

내화강재 적용 단순 보부재의 고온 거동 비교 연구

Comparative Study of Beams made up of Fire Resistant Steels

권 인 규*

Kwon, In-Kyu

Abstract

Fire is very serious condition in steel based structures. Therefore, to enhance the structural stability of columns and beams in high temperatures, fire resistant steels and TMC fire resistant steels are developed from steel manufacturing companies. In this study to evaluate the structural stability and compare the resistant performance, a fire engineering design method was applied and fire resistant steels showed the better performance than other two materials.

키 워 드 : 내화강재, 보, 고온특성, 구조용 강재

Keywords : fire resistant steels, beam, structural stability, structural steels

1. 서 론

화재 시 강재 보부재의 처짐과 최대내력의 변화는 구조물 안전성에 큰 영향을 주게 되며, 붕괴 등의 치명적 결함을 유발할 수도 있다. 따라서 본 연구에서는 화재 시의 내력적 저항성이 일반 구조용 강재보다 우수한 내화강재에 의한 보부재의 처짐과 내력변화를 일반강재 적용 보부재와 비교하고자 한다.

2. 해석적 내화성능 조건

보부재의 고온 시 내력평가를 위해서는 재하가열시험방법이 명확하나, 시험체 제작, 양생, 시험 및 관련 비용 등의 제반 문제점으로 인하여 시행하는 것에 제한적이다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 조건으로 고온 시의 내력을 해석적으로 평가하였다

표 1. 내화성능 해석조건

항목	내용
부재 단면	H-400x200x8x13(단면적 84.12cm ²)
부재 길이	4100, 4400, 4700
적용강종	TMC 건축용 내화강재, 내화강재, SM 490
경계조건	단순보
화재크기	표준화재 온도곡선(KS F 2257-1)
화재 지속시간	1시간

3. 해석적 내화성능 결과

보부재의 길이변화에 따른 처짐과 내력의 저하는 일정한 제원으로 평가되는 재하가열시험의 한계를 극복할 수 있는 대안으로 받아들일 수 있다. 따라서 본 연구에서는 고온 기계적 특성과 열적 특성 및 열전달, 열응력 해석을 수행하여 그림 1의 처짐변화 및 그림 2의 최대 내력변화를 제시하였다.

* 강원대학교 소방방재공학전공 교수 교신저자(kwonik@kangwon.ac.kr)

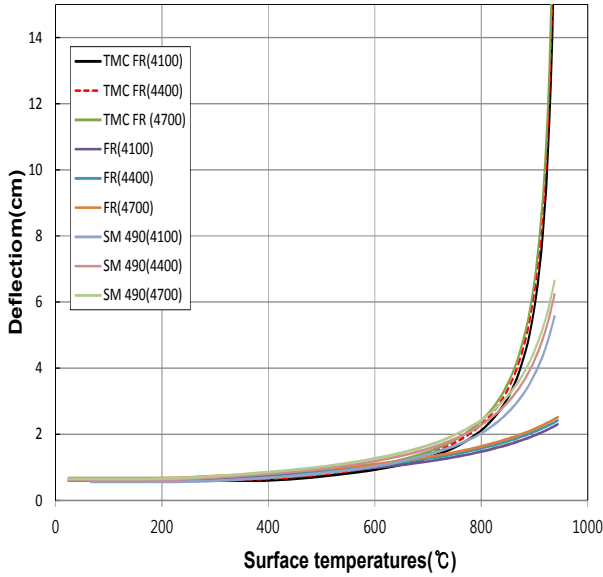


그림 1. 길이변화에 따른 처짐변화

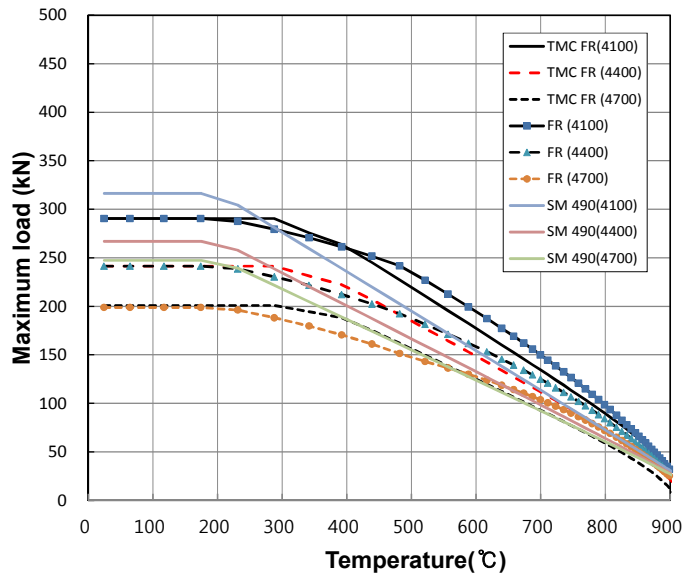


그림 2. 최대 내력 변화

4. 결 론

화재와 같은 고온조건에서 구조적 내력 강화를 목적으로 개발된 내화강재와 두께변화에 따른 응력차이 제한을 극복한 TMC 내화강재 그리고 용접 구조용 강재인 SM 490으로 제작된 보부재를 대상으로 해석적으로 고온 특성을 평가하여 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 내화강재가 TMC내화강재 및 SM 490강재의 보부재보다 고온 시 처짐보다 우수성이 나타났다.
- 2) 고온 내력은 내화강재 보부재가 TMC 내화강재 보부재가 300 이상 구간에 다소 우수하였고, SM 490강재 보보다 우수한 결과를 보였다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 도시연구개발사업의 연구비지원(과제번호 15AUDP-B100356-01)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. M. S. Warp, J. G. Speer, "Fire-resistant steels, Advanced Materials & Processes, Vol.162, pp.34~36, 2004
2. I. K. Kwon, "Building Fire Protection", Donghwa Technology Publishing Co., Kyungido, Korea, 2007
3. H. Y. Chung, C. H. Lee, W. J. Su, R. Z. Lin, "Application of fire-resistant steel to beam-to column moment connections at elevated temperatures", Journal of Constructional Steel Research, Vol.66, pp.289~303, 2010