

KCS 41 33 04: 2021

대 단면목공사

2021년 8월 13일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부

건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 제·개정 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축물의 조적공사, 석공사, 목공사, 방수공사 미장공사 등에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제·개정 (년.월)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 건축공사표준시방서	제정 (1967.12.29.)
건축공사표준시방서(상), (하)		개정 (1978.12.26.)
건축공사표준시방서(상), (하)	• 건설부 제정 1985년도 개정판	개정 (1985)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 1988년도 개정판	개정 (1989.8.20.)
건축공사표준시방서	• 건설부 제정 1994년 전면개정	개정 (1994.8.30.)
건축공사표준시방서	• 전면개정	개정 (1999.5.10.)
건축공사표준시방서	• 개정판	개정 (2006.4.25.)
건축공사표준시방서	• 개정판	개정 (2013.7.30.)
KCS 41 33 04 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 41 33 04 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 41 33 04 : 2021	• 건축공사 안전 및 성능 증대 등을 위한 전면 개정	개정 (2021.8)

제 정 : 2016년 6월 30일
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회
 소관부서 : 국토교통부 건축안전과
 관련단체 (작성기관) : 대한건축학회

개 정 : 2021년 8월 13일
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	2
1.6 환경유의사항	2
2. 자재	2
2.1 목재의 품질	2
2.2 부재의 가공	2
2.3 부재의 가공정밀도	3
2.4 부재의 품질검사	6
2.5 부재의 접합	7
3. 시공	7
3.1 운반 및 보관	7
3.2 조립 시공	8

대단면목공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 건축물의 주요 구조부에 단면치수가 큰 목재부재들이 사용되는 대단면목조건축물 시공에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 국립산림과학원 고시 ‘목재제품의 규격과 품질기준’
- 도로교통법

1.2.2 관련 기준

- KS F 1519 목재의 제재 치수
- KS F 3020 침엽수 구조용재
- KS F 3021 구조용 집성재

1.3 용어의 정의

- 대단면목조건축물: 부재의 짧은 변의 치수가 150 mm 이상인 대단면의 구조용 목재 또는 구조용 집성재로 시공하는 목조건축물
- 보수: 유지관리에 포함되는 행위의 일부로서 기존 건축물의 소모적인 부품과 재료의 교체, 나사 재조임, 주유 등의 조치와 기능 회복을 위하여 먼지나 얼룩 등을 제거하는 작업
- 유지관리: 일반적으로 수리, 갱신, 점검보수, 운전, 청소 등을 포함하여 기존 건축물의 초기 성능과 기능을 유지하기 위한 행위
- 접합: 두 개 이상의 부재를 못, 철물, 접착제 또는 짜맞춤 등으로 연결하는 작업
- 접합철물: 두 개 이상의 부재를 접합하기 위해 사용되는 평강판과 걸쇠철물, 연마철물 등의 금속제품
- 제재목: 각재, 판재 및 원주재를 포함하며 길이를 따라 단면의 형상과 크기가 균일한 목재
- 조임쇠: 두 개 이상의 부재를 서로 밀착되도록 접합시키기 위하여 사용되는 못, 볼트, 래그나 사못, 드리프트핀 등 조임용 철물의 총칭
- 집성재: 목재 층재를 섬유방향이 평행하도록 하여 두께 및 길이방향으로 집성 접착한 목재제

대단면목공사

품으로 구조용 집성재 및 수장용 집성재를 포함

1.4 제출물

KCS 41 33 01 (1.4)에 따른다.

1.5 품질보증

KCS 41 33 01 (1.5)에 따른다.

1.6 환경유의사항

KCS 41 33 01 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 목재의 품질

2.1.1 제재목

- (1) 제재목의 치수와 품질은 KS F 1519 및 국립산림과학원 고시에 적합한 것으로 한다.
- (2) 구조용 제재목의 품질은 국립산림과학원 고시 및 KS F 3020에 따른다.

2.1.2 집성재

- (1) 구조용으로 사용되는 집성재의 품질은 국립산림과학원 고시 및 KS F 3021에 따른다.
- (2) 대단면 목조건축에 사용되는 구조부재의 치수는 KS F 3020의 2종 구조재(보재) 및 3종 구조재(기둥재) 또는 KS F 3021의 대단면 집성재가 되어야 한다.

2.2 부재의 가공

- (1) 대단면목조건축을 위한 부재의 가공은 공장에서 컴퓨터로 조정되는 정밀가공기계를 사용하여 실시하거나 또는 다음 순서에 따라 수작업으로 실시할 수도 있다.
 - ① 부재는 설계도서를 바탕으로 공작도 또는 실물도를 작성하고 책임기술자의 검토 및 확인 후 담당원의 승인을 받은 후 제작한다.
 - ② 실물도 작성은 강철줄자의 대조, 기준치수 확인, 접합철물과의 결합 등을 검사하여 담당원의 승인을 받는다.
 - ③ 자 또는 형판은 충분히 안정된 재료로 작성하고, 기준이 되는 방향과 심먹 등을 명확히 한다.
 - ④ 먹매김은 공작도에 따라 자와 형판, 강철줄자를 이용하여 제작에 필요한 정보를 정확하고 명료하게 표시한다.

- ⑤ 길이방향의 절단은 절단각도에 충분히 유의하여 정확하게 실시한다.
- ⑥ 볼트 등의 구멍은 형판을 이용하여 정확한 위치를 표시하고 하중을 효과적으로 전달할 수 있는 정밀도로 가공한다.
- ⑦ 접합철물과 짜맞춤 등 접합부의 절삭은 부재나 실물형판 등을 직접 맞추는 등 충분히 확인한 후 실시한다.
- ⑧ 면치기와 표면 마무리는 가공정밀도에 따라 실시하고 경미한 손상은 퍼티 등으로 처리한다.

(2) 마감도장은 원칙적으로 2회까지 공장에서 실시한다.

2.3 부재의 가공정밀도

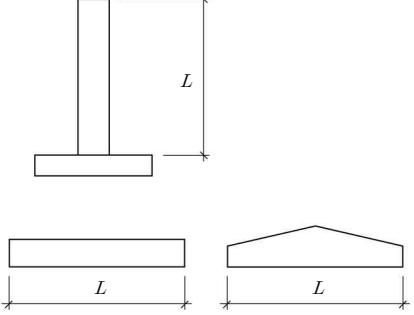
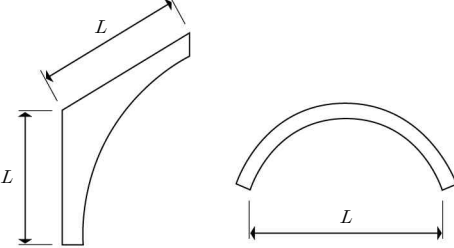
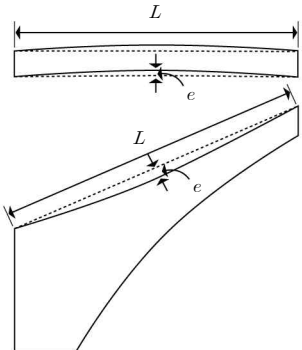
부재의 가공은 표 2.3-1 및 표 2.3-2에 주어진 허용오차 중 작은 값의 범위에 들도록 하며 접합부의 가공은 접합형식에 따라 적정한 가공정밀도를 확보한다.

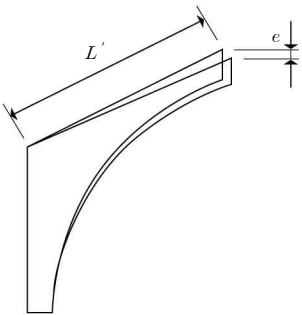
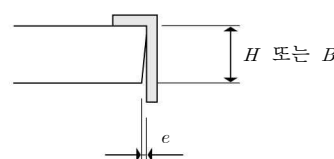
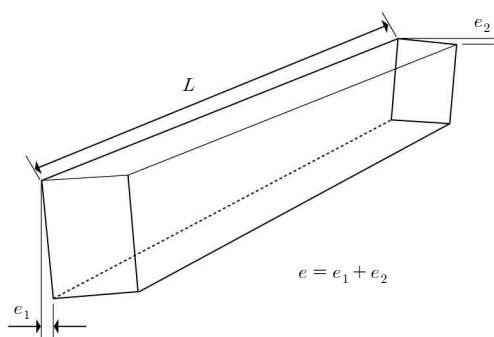
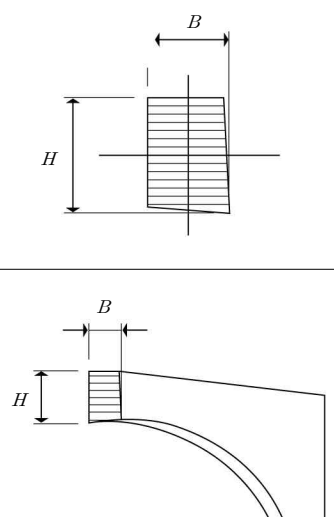
표 2.3-1 부재의 가공 허용오차

부재	길이	휨	짧은 변	긴 변
보 기둥	± 5 mm ± 5 mm	L/1000 또는 20 mm 이내 L/1500 또는 10 mm 이내	$\pm 1.5\%$ ($< \pm 1.5$ mm)	± 1.5 mm

대단면목공사

표 2.3-2 부재의 가공 허용오차

측정항목	형상, 치수	허용오차
1. 통직 기둥 및 보의 길이(L)		±5 mm
2. 만곡재의 길이(L)		±5 mm
3. 통직재 또는 만곡재의 휨 (e/L)		L/1,000

측정항목	형상, 치수	허용오차
4. 스프링 백(e/L') 또는 e		$\pm L/2,000$ 또는 $\pm 5 \text{ mm}$
5. 접합면의 직각도 e/H , e/B 또는 e		$\pm(H \text{ 또는 } B)/150$ 또는 $\pm 5 \text{ mm}$
6. 비틀림 e/L 또는 e		$L/1,000$ 또는 10 mm
7. 단면치수(H, B)		$H : \pm H/200$ 또는 $\pm 5 \text{ mm}$ $B : \pm 1.5 \text{ mm}$

대단면목공사

2.4 부재의 품질검사

- (1) 제조 및 가공된 제재목, 집성재, 접합철물 등에 대하여 설계도서에서 요구하는 형상, 치수, 품질, 가공기준, 정밀도 등에 적합한지 확인하며 일반적으로 사내검사는 제조업체에서 실시하고 반입검사는 시공업체에서 실시한다.
- (2) 제재목의 치수는 함수율에 따라 변화하므로 사용 장소의 온습도와 평형을 이루는 함수율로 건조된 상태에서 치수와 형상을 정해진 방법에 따라 측정하고 현장 조립에 지장이 없는지 확인한다.
- (3) 집성재의 치수 및 형상은 정해진 방법에 따라 정확하게 측정하고 현장 조립에 지장이 없는지 확인하며 부적합한 경우에는 반품하거나 담당원의 승인을 얻어서 대책을 세운다.
- (4) 제재목과 집성재를 볼트 등으로 접합할 때는 접합형식에 따라 볼트 등의 구멍지름과 위치 등의 정밀도(허용오차)는 표 2.4-1에 적합하여야 한다.

표 2.4-1 볼트 등 구멍의 허용오차

대상	구멍중심 위치	구멍간격	부재간 볼트구멍 위치	구멍지름
볼트 전단볼트 드리프트핀 래그나사못	± 2 mm	± 2 mm	< 2 mm	+1.5 mm +2 mm 핀지름 축지름

- (5) 접합철물의 치수와 형상은 설계도서에 따라 부재의 조립과 구조물의 강성 및 강도에 지장이 없는지 확인한다.
- (6) 이음과 맞춤은 공작도만으로는 예상하지 못한 착오가 발생할 수 있으므로 공장에서 1세트의 부재들을 제조한 후 가조립하여 검사한다.
- (7) 부재의 방부, 방충, 도장 등의 처리가 설계도서에 적합한지 확인한다.
- (8) 부재의 품질검사에 의하여 부적합한 경우가 발견되면 반품하거나 담당원의 승인을 받아서 개선방법을 세우며 현장에서 개선할 수 없는 중대한 결함의 경우에는 제조업체로 반품하여 공장에서 개선하도록 하여야 한다.
- (9) 가능하면 현장에서 부재와 접합철물을 가공하지 않도록 한다. 부득이하게 현장 가공할 때는 작업의 안전을 확보하여야 하며 정밀한 가공이 이루어지도록 주의하여야 한다.

2.5 부재의 접합

- (1) 건물의 구조형식과 부재 형상, 접합방법 등은 설계도서에 따르며 조임쇠의 설치 및 조임 등은 구조내력 상 안전을 확보할 수 있는 방법으로 이루어져야 한다.
- (2) 조임쇠와 접합철물에는 방청, 방·내화 및 방로처리가 되어 있어야 하며, 접합철물 및 조임쇠의 배치 및 설치는 설계도서에 따른다.
- (3) 가구 조립에 우선하여 조임쇠와 접합철물의 종류, 형상, 치수, 종류 등에 대해 다음 사항을 검사 및 확인하고 조립작업은 구조내력 상 지장이 없도록 하여야 한다.
 - ① 조임쇠 및 접합철물의 종류, 치수 및 수량
 - ② 조임쇠 및 접합철물의 상처 및 녹의 유무와 방청처리 상태
 - ③ 못, 리벳, 드립트핀 등의 수량과 위치, 목부의 활렬, 조임쇠의 탈락
 - ④ 조임쇠의 고정 깊이, 수량 및 홈 구멍과의 간격
 - ⑤ 볼트 및 래그나사못의 수량, 조임 상태, 와셔의 치수 및 형상, 그리고 부재 사이의 간격
 - ⑥ 전단플레이트 또는 스프리트링의 수와 위치, 목부 활렬 및 부재 사이의 간격

3. 시공

3.1 운반 및 보관

- (1) 부재 운반을 위해서는 운반계획서를 미리 작성하여야 하며 운반경로 상의 도로상황, 운반차량의 성능 및 치수, 건축현장의 작업순서 등을 고려하여야 한다.
- (2) 부재 치수는 운반차량과 도로교통법 등에서 허용하는 범위 이내로 하여야 하며, 교통 및 도로 사정을 고려하여 길이와 높이에 여유를 둔다.
- (3) 상차, 하차 및 현장적재를 실시하는 작업자는 산업안전기준 등에서 정하는 자격을 갖춘 자로 한다.
- (4) 상차, 하차 및 현장 적재는 부재의 조립순서를 고려하여 실시한다.
- (5) 부재 운반 시 적재 불량 또는 차량운행 시의 충격 등으로 인한 과도한 변형이나 국부압축변형이 생기지 않도록 주의하여야 하며, 운반 중에 강우, 강설 등으로 인한 오염을 방지할 수 있도록 포장 및 덮개 등의 조치를 취하여야 한다.
- (6) 상차, 하차 및 현장적재 시 부재에 손상이 발생하지 않도록 인양 철물, 인양 위치 및 인양 방법 등의 대책을 세워야 하며 필요한 경우에는 덮개를 씌워서 부재를 보호하여야 한다.
- (7) 현장에서 부재의 적재 및 보관 장소는 평탄하고 배수가 양호하여야 하며 받침대를 깔아서 부재가 직접 지면에 닿지 않도록 하고 강우 및 강설 등으로 인한 부재의 오염 및 함수율 상승을 방지할 수 있도록 포장 및 덮개를 설치하여야 한다.

3.2 조립 시공

3.2.1 조립 계획

- (1) 구조부재의 조립은 공사가 원활하고 안전하게 진행될 수 있도록 사전에 작업계획을 수립하여 작업의 효율성, 안전성 및 적정 수준의 품질을 확보하여야 한다.
- (2) 조립계획은 주로 다음 사항을 고려하여 수립한다.
 - ① 공정 계획
 - ② 주각의 고정방법
 - ③ 조립공간의 배치 및 규모
 - ④ 조립 기계의 종류, 수량, 용량 및 이동 방법
 - ⑤ 부재 반입, 분류, 보관 및 보관 방법(부재, 접합철물, 고정볼트 등)
 - ⑥ 사전조립 순서 및 방법
 - ⑦ 가설 및 비계의 종류, 설치시기 및 설치방법
 - ⑧ 조립순서, 임시 고정, 임시 조임 순서, 조립 조정 방법 및 마무리 조임 순서
 - ⑨ 자재의 보관
 - ⑩ 안전 및 현장 정리

3.2.2 조립 준비

- (1) 조립 작업 전에 부재 및 철물의 배치, 조립방법, 인양장비, 인양 경로, 인양순서, 안전요원 배치, 안전시설물 설치 등의 사전준비를 철저히 하여야 한다.
- (2) 조립 전에 고정볼트의 위치를 확인하고 중심선의 오차 등이 발생한 경우에는 즉시 적절한 위치로 수정한다.
- (3) 부재는 지상조립 여부 및 조립 순서를 고려하여 지정된 장소로 반입한다.
- (4) 반입된 부재의 수량, 치수 및 가공 상태 등을 검사한다.
- (5) 가구의 뼈대는 가능하면 지상조립 후 인양하고 접합정밀도를 확보하기 위하여 필요한 비계, 가설대 및 버팀목 등을 설치한다.
- (6) 조립작업의 효율성과 안전성을 확보하기 위해 가구형식과 부지조건에 따라 임시설비를 적절하게 설치하며 고소 작업 시에는 안전망을 설치하여야 한다.

3.2.3 지상조립

- (1) 건축물의 골조는 가능하면 지상조립을 실시한 후에 인양한다.
- (2) 지상조립을 하는 경우에는 그 크기와 형상을 고려하여 지상에 충분한 작업 공간을 확보하여야 하며 지상조립에 필요한 시설을 설치하여야 한다.

- (3) 지상조립 후 인양 시에 인양경로를 확보하고 인양에 충분한 성능을 갖는 인양장비를 설치하여야 한다.

3.2.4 조립

- (1) 조립은 조립순서에 따라 부재 및 가구의 골조를 정해진 위치로 이동하고 즉시 고정볼트, 조임쇠, 접합철물 등을 사용하여 임시로 고정한다.
- (2) 인양작업은 가구의 뼈대에 무리한 변형이 생기지 않도록 균형을 맞추어 인양하여야 하며 인양 중 변형이 발생하지 않도록 필요한 부위를 보강한다.
- (3) 가구 뼈대의 조립단계에서 임시 버팀대, 임시 가새, 보조 와이어 등을 설치하여 건축물이 완전히 완성되기 이전에 작용하는 중력, 풍하중, 지진 등의 외력을 안전하게 지지할 수 있도록 한다.
- (4) 조립 도중에 작업을 중단할 때는 충분히 안전대책을 세운다.
- (5) 강풍과 비, 눈 등의 악천후에는 작업자의 안전 확보를 위하여 작업하지 아니한다.

3.2.5 조정조립

- (1) 조립한 기둥과 뼈대의 수직, 수평 또는 비틀림 등을 목표 정밀도에 맞추기 위하여 조정한다.
- (2) 조정조립 시기는 건축물 규모, 가구형식, 접합방식 등에 따라 적절하게 설정한다.
- (3) 조정조립은 부재에 손상을 입히지 않도록 각별히 주의하여 실시한다.
- (4) 조정조립 후 각부의 정밀도가 허용오차를 벗어나지 않는지 확인한다.
- (5) 조정조립이 끝난 부분부터 순차적으로 마무리 조임을 실시한다.

3.2.6 설치 정밀도

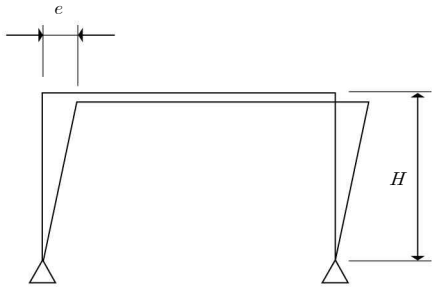
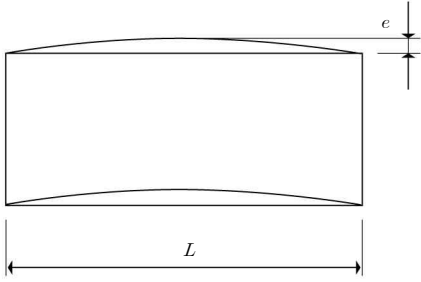
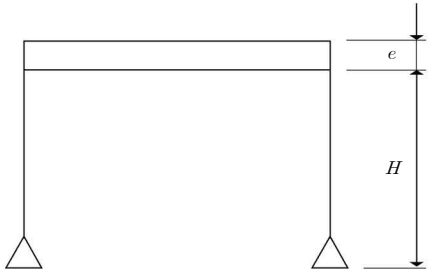
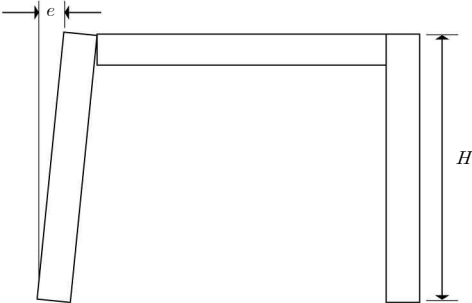
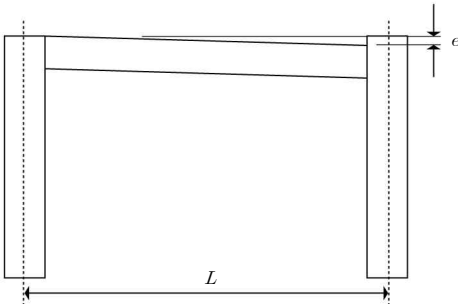
각부 구조체의 정밀도는 표 3.2-1 및 표 3.2-2에 따른다.

표 3.2-1 구조체의 허용오차

구 분	연직도	건축물 만곡	건축물 층고
허용오차	< $H/2,500 \pm 10$ mm 또는 < 50 mm	< $H/2,500$ 또는 < 50 mm	< 5 mm

대단면목공사

표 3.2-2 대단면목조건축물의 허용오차

명칭	그림	허용오차
건물의 쏠림 (e)		$e \leq \left(\frac{H}{2,500} \pm 10 \right) \text{ mm}$ 또는 $e \leq 50 \text{ mm}$
건물의 휨 (e)		$e \leq \frac{L}{2,500} \text{ mm}$ 또는 $e \leq 50 \text{ mm}$
건물 높이		$-5 \text{ mm} \leq e \leq 5 \text{ mm}$
기둥의 기울기 (e)		$e \leq \frac{H}{1,000} \text{ mm}$ 또는 $e \leq 10 \text{ mm}$
보의 수평도 (e)		$e \leq \left(\frac{L}{1,000} + 3 \right) \text{ mm}$ 또는 $e \leq 10 \text{ mm}$

집필위원	분야	성명	소속	직급
		심국보	국립산림과학원	과장
		김영민	명지대학교	교수
		김헌중	(사)한국목구조기술인협회	회장
		박문재	(사)한국목재공학회	소장
		오세창	대구대학교	교수
		장상식	충남대학교	교수

자문위원	분야	성명	소속
		김의중	서보건축
		김재요	광운대학교
		백민석	(주)건축사사무소 더블윌
		양근혁	경기대학교

건설기준위원회	분야	성명	소속
	건축	김의중	건축사사무소 서보건축
		김재요	광운대학교
		남정수	충남대학교
		백민석	(주)건축사사무소 더블윌
		서상욱	가천대학교
		양근혁	경기대학교
		윤준선	강남대학교
		이해일	오영이엔씨
		정영수	명지대학교

대단면목공사

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	김천학	한국시설안전공단
	김태완	강원대학교
	신경재	경북대학교
	주영규	고려대학교
	박지훈	인천대학교
	김동관	청주대학교
	조훈희	고려대학교

국토교통부	성명	소속	직책
	오진수	국토교통부 건축안전과	과장
	이지형	국토교통부 건축안전과	사무관
	정연수	국토교통부 건축안전과	주무관

표준시방서
KCS 41 33 04 : 2021

대단면목공사

2021년 8월 13일 발행

국토교통부

관련단체 대한건축학회
06687 서울특별시 서초구 효령로 87(방배동 917-9)
☎ 02-525-1841 E-mail : webmaster@aik.or.kr
<http://www.aik.or.kr/>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>