

# 위상최적설계기법을 이용한 초경량 트레일러 연구

윤민수<sup>†</sup> · 장강원\* · 박재하\*\*

A study on the extremely light trailer frame using topology optimization technique

Yoon Min Su, Jang Gang Won and Park Jae Ha

**Key Words :** trailer(트레일러), topology(위상), optimization(최적화)

## Abstract

A topology optimization technique to develop extremely light trailer frame structure is performed due to the strong needs of the customers and makers owing to high level of oil price. First, the overall layout of the frame is derived using topology optimization and then, final specification is also derived utilizing DOE optimization technique for mass product.

## 기호설명

FBT : Flat Bed Trailer  
평트레일러

## 1. 서론

현재 주행 중인 평트레일러는 총중량 제한 법규로 40 톤 이하의 적재 중량하에서 운행되고 있으나, 일반강인 SM490A 소재의 채택으로 경량화에는 한계가 있다. 이에 항복강도 700 MPa 이상의 ATOS80 고강도강을 활용하여 소재를 변경하면서 동시에 위상최적 설계 기법으로 새로운 구조의 고성능 트레일러 하부 프레임을 도출하였다. 이는 기존의 DOE 설계에 의한 래더 구조의 프레임 최적설계와는 다른 구조를 도출하였으며, 처짐 강성 및 비틀림 강성을 보완하면서 설계가 가능하므로 동특성 및 내구성 향상에 이바지하였다.

## 2. 래더형 하부프레임

### 2.1 기존 래더형 하부프레임

Fig.1 과 같은 래더형 사다리 구조는 장축의 마스터 빔이 벤딩에 대한 기여를, 횡축의 여러 개의 크로스 멤버는 비틀림 진동에 대한 구조제이다.

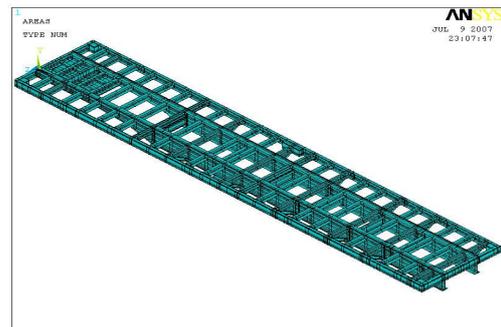


Fig. 1 Conventional ladder shaped trailer frame.

### 2.1.1 DOE 최적 설계 하부 프레임

각 부재의 위치는 고정하고 두께 및 단면 사이즈를 설계 변수로 DOE 최적설계를 수행한 경우 일반강을 ATOS80 으로 전환한 경우 35%의 경량화를 달성 하였다.

<sup>†</sup> 회원, RIST 강구조연구소  
E-mail : minus@rist.re.kr  
TEL : (031)370-9593 FAX : (031)370-9559

\* 군산대학교

\*\* 군산대학교

### 3. 위상최적 모델

#### 3.1 성능 목표

위상 최적화를 통하여 얻고자 하는 것은 굽힘 하중에 대하여 시스템 전체가 가지고 있는 Strain energy 를 최소한으로 발생시키고, 비틀림 고유진동수를 Maximize 하는 강성이 강한 구조이다.

#### 3.2 위상최적 결과

Fig.2 는 마스터 빔을 Non-design Domain 으로 설정하고 크로스 멤버 영역을 Design Domain 을 설정하여 수행 한 결과이다. 중량은 45% 처짐 강성 및 비틀림 강성은 거의 그대로 유지되었다.



Fig. 2 Result by topology optimization technique.

### 4. 결 론

Genesis 와 Catia 를 활용하고 위상최적 알고리즘 중 비틀림 강성과 굽힘 강성을 최대화하고, 중량을 구속조건으로 활용하여 트레일러 프레임의 경량화를 달성하였다. 이는 사다리 구조의 기존의 트레일러와는 달리 부재간의 용접이 최소화 되고 개수가 줄어들어 생산성 향상에 상당히 기여하며, 가정 경량화된 구조로서 고유가 시대에 대응 할 수 있는 상품이다.

#### 후 기

한국 특장차와 두성 특장차 임직원 분들에게 감사의 말씀을 드립니다.

#### 참고문헌

(1) Yoon, M. S., Hwang, J., F., 2007, "Development of Light Weight Trailer Using ATOS80," *ANSYS User's Conference2007*.