鹿児島大学工学部研究報告　第 50 号（2008 年）

鹿児島大学大学院理工学研究科　学位論文　博士（工学）　理工論第 48 号

入力地震動の強度変動を考慮した橋梁構造物－地盤系の耐震性能評価に関する基礎的研究

Seismic Performance Evaluations of Bridge Structure-Soil System to Seismic Motions with Intensity Variations

安 藤　崇

Takashi ANDO

１．はじめに

本論文は、性能照査型設計法の観点から橋梁構造物－地盤系に関して動的相互作用を考慮した場合の耐震性評価を明確にすることや、強振動を受ける場合の構造物の最大応答に及ぼす不確定量の影響を明確にすることを目的として検討を加えた。解析にあたっては、不等橋脚を有する 3 径間橋梁構造物と斜面を有する地盤を解析モデルとした。

２．解析結果及びまとめ

橋梁構造物－地盤系に関して、橋梁構造物が強振動を受ける場合、橋梁構造物と地盤は、それぞれ非線形応答を生じる。橋梁構造物の耐震安全性を検討する場合、基礎－地盤系との非線形性を考慮した動的相互作用の影響を明確にすることが重要となる。本研究では、基礎－地盤系を 2 次元の平面ひずみ要素（アイソパラメトリック要素）、橋梁構造物を 2 次元の梁要素の全体モデルとして定式化し、線形地震応答解析及び非線形地震応答解析を行ない、動的応答特性の検討を加えた。その結果、(1) 橋梁構造物の変位応答は、線形性より非線形性を考慮した方が小さく生じるが、橋脚基礎は、入力地震波や地盤条件の影響を受け線形性の方が大きな応答を生じること。(2) 非線形性を考慮した橋梁構造物と橋脚基礎の最大変位応答は、地盤特性値が比較的大きな地盤ほど顕著に現れること。(3) 橋脚基礎の変位応答に着目すると平坦地より斜面上の方が大きな応答を表し、不等橋脚を有する一体構造物の場合、非線形性の影響で比較的高さがある橋脚基部側に損傷が大きく生じやすいこと。(4) 動的相互作用を考慮した橋梁構造物系の耐震評価にあたっては、応答特性が解析モデルや地盤条件による入力地震波の特性に影響されるため、その影響を把握しておくことが必要である点を明らかにした。

次に、橋梁構造物－地盤系において、入力地震動の最大加速度の不確定性が最大応答に及ぼす影響について検討した。全体系の応答は、モンテカルロシミュレーション法を用い、入力地震動の不確定量が応答に及ぼす影響について評価を行なった。その結果、(1) 橋梁構造物－地盤系の動的相互作用を考慮すると、変位応答は非線形を考慮した場合の方が線形時より減少する場合があること。(2) 入力地震波の特性により、最大加速度の変動が最大応答に大きな影響を及ぼすため、不確定量が応答評価に及ぼす影響を明確にすることは、橋梁構造物の耐震性能評価において重要となること。(3) 耐震性能評価に関して非線形応答の影響を含めて行なうとき，モンテカルロシミュレーション法は有用な方法となるが、最大応答値の分布は、様々なパラメータの影響を強く反映したものとなるため、その不確定量の把握が重要となる点を明らかにした。

学位授与日　2008 年 3 月 25 日

鹿児島県林務水産部漁港漁場課計画係　技術主査