

ASSOCIATION•FOR PLANNING•AND TRANSPORTATION STUDIES

学生編集号

Student-Edited

P.02 O1 [座談会] U30世代が語る土木の魅力とその未来

P.05 O2 [インタビュー] 日光・奥日光における地域交通と自動運転



Editorial:

Eri OHTAKA • Kota TSUJI • Tenko GO • Keita HAGIWARA
編集長
大高枝里 日本工営(株) 編集サポート
辻 功太 NEXCO東日本(株) 吳 展宏 東京大学
萩原啓太 芝浦工業大学

Riku FURUBAYASHI • Takahiro MATSUNAGA • Ryusei YAGI
古林 陸 東京理科大学 松永隆宏 東京大学 八木龍聖 日本大学

Design: Shinobu ARATAME 新目 忍

[座談会]

U30世代が語る土木の魅力とその未来

DISCUSSION:

特集

当会では、若い世代がより深く積極的に土木や国土に関する研究や仕事に携わる契機として、昨年より学生委員が編集する会報の制作を始めました。本号では大高枝里編集長とサポート役の辻功太幹事長のもと、5人の学生委員が取材や編集作業を担当しています。特集1は、U30はどのような視点や考え方で土木をとらえているのか、学生のほかU30をメインとした若手社員が清水建設のイノベーション・人材育成拠点「温故創新の森 NOVARE」に集い、語り合いました。

土木との出会い、インフラ事業の魅力とは？



日本工営(株)
大高枝里 (広報委員)

大高 まず、広報委員である私から自己紹介をしますね。日本工営に入社して5年目の大高です。高校生の時に都市計画のモデリングの研究室に訪問し興味を持ったことがきっかけで、土木工学科に進学しました。その後、

大学時代に行ったインドネシアで、インフラの整備不足によって授業に遅れたり、停電で宿題ができない学生がいたりする状況を知り、当たり前に存在すると思っていたインフラの大変さに改めて気づくとともに、インフラに携わる仕事がしたいという思いから建設コンサルに就職しました。

白山 NEXCO東日本に入社して7年目の白山です。子供の頃に両親と旅行に行く機会が多く、自然と鉄道や高速道路といった交通インフラに興味を持っておりました。そんな中で私が中学生の時に東日本大震災を経験し、近隣の街が大きな被害を受けた中、自身の成長とあわせて建物やインフラの回復・復興を目の当たりにしインフラがあることの重要さを学び、私自身もインフラ整備に携わる仕事をしたいと考えたことがこの業界で働くことになったきっかけです。



NEXCO東日本(株)
白山昂資

原 東急電鉄に入社して6年目の原です。私も白山さんと同じで、東日本大震災後のインフラの普及を見て、インフラを作り守る仕事に興味を持ちました。社会貢献性が非常に高いというところが土木分野の魅力と今も感じています。

太田 清水建設に入社して5年目の太田です。小さい時から家族旅行で通っていた高速道路のジャンクションなどの大きい構造物が好きで、中でも地元にある大きな斜張橋を将来作りたいと思ったのがきっかけです。土木は、現場で多くの作業員の方々と一緒に、大きなものづくりを出来ることが、やりがいと魅力だと感じています。

萩原 芝浦工業大学の修士2年の萩原です。小さい頃から橋などの構造物を見るのが好きで、将来はその設計に携わりたいという思いから土木工学に興味を持ちました。しかし、大学での学びを通じて、交通計画に関する



東急電鉄(株)
原 大介

事例や手法に触れる中で、利用者の交通利便性を向上させることができる交通計画の分野に強く惹かれるようになりました。土木の仕事は、道路の渋滞対策など何万人にも影響を及ぼす国レベルのプロジェクトであるからこそ責任感があり、社会貢献性のある仕事だと思います。

松永 東京大学の修士2年の松永です。もともと地図が好きだったことと、地元でなかなか工事が進まない道路があって、なんで進まないのか中学時代に疑問に思ったのがきっかけで土木に興味を持つようになりました。その後大学の教養学部生だったときに、



部活の先輩の影響で交通に興味を持つようになりました。土木分野は、例えば一部のお金持ちはためでなく公共性の高い分野であることと、与えるインパクトがすごく大きなところが魅力であり、好きなところです。

古林 東京理科大学の修士2年の古林です。子供のころからパソコンで航空写真を見て、実際に現地に行って、地図と現実を頭の中でつなぎ合わせていました。その中でも特に駅や駅前の空間が好きで、そこを結ぶ鉄道などの交通インフラに興味を持ったのがきっかけです。交通の魅力は、例えば北陸新幹線の開業に例えれば、もともと関西との繋がりが強かった地域が関東との繋がりも強くなったように国土の構造を大きく変える役割を持っているところにあると思います。

八木 日本大学の修士1年の八木です。子供のころからトミカやプラレールで遊ぶことや、家族にドライブに連れて行ってもらうのが好きで交通に興味を持つようになりました。今でも悩んだら首都高をドライブして気分転換しています。土木は、多くの会社、色々な職人の方々が協力して一つの構造物を作り上げていく壮大さも魅力と思います。

吳 東京大学の修士1年の吳です。小さい頃から海や船が好きで、大学は交通学科を専攻しましたが、3年のときに上海港で見たコンテナターミナルに圧倒され、海運ネットワークの強靭性に関する研究をしたいと思いました。土木・交通の魅力は社会に役立つ重要な分野であることだと思います。

なぜこの業界・会社を選んだのか？



萩原 私は就活中に業種や会社選びに非常に悩んだのですが、社会人である皆さんのが今の業種や会社を選んだ理由をお聞きしたいですね。

白山 土木の分野は、インフラを建設・管理する事業者となる会社、調

査・設計を行う会社、設計をもとに実際にものを作る会社と大きく3つに分かれてると考えており、私は全体を俯瞰する事業者の立場で、特に人と人を繋ぐ交通インフラの仕事に直接携わりたいと思いました。その中でも鉄道と道路で悩みましたが、最終的には、自ら計画に携わった土木構造物をお客様が直接利用される道路事業に魅力を感じて高速道路会社を選びました。

原 計画段階から施工段階まで事業全体を通して経験したかったことと、私は東京で鉄道を利用して育ってきたなかで、生活に不可欠なものとしての鉄道の社会貢献性を感じていたので、鉄道会社を選びました。東急は、事業エリアは比較的コンパクトですが、魅力的な地域が多かったことと、インターンに行ったときに働くイメージを持てたことで選びました。

大高 発注者と受注者どちらを選ぶか結構悩みましたが、発注者側は地域や沿線といった事業エリアがある一方受注者は特定のエリアが決まってないこと、意思決定をする立場よりも提案する立場の方が自分に向いていると思ったことからコンサルを選びました。その中でも、もともと海外での仕事に 관심があるので、海外事業に力を入れている今の会社を選びました。

太田 自分で手を動かしてものを作ることに魅力を感じていたので、施工者側を選びました。コンサルとゼネコンのどちらもインターンに参加したなかで、協力業者の方々と協力して橋や高速道路などを作りたいと思いゼネコンを選びました。その中で今の会社を選んだ理由は、インターンで社員の教育制度を知ることができたことと、対応してくれた方が親切で、ここでなら働きやすく自分のやりたいことを実現できると感じたからです。昔は先輩の背中を見て仕事を覚えるというような感じだったと思うが、このNOVAREを見てもらっても分かるとおり、現場によって若手社員の知識がどうしても偏るなかで、若手社員に均一に技術力を持ってほしいという会社の考えは社員にも伝わってますし、若手社員のモチベーションにもつながっていると感じています。



東京大学
松永隆宏

それが思い描く理想の社会人像、そして土木の未来



大高 社会になると時間はすぐに過ぎてしまうので、なりたい自分や実現したい社会など、ビジョンを持っておくことが大切だと思います。皆さんのが考える理想の社会人像、土木や国土のあるべき姿をお聞かせください。

萩原 常に成長し続けられる社会人になりたいです。土木分野は自動運転やAIなど新しいことが増え続けているので、常にインプットし続ける技術者であり続けたいと思います。私が描く理想の日本は、誰もが安心して移動できる社会です。地方では鉄道やバスの廃線が進み、移動手段の確保が課題となっています。地域の実情に合った交通のあり方を考え、すべての人が快適に暮らせる環境づくりを進めていきたいです。

松永 時代に流されない人、頑張るべきところで頑張れる人になりたいです。研究したことをしっかりと社会にフィードバックして、人口減少や災害の激甚化など課題は多いですが、次の世代に少しでも良い形で国土を引き継げるよう頑張りたいと思います。

古林 私は不特定多数が使うインフラを通して人を笑顔にしたいと考えています。特に鉄道会社を志望しているので、街の一丁目になる駅づくりを通して、リモートワークの普及などで希薄になった人ととのつながりや、高齢化が進んでいく中でコミュニティの中心となる、地域に愛着を持ってもらえる駅づくり、物流の無人化に寄与する無人配送の拠点にもなるような駅づくりをしたいです。それを通して、利用者や地域の人が笑顔になれる社会を作りたいです。

八木 失敗を経験することで成長できると思ってるので、失敗を恐れず常に挑戦し続けたいです。高齢者や体の不自由な方はどうしても移動が億劫になることが多いですが、そういった方でも行きたいところに移動で



きる、旅行に行ける世の中になるように自分も努力したいと思っています。

吳 自ら課題を見つけて行動できる主体性のある社会人になりたいです。周囲と協力しながら柔軟に学び続けることも大切にていきたいです。そして専門知識を活かして人の暮らしを助けたいと考えています。

白山 若いうちは色々な現場を経験して基礎を着実に身に付け、将来どんな場所・場面でも適切な判断が出来るようになります。また将来の日本は人口減少が想定されますので、少ない人でも現在と同様にインフラの建設・管理ができるよう、極力人の手を介さずに自動運転でモノが運ばれたりできるようになれば理想と考えています。

原 将来的にはプロジェクト全体をマネジメント出来るようになりたいと考えていて、そのためには知識をどんどん吸収していきたいと思っています。またDX、GXについても主体的に推し進めて行ける人材になれるよう積極的に提案していきたいと思っています。将来の鉄道のあり方については、踏切の廃止や自動運転の普及は、理想的な方向性の一つではないかと個人的には感じています。



太田 色々な現場を経験し知識・経験をしっかりと身に付け、頼られる技術者になりたいです。日本の土木分野の目指すところとしては、災害時などに会社の垣根を越えて技術を集結したり、AIなどを活用することで迅速な対応ができる基盤を持つことができれば良いなと思います。

大高 私は技術者として誠実であり続けたいと思っています。インフラプロジェクトは、その国や地域の事情や政治的なことなどが絡んできますが、現地に本当に必要なものは何かを大切にていきたいです。また、興味や関心を持ち続ける人でありたいです。そのうえで、多くの人が等しく機会にアクセスできる社会、国土づくりに貢献できれば良いなと思います。皆さん、今日はありがとうございました。

全員 お疲れさまでした！

企画・文責: **茶木 環** (広報委員長)

企画補佐・文責: **辻 功太** (広報委員会幹事長)

* 座談会では本誌面に書ききれない様なことを語り合ってもらいました。すべての内容を盛り込んだ記事を当会HPに掲載していますので、そちらも是非ご覧ください。URL: <https://www.keikaku-kotsu.org/special/>

特集

02

INTERVIEW

聞き手:

萩原啓太 芝浦工業大学 古林 陸 東京理科大学
松永隆宏 東京大学 八木龍聖 日本大学

REGIONAL TRANSPORTATION

川合健司

栃木県県土整備部交通政策課公共交通担当 副主幹(GL)

青木孝純

株式会社日光自然博物館 業務部長

島田貴司

東武バスウエスト株式会社 大宮営業事務所長
(前 東武バス日光株式会社 連輸統括部 業務課 課長補佐)

渡部 淳

東武バス株式会社 運輸部 部長

袴田佳徳

東武鉄道株式会社 経営企画本部 課長補佐

瀬川雅也

先進モビリティ株式会社 代表取締役社長

日光国立公園内の赤沼自然情報センターから千手ヶ浜までを結ぶ「奥日光低公害バス路線」(国道120号および日光市道1002号)において、令和5年度に続き、2回目となる自動運転の実証実験を令和7年11月4日～11月末までの間実施しています。本実験は、栃木県を実施主体とし、運行事業者である(株)日光自然博物館、東武バス日光(株)に加え、東武鉄道(株)、先進モビリティ(株)、日本ペイントインダストリアルコーティング(株)、日本工営(株)が連携して取り組むものです。実証実験のスタートを目前に控えた現場において、これまでの経緯や今年度の取組に迫るべく、関係者の皆様にお話を伺いました。

栃木県における自動運転の実用化に向けた取組

川合 栃木県では、「ABCプロジェクト」として令和2年度から5年度にかけて県内9カ所で自動運転バスの実証実験を行いました。その中でも、この奥日光は、観光地の二次交通であり、木が茂っていてGNSS(Global Navigation Satellite System)でバスの位置が把握できないといった特徴がある路線で、今回お集まりの皆様のご協力いただきながら令和5年度に実証実験をスタートしました。その後も実験を重ね、レベル4も見えてきた今、当たり前の公共交通のサービスとして、他の路線にも拡大し、地域全体の公共交通を持続的にしていくことを目的に皆さんと連携して取り組んでおります。

奥日光における自動運転のニーズや期待

川合 バスのドライバーを確保できないという問題が県内のあちこちで起こっており、現実的に減便、廃線という状況にある中で、自動運転を実験ではなく、サービスとして実装させて、公共交通の中に組み込んでいきたいと思っています。令和5年度の実証の際に試乗された方にアンケートをとったのですが、試乗前は8割ぐらいの方が安全性に不安だとお答えされていた一方で、乗車後その割合は1割未満であり、

乗っていただいたて初めてわかるものがあるのだと実感しました。また、9割ぐらいの方から一般の路線バスと乗車感は全然変わらないというお答えをいただきました。さらに、自動運転の試乗のみを目的に来たという方が4割程度いらっしゃるなど、自動運転に対する注目度や期待度の高さを感じました。

豊かな自然、観光客が多い環境での自動運転

瀬川 バスの自己位置をどう推定するかが今一番苦労していることです。今の世の中の技術では、GPSを使う、白線を引いてそのうえを走る、3Dの点群マップを使うといったものがあるのですが、自然環境の中だと、3D点群マップを作っても今年と来年、春と夏で景色が全く違うので、このような状況下でどれだけ安定性を保って走行させるかが一番苦労しているところです。現状、走行速度25キロ程度で走っていて、動物などが20～30メートル手前で出て来られても止



自動運転バス実証実験ルート概要

Kenji
KAWAI栃木県
川合健司Takayoshi
AOKI日光自然博物館
青木孝純Takashi
SHIMADA東武バス日光
島田貴司

まれるような速度になっています。少し遅いなと感じられたかもしれません、自動でドライバーがない状態で走らせることを考えると速度設定としてはこれが限度であり、ゆっくりでも安全にカーブを曲がっているという安心を感じてもらえるよう走行実績で示すしかないと思っています。いつ乗っても同じような走行が実現できるよう、繰り返し運行をして精度を上げていくことになろうかと思います。

袴田 実際に自動運転を実走させるとなると、例えばハイカーの方に自動運転のバスが走っていることを認識してもらい、通りやすいよう道を譲るなどバスを優先させてもらうといった理解を得ること、そのうえでバスが走りやすい環境を作っていくことが必要だと思います。

日光エリア全体で見たバス運行、公共交通の現状

島田 ゴールデンウィークやお盆、紅葉時期になると、神橋という世界遺産の赤い橋のあたりで、通常バスで5分の距離が渋滞によって60分～90分かかることがあります。去年は日光駅から中禅寺温泉まで通常バスで45分のところを5時間かかる事態が発生しました。このような状況に加えて、乗務員の休憩の管理が非常に難しくなってきており、連続運転の時間も法律で決められているため、お客様にご迷惑をかけてしまう事例が多く発生しています。自動運転が実現すれば、乗務員にも余裕があるので、休憩の管理もやりやすくなるかなという期待があります。

渡部 ここ1、2年は、改善基準を守らないといけないために栃木県さん、日光自然博物館さんには無理をお願いして、少しずつ運行回数を減らしてきましたが、来年再来年に今の運行便数を確保することができるのかはわからない状況です。優先順位をつけてはいけないのですが、やはり日光から湯元までの基幹路線をまずは充足させる必要があり、そうでなければさらに先の赤沼まで遊びに来ていただけないということで、この減便を受け入れていただいています。低公害バス路線は、歩行者が少ないといった点で、東京や千葉の他の自動運転路線と違ってリス

クが少ないとと思っています。ここで自動運転を実現させて、生まれたリソースを一般路線に充足させていきたいというのが切実に思うところです。

青木 奥日光低公害バス路線は、4月下旬から11月までの季節運行で、東武バスさんに委託するという形をとっています。以前はシャトルバス運行という形でしたが、法改正によって路線バス運行という形になりました。そのためこのところの法改正や人手不足の影響は大きく、運行時間、運行時期、運行本数、という点では、お客様のニーズとのズレが実際に発生しているので、ある程度この状況を解消できる、自動運転への期待は大きいです。また、赤字路線にはしないよう、様々な施策を取りお客様に来てもらう努力もしております、6月の九輪草という花が咲くころが観光客のピークなのですが、このピークがもう少し続くよう、やっとちょっと撒いた種が出始まったところです。いかんせん、千住ヶ浜で散策をして午後のバスで帰るとなると、一便しかなく、これを逃すとわざわざ来た甲斐がなくなってしまうという状況なので、自動運転を導入することでカバーしたいと思っています。

袴田 現状、日光への来訪者は車が7割、鉄道は2割程度なのですが、奥日光エリアは環境省の脱炭素先行地域に指定されており、CO₂削減の観点からできる限り鉄道の割合を増やしていきたいと思っています。公共交通でこの地域に来てもらい、手つかずの自然に触れるエシカルな観光を楽しんでもらえるエリアにしたいですね。二次交通が充実していないことで、やはり車の方が便利だというような思いをされないよう、二次交通が十分に張り巡らされているエリアにしていきたいと思っています。

渡部 東武バス日光としては、過去に新型インフルエンザ、東日本大震災、コロナと、10年に1回程度、収益的にも難しい時期がありました。それを経験してきたので、今のこのすごく良い営業状態が続けばというのが一番の思いです。今きていただいているお客様にご迷惑をおかけしないこと、そのうえで回遊性を高めたいということで、10月1日からNIKKO MaaSのQRコード認証や、クレジットカード決済を導入し、海外からのお客様にとっても利便性の高い

Atsushi
WATANABE東武バス
渡部 淳Yoshinori
HAKAMATA東武鉄道
袴田佳徳Masaya
SEGAWA先進モビリティ
瀬川雅也

サービスを提供していきたいと思っています。

エコリゾート地における貨客混載

袴田 脱炭素先行地域ということもあります、奥日光低公害バス以外にも様々な取組を行っています。例えば、日光で運行している高速バスタイプの貨物スペースがあるバスを活用してヤマト運輸さんの荷物を運ぶという事業を2月から実施しています。同じようにドライバー不足に直面するヤマト運輸さんと思いが合致した形になります。ヤマト運輸さんが1日3往復荷物を運ぶためにいろは坂を行き来していたのですが、その1往復分をバスダイヤと組み合わせ、東武日光駅でバスが出発する前にヤマト運輸さんの荷物を入れて運び、中禅寺温泉のバス停で朝ヤマト運輸さんが登ったトラックに積み替えるという事業です。東武バス日光としてはバス路線の採算性改善を併せ持つてやっている事業で、ヤマト運輸さんとしてもトラックの走行距離が減るので、二酸化炭素の排出削減にもつながっており、環境負荷低減の取組にもなっています。他にも環境負荷の少ない廃食油由来のバイオ燃料バスを走らせるなど、様々な施策の積み上げでこの地域の環境ブランディングを進めていきたいと思っています。

自動運転レベル4の壁、レベル2での継続の可能性は？

袴田 東武グループは安全を第一にしているので、安全運行の目的を補完する手段としてレベル2を活用していくという方向もあると思います。一方で、レベル4とレベル2では目的が異なると思っていて、持続的に公共交通網を維持するため運転士不足の解消等を図るために、レベル4を目指していかないといけないと思っています。

川合 自動運転レベル4を目指していく中で、レベル2での実験期間中でも、安全性の向上に意味がある点など、新たな視点で行政側もPRしていけば、自動運転の取り組みも加速していくかもしれませんね。

瀬川 レベル4を実現するには、どれだけ実証をやってこれだけやったからOKというのではないと思うんで

す。設計と製造のところで、どれだけその性能を保証できるかということになるかと。ちょっと話は違いますが、皆さん携帯とかパソコンを使っていて、フリーズしますよね。レベル2はフリーズしてもいいけれど、レベル4はフリーズしたらダメなんです。これをどのように担保するかということに日々取り組んでいますが、レベル2とレベル4の差はかなり大きいですね。

渡部 レベル2の仕組みを使った安全支援についてはどんどん取り入れてもらいたいというのが、事業者としての思いですね。レベル2の技術の中には安全運行に役立つ様々な機能が入っているのでそれらを新しい標準仕様として組み込んでいけば、運転手に依存しない安全なバス運行を実現し悲惨な事故の発生を防止できるのではとも思います。

11月から始まる実証実験に向けて

川合 まずは安全に実証実験を行い、そして一人でも多くの人に乗っていただいて、自動運転を体感していただきたいと思いますし、公共交通を取り巻く厳しい環境や自動運転の必要性についても、理解していただきたいと思います。

青木 大きな話ではなく、現実的な問題として皆様に知ってほしいです。奥日光は自然豊かな場所です。今回は落葉の季節の実証なので、落葉がターゲットラインにどれだけ影響を及ぼすかとか、そういった現実的な課題のクリアのためのデータが取れると思いますし、その対策の検討に期待したいなと思っています。

瀬川 安全に走れるということと、我々が想定する状況の中では、運転手さんが何もしなくていいという状況を作るというのが今年度の目標ですね。

渡部 東武バスとしては令和5年度以来2回目の実証の期間がやってきます。今は実装に向けた過程ではありますが、安全運行を東武バス日光と一緒に担って実験に参加したいと思っています。

島田 東武バス日光としてもまずは安全運行を第一に取り組みたい。運転士は5名を選抜し、しっかり習熟訓練を行いながら安全に運行したいと思います。と同時に人の確保をして少しでも運行便数を増やせ

るよう努めたいです。

袴田 東武グループとして、実際に一般のお客様にも乗っていただく実証実験ですので、お客様一人一人が普通の運転と変わらないという安心感を持って

いただき、快適にバスをご利用いただけることが第一だと思います。また、来年以降への課題を確認して、それを解決していくことを通じて自動運転の実装につなげていきたいと考えています。

● 自動運転バス試乗レポート

試乗中、自動運転システムを開発する先進モビリティ株式会社瀬川氏に実証実験について話を伺った。運転席裏に表示されている画面では、GNSSやSLAM (Simultaneous Localization and Mapping) を用いて現在位置をプロットし、基準線からのずれを記録しているとのこと。GNSSは環境によって電波が取得できない部分が多く、取得できない場合は20~30メートルのずれが生じることもあるという。

速度制御については、バスは一定間隔に設定されたマップIDに応じて速度やハンドル操作を決定している。人が運転したデータに依存すると癖が出るため、現在は計算を基に調整を重ねているという。

また、安全面に関しては、自動車や歩行者が進路に入っている場合、停止する仕組みを採用しているが、現段階では検知範囲が限定的であり、人間や動物が横から飛び出した場合の対応はできない。夜間走行について尋ねると、カメラとLiDAR

高反射塗料(自動運転車両のルートガイドとなる)の施工部を確認する様子



(Light Detection and Ranging)の2つを用いて走行しているため、光量が不足する奥日光では現時点では難しいとの回答だった。

さらに一般道での交差点挙動については、特に右折処理が課題であり、安全を最優先するため、全赤表示時に曲がる方が確実だが効率が大幅に下がると説明。矢印信号やV2X通信の導入が改善につながると語った。また、手動運転車が自動運転を混在環境下でも許容する社会的モラルの醸成が必要であると説いた。

最後に、レベル4実現に向けて不足している要素を訪ねると、「道幅と見通し」と即答。道路改良やインフラ整備が不可欠である一方、通信環境の強化も求められると指摘した。

短時間における質疑応答ながらも、自動運転バスが抱える課題の多さと、それに対して着実に解決策を模索している現場の姿勢を実感できた。

(聞き手・文責 八木龍聖)



1



3



4

- 1 自動運転バスの前での集合写真(実証実験関係者・計交研広報委員)
- 2 自動運転バス外観
- 3 自然豊かな走行ルート
- 4 自動運転バス車内のモニター