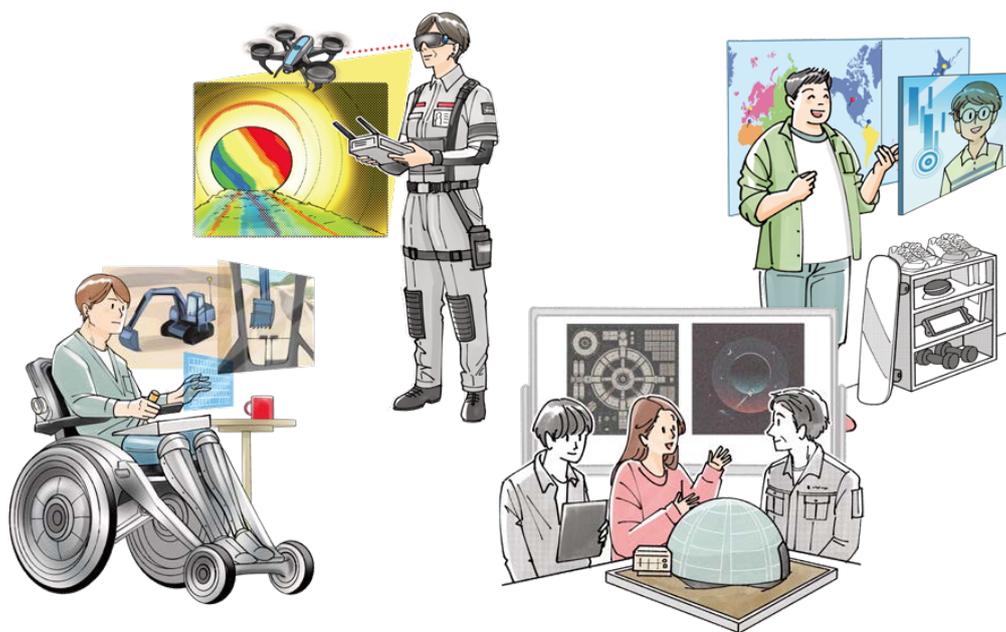


110TH

ANNIVERSARY

土木学会110周年記念事業 成果報告書

2040年代の土木技術者 「土木技術者像を描く」



2025年3月

土木学会 110周年記念事業実行委員会



公益社団法人 **土木學會**
Japan Society of Civil Engineers

目次

■土木学会110周年記念事業「土木技術者像を描く」概要

概要	P1
シャレットワークショップの状況	P2

■若手技術者が描く2040年代の土木技術者像

○チームA:せこかんアベンジャーズ	P5
チームメンバー紹介	P6
DXアベンジャーズ	P7
未来土木Labo～TERAKOYA～	P9
橋梁サーキュラー	P11

○チームB:ちいこん	P13
チームメンバー紹介	P14
水環境BD(ビッグデータ)エンジニア	P15
土木AIプロデューサー	P17
地域の土木チューター	P19

○チームC:DBK48	P21
チームメンバー紹介	P22
まちびとプランナー	P23
e-レスキュー	P25
FERM(食農プロジェクトコーディネーター)	P27

○チームD:チーム甲	P29
チームメンバー紹介	P30
月面土木施工管理	P31
公共交通再生プランナー	P33
物流・交通管制士	P35

■2040年代の土木技術者像を実現させるための教育や制度

■土木学会110周年記念式典の状況

110TH

ANNIVERSARY

土木学会110周年記念事業 「土木技術者像を描く」

みんなで描く土木技術者像

技術のみならず社会の価値観が大きく変わりつつある現代、土木技術者像も多様化してきている。

本プロジェクトでは、20年後の社会全体を見据えるメガトレンドを踏まえた次世代の土木技術者像を、

30代を中心とした若手技術者たちが分野を超えて協働しながら描き出すことを目的とした。

探索的デザインの実践として合宿形式のシャレットワークショップを6月に金沢で行い、メガトレンドとその影響、

土木技術者への期待を統合して、2040年代に向けた土木技術者のProfileとPersonaを集中的に検討し、

その意味合いを議論した。シャレットWSの成果をブラッシュアップし、12のプロファイルを発表する。

ProfileとPersona

それぞれのProfileについて、複数の具体的なPersonaを示す。

社会のマインドセットを変えていくには時間がかかり、思い浮かぶ未来の技術者像は人によって異なる。だからこそ具体的な風景となるように、参加者が思う未来のPersonaを描く。

【Profile】

Profileとは、2040年代の土木技術者に求められる職能と職種を示すものである。

- ①職能・ミッション ②フィールド：物理的な場、働く相手
- ③スキル ④実現する社会・価値 ⑤環境に対する配慮
- ⑥仕事がどのように共有・共感されるのか ⑦相反する価値への対応

【Persona】

Personaとは、上記の2040年代のProfileを職業とした、土木技術者の人物像を示すものである。

- ①Profileが生まれた背景
- ②Profileに就いた動機
- ③Profileになるために受けた教育

メガトレンドと変化の兆し

2024年4月に産官学の若手（20代後半～30代、25名程度）を公募し、5月に参加者を決定。WSの事前準備として、文献調査・講義により世界の変化の傾向と土木界の変化の要因を学び、Profileの方向付けを行った。

メガトレンドを踏まえた日本の土木業界の変化の兆しとして、人口動態変化／価値観の変化／デジタル化／気候変動／天然資源／経済成長と国際化／国際情勢／政策・規制の枠組み／他分野への展開、が提示され、Profileを検討するための5つのテーマ(i) 包括的・統合的な思想、(ii) 減災・災害との共生、(iii) 技術者の役割・働き方、(iv) 地域の技術・文化の継承、(v) 利用者による使いこなし、が示された。また、次世代の土木技術者像を議論する足がかりと

して、土木に関する現状の専門と職業が提示された。

シャレットワークショップ

2024年6月5日～7日に石川県金沢市にて、参加者22名、スタッフ7名が参加して合宿形式のシャレットワークショップを実施した。ミニレクチャーを交えつつ、グループワークと対話を繰り返し、4チームに分かれて次世代の土木技術者像のプロトタイプを描き出した。

ミニレクチャーでは、持続可能な技術を考えるきっかけとして石積み事例に、フランスではバイオ・ジオベースの建設材料として持続可能性、生物多様性、地域産業の活性化を目的に公共事業での採用、資格・制度設計などが検討されていることが紹介された。

佐々木葉会長が掲げる『土木学会の風景を描くプロジェクト』では、会員相互の信頼と自由な意見交換のため、土木学会は会員活動のインフラとして(a) 交流の風景PJ、(b) ひろがる仕事の風景PJ、(c) 学会のDX PJを進める予定で、このプロジェクトには(a)、(b)が期待されているとされた。

シャレットワークショップ終了後には、令和6年能登半島地震から半年が経った被災地の復興、インフラの現状について学ぶエクスカージョンを行い、10名の参加者があった。今回、シャレットワークショップを金沢で実施したのも、復興支援の意味を込めたものである。

土木技術者像を風景として描く

「せこかんアベンジャーズ」「ちいこん」「dbk48」「チーム甲」の4つのチームは対面、オンラインのミーティングを繰り返し、二ヶ月に一度のペースで中間発表を行い、各チーム3つのProfileと具体的なPersonaを描いてきた。次世代の土木技術者像を、自分たちの未来と捉え地に足のついた人として描くことで、これらのProfileが成立するための社会像や必要な教育、仕組みなどにも議論が広がり、風景として土木技術者像が見えてきた。このような土木技術者像について、土木学会員のみならず広く対話したいと考えている。

シャレットワークショップの状況

2024年6月5日(水)～7日(金)の3日間に渡り、
石川県金沢市にて合宿形式のシャレットワークショップを実施しました。



全体概要説明①



全体概要説明②



全体概要説明③



佐々木会長による講義



ワーク状況①(せこかんアベンジャーズ)



ワーク状況②(せこかんアベンジャーズ)



ワーク状況③(ちいこん)



ワーク状況④(ちいこん)



ワーク状況⑤(DBK48)



ワーク状況⑥(DBK48)



ワーク状況⑦(チーム甲)



ワーク状況⑧(チーム甲)



ワーク状況⑨(全体)



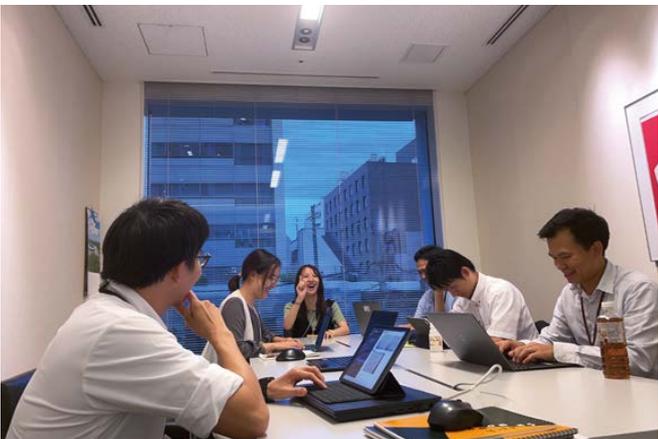
シャレット参加者集合写真



シャレット期間中の懇親会①



シャレット期間中の懇親会②



式典に向けた個別打合せ



式典に向けた懇親会

チーム A

せこかんアベンジャーズ

チーム名の由来

現場で施工管理を行ってきたメンバーが多く、
経験してきた工種も多様であったため、
「現場施工管理のプロフェッショナルが集結した!」という意味で付けました。
新たな職業像も、現場での視点で考えることが多かったです。



井上 友（鹿島建設株式会社）

3日間、1つのテーマについて議論するという経験ができたことが一番大きいと思います。発注者、受注者、コンサル、メーカーという異なる立場からの考え方を知る良い機会になりました。この場を借りて感謝申し上げます。



星野 加奈（清水建設株式会社）

メガトレンドや内外環境の変化に直面する中で、変化をポジティブにとらえて自らが働きたいと思える未来像を描くことの重要性を強く実感しました。特に、AIなどの技術の進歩が、これまで煩雑さから除外されてきた選択肢を再検討する可能性を秘めているという意見には、未来への可能性の拡大や期待が膨らみました。これにより、課題を単に捉えるのではなく、自分たちで考えた「未来への期待」を融合させて、数十年先を見据える姿勢が大切であると感じました。また、「何ができるか、実現できるか」という視点から「何がしたいか、どんな未来がいいのか」という軸にシフトすることで、議論が活発になり、同じ志を持つ仲間が多くいることを再確認しました。全国各地から集まった若手技術者たちとともに、数十年先を見据えた未来への期待を共有できたことは、非常に貴重な経験でした。このような機会をいただけたことに感謝し、多くの仲間との出会いを大切にしながら、これからの可能性を共に探求していきたいと思っています。私たちが描く未来が、ポジティブな変化をもたらすことを信じて、これからも土木を盛り上げていきたいと考えています。



毛利 淳樹（三井住友建設株式会社）

普段、設計業務を行っている、「無理だな、」や「過去に事例がないな、」という考えが先行しがちでしたが、今回のシャレットWSではそれらの言葉をグッと飲み込んで、ポジティブに未来像を話し合うことができ、楽しかったです。職種や会社は異なりますが、これからの土木業界を担う仲間と交流ができて、大変貴重な経験と財産となりました。学生や会社の新入社員など、もっと若い世代の方が同じ企画をするとどんな職業像が生まれるのだろうと興味があります。



HOANG TRONG KHUYEN（三井住友建設株式会社）

外国人である私も参加できたことに感謝します。日本人の皆さんと共に未来の姿を考えることで、将来、土木分野だけでなく社会全体がダイバーシティを進める姿を再確認しました。3日間のシャレットワークショップ、その後も定期的に集まり、20年後の土木技術者像を完成させることができました。非常に良いコミュニケーションができ、本当にお互いに学ぶ良い経験ができたと思います。これで終わりにせず、今後とも皆さんと親交を深めたいと思います。どうぞよろしく願いたします。



石橋 奈都実（日本大学）

今回のイベントでは、メガトレンドを踏まえたバックキャスト型の思考方法を学び、大変勉強になりました。未来から逆算して現在の行動を考えるというアプローチは、視野を広げるだけでなく、長期的な課題解決に役立つと感じました。また、同年代の他業種の方々と交流する機会を得られたことも大きな収穫でした。普段接点の少ない業界の方々とつながることで、異なる考え方や価値観を知り、自分の視点をアップデートする貴重な機会となりました。この学びと出会いを今後の仕事に活かしていけたらうれしいです。



中島 裕樹（大成建設株式会社）

会社もバックグラウンドも違うメンバーと一緒に活動できたことは財産になりました。仕事は忙しいはずの世代が、前向きに学会活動に参加する姿を見て、自分自身もっと頑張ろうという気持ちにもなれました。今回、活動して発表したものについては、どこかで公（SNSなどのメディア）にさせていただくと非常に嬉しいです。これからは、イベントを開催する学会としても、活動をさせて終わりではなく、発表や活動した成果を広める方策も検討させていただけると幸いです。

DX アベンジャーズ

日本の人口減少に伴う建設産業従事者の減少が激化し、建設現場の生産性向上の取組として進められてきた「i-Construction」は、今や、「i-Construction 3.0」(2050年までに5割削減)まで深化している。建設現場では2040年度までに2016年度比で3割の省人化が実現され、建設生産プロセスの全自動化も夢ではなくなってきた。

その効果もあり、建設現場では無人化施工やロボット・AI活用、データ分析など、多岐にわたるICT技術が導入され、建設現場全体で生産性向上が実現した。工事の生産性向上は着実に進んできたものの、工事規模や現場環境、また、緊急性を有する災害復旧工事等ではICT技術の適用が拡大できておらず、ICT技術適用の現場格差が生じてしまっている。

また、新型ウイルスが大流行した2020年以降、働き方や雇用形態の多様化、また働く人材の多様化により、20年間で企業を取り巻く環境変化は大きく、かつて「デジタルネイティブ世代の完成形」と呼ばれたZ・α世代が中堅となった。彼らは義務教育課程で当たり前のようにプログラミングスキルを身に着け、「サスティナビリティ」や「地球温暖化」といった社会課題への関心が高い。そのため、建設産業においても高度なICT技術を持つ人材が起業したり、完全出来高制のフリーランスが登場したりと、タスクマッチングが容易になり、ここ20年で大きな変革期を迎えている。

近年、建設DXのさらなる加速を後押しするべく、高度なICT技術と専門知識を持つフリーランス集団「DXアベンジャーズ」が活躍の場を広げている。彼らのミッションは、最新のICT技術を駆使して建設現場の改善提案や様々な支援を行い、土木プロジェクトの革新を実現することである。この集団は、各分野の専門家が集結しており、プロジェクトごとにチームを編成し、各々が別々のICT技術に精通している彼らが協同することで、建設現場の生産性向上に貢献する。

彼らは発注者、設計者、施工者と密に連携し、業務改善アドバイザーとして活躍する。現場知識を持ち合わせているため、現場の具体的な課題を理解し、環境や工程、費用といった様々な条件を考慮し、それに応じた最適な方法や技術の融合を提案・実施することで、プロジェクトに変革をもたらす。発注者や設計、施工者などに属することなく、独立した集団であるため、全体最適化への意識が強く、そのための業務調整などにも長けている。また、工事に関する情報のみならず、周辺環境に関する情報やデータも持ち合わせるため、周辺住民からの理解が得やすいやり方や周辺環境に関する対応も得意とする。さらに、多くのプロジェクトデータの蓄積があるため、プロジェクトを越えて連携し、インフラ全体のライフサイクルの最適化を実現可能とする。

DXアベンジャーズは、単に技術に秀でているだけでなく、幅広い視野とスキルセットを持っている。現場管理の経験や施工を進める知識など建設現場で欠かせない能力の他に、コミュニケーションスキルやチームワークスキル、リーダーシップ、問題解決能力など、プロジェクトマネジメントに必要なスキルも持ち合わせる。また、BIM/CIM、ロボット・ドローン操縦、無人化施工重機の遠隔操縦、AI、データ解析・分析(ビックデータ)、プログラム開発など、それぞれが別々の分野のICTスキルに長けている。

2044年、少子高齢化が進み、働く世代の人口減少がさらに顕著になる中、人材不足に対応するため、ICT技術の活用が拡大している。ICT技術の拡大による生産性と安全性の向上に資する。また、ICT技術の現場間格差を解消することで、多様な人材が、好きな場所・時間で働くことが可能となり、ワークライフバランスが確保され、建設業従事者のひとり一人のウェルビーイングな生き方が実現できる。建設業は3K(きつい、汚い、危険)のイメージから脱却し、あらたな3H(High-Tech(高技術)、Helpful(役立つ)、Healthy(健康的))のイメージが定着している。

DXアベンジャーズは、環境保護にも力を入れている。資機材の削減や工期の短縮など、工事全体から地域でのインフラ全体の維持管理におよぶ最適化による間接的な配慮に加え、現場でのエネルギー効率の最適化、生態系のモニタリングなど直接的な対策により、カーボンニュートラル実現に貢献している。カーボンニュートラルの実現である2050年まで、2044年時点で残り6年となったが、建設現場でのさらなる脱炭素化に向け、持続可能な建設プロジェクトの実現を目指す。

DXアベンジャーズの登場により、建設業の働く環境は大きく改善されている。ICT技術の進歩により、作業量が減ることで、より高度な仕事を行うことができるため、施工技術の高度化や品質の向上が実現された。また、安全性がかなり向上し、建設産業における労働災害件数もかなり減少し、それにより、建設業の魅力向上にも繋がっている。

高橋 翔太 32歳

横浜で幼少期を過ごし、建築家の両親の海外転勤に伴い、高校生までアメリカで過ごした。帰国後、インターナショナルユニバーシティ (IU) にて、多国籍な学生とともに土木建築工学を学ぶ。

在学中、日本で必須科目の「情報科」を履修したことをきっかけに建設×AIの分野に興味を持つ。学士論文のテーマは「AIを用いた、デジタルツイン上での建設生産プロセスの最適化」。これはゼネコンとの共同研究であり、蓄積された施工データ（施工記録や3Dデータ、検討書等）により学習させたAIを用いて、新規プロジェクトの施工プロセス最適化を行うものである。

PLATEAUのAPI連携により公共工事データのオープン化が加速しており、研究の延長でもある、AI建設アドバイザーとして仕事を開始する。

彼の仕事は多岐にわたる。建設PJの全体最適化はもちろん、モニタリング技術の活用によるフィードバックや、データ分析によりリアルタイムなQCDSの最適化戦略を立案する。世間の地球環境や持続可能性に対する建設産業の評価は以前よりも厳しくなり、VFMの考えが定着した2024年、彼はスマートコンストラクションデザイナーとして着実に地位を築いている。

IU時代の友人は世界各国の建設分野で活躍していて、また近年では、国内でインフラ構造物の移設も始まっており、海外・国内問わず建設産業の動向について情報収集を熱心に行っている。プライベートでは、家事と子育てに奮闘中。最近の楽しみは妻と3人の子供たちと海外旅行に行くことで、趣味のカメラにますます磨きがかかってきた。



橋山 芽美 54歳

彼女は農家の生まれで、子供の時から重機やロボットが身近にある環境で育ってきた。その影響もあり大学で農業土木を専攻し、機械の開発や現場への適用に興味をもち、ゼネコンで働くことを決意した。

2024年まで大手ゼネコンにてトンネル現場で自動化の開発に関わり、開発を進めることに喜びを感じていた。しかし土木の深刻な人手不足に直面する一方、業界全体は働き方改革に舵を切ったため、思い描いた開発スピードで進めることができずもどかしさを感じていた。彼女の中にあつた「時間に縛られず目的達成のために仕事をしたい」、「働いた時間ではなく働いた成果で報酬を得たい」と考えるようになり、転職を決意し、開発時に共同研究パートナーであったシリコンバレーのスタートアップに移り、海外現場での実適用に取り組んだ。

2024年になると、日本のトンネル技術者不足は壊滅的で、多くの案件で技術者不足の不調が相次ぐ事態となっていた。彼女は自身の経験が今ならば活かせるのではと思い、日本に戻り、経験したトンネル自動化施工の現場での実適用に取り組んでいる。彼女はトンネルの自動化は協調領域と考え、事業者、設計者、施工社とは異なる、第四のプレーヤーとして全社が自由に使える技術を展開している。具体的にはトンネル現場における自動化の基本計画およびそのプログラミングを構築すること、この計画をベースに施工者は各社の強みを生かした技術を提案し、発注者と契約する仕組みとなった。

彼女は計画立案に大きなマンパワーをかけるフロントローディングにより最初の数カ月は休みなく働き、その後のオペレーションの段階になると好きな時間/場所で自由に働いている。彼女はこの空いた時間で趣味の農業を行い、ドローンやAIを駆使して楽しく自然と共に生きる生活を始めた。このように選択できる働き方は、ICT分野を土木に目を向ける大きな力となっている。



菊間 陽 32歳

小さいころに家族で訪れた明石海峡大橋に魅了され、こどもインターンシップへの参加を通じて土木の仕事へ興味を持ち、高校生の時にはジオラマ部に所属しながらも「橋の甲子園」といったコンテストにも出場した。大会会場でもあった大学のキャンパスに憧れ、猛勉強の末に合格して大学～大学院をそこで学んだ。

設計コンサルタントに就職し、橋以外にも様々な構造物の設計技術を磨いた。その過程で「限られた期間でより良い設計を行うために自分がすべきこと何か。」を考えるようになり、設計プロセスのDX推進を図るべく起業を決意。生成系AIを設計分野に取り入れるプロジェクトを始動する。その間に様々な研究開発に取り組み、かつては煩雑なプロセスとなってしまうために断念されてきた構造物の立案や、いくつもの比較や組み合わせの検討にAIを用いることで容易になり、より多くの案を短期間に検討することが可能となった。

その成果を聞きつけた古い友人からの紹介でアベンジャーズに参入し、橋梁下部工事では自身が開発した設計生成AIを用いて、コストも工期も抑えた最も合理的な基礎形状を提案するなど、建設現場で活躍の幅を広げた。

2024年は設計施工一括方式の現場が主流となり、発注者に対する計画段階のアドバイザーや、設計施工現場への支援活動など活躍の幅が広がっている。さらにインフラ構造物を多地点で供用するプロジェクトへの参加など、業務の多様化にも対応している。起業して以来、家族と過ごす時間が増え、休日には大好きな橋巡りをしたり、土木の仕事を体験できる施設に出かけたりとプライベートも充実している。



未来土木Labo

～TERAKOYA～

2024年現在、建設産業は地域のインフラの整備やメンテナンス等の担い手であると同時に、地域経済・雇用を支え、災害時には最前線で地域社会の安全・安心の確保を担う地域の守り手として、国民生活や社会経済を支える大きな役割を担う。建設業の60歳以上の技能者は全体の約4分の1(25.7%)を占めており、10年後にはその大半が引退することが見込まれる。これからの建設業を支える29歳以下の割合は全体の約12%程度。若年入職者の確保や育成が喫緊の課題である。特に過疎化が進む地方においてはその特徴が顕著であり、土木技術者がいない自治体が増加傾向である。

2044年の日本社会では災害等から東京一極集中が緩和されており、それぞれの土地にいる人達がその土地を守っていく昔ながらの日本の生活スタイルを取り戻しつつあると考えた。そこで、人材不足、老朽化した公共構造物の増加などのトレンドを踏まえ2044年の土木技術者像として、【未来土木Labo ～TERAKOYA～】を提案する。

「未来土木Labo ～TERAKOYA～」は、多能工をはじめとした土木技術者の育成、市民への土木技術の普及、地域インフラの維持管理および地域防災を行う企業である。TERAKOYAでは、三つの主要事業が展開されている。

○TERAKOYAの事業

第一に、多能工育成事業がある。土木技術を学習塾のような形態で実習を交えながら習得することができる。土木業界では、プロジェクト全体を俯瞰し、複数の工種に対応できる技能者の需要が高まっている。機械化が進む一方で、作業が細分化されており、人手不足からも複数の技能を持つ「多能工」の価値は増している。TERAKOYAでは、プロフェッショナルな多能工を育成するために、専門的な土木施工技術を教える教育プログラムを提供している。このプログラムを通じて、技能者が多様な業務に対応できるようになることを目指している。

第二に、土木技能普及事業が展開されている。子供や市民向けに土木を楽しむイベントや施設を運営している。TERAKOYAの規模は地域によって様々だが、子供向けの土木のテーマパークのような職業体験施設や、土木の博物館のような施設もある。老若男女問わず幅広い層に対して楽しみながら土木技術を理解でき、学べる教育を常に提供している。子供を持つ親世代にとっては、仮想空間が発達している環境の中、現実世界を生き抜く力をつけてほしいという思いから、この施設に遊びに来る場合も多い。また、SNSで定期的にイベントを配信し、AI技術を駆使した同時通訳によりリモートで海外からもその様子も学べる環境の提供もしている。

第三に、地域防災拠点事業がある。TERAKOYAは災害時には教育や広報に使用している資材や設備、人材を活用して、地域の防災拠点としても機能する。地域に根差していることがTERAKOYAの魅力であり、これまで土木技術を身に着けてきた住民と協力した迅速な対応が可能である。非常時には道路の啓開や土嚢の準備などを速やかに行い、地域の復旧作業をサポートしている。TERAKOYAによって、災害に向けた自治体職員の負担が軽減し、行政からも支援されている。

○TERAKOYAの資格制度

TERAKOYAで設けた資格制度(TERAKOYA認定制度TRKY)は、国土交通省の推奨資格となっている。

・土木技術者向け

TRKY技能2級は、施工管理技士資格1級と同等の資格であり、TRKY技能1級は、技術士(施工管理)と同等の区分がされている。TRKY技能2級以上は複数の作業が行える多能工としてインセンティブがあり、建設現場で重宝されている。

・共通インセンティブ

TRKYの資格カードを見せると、各地域の飲食店や温泉施設などが割引になるなど、資格を取得したくなる仕組みづくりもされている資格の取得によるインセンティブだけでなく、TERAKOYAの講義を5回受ける毎に、自宅から10km圏内の場所への電車往復運賃が無料になるサービスもある。リモートでの現場管理が増えてきた2040年において、複数重機操縦技能資格の制度改革にも取り組んでいる。また、学生向けの資格制度制定も検討しており、就職活動時に、TRKY資格の有無を履歴書に記載できるような取組みも進めている。

インセンティブの一つとして人気なのが、有名テーマパークなどの施設入場券や温泉施設の一部が10%オフになることである。また、市民でもTRKYの資格があれば橋梁の点検や道路の補修等、自治体がTERAKOYAに発注されるインフラ整備の業務を行うことができ、そこから収入も得られることとすることで、資格を取得したくると同時に市民が地域のインフラを守る仕組みを推し進めている。

○TERAKOYAの魅力

TERAKOYAの取り組みは、人材不足という深刻な課題に対応し、若年層や一般市民に土木技術を学ぶ機会を提供することで、地域インフラの維持管理に寄与している。環境への配慮も重要な要素であり、TERAKOYAの施設は木材を多く使用したゼロカーボン建築である。これにより、地域の防災施設としてだけでなく、環境にやさしい持続可能な建築物としての機能も果たしている。地域住民にとって、困ったときに頼れる存在として、長期にわたって市民に愛される施設となることが期待されている。TERAKOYAは、地域社会におけるインフラ維持や防災の中心的な存在として、今後も地域の発展と安全に貢献していく。

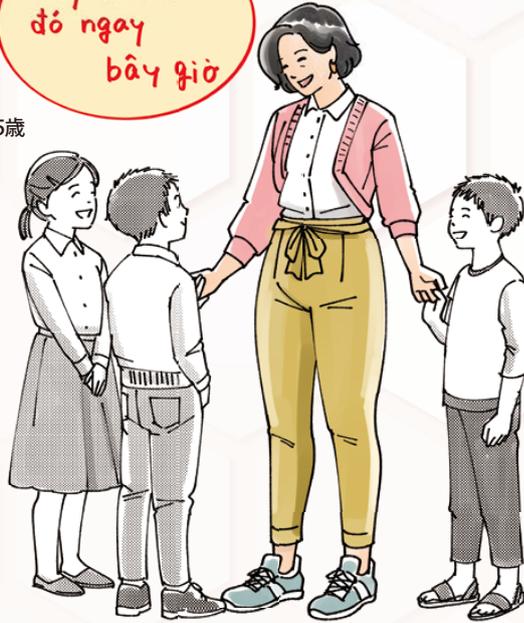
Hãy làm điều đó ngay bây giờ

ファム・ティ・ハン 45歳

ベトナム郊外で生まれ育ったハンさんは、幼少期に地元で活躍する日本の土木技術者に憧れを抱いていた。いつか、日本で働きたい思い、国内で土木工学や日本の歴史を学びながら日本語の勉強にも励んでいた。

22歳の時、日本のゼネコンとコネクションを持ち、そのまま就職、日本で維持管理の業務を専門としたキャリアを歩んでいた。45歳のとき、維持管理が遅れ、手つかずのインフラが膨大に増えていく様子を目の当たりにして、地域の人と共同して、業務を進めていく必要性を感じた。

ハンさんは、日本の歴史勉強中に興味を持っていた『寺子屋』が、人口減少が進む現在の日本に創設できないかと考えていた。これまで会社で築きあげたキャリアを捨て、21世紀向けの『TERAKOYA』の設立を決心した。自分の日本で学んだ知識と、海外ワーカーの相談役としても、できることがあると思った。



『TERAKOYA』では、海外から日本国内でキャリアを積みたいという、自分と同じような思いを持つ技能者に寄り添いつつ、各地域に根差したインフラの維持管理業務における技術伝承を続けている。

ハンさんが講師を務める講座は大人気で、全国の海外ワーカーの間でも話題となっている。とくに、東〇予備校さながらの、ハンさんの技術伝承をするときの決め台詞『Hãy làm điều đó ngay bây giờ (今すぐやりましょう)』は、ちょっとした流行語にもなっている。

国籍を問わず、ハンさんの元で維持管理技術を学んだワーカーは全国で活躍している。

田中 太一 35歳

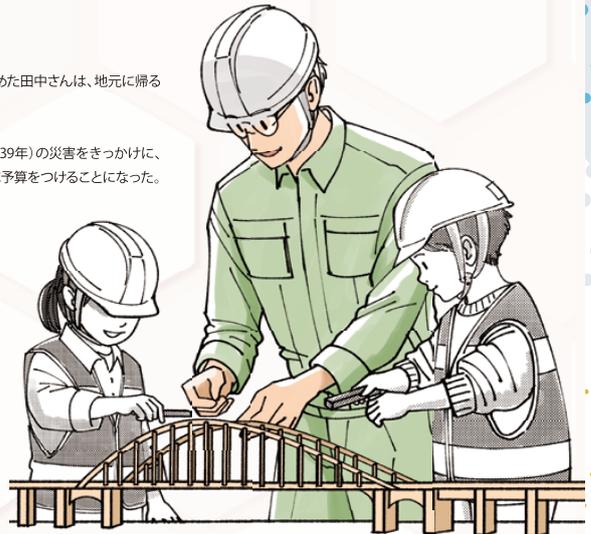
地方出身で、大学で土木工学科を出て、ゼネコンに就職した。結婚ののち子供を授かったため、よりよい子育て環境を求めた田中さんは、地元へ帰ることにした。しかし、地元に戻っても土木のキャリアを継続させたいと思い、調べたところ地元のTERAKOYAを知った。

10年前(2034年)までは、ボランティアの色合いが強く、働き盛りの段階で就職する場所ではないと感じていたが、5年前(2039年)の災害をきっかけに、TERAKOYAの防災機能や復興まちづくり機能に着目した政府が、土木の公民館的立ち位置として、全国各地のTERAKOYAに予算をつけることになった。

公務員と同じように安定した収入を得ることができると知った田中さんは、TERAKOYAの職員に応募し、見事採用。現在は、ベテランの技術を解釈して、若手技術者に教えたり、土木技術を市民が参加しやすい形に落とし込んだり、イベントを企画する仕事を行っている。

特に、ドボザニアでは、子育て経験を活かし、子供の安全を徹底した土木イベントや、ドボザニアに子供を預けた親が休めるサービスなどを提案し、ドボザニアが社会に受け入れられるきっかけをつかった。

田中さんの講演(ドボザニア)を経験した親子は、推しの橋を散歩ついでに、日々掃除してメンテナンス業務の役に立っている。特に、毎日橋を見ている中で、橋の何気ない変化にも気づき、大きなひび割れがあれば、役所に連絡をしている。



山口 百子 22歳

東京都渋谷区で生まれ育った山口さんは、地元の女子大に通っている。大学では、心理学の勉強をしているが、土木学会公式YouTubeの『自分の言葉で伝える土木』という動画を見たとき、自分も土木の仕事に携わりたかった。そして、求人紹介を見つけたTERAKOYAでバイトを始めることになった。

現在、TERAKOYAでは、施設の経理関連のバイトをしながら、講師の補佐としても働いている。様々な講師と会話する中で、土木についてさらに興味をもち、知識もたくさん増えた。当初は大学で専攻している心理学の道に進む予定であったが、土木の知識を生かして、TERAKOYAで心理学も分かる自分だからこそできる仕事(土木×心理学)を講師として教えていきたいという気持ちが強くなった。

来年には、このままバイトから正社員として就職する予定である。講師として、いきなり活躍することは難しいが、人材育成にも力をいれているTERAKOYAでしっかりと教育を受けたのち、『TRKY』資格の取得勉強もしていくつもりだ。また、山口さんは、色々な魅力をもった講師陣と触れ合えることや、和気あいあいとしたTERAKOYAの雰囲気が好きで、これからもこの施設で働き、次世代のインフラを守る人を育てることに携わりたいと思っている。

橋梁 サーキュラー

2044年では2050年のカーボンニュートラル、CO2ゼロミッションに向けて循環型インフラが定着しつつある。橋梁業界では、全国約75万道路橋のうち75%の約54万橋梁が建設後50年以上経過する状況の中、橋梁のリユース、リデュース、リサイクルの実践が浸透し、各橋梁プロジェクトの必須取組となっている。3Rの実践では、人口減少により使われなくなった橋梁を新たな場所や被災地に移設するなど、循環型インフラとして橋梁を売買する市場ができ、既存橋梁を買取り、再使用・再利用することも普及している。

新設橋梁設計においては、2020年代までは橋梁の分解が困難であることや、構造検討に1案でも時間を要すること、橋梁全体の重量に関する輸送の課題やコストの観点などから1地点での架設を想定した設計であったが、2044年では、橋梁のライフサイクルにおいて多地点で架設する橋梁として構造を成立させる循環型設計が考えられており、分解が可能なPC化、AIを活用した短時間で複数の検討による構造の最適化、橋梁全体の軽量化の技術開発が進み、輸送に関する課題やコストについても解決されている。

20年前までは、すでいくつかの橋梁循環プロジェクトが行われていたが、その数や規模は限られていた。2044年は循環型設計、橋梁の再利用、橋梁の健全性評価における研究開発及びデータの蓄積から、その成果を利用したプロジェクトは成功を収めており、技術者は自信を持って橋梁3Rを実行することができる。

橋梁サーキュラーは主に以下の業務を行い、橋梁を新たに循環させるための様々な技術を提供することに焦点を当てており、省エネルギー・資源再利用・地球環境への負荷低減に取組み、循環型社会の実現に努めている。また、災害時には橋梁の移設により、アクセス道路の確保や本復旧でも活躍する。

- ①更新時期迎えた橋梁や人口減少により使われなくなった橋梁（循環型設計の橋梁を含む）を元の場所から必要な新しい場所に移設する。
- ②橋梁の部材を補強し、再利用して他の橋梁を建設する。
- ③解体した橋梁を他のプロジェクトの原料として再利用する。
- ④多地点で架設することを想定した循環型橋梁設計
- ⑤災害時の仮、本復旧時の橋梁提供
- ⑥海外への材料・橋梁の輸出・輸入

橋梁サーキュラーはプロジェクト管理能力があることを大前提とし、さらにこの橋梁のライフサイクルが確立された分野で活躍するには、橋梁工学、材料工学、景観工学、産業廃棄物の法知識、橋梁の改修と修復に関する知識が必要となる。発注者・設計者・施工者の中に新たな立ち位置として材料の提案・供給を行い、計画・設計・施工、材料供給の広い場面で活躍する。また、循環型インフラ市場における売り手と買い手のニーズを合わせ、更新時期を迎えた現在の橋梁を再使用するのか、または解体して再利用するのか等、新しいライフサイクルの橋梁を提供する。2044年では、国内市場だけでなく海外市場にも拡大しており、海外から輸入した橋梁・材料の活用と、海外の土地の環境条件・地質条件・景観も考慮した材料又は橋梁移設の提案も行っている。

2044年、技術・研究開発の発展により循環型経済はさまざまな分野で広く実施されている。インフラも高度に循環しており、海外を含めた橋梁循環型市場が発達し、売り手は不要な橋梁を簡単に販売でき、買い手はプロジェクトに必要な橋梁を自由に見つけることができる。また、橋梁本体の販売に限定されず、原材料も循環するようになる。橋梁サーキュラーは持続可能な未来に向けた循環型とすることで国のインフラの強靱化を推し進めている。

環境に対する貢献度は非常に高く、建設業界は世界の原材料の約60%を消費し、総CO2排出量の約53%を排出している現況で、橋梁サーキュラーは橋梁建設業界での3Rが加速するために再生材料や部材の再利用などで材料の循環率100%を実現し、環境負荷の低減に貢献することにより持続可能な社会を目指している。また、環境配慮型コンクリートを利用した橋梁を再利用することで、CO2排出量を削減、固着量最大化を図りカーボンニュートラルの実現にも大きく貢献する。さらに、エコブリッジ（道路など野生動物の移動を妨げる障害物を渡ることを目的として設けられた野生動物用の橋）として使用する橋梁移設案件にも積極的に取り組み、生態系の維持・回復にも貢献している。

橋梁サーキュラーは、橋梁インフラにおける100%循環という持続可能なソリューションを提供し、持続可能な未来に向けた環境負荷の低減に価値を見出す。また、老朽化した我が国のインフラを加速的に再生させ、インフラの強靱化も推し進めていく。災害時にはインフラ復旧にも対応できるため、被災地の復興、経済回復にも貢献できる。さらに、橋梁は通常、景観や道路の機能状態に基づいて設計されるため、各橋梁の設計はそれぞれ異なるが、橋梁サーキュラーは歴史的価値も考慮し、新しい橋梁の場所の要件に合わせて橋梁設計を調整することも可能である。



渡辺 麻美 43歳

渡辺さんは橋梁のデザインや壮さに魅せられ、大学では土木学科で構造工学、主に鋼橋における応力、疲労に対する耐力の研究を行っていた。卒業後は橋梁コンサルティング会社に就職し、橋梁の補修・耐震設計の経験を積んでいる。

2040年頃には建設後50年を超える橋梁が約 54 万橋あること、カーボンニュートラルを目指すエネルギー基本計画があることを鑑み、環境負荷を抑えた循環型橋梁の仕事をしたいと思うようになった。設計者として知識・経験を積んできた35歳のとき、プロジェクトとしていくつか実績があった供用期間満期の橋梁を移設・再利用させる取り組みが確立し、循環型橋梁が標準化されたことをきっかけに橋梁サーキュラーとなった。

橋梁サーキュラーでは、主に鋼橋の移設計画・補強再設計を業務としており、分解・再架設する際の部材接合技術を開発し、特許も取得した。新設橋梁設計では複数のライフサイクルを考慮し、全体重量の軽量化、組立・分解の簡略化を行っている。2044年にはJICAと協力して、九州地方の使用されておらず維持管理が課題となる橋をカンボジアに移設させるプロジェクトに参加し、カンボジアリゾート地へアクセス橋梁建設計画を行った。東南アジア特有のスコールによる河川の増水にも耐える機能性を確保しつつ、リゾート地の景観を壊さないように橋梁の構造・形状・色・装飾を考慮した。

渡辺さんの活躍により、日本の橋梁技術と東南アジアのリゾート風景がマッチしているその橋は現地居住者、観光旅行者からも大盛況で、橋梁と夕日をバックにした記念撮影スポットとなっている。



新垣 智久 60歳

幼少期からモノ作りが好きだった新垣さんは、大学の土木学科で材料工学とコンクリート工学を学び、卒業後は材料メーカーの開発部で勤務していた。趣味である海外の世界自然遺産巡りをしていた時に、ゴミであふれた街や失われてく自然を目の当たりにし、消費型社会に疑問を持ち循環型社会に貢献したいと考えていた。

日本国内で橋梁の循環型設計、橋梁のリユース、リデュース、リサイクルの実践が浸透し、各橋梁プロジェクトの必須取組となったこと、コンクリートガラを新たな材料へと再生使用する技術が開発されたことをきっかけに、大学・会社で蓄えた知識が生かされると考え材料メーカーを早期退職し橋梁サーキュラーへと転職した。

橋梁サーキュラーでは、解体されたコンクリートガラを粉末化後、新たなコンクリートとして橋梁建設現場へと供給している。このコンクリートは製作する際に追加の材料供給の必要がないため、100%循環型橋梁となっている。新垣さんは環境負荷を低減し、循環型社会に貢献していることにやりがいを感じている。また、海外経験豊富なことから、海外で解体された橋梁の廃棄物を輸入し、国内で再生利用したり、海外での橋梁建設現場でその土地の気候や地盤条件をふまえた材料の提案・供給を行ったりしている。特に、新垣さんによる解体されたコンクリートガラとアフリカの砂漠の砂を使用したコンクリートの生成技術の開発は、革新的で現地の橋梁建設工事にも使用されるようになった。



五十嵐 建 35歳

五十嵐さんは子供の頃からプラモデルの組立が大好きで、大学では土木学科で循環型インフラ工学、特に橋の簡易な組立・解体の仕組みについて研究していた。卒業後はゼネコンに就職し、橋梁の建設現場で5年間の経験を積んだ。地方の現場に滞在する中で、人口の増減や働き方の大きな変化を目の当たりにし、将来、道路ネットワークが急速に変化すると思った。自分が作った橋を将来解体して再利用可能なものにし、と考え橋梁サーキュラーに転職し、橋梁の循環型設計や循環型の仕組み開発に取り組んでいる。

五十嵐さんは、国のインフラ強靱化に対する補助金を受けて開発されたアンボンドプレストレス (PC) 技術やプレキャスト (PCa) 技術を活用し、PC鋼材を解放することで橋梁の部材を分解できる技術を開発した。また、国が公開する橋梁の形状・施工条件のビッグデータをAI技術で活用し、橋梁の形状や施工条件から建て替え時期を分析・標準化・可視化することで、橋梁のライフサイクルのシナリオ作成まで行っている。

発注者に対しては、計画段階で、橋梁部材を解体し別の地点で再利用するライフサイクルのシナリオデザインを含めた循環型設計を提案している。高い耐久性を持つPCa技術を用いた橋を将来自由に拡張したり、解体し別の地点へ簡単に移設可能な橋梁にしたりすることで、建設コストや維持管理面でも貢献している。五十嵐さんの活躍により2044年には、社会の交通ニーズの変化に対応できる柔軟な橋梁が多く架設され、循環型橋梁設計が拡大している。

チーム B ちいこん

チーム名の由来

建設コンサルタント寄りのチーム構成でしたので、
チームコンサルを略して「ちいこん」としました。
ひらがな表記は、巷で人気の「ちいかわ」へのオマージュです。



板東 ゆかり（一般社団法人石積み学校／一般社団法人ソトノバ）

土木学会 110 周年企画「次世代の土木技術者像を描くシャレット・ワークショップ」に参加し、大変有意義な時間を過ごしました。2044 年の社会を想像しながら次世代の技術者像を考える機会を得たことは、非常に有益な経験でした。特に金沢合宿では、知り合ったばかりのチームメンバーと建設コンサルタントあるあるで盛り上がりながら、交流や議論を深めました。次世代の技術者が持つべきスキルや心構えについてだけでなく、「こういう社会、土木業界になってほしい」という思いを語り合い、それぞれが抱く問題意識や技術に対する考え方を共有できました。この交流を通じて、自分自身の視野も広がり、今後につながる多くのヒントを得ることができました。今回得たヒントを活かし、自分自身のスキルアップと土木業界の発展に寄与していきたいと強く感じています。貴重な機会をいただき、誠にありがとうございました。



柳川 篤志（中央復建コンサルタンツ株式会社）

今回 2040 年代に向けた「土木技術者像を描く」をテーマにワークを進めてきましたが、自分自身が将来どのような職能を発揮したいか、備えて行かなければならないかということを改めて考えるきっかけとなり非常に良い刺激を受けました。また同業他社、異業種の方とも合宿等のまとまった時間を過ごすことができ、日ごろの業務では得られない人脈もでき、大変貴重な機会となりました。次年度以降もこのような企画があれば参加したい、または自分が参加しなくても後輩におすすめしたいと感じています。



石原 遼（株式会社大林組）

同年代の多業種の土木技術者とともに合宿に参加することで、たくさんの仲間ができて良かったです。特に、自身は主にコンサルの方とのチームに参加していたため、普段は業務以外ではなかなか関わることが無かった彼らの目指しているものや、考え方を知ることができるとともに、様々な視点で物事を考えている彼らに感銘を受けました。同年代の集まりであったことが、特に良かったです。土木技術者の将来像としては、最終的なゴールの設定がなかなか難しく思っていたのですが、チームの皆様のおかげで、良い将来像ができたと思います。自分が社会人になった十数年前と比べても、土木の仕事の仕方や求められることは大きく変わっており、今回提案した将来像も現実味があるように思っています。



高橋 悠太（八千代エンジニアリング株式会社）

同世代の仲間と長期間話し合うことでさまざまな情報を交換することができた。この機会を得たものを自分の研究活動にも生かしていきたい。またこの交流自体も引き続き発展活用していければと思っている。



鈴木 日奈子（株式会社建設技術研究所）

第一に、2044 年に確立されている職能を考えることで、土木業界に求められる人材や必要とされる知識・技術を知ることができました。“将来の土木技術者を描く”という内容は、一見夢物語のようでしたが、合宿終了後に様々なアプローチで土木業界に関わる方に出会う中で、「すでにこんな働き方があるんだ」「今後はこういう職能が求められるよね」といった内容を参加者以外の方とも共有し、視野が広がったように感じました。また、合宿形式による土木に携わる様々な業種の若手技術者との交流といった、社会人ではなかなか経験できない機会を得ることができてよかったです。各業種の抱える課題や働き方を共有することができたこととともに、社外での新たなつながりができたことが私にとって大きな収穫でした。私は、今回のつながりを今後の仕事に活かしていきたいと考えており、社内の若手社員にも知見を広げる術の一つとして、様々な学会活動に参加してもらいたいと感じました。

水環境 BD(ビッグデータ) エンジニア

2044年、社会のDX化は急速に進んでおり、現在と比較してあらゆる空間でデジタル化が進んでいる。例えば、水・海洋はデジタルツインが形成され始め、限定的ではあるが高密度空間も実現されている。例えば、温暖化の影響で磯焼けが進む海域には高密度で海水温等を計測可能な複合センサーが設置され、定期的に海中ドローンによって巡視が自動で行われ、海藻の位置・種類に加え、繁茂量も計測されている。センサーやドローンは官民がそれぞれ管理するなどして収集されるが、データは公益性を鑑み、大部分がオープン化されている。

会社と営利DAOが共存し、データを学習したAIモデルが開発されるとBCIにスマートコントラクトとして登録され、利用に応じて使用料が開発者とデータ提供者に入る。官民それぞれで形成されたDAOが使用料を払う。例えば、地域に紐づくDAOがトークン発行益を利用し、地域の防災に必要なAIモデルの開発を発注すると、BC上で技術水準が保証されている技術者から受注者を募集する。必要水準を満たすAIモデルやサービスが既にスマートコントラクトであればモデルを利用し、料金を支払う。そのため、技術者の水準は個人レベルで保証され、個人で評価・収益化が可能な社会になっている。

水環境BDエンジニアは水・海洋ビッグデータを分析し、対象地域の多様性を考慮してエンジニアすることがミッションとなる。ドローンやセンサーを駆使して集めた大量のデータをAIと共同して分析し、環境対策や防災対策による実際の効果をデータで示す。得られたデータと分析結果の提供・公開によって、データに基づく治水・利水・環境保護に貢献する。データサイエンティストやエンジニアが持つ基本的なスキルが求められる。水理学、水工学あるいはAI・ドローンスキルについても、技術者の背景によってはサブスキルになりうる。

流域・海洋を対象とし、働く場所は問われない。例えば、官民が公開する水に関するオープンデータを分析し、分析コンペなどで結果を提供する。優れた成果を出した技術者が依頼を受け、非公開データを含めて分析した結果を提供する。非公開データは官民が所有するセンサーやドローンから収集される。すなわち、データを分析して付加価値の高い分析結果を出力するデータアナリストとして、付加価値を高めるデータについて理解・計測できるデータサイエンティスト/エンジニアとして働く。メガトレンドとして、環境の変化に起因する資源不足や経済のシフトが考えられる社会で、分析にはAI技術、さらにデータを収集する必要がある場合はドローン関連技術、センサーシステムの信頼性を含めた考察をするならばセンサー技術が必要とされる。

水質等水環境のベストミックスを、データに基づきステークホルダーと一緒に実現することで、独自の社会価値を実現する。水質は透明度や栄養分、有害物質で評価されるが、農業・工業・生活用水等で求められる水準が異なる。このトレードオフについて決定を下すため、必要な情報を獲得・提供する。高度にデジタル化された社会は得られた情報・データをエビデンスとして政策決定する。同様に、データやステークホルダーに基づく環境への配慮、自然の回復を含めた流域全体のエコシステムをマネジメントする。データは設置型・ドローン搭載のセンサー等により計測される。ステークホルダーは管理者・地域住民・受益者等を含め、デジタルプラットフォーム上で接続される。収益化の方法によってはデジタル関係人口ともいふべきNFT保有者なども参加する。

2044年の社会において、水環境BDエンジニアは環境と経済のエコシステムを作り、外部評価を得て協賛と協力を集める。費用対効果はデータと根拠に基づき計算・検証される前提とし、外部評価は改竄不能なデータと出力結果に基づき評価される。必要だとされた対象に必要な予算や資源が集められ、投入される。例えば合理的で合意可能ならば、スーパー堤防は選択肢になる。水・海洋という共有資源に対し、データに基づく分析結果を添えることで客観性を高める本職業はビッグデータを処理し、ステークホルダーに分かりやすく提供する。同様に、外部評価(投資喚起・クラウドファンディング)にエビデンスとして利用可能なデータを提供する。外部評価はデジタル関係人口も加えられ、ステークホルダーをデータでつなぐ。

相反する価値観として、原型的自然回帰主義や科学的根拠のない環境保護が考えられる。このような原理主義に対してデータに基づく議論で対応する。エコテロリズムはデジタルを含めたコミュニティの力で防止するとし、合意形成に必要なデータに基づく開かれた議論に貢献する。例えば、データを改竄不能形で取り扱うことで、データの信頼性を高める。他にも、既存の権益者との衝突が考えられる。議論の過程もデジタルで記録することで、議論を透明化・遡及可能することで同様にデータに基づく開かれた議論で対応し、包括的な社会価値を実現する。

水環境BD(ビッグデータ)エンジニア



棚橋 達巳 24歳

研究者を父に持ち、AIを使って父の研究や会社を手伝ってきた。大学ではデータサイエンスとAGIについて専攻したが、分野横断科目で土木分野における水工学・水理学について学び、AIを活用してDS・DEとして働けると面白いと感じた。学生時代からのデータアナリストとしての職務経験や大学の専攻内容はBC上に記録されるため、学生時代から積極的にDAOエンジニアとして働いた。

トークン支払が可能であるため、海外の仕事も請け負っている。日本が夜の間は海外エンジニアと交代し、気づきを共有している。水・水産等環境資源の保護はデータ駆動であることが絶対であるため、大量の空間時間データをAIと共に分析し、ドローンを駆使して実際の効果を視覚的に確認する。

公共インフラを含めた水環境をデジタルで管理し、デジタル形式での納品は当たり前で、住居や働く時間も自由。成果はデジタルプラットフォームでステークホルダーに共有・議論する。例えば、自治体が実施する磯焼け対策など自然回復効果をセンサー・ドローンでモニタリングし、海藻量や魚類の数的変化を具体的に示すことで定量的な評価と政策決定を可能にする。

余暇はバーチャル空間で失われゆく文化遺産を巡る旅をしている。将来において回復不可能な改善を与えないという文化財についての考えは自然とインフラに対しても適用できると考え、データに基づく妥当性を与え、先人たちの資産を維持する技術者として誇りを持っている。

鹿田 米子 50歳

子どものころから本が好きで図書館司書を目指し、司書資格を得て大学を卒業した。就職は難しく、他業種に就職した。その後結婚し、30歳ごろ子育ての合間に非正規職員の司書として復帰した。ただし、子供の風邪で急に休むことも多かった。産休の間に夫の仕事を手伝うことになり、大学以来のプログラミングを始めた。

夫の研究でNFTについて知り、趣味でお金を稼げるかもと思い、DAOに参加して細々と出品することになった。子育てが落ち着くまでと考えていたが、かなり身についてきたため、40歳ごろ起業して他企業の仕事も請け負うようになった。

個人事業主であるため、データを買ったりはできず、オープンデータ利用の技術に特化してきた。ただし、個人だと信用も低い為、大きな仕事をとれなかった。

さらに10年後、ブロックチェーン上でデータを取り扱う技術が当たり前になったことから、個人でも大きな仕事をとれるようになり、オープンデータであった周辺地域の降雨量と河川の水位データから水位を精密に予測できるAIモデルを構築したところ、地域DAOに認められAIシステムの管理を依頼されるようになった。

水に関する専門知識がなかったため、DAOに所属するあるいは外部の専門家とやりとりし、安全なAI管理システムを構築することとした。将来的には陳腐化するまでアンサンブルするなどして改良し、他のモデルが出てきて廃止になっても事業が継続するように工夫している。



天田 正純 70歳

大学で土木工学、とりわけダム技術について学んだ。建設コンサルタントで堤防や樋門などの整備管理計画などにも従事した。のちに研究部署に所属し、流域治水実現に関する技術的な提言やダム流入量予測モデル構築などを主導した。

60歳で定年退職となるところ65歳までの定年延長となったが、定年延長の年齢制限もあまり意識されず、働けるだけ働くという社会になっていた。ただ現場に頻繁に行くことは難しい為、センサーデータやドローンを駆使して現地の情報を収集することとなった。

センサーやドローンは自治体や地域DAOによって管理されているが、データの品質が不足しているときは交換を提案することがある。過去のデータと最新技術を整理してステークホルダーに提出し、交換の判断を補助した。

70歳を迎えるころ、かつて流域治水を推進した地域でBC/DAOを利用した管理が始まったことから専門家として招聘された。AIエンジニアやドローンドライバーと共同し、治水利水インフラを管理し始めた。研究部門時代は自分も研究の一環としてAIの利用やビッグデータの分析を行っていたため、専門家の視点からAIモデルやビッグデータの分析を評価し、自らも分析を行った。その経験を生かしてほしいと他のDAOから依頼が来たことで、他地域ではよりビッグデータエンジニアとしての活動が増えた。

現在はこの経験を更新に伝えるべく技術コミュニティのDAOを立ち上げ、仕事の紹介や技術者の仲介なども行っている。

土木AI プロデューサー

2044年は、AIの性能が人間の知性を上回るといわれるシンギュラリティに迫る一年前である。AIの性能は人間の知性を上回らずとも劣らない程に向上し、AIの適用は難しいといわれていた土木計画・設計分野にまで及んでいる。

このため、土木計画・設計分野において、計画案をAIが立案するという案件が多くなり、土木分野の生産性は大きく向上することとなった。一方で、多くの計画案でAI独特の画一性を持つことが増え、市民や専門家からも疑問の声があがるようになった。また、極度に合理性が追及されることも生じたため、AIの作る計画案が社会的厚生観点から、合意形成の観点からも困難を抱えることが多くなっていた。そのため、AIが作成する計画案と一般社会との間を取り持ち、AIの出す計画案を調整する職能が社会的なニーズとなっていた。

そこで登場したのが、土木AIプロデューサーである。この職業は、土木計画・設計分野において、土木技術とAI技術を運用しながらAIが考える計画案といった出力結果を人間社会により適用性の高い形とするように出力結果を解釈し、AIの調整を行うことがミッションとなっている。土木計画・設計部の生産性・創造性の向上を図るためにAI技術を活用するとともに、AIによる画一的な計画案や地域性や場所性を無視した計画案が社会に実装されないようにAIをプロデュースする。

土木AIプロデューサーの働き方としては、AI技術者や行政（都市計画局系）、市民ファシリテーターと協働して働く。また、特定の場所でなければ働くことができないということがないため、基本的には場所に関する制約はなく自由な場所で働くことができる。ただし、複合的分野の知識やスキルが必要となるため、情報交流がしやすい都心部のオープンオフィスやワークスペースなどで働く傾向が高いのが特徴である。ステークホルダーとの協議はオンラインで行うことも多い。

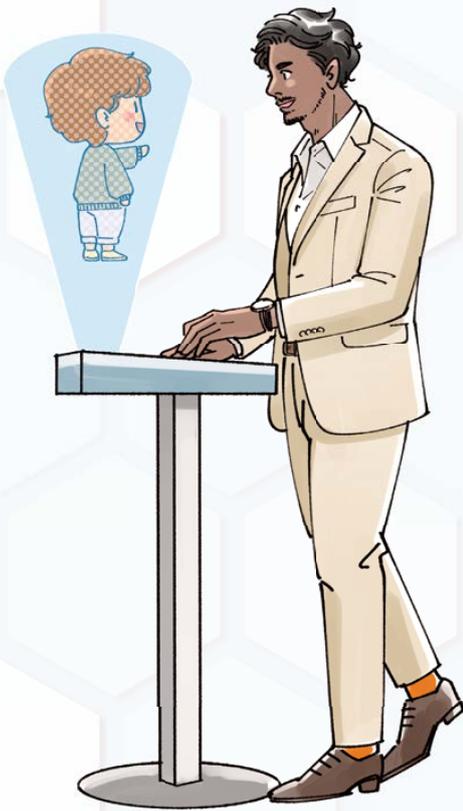
土木AIプロデューサーの関わる職業としては、AIを用いた土木計画・設計の立案を仕事とするため、都市計画系の行政をクライアントとすることが多い一方、計画案を住民に説明する市民ファシリテーターと協働することもある。この場合、オフラインでの協議を行うこともある。その他、AI技術を専門とするエンジニアとも協働する。土木AIプロデューサーには、AI活用スキルや土木計画学の知識に加えて、AIアライメントを進めるうえで必要な哲学的教養が求められる。

土木AIプロデューサーによって、AI技術による計画・設計案を作成するため、土木分野における生産性が大きく向上する。また、これまで人間が経験的に行っていた計画・設計をAIが行うことにより、より広範な変数を考慮しながら計画・設計を行うことができるようになり、異なるステークホルダーからの合意が得られやすくなる。ただし、それと同時に、AIを活用すれば万事解決する、AIが提案する計画が正しい、という考えが世間の雰囲気として醸成される懸念がある。一方で、どのような計画が人間にとって良いものとなるかは、人間側の生き方・意思によって決まる。そのため、AIプロデューサーは、どのようなものを地域が望むかを市民ファシリテーターと協働しながら、より良い計画案を考案する。そうすることによって、AIだけでは実現できない、人間にしかできないことが明らかとなる社会、すなわち人間の地に足の着いた価値が実現される社会を形成することにつながる。

なお、AIの学習・推論には大量の電力を消費するため、環境への影響にも配慮しながら、そもそもAIの適用が必要かどうかプロデューサーが判断する。例えば、大規模なAIモデルを使用するのではなく、単純なモデルを利用する、あるいは簡単なアルゴリズムを用いたシステムを提案することなどが考えられる。市民ファシリテーターとの協働を行う場合、コミュニティの仕組みとして組み込むことで単にAIによって代替するだけではない手法を実現するなど考えられる。

AIの中身はオープン化されているため、他の技術者も活用が可能になる。加えて、フィードバックも得られるため、業界全体のノウハウが多くの技術者によって向上、蓄積されていく。また、中身がオープン化されていることで、市民に対しての計画プロセスや技術的な透明性が明確になり、AIに関する技術的な補助解説をしながらにはなるが、計画のアカウントビリティが向上し、市民にとっても計画案に対する安心感が生まれる。

一方で、2044年にはデジタル技術に対して不信感を持つ人と、AIは人間を超えるという世界観を持つ人とが一定数生じる事態となる。そのため、AIプロデューサーはAIを利用するAIスキルとAIアライメントを実現する哲学的知見を持つマルチスキルの人材として、両者の溝を埋め合わせることも重要な業務の一つとなる。



安畑 努 55歳

土木系の大学を卒業後、ゼネコンに就職し、施工および設計業務に携わってきた。近年の民間技術や資金利活用の促進により、PF事業に関わる機会が増えていき、数々のPF事業に従事した。次第にAI技術の活用フィールドが増大し、計画や設計、施工における多くの判断をAIに委ねることが増えた。この時、自身の経験から譲れないこだわりがあったものの、AIが自分と異なった判断を下し、AIの選定した内容が採用され、納得できないことがしばしばあった。

そういった状況が続いたため、AI等の先端技術について、業務を進めながらその活用方法や仕組み、弱点についてより深く学ぶこととした。そして、AIのアウトプットデータは、合理的に最適解を導いているが、市民の価値観やニーズといった部分を完全に反映できていないわけではなく、人為的な調整を加えることによって、効率性や作業性だけでなく、市民の意向や目線に立った進め方ができることが分かった。

土木業務においてAIの技術をより活用するとともに、AIの調整を行う土木AIプロデューサーという職業の必要性を社内で説き、自身がその職に就いた。

今は、複数の案件においてAIの活用促進を行うとともに、各案件の状況をよく理解して、現場やそこに住む人々のニーズに合わせてAIのチューニングを行っている。自身の熟練した技術を活用して業務を行っており、関係者や市民からの信頼も厚い。



月島 玲 28歳

2030年以降の「AIが何でも解決してくれる」という世間の風潮に幼いころから疑問を持っており、AIのからくりを暴いてやるというモチベーションから情報学を志すようになる。

高校の頃には純粋に情報学を扱うのではなく、社会との関係性も考えたり、社会学と情報学の融合学部、先進社会学部に興味を持ち大学へ入学する。大学時代ではAIと人との差異を考えるため哲学なども独学で勉強した。

就職は社会を実践的に扱う土木分野の建設コンサルタントに就職することに土木計画分野の部署に配属される。駅前広場を計画する業務で市民とたまたま対話をする機会があり、「AIが作る計画案は良いけど、作成のプロセスがわからず納得しきれない。」という声を聞きAI技術と土木計画の技術の違い、即ちAIが学習し最適解を出す技術と行政や市民が対話の中で解を紡ぎ出す技術との違いを月島は改めて実感することとなった。それ以降、AIによるアウトプットと地域の人々の生活感情との溝を埋めていくことにより一層意識して仕事に取り組むようになった。

その後、AIの作成する計画案のアウトプットについて、どのようなパラメータ調整を行うべきか、結果の解釈、ストーリー性などAI技術を向上させるためAIエンジニアと協働して研究を行っている。こうして月島はAI技術と土木計画の間をつなぐAIプロデューサーの職業の第一人者となっていった。今は東京でAIエンジニアと働きながら、週に数回現地の地域の土木チューターとオンラインを通して仕事を行っている。月島はAIと土木計画に関するインタビューの中で「私の仕事はAI技術をどう伝統技術にできるかの仕事だと思っている」と語っている。



山田 太郎 35歳

大学で土木工学を学んだ後、コンピュータサイエンスの修士号も取得した。これまでに、都市計画局での職場体験、大手建設会社での土木エンジニア、そしてAIスタートアップでのリードデータサイエンティストとしてのキャリアを積んだ。現在は自治体と連携しながら土木AIプロデューサーとして働く。

彼の一日は、自宅でAIシステムのデータ解析結果を確認することから始まる。通勤時には最新のAI技術論文を読む。オフィスに到着すると都市計画局との会議に参加し、AIが提案する都市計画案を検討し、その社会的価値を評価する。昼食後は市民ファンリレーターと協議し、AIの提案について市民に説明し意見を聴取する。午後はAI技術者とのミーティングを行い、AIモデルの調整と改善を行う。夕方には事務作業と翌日の計画を立て、哲学的な読書を楽しむ。

機械学習やディープラーニング等のAI活用スキルに加え、都市計画や構造設計の知識を持つ。また、哲学的教養も深く技術と社会の関係について理解を深めている。市民との対話スキルやプレゼン能力も高く、プロジェクト管理の経験も豊富だ。

最大の目標は、持続可能な都市開発のためにAI技術を最大限に活用し、人間中心の社会を実現することだ。AIと人間の協力が生む新しい価値を追求し、社会全体の幸福度を高めることに情熱を燃やす。

一方で多くの挑戦も伴う。AIの計算は高度にエネルギーを消費するため、プロジェクトのエネルギー効率を確保する必要がある。また、AIの提案を市民に理解させるために効果的なコミュニケーションが求められる。さらに、人間至上主義やAI至上主義に陥らないバランスの取れたアプローチを維持することも重要だ。

地域の 土木チューター

地方都市を中心に人口減少・少子高齢化が加速し、財政状況がひっ迫する中で、都市の維持・発展においては既存ストックを活用した持続可能な地域づくりが求められている。上記の社会情勢を踏まえ、地域社会の持続可能な発展や地域価値の向上を目的とし、地域に関わる様々な人が主体となったエリアマネジメントやPFI事業が増えてきている。一方で、主要な公共施設の更新及び管理は従来の国や地方公共団体が多くを担っている現状にあり、対応の遅れや整備水準の低下が深刻化している。

2044年には、南海トラフ地震を含む巨大災害が頻発化することで、国民一人一人が災害に対する当事者意識や危機感を持つようになり、住む場所を防災の観点からも選定することが一般的になった。さらに各地域においては、災害の激甚化・甚大化により被害後の早急な対応が求められ、復旧が遅れた地域では地域住民の流出を余儀なくされるようになっている。そういった社会の中で地域住民の声をもとにインフラ整備を事業化する地域の土木チューターという職業が確立する。

2044年に地域の土木チューターが様々な地域から求められる理由は、インフラ整備に対する“スピード感”と“ビジョニング力”の両方を持ち合わせているからである。地域の土木チューターはデジタル技術を活用し、オンライン・オフライン（対面）どちらも取り入れながら市民とのタウンミーティングを実施しており、日常的に市民と高頻度で対話することで、地域に必要なインフラ整備を素早く察知し、より効率的かつ効果的な整備手法を検討・計画したうえで、自治体に対して事業提案を行う。事業提案においては、インフラ整備までに必要な期間や整備コストを提示したうえで、地域の財政難や人・知識不足に対応した合意形成手法や資金調達方法を企画し、より円滑なインフラ整備を可能とする。

このビジネスモデルは、インフラを管理している公共団体から年間を通して一定の支援金を受け取り、地域住民とのタウンミーティングの実施や公共団体への事業提案を行い、事業が採用されると別途収入を得るといったものである。2020年代前半までは、公共団体から発注される事業に対し、民間企業が受託を受け、地域との合意形成や整備計画の立案・設計を行ってきたが、その多くが公共団体の負担を軽減する（必要最低限の整備を行う）施策を住民に理解してもらおうというもので、地域価値の向上に結び付かないものであった。しかし、ファシリテーションスキルやファウンデーションスキルに長けた地域の土木チューターの事業提案を採用することで、地域に最も必要とされているインフラ整備を優先的かつ低コストで着手することが可能となり、災害時における被害軽減、早急な復興による地域の防災力の強化につながっている。

さらに地域の土木チューターは基本的に、地域住民発意のインフラ整備、防災計画やまちづくり計画の検討及び設計段階など、常に地域住民との対話を重要視する。そのため、地域コミュニティが形成・活性化されると同時に、地域住民の地域への愛着が強化され、地域らしい景観の保全が可能となる。災害時においても、地域の土木チューターが介入している地域は被害が小さく、生活水準が保全されていることから、必然的に人口流出が抑制され、地域協働の復興まちづくりが促進される。

地域の土木チューターは2028年に土木学会認定資格として誕生したが、災害が頻発化する中で復興事業の場において需要が高まり、2034年から国家資格となった。国家資格化に伴い、法律上、地域防災や土木に関わる地域住民主体の計画・活動の提案およびマネジメント行為には資格を有する技術責任者の配置が必須となり、地域の土木チューターは業務独占資格となった。一方で、土木の知識とファシリテーションスキルのほか、事業を行ううえで多岐にわたる知識が求められることから、土木学会では国家資格となるタイミングで業界未経験者も参入しやすくなるよう、カリキュラムを設けている。内容は、連携している大学の対象講座をオンラインで受講し、土木と防災の基礎知識を身に付ける座学と、有資格者のもとでファシリテーションやビジョニング力などを養う実習機会の提供である。このカリキュラムと資格習得後の地域とのマッチング支援を通して、学会として土木技術者の減少抑制や技術レベルの保全、また地域の土木チューターを求めている地域に対する貢献が可能となっている。

地域の土木チューターが2044年以降も持続・発展する中で、事業を実施するにあたり、広く一般の意見を聞くことが重要であるが、国民のデジタル知識がある程度確立されている社会においても、オンラインにおけるタウンミーティングに参加できる人が限定される可能性が残る。また、災害時に通信が途絶した場合、電力に限りがある場合などデジタルツールの強みを生かせない事態に備えた取り組みも求められる。さらに、整備による周辺自治体への影響や、冗長性を考慮して周辺自治体における同様の整備が必要か、広域的に施設の共有や組織間の協力によって解決が望ましいか、配慮しながら事業を進める必要がある。



中原 楓 33歳

長崎県出身。地元で大学進学・就職を経験。29歳まで自治体職員として財務の仕事に携わっていたが、30代を目前に自分の今後の人生をぼんやり考えていた。

ある時、「365日タウンミーティング参加募集」の紙を役所で見つけ、興味本位で参加したところ、担当していた地域の土木チューターが大学サークルの友人であり、工学部卒業後にその業界に就職したと知った。

タウンミーティング終了後、地域の土木チューターは土木出身者でなくてもなれること、土木知識だけでなく、自治体のお金の流れを把握し、ファウンディングスキルを有する人を探していることを聞き、「生まれ育った地元の魅力を高めたい」「自分の知識が役に立つかもしれない」と感じ、地域の土木チューターを目指す。

土木一般の専門技術独学で学んだが、地域防災を強化するために一般的に必要とされる取組みが分からず、過去事例を踏まえた大学教授によるレクチャーが配信されている土木学会に入会、カリキュラムを受講し、32歳でようやく資格取得に至り、地域の土木チューターに転身。その後エリマネ団体との交友も広げ、自身の開催する365日タウンミーティングの中で地域住民が出した水辺のなりわいを継続するアイデアに対し、自治体の予算や地域の事業者が持つ資産を活用するモデルを自治体に提案する等、前職の経験を生かしながら、地域に対し主にハードな整備に必要な技術・知識を提供・実践し、地域を豊かにしている。



佐川 稼頭央 28歳

静岡県出身。高校1年生(16歳)だった2032年に南海トラフ巨大地震を経験し、復興会議の場で専門的な立場から住民と行政の間に立ち、計画をまとめ活躍する地域の土木チューター(2032年当時は学会認定資格、2044年現在は国家資格)に憧れを抱き、大学では土木建築融合学科で防災情報学を、大学院では地域インスペクター学を専攻。卒業後は、地域の土木チューターの第1号者である西園寺さんが立ち上げた一般社団法人地域チュータープラットフォームに就職した。

有資格者の上司の下、自治体の365日タウンミーティング運営や防災まちづくり業務などに従事しながら、国家試験の受験資格に必要な実務経験を積み、昨年、資格を習得。新人チューターではあるが、巨大地震の経験者として、自身の経験を活かしながら、地域住民が主体となった事前防災・事前復興計画の提案や活動のマネジメント等に携わっている。

現在、担当している地域は国内に3エリアあり、先輩チューターの補佐として海外の地域も1エリア担当している。元来、好奇心旺盛な性格なため、多拠点型のチューターとして各地を行き来する暮らし方を満喫している。

地元静岡では幼少期からの趣味である海釣りも、本社がある九州では学生時代に始めた山登りを、瀬戸内海の島では収穫時期に農業アルバイト、海外では地元社会人サッカーチームでの活動など、各地で土地の暮らしと住民との交流を楽しみながら、充実した生活を送っている。



青田 はる 40歳

東京都出身。大きな構造物を作りたいという思いから大学は建設環境工学科に入学、卒業後は大手ゼネコンに就職。現場監督を4年経験した後、計画部署に異動。翌年に巨大地震が発生し、国が立ち上げた復興組織に派遣され、2年間復興事業に携わる。

復興事業を通して日常生活を突然奪われた住民たちと向き合う中で、これまで構造物を作ることには興味はなかった自分の価値観に違和感を覚え、次第にエンドユーザーである住民に近いところで土木に関わりたいと考えるようになる。パートナーに価値観の変化と転職の意向を相談したところ、相手からは環境の良い地方での子育てに魅力を感じていることを打ち明けられ、家族で地方移住を決意。

派遣期間終了後、経歴を活かし自治体職員に再就職した。働き始めてすぐに他部署の職員から「知り合いに地域の土木チューターはいないか？」と立て続けに相談されたことから、土木チューター(国家資格)に興味を持つようになる。職種としては知っていたが、地方では地域に根差して活動している有資格者が少ない現実を把握。土木学会が社会人向けカリキュラムを提供していることを知り、働きながら数年かけて資格を習得。チューター(副業)として住民主体の事前復興活動を支援し始め、新たな生きがいを感じるようになった。現在は人材も増えたため、チューターとしての出番は減ったが、自治体内部から地域住民の活動支援や連携体制づくりを推進している。

チーム C DBK48

チーム名の由来

「土木の世界にもアイドルを!」の思想の下に、
土木でのアイドル的存在の確立を目指して付けました。

業種・職種共に様々な人が集まったチームです。

そのようなチームだからこそ、多様な価値観や考え方を交えて職能・人物像の
提案をすることができました。



椎名 昌士(大日本ダイヤコンサルタント株式会社)

シャレットWGに取り組み、自分たちの世代が主体となって将来の土木のあり方に対して考えていくことはとても重要だと認識することが出来ました。未来の社会の姿とメガトレンドを想定し、土木業界に求められる職能を考える機会は、通常業務の中ではない経験であったためとても良い経験となりました。また同世代の仲間に出会えたことがとても貴重な財産です。少ない頻度となってしまうかもしれませんが、何かの機会を通じてWGの仲間とつながってみたいと感じています。今回のWGをその場限りの取り組みとしないように、常に社会の課題を見据えながら自身の出来ることを考えて、また行動していきたいと考えています。このような機会を作ってください、ありがとうございました。

特に金沢合宿では、知り合ったばかりのチームメンバーと建設コンサルタントあるあるで盛り上がりながら、交流や議論を深めました。次世代の技術者が持つべきスキルや心構えについてだけでなく、「こういう社会、土木業界になってほしい」という思いを語り合い、それぞれが抱く問題意識や技術に対する考え方を共有できました。この交流を通じて、自分自身の視野も広がり、今後につながる多くのヒントを得ることができました。

今回得たヒントを活かし、自分自身のスキルアップと土木業界の発展に寄与していきたいと強く感じています。貴重な機会をいただき、誠にありがとうございました。



若鍋 大雅(株式会社キタック)

今回の企画に参加して最も思うことは、『同世代の土木技術者との関わりを持つことができよかった』です。社内では私と同世代の社員が少なく、自分の価値観が一般的なのか、それとも井の中の蛙状態なのかすら判断が付きませんでした。しかし、今回、ほぼほぼ同い年のメンバーが多く集まったことで、まるで学生時代のクラスに戻ったような感覚で楽しみながら活動することができました。このため、同世代の価値観を再確認できた気がします。参加メンバーは日本を代表するようなゼネコン各社、コンサル、高速道路関係、鉄道関係など、普段の業務上では接する機会が全く無い人達でした。しかし、話してみると意外と同じようなことで悩んでいた、同じようなライフイベントが集中していて共感することが多かったです。

また、企画では土木業界の同世代の若手で自分たちの将来像を考えるという、非常に貴重な経験をする事ができました。もしまたこのような機会があれば参加したいです。



鶴田 一博(中央コンサルタンツ株式会社)

今回、110周年記念事業のシャレット・ワークショップに参加させていただきました。

本事業で実施した、未来を職能や人物像から描くという取り組みは、未来に対して当事者意識を持ち、臨場感をもって描くことができるため、未来創造のプロセスを自分事として捉え、活発な議論が生まれました。また、様々な人が出会う中で多様な価値観や考え方に触れ、様々な観点から、より良い土木の未来に向けて話し合い、多くの学びを得ました。

11月の記念式典では、約400名の前で新たな土木の職能と人物像、必要となる教育や制度を描き、大変貴重な経験となりました。そして、幅広い方々との出会いを通じて視野が広がった式典となりました。

今後も本事業で学んだことを活かし、多くの人が「欲しい」と思える未来を描ける活動を続けていく所存です。

最後に、本事業に参加させて頂いた関係者の皆様にお礼申し上げます。



市田 奏子(株式会社奥村組)

未来の土木技術者像や業界、延いては社会を想像する貴重な機会でした。当初は20年先の未来なんてそう今と変わっていないだろうと考える部分があり、なかなか殻を破った想像をすることができませんでした。しかし20年前、私達はガラケーを使っていて、今はスマホを当たり前のように使っていることからわかる通り、20年の変化は意外と小さくないのではないかと考えるようになり、徐々に20年後の想像を固めていくことができたのではないかと思います。土木に携わるDBK48の皆さんとワークを進めていきましたが、同世代でも立場が違うと視点が異なり、議論を交わす中で沢山の刺激を受けました。今回のシャレットワーキングで得た経験や知識を日常業務に活かすとともに、自分自身の将来も前向きに描いていきたいと思えます。



大矢 夏帆(太平洋マテリアル株式会社)

当初は土木の未来という不確かな課題の中で、自分の中でゴールを見つけられず、もどかしかったことを覚えています。そして、チームは初対面の、しかも日頃深く関わることのない業種が集まっており、学会の記念式典という場で発表が出来るかとても不安でした。ですが、幸いなことにチームのメンバーに恵まれ、纏めるのが得意な人やアイデアを出すのが得意な人、PowerPointに長けた人など、それぞれの特技を生かして発表準備をすることが出来ました。自己満足になってしまわないかを懸念していましたが、見に来てくださった関係者の皆様から「とても良かった」と「面白かった」というコメントをいただき、ほっとしました。

式典が終わってからも、チームメンバーとは交流が続いています。土木の未来を描くだけでなく若手同士の繋がりも出来たことも含め、とても素晴らしい経験になりました。

まちびと プランナー

20年前の2024年は、本格的な人口減少時代に突入し、重大な社会問題になっていた。また、風水害の頻発化・激甚化によるインフラの崩壊や、農作物の不作等、気候変動による影響も深刻になっていた。こうした状況の中で、同じ街に住み続けることが困難な人が増加するとともに、インターネットの飛躍的な発展により、対面ではなくオンラインを活用した勤務形態がスタンダードとなった。結果、住居は利便性を重要視する価値観から、自身の安全や豊かな自然、個人の趣味嗜好に合った特色を求める価値観に転換しつつあった。

2044年には地方の過疎問題はまちびとプランナーによって終息しつつある。まちびとプランナーと都道府県が手を組み、各地方の市町村の魅力を引き出したまちづくりを行うことで、2024年よりも特色のある地域が多数存在している。彼らの創る街は災害に強く、固有の文化を持つことで差別化をはかり、豊かな自然を抱える未来のあるべき姿を描いている。まちびとプランナーは、従来の建設コンサルタントの画一的な都市計画から脱却し、新しいまちづくりに挑戦している。

まちびとプランナーは、地域が有する資源・魅力を最大限に活かした固有の文化を持つ、災害にも配慮した持続可能な街をつくり、人口の再配分を進めるための移住計画を作成する建設コンサルタントの新しい職能である。より実行力を持った移住提案を行えるよう、独立した民間企業の立場から提案を行う。彼らは各都道府県に対して、市区町村間という広い範囲の移住を提案する。この取り組みによって、限界集落の発生を防止、街の魅力と拠点性がもたらされ、大都市への一極集中を防いでいる。

まちびとプランナーの活動は、災害に強い土地や固有の文化がある街など、都市の特色を鑑みた上で、中長期的な未来の地域の姿を提案することである。そのため、街の魅力を一定の基準によってスコア化することで、移住先を提案し、存続させる街や再興させる街を選定する。一方で、人命を最優先とし、災害リスクの高い土地から移住を促す活動も行う。これらの活動は、同じ場所に住み続けるという既存の価値観から、居住地を自由に選ぶ価値観を持つ社会への転換を意味する。彼らの活動には従来の土木技術者が持つ都市計画の知識に加え、地域住民に寄り添うための文化への理解や気候・風土・産業などの住環境を適正に評価するスキルが必要となる。

移住提案により居住者のいなくなった街に対しては、ネイチャーポジティブの思想の下、生物多様性の回復を目指す。まちびとプランナーの再構築する自然環境は、ただ元の自然環境に戻すのではなく、気候変動を踏まえた上で最も生物多様性が育まれ、かつ管理できる環境を構築する。これを全国で行うことで、再構築された自然環境には優れた生物多様性がもたらされ、法定生物多様性クレジットの発行・売却が可能となり、その売却利益は彼らの収益や移住によって減少した税収の補填に充てられる。

まちびとプランナーの活動は、都道府県へのアドバイザー業務に留まらない。不動産業との連携によって、円滑な移住と移住先の空家・空地活用といったフレキシブルな提案を図る。具体的には、不動産業から物件や土地の情報を取得し、それを基に住民に居住地提案を行う。その際、街の魅力度のスコアなどから、現在の住環境に似た街や、本人にとってより良い街を、不動産業を経由して土地と住居をセットで提案する。このように、移住の不安や煩わしさを最小限にすることで移住を円滑にする。また、地域によってはこちらから出向き会話をするなど、状況に合わせたきめ細かい動きをする。時には、防災や過疎問題のみならず、ライフステージに合わせた居住地の提案など、柔軟かつ前向きな提案も行う。これらの活動には、カウンセリングスキルが重要になる。この取り組みは、都道府県にとっては移住計画が円滑に進み、不動産業にとっては在庫物件の流動性が高まり、住民はより良い住環境を得られるため、世間に広く受け入れられている。

まちびとプランナーの活動は、地域のインフラを集約させるため、防災や過疎問題の解決のみならず、自治体サービスが向上する利点も存在する。当初は不安の声もあったが、法定生物多様性クレジットの売却益により健全な自治体経営と豊かな自然環境が実現すること、自治体職員の人手不足問題解決の一助になることもあり、不安の声は払拭された。また、空家・空地などの既存資源の再活用が街の持続可能性へと繋がったこともあり、人々の共感が得られるようになった。より個々の性格や好みに合わせた居住地の提案を行ったことで土地への愛着心が高まった人も一方で、地縁を重視する住民や家族の土地や家を手放したくない住民も一定数存在する。そのため、住民の視点に立ち、災害リスクや文化を理解して不安を取り除き、より良い暮らしが提案出来るように心掛ける必要がある。また、住民の機微を解し、ビッグピクチャーを守りつつ柔軟な対応力を磨き続けることが重要になるだろう。

柏原 さくら 44歳

彼女は大学で社会基盤系の学科を学び、卒業後はコンサル会社に入社した。当初は都市計画系の部署で市町村のマスタープラン作成に従事していたが、作成したマスタープランはどれも似通った内容となり、仕事の意味に疑問を感じていた。それに加えて、人口減少に伴う人口の配置の最適化という課題に直面することとなる。しかし、人口配置の最適化を行うには、市町村単位の提案では限界がある。そこで、彼女は様々な評価軸で街を評価し、個人の趣味嗜好に合わせた移住の提案を図るまちびとプランナーを志す。

まちびとプランナーを目指すにあたり、彼女は国のリスキリング学費全額免除制度を活用して、経済社会基盤学科を卒業、都市計画と文化や経済の関係を学んだ。リスキリング期間は、テレワークとオンライン授業を駆使することで、仕事と勉学を両立させた。現在もテレワークと対面会議を併用することで、全国の都道府県や市民との協議を進め、顧客に寄り添いながらも子育てを両立するスタイルを確立している。

当初、彼女の試みは、地縁や家族の資産を重視する市民からは反発の声も上がった。しかし、先行して移住提案を行った都道府県では、災害時の被害が抑制され、人口配置の最適化によって独自の文化も形成され、都市が再興された。市民は、頻発・激甚化する災害への恐怖心や地方の過疎化への不安を解消する一助として彼女の取り組みに共感し、今では多くの都道府県でまちびとプランナーが活躍している。



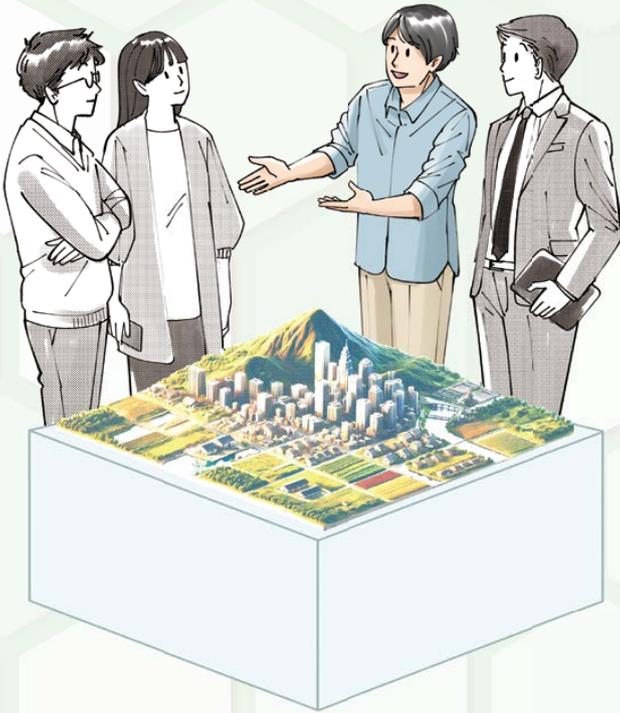
盛本 ひろと 28歳

空家だらけの旧市街地を持つ郊外に生まれ育った盛本は、利便性の良い旧市街地に空家が増えている現状にもどかしさを感じていた。

彼は、そのような背景から大学では人文社会基盤学科に入学。人々の心理と居住地選択の相関性やコミュニケーションスキルについて学びながら、市政への積極的な市民参加を行う。大学卒業後は、在学中に得た知識と経験を活かして、かねてより関心のあった空家問題を解決しようとまちびとプランナーを志す。

盛本のまちびとプランナーでの活動は、都道府県への提案ではなく不動産業への提案であった。不動産業を紹介することで、市民への直接的な移住提案を行い、時には不動産の社員と共に直接住民に働きかけ、移住の提案をする。独身である彼は都市部での生活を送っており、リモートワークが中心であるが、住民へ直接働きかける際は自らも現場へ赴く。

始めこそ不動産業や住民は、盛本の活動に対して懐疑的な目を向けていたが、盛本は大学時代にコミュニケーションスキルを学んだ経験を活かし、積極的なコミュニケーションを図った。結果、不動産は空家の在庫が削げ、住民は気持ちよく移住が出来るようになり、まちびとプランナーはその社会的使命を強くした。盛本の取り組みはまちびとプランナーの活動をより全国に広げるきっかけとなった。



竹之内 ゆい 33歳

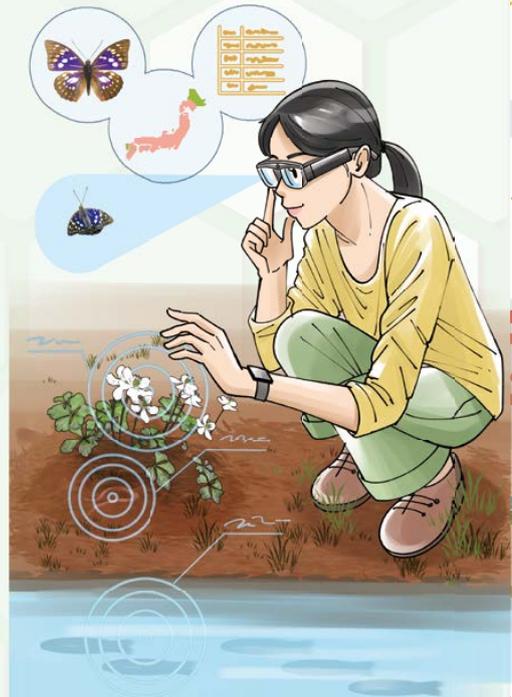
幼少期から動物を愛し、生物学者を目指していた竹之内は、気候変動や自然破壊に伴う生物多様性の喪失に憂慮し、彼女はいつしか生物の多様性を守り、回復することを志し、まちびとプランナーを目指すようになる。

彼女は、大学では自然環境学科に入学、生物多様性と自然環境の関連を学びつつ、市民のまちづくりに関するワークショップに積極的に参加し、合意形成の手法を実地経験から学んだ。卒業後はコンサルに入社、まちびとプランナーの自然環境再構築の提案に従事することに。

彼女の仕事は、自然環境の調査と計画が主であり、対外的な会議やデスクワークはテレワークを活用することで、夫との家事の負担を図っている。環境調査では現地調査とドローンによる遠隔調査を併用することで、生活のリズムを保ちつつ、実際に自然に触れることで、確実かつ効率的な環境調査を行っている。

調査結果は、自然環境の再構築に役立つ。彼女の自然環境の再構築案は、ただ元の自然に戻すのではない。気候変動を踏まえた上で自然環境を再構築し、国土全体での自然環境と生物多様性の全体最適化を狙う。彼女の再構築した自然環境は法定生物多様性クレジットの発行や売却を可能にし、売却益を用いて移住で減少した税収のカバーを提案することで自治体職員への移住の説得を円滑にしている。

彼女の提案は、自治体職員の移住に対する不安の感情を取り除き、まちびとプランナーの活動をより一層活発なものにしている。



e-レスキュー

2044年、多くの建設現場はe-建機（遠隔機械施工）が普及しており、建設現場において人の姿が見受けられないのが一般的になった。e-建機の実用性や汎用性、安全性が高いというメリットは最大限に活かされ、建設現場の省人化は瞬間に進められていくことになる。少子高齢化と建設業の人気低迷に伴う建設業従事者の減少は残念ながら予測通りに推移し、約70万人まで減少した。しかし、建設業界のDX分野のボトムアップを目的とした業界全体の技術開発・研鑽を経て、e-建機と後述のe-レスキュー誕生・普及のきっかけとなり、本質的な意味で3K（きつい、汚い、危険）を克服し、新3K（給与、休暇、希望）のある仕事へと生まれ変わる等、瞬間に魅力度が向上した。現在では、かつての消防士や警察官などと並び、「私たちの暮らしを守るカッコいい仕事」というイメージが世間の常識となりつつある。

2023年には、従事者の1/3以上が55歳以上となり、深刻な高齢化が叫ばれていた建設業は、e-建機チャレンジをスタートさせた。e-建機チャレンジとは、建設機械を遠隔操作し、お題となる建設現場を完成させるまでのタイムを「試験場」や「デジタルツイン上」で競う競技のことである。YouTube等のメディア媒体を通じて配信されたことにより、建設インフラが出来上がっていくまでの過程や建設機械の緻密な操作に魅了される視聴者が続出し、世の中から注目が集まった。このことが、無人施工をただの人材不足の対処法ではなく、「土木を憧れの仕事に」という風潮を後押しする契機となり、施工機械をより緻密に操作可能なプロゲーマー層が第2の人生を考える際の選択肢の一つとなった。一方で、生成AIの勃興により、建設現場におけるe-建機の在り方や成長の加速度は、今までと違う動きを見せることになる。

2040年代になると、世の中のインフラは内蔵されたセンサーや人工衛星、スターリンクの併用により常にPLATEAU（プラットフォーム）上にモデルが更新され、インフラの“今”が自動更新されるようになった。今でいうゼネコン技術者は、事務所毎に管理する2nd-PLATEAU上で現場の出来高を管理しながら、全体工程計画や施工計画を立案している。また多くの建設現場はAIによる自動施工に切り替わっているため、AIが現場で判断した施工方法・内容に問題がないかマネジメントすることも仕事の一つとなった。AIをマネジメントしながら、現場を仕上げる技術者の姿は当たり前となる。

そのような環境となった2044年、未曾有の災害に立ち向かうe-レスキューが一世を風靡した。e-レスキューは、e-建機と自動施工が当たり前になった土木業界に誕生した新しい職能であり、大きくマネジメント部門とプレイヤー部門の2部門で構成される。マネジメント部門は、官公庁との連携により、災害現場における道路啓開や救援物資の調達等の基本となる計画を支援・実行するとともに、意思決定された内容をプレイヤー部門にシームレスに伝達することで、災害時に問題となる72時間の壁（人命救助のタイムリミット）を乗り越える専門部隊である。

また、プレイヤー部門は、e-建機を使用した迅速な道路啓開や人命救助を行うことを専門とする部隊であり、災害現場特有のあらゆる事象が想定されたデジタルツイン上での救急救命のスキルを活かし、最前線で活躍する部隊である。また現場に向かうe-建機のカメラやLiDAR等の観測機器を通じ、マネジメント部門で構築されるPLATEAU上に現場状況や要救助者情報等、現場のリアルを収集する役割も担う。e-レスキューは活躍の舞台が被災地という特殊な舞台であるため、誰もが従事できる職業ではないが、ドローンによる支援物資の輸送や要救助者の搬送、それらが稼働可能なポートの整備等を目的とした支援部隊も存在する。

以上のことから、e-レスキューには従来の土木技術者とは異なり、より包括的なスキルが求められる。具体的には現場での道路啓開から復旧工事までを責任の領域とするため、今でいう調査・設計・施工に関して一連の知識を有した土木技術者となる必要がある。加えてオープンデータや次世代通信技術等の情報通信技術、トリアージを高速かつ的確に判断するスキル、円滑なコミュニケーションスキルが必要となる。一見すると、非常に多岐に渡り習得が困難と考えられるが、過去の災害を再現したデジタルツイン上の実地訓練により、習得の簡略化が期待されている。

このビジネスモデルは、災害復旧速度の向上や守られる命が増えることで、多くの国民から共感を得られる。そのやりがいやゲーミング要素により、建設業志願者の増加が期待される。一方で、現場のAI化や無人化が進むことによる不安の声も懸念されている。そのため、新技術の導入には国民の不安を払拭するよう、的確な法整備、安全基準の改訂を行い、分かりやすく発信していくことも重要な任務となるだろう。



猪狩 蒼太 24歳

生まれつき足に障害を持つ猪狩は、専門学校でプログラミングを学び、二十歳の時に小さいころからの夢であったゲーム関係の会社に就職。ある時、e-建機オペレーターをやっている友人に誘われて、e-建機チャレンジの大会に出場することになった。

実況動画を見るのが好きな猪狩は、Youtubeの配信でe-建機チャレンジをよく視聴しており、「自分でも出来そう」と思っていたが、結果は予選敗退であった。本業でe-建機を扱っている者が優位と思われたが、優勝者の本業がオペレーターではなかったこと、猪狩と同じように身体的なハンディキャップがあったこと、副業でe-レスキューを行っていたことで、猪狩はe-レスキューという仕事に興味を持つ。

未曾有の災害が繰り返し起こる日本の風土の中で、災害時の初動だけで復旧作業に関しても遠隔で操作出来るe-レスキューの活躍が期待されるようになった。e-レスキューには「プレイヤー」や「マネージャー」等の資格が必要で、特に実際に救助や復興工事に携わる「プレイヤー」の資格を得るには「ゼネコンでの工事経験」、「専門学校卒業」、「支援部隊を一定期間以上勤める」など、いろいろな条件がある。猪狩は現在、仕事の空き時間でe-レスキューの「プレイヤー」に関する通信教育を受けながら、有事の際には支援部隊としてドローンで操作して物資の輸送を行うなど、災害復旧に携わっている。

藤井 颯 65歳

日本では定年が引き上げられたが、藤井は50歳の時点で足腰に痛みを伴い、現場を担当する施工管理として仕事を続けることが難しくなっていた。しかし、藤井は建設現場の知識が豊富で、東北や能登などの災害復旧の経験もあり多くの人に頼りにされていたため、今後も建設業に貢献したい気持ちが強くあった。その様な時に、遠隔施工のプロフェッショナルである「e-レスキュー」をやってみないかと誘いを受けた。デジタルネイティブ世代ではないため、当初、遠隔施工には抵抗感があった。しかし、e-レスキューのマネジメント部門では、プレイヤー部門とは異なり細かい操作性は求められない。このため、現場確認の操作と培ってきた統率力でプレイヤー部門に意思伝達することができれば、今まで蓄えた知識・経験を活かすことが可能である。ただし、蓄えた知識だけでは不十分で包括的なスキルが必要であることから、デジタルツイン上での実地訓練を欠かさずに行った。

今では経験豊富なベテラン職員がe-レスキューのマネジメント部門につくことも珍しくなく、藤井は先駆者としてe-レスキューの指導にあたっている。また、市民に安心してもらうことができるよう、これらの技術をわかりやすく説明する活動も行っている。



FARM

(食農プロジェクトコーディネーター)

2044年には、すでに首都直下型地震や南海トラフ地震を経験し、日本人の防災への対策意識が現在よりも身近なものとなっている。また、地域防災の観点や社会インフラ老朽化、維持管理コスト増加等を背景に、人口減少が問題となっていた地域はまちびとプランナーの活躍により、整備が進んでいる。気候変動は緩やかながらも加速を続け、豪雨・豪雪等の発生頻度の増加が問題となっている。これにより、春・秋の期間が短くなるなど、農作物の生産に気候変動が影響し、野菜や果物の生産地の移り変わりが生じている。この事態により、農作物を屋内で生産する食農工場が一般的となった。

2020年代後半から政府が推し進めてきた「ムーンショット目標」が功を奏し、2044年では、サイバネティック・アバターが一般化した。食農工場の普及も相まって未経験者や身体的弱者等、様々な人が簡単に農業に参加できるようになっている。

持続可能化が民衆の共有概念として浸透しており、遠隔地の食農工場をレンタルし、自分の区画で作った野菜で自給自足を行う生活が世代を問わず人気を博している。人気となった理由として、AIを活用し既存農業におけるコツを落とし込み、機械制御でカバーすることで、未経験でも農業に参加できる環境づくりに成功した点が大きい。

このような状況を背景に、地方の居住地として使われなくなった土地を有効活用することを目的として「FARM」が活躍している。彼らは民間所有でない土地や、使われなくなった土地を対象に、新たな農業空間(食農工場)としての利用を提案する。使われなくなった土地は様々な災害に対する地域防災の観点から居住地としての活用が困難と判断された地域であるため、土木の防災分野の知識を利用して、工場適地を判断する。また、使われなくなった土地にある既存のトンネルや地下街を直接、農業空間(食農工場)としてリノベーションし、既存施設の維持管理をしつつ持続可能化していくことも一つの仕事である。

FARMは、もともと使われなくなった土地で食農工場の計画を行っていた。その後、まちびとプランナーの活躍により移住した農家の方々への補償という形で広く浸透し、持続可能化の注目度の高まりから、一般向けの需要が高まったことを受け徐々に規模を拡大していった。

FARMの活動により、使われなくなった土地の有効利用(荒廃の抑制)、天候に左右されない農作物の生産・供給、災害時等では地域ごとにある程度の食物確保、地下施設等の維持管理がもたらす防災施設としての活用など、様々な社会価値が創出されている。加えて2040年代では、食農工場は完全循環型ライフラインが整備されており、効率的で環境にやさしい農業が実現されている。農業が身近なものになったことを背景に、新たな食育の現場としての活用も期待されている。

FARMには大きく分けて3つの役割が存在する。1つ目は『都市部において、使われなくなった地下施設等を対象に食農工場を提案する役割』、2つ目は『地方部において使われなくなった土地で災害リスク評価等を踏まえて食農工場を提案する役割』、3つ目は『既存施設を使った工場のインフラ維持管理を担当する役割』である。

1つ目の役割では、主に地下街等を対象に既存施設を維持管理しつつ、新たな農業空間としてリノベーションすることを目的としており、都市部で活動する。また、地下街は防災施設としての機能を有し、災害時の避難場所や食料供給も担う。

2つ目の役割はまちびとプランナーの活躍により、居住地としては使われなくなった土地において、土砂災害リスク等の様々な災害リスクがある程度低く、農業空間としての活用が見込まれる箇所を対象に新たな工場を提案する。加えて、同地域内で使われなくなったトンネル等がある場合にはこれらを農業空間としてリノベーションすることも提案する。

3つ目の役割では、リノベーションによりつくられた農業空間の維持管理を行うことを目的とする。これについては、災害の知識や土木施設の知識等、より専門性の高いスキルが求められる。

その他、必要となるスキルとして、遠隔農業を実施するための情報技術に関する知識、使われなくなった土地に住んでいた人への理解力・把握力、農地法等の農場経営に関する知識、循環型ライフラインに関する知識、区画運営等に関する不動産知識、食育に関する知識等、様々なものが考えられる。

FARMは主に農業土木コンサルタント業や建設コンサルタント業、不動産業だった人間で構成しているため、昔から農業を行ってきた既存農業従事者(農協など)との連携が課題である。また、地方の使われなくなった土地については、他の機関との競合もあり、関係調整についても課題が残る。食育の現場としての活用や、インフラツーリズム、災害時の防災施設としての活用等を通して、活躍をアピールしていくことも重要である。

桜雲 なつき 27歳

首都圏の生まれで、中学生時代に首都直下型地震を経験した桜雲なつきは、防災の重要性や災害時の食料不足問題に関心を持つようになった。

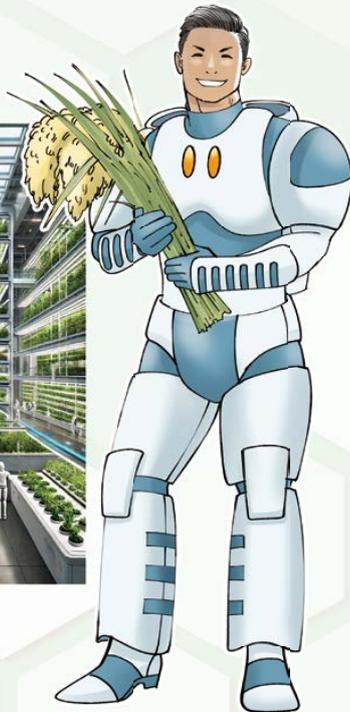
高校では政府が推進するムーンショット目標のテストケースとして、サイバネティック・アバターを取り入れた教育課程を卒業し、大学では持続可能エネルギー学部で循環型ライフラインについて学んだ。

大学卒業後は、まちびとプランナーの活躍により地方拠点となった町で完全循環型住宅を販売するメーカーへ就職した。数年働いた後、南海トラフ地震を経験した。想定されていた規模よりも小さいものだったが、地震をきっかけに防災の重要性や災害時の食料不足問題を改めて痛感し、転職を決意。もともと首都圏出身ということもあり、実家の近くへ移住した。

都市部で使われなくなった地下施設を食農工場にリノベーションする株式会社サスティナ建設 (FARM) へ就職し、使われなくなった地下鉄路線に循環型ライフラインを構築して食農工場へ改築する計画担当者として活動している。

サイバネティック・アバターを活用して、都市部以外の地下施設の計画等も同時並行で進めることで週休5日制度の適用を受けながら働いている。

最近では、地下鉄の電車に乗りながら食農工場を見学できるインフラツーリズムを企画し、FARMの仕事为社会へ発信する活動などを通して、食農工場の人気向上などの波及効果を生んでいる。



星川 りょう 49歳

某お米の産地の地域の生まれで、実家の農家を継いだ星川りょうは、若いうちに妻と離婚し、障害を持つ息子を育てるシングルファザーである。首都直下地震発生に伴い、地域の防災強化意識が高まったことから、平野で洪水リスクを抱えて居住し続けることに不安を感じていた。

まちびとプランナーの活躍もあり、地方拠点都市への移住の提案を受け、38歳の時に同県の拠点都市へ移住を決意。実家の農家は廃業となったが、政府の教育訓練支援制度を受け、サイバネティック・アバター等の遠隔作業に関する情報技術を学び、関連する企業(株)サイバネティック・アクセスに就職した。職場はテレワークが基本で自宅から仕事をこなしていた。

43歳になった頃、FARMのSUSUSU(さすずす)株式会社が主導のもの、自分の実家があった地域で食農工場の計画が立ちあがることを知り、地元での農業にもう一度関わりたいと思ったことをきっかけに転職。遠隔作業に関する情報技術と昔行っていた農業知識を活用することで、お米生産部門でのお米の生産に携わった。また、災害リスク評価のノウハウを吸収し、様々な地域で食農工場の提案にも携わった。

南海トラフ地震発生を受け、安定的な農作物の生産や供給の重要性を再認識し、49歳で自身の食農工場である星のヒカリ(株)を設立。食農工場製では初となるブランド米「ホシヒカリ」は全国のコンビニおにぎり等に起用され人気を博している。

夢前 ひなた 65歳

幼少期からゲームが好きでゲームをすることを生きがいにしてきた夢前ひなたは、10代の頃から建設現場で働き、45歳を迎えた時点で地方の土木工事現場でベテラン重機操縦者として活躍していた。自身は子育てに関心がないため、専業主夫で子供好きな旦那に家庭を任せ、一家の大黒柱として奮闘していた。

しかし、土木業界のBIM/CIM化、DX化の波に押され、現場での重機操縦者の需要が低下。48歳の時に政府の教育訓練プログラムに参加し、e-建機のパイロットライセンスを取得した。

51歳の頃、首都直下地震が発生し、現場での救助活動や災害復旧を迅速に行う団体 e-フォースに参加。人命救助や道路啓開から復旧工事まで一連の知識の教育を受けプレイヤーとして活躍し、迅速な復興に携わった。

その後、e-レスキューとしてデジタルツイン上での実地訓練や、e-建機パイロットとして実際の土木現場での活躍をつけていたが63歳の時に発生した南海トラフ地震の対応を最後に、孫が誕生したこともあってe-レスキュー/e-建機パイロットとしての活動は引退を決意した。

引退後は、使われなくなったトンネル等を食農工場として活用している企業の下請け会社((株)基盤診断)に就職し、e-レスキュー時代の様々な知識を活かして、施工から数十年がたったトンネルの維持管理や補修工事を担当している。サイバネティック・アバターの活用もあり、自宅から点検作業等を同時並行で効率的に行うことで、孫との余生を楽しんでいる。

チーム D チーム甲

チーム名の由来

チームメンバーは国、電力会社、鉄道会社、道路会社、ゼネコンに勤めており、業務契約上、甲の立場となることも多いことから「チーム甲」と命名した。



樋口 悠生（西日本旅客鉄道株式会社）

今回開催頂いたシャレットワークショップを通して、日々の業務のみでは繋がることの出来ない様々な業界の方と知り合い、多面的な相談のできる知人ができ、今後の人生にとって非常に大きな財産となりました。開催にご尽力いただいた多くの関係者に感謝申し上げます。

また自身を含め、皆様の20年後の働き方、土木事務業界がどのようになっているか非常に楽しみとなりました。



大野 直也（東日本旅客鉄道株式会社）

20年後という将来の土木業界全体を考えると、産官学で活躍する同世代とともに業務以外の取組みを行うことは、これまでにない経験であり、自らの力不足や新たな視点に気づく、大変貴重な機会となりました。

本取組を通して、改めて土木業界が専門とする対象の広さと世の中に与える影響の大きさを実感するとともに、今後もその業界を担う一員として世の中に貢献していきたいと思いました。



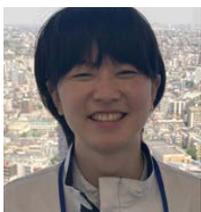
小林 怜夏（国土交通省港湾局）

シャレットが3日間の合宿形式だった点が効果的だったと感じました。通常業務から切り離された環境になることが、チームワークを高めるうえで大事だと思いました。

今回の参加者は様々な企業から集っていたところ、私は参加者の中で唯一の公務員であり、今回出会ったいずれの参加者とも仕事をする機会がありうる立場だと思います。今回の参加者は、みな一生懸命で、積極的で、明るく、これからも一緒に仕事をしたいと思う方ばかりだったことが印象的でした。一言で土木といっても、多様な職業がありますが、どの分野にも頼れる友人がいるのだと実感し、安心できました。

式典後の懇親パーティーでシャレット中の議論の様子についてご質問を頂きました。思い返すと、不採用になったアイデアや議論の成熟過程も捨てがたく、それらも式典会場で披露してもおもしろかったのではないかと思います。

貴重な機会を作ってくださった土木学会に感謝申し上げます。



石川 麻衣（大成建設株式会社）

今回のシャレットワークショップを通して、同世代の土木技術者の方々と繋がりを作れたことをとても嬉しく思います。シャレット中、20年後の土木技術者像を描くにあたってチーム内で意見を出し合いましたが、業務内容や取り巻く環境によって考え方が違っていたため、各々の考えを聞くことはとても刺激的で面白く、また勉強になりました。

20年後の2044年は今回集まった我々の世代が土木業界を牽引していくこととなると思います。その時に今回描いた将来像が実現されているのか、はたまた全然違う未来になっているのかを見るのがとても楽しみです。



糸永 航（独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構）

交通・エネルギーの分野に関わるメンバーが揃ったチームでの発表でしたが、異なる経歴を持つ同年代の技術者が一堂に会し、仕事の合間にはなかなかできない議論を行うことができ、非常に有意義な経験となりました。皆さんで描いた技術者が20年後にどのような形で活躍しているのか、楽しみにしています。



渡邊 峻（電源開発株式会社）

普段目の前の業務をこなすことで精一杯なところ、20年後の土木技術者像という未来に思いを馳せ、参加者同士でディスカッションすることで、自身の視野が広がり、とても有意義な時間を過ごせた。未来について議論すると中々明るい話題が上がらない中で、こんなこと実現したら面白そうとか、新しい価値として普及しようというポジティブさを端々に感じることができた。是非やりっ放しで終わるのではなく、5年おき位に振り返って答え合わせをしていきたい。

また、日本全国、世界各地でご活躍されている同世代の皆様と交流できたことは、電力土木の分野に関じこもっていた自分にとって非常に刺激的であった。



小林 尚登（中日本高速道路株式会社）

さまざまな職場ではたらく仲間たちと一緒に、110周年記念事業という一つのゴールに向かって取り組むことができたのは、かけがえのない経験になりました。

貴重な場を用意して頂いた関係者のみなさま、誠にありがとうございました。

月面土木 施工管理

2030年代、無人施工技術が進歩し、月面探査や火星探査のための月面有人基地が無人で建設された。月面の赤道上には、月面地盤の掘削や地盤改良を必要としないシート状のソーラーパネルを用いた、太陽光発電所が整備されてきた。月面開発は国際条約による規制がかけられており、開発目的が平和利用であることやその計画が月面環境に配慮していることを国際機関が確認している。

現在(2044年)は、月面有人基地に調査隊ら500人程度が長期滞在し、月の裏側や極地の探査を行いながら、火星探査に向けた準備を行っている。今後は月面の観光ビジネスも発展する見込みだが、今年、月面の厳しい寒暖差による部材の劣化が原因となり、人類史上初めて、月面土木建造物の一部が損壊する事故が発生した。

2040年代の月面土木施工分野は、2030年代と比較し、次の2つの課題へ対処することが求められている。

- ① 酸素・水を供給するパイプラインや物資・資材を運搬する軌道など、より精密な施工が求められる施設の建設が増加していること。
- ② 特別な訓練を受けていない観光客なども含めた多くの人が月面に滞在する状況で、厳しい月の自然環境での安定的な土木施設の維持管理や、自然災害時における被害の最小化や早期復旧を目指す安全管理が求められていること。

これらの状況を踏まえ、2044年の月面の土木建設現場では、重機の自動運転・遠隔操作による施工や地球からの施工管理に加えて、月面で人の手による施工及び人による施工管理も行うこととなっている。人が月面での活動を開始する際に必要となる月への移動時間や月面環境に身体を慣らす時間を考慮し、一定数の土木技術者が月面に常時滞在している。

月面土木施工管理は、月面の建設現場において工事の進捗や監督する職能である。総合建設業者(ゼネラルコントラクター)に所属し、勤務先は月面にある建設現場である。業務で関わるのは、地球にいる同社の設計部署および施工管理部署、地球から重機を遠隔操作する専門工事業者、月面にてパイプラインや軌道を設置する地盤を精度高く整地する専門工事業者、人類居住エリアの統括を担う国際機関の防災担当等である。

月面土木施工管理の業務内容の具体例としては、地球の建設現場と同様に、遠隔操作重機オペレーターや現場作業員による作業状況を確認しつつ、設計の不整合や太陽光発電の発電量不足による工程変更などがあれば、地球にいる設計担当者等に相談したうえで現場作業員等に伝達する。居住エリアの防災担当に対しては、想定される災害時の居住者の避難行動や居住エリアへの被害軽減策を事前に説明して理解を得る。

月面土木施工管理は、土木に関する知識だけでなく、遠隔施工に特有のトラブルへの対応能力(測量・可視化・通信等の技術への理解)、月面での自然環境の変化(災害)の知識、多言語でのコミュニケーション能力が求められる。

月面土木施工管理の活躍により、月面での複雑な土木施工に関する技術や体制が確立され、地球の土木施工の高度化が進む。月面現場で積み重ねた施工の遠隔操作化・自動化の実績を参考とすることで、地球の現場作業員の働く環境の改善、若手作業員の技術力の補充、人手不足の解消が可能となる。また、月面での施工管理体制を洗練することで、建設施工の遠隔操作化・自動化が進んでもなお人の手・人の目が欠かせない観点が明確になり、地球の建設現場の施工管理体制を効率化できる。

2044年には、月面土木施工管理が携わる主な事業として、月の砂(レゴリス)から建設資材を製造するプラントの建設が盛んに行われている。月面で使用する資材を月面で製造することで、地球から月へ資材を輸送する必要がなくなり、月面開発の省コスト・省エネルギー化が可能となる。これにより、国際的な探査プロジェクト以外にも、工業分野や観光分野を通してより多くの人の仕事や余暇において月に関わる機会が創出される。2044年においても、宇宙といえは最先端分野であるという価値観は根強く、また余暇における旅行の人気も高く、多くの人が仕事や余暇で月を訪れてみたいという憧れを抱いている。月面土木施工は、人々の月への憧れを達成する基盤となる職業分野として広く認知されている。

一方で、過度な月面開発は月面の環境破壊および景観破壊につながる懸念が示されている。月面に居住する環境の専門家からは、月面開発が月の成り立ちや月の自然現象の調査に影響を与えること、月面開発によるレゴリスの浮遊が月面居住者に健康被害を及ぼすことについて懸念が示されている。また、月面で見られる月面の景観や地球から見た月の景観を維持してほしいという意見もあり、国際的な月面景観保護団体が活動している。月面開発にあたっては、過去に地球で生じた環境問題を顧み、開発した月面環境を元に戻しやすい土木施工が求められている。

鈴木 真琴 30歳

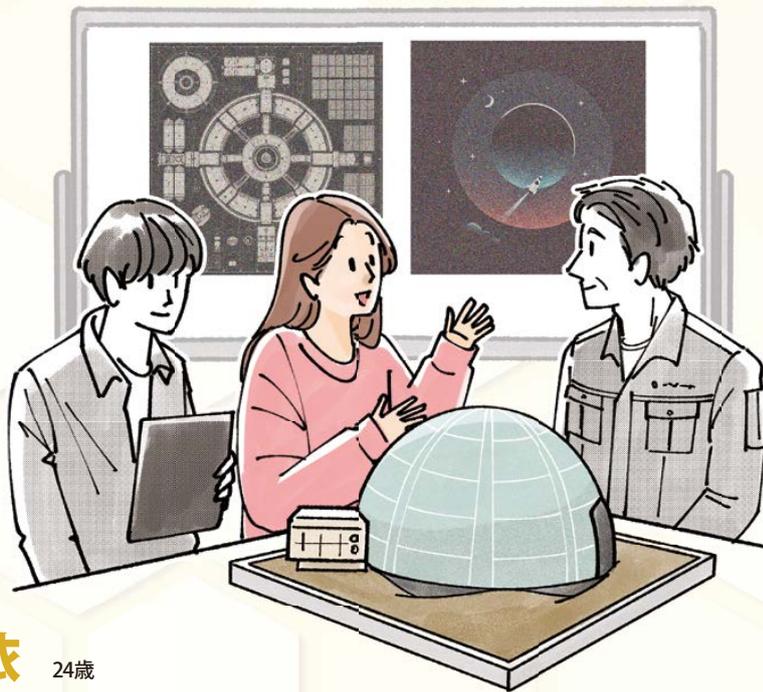
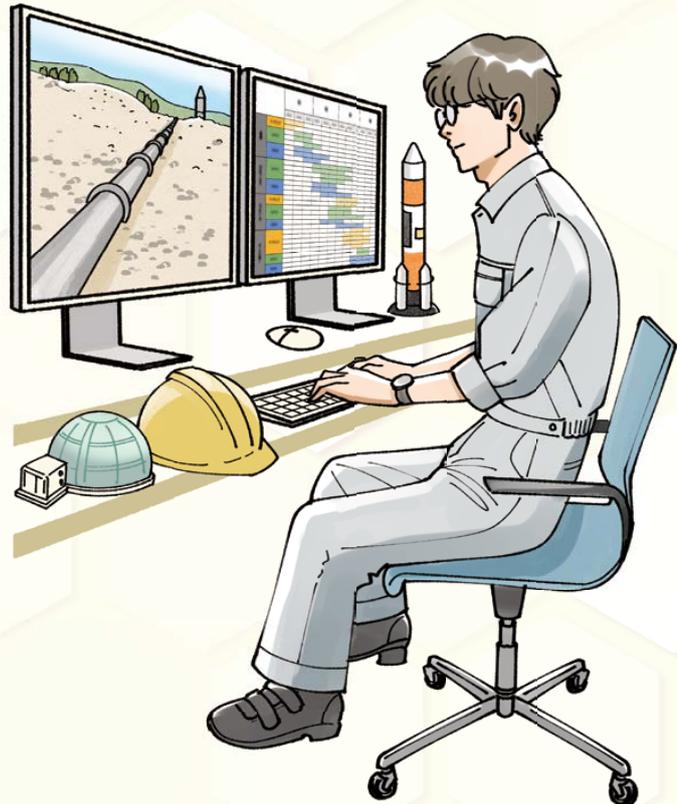
鈴木さんは幼少期から科学や宇宙への強い関心があり、宇宙飛行士や宇宙探査に憧れ、宇宙空間での人類の未来に貢献したいという夢を持って育った。10歳の頃に、SNSで偶然見たイーロン・マスク氏の宇宙開発計画のプレゼンテーション動画に刺激を受け、宇宙への憧れを更け持つこととなった。中学・高校時代は数学や物理、地学などの科目に興味を示し、巨大な建築や土木構造物を特集するテレビ番組が好きであった。

成長した鈴木さんは大学受験を経て工学部宇宙工学科に進学した。その後就職活動でも宇宙工学を軸に活動を進め、無事に22歳で重機メーカーに就職し宇宙で使用されるICT施工重機の開発に勤むこととなった。

一方で、自らが月面に降り立ちたい希望をあきらめきれず、26歳の時に宇宙土木プロジェクトを持つゼネラルコントラクターへの転職を決意した。同時期に私生活では結婚を決意した。

転職後、初めての現場として、ICT施工重機による無人化施工を主とした造成工事に従事することとなった。現場での施工管理の経験が無い鈴木さんは、そこで現場管理のノウハウを学ぶこととなった。当初は経験の無い測量や品質管理にとまどうばかりであったが、少しずつ経験を重ね、30歳の時に月面での施工管理に従事するチャンスを得た。

現在は宇宙土木での施工管理に向けたトレーニングや、宇宙で使用されるICT施工重機の地球での試験施工に勤む毎日を送っており、とても充実している。一方で、家族を帯同して月に赴任するには、子供の教育環境や家族の健康維持について不安があり、月での働き方や生活様式を模索中である。



田中 芽依 24歳

田中さんは地方都市で生まれ、幼少期から公立の小中学校に行き、高校も地元の高校に通うごく一般的な少女として育ってきた。

しかし、地元を離れ東京の大学の土木工学科に通うこととなり、ここが人生の分岐点となった。彼女の通う大学は学生数が多いマンモス大学であり、先進的なアイデアや国際的な視点を持つ教員陣と学生たちが集まる場であった。この環境の中で、新しい学問分野である「宇宙土木工学」に出会い、海外留学の機会も得ることとなった。

留学の初期では、国際的な宇宙機関や企業でのインターンシップや研究に参加し、宇宙技術開発の最前線での経験を積むことができた。また後半には、宇宙ステーションや月面基地の設計や建設に関わるプロジェクトに大学との共同研究という立場で参加した。地球外の環境下での耐久性や持続可能性を考慮した構造物設計や、ロボットや自動化システムの開発に携わりながら、宇宙での土木工学の専門家としての第一歩を踏み出すことができた。

日本に帰国後の就職活動では海外での経験を活かし、宇宙土木工学プロジェクトを進めるゼネラルコントラクターや省庁を軸に面接を重ね、ゼネラルコントラクターの宇宙土木プロジェクト室への就職が決定している。

公共交通 再生プランナー

2024年～2044年の間、我が国の年平均気温は100年あたりで1.30℃上昇するトレンドが続き、気候変動による水害の頻発・激化はますます深刻化している。想定する規模を超える豪雨が頻発することから、もはや水害による被害は毎年のこととなり、橋脚流出や土砂崩れ等により、生活の足となる鉄道や道路等公共交通が被害を受けることが多発している。

また、人口減少も進行し、我が国の総人口は2024年の1.2億人から大きく減少している。特に、地方において地域住民の減少が深刻化しており、被害の多発する地方鉄道の中には、鉄道事業者による運営が困難となったものの、存続を望む住民の声を受けて、鉄道事業者から地方自治体が引き継いで運営していたものも多く存在する。

2030年頃、なんとか鉄道を存続させても、結果的に水害によって廃線にせざるを得なくなった事例や、被災を機に新たな公共交通に転換することでまちの活性化につながったという事例も多く見聞さすようになったことから、もはや水害による被災は避けられず、災害をある程度受容した上で、災害後の絵姿を用意し、迅速な復興に備えることが大事といった考えが普及してきた。また、身近にある公共交通の在り方を自分たちが主体となって議論し、暮らしにあった公共交通を導入すべきだという価値観が地域住民の間で生まれてきた。

こうした外部環境や価値観の変化もあり、被災路線や住民からの発意による検討路線等、今後の在り方を検討すべき路線が増加し、地方自治体と鉄道事業者が議論を重ねて方針を決めていくという従前のやり方だけでは、合意形成にかかる時間の長さや利用者である住民がもっと議論に参加したいといった要望に対応することが難しくなってきたことから、中立的な立場で利用者（住民）に必要な公共交通の再構築プランの検討を行い、地方自治体・関係事業者・住民の合意形成を図ることをミッションとする「公共交通再生機構」が必要とされるようになった。

こうして誕生した公共交通再生機構で働く公共交通再生プランナーに求められる能力は、鉄道や道路等公共交通に関する技術のほかに、Maas・自動運転等のデジタル交通の知識や災害予測を行うICTスキル、そして何より多くの関係者を相手に合意形成を図るリーダーシップとコミュニケーションスキルである。また、最終的な目的は地域の活性化であり、公共交通のみならず、まちづくりに関する知識も必要である。そのため、自ら地域の生活に入り込み、地域住民と意見を交わして必要な都市機能配置や公共交通を住民目線で考えるための地域コミュニケーションスキルも必要である。

公共交通再生プランナーは、人口減少等に起因する公共交通の再生検討要請を地方自治体・関係事業者・住民等から受けることで検討を開始する。2044年には、予測精度が格段に向上したシミュレーターによる災害予測によって、対策をしても防げない規模の水害がいつ起きるか予測できるようになっており、当該地域が被災する前の合意形成が検討の最終的なリミットである。また、被災した地域の復興方針検討や支援も行っている。

2044年が60歳以上の高齢者もスマートフォンを中心に生活を送るデジタル社会であること、人口減少によって公共交通の担い手がいけないことも踏まえ、Maasや自動運転技術等のデジタル技術の導入を基本とし、効率的な運行ルートとするための新たな施設整備を含めて検討を行う。その際には、公共交通の再生と併せて有効な都市機能配置や都市計画との整合性について、まちびとプランナーといった職業の方々とも連携を行っている。さらに、水害の原因である地球温暖化対策として、上記取組みにより空いた土地で農業やエネルギー生産を行う土地利用転換、自然の回復なども再生方針の一部として検討を行うことも必要である。

その他、価値観の変化が起きたとはいえ、生まれ育った原風景から変更となることに対する住民感情への配慮も忘れてはならない。地域住民の代弁者ともいえる公共交通再生プランナーが最も大事にしていることは、合意形成したプランが実現後、しっかりと地域生活に根差し、その結果、地域の活性化につながることである。

そのため、これまで各地方自治体・関係事業者が個別に保有してきた公共交通の再生に至る協議経緯や検討方針、再生後の評価等を公共交通再生機構がまとめて管理できるようになったことで構築されたデータベースは、全国多数の事例を参考にすることが可能となり、再生方針を検討する際や、地域住民や自治体、関係事業者と合意形成を図る際にも貴重な業務ツールとなっている。

これまでの取り組みにより、人口減少・高齢化社会における適切な公共交通の実現による地域生活の維持や被災後の早期復興が可能となり、また、被災の可能性が高い状況下においても、安心して地域生活を送れるようになったとの住民意見も得られるようになった。また、災害大国である我が国で蓄積されたデータは、海外でも貴重な事例として参考とされるようになり、公共交通再生プランナーが海外で活躍する事例も増えてきている。

吉澤 太郎

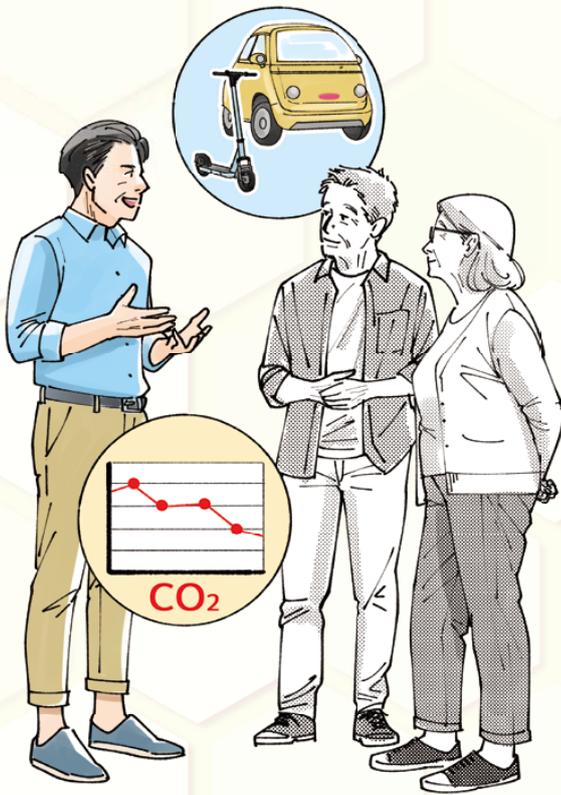
30歳

2014年に人口約5万人都市に誕生した。15歳の時、豪雨災害によって通学で利用していた鉄道が被災し、中々復旧されない実態を目の当たりにする。この経験から土木学科に進学した。土木工学の基本に加え、特に災害関係に関心を持ち、災害予測やシミュレーション、防災対策などを学んだ。

大学2年生の時に地元が再び豪雨災害を受ける。鉄道は復旧に向けて動き出そうとしていた矢先であったが、インフラ老朽化、人口減少、財政難といった事情も重なり、地元が壊滅的になる。この頃には、気候変動に伴う豪雨や高潮等が頻発し、さらにその規模は年々強くなっていった。甚大災害の被災地域が増加したことで市民の災害に対する受容度が増していた。

大学の講義において、前述の価値観の変化を踏まえ、被災がある程度受容し、災害が起きた後の絵姿を用意して迅速な復興に備える取り組みを知った。このことから、災害後の地域づくりに興味を抱き、地域づくりに欠かせない地域コミュニケーションや合意形成のフィールドワークに取り組む研究室に所属した。

卒業後、自身の経験を踏まえて公共交通再生機構へ入社し、公共交通再生プランナーとして働き始める。これまで2都市の公共交通再生に携わり、MaaSや自動運転技術を組み合わせた提案等で合意形成を図った。今年、地元が公共交通再生機構の力を借りることとなり、地元の交通インフラ群の再生に携われることに燃えている。リモートワークを基本とするが、担当地域の方々と話すための出張機会も多いことから、故郷のリニアの駅近くに広い庭のある一軒家を構え、家庭菜園を営みながら妻子と暮らしている。



高橋 明

50歳

地元の鉄道会社に勤務していた父の影響で2018年に同じ地元の鉄道会社へ入社した。会社では老朽施設の維持管理に携わる。維持管理の高度化ツールとして用いられているデジタル技術に興味を抱き、働きながらデジタル土木の講座等でスキルアップする。自然災害の激甚化により災害受容度が高まる価値観の変化を踏まえ、幸いなことにこれまで災害被害は受けていないものの、被災後の鉄道再生の絵姿に係る協議を実施することとなり、そのフロントとなった。

災害の激甚化や人口減少に伴う需要の減少、施設の維持管理の観点から、もしも災害によって鉄道が被災したら民間事業者として鉄道の再生は難しいという立場で協議に臨むが、存続を求める住民や自治体との対立を経験し、中々方向性が纏まらない現実を痛感した。自身も、仕事では鉄道事業者のフロントであるものの、一人の地元住民として相反する思いに葛藤する。この時、公共交通再生プランナーの力を借りたことで、合意形成を図ることができた。

国内には同様の問題を抱えた自治体が多いという話を聞き、鉄道事業者および住民双方の立場を理解できる自身の経験を広く活かせないかと考え、公共交通再生機構へ転職し公共交通再生プランナーとして働き始める。前職の経験を活かした施設のスリム化や低炭素な公共交通の提案、更に社会で培ったデジタル技術の活用、機構に蓄積された既往の検討事例を踏まえて、地域の新しい公共交通の在り方、災害復旧後の絵姿、これらを踏まえた新たなまちづくり方針に従事している。

吉川 花子

35歳

昨今の発展が著しい情報系の学問を志し、データサイエンス、DX、ICT、AIなどを複合的に学べる情報システム工学科へ2027年に入学し、最先端の情報技術を勉強した。在学中にヨーロッパへ留学した際に、街づくりへの住民参加意識への高さに関心を持ち、これをきっかけに既存のインフラの活用やインフラの維持管理に対する情報技術の適用について研究する。この学びを生かしてデジタル技術を駆使した設計から施工、維持管理の土木業務全般の提案を行うコンサルタント会社へ就職する。特に各計測機器から得られるビックデータを用いた老朽化予測等のインフラメンテナンス高度化業務に携わる。

出産を機に、自然に困まれた子育て環境を求めて移住した。移住先で、老朽化するインフラ問題や、増加する激甚化災害からの被災後の絵姿を用意する動きを身近に感じ、自身の情報工学と土木工学の両知識、またヨーロッパ留学の経験から、より市民に近い立場での仕事を志し、公共交通再生機構へ転職し、公共交通再生プランナーとして働き始める。前職で培ったインフラメンテナンス高度化の技術や、大学で学んだMaaSやICT等を駆使した次世代交通の在り方を日本全国の自治体へ提案し、官・民・市民の合意形成に努めている。最近は海外のクライアントも増えており、日本の事例を参考とするだけでなく、逆に海外の取り組みで活かせるものを積極的に取り入れていたりしている。

物流・ 交通管制士

今から約20年前の2004年、「物流の2024年問題」として知られるトラックドライバーの働き方改革に伴う時間外労働の上限規制が導入され、日本全体の輸送能力の低下が懸念されていた。当時、トラックドライバーは他業種よりも労働時間が長く、エンゲージメントが低いという実態があり、将来の深刻な担い手不足を防ぐために、トラックドライバーの魅力を向上させる施策の一つとして実施された。

特に長時間労働となりやすい大型トラックの長距離幹線輸送の現場では、輸送の省人化と効率化が大きな課題となっていた。そのため、一部区間で自動運転トラックを導入し、省人化の工夫が行われた。これにより生産性が向上し、大型トラックドライバーの労働環境も徐々に改善され、魅力的な職種の一つとなりつつあった。

ところが、自動運転トラックの普及により車両1台の走行経費に人件費がほとんど掛からなくなり、低積載量や空車状態での走行に対する抵抗感が減少した。その結果、幹線道路には多くの大型トラックが溢れ、交通渋滞や無用なCO2の発生に繋がった。また、自動運転トラックの走行可能経路が拡大し、幹線道路同士のネットワークを活用した交通障害等の迂回が可能になった一方で、路線変更時にジャンクションでの合流事故が増加した。この問題を解決するために、交通ネットワーク全体を円滑に運営し、輸送をリードする専門家が重要となった。

こうして誕生した職業が「物流・交通管制士」である。長距離幹線の自動運転区間およびその合流地点までを繋ぐ支線道路の輸送計画のサポートが主な業務であり、輸送の最適化・コントロールを担う。事業エリア内のすべてを把握する自動物流・交通制御センター（Control center for Automated Logistics and Transport, 略称CALT）もしくは全国の高速道路のインターチェンジからアクセスの良い場所で勤務をするが、リモートワークの環境が整っていれば勤務地は問わない。都市間の生活不便地域での勤務になった場合は自動運転トラックによる生活用品輸送費免除等の福利厚生が充実しているため、都心部から離れた郊外での勤務を希望する社員の割合が多い。

「物流・交通管制士」の主な業務内容は以下の通りである。

- ① 輸送計画のサポート：複数の荷主の積荷を1台のトラックで運ぶことを前提とした運送事業者と荷主間のマッチングサービスを提供する。運送事業者の持つトラック位置情報、最大積載量、荷台の空き情報といった物流データと、荷主らの持つ在庫情報、倉庫空き状況といった商流データを統合し、輸送の最適化を図り、交通混雑の防止に貢献する。
- ② 個別の自動運転トラックに対する走行指示：運送事業者の自動運転トラックの指揮を預かり、道路管理者や交通管理者が持つリアルタイムな道路状況データを基に、目的地に定刻に到着するための自動運転トラックへの指示を行う。交通事故や故障車、渋滞などの交通障害発生時には迂回指示を行い、走行速度の調整やパーキングエリアでの停車指示による到着時間の調整も行う。
- ③ 運送事業者の事故対策・対応代行：自動運転トラックを連続して幹線道路本線に合流させる際の安全対策や、事故や故障時の対応を代行する。具体的には、ICT技術を活用して、幹線道路への進入時に本線を走行する後続車両への注意喚起を行い、自動運転車両の事故や故障時には路肩退避への誘導やレッカー車の要請などの一次対応を遠隔で行う。

業務の遂行にあたって、多数の自動運転トラックを幹線道路で運行させる計画作成や関連施設の管理者及び利用者との調整には交通工学の知見が求められる他、様々な物流事業者と荷主間の調整には、物流・商流に関する経営学的な知見も必要となる。さらに、時々刻々と変化する道路状況に応じた最適な経路選択や、物流と商流のマッチングの最適化のためのロジック構築、ICT技術及びAIを活用する情報工学の知見も求められる。

トラック輸送に関する省人化・効率化が進む一方で、国の施策として同時進行していた大量輸送を実現し、環境問題への解決策の一つでもある鉄道貨物及び海運輸送へのモーダルシフトの意識が企業および個人単位で定着している。2024年当時から鉄道貨物及び海運輸送量は増加傾向にあるものの、運行ダイヤ・スケジュールの特性上、輸送時間（リードタイム）がトラック輸送よりも長く、貨物駅及びコンテナターミナルとのアクセス時間短縮が求められている。2044年現在、日本全国で長距離自動運転輸送の実現に向け、既存の自動運転可能区間の拡充と物流拠点間を結ぶ新たな高規格道路の建設工事が進み、「物流・交通管制士」の活動の場は広がりがつつある。これら事業の拡大は、荷主らの更なる在庫ストックレス化にも繋がり、大手企業だけでなく小規模企業にもメリットを感じたことから、利用率も増加している。こうして「物流・交通管制士」は日本の物流を担う重要な職業として認知されるようになった。今後は海外物流との連携に向け、さらなる業務の高度化に挑戦しようとしている。

平塚 建太郎 45歳



幼少のころからコンピュータをいじることが好きだった平塚さんは大学で情報工学を学び、2024年にシステムエンジニアの職を得て生活していた。彼は入社2年目に結婚し、妻が妊娠した。彼の職場から妻が入院していた病院までは10キロしか離れていなかったが、翌年冬の出産当日、大きな交通渋滞が発生したため、病院までたどり着けず、妻の出産に立ち会うことができなかったのである。この悔しい経験から、平塚さんは自動運転技術の発展により、各自動運転車両の交通をコントロールすることで渋滞を抑えられると考え、自身の職務経験を生かして世界を変えるために交通管制センターへ転職した。

転職先でUTMS(新交通管理システム)の運用に関する知識を学び、実務経験を積んだ彼は、既存の交通信号制御の改良に貢献したが、各自動運転車両の制御を交通管制センターに取り込むには費用面での課題があり、思うように進まない日々が続いていた。そんな中、自動運転トラックの制御を民間事業者から預かり運用する事業を進めていた小田原さんと出会い、意気投合した。

小田原さんが立ち上げた企業のグループ会社に転職した後、交通量が少ない郊外に生活拠点を移し、リモートワークで業務に励むようになった。彼は顧客の自動運転トラックのデータを自社で一元管理し、予定経路上の交通障害や所要時間などの道路管制データと連携させるシステムの構築に成功し、物流・交通管制士の職業を実現する一翼を担うこととなった。

小田原 麻夏 35歳



小田原さんは15歳の時に都市計画に興味を抱き、大学で土木計画学を学んだ。元々道が好きで、街路に詳しくあった彼女は大学2年生の頃に配送業のアルバイトを行っていた。ある朝、彼女は普段より少ない配送車の荷室の積荷を見て感じた。「今日の配送車は空気を運んでいるようなものだ。昨日の分と合わせて運べば良いのに」と。同じころ、大学の授業で、物の流れは荷主と顧客のビジネスの中で需要が起き、運送事業者が道路等の交通インフラを利用して実現していることを知った。当時、「自動運転」が話題になっていたこともあり、トラック物流効率化を実現する企業が望まれていることに気が付いた彼女は、自ら先進的な企業を興すことを目指した。

大学3年生になった彼女は、起業のために必要な経営学を副専攻として学び始め、自らロジスティクスへの知見を身に付けるとともに大学内外で志をともにする仲間を集めた。大学卒業後、物流データと商流データを組み合わせ、ロスが少ない合理的な自動運転トラック物流計画を立て、非常時の対応を代行する企業を興した。

物流効率化による道路混雑の軽減が図られることから、道路管理者から絶大な支援を受け、道路管制システムとの連動(リアルタイム道路情報を取り入れた物流計画の早急な見直し)を実現できたため、いくつかの大手企業とその関連小規模企業の顧客を得ることで物流効率化が図られた。こうして、彼女は物流・交通管制士としての職業を確立させたのであった。

110TH ANNIVERSARY

教育や制度についてのまとめ

本企画では、4つのチームが12のProfileと対応するPersonaを描いた。
これらの土木技術者像を実現するための教育や制度を議論した。

テーマ	1. 包括的・統合的な思想	2. 減災／災害との共生	3. 技術者の役割・働き方	4. 地域の技術・文化の継承	5. 利用者による使いこなし
対応する技術者像	<ul style="list-style-type: none"> ●橋梁サーキュラー ●公共交通再生プランナー ●FARM ●月面土木施工管理 	<ul style="list-style-type: none"> ●未来土木Labo ●橋梁サーキュラー ●地域の土木チューター ●E-レスキュー ●まちびとプランナー 	<ul style="list-style-type: none"> ●DXアベンジャーズ ●E-レスキュー ●水環境BDエンジニア ●土木AIプロデューサー ●物流・交通管制官 	<ul style="list-style-type: none"> ●未来土木Labo ●まちびとプランナー 	<ul style="list-style-type: none"> ●未来土木Labo ●地域の土木チューター
教育・学びの内容	<ul style="list-style-type: none"> ●インフラ政策学(領域横断的に環境を捉えて操作する技術・政策の体系) ●環境・資源循環(ネイチャーポジティブ) 	<ul style="list-style-type: none"> ●インフラ政策学 ●減災学(減災に関する技術・政策の体系) ●地域経営の技術(事前復興と都市計画の融合、ビジョニング) 	<ul style="list-style-type: none"> ●インフラ情報学(Society5.0に対応した高度な土木情報学) 	<ul style="list-style-type: none"> ●地域インフラ学(地域の環境形成に関わる多様な知識・技術の発掘、継承) ●環境・資源循環(ネイチャーポジティブ) 	<ul style="list-style-type: none"> ●合意形成学(ファシリテーションに必要な知識体系) ●地域経営の技術(官民連携、ビジョニング)
教育や実践を支える制度・仕組み	<ul style="list-style-type: none"> ●ダブルディグリー制度 ●副業・セカンドキャリアのためのスクール(技術者目録) ●他分野横断型の多様なキャリアパス ●日本型のインフラモデル 	<ul style="list-style-type: none"> ●地域の技術者(技能者、市民含む)の認証 ●インフラ自治 ●市民普請 	<ul style="list-style-type: none"> ●ダブルディグリー制度 ●副業・セカンドキャリアのためのスクール(技術者目録) ●インフラデータのオープン化 ●ダイバーシティと多様な働き方 	<ul style="list-style-type: none"> ●地域の技術者(技能者、市民含む)の認証 ●知識・技術のプラットフォーム形成 	<ul style="list-style-type: none"> ●インフラ自治 ●土木チューター制度 ●副業・セカンドキャリアのためのスクール(利用者目録) ●市民普請

テーマ1 包括的・統合的な思想

多様な価値観が溢れるなかで複雑な政策課題を解決するために、高度に専門化した領域を包括的に捉えることが改めて必要になる。従来の土木分野だけでなく、例えば「FARM」では農業分野、「月面土木施工管理」では宇宙分野と融合した技術者像が提案された。このような多様な専門性をもった人物を輩出していくために、**大学での領域横断の学びと他分野横断型の多様なキャリアパス**が必要となる。具体的には、学部と修士で別の専門を学んだり、ダブルディグリーを取得したり、あるいは副業・転職やセカンドキャリアなどの働き方も想定される。例えば「FARM」のPersonaでは、実家の農家を継いだ星川りょうさんが、政府の教育訓練支援制度と関連企業でサイバネティック・アバター等の遠隔作業に関する情報技術を学び、その後に転職して食農工場で活躍するというキャリアパスが描かれている。さらに、包括的・統合的な思想を、日本ならではの自然と社会の関係で捉え直すことが、まずは研究・教育において、続いて制度・仕組みにおいても求められる。例えばネイチャーポジティブや流域治水を進化させたような形で、**日本型のインフラモデルとその施策パッケージの構築**が必要となる。

テーマ2 減災／災害との共生

気候変動と極端現象により、土木施設の計画・設計の前提とする災害の規模と頻度が想定を上回るようになる。そこで、被害をゼロにする壊れない施設・仕組みの構築から、被災しても被害が最小限となる仕組みや社会環境(都市・郊外・農漁村環境)の実現へとシフトする。この観点から、教育においては**インフラ政策学**の進化が必要となる。さらに、激甚化する災害に対応するためには、市民や生活者の意識が防災施設に依存しない形に徐々に変化し、事前復興などの取り組みを通じて日常的に復興を捉えることも重要である。したがって、**災害対応を専門家だけでなく市民と一緒に考えて市民へ浸透させていくアプローチ**を行う技術者とその育成が必要となる。本企画においても、「橋梁サーキュラー」、「E-レスキュー」など、災害を前提として強く意識した技術者像が数多く提案され、「未来土木Labo～TERAKOYA～」は、地域防災拠点を市民と一緒に作る仕組みになっている。「まちびとプランナー」は、事前復興と都市計画を融合させるとともに、国土全体と地域の両方から考える防災の視点を、技術者が市民に提供している。

テーマ3 技術者の役割・働き方

工事現場でのロボットの導入やデジタル化が進むなか、デジタル化のノウハウを効果的に活用するため、機械部門・情報部門との連携がより必要になる。維持管理にもデジタル化の技術が導入され、24時間のモニタリングをAIが担うなど、技術者の負担を軽減する仕組みが導入される。これに伴って、従来の土木の専門性だけでなく、ICTスキルを活用する技術者が求められるようになるため、**インフラ情報学の大学教育・学会の取り組み**が必要となる。本企画においても、「DXアベンジャーズ」、「水環境BDエンジニア」、「土木AIプロデューサー」、「E-レスキュー」など、

ICTスキル活用に主眼を置いたProfileが数多く提案された。さらに、デジタル技術によって多拠点居住が実現するなど、住まい方や家族構成、ライフスタイルも変化する。特定の業務(例えばCIMモデル上での設計や、施工の遠隔管理)に携わる人材が起業し、個人で仕事を進めるようになる。例えば「E-レスキュー」のPersonaでは、生まれつき足に障害を持つ猪狩蒼太さんや、足腰に痛みを伴い現場の施工管理を引退した藤井颯さんが活躍しており、インクルージョンも進む。したがって、**ダイバーシティと多様な働き方を支える制度**が必要となる。

テーマ4 地域の技術・文化の継承

技術の標準化やモデル化に対応できずに衰退した技術や、データ化が難しい熟練技術者のノウハウを継承することが、環境的・経済的サステナビリティの観点においても、防災や気候変動対策などの様々な局面に対応する上でも必要になる。そこで、**地域に根ざした多様な知識・技術の発掘・解明**が、研究・教育において重要となる。さらに、その知識・技術を継承していく制度として、**地域の技術者の認証と、知識・技術のプラットフォーム**が必要となる。例えば「未来土木Labo～TERAKOYA～」では、資格制度「TRKY」が提案され、建設工事従事者だけでなく一般市民の取得も想定している。この資格を取得することで、市民は自治体から発注されるインフラ整備の業務を行うことができ、そこから収入を得られることもできる。そして、土木技能普及事業では、老若男女問わず幅広い層に対して楽しみながら土木技術を理解でき、学べる教育を提供している。

テーマ5 利用者による使いこなし

社会基盤施設を使いこなすという観点から、施設の計画・設計・施工・維持管理において、発注者である行政、公益企業の仕様を満たすことだけでなく、それが施設利用者の使い方やライフスタイルに沿ったものになっているかが求められる。このような立場や取り組みの継続により、利用者の意識もより高まる。それとともに、利用者自らが施設の維持管理や次の計画・設計にどのように貢献できるかを考える機会も増える。こうした社会を実現する仕組みとして、本企画で提案された**地域の土木チューター制度**が位置づけられる。地域の土木チューターは、日常的に市民と高頻度で対話しながら地域のインフラ関連事業を企画・推進していく人物である。インフラを管理している公共団体から年間を通して一定の支援金を受け取り、公共団体へ提案した事業が採用されると別途収入を得る。このProfileでは、2028年に土木学会認定資格として誕生、2034年から国家資格となり、地域防災や土木に関わる地域住民主体の計画・活動の提案およびマネジメント行為には資格を有する地域の土木チューターの配置が必須となるという仕組みが描かれている点も重要である。地域の土木チューターには、従来の土木と防災の専門だけでなく、**ビジョニング力やファシリテーションスキル**も求められるため、これに対応した大学教育や、学会の学習機会提供も必要である。

土木学会110周年記念式典の状況

本企画で描いた各チームのProfileとPersonaについてパネルを作成し、2024年11月19日(火)にホテルメトロポリタン(池袋)で開催された土木学会110周年記念式典において、記念展示、成果発表、パネルディスカッションを行いました。



展示室前の様子



展示室内の様子①



展示室内の様子②



展示室内の様子③



展示室内の様子④



成果発表の様子①



成果発表の様子②(セコカンベンジャーズ)



成果発表の様子②(ちいこん)



成果発表の様子③(DBK8)



成果発表の様子④(チーム甲)



成果発表の様子⑤(感想)



成果発表の様子⑥(全体)



パネルディスカッションの様子①(全体)



パネルディスカッションの様子②(勝見氏)



パネルディスカッションの様子③(兼塚氏)



パネルディスカッションの様子④(高橋氏)



パネルディスカッションの様子⑤(成毛氏)



パネルディスカッションの様子⑥(真田氏)

土木学会110周年記念事業 成果報告書 ～2040年代の土木技術者「土木技術者像を描く」～

2040年代の土木技術者「土木技術者像を描く」担当者：

110周年記念事業実行委員会幹事会

真田純子、田中尚人、石川麻衣、甲木守、木村優介、中川嵩章、宮城大助

Personaイラスト担当：広野りお

Profileデザイン担当：古家良和

概要・まとめ・報告書デザイン担当：三部智也

2025年3月31日 発行

編集者 110周年記念事業実行委員会

発行所 公益社団法人 土木学会

〒160-0004 東京都新宿区四谷一丁目無番地

TEL 03-3355-3441

<https://committees.jsce.or.jp/jsce110>

※当該報告書は著作権の問題から、無断での複製や転載は禁じられています。

110TH
ANNIVERSARY