

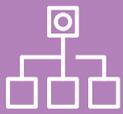


# 융합 Weekly TIP

Technology · Industry · Policy

바이오와 보안의 융합, 생체인식 기술

윤일영 | 융합연구정책센터



# 바이오와 보안의 융합, 생체인식 기술

윤일영 | 융합연구정책센터

## 선정배경

# 01

- 💡 사물인터넷(IoT) 및 모바일 서비스가 확산되는 가운데, 해킹이나 개인정보 유출위험에 적극적으로 대응하기 위한 보안기술이 부상
  - 기존 ID&패스워드 등의 지식기반 인증방식에서 공인인증서와 같은 소유기반 인증방식을 거쳐, 강력한 보안성 및 편리성이 확보된 생체인식기술로 변화
  
- 💡 생체인식기술이 안전하고 편리한 개인인증 및 보안기술로 인식되면서, 다양한 방식의 기술이 빠르게 확산
  - 생체인식 기술시장을 주도해온 지문인식 기술 이외에도 홍채인식, 얼굴인식, 음성인식 등 다양한 방식의 보안기술이 도입되는 중
  - 생체인식 기술은 향후 금융, 의료, 보안, 공공서비스 등 전방위적으로 활용될 것으로 전망
  
- 💡 이에 본 원고에서는 앞으로 다가올 새로운 미래사회에 능동적으로 대응할 수 있는 생체인식 기술에 대해 살펴보고자 함

# 02

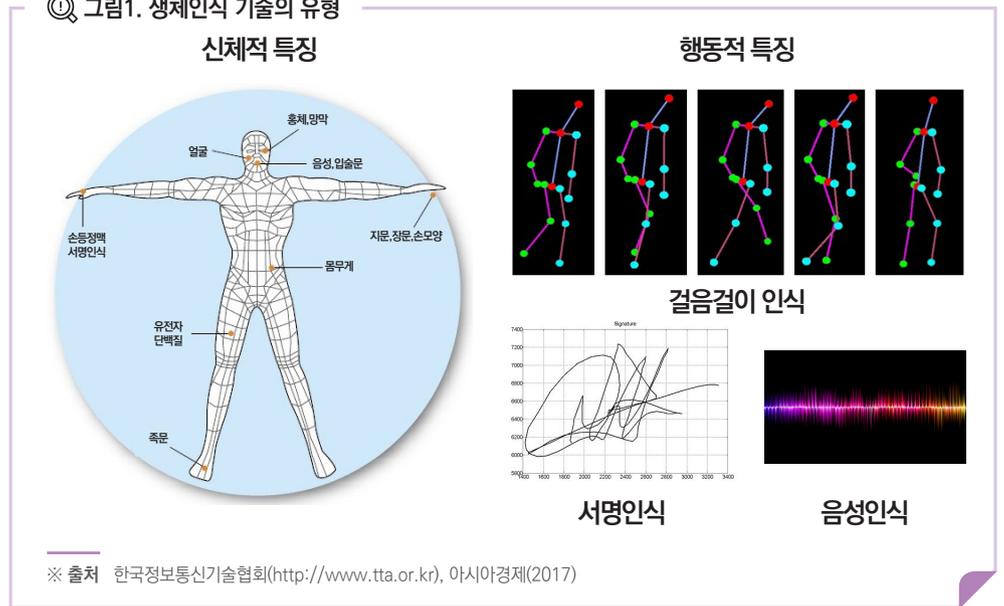
## 생체인식 기술 개요

**(정의)** 생체인식 기술은 개별적인 신체적 특징\*을 이용하는 방식과 행동적인 특징\*\*을 보안에 활용하는 기술을 말하며, 바이오인식기술 혹은 바이오 매트릭스(Biometrics)라고 함

\* 지문인식, 얼굴인식, 홍채인식, 정맥인식 등

\*\* 음성인식, 걸음걸이 인식, 행동인식 등

그림1. 생체인식 기술의 유형



※ 출처 한국정보통신기술협회(http://www.tta.or.kr), 아시아경제(2017)

**(특징)** 생체인식기술로 사용되기 위해서는 다음과 같은 특성을 가지고 있어야 함

표1. 생체인식 기술의 특성

특성	내용
보편성	누구나 갖고 있는 특성인가?
유일성	각 사람마다 구별할 수 있는 특성인가?
영구성	변하지 않고 변화시킬 수 없는 특성인가?
획득성	정량적으로 계측이 가능한 특성인가?
정확성	환경변화와 무관하게 높은 정확성을 지니고 있는 특성인가?
수용성	사용자의 거부감은 없는 특성인가?
기만성	작위적인 부정사용으로부터 안전한 특성인가?

※ 출처 정보통신기술진흥센터(2017)



💡 **(활용분야)** 사물인터넷(IoT), 핀테크, 헬스케어, 위치기반서비스 등의 서비스가 확대되면서 광범위한 분야에 적용될 것으로 예상

- 핀테크 산업 활성화 정책 등 금융규제 완화로 인하여, 공인인증서 대신 비대면 실명확인을 위한 생체인식 기술 적용이 확대되는 중

▼ 표2. 생체인식 기술 활용 분야

분야	생체인식 기술 적용 사례
금융	ATM, 모바일뱅킹, 증권거래, 지불 및 결제수단 등
컴퓨터보안	전자상거래, 정보보안, 생체로그인(PC등), 핸드폰 등 기기 사용자 인증
통신	콜센터, 인터넷폰 및 전화카드
출입관리	공항(출입국 심사, 불법 입국자 확인 등), 기업(출입통제, 근태관리 등)
의료복지	환자 신분확인, 기록 관리, 원격진료, 무인전자처방전 등
공공분야	범죄자 식별(지문대조, 성분분석), 전자주민증, 선거관리 등
검역	안면인식을 통한 감염자 식별
엔터테인먼트	얼굴인식을 통한 인물 사진 분류 및 관리, 닳은사람 찾기 등

※ 출처 KOTRA(2016)

▼ 표3. 생체인식 기술간 특징 비교

구분	보편성	유일성	영구성	획득성	정확성	수용성	기만성
지문	중	상	상	중	상	중	상
얼굴	상	하	중	상	하	상	하
홍채	상	상	상	중	상	하	상
정맥	중	중	중	중	중	중	상
음성	중	하	하	중	하	상	하
행동	중	하	하	상	하	상	중

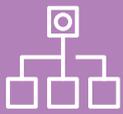
※ 출처 정보통신기술진흥센터(2017) 수정인용

📍 (방식) 생체인식 기술은 크게 신체적 특징과 행동적 특징으로 구분되며, 세부적인 구현 기술방식은 다음과 같음

▶ 표4. 생체인식 기술 활용 분야 및 특징 비교

방식	기술	특징
신체적 특징	지문인식	(개요) 적용센서를 이용하여 지문의 디지털영상을 획득하여 사용자를 인식하는 기술 (단점) 다한중, 지문훼손, 건조피부 등의 경우 활용이 제한되며, 위조, 복사 등 악용 가능성이 있음
	얼굴인식	(개요) 얼굴 전체보다는 코, 입, 턱, 눈썹, 골격등을 분석하여 인식하는 기술로 가장자연스럽고, 생체정보제공 거부감이 낮음 (단점) 조명, 환경, 촬영 각도 등에 따라 오작동 확률이 높고, 사진, 변장을 통한 악용 가능성이 타 기술에 비해 높음
	홍채인식	(개요)홍채의 고해상도 이미지 패턴을 적외선을 이용해 촬영하고, 디지털 변환을 통해 개인의 고유한 특징을 추출 (단점) 사용자 거부감이 높은 편이며, 주변 조도에 영향을 받음
	정맥인식	(개요) 적외선을 통한 혈관 투사 잔영을 통해 신원을 확인하는 방식 (단점) 정맥분포 추출이 쉽지 않아 시스템 소형화가 어렵고 구축비용이 높음
행동적 특징	음성인식	(개요) 음성으로부터 추출한 독특한 특성을 이용하는 기술로, 친숙한 정보전달 수단이라 거부감이 낮음 (단점) 주변잡음, 사용자에 따른 인식을 차이가 있으며, 음성 녹음 등 악용 우려가 있음
	걸음걸이인식	(개요) 걸음걸이 특성을 분석하여 인증하는 기술로, 지능형 영상감시시스템 및 출입통제 시스템에 활용 가능 (단점) 다른 인식 기술에 비해 장거리에서도 사용이 가능하지만, 외부영향을 많이 받으며, 소형화하기 어려움
	행동인식	(개요) 움직임의 특성을 통해 인증하는 방식으로 사용자 거부감이 아주 낮음 (단점) 위조 등 악용 우려가 높고 안전성이 낮은 편
	서명인식	(개요) 입력모양 대조를 통한 오프라인 방식과 필체의 역학을 이용하는 온라인 방식 인식기술 (단점) 변조가 쉽고 인증시 측정범위와 식별기준을 설정하기 어려움

※ 출처 KOTRA(2016), 정보통신기술진흥센터(2017) 수정인용



## 생체인식 기술 산업 동향

### 국내동향

💡 (시장규모) 국내 생체인식 기술의 시장 규모는 2014년 2,310억원에서 매년 14.6%씩 성장하여, 5,634억원 규모로 시장을 형성할 것으로 예상(KISTI, 2016)

▶ 표5. 생체인식 기술 국내 시장 규모 및 전망 (단위: 억원, %)

구분	'16	'17	'18	'19	'20	'21	연평균증가율(%)
국내	2,970	3,300	3,740	4,290	4,916	5,634	14.6

※ 출처 AMI(Acuity Market Intelligence) 및 KISTI(2015) 인용

- 분야별로는 지문인식이 가장 큰 매출을 차지하는 가운데 6.2% 성장률을 보이고 있으며, 홍채인식은 매출 규모는 크지 않지만 큰 성장세를 보이고 있음

▶ 표6. 생체인식 기술 국내 시장 규모 및 전망 (단위: 백만원)

구분	'13	'14	'15	'16	연평균증가율(%)
얼굴인식	55,029	53,299	58,488	61,522	3.79
지문인식	98,983	106,765	114,900	118,529	6.19
홍채인식	1,163	2,529	2,742	2,851	34.84
정맥인식	5,863	5,783	6,424	6,839	5.27
기타 (음성인식 등)	10,336	6,151	7,427	8,596	-5.96

※ 출처 국내 정보보호산업 실태조사(2014-2016)

💡 (국내 환경) FIDO(Fast Identity Online) 얼라이언스\*를 중심으로 생체인식 기술개발 연구활동 진행중

\* 온라인 환경에서의 생체인식기반 인증방식의 기술표준을 정하기 위해 2012년 7월에 설립된 글로벌 컨소시엄

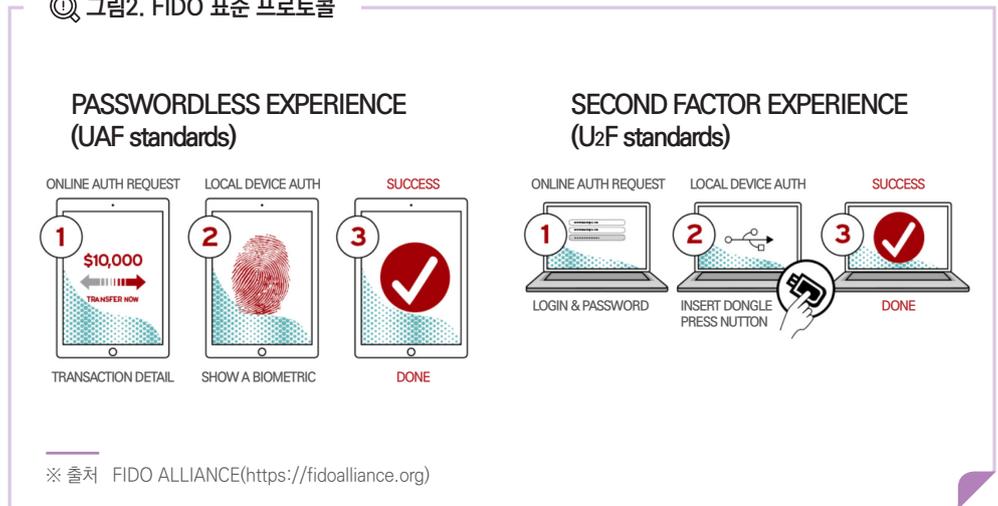
- 다양한 단말기와 사용환경에서의 기술표준을 제정하기 위해 글로벌 ICT기업뿐 아니라 보안·금융회사 등이 협력

- FIDO플랫폼은 크게 UAF(Universal Authentication Framework)\*와 U2F(Universal Second Factor)\*\*로 구분되며, 일반적으로 스마트폰 등의 잠금해제는 UAF방식, PC접속 등의 보안성이 요구되는 경우는 U2F가 사용

\* 지문, 음성 등 고유 생체 인식 정보를 사업자 서버에 저장하지 않고 사용자 단말기에서 처리한 후 결과값을 전송하여 인증하는 방식

\*\* 아이디 비밀번호 방식으로 1차 인증한 뒤 1회용 보안키를 저장한 동글(USB 등)을 꽂아 2차 인증하는 방식

📊 그림2. FIDO 표준 프로토콜

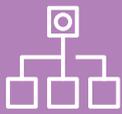


- FIDO얼라이언스는 기존 모바일중심의 생체인식기술을 PC 웹에서도 활용할 수 있도록, 금년도 상반기에 FIDO 2.0출시를 준비중

※ '14년 12월에 FIDO 1.0 인증 표준을 공식 발표했으며, 국내에서는 한국전자통신연구원(ETRI)을 시작으로 삼성페이, KEB하나은행, 신한은행 등 결제·금융 분야에서 FIDO기반 지문인증 서비스를 도입

- 이밖에, 한국인터넷진흥원(KISA)을 주축으로 FIDO와 연계된 생체인식 기술개발 및 표준화를 추진중

※ ICT융합 서비스 사업자·통신사업자·바이오인식업체 등 산업계 전문가 및 대학병원과 생체인증 기술 표준 연구회를 구성하여 표준 개발을 추진중



### 국외동향

💡 (시장규모) 전세계 생체인식 기술의 시장규모는 2014년 81억 달러에서 2021년 497억 달러로 성장할 것으로 전망(Acuity Market Intelligence, AMI)

- AMI 보고서에 따르면 2020년경에는 전세계 인구 50%가 생체인식기술을 사용하고, 모든 모바일 기기에 생체인식 기술이 탑재될 것이라고 언급

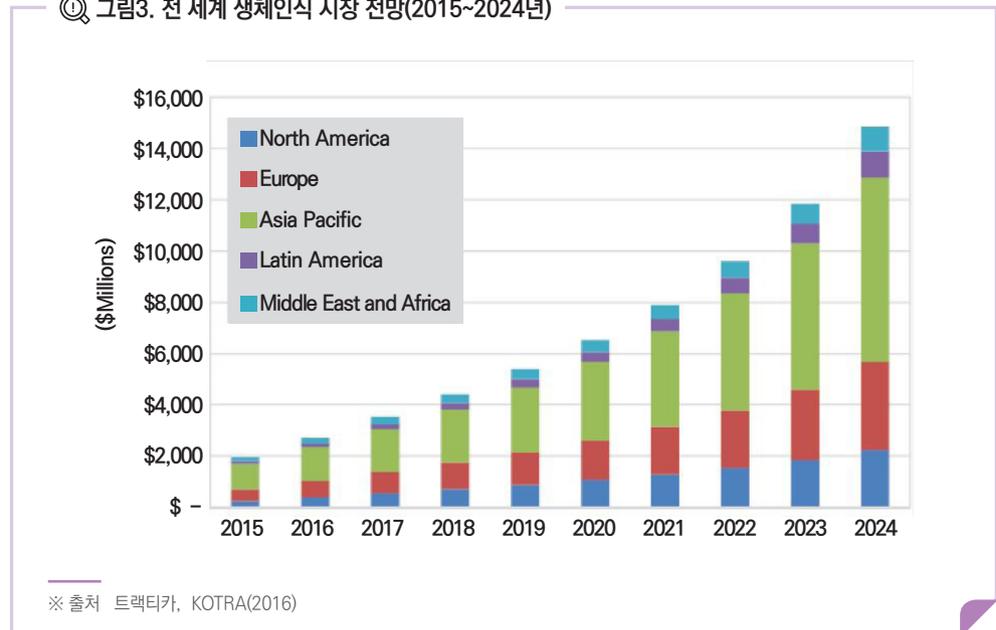
표7. 생체인식 기술 세계 시장 규모 및 전망 (단위: 억원, %)

구분	'16	'17	'18	'19	'20	'21	연평균증가율(%)
전세계	8,152	14,804	23,530	30,362	34,637	49,704	44

※ 출처 중소중견기업 기술로드맵(2018-2020)

- 글로벌 시장조사기관인 트랙티카(Tractica)에 따르면, 전세계 생체인식 시장은 2015년 20억달러에서 2024년 149억 달러로 확대될 것으로 전망

그림3. 전 세계 생체인식 시장 전망(2015~2024년)

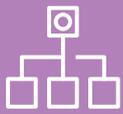


📍 (해외 선도기업) 스위스 BioID, 미국 BIO-key International, Daon 등 미국, 유럽의 스타트업기업들이 선도적인 독자기술력을 확보

▼ 표8. 세계 생체인식 기술 해외 선도기업

얼굴	지문	정맥	행동	음성	기타	플랫폼 공급자
BioID (스위스)	BIO-key International (미국)	EyeVerify (미국, 공막)	BehavioSec (스웨덴)	Auraya Systems (호주)	Daon (미국, 손바닥)	Daon (미국)
Cognitec systems (독일)	Diamond Fortress Technologies (미국)	Fujitsu (일본, 손바닥)	Biocatch (미국)	BioID (스위스)	Delta ID (미국, 홍채)	ImageWare (미국)
FacePhi (스페인)	HID Global Corporation (미국)	Hitachi (일본, 손)	ID Control (네덜란드)	Nuance (미국)	Hoyos Labs (미국, 홍채)	
Keylomon (스위스)	Precise Biometrics (스웨덴)	NEC (일본, 손가락)	Intensity Analytics (미국)	Speech Technology Center (러시아)	Nymi (토론토, 심박)	
Speech Technology Center (러시아)	Safran Identity & Security (스웨덴)		NuData Security (캐나다)	VoiceVault (미국)	Safran Identity & Security (스웨덴)	

\* 청색 음영표시는 복수 영역 생체 기술을 확보한 업체  
 ※ 출처 중소중견기업 기술로드맵(2018-2020)



Industry

융합연구정책센터 Weekly TIP

Technology · Policy

Weekly TIP

- 📍 (글로벌 기업) 애플, 삼성전자 등 글로벌 기업들은 지문인식과 여타 생체 인식 기술 간 통합을 통한 복합인증 서비스 구현을 추진
  - 향후 글로벌 기업을 중심으로 이중 생체인식기술 기업간의 협업과 신속한 시장대응이 중요한 이슈로 부각될 전망

▶ 표9. 글로벌 기업의 생체 인식 기술 도입 동향

구분	생체인식 관련 서비스, 특허 동향
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (지문) 손가락 하나로 본인확인 가능한 지문인식센서를 탑재한 아이폰5S를 출시(13.9.)한 이후 화면에 가해진 압력의 세기를 구분해 인식하는 포스터처를 적용한 아이폰6S·6S+ 출시(15.9.)</li> <li>· (얼굴) 최근 출시한 아이폰X는 처음으로 3D방식의 안면인식 기술을 적용하였으며, 이를 위해 얼굴의 굴곡을 측정할 수 있는 도트프로젝트 탑재하였으며, 애플페이 등 보안이 중요한 모바일 결제 서비스에 적용(17.10.)</li> <li>· 생체인식 기술 보안업체 프라이베리스(Privaris) 소유의 특허31건 가운데 26건을 취득(15.6.)하는 등 기술 강화 노력</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (지문) '15년 출시한 안드로이드M 6.0(마시멜로)과 안드로이드 페이에 지문인식 기능을 정식 추가하며 생체인식 기술을 지원했으며 향후 생체인식 기술 활용 예상</li> <li>· (얼굴) 블루투스를 이용해 매장 내 사용자를 인식, 계산대 앞에 서면 자동으로 얼굴을 촬영해 구글에 등록된 사진과 비교해 일치하면 결제가 이루어지는 '핸즈 프리'서비스 공개(16.3.)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (지문) 갤럭시 S8(15)에 지문인식 기능을 탑재하고 이를 기반으로 한 모바일 결제서비스인 '삼성 페이'공개</li> <li>· (홍채) 갤럭시노트7에 홍채인식을 적용해 모바일뱅킹 이용 시 본인인증 수단으로 활용, 향후 가전제품뿐만 아니라 원격의료·출입통제·항정서비스 등에서 서비스 확대</li> <li>· (얼굴) 갤럭시S8에 딥러닝 기반의 안면인식 방식의 잠금해제 기능 적용하였으며, 이는 지문인식보다 보안수준이 높은 것으로 발표</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (다중) 윈도우10에 비밀번호 대신 지문·홍채·얼굴 등으로 로그인 할 수 있는 윈도우헬로 기능 탑재</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (얼굴) 스마트폰으로 셀카를 찍으면 얼굴 특징을 인식하는 생체인식 소프트웨어를 활용해 사용자 인증을 하는 특허를 출원(13.10)하였으며, 사용자가 스마트폰을 귀에 갖다 대면 전면 카메라가 사용자 귀 모양을 인식해 잠금을 해제하는 특허를 취득(15.6.)</li> <li>· (음성) 음성인식 인공지능 '에코'출시를 통해 음성을 통한 상품 주문, 결제, 배송 서비스 제공</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (얼굴) 얼굴인식을 통해 결제를 진행하는 '스마일 투 페이'를 선보였으며 자사 간편 결제서비스인 '알리페이'에 적용</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· (얼굴) 운전자 눈동자 움직임 얼굴 방향을 인식하여 운전자가 졸고 있는지 여부를 판단하여 조기 경고하는 '졸음운전방지시스템' 개발</li> </ul>

※ 자료 정보통신기술진흥센터(2016), NIPA(2017), 수정인용

## 04

## 결론 및 시사점

- 💡 **(결론)** 사물인터넷, 모바일 기반 생체인식 기술이 융합된 제품 및 서비스의 보급이 확대됨에 따라, 생체인식·인증 적용과 활용을 위한 대응방안이 필요
  - 생체인식 기술은 스마트폰 보급과 함께 급성장하고 있으며, 향후 IoT, 웨어러블 기기 및 서비스 확대와 함께 금융, 의료, 보안, 공공 등 다방면에서 활용될 전망
  - 사용자 경험과 생체인식 기술이 결합하여 보다 진화된 다중 생체인식 기술이 고도화될 전망
  - 생체인식 기술의 다양한 제품이 혼재됨에 따라 야기될 수 있는 시장 및 소비자들의 혼란을 막고, 산업적으로 육성하기 위해 관련 기술의 표준화(FIDO연합 등)에 주목할 필요
  
- 💡 **(시사점)** 생체인식 기술을 통한 차별화된 보안성과 관련 기술에 대한 사용자 경험 제공을 통해, 생체인식 기술에 대한 사용자의 거부감 및 불안감 해소를 위한 노력이 필요
  - 생체인식 기술은 센서, 보안, SW, 통신 등의 융합이 필요한 기술이며, 사용자의 거부감 해소를 위해 바이오, 사용자 경험(UX), 인공지능 등 관련 기술에 대한 동시다발적인 발전 필요
  - 생체 정보는 변경이 불가능한 민감 정보인 만큼 개인정보 유출 사고 등의 우려를 불식시킬 수 있도록 생체정보 데이터의 보호를 위한 기술·정책적 제도 마련 시급



## 참고자료



1. 지능정보시대, 안면인식 기술에 주목하라(2017.10), NIPA
2. 중소기업 기술로드맵 2018-2020 웨어러블(2017), 중소기업기술정보진흥원
3. 생체인식 기술 및 시장동향(2016), 연구성과실용화진흥원
4. 생체인식 기술 및 업계동향(2016), 정보통신기술진흥센터
5. 차세대 인증 FIDO와 생체인식(2016), 유진투자증권
6. ICT와 생물학의 융합, 생체인식 기술 동향(2016), KOTRA
7. FIDO 표준 기술 동향(2016), 한국정보통신기술협회
8. 생체인증 한번 유출되면 끝? '걸음걸이 인식'이면 어떨까(2017.03.22.), 아시아경제
9. FIDO Alliance(<https://fidoalliance.org>)

융합  
**Weekly TIP**  
Technology · Industry · Policy

