

近年の地震による道路盛土の被災事例に基づく分析



道路構造物研究部 道路基盤研究室

研究官 (博士(工学)) 榎本 忠夫 室長 久保 和幸 主任研究官 谷川 征嗣

(キーワード) 道路盛土、耐震性、照査

1.

防災・減災・危機管理

1. はじめに

盛土の耐震性を確認する方法（照査法）は、大きく分けると、「(a)直接的に地震時の変形量を求めそれが所定の許容値を下回っているか否かを確認する方法」と「(b)地震による外力を水平の一定力に擬似的に置き換え、抵抗力と作用力の比から安全率を算出し、それが規定値を上回っているか否かを確認する方法（図-1）」の2通りがある。道路盛土の設計基準においても（a）の方法が導入されたが、実務設計においては、高盛土を除くと、従来から多用されており簡便さに利点がある（b）の方法（以下、震度法）を採用する場合が非常に多いのが現状である。

一方で、近年、地震による道路盛土の被災事例が顕在化してきている。2000年以降に限っても、2003年宮城県沖地震、2004年新潟県中越地震、2007年能登半島地震、2007年新潟県中越沖地震、2009年駿河湾地震、2011年東北地方太平洋沖地震、2016年熊本地震等による被災がその典型的な例である。

そこで、本研究では、震度法により算出された安全率と実際の被災程度の関係性を明らかにすることで、震度法による道路盛土の耐震性照査の妥当性を確認することを目的に、2011年東北地方太平洋沖地震における事例を対象に分析を実施した。

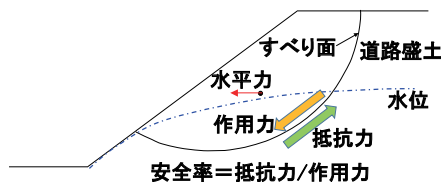


図-1 震度法の概念図

2. 調査概要

本研究では、計4件の被災・無被災事例を対象にした。また、本4事例だけではデータ数が非常に限られるため、道路盛土に対して1995年兵庫県南部地

震で観測された地震波を与えた遠心模型実験結果（5ケース）も対象とした。安全率の算出においては、盛土の強度等のパラメータが必要となるが、実際の対象盛土から土試料を採取し室内三軸圧縮試験を実施することにより当該パラメータを決定した。図-1において作用させた水平力はレベル2地震動に対応した値（水平震度：0.16～0.20）である。

3. 安全率と実際の被災程度の関係性

図-2は、震度法による安全率と盛土の天端における沈下量の関係である。両者にはよい相関があり、安全率の低下に伴い天端の沈下量も大きくなる事が分かる。特に安全率が1.0未満になると、急激に天端の沈下量が増大する傾向にあることが分かる。一方で、安全率が1.0以上を確保できれば、レベル2地震動に対して天端の沈下量は限定的なものに留まる傾向にあることを確認した。

実務設計では、耐震設計が必要な道路盛土について震度法による耐震性照査を行う場合は、安全率が1.0以上であることを確認することになっている。本研究で得られた結果は、震度法による道路盛土の耐震性照査が概ね妥当であることを示唆していると考えられる。今後も同様な調査を行い、今回の結論の検証を引き続き行う予定である。

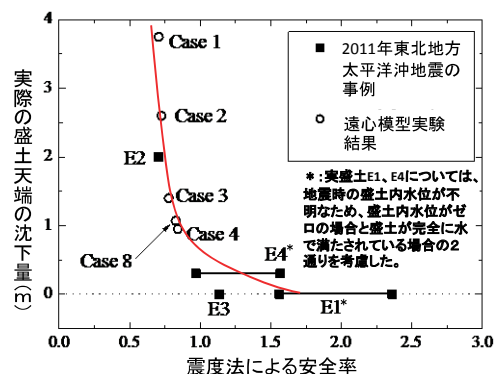


図-2 安全率と実際の被災程度の関係