

公益信託 N E X C O 関係会社高速道路防災対策等に関する支援基金
受託者 三菱UFJ信託銀行株式会社 宛

研究概要書

研究課題：桁下空間の発泡ウレタン充填による橋梁の長寿命化の評価

研究代表者：宮崎大学工学部 教授 末次 大輔

共同研究者：宮崎大学工学部 准教授 福林 良典

宮崎大学工学部 助教 神山 惇

(株)イノアック住環境 三田部 均

はじめに

橋梁の下部空間に発泡ウレタン(ウレタン)を充填して、交通荷重や耐震補強を施し、橋梁の長寿命化を図る工法がしばしば適用される。しかしながら、床版や桁、ならびにウレタンで埋設される橋脚への荷重軽減効果や耐震補強効果は明らかにされておらず、合理的な設計法の確立が必要とされている。本研究では、ウレタンで橋梁下部空間を充填する現場において、交通荷重が作用するときの床版、橋脚およびウレタン中に発生する荷重や加速度を測定し、ウレタン充填による荷重軽減および耐震補強効果を検討した。

1. 研究の目的

近年、老朽化橋梁の維持管理が全国的な課題となっている。その解決策の1つとして、研究代表者らは軽量盛土材料(以降、軽量材)を既設橋梁の桁下空間に充填し、老朽化橋梁を軽量盛土に更新する技術開発を行っている。予防保全や落橋防止を目的とし、橋梁の桁下空間にウレタンやエアモルタルを充填した事例は全国に数件ある。しかし、軽量材により土工化された橋梁の補強効果や、耐震性の変化は明らかにされていない。そこで本研究では、実橋梁においてウレタン充填前後にトラック走行によるモニタリングを行い、ウレタンの床版の補強効果および橋梁部材の振動特性の変化を明らかにすることを目的とした。

2. 対象橋梁およびモニタリングの概要

モニタリングの対象とした橋梁は、広島県にある高架式的高速道路である。図-1に橋梁の横断図を示す。A2橋台からP2橋脚の間の桁下空間をウレタンで充填し補強がなされた。モニタリングでは、P2およびP3橋脚の間の区間における支間中央と、P3橋脚附近に計器を設置した。図-2に計器の設置位置を示す。支間中央の床版下面に土圧計、加速度計、ひずみゲージを直列に設置した。P3橋脚直上の床版下にも同様に設置した。また、P3橋脚に設置した加速度計と土圧計により、車両通行時の橋脚の振動特性とウレタンから橋梁に作用する側方土圧を計測した。支間中央には、ウレタン内部に各計器を埋設した。ウレタン充填前後において、鉄板を積んだ10tトラック(計23.8t)を走行し

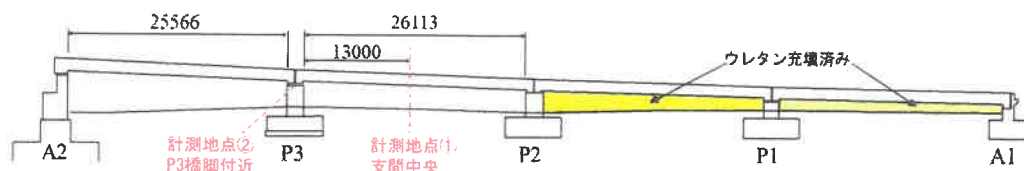


図-1 モニタリングの対象橋梁の横断図

た。トラックは深夜に対象区間を5周し、計器直上をタイヤが通過するよう走行した。

3. モニタリング結果と考察

図-3 にトラック通過時における各ひずみゲージの経時変化を示す。支間中央に設置したSc1は、ウレタン充填によってひずみが減少している。一方で、P3橋脚直上の床版に設置したSb1は、ウレタンの有無が異なってもひずみに差が無い。これ

は支承が上部構造を支持していると考えられる。図-4 に各土圧計の経時変化を示す。なお、ウレタン施工時に既に幾分かの土圧が作用しているが、本研究では、トラック走行前の土圧を初期値（ゼロ）とした。支間中央のPc1に最大1.2kPaの土圧が生じている。また、橋脚側面に設置したPb2は、負の土圧が記録された。トラック通過後に土圧がゼロに復元しているため、トラックの荷重によって橋脚がたわみ、ウレタンからの側方応力が除荷された可能性が示唆される。図-5、図-6 に加速度計Ac1およびAb1の経時変化を示す。支間中央の加速度計Ac1は、ウレタンにより振動が抑制されている。一方、橋脚直上の加速度計Ab1は、支承の機能が維持しているため、波形に違いはみられなかった。

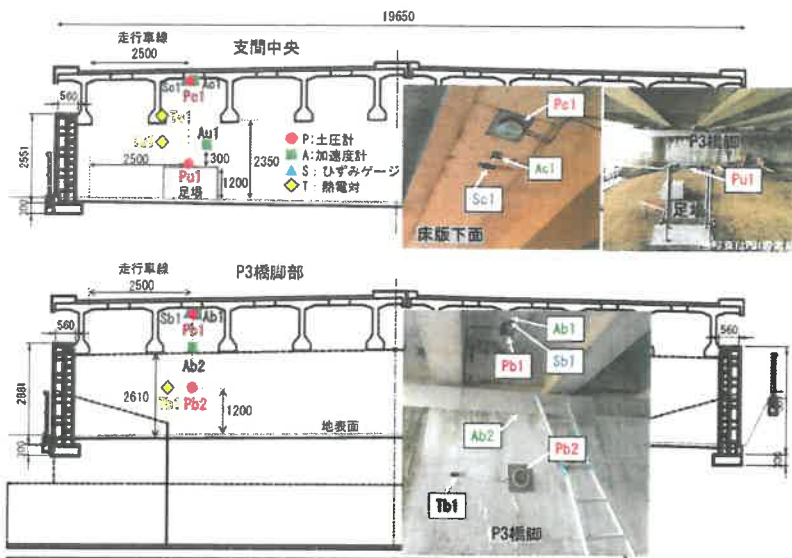


図-2 計器の設置位置

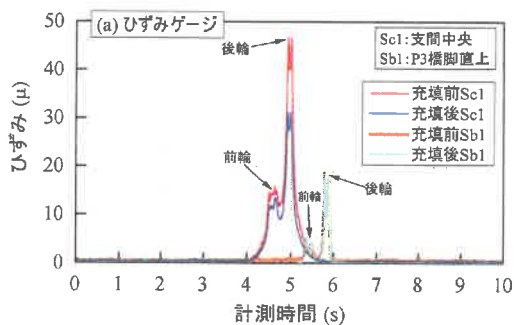


図-3 ひずみゲージの経時変化

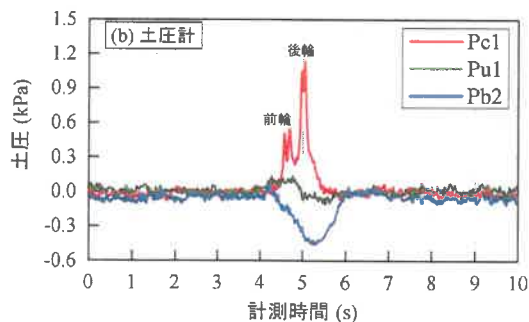


図-4 土圧計の経時変化

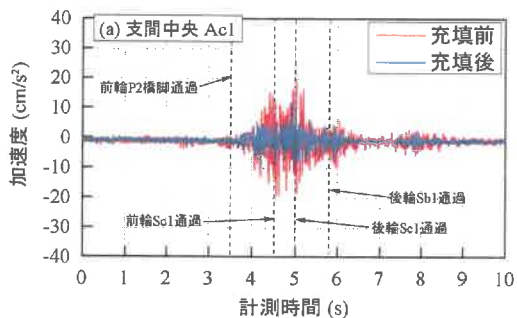


図-5 支間中央の加速度計の経時変化

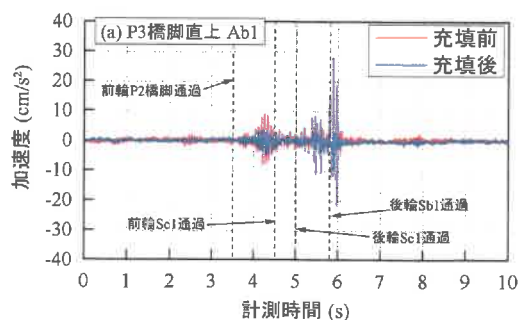


図-6 橋脚直上の加速度計の経時変化

4. まとめと今後の課題等

充填されたウレタンが橋梁の補強材料となっていることが明らかになった。今後は、固有値解析を行い、土工化による振動特性の変化を検討していく。