

Com-Ply Board 와 Oriented Strand Board(OSB)의 재질 비교에 관한 연구 *1

朴 憲*2

Studies on Properties of Com-Ply Board and Oriented Strand Board *1

Heon Park *2

ABSTRACTS

This study was carried out to compare the properties of Com-Ply Boards with those of OSBs. These two kinds of boards were made of same flakes. Com-Ply Boards were covered with three different thickness veneers, such as 4mm, 3mm, and 2.5mm. All manufactured Com-Ply Boards and OSBs were 12mm thick.

In MOR, all Com-Ply Boards were higher than OSB, and especially 3mm-veneer and 2.5mm-veneer Com-Ply Board were highest. But OSB showed 420kg /cm².

3mm-veneer Com-Ply Board showed the highest internal bonding 7.0kg /cm² and then 2.5mm-veneer showed 6.8kg /cm², and OSB showed 6.6kg /cm².

Screw holding strength showed the high value 23.9kg /cm², 25.5kg /cm², and 29.3kg /cm² respectively at 3mm-veneer, 2.5mm-veneer Com-Ply Board and OSB.

Thickness swelling of Com-Ply Boards was lower than that of OSB, but Water absorption of OSB was lower.

Finally it was very encouraging that all properties of OSB without veneer, whose cost is higher than flake and whose properties is better, were not worse than those of Com-Ply Board with veneer. It seems That more researches on OSB will be required.

Keywords : Com-Ply Board, Oriented Strand Board

1. 緒 論

세계적인 목질자원의 감소추세는, 이미 여러 학자들이 지적 한 바와 같이, 인구증가와 생활수준의 향상으로 인한 목재 수요 증가에 따른 현상으

로 앞으로는 더욱 심화되리라 판단된다. 이에 따라 목재 사용 및 그 활용에 있어 그 기술을 향상시킴으로서 감소하고 있는 목재 자원을 효율적으로 이용하고자 다각적인 노력이 행하여지고 있다.

이러한 노력의 결실로 개발된 제품으로 대표적

*1 接受 1994年 5月 26日 Received May 26, 1994

*2 建國大學校 自然科學大學 College of Natural Science, Konkuk University, Choongju 380-701, Korea

인 것이 Com-Ply Board와 Oriented Strand Board(OSB)이다. 이들은 제조방법은 다르나 구조용 합판을 대체하고자 하는 목적으로 개발된 것이다. 본 연구에서는 이 두 판넬의 특징을 살펴봄으로써 현 우리나라의 경제적 및 시대적 실정에 적합한 제품을 선정하는데 도움이 되고자 한다.

Com-Ply는 단판과 여러가지 다른 파아티클, 화이버 또는 후레이크등과의 조합으로 이루어진 것으로서, 구조용 합판과 비슷한 성질을 갖는 새로운 목질재료로서 개발된 것이다.

OSB는 파아티클보오드의 일종으로 크기가 일정한 수준이상인 후레이크, 즉 스트랜드를 보통 3층으로 구분하여 제작한다. 즉, 表層과 裏層은 스트랜드를 일정한 방향성을 두고 배열하며 core층은 무작위 및 방향성을 두고 스트랜드를 배열하여 그 재질을 높임으로써 합판대체용 판상제품으로 개발된 것이다.

G. A. Koeningshof(1974)에 의하면 통나무 원목을 각재나 판재로 썬 경우 수피 11%, 대패밥 10%, 죽더기 26%, 톱밥 13%, 그리고 최종 각재나 판재가 약 40%에 해당된다고 보고하였으며, 이러한 수율은 장비가 효율적인 경우에는 50%에 이르나, 일반적인 경우 30~40% 수준의 수율에 머무른다고 발표하였다.

더우기 중요한 것은 제재 과정에서 원목의 바깥부분 즉, 강도와 강성이 높고, 결점이 적으며, 비중이 높은 부분의 목재가 죽더기로 변하게 된다는 사실이다. 반면에 中心部 목재는 일반적으로 질이 떨어지게 되는데, 그 이유는 비중이 낮고, 미성숙재로 구성되어 있으며, 웅이가 많고, 목리 경사가 심하다. 따라서, 건조시에 휘거나 굽음이 많고, 건조할렬이 잘 발생한다. 이와 같은 사실을 볼 때, 원목을 제재하게 되는 경우 목재의 가장 좋은 바깥부분이 별로 효율가치가 없는 것으로 바뀌게 된다.

Com-Ply 개념은 이와 반대이다. 즉, 목재의 강도와 강성이 높은 바깥부분은 단판으로 사용하고, 중심부분은 파아티클보오드로 사용하는 것이 Com-Ply 이다. 반면 OSB는 원목을 비교적 큰 후레이크로 하여 이를 배향성으로 제조하기 때문에 그 과정이 단판과 파아티클로 두가지 다른 원료를 사용하는 Com-Ply에 비해서는 단순한 면이 잇점이며, 단판으로 사용하기에 그 직경이 작은 소경목 등에서 특히 경제적으로 유리하다.

합板的 경우 목재 이용율을 보면, 제재의 경우와 비슷하여 원목의 45%만 합판에 이용되며, 나머지는 단판절설물, core, 톱밥, 단판건조후 절설물, 합

판 제도시 절설물 등으로 그 량을 부피비로 비교해 볼 때 생산되는 합판의 양과 비슷하다.

Com-Ply Board 및 OSB는 원목을 거의 완벽하게 사용할 수 있을 뿐 아니라, 樹皮도 일부 사용할 수 있는 잠재력이 있어서 현재와 같이 원목수급에 문제가 계속되는 상황에 그 개발이 촉구되는 기술이다. Com-Ply Board 및 OSB는 원목의 90% 이상을 이용할 수 있으며, 2~3배 정도의 가치를 높일 수 있는 장점이 있다. 더우기, 활엽수를 활용할 수 있으므로 제품의 원목상당비용이 低下될 수 있고, 특히 Com-Ply Board를 판재, 각재 등으로 사용할 경우 적은 양의 목재를 이용하고도 제품생산이 가능하다는 것을 의미하며, OSB는 소경간벌재를 사용하여 훌륭한 재질의 제품을 만들 수 있는 가능성을 갖고 있다.

또 다른 잇점은 위와 같은 Composite 제품은 재료적 특성이 향상된다는 것이다. 즉, 제재목은 휘거나, 굽기를 잘하며, 따라서 제재공장등에서 그 일부가 低質로 평가 받게 되며 건축시에도 사용에 지장을 받는 경우가 종종 있다. 반면에 Composite는 굽음과 휨이 거의 없고, 제재목에 비해서 강도의 變異가 많지 않은 제품을 생산할 수 있는 강점이 있다.

제조원가측면에서 볼 때 합판보다는 Com-Ply, 파아티클보오드가 낮은 수준임을 G. A. Koeningshof(1977)가 Table 1 과 같이 발표한 바 있다.

그러나, 경제 여건이 달라진 관계로 1975년 자료의 적용이 현재에도 가능한지는 의문이고 또한 우리나라 실정과 차이가 있을 것으로 생각되나, 그 적용원칙은 참고가 될 것으로 판단되어 이곳에 기술하였다.

Table 1 에서 보면 Com-Ply의 제조비용이 가장 낮은 것으로 나타나 있으나, 이것은 1975년을 근거로 한 미국내의 단가비용이므로 지금은 그 실정이 다른 것으로 판단되며, 특히 원목비, 인건비 등 변동이 심한 경우에는 더욱 변화가 있으리라 판단된다. 이를 우리나라에 적용함에 있어서도 특히, 비용면에 있어서 경제성이 있는가를 판단하는데 인건비, 원목비 등의 영향이 크리라 생각된다.

환경문제로 세계적인 시선이 녹지대 확보에 관심이 높아져서 Green Round 등 환경차원의 세계적 회의가 진행되고 있으며 원목수급은 더욱 어려워지고 있다. 이에 따라 세계적으로 산림벌채량의 제한이 진행되고 있고, 보루네오의 사라와크주의 경우는 벌채전면금지령이 내려졌다. 이러한 국제환경변화와 함께 앞으로 발표될 WTO에 의해 원

Table 1. Estimated 1975 manufacturing costs for Com-Ply, Plywood, and Particleboard Panels.

Cost Item	Com-Ply	Plywood	Particleboard**
	(1/2"thick)	(1/2"thick)	(5/8"thick)
	----- Dollar /M sq Ft (cu m) -----		
Wood	26.37 (22.35)	51.44 (43.59)	23.75 (16.10)
Resin, Wax	30.00 (25.42)	14.36 (12.17)	45.31 (30.72)
Glue			
Direct Labor	15.82 (13.41)	17.13 (14.52)	14.04 (9.52)
Over Head*	30.94 (26.22)	46.44 (39.36)	33.44 (22.67)
Total	103.13 (87.40)	129.37 (109.65)	116.54 (79.01)

*Over Head: Electricity, Water, Maintenance, Land cost,

**Particleboard: Structural Panel.

목수업계도 새로운 환경을 맞이하게 되어 많은 양의 원목을 수입하고 있는 우리나라는 다양한 목재수급방법을 모색하고 있다.

이러한 관점에서 목재자원을 효율적으로 활용할 수 있는 Com-Ply Board 및 OSB제조기술은 앞으로 더욱 관심이 높아질 것으로 판단된다. 더우기 Biomass차원에서 볼 때, OSB는 속성활엽수의 이용도 가능하므로 더욱 유리한 입장이라 하겠다. 이러한 추세에 맞추어서 국내기업에서도 벌써 OSB 제품을 수입하여 합판대체용으로 사용하고 있으며, 특히 금년초에 산림청에서 발표한 '신경제 개발 5개년 계획'에서는 우리나라에서 이용되지 못하는 간벌재 소경재를 보오드의 원료로 활용하도록 생산비, 수집비, 기계장비 지원을 발표하여 Com-Ply 및 OSB제조기술이 더욱 필요한 시점에 와 있다고 생각된다. 또한 현재 국내에서 서서히 붐이 일고 있는 목조주택의 건축에 OSB가 주로 사용되고 있어 이와 같은 상황이 임박했음을 보여 주고 있다.

따라서 본 연구에서는 Com-Ply Board와 OSB를 같은 원료조건으로 제조하여 그 강도적 성질을 비교조사하여 미래에 대비한 이들 제품의 제조기술을 축적하고자 한다. 또한 본 연구는 미국의 Washington State University에서 본인이 POST-DOC과정중 실험한 내용으로 그들의 기술적인 도움을 받아 수행한 관계로 앞으로 국내 Com-Ply Board 및 OSB제조기술에 도움이 되고

자 한다.

2. 材料 및 方法

2. 1 재 료

2. 1. 1 공시 단판

미국 오레곤주의 합판공장에서 두께 2.5 mm, 3 mm, 4 mm Douglas-fir 단판을 분양받았다. 구입한 단판은 이미 공장에서 乾燥된 것으로 함수율이 4 % 이하였고, 크기는 1.2 m×2.4 m 였다. 이 단판을 50 cm×70 cm 크기로 재단하여 Com-Ply Board 제조용으로 준비하였다.

2. 1. 2. 후레이크 제조

후레이크 제조용 원목으로 함수율 30%인 Douglas-fir Peeler Wood, 즉 단판을 깎고 남은 중심부를 구입하여 사용하였으며, 그 직경은 18 cm 이고 길이는 2.5 m 였다. 이 원목을 먼저 반으로 절단한 후 Flaker에 맞도록 띠톱으로 1/4로 컷다. 사용한 후레이크는 독일제 Hombak Drum Flaker로서 Knife의 두께는 1.85mm 로 하였다. 이에 따라 제조된 후레이크의 크기는 두께 0.2~0.6 mm, 폭 0.35~0.75 mm, 길이 2~4.5 cm 였다. Com-Ply Board의 core용 후레이크와 OSB제조용 후레이크를 동일한 것으로 사용하여 그 재질을 비교하였다. 일반적인 경우 OSB로 사용하는 스트랜드는 그 규격, 즉 길이와 폭이 더 큰 것을 사용하는 것이 재질에 유리한 것으로 알려져 있으나, 본 연구에서는 이들 두 제품의 재질을 비교하기 위하여 동일한 규격의 후레이크를 사용하였다.

2. 1. 3. 후레이크 선별

제조된 후레이크는 2차에 걸쳐 선별을 실시하였다. 선별 기준은 4 mesh를 통과하고 20 mesh 위에 남는 것과 4 mesh위에 남는 것을 구별하였다.

4 mesh위에 남는 큰 후레이크는 다시 Defibrater로 분쇄하였으며, 재분쇄된 후레이크와 4 mesh를 통과하고 20 mesh위에 남는 것과 혼합하여 2차 선별을 실시하였다.

2차 선별은 Air-Blow Screen을 이용하여 중력에 의한 분리를 시도하였다. Separating Nozzle 1, 2, 3에서 나온 후레이크를 선별하여 공시 후레이크로 하였다.

2. 1. 4. 후레이크 건조

선별된 후레이크는 Washington State University의 Wood Materials and Engineering Lab. 에서 제조한 Blower and Rotate Drum Dryer를 이용하여 70~75℃에서 25~30분에 걸쳐 함수율

0~2%까지 건조하였다.

건조한 후레이크를 충분히 섞어서 함수율의 차이가 없도록 하였다. 최종 함수율을 조사한 결과 1.8%였다.

2. 2. Coreboard 제조

준비된 후레이크를 사용하여 2종류의 후레이크 board를 제조하여 Com-Ply Board의 Coreboard로 준비하였다. 즉, 후레이크의 配向을 고려하지 않은 Random board와 후레이크의 배향을 한 쪽 방향으로 조종한 Oriented board 두가지의 후레이크board를 제조하였다.

Coreboard의 두께는 최종 Com-Ply 두께를 12 mm로 같게하기 위하여 단판의 두께가 4 mm일 경우 Coreboard의 두께는 4 mm로 하였으며, 단판 두께가 3 mm일 경우 Coreboard의 두께는 6 mm로, 단판의 두께가 2.5 mm일 경우 Coreboard의 두께는 7 mm로 하였다.

Oriented Coreboard 제조시는 Mechanical Me-

thod를 실험실용으로 고안하여 50 cm × 70 cm 크기의 Forming Box를 제작하여 사용하였다.

Coreboard의 제조는 다음과 같은 조건으로 제조하였다.

2. 3. Com-Ply Board 제조

Com-Ply 제조시에 이용한 수지는 Phenolic Resin(Solid 50%)을 사용하였으며, 열압 시간은 두께 4 mm 합판을 사용한 경우는 3분 50초, 3 mm 합판은 3분, 2.5 mm 합판은 2분 30초로 하였다. 열압시 압력은 Oil Pressure로는 12 kg/cm²을 적용하였으며, 수지 도포량은 40 cm × 60 cm 크기의 합판에 각면당 38.63 g을 사용하였고, 온도는 150 °C로 하여 Com-Ply Board를 제조하였다.

2. 4 Oriented Strand Board

본 실험에서는 두께 12 mm의 3층의 OSB를 제조하였다. 즉, 表層과 裏層의 스트랜드의 配向을 보오드의 길이 방향에 평행하게 배치하고 core는 2

Table 2. Coreboard Manufacturing Conditions.

Type of Board	Random or Oriented Board
Furnish M. C.	1.8%
Resin Type	Phenolic Adhesive(Solid 50%)
Resin Amount	4% to O. D. Furnish Weight
Wax	Casco Wax(Solid 43%)
Wax Amount	1% to O. D. Furnish Weight
Blending	
Spray Nozzle Size	
Resin	1.2 mm
Wax	0.8 mm
Atomizing Pressure	35 mmHg
Resin heated to	25 °C
Spray Time	
(4 mm)thick	2.10 min.
(6 mm)thick	2.16 min.
(7 mm)thick	2.50 min.
Mat M. C.	4.0~6.0%
Pressing	Computer-Controlled Press
Press Temp.	210 °C
Total Press Time	
4 mm thick	160 secs.
6 mm thick	220 secs.
7 mm thick	260 secs.
Pressure	Computer-Controlled by Board Thick.

Table 3. OSB manufacturing conditions.

Type of Board	Oriented Strand Board
Orientation of Strand	
face	orient
core	random or perpendicular to face and back
back	orient
Furnish M. C.	1.8%
Resin Type	Phenolic Adhesive(Solid 50%)
Resin Amount	4% to O. D. Furnish Weight
Wax	Casco Wax(Solid 43%)
Wax Amount	1% to O. D. Furnish Weight
Blending	
Spray Nozzle Size	
Resin	1.2 mm
Wax	0.8 mm
Atomizing Pressure	35 mmHg
Resin heated to	25 °C
Spray Time	4 min
Mat M. C.	4.0~6.0%
Pressing	Computer-Controlled Press
Press Temp.	210 °C
Total Press Time	400 sec
Pressure	Computer-Controlled by Board Thick.

가지 방법으로 배열하였다. 즉, 길이방향에 직각방향으로 스트랜드를 배치하는 경우와 일정한 방향 없이 무작위로 배열하는 경우로 구분하였다. 두께는 表層과 裏層은 각각 3 mm로 하였고, core는 6 mm로 제조하였다. 이때 제조한 OSB의 제조조건은 Table 3 과 같다.

원료 후레이크는 Com-Ply coreboard용 후레이크와 동일한 것을 사용하여 상호 비교하고자 하였다. 실제 OSB용 후레이크는 Com-Ply coraboard용 후레이크와는 다르게 그 크기가 다소 큰 것(특히 길이와 폭)이 특징이어서 제조된 Board의 강도에 크게 영향한다.

그러나, 본 실험에서는 같은 크기의 후레이크를 사용하여 Com-Ply Board와 OSB의 재질을 비교하는데 있어서 후레이크에 의한 영향을 배제하고자 하였다.

2. 5. 시험방법

제조한 Com-Ply Board와 OSB는 그 크기가 50cm×70cm로서 시편을 채취하고도 1/3가량 남는 정도였다. 이렇게 비교적 큰 보오드를 제조한 것은 시편 채취시에 발생할 수 있는 오차를 가능한 줄이기 위해서였다. 강도, 박리저항, 나사못 유지력, 측면 못 유지력, 두께팽창과 흡수율 등의 성질을 ASTM D 1037에 의거 조사하였는데, 특히 두께팽창과 흡수율은 ASTM D 1037에 준하여 실험장치가 고정설비되어 있는 실험실에서 실시하였으며, 크기 152 mm × 152 mm의 동일한 시험편을 이용하여 실험을 실시하였다. 시험반복은 전 시험 모두 5반복으로 하였다.

3. 結果 및 考察

3. 1. 휨강도

두께 2.5 mm, 3 mm, 4 mm, 각 단판을 표층으로 하여 제조한 Com-Ply Board(이후 2.5 mm, 3 mm, 4 mm 단판 Com-Ply Board라 칭함)와 OSB의 휨강도를 비교한 Fig. 1을 보면, Com-Ply Board의 MOR값이 높게 나타나 두께가 얇은 단판을 overlay한 Com-Ply Board가 우수함을 알 수 있었다.

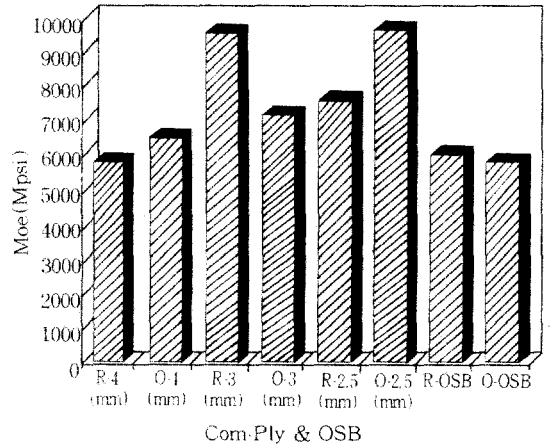
반면 단판두께가 상대적으로 두꺼운 4 mm 단판 Com-Ply Board가 낮은 값을 나타냈다.

단판과 보오드로 구성된 Com-Ply Board는 그 재질을 예측하기 매우 어려운 점이 있다. 단판은 그 생산이 원목으로부터 된 것이고, 보오드는 접

착제로 결합된 Composite이기 때문에, 그 재질, 강도, 강성 및 내부 결합력이 각각 다르다.

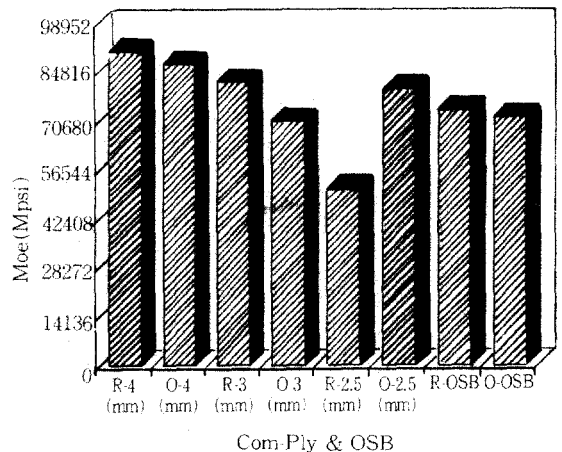
따라서 이들로 구성된 Com-Ply Board의 재질을 파악한다고 하는 것은 쉬운 일이 아니라고 생각한다.

근본적으로 단판으로만 구성된 합판과 Composite인 보오드류의 재질적인 차이점을 고려해서 실험시에 나타난 결과와 관찰된 사실을 근거



R, O : Core is Random, or Orient,
2.5, 3, 4 mm : Thickness of Veneer.

Fig. 1. Comparison of MOR(Mpsi) of Com-Ply Boards and OSB.



R, O : Core is Random, or Orient,
2.5, 3, 4 mm : Thickness of Veneer.

Fig. 2. Comparison of MOE(Mpsi) of Com-Ply Boards and OSB.

로 그 내용을 분석하면 다음과 같다.

4 mm 단판 Com-Ply Board는 Coreboard의 두께가 4 mm로서 表裏 단판이 차지하는 두께가 전체 두께에 대하여 2/3라는 비교적 높은 비율을 차지한다. 이러한 비교적 높은 비율의 表裏層의 단판 구성으로 인하여 휨 하중시에 변형은 쉽게 발생하지 않으나 단판과 보오드의 구성비율의 불균형으로 일단 변형이 발생하면 쉽게 파괴에 이르게 된다고 판단된다. 이후에 언급할 내용이지만 내부결합력 실험 결과에서 4 mm 단판 Com-Ply Board가 가장 낮은 결합력을 보이고 있어서 이에 따른 영향도 고려할 수 있을 것이다.

한편 core의 배향성과 무배향성간에는 차이가 없는 것으로 나타나 core의 배향은 고려해야 할 문제로 판단됐다. 후레이크를 배향한다는 것은 생산 기술적인 면에서나, 생산비용면에서나, 생산 속도 면에서 어려움이 있는 문제이므로 그 적용여부를 신중히 생각하여야 할 것이다.

Fig. 2의 MOE의 경우는 表裏 단판두께가 가장 두꺼운 4 mm 단판 Com-Ply Board가 높은 값을 보여주고 있어 表裏 단판의 두께에 따라 변형이 쉽게 발생하지 않는다고 언급한 위의 내용과 관련이 있음을 알 수 있다.

OSB는 비교적 높은 수준의 MOE를 나타내고 있으며, 이는 MOR 값과 함께, E. J. Biblis(1989)가 미국 남부산 pine류를 이용하여 제조한 상업용 OSB의 재질을 비교하여 보고한 MOR 및 MOE의

평균값 280 kg/cm², 51,030 kg/cm²보다 각각 높은 값이다³⁾.

3. 2. 박리저항

Fig. 3에서 박리저항은 4 mm 단판 Com-Ply Board가 가장 낮은 값을 보이고 있으며, 나머지 Com-Ply Board와 OSB의 박리저항값이 비슷한 수준을 보이면서 상대적으로 높은 값을 나타내고 있다.

박리저항은 보오드의 접착상태를 조사하는 자료로서 이 값에 따라 보오드의 제조조건이 적합하였는지의 여부를 판단하게 된다.

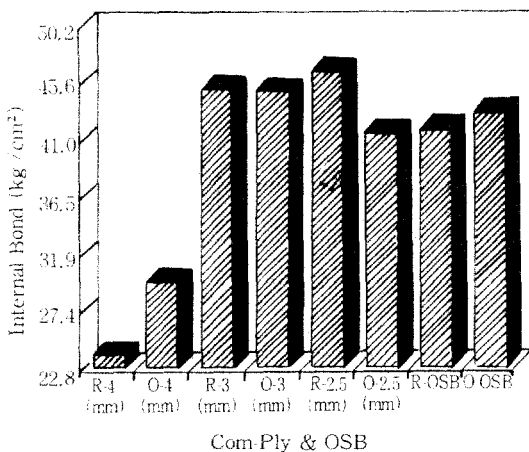
이러한 사실로 볼 때, 4 mm 단판 Com-Ply Board의 박리저항이 다른 것들에 비해 낮은 것은 본 실험에서 사용한 제조조건이 Coreboard의 두께가 얇은 4 mm 단판 Com-Ply Board에 적합하지 못한 것이었다고 판단된다.

그러나, Coreboard의 배향성에 따른 전체 보오드간의 박리저항값은 큰 차이가 나타나지 않음을 알 수 있다.

3. 3. 나사못유지력

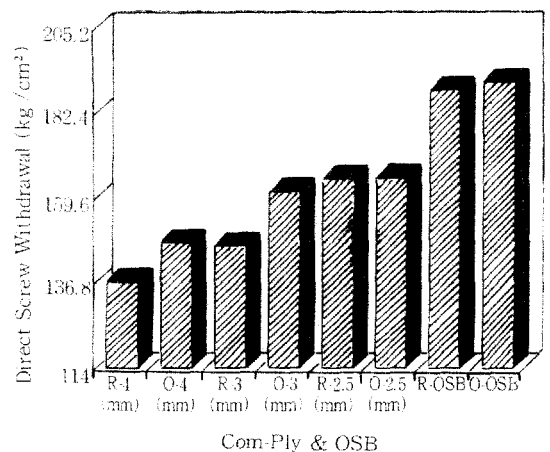
나사못유지력은 모든 Composite Board류에 있어서 원목(solid wood)과 비교하여 가장 큰 문제점 중에 하나이다.

Fig. 4에서 OSB의 나사못유지력이 단판을 overlay한 Com-Ply Board의 그것보다 높음을 알



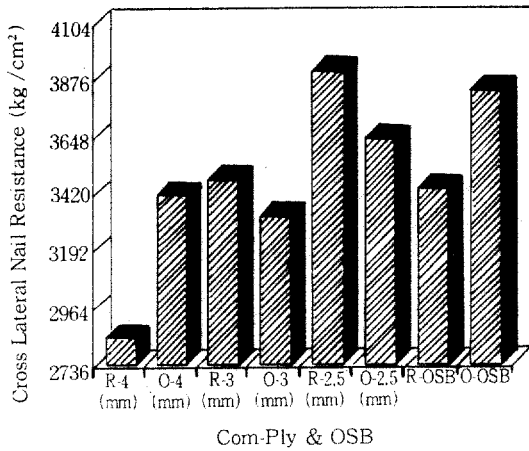
R, O : Core is Random, or Orient,
2.5, 3, 4 mm : Thickness of Veneer.

Fig. 3. Comparison of Internal Bond of Com-Ply Boards and OSB.



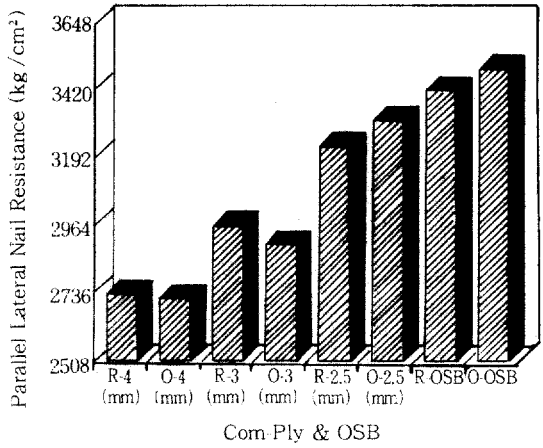
R, O : Core is Random, or Orient,
2.5, 3, 4 mm : Thickness of Veneer.

Fig. 4. Comparison of Direct Screw Withdrawal of Com-Ply Boards and OSB.



R, O : Core is Random, or Orient,
2.5, 3, 4 mm : Thickness of Veneer.

Fig. 5. Comparison of Cross Lateral Nail Resistance of Com-Ply Boards and OSB.



R, O : Core is Random, or Orient,
2.5, 3, 4 mm : Thickness of Veneer.

Fig. 6. Comparison of Parallel Lateral Nail Resistance of Com-Ply Boards and OSB.

수 있으며, Com-Ply Board에서도 Coreboard의 두께가 두꺼운 2.5 mm 단판 Com-Ply Board가 높은 값을 나타내고 있으며, 그 다음은 3 mm 단판 Com-Ply Board, 4 mm 단판 Com-Ply Board 순이다. 이와 같은 사실에서 나사못유지력이 단판의 영향보다는 Board의 내부결합력에 더욱 큰 영향을 받음을 알 수 있었다.

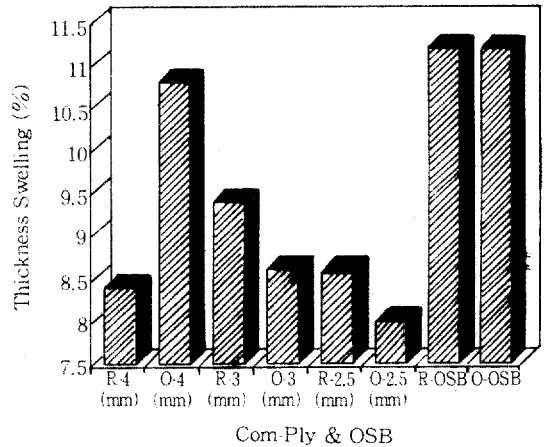
그러나, 비교적 낮은 수준의 박리저항을 나타냈던 4 mm 단판 Com-Ply Board도 나사못유지력에 있어서는 비교적 향상된 값을 보여주고 있어 단판에 의한 보완작용이 있었음을 알 수 있었다.

3. 4. 측면 못유지력

측면 못유지력은 건축용 판넬로 사용할 경우 특히 필요한 시험으로서 본 실험에서 Com-Ply Board와 OSB 모두 건축용으로 제조한 바 이에 대한 실험을 실시하였다.

Fig. 5과 Fig. 6에 Com-Ply Board와 OSB의 측면 못유지력을 비교한 바, 전자의 경우는 하중방향이 Board의 표면의 목리방향에 직각인 경우이고, 후자의 경우는 표면의 목리에 평행한 경우이다.

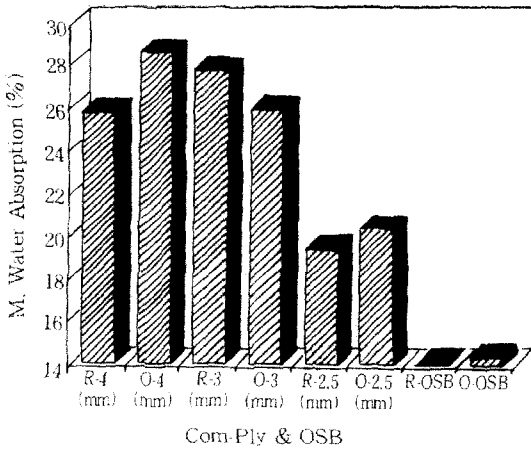
Fig. 5에서 단판의 두께가 얇은 2.5 mm 단판 Com-Ply Board가 가장 높은 값의 측면 못유지력값을 보이고 있어, 측면유지력은 단판두께보다는 Coreboard의 두께에 영향받음을 알 수 있으며, OSB도 높은 수준의 값을 보이고 있다. Core의 배향성에 따른 차이는 뚜렷한 경향을 보이지 않고 있다.



R, O : Core is Random, or Orient,
2.5, 3, 4 mm : Thickness of Veneer.

Fig. 7. Comparison of Thickness Swelling of Com-Ply Boards and OSB.

하중 방향이 보오드의 표면 목리에 평행인 경우는 Fig. 6에 나타난 바와 같이 전자의 경우와 마찬가지로 2.5 mm 단판 Com-Ply Board가 뚜렷이 높은 값을 보이고 있으며, 특히 OSB의 경우가 Com-Ply Board보다는 높은 값을 나타내고 있어, 이 부분에 있어 전자의 경우와 후자의 경우 모두 OSB의 재질이 우수함을 알 수 있었다. 전자와 마찬가지로 core의 배향성에 따른 뚜렷한 경향은 보이지 않고



R, O : Core is Random, or Orient.
2.5, 3, 4 mm : Thickness of Veneer

Fig. 8. Comparison of Water Absorption of Com-Ply Boards and OSB.

있다.

3. 5. 두께 팽창율과 흡수율

보오드류의 또 하나 큰 문제점중에 하나가 두께 팽창율이다. Fig. 7에서 Com-Ply Board류가 OSB보다는 낮은 두께 팽창율을 보이고 있어 표층의 단판이 파야티볼보다는 수분에 의한 팽창이 적음을 알 수 있다.

Fig. 8에 나타난 흡수율은 OSB가 Com-Ply Board보다 낮은 흡수율을 보이고 있어, 두께팽창율과 흡수율은 두 보오드류에 있어서는 비례적 관계를 나타내지 않음을 알 수 있다.

이러한 실험결과는 J. W. Talbott(1982)등이 Com-Ply 판넬의 쪼수 안정에 관한 연구에서 보고한 내용과 비슷한 경향을 보여주고 있다. Talbott는 이 실험에서 Southern pine을 원료로 한 실험에서 단판과 Coreboard 및 Com-Ply의 두께 팽창율을 관계습도 30~92%조건에서 조사한 결과 각각 3.7%, 15%, 8.7%를 보고하였으며, 같은 조건에서 수분 흡수량은 13.5%, 12.96%, 12.65%로 발표하였다. 이상에서 볼 때, 단판은 흡수한 수분량에 비해 두께팽창량은 적은 것을 알 수 있다.

4. 결 론

12 mm 두께의 Com-Ply Board와 OSB의 재질을 비교하기 위하여 같은 규격의 후레이크를 이용

하여 Com-Ply Board와 OSB를 제조하였다. 특히, Com-Ply Board는 Coreboard와 표층, 이층 단판의 적정 두께비율을 결정하기 위하여 표층, 이층의 단판을 2.5 mm, 3 mm, 4 mm로 달리하여 제조하였다.

실험 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 휨강도에 있어서 전체 Com-Ply Board가 OSB보다는 높은 MOR값을 나타내고 있으며, 특히 단판의 두께가 얇은 2.5 mm와 3 mm 단판 Com-Ply Board가 높은 값을 보였다. MOE값의 경우는 표층 단판 두께가 두꺼운 4 mm 단판 Com-Ply Board가 높은 값을 보였다. OSB도 높은 값의 MOR과 MOE를 나타내어 그 가능성을 보여 주었다.
2. 2.5 mm 및 3 mm Com-Ply Board가 높은 수준의 박리저항을 OSB의 박리저항값도 높은 수준을 나타냈다.
3. 나사못유지력은 Coreboard의 두께가 두꺼운 5 mm 단판 Com-Ply Board와 OSB가 높은 값을 보여 단판의 구성이 좋은 영향을 주지 못했음을 알 수 있었다.
4. 두께팽창율은 Com-Ply Board류가 OSB보다는 낮은 팽창율을 보이고 있으나, 흡수율은 OSB가 낮은 값을 나타냈다.

상기의 결과에 따라 Com-Ply Board제조시 단판의 두께가 두꺼운 경우가 휨강도에서는 유리하나, 그 외의 성질에서는 효과가 없음을 알 수 있었다. 단판을 전혀 사용하지 않은 OSB는 여러 면에서 고르게 좋은 성질을 보이고 있어 이에 대한 연구가 앞으로 더욱 바람직할 것이다. 경제적 측면에서도 Table 1에 나타난 Koenigshof의 보고에서 입증된 바와 같이 후레이크보다는 단판의 비용이 더 비싸므로 원목가의 상승이 계속될 경우 OSB가 Com-Ply Board보다는 유리한 것으로 판단된다. 또한 core의 후레이크의 배열을 무작위로 하는 것과 방향성이 있는 경우에 제품의 질에는 큰 차이가 없어 경제적·기술적 및 생산적인 차원에서 무작위 방법이 유리하다고 하겠다.

본 연구에서는 OSB제조용 strand를 Com-Ply Board의 core용 후레이크와 동일한 규격의 것을 사용하여 두 기술적 측면을 비교하였으나, OSB제조시에 사용되는 스트랜드는 길이와 폭이 더 큰 것이 재질면에서 유리한 것으로 알려져 있어서 이러한 점을 고려하여 OSB를 제조한다면 더욱 좋은 제품을 제조할 수 있다고 판단되었다.

參考文獻

1. ASTM. 1990. Wood. 04.09:161~163
2. Countryman D. R. 1974. "Investigation of a Composite Veneer-Particleboard Structural Panel." Proceedings, 8th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:95
3. Biblis, E. J. 1989. Properties of commercial OSB from three southern pine mills, *Foest prod. J.* 39(1):55~57
4. Countryman, D. R. 1978. "APA Composite Panel Research-An Update" Proceedings, 12th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:81
5. Koenigshof, G. A. 1974. "Forest Service COM-PLY Research Project" Proceedings, 8th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:101
6. Koenigshof, G. A. 1977. "Economic Feasibility of Producing Composite Panels" Proceedings, 11th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:293
7. Koenigshof, G. A. 1982. "Use of Electrically Oriented Core for COM-PLY Truss Lumber" Proceeding. 17th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:135
8. Talbott, J. W., T. M. Maloney, E. M. Hvffaker, J. B. Sturaers and M. T. Lentz. 1982. Dimensional Stability of Com-Ply panels. Proceedings. 16th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:101~113
9. Blomquist, R. F. 1975. "COM-PLY Stud-A Status Report" Proceedings. 9th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:39
10. Silvis, R. and G. Koenigshof. 1981. "Comparative Economic Feasibility of Manufacturing Plywood, COM-PLY, and Oriented Strandboard" Proceedings. 15th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:101
11. Lehmann, W. F. 1977. "Durability of Composition Board Products" Proceedings. 11th Washington State Univ. International Symposium on Particleboard:351