

교하공간 창고 화재에 따른 콘크리트 교량의 영향분석

A Study on the Fire Damage of Bridge by the Fire in the Warehouse

차재윤* 심재원** 이승정*** 지광습****
Cha, Jae Yoon · Shim, Jae Won · Lee, Seung Jung Zi, Goangseup

ABSTRACT

In this study, fire analysis in the warehouse under the bridge was conducted using FDS code. We verified the effectiveness of FDS code by comparing experiments. Using this, we analysed the effect of the fire source and the height of the bridge. The book combustion has the strongest intensity, and the bridge over the 30m height can ensure the fire safety in the case of the rubber combustion.

요약

본 연구에서는 FDS code를 이용하여 교하공간 창고 화재 해석을 수행하였다. 단위 가연물 연소실험 등을 통해 FDS code의 유효성을 검증하였다. 이를 통해 창고 내의 교량에 대한 화재발생원과 교량높이의 영향을 분석하였다. 도서류의 화재강도가 가장 강했으며 고무류 창고화재의 경우 30m 이상 높이의 교량에 대해 화재안전성을 확보할 수 있었다.

1. 서론

고속도로 교량하부의 창고시설은 향상된 접근성과 잉여 공간 활용 등의 장점에도 불구하고 화재 발생가능성의 치명적인 단점을 갖고 있다. 본 연구는 이러한 교하공간에 위치한 창고의 화재를 FDS code를 이용하여 해석하였다. 단위 가연물 연소실험과 실물모형 연소실험과 FDS code를 사용한 해석결과와의 비교를 통해 FDS code의 유효성을 검증하고 콘크리트와 강재의 고온 특성을 이용하여 교량하부 창고화재원 종류에 대한 화재손상정도를 평가하였다.

2. 교량하부창고 화재 해석 도입

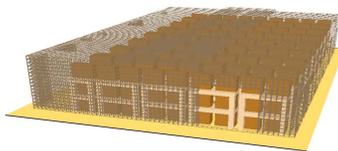


그림 1. 교량하부창고 화재 해석 모델

* 정회원, 고려대학교, 구조공학/역학연구실, 석사과정
** 정회원, 한국도로공사 도로교통연구원, 건설기반연구실, 책임연구원
*** 정회원, 고려대학교, 구조공학/역학연구실, 박사과정
**** 정회원, 고려대학교, 건축사회환경공학과, 부교수

3. 손상분석 연구

각 화재 시나리오에 의한 콘크리트 및 강재의 손상평가는 그림 2와 같이 콘크리트의 폭렬손상, 강도손실, 보강철근의 강도손실로 나누어 수행하였다.

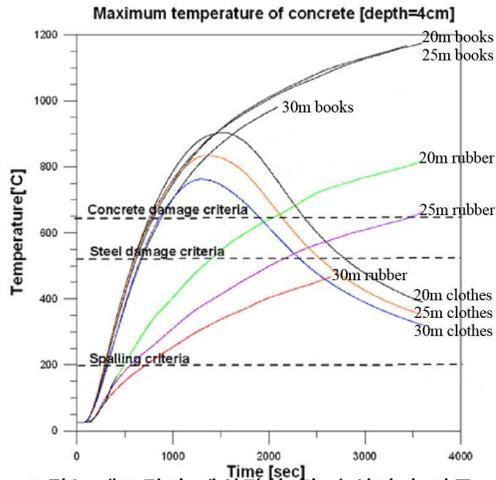


그림2. 대표적인 해석결과 및 손상평가 기준

화재초기 10분 이내에 교량 중앙부에 대해 모든 종류의 가연물 화재로 인한 폭렬손상 검토, 강도손상 검토, 보강철근 강도손실 검토 결과 고무류의 경우 교량 높이가 상승함에 따라 손상구간이 급격히 감소하며 콘크리트 강도손실 검토결과와 종합해 보았을 때 고무류 창고화재 시나리오에 대해 30m이상 교량의 화재안정성을 확보할 수 있다고 판단된다.

4. 결 론

본 연구는 FDS code를 이용하여 교량하부 화재발생원과 교량 높이의 영향을 분석하였다. FDS code를 이용해 교량하부 표준창고구조물의 실제 화재시나리오를 적용하여 폭렬, 콘크리트의 강도손실, 보강철근의 강도손실로 나누어 교량 높이 해석을 수행하였다. 대부분의 20~30m 교량이 화재에 대해 폭렬에 취약하며 교량 높이 변수 전체에 대해 콘크리트의 강도저하, 폭렬 및 보강 철근 강도저하를 가장 크게 발생시킬 것으로 예측되었다. 고무류 창고화재의 경우 30m이상 높이의 교량에 대해 화재안전성을 확보할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 2011년 한국연구재단의 기초연구사업 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 신연호, 유용호, 심재원, 지광습 (2009), 헵탄연소실험을 이용한 FDS code의 적용성 분석, 대한토목학회 정기학술대회 논문집
2. 한국화재보험협회 (2005), SFPF 방화공학 핸드북, 한국화재보험협회
3. McGrattan, K.B., Klein, B.W., Hostikka, S., Floyd, J.E., (2007), Fire Dynamics Simulator (Version 5) User's Guide, NIST