2018 현대사진영상학회 논문집 VOL.21-2

The Society of Modern photograpty & Video

www.kci.go.kr

www.kci.go.kr

005 김수아, 주종우

가상현실 상담치료의 출력장치별 특성과 국내현황
haracteristics of virtual reality counseling therapy by output device and Domestic counseling treatment status

021 박우진, 이용환

광고사진의 초현실주의적 표현에 관한 연구
: 잡지에 게재된 사진을 중심으로
A study on the expression of surrealism of advertisement photography
: With a focus on the work <Photos in magazines>

039 임형규, 이용환

드론 카메라와 시네마 카메라의 영상이미지 퀄리티 비교 분석
A Comparative Analysis on the video quality of drone camera and cinema camera

059 정재한

드론영상의 3D맵핑 화질개선에 관한 연구
: 피사계심도에 의한 맵핑효율성 증대를 중심으로
A Study on the Improvement of 3D Mapping Image Quality in Drone Images : Comparison of Methods for Increasing Mapping Efficiency by Using Depth of Field

079 주종우

반사특성을 이용한 광화문현판 재현
Reappearance of Gwanghwamoon signboard using reflection characteristics

095 이광수

사진관 사진 안에 담긴 역사의 의미
: 이주용의 '천연당 사진관' 전시를 중심으로
he Meaning of History in the Exhibitions of the Photographer Lee Juyong's Cheonyondang Sajingwan Project

111 김대욱

시선 추적을 통한 광고사진 시지각 기초 연구
: 사진의 선호도, 위치, 톤의 변화에 따른 시 지각 반응 중심으로
Basic study on visual perception response according to changes of subject's preference, position, and tone of photograph using eye tracking

www.kci.go.kr

www.kci.go.kr

2018 현대사진영상학회 논문집

반사특성을 이용한 광화문현판 재현

Reappearance of Gwanghwamoon signboard using reflection characteristics

주 종 우 Jongwoo Joo *

목 차

Ⅰ. 연구목적 및 방법

II. 반사광의 특성 및 고사진 분석

III. 현판촬영 결과

IV. 결 론

참고문헌

* 제 1저자 : 중앙대학교 공연예술창작학부 사진전공 조교수, jw4150@cau.ac.kr

www.kci.go.kr

Abstract

The new Gwanghwamun plate, which was newly produced in 2010, is based on the white background color and the black lettering plate. Since then, the Gwanghwamun museum in 2016,) Were found. Currently, photographs that can identify the characteristics of the Gwanghwamun plate are collected at the National Museum of Korea, the University of Tokyo, and the Smithsonian Museum. Although the fonts in the photographs are presumed to be the same typeface, there is a difference between the color of the plate and the background color. Therefore, the necessity of research to grasp the original background color and color of Gwanghwamun plate was raised by scientific analysis of the photographs collected at the National Museum of Korea, the University of Tokyo, and the Smithsonian Museum. This study was carried out to understand the original background concentration and character concentration in the Gwanghwamun plate by comparing the result of the miniature capture of the plate of Gwanghwamun in the same environment as that of the time.

key word : Gwanghwamoon, Signboard, Reflection, Digital camera, glass plate, Restoration

Reappearance of Gwanghwamoon signboard using reflection characteristics

Jongwoo Joo
Assistant Professor
Performing Arts and Media, Photography major, Chung-Ang University

www.kci.go.kr

1. 연구목적

문화유산은 우리 민족의 정신이 깃들어 있는 산물로 잘 보존하여 미래의 세대에게 계승해야 하는 우리의 소중한 유산이다. 이러한 문화유산 중 상당수는 일제강점기 및 6.25 전쟁 등과 같은 격동의 시대 상황 속에서 훼손의 역사를 겪어 왔으며, 광화문 현판도 그중 하나다. 경복궁의 가운데 남쪽 정문에 해당하는 광화문은 역사적 의미와 역할이 다른 왕궁시설과 차별된다.

광화문에서 시작하여 흥례문, 근정문, 근정전, 그리고 왕과 왕비의 침전으로 이어지는 선은 근엄한 왕궁의 법식을 상징하며, 엄격한 유교적 질서 위에 이속되었던 조선왕조의 정신적 기반을 보여주며 경술국치 100여 년 만에 광화문은 원래 위치에 본 모습을 찾아 다시 세워지고 있으므로 새로운 광화문에서 가장 이목을 끄는 부분은 건물의 '이마'인 '현판'이다(이민경, 강호양, 2012, 46).

2010년 새롭게 제작된 광화문 현판은 바탕색이 흰색, 글자색이 검은색 현판으로, 이후 현판 균열 문제 등으로 재제작을 추진하던 중에 2016년 스미스소니언박물관에서 소장하고 있는 광화문 고사진 자료(1893년 9월 이전)가 발견되었다. 현재 광화문 현판의 특성을 파악할 수 있는 사진 자료는 국립중앙박물관, 동경대, 스미스소니언박물관에 소장되어 있는데, 고사진 속의 서체는 동일 서체로 추정되지만, 현판 글자색과 바탕색이 차이점을 보인다. 이에 따라, 국립중앙박물관, 동경대, 스미스소니언박물관에 소장된 고사진을 과학적으로 분석하여 광화문 현판의 원래 바탕색과 글자색을 파악하는 연구의 필요성이 제기되었다. 본 연구는 과학적인 관점에서 당시와 동일한 환경에서 광화문 현판을 미니어처로 촬영하여 결과를 비교, 분석하여 광화문 현판에 나타난 원래의 바탕 농도와 글자농도를 파악하기 위해 연구를 진행하였다.

2. 연구 방법 및 가설

광화문 현판의 색상 분석은 과학적인 방법을 기반으로 통합적인 관점에서 진행하고, 해당 연구를 진행하기 위해서 바탕색과 글자색에 대한 가설을 설정하고 단계별 검증을 진행하는 절차로 해당 연구를 진행한다.

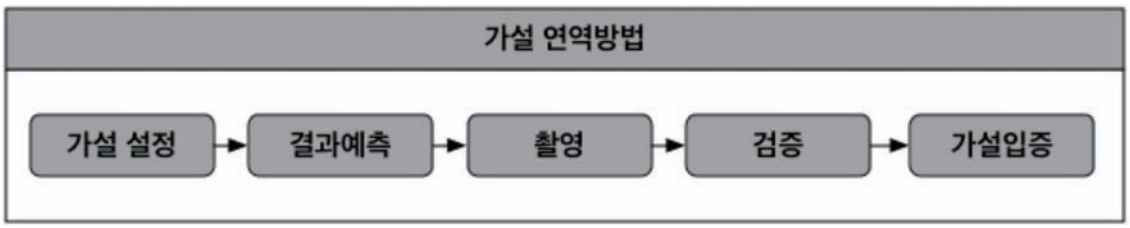
이 연구에서는 가설 연역 방법[1]을 사용하여 광화문 실험용 현판을 촬영한 결과를 통해서 반증 될 수 있는 가설을 제시하고, 이를 통해 광화문 현판의 색상을 과

1) 가설 연역 방법은 어떤 현상을 관찰로부터 가설을 설정, 그 가설을 검증하는 과정(실험)을 통해 입증하는 과학적 연구 방법이다.

www.kci.go.kr

학적으로 도출한다.

이에 따라, '가설설정→결과예측→촬영→검증→가설입증' 가설로 실험을 설계하고 가설과 반대되는 결과와 변수 발생 시 새로운 가설을 세운다.



[그림 1] 가설 연역 방법

<표 1> 가설 및 연구문제

	내 용
가설	• 현판 글자는 반사체의 특성이 있다.
연구문제	글자의 반사체는 F.O.A[1] 밖의 광원에 대해 반응하지 않는다. 그러므로 현판의 글자가 반사체라면 반사광의 방향에 따라 글자색의 농도가 바뀔 수 있으며 그 범위는 현판(알판) 바탕색의 농도와 역전될 수 있다.

실험을 진행하기 위해 실제 광화문 현판과 동일한 비율의 미니어처 현판을 제작하였으며, 바탕색과 글자색을 달리하였다.

3. 용어정리

○ 반사원고는 유리건판이나 필름에 있는 음화(Negative)로 된 상을 유제가 도포된 종이 즉, 인화지에 인화하여 양화(Positive)의 사진으로 만든 것을 의미한다.

○ 방위각은 방위를 나타내는 각도로 관측점으로부터 정남을 향하는 직선과 주어진 방향과의 사이의 각으로 나타내고, 정남에서 서쪽으로 돌면서 0~360°측정하지만, 일반적으로는 서쪽으로 돌면서 측정하는 경우를+, 동쪽으로 돌면서 측정하는 경우를 -로 한다. 이 각은 천구에 대하여 말하면 지평선상에서 자오선과의 교점과 방위각과의 교점인 두 점 간의 각 거리에 해당한다. 또 일반적으로 태양 방위각은 정면으로부터의 편위 각도(S-30°-E, S-40°-W등)로 나타낸다.

○ 태양의 고도란 지평면과 태양이 이루는 각을 말하며 남중고도와 북중고도로 나뉜다. 태양의 고도는 해가 뜬 후 점점 높아져 정오에 가장 높고, 정오가 지나면 다시 낮아진다. 태양이 지평선에 있을 때 태양의 고도는 0도이고, 머리 위에 있을 때는 90도이다. 태양이 정남의 위치에 왔을 때의 고도를 태양의 남중고도라

1) Family Of Angles. 카메라 화각이 반사면에 부딪혀 연장된 화각으로 반사체를 촬영할 때 사용하는 개념임. 완전 반사체의 경우 빛의 방향에 따라 광원의 밝기가 그대로 이미지에 전달된다.

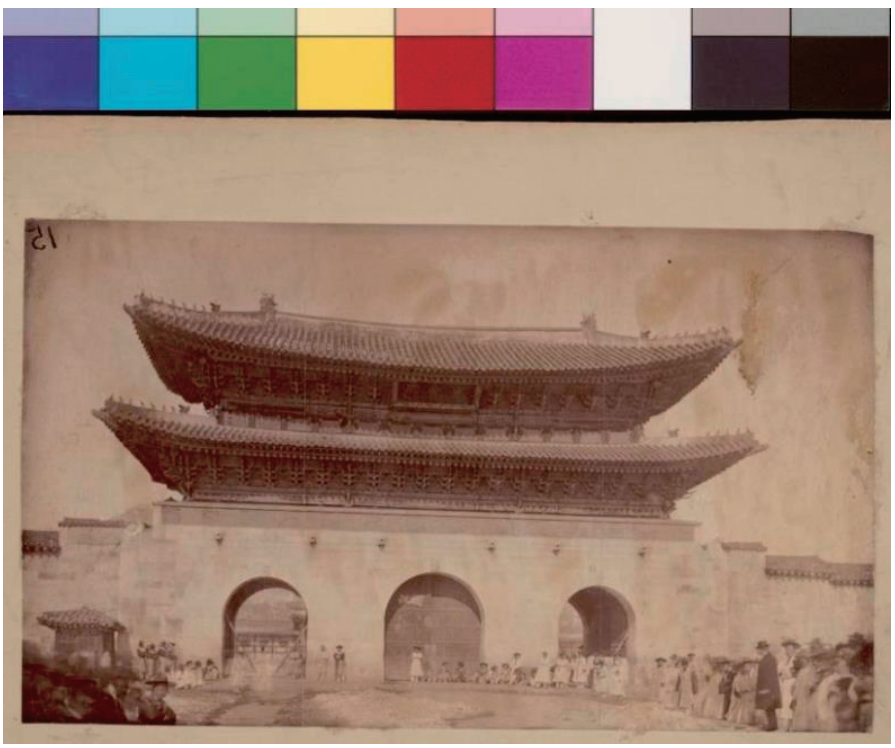
www.kci.go.kr

하는데, 우리나라는 약 12시 30분경이며, 이때가 하루 중 그림자의 길이가 가장 짧다. 계절에 따라 태양의 고도도 달라지는데, 하지 때 태양의 고도가 가장 높고, 동지 때 가장 낮다.

4. 고사진 분석

1) 스미스소니언박물관 고사진 분석

스미스소니언박물관에서 소장하고 있는 1893년경의 고사진에 나타난 태양의 고도, 날씨, 빛의 특징을 중심으로 분석하였으며, 태양의 남중고도는 한국천문연구원 천문우주 지식정보에서, 태양의 방향은 Photographer'Ephemeris사의 TPE 프로그램을 통해서 파악하였다.



[그림 2] 스미스소니언박물관 소장 고사진 / 출처 : 스미스소니언박물관

국립중앙박물관과 동경대에서 소장하고 있는 고사진과 달리 스미스소니언 박물관 소장 고사진은 반사 원고로 되어 있다. 위 [그림 2]의 상단 부분에는 Kodak사에서 제조한 Q13 [1]도표가 있으며, 이 괘도는 반사 원고[2]를 디지털화하는 과정에서 색의 기준점을 제시한다. [그림 2]는 디지털화된 스미스소니언 박물관 소장 고사진을 Q13 괘도의 원본 색상 값을 적용하

1) Q13 도표는 Kodak사에서 제조한 도표며 Cyan, Magenta, Yellow, Red, Green, Blue, White, Gray, Black의 색으로 이루어져 있다. 이 괘도는 반사 원고를 디지털화하는 과정에서 색의 기준점을 제시하기 위해서 사용된다.

2) 반사 원고는 필름을 인화지에 인화한 것을 의미한다.

www.kci.go.kr

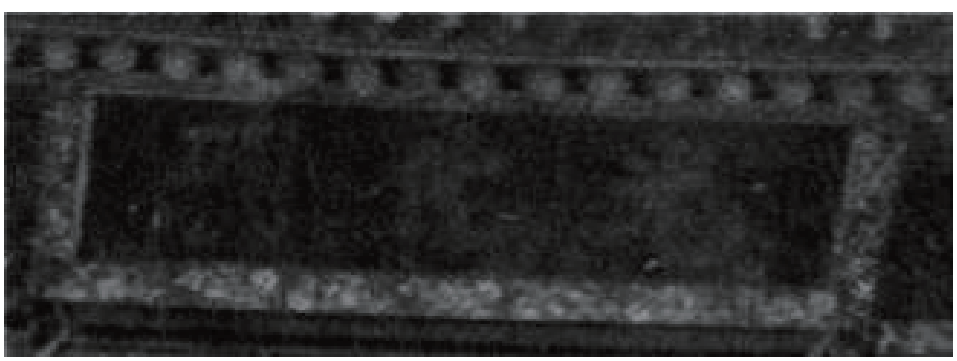
여 이미지 편집프로그램인 Adobe Photoshop CC 2017을 이용해서 고사진의 색과 농도를 교정했다.



[그림 3] 스미스소니언 박물관 소장 고사진 - 색과 농도 수정

스미스소니언 박물관과 소장 고사진은 하늘 부분에 얼룩이 있는 것으로 보여 하늘 부분에 나타난 구름의 유무와 양의 정도는 판단하기 어려웠으나, 그림자의 경계가 선명한 것으로 보아 맑은 날에 촬영된 것으로 판단된다.

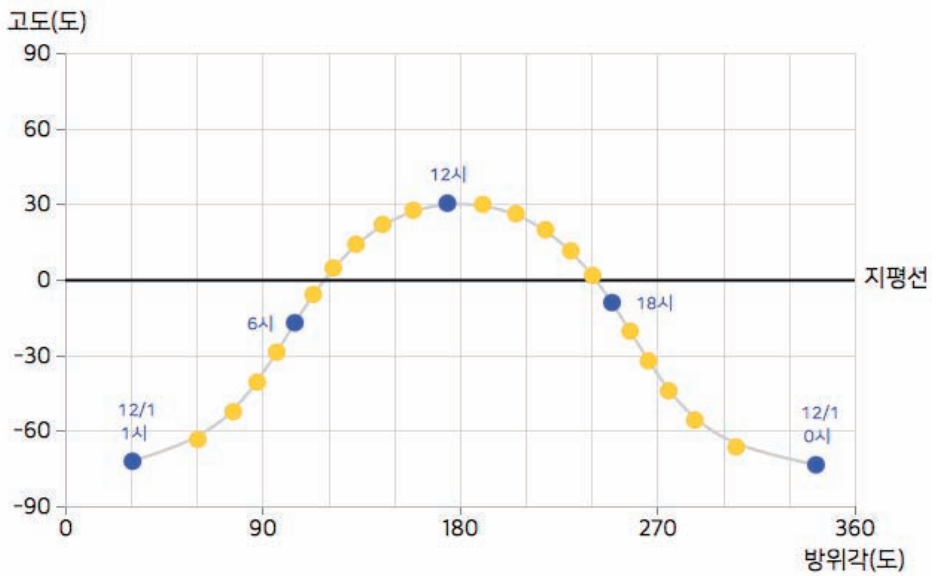
광화문 앞쪽 적색 타원으로 표시한 곳은 눈으로 추정되는 물체가 있고, 적색타원 경계가 어두운 곳은 눈이 녹아서 나타난 흔적으로 보여 촬영 당시의 날씨는 눈이 온 후로 판단된다. 고사진에 눈이 쌓여 있는 것으로 보아 촬영된 시기는 12월 초나 2월 말로 보인다.



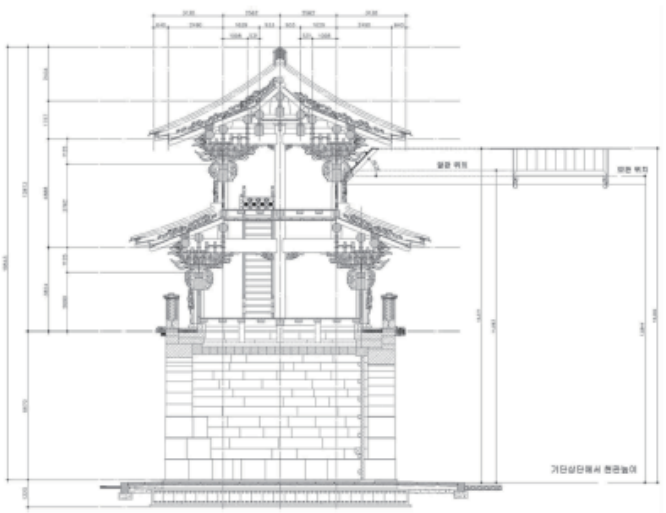
[그림 4] 스미스소니언박물관 소장 고사진 현판 부분 확대 - 색과 농도 수정

고사진의 광화문 현판은 육안으로 현판의 바탕색과 글자색의 농도의 차이를 판단할 수 있었다. 글자색과 바탕색의 농도는 각각 85~87%와 92%~95%로 나타나 글자색이 바탕색보다 농도가 옅은 것으로 나타났다.

www.kci.go.kr



[그림 5] 1892년 12월 태양의 남중고도, 출처: 한국천문연구원 천문우주 지식정보



[그림 6] 2010년 복원된 광화문 도면

고사진에 나타난 그림자의 방향과 길이, 2010년 복원 완료된 광화문의 복원도면 등을 근거로 다음과 같이 분석하였다. 태양의 남중고도는 30° 내외이고 이를 기반으로 유추해본 결과, 촬영된 시기는 12월 초나 2월 말경이다. 따라서 본연구의 광화문 실험용 현판 촬영은 12월 초에 실시하였다. 고사진의 1층 처마 위 지붕에 있는 기와 부분에 나타난 그림자의 좌·우측의 형태가 비슷하고 광화문은 남쪽을 향하고 있어 스미스소니언박물관 소장 고사진이 촬영된 시간은 12시 30분 이후인 것으로 판단된다.

2) 동경대 고사진 분석

동경대에서 소장하고 있는 1902년경의 고사진에 나타난 태양의 고도, 날씨, 빛의 특

www.kci.go.kr

징을 중심으로 분석하였다.



[그림 7] 동경대 소장 고사진, 출처: 동경대학교

이 고사진은 하늘 부분에 구름이 많이 있으며 그림자의 흔적이 보이지 않아 흐린 날씨에 사진이 촬영된 것을 알 수 있고, 광화문 앞의 바닥 부분에 잔디나 풀이 있는 그것으로 보인다. 또한, 사진에 등장하는 인물들의 복장이 하복인 것으로 보여 고사진이 촬영된 시기는 여름(6월~8월)인 것으로 판단된다. 그러나 흐린 날씨의 경우 빛은 직접적인 반사가 없어 그림자의 형태가 나타나지 않는 확산광의 특징을 가지고 있으므로 흐린 날씨에 촬영된 동경대 소장 고사진의 재현은 정확한 계절과 시간에 크게 영향을 받지 않는다.



[그림 8] 동경대 소장 고사진 현판 부분 확대 - 디지털 원본

고사진의 광화문 현판은 육안으로 현판의 바탕색과 글자색의 농도의 차이를 판단하기 어려워, Adobe Photoshop CC 2017을 사용하여 현판의 바탕색과 글자색의 농도를 측정하였으며 글자색과 바탕색의 농도는 각각 93%와 92%로 나타나 글자색이 바탕색과 비교하면 농도가 진한 것으로 나타났다.

3) 국립중앙박물관 고사진 분석

국립중앙박물관에서 소장하고 있는 1916년경의 고사진에 나타난 태양의 고도, 날씨, 빛의 특징을 중심으로 분석하였다.

www.kci.go.kr



[그림 9] 국립중앙박물관 소장 고사진, 출처:
국립중앙박물관

국립중앙박물관 소장 고사진은 그림자의 경계가 선명하여 구름이 있는 맑은 날에 촬영된 것으로 판단된다.



[그림 10] 국립중앙박물관 소장 고사진의 그림자 방향과 길이

국립중앙박물관에서 소장하고 있는 고사진의 현판 부분을 육안과 Adobe Photoshop CC 2017 프로그램의 농도 측정 툴을 사용해서 농도 차이를 파악하였다.



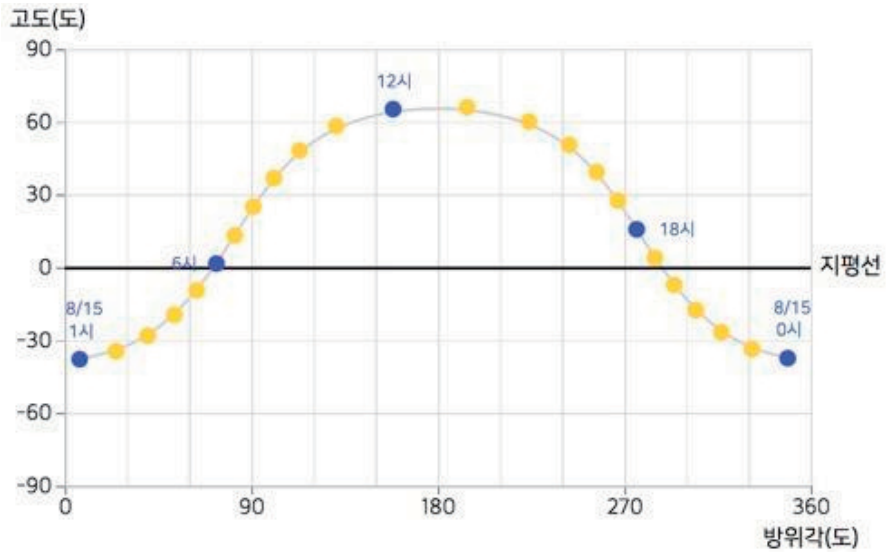
[그림 11] 국립중앙박물관 고사진 현판 부분 확대 - 디지털 원본

고사진의 광화문 현판은 육안으로 현판의 바탕색과 글자색의 농도의 차이를 판단할 수 있었다. 글자색과 바탕색의 농도는 각각 96%~98%와 91%~93%로 나타나 글자색이 바탕색

www.kci.go.kr

과 비교하면 농도가 진한 것으로 나타났다.

고사진에 나타난 그림자의 방향과 길이, 2010년 복원 완료된 광화문의 복원도면 등을 근거로 분석한 결과, 태양의 남중고도는 60° 이내이고 촬영된 시기는 1916년 8월경으로 파악된다. 또한, 고사진에서 전봇대로 추정되는 기둥의 그림자는 동쪽으로 향하고 있어 태양은 광화문의 서쪽 편에 있음을 알 수 있다.

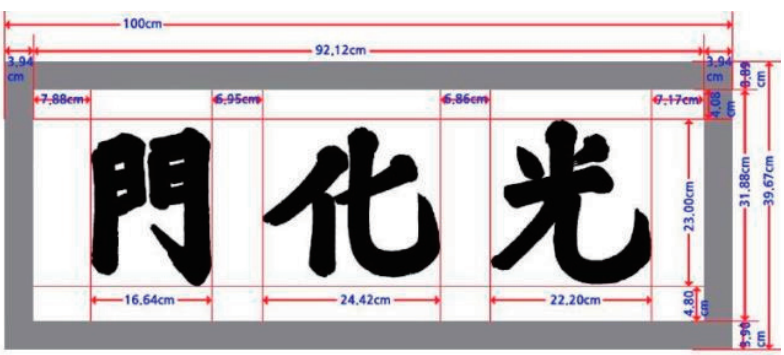


[그림 12] 1916년 8월 태양의 남중고도, 출처: 한국천문연구원 천문우주 지식정보

이러한 결과로 미루어 국립중앙박물관 고사진의 촬영 시기는 8월, 오후 2시경에 촬영된 것으로 판단된다.

5. 미니어처 현판촬영 과정

1) 현판 규격 및 종류



[그림 13] 실험용 현판의 규격 - 알판 크기

촬영에 사용된 실험용 미니어처 현판은 알판으로 검정 바탕 고색 단청 및 신 단청이며 글자색은 금속 재질의 반사 재질을 사용하였다. 실험용 미니어처 현판은 현재 설치된 광

www.kci.go.kr

화문 현판을 동일한 방법으로 축소하여 제작된 것이다.

2) 미니어처 현판의 설치 각도와 조명의 각도

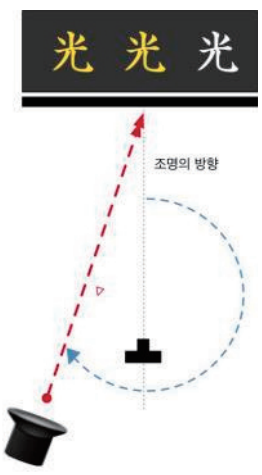
실내에서 촬영될 미니어처 현판의 각도는 '2010년 복원 완료된 광화문의 복원도면'에 나타난 현판의 설치 각도를 기반으로 46.2°로 조절하였다. 또한, 실험용 현판에 입사되는 조명은 고사진 분석에서 나타난 결과를 기반으로 수직에서 60°(스미스소니언박물관 기반), 30°(국립중앙박물관 기반)로 기울기를 조절하였다.

3) 미니어처 현판의 촬영 조명 특성

실험용 미니어처 현판촬영은 고사진에 나타난 빛의 특성을 과학적으로 파악하여 실험용 광화문 현판촬영에 반영하기 위한 실험이다. 현재의 광화문 현판이 설치된 주변 환경은 고사진에 나타난 환경(빛의 특성)과 달라 고사진에서 파악된 빛의 특성을 정확히 반영하기 어렵다. 따라서 빛의 특성을 통제할 수 있는 공간에서 실험용 미니어처 현판을 촬영하고 실제 촬영에서 나타나는 촬영의 한계점을 보완하려고 하였다.

촬영에 사용된 조명은 태양의 특성과 같은 지속광을 사용하였고 실험용 미니어처 현판의 조명 방향 및 반사되는 빛의 특성은 아래와 같다.

[표 2] 미니어처 현판 조명 특성

현판의 종류	스미스소니언박물관 소장 고사진 기반	동경대 소장 고사진 기반	국립중앙박물관 소장 고사진 기반
조명의 방향			
반사판 종류	● 어두운 회색 ● 갈색	● 어두운 회색 ● 초록색 계열 천	● 어두운 회색 ● 갈색

www.kci.go.kr



[그림 14] 스미스소니언 소장 고사진 기반 미니어처 재현 사진(검정 바탕 고색 단청)



[그림 15] 동경대 소장 고사진 기반 미니어처 재현 사진(검정 바탕 고색 단청)



[그림 16] 국립중앙박물관 소장 고사진 기반 미니어처 재현 사진(검정 바탕 고색 단청)



[그림 17] 국립중앙박물관 소장 고사진 기반 미니어처 재현 사진(검정 바탕 신 단청)

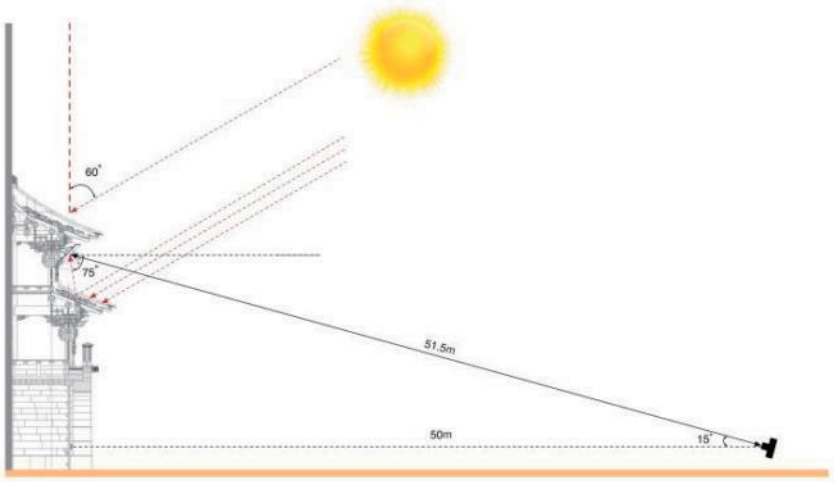
www.kci.go.kr

5. 논의

2016년 2월경에 스미스소니언박물관 소장 고사진(1893, 9월 이전)이 발견되면서 동경대 소장 고사진 및 국립중앙박물관 소장 고사진에 나타난 바탕색과 글자색의 밝기가 반전되어 있음을 발견하였다. 그래서 현판의 바탕색과 글자색의 원형이 무엇인지에 대한 문제가 대두되었다. 이에 사진학적 관점, 과학적인 방법을 기반으로 본 연구를 진행하였다. 본 연구는 가설을 기반으로 기존 고사진을 분석, 재현촬영을 통해서 현판의 바탕색과 글자색의 정도를 파악하여 결과를 도출하였다.

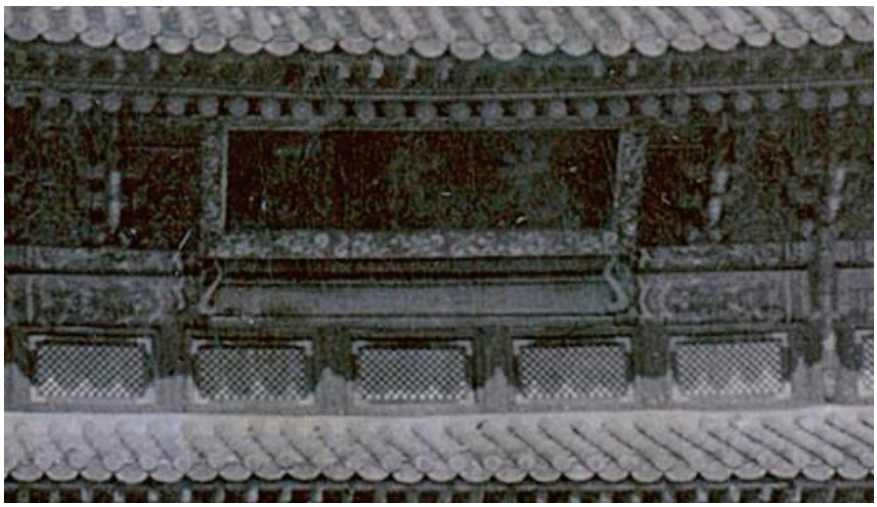
가설은 현판의 글자는 반사체의 특성이 있다는 것이며 반사체의 특성상 Family of Angles 밖의 광원에 대해서는 반응하지 않음으로 광원이 존재하더라도 F.O.A. 내에 광원이 존재하면 글자는 밝게 F.O.A. 밖에 광원이 존재하면 글자는 어둡게 표현된다. 본 연구를 통해 실사 촬영과 미니어처 촬영 모두 고사진 들과 같은 결과를 얻었다. 스미스소니언박물관 소장 고사진의 경우 바탕이 더 어둡게, 동경대 소장 고사진의 경우는 글자가 더 어둡게, 국립중앙박물관 소장 고사진도 글자가 더 어둡게 표현되었다.

고사진 현판의 촬영 각도는 각각 스미스소니언박물관 소장 15°, 동경대, 12° 국립중앙박물관 10°이며 현판의 기울기는 정확한 데이터가 없으므로 대략 45°로 계산하면 각각의 촬영 거리에서 광화문 현판의 글씨를 촬영할 때 글씨에 영향을 주는 촬영 각도는 지표면을 수평으로 보면 아래로 각각 75°, 78°, 80.5°이다. 다시 말해 광화문 현판의 글씨는 아래와 같이 1층 지붕에 있는 기와에 영향을 받는다.



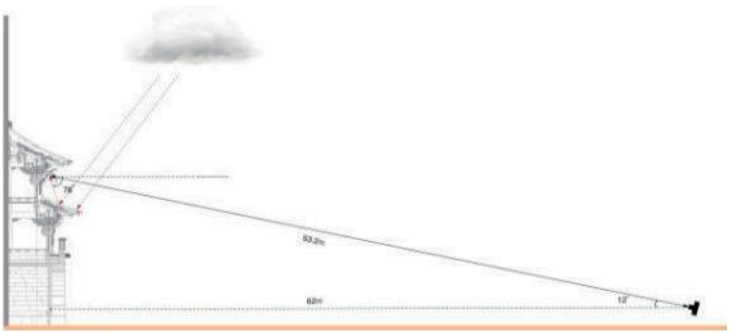
[그림 18] 스미스소니언박물관 소장 고사진 재현 사진 빛의 특성

www.kci.go.kr



[그림 19] 스미스소니언박물관 소장 고사진의 1층 지붕에 있는 기와 그림자

스미스소니언박물관 소장 고사진의 경우 남중고도가 30° 내외로 1층 지붕에 있는 기와 전체에 밝은 빛이 존재하므로 글자색은 바탕색보다 밝게 표현된다



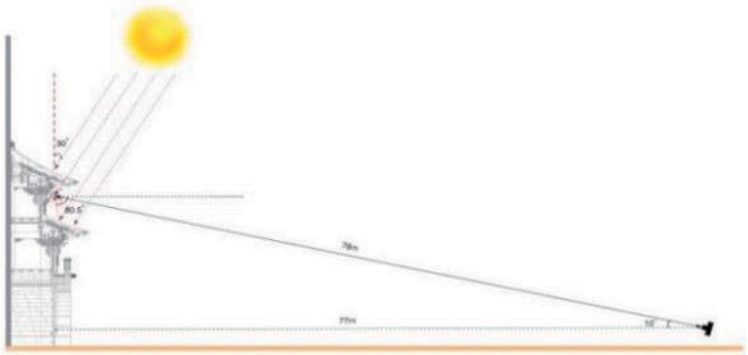
[그림 20] 동경대 소장, 재현 사진 빛의 특성



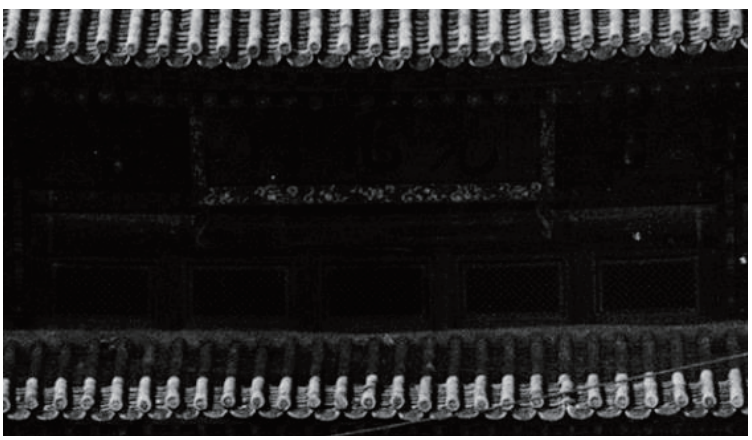
[그림 21] 동경대 소장 고사진의 1층 지붕에 있는 기와 그림자

www.kci.go.kr

동경대 소장 고사진의 경우 흐린 날에 촬영된 사진으로 1층 지붕에 있는 기와의 부분에 빛이 없으므로 글자는 바탕보다 어둡게 표현된다.



[그림 22] 국립중앙박물관 소장 고사진 재현 사진 빛의 특성



[그림 23] 국립중앙박물관 소장 고사진의 1층 지붕에 있는 기와 그림자

국립중앙박물관 소장 고사진의 경우 남중고도가 60° 이내로 1층 지붕에 있는 기와의 중간 부분까지 밝은 빛이 존재하므로 글자는 바탕보다 어둡게 표현된다.

'광화문 현판 색상 과학적 분석 연구'는 고사진 및 실험용 현판 실사 촬영 결과 등을 사진학적 방법으로 과학적 분석을 하여 현판의 바탕색과 글자색의 특성을 분석 파악하는 연구이다. 본 연구에 사용되는 고사진은 국립중앙박물관, 동경대, 스미스소니언박물관에서 소장하고 있는 유리건판과 반사원고를 디지털화한 사진이다. 해당 고사진은 디지털화되는 과정에서 밝기, 명암비 등이 조절되어 고사진(원본)과 완전히 일치하지 않을 수 있으나, 색상을 파악하는 데 영향을 미치지 않는다. 해당 연구는 국립중앙박물관, 동경대박물관, 스미스소니언박물관에서 받은 디지털화된 고사진을 기반으로 사진상 특성을 파악, 분석, 재현하고자 한다. 고사진 분석에서 촬영 계절, 시간, 날씨, 빛의 조건 등의 정보는 고사진을 기반으로 천문 관련 국가기관과 애플리케이션을 통해서 방위각, 고도를 판단하였다. 다만, 고사진에 나타난 정

www.kci.go.kr

보만으로 정확한 일자, 시간, 날씨, 빛의 조건 등을 판단하기에 한계성이 있으나, 본 연구진행에는 큰 변수로 작용하지 않는다.

참고문헌

이민경 , 강호양. (2012). 21세기 문화재 현판 개발 사례_합강전 현판. 한국목재공학 학술발표논문집(Conference Proceedings), 2012(0) : 46-47

바바라 런던 외, 「사진학강의」, 타임스페이스, 2013

보먼트 뉴홀, 「사진의 역사」, 열화당, 2003

임양환 외, 「특수사진 인화기법」, 타임스페이스, 2005

최인진, 「한국사진사」, 눈빛출판사, 1999

Ellerslie Wallace. Jr. M.D, 「The Amatuer Photographer」, Porter & Coates, 1884

H. Jenkins, 「A Manual of Photo-Engraving」, The Inland Printer, 1896

John Towler, MD., 「Dry Plate Photography」, Turner & Co, 1865

L. M. Prince & Bro, 「Photographic Apparatus」, Cincinnati, 1899

Michal R. Peres, Focal Encyclopedia of Phtography, FocalPress, 2007

S.E. Shepard, C.E. Kenneth Mees, 「Investigations on the Theory of the Photographic Process」, William Clowes and Sons, 1907

투고일자 : 6월 30일
심사일자 : 7월 12일
게재일자 : 7월 30일

www.kci.go.kr

2018 현대사진영상학회 논문집 VOL.21-2

The Society of Modern photograpty & Video

회장 안홍국
부회장 이인희,오승환,이주형,이주한,정재한
감사 이동준, 유기상
사무국장 간지

운영위원 김진일, 김대욱, 김종욱, 박시찬, 김종수, 박순국, 이상대
유용희, 최금옥, 김숭열, 정 훈, 박미애, 이숙형, 배영희

논문편집위원장 이인희
논문편집위원 주종우, 유기상, 손영호, 박시찬, 박희진, 심우현

전시분과위원장 김영태

서밋 자문위원 장진필, 김일창, 양성철, 강위원

발행처 현대사진영상학회
41960 대구광역시 중구 이천로 209
Tel. 054-479-1161 / 010-3812-2187 / Fax 053-761-8166

VOL. 21-2호

논문집 발행예정일 2018. 7. 30
논문집 발행일 2018. 7. 30

ISSN 1229-3512
논문집에 게재된 사진의 저작권은 작가에게 있습니다.

www.kci.go.kr