



한옥정책 브리프 hanok policy brief

한옥 건축구조기준의 제정 방안

이규철 부연구위원, 신치후 국가한옥센터장, 김종범 연구원

요약

- 「건축법 시행령」 제32조 개정에 따라 500제곱미터 이하의 소규모 한옥의 착공신고에서 구조안전의 확인 서류 제출 의무화
- 한옥의 소규모건축구조기준을 적용하기 위해서는 '소규모건축구조기준 목구조'에 전통목구조를 포함하여 개정하거나 '소규모건축구조기준 전통목구조'를 신설해야 함
- '소규모건축구조기준 목구조'는 미국의 경골목구조 기준인 ANSI/AF&PA SDPWS의 데이터에 기반을 두고 있기 때문에, 구조 성능 측정방법이 다른 한옥에 대해 '소규모건축구조기준 목구조'에 따라 구조성능을 확인하는 것은 불가능
- 시급하게 한옥의 건축구조기준이 마련되어야 한옥 시장의 혼란을 줄일 수 있으므로, 상대적으로 시간이 적게 소요되는 소규모건축구조기준의 마련 제안

정책제안

- 3량가 또는 5량가의 2층 이하에 적용하는 '소규모건축구조기준 전통목구조' 신설 제안
- 소규모건축구조기준의 제한범위 내의 경우는 건축사가 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」의 별지 제3호 '구조안전 및 내진성능 확인서'를 작성
- 소규모건축구조기준의 제한범위를 벗어난 경우에는 '소규모건축구조기준 전통목구조'에서 한옥의 구조계산을 위해 제시한 주요 기준값을 참고하여, 건축구조기술자가 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」의 별지 제2호 '구조안전 및 내진성능 확인서' 작성
- '소규모건축구조기준 전통목구조' 제정 이후 추가 연구를 통해 지속적으로 보완하고, 중장기적으로는 '건축구조기준 전통목구조' 작성을 위한 5~10년의 국가 R&D 사업의 추진 필요

1. 한옥 구조기준의 필요성

■ 한옥 단독주택의 구조 안전 확인 의무화

- 「건축법 시행령」 제32조(구조안전의 확인) 개정(2017.10.24.)
 - 「건축법 시행령」 제32조제2항의 제9목(별표 1 제1호의 단독주택 및 같은 표 제2호의 공동주택)이 신설되어, 500제곱미터 이하의 목구조 단독주택과 공동주택은 “구조안전의 확인 서류”를 착공신고 시 허가권자에게 제출해야 함
 - 이에 따라 한옥을 비롯한 목구조의 단독주택은 500제곱미터 이하의 소규모라 할지라도 구조안전의 확인 서류 제출이 의무화
- 구조 안전 확인 서류
 - 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」에 따라 동법 별지 제2호 또는 별지 제3호의 ‘구조안전 및 내진설계 확인서’ 제출
 - 별지 제2호는 건축구조기술사와 건축사의 확인이 필요하고, 별지 제3호는 소규모건축물에 대한 서식으로 건축사의 확인만 필요
 - 구조 안전 확인 서류를 작성하기 위해서는 한옥에 대한 구조기준이 필요하지만, 현행 건축구조기준에서 한옥을 적용할 수 있는 기준은 존재하지 않는 상황

그림 1. 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」
별지 제2호 서식

[별지 제2호서식] <개정 2017. 2. 3.>
구조안전 및 내진설계 확인서 (5층 이하의 건축물 등) 비교

1) 공사명			
2) 대지위치	/ 지역계수		
3) 용도			
4) 중수도			
5) 규모	연면적	m ² (중수 (높이))	/ (m)
6) 사용설계기준			
7) 구조계획	구조시스템에 대한 공표분류 체계 마련		
8) 지반 및 기초	지반분류	기초 형식	지하수위
	지내역 기초	설계지내역	가설기초
		fe= t/m ²	적용가설지점= fp = ton
9) 내진설계 개요	해석법	내진설계법주(A,B,C,D)	
	중요도계수	I _b =	등가정적해석법 동적해석법
		중량	W=
10) 기본 지진력 저항시스템	평면저항시스템	구조시스템에 대한	
	반중수정계수	공표분류	
	허용중간변위	체계 마련	
	Δax= (0.010 h ₀ , 0.015h ₀ , 0.020h ₀)		
11) 내진설계 주요결과	지진응답계수	C _{sa} =	C _{sb} =
	밀면전단력	V _{sa} =	V _{sb} =
	근사고유주기	T _{sa} =	T _{sb} =
	최대중간변위	Δ _{s,max} =	Δ _{b,max} =
12) 구조요소 내진설계 검토사항	특별지진하중	연속	유, 무
	평면저항 수직요소의 불	연속	유, 무
	수직시스템 불연속	연속	유, 무
13) 특이사항			

「건축법」 제48조 및 「건축법 시행령」 제32조에 따라 대상 건축물의 구조안전 및 내진설계 확인서를 제출합니다.

작성자: 건축구조기술사 년 월 일 또는 주 소 : 건축사 주 소 : 연락처 : 연락처 :

그림 2. 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」
별지 제3호 서식-목구조

(제58)
구조안전 및 내진설계 확인서 (소규모건축물-목구조)

1) 공사명										
2) 대지위치										
3) 규모	지상 2층 중고	비	중수	지하 1층/지상 2층						
	지상 1층 중고	비	연면적							
	지하층 중고	비								
4) 용도	주거 시설 () / 관광생활 시설 ()									
5) 구조형식	강골목구조 () / 중목구조 ()									
6) 적용제한	설계 하중	비약 고정하중 초과 유무	유 / 무	* 소규모 건축구조기준, 참조						
		비약 활하중 초과 유무	유 / 무							
		관성하중 초과지점 해당	유 / 무							
		중량하중 초과지점 해당	유 / 무							
	구조 계획	수직부재 불연속	유 / 무							
		1.2층 구조형식 동일성	유 / 무							
		연립세로보	유 / 무							
7) 평면 계획	평면 크기	외접사각형 평면 길이 : mm								
	수직하중지지 구조 간격	외접사각형 단면 길이 : mm								
	내외벽 사이 거리	최대 mm								
8) 구조용 목재	종류	수종	등급							
9) 지붕	지붕재	단면치수 (mm)	간격							
	단면	종류	두께							
10) 천장	천장	단면치수 (mm)	간격							
	단면	종류	두께							
11) 바닥	바닥	단면치수 (mm)	간격							
	단면	종류	두께							
12) 수직하중 저항구조	강골목구조 위치 층수 단면치수 (mm) 간격 (mm) 적용 강간격									
	1층 단면치수 (mm)	간격 (mm)	1층 기둥							
	2층 단면치수 (mm)	간격 (mm)	2층 기둥							
	3층 단면치수 (mm)	간격 (mm)	3층 기둥							
13) 내벽 또는 선단벽	방향	길이 (mm)	최소길이 (mm)	길이 (mm)	최소길이 (mm)	길이 (mm)	최소길이 (mm)			
	내벽	길이 (mm)	최소길이 (mm)	길이 (mm)	최소길이 (mm)	길이 (mm)	최소길이 (mm)			
	선단벽	길이 (mm)	최소길이 (mm)	길이 (mm)	최소길이 (mm)	길이 (mm)	최소길이 (mm)			
14) 기초	배합지역/의약한 토지/약한 토지	유무	유 / 무							
	강골목구조	중기초 ()	도재	기초	도재	기초	도재			
	중목구조	중기초 ()	보강부분 너비	mm	보강부분 길이	mm	보강부분 길이			
	중목구조	기둥기초	가로	mm	세로	mm	길이			
15) 특이사항	「건축법」 제48조 및 「건축법 시행령」 제 32조에 따라 건축물의 구조안전 및 내진설계 확인서를 제출합니다.									
	작성자(설계자): (서명 또는 인)									
	주소: 연락처: / 연락처 :									



■ 한옥의 구조적 안정성 확보

• 한옥 건축구조기준¹의 제정 필요

- 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」의 별지 제2호 서식을 사용하기 위해서는 건축 구조기술사가 건축구조기준에 따라 구조계산 시행
- 현재 한옥에 해당되는 건축구조기준은 ‘목구조 설계기준-목구조 전통목구조(KDS 41 33 06)’로서 기준 코드는 만들어져 있지만 기준의 내용은 작성되지 않은 상황
- 전통목구조의 건축구조기준에서 구조 계산에 필요한 여러 기준값이 정해져 있지 않기 때문에, 건축구조기술사가 기준에 따라 한옥의 구조 계산을 하는 것은 불가능
- 규모에 관계없이 전통목구조의 구조 계산은 건축구조기술자의 재량에 맡겨져 있는 상황
- 전통목구조 건축물의 구조적 안정성을 확인하기 위해서는 ‘목구조 설계기준-목구조 전통목구조(KDS 41 33 06)’가 기준으로서 작동할 수 있도록 내용이 보완되어야 함

• 소규모 한옥 건축구조기준의 제정 필요

- 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 별지 제3호 서식을 사용하기 위해서는 ‘소규모 건축구조기준 목구조(KDS 41 90 33)’에 따라 건축사가 서식을 작성
- 이 기준은 정량목구조와 중목구조만을 대상으로 만들어졌기 때문에 한옥과 같은 전통목구조는 적용할 수 없음
- 소규모 한옥의 구조기준을 적용하기 위해서는 ‘소규모건축구조기준 목구조(KDS 41 90 33)’에 전통목구조의 내용을 추가하거나, ‘소규모건축구조기준 전통목구조’를 별도로 제정
- 소규모 건축구조기준은 건축구조기준을 간편식으로 만든 기준이므로, ‘소규모건축구조기준 전통목구조’를 제정하기 위해서는 ‘목구조 설계기준-목구조 전통목구조(KDS 41 33 06)’의 내용 보완이 선행되어야 함

2. 건축구조기준의 체계

■ 국가건설기준코드 설계기준(KDS)

• KDS 총괄 코드

- 건축물에 관련된 기준은 공통 설계기준(10 00 00), 지반 설계기준(11 00 00), 구조 설계기준(14 00 00), 건축 설계기준(41 00 00)

¹ 2016년 6월 건축구조기준(KBC)이 폐지되고, 국가건설기준코드 설계기준(KDS)에 포함되었다.

표 1. 국가건설기준코드 설계기준(KDS)의 체계

구분	코드	구분	코드
공동 설계기준	10 00 00	건축 설계기준	41 00 00
지반 설계기준	11 00 00	도로 설계기준	44 00 00
구조 설계기준	14 00 00	철도 설계기준	47 00 00
내진 설계기준	17 00 00	하천 설계기준	51 00 00
가시설물 설계기준	21 00 00	댐 설계기준	54 00 00
교량 설계기준	24 00 00	상수도 설계기준	57 00 00
터널 설계기준	27 00 00	하수도 설계기준	61 00 00
설비 설계기준	31 00 00	항만 설계기준	64 00 00
조경 설계기준	34 00 00	농업생산기반시설	67 00 00

• 건축물에 직접 관련된 설계기준(KDS)

- 공통 설계기준(10 00 00): 설계기준 총칙으로 가장 일반적인 사항 기술
- 지반 설계기준(11 00 00): 지반설계 일반, 연약지반설계, 지반 설계기준, 기초설계 기준, 지반 설계기준, 비탈면 설계기준, 옹벽설계기준 등
- 구조 설계기준(14 00 00): 콘크리트구조와 강구조의 상세 설계기준
- 건축 설계기준(41 00 00): 건축구조기준 일반사항, 건축 설계기준, 목구조 설계기준, 조적식구조 설계기준, 특수건축물 구조설계기준, 소규모건축구조기준
- 건축구조기준의 전반적인 사항은 건축 설계기준(14 00 00)으로 규정되어 있고, 한 옥의 경우에는 ‘목구조 설계기준’과 ‘소규모건축구조기준’을 적용

• 목구조 설계기준(KDS 41 33 00)

목구조 설계기준	KDS 41 33 01:2018	목구조 일반사항
목구조 설계기준	KDS 41 33 02:2018	목구조 재료 및 허용응력
목구조 설계기준	KDS 41 33 03:2018	목구조 설계요구사항
목구조 설계기준	KDS 41 33 04:2018	목구조 부재설계
목구조 설계기준	KDS 41 33 05:2018	목구조 접합부의 설계
목구조 설계기준	KDS 41 33 06:2018	목구조 전통목구조
목구조 설계기준	KDS 41 33 07:2018	목구조 경골목구조
목구조 설계기준	KDS 41 33 08:2018	목구조 내구계획 및 공법
목구조 설계기준	KDS 41 33 09:2018	목구조 방화설계

• 소규모건축구조기준(KDS 41 90 00)

소규모건축구조기준	KDS 41 90 05:2018	소규모건축구조기준 일반
소규모건축구조기준	KDS 41 90 20:2018	소규모건축구조기준 기초 및 지하구조
소규모건축구조기준	KDS 41 90 30:2018	소규모건축구조기준 콘크리트구조
소규모건축구조기준	KDS 41 90 31:2018	소규모건축구조기준 강구조
소규모건축구조기준	KDS 41 90 33:2018	소규모건축구조기준 목구조
소규모건축구조기준	KDS 41 90 34:2018	소규모건축구조기준 조적식구조

■ 한옥의 구조기준

• 한옥의 건축구조기준

- 한옥의 구조기준은 목구조 설계기준(KDS 41 33 00)에서 규정
- 한옥의 일반적인 구조기준은 목구조 일반사항(KDS 41 33 01), 목구조 재료 및 허용응력(KDS 41 33 02), 목구조 설계요구사항(KDS 41 33 03), 목구조 부재설계(KDS 41 33 04), 목구조 접합부의 설계(KDS 41 33 05), 목구조 내구계획 및 공법(KDS 41 33 08), 목구조 방화설계(KDS 41 33 09)를 적용
- 한옥의 구조 형식을 국가건설기준코드 설계기준(KDS)에서는 ‘전통목구조’로 정의하고 있으므로, 세부 구조기준은 목구조 전통목구조(KDS 41 33 06)를 적용
- 목구조 전통목구조(KDS 41 33 06)는 현재 한 페이지 분량으로 목구조 설계기준(KDS 41 33 00)의 공통항목을 준수하는 규정으로만 채워져 있어, 형식적으로 기준의 코드만을 분류하고 추후 보완을 염두해 둔 기준임

• 소규모 한옥의 건축구조기준

- 한옥의 소규모건축구조기준은 소규모건축구조기준(KDS 41 90 00)에서 규정
- 소규모 건축물의 공통적인 구조 기준은 일반(KDS 41 90 05)과 기초 및 지하구조(KDS 41 90 20)를 적용
- 소규모 한옥은 소규모건축구조기준 목구조(KDS 41 90 33)를 따라야 하지만, 소규모건축구조기준 목구조에서는 ‘경골목구조’와 ‘중목구조’만을 다루고 있어 한옥에 적용하기는 불가능
- 한옥의 소규모건축구조기준을 적용하기 위해서는 ‘소규모건축구조기준 목구조’에 전통목구조를 포함하여 개정하거나 ‘소규모건축구조기준 전통목구조’를 신설해야 함

3. 한옥의 소규모건축구조기준 제정 방안

■ 한옥의 소규모건축구조기준 제정 제안

• 현실적인 여건의 해결

- 2017년 10월 이후 500제곱미터 이하 단독주택의 한옥은 ‘구조안전 및 내진설계 확인서’ 제출이 의무화되었으나, 건축구조기준에서는 여전히 한옥의 구조계산을 할 수 없는 상황이 지속
- 시급하게 한옥의 건축구조기준이 마련되어야 한옥 시장의 혼란을 줄일 수 있으므로, 상대적으로 시간이 적게 소요되는 소규모건축구조기준의 마련 제안

- 한옥의 소규모건축구조기준 제정의 어려움

- 한옥의 구조 성능에 대한 연구가 부족하여, ‘목구조 전통목구조(KDS 41 33 06)’가 실제로 적용할 수 있을 수준으로 제정되지 못한 상황
- 소규모건축구조기준은 건축구조기준의 약식 기준으로서의 성격을 갖기 때문에, 한옥의 건축구조기준이 없는 상황에서 한옥의 소규모건축구조기준을 제정하는 타당성이 부족
- 소규모건축구조기준을 제정하더라도 한옥의 기본적인 구조 성능에 대한 실험 데이터가 필요하고, 이를 통해 기준의 타당성을 논증해야 함

■ 소규모건축구조기준 목구조에 포함하는 방안 검토

- 미국식 경골목구조와 한옥의 전통목구조의 성능 확인 방법

- 2018년 7월에 제정된 소규모건축구조기준 목구조(KDS 41 90 33)는 미국의 경골목구조 기준인 ANSI/AF&PA SDPWS의 데이터에 기반을 두고 있음
- 미국 기준의 충분한 데이터에 근거하여 경골목구조의 구조 성능 계산에 대한 타당성은 확보할 수 있지만, 한옥의 전통목구조와는 구조 성능 측정 방법이 다르므로 한옥의 적용은 불가능

- 적용범위 검토

- 소규모건축구조기준 목구조에서는 “개구부가 없이 전체 벽 높이에 구조용 목질판재가 설치된 부분만 수평하중에 저항하는 전단벽으로 인정”
- 한옥은 상당수의 벽체에 개구부가 존재하기 때문에 벽체의 부분적인 전단성능을 확인해야 하고, 경골목구조에 비해 기둥 및 보의 규격이 크기 때문에 골조의 전단성능도 일정 부분 인정 가능
- 지붕의 고정하중에 있어 경골목구조는 0.5kN/m^2 이고 한옥은 $3\sim6\text{kN/m}^2$ 이므로, 같은 방식으로 구조 성능을 확인하기는 불가능

■ 소규모건축구조기준 전통목구조의 신규 제정 방안 검토

- 기본 제한조건

- 수직하중은 보와 기둥에 의해 지지되고, 수평하중은 기둥과 보 및 기둥과 보로 둘러싸인 부분에 설치되는 전단벽체에 의해 지지되는 전통목구조에 적용
- 규모: 2층 이하, 2층인 경우는 1층과 같은 벽체선
- 지하층은 지하 1층 이하이고, 철근콘크리트 구조
- 구조형식: 3량가와 5량가

- 지붕하중: $3 \sim 6 \text{ kN/m}^2$
- 전단벽량 계산: $S_s = S_b \times c_p \times c_n \times c_s + S_f \text{ (kN/m)}$
- (S_s :공칭전단강도, S_b :기본전단강도, S_f :골조전단강도, c_p :목질판재계수, c_n :못간격계수, c_s :보강스터드계수)
- 소규모건축구조기준 전통목구조 작성을 위한 실험 및 연구
 - 한옥의 지진하중 및 풍하중 계산 방법 검토
 - 지진하중 및 풍하중에 대한 수평 및 수직 부재의 규격 조건표 제시
 - 지진하중 및 풍하중에 대한 요구 전단벽 길이 산출 방법 검토
 - 전단벽의 유형(인방, 문선, 개구부)에 따른 전단벽계수 도출
 - 전단벽의 개구부율에 따른 전단벽계수 도출
 - 구조용 판재의 규격에 따른 전단 강도 도출
 - 기본 전단강도에 대한 못간격계수, 보강스터드계수 등 산출
- 소규모 건축구조기준 전통목구조의 활용
 - 소규모건축구조기준의 제한범위에 포함되는 경우는 건축사가 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」의 별지 제3호 '구조안전 및 내진성능 확인서' 작성
 - 소규모건축구조기준의 제한범위를 벗어난 경우에는 구조기술사가 '소규모건축구조 기준 전통목구조'의 기준값을 참고하여 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」의 별지 제2호 '구조안전 및 내진성능 확인서' 작성

4. 한옥 구조기준 제정을 위한 중장기 방안

■ 소규모건축구조기준 전통목구조의 보완(3년 이내)

- 건식 목조 전단벽체의 구조성능 계산법 보완
 - 구조용 목질판재 전단강도 확인
 - 세부골조 전단강도 확인
 - 스테드 간격과 전단강도 확인
 - 건식전단벽 설계법 보완
- 벽돌조 전단벽체의 구조 성능 계산법 보완
 - 벽돌과 시멘트 모르타르 전단강도 확인
 - 소성벽돌과 시멘트 모르타르 전단강도 확인
 - 재료강도, 재료계수 및 전단벽 설계법 보완

■ 한옥구조기준을 위한 R&D 사업 추진 예시(5~10년)

- 1단계: 한옥의 구조용 재료 성능 및 구조 설계의 기본 요소 검토
 - － 구조 재료의 성능
 - － 한계변형 및 반응수정계수
 - － 비정형평면 전단벽배치 및 지붕하중
- 2단계: 한옥의 하중 계산 및 저항능력 실험
 - － 고유진동수 및 지붕풍압
 - － 접합부 강성 및 강성증대 목골조
- 3단계: 한옥의 구조설계 방법론
 - － 적정하중 판단 및 구조부재 설계
 - － 기초, 지붕, 구조 설계 방법 검토

표 2. 한옥구조기준 R&D 사업 추진 과제 예시

1단계: 한옥의 구조용 재료 성능 및 구조 설계의 기본요소 검토 기본요소 검토	구조 재료의 성능	구조용 목재 및 판재의 성능 등급 검토 흙, 벽돌 등의 구조 성능 체계 검토 석고보드 등 내장재의 구조 성능 체계 검토
	한계변형 및 반응수정계수	전통목구조의 구조형식 분류 구조형식별 한계변형 및 반응수정계수 실험
	비정형평면 전단벽 배치	중층 및 비정형 평면 건축물의 하중 전달 분석 전단벽 배치의 기준 마련
	지붕하중	지붕형식 구분 지붕 하중 실험
2단계: 한옥의 하중 계산 및 저항능력 실험	고유진동수 및 지붕풍압	구조형식 분류 구조형식별 고유진동수 실험 지붕풍압계수 마련
	접합부 강성	전통목구조 접합부형식 분류 접합형식별 변형 및 강성 실험
	강성증대 목골조	목골조의 구조형식 분류 벽체 골조형식 분류 전단강성 증대 목골조 실험
	적정하중 판단 및 구조부재 설계	(적정하중) 하중계수 및 저감계수 마련 (구조부재 설계) 구조부재의 적정 비례 마련
3단계: 한옥의 구조설계 방법론	기초, 지붕, 구조 설계 방법 검토	(지붕) 형태 및 비례, 합각 및 꺾임부 구조 설계 검토 전통건축물 구조설계 기준

문의 | 이규철 gcleee@auri.re.kr
 신치후 chihoo1@auri.re.kr
 김종범 jbkim@auri.re.kr



발행처 건축도시공간연구소 발행인 박소현
 주소 세종특별자치시 절재로 194, 701
 전화 044-417-9600 팩스 044-417-9609 www.hanokdb.kr

