

## 차륜/레일 작용력 측정을 위한 스트레인 게이지 응용기술

함영삼\*(한국철도기술연구원), 오택열(경희대학교)

주제어 : 탈선계수, 윤중감소, 횡압, 주행안전성

21세기 고속철도시대에 진입하면서 차량고속화에 수반하여 주행안전성 면에서 내놓을 수 없는 문제로 가장 중요한 탈선의 현상이 있다. 철도에 있어서 탈선은 대형사고로 직결되기 때문에 결코 쉽게 간과할 수 없는 부분이며, 철도가 다른 교통수단에 비해 상대적인 장점으로 내세울 수 있는 안전성을 확보하기 위하여 반드시 차륜과 레일 사이에서 발생하는 상호 작용력을 측정하여 탈선가능성을 평가하여야만 한다.

철도차량의 윤축에는 Fig. 1과 같은 하중이 작용하는데, 차륜과 레일 사이의 작용력을 측정하기 위하여는 Fig. 2와 같이 FEM 해석을 통하여 철도차량의 차륜에 작용하는 하중에 따른 변위를 검토하고 측정용 윤축을 가공하여 스트레인게이지를 차륜에 부착하고 이로부터 작용력 측정하게 된다. 이때 회전체에서 고정체로의 신호전달방법은 슬립링이나 텔레메트리를 이용한다.

측정 순서는, 윤축 가공(구멍가공) ⇒ 스트레인 게이지 부착위치 선정 ⇒ 게이지 결선 ⇒ Calibration ⇒ 윤중/횡압 상호간섭 보정 ⇒ 실제차량에 투입 ⇒ 주행시험 순으로 진행하며, 측정 시스템 계통은 측정용 윤축 ⇒ Telemeter (Slip ring) ⇒ 스트레인 앰프 ⇒ Recorder (데이터저장) ⇒ Signal Processor 순으로 신호가 전달되고 처리되어진다.

실제 측정용 윤축에서는 윤중과 횡압의 상호간섭이 최소인 위치를 선정하기 위해 해석결과를 토대로 선정된 위치에 응력집중 측정용 스트레인 게이지를 부착하고 정하중 시험을 실시하여 수직하중과 수평하중 상호간에 간섭이 가장 적으면서도 감도가 큰 지점을 선택하였다. 이러한 측정방법의 어려운 점으로는 시험준비과정에서 차륜의 가공(구멍)이 필요하고 스트레인 게이지 부착 등에 많은 시간이 필요하다는 것이다.

우리나라는 최근까지도 자동차 중심의 교통체계를 추진하고 있다. 그러나 2004년 경부고속철도의 개통과 지하철 및 경전철, 기존철도의 고속화 사업 등 여러 가지의 철도사업에 의해 철도차량의 주행 안전성이 상당히 중요하게 되었다. 철도차량의 주행안전성은 차량의 안전 및 승차감과 직접적인 관련이 있다. 주행안전성을 정확히 측정 평가함으로써 철도이용 승객에게 안전과 쾌적한 승차감을 제공해 주고, 이를 통해 국민에게 고품질 서비스를 제공함으로써 철도의 신뢰성을 확보하기 위한 관점에서 본 연구는 매우 중요하다고 할 수 있다.

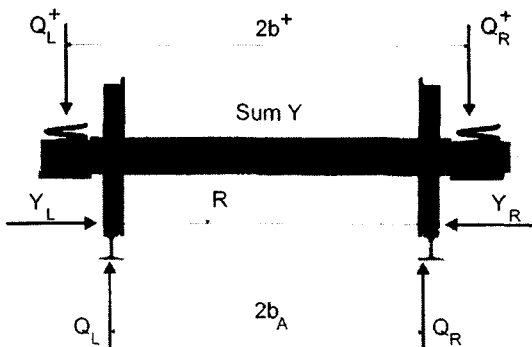


Fig. 1 Force that interact to wheelset

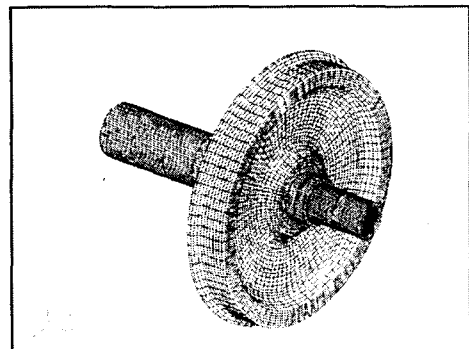


Fig. 2 FEM model of wheelset