

上野千草 研究員 博士(工学)の学位を授与される

寒地道路保全チーム

寒地道路保全チームの上野千草研究員が、令和4年3月23日付けで、室蘭工業大学より博士(工学)の学位を授与されました。学位論文の題目は、「凍上に対するコンクリート舗装の設計法に関する研究」です。

本研究は、道路舗装の高耐久化、長寿命化によるライフサイクルコストの縮減に資するため、積雪寒冷地のコンクリート舗装における新たな路床設計法の提案を行ったものです。主な検討対象は路床の凍上対策であり、既存設計法の評価を行うため既設舗装の損傷調査、FEM解析・疲労度計算を用いた舗装寿命評価を実施しました。さらに、最大凍結深さの実測技術および推定手法について、試験舗装および供用中の道路を用いて検討して新たな設計法の提案を行いました。

○既設舗装の損傷調査と既存設計法の評価

「コンクリート舗装では微量凍上でもクラックが発生する」との指摘があります(北海道舗装史、1985.)。しかしながら、我が国の設計法(舗装設計便覧、2006.)は凍上を許容しており、設計期間内における凍結深さの70%までを非凍上性の材料で置き換える設計法を採用しています。本研究では、現在の設計法の妥当性を評価するためコンクリート舗装の現地調査を実施し、その結果、凍結深さより浅い位置に凍上性の路床土が存在する調査箇所において、コンクリート舗装版の構造的な損傷が多いことを明らかにしました。

○FEM解析・疲労度計算を用いた舗装寿命評価

FEM解析および疲労度計算を用いた舗装寿命評価手法を用いて凍上が舗装寿命に及ぼす影響を検討しました。その結果、路床に凍結が入りわずかでも凍上が発生すると、舗装寿命が大幅に低下することが明らかとなりました。

○最大凍結深さの実測技術および推定手法の検討

現在道路設計に用いられている凍結深さの推定手法(舗装設計便覧、2006.)について、コンクリート舗装に対する適用性を評価するため、この推定値と実測値

との比較を行いました。凍結深さの実測にあたり、舗装体温度と電気抵抗を自動計測し凍結・不凍結・融解を判定する手法を開発し、精度の高い凍結深さ計測を可能としました。比較の結果、推定値と実測値の間に乖離が確認されました。このため、明色舗装であるコンクリート舗装の特徴を加味することが可能な熱収支解析・熱伝導解析を用いた新たな推定手法を検討し、実際の凍結深さとの比較を行い、 $\pm 50\text{mm}$ 程度の精度で推定が可能であることを明らかにしました。

○新たな設計法の提案

以上の知見に基づき、コンクリート舗装において精度良く置換厚を設定するための新たな手法と、舗装体の凍結深度を自動計測する技術を提案しました。

本研究による成果が普及することにより、寒冷環境下におけるコンクリート舗装をより適切に設計することが可能となり、耐久性の高いコンクリート舗装が構築されライフサイクルコストの縮減に貢献することが期待されます。

(文責：丸山 記美雄)

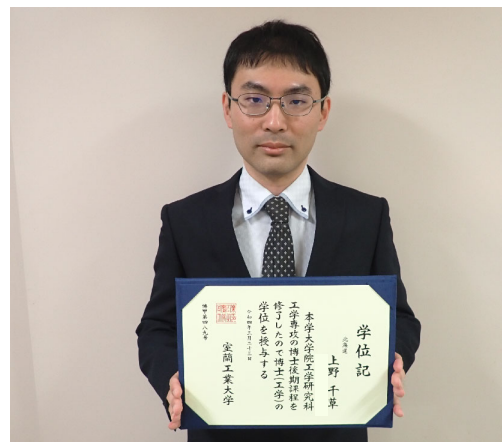


図-1 学位記を持つ上野研究員