

## 소 특 집

# 국내외 생체 인식 기술 성능 평가 기술 동향

문지현\*, 김재성\*\*, 김학일\*

\*인하대학교 정보통신공학부, \*\*한국정보보호진흥원

## I. 서 론

생체 인식 시스템은 측정 가능한 개인의 신체 부위 또는 습관적 행위에 관한 특성을 추출하여 미리 등록된 특성과의 동일 여부를 확인함으로써 개인 신분을 확인하는 장비 일체 또는 일련의 과정을 말한다. 생체 인식 기술을 이용한 자동화된 개인 인증 시스템은 기본적으로 생체 정보를 획득하는 기능, 획득된 생체 정보로부터 특징을 추출하는 기능, 이렇게 하여 미리 저장된 특징과 입력 받은 생체 정보가 가지는 특징을 비교함으로써 동일 여부를 판정하는 기능 등을 가진다. 일반적으로 사용되는 생체 정보로는 지문, 얼굴, 홍채, 음성, 장문, 혈관, 서명 등이 있으며, 현재 많은 시스템들이 상용화되어 다양한 응용 분야에 판매 및 적용되고 있다.

생체 인식 기술의 사회적 요구가 증가함에 따라 개발 초기 단계에서 고려되어야 할 인식 기술의 신뢰성 확보 문제는 앞으로 발전을 거듭할 생체 인식 시스템 시장의 국내 및 국외 시장성을 보호하는 측면에서 매우 중요하다. 따라서 인식 기술 개발 기업의 자체 개발 기술력에 대한 객관적 평가는 국외 기술과의 경쟁력을 확보하고 국내 독자 기술의 개발 방향을 제시하는데 있어 반드시 필요한 기반 작업이라 할 수 있다.

현 시점에서의 국내 생체 인식 기술은 시장에 도입되는 단계로, 아직까지 그 성능에 대한 객관적인 공인이 이루어진 바가 없다. 즉, 현재까지의 시스템 성능은 개발자의 주관적인 단일 실험 결과에 대한 평가 결과라 할 수 있다. 이와 같은 생

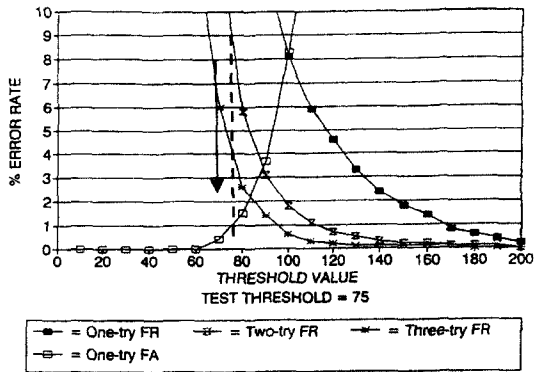
체 인식 시스템에 대한 주관적인 결론은 사용자가 시스템을 믿고 도입하는데 걸림돌이 되고 있으며, 이러한 결과를 통해 시스템이 적용된 후 실패하는 사례가 발생한다면, 국내 생체 인식 시장의 발전에 큰 저해 요인이 될 수 있다. 따라서, 객관적인 생체 인식 시스템의 성능 평가 방법이야말로 생체 인식 기술이 성공적으로 우리 사회에 정착하게 하는데 기여할 것이며, 개발자에게는 현재 개발 중인 기술에 대한 성능이 객관적으로 비교됨으로 인해서, 세계적인 기술 경쟁력을 갖는 국내 고유 기술의 개발을 가능하게 할 것이다.

본 고에서는 생체 인식 시스템의 성능 평가와 관련된 국외 연구 사례를 소개하고, 국내에서의 성능 평가 활동 및 연구 현황을 정리한다.

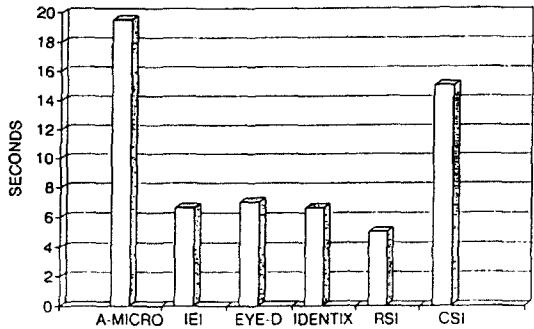
## II. 국외 연구 사례 정리

### ◆ Sandia Report<sup>[2]</sup>

이 보고서는 미국의 Sandia 국립 연구소에서 1989년부터 계속해 온 생체 인식 시스템의 성능 평가 결과를 정리해 1991년 발표한 것이다. 100명에 가까운 지원자들을 사용자 집단으로 하여 실험하였으며, 지원자들의 편이를 위해 모든 실험이 연구실 내부에서 진행되었다. 평가에 사용된 생체 정보는 지문, 장문, 서명, 망막, 음성 등이며 총 여섯 회사(Identix, Recognition Systems, Capital Security Systems, EyeIdentify, Alpha Microsystems, International



〈그림 1〉 결과 예 : Voice Verifier of International Electronics



〈그림 2〉 평균 인증 시간 (단위 : sec)

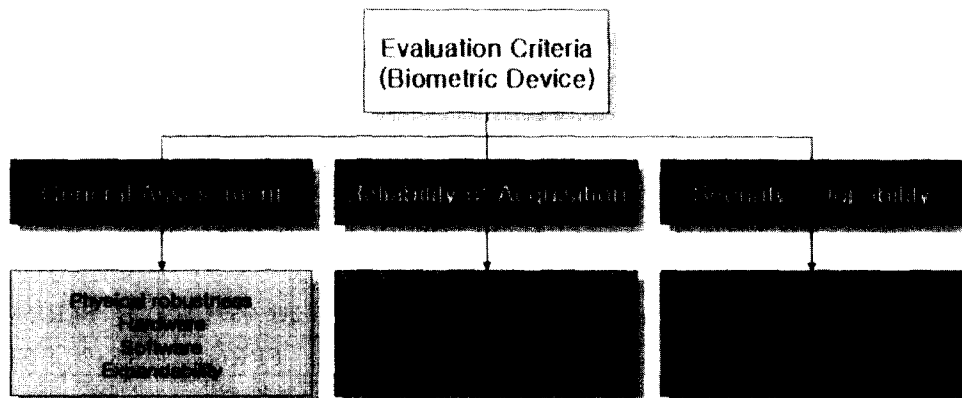
Electronics)의 시스템을 실험하였다. 알고리즘은 각 시스템을 만든 업체에서 제공한 것을 사용하였으며 공정한 결과를 위한 평가 항목으로

False Rejection Error와 False Acceptance Error를 선택하였다. 〈그림 1〉은 International Electronics의 Voice Verifier라는 시스템에 대해 위의 두 평가 항목을 그림으로 나타낸 것이고, 〈그림 2〉는 실험에 참가한 모든 인식 장비들의 인식에 걸린 시간을 비교하여 그린 것이다.

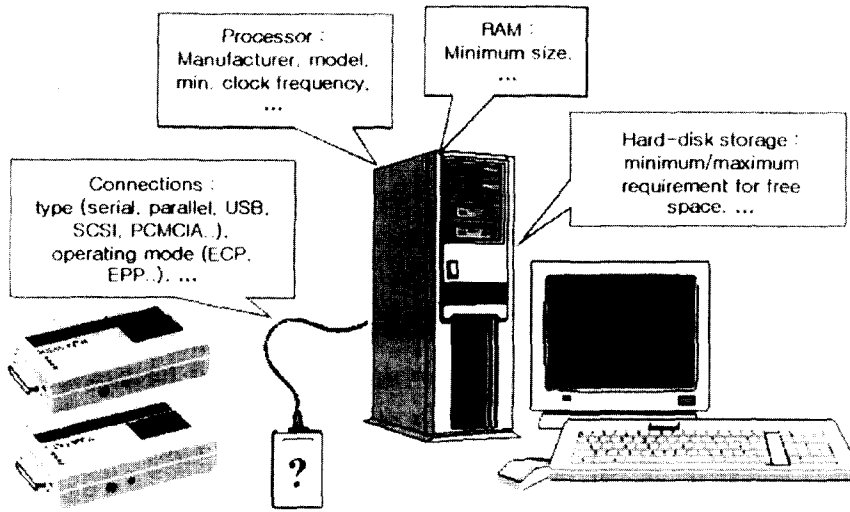
◆ BioIS<sup>[2]</sup>

BioIS는 BSI와 BKA(Federal Criminal Investigation Office)를 대신하여 독일의 Fraunhofer 대학에서 1999년에 진행된 생체 인식 장비 성능 평가를 위한 연구 프로젝트로, IrisScan, Infineon을 포함한 8개 업체와 공동으로 12개 장비를 비교, 연구하였다. 이 프로젝트는 실험할 생체 인식 장비에 따른 테스트 절차를 정의한 표준을 제시하였다. 이 표준은 생체 인식 시스템의 평가에 필요한 최소 평가 항목을 포함하고 있으며, 시스템의 특성이 수식 또는 간결한 정의식으로 표현되었다. 테스트 방식을 그 목적에 따라 〈그림 3〉과 같이 나누어 실험하였는데 각각의 내용은 다음과 같다.

- 일반적인 평가(General assessment) : 시스템의 동작 환경에 대한 전반적인 내용을 평가한다. 물리적 안정성 실험 결과와 함께 하드웨어/소프트웨어적 구성 정보를 포함하



〈그림 3〉 평가의 세 가지 구분



〈그림 4〉 기본적인 하드웨어 비교 항목들

며, 시스템의 호환 및 확장 가능성에 대한 평가 내용을 다룬다.

- 획득의 신빙성에 대한 평가(Reliability of acquisition) : 인식이란 측면에서 시스템이 어떻게 그리고 얼마나 잘 전체 조건과 요구 사항들을 만족시키는가를 평가한다. 시스템의 사용자 조희 성능을 평가함과 동시에 사용에 따른 문제점과 간과된 환경 조건 등을 실험을 통해 분석한다.
- 보안 측면에서의 평가(Security/Dupability) : 시스템의 내부의 보안 또는 외부 공격에 대한 안전성 등에 대한 일련의 항목들을 평가한다. 미 등록된 사용자들에 의한 시스템 공격뿐만 아니라 등록된 사용자들에 의한 보안에의 위협까지도 실험의 대상이 된다. 또한 보안 위협의 발생이 예상되는 시스템의 취약점을 분석하고 이에 대한 대비가 시스템의 하드웨어적, 소프트웨어적인 관점에서 이루어지고 있는지 등을 실험한다.

〈그림 4〉는 ‘일반적인 평가’에서 다루는 하드웨어적 비교 항목들을 그림으로 표현한 것이다. 시스템 프로세서나 메모리와 같은 일반적인 사항들과 함께 부가적으로 있어야 할 추가 장비, 또 각 제공 회사 고유의 생산 장치 등도 비교의 대상이

된다. 소프트웨어 평가 항목도 마찬가지로 정리되었다. 일반적으로 고려되는 소프트웨어 요구 사항을 포함하여 시스템 운용에 필요한 부가 소프트웨어, 제품 공급 업체에서 자체 제작한 고유 프로그램 등을 비교 대상으로 하였다.

시스템의 성능 평가를 위해 사용된 평가 항목으로는 False Acceptance Rate(FAR), False Reject Rate(FRR)이 사용되었다. 또한 같은 실험을 몇 회 반복 수행하여 얻은 결과들을 합산, 평균한 누적 결과 또한 비교의 대상으로 하였다. 결과는 〈표 1〉과 같은 기준을 통해 등급화 되었고, 〈표 2〉는 FRR의 누적 결과의 예를 보여준다.

〈표 1〉 인식 성능에 따른 평가 기준표

	FAR	FRR
Weak	>5%	>7%
Moderate	5%~1%	7%~3%
Strong	1%~0.3%	3%~1%
Very strong	<0.3%	<1%

〈표 2〉 3번 시도에 의한 누적 FRR 결과

	FRR(1)	FRR(2)	FRR(3)
Example1	3.4%	2.5%	2.2%
Example2	5.7%	3.5%	2.9%

◆ **Biometric Product Testing**<sup>[3]</sup>

2000년 5월부터 12월까지 영국의 Biometrics Working Group(BWG)은 National Physical Laboratory(NPL)과 공동으로 7개의 생체 인식 시스템에 대하여 성능 평가를 수행하였다. 평가는 선택된 생체 인식 시스템으로부터 획득할 수 있는 성능 수준을 보여주고, 평가를 통해 만족할 만한 성능을 입증할 수 있는 가능성을 보여주며, 평가에의 참여도를 높이고 생체 정보 평가의 증진을 위한 방법론을 연구하는 것을 그 목적으로 하였다. 이 실험을 통해 BWG는 폭 넓은 대중에게로의 평가 방법론 확대와 다른 기관에서의 생체 인식 평가 기술 향상이라는 기대 효과를 높이고, 차후에 있을 평가에서의 참여를 증대 시키고자 하였다.

평가에 사용된 전체적인 실험 시나리오는 “Best Practice<sup>[4]</sup>”에서 제안한 방법론을 대부분 수용하였다. “Best Practice”는 평가 대상의 선택, 지원자 집단의 선별, 평가 방식에 따른 평가 분류, 평가 항목의 선정, 평가 실험 시 유의점 등을 정리한 권고안이다. 2000년 1월에 문서화된 이 “Best Practice”는 평가를 기술 평가(Technical Evaluation), 시나리오 평가(Scenario Evaluation), 운용 평가(Operational Evaluation)의

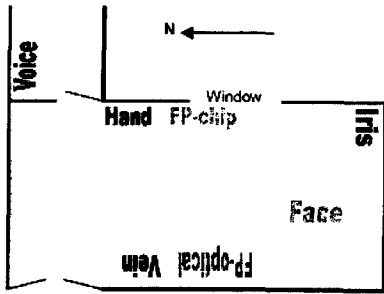
세 가지로 분류해 각 평가에 필요한 제반 사항들을 폭 넓게 고려하여 정리하였는데, 간략히 몇 가지만을 정리하면 <표 3>과 같다. <표 3>을 보면 운용 평가에서 등록 시 유의점이 빠져 있는데 이는 운용 평가 만의 구체적인 유의점이 설명되어 있지 않은 까닭이다. 그러나 운용 평가라 하더라도 등록을 위한 시스템 관리자의 개입이 필요할 수 있고, 수집된 정보의 관리를 위한 정기적인 점검이 필요할 수 있다고 볼 때, 운용 평가를 위한 시나리오 계획 시에도 여러 각도로 고려해 볼 등록 시의 유의점이 있을 것이다.

NPL을 중심으로 수행된 “Biometric Product Testing”은 앞서 분류한 세 가지 중 시나리오 평가 방식의 평가 작업이며, 지원자 집단의 선정에서부터 실험 결과를 산출해 내기까지의 모든 과정이 “Best Practice”에서 제안한 방법을 충실히 받아들이고 있다는 점에서 의의를 가진다.

평가에 필요한 지원자 집단은 장비 사용에 익숙한 200명의 NPL 관련 직원들로 구성되었다. 실험을 위한 공간은 보통의 사무실용 방을 선택하였으며, 시스템의 배치는 <그림 5>와 같이 하여 시스템 제공 업체들의 요구 사항을 충실히 반영하였다. 해당 일시의 지원자 수에 따라 시계 혹은 반시계 방향으로 돌아가면서 시스템을 사용하

<표 3> “Best Practice”에서 분류한 세 가지 평가 방식에 대한 정리

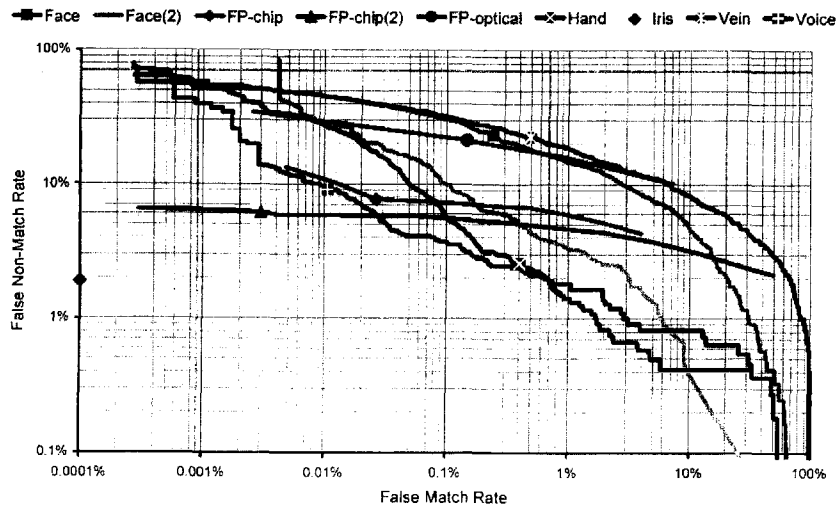
	기술 (Technical)	시나리오 (Scenario)	운용 (Operational)
평가 목적	동종 기술의 여러 알고리즘의 성능 비교	실제 사용 환경을 가정한 조건 하에서 시스템의 성능 비교	실제 사용 환경 하에서의 시스템의 성능 비교
평가 방식	Off-line만 가능	On/off-line 가능	On-line만 가능
평가의 반복성	가능	어려움	불가능
평가 시 필수 조건	일반적인 응용 분야와 모집단	실제와 유사한 응용 분야와 모집단	실험자에 의한 통제가 거의 없는 환경과 모집단
등록 시 유의점	모든 등록이 같은 조건에서 수행되어야 함	목표가 되는 응용 분야의 선정이 선행되어야 함	
확인 시 유의점	평가할 알고리즘의 성능을 예상할 수 있는 환경이 선택되어야 함	평가 시 사용할 데이터는 목표가 되는 응용에 거의 근접한 잡음을 포함하는 환경이어야 함	수집된 데이터의 시간 정보를 알 수 있다면 템플릿 노화의 영향을 분석할 수 있음



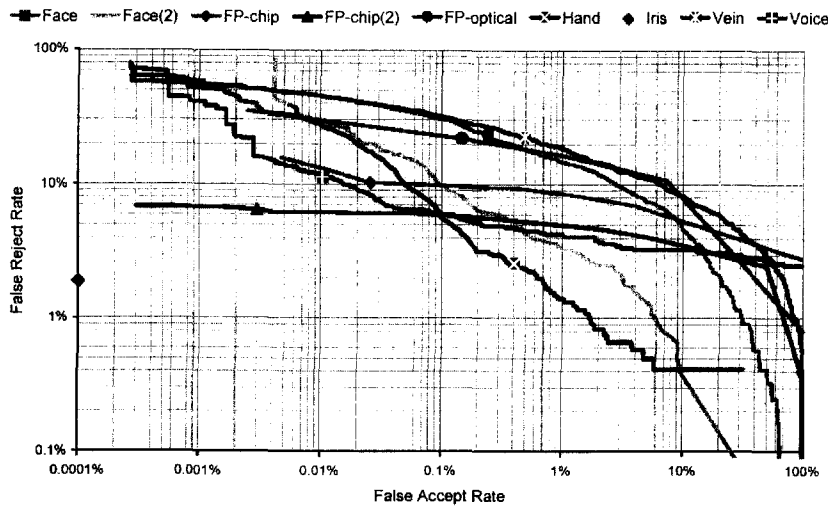
〈그림 5〉 실험 공간에서의 시스템 배치의 예

도록 하여 순서 영향(Order Effect)을 줄일 수 있도록 하였다.

평가는 지문, 얼굴, 장문, 홍채, 혈관, 패턴, 음성  
의 6가지 생체 정보를 선정하여 총 7가지(지문  
의 경우 광학 방식과 반도체 방식의 두 가지 시  
스템을 사용)의 시스템을 대상으로 진행되었다.  
또한 평가 결과는 〈그림 6〉, 〈그림 7〉과 같은  
Receiver Operating Characteristic(ROC)  
curve들로 나타내었다.



〈그림 6〉 시스템들의 False Match Rate과 False Non-Match Rate의 ROC curves



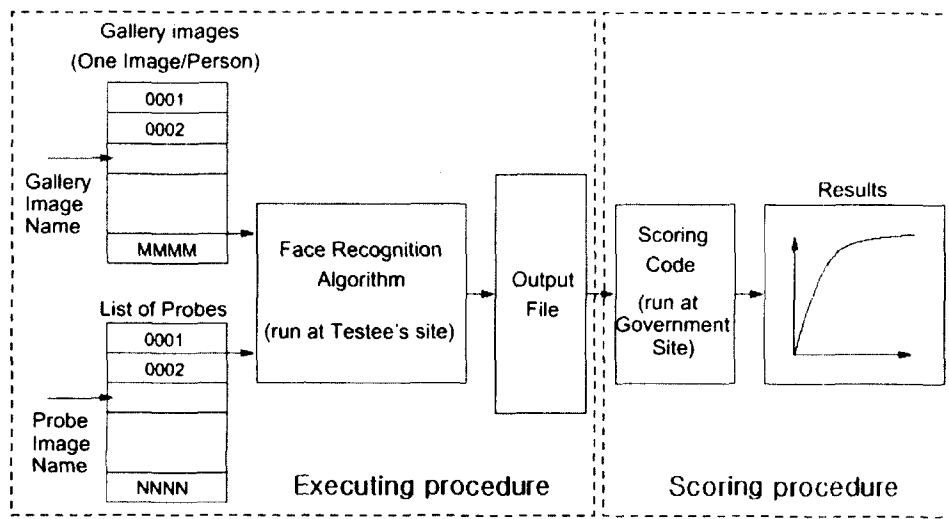
〈그림 7〉 시스템들의 False Acceptance Rate과 False Reject Rate의 ROC curves

◆ Face Recognition Vendor Test 2000 (FRVT2000)<sup>[5]</sup>

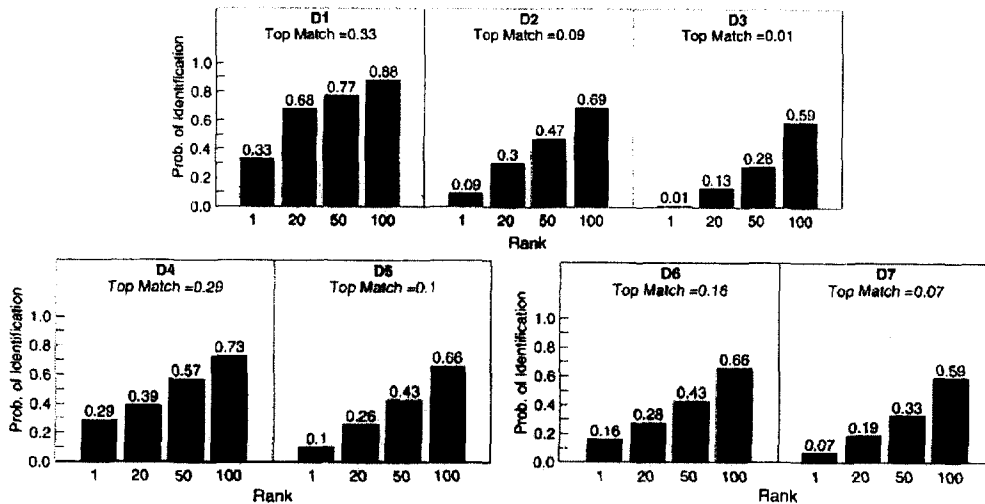
얼굴 인식은 1999년 FacE REcognition Technology(FERET) 프로그램 이후 지속적인 성장을 해 왔으며 빠른 속도로 상용 시장에서의 영향력을 확산시켜 가고 있다. FERET은 <그림 8>과 같이 크게 실행과 점수 계산의 두 과정으로 나눌 수 있다. 실행 과정에서는 기 구축된 얼굴

이미지 데이터베이스를 바탕으로 평가의 대상이 되는 알고리즘을 실행시켜 결과를 파일로 저장한다. 저장된 결과 파일은 점수 계산 과정으로 넘겨지며, 점수 계산 과정에서는 비교 분석 시 객관적 자료가 될만한 평가 결과를 보여준다.

FERET의 평가 경험을 바탕으로, 미국의 DoD CounterDrug Technology Development Program Office, National Institute of Justice,



<그림 8> FERET의 전체적인 평가 절차



<그림 9> Visionics의 Distance Experiments 결과의 예

Defense Advanced Research Projects Agency는 2000년 5월과 6월에 걸쳐 상용화된 몇 가지 얼굴 인식 시스템을 평가하였는데, 이것이 FRVT 2000이며, FRVT2000의 주된 목적은 현 얼굴 인식 분야의 기술적인 장단점을 파악하는 것이었다. Visionics, Lau Technologies, Miros Inc., C-VIS Computer Vision und Automation GmbH, Banque-Tec International Pty. Ltd. 의 5개 회사가 참여하였으며, 평가 방식은 FERET 프로그램에서의 방식을 대부분 수용하였다. 인식 성능에 대한 평가와 제품 사용의 측면에서의 평가가 모두 이루어졌으며, ROC 곡선과 Cumulative Match Characteristic(CMC) 곡선을 이용하여 결과를 보여주었다. CMC를 이용한 결과의 예는 <그림 9>와 같다.

#### ◆ Fingerprint Verification Competition 2000(FVC2000)<sup>[6]</sup>

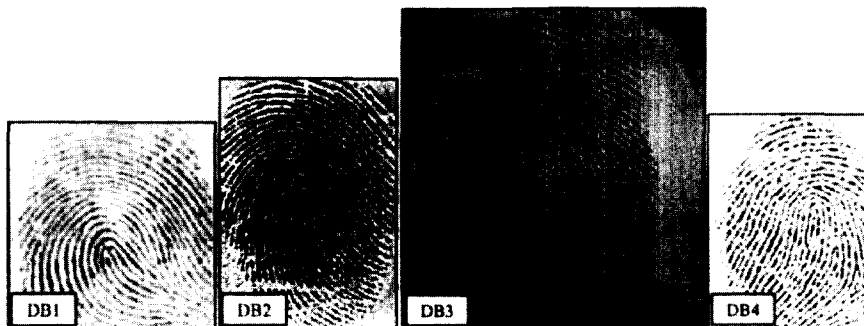
인식 기술에 대한 성능 평가를 위해 세계 여러

나라에서는 이미 다양한 방향으로의 성능 평가 시도가 이루어지고 있는데, 그 중에서도 지문 인식 기술의 평가에 대한 시도로 잘 알려진 것은 Fingerprint Verification Competition 2000(FVC2000)이다. FVC2000은 이탈리아의 볼로냐 대학과 미국의 미시간 주립 대학 및 산호세 주립 대학이 주관하여 지문 인식 알고리즘의 성능 평가를 목적으로 마련된 국제적인 첫 벤치 마크이며, 전 세계의 기업과 학계 총 11개 팀이 참가하였다.

FVC2000에서 사용된 지문 데이터베이스는 <표 4>와 같이 정리될 수 있는데, 각기 다른 세 가지 센서와 생성기로 수집한 880개의 이미지로 구성되어 있으며, 각 DB set을 구성하는 이미지의 예는 <그림 10>과 같다. 참가한 팀은 자신의 개발 알고리즘을 미리 제시한 인수, 로그, 설정 양식에 맞게 프로그램 하여 실행 파일 형식으로 FVC2000 주최측에 전달했다. <그림 11>은 FVC2000 주최측에서 제시한 인수 사용법이다.

<표 4> FVC2000 평가에 사용된 지문 영상 특성

	Sensor Type	Image Size	Resolution
DB1	Low-cost Optical Sensor	300×300	500 dpi
DB2	Low-cost Capacitive Sensor	256×364	500 dpi
DB3	Optical Sensor	448×478	500 dpi
DB4	Synthetic Generator	240×320	About 500 dpi



<그림 10> FVC2000 평가에 사용된 지문 이미지의 예

1. The first executable (ENROLL\_XXXX) enrolls a fingerprint image and produces a template; the command-line syntax is:

**ENROLL\_XXXX** imagefile templatefile configfile outputfile

where:

XXXX	participant id
imagefile	input TIF image pathname
templatefile	output template pathname
configfile	configuration file pathname
outputfile	output text-file where a log string (of the form imagefile templatefile result) must be appended; result is "OK" if the enrollment can be performed or "FAIL" if the input image cannot be processed by the algorithm.

2. The second executable (MATCH\_XXXX) matches a fingerprint image against a fingerprint template and produces a similarity score; the command-line syntax is:

**MATCH\_XXXX** imagefile templatefile configfile outputfile

where:

XXXX	participant id
imagefile	input TIF image pathnsme
templatefile	input template pathname
configfile	configuration file pathname
outputfile	output text-file where a log string (of the form imagefile templatefile result similarity) must be appended; result is "OK" if the matching can be performed or "FAIL" if the matching cannot be executed by the algorithm; similarity is a floating point value ranging from 0 to 1 which indicates the similarity between the template and the fingerprint: 0 means no similarity, 1 maximum similarity.

<그림 11> FVC2000 참가를 위해 고려해야 할 실행 파일의 인수 설정법

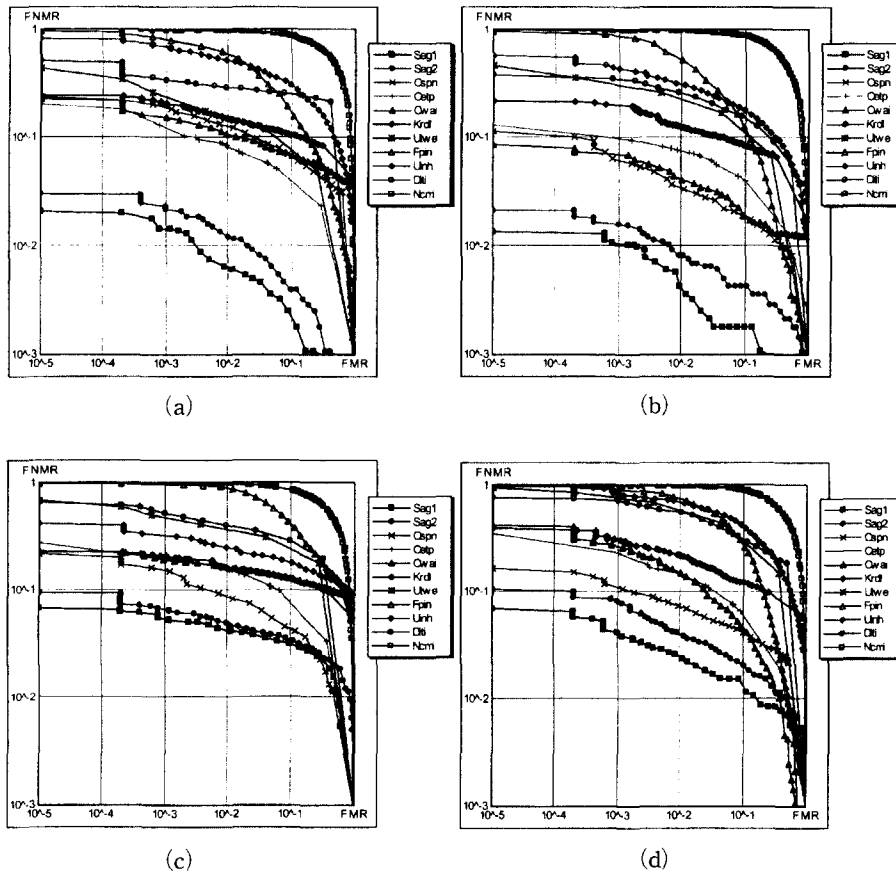
성능 평가 결과는 아래의 <표 5>, <그림 12>와 같이 ROC 곡선과 평균 등록 거부율, 등록 시간, 정합 시간 등으로 표현하고 있다. <표 5>의 결과는 EER을 바탕으로 순위가 정해졌다. EER은 FNMR과 FMR이 같아지는 점을 나타내며, 거부율과 시간 등과 같은 평가 항목은 알고리즘 전체의 성능을 평가하는 데는 사용되지 않았다. EER과 EER\*의 차이는 거부된 비율만큼의 테스트

시도를 반영했는지 하지 않았는지에 있다. EER의 경우 등록 거부로 인한 실패 거부 횟수가 FNMR에 포함되어 있으며, 정합 거부로 인한 실패 거부 횟수가 FMR에 포함되어 있는 반면, EER\*의 경우는 두 가지 모두 포함되어 있지 않다. 따라서 같은 식으로 계산한 것일지라도 EER\*의 경우 EER과 비교했을 때 같거나 더 낮은 수치를 보이게 된다.



〈표 5〉 지문 인식 알고리즘의 성능 평가 결과

Algorithm	Avg. EER	Avg. EER*	Avg. REJ <sub>ENROLL</sub>	Avg. REJ <sub>MATCH</sub>	Avg. Enroll Time	Avg. Match Time
Sag1	1.73%	1.73%	0.00%	0.00%	3.18sec	1.22sec
Sag2	2.28%	2.28%	0.00%	0.00%	1.11sec	1.11sec
Cspm	5.19%	5.18%	0.14%	0.31%	0.20sec	0.20sec
Cetp	6.32%	6.29%	0.00%	0.02%	0.95sec	1.06sec
Cwai	7.08%	4.66%	4.46%	3.14%	0.27sec	0.35sec
Krdl	10.94%	7.59%	6.86%	6.52%	1.08sec	1.58sec
Utwe	15.24%	15.24%	0.00%	0.00%	10.42sec	2.67sec
Fpin	15.94%	15.94%	0.00%	0.00%	1.22sec	1.27sec
Uinh	19.33%	17.31%	3.75%	5.23%	0.71sec	0.76sec
Diti	20.97%	20.94%	0.00%	0.00%	1.24sec	1.32sec
Ncmi	47.84%	47.88%	0.00%	0.09%	1.44sec	1.71sec



〈그림 12〉 각 데이터베이스에 대한 ROC Curve들 (a) DB1, (b) DB2, (c) DB3, (d) DB4

〈표 6〉 FVC2002 평가에 사용된 지문 영상 특성

	Sensor Type	Sensor Model	Image Size
DB1	Optical	Identix Touchview2	388×374
DB2	Optical	Biometrika FX2000	296×560
DB3	Capacitive	PreciseBiometrics 100SC	300×300
DB4	Synthetic	SFinGe	288×384

2002년 3월 1일 FVC2002 평가 대회를 위한 알고리즘 등록이 완료되었다. FVC2002에서는 대부분의 평가 시나리오가 FVC2000과 동일하게 진행될 예정이다. 단, FVC2002에서 사용될 지문들은 다음의 〈표 6〉과 같이 구성되어 FVC2000에서의 것과 차이를 두었다. 평가 결과를 보이는 방법에 있어서도 약간의 변화가 예상되는데, Equal Error Rate(EER)에 따른 성능 수치를 보이는 것이 아니라 FAR을 0%, 0.1%, 1%로 변화시킴에 대한 FRR 값의 변화에 초점을 맞출 계획이라고 한다. FVC2002의 결과는 2002년 8월 중에 발표될 예정이다.

법 개발”이라는 제목으로 인식 기술의 성능 평가에 관한 연구를 계속해왔다<sup>[7]</sup>. 또한 2001년 6월부터 2002년 1월까지 전자 통신 연구원 위탁 과제로 “지문 인식 알고리즘 평가 방법론”에 대해 연구하였으며, 2001년 7월부터 11월까지 한국 정보 보호 진흥원 위탁 과제로 “국내 생체 인증 시스템 평가 기준(안)” 연구, 개발을 수행하였다. 이와 같은 연구 업적들을 바탕으로 2002년 하반기 계획 중인 한국 정보 보호 진흥원 생체 인식 시스템 성능 평가 센터 구축에 인하대학교의 연구 개발 결과들이 적용될 계획에 있다.

### III. 국내 연구 현황

국내에서는 국가 연구소로서 한국 정보 보호 진흥원이, 대학 연구실로서는 인하대학교가 주도적인 연구를 해오고 있다.

한국 정보 보호 진흥원에서는 2001년 3월부터 지문, 얼굴 인식 제품의 성능 및 보안성 평가 기술을 연구 중에 있다. 또한 2002년 하반기에 정보 보호 산업 지원 센터 내 Biometric 실험실에 지문 영상, 얼굴 영상에 대한 연구용 생체 정보 데이터베이스를 구축할 계획에 있다. 이러한 연구용 생체 정보 데이터베이스에서 평가용 생체 정보 데이터베이스를 별도로 구축하여 생체 인식 시스템 성능 평가 센터를 신설, 운영할 계획도 세워놓은 상태에 있다.

인하대학교에서는 1999년 학술 진흥 재단의 지원 하에 “생체 인식 시스템 평가 및 품질 인증 기

### IV. 결 론

2000년대에 들어서면서 생체 인식 기술에 대한 연구 성과가 가시화 되면서 사회에서 생체 인식 기술에 대해 거는 기대치가 증가하게 되었다. 그러나, 생체 인식 기술이 가지는 성능에 대한 객관적인 근거 자료가 제시되지 못하는 현실점에서 생체 인식 기술에 대한 평가가 90년대 후반부터 외국에서 시도되기 시작하였으며, 그 평가 수준은 아직 초보적인 단계에 있다.

생체 인식 기술의 사회적 요구 급증에 따른 인식 알고리즘의 기술적 비교가 시급한 지금, 상용화 초기 단계에 있는 생체 인식 기술의 신뢰성 확보 문제는 강조되어야만 하는 중요한 사항이 아닐 수 없다. 앞으로 발전을 거듭할 생체 인식 시스템 시장의 국내 및 국외 시장성을 보호하는 측면에 있어서도, 이러한 인식 기술 개발 기업의 자체 개발 기술력에 대한 객관적 평가는 국외 기

술과의 경쟁력을 확보하며 나아가 국내 독자 기술의 개발 방향을 제시하기 위해 반드시 갖추어야 할 기반 작업이라 하겠다.

따라서, 국내 생체 인식 기술을 분석할 수 있는 생체 정보 데이터베이스를 구축하는 것을 시작으로, 일관되고 신빙성 있는 알고리즘 성능 평가 방법론을 제안하고 이를 통해 생체 인식 알고리즘에 대한 객관적이고 공정하며 비교 가능한 평가 근거를 제시할 수 있는 일련의 평가 과정을 정립하는 일은 매우 중요하다. 공인된 검증을 통한 지문 및 다른 생체 인식 기술의 신뢰성 증가는 생체 인식 기술의 국내의 시장을 확대시켜 줄 것이며, 신속하고 경제적인 생체 인식 신기술 개발 환경의 제공은 생체 인식 분야에서 우리나라의 국제 경쟁력을 강화하는데 크게 공헌할 것이다.

#### 참 고 문 헌

- [1] Sandia National Laboratories, <http://www.sandia.gov/>
- [2] BioIS Project, [http://www.igd.fhg.de/igd-a8/projects/biois/biois\\_de.html](http://www.igd.fhg.de/igd-a8/projects/biois/biois_de.html)
- [3] CESG/BWG Biometric Test Programme, "Biometric Product Testing Final Report", <http://www.cesg.gov.uk/biometrics/pdfs/Biometric Test Report pt1.pdf>
- [4] "Best Practice in Testing and Reporting Performance of Biometric Devices", <http://www.cesg.gov.uk/biometrics/pdfs/Best Practice.pdf>
- [5] Face Recognition Vendor Test 2000, <http://www.dodcounterdrug.com/face/irecognition/>
- [6] Fingerprint Verification Competition 2000, <http://bias.csr.unibo.it/fvc2000/>
- [7] 문지현, 김학일, 류춘우, 이응봉, 전성욱, "생체인식시스템 성능 평가를 위한 연구", 정보과학회지, 제19권, 제7호, pp.60-70, 2001.7.

## 저 자 소 개



### 文 芝 峴

1999년 2월 인하대학교 자동화공학과(학사), 2002년 4월 현재 인하대학교 자동화공학과(석박사 통합과정), 2001년 1월~2001년 7월: ETRI 생체인식기술연구팀 위촉연구원, <주관심 분야: 생체 인식, 패턴 인식, 정보 보호>



### 金 在 聾

1986년 3월 인하대학교 전산학과(학사), 1989년 3월 인하대학교 전산학과(석사), 2002년 현재 광운대학교 전산학과(박사과정), 1989년 12월: LG 정보통신 중앙연구소(연구원), 1990년~1995년: 한국전자통신연구원(ETRI, 선임연구원), 1996년 6월~현재: 한국정보보호진흥원 평가1팀 팀장, 2001년 2월~현재: 한국생체인식협의회 운영위원, 성능평가분과 간사, 2002년 2월~현재: TTA 정보보호기술위원회/SG3 의장, 2002년 2월~현재: ISO/IEC JTC1 금융보안표준화 전문위원, <주관심 분야: 정보보호시스템 평가, 정보보호 기술표준화, 생체인식제품 평가기술 개발 등>



### 金 學 一

1983년 2월 서울대학교 제어계측공학 석사, 1985년 8월 퍼듀대학교 전기공학 석사, 1990년 8월 퍼듀대학교 전기공학 박사, 1990년 9월~2000년 12월: 인하대학교 자동화공학과 조교수, 부교수 역임, 2001년 1월~현재: 인하대학교 정보통신공학부 부교수, 1998년 7월~1999년 6월: (캐)사이먼프레이저 대학 방문교수, 2001년 2월~현재: 한국생체인식협의회 성능평가분과 위원장, 2001년 3월~현재: 전자통신연구원 및 정보보호진흥원 지문인식기술 자문위원, <주관심 분야: 영상처리, 인공지능, 패턴인식, 로봇비전>