

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	檜本 孝彦 (かしもと たかひこ)
○学位の種類	博士 (工学)
○授与番号	乙 第 503 号
○授与年月日	2011 年 7 月 15 日
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 2 項 学位規則第 4 条第 2 項
○学位論文の題名	スクラップタイヤを利用した振動軽減対策工の開発に関する 実用的研究
○審査委員	(主査) 早川 清 (立命館大学総合理工学研究機構特別任用教授) 岡本 享久 (立命館大学理工学部教授) 建山 和由 (立命館大学理工学部教授) 松井 保 (立命館大学理工学部客員教授)

<論文の内容の要旨>

本研究では、スクラップタイヤを有効利用する振動軽減対策工の開発を主目的としている。この目的は、サーマル利用を伴わないスクラップタイヤの新リサイクル方法と環境地盤振動対策工法の確立である。スクラップタイヤを柱列状に積層した防振材を 1 ユニットとし、それらを突合わせて地中埋設して地中振動遮断壁を形成した。大型自動車用スクラップタイヤと普通自動車用スクラップタイヤ、スクラップタイヤ中空部にコンクリートを充填した防振材、さらにスクラップタイヤを鉛直方向に圧縮積層した防振材を開発し、振動軽減効果の比較を行った。その結果、大型自動車用スクラップタイヤよりも普通乗用車用スクラップタイヤの方が優れた振動軽減効果があること、中空部にコンクリートを充填した防振材は余り大きな振動軽減効果を示さないこと、圧縮積層型の防振材は、振動源から約 20m 離れた地点でも約 10dB の振動軽減効果を示すことなどを明らかにした。次に、圧縮積層型防振材を、実際に地盤環境振動問題が発生しているフィールドへ適用した。モノレール交通に起因した対策工事では、深さ 6.0m、施工延長 116.8m の地中振動遮断壁を設置し、振動遮断壁背面で最大 5.5dB の振動低減量を確認した。最後に 10Hz 前後の低周波帯域での振動軽減効果の検証として、周波数可変式の大型起振機を加振源として振動軽減効果量の検証実験を行い、アンカリング効果を付与した遮断壁では、10dB 以上の高い振動軽減効果を確認した。本研究で開発した防振材では、スクラップタイヤが地盤振動軽減材としてリサイクル利用が可能であること、および振動軽減効果量は非常に優れたもので

あり、本工法の有用性を明らかとした。

<論文審査の結果の要旨>

本論文は、スクラップタイヤが地盤振動軽減材としてのマテリアルリサイクルの可能性を検証しながら、実用的な地盤振動軽減対策工法の開発を目的とした研究であり、環境問題がクローズアップされる時代背景にマッチングした興味深い内容である。

本論文では、普通乗用車用スクラップタイヤと大型自動車用スクラップタイヤについて振動軽減材として検証している。スクラップタイヤの流通も鑑み、大型自動車用スクラップタイヤは地盤振動軽減材としては用いないとした考えについては、実用的研究とした観点から評価できる。

既往の地盤環境振動対策工法として、中空壁体、鋼矢板、EPSなどの土木資材を利用した地中振動遮断壁や、ガスクッション地中振動遮断壁などが実用化に向け検証されている。本論文では、普通乗用車用スクラップタイヤを主材料とし、それを原型のまま柱状積層したもの、その中空部にコンクリートを遠心力充填したもの、スクラップタイヤを0.3tfもしくは30tfで軸方向に強制圧縮した防振材について、すべて実物大フィールドで検証・開発を進めた点については実用的研究とした観点から高く評価できる。

地中振動遮断壁のアンカリング効果を実物大フィールドで検証した結果、アンカリング効果に伴い振動低減効果が向上する可能性が示唆された。このメカニズムに関しては今後の検討課題であるが、地中振動遮断壁の設計において地中伝播波動の回折、反射、透過以外の検討項目の必要性を示唆した内容は高く評価できる。

本論文の審査に関して、2011年5月13日(金)13時00分～14時00分防災SRC4F第3会議室において公聴会を開催し、申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者榎本孝彦氏に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、振動遮断効果のメカニズム、今後の開発方針、他の工法との比較などの質問がなされたが、いずれの質問に対しても申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本学学位規程第24条の3に基づき、学力確認のために専門科目3科目(土質力学、防災工学、地盤工学)および外国語(英語)の試験を行った。試験結果を主査、副査で検討した結果、本学大学院博士課程後期課程修了者と同等以上の学力を有することが確認された。

以上の諸点を総合し、本学学位規程第18条第2項に基づき本論文提出者に対し、「博士(工学 立命館大学)」の学位を授与することを適当と判断した。