

대한민국
대표 과학 잡지

2010 | 10

www.freesam.com Vol. 234

과학소년

S 동물농장 광화문 복원의 과학

핫 이슈 CNG 버스 폭발 사고

생생 다큐 새끼 흰목물떼새의
엄마 찾아 삼만리!

F1 연재 기획 알고 보면 더 재미있는 F1

해외 취재 민 기자의
NASA 취재기

특집

술렁이는 백두산, 정말 폭발 할까?

특별
부록



- 1 사이보 로보 로미의 무한도전교과서
- 2 종이공작소 위풍당당 F1카

- 2009·2005 우수 콘텐츠 잡지
- 2008 우수 환경 도서
- 2004 대한민국과학콘텐츠 대상
- 2001 청소년 권장사이트
- 2000 문화관광부 선정 제9회 우수 잡지



광화문 복원의 과학

지난 8월 15일, 광화문 복원 공사가 시작된 지 4년여 만에 조선 고종 때의 모습으로 복원된 광화문이 공개됐어요. 오랫동안 장막으로 가려 그 모습이 궁금했던 만큼, 예전과 달라진 광화문의 모습에 대한 기대가 컸지요. 그런데 도통 무엇이 달라졌는지 알아차리기가 힘들다고요? 객소친이라면 광화문 복원이 어떻게 이뤄졌는지, 복원의 의미와 차이점을 제대로 알아야 하지 않을까요? 자, 트리플S와 함께 누구나 보는 걸모습 말고 광화문 복원 과정을 속속들이 들여다보세요.

글·양아영 기자 | 사진·장서우 기자 | 일러스트레이션·코끼리나뭇잎, 강우권 |
도움·문화재청, 김봉건(전 국립문화재연구소장) | 도움 및 감수·세종대 디지털콘텐츠학과

와우~
복원된 광화문이구나!
반갑다~!

이전 광화문과
달라진 점이 뭐야?
똑같은 것 같은데?
그냥 청소만 한 거
아니야? 흠...

복원 이전의 광화문 모습. (1968년~2006년)



해체 후 전통기법 그대로 석재를 쌓다!

트라이W가 남긴 쪽지를 따라 광화문에 간 트리플S는 광화문의 역사를 듣고 애국심에 불타올랐어요. 그러면서 쪽지에 남겨진 남은 미션을 해결하기 위해 동분서주 하는데요, 미션 해결을 위해 광화문의 아랫부분부터 살펴보고 해요. 트리플S가 쪽지에 남겨진 미션을 성공적으로 수행할 수 있을지 지켜볼까요?

달라진 점 1 48 cm 높아진 광화문

광화문은 복원되면서 높이가 달라졌다. 이는 국립문화재연구소가 광화문 복원을 위해 발굴 조사를 하던 중 새롭게 발견한 광화문의 유구 때문이다. 태조 때와 고종 때의 광화문의 모습을 알게 해 준 유구는 지반이 약해서 그대로 보존하기가 힘들었다. 그래서 새로 짓는 광화문의 무게를 견딜 수 있도록 유구를 흙으로 덮고, 70 cm 철근콘크리트로 기초를 만든 후 광화문을 지었다. 그래서 광화문은 복원 전보다 48 cm 높아졌다.



유구
옛날 토목건축의 구조
와 양식을 알 수 있는
자취.

서울 근교의 '관'자로 시작하는... <중략>... 그곳에서 이전과 달라진 모습 중 다섯 가지를 찾아
www.ttyw.co.kr 사이트에 입력 하라!
그러면 우리들의 행방을 알 수 있는 비밀 코드가 공개될 것이다. 오늘 오후 여섯 시까지 미션을 완수하지 못하면 사이트는 폐쇄된다.
-트라이W-

광화문을 지키는 것도
중지만, 어서 남겨진
미션을 완수해야지!



저 멀리 관악산에
바글 도이네



머리 쓰는 것보다
이게 더 좋아!
롱냐~ 롱냐~ 꼬대~!



달라진 점 2 땅을 튼튼하게 하는 판축다짐

〈판축다짐〉	
커다란 돌	돌(3~5 cm)
	흙(3~5 cm)
	모래(3~5 cm)

1968년 복원 때와 달리 이번 복원에서는 광화문의 기초 틀이 되는 석재를 전통방식인 판축다짐 방식으로 고정했다. 판축다짐은 흙을 다 파 낸 다음, 흙, 모래, 돌, 잡석, 강회 등을 번갈아 다져 넣는 방법이다. 이렇게 여러 층과 흙으로 판을 쌓아 올리면 흙만 있는 땅보다 단단해지기 때문에 우리나라, 중국, 일본에서 지반을 튼튼하게 하기 위해 옛날부터 사용해 왔다.

광화문에 쓰인 석재의 비밀



달라진 점 3 제각각인 돌의 색깔

광화문의 아랫부분을 살펴보면 돌의 색깔이 제각각 다르다. 어느 돌은 은화색으로 새 돌 같지만, 그 사이에 색이 바래거나 붉은 돌이 섞여 있다. 이것은 광화문의 하부에 쓰인 돌들의 나이가 각각 다르기 때문이다. 925 m에 달하는 석재는 새 것을 사용했지만, 4,800여 개(약 145 m)의 돌은 예전 광화문에 쓰였던 돌을 재사용했다.



WHY?

왜 석재 사이에 틈이 있을까?

석재를 자세히 살펴보면, 틈이 있는 것을 볼 수 있다. 이것은 석재를 부실하게 쌓아 올린 것이 아니라 일부러 좌우 3 mm 정도의 간격을 두고 쌓은 것이다. 이 틈은 석재끼리 맞닿아 파손되는 것을 막아 줄 뿐 아니라, 석재에 힘이 전달되는 정도가 달라졌을 때 평형 상태로 맞춰질 수 있는 여지를 남겨 둔 것이다.

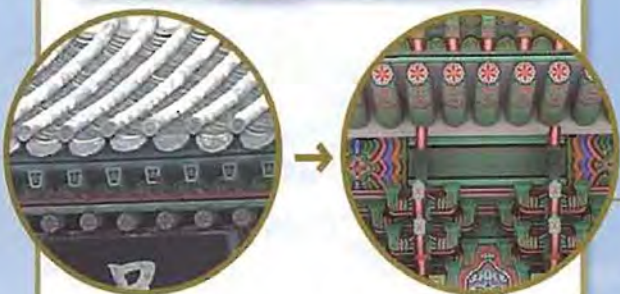
왜 재사용된 돌을 중간 중간에 끼워 넣었을까?

재사용된 돌을 중간 중간에 끼워 넣은 이유는 그곳이 돌의 제 위치이기 때문이다. 기존 광화문을 해체하면서 석재마다 번호 표시를 하고, 사진 촬영과 함께 실측 도면을 만들어 둔 덕분에 원래의 자리를 찾아갈 수 있었다.

콘크리트가 아닌 목재로 화려하게 부활하다!

트리플S가 아랫부분을 살살이 살펴봤지만, 달라진 점을 세 가지 밖에 찾지 못했어요. 시간도 없고 마음이 급해진 트리플S는 이번엔 광화문의 윗부분인 문루에 올라갔어요. 문화재 보호를 위해 일반인에게는 문루의 공개가 통제되었지만, 트리플S는 취재를 위장해 특별히 문루에 오를 수 있었지요. 그런데 문루에 오른 트리플S는 문루에서 느껴지는 나무 냄새와 화려한 모습에 넋이 빠져, 미션 해결을 잊은 것 같네요. 트리플S가 어서 정신 차리고 달라진 점을 마저 찾아야 할 텐데...

달라진 점 4 콘크리트 옷을 벗은 문루



1968년 박정희 대통령 정권 당시 광화문이 복원될 때만 해도 우리나라에는 민둥산이 많아 키가 큰 나무를 찾기란 쉽지 않았다. 그래서 철근과 콘크리트를 이용해 목조건물을 복원한 탓에 광화문의 화려함도 사라지고, 원래의 모습도 훼손되었다. 하지만 이번에는 금강송이란 목재를 이용해 전통 방식으로 광화문을 튼튼하게 복원했다.

TIP 왜 금강송일까?



휘어져 자라는 일반 소나무
사진 제공/ 국립수목원



쭉쭉 곧게 뻗은 금강송
사진/ 연합뉴스

금강송은 가장 튼튼하고 오래 보존되는 것으로 알려진 나무로, 조선 시대 때부터 궁궐 건축에 유일하게 쓰였던 소나무이다. 일반 소나무가 곧게 자라지 않는 것과 달리 금강송은 단단하면서도 곧게 자라며, 찌임새가 있고 나이테가 촘촘하다. 또한 소나무의 송진은 혹시 목재가 갈라지거나 썩어지도록 튼튼하게 유지될 수 있도록 해 주고, 벌레를 죽이는 중요한 역할을 한다. 따라서 곧게 자라면서도 송진이 나오는 금강송이 광화문 복원에 적합한 나무였던 것이다. 어렵게 찾은 금강송은 기초 손질과 2년여의 건조 과정을 거쳐 광화문 복원에 쓰였다. 충분히 건조시키지 않은 목재를 이용하면, 수분이 날아가면서 틀어지는 현상이 생기기 때문에 변형을 줄이기 위해서는 충분한 건조가 필요했다.

광화문에 쓰인 목재



달라진 점 5 목재로만 연결된 문루



〈나무못으로 연결〉

1968년에는 콘크리트로 목재를 연결해 광화문을 복원했다. 키가 큰 목재를 구하기 힘들었기 때문인데, 이번 복원에는 금강송 한 그루로 기둥을 만들어 하층부터 상층까지 연결되도록 했다. 게다가 목재는 철못을 쓰지 않고 나무못으로 연결을 하거나, 나무 틈을 만들어 서로 끼워 조립하는 전통 방식으로 연결했다.

〈조립구조로 연결〉



복원 공사 중인 문루 광화문 상부의 문루를 엮는 모습이다. 철못을 쓰지 않고 조립 구조로 틈에 맞춰 끼운 모습을 확인할 수 있다. 사진 제공/ 문화재청

현대 기술이 재현해 낸 현판

예전에 걸려 있던 현판은 1968년 복원 당시 박정희 전 대통령이 쓴 한글 현판이었어요. 하지만 고종 당시 광화문으로 복원한다는 원래 취지에 맞춰 현판도 복원해야 했지요. 그러나 현판에 대한 자료는 중앙박물관과 동경대에 소장된 유리원판 필름이 전부인데, 광화문의 이미지가 너무 작고 선명하지 않아 복원에 애를 먹었어요. 하지만 최신 기술인 '디지털 복원 기술'과 국내 서예 전문가들 덕분에 현판의 복원은 성공적으로 이루어졌습니다. 트리플S가 현판 복원에 진행된 수많은 과정 중, 대표적인 과정을 소개합니다.

디지털 복원 기술

디지털 복원 기술은 컴퓨터 영상처리 기법이다. 기존의 아날로그 데이터에서 확실하지 않은 부분들을 디지털로 전환한 뒤, 선명하지 않은 이미지 데이터를 작은 단위의 픽셀(점)로 처리해 더욱 정확한 이미지 자료를 얻을 수 있도록 하는 기술이다.

*이번 현판 복원은 세종대학교 디지털콘텐츠학과에서 진행했다.

과학 기술이 없었다면, 고종 때의 모습으로 복원된 광화문에 생동맞은 현판이 걸릴 뻔 했네~ 꼬대~!

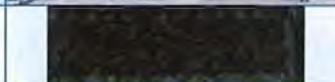
원본 사진

1916년에 촬영한 광화문의 모습. 유리원판 필름으로 현재 중앙박물관에 소장되어 있다. 유리원판 필름에 남겨진 광화문 현판의 이미지는 아주 작고 선명하지 않았다.



현판을 확대한 이미지

유리원판 필름에 담긴 광화문의 모습에서 현판 부분만 잘라내서 확대했다.



밝기를 조절한 후 현판의 모습

디지털 프로세싱을 이용해 현판 부분만 확대하면서 이미지가 어두워지자, 밝기를 조정해 최대한 잘 보이도록 했다.



서예 전문가의 생구작업 후의 현판의 모습

다섯 분의 서예 전문가들의 의견을 종합하여 생구작업(윤곽을 찾아 선으로 그리고 색칠하는 작업)을 수행했다.



보정 작업 후 현판의 모습

디지털 프로세싱으로 복원한 현판과 서예 전문가들의 생구작업 결과를 비교·분석하여 최종 현판 글씨의 형태를 파악하였다.



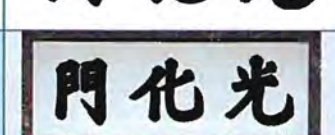
최종 복원된 현판의 모습

현판의 배경 부분과 글씨 부분을 명확하게 구분지어 최종 현판의 모습을 복원하였다.



광화문에 걸린, 복원된 현판의 모습

디지털 프로세싱을 통해 선명해진 이미지를 토대로 고종 중건 당시 공사 감독관이던 임태영의 글씨대로 복원된 현판은, 각자장 오옥진 선생에 의해 조각되어 복원된 광화문에 내 걸렸다.



트라이W가 남긴 쪽지의 미션을 완수하고, 드디어 사이트에 접속한 트리플S!

할머니! 화면에 나타난 [비밀 코드: 3+3=11]이 무엇을 뜻하는 걸까요? 게다가 아무리 찾아봐도 '트라이W' 녀석들의 모습을 찾을 수가 없어요.



어쩌면 말이죠, 꼬대. 우리가 잘못 찾아오 게 아닐까요? 이곳이 진짜 광화문이 아닐 수도 있잖아요.



바보야!! 이 광화문을 철저한 고증을 통해 복원한 진짜 광화문이라니까!!



[비밀 코드: 3+3=11]에 무슨 뜻이 담겨 있는 걸까요? 트리플S는 과연 트라이W의 행방을 알아낼 수 있을까요?

Story