

所属：名古屋大学

氏名：中村 友昭



2021 年度 助成

研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	津波による橋桁の流出と橋台背面盛土の侵食の同時生起時を想定した対策工の開発
研究の結果	<p>2011 年東日本大震災時には、津波によって沿岸部の橋梁に桁の流失や橋台背面盛土の侵食などの被害が発生した。これまでに桁に作用する津波力や橋台背後盛土の侵食についての研究がそれぞれ行われてきたものの、両者を同時に取り扱った研究は見受けられない。本研究では、桁の流失と橋台背面盛土の侵食の両者を同時に取り扱い、橋桁の流失機構、橋台背面盛土の侵食機構、およびその両者の機構の関係性を解明し、効果的な橋梁の耐津波対策の開発を行うことを目的として実施した。具体的には、東日本大震災時に被害を受けた沼田跨線橋を単純化した状況を対象に、申請者が独自に開発・高度化を進めている 3 次元流体・構造・地形変化・地盤連成数値計算モデル FS3M による数値解析を実施し、橋台背面盛土の侵食メカニズムを明らかにするとともに、固定した桁に作用する津波力に与える盛土侵食の影響の検討を行った。また、桁を固定せず流失が生じる状況を対象とした数値解析も実施し、桁の流失が生じる作用波の条件とそのときの盛土の状況を検討した。</p> <p>その結果、津波が橋梁に到達し水位が上昇すると、まず津波が橋台の天端を越流し、橋台の岸側ウイングの岸側面を流れ落ちること、その流れ落ちた津波により、岸側ウイングの岸側にある橋円錐状の盛土から侵食が始まること、その侵食が岸側ウイングの下端に達すると、岸側ウイングの下から橋台内部の盛土の流出が始まること、それにより橋台内部の盛土に沈下が生じるとともに、盛土の侵食が急激に進むことを確認し、橋台背面盛土の侵食プロセスを明らかにした。また、侵食が橋台背面盛土や桁下に生じることで、桁に作用する水平力は小さくなり、桁の流失防止にとって良い効果があるものの、その一方で桁に作用する鉛直力は大きくなる、つまり桁に作用する下向きの力が小さくなることが判明した。桁に作用する下向きの力の減少は桁に作用する静止摩擦力の低下を意味することから、桁の流失防止にとっては良くない効果があることが判明した。したがって、桁の移動限界を作用力から評価する際には、地形の変化を考慮することの重要性を明らかにした。また、津波をモデル化した流れを作用させた場合には桁の流失は生じず、流れよりも水面の上昇速度が大きい長周期波を作用させた場合に桁の流失が生じることを確認した。桁の流失が生じたとき盛土には侵食がほとんど生じておらず、桁の流失が生じたあとに盛土の侵食が生じて 2011 年東日本大震災時の沼田跨線橋の被災が生じた可能性があることが判明した。</p>
研究発表 (実績)	<p>[1] 中村友昭, 熊澤諒大, 趙 容桓, 水谷法美(2021):津波による橋台背面盛土の侵食と橋桁への作用津波力に与える影響に関する数値シミュレーション, 第 35 回数値流体力学シンポジウム, E09-5, 3 p.</p> <p>[2] 熊澤諒大, 中村友昭, 趙 容桓, 水谷法美(2022):津波による橋台背面盛土の侵食が桁への作用津波力に与える影響に関する一考察, 令和 3 年度土木学会中部支部研究発表会, II-40, 2 p.</p> <p>[3] 中村友昭, 熊澤諒大, 趙 容桓, 水谷法美(2022):橋台背面盛土と基礎地盤の侵食が橋桁への作用津波力とその評価式に与える影響, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol. 69, No. 2, pp. I_223-I_228.</p>

提出期限：研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。