

# 원거리 홍채 인식에서 효율적 조명 조사방법에 관한 연구

<sup>1</sup>조현수, <sup>1</sup>배광혁, <sup>2</sup>박강령, <sup>1</sup>김재희  
연세대학교 생체인식협동과정

e-mail : {<sup>1</sup>iceplan, <sup>1</sup>paero, <sup>1</sup>jhkim}@yonsei.ac.kr , <sup>2</sup>parkgr@dongguk.edu

## Research on the efficient illumination method in iris recognition at a distance

<sup>1</sup>Hyunsu Jo, <sup>1</sup>Kwanghyuk Bae, <sup>2</sup>Kang Ryoung Park, <sup>1</sup>Jaihie Kim  
<sup>1,2</sup>Biometrics Engineering Research Center(BERC)  
<sup>1</sup>Yonsei University, <sup>2</sup>Dongguk University

### Abstract

This paper proposes illumination-efficient iris image capturing method. face capture method for extraction of iris pattern with one high resolution camera needs a large scale near infrared illumination. we replace high-resolution camera with co-optic-axial combination between wide view camera and narrow view camera. because this method needs small scale illumination that illuminate only narrow camera viewing angle, we can capture iris pattern image with small scale near infrared illumination.

### I. 서론

홍채 인식은 지문, 얼굴 등 다른 바이오 인식 기법에 비해 매우 높은 인식률을 보이는 개인인증 방식으로, 고도의 보안이 요구되는 곳에 사용되고 있다. 기존 홍채 인식 시스템은 홍채 영상을 획득하는 데 있어 사용자가 홍채인식 카메라 앞으로 접근하고, 카메라 초점위치에 수동적으로 본인의 홍채를 위치시켜야 하는 등 사용자 강압적인 환경 때문에 널리 사용되지 않았다.

최근 비강압적 사용자 환경을 위하여 원거리 홍채 인식 시스템이 개발되고 있으며, sarnoff사의 "iris on the move"[1]와 연세대학교 생체인식연구센터에서 개발한 "PTZ 카메라 기반의 비강압적 홍채 영상 획득

시스템"[2]이 있다. 두 시스템은 원거리에서 비교적 쉽게 홍채 영상을 취득하기 위하여 메가픽셀 카메라를 사용하여 고해상도 얼굴 영상을 획득한 후 얼굴영상으로부터 홍채 패턴을 추출한다. 홍채 패턴영상을 취득하기 위한 카메라는 가시광선을 차단하고 근적외선만을 받아들여야 하기 때문에, 위의 두 시스템에서는 메가픽셀 카메라의 화각을 충분한 광량으로 조사할 수 있는 대규모 근적외선 조명이 사용되며 조명의 규모 때문에 고정식으로 사용된다.

기존 원거리 홍채영상획득 시스템은 메가픽셀 카메라와 대규모 조명사용으로 인해 고가의 시스템이라는 점, 대규모 조명을 사용하기에 조명이 제어가 불가능하게 고정되어 시스템 동작 범위가 조명의 조사범위로 한정된다는 점이 한계로 작용한다.

본 논문에서는 메가픽셀 카메라대신 저해상도 광각 카메라와 저해상도 협각카메라의 광축일치시켜 결합함으로써 적은 규모의 조명으로도 고품질의 홍채 영상을 획득하는 방법을 제안한다.

### II. 본론

#### 2.1 시스템 구조

광각카메라와 협각카메라는 콜드미러를 사용하여 광축이 일치된다. 콜드미러는 가시광선을 투과하고 적외선 영상을 반사하는 거울이다. <그림 1>과 같이 45°로 기울인 콜드미러를 통해 광각카메라는 가시광선을 반사하여 촬영하고 협각카메라는 적외선을 투과하며 촬영하여 두 카메라의 광축이 일치하게 된다.

근적외선 조명은 협각카메라의 위치에서 협각카메라의 화각만을 조사하는 구조이다. 전체 시스템은 팬틸트 유닛에 의해 제어된다.

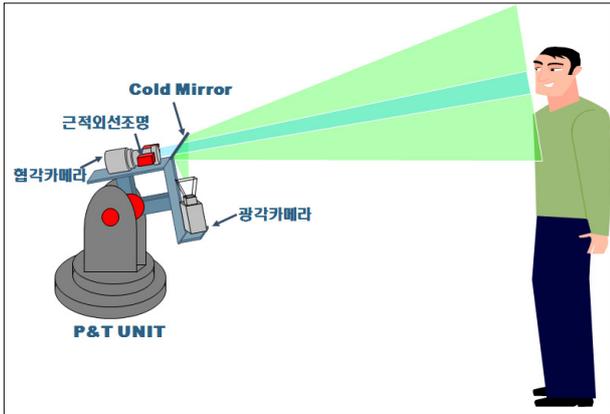


그림 1. 개념도

### 2.2 시스템 동작 방법

본 시스템은 광각카메라에서 촬영된 영상에서 얼굴 검출이 하고 검출된 얼굴영역을 기반으로 눈 위치를 파악한다. 광각카메라 영상의 중심에 눈이 위치하도록 패닝-틸팅 시키면 그림 2에서처럼 협각카메라의 영상에도 눈이 위치하게 된다. 근적외선 조명은 협각카메라와 동시에 팬틸트되기 때문에 시스템이 패닝-틸팅되더라도 협각카메라의 영상은 항상 충분한 조명을 받는다.



(a) (b)

그림 2. (a)광축일치 된 광각카메라 영상 (b) 광축일치된 협각카메라 영상

### 2.3 실험

제안된 광축일치 시스템과 대규모의 조명을 카메라 좌우에 고정하여 조사하는 시스템[2]과의 패닝에 따른 홍채 영상 품질 비교 실험을 하였다.

그림 3을 보면, 제안된 시스템은 소규모의 조명으로도 양질의 홍채영상을 획득함을 확인할 수 있었다. 또한 제안된 시스템의 카메라가 패닝하더라도 항상 동일한 영상 밝기 값을 갖는 반면에 기존 고정식 조명[2]은 카메라가 패닝함에 따라 영상 밝기 값이 감소하였다. 조명의 화각을 초과하는 카메라의 패닝 시, 조명의 조사를 받지 못할 것은 자명하다. 이로써 기존 시스템이 가지고 있던, 조명의 조사각으로 동작영역이 제한되는

문제를 해결함을 보였다.

또한 제안된 시스템에서는 조명의 글린트가 항상 동공 안에 존재하기 때문에 글린트가 홍채영역에 존재하여 일으키는 홍채패턴 품질저하가 일어나지 않음을 확인할 수 있었다.

	30도 패닝	정면	-30도 패닝
제안된 시스템			
영상평균밝기	93.74	91.63	94.84
고정식 조명 [2]			
영상평균밝기	49.39	88.65	52.35

그림 3. 패닝에 따른 홍채 영상 비교

## III. 결론

본 논문은 원거리 홍채인식에서 메가 픽셀카메라와 대규모의 조명을 사용함으로써 존재하는 높은 가격의 문제와 대규모의 조명을 고정식으로 사용함으로써 시스템 동작 범위가 조명의 조사각으로 제한되는 문제점을 두 대의 저해상도 카메라의 광축일치결합, 조명과 협각카메라간의 광축근접평행 결합을 통해 해결하였다. 제안된 시스템으로부터 소규모의 조명으로도 원거리에서 양질의 홍채 영상을 획득할 수 있었다.

## Acknowledgements

본 연구는 한국과학재단 지정 생체인식 연구센터 (BERC)의 지원을 받아 이루어졌습니다. (R112002105070020(2008))

## 참고문헌

- [1] James R. Matey et al, "Iris on the Move: Acquisition of Images for Iris Recognition in Less Constrained Environments" Proceedings of the IEEE. pp. 1936-1947. 2006
- [2] Sowon Yoon et al., "Non-intrusive Iris Image Capturing System Using Light Stripe Projection and Pan-Tilt-Zoom Camera" CVPR. pp. 1-7, 2007
- [3] G. Guo, M. Jones, and P. Beardsley. "A System for Automatic Iris Capturing" Mitsubishi Electric Research Laboratories, TR2005-044: 2005.