

한지벽지 제조에 관한 연구(Ⅱ)*1

- 한지벽지 제조 및 특성 -

윤승락*2 · 조현진*3 · 박상범*3 · 김재경*2 · 김사익*2 · 김효주*4 · 이문희*5

A Studies on Wallpaper Making Using Hanji(Ⅱ)*1

- Making and Properties of Hanji Wallpaper -

Seung-Lak Yoon*2 · Hyun-Jin Jo*3 · Sang-Bum Park*3 · Jae-Kyeong Kim*2 ·
Sa-Ick Kim*2 · Hyo-Joo Kim*4 · Moon-Hee Lee*5

ABSTRACT

This study was carried out to develop the manufacturing technique of Korean paper(Hanji) and find out new uses of machine-made Hanji produced on a large scale by paper machine. Six kinds of Hanji were made and laminated with backpaper by acryl-based or vinyl acetate ethylene-based adhesive. Six kinds of wallpapers were made such as WH 1, WH 2-1, WH 2-2, WH 3-1, WH 3-2 and WH 4.

Physical properties and quality test on the wallpapers were examined. Physical strength of the wallpapers was better than each strength of the Hanji and backpaper. It might be a roll of adhesive. And so, Production cost of the Hanji could be brought down if the Hanji was made thin to get strength not enough to cut during lamination of two papers(Hanji and backpaper).

Hanji wallpapers of WH 3-1 and WH 4 are lower than a standard in sunlight resistance and WH 1 is in properties of opacity. WH 2-1, WH 2-2 and WH 3-2 were better than Korean standard in some quality tests. WH 2-2 and WH 3-2 were superior to other wallpapers as a whole.

About twenty kinds of wallpapers with surface treatment are now being produced on the basis of these two types of wallpapers.

Keywords : Hanji, wallpaper, Hanji wallpaper, physical properties, quality test.

*1 접수 1997년 7월 30일 Received July 30, 1997

본 연구는 과학기술처 특정연구과제로 수행되었음.

*2 진주산업대학교 Chinju National University, Chinju 660-758, Korea

*3 임업연구원 Forestry Research Institute, Chinju 660-300, Korea

*4 신반한지 Sinban Hanji, Uiryoung 636-960, Korea

*5 (주)하나벽지 Hana Corporation, Seoul 150-010, Korea

1. 서론

벽지의 기능은 장식기능이 제일 중요하다. 유럽에서는 교회등 건물내부의 천정과 벽은 그림을 그려 장식하였다. 벽지가 발생된 것은 16세기에서 18세기초이다. 영국과 프랑스에서 여러 종류의 벽지가 개발되어 오늘날 실내장식에 중요한 요소가 되었다. 17세기초에 프랑스에서 목판인쇄를 한 다색 꽃무늬 벽지가 개발되었다. 18세기초 영국에서는 롤러 프린트 기술을 도입함에 따라 벽지의 양산 체제가 확립되었다.

최근, 벽지는 흡인테리어 측면에서 중요하게 여겨지며, 장판, 커튼, 가구 등의 색깔과 조화를 이루어야 하며, 벽지의 소재도 다양하다. 벽지의 종류는 종이벽지, 갈포나 황마로 짠 초경벽지, 천을 소재로 한 직물벽지, 종이로 만든 지사벽지, 임산물을 소재로 한 갈포벽지와 폴크 벽지, PVC 발포벽지 등으로 구분할 수 있다. 최근, PVC 발포벽지가 대중을 이루고 있으며, 천연소재가 아닌 인공소재라는 결점을 갖고 있으나, 대량생산과 가격이 저렴하다는 장점을 갖고 있다.

우리나라의 전통가옥은 벽이 흙으로 만들어졌기 때문에 흠먼지가 일어나지 않게 하기 위하여 예전에는 저품질의 초배지를 주로 사용하였다. 그위에 붙이는 벽지는 피지(皮紙)를 대부분 사용하였다(윤, 1996). 한지의 건축용지중 장호지, 장판지의 제조기술이 발달되었고, 품질도 매우 우수(蘇, 1995)하였지만, 벽지는 별도로 생산하지 않고 저급지를 사용하였으며, 한지의 용도별 분류(국립민속박물관, 1995)에 들어 있지 않다. 현재 사용하고 있는 벽지가 생산된 것은 양지산업이 발달되고 나서 부터이다.

본 연구는 한지 제조기술을 개발하고 대량생산되는 기계한지의 새로운 용도를 개발하기 위하여 한지벽지 개발을 목적으로 제1보(윤 등, 1996)에서는 벽지용 한지원지의 제조 및 특성에 대하여 보고하였고, 본 보고에서는 1보에서 제조된 6종의 벽지용 한지원지를 이용한 한지벽지의 제조 및 품질에 대하여 검토하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

본 시험에서는 충북 제천산 닥과 스웨덴산 침엽수 표백 펄프, 한지 표면에 무늬를 넣기 위하여 닥 외피를 사용하여 제1보에서 제조된 한지원지 6종을 사용하였다.

2.2 한지벽지 제조

한지벽지는 제1보의 조건에 의해 제조된 OH 1, OH 2-1, OH 2-2, OH 3-1, OH 3-2, OH 4의 6종의 벽지용 한지원지와 평량 120g/cm²의 벽지전용 배접지를 Fig. 1의 배접기에서 한지벽지 6종(WH 1, WH 2-1, WH 2-2, WH 3-1, WH 3-2, WH 4)을 제조하였다. 1보에서 보고된 한지원지 OH 1으로 벽지화한 것이 WH 1이고, OH 2-1은 WH 2-1, OH 2-2는 WH 2-2, OH 3-1은 WH 3-1, OH 3-2는 WH 3-2, OH 4는 WH 4이다.

Fig. 1의 배접기에서 롤 형태로 제조된 한지(1)를 배접지(2)와 함께 접착(3)하여 압착 물에 의해 합지하고 건조 드럼(4)에서 건조시켜 벽지(5)를 제조하였다. 이때 사용된 접착제는 아크릴변성수지를 주성분으로 한 한국고분자 307과 에틸렌-초산비닐공중합수지(EVA)이며, 배접기의 속도는 10 15m/min 이었다.

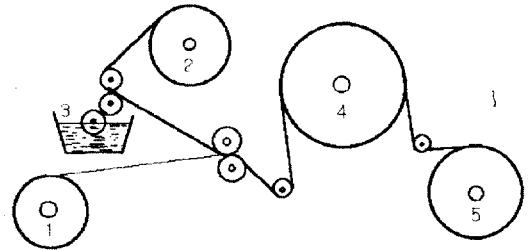


Fig. 1. Machine for marking Hanji wallpaper.

Notes ; 1: Hanji, 2: Back paper, 3: Adhesives, 4: Dryer, 5: Hanji wallpaper.

2.3 한지벽지의 물리적 성질

6종의 벽지에 대한 물리적 성질의 각 항목을 KS방법(평량 KS M 7013, 밀도 KS M 7021, 인장강도 KS M 7014, 인열강도 KS M 7016, 파열강도 KS M 7017)에 의하여 측정하였다.

2.4 한지벽지의 품질 시험

벽지의 품질 시험은 한국생활용품 시험 연구원에 의하여 KS M 7305(한국표준협회, 1994)에 의하여 일광 견뢰도, 마찰견뢰도, 습윤강도, 포름알데히드 방출량, 인페성에 대하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 한지벽지의 물리적 성질

6종의 벽지에 대한 물리적 성질은 Table 1과 같다. 각

Table 1. Physical properties of Hanji wallpaper.

Sample	Back paper	WH 1	WH 2-1	WH 2-2	WH 3-1	WH 3-2	WH 4
Basis weight (g/m ²)	117	147	170	195	171	196	166
Thickness (μm)	153	193	238	299	245	293	227
Density (g/cm ³)	0.73	0.76	0.72	0.65	0.71	0.67	0.73
Breaking length (km)							
CD	2.0	2.7	1.9	1.7	1.8	1.8	1.9
MD	4.1	5.5	3.6	3.9	4.0	4.0	3.8
Tear factor							
CD	103	184	173	224	190	226	178
MD	93	152	172	200	174	204	176
Burst factor	1.1	3.4	2.3	2.6	2.6	2.6	2.2

벽지의 평량은 한지의 평량(제1보 참조)과 배접지의 평량을 합한 것 보다 크다. 이것은 접착제가 첨가되었기 때문으로 생각된다. 이런 경향은 벽지두께에서도 동일하게 나타났다. 그러나 밀도는 WH 1 벽지가 배접지보다 높고, 그 외의 벽지는 대부분 낮은 경향을 보이고 있다. 이것은 벽지용 한지원지의 밀도가 매우 낮기 때문으로 추정된다. 벽지용 한지의 밀도가 매우 낮기 때문에 투명도가 상당히 높다. 그러므로, 배접지의 색깔에 의해 벽지 색상을 조절할 수 있는 장점을 갖고 있다. 즉, 한지에 염료를 첨가하여 색상을 조절하는 것 보다 배접지의 색상을 조절하는 것이 가능하다. 한편, 벽지용 한지 원지는 배접시 끊어지지 않을 정도의 강도를 갖고 있도록 최대한 얇게 초지한다면 생산 단가를 낮출 수 있다고 생각된다.

한지벽지의 인장강도는 배접지의 인장강도에 비해 WH 1을 제외하고는 대부분 낮고, 인열강도, 파열강도는 원래 한지의 강도와 배접지의 강도를 합한 것 보다 상당히 증가되었다. 여기서, 인장강도는 배접지에 합치한 한지의 강도가 영향하지 않았다. 그것은 밀도가 낮은 한지가 합치되면서 벽지 전체의 밀도가 감소되고, 한지에서 섬유간 결합력이 약한점이 원인이라고 생각된다. 이에 비하여 인열강도, 파열강도가 향상된 것은 한지와 배접지를 합지에 의한 것으로, 합지된 한지가 벽지의 강도적 성질에 크게 영향되었다고 생각된다. 그것은 섬유간 결합력보다 장섬유 이기 때문으로 추정된다. 목재섬유로 제조된 양지의 경우, 인장강도와 파열강도는 동일관계를 갖고 있고, 인열강도는 반대관계(門屋 等, 1988)를 갖고 있으나, 본 실험에서는 배접지에 한지를 합지한 것 이기 때문에 단층지의 양지와 같은 경향을 보이지 않는다고 생각된다.

벽지에서 중요한 것은 벽지 뒷면에 풀질을 하면 처지

는 현상이다. 즉, 습인장강도가 벽지의 품질에 매우 중요하다. 습인장강도에 대해서는 다음 3. 2항의 벽지품질에서 언급하고 있다.

3. 2 한지벽지의 품질

벽지는 사실상 실용성을 손상하는 색의 얼룩, 오염, 흙, 주름, 기포, 이물질의 혼입, 무늬의 구부러짐 및 어긋남 등이 없어야 한다.

본 실험에서는 한지 원지에 배접지를 합치하여 만든 6종의 한지벽지에 대하여 KS M 7305(한국표준협회, 1994)에 의해 일광견뢰도, 마찰견뢰도, 습윤강도, 포름알데히드 방출량, 은폐성을 조사하였다. 그 결과는 Fig. 2, 3, 4, 5, 6 과 같다.

일광견뢰도(Fig. 2)는 KS M 7305 규격에 4급 이상으로 되어 있다. WH 1, WH 2-1, WH 2-2, WH 3-2는 일광견뢰도의 KS규격을 초과하였지만, WH 3-1과 WH 4는 4급 이하로서 기준 미달이었다. WH 3-1, WH 4의 일광견뢰도가 기준에 미달된 것은 첨가된 천연 염료가 빛에 의해 변화되기 때문이다. 벽지용 한지 원지는 얇고 투명도가 높기 때문에 한지벽지의 색상을 내기 위해서는 닥섬유를 염색하는 방법보다 배접지의 색상으로 조절하는 방법이 좋다고 생각된다.

마찰견뢰도(Fig. 3)는 마찰에 의해 색상이 변하는 것을 말하는데 WH 1, WH 2-1은 염료를 사용하지 않았기 때문에 본 실험에서는 측정하지 않았다. WH 2-2, WH 3-1, WH 3-2, WH 4의 마찰견뢰도는 KS 규격에서 정한 4급 이상의 기준을 초과하였다.

습윤강도(Fig. 4)는 벽지의 품질중 가장 중요하다. 현재 벽지시공에서의 접착제는 대부분 전분풀을 사용하고 있기 때문에 물에 의해 종이 가 처지던가 끊어지는 현상이

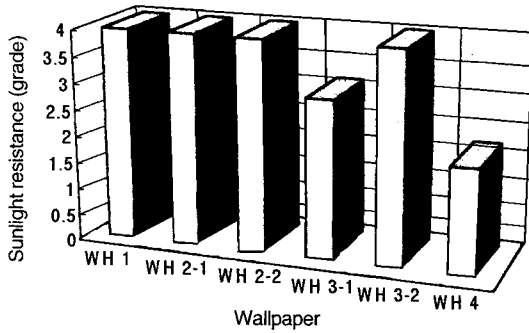


Fig. 2. Sunlight resistance of Hanji wallpaper.

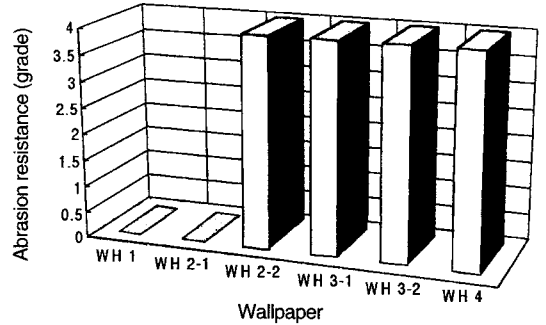


Fig. 3. Abrasion resistance of Hanji wallpaper.

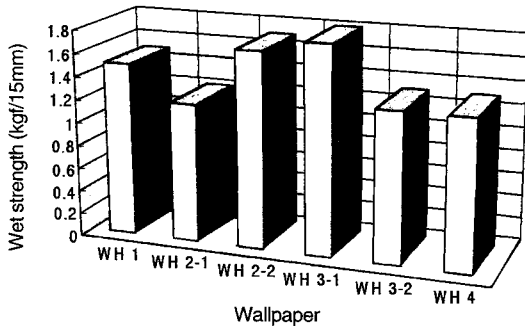


Fig. 4. Wet strength of Hanji wallpaper.

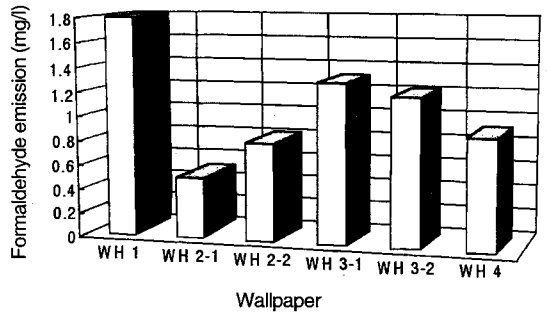


Fig. 5. Formaldehyde emission of Hanji wallpaper.

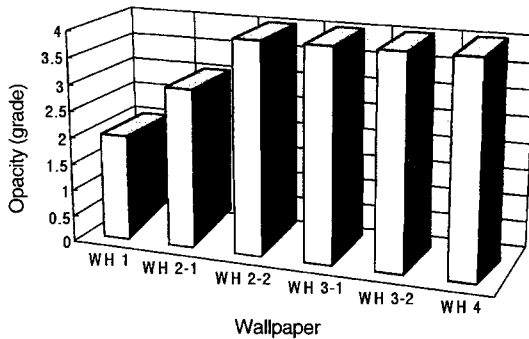


Fig. 6. Opacity of Hanji wallpaper.

일어난다. 끊어지지 않게하기 위해서는 습인장강도가 0.2kg 이상이어야 한다. 그러므로, KS에서는 습인장강도의 기준을 0.2kg 이상으로 하고 있다. 각 벽지 모두 약 0.7kg 이상으로서 KS가 정한 습인장강도의 기준을 훨씬 상회하였다.

포름알데히드 방출량(Fig. 5)은 배접시 사용되는 접착제에 의해 결정되는데 본 실험에서 사용한 접착제는 아크릴변성 수지를 주성분으로 하는 한국고분자 307과

EVA이다. 각 벽지 모두 포름알데히드 방출량이 2mg/l 이하로서, KS규격에서 규정한 2mg/l 이하의 기준 내에 들었다.

각 시료의 은폐성(Fig. 6)은 KS규격에서 3급 이상으로 규정되어 있다. WH 1은 은폐성이 2급으로서 기준 미달이고, WH 2-1, WH 2-2, WH 3-1, WH 3-2, WH 4는 기준 이상이다.

이상의 결과를 종합하여 보면 WH 3-1, WH 4는 일광견뢰도에서, WH 1은 은폐성에서 기준 미달이었다. WH 3-1과 WH 4에는 천연염료가 첨가되어 있으므로, 그 양을 다소 줄이면 문제가 없을 것으로 판단된다. 한편, WH 1의 은폐성이 낮은 것은 백색도가 높은 닥섬유를 사용하였고, 원지의 밀도가 매우 낮았기 때문으로 추정된다. 닥섬유의 백색도를 저하시키던가 흰색의 배접지보다 다소 색이 들어가는 색지의 배접지를 사용하면 그 문제는 해결될 것으로 판단된다.

국내 벽지 판매업자, 도배업자와 유럽의 벽지 전문가가 선정한 WH 2-2, WH 3-2의 벽지로서의 종합적 품질은 매우 우수하다. 한편, 한지벽지는 복고풍의 천연·무공해 소재이기 때문에 각광을 받고 있다. 현재, 공동

연구기관인 신반한지와 하나벽지(주)에서 WH 2-2, WH 3-2의 한지벽지를 기본으로 하여 표면가공한 약 20종의 한지벽지가 생산되고 있다.

4. 결 론

본 연구는 한지 제조기술을 개발하고 대량생산되는 기계한지의 새로운 용도를 개발하기 위하여 벽지용 한지를 6종 제조하여 배접지와 합지하는 방법에 의해 WH 1, WH 2-1, WH 2-2, WH 3-1, WH 3-2, WH 4의 6종의 한지벽지를 제조하여 물리적 성질 및 벽지 품질을 검토한 결과는 다음과 같다.

한지벽지 6종의 물리적 성질은 대부분 원 벽지용 한지의 강도와 배접지의 강도를 합한 것 보다 높은 강도를 갖고 있다. 그것은 합지를 위한 접착제의 역할이라고 생각된다. 그러므로, 벽지용 한지 원지는 배접시 끊어지지 않을 정도의 강도를 갖고 있도록 최대한 얇게 초지한다면 생산 단가를 낮출 수 있다고 생각된다.

한지벽지 6종에 대한 품질은 WH 3-1, WH 4는 일광견뢰도에서, WH 1은 은폐성에서 기준 미달이었다. 그외의 벽지는 KS 규격 기준을 대부분 초과하여 품질은

우수하였다. 벽지로서의 종합적인 품질이 가장 우수한 WH 2-2, WH 3-2이다. 현재, WH 2-2, WH 3-2의 한지벽지를 기본으로하여 표면가공한 약 20종의 한지벽지가 생산되고 있다.

참 고 문 헌

1. 국립민속박물관. 1995. 한지이름 해설 및 분류. 한국의 종이문화. 국립민속박물관 : 173~179
2. 蘇在龜. 1995. 傳統建築意匠의 發達과 종이의 役割 - 窓, 門의 종이단장을 중심으로 -. 한국의 종이 문화. 국립민속박물관 : 157~167
3. 윤승락외 9인. 1996. 전통 한지 제조기술의 기저화에 의한 새로운 용도 개발(Ⅱ). 과학기술처 특정연구 보고서 : 13~20
4. 윤승락외 5인. 1996. 한지벽지 제조에 관한 연구(Ⅰ) - 벽지용 한지의 제조 및 특성 -. 목재공학 24(4) : 15~21
5. 文屋 卓, 角 祐一郎, 吉野 勇. 1988. 新·紙の科學. 中外産業調査會 : 143~147
6. 한국표준협회. 1994. 벽지(KS M 7305) : 1~11