

신내화설계기법

서 치 호

(건국대학교 교수)

1. 머리말

최근 도시 건축물의 고층화 및 대형화의 추세로 철골조 건축물이 급증함에 따라 철근 콘크리트조와 함께 구조재료로서의 역할을 분담하고 있는 실정이다. 철골조 건축은 자재가 균일한 조건 아래 공장에서 생산·제작되기 때문에 품질관리가 용이하며, 현장작업의 최소화로 최종 품질이 재래식공법에 비하여 우월한 것으로 인식되고 있다.

그러나 철골조는 철근콘크리트조에 비하여 내화성이 현저하게 떨어지고, 화재시 고온에 의한 강도저하와 열응력의 발생으로 인하여 구조기능을 상실하는 등 내화성능상 치명적인 결함을 갖게 되므로 이와 같은 결점을 보완하기 위하여 각종 내화피복방법 및 공법을 이용한 내화구조에 의한 설계·시공이 이루어지고 있다.

현재의 내화설계는 건축법규에 따른 요구내화시간과 표준내화시험에 근거하여 이루어지고 있으며 설계자의 입장에서는 명확하고 알기 쉽지만, 안전율이 집약되어 있다고 판단되는 현행 규정의 내화시간은 개별 건축물의 실제화재성상과 대응하기 어렵고, 가연물량이 적은 건축물 형태에 있어서는 설계화재성상으로 부적합한 문제점을 지니고 있다.

따라서 이와 같은 문제점을 개선하기 위한 방안으로써 최소한 용도별로 건축물을 그룹화하고 세부적으로는 각각의 건물에 대한 단면이나 구조별

로 화재에 의한 부재온도와 건축물 내력 등을 예측할 수 있는 신내화설계기법을 통하여 화재하중에 따른 내화성능 목표수준을 명확히 한 후 그 내화성능을 평가하는 수법을 필요로 하고 있다.

2. 신내화설계기법

현재 우리나라 및 일본에 있어서의 구조부재에 대한 내화시험은 KS F 2257 및 JIS A 1304의 표준내화시험에서 규정하고 있는 화재온도-시간곡선에 의해 구조부재의 안정성, 차열성 및 차열성을 측정하여, 내화성능을 평가하고 있다. 유럽제국이나 미국에서도 ISO 834 및 ASTM E 119에서 이와 유사한 화재온도-시간곡선에 의해 내화성능을 평가하고 있다.

우리나라 현 내화시험법은,

① 가열조건으로 가열로 내의 온도만이 규정되어 있어, 시험체에 가해지는 열량이 불명확한 점.

② 시험체와 가열로의 구조에 의해 가열조건이 달라지는 점.

③ 표준가열온도 이외의 실제화재에 대한 성능이 불명확한 점, 즉 화재온도가 다를 경우, 실험 결과의 적용이 곤란한 점.

④ 강구조의 경우, 내화성능 평가기준이 허용강재온도로 규정되어 있으나, 허용치가 현실적이지 못하여 실제 화재시의 역학적 성능이 고려되지 못한 점.

⑤ 신재료 및 공법을 도입한 신기술의 성능평

가가 불가능한 점.

등의 문제점으로 인하여, 내화구조의 경제적인 설계를 위한 내화성능의 평가가 정확하게 이루어지지 못하여 설계시의 자유도가 구속되어 왔다.

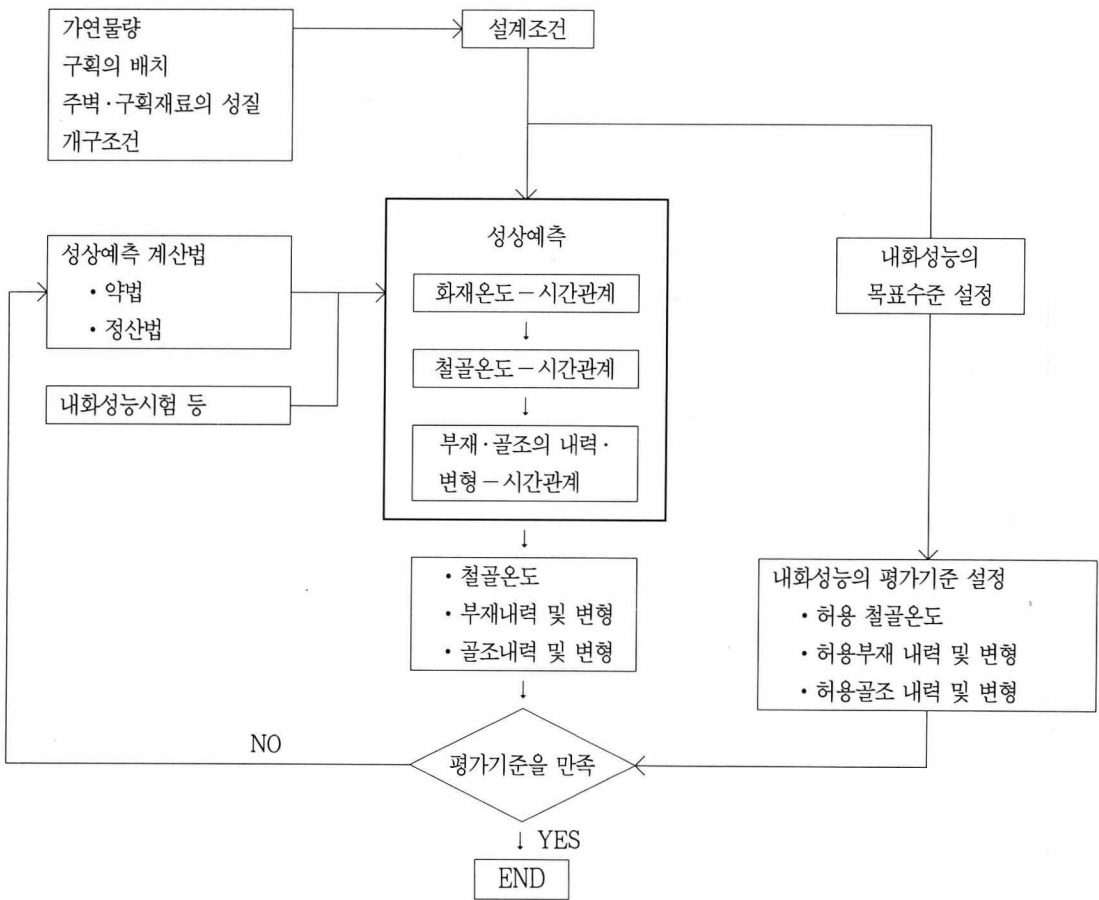
이에 우리나라에서는 개별의 구조물에 요구되는 내화성능의 목표수준을 명확히 하고, 실제 화재의 성상예측 및 실제 화재시의 부재의 열적·역학적 성상예측을 통한 내화성능의 해석적 평가에 의하여, 내화성능의 소요 목표수준을 달성하도록 구조부재의 내화성능을 결정하는 수법 등을 도입하고 있다.

신내화설계기법이란, 실제의 건물에서는 화재의

세기·계속시간, 철골의 온도, 골조의 구조안정성은, 각기 화재실의 형상, 가연물의 양, 가열조건과 철골의 형상 및 중량, 철골의 온도와 골조의 형상 및 하중조건 등에 따라 다르므로, 이러한 조건 등을 고려하여 건축법에서 고시하는 재료나 내화구조에 따르지 않고, 건물화재의 규모나 사용하는 재료, 공법의 성능 등에서 종합적으로 건물의 안정성을 평가하고자 도입된 종합 내화설계법이다.

이 설계법은 출화·확대방지 설계법, 연기제어 설계법, 피난 설계법, 내화 설계법으로 구성되어 있으며, 강구조에 관한 내화설계는,

- ① 화재성상 예측(화재의 세기 및 계속시간)



〈그림 1〉 새로운 설계법에 따른 내화설계의 흐름

② 철골의 온도 예측(가열을 받은 철골온도의 해석)

③ 골조의 구조적 안정성(고온에 의한 골조의 안정성 예측)
등의 기본적인 해석에 의한 성상예측으로 구성되어 있다.

새로운 설계법에 따른 내화설계의 흐름은 다음 <그림 1>과 같다.

3. 맺는 말

이상과 같은 새로운 형태의 신내화설계기법은 「실제 상황에 따른 설계화재성상의 설정」, 「부재의 내화성능의 공학적 평가」라는 두 가지 점에서

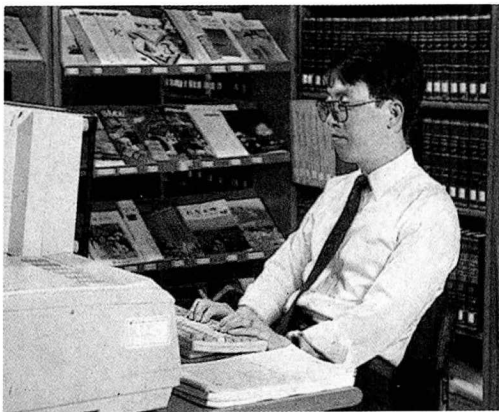
종래의 내화설계와 본질적으로 다르다.

따라서 가연물량이 적은 건물의 설계화재성상은 엄격하지 않은 설계조건이 될 수 있어 현행 규정에서 요구되는 내화성능보다 훨씬 낮은 내화성능으로 충분하게 될 가능성이 크며, 구조부재의 화재시의 온도상승과 변형·내력성상을 해석하여 내화성능을 평가함으로써, 현행 강구조의 내화성능 평가기준인 허용 강재온도의 제한으로부터 벗어날 수 있는 가능성을 제시하고 있다.

또한, 설계 자유도의 증가로 내화피복 없는 강구조, 내화강, 합성구조, 수냉강관 구조, 내화도료 등과 같은 새로운 내화구조의 개발·적용 등이 예상된다. ☞

위험관리 정보회원 안내

— 위험관리 정보회원에 가입하시면 위험관리 활동에 필요한
국내·외의 모든 자료를 활용하실 수 있습니다. —



‘방재’와 관련하여 정보가 필요하십니까?

우리 협회 위험관리정보센터에서는 국내·외 위험관리 기술자료와 최신 정보를 수집하여 데이터 베이스를 구축하고, 체계적인 정보서비스

를 위한 회원제 업무를 실시하여 방재분야 종사자에게 신속하게 자료를 제공하고 있습니다.

정보회원으로 가입하시면 화재·폭발·환경·보험 등의 위험관리에 관련된 각종 정보를 가장 쉽게 구하실 수 있습니다.

또한, PC통신(천리안 매직콜)을 통하여 “GO RMI”로 연결하시면 필요하신 정보를 구하실 수 있습니다.

○ 회원의 구분과 회비

구 분	특별회원	단체회원	개인회원
회비(년)	50만원	15만원	6만원

○ 자세한 문의는 위험관리정보센터 전화 (02)780-8111(교)353, 356, 357, 358로 문의하여 주시기 바랍니다.