

地盤変状による影響を最小限にするための道路橋の設計技術の開発

(研究期間：平成29年度～)

社会資本マネジメント研究センター 熊本地震復旧対策研究室

主任研究官 西田 秀明 (室長 博士(工学)) 星隈 順一 研究官 瀧本 耕大 交流研究員 鈴木 慎也



(キーワード) 地盤変状、損傷制御、支承部、載荷試験

1. はじめに

2016年熊本地震では、地震の揺れに加えて、斜面崩落や地盤変位等の影響から主桁等の橋の供用性を確保する上で重要な部位が損傷し(図-1)、地震後の早期機能回復に支障を来した事例があった。この教訓から、熊本地震復旧対策研究室では、斜面崩落や地盤変位により下部構造が大きく移動する事象が生じて、橋の機能回復に及ぼす影響を最小限に留めることができる破壊形態となるよう制御するために必要な設計技術の開発を行っている。



図-1 熊本地震による橋梁支承部の損傷例

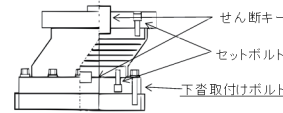
本報では、橋に生じる破壊形態を制御する方法として、支承及びその取付部に着目して行っている損傷制御を考慮した設計技術の研究状況を紹介する。

2. 損傷制御型支承の設計思想

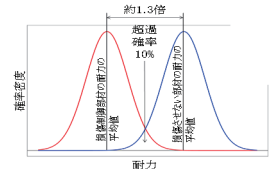
本研究では、支承部が最終的に破壊する状態において、その支承部のなかでどの部位を最初に破壊させるのかをあらかじめ定め、その破壊形態が一定の信頼性をもって生じるように設計する技術の検討を行っている。ここで、破壊形態の制御は、破壊を生じさせる部材と、それ以外の部材の間に有意な耐力の差(耐力階層化)を設けることにより行う。

3. 損傷制御型支承のせん断試験

損傷制御型支承が設計での想定通りの破壊形態となるかを確認するために、一定の面圧を作用させた積層ゴム支承のせん断試験を行った。この試験で用いたゴム支承では、破壊によって生じる桁端部での段差を小さくする等の機能回復性ととともに、損傷制



(a) 損傷制御部材



(b) 耐力階層化

図-2 損傷制御型支承の設計思想



図-3 支承のせん断試験状況

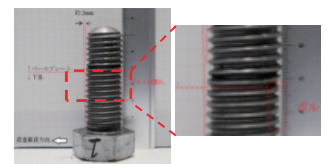


図-4 下査取付けボルトの変形状況

御の確実さ、交換のしやすさ等の観点から損傷を生じさせる部材として下査取付けボルトを選定した。また、耐力階層化については、ゴム支承のせん断ひずみ(水平変位/ゴム支承本体高さ)が300%のときのせん断力に対して、下査取付けボルトは終局せん断応力度に達するが、下査取付けボルト以外の部材はその1.3倍以上の耐力が確保されるように設計した(図-2)。

せん断試験では、ゴム支承のせん断ひずみが300%までを4段階で正負交番載荷した後、使用した試験装置の安全性も考慮したうえで最大350%まで片押し載荷した(図-3)。試験の結果、350%の載荷レベルではどの部位も破壊には至らなかったため、破壊形態の確認はできなかった。ただし、損傷制御部材である下査取付けボルトだけには変形が生じ、ゴム支承本体や他のボルトなどの部材には損傷が生じなかったことは確認できた(図-4)。

4. おわりに

今回の試験結果を踏まえ、損傷制御型支承に必要な改良の検討を進めていきたい。