

실교량 계측을 통한 태풍 영양하의 사장교 버페팅 응답 평가

Evaluation of buffeting response predictions of a cable-stayed bridge from full-scale measurements during a typhoon

박진* · 김호경** · 조수진*** · 김기남**** · 박준용***** · 서주원*****

Park, Jin · Kim, Ho-Kyung · Cho, Soojin · Kim, Ginam · Park, Jun Yong · Seo, Ju Won

요약

본 논문에서는 3경간 연속 사장교에 설치된 계측장비에서 2010년 태풍 곤파스 당시 계측한 바람 및 교량응답 자료를 바탕으로 사장교의 버페팅 응답을 평가하였다. 계측된 바람자료에서 스펙트럼 분석을 수행하고 그 결과를 버페팅 해석에 반영하여 실교량 거동을 예측하였다. 예측된 교량의 거동은 실제 계측된 값과 유사한 결과를 나타내었다.

keywords : Full-scale measurement, Buffeting analysis, Typhoon.

1. 서론

대상교량은 주경간장은 344m의 3경간 연속 사장교로 교량에는 구조물 모니터링을 위한 스마트 센서들이 보강형 거더와 주탑, 케이블 등에 다수 설치되어 있다. 본 논문에서는 지난 2010년 7호 태풍 곤파스의 한반도 상륙 시 교량에 설치된 센서에서 수집된 바람 및 교량응답 자료를 바탕으로 사장교의 버페팅 응답을 평가하고자 한다.

2. 바람 계측자료

계측된 데이터는 2010년 9월 1일 오후 8시부터 10시 사이에 계측된 데이터로써 당시 태풍의 위치는 기상청 발표에 의하면 목포 서남서쪽 약 150km 부근 해상이었다. 기상청에서는 당시 태풍 최대풍속을 38m/s로 발표하였고 태풍의 동쪽에 위치한 현장에서 계측된 풍속은 최대 순간풍속 27m/s, 10분평균 최대풍속 19.1m/s 였다. 계측된 바람자료를 갖고 스펙트럼 분석을 수행하였으며 스펙트럼의 식을 식(1)로 가정하고 계측된 값을 잘 모사하기 위한 계수값을 결정하였다. 결정된 스펙트럼 계수값은 바람진행방향의 경우 $a=125$, $b=60.8976$ $m=0.99$ 였으며 연직방향의 경우 $a=0.1$, $b=3.0538$, $m=0.27$ 이었다.

* 서울대학교 건설환경공학부 석사과정 az22@snu.ac.kr

** 정희원 · 서울대학교 건설환경공학부 교수 hokyungk@snu.ac.kr

*** KAIST 건설 및 환경공학과 박사후연구원 zelos@kaist.ac.kr

**** 현대건설 기술개발원 gnkim@hdec.co.kr

***** 서울대학교 건설환경공학부 석사과정 junyong95@naver.com

***** 현대건설 기술개발원 jwseo@hdec.co.kr

$$\frac{nS_u(n)}{\sigma_u^2} = \frac{6 a n z}{U(1+b \cdot (\frac{nz}{U})^{1/m})^{5m/3}} \quad (1)$$

2. 버페팅 응답

대상교량에 대한 해석모델을 만들고 분석된 바람자료를 바탕으로 버페팅 해석을 수행하였다. 해석결과와 교량에서 계측된 가속도 응답데이터의 RMS 값을 비교하였으며 그림2에 나타내었다. 이를 통해 지금의 해석법이 실제 교량의 거동을 잘 반영하는가를 평가하고자 하였다.

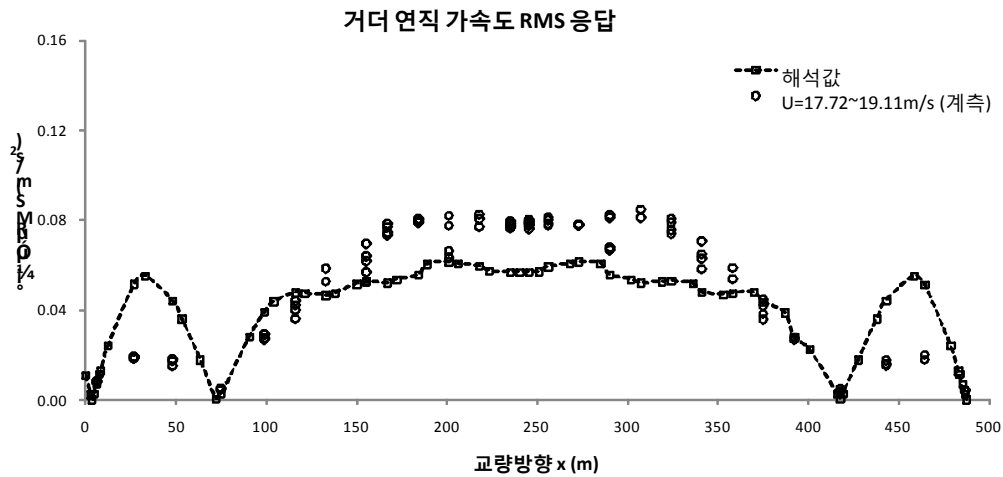


그림 2 계측 가속도 및 해석결과

3. 결론

곤파스 태풍시 가속도데이터와 버페팅 해석에 의한 가속도RMS 값의 비교결과 측정값은 해석값에 비해 주경간 중앙보에서 22% 정도 크게 나와 다소 차이를 보이고 있으나 해석에 사용한 해석모델이 교량 계측자료를 바탕으로 한 모델 업데이트 이전의 모델임을 감안한다면 잘 일치하는 결과라 판단된다. 향후 교량의 거동을 예측하기 위한 버페팅 해석기법의 개발에 기여할 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 초장대교량 사업단 제1핵심과제를 통하여 지원된 국토해양부 건설기술 혁신사업(08기술혁신 E01)의 및 한국연구재단(과제번호 NRF-2008-220-D00117)의 지원으로 수행되었습니다.

참고문헌

LE-DONG ZHU (2002) Buffeting response of long span cable supported bridges under skew winds : Field measurement and analysis, A diisertation for the degree of Ph.D, The Hong Kong Polytechnic University.