

도포방식에 따른 밀랍지 시제품의 형태학적특성 분석

서진호, 최경화, 박지희, 강영석, 윤경동, 정소영

국립문화재연구소

1. 서 론

문화재가 지니는 가치란 그 나라의 문화 수준, 지적 수준 등 여러 부분을 대변할 수 있다. 전 세계적으로 유례를 찾아보기 힘든 진귀한 역사서인 조선왕조실록의 경우 UNESCO 세계기록유산으로 지정될 정도로 큰 가치를 지닌다고 할 수 있으며, 이에 대해 서직학적 측면뿐만 아니라 복원과 보존을 통하여 원형을 유지하기 위한 연구는 끊임없이 이뤄져야 한다. 국립문화재연구소에서 실시된 조선왕조실록 상태조사 결과를 살펴보면 밀랍본의 경우 생지본에 비해 열화 정도가 더 심한 것으로 알려져 있다.^{1,2)} 또한 조선왕조실록에 사용된 한지의 경우 이미 제작기법 및 원료에 대한 분석이 완료되었으나 밀랍본의 제작기법 및 밀랍의 열화기작에 대한 분석은 완료되어있지 않다. 따라서 본 연구에서는 조선왕조실록 밀랍본의 시제품을 제조하기 위하여 도포방식 및 도포량에 따른 밀랍본 시제품을 제작하고 형태학적 특성을 비교분석하여 보았다.

2. 재료 및 방법

2.1 공시재료

밀랍지 시제품 제작을 위하여 밀랍은 국내 A사로부터 분양받아 사용하였으며, 밀랍지 제조용 한지는 기 조사된 조선왕조실록 원지의 제조방법에 준하여 국내 B사로부터 전 통이합도침지를 제조하여 사용하였다.

2.2 실험방법

(가) 밀랍지 제조

밀랍지 제조는 Brushing법과 Dipping법을 사용하였으며, coating bar 4번과 40번을 사용하여 도포량을 달리하였다. Brushing법은 **Figure 1~2**와 같은 방법으로 진행하였으며, 단면코팅과 양면코팅 두 가지 방법으로 수행하였다. Dipping법을 적용하기 위하여 **Figure 3**과 같이 dipping roll을 제조하였다. 한지가 dipping roll 밑으로 지나면서 밀랍에 침지된 후 tray측면에서 1차로 과량의 밀랍이 제거되고 다시 coating bar 밑으로 지나면서 도포량이 조절되도록 하였다.

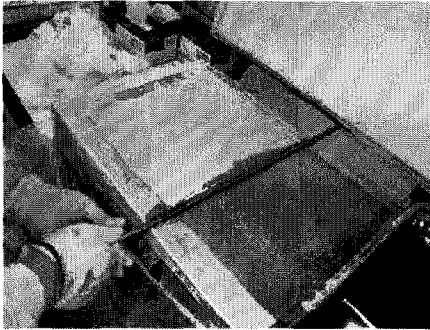


Fig. 1. Brushing by heating dryer

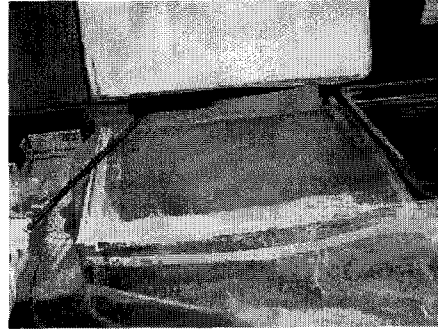


Fig. 2. Brushing by heating dryer

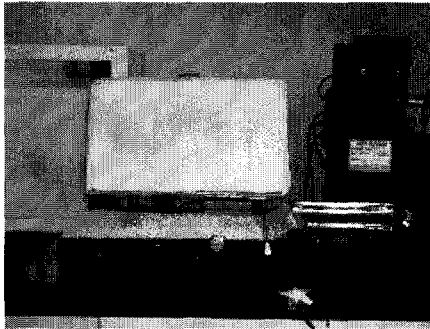


Fig. 3. Dipping method by heating dryer

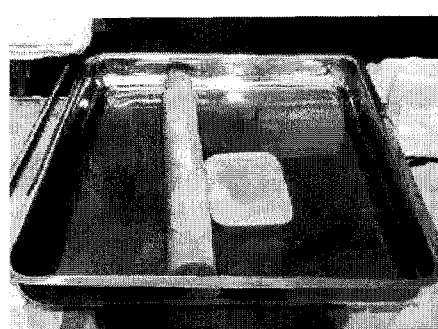


Fig. 4. Dipping roll

각 도포방식에 따라 제조된 시료는 다음 Table 1과 같다.

Table 1. The list of wax-treated samples

No.	Sample name	Manufactured method	Coating side	도포량	coating bar
1	Hanji			70.079	
2	DB	Dipping	soak	145.121	40
3	DS			79.885	4
4	BB top			101.103	40
5	BS top	Brushing	top side	81.993	4
6	BB		both side	126.601	40
7	BS			87.247	4

(나) 형태학적 특성 분석

각 도포방식 및 도포량에 따른 형태학적인 특성 분석을 위하여 밀랍지의 단면을 절취한 후 gold coating하여 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope, Jeol, JSM-5910LV, Japan)을 이용하여 각 시료의 단면을 분석하였다. 이 때 분석 조건은 20kV, 60 μ A였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 SEM을 이용한 밀랍지 단면 분석

3.1.1 도포방식에 따른 비교

Fig. 5에 나타낸 BB의 경우 표면과 이면에 밀랍층이 형성되었으며 양쪽 모두 평평한 영상을 보였으나 **Fig. 6**의 DB는 한쪽 면만 밀랍층이 형성되었고 반대쪽 면은 고르지 못한 것을 확인할 수 있었다. 이는 Dipping법의 경우 Brushing법과는 달리 한쪽 면만 압력을 가하여 코팅하기 때문인 것으로 사료된다. 또한 **Fig. 7**과 **8**에 나타낸 DS와 BS의 경우를 살펴보면 역시 BS의 경우 양쪽 면이 모두 고르게 나타났으며, 밀랍층이 양쪽으로 형성된 것을 확인할 수 있었다. DS의 경우 밀랍층이 확인되지 않았으며, 양쪽 면이 모두 고르지 않게 나타났다. 전체적으로 두께방향 내에 생긴 기공을 확인한 결과 Dipping법보다 Brushing법을 쓸 경우 밀랍의 침투가 잘 되는 것으로 나타났다.

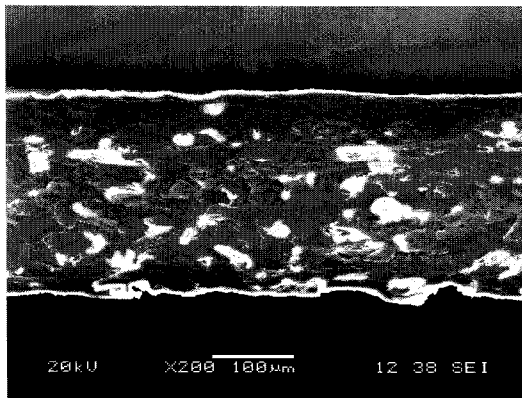


Fig. 5. SEM image($\times 200$) of cross section on sample DB

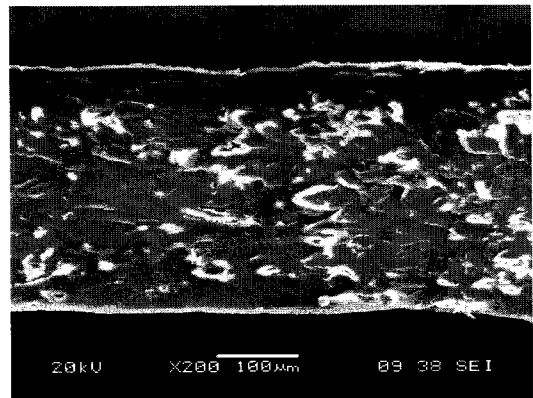


Fig. 6. SEM image($\times 200$) of cross section on sample BB

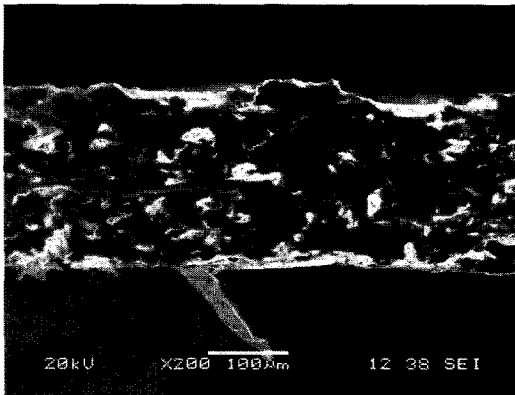


Fig. 7. SEM image($\times 200$) of cross section on sample DS

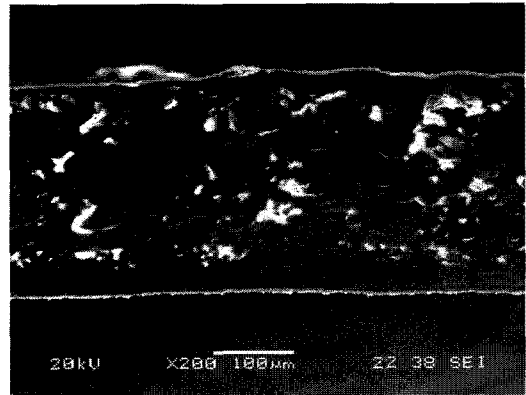


Fig. 8. SEM image($\times 200$) of cross section on sample BS

Fig. 9와 10은 단면코팅과 양면코팅에 따른 차이를 나타낸 것이다. BBT의 경우 DB의 경우와 같이 한쪽면만 밀랍층이 형성되는 영상을 보였다. BST의 경우 DS와 동일하게 밀랍층이 나타나지 않았으며, 양쪽 면이 모두 고르지 않게 나타났고 내부에 다량의 공극이 생긴 것을 확인할 수 있었다.

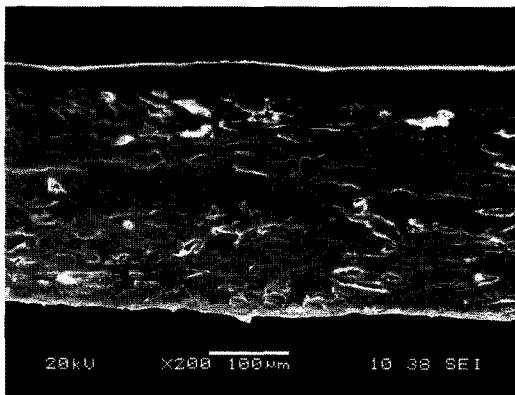


Fig. 9. SEM image($\times 200$) of cross section on sample BBT

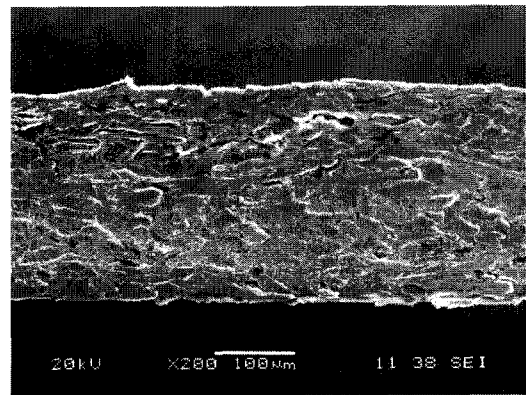


Fig. 10. SEM image($\times 200$) of cross section on sample BST

3.1.2 도포량에 따른 비교

도공비에 따라 도포량이 다른 밀랍지 시제품을 제조하여 형태학적 특성을 분석한 결

과는 다음과 같다. 전체적으로 도포량이 많은 경우 밀랍층이 형성되는 경향이 나타났다. DS와 DB의 경우를 비교하였을 때 밀랍층의 형성은 도포방식에 따른 것이기 보다 도포량에 따른 것임을 확인할 수 있었다. BS의 경우 도포량이 적음에도 불구하고 양쪽 면 모두 평평한 밀랍층이 형성되었으며, 내부 침투 또한 우수한 것으로 나타났다.

4. 결 론

도포방식에 따라 Brushing법이 Dipping법보다 좀 더 균일한 표면을 형성하는 것을 확인할 수 있었으며, 양면코팅이 단면코팅에 비해 내부 침투가 우수한 것으로 나타났다. Dipping법에 있어 도포량 증가 시 밀랍층이 형성되고 균일한 표면이 나타나는 것으로 볼 때 밀랍층의 형성은 도포방식보다 도포량에 따른 것으로 생각되며, Brushing법으로 도포량을 조절하여 제작하는 것이 조선왕조실록 밀랍본 시제품 제조에 적합한 것으로 판단된다.

사 사

본 연구는 국립문화재연구소에서 지원한 동산문화재 복원기술개발 연구 중 조선왕조실록 밀랍본 복원기술 연구의 일환으로 진행되었습니다.

인용문헌

1. 서울대학교 규장각, 조선왕조실록 보존을 위한 조사연구(1,2차), 서울대학교 출판부, 서울 (2005).
2. 정소영 등, 조선왕조실록 밀랍본의 보존상태 조사, 보존과학연구 제25집, 국립문화재연구소, 대전(2004).