

# ATM 보안 강화를 위한 생체인식기술 분석

권용관\*, 차재상\*\* 정회원

## Biometric technology comparison analysis for the security reinforcement of the ATM

Yong-Kwan Kwon\*, Jae-Sang Cha\*\*

### 요 약

본 논문에서는 ATM(Automated Teller Machine: 금융자동화기기) 보안 강화를 위하여 적용할 수 있는 생체인식기술 중 지문인식, 홍채인식, 정맥인식 방식에 대하여 특징과 ATM 적용 사례 및 세부 사양 등을 분석하였다. ATM에서 생체인증을 도입할 경우 중요하게 고려해야 할 요건들을 기술하고, 이 요건들을 기준으로 각 생체인증 방식을 비교, 분석하였다. 분석 결과 인증정확도에 있어 한계를 갖는 지문인식방식과 사용자 편의성에 있어 큰 약점이 있는 홍채인식방식 보다는, 인증정확도 및 은닉성이 우수하면서도 위생적이라는 장점이 있는 정맥 인증 방식이 향후 ATM에 적용 확대 될 것으로 전망된다.

**Key Words** : Security, Biometric technology, Authentication, ATM, Vein, Iris, Fingerprint

### ABSTRACT

In this paper, we analyze the characteristics and ATM applications for fingerprint, iris, vein recognition technology that can be applied to the ATM to reinforce security. Describe the important requirements to be considered when introducing a biometric authentication in the ATM, and were compared to each biometric authentication scheme based on these requirements. Fingerprint authentication has limitations in accuracy, iris recognition is a big weakness in user convenience, whereas vein recognition has the advantage of being hygienic, yet excellent accuracy and secrecy. Vein authentication approach is expected to be expanded to apply to ATM due to the many advantages.

## I. 서 론

생체인식이란 개개인의 고유하며 평생 변하지 않는 특성을 분석하여 사전에 등록된 데이터와 비교, 본인인지를 인증하는 기술이다. 생체인식 방법으로는 크게 지문, 홍채, 망막, 정맥, 얼굴모양 등 신체적인 특징을 이용하는 방법과 음성, 서명, 걸음걸이 등 사람의 행동학적 특징을 이용하는 방법이 있다. 생체인식은 개인의 고유 특성을 이용하기 때문에 도난이나 분실의 위험이 적고 위조/변조가 어려워 보안 분야에서 널리 활용되고 있다[1][2]. 최근 스마트폰 등 휴대용 모바일 기기에도 금융서비스 등이 접목되면서 개인 인증 수단으로써 생체인식기술이 활용되는 등 관련 시장이 급속히 커지고 있다. 특히 금융산업에서의 보안문제는 아주 중요한 문제이며, 이를 해결하는 수단으로 생체인식 기술이 각광 받고 있으나 보안성을 강화하면서도 사용자 편의성을 높여야 하는

과제를 가지고 있다.

ATM에도 본인인증 수단으로써 생체인식 기술이 사용되고 있으나, ATM 제조사 또는 적용 국가마다 생체인식 방식이 다르고, 각 방식마다 특성도 달라 ATM을 도입하는 금융기관 입장에서 어떤 생체인식 방식을 적용하는 것이 고객 서비스 및 운영 관점에서 유리할지 등의 생체인식 도입 방안을 수립하는 것이 쉽지 않은 실정이다.

본 논문에서는 ATM제품을 도입하는 금융기관 또는 ATM제조사 입장에서 생체 인식을 적용할 때 중요하게 고려해야하는 요소들과 이들 관점에서 각 생체인식 방식들의 장단점비교 분석을 통하여 생체인식 도입 방안, 가이드를 제시하고자 한다. II장에서는 ATM에 활용되고 있는 주요 생체인식 방식인 지문인식, 홍채인식, 정맥인식에 대하여 그 특징과 ATM 적용 사례 및 세부 사양 등을 살펴본다. III장에서는 ATM에서 생체인증 방식을 도입할 경우 중요하게 고려해야

\*서울과학기술대학교 나노IT디자인융합대학원 방송통신융합프로그램(goodwill@naver.com),

\*\*서울과학기술대학교 정보통신대학 전자IT미디어공학과(chajaesang@gmail.com) 교신저자 : 차재상

접수일자 : 2016년 02월 23일, 수정완료일자 : 2016년 03월 10일, 최종 게재확정일자 : 2016년 03월 18일

할 요건들을 정의하고, 이 요건들을 기준으로 각 생체인식 방식을 비교 분석 및 결과를 고찰하며, IV장에서 결론을 맺는다.

## II. ATM 적용 현황

생체인식은 군사적 보호 구역, 치안 영역, 출입통제 구역과 같은 보안 지역에 주로 사용되어 왔으나 최근 휴대폰 개인 인증, ATM, 전자 상거래, 무인 처방전 발급 등 점차 그 활용 영역을 확대하고 있다. 의료, 공공, 마케팅, 금융 등 다양한 영역에서 사용되고 있으며, 특히 금융분야에서는 전자 상거래, ATM, Kiosk 등의 본인 인증 수단이나 지불 결제 수단으로 활용되고 있다[3][4].

ATM에서 보안 문제는 아주 중요한 이슈 중 하나이다. 기존에는 개인인증 수단으로 주로 PIN(Personal Identification Number)을 외워서 사용하였으나, 생체인식 기술을 도입하면서 이 같이 암호를 외워서 사용해야 하는 단점이 사라지고 보안도 한층 강화되었다[5].

세계적 선도 ATM 업체들이 채용하고 있는 생체인식 기술들은 지문인식, 홍채인식, 정맥인식 등이 주류를 이룬다. 정맥인식 방식의 경우에는 인증 부위에 따라 손가락 정맥 방식과 손바닥 정맥 방식이 존재한다. 다음은 각 생체인증 방식 별 특징, 적용 사례 및 자세한 사양 등에 대해 살펴본다.

### 2.1 지문 인식

지문인식(fingerprint recognition)은 제일 오래전 도입된 바이오 인식기술로써, 전 세계 바이오 인식기술 시장에서 가장 많이 활용되고 있다. 최근 애플, 삼성전자 등의 IT기업 들은 자사의 스마트폰에 개인인증 수단으로 지문 인식 기술을 탑재함으로써 일반인들도 많이 사용하는 생체인식 방식이다.

표 1은 ATM에 적용 가능한 지문인식 사양 예시이다. 지문인식 방식의 가장 큰 장점은 컴팩트하고, 사용 편의성도 좋으며, 시스템 비용이 저렴하다는 것이다. 그러나 지문 손상, 건조 또는 습한 경우 인식이 어렵고, 위변조 가능성이 있다는 단점이 있다[6].

표 1. ATM 적용 지문인식 모듈 사양 예

항목	지문인식 사양
인식 거리 [cm]	접촉식
인식 시간 [sec]	Avg. 0.3
Operating Temperature [°C]	0 ~ 40
False Rejection Rate [%]	0.01
False Acceptance Rate [%]	0.001 (1/100,000)
Power	5 V DC
Communication	USB or UART

### 2.2 홍채 인식

홍채인식은 생체인증 기술 중 가장 높은 보안성 및 위변조가 거의 불가능하다는 장점이 있으나 비경계성, 소형화의 이슈, 사용자 협조 필요 등의 이유로 확산에 어려움이 있다. 그러나 최근 홍채인식 모듈의 컴팩트화, 저 가격화 추세와 함께, 자연스러운 환경에서 홍채 정보를 인식하는 홍채 인식 기술 개발이 활발히 이뤄지고 있는 점은 긍정적이다.

일본 ATM 제조 업체인 O사는 홍채인식 기술을 수 년간 개발해왔으나 인식을 문제로 양산에 실패한 사례가 있다. 히타치 등 기타 일본 메이저 ATM 업체들은 홍채인식이 아닌 정맥류 인식(손가락/손바닥) 방식을 개발하여 제품에 적용하고 있는 실정이다. 미국 ATM 업체인 NCR, Diebold 등은 홍채인식 솔루션 보유하고 있으며, 표 2는 ATM에 적용 가능한 홍채인식 사양 예시이다.

표 2. ATM 적용 홍채인식 모듈 사양 예

항목	홍채인식 사양
인식 거리 [cm]	30 ~ 100
인식 시간 [sec]	0.3
Operating Temperature [°C]	0 ~ 50
False Rejection Rate [%]	0.01 (1/10,000)
False Acceptance Rate [%]	0.000083 (1/1,200,000)
Power	5 V DC
Communication	USB or UART
햇빛 조도	~12만 Lux

홍채인식 방식은 복제가 거의 불가능하여 고도의 보안성을 유지할 수 있는 것이 장점이다. 그러나 인증 절차에 있어 사용자의 거부감이 있을 수 있고, 이용이 불편하며, 시스템 비용이 고가인 것이 단점이라 할 수 있다.

### 2.3 정맥 인식

정맥 인식 기술은 사람 손바닥이나 손가락 혈관의 형태를 인식하는 기술로써, 적외선 조명을 투시한 후 혈관의 잔영을 이용해 개인 신분을 인증하는 기술이다. 복제가 거의 불가능하며 지문이나 홍채 인식 방법보다 거부감을 줄일 수 있는 장점이 있으나, 하드웨어 구성이 크고 복잡하며 전체 시스템 비용이 높다는 단점이 있다. 일본의 대부분 ATM 업체들은 생체인식 방법으로 정맥류 인식(손가락/손바닥) 방식을 개발하여 적용하고 있다.

일본 후지쓰사는 개인 인증 수단으로 비접촉식 손바닥 정맥 인식 기술을 개발하여 ATM에 적용한 사례를 가지고 있다. 접촉 없이 스캐너 근처에 손바닥을 접근시키면 IR 센서가 손바닥 정맥을 감지하여 신분을 확인하는 방식이다. 생체인식 오류에 따른 출금 오류 방지를 위해 2차 인증 수단으로 고객의 모바일 기기와 ATM간에 NFC 통신을 수행함으로써 보안성을 강화하였다.

정맥인식 기술에는 인증 부위에 따라 지문인식과 같이 손가락 정맥을 인식하는 방식, 손바닥을 인식하는 방식, 손등을 인식하는 방식, 그리고 지문과 정맥을 동시에 인식하는 하이브리드 방식 등으로 분류할 수 있다. 각 방식의 장단점 및 성능을 비교하여 보면 표 3과 같다.

정맥 인식 기술을 ATM에 적용하여 상용화한 업체들은 대부분 일본 업체들이다. 각 업체의 데이터 슈트를 참조하여 [7][8][9] 각 기술 방식의 특징, 사양 및 성능 등을 비교 분석한 결과를 표 4에 나타내었다.

표 3. 정맥 인식 기술간 장단점 및 성능 비교

항목	손가락	손바닥	손등	하이브리드
장점	ATM에 지문 다음으로 넓게 활용	타 정맥 대비 인식 오류 적음	손가락 없이도 사용가능	지문 및 정맥 동시 인식에 따른 정확도 우수
단점	접촉 시 각도 에러 발생 쉬움	Size가 큼	인종에 따라 식별성 떨어짐	연산량이 많아 처리속도가 늦음
FRR(본인 거부율)	0.01%	0.01%	0.1%	0.01%
FAR(타인 수락율)	0.0001%	0.00008%	0.0001%	0.0001%

※ FRR(False Rejection Rate : 본인거부율), FAR(False Acceptance Rate : 타인수락율)

표 4. 정맥 인식 기술 적용 사례[7][8][9]

항목	히타치 (日)	후지쯔 (日)	NEC (日)
방식	손가락 정맥	손바닥 정맥	하이브리드
특징	전세계 시장 점유율 1위	비접촉식, 전세계 3천만 유저 사용 중	비접촉식, 정확도 세계 최고 주장
FRR	0.01%	0.01%	0.01%
FAR	0.0001 %	0.00008%	0.00001%
인증속도	0.5 sec	1 sec	-
통신	USB/RS232C	USB2.0	USB2.0
전원	DC 5 V	DC 4.4 ~ 5.4V	DC 2.5V
동작온도	5°C ~ 45°C	0°C ~ 60°C	5°C ~ 35°C
환경조도	-	~3,000 Lux	~3,000 Lux

히타치사는 손가락 정맥 기술을 보유하고 있으며, 이 분야 전세계 시장 점유율 최고 수준을 차지하고 있다. 후지쯔사는 비접촉 손바닥 정맥 기술을 보유하고 있으며, 전세계적으로 어플리케이션을 확대 적용 중이다. NEC사는 손가락 정맥과 손가락 지문을 동시에 사용하는 방식으로 높은 정밀도를 주장하고 있다.

이러한 정맥인식 방식은 무엇보다 보안성이 높고 이용도 편리하며, 비접촉식인 경우가 많아 무엇보다 위생적인 것이 장점이다. 반면 시스템의 사이즈가 크고 비용이 고가라는 단점이 있다.

### Ⅲ. ATM의 생체인식기술 적용성 분석

본 논문에서는 ATM의 보안 강화를 위하여 생체인식 기술을 선정하여 적용함에 있어서 고려해야 할 중요한 요건들을 정의하고, 앞서 소개한 생체인식 기술들을 아래와 같은 항목으로 분석한다.

#### • 인증 정확성

본인 진위 여부를 판단하는 인증의 정확도를 나타낸다. 생체인식기술을 활용, 인증 정확도를 판단하는데 사용되는 지표로는 본인거부율(False Rejection Rate, FRR)과 타인수락율(False Acceptance Rate, FAR)이 있다[10][11].

#### • 사용 편의성

사용자가 인증절차를 진행하는데 있어 사용의 편리함, 사용법 습득의 어려움, 사용상의 혐오감 정도를 나타낸다.

#### • 은닉성

은닉성은 복제 가능성의 지표라고도 할 수 있으며, 지문과 같이 외부에서 패턴이 보이는것은 은닉성이 나쁘다고 할 수 있다.

#### • 설치 용이성

ATM에 설치 할 생체인식 시스템이 전기적, 기구적으로 얼마나 설치 용이한지를 나타내며 유지보수성과 관련이 된다.

#### • 크기

생체인식 시스템의 크기를 나타내는 것으로 ATM 에 설치 시 공간 제약 및 비용과 관련이 된다.

표 5는 ATM에 생체인증 기술을 도입할 경우, 고려해야 할 중요 요건에 대해 앞에서 ATM 적용 사례로 제시했던 사례들의 주요 사양들을 비교하여 분석한 내용을 요약한 표로써 ⊙은 매우 좋음, ○은 좋음, △는 보통, X는 나쁨으로 표시하였다.

표 5. ATM 적용을 위한 생체인식기술 요건 분석

생체 인증 방식	고려 항목					
	인증 정확성	사용 편의성	은닉성	설치 용이성	크기	
지문인증	△	⊙	X	⊙	○	
홍채인증	⊙	△	△	△	△	
정맥 인증	손가락	○	○	⊙	○	△
	손바닥	⊙	○	○	○	X

※ ⊙: 매우좋음 ○:좋음 △:보통 X:나쁨

인증정확성을 비교하기 위하여 앞에서 제시된 각 방식의

본인거부율(FRR)과 타인수락율(FAR)의 사양을 비교하여 보면, 본인거부율은 큰 차이 없으나 타인수락율은 지문인증 방식이 가장 낮고, 홍채인증 및 손바닥 정맥 방식이 가장 높은 것을 알 수 있다. 최근 현금입출금기에 손바닥정맥 방식과 홍채인증 방식의 채용이 늘고 있는 이유도 인증 정확성에 기인한다고 볼 수 있다. 지문인증 방식은, 타 방식과 비교하여 볼 때, 습도가 바뀌는 경우나 손에 물이 묻은 경우, 피부에 상처가 난 경우 등에 있어 인증 정확도가 크게 떨어지는 것으로 알려져 있다.

사용자 편의성에 있어서는 가장 간편하고 시스템 비용도 저렴한 지문인식 방식이 비교 우위에 있다. 과거 ATM에 설치 운영했던 생체인식 방식 중 지문인식 방식이 가장 높았던 것은 이러한 점에 기인한다고 볼 수 있다.

홍채인증 방식은 위변조가 거의 불가능 하여 보안성이 뛰어나다는 장점이 있음에도 불구하고 사용자가 안구를 스캐너에 근접시켜야 하는 사용자 협조가 필요하며, 사용자는 눈을 근접시킨다는 점을 부담스러워하는 약점이 있다.

정맥 인식 방식은 사용 편의성에 있어 우수하다고 볼 수 있으며, 특히 비접촉식인 경우는 위생적이라는 강점도 있다.

은닉성은 복제 가능성을 의미하는 항목으로서 지문과 같이 외부에서 패턴이 보여지는 것은 은닉성이 낮다고 볼 수 있다. 홍채인증은 사진 등으로 외부에서 홍채 패턴이 읽혀질 수 있으므로 복제 가능성을 부정할 수 없어 은닉성이 높다고 말하기 어렵다. 정맥인증과 같이 인식 기기뿐만 볼 수 있는 경우는 은닉성이 높다고 할 수 있다.

크기와 설치 용이성은 시스템의 비용과도 직결되는 문제로, 지문인식 방식이 가장 컴팩트하고 기구적으로도 간단하여 시스템 비용이 저렴하다고 할 수 있다. 손바닥 정맥 인식 방식은 통상 장치의 크기가 커 비용에 있어 불리한 점이 있다.

이렇듯 각 요건 별로 ATM에 적용 가능한 생체인식 기술들을 살펴본 결과, 지문인식 방식은 시스템 비용도 저렴하며, 설치 용이성 및 사용자 편의성은 우수하나 가장 중요한 지표인 인증 정확성에서 열세한 치명적 단점으로 인하여 한계성을 보임을 알 수 있다. 반면 인증 정확성에서 가장 우수한 방식인 홍채 인증 방식과 정맥 인증 방식을 비교해보면, 홍채 인증은 사용자가 안구를 스캐너에 근접시켜야 하는 부담감이 큰 약점으로 작용하고, 정맥인증은 크기와 비용이 높다는 단점이 있음을 알 수 있다. 이상의 고찰을 통하여 볼 때, ATM에 가장 적합하다고 판단되는 방식은 손가락을 비접촉식으로 사용하며 정맥인증 방식보다 높은 인증 정확성을 확보하는 방식이라고 판단되며, 그 이유는 높은 보안성과 사용자 편의성을 확보하면서도, 컴팩트하여 코스트 및 가격이 낮고, 비접촉식이므로 위생적이기 때문이다. 손가락 정맥 한 가지 정보를 사용하는 방식보다 높은 인증 정확도를 확보하기 위해서는 손가락 지문이나 또 다른 생체 정보를 동시에 사용하는 하이브리드 방식과 같은 다양한 기술이 개발 되어야 할 것으로 사료된다.

## IV. 결론

본 논문에서는 ATM에 적용된 생체인식 방식 중 지문인식, 홍채인식, 정맥인식 방식에 대하여 그 특징과 선도 업체의 적용 사례 및 세부 사양 등을 살펴보았다. ATM에서 생체 인증 방식을 도입할 경우 중요하게 고려해야 할 요건들을 정의하고, 이 요건들을 기준으로 각 생체인증 방식들을 비교 분석 하였다. 분석 결과 지문인식 방식은 저비용, 높은 사용자 편의성 등 여러 장점에도 불구하고 인증 정확성에 한계성을 보임을 알 수 있었으며, 인증 정확성에서는 우수하지만 사용자 편의성에 약점이 있는 홍채인식 방식은 사용자가 협조하지 않는 환경에서도 자동으로 인식할 수 있는 기술 개발이 이루어져야 할 것으로 사료된다. 손바닥정맥 방식은 인증 정확성, 은닉성이 높으며 위생적이라는 장점이 있으나, 시스템의 크기가 크고 가격이 높다는 약점이 있음을 알 수 있었다. 이와 같은 장점은 취하면서 약점을 극복하기 위해서는 손가락 정맥 인증 방식을 기본으로 하고 그 외 다른 생체 정보를 추가적으로 사용하는 방식의 기술 개발이 필요할 것으로 사료된다.

ATM에서의 생체 정보 인식 기술 활용 동향은 높은 보안성 추구, 사용자 편의성 증대, 하드웨어의 컴팩트화, 위생적인 문제를 고려하는 방향과 보안성을 계속 높이기 위해서 두 가지 이상의 생체 정보를 융복합하는 추세로 발전 전망된다.

## 참 고 문 헌

- [1] Saranya.K.R, Vanitha.S, Selva Priya.G, "A Comprehensive Approach on Different Biometric Modalities and Its Applications for Security", International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, Vol. 3, Issue 3, March 2015.
- [2] 문기영, 한국전자통신연구원, "생체인식 기술 현황 및 전망", TTA Journal No. 98, 2005.
- [3] 최봉기, 한국과학기술정보연구원, "생체인식시스템 스마트시대의 새로운 기회", Vol. 2 Issue 5 KISTI MARKET REPORT, 2013.
- [4] KB금융지주경영연구소, "금융산업에서 생체인식 기술의 활용 현황과 전망", KB지식비타민 2014.6.2.
- [5] Joyce Soares, Dr. A. N. Gaikwad, "A Survey on the Security of an ATM Transaction", International Journal of Science and Research(IJSR) Volume 5 Issue 1 January 2016.
- [6] 정연덕, "생체인식기술 (Biometrics)의 효과적 활용과 문제점", 2004.
- [7] <http://www.hitachi.co.jp/products/it/veinid/global/>
- [8] Palm Secure datasheet, Palm Vein Authentication Solution, fujitsu, 2014.
- [9] NEC Leaflet, Hybrid Finger Scanner, NEC Corporation, 2013.
- [10] 김정훈, 용인대학교, "모바일 바이오 인식기술 동향", 정보통신기술진흥센터, 주간기술동향 2014.10.29.

[11] 송영기, 현대정보기술연구소“강화된 금융 보안을 위한 생체 인증 기술 적용(1)”, 2003.

## 저자

---

### 권 용 관(Yong-Kwan Kwon)

정회원



- 1985년 2월 : 성균관대학교 전기공학과 학사졸업
- 1987년 2월 : 성균관대학교 전기공학과 석사졸업
- 2011년 8월: 서울과학기술대학교 나노IT 디자인융합대학원 박사수료

· 2016년 1월 ~ 현재 : 전자부품연구원 시험평가지원실장  
<관심분야> : security, 위치 인식, 가시광 통신, 모바일 로봇

### 차 재 상(Jae-Sang Cha)

정회원



- 2000년 : 일본 東北(Tohoku)대학교 전자공학과 공학박사
- 2000년 ~ 2002년 : 한국전자통신연구원 (ETRI) 무선방송기술연구소 선임연구원
- 2008년 : 미국 Florida University, Visiting Professor

·2005년 ~ 현재 : 서울과학기술대학교 전자IT미디어공학과 교수  
<관심분야> : LED통신, 조명IT융합신기술, LBS, ITS, UWB, 무선 홈네트워크, 무선통신 및 디지털방송 등