

## 탄화보드를 이용한 서각작품 제작\*1

박 상 범\*2 · 정 성 호\*2 · 변 희 섭\*3 · 류 현 수\*3†

### Manufacture of Calligraphy-carving Artworks Using Carbonized Board\*1

Sang-Bum Park\*2 · Song-Ho Chong\*2 · Hee-Seop Byeon\*3 · Hyun-Soo Ryu\*3†

#### 요 약

중밀도섬유판(MDF)에 글씨나 그림을 새김질한 목판을 제조하고, 이를 탄화하여 서각작품을 제작하는 방법을 개발하였다. 섬유판의 탄화에 따른 외형적 및 조직학적 변화를 검토하고 제작된 탄화보드 서각작품에 대한 미학적 특징을 고찰하였다. 서각한 MDF를 850°C에서 탄화한 결과, 할열이나 뒤틀림은 관찰되지 않았으며, 치수는 가로 21.8%, 세로 18.8%, 두께 43.5% 줄어들었고, 중량은 69.2%, 밀도는 14.8% 감소하였다. 탄화보드의 전자현미경에 의한 관찰 결과, 당초 섬유 표면과 벽공을 둘러싸고 있던 접착제가 탄화되면서 목질섬유의 표면이 매끄럽게 변하고 벽공이 개열되며 섬유의 크기가 균일화되고 조직이 치밀화되는 현상을 나타내었다. 수작업에 의한 서각기법과 무할열 탄화기법의 융합에 의해 새로운 탄화보드 서각작품의 제작이 가능하였다. 탄화보드 서각작품은 목탄의 기능성과 서각의 아름다움을 부여하는 새로운 친환경 예술영역의 한 분야로서 이용될 수 있을 것이다.

#### ABSTRACT

This study was focused to make a wooden plate that is engraved with writings or pictures on the medium density fiberboard (MDF), and then to produce a calligraphy-carving artwork by carbonization of the carved MDF. The external appearances and anatomical changes were investigated on the carbonized MDF and aesthetic characteristics was also discussed. No split and

\* 1 접수 2010년 3월 4일, 채택 2010년 3월 26일

\* 2 국립산림과학원 녹색자원이용부. Department of Forest Resources Utilization, Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea

\* 3 경상대학교 농업생명과학대학, 농업생명과학연구원. College of Agriculture & Life Science, Institute of Agriculture & Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

† 교신저자(corresponding author) : 류현수(e-mail: ryusoo8359@hanmail.net)

no twist were found after the carbonization (at 850°C) of the calligraphy-encarved MDF, shrinkages of the MDF were observed with portions of 21.8% in length, 18.8% in width and 43.5% in thickness, and 69.2% of weight loss with density decrease of 14.8% were observed as well. From the observation of the carbonized board by a scanning electron microscope, specific phenomena were found: the adhesives, surrounding the fiber's surface and pits, were carbonized, the woody fibers were changed smoothly, the pits were opened, the fiber's size was uniformized, and the organization was compacted. By the combination of handmade calligraphy-woodcarving and crack-free carbonizing methods, it was able to find a new method for manufacture carbonized calligraphy-woodcarving artwork. It is concluded that the calligraphy-woodcarving artwork using carbonized board can be a new access for the eco-friendly art that has the advantage of the functionality of charcoal and the aesthetic of calligraphy-woodcarving simultaneously.

**Keywords:** MDF, calligraphy-woodcarving, carbonization, carbonized board, artwork

## 1. 서 론

과거 단순히 연료로서만 사용되던 숯이 현재는 생활자재, 건강자재, 환경자재, 건축자재, 식품자재 등 실로 다양한 분야에서 광범위하게 활용되고 있다. 숯은 가열온도의 상승에 의해 목재의 특성으로부터 벗어나고, 800°C 이상의 온도를 경과한 목탄은 탄소 재료 같이 내열, 내화, 내산화, 내열충격, 내생물열화의 제반특성이 뛰어나며, 높은 치수안정성을 보유한다. 또한 유해물질에 대한 흡착성이나 내생물열화성이 우수하므로 환경정화재료의 소재나 거주환경 제어재료의 소재로 활발하게 이용되고 있다(木質複合材料技術研究組合編, 1998). 더 나아가, 최근에는 숯이 건축가나 조각가들에 의해 예술작품을 제작하는 귀중한 재료로도 사용되고 있다. 조각가 박선기(2009)의 나일론 줄에 수 백 개의 숯을 매달아 물방울을 형상화한 작품이나 나무판에 숯을 붙여 만든 소나무숲의 대형작품은 숯을 예술분야의 소재로 활용함으로써 새로운 가치를 부여하고 있다. 일본에서는 작은 숯 조각을 이어 붙여 공예작품으로 형상화하려는 시도가 각 방면에서 이루어지고 있다(道祖土靖子, 2003). 그러나, 지금까지의 숯 작품의 대부분은 숯가루나 숯조각을 이용하여 원하는 작품으로 형상화한 것으로서 숯에 직접 작가의 의도를 표현한 작품은 선례가 없다. 대형 목판에 원하는 작품을 조각하고, 이

를 그대로 탄화하여 구워내면 목탄판의 조각작품이 가능할 것이다.

한편, 일반적인 서각작품의 제작과정을 살펴보면, 벌목한 원목을 1~2년 정도 통풍이 잘되고 그늘진 곳에서 서각작품 제작에 알맞은 규격으로 제재한 후 천연 건조 혹은 인공 건조 방법으로 잘 건조시켜 할 열, 뒤틀림, 굽음 등의 결함이 생기지 않도록 한다. 건조가 끝난 서각용 판재를 서고(書稿)의 크기에 알맞게 재단한 후 재면이 평활하게 절삭 가공한다. 절삭 가공이 끝난 판재위에 풀칠을 골고루 하고나서 작가의 의도의 맞게 서고를 적당한 위치에 놓고 마른 형질로 세심하게 문질러 접착이 잘되게 한다. 풀이 완전히 마른 뒤에 새김질 작업을 하는데, 새김질이 끝나면 서고용 종이를 제거한 뒤 채색작업을 하고나서 안료가 완전히 건조된 뒤에 천연유(들기름, 옷칠 등)나 래커 등으로 칠을 하여 완성한다(조명웅, 1994; 박상진, 2003). 이러한 전통 목판문화는 현대에 와서 새로운 서각문화로 발전되었고, 또한 서각용 재료는 나무에 국한되지 않고 나무, 돌, 쇠, 폴리코트, 테라코타, 지점토, 석고 등 다양한 소재가 사용되기 시작하였다. 이것은 작품의 다양성과 특색 있는 도흔(刀痕)의 미적 아름다움을 추구하는 목적도 있지만 작품제작이 용이한 나무재료의 구입과 보존이 쉽지 않고, 특히 광폭의 재료는 더욱 얻기가 어려워진 탓도 있다(류현수 등, 2009). 이 시대의 서각

작품 세계에서 특히 주목할 것은, 서각의 종합적 예술성이 부각됨으로써 이제는 장르의 구분 없이 서예 뿐만 아니라 회화 등도 응용한 다양한 작품들이 만들어지고 있다는 것이다. 이렇듯 현대는 서각가들이 어떤 장르이든기간에 구분하지 않고 조형의 재구성을 위해 부단히 노력하고 있는 시기이다. 이러한 노력의 일환으로 류현수 등(2009)은 목판에 새김질 작업을 할 때, 단순히 목재의 외관적 아름다움만을 활용하는데서 벗어나 목재 조직내부 구조의 신비성과 아름다움을 형상화하여 밖으로 표출시키는 새김질을 통한 예술화 작업을 시도하였다.

그러나, 대기 중에 목판을 두면 주위의 관계습도에 따라 목판은 흡습과 방습을 반복한다. 이 과정에서 목판에는 부분 부분마다 서로 다른 응력이 일어나 갈라지거나 비틀어지는 등의 결함이 발생한다. 또한, 주위의 습도가 지속적으로 높아 목판의 함수율이 20% 이상이 되면 부후균이 달라붙어 썩는 결함이 발생한다. 김기현 등(2005)은 고서와 목판 및 수장고에서 유해미생물을 동정한 결과, 14종의 미생물 중에서 *Aspergillus oryzae*, *Pseudomonas putidav*, *Trioderma viridae*가 목판의 섬유질을 강하게 분해하여 재질을 훼손할 가능성이 높으며, 근무자의 혈액조사 결과에서 정상인에게서는 볼 수 없는 병원미생물의 독소에 의해서 발생할 가능성이 높은 혈액수치 결과가 나왔다고 보고하였다.

이와 같이 변형되고 부후가 우려되는 유기질의 목판을 고온 탄화에 의해 무기질의 목탄판으로 변모시키면 수분에 의한 수축과 팽창이 없어 변형되지 않고 영양분이 존재하지 않아 부후하지 않는다. 아울러, 목탄 고유의 미세공극에 의한 습도조절기능, 유해물질흡착기능, 전자파차폐기능, 화재시 가스화 화염을 발생하지 않는 난연성 등을 가지게 된다(박상범 등, 2009). 최근, 섬유판 등 목질판을 무산소 압제 하에서 목탄화한 탄화보드는 유해 VOC 흡착제, 전자파차폐제, 연료전지의 격리판, 원적외선방사재 등 고부가가치를 창출할 수 있는 신소재로서의 용도가 개발되고 있다(오승원 등, 2002; Kercher and Nagle, 2002; 박상범 등, 2007, 2009). 본 연구에서는 중밀도섬유판(MDF)에 글씨나 그림을 새김질한 목판을 제조하고, 이를 탄화함으로써 영구보존이 가능한 고

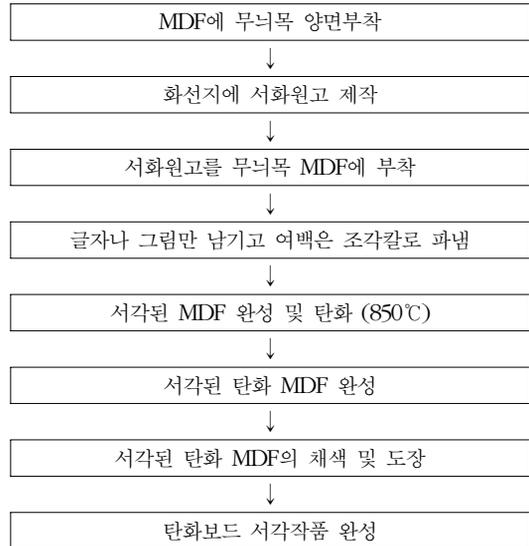


Fig. 1. Manufacturing process of calligraphy-carving artwork using MDF.

부가가치의 서각작품을 제작하는 방법을 개발하기 위하여 MDF의 탄화에 따른 외형적 및 조직학적 변화를 검토하는 한편, 제작된 탄화보드 서각작품에 대한 미학적 특징을 고찰하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1. 목판 서각품의 제작 및 탄화보드의 제조

MDF를 이용한 탄화보드 서각작품의 제작은 Fig. 1과 같은 순서로 진행하였다. 작가의 작품 의도를 충분히 살릴 수 있다고 판단된 서체와 특정한 목재조직의 사진을 선택하여 작품화를 위한 모티브를 확정하였다. 0.5 mm의 물푸레나무 무늬목을 부착한 MDF 판(390 mm × 390 mm × 19 mm, 밀도 0.54 g/cm<sup>3</sup>)에 원하는 작품을 먼저 서각한 다음, 시험편의 상하에 늘림판을 설치하고 기존의 방법에 따라 탄화로를 사용하여 850°C의 온도 조건에서 탄화보드를 4매 제조하였다(박상범 등, 2009). 승온속도는 시간당 100°C로 하였으며 설정온도 도달 후 2시간 유지시킨 다음 자연 냉각하였다. 서각된 탄화보드에 채색하고 연마한

Table 1. Dimensional and weight changes of carbonized MDF manufactured at 850°C

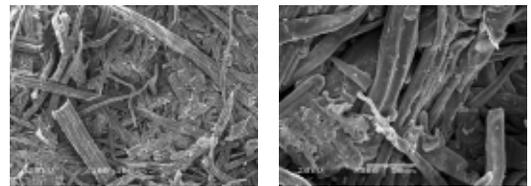
Samples	Width (mm)	Length (mm)	Thickness (mm)	Weight (g)	Density (g/cm <sup>3</sup> )
MDF	390.1 ± 0.1*	389.8 ± 0.1	19.1 ± 0.1	1,562.4 ± 0.5	0.54 ± 0.1
Carbonized MDF	305.0 ± 0.8	316.5 ± 0.7	10.8 ± 0.5	480.5 ± 0.5	0.46 ± 0.3
Samples	Shrinkage (%)			Weight loss (%)	Density loss (%)
	Width	Length	Thickness		
MDF	-	-	-	-	-
Carbonized MDF	21.8	18.8	43.5	69.2	14.8

\* Values represent the average and its standard deviation for 4 samples at each condition.

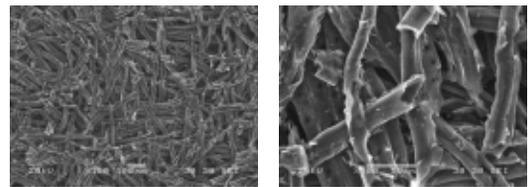
후 도장하는 과정을 거쳐 최종 작품으로 완성하였다. 두께 19 mm MDF를 이용하여 '죽사매우(竹師梅友)', '특립독행(特立獨行)'의 전서체 2종과 가시연꽃(Core et al., 1961. 압축가도관을 형상화)과 무(無, 박상진 등, 1988. 창상벽공을 형상화)의 그림 2종의 작품을 제작하였다. 서각한 MDF의 탄화 전후의 수축률, 중량 감소율, 밀도변화를 조사하였다.

## 2.2. 탄화보드의 조직학적 관찰

MDF와 MDF 탄화보드의 조직학적 특성을 주사전자현미경(SEM, HITACHI, S-3000N)으로 20 KV의 가속 전압 하에서 관찰하였다. 각 시료의 중간층을 절단하여 SEM 관찰용 시료(10 mm × 10 mm)의 크기를 제작하고 각각 100배, 500배로 관찰하였다.



(a) MDF



(b) Carbonized MDF

Fig. 2. Scanning electron micrographs of middle layer of (a) MDF and (b) carbonized MDF at 850°C.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. MDF의 탄화에 따른 외형적 변화

각한 MDF를 탄화한 결과, 할열이나 뒤틀림은 관찰되지 않았다. 탄화에 의해 외형적으로 치수가 가로 21.8%, 세로 18.8%, 두께 43.5% 줄어들었으며, 중량은 69.2%, 밀도는 14.8% 감소하였다. 다양한 두께와 밀도를 가진 MDF를 이용한 탄화보드 제조시험(박상범 등, 2009)에서와 유사한 결과를 나타내었다. 탄화과정에서 MDF가 좌우 약 20%, 두께 약 44% 정도 수축될 것을 감안하여 글씨나 그림을 다소 크게 작업하는 것이 필요하다. 한편, 탄화보드에 직접 서각하는 것은 글자의 섬세한 획을 살리지 못하였으며 미세

한 분말탄의 발생으로 노출공간에서의 작업이 곤란하였다. 또한 탄화보드는 마모성이 좋은 탄소성분으로 구성되어 서각도구의 마모가 심하였다. 따라서 본 연구를 통하여 수작업에 의한 탄화보드의 서각작품 제작기법으로서 '선조각-후탄화법'이 정립되었다고 할 수 있다.

### 3.2. 탄화보드의 주사전자현미경적 조직 관찰

MDF와 MDF 탄화보드를 전자현미경을 통해 관찰한 결과, MDF에서는 가도관의 표면과 벽공이 전부 접착제로 둘러싸여 있으며 일부 결속된 가도관 다발과 접착제의 덩어리가 관찰되었다. MDF 탄화보드의



Photo. 1. Calligraphy-carving artworks on carbonized boards.

경우, 가도관의 표면과 벽공을 둘러싸고 있던 접착제가 탄화되어 가도관의 벽공이 다시 개열됨을 알 수 있었다. MDF 제조시 불균일하게 된 가도관의 크기가 탄화에 의해 균일화되고 조직이 치밀해지는 현상을 나타냈다. 이 등(2009)은 주사전자현미경 및 X선 회절법에 의한 탄화 MDF의 특성 연구에서 400°C 이상부터는 가도관의 접착층이 제거되고 세포벽 표면이 매끄러운 비결정형 형태로 변화한다고 보고하였는데, 850°C에서 탄화된 MDF의 가도관도 탄화과정에서 이와 동일한 변화를 나타내는 것이 확인되었다.

### 3.3. 탄화보드 서각작품의 특성

새김질 작업, 탄화작업, 채색작업, 도장작업의 과정을 거쳐 완성된 탄화보드 서각작품은 Photo. 1의 (a)~(d)와 같다. 서각을 새김질의 기법에 따라 분류하면 글자를 파내는 음각과 글자 외 부분을 파내어 글자가 솟게 하는 양각 및 획의 중심인 맥은 양으로 하고 획의 외부선 부분은 음으로 하는 음양각이 있다 (김상철, 2004). Photo. 1의 (a)는 0.5 mm 물푸레나무 무늬목을 양면 접착한 MDF판에 먼저 서각도를

사용하여 새김질한 후 다시 탄화로에서 목탄화시킨 탄화보드로 작품화한 것이다. 한자의 전서체인 '特立獨行(독립독행)'이라는 글을 새긴 것이다. 그 뜻은 "빼어난 뜻을 지니고 홀로 뛰어난 행동을 한다."의 의미를 담고 있다. 전서체 가운데 대전체 특유의 조형미가 돋보이는 작품으로 문자 폭이 넓은 때 사용하는 음각의 일종인 음평각(陰平刻) 기법을 사용하였다.

Photo. 1의 (b)는 0.5 mm 물푸레나무 무늬목을 양면 접착한 MDF판에 먼저 서각도를 사용하여 새김질한 후 다시 탄화로에서 목탄화시켜 탄화보드로 작품화한 것이다. 한자의 전서체인 '竹師梅友(죽사매우)'라는 글을 새긴 것이다. 그 뜻은 "대나무를 스승으로 삼고 매화나무를 벗으로 삼는다."라는 의미를 담고 있다. 이것은 전각조형의 기법을 적용한 작품으로 양평각(陽平刻) 기법을 사용하였다.

Photo. 1의 (c)는 0.5 mm 물푸레나무 무늬목을 양면 접착한 MDF판에 먼저 서각도를 사용하여 새김질한 후 다시 탄화로에서 목탄화시켜 탄화보드로 작품화한 것이다. 작품 내용의 의미는 목재의 현미경적 조직구조인 소나무의 '창상벽공(window like pit)' 모양을 부분적으로 생략하여 한자의 '無(무)'자로 형상화시켜 서각의 입체미와 회화적인 아름다움을 돋보이게 했다. 이것은 양평각(陽平刻)과 음환각(陰丸刻) 기법을 사용한 것이다.

Photo. 1의 (d)는 0.5 mm 물푸레나무 무늬목을 양면 접착한 판에 먼저 서각도를 사용하여 새김질한 후 다시 탄화로에서 목탄화시킨 탄화보드로 작품화한 것이다. 작품 내용의 의미는 목재의 현미경적 조직구조인 *Larix laricina*의 압축응력제 가도관의 횡단면 (Core et al., 1961.)을 새김질하여 가시연꽃(*Euryale ferox*, 鬼蓮)의 형태로 표현한 것이다. 가도관은 등글고 세포간극이 있으며 2차벽에 할열이 존재한다. 이것은 서각의 입체미와 채색을 통한 회화성을 특히 강조하였으며 새김질 방법은 양평각(陽平刻) 기법을 사용하였다.

## 4. 결 론

MDF판에 글씨, 그림 등을 새김질한 목판을 제조하고, 이를 탄화하여 서각작품으로 제작하는 방법을

개발하기 위하여 탄화에 따른 외형적, 조직학적 변화를 검토하고, 탄화보드 서각작품에 대한 미학적 특징을 고찰하였다. 서각명인의 수작업과 무할열 탄화보드 제조법의 융합에 의해 독창적인 탄화보드 서각품의 제작이 가능하였다. 탄화보드를 이용한 서각작품은 목탄의 건강 기능성을 가지면서 미적인 아름다움이 부여된 새로운 친환경 예술분야의 탄생을 의미한다. 탄화보드를 귀중한 서각작품을 제작하는 바탕재료로 활용하는 것은 부가가치를 높일 수 있는 좋은 방법이기도 하다.

## 참 고 문 헌

1. 김기현, 황석연, 성창근, 최영신. 2005. 수집되는 고서 및 목판류에서 발생하는 미생물의 인체에 대한 안전성 조사. 기록관리보존 제10호: 63~102.
2. 김상철. 2004. 알기 쉬운 서각기법. 이화문화출판사. p. 126.
3. 류현수, 정성호, 변희섭. 2009. 목재의 미세조직구조를 이용한 서각작품 제작. 한국가구학회지. 20(1): 15~20.
4. 박상범. 2007. 목질패널류를 이용한 유해 VOC 흡착 탄화패널 및 그 제조방법. 특허 제10-0776545.
5. 박상범, 이상민, 박종영, 이선화. 2009. 섬유판을 이용한 무할열 탄화보드 제조. 목재공학. 37(4): 293~299.
6. 박상진, 이원용, 이화형. 1988. 목재 조직과 식별. 향문사. pp. 112~115.
7. 박상진. 2003. 목판 및 종이(韓紙)의 재질 분석. 국학연구 제2집: 301~325.
8. 박선기. 2009. 박선기 조각전. 한국일보 2009년 10월 18일자.
9. 오승원, 변희섭. 2002. MDF로 제조된 우드세라믹의 성질. 목재공학 30(2): 115~120.
10. 이선화, 박상범, 권성민, 박종영, 김남훈. 2009. 주사전 자현미경 및 X선 회절법에 의한 탄화 MDF의 특성. 목재공학. 37(3): 208~215.
11. 조명용. 1994. 한국의 서각(1). 미술세계 117호: 124~129.
12. 道祖土靖子. 2003. つくって楽しむ炭アート. 創森社 : p. 75.
13. 木質複合材料技術研究組編. 1998. 木質複合材料研究成果報告書. 2章. 炭素材料による機能性木質材料の開発: 209~374.
14. Core, H. A., W. A. Cote, and A. C. Day. 1961. Characteristics of compression wood in some native conifers. Forest Prod. J. 11: 362~365.
15. Kercher A. K. and D. C. Nagle. 2002. Evaluation of carbonized medium-density fiberboard for electric applications. Carbon 40: 1321~1330.