

수출용 목재 가공품의 품질개선에 관한 연구*

정 병 재** 이 은 철**
오 광 인** 김 중 영**

A Study on Quality Improvement of Exporting Wood Products*

Byung Jae Chung** Eun Chol Lee**
Kwang In Oh** Jong Yeung Kim**

SUMMARY

1. Object and importance of the research

The exports of plywood are increasing annually and it has ranked first in the world market because of the high quality product developed and manufactured using modern techniques.

However, it is known that the exports of the other wood products, except plywood, is inactive because of their low quality.

Accordingly, to increase the exports of various wood products investigations were carried out on kiln drying techniques to improve the quality of the wood.

2. The details and scope of the research

Wet wood should be kiln dried before use to prevent various drying defects such as distortion, shrinkage etc, which would develop after processing, and also wet wood is not suitable for cutting, gluing and finishing. Therefore, the kiln drying properties of lumber from such species as Persimmon, Oak, Ramin and Meranti which are used in large quantity for manufacturing exporting wood products have been studied. Also the real state of kiln drying industry in Korea was investigated.

3. Results and proposal for practical use of the research

3.1 Results of the research

3.1.1 The end checks and the time for drying from initial moisture content of about 40 percent to 5 percent moisture content in oven-dry were investigated as Table 1.

3.1.2 The kiln dried results, for 30mm stock, which are presented by using kiln schedule Table 2 are as Table 3.

3.1.3 The kiln schedule for Persimmon which has a normal drying properties is given in Table 4. However, the persimmon which has easy checking properties should be air dried under a relative humidity of above 85% until reaching about 25 percent moisture content.

3.1.4 The kiln schedules for ramin, meranti and oak are given respectively as follows.

Ramin kiln schedule.....Table 5 and Table 6

Meranti "Table 7

Oak "Table 8

3.2 Proposal for practical use of the research

Firms using the above species should be informed the results of the research so they can be used to preventing drying defects and shortening drying time.

* 과학기술처보고서 R-73-50, 1973, MOST

** 전남대학교 농과대학, 전남·광주 Jeonnam University, Kwangju

적 요

1. 연구의 목적 및 중요성

우리나라 합판 공업은 우수한 제조 기술을 개발함으로써 합판 수출액은 매년 증가하여 드디어 세계 제1위의 합판수출국으로 등장하게 되었으나, 합판 이외의 각종 목재가공품의 수출은 극히 부진한 실정에 있음은 주로 목재가공기술 부족에 기인하는 것으로 분석되고 있다. 따라서 본 연구에 있어서는 수출용 목재 제품의 품질을 개선하므로써 수출액을 증대 촉진하기 위하여 목재 가공상 가장 기초적 부문에 속하는 목재 건조법을 규명한 것이다.

2. 연구의 내용 및 범위

습재 (wet wood)를 사용하면 가공후 건조 수축하여 변형하고 또는 절삭(切削), 접착 및 도장(塗裝) 등에 있어서 각종의 피해를 유발하므로 이들의 피해를 방지하기 위하여 습재를 사용전에 반드시 건조하여야 한다. 따라서 수출용재로 그 사용량이 많은 감나무, 참나무, 라왕 및 라민등에 대한 건조법 및 그 건조결함을 규명하는 동시에, 우리나라의 목재건조공업 실태도 아울러 조사하였다.

3. 연구 결과 및 활용에 대한 건의

3.1 연구 결과

3.1.1 100°C ovendry에 있어서 목구활열형

표 1. 목구활열과 건조 소요시간 (100°C)

Table 1. End checks and drying time at 100°C

수 종 명 Species	목구 활열 상태 End checks	함수율 5%까지 건조 하는데 소요되는 시간 Time (hrs.)
참 나 무	극 심	44
라 민	심	18
라왕(메란티)	미 약	26
감 나 무	형성되지 않음	32

표 2. 두께 30mm 건조 스케줄

Table 2. Kiln schedule for 30mm stock

온도계 단 조율 수 MC (%)	건조온도 DT (°C)	습구온도 WT (°C)	관계습도 RH (%)	평 균 수 함 률 EMC (%)	Keylwerth ratio ^①
40이상	38.0	35.0	84	16.8	2.9
40	49.0	45.5	80	14.1	2.8
35	50.0	45.0	74	12.7	2.7
30	55.5	48.5	67	10.9	2.7
25	61.0	50.8	58	8.7	2.8
20	66.5	54.0	55	7.8	2.5
15	70.5	57.0	52	7.0	2.1

주: ① 중 Keylwerth ratio라고 함은 온도계 단 조의 함수율에 대한 EMC와의 비 즉 MC/EMC를 표시한다. Keylwerth 비를 대략 3.0이하로 하여 건조 조건을 결정하였다.

표 3. 표 2의 건조 스케줄에 의한 건조 결과

Table 3. Kiln dried results by using schedule Table 2

수 종 Species	공시번호 Sample No.	초기함수율 Initial MC (%)	최종함수율 Final MC (%)	건조시간 Drying time	건조율 Drying rate (%)	건조결함 Drying defects
라 왕 Meranti	1	85	21	185.5	8.31	표면경화 형성됨
	2	88	19	"	8.96	Medium
	3	92	19	"	9.48	casehardening
라 민 Ramin	1	64	9	185.5	7.14	없 음 None
	2	63	9	"	7.01	
	3	63	9	"	7.01	
감 나 무 Persimmon	1	72	12	"	7.79	심한 twisting과 collapse를 형성하였으나 활열은 형성되지 않음. Severe twisting & collapse formed but none of checking.
	2	77	12	"	8.44	
	3	57	14	"	5.58	
참 나 무 Oak	1	66	15	"	5.32	심한 표면 경화를 형성함. Severe casehardening
	2	58	17	"	5.32	
	3	60	16	"	6.23	

성 및 함수율 5%까지 건조하는데 소요되는 시간은 표 1과 같다.

3.1.2 두께 30mm 공시목을 표 2의 건조 스케줄을 적용하여 건조한 결과는 표 3과 같다.

3.1.3 참나무 건조 스케줄은, 건조 특성이 정상인 공시목에 대하여는 표 4 스케줄이 적합하고 활렬성이 강한 것은 상온 아래 그 관계습도를 85% 이상으로 유지하면서 서서히 기건하여 그 함수율을 25%까지 감소한 후 인공건조하는 것이 안전하다.

3.1.4 각 수종에 대하여 규명된 건조 스케줄은 다음과 같다.

- 라민 건조 스케줄 표 5 및 표 6
- 라왕(메란티) 표 7
- 참나무 표 8

표 4. 참나무 건조 스케줄

Table 4. Kiln schedule 3 for Persimmon

온도계 단 초의 함수 율 MC (%)	DT(°C)		WT(°C)		RH (%)	EMC (%)	K- ratio
	Set	건구온 도	Set	습구온 도			
40이상	37.0	43.3	36.0	41.1	87	17.5	2.3
40	37.0	43.3	35.0	40.6	84	16.2	2.5
35	37.0	43.3	34.0	38.6	75	11.3	3.1
30	42.0	48.9	36.0	41.1	62	10.0	3.0
25	42.0	54.4	33.0	37.8	35	5.0	5.0
20	54.0	60.0	39.0	43.3	14	2.6	7.7
15	66.0	71.1	39.0	43.3	21	3.2	4.7

표 5. 라민 60mm에 대한 건조스케줄

Table 5. Kiln schedule for 60mm Ramin

온도계 단 초의 함수 율 MC (%)	DT	WT	RH	EMC	K-ratio
	(°C)	(°C)	(%)	(%)	
25이상	43.0	41.0	87	17.5	1.43
25	49.0	45.5	82	15.1	1.66
20	54.0	50.0	78	13.1	1.53
15	65.5	52.0	48	6.9	2.17
11	71.0	43.0	21	3.2	3.42

주: 일반적으로 K이(Keylwerth)는 활렬수에 대하여는 1.5에서 3.0을 적용한다. 그러나 특히 완한 조건으로서 초기 함수율을 20~25%에 대하여 1.43을 건조초기에 적용하고 그 함수율이 감소됨에 따라서 Keylwerth 비율 표 5와 같이 상승하여 안전성과 신속성을 기한 것이다.

3.2 활용에 대한 건의

본 연구 결과는 목재가공 관제업체에 널리 보급하여, 목재건조기술 개선 특히 건조결함 방지와 건조 시간 단축에 활용되기를 바란다.

표 6. 라민 30mm에 대한 건조스케줄

Table 6. Kiln schedule for 30mm Ramin

온도계 단 초의 함수 율 MC (%)	DT	WT	RH	EMC	K-ratio
	(°C)	(°C)	(%)	(%)	
25이상	54.4	49.0	73.0	12.7	1.97
25	60.0	52.0	66.0	10.0	2.50
20	65.6	49.0	41.0	5.8	3.45
15	71.0	43.3	21.0	3.2	4.69
11	82.2	54.4	26.0	3.3	3.03

표 7. 라왕 건조스케줄

Table 7. Kiln schedule for 60mm Meranti

온도계 단 초의 함수 율 MC (%)	DT(°C)		WT(°C)		RH (%)	EMC (%)	K- ratio
	Set	건구온 도	Set	습구온 도			
40이상	54.0	60.0	56.0	57.2	87	15.8	2.53
40	54.0	60.0	54.0	56.1	82	13.8	2.88
35	54.0	60.0	52.0	53.9	73	11.4	3.07
30	60.0	65.0	53.0	55.0	58	8.3	3.62
25	66.0	71.1	49.0	51.7	36	5.1	4.90
20	66.0	71.1	39.0	43.3	21	3.2	6.66
15	66.0	71.1	39.0	43.3	21	3.2	4.68

표 8. 참나무 건조 스케줄

Table 8. Kiln schedule for 60mm Oak

온도계 단 초의 함수 율 MC (%)	DT(°C)		WT(°C)		RH (%)	EMC (%)	K- ratio
	Set	건구온 도	Set	습구온 도			
40이상	31	38	28	36	89	19.0	2.10
40	31	38	27	35.5	86	17.5	2.28
35	31	38	26	34	77	13.9	2.51
30	37	44	31	38	60	9.9	3.03
25	42	49	27	35	41	6.8	3.67
20	47	54	23	31	15	3.0	6.66
15	60	66	28	36	24	3.2	4.68