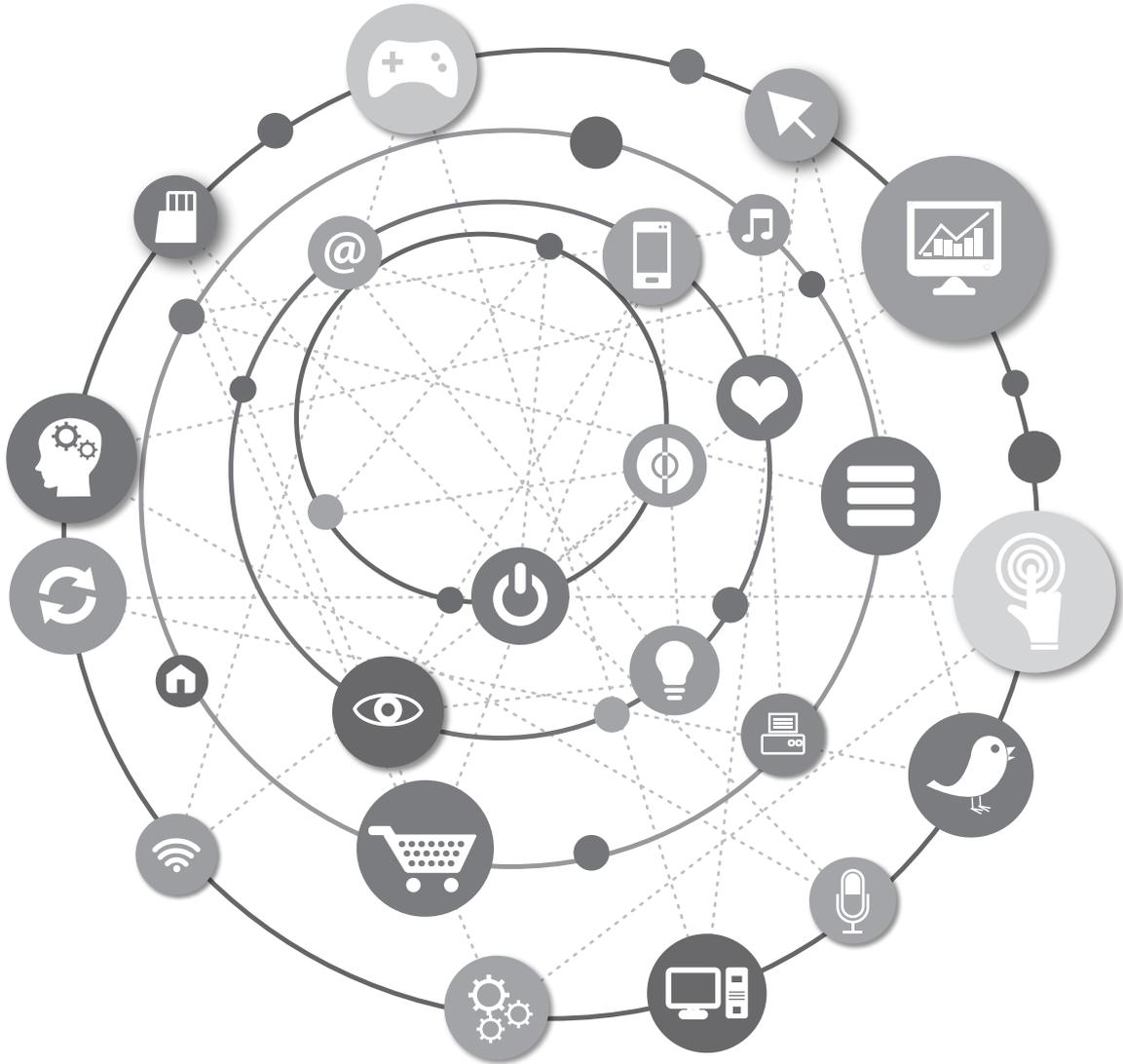


월간 SW중심사회

2015. 09



**CREATIVITY
INNOVATION
ECOSYSTEM**

CONTENTS

◆ SPRi가 만난 사람

- 이상헌 MDSE테크놀로지 대표 4
- 김진형 소프트웨어정책연구소 소장 8

SPRi 칼럼 ◆

- 18 SW 중심사회, 일자리 창출과 비즈니스 혁신의 요체
- 23 클라우드 논의, 이제는 '신뢰'를 중심으로 재편할 때...
- 29 중점관리 시설 지정을 통한 SW안전 확보
- 31 아마존 기업 문화 논쟁, 리더에게 답이 있다

◆ 01. 소프트웨어 산업 통계

- 월별 소프트웨어 산업 생산 및 수출 36
- 분야별 소프트웨어 산업 통계 39

02. 소프트웨어 산업 및 융합 동향 ◆

- 46 국내·외 SW산업 자금 생태계 동향
- 52 자유학기제 내 SW진로교육 동향
- 56 IoT 시장 및 정책 동향 - 웨어러블을 중심으로
- 61 '인더스트리 4.0'의 진화
- 64 스마트 헬스케어 산업 동향

◆ 03. 소프트웨어 정책 동향

- 미래창조과학부 68
- 행정자치부 71
- 산업통상자원부 72
- 국토교통부 75
- 해외 정책 76

04. 이슈 및 쟁점 ◆

- 80 비트코인2.0 - 기술 및 산업 전망

◆ SPRi 동정

- 박영숙 대표(UN미래포럼) 초청 강연 112
- 이지선 교수(숙명여자대학교) 초청 강연 113
- 표학길 교수(서울대학교 경제학부 명예교수) 초청 강연 114
- 김용재 대표(KnowRe) 초청 강연 115

SPRi가 만난사람

이상헌 MDS테크놀로지 대표

김진형 소프트웨어정책연구소 소장

SPRi



이상헌 MDS테크놀로지 대표



“ 사물인터넷과 빅데이터를 접목한
스마트 팩토리 시장에 주목 ”

“ 국방 및 항공분야의 SW산업
발전을 위해 정부의 역할 필요 ”

찰스 다윈은 “가장 강한 자가 살아남는 것이 아니라, 환경에 잘 적응하고 대처하는 자가 살아 남는다.”라는 말을 남겼다. 이상헌 대표와 그가 이끄는 임베디드 솔루션 전문기업인 MDS테크놀로지는 찰스 다윈이 강조했던 후자의 정석같은 존재이다.

2001년 SW업계에 첫발을 내디디면서 ‘임베디드’가 무엇인지도 몰랐던 이상헌 대표는 목욕탕에 들어갈 때도 손에서 전자공학 서적을 놓지 않을 만큼 무섭게 공부하여 ‘경영 진도’를 따라 잡았다. 그가 합류할 당시 임직원이 10명도 채 안되던 MDS테크놀로지는 회사 설립 20주년이던 작년에 ‘매출액 1,000억 원 달성과 영업이익 100억 원 돌파’라는 진기록을 세웠다. 그에게 사업 비결을 들어보기로 하였다.

■ ‘호라이즌(Horizon) 1·2·3’ 전략

나는 흔히 경영자를 ‘골목대장’에 비유한다. 그 골목(분야)에서 최고가 되면 된다. 환경적 요인과 어느 정도의 운이 따라 주어야겠지만, 수많은 임베디드 솔루션 회사 중에서 MDS테크놀로지가 괄목할만한 성장을 일궈낸 요인으로 ‘전략’과 ‘사람’을 꼽고 싶다. 타당한 성장 전략을 만들어서 실행했고, SW기업에 적합한 인재를 다단계 채용 절차를 통해 선발하였다.

MDS테크놀로지의 성장 전략인 ‘호라이즌 1·2·3’은 매킨지가 소개했던 이론을 연구하여 2003년 실제 경영에 도입한 것이다. 호라이즌 1단계는 현재의 수익 사업을 가리킨다. 2단계는 이제 막 수익을 창출해내려고 하는 사업, 3단계는 향후 실행 가능한 사업을 가리킨다. 중요한



건, 회사 규모가 아무리 작아도 이 3가지 사업을 동시에 수행해야 한다는 점이다. 100년 가는 사업이란 없다. 1단계 핵심 사업에만 주력하면 회사는 망한다. 그래서 대개 2단계 사업까지는 하나, 3단계 사업은 실행하지 않는다.

우리는 이 전략을 회사 차원에서 수행하는 데에 그치지 않고 각 사업부와 팀 단위 규모까지 수행하도록 하였다. 일례로 현재 우리의 주력 사업 중 하나인 자동차 임베디드 소프트웨어는 어느 날 갑자기 수익을 내기 시작한 게 아니라 2003년 호라이즌 3단계로 선정하여 준비해왔던 사업이다. 반면에 2000년대 중반까지 호라이즌 1단계 사업이었던 피쳐폰 SW부분은 역사의 뒤안길로 사라졌다. 모바일 분야에서 자동차 분야로 넘어올 당시에 이미 여러 보고서를 통해 자동차가 전자화될 것이라는 흐름을 인지할 수 있었다.

다만 그 시기가 언제가 될 것인가의 문제였다. 언젠가 때가 온다는 생각으로 꾸준히 준비했다. 요즘 사물인터넷(IoT) 분야에서 수익을 올리는 회사가 없지만, 다들 그 분야에 주목하고 있는 것처럼 말이다. 지금부터 준비해야 시장이 열릴 때 돈을 벌 수 있다. 국방, 항공 분야도 전형적인 임베디드 시스템 사업이었지만 시장이 형성되어 있지 않았던 곳이다. 그러나 지금은 무기를 수입에 의존하지 않고 자체적으로 개발함에 따라 시장이 만들어졌다. 원자력 등의 에너지 분야도 마찬가지이다.

■ 사물인터넷은 임베디드 시스템의 가장 진화된 형태

나는 다양한 산업 분야를 책임지는 임베디드 솔루션 분야에 종사하는 게 행운이라고 생각한다. 최근 임베디드 산업은 IT융합을 넘어 ICBM(IoT, Cloud, Big data, Mobile) 트렌드와 결합하여 더욱 확장되는 추세이다. 이 분야는 엄청나게 많은 것들이 쏟아져 나오기 때문에 1년만 공부하지 않으면 낙오될 만큼 변화의 속도가 빠르다. 그러나 부지런한 사람에게는 기회도 많고 ‘머리로 할 수 있는 사업’이라 굉장히 매력적이다.

임베디드 시스템이란 쉽게 말해 이런 것이다. 이 세상에 컴퓨터가 두 가지 종류가 있는데 하나는 테블릿이나 데스크톱과 같은 개인용 컴퓨터(PC)이고, 또 하나는 임베디드 컴퓨터이다. 개인용 컴퓨터가 다양한 작업을 수행하는 컴퓨터라면, 임베디드 시스템 컴퓨터란 주어진 특정 기능만 수행하는 컴퓨터를 말한다. 전 세계에 컴퓨터가 100대 있다고 가정했을 때 PC는 10대이면 임베디드 시스템 컴퓨터는 90대가 존재할 것이다. 하드웨어로 보이는 자동차만 뜯어보더라도 그 안에는 수십 개의 임베디드 시스템 컴퓨터가 들어가 있다.

작년 초 TF팀을 구성하여 회의한 결과, 사물인터넷(IoT)이 미래 성장동력이라는 결론을 얻었다. 나는 IoT를 임베디드 시스템의 가장 진화된 형태라고 본다. IoT는 기존 기기 내에 고립되어 있던 임베디드 시스템들이 서로 연결되면서 유용한 정보를 제공해 주는 서비스이다. 고객 입장에서 모든 것을 알아서 자동으로 해주기를 바라는 욕구가 강하다. 따라서 우리는 IoT와 빅데이터를 접목한 산업용 IoT(Industrial IoT), 좁은 의미의 스마트 팩토리(Smart Factory)에 주목했고 작년 10월 스플링크(Splunk) 사업권을 확보하여 빅데이터 시장에 진출하였다. 스플링크는 데이터를 수집, 가공, 분석, 시각화까지 포괄하는 데이터 분석 플랫폼인데, 우리는 이 기반의 응용 SW 개발을 하고 있다.

■ 소프트웨어 정책에 대한 조언

우리나라는 매년 방위산업에 많은 예산을 편성하고 있다. 특히 매년 고가의 무기를 수입하고 있으며, 이러한 무기에 들어가는 SW의 국산화율은 5%에도 미치지 못하고 있는 실정이다.

국방 및 항공분야의 SW산업은 민간사업자 측면에서 보았을 때 분명 매력적이지 않은 시장이다. 예를 들어 무기 하나를 개발하기 위한 R&D에 기본적으로 5~10년이 걸릴뿐더러 검증도 받아야 한다. 또한 고객이 정부나 한두 곳의 업체에 지나지 않을 만큼 지극히 제한적이다. 이렇듯 정부의 영향력이 큰 산업으로서 정부의 적극적인 시장 개입과 SW분야 육성이 필요한 산업이라고 강조하고 싶다.

또한, 해당 분야에서는 ‘닭이 먼저냐, 달걀이 먼저냐?’의 문제가 발생한다. 민간 사업자가 무기 개발에 지원하면 실적을 가져오라고 한다. 그러나 실적은 정부 사업을 수주해야 생긴다. 정부 입장에서는 실적이 없는 업체를 채택하려면 리스크를 떠안아야 하는 문제가 있다. 지난 몇 년간의 정책 건의를 통해서 다행히도 올해부터는 국산 SW를 탑재할 경우 가점을 주는 제도가 생겼지만, 아직도 걸음마 단계라 할 수 있다.

SW 전문인력 문제와 관련해서는 2가지를 이야기하고 싶다. 첫째로, 인문계출신 대학 졸업생들을 대상으로 SW교육을 강화하자는 것이다. 인문계출신 학생들이 취업을 못 하고 있는 이유는 기업에서 채용하지 않기 때문이다. 금융권조차도 ICT 융합이 일어나면서 이공계 출신을 선호하고 있다. 우리 회사도 최근 3년간 입사자들의 전공을 조사해보니 이공계와 인문계 출신 비율이 8:2 수준이었다.



둘째로, 민간 SW교육기관을 보다 적극적으로 활용해야 한다. 그동안 대학은 현장 실무형 개발자를 양산하지 못한다는 지적을 받아왔다. 강의내용이 실무와 동떨어져 있거나 실습 환경이 열악한 탓이다. 임베디드 SW교육을 위한 수강생 좌석 하나당 배치되는 실습 장비의 가격이 최소 1,500만 원이고 자동차 SW교육은 장비 1대당 4,500만 원을 훌쩍 넘는다. 사실상 대학은 이런 비용을 감당하기 어렵다.



지난 11년간 MDS테크놀로지에서 근무한 한 직원은 “한 회사에서 계속 근무한 게 맞나 싶을 정도로 사업이 다각화되었다.”고 말한다. 물 위를 미끄러져 가는 듯한 백조가 수면 아래에서 쉽게 발길질을 하듯이, 62분기 연속 흑자를 이어가는 MDS테크놀로지는 부단한 노력으로 사업을 이어나가고 있었다.

최근에는 자동차와 IT기술이 결합한 커넥티드카의 해킹 위협이 커지고 사물과 사물이 인터넷으로 복잡하게 연결되는 추세에 따라 그만큼 보안 위협도 커지고 있어 정보보안 솔루션 사업이 이상현 대표의 ‘호라이즌 3단계’로 떠올랐다고 한다. 이런 흐름 속에서도 MDS아카데미를 설립하여 매년 15,000명의 전문 인력을 배출하고, 자동차 SW개발자 컨퍼런스를 개최하여 매년 선진 기술을 소개하는 조직의 역량과 부지런함에 놀라울 따름이다.

인터뷰 : 안경은 객원기자, 공영일 선임연구원

월간리더피아(2015년 9월호). [이동희가 만난 감동 리더]

김진형 소프트웨어정책연구소 소장



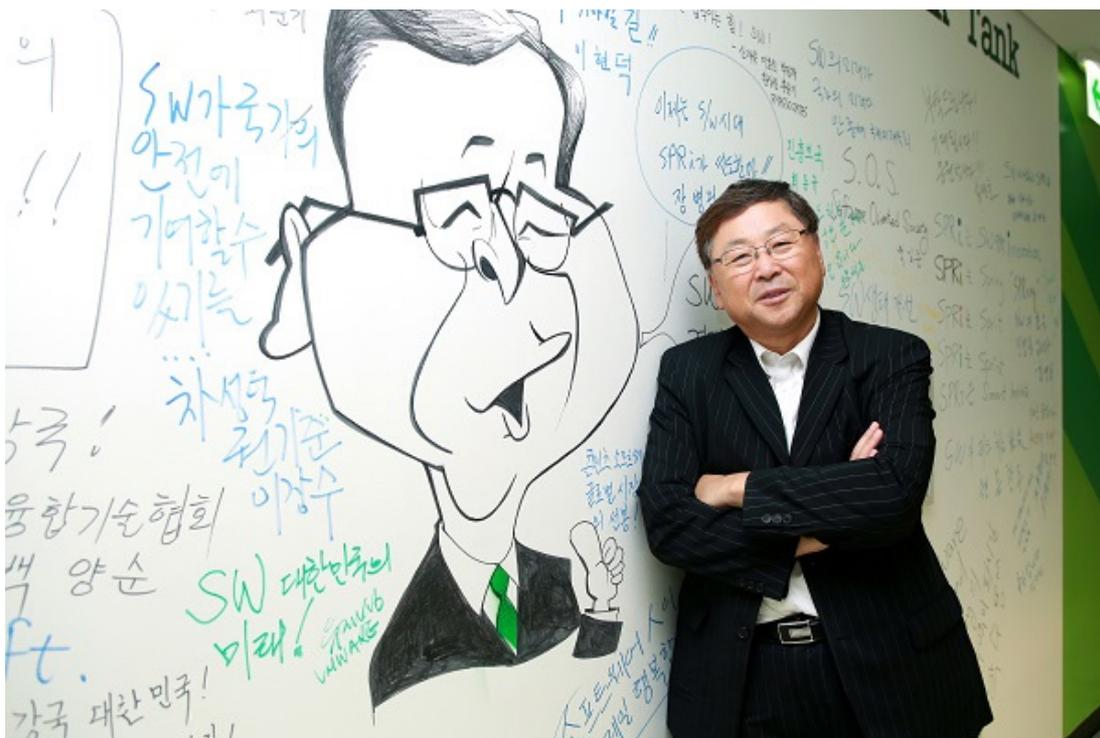
“ SW, 미래를 위한 대비가 아니라 현재의 문제다 ”

“미국 타임지 표지에 ‘구글이 죽음을 해결할 수 있을까?’ 라는 제목이 등장했었다. SW의 발전에 따라 사회와 문화, 경제의 패러다임이 바뀌고 있다는 증거다.”

김진형 소프트웨어정책연구소장은 “현재 소프트웨어는 제조업뿐만 아니라 의료, 금융, 유통, 엔터테인먼트 등 모든 산업군에 영향을 미치고 있으며 인접산업에 다양한 비즈니스를 만들어내고 있다.”며 이같이 강조했다. 실제로 단순한 사실의 전달뿐만 아니라 감성적 기사 중 일부를 생산해낼 수 있는 로봇기자까지 등장하는 등 소프트웨어(이하 SW)의 발전 속도는 상상을 초월하는 수준이다.

김진형 소장은 “지금이라도 SW교육을 강화해 인재를 육성하고 생태계를 조성하는 등 노력하지 않으면 국가경쟁력에 심대한 타격을 입을 것”이라며 SW의 가치를 역설했다.

SW육성을 위해 설립된 소프트웨어정책연구소를 이끄는 김 소장은 소프트웨어 중심사회의 Think Tank 역할을 수행하겠다는 미션 하에 관련 연구들을 수행하고 있다. 또 각종 강연과 특강, 포럼 등에 나서 SW의 중요성을 널리 알리는 데 주력하고 있다. 관련 부처 등 정부관계자와 만났을 때에도 SW산업 육성과 관련한 쓴소리를 마다하지 않아 혹자는 ‘미스터 쓴소리’라고 부르기도 한다. 김진형 소프트웨어정책연구소장과 이동희 국민대 교수와의 대담은 판교에 있는 연구소에서 진행됐다.



■ 일문일답

- ▶ 이동희 교수(이하 이동희) : 매우 바쁘게 지내고 있는 것으로 안다
- ▶ 김진형 소프트웨어정책연구소장(이하 김진형) : 현재 패러다임 변화에 대응하기 위해서는 SW를 육성해야 한다. 소프트웨어의 가치와 중요성을 알릴 수 있는 곳이라면 어디든 간다. 소프트웨어 중심산업과 사회의 변화를 이끄는 환경과 기반을 조성하는 데 힘을 기울이고 있다.
- ▶ 이동희 : SW란 무엇인가?
- ▶ 김진형 : 일상적으로 많이 쓰이지만 막상 물어보면 대답하기 힘들어 하는 사람이 많더라. SW의 본질은 문제를 해결하는 솔루션이자 지식과 경험을 코딩한 지식재산이다. 컴퓨터 하드웨어는 계산과 비교만 가능하다. 이런 컴퓨터가 계산과 비교만으로 문제를 풀 수 있도록 하는 것이 알고리즘이다. 사람이 만든 알고리즘을 컴퓨터가 이해할 수 있는 언어로 표현(코딩)하는 것이 프로그램이다. SW는 이런 컴퓨터 프로그램과 데이터, 관련 문서를 더한 것이다.

- ▶ 이동희 : ‘SW중심사회’ 라는 용어를 만든 당사자다
- ▶ 김진형 : SW기술이 시장의 경쟁법칙을 바꾸고, 관련 능력을 지닌 기업이 시장을 선도하는 현상이 곳곳에서 일어나고 있다. SW를 지배하지 못하면 지배당할 수밖에 없는 세상이 온 것이다. 이러한 사회를 ‘정보화’란 말로 표현할 수 없어 ‘소프트웨어 중심사회’라고 정의했다. 사실 우리말로는 ‘소프트웨어 사회(Software Society)’라 해도 무방한데 영어로 번역하니 해외에서 “소프트웨어 학회냐?”고 묻더라. 그래서 소프트웨어 중심사회(Software Oriented Society)라는 표현을 썼다.
- ▶ 이동희 : 국가경쟁력 강화를 위한 SW의 가치는?
- ▶ 김진형 : SW중심사회에서 SW는 개인·국가·기업의 경쟁력의 핵심요소로서의 가치를 지니고 있다. 산업혁명이 육체노동을 자동화했다면 SW는 지식노동을 자동화하는 새 시대의 출발점이다. 과거 틀에서 벗어나 새 시대 변화를 선도해야 할 것이다.
- ▶ 이동희 : SW가 강력한 힘을 발휘하는 근본적 이유는 무엇인가?
- ▶ 김진형 : SW의 가장 큰 특징은 점진적으로 개선할 수 있고 누적해서 성능을 추가할 수 있다는 점이다. 다수의 SW를 골라 결합해 문제풀이가 가능하다. 데이터 수집, 저장, 처리, 자동화, 최적화, 유연성 제고 등이 쉽게 가능해진다. 이를 통해 과학적 의사결정과 서비스가 가능해지고 지식이 창출된다. SW는 점점 더 강력한 힘을 발휘할 것이다.



- ▶ 이동희 : SW로 인해 산업 패러다임 변화가 가속화되고 있다
- ▶ 김진형 : SW가 세상과 산업을 뒤바꾸고 있다. 애플이 아이폰을 출시한 이후 스마트폰은 우리의 삶을 크게 바꾸고 있다. 과연 아이폰의 핵심경쟁력은 무엇일까? 그 본질은 SW다. SW를 가지고 시장을 석권하고 있다. 이런 변화의 바람은 제조업부터 건강, 엔터테인먼트 산업까지 거의 모든 산업군에 영향을 미치고 있다. 이를 두고 미국에서는 “SW가 시장을 먹어치우고 있다.”고 표현한다.

- ▶ 이동희 : SW 때문에 사회와 산업구조도 변하고 있다
- ▶ 김진형 : 세상 구석구석을 뒤바꾸고 새로운 비즈니스모델을 만들어내고 있다. 무인자동차는 결국 SW의 힘이 있어야 가능하다. 그래서 Dieter Zetsche 벤츠 CEO는 “자동차는 가솔린이 아니라 SW로 달린다.”고 말한 바 있다.
 금융업은 어떤가? “은행은 금융을 가장한 소프트웨어 산업체”라는 말(Watts S.Humphrey)이 나올 정도다.
 방위산업에서 SW의 중요성은 두말하면 잔소리다. F-35 전투기에는 2,400만 라인의 코드가 들어간다. 이정도면 날아다니는 SW라 해도 무방하다. 국내에서 개발한 새로운 개념의 소총인 K-11 역시 SW가 뒷받침 되지 않으면 불가능한 무기다.

- ▶ 이동희 : 핀테크 분야에 뒤쳐졌다는 우려의 목소리가 높다
- ▶ 김진형 : 핀테크의 경우 얼마나 편하고 안전하게 사용할 수 있느냐가 기준이니 결국 SW가 중요하다. 우리나라가 여기에 뒤떨어진 이유는 규제 때문이다. 은행에서 개인정보가 유출돼도 정부의 가이드라인만 지켰다면 책임이 없다는 현실이 말이 되나? 전자상거래 역시 공인인증서 때문에 성장하지 못했다.
 정부가 한가지 방법만 고집할 것이 아니라 소비자가 편하고 안전하게 쓸 수 있는 다양한 SW를 검증하고 진입을 허용해 소비자들에게 선택하도록 했다면 산업경쟁력이 이렇게 뒤쳐지지 않았을 것이다.

- ▶ 이동희 : 그래서인지 평소 강연에서 이와 관련해 ‘혁명’이라는 표현을 쓰더라
- ▶ 김진형 : SW는 단순한 노동이 아니라 사람이 생각하는 분야에 대한 변화다. 전기나 바퀴, 불 등과 달리 인간의 정신과 연관 돼 있다. 때문에 산업혁명이나 디지털혁명과는 차원이 다르게 진행될 것이다. 과거 산업혁명이 노동의 자동화를 가능케 했다면 SW는 지식노동의 자동화를 이끌 것이다.

- ▶ 이동희 : SW 종속에서 벗어나야한다는 지적은 어제오늘 이야기가 아니다
- ▶ 김진형 : 나만의 SW가 없이 구글이 개발한 안드로이드를 쓴 결과를 실감하고 있지 않나? 지금까지 국내 기업의 스마트폰 제조사가 그랬듯 시작은 편안했지만 후발주자의 추격 역시 쉽다는 단점이 있다. 향후 자동차 역시 마찬가지일 것이다. 장기적 안목으로 볼 때 구글만 바라볼 것이 아니라 독자적인 능력을 배양해야 한다.

정부, 시스템 구축보다 서비스 구매해야

- ▶ 이동희 : 대표적 1세대 SW 개발자다. 개발자를 둘러싼 환경 역시 과거와 많이 변했을 것이다.
- ▶ 김진형 : 어디에나 SW가 들어가고, SW개발자를 원하는 곳이 늘어나고 있다. 이러한 추세는 더욱 확산될 것이다. 김기사, 쿠팡, 배달의민족 등 국내 SW기업의 성공사례들이 늘어남에 따라 SW개발자에 대한 처우와 인식이 개선되고 있다. 해외에서는 인기직종 1위로 뽑히기도 했으며 매우 높은 수준의 대우와 보수를 받고 있다.

다만 국내는 해외와 달리 처우가 열악했던 SI산업과 제조업 중심의 보조적인 역할의 SW에 대한 인식이 여전히 강해 SW에 양질의 인력이 유입되는데 방해가 되고 있다. 하지만 전세계적으로 SW인재 확보를 위한 경쟁이 가열되고 있다. 국내 SW개발자들에 대한 환경도 점차 개선되리라 기대한다.

- ▶ 이동희 : 정보통신부의 해체가 SW업계 활성화에 불편을 끼친 부분이 있나?
- ▶ 김진형 : 특정 부처의 해체와 설립이 이슈는 아니라고 생각한다. 민간이 공정하고 치열한 경쟁을 통해 경쟁력을 갖출 수 있도록 지원하고 시장 실패를 보완하는 것이 정부와 공공의 역할이다.

선의(善意)임에도 정부의 적극적인 행보가 시장과 기업의 역할을 위축시키기도 한다. 네이버와 다음이 지도 서비스를 제공하고 있는데 정부가 나서서 공간서비스와 같은 응용서비스를 할 필요는 없다. 사업자들이 서비스를 활성화할 수 있도록 정부가 가지고 있는 데이터를 개방하는 것이 더 좋은 방법일 것이다.



- ▶ 이동희 : SW산업 육성의 효율성 극대화를 위한 민간과 정부의 영역조정은 어떻게 진행되어야 할까?
- ▶ 김진형 : 정부는 민간이 잘할 수 없는 부분과 공공성이 매우 강한 부분에 집중하고, 그 외에는 민간의 자율성을 보장하되 공정한 경쟁을 위한 관리감독을 철저히 하는 것이 원칙이라고 생각한다. 특히 정부가 민간기업보다 더 나은 SW와 정보서비스를 국민들에게 효율적으로 공급하기는 매우 어렵다. 정부는 원천기술 개발지원과 사회적·경제적 취약계층을 위한 정보서비스에 집중하고, 나머지는 민간기업 간의 경쟁에 의해 다양한 제품과 서비스가 원활히 공급되도록 해야한다.
- ▶ 이동희 : SW산업 육성을 가속화 하려면?
- ▶ 김진형 : 국내 SW기업의 성장토대인 관련 시장 규모가 커지도록 공공정보화사업의 방향을 잡아나가는 것이 필요하다. 즉 용역개발에 의한 정보시스템의 구축보다는 민간 정보시스템의 서비스 구매의 비중을 높이는 것이 필요하다.



다. 민간 자본을 활용하며 예산부담을 줄일 수도 있다. SW기업 입장에서는 구축과 유지보수 이외에도 혁신적 서비스모델의 제안을 통해 성장할 수 있는 장점이 있다.

클라우드 발전법의 통과와 실행이라는 최근의 흐름에서 볼 때도 이제는 구축과 소유하는 방식에서 사용중심의 서비스 방식으로 전환할 수 있는 좋은 시기다.

- ▶ 이동희 : 취업난을 호소하는 요즘 청년세대를 위한 조언을 부탁한다.
- ▶ 김진형 : 앞으로의 일자리는 현재와 다른 형태가 될 것이다. 많은 일자리가 자동화된 기계로 대체될 것이다. 소프트웨어를 이용해 기계에게 일을 시키던가, 적어도 기계로 대체 불가능한 직업을 찾길 바란다. 소프트웨어 개발능력을 포함한 ‘Computational Thinking’ 능력은 당장 취업을 하는데에도, 장기간 경쟁력을 유지하는 데에도 유리하다. 소프트웨어 만드는 것에 취미를 가지기 어렵다면 잘 활용하는 역량이라도 갖추는 것이 필요하다고 본다.
- ▶ 이동희 : 연구소의 리더로서 평소 연구원들을 어떻게 리드하고 있나?
- ▶ 김진형 : 연구소 설립 시 최문기 당시 미래창조과학부 장관에게 “최고 영향력 있는 연구소로 키우고 싶다.”고 말했다. 이를 위해 연구소 운영에 민간방식을 도입했고, 연구원들의 자율성을 보장한다는 방침이다. 수평적 조직구조의 운영을 통해 능력있는 연구원들이 자신의 역량을 최대한 발휘할 수 있는 환경을 위해 노력하고 있다.

■ “SW생태계 조성 등 3개 영역 중점 추진”

“국내 SW산업육성을 위한 과제는 대단히 많다. 모든 것을 한번에 해결할 수 없기 때문에 시급한 부분부터 확실하게 해결해 나갈 것이다.”

김진형 소프트웨어정책연구소장은 “SW생태계 구축과 인재 육성 등 가장 시급한 3가지 영역의 우선순위를 정해 개선키로 했다.”며 이같이 밝혔다.

SW생태계와 관련해서는 기획과 구축을 구분하는 ‘설계우선 발주제도’(과거 SW분할발주제)를 제안해 조달청이 시범사업을 추진하고 있다. 국회에서는 법제화를 위해 법안 발의를 해놓은 상태다. SW분할발주는 설계와 구축을 분리해 발주하는 방식인데, 이렇게 하면 발주처의 요구사항이 보다 명확해지고, SW업체들은 제값을 받을 수 있어 SW설계산업도 육성할 수 있다.

두 번째로 SW안전성에 대해 SW안전공학연구실을 두어 기획설계를 하고 있다. 자동차와 철

도, 항공기, 원자력 발전소와 같이 사회 어디서나 SW가 핵심 역할을 하는데, SW가 오작동하면 그 피해는 상상을 초월한다.

김 소장은 이와 관련 “보안(保安)과 안전(安全)은 세상의 두 기둥만큼 안전도 산업으로 발전해야 한다.”며 “이와 관련한 투자가 이루어질 수 있도록 연구할 예정”이라고 말했다.

SW 인재양성을 위한 교사와 시설, 예산과 관련해서는 관련 부처와 같이 연구하고 있다. 특히, 김 소장은 “내년부터 본격화될 중학교 자유학기제의 기획을 통해 학생들이 SW를 이해하고 체험할 수 있는 기회를 확대하려고 한다.”고 밝혔다. SW에 소양이 있는 학생들에게는 미래의 업(業)으로 SW 선택하는 데 좋은 기회가 될 것이라는 설명이다. 오프라인 SW교육이 자리를 잡기 전까지 많은 시간이 소요되기 때문에 온라인 SW교육을 통해 보완한다는 복안이다. 그는 “현재 온라인 SW교육에 대한 검토를 통해 다양한 교육 수요를 충족할 수 있는 체계와 방안을 마련 중”이라고 전했다.

개방형 연구 등 소통강화도

민간연구소의 운영방식을 도입한 소프트웨어정책연구소가 강하게 추진하는 것 중 하나가 개방형 연구다. 이를 위해서는 전문가와의 협력 및 인력교류 채널 확대가 중요한 만큼 연구소에서도 매월 1차례 이상의 포럼을 개최하고 있으며, 자문위원, 초빙연구원 등 외부 전문가의 위촉을 통해 협업을 진행하고 있다.

김 소장은 “어떤 문제를 해결하기 위한 정책 연구과정에서 대국민 소통은 매우 중요하다.”며 “일반인도 공감할 수 있는 실효성 높은 정책을 만들기 위해 연구소는 다양한 SNS 채널을 운영하고 있고 소프트웨어 산업 관련자들의 참여도 높은 편”이라고 전했다. 그는 이어 “연구 성과물도 가능한 다양한 형태로 제작하여 제공하려 노력하고 있다.”고 덧붙였다. 연구소는 올해 약 20여 편의 동영상 칼럼을 제작하여 SNS에 공개하고 있다.

인터뷰 : 이동희 국민대학교 교수

SPRi 칼럼

SW 중심사회, 일자리 창출과 비즈니스 혁신의 요체
- 김성진 하버드대학교 연구학자

클라우드 논의, 이제는 '신뢰' 를 중심으로 재편할 때...
- 김명호 한국마이크로소프트 상무

중점관리 시설 지정을 통한 SW안전 확보
- 김태호 소프트웨어정책연구소 선임연구원

아마존 기업 문화 논쟁, 리더에게 답이 있다
- 유재흥 소프트웨어정책연구소 선임연구원

SPRi



SW 중심사회, 일자리 창출과 비즈니스 혁신의 요체

김성진 하버드대학교 연구학자(sungjinkim@fas.harvard.edu)



최근 들어 소프트웨어를 통한 서비스 분야 일자리 창출이 혁신적으로 늘어나고 있다. 에어비엔비나 우버처럼 새로운 형태의 일자리를 만들어 내는 씨앗 같은 일자리 창출도 있지만, 기존의 거대한 비즈니스를 혁신시켜 더 많은 일자리나 더 수준 높은 서비스를 제공하는 사례도 있다.

전자를 소프트웨어중심사회의 실천을 통한 신규 일자리 창출이라고 한다면, 후자는 소프트웨어를 통한 기존 산업 혁신이라고 볼 수 있다. 점차 시간이 지나며 신규 일자리 창출의 역할도 크겠지만, 당장은 현재 활성화된 비즈니스를 혁신하는 부분이 더 파급효과가 클 것으로 생각된다. 이번 칼럼에서는 둘을 비교하는 형태로 호텔 서비스업의 사례를 소개하고 시사점을 같이 생각해 보고자 한다.

새로운 아이디어를 통해 기존 산업과 대응되는 신규 일자리를 창출하기도 하지만, 비슷한 개념이 현재 산업에 적용되어 거대한 비즈니스를 혁신하고 더 많은 일자리를 창출하기도 한다. 뿐만 아니라, 이런 소프트웨어를 통한 혁신에 제대로 대응하지 못한 기업들은 신규 일자리 창출이 아닌 현재 비즈니스를 혁신한 기업에 의해 이류, 삼류로 전락하게 될 수도 있다. 특히 최근에 이런 일자리 창출과 산업 혁신의 변화가 소프트웨어와 결합되면서 이러한 사례는 더욱 가시화되고 있다. 이번 칼럼에서 사례를 들고자 하는 에어비엔비 숙소 서비스와 익스피디아 호텔 서비스도 그런 관계 중에 한가지이다.

에어비엔비가 호텔의 대안으로 성장하고 있다면, 익스피디아는 호텔 예약에 있어 지배적인 앱으로 떠오르고 있다. 에어비엔비로 예약하여 여행을 가게 되면 마음이 편안하다. 호텔에서 필요한 형식적인 절차가 거의 없고 내 집처럼 편안한 잠자리를 구할 수 있기 때문이다. 가격도 비교적 저렴하다. 그러나 예약 단계에서부터 청소, 환경 등 호텔에서 경험하는 화려한 서비스는 기대하기 어렵다. 가정식 백반을 먹으러 가서 호텔식 요리를 기대할 수는 없기 때문이다



그림 1. 익스피디아



그림 2. 에어비엔비

반면에 익스피디아는 기존의 호텔을 대신 예약해주는 편리한 서비스이다. 굳이 인터넷이나 앱을 이용하지 않아도 전화로 예약도 가능하다. 또한 전문 호텔들과 거래하기 때문에 시스템도 체계적이다. 가격도 안정적이다. 물론 호텔의 경우 400불 이상 하는 곳도 많다. 이런 곳은 에어비엔비에 비해 비싸기는 하지만, 그에 걸맞게 수준이 다른 서비스를 제공한다.

그렇다면 이 두 서비스의 최종 승자는 누가 될까? 미래를 예측하는 것을 학문이나 기술로 보고 진행되는 경우도 많아지고 있지만 제대로 미래를 예측하는 건 아직 먼 일이라 생각한다. 신이 아닌 이상에야 예측이라고 하는 것은 사실 다 바램이거나 상상에 불과하다고 봐야 한다. 단지 인간은 나중에 들어 맞은 예측만 생각하게 되기 때문에 마치 예측이 가능했던 것처럼 생각하는 특성이 있기 때문에 그 사실을 잘 느끼지 못하고, 마치 예측이 맞은 것처럼 착각하게 된다.

이렇게 불확실한 예측에도 불구하고, 두 숙소 서비스의 최종 승자로 익스피디아가 될 수도 있다. 그렇게 된다고 해서 에어비엔비가 없어진다는 의미는 아니다. 둘의 관계는 우리가 잘 아는 LTE 서비스와 와이파이 서비스의 관계와 유사하다. 처음 무선 인터넷을 위해 와이파이가 대응책으로 떠올랐을 때는 누구나 무선 인터넷 서비스는 와이파이가 가게 될 것으로 생각했고 큰 기업들조차도 관련된 사업에 뛰어 들었다. 그렇지만 지금의 대세는 LTE를 통한 무선 인터넷 서비스이다. 와이파이는 가정이나 건물 내부에서의 서비스에 머물고 있다. 왜 그럴까? 상업적인 서비스를 표방하는 LTE는 너무나 자연스럽게 우리 곁에 있기에 화려하거나 새롭지 않기 때문이다. 반면 와이파이는 되는 경우보다 안 되는 경우가 많아 항상 신경을 쓰이게 하지만 연결이 일단 되게 되면 고속 전송뿐만 아니라 무료라는 차별화된 즐거움을 제공함으로써 마치 무선 인터넷 서비스를 주도하는 것처럼 가끔 느끼게 하지만 사실은 그렇지 않다. 물론 크기가 차이가 나는 하지만 둘 다 각자의 비즈니스 영역을 구축하고 있기는 하다.

에어비앤비도 마찬가지다. 몇 번의 시행착오 끝에 내가 원하는 위치와 원하는 수준의 서비스의 숙소를 얻게 된다고 하면 와이파이의 예처럼 여행이 즐거워진다. 더군다나 가격 만족은 기본이기 때문에 금상첨화가 아닐 수 없다. 그러나 위치는 내가 생각했던 것과 다르고 서비스는 호텔에서 받았던 것에는 미치지 못하는 경우가 대부분이다. 물론 가격은 거의 만족된다. 저렴한 가격을 제시하지 않으면 호텔로 가지 누가 에어비앤비로 가겠는가?

에어비앤비를 운영하는 개인 호스트들도 많은 경우, 고소득을 기대하기 힘들다. 옆 집 앞 집이 모두 경쟁자들인데 어떤 수준의 서비스를 제공하던 간에 나만 비싼 숙박료를 고집한다면 누가 자기의 집에 오겠는지 잘 생각해 봐야 한다. 물론 주식 시장의 펀드 매니저와 같이 큰 손 또는 수퍼 개미가 나오게 될 수는 있다. 그런 호스트들은 호텔이 아니지만 호텔 수준으로 자신의 숙박 서비스를 키워 나갈 수도 있을 것이다. 그렇지만 대부분의 에어비앤비 운영자들은 상호 경쟁으로 인해 약간의 소득에 만족해야 할 것으로 예상된다.

따라서 돈만을 위해서 이런 프로슈머형 서비스에 뛰어드는 것은 바람직하지 않아 보인다. 대신에 이런 서비스에 참여함으로써 간접적인 효과를 기대하는 건 좋은 생각 같다. 예를 들면 무료 와이파이를 제공하는 스타벅스의 전략과 마찬가지이다. 서머빌의 데이빗 스케어에 위치한 디젤까페는 17불이라는 한끼 식사값 정도에 한달간 와이파이 서비스를 제공한다. 와이파이로 돈을 벌겠다는 말이 아니고, 이를 매개로 손님들을 자주 오게 해서 음료수나 식사를 판매하겠다는 전략으로 해석된다.

사실 승자인지 아닌지는 크게 의미가 없다. 익스피디아와 에어비앤비는 상보적으로 계속 확장되어 나갈 것이기 때문이다. 에어비앤비가 퍼져나갈 수록 기존 호텔들은 익스피디아의 예약 서비스에 더 많이 의존할 수 밖에 없다. 그래서 앞서 말한 바와 같이 에어비앤비는 익스피디아의 경쟁자이자 상호 도움을 주는 관계라 할 수 있다. 편리하고 통합된 호텔 예약 서비스에 편승하지 않는다면 기존 호텔들은 버튼만 누르면 소프트웨어를 통해 자동으로 예약하는 에어비앤비에 자신들의 고객들을 빼앗길 수 밖에 없기 때문이다.

최근 익스피디아는 호텔 이름을 보여주지 않고 예약을 하는 서비스를 제공하기 시작했다. 이 서비스를 사용하면 20% 저렴하게 호텔을 예약할 수 있다. 이제 호텔이 아닌 익스피디아를 믿고 예약하는 형태로 바뀌는 것이다. 이렇게 되면 호텔들은 익스피디아 시스템 안에 있는 하나의 숙소에 불과하게 되어 익스피디아의 영향력은 더욱 커지게 된다. 반면에 이런 서비스에 대



응하기 위해 일부 호텔 체인들은 자신의 호텔 홈페이지에서 회원으로 가입하여 예약을 하게 되면 더 많은 할인을 제공하는 서비스를 제공하기 시작했다. 익스피디아, 기존 호텔체인, 그리고 새로운 숙소 서비스들은 소프트웨어에 기반한 혁신을 중심에 두고 당분간 경쟁과 협력을 통해 공진화를 거듭해 나갈 것으로 보인다.

나는 얼마 전까지 와이파이 서비스를 신청하지 않고 서머빌에 있는 내가 사는 집에서도 LTE를 사용하고 지낸 적이 있다. 그 기간을 가만 뒤돌아보면 숨이 막혔던 시절 같다. 소통이 어려웠던 시절이라고 회상되기 때문이다. 마찬가지로 이제 얼마지 않아 사람들은 에어비앤비형 숙소 서비스를 통신에서 와이파이처럼 필수라고 생각하고 살게 될 것이다. 이미 뉴욕에 있는 한인들의 민박들도 에어비앤비와 비슷한 서비스를 제공하기 시작했을 정도로 이제 에어비앤비는 하나의 필수 숙소 서비스가 되어가고 있다. 특히 호텔들이 별로 없는 지역이거나, 있지만 관광객의 수가 일정하지 않은 지역에는 에어비앤비가 필수 숙소 서비스로 성장하게 될 것으로 보인다.

어떻게 되어가든 기존의 호텔들은 미리 대응만 해 나아가면 별로 걱정할 필요가 없다. 여전히 좋은 서비스와 편리한 예약을 찾는 사람들로 계속 또는 더 많은 고객들이 호텔을 찾게 될 것이기 때문이다. 더군다나 저렴한 에어비앤비 숙소로 인해 여행에 맞을 들인 고객들이 많아지고, 이들 중에는 제대로 숙소 서비스를 제공받고 싶어 수준급 호텔을 찾는 빈도가 늘어나게 될 것이기 때문이다.

비슷한 사례로 우버와 카카오 택시를 들 수 있다. 우버는 택시 사업자가 아닌 경우도 운수업을 하는 새로운 일자리를 창출하지만, 카카오 택시는 소프트웨어와 휴대폰을 활용하여 기존 택시 서비스를 더 편하게 혁신시키고 있다. 기존에 콜택시를 부르는 경우, 위치를 가르쳐 주고 찾아오느라 고객과 운전자가 상호 힘이 들었는데 이제 편리하게 부른 위치로 오고 원하는 위치로 데려다 줄 수 있게 되었다. 이는 비슷한 소프트웨어를 통한 혁신 아이디어가 일자리 창출과 기존 비즈니스 혁신에 적용된 또 하나의 사례라 할 수 있다. 이 혁신은 이제 다양한 분야와 산업으로 뻗어나갈 것으로 예상된다.



그림 3. 우버



그림 4. 카카오 택시

두 서비스를 비교해 보는 것도 재미있지만, 전혀 다른 영역인 LTE와 와이파이의 무선 인터넷 서비스와 관계를 지어서 생각해 보는 것도 상호의 미래를 생각해 보는데 도움을 준다. 엑스피디아 외에도 부킹닷컴을 비롯하여 다양한 호텔 예약 대행 서비스가 생겨나고 있기에 여기서 엑스피디아는 그런 호텔 대행 예약 시스템을 대신하는 말로 사용한 것이다. 마치 중국에서는 신라면이 한국 인스턴트 라면의 대용 단어로 사용되고 있듯이 말이다.

기존 사업을 재편하는 거대한 뉴 앱 서비스를 보면서 우리는 인터넷 소프트웨어 기술이 세상을 바꾸고 있다는 것을 점점 더 깨닫게 된다. 과거 나는 키보드 손목 받침을 어디서 살까 고민하다 하버드 주변에는 그런걸 파는 데가 없어서 고민 끝에 아마존 사이트를 통해서 구매했다. 그런데 하루 만에 집으로 배달되어 온 것이다. 이렇게 무섭게 성장하는 통합 백화점형 사이트도 있지만 앞으로는 특정 반도체나 전자제품, 소비재를 판매하는 온라인 전문 거래 사이트가 나올 수도 있을 것이다.

교육, 의료 등 다른 분야에서도 물 밑에서 소프트웨어와 모바일 인터넷의 조화를 통한 혁신이 조용히 꿈틀거리고 있다. 혁신이 확산되기 전에 에어비앤비든, 엑스피디아든 해당되는 비즈니스의 통합 환경의 성숙도를 생각하면서 개인이든 기업이든 소프트웨어 중심의 새로운 전략을 마련해 두는 것이 미래를 지키는 현명한 준비가 될 것으로 생각한다. 소프트웨어 중심사회는 이제 새로운 일자리 창출뿐만 아니라 현재 산업을 혁신시키는 거대한 핵심 요체로 자리 잡아가고 있기 때문이다.

클라우드 논의, 이제는 ‘신뢰’를 중심으로 재편할 때...

김명호 한국마이크로소프트 상무(mhkim@microsoft.com)



많은 기대를 받으며 지난 3월 국회를 통과한 ‘클라우드컴퓨팅 발전 및 이용자 보호에 관한 법률’(이하 ‘클라우드 발전법’)의 시행이 드디어 눈앞으로 다가왔다. 시행령과 가이드라인 작업이 한창이며, 클라우드를 핵심 경쟁력으로 하는 IT 기업들은 다가올 사업 기회의 수혜자가 되기 위해 분주히 모든 노력을 기울이고 있다.

클라우드 발전법은 그 명칭에서 밝히고 있듯이 “클라우드컴퓨팅 발전”과 “이용자 보호”를 두 축으로 하고 있다. 클라우드컴퓨팅 발전은 경제적 측면으로 산업 육성의 목표를 표방한 것인 반면, 이용자 보호는 규제적 측면으로 혹시 발생할지 모르는 불편한 상황들에 대한 예방 차원의 조치들을 위한 것이다. 그런데 클라우드 발전법이 안착하려면 두 측면의 균형적인 준비와 논의가 필요함이 분명함에도, 현재 진행되고 있는 시행령과 기타 조치들에 대한 논의를 보면 대부분 규제에 치중하고 있다.

애초에 클라우드 발전법을 민생경제 법안으로 분류한 이유도 경제적 관점에서 클라우드의 실제적, 잠재적 가치의 이해에서 출발한 것임을 감안하면 현재 진행되고 있는 논의의 방향은 많은 아쉬움이 있다. 본 기고에서는 이용자 보호의 취지를 저해하지 않으면서도 클라우드 도입의 경제적 가치를 극대화할 수 있는 주제들을 제시하고자 한다.

1. 기회-위험 관점에서의 클라우드

클라우드 논의가 이용자 보호 위주로 진행되고 있는 것은 클라우드가 오래 전부터 우리 주변에 있어 왔음에도 불구하고 여전히 낯선 존재이기 때문일 것이다. 클라우드 보안에 대해서도 기존 IT에 비해 더 큰 위험이 존재한다는 주장과, 기존에 비해 오히려 강화된 보안으로 더 안전하다는 주장이 맞서고 있다.

그러나 가트너의 David Mitchell Smith¹⁾가 강조한 바와 같이 클라우드가 더 혹은 덜 안전하기 보다는 강조되는 위험의 종류가 다르다는 것이 정확한 판단일 것이다. 프라이버시와 개인정보

1) David Mitchell Smith, The Top 10 Cloud Myths, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2889217>

에 대한 논란도 실제로는 데이터 보관자(custodian), 위치(residency), 이동(transferability), 주권(sovereignty) 등과 관련된 다양한 의도를 표현한 것에 가깝다.

클라우드가 100% 안전한 것이 아니면 사용할 수 없다는 생각은 클라우드를 도입하지 않을 명분으로는 적합할지 몰라도 클라우드의 이점을 적극 활용하려는 생각은 결코 아니다. 일정 수준 이상의 복잡성을 가진 제품이나 서비스는 결코 100% 안전하지 않다. 전력, 가스, 상수도, 그 어느 것도 100%의 안전성을 담보하지 않음에도 우리가 이들을 거의 대부분의 업무와 일상 생활에서 늘 사용하는 이유는 무엇인가? 여기에는 현대 사회 구성원들의 합리적 판단이 수반되어 있다. 즉, 이러한 서비스들을 사용함으로써 얻는 이익과 이로부터 발생할 수 있는 위험을 분석하여 이익은 극대화하고 위험은 최소화하는 여러 장치들을 가동하기 때문이다.

위험을 분석하고, 그러한 위험들이 효과적으로 통제될 수 있는지 판단하는 근거는 무엇일까? 그것은 “의존할 수 있을 정도로 서비스 제공자가 신뢰할만한가?” 하는 문제일 것이다. 우리가 전력과 가스를 별다른 걱정 없이 사용하는 이유는 근본적으로 공급자를 신뢰하기 때문이며, 혹시라도 발생할 수 있는 위험들을 사전에 충분히 이해하고 대처할 수 있기 때문이다.

IT 전문가인 David Chappell은 자신의 블로그 엔트리 The World's Most Dangerous Technology²⁾에서 서비스 제공자에 대한 신뢰가 가져오는 이점이 충분히 크면 결국은 사용자들도 제공자를 신뢰하게 되도록 학습할 필요가 있다고 하였다. 그러므로 클라우드에 대하여 위험 요소만 걱정하는 자세보다는 신뢰와 위험을 함께 고려하는 것이 더 합리적 접근일 것이다.

또 한가지 강조할 사항은 신뢰라는 것이 모든 책임을 서비스 제공자에게 맡기고 사용자는 아무 역할도 하지 않는다는 의미가 아니라는 것이다. 예를 들어 아무리 우리가 대규모의 발전, 송전, 배전 인프라를 믿고 사용한다 하더라도 여전히 여러 이유로 발생할 수 있는 정전에 대비하여 양초나 랜턴, 소규모 자가발전 시설을 준비하기도 하고, 누전이 발생할 정도로 과도하게 전력을 사용하지 않으며, 물 묻은 손으로 전기장치를 함부로 조작하지 않는다. 클라우드 또한 이처럼 제공자와 사용자의 역할이 (클라우드 서비스 제공 유형에 따라) 여러 형태로 나누어지게 되는데, 이는 제공자의 일방적 노력만으로 서비스의 안전성을 보장하기는 어렵다는 것을 의미한다.

2) David Chappell, The World's Most Dangerous Technology, <http://davidchappellopinari.blogspot.kr/2013>



2. 신뢰할 수 있는 클라우드의 조건

클라우드 제공자를 무조건 믿을 수 있는 것도 아니고, 그렇다고 무조건 믿을 수 없는 것도 아닙니다. 사용자가 믿고 사용할만한 클라우드 서비스인지 아닌지 판단할 수 있으려면 제공자는 무엇을 해야 하는가? 그 핵심은 클라우드와 관련된 주요 위험요인을 어떻게 준비하고 대처하고 있는지 명확한 정보가 제공자에 의해 공개되어야 한다는 것이다. 잠재적 사용자는 이러한 정보를 기반으로 클라우드 채택의 이점과 만약에 발생할지 모르는 위험으로 인한 손실을 판단하여 이점이 명백히 크면 그 제공자의 서비스를 사용하고, 위험 요인이 너무 크면 그 제공자의 서비스를 사용하지 않는 합리적 판단을 하게 될 것이다.

클라우드에서 신뢰를 결정하는 주요 요소로는 ① 사이버 보안, ② 프라이버시, ③ 규정 준수, ④ 투명한 정보제공을 들 수 있다. 사이버 보안은 클라우드 서비스의 설계, 개발, 운영 전반에 걸쳐 어떻게 사용자의 데이터와 관련 서비스를 안전하게 보호하는가에 관한 것이다. 이를 위해 잠재적 위험요소들을 충분히 검토하고 이해하여 클라우드 서비스를 강화하였는지, 서비스의 기획/설계/개발/배치에 이르는 모든 단계에서 보안 원칙이 정의되고 실행되었는지, 위협을 예방/탐지/억제/대응하기 위해 엄격한 통제가 적용되고 있는지, 공격의 효과를 약화 또는 제거할 수 있도록 24×7 사고 대응 체계를 갖추고 있는지 등이 종합적으로 검토되어야 할 것이다.

프라이버시는 사용자의 개인 정보는 서비스 본래의 기능과 운영을 위한 목적으로만 사용되어야 함을 의미한다. 이를 위해 서비스 개발의 모든 과정에서 프라이버시 요구가 평가되고 강조되어야 하며, 프라이버시에 관한 제어 기능이 서비스에 포함되도록 구현되어야 한다. 사용자의 사적 정보를 광고에 활용하지 말아야 하고, 사용자의 동의 없이 광고를 목적으로 이메일이나 문서를 배포 또는 검색할 수 있도록 해서는 안된다. 사이버 보안에서와 마찬가지로 엄격한 사고 대응 체계도 갖추어야 한다.

규정 준수는 제공자가 스스로 클라우드 서비스와 관련된 다양한 표준과 인증 프로그램을 준수할 뿐만 아니라, 고객의 규정 준수 의무에도 도움을 줄 수 있어야 한다. ISO 27001 계열과 같이 널리 준용되는 국제 표준이나 Cloud Security Alliance(CSA)의 Cloud Controls Matrix(CCM)과 같은 업계 표준의 수용 여부, 주요 인증 획득 현황 등을 파악할 수 있어야 하며, 현재 및 미래의 로드맵을 공개하여 고객 입장에서의 규정 준수에도 대비할 수 있게 하여야 한다.

투명한 정보제공은 앞에서 설명한 보안, 프라이버시, 규정 준수 등에 관해 사용자가 기회-위험 판단을 할 수 있을 만큼 충분히 정보를 공개함을 의미한다. 사용자의 데이터가 어디에 어떻게 저장되는지 알 수 있어야 하고, 데이터를 보호하기 위해 어떤 기술적 조치와 운영 절차에 따르고 있는지, 사용자 데이터를 어떤 조건에서 누가 액세스할 수 있는지 알 수 있어야 하며, 법 집행과 같은 수단을 사용하여 사용자의 데이터를 액세스하기 위한 외부의 요청에 대해 이를 사용자에게 고지하려 노력하여야 한다. 또한 국제적으로 인정 받는 기관의 독립적 검증을 통해 개인정보보호 정책 및 절차를 준수하고 있는지에 대한 감사를 받을 필요도 있다. 이러한 내용들을 사용자들이 쉽게 접할 수 있도록 보안 센터(Trust Center)³⁾와 같은 웹 사이트를 운영하여 정보를 공개하는 것이 바람직하다. 최근 제정된 정보보호산업진흥법에서 정보보호 공시제도를 통해 기업의 정보보호 현황을 공개토록 유도하는 것도 이러한 요구의 반영이라 볼 수 있다.

3. 데이터 거버넌스와 데이터 분류

보안과 규제보다 신뢰를 기반으로 위험과 기회를 관리하는 관점에서 클라우드를 이해하는 것은 진일보한 클라우드 도입 전략임에 틀림없다. 그러나 제3자가 운영하는 특정 서비스를 신뢰한다고 해서 모든 데이터와 애플리케이션을 무작정 그 클라우드로 이전하는 것은 합리적 판단으로 볼 수 없다. 신뢰를 중심으로 평가, 판단하는 것과 아울러 클라우드 도입에 매우 중요한 또 하나의 고려사항이 ‘데이터 거버넌스’이다. 데이터 거버넌스는 정보 관련 프로세스를 위한 결정 권한과 책임을 위한 체제로, 누가 무슨 데이터를 언제 어디에서 어떻게 액세스하고 조작하는가에 관한 합의된 모델에 따라 수행된다. 데이터 거버넌스의 핵심은 데이터 분류 정책과 관행에 있다.

데이터 분류는 어떤 데이터 유형을 사용할 수 있는지, 어떤 데이터를 어디에 위치할 것인지, 어떤 액세스 수준을 구현할 것인지, 어떤 보호 수준을 구현하며 그것이 규정 준수에 충실한지 등의 질문에 대한 해답을 구하기 위한 노력으로 구성된다. 분류의 결과 어떤 데이터는 너무나 중요해서 아무리 신뢰할만한 클라우드 제공자라고 해도 절대 맡길 수 없을 수도 있고, 또 어떤 데이터는 직접 소유하고 있어봤자 이득이 없고 오히려 제3자에게 위탁하는 것이 모든 면에서 유리할 수도 있다. 대부분의 데이터는 이러한 극단에서 적당히 떨어진 어딘가에 존재할 것이다. 그러므로 클라우드 및 클라우드 제공자에 대한 신뢰는 데이터의 중요도와 분리하여 생각할 사항이 아니며 오히려 밀접한 연관성이 있다.

3) Microsoft Azure Trust Center, <http://azure.microsoft.com/support/trust-center/>

여러 표준 제정 기관에서는 기밀성, 무결성, 가용성 관점에서 데이터를 분류할 것을 권고하고 있다. 기밀성은 개인 및 사적 정보의 보호와 같이 정보 액세스에 대한 제한을 유지하기 위한 특성이고, 무결성은 진본성 유지나 부인방지 기능과 같이 정보의 잘못된 변경이나 파괴를 막을 수 있어야 함을 의미한다. 가용성은 필요할 때마다 언제든지 정보를 액세스할 수 있어야 하는 특성이다. 가용성은 클라우드의 근본적인 장점인 바, 데이터 분류는 기밀성과 무결성을 고려하여 구현되는 것이 중요하다.

데이터를 특정 위치에 배치했을 때의 위험을 확인하고 이를 완화하기 위한 분류체계가 이미 다수 존재하고 있다. 예를 들면 정보 사용에 아무런 제한을 가할 필요가 없는 공용 데이터(Public), 출처가 불분명하고 원하지 않게 누출되더라도 조직의 안전과 연속성에 문제가 없는 LBI(Low Business Impact) 데이터, 누출되었을 때 조직의 안전과 연속성에 어느정도 영향을 줄 수 있는 MBI(Medium Business Impact) 데이터, 누출되거나 함부로 조작되었을 때 조직의 안전과 연속성에 돌이킬 수 없는 영향을 줄 수 있는 HBI(High Business Impact) 데이터와 같은 구분도 보편적으로 사용되고 있다. 마이크로소프트의 Data Classification Wizard⁴⁾는 이러한 분류법을 사용하는 대표적 사례이다.

데이터 분류는 어떤 데이터나 서비스를 어떤 유형의 클라우드로 이전 혹은 배치할 것인가에 관한 체계적인 방법론을 제시한다. 예를 들면 공용 데이터나 LBI 데이터는 적절한 보안 컨트롤과 신뢰 수준을 보장하는 제3자가 운영하는 공용 클라우드에 안심하고 배치할 수 있고, MBI 데이터는 견고한 보안 컨트롤을 제공하는 신뢰할 수 있는 공용 클라우드나 사설 클라우드에, HBI 데이터는 사설 클라우드 혹은 역내 IT 인프라에 배치하는 것으로 의사결정을 내릴 수 있다. 다양한 시범사업을 계획하고 있는 우리나라에서도 주요 사업 대상에 대하여 데이터 거버넌스 차원에서 데이터 분류를 선행하여 이를 원하는 신뢰수준을 보장하는 가장 효율적인 클라우드에 배치하는 노력을 기울일 필요가 있다.

4. 실세계의 클라우드는 결국 “하이브리드 클라우드”

신뢰와 데이터 분류에 따른 클라우드 도입 전략에는 고려해야 할 사항이 한가지 더 있다. 그것은 데이터 분류에서 설명한 바와 같이 매우 민감한 데이터는 역내 IT 인프라나 사설 클라우드에, 다른 데이터는 공용 클라우드에 배치하는 경우처럼 어떤 조직에서 실제 사용하게 될 클라우드가 한가지 유형이 아닐 수 있다는 것이다. 이러한 사례는 전력의 경우에도 찾아볼 수 있

4) Microsoft Data Classification Wizard, <http://www.microsoft.com/security/data/>

다. 일반적으로 대규모의 발전, 송·배전 시스템이 월등히 효율적임에도 불구하고 다수의 조직에서 UPS나 자가발전 설비를 보유하는 이유는 안전상의 이유나 재난 복구와 같이 결코 제3자에게만 100% 의존할 수는 없는 전력 사용 환경이 엄연히 존재하기 때문이다. 여기에서 자체 보유 전력 설비는 전력의 혼합 사용, 이전, 회귀 등을 위해 외부 전력망과 규격, 인터페이스 등의 호환과 상호운용이 매우 중요하다. 클라우드에 있어서도 기존의 역내 IT, 사설 클라우드, 공용 클라우드의 총체적 활용이 필요한 경우가 빈번히 발생할 것으로 예측된다. 그러므로 클라우드 도입을 검토할 때는 여러 유형의 클라우드 사이의 혼합과 이전, 혹은 회귀가 유연하게 이루어질 수 있도록 하이브리드 클라우드(hybrid cloud)를 초기부터 고려하는 것이 바람직하다.

맺는 말

클라우드 (산업) 발전에 대한 논의는 이용자를 보호하고 안전을 확보하기 위한 조치와 기준과 아울러, 어떻게 그 이점을 활용하고 가치를 극대화할 수 있을 것인가에 대한 논의가 함께 진행되는 것이 바람직하다. 신뢰를 기반으로 클라우드 보안을 접근하고, 데이터 거버넌스와 분류에 의거하여 클라우드 활용 기회를 검토하면 클라우드의 이점을 실현할 수 있는 다수의 사업이 발굴될 수 있을 것이다. 공공데이터포털과 같이 정보 누출의 위험도가 낮고 규모화의 이점이 큰 데이터와 서비스를 선도적으로 공용클라우드로 이전해 보는 것도 추천할만하다.

한가지 부언할 것은, 산업발전의 목적으로 클라우드 발전법이 나왔음에도 불구하고 클라우드가 등장하기 이전에 수립된 수많은 규제들이 도처에 존재하고 있으며, 이들이 여전히 클라우드의 도입에 큰 영향력을 미치고 있다는 것이다. 클라우드의 등장은 자동차의 시대에 항공기가 출현한 것에 버금가는 큰 변화임에도 불구하고 항공기 운항에 도로교통법을 적용하려는 것과 유사한 생각으로 클라우드를 고려하면 많은 부작용을 가져올 것이 명백하다. 클라우드의 안전한 이용을 위해 유지되어야 할 규제들은 당연히 유지되어야 하겠지만, 클라우드 도입의 근본 취지에 맞지 않는 규제들은 클라우드를 올바르게 활용할 수 있게 전반적인 검토와 재정비가 필요하다.

중점관리 시설 지정을 통한 SW안전 확보

김태호 소프트웨어정책연구소 선임연구원(teokim@spri.kr)



오늘날 대부분의 산업분야 제품 및 시설들이 SW에 의해 제어 되고 작동된다. 전통적으로 제조업의 대표 분야라고 여겨졌던 자동차 산업에서도 SW가 개발에 차지하는 비중이 50%를 넘어서고 있는 상황이다.

이렇게 디지털 기기나 시설들의 구성요소에 SW의 비중이 높아질 수록, SW오류에 의한 사고 발생 가능성도 커지게 된다. SW의 오류로 비행기가 불시착하고, 기차가 멈춰 서고, 승강기가 오작동 하기도 한다. 실례로 2003년 미국 북동지역의 역사상 최대 규모의 정전사고는 에너지관리시스템 및 감시·제어시스템의 SW 오류로 일어났고, 몇몇 자동차 사고도 엔진제어장치(ECU) SW오류가 의심되는 상황이다. 우리나라에서는 2014년 지하철 2호선의 충돌사고, 2011년 KTX의 운항장애 등은 센서의 오작동으로 SW의 오류와 관계가 깊다.

SW오류에 의한 크고 작은 안전사고가 우리 주위에서 끊임없이 일어나고 있는 상황에서, 국민의 안전과 직결된 시설은 국가차원에서 세심하고 지속적인 관리가 필요하다. 국가차원의 SW안전 관리를 위해서는 관리대상의 선정과 선정된 대상에 대한 SW안전 요구 등급부여가 선행되어야 한다.

SW안전 관리 대상 선정에는 SW안전사고 위험에 노출된 많은 시설들이 있겠지만, 우선적으로 국가기반시설부터 고려해야 한다. 국가기반시설에 대한 범위는 행정자치부에서 발표한 국가기반체계 보호지침자료를 참고할 수 있겠다. 해당 문서에는 에너지, 정보통신, 교통수송, 금융, 보건의료, 원자력, 환경, 정보주요시설, 식용수 등 총 9개 분야의 주요시설을 지정하고 있다.

이 중에서 SW안전사고 발생 가능성과 사고 발생 시 피해규모 등을 종합적으로 평가하여 SW안전 중점관리시설을 선정하고, 이렇게 선정된 주요시설에 위험성 평가지표를 토대로 SW안전 요구등급을 부여해야 한다. 요구등급 부여 평가지표는 국제표준인 IEC61508의 안전무결성 수준 등을 참고하여 지정할 수 있다.

이러한 노력은 국가 기반시설의 SW 안전성을 확보의 첫걸음일 뿐만 아니라, SW안전 산업을 육성하는 데에도 기여할 수 있을 것이다. 각각의 시설마다 부여된 안전등급에 맞는 관리가 필요할 것이고, 이와 관련된 SW안전 산업생태계가 자연스럽게 활성화 될 수 있을 것이다

SW안전 중점관리 대상을 선정하고, SW안전등급 제도를 도입하기 위해서는 관리대상의 소관 부처가 다양하고, 전반적으로 SW안전에 대한 인식이 부족하다는 어려움이 있을 수 있다. 그러나 국가기반시설의 SW안전등급 부여가 국민의 안전 확보와 관련 산업 육성이란 측면에서 훌륭한 출발점이 될 수 있을 것이다.

아마존 기업 문화 논쟁, 리더에게 답이 있다

유재흥 소프트웨어정책연구소 선임연구원(jayoo@spri.kr)



지난 8월 15일 아마존의 기업문화를 다룬 뉴욕타임즈의 보도가 세간에 화제가 되었다. 기사는 IT혁신의 최첨단을 달리는 세계 최대 유통 기업 아마존의 민낯을 고스란히 드러냈다. 기사가 공개되자마자 '아마존을 더 이상 이용하지 않겠다'는 글들이 올라왔다. 하루 뒤 제프 베조스는 사내 직원들에게 '기사의 아마존은 내가 아는 아마존이 아니다. 그러한 기업은 번성은커녕 생존하지도 못했을 것'이라고 반박했다. 아래는 YTN 기사의 몇 가지 문구이다.

- 갑상선암을 앓은 여직원은 성과가 부진하다는 이유로 낮은 평가를 받았다
- 유방암에 시달리던 여직원은 해고위험군으로 분류되어 '직무향상 교육'을 받아야 했다. 그녀의 개인적이 고통이 업무 목표를 달성하는데 문제가 있다는 이유였다.
- 쌍둥이를 임신했다가 유산한 한 여직원은 유산 수술 다음날 출장에 보내졌다.
- 우수한 인사평가를 받아오던 한 직원은 암에 걸린 아버지를 간병하기 위해 예전처럼 야근과 주말 근무를 하지 않자 상사는 그녀를 '문제아'로 부르기 시작했다.
- 늦은 밤 상사의 메일에 회신해야 한다. 그렇지 않으면 '왜 바로 답하지 않았는지' 사유서를 함께 제출해야 한다.
- 한 주 동안 85시간정도를 일하고 휴가를 거의 쓰지 못했다.
- 사무실에서 농담 삼아 말한다. Work-Life Balance! 일이 가장 앞, 삶은 그 뒤, 균형은 저 뒤 어디쯤...

첨단 SW기업이라면, 뷔페식 카페테리아, 창의적으로 디자인된 사무실, 캐주얼한 옷차림에 자유분방하게 토론하며 일하는 직원들의 모습을 떠올릴 것이다. 그런데 기사에 묘사된 아마존을 보면 환상이 깨진다. 성과만 두고 본다면 구글, 페이스북, 아마존, 삼성전자 모두 글로벌 탑 기업이다. 하지만, 기업 문화는 저마다 다르다.

기업 문화는 기업 특유의 생존 방식으로 정의된다. 기업 문화는 그것이 지니는 상대성 때문에 본질적으로 우월을 판단할 수 없다. 다른 문화는 있어도 틀린 문화는 없기 때문이다. 다만, 기업이 지향하는 문화가 개인의 행동양식과 충돌할 때 문제가 생긴다.

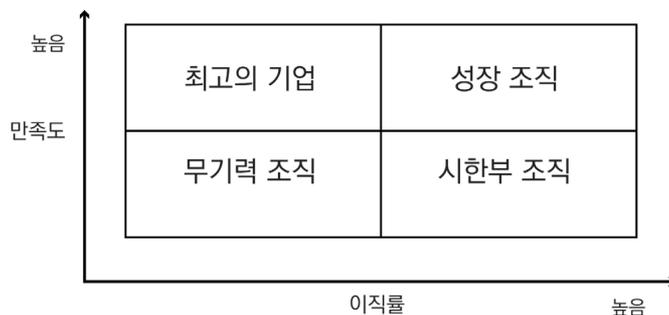
이러한 기업 문화의 차이를 만들어 내는 것은 무엇인가? 가장 중요한 것은 CEO의 가치와 철

학이다. 특히, 구글, MS, 페이스북, 등 수 많은 글로벌 SW기업들은 혁신적인 아이디어를 가진 창업가에 의해 세워지고 성장했다. 아마존도 20년 전 원격 쇼핑을 꿈꾸던 전직 증권맨이 차고에서 창업한 기업이다. 당연히 창업가가 오너인 기업에서는 창업자의 사고방식과 말 한마디가 기업 문화를 결정한다.

아마존이 표방하는 데이터중심의 철저한 성과주의 역시 베조스의 철학과 무관하지 않다. 일례로 베조스가 열 살 때, 담배를 즐기는 할머니께 담배 한 모금 당 단축되는 수명을 계산해 ‘할머니! 9년 주셨어요!’ 라고 말해 주었다고 한다. 그는 지난 20년간 전자상거래 시장을 개척하면서 IT가 이뤄낸 효율성에 철저한 신봉자가 되었다. 지금도 엄청난 물류창고 업무를 로봇으로 대체하기 위한 프로젝트를 진행 중이다.

하지만, 기업이 성장하면서 조직이 커지고 이에 따라 관료주의 현상이 나타나는 것은 피하기 힘들다. 베조스 역시 관료화된 조직에서 직원들이 적당주의에 빠지는 것을 무엇보다 싫어했다. 그래서 비대해진 조직의 그늘에 숨은 직원들의 무임승차를 방지하고자 실시간 데이터 기반의 성과 관리 방식을 도입했다. 또한, 직급 체계를 깨고 아이디어를 가진 사람에게 프로젝트를 위임했다. 드론배달이나 도심 내 1시간 배달서비스인 ‘프라임나우’가 이와 같은 노력의 결과다.

이렇듯, 기업 문화는 CEO가 지향하는 가치에 영향을 받게 된다. 관리 감독을 통해 효율성을 추구하든, 직원들을 신뢰하고 최대의 자율성을 부여하든, 그것은 CEO의 몫이다. 하지만, 뉴욕 타임즈와의 인터뷰에서 아마존을 냉혹한 전쟁터처럼 묘사한 백여명의 전현직 임직원들의 고백은 쉽게 지나치기 어렵다. 기업의 문화적 색채에 상관없이 최고결정자가 눈여겨 봐야할 두 가지 지표가 있다. 직원의 만족도와 이직율이다. 직원 지향적 기업에게야 말할 수 없이 중요한 지표이겠지만, 성과지향적 기업에게도 이 두 지표는 중요한 의미를 포함한다.



우선, 최악의 기업은 만족도가 낮으면서 이직율이 높은 기업이다. 시한부 조직이다. 직원들이 버틸 수 없어 기업을 버린다. 이들은 밖에서 기업에 대한 악평을 쏟아내는 사람들이 될 가능성이 높다. 실제로 미국의 취업정보사이트인 GlassDore에 따르면 아마존 직원들이 친구에게 자사 입사를 추천하는 비율은 62%로 구글(92%)과 애플(82%)에 비해 크게 낮았다.

둘째, 직원들의 만족도가 낮고 이직율도 낮은 기업이다. 이런 기업은 활력이 없다. 업무 만족은 심리적 안정감과 함께 자율성을 바탕으로 무언가 성취할 수 있을 때 최대가 된다. 급여, 복지, 인센티브, 정년보장 등 외적 보상이 낮은 경우일 수도 있고, 자아실현에 대한 기회가 없을 경우도 그럴 수 있다. 승진의 가능성이 없거나, 자율적으로 프로젝트를 해 볼 수 없으며, 자신의 아이디어가 무참히 사장되어 버릴 때, 직원은 무력감을 느끼고 업무 만족도는 떨어진다. 마땅한 이직 기회가 없고 큰 불만이 없기 때문에 남는 경우로, 관료주의에 물든 대기업에 주로 나타나는 병리현상이다.

셋째, 만족도가 높고, 이직율이 높은 기업이다. 성장 기업일 가능성이 높다. 이때 이직은 소위 상향 이동이다. 지금 직장도 충분히 좋지만, 새로운 도전을 하고 싶어 나가는 경우다. 이 경우 회사로서는 인재가 나간 아쉬움이 있지만, 그 인재와 향후 좋은 관계를 유지할 수 있다. 뿐만 아니라, 그 조직이 도약의 큰 발판이 되었다는 점에서 새로운 인재들의 관심을 받을 수 있다.

마지막으로, 최고의 기업은 말할 것도 없이 직원의 만족도가 높고, 이직율이 낮은 기업이다. 구글은 매년 GoogleGeist라는 설문 시스템을 통해 직원들로부터 피드백을 받는다. 많은 기업들이 직원들의 만족도 조사를 시행하며 업무 애로사항을 파악한다. 리더의 능력은 매출 실적과 이 두 지표들 사이의 밸런스를 찾아내는 것이다.

실제로, 많은 기업들이 최근 성과 중심에서 직원들을 보다 배려하는 방향의 정책들을 도입하고 있다. S기업이 주 40시간 내에서 자유롭게 출퇴근할 수 있는 자율출퇴근제를, 한발 더 나아가 국내 대표적 인터넷 포털은 출퇴근 시간을 두지 않는 책임근무제를 전격 도입하였다. 동시에 직군 단계를 5단계에서 2단계로 낮춰 수평적 기업문화를 유도하고 있다. Adobe는 2012년 전 직원에게 실적 평가를 하지 않겠다고 선언하고 대신 간부들이 목표관리경영을 도입해 스스로 실적을 챙기도록 했다. 페이스북은 조직이 커지자 신입직원에게 선임멘토들과 함께하며 페이스북의 가치와 철학을 공유하는 ‘부트캠프’를 실시하고 있다.

특히, 미국의 기업들이 맞벌이 가구가 늘어나면서 이로 인한 직원들의 결근과 업무 효율 문제에 관심을 가지기 시작했다는 점에 주목할 필요가 있다. 실제로, 회사를 그만두는 이유 중 절반 이상이 육아 문제로 인한 것임을 발견하고 유급 육아 휴직을 늘리는 추세다. Accenture는 아기가 태어난 첫해 동안에는 직원의 출장을 보내지 않기로 발표했다. 마이크로소프트는 여성 직원에 20주간, 직원의 4%이내에서 유급 육아휴직을 허용한다. 페이스북은 부모에게 4개월의 유급 육아휴직을 준다. 넷플릭스가 가장 파격적인데 부모가 된 직원에게 1년간 유급 육아 휴직을 보장한다.

우리나라에서 이런 정책이 가능할까? 한 조사에 따르면, 스웨덴의 아빠들 육아 휴직율이 80%인데 반해 우리는 5%라고 한다. 실제 유급 휴가 제도가 법적으로 보장되어 있지만, 상사와 회사의 눈치를 보느라 실행하지 못한다. 저 5%의 수치도 책상 뺄 각오가 된 용기 있는 아빠들이라는 것이 세간의 평가다. 직원들이 눈치 안보고 회사가 권장하는 것들을 자유롭게 실행할 수 있는 분위기를 만들어 주는 것은 최고 의사결정자의 몫이다.

기업 문화의 우월을 논하는 것은 불가능하다. 하지만, 최고경영자가 성과에 매몰돼 직원들의 불평과 불만, 관행이라고 불리는 부조리와 부도덕을 모른척하는 것은 분명한 직무 유기다. CEO마다 추구하는 문화적 방향은 다를지언정 보상의 공정함과 절차의 일관성은 유지되어야 한다. 기업 문화를 좌우하는 CEO의 말은 절대 립서비스로 그쳐서는 안되는 이유다. 논쟁의 한 가운데 있는 아마존 CEO의 말을 인용하며 글을 맺는다.

“오늘날 저의 가장 중요한 임무는 저희 기업 문화를 유지하도록 최선을 다하는 것입니다.”

소프트웨어 산업 통계

월간 소프트웨어 산업 생산 및 수출
- 지은희 선임연구원

분야별 소프트웨어 산업 통계
- 최무이 선임연구원

01



지은희 선임연구원(ehjee@spri.kr)

가. 소프트웨어 생산 현황

- 통계명 **국내 소프트웨어 생산 현황**
- 출처/시기 **SPRI · KAIT / 2015. 9**
- 통계 내용

〈표 1-1〉 월별 소프트웨어 생산 동향(단위: 십억 원, 전년 동월/동기 대비 증감률)

구분	2014년	2015년				
		1분기	4월	7월	7월 누적	
패키지 SW	생산액	6,602	1,490	1,640	517	3,647
	증감률	1.9%	2.0%	2.9%	2.9%	2.5%
IT서비스	생산액	29,759	7,024	7,439	2,393	16,856
	증감률	2.5%	11.6%	6.9%	5.4%	8.6%
게임	매출액	9,919	2,460			
	증감률	-7.0%	2.2%			
소계 (게임 제외)	생산액	36,360	8,514	9,079	2,911	20,503
	증감률	2.4%	9.8%	6.2%	4.9%	7.5%

※ 게임은 생산액이 아닌 매출액을 기준으로 집계되고 있으며, 분기별로 매출실적 집계(KOCCA, 1분기 콘텐츠산업 동향분석 보고서, 2015. 6. 30)

□ 생산 동향

- (패키지소프트웨어) 7월 패키지소프트웨어는 전년 동월 대비 2.9% 증가한 5,173억 원으로 집계, 7월 누적 패키지 소프트웨어 생산액은 전년 동기 대비 2.5% 증가
- 7월 패키지소프트웨어 생산액 중 시스템 소프트웨어 생산액은 전년 동월 대비 0.4% 감소하였으나, 응용소프트웨어는 5.1% 증가



○ (IT서비스) 7월 IT서비스는 전년 동월 대비 5.4% 증가한 2조 3,934억 원으로 집계, 7월 누적 IT서비스 생산액은 전년 동기 대비 8.6% 증가

- 7월 IT서비스 생산액 중 IT컨설팅 및 시스템 통합 생산액은 전년 동월 대비 3.1% 감소하였으나, IT시스템 관리 및 지원서비스와 기타 IT서비스 부문은 각각 9.61%, 95.7%씩 증가

나. 소프트웨어 수출 현황

□ 통계명 국내 소프트웨어 수출 현황

□ 출처/시기 SPRI · KAIT / 2015. 9

□ 통계 내용

(표 1-2) 월별 소프트웨어 수출 동향(단위: 백만 달러, 전년 동월/동기 대비 증감률)

구 분		2014년	2015년			
			1분기	2분기	7월	7월 누적
패키지 SW	수출액	2,640	667	647	181	1,494
	증감률	25.4%	27.9%	-8.6%	19.8%	8.3%
IT서비스	수출액	2,688	641	774	225	1,640
	증감률	28.8%	0.4%	29.0%	7.5%	13.3%
게임	수출액	2,939	713			
	증감률	8.2%	8.9%			
소계 (게임 제외)	수출액	5,327	1,308	1,421	406	3,135
	증감률	27.1%	12.8%	8.7%	12.6%	10.9%

※ 패키지소프트웨어, IT서비스 수출액은 매월 입금된 금액을 기준으로 집계

※ 게임 산업은 분기별로 수출 실적을 집계하고 있으며, 수출액은 분기별 평균 환율을 적용하여 산출
(KOCCA, 1분기 콘텐츠산업 동향분석 보고서, 2015. 6. 30)

□ 수출 동향

- (패키지소프트웨어) 7월 패키지소프트웨어 수출액은 전년 동월 대비 19.8% 증가한 1억 8,071만 달러를 기록, 7월 누적 수출액은 전년 동기 대비 8.3% 증가한 14억 9,411만 달러 기록
 - 7월 시스템소프트웨어 수출액은 전년 동월 대비 48.5% 증가한 610만 달러, 응용소프트웨어 수출액은 19.0% 증가한 1억 7,461만 달러를 기록
- (IT서비스) 7월 IT서비스 수출액은 2억 2,498만 달러로 전년 동월 대비 7.5% 증가하였으며, 7월 누적 수출액은 전년 동기 대비 13.3% 증가한 16억 4,050억 달러 규모로 집계
 - 7월 IT컨설팅 및 시스템 통합 분야의 수출액은 전년 동월 대비 9.6% 증가한 1억 4,026만 달러, IT시스템 관리 및 지원 서비스 분야의 수출액은 4.2% 증가한 8,472만 달러를 기록

최무이 선임연구원(muyi@spri.kr)

가. SW 일반

- 통계명 국내 SW인력 임금 현황
- 출처/시기 한국SW산업협회 / 2015. 8. 28
- 통계

〈표 1-3〉 SW기술자 평균임금(단위 :명, 원)

구분	2015년 조사인원	평균임금(일평균)		평균임금 (월평균)	평균임금 (시간평균)
		2014년	2015년		
기술사	379	408,995	411,642	8,664,482	51,455
특급기술자	17,276	376,262	373,593	7,845,453	46,699
고급기술자	9,361	272,075	276,160	5,799,360	34,520
중급기술자	10,267	221,371	221,375	4,646,875	27,672
초급기술자	15,385	189,174	190,787	4,006,527	23,848
고급기능사	172	172,384	117,337	3,724,077	22,167
중급기능사	320	140,531	141,168	2,964,528	17,646
초급기능사	229	116,756	118,732	2,493,372	14,842
자료입력원	146	111,487	112,570	2,363,970	14,071

□ 내용

○ 2015년 SW기술자 평균임금이 전년대비 2.4% 증가

- 한국SW산업협회의 정회원사 및 SW사업자신고기업 등 1천500여개의 업체를 대상으로 2015년 SW기술자 임금실태조사를 실시
- 1,008개사 SW기술자 5만 3,535명이 응답하였으며, 평균임금은 기본급, 제수당, 상여금, 퇴직급여충당금, 법인부담금 등을 모두 포함한 수치
- 기술사의 경우 일일 평균임금이 411,642원으로 가장 높았으며, 자료입력원은 112,570원으로 가장 낮게 나타남

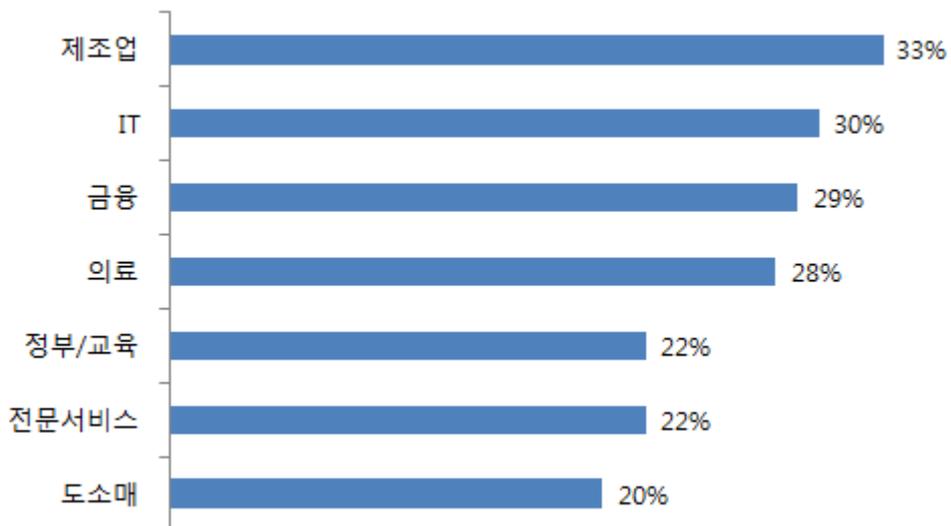
나. 클라우드

- 통계명 세계 클라우드 도입 현황
- 출처/시기 Cisco, IDC / 2015. 8. 27
- 통계

〈표 1-4〉 클라우드 도입 현황 지역별 비교표

분류		한국	아태지역	세계
클라우드 도입 단계 (성숙도)	반복/관리/최적화	18%	21%	25%
	초기/기회	43%	40%	44%
	전략없음	39%	38%	32%
클라우드 도입 계획	프라이빗 클라우드	40%	39%	44%
	퍼블릭 클라우드	37%	35%	37%
	임의	55%	51%	57%

[그림 1-1] 전세계 업종별 클라우드 도입률



□ 내용

- 전 세계 17개국에서 3,400여 개 클라우드 서비스 도입 기업 조사 결과, 53%가 향후 2년 내 매출 증가에 클라우드가 도움이 될 것이라고 답변
 - 글로벌 성숙도 수준은 미국(34%), 중남미(29%), 영국(27%) 순으로 높게 나타났으나 국내는 세계 평균인 25%보다 낮은 18%를 기록
 - 대부분의 기업들은 보안 관련 이슈로 인해 프라이빗 클라우드 방식의 도입 형태를 선호하는 것으로 나타남
- 전 세계 업종별 클라우드 도입률은 제조업이 33%로 가장 높게 조사됨
 - 그 뒤로 IT(30%), 금융(29%), 의료(28%), 정부/교육(22%), 전문서비스(22%), 도소매(20%) 순으로 나타남
- 국내 기업들 중 59%가 클라우드가 매출에 도움이 될 것이라고 응답했으나 전체의 39%는 클라우드 관련 전략을 수립하지 않은 상황
 - 클라우드 도입 5단계별 응답기업 수 비중은 클라우드 전략 수립 없음(39%)이 가장 많았으며, 초기(31%), 기회(12%), 반복(13%), 관리(5%), 최적화(0%) 등으로 나타남

다. 전자상거래

□ 통계명 **국내 소매판매 및 온라인쇼핑 동향**

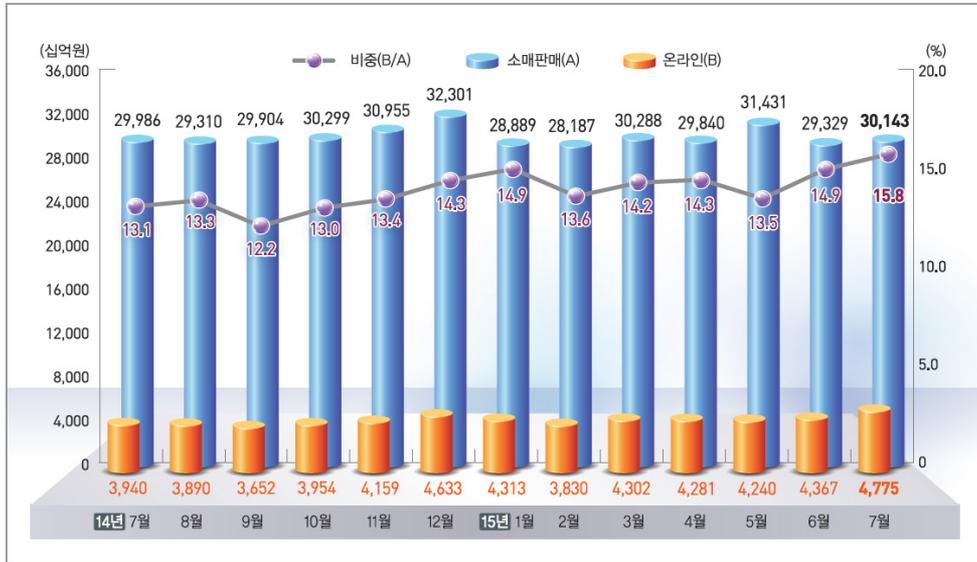
□ 출처/시기 **통계청 / 2015. 8. 31**

□ 내용

- 2015년 7월 국내 소매판매액은 전년 동월 대비 0.5% 증가했으나 온라인 쇼핑 거래액은 21.2% 증가
 - 7월 기준 전체 소매판매액 중 온라인 거래액 비중은 전년동월 대비 2.7%p 증가한 15.8%로 나타남
 - 2015년 7월 온라인쇼핑 거래액 중 46.6%는 모바일 거래액이며 모바일 거래액은 전년 동월 대비 63.9% 증가한 2조 1,320억 원 규모
 - 상품군별 온라인/모바일 쇼핑 거래액 구성비 중 여행 및 예약서비스 관련 거래액이 각각 21.4%, 18.2%로 가장 높게 나타남

□ 통계 내용

[그림 1-2] 소매판매 및 온라인쇼핑 동향



[그림 1-3] 온라인쇼핑 거래액 동향





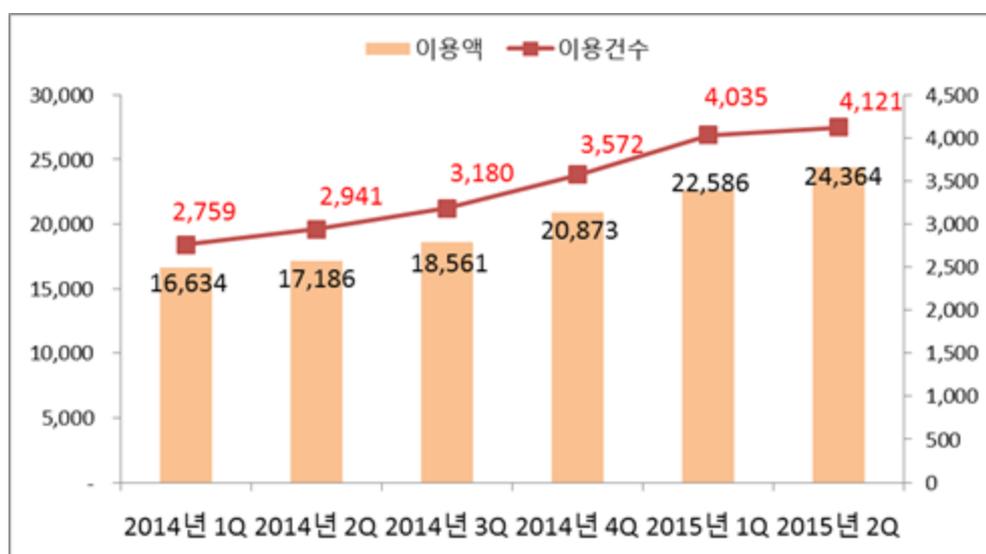
라. 모바일 뱅킹

□ 통계명 모바일 뱅킹 이용 실적 현황

□ 출처/시기 한국은행 / 2015. 8. 18

□ 통계

[그림 1-4] 분기별 모바일 뱅킹 이용 실적 추이(단위: 억 원, 만 건)



□ 내용

- 2015년 2분기 모바일뱅킹 이용액은 2조 4,364억 원으로 전분기 대비 7.9% 증가
 - 하루 평균 이용 건수는 4,121만 건으로 전분기 대비 2.1% 증가
 - 전체 휴대폰 서비스 가입자 5,700만 명 중 72% 이상이 모바일뱅킹 이용
 - 전체 모바일뱅킹 서비스 이용 건수 중 91.8%는 조회서비스이며, 자금이체 비중은 8.2%
- PC와 모바일을 포함한 전체 인터넷뱅킹 중 모바일뱅킹 비중은 이용건수 기준 53.3%를 차지, 이용 금액은 6.0% 수준

- 전체 인터넷뱅킹 이용 건수와 금액은 2분기 기준 하루 평균 7,725만 건, 40조 4,627억 원
- 인터넷뱅킹 등록고객 중 모바일뱅킹 등록고객 비중은 3월말 59.0%에서 6월말 61.2%로 2.2%p 증가

소프트웨어 산업 및 융합 동향

국내·외 SW산업 자금 생태계 동향
- 최무이 선임연구원

자유학기제 내 SW진로교육 동향
- 길현영 선임연구원

IoT 시장 및 정책 동향 - 웨어러블을 중심으로
- 강송희 연구원

‘인더스트리 4.0’의 진화
- 박강민 연구원

스마트 헬스케어 산업 동향
- 예영선 초빙연구원

02



최무이 선임연구원(muyi@spri.kr)

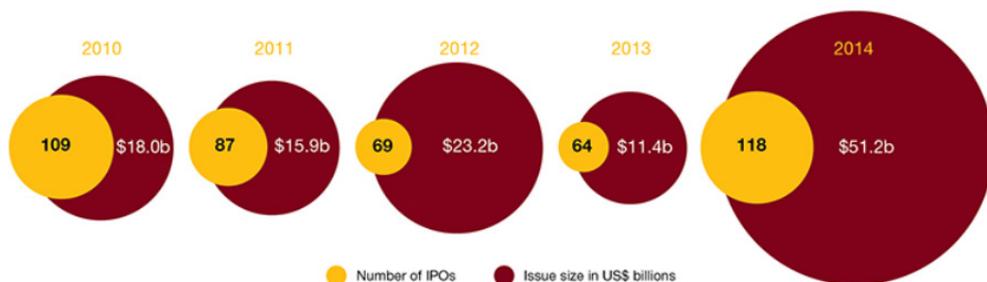
- 혁신을 거듭하는 SW산업에 대한 투자자들의 관심 증폭, 전통 기업의 Digital Transformation 시도 등, 글로벌 자금 시장은 SW기업이 주도
- 국내 시장은 정부의 적극적인 노력에도 불구하고, 제도권 은행 등을 통한 자금조달에 편중되어있고, 활발한 M&A 생태계 조성은 요원한 수준
- 투자자들의 적극적인 시장 참여와 성공적인 사례기업들의 등장으로 국내 SW산업의 건실한 자금순환 생태계가 조성되길 기대

가. 글로벌 자금 생태계 동향

□ 글로벌 Technology(ICT) IPO(Initial Public Offering) 시장⁵⁾

- ICT산업 성장잠재력에 대한 투자자들의 관심이 증폭되며, 글로벌 IPO 시장에서의 자금조달 규모가 지속 증가 중
 - 최근 5년간 ICT기업은 글로벌 시장에서 447건의 IPO를 통해 1,197억 달러를 조달
 - 특히 지난 2014년은 알리바바그룹의 NYSE 상장(9월, 218억 달러), 삼성SDS의 코스피 상장(11월, 11억 달러) 등에 힘입어 사상 최대의 조달 규모 달성(512억 달러)

[그림 2-1] 연도별 Technology(ICT) IPO 조달 규모 추이



자료: PwC, Global Technology IPO Review Full-year and Q4 2014 인용

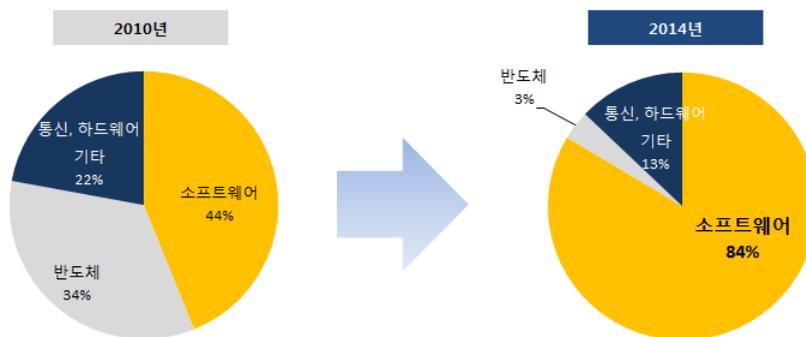
5) PwC가 제시하는 글로벌 Technology의 산업 분야는 Internet SW & Service, IT Consulting & Service, Semiconductor, Software, Computer & Peripherals, Communication Equipment, 기타 IT산업 등으로, ICT산업을 포괄함



○ 글로벌 ICT IPO 시장은 과거 SW와 함께 통신과 하드웨어, 반도체산업이 시장의 주요 Player이었으나, 현재는 SW산업⁶⁾이 시장의 대부분을 잠식

- 자금조달 금액비중 기준, 2010년 반도체 34%, 통신/하드웨어 22%, SW 44%의 구성에서 2014년에는 SW가 84%, 통신/반도체는 비중이 크게 축소

[그림 2-2] 글로벌 ICT IPO시장의 산업별 비중(조달금액 기준)

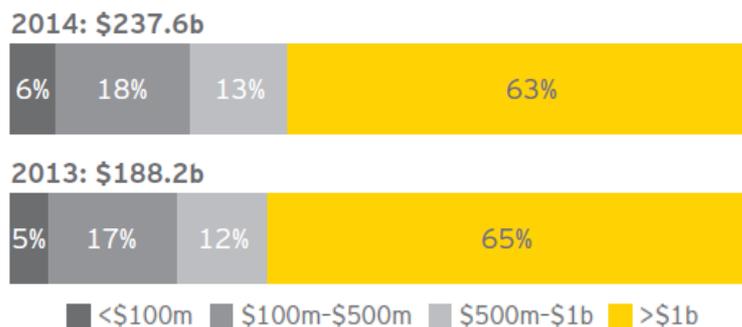


자료: PwC Report 재구성

□ 글로벌 Technology(ICT) M&A 시장⁷⁾

○ 글로벌 ICT M&A 거래는 지속적으로 활발해져 2014년 기준 3,512건의 거래에 규모로는 2,376억 달러에 달함(2013년 대비 26.2% 성장)

[그림 2-3] 글로벌 ICT M&A 시장 연도별 거래규모(거래규모별)



자료 : E&Y Global Technology M&A Report 인용

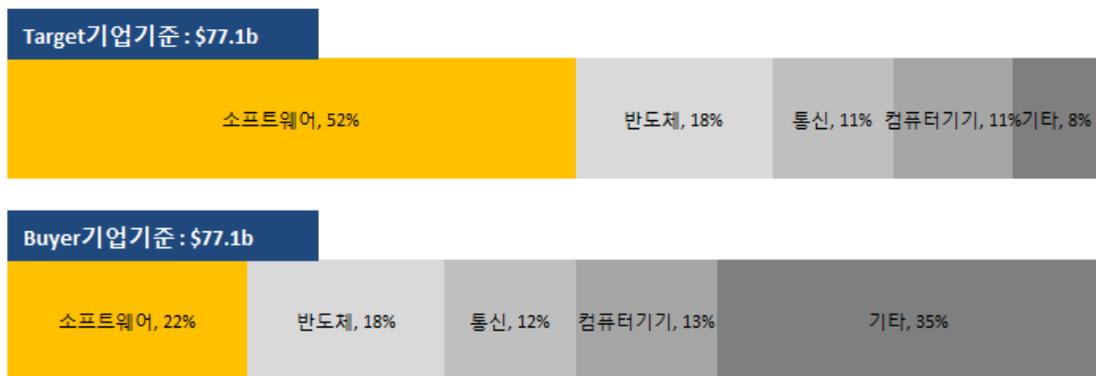
6) SW산업은 Internet SW & Service, IT Consulting & Service, Software를 포함

7) E&Y가 제시하는 글로벌 Technology의 산업 분야는 Software, IT Service, Internet, Semiconductors, Communications Equipment, Computers & Peripherals 등으로 ICT산업을 포괄함

○ 특히 전통 산업의 Digital Transformation 가속화를 증명하듯 非 SW기업의 SW기업 M&A가 근래 더욱 활발하게 추진되고 있음

- 2015년 1분기 M&A 거래금액 기준으로 ICT M&A Target기업 중 SW기업⁸⁾이 52%인 반면, Buyer기업 기준으로는 非 SW기업이 78%에 육박

[그림 2-4] 글로벌 ICT M&A 시장 연도별 거래규모(거래규모별)



자료 : E&Y Report 재구성

□ 미국의 Venture Capital(VC) 투자 시장

○ 미국의 SW산업에 대한 VC투자는 높은 성장률(37.1%)을 기록하며 성장 중이며, 최근에 이르러 전체산업 VC투자의 50%에 이르는 비중을 차지

- 2014년 미국 숲 산업에 대한 VC투자규모는 503억 달러이며, 이중 SW산업⁹⁾ 투자규모가 248억 달러로 49.3%의 비중을 차지

8) SW기업은 Software/SaaS, IT Service, Internet 기업을 포함

9) SW산업은 IT Service, Software를 포함

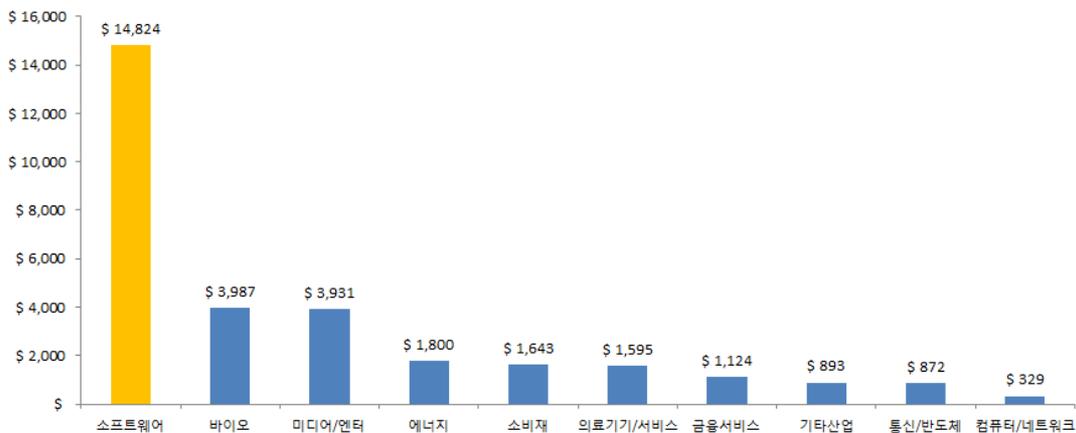


〈표 2-1〉 미국 VC 투자 규모(단위 : 백만 달러)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (상반기)	CAGR (10~14)
총 산업	23,465	29,907	27,629	30,198	50,297	30,999	21.0%
SW산업	7,005	10,191	10,581	13,361	24,782	14,824	37.1%
(비중)	(29.9%)	(34.1%)	(38.3%)	(44.2%)	(49.3%)	(47.8%)	
- Software	5,261	7,704	8,644	11,270	21,506	12,954	42.2%
- IT Service	1,744	2,487	1,937	2,090	3,276	1,870	17.1%

자료 : PwC Data(2015) 재구성

[그림 2-5] 2015년 상반기 산업별 미국 VC 투자 규모(단위 : 백만 달러)



자료 : PwC Data(2015) 재구성

나. 국내 자금 생태계 동향

□ 정부의 자금 생태계 활성화 노력

- 이번 정부 들어 벤처·창업 투자 생태계 조성을 위해 지속적인 대책을 추진하였고, 2015년 7월 PEF, 중간회수시장, IPO, VC등을 포괄하는 투자활성화 대책을 발표
- 최근 소프트뱅크의 쿠팡 투자(10억 달러), 옐로모바일과 같은 M&A 벤처연합 등 국내 SW산업 자금 생태계에 변화가 보이고 있으나, 여전히 제도권 은행을 통한 자금 조달이 대부분을 차지

□ 국내 Venture Capital(VC) 투자 시장

- 국내 VC투자는 2014년 901개사에 1조 6,393억 원이 투자되어 전년(755개사, 1조 3,845억 원) 대비 18.4% 증가
- 그러나, SW산업(ICT서비스)의 VC투자는 전체 투자 대비 11.7%(2014년 기준)로 미국 SW VC투자비중(49.3%)에 비해 크게 낮은 수준임

〈표 2-2〉 국내 산업별 VC 투자 규모(단위 : 억 원)

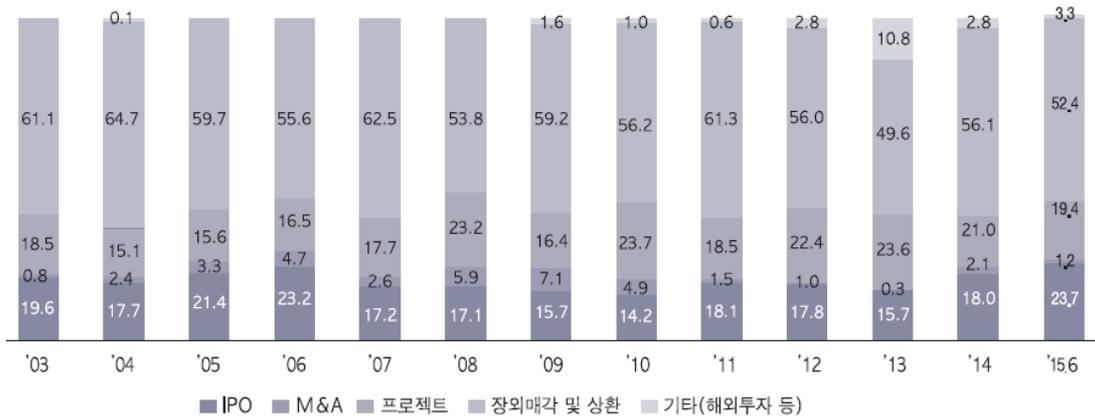
구분	2010	2011	2012	2013	2014	비중(14년)
ICT서비스 (비중)	804 (7.4%)	892 (7.1%)	918 (7.4%)	1,553 (11.2%)	1,913 (11.7%)	11.7%
ICT제조	1,860	1,754	2,099	2,955	1,951	11.9%
전기/기계/장비	2,141	2,966	2,433	2,297	1,560	9.5%
화학/소재	1,064	1,266	1,395	989	827	5.0%
바이오/의료	840	933	1,052	1,463	2,928	17.9%
영상/공연/음반	1,733	2,083	2,360	1,963	2,790	17.0%
게임	945	1,017	1,126	940	1,762	10.7%
유통/서비스	954	1,270	608	1,092	2,046	12.5%
기타	569	427	342	593	616	3.8%
합계	10,910	12,608	12,333	13,845	16,393	100.0%

자료 : 한국벤처캐피탈협회, Venture Capital Market Brief(2014, 12)



○ VC투자 회수에 있어서도 프로젝트 투자나 장외매각 등에 크게 의존(71.8%, 15년 기준)하고 있으며, M&A에 의한 투자회수는 1.2% 수준에 불과

[그림 2-6] 회수유형별 국내 VC 투자 회수현황



자료 : 한국벤처캐피탈협회, Newsletter(2015년 2분기)

□ 제언

- 스마트폰 이후 시장을 주도할 SW기반 기업에 대한 글로벌 투자자들의 관심은 지속적으로 확대될 전망이다
- 국내 생태계의 경우 실적기반의 제도권 은행 자금조달보다, 미래 성장 잠재력에 기반한 성공적인 M&A Deal, VC투자 등이 보다 활성화될 필요
- 그러나, 지나친 성장 전망으로 인한 과열투자 이후, 기업가치 폭락 등은 시장 참여자들이 항상 경계해야 할 사항임

길현영 선임연구원(hkil@spri.kr)

- 2016년 전면 시행을 앞두고 있는 자유학기제는 청소년들이 자신의 소질과 미래를 생각하게 하는 진로교육의 기회
- 현재 SW분야는 자원인력과 체험처의 부족으로 인해 학생들이 SW관련 진로를 경험할 수 있는 기회가 적음
- 이를 위해, 다양한 SW진로교육프로그램 개발, SW교육기부 활성화를 통한 체험처 확보와 지원 인력 양성 등이 필요

□ 자유학기제

- 미래사회가 요구하는 창의적·능동적 인재양성을 위해, 청소년기에 적성과 소질에 맞는 진로 탐색 기회 제공 필요
 - 현재 우리나라 청소년들은 입시위주의 경쟁으로 암기식 교육에 매몰되어, 학습 흥미도와 행복지수가 낮은 상황
 - ※ 중학생 34.4%와 고등학생 32.3%가 장래희망에 대한 질문에 아예 '없다'고 대답(진로교육실태조사보고서, 한국고용정보원, 2012)
 - 학생이 스스로의 적성을 찾아 미래를 꿈꾸고 계획하여 능동적 삶을 이끌 수 있는 계기 필요
- 자유학기제는 중학교 과정 중 한 학기(17주) 동안 학생들이 시험 부담에서 벗어나 자신의 적성과 미래에 대해 탐색하고 생각하는 기회 제공
 - 진로탐색 활동 강화와 함께 다양한 체험 활동 프로그램 운영
 - 교육과정을 학교가 자율적으로 유연하게 운영하며, 토론, 실험·실습, 프로젝트 학습 등 학생 참여형 수업 방식 지향
 - ※ 외국의 유사 사례: 아일랜드의 '전환학년제(Transition year)', 덴마크의 '가교학년제(Bridge year)', 영국의 '십표학년제(Gap year)' 등 존재



○ 2013년 2학기에 42개 연구학교에서의 자유학기제 시행을 시작으로, 2016년 모든 중학교에서 확대 시행 예정

○ 자유학기 내 교육과정은 공통과정과 자율과정으로 구분하여 운영

- (공통과정) 기본 교과목(국·영·수·사회·역사·도덕·과학 등) 중심의 교육과정으로 주로 오전 수업으로 수행하고, 토론·문제해결·실험/실습·프로젝트 학습중심 교육 강화
- (자율과정) 진로체험, 주제선택, 동아리, 예술체육 프로그램 등 4가지 세부영역으로 구성된 교육과정으로, 학생들 수요와 학교 여건에 따라 학교마다 자율적으로 프로그램과 시간(오후 또는 전일제) 편성 가능
- (진로체험영역) 진로과목의 학습과 함께, 학교나 지역 내 기관·기업에서 다양한 진로체험 프로그램을 경험하거나, 혹은 사회 각 분야의 전문가/직업인의 특강을 통한 간접 직업 체험
 - ※ 사례. IT기업 탐방, 농산어촌 체험학습, 부모님 직장 탐방, 명사 특강 등
- (주제선택영역) 흥미나 관심사에 따른 학생 수요 중심의 선택형 심화 교육 프로그램으로, 기존의 창의적 체험활동과 유사
 - ※ 사례. 창조적 글쓰기, 한국예술 발견하기, 미디어와 통신, 드라마와 문화 등
- (동아리영역) 학생 수요에 따라 다양한 동아리를 개설 및 심화 학습 유도
 - ※ 사례. 과학탐구체험, 농구, 댄스, 컴퓨터, 만화, 미술, 뮤지컬, 요가 등
- (예술체육영역) 기존 예체능 교육을 다양화·내실화하여 학생들의 소질과 잠재력을 끌어내는 교육 실시
 - ※ 사례. 오페라 읽기, 리듬 킥타반, 우리마을 꾸미기, 리듬과 체조 등

□ 자유학기제 내 SW교육 현황

○ SW분야의 중요성의 인식 부족

- 전체 진로분야를 소개하는 교육자료에서 SW분야는 독자적으로 명시되지 않고 관련 직업들이 ‘정보통신관련직군’ 또는 ‘공학’ 분야와 ‘기계·엔지니어링’ 분야 내 직업들로 산재됨으로써, 그 범위가 축소되고 전반적 파악이 어려움
- SW진로를 명확히 소개하는 자료는 ‘컴퓨팅과 직업세계’(한국과학창의재단)과 ‘직업의 미래’(EBS)가 있으나, 분야의 중요성에 비해 자료의 수와 다양성이 부족하고 자유학기제 지원 정보사이트에서 검색되지 않음
 - ※ 중학생 대상 자유학기제 선택프로그램 선호도 조사에서 ‘요리와 실습’과 ‘바리스타’를 선택한 학생이 절반 이상(자유학기제 운영 프로그램 학생 수요조사 결과 보고서, 한국교육개발원, 2013)

〈표 2-3〉 주제선택 프로그램의 선호도

분야	요리 실습	바리스타	패션 디자인	미디어 통신	드라마 · 사회	자유 연구	
선호 비율	35.8%	18.4%	8.03%	6.47%	6.13%	6.09%	
분야	컴퓨터 경영	우리 역사	농수산 체험	기타	녹색 학교	한국 예술	글쓰기
선호 비율	5.20%	3.0%	2.29%	1.75%	1.69%	1.50%	1.34%

* SW분야는 '미디어와 통신' 분야에 포함

자료: 한국교육개발원(2013)

- 진로특강을 지원할 수 있는 인력 풀이 적고 그 정보가 체계적으로 관리 · 공유되지 못하여, 특강 개설이 어려움
 - 현재 특강 강연이 가능한 SW분야 전문가나 현업 종사자들의 교육기부가 활성화되지 못한 상황
 - 학교 현장에서는 특강 강연자에 대한 정보 부족으로, 특강에 대한 수요는 높으나 실제 개설되기 힘들
- SW관련 체험처의 수가 적아 학생들이 경험할 수 있는 기회 적음
 - 공공기관과 기업이 제공하는 SW관련체험프로그램으로는 과학관(전국 4곳), 한국전자통신연구원, 삼성(전국 4곳), 네이버, SK텔레콤, 넥슨 등이 있으나, 수용인원과 지역에 대한 제약으로, 수혜학생의 수 적음
 - ※ 과학관(서울, 과천, 광주, 대구), 한국전자통신연구원(유성), 삼성(서울, 수원, 광주, 구미), 네이버(성남), SK텔레콤(서울), 넥슨(제주)
 - 대학교가 제공하는 프로그램도 수가 적고 주로 학과 소개 중심
 - ※ '2015년 교육부 자유학기제 대학 인프라 제공 현황'에 따르면, 총 964개 제공 프로그램 중 SW관련프로그램이 35개(3.6%)



- 프로그램 개설을 위한 교사들의 행정업무의 부담 기증
 - 자유학기제 내 SW교육프로그램을 찾고 섭외하는 모든 과정이 교사 일이며, 관련 정보의 체계적 관리와 효율적 검색·매칭이 이루어지지 않아 교사의 업무량 증가
- 주제선택 및 동아리와 같은 심화교육과정은 수업에 필요한 전문교육인력과 기자재·교구의 부족으로 프로그램 개설이 어렵고 학교간 격차 큼
 - 주로 프로그래밍 실습을 포함하는 중장기 심화교육 수업으로 전문 교사와 보조 인력이 필요하나, 이를 지원받기 어려움
 - 수업 진행에 필요한 기자재와 교구 구입의 부담
 - 전문 SW교육이 가능한 교사의 유무와 교사 역량에 따른 학교간 격차 심화

□ 시사점

- 우리 청소년들이 자기의 미래를 스스로 설계하여 자기 주도적 학습을 통해 행복한 준비과정을 갖을 수 있도록, 자유학기제 내 진로프로그램에 대한 적극적 지원 필요
- 많은 청소년들이 SW중심사회로의 시대흐름을 인지하고, 미래 유망 직업군인 SW분야를 접할 수 있도록 다양한 SW관련 진로교육프로그램 필요
- 이를 위해, SW분야의 진로교육 프로그램 개발, 체계적인 교육기부의 활성화와 이를 통한 지원인력과 체험처 확충, 관련 정보 공유와 공급프로그램·수요자 매칭이 효과적으로 이루어질 수 있는 온라인 서비스의 제공 필요

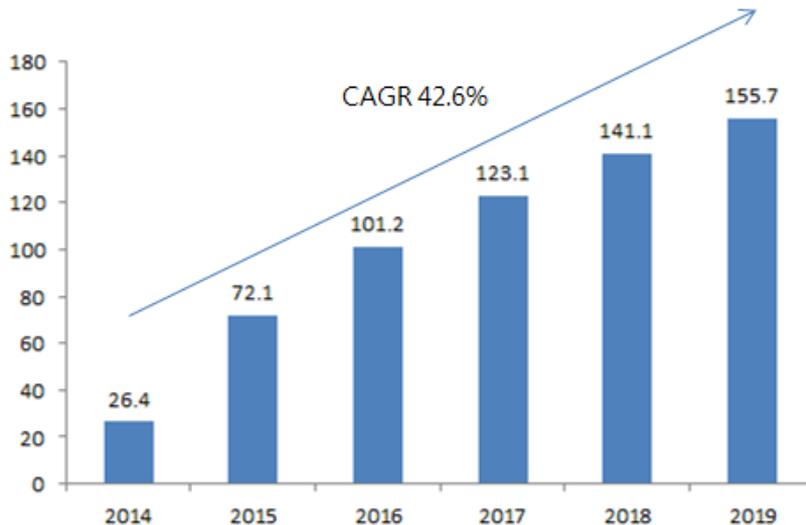
강송희 연구원(dellabee@spri.kr)

- IoT의 경제적 효과는 2025년 기준 세계 경제의 11%에 해당
- 그 중 웨어러블 시장은 2015년 현재 태동기로 향후 5년간 매년 42.6% 성장
- 정부는 웨어러블 디바이스 시장 뿐 아니라 서비스 시장을 활성화할 수 있는 기반 조성

□ 주요 시장 동향

- (IoT 전체 시장 전망) 2025년까지 연간 3.9조 달러~11.1조 달러의 경제효과가 있을 것이라 예상되며 이는 2025년 세계 경제(GDP)의 11%에 해당(McKinsey Global Institute, 2015. 6)
- (웨어러블 시장 전망) 2015년 스마트워치와 밴드 이외 다양한 형태의 웨어러블 제품이 출시되며 웨어러블 기기가 대중화되는 원년이 되었음

[그림 2-7] 세계 웨어러블 기기 출하량 전망(단위: 백만 대)



자료: IDC(2015. 7)



- (웨어러블 반도체 시장) 웨어러블 반도체 매출은 2019년까지 42억불로 전체 반도체 매출의 1% 정도에 불과(Gartner, 2015. 9)
- (서비스 매출의 확대) 웨어러블을 포함한 IoT를 통해 혁신적인 서비스 비즈니스 모델이 가능하며 오히려 서비스가 주 매출을 이룰 것(Gartner, 2015. 9)
- (스타트업 시장) 2017년까지 IoT 솔루션의 50%가 스타트업으로부터 생성되는 등 스타트업의 역할이 중요함(Gartner, 2015. 9)
- (도전 과제) 웨어러블 제품은 사용성 개선, 부족한 배터리 사용시간 개선, 발열 처리, 방수, 내구성 개선, 킬러앱의 개발, 디자인 개선, 보안성 개선, 지적재산권 문제 해결, 상호운용성 확보, 데이터 분석의 난제 해결 등이 필요
 - (상호운용성) 특히 IoT 애플리케이션 간 상호운용성이 확보되는 경우 4조 달러 이상의 가치를 더 창출해 낼 수 있음(McKinsey Global Institute, 2015. 8)

〈표 2-4〉 주요 국외 웨어러블 기업 동향

기업명	주요 동향
스프라우틀링	<ul style="list-style-type: none"> • 아기 모니터를 통해 아기 상태에 대한 모니터링과 더불어 수면 패턴에 대한 학습 기능도 제공해 언제 깨어날 지에 대한 예측이 가능 • 무선 충전 기술 탑재 • PARENTAGE라는 매거진을 발간, 사용자들의 이해를 도우며 완판 행진 중
피트링스	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 패치 앰프 스트립은 2016년 1월 배송 예정으로 선주문을 받고 있으며, 심장박동수와 동작을 모니터링하는 기능을 가짐 • 전반적으로 다른 의료 데이터 애플리케이션(애플 HealthKit 등)과 통합(Integration)되는 추세
센서리아	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트 양말과 게이트웨이, 티셔츠와 스포츠 브라, 이를 조합한 번들 제품을 제공 • 안드로이드 응용 프로그램과 통합, 사용자의 조깅 스타일과 건강 상태에 대해 실시간 피드백을 제공하며 8월 26일(현지시각) 구글 플레이에 업데이트 됨
구글	<ul style="list-style-type: none"> • 애플 기기에서 안드로이드 웨어를 사용할 수 있는 지원 앱 배포를 통해 안드로이드 웨어 탑재 스마트워치도 아이폰에서 쓸수 있게 됨 • 8월 구글 글래스를 웨어러블 기기나 옷에 부착할 수 있는 특허를 출원, 헬스케어용 제품 등에도 구글 글래스를 활용한다는 계획
애플	<ul style="list-style-type: none"> • 4~6월 애플워치는 360만대 판매량을 올리며 뛰어난 실적을 거두었고 이는 아이패드나 아이폰보다 첫 분기 실적이 좋은 것

자료: 언론 보도자료 정리

〈표 2-5〉 주요 국내 웨어러블 기업 동향

기업명	주요 동향
쓰리엘랩스	<ul style="list-style-type: none"> • 척추질환부터 치매까지 예방하는 스마트 깔창 사업 추진 중 • 무선 충전 기술 탑재로 실질적 사용성 강화 • 풋로거 기반 데이터 서비스를 위한 데이터 비즈니스 플랫폼 구축 계획 • 스마트기기와 연동한 실생활 활동 및 운동측정, 코칭하는 웨어러블 디바이스 기술 과제에 대한 기술컨설팅 멘토링에 참여
닷	<ul style="list-style-type: none"> • 4열로 배열된 24개의 돌기가 다양한 정보를 점자로 표시해 주는 점자 스마트워치 개발 • 시각 장애인의 노트로 사용되는 음성 녹음 기능과 점자 교육 프로그램도 포함 • 내년 1분기까지 초도물량 1만대 판매를 목표로 하고 있으며 휴대용 점자기기 보급을 이루는 것이 목표
인포마크	<ul style="list-style-type: none"> • 2015년 상반기 상장예비심사 청구, 공모를 통해 확보한 자금은 웨어러블 단말기 라인업 확대에 활용할 계획 • 라우터를 공급했던 전세계 통신사업자들을 중심으로 인도네시아와 스페인 등에 키즈폰 수출을 추진 중 • 핏빗이나 페블처럼 틈새시장을 공략하는 웨어러블 단말기를 꾸준히 선보이며 시장 점유율을 높여가는 롱테일 비즈니스 기업을 목표로 함
인바디	<ul style="list-style-type: none"> • 업계 1위 체성분 분석 기업, 70여개국에 제품을 수출 중 • 인바디 밴드를 포함한 체성분 분석기 및 측정기는 의료기기로 분류되므로 관련된 모든 허가를 득하여 병원, 헬스장 등을 중심으로 매출 증가세가 이어짐 • 9~10월에 인바디 밴드의 해외 진출도 예정되어 있으며 올해 인바디 매출액은 전년대비 27.1% 증가한 622억 원으로 전망됨
삼성	<ul style="list-style-type: none"> • 9월 3일 세계가전전시회(IFA) 개막 전 스마트워치 기어S2를 전격 공개하고 기어 S2 소프트웨어 개발도구를 공개하였으며 안드로이드 스마트폰과 연동해 사용 가능 • 삼성과 오쿨러스는 올인원 무선 VR헤드셋 기기, 스마트폰과 결합한 기기 등을 소비자용 기기로 출시할 예정이라 발표
LG	<ul style="list-style-type: none"> • G워치에 이은 G워치 어베인, 2세대 모델 G워치 R에 원형 디스플레이를 장착

자료: 언론 보도자료 정리



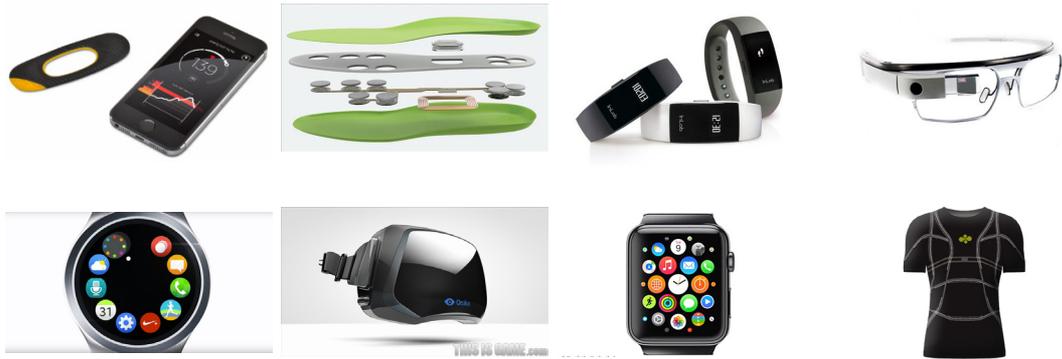
□ 주요 정책 동향

- (주요국 동향) 미국의 제조업 본국회귀전략(Reshoring Initiative), 중국의 ‘사물망 12-5 발전 계획’, EU의 Action Plan, 독일의 Industry 4.0 전략, 일본의 I-Japan 2015 전략 등 웨어러블을 포함한 사물인터넷 대비 정책이 주목
- (국내 동향) 미래부 IoT 기본계획 수립, 미래성장동력 실행계획(착용형 스마트기기) 발표, 산업부 17개 기술로드맵 발표
- (WTO 관세 철폐) 7월 24일(현지시각) 세계무역기구(WTO)가 스위스 제네바에서 52개 IT제품 교역국 대표들이 참가한 가운데 정보기술협정(ITA)협상을 열고, 반도체를 포함한 201개 정보기술(IT) 품목의 관세철폐에 합의
 - * 올해 한국 사물인터넷(IoT)부문 매출은 624억 달러(73조 원)으로 전망됐으며, 이 같은 성장세는 지난해 대비 29%의 성장률 기록
 - * 특히 사물인터넷 시장은 공공영역과 기업간 거래에서 급증하는 추세

□ 웨어러블 사례

- (형태) 시계, 안경, 팔찌, 셔츠, 신발, 반지, 목걸이, 헤어밴드, 패치 등 신체 여러 부위에 입거나 붙일 수 있도록 다양한 형태를 가짐
- (의의) 사용자 정보(Quantified Self)를 바탕으로 사용자의 안전성과 편의성을 높일 수 있음
- (국외) 피트링스의 스마트 패치(CES 최고 혁신상), 센서리아의 스마트 양말, 시티즌 사이언스의 D셔츠, 애플 워치, 닉시의 드론, 화웨이 워치 등
- (국내) 쓰리엘랩스의 풋라거(CES 혁신상), LG 어베인, 닷의 점자 스마트워치, 인포마크의 스마트워치 ‘준’, 인바디의 인랩·인밴드 등
- (공공부문) 구급대원과 응급실 의사가 연결되는 ‘스마트 의료지도’ 시범 사업, 국립해양조사원의 해양안전용 웨어러블 장비 무료 대여 사업 등

[그림 2-8] 주요 웨어러블 디바이스 사례



※ (왼쪽 위부터) 피트링스 스마트패치, 쓰리엘랩스 풋라거, 인바디 인랩, 구글 글래스, 삼성 기어S2, 오쿨러스 리프트, 애플 워치, 시티즌 사이언스 D셔츠

자료: 구글이미지, 인바디 외

□ 시사점

- (파편화된 시장) IoT 시장은 범용 제품이 주도하기보다는 다품종이 존재하는 작게 쪼개진 시장이 될 것이며 그에 따라 스타트업의 역할이 중요함
- (도전 과제) 웨어러블 제품은 사용 편의성 개선, 디자인 개선, 보안성 개선, 상호운용성 확보, 데이터 분석의 난제 해결 등이 필요
- (정부의 역할) 정부는 웨어러블 디바이스 시장 뿐 아니라 서비스 시장을 활성화할 수 있는 기반 조성
 - 개인정보보호를 위한 법·제도 정비, 개방형 서비스 플랫폼 커뮤니티 지원, 스타트업 환경의 견실화, IoT 관련 R&D 세제 지원 정책 등이 필요

박강민 연구원(gangmin.park@spri.kr)

■ 독일은 2015년 4월 새로운 ‘인더스트리 4.0’을 발표함

- 정부의 적극적인 개입과 빠른 실용화 및 확산이 중점이며, 사회적 합의를 위한 다양한 관련 기관, 단체 등이 참여
- 우리나라의 ‘제조업 혁신 3.0’ 전략에서도 ‘인더스트리 4.0’이 새롭게 반영한 이슈들을 고려할 필요가 있음

□ 주요 시장 동향

○ 주요 선진국에서는 제조업 혁신을 위해 다양한 정책들을 발표하고 있음

- 제조업 혁신의 일환인 ‘스마트 팩토리’는 과거 중앙제어장치의 명령을 받아 생산기기가 소재를 가공하던 일방향 서비스에서 진화하여 센서, SW 등을 통해 모듈 단위의 유연한 분산·자율제어를 구현한 생산체계를 말함
- 이를 통해 생산 공정의 최적화·효율화, 유연성 확보, 성능의 업그레이드가 가능함
- 시장조사업체마켓스탠드마크에 따르면 스마트 팩토리 산업은 2013년 1,600억 달러에서 2018년 2,400억 달러로 연평균 8.0%씩 성장할 것으로 전망함

○ 독일은 2012년부터 스마트 팩토리 구축을 목표로하는 ‘인더스트리 4.0’을 추진해옴

- 독일정보통신산업협회, 독일엔지니어링협회 등 산업협회 중심으로 산·학·연 워킹그룹이 독일정부의 지원으로 구성되어 추진
- 워킹그룹에는 ABB, Bosh, SAP, Siemens 등 독일 대표 기업과 연구기관·대학 등이 참여

○ 그간 추진해온 인더스트리 4.0이 GE, AT&T, Cisco 등이 주도하는 IIC(Industrial Internet Consortium)에 뒤처지고 있다는 지적이 있었음¹⁰⁾

- 특히 인더스트리 4.0이 완벽한 표준의 성립, 거버넌스 문제 등 다양한 이유로 확산 및 실용화가 더디다는 지적¹¹⁾

10) 포스코경영연구원 (2015.6.3.). “다시 시작하는 인더스트리 4.0”

11) 조사기관 GfK Enigma에 의하면 독일 중소기업의 51%가 인더스트리 4.0과 같은 제조공정의 디지털화가 ‘중요하지 않다’고 응답함(포스코경영연구원 (2015.6.3.). “다시 시작하는 인더스트리 4.0”에서 재인용)

- IIC는 인더스트리 4.0과 다르게 시장 확대 가능성을 검증하는데 초점이 있어 보다 빠른 실용화를 이룸

○ 이에따라 2015년 4월 기존의 연구중심 프로젝트에서 확장된 새로운 인더스트리 4.0을 발표

○ 새롭게 발표된 인더스트리 4.0은 기존의 표준 개발, 발전 및 적용 전략에 관한 도출에서 나아가 실용화에 중점을 둠

- 기존의 인더스트리 4.0의 적용전략을 바탕으로 각 분야별 실제 적용 가능한 결과물을 도출

○ 기존 인더스트리 4.0이 산업협회 주체로 정부가 이를 지원하는 형태인데 반해, 새로운 인더스트리 4.0은 정부부처(산업부, 교육부)가 주도적으로 참여함

- 관련 법·제도적 문제를 보다 빠르게 해결할 수 있을 것으로 기대됨

- 산업부 장관 시그마 가브리엘(Sigmar Gabriel)이 의지를 표명

○ 기존 인더스트리 4.0보다 다양한 산업분야와 노사단체까지 참여

- 이를 통해 폭넓은 연구과제 발굴과 사회적 합의를 이끌어 내고자 함

- 기존에 참여하던 독일정보통신산업협회, 독일엔지니어링협회 등에서 나아가 독일자동차 산업협회, 독일에너지협회 등이 새롭게 참여함

- 또한 철강노조인 IG Metall 등 사회적 합의를 위한 단체 참여

[그림 2-9] 인더스트리 4.0 회의의 독일연방교육부 장관 및 산업부 장관 참여 모습



자료: www.platform-i40.de



□ 시사점

- 우리나라도 '제조업 혁신 3.0' 전략을 추진하고 있으며, ▲융합형 新제조업 창출 ▲주력산업 핵심 역량 강화 ▲제조혁신 기반의 고도화가 3대 추진 전략임
- 우리나라의 관련 정책의 실행에 있어서 인더스트리 4.0의 문제를 타산지석 삼아야하며, 독일의 해결 방안을 우리나라 관련 정책 반영할 수 있도록 고려가 필요함
 - 인더스트리 4.0의 확대 방안과 같이 제조업 혁신 3.0도 다양한 산업분야의 참여를 통한 사회적 합의 노력이 포함되어야 함

예영선 초빙연구원(eyseon@spri.kr)

- 전 세계적인 인구 고령화 추세, 성인병 증가, 신형시장 수요 증가 등의 요인으로 스마트 헬스케어 산업이 미래의 먹거리 산업으로 각광
- 다양한 형태의 스마트헬스 기기들이 발표되고 있으며 특히 모바일 헬스케어 관련 제품 및 서비스가 빠르게 확대
- 이에 따라 IT기업들이 헬스케어 시장 진입에 적극적으로 나서고 있는 추세

□ 배경

- 스마트 헬스케어 산업은 다양한 인구·사회적 이슈와 맞물려 빠르게 성장할 것이 기대되는 미래 먹거리 산업
 - 전 세계적인 인구 고령화 추세와 수명 증가로 인해 노년층을 비롯해 각종 질병에 노출이 쉬운 세대가 빠르게 늘어나고 있는 추세
 - 현대인들의 생활 습관으로 인해 신체활동이 암, 당뇨, 심장병, 비만 등 각종 만성 질병이 늘고 있는 상황
 - 또한, 중국, 인도 등 신흥 국가들의 생활수준이 개선되면서 국민건강에 대한 관심이 늘고 있어 신흥시장 내 헬스케어 산업의 성장이 기대
 - 그에 따라 지속적인 건강관리가 필요하고 비교적 저비용의 스마트 헬스케어에 대한 수요가 늘어날 전망

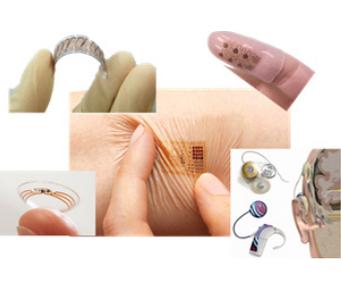
□ 스마트 헬스케어 제품 동향

- 홈 헬스케어, 웨어러블 헬스케어, 생체이식 헬스케어 등 다양한 형태의 스마트 헬스케어 제품 출시가 활발
 - 홈 헬스케어 : 가정에 설치된 거치형 헬스케어 기기가 개인 이용자 단말 및 스마트폰과 연계하여 건강을 관리해주는 시스템, IoT와 커넥티드 홈 등 플랫폼과의 연계가 기대
 - 웨어러블 헬스케어 : 생체신호 측정, 전송, 분석 등의 기능을 가진 휴대용 모바일 헬스케어 기기, 시공간의 제약 없이 이용이 가능해 다양한 개인 맞춤형 서비스의 제공이 가능해질 전망



- 생체이식 헬스케어 : 녹내장 치료 겸용 콘택트렌즈, 생체신호 분석을 위한 스마트패치 등 다양한 형태의 신체 부착/이식형 제품, 고분자 및 재료 기술, 광학 기술, 생물학 등 다양한 신기술과의 연계가 기대

[그림 2-10] 스마트 헬스케어 제품 예시

홈 헬스케어 (Smart Toilet)	웨어러블 헬스케어 (Band, Watch, Belt)	생체이식 헬스케어 (Patches, Bionic Ear)
		

자료: 각사 홈페이지

□ 주요 IT기업 동향

○ 글로벌 IT기업들은 미래 성장 먹거리로 스마트 헬스케어 산업에 적극적으로 대응

- 삼성전자, 애플, 구글 등 기업들은 자사 플랫폼을 기반의 스마트 헬스케어 플랫폼 및 제품 출시
- 소니(유전체 융합 기반 헬스케어 플랫폼), MS(인텔리전스 엔진 기반의 MS Health 플랫폼), 페이스북(환자 온라인 서포트) 등 IT기업들도 헬스케어 시장 진출을 추진 중

<표 2-6> 주요 IT기업 헬스케어 관련 사업 동향

기업명	추진 내용
삼성전자	<ul style="list-style-type: none"> • 삼성 메디슨의 보청기 개발팀을 소비자가전(CE) 사업 부문 내 의료기기 사업부로 흡수, 향후 미국에서 스마트 리스닝 디바이스 출시 예정 • 개인건강관리 플랫폼 '사미'와 손목밴드 형태의 '심밴드'를 출시
애플	<ul style="list-style-type: none"> • 아이폰 운영체제 iOS 버전부터 '헬스킷(HealthKit)'이라는 개인건강정보 플랫폼을 기본 탑재 • 의료기관, 전자건강기록(EHR) 시스템 등과 연계 및 의료서비스 접목 시도

구글

- 헬스케어 플랫폼 ‘구글핏(Google Fit)’ 공개, 통합된 개인건강정보들을 외부사업자의 서비스와 연계할 수 있는 것이 특징
- 또한, 스위스 제약업체 노바티스와 콘택트렌즈로 혈당을 측정하는 기술 개발 협력 등 각종 스마트 헬스케어 관련 기술/제품 개발 노력을 강화

자료: 언론 보도자료 정리

□ 시사점

- 생명공학기술(BT)과 정보통신기술(CT)의 융합으로 스마트 헬스케어 시장이 빠르게 성장하고 있으며 다양한 형태의 제품 및 서비스 출시가 활발
 - 기존 의료기기 전문업체뿐만 아니라 글로벌 ICT기업부터 스타트업까지 다양한 아이디어를 지닌 기업들의 스마트 헬스케어 시장 진출이 가속화될 전망
 - 헬스케어 관련 기술이 발전하면서 스마트 헬스케어 제품들의 기능이 고도화되고 있으나 의료법 관련 이슈로 고도화된 기능의 활용이 쉽지 않은 상황
 - 따라서, 기능성 위주의 의료기기 전문업체가 아닌 플랫폼을 기반으로 편의성과 저비용의 제품을 제공하는 ICT 기업들이 시장을 주도할 전망

소프트웨어 정책 동향

미래창조과학부

행정자치부

산업통상자원부

국토교통부

해외 정책

03



□ SW 프로슈머 평가단 발대식 개최(2015. 8. 5)

- 스타트업이 개발한 SW를 사용자들이 미리 평가해주는 'SW프로슈머 평가' 본사업 착수 및 1기 발대식 개최
 - SW프로슈머 평가 프로그램의 본격 출범을 알리고 프로슈머로서 일반인들의 스타트업 생태계 발전 참여의 기회를 제공하는 것이 주요 목표
 - 2015년에 모집하는 SW프로슈머단은 일반인과 전문가 600명으로 구성
- 총 30여개의 스타트업이 2015년 SW프로슈머 평가단의 지원을 받을 예정
 - 스타트업 업체들이 개발한 SW를 프로슈머들이 직접 사용해보고 품질, 사용성, 만족도 등을 평가해 SW 완성도와 시장 성공률을 제고한다는 방침
 - 또한, SW품질 전문기관을 통해 전문적인 SW품질 개선과 글로벌 진출을 위한 지원도 제공
- 스타트업이 개발한 다양한 SW들이 실제 상용화 시 실패 확률을 낮추고, SW품질향상과 사전 홍보의 효과를 얻게 될 것으로 기대

□ 제1차 무인이동체 발전 협의회 개최(2015. 8. 9)

- 미래부 제1차관 주재로 제1차 무인이동체 발전 협의회를 개최하여 무인이동체 사업 종합조정 방안 및 2015~2016년도 추진계획을 수립
 - 현재 부처별로 수행 중인 무인이동체 사업을 점검하고 종합 조정하는 방안을 논의하였으며 2015년 추진현황 및 2016년 추진계획을 확정
 - 부처별 담당자를 지정하여 협의회를 통해 중복석 및 연계방안을 검토하고, 국가과학기술 심의회 및 기획재정부와 협의하여 예산을 연계한다는 방침
- 주요 추진사업으로는, 육·해·공 무인이동체 개발과 주파수 분배, 실증시범 사업 및 제도 정비 등



〈무인이동체 발전 협의회의 주요 추진사업〉

구분	주요 내용
150kg 초과 무인기	<ul style="list-style-type: none"> • 고속 수직이착륙 무인기(틸트로터)의 실용화 개발 추진 • 시범비행을 위한 비행종합시험장 구축 • 지상제어용 주파수 확보 및 기술기준 마련
30kg 이하급 무인기	<ul style="list-style-type: none"> • 소형드론 성능향상을 위한 핵심 부품 및 공통 플랫폼 개발/보급 • 재난/치안용 무인기 개발 및 공공구매를 통한 수요 확대 추진 • 무인비행 장치 대상 안전성 검증 및 활용 확대를 위한 시범사업
자율주행자동차	<ul style="list-style-type: none"> • 부품기업 중심으로 10대 핵심부품 및 5대 서비스 국산화 추진 • 임시운행허가 기준 마련 등 2020년 상용화 지원 제도 정비 • 실 도로에서 테스트 할 수 있는 시범도로 테스트베드 구축 • 차량 간 또는 차량-인프라 간 통신 전용주파수 확보
무인 농기계 및 해양건설 사업	<ul style="list-style-type: none"> • 제조로봇 실용화를 위한 영농현장 실증시험 및 시범보급 • 2021년 양산을 위한 수중 건설로봇 개발
육해공 무인이동체 공통 핵심기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 高 신뢰통신/보안SW 등 다중/다수 무인이동체 공통기술 개발 • 신개념 무인이동체 원천 요소기술 개발 착수

□ 윈도우10 출시 관련 웹호환성 확보를 위한 협의회 개최(2015. 8. 12)

- 윈도우 10 출시(2015. 7)에 따라 국내 인터넷 이용자의 불편사항을 점검하고 대응방안 마련을 위한 인터넷 이용환경 개선 협의회를 개최
 - 일부 웹사이트에서 결제, 보안, 인증 프로그램 구동 문제 발생, 윈도우 10을 리눅스로 인식하는 오류 등이 발생함에 따라 대응책 마련이 시급하다는 판단
 - 행정자치부, 금융위원회, 국세청, 금융감독원, 한국인터넷진흥원, 금융보안원, MS, 포털사, 솔루션사, 은행, 카드사 등 이해관계자들이 참여
- 미래창조과학부와 한국인터넷진흥원이 실시한 윈도우 10 호환성 긴급 실태조사(8. 11)에 따르면, 민간 주요 100대 웹사이트의 경우 18개에서 오류가 발생

〈윈도우10 호환성 긴급 실태조사 결과〉

구 분	교육	금융	미디어	비즈니스	생활/레저	쇼핑	엔터테인먼트	인터넷서비스	커뮤니케이션	포털	계
정상	7	10	10	8	7	10	8	8	9	5	82
비정상	3	-	-	2	3	-	2	2	1	5	18
계	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100

자료 : 한국인터넷진흥원

○ 간담회 결과, 이용자 불편 최소화를 위해 담당 분야 웹사이트의 호환성 이행 조치 현황을 면밀히 모니터링하고 웹사이트 개선을 신속히 유도하기로 결정

- 궁극적으로는 글로벌 웹표준화를 목표로 근본적인 체질개선을 한다는 계획

□ 아이디어-기술창업 특화 프로그램 ‘Inno 6+’ 본격 가동(2015. 8. 17)

○ 17개 창조경제혁신센터를 통해 아이디어-기술창업 특화 프로그램인 Inno 6+를 본격적으로 시작한다고 발표

- 혁신적 아이디어와 공공연구성과를 활용한 질 좋은 창업 활성화가 주요 목표

- 창조경제혁신센터, 창조경제타운 등을 통해 발굴된 우수 아이디어를 사업화가 가능 할 수 있도록 보육과 투자를 결합한 프로그램

○ Inno 6+는 ‘6개월 챌린지 플랫폼’ 사업과 ‘창조기업 성장지원’ 사업으로 구성

- 6개월 챌린지 플랫폼 : 기술·시장 전문가들이 우수 아이디어 선정하고 전담 멘토링을 통해 비즈니스 모델 개발, IP 출원, 시제품 개발 등 초기 창업을 지원

- 창조기업 성장지원 : 6개월 챌린지 플랫폼 졸업 기업을 대상으로 민간 투자운영사 초기투자 시 정부 R&BD를 최대 3억 원까지 연계 지원

□ 정부통합전산센터 빅데이터 관·학·연 MOU 체결(2015. 8. 21)

- 빅데이터 활성화를 위해 충북대, 충남대, KAIST, ETRI 등 빅데이터 관련 대학 및 연구소 간 업무 협력을 체결
 - 빅데이터 최신기술, 트렌드 정보 공유를 위해 빅데이터 관련 대학 및 연구소와 관·학·연 협의체를 구성
- 충북대를 시작으로 충남대, KAIST 및 ETRI와 기관별 특화 빅데이터 기술을 통합센터 빅데이터 플랫폼에 적용하는 것이 주요 내용

〈빅데이터 협력 분야〉

기관명	협력 분야
충북대	• 빅데이터 관리체계(데이터 품질 관리 등)
충남대	• 빅데이터 기반기술(정보보호 기술, 분석기법 등)
KAIST	• 빅데이터 기반기술(위치기반 데이터마이닝, 검색기법 등)
ETRI	• 미래전망(사회변화 예측 시뮬레이션 등)

□ SW 융합형 20대 부품 조기사업화 추진(2015. 8. 26)

- 제조업 스마트 혁명을 위한 필수적인 SW 융합형 20대 부품을 선정 및 발표하고, 이들의 조기 사업화를 위한 지원을 강화할 것을 공개
 - 이번에 선정된 20대 부품은 2013년 이후 산업부 R&D 예산이 투입되어 개발이 진행된 과제 중예선 선정
 - 20대 부품의 조기사업화를 위해 기술개발 지원 강화, 상업화 애로 발굴 및 해소, 국내외 수요처 발굴 등에 대한 지원을 대폭 강화한다는 방침
- 자율주행 자동차, 웨어러블 디바이스, 지능형 로봇, 스마트선박, 스마트 공장, 사물인터넷(IoT) 등 13대 산업 엔진 등에 탑재될 핵심 부품들로 구성

〈SW융합형 20대 부품〉

산업	적용 제품 예시	20대 부품명	적용 분야
전자	착용형스마트기기	웨어러블디바이스부품	착용형스마트기기, 맞춤형 웰니스 케어, 재난안전관리 스마트 시스템
	스마트모바일기기	모바일기기부품	착용형스마트기기, 5G 이동통신산업
		차세대통신부품	광대역 통신, 초고속 통신, 멀티미디어 통신 부품
	스마트홈가전기기	고품질실감형멀티미디어부품	실감형콘텐츠, 차세대 가전산업
디스플레이	신기능디스플레이	차세대디스플레이부품	스마트TV, 스마트폰, 착용형스마트 기기 등 차세대 가전산업
		스마트디스플레이UI/UX부품	
		AMOLED디스플레이부품	
		디스플레이/반도체장비부품	
반도체	IoT 전력반도체	스마트전력반도체	신재생에너지, LED 조명, 가전, 자동차, 모바일·디스플레이, 무선충전, IoT, 스마트공장
		스마트센서	계측기기, 자동차, 모바일, 가전기기, 의료기기, 국방/보안기기, IoT, 스마트공장 등

자동차	자율주행자동차	고안전능동사시부품	차량 안전시스템
		커넥티드카부품	자율주행 차량 간 통신
	스마트카	운전자지원/편의부품	운전자 편의시스템, 운전자 정보제공시스템, 차량용 인터페이스 부품
	그린카	고효율장수명이차전지부품	능동 사시시스템, 차량 안전시스템
		고연비구동부품	경량 소재제품, 엔진/구동계 효율 향상제품
조선	스마트선박	통합제어융합형 고성능최적화선박/해양플랜트기자재	연료저감장치, 시추형 머드시스템, 드릴링시스템
		생애주기지원스마트 정보처리시스템	상태진단시스템, 항해지원시스템 등
기계로봇	지능형로봇	고정밀제어부품	정보가전, 자동차, 국방/산업, 에너지, 조선, IoT, 스마트공장, 의료 등
광/레이저	첨단디지털 계측기기	레이저광모듈부품	디스플레이, Portable Beam Projector 및 광통신 제품 등
	차세대융합조명	고신뢰성LED부품	농·축산용, 원자력조명 등 특수조명분야, 의료, 바이오 산업 분야 등

□ 스마트 공장 기술개발 로드맵(안) 공개(2015. 8. 19)

- 스마트공장 보급·확산사업과 연계해 국내 중소 제조 기업의 현실에 맞는 스마트 공장 기술개발 방향과 전략 제시를 위한 로드맵을 발표
 - ‘제조업 혁신 3.0’ 정책의 일환으로 2020년까지 1만 개의 지능형 공장을 구축하는 ‘스마트 공장 보급·확산 사업’을 추진
- 스마트 공장 핵심기술을 4대 분야로 구분하고 세부기술 18개에 대한 목표와 방향을 제시
 - 4대 분야는 애플리케이션, 플랫폼, 디바이스/네트워크, 상호운영성/보안으로 구성
 - 분야별 핵심 기술로는 수요 맞춤형 공정 및 운영 최적화 기술, 예측기반 품질 및 설비 고도화 기술, 빅데이터 분석, 인지형 스마트센서 기술 등이 포함
- 8월 말까지 로드맵에 대해 온라인 의견수렴을 실시하고, 해당 의견을 반영해 9월 중 로드맵을 확정한다는 방침

- 매년 개발한 기술을 현장 적용한 본보기(모델) 공장을 구축해 기술 개발 결과를 적극적으로 보급·확산 사업과 연계·활용할 계획
- 스마트공장 기술 수준을 선진국 대비 최대 90% 수준 이상으로 제고하고 매년 6% 이상 성장하는 세계 시장에서 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대

□ 공간+의료 빅데이터로 ‘환자의료이용지도’ 구축(2015. 8. 5)

- 국민건강보험공단과 ‘환자의료지도 구축에 필요한 기술적 지원과 상호협력’을 위한 업무협약 체결
 - 공단의 건강보험 빅데이터와 국토교통부의 공간 빅데이터를 융합하여 환자의료이용지도를 구축하는 것에 적극적으로 협력할 방침
 - 환자의료이용지도란, 대국민 의료이용 실태, 의료지원 배치현황, 거점병원, 의료취약지 등 정보를 제공하는 지도
- 환자의료이용지도 연구를 위한 빅데이터 체계를 활용하고 환자의 공간적 의료이용패턴을 분석·연구하여 효율적인 모델 개발 및 현장 맞춤형 정책 개발 추진
 - 환자의료이용지도 구축을 위한 지오코딩 및 GIS 등 기술 지원, 환자 의료이용패턴 분석 및 공간 빅데이터 활용, 빅데이터 분석을 위한 협력체계 구축 등이 주요 협력내용

〈의료이용지도 구축(안)〉



□ 美, FY2017 8대 IT 연구개발분야 제시(2015. 9. 7)

- 미국 대통령과학기술자문위원회, 연방정부의 지원을 받는 정보기술 분야 R&D프로그램 'NITRD'의 평가보고서를 통해 신규 개발 분야를 권고
 - NITRD는 범정부 기관이 참여하는 미국의 대표적인 IT연구개발 프로그램
 - NITRD가 현재 추진 중인 12개 분야의 프로젝트는 SW설계 및 생산성(SDP), 대규모 네트워킹(LSN), 인간-컴퓨터 상호작용 및 정보관리(HCI&IM), 영상 및 이미지 분석(VIA) 등
- 이번 보고서를 통해 사이버보안, IT&헬스, 빅데이터 및 데이터 집약형 컴퓨팅, 사이버-휴먼 시스템, 고성능 컴퓨팅 등 8대 분야를 신규 R&D 영역으로 제안

〈NITRD 신규 R&D 프로젝트 권고(안)〉

분야	내용
사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> • IT로 구현되는 차세대 물리시스템이 개발됨에 따라 사이버보안 강화를 추진 • 국방부, 국토안보부, 국가안전국, 에너지부가 연구 프로그램에 협력할 방침
IT&헬스	<ul style="list-style-type: none"> • 의료 데이터 접근성 및 데이터 호환성 개선, 헬스케어 관련 적극적인 기술 개발 지원
빅데이터와 데이터집약형 컴퓨팅	<ul style="list-style-type: none"> • 대규모 데이터 수집과 데이터 중심 컴퓨팅의 역할이 확대되고 있어 과학, 공학, 상업, 헬스케어, 정부서비스, 국가안보 등 다양한 분야에서의 적용 노력 강화
IT와 물리세계	<ul style="list-style-type: none"> • 물리IT와 인간 상호작용 연구로, 물리IT와 센싱, 물리IT 시스템 구축을 위한 소프트웨어 및 하드웨어 개발
프라이버시 보호	<ul style="list-style-type: none"> • 프라이버시 보호의 과학적, 공학적, 정책적, 사회적 이해 증진을 위한 다기관 연구 개발 프로그램의 발굴 및 확대
사이버-휴먼 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 소셜컴퓨팅의 확장 개념, 소셜미디어, 협업시스템, 온라인 교육, 교육용 가상현실 등 컴퓨팅과 사람을 통합하는 주제들이 포함
고성능컴퓨팅	<ul style="list-style-type: none"> • 1991년 고성능컴퓨팅법 발효 이후 NITRD 프로그램을 통해 지속적으로 진행된 차세대 고성능 컴퓨팅 시스템 개발 및 효율적 활용 연구
기초 IT 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 국가 IT산업의 견고한 토대 마련을 위한 장기적인 기초 IT연구 기반 구축

□ 美 백악관, 창업 활성화를 위한 데모데이 개최(2015. 8. 4)

- 창업 성공사례 교환 및 혁신방안 논의, 혁신 아이디어 지원을 위한 계획 발표 등을 위한 백악관 데모데이(White House Demo Day)를 개최
 - 미 중소기업청(SBA)와 전미도시연맹(NLC)가 함께 창업절차 간소화를 위한 온라인 인프라 개발을 지원하는 ‘스타트업 인 어 데이’의 후속조치
 - 오바마 대통령은 2011년 발표한 창업 투자 증진을 위한 민·관 협업 전략인 ‘스타트업 아메리카 이니셔티브’의 일환으로 30여개 스타트업들과 직접 만날 계획
- 백악관과 중소기업청(SBA), 국립과학재단(NSF) 등 기관들이 스타트업 관련 지원 내용을 발표
 - 중소기업청 : ‘성장 엑셀러레이터 펀드’, ‘스타트업 인 어 데이’ 등 이니셔티브 등 각종 경연대회의 수상자를 발표
 - 국립과학재단 : 2011년부터 진행한 기술사업화 교육 및 자문 프로그램인 혁신기업 프로그램(Innovation Corps Program, I-Corp)의 확대계획을 발표
 - 그 외, STEM 프로그램 및 National Laboratories 참여 지원, 지식재산권 무료 법률 컨설팅, 대기업-스타트업 연계 지원 등을 공개

□ 中, 제조업 핵심경쟁력 증강 3년 행동계획 2015-2017 추진(2015. 8. 3)

- ‘제조업 핵심경쟁력 증강 3년 행동계획(2015-2017)’의 6개 중점분야의 핵심기술 산업화 프로젝트를 본격 추진할 계획 공개
 - 6개 중점분야로는 궤도교통장비, 첨단선박과 해양공정장비, 공업용 로봇, 신에너지 자동차, 현대 농업기계, 첨단의료기기와 약품 등
- 국가발전개혁위원회, 2015-2017년 사이의 6대 핵심분야의 중점임무를 제시
 - 2015년에는 도시 공공안전 영상정보 공유서비스 시범사업, 중의약 표준화 구축, 집적회로 선진공법 생산라인 구축, 중점산업분야 혁신망 구축 등 6개 분야의 10개 중점임무를 추진할 계획
 - 중점임무는 정보소비, 신형 건강기술 혜민(惠民), 해양장비, 첨단기술서비스업 육성, 고성능집적회로, 산업혁신능력 등 6대 분야 공정 건설을 포함

□ 日, 개선된 사이버보안 전략안 수립(2015. 8. 20)

- 일본 사이버보안전략본부, 2015년 5월에 마련된 최초의 전략안을 검토·수정한 ‘사이버보안 전략안’을 공개
 - 최초의 전략안은 5월에 마련되었으나 2015년 6월 일본연금기구의 대규모 개인정보유출 사건 발생으로 인해 해당 사건의 검토내용을 토대로 전략안 재수립
- 수정된 사이버보안 전략안은 사이버보안 전략의 사령탑을 담당하는 내각사이버보안센터(NISC)의 기능 강화가 주요 내용
 - 현재 NISC는 사이버 공격에 대한 감시·분석의 대상을 행정 각부의 정보시스템으로 한정
 - 한편, 사건이 발생한 일본연금기구는 후생노동성 산하의 특수 법인으로 행정 각부에 해당되지 않아 공격 피해 확대의 원인으로 작용했다고 분석
 - 따라서, 수정안을 통해 ‘모든 정부 기관의 사이버보안 강화를 위해 독립행정법인이나 정부 부처와 동일한 공적 업무를 수행하는 특수법인 등을 포함한 종합적 대책 강화를 도모’한다고 명기

이슈 및 쟁점

비트코인2.0 - 기술 및 산업 전망
- 김정민 연구원

04



김정민 연구원(jungmink26@spri.kr)

- 암호 화폐 비트코인(Bitcoin)은 다양한 사회적인 이슈 및 회의적인 시각에도 불구하고, 해외에서 안정적인 대안화폐로서의 정착을 이루고 있는 상태임
- 한편, 해외에서는 비트코인의 원천기술인 블록체인(Blockchain)이 비트코인 시스템에 국한된 기술이 아님을 강조하며, 중앙 관리형 시스템 전반을 분산화 할 수 있는 P2P 네트워크 기반의 비트코인 2.0에 주목하고 있음
- 블록체인의 핵심기술은 ‘사용자간 분산 합의 시스템’, ‘채굴’, ‘거래장부 동기화 시스템’ 총 3가지 요소로 나누어 생각할 수 있음
- 이더리움(Ethereum)은 블록체인 응용 서비스의 수요를 충족시켜주기 위한 API 및 완전튜링 언어를 제공하는 플랫폼으로서 2015년도 4월부터 현재까지 순차적인 서비스 오픈이 이루어지고 있음
- IBM과 삼성을 필두로 IoT의 실현을 위한 블록체인 플랫폼인 ADEPT를 계획 중에 있으나, 현재 국내에서의 관련 기술 및 개념에 대한 관심이 부족한 실정임
- 중앙 관리형 시스템과 반대되는 특성을 지니며, 핀테크(FinTech)와 밀접한 연관이 있는 본 기술에 대한 이해와 전망을 통하여 제2의 핀테크 규제 이슈가 발생하지 않는 것이 중요함

〈목차〉

- I. 화폐로서의 비트코인
- II. 비트코인의 핵심기술
- III. 비트코인 2.0 그리고 이더리움(Ethereum)
- IV. 산업적 파급효과
- V. 결론 및 시사점

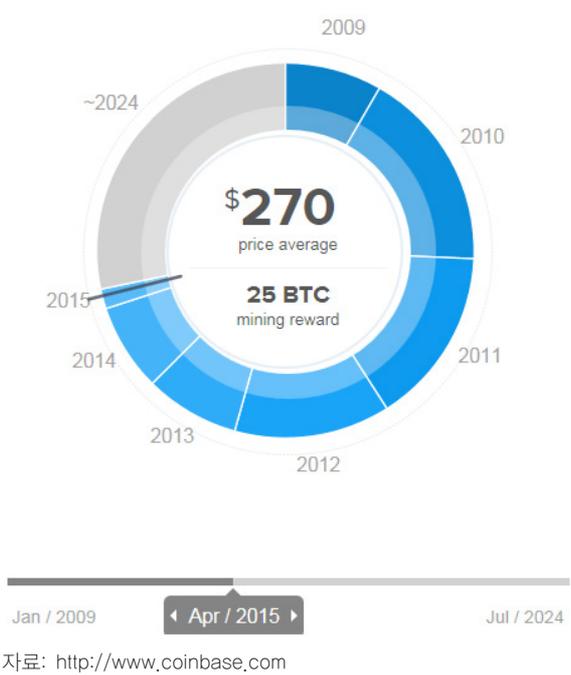


I. 화폐로서의 비트코인

가. 비트코인(BitCoin) 개요

- 비트코인은 나가모토 사토시(Nakamoto Satoshi)¹²⁾에 의해 고안 된 총 발행량의 한계가 있는 암호화 된 디지털 화폐이며, 통화 단위는 BTC임
- 비트코인의 특징
 - (관리주체가 없는 시스템) 중앙은행의 역할을 하는 별도의 시스템 및 서버가 존재하지 않기 때문에 사용자들의 합의를 통해 통화의 발행, 거래, 검증이 이루어짐
 - (총 통화량 제한) 비트코인은 화폐 발행량의 한계가 2,100만 BTC로 정해진 시스템으로서 기존 통화의 인플레이션/디플레이션 문제를 자동화된 시스템에 의한 발행(채굴)으로서 해결함

[그림 4-1] 비트코인 화폐 발행량(2015년 4월 기준)



자료: <http://www.coinbase.com>

12) 나가모토 사토시(Nakamoto Satoshi) : 비트코인 이론을 처음으로 제안했다고 비트코인사에서 주장하는 실존여부가 불확실한 인물. 실존인물인지 여부에 대한 많은 관심이 집중 되었으나 밝혀진 바가 미미함. 이름으로 추정하건데, 비트코인 서비스를 처음 구현한 개발자의 일본 지인의 이름을 따온 것이라는 설이 가장 유력하나 정확히 밝혀진 바 없음(https://en.bitcoin.it/wiki/Satoshi_Nakamoto)

- (공개된 거래내역) 익명성을 보장하지 않는 시스템으로서 모든 비트코인 사용자는 세계에서 일어난 거래 내역 일체를 가짐
 - 비트코인을 통한 거래가 성립될 시, 모든 사용자는 이 거래내역을 자신의 장부(비트코인 지갑)에 자동으로 저장하게 되어 있음
 - 실제 거래자의 신상정보와 장부에 기록 된 거래와의 매칭을 지원하지 않으나 언제 어떤 거래가 이루어 졌는지는 모두 공개되기 때문에 완전한 익명성 보장이 된다고 볼 수 없음
- (개인정보 불필요) 비트코인 계정 생성에는 이름, 연락처, 주소 등의 개인정보를 요구하지 않음
 - 계정 생성은 자신을 증명할 수 있는 수단을 부여하는 절차이며, 자신의 신상을 시스템에 입증할 필요성이 없음
 - 그러므로 계정에 기입한 정보로 인한 제 3자의 개인정보 유출 문제가 발생할 수 없는 구조임
 - 개인정보 거래를 통한 수익모델이 존재하지 않기 때문에, 비트코인 사용을 위한 이용자의 비용은 미미하며, 기존 자산 및 타 유사코인과의 환전 수수료가 수익원인 환전소 중심으로 관련 산업이 발전됨
- (강력한 보안성) 중앙은행이 없는 분산화 된 합의 시스템은 거래 내역 조작, 단일 사용자 계정에 대한 해킹에 매우 강력한 보안을 제공함¹³⁾
 - 각각의 거래는 '검증 가능 상태'인 모든 사용자로 하여금 거래의 타당성 검증을 받으며, 이 과정에서 과반수의 거래 타당성 승인이 이루어 졌을 시에만 해당 거래가 성립됨
 - 부정한 거래 조작 또는 해킹을 위해서는 '검증 가능 상태'인 사용자 소유 컴퓨팅 파워의 51% 이상을 장악해야 과반수 승인을 얻을 수 있음
 - 비트코인 사용자의 수가 많아질수록 검증을 수행하는 기기가 세계 전역으로 분산되므로 독단적인 불법행위에 대한 시스템 내의 잘못된 승인 발생 확률이 극단적으로 감소

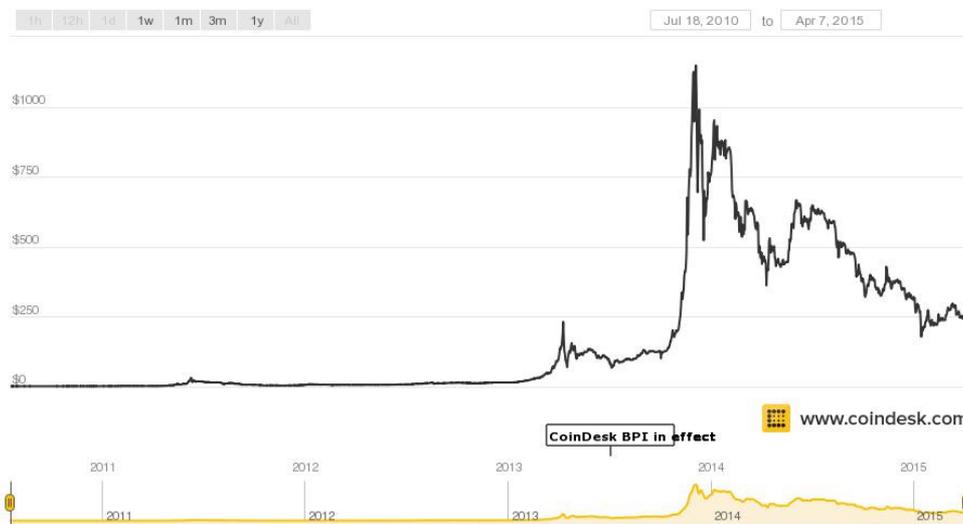
13) Protect your privacy, <https://bitcoin.org/en/protect-your-privacy>



나. 현황

- 비트코인의 통화 가치는 2014년 민간 피해사례의 언론보도와 함께 신뢰성의 하락과 맞물려 폭락했다가 2015년을 기점으로 서서히 반등하는 추세임

[그림 4-2] 비트코인 환율 변화 추이(2011~2015)



자료 : www.coindesk.com

- 2013년 12월 1BTC기준 1163달러였던 것에 비하여, 2014년 ~ 2015년 사이에 약 1/5수준인 250달러로 급락
- (사회적 부작용) 규제망을 벗어나기 위한 용도로 사용
 - 자신 소유의 계정이 아닌 새로운 거래 계정을 소유할 시, 거래내역 일체가 공개되어도 그 거래가 누구에 의해 이루어진 건지 알 수 없음
 - 중앙은행의 자금 추적으로부터 자유로운 점에 착안한 마약거래 및 사회적으로 부적절한 실물거래의 수단으로 사용됨¹⁴⁾
 - 또한, 개인정보를 요구하지 않는 비트코인의 특성을 이용한 부정한 자금의 세탁용도로 활용¹⁵⁾

14) http://news.kbs.co.kr/news/NewsView.do?SEARCH_NEWS_CODE=3039231

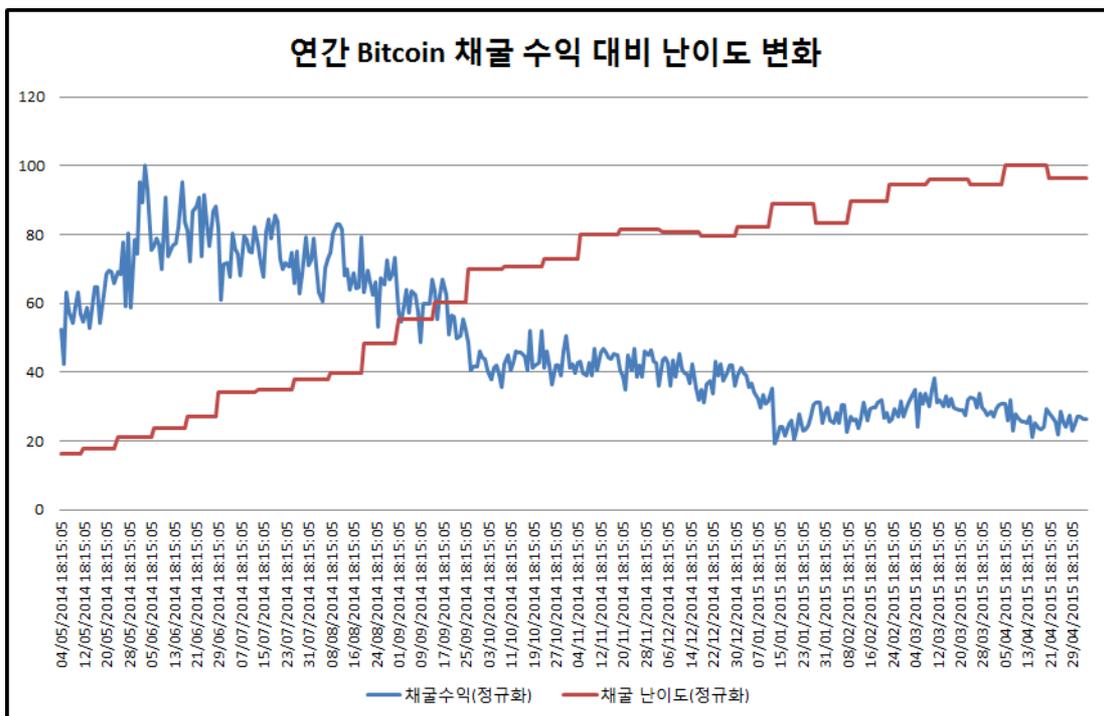
15) <http://www.wired.com/2014/04/dark-wallet/>

○ (시스템 신뢰성 저하) 2014년 2월 해킹에 의하여 세계 최대 비트코인 거래소 마운트곡스가 약 4억 7천만 달러의 BTC를 도난당했다 주장함

- 당시 사건으로 인해 약 300달러 수준의 환율 급락이 이어지고, 비트코인의 신뢰성이 하락
- 그러나 2015년 1월 1일, 일본 경찰 측의 조사 결과를 토대로 마운트곡스 거래 시스템에서 사라진 비트코인은 해킹이 아닌 내부 시스템 부정 조작 때문으로 밝혀짐

□ 채굴을 위해 필요한 컴퓨팅 파워 및 소비전력은 비트코인의 발행률이 발행 한계량에 가까워짐에 따라 기하급수적인 증가세를 보임

[그림 4-3] '14~'15년도 Bitcoin 채굴 수익 대비 난이도 변화



자료: blockchain.info에서 인용 후 재정리

○ 비트코인 초창기 사용자는 개인용 컴퓨터 성능 수준으로 채굴이 가능했으며, 채굴의 보상으로 각 개인이 코인을 받을 수 있었음

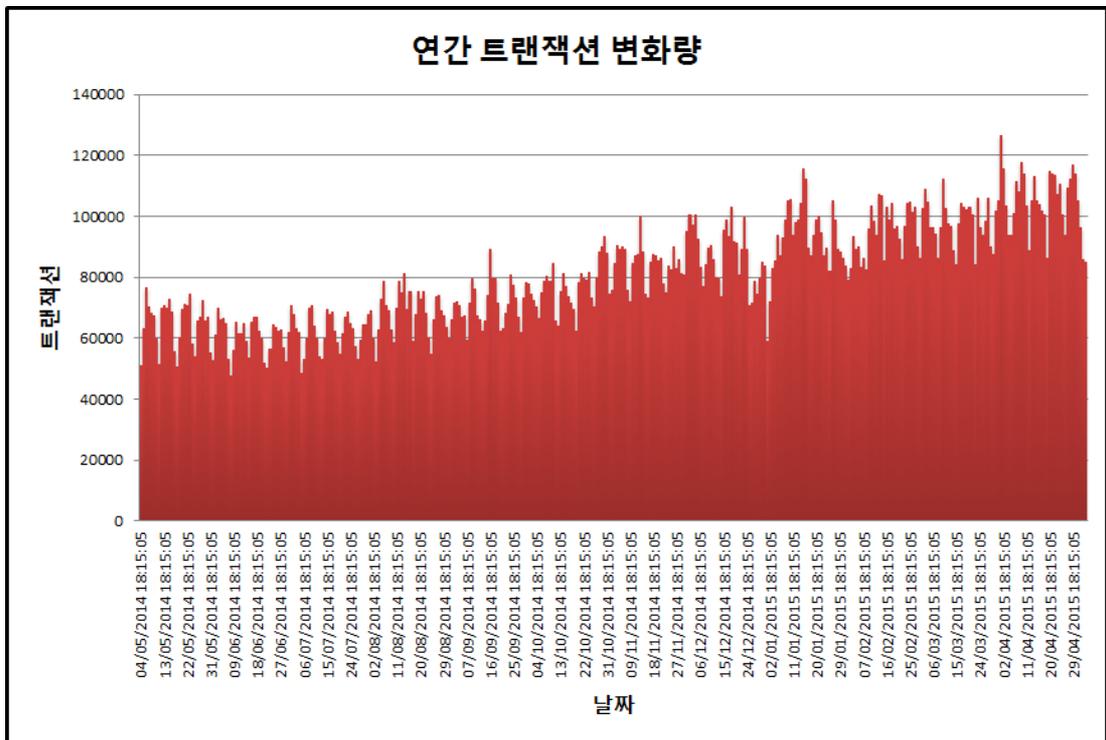


○ 비트코인 거래가 시작 된 2009년 이후 매월 전월 기준 69%의 채굴 난이도 향상이 꾸준히 이루어 졌으며, 2015년을 기준으로 채굴 전문 업체를 제외한 채굴 시도는 거의 사라진 상태임

○ 결과적으로 비트코인의 채굴 시장은 이미 레드오션이라 평가하는 의견이 지배적임

□ 위와 같은 상황에도 불구하고 비트코인을 통한 거래량은 꾸준히 상승 중

[그림 4-4] '14~'15년도 Bitcoin 거래량 변화



자료: blockchain.info에서 인용 후 재정리

○ 통화 가치는 비트코인 이용자의 신뢰도와 비례하여 불안정한 추세를 이어갔으나, 전체 거래량은 통화가치와 독립적으로 꾸준한 증가세를 보임

○ 채굴 난이도 향상으로 인한 보상 개념의 약화 및 사회적 피해사례로 인한 신뢰도 하락에도 불구하고 사용량이 오히려 늘고 있는 현상은, 비트코인이 신용자산으로서의 가치가 점진적으로 인정 될 가능성이 있음을 시사

다. 비트코인의 한계

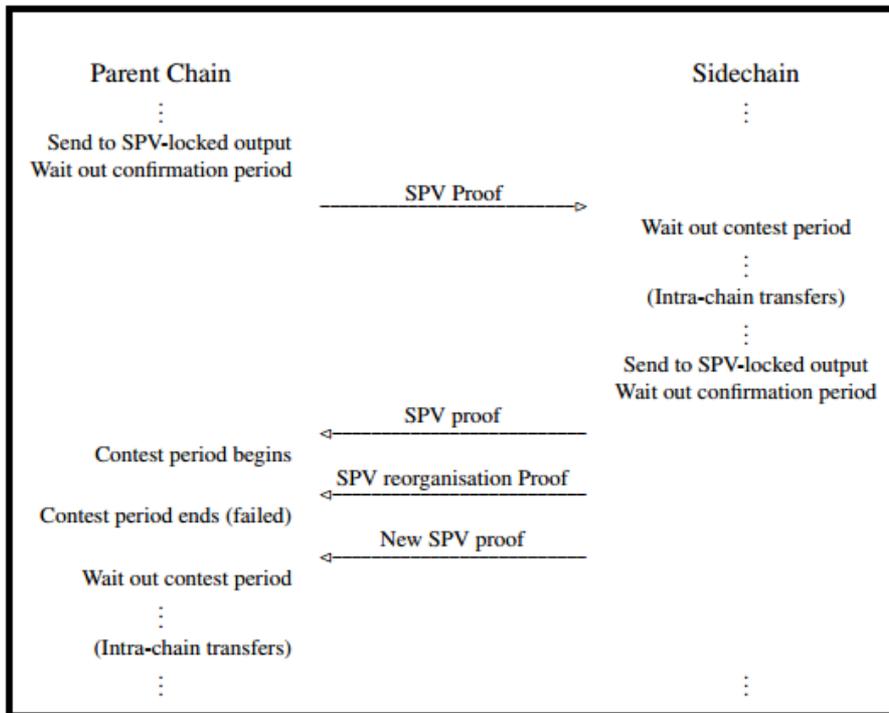
□ 폐쇄적인 시스템으로서의 변모

○ 화폐의 특성상 다양한 서비스를 위한 부가기능 제공에 소극적임

- 화폐로서의 가치 인정을 위해서는 현행 중앙은행에 의해 통제되는 화폐만큼의 신뢰성 확보가 중요
- 시스템의 원천 기술에 기반을 둔 다양한 응용 모델의 출현이 가능하나, 현재 가상화폐 시장 점유율의 88%¹⁶⁾ 이상을 확보한 비트코인은 이러한 응용 모델의 시도로 인한 시스템 불안정성을 회피하는 전략을 취함

□ 사이드체인(Side-Chain)을 통한 한계 극복 시도

[그림 4-5] Two-way pegged Sidechain 프로토콜



자료 : "Enabling Blockchain Innovations with Pegged Sidechains," 2014

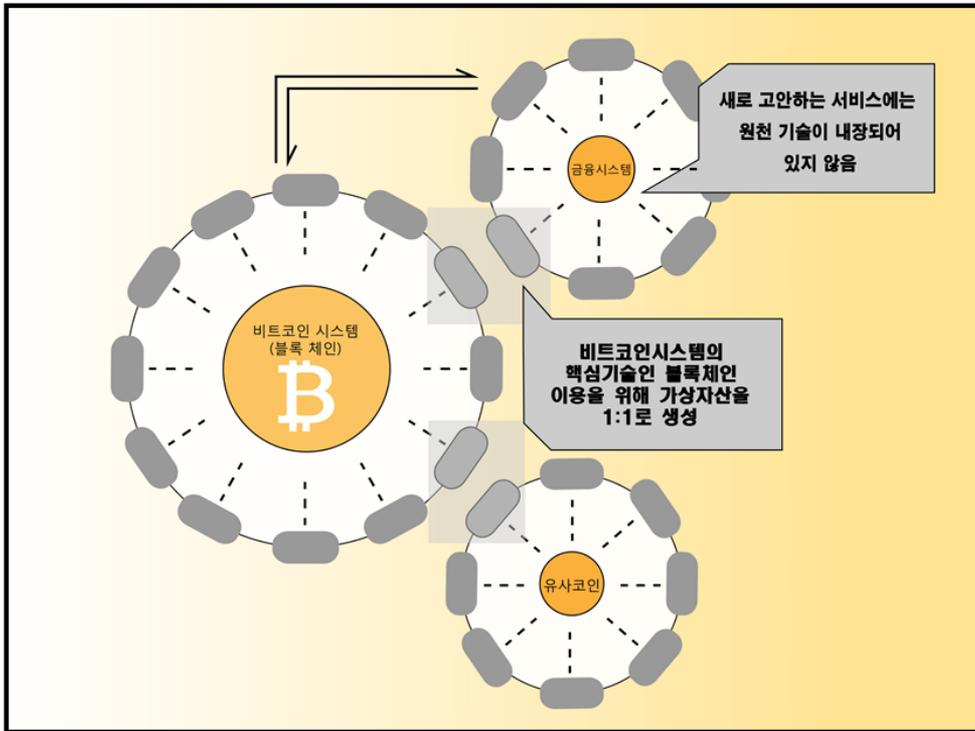
16) <http://coinmarketcap.com/currencies/views/all/>



○ 동종업계 후발주자를 통해 기존 암호 화폐 시스템을 넘어서는 부가기능 제공 방법 등장

* 주식, 채권 등의 화폐 이외의 자산 개념을 도입

[그림 4-6] 사이드체인(Side-Chain)의 원



자료: 소프트웨어정책연구소

- 원천 기술의 신뢰성을 다년간 검증한 비트코인의 시스템을 그대로 차용, 시스템 외곽에 채굴기능이 없는 새로운 거래 서비스를 만들어 비트코인 계정과 1:1 연결¹⁷⁾
- 채굴을 포함한 신뢰성 검증 기술은 비트코인에게 맡겨서 처리하고, 처리 된 거래 결과를 외곽에서 1:1로 받아옴으로써 새로운 서비스를 제공
- 비트코인의 원천 기술의 명칭이 “블록체인”이며 이 기술을 외곽에서 빌려 사용하기 때문에, 이러한 서비스를 “사이드 체인”이라 명명하고 있으며, 신뢰성을 차용함과 동시에 실험적인 서비스 구현이 가능하다는 장점이 있음

17) A. Back, M. Corallo, Enabling Blockchain Innovations with Pegged Sidechains, www.blockstream.com

라. 요약 및 시사점

- 비트코인은 거래량 및 환율 추이를 토대로, 당분간 현 상태를 유지하며 점진적인 성장을 이룰 것
- 비트코인은 공개 SW의 일종이나, 신뢰성이 이슈가 됨에 따라 안정성이 강화되는 반면 직접적인 응용사례 개척에는 폐쇄적인 시스템으로 진화함
- 일반 대중이 전통적인 화폐 개념에서 탈피하는데 까지는 신뢰성 확보기간이 오랫동안 필요할 것으로 보이나, 원천 기술의 아이디어에 기반을 둔 새로운 서비스 유형이 나타나 서비스 되고 있음
- 한편, 비트코인이 사회적인 이슈가 아니었던 국내에서는 디지털 화폐의 개념조차 대중에게 일반적이지 않음
- 핀테크(FinTech)가 급진적으로 국내에 적용되고 있는 상황을 고려할 때, 비트코인의 응용 서비스가 적응 기간 없이 국내에 유입될 가능성이 존재함
 - 기술의 장점을 수용하기 이전에 표면적으로 드러날 가능성이 있는 다양한 부작용을 규제하여 도입자체를 막게 될 우려가 있음
- 그러므로 일반 대중에게 화폐로서만 인식된 비트코인의 원천기술이 무엇인지와, 이를 토대로 어떠한 서비스가 가능한지 파악할 필요성이 있음



II. 비트코인의 핵심 기술

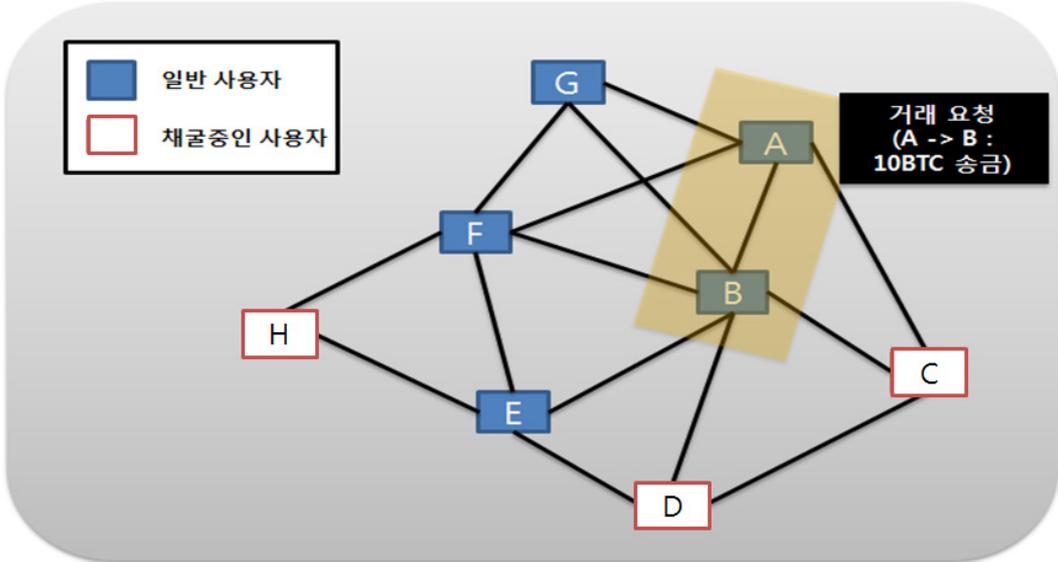
- 비트 코인의 근본적인 혁신은 중앙의 권위와 제 3자의 보증(Centralized Trusted 3rd Party)에 의존하지 않음에도 가치를 전송하는데 있어 시스템적 신뢰성을 높이는데 성공한 것임
- 이러한 탈 중앙화(Decentralized)된 시스템을 가능케 한 기술이 블록체인(Block-Chain)으로 정의한 알고리즘임

가. 블록체인의 정의

- 블록(Block)으로 거래내역이 간주되며, 각 계정의 거래내역은 모두 시계열 순으로 체인(Chain)처럼 연결되어 관리된다는 의미에서 이 기술을 블록체인(Block-Chain)이라 칭함
- 중앙의 권위 및 제 3자의 보증에 의존하지 않고 사용자와 사용자간(Peer to Peer, P2P)의 직접적인 가치 전송의 신뢰성을 보장하는 시스템
- 블록체인의 구조는 3가지로 설명 가능함
 - 분산 합의 시스템 : 보증기관을 통한 에스크로를 보증기관 없이 해결하기 위한 시스템
 - 채굴 시스템 : 사용자간 분산 합의 시스템을 운영하는데 필요한 컴퓨팅 자원을 실사용자에게 제공받고 대가로 보상을 주는 시스템
 - 거래장부 동기화 시스템 : 모든 사용자가 시스템을 통해 이루어지는 거래내역 전체를 소지할 수 있도록 하는 시스템

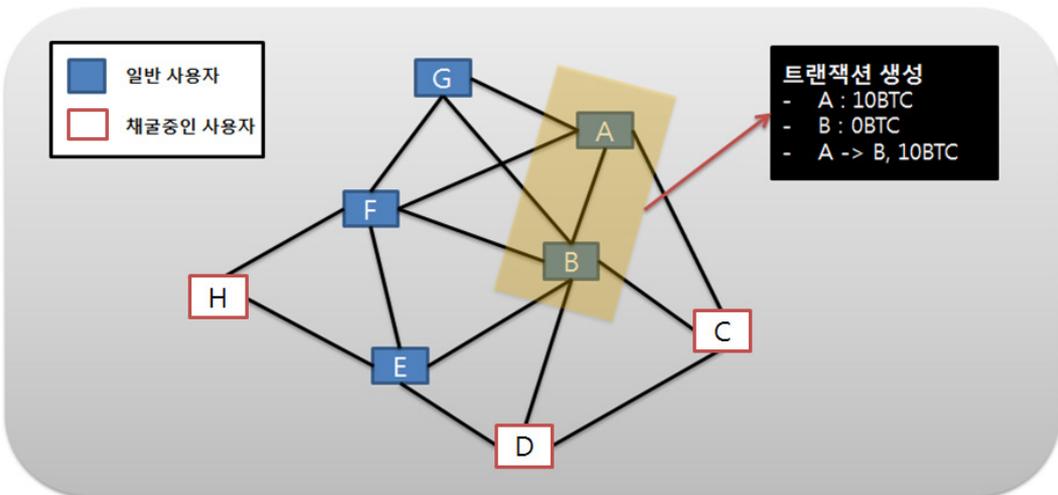
■ 송금 케이스 : A 사용자가 B 사용자에게 10BTC를 송금하려 할 때

(1) 송금 요청을 보내는 상황



(2) 거래 요청이 트랜잭션으로 변환(블록화)

- 사용자 간 거래요청이 발생하면, 해당 거래내역은 당사자의 자산정보, 요청된 거래내역 등으로 이루어진 트랜잭션이 되어 복잡한 암호에 의해 블록화 됨





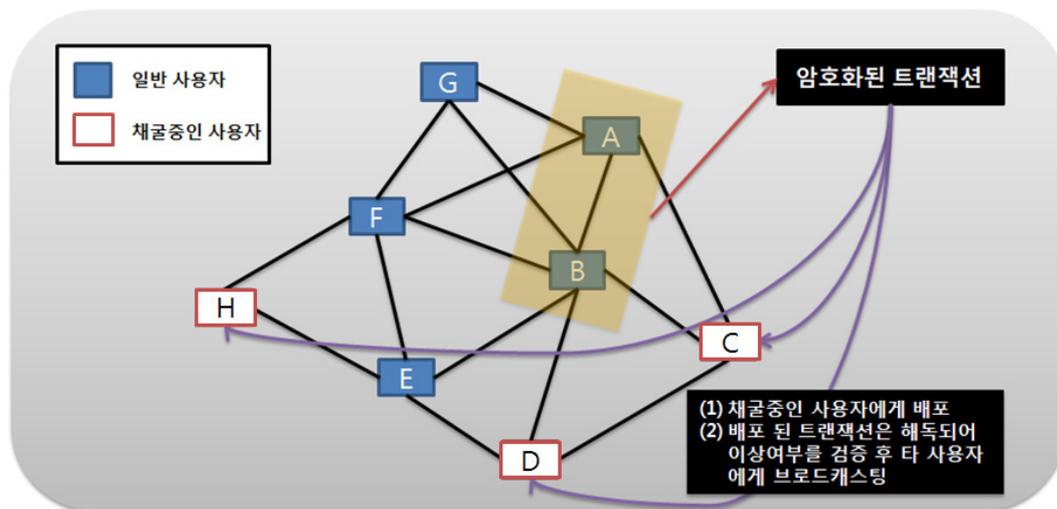
(3) 트랜잭션은 블록화 된 상태로 채굴중인 사용자(세계 전역에 분포된 채굴 중인 사용자)에게 전달 되고, 블록을 받은 사용자는 해당 거래를 검증

- 채굴은 블록화 된 임의의 트랜잭션 꾸러미를 열기위해 암호를 푸는 과정<채굴 시스템>이므로, 각각의 채굴 중인 사용자는 자신의 컴퓨팅 파워를 이용해서 암호를 풀고, 거래 요청의 이상여부를 판단해줌(True or False)<분산 합의 시스템>

* 각 사용자의 컴퓨팅 성능에 따라서 기여도가 다름

(ex. 사용자 H의 컴퓨팅 성능이 전체 채굴중인 사용자 컴퓨팅 성능 합의 40%라면, 해당 컴퓨터가 내리는 검증 결과는 40%만큼의 영향력을 가지게 됨)

- 각 사용자의 검증결과는 모두 취합되어 과반수에 따라 최종적인 거래적합여부가 결정 됨

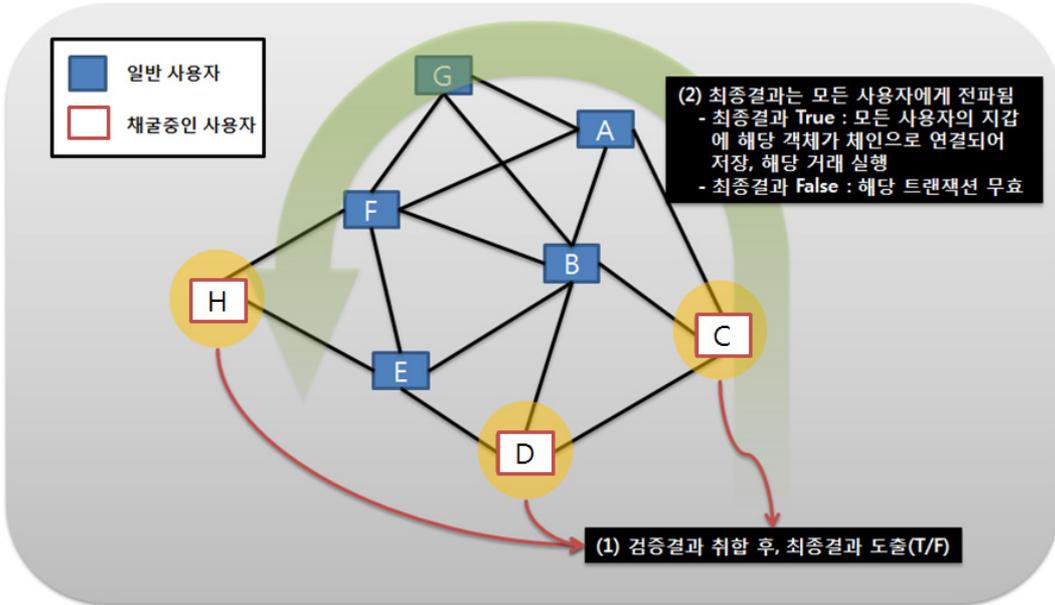


(4) 해당 트랜잭션에 대한 최종 검증 결과를 시스템 사용자 전체에게 전파

- 이상 없는 트랜잭션으로 판정되면 모든 비트코인 사용자의 지갑에 해당 거래 내용이 저장 <거래 장부 동기화>된 후, 실제 거래가 이루어짐

- 이상 있는 트랜잭션일 시 해당 트랜잭션은 삭제되어 무효 처리됨

* 검증 기여도에 따라 채굴을 수행한 사용자는 일정량의 보상(reward)을 받음



(5) 채굴을 통한 분산합의 시스템은 약 10분 간격으로 수백만 건의 거래 요청을 위의 예시와 같은 절차로 수행하며, 동시 거래량이 점차 많아짐에 따라 채굴을 위해 요구되는 컴퓨팅 파워 또한 증가하고 있음

나. 사용자간 분산 합의 시스템

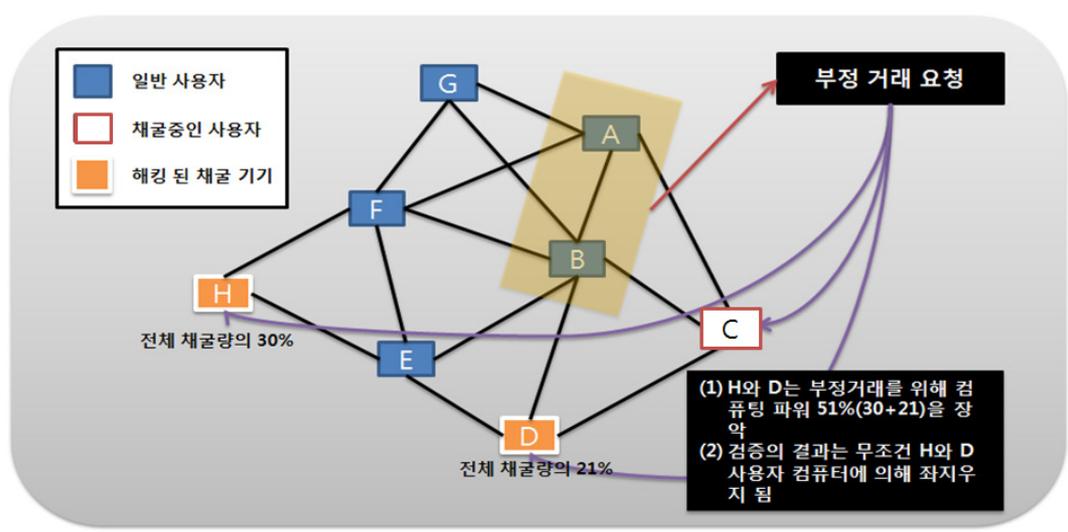
- (필요성) 3자의 보증이 없는 가치 전송을 위해서는 이를 대체할 수 있는 보증 수단이 필요
- (아이디어) 블록체인에서는 가치 전송을 요청한 당사자를 제외한 불특정 다수에게 현재 요청된 거래에 대한 검증을 맡김
- (합의 절차) 거래에 대한 검증 권한을 갖게 된 사용자 개개인은 해당 거래내역의 정당성을 승인해주고, 다수의 승인결과를 시스템 내에서 종합하여 정당한 거래로 인정하거나 제한함
 - 최종 거래로서의 승인결과는 검증 권한을 가진 사용자 전체의 51% 이상의 일치된 의견을 따르게 되어 있음



- 부정한 거래 요청을 승인시키기 위해서는 거래에 대한 검증권한을 가질 가능성이 있는 컴퓨터 전체의 51%를 제어해야만 가능함

■ 참고 : 51%의 위협

- (1) 세계 전역의 채굴 중인 컴퓨터 성능 합의 51%이상을 한사람이 점유한다면 이론적으로 부당한 거래를 승인할 수 있음
 - 어떠한 트랜잭션이 부정한 거래이나 정상적인 거래로 간주될 수 있는 방법은 블록체인 시스템 내에서 거래의 검증을 맡고 있는 채굴 컴퓨터성능 합의 과반수 일치율을 얻어야만 함
 - 비트코인의 사용자가 적었을 때는 이와 같은 문제점이 수면위로 드러났으나, 현재는 개인이 소유할 수 있는 컴퓨팅 성능의 실질적 한계로 인해 사실상 불가능하다 볼 수 있음



다. 채굴(Mining)

- (정의) 블록체인에서 거래에 대한 검증은 필수적으로 시스템 내에서 합의 되어야 하며, 채굴은 개인의 컴퓨터를 일정부분 해당 블록체인의 검증에 활용되도록 기여하는 개념임
- (검증권한 획득) 사용자가 개인 컴퓨터를 채굴을 위해 사용하게 되면, 세계 각지에서 채굴을 위해 활성화 된 컴퓨터와 경쟁하여 새로운 거래 내역에 대한 검증권한을 얻음

- (검증 절차 및 보상) 검증권한을 가지게 된 사용자의 컴퓨터는 암호화된 거래내역을 해독한 후, 네트워크로 연결된 사용자의 거래장부들과 비교하여 조작된 거래인지에 대한 확인을 수행하며 보상으로 비트코인을 획득하게 됨
- (화폐의 발행) 사용자는 자신의 실물자산(컴퓨팅 파워)을 제공하고 보상으로 비트코인의 내부자본인 BTC를 받는 구조이며, 보상 개념으로 부여하는 BTC는 결과적으로 화폐의 발행 역할을 대신하고 있음

■ 참고 : 검증(Confirmation)

(1) 빠른 검증

- 레스토랑에서 식사를 하거나, 편의점에서 소액구매를 할 때 거래를 하는 상호간의 즉각적인 가치 교환이 요구됨
- 채굴 절차를 한 번 거쳐 거래 내역에 대해 검증되고 자산이 집행되는데 까지 약 10분이 소요되며 확률적으로 한 거래에 대해 6번 검증이 수행되었을 때(6 Confirmation) 가장 안전한 검증확률을 보장함에 비추어 볼 때, 소액 거래에는 적합하지 않음
- 이 때문에, 소액구매에 대해서는 0~1 Confirmation(검증단계를 최소화)을 고려하는 경우가 있으며 이는 소액구매를 가능하게 하는 대신에 다양한 취약점이 생길 수 있음

예) 5BTC를 소유한 사용자가 오프라인 매장 두 곳에서 10분 안에 5BTC인 물품을 두 개 구매하고 물품을 수령하면, 검증이 끝난 10분 뒤에는 잔고보다 더 많은 물품을 구매한 것이 되며, 이에 따른 비트코인 사기의 피해 책임소재(손실된 코인)는 불분명하나, 관련 피해에 대한 이슈는 발생하지 않은 상황임

(2) 느린 검증

- 즉각적인 가치교환이 필요 없는 인터넷 서점, 택배 요청 등의 거래는 결제요청 이후 충분한 검증 시간이 주어짐
- 빠른 검증에 비해 결제액수가 높지만 신뢰성 측면에서 안전성이 확보되어 있으므로 중복 결제 등의 이슈는 미미한 상황임



라. 거래장부 동기화 시스템

- (필요성) 사용자 간 분산합의 시스템의 작동을 위해서는 검증권한을 가진 임의의 사용자들이 거래를 요청한 주체의 최근 거래 내역 및 일련의 정보를 동일하게 가지고 있어야 함
- (정보 조작의 내성 효과) 과거의 거래 내역은 모두 채굴시스템을 통해 과반수 승인을 얻은 신뢰 가능한 정보이므로, 세계의 모든 사용자가 동일한 과거의 거래 내역을 가지고 있다면 특정 사용자의 지갑 내 거래 내역을 조작하더라도 과반 수 승인을 얻기 힘들어짐
- (구조) 세계 전역의 거래 내역 일체는 블록(거래 내용이 담긴 상자)의 형태로 저장된 후, 거래의 시간 순으로 연결되어 사용자 각각의 지갑에 동일하게 저장 됨
 - 개인 사용자는 세계의 모든 거래 내역을 가진 지갑을 가지며, 사용자간 분산합의가 완료된 거래 내역이 블록의 형태로 추가될 때마다 자동으로 동기화 됨
 - 개인 지갑의 용량은 2015년 3월 기준 21GB 선을 돌파한 상황이며, 2009년부터 축적 된 거래 장부라는 것을 감안했을 때, 현재의 저장소 발전 속도로 충분히 수용 가능함

마. 요약

- 비트코인은 블록체인이란 기술을 활용하여 성공한 최초의 어플리케이션으로서 바라보아야 함
- 블록체인 기술의 핵심 아이디어는 ‘탈 중앙화(Decentralized)’이며 기술을 구성하는 몇 가지 기능(사용자간 분산합의, 채굴, 트랜잭션 동기화)은 이러한 아이디어를 산업에 적용하기 위한 아래의 목적에 기반 하여 만들어짐
 - 사용자간 분산합의 : 제 3자의 보증 없이 신뢰성 있는 가치 전송을 보장하기 위함
 - 채굴 : 시스템의 자율적 운영보장 및 보상을 통한 초기 사용자의 동기부여
 - 거래장부 동기화 : 보안위협에 대한 시스템의 내구성 향상
- 화폐가 아닌 기술의 시각에서 바라보았을 때, 시스템 활용 방법에 따라서 가치 전송이 필요한 서비스분야의 중앙관리형 시스템을 대체할 수 있음(예 : 클라우드 서비스)

III. 비트코인 2.0 그리고 이더리움(Ethereum)

- 비트코인의 기능적 한계는 오로지 ‘내부 자본의 전송’만을 보장한다는 점임
- 상업적인 가치를 가지기 위해서는 시스템 내의 가치 전송과 실물자산 및 기타 디지털 자산 사이의 자유로운 계약(Contract)이 성립되어야 함
- 비트코인의 설계 목적은 화폐로서의 신뢰성을 보장하는 순환체계구축이었으므로, 기본적인 내부자본(BTC)의 속성은 내부자본의 양을 표현하는데 그침

가. 비트코인 2.0

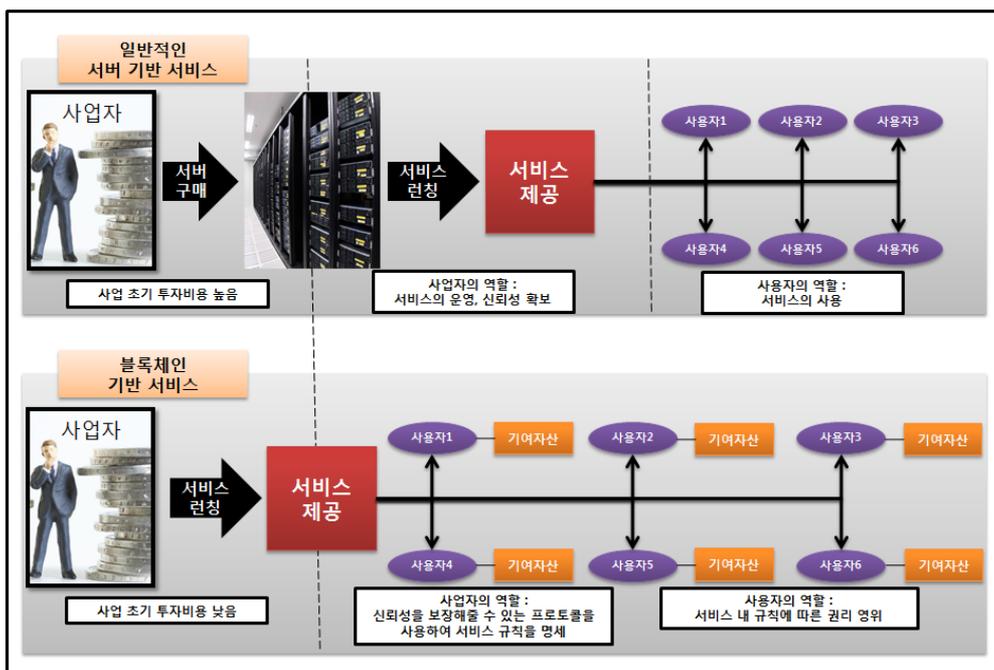
- (정의) 비트코인 시스템을 확장하여 개선된 화폐를 만드려는 노력 또는, 중앙관리형 서비스들의 대안을 제공하려는 일련의 시도를 비트코인의 한 단계 진화한 모습이라는 뜻의 2.0으로 정의함
- (스마트 컨트랙트) 비트코인 2.0 시스템의 필요성을 설명하기 위해 가장 중요한 키워드로서, M2M(Machine to Machine)의 구현을 위한 스마트 컨트랙트(Smart Contract)가 있음
 - 현재 사물을 다루는 행위의 주체는 인간이었으나, 인간이 사물을 제어하는 행위를 일련의 규칙으로 정의하는 방법
 - 각종 규칙은 하드웨어 또는 소프트웨어 내부에 스크립트 언어로 정의할 수 있으며, 미리 정해진 (프로그래밍된) 규칙에 따라 사람의 개입 없이 의도된 방향으로 기기와 기기 사이의 커뮤니케이션, 각종 추천 결과 도출, 기기와 기업 간 데이터 교환 등을 지원
 - M2M 사례 : 사물인터넷
 - M2C 사례 : 금융서비스의 수익률 분석 및 자동화 된 자산 투자
 - M2B 사례 : 기업의 ERP와 판매상품(기기)간의 데이터 교환
 - 기기 간의 소통이 가능해야 하므로, 모든 기기는 동등한 레벨의 네트워크로 연결되어 있어야 하며 각 기기 내부에 정해놓은 규칙의 명세는 동일한 언어로 쓰여져 있어야 함(P2P 네트워크 환경에 적합)

○ 사람은 규칙을 정한 후 관여하지 않고, 거래 및 의사전달의 주체는 기기가 되는 현상으로서 “Decentralized Autonomous Organization(DAO)”라는 용어로 해당 개념을 정의함

□ (활용 범위) 비트코인2.0은 화폐의 금융서비스 호환성 강화, 탈 중앙화(Decentralize) 된 서비스 지원 관점에서 바라볼 수 있음

- 화폐의 금융서비스 호환성 강화 : 화폐로서의 역할은 동등하게 적용하면서 사이드체인을 활용하여 금융서비스에 필수적으로 필요한 고유한 속성을 부가적으로 지원
 - 기존 화폐는 어음, 채권 등의 고유한 특성을 가진 증권의 형태 등으로 즉각적인 전환이 용이함
 - 비트코인은 법정화폐로 인정되지 않기 때문에 다른 형태의 자산과 거래하기 위해서 환전소를 통한 기존 자산으로의 전환이 선행되어야만 하므로, 다른 형태의 자산과의 사이드체인 형성을 통해 가치교환 절차를 간소화 하려는 시도가 이루어지는 추세임
 - 사이드체인의 도입은 비트코인의 일반적인 금융서비스를 위한 절차를 간소화 시킬 수 있기 때문에, 일반 화폐의 기능에 좀 더 근접하기 위한 시도로 해석 가능함

[그림 4-7] 기존 서버기반 서비스와 블록체인 기반 2.0 서비스의 차이점



자료: 소프트웨어정책연구소

- 탈 중앙화 된 서비스 지원¹⁸⁾ : 중앙에서 서버제어 및 DB수집을 수행하는 형태를 기반으로 한 서비스¹⁹⁾의 중앙 서버를 없애고, 서버가 수행했던 업무들을 서비스를 사용하는 사람들의 기기가 분담하여 처리하도록 변경함
 - 이러한 시스템은 사용자가 서비스를 사용하기 위해 저장소 또는 컴퓨팅 파워의 일부를 기여하도록 구조화 되어 있음
 - 중앙서버에서 수행했던 역할은 사용자들이 분산하여 맡게 되고 각 사용자가 그 역할에 얼마나 기여하는지에 따라 보상으로 시스템 사용을 위한 차등 권한을 부여
 - ※ 비트코인이 채굴을 통해 검증을 확보한 것과는 다르게, 해당 서비스는 서비스 수행을 위한 자원을 확보
 - 화폐로서의 역할을 했던 시스템 내 자산이 해당 시스템 내에서는 특정 서비스를 이용할 수 있는 권리로써 작용

나. 이더리움의 등장

- 이더리움(Ethereum)은 비탈릭 부테린(Vitalik Buterin)²⁰⁾이 창립한 회사의 명칭이자 그의 아이디어를 구현한 웹 프레임워크의 이름임
 - 지난 4월, 제한적인 기능만을 제공하는 1차 소스코드 공개를 단행하였고, 이후에 총 2번에 걸쳐 제한 된 기능을 개방하였음
 - 8월 초 계획되었던 전체 기능을 포괄하는 정식 서비스가 오픈²¹⁾
- 프로그래밍 가능한 블록체인(Programmable Block-chain)
 - (목적) 이더리움의 기본 철학은 범용성 있는 블록체인기반 환경조성 지원 프레임워크를 제공하는 것에 있음

18) 해당 측면에서 바라본 2.0 시스템은 화폐개념을 버리고 내재된 기술인 블록체인을 활용한다는 점에 집중하기 때문에 그런 이유에서 해당 업계는 “블록체인 2.0”이라는 표현을 사용함

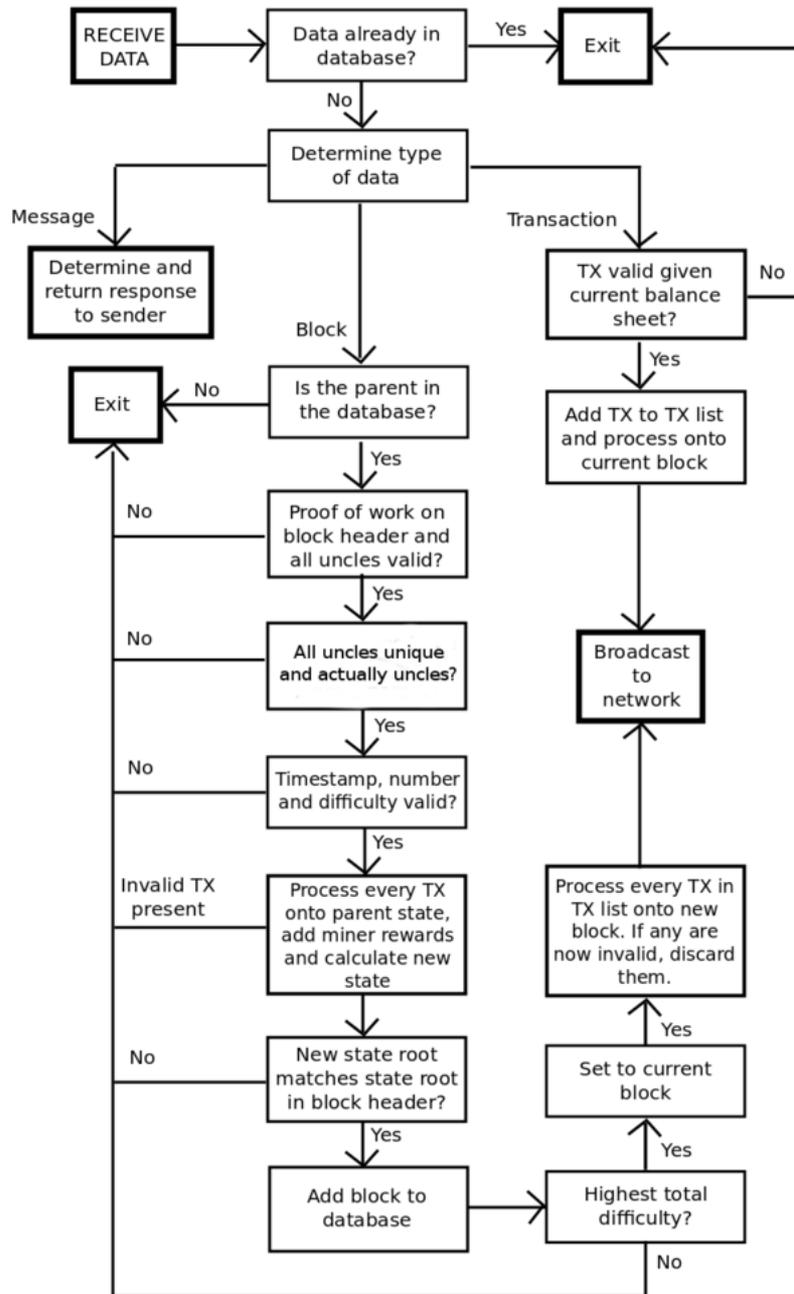
19) IoT 스마트홈 시스템, 인터넷 도메인, 인터넷 에스크로 서비스 등

20) IoT 스마트홈 시스템, 인터넷 도메인, 인터넷 에스크로 서비스 등(Ethereum)의 개발 계획이 주목을 받아, 신기술 분야의 노벨상으로 불리는 “World Technology Award”의 IT 소프트웨어 수상자로 불림

21) <https://blog.ethereum.org/2015/07/27/final-steps/>



[그림 4-8] 이더리움 클라이언트의 범용 P2P 프로토콜(Ethereum.org)



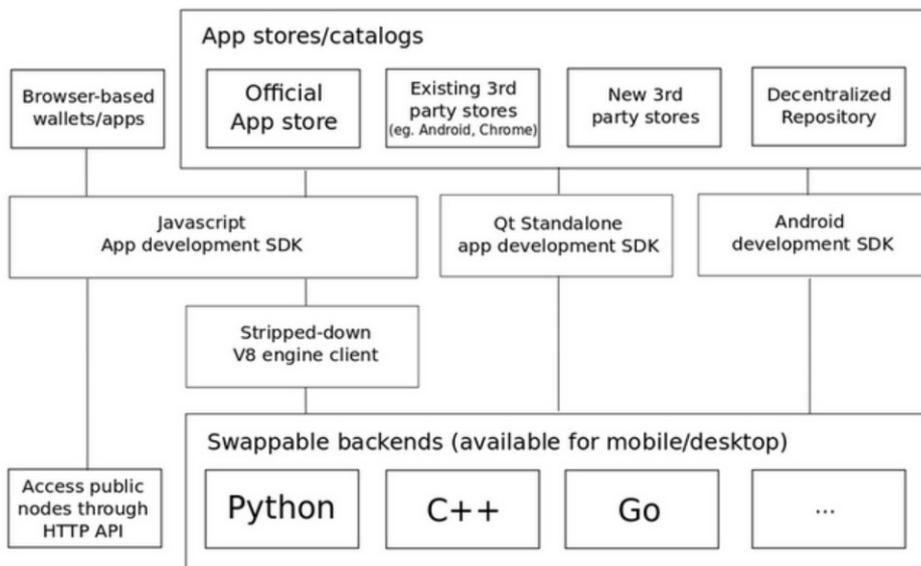
자료: ethereum.org

- 비트코인의 블록체인을 활용하기 위한 기존의 방식은 앞서 설명한 사이드체인 사용 또는 비트코인 소스코드를 분석하여 수정해야만 가능했음
- 특히, 금융서비스 관점이 아닌 탈 중앙화 서비스 지원이 목적인 경우, 비트코인 소스코드의 상당량을 변화시켜야하기 때문에 매우 비효율적임
- (특징) 이더리움은 이 점에 착안하여 기본적인 블록체인을 제공하고, 여기에 추가로 메시지 송수신과 저장소 기능을 지원하는 범용 블록체인 환경을 제안함
- 기본적으로 제공되는 환경 하에 특정 서비스 개발이 목적인 이용자는 이더리움에서 제공하는 API(Application Programming Interface)를 활용하여 사용자에게 친숙한 프로그래밍 언어로 하여금 서비스 모델을 구축하고 이를 사용할 수 있도록 지원
- JVM(Java Virtual Machine)과 비슷한 원리로 EVM(Ethereum Virtual Machine)을 지원

□ 분산어플리케이션(Dapps)

- (정의) 이더리움의 EVM위에서 동작하는 분산환경기반 응용프로그램을 지칭함

[그림 4-9] 이더리움 Dapps 생태계 다이어그램(Ethereumbuilders)



자료: Ethereumbuilders(github.com)

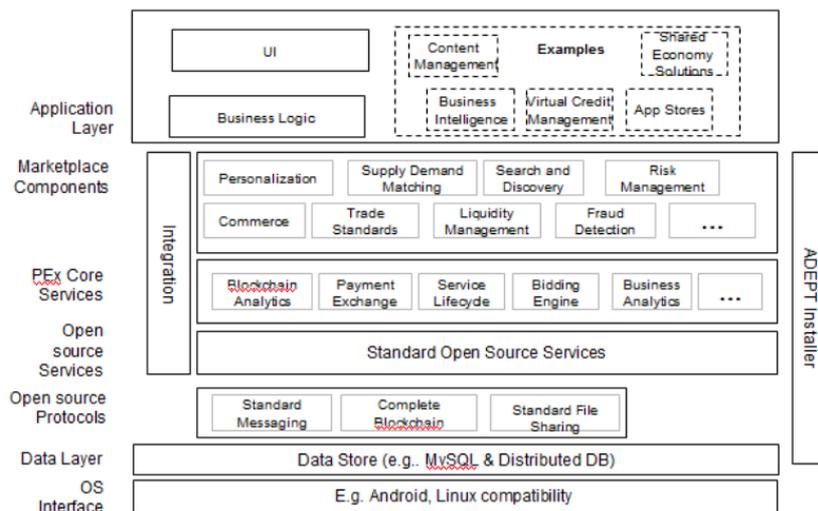
- 이더리움 내 블록체인의 내부자본 이더(ETH)의 정의에 따라서 자유도가 높은 서비스 개발을 목적으로 함
- 비트코인과 파일 공유 시스템 비트토렌트가 분산어플리케이션의 대표적 예임

다. 이더리움 기반 사물인터넷 구현 계획 – ADEPT

- 블록체인 기술을 통한 IBM의 사물인터넷 통합 플랫폼 계획으로서 An IoT Practitioner Perspective(ADEPT)로 통칭함
- ADEPT의 논리적 구조는 크게 3가지로 분류 됨
 - 시스템 계층 : 블록체인 기술 및 분산 환경 구성에 필요한 메세징, 저장소 개념을 포함한 환경 구성 계층
 - 분석 계층 : 시스템 계층과 응용 계층 사이의 각종 데이터 수집 및 분석과 관련한 다양한 API를 제공할 것으로 예측됨
 - 응용 계층 : UI, 사업구조등을 정의하며 기계 자동화, 신용 관리, 자산 공유 등의 직접적인 응용을 지원

[그림 4-10] IBM-Samsung ADEPT 아키텍처

ADEPT Peer Exchange Architecture – Logical View



출처 : IBM White Paper – ADEPT

□ ADEPT의 구현을 위한 프로토콜로서 IBM은 현재 존재하는 P2P기반 솔루션을 활용하려는 계획임

- TeleHash : 분산 메시지 프로토콜
- BitTorrent : 분산 파일 공유
- Ethereum : 블록체인 환경 및 계약 시스템²²⁾을 위한 완전튜링언어(프로그래밍 언어) 제공 플랫폼

□ ADEPT - B2C 사례

○ 소모품 추가 주문 자동화

- 기기를 사용하는데 있어 소모품이 존재하는 경우, 기기에 내장되어 있는 계약(Contract)에 따라서 소모품의 주문 필요성을 체크하여 오프라인 공급자에게 주문 요청
- 공급자는 타블렛과 같은 기기를 통해 각 주문을 수신하고, 대금을 지급 받은 뒤 해당 소모품을 발송
- 이러한 예는 하드웨어 내 계약이 반자동화 되어 수요자와 공급자의 편의성을 향상시키는 목적으로 활용 가능함

○ 기기 수리 자동화 서비스

- ADEPT가 적용 된 모든 기기는 고유한 ID를 보유하고 있으며, 이 ID는 ADEPT 호환 기기 간 형성되어 있는 블록체인 네트워크에 등록 됨
- 특정 기기의 하드웨어 문제가 발생 시, 블록체인 네트워크 내부에 소속 된 다른 기기를 통해 관련 문제가 식별 되며, 문제해결을 위한 서비스 업체를 미리 설정해 둔 계약내용에 의해 자동으로 선별하여 AS절차(서비스 업체에 고장내역 송신, 관련 AS를 위한 단가 수신 및 사용자에게 포워딩 등)를 자동으로 수행

○ 물리적 자원 관리(전력 관리)

- 블록체인 네트워크로 연결 된 ADEPT호환 기기들에 대한 전력 소모를 체크하여, 설정한 계약 내용에 따라서 전력의 유동적인 공급 제어를 지원함
- 계약의 정의에 따라, 특정 주기 동안의 전력 소모의 평균량을 계산하여 이에 맞추어 적정 전력량의 기준을 변화하는 방법을 통해 스마트 그리드(Smart Grid)를 실현 가능함

22) 계약(Contract) : 인간 또는 기기가 어떠한 조건하에 하는 행동(Action)에 대한 명세를 계약이라 칭하며, 이더리움은 기기간의 계약을 사람이 정할 수 있게 만들어서 사람이 관여해야만 했던 일련의 행동을 각각의 기기가 자동으로 수행하는 IoT의 개념을 수행할 수 있게 함



라. 요약

- 비트코인 2.0은 화폐로서의 속성에서 확장하여 내부의 블록체인 기술에 주안점을 두어 파생되는 서비스를 가능하게 만들자는 아이디어로부터 시작함
- 현재 해외의 서비스 사례에 기반 하여 두 가지 유형의 서비스로서의 발전이 진행 중임
 - 화폐의 금융서비스 호환성 강화
 - 탈 중앙화 된 서비스 지원
- 이더리움은 C++, JAVA와 같이 블록체인 기반 SW개발을 위한 환경을 제공하기 때문에, 비트코인2.0에 해당하는 잠재적인 서비스 창출 활성화에 큰 기여를 할 것으로 보임
- 한편, IBM과 삼성은 P2P 아키텍처를 통한 사물인터넷 구현을 위해 이더리움 기반 플랫폼인 ADEPT를 제안함
- 국내 기업에서도 블록체인 기반 플랫폼과 관련한 해외 기업과의 협업이 추진되는 상황에 비추어 볼 때, 국내 산업에 관련 기술이 유입될 시 발생 가능한 몇 가지 유형 별 시나리오를 살펴 볼 필요가 있음

IV. 산업적 파급효과

가. 블록체인 기술 유입 유형별 시나리오

□ 비트코인2.0 플랫폼이 국내에 출현할시, 예상되는 시나리오는 세 가지로 추정해 볼 수 있음

○ (대기업 중심) 중앙관리형 서비스의 보완제 역할을 수행하는 IoT기술 개선을 목적으로 한 플랫폼 형태로의 유입

- 기존 데이터센터 및 중앙관리형 서비스를 운용하던 거대 기업은 쉽게 기존 중앙관리형 인프라를 포기하지 않을 것
- 중앙관리형 시스템은 빅데이터의 수집에 이점이 있기 때문에, 블록체인 기술은 주로 “가치가 없는” 데이터를 발생시키는 단순 클라이언트를 중심으로 적용 될 가능성이 큼
- IBM 및 삼성이 협업 추진하는 P2P플랫폼인 ADEPT 또한 구체적인 형태가 공개 되지 않았으나, 시스템 내부 구조는 블록체인 기반의 P2P 형태를 취하고, 2차 서비스들에 대해서는 데이터 수집이 용이한 형태를 계승할 것으로 전망됨
- 해당 경로를 통해 서비스 유입 시, IoT를 효과적으로 구현할 수 있는 기술로서 기존 인프라를 위협하지 않는 차원에서의 자연스러운 보완제 역할을 수행할 것

○ (스타트업 중심) 비트코인 커뮤니티 등을 통해 활동하는 IT스타트업에 의한 도전적인 서비스 런칭과 함께, 이더리움 호환 플랫폼으로서의 IoT기기 출현

- 서비스 도입의 낮은 장벽을 이용한 이더리움 호환 IoT기기 또는 웹 콘텐츠의 유입
- 중앙관리 체계 구축에 소모되는 초기 투자비용을 비트코인2.0 기술을 통해 극복할 수 있기 때문에, 인프라 형성 초기 단계를 전략적으로 극복하는 스타트업이 출현할 것
- 서비스 도입 이후 안정기까지 거대기업과의 경쟁이 불가피 할 것이기 때문에 고객확보 및 자사 비트코인2.0 기술 적용의 타당성을 효과적으로 설파하는 것이 중요한 요소가 될 것임
- 국내 유입의 시작을 이더리움을 위시한 해외 플랫폼을 통해 시작하게 될 경우, 지속적인 호환성 유지를 위해 국내에서 높은 점유율을 차지하고 있는 Microsoft의 Windows OS처럼 응용기술의 모든 컨트랙트에 대한 환경 구속력이 생길 여지가 있음



○ (해외서비스 중심) 국내 유입의 지연으로 인한 검증 된 해외서비스 국내잠식 가능성

- 해외 기업의 성장 이후, 국내 산업 생태계에 위협으로 작용하였을 때 관련 이슈의 등장 및 뒤늦은 정책적 대처로 이어질 가능성이 있음
- 국내의 간편결제시장 형성과 유사하게 내수시장에 집중한 토종 서비스가 연이어 등장할 것으로 전망됨
- 이는 글로벌한 서비스 노하우 및 고객 확보 등에서 스스로 제한을 설정하는 일이므로, 장기적으로도 규모의 경제 측면에서 경쟁력을 상실하게 될 것

나. SWOT 분석

SWOT 유입 경로	국내 대기업 중심	국내 스타트업 중심	해외 기업 중심
강 점	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 시장 장악 용이 • 자본력을 통한 공격적인 마케팅 • 기존 플랫폼의 확보된 고객을 이용 가능함 • 해외 블록체인 플랫폼에 독립된 기술 경쟁력을 가질 수 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • 독창적 아이디어 • 서비스 형태에 집중 • 기존 중앙관리형 시스템에 반하는 모든 서비스를 지원하는 어플리케이션 제안이 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 적용이 완료된 완성도 높은 서비스 • 고객 수요를 만족시키는 다양한 호환기기 지원 • 자연스러운 글로벌 서비스의 체험이 가능
약 점	<ul style="list-style-type: none"> • 자사 플랫폼 위주의 호환성으로 인한 독점현상 • 중앙관리형 시스템의 수익 모델과의 공존이 강제됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 초기 고객 유치의 어려움 • 대기업의 유사 서비스 런칭 시, 경쟁력 열세 • 해외 종속적 플랫폼 운영을 통한 원천 기술 특허의 어려움 • 금융 서비스 진출이 다소 힘들 	<ul style="list-style-type: none"> • 글로벌 경쟁력 우위에 있으나 국내 시장에 특화된 서비스 제공이 어려움
기회요인	<ul style="list-style-type: none"> • 발 빠른 트렌드 파악을 통한 해외 기업과의 기술적 제휴 • 관련 특허 및 표준의 부재 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 핀테크 도입에 의한 전자결제 법규의 완화 추세 • 비트코인2.0 플랫폼의 낮은 초기 투자 비용 	<ul style="list-style-type: none"> • 비트코인2.0의 발현지로서의 기술 및 서비스 선도 • 가격 경쟁력

위험요인	<ul style="list-style-type: none"> • 실험적 시도에 보수적 • 기존 인프라의 성공적 안착 • 기업 특성상 수익모델의 당위성 증명 필요 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내의 블록체인 기술 인지도 부족 	<ul style="list-style-type: none"> • 해외 기술 독점현상 우려에 따른 국내 규제 가능성
------	---	--	---

다. 기존 산업이 받을 영향

□ 사물인터넷 – 스마트 컨트랙트(Smart Contract)

- 스마트 기기 간 상호 작용의 자동화를 위해서는 중앙 관리를 담당하는 서버가 없이 각각의 기기가 설정해 놓은 규칙(Rule)에 따라서 사람의 개입 없이 각종 업무처리가 가능해야함
 - ※ 예 : 재판기 재고를 기계가 스스로 판단하여 인터넷을 통해 발주 처리함으로써, 오프라인에서의 사람의 개입(관리)을 최소화함
- 모든 IT기기가 각각의 정해진 규칙(계약)에 따라서 허용된 범위 내의 타 기기와 통신하며 규칙을 적용하고 처리하는 형태로서 사람은 이러한 규칙을 숙지하고 있되 개입할 필요가 없어짐
- 현재 기기 판매자 및 동일 브랜드에 국한 되어 서비스 되는 사물인터넷 가정용 임베디드 플랫폼들은 점차 사라지고, 블록체인 기반의 신뢰성이 보장 된 자동화 시스템으로 대체 될 것임
- 또한, 현행 서비스 되고 있던 오프라인 편의시설에 다양한 컨트랙트를 내장하여 시설 관리 인력 수요가 감소될 것으로 전망
- 이는 계약의 구현을 통한 자동화 아이디어를 가진 스타트업의 양산으로 이어지는 반면, 잠정적으로 2차 노동인력의 감소 이슈에 대한 우려가 있음

□ 금융 거래의 자동화 – 스마트 에셋(Smart Asset)²³⁾

- 블록체인을 활용한 보안성이 높은 자산 거래 서비스는 이미 해외에서 가장 주목받는 비트코인 2.0의 활용 유형으로 분류됨
- 주식 거래 또한 스마트 컨트랙트의 개념을 기반으로 서로 다른 자산과 자산 사이의 계약으로 정의될 수 있으며, 사용자가 임의로 설정한 특정 규칙에 의거하여 자산의 자동화된 거래를 가능하게 함

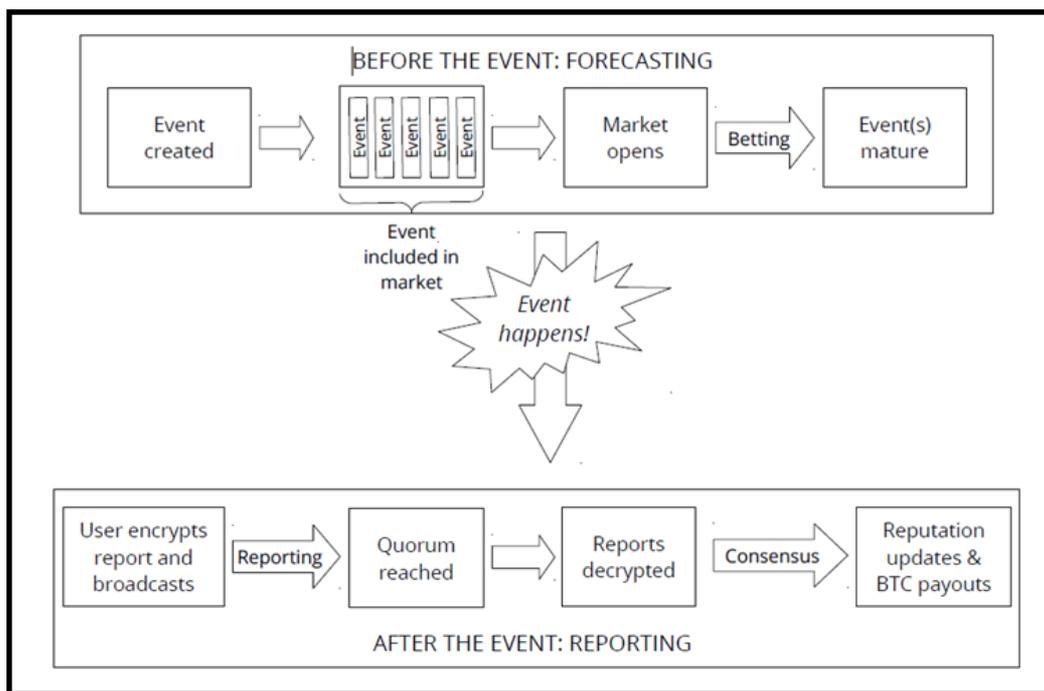
23) 스마트 에셋(Smart Asset) : 기존의 자산관리의 주체가 사람인 것에 착안하여, 각각의 자산관리 의도를 계약화 하여 SW에 내장함으로써 자동화 된 자산관리를 지원하려는 시도



- 은행의 펀드 매니저에 의한 자산관리보다 자산의 투명성이 높아지며 자산의 보안성이 강화되는 효과를 가짐
- 자산 거래 서비스는 현재 국내의 핀테크 규제 완화가 소극적임을 볼 때 쉽게 적용되기는 힘들 것으로 전망되며, 이에 따른 금융 당국과의 마찰이 예상됨
- 현재로서는 해외의 성공적인 사례가 등장한 이후, 점진적으로 벤치마킹 될 가능성이 높음

□ 미래에 대한 정확한 예측 - 예측시장(Prediction Market)

[그림 4-11] 블록체인 기반 예측시장 아웃라인(augur.link)



출처 : augur.link

- 미래의 사건을 예측하기 위해서 흔히 사용되는 방법으로서 앙케이트 결과 종합을 통한 다수결 예측, 히스토리 분석, 델파이 기법 등이 있음
- 비트코인 2.0으로 구현 가능한 예측시장의 원리는 일종의 '펀딩'으로 해석 가능함

- 참여자가 일정 가상자산을 시스템에 편딩한 후, 자신의 자산을 잃지 않는 방향으로 특정 예측을 하여 예측 정확성을 높임
- 블록체인 기반 예측시장은 2015년 말 정식 런칭 될 Augur 프로젝트가 가장 주목받고 있으며, 예측 정확도와 관련해서는 정식 런칭 이후 수집되는 적중률을 토대로 기존 예측 방법들과의 비교가 가능할 것으로 예상 됨
- 이러한 서비스는 각각의 예측에 참여할 사용자가 확보되어야만 성립하기 때문에, 비트코인의 사례에서 우려되던 시스템 악용사례나 규제의 위험이 없어 신뢰성이 입증된다면 국내에 쉽게 적용 될 것으로 사료됨



V. 결론 및 시사점

□ 비트코인 2.0은 사물인터넷을 실현하기 위한 필수적인 기술

- 비트코인 2.0의 스마트 컨트랙트는 기기 간 통신에 있어 중요한 보안성 및 신뢰성 이슈를 분산 합의 시스템을 통해 해결함으로써, IoT기기의 금융 자동화 처리 등을 지원하는데 있어 기술적 기반으로 활용 가능함
- 개인정보 유출, 해킹 등으로 제 3자 인증기관 시스템에 대한 신뢰성 저하가 이슈인 가운데, P2P를 기반으로 하여 개인정보보호 문제에 강력한 내성을 지니는 기술로서 현존하는 보안문제의 해결방안이 될 것으로 전망됨

□ 데이터 독점에 반기를 드는 통제 없는 시스템의 출현

- 개인정보 유출의 이면에는 개인정보를 수집 및 관리하는 통제기관이 있음
- 블록체인 기술은 거래에 대한 보증을 대가로 개인정보 데이터를 수집하지 않기 때문에, 각 산업의 독점권을 향유하는 기업을 대상으로 중소기업이 경쟁할 수 있는 하나의 강점으로 활용 될 여지가 있음
- 반면에 기존 인프라의 이점을 누리던 기업 입장에서는 블록체인 기술 기반 서비스에 큰 매력을 느끼지 못할 것으로 예상됨

□ 비트코인 2.0 기술은 다양한 혁신을 가져다 줄 수 있으나, 사회적인 부작용을 야기할 수 있다는 점에서 도입에 면밀한 검토가 필요함

- 비트코인 2.0과 같은 신기술의 도입은 창조적 혁신을 위한 인프라 조성에 유용한 촉매제로 활용될 수 있을 것으로 보이며, 어떤 형태로 해당 기술을 활용하는 것이 사회적 비용을 최소화함과 동시에 국내 산업에 큰 반향을 일게 만들 수 있을 지에 관하여 적극 검토할 필요가 있음
- 한편, 다양한 계약의 설정을 통한 비윤리적 서비스 제공*, 자산 세탁 등은 개인정보 보호의 이면에서 불법적인 수단으로서 작용할 가능성이 있기 때문에 해당 문제에 대한 사전 대비가 필요함

* 타인의 IoT기기 개조 및 해킹을 통한 익명의 마약거래, 성매매, 인트라네트워크 내 P2P 불법자료 공유 등

참고문헌

1. 국내문헌

- [1] 지디넷코리아. (2014.9.15.). “IoT에 비트코인 아키텍처 넣자”
- [2] OrganicMediaLab. (2014.1.11.). 비트코인 채굴과 선순환 구조(Virtuous Cycle of Bitcoin Mining)

2. 국외문헌

- [1] O’ reilly. (2015.1.22.). Blockchain: blueprint for a new economy, Melanie Swan
- [2] G. Wood. (2014). ETHEREUM: A SECURE DECENTRALISED GENERALISED TRANSACTION LEDGER FINAL DRAFT, GitHub.com
- [3] V. Buterin. (2014). Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform, GitHub.com
- [4] IBM, SAMSUNG. (2015) ADEPT: An IoT Practitioner Perspective
- [5] A. Back, M. Corallo. (2014.10.22.). Enabling Blockchain Innovations with Pegged Side-chains, www.blockstream.com
- [6] <http://bitcoin.meetup.com/>
- [7] V. Buterin. (2014.5.6.). DAOs, DACs, DAs and More: An Incomplete Terminology Guide

SPRi 동정

SPRi 초청 세미나

- 박영숙 대표(UN미래포럼) 초청 강연
- 이지선 교수(숙명여자대학교) 초청 강연
- 표학길 교수(서울대학교 경제학부 명예교수) 초청 강연
- 김용재 대표(KnowRe) 초청 강연

SPRi



◆ 박영숙 대표(UN미래포럼) 초청 강연

- 일시 및 장소 : 2015. 8. 3(월) 10:30 ~ 13:30, 소프트웨어정책연구소 회의실
- 주 제 : 미래예측방법론
- 참석자 : SPRi 연구진

- 미래예측은 한 사람의 머리에서 도출 될 수 있는 것이 아니며, 다양한 방법론에 대한 지식과 각기 각층의 분야 전문가와의 소통이 필요함
- 또한 세계 전역에서 발표하는 신기술 및 트렌드를 지속적으로 관찰할 필요가 있음
- 2020년에는 IoT의 생활화, 이에 따른 컴퓨터 기기의 무료화가 진행될 것임
- 2024년에는 인공지능이 산업으로 발전할 것이며, 이에 따라 일자리가 감소폭이 커질 것이라 전망됨
- 2032년에는 고령화 문제가 사회에 큰 문제점을 야기 할 것이라 전망됨
- 빅데이터(BigData), 클라우드(Cloud) 등은 관심의 정점을 찍고, 관련 기업의 생존과 관련하여 이미 시장형성이 완료됨
- 이에 따라 가까운 미래에 빅데이터는 이슈메이커로서 가치를 상실할 것으로 예상됨
- 또한 공유경제가 가장 큰 수익창출원으로서 작용할 것이며, 모든 가정의 물건은 다수의 사람이 공유하는 경제구조로 개편될 가능성이 있음
- 국가의 정책 수립에 있어서 관찰되는 미래의 전조를 부정해서는 안 됨
- 또한 당장의 사회 이슈를 해결하기 위해 미래전망과 반대되는 정책을 계획하는 것은 더 큰 문제를 야기하게 될 것임



(좌) 박영숙 대표의 강의 모습, (우) 경청중인 SPRi 연구진



◆ 이지선 교수(숙명여자대학교) 초청 강연

- 일시 및 장소 : 2015. 8. 10(월) 10:30 ~ 13:30, 소프트웨어정책연구소 회의실
- 주 제 : SW교육과 메이커 운동
- 참석자 : SPRI 연구진

- SW교육은 자신의 생각을 실제 제품으로 만드는 프로세스를 경험하며, 기술 융합의 개념을 이해하는 것이 중요함
- 이를 통해 우리에게 주어진 문제를 더욱 효율적으로, 적절한 기술을 이용하여 해결하는 방법을 학습함
- 영국, 미국 등 각국에서 컴퓨터적 사고(Computational Thinking)를 내세운 SW교육을 공교육에 적용하기 시작하였음
- 영국은 만5세부터, 미국에서는 유치원과정부부터 SW교육이 이뤄지고 있으며 공통적으로 SW를 활용하여 무언가를 만드는 프로세스를 교육하고 있음
- 이때 교사와 학부모의 역할이 매우 중요해지며, 제품을 만들기 위한 툴(Tool) 보다는 콘텐츠를 교육해야 함
- ‘메이커(Maker)’란, 스스로 필요한 것을 만드는 사람들이며, ‘메이커 운동’이란 만드는 법을 공유하고 발전시키는 흐름을 말함
- ‘메이커 운동’은 평등과 공유를 통해 경험과 지식을 나누는 것으로 메이커의 충족감을 주는데 중요한 역할을 함
- 실제로 ‘메이커 운동’은 공유 커뮤니티와 공유경제를 기반환경이 잘 구축되어 있음
- ‘메이커 운동’을 교육에 적용했을 때 높은 학습효과를 보임이 입증되고 있으며 따라서 SW교육에도 ‘메이커 운동’이 적용되어야 함

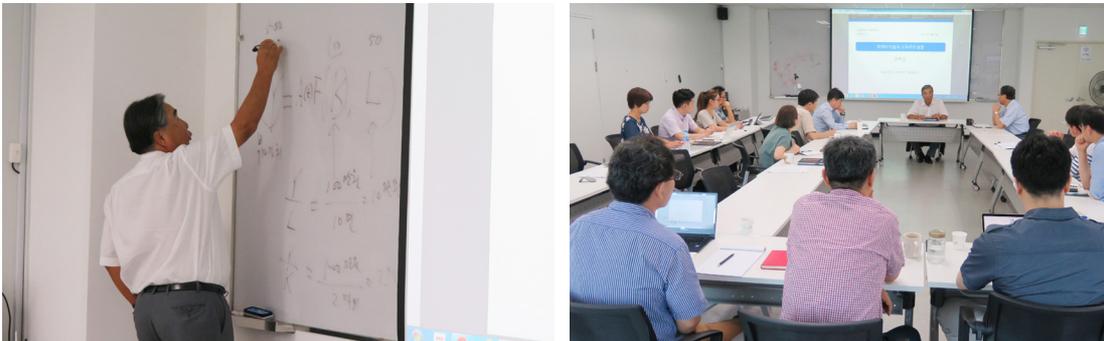


(좌) 이지선 교수의 강의 모습, (우) 경청중인 SPRI 연구진

◆ 표학길 교수(서울대학교 경제학부 명예교수) 초청 강연

- 일시 및 장소 : 2015. 8. 24(월) 10:30 ~ 15:00, 소프트웨어정책연구소 회의실
- 주 제 : 피케티의 가설과 소득주도성장
- 참석자 : SPRi 연구진

- 우리나라의 평균소득배수는 10월 1일(2013년 기준)부로 OECD 34개국 중 중위권에 속해 있으며 (OECD국가 평균소득배수 9.6), 97년도 IMF 외환위기로 인해 소득 구조가 악화되었다 보고 있음
- 또한, 신기술의 후발기술사용에 의한 생산성 증가가 한계에 부딪쳤고, 선진국은 생산성이 단기 간에 향상되기 어려운 서비스산업에 역량을 집중하고 있기 때문에 세계적인 노동생산성 저하는 구조적인 추세임
- 인구성장률의 저하로 인한 문제를 해결하기 위해서는 단기적으로는 여성의 노동 참여율을 높여야 하며 장기적으로는 지속적으로 혁신해야 함
- 피케티의 가설을 재해석하면 역사적으로 자본이 너무 많이 축적되어 자본의 편생산성이 내려간다는 것(자본-소득비율이 U자형)이며, 따라서 자본수익률이 0에 수렴할 수 있고, 궁극적으로 자본주의의 경제성장률은 $v(\text{총요소생산성증가율}) + n(\text{노동성장률})$ 에 달려있음
- 국내 경제발전에 큰 영향을 끼치는 총요소생산성 내 포함되는 것은 사회의 성숙도(Maturity), 기업가 정신 등이 있고, 이를 위해 제시되는 두 가지 해결책은 임금 주도 성장론과 이윤 주도 성장론이 있음
- 임금 주도 성장론이란 국제노동기구(ILO)를 지지하는 후기 케인즈 학파(신좌파, 개혁주의자)가 주장하는 것으로 임금을 대폭 상승시켜야 저성장 상태와 불평등 상태를 벗어날 수 있다는 가설
- 이윤 주도 성장론이란 지배구조 개선을 통한 이윤 주도 성장으로 지속적인 혁신을 하는 것이 성장의 원천이라는 가설
- 우리나라는 3~5%정도의 중도 성장을 국가적인 목표로 잡아야하며 기업 지배구조 혁신 등 기업 경쟁력의 강화를 통해 구조적 생산성증가를 도모하여 성장의 궁극적인 원천으로 삼아야 함.



(좌) 표학길 교수의 강의 모습, (우) 경청중인 SPRi 연구진



◆ 김용재 대표(KnowRe) 초청 강연

- 일시 및 장소 : 2015. 8. 31(월) 09:30 ~ 12:30, 소프트웨어정책연구소 회의실
- 주 제 : 소프트웨어 기반 창업환경의 미국vs한국 비교
- 참석자 : SPRI 연구진

- 교육산업과 관련해 해외 및 국내의 보수적인 산업형태가 타 산업에 비해 기술 접목 속도와 선진화된 문화 도입이 힘들게 만들고 있다는 점을 지적하며, KnowRe는 이러한 시장의 기술 공백을 채우기 위하여 창업했다는 점을 강조함
- 한편, KnowRe가 주요 창업 타겟 환경으로 설정한 미국의 경우, Blended Learning의 도입이 2010년도 28%수준에서 2014년 47%까지 늘어난 상황이며 2020년에는 전체 학생의 98%수준이 Blended Learning이 도입된 환경을 영위할 것으로 예측 된다고 전망
- 또한 KnowRe는 해외와 국내에서 교육의 어려움을 겪는 수학과목에 관하여 기존 단방향 교육과 1:1 과외교육 사이의 차이점에서 힌트를 얻어, 개별 학생들 간의 교육 이해습득 편차를 Pin-point로 설정하고 SW를 통해 각 학생의 맞춤형 온라인 교육을 제공하는 서비스를 제공하고 있음
- 이어서 국내 적용이 2015년 추진되고 있으나, 기본적인 국가별 교육 커리큘럼 및 학습 수준 등이 상이한 관계로 충분한 검토가 필요하다는 부분을 시사함
- KnowRe의 기반이 되는 시스템 구조는 수학적 지식의 디지털화가 핵심 포인트이고, 모든 수학적 인 해결방법을 요구하는 문제들은 하나 이상의 단위지식(Knowledge Units)의 조합(Combination)으로 생각하여, 특정 문제에 어려움을 느끼는 현상에 대한 구체적인 원인을 단위지식으로 하여금 찾아내는 것이 특징임
- 플랫폼 사업자의 공급에 비해 비교적 어려움이 있는 콘텐츠 공급자 측면에서 해당 사업의 아이디어는 기술적인 부분과 혁신 측면에서 활용가능성이 충분할 것으로 전망됨



(좌) 김용재 대표의 강의 모습, (우) 경청중인 SPRI 연구진

 **SPRI** 소프트웨어정책연구소

월간 **SW중심사회**

2015.09

발행인 김진형

발행처 소프트웨어정책연구소
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A)
www.spri.kr

전화 070-4915-8800

Monthly Software Oriented Society
Monthly Software Oriented Society

SPRI 소프트웨어정책연구소

월간 SW중심사회

2015.09