철도 교량의 구성

장애물을 건너가는 구조물을 교량이라 합니다. 장애물로는 하천, 해협, 운하, 계곡, 도로, 선로 같은 것이 있습니다. 그래서 교량은 철도의 일부분으로서 열차를 안전하게 통과시킬 수 있도록 충분한 강도와 강성을 가지고 외부의 하중에 견디어야 합니다.

교량은 상부구조와 하부구조로 나누어집니다.

상부구조는 교대나 교각 위에 설치되는 교량의 주형을 비롯한 일체의 구조로서 교량주체이며 하중을 지탱하여 줍니다.

하부고주는 교대나 교각 및 그들의 기초로 상부구조를 받쳐주는 지주가 되는 부분을 말하며 상부구조에서 전하여지는 힘을 받아서 이것을 지반에 전달하는 역할을 합니다.

(1) 상부구조

상부구조는 주형, 바닥 틀, 바닥, 가세 틀, 받침부로 되어 있습니다. 상부구조는 열차나 궤도 등의 하중을 지지 하며 통로를 형성합니다.

가. 주형

주형 은 판형의 형 자체나, 트러스의 상현재, 하현재 등의 주 틀을 말합니다.

나. 바닥 틀

바닥 틀은 바닥을 받쳐 하중을 주형에 전달하여 주는 틀로서 종형과 횡형을 말합니다. 종형은 횡형 사이에 만들어진 종방향의 작은 형이고 판형에서는 없는 때가 많습니다. 횡형은 주형 사이에 연결되어 있는 횡방향의 형입니다. 하중은 바닥판을 통하여 종형에 전달되고 종형을 통하여 횡형에, 횡형에서 주형에 전달됩니다.

다. 바닥

도로교에서는 바닥은 노면과 그 밑에 있는 상판으로 되어 있고, 철도교에서는 궤도가 교면에 해당되며, 상판이 없는 것이 보통입니다.

라. 가세 틀

양쪽 주형을 연결하며 수평 횡 하중에 저항하는 구조 틀이며 압축 부분의 좌굴길이를 제한하고 사재 구면이 나란히꼴로 변형하는 것을 막고 지진, 풍압 등에 저항하는 역할도 합니다.

마. 받침부

상부구조와 하부구조를 연결하는 구조로 상부구조에 작용하는 모든 하중은 이 받침 부를 통하여 교대나 교각에 전달됩니다.

(2) 하부구조

하부구조는 상부구조를 지지하며 수직하중이외 지진 등에 의한 수평방향의 하중도 예상하여 설계되어야 합니다.

교량의 양 끝에 있는 지대를 교대, 강간에 있는 지주를 교각이라고 합니다.

교대는 지대로서의 작용을 할 뿐만 아니라, 그 배면과 측면에 있는 흙이 흘러 내려오지 않도록 옹벽의 역할을 하며, 측벽을 날개벽이라고 부릅니다.

교각은교대나 마찬가지로 보통 콘크리트 또는 철근콘크리트로 만들어지는데 유수의 저항을 적게 하기 위해 원형, 타원형, 첨두형의 단면을 쓰고 있습니다. 교대 및 교각의 지상에 직립된 부분을 구체라 하고, 아래쪽 지반에 접하여 있는 부분을 기초라고 부릅니다.

기초는 보통 눈에 띄지 않는 부분이지만 매우 중요합니다. 부적당하거나 불충분한 기초는 하부고조의 침하, 미끄러짐, 기울어짐의 현상을 일으켜 상부구조에 치명적인타격을 주게 됩니다.

목교용으로 간단한 목주를 쓰는 때도 있는데 이것을 나무벤트 또는 각주라고 부릅니다. 요즘은 미리 제작된 철근콘크리트 주를 그대로 박아서 교각으로 쓰는 경우도 있습니다.

깊은 계곡이나 교량의 다리밑 공간이 클 때는 강제벤트교각을 사용하는 경우도 있습니다.

철도교는 구조형식, 구성 재료, 궤도구조 등에 따라 여러 가지 종류가 있습니다. 내구성도 고려하고 안전성과 경제성, 그리고 주위의 경관을 고려하여 형식을 결정하여야 하므로 그 결정은 상당한 전문지식과 경험이 요구됩니다.

이를 위해 사전조사와 교량의 가설위치와 형식 선정에도 주의를 기울여야 합니다. 조사가 불충분하면 설계가 부실해지고 시공단계에서 어려운 문제가 발생할 수도 있기 때문에 단계별로 필요한 조사를 충분히 하는 것이 중요합니다.

열차속도가 향상됨에 따라 선형위주로 교량위치를 선정하되 시기를 확보 하는 것도 고려하여야 합니다. 또한 교량가설 예정지점의 입지조건을 고려하고 관련기관과 사전에 충분히 협의 하여 시공 중에 문제가 발생되지 않도록 하여야 합니다.

(1) 하천에 건설하는 경우

① 교량위치, 교장, 교대의 위치를 결정할 때 하천개수 계획

② 지간, 다리밑공간, 교각의 형상을 결정할 때 계획홍수위, 계획홍수량, 항운조건, 인접구조물 현황 등 여기서 지간이란 교량 받침부에서 받침 부까지의 길이를 말하고, 다리밑공간은 교량 밑의 통행에 사용되는 또는 교량 밑에서 수위 까지의 공간 높이를 말합니다.

③ 기초상단의 높이 결정에는 개수계획, 세굴상태를 고려합니다.

(2) 해협이나 운하에 건설하는 경우

① 지간과 다리밑 공간의 결정에는 항로통과 선박의 크기를 고려합니다.

(3) 도로나 철도위에 건설하는 경우

① 교장, 지간, 다리밑공간, 교각의 위치와 형상 등의 결정에는 도로나 철도의 폭원, 건축한계, 시거을 고려합니다.

② 교대나 교각의 기초 위치와 형상의 결정에는 지하매설물, 지하구조물을 고려합니다.

그리고 철도교는 예상되는 열차중량과 통과하중, 기상조건, 지진 등에 충분한 강도와 내구성을 가져야 하고, 초기건설비와 유지관리비를 합한 수명주기비용이 최소가 되어 경제적이어야 하며 기후, 주변의 주거여건, 하상의 변동 등 환경을 고려하고, 외관은 주위의 경관, 배경과 조화를 이루도록 계획하여야 합니다.

그래서 교량은 구조역학, 재료공학, 지반공학, 내진공학, 하천공학, 조형예술 등 여러 분야를 종합적으로 응용하여 계획하여야 합니다.

최근에는 재료의 개발, 공법의 개발, 컴퓨터를 이용한 설계기법의 발달로 건설비용을 절감하고 공기를 단축하며 소음의경감이나 환경과의 조화에 크게 부응하고 있습니다.