

## 원목의 규격과 재적검량

조 재 명\*

### 1. 원목 규격

#### 1.1 국산재의 규격

목재규격 (농림부 고시 제 1595 호 - 1966.12.31) 발췌

(1) 적용 범위

본 규격은 건축 및 기타 일반적으로 사용되는 목재에 적용한다. 다만, 다음의 각호의 목재는 본 규격의 적용을 받지 아니한다.

① 별도로 규격이 제정된 것

② 형상이 부정한 목재로서 이용 가치가 극히 낮은 설재

③ 부후 또는 기타 결점에 의하여 이용할 수 없는 부분이 그 재적의 100분의 50 이상을 차지하고 있는 폐재

④ 재질 또는 형상이 극히 희소한것, 재질이 극히 뛰어나게 좋은것, 감상가치가 극히 뛰어난것, 또는 전기한 목재를 재제할 수 있는 것등의 명목류

(2) 용어의 정리

① 본 규격에 있어서 「목재」라 함은 원목과 폐재를 말한다.

② 본 규격에 있어서 「원목」이라 함은 재제하지 아니한 목재로서 통나무와 조각재를 말한다.

③ 본 규격에 있어서 「조각재」라 함은 최소 횡단면에 있어서 결변을 보완한 방향의 사변의 합계에 대한 결변의 합계가 100분의 80 미만인 조각재를 말한다.

④ 본 규격에 있어서 「재면」이라 하면 통나무는 표면을 중심으로 4 등분한 재면, 조각재는 나무의 종단면을 말한다.

(3) 원목의 재종 구분

① 통나무의 재종은 지름에 의하여 다음 각호

와 같이 구분한다.

㉠ 소경재 (14 cm 미만인 것)

㉡ 중경재 (14 cm 이상 30 cm 미만인 것)

㉢ 대경재 (30 cm 이상인 것)

② 조각재의 재종은 폭에 의하여 다음 각호와 같이 구분한다.

㉠ 소 조각재 (14 cm 미만인 것)

㉡ 중 조각재 (14 cm 이상 30 cm 미만인 것)

㉢ 대 조각재 (30 cm 이상인 것)

(4) 품 등

① 톱질수 원목의 품등

톱질수로부터 재제한 원목의 품등은 다음 각호와 같이 한다.

㉠ 소경재 및 소조각재(지름이 8 cm 미만의 통나무 및 폭이 8 cm 미만의 조각재는 제외한다.)

등급 결점사항	등급	
	1 등	2 등
굽 음	25% 이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
기타결점	현저하지 않는 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것

㉡ 중경재 및 중 조각재

등급 결점사항	등급		
	1 등	2 등	3 등
용 이 (긴지름 1cm 미만인 것은 제외)	다음 각호 중 어느 것에나 해당하는 것 (1) 3 이상의 재면에 없는 것 (2) 인접한 2 재면에 있고 긴 지름이 5	다음 각호 중 어느 것에나 해당하는 것 (1) 2 재면에 있는 것 (2) 3 이상의 재면에 있고	좌기의 한도를 넘어서 있는 것

\* 임업시험장 이용부장

등급		1 등	2 등	3 등
결점사항		cm 이하인것	cm이하인것	
굽 음		수가 1개로 10% 이하인 것	30%이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
횡단면 할열 또는 인발		10% 이하인 것, 다만 횡단면 할열은 그 깊이가 해당 횡단면 지름(조각재에 있어서는 그 두께)의 3분의 1이하인 것에 한한다.	30%이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
윤활(해당 횡단면의 중심에서 재연까지의 10분의 9보다 외측에 있는 것은 제외)		10% 이하인 것	30%이하인 것, 다만 겹쳐 있는 것은 해당 횡단면의 중심을 지나는 직선으로 2등분한 1면에만 있는 것에 한함	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
부 후 공 동	재면	없는것	2 이하의 재면에 있고 경미한 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
	횡단면	없는 것	30%이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
기타결점		경미한 것	현저하지 않는 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것

㊦ 대경재 및 대조각재

등급		1 등	2 등	3 등	등 외
결점사항					
옹이( 긴지름이 1cm미만		3이상의 재면에 없	인접한 2재면에	다음 각호 중 어느 것	좌기 한도를 넘어서

등급		1 등	2 등	3 등	등 외
결점사항					
인 것은 제외)		는것	있는 것	에나 해당 하는 것 (1) 2 재면 또는 3 재면에 있는 것 (2) 4 재면에 있고 긴지름이 15cm 이하인 것 (3) 4 재면에 있고 2 재면 또는 3 재면에 긴 지름이 10cm 이하인	있는 것
굽 음		수가 1개로 5%이하인것	수가 1개로 10% 이하인것	20%이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는것
횡단면 할열 또는 인발		10%이하인것. 다만 횡단면 할열은 그 깊이가 해당 횡단면의 지름( 조각재에 있어서는 두께)의 3분의 1이하의 것에 한함.	20%이하인것. 다만 횡단면 할열은 그 깊이가 해당 횡단면의 지름(조각재에 있어서는 두께)의 3분의 1이하의 것에 한함	40%이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는것
윤활(해당 횡단면의 중심에서 재연까지의 10분의 9보다 외측에 있는 것은 제외)		10%이하인 것	20%이하인 것	30%이하인 것 다만 겹쳐 있는 것은 해당 횡단면의 중심을 지나는 직선으로 2등분한 1	좌기의 한도를 넘어서 있는 것

등급		1 등	2 등	3 등	등 외
결점사항				면에만 있는 것에 한함	
부후 공동	재면	없는 것	1재면에 있고 경미한 것	경미한 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
	횡단면	없는 것	30% 이하인 것	50% 이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
기타결점		극히경미한 것	경미한 것	현저하지 않은 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것

주 ① 굵음, 부후, 공동이 없고 이들 이외의 결점이 2종류 이하로서 그 결점의 정도가 어느 것이나 최소한도에 가까운 것은 1등에 상당하는 것을 제외하고 1등급씩 올린다.

주 ② 결점이 4종류 이상이고 이들 결점중 그 정도가 최대한에 가까운 것이 4종류 이상 있는 것은 등외에 상당하는 것을 제외하고 1등급씩 내린다.

② 활엽수 원목의 품등

활엽수로부터 채재된 원목의 품등은 다음과 같이 한다. 다만, 지름이 24cm미만의 통나무 및 폭이 24cm미만의 조각재는 제외한다.

등급		1 등	2 등	3 등	등 외
결점사항					
용이(지름이 1cm미만인 것은 제외하고 재면에 있는 배짐, 흠 또는 구멍등이 이용상 지장이 있는 용이에 준하는 결점을 포함)		다음 각호의 어느 것에나 해당하는 것 (1) 없는 것 (2) 산용이만이 1재면에 있고 그 지름이 2m 또는 2m 미만의 끝수에 따라 1개 이하인 것	다음 각호의 어느 것에나 해당하는 것 (1) 1재면에 있는 것 (2) 인접한 2재면에 있고 지름이 15cm 이하인 것 (3) 산용이만이 1재면에 있는 것	다음 각호의 어느 것에나 해당하는 것 (1) 인접한 2재면에 있는 것 (2) 2재면에 있고 지름이 15cm 이하인 것 (3) 3재면에 있는 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것

등급		1 등	2 등	3 등	등 외
결점사항		하인 것	에 있고 그 수가 원목의 길이 2m 또는 2m 미만의 끝수에 따라 2개 이하인 것	긴 지름이 10cm 이하인 것	
굵 음		수가 1개로 10% 이하인 것	20% 이하인 것	40% 이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
횡단면 할열 또는 인발		10% 이하인 것	20% 이하인 것	40% 이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
운할(해당 횡단면의 중심에서 채록까지의 10분의 9보다 외측에 있는 것은 제외)		10% 이하인 것	20% 이하인 것	40% 이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
부후(수재실부만 에 있는 부후로	재면	없는 것	1재면에 만 있어서 경미한 것	경미한 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것
각단에 있어서	횡단면	없는 것	40% 이하인 것	50% 이하인 것	좌기의 한도를 넘어서 있는 것

좌기의 한도를 넘어서 있는 것

좌기의 한도를 넘어서 있는 것

좌기의 한도를 넘어서 있는 것

좌기의 한도를 넘어서 있는 것

좌기의 한도를 넘어서 있는 것

등급 결점사항	1 등	2 등	3 등	등 외
	것을제외)공 동·충식			
기타결점	극히경미한 것	경미한것	현저하지 않은것	좌기의 한 도를 넘어 서 있는것

주 ① 산용이, 죽은용이 섞은 용이 긴지름의 한도는 지름 50 cm 이상의 통나무 또는 폭 50 cm 이상의 조각 재에 있어서 각기 한도에 5 cm 를 가한것으로 한다.

주 ② 굽음, 부후, 공동이 없고 이들 이외의 결점이 2종류 이하로서 그 결점의 정도가 어느 것이나 최소한도에 가까운 것은 1등에 상당하는 것을 제외하고 1등급씩 올린다.

주 ③ 결점이 4종류 이상 있고 그들 결점중 그 정도가 최한도에 가까운 것이 4종류 이상 있는 것은 등외에 상당하는 것을 제외하고 1등급씩 내린다.

(5) 결점의 측정 방법

원목의 결점은 다음과 같은 방법으로 측정한다. 이때 결점이 여척 또는 간각의 부분에 걸쳐있을 때에는 해당여척 또는 간각의 부분을 제외하고 그 결점을 측정한다.

① 용 이

㉠ 죽은용이, 썩은용이 (긴지름이 1cm미만의 죽은용이, 썩은용이는 제외함)의 긴지름은 그 실측 긴지름의 2배로 본다.

㉡ 숨은 용이의 긴지름은 그 원목에 있는 가장 큰 용이(긴지름이 1cm미만인 용이는 제외함)의 실측 긴지름의 1.5배로 본다.

㉢ 긴지름 1cm미만 이외의 용이가 없을 때의 숨은 용이의 긴지름은 10cm로 본다. 다만 그 숨은 용이에 따른 용기의 긴지름이 10cm 이상일 때는 그 숨은 용이의 긴지름은 그 용기의 긴지름과 동일하게 본다.

② 굽 음

㉠ 백분율은 통나무의 지름 또는 조각재의 두께에 대한 내곡면의 최대시고의 비율에 의한다.

㉡ 2개이상 있을 때의 백분율은 각기 굽음

에 따른 전호 1의 비율의 합계를 1.5배한 비율에 의한다.

③ 횡단면 할열 또는 인발

㉠ 백분율은 횡단면 할열 또는 인발길이의 원목의 길이에 대한 비율에 의한다.

㉡ 횡단면 할열이 동일단에 2개이상 있을 때는 최장의 것을, 양단에 있을 때는 각단에 있어서의 최장의 길이의 합계를 각기 그의 길이로 한다. 인발의 길이에 있어서도 같다.

㉢ 횡단면 할열의 깊이가 당해 횡단면의 지름의 2분의 1을 초과할때 그 횡단면 할열의 길이는 그 실측의 1.5배의 길이로 본다.

㉣ 횡단면 할열의 깊이는 당해 횡단면에 있어서 잘라진 금이 중심으로 향하고 있는 것에 있어서는 그 잘라진 금의 길이로 한다. 잘라진 금이 중심으로 향하지 않은 것은 당해 횡단면에 있어서 그의 잘라진 금의 최심부(횡단면의 중심과 그 잘라진 금의 중점을 연결하는 직선과 잘라진 금의 교각이 90° 이상인 경우에는 그 잘라진 금의 중점을 말하고 그 교각이 90° 미만인 경우에는 횡단면의 중심에서 잘라진금에 대한 수선과 그 잘라진 금과의 교점을 말한다.)부터 그 횡단면의 중심과 반대되는 방향의 재연에 이르기까지의 거리로 한다.

④ 운 할

㉠ 백분율은 그 호장과 당해 횡단면의 주위장(조각재에 있어서는 당해 횡단면의 4변의 결변을 보완한 방형의 4변 합계)과의 비율에 의한다.

㉡ 동일단에 2개이상 있을 경우의 백분율은 그들 호장(외측 운할의 양단과 수심을 연결하는 직선으로 구절되는 부분에 걸리는 다른 운할의 호장중 당해부분의 길이는 제외함)의 합계와 당해 횡단면의 주위장과의 비율에 의한다.

㉢ 양단에 있을 경우는 각단에 있어서 전호 1, 2의 비율을 합제한 비율에 의한다.

⑤ 부후, 공동, 충식

㉔ 재 면

정도는 원목 이용가치에 미치는 영향의 대소에 의한다.

㉕ 횡단면

㉑ 백분율은 부후, 공동, 충식의 평균지름 (동일단에 2개이상 있을 경우는 그들의 평균지름의 합계를 평균지름으로 하고 공동이 각각의 부분에 걸쳐 있을 때는 이 간격에 걸쳐있는 부분을 제외하는 평균지름)과 당해 횡단면의 지름과의 비율에 의한다.

㉒ 양단에 있을 경우의 백분율은 각단에 있어서의 전호 1의 비율의합계에 의한다.

㉖ 기타 결점

정도는 원목 이용가치에 미치는 영향의 대소에 의한다.

1.2 수입 외재의 산지 규격

1.2.1 열대산재 (남양재)의 규격

1.2.1.1 사바 규격

※ North Borneo: Sabah 주 산림국, 1965

(1) 품 등

I. Prime Quality(PQ)

- I-1 70% 원주상, 정횡단 및 생결인 것
- I-2 해충류, 운할, 로팡푸싱 및 균의 침해가 없을 것
- I-3 길이 14' 미만, 중앙둘레 8' 미만인 것은 외관상 자연 결점이 없는 것
- I-4 길이 14' 이상인 것은 중앙둘레에 관계없이 용이, 쇼트홀, 활열, 심부 결점, 굵음의 1단위를 허용, 단 2종류 이상의 결점이 겹치지 않을 것
- I-5 비틀림이 없을 것
- I-6 수종은 정해진 것에 한한다.

II. Second Quality(SEQ)

- II-1 70% 원주상, 정횡단이고, 생결일 필요는 없다.
- II-2 해충류, 운할, 로팡푸싱 및 균의 침해가 없을 것
- II-3 길이 12' 미만, 중앙둘레 7' 미만인 것은 외관상 자연 결점이 없을 것
- II-4 길이 12' 이상인 것은 중앙둘레에 관계없이 용이, 쇼트홀, 활열, 심부 결점의 2단위

를 허용, 굵음은 1단위를 허용, 단, 2종류 이상의 결점이 겹치지 않을 것

- II-5 비틀림이 없을 것
- II-6 수종은 정해진 것에 한한다.

III. Fair Average Quality(FAQ)

- III-1 원주상 또는 생결일 필요는 없다.
- III-2 해충류, 로팡푸싱이 없을 것
- III-3 길이, 지름에 구애됨이 없이 용이, 쇼트홀은 3단위를 허용, 활열, 심부 결점 또는 굵음은 2단위를 허용, 단, 2종류 이상의 결점이 겹치지 않을 것
- III-4 수종은 정해진 것에 한함

IV. Superior Sawmill Quality (SSQ)

- IV-1 원주상 또는 생결일 필요는 없다.
- IV-2 해충류, 로팡푸싱의 침해가 없을 것
- IV-3 길이, 지름에 구애됨이 없이 용이, 쇼트홀은 3단위를 허용, 굵음 또는 활열은 2단위를 허용, 마구리의 색음, 변색변재, 수지구멍, 공동은 그 지름 (최대 지름)이 원목 지름 (수피제외 측정)의 10%를 초과하지 않은 것은 허용, 단, 3종류 이상의 결점이 겹치지 않을 것.

- IV-4 비틀림은 허용
- IV-5 수종은 정해진 것에 한한다.

V. Sawmill Quality(SQ)

- V-1 원주상 또는 생결일 필요는 없다.
- V-2 해충류 또는 로팡푸싱의 침해는 있어도 좋다. 그러나 다음 항의 결점을 합하여 통나무 재적의 60% 이상은 무결점일 것.
- V-3 FAQ 규에서 허용된 결점은 굵음, 활열을 제외하고는 표준결점기준을 초과하여도 허용되나, 재적의 60% 이상이 무결점재일 것.
- V-4 비틀림은 허용
- V-5 수종은 정해진 것에 한한다.

(2) 적용 수종

Belian(Bellian)	Kapur(Borneo camp-hor wood)
Binuan	Keruing
Gagil	Mejau(Red seraya)
Melapi	Selangan batu merah
Merbaw	Selangan Kacha
Nyatho	Selangan Kuning

Obasuluk(Borneo mahogany)	Sepetir
Selangan batu	Seraya merah(Red seraya)
Selangan batu No. 2	Urat mata(White seraya)

(3) 표준 결점

I. 용 이

- I-1.1 단위 : 지름의 합계가 2-1/2"를 넘지 않는 2개의 전전한 용이
- I-2.2 단위 : 지름의 합계가 2-1/2"를 넘지 않는 3개의 전전한 용이
- I-3.3 단위 : 지름의 합계가 3-1/2"를 넘지 않는 2개의 전전한 용이

II. 쇼트홀

- II-1.1 단위 : 표면에 산재하고 깊이가 변재깊이를 넘지 않는 1-5개
- II-2.2 단위 : 표면에 산재하고 깊이가 변재 깊이를 넘지 않는 6-15개
- II-3.3 단위 : 표면에 산재하고 깊이가 변재 깊이를 넘지 않는 30개 이내

III. 할 열

- III-1. 1 단위 : inch 단위로 측정할 할열의 평균 길이의 값이 feet 단위로 측정할 길이의 값을 넘지 않는 것
- III-2. 2 단위 : inch 단위로 측정할 할열의 평균 길이의 값이 feet 단위로 측정할 길이의 값을 초과하여도 36"이내인 것

IV. 심부 결점

- IV-1. 1 단위 : 중심에 위치한 속 썩음, 변색된 변재의 지름(inch)이 마구리 지름(inch)의 5%이내인 것
- IV-2. 2 단위 : 중심을 벗어나서 위치한 속 썩음, 변색된 변재, 수지구멍의 지름(inch)이 마구리 지름(inch)의 5%이내인 것

V. 굽 음

- V-1. 1 단위 : 한번 굽은 것으로 inch 단위로 측정할 중앙시교의 값이 feet 단위로 측정할 길이의 값의 4%를 넘지 않는 것
- V-2. 2 단위 : 한번 굽은 것으로 inch 단위로 측

정한 중앙 시교의 값이 feet 단위로 측정할 길이의 값의 6%를 넘지 않는 것 VI(주) 이상의 제결점에 포함되지 아니한 결점은 상태를 감안하여 상기 결점에 준한다.

(4) 용어의 정의

① 굽음(曲, bend) : 1개 또는 수개의 만곡된 것

② 취약심재(脆弱心材, brittle heart) : 부패한 것은 아니며 원목의 중심 부위에 생긴 병적인 현상, 보통원형이다.

③ 원주상(円柱狀, cylindrical) : 원목의 양단이 정원을 그린 원형의 원목, 표준형은 드물다. 원형의 정도는 부정원인 마구리의 최장지름(最長徑)과 그에 직각되는 지름을 측정하여 최장지름에 대한 후자의 비율로 정한다.

④ 생절(生切, fresh cut) : 조개류(貝殼類), 해충(海蟲)의 피해를 받지 않고 썩은 흔적이 없는 것

⑤ 수지구멍(樹脂穴 : damar hole, pitch, gum or resin pocket) : 용이, 윤활, 할열등에 의하여 생긴 공적으로 수지가 채워져 있는 것.

⑥ 결점(缺點 defects) : 가공면에서 원목의 품질을 저하시키는 것.

⑦ 심부결점(心部缺點, heart defect) : 속 썩음, 심부할열(心部割裂), 심재부위에 일어난 벌레의 피해(被害) 등

⑧ 속 썩음(心腐, heart rot) : 원목의심부(心部)가 썩어서 구멍이 뚫리거나 불건전한 상태로 된 것

⑨ 심부할열(心部割裂, heart shake) : 원목의 심부에서 방사선상(放射線狀)으로 변재를 향한 갈라짐

⑩ 심재(心材, heart wood) : 생립목(生立木)시 생활을 정지한 세포로된 목질부(木質部), 전분(澱粉)의 함량은 고갈상태, 재색은 변재보다 짙다.

재색이 변재와 구별할 수 없는 것도 있다.

⑪ 용이(節, knot) : 수목의 생장에 의해 목질부에 달렸던 가지의 일부, 산용이(生節, sound knot)는 단단하고 주위의 목질부와 연결되고 같은 강도를 가지나, 죽은용이(死節, unsound knot)는 주위의 목질부와 연결되지 않고 보다 강

도가 떨어진다.

17 로팡푸싱 (lopang pusing) : 딱정벌레의 유충(幼蟲)이 살아있던 흔적이 있는것, 이 충해는 통상 생업목지에 발생된다. 집합이 되어 있는 것이 많다. 수목의 수(髓)의 수위에 많으며 방사선상으로 넓게 자리하고 있다. 지름은 약 1/2"정도

18 해충(海蟲, marine borer)의 침식:갑각류(甲殼類, teredo), Bankia, Marfesia 등의 괴해로 충공(蟲孔)의 지름이 큰것은 약 1"가 되고 길이는 짧으나 12"까지 되는 것도 있다. 충공은 석회분(石灰分)을 갖는 선상(線狀)의 경우도 많다.

19 핀 홀( pin hole) : 지름 1/16" 이하의 벌레 구멍

20 파이프 심부( pipe 心腐, piped heart) : 썩음 또는 흰개미(白蟻, Termite)의 침식에 의하여 생긴 마구리의 구멍

21 썩음(腐朽, rot) : 목질을 파괴하는 부후균(腐朽菌, fungi)에 의하여 침입되어 분해된 목질부

22 변재(邊材, sap wood) : 생업목시 생활세포로된 목질부, 생업목시에는 각종 물질을 저장하고 통상 전분을 갖고 있다. 재색은 심재보다 연한 경우가 많다. 심재와 재색의 구별이 안되는 경우도 있고 변재의 강도는 심재보다 반드시 떨어지는 것은 아니지만 내후력(耐朽力)이 낮다.

23 윤란(輪剝, shake) : 연륜에 따라서 목질 섬유가 분리되어 있는 것, 통상 생업목지에 때려서 생기거나 또는 병목시 생긴다.

24 쇼트홀(shot hole) : 지름 1/16" 이상 1/8" 이하의 벌레구멍으로 변색된 것과 변색되지 않은 것이 있다.

25 건전성(健全性, sound) : 썩지 아니한 상태를 말함.

26 균열(割裂, split) : 마구리의 한쪽 또는 양쪽에 외관에서 볼때 길이 방향으로 섬유가 분리된 상태, 원목을 가로 자르는 경우 절단하는 힘에 저항해서 생기는 수가 있다. 원목의 외부 건조에 의해서 생기는 것도 있다. 연륜에 따라 잘라진 윤란과 혼동하여서는 안된다.

27 융기(隆起, swelling) : 재면에 생긴 비정상적인 성장현상 원목의 외관에서 발견된 융기는

내부에 용이를 갖고 있는 경우가 있다.

28 비틀림(螺旋木理, twist) : 목리가 나선상으로 되어 있는 것

29 정횡단(正橫斷, well cross cut) : 마구리가 재축에 대하여 최저 80° 이상의 각도로 절단된것

30 웜 홀(worm hole) : 지름이 1/8" 이상의 벌레 구멍

1.2.1.2 필리핀 규격 Philippine

삼림국정령 19호

(1964년 10월 23일 공포)

(1) 풀 등

I. Peeler No. 1(P-1)

I-1 지름 80cm 이상, 길이 2.5m 이상

I-2 원주상, 생질, 통직, 정횡단, 통직목리이고 목심의 위치는 중앙에 있을 것

I-3 편홀, 변색된 변재, 균열, 윤란, 속 썩음, 해충의 해가 없을 것

I-4 원목지름의 1/3 이내에 있는 취약심재 및 심부할열은 허용

I-5 용 이 :

① 길이 5m 이내... 지름 2cm 이하 1개의 전전한 용이는 허용

② 길이 5m - 8m... 지름의 합계가 4cm 이하의 2개의 전전한 용이는 허용

③ 길이 8m 이상... 지름의 합계가 5cm 이하의 3개의 전전한 용이는 허용

단, 용이와 용이의 간격은 2.5m 이상 떨어져 있을 것

II. Peeler No. 2(P-2)

II-1 지름 60cm 이상, 길이 2.5m 이상

II-2 원주상, 생질, 통직, 정횡단, 통직목리이고 목심의 위치는 중앙에 있을 것

II-3 편홀 변색된 변재, 균열, 윤란, 속 썩음, 해충의 해가 없을 것

II-4 원목 지름의 1/3 이내에 있는 취약심재 및 심부 할열은 허용

II-5 용 이 :

① 길이 2.5m 이내... 지름 2cm 이하의 전전한 용이 1개는 허용

② 길이 2.5m - 4m... 지름의 합계가 4cm 이하의 전전한 용이 2개는 허용

③ 길이 4 m 이상... 지름의 합계가 5 cm 이하의 건전한 용이 3 개는 허용  
단, 용이와 용이의 간격은 2 m 이상 떨어져 있을 것

**III. Veneer No. 1(V-1)**

- III-1 지름 80 cm 이상, 길이 2.5 m 이상
- III-2 원주상, 생질, 통직, 통직목리, 양호한 횡단이고, 목심의 위치는 중심에서 지름의 1/4 범위내에 있을 것
- III-3 핀홀, 활열, 운할, 속썩음 해충의 해가 없을 것
- III-4 원목 지름의 1/3 이내에 있는 취약심재 및 심부활열은 허용, 변재부에 있는 1개의 심부활열 또는 구열은 허용
- III-5 변색된 변재는 강도에 관계치 않은 경미한 것은 허용
- III-6 용 이

- ① 길이 2.5 m 이내 ... 지름 2 cm 이하의 건전한 용이 1 개는 허용
- ② 길이 2.5 m - 5 m 이내 ... 지름의 합계가 4 cm 이하의 건전한 용이 2 개는 허용
- ③ 길이 5 m 이상 ... 지름의 합계가 5 cm 이하의 건전한 용이 3 개는 허용  
단, 용이와 용이의 간격은 2 m 이상 떨어져 있어야 함.

**IV. Veneer No. 2(V-2)**

- IV-1 지름 60 cm 이상, 길이 2.5 m 이상
- IV-2 원주상, 생질, 통직, 통직목리, 양호한 횡단이고, 목심의 위치는 중심에서 1/3 이내에 있을 것
- IV-3 핀홀이 없을 것, 원목지름의 1/3 이내에 있는 취약심재 및 심부활열은 허용, 변재부에 있는 2 개 이내의 활열 (방사선상의 활열, 구열)은 허용 (단, 원목의 1/4의 동일면에 없을 것)
- IV-4 길이 5 cm 이내의 재면 활열은 허용
- IV-5 변색하였으나 건전한 변재는 허용
- IV-6 용 이

- ① 길이 2.5 m 이내 ... 지름 2 cm 이하의 건전한 용이 2 개는 허용
- ② 길이 2.5 m - 5 m ... 지름의 합계가 4 cm 이하의 건전한 용이 3 개는 허용
- ③ 길이 5 m 이상 ... 지름의 합계가 8 cm 이하의

건전한 용이 4 개는 허용

단, 용이와 용이의 간격은 2 m 이상 떨어져 있을 것.

**V. Sawlog No. 1(S-1)**

- V-1 지름 60 cm 이상, 길이 2.5 m 이상
- V-2 대체로 원주상, 생질 아니라도 무방, 대체로 통직, 대체로 통직목리이고 목심은 중앙에서 벗어나도 허용
- V-3 소수의 산재한 핀홀과 해충의 해, 건전한 변재의 변색, 길이의 1/10 이내의 활열은 허용
- V-4 속썩음은 허용하나 단, 재적의 85 % 이상 건전한 것
- V-5 용 이

- ① 길이 2.5 m 이하 ... 지름의 합계가 4 cm 이하의 건전한 용이 2 개 허용
- ② 길이 2.5 m - 5 m ... 지름의 합계가 6 cm 이하의 건전한 용이 3 개는 허용
- ③ 길이 5 m - 8 m ... 지름의 합계가 8 cm 이하의 건전한 용이 4 개는 허용
- ④ 길이 8 m 이상 ... 지름의 합계가 10 cm 이하의 건전한 용이 6 개는 허용

**VI. Sawlog No. 2(S-2)**

Sawlog No.1 이하의 것으로 길이 2.0 m 이상이고 재적의 70 % 이상이 건전한 것.

**VII. Sawlog No. 3(S-3)**

길이 2.0 m 이상이고, 재적의 70 % 이하가 사용 되는 것

**VIII. Short (SL)**

길이 2.0 m 이하인 것

(2) 결점의 종류

① 심부 결점

- ①-1 속썩음(C.R) : 심부에 나타나는 썩음, 구멍이 뚫린 것, 규칙적인 것과 불규칙적인 것이 있다.
- ①-2 심부운할(H.S) : 원목의 마구리면에 나타나는 동심원상의 활열, 원형인 것과 부분원형인 것이 있다.

①-3 심부활열(H.Ch) : 원목의 중심에서 발생한 방사선상의 활열

①-4 취약심재(B.C) : 원목의 중심에 발생한 결점의 1종인데 동심원형으로 생기며, 대부분의 수종의 마구리면에 있으며 상품가치가 있는 부위에 조잡한 면을 그려 판별이 된다.

①-5 원구의 썩음(B.R) : 원목의 원구에서 발견되는 결점이며 썩음이 원목의 전 길이에 뻗치는



경우와 부분으로 끝나는 경우가 있다.

② 재면의 결점

②-1 전전박이(B,F) : 수지나 목질부가 손상된 결과 원목의 목질부가 표면에 노출된 것

②-2 건조함양(S,Ch) : 건조시 발생하는 활열도서 재면에서 목질쪽으로 향하는 것이 보통이다.

②-3 썩은 용어(R,K) : 썩은 용어

②-4 벌레구멍(W) : 벌레의 성충 또는 유충이 원목에 살면서 손상을 입힌 것

②-5 불전전한 변재(Un, S) : 변재에 생긴 썩음을 말한다.

②-6 활열(Sp) : 재면에서 수분을 뿜는 활열

③ 형태상의 결점

③-1 굽음 또는 접굽음 : 굽음에는 원목의 일부가 급격히 굽은 것과 원목의 전전이가 완만히 굽은 것이 있으며 접굽음은 이것이 두번 일어나는 것

1.2.1.3 인도네시아 규격

※ 임야 총국 장관 지령 - No. 2443/A-2/DD /1970년 7월

(1) 풀 등

I. Prime Grade (P)

I-1 지름 60 cm 이상, 길이 2.5 m 이상

I-2 원주상, 통직, 생결, 통직목리, 정형단일것, 최대지름에 대한 최소지름은 최소 90% 이상일것.

I-3 취약심재와 심부활열은 그 결점이 마구리 지름의 1/3 원주내의 중심부에 있을 때는 허용  
단, 이 결점은 레이스 도그의 압력에 견딜 것

I-4 율함은 마구리 지름의 1/3 이내의 중심부에 있으며 길이가 원목 길이의 15% 미만일 것은 허용

I-5 활열은 그 길이의 합계가 나무 길이의 10%를 초과하지 않으면 허용

I-6 편홀, 해충의 해, 기타 벌레구멍 및 변색된 부분이 없을 것.

I-7 용어

① 길이 2.5 m 이하 ... 지름 2 cm를 넘지않는 1개의 전전한 용어는 허용

② 길이 2.5 m - 5 m ... 지름의 합계가 4 cm를

넘지않는 2개의 전전한 용어는 허용

③ 길이 5 m 이상 ... 지름의 합계 6 cm를 넘지않는 3개의 전전한 용어는 허용

단, 용어와 용어의 간격은 2 m 이상 떨어져 있을 것

II. First Grade (F)

II-1 지름 60 cm 이상, 길이 2.5 m 이상

II-2 대체로 원주상, 통직, 생결, 통직목리 및 정형단일것

II-3 양마구리에 있는 가장 긴 마구리 활열 및 활열의 길이의 합계가 나무길이의 20%를 초과하지 않는 것은 허용

II-4 소수의 산재한 편홀, 해충의 해, 기타 벌레구멍 및 기타 결점이 나타나지 않는 재적이 전 재적의 최소한 85%이면 허용

II-5 용어

① 길이 2.5 m 이하 ... 지름 4 cm를 넘지않는 1개의 전전한 용어는 허용

② 길이 2.5 - 5 m ... 지름 8 cm를 넘지않는 2개의 전전한 용어는 허용

③ 길이 5 m 이상 ... 추가 길이 2.5 m를 초과시마다 지름 4 cm를 넘지않는 1개의 전전한 용어는 허용

단, 용어와 용어의 간격은 1.5 m 이상 떨어져 있을 것.

III. Second Grade (S)

III-1 Prime Grade, First Grade 에 해당하지 않는 원목으로서 지름 50 cm 이상, 길이 2.5 m 이상

III-2 재적의 70% 이상이 전전한 것

IV. Third Grade (T)

상기의 등급에 해당하지 않는 원목으로서 재적의 60% 이상이 전전할 것

V. Local Grade (L)

상기의 등급에 해당하지 않는 원목으로서 재적의 40% 이상이 전전할 것

(2) 용어의 정의

① 생결(fresh cut, Se) : 변재가 건조하고 조개류, 해충(海蟲)류, 곤충류, 균류(fungi)의 피해가 없는 것

② 통직(straight, Lu) : 직선에 대한 최대 편차가 길이의 1/13을 넘지 않는 것

③ 통직목리( straight grain, Blu): 재면에 나타나는 섬유 방향과 재축이 이루는 각의 최대 벌림 거리가 길이의 1/10을 넘지않는 것

④ 마구리면( cross-section end, Bo): 원목을 가로로 자르면, 횡단면이라고도 함

⑤ 심재( heart wood, HK): 원목의 내측 농색부위( 農色部位 ), 외측부위인 변재에 대응하는 말

⑥ 속썩음( heart rot, Hr): 심부( 心腐 )라고 하며 열대 활엽수에 나타나는 심재부위의 썩음, 변재부위의 썩음은 뚜렷한 흔적을 남기지 않는다.

⑦ 울할( cup shake, ring shake, Pb, Pg): 마구리면에 동심원을 그리는 할열, 부분적으로 동심원을 그리는 것을 cup shake, 완전한 동심원을 그리는 것을 ring shake라고 한다.

⑧ 할열( split, Be): 변재부위에 나타난 재면할열, 벌목 또는 운재시 기계적으로 섬유질이 쪼개진 것

⑨ 마구리 면할열( crack, Be): 마구리면에 나타난 할열

⑩ 해충류( 海蟲類 )의 벌레구멍( borer hole, Lp ): 해충류( 海蟲類 )가 뚫고 나온 구멍

⑪ Pin hole( Lok ): 작은 벌레가 뚫고 나온 구멍, 구멍의 지름이 1.5 mm 미만인 것

⑫ 작은 벌레구멍( medium borer hole, Lps ) 중형의 벌레가 뚫고 나온 구멍, 구멍의 지름이 1.5 mm - 3.0 mm 인 것

⑬ 큰 벌레구멍( large borer hole, Lps ): 대형의 벌레가 뚫고 나온 구멍, 구멍의 지름이 3.0 mm 를 넘는 것

⑭ 산옹이( sound knot, Mkb ): 부패하지 않고 단단하며 줄기 목질부의 내측에 깊이 뻗어 있고 주위의 목질부와 색과 정도가 같은 것

⑮ 죽은 옹이( unsound knot, Mks ): 옹이가 썩은 흔적을 나타내며 주위의 목질부 보다 색채가 연하고 정도가 약한 것

⑯ 원주상( cylindrical, Si ): 양마구리의 최단지름이 최장 지름에 대하여 90% 이상인 것

⑰ 대체로 원주상( almost cylindrical, Hsi ): 양마구리의 최단 지름이 최장 지름에 대하여 80% 이상인 것

1.2.2 북미산재의 수출 규격

북미산재의 수출규격은 복잡하다. 유력회사나 조

합이 미국태평양 목재검사국( PLIB )의 승인을 받아 특유의 규격을 가지고 있기 때문이다. 대표적인 것은 Mackie and Barnes, Mackie and Lewis, Norman Barnes 등 3 가지 규격이다.

1.2.2.1 Mackie and Barnes 규격

(1) Western red cedar logs

① 수출 1 등재( No. 1 Export )

② 수출 2 등재( No. 2 Export )

③ 수출 3 등재( No. 3 Export )

(2) Port orford cedar logs

① 수출 특 1 등재( Special No. 1 Export )

② 수출 1 등재( No. 1 Export )

③ 수출 특[ 밀 ] 재( Special Mill Export )

④ 수출 특 2 등재( Special No. 2 Export )

⑤ 수출 2 등재( No. 2 Export )

⑥ 수출 3 등재( No. 3 Export )

(3) Douglas fir logs

① 수출 1 등재( No. 1 Export )

상당한 통직, 평활한 통나무로 건전한 소재에서 채재된 것, 실제상 표면 무결점재이나 다른 면이 양호할 때 1 면에 한하여 2-3 개의 산옹이는 허용, 썩음, 손해( 損害 )를 초래하는 할열, 심할은 허용하지 아니한다.

초목( 焦木 ) 및 소손목( 燒損木 )도 허용하지 아니한다. 모든 통나무는 규정의 길이에 2 인치 이상 여척을 두어야 한다.

양마구리는 깨곳이 절단하여야 하고, 옹이도 평활하게 다듬어야 한다.

② 수출 2 등재( No. 2 Export )

상당한 통직, 평활한 통나무로 건전한 소재에서 채재된 것, 지름 1 1/2 인치 까지의 옹이는 모여있지 아니한 몇 개 있어도 허용, 1 면만 있으면 2 1/2 인치까지의 옹이는 2-3 개 허용, 썩음, 손해를 초래하는 할열, 심할은 허용하지 아니한다. 초목 및 소손목도 허용하지 아니한다. 모든 통나무는 규정의 길이에 2 인치 이상의 여척을 두어야 한다. 양마구리는 깨곳이 절단하여야 하고, 옹이도 평활하게 다듬어야 한다.

③ 수출 3 등재( No. 3 Export )

상당한 통직, 평활한 통나무로 건전한 소재에서 채재된 것, 지름 1 1/2 인치까지의 옹이는 모여있지 아

너한 한 몇개있어도 허용, 1면에만 있으면 큰옹이 2-3개는 허용, 썩음, 손해를 초래하는 활열, 심한을 허용하지 아니한다. 조목 및 소손목도 허용하지 아니한다. 모든 통나무는 규정의 길이보다 2인치 이상의 여척을 두어야 한다. 양마구리는 깨끗히 절단하여야 하고 옹이도 평활하게 다듬어야 한다.

4) Pacific hemlock logs

① 수출 1 등재(No. 1 Export)

Douglas fir logs 수출 1 등재 규정과 같음. 다만, 벌레구멍이 허용되지 아니함.

② 수출 2 등재(No. 2 Export)

Douglas fir logs 수출 2 등재 규정과 같음. 다만, 벌레구멍이 허용되지 아니함.

③ 수출 3 등재(No. 3 Export)

Douglas fir logs 수출 3 등재 규정과 같음

(5) Spruce logs

① 수출특 「블록크」 재(Special Export Blocks)

② 수출 1 등재(No. 1 Export logs)

③ 수출 2 등재(No. 2 Export)

④ 수출 3 등재(No. 3 Export)

(6) Poles and Piling

1.2.2.2 Mackie and Lewis 규격

(1) 정 의

① 평활한 외관(smooth appearing)

통나무의 형상이 충분한 균형이 잡히고, 큰 굽음, 작은 굽이 없고 옹이나 마구리가 잘 절단되어 있는 것

② 화상(fire scars)

다른 면이 건전한 것은 1면에 한하여 화상은 허용

③ 공동 및 불건전한 심부썩음(hollow or unsound centers) 이것은 중심부에 있을 것.

④ 천연초살음(natural taper)

말구지름 30인치 및 그 이하의 것은 길이 10 휘트마다 2인치, 말구 30인치에서 40인치 까지의 것은 길이 10 휘트마다 3인치, 말구 40인치를 초과하는 것은 길이 10 휘트마다 4인치

⑤ 꺾질박이(flutes, Western red and Port or ford cedar)

통나무의 원구의 요철이다. 이것이 통나무의 자연 외주위내에 퍼져 있으면 치수에서 감한다.

(2) 등 급

① Western red cedar logs all grades

㉠ 수출 1 등재(No. 1 Export)

㉡ 수출 2 등재(No. 2 Export)

㉢ 수출 3 등재(No. 3 Export)

② Douglas fir logs

㉠ 수출 1 등재(No. 1 Export)

Mackie and Barnes 규격과 같음. 다만, 썩음에 대한 규정이 없음.

㉡ 수출 2 등재(No. 2 Export)

Mackie and Barnes 규격과 같음. 다만, 썩음에 대한 규정이 없음.

㉢ 수출 3 등재(No. 3 Export)

Mackie and Barnes 규격과 같음. 다만, 썩음에 대한 규정이 없음

③ Pacific hemlock logs

Noble fir logs

White fir logs

㉠ 수출 1 등재(No. 1 Export)

Douglas fir logs 규정과 같음

㉡ 수출 2 등재(No. 2 Export)

Douglas fir logs 규정과 같음

㉢ 수출 3 등재(No. 3 Export)

Douglas fir logs 규정과 같음

④ Spruce logs

㉠ 특급 수출「블록크」재(Special Export Blocks)

㉡ 수출 1 등재(No. 1 Export logs)

㉢ 수출 2 등재(No. 2 Export)

㉣ 수출 3 등재(No. 3 Export)

⑤ Cottonwood logs

㉠ 수출 2 등재 및 그 이상(No. 2 and Better Export Grade)

⑥ Port orford cedar logs

㉠ 수출 1 등 베니어 통나무(No. 1 Veneer Logs Export)

㉡ 수출 2 등 베니어 통나무(No. 2 Veneer Logs Export)

㉢ 수출 1 등재(No. 1 Export)

- ㉔ 수출 2 등재 (No. 2 Export)
- ㉕ 수출 3 등재 (No. 3 Export)

⑦ Poles and Piling

1.2.2.3 Narman Barnes 규격

(1) 기본등급 및 그 이상의 일반견해와 적용 기본등급 및 그 이상을 주문했을 때 즉, No. 3 and Better 일때 주로 No. 3 급과 소량의 차상급 (No. 2) 을 의미한다.

특별한 계약이 없는 한 다음과 같이 적용된다.

No. 2 and Better : 최소한 10%의 No. 1 급을 혼입시킬 것

No. 3 and Better : 최소한 20%의 No. 2 급을 혼입시킬 것

(2) 등 급

① Western red cedar logs

- ㉔ 수출 1 등재 (No. 1 Export)
- ㉕ 수출 2 등재 (No. 2 Export)
- ㉖ 수출 3 등재 (No. 3 Export)

② Alaska yellow cedar

㉔ Western red cedar 의 규정이 자기 No. 1, No. 2, No. 3 Export 에 적용

㉕ 수출 1 등재 (전지규격) Special No. 1 Export (Battery Grade)

③ Port orford cedar logs

- ㉔ 수출 특 1 등재 (Special No. 1 Export)
- ㉕ 수출 1 등재 (No. 1 Export)
- ㉖ 수출 특 「밀」 재 (Special Mill Export)
- ㉗ 수출 특 2 등재 (Special No. 2 Export)
- ㉘ 수출 2 등재 (No. 2 Export)
- ㉙ 수출 3 등재 (No. 3 Export)

④ Douglas fir logs

- ㉔ 수출 1 등재 (No. 1 Export)  
Mackie and Barnes 규격과 같음
- ㉕ 수출 2 등재 (No. 2 Export)  
Mackie and Barnes 규격과 같음
- ㉖ 수출 3 등재 (No. 3 Export)  
Mackie and Barnes 규격과 같음
- ㉗ 「밀」 규격 (Mill Grade)

이 등급은 어떤 결점을 제거하면 1 등재가 되고, 다른 점은 1 등재의 재질의 통나무가 되기 때문에 할열, 심할 또는 썩음, 용이는 1 등재에 준하여 허

용된다. 상술의 조합은 허용되지 아니한다. 이 통나무의 범위는 1 등재에 밀접하게 가깝지 않다. 통나무는 1 등재와 유사한 치수의 것을 가지며, 큰 비율의 cutting 을 가지지 않으면 않된다.

⑤ Pacific hemlock logs (White fir, Noble fir, Silver fir 에 준용)

- ㉔ 수출 1 등재 (No. 1 Export)  
Mackie and Barnes 규격과 같음
- ㉕ 수출 2 등재 (No. 2 Export)  
Mackie and Barnes 규격과 같음
- ㉖ 수출 3 등재 (No. 3 Export)  
Mackie and Barnes 규격과 같음
- ㉗ 밀 규격 (Mill Grade)  
Douglas fir logs 규격과 같음

⑥ Spruce logs

- ㉔ 수출 특급재 (Special Export)
- ㉕ 수출 1 등재 (No. 1 Export)
- ㉖ 수출 2 등재 (No. 2 Export)
- ㉗ 수출 3 등재 (No. 3 Export)

⑦ Poles and Piling, all species

2. 원목의 재적 검량

2.1 원목의 재적 단위

2.1.1 원목의 재적 단위의 종류

- (1) cubic meter (cu.m, c.m, m<sup>3</sup>) : 1m × 1m × 1m
- (2) 입방척 (立方尺) : 1자 × 1자 × 1자
- (3) 재 (才) : 1치 × 1치 × 12자
- (4) 석 (石, koku (일)) : 10 입방척
- (5) cubic foot (cu.ft, c.f) : 1ft × 1ft × 1ft
- (6) board foot (b.m, b.f.) : 1 in × 1ft × 1ft, 1 in × 1 in × 12ft

주 ① : 1,000 b.m. = M b.m.

② : ton = 재적량 단위로 Hoppus 법에 의한 50 cu. ft.

2.1.2 원목 재적 단위 환산

원목재적단위환산은 다음표 원목재적단위 환산표와 같다.

원목 재적 단위의 환산표

재(才)	입방척(立方尺)	석(石)	cu.m	cu.ft	b.m
1	0.12	0.012	0.00334	0.11793	1.4151
8.333	1	0.1	0.02783	0.98274	11.7928
83.33	10	1	0.2785	9.8274	117.928
299.457	35.937	3.5937	1	35.316	423.790
8.47917	1.01756	0.10176	0.02832	1	12
0.70658	0.08479	0.00848	0.00236	0.08333	1

2.2 원목 재적 측정법

2.2.1 원목 재적 기본 측정법의 종류

(1) Huber 법

$$V = r \cdot \ell \dots \dots (\text{식 1})$$

여기서 V ..... 통나무 재적 (m<sup>3</sup>)  
 r ..... 중앙단면적 (m<sup>2</sup>, π/4 · d<sup>2</sup>)  
 ℓ ..... 길이 (m)  
 d ..... 중앙지름

주: 완만재에 대하여서는 약간의 과대치를 주며  
 초살재에 대하여서는 약간의 과소치를 준다.

(2) Smalian 법

$$V = [(go + gn)/2] \cdot \ell \dots \dots (\text{식 2})$$

여기서, V ..... 통나무 재적 (m<sup>3</sup>)  
 go ..... 원구 단면적 (m<sup>2</sup>, π/4 do<sup>2</sup>)  
 gn ..... 말구 단면적 (m<sup>2</sup>, π/4 dn<sup>2</sup>)  
 do ..... 원구 지름 (m)  
 dn ..... 말구 지름 (m)  
 ℓ ..... 길이 (m)

주: 짧은 원목에 대하여서는 비교적 정확한 결  
 과를 얻을 수 있으나 대체로 과대치를 준다.

(3) 말구지름 자승법(末口自乘法)

$$V (m^3) = dn^2 \cdot \ell \times 1/10,000 \dots \dots (\text{식 3})$$

여기서, V ..... 통나무 재적 (m<sup>3</sup>)  
 dn ..... 말구지름 (cm)  
 ℓ ..... 길이 (m)

$$V(\text{재}) = dn^2 \cdot \ell \times 1/12 \dots \dots (\text{식 4})$$

여기서, V ..... 통나무 재적 (재)  
 dn ..... 말구지름 (치)  
 ℓ ..... 길이 (자)

주: ① 적용 지역 및 수종: 한국 (국내재),

일본 (국내재, 수입침엽수재)

주: ② 완만재와 짧은 (길이 6 m 미만) 원  
 목은 과대치, 초살재와 긴 (길이 6 m 이상) 원목은  
 과소치를 준다.

(4) 평균지름법(Breton 법)

$$V(m^3) = [(do + dn)/2]^2 \cdot \pi/4 \cdot \ell \times 1/10,000 \dots \dots (\text{식 5})$$

여기서, V ..... 통나무 재적 (m<sup>3</sup>)  
 do ..... 원구지름 (cm)  
 dn ..... 말구지름 (cm)  
 ℓ ..... 길이 (m)

$$V(b \cdot m) = [(do + dn)/2]^2 \cdot \pi/4 \cdot \ell \times 1/12 \dots \dots (\text{식 6})$$

여기서, V ..... 통나무 재적 (b · m)  
 do ..... 원구지름 (in)  
 dn ..... 말구지름 (in)  
 ℓ ..... 길이 (ft)

$$V (cu.ft) = [(do + dn)/2]^2 \cdot \pi/4 \cdot \ell \times 1/144 \dots \dots (\text{식 7})$$

여기서, V ..... 재적 (cu.ft)  
 do ..... 원구지름 (in)  
 dn ..... 말구지름 (in)  
 ℓ ..... 길이 (ft)

주: ① 적용지역 및 수종: 미국 (특수용재 및  
 특수지역을 제외한 전수종) 필리핀, 인도네시아, 한  
 국 (수입외재), 일본 (남양재)

주: ② 대체로 과소치를 준다.

(5) Hoppus 법

$$V(cu.ft) = (u/4)^2 \cdot \ell \times 1/144 \dots \dots (\text{식 8})$$

여기서,

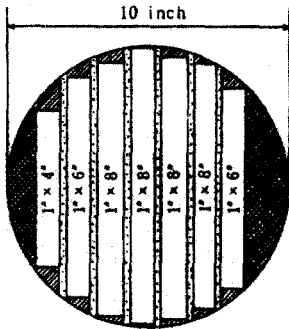
V .....재적(cu.ft)  
 u .....중앙주위길이(in)  
 ℓ .....길이(ft)

주: ① 적용지역 및 수종: 영국, 인도, 마테이시아, 호주, 전수종

주: ② Brereton: Hoppus = 3.14 : 4 = 1 : 127.4 = 0.785 : 1

(6) Scribner log rule

미국에서 사용되고 있는 방법이다. 주로 장척통나무에 적용된다. 말구단면을 원으로 보고 이것을 그림으로 그린다음 톱밥을 견적하여 적당한 제재도를 그려 구한 이용제적, 이때 톱밥의 두께는 1/4 인치, 제품의 두께는 1인치, 제품의 폭은 2의 배수 인치, 최소폭은 4인치로 한다. 제적단위는 b.m이다.



■ 죽더기 (Slab)  
 ▨ 톱 밥 (Kerf)  
 ▩ 가상연적리 (Edging)

(7) Scribner decimal C log rule

Scribner log rule에서 계산된 끝자리 숫자를 4사5입하여 10단위로 표시한다. 주로 미국 산림국에서 사용한다.

173 b.m → 170 → 17  
 177 b.m → 180 → 18

(8) Doyle log rule

$$V(b.m) = (dn - 4)^2 \cdot \ell \times 1/16 \dots\dots (식 9)$$

여기서,

V ..... 재적 (b.m)  
 dn ..... 말구지름 (in)  
 ℓ ..... 길이 (ft)

주: ① 적용지역 및 수종: 미국 동, 중, 남부의 특수 수종

주: ② 지름이 작은것은 과소치를 준다.

원목 재적 기본 측정법 비교

지름비(원구/말구)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
Hoppus 법	0.785	0.775	0.757	0.740	0.725
Brereton 법	1.000	0.987	0.964	0.942	0.923
말구지름자승법	1.274	0.804	0.546	0.392	0.294

2.2.2 원목의 재적 검량 방법

2.2.2.1 국내산 원목의 재적 검량 방법

(1) 검량방법 규정: 목재규격, 농림부고시제 1595 (1966)

(2) 검량방법: 말구지름 자승법

(3) 검량단위: 지름 cm, 길이 m, 재적 m<sup>3</sup>

(4) 원목의 길이측정: 원목의 길이는 양마구리를 연결하는 최단직선의 길이로 한다. 다만, 여척과 4cm미만의 초단부는 길이 측정에서 제외한다.

원목의 길이의 단위척수는 0.1m로 하고 단위척수 미만의 끝수는 끊어 버린다.

(5) 원목의 지름측정: 원목의 지름은 수피를 제외한 길이 검척내의 최소지름으로 한다. 다만, 최소지름이 14cm이상으로서 최소지름에 직각인 지름과 최소지름과의 차가 6cm (최소지름이 40cm 이상인 것에 있어서는 8cm) 이상인 것은 그 차 6cm (8cm) 마다 최소지름에 2cm를 더한 값을 원목의 지름으로 한다. 원목의 지름 단위척수는 2cm로 하고 단위척수 미만의 끝수는 끊어 버린다.

(6) 원목의 재적계산: 원목의 재적은 말구지름자승법으로 (식 7), (식 8)과 같다.

(i) 길이가 6m미만인것

$$V = (d^2 \cdot \ell) \times 1/10,000 \dots\dots (식 10)$$

V .....원목의 재적(m<sup>3</sup>)

d .....원목의 지름(cm)

ℓ .....원목의 길이(m)

(ii) 길이가 6m 이상인것

$$V = \left\{ \left[ \frac{d + (\ell - 4)}{2} \right]^2 \ell \right\} \times 1/10,000 \dots\dots$$

(식 11)

ℓ' .....원목길이의 m단위에 의한 값으로서 1미만의 끝수를 끊어 버린것.

원목의 재적의 값은 소수점 이하 3 자리까지로 하고 소수점 이하 4 자리를 반올림한다. 다만, 그값이 소수점 이하 3 자리미만인 때는 소수점 이하 5 자리를 반올림하여 소수점이하 4 자리 까지로 한다. 공동(空胴) 또는 공동에 준하는 썩은 부분은 재적에서 공제한다. 공동의 지름이 그 횡단면의 지름의 20/100 미만인것 또는 지름 14cm미만의 소경재에 있는 공동은 재적에서 공제하지 아니한다. 공동의 재적은 다음 식으로 구한다.

- ① 공동이 한끝에만 있을 때,  
 $d^2 \times \frac{\ell}{2} \times 1/10,000 \dots\dots$  (식 12)

여기서,  
 d.....공동의 평균지름(2cm 단위)  
 ℓ.....통나무 길이(m 단위)

- ② 공동이 두끝에 있을 때,

$$d^2 \times \ell \times 1/10,000 \dots\dots$$
 (식 13)

여기서,  
 d.....공동의 평균지름(2cm 단위)  
 ℓ.....통나무 길이(m 단위)

2.2.2.2 남양재의 재적 검량방법

2.2.2.2.1 말레이시아의 검량방법

- (1) 검량방법 규정 : Sabah 주 원목규격(1965)
- (2) 검량방법 : Hoppus 법
- (3) 검량단위 : 둘레(inch), 길이(feet), 재적(cubic feet)

(4) 원목길이의 측정

원목길이는 양마구리간의 최단거리를 원목의 축선에 평행하게 측정한다. 측정단위는 feet로 하고 feet미만의 inch 단위는 feet 단위로 반올림한다.

즉, 6 inch 미만은 끊어버리고, 6 inch 이상은 feet 단위로 올린다.

(실례 : 35'5"는 33'로, 33'6"는 34'로)

(5) 원목둘레의 측정

원목둘레는 원목길이의 중앙되는 곳에서 수피를 제외하고 측정한다. 중앙되는 곳에 혹 또는 수피둥이상이 있을 경우에는 중앙되는 곳에서 같은 거리의 원구 쪽과 말구쪽의 2점을 잡아 그곳에서 둘레를 측정 한 후 그 평균값을 원목둘레로 한다. 측정단위는 inch 로 하고 inch 미만은 반올림 한

다. 즉 1/2 inch 미만은 끊어버리고 1/2 inch 이상은 1 inch로 올린다. 이때 단위표시는 feet와 inch로 한다.(실례: 8'5"3/8"는 8'5"로, 8'5"1/2"는 8'6"로)

(6) 원목재적의 계산

원목재적은 사분수법(quarter girth conversion)에 의거한 Hoppus 식의 cu.ft 단위로 나타내며 이 방법에 의거한 재적 계산법은(식 14)와 같다. 재적은 소수점 이하 제 2 위까지 구하여 반올림하고, 소수점 이하 제 1 위까지 나타낸다.

$$V(\text{cu.ft}) = (g/4)^2 \times \ell \times 1/144 \dots\dots$$
 (식 14)

V.....재적(cu.ft 단위)  
 g.....원목의 중앙둘레(inch 단위)  
 ℓ.....원목의 길이(feet 단위)

2.2.2.2.2 인도네시아의 검량방법

- (1) 검량 방법 규정 : Teak 를 제외한 Indonesia 원목규정(1970)
- (2) 검량방법 : Brereton 법
- (3) 검량단위 : 지름 cm, 길이 m, 재적 m<sup>3</sup>
- (4) 원목길이의 측정

원목길이는 양마구리간의 최단거리를 원목의 축선에 평행하게 측정한다. 측정단위는 m로 하고 소수점 이하 2 위까지 측정하고 소수점이하 1 위 미만은 끊어 버리며 측정된 실측치에서 여적으로서 0.1 m를 감한 값을 원목의 길이로 한다.

(실례 : 4.19 m는 4.0 m로, 3.65 m는 3.5 m로)

※ 트림(trim, 마름질) 용의 여척은 10-19cm에서허용

(5) 원목지름의 측정

원목지름은 양마구리의 수피를 제외한 최소지름을 측정 한 다음, 각각 그에 직각되는 지점을 측정하여 평균한 값을 원목의 지름으로 한다.

측정단위는 cm로 하고 소수점 이하는 끊어버린다. 지름의 평균 산출방법은 양쪽 마구리의 최소지름과 그에 직각되는 지름의 평균(이때 소수점 이하는 끊어버린다.)을 먼저 구한 다음 그 양마구리의 평균 지름의 평균(이때 소수점 이하는 끊어버린다.)을 원목의 지름으로 한다.

(실례 : 말구의 최소지름(d<sub>1</sub>)이 36 cm, 말구의 최소지름과 직각되는 지름(d<sub>2</sub>)이 39 cm, 원구의 최소지름(d<sub>3</sub>)이 43 cm, 원구의 최소지름과 직각되

는 지름( $d_4$ )이 45cm이라면 원목의 지름( $d$ )은

$$\left\{ \frac{(d_1+d_2)}{2} + \frac{(d_3+d_4)}{2} \right\} \div 2 = \left\{ \frac{(36+39)}{2} + \frac{(43+45)}{2} \right\} \div 2 = (37.5+44.0) \div 2 = 81/2 =$$

$$40.5 = 40 \text{ cm}$$

(6) 원목재적의 계산

원목재적은 cm-Brereton 법의  $m^3$  단위로 나타내며, 이 방법에 의거한 재적계산법은 (식 15)와 같다.

재적은 소수점이하 제 3위까지 구하여 반올림하여 소수점이하 제 2위까지 나타낸다.

$$V = d^2 \times \ell \times 0.7854 \times 1/10,000 \dots\dots (\text{식 15})$$

$V$  .....재적 ( $m^3$  단위)

$d$  .....원목의 평균지름 (cm 단위)

$\ell$  ..... 원목의 길이 ( $m$ 단위)

2.2.2.2.3 필리핀의 검량방법

(1) 검량방법 규정 : 필리핀 원목의 규격 규정 (1965)

(2) 검량방법 : Brereton 법

(3) 검량단위 : 지름 cm, 길이 m, 재적  $m^3$

(4) 원목길이의 측정

원목길이는 양마구리간의 최단거리를 원목의 축선에 평행하게 측정한다. 측정의 단위는 m로 하고 소수점이하 2위까지 측정하고 소수점이하 1위 미만은 끊어버리며 측정된 실측치에서 여척으로서, 실측치의 소수점이하 1위가 짝수인 경우는 0.2 m, 홀수인 경우는 0.1 m를 감한 값을 원목의 길이로 한다. 원목의 길이는 반드시 짝수가 된다.

(실례 : 8.46 m는 8.20 m로, 8.55 m는 8.40 로)

(5) 원목지름의 측정

원목의 지름은 양마구리의 수피를 제외한 최대지름과 최소지름을 측정하여 (이때 최대, 최소지름은 직각을 요하지는 않으나 교차점은 원목의 중심점을 통과하여야 한다) 평균한 값을 원목의 지름으로 한다. 측정단위는 cm로 하고 소수점 이하 1위까지 측정하여 평균 산출시는 양쪽 마구리의 최소지름과 최대지름을 평균하며 (이때 소수점 이하는 버리지 않는다) 그 평균을 다시 평균한 값을 원목의 지름

으로 하나 이때 소수점 이하는 끊어버리고 최종 계산지름의 값이 홀수인 때는 1을 뺀 짝수를 원목의 지름으로 하므로 원목의 지름은 반드시 짝수가 된다. (실례 : 말구의 최소지름( $d_1$ ) 72.1 cm, 말구의 최대지름( $d_2$ ) 75.0 cm, 원구의 최소지름( $d_3$ ) 84.3 cm 원구의 최대지름( $d_4$ ) 87.6 cm 이면

$$\begin{aligned} \text{원목의 지름}(d) &= \{[(d_1 + d_2)]/2 + [(d_3 + d_4)]/2\} \div 2 \\ &= \{[(72.1 + 75.0)]/2 + [(84.3 + 87.6)]/2\} \div 2 = (73.55 + 85.95) \div 2 = 79.75 = 79-1 = 78 \text{ cm} \end{aligned}$$

(6) 원목재적의 계산

원목재적은 cm-Brereton 법의  $m^3$  단위로 나타내며, 이 방법에 의거한 재적계산법은 전기한 인도네시아와 같다.

2.2.2.2.4 한국에서의 수입 남양재의 검량방법

(1) 검량방법의 규정 : 산림청 고시 제 3 호 (1978. 1.28)

(2) 검량방법 : Brereton 법

(3) 검량단위 : 지름 (cm), 길이 (m), 재적( $m^3$ )

(4) 지름측정방법

① 원구의 평균지름

원구의 중심을 지나는 최소의 지름과 최대지름의 평균을 원구의 평균지름으로 한다. 이때 측정 및 평균의 단위치수는 1 cm로 하고 단위치수 미만의 끝수는 끊어 버린다.

② 말구의 평균지름

말구의 중심을 지나는 최소지름과 최대지름의 평균을 말구의 평균지름으로 한다. 이때 측정 및 평균의 단위치수는 1 cm로 하고 단위치수 미만의 끝수는 끊어 버린다.

③ 통나무의 평균지름

원구의 평균지름과 말구의 평균지름의 평균을 통나무의 평균지름으로 한다. 이때 평균의 단위치수는 1 cm로 하고 단위치수 미만의 끝수는 끊어 버린다.

(5) 길이 측정 방법

원구와 말구간의 최단거리를 원목 (통나무) 의 길이로 한다. 이때 측정의 단위치수는 0.2 m로 하고 단위치수 미만의 끝수는 끊어 버린다.



16) 재적계산 방법

① 재적계산식

원목(통나무)재적은 (식 16)에 의하여 계산한다.

$$D^2 \times 0.7854 \times L \times \frac{1}{10,000} \dots\dots \text{(식 16)}$$

이때 D는 원목(통나무)의 평균지름(cm 단위에 의한 값)

L은 원목(통나무)의 길이(m 단위에 의한 값)

② 재적의 단위

"m<sup>3</sup>"를 원목(통나무)의 재적단위로 한다.

이때(식 16)에 의하여 계산된 값이

소수 3자리 미만의 끝수가 있을 때는 소수 4자리를 4사5입하여 소수 3자리까지 구하고, 그 값이 소수 3자리 미만인 것이 있을 때는 소수 5자리를 4사5입하여 소수 4자리까지 구한다.

2.2.2.2.5 일본에서의 수입 남양재의 검량법

(1) 검량방법규정: 38임야 산제 89호 수입목재규칙(1963)

(2) 검량방법: Brereton 법

(3) 검량단위: 지름cm, 길이m, 재적m<sup>3</sup>

(4) 원목길이측정

통나무의 길이 단위의 지수는 20cm(0.2m)로 하고 단위의 지수미만의 끝수는 끊어버린다.

(5) 원목지름의 측정

① 말구지름

말구의 최소지름과 최대지름의 평균지름을 말하고, 이때 최소지름과 최대지름의 단위의 지수는 2cm로 하여 평균지름의 단위의 지수는 1cm로 하여 단위의 지수 미만의 끝수는 끊어버린다.

② 원구지름

원구의 최소지름과 최대지름의 평균지름을 말하고, 이때 최소지름과 최대지름의 단위의 지수는 2cm로 하여 평균지름의 단위의 지수는 1cm로 하여 단위의 지수 미만의 끝수는 끊어버린다.

③ 평균지름

말구지름과 원구지름의 평균지름을 말하고, 평균

지름의 단위의 지수는 1cm로하여 단위의 지수 미만의 끝수는 끊어버린다.

(5) 원목재적의 계산방법

① 재적 계산식

원목의 재적은 (식 17)에 의하여 계산한다.

$$D^2 \times 0.7854 \times L \times \frac{1}{10,000} \dots\dots \text{(식 17)}$$

이때 D는 원목의 평균지름(cm단위에 의한 값)

L은 원목의 길이(m 단위에 의한 값)

② 재적의 단위

m<sup>3</sup>를 원목의 재적단위로 한다.

이때(식 17)에 의하여 계산된 값이 소수 제3자리 미만의 끝수가 있을 때는 소수 제4자리를 4사5입하여 소수 제3자리까지 구한다. 다만 계산된 값이 소수 제3자리 미만일 때는 소수 제5자리를 4사5입하여 소수 제4자리까지 구한다.

2.2.2.3 북미재의 재적검량 방법

2.2.2.3.1 미국에서의 재적검량 방법

(1) Brereton 법

$$V(b, m) = d^2 \times 0.785 \times \ell \times 1/12 \dots \text{(식 18)}$$

여기서,

V ..... 재적 (bm)

d ..... 평균지름 ((do + dn) / 2)

do ..... 원구의 평균지름(in 단위)

dn ..... 말구의 평균지름(in 단위)

ℓ ..... 길이(feet 단위)

(2) Doyle 법

$$V(bm) = (dn-4)^2 \times \ell \times 1/16 \dots \text{(식 19)}$$

여기서,

V ..... 재적 (bm)

dn ..... 말구지름(in 단위)

ℓ ..... 길이(feet 단위)

(3) Scribner 법

Scribner 법으로 계산된 재적은 다음표 Scribner log rule과 같다.

(4) Scribner decimal C 법

Scribner decimal C 법으로 계산된 재적은 다음표 Scribner decimal C log rule과 같다.

Scribner log rule

말구직경 (inch)	재 적 (board foot)					
	재 장 12ft	재 장 14ft	재 장 16ft	재 장 18ft	재 장 20ft	재 장 22ft
6	12	14	18	22	24	28
7	18	24	28	32	34	38
8	24	28	32	40	44	48
9	20	35	40	45	50	55
10	40	45	50	55	65	70
11	50	55	65	70	80	90
12	59	69	79	88	98	108
13	73	85	97	109	122	134
14	86	100	114	129	143	157
15	107	125	142	160	178	196
16	119	139	159	178	198	218
17	139	162	185	208	232	255
18	160	187	213	240	267	293
19	180	210	240	270	300	330
20	210	245	280	315	350	385
21	228	266	304	342	380	418
22	251	292	334	376	418	460
23	283	330	377	424	470	518
24	303	353	404	454	505	555
25	344	401	459	516	573	631
26	375	439	500	562	625	688
27	411	479	548	616	684	753
28	436	509	582	654	728	800
29	457	539	609	685	761	838
30	493	575	657	759	821	904
31	532	622	710	799	888	976
32	552	644	736	828	920	1012
33	588	686	784	882	980	1078
34	600	700	800	900	1000	1100
35	657	766	876	985	1095	1204
36	692	807	923	1038	1152	1268
37	772	901	1029	1158	1287	
38	801	934	1068	1201	1335	
39	840	980	1120	1260	1400	
40	903	1053	1204	1354	1505	
41	954	1113	1272	1431	1590	
42	1007	1175	1343	1511	1679	
43	1046	1222	1396	1571	1745	
44	1110	1295	1480	1665	1850	
45	1139	1329	1518	1707	1898	
46	1190	1388	1587	1785	1983	
47	1242	1339	1656	1862	2070	
48	1296	1512	1728	1944	2160	

Scriber decimal C log rule

직 경 (inch)	재 장 (feet)											직 경 (inch)
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
board foot												
6	0.5	0.5	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	2	6
7	0.5	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	7
8	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	8
9	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	9
10	2	2	3	3	3	3	3	4	4	5	6	10
11	2	2	3	3	4	4	4	5	5	6	7	11
12	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	12
13	4	4	5	5	6	7	7	8	8	9	10	13
14	4	5	6	6	7	8	9	9	10	11	11	14
15	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15
16	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16
17	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	17
18	8	9	11	12	13	15	16	17	19	20	21	18
19	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24	19
20	11	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28	20
21	12	13	15	17	19	21	23	25	27	28	30	21
22	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	22
23	14	16	19	21	23	26	28	31	33	35	38	23
24	15	18	21	23	25	28	30	33	35	38	40	24
25	17	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	25
26	19	22	25	28	31	34	37	41	44	47	50	26
27	21	24	27	31	34	38	41	44	48	51	55	27
28	22	25	29	33	36	40	44	47	51	54	58	28
29	23	27	31	35	38	42	46	49	53	57	61	29
30	25	29	33	37	41	45	49	53	57	62	66	30
31	27	31	36	40	44	49	53	58	62	67	71	31
32	28	32	37	41	46	51	55	60	64	69	74	32
33	29	34	39	44	49	54	59	64	69	73	78	33
34	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	34
35	33	38	44	49	55	60	66	71	77	82	88	35
36	35	40	46	52	58	63	69	75	81	86	92	36
37	39	45	51	58	64	71	77	84	90	96	103	37
38	40	47	54	60	67	73	80	87	93	100	107	38
39	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	39
40	45	53	60	68	75	83	90	98	105	113	120	40
41	48	56	64	72	79	87	95	103	111	119	127	41
42	50	59	67	76	84	92	101	109	117	126	134	42
43	52	61	70	79	87	96	105	113	122	131	140	43
44	56	65	74	83	93	102	111	120	129	139	148	44
45	57	66	76	85	95	104	114	123	133	143	152	45
46	59	69	79	89	99	109	119	129	139	149	159	46
47	62	72	83	93	104	114	124	134	145	155	166	47
48	65	76	86	97	108	119	130	140	151	162	173	48
49	67	79	90	101	112	124	134	146	157	168	180	49
50	0	82	94	105	117	129	140	152	164	175	187	50

2.2.2.3.2 한국에서의 수입 목미재 재적검량방법

한국에서의 수입 목미재의 재적검량방법은 전술 2.2.2.2.4 항

한국에서의 수입 남양재의 검량방법 ( 산림청고시 제 3 호, 1978.1.28 ) 과 같음

2.2.2.3.3 일본에서의 수입 목미재 재적검량방법

(1) 검량방법의 규정 : 38 임야 산재 89 호  
수입목재규격 ( 1963 )

(2) 검량방법 : 말구지름자승법

(3) 검량단위 : 지름  $cm$ , 길이  $m$ , 재적  $m^3$

(4) 원목길이측정

원목길이의 단위치수는  $20\text{ cm}$  ( $0.2m$ ) 로하고 단위 치수 미만의 끝수는 끊어버린다.

(5) 원목지름의측정

최소지름을 원목의 지름으로 하고 원목지름의 단위치수는 최소지름이  $14\text{ cm}$  미만이인 원목은  $1\text{ cm}$ , 최소지름이  $14\text{ cm}$  이상인 원목은  $2\text{ cm}$  로하며 단위치수 미만의 끝수는 끊어버린다. 다만, 최소지름이  $14\text{ cm}$  이상인 원목으로 최소지름과 최대지름과의 차가  $6\text{ cm}$  이상인것은 그차  $6\text{ cm}$  마다 최소지름 ( 원목지름 ) 에  $2\text{ cm}$  를 가산한다.

(6) 원목재 적계산방법

① 재적 계산식

㉔ 길이가  $6\text{ m}$  미만인 원목

$$D^2 \times L \times \frac{1}{10,000} \dots\dots (\text{식 } 20)$$

이때  $D$ 는 원목의 최소지름 ( $cm$ 단위에 의한값)  $L$ 은 원목의 길이 ( $m$ 단위에 의한값)

㉕ 길이가  $6\text{ m}$  이상인 원목

$$\left( D + \frac{L' - 4}{2} \right)^2 \times L \times \frac{1}{10,000} \dots\dots (\text{식 } 21)$$

이때  $D$ ,  $L$ 는 ㉔항 (식 20) 과 같고,  $L'$ 는  $m$  단위에 의한 길이로  $1$  미만의 끝수는 끊어버린것

② 재적의 단위

$m^3$ 를 원목의 재적단위로 한다. 이때 (식 20), (식 21) 에 의하여 계산된 값이 소수제 3 자리 미만의 끝수가 있을때는 소수 제 4 자리를 4 사 5 입하여 소수 3 자리까지 구하고, 그 계산값이 소수 제 3 자리 미만인것은 있을때는 소수 제 5 자리를 4 사 5 입하여 소수 제 4 자리까지 구한다.

2.2.2.4 칠레산 라디에타소나무의 재적검량 방법

2.2.2.4.1 칠레에서의 수출 라디에타소나무 재적검량방법

(1) 검량방법의 규정 : 일본국 소재의 일본농림규격 ( JAS, 농림성고시 제 1841 호, 1967.12.8)

\* 한국 및 일본에 수출하는 재적검량방법 ( JAS ) 은 수출입 당사자간의 합의에 의한것임.

(2) 검량방법 : 말구지름자승법

(3) 검량단위 : 지름  $cm$ , 길이  $m$ , 재적  $m^3$

(4) 원목의 치수구분

원목의 치수는 수피를 제외한 부분에 있어서의 지름과 길이로 구분한다.

(5) 원목의 지름측정

원목의 지름은 최소지름으로 한다. 다만, 최소지름이  $14\text{ cm}$  이상인것으로 최소지름과 직각인 지름과 최소지름과의 차가  $6\text{ cm}$  ( 최소지름이  $40\text{ cm}$  이상인것은  $8\text{ cm}$  ) 이상인것은 그차  $6\text{ cm}$  마다 최소지름에  $2\text{ cm}$  를 가산한다. 원목지름의 단위치수는 최소지름이  $14\text{ cm}$  미만인것은  $1\text{ cm}$ , 최소지름이  $14\text{ cm}$  이상인것은  $2\text{ cm}$  로하고, 단위치수 미만의 끝수는 끊어버린다.

(6) 원목의 길이측정

원목의 길이는 양마구리를 연결하는 최단 직선으로 한다. 다만, 초단부 ( 짧은지름이  $3\text{ cm}$  미만인 부분을 말한다 ) 또는 여척부분은 길이측정에서 제외한다. 길이측정의 단위치수는  $20\text{ cm}$  ( $0.2m$ ) 로하고 단위 치수미만은 끊어버린다. 다만, 원목의 길이  $1.9\text{ m}$ ,  $2.1\text{ m}$ ,  $2.7\text{ m}$ ,  $3.3\text{ m}$ ,  $3.65\text{ m}$ ,  $4.3\text{ m}$  의 원목은 위 길이측정단위치수에 제한받지 아니한다.

(7) 원목의 재적계산방법

① 재적 계산식

㉔ 원목의 길이가  $6\text{ m}$  미만인것

$$D^2 \times L \times \frac{1}{10,000} \dots\dots (\text{식 } 22)$$

이때,  $D$ 는 원목의 지름 ( $cm$ 단위에 의한값)

$L$ 은 원목의 길이 ( $m$  단위에 의한값)

㉕ 원목의 길이가  $6\text{ m}$  이상인것

$$\left( D + \frac{L' - 4}{2} \right)^2 \times L \times \frac{1}{10,000} \dots\dots (\text{식 } 23)$$

이때,  $D$ ,  $L$ 는 ㉔항 (식 22) 의  $D$ ,  $L$ 와 같고,  $L'$ 는  $m$  단위에 의한 원목길이로  $1$  미만은 끊어버린다.

2) 재적의 단위

원목의 재적단위는  $m^2$ 로 한다. 이때 (식 22), (식 23)으로 계산된값이 소수제 3자리 미만인 끝수가 있을 때는 소수제 4자리를 4사 5입하여 소수제 3자리까지 구하고, 그 계산값이 소수제 3자리 미만인 것이 있을 때는 소수 5자리를 4사 5입하여 소수 4자리까지 구한다.

3) 재적의 공제 (扣除)

공동 (空洞, 공동에 준하는 틈을 포함한다)의 재적은 원목의 재적에서 공제한다. 다만, 공동의 지름이 공동이 있는 마구의 지름에 대한 비율이 20% 미만인 것과 최소지름 14cm미만의 원목의 공동은 원목재적에서 공제하지 아니한다.

공동의 지름은 공동의 평균지름 (최대지름과 이에 직각인 지름의 평균을 말한다.)으로 한다. 이때 공동이 산각 (幹脚) 부분에 걸쳐있는 것은 산각부분의 것을 제외하며, 원목의 원주지름과 말부지름의 측정용 전기원목의 지름 (최소지름) 측정방법에 의한다.

공동의 재적은 (식 24), (식 25)에 의한다.

㉑ 공동이 원목의 한마구리에 있을때

$$d^2 \times \frac{L}{2} \times \frac{1}{10,000} \dots\dots (식 24)$$

이때,  $d$ 는 공동의 지름 (cm단위에 의한값으로 2미만의 끝수는 끊어버린다),  $L$ 은 원목의 길이 (m단위에 의한것)

㉒ 공동이 원목의 양마구리에 있을때

$$d'^2 \times L \times \frac{1}{10,000} \dots\dots (식 25)$$

이때,  $d'$ 는 양마구리 공동지름의 평균 (cm단위에 의한 값으로 2미만의 끝수는 끊어버린다)  $L$ 은 원목의 길이 (m 단위에 의한값)

2.2.2.4.2 한국에서의 수입 칠레산 라디에타 소나무의 재적검량방법

한국에서의 수입칠레산 라디에타소나무의 재적 검량방법은 전술 2.2.2.2.4항 한국에서의 수입 남양재의검량방법 (산림청고시 제 3호 1978.1.28)과 같음.

2.2.2.5 뉴질랜드산 라디에타소나무의 재적 검량방법

2.2.2.5.1 뉴질랜드에서의 수출 라디에타소 나무의 재적검량방법

- (1) 측정방법 : Hoggus 법
- (2) 검량단위 : 원목의 중앙주위 길이 ft, 원목의 길이 ft, 재적 Haakondahl feet (H, D, F.)

(3) 원목의 길이 측정

원목의 길이측정의 단위치수는 1ft 이하로 반 단위치수 미만의 끝수는 끊어버린다.

(4) 원목의 중앙주위길이측정

원목의 중앙주위 길이는 단위치수미만의 끝수를 끊어버린 1in 단위치수로 측정하여 feet 단위로 환산한다. in단위를 feet 단위로 환산은 소수제 3자리를 4사 5입하여 소수 제 3자리까지 구한다. 실제 검척에 있어서는 원주, 말부지름에 의한 원주표를 사용한다.

(5) 원목의 재적계산방법

① 재적계산식

$$(G \div 4)^2 \times L \times 12 \dots\dots (식 26)$$

이때  $G$ 는 원목의 중앙주위길이 (feet 단위에 의한값)  $L$ 은 원목의 길이 (feet 단위에 의한값)

② 재적단위

H, D, F를 재적단위로 한다.

이때 (식 26)에 의하여 계산된 값이 소수의 끝수가 있을 때는 소수제 1자리를 4사 5입하여 정수로 한다.

\* H, D, F와  $m^3$ 의 환산

$$1,000 H, D, F = 3 m^3 \quad 1 m^3 = 333.3 H, D, F$$

2.2.2.5.2 한국에서의 수입 뉴질랜드산 라디에타소나무의 재적검량방법

한국에서의 수입 뉴질랜드산 라디에타소나무의 재적검량방법은 전술 2.2.2.2.4항 한국에서의 수입 남양재의 검량방법 (산림청고시 제 3호 1978.1.28)과 같음.

2.2.2.6 일본에서의 일본산원목의 재적검량방법

일본에서의 일본산 원목의 재적검량방법은 전술 2.2.2.4.1항 칠레에서의 수출 라디에타소나무 재적검량방법 (일본농림청고시 제 1841호, 1967.12.5, 소재의 일본농림규격 (JAS))과 같음.