

KTX 안티롤바 탄성너클 고무의 불균일 적층에 의한 구조 성능 영향 평가

Evaluation of Structural Performance for Non-Uniform Layered Elastic Knuckle of Anti-Roll Bar to KTX

임재문*, 신광복*[†], 임헌녕**

Jae-Moon Im*, Kwang-Bok Shin*[†], Heon-Nyeong Lim**

Abstract In this study, evaluation of structural performance for localization development of non-uniform layered elastic knuckle applied to KTX anti-roll bar was conducted. Elastic knuckle was developed to substitute rigid knuckle of KTX anti-roll bar and designed to have the shape of stacking with thin rubber and carbon steel plate. In order to evaluate structural performance of non-uniform layered elastic knuckle due to manufacturing defect, static analysis of radial direction was conducted. It was found that the results of static analysis showed the static performance of non-uniform layered elastic knuckle was lower than uniform layered elastic knuckle. The results of static analysis were reflected to improve manufacturing process of elastic knuckle.

Keywords : KTX Antiroll-bar, Elastic Knuckle, Non-uniform layered stack,

초 록 본 논문에서는 국산화 개발된 KTX 안티롤바 탄성너클의 불균일 적층에 따른 정적 성능 평가를 수행하였다. KTX 안티롤바 강체너클을 대체하기 위해 개발된 탄성너클은 얇은 고무와 탄소강판이 적층된 형태를 가지고 있다. 제작 불량으로 고무가 불균일하게 적층된 탄성너클의 구조 성능을 평가하기 위해 반경 방향 정적 해석을 수행하였다. 불균일 적층 탄성너클의 정적 해석 결과, 불균일 적층 탄성너클의 정적 성능이 정상 탄성너클의 정적 성능보다 낮은 것을 확인하였으며 탄성너클의 고무 적층 공정을 개선하는데 반영하였다.

주요어 : KTX 안티롤바, 탄성너클, 불균일 적층

1. 서 론

KTX 고속철도 차량에는 주행 중 발생하는 롤링 현상을 억제하기 위해 안티롤바가 설치된다. 안티롤바는 대차에 설치되며 레버, 커넥팅로드, 너클 그리고 토션바로 구성되고 토션바의 비틀림 강성에 의해 롤링을 억제하는 역할을 한다[1,2]. 강체너클은 지속적인 운행으로 인해 접촉면에서 표면피로마모가 발생되어 해결하기 위해 고무와 금속판이 적층된 형태를

[†] 교신저자: 한밭대학교 기계공학과(shin955@hanbat.ac.kr)

* 한밭대학교 기계공학과

** 대원인물(주) 기술연구소

갖는 탄성너클을 개발하고 있다. 본 연구에서는 개발된 탄성너클의 제작공정에서 발생할 수 있는 불균일 적층이 구조 성능에 미치는 영향을 해석적 방법을 통해 평가하였다.

2. 불균일 적층된 KTX 안티롤바 탄성너클의 구조 성능 평가

불균일 적층된 탄성너클과 균일하게 적층된 탄성너클의 구조 성능을 비교하였다. 이때 구조해석 조건은 탄성너클의 정적 시험 조건인 반경 방향 시험과 동일한 조건으로 ANSYS v.13.0을 사용하여 수행하였다. Fig. 1의 (a)는 균일하게 적층된 탄성너클의 유한요소모델을 보여주고, (b)는 중심방향으로 고무층의 두께가 감소하고 (c)는 중심방향으로 고무층의 두께가 증가하는 탄성너클을 보여준다.

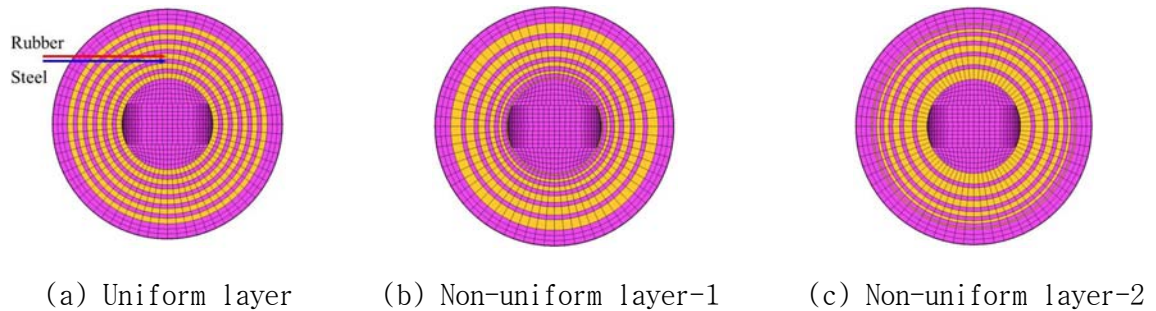


Fig. 1 Finite element model of elastic knuckle

반경 방향 해석은 탄성너클의 반경 방향으로 32kN의 압축하중을 가해 균일 적층 모델에서 약 1.59mm의 변위가 발생하였으며 불균일 적층 모델에서 각각의 1.56mm와 1.64mm의 변위가 발생하였다. Fig. 2의 (a)는 균일 적층 모델의 변위 결과를 보여주고, (b)와 (c)는 불균일 적층 모델의 변위 결과를 보여준다.

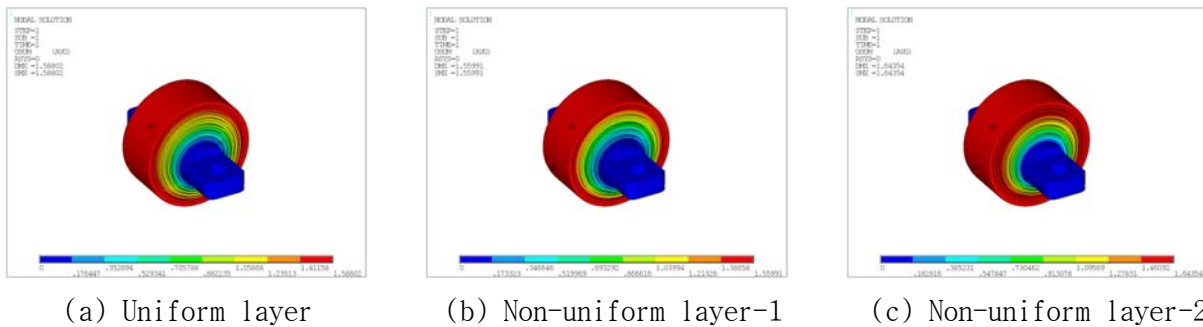


Fig. 2 Displacement results of elastic knuckle

3. 결 론

본 논문에서는 국산화 개발된 KTX 안티롤바 탄성너클 고무의 불균일 적층이 구조 성능에 미치는 영향을 해석적 방법을 통해 평가하였다. 구조 성능 평가 결과, 고무가 불균일하게 적층된 탄성너클의 경우, 균일 적층된 탄성너클보다 정적 구조 성능이 낮게 나타날 수 있는 것을 확인하였으며 국산화 개발된 KTX 안티롤바 탄성너클의 고무 적층 공정을 개선하는데 반영하였다.

참고문헌

- [1] K.W. Jeon, K.B. Shin, J.W. Kim, Y.I. Jeong (2013) Study on structural integrity and dynamic characteristics of knuckle parts of KTX anti-roll bar, *Trans. Korean Soc. Mech. Eng. A*, 37(8), pp. 1,035-1,041.
- [2] K.Y. Jung, T.W. Park, K.J. Jeon, S.Y. Han, et al. (2009) A Study of Dynamic Model for Analysis of the Next Generation Express Train, *Autumn Conference of the Korean Railway Society*, pp. 1,677-1,679.