

# LED를 이용한 지문감식 및 과학수사에 관한 연구(II)

(A Study on the Fingerprint Identification and Scientific Crime Detection Using LED)

김순기

(Soon-Gi Kim)

신성대학 디지털전기계열

## Abstract

본 논문은 고효율 LED를 이용하여 대한민국 경찰청 및 지방경찰청 과학수사에 사용하는 지문감식을 위한 효과적인 휴대용 교광원에 관한 연구이다. 최근 광반도체(光半導體) 관련 형광물질 등 원천기술의 획기적인 R&D가 진행 중에 있다. 따라서 본 논문에서는 산업체는 물론 생활주변에 사용되는 핸드폰 백라이트, LED 평면광원, 가로등용 LED광원, 오징어잡이에 사용되는 집어용 LED, OLED, CNT 광원 등에 적용되는 기술을 광학적 논리를 근거로 하여 고고학에 적용되는 문화재, 미술품의 진품감정, 지문현출을 통한 지문감식 등에 적용하기 위한 연구이다. 미국 유럽 남미 등에서 개발하여 과학수사에 사용하고 있는 교광원은 기동성 및 휴대하기에 매우 무겁고 고가이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 LED 신광원 UV 파장을 이용하여 지문현출 및 지문감식 등에 적용하면 소형경량화가 가능하여 무게와 부피를 급감할 수 있으며, 휴대가 간편하여 기동성이 뛰어나고 신속정확하게 매우 효과적으로 감정 및 감식이 가능하여 그 기대 효과가 매우 우수하다. 이러한 장점을 조명공학 및 광학적 이론을 근거로 지속적인 연구개발을 추진하여 국산화된 세계적인 신제품 개발을 위해 타당성을 검토 고찰하였다.

## 1. 서론

### 1.1. 개요 및 연구배경

지문은 사람의 손가락 끝마디의 안쪽에 있는 많은 융선(隆線)으로 이루어진 무늬, 또는 이것을 물체상에 눌러 찍어낸 무늬의 형상으로 유전적 형질에 속하며 세계 여러 민족에 따라서 특유한 차이를 보이고 있어 이에 대한 유전학적·인류학적 연구가 실시되기도 하였다. 지문은 평생 변하지 않는다는 불변성과 사람마다 각기 다르다는 특징을 가지고 있어 개인 식별에 이용하고 있으며, 고대 바빌로니아·앗시리아시대에도 개인 식별을 목적으로 이미 지문을 이용하였고, 한국·중국·인도·이집트·터키 등의 여러 나라에서는 지문의 지장을 통하여 증거로 활용하여 왔으며 19C 후반부터 지문에 대한 과학적 연구가 진행되어 왔다. 원숭이의 경우 사람과 비슷한 지문을 가지고 있으나 하등동물 일수록 지문이 단순하다.

지문에 관한 연구는 17세기 후반 영국의 N. 그루와 G. 비들루에 의해 이루어졌는데 지문과 땀샘의 관계는 이탈리아 해부학자 M. 말피기 등에 의해 밝혀졌습니다. 1823년 체코 생리학자 J.E. 푸르키네는 지문에 개인차가 있다는 것을 발견하고 지문의 형태를 9가지 유형으로 분류하였다.

1980년 영국의 W. 허셀과 H. 폴즈는 지문의 개인 식별에 대한 연구결과를 영국의 과학잡지 네이처 Nature에 발표하여 지문의 개인 식별상의 중요성을 강조하였는데, 허셀은 이미 1858년 인도 벵골지방의 민정 사무를 처리하는 데 개인 식별을 위해 지문을 사용하였으며 지문법을 관할 교도소에 적용한 바 있다. 그 뒤 영국의 F. 골턴에 의해 지문은 평생 변하지 않는다는 것과 모든 사람의 지문이 각각 다르다는 사실이 확인되었다.

또한 지문분류법도 고안되었는데, 인도의 경시총감으로 있던 영국의 E.R. 헨리는 인도 경찰에 지문법을 채택하게 하였고, 골턴의 분류법을 개량하여 헨리식 분류법을 확립하였습니다. 이것은 현재 영국·미국을 비롯한 많은 나라에서 경찰 지문분류에 채택되고 있습니다. 그 밖에 독일 함부르크의 T. 로셔가 고안한 로셔법 또는 함부르크법과 아르헨티나의 J. 부세티에 의한 부세티법 등의 지문분류법이 있다.

지문은 유전성 형질로서 이에 대한 유전학적·인류학적 연구가 실시되어 왔다. K. 본비는 융선의 수, 지문의 나비·높이 등과 관련하여 부모·자녀간의 유전관계를 조사하였고 H. 그뤼네베르크는 융선의 방향과 관련한 유전성을 조사하였다. 지문은 근친간의 유사성이 높아, 기형문이 많은 부모로부터

터는 기형문이 많은 자녀가 태어나고 융선값이 큰 부모로부터는 융선값이 큰 자녀가 태어나며, 특히 일란성 쌍생아의 경우 무늬의 유사성이 더욱 높습니다. 지문의 나비·높이에 따라 지문을 원형·중간형·타원형으로 나누었을 때 타원형은 원형에 대하여 우성의 경향이 있고, 지문방향도 유전과 관계가 있다. 이와 같은 지문의 유전적인 형질로 인하여 지문이 친자감정에 이용되기도 한다.

지문은 개인을 식별하는데 이용될 뿐만 아니라 민족의 체질인류학적 특성을 밝히고 유전병을 진단하는 데에도 이용된다. 지문은 많은 민족을 대상으로 조사된 바 있는데, 아주대학교 의과대학 연구에서는 한국사람(총 3216명 : 남자 2095명, 여자 : 1121명)의 지문을 다양한 방법으로 분석하여 표준치를 구하고, 이를 외국사람과 비교함으로써 한국사람의 체질인류학적 특성을 밝히고 한국사람의 유전병을 진단하는 데 도움을 주고자 하였다.

한국인의 지문유형은 기형문 54.2%(정기문 : 50.4%, 반기문 : 3.8%)이 가장 많았으며 그 다음은 두형문(42.9%), 호형문(2.9%)의 순이었고, 대만의 통계자료에 의하면 기형문62%, 두형문33%, 호형문5% 순으로 나타나 한국인에 비해 기형문이 많고 두형문은 적은 퍼센트를 차지하고 있음을 알 수 있다.

## 2. 본 론

### 2.1. 연구결과 및 검토 고찰

본 논문에서는 지문현출을 위한 LED광원 시제품을 제작하여 지문감식을 위한 1단계 연구로서 지문 현출에 목적을 두고 LED광원 개발 및 지문현출에 관한 연구논문이다. 다음 그림 1과 그림 2는 청색 LED 광원에 의한 지문현출을 나타내었다.

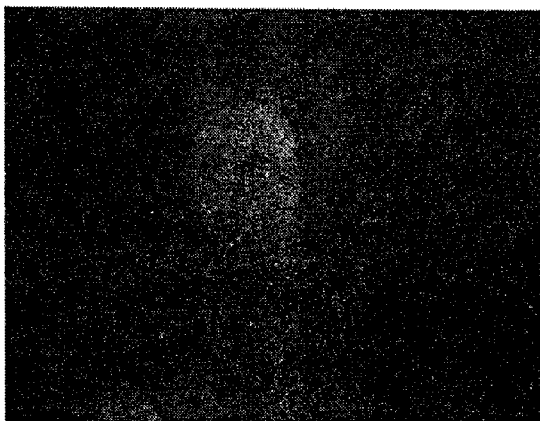


그림 1. 청색 LED 광원에 의한 지문현출 (I)

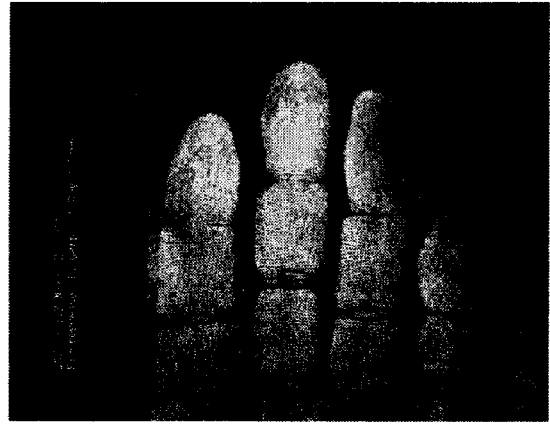


그림 2. 청색 LED 광원에 의한 지문현출 (II)

본 논문에서는 지문현출을 위한 LED 광원을 개발하여 지문현출에 관한 1차 연구를 통해 차후에 지문인식 프로그램을 통한 지문인식 연구결과를 발표할 예정이다.

## 3. 결 론

본 논문에서는 고출력 LED를 이용하여 과학수사에 사용하는 지문감식을 위한 효과적인 휴대용 교광원에 관하여 연구하였다. 산업체는 물론 우리 생활주변에 사용되는 핸드폰 백라이트, LED 평면 광원, 가로등용 LED광원, 집어용 LED 광원 등에 적용되는 기술을 광학적 논리를 근거로 하여 고고학에 적용되는 문화재, 미술품의 진품감정, 지문현출을 통한 지문감식 등에 적용하기 위한 기본연구를 하여다. 미국 유럽 남미 등에서 개발하여 과학수사에 사용하고 있는 교광원은 기동성 및 휴대하기에 매우 무겁고 고가이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 LED 신평원 UV 파장을 이용하여 지문현출 및 지문감식 등에 적용하면 소형경량화가 가능하여 무게와 부피를 급감할 수 있으며, 휴대가 간편하여 기동성이 뛰어나고 신속정확하게 매우 효과적으로 감정 및 감식이 가능하여 그 기대 효과가 매우 우수하다. 이러한 장점을 조명공학 및 광학적 이론을 근거로 지속적인 연구개발을 추진하여 국산화된 세계적인 신제품 개발을 위해 타당성을 검토 고찰하였다. 앞으로 연구개발을 계속하여 더욱 정확한 지문현출을 통한 지문감식이 가능한 LED 가변광원을 연구하여 지문인식 프로그램을 통한 지문인식 결과를 추후에 발표할 계획이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Schmidt CW, Nawrocki SP, Williamson MA et al. Obtaining fingerprints from mummified fingers; a method for tissue rehydration adapted from archeological literature. *J Forensic Sci.* 45(4) pp.874-5, 2000.
- [2] Ulmanky M, Fogelman M, Dgany I et al. Registration of fingertip pattern with dental impression material: A scanning electron microscope study. *Forensic Sci Int* 32, pp.237-244, 1986.
- [3] Ineichen M, Neukom R. Dactyoscopy of mummified cadavers. *Arch kriminol*, 196(3-4), pp.87-92, 1995.
- [4] United States Department of Justices, Federal Bureau of Investigation. The science of fingerprinting classification and uses. Washington, DC: Government printing Office, pp. 142-147, 1979.
- [5] KyungTaik Shin, EunHee Kim, Sungkook Jung, "A new fingerprinting technique of rehydration of mummified finger", *KorealSci.*, 2005.
- [6] Zugibe FT, Costello JT. A new method for softening mummified fingers. *J Forensic Sci.* 31(2), pp.726-731, 1986.
- [7] Trapecar M, Balazic J. Fingerprint recover from human skin surfaces. *Sci. Justice* 47(3), pp.136-40, 2007.
- [8] Bridges BC, O'Hara CE, Vollmer A. Practical fingerprinting. New York; Funk and Wagnalls Company, pp.305-308, 1963.
- [9] Haglund WD, A technique to enhance fingerprinting of mummified fingers. *J Forensic Sci.* 22(5), pp.1244-8, 1988.
- [10] Tomboc R, Schrader M, Obtaining fingerprint and palmprint impressions from decomposed bodies or burn victims using the Mikroil casting. *J Forensic Identification* 55 No.4, 2005.