

FMH와 Stiffness의 성능을 고려한 Grab handle bracket 설계

이신우¹⁾ 이 철¹⁾ 이창건¹⁾
지엠대우오토엔테크놀로지¹⁾

Sinwoo. Lee¹⁾ Chul. Lee¹⁾ Changkun. Lee¹⁾

¹⁾ Technical Center, GM Daewoo Auto & Technology, 199-Icheongcheon-dong, Bupyeong-gu, Incheon 403-714, Korea

Grab handle bracket은 운행 중에 승객의 체중을 견딜 수 있을 만큼 충분한 강성을 가지고 있어야 하면서, 동시에 FMH의 성능을 만족시켜야 한다. 차량마다 다른 design limit을 고려하여 Stiffness와 FMH라는 서로 상충된 성능을 만족시키는 grab handle의 design하는 것은 쉽지 않은 일이다. 이에 두 성능을 만족시키는 grab handle의 초기 형상을 설계하는 기법을 제시하고자 한다.

Grab handle은 차량 운행 중에 승객이 손으로 잡고 있으므로 몸의 쏠림을 억제할 수 있도록 차량의 상부 내장재에 부착되어 있다. 그래서 기본적으로 grab handle bracket은 차량 운행시 승객의 동적 체중을 견딜 만큼 충분한 강성(stiffness)을 가지도록 설계되어야 한다.

한편, 북미 지역에 판매되는 차량에 대해서 미국 도로 안전국(NHTSA)은 내장재 충격에 대해 승객을 보호하기 위해 FMVSS201을 법률로 제정하여 규제하고 있다. FMVSS201은 차량의 상부 내장재에 대해 16개의 충격위치를 선정하고, 15mph의 속도로 자유 운동 머리 모형(FMH)을 충돌시켜서 머리의 상해치 환산값(equivalent head injury criterion, HIC(d))이 1000을 초과하지 못하도록 규정하고 있다.

그러나 grab handle bracket이 부착되어 있는 위치가 FMVSS201에 규정한 16개의 충격위치에 포함되어 있기 때문에 grab handle을 설계하는데 어려움이 있다. 따라서 grab handle bracket은 FMVSS201의 HIC를 만족하도록 충분히 약화시켜서 충격흡수력을 높여야 하며, 승객의 동적 체중을 지탱할 수 있을 만큼 강성(stiffness)도 확보해야

한다. 이런 상충된 성능을 만족시키는 grab handle bracket을 설계하는 것은 쉽지 않은 일이고 자칫 방향을 잡지 못하고 표류할 수 있다. 이에 설계 초기 단계에 grab handle bracket의 기본 형상을 제시할 수 있다면 이는 매우 유용한 것이며, 이 논문에서 grab handle bracket의 기본 형상을 설계하는 기법을 제시하고자 한다.