

고강도 용접구조용 강재 적용 장스팬 보부재의 해석적 내화성능 비교 연구

Comparative Study for Long Span Beams built up with Sub-marine High Strength Structural Steels at High Temperature using Analytical Method

권 인 규*

Kwon, In-Kyu

Abstract

Recently, the building has been changed into high-rise and long span and this yields a development of high performance structural steels in construction market. According to this effect, the SM 520 and the SM 570 were developed and utilized into steel building industry. However, the study for fire resistance of them were not done actively. In this study, to know and comparative the fire resistance performance of long span beams built up with high strength structural steels an analytical method is going to applied using mechanical and thermal properties at high temperature.

키 워 드 : 고온재료특성, 장스팬, 보부재, 내화성능

Keywords : mechanical properties at high temperature, long span, beam, fire resistance

1. 서 론

건축물의 고층화, 장대화는 건축재료의 고성능화를 요구하고 있으며, 강재의 경우 SM 520강재와 SM 570강재의 개발과 현장 적용이 활발히 진행되고 있다. 그러나 이러한 고강도 강재의 고온 시 특성평가에 대한 연구는 일부에 그치고 있어 화재 시 구조적 거동에 대한 불확실성이 존재하고 있다. 따라서 본 연구에서는 고강도 강재의 고온 시 기계적 특성을 바탕으로 해석적인 수단으로 장스팬에 대한 처짐과 강도변화 등의 구조적 거동을 비교분석하고자 한다.

2. 해석적 내화성능 조건

강구조 부재의 해석적 내화성능평가는 적용 재료의 고온물성치와 열전달해석 그리고 열응력해석이 요구된다. 따라서 본 연구에서는 표 1과 같은 해석조건으로 보부재의 내화성능을 평가하고자 한다.

표 1. 내화성능 해석조건

항목	내용
부재 단면	H-400x200x8x13(단면적 84.12cm ²)
부재 길이	4100, 4400, 4700, 5000
적용강종	SM 520, SM 570
경계조건	힌지단
화재 크기	표준화재 온도곡선(KS F 2257-1)
화재 지속시간	1시간
고온 시 강종 물성	기계적 특성(항복강도, 탄성계수), 열적특성(비열, 열팽창계수)

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

3. 해석적 내화성능 결과

열전달과 열응력 해석 결과, 그림 1 ~ 그림 4와 같은 시간경과에 따른 강재 표면온도변화, 길이변화에 따른 고강도 용접구조용 강재의 처짐변화, SM 520강재의 표면온도 변화에 따른 최대내력 감소 경향 그리고 길이변화에 따른 SM 520과 SM 570강재의 최대 내력변화 결과를 도출하였다.

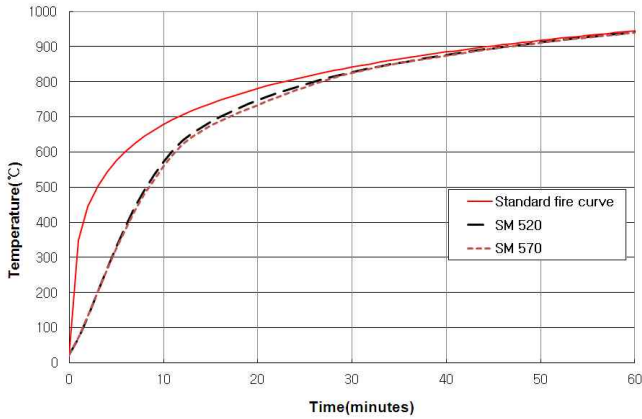


그림 1. 강재 표면온도변화

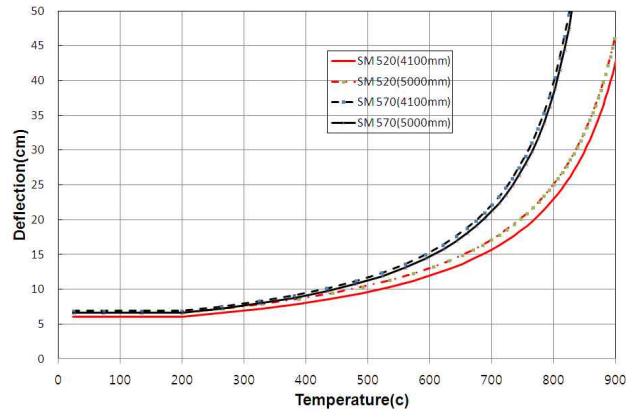


그림 2. 길이변화에 따른 처짐변화

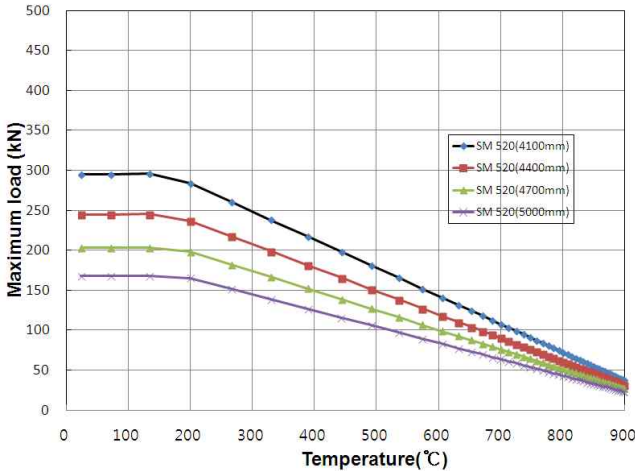


그림 3. 최대하중의 변화(SM 520)

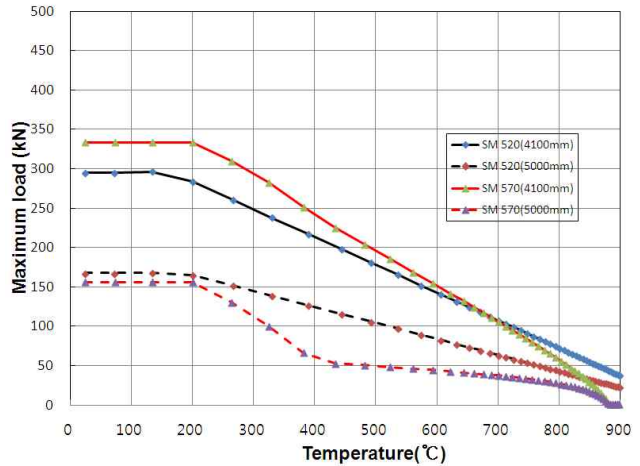


그림 4. 길이변화에 따른 최대하중 변화

4. 결 론

용접성과 고강도의 특성을 보유한 SM 520강재와 SM 570강재를 대상으로 장스팬 보부재를 해석적 수단으로 내화성능을 분석한 결과,

- 1) SM 570강재가 SM 520강재보다 고온 시 처짐능력이 약화되는 것으로 나타났다.
- 2) 고강도 용접구조용 강재는 고온화됨에 따라 최대내력은 약화되었고, SM 570강재가 SM 520강재에 비해서 최대하중의 감소폭이 큰 것으로 나타났다.

감사의 글

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

참 고 문 헌

1. A. H. Buchanan, Structural Design for Fire Safety, Chichester, England, 2000
2. I. K. Kwon, " Evaluation of Structural Stability at High Temperature for H-section Beams Made of Ordinary Strength Steels by Analytic Method", Journal of Korean Institute of Fire Science and Engineering, Vol.28, No.2, pp.76~81, 2014