국가 소프트웨어 정책 Think Tank

ISSN 2586-5021 | 통권 제47호

월간 SW 중심사회

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

2018. 05

No.47 May, 2018

ISSUE

소프트웨어 산업 고성장기업의 특성

Characteristics of high-growth firms in the software industry

COLUMN

SW 대가 현실화, 할 수 있는 것부터 하나씩 실행하자!

Software price realization, Let's do what we can

인공지능 인재정책 열전(熱戰)

The Battle for Artificial Intelligence Talent Policy

TREND

블록체인 기술의 현황과 과제

The Current Status and Challenges of Blockchain technology

국방 분야에서 공개SW 활용 동향

A trend of open source software in the defence area

소리의 재발견 : 디지털 음원과 음악SW의 진화

Re-discovery of Real Sound : Evolution of Digital Sound Source and Music Software

SPRi 소프트웨어정책연구소

월간 SW 중심사회
MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

소프트웨어 산업 고성장기업의 특성

Characteristics of high-growth firms in the software industry

CONTENTS

04 칼럼 | COLUMN

SW 대가 현실화, 할 수 있는 것부터 하나씩 실행하자!
Software price realization, Let's do what we can

인공지능 인재정책 열전(熱戰)
The Battle for Artificial Intelligence Talent Policy

12 소프트웨어 산업 및 융합 동향 | TREND

블록체인 기술의 현황과 과제
The Current Status and Challenges of Blockchain technology

국방 분야에서 공개SW 활용 동향
A trend of open source software in the defence area

소리의 재발견 : 디지털 음원과 음악SW의 진화
Re-discovery of Real Sound : Evolution of Digital Sound Source and Music Software

32 소프트웨어 산업 통계 | STATISTICS

국내 소프트웨어 생산 현황
Domestic Software Production

국내 소프트웨어 수출 현황
Domestic Software Export

36 이슈 | ISSUE

소프트웨어 산업 고성장기업의 특성
Characteristics of high-growth firms in the software industry

68 세미나 | SEMINAR

중장기 대형 SW R&D 과제 발굴
Discovery of Mid and Long Term Software R&D Projects

인공지능 혁명에서 찾는 나의 여정
My journey in Artificial Intelligence Revolution

사회 안전 이슈에서 보는 제4차 산업혁명과 보건의료 新산업
The 4th Industrial Revolution and Health and Medical New Industry in Social Security Issues

스마트팜의 현황 및 전망
The Status and Outlook of Smart Farm

차세대 인공지능의 현황과 과제
The Current Status and Challenges of Next-Generation Artificial Intelligence

SW 대가 현실화, 할 수 있는 것부터 하나씩 실행하자!

Software price realization, Let's do what we can

조창제
한국상용SW협회 회장
CHO, Chang Je
Chairman, KOSW[1]

영업 및 기술과 가격에 의한 입찰(9:1, 가격하한선 80%, 기술중심 입찰, 가격 하한선 인상 요청), 수주, 사업관리, 발주자의 요구사항 분석, 설계, 개발, 이행, 검수, 감리, 무상 하자보수 그리고 유상 유지관리로 이어지는 공공 시스템통합(SI) 사업에서 하도급과 대기업 참여제한 등 정부의 규제, 무리한 요구사항 변경과 불필요한 투입인력 관리(Head Counting) 등의 이슈들이 해결되지 않고 있는 실정이다. 그로 인해 SW산업은 성장하지 않고, 종사자들은 3D, 4D를 외치고 좋은 인재들은 등을 돌리고 있다.

1 한국상용SW협회(KOSW, Korea Commercial Software Association), www.kosea.or.kr

SW산업진흥법 전면개정안에는 정부가 공공 SW사업의 불합리한 관행을 해소하고자 '아직도 왜' TF팀을 운영하면서 나온 공공 SW사업의 여러 혁신 방안 중 '요구사항 상세화'를 실질적으로 달성하기 위해 '제안요청서 사전 검토 및 의견 제시'를 할 수 있도록 법적 근거도 마련하고 있다. 새로운 제도를 만들고 입법화하는 것도 중요하지만 이미 만들어진 제도 하에서, SW대가를 제대로 받고 우수한 인재들을 SW산업으로 유입하기 위해 적극적으로 노력해야 할 때이다.

현재 세계적으로 IT서비스는 클라우드로 많이 진전되었지만 우리나라는 아직 초기 단계로 보인다. 인프라 중심의 IaaS 시장 육성에서 더 나아가 서비스 중심의 SaaS 시장 성장을 위해서는 상용SW 업체들이 성장하여 이익을 내고, 우수한 인력을 영입하여 연구개발을 강화하면서 추가적으로 기업 및 정부 투자를 늘려 국내 SaaS 시장을 발전시켜야 할 것이다.

국내 SaaS 시장을 발전시키기 위해서는 먼저 국가 정보화 사업을 추진함에 있어, SI중심의 사고에서 벗어나 먼저 상용SW를 검토하고 이를 먼저 채택하는 것이 필요하고, 상용SW가 없는 부분은 SI개발을 하는 정책이 무엇보다 중요하다. 한국상용SW협회는 최근 3년간 GS, NET, CC, 조달청 쇼핑몰 등록을 획득한 SW제품 2,452개 중 782개에 대한 제품 상세내역 및 1,660개 제품 목록을 수록하여 공공부문 정보화 담당자에게 배포하여 상용SW를 우선 검토하도록 정보를 제공하고 있다.

미국은 미국연방조달규정(Federal Acquisition Regulation, FASA 1994, FARA 1996)에 상용물품(상용SW 포함)의 우선구매를 강화하고 있고, 미국연방정부는 정부표준품(GOTS, Government off-the-Shelf)에서 상용표준품(COTS, Commercial off-the-Shelf)으로 전환하였다. 우리나라에서 SW진흥법 전면개정안(제50조)에 상용SW 활용 촉진에 대한 근거를 마련하여, 국가기관 등이 직접 개발하기보다 상용SW를 활용하도록 상용SW 구매 사업의 일부 발주규정(SW사업 영향평가, 요구사항 상세화, 적정 사업기간 선정, SW사업 과업심의위 등)을 면제하도록 하고 있다.

SW산업이 발전하기 위해서는 SW기업의 성장이 무엇보다 중요하다. 스타트업과 SW기업들이 밤낮으로 노력하여 만든 상용SW의 가치를 인정하는 것이 SW산업의 성장을 위해 무엇보다 중요하다. 이를 위해 SW의 대가를 외산SW 수준으로 향상시키는 것과 공공기관 SW 유지관리 요율의 현실화가 제도적으로 충분히 근거가 있지만 현장에서는 아직 통용되지 않고 있다. 제도는 개선되고 있지만 현장에선 여전히 움직이지 않고 있다는 의미이다.

국가의 SW 능력을 결정하는 상용SW는 다가오는 클라우드 서비스 세상에서 가장 핵심으로 준비되어야 할 능력이다. 외산 제품에 비해 턱없이 낮은 금액으로 책정된 국산 상용SW 성장을 위해서는 정부의 예산 책정과 입찰 등에서 제값을 주기 위한 근거가 필요한 것이 현실이다. 상용SW의 가격은 개발사가 독자적으로 책정하는 것으로 개발 인건비 및 재료비 등 일차원적인 원가를 기준으로 책정하는 것이 아니라, 그 SW를 통해 가져올 가치, 기업의

업무 생산성 향상에 기여하는 공로 그리고 기술적 난이도 등을 고려하여 책정하는 것이다. 그 가격이 사용자가 받는 가치에 비해 비싸면 구매하지 않을 것이고, 가격보다 가치가 크다면 비싼 가격이라도 구매할 것이다. 오라클 및 마이크로소프트 제품 등 구매자가 생각하는 가격보다 높지만 그 독자성, 가치 등을 고려해서 권장판매가격에 전 세계가 구매하고 있다.

국산 상용SW의 가격은 공공 조달을 담당하고 있는 조달청 나라장터에서 찾아볼 수 있다. 상용SW 조달 제도는 시장에서 판매된 가격을 기준으로 추가적으로 공공시장의 크기 등을 고려하여, 할인하고 가격을 등록하고 있다.

발주기관에서 예산을 책정할 때, 상용SW 조달 가격을 근거로 예산을 책정하고 입찰 등에서도 이 가격이 할인되지 않도록 제도 개선이 필요하다. 분리 발주제도를 통해 상용SW를 조달가로 구매할 수 있는 제도가 준비되어 있지만 이를 지키지 않고 입찰에 포함하여 수주자가 가격을 할인하여 수주할 때 상용SW까지 할인되어 구매하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 분리발주 시행율의 주기적인 조사를 통하여 실행력을 높이고, 분리발주에 대한 예외를 인정하지 말고 분리발주 대상 SW는 100% 분리발주하고 조달 등록가격으로 구매한다면 국산 상용SW가 제값을 받을 수 있을 것이다.

마이크로소프트 오피스 제품은 높은 가격으로 3자단가로 조달 등록되어 있고 공공 발주자가 나라장터에서 간단한 신청으로 SW를 구매하고 있다. 정부의 정보화 예산 확보가 우선시되어야 하겠지만, 다자 간 마진을 공유하는 가격이 개입되어 있는 현재의 입찰 방식인 통합발주 방식의 전면수정이 필요하다. 결론적으로 분리발주 대상인 상용SW는 마이크로소프트 오피스를 구매하듯이 나라장터에서 3자단가로 구매하는 것을 원칙으로 하자고 제안한다. 기획할 때부터 분리발주대상 SW는 나라장터를 통해 책정된 가격으로 기획하고 구매하는 것이다.

그리고 상용SW의 적정 대가 산정을 위해 유지관리 요율을 현실화하는 부분이다. 정부가 SW 유지관리 요율을 현행 15%에서 2022년까지 20%로 높여 외산 제품과의 간격을 줄이겠다고 발표하였다. 하지만 이 또한 현실과는 괴리가 크다. 현재 상용SW 업체들은 평균 약 8% 수준으로 보고 있다. 통합유지관리 발주의 경우는 주 사업자의 관리비용, 외산제품의 22% 유지관리 비용 우선 지급 등으로 더욱 더 낮은 수준의 유지 관리비를 받게 된다. 제품 개발사나 공인된 공급사가 아님에도 불구하고 다자 간 마진공유 방식의 입찰을 통해 원 SW개발사의 유지관리 비용은 정부가 정한 요율보다 훨씬 낮게 받게 된다.

통합발주에 따른 문제를 해결하기 위해서는 각 제품 유지관리 비용에 프로젝트 관리 비용을 예산에 포함하여 수립할 필요가 있고, 상용SW 기술지원 확약서 사전제출을 의무화하여 수주 후 가격 후려치기를 줄이고, 입찰방식에 있어서도 가격점수 배점을 줄이고, 가격 하한선을 상향하고, 유상 유지관리의 경쟁 입찰제를 폐지하자고 논의하고 있다. 이는 오랜 기간 동안 논쟁하고 제도를 고쳐보고 있지만 해결되지 않고 있다.

문제의 해법은 간단하다. 각 개발사의 SW 유지관리 상품을 조달청 나라장터에 현재 정부가 정한 유지관리 요율 15%로 상품을 등록하여, 발주자가 나라장터를 통해 유지관리도 검색하여 신청하는 방식으로 하자는 것이다. 현재의 시스템으로도 가능하며, 유지관리 통합발주에서 상용SW의 유지관리를 분리 발주하면 가능하다. 많은 상용SW와 HW 등을 발주자가 통합관리하기 힘들다면, 이를 위한 프로젝트 관리비를 포함하는 별도의 유지관리 발주를 시행하는 것이다. 상용SW의 유지관리는 조달청을 통해서만 구매하는 것으로 정책을 정하면 위의 여러 가지 유지관리 문제점들이 더 이상 논쟁거리가 되지 않을 것이다. 15%로 유지관리 비용을 주도록 정책을 정했다면, 발주자는 이 금액으로 예산을 책정하여야 하고, SW 유지관리 비용을 개발사가 아닌 제3자가 입찰방식을 통해 이익을 나눠가지는 것을 원천적으로 차단하도록 하여, 개발사가 적정한 유지관리비를 받아 제품 업그레이드 등 선순환 투자가 일어나도록 하여야 할 것이다. 상용SW는 업그레이드 등을 통하면서 기술이 진화하고 발전하는 속성을 가지고 있음에도 여력이 부족해서 진화하지 못하는 상용SW는 시장에서 퇴출될 수밖에 없다.

제4차 산업혁명 시대를 여는 핵심 엔진인 SW산업을 키우기 위해서는 발전을 저해하는 불합리한 요소들을 과감하게 개선하고 타파하여야 할 것이다. 이를 통해 국내 SW기업의 수익성 개선과 수익을 통한 우수한 SW 인재 유입 및 SW융합 확산 등으로 국가사회 전반의 SW 경쟁력이 꽃을 피우는 날을 기대해 본다.

※ 이 칼럼은 필자 개인의 의견임을 밝힙니다.

인공지능 인재정책 열전(熱戰)

The Battle for Artificial Intelligence Talent Policy

이승환
책임연구원
LEE, Seung Hwan
Principal Researcher, SPRi
seunghwan.lee@spri.kr

인공지능이 산업과 사회의 지각변동을 일으키는 진원(震源)으로 주목받고 있다. '와이어드(Wired)'를 창간한 기술사상가 케빈 켈리(Kevin Kelly)는 인공지능이 마치 전기처럼 일상생활에 파고드는 상황을 맞이할 것이며, 앞으로 30년에 걸쳐 저렴하면서도 강력한 인공지능이 어디에나 편재하는 거대한 흐름은 거부할 수 없고, 파급 효과는 18세기 산업혁명과 비교할 수 없을 정도로 모든 것을 뒤바꿀 것이라고 언급하였다.[1]

1 Kevin Kelly, "The Inevitable : Understanding the 12 Technological Forces That Will Shape Our Future", 2016

인공지능으로 인한 산업측면의 변화는 전 인텔 최고경영자인 앤드그로브(Andy Grove)가 언급한 전략적 변곡점(Strategic Inflection Point)의 의미로 해석될 수 있다. 전략적 변곡점은 기존의 모든 경영 및 경쟁방식 등에 새로운 균형이 등장하는 지점으로 지금까지 해온 방식이나 해결책으로는 새로운 문제를 해결할 수 없는 상황을 말하는 것으로 산업계에 새로운 균형관계가 형성되고, 기존 전략이 해체됨과 동시에 새로운 전략이 등장하는 계기가 된다.[2]

인공지능 산업은 2022년까지 연평균 41.4%, 570.8억 달러 규모의 시장으로 성장할 것으로 전망되고 있으나,[3] 관련 인재는 턱없이 부족한 상황이다. 텐센트(Tencent)가 발표한 '2017 세계 인공지능 인재백서'에 따르면, 2017년 기준으로 인공지능 인재는 전 세계적으로 100만 명 정도가 필요하나 80만 명이 부족한 상황이며, 현재 세계 367곳의 교육기관에서 배출되는 인공지능 인재 수는 약 2만 명 정도에 불과하다.[4] 문제는 향후 필요한 인재 규모는 더욱 늘어날 것이고, 인재 육성 또한 어려워 수급 불균형은 만성화될 가능성이 높다는 것이다.

인공지능의 중요성을 인지한 주요국 정부들은 인재육성에 총력을 기울이고 있다. 먼저, 중국 정부는 교육과정 신설을 통해 인공지능 인재육성을 지원하고 있다. 중국 교육부는 2018년 4월 '인공지능 교수 및 학생 육성계획'과 '고등 교육기관 인공지능 혁신 행동 계획'을 발표하며 인재육성에 박차를 가하고 있다. 세부내용으로 인공지능 교수와 학생을 동시에 육성하여, 2018년 내에 교수 100명, 학생 300명을 육성하겠다는 단기 목표를 설정하고, 5년 내 인공지능 교수 500명, 학생은 5,000명을 육성하겠다는 계획을 수립했다. 미국 인공지능 학계 권위자 등을 참여시킬 수 있도록 미국 대학과 협력도 적극 추진한다는 계획이다. 또한 2020년까지 인공지능과 다른 분야를 함께 배울 수 있는 복합 전공[5] 100개를 개설하고, 세계 일류 수준의 인공지능 교재 50편을 개발할 계획이다. 더불어 인공지능 온라인 개방형 강의 개설 및 50개의 인공지능 단과대와 연구원 및 산학 연구센터 설립도 계획에 포함되어 있다.

인공지능 인재 수급이 급한 중국 기업도 자체 교육을 통해 인재를 양성하고 있다. 중국 최대 검색엔진 바이두(百度)는 3년간 10만 명의 인공지능 인재를 배출할 계획이다. 2018년 4월 장야친(張亞勤) 바이두 총재는 "바이두가 설립한 인공지능 인재 양성기관인 윈즈(云智) 아카데미를 통해 3년간 10만 명의 국내 인공지능 인재를 배출할 계획이며, 5년 뒤에는 인공지능 분야 세계 1위인 미국을 따라잡을 수 있을 것"이라고 언급했다. 현재 중국의 인공지능 부문 종사자 수는 5만 명 수준이며,[6] 바이두의 인재육성 목표는 현재 인력의 2배에 해당한다.

2 Andrew S Grove, "Only the Paranoid Survive", 1999

3 IDC(2017.11) Worldwide Semiannual Cognitive Artificial Intelligence Systems Spending Guide(하드웨어 제외, 2021년까지는 IDC 자료, 2022년은 소프트웨어정책연구소 추정치)

4 Forbes JAPAN, "世界で80万人不足するAI人材´ 各国で苛烈な人材争奪戦", 2018.2.16

5 '인공지능+X' 복합전공은 인공지능과 컴퓨터공학, 수학, 물리학, 심리학, 사회과학 등 다양한 학과의 학제간 연계과정 전공

6 링크드인 데이터

프랑스는 자국 내 인공지능 분야의 투자유치를 통해 일자리를 만들고, 이를 인재 육성과 연계할 계획이다. 2018년 3월 마크롱 프랑스 대통령은 인공지능 휴머니티 회담을 개최하여 전 세계 주요 기업들과 인공지능 연구자들을 파리로 초대하였다. 여기서 그는 "인공지능은 기술적, 경제적, 사회적, 그리고 윤리적 혁명이며, 이 혁명은 50~60년 후가 아닌, 바로 지금 일어나고 있다. 앞으로 2022년까지 프랑스 내에 인공지능 활성화를 위해 15억 유로를 투입하겠다."고 언급하였다. 대통령의 적극적인 투자유치에 마이크로소프트, 구글, 페이스북 등 대표적인 글로벌 IT 기업들이 투자계획을 발표하였다.

마이크로소프트는 프랑스에서 향후 3년 동안 인공지능 기술개발을 위해 3,000만 달러를 투자한다고 밝혔으며, AXA 및 에어프랑스 등 주요 프랑스 기업들과 협력하여 인공지능 활용방안을 모색할 계획이며, 또한 프랑스에서 인공지능 인재육성을 위해서 인공지능 전문 과정을 운영하여 향후 3년간 40만 명에게 인공지능 기술 교육을 제공하고, 이를 기반으로 신규 일자리 3,000개를 창출한다는 목표를 제시 하였다. 구글도 파리에 인공지능 센터를 설립하고, 2019년 말까지 직원 700명을 고용할 계획이며, 또한 프랑스 전역에 4개의 '구글 허브'를 열고 매년 10만 명 이상의 인구를 대상으로 온라인 기술과 디지털 '읽기 및 쓰기 능력'을 무료로 제공할 예정이다.

2015년부터 프랑스에 인공지능 연구소를 운영 중인 페이스북도 향후 5년간 1,000만 유로를 투자하여 파리에 있는 인공지능 연구원 수를 2배로 늘리겠다고 밝혔으며, IBM도 향후 2년간 프랑스에서 인공지능 전문가 400명을 고용하겠다는 계획을 발표하였다. 삼성전자도 파리에 20여 명 규모의 인공지능 센터를 설립한 뒤 향후 100여 명 규모의 센터로 확대해 나갈 방침이다. 적극적인 인공지능 투자유치가 일자리를 만들고 인재 양성과 연계되어 수급의 선순환을 이루는 구조이다.

영국은 인공지능 산업발전과 인재육성을 위해 민간과의 협력을 중시하고 있다. 영국 정부는 2018년 4월 민간 기업과 협력하여 10억 파운드 규모의 인공지능 투자 재원을 마련하였다.[7] 이를 기반으로 2030년까지 GDP의 10%인 232억 파운드의 경제적 효과를 창출한다는 계획이다. 투자 재원은 인공지능 스타트업 투자 등 다양한 분야에 사용될 예정이며, 특히 인공지능 인재육성을 위한 투자는 주목할 만한 부분이다. 기업은 캠브리지 대학에 1,000만 파운드 상당의 인공지능 슈퍼컴퓨터 도입을 지원하고, 정부는 2025년까지 인공지능 박사 인력 1,000명과 컴퓨터 과학 교사 8,000명을 위한 교육비를 지원한다.

또한, 영국 정부는 2017년 10월 15일 '인공지능 산업 육성을 위한 세부 방안'을 발표하였는데,[8] 이는 정부가 학계와 민간 전문가에게 의뢰하여 만든 방안이다. 이 방안에는 영국이

7 https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal/ai-sector-deal

8 UK Government, "Industry-led review details plans to supercharge UK Artificial Intelligence (AI) industry", Oct. 15, 2017.

인공지능 산업을 선도하기 위해 필요한 18개 권고안이 제시되어 있다. 권고안에는 인공지능 인재육성을 위한 다양한 정책방안이 포함되어 있는데, 비전공자가 인공지능 석사로 전환하는 1년 프로그램 지원, 인공지능 선도대학에서 최소 200명의 박사 추가 배출, 인공지능 무크(MOOC) 개발, 대학과 앨런튜링 연구소와 협력 강화 등이 포함되어 있다.

이렇듯 주요국들의 인공지능 인재육성의 정책을 보면, 목표는 같지만 세부내용은 다소 상이한 면이 있다. 큰 내수 시장과 인구을 기반하여 정책을 수립하는 중국, 해외 투자 유치를 통해 인공지능 산업을 활성화하고 인재 수급 불균형을 해소하려는 프랑스, 민관협력을 중심으로 인공지능 강국의 위상을 유지하려는 영국 등 각국들은 자국의 상황에 맞게 정책을 설계하고 있다.

우리나라도 역시 인공지능 인재 부족 문제에 직면해 있다. 2018년부터 2022년까지 인공지능 인재는 9,986명이 부족한 상황이다.[9] 변화의 시기에 적합한 한국형 정책설계가 매우 중요한 시점이다.

이에 우리나라는 영국의 민관협력 모델을 적극적으로 고려해 볼 필요가 있다. 현재 인공지능 인재의 부족으로 민간 기업인 KT에서 'KT AI Academy'를 운영 중에 있으며, 포스코는 'AI, 빅데이터, IoT 인재양성 교육' 프로그램을 운영하고 있으나, 보다 많은 기업들의 적극적인 참여와 정부사업과의 연계가 필요한 시점이다. 그리고 교육 측면에서 현재 정부에서 지원하고 있는 소프트웨어 중심대학 25개 중 5개를 인공지능 분야로 특화하는 정책사업도 고려해 볼 수 있다. 또한 인공지능 단기 집중 실무과정 지원 사업을 통해 취업을 준비하는 젊은 인재들에게 인공지능 프로젝트 수행 경험과 멘토링을 지원하는 방안도 검토해 볼 수 있다.

이처럼 전략적 변곡점의 시기에는 전략적 부조화(Strategic Dissonance) 현상이 발생하기 마련이다. 산업의 규칙이 변하는 데도 기존 전략을 고수해 기회를 파악하지 못할 경우 시장의 경쟁 우위 기준과 조직의 역량 간에 부조화 현상이 발생하게 된다. 정책 수립 측면에서도 이와 같은 부조화 현상에 주목해야 한다. 새로운 변혁의 시대에 과거의 정책체계를 유지하고 있지는 않은지, 과거 성공했던 정책이 여전히 유효하다고 믿고 있지는 않은지를 현 시점에서 재점검하고 새로운 방향을 모색해 볼 필요가 있다. 새로운 체계가 이전의 익숙한 관행보다 더 중요한 질서로 자리 잡으면 예전의 모든 것이 무효로 돌아간다. 타계한 앤디그로브(Andy Grove)가 현재의 우리에게 말하고 있다. "바람이 일고, 그 다음에는 태풍이 온다. 파도가 일고 그 다음에는 해일이 몰아친다. 바로 10배의 변화다. 어떠한 인재정책을 준비할 것인가?"

9 SPRi(2018.4), "유망 SW분야의 미래일자리 전망"

블록체인 기술의 현황과 과제

The Current Status and Challenges of Blockchain technology

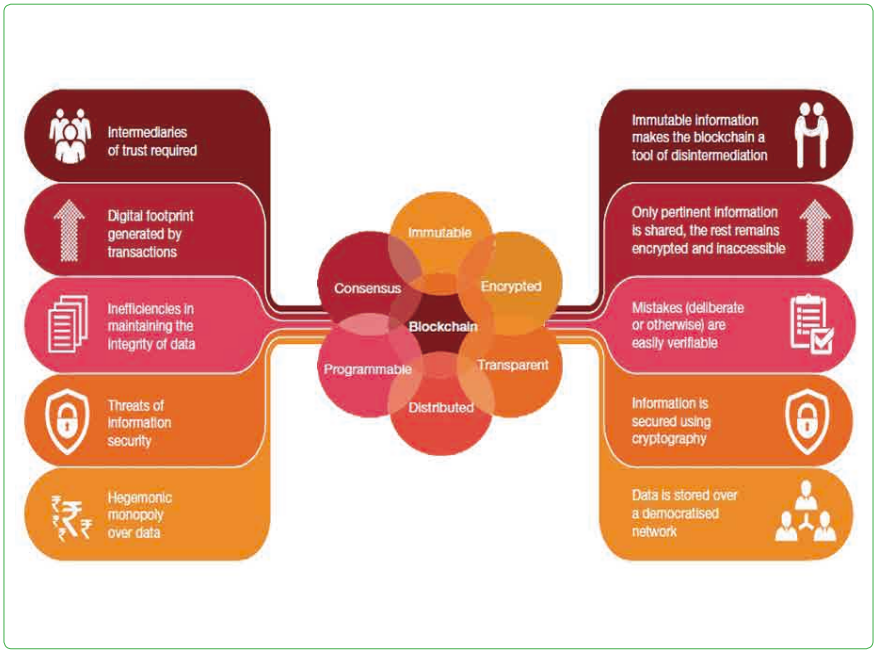
- 블록체인은 산업 내·산업 간 경계 재편의 촉진자로서 신산업 창출, 소규모·신생기업에게 빠른 성장의 기회 제공
- 기술발달 초기 단계인 블록체인 기술이 경제·사회의 기반으로 자리 잡을 수 있도록 기술 개발과 함께 제도적인 변화와 수용이 필요함

- As a facilitator, Blockchain will be restructuring the industry boundaries, creating new industries and providing rapid growth opportunities for small companies and startups.
- In order to establish blockchain technology, which is the early stage of their development, to be an infrastructure of economy and society, it needs institutional change and acceptance along with technology development.

이중엽
선임연구원
Lee, Joong Yeup
Senior Researcher, SPRi
ilovebiz@spri.kr

블록체인 기술의 가능성

- 블록체인은 디지털 데이터의 신뢰성 확보를 기반으로 AI, BigData 등 지능정보기술이 구현할 산업·사회의 구조적 변화를 촉진
  - 투명성(Transparency), 데이터 무결성(Data Integrity), 탈중개성(Disintermediation) 등 기술적 특징을 기반으로 스마트 계약과 연계를 통해 계약의 자동이행 등으로 활용이 가능함



〈그림 1〉 블록체인 주요 장점

※ 출처 : PWC(좌측의 문제를 블록체인이 우측의 형태로 해결되도록 지원)

- 블록체인은 산업 내·산업 간 협력 확대 및 경계 재편의 촉진자로 신산업 창출, 소규모·신생 기업에게 빠른 성장의 기회 제공할 것
  - 全 산업에서 중개, 인증, 검증 등 신뢰를 담보로 하는 사업 모델과 기존에 주로 운영되었던 중앙집중형 조직·기관은 블록체인 기반 서비스로 대체될 수 있는 가능성 존재
  - 특히, 기존 경제활동에서 공증·인증, 중개, 기록관리 등 영역을 대체하며 산업 구조 재편 등 변화 가져올 것으로 기대됨

〈표 1〉 블록체인 기술이 가져올 주요 변화

금융 : 중앙은행·예탁결제시스템·거래정보저장소 등 금융 구조 재편

- 송금·결제 등 거래시 3자 보증기관 불필요 및 핀테크 기술 확대로 기존 금융회사 역할 대체

※ 향후 5년 내 글로벌 금융회사 사업 중 약 23%가 위협을 받을 것(PWC), 중장기적인 금융부문 구조 변화는 중앙은행의 지급결제 및 통화 정책에 영향을 줄 전망(한은)

- 글로벌 금융 기업이 블록체인 도입 시 200억 달러의 비용 절감효과(2020년) 추산(IDC)

※ R3 CEV는 수수료 90% 절감 및 이상금융거래를 추적하는 해외송금 시스템 구축 중

공공 : 공공서비스의 신뢰 확보 및 디지털 거버넌스 구현

- 정부자금·세금 집행의 투명성, 공공데이터·자산관리의 신뢰성, 전자투표로 국민 참여 활성화

※ (에스토니아) 2014년도 유럽의회선거에서 투표자 중 1/30이 98개국에서 블록체인 전자투표로 참여, (스페인) 신규정당 '포데모스'는 당 집행부 선출 및 시민 정책 개진에 활용

- 미국, EU 등 선진국과 신흥 기술국들은 초연결 사회에 선제 대응을 위해 국가적 대응 전략 수립

※ (미국) '제4차 개방형 정부를 위한 국가 실행 전략'에 블록체인 기반 보고 시스템을 명시, (에스토니아) 세계 최초로 주민등록체계에 블록체인을 적용한 e-residency 서비스 구축, (스위스) 블록체인-가상통화 허브국가 선언 및 세계 최초로 제도권 은행에서 가상화폐 거래를 승인

물류/유통 : 공급망 효율성 향상과 실시간 가시성을 통한 유통 혁신

- 프로세스별 서류 처리시간 및 서류 교환횟수*를 줄여 행정처리 비용 감소 및 공급망 업무 효율성 향상을 통한 무역 거래 활성화

* 현재 공급망 기준으로 동아프리카-유럽 간 해상 무역일 경우 30명의 서로 다른 개인 또는 기관이 200번 이상의 거래에 참여하며 이로 인해 4인치 분량의 문서가 발생

※ 기존 공급망 비효율성 해소 : 세계 GDP의 4.7%(약 2.6조 달러) 및 세계 무역의 14.5%(약 1.6조 달러) 증가 효과 전망(WEF) (cf. 관세장벽철폐시 GDP 0.7%, 세계무역 10.1% 증가)

- 상품의 유통에 대한 실시간 가시성 제고로 재고 관리 최적화와 진품확인 등 응용

※ (머스크그룹) 세계 무역 디지털화 및 실시간 국제화물 추적 가능한 블록체인 기반 플랫폼 개발, (에버레저) 창업 2년 만에 100만개 이상의 다이아몬드에 대한 정보 공유 블록체인 구축

에너지 : 개인 간 전력거래 활성화 및 효율적인 에너지 수요 관리

- 신재생 에너지와 같은 소규모 전력거래의 가구 간 P2P 전력거래로 효율성 확보

※ (Electron) 가스나 전기 공급자 변경 기간(20일→ 수분으로 단축), (한전) 블록체인 기반 이웃 간 전력거래와 전기차 충전 서비스 시범사업 진행

- 에너지 공유, 신재생 인센티브 등 다양한 신산업으로 연계

※ (Power Ledger) 태양광 발전기로 생산한 전기를 직접 거래, (Grid Singularity) 이더리움 기반으로 분산된 에너지 데이터 거래 플랫폼 개발

헬스케어/의료 : 개인 주체의 통합 의료 데이터로 맞춤 진료·관련 서비스 확대

- 건강정보 상호 운용성 기준(Health Lvevel 7, HL7) 및 접근성에 대한 요구사항 충족* 지원

* (Mayo Clinic) 블록체인에 X-ray나 MRI 등 대용량 이미지와 개인식별정보를 직접 저장하기 부적절하므로 별도 DB 저장(Off-chain) 후 연결 정보를 담는 모형으로 요구사항 구현

- 의료정보의 투명한 활용 및 추적성 확보와 개인이 주체가 되는 의료데이터 통합관리기반 마련으로 맞춤형 진료 및 헬스케어 서비스 확대 가능

※ (MedRec) MIT 미디어랩에서 환자 약물치료 정보 공유에 대한 개념 검증, (IBM 왓슨헬스) 美 FDA와 의료 연구 목적으로 환자 데이터를 안전하게 공유하는 플랫폼 개발, (구글 딥마인드) 英 NHS와 160만 명의 환자 데이터에 실시간 접근하는 블록체인 기반 시스템 도입

블록체인 기술 현황

- 블록체인은 이제 막 기술에 대한 거품이 제거되는 시기(Through of Disillusionment)이며 대규모 확산 및 성공사례 구현을 위해서는 시간과 지원이 필요한 상황임
  - 거품 제거 시기에는 초기의 제1세대 제품들의 실패사례들이 알려지면서 시장의 반응은 급격히 냉각되거나 실험과 구현의 결과가 좋지 않아 대중의 관심이 쇠퇴하는 현상이 발생함
  - 딜로이트도 현재 깃허브(오픈소스 개발자 사이트)에 올라와 있는 블록체인 프로젝트 8만 6,000개 중에 약 6%만 살아남을 것이라는 전망을 발표했음(2018.01.)
  - 기술 재조명기(Slope of Enlightenment)를 거쳐 상용화 안정기까지 성공적으로 이어가기 위해서 R&D 등을 통한 기술 역량 확보와 함께 선도 업체 지원을 위한 중장기적인 정책 기획과 전략 수립이 필요함

〈그림 2〉 블록체인 기술 하이프곡선

※ 출처 : Gartner

- 국내 블록체인 기술수준은 선진국에 비해 뒤처지는 수준이나 아직 발전 초기단계이므로 추격의 시기를 놓치지 않는 것이 중요함
  - 블록체인 분야는 미국이 가장 앞선 기술력을 보유하고 있는 것으로 평가되며, 우리는 미국 대비 76.4%(2.4년) 수준으로 비교 국가 중 가장 낮음(IITP, 2018)
    - 글로벌 블록체인 기술과 시장은 아직 초기단계이므로 집중 지원을 통해 시장 선점을 위한 범 국가적인 기술·서비스 연구개발 및 인력 양성 필요

※ 본격적인 거대 시장 형성은 5년 이후로 전망되고 있으므로 향후 18개월에서 24개월 사이에 전개 될 최신 블록체인 동향에서 선도 이미지를 구축하는 것이 필요

〈표 2〉 블록체인 기술 수준 및 격차

구분		상대수준(100%)																기술격차(0년)				
		한국			미국			일본			중국			유럽			한국	미국	일본	중국	유럽
		기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화	기초	응용	사업화					
중분류	블록체인 핵심기술	74.0	75.0	78.0	100	100	100	84.0	85.0	84.0	75.0	80.0	80.0	94.0	95.0	95.0	2.3	0.0	1.8	2.2	0.6
	블록체인 플랫폼	77.0	75.0	79.0	100	100	100	83.0	86.0	85.0	75.0	81.0	80.0	95.0	96.0	96.0	2.3	0.0	1.5	2.0	0.5
	블록체인 서비스	75.0	76.0	78.0	100	100	100	84.0	87.0	85.0	76.0	83.0	80.0	97.0	97.0	98.0	2.5	0.0	0.8	1.3	0.3
상대수준 및 기술격차	평균	75.4	75.4	78.4	100	100	100	83.7	86.1	84.7	75.4	81.4	80.0	95.4	96.1	96.4					
	2017년	76.4			100			84.8			78.9			96.0			2.4	0.0	1.3	1.8	0.5

※ 출처 : IITP

– 세계적으로 블록체인 관련 특허출원이 증가하는 추세이며, 우리나라 블록체인 특허출원은 세계 3위 수준(특허청, 2018)

• 블록체인 관련 특허는 매년 2~3배씩 증가하는 추세(4년간 22배 이상 증가)이며, 2016년도에는 중국이 미국을 제치고 1위로 올라섬

• 국내는 코인플러그(주)가 전체 출원 특허의 절반가량을 차지하며 BOA(Bank of America), IBM과 함께 상위권을 형성

※ 전 세계 특허출원 Top 10: BOA(45건) 〉 코인플러그(주)(44건) 〉 IBM(24건)

〈표 3〉 블록체인 연도별·국가별 특허 출원 현황

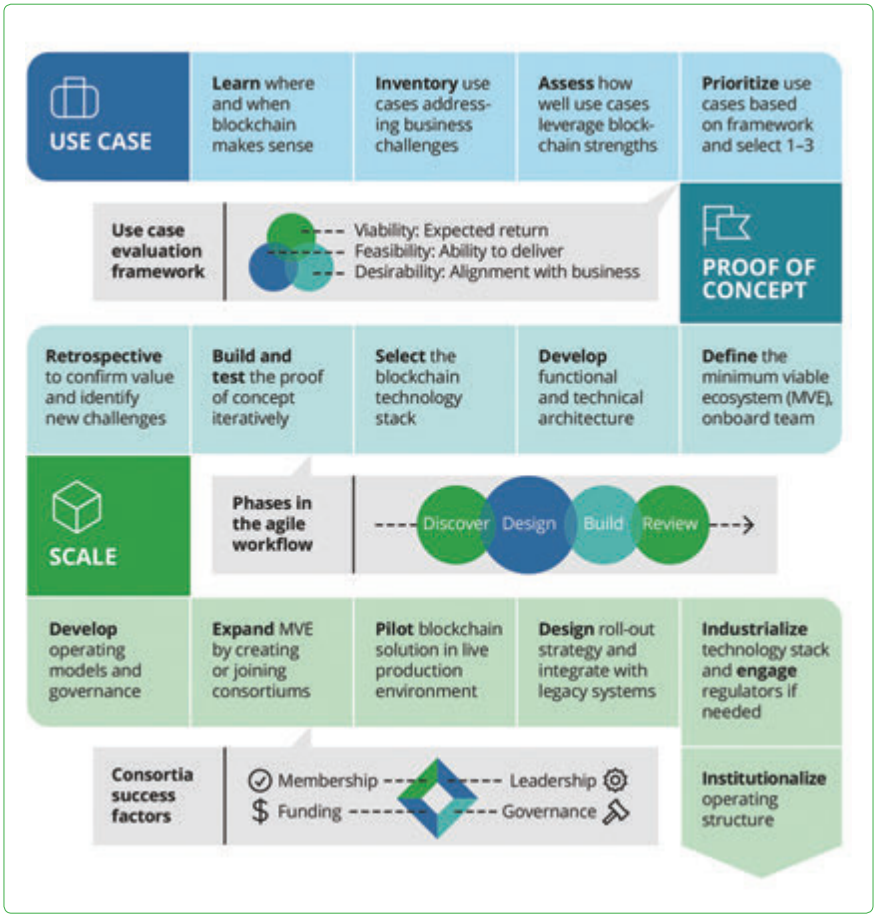
출원년도 / 출원인 국적	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	합계
미국	4	4	5	2	10	12	18	62	136	186	58		497
중국		4	2	2		3	3	9	25	321	103		472
한국				1			2	11	33	41	10	1	99
일본		4	2		2	1	2	4	11	2	8		36
유럽				1		2	2	6	24	22	16		73
기타				2	1	3		6	29	22	8		71
총합계	4	12	9	8	13	21	27	98	258	594	203	1	1,248

※ 출처 : 특허청(2018.03)

- 블록체인 기술의 잠재적 가능성에 대한 기대와 함께 현재 산업에서 당면한 문제나 현안을 구체적으로 개선해 나가는 사례 발굴이 필요함
  - 블록체인이 전 산업에서 모든 분야의 현안을 해결할 수 있는 것은 아니며 산업별·산업 간 등 구체적인 비즈니스 현안에 대한 분석과 개선효과 확인 필요
  - 상용화까지 진행될 수 있는 기술 개념검증(POC, Proof of Concept) 및 이에 자원을 집중하여 ROI 확보 · 추가 수익 또는 신규 비즈니스 기회 등 확인함
  - ISO TC307과 같은 국제표준화 그룹에서도 블록체인 사용사례(Usecase)의 발굴을 위해 별도 학습그룹(SG2 : Usecases)을 통해 기술보고서(Technical Report) 작성 중임

※ 헬스케어 데이터관리, 공유경제, 에너지 관리 스마트 계약 등과 관련하여 현재 13개의 사용사례 초안이 작성되었으며 향후 계속 추가될 예정임

  - 딜로이트는 〈그림 3〉과 같이 블록체인 프로젝트를 위한 로드맵을 제공



〈그림 3〉 블록체인 구축 로드맵

※ 출처 : Deloitte analysis

블록체인 활성화를 위한 과제

- 블록체인은 기존 인터넷 경제에 신뢰를 더하는 조력자(enabler)의 역할을 담당하며 보안성, 투명성 측면에서 장점을 제공할 수 있음
  - 블록체인은 과거 인터넷처럼 기반(foundational) 기술로서 경제 및 사회 제도를 위한 새로운 기반을 창조할 가능성을 지님(2017.1., HBR)

- 기술발달 초기 단계인 블록체인 기술이 경제·사회의 기반으로 자리 잡을 수 있도록 기술 개발과 함께 제도적인 변화와 수용이 필요함
  - 처리속도 제약, 과도한 컴퓨팅 자원 투입 등을 보완할 수 있는 기술개발과 기존 중개기관의 역할·규제 등의 개선과 관련한 제도적 보완
  - 급변하는 블록체인 글로벌 시장에서 경쟁력 확보를 위해 기술–시장–생태계를 포괄하는 중장기적인 정책 마련을 통한 정책방향 설정 및 시장 이해에 기반한 업계지원/공공선도를 구분한 선별적 집중 지원을 통해 도전적 목표 달성

- 블록체인을 통한 혁신 동력 마련과 패러다임 변화를 이끌기 위해서는 지속 관심과 노력이 필요
  - 슘페터(Joseph Alois Schumpeter)는 (1)발명을 위한 연구, (2)혁신을 위한 개발, (3)상품화의 3단계를 구분하고 발명보다는 혁신에 더 많은 비용이 소요되고 혁신보다는 상품화에 더 많은 비용이 소요된다고 주장
  - 블록체인 기술의 활성화는 이제 시작되었으며 가능성·효용에 대해서도 많은 논란이 진행되고 있는 상황임
  - 구체적인 문제분석(시범사업)과 이를 해결할 수 있는 공공부문의 지원(법제개선) 및 이를 통한 비즈니스 모델 적용(상용화)과 확산으로 이어질 수 있도록 생태계 저변확대 지원이 필요함

국방 분야에서 공개SW 활용 동향

A trend of open source software in the defence area

- 국방 선도국인 미국은 보안성 강화 및 특정 SW에 의존도를 낮추기 위해 공개 SW를 국방영역에 활용하고자 하는 다양한 정책을 추진하고 있음
- 국내도 국방 영역에 공개SW를 활용하고자 하는 시도가 있으며 특정 SW에 의존도를 낮추고 보안성을 강화하기 위한 공개SW 확산 연구가 필요함

- The U.S., the leading defense nation, is pursuing various policies to utilize free and open source SW(FOSS) in defense areas to enhance security and reduce dependence on specific softwares.
- Domestic efforts have already made to use FOSS in the defense area, and a research of the diffusion of FOSS is needed to reduce dependence on specific SW and to enhance security.

서영희
선임연구원
SEO, Young Hee
Senior Researcher, SPRi
yhseo@spri.kr

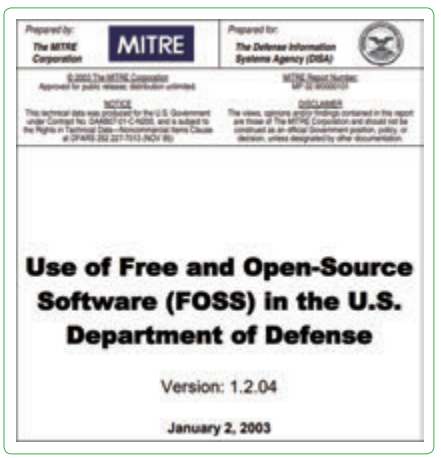
국방 영역에서 공개SW 활용의 해외 현황

- 미국 비영리기관인 MITRE는 2003년 1월에 미국 국방부(DoD)*에서 자유SW와 공개SW (FOSS**)의 사용에 대한 중요성을 언급한 보고서[1]를 발간하였음
  - 해당 문서를 통해 FOSS 및 독점 소프트웨어를 동등하게 취급하는 현재 미국 국방부의 정책이 유도되었으며, MITRE는 공개SW가 미국 국방부에서 훨씬 더 중요한 역할을 한다고 주장하였음

* 미국 국방부(Department of Defense, 이하 DoD)는 미국의 방위를 담당하는 정부 기관으로, 육군, 해군, 공군 및 해병대를 모두 총괄하고 있음, 건물 모양이 오각형이라 펜타곤이라고 불리기도 함

** FOSS(Free and Open-Source Software)는 자유SW와 공개SW를 모두 지칭하는 것으로 소스 코드를 공개하여 누구나 복제, 변경, 배포할 수 있는 소프트웨어를 총칭

- 미국 국방부의 CIO인 데이비드(David M. Wennergren)는 2009년 10월에 공개SW에 관한 지침[2]을 제공하는 메모를 공개함
  - 해당 안내지침을 통해 국방 분야에서 임무를 효과적으로 수행하기 위해 SW를 적극적으로 활용하여야 하며, 공개 SW의 사용이 장점을 제공할 수 있다고 기재함



〈그림 1〉 MITRE의 공개SW 사용 관련 문서

〈그림 2〉 미국 국방부의 공개 SW관련 메모

※ 자료 : DoD Open Source Software (OSS) FAQ 참고

1 Use of Free and Open-Source Software(FOSS) in the U.S. Department of Defense, The MITRE Corporation, 2003.01.

2 Clarifying Guidance Regarding Open Source Software, DoD, 2009.10.

- 미국 국방부는 2017년 2월에 공개SW 실험(Experiment)인 'Code.mil'을 발표하였음[3]
  - Code.mil은 미 연방정부가 수행하는 비 기밀 국방부 프로젝트에 전 세계의 개발자들이 협력하여 공동 작업을 할 수 있게 하는 공개SW 계획(Initiative)임
  - 미국 국방부 프로젝트에 전 세계 개발자들이 코드 검토 및 개선사항을 제안할 수 있으며, 공개된 코드는 개인과 공공 프로젝트에서 재사용 할 수 있음

- 지형이나 모델링 및 시뮬레이션과 관련된 군 전용 공개 SW가 개발되어 활용되고 있음
  - (FalconView) 조지아텍 연구소에서 1994년 개발한 PC기반 지도제작 애플리케이션으로 2008년에 공개SW버전을 개발하기 위해 자금을 지원받아 2009년 버전을 공개함
  - (OSSIM, Open Source Software for Imagery & Mapping) 지형 공간 영상 뷰어(플러그인 포함)로 1996년에 개발되었으며 2015년 12월에 Github로 소스 코드를 이전함
  - (OMAR, OSSIM Mapping ARchieve System) 동영상 색인 관련 프로그램으로 지형 공간 경계, 센서, 수집기 및 시간을 기반으로 데이터를 검색할 수 있게 함
  - (BRL-CAD) 미군에서 20여 년간 활용하고 있는 고체 모형 생성 CAD(Computer Aided Design) 시스템으로 윈도우, OS X, BSD, 리눅스 등 다양한 플랫폼을 지원하고 있음
    - 1984년에 출시된 이후 2004년 12월에 공개SW 프로젝트로 전환됨
  - (Delta3d) 공개SW 기반 게임 및 시뮬레이션 엔진 API로 교육, 시각화 및 엔터테인먼트를 비롯한 다양한 용도에 활용 가능하며, 군사용으로는 훈련 시뮬레이션에 사용됨

보안 강화가 필요한 일반/국방 분야의 폐쇄(Closed) SW

- (일반) 소스코드의 공개를 통해 발견하지 못한 악성 코드의 취약점을 발견됨
  - Borland의 Interbase(DB 프로그램)는 7년간 백도어(Backdoor)를 내장[4]하고 있었으나 SW를 공개한 이후 5개월 만에 해당 취약점이 발견되어 수정됨
    - 특정 사용자 이름(politically)과 암호(correct)를 입력하는 경우, 요청자에게 데이터베이스에 대한 제어권을 즉시 부여하였음

- (국방) 미국 국방부의 국방 디지털 서비스(Defense Digital Service, DDS)팀은 다양한 보안 관련 프로젝트를 수행하고 있음
  - 국방부, 공군, 해군의 보안을 시험하기 위한 SW 오류 보상금 프로젝트를 수행하여 국방 분야의 폐쇄 SW의 취약점을 발견하고 해결하였음

3 DoD Announces the Launch of "Code.mil," an Experiment in Open Source, U.S. Department of Defense, 2017.02.

4 http://dodcio.defense.gov/Open-Source-Software-FAQ/

1) '펜타곤을 해킹하라(Hack The Pentagon)'

- DDS는 2016년 4월 18일부터 5월 12일까지 국방 장관(Ash Carter)의 강력한 지지하에 '펜타곤을 해킹하라'라는 SW 오류 보상금(Bug Bounty)[5] 시범사업을 수행하였음
- '펜타곤을 해킹하라'는 미국 연방정부 역사상 최초의 SW 오류 보상금 사업으로, 펜타곤의 보안을 시험하기 위한 행사이며, 〈그림 5〉와 같이 행사가 시작된 지 13분 만에 오류가 발견되고, 6시간 만에 200개가 수집되었으며 전 세계에서 해커 1,410명이 참여하였음
- 향후 3년 동안 SW 오류 보상금 플랫폼 회사인 해커원(HackerOne)과 미국 국방부는 크라우드소싱(Crowdsourcing) 보안 계획을 다른 부처에 제공하기 위해 협력할 예정임

2) '공군을 해킹하라(Hack the Air Force) 2.0'

- 두 번째 공군의 SW 오류 보상금 대회인 '공군을 해킹하라 2.0'을 통해 취약점 110개가 보고되어 해결[6]되었으며, 총 125,000달러 상금을 수여함
- 해커들은 미국, 캐나다, 영국, 스웨덴, 네덜란드, 벨기에, 라트비아 등 32개국에서 참여하였음

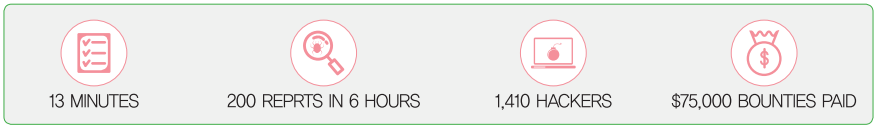
〈그림 3〉 '펜타곤을 해킹하라'

〈그림 4〉 '공군을 해킹하라 2.0' 소개

※ 출처 : https://www.dds.mil/

5 버그 바운티 : 보안 취약점 신고 포상제

6 Hack the Air Force 2.0 uncovers over 100 vulnerabilities, ZDNet, 2018.02.



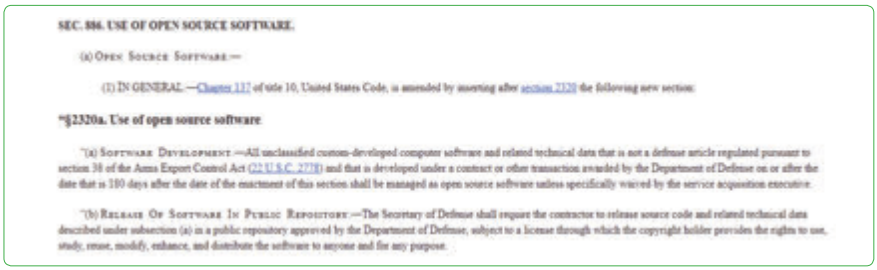
〈그림 5〉 제1회 '펜타곤을 해킹하라'의 결과

※ 출처 : https://www.hackerone.com/resources/hack-the-pentagon

- 미국 국방부는 디지털 취약점 공개 정책과 '군을 해킹하라(Hack the Army)' 사업을 착수함
  - 미국 국방부는 '펜타곤을 해킹하라' 이후, 여전히 SW에 취약점이 있다는 것을 인식하고 보상금을 제공하진 않지만 국방부의 공개 웹 사이트와 프로그램에 관련하여 언제든지 오류를 제출할 수 있도록 허용하고 있음[7]
  - 즉, 취약점 공개 정책(Vulnerabilities Disclosure Policy)을 통해 펜타곤의 보안 시스템을 해킹하여 취약점을 보고하는 것이 합법화됨으로써 보안 정책 방향의 큰 전환점으로 볼 수 있음

미국 국방 영역에서 공개SW 활용을 위한 법안을 검토하고 있음

- 존 매케인 상원의원은 국방 분야에서 개발된 일부 소프트웨어 및 자료가 공개 SW로 관리되어야 한다는 법률을 발의하여 논의가 진행되고 있음
  - National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2018의 2320a에서 공개 소프트웨어의 사용에 관련한 부분이 존재, 해당 법은 존 매케인(John McCain) 상원의원이 발의한 상태로 2018년 3월 22일에 상원에서 검토가 진행되고 있음
    - 무기 수출 관리법 제38조(22 U.S. Code 2778)에 의해 규제되지 않고, 사용자 정의로 개발된 소프트웨어 및 관련 기술 자료는 관련 집행자가 특별히 면제하지 않는 한 공개SW로 관리되어야 한다는 부분이 포함되어 있음



SEC. 886. USE OF OPEN SOURCE SOFTWARE.

(a) OPEN SOURCE SOFTWARE.—

(1) IN GENERAL.—Chapter 137 of title 10, United States Code, is amended by inserting after section 2320 the following new section:

"§2320a. Use of open source software

"(a) SOFTWARE DEVELOPMENT.—All unclassified custom-developed computer software and related technical data that is not a defense article regulated pursuant to section 38 of the Arms Export Control Act (22 U.S.C. 2778) and that is developed under a contract or other transaction awarded by the Department of Defense on or after the date that is 180 days after the date of the enactment of this section shall be managed as open source software unless specifically waived by the service acquisition executive.

"(b) RELEASE OF SOFTWARE IN PUBLIC REPOSITORY.—The Secretary of Defense shall require the contractor to release source code and related technical data described under subsection (a) in a public repository approved by the Department of Defense, subject to a license through which the copyright holder provides the rights to use, study, reuse, modify, enhance, and distribute the software to anyone and for any purpose.

〈그림 6〉 National Defense Authorization Act 일부

※ 출처 : https://www.congress.gov/bill/115th-congress/senate-bill/1519/text

7 DOD Announces Digital Vulnerability Disclosure Policy and "Hack the Army" Kick-Off, U.S. DoD, 2016.11.

국내 국방 분야에서 공개SW(개방형 OS) 관련 정책 추진 현황

- 국방부의 경우, 2016년 7월 부로 육군, 해군, 공군 8개 부대에 총 69대의 공개SW인 하모니카 OS*를 설치하여 운영하는 시범사업을 수행하였음
  - 이는 2015년 과기정통부(미래부)의 개방형 OS 시범사업 중 국방부에서 추진하는 2개 사업에 해당하는 것으로 군내 인터넷 환경인 화상면회체계, 사이버지식정보방을 대상으로 하였음

  * 하모니카 OS(HamoniKR)는 과기정통부와 정보통신산업진흥원이 2014년에 개발한 개방형OS로 '리눅스 민트' 17 마테 버전에 한글화 지원 서비스, 메뉴 수정 등이 추가되었음

- 2018년 5월, 해군사관학교는 국가보안기술연구소가 개발한 개방형OS인 구름플랫폼*을 활용한 클라우드 기반 원격교육시스템 구축 사업을 수행함
  - 해당 사업을 통해 클라우드 기반 원격교육 시스템을 구축하여 원격 강의 및 콘텐츠를 활용한 교육으로 교수인력 부족현상을 해결하고자 함
  - 또한 공급자(Vendor) 독립적인 개방형 OS 사용으로 클라우드 기반 안전한 군 업무환경 도입 가능성을 확인하고자 함

  * 구름플랫폼은 과기정통부와 한국전자통신연구원 산하 국가보안기술연구소가 2015년부터 윈도우 독점 상황을 개선하기 위해 개발한 보안 기능이 강화된 개방형 OS임

시사점

- 국방 선도국인 미국은 국방 분야에서 공개SW를 적극적으로 사용하고 있으며, 공개SW를 활용하고자 하는 다양한 정책을 수행하고 있음
  - 미국 국방부는 국방 분야에서 공개 SW의 활용성을 높이기 위해 Code.mil과 같은 정책뿐만 아니라 관련 법제도 도입을 진행하고 있음
  - 특히 보안성을 높이기 위해 국방 디지털 서비스 팀(DSS)을 중심으로 다양한 프로젝트를 도입하여 전 세계 개발자로부터 문제점을 공개적으로 수집하여 취약점을 개선하고 있음

- 국내에서도 국방 분야의 보안성 강화와 특정 폐쇄 SW의 종속성 및 외산 SW의 의존성 등을 해결하기 위해 공개 SW의 다양한 활용에 대한 연구와 도입 실험이 필요함

소리의 재발견 : 디지털 음원과 음악SW의 진화

Re-discovery of Real Sound : Evolution of Digital Sound Source and Music Software

- 최초의 디지털 녹음 형식(Format)이 발표(1972년)되고, 디지털 재생 매체인 CD가 탄생(1982년)한 이후 대중화된 디지털 음원은 점점 더 작은 용량에 고품질 소리를 담아내면서, 디지털 변환 시의 손실로 인해 잃었던 실제 소리를 되찾아 가고 있음
- 기록 음악 시장의 기반 기술은 오디오 녹음과 재생 기술인데, 재생 측면에서 스피커→앰프→플레이어→음원의 순으로 기술변화의 폭과 깊이가 넓고 깊어지며, 실물 매체에서 SW기반의 저가, 고품질 디지털 매체로 전환되고 있음을 알 수 있음
- 결국, 기록 음악의 디지털 변환과 음악 시장의 성장을 견인하는 기술은 소프트웨어임

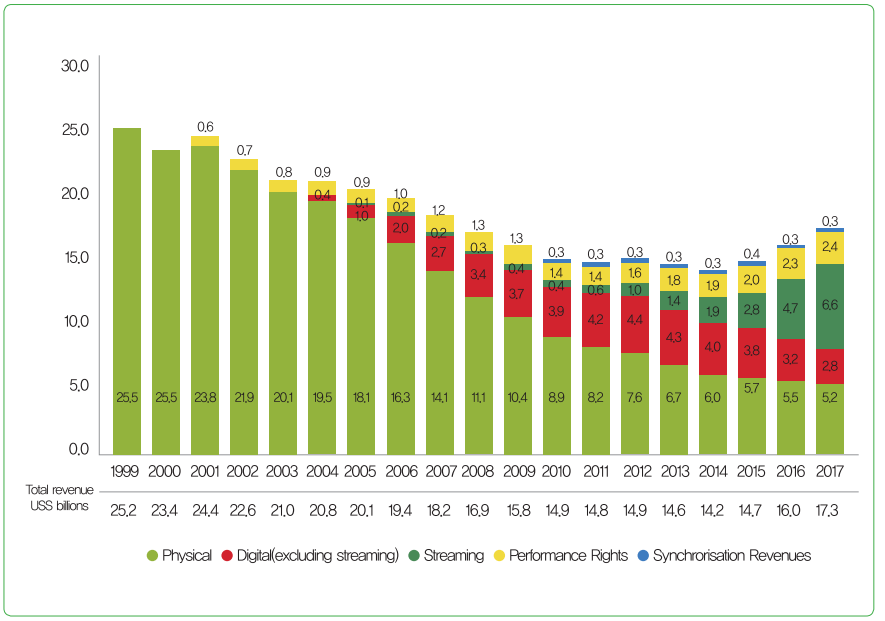
- Since the first digital recording format was released in 1972 and the digital playback medium, CD was born in 1982, popularized digital sound sources have become increasingly small in capacity and have contained high quality sound. As a result, the real sound that was lost during digital conversion is resurrected.
- The technology underlying the recorded music market is audio recording and playback technology. In terms of playback, the breadth and depth of technology changes are deepening in order of speaker, amp, player, and source. Also, it is shifting from the real media to software based low-cost, high-quality digital media.
- In the end, the technology to drive the digital conversion of recorded music and the growth of the music market is also software.

강송희
선임연구원
KANG, Song Hee
Senior Researcher, SPRi
dellabee@spri.kr

유호석
선임연구원
YOO, Ho Seok
Senior Researcher, SPRi
hsy@spri.kr

기록 음원 시장의 지각변동 : 실시간 재생(Streaming)과 고품질 디지털 음원 시장의 성장

- **(디지털 음원 동향)** 2014년 이후 글로벌 기록 음악 시장에서 디지털 음원이 전체비중의 절반을 넘어선 가운데, 실시간 재생 서비스의 성장세가 두드러짐
  - **(디지털 음악 대중화)** 한국은 2006년부터, 미국은 2011년부터, 영국은 2012년부터 디지털 음원이 음반 판매액을 앞선 가운데 중국은 2016년부터 디지털 음원 비율이 70%를 넘어섬



〈그림 1〉 디지털 음원비중 증가 추이

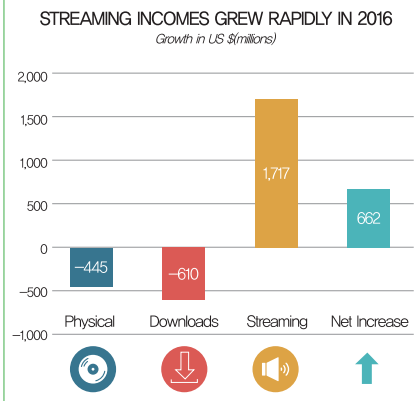
※ 출처 : IFPI Digital Music Report 2018, 구글 이미지 재인용

- 전체 음악시장은 크게 '라이브 음악'과 '기록 음악' 시장으로 나뉘며, '기록 음악' 시장은 음악의 녹음을 통한 물리적 유통과 디지털 유통, 공연권, 배경음원 시장으로 세분화됨
- 디지털 음악(유통) 시장은 기록음악을 디지털화한 파일의 형태로 인터넷을 통한 내려받기(Download), 실시간 재생(Streaming) 등을 통한 모바일, 스마트 기기 등으로 유통, 월정액 수익이나 광고 기반 무료 서비스를 모두 포함함

아날로그 음원과 디지털 음원의 차이

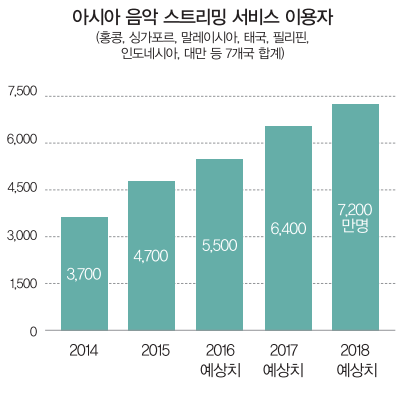
- **(아날로그 음원)** 기본적으로 우리가 들을 수 있는 소리는 아날로그 형태의 신호이며, 아날로그 음원에는 0Hz~무한대의 Hz까지 담겨져 있어 실제 소리와 유사하나, 아날로그 형식으로 전환되면서 발생한 음질의 질감이 뭉개지는 열화 현상은 재생과 복사를 반복할수록 더 심해짐
- **(디지털 음원)** 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 과정에서 인간의 가청 주파수인 20Hz~20,000Hz까지만 디지털 신호로 바꾸며, 표본화 및 양자화 그리고 부호화 작업을 거쳐 외부 잡음을 처리하고 깨끗한 음질을 만들지만, 압축 등을 통해 손실이 많을수록 버려진 부분에 의한 양자화 잡음이 심해져 사람의 귀에 스트레스 유발함
  * 표본화(샘플링) : 아날로그 신호를 세로로 잘게 자르는 과정
  * 양자화 : 아날로그 신호를 가로로 자르는 과정
  * 부호화 : 표본화, 양자화를 통해 만들어진 사각형 형태의 계단형태 신호만 남겨 두고 모두 버리며, 이 신호를 크기에 따라 0, 1인 부호로 정리
  * 양자화 잡음 : 실제 진폭 값을 올리거나 잘라낼 때의 오차에서 발생하는 왜곡

- **(스트리밍 음원시장 확대)** 2011년 글로벌 디지털 음악시장 매출은 연평균 0.4% 증가했으나 아시아 지역은 8.8% 증가한 가운데, 음악 스트리밍 서비스가 시장 확대를 견인함



〈그림 2〉 2016년 스트리밍 서비스 매출의 급증

※ 출처 : IFPI's 2017 Global Music Report



〈그림 3〉 아시아 음악 스트리밍 서비스 이용자 추이

※ 출처 : 이코노미 조선(2016.11.27.)

- **(SW음원의 고급화)** 기존의 MP3를 넘어 최근에는 FLAC, DSD와 같은 무손실 음원과 이를 위한 DAC기술이 발전하면서 다양한 종류의 음원들을 이미 확보한 음원 서비스 업체들이 음원의 품질을 고급화하는 데 주력하고 있음

〈표 1〉 다양한 음원의 종류와 간략한 설명

일반	MP3		보통 320kbps로, 대중적인 압축 형식. 일부 손실을 허용하여 작은 파일 크기를 보장하지만 음질은 보장하지 않음. 스마트폰 및 iPod에 음악을 저장하는 데 편리함
	AAC		MP3의 대안으로, 손실이 있는 일반적인 압축 형식이지만 음질이 MP3에 비해 상대적으로 좋다고 알려져 있으며 iTunes 다운로드 및 Apple 음악 스트리밍(256kbps), YouTube 스트리밍에 사용됨
고해상도	비압축	WAV	모든 CD(1411bps)가 부호화된 표준 형식. 훌륭한 음질이지만 압축되지 않은 파일로서 크기가 매우 크고, 메타 데이터 지원이 부족 (즉, 앨범, 예술가 및 노래 제목 정보).
	무손실 압축 (PCM)	FLAC	무손실 압축 형식. 고해상도 표본 속도를 지원하고 WAV 공간의 약 절반을 차지하며 메타 데이터도 저장. 사용료가 없으며 널리 지원됨. (Apple제품 제외). 고해상도 앨범을 다운로드, 저장하는 데 인기가 높음
		ALAC	Apple의 자체 무손실 압축 형식. 고해상도 음질과 메타데이터를 지원하며 WAV의 절반 정도의 파일 용량을 보임. Apple용 FLAC의 대안.
	단일비트	DSD	수퍼 오디오 CD에 사용되는 단일 비트 형식. 2.8mhz, 5.6mhz 및 11.2mhz 변종이 있지만 널리 지원되지는 않음

* 고해상도 오디오 음원 : 샘플링 속도(44.1kHz)나 양자화 비트(16bit) 중 하나가 CD의 스펙보다 높은 음원
* PCM : 비트 수를 늘림으로써 해상도를 높여 동적 범위를 확장하는 무손실 압축 방식으로, 양자화 잡음(Noise, 실제 진폭 값을 올리거나 잘라낼 때의 오차에서 발생하는 왜곡)이 발생
* DSD : 1bit의 진폭에서 시간축 방향만을 세분화하여 기록하며, 양자화 잡음이 발생하지 않음

음원재생의 기본 구조

음원 → 전기신호 재생(플레이어) → 신호변환 · 증폭 · 전달(앰프) → 소리로 전환(스피커)

* Hi-Fi 오디오 : 실음질에 가까운 고품질(High Fidelity)로 소리를 복원하는 오디오 기술
* PC-Fi 오디오 : 오디오 구성품의 일부를 PC와 DAC(Digital to Analog Converter)로 대체한 것으로 한국에서만 사용되는 용어

(하드웨어의 진화) 오디오 하드웨어가 디지털화되면서 고가의 시장을 형성

- **(고가의 디지털 하드웨어)** 스피커의 경우 지난 100년간 기반 기술의 변화는 거의 없으나, 아날로그 음원과 최대한 유사한 품질의 소리를 듣기 위한 DAC(Digital to Analog Converter) 등 주변장치가 급속히 발전해옴
  - 또한 전통적인 스피커 시스템을 넘어 디지털 음원을 손실없이 실시간 재생하기 위한 고가의 네트워크 오디오 시장이 형성되어 왔음

〈그림 4〉 네트워크 오디오 구성 현황

※ 출처 : http://news.danawa.com/view?boardSeq=63&listSeq=3542226

(소프트웨어의 진화) 고가의 디지털 하드웨어를 대체할 수 있는 소프트웨어

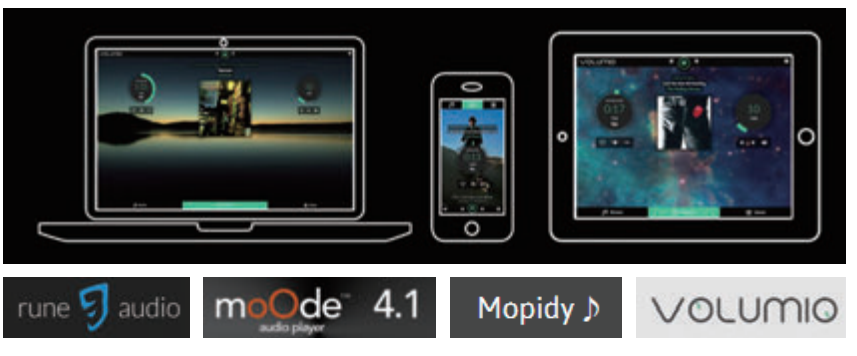
- 음원 재생 소프트웨어의 고급화
  - **(여러 음원 재생)** PC에서 사용되는 푸바 재생기와 같은 SW 플레이어는 다양한 종류의 음원 형식을 지원하여 멀티 플레이어로 기능하고 있음
  - **(실시간 원격 재생)** 멀티 룸, 네트워크 플레이어 기능 모두 자신의 재생목록을 언제, 어디서나 들을 수 있도록 하는 기능이며, 스트리밍 또한 자신의 재생 목록을 실시간으로 인터넷에서 재생하는 기법으로서, 저장을 따로 하지 않으므로 디스크 용량이 절약되고 파일이 모두 전송되기 전에도 출력이 시작되어 재생시간이 단축됨

- 오픈소스 기반의 소프트웨어와 10만 원 이하의 저사양 HW로 고가의 네트워크 플레이어와 재생기를 대체
  - **(저사양 HW로 구성)** 10만 원 이하의 저사양 HW(라즈베리파이 등) DAC, 앰프, 스피커, 오디오케이블, 라즈베리파이 전원선(5V), 앰프 전원선(12V), HDMI케이블, 점퍼선, SD카드, 모니터를 연결

〈그림 5〉 완성된 저사양 HW 구성품의 모습 예시

※ 출처 : http://bsgwark.blogspot.kr/2018/02/38-making-runeaudio-with-raspberry-pie3.html

  - **(오픈소스 플레이어SW)** 아날로그 스피커와 라즈베리파이의 미디어 기능을 활용하여 음악 재생기를 간단히 만들 수 있는 아래의 오픈소스 운영체제는 오래된 스피커를 스마트한 음악 솔루션으로 변환하여 휴대폰으로도 제어



〈그림 6〉 다양한 오픈소스 플레이어 SW

※ 출처 : 각 사 홈페이지

이슈 및 시사점

- 최초의 디지털 녹음 포맷이 발표(1972년)되고, 디지털 재생 매체인 CD가 탄생(1982년)한 이후 대중화된 디지털 음원은 점점 작은 용량에 고품질의 소리를 담아내, 디지털 변환 시의 손실로 인해 잃었던 원래 소리가 복원되고 있음

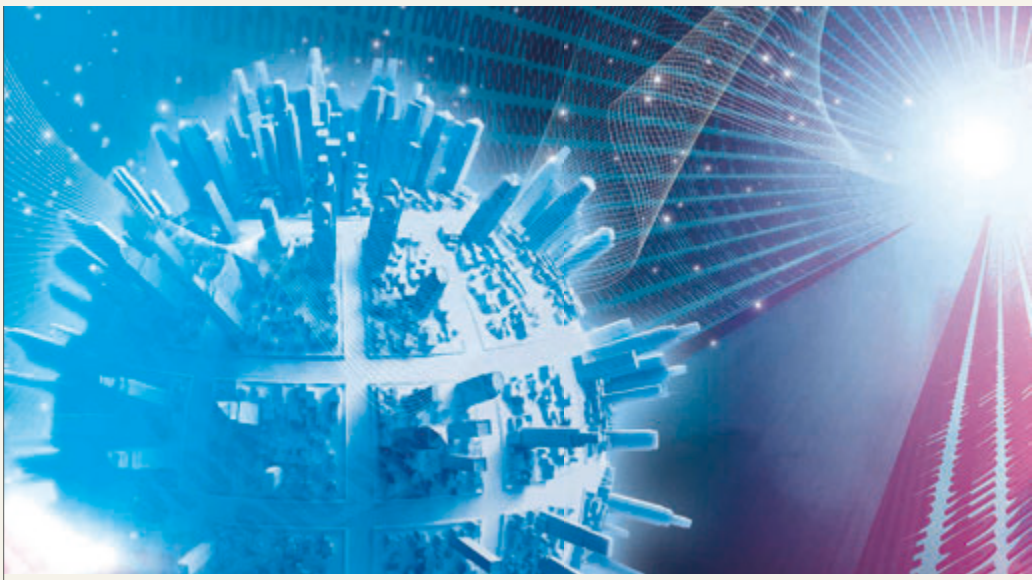
- 기록 음악 시장의 기반 기술은 오디오 녹음과 재생 기술인데, 재생 측면에서 스피커→앰프→플레이어→음원의 순으로 기술변화의 폭과 깊이가 넓고 깊어지며, 실물 매체에서 SW기반의 저가, 고품질 디지털 매체로 전환되고 있음
  - 1990년대 말에 점화되어 2000년대 중반까지 지속됐던 MP3 공유와 관련된 논쟁은 대형 음반사와 P2P 파일 공유서비스 업체의 첨예한 대립으로 이어졌으나, 2000년대 후반 이후 MP3는 합법적으로 유통, 소비되는 매체로 자리 잡음
  - 애플의 경우 대형 음반사에게 저작권료를 지급하는 조건으로 디지털 음원 배급권을 확보한 후 아이튠즈를 통해 디지털 음원 유통을 합법화했고, 2010년대로 들어오면서 스트리밍 사이트가 급격히 성장하며 음악시장의 성장을 견인함

- 이제는 MP3, 무손실 압축 형식인 FLAC이나 DSD와 같은 음원과 더불어 플레이어 시장 또한 라즈베리파이와 오픈소스SW를 중심으로 변화의 소용돌이가 일고 있음

- 결국, 음악 시장의 성장을 견인하는 기술 역시 SW기술이며, 오디오의 디지털 전환은 고품질의 음악을 적은 용량으로 싼값에 대중들이 즐길 수 있도록 해 줌

소프트웨어 산업 고성장기업의 특성

Characteristics of high-growth firms in the software industry



지은희
책임연구원
JEE, Eun Hee
Principal Researcher, SPRi
ehj524@spri.kr

Executive Summary

글로벌 경기침체, 저성장 기조의 고착화로 고용 없는 성장이 전 세계적으로 확산되고 있는 가운데 일자리 창출 정책이 핵심적인 국정과제로 대두되고 있다. 과거 창업 활성화를 일자리 창출의 주된 정책으로 인식되었으나, 최근에는 실질적인 일자리 창출의 원동력이 되고 있는 고성장기업에 대한 관심이 증대되고 있다.

본 연구는 디지털경제에서 혁신적인 성장과 신규 일자리 창출을 책임질 수 있는 고성장기업을 발굴하고 육성하기 위한 정책개발을 위하여 소프트웨어 산업의 고성장기업 현황과 특성을 분석하는 것이 주 목적이다. 이를 위하여 본 연구에서는 고성장기업을 매출 측면과 고용 측면으로 구분하여 고성장기업의 현황을 살펴보고, 이들이 고용 증대와 기업성장에 미치는 영향을 분석한다.

국내 소프트웨어 산업의 고성장기업 비중을 살펴보면, 고용측면의 고성장기업(HGFs_E)은 전체 기업의 약 8.1%, 매출측면의 고성장기업(HGFs_R)은 전체 기업의 12.4%로 분석되었으며, 이러한 고성장기업의 비중은 타 산업에 비해 높은 편이다.

또한 고성장기업의 일자리 창출 기여도를 분석한 결과, 전체 기업의 8.1%에 해당하는 소수의 기업이 전체 신규 일자리 창출의 47.4%를 기여하고 있는 것으로 분석되었다. 즉 지난 3년간 소프트웨어 산업의 일자리 창출은 다수의 창업기업이나 성장정체 기업이 아니라, 소수의 고성장기업에서 일어난 것을 알 수 있다.

또한 고성장기업과 일반기업의 기업 성과를 비교해본 결과, 고성장기업은 고용증가율, 매출증가율, 연구개발 투자 증가율, 영업이익 증가율이 일반기업보다 매우 높아 산업 전체의 성장에 대한 기여도가 높은 것을 확인하였다. 따라서 일자리 창출 정책을 추진하기 위해서는 창업 및 중소기업 중심 정책에서 고성장기업의 지속 성장 정책으로 패러다임 전환이 필요하다.

As jobless growth is spreading globally due to the global recession and the adhesion to the low growth trend, job creation are emerging as one of the key national policies. Recently, interest in high-growth firms, which are the driving force of job creation, has been increasing, whereas the activation of entrepreneurship was recognized as the main policy for job creation in the past.

The main purpose of this study is to analyze the current status and characteristics of high growth firms in the software industry in order to develop policies to discover and foster high-growth firms that are responsible for innovative growth and creation of new jobs in the digital economy. For this purpose, this study divides high-growth firms into sales and employment, examines the current status of high-growth firms, and analyzes the impact of them on employment growth as well as business growth.

With regard to the share of high-growth firms in the domestic software industry, high-growth firms (HGFs_E) in employment and high-growth firms (HGFs_R) in sales account for about 8.1% and 12.6% of the total companies respectively. The proportion of these high-growth firms is higher than in other industries.

For the contribution of the high-growth firms to job creation, it is analyzed that a small number of firms contributing to the creation of new jobs account for 47.4%. In other words, over the past three years, job creation in the software industry has occurred mainly in a few high-growth firms, rather than in a large number of start-ups or growth-stagnant firms.

As a result of comparing the performance of the high-growth firms with that of general firms, the high-growth firms have shown that growth rates of employment, sales, R&D investment, and operating profit are much higher than those of general firms. Therefore, in order to pursue job creation policies, it is necessary to change policy paradigm from start-up and SME-oriented policies to sustainable growth of high-growth firms.

Ⅰ. 추진 배경

- 글로벌 경기침체, 저성장 기조의 고착화로 고용 없는 성장, 고용 둔화 현상이 전 세계적으로 확산되는 상황에서 혁신 성장과 일자리 창출은 신정부의 핵심 정책 목표로 대두

- 미국, EU 등 해외 주요국들은 고성장기업(High Growth Firms)이 경제성장과 일자리 창출에 중요한 역할을 하고 있다는 인식 하에 고용창출을 확대하기 위하여 창업지원 중심에서 고성장기업 지원 정책으로 패러다임 전환 중
  - 오랫동안 고용창출은 대부분 창업기업과 중소기업에서 일어난다는 인식이 지배적이었으나 1979년 데이비드 버치(David Birch)가 '일자리 창출과정'이라는 보고서에서 '소수의 고성장기업이 새로운 일자리의 대부분을 창출한다'고 주장하면서 고성장기업이 주목받기 시작

- 우리나라도 일자리 창출자로서의 기업의 역할과 책임이 강조되고, 지속적인 성장과 일자리 창출을 위해서 고성장기업 육성 정책이 중요하다는 인식이 확산

- 소프트웨어 산업은 전통적으로 고용창출 잠재력이 높은 산업으로 인식되어 왔으므로, 우리 경제의 저성장 고착화 현상을 극복하고 보다 효과적인 일자리 창출 정책을 추진하기 위해서는 소프트웨어 산업의 고성장기업을 파악하고 고성장기업에 적합한 정책을 개발, 추진할 필요가 있음

- 본 연구는 디지털경제 하에서 혁신적인 성장과 신규 일자리 창출을 책임질 수 있는 고성장기업 육성 정책개발을 위하여 국내 SW산업의 고성장기업 현황과 주요 특성을 분석하는 것이 주요 목적
  - 우리나라 소프트웨어 산업에서 고성장기업이 기업성장과 고용창출에 어느 정도 기여하는지를 살펴보고, 산업 생태계에서 고성장기업이 어느 영역에 위치하고 있으며 그 특성은 무엇인지를 분석하여, 적정 정책 대상 파악하여 고성장기업에 적합한 정책개발을 위한 근거자료를 마련

Ⅱ. 이론적 검토

1. 고성장기업의 정의

- 고성장 기업은 David Birch에 의해 처음 제시된 개념으로 일정기간 동안 다른 기업에 비해 매출 혹은 고용 증가가 현저하게 높은 기업을 의미

– 고성장기업은 연구자에 따라 고성장기업(High-Growth Firms), 고영향기업(High-Impact Firms), 가젤(Gazelle) 기업으로 정의

- 고용 성장률이나 고성장기업에 대한 측정 방법은 연구자마다 다양하고, 해당연구 분야에서 암묵적으로 합의된 방법은 없음

- **(David Birch)** 최근 4년간 매출성장률이 산업 평균성장률보다 두 배 이상인 기업을 고영향 기업(High-Impact Firms)으로 정의하였으며, 고용 증가의 대부분이 고성장 기업에서 이루진다고 주장

- **(OECD)** '3년간 연평균 매출 증가율이 20% 이상' 또는 '3년간 연평균 고용 증가율이 20% 이상'인 기업을 고성장기업으로 정의하며, 이때 관찰기간 시작연도 기준에서 종사자 10인 이상 기업을 대상으로 함[1]

- **(영국 NESTA)** 고성장기업을 10인 이상의 기업으로 최근 3년간 연평균 20% 이상의 고용 성장이 이루어진 기업으로 정의, 고성장기업은 고용, GDP, 생산성 증가에 직접적인 영향을 미친다고 주장

- Delmar & Davidsson(1998)은 기업의 성장을 측정할 때, ① 성장 지표, ② 성장을 측정하는 방식, ③ 연구대상 기간, ④ 성장 과정과 같은 네 가지 사항을 고려해야 한다고 강조

① **성장 지표**는 성장이 관찰되는 변수로써 많은 연구자들은 가장 보편적으로 사용하는 지표는 매출과 종사자 수임

② **성장을 측정하는 방식**은 상대적인 방식으로 성장을 측정하는 방식과 절대적인 수준으로 측정하는 방식으로 구분

– 상대적인 방식은 특정기간 동안 성장률이 높은 기업의 비중, 전체 기업 중 성장률이 상위 1% 혹은 5% 범위 내에 있는 기업을 고성장기업으로 측정하는 방식으로 시계열 혹은 국가간 고성장기업의 비중을 비교하는데 한계가 존재

– 절대적인 방식은 고성장기업을 특정 기간 동안 일정 수준 이상의 성장률을 기준으로 정의하는 방식으로 상대적인 방식과 달리 시계열 비교, 국가간 비교가 가능하여 많은 연구자들이 이러한 방식을 따르고 있음(OECD-Eurostat(2007), Autio et al.(2000), Halabisky et al.(2006), Hölzl(2014))

1 10인 이상의 규모로 한정한 이유는 초기 영세기업이 시장에서 생존하기 위한 최소효율 규모로의 진입이 빠르고, 이에 따라 기업 규모의 상대적 증가율이 매우 가파르다는 특성 때문임(Eurostat-OECD, 2007)

– 고성장기업을 일정 비율 이상의 성장으로 측정하면 중소기업이 고성장기업으로 분류될 가능성이 높고, 고성장기업을 일정 수준 이상 성장한 기업으로 측정하면 대기업이 고성장기업으로 분류될 가능성이 높음

③ **연구대상 기간** : 성장을 측정하는 기간도 고성장기업을 정의하는데 주요한 이슈로 이 기간이 짧다면 성장이 일시적이거나 단기간의 급격하게 성장한 이후 고용 및 매출 성장이 하락한 기업도 고성장기업으로 잘못 분류할 가능성이 있음. OECD는 이러한 이유로 성장을 측정하는 기간은 충분히 길어야 한다고 보고, 성장 측정 기간을 3년 이상으로 정함

④ **성장 과정** : 개별기업 차원에서 기업 성장은 다른 기업의 인수·합병으로 이루어지는 경우도 많은데, 이는 유기적 성장(organic growth)[2]이라기보다는 경제 내에 이미 존재하는 기업 활동의 소유권 이전을 의미하므로 엄밀한 의미에서 고성장기업으로 정의하기 어려우므로 면밀히 검토할 필요가 있음

2. 고성장기업의 측정 방식

- 고성장기업의 수를 추정하고 고용 성장에 대한 고성장기업의 기여도를 분석하기 위해 우선 고성장기업의 측정 방식을 명확히 하는 것이 중요함

- 고성장기업은 이제까지 연구자마다 다르게 정의하고 있어 아직까지 명백히 합의된 정의는 없으나, 최근에는 Eurostat–OECD에서 정의한 기준을 따르는 추세임
  – OECD–Eurostat(2007)는 고성장기업을 3년간 연평균 20% 이상의 고용 혹은 매출 성장이 있는 기업으로 정의하고 있으며, 고용창출인력이 적은 소규모기업이 고성장기업으로 분류하는 것을 피하기 위해 최소 10명 이상의 직원이 있는 기업을 대상으로 분석할 것을 권고
  – 그러나 Eurostat–OECD의 정의는 최소한 직원 10명 이상의 기업으로 제한하기 때문에 일자리 창출 기여도가 높은 상당수의 소규모 기업을 제외할 우려가 있다는 주장이 있음(Daunfeldt et al., 2013)

- 미국의 노동통계청(BLS)은 고용측면의 고성장기업을 정의함에 있어 OECD의 고성장기업 기준이 10인 미만인 고성장기업의 고용창출력을 간과하는 한계가 있다고 보고, 이를 극복하기 위하여 OECD–Eurostat의 고성장기업 정의를 일부 수정하여 일정 비율과 일정 수준 이상의 성장을 모두 고려하는 정의를 제시

2 기업가 정신이나 혁신에 의해 창출되는 새로운 기업 활동(activity)으로 인수합병 등으로 인한 기업 성장과는 다른 의미를 나타냄

– 10인 미만 기업을 분석에서 제외하는 OECD 정의를 따르면 전체 기업 중 75% 이상을 차지하는 10인 미만의 기업의 고용성장을 제외하므로, BLS는 10인 미만의 기업일지라도 일정수준 이상의 고용증가가 있다면 고성장기업으로 분류할 것을 제안
– BLS에서는 OECD와 마찬가지로 10인 이상의 기업은 3년 동안 연평균 20% 이상 고용성장한 기업을 고성장기업으로 보고, 10인 미만의 기업은 3년 동안 8명 이상[3]의 고용성장을 이룬 기업을 고성장기업으로 정의

● 본 연구에서는 고용 측면과 매출 측면에서의 고성장기업을 구분하여 정의하며, 고용 측면의 고성장기업은 미국 노동통계국(BLS)에서 제시한 '수정된 OECD 기준'을 준용

3. 고성장기업의 특성

■ 고성장기업과 일자리 창출

● 많은 경제 전문가와 정책입안자들은 업력이 짧은 중소기업이 일자리 증가의 핵심 원천으로 인식하고 있으나, 많은 실증 연구에서 이와는 상반되는 주장이 제기되고 있음
– 신생기업은 매출 및 고용 성장률은 높지만 창업기업의 50% 이상이 5년 이상 생존하지 못하고 폐업하는 경우가 많아 기업 성장이 지속된다고 보기 어려운 측면이 있음 (Henrekson & Johansson, 2008)
– 또한 실질적으로 일자리 창출하는 기업은 전체 기업에서 차지하는 비중은 매우 낮지만 전체 일자리 창출에 기여하는 비중은 매우 높은 고성장기업(HGFs)이라는 연구들이 많아 정책입안자들의 관심이 증가하고 있음

● 실제로 많은 경험적인 연구에서 기존 기업들은 새로운 고용 창출이 많지 않거나 정체되어 있는 반면, 고성장기업은 신규 일자리 창출의 많은 부분을 담당하는 것으로 분석됨
– 5%의 고성장기업이 미국 신규 일자리의 2/3를 창출(Kauffman Foundation, 2010)
– 영국은 2002년부터 2008년까지 고성장기업이 전체기업의 6%에 불과하지만, 신규 일자리의 54%를 창출(NESTA, 2009)
– 캐나다는 고성장기업이 전체 일자리 증가의 절반에 해당하는 1백만 개 일자리 창출 견인(1993년~2003년)
– 스웨덴은 6%의 고성장기업이 전체 신규 일자리의 42%를 창출(2005년~2008년)

3 예컨대 종사자 10인인 기업의 경우, 매년 20%의 고용 성장을 하면 3년 동안 7.25명(1.2 X 1.2 X 1.2 = 1.725)의 인력이 증가한다면 고성장기업으로 인정

■ 기존 연구에서 밝혀진 고성장기업의 특성

- **(기업의 업력과 규모)** 기존연구 결과에 따르면, 대부분 고성장기업은 젊다는 것은 일치하지만, 기업 규모는 반드시 작지는 않고 다양함(대개 중간 규모)

- **(혁신)** 고성장기업은 혁신적인 경향이 강하지만 반드시 하이테크 산업에서만 발생하는 것은 아니며, 제조업보다는 서비스업에서 고성장기업이 나타날 확률이 더 높음

- **(고성장기업 지속성의 불투명)** 고성장은 예측이 불가능하고 주변의 환경에도 많은 영향을 받기 때문에 지속가능성 여부는 불투명함[4]

- **(지역 시장 중요)** 판매 시장이 넓고 숙련된 인력의 확보가 가능한 수도권 및 주요 도심지역에 고성장기업이 분포할 확률 높음

- **(다양한 과제)** 리더십·경영관리 스킬, 지역 기업가 및 투자자와 네트워크, 대기업 대비 금융권 접근성 등 다양한 도전과제 직면

■ 산업 분야별 고성장기업의 특성

- 고성장기업은 특정 산업에 국한되는 것이 아니고 전 산업에서 고성장기업이 분포할 수 있으며, 성장하는 산업일수록 고성장기업의 비중이 높게 나타남

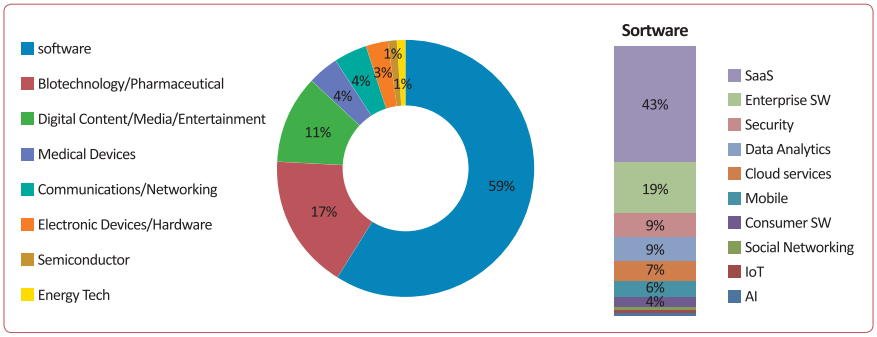
- Deloitte는 매년 테크기업 중 가장 빠르게 성장하는 500대 고성장기업을 선정하는데, 2017년에는 500대 고성장기업에 소프트웨어 기업이 293개 포함됨(2017 Technology Fast 500, 2017)[5]
  - Deloitte가 선정한 500대 고성장기업 중 59%가 소프트웨어 기업이며, 생명공학/제약(17%)과 디지털컨텐츠/미디어/엔터테인먼트(11%) 기업이 그 다음으로 높은 비중을 차지함
  - 또한 가장 빠르게 성장하는 Top 10 기업 중 7개가 소프트웨어 회사이며 2016년의 5개보다 2개가 더 Top 10 순위에 포함됨

- 소프트웨어 부문에서는 SaaS(43%) 관련 기업이 가장 많고, 기업용 SW(19%), 보안(9%), 데이터 분석(9%) 관련 기업의 성장이 빠른 것으로 조사됨

4 스웨덴의 경우 연속해서 두 기간 급성장을 경험한 고성장기업은 전체의 1/4 미만(22.5%)

5 Deloitte Technology Fast 500은 북미에서 가장 빠르게 성장하는 공공 및 민간 기술, 생명 과학 및 에너지 기술 기업의 순위를 조사하여 발표함

– 2017년 고성장기업에는 전년보다 데이터분석, AI, 모바일, 소셜네트워킹 관련 기업이 비중이 높아짐



〈그림 1〉 Deloitte 2017 Technology Fast 500의 산업별 분포

※ 출처 : Deloitte(2017).

Ⅲ. 소프트웨어 산업의 생태계적 특성

1. 분석 대상

- 고성장기업의 현황과 특성을 분석하기에 앞서 국내 소프트웨어 산업의 기업현황과 생태계적인 특성을 먼저 살펴볼 필요가 있음
  – 이를 위해 KISVALUE의 기업 데이타 중 소프트웨어산업의 범위[6]에 속하는 기업정보와 소프트웨어 산업 실태조사(SPRi, 2017) 모집단 기업정보를 활용함

- 국내 소프트웨어 산업 태동기부터 2017년 8월까지 설립된 기업 총 82,243개 중 현재까지 생존한 기업은 46,086개이며, 폐업한 기업이 35,059개, 다른 기업으로 흡수된 피흡수 기업이 1,098개로 조사됨
  – 기업의 생존율을 살펴보면, 전체 기업의 생존율은 56%로 이 중 IT서비스 기업의 생존율이 73.3%로 가장 높고, 패키지SW 기업의 생존율이 55.8%로 전통적인 SW기업의 생존율이 게임(52.4%), 인터넷SW(49.7%) 기업의 생존율 보다 다소 높음
  – 현재까지 생존한 기업 중 패키지SW 기업이 24,981개로 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 게임SW와 인터넷SW 기업의 비중이 상대적으로 낮음

6 본 연구에서는 광의의 소프트웨어 산업의 정의를 적용하여 KSIC 10차 개정 기준 소프트웨어 개발 및 공급업(582), 컴퓨터 프로그래밍 및 관련 서비스업(620), 자료처리, 포털 및 인터넷 정보매개서비스업(631, 63991), 그리고 소프트웨어 관련 유통업을 포함하며, 분석을 위하여 업종분류는 게임SW(5821), 패키지SW(5822), IT서비스(620, 6311), 인터넷SW(6312, 63991), SW유통업(45610)으로 분류함

〈표 1〉 생멸 관계를 통해 본 국내 소프트웨어 기업 현황 (단위 : 개, %) ( )는 비중

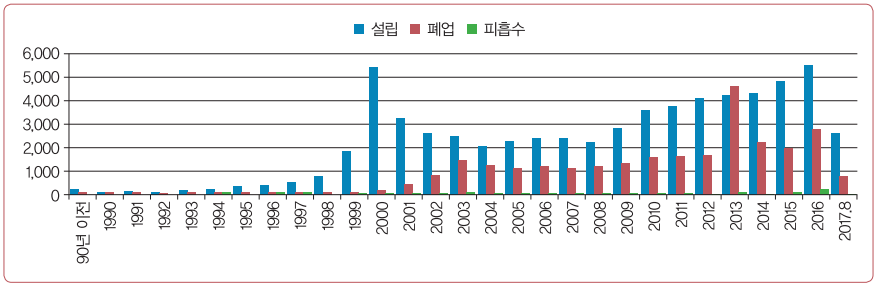
구분	1. 게임SW	2. 패키지SW	3. IT서비스	4. 인터넷SW	5. SW유통	총합계
생존	2,102	24,981	7,501	4,349	7,153	46,086
	(52.4)	(55.8)	(73.3)	(49.7)	(49.4)	(56.0)
폐업	1,829	19,113	2,646	4,246	7,225	35,059
	(45.6)	(42.7)	(25.9)	(48.5)	(49.9)	(42.6)
피흡수	79	681	84	161	93	1,098
	(2.0)	(1.5)	(0.8)	(1.8)	(0.6)	(1.3)
합계	4,010	44,775	10,231	8,756	14,471	82,243
	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)

2. 소프트웨어 기업의 생멸 현황과 추이

- 국내 소프트웨어 기업의 연도별 생멸 현황과 추이를 살펴보면, 1990년대 후반부터 설립기업이 증가하는 추세를 보이다가, 2000년 닷컴 버블 이후 소프트웨어 기업의 창업이 급격히 증가하였음
  - 닷컴 버블의 영향으로 2000년대 초반부터 창업이 점차 감소하다가 2010년 이후부터 다시 창업이 늘어나기 시작했으며 2015년과 2016년에는 2000년대 수준으로 창업 기업이 증가하였음
  - 폐업기업은 2003년부터 점차 증가하는 추세를 보이는데, 특히 2013년의 경우 폐업기업의 수가 급격히 증가하였음. 이는 2000년 초에 급격히 증가한 창업 기업들이 폐업하는 요인이 작용한 것으로 판단[7]
  - 또한 2000년~2001년 창업한 기업들 중 현재까지 생존해 있는 기업은 27.6%이며, 72.4%가 폐업하거나 피흡수된 상태임[8]
  - 최근 기업의 M&A 증대추세로 피흡수되는 기업이 점차 증가하고 있는데, 특히 2016년에는 전체 피흡수 기업의 22.8%가 피흡수되었음

7 2013년 폐업한 기업의 설립년도별 분포를 보면, 2000년 이전에 설립한 기업이 21.9%, 2001년~2015년까지 설립한 기업이 50.5%, 2006년~2010년 사이에 설립한 기업이 15%, 2011년~2013년 설립한 기업이 12.6%를 차지함

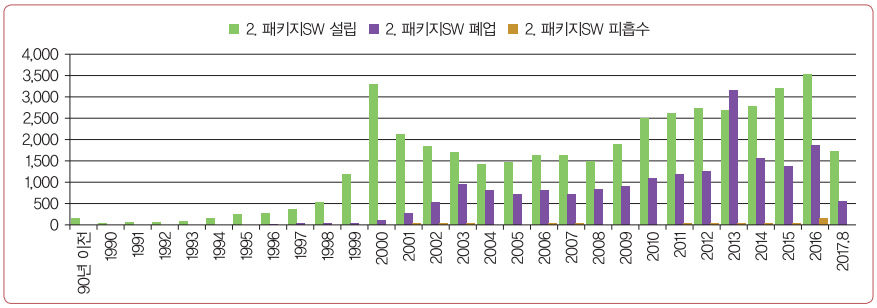
8 업종별로 살펴보면 폐업률이 가장 낮은 업종은 IT서비스업으로 전체 기업 중 45.1%가 폐업하였음



〈그림 2〉 국내 소프트웨어 기업의 연도별 생멸 추이

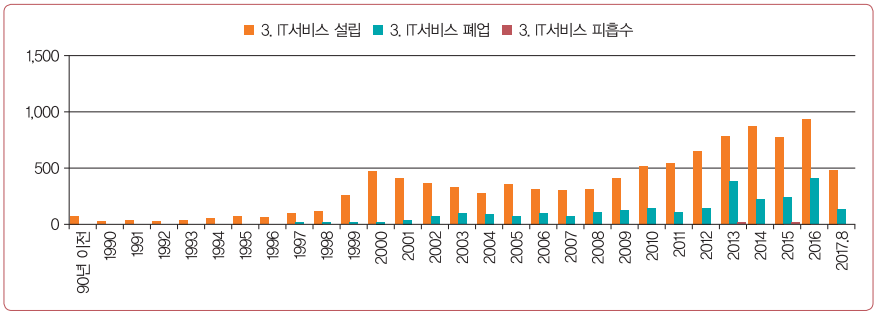
● 업종별 소프트웨어 기업의 장주기 생멸현황을 살펴보면,

– **(패키지SW)** 전체 소프트웨어 산업에서 패키지SW 기업이 차지하는 비중이 높아 타 업종보다 창업, 폐업, 생존기업의 비중이 매우 높음. 2000년대 닷컴 열기, 2013년 폐업 급증, 2015년~2016년 창업 열기가 다시 뜨거워져 전체 소프트웨어 산업의 생멸 특성을 주도하고 있음



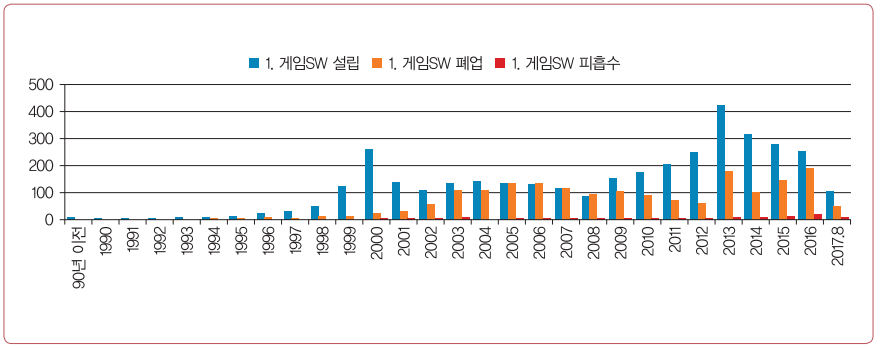
〈그림 3〉 패키지 소프트웨어 기업의 연도별 생멸 추이

– **(IT서비스)** 규모의 경제 특성이 강한 IT서비스업은 창업과 폐업이 타 업종보다 활발하지 않고 안정적으로 기업이 증가하는 추세를 보이고 있음. 2013년부터 창업기업이 급격히 증가한 반면 최근에 폐업한 기업도 증가하는 추세를 보이는데 이는 공공부문 소프트웨어 사업에 대한 대기업참여 제한의 영향으로 중소기업으로 분사하거나 창업하는 상황이 반영



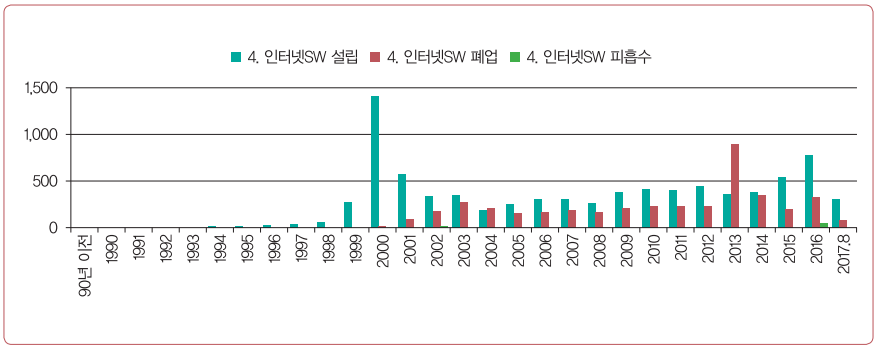
〈그림 4〉 국내 IT서비스 기업의 연도별 생멸 추이

– **(게임SW)** 전통적인 SW업종보다 산업의 태동시기가 다소 늦으나 2000년대 인터넷 게임, 2013년 모바일 게임 열풍으로 창업이 활발함.



〈그림 5〉 국내 게임 기업의 연도별 생멸 추이

– **(인터넷SW)** 타 업종보다 기업의 출현이 다소 늦은 편이나 2000년 이후 창업이 꾸준히 증가하였으며, 최근 2015년, 2016년 창업기업이 급증



〈그림 6〉 국내 인터넷 소프트웨어 기업의 연도별 생멸 추이

3. 폐업기업과 피흡수 기업의 생존기간

- 2017년 8월 기준으로 국내 SW기업 중 폐업한 기업(32,267개)의 생존기간을 분석해본 결과, 창업한 지 5년 이내에 폐업하는 기업이 전체 폐업 기업의 57.6%, 3년 이내에 폐업하는 기업은 38.8%를 차지함
  – 전체 폐업 기업 중 설립 후 5년 이내에 폐업한 기업 현황을 살펴보면, 게임SW 기업은 67%, 패키지SW 기업은 58%, IT서비스 기업은 58.5%, 인터넷SW기업은 56.8%, SW유통기업은 54.7%로 파악됨

〈표 2〉 폐업 기업의 생존 기간 (단위 : %)

구분	1. 게임SW	2. 패키지SW	3. IT서비스	4. 인터넷SW	5. SW유통	전체
5년 이하	67.0	58.0	58.5	56.8	54.7	57.6
6년~10년	23.3	25.1	21.9	20.9	28.3	24.9
11년~15년	8.5	15.4	16.5	21.2	13.9	15.6
16년~20년	0.7	1.3	2.5	0.9	2.5	1.5
20년 이상	0.5	0.3	0.6	0.1	0.5	0.3

※ 주) 전체 폐업기업 35,059개 기업 중 설립연도와 폐업일을 확인한 기업 32,267개 기준

– 또한 피흡수된 기업의 생존기간을 살펴보면, 전체 피흡수 기업의 55.6%가 5년 이내에 피흡수되었으며, 10년 이내에 피흡수된 기업도 21.1%를 차지함

〈표 3〉 피흡수 기업의 생존 기간 (단위 : %)

구분	1. 게임SW	2. 패키지SW	3. IT서비스	4. 인터넷SW	5. SW유통	전체
5년 이하	55.3	58.7	43.8	50.3	52.3	55.6
6년~10년	26.3	20.3	30.0	17.4	19.8	21.1
11년~15년	14.5	11.6	15.0	12.1	19.8	12.8
16년~20년	2.6	8.2	8.8	18.1	7.0	9.1
20년 이상	1.3	1.2	2.5	2.0	1.2	1.4

※ 주) 전체 피흡수기업 1,098개 기업 중 설립연도와 폐업일을 확인한 기업 1,040개 기준

4. 폐업기업과 피흡수 기업의 연도별 폐업현황

● 폐업기업의 연도별 폐업 현황과 추이를 살펴보면, 2010년 이전에 폐업한 기업이 전체의 45.8%를 차지하며 2013년 폐업한 기업이 15.6%로 분석됨

〈표 4〉 폐업 기업의 폐업 연도별 분포 (단위 : %)

구분	1. 게임SW	2. 패키지SW	3. IT서비스	4. 인터넷SW	5. SW유통	전체
2000년 이전	3.0	1.9	2.7	0.8	2.6	2.0
2001~2005	23.9	17.5	13.9	21.8	24.2	19.5
2006~2010	29.5	23.1	20.9	22.7	28.4	24.3
2011	3.8	6.2	4.1	5.7	5.4	5.7
2012	3.3	6.6	5.7	5.4	5.9	6.0
2013	9.8	16.6	14.5	21.2	11.9	15.6
2014	5.5	8.2	8.4	8.1	6.2	7.7
2015	7.9	7.3	9.1	4.8	6.1	6.9
2016	10.3	9.8	15.5	7.6	7.1	9.4
2017.8	2.8	2.9	5.1	1.7	2.2	2.8

※ 주) 전체 폐업기업 35,059개 기업 중 폐업일을 확인한 기업 35,046개 기준

● 피흡수 기업의 연도별 폐업 현황과 추이를 살펴보면, 2010년 이전에 폐업한 기업이 전체의 43.1%를 차지하며, 피흡수 기업 또한 2016년 피흡수된 비중이 22.8%로 단일 연도로는 가장 높은 비중을 차지함. 업종별로는 게임SW, 패키지SW, 인터넷SW 기업이 피흡수율이 높고, IT서비스 기업의 피흡수율이 가장 낮음

〈표 5〉 피흡수 기업의 폐업 연도별 분포 (단위 : %)

구분	1. 게임SW	2. 패키지SW	3. IT서비스	4. 인터넷SW	5. SW유통	전체
2000년 이전	2.5	4.3	8.5	0.0	5.4	3.9
2001~2005	15.2	19.2	22.0	19.6	25.8	19.7
2006~2010	17.7	19.4	14.6	20.9	23.7	19.5
2011	2.5	4.6	3.7	7.0	5.4	4.8
2012	3.8	6.1	3.7	5.7	4.3	5.5
2013	8.9	8.0	13.4	7.0	6.5	8.2
2014	6.3	7.1	3.7	4.4	5.4	6.2
2015	11.4	6.2	13.4	5.1	4.3	6.8
2016	24.1	23.0	11.0	29.1	19.4	22.8
2017.8	7.6	2.2	6.1	1.3	0.0	2.6

※ 주) 전체 피흡수기업 1,098개 기업 중 피흡수 년도를 확인한 1,089개 기준

Ⅳ. 소프트웨어 산업의 고성장 기업의 현황과 특성

1. 분석 방법

■ 고성장기업 현황 분석 방법

● **(성장 지표)** 고용과 매출

● **(고성장기업 기준과 측정)** 고용측면의 고성장기업(HGFs_E)은 OECD의 정의를 기본적으로 수용하되, 전체 기업의 75% 이상을 차지하는 10인 미만의 기업의 고용성장도 고려하는 미국 고용통계국(BLS)의 고용 고성장기업 정의를 따랐으며, 매출측면의 고성장기업(HGFs_R)은 OECD의 분류에 따름

– **(고용측면의 고성장기업)** 10인 이상 기업의 경우 최근 3년간 평균 고용성장률이 20% 이상인 기업, 10인 미만인 기업의 경우 최근 3년 동안 고용증가 인력이 8명 이상인 기업을 고성장기업(HGFs_E)으로 분류

– **(매출측면의 고성장기업)** 10인 이상의 기업 중 지난 3년간 평균 매출성장률이 20% 이상인 기업을 고성장기업(HGFs_R)으로 분류하고, 이 중에서 업력이 5년 미만인 기업을 가젤기업(Gazelle)으로 정의

● **(분석 기간)** 최근 3개년 (2013년~2016년)

● **(분석 대상)** 광의의 SW산업에 속하는 패키지SW, IT서비스, 게임SW, 인터넷SW, SW유통 부문의 기업으로 분석기간 동안 고용정보와 매출정보가 있는 기업을 대상으로 분석

– 2017년 8월 기준 생존하는 국내 소프트웨어 기업 중 2013년~2016년 고용정보가 있는 기업은 9,848개이며, 매출정보가 있는 기업은 6,467개

〈표 6〉 고성장기업 분석 대상

구분	고용 정보 보유 기업 (2013~2016)		매출 정보 보유 기업 (2013~2016)	
	기업수(개)	비중(%)	기업수(개)	비중(%)
게임SW	458	4.7	322	5.0
패키지SW	4,821	49.0	3,249	50.2
IT서비스	2,862	29.1	1,665	25.7
인터넷SW	421	4.3	268	4.1
SW유통	1,286	13.1	963	14.9
전체	9,848	100.0	6,467	100.0

● **(활용 데이터)** 고성장기업을 분석하기 위해서는 기업단위의 고용 및 매출 증감을 일정 기간 추적할 수 있는 광범위한 기업 데이터가 필요

– 본 연구에서는 한국신용평가정보의 기업데이터(KISVALUE)와 소프트웨어정책연구소의 「SW산업 실태조사」 모집단 기업정보를 활용

– 기업의 재무제표 이외 고성장기업의 특성을 분석하기 위하여 기업의 업력, 종사자수, 연구개발투자, 수출액 등의 세부 정보는 2014년부터 2016년까지 실시한 「SW산업 실태조사」 데이터를 보완적으로 활용

■ 고성장기업의 특성 분석 방법

● **(분석 방법)** 고용과 매출 측면에서 성장한 고성장기업의 특성을 파악하기 위하여 고성장기업과 여타의 일반기업을 대조 분석

● **(주요 지표)** 고성장기업과 일반기업의 특성을 분석하기 위해 기업의 업력, 종사자 규모, 연구개발 집약도, 연구개발 증가율 등 매개변수를 파악하고, 재무데이터를 활용하여 기업 성과를 대표하는 매출증가율, 고용증가율, 영업이익 증가율과 같은 성과지표를 중심으로 고성장기업과 일반기업 두 그룹 간의 특성을 비교 분석[9]

9 소프트웨어 산업에서 기업의 성장을 특징짓는 주요한 환경적 요인 중 기업의 전략, 즉 내수중심 기업이냐 수출중심 기업이냐의 여부가 기업의 성장에 미치는 영향을 파악하는 것도 매우 의미가 있으나, 본 연구에서 활용된 기업 정보에서 수출정보는 표본조사로 파악된 수출정보의 특성상 전체 수출기업을 대표하지 못하는 한계가 있어 본 연구에서는 분석지표에서 제외함

〈표 7〉 고성장기업의 특성 분석을 위한 주요 지표

구분	환경적 요인	투입 요소	성장 목표
주요 지표	업력 기업 규모(종사자 수) 산업/업종	연구개발투자규모 연구개발 집약도	고용증가율 매출증가율 영업이익증가율

2. 고용 고성장기업의 현황과 특성

가. 고용 고성장기업(High Employment Growth Firms) 현황

■ 고용 고성장기업의 업종별 분포

- 업종별 고용 고성장기업(HGFs_E)의 현황을 살펴보면, 게임SW 기업이 전체의 16.4%로 가장 높고, SW유통기업(5.0%)이 가장 낮음

- 업종별 고성장기업의 일자리 창출 현황과 기여도를 살펴보면, 게임SW (59.3%)와 패키지SW(52.7%) 업종의 고성장기업이 일자리 창출 기여도가 높은 반면, IT서비스(38.0)와 SW유통(33.2%) 업종은 고성장기업의 일자리창출 기여도가 비교적 낮은 것으로 나타남
  - 고성장기업이 신규로 창출한 인력은 기업당 평균 34.3명이며, 업종별로 살펴보면, 인터넷SW(85.6명)와 게임SW(51.9명)의 평균 고용창출 인력이 크고 전통적인 SW 업종인 패키지SW(30.5명), IT서비스(31.9명), SW유통(20.9명) 업종의 평균 고용창출인력이 상대적으로 작은 것으로 나타남

〈표 8〉 고용 고성장기업(HGFs_E)의 업종별 분포 (2013-2016)

구분 (단위)	전체 기업 (개)	고성장 기업 (개)	고성장기업 비중 (%)	고용증가 기업의 증가인력 (명)	고성장 기업의 증가인력 (명)	고성장기업의 고용성장 기여도 (%)	고성장기업의 평균증가인력 (백만원)
게임SW	458	75	16.4	6,572	3,896	59.3	51.9
패키지SW	4,821	422	8.8	24,418	12,857	52.7	30.5
IT서비스	2,862	204	7.1	17,122	6,498	38.0	31.9
인터넷SW	421	32	7.6	5,489	2,740	49.9	85.6
SW유통	1,286	64	5.0	4,029	1,339	33.2	20.9
전체	9,848	797	8.1	57,630	27,330	47.4	34.3

■ 고용 고성장기업의 기업규모별 분포

- 종사자 규모별 고성장기업(HGFs_E)의 현황을 살펴보면, 기업의 규모가 클수록 고성장 기업의 비중을 감소하는 양상으로 보이고 있음

- 고성장기업(HGFs_E)이 새로이 창출인 일자리 기여도를 기업 규모별로 살펴보면, 종사자 규모가 작은 소기업일수록 전체 일자리 창출에 대한 기여도가 높으며, 300인 이상 대기업의 경우 전체 고용증가 인력에서 고성장기업이 차지하는 비중은 그다지 높지 않음

- 고성장기업(HGFs_E)이 신규 고용창출한 인력을 종사자 규모별로 살펴보면, 종사자 규모가 클수록 기업당 평균 증가 인력 규모가 크고, 고성장기업의 일자리 창출 인력의 비중은 기업 규모가 작을수록 높음

〈표 9〉 고용 고성장기업(HGFs_E)의 기업규모별 분포와 일자리 창출 기여도

구분 (단위)	전체 기업 (개)	고성장 기업 (개)	고성장 기업 비중 (%)	고용증가 기업의 증가인력 (명)	고성장 기업의 증가인력 (명)	고성장기업의 고용성장 기여도 (%)	고성장 기업의 평균 증가인력 (백만원)
5인 미만	2,292	196	8.6	5,929	3,438	58.0	17.5
5~10인	2,699	214	7.9	6,407	3,853	60.1	18.0
10~20인	2,242	221	9.9	7,466	4,775	64.0	21.6
20~50인	1,620	112	6.9	8,888	4,471	50.3	39.9
50~100인	563	39	6.9	8,194	4,188	51.1	107.4
100~300인	333	12	3.6	9,720	4,051	41.7	337.6
300~1,000인	78	2	2.6	4,938	1,396	28.3	698.0
1,000인 이상	21	1	4.8	6,088	1,158	19.0	1158.0
전체	9,848	797	8.1	57,630	27,330	47.4	34.3

■ 고용 고성장기업의 업력별 분포와 일자리 창출 기여도

- 기업의 업력별 고성장기업(HGFs_E)의 현황을 살펴보면, 기업의 업력이 짧고 젊은 기업일수록 고성장기업의 비중이 높고, 설립한 지 10년 이상인 고성장기업은 전체의 5.2%에 불과

- 고성장기업(HGFs_E)이 신규 고용창출한 인력을 업력별로 살펴보면, 10년 이상인 기업의 기업당 평균 고용증가 인력(67.8명)이 가장 크고, 10년 미만인 기업의 평균 고용증가 인력은 26.7명으로 10년 이상 기업의 절반 수준

〈표 10〉 고용 고성장기업(HGFs_E)의 업력별 분포와 일자리 창출 기여도

구분 (단위)	전체 기업 (개)	고성장 기업 (개)	고성장기업 비중 (%)	고용증가 기업의 증가인력 (명)	고성장 기업의 증가인력 (명)	고성장기업의 고용성장 기여도 (%)	고성장기업의 평균증가인력 (백만원)
5년 미만	3,571	419	11.7	16,562	10,398	62.8	24.8
5년~10년 미만	2,880	200	6.9	11,936	5,840	48.9	29.2
10년 이상	3,397	178	5.2	29,132	11,092	38.1	62.3
전체	9,848	797	8.1	57,630	27,330	47.4	34.3

■ 고용 고성장기업의 지역별 분포와 일자리 창출 기여도

- 지역별 고성장기업(HGFs_E)의 현황을 살펴보면, 전체 고성장 기업의 80% 이상이 서울(64.9%), 경기(16.8%) 지역에 집중되어 있음
  - 지역별 전체 SW기업 대비 고성장기업의 비중이 높은 지역은 세종(13.3%), 울산(11.3%), 충북(10.0%), 경기(9.6%) 지역 순이며 경북(2.5%), 전북(4.8%)지역의 고성장기업의 비중이 다소 낮음

- 고성장기업(HGFs_E)이 신규 일자리 창출에 대한 기여도가 높은 지역은 세종, 제주, 대구, 충북 지역이 비교적 높은 것으로 나타남

〈표 11〉 고용 고성장기업(HGFs_E)의 지역별 분포와 일자리 창출 기여도

지역	전체 기업 (개)	고성장 기업 (개)	고성장기업 비중 (%)		고용증가기업의 증가인력 (명)	고성장기업의 증가인력 (명)	고성장기업의 고용성장 기여도 (%)	고성장기업의 평균증가인력 (백만원)
서울	6,585	517	7.9	64.9	38,278	18,020	47.1	34.9
경기	1,394	134	9.6	16.8	10,429	4,816	46.2	35.9
대전	411	33	8.0	4.1	1,381	703	50.9	21.3
부산	273	22	8.1	2.8	1,082	543	50.2	24.7
대구	234	19	8.1	2.4	876	574	65.5	30.2
광주	153	12	7.8	1.5	494	283	57.3	23.6
인천	137	12	8.8	1.5	494	229	46.4	19.1
경남	102	9	8.8	1.1	352	198	56.3	22.0
전북	84	4	4.8	0.5	196	93	47.4	23.3
경북	81	2	2.5	0.3	140	26	18.6	13.0

지역	전체 기업 (개)	고성장 기업 (개)	고성장기업 비중 (%)		고용증가기업의 증가인력 (명)	고성장기업의 증가인력 (명)	고성장기업의 고용성장 기여도 (%)	고성장기업의 평균증가인력 (백만원)
전남	76	6	7.9	0.8	1,118	218	19.5	36.3
충남	73	4	5.5	0.5	214	96	44.9	24.0
충북	69	7	10.1	0.9	291	176	60.5	25.1
강원	65	4	6.2	0.5	568	44	7.7	11.0
울산	53	6	11.3	0.8	194	72	37.1	12.0
제주	43	4	9.3	0.5	1,474	1,196	81.1	299.0
세종	15	2	13.3	0.3	49	43	87.8	21.5
전체	9,848	797	8.1	100.0	57,630	27,330	47.4	34.3

■ 종합

- 전체 기업(9,848개)에서 고성장기업(HGFs_E)으로 분류된 기업은 797개로 전체 기업의 8.1% 비중을 차지하며, 2013년부터 2016년까지 종사자 수가 증가한 고용증가 기업(4,412개)의 18.1%를 차지함

- 2013년부터 2016년까지 고성장기업(HGFs_E)이 새로이 고용 창출한 인력은 27,330명으로 전체 고용성장의 47.4%의 기여도를 나타냄

- 분석 결과, 전체 기업의 8.1%에 해당하는 소수의 고성장기업이 신규로 창출한 일자리는 전체 고용증가 인력의 47.4%를 차지할 정도로 고용창출에 핵심적인 역할을 하고 있음을 알 수 있음
  – 고성장기업은 기업당 평균 34.3명의 고용창출이 이루어졌으며 전체 고용증가에서 고성장기업의 기여도는 47.4% 정도

〈표 12〉 고성장기업의 일자리 창출 기여 현황(종합) 2013~2016

기준년도(2013년)		고용증가기업		고성장기업(HGFs)		고성장기업 비중		고성장기업의 일자리 창출 기여도 (i=f/d) (%)
기업수 (a) (개)	종사자수 (b) (명)	기업수 (c) (개)	증가 인력 (d) (명)	기업수 (e) (개)	증가인력 (f) (명)	전체 기업 대비 (g=e/a) (%)	고용증가 기업 대비 (h=e/c) (%)	
9,848	296,476	4,412	57,630	797	27,330	8.1	18.1	47.4

나. 고용 고성장기업(HGFs_E)과 일반 기업의 특징 비교

■ 주요 변수간 상관관계 분석

- 고용 측면에서 고성장기업과 일반기업의 특성을 비교하기 위하여 지난 3년간 평균 고용성장율(13–16)과 업력, 기업규모, 연구개발투자 증가율, 매출증가율, 영업이익증가율 등 기업의 주요특성과 상관관계를 분석함

- 상관관계를 분석한 결과, 기업의 업력과 고용증가율은 부(–)의 상관관계가 있으며, 기업규모, 매출증가율, 영업이익 증가율, 연구개발투자 증가율, 연구개발 집약도 등이 유의미한 상관관계가 있는 것으로 나타남

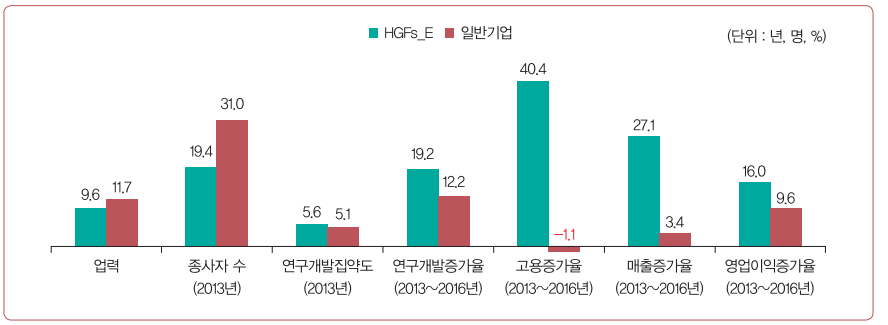
〈표 13〉 고용증가율(2013~2016년)과 기업의 주요성과의 상관관계

고용 증가율 (CAGR 13–16)	업력	종사자 규모 (2016)	매출 증가율 (2013~2016년)	영업이익 증가율 (2013~2016년)	연구개발비 증가율 (2013~2016년)	연구개발 집약도 (2013년)
피어슨상관계수	–.165**	.027*	.426**	.063**	.057*	.038*
유의수준(양쪽)	.000	.007	.000	.000	.019	.041
N	9,848	9,848	5,792	8,366	1,679	2,899

■ 고성장기업(HGFs_E)과 일반기업의 특성 비교

- 고용 측면에서의 고성장기업은 평균업력이 9.6년으로 일반기업(11.7년) 보다 짧은 것으로 나타났으며, 관찰기간 초기 연도인 2013년 기준 연구개발 집약도(R&D Intensity)는 일반기업보다 조금 높으나 크게 차이나지 않음

- 지난 3년 동안 고성장기업과 일반기업의 기업성과를 나타내는 주요 특성을 살펴보면, 고성장기업은 연평균 고용증가율이 40.4%, 매출증가율이 27.1%, 영업이익증가율이 16.0%, 연구개발비 증가율이 19.2%로 여타의 일반기업보다 대체로 성장속도가 빠른 것으로 나타남



〈그림 7〉 고용 고성장기업(HGFs_E)과 일반기업의 주요 성과 지표 비교

- 고용 측면의 고성장기업과 일반기업의 성장추이를 종사자 규모, 매출액, 영업이익, 연구개발 투자액의 연도별 평균증가율을 통해 비교하면 다음과 같음
  - **(종사자 규모)** 고용 고성장기업(HGFs_E)의 평균 인력이 2013년 19.4명에서 2016년 53.7명으로 증가하여 연평균 40.4%의 높은 증가율을 보인 반면, 일반기업은 평균 인력은 오히려 감소한 것으로 나타남(–1.1%)
  - **(매출액)** 2013년 고성장기업(HGFs_E)의 기업당 평균 매출액은 65.5억 원으로 일반기업(87.2억) 보다 적은 규모였으나 2016년에는 153.4억 원으로 연평균 27.1% 증가한 반면, 일반기업은 연평균증가율이 3.4% 수준으로 고용 고성장기업이 기업의 고용 및 매출액 성장률이 높은 것을 알 수 있음
  - **(영업이익)** 2013년~2016년 사이에 고성장기업의 영업이익은 일반기업보다 대체로 높았으며 영업이익 증가율도 고성장 기업은 16.0%, 일반기업은 연평균 9.6% 수준의 증가율을 보임
  - **(연구개발투자)** 고성장기업의 연평균 연구개발투자 증가율이 27.1% 증가한 데 비해 일반기업은 연구개발 투자액이 소폭 증가한 3.4%의 성장률을 보이고 있음

〈그림 8〉 고용 고성장기업과 일반기업의 주요 성과 지표 비교

3. 매출 고성장기업 현황과 특성

가. 매출 고성장기업(HGFs_R) 현황

■ 매출 고성장기업의 업종별 분포

- 전체 분석대상 기업(6,467개) 중 고성장기업(HGFs_R)은 803개로 전체의 12.4% 비중을 차지
  - 고성장기업의 매출증가액은 전체 매출증가 기업의 매출증가액 중 고성장기업이 차지하는 비중은 56.7%로 고성장기업이 전체 산업 성장에 기여하는 비중이 매우 높으며, 기업당 평균 158.5억 규모의 매출액이 증가한 것으로 분석

- 업종별 고성장기업(HGFs_R)의 현황을 살펴보면, 게임SW 업종에서 고성장기업의 비중이 가장 높고, 고성장기업의 전체 매출증가에 대한 기여도가 높음
  - 한편 패키지SW 업종에서 고성장기업은 전체 기업의 13.6%이며 매출성장 기여도는 47.3%로 가장 낮은 기여도를 나타내고 있음
  - IT서비스 업종의 고성장기업의 비중은 12.1%, SW유통기업의 고성장기업 비중은 5.9%로 타 업종에 비해 고성장기업의 비중이 낮고, 고성장기업의 전체 산업 매출증가에 기여하는 비중도 낮은 것으로 나타남

〈표 14〉 매출 고성장 기업의 업종별 분포 (2013~2016)

구분 (단위)	전체 기업 (개)	고성장 기업 (HGFs) (개)	고성장 기업 비중 (%)	매출증가 기업의 매출증가액 (백만원)	고성장기업의 매출증가액 (백만원)	고성장기업의 매출성장 기여도 (%)	고성장기업의 평균 매출 증가액 (백만원)
게임SW	322	62	19.3	3,366,294	2,374,395	70.5	38,297
패키지SW	3,249	443	13.6	5,299,553	2,508,725	47.3	5,663
IT서비스	1,665	201	12.1	7,376,775	4,413,848	59.8	21,959
인터넷SW	268	40	14.9	2,950,912	2,090,884	70.9	52,272
SW유통	963	57	5.9	3,460,778	1,337,392	38.6	23,463
전체	6,467	803	12.4	22,454,313	12,725,243	56.7	15,847

※ 고성장기업의 산출은 OECD 기준을 따름, 즉 종사자 10인 이상의 기업 중 최근 3개년 평균 매출증가율이 20% 이상인 기업을 고성장기업으로 분류

■ 매출 고성장기업의 종사자 규모별 분포

- 종사자 규모별 고성장기업(HGFs_R)의 현황을 살펴보면, 기업규모가 클수록 고성장기업의 비중이 낮은데, 이는 대기업보다 중소기업의 매출성장률을 높이는 것이 훨씬 용이하기 때문에 중소기업에서 고성장기업이 높은 비중을 차지
  - 특이한 점은 종사자 수 100인 이상 300인 미만인 중소기업의 고성장기업의 비중(11.8%)이 1,000인 이상의 대기업(18.2%)보다 고성장기업의 비중이 낮고, 전체 매출증가에 대한 기여도도 43.7%로 여타의 종사자 구간보다 낮음

〈표 15〉 매출 고성장 기업의 종사자 규모별 분포 (2013~2016)

구분 (단위)	전체 기업 (개)	고성장 기업수 (개)	고성장기업 비중 (%)	매출증가 기업의 매출증가액 (백만원)	고성장 기업의 매출증가액 (백만원)	고성장기업의 매출성장 기여도 (%)	고성장기업의 평균 매출증가액 (백만원)
5인 미만	1,143			1,115,395			
5인~10인	1,509			951,221			
10인~20인	1,523	404	26.5	2,221,117	1,675,237	75.4	4,147
20인~50인	1,331	261	19.6	2,706,313	1,783,501	65.9	6,833
50인~100인	528	85	16.1	2,514,079	1,318,860	52.5	15,516
100인~300인	331	39	11.8	3,481,601	1,521,965	43.7	39,025
300인~1,000인	80	10	12.5	4,368,370	3,037,192	69.5	303,719
1,000인 이상	22	4	18.2	5,096,217	3,388,489	66.5	847,122
전체	6,467	803	12.4	22,454,313	12,725,243	56.7	15,847

■ 매출 고성장기업의 업력별 분포

- 고용 고성장기업과 마찬가지로 매출 고성장기업의 업력별 분포를 살펴보면 업력이 길수록 고성장기업의 비중이 낮은 특성이 있으며 업력이 10년 이상인 업력의 고성장기업 비중은 9.6%로 전체 평균(12.4%)보다 낮음

- 매출 측면의 고성장기업이 전체 매출증가에 대한 기여도는 업력별 경향성을 찾아보기는 어려움

〈표 16〉 매출 고성장 기업의 업력별 분포 (2013~2016)

구분 (단위)	전체 기업 (개)	고성장기업 (HGFs) (개)	고성장기업 비중 (%)	매출증가 기업의 매출증가액 (백만원)	고성장기업의 매출증가액 (백만원)	고성장기업의 매출성장 기여도 (%)	고성장기업의 평균 매출증가액 (백만원)
0	361	65	18.0	1,260,610	807,717	64.1	12,426
1	471	83	17.6	915,258	526,346	57.5	6,342
2	475	70	14.7	1,643,373	1,344,779	81.8	19,211
3	486	62	12.8	821,365	483,996	58.9	7,806
4	448	57	12.7	1,300,400	394,519	30.3	6,921
5	331	44	13.3	419,142	211,058	50.4	4,797
6	366	59	16.1	573,634	266,827	46.5	4,522
7	348	44	12.6	538,695	197,158	36.6	4,481
8	401	43	10.7	860,563	453,170	52.7	10,539
9	366	44	12.0	403,745	190,406	47.2	4,327
10년 이상	2,414	232	9.6	13,717,527	7,849,268	57.2	33,833
전체	6,467	803	12.4	22,454,313	12,725,243	56.7	15,847

■ 종합

- 고성장 기업 : OECD의 기준을 준용(종사자 10인 이상의 기업으로 최근 3년간 평균 매출 증가율이 20% 이상인 기업)

- 전체 분석대상 기업(6,467개) 중 고성장기업은 약 12.4%(803개), 최근 3년 동안 매출이 증가한 기업(4,138개)의 19.4%를 차지

- 전체 기업의 12.4%에 해당하는 고성장기업의 매출증가액은 전체 기업의 매출증가액의 56.7%로 고성장기업이 전체 산업의 성장에 기여하는 비중이 매우 높은 것을 알 수 있음

〈표 17〉 매출 고성장기업(HGFs_R)의 매출 성장 기여도(종합)_2013~2016

기준년도 (2013) 기업수 (a) (개)	기준년도 (2013) 매출 총액 (b) (백만 원)	매출증가 기업수 (c) (개)	매출 증가기업 매출증가액 (d) (백만 원)	고성장기업 (HGFs) 수 (e) (개)	고성장기업 (HGFs) 매출증가액 (f) (백만 원)	고성장기업 (HGFs) 비중 (g=e/a) (%)	매출증가기업 대비 고성장 기업비중 (h=e/c) (%)	전체 매출증가액 대비 HGFs의 매출증가액 비중 (i=f/d) (%)
6,467	74,180,407	4,138	22,454,313	803	12,725,243	12.4	19.4	56.7

나. 매출 고성장기업(HGFs_R)과 일반 기업의 특징 비교

■ 주요 변수 간 상관관계 분석

- 매출 측면에서 고성장기업과 일반기업의 특성을 비교하기 위하여 지난 3년간 평균 매출증가율(13~16)과 업력, 고용증가율, 영업이익 증가율, 연구개발투자 증가율 등 기업의 주요특성과 상관관계를 분석함

- 상관관계를 분석한 결과, 기업의 업력과 고용증가율은 부(–)의 상관관계가 있으며, 고용증가율, 영업이익 증가율, 연구개발투자 증가율 등 기업성과와 유의미한 상관관계가 있는 것으로 나타남

〈표 18〉 매출증가율(CAGR 2013~2016)과 기업성과의 상관관계

구분	업력	고용증가율 (2013~2016)	영업이익 증가율 (2013~2016)	연구개발비 증가율 (2013~2016)
피어슨상관계수	–.269**	.426**	.068**	.204**
유의수준(양쪽)	.000	.000	.000	.000
N	6,467	5,792	6,265	1,726

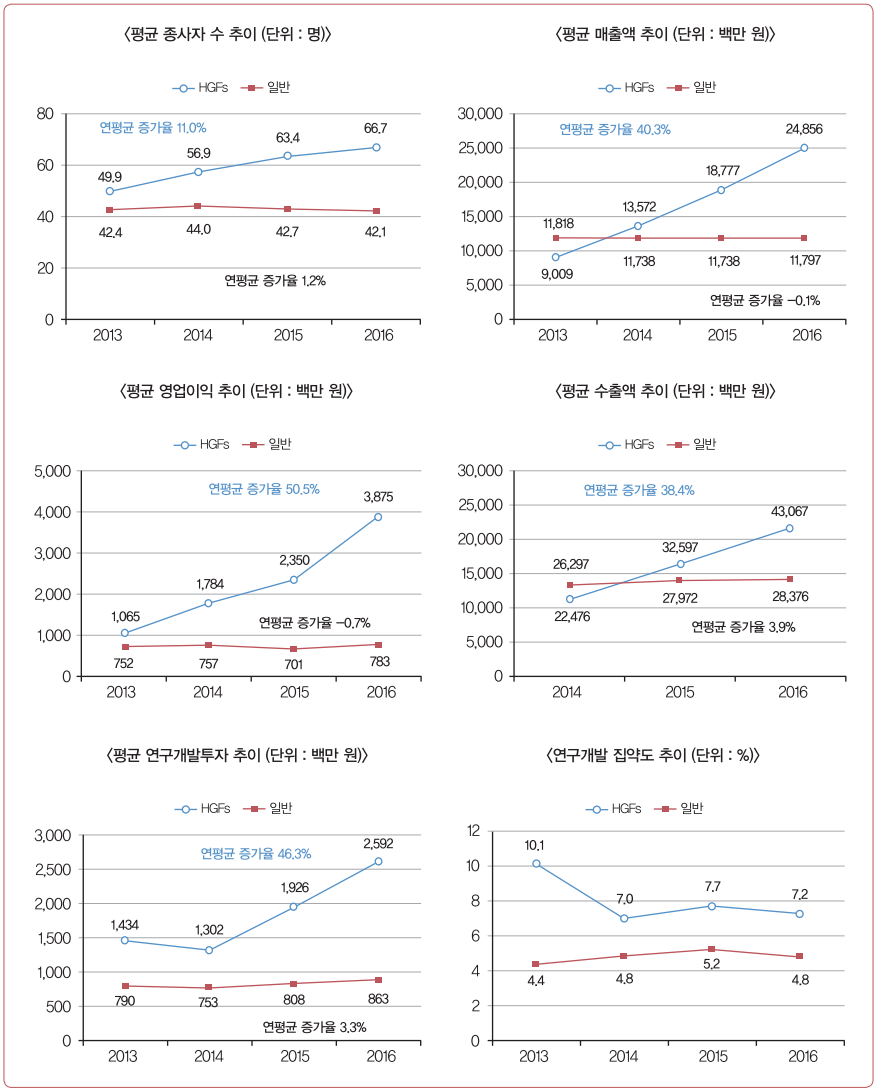
■ 고성장기업과 일반기업의 특성 비교

- 매출 측면의 고성장기업과 일반기업의 지난 3년간(2013년~2016년) 연도별 증가 추이를 통해 특성을 살펴보면 다음과 같음[10]
  - **(종사자 규모)** 매출 고성장기업(HGFs_R)의 평균 고용인력이 2013년 49.9명에서 2016년 66.7명으로 증가하여 연평균 11.1%의 고용증가율을 보인 반면, 일반기업은 평균 고용인력이 거의 증가하지 않은 정체 수준(1.2% 성장)
  - **(매출증가율)** 고성장기업은 2013년~2016년 사이에 평균 매출증가율이 40.3%인데 반해, 일반기업은 연평균 매출증가율이 –0.1% 수준으로 성장정체 수준
  - **(영업이익 증가율)** 2013년 고성장기업의 영업이익은 10.7억으로 일반기업(7.5억) 보다 다소 높으며, 2016년에 이르러서는 고성장기업이 연평균 50.5% 증가하여 기업당 평균 38.8억으로 크게 증가한 반면, 일반기업은 기업당 평균 영업이익이 오히려 감소(–0.7%)한 것으로 나타남

10 3개년(2013년~2016년) 연평균 증가율은 2013년, 2016년 모두 정보가 있는 기업을 대상으로 연평균 증가율을 계산한 값으로, 연도별 평균값의 증가율과는 차이가 있음

– **(수출)** 관찰 시작 기간인 2014년 고성장기업의 평균 수출액은 일반기업보다 적었으나, 2016년에는 38.4% 증가하여 일반기업의 연평균 수출증가율(3.9%)을 훨씬 상회하여 수출 고성장기업이 내수 고성장기업보다 고용창출 역량이 크다는 것을 알 수 있음

– **(연구개발투자)** 고성장기업의 연평균 연구개발투자 증가율이 46.3% 증가한데 비해 일반기업은 연구개발 투자액이 소폭 증가한 3.3%의 성장률을 보이고 있으며, 관찰 기간 초기연도인 2013년 기준 연구개발 집약도도 고성장기업이 10.1%로 일반기업(4.4%)보다 훨씬 높아 기업의 연구개발투자의 수준이 높을수록 기업의 매출성장의 정도가 높은 것을 알 수 있음



〈그림 10〉 매출 고성장기업과 일반기업 비교

다. 가젤(Gazelles) 기업 현황과 특성

■ 가젤 기업의 현황

- OECD에서 정의한 가젤 기업은 고성장기업 중 업력이 5면 이하인 기업, 즉 직원 10명 이상인 기업이면서 업력이 5년 이하인 기업 중 3년 동안 연평균 성장율이 20% 이상인 기업을 의미

- 전체 분석대상 기업(6,467개) 중 가젤 기업은 381개로 전체 기업의 5.9%, 매출 고성장 기업(803개)의 47.4%를 차지
  – 업종별 가젤 기업 현황을 살펴보면, 전체 기업 중 가젤 기업의 비중이 가장 높은 업종은 게임SW(11.2%), 가장 낮은 업종은 SW유통업종(2.7%)으로 조사

- 전체기업의 5.9%에 해당하는 가젤 기업이 소프트웨어 산업 전체 매출증가에 16.8% 기여도를 나타내고 있음
  – 업종별 가젤 기업의 매출증대에 대한 기여도를 살펴보면, 게임SW업종의 성장에 대한 가젤 기업의 기여도가 44.5%로 가장 높으며, IT서비스업은 가젤 기업이 성장에 대한 기여도가 매우 낮은 것으로 나타남

〈표 19〉 가젤 기업의 업종별 분포 (2013~2016)

구분 (단위)	전체 기업 (개)	고성장기업 (HGFs) (개)	가젤 기업수 (개)	가젤 기업 비중 (%)	Gazells/ HGFs (%)	가젤 기업의 매출증가 기여도 (%)
게임SW	322	62	36	11.2	58.1	44.5
패키지SW	3,249	443	204	6.3	46.0	17.9
IT서비스	1,665	201	97	5.8	48.3	7.3
인터넷SW	268	40	18	6.7	45.0	13.8
SW유통	963	57	26	2.7	45.6	10.8
전체	6,467	803	381	5.9	47.4	16.8

■ 가젤 기업의 특징

- 가젤 기업은 고성장기업보다 고용, 매출, 영업이익, 수출액의 평균값은 낮으나 성장 속도는 대체로 높은 것으로 나타남

- 그러나 평균 연구개발 투자액과 연구개발 집약도는 대체로 가젤 기업이 고성장기업보다 낮으며, 일반기업과 비교해서도 낮은 것으로 분석됨

〈그림 11〉 매출 고성장기업과 가젤 기업 비교

V. 결론 및 정책적 시사점

1. 국내 소프트웨어 산업의 고성장기업 특성 종합

- 기업의 성장을 측정하는 지표로 고용과 매출액을 기준으로 분석하였는데, 성장을 측정하는 기준을 바꾸면 고성장기업으로 구분되는 기업이 각기 다름
  - 매출성장은 기업이 시장의 수요에 잘 대응한 성과로 간주될 수 있으며, 고용성장은 기업성장 뿐 아니라 사회적인 성과로써 의미가 있으므로 각각의 특성을 분석하는 것이 중요

● 소프트웨어 산업은 타 산업보다 고성장기업 비중이 높게 나타남. 고용 기준 고성장기업은 전체 기업의 8.1%, 매출 기준 고성장 기업은 전체 기업의 12.4%를 차지(2016년 기준)

– 타 산업의 분석결과와 유사하게 소프트웨어 산업에서도 고용측면의 고성장기업의 비중이 매출 측면의 고성장기업의 비중보다 낮게 나타나는데, 이는 절대적인 기준(연평균 증가율 20%)으로 측정할 경우 기업의 매출성장보다 고용성장을 이루어내기가 더 어렵다는 것을 알 수 있음

〈표 20〉 국내 기업의 고성장기업 비중(2015년 기준)

구분	전체 산업	제조업	출판·영상·방송통신 및 정보 서비스업
매출액 기준	8.6	8.1	10.5
상용근로자 기준	3.8	3.7	5.5

※ 출처 : 통계청(2017) 기업생멸행정통계

● 고성장기업의 일자리 창출 기여도에 대한 분석에서 확인하였듯이, 소프트웨어 산업의 일자리 창출은 다수의 창업기업이나 성장정체 기업이 아니라, 소수의 고성장기업이 높은 일자리를 창출에 크게 기여하고 있음

* 국내 소프트웨어 산업에서 고용 기준 고성장기업은 전체 기업의 8.1%에 불과하나 전체 고용증가분의 47.4%를 책임지고 있으며, 매출기준 고성장기업(12.4%)은 전체 소프트웨어 기업의 매출증가액의 56.7% 비중을 차지함

– 이것은 정책적인 측면에서 정책의 초점을 신생기업에 맞출 것인가 아니면 고성장 중소기업에 맞추는가에 대한 문제에 직면

● 고성장기업은 업력이 짧은 젊은 기업일 수는 있지만 반드시 소규모는 아님

– **(기업규모)** 대체로 기업규모가 크면 기업의 성장속도가 느려지는 것은 사실이지만, 고성장기업은 '업력이 짧고 소규모인 기업'일 것이라는 일반적인 예상과 달리 중견기업, 대기업에서도 고성장기업이 다수 존재하는 것을 알 수 있음

– **(업력)** 업력이 짧을수록 기업의 성장속도가 빠르며, 젊은 기업일수록 고성장기업의 일자리 창출 기여도가 높게 나타남. 즉 규모가 작다고 모두 고용성장에 대한 기여도가 높은 것이 아니며, 창업한 기업의 50% 이상이 폐업 또는 피흡수로 인해 전체 고용시장에서 순증효과를 나타내지는 못하나 그래도 업력이 짧은 기업의 일자리 창출 효과가 크다는 점이 증명

● 기업의 성장은 연구개발투자 증가율, 매출증가율, 영업이익증가율, 고용증가율 등 기업의 성과지표와 밀접한 연관성이 있으며, 소수의 고성장기업이 산업 전체의 고용증대와 매출증대에 대한 기여도도 매우 높은 것으로 분석

● 따라서 일자리 창출을 위한 정책을 추진하기 위해서는 단순히 중소기업이라는 이유로 무차별적으로 지원하기 보다는 기업의 규모와 관계없이 고성장기업을 대상으로 기업 특성에 맞춤정책을 추진할 필요가 있음

2. 정책적 시사점

● 저성장 기조에서는 탁월한 성취를 내는 기업들의 역할이 중요하며, 이러한 기업들의 성장 모멘텀을 유지시켜 주는 정책적·제도적 노력이 필요함

● 국내 SW산업육성정책은 중소기업 보호 차원의 정책 기조에서 기업혁신, 성장, 세계화를 통한 경쟁력 확보 산업정책으로 전환 필요

– 전통적인 중소기업 지원정책은 신생·소규모 기업 지원에 집중되고 있어 잠재력 있는 기업마저 성장을 꺼려하는 이른바 '피터팬 증후군'양상이 존재

– 가젤 기업과 같이 소규모 고성장기업이 중기업 및 중견기업으로 성장하여 안정적 고용을 유지하는 동시에 양질의 새로운 일자리를 만들 수 있도록 '성장'에 초점을 맞춘 정책지원 프로그램 발굴이 중요함

● 고성장을 체계적으로 지원하기 위해서는 고성장기업의 특성에 맞는 맞춤형 정책 개발과 기업의 성장 열망을 저해하는 법·제도의 개선이 필요

– 고성장기업 육성을 위해서는 성장가능성이 높은 기업에게 리더십, 경영스킬(훈련, 코칭, 동료학습, 컨설팅 등) 향상, 대기업·고성장기업·투자자·전문경영 서비스업체 등과 네트워크 구축을 지원하는 정책 필요

* 전통적인 중소기업 정책은 중소기업의 발전을 막는 시장 실패를 보완하고 공정경쟁을 보장하는 정책으로 대출, 조세환급 등 재정 인센티브 지원 정책 중심이고, 창업정책은 보다 많은 창업을 촉진하기 위하여 기업가 정신 교육, 창업 인큐베이터 정책 중심

– 미래 잠재성장 가능성이 있는 고성장기업을 식별하고, 성장촉진 인센티브 제공, 해외시장 진출을 적극 지원하는 정책 프로그램을 개발하고 적극 추진

* 노르웨이는 고성장 지원 프로그램으로 향후 5~10년 이내에 매출 및 고용 측면의 고성장이 예상되는 기업을 대상으로, 최소 2년간 정부 차원의 전담팀을 배치하여 코칭 서비스 제공

** 핀란드도 Tekes 기술혁신 프로그램으로 시장진출 가능성이 높은 젊고 혁신적인 성장기업(초기단계)을 대상으로 글로벌 마켓에 진출하는데 필요한 재원 공급

– 짧은 기간 고성장기업으로 성장한 가젤 기업이 중견기업, 대기업으로 지속적으로 성장하기 위해서는 기업혁신 역량을 강화할 수 있는 정책적인 지원 강화

- 국내 소프트웨어 기업의 성장에 대한 지속적인 모니터링 체계 구축 필요
  - 최근 경기침체로 국내 기업 생태계에서 고성장기업과 가젤 기업의 수가 계속 줄어들고 있는 추세(통계청(2016), 기업생멸행정통계)
  - 실효성 있는 고성장기업 육성 정책을 추진하기 위해서 국내 소프트웨어 산업 생태계에서 고성장기업의 현황과 특성을 파악할 수 있는 정책인프라를 구축하고 정책 대상을 명확화하고 지속적으로 모니터링할 수 있는 체계가 필요
  - 이를 위해 고용증가율, 수출실적, 혁신투자 등과 같은 양적 지표와 기업의 성장전략, 성장 열망과 같은 질적인 지표에 대한 종합적인 분석을 통해 정책 지원 기업을 선택하고 정책지원 효과를 지속적으로 모니터링하고 자문

- **(본 연구의 한계)** 고성장기업뿐 아니라 고용 및 매출 감소기업의 특성에 관한 분석과 잠재 고성장기업으로 성장하는 데 영향을 미치는 요인분석 필요

참고문헌(Reference)

1. 국내문헌

김정홍 외(2013), 「일자리 창출형 가젤 기업의 입지 및 성장 특성 연구」, 산업연구원.

배용호·김석현·정현주(2016), 「2016년 고성장기업의 특성과 성장궤적」, 과학기술정책연구원.

임채윤(2009), '고성장 중소기업 육성 정책 방향과 과제', 과학기술정책연구원.

장필성(2016), '2016 다보스포럼 : 다가오는 4차 산업혁명에 대한 우리의 전략은?', 과학기술정책연구원.

최성호 외(2012), 「새로운 기업성장 패러다임과 신산업 정책 방향 연구」, 산업연구원·시장경제연구원.

통계청(2016), 「기업생멸행정통계」.

2. 국외문헌

Alex Coad, Sven-Olov Daunfeldt, Werner Hölzl, Dan Johanssonz and Paul Nightingale(2014), 'High-growth firms : introduction to the special section', 「Industrial and Corporate Change」, Volume 23, Number 1, pp. 91-112.

Dane Stangler and Paul Kedrosky(2010), 'Neutralism and Entrepreneurship : The Structural Dynamics of Startups, Young Firms, and Job Creation', Kauffman Foundation.

David B. Audretsch(2012), 'Determinants of High-Growth Entrepreneurship', Report prepared for the OECD/DBA International Workshop on High growth firms : local policies and local determinants, Copenhagen, 28 March 2012.

Deloitte(2017), '2017 Technology Fast 500'.

Fabiana Moreno, Alex Coad(2015), 'High Growth Firms : stylized facts and conflicting results', SPRU Working paper series SWPS 2015-05 (February), University of Sussex.

Henrekson & Johansson(2008), 'Competencies and Institutions Fostering High growth Firms', IFN Working Paper No. 757, Research Institute of Industrial Economics.

Innovation, Science and Economic Development Canada(2017), 'Comparing Different Measures of High-Growth Enterprises : A Canadian Case Study'.

Michael Anyadike-Danes, Karen Bonner, Mark Hart and Colin Mason(2009. 10), 'Measuring Business Growth : High-growth firms and their contribution to employment in the UK', NESTA.

NESTA(2009), 'The vital 6 per cent : How high-growth innovative businesses generate prosperity and jobs', Research Summery.

OECD-Eurostat(2007), 「Manual on Business Demography Statistics」, Eurostat Methodologies and working papers.

Richard Clayton, Akbar Sadeghi, David Talan, and James Spletzer(2013), 'High employment growth firms : defining and counting them', Monthly Labor Review, U.S. Bureau of Labor Statistics.

Sven-Olov Daunfeldt, Niklas Elert and Dan Johansson(2015), 'Are High-Growth Firms Overrepresented in High-Tech Industries?', IFN Working Paper No. 1062, Research Institute of Industrial Economics.

2018
05
MAY

최민석 실장(한국전자통신연구원) 초청 강연

일 시 2018. 04. 02.(월) 10:30 ~ 12:30
장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
주 제 중장기 대형 SW R&D 과제 발굴
Discovery of Mid and Long Term Software R&D Projects
참석자 SPRi 연구진

1. 중장기 대형 SW R&D란 무엇인가?

- 기반 소프트웨어 컴퓨팅, 소프트웨어로 제한하여 연구를 수행하였음
  ※ [참고] 5년 이상, 연 50억 이상의 정부예산 투자 과제
  · 엑소브레인, 딥뷰, 빅데이터 고성능 컴퓨팅, 브레인 컴퓨터 인터페이스, 지능정보 플래그십 프로젝트, 인공지능 국가전략 프로젝트(총 6개)

2. 왜 중장기 대형 SW R&D 과제를 추진하는가?

- 대형 연구개발 사업은 기술과 자원의 결집효과와 국가 경쟁력 강화 측면에서 볼 수 있음
- 컴퓨터과학 연구자 중, H-Index 40이상 국내 연구자 수는 8명으로 세계 24위 수준임
- 우리나라 주력 산업을 포함한 산업 전반에 소프트웨어를 경쟁력 강화의 수단으로 활용하기 전에 먼저 글로벌 기술격차를 극복해야 할 것임

3. 중장기 대형 SW R&D 과제를 어떻게 발굴할 것인가?

- 본 연구는 DARPA 사업을 분석하여 진행하였음
  – DARPA 사업은 48개월(4년) 연 1,000만 달러 이상 사업을 대상으로 함
- DARPA 과제 기획의 특징
  – 구체적이며 실질적인 수요에서 출발함 (장기 추진 원동력)
  – 과학기술의 혁신적 발전이 필요한 과제에만 도전함 (기술로드맵에 포함되는 것은 대상으로 삼지 않음)
  – PM이 수요와 공급의 가교 역할과 의사결정을 주도함 (스텔스기는 공군의 강력한 반대에도 불구하고 추진됨)

- 중장기 대형 SW R&D 과제 발굴의 기본방향
  - 기술 선도국에서 실제 수행하고 있는 과제를 검토대상으로 하였음
  - 포괄적 검토가 이루어질 수 있도록 연구팀에서 되도록 많은 대상을 검토하여 다수의 예비 후보를 선발함
  - 예비 후보에서 최종 후보를 선정할 때 연구팀은 관여하지 않음
  - 최종 후보 선발에 상대적인 순위뿐만 아니라 절대적 우수성을 확인할 수 있게 함

4. 어떤 중장기 대형 SW R&D 과제를 추진해야 하는가?

- 예비후보 출처 선정 → 예비후보 선발 → 후보선정 → 최종후보선정 → 추진방안

- 최종 선정 후보 특징
  - 국내에 이미 진행 중인 중장기 대형 과제가 있으나 기술 선도국이 새로운 도전적 목표를 설정한 경우
    - (DARPA) 멀티소스 멀티모달 기계 학습 및 다중 가설 자동 생성
    - (IARPA) 다중카메라 환경에서 실시간 행위 인식 및 탐지
  - 전문가들이 기술 선도국과의 기술 격차 해소를 위해 중요하다고 인식하고 있음에도 불구, 현재 국내 연구가 많이 이루어지지 않는 경우
    - (NSF) 계산 커널의 병렬 자동 튜닝 오픈소스 소프트웨어
    - (Horizon 2020) 오픈소스 소프트웨어 활동 및 코드 자동 학습

5. 최종 선정된 과제와 관련한 국내 과제를 발굴하였고, 이러한 과제를 찾아내는 방법론을 정립하여 향후 활용하기 위한 연구가 이루어져야 할 것임

최민석 실장의 강연 모습

신홍식 대표이사(AIBrain) 초청 강연

일 시 2018. 04. 04.(수) 10:30 ~ 12:30

장 소 소프트웨어정책연구소 회의실

주 제 인공지능 혁명에서 찾는 나의 여정

My journey in Artificial Intelligence Revolution

참석자 SPRi 연구진

- 신홍식 대표이사는 일찍이 1999년 3월 한국전자인증 설립하여 IT기업 운영 비결을 축적
  - 국내 인터넷이 보급되던 시대에 개념조차 생소했던 전자인증 전문 벤처기업을 창업하였으며 공인인증서비스, 보안인증솔루션 관련 서비스 등을 국내시장에 선제적으로 제공하면서 우여곡절을 겪었고 이 과정에서 기업가 정신을 함양시킬 수 있었음

- 국내 1세대 인공지능(AI) 전공자로서 미국으로 건너가 AI 전문기업을 설립하기로 결심
  - 인공지능은 인간지능에 상대되는 말로써, 보고 듣고 말하는 행동영역뿐만 아니라 궁극적으로 해결능력, 학습능력, 기억력 등 지적인 영역에서 인간의 능력을 기계가 갖도록 하는데 있으며, 미국에서는 주요 대학을 중심으로 관련 연구가 오랫동안 이어져왔고 관련 우수인력이 풍부하기에 실리콘밸리에서 AI 기술창업을 결심
  - 미국 MIT의 로드니 브룩스(Rodney Brooks) 교수나 카네기 멜론 대학의 한스 모라벡(Hans Moravec) 박사는 앞으로 40년 내에 인간에 버금가는 로봇이 출현할 것이라고 예측

- 실리콘밸리 팔로알토에 'AIBrain'이라는 AI 전문기업 설립
  - 세계적인 벤처기업으로 도약하기 위한 AI 마스터플랜 2020 수립
  - 비록 시장규모는 작지만 알파고 충격 이후 AI에 대한 폭발적인 관심이 생기면서 다양한 연구개발과 사업화에 박차를 가하며 시장 주도권을 선점하기 위한 노력 중
  - 주력 연구개발 분야(4대 AI 핵심 분야) : 1) 인공지능 로봇, 2) AI 언어학습, 3) AI 게임엔진, 4) AI 보안
  - 창간 60년의 전통을 가진 미국 컴퓨터 매거진 '데이터메이션(Datamation)'이 구글, 애플과 함께 세계 AI 회사 톱 20에 선정

- AIBrain의 핵심 AI 엔진: 타이키(Tyche)
  - '타이키'는 초급단계의 캠브리지 영어를 93.25% 수준으로 이해해 응답할 수 있는 대화 AI 로봇

- 단순한 단어나 언어를 인지하거나 자연어를 이해하는 것을 넘어, 추론을 통한 문제해결, 콘텐츠 생성이 가능한 기술로 발전 중
- 정보를 검색하여 알려주고 일정을 관리하는 인공지능 비서의 기능과 음악 재생, 워드체인 게임, IQ 훈련 등의 종합 엔터테이너(Entertainer)의 기능도 제공
- CES2014에서 혁신상을 수상하였으며, CES2016의 로봇틱스 컨퍼런스에 초청돼 타이키를 시연

- AI의 상업적, 산업적 응용가능성이 높아짐에 따라 AI 엔진 자체의 성능뿐만 아니라 관련 보안기술 또한 주요기술 분야로 영역을 확대해 나갈 것이며, AIBrain은 다음과 같은 4개 기술분야에 집중하고 있음
  1) 보이스피싱 백신
  2) 정상 코드 증명기
  3) 해킹 불가 장치
  4) 범용 이상거래 탐지시스템

- 최근 국내에서 AI 기반 예비창업자들을 교육·지원하기 위한 '백작스쿨(백만송인 작은 AI 스쿨)'을 총괄
  - 청년이나 은퇴한 중장년들이 아이디어와 기술로 창업기업을 성장시킬 수 있도록 교육
  - 궁극적으로 AI 전문인력을 육성하고자 하며, 2030년까지 AI 부띠끄(소창업기업) 100만 개를 양성하는 것이 목표

신홍식 대표이사의 강연 모습

이영성 원장(한국보건의료연구원) 초청 강연

일 시 2018. 04. 09.(월) 10:30 ~ 12:30

장 소 소프트웨어정책연구소 회의실

주 제 사회 안전 이슈에서 보는 제4차 산업혁명과 보건의료 新산업
The 4th Industrial Revolution and Health and Medical New Industry in Social Security Issues

참석자 SPRi 연구진

- 사회현안과 공중보건에서의 데이터 활용
  - 식품건강 현안 : 증거의 유무는 식품건강에 매우 중요한 이슈임

※ 건강기능식품과 의약품을 포함해 연간 약 3,000억 원의 시장을 형성했던 글루코사민에 대해 한국보건의료연구원(NECA)에서 2009년에 골관절염 예방효과 등에 대한 근거가 부족하다는 결론을 내려 건강보험 급여 목록에서 삭제됨

  - 사회적 현안

① 비만수술

· 고도비만 수술치료에 대한 건강보험 지원 공론화됨
· 전 세계의 비만수술 사례 및 논문을 검색하여, 수술치료가 안전하다는 결론을 내림(NECA)
· 이에 따라 고도비만 수술치료 보험적용 확정됨(2018년 11월부터)

② 가습기 살균제

· 소아과 커뮤니티 사이에서 확인되지 않은 폐렴 환자가 증가하는 의문이 제기됨에 따라 가습기 살균제 문제가 언급됨
· 가습기 살균제 문제를 살펴보기 위해 해당 검색어로 1991년부터 2015년까지 검색된 총 특허 수는 2,108편으로 확인하였음
· 특허 및 건강보험심사평가원의 의료보험청구 데이터 등을 살펴보면, 해당 시기에 살균제로 인한 비이상적 데이터가 증가했을 확률이 높을 것으로 생각됨

  - 건강검진이 암의 원인이 될 수 있는가?

· 전 세계적으로 우리나라의 갑상선암 발병률이 높은 것이 확인됨
· 갑상선암 발병률은 건강검진 확대로 인해 높아지게 되었는데, 의사마다 갑상선암의 판정 유무의 차이로 인해 국내에서 발병률이 높은 것으로 나타났으나, 병리학자들이 논란이 되는 일부 갑상선 세포는 암으로 진단하지 않는 것으로 분류기준을 명확히 함

○ 의료정보기술의 현황과 SW 정책방향

– 의료 신기술

· 컴퓨터를 통한 세균 배양은 혁신적임

· 혈액에는 개인의 모든 정보가 포함되어 있어 높은 보안 시스템이 필요함

· 이러한 의료정보는 SW기술이 실현시킬 수 있을 것으로 생각됨

– 의료(정보) 기술이 활성화되고 성공하기 위해서는 전문가, 연결자, 영업가 등 세 분류의 구성원이 필요함

· 전문가(Mavens) : 열정으로 기술을 전파하고 즐기는 사람

· 연결자(Connectors) : 전문가를 많이 알고 있고 서로 연결할 수 있는 사람

· 영업가(Salesmen) : 기관장 및 국회의원 등에게 기술 및 서비스를 확산시킬 수 있는 사람

– SW가 의료계에 대한 환자의 신뢰를 되돌려 주는 역할을 할 수 있음

· 시스템의 잘못을 개인의 잘못으로 돌리는 일을 막는 역할이 바로 SW

※ 일본은 환자가 운동, 처방전 시행유무 등의 노력 여부에 따라 의료비를 절약할 수 있는 혜택을 주어 병원과 환자가 각기 자신의 역할에서 최선을 다할 수 있는 시스템이 마련되어 있는데 이러한 시스템 구축이 바로 SW의 역할임

– 의료와 블록체인

· 가상물리 시스템(Cyber Physical Systems, CPS)로 '진단–처방–조제' 등 모든 의료 행위가 온라인 기반으로 가능해짐

· 온라인 기반 의료서비스에서 중요한 의료정보 보안 문제도 블록체인 기술을 도입하면 해결이 가능할 것으로 생각됨

이영성 원장의 강연 모습

여 현 교수(국립순천대학교) 초청 강연

일 시 2018. 04. 23.(월) 10:30 ~ 13:30
장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
주 제 스마트팜의 현황 및 전망
The Status and Outlook of Smart Farm
참석자 SPRi 연구진

- 스마트팜의 분야 및 기술
  - 스마트팜에는 스마트 원예, 축산, 노지 등의 분야가 있음
  - 스마트팜 기술이란 기존 농산업에 정보화 기술, 자동제어기술 등 IT 고유 기술을 융합시켜 농산업의 생산·유통·소비 전 과정에서 생산 효율성 및 품질향상 등과 같은 고부가가치 창출을 추구하고 적용하는 기술

- 스마트팜의 활용
  - 축산분야는 소, 양돈, 양계를 중심으로 계열화가 빠르게 진행되고 타 농산물보다 자본축적도가 높아 스마트팜 도입이 활발함
  - 국내는 농촌진흥청, 순천대학교, 시설원예 ICT융복합협동조합 등이 한국형 스마트팜 모형의 현장 실증이 추진 중이며, 이를 통해 농작업 이동거리 단축, 시간적·공간적 구속경감 효과 및 정밀한 온실환경 관리 가능성을 확인함

- 스마트팜의 대표적인 사례
  - 해외에서는 농작물 관련 데이터의 수집과 분석을 통해 농작물의 과학적인 재배가 가능한 농식품 경영시스템(후지쯔, 일본), 농산물의 생산 환경 정보 모니터링 시스템(YRP UNL, 일본), 와인 생산을 위한 포도 반입, 재배 환경, 병입까지 생산 전 단계를 모니터링하는 스마트 와이너리 시스템(ETRI, DANA Estates, 한국, 미국), 젖소가 원하는 시기에 자동으로 착유할 수 있는 로봇 착유기(Astronaut, 네덜란드) 등이 스마트팜의 대표적인 사례임

- 스마트팜의 국내 현황
  - 국내에서는 관련 업체의 영세성과 기술인력의 부족, 해외 제품 높은 종속성, 기자재간 낮은 상호운용성 등으로 스마트팜 기술의 표준화가 필요하나 농업환경의 특수성을 고려한 표준은 부재한 상황이며 이를 해결하기 위해 2017년 9월 19일 스마트 ICT융합 표준화포럼(KSICSF)이 설립됨

– 스마트 ICT융합표준화포럼은 스마트 온실, 축산 등 다양한 분야의 표준을 제정하고 있으며, '네트워크 기반 스마트 파밍 개요'는 국제 특허로 제정됨

- 스마트팜과 신기술
  – 인공지능, 빅데이터 기반 스마트 농업 기술 개발 및 실용화, 농작업의 자동화·정밀화를 통한 생산성 향상(농촌진흥청), 스마트 팜 선도 프로젝트를 통한 연관 산업의 혁신 생태계 조성, 과학영농 기반 확충(농림축산식품부) 등이 관련 부처의 올해 주요 업무계획임

- 스마트팜의 전망
  – 향후 스마트팜은 생육조사(수작업 → 분석 자동화), 영농계획(경험 기반 → 데이터 기반)의 변화뿐만 아니라 표준화를 통한 농가부담 경감, 관련 산업간 협업성장, 데이터 기반 새로운 가치 창출, 농민의 삶의 질 향상 등이 전망됨

여 현 교수의 강연 모습

제35회 SPRi Forum

일 시 2018. 04. 24.(화) 18:00~21:00

장 소 소프트웨어정책연구소 회의실

주 제 차세대 인공지능의 현황과 과제

The Current Status and Challenges of Next-Generation Artificial Intelligence

발 표 추형석 선임연구원(소프트웨어정책연구소), 정혜동 센터장(전자부품연구원), 정두석 교수(한양대학교)

패 널 발제자 3명

참석자 관련 종사자 약 70명

○ 프로그램

발 제 제 목	발 제 자
범용 인공지능의 도전 과제	추형석 선임연구원(소프트웨어정책연구소)
인공지능 플래그십 프로젝트 – 디지털 동반자	정혜동 센터장(전자부품연구원)
뉴로모픽칩과 소프트웨어(SW)	정두석 교수(한양대학교)
패널토론 : 발제자(3명)	

■ (발제 1) 범용 인공지능의 도전 과제

○ 범용 인공지능(AGI : Artificial General Intelligence)은 사람의 일반적인 지능적 행동을 지칭하는 것으로 인간 수준이나 인간 수준을 뛰어 넘는 기계를 가르키는 것으로 범용 인공지능에 대한 다양한 연구가 진행 중임

○ 범용 인공지능은 실용적 관점, 심리학적 관점, 인지 구조적 관점, 수학적 관점, 적응주의적 관점 등이 존재하며, 범용 지능에 대한 다양한 해석이 있음

○ 범용 인공지능은 지성주의(Intellectualist)와 인도주의(Humanitarian)가 복합된 것임

– 기호적 범용 인공지능(Symbolic AGI) : 물리적인 기호 시스템 가설에 의해 지능은 기호를 다루는 행위로 정의하는 분야로 하노이 탑 문제, 문서나 단어의 기억, 언어 이해, 의사소통, 비행기 조정 등 다양한 분야에 적용되고 있음

– 창발적 범용 인공지능(Emergentist AGI) : 인간의 뇌의 작동 방식을 모사하여 구현하는 인공지능으로 개인별 에너지 소비 예측, 데이터를 통한 복잡한 기계의 오작동 예측 등에 적용될 수 있음

제35회 SPRi 포럼

– 혼합 범용 인공지능(Hybrid AGI) : 기호적 범용 인공지능과 창발적 범용 인공지능을 혼합한 형태

- 범용 인공지능 기술은 그 정의도 구체화되지 않았기 때문에, R&D를 통해 정립해 나아가는 과정에 있고, 범용 인공지능의 본격적인 출현은 아직 시기상조라고 판단되나, 범용 인공지능이 세상을 변화시킬 잠재력이 높기 때문에 이를 대비하기 위한 노력이 필요함

■ (발제 2) 인공지능 플래그십 프로젝트 – 디지털 동반자

- 2017년 제47회 세계경제포럼(WEF) 연차 총회 장소인 스위스 다보스 콩그레스센터에 설치된 인공지능 로봇 세라(SARA)와 포럼 참석자 에밀리의 대화에서 미래를 예측해 봄
  – 인공지능은 인간과의 대화에서 대화의 의도와 맥락, 심리상태를 이해하고 사용자와 대화하는 사회적 인지기능을 갖는 인공지능으로 발전 가능성이 높음

- 중국 최대의 검색엔진 업체인 바이두에서 개발한 헬스케어 인공지능 챗봇 '멜로디'를 개발하였고, 영국 기반의 글로벌 기업인 IPSoft는 인공지능 업무 비서 솔루션 개발, 아마존은 음성 인식 기반 서비스인 알렉사(Alexa)를 자동차 회사인 포드 및 폭스바겐 등에 적용하기로 함

- 이와 같이, 인공지능 생태계 선점을 위한 업체들 간의 경쟁이 심화되고 있음

- 자율지능 디지털 동반자는 자율성, 사회성, 반응성, 능동성, 시간연속성, 상황적응성의 6가지 주요 성질을 기반으로 일상생활에 필요한 여러 가지 도움을 지능적으로 제공하고 보다 나은 삶을 영위할 수 있도록 지속적으로 관리해줄 뿐 아니라, 생각과 의도를 이해하고 인간과 공감하여 반응하는 동반자임

- 지능정보 기술은 SW산업의 신시장을 선도할 것임
  - (기술적 파급효과) 건강관리를 위한 AI형 건강 서비스가 가능하고, 다양한 AI 응용시스템 구축에 활용되며 한국형 챗봇서비스가 확산될 것임
  - (경제적, 산업적 효과) AI 기술 응용에 보다 빠르게 접근 가능하고, 의료비용의 효율적 해결 및 새로운 AI 서비스 창출을 위한 기반을 제공함
  - (사회적 파급효과) AI의 순기능을 통한 삶의 질이 향상되고, 신시장을 위한 전문인력 양성에 따른 일자리 창출 및 뿌리산업 등의 생산성 향상, 폭넓은 지식에 대한 접근성을 제공할 것임

추형석 선임연구원의 발제 모습

정혜동 센터장의 발제 모습

■ (발제 3) 뉴로모픽칩과 소프트웨어(SW)

- 뉴로모픽칩 엔지니어링은 네트워크와 알고리즘, 회로 등이 필요하고, 가상의 신경망인 딥러닝인 소프트웨어 부분과 회로, CMOS 등의 하드웨어 부분으로 나누어지고 뉴로모픽칩은 하드웨어 부분이라고 할 수 있음
  - 최근에는 소프트웨어 부분과 하드웨어 부분이 디지털로 모두 가능하므로 경계가 희미해지고 있음

- 2009년 스탠포드대학에서 뉴로그리드라는 단순한 회로보드를 개발하였고, IBM은 2014년에 TrueNorth라는 칩을 개발하였으며, 2017년에는 인텔에서 Loihi라는 뉴로모픽칩에 근접한 칩을 개발함

- 뉴로모픽칩의 최근 동향은 기존 칩의 재구성이라고 할 수 있으며, 사용자의 인터페이스가 중요해지고 있음

정두석 교수의 발제 모습

월간 SW 중심사회
MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

발행인 김명준 (KIM, Myung Joon)
발행처 소프트웨어정책연구소 (Software Policy & Research Institute)
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A)
Global R&D Ceneter 4F, 22, Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
홈페이지 www.spri.kr
전화 031.739.7300 (+82-31-739-7300)
디자인·제작 ㈜늘품플러스 | www.npplus.co.kr

사명 Mission

소프트웨어 정책 연구를 통한 국가의 미래전략을 선도함
Leading Nation's Future Strategy through Research on Software Policy

미래상 Vision

국민행복과 미래사회 준비에 기여하는 소프트웨어 정책 플랫폼
Software Policy Platform contributing to the public happiness and future society

핵심 가치 Core Values

역할 Roles

건강한 소프트웨어 산업 생태계 육성
To build a fair Ecosystem for Software Industry

소프트웨어 융합을 통한 사회 혁신
To innovate a Society through Software Convergence

국가 소프트웨어 통계 체계의 고도화
To advance the National Software Statistics System

개방형 소프트웨어 정책 연구 플랫폼 구축
To establish an Open Research Platform for Software Policy

소프트웨어정책연구소
Software Policy & Research Institute

소프트웨어정책연구소
Software Policy & Research Institute

주요 활동 Main Activities

추진 연구 Research Areas

- 소프트웨어 산업의 건강한 생태계 육성 정책연구
  Policy Research to foster a healthy software industry ecosystem
- 양질의 일자리를 창출하는 소프트웨어 융합 정책연구
  Policy Research to create good quality jobs in Software Convergence
- 미래 소프트웨어 인재 육성 정책연구
  Policy Research to develop future human resources in software fields
- 소프트웨어 통계 분석, 생산 및 활용 정책연구
  Policy Research to analyze, produce and utilize statistics on software
- 소프트웨어 신사업 발굴 및 기획 연구
  Policy Research to discover and plan new software enterprises

발간물 Publications

- 이슈 리포트 / 인사이트 리포트
  Issue Report / Insight Report
- 월간SW중심사회 / SW산업 통계집
  Monthly Software-Oriented Society
- SW산업 연간보고서
  White Paper of Korea Software Industry
- 연구보고서
  Research Report

행사 Events

- SPRi 포럼
  SPRi Forum
- SPRi Spring / Fall Conference
  SPRi Spring / Fall Conference
- SW산업 전망 컨퍼런스
  Conference on Software Industry Outlook
- SW안전 국제 컨퍼런스
  International Conference on Software Safety

공동 연구 Joint Research

- 중장기 대형 SW R&D 과제 발굴(ETRI)
  Development of medium to long-term large-scale software R&D projects(ETRI)
- 미래 일자리 전망(KEIS)
  Future job prospects(KEIS)
- SW관련 국제협정 동향(KATP)
  Trends in international agreement on software(KATP)
- 공개SW 현황 분석(OSSF)
  Analysis of open-source software trend(OSSF)

인적 교류 Personal Exchanges

- 자문연구원, 초빙연구원 제도 운영
  Advisory Researcher and invited Researcher Programs
- 국내·외 인턴제 운영
  Domestic and International Internship Programs
- 해외 연구기관과의 인적 교류
  Personnel Exchange Program with Overseas Research Institutes

SPRi 소프트웨어정책연구소
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A)
Global R&D Ceneter 4F, 22, Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do
www.spri.kr

9 772586 502001 05
ISSN 2586-5021