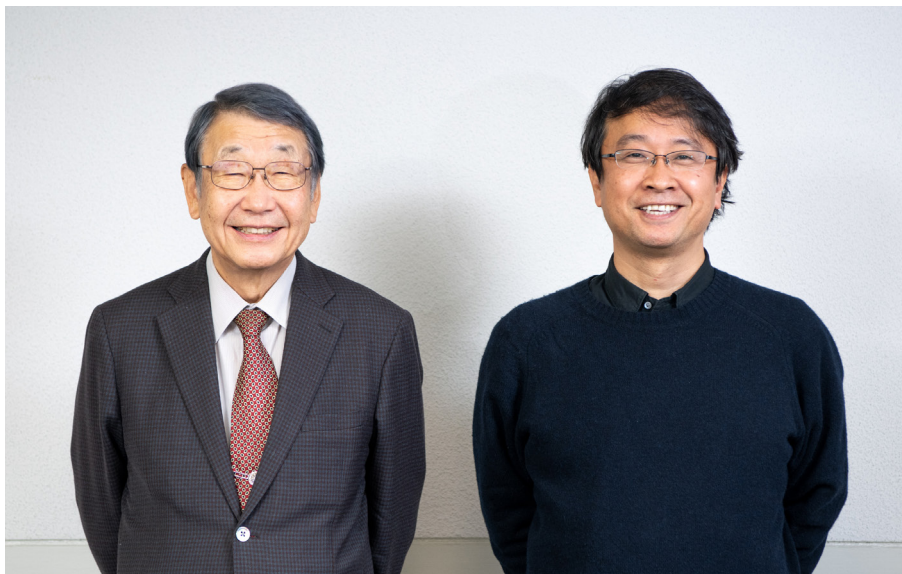
羽藤 最後に防災についてお伺いできればと思います。

森地 防災の話は全国強靱化の藤井聡先生の功績によって随分進みました。ただし、南海トラフの広域被災をどのように考えるか。多くの市町村間の助け合いは機能しませんし、製造元が被災すると、原料がない、仮設住宅をつくる場所がないというようなことが起こるし、交通が遮断される。こういう状態をどうするか。

また、地震と水害が同時に起こるような複合災害への対応を専門家は指摘しています。南海トラフや首都直下地震の復興には5～6年のかかり、その間に水害がないということはありませんので複合災害は必ず起こる。けれども、ほとんどの人にこの感覚がない。

もう1つ気になっている点は、天井川が全国に存在して、周辺は簡単





撮影 | 大村拓也

に水に浸かるので広域避難が必要になる。特に東京の下町4区は全区民を区内にある高い建物に1㎡1人ずつ収容しても半分しか収容できない。それを逃がすためには鉄道が必要ですが、鉄道車両が水を被ると2～3年間、東京の交通は機能しなくなってしまう。地下鉄をはじめ都心部の車両を逃がすためには相互直通先のどの鉄道に逃がすか。その本線に停めると運行ができなくなる。下町では一般市民の避難が終わらないうちに救急車や消防自動車が避難しているのかという問題もあります。さらに、今では禁止されていますが、調整区域に既に建設されている福祉施設を移設するのは至難です。まだ解けていない問題がたくさんあり、南海トラフや首都直下を経験してからでは遅いんですよ。

羽藤 今年は大正期の関東大震災から100年です。この100年間は鉄道を中心にして東京のまちや国土をつくり続けてきたんですが、南海トラフや首都直下の地震では実際に何が起こるのか。マルチハザードに対して首都機能は本当にこれで大丈夫かということを考えると、リスク、災

害を国土計画の中で中枢に据えて考え続けていかなければならない。

森地 スーパー堤防は時間がかかりすぎだからと反対する意見がありましたが、避難場所をつくるのだと考えるべきで、すぐ長くつなげてつくらなくてもその意義は大きいのです。それからスーパー堤防は河川事業ではありますが、まちの人たちの合意形成には、都市計画の専門家の努力が必要です。

羽藤 その間をどう機能させるかという時には新たな都市像をもった人材が必要です。やはり組織をつなげていく姿勢が重要ですね。

森地 下水も上水も港湾もやらなければいけないことがまだたくさんあるのに、なんとなくもう終わったという発想をしてしまいがちです。

羽藤 縦に割られている中だけでやっていたはだめなのが防災であり、人口減少の問題です。そこは領域を超えて都市と都市を超えたところでしか国土計画が描けない。次の世代の国土ではまさにそれが問われることになる。今日は森地先生の話をもつて痛感しました。どうもありがとうございました。

[座談会]

量子コンピューティングがインフラを変える

株式会社社長
事業戦略推進統轄部
クオントム推進部
部長

高野秀隆

Hidetaka TAKANO

司会・企画・文責

東北大学大学院 情報科学研究科 准教授

原 祐輔 (広報委員)

清水建設株式会社
土木技術本部
イノベーション推進部
先端技術グループ グループ長

柳川正和

Masakazu YANAGAWA

清水建設株式会社
土木技術本部
イノベーション推進部
先端技術グループ

宮岡香苗

Kanae MIYAOKA

企画補佐・文責

東武鉄道株式会社

渡邊将紀 (広報委員)

三菱地所株式会社
エリアマネジメント企画部
オープンイノベーション推進室
専任部長

奥山博之

Hiroyuki OKUYAMA

機械学習やAIによる情報技術は社会の多くのサービスのの中に組み込まれ、インフラ計画や交通システムの中にも日常的に利用されています。次なるブレイクスルーとして捉えられている量子コンピューティングは従来の計算機が苦手としていた組み合わせ最適化問題を得意とする一方で、従来の計算機とは異なる性質を持っていると考えられ、その使い方に注目が集まっています。今回、先進的に量子コンピューティングに取り組むインフラ・交通関連企業の方々4名をお招きし、量子コンピューティングがどのようにインフラを変えていくのか、その将来像や課題について座談会を行いました。

量子コンピューティングについての取組み

原 本日はお集まりいただき有難うございます。ビッグデータや機械学習、人工知能などは、前提として集積された大量のデータがあり、そこからデータの傾向を学習させることで予測や新たな発見への手がかりを探す、もしくは、強化学習的にトライアル・アンド・エラーを何万回も何億回も繰り返すことで少しずつ知能が学習していくという、我々にとってイメージしやすい技術でした。

一方、量子コンピューティングというのはかなり変わった原理であり、なかなかイメージし難い印象です。このような新しい技術に取り組むにあたって、量子コンピューティングに期待していること、取組む中で見えてきた課題などをお伺いできればと考えています。まずは各社の取組みを教えていただけますか。

高野 当社は「クオントムシティプロジェクト」というコンセプトのも

と、量子技術を使った新しいまちづくりの取組みを開始しています。クオントムシティプロジェクトは、例えば交通×エネルギー×産業×不動産など分野を横断して複雑処理が求められる規模で量子技術が活躍するのではないかという期待から「まちレベル」で最適化処理するシステム構想に取り組んでいます。[図1] ま

た、一般社団法人 量子技術による新産業創出協議会 (Quantum Strategic Industry Alliance for Revolution 以下、Q-STAR)」においてもクオントムシティ推進部会を設立し、量子コンピューティングの都市・交通分野でのアプリケーションの社会実装を念頭においた活動に取り組んでいます。直近の取組み例として、報酬発生型ルー

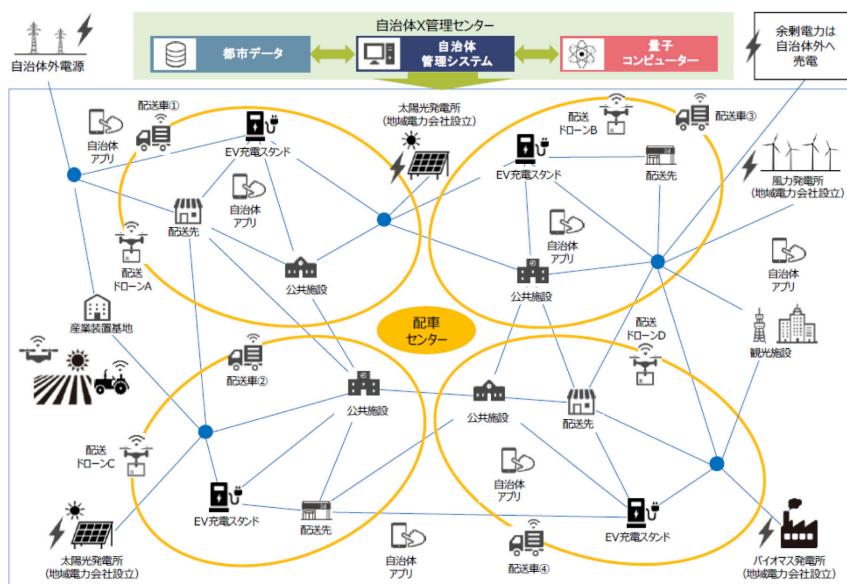
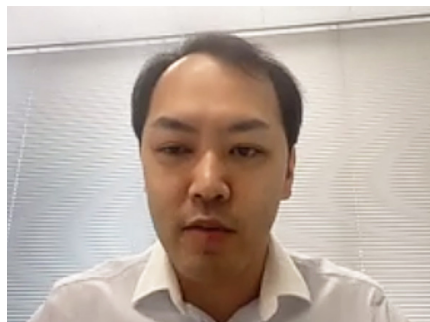


図1 クオントムシティプロジェクトについて



原 祐輔 (広報委員)
東北大学大学院 情報科学研究科 准教授

ト案内システムは、最適化使用によってCO₂排出量削減に寄与するルートを各車両にリアルタイムに案内することが可能となり、最適ルートを選択してくれた車両に対しエコポイントを発行することや、SNSデータ連携による人気スポットの紹介、飲食店の紹介など高度な情報案内が可能になります。今後はCO₂排出量削減に貢献する最適化処理と量子暗号通信技術について実証実験を行いたいと考えています。

その他にもタクシーでの移動を想定し、乗車人数と出発地、目的地から最適化処理することで最短となるルートを案内してくれる、といった相乗りタクシーアプリの開発、量子機械学習の技術を用いた新規材料開発や構造設計処理にも応用できないかと検討しています。[図2]

柳川 我々は建設会社ですので、量子コンピューティングの開発構想というよりは、ユーザーとして現場で活用していきたい、というのが基本的な姿勢です。ご存じの方も多いと思いますが、建設産業は時間当たりの付加価値生産性と呼ばれる指標は非常に低く、国土交通省の発表資料によると、建設産業の付加価値労働生産性は2,800円程度/時間となっているのに対し、国内の製造業では5,200円程度/時間という結果が示されています。日本の建設産業には技術力とは違う点で課題があると思われます。経験工学的な仕事の仕方が中心で、建設産業全体として業務内容を数字で定量的に評価してこなかった点を反省しています。プロジェクトの工程を管理しながら人員も管理し、さらにコストを管理する、そしてそれを優秀と呼ばれるスタッフが頭の中で組み合わせながら最適解を導く、このようにプロジェクトを管理してきました。その最適解もコストミニマムや工程ミニマムなど、様々な判断軸があります。量子コンピューティングの特性をうまく活用し、ワークフローを再構築することで新しい仕事のやり方を生み出す良



高野秀隆 株式会社社長 事業戦略推進統轄部
クオンタム推進部 部長

いきっかけになるのではないかと考えています。

宮岡 我々は数年前からダンプトラックのルート最適化に取り組んでいます。[図3] 工事現場では運搬経路が複数ある場合、ダンプトラック毎に事前にその日の運搬ルートを設定することが一般的です。この場合、経路の渋滞状況の経時変化や事故などの突発的なトラブルに柔軟に対応できないという問題がありました。そこで土運搬に影響を与える要因に関するデータをリアルタイムに取得し、量子コンピュータを用いてその時点での最適な経路を算出できないかと考えました。[図4] これまでも「経路の最適化」は様々な分野で取り組まれていると思いますが、当社が実運用へ向けて取り組む中では、算出した最適経路をダンプトラックの運転手にどう共有するかが1つの課題となり、各ダンプトラックが所有する携帯端末にメッセージを送信することにしました。量子コンピュータという技術を工事現場で利用する上では、如何に運用まで落とし込めるかという視点が重要と考えています。現場にて1週間の試験運用を実施したところ、運搬時間を1往復当たり1割程度の短縮が図れるという結果が得られました。今回の試行はシンプルな条件の組み合わせ数が少ないケースですが、ダンプトラックによ

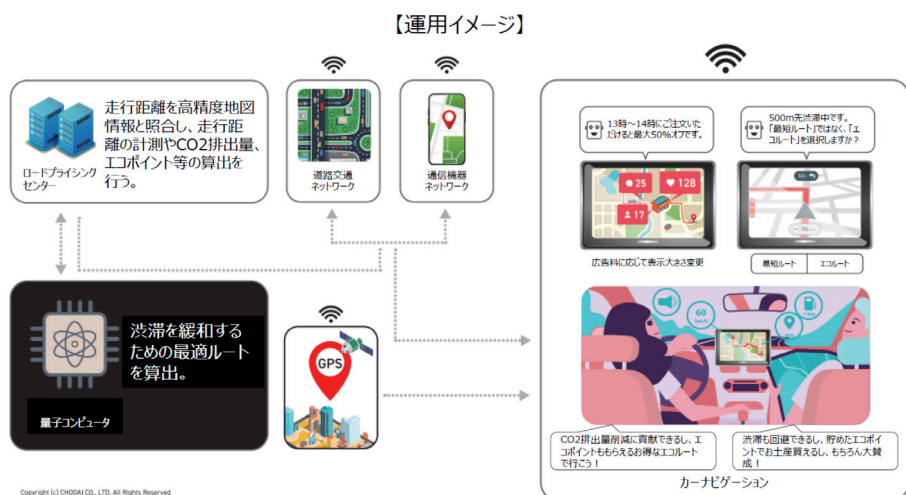


図2 報酬発生型ルート案内システム開発への取り組み



柳川 正和 清水建設株式会社 土木技術本部
イノベーション推進部 先端技術グループ グループ長

る運搬経路に加え、建設機械や配員数などを含めたより複雑なユースケースを適用することで膨大な組み合わせ計算を即時に解くという量子コンピューティングの特性を活かすことができると思っています。

原 ありがとうございます。最適化の結果を現場で実際に活用するには、多くの関係者に一斉にリアルタイムの情報を提供しつづけなければいけません。そもそも現場の状況をセンシングして、最適化問題の制約条件をリアルタイムに反映するためにはセンシング機械や通信機械が必要となるなど別のコストが発生する可能性もあります。量子計算のみならずトータルなシステムとして構築する必要がありますよね。

奥山 街を訪れる方がもっと便利になるには、データの活用が重要と考えており、丸の内データコンソーシ



宮岡 香苗 清水建設株式会社 土木技術本部
イノベーション推進部 先端技術グループ

アムをはじめとしたデータ収集・分析・フィールド展開に取り組んでいます。先ほど、清水建設からはユーザーとして量子コンピューティングをどう活用していくかという話がありましたが、我々はもう少し客観的にこの技術を使うとまちがどう変化していくのか、学識者やスタートアップ企業がこの技術を今後どのように活用していくのかということに注目をしています。その一環として、我々は、過去に「丸の内データコンソーシアム」を立ち上げたりもしています。[図5] ビッグデータや機械学習、人工知能から今回の量子コンピューティングまで社会的に注目が集まるものの、自社単独での利活用には限界があることから、丸の内という具体的なまち・人をイメージしながら企業間で共創することで新たな価値や事業の創出に挑戦しようと



奥山 博之 三菱地所株式会社 エリアマネジメント
企画部 オープンイノベーション推進室 専任部長

コンソーシアムを立ち上げました。コンソーシアムの参加企業の中にはIoTに精通している企業や我々のように可能性を模索している企業も在籍していて、バラエティに富んだメンバー構成となっています。一例として、「廃棄物収集ルート」というプロジェクトをご紹介します。我々は丸の内の東京駅周辺の市街地再開発事業に注力しており、現在、約30棟のビルを所有または運営管理しています。この中の廃棄物の収集業務に注目したところ、実態として一棟ごとに個別の運搬事業者と契約していることが判明したため、これを最適化するために株式会社グルーヴノーツと一緒にシミュレーションを実施しました。検証結果は、これまでゴミの収集トラックが75台必要であったのに対し、最適化することで31台まで削減することが可能となり、

ダンプトラックの土運搬経路最適化の考え方

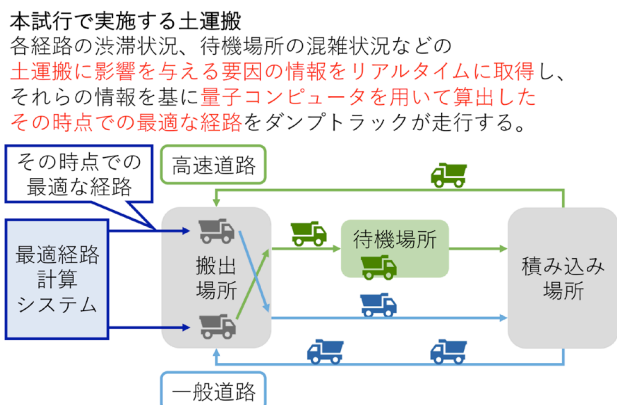
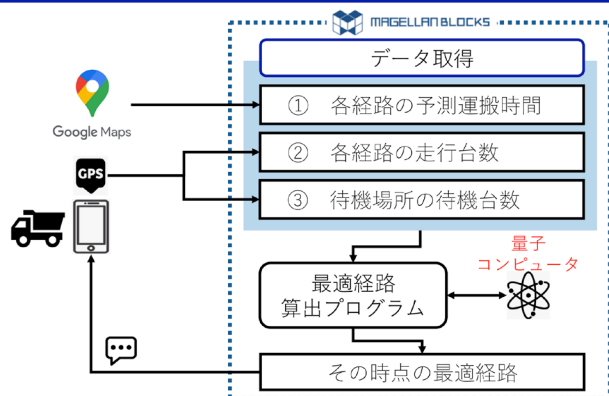


図3 ダンプトラックの土運搬経路最適化の考え方

最適経路計算システムの概要



※MAGELLAN BLOCKS：㈱グルーヴノーツの提供する量子コンピュータ計算が可能なクラウドプラットフォーム

図4 最適経路計算システムの概要

「丸の内データコンソーシアム」で目指す姿

「東京・丸の内」を起点に、データ活用を通じて、街や社会における新たな価値や新たな事業の創出を目指す

共創

参画企業様を広く募り、**1社単独では実現が難しい課題に企業間共創で挑戦する。**

シェア

参画企業様の保有アセット(データ、技術、商材、ノウハウ、人財等)をコンソーシアム内で共有し、**新たな活用方法を見出して頂く。**

実業

「丸の内」という具体的な街・人を前提とすることで、**リアリティのあるビジネスを多数産み出して頂く。**

図5 「丸の内データコンソーシアム」で目指す姿

車両数の減少に準じてCO₂排出量も削減が可能という結果を得ています。実際には、ビルごとに高さ制限が異なるなどの制約条件を考慮する必要があるため、先ほどの清水建設と同様、この検証結果を実運用まで落とし込めるかが現在の課題となっています。我々は特定の技術の深度化を図るというよりは、新しい技術をフックとして、産官学が連携して何か新しいものに取組む、そのコーディネーターを担うような立ち位置で活動しています。[図6]

原 ありがとうございます。企業の方々が量子コンピューティングを導入する意図を知りたかったため、大変勉強になりました。ここまで皆様からお話を伺う中で出てきたキーワードは「最適化」ですね。機械学習や人工知能では大量のデータを保有する企業が強いと考えられていますが、量子コンピューティングは最適化問題を得意とするため、材料開発からまちづくりまで幅広い分野で「価値のある問題」を有する企業が強い、と情勢が変化しそうです。その問題を解いた先にどのような価値が提供できるのかが非常に重要になってきます。その意味で、先ほど柳川さん

が言われた建設業界の付加価値生産性の低さは現状の課題でもあり、今後の伸び代とも受け取ることもできますね。土木分野はこれまでも構造計算や都市交通、津波など様々なシミュレーションが活躍しているため、スーパーコンピュータなどの計算機との親和性が高い側面があります。現場での膨大な制約条件のために既存のコンピュータでは解けなかった問題を量子コンピューティングで最適化が図れるのではないかと期待しています。

量子コンピューティングの普及に向けて

原 Q-STARへの参加企業を拝見したところ、東芝やNEC、NTTなどのIT企業やベンダーが中心となる中に長大が含まれていることに驚きました。もちろん量子コンピューティングに非常に注力されているのは知っていましたが、量子コンピューティングそのものの開発よりは、最適化が必要な問題やその解決策を多く持たれている印象です。参加するに至った経緯について教えていただけませんか。

高野 量子コンピューティングは所

詮技術なので、要は人間の生活がどれだけ豊かになるかというところを大事にしないといけないと思います。新技術の探究としてテクニカルな部分を先行するのではなく、最適化する問題の中心には人々の存在、生活を忘れてはいけません。当社はもともとまちづくりのコンサルティングということで、社会インフラ整備全般を手掛けていますので「人々の生活基盤を豊かなものにする」という大きな使命のもと働いています。そのため、官民協議会ではこの量子コンピューティングを活用し、人々の生活をいかに豊かにするのか、国や自治体の政策づくりにまで踏み込んで議論しています。本当の意味で全体最適化を図るためには、政策づくりにまで視野にいれる必要があると考えています。

原 新しい技術というのはどうしてもテクニカルな部分に注目してしまいます。技術が最終的に社会に浸透してきて、日々の生活を変える、新たな産業を創出する、既存産業の効率を向上させるという局面になったとき、Q-STARのような技術寄りの企業が多い集合体の中で、新しいユースケースづくりの企業が加わることに非常に社会的な意義があると考えます。もう1つお伺いしたいのは、既存計算機と比較して量子コンピューティングならではの良さについてどこにありますか。

高野 一番分かり易いメリットは省電力性です。量子コンピューティングが普及するにつれて、計算機の電力問題が解決されていく可能性があります。その観点でも普及させるべき技術です。一方、量子コンピューティングを最大限活用するうえで、最適化のためのアルゴリズムの

回路設計を自らが作る必要があり、このハードルが高いと考えています。一般企業でそこまで踏み込んだ人材育成は現実的ではないため、誰もが量子コンピューティングを使える世界観が今後必要となってきます。私なりの言葉で言うと「量子プラットフォーム」という概念です。簡単に画面上から最適化ボタンを押すだけで誰でも使えるような環境が理想的ですね。

原 確かにインフラ分野で既存の計算機を専門とする人材を自前で育成するのとは比べて難易度が高いですね。インフラ分野が量子コンピューティング自体の研究開発をするわけではなく、使いやすい量子コンピューティングを如何に事業に取り込んでいくのがポイントですね。そのお話を受けて、宮岡さんに伺いたいのですが、実際に最適化問題に取り組んでみて、これまでの経験工学的な知見からのアプローチと量子コンピューティングによる最適化とでなにか感じた違いはありましたか。

宮岡 量子コンピューティングの使用の有無に依らず、最適化問題を解く際には使用するデータを収集したり、制約条件を設定することに違いはないと感じています。「如何に事業に取り込んでいくのか」という観点ですと、何を最適と定義し、どのようなデータを用いて計算するのかについての検討が重要であると考えています。例えば、先ほどの現場の発生土をダンプトラックで運搬するルートのお最適化を例に考えますと、運搬時間の短縮以外にも、近隣との協議に基づいてある特定のルートをなるべく通らないようにする、など何を成し遂げたいかによって最適の定義は多様に設定できます。我々ユー



図6 丸の内データコンソーシアム

ザ一側が、このような目標設定に不慣れな部分がある点は今後事業に取り込む上での課題と認識しています。

原 実際の現場では細かな制約条件がある中で、これまで経験工学として職人芸や属人性に頼っていたことを量子コンピューティングでも数式の中に落とし込む必要があるのだと思います。量子コンピューティングの人材そのものと比べると、そのようなスキルを持った人材ならばインフラ分野でも育成できるように感じます。これまでのお話から奥山さんは、量子コンピューティングをフックとして様々な企業を巻き込む起爆剤のように捉えていらっしゃるのを見受けられるのですが、これまでの取組みから何か量子コンピューティングならではの特徴があれば教えていただけませんか。

奥山 様々な企業の方とお話をする
中では、開発側の方々は量子コンピ
ューティングの特徴や可能性を明確
に把握されていると思いますが、私
含め、ユーザー側の企業の方々は最
適化問題に強いという認識はあるも
のの、既存の計算機を使った方が良
いケースと量子コンピューティング
を用いた方がよいケースなどが明確

に差別化される必要があるのではないのでしょうか。他にもイベントやセミナーで量子コンピューティングの紹介に留まるのではなく、やはり実際に自分が量子コンピューティングに触れる機会を設けることも世の中の認知度を上げるためには必要と考えています。興味を持っている人は学生を含め、非常に多いと思いますが、その先まで踏み込めた方がまだ少ない点が課題です。

高野 その通りですね。Q-STARの活動で海外へいく機会も多いのですが、向こうは新しい技術を取りあえず試そうとする雰囲気がある。「日本で社会インフラ整備している会社です。量子コンピューティングの研究に取り組んでいます。」と挨拶するとすぐ、「あ、じゃ一緒にやろうよ」と気軽に声をかけられます。日本でも難しく考えずに、「ちょっとよく分からないけど、やってみようよ」くらいのテンションで新しい技術に触れる必要があると思います。そういう意味ではこの座談会をきっかけに皆様と研究や実証実験に取り組みたいと個人的に思っています。

原 私も量子コンピューティングは名前だけは聞いていましたが、実は

触ったことはありませんでした。この座談会のために調べてみると、実は量子コンピューティングには結構簡単に触れることが分かってきました。私の目の前にあるPCから、量子コンピューティングに「この問題を処理してください」と問題を渡して、最適化された結果が私のPCに返ってくるということが気軽にできるレベルまでAPIが既に整備されていることを初めて知りました。ちょっとやってみることができるという環境整備が起爆剤になるのかもしれませんが。そして、それらの技術・ノウハウを共有できる場が大切です。実際に触れられている柳川さんはこのような共有の場についていかがお考えでしょうか。

柳川 そうしていかないといけないと思います。いま建設業界は「協調と競争」に取組もうという姿勢があります。個社ごとに取組んでもシナジー効果は得られない場合には、みんなで取組んでみんながハッピーになるのはありますよね。同業間の連携も重要です。そこは業界を超えて、IT系企業やスタートアップ企業などお互いに寄り添う必要があると思います。実際に量子コンピューティングの活用に取り組んでみて、我々は要件定義やインプット、アウトプットの情報を適切に整理することが苦手であることを自覚しました。量子コンピューティングに知見のある方から教えていただいたり、みんなで勉強会したりというのはとても効果があると思いますし、頭のやわらかい学生の方々が入ると柔軟な発想で面白いことができるのではないかと思います。これまで個社ごとで活動してきた30年間から、日本全体で手を組んでいくという一つの

きっかけになるような新しい技術になる可能性があると考えています。

原 日本の建設産業の「技術力」は非常に高いと認識しています。しかし、「技術力」とは異なる視点、例えば先ほど話題に挙がった「付加価値労働生産性」のような視点で見たときに、遅れている指標があるというのもおそらく事実であり、この2つの指標をどうやって両立していくかというのがこれから重要な課題となると思います。その際に、ハイスpek的な1社が閉鎖的に技術を積み上げるよりも、汎用的な技術を広く活用しながら、各社が得意な分野で付加価値を想像していくことでローコストかつハイクオリティなものが生み出せる気がしています。その1つの道具として量子コンピューティングは非常に面白い存在です。

量子コンピューティングに必要な人材

原 最後に人材育成の話に触れたいのですが、高野様はコンペやイベント等でも主催者側にいらっしゃる機会も多いのではないかと思います。個社での研究開発とオープンな場での議論で人材への影響はどのようにお考えでしょうか。

高野 先ほど清水建設からも競争と協調というお話もありました通りで、人材育成についても地で行くような取組みができないかと考えています。例えば、イベントに参加してくれた学生の方々に主催者としてどれだけ夢を見せられるかという視点も重要かと思いますが、もう少し踏み込んでコンテストの優秀作品については実証実験の場を企業が提供することで、学生の方々は自分が開発したアプリが世の中にどれだけ貢献で

きたかというのを体感できる。場合によっては、投資家も巻き込めるかもしれない。こういった取組みが日本全体を活力のある環境にすると考えています。

原 夢を与える視点は重要ですね。若手社員中心に「量子コンピューティングのチームをつくらせて何かをやりなさい」というときに、単純に会社の収益のためだけでなく、技術として確立して社内ベンチャー制度と絡めたりすると我々では想像できないような力を生み出す可能性もあります。

話は尽きませんが、最後に皆様から一言メッセージをお願いいたします。

高野 私はこういう機会のたびに仲間づくりをやっているという意識で取組んでいます。皆で協調して量子コンピューティングの社会実装に向けて一つひとつの課題を解決していきたいと考えています。

柳川 様々な視点からお話を伺いましたが、各社の見解として「みんなで連携してやればもっとうまくいよね」という話は一貫していたと感じています。新しい技術への取組みだからこそ失敗を許容できるような社会や組織そしてチームが必要なのかもしれません。皆でトライを繰り返し、その中で可能性を見いだしていきたいと思います。

奥山 量子コンピューティングは今後世の中にもっと広がる技術だと考えています。開発者とユーザーだけでなく、まちづくりという視点からも貢献の仕方があると感じています。是非多くの方と共創し、トライアル・アンド・エラーを繰り返しながらも明るく前向きに取り組みたいです。

原 本日は有難うございました。

Reports:

行事報告

第4回イブニングセミナー

次世代への国土造りプロジェクト構想を議論する

2022年12月6日、第4回イブニングセミナーがオンライン型で開催され、60名を超える参加者が集まりました。

講演とパネルディスカッションの構成で、「未来を拓く『国土造りプロジェクト構想』」について議論がなされました。

冒頭挨拶では、中村英夫氏(東京都大学名誉総長、日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)副会長)より、安全



中村英夫 東京都大学名誉総長、日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)副会長



丸川裕之 JAPIC専務理事



栗田 悟 北海道建設業協会副会長

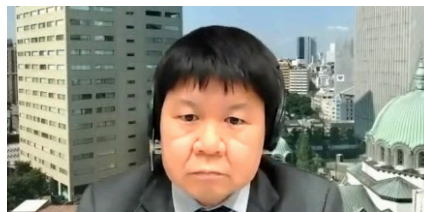
で豊かな国土造りのために将来の新しいプロジェクトを構想することが重要であるというお話をいただきました。

第1部では、丸川裕之氏(JAPIC専務理事)より、国土・未来プロジェクト研究会の活動として、日本全国に渡る12の重点プロジェクトの選定を行ったこと、今後の活動としてその重点プロジェクト実現の機運醸成の継続と複数のプロジェクトから構成される「地域総合開発計画」の検討実施について講演をいただきました。また、6の重点プロジェクトについて具体的な内容の講演をいただきました。

第2部のパネルディスカッション



藤本貴也 JAPIC 国土・未来プロジェクト研究会委員長



金子雄一郎 日本大学教授・幹事長
(本セミナー企画者)

では、池田周平氏(みずほ銀行プロジェクトファイナンス営業部長)、栗田悟氏(北海道建設業協会副会長)をパネリストに、藤本貴也氏(JAPIC 国土・未来プロジェクト研究会委員長)をコメンテーターに迎えて、機運醸成、プロジェクトファイナンスの手法(海外事例含む)の在り方等について幅広く議論をいただきました(コーディネーターは清水建設エンジニアリング事業本部担当部長・企画委員の寺村隆男氏)。

30年先の世代により良い国土を遺すインフラプロジェクトのために何をすべきかを考える貴重なセミナーとなりました。

大成建設(株) 新田直司

(広報委員)



池田周平 みずほ銀行プロジェクトファイナンス営業部長



寺村隆男 清水建設エンジニアリング事業本部担当部長・企画委員

一般社団法人 計画・交通研究会

〒100-6005
東京都千代田区霞が関3-2-5
TEL 03-4334-8157
FAX 03-4334-8158

E-Mail: jimukyoku@keikaku-kotsu.org
Homepage: <http://www.keikaku-kotsu.org/>

理事会

代表理事・会長・企画委員長
理事・会長代理・経営委員長
理事・広報委員長
理事・幹事長
理事・事務局長
理事

監事

羽藤 英二
岩倉 成志
茶木 環
金子雄一郎
白木原隆雄
寺部慎太郎
徳山日出男
福田 敦
上西 泰輔

広報委員会

委員長
幹事長
副幹事長
副幹事長
本号編集委員

茶木 環
奥田 豊
貴志 法晃
森 麻里子
石井 由佳
原 祐輔・新田 直司
渡邊 将紀・高瀬 太郎

〔書籍紹介〕



日本インフラの「技(わざ)」
— 原点と未来 —

『土木学会誌』で大好評だった連載企画『日本インフラの「強み」と「オリジナリティ」はどこに?—求められる将来に向けた『進化』—』(2020年4月～2022年3月)が一冊の書籍にまとめられ、11月30日に発刊されました。技術、要素技術、制度体系、コンセプトなどについて「強み」と「オリジナリティ」を言及した記事のほか、書籍独自の特別対談も掲載されています。

健康診断、体力診断に続いて
能力診断が必要

2012年の笹子トンネルの天井板落下事故の後、日本のインフラは健全かを問う「インフラ健康診断」の取り組みを土木学会でスタートさせ、その後、今わが国が持っているインフラが量的・質的にどんな水準なのかを診断する「日本インフラの体力診断」を始めました。これに続いて、「能力診断」が重要だと考えています。

1979年に発刊された社会学者のエズラ・ヴォーゲルの著書『ジャパン・アズ・ナンバーワン』で顕著のように、「日本は技術立国で、技術では外国より勝っている」という自意識が今でもみられますが、自国の能力を必ずしも正確に捉えていません。インフラの技術において、たとえば橋梁や地下

「強さ」と「オリジナリティ」の 自己認識で日本のインフラを 未来へつなぐ

家田 仁 政策研究大学院大学 特別教授/東京大学名誉教授
土木学会第108代会長

企画・聞き手・文責
作家/エッセイスト

茶木 環
(広報委員長)

企画補佐

みずほリサーチ&テクノロジーズ

石井由佳
(広報委員)

構造物、トンネルに関する技術は素晴らしいけれど、具体的にはどういう部分が得意なのか。なぜトラブルがまだ起こるのか。能力を自身で冷静・緻密に評価して、時には自己批判も加えながらとらえることが、未来に向けて我々が取り組むべき自己診断であると考えました。「それがどれほど強みになっているのか」「ウィークポイントは?」「どこがオリジナルなのか」「海外の技術を改良したものであるのか」——強さを認識することは弱さの認識ことでもあり、次の強さに向かってオリジナルな力を発揮することになると思っています。

専門以外にも関心を深め
連携して総合力で向き合う

自分の専門領域はよく知っていても、少しでも専門から離れると、同じ土木の傘下にある技術であってもほとんど何も知らない。古市公威初代土木学会会長は「土木人は、自分の専門領域だけに拘泥しないで、様々なことに関心をもち、幅広くものを考えて決断する」という趣旨のことを言われています。俯瞰力と総合力こそが本来の土木だというわけ

です。現在の土木学会は会員数が4万人で日本の学会の中では最大級の規模ですが、自分の専門領域以外も互いに知ってこそ、連携が可能になり、総合力を発揮できるんです。他の領域の強みやオリジナリティは何かということをこの本でぜひ知っていただきたい。

土木人の誇りとは何かということもよく言われますが、強さと弱さをきちんと理解する。そして強さを培ってきた人々の努力にまで思いを馳せ、自分もオリジナリティのある仕事をする。自分の技、発想に誇りを持ち、次の世代に繋いでいくことが重要だと考えます。

同様に一般に向けても、「土木やインフラは人々の生活を支え、安全で快適な社会をつくります」などと漫然としたキャッチフレーズのようなことを言っていてはだめなんですよ。大切なのは日本のインフラはまだ何ができていなくて、これから一緒に何をすべきかを国民全体にきちんと知ってもらうことなんです。

たとえば「流域治水」に関しても土木学会で提言をまとめて、全国で協議会などがつくられていい方向に進んでいます。基本的な原理や理念がまだ

HPでは、このほか、土木学会誌で連載開始時に編集委員長を務めていらしゃった鎌田敏郎先生(大阪大学)、書籍の編集を担当した中居楓子先生(名古屋工業大学)にもコメントをいただき、掲載していますので、そちらもぜひご覧ください。



家田 仁
政策研究大学院大学 特別教授／東京大学名誉教授
土木学会第108代会長

国民的に共有できていないのではないかと思います。体力診断すると、まだ堤防の能力は限られている現状でも、災害は甚大化している。堤防を整備する一方で、田畑を使わせてもらうとか、危険な場所から移動してもらうなど、国民と危機感を共有して協力のもとに、いつまでに何を優先していくか考えながら、総合力で何とか遂行することが重要です。

危機感と将来に対する覚悟が 未来をつくる

この企画をまとめて気付いたのは、残念ながら我々土木の分野は文化面が弱いということです。建築の世界は技術・学術・芸術の「三術」を柱としていて、文化面でも大きく強いオリジナリティを意識する。けれども、土木のオリジナリティは工法や制度分野は頑張っているし、素晴らしいと思うけれど、文化性はどうでしょう？ たえば鉄道の定時性が

平準化されていることは世界でも有数ですし、日本独自でもある。それが約束の時間に間に合うように人々が動くのはある意味では当然という社会意識の醸成にもつながっている。これは無形の文化と言っているんですよ。こういうことが土木やインフラ側にもあればいいと思うわけです。景観やデザインを中心にもっと発揮される余地があると感じています。

また新しい技術は使われてはじめて実現する。たくさん使われればコストも下がり、さらに多くの場で使われるようになります。インフラメンテナンスでも痛感したのですが、笹子トンネルの事故の後に、民間企業を中心に新技術がどんどん開発されて、迅速かつ的確・緻密、そして安価な点検や補修が可能になりました。ところが、行政は前例がないという理由で採用しない。かつて岡村甫先生のリーダーシップのもとに超流動コンクリートが開発されたんですが、やはり日本ではなかなか採用されず、岡村先生の研究室にいた中国からの留学生が本国に戻ってからどんどん中国で使われるようになったという話があります。こうした横並び意識とか単年度主義など硬直した考え方が日本の技術社会の実情なんです。高度成長期には採用される可能性もありましたが、日本国内のマーケットが基本的には小さくなっていますから、今のままではオリジナリティのある新技術開発の可能性も縮小してしまう危険性もはらんでいます。そんな警告もぜひ読み取っていただければと思います。

私は大学卒業後、新幹線というオリジナルのコンセプトをととても魅力的に感じ、自分も関わってみたいと思い国鉄に入社しました。その東海道新

幹線の開業は1964年で、日本が敗戦してわずか20年足らずで、そのような時に、十河信二総裁が世界に先んじて高速鉄道をつくる覚悟を決めたんですね。そして車両・線路・電気の技術などあらゆるものがインテグレートされて新幹線が生まれた。今、日本が高速鉄道の一流国に入っていますが、十河総裁のトップとしての危機感と将来に対する覚悟からの英断なくしては実現できなかったですね。

私が副会長を務める「インフラメンテナンス国民会議」は産学官民が一丸となってインフラメンテナンスに取り組むプラットフォームですが、その中の「インフラメンテナンス市区町村長会議」には全国の自治体の首長たちの50%以上が参画し、その関心が高まっており、中には技術系ではないのに土木学会に入会して下さった方々もいます。そういう自治体では一般競争入札ではなく随意契約や包括契約、あるいは単年度ではなくて3年間にするなど契約方式も変わってきています。十河総裁のようなトップが多く出てくれば、日本の技術開発や次代に向けてのオリジナリティのさらなる発揮は進んでいくでしょう。

若い人にはとても期待しています。スポーツや将棋、芸術などの分野で、過去の積み重ねを超えたような発想でオリジナルな活動をしている日本の若い人はたくさんいます。土木の分野でも、私のような高齢世代には、若い人たちがもっと自由闊達に仕事ができるような社会風土を創っていくための努力が必要です。そして若い人にこそぜひこの本を読んでいただき、どんどんオリジナルな発想と工夫を展開して欲しいと思います。

Projects:

会員企業・団体百景

「首都高カーボンニュートラル戦略」について

首都高速道路株式会社

計画・環境部 都市環境創造課 担当課長
山澤英樹

■2050年カーボンニュートラルを宣言

首都高速道路（以下、首都高）は、首都圏のみならず、日本全体の社会経済を支える極めて重要なインフラであり、災害時には緊急交通路及び緊急輸送道路としての役割も果たしています。また、景観への配慮や都市再生、沿道環境の改善等果たすべき社会的使命の多い道路であります。首都高速道路株式会社（以下、当社）は社会インフラを支える企業として、お客さまからさらなる信頼を得られるよう首都高の建設、維持、管理を日夜行っています。

2021年4月に菅総理（当時）が「2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指

し、さらに50%の高みに向けて挑戦を続ける」と国際社会へ表明しました。この目標は、2015年のCOP21で採択された「パリ協定」に基づき日本が公表した「2030年度までに2013年度比26.0%削減」よりも、さらに努力しなくてはいけない数値です。

当社も、このような動きと軌を一にして、首都高のインフラを最大限有効活用することによる自動車交通からのCO₂排出量の削減、道路施設への省エネルギー化の徹底や再生可能エネルギー導入、新技術の開発などによりカーボンニュートラル社会の実現に貢献するべく、2022年3月、首都高グループでは2050年カーボンニュートラルを目指すことを宣

言し、「首都高カーボンニュートラル戦略」を策定しました。

■目指すべきゴールの考え方

2050年のカーボンニュートラル実現に向け、2030年を中間年次とし、首都高を走行する自動車交通からのCO₂排出量の約3割削減（2019年度比）及び事業活動に伴うCO₂排出量の約5割削減（2019年度比）を中間目標として設定しています。

首都高を走行する自動車交通からのCO₂排出量は、2019年度時点で約159万tと試算していますが、これを2030年度までに約3割にあたる約49万tを削減します。約49万tのCO₂は、約5万6千ha（屋久島（約5万ha）



とほぼ同じ)の杉林が1年間に吸収するCO₂の量に相当し、これは、一般家庭から排出されるCO₂の約16万軒分に当たります。首都高を走行する自動車交通からのCO₂排出量は、当社の自助努力だけではコントロールができない部分もあり課題は多いですが、次世代自動車の普及等の社会情勢に加えて、交通円滑化のさらなる推進等により、達成を目指していきます。

一方、事業活動に伴うCO₂排出量は、2019年度時点で約8万tと試算しています。これを2030年度までに、省エネルギー化の徹底や業務用車両の次世代自動車化などにより、約5割の約4万tを削減していきます。

■2050年の首都高の姿

2050年のカーボンニュートラルを実現するための第一歩として、おおむね30年後の交通円滑化のさらなる推進や技術動向を念頭に、「2050年の首都高の姿」をイメージしました。

2050年においては、今よりもネットワークがさらに強化され、安全性や利便性がますます向上し、持続可能な社会の実現に向けて地域社会との共生を図りながら、首都圏の大動

脈として変わらず「ひと・まち・くらし」を支えているという姿を描いています。この中では、先端技術を生かした交通マネジメントを推進し、首都高ネットワークを最大限有効活用した脱炭素でスムーズな道路交通が確保され、次世代自動車普及の下支えのために、道路上への非接触給電システム設置やPAへのEV用充電器、さらには使用電力のクリーンエネルギー化や再エネ発電設備の導入などが図られています。

■3つの基本方針と12のリーディングプロジェクト

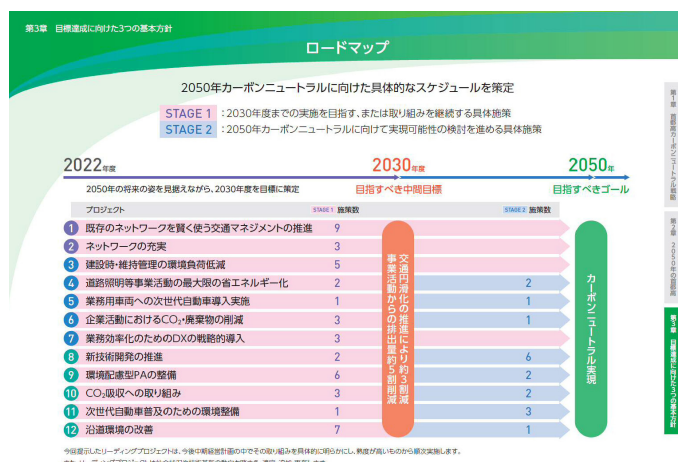
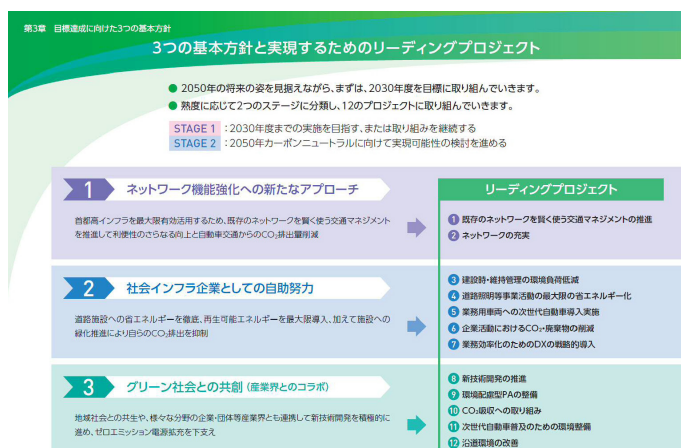
2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、3つの基本方針を策定し、これらに基づく12のリーディングプロジェクトに取り組んでいきます。

その中でも一丁目一番地として掲げているのは、「既存のネットワークを賢く使う交通マネジメントの推進」です。具体的には、大規模更新工事等でもネットワーク機能を確保するため、工事の際にう回路として機能する路線について、付加車線設置や合流部改良等の機能強化を図る等、リダンダンシーとしての機能の

強化を進めます。また、混雑状況に応じた機動的な料金などによる交通円滑化に向けて、ネットワーク機能を最大限発揮させるマネジメントのあり方の検討を開始します。その他、交通の分散を図る新たな出入口の整備・再配置や、新たな都心環状ルートの事業具体化に向けて検討していきます。

お客さまのスムーズな走行のためには、より具体的な交通情報データを提供することが最も重要だと考えており、走行している車から収集される「時刻」「速度」などのプローブ情報等を活用した情報提供や、次世代移动通信システム整備し、個々の車両の位置情報、画像等の大容量データを活用した交通流の円滑化やネットワークの最適化を目指しています。

CO₂排出量の削減という意味では、そもそも首都高が存在していることによる削減効果があり、もし首都高を利用する自動車がすべて一般道路を走行したと仮定すると、年間約50万tのCO₂排出量を削減していると試算できます。このようなネットワークの形成によるCO₂削減効果を前提に、種々の取り組みにさらに磨きをかけていきたいと考えています。



HPにも会報を掲載していますので、図版の詳細はHPにてご覧ください。

Reports:

行事報告

2022年度秋の見学会 1

復帰50周年を踏まえて、沖縄の未来を考える

今年度立ち上げた地方問題小研究会の活動の一環として、復帰50周年を迎えた沖縄の見学会を11月9日、10日の2日間開催しました。沖縄の交通問題に関する地を視察するほか、ミニ講演会では国土全体の活性化に資する沖縄のインフラのあり方や地域の活性化などについて、関係者と参加者による議論が行われました。参加者は25名でした。

1日目は、最初に那覇市内の道路整備状況について視察を行いました。沖縄総合事務局南部国道事務所高良友健副所長より整備中の那覇空港自動車道小禄道路の概要について説明を受けました。この道路是那覇空港と豊見城・名嘉地IC(那覇空港自動車道)を結ぶ約5.7kmの高規格道路で、都市部の交通混雑緩和と空港アクセスの改善を目的とし、これが完成すると県北部と那覇空港がスムーズに繋がります。高架区間や土の切盛り区間など沿道状況に応じて構造形式が変わり、特にモノレールや自衛隊敷地内を通過する区間は地下トンネル(赤嶺トンネル)で回避しています。次に、飛鳥建設 赤嶺トンネル北作業所 澤井茂所長および現場代理人の兼松亮氏から、説明を受けました。モノレール橋脚と近接工事となるため、トンネル掘削による沈下の影響を最小限にとどめることが課

題だったが無事終了したとのことでした。工事中のトンネル内を実際に見学するとともに、不発弾調査に1年半かかったことやトンネル内の熱中症対策など沖縄ならではの苦労を聞くことができました。

この後、ミニ講演会が開催されました。

2日目は、県北部へ移動。那覇市内に向かう朝の深刻な渋滞を目の当たりにしました。途中、立ち寄った宜野湾市嘉数高台は太平洋戦争末期に激戦地となった場所ですが、ここから米軍普天間飛行場とその周辺に住宅が密集しているまちは見えます。なお、普天間飛行場は移転後の跡地利用も検討されています。



嘉数高台から見た普天間飛行場と市街地

名護市では、最初に沖縄総合事務局北部国道事務所 松川剛副所長より名護東道路の整備や延伸計画について説明を受けました。名護東道路は、名護市内の交通混雑緩和と北部の地域活性化のために整備が進められています。現在、沖縄観光の要所となっている美ら海水族館に繋がる高規格道路の延伸ルートについて調査が進められており、数年後に開園予定のテーマパークも踏まえて検討しているとのことでした。

続いて名護市都市計画課 岸本啓史課長より、1日目の講演会に続き名護漁港周辺エリアの整備計画につ

いて、現地を見ながら説明を受けました。市街地の中心は空洞化、老朽化の問題や交通渋滞があり、再開発の必要性や市街地開発に加え、野球場やサッカーラグビー場を備えた公園を整備し、スポーツコンベンションの北部の核とするなど名護湾沿岸の総合的な計画について説明がありました。参加者からは鉄軌道延伸との関係や隣接する漁港エリアと開発区域との連携、集客のプログラムなど具体的な質問があるとともに、名護市の特徴を活かした開発を期待する声が上がりました。



伊江島の遠景

次に、本部港からカーフェリーで約30分、伊江島に移動。カーフェリーは伊江島と沖縄本島を結ぶ唯一の交通手段であり、物資の積み込みやトラックが頻繁に利用する状況が見られ、生活の交通路としての重要性を感じました。

伊江島では、伊江村役場企画課 島袋英樹課長および知念悠太主査より島内を案内いただきながら伊江島の



伊江島にある米軍の訓練施設



赤嶺トンネル工事現場

現状と課題について説明を受けました。島の北側には米軍の訓練施設があり、騒音被害やパラシュート降下訓練による事故など島民の生活を脅かす状況だと聞きました。島には米軍撤退を訴える建物がある一方で、島内に広く分布する駐留軍用地から賃料収入を得ている地主の方もおり、複雑な状況であることを学びました。続いて、JAPIC(日本プロジェクト産業協議会)が提唱する「沖縄本



伊江島空港の視察

島ツインゲートウェイ構想」で重要な位置づけとなっている伊江島空港を視察しました。伊江島空港は滑走路長1,500m、県営で1975年開港した当初は定期便があったものの、今はセスナ機や救急医療用にとどまっています。現在、空港活用に向けての調査を実施しており、今後、調査結果を受けて議論を進めていくそうです。ここでは地域開発と米軍施設との関係、住民の合意形成のあり方など沖縄固有の問題について、参加者との活発な議論が行われました。島内視察では、自然の美しさ感じるとともに伊江島産サトウキビのみを使用した貴重なラム酒蒸留所を見学するな

ど島の魅力を体感し、高い観光ポテンシャルがあると感じました。

2日間の視察を終え、参加者からは、地元の方々の声を直接聞くことができた、沖縄北部の独自性を感じることができたなどの意見が寄せられ、現地を見ることの意義を改めて感じました。

関西国際空港熱供給(株) 奥田 豊
(広報委員会幹事長)



伊江島の湧出(ワジ)での参加者集合写真

2022年度秋の見学会 2 ミニ講演会

ミニ講演会では、冒頭、羽藤会長より、社会基盤は何のためにあるのか、その整備がもたらすものは何かという議題提起のもと、4つのテーマで講演いただきました。

伊江村役場企画課 新保礼人課長補佐からは、伊江島が豊かな自然と文化を背景に、修学旅行生等が対象の教育民泊の先進地域となってきた一方で、人口減少と観光客の減少、知名度の低さを課題に、今後の働き



ミニ講演会(沖縄県体協スポーツ会館にて)

手を増やすプロジェクトについて展望が語られました。

名護市都市計画課 岸本啓史課長より、名護漁港周辺エリアについて、バス・高速船・鉄道等の総合ターミナル、集客・商業機能のオープンゾーン、公共サービス機能のある複合ゾーンを中心に、民間開発区域とともに北部地域の玄関口として整備を進める計画についてお話をいただきました。

沖縄県企画部交通政策課公共交通推進室から動画を提供いただき、沖縄の自動車依存型社会を背景に、中部の交通渋滞緩和や観光客の移動利便性向上等を目的とした鉄軌道導入構想についてご紹介いただきました。会場からはB/Cだけで判断するのではなく、モードや運営方式についても多角的かつ挑戦的に考える必要が

あるといった意見が寄せられました。

那覇市市民文化部文化振興課 林立騎主幹からは、人の移動に伴う発見・交流について、那覇文化芸術劇場「なはーと」の取組みをご説明いただきました。沖縄の歴史と文化の中から生まれるローカルな良さをツーリズムの根底に据え、地元主体で移動の目的の質をつくる重要性が語られました。

最後に、琉球大学工学部 神谷大介准教授より、鉄軌道の駅がないため街の中心がない沖縄の各都市において公共交通を考えていくことの難しさとともに、より高付加価値の観光のあり方など、総括するコメントをいただきました。

みずほリサーチ&テクノロジーズ(株)
石井由佳(広報委員)

Masaru NAKANO

Opinion:

視点

空飛ぶクルマとイノベーション

世

界で空飛ぶクルマの開発競争が行われ、その実現が近づいている。国内でも2025年大阪・関西万博での運航に向けて官民を挙げて取り組んでいる。ルフトハンザイノベーションが2021年に出した調査報告書によれば、2050年代の空飛ぶクルマの販売台数は約6,000万台以上で総トリップ数は8,250億以上となると予想されている。

空飛ぶクルマは航空機と見做され、その離着陸場は空港の一種であると考えられる。既存の空港には大きなビジネスチャンスがある。例えば、大分空港と高知空港間など便の存在しない地方空港間が多い。また、中部国際空港から三重県庁まで、自動車で1時間20分程度、電車で2時間程度だが、時速240kmの空飛ぶクルマなら10分程度の飛行で着いてしまう(ポートへの移動や管制待ちの時間を除く)。悪気象条件下での就航率向上と機体の量産化・運航頻度向上によって運賃が1トリップで1人1万円から1・5万円になれば事業可能な需要が十分期待できると考える。現在は緊急時以外で使えない建物(ビルや立体駐車場)の屋上も空飛ぶクルマの離着陸場としての利用が検討されている。離着陸場を新たに建設するには住民の理解が必要であり、都市計画の観点から議論されるべきである。実際、国交省が主催する官民協議会実

務者会議 離着陸場WGには、運航業者だけでなく、自治体や土木・建設メーカーも参加している。

わが国では、航空宇宙分野や自動車分野の部品会社、商社やタクシー会社や保険会社など多くの業界の企業が空飛ぶクルマ産業へ参入できないか社内検討している。空飛ぶクルマの業界団体つくりがうまくいっていない中、官民協議会や大阪ラウンドテーブルに参加したいという業者は多い。

一方、世界で先駆的に開発を進めている機体メーカーのほとんどはベンチャーである。わが国の運航会社は、日本航空や全日空は別として、ヘリコプターを運航する地方航空会社は様子見のところが多い。ヘリポート建設会社や駐車場建設会社には積極的に参入を試みている会社があるが、空港管理会社は、そのビジネスの可能性からみれば消極的と思われるところが多い。

以上の理由として、「自分の会社は儲かるとわかってからでないと参入しない」「競合他社が参入すればすぐ追いかけることができる様に社内で準備しているが、先頭で進めることは避けた」「自分たちは技術やノウハウがあるので、官庁の規制ルールが決まって市場が成熟してから参入すればよい」「自社の強みの技術をどう生かしたらいいかわからない」「親会社や政府からの要請でないといリスクのある事業に入れない」「宇宙や防衛に関して国

からの発注は開発費込みなのでリスクがないが、B2BやB2Cはリスクがある」「ベンチャーは外部の投資家から資金を集められるが、大企業は自社の資金だけでクローズで実施するので、社内説得が大変」が挙げられる。

空飛ぶクルマのような技術革新とビジネスモデルと社会システムの変革が同時に起こるイノベーションでは、包括的なシステムデザインが必要である。そして、「まずやってみようという文化」「市場調査からシステムの要件定義を行うシステムデザイン」「先行例がなくても包括的なシステムデザインができる人材」「技術やパートナーや資金を寄せ集めてビジネスを創造する人材や仕組み」「グローバル・オープンなビジネス感覚を持つ人材」が必要と考える。

人材については、多様性のあるチームを作るのが重要だと考える。私の研究室では、性別、国籍、学問分野、社会経験で多様性のある学生を集めた。このような研究室づくりの中、空飛ぶクルマの研究は、2012年から取り組んできた。Volocopterが2011年ドイツでVoloの試験を開始して、2012年にDHLがオランダでデモフライトを行った時期である。2018年に官民協議会が発足するまでは、周囲から「いつ実現するの?」と笑われたものである。



中野 冠

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
付属研究所顧問