

地盤変状が橋に及ぼす影響の最小化に向けた技術開発

(研究期間：平成 29 年度～平成 33 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 澤田 守 (室長) (博士(工学)) 星隈 順一 研究官 中川 量太

(キーワード) 地盤変状、損傷制御、支承部

1.

防災・減災・危機管理

1. はじめに

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に損傷が及んだ事例が報告されている。道路橋の耐震設計は、既往最大級の地震の影響を考慮し、振動による影響に対して抵抗力を確保することが基本とされているが、その一方で、地盤変状等のような不確実性の高いリスクに対する橋への影響を軽減する観点も重要である。このため、斜面崩落や地盤変位に伴って下部構造に大きな移動が生じるような状況に対して、橋の機能回復性に及ぼす影響の小さい破壊形態となる確からしさを高める設計技術の開発を行っている。本報では、熊本地震での橋の被災状況を踏まえ、支承に着目して橋に生じる破壊形態を制御する設計の考え方を紹介する。

2. 熊本地震での橋梁支承部の被害

熊本地震では、地盤変状により上部構造、下部構造ともに大きく動き、上下部構造間に大きな相対変位が生じた。このため、上下部構造間に設置されている支承部や支点部近傍の主桁に損傷が生じた。損傷の特徴としては、図-1に示すように、損傷してい

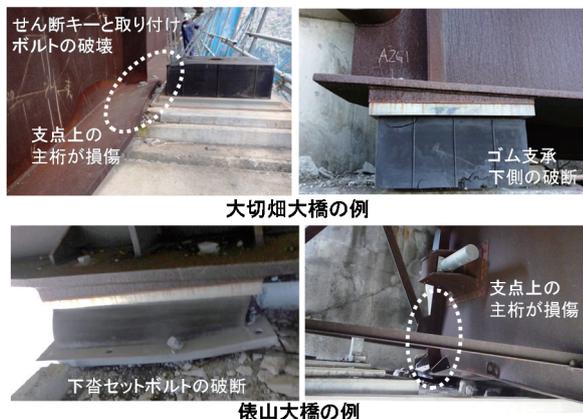
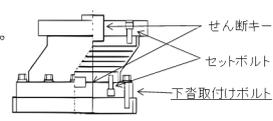


図-1 熊本地震による橋梁支承部の損傷例

① 損傷制御部材の設計

○ 損傷制御部材は、機能回復性、損傷制御の確実さ、交換のしやすさ等の観点から設定。(本研究では下沓取り付けボルトを選定)
 ○ 損傷制御部材は、耐力階層化の一番ベースになるため、設計基準を満足するよう設計するが、余裕が過度にならないよう行う。



② 損傷制御部材以外の設計(耐力階層化)

○ 耐力を算出し、損傷制御以外の部材が損傷制御部材より先に破壊しないよう階層化を行う。
 ○ 材料の強度のパラツキはデータが揃っていないため、厳密な設定は现阶段で困難だが、標準偏差10%、平均値はJIS規格値からの差がそれぞれの材料で差がないと仮定、超過確率を10%とすれば、階層化係数は1.3となる。

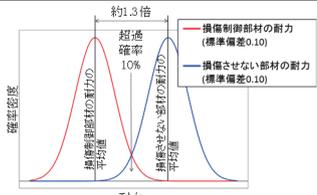


図-2 損傷制御型支承の考え方(案)

る箇所が様々であることが挙げられる。

3. 損傷制御型支承の考え方の整理

支承部は各種の部材で構成され、それぞれ、橋の設計基準に従って設計されるが、基準を満たすように設計した上で、橋の機能回復性に及ぼす影響が最小化されるよう、最終的に破壊する部位を制御するための支承の設計法の検討を行った。損傷制御型支承の設計の考え方の案を図-2に示す。最終的に破壊させる部材(損傷制御部材)は、段差を小さくする等の機能回復性ととともに、損傷制御の確実さ、交換のしやすさ等の観点から設定する。本研究では、それらの観点から損傷制御部材を下沓セットボルトに設定した。そして、下沓セットボルトと他部材の間に有意な耐力の差(耐力階層化)を設けた設計を行うことで、破壊を制御する考え方である。

4. おわりに

上述の損傷制御型支承の設計の考え方に基づき試験体を製作し、実証実験を予定している。損傷制御型支承の実橋への適用を目指し、必要な検討を進める予定である。