

土木学会鋼構造委員会 鋼橋の支持機能検討小委員会
「実務者のための道路橋支承部の維持管理技術」講習会

質問および回答

平成 20 年 5 月 15 日（東京）、5 月 22 日（大阪）で開催された標記講習会では、時間の関係から十分な質疑応答ができないことが予想されたため、あらかじめ参加者全員に「質問・意見書」をお配りし、後日、土木学会のホームページで回答することをお約束しました。以下に、「質問・意見書」に記入のあった質問等について回答致します。

[質問] 「6.3 損傷制御設計」で提案されている 3 つの「損傷制御シナリオ」と、それらとダンパーとの相関性等について、今後の設計の方向性についてお聞かせ下さい。
（東京会場）

[回答] ここで提案している 3 つのシナリオは、いずれも数多く想定される性能設計上の選択肢の一例であるご理解下さい。当然、それぞれ対象とする橋梁の諸条件に応じて最適なシナリオは異なるため、それを模索する作業自体こそが性能設計の第一歩であると考えています。近年では、ゴム支承（特に免震支承および免震設計法）に関する技術が広く認知され定着しつつありますが、耐震性能向上の観点ではさらなる新しい選択肢として、各種のダンパー装置（シリンダー型の粘性ダンパー、鋼材等の塑性変形を利用した弾塑性型ダンパー、部材間のすべりを利用した摩擦ダンパー等々）が多数提案されています。これらを体系立てて最適設計への統一的な道筋を示す（マニュアル化）ことは非常に困難ですし、それをすると、従来の仕様規定の要素が強くなってしまふ懸念があります。性能設計は、個々の技術者による自由な発想を出発点とし、多様な形態に発展するものと考えていますので、設計面では負担増の印象が強いかも知れませんが、多くの議論を行い、検討事例やその検証方法の蓄積等が最も重要な課題であると考えています。

[質問] テキスト 21 頁に、鋼製支承の耐震性能はゴム支承と同等という記述があるが、耐震性能は橋梁全体のシステムに対して評価するものであり、支承自体の耐力が高いことが耐震性能の向上に結びつくものではない。反力分散や免震ということが計れない鋼製支承は耐震性能がゴム支承と同等とは言えないのではないか。（東京会場）

[回答] 道路橋示方書・同解説「耐震設計編」による耐震性能は、「地震の影響を受けた橋の性能」と定義されており、耐震性能とは橋全体の挙動を踏まえた耐震性の

評価となりますが、橋はさまざまな部位から構成されており、各部位それぞれの耐震性能の集合が、橋全体の耐震性能になると考えています。各々の支承においては、機能的な相違はありますが、「耐震性能2」として支承部に要求される限界状態は「力学的特性が弾性域を超えない限界の状態」と定められており、これを実現可能な支承形式であるかという観点からすると、鋼製支承とゴム支承には優劣はなく、同等な性能を発揮し得るものと考えています。その上で、鋼製支承を用いるか、ゴム支承を用いるかは、橋の形式や地盤、反力、附带させる部材などの条件や支承の特徴（機能性、施工性、経済性など）を勘案し、当該箇所に見合う支承を選定すれば良いこととなります。また、耐震性能は、橋梁全体のシステムに対して評価するものであり、多点固定構造による分散設計や摩擦減衰を利用したすべり免震など、さまざまなデバイス、構造系などを利用することによって、鋼製支承においても、反力分散や免震設計も十分可能と考えられます。

[質問] 沓座の損傷例がありましたが、沓座（モルタル）には鉄筋は必要でしょうか。

[回答] 第3章に示された沓座モルタルの損傷事例は、上部構造からの繰り返し振動や伸縮装置部からの漏水等により、劣化し損傷したと考えられます。無収縮モルタルは比較的に高強度ですが、下沓の底面に突起を有する沓は、モルタル内に補強鉄筋が必要と考えます。また側面モルタルのひび割れを長期的に心配する場合は、沓座を大きめに施工しメッシュ筋を配置することが望ましいと考えます。（大阪会場）

[質問] 機能分離沓は、スペースもとり施工性も悪いため、端支点のゴム沓の設計が難しいといって安易に採用するのは避けてほしい（施工性など慎重に検討）（大阪会場）

[回答] 通常の支承は、さまざまな支持機能を単一の支承で負担している構造ですが、このような構造では、一つの機能に問題を生じた場合には他の機能も失われてしまうことや、機能を集約しているために支承が肥大化する場合があります。この点を改良するために、個々の機能を分離させた形式が機能分離型支承です。このように、優れた特徴を持つ機能分離型支承ですが、設計段階では、施工性や維持管理性が損なわれていないか十分に留意して採用することが望ましいと思います。

[質問] 支承も橋梁と同じく、LCC を考える際に耐用年数が規定もしくは想定されていると思います。第3章に事例が紹介されていましたが、供用後何年経過しているか、その情報がないと補修計画がたたないし、点検の重要度が決まらないと思います。個人的にも被害の程度と経過年数を知りたいので御回答いただけますか。（大阪

会場)

[回答] 本文にも書いてありますが、支承は日常管理など維持管理体制やその内容、あるいは建設時の設計・施工条件、交通条件など様々な条件によってそれぞれ損傷状況が異なります。したがって、供用後の経年だけで支承の損傷状況を判断するのは合理的ではありません。また、点検の重要度も経年だけで決めるのではなく、橋梁の重要度や管理体制なども考えて決定する必要があります。この意味で、第 3 章の損傷事例だけでなく、第 7 章の維持管理標準(表 7.8～表 7.10)の損傷写真ではあえて経年を記載していません。LCC については、第 7 章(P246)に詳しく記述していますが、橋梁本体の耐用年数に対し、支承は必要に応じ途中の取り替えを想定しています。第 3 章では、一般道路や高速道路の損傷事例を掲載していますが、常時における損傷は、設計段階、建設段階、維持管理段階の環境条件などにより大きく損傷度合いが異なってきているのが分かっています。供用年数も重要な要素ですが、供用年数だけで補修計画を立案すると偏ったものになる可能性があります。したがって個々の損傷状況や損傷要因を見極めた上で、補修計画を立案する方が良策と考えます。

以上

土木学会鋼構造委員会 鋼橋の支持機能検討小委員会