

[KDS 41] 2.4 성능목표

2. 내진등급 및 성능목표

2.4 성능목표

(1) **건축물의 성능수준**은 기능수행, 즉시복구, 인명보호, 붕괴방지 수준으로 구분할 수 있으며, 이를 만족하기 위하여 건축물을 구성하는 구조요소와 **비구조요소**가 각각 갖추어야 할 성능수준은 **표 2.4-1**과 같다.

표 2.4-1 **건축물의 성능수준**과 구조요소 및 **비구조요소**의 성능수준 사이의 관계

건축물의 성능수준	구조요소의 성능수준	비구조요소의 성능수준
기능수행	거주가능	기능수행
즉시복구	거주가능	위치유지
인명보호	인명안전	인명안전
붕괴방지	붕괴방지	-

[해설]

(1) 내진설계기준 공통적용사항(행정안전부, 2017)에서는 모든 종류의 시설물에 대하여 기본적으로 두 가지 이상의 성능수준을 적용하여 설계하도록 요구하고 있다. 따라서 건축물에 대해서도 다단계의 성능목표를 제시하였다. 특히 특등급의 경우에는 상당한 수준의 지진발생 시에도 건축물의 용도에 따라 기능수행 또는 즉시거주 성능이 필요하므로 이를 성능목표에 포함하였다. 구조요소 및 비구조요소의 성능수준 정의는 각각 **해표 2.4-1** 및 **해표 2.4-2**와 같다.

해표 2.4-1 구조요소의 성능수준별 손상 정도

성능수준	손상정도
거주가능	구조물의 피해는 경미하며 수직하중저항시스템과 지진력저항시스템은 대체로 지진의 강성과 강도를 보유하고 있다. 구조부재의 손상으로 인명에 피해를 입을 가능성은 매우 낮으며 손상부재에 대한 보수가 필요하지만 시급하지는 않다.
인명안전	구조부재에 상당한 손상이 발생하여 횡강성과 강도의 손실이 있으나 붕괴에 대해서는 여전히 여력을 보유하고 있다. 구조부재에 영구변형이 있으며 지진력저항시스템의 일부 요소에서 균열, 파단, 항복 혹은 좌굴이 발생할 수 있으나 구조부재 손상으로 인한 인명손실의 위험은 낮다. 구조부재의 보수는 가능하지만 경제적이지 않을 수도 있다. 당장 무너지지는 않으나 거주를 위해서는 보수와 보강이 요구된다.
붕괴방지	구조물이 심각한 피해를 입은 상태로 국부적 혹은 전체적인 붕괴가 임박한 상태이다. 지진력저항시스템에 상당한 강도 및 강성의 저하가 있으며 횡방향 영구변형이 있다. 그러나 중력하중저항시스템은 여전히 하중을 지지할 수 있다. 구조부재의 박락 등으로 인명피해가 생길 수 있으며 일반적인 보수보강 후에도 거주에 안전하지 않을 수 있다. 여전히 인명피해가 발생할 수 있다.

해표 2.4-2 비구조요소 성능수준의 정의 및 일반적 피해수준

성능수준	정의 및 일반적 피해 수준
기능수행	지진 이후에도 정상적으로 <b>기능</b> 을 수행할 수 있다.
위치유지	지진 이후 정상적인 기능을 수행하지 못하나 <b>위치</b> 가 고정되어 있어 탈락과 전복 등의 위험은 피할 수 있다.
인명안전	지진 이후 심각한 피해가 발생할 수 있지만, <b>인명피해</b> 를 유발하지 않는다.
미고려	지진에 대한 비구조요소의 성능을 고려하지 않는다.

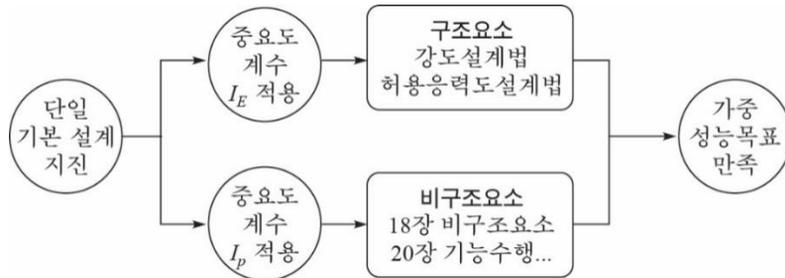
(4) 비구조요소는 18장에 따라 설계한 경우 성능목표를 만족하는 것으로 간주한다. 기계/전기 비구조요소의 경우 20장에 따라 장치의 작동여부를 추가로 검토하여야 한다.

표 2.4-2 건축물의 내진등급별 최소성능목표

내진등급	성능목표		설계지진
	재현주기	성능수준	
특	2400년	인명보호	기본설계지진 × 중요도계수( $I_E$ )
	1000년	기능수행	-
I	2400년	붕괴방지	-
	1400년	인명보호	기본설계지진 × 중요도계수( $I_E$ )
II	2400년	붕괴방지	-
	1000년	인명보호	기본설계지진 × 중요도계수( $I_E$ )

[해설]

(3), (4) 표 2.4-2의 설계지진은 구조요소의 설계지진이며, 비구조요소는 18장에서 요구되는 별도의 중요도계수  $I_p$ 를 적용한 지진력에 대하여 설계한다.



해그림 2.4-2 단일 기본설계지진과 중요도계수를 이용한 구조 및 비구조요소 설계

(5) 설계자는 성능목표에 대하여 건축주 또는 발주처와 협의하여야 하며, 건축주 또는 발주처가 요구하는 경우 표 2.4-2의 성능목표를 만족시키는 동시에 추가적인 성능목표를 설정하여 설계하여야 한다.

[해설]

(5) 강진지역에서는 과거 대형 지진 피해의 수습과정에서 이해당사자(건축주, 관련 공무원, 보험사)와 구조기술자의 이견이 있을 때, 내진설계된 건물의 손상 수준에 대한 일반인의 납득이 어려운 경우가 많았으며, 성능기반 내진설계가 도입된 계기 중 하나가 되었다. 설계자는 건축주가 이해할 수 있도록 성능목표에 대해 설명하고 건축주가 직접 선정하도록 하거나 또는 선정된 성능목표에 대해 동의하는 절차를 거치는 것이 실제 지진 발생 시 분쟁을 방지하는 데 도움이 될 수 있다.