

목재제품의 규격과 품질기준

제 개 정 2015. 6. 19. 국립산림과학원고시 제2015-2호
개 정 2015. 12. 30. 국립산림과학원고시 제2015-8호
개 정 2016. 8. 19. 국립산림과학원고시 제2016-6호
개 정 2016. 00. 00. 국립산림과학원고시 제2016-00호

제1조(목적) 이 고시는 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률」 제 20조제1항 및 제2항에 따른 목재제품의 규격과 품질기준을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(규격과 품질기준) ① 제1조의 목재제품의 규격과 품질기준(이하 “규격과 품질기준”이라 한다)은 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률 시행령」 제14조제1항에 따른 목재제품별로 부속서를 적용한다.

② 제1항의 규격과 품질기준 부속서는 다음 각 호와 같다.

1. 부속서 1(제재목())
2. 부속서 2(방부목재())
3. 부속서 3(난연목재())
4. 부속서 4(목재 플라스틱 복합재)
5. 부속서 5(집성재())
6. 부속서 6(합판)
7. 부속서 7(파티클보드(Particle Board))
8. 부속서 8(섬유판())
9. 부속서 9(배향성 스트랜드보드(Oriented Strand Board))
10. 부속서 10(목질바닥재)
11. 부속서 11(목재펠릿(wood pellet))
12. 부속서 12(목재칩(wood chip))

13. 부속서 13(목재브리켓(wood briquet))

14. 부속서 14(성형목탄())

15. 부속서 15(목탄)

제3조(규격과 품질기준의 해석) ① 이 고시에 의한 규격과 품질기준의 해석은 국립산림과학원장이 한다.

② 제1항에 따른 규격과 품질기준의 해석이 필요한 자는 서면으로 국립산림과학원장에게 해석을 요청할 수 있다.

③ 국립산림과학원장은 규격과 품질기준의 해석을 위하여 필요하다고 인정할 때에는 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률」 제9조의 지속가능한 목재이용위원회에 안건 회부를 요청할 수 있다.

제3조의2(검사의 면제) 「산업표준화법」 제15조에 따라 인증을 받은 목재제품의 경우 이 고시의 시험과 동일한 항목에 한하여 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률 시행령」 제19조제2항에서 정하는 검사기관의 확인을 받아 검사의 전부 또는 일부를 면제할 수 있다.

제4조(재검토 기한) 이 기준은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제334호)에 따라 발령한 후의 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 고시의 폐지, 개정 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2018년 6월 18일까지로 한다.

부 칙<2015. 6.19.>

제1조(시행일) 이 고시는 2015년 6월 19일부터 시행한다. 다만, 부속서 5(집성재()), 부속서 10(목질바닥재), 부속서 14(성형목탄())는 2015년 12월 30일부터 시행한다.

제2조(다른 고시의 폐지) 이 고시 시행일에 국립산림과학원고시 제

2010-2호(숯의 규격과 품질), 제2014-4호(합판 규격·품질 기준), 제2014-5호(방부목재의 규격과 품질), 제2014-6호(파티클보드 규격·품질기준), 제2014-7호(섬유판 규격·품질기준), 제2014-9호(목재펠릿 규격·품질기준), 제2014-10호(목재칩 규격·품질기준) 및 제2014-11호(목재브리켓 규격·품질기준)는 폐지한다.

부 칙 <2015.12.30.>

제1조(시행일) 이 고시는 2015년 12월 30일부터 시행한다. 다만, 부속서 3(난연목재()), 부속서 4(목재 플라스틱 복합재), 부속서 9(배향성 스트랜드보드(Oriented Strand Board))는 2016년 7월 1일부터 시행한다.

제2조(목질바닥재 규격과 품질기준에 관한 경과조치) 이 고시는 「품질경영 및 공산품안전관리법」에 따라 자율안전확인 신고확인증을 발급받은 목질바닥재는 그 신고의 유효기간까지 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률」 제20조제2항에 따른 규격·품질검사를 받은 것으로 본다. 다만, 자율안전확인 신고확인증을 발급받은 목질바닥재는 이 고시 시행일부터 부속서 10(목질바닥재)의 규격과 품질기준에 적합하여야 한다.

제3조(목질바닥재 규격과 품질기준의 표시에 관한 경과조치) 이 고시 시행 당시 「품질경영 및 공산품안전관리법 시행규칙」 제19조제2항에 따라 자율안전확인 신고증을 발급받은 목질바닥재의 자율안전확인표시는 그 신고의 유효기간까지 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률」에 따른 규격·품질 표시와 함께 사용할 수 있다.

부 칙 <2016. 8.19.>

이 고시는 고시한 날로부터 시행한다.

부 칙 <2016.00.00.>

제1조(시행일) 이 고시는 고시한 날부터 시행한다. 다만, 부속서 1(제재 목())은 2017년 00월 00일부터 시행한다.

제2조(다른 고시의 폐지) 이 고시 시행일에 국립산림과학원고시 제 2007-1호(제재규격), 제2009-1호(침엽수 구조용 제재 규격) 및 제 2014-2호(테크용 목재 판재 규격)는 폐지한다.

[부속서 1]

제재목(製材木)

1. **적용범위** 이 기준은 목재로부터 제재 등 절삭을 통해 생산된 제재목에 적용한다. 다만, 캔트는 제외한다.

2. **정의** 이 기준에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

2.1 **목재** 입목·죽을 벌채한 산물(원목 및 수입한 산물을 포함한다)을 말한다.

2.2 **제재목** 원주재를 포함하여 길이를 따라 단면의 형상과 크기가 균일한 목재를 말한다.

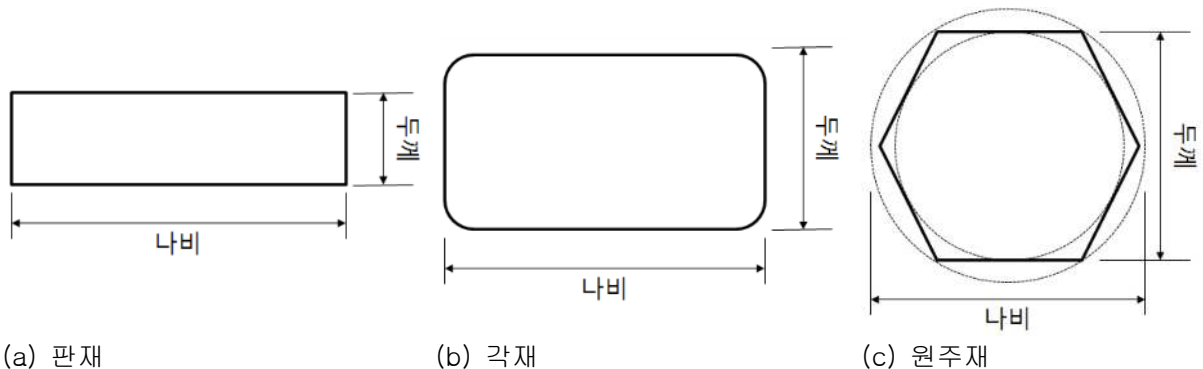
2.3 **캔트(cant)** 사면 제재한 목재 중에서 둥근모가 50%를 초과하는 것을 말한다.

2.4 **넓은재면** 판재와 각재에 있어서 면적이 큰 두 종단면을 말한다. 다만 네 종단면의 면적이 동일(정각재)한 경우에는 마주보는 두 종단면을 임의로 선택하여 넓은재면으로 본다.

2.5 **좁은재면** 판재와 각재에 있어서 면적이 작은 두 종단면을 말한다. 다만 네 종단면의 면적이 동일한 경우에는 2.4의 넓은재면을 제외한 두 종단면을 좁은재면으로 본다.

2.6 **두께** 두 넓은재면 사이의 최소거리를 말하며, 넓은재면이 요철가공된 경우에는 요철의 두께를 포함한다. 다만 원주재에 있어서는 내접원의 최대지름을 두께로 보며, 이때 배할 등 국부적인 부분은 무시하고 내접원을 결정한다.

2.7 **나비** 넓은재면 상에서 두 좁은재면 사이의 최소거리를 말한다. 다만 원주재에 있어서는 외접원의 최소지름을 나비로 본다.



<그림1> 제재목의 두께와 나비 측정방법

2.8 **길이** 두 끝면 사이의 최소거리를 말한다.

2.9 **육안등급** 육안으로 제재목의 표면을 관찰하여 결점의 크기 및 분산 정도에 따라서 구분한 등급을 말한다.

2.10 **기계등급** 등급구분기계에 의하여 휨탄성계수를 측정함으로써 구분한 등급을 말한다.

3. 제재목의 구분

3.1 형태의 구분 제재목은 횡단면의 형태에 따라 다음과 같이 구분한다.

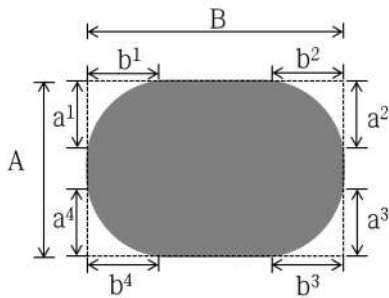
3.1.1 판재 최소 횡단면에서 빠진변을 보완한 네모꼴의 4변의 합계에 대한 빠진변의 합계가 100분의 20 미만인 것으로, 두께가 75mm 미만이고, 나비가 두께의 4배 이상인 것을 말한다.

3.1.2 각재 최소 횡단면에서 빠진변을 보완한 네모꼴의 4변의 합계에 대한 빠진변의 합계가 100분의 20 미만인 것으로, 다음 각 호 중 하나에 해당하는 것을 말한다.

3.1.2.1 두께가 75mm 미만이고, 나비가 두께의 4배 미만인 것

3.1.2.2 두께와 나비가 75mm 이상인 것

3.1.3 원주재 최소 횡단면에서 빠진변을 보완한 네모꼴의 4변의 합계에 대한 빠진변의 합계가 100분의 20 이상인 것으로, 단면 형태가 원형, 육각형, 팔각형인 것 등을 포함한다.



$$\frac{20}{100} > \frac{\sum_{i=1}^n a_i + \sum_{i=1}^n b_i}{2A + 2B}$$

(a) 각재 또는 판재

$$\frac{20}{100} \leq \frac{\sum_{i=1}^n a_i + \sum_{i=1}^n b_i}{2A + 2B}$$

(b) 원주재

<그림2> 횡단면의 형태에 따른 제재목의 구분

3.2 용도의 구분 제재목은 용도에 따라 다음과 같이 구분한다.

3.2.1 수장용재 내장재나 가구재 등 외관이 중요한 용도에 사용되는 제재목을 말한다.

3.2.2 구조용재 건축물과 공작물의 구조내력상 주요한 부분에 사용되어 설계값이 필요한 제재목으로, 다음과 같이 세분한다.

3.2.2.1 규격구조재 두께는 38mm 이상, 90mm 이하이며, 나비는 60mm 이상인 구조용재로서, 주로 경골목구조에 사용되는 것을 말한다.

3.2.2.2 보구조재 두께는 90mm를 초과하며, 나비가 두께보다 60mm 이상 큰 구조용재로서, 주로 높은 휨성능을 요구하는 부위에 사용되는 것을 말한다.

3.2.2.3 기둥구조재 두께와 나비가 모두 90mm를 초과하며, 나비가 두께보다 60mm 이상 크지 않은 구조용재로서, 주로 축하중이 작용하는 부위에 사용되는 것을 말한다.

3.2.3 일반용재 설계값이 필요하지 않은 일반적인 용도에 사용되는 제재목과 설계값이 필요한 포장용 목재 및 데크용 목재 판재를 말한다.

4. 수장용재의 규격과 품질

4.1 수장용재의 표준치수와 인정치수 수장용재의 표준치수와 인정치수는 다음과 같다.

4.1.1 두께는 6mm 이상 60mm 미만에서 3mm 단위로 증가하고, 60mm 이상에서 15mm 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.

4.1.2 나비는 15mm 이상 60mm 미만에서 3mm 단위로 증가하고, 60mm 이상에서 15mm 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.

4.1.3 길이는 0.9m 이상에서 0.3m 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.

4.1.4 표준치수 외에 사용상 적당하다고 인정되는 별도의 치수(이하 인정치수라 한다)가 필요한 경우에는 인수·인도 당사자 간의 협의에 따라 인정치수를 사용할 수 있다.

4.2 수장용재의 등급 수장용재의 등급은 다음 각 호와 같이 구분한다.

4.2.1 수장용 판재의 등급별 품질기준은 <표1>에 따른다.

4.2.2 수장용 각재와 원주재의 등급별 품질기준은 <표2>에 따른다.

<표1> 수장용 판재의 등급별 품질기준

결점사항		등급			
		1 등급	2 등급	3 등급	
수심*		없는 것	없는 것	제한 없음	
수지구*		폭 3mm이하, 길이 100mm이하로 3개 이하인 것	폭 6mm이하, 길이 200mm이하로 6개 이하인 것	제한 없음	
무결점재면**	넓은재면 면적 0.7㎡ 미만	개수가 1개이고, 넓은재면 면적의 9/10 이상인 것	개수가 1개이고, 넓은재면 면적의 2/3 이상인 것	개수가 3개이고, 넓은재면 면적의 1/2 이상인 것	
	넓은재면 면적 0.7㎡ 이상, 1.0㎡ 미만		개수가 2개이고, 넓은재면 면적의 2/3 이상인 것	개수가 4개이고, 넓은재면 면적의 1/2 이상인 것	
	넓은재면 면적 1.0㎡ 이상, 1.5㎡ 미만		개수가 3개이고, 넓은재면 면적의 2/3 이상인 것	개수가 5개이고, 넓은재면 면적의 1/2 이상인 것	
	넓은재면 면적 1.5㎡ 이상		개수가 4개이고, 넓은재면 면적의 2/3 이상인 것	개수가 6개이고, 넓은재면 면적의 1/2 이상인 것	
용이	넓은재면 면적 0.5㎡ 미만	없는 것	긴지름이 30mm 이하로 1개 이하인 것	긴지름이 100mm 이하인 것	
	넓은재면 면적 0.5㎡ 이상, 0.7㎡ 미만	긴지름이 30mm 이하로 1개 이하인 것	긴지름이 60mm 이하로 1개 이하인 것		
	넓은재면 면적 0.7㎡ 이상, 1.5㎡ 미만	긴지름이 30mm 이하로 2개 이하인 것	긴지름이 80mm 이하인 것		
	넓은재면 면적 1.5㎡ 이상	긴지름이 30mm 이하로 3개 이하인 것			
동근모	두께	20% 이하인 것	50% 이하인 것	50% 이하인 것	
	나비	5% 이하인 것	10% 이하인 것	20% 이하인 것	
	길이	10% 이하인 것	10% 이하인 것	20% 이하인 것	
할렬		5% 이하인 것	10% 이하인 것	20% 이하인 것	
윤할		5% 이하인 것	10% 이하인 것	20% 이하인 것	

등급	길이 1.8m 미만	10mm 이하인 것	15mm 이하인 것	20mm 이하인 것
	길이 1.8m 이상, 2.4m 미만	15mm 이하인 것	20mm 이하인 것	25mm 이하인 것
	길이 2.4m 이상, 3.0m 미만	20mm 이하인 것	25mm 이하인 것	30mm 이하인 것
	길이 3.0m 이상	25mm 이하인 것	30mm 이하인 것	35mm 이하인 것
기타결점		경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것

* 침엽수에 한하여 적용.

** 활엽수에 한하여 적용.

***목재의 지속가능한 이용에 의한 법률 시행령 제19조 (목재제품의 규격·품질 기준의 고시 및 검사 대상 등)에 의거 해외의 "목재 규격·품질 검사기관"으로 지정된 기관에 의해 등급구분된 수장용 판재는 부록 D와 같이 동등한 등급으로 인정할 수 있다.

<표2> 수장용 각재와 원주재의 등급별 품질기준

결점사항		등급	1 등급	2 등급	3 등급
무결점부분 및 용이	두께 51mm 미만		용이가 없는 것	긴지름이 30mm 이하로 1개 이하인 것	1. 4재면 무결점 부분이 길이의 2/3 이상이고, 긴지름 60mm 이하인 것 2. 길이 600mm마다 3재면 무결점이고, 긴지름 30mm 이하의 용이가 1개 이하인 것.
	두께 51mm 이상, 길이 2.4m 미만				
	길이 2.4m 이상	두께 51mm 이상, 75mm 미만	긴지름이 30mm 이하로 1개 이하인 것	긴지름이 30mm 이하로 2개 이하인 것	
		두께 75mm 이상, 120mm 미만	긴지름이 30mm 이하로 2개 이하인 것	긴지름이 30mm 이하로 4개 이하인 것	
두께 120mm 이상		긴지름이 30mm 이하로 3개 이하인 것	긴지름이 30mm 이하로 6개 이하인 것		
동근모			5% 이하인 것	10% 이하인 것	20% 이하인 것
활렬			5% 이하인 것	10% 이하인 것	20% 이하인 것
윤활			5% 이하인 것	10% 이하인 것	20% 이하인 것
등급	길이 1.8m 미만	10mm 이하인 것	15mm 이하인 것	20mm 이하인 것	
	길이 1.8m 이상, 2.4m 미만	15mm 이하인 것	20mm 이하인 것	25mm 이하인 것	
	길이 2.4m 이상, 3.0m 미만	20mm 이하인 것	25mm 이하인 것	30mm 이하인 것	
	길이 3.0m 이상	25mm 이하인 것	30mm 이하인 것	35mm 이하인 것	
기타결점		경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것	

4.3 수장용재의 함수율 수장용재의 건조상태에 따른 함수율 기준은 <표3>에 따른다.

<표3> 수장용재의 함수율 기준

구분	구분	기호	함수율 기준
건조재	건조 12	KD12*, D12	12% 이하
	건조 15	KD15*, D15	15% 이하

* 열기건조(kiln dry)에 의하여 건조된 제재목은 KD로 표시할 수 있다.

4.4 수장용재의 방부·방충처리 수장용재의 방부·방충처리는 국립산림과학원장이 고시한 '목재제품의 규격과 품질기준 부속서 2(방부목재)'에서 정하는 사용환경범주별 처리기준에 의한다.

5. 구조용재의 규격과 품질

5.1 구조용재의 표준치수와 인정치수 구조용재의 표준치수와 인정치수는 다음과 같다.

5.1.1 규격구조재와 보구조재, 기둥구조재의 표준 횡단면 치수는 각각 <표4>, <표5>, <표6>에 따른다.

5.1.2 구조용재의 길이는 0.9m 이상에서 0.3m 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.

5.1.3 표준치수 외에 설계상 적당하다고 인정되는 경우에는 인수·인도 당사자 간의 협의에 따라 인정치수를 사용할 수 있다.

<표4> 규격구조재의 표준 횡단면 치수 (단위: mm)

두께 \ 나비	38	64	89	114	140	185	235	285
38	①	①	①	①	①	①	①	①
64			①	①	①			
89			①	①	①	①		

<표5> 보구조재의 표준 횡단면 치수 (단위: mm)

두께 \ 나비	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450
120	②	②	②	②	②					
150		②	②	②	②					
180			②	②	②	②				
210				②	②	②	②			
240					②	②	②	②		
270						②	②	②	②	
300							②	②	②	②
330								②	②	②
360									②	②
390										②

<표6> 기둥구조재의 표준 횡단면 치수 (단위: mm)

두께 \ 나비	120	150	180	210	240	270	300	330	360	390	420	450
120	③	③										
150		③	③									
180			③	③								
210				③	③							
240					③	③						
270						③	③					
300							③	③				
330								③	③			
360									③	③		
390										③	③	
420											③	③
450												③

5.2 구조용재의 육안등급 구조용재의 육안등급은 다음 각 호와 같이 구분한다.

5.2.1 규격구조재의 육안등급별 품질기준은 <표7>에 따른다.

5.2.2 보구조재의 육안등급별 품질기준은 <표8>에 따른다.

5.2.3 기동구조재의 육안등급별 품질기준은 <표9>에 따른다.

<표7> 규격구조재의 육안등급별 품질기준

결점사항		등급		1등급	2등급	3등급
용이 지름 비	좁은재면			25% 이하인 것	35% 이하인 것	45% 이하인 것
	넓은 재면	가장자리		25% 이하인 것	35% 이하인 것	45% 이하인 것
		중앙부		30% 이하인 것	45% 이하인 것	60% 이하인 것
모인용이 지름비		위 기준의 2배 이하인 것				
동근모(길이 제외)				25% 이하인 것	33% 이하인 것	50% 이하인 것
할렬				나비 이하인 것	나비의 1.5배 이하인 것	나비의 2배 이하인 것
윤활				두께의 1/2 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것	현저하지 않을 것
굽음				0.3% 이하인 것	0.4% 이하인 것	0.5% 이하인 것
평균연륜폭				6mm 이하인 것	8mm 이하인 것	제한 없음
섬유주행경사				1:10 이하인 것	1:8 이하인 것	1:4 이하인 것
기타결점				경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것

<표8> 보구조재의 육안등급별 품질기준

결점사항		등급		1등급	2등급	3등급
용이 지름 비	좁은재면			20% 이하인 것	30% 이하인 것	40% 이하인 것
	넓은 재면	가장자리		20% 이하인 것	30% 이하인 것	40% 이하인 것
		중앙부		25% 이하인 것	35% 이하인 것	45% 이하인 것
모인용이 지름비		위 기준의 2배 이하인 것				
동근모(길이 제외)				10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것
할렬				나비의 1/2 이하인 것	나비 이하인 것	나비의 1.5배 이하인 것
윤활				두께의 1/6 이하인 것	두께의 1/6 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것
굽음				0.3% 이하인 것	0.4% 이하인 것	0.5% 이하인 것
평균연륜폭				6mm 이하인 것	8mm 이하인 것	제한 없음
섬유주행경사				1:12 이하인 것	1:8 이하인 것	1:6 이하인 것
기타결점				경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것

<표9> 기동구조재의 육안등급별 품질기준

등급 결점사항	1등급	2등급	3등급
옹이 지름비	25% 이하인 것	35% 이하인 것	45% 이하인 것
모인옹이 지름비	위 기준의 2배 이하인 것		
둥근모(길이 제외)	10% 이하인 것	20% 이하인 것	30% 이하인 것
할렬	나비의 1/2 이하인 것	나비 이하인 것	나비의 1.5배 이하인 것
윤할	두께의 1/6 이하인 것	두께의 1/6 이하인 것	두께의 1/2 이하인 것
굽음	0.3% 이하인 것	0.4% 이하인 것	0.5% 이하인 것
평균연륜폭	6mm 이하인 것	8mm 이하인 것	제한 없음
섬유주행경사	1:12 이하인 것	1:8 이하인 것	1:6 이하인 것
기타결점	경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것

5.3 육안등급구조재의 수종군 구분 육안등급구조재의 수종군 구분은 다음 각 호와 같다.

5.3.1 육안등급구조재는 수종에 따라 <표10>와 같이 수종군으로 구분한다.

5.3.2 5.3.1에 포함되는 수종 이외에는 당해 수종의 허용응력이 5.4에 따른 기준허용응력에 상응한다는 사실이 입증된 경우에 구조용재로 사용할 수 있다.

<표10> 육안등급구조재의 수종군 구분

수종군	수 종*
낙엽송류	낙엽송, 북미 낙엽송, 북양 낙엽송
소나무류	소나무, 편백나무, 리기다소나무, 북미 전나무
잣나무류	잣나무, 가문비나무, 북미 가문비나무, 북양 가문비나무, 북양 적송, 라디에타소나무
삼나무류	삼나무, 전나무, 북미 삼나무

* 명기되지 않은 수종은 <부록 B>의 허용응력을 적용할 수 있다.

5.4 육안등급구조재의 기준허용응력 육안등급구조재의 기준허용응력은 다음 각 호와 같다.

5.4.1 5.3.1 및 5.3.2에 따른 수종의 기준허용응력은 <표11>과 같다.

5.4.2 이외에 <부록 B>와 같이 특정 수종 또는 수종군에 대해 적절한 기준허용응력이 별도로 제공되는 경우에는 이를 적용할 수 있다.

<표11> 육안등급구조재의 기준허용응력 (MPa)*

수종군	등급	휨 F _b	종인장 F _t	종압축 F _c	횡압축 F _{c⊥}	전단 F _v	휨탄성계수 E
낙엽송류	1등급	7.8	5.4	8.8	3.5	1.25	12,200
	2등급	5.9	3.9	5.9	3.5	1.25	10,800
	3등급	3.4	2.5	3.4	3.5	1.25	9,300
소나무류	1등급	7.4	4.9	7.4	3.0	1.10	10,300
	2등급	5.9	3.4	4.4	3.0	1.10	8,800
	3등급	3.4	2.0	2.9	3.0	1.10	8,300
잣나무류	1등급	5.9	4.9	6.9	2.5	0.95	8,300
	2등급	4.9	3.4	4.4	2.5	0.95	7,400
	3등급	2.9	2.0	2.9	2.5	0.95	6,900
삼나무류	1등급	4.9	3.9	5.9	2.5	0.90	8,300
	2등급	3.9	2.5	3.9	2.5	0.90	6,900
	3등급	2.5	1.5	2.5	2.5	0.90	5,900

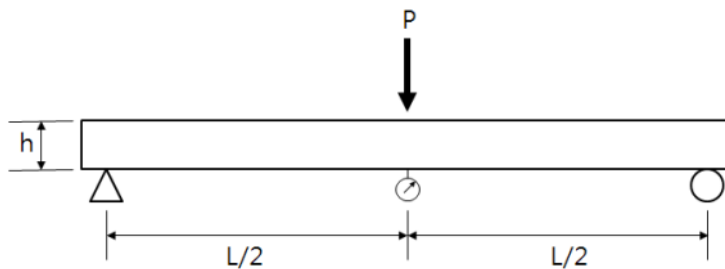
*목재의 지속가능한 이용에 의한 법률 시행령 제19조 (목재제품의 규격·품질 기준의 고시 및 검사 대상 등)에 의거 해외의 "목재 규격·품질 검사기관"으로 지정된 기관에 의해 위 기준을 만족하도록 등급구분된 규격구조재는 <표7>의 육안등급구분 기준에 관계없이 해당 등급을 인정할 수 있다.

5.5 구조용재의 기계등급 구조용재의 기계등급은 다음 각 호와 같이 구분한다.

5.5.1 기계등급은 규격구조재에 한하여 적용한다.

5.5.2 기계등급구조재의 등급별 품질기준은 <표12>에 따른다.

5.5.3 기계등급구조재의 휨탄성계수는 <그림3>과 같이 측정하고, 측정된 비례한도 내에서의 하중과 변형을 식(1)에 대입하여 휨탄성계수를 계산한다. 다만, <그림3> 이외의 방법으로 측정할 때는 해당 방법의 적합성이 사전에 검증되어야 한다.



<그림3> 기계등급구조재의 휨탄성계수 측정방법

$$\text{휨탄성계수}(MPa) = \frac{PL^3}{4bh^3d} \quad \text{식(1)}$$

여기서, L = 지간거리 ≥ 17 × h(mm)

b = 제재목의 나비(mm)

h = 제재목의 두께(mm)

P = 탄성구간 하중(N)

d = 탄성구간 변형(mm)

5.5.4 기계등급구조재의 기준허용응력은 <표13>과 같다.

<표12> 기계등급구조재의 품질기준

등급 구분	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14
휨탄성계수 (GPa)	6이상 7미만	7이상 8미만	8이상 9미만	9이상 10미만	10이상 11미만	11이상 12미만	12이상 13미만	13이상 14미만	14이상
동근모 (길이 제외)	30% 이하인 것								
할렬	나비의 2배 이하인 것								
윤할	두께의 1/2 이하인 것								
굽음	0.5% 이하인 것								
기타결점	현저하지 않은 것								

<표13> 기계등급구조재의 기준허용응력 (MPa)

등급	휨 F_b	종인장 F_t	종압축 F_c	횡압축 $F_{c\perp}$	전단 F_v	휨탄성계수 E
E6	6.2	2.4	7.2	2.0	0.9	6,000
E7	7.2	3.1	8.5	2.0	0.9	7,000
E8	8.2	4.1	9.6	2.5	1.0	8,000
E9	9.0	5.5	10.1	2.5	1.0	9,000
E10	10.0	6.0	11.2	3.0	1.1	10,000
E11	11.3	7.4	11.7	3.0	1.1	11,000
E12	12.4	8.2	12.0	3.5	1.2	12,000
E13	14.0	10.7	12.8	3.5	1.2	13,000
E14	16.0	13.0	13.5	3.5	1.2	14,000

5.6 구조용재의 함수율 구조용재의 건조상태에 따른 함수율 기준은 <표14>에 따른다.

<표14> 구조용재의 함수율 기준

구분	기호	함수율 기준	
건조재	건조 12	KD12, D12	12% 이하
	건조 15	KD15, D15	15% 이하
	건조 19	KD19, D19	19% 이하
생재*	G	19% 초과	

* 규격구조재에는 생재기준을 적용하지 아니 한다.

5.7 구조용재의 방부·방충처리 구조용재의 방부·방충처리는 국립산림과학원장이 고시한 '목재제품의 규격과 품질기준 부속서 2(방부목재)'에서 정하는 사용환경범주별 처리기준에 의한다.

6. 일반용재의 규격과 품질

6.1 일반용재의 표준치수와 인정치수 일반용재의 표준치수와 인정치수는 다음과 같다.

6.1.1 두께는 6mm 이상 60mm 미만에서 3mm 단위로 증가하고, 60mm 이상에서 15mm 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.

6.1.2 나비는 15mm 이상 60mm 미만에서 3mm 단위로 증가하고, 60mm 이상에서 15mm 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.

6.1.3 길이는 0.9m 이상에서 0.3m 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.

6.1.4 표준치수 외에 인수·인도 당사자 간의 협의에 따라 인정치수를 사용할 수 있다.

6.2 일반용재의 품질기준 일반용재의 품질기준은 <표15>와 같다. 다만, 설계값이 요구되는 포장용 목재의 규격과 품질은 한국산업규격 KS T 1201에서 정하는 기준에 의하며, 데크용 목재 판재는 <부록 C>를 따른다.

<표15> 일반용재의 품질기준

결정사항	품질기준
웅이	긴지름이 150mm 이하인 것
둥근모(길이 제외)	50% 이하인 것
할렬	50% 이하인 것
윤할	50% 이하인 것
굽음	1% 이하인 것
기타결점	현저하지 않은 것

6.3 일반용재의 함수율 일반용재의 건조상태에 따른 함수율 기준은 <표16>에 따른다.

<표16> 일반용재의 함수율 기준

구분	기호	함수율 기준
건조재	건조 12	KD12, D12 12% 이하
	건조 15	KD15, D15 15% 이하
	건조 19	KD19, D19 19% 이하
생재	G	19% 초과

6.4 일반용재의 방부·방충처리 일반용재의 방부·방충처리는 국립산림과학원장이 고시한 ‘목재제품의 규격과 품질기준 부속서 2(방부목재)’에서 정하는 사용환경범주별 처리기준에 의한다.

7. 검사

7.1 치수 검사 제재목의 치수 검사는 다음 각 호에 따른다.

7.1.1 치수 검사를 위한 시료는 <표17>에 따른 본수의 시료를 무작위로 추출한다. 1로트당 부재의 수가 5,000본을 넘는 경우에는 로트를 분할한다.

<표17> 제재목의 치수 검사를 위한 시료 본수

로트의 크기		시료 본수(본)
1,000본 이하		10
1,001본 이상	2,000본 이하	20
2,001본 이상	3,000본 이하	30
3,001본 이상	4,000본 이하	40
4,001본 이상	5,000본 이하	50

7.1.2 제재목의 두께와 나비는 실제치수를 기준으로 1mm 단위로 측정하고, 1mm 미만의 끝수는 버린다.

7.1.3 제재목의 길이는 0.1m 단위로 측정하고, 0.1m 미만의 끝수는 버린다.

7.1.4 치수의 허용차는 <표18>과 같다.

<표18> 제재목 치수의 허용차

구분	두께와 나비		길이 허용차
	목표 치수	허용차	
건조재	30mm 미만	± 0.5mm	+제한 없음, - 0
	30mm 이상, 90mm 미만	± 1.0mm	
	90mm 이상	± 1.5mm	
생재	90mm 미만	+ 2.0mm, - 0mm	
	90mm 이상	+ 3.0mm, - 0mm	

7.1.5 제재목 치수 검사결과는 다음과 같이 판정한다.

7.1.5.1 채취한 시료 중 기준에 적합한 것이 90% 이상일 때는 합격한 것으로 하고, 70% 미만일 때는 불합격한 것으로 한다.

7.1.5.2 채취한 시료 중 기준에 적합한 것이 70% 이상에서 90% 미만일 때는 재시험을 한다. 이때 재시험에 필요한 시료는 1차 검사의 2배로 다시 채취하며, 90% 이상일 때는 합격으로 하고, 90% 미만일 때는 불합격으로 한다.

7.2 등급 검사 제재목의 등급 검사는 다음 각 호에 따른다.

7.2.1 등급 검사는 생산된 제재목 전체에 대하여 실시하고, 그 결과에 따라 각 제재목의 등급을 결정한다. 다만, 이미 등급 구분된 제재목의 등급을 확인하기 위하여 검사를 실시하는 경우에 시료의 본수는 제21조 제1항과 동일한 본수로 한다.

7.2.2 제재목의 결점 측정은 <표19>의 방법에 따른다.

7.2.3 채취한 시료 중 기준에 적합한 것이 90% 이상일 때는 합격한 것으로 하고, 70% 미만을 때는 불합격한 것으로 한다.

7.2.4 채취한 시료 중 기준에 적합한 것이 70% 이상에서 90% 미만일 때는 재시험을 한다. 이때 재시험에 필요한 시료는 1차 검사의 2배로 다시 채취하며, 90% 이상일 때는 합격으로 하고, 90% 미만일 때는 불합격으로 한다.

<표19> 제재목 결점의 측정방법

결점사항		측 정 방 법
수심		<ol style="list-style-type: none"> 1. 침엽수에 한하여 적용한다. 2. 판재에 있어서는 결점이 적은 넓은 재면을 대상으로 측정하고, 각재에 있어서는 결점이 많은 재면을 대상으로 측정한다.
수지구		<ol style="list-style-type: none"> 1. 침엽수에 한하여 적용하며, 수지자국을 포함한다. 2. 판재에 있어서는 결점이 적은 넓은 재면을 대상으로 측정하고, 각재에 있어서는 결점이 많은 재면을 대상으로 측정한다.
무결점재면		<ol style="list-style-type: none"> 1. 활엽수에 한하여 적용하며, 웅이, 썩음, 재면에 있어서의 탈락, 흠집, 구멍, 광물질 침적자국, 껍질박이, 굽음, 뒤굽음, 비틀림, 끝면 활렬, 윤할, 벌레구멍 등의 결점이 없는 부분을 말한다. 2. 판재에 있어서는 결점이 적은 넓은재면을 대상으로, 결점이 없는 면적을 나비 80mm 이상 20mm 간격, 길이 600mm 이상 150mm간격으로 측정한다. 3. 각재에 있어서는 결점이 없는 재면의 길이로서, 길이가 600mm 이상인 것을 말한다. " 3재면 무결점 부분 " 이라함은 3재면에 결점이 없는 것을 말한다.
웅 이	측정	<ol style="list-style-type: none"> 1. 재면에 있는 썩음, 재면의 탈락, 흠집, 구멍, 광물질 침적자국, 껍질박이 등 이용상 지장이 있는 웅이에 준하는 결점을 포함한다. 2. 긴지름이 10mm 이하인 것은 측정에서 제외한다.
	긴지름	<ol style="list-style-type: none"> 1. 웅이를 싸고 있는 부분을 제외한 최대지름으로 측정한다. 2. 긴지름이 짧은지름의 3배 이상인 웅이의 긴지름은 그 실측 긴지름의 1/2로 본다. 3. 빠진웅이, 썩은웅이 또는 빠지기 쉬운 웅이의 긴지름은 실측 긴지름의 2배(다른 재면에 관통한 것은 3배)로 본다. 다만, 빠질 염려가 없는 죽은웅이는 산 웅이로 본다. 4. 썩음, 재면에 있어서의 탈락, 흠집, 구멍, 광물질 침적자국, 껍질박이의 긴지름은 실측 긴지름의 2배(다른 재면에 관통한 것은 3배)로 본다. 5. 광물질 침적자국 또는 껍질박이의 폭이 3mm 이하의 줄모양인 것은 실측 긴지름의 1/3 (다른 재면에 관통한 것은 2/3)로 본다. 6. 긴지름이 한도의 1/2이하인 것의 수는 2개 (한도의 1/4 이하인 것에 있어서는 4개 또는 그 끝수)를 1개로 본다.
	지름비	<ol style="list-style-type: none"> 1. 지름비는 재의 나비에 대한 웅이지름의 백분율로 한다. 2. 웅이지름은 웅이가 있는 재면의 길이방향에 평행하도록 웅이의 양 끝에 그은 접선사이의 거리(웅이가 1개 또는 2개 모서리에 의하여 절단되어 있을 경우는 그 모서리와 웅이 접선 사이의 거리)로 한다. 3. 연속하여 인접 2 또는 3개 재면에 걸쳐있는 웅이는 웅이의 횡단면이 나타나는 재면에서 지름을 측정한다. 4. 짧은 지름의 2.5배 이상인 웅이지름은 실측한 지름의 1/2로 본다. 5. 넓은재면에서 웅이의 중심이 모서리로부터 나비의 1/4 거리 안에 있는 경우에는 가장자리 웅이로 본다. 6. 넓은재면에서 웅이의 중심이 모서리로부터 나비의 1/4 거리 밖에 있는 경우에는 중앙부 웅이로 본다.

<표19> 제재목 결점의 측정방법 - 계속

결점사항		측 정 방 법
용이	모인용이 지름비	1. 모여 있는 용이의 지름비는, 재의 나비에 대한 재의 길이 중 150mm 이내에 집중되어 있는 각 용이 지름의 합계치의 백분율로 본다. 2. 넓은재면에 집중되어 있는 용이 중 하나 이상이 가장자리 용이에 해당하는 경우에는 가장자리 모인용이로 본다. 3. 넓은재면에 집중되어 있는 용이 모두가 중앙부 용이에 해당하는 경우에는 중앙부 모인용이로 본다.
동근모	측정	1. 재면에 있는 탈락 또는 흠집으로서 나무의 길이방향 모서리선상에 있는 것은 동근모로 취급한다. 2. 각재와 원주재에 있어서는 재의 양끝에서 길이 0.2m 부분을 제외하고 측정한다. 3. 두께와 나비는 나타나는 최대 두께와 나비로 측정한다.
	길이	1. 동근모가 한쪽 모서리에 두 개 이상 있을 때는 그 합계를 동근모의 길이로 한다. 2. 동근모가 양쪽 모서리에 있을 때는 각각의 길이를 측정하여 가장 긴 것을 동근모의 길이로 한다.
	백분율	1. 그의 관계하는 부분의 재의 두께, 나비 또는 길이의 백분율로 한다.
할렬	측정	1. 재면에서 할렬의 길이를 측정한다. 원주재 등으로 재면이 분명하지 않은 경우에는 표면을 종선으로 4등분한 면을 재면으로 본다. 2. 끝면에 연결되지 않고 재면에만 있으며, 타재면으로 관통하지 않은 할렬은 측정된 길이의 1/3로 본다. 3. 하나의 재면에 여러 개의 할렬이 있는 경우에는 전체를 합한 길이를 그 재면의 할렬길이를 본다. 다만 할렬이 나비 또는 두께 방향으로 겹쳐있는 경우에는 하나의 할렬로 보고 길이를 측정한다.
	백분율	1. 재의 길이에 대한 할렬길이의 백분율로 한다.
윤할	측정	1. 끝면에 있는 윤할의 곡선길이를 측정한다.
	길이	1. 한 끝면에 윤할이 2개 이상 있을 때에는 가장 긴 곡선의 길이로 한다. 2. 양 끝면에 윤할이 있을 때에는 양쪽 윤할 길이의 합계를 그 재의 윤할 길이로 한다.
	백분율	1. 횡단면의 빠진변을 보완한 네모꼴의 4변의 합계에 대한 윤할 길이의 비율로 한다.
굽이	측정	1. 재의 길이를 따라 안쪽으로 굽은 면의 최대 굽음 높이로 측정한다.
	백분율	1. 재의 길이에 대한 최대 굽음 높이의 백분율로 한다.
평균연륜폭		1. 평균연륜폭은 끝면에서 측정하며, 연륜에 수직인 방향의 동일 직선상에서 연륜폭이 완전한 것 전체의 평균으로 한다.
섬유주행경사		1. 길이방향에 대한 섬유주행경사 높이의 비로 한다.
기타결점		1. '경미한 것'은 목재 고유의 광택과 색상에 변화가 있으나, 사용상 지장이 없고 보기 싫지 않은 것을 의미한다. 2. '현저하지 않은 것'은 목재 고유의 광택과 색상에 변화가 있으나, 사용상 지장이 없는 것을 의미한다.

7.3 함수율 검사 제재목의 함수율 검사는 다음 각 호에 따른다.

7.3.1 함수율 검사를 위한 시료는 1로트당 5본의 시료를 무작위로 추출한다. 1로트당 부재의 수가 5,000본을 넘는 경우에는 로트를 분할한다.

7.3.2 각 시료로부터 양 끝면에서 300mm 이상 떨어진 부위에서 해당 부분의 단면 크기를 그대로 사용하여 25±5mm 길이의 함수율 측정용 시험편을 2개씩 채취한다.

7.3.3 함수율은 전건중량법으로 측정한다. 전건중량은 시험편을 100~105℃의 건조기에서 건조시켜 항량에 도달하였을 때의 중량으로 하여 식(2)에 의하여 함수율을 계산한다. 다만, 전건중량법 이외의 방법으로 측정할 때는 해당 방법의 적합성이 사전에 검증되어야 한다.

$$\text{함수율(\%)} = \frac{W - W_o}{W_o} \times 100 \quad \text{식(2)}$$

여기서, W = 건조 전 중량(g)

W_o = 전건중량(g)

7.3.4 채취한 시험편 중 기준에 적합한 것이 90% 이상일 때는 합격한 것으로 하고, 70% 미만일 때는 불합격한 것으로 한다.

7.3.5 채취한 시험편 중 기준에 적합한 것이 70% 이상에서 90% 미만일 때는 재시험을 한다. 이 때 재시험에 필요한 시료는 1차 검사의 2배로 다시 채취하며, 90% 이상일 때는 합격으로 하고, 90% 미만일 때는 불합격으로 한다.

7.4 방부·방충처리 검사 제재목의 방부·방충처리 검사를 위한 시료 채취, 시험방법, 시험결과의 판정은 국립산림과학원고시 ‘방부·방충처리목재의 침윤도 및 흡수량 측정방법’에 따른다.

7.5 수종 검사 제재목의 수종 검사는 다음 각 호에 따른다.

7.5.1 수종 검사를 위한 시료는 1로트당 3본의 시료를 무작위로 추출한다.

7.5.2 각 시료로부터 두께 및 나비에 관계없이 길이를 100mm 이상으로 하여 수종 검사용 시험편을 1개씩 채취한다.

7.5.3 수종의 검사방법은 산림청장이 인정한 시험기관의 시험방법에 의한다.

7.5.4 채취한 시험편 모두가 적합한 경우에만 합격으로 한다.

8. 품질 표시

8.1 표시 사항 구조용재의 경우 제품 1본마다 다음 각 호의 사항을 표시하여야 한다. 다만 목재의 지속가능한 이용에 의한 법률 시행령 제19조 (목재제품의 규격·품질 기준의 고시 및 검사 대상 등)에 의거 해외의 "목재 규격·품질 검사기관"으로 지정된 기관에 의해 <표 11>의 기준을 만족하도록 등급구분된 규격구조재를 수입 유통하는 경우 묶음의 포장이 훼손되지 않고 최종사용자에게 직접 전달되는 경우 추가 표시가 필요하지 않다. 또한 일반용재와 수장용재는 최소 유통단위의 묶음으로 표시할 수 있다.

8.1.1 품명 제재목의 형태와 용도 구분에 따라 다음 중 하나로 표시한다. 다만, 횡단면의 형태가 원형이 아닌 원주재 중에서 육각재, 팔각재 등과 같이 일반적인 용어로 해당 제품의 형태를 표시할 수 있는 경우에는 그 용어를 사용할 수 있다.

- 8.1.1.1 **수장용재** 수장용 판재, 수장용 각재, 수장용 원주재
- 8.1.1.2 **구조용재** 규격구조재, 보구조재, 기둥구조재
- 8.1.1.3 **일반용재** 일반용 판재, 일반용 각재, 일반용 원주재, 포장용 목재, 데크용 목재 판재
- 8.1.2 **등급** 수장용재와 구조용재의 경우 다음 중 하나의 제품 등급을 표시한다.
 - 8.1.2.1 **수장용재 또는 육안등급구조재** 1등급, 2등급, 3등급
 - 8.1.2.2 **기계등급구조재** E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12, E13, E14
- 8.1.3 **수종** 일반명으로 표시한다. (예: 소나무, 낙엽송, 잣나무 등)
- 8.1.4 **원산지** 원료(원목)의 생산지를 국명으로 표시할 수 있다. (예: 한국, 중국, 인도네시아 등)
- 8.1.5 **치수** 치수를 두께(mm)×나비(mm)×길이(m)의 형식으로 표시한다. (예: 30mm×150mm×2.4m)
- 8.1.6 **함수율** 함수율 기준에 따른 다음 중 하나의 기호를 표시한다.
 - KD12, D12, KD15, D15, KD19, D19, G
- 8.1.7 **생산(수입)자** 국내 생산품의 경우에 생산업체의 상호를 기입한다. (예: ○○제재소) 수입재의 경우에는 수입업체의 상호와 생산국을 기입한다. (예: (주)××상사(미국))
- 8.2 **표시 방법** 제재목 품질표시 방법은 다음 각 호와 같다.
 - 8.2.1 소비자가 쉽게 알아볼 수 있는 위치에 <그림4>과 같이 개별 표시하며, 스탬프, 스티커, 압인 등으로 품질표시의 식별이 가능하도록 한다.
 - 8.2.2 바깥 또는 안쪽의 테두리선은 생략할 수 있다.

표시 사항	품명 - 등급 - 수종 - (원산지)
	치수 - 함수율 - 생산(수입)자
예1)	수장용 판재 - 2등급 - 오동나무 - 한국
	30mm×150mm×2.4m - KD12 - ○○제재소
예2)	보구조재 - E11 - 소나무
	180mm×300mm×4.0m - KD15(주) - ××상사 (중국)

<그림4> 제재목 품질표시 방법

부록 A 재적계산방법

제재목의 재적은 다음 각 호와 같이 계산한다.

1. 판재 또는 각재 1본의 재적은 다음 식에 의하여 계산한다.

$$V = T \times W \times L \times \frac{1}{1,000,000}$$

V : 재적(m³)

T : 두께(mm)

W : 나비(mm)

L : 길이(m)

2. 원주재 1본의 재적은 다음 식에 의하여 계산한다. 다만, 원주재의 단면적을 산출한 경우에는 그 단면적을 적용하여 재적을 계산할 수 있다.

$$V = \left(\frac{T + W}{4} \right)^2 \times \pi L \times \frac{1}{1,000,000}$$

V : 재적(m³)

T : 내접원의 지름으로 측정되는 두께(mm)

W : 외접원의 지름으로 측정되는 나비(mm)

L : 길이(m)

3. 수종·재종·치수 및 품등이 동일한 제재목을 "속"으로 한 것의 재적은 1본의 재적에 수량을 곱하여 계산한다.

4. 제재목의 재적은 소수 4자리에서 반올림하여 소수 3자리까지 구한다.

부록 B 북미산 구조용재의 기준허용응력(MPa)

수종 또는 수종군	등급	휨 F_b	종인장 F_t	종압축 F_c	횡압축 $F_{c\perp}$	전단 F_v	휨탄성계수 E
더글라스퍼 (Douglas Fir)	1등급	6.8	4.6	10.2	4.3	1.20	11,600
	2등급	6.2	3.9	9.2	4.3	1.20	10,900
	3등급	3.6	2.2	5.3	4.3	1.20	9,500
북부 햄퍼 (Northern Hem-Fir)	1등급	6.8	3.9	9.9	2.8	1.00	10,900
	2등급	6.8	3.9	9.9	2.8	1.00	10,900
	3등급	3.9	2.2	5.8	2.8	1.00	9,500
남부 햄퍼 (Southern Hem-Fir)	1등급	6.6	4.3	9.2	2.8	1.00	10,200
	2등급	5.8	3.6	8.9	2.8	1.00	8,800
	3등급	3.4	2.1	4.9	2.8	1.00	8,100
북부 SPF (Northern Spruce-Pine-Fir)	1등급	6.0	3.1	7.8	2.9	0.90	9,500
	2등급	6.0	3.1	7.8	2.9	0.90	9,500
	3등급	3.4	1.7	4.4	2.9	0.90	8,100
남부 SPF (Southern Spruce-Pine-Fir)	1등급	5.3	2.4	6.8	2.3	0.90	7,500
	2등급	5.3	2.4	6.8	2.3	0.90	7,500
	3등급	3.1	1.4	3.9	2.3	0.90	6,800
남부 소나무 (Southern Pine)	1등급	8.5	4.6	10.9	3.8	1.19	11,600
	2등급	6.6	3.7	9.9	3.8	1.19	10,900
	3등급	3.9	2.2	5.6	3.8	1.19	9,500

부록 C 데크용 목재 판재

데크용 목재 판재의 표준치수와 인정치수는 다음 각 호와 같다.

1. 두께는 활엽수의 경우 21mm 이상 75mm 미만, 침엽수의 경우 24mm이상 75mm 미만으로 3mm 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.
2. 나비는 90mm 이상, 300mm 이하에서 10mm 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.
3. <표4>의 규격구조재의 표준 횡단면 치수에 대해서는 표준치수로 인정한다.
4. 길이는 0.9m 이상에서 0.3m 단위로 증가하는 것을 표준치수로 한다.
5. 표준치수 이외의 경우에는 인수·인도 당사자 간의 협의에 따라 인정치수를 사용할 수 있다.

데크용 목재 판재의 품질은 다음 각 호와 같다.

1. 데크용 목재 판재의 함수율은 19% 이하로 하며, 측정방법은 7.3에 따른다.
2. 데크용 목재 판재의 휨강도는 35MPa 이상으로 하며, 측정방법은 ‘목재제품의 규격과 품질기준 부속서 6(합판)’에 따른다.
3. 접착을 이용한 데크용 목재판재의 경우 접착강도는 완전내수인장전단접착력 시험법의 의거하여 0.7 MPa 이상으로 하고, 치수변화는 침지 박리 시험법에 따라 3mm 미만으로 한다. 측정 방법은 ‘목재제품의 규격과 품질기준 부속서 6(합판)’에 따른다.
4. 데크용 목재 판재의 함수율, 휨강도, 접착강도, 치수변화의 검사를 위한 시료채취 수와 검사결과 판정은 7.3을 따른다.
5. 데크용 목재 판재의 방부·방충처리는 ‘목재제품의 규격과 품질기준 부속서 2(방부목재)’에서 정하는 사용환경 범주별 처리기준에 의한다.

부록 D 해외의 “목재 규격·품질 검사기관”에 의한 수장용재 인정등급

목재의 지속가능한 이용에 의한 법률 시행령 제19조 (목재제품의 규격·품질 기준의 고시 및 검사 대상 등)에 의거 해외의 “목재 규격·품질검사기관”으로 지정된 기관에 의해 다음 수장용재의 등급으로 구분된 수장용재는 <표1>의 육안등급구분 기준에 관계없이 다음과 같이 해당 수장용재의 등급을 인정할 수 있다.

<예시>

수장용재 등급	NLGA	WWPA
1등급	C Select (p00ara. 112)	C Select (10.12)
2등급	2 common (para. 113)	2 Common (30.12)
3등급	3 common (para 113)	3 Common (30.13)

※ 해외의 “목재 규격·품질 검사기관”으로 인정된 기관에 의해 구분된 수장용재의 인정가능 등급은 추가될 수 있다.

[부속서 5]

집성재(集成材)

1. **적용범위** 이 기준은 층재를 섬유방향으로 평행하게 접착하여 생산한 목재제품(이하 '집성재'라고 함)으로 구조용집성재, 수장용집성재 및 집성판에 적용한다.

2. **정의** 이 기준에서 사용하는 주된 용어의 뜻은 다음과 같다.

2.1 **층재** 집성재의 구성층을 이루는 제재목(층재를 너비방향으로 맞추거나 접착한 것 또는 길이 방향으로 접합 접착하여 조정한 것을 포함) 또는 그 층재 블록

2.2 **구조용집성재** 구조물의 하중을 지지하는 내력부재로 사용하는 집성재

2.3 **수장용집성재** 집성재 중에서 집성판을 제외하고 일반용으로 사용하는 것, 목재의 미관을 살린 것 또는 구조물 등의 내부 수장용으로 사용하는 집성재

2.4 **집성판** 두께가 균일한 목재를 너비방향 또는 길이 및 너비방향으로 접착하여 판재의 형태로 생산한 목재제품

2.5 **최외층재** 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/16 이내의 부위에 사용되는 층재로서, 횡하중 하에서 압축응력이 작용하는 윗면에 사용되는 압축쪽 최외층재와 인장 응력이 작용하는 아랫면에 사용되는 인장쪽 최외층재로 구분

2.6 **외층재** 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/16 이상 1/8 이내의 부위에 사용되는 층재

2.7 **중층재** 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/8 이상 1/4 이내의 부위에 사용되는 층재

2.8 **내층재** 다른 등급 구성 집성재의 양쪽 최외측 표면으로부터 양쪽을 연결하는 변의 길이의 1/4 이상 떨어진 부위에 사용되는 층재

2.9 **기계등급층재** 층재의 탄성계수를 측정하기 위한 기계등급구분기에 의하여 강도성능이 평가되고, 육안검사에 의하여 재면의 결점 상태가 기계등급층재의 품질 기준에 적합한 것으로 평가된 층재

2.10 **적층방향** 구조용집성재 또는 층재블록의 가장 바깥쪽에 층을 구성하는 층재의 두께방향

2.11 **대단면집성재** 횡단면의 짧은 변이 150 mm 이상, 단면적이 30,000 mm² 이상인 구조용집성재

2.12 **중단면집성재** 횡단면의 짧은 변이 75 mm 이상, 긴 변이 150 mm 이상인 구조용집성재 중에서 대단면집성재를 제외한 것

2.13 **소단면집성재** 대단면집성재와 중단면집성재에 포함되지 않는 치수의 구조용집성재

2.14 **다른등급구성 집성재** 구조용집성재를 구성하는 층재의 등급이 동일하지 않은 집성재

2.15 **같은등급구성 집성재** 구조용집성재를 구성하는 층재의 등급이 모두 동일한 집성재

2.16 **대칭배치 구조용집성재** 다른등급구성 집성재에서 중립축을 중심으로 대칭이 되도록 층재의 등급을 배치한 것

2.17 **비대칭배치 구조용집성재** 다른등급구성 집성재에서 중립축을 중심으로 대칭이 되지 아니

하게 층재의 등급을 배치한 것

2.18 만곡집성재 집성재 길이의 1 %보다 큰 곡률을 지닌 집성재

2.19 통직집성재 집성재가 길이방향으로 통직한 것으로 만곡집성재를 제외한 집성재

2.20 사용환경 1 온도 20 ℃, 상대습도 65 % (연간 이를 초과하는 습도는 수주일 이내로 제한 됨)의 환경에 노출되는 목재의 평형 함수율에 상응하는 사용환경

2.21 사용환경 2 온도 20 ℃, 상대습도 85 % (연간 이를 초과하는 습도는 수주일 이내로 제한 됨)의 환경에 노출되는 목재의 평형 함수율에 상응하는 사용환경

2.22 사용환경 3 계속적으로 직접 외기에 노출되어 사용환경 2보다 높은 평형 함수율 상태를 초래하는 사용환경

2.23 집성재 강도등급 이 기준에 의해 결정된 구조용집성재의 강도등급으로 표시하며 S와 B는 각각 해당 등급의 평균 휨 탄성계수와 휨강도 품질기준 단위에 대응되는 값

2.24 2차 접착 1차 가공된 집성재를 높이 또는 너비 방향으로 다시 접착하는 것

3. 종류 집성재의 종류는 사용용도, 층재 구성, 층재 배치, 횡단면의 크기 및 접착면의 방향에 따라 다음과 같이 구분한다.

3.1 사용용도에 따라 구조용집성재, 수장용집성재, 집성판으로 구분한다.

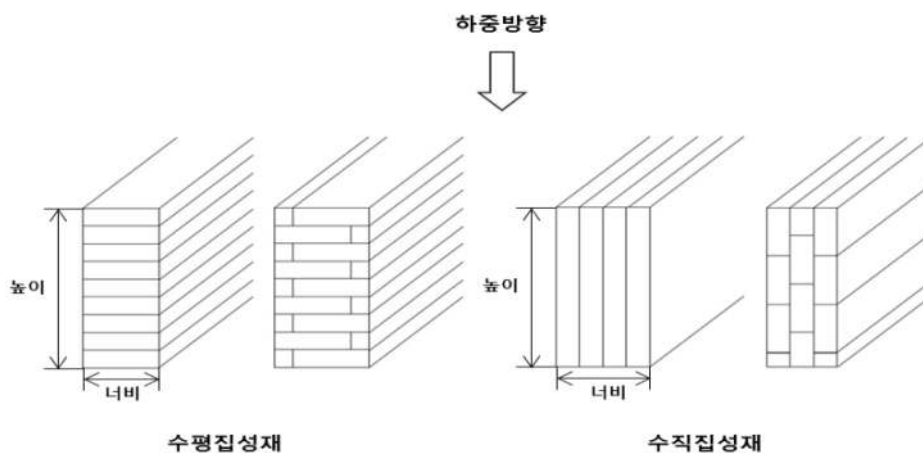
3.2 구조용집성재는 층재 구성에 따라 같은등급구성 집성재, 다른등급구성 집성재로 구분하며, 층재 배치에 따라 대칭배치 구조용집성재 및 비대칭배치 구조용집성재로 구분한다.

3.3 구조용집성재는 횡단면의 크기에 따라 대단면집성재, 중단면집성재 및 소단면집성재로 구분한다.

3.4 접착면의 방향에 따른 구분은 다음과 같다.

3.4.1 수평집성재 <그림 1>과 같이 연속된 넓은 접착층이 하중방향에 대하여 수직인 구조용집성재를 말한다.

3.4.2 수직집성재 <그림 1>과 같이 연속된 넓은 접착층이 하중방향에 대하여 평행한 구조용집성재를 말한다.



<그림 1> 접착면의 방향에 따른 구조용집성재의 구분

4. 규격과 품질기준

4.1 구조용집성재

4.1.1 재료

4.1.1.1 총재

4.1.1.1.1 두께 구조용집성재를 제조하기 위한 총재의 두께는 50 mm 이하로써, 집성재 제조 후 대패마감 등에 의하여 상하부 표면 최외총재의 두께가 감소될 수 있으나 단면의 중심축에 대하여 상하 대칭이 되어야 한다. 다만, 제조사등급 집성재는 실증시험이나 모델시험을 통하여 검증된 강도가 확인된 경우에는 총재의 두께를 증가시킬 수 있다. 구조용집성재 제조 후 대패마감 등에 의하여 감소된 최외총재의 두께는 다른 총재 두께의 80 % 이상이 되어야 한다. 다만, 같은등급구성 집성재 또는 실증시험이나 모델시험을 통하여 검증된 강도를 갖는 다른등급구성 집성재의 경우에는 대패마감 후 최외총재의 두께를 다른 총재 두께의 2/3 이상으로 할 수 있다.

4.1.1.1.2 수종 구조용집성재 제조를 위하여 사용되는 침엽수 및 활엽수의 모든 수종은 무결점 소시험편에 대한 강도값이 명확하게 규명되어 있어야 한다.

4.1.1.1.3 등급 구조용집성재 제조에 사용되는 총재는 육안 검사와 기계등급구분 측정을 하며, <표 1>의 기계등급총재의 품질기준에 따라 등급을 부여하여야 한다.

<표 1> 기계등급총재의 품질 기준

구분	품질 기준
강도 성능	1. 기계등급구분기나 5.8항의 B형 휨 시험 방법으로 측정된 각 등급의 휨 탄성계수가 <표 17>의 기준에 적합할 것 2. 대칭 다른등급구성 집성재의 최외총재와 외총재, 비대칭 다른등급구성 집성재의 인장쪽 최외총재와 외총재 그리고 같은등급구성 집성재의 총재에 한하여 5.9항의 C형 휨 시험 또는 5.10항의 인장 시험에 적합할 것
옹이 투영 면적비 ^a	1. 다른등급구성 집성재의 최외총재 및 외총재는 17 % 이하, 중총재는 25 % 이하, 내총재는 33 % 이하일 것 2. 같은등급구성 집성재의 총재는 17 % 이하일 것
섬유주행경사 ^b	1:12 이하일 것
썩음	없을 것
변색	경미할 것
그 밖의 결점 (갈라짐 등)	극히 경미할 것

^a 옹이 투영 면적비는 옹이를 횡단면에 투영한 면적의 해당 횡단면의 면적에 대한 비율을 의미한다.

^b 섬유주행경사는 부재의 길이 1 m에 대한 평균 섬유주행경사 높이의 비로 한다.

4.1.1.2 접착제 구조용집성재의 접착제는 2.20항, 2.21항, 2.22항에서 정의된 사용환경에 대한 접착성능을 만족시킬 수 있는 것으로서 총재의 두께, 너비 또는 길이방향에 페놀계 접착제, 아미노계 접착제, 이소시아네이트계 접착제 또는 이들과 동등 이상의 성능을 갖는 접착제를 사용한다.

4.1.2 품질 기준 구조용집성재의 품질 기준은 <표2>와 같다.

<표 2> 구조용집성재의 품질 기준

구분		기준	
접착 강도 ^a	시험 I	침지 박리 시험	1. 시험편의 양끝면에서 길이 3 mm 이상의 박리를 대상으로 측정하여 박리율이 5 % 이하일 것
		삶음 박리 시험	2. 각각의 접착층에 나타나는 박리 길이가 각 접착층 길이의 1/4 이하일 것 3. 시험편의 한쪽 끝면에 나타나는 모든 박리 길이의 합이 부재의 적층 방향 변의 길이의 1/4 이하일 것
		블록 전단 시험	5.4항의 블록 전단 시험에 합격할 것
	시험 II	감압 가압 시험	1. 시험편의 양끝면에서 길이 3 mm 이상의 박리를 대상으로 측정하여 박리율이 5 % 이하일 것 2. 각각의 접착층에 나타나는 박리 길이가 각 접착층 길이의 1/4 이하일 것 3. 시험편의 한쪽 끝면에 나타나는 모든 박리 길이의 합이 부재의 적층 방향 변의 길이의 1/4 이하일 것
		블록 전단 시험	5.4항의 블록 전단 시험에 합격할 것
		합수율(건량)	
폼알데하이드 방출량	SE ₀	평균값 0.3 mg/L 이하, 최대값 0.4 mg/L 이하	
	E ₀	평균값 0.5 mg/L 이하, 최대값 0.7 mg/L 이하	
	E ₁	평균값 1.5 mg/L 이하, 최대값 2.1 mg/L 이하	
휨 강도 ^b	휨 시험을 실시하는 제품		5.7항의 A형 휨 시험에 합격할 것
	휨 시험을 실시하지 않는 제품	층재의 품질	4.1.1항의 <표 1>의 품질 기준에 적합할 것
		층재의 구성	4.1.3항의 층재 구성 기준에 적합할 것
층재의 최소 적층수		1. 다른등급구성 집성재는 4매 이상일 것 2. 같은등급구성 집성재는 2매 이상일 것	
재면의 외관 등급		4.1.4항의 재면의 외관 등급 기준에 적합할 것	
굽음(통직집성재에만 적용)		부재의 길이 1 m에 대하여 횡방향 변위가 1 mm 이하일 것	
만곡부의 최소 곡률 반지름 (통직집성재는 제외)		4.1.5항의 만곡부의 최소 곡률 반지름 기준에 적합할 것	
인접한 층재에서 이음부의 간격		4.1.6항, 4.1.7항의 인접한 층재에서 이음부의 간격 기준에 적합할 것	

^a 구조용집성재의 접착 강도는 시험 I과 시험 II 중의 한 가지에 합격하여야 한다.

^b 구조용집성재의 등급별 강도 성능을 만족시키기 위해서는 아래의 두 가지 중 한 가지 방법을 적용한다.

○휨 시험을 실시하는 제품 : 층재의 품질 및 구성 방법에 상관없이 제조자의 설계에 의해 만들어진 제조사 등급 집성재 제품의 실증시험은 5.7항의 A형 휨 시험을 실시한다.

○휨 시험을 실시하지 않는 제품 : 층재의 품질 및 구성 방법에 대한 요건을 만족시킴으로써 원하는 등급의 구조용집성재를 제조한 경우에는 실대재에 대한 A형 휨 시험을 실시하지 않는다.

4.1.3 층재의 구성

4.1.3.1 다른등급구성 집성재

4.1.3.1.1 다른등급구성 집성재의 강도등급 구분은 <표 3>과 같다.

4.1.3.1.2 대칭 다른등급구성 집성재에 대한 층재의 구성 기준은 <표 4>와 같으며, 비대칭 다른등급구성 집성재에 대한 인장쪽과 압축쪽 층재의 구성 기준은 <표 5>와 같다.

<표 3> 다른등급구성 집성재의 강도등급

대칭 다른등급구성 집성재		비대칭 다른등급구성 집성재	
강도등급	최외층재 기계등급	강도등급	인장쪽 최외층재 기계등급
15S-43B	E18	14S-42B	E18
13S-37B	E16	12S-36B	E16
12S-33B	E14	11S-31B	E14
10S-30B	E12	10S-28B	E12
9S-27B	E11	9S-25B	E11
8S-25B	E10	8S-24B	E10
7S-24B	E9	7S-22B	E9
6S-22B	E8	6S-21B	E8

<표 4> 대칭 다른등급구성 집성재의 층재 구성 기준

최외층재	외층재	중층재	내층재
L ^a 일 것	-1L 이상일 것	-2L 이상일 것	-4L 이상일 것

^a L은 <표 3>에서 제시된 해당 구성 집성재에 대한 최외층 기계등급 기준을 의미하며, -nL은 L보다 n등급 더 낮은 기계등급을 의미한다.

<표 5> 비대칭 다른등급구성 집성재의 층재 구성 기준

인장쪽 층재			내층재	압축쪽 층재	
최외층재	외층재	중층재		중층재	외층재, 최외층재
L일 것	-1L 이상 일 것	-2L 이상 일 것	-4L 이상 일 것	-3L 이상 일 것	-2L 이상 일 것

4.1.3.2 같은등급구성 집성재

4.1.3.2.1 같은등급구성 집성재의 강도등급 구분은 <표 6>과 같다.

4.1.3.2.2 같은등급구성 집성재는 <표 6>에 따라 동일한 기계등급으로 구분된 층재로 구성한다.

<표 6> 같은등급구성 집성재의 강도등급 구분

4매 이상 같은등급구성 집성재의 강도등급	3매 같은등급구성 집성재의 강도등급	2매 같은등급구성 집성재의 강도등급	층재의 기계등급
17S-54B	17S-49B	17S-45B	E18
15S-46B	15S-43B	15S-39B	E16
13S-40B	13S-37B	13S-34B	E14
12S-37B	12S-33B	12S-30B	E12
10S-34B	10S-30B	10S-28B	E11
9S-31B	9S-28B	9S-27B	E10
8S-30B	8S-27B	8S-25B	E9
7S-27B	7S-25B	7S-24B	E8
6S-25B	6S-24B	6S-22B	E7

4.1.4 재면의 외관품질 기준 구조용집성재 요구 재면은 연마마감, 대패마감 중에서 선택하여 마감가공하며 연마마감은 S, 대패마감은 P로 표기한다.

4.1.5 만곡부의 최소 곡률 반지름 (통직집성재는 제외) 만곡부의 최소 곡률 반지름은 <표 7>의 기준 값 이상이어야 한다.

<표 7> 만곡부의 최소 곡률 반지름 (단위: mm)

가장 두꺼운 층재의 두께	만곡부의 최소 곡률 반지름
5	500
10	1 100
15	1 800
20	2 500
25	3 500
30	4 700
35	6 000
40	7 500
45	9 400
50	11 800

4.1.6 인접하는 층재에서 길이이음 간격 (길이 방향으로 접착한 층재를 서로 인접시켜 적층한 것에 한함) 인접하는 층재의 길이 방향의 접착부의 간격 등은 <표 8>의 기준에 적합해야 한다. 단, 길이 방향으로 접착된 층재가 기계등급구분기 또는 기타 하중을 가할 수 있는 기계를 이용하여 충분한 강도가 있음을 확인한 경우에는 그 기준에 적합한 것으로 인정할 수 있다.

<표 8> 인접한 층재에서 길이이음 간격

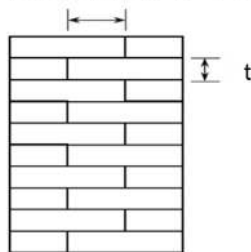
층재 이음부의 종류 구분	경사 이음 (1/7.5 이하의 경사도) 또는 이와 동등 이상의 결합력을 갖도록 접착된 집성재	핑거 조인트 ^a 또는 이와 동등 이상의 결합력을 갖도록 접착된 집성재
보재 (높은 휨 강도가 요구되는 부재)	최외층재 또는 외층재 (비대칭 다른 등급구성 집성재의 경우에는 인장쪽 최외층재 및 외층재에 한함) 또는 이 와 인접한 층재에서 각각의 층재의 길이이음부가 겹치지 않을 것	최외층재 또는 외층재 (비대칭 다른 등급구성 집성재의 경우에는 인장쪽 최외층재 및 외층재에 한함) 또는 이 와 인접한 층재에서 각각의 층재의 길이이음부가 150 mm 이상 떨어져 있을 것
기둥재 (높은 압축 강도가 요구되는 부재)	인접한 층재에서 길이이음부가 겹치 지 않을 것	인접한 층재에서 길이이음부가 겹치 지 않을 것
기타	인접한 층재에서 길이이음부가 겹치 지 않을 것	인접한 층재에서 길이이음부가 150 mm 이상 떨어져 있을 것

^a 핑거 부분의 경사도가 1/7.5 이하이며 핑거의 길이는 내층재는 10.5 mm 이상이고 그 외의 층재는 12 mm 이상이 되어야 한다.

<비고> 길이방향 이음부를 갖는 층재에서 기계등급구분기 또는 기타 하중을 가할 수 있는 기계를 이용하여 측정하고 기계등급층재의 품질 기준 <표 1>에 적합하다면, 이 층재로 제조된 집성재를 위의 기준에 적합한 것으로 인정할 수 있다.

4.1.7 인접한 층재에서 측면이음 간격 측면 접합된 층재로 200 mm 이상의 너비를 가지는 집성재 보를 제작할 경우 <그림 2>와 같이 인접한 층재 간 측면 접합층은 층재 두께 (t) 이상이고 최소 25 mm 이상의 간격을 두어야 한다.

t와 25 mm 중 큰 수 이상



<그림 2> 측면 접합층의 측면이음 간격

4.1.8 2차 접착

4.1.8.1 2차 접착에 사용하는 접착제는 2차 접착하는 집성재 또는 구성 요소의 적층에 사용한 접착제와 동일한 사용환경의 것으로 한다. 다만, 그 이외의 접착제를 사용한 경우에는 사용

한 접착제 중 가장 하위 기준의 사용환경을 표기한다.

4.1.8.2 2차 접착으로 발생한 모든 접착층에 대하여 <표 2>의 접착강도 기준에 적합해야 한다.

4.1.8.3 2차 접착 후의 집성재의 층재 구성은 높이 방향 및 너비 방향 각각의 중심축 또는 중심면에 대하여 층재의 품질구성이 대칭 (비대칭 다른등급구성 집성재에서 적층 방향을 제외)이며, 또한 층재의 두께가 대칭으로 되어 있어야 한다.

4.1.9 치수 및 허용차

4.1.9.1 치수의 측정 방법

4.1.9.1.1 너비 및 높이 구조용집성재의 너비는 수평집성재의 횡단면에서 접착층에 평행한 변의 길이 혹은 수직집성재의 횡단면에서 접착층에 직각인 변의 길이를 말하며 높이는 수평 집성재의 횡단면에서 접착층에 직각인 변의 길이 혹은 수직집성재의 횡단면에서 접착층에 평행한 변의 길이를 말한다. 집성재의 너비와 높이는 최소 횡단면에서 빠진 변을 보완한 네모꼴의 변의 길이로 측정한다.

4.1.9.1.2 길이 구조용집성재의 길이는 양 횡단면을 연결하는 최단 직선의 길이로 한다. 다만, 여척은 길이 측정에서 제외한다.

4.1.9.2 치수 및 형태

4.1.9.2.1 집성재의 치수 및 형태 집성재는 수요자와 공급자 사이의 계약에 의하여 임의의 치수 및 형태로 제조될 수 있다.

4.1.9.2.2 허용차 높이, 너비 및 길이의 허용차는 <표 9>의 값 이하이어야 한다. 굽음의 허용차는 길이 6,000 mm 이하의 부재는 6 mm 이하, 길이 6,000 mm 이상의 부재는 길이 6,000 mm 증가마다 3 mm씩 허용한도를 증가시키고 허용한도의 최대값은 19 mm 이하로 한다. 특별히 다른 형태가 명시되지 않은 한 횡단면은 직사각형을 유지하여야 하며 모서리가 직각에서 벗어나는 허용한도는 높이 300 mm당 3 mm 이하로 제한한다. 모서리의 직각은 직각자의 모서리와 집성재의 모서리를 일치시킨 후 직각자의 한쪽 측면을 집성재의 위 또는 아랫면에 맞추고 직각자의 다른 측면이 집성재의 측면으로부터 떨어진 거리를 측정하여 확인한다.

<표 9> 구조용집성재 치수의 허용차

구 분	허용한도	
	대단면집성재	중단면집성재 및 소단면집성재
너비 및 높이	±1.5 %로서 ±5 mm를 초과할 수 없다.	±1.5 %로서 ±3 mm를 초과할 수 없다.
길 이	+ 제한 없음	- 0

4.2 수장용집성재 및 집성판

4.2.1 재료

4.2.1.1 총재 수장용집성재 및 집성판 총재의 치수와 수종은 임의로 결정될 수 있다.

4.2.1.2 접착제 수장용집성재 및 집성판의 접착제는 2.20항, 2.21항, 2.22항에서 정의된 사용환경에 대한 접착성능을 만족하여야 한다.

4.2.2 품질 기준 수장용집성재 및 집성판의 품질 기준은 <표10>과 같다. 단, 길이방향 접합의 유무에 따라 <표10-1>, <표10-2>의 품질기준을 만족하여야 한다.

<표 10> 수장용집성재 및 집성판의 공통 품질 기준

구분		품질 기준	
접착 강도	침지 박리 시험	시험편의 박리율이 10 % 이하이고 동시에 각각의 접착층에 나타나는 박리의 길이가 각 접착층 길이의 1/3 이하일 것	
	블록 전단 시험	전단강도	침엽수 : 4.0 MPa이상일 것 활엽수 : 6.0 MPa이상일 것
		목파율	65 % 이상일 것
함수율(건량)		12 % 이하일 것*	
폼알데하이드 방출량	SE ₀	평균값 0.3 mg/L 이하, 최대값 0.4 mg/L 이하	
	E ₀	평균값 0.5 mg/L 이하, 최대값 0.7 mg/L 이하	
	E ₁	평균값 1.5 mg/L 이하, 최대값 2.1 mg/L 이하	

* 사용환경에 따라 변동될 수 있음.

<표 10-1> 길이방향 접합이 없는 수장용집성재 및 집성판의 등급별 품질기준

구분		품질 기준	
		1등급	2등급
굽음, 뒤틀림		극히 경미할 것	
용이	넓은재면 면적 0.5 m ² 미만	없는 것	
	넓은재면 면적 0.5 m ² 이상, 0.7 m ² 미만	긴지름이 30mm 이하로 1개 이하인 것	
	넓은재면 면적 0.7 m ² 이상, 1.5 m ² 미만	긴지름이 30mm 이하로 2개 이하인 것	
	넓은재면 면적 1.5 m ² 이상	긴지름이 30mm 이하로 3개 이하인 것	
수심*		없는 것	
수지구**		폭 3mm이하, 길이 100mm이하로 3개 이하인 것	
무결점 재면***	넓은재면 면적 0.7m ² 미만	개수가 1개이고, 넓은재면 면적의 9/10 이상인 것	
	넓은재면 면적 0.7m ² 이상, 1.0m ² 미만		
	넓은재면 면적 1.0 m ² 이상, 1.5 m ² 미만		
	넓은재면 면적 1.5 m ² 이상		
기타결점		경미한 것	

* 침엽수에 한하여 적용.

** 활엽수에 한하여 적용.

<표 10-2> 길이방향 집합 수장용집성재 및 집성판의 등급별 품질기준

구분		품질 기준		
		1등급	2등급	3등급
굽음, 뒤틀림		극히 경미할 것	극히 경미할 것	경미할 것
용이	넓은재면 면적 0.5 m ² 미만	없는 것	긴지름이 30mm 이하로 1개 이하인 것	긴지름이 100mm 이하인 것
	넓은재면 면적 0.5 m ² 이상, 0.7 m ² 미만	긴지름이 30mm 이하로 1개 이하인 것	긴지름이 60mm 이하로 1개 이하인 것	
	넓은재면 면적 0.7 m ² 이상, 1.5 m ² 미만	긴지름이 30mm 이하로 2개 이하인 것	긴지름이 80mm 이하인 것	
	넓은재면 면적 1.5 m ² 이상	긴지름이 30mm 이하로 3개 이하인 것		
수심*		없는 것	없는 것	제한 없음
수지구**		폭 3mm이하, 길이 100mm이하로 3개 이하인 것	폭 6mm이하, 길이 200mm이하로 6개 이하인 것	제한 없음
무결점재면***	넓은재면 면적 0.7m ² 미만	개수가 1개이고, 넓은재면 면적의 9/10 이상인 것	개수가 1개이고, 넓은재면 면적의 2/3 이상인 것	개수가 3개이고, 넓은재면 면적의 1/2 이상인 것
	넓은재면 면적 0.7m ² 이상, 1.0m ² 미만		개수가 2개이고, 넓은재면 면적의 2/3 이상인 것	개수가 4개이고, 넓은재면 면적의 1/2 이상인 것
	넓은재면 면적 1.0 m ² 이상, 1.5 m ² 미만		개수가 3개이고, 넓은재면 면적의 2/3 이상인 것	개수가 5개이고, 넓은재면 면적의 1/2 이상인 것
	넓은재면 면적 1.5 m ² 이상		개수가 4개이고, 넓은재면 면적의 2/3 이상인 것	개수가 6개이고, 넓은재면 면적의 1/2 이상인 것
기타결점		경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것

* 침엽수에 한하여 적용.

** 활엽수에 한하여 적용.

4.2.3 치수 및 허용차

4.2.3.1 치수의 측정 방법

4.2.3.1.1 너비 및 높이 수장용집성재 및 집성판의 너비는 집성재의 표면에서 층재의 섬유 방향에 수직인 변의 길이를 말하며 높이는 집성재의 측면에서 층재의 섬유 방향에 수직인 변의 길이를 말한다. 너비와 높이는 횡단면의 긴 변과 짧은 변의 길이로 각각 측정한다.

4.2.3.1.2 길이 수장용집성재 및 집성판의 길이는 양 횡단면을 연결하는 최단 직선의 길이로

한다. 다만, 여척은 길이 측정에서 제외한다.

4.2.3.2 치수 및 형태

4.2.3.2.1 집성재의 치수 및 형태 집성재는 수요자와 공급자 사이의 계약에 의하여 임의의 치수 및 형태로 제조될 수 있다.

4.2.3.2.2 허용차 수장용집성재 및 집성판의 치수 허용차는 <표 11>과 같다.

<표 11> 수장용집성재 및 집성판 치수의 허용차

구분	허용한도
너비 및 높이	±1 % 또는 ±3 mm중 작은값
길이	+ 제한 없음 - 0

5. 시험

5.1 침지 박리 시험

5.1.1 시험편 박리시험용 집성재에 대하여 집성재 양끝으로부터 50 mm 떨어진 지점과 중앙부로부터 각각 1개씩, 총 3개의 시험편을 채취한다. 길이의 제약 등으로 3개를 채취할 수 없을 경우에는 2개 또는 1개의 시험편만을 채취할 수 있다. 시험편 크기는 집성재 횡단면 치수 그대로 하며 길이는 75 mm로 한다. 이때 웅이, 경사 나무결, 기타 결점 등이 포함되지 않도록 한다.

5.1.2 시험방법 시험편을 상온(10 °C에서 25 °C)에서 물속에 24시간 침지시킨 후 (70±3) °C의 항온 건조기에 넣는다. 건조기 내에 습기가 차지 않도록 하며 24시간 이상 건조시킨 후의 함수율이 시험 전의 함수율 이하가 되도록 한다. 시험편의 양쪽 횡단면에 나타나는 접착층의 박리 중에서 3 mm 이상인 것의 길이를 측정하고 건조나 웅이 등에 의한 목재의 갈라짐은 측정에서 제외한다.

5.1.3 계산방법 치수는 0.1 mm의 정밀도로 측정하고 다음 식에 따라 박리율을 계산한다.

$$\text{박리율}(\%) = \frac{\text{양쪽 횡단면에서의 접착층 박리 길이의 합}}{\text{양쪽 횡단면에서의 접착층 길이의 합}} \times 100$$

5.1.4 품질 기준 시험편의 박리율 및 박리 길이가 구조용집성재의 경우 <표 2>, 수장용집성재 및 집성판의 경우 <표 10>의 품질 기준에 적합하여야 한다.

5.2 삶음 박리 시험

5.2.1 시험편 시험편은 5.1.1항과 동일하게 제작한다.

5.2.2 시험방법 시험편을 끓는 물속에 4시간 동안 침지시키고 다시 상온((10~25) °C)에서 물속에 1시간 침지시킨 후 (70±3) °C의 항온 건조기 내에 넣는다. 건조기 내에 습기가 차지 않도록 하며 24시간 이상 건조시킨 후의 함수율이 시험 전의 함수율 이하가 되도록 한다. 다만, 사용환경 3의 표시를 한 제품의 경우에는 위의 처리를 2회 반복한다.

5.2.3 계산방법 박리율의 계산방법은 5.1.3항과 동일하다.

5.2.4 품질 기준 시험편의 박리율 및 박리 길이가 <표 2>의 품질 기준에 적합하여야 한다.

5.3 감압 가압 시험

5.3.1 시험편 시험편은 5.1.1항과 동일하게 제작한다.

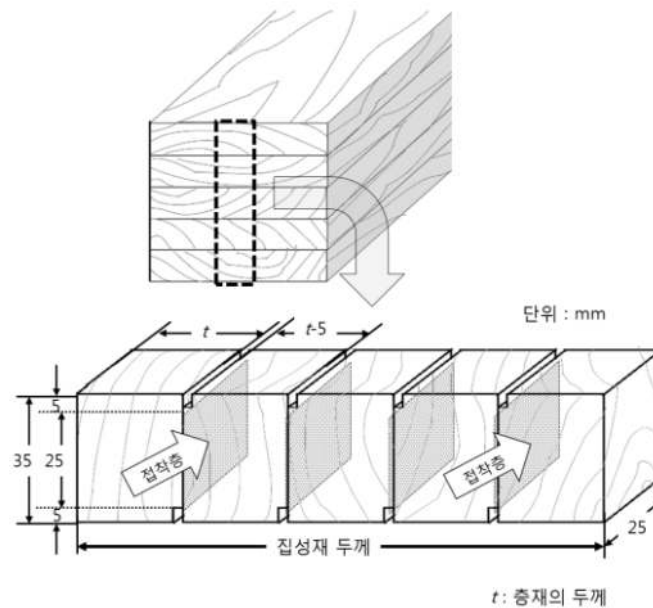
5.3.2 시험방법 시험편을 상온((10~25) °C)의 물속에 침지하여 5분간 635 mmHg로 감압하고 다시 1시간 동안 (0.51±0.03) MPa로 가압한다. 이 처리를 2회 반복한 후 (70±3) °C의 항온 건조기 내에 넣고 24시간 이상 건조하여 건조 후의 함수율이 시험 전의 함수율 이하가 되도록 한다. 단, 사용환경 3의 표시를 한 제품의 경우에는 위의 처리를 2회 반복한다.

5.3.3 계산방법 박리율의 계산방법은 5.1.3항과 동일하다.

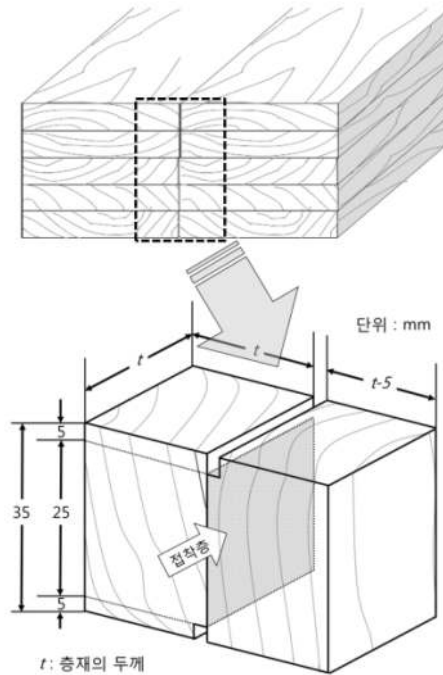
5.3.4 품질 기준 시험편의 박리율 및 박리 길이가 <표 2>의 품질 기준에 적합하여야 한다.

5.4 블록 전단 시험

5.4.1 시험편 시험편의 모양은 <그림 3>과 같이 층재와 층재 사이의 모든 접착층에 대하여 시료 집성재의 양 끝면으로부터 100 mm 떨어진 부위에서 각각 1개씩 만든다. 하중은 접착층 및 층재 섬유방향과 평행하게 가하며 전단 시험을 실시한다.



a. 집성재의 블록 전단 시험편 채취



b. 2차 접착한 집성재의 블록 전단 시험편 채취

<그림 3> 블록 전단 시험편 채취

5.4.2 시험방법 시험편의 파괴시 하중보다 30 % 이상의 용량을 갖는 강도 시험기에 접착층과 평행한 하중을 가할 수 있는 전단 시험 장치를 장착하여 시험 실시 후 최소 10초 이후에 시험편이 파괴되도록 일정한 속도로 하중을 가한다.

5.4.3 계산방법 전단강도와 목파율은 다음 식에 의하여 계산한다.

$$\text{전단강도 (MPa)} = \frac{\text{시험편 파괴 시의 하중 (N)}{\text{접착면적 (mm}^2\text{)}}$$

$$\text{목파율 (\%)} = \frac{\text{전단면의 목재 부분 파괴 면적}}{\text{전단면의 전체 면적}} \times 100$$

5.4.4 품질 기준 구조용집성재의 시험편 전단강도와 목파율은 <표 12>의 기준값 이상이 되어야 한다. 다만, 전단강도와 목파율 중 한 가지는 기준값 이상이지만 다른 한 가지가 기준값에 못 미치는 경우에는 해당 접착층에 대하여 재시험을 실시할 수 있다. 수장용집성재 및 집성판의 경우 <표 10>의 품질 기준을 따른다.

<표 12> 구조용집성재의 블록 전단 시험의 전단강도 및 목과율 품질 기준

수종군	전단강도 (MPa)	목과율 (%)
전건비중 0.5 이상 수종	7.1	60
전건비중 0.45 이상, 0.5 미만 수종	5.9	65
전건비중 0.45 미만 수종	5.3	70

<비고> 접착층에 용이, 수지구 등의 결점이 존재하는 시험편은 시험에서 제외할 수 있으나 제외된 접착층에 대하여는 다른 시험편을 만들어서 재시험을 실시하여야 한다.

5.5 함수율(건량) 시험

5.5.1 시험편 각 시료 집성재에서 적당한 크기의 시험편을 2개씩 만든다.

5.5.2 측정방법 전건 무게 측정법에 따르며 다음 식에 의한다. 다만, 전건 무게 측정법 이외의 방법으로도 시험편의 함수율 품질 기준을 명확하게 판정할 수 있는 경우에는 그 방법을 적용할 수 있다.

$$\text{함수율(건량)}(\%) = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100$$

여기에서 W : 건조전의 중량(g)

W₀ : 전건중량(g)

5.6 폼알데하이드 방출량 시험 KS M 1998의 데시케이터법에 따른다.

5.7 A형 휨 시험 (구조용집성재의 휨시험)

5.7.1 시험편 실대재 시험을 실시하기가 곤란한 경우를 제외하고 등단면의 통직한 집성재는 각 시료 집성재를 그대로 사용하며 실대재 시험을 실시하기가 곤란한 경우에는 다음 두 가지 중의 한 가지 시험편을 사용하여야 한다. 아래의 '5.7.1.1 시험편'의 경우에는 요건에 맞는 시험편을 각 시료 집성재의 윗면과 아랫면(층재의 너비 방향과 평행한 양 표면)으로부터 각각 1개씩 만들고 '5.7.1.2 모형시험편'의 경우에는 요건에 맞는 모형 시험편을 만든다.

5.7.1.1 시험편

5.7.1.1.1 높이는 시료 집성재 높이의 1/2일 것

5.7.1.1.2 너비는 시료 집성재 너비의 1/2 이상일 것

5.7.1.1.3 길이는 시험편 높이의 20배 이상일 것

5.7.1.1.4 시료 집성재의 최외층재에 길이이음 및 측면 접착이 있는 경우에는 이들을 포함하여 시험편을 만들 것

5.7.1.2 모형 시험편

5.7.1.2.1 층재의 품질 및 구성이 시료 집성재와 동일할 것

5.7.1.2.2 높이가 30 cm 이상일 것

5.7.1.2.3 너비가 시료 집성재와 동일할 것

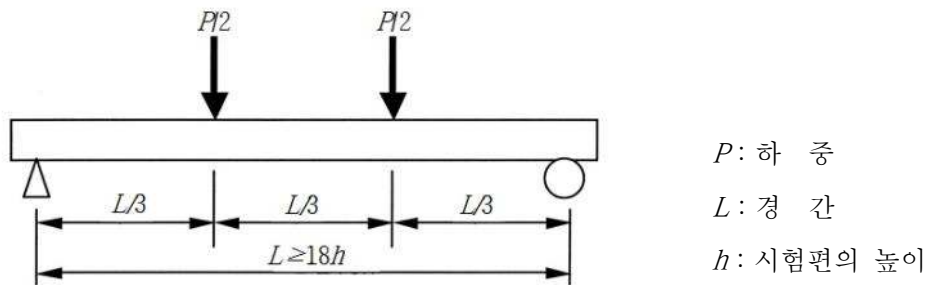
5.7.2 시험방법 <그림 4>와 같은 방법으로 시험하여 비례 한도에서의 하중과 변형 그리고 최대 하중을 측정하고 휨 탄성계수와 휨 강도를 계산한다. <그림 4>에서 경간은 높이의 18배 이상이 되어야 하며 양 하중점에 동일한 하중이 작용하도록 하고 평균 하중 속도는 1분에서 10분 이내에 파괴될 수 있도록 한다. 집성재의 사용 방향이 표시되어 있는 경우에는 윗면이 위로 오도록 하여 시험하고 그렇지 않은 경우에는 다음과 같이 시험한다.

5.7.2.1 대칭 다른등급구성 집성재의 경우에는 하중 방향이 적층면에 직각이 되도록 한다.

5.7.2.2 비대칭 다른등급구성 집성재의 경우에는 인장쪽이 아래로 가도록 한다.

5.7.2.3 4매 이상의 같은등급구성 집성재의 경우에는 하중 방향이 적층면에 직각이 되도록 한다.

5.7.2.4 2매 또는 3매 같은등급구성 집성재의 경우에는 하중 방향이 적층면에 평행하도록 한다.



<그림 4> A형 휨 시험 방법

5.7.3 계산방법 휨 탄성계수와 휨 강도의 계산은 다음 식에 의한다.

$$\text{휨 탄성 계수 (MPa)} = \frac{23P_e L^3}{108\Delta_e b h^3}$$

$$\text{휨 강도 (MPa)} = \frac{P_m L}{b h^2}$$

여기에서 P_e : 비례 한도 하중 (N)

Δ_e : 비례 한도 변형 (mm)

L : 경간 (mm)

b : 시험편의 너비 (mm)

h : 시험편의 높이 (mm)

P_m : 최대 하중 (N)

5.7.4 품질 기준 다음 조건을 모두 만족하여야 한다.

5.7.4.1 시험편의 휨 탄성계수 평균값이 <표 13>에서 해당 등급의 집성재에 대한 휨 탄성계수

평균값 이상을 만족하여야 한다.

5.7.4.2 시험편의 휨 탄성계수의 95 % 이상이 <표 13>에서 해당 등급의 집성재에 대한 휨 탄성계수 하한값 이상을 만족하여야 한다.

5.7.4.3 시험편의 휨 강도의 95 % 이상이 <표 13>에서 해당 등급의 집성재에 대한 휨 강도값 (비대칭 다른등급구성 집성재의 압축쪽 시험편에 대하여는 <표 14>의 휨 강도값)에 조정계수 (다른등급구성 집성재에는 <표 15>를 적용하고 같은등급구성 집성재에는 <표 16>을 적용하여 조정계수를 구한다)를 곱한 값 이상을 만족하여야 한다.

<표 13> 집성재의 휨 탄성계수 및 휨 강도 품질 기준

구분	적층수	강도 등급	휨 탄성계수 (10 ³ MPa)		휨 강도 (MPa)
			평균값	하한값	
대칭 다른등급구성 집성재	—	15S-43B	15	12	43
		13S-37B	13	11	37
		12S-33B	12	10	33
		10S-30B	10	9	30
		9S-27B	9	8	27
		8S-25B	8	7	25
		7S-24B	7	6	24
비대칭 다른등급구성 집성재	—	6S-22B	6	5	22
		14S-42B	14	11	42
		12S-36B	12	10	36
		11S-31B	11	9	31
		10S-28B	10	8	28
		9S-25B	9	7	25
		8S-24B	8	6.5	24
같은등급구성 집성재	4매 이상	7S-22B	7	6	22
		6S-21B	6	5	21
		17S-54B	17	14	54
		15S-46B	15	12	46
		13S-40B	13	11	40
		12S-37B	12	10	37
		10S-34B	10	9	34
	3매	9S-31B	9	8	31
		8S-30B	8	7	30
		7S-27B	7	6	27
		6S-25B	6	5	25
		17S-49B	17	14	49
		15S-43B	15	12	43
		13S-37B	13	11	37
2매	12S-33B	12	10	33	
	10S-30B	10	9	30	
	9S-28B	9	8	28	
	8S-27B	8	7	27	
	7S-25B	7	6	25	
	6S-24B	6	5	24	
	17S-45B	17	14	45	
15S-39B	15	12	39		
13S-34B	13	11	34		
12S-30B	12	10	30		
10S-28B	10	9	28		
9S-27B	9	8	27		
8S-25B	8	7	25		
7S-24B	7	6	24		
6S-22B	6	5	22		

<표 14> 비대칭 다른등급구성 집성재의 압축쪽 시험편에 대한 휨 강도 품질 기준

구 분	강도 등급	휨 강도 (MPa)
비대칭 다른등급구성 집성재	14S-42B	28
	12S-36B	25
	11S-31B	24
	10S-28B	22
	9S-25B	21
	8S-24B	19
	7S-22B	18
	6S-21B	16

<표 15> 다른등급구성 집성재의 휨 강도 조정계수

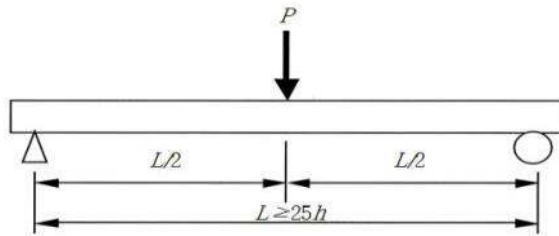
시료 집성재, 시험편 또는 모형 집성재의 높이 (mm)		조정계수
	100 이하	1.13
100 초과	150 이하	1.08
150 초과	200 이하	1.05
200 초과	250 이하	1.02
250 초과	300 이하	1.00
300 초과	450 이하	0.96
450 초과	600 이하	0.93
600 초과	750 이하	0.91
750 초과	900 이하	0.89
900 초과	1 050 이하	0.87
1 050 초과	1 200 이하	0.86
1 200 초과	1 350 이하	0.85
1 350 초과	1 500 이하	0.84
1 500 초과	1 650 이하	0.83
1 650 초과	1 800 이하	0.82
1 800 초과		0.80

<표 16> 같은등급구성 집성재의 휨 강도 조정계수

시료 집성재, 시험편 또는 모형 집성재의 높이 (mm)		조정계수
	100 이하	1.00
100 초과	150 이하	0.96
150 초과	200 이하	0.93
200 초과	250 이하	0.90
250 초과	300 이하	0.89
300 초과		0.85

5.8 B형 휨시험 (층재의 휨 탄성계수 시험)

5.8.1 시험방법 <그림 5>와 같은 방법으로 비례 한도까지만 하중을 가하고 비례 한도에서의 하중 및 변형을 측정한다.



P: 하 중
L: 경 간
h: 시험편의 높이

<그림 5> B형 휨 시험 방법

5.8.2 계산방법 휨 탄성계수의 계산은 다음 식에 의한다.

$$\text{휨 탄성 계수 (MPa)} = \frac{P_e L^3}{4\Delta_e b h^3}$$

여기에서 P_e : 비례 한도 하중 (N)
 Δ_e : 비례 한도 변형 (mm)
 L: 지간 거리 (mm)
 b: 시험편의 너비 (mm)
 h: 시험편의 높이 (mm)

5.8.3 품질 기준 층재 시험편의 휨 탄성계수가 <표 17>의 등급별 휨 탄성계수 최소값 이상을 만족하여야 한다.

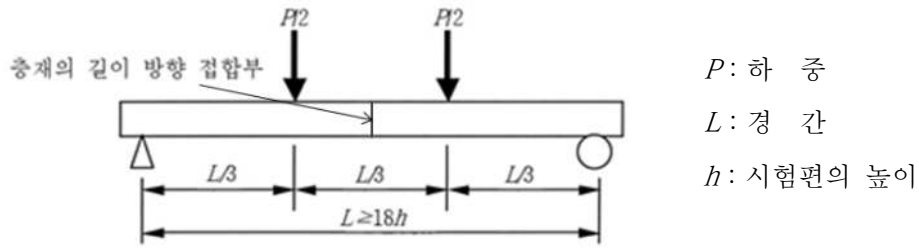
<표 17> 층재의 등급별 휨 탄성계수 품질 기준 (단위 : 10^3 MPa)

등급	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E14	E16	E18
휨 탄성계수 최소값	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	18

5.9 C형 휨시험 (층재의 휨 강도시험)

5.9.1 시험편 시험편은 층재의 횡단면 치수를 그대로 하고 길이는 두께의 18배 이상이 되어야 하며 길이이음부가 시험편의 중앙에 오도록 한다.

5.9.2 시험방법 <그림 6>과 같은 방법으로 시험하여 최대 하중을 측정한다.



<그림 6> C형 휨 시험 방법

5.9.3 계산방법 휨 강도의 계산은 다음 식에 의한다.

$$\text{휨 강도 (MPa)} = \frac{P_m L}{bh^2}$$

여기에서 P_m : 최대 하중(N)

L : 경간(mm)

b : 시험편의 너비(mm)

h : 시험편의 높이(mm)

5.9.4 품질 기준 다음 조건을 모두 만족하여야 한다.

5.9.4.1 충재 시험편의 휨 강도 평균값이 <표 18>의 해당 등급 휨 강도 평균값 이상을 만족하여야 한다.

5.9.4.2 충재 시험편의 95 % 이상이 <표 18>의 해당 등급 휨 강도 하한값 이상을 만족하여야 한다.

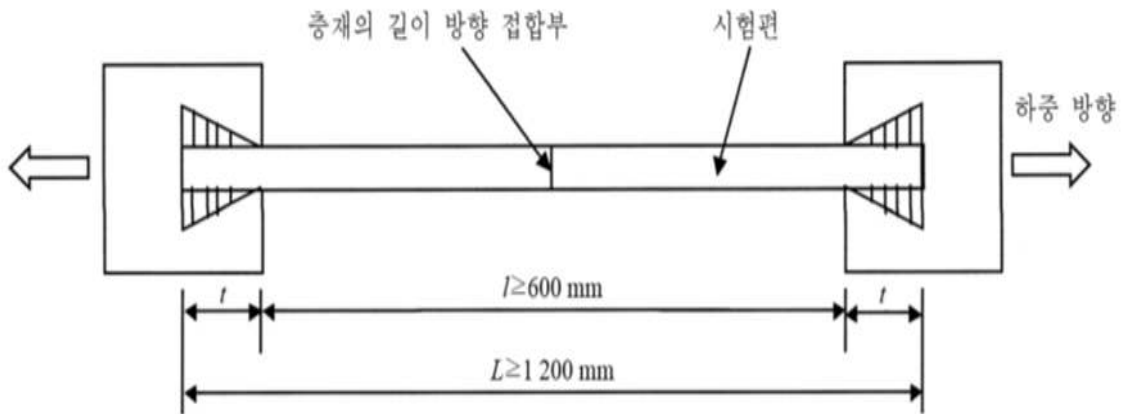
<표 18> 충재의 휨 강도 품질 기준

기계 등급	휨 강도 (MPa)	
	평균값	하한값
E18	72	54
E16	63	47
E14	54	40
E12	48	36
E11	45	34
E10	42	31
E9	39	29
E8	36	27
E7	33	25
E6	30	22
E5	27	20

5.10 층재의 인장 시험

5.10.1 시험편 시험편은 시료 층재의 횡단면 치수를 그대로 하고 길이는 1,200 mm 이상으로 각 시료마다 1개씩 만든다. 다만, 길이 방향 이음부가 있는 층재의 경우에는 이음부가 시험편의 중앙에 오도록 시험편을 제작하여야 한다.

5.10.2 시험방법 <그림 7>과 같은 방법으로 시험을 실시하며 시험편 양 끝의 물림 부위 길이를 300 mm 이상, 그리고 지간 거리를 600 mm 이상으로 하여야 한다. 양 끝의 물림 부위를 통하여 분당 10 MPa 이하의 평균 하중 속도로 인장 하중을 가하여 시험을 실시한다.



L : 시험편의 길이 l : 경 간 t : 물림 부위의 길이 ($t \geq 300\text{mm}$)

<그림 7> 인장 시험 방법

5.10.3 계산방법 인장강도의 계산은 다음 식에 의한다.

$$\text{인장강도 (MPa)} = \frac{P_m}{bh}$$

여기에서 P_m : 최대 하중 (N)

b : 시험편의 너비 (mm)

h : 시험편의 높이 (mm)

5.10.4 품질 기준 다음 조건을 모두 만족하여야 한다.

5.10.4.1 시험편 인장강도의 평균값이 <표 19>에서 해당 등급의 인장강도 평균값에 <표 20>의 조정계수를 곱한 값 이상을 만족하여야 한다.

5.10.4.2 시험편 인장강도의 95 % 이상이 <표 19>에서 해당 등급의 인장강도 하한값에 <표 20>의 조정계수를 곱한 값 이상을 만족하여야 한다.

<표 19> 기계등급층재의 인장강도 품질 기준

기계 응력 구분 등급	인장강도 (MPa)	
	평균값	하한값
E18	42	32
E16	37	28
E14	32	24
E12	28	21
E11	26	20
E10	24	18
E9	23	17
E8	21	16
E7	20	15
E6	18	13
E5	16	12

<표 20> 인장강도 조정계수

시험편의 너비 (mm)	조정계수
≤ 150	1.00
≤ 200	0.95
≤ 250	0.90
> 250	0.85

6. 검사

6.1 구조용집성재의 품질 검사 검사 로트의 크기에 따라 <표 21>에 규정한 본수를 1검사 로트에서 무작위로 추출하며 재시험을 실시할 경우에는 시료의 수를 2배로 한다.

<표 21> 구조용집성재의 품질 검사를 위한 시료 집성재의 추출 본수

1검사 로트의 집성재 본수	시료 집성재의 추출 본수
≤ 10	3
≤ 20	4
≤ 100	5
≤ 500	6
> 500	7

6.2 수장용집성재 및 집성판의 품질 검사

6.2.1 검사 로트의 크기에 따라 <표 22> 및 <표 23>에 규정한 본수를 1검사 로트에서 무작위로 추출하며 재시험을 실시할 경우에는 시료의 수를 2배로 한다. 1로트의 집성재 수가 3,000개를 초과하는 경우에는 로트를 분할한다.

6.2.2 수장용집성재 및 집성판의 결점 측정은 <표24>의 방법에 따른다.

<표 22> 수장용집성재 및 집성판의 치수, 굵음, 뒤틀림 및 결점 검사를 위한 시료 집성재의 추출 분수

1검사 로트의 집성재 분수	시료 집성재의 추출 분수
≤ 200	20
≤ 500	50
≤ 1 000	80
≤ 3 000	120

<표 23> 수장용집성재 및 집성판의 침지 박리, 함수율, 폼알데하이드 방출량, 표면 갈라짐 검사를 위한 시료 집성재의 추출 분수

1검사 로트의 집성재 분수	시료 집성재의 추출 분수
≤ 200	2
≤ 500	3
≤ 1 000	4
≤ 3 000	5

<표 24> 수장용집성재 및 집성판의 결점 측정방법

결점 사항	측정방법
측정	1. 재면에 있는 썩음, 재면의 탈락, 흠집, 구멍, 광물질 침적자국, 껌질박이 등 이용상 지장이 있는 용이에 준하는 결점을 포함한다. 2. 긴지름이 10 mm 이하인 것은 측정에서 제외한다.
	1. 용이를 싸고 있는 부분을 제외한 최대지름으로 측정한다. 2. 긴지름이 짧은지름의 3배 이상인 용이의 긴지름은 그 실측 긴지름의 1/2로 본다. 3. 빠진용이, 썩은용이 또는 빠지기 쉬운 용이의 긴지름은 실측 긴지름의 2배(다른 재면에 관통한 것은 3배)로 본다. 다만, 빠질 염려가 없는 죽은용이는 산용이로 본다. 4. 썩음, 재면에 있어서의 탈락, 흠집, 구멍, 광물질 침적자국, 껌질박이의 긴지름은 실측 긴지름의 2배(다른 재면에 관통한 것은 3배)로 본다. 5. 광물질 침적자국 또는 껌질박이의 폭이 3 mm 이하의 줄모양인 것은 실측 긴지름의 1/3 (다른 재면에 관통한 것은 2/3)로 본다. 6. 긴지름이 한도의 1/2이하인 것의 수는 2개 (한도의 1/4 이하인 것에 있어서는 4개 또는 그 끝수)를 1개로 본다.
수심	1. 침엽수에 한하여 적용한다. 2. 판재에 있어서는 결점이 적은 넓은 재면을 대상으로 측정하고, 각재에 있어서는 결점이 많은 재면을 대상으로 측정한다.
수지구	1. 침엽수에 한하여 적용하며, 수지자국을 포함한다. 2. 판재에 있어서는 결점이 적은 넓은 재면을 대상으로 측정하고, 각재에 있어서는 결점이 많은 재면을 대상으로 측정한다.
무결점 재면	1. 활엽수에 한하여 적용하며, 용이, 썩음, 재면에 있어서의 탈락, 흠집, 구멍, 광물질 침적자국, 껌질박이, 굵음, 뒤굵음, 비틀림, 끝면 활렬, 운할, 벌레구멍 등의 결점이 없는 부분을 말한다. 2. 판재에 있어서는 결점이 적은 넓은재면을 대상으로, 결점이 없는 면적을 너비 80 mm 이상 20 mm 간격, 길이 600 mm 이상 150 mm간격으로 측정한다. 3. 각재에 있어서는 결점이 없는 재면의 길이로서, 길이가 600 mm 이상인 것을 말한다.
기타 결점	1. '경미한 것'은 목재 고유의 광택과 색상에 변화가 있으나, 사용상 지장이 없고 보기 싫지 않은 것을 의미한다. 2. '현저하지 않은 것'은 목재 고유의 광택과 색상에 변화가 있으나, 사용상 지장이 없는 것을 의미한다.

6.3 A형 휨 성능 검사 1검사 로트에서 1개의 시료를 무작위로 추출한다.

6.4 구조용집성재에 대한 모형 휨 성능 검사 집성재 모형을 이용한 A형 휨 시험에 사용할 시료는 <표 25>와 같이 제작한다.

<표 25> 집성재의 모형 휨 성능 검사를 위한 시료의 제작 분수

1검사 로트의 집성재 분수	시료 집성재의 추출 분수
≤ 10	1
≤ 20	2
≤ 100	3
≤ 500	4
> 500	5

6.5 층재에 대한 B형 휨 성능, C형 휨 성능 및 인장 성능 검사 검사 로트의 크기에 따라 <표 26>에 규정한 분수를 1검사 로트에서 무작위로 추출하며, 재시험을 실시할 경우에는 시료의 수를 2배로 한다.

<표 26> B형 휨 성능, C형 휨 성능 및 인장 성능 검사를 위한 시료 층재의 추출 분수

1검사 로트의 층재 분수	시료 층재의 추출 분수
≤ 10	2
≤ 300	4
≤ 500	6
≤ 1 000	8
> 1 000	10

6.6 검사 결과의 판정

6.6.1 구조용집성재의 판정

6.6.1.1 침지 박리, 삶음 박리, 감압 가압, 블록 전단, 함수율, 굽음 및 만곡부의 최소 곡률 반지름 검사 1로트로부터 채취한 시료 중에서 90 % 이상이 각 시험의 품질 기준에 적합한 경우에 그 로트는 해당 시험에 합격으로 판정하고 70 % 미만인 기준에 적합한 경우에는 불합격으로 판정한다. 기준에 적합한 수가 70 % 이상, 90 % 미만인 경우에는 필요한 시료를 채취하여 재시험을 실시하고 그 결과 기준에 적합한 수가 90 % 이상인 경우에는 그 로트를 해당 시험에 합격으로 판정하고 90 % 미만인 경우에는 불합격으로 판정한다.

6.6.1.2 A형, B형 및 C형 휨 성능 검사 1로트로부터 채취하거나 또는 그 수에 맞도록 제작된 시험편이 모두 품질 기준에 적합한 경우에는 그 로트를 합격으로 판정하고 그렇지 않은 경우에는 불합격으로 판정한다.

6.6.1.3 폼알데하이드 방출량 검사, 층재의 최소 적층수, 재면의 외관 등급, 인접한 층재에서 이음부의 간격 검사 1로트로부터 채취한 시험편이 모두 품질 기준에 적합한 경우에는 그 로

트를 합격으로 판정하고 그렇지 않은 경우에는 불합격으로 판정한다.

6.6.2 수장용집성재 및 집성판의 판정

6.6.2.1 치수, 굽음, 뒤틀림, 결점, 침지박리, 함수율 검사 1로트로부터 채취한 시료 중에서 90 % 이상이 각 시험의 품질 기준에 적합한 경우에 그 로트는 해당 시험에 합격으로 판정하고 70 % 미만이 기준에 적합한 경우에는 불합격으로 판정한다. 기준에 적합한 수가 70 % 이상, 90 % 미만인 경우에는 필요한 시료를 채취하여 재시험을 실시하고 그 결과 기준에 적합한 수가 90 % 이상인 경우에는 그 로트를 해당 시험에 합격으로 판정하고 90 % 미만인 경우에는 불합격으로 판정한다.

6.6.2.2 폼알데하이드 방출량 검사 1로트로부터 채취한 시험편이 모두 품질 기준에 적합한 경우에는 그 로트를 합격으로 판정하고 그렇지 않은 경우에는 불합격으로 판정한다.

7. 표시

7.1 표시사항 집성재는 제품 1본마다 다음의 사항이 잘 보이도록 표시하여야 한다.

7.1.1 구조용집성재의 표시사항

7.1.1.1 품명 대칭 다른등급구성 구조용집성재, 비대칭 다른등급구성 구조용집성재 또는 같은 등급구성 구조용집성재 등으로 표기한다.

7.1.1.2 강도등급 해당 강도 등급을 표기한다.

7.1.1.3 외관등급 재면의 마감종류에 따라 S 또는 P로 표기한다.

7.1.1.4 사용환경 사용환경 1, 사용환경 2 또는 사용환경 3으로 표기한다.

7.1.1.5 폼알데하이드 방출량 등급 SE₀, E₀ 또는 E₁으로 표기한다.

7.1.1.6 수종 사용량이 많은 순서대로 사용된 모든 수종을 일반명으로 표기한다.

7.1.1.7 원산지 원료(원목)의 생산지를 표기할 수 있다.

7.1.1.8 치수 높이, 너비 및 길이의 순서로 mm단위로 기록한다. 다만, 횡단면이 일정하지 않거나 형식 가공을 한 것과 같이 높이와 너비의 표기가 불가능하거나 만곡집성재와 같이 길이의 표기가 불가능한 경우에는 그 치수를 생략할 수 있으며 이 경우에는 치수표시의 해당 위치에 “생략”이라고 기록한다.

7.1.1.9 사용방향 기둥과 같이 높은 압축 강도가 필요한 부재로만 용도가 국한되는 경우를 제외하고 사용 방향을 표기하며, 사용 방향을 표기하는 경우에는 집성재 윗면의 잘 보이는 위치에 윗면임을 표기한다.

7.1.1.10 생산(수입)자 국내 생산품의 경우에 생산업체의 상호를 기입하며, 수입품의 경우에는 수입업체의 상호와 생산국을 기입한다.

7.1.2 수장용집성재 및 집성판의 표시사항

7.1.2.1 품명 수장용집성재 또는 집성판으로 표기하며, 특정한 용도가 있는 경우 괄호 속에 표기할 수 있다.

7.1.2.2 품질등급 길이방향 접합 없음 1등급, 2등급 또는 길이방향 접합 1등급, 2등급, 3등급으로 표기한다.

7.1.2.3 사용환경 사용환경 1, 사용환경 2 또는 사용환경 3으로 표기한다.

7.1.2.4 폼알데하이드 방출량 등급 SE₀, E₀ 또는 E₁으로 표기한다.

7.1.2.5 수종 사용량이 많은 순서대로 사용된 모든 수종을 일반명으로 표기한다.

7.1.2.6 원산지 원료(원목)의 생산지를 표기할 수 있다.

7.1.2.7 치수 높이, 너비 및 길이의 순서로 mm단위로 기록한다.

7.1.2.8 생산(수입)자 국내 생산품의 경우에 생산업체의 상호를 기입하며, 수입품의 경우에는 수입업체의 상호와 생산국을 기입한다.

7.2 표시 금지 사항

7.2.1 표시사항의 규정에 의하여 명시되어 있는 내용과 모순된 용어 및 내용의 표기는 금지한다.

7.2.2 그 외에 품질에 대한 오해를 불러일으킬 수 있는 표시는 금지한다.

7.3 표시방법 집성재 품질표시방법은 다음 각 항과 같다.

7.3.1 소비자가 쉽게 알아볼 수 있는 위치에 구조용집성재는 <그림 8>, 수장용집성재 및 집성 판은 <그림 9>와 같이 개별 표기하며, 스탬프, 스티커, 압인 등으로 품질표시의 식별이 가능하도록 한다.

7.3.2 표시형식에는 제한이 없으나 7.1항 표시사항의 각 내용은 반드시 포함되어야 한다.

(예1)

품명	대칭 다른등급구성 구조용집성재
강도등급	10S-30B
외관등급	S
사용환경	사용환경 3
폼알데하이드 방출량 등급	SE ₀
수종	낙엽송, 리기다소나무
원산지	한국
치수 (높이×너비×길이)	400×180×15,000 mm
사용방향	이 표시가 보이는 면이 윗면
제조사 또는 약호 (국가)	(주)○○○○ (한국)

(예2)

같은등급 구조용집성재 - 10S-34B - P
사용환경 2 - E ₀ - 잣나무 - 500×200×18,000 mm

㉞ ○○○○ (※이 표시가 보이는 면이 윗면)

<그림 8> 구조용집성재의 품질 표시방법 예시

(예1)

품명	수장용집성재
길이방향 접합	없음
등급	1등급
사용환경	사용환경 1
폼알데하이드 방출량 등급	SE ₀
수종	소나무
원산지	한국
치수 (높이×너비×길이)	18×1,200×2,400 mm
제조사 또는 약호 (국가)	(주)○○○○ (한국)

(예2)

집성판 - 2등급(길이방향 접합 없음) - 사용환경 2 - E₀ - 낙엽송 - 24×800×1,200 mm
Ⓜ ○○○○

<그림 9> 수장용집성재 및 집성판의 품질 표시방법 예시

부록 A 구조용집성재의 허용응력

A.1 적용범위 이 부록은 구조용집성재의 종류 및 등급별 장기허용응력을 제시한다.

A.2 정의 이 부록에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

- a. **기준허용응력** 구조용 층재에 대한 허용응력으로 조정계수가 적용되기 전의 값을 말한다.
- b. **설계허용응력** 구조용 층재에 대한 기준 허용 응력에 여러 가지 적용 가능한 조정계수들을 곱하여 설계에 이용할 수 있도록 조정된 값을 말한다.
- c. **장기허용응력** 10년 동안 작용하는 것으로 가정되는 바닥 활하중 하에서 구조용재가 지지할 수 있는 최대 응력으로서 구조용집성재가 사용되는 건축물의 구조설계에 기준값으로 사용되며 기준 허용 응력이라고도 한다.

A.3 장기허용응력 구조용집성재의 종류 및 등급별 장기허용응력은 다음과 같다.

- a. **휨, 인장 및 압축허용응력** 대칭 및 비대칭 다른등급구성 집성재 그리고 같은등급구성 집성재의 휨, 인장 및 압축에 있어서 장기허용응력은 각각 표 A.1, A.2 및 A.3과 같다.
- b. **전단 및 섬유 직각 방향 압축허용응력** 구조용집성재의 전단 및 섬유 직각 방향 압축에 있어서 장기허용응력은 표 A.4 및 A.5와 같다.

<표 A.1> 대칭 다른등급구성 집성재의 기준허용응력

등급	허용응력 (MPa)						
	X-X축에 대한 휨 ^a		Y-Y축에 대한 휨 ^b		축하중		
	F _{bxx} ^c	E _{xx} ^d	F _{byy} ^e	E _{yy} ^f	F _t ^g	F _c ^h	E ⁱ
15S-43B	14	12 000	9	11 000	9	11	11 000
13S-37B	12	11 000	8	10 000	8	10	10 000
12S-33B	11	10 000	7.5	9 000	7	8	9 000
10S-30B	10	9 000	7	8 000	6.5	7.5	8 000
9S-27B	9	8 000	6	7 000	6	7	7 000
8S-25B	8	7 000	5	6 000	5.5	6.5	6 000
7S-24B	7	6 000	4.5	5 500	5	6	5 500
6S-22B	6	5 000	4	5 000	4.5	5.5	5 000

^a X-X축에 대한 휨: 휨하중이 층재와 층재 사이의 접착층에 직각 방향으로 작용하는 경우

^b Y-Y축에 대한 휨: 휨하중이 층재와 층재 사이의 접착층에 평행 방향으로 작용하는 경우

^c X-X축에 대한 기준 휨 허용 응력

^d X-X축에 대한 기준 휨 탄성계수 (MOE)

^e Y-Y축에 대한 기준 휨 허용 응력

^f Y-Y축에 대한 기준 휨 탄성계수 (MOE)

^g 기준 섬유 방향 인장 허용 응력

^h 기준 섬유 방향 압축 허용 응력

ⁱ 기준 탄성계수

<표 A.2> 비대칭 다른등급구성 집성재의 기준 허용 응력

등급	허용응력 (MPa)							
	X-X축에 대한 휨 ^a			Y-Y축에 대한 휨 ^b		축하중		
	F _{bxx} ^c		E _{xx} ^f	F _{byy} ^g	E _{yy} ^h	F _t ⁱ	F _c ^j	E ^k
	I형 ^d	II형 ^e						
14S-42B	14	9	11 000	9	10 000	9	10	10 000
12S-36B	12	8.5	10 000	8	9 000	8	9.5	9 000
11S-31B	10	8	9 000	7	8 000	7	8	8 000
10S-28B	9.5	7.5	8 000	6.5	7 000	6	7.5	7 000
9S-25B	8.5	7	7 000	5.5	6 500	6	7	6 500
8S-24B	8	6.5	6 500	5	6 000	5	6	6 000
7S-22B	7.5	6	6 000	4.5	5 500	4.5	5.5	5 500
6S-21B	7	5.5	5 000	4	5 000	4.5	5	5 000

^a X-X축에 대한 휨: 휨하중이 층재와 층재 사이의 접착층에 직각 방향으로 작용하는 경우

^b Y-Y축에 대한 휨: 휨하중이 층재와 층재 사이의 접착층에 평행 방향으로 작용하는 경우

^c X-X축에 대한 기준 휨 허용 응력

^d X-X축에 대한 휨에서 인장쪽 최외층재에 인장응력이 작용하는 경우

^e X-X축에 대한 휨에서 압축쪽 최외층재에 인장응력이 작용하는 경우

^f X-X축에 대한 기준 휨 탄성계수(MOE)

^g Y-Y축에 대한 기준 휨 허용 응력

^h Y-Y축에 대한 기준 휨 탄성계수(MOE)

ⁱ 기준 섬유 방향 인장 허용 응력

^j 기준 섬유 방향 압축 허용 응력

^k 기준 탄성계수

<표 A.3> 같은등급구성 집성재의 기준허용응력

적층수	등급	허용응력 (MPa)						
		X-X축에 대한 휨 ^a		Y-Y축에 대한 휨 ^b		축하중		
		F _{bxx} ^c	E _{xx} ^d	F _{byy} ^e	E _{yy} ^f	F _t ^g	F _c ^h	E ⁱ
4매 이상	17S-54B	18	14 000	13	13 000	13	15	13 000
	15S-46B	15	12 000	10	11 000	11	13	11 000
	13S-40B	13	11 000	9	10 000	9.5	11	10 000
	12S-37B	12	10 000	8	9 000	8.5	10	9 000
	10S-34B	11	9 000	7.5	8 000	8	9.5	8 000
	9S-31B	10.5	8 000	7	7 000	7.5	8.5	7 000
	8S-30B	10	7 000	6.5	6 000	7	8	6 000
	7S-27B	9	6 000	6	5 000	6.5	7.5	5 000
	6S-25B	8.5	5 000	5.5	4 000	6	7	4 000
3매	17S-49B	16	14 000	11	13 000	13	14	13 000
	15S-43B	14	12 000	10	11 000	11	12	11 000
	13S-37B	12	11 000	8	10 000	9.5	10	10 000
	12S-33B	11	10 000	7.5	9 000	8.5	9	9 000
	10S-30B	10	9 000	7	8 000	8	8.5	8 000
	9S-28B	9.5	8 000	6.5	7 000	7.5	8	7 000
	8S-27B	9	7 000	6	6 000	7	7.5	6 000
	7S-25B	8.5	6 000	5.5	5 000	6.5	6.5	5 000
	6S-24B	8	5 000	5	4 000	6	6	4 000
2매	17S-45B	15	14 000	11	13 000	13	14	13 000
	15S-39B	13	12 000	9	11 000	11	12	11 000
	13S-34B	11	11 000	7.5	10 000	9.5	10	10 000
	12S-30B	10	10 000	6.5	9 000	8.5	9	9 000
	10S-28B	9.5	9 000	6	8 000	8	8.5	8 000
	9S-27B	9	8 000	5.5	7 000	7.5	8	7 000
	8S-25B	8.5	7 000	5	6 000	7	7.5	6 000
	7S-24B	8	6 000	4.5	5 000	6.5	6.5	5 000
	6S-22B	7.5	5 000	4	4 000	6	6	4 000

^a X-X축에 대한 휨: 휨하중이 층재와 층재 사이의 접착층에 직각 방향으로 작용하는 경우

^b Y-Y축에 대한 휨: 휨하중이 층재와 층재 사이의 접착층에 평행 방향으로 작용하는 경우

^c X-X축에 대한 기준 휨 허용 응력

^d X-X축에 대한 기준 휨 탄성계수(MOE)

^e Y-Y축에 대한 기준 휨 허용 응력

^f Y-Y축에 대한 기준 휨 탄성계수(MOE)

^g 기준 섬유 방향 인장 허용 응력

^h 기준 섬유 방향 압축 허용 응력

ⁱ 기준 탄성계수

<표 A.4> 구조용집성재의 기준 전단허용응력

수종군	전단허용응력 (MPa)
전건비중 0.55 이상 수종	2.0
전건비중 0.5 이상, 0.55 미만 수종	1.6
전건비중 0.45 이상, 0.5 미만 수종	1.4
전건비중 0.45 미만 수종	1.2

*여러 가지 수종이 혼합된 집성재의 경우에는 사용된 수종 중에서 가장 약한 수종군에 대한 값을 적용한다.

<표 A.5> 구조용집성재의 기준 섬유 직각 방향 압축허용응력

수종군	섬유 직각 방향 압축허용응력 (MPa)
전건비중 0.55 이상 수종	3.5
전건비중 0.5 이상, 0.55 미만 수종	3.0
전건비중 0.45 이상, 0.5 미만 수종	2.5
전건비중 0.45 미만 수종	2.0

*여러 가지 수종이 혼합된 집성재의 경우에는 사용된 수종 중에서 가장 약한 수종군에 대한 값을 적용한다.
 <비고> 부재의 끝부분에 작용하는 섬유 직각 방향 압축 하중에 대한 허용 응력은 표의 값에 침엽수의 경우에는 0.8, 활엽수의 경우에는 0.75의 조정계수를 곱하여 구한다.