

특집: 과학기술 경쟁력의 현황과 전망 (2)

인도의 IT산업 태동과 4차 산업 전략

이명무 (서울대학교)

인도에서 IT산업은 컴퓨터가 1900년대와 2000년대를 구분하지 못해 발생하는 대혼란, 밀레니엄 버그(Y2K) 문제를 계기로 미국의 오프쇼어(Offshore) 거점으로 발전하면서 시작되었다. 이후 인도 공과대학(Indian Institute of Technology, IIT)의 높은 교육 수준과 인도 해외교포로 알려진 NRI (Non-Resident Indians)의 영향력을 바탕으로 한 인도만의 도약형 역혁신 발전 모델을 확립하였다.

인도 정부는 4차 산업 혁명에 대응하는데 직접 주도적으로 나서기보다는, 민간 주체들이 적극적으로 활동할 수 있도록 후방에서 지원하는 역할에 집중하고 있다. 이를 통해 제조 스타트업 육성, 기술 및 인적자원 개발, 국제 협력 등을 지원하고 제조 스타트업 혁신 생태계를 조성하는 데 역점을 두고 있다.

중국의 인건비가 상승함에 따라 세계의 공장으로서의 위상을 잃어가는 가운데, 주요 선진국들은 중국을 대체할 새로운 제조 거점을 찾고 있다. SW를 기반으로 한 IT서비스 산업이 발달한 인도는 풍부한 IT 인재를 활용하여 제조업의 디지털화를 이끄는 기수가 될 것으로 기대된다.

인도가 IT 강국이 된 이유

인도는 13억 명이 넘는 세계 2위의 인구 대국으로 다양한 민족적, 종교적, 언어적 배경을 가진 사회적 다양성을 가진 국가이다. 카스트(Caste) 제도는 헌법으로 명시하고 있지 않지만, 사회의 실질적인 생활의 규범으로 작동하고 있다. 인도는 인구 구성에서 젊은 층이 많고, 최근 IT산업이 급속히 발전하고 있어서 2021년 이후에도 지속적인 성장을 유지할 것으로 전망된다.

인도 IT 산업을 성공할 수 있게 한 요인으로 다음의 7가지를 꼽을 수 있다. ① 2000년 문제를 계기로 미국이 인도에 대량으로 소프트웨어 개발을 발주한 것, ② 카스트 제도의 영향으로 IT 기술자에 관한 관심이 높아지고 엔지니어가 증가한 것, ③ 역혁신에 의한 새로운 파괴적인 기술 진보가 발생한 점,

④ 인도 공과대학의 높은 교육 수준, ⑤ 도약형 발전, ⑥ 스타트업의 증가, ⑦ 인도의 글로벌 인적 네트워크 등이 있다.

인도의 IT산업의 태동은 2000년 문제가 계기

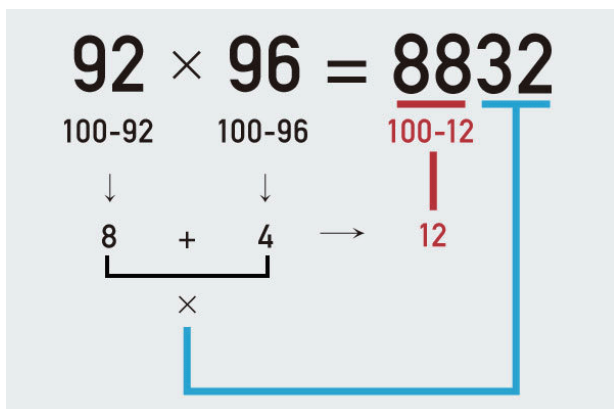
인도의 IT산업 발전의 시발점이 된 것은 2000년 Y2K 문제였다. 당시 컴퓨터 산업의 중심이었던 미국은 2000년 밀레니엄 버그 문제에 대처하기 위해 소프트웨어를 수정할 필요가 있었다. 그러나 방대한 양의 소프트웨어를 수정하기 위한 엔지니어의 인적자원이 부족했던 미국은, 엔지니어를 충분히 공급하기 위해 인도에 아웃소싱을 해야 했다. 미국이 인도에 소프트웨어의 수정을 의뢰한 이유에는, ① 인도인이 수학에 강하다는 것, ② 미국과 인도의 시차가 정확히 주야 역전 관계인 것, ③ 인도인이 영어를 구사한다는 것, ④ 활용할 수 있는 부

가가치(저렴한 비용, 거대 시장, 접근성)가 있었다는 것, 이렇게 네 가지를 꼽을 수 있다.

한국에서도 이른바 ‘인도식 수학’에 관심을 끌었던 시기가 있었다. 인도는 독특한 연산 체계를 바탕으로 하는 특유의 배다수학이 있다. 인도 초등학생들은 한국에서처럼 구구단을 암기하는 것을 넘어, 2자리 수끼리의 곱셈을 암산한다(그림 1 참조). 또한, 초등학교 시기 이미 3자리 수끼리의 곱셈을 학습하는 것으로 알려져 있다. 이렇게 수학에 강하다는 특징은 인도의 IT 산업을 발전시킨 요인으로 작용하였다.

미국이 인도에 소프트웨어의 수정을 의뢰한 요인 중 하나로 양국의 시차 관계를 들 수 있다. 미국 IT산업의 중심인 실리콘밸리와 인도 IT의 중심인 벵갈루루의 시차는 12시간으로, 정확히 밤낮이 역전되어 있다. 예를 들어 미국이 오후 18:00에 인도에 일감을 발주하면 인도는 오전 6:00이므로, 인도의 기술자들은 아침에 출근하면서 미국에서 도착한 작업 요청을 즉시 접수하여 작업에 착수할 수 있었다. 즉, 인도와 미국이 협력하면 24시간 쉬지 않고 작업을 진행할 수 있었다는 것이다.

미국이 인도에 소프트웨어의 수정을 의뢰한 또 다른 요인으로, 인도인들이 영어를 구사할 수 있다는 점을 들 수 있다. 원활한 소프트웨어 수정을 위해서는 미국의 모어인 영어로 커뮤니케이션을 할 수 있어야만 했다. 미국과의 시차가 12시간 정도 이면서 많은 영어를 구사자를 보유한 국가는 인도가 유일하다.



[그림 1] 인도의 배다수학 곱셈

미국이 인도에 소프트웨어 수정을 의뢰한 요인 중 4번째로 저렴한 비용, 거대 시장, 주변국에 대한 접근성 등의 부가가치를 들 수 있다. 인도와 미국은 큰 임금 격차가 있으며, 이에 따라 미국 기업들은 인건비를 절감한다는 부가가치를 얻을 수

있는 것이다. 또한, 인구가 매우 많아서 시장으로서도 매우 매력적인 나라이다. 인도를 허브로 하여 주변의 아시아 국가나 중동으로의 접근이 쉽다. 이상의 요인들 때문에 미국이 인도에 아웃소싱하기로 결정했으리라 추정된다.

인도의 카스트 제도와 IT 기술자에 대한 관심

인도의 IT산업이 발전한 또 하나의 이유로 인도의 카스트 제도의 구속에서 벗어나려는 방편으로서 IT 기술자의 길을 택하는 사람이 늘어났다는 점을 들 수 있다. 인도의 카스트 제도는 기원전 유래하여 1,900년대까지 존속하였던 사회적 신분제이다. 1950년에 카스트 제도가 헌법으로 폐지되었지만, 카스트에 따라 직업 선택의 자유를 방해하거나 낮은 카스트에 대해 공공연한 차별이 이루어지는 등 아직도 그 흔적은 인도 사회에 깊이 남아있다.

위와 같은 카스트 제도의 굴레에 빛을 비춘 것이 IT산업이다. 카스트 제도는 새로 등장한 직업에 관해서는 선택의 제약을 두지 않는다. 즉, 낮은 카스트의 가문이라 해도, IT 기술을 배워서 IT 엔지니어가 되면 막대한 부를 축적할 수 있어서 카스트 제도의 굴레에서 벗어날 수 있었다.

역혁신(Reverse Innovation)

인도의 IT산업이 발전한 또 다른 이유로서 인도가 역혁신이 일어나기 쉬운 환경을 갖추고 있다는 점을 들 수 있다. 예전에는 미국을 비롯한 선진국들에서 발생한 혁신이 신흥국으로 전파되는 것이 일반적이었다. 그러나 지금은 인도 등의 신흥국에서 발생한 혁신이 선진국에 전파되는 파괴적 역혁신이 주목 받고 있다.

인도와 같은 신흥국은 인프라를 갖추고 있지 않거나 위생 관리가 부실한 등 선진국과는 비교할 수 없을 정도로 제약이 많다. 제약이 많으면 선진국에서 들여온 혁신을 그대로 적용하기 곤란하며, 이 때문에 선진국에서도 생각나지 않는 급격한 혁신이 일어나기 쉽다. 예를 들면, 인도에서 일어난 역혁신의 예를 들면, GE에 의한 휴대형 심전계의 발명을 들 수 있다. 원래 심전계는 병원에 두는 형태의 제품만이 존재하였다. 하지만, 인도의 농촌 지역에서는 전기가 통하지 않는 지역도 있었으므로, 휴대형 심전도계가 필요했다. 이 때문에 GE는 처음



[그림 2] 미국과 인도의 시차를 활용한 IT 협력 확대

부터 상품설계를 다시 시작하였고, 휴대형 심전계를 고안해낼 수 있었다. 즉, 인도의 농촌 지역에 전기가 통하지 않는다는 제약이, 휴대형의 심전도계라는 역혁신을 일으킨 것이다.

인도 공과대학의 높은 교육수준

인도의 IT산업이 발전한 이유 중 하나로 인도 공과대학의 높은 교육 수준을 들 수 있다. 인도공과대학(Indian Institute of Technology, IIT)이란 공학과 과학기술을 전문으로 하는 인도 23개 국립대학을 말한다. IIT는 국가의 중요한 연구기관으로 자리매김하였으며, 높은 연구 수준은 국제적으로도 인정받고 있다. IIT의 교육수준이 높은 이유는 크게 ① 입학 경쟁률이 매우 높다는 점, ② 입학 후 스파르타식 교육을 제공한다는 점, ③ 대학 간 경쟁적 환경이 조성되어 있다는 점, ④ 글로벌 IT기업이 IIT 학생들을 대규모로 채용한다는 점, ⑤ 「IIT브랜드」라고 하는 학술적인 기준을 유지한다는 점, 이렇게 다섯 가지로 정리할 수 있다.

도약(Leap-frog)형 발전

인도의 IT산업이 발전한 또 하나의 이유로 도약형 발전을 들 수 있다. 인도에서의 도약형 발전의 예로서 스마트폰의 보급을 들 수 있다. 기존 미국을 비롯한 선진국들에서는 유선 전화가 먼저 보급된 후 휴대 전화가 보급되는 과정을 밟았으나, 인도에서는 유선 전화 보급의 단계를 건너뛰고 바로 스마트폰이 보급되었다.

도약형 발전을 하면 기존 인프라 인프라에 얽매일 필요가 없으므로 새로운 기술을 대담하게 도입할 수 있다. 즉, 선진국이 수십 년에 걸쳐 발전시켜 온 기술을, 불과 몇 년 만에 도입

해 버리는 것이다. 이처럼 새로운 기술을 더 빠르게 도입할 수 있는 여건은 IT산업의 발전에 순풍으로 작용하고 있다.

스타트업의 증가

스타트업의 증가는 인도의 IT 산업 발전으로 이어졌다. 앞에서 설명한 바와 같이 인도는 2000년 문제를 계기로 미국의 오프쇼어(Offshore) 개발 거점으로서 IT산업을 태동시켰으며, 현재는 글로벌 IT시장에서 인도의 스타트업이 1,710억 달러의 비즈니스를 전개하는 나라가 되었다(NASSCOM, 2020). 즉, 인도는 오프쇼어 거점에서 스타트업의 허브로 변화하고 있다.

인도는 현재 스타트업 붐이 일어나고 있다. 스타트업의 수는 2019년을 기준으로 약 6,700~7,900여 개에 육박하며, 이는 미국, 영국에 이어 세계에서 세 번째로 많은 수치다. 2010년에 480여 개 정도였던 것을 고려하면 10배 이상의 성장을 기록한 것이다. 2021에 스타트업 수가 1만 개를 돌파해 미국에 이은 세계 2위의 스타트업 강국이 될 것으로 예측되고 있다.

뭄바이 IIT 졸업생이 설립한 스타트업 올라(OLA)는 인도 내에서는 우버(Uber)와 치열한 점유율 경쟁을 벌이고 있으며, 최근 소프트뱅크에서 5,000만 달러를 조달한 것으로도 알려져 있다. 이처럼 인도의 IT 스타트업은 계속 성장해 오프쇼어와 더불어 인도 IT산업을 지탱하는 큰 기둥이 되고 있다.

글로벌 인적 네트워크

인도의 해외이민자들인 인교(印僑, NRI)는 인적 네트워크를 구축하고서 서로 협력하고 있다. 미국 IT산업에서 이들 NRI

가 중요한 역할을 담당하고 있는데, 실리콘밸리 기술 인력의 40%를 차지하며, 인도계 경영자가 750여 개 기업을 경영하고 있다. 마이크로소프트의 CEO 사티아 나델라(Narayana Nadella), 무료 이메일 프로그램인 핫메일(Hotmail)을 개발한 사비르 바띠아(Sabeer Bhatia), 펜티엄 개발의 주역 비노드 담(Vinod Dham), 세계적인 스피커를 개발한 아마르 보스(Amar Bose) 등이 인도계 NRI 출신이며, 미국 경영학계의 3대 인맥은 유태계, 모르몬계, 인도계가 형성할 만큼 학계에서도 이들은 막강한 세력을 형성하고 있다.

이러한 인도의 해외 네트워크(특히 미국)는 인도의 IT산업과 강한 연결고리를 가지고 있다. 현재 인도는 소프트웨어를 연간 700억 달러 이상 수출하고 있으며, 특히 「Fortune 500」에 랭크되어 있는 미국 기업 중 255사와 거래를 하고 있다. 이러한 인도의 IT수출에는 인도의 해외 네트워크인 인교가 기여한 바가 매우 크다고 할 수 있다.

인교(印僑), NRI(Non-Resident Indians)

중국의 화교(華僑)와 같은 의미의 해외에 거주하는 인도인의 커뮤니티를 지칭하는 용어로, 1833년 영국의 노예제 폐지 이후 계약 노동자로서 세계 각지의 영국 식민지들로 이주한 것이 시초이다. 1,800만 명 규모로 추산되는 이들의 자산은 4천 500억 달러를 상회하여 이는 인도의 국가 예산과 맞먹는 규모이다(The Economic Times, 2018). 동남아시아에 집중된 중국의 화교에 비해 전 세계에 넓게 분포되어 있으면서, 특히 지식 자본을 장악하고 있는 것이 특징이다.

인도의 4차 산업 전략

인도 정부는 4차 산업 혁명에 대응하는 데 직접 주도적으로 나서기보다는, 민간 주체들이 적극적으로 활동할 수 있도록 후방에서 지원하는 역할에 집중하고 있다. 정부는 민간 IT 기업 협의체인 나스콤(NASSCOM)과 협력하여 사물 인터넷 혁신 센터인 CoE-IoT (Centre of Excellence for Internet of Things)를 구축하였으며, 이를 통해 스타트업 육성, 기술 및 인적자원 개발, 국제 협력 등을 지원하고 스타트업 혁신 생태

계를 조성하는 데 역점을 두고 있다. 또한, 인도 정부는 민간 스타트업 사업체들이 사물인터넷 기술을 활용할 수 있는 장을 마련하기 위한 목적으로 스마트시티라는 ‘리빙 테스트베드(Living Testbed)’ 프로젝트를 추진하고 있다.

인도는 다양한 분야에서 인공지능(Artificial Intelligence, AI)의 도입을 추진하고 있으며, 특히 농업의 사례를 주목할 만하다. 이는 최첨단 AI와 시대에 뒤떨어진 산업을 접목하는 작업이다. 인도의 농업은 늦은 근대화로 생산성이 낮다. 생산 품종을 늘리거나 고부가가치의 작물을 재배하기 어려워, 최근에는 경작을 포기하는 농지들도 생겨나고 있다.

인도 정부는 이러한 문제점을 자신만의 강점을 지닌 영역인 IT를 활용해 해결해 보려고 시도하고 있다. 이를 위해 AI를 이용한 관개 시스템의 개선, 효율적인 농약 살포를 위한 무인기의 도입, 시비(비료주기)를 최적화하기 위한 토양 매핑(Soil mapping) 구현 등 다양한 사업들이 기획되었다. 특히, 수확량과 가격을 예측하는 새로운 시스템은 전통적인 농업의 모습을 바꾸기 시작했다. 또한, 블록체인 기술을 도입함으로써 인도의 농업 경제를 좀먹는 큰 문제 중의 하나였던 거래 과정상의 부정을 막을 수 있었다. 블록체인은 거래 기록을 여러 컴퓨터로 체인(사슬)과 같이 연결하여 보관하는 것으로, 대규모 컴퓨터를 통해 중앙에서 관리하는 것보다 비용이 저렴하고 데이터의 조작이나 부정 거래의 여지가 적다.

인도 정부는 메이크 인 인디아(Make in India) 정책을 통해 제조업의 GDP 점유율을 15%에서 60% 수준까지 끌어올리는 것을 목표로 하고 있다. 자동차, 바이오 기술, 석유·가스, 철도, 우주 등 진흥 대상 25개 업종을 중심으로 청년 일자리를 확보하고, 2022년까지 제조업에서 1억 명의 일자리를 창출하려고 계획하고 있다.

또한, 인도는 외국 기업들의 제조 거점을 유치함으로써 인도를 세계의 중요한 제조 허브로 탈바꿈시키려는 시도를 이어가고 있다. 중국의 인건비가 상승함에 따라 세계의 공장으로서의 위상을 잃어가는 가운데, 많은 기업이 중국을 대체할 새로운 제조 거점을 찾고 있다. IT서비스 산업이 발달한 인도는 풍부한 IT 인재를 활용하여 제조업의 디지털화를 이끄는 기수가 될 것으로의 기대된다.

최신 관련자료

- 이명무·김윤희 (2020). “적정한 신기술 프로토콜 2.0.” 『Journal of Appropriate Technology』 6(1). 1-5.
- 이명무 (2020). “스마트폰 앱의 고객가치: 한국과 인도를 중심으로.” 『아시아리뷰』 18. 3-40.
- 이명무 (2018). “인도 IT서비스 기업의 글로벌 전략: LLL이론을 중심으로.” 『International Business Journal』 29(1). 65-93.
- 이명무·김주영 (2018). “인도 BoP 계층의 시장세분화를 위한 라이프스타일 연구.” 『Journal of Channel and Retailing』 23(1). 99-124.
- NASSCOM (2019). *Start-Up Catalysts – Incubators & Accelerators*. National Association of Software and Service Companies <https://nasscom.in/knowledge-center/publications/start-catalysts-%E2%80%93-incubators-accelerators>

Tag: 인도, IT산업, 4차산업, 베다수학, 미국, NRI

이명무 (leemm@snu.ac.kr)

현) 서울대학교 아시아연구소 HK연구교수
전) 홍익대학교 스마트도시과학경영대학원 교수, 한양사이버대학교 ITMBA 교수

주요 논문: 『영원무역의 방글라데시 진출 전략: 제도적 공백의 극복방안을 중심으로』 (공저) (Korea Business Review, 2021)
『인도 팸랩의 발전 모델 연구: 팸랩 비안 아쉬람을 중심으로』 (공저), (Journal of Appropriate Technology, 2020)
『적정한 신기술을 활용한 BoP 층의 영양 개선 사례 분석』 (공저), (Journal of Appropriate Technology, 2019)
『Upcycle Plastic Development: Case of FabLab Bohol in Philippines』 (ed.), (Journal of Appropriate Technology, 2017)

* 이 글의 내용은 전적으로 개인의 의견이며 서울대학교 아시아연구소의 견해와 다를 수 있습니다.

발행처: 서울대학교 아시아연구소, HK+메가아시아연구사업단

발행인: 박수진 **편집위원장:** 김용호 **편집위원:** 이명무, 정다정, 김윤희

편집간사: 최윤빈 **편집조교:** 민보미, 이담, 정민기 **디자인:** 박종홍

연락처: 02-880-2080, snuac.issuebrief@gmail.com

아시아 브리프의 목표

- 아시아의 현안 분석과 정책적 함의 제시
- 한국의 아시아 진출 전략 개발
- 메가아시아 건설을 위한 공론장