

キャパシティデザインを実現する RC 橋梁システムの耐震信頼性設計法

交通運輸事業部 道路橋梁部 ダン トウアン ハイ 他

○キーワード

キャパシティデザイン、信頼性理論、耐震設計、RC 橋梁システム

○概要

キャパシティデザインの基本理念は、補修・補強が容易な部位・部材に十分な靱性を与えた上で塑性ヒンジの発生を許容し、その他の部位・部材には明確な耐力格差を設けて弾性応答させることである。キャパシティデザインの実現には耐震設計に介在する種々の不確定性を考慮した上で、その理念を実現できる枠組みを構築する必要がある。

本研究では、信頼性理論を用いて不確定性に対処し、橋脚・杭基礎系のキャパシティデザインの実現を試みるものである。具体的には、地震動評価や構造物の応答・耐力評価に介在する不確定性の存在下において、杭基礎は弾性応答させ、橋脚基部に塑性ヒンジを誘導し、かつ橋梁システムの損傷確率をある目標値へと漸近させることができる耐震信頼性設計法の構築を提案する。

○技術ポイント

①キャパシティデザインの理念は、大地震が起こった際の橋梁の被害軽減や早期復旧に即した合理的な対応である。

- ◆ 塑性ヒンジを導入する犠牲部材の選定においては、補修・補強の難易を考慮する。
- ◆ 部材の靱性を確保する。
- ◆ 犠牲部材以外の部材の設計は、弾性応答解析を採用することで破壊性能を確保する。

②キャパシティデザインを実現するために、三つの部分係数を導入する耐震信頼性設計フローを構築した。さらに、Ⅱ種地盤にある橋脚・杭基礎系に提案フローを適用し、部分係数を試算した。試算した部分係数で耐震設計された橋脚・杭基礎系は、確実に橋脚基部が曲げ降伏することで、杭基礎の塑性域への移行を防ぐことができることや橋脚基部の塑性変形が限界値を超える確率が目標損傷確率にほぼ等しくなっていることを確認した。

○図・表・写真等

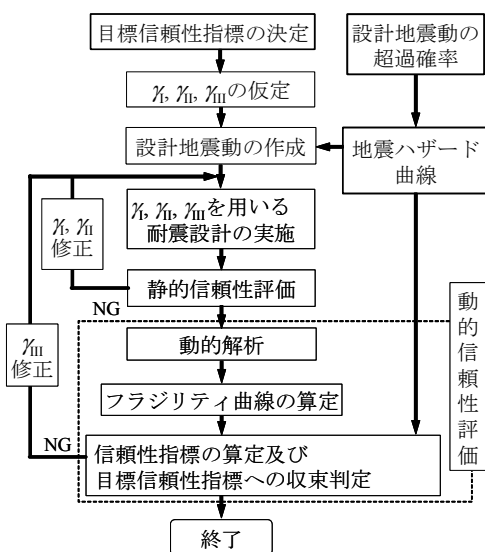


図-1 提案設計フロー

キャパシティデザインを実現するRC橋梁システムの耐震信頼性設計法の構築

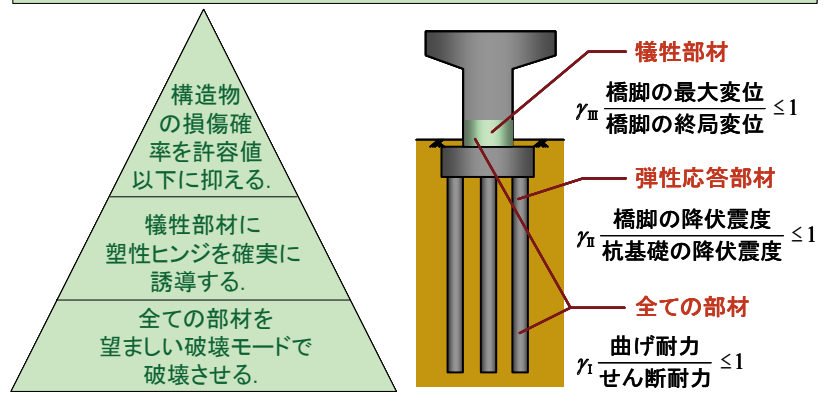


図-2 部分係数 γ_I , γ_{II} , γ_{III} を用いるRC橋梁システムの耐震信頼性設計法の要求性能と設計条件