

60. 부반력에 의한 곡선 강교량 받침부의 거동에 관한 연구

토목공학과 반 영 직
지도교수 경 갑 수

현재 고도로 산업화된 도심지에서의 경제적, 환경적인 측면을 고려하여 교통량을 완만히 분산시키고 교통흐름을 조절하기 위한 기술자들의 요구에 부응하기 위하여 고속도로의 인터체인지와 교량의 접속 구간 등에서 곡선 강교량의 사용이 점차 증가하고 있는 추세이다. 과거에는 교량 건설에 있어 도로의 선형보다는 교량에 중점을 두어 설계되었으나, 오늘날에는 도로의 선형 중심으로 교량이 설계되면서 일반적인 직교와는 달리 구조적 거동이 복잡한 사교나, 곡선교의 사용이 증가하게 되었다. 특히 그 중에 곡선교는 램프, IC, JC, 입체교차로와 같은 스패길리와 폭의 비가 큰 곡선부 등에 사용된다. 이와 같이 곡선 교량의 건설이 증가하고 있는 반면, 건설의 표준이 되는 설계규준은 국내 뿐 아니라 세계적으로도 아직 미흡한 단계에 머무르고 있다.

한편, 곡선교 중에서 단경간 곡선교는 연속 곡선교에 비해 구조시스템이 불안정한 구조이며 곡선반경 및 경간장에 따라서는 내측 지점부에 부반력이 발생하기도 한다. 이 부반력은 교량의 사용성 및 안전성에 영향을 미치기 때문에 부반력 발생 시 교량의 전도, 받침부의 뒤틀림 등을 방지하기 위한 설계가 수행되어야 한다.

곡선교의 설계 가운데 부반력의 영향은 중요한 설계 요소의 하나이므로 부반력에 의한 곡선교의 받침거동을 정확하게 평가하는 것이 필요하다. 즉 받침은 거더 등과 같은 상부구조에 작용하는 하중을 교각, 교대와 같은 하부구조로 전달시키는 역할을 갖는 구조부재로서 교량의 상·하부 구조를 연결하는 중요한 구조계이다. 그러므로 받침은 상부구조의 고정하중 및 활하중 등의 연직하중, 지진이나 바람 등에 의한 수평하중을 확실하게 하부구조에 전달하여야 하며, 또 상부구조의 처짐에 의한 각 변위에 잘 추종할 수 있는 기능을 가져야 한다.

이러한 기능이 요구되는 받침은 일반적인 하중조건하에서는 일반적으로 정(+)의 반력을 받는 구조가 되나, 교량에 수평하중이나 원심하중이 작용하는 경우에는 상부구조의 형식의 기하학적 형상에 따라서는 특히 곡선교의 경우에는 부(-)의 반력을 받는 경우도 있으므로 받침 설계에서는 상부구조의 구조적 거동 특성을 파악하여 이를 고려하는 것이 중요하다. 이러한 부반력은 교량 상부구조의 거동에 좋지 않은 영향을 미치므로 가능한 부반력을 방지하는 구조계를 택하는 것이 중요하다. 따라서 대부분의 국내·외 설계기준에서는 받침에 작용하는 부반력에 대한 기준을 규정하고 있다.

그러나, 각 설계 기준에서의 설계 방법이 국가 별로 다르며, 또 적용 하중 조합에도 차이가 있는 등 부반력 기준에서의 설계개념 차이뿐만 아니라, 곡선 강교량 자체의 거동 특성 및 곡선교 받침 거동에 대한 설계, 제작, 가설 등에서의 명확한 기준 정립의 미비, 기술자의 곡

선 강교량에 대한 불충분한 이해 등이 곡선 강교량 건설의 확대 보급의 장애 요인이 되고 있다.

그러므로, 향후 곡선 강교량의 확대보급 및 최적의 유지관리를 위해서는 곡선 강교량의 전체적인 거동 특성과 관련한 받침구조의 거동 특성 및 받침의 설계기법, 특히 부반력과 관련한 설계기준 정립, 설계, 시공, 및 유지관리에 관련된 받침 구조부의 상세구조 세목의 제시 등의 연구가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 곡선 강교량의 구조적 특성과 부반력의 관계를 파악하기 위하여 국내 고속도로와 국도의 교량 및 일본의 곡선 상자 강교량 실적을 조사하고 기하학적 특성을 분석하였다. 또한 곡선교 설계에 있어서 원심력과 부반력의 영향은 중요한 설계 요소의 하나이므로 각국의 원심하중과 부반력에 관한 설계기준을 조사하였다.

곡선교량은 그 구조적 특성으로 말미암아 비틀림의 발생이 쉬우며, 이로 인해 부반력이 종종 발생하는 교량이다. 이러한 부반력을 정확하게 평가하고 받침 내의 앵커볼트에 발생하는 불균등력에 대해 상세한 구조해석을 수행하여 받침 설계 시 적용될 수 있는 안전율에 대해 제시하였다. 마지막으로 받침 내의 초기유격이 받침의 거동에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서 구조해석을 수행하였다.

이 연구의 결과로서 곡선교의 부반력을 간단하게 평가할 수 있는 받침간격에 대한 입력 자료가 제공되지 않아 향후 곡선교의 유지관리를 위해서 곡선교의 기하학적인 특징인 받침 간격에 대한 입력 자료를 추가적으로 구축하는 것이 필요하다. 그리고 받침 설계 시 앵커볼트에 발생하는 불균등력은 설계자의 판단에 따라 2~3정도의 안전율을 고려하는 것이 바람직하며, 유격조건이 반력에 미치는 영향은 모든 유격조건이 부여됨에 따라 앵커볼트에 발생하는 부반력은 균등해지고 작아지는 경향이 나타났다.

61. 합리적인 강교량 공사비 산정을 위한 비교 연구

토목환경공학과 강 지 윤
지도교수 경 갑 수

2003년도 국내의 22,000여 개의 도로교 가운데 강교량이 차지하는 비율은 매년 점유율이 증가하고 있음에도 불구하고 약 14%이며, 철도교의 경우는 2,600여 개의 교량 가운데 48%를 점유하고 있다. 물론 강교량이 콘크리트 교량에 비하여 장경간의 교량에 사용되는 것을 고려한다면 그 점유율은 보다 증가하여 도로교의 경우는 34%정도를 차지하고 있다. 그러나 강교량이 콘크리트 교량에 비하여 많은 장점을 가지고 있는 것을 고려한다면 이와 같은 점유율