

Title	共同研究講座・協働研究所による人材育成（III） ： 高速道路プロフェッショナルエンジニアの育成 に向けて
Author(s)	中村， 和博； 小濱， 健吾； 田山， 聡； 鎌田， 敏郎
Citation	年次学術大会講演要旨集， 37： 76-79
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publ isher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18668
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

1 A 2 2

共同研究講座・協働研究所による人材育成（Ⅲ） ー高速道路プロフェッショナルエンジニアの育成に向けてー

○中村和博、小濱健吾、田山聡、鎌田敏郎
（大阪大学大学院工学研究科 NEXCO 西日本高速道路学共同研究講座）
k.nakamura.aj@jrl.eng.osaka-u.ac.jp

1. はじめに

西日本高速道路株式会社（以下、NEXCO 西日本）が実施する高速道路の建設事業では、地域の暮らしの発展や利便性向上に貢献するため、より安全で使いやすい高速道路ネットワークの整備や、6車線化および4車線化などの既存ネットワークの機能向上を推進している。2022年6月時点の建設中の延長は、新設：55km、6車線化および4車線化：176kmとなっている。保全事業では、高速道路利用者にいつでも安全・安心・快適な高速道路を提供できるよう、路面や構造物の点検、清掃、補修などの維持管理をはじめ、24時間体制で道路巡回、交通情報の提供、料金収受を行っている。2022年6月時点の営業中の延長は3550kmに達し、2021年度実績の利用台数は272万台/日となっている。また、経過年数や大型車交通量の増加等により老朽化が進展し、抜本的な補修が必要となった道路に対し、橋梁の架け替えを含めた「高速道路リニューアルプロジェクト」を実施している。さらに、南海トラフ地震などの大規模地震が発生した際に速やかに高速道路を機能回復できるように、橋脚の補強等による落橋・倒壊防止対策に加え、路面に大きな段差を生じさせないための支承交換等、耐震補強対策を推進している。これらの事業量は、日本道路公団からNEXCO 西日本へ民営化した平成17年と比べ約3倍、過去最大規模となっている。

近年の地球温暖化や先進デジタル技術の急速な進歩により、今後、高速道路に求められる機能や役割が大きく変化していくと考えられる。物流・観光をはじめとした我が国の生活・経済活動や文化活動を支える重要な社会基盤である高速道路は、これらの変化に柔軟に対応し、「進化」し続けることが必要である。そのため、2021年度から2025年度を対象とするNEXCO 西日本の中期経営計画において、「進化2025」と題し、安全・安心を最優先に、西日本の高速道路を進化させる取り組みを推進している（表-1）。

このような状況下において、日々進化し多様化する先進技術に対応した高速道路プロフェッショナルエンジニアの育成が急務である。本文は、大阪大学内に設置した「NEXCO 西日本高速道路学共同研究講座」（以下、NEXCO 講座）の概要を述べ、NEXCO 講座における技術者育成の取り組みを報告する。

表-1 NEXCO 西日本「進化2025」の重点施策

重点施策		主な実施内容
01	高速道路の安全・安心を いつまでも守り抜く	- 点検補修の進化 - 高速道路リニューアルプロジェクトの推進
02	多発する自然災害から 地域と暮らしを守り抜く	- ネットワークの進化、強化 - 高速道路の強靱化 - 災害対応力の強化
03	新しいモビリティ社会に向けて 高速道路を進化させる	- 高速道路機能の進化 - 道路情報提供高度化 - 通信ネットワークの進化
04	高速道路の顧客体験価値を高める	新しい価値を提供するSA・PAの進化
05	持続的に進化する企業を目指す	- 人材育成（社員が活躍できる環境づくり） - DXの推進 - 環境に関する取り組みの推進

2. NEXCO 西日本における技術者育成の課題

NEXCO 西日本では、実際の業務における OJT (On the Job Training) や階層別・専門分野別の幅広い研修を通じて、知識・能力を高め、社員の自律的な成長を支援している。また、グループ会社間における人材交流を実施し、より実践力を備えた人材の育成に努めている。このうち、図-1 に示す技術者の育成に関しては、社内教育環境の充実などによる技術力の向上を図っている。具体的には、即戦力となる若手技術者に加え、中堅・ベテランも含めた全体的な技術力の底上げとして、e ラーニングやバーチャルリアリティなどのデジタル教材等を活用し、新たな学習プログラムによる教育環境の充実化に取り組んでいる。また、劣化損傷した実橋梁などの道路本体構造物の供試体を設置し、損傷要因の体系的理解の習得や点検から診断までを実体験する「体験型研修」を行える場として、茨木技術研修センター (I-TR) を開設している。

しかし、昨今の高速道路を取り巻く経営環境を踏まえると、現場力を備えた高速道路プロフェッショナル人材の育成への取り組みの重要性が増している。これらの人材育成では、橋梁や土工などの従来の専門分野に加え、AI を活用した新たな技術の専門家の確保や、大学、研究機関などとの共同研究や人事交流を推進している。この活動における NEXCO 講座が果たす役割は極めて大きく、次章において、NEXCO 講座における技術者育成の取り組みを紹介する。

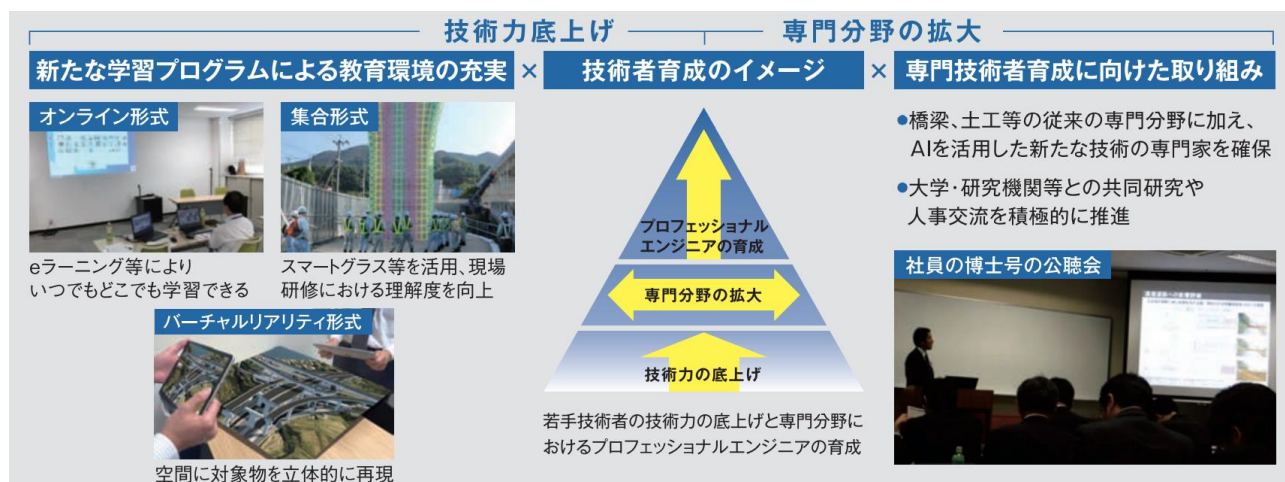


図-1 NEXCO 西日本における技術者育成（出典：NEXCO 西日本中期経営計画「進化 2025」）

3. NEXCO 講座における技術者育成の取り組み

NEXCO 講座の概要

名神高速道路の建設時より蓄積されてきた高速道路資産の建設・運用についてのノウハウの高度化ならびに総合化のために、具体的な研究課題を設け、地域特性を考慮し NEXCO 西日本に適した「高速道路学」という新しい学問分野の開拓を目的とし、2011 年 7 月に NEXCO 講座を設置した。NEXCO 講座では、図-2 に示す NEXCO 西日本グループの技術開発体制のうち、現場に直結した実務的課題と大阪大学の高度な基礎技術とをマッチングさせることによる基礎研究成果の早期現場実装を目指している。NEXCO 講座は、NEXCO 西日本グループと大阪大学の産学連携による技術交流において、「現場ニーズの収集・整理」、「大学シーズの調査・理解」を通じたニーズとシーズのマッチングを担っている。また、マッチングだけではなく、NEXCO 西日本グループと大阪大学が一体となり課題解決に取り組むことによって創出される新しい課題を克服するために、技術イノベーションを起こし続けていくことを目標としている。

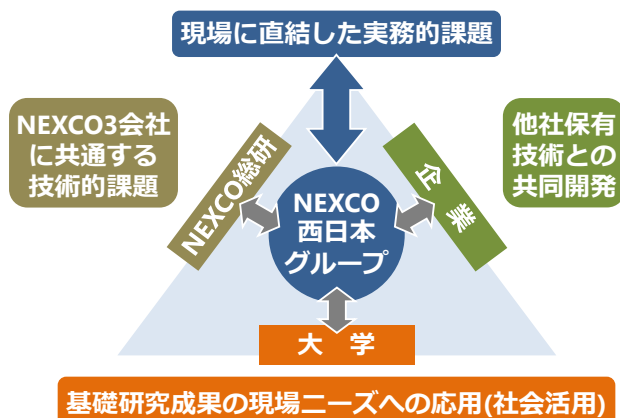


図-2 NEXCO 西日本グループの技術開発体制

「高速道路学」の体系

NEXCO 講座では、高速道路事業において、計画・建設から維持管理、有料道路事業としての資金調達・料金徴収、収益事業などを通じて得られた技術や知見に基づく体系的な学問として「高速道路学」を定義し、高速道路利用価値の最大化を目指すことを目的とした幅広い研究活動を行っている。図-3 に示すとおり、高速道路学は、その資産評価に基づき価値損失の最小化を実現可能とする高速道路評価学、代表的社会基盤である高速道路の最適な運用を行える社会基盤経営学、高速道路の保全においてこれまでの常識を覆すイノベーションを情報学の視点から起こす高速道路情報学の3つの分野により構成されている。これらの分野において大学が有する高度な学問分野と、NEXCO 西日本が培ってきた高速道路事業に対する技術・知見とを融合することにより、課題解決に向けた高度な技術開発を推進している。

具体の研究としては、高速道路資産の点検、補修および補強方法等の高度化に関する研究、蓄積されたデータ等を活用した統計分析による形式知化（見える化）に関する研究、高速道路事業におけるリスク分析やライフサイクル分析等に関する研究が挙げられる。

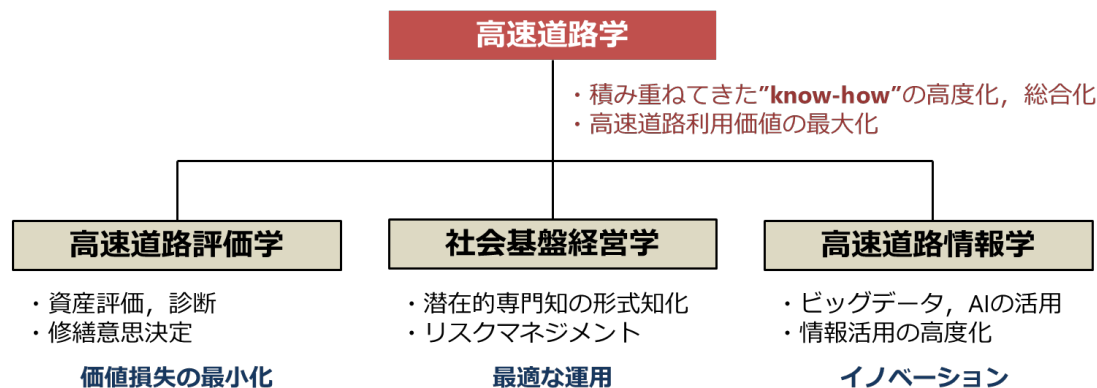


図-3 高速道路学の体系

これまでの研究実績

NEXCO 講座で取り組んできた重点テーマは「道路整備と保全」と「災害対応力の強化」である。これらは NEXCO 西日本が日々取り組んでいる実務であり、実務を如何にして効率的に、効果的に、適正性を持って行うことができるかを探求している。その際、大学の高度な基礎技術（AI を用いた技術支援、ビッグデータ解析、新しい検査技術、マネジメント手法など）を幅広く調査し、土木分野に限らず、他分野の技術であっても適用可能性がわずかでもあれば実務での活用を試みている。これまで取り組んできた研究分野としては、非破壊評価法、トンネル照明マネジメント、橋梁マネジメント、舗装マネジメント、斜面防災が挙げられる。

このうち、本稿では、高速道路の自営回線と無線センサを活用したモニタリングシステムの開発として、newron® (NEXCO West Real-time Observation Network) ¹⁾を紹介する。図-4 は newron®による斜面監視システムの概要図である。これは、斜面の変位や土中水分量などを各種センサ機器で計測し、取得したデータを NEXCO 講座で開発した無線センサネットワーク技術と高速道路上の自営回線（光ケーブル）を活用して通信することにより、道路構造物の「常時状態監視（常時健全性の見える化）」を可能とするシステムである。無線センサネットワークにより基地局に集約したデータは、自営の無線 LAN アクセスポイントから道路管制センターなどを結ぶ自営回線（光ケーブル）でサーバーに送られ、各センサ機器の計測データは一つの画面で一元的に管理される。このような計測システムを構築することにより、災害などの緊急時も通信回路が封鎖されることなく継続的な通信が可能となる。本システムは設置・撤去・メンテナンスが容易な無線センサであり、斜面の土中水分や地下水位等の常時監視が可能となる。



図-4 newron®の概要

高速道路プロフェッショナルエンジニアの育成（図-5）

NEXCO 講座は 2011 年 7 月に大阪大学内に設置され、2021 年 4 月から 4 期目の契約がスタートし、現時点（2022 年 9 月）で 11 年の研究実績を有している。これまで、NEXCO 西日本から延べ 8 名（非常勤：3 名、常勤 5 名）の技術者が NEXCO 講座に在籍し、様々な研究を行い、その成果の現場実装に取り組んでいる。NEXCO 講座では、これまで約 60 編の論文を発表している。その内容は土工・橋梁・舗装といった土木の分野に限らず、トンネル照明といった道路付属物の分野も含まれており、幅広い課題を対象に研究を実施している。

NEXCO 講座に在籍した 3 名の技術者は、それぞれの研究成果を博士論文として取りまとめ、博士号を取得している（表-2）。これらの一定の活動後、NEXCO 講座に在籍した NEXCO 西日本の技術者は、高速道路事業の現場最前線に立ち戻る。そこでは、大学との共同研究で得た高度な知識や課題発見・解決能力、交渉力を遺憾無く発揮し、NEXCO 西日本グループの高速道路プロフェッショナルエンジニアとして活躍している。



図-5 NEXCO 講座を活用した高速道路プロフェッショナルエンジニアの育成

表-2 NEXCO 講座における博士号取得実績

氏名	学位論文	学位取得日
平川恵士	トンネル照明設備を対象としたデータ志向型マネジメント手法に関する研究	2015/03/25
宮田弘和	電磁パルス法によるあと施工アンカー固着部の非破壊評価に関する研究	2016/03/28
櫻谷慶治	雨量と土中水分量を用いた高速道路における斜面防災対策の高度化に関する研究	2018/09/25

大阪大学の学生や高校生との交流

NEXCO 講座では、大阪大学における学生向けの講義や科学技術に関心のある高校生を対象とした体験型プログラムへの参加、NEXCO 西日本の研修施設や現場の見学会を実施している。これらの活動により、大阪大学の学生らに高速道路事業への理解と興味を深め、優秀な人材のリクルートにもつなげている。事実、数名の技術者が NEXCO 西日本へ入社し、即戦力として活躍している。

4. おわりに

2021 年 4 月からスタートした NEXCO 講座 4 期目では、これまでに研究開発した技術の現場実装をさらに加速させ、NEXCO 西日本の事業の効率化に貢献していく。また、常に新しい課題の発見に努め、実務に役立つことを意識しながら、5 年、10 年先を見据えた夢のある研究を行っていく。今後、NEXCO 講座は NEXCO 西日本グループの「研究ハブ拠点」として発展し続け、これらの活動を通じ、安全安心を追求し現場力のあるプロフェッショナル人材、新しい価値を創造するイノベーター人材を生み出していく。

参考文献

- [1] 櫻谷慶治、藤原優、竹本将、小泉圭吾、清田有二：高速道路斜面の多面的リアルタイム遠隔監視システムの開発－安全・安心な高速道路を目指して－，基礎工，Vol. 43，No. 11，pp. 33-36，2015