

월간 SW 중심 사회

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

ISSUE

국방분야 OS 및 상용SW 사용실태와 문제점 조사

Research on the usage status and problem
of the Military OS and Commercial Software

COLUMN

클라우드 컴퓨팅과 인공지능의 만남

Artificial Intelligence meets Cloud Computing

실체 있는 제4차 산업혁명, 사회현안해결형 공공SW사업으로!

The 4th Industrial Revolution Through Software Solving Social Problems

음성인식 가상비서의 진화

The Evolution of Digital Voice Assistant Devices

제4차 산업혁명 시대, 위치정보 활용은 가능한가?

In the 4th Industrial Revolution age, is it possible to sell location information?

TREND

국내 스타트업 인수합병 제도 개선 동향

Startups M&A Promotion Policy Trend

비트코인 거래소, 해커와 절도범으로부터 안전한가

Are bitcoin exchanges safe from hackers and thieves?

해외 스마트시티 프로젝트 추진사례

The Smart City Project of Oversea Major Cities

두바이의 스마트 전략과 혁신의 이니셔티브

Smart Strategy and Initiative of Innovation in Dubai

해외 민간 SW교육기부활동 동향

SW Education Initiatives beyond Formal Education



국방분야 OS 및 상용SW 사용실태와 문제점 조사

Research on the usage status and problem of the Military OS and Commercial Software

CONTENTS

04

칼럼 | COLUMN

클라우드 컴퓨팅과 인공지능의 만남

Artificial Intelligence meets Cloud Computing

실체 있는 제4차 산업혁명, 사회현안해결형 공공SW사업으로!

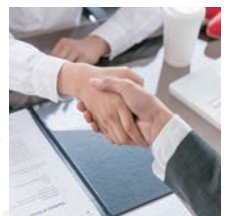
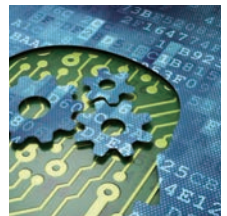
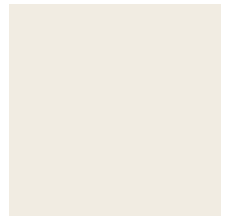
The 4th Industrial Revolution Through Software Solving Social Problems

음성인식 가상비서의 진화

The Evolution of Digital Voice Assistant Devices

제4차 산업혁명 시대, 위치정보 활용은 가능한가?

In the 4th Industrial Revolution age, is it possible to sell location information?



26

소프트웨어 산업 및 융합 동향 | TREND

국내 스타트업 인수합병 제도 개선 동향

Startups M&A Promotion Policy Trend

비트코인 거래소, 해커와 절도범으로부터 안전한가

Are bitcoin exchanges safe from hackers and thieves?

해외 스마트시티 프로젝트 추진사례

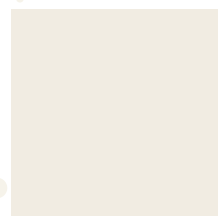
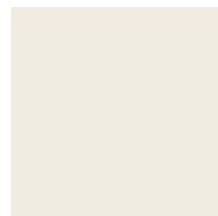
The Smart City Project of Oversea Major Cities

두바이의 스마트 전략과 혁신의 이니셔티브

Smart Strategy and Initiative of Innovation in Dubai

해외 민간 SW교육기부활동 동향

SW Education Initiatives beyond Formal Education





60

소프트웨어 산업 통계 | STATISTICS

국내 소프트웨어 생산 현황

Domestic Software Production

국내 소프트웨어 수출 현황

Domestic Software Export

64

이슈 | ISSUE

국방분야 OS 및 상용SW 사용실태와 문제점 조사

Research on the usage status and problem of the Military OS and Commercial Software

96

세미나 | SEMINAR

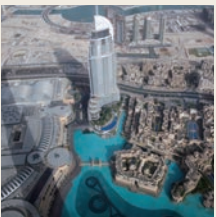
정책평가를 위한 통계적 방법

Statistical method for policy evaluation

실시간 강우량 및 안개 사정거리 판별을 위한

CCTV영상 데이터 분석 및 학습

Data analysis and study of CCTV images for real-time rainfall and fog range discrimination



클라우드 컴퓨팅과 인공지능의 만남

Artificial Intelligence meets Cloud Computing

안성원

소프트웨어정책연구소
선임연구원

AHN, Sung Won

Senior Researcher, SPRI
swahn@spri.kr



클라우드 컴퓨팅(Cloud Computing)은 데이터에 대한 처리를 네트워크로 연결된 다수의 컴퓨팅 자원을 이용하여 저장 및 처리하는 기술이다. 다양한 컴퓨팅 디바이스(Device)들을 서로 유동적으로 연결하여 이 기기들 간의 업무 분산을 통하여 다양한 형태의 서비스를 제공할 수 있다. 클라우드는 직역하면 ‘구름’이다. 구름과 같이 수증기가 응집되어 하나의 커다란 집합체를 이루는 것처럼, 컴퓨터 과학에서 세세한 개별 장치들의 연결된 모임을 추상화한 개념이다. 이를 도식화할 때도 주로 아래 [그림]과 같은 구름 모양의 이미지가 등장한다.

[그림 1] 클라우드 컴퓨팅의 도식화 예시



※ 출처 : AhnLab 블로그, 2013, (<http://blogsabo.ahnlab.com/1300>)

클라우드 또는 클라우드 컴퓨팅의 처음 목적은 서버 자원의 효율적인 사용이었다. 서비스 사업자들이 보유한 서버가 지역, 시간 등의 특성에 따라 특정 서버에 부하가 몰리거나, 상대적으로 다른 서버는 유휴(idle)한 상태에 있는 문제를 해결하기 위한 분산컴퓨팅(Distributed computing)환경의 구축에서 클라우드는 시작되었다. 이는 서로 다른 서버들을 네트워크로 연결하고, 서버의 용량을 초과하는 방대한 양의 데이터를 나눠서 저장하거나, 많은 계산을 필요로 하는 작업들을 분산시켜서 병렬적으로 보다 빠르게 정보를 처리하도록 하는 것이 목적이다. 즉, 컴퓨팅 파워와 저장능력을 여러 다른 컴퓨터들과의 연결을 통해 향상시킨 개념이고, 다소 쉽고 직관적인 비유를 들자면, 컴퓨터 세상의 크라우드 소싱(Crowd sourcing)¹이라 할 수 있다.

클라우드 컴퓨팅 서비스를 가능하게 하기 위해서는 먼저 가상화(Virtualization) 기술이 요구된다. 가상화 기술은 여러 하드웨어를 하나의 하드웨어처럼 동작하게 한다든가, 반대로 하나의 하드웨어를 여러 개의 하드웨어인 것처럼 동작하게 할 수 있는 기술이다. 클라우드 컴퓨팅에서 가상화 기술은 분산되어 있는 서로 다른 컴퓨팅 디바이스들을 사용자 입장에서는 마치 하나의 기기처럼 동작하는 것처럼 보이게끔 하는 기술이며, 기기들 간의 통신 및 로드밸런싱(Load balancing)도 갖추어야 한다.

사용자는 일반적으로 사용자가 보고, 듣고, 조작할 수 있는 친숙한 UI(User Interface)외에 그 기반에서 일어나고 있는 복잡한 매커니즘에 대해서는 알 필요가 없다. 복잡한 기반 매커니즘을 숨기고 사용자에게는 꼭 필요한 UI만을 제공하는 것을 컴퓨터 과학에서는 추상화(Abstraction)라고

¹ 대중(Crowd)과 아웃소싱(Outsourcing)의 합성어로, 대중들의 참여를 통해 솔루션을 얻는 방법.

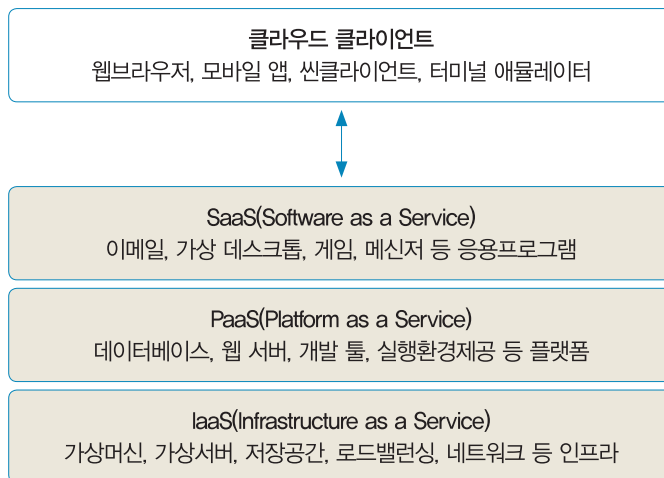
하는데, 클라우드 컴퓨팅에도 각각의 하드웨어를 추상화시키는 작업이 필요하며 이를 구현하기 위해서는 가상화 기술이 수반되어야 한다.

가상화를 통한 클라우드 환경은 근래에 들어 하드웨어의 발달과 대중화로 인해 규모의 확장성 측면에서 괄목할 만한 성과를 보이고 있다. 클라우드 컴퓨팅은 수많은 CPU와 GPU를 병렬로 연결하여 슈퍼컴퓨터를 만들거나, 거대한 글로벌 엔터프라이즈 규모로 확장되는 양상을 보인다. 최근에는 고성능 인공지능의 등장과 빅데이터의 활성화에 따라 클라우드 컴퓨팅은 이 기술들을 보다 발전시킬 수 있는 인프라적인 요소로 각광을 받고 있다. 인공지능과 빅데이터는 클라우드 컴퓨팅을 발전시키기 위한 핵심기술이자 요인이다.

클라우드 컴퓨팅은 성능과 확장성이라는 측면에서도 많은 장점을 갖지만, 비용의 절감 측면에서도 장점이 있다. 이를테면, 수백 대로 이루어진 클라우드 컴퓨팅 환경을 구축했을 경우, 필요할 때는 슈퍼컴퓨터와 동일한 수준의 계산 성능을 보이면서, 자원의 일부는 서비스 제공에, 또 다른 일부는 내부 연구를 위한 실험환경으로, 남은 자원은 다른 사용자에게 유료로 빌려주는 등 컴퓨팅 자원을 효과적으로 사용할 수 있다. 이러한 유연함은 주로 특정 용도로만 사용되는 값비싼 슈퍼컴퓨터보다 더 경제적이다.

클라우드 컴퓨팅의 서비스는 크게 세 가지로 분류 되는데, IaaS(Infrastructure as a Service), PaaS(Platform as a Service), SaaS(Software as a Service)가 있다. 이 분류는 미국 국립표준 기술연구소(NIST)에서 지정한 표준이다. 이들의 관계도는 [그림2]와 같이 계층화된 모델로 종종 표현되곤 한다.

[그림 2] 클라우드 컴퓨팅 서비스의 종류



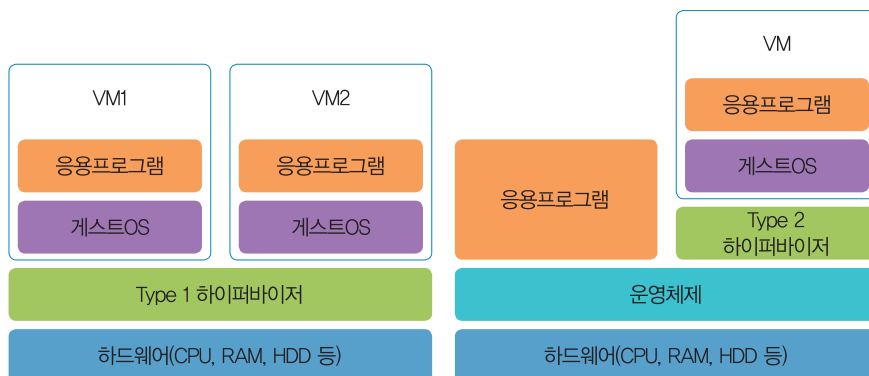
※ 자료 : NIST

IaaS는 인프라에 관한 서비스이다. 인프라는 기본적으로 클라우드 서비스를 가능하게 하기 위해서 필요한 기반을 의미한다. 앞서 설명한 가상화 기술과 네트워크 기술을 통해 각각의 물리적인 컴퓨팅 자원을 분할, 통합, 관리하는 가상머신(Virtual Machine)환경 서비스를 제공한다. 사용자는 이 인프라 위에서 다양한 클라우드 서비스를 구현 및 테스트 하거나 활용할 수 있다. 클라우드 인프라를 구축하기 위해서는 우선 구현하고자 하는 클라우드 내에 네트워크로 연결된 장비(디바이스)들 간의 가상화가 필요하다.

장비를 가상화한다는 것은 해당 장비가 하나의 물리적인 하드웨어를 가지고 있지만, 마치 두 개를 가진 것처럼 동작하게끔 한다는 것을 의미한다. 클라우드 서비스에서는 그 반대의 동작도 필요하다. 즉, 여러 대의 장비가 마치 하나의 장비인 것처럼 서로 유기적으로 묶여 있어야 하고, 이들 간의 업무 분산 및 데이터의 저장과 이동이 지원되어야 한다. 이를 위해서는 계산이나 저장소 역할을 하는 디바이스(대표적으로는 서버)가 각 개체단위로 가상머신이 되어야 하기도 한다.

가상화의 개념에 대해서 조금 더 깊이 들어가 보자면, 장비에 장착되어 있는 하드웨어를 가상화하기 위해서는 하드웨어들을 관장할 가상머신모니터(VMM: Virtual Machine Monitor)와 같은 중간관리자가 필요한데, 이를 하이퍼바이저(Hypervisor)라고 한다. 가상화는 [그림3]과 같은 시스템 개념도상 하이퍼바이저의 위치 및 역할 차이에 따라 Type1과 Type2로 나뉜다.

[그림 3] 가상화의 종류



※ 자료 : Code exploit

Type1은 일반적으로 하이퍼바이저(Hypervisor)형 가상화라고 한다. 이는 하드웨어상에 가상머신을 관리하기 위한 VMM을 직접 동작시키는 방식으로 하드웨어를 관장하기 위한 호스트 운영체제(OS)가 필요 없는 형태이다. 이 방식은 하이퍼바이저가 하드웨어의 어느 부분까지 관장하며 관리할 것인가에 따라 다시 전가상화(Full Virtualization)와 반가상화(Para



Virtualization)로 나뉜다. Type2는 일반적으로 호스트(Host)형 가상화라고 하는데, 하드웨어상에 호스트 운영체제가 설치되어 있고, 이 호스트 운영체제상에 설치되어 하이퍼바이저 역할을 수행하는 VMM이 가상머신을 동작시키는 방식이다.

쉽게 말하면, 하이퍼바이저 방식은 하드웨어 위에서 직접 가상머신을 구동하고, 호스트 방식은 MS Windows와 같이 잘 알려진 운영체제 위에서 Linux를 에뮬레이션(Emulation) 하는 것과 같다. 하이퍼바이저 방식의 대표적인 예는 오픈 소스 기반인 Xen이나 KVM이 있고, 그밖에도 ESX, VM Server, Hyper-V 등이 있다. 호스트 방식의 대표적인 예로는 VM ware 시리즈나 Virtual Box, Virtual PC 등이 있다.

다시 클라우드 서비스 주제로 돌아와서, IaaS로 제공할 수 있는 서비스는 파일 및 오브젝트 스토리지, 가상 IP주소를 비롯한 SDN(Software Define Network)과 같은 가상네트워크, 방화벽, 컴퓨터 부하 조절을 위한 로드밸런서(Load balancer) 등이 있다. IaaS 서비스의 과금 정책은 컴퓨팅이나 저장에 소모되는 자원의 사용량을 기반으로 책정한다.

PaaS는 플랫폼 제공 형태의 서비스이다. 제공할 수 있는 서비스로는 가상운영체제, 프로그래밍 언어 실행환경, 데이터베이스, 웹 서버와 같은 계산 자원이 있다. 또한, 개발자들에게 개발을 위한 도구로서 표준, 개발 응용프로그램의 배포를 위한 채널 등을 제공할 수 있다. 구글의 APP엔진이 대표적인 예이다.

모바일 서비스에 특화된 BaaS(Backend as a Service)도 최근 PaaS로 각광받고 있다. BaaS는 모바일 디바이스를 통한 클라우드 접속이 보편화되면서 등장하게 되었다. 모바일 앱 개발 시 자주 사용하는 공통적인 Backend 기능에는 계정등록 및 관리, 위치서비스, 데이터 저장 및 분석, 구매확인, 사용자 관리 푸시알림 등이 있는데, 이를 API형태로 제공받으면서 개발자들이 Backend 플랫폼을 서비스형태로 빌려 쓰는 개념이다. 예로 마이크로소프트(MS)는 이미 자사의 클라우드 컴퓨팅 플랫폼인 Azure에 BaaS기능을 포함시키고 있다.

SaaS는 사용자들에게 클라우드 인프라 및 플랫폼상에서 구동하는 온디맨드(On-Demand)형태의 응용 소프트웨어와 데이터베이스 등을 제공한다. 이 서비스는 사용자들로 하여금 자신의 컴퓨터 또는 디바이스에 응용프로그램을 설치하고 실행할 필요가 없게끔 한다. 따라서 프로그램의 유지보수 및 관리 등과 같은 관련비용이 필요하지 않다. 대표적인 서비스로는 구글 Docs, 네이버 클라우드, Dropbox 등이 있다.

클라우드 컴퓨팅은 이처럼 자원의 효율적인 활용 측면에서 장점을 가지며, 사용자 입장에서는 반드시 좋은 컴퓨팅 사양을 갖추거나 특정 서비스를 제공받기 위한 프로그램을 자신의 단말에 설치하지 않아도 다양한 서비스를 받아 볼 수 있다는 장점이 있다. 이는 사용자 단말의 경량화를 가능하게 하며, 나아가 복잡한 컴퓨팅을 위한 추가적인 전력소모도 신경 쓰지 않아도 됨을 의미한다.

인공지능의 측면에서 클라우드 컴퓨팅은 어떠할까? 글로벌 IT업체들은 이미 경쟁적으로 인공지능의 성능향상을 위해 클라우드 컴퓨팅을 적극 활용하고 있다. 구글, IBM, MS, 아마존 등은 지금까지 축적해온 클라우드 기술을 바탕으로 인공지능 클라우드 솔루션과 서비스를 구축하고 있다. 구글이 선보인 강력한 바둑머신 알파고 또한 클라우드 컴퓨팅의 산물이다. 클라우드 컴퓨팅은 상대적으로 저렴한 비용으로 인공지능의 연산능력을 향상시킬 수 있고, 또한 컴퓨팅 자원의 추가나 가변이 용이하다. [표]는 글로벌 IT업체들의 인공지능을 위한 클라우드 컴퓨팅 환경 구축의 현황을 나타낸다.

[표] 글로벌 IT업체의 클라우드 및 인공지능 개발 현황

구분	클라우드 플랫폼	클라우드 머신러닝 서비스	오픈소스 머신러닝 툴
Google	Google Cloud Platform	Google Cloud Machine Learning	TensorFlow
IBM	Bluemix	IBM Watson Analytics	IBM System ML
MS	Azure	MS Azure Machine Learning (Azure N-series)	CNTK(Computational Network Toolkit)
Amazon	AWS (Amazon Web Service)	Amazon Machine Learning	DSSTNE(Deep Scalable Sparse Tensor Network Engine)

※ 자료 : IEEE Spectrum, 2016.

이전 호에서도 언급했지만, 인공지능 딥러닝의 성능향상을 위해서는 수많은 데이터에 대한 학습이 필요하고, 이를 계산하기 위해서는 막강한 연산능력이 요구된다. 학습을 위한 빅데이터의 저장과 지속적인 공급 측면과, 높은 연산능력을 이끌어 내기 위한 컴퓨팅 측면에서 클라우드 컴퓨팅은 슈퍼컴퓨터에 비하여 뛰어난 유연성과 가성비비를 제공한다.

글로벌 IT업체들이 클라우드 방식으로 인공지능 서비스를 제공하거나 사용하고자 하는 데에는 성능과 유동적 관리 측면 외에도 또 다른 이유가 있다. 인공지능 서비스를 클라우드 형태로 제공하면 각 기업들은 반드시 모든 인공지능 기술을 확보할 필요가 없다. 다른 사업자가 제공하는 클라우드 인공지능 플랫폼을 활용하여 자신의 비즈니스 모델에 맞는 인공지능 서비스를 개발하거나 이용할 수 있다. 기업들은 자사의 머신러닝 툴을 오픈소스 형태로 공개하면서 인공지능 플랫폼 시장을 차지하기 위한 경쟁을 벌이고 있다.

사실 인공지능 머신러닝이 많은 성과를 낼 수 있긴 하지만, 일부 전문성과 컴퓨팅 자원을 갖춘 기업들이 아니고서야 많은 기업들에게는 여전히 장벽으로 존재한다. 특히 딥러닝 알고리즘은 입력되거나 계산되어야 하는 변수가 매우 다양하고 많아서 모델을 학습시키는 데 상당한 컴퓨팅 자원이 필요하다. 때문에 값비싼 전용 하드웨어가 필요하기도 하고, 출력 값의 정확도를 향상시키기 위해 반복적인 학습이 필요한데 하드웨어가 느리면 학습자체의 시간도



오래 걸린다. 그렇다고 하드웨어를 위한 적극적인 투자 또한 비용과 리스크를 함께 떠안는 셈이 된다.

클라우드 컴퓨팅을 활용하면 이런 부분을 해결 할 수 있다. 컴퓨팅을 위한 하드웨어 자원(IaaS)이나 학습을 위한 플랫폼(PaaS)을 빌려 쓰는 것이 가능하다. 과금 체계에 따라서는 클라우드 컴퓨팅 자원에서 인프라 및 플랫폼뿐만 아니라 데이터까지도 이용하는 것이 가능할 수도 있다. 구글의 경우에는 클라우드 머신 러닝플랫폼을 서비스 하고 있다. 구글이 제공하는 클라우드 머신러닝 훈련을 보다 빠르게 해주는 컴퓨팅 자원(GPU, TPU 등)뿐만 아니라, 몇몇 인공지능 기술들이 구현된 형태의 플랫폼 또한 제공한다.

마이크로소프트의 경우에는 지난 30년간 Windows OS와 같은 시스템 소프트웨어, MS Office와 같은 대중적인 응용프로그램으로 글로벌 시장에서 최고의 매출을 유지해 왔다. 최근 마이크로소프트의 전략과 비전은 모바일을 중시하는 '클라우드 퍼스트'로 바뀌었다. 마이크로소프트는 판매하는 모든 제품과 서비스를 자사의 클라우드 서비스인 Azure를 통해 더욱 정교하고 소비자 친화적으로 서비스하는 것을 목표로 하고 있다. 이를테면, 사물인터넷 서비스는 Azure IoT, DB는 SQL 서버, 업무환경은 자동번역이 지원되는 Office 같은 형식을 통합으로 지원하는 클라우드 서비스이다. 여기에 인공지능을 더하여 '인텔리전트 클라우드' 서비스를 추진하고 있다. 지난 수십 년간의 기본 정책이었던 '윈도우 독점적인 소프트웨어'에서 리눅스나 iOS까지 지원하는 클라우드 플랫폼 서비스로 전환하고 있는 것이다.

마이크로소프트의 사례처럼 다양한 시스템을 지원하는 클라우드 플랫폼 서비스는, 앞서 예시로 든 기업들이 구글의 클라우드 자원을 빌려 쓰듯이, 소비자들도 컴퓨터를 이용하기 위해서 반드시 자신의 PC가 필요하지는 않다는 변화를 가져올 수 있다. 때문에 많은 글로벌 IT 기업과 기관이 값비싼 슈퍼컴퓨터를 구비하는 대신 클라우드 컴퓨팅 시스템 구축에 투자하고 있다.

입자가속이나 충돌과 같은 실험을 진행하고 있는 유럽입자물리연구소(CERN)²의 경우에는 하루에 500테라바이트(TB) 이상의 데이터가 생성되고 있는데, 향후 2023년까지 현재의 60배에 달하는 컴퓨팅 자원이 필요할 것으로 예상되어진다. 때문에 CERN은 오픈스택(OpenStack)³을 활용한 클라우드 환경을 구축하고 컴퓨팅 파워를 충당하고 있다. 현재 CERN의 컴퓨팅 자원의 90% 이상을 가상화하였고, 클라우드에 참여하는 컴퓨팅 코어는 19만 개 이상('16년 10월 기준)이며 10만 개의 코어를 추가 중에 있다. 이로써 컴퓨팅 파워에 필요한 예산과 인력 문제를 보다 효율적으로 처리하고 있다.

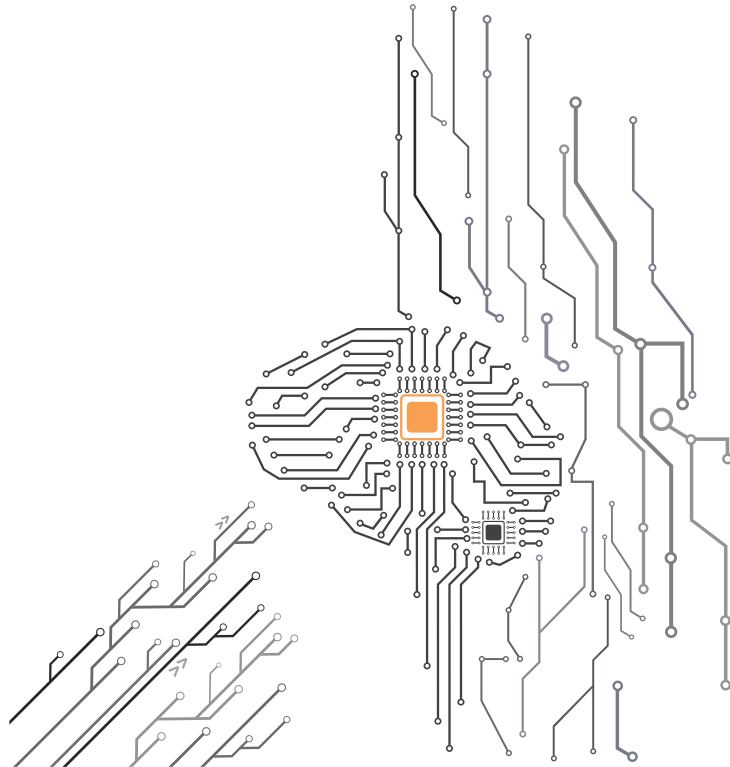
² 원래 명칭은 '유럽 원자핵 공동 연구소'

³ 오픈소스 클라우드 기술로 IaaS에 초점이 맞추어져 있고, 2012년 비영리단체인 (OSF)Open Stack Foundation에서 유지, 보수, 아파치 라이선스로 배포하는 등의 관리를 하고 있다.

클라우드 컴퓨팅의 영역은 IoT, 빅데이터, 인공지능과 같은 제4차 산업혁명 시대의 핵심기술과 맞물려서 넓어지고 있는데, 가상화를 통한 '이종기기간의 자원' 또한 큰 특징이자 장점이라 할 수 있다. 현재 IT 및 SW개발 기업들이 지향하는 서비스는 결국 고객의 다양한 니즈를 만족시키는 것이고, 이것은 특정기기에 종속된 네이티브 앱(Native App)보다는 크로스 플랫폼(Cross Platform)이 가능한 기술임이 자명하다. 때문에, 사용하는 운영체제나 기기에 상관없이 지속적이고 한결같은 서비스를 연동할 수 있는 클라우드 서비스 분야에 기업들은 집중하고 있다. 앞서 살펴본 MS의 사례에서처럼 말이다.

지난 호에서 가상비서에 대해 소개했었는데, 이러한 가상비서들에게 소비자가 요구한 사항 중 제법 계산이 필요한 '지능적' 서비스를 제공하기 위해서는 사용자의 디바이스가 아닌 다른 곳에서 컴퓨팅 자원을 끌어다 쓸 수 있다. 이 계산을 위한 다른 곳은 클라우드 서비스를 제공하는 서비스업자가 제공할 수도 있다. 사용자가 집에서 휴식을 취하거나, 출근준비를 하거나, 운전을 하거나 어떤 일을 하더라도 인공지능이 결합된 서비스를 위한 컴퓨팅은 멈추지 않고 계속되는 것이다. 클라우드와 인공지능이 결합된 서비스는 결국 이렇게 완성되어 갈 것이다.

정리하면, 제4차 산업혁명 시대의 실현에는 지금까지 살펴보았던 IoT, 빅데이터, 인공지능과 클라우드 서비스의 상호 필요에 의한 융·복합이 있을 수밖에 없으며, 각 기술 요소가 서로를 발전시킬 것이다.



본 칼럼은 아이티데일리 2017년 7월 1일자 [전문가 강좌]에 기고한 글입니다.
<http://www.itdaily.kr/news/articleView.html?idxno=83941>

실체 있는 제4차 산업혁명, 사회현안해결형 공공SW사업으로!

The 4th Industrial Revolution
Through Software Solving Social Problems

유재흥

소프트웨어정책연구소

선임연구원

YOO, Jae Heung

Senior Researcher, SPRI

jayoo@spri.kr



제4차 산업혁명에 대해 우리는 과도하게 개념과 차수 논쟁에 매몰되어 있었다. 4차 혁명이 무엇인가? 과연 4차인가 3차의 연장인가라는 논의는 더 이상 무의미하다. 이제는 제4차 산업혁명의 본질이 추구하는 방향이 “대전환(Great Transformation)”에 있다는 점에 집중하고 기술 패러다임이 변화하는 상황에서 혁신의 청사진을 그리는 것이 무엇보다 중요하다.

새로운 정부는 ‘4차 산업혁명위원회’를 만들어 국가적 차원에서 제4차 산업혁명에 동력을 불어넣을 준비를 하고 있다. 거는 기대가 크다. 문제는 그 구체적인 실현방안이다. 일각에서는 정부 주도형 혁신은 끝났다고 하고 이제는 민간이 주도적으로 문제를 풀어야 한다고 말한다. 일견 맞는 말이다. 하지만, 지금은 정부나 민간이냐의 양자택일이 논리가 아닌 서로의 역할 정립을 통해 상호 역량을 결집하여 국가적 위기를 넘어야 할 때다. 민관이 협력하여 제4차

산업혁명에 대응하는 국가적 혁신을 만들어 내기 위해서 혁신의 촉발자로서 공공SW사업의 잠재력에 주목할 필요가 있다. 90년대 후반 ‘정보화는 앞서가자!’는 캐치프레이즈 아래에 추진되었던 전자정부구축 중심의 공공SW사업은 제4차 산업혁명을 목전에 둔 지금, ‘새 술을 담기 위한 새 부대’로서 다른 역할, 다른 방식의 혁신을 요구 받고 있다.

공공SW의 새로운 목표 : 시민의 삶의 질 향상

우선, 공공 SW사업의 목표를 재정립해야 한다. 1980년대 이후 정부주도로 추진해왔던 대부분의 전자정부 사업은 공공행정업무의 효율화에 초점을 맞췄다. 공공SW시장은 지난 10년간 연평균 3조 원 이상의 예산이 투입되어 우리 IT서비스기업들의 성장 마중물 역할을 했다. 온라인 민원서비스, 조달시스템, 조세정보시스템, 관세통관시스템, 주민등록관리시스템 등은 해외에까지 수출까지 하였고, UN이 선정하는 전자정부 순위에서 2010년 이후 3년 연속 1위를 차지하기도 하였다. 하지만, 2010년 이후에는 전자정부수출의 증가세도 둔화되었으며, 대형 신규 시스템구축 사업들은 대폭 줄었고 시스템의 기능개선, 고도화, 유지보수 사업 비중이 70%가 넘고 있다. 게다가 600조 원이 넘는 국가 부채의 증가는 공공SW시장에 대한 예산 증액을 기대하기 어렵게 한다. 이렇게 되면 공공SW시장에 의존하고 있는 우리 중소 SW기업들의 상대적 기술혁신 유인이 떨어질 수밖에 없다. 지식과 혁신의 경연장이 되어야 할 공공SW시장이 유지보수 시장을 중심으로 인건비 경쟁 시장으로 전락하는 상황에 내몰리고 있다.

공공SW사업은 이제 행정효율화 중심의 전자정부 중심사업에서 탈피해 사회적 현안들을 직접적이고 적극적으로 해결하여 시민의 삶의 질을 향상시키는 방향으로 전환할 필요가 있다. 작년 OECD가 발표한 삶의 질 수준(Better Life Index)을 보면 한국은 38개국 중 34위로 최하위 수준이다. 이미 정부에서도 ‘삶의 질 향상’이 새로운 국가적 목표가 되어야 한다는 인식하에 지난 2013년 <과학기술 기반 사회문제해결 종합실천계획>을 마련한 바 있다. 작년에는 미래부하에 미래준비위원회를 조직하여 ‘이제는 삶이 질이다’라는 전략 보고서를 발간하였다. 보고서에서는 10년 후 대한민국의 쇠락이 삶의 질 향상에 달려 있음을 지적하며 국민 삶의 질 향상을 위한 과학기술과 ICT의 역할을 강조하였다. 저출산, 고령화, 각종 재난 재해, 미세먼지, 방사능과 같은 환경 문제는 국정 아젠다로 부상했다.

우리 앞에 복잡하고 어려운 사회현안이 산적해 있다. 국가의 소수 엘리트 공무원과 전문가들의 힘만으로는 복잡다양해지는 현안들에 뾰족한 답을 내놓긴 사실상 불가능하다. 다양한 창의적 아이디어, 인적자본, 재정, 기술혁신 역량을 가진 민간의 참여가 필수적이다. 가령, 미세먼지 분야는 먼지의 포집기술, 집진효율 기술이 중요하지만, 오염원의 지속적 모니터링과 통제는 사물인터넷과 빅데이터 기술이 접목돼야 한다. 집진 시설의 구축, 운영,



유지보수는 새로운 서비스 사업으로도 유망하다. 친환경 자율 주행차 역시 그 자체로 소비자의 에너지 비용을 절감할 수 있지만 택시, 버스 등 대중교통에 적용되었을 경우 대기 오염을 절감하는 주요한 수단이 된다. 이제 요소기술의 R&D, 소규모 실증사업을 넘어 보다 적극적으로 사회문제를 해결할 수 있는 기회의 장을 공공에서 마련해 줄 필요가 있다. 공공SW사업의 새로운 역할을 통해 사회혁신은 물론 신기술이 신시장 창출로 이어지는 산업혁신도 함께 만들어 내야 한다.

공공SW사업의 새로운 추진 방식 : 민관협력 강화

복잡한 사회현안을 해결하기 위한 공공SW는 보다 유연하고 적극적인 민관협력을 필요로 한다. 사업의 추진 방식, 필요 예산, 개발 기간과 서비스 제공 방식 등에서 민간은 다양한 아이디어를 제시하고, 정부가 최선의 솔루션에 적극 지원하는 새로운 공공SW의 토대 구축이 시급하다. 정부가 모든 시스템을 소유해서 운영하는 방식에서 벗어나 비용효과적이면서 신기술을 적시에 활용할 수 있는 사용중심의 서비스 방식으로 전환이 기본이다. 그리고 장기적으로 서비스의 성과는 시민이 체감할 수 있는 삶의 질 향상으로 측정되고 이에 대한 보상과 지원이 이뤄지는 체계로 변화가 필요하다.

좋은 사례가 민관협력 방식으로 추진된 ‘스마트교통카드’ 사업이다. 서울시가 도로망 인프라를 개선하고 민간기업에 사업권을 부여하고, 대중소기업이 출자하여 혁신적인 대중교통 환승 시스템 구축 개발, 서비스 운영까지 담당한 사례다. 이 사업은 시민들이 보다 편리하게 대중교통을 이용할 수 있게 함으로써 도심의 교통 문제를 획기적으로 개선하였다는 평가를 받는다. 스마트교통카드는 뉴질랜드, 컬럼비아, 태국, 말레이시아 등에 솔루션을 수출했다. 특히, 뉴질랜드의 경우 현지에서 발생한 교통 이용 정보를 클라우드 시스템을 바탕으로 우리나라에서 정산 서비스를 대행한다. 이러한 글로벌 클라우드 서비스 방식은 제4차 산업혁명이 지향하고 있는 SW가 중심 역할을 하는 경제의 단면을 잘 보여준다. IT서비스기업, HW제조사, 금융기관 등 민간기업들이 컨소시엄을 구성해 특수목적법인으로 만든 한국스마트카드는 작년 매출은 2천 4백억 원이 넘었고, 2003년 이후 누적 매출액 1조 5천억 원으로 성장하는 기업이 되었다.

해외에서도 최근에 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등 제4차 산업혁명 기술을 활용해 다양한 사회문제 해결함으로써 국민의 삶의 질을 높이기 위한 정책과 사업들이 진행 중이다. 미국은 이미 2006년 삶의 질 기술센터를 설립해 관련 기술을 연구하기 시작했다. 미국 과학재단은 건강한 사회와 사회 혁신을 위한 STS(Science, Technology & Society) 프로그램과 사회혁신기금을 조성하고 관련 연구를 지원하고 있다. EU에서는 연구 혁신 프로그램인 Horizon2020을 통해 유럽의 경쟁력 제고, 일자리 창출, 삶의 질 향상이라는



3대 목표를 설정하고 사회적 도전과제로 건강, 인구변화, 식품안전, 에너지, 교통시스템, 기후변화, 안전 문제 등을 대응하기 위한 연구개발 프로그램을 추진 중이다. 일본도 2001년부터 사회문제해결만을 목표로 한 전문 연구기관(RISTEX)을 설치하고 시민참여 방식을 통해 관련 솔루션을 개발하고 있다. 지난해 발표한 제5기 과학기술기본계획에서는 초스마트사회5.0개념을 소개하면서, 일본이 당면한 고령화, 지역경제침체, 자연재해 등을 주요한 사회적 과제로 인식하고 이를 새로운 성장 동력으로 삼기 위한 정책과제를 도출하였다.



다양한 민관협력 프로젝트들도 진행 중이다. 미국 교통부는 지난해 5천만 달러의 예산을 투자하여 도시 문제 해결을 위한 ‘스마트 시티 챌린지’ 대회를 개최하였다. 전국 77개의 지역으로부터 스마트 시티 구축 제안서를 받고 최종적으로 오하이오주 컬럼버스市를 선정하였다. 컬럼버스는 도시 교통 문제를 획기적으로 해결하기 위한 전기차 인프라, 도시데이터 플랫폼, 교통 이용자 서비스 개선 등을 포함한 제안서를 작성하였다. 이 프로젝트에는 미 교통부가 5천만 달러를 지원하고 지자체가 약 2천만 달러를, 개발에 참여하는 IBM, GM, Uber, Siemens 등 민간 기업이 7천만 달러를 투자해 총 1억 4천만 달러 규모로 추진된다. 스페인의 바로셀로나시는 도로 소음 센서, 공기질 센서, 스마트 주차장, 풍력과 태양열을 이용한 친환경 스마트 가로등 설치 등 시민과 지역사회를 적극 참여시켜 친환경 스마트시티를 만들어가고 있다. 핀란드에서도 2030년까지 2만 명을 위한 신규주택을 공급하고 8천 개의 일자리 창출이 목표한 낙후지역 도시재생을 위한 ‘Smart Kalasatama’ 프로젝트가 추진 중이며 민간 기업이 50억 유로, 헬싱키 시가 6억 유로 투자하여 SW신기술 기반으로 사회간접자본(SOC)을 구축한다. 한편, 세계 최대 연어 수출국인 노르웨이는 지난 6월 해양플랜트 기술과 스마트양식 시스템이 결합해 파고가 높은 외해에서 스마트양식이 가능한 설비를 만들어 청정한 바다에서 안전한 수산물 생산하는 혁신을 이뤄내었다. 3천억 원 규모의 외해 스마트양식설비에는 10여 개가 넘는 노르웨이 중소설비업체와 조선기술을 가진 중국업체가 참여해 국제공동 민관협력 방식으로 추진되었다. 이외에 프랑스 파리시에서 시작된 전기차 공유 경제서비스와 싱가폴이 도시 전체를 하나의 거대한 디지털 플랫폼으로 바꾸는 ‘버추얼 싱가폴’ 프로젝트도 도시 문제로 대표되는 다양한 사회 문제를 해결하기 위한 민관협력 방식의 가능성을 보여준다.

■ 실제 있는 제4차 산업혁명을 위하여

사회현안해결형 공공SW사업은 범부처 차원의 추진체계하에서 과감히 진행되어야 한다. 그동안 미래부, 행자부로 이원화 되어 추진되고 있는 공공SW사업에 대해 범부처 차원의 거버넌스가 필요하다는 논의는 오래되었다. 4차 산업혁명위원회는 그 역할을 하기에 제격이다. 국가 현안 해결에 부처가 따로 있을 수 없다. 미세먼지를 환경부, 복지부, 산자부, 미래부,



중기청이 다 따로 그리고 독자적으로 해결할 수 있을까? 결국 민간의 참여를 활성화시켜야 하고, 최선의 대안이 지속적 사업으로 추진될 수 있도록 범부처가 전폭적으로 협력해 주어야 한다.

유사한 시도들이 없었던 것은 아니다. 공공데이터 개방, 다양한 ICT융합 사업, 신기술 실증사업들이 그 예다. 개방, 공유, 참여를 통한 융합이라는 글로벌 트렌드에 부합하는 의미 있는 시도들이었다. 공공 데이터 개방을 통해 스타트업 육성에도 기여하였고, 혁신적인 신기술들이 공공 시장을 마중물로 검증받고 적용되는 기회도 제공했다. 하지만, 검증된 기술을 활용해 대규모 사업으로 만드는 것은 민간의 몫으로 두었다. 문제는 공공사업에 참여한 중소기업들은 기술력에 비해, 인력과 사업역량이 부족해 사업화 기회를 찾는 것이 쉽지 않다는 데 있다. 기업이 애써 개발하고 공공의 재정을 투입해 검증한 기술이 활로를 찾지 못한 채 사장된다면 국가적 낭비다. 이러한 기술들을 사회적 문제들을 푸는 데 활용하고 비즈니스 모델을 결합하여 국민이 체감할 수 있는 삶의 질 향상을 달성하고 이 과정에서 참여 기업의 기술력, 서비스 역량을 높여 궁극적으로 글로벌 기업으로 성장할 수 있는 토대를 제공하자는 것이 사회문제해결형 공공SW사업이 지향하는 바다.

공공SW사업은 말 그대로 공공의 안전과 복지를 위한 서비스를 제공하는 데 초점을 두어야 한다. 이제 정부의 행정효율화를 넘어 다양한 국가 현안, 시민의 불편, 도시 문제, 소외 계층들의 수요를 충족해 줄 수 있는 서비스 개발에 공공SW사업을 적극 활용하는 방안이 모색되어야 한다. 그 파급효과가 큰 분야를 발굴하고 정부가 지원하되 민간의 다양한 창의와 혁신이 발현될 수 있도록 보조적 지원을 해야 한다. 필요에 따라 규제를 정비해 주고, 기업의 참여 유인을 높일 수 있도록 기존 정보화 예산외에 '가칭 제4차 산업혁명 기금'과 같은 별도의 예산을 마련하여 제4차 산업혁명의 마중물 역할을 할 재정 투자도 필요하다. 이를 통해 정부는 다양한 서비스의 적시 공급으로 공공의 혁신을 달성하고, 시민은 삶의 질과 직결된 분야에서 체감할 수 있는 혜택을 누릴 수 있다. 특히 우리가 처한 사회적 문제는 선진국은 물론 개도국도 맞이하게 될 보편적 문제들이다. 따라서, 사회현안해결형 공공SW의 개발은 글로벌 솔루션으로서 잠재력이 크고, 이 사업에 참여한 기업들은 관련 기술, 서비스 기획과 운영 역량의 축적을 통해 글로벌 경쟁력을 갖추 수 있다.

이제, 사회적 '문제'가 새로운 성장 동력을 위한 '과제'라는 인식이 절실한 시점이다. 90년대 과감한 전자정부 중심의 공공정보화를 통해 통신강국으로 발돋움 했듯 제4차 산업혁명 시대의 국민의 삶의 질을 높이는 사회현안해결형 공공SW정보화 사업으로 진정된 '정보강국'으로 도약하자. 더 늦지 않게 시민사회, 혁신기업, 그리고 정부가 삼박자를 맞춰 혁신적 솔루션을 만들어 갈 때 제4차 산업혁명의 실체가 모습을 드러낼 것이다.

음성인식 가상비서의 진화

The Evolution of Digital Voice Assistant Devices



● 송지환

소프트웨어정책연구소

선임연구원

SONG, Ji Hwan

Senior Researcher, SPRI

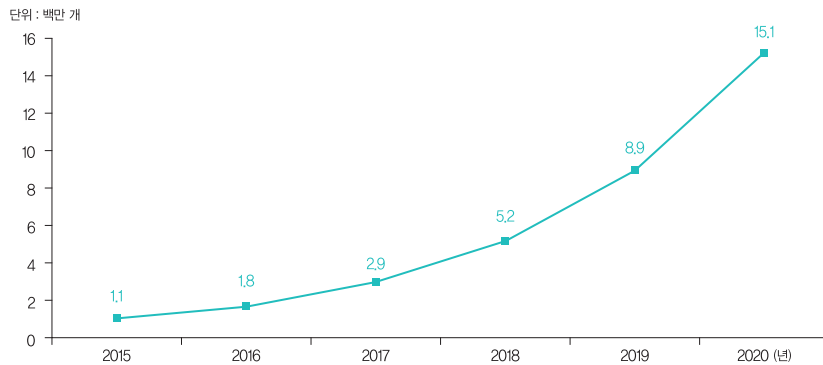
jihwan.song@spri.kr

“방금 찍은 사진을 엄마에게 문자로 보내줘.”

최근 TV 광고에서 나오는 한 장면이 더는 신기하지 않다. 너무나 당연한 것처럼 ‘음성인식 가상비서’ 서비스는 우리의 품 안으로 조용히 들어왔다. 음성인식과 인공지능(AI) 기술의 발전으로 마치 실제 비서처럼 개인에게 필요한 맞춤형 서비스를 제공한다.

스트래티지애널리틱스(SA)에 의하면, 음성인식 가상비서 서비스를 제공하는 장치 수가 2016년 180만 대에서 2020년에는 1,510만 대로 8배 이상 빠르게 늘어날 것으로 전망하고 있다. 2016년 미국 블랙 프라이데이 판매 성과에서 음성인식 가상비서 기기가 가상현실(VR) 기기와 드론을 밀어내고 최다 판매를 기록한 것은 이러한 성장세를 방증한다.

[그림 1] 음성인식 가상비서 장치의 세계 판매량



※ 자료 : 스트래티지애널리틱스

글로벌 기업의 가상비서 서비스 각축전

음성인식 가상비서 시장을 가장 먼저 개척한 기업은 미국의 아마존이다. 2014년 아마존은 '아마존 에코(Amazon Echo)'를 미국과 영국에 출시해 2017년 1월 현재까지 800만 대 이상을 판매했다. 아마존 에코는 '홈 어시스턴트'로 사용자가 음성 명령을 내리면 집 안의 전등, 전원, 난방, 블라인드 등 스마트 홈 기기를 제어한다. "알렉사, 부엌 전등을 켜줘"라고 말하면, 아마존 에코는 부엌의 스마트 전등에 명령을 보내 실제로 불을 켜준다.

스마트 홈 기기를 제어하기 위해 아마존은 자사 클라우드 서비스를 스마트 홈 기기 제조사에 제공한다. 스마트 기기 제조사는 아마존이 공개한 소프트웨어 개발 키트(SDK)를 이용해 기기를 제어할 수 있는 '스킬(Skill)'을 개발하고 이를 아마존 클라우드에 등록한다. 아마존 에코는 아마존 클라우드에 연결된 스마트 기기를 이러한 스킬로 제어한다. 2017년 2월 기준으로 아마존 클라우드에 등록된 스킬 개수가 1만 개를 돌파했다. 이는 아마존 에코를 통해 수많은 스마트 기기를 제어할 수 있다는 의미다. 물론 아마존 에코는 스마트 기기 제어뿐만 아니라 질의응답 서비스, 음악 서비스 등도 제공한다.

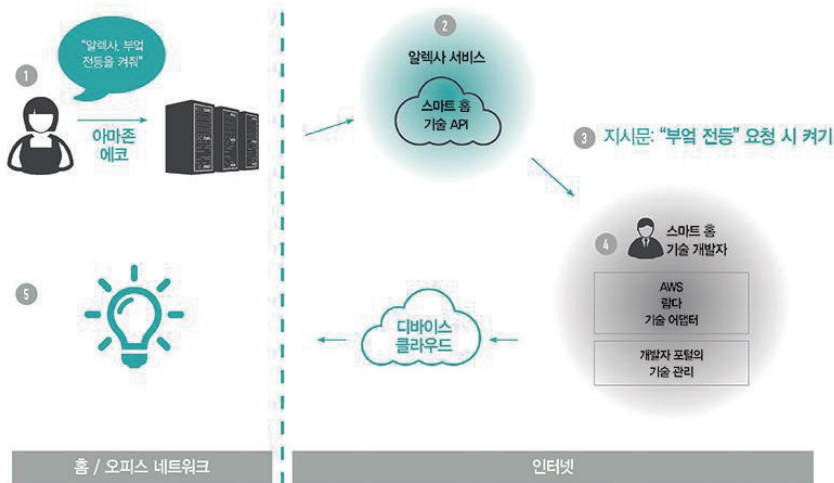
[그림 2] 아마존 에코(좌), 휴대성을 강조한 아마존 탭(중), 콤팩트한 아마존 도트(우)



아마존 에코의 가장 큰 장점이자 무기는 홈 어시스턴트 시장을 선점해 많은 스마트 기기 업체와 활발한 협력이 이루지고 있다는 점이다. 중소 스마트 기기 제조사는 아마존 에코로 만들어진 홈 어시스턴트 생태계에 참여해 스마트 홈 서비스를 제공할 수 있다. 특히 기존 기기에 네트워크 모듈과 동작을 제어하는 장치만 추가하고 스킴을 제작해 아마존 클라우드에 등록하면 바로 스마트 기기로 전환할 수 있다. 집 안에서 사용하는 기기를 만들던 기존 중소기업체에 ‘디지털 전환(Digital Transformation)’의 기회를 손쉽게 가져다준 셈이다.

그러나 아마존 에코에도 아쉬운 점은 있다. 고정된 스피커 형태이기 때문에 아무래도 이동성이 떨어진다. 물론 집 안에서만 사용한다면 큰 문제가 되지 않지만, 그래도 휴대성과 이동성이 부족한 것은 사실이다. 이를 보완하기 위해 아마존은 이동성을 강조한 ‘아마존 탭’을 출시해 기대를 모으고 있다.

[그림 3] 아마존 알렉사의 스마트 홈 스킴 동장 과정



구글은 2016년 11월 '구글 홈(Google Home)'을 출시하면서 아마존에 승부수를 던졌다. 구글은 세계 최대의 검색 서비스를 보유하고 있다는 장점이 있다. 구글 검색 서비스로 무장한 음성인식 가상비서로 경쟁자들과는 차별화된 지식 기반 서비스가 가능하다. 일기예보, 교통, 금융, 스포츠 경기 결과 등 다양한 질문에 답을 줄 수 있다.

특히, 이전 질문을 기억하고 답을 주는 '스마트한 답변'도 가능하다. 예를 들어, "우주에는 몇 개의 별이 있는지 알려줘"라는 질문에 대한 대답 후, "그 중 가장 가까운 것은?"이라는 사용자의 연이은 질문에도 답을 할 수 있다. 참고로 아마존 에코의 경우는 모든 질문을 독립적으로 처리하기 때문에 문맥을 고려한 답변은 불가능하다. 또 다른 유리한 점으로 20억 기기에서 사용되는 '안드로이드'라는 모바일 플랫폼을 들 수 있다. 이미 안드로이드 플랫폼을 통해 구글 어시스턴트나 구글 서비스에 익숙해진 사용자들을 구글의 음성인식 가상비서 서비스에 흡수할 수 있을 것으로 본다.

[그림 4] 구글 검색 서비스로 무장한 구글 홈



애플은 2011년 음성인식 가상비서 '시리(Siri)'를 아이폰에 탑재했다. 애플의 폐쇄적인 정책으로 시리의 음성인식 기능을 이용하고 싶어도 서드파티 애플리케이션들은 시리를 이용하지 못하는 반쪽짜리 서비스였다. 그러나 아마존과 구글의 홈 어시스턴트 시장 선점에 대해 위기감을 느낀 애플은 2016년 6월 시리 SDK를 공개해 누구나 음성지원 앱을 개발할 수 있게 했다. 이는 음성인식 가상비서 시장에 적극 참가해 생태계를 확대해 나가겠다는 의지라고 볼 수 있다.

특히, 2016년 9월 '애플 홈킷'을 탑재한 iOS 10을 발표하고 홈 어시스턴트 시장에 뛰어들었다. 아이폰으로 애플 홈킷을 지원하는 스마트 홈 디바이스를 제어할 수 있으며, 특히 "영화신=커튼을 닫고 조명을 낮춰"와 같이 '신(Scene)'을 정의해 놓으면 일련의 동작을 한번에 할 수도 있다. 2017년 6월 애플은 아마존 에코나 구글 홈과 같은 '홈팟(HomePod)'을 발표하면서 홈 어시스턴트 시장의 다크호스가 될 가능성이 높아졌다.

[그림 5] 2017년 6월 공개된 애플의 홈팟



국내의 경우 이동통신사업자 중심으로 음성인식 가상비서 개발이 활발하다. SK텔레콤이 2016년 9월 ‘누구’를 출시하면서 국내 음성인식 가상비서 시장에 가장 먼저 뛰어 들었다. 이동통신 플랫폼과 한국어 지원이라는 강력한 무기로 해외 서비스와 차별성을 만들어 나가고 있다. 또한 국내 토종 인터넷 서비스와의 협력 역시 눈여겨볼 만하다.

인터넷 포털사이트 업체로는 네이버가 적극적이다. 2016년 10월 ‘아미카(Ambient Intelligence Connects All, AMICA)’ 개념을 공개하면서 음성인식 가상비서의 대상을 스마트 홈뿐만 아니라 커넥티드카, 웨어러블 기기에까지 확대해 나가려는 의지를 엿볼 수 있다. 특히, 삼성의 사물인터넷 플랫폼 ‘아티크(ARTIK)’과의 협력은 사물인터넷 시장과의 시너지를 노리고 있다. 또한, 2017년 3월 스페인 바르셀로나에서 개최된 MWC(Mobile World Congress)에서 네이버의 일본 자회사인 라인(LINE)은 AI 플랫폼 ‘클로바(Clova)’를 발표했고, 이를 두뇌로 사용하는 음성인식 가상비서 ‘웨이브(WAVE)’를 2017년 가을에 출시할 예정이다.

스마트폰 제조사로는 삼성전자가 2017년 3월 갤럭시S8을 공개하면서 음성인식 가상비서인 ‘빅스비(Bixby)’를 가지고 시장에 출사표를 던졌다. 삼성은 음성인식 가상비서의 핵심인 인공지능 기술의 역량을 강화하기 위해 2016년 인공지능 플랫폼 개발 기업인 ‘비브랩스(VV Labs)’를 전격 인수했다. 예전의 음성 명령은 일정한 패턴에 맞아야 실행됐지만, 빅스비는 이 부분에서 좀 더 자유롭다. 아직 스마트 홈 기기를 직접 제어하지는 못하지만 2014년에 인수한 ‘스마트싱스(SmartThings)’의 스마트 홈 플랫폼과의 연동으로 시장 잠재력은 크다.

우리는 이제 인터넷과 스마트폰이 없는 세상을 상상하기 힘들다. 음성인식 가상비서 역시 우리 생활에 없어서는 안 될 존재가 될 것이다. 누구나 개인비서를 둔 것과 같은 가치를 제공받을 것이다. 약속을 잡아주고, 약속 시각을 알려주고, 약속 장소에 가기 위해 택시 예약도 모두 가상비서가 알아서 해줄 것이다. 업무 환경 역시 빠르게 변할 것이다. 중요한 의사결정은 더는 직관에 의지하는 도메인 전문가의 몫이 아니다. 이제는 빅데이터 기반의 인공지능 가상비서의 도움을 받아 누구나 전문가 수준에 버금가는 결정을 하게 될 것이다. 당신이 영화 <아이언맨> 속 음성인식 가상비서 ‘자비스’의 주인이 되는 날도 머지않았다.

본 원고는 코스콤에서 발행하는 금융IT 전문 사외보 - 2017년 여름호에 수록된 내용입니다.
<http://wz.koscom.co.kr/archives/2341>



제4차 산업혁명 시대, 위치정보 활용은 가능한가?

In the 4th Industrial Revolution age, is it possible to
sell location information?

강송희

소프트웨어정책연구소
연구원

KANG, Song Hee
Researcher, SPRI
dellabee@spri.kr



위치기반으로 즐기는 증강현실 모바일 게임 포켓몬 고(Pokemon Go)는 전 세계 7억 5000만 다운로드를 기록 중이며, 6월 19일 기준으로 iOS 앱스토어 매출 순위 9위를 달성했다. 7월 22일 출시 1주년 기념 시카고에서 열리는 포켓몬 고 페스티벌의 입장권은 예매 시작 즉시 매진됐다.

그런데, 이러한 흥행으로 인해 앱이 수집한 위치정보를 포함한 다량의 개인정보와 그 공유 방식에 대한 우려도 점점 확대되고 있는 추세다. 포켓몬 고는 주로 어린이와 청소년이 플레이 하기 때문에 특히 중요하다. 포켓몬 고는 단순히 위치데이터를 수집하는 것이 아니라 많은 사람들이 포켓몬을 잡을 수 있는 포켓스톱과 같은 특정 장소를 방문하도록 유도하는 것으로, 제3자와 위치정보를 공유할 수 있다는 측면에서 개인정보보호 이슈가 대두된다. 포켓스톱,

체육관 등의 위치, 포켓몬을 찾을 수 있는 위치에 대한 결정은 누가, 어떻게 하는가? 이 부분이 바로 수익성을 증대하고자 하는 사업자의 동기가 실현될 수 있는 부분이자, 스토킹 등 각종 범죄의 가능성에 대한 잠재적인 위험이 교차하는 부분이다.

포켓몬 고 게임 개발사인 나이언틱 랩스는 국내 위치기반서비스 사업자로 신고된 상태이며, 위치기반서비스란 위치정보의 수집, 이용, 제공과 관련된 모든 유형의 서비스를 말한다. 위치정보란 개인 또는 이동성 있는 물건이 특정한 시각에 존재하거나 존재했던 장소에 관한 정보로서 전기통신설비 및 전기통신회선설비를 이용하여 수집한 것이다.

위치정보는 개인정보보호법과 정보통신망법과 별도로 존재하는 '위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률'에 의해 보호된다. 통상의 개인정보와 달리 위치정보는 개인의 위치를 실시간 확인할 수 있는 중요한 정보이기 때문에 별도의 보호 체계를 두고 있다. 위치정보 관련 서비스 시에는 '개인정보보호가이드라인'도 적용된다. 그런데 최근에는 비식별화 조치가 이뤄진 개인정보를 개인정보보호법, 정보통신망법, 위치정보법 등 기존 개인정보 보호 법제의 적용 범위에서 제외시켜 관련 정보들의 활용을 증대하고 빅데이터 산업을 진흥하려는 목적으로 다양한 개정안 발의가 이뤄지고 있다.

관련하여 2017년 2월 28일 11여 명의 여야 의원이 '위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률' 일부 개정 법률안을 발의했다. 그 골자는 사물위치정보와 개인위치정보의 개념을 분리하여 이용자 편의를 도모하고, 위치기반 및 사물위치정보 사업을 활성화하기 위해 사물위치정보 사업의 허가제를 신고제로 완화하며, 개인위치정보가 포함되지 않은 사물위치정보에 한해 소유자 사전 동의를 폐지한다는 것 등이다.

위와 같은 개정안 발의가 활발하게 이루어지는 배경에 한 몫 하는 것은 성장하고 있는 위치 정보 관련 서비스 시장이다. 위치정보를 활용한 서비스·콘텐츠 분야 사업영역 중에는 실제로 포켓몬 고와 같은 엔터테인먼트 분야뿐 아니라 빅데이터 분석 및 제공과 O2O 서비스, IoT 서비스, 관제 서비스 등의 분야가 있다. KISA의 2016년 국내 위치정보서비스 산업 실태조사 결과에 의하면 2017년 위치정보시장 매출 규모는 약 5,340억 원으로 2016년 3,152억 원 대비 약 1.7배 성장할 것으로 전망됐다. 사업자들은 향후 1~2년 내 위치정보서비스를 활용한 빅데이터 분석 및 제공(42.9%), O2O서비스(14.7%), IoT서비스(13.4%) 등이 활성화되 제4차 산업혁명 시대에 융합산업 발전을 견인할 것으로 전망했다.

다만, 현재는 위치정보 빅데이터 분석 및 제공 서비스로 매출을 창출하기는 어려운 상황이다. 관련법과 가이드라인에 의하면 위치정보를 활용하기 위해서는 반드시 비식별화 조치를 해야 한다. 그런데, 데이터가 완벽히 비식별화되어 반출될 때는 데이터로서의 가치가 떨어지며, 그러한 비식별화된 데이터를 유입시켜 분석할 때는 이종 데이터 간 통합 분석이 어려워 문제가 된다. 결국, 국내 환경에서는 SKT의 GeoVision 등과 같이 사실상 어떠한 개인과도 연결시킬 수 없는 통계적인 데이터만을 가지고 서비스를 하고 있는 셈이다.



일부 위치정보의 유통을 원하는 사업자와 학계 연구자들은 비식별화에 대한 정부의 입장이 명쾌하지 않다고 문제를 제기하며, 글로벌하게는 구글, 애플 등이 언제든지 초기화가 가능한 계정당 발급하는 Ad-ID를 통해 기업들이 위치정보를 활용하고 있다는 사례를 들어, 이대로 우리가 제4차 산업혁명을 기반으로 한 디지털 경제를 선도하기에는 무리가 있다고 주장한다. 우리나라는 데이터가 핵심인 제4차 산업혁명 시대를 선도하겠다고 공표했지만, 세계적으로 최고 수준의 개인정보 보호 법제를 운영하고 있어 데이터 활용을 통한 산업진흥은 쉽지 않을 전망이다.

그렇다면 실제로 해외의 위치정보 보호 수준은 어떠한가? 해외에서는 대부분 위치정보를 개인정보의 일종으로 보고 개인정보보호의 큰 틀 아래서 보호하고 있다. 미국에서 위치정보는 이용자 소유 네트워크 정보로서 이용자의 명시적인 사전승인이 없이는 사용·공개·접근이 금지된다. 2015년에 위치 데이터 사용에 대한 업계 지침이 도입됐고 자율 규제 그룹인 Interactive Advertising Bureau와 Network Advertising Initiative가 활동하고 있다. 일본에서도 위치정보 제공 개시 시점, 또는 사전에 이용자 동의를 구하도록 하고, 사전 동의는 원칙적으로 철회가 가능토록 하고 있으며, 이용자가 위치정보 제공 사실을 인식할 수 있도록 해야 한다. 유럽 역시 개인정보보호와 관련된 지침들 속에 위치정보의 정의와 수집, 이용, 제3자 제공과 관련된 사항을 포함시켜 규율하고 있다. 위치정보는 익명으로 처리되어야 하고, 이용자가 부가서비스를 신청한 경우 부가서비스를 제공하기 위해 필요한 한도와 기간 동안만 처리될 수 있다.

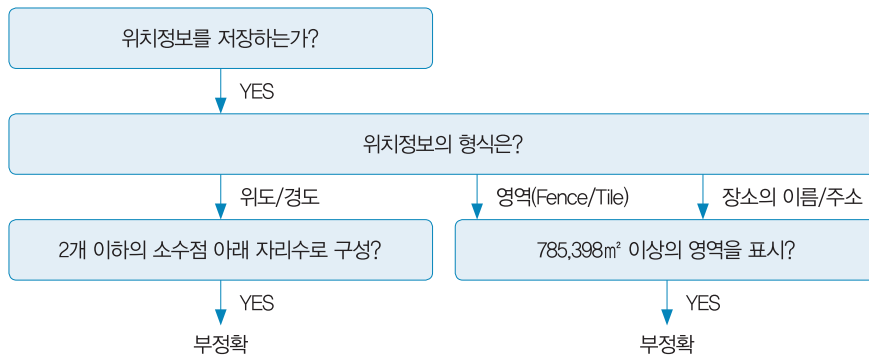
그런데, 국내 위치정보법과 비슷한 수준으로 입안된 위와 같은 틀 아래에서도, 미국의 경우 실제로 비식별화된, 혹은 부정확한 위치 정보가 공유되고 있다. 2007년 창립된 Factual은 전 세계 약 1억 개의 사업장의 위치와 해당 위치에 있는 모바일 기기가 보내오는 신호 데이터를 보유하고 있고, 위치기반 광고 타겟팅을 위해 잠재 고객 프로필을 구축하려는 광고주 고객에게 데이터를 판매하고 있다. 직업, 수입, 거주하고 있는 지역과 같은 인구통계학적인 정보 외에도 관심사와 소비 성향과 같은 페르소나를 유추하여, 익명화된 사용자 프로필을 고유한 ID기반으로 구축하고 있다. 이렇게 만들어진 프로필을 활용하면 마케터는 특정 스타벅스 매장 안에 있는 여대생만을 타겟으로 광고를 전달할 수 있고, 대형마트에서 장을 보고 있는 모바일 사용자들 중 30~40대 주부들만 대상으로 광고를 보낼 수도 있다. 이 회사는 애플과 페이스북, Uber 등에 데이터를 제공하고 있다. Forbes지에 소개된 eTail과 RetailMeNot이 수행한 연구에 의하면 2016년 기준 위치기반의 마케팅을 수행하고 있거나 1~2년 내 수행할 예정인 소매 사업자들은 이미 57%나 됐다.

우리나라가 미국과 다른 점이 있다면, 국내에서 현재 활용 가능한 데이터는 완벽하게 비식별화된, 어떤 개인과도 매칭시킬 수 없는 데이터가 된다는 것이다. 이는 데이터 종류에 따라 전문가마다 법적인 해석을 달리 하기 때문에 보수적으로 접근할 수밖에 없어, 가장 높은 수준으로 일괄 보호조치하는 상황을 반영하는 것이다.



이제 개인정보보호법, 정보통신망법, 위치정보법과 관련 가이드라인은 적용되는 위치정보의 범위에 대한 정의를 명확하게 하고, 위 사례들에서와 같이 익명화된 상태이거나, 부정확한 정보라면 저장 또는 유통이 가능토록 해야 한다. 익명화라는 것은 개인의 위치정보를 통계적인 방식으로 처리하여 다른 정보와 결합되어도 재식별이 안 되며, 여러 개인과 매칭이 가능한 데이터로 만든다는 것을 의미한다. 또한, 미국 NAI(Network Advertising Initiative)의 자율 규제를 위한 민간의 기술적 가이드라인을 살펴보면 부정확한 위치정보를 활용하는 경우에는 위치정보를 이용자의 사전 동의 없이 저장할 수 있으며, 그 부정확한 위치정보에 대한 조건을 식별된 위치의 영역과 인구 밀도, 데이터의 정확도, 위치정보의 타임 스탬프와 같은 네 가지 요소를 가지고 아주 정확하게 규정하고 있다. 쉬운 예를 들자면, 특정 커피숍의 주소와 같은 위치정보를 일반 커피숍으로 범주화하는 경우에는 위치정보 관련 자율 규제의 적용을 받지 않는다는 것이다.

[그림] 부정확한 위치 정보의 기준



* 식별가능성과 민감성을 해소하기 위한 4가지 주요 요소를 조합하여 기준을 수립

※ 출처 : NAI(2015),
http://www.networkadvertising.org/sites/default/files/NAI_ImpreciseLocation.pdf

정리하면, 포켓몬 고와 같은 위치기반서비스의 잠재적인 위험은 최고 수준의 법적인 보호를 통해 해소해야 하는 것이 맞지만, 데이터 활용을 통한 산업의 진흥 또한 필요하다. ‘산업 육성이나 개인정보 보호냐’라는 이분법적 선택 논리는 복잡한 우리 현실 세계에 단순히 적용하기에는 무리가 있다. 문제는 높은 수준의 개인정보보호 법제가 아니라, 보호해야 할 위치정보의 범위이다. 임시적·부정확하거나 통제성이 있는 데이터는 활용 가능하도록 해야 하는 반면, 정확하게 식별되는 개인의 위치 정보는 보호해야 한다. 국내에서도 미국의 자율규제 가이드라인과 같이 보호되어야 할 정확한 위치 정보에 대한 보다 명확한 기술적 기준을 세우는 일이 필요할 것이며, 이는 공공과 민간이 함께 풀어나가야 할 숙제일 것이다.

국내 스타트업 인수합병 제도 개선 동향

Startups M&A Promotion Policy Trend



- 박근혜 정부에서는 창조경제 정책의 일환으로 스타트업 지원을 위한 다양한 정책을 펴 왔으며, 스타트업 활성화 방안의 하나로 인수합병 제도를 많이 개선하였음
- 스타트업 인수합병은 벤처액셀러레이터 등 투자자의 원활한 투자금 회수를 통해 스타트업 재투자를 촉진하는 긍정적인 효과를 가지기 때문에 스타트업의 인수합병 절차는 일반적인 경우보다 간소하도록 하며, 인수합병의 양 당사자에게 많은 인센티브를 부여하도록 개선되었음
- 문재인 정부에서도 스타트업 지원정책은 계속될 것이기에 인수합병 제도 개선의 효과를 분석하고 계속 보완해 나가는 것이 필요함

- Park Geun Hye's government improved M&A system to promote startups for primary policy 'Creative Economy'.
- Startup M&A system has been more simplified than for general companies and has changed to provide two parties strong incentives because startup M&A has a positive effect that venture accelerators can reinvest by reaping their funds through the startup M&A.
- Because new government might keep the 'Startup Booming up' policy, it will be necessary to analyze the effect of M&A system amendments and improve them continuously.

이현승

선임연구원

LEE, Hyun Seung

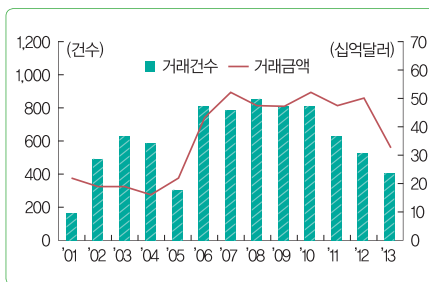
Senior Researcher, SPRI

hslee94@spri.kr

국내 스타트업 인수합병의 현황

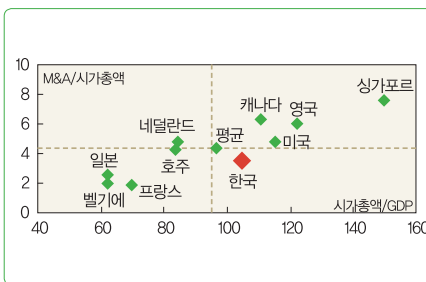
- (인수합병의 정의) 합병(Merger)과 인수(Acquisition)는 대상회사의 주식 취득 또는 소유, 합병, 영업의 양수, 임원겸임 등을 통한 '기업결합'의 대표적 형태
 - 기업합병은 두 회사가 하나의 회사가 되는 가장 강력한 형태의 기업결합이며, 기업인수는 일종의 자본적 결합에 해당됨
- (스타트업과 벤처의 정의)
 - (벤처) '개인 또는 소수의 창업인이 위험성은 크지만 성공할 경우 높은 기대수익이 예상되는 신기술과 아이디어를 독자적인 기반 위에서 사업화하려는 신생중소기업'이며, 벤처기업법에 정해진 조건을 만족시켜야 공식 정책지원 대상인 '벤처기업'이 됨¹
 - (스타트업) 혁신적 기술과 아이디어를 보유한 설립된 지 얼마 되지 않은 창업기업으로, 대규모 자금조달 전 단계라는 점에서 벤처와 차이가 있으며, 1990년대 후반 닷컴버블로 창업 붐이 일어났을 때 생겨난 말로, 고위험·고성장·고수익 가능성을 지닌 기술·인터넷 기반의 기업을 의미함²
 - 거의 동일한 의미로 판단되어 이후에는 두 용어를 같이 사용하기로 함
- 국내 M&A 거래규모는 주요 선진국에 비해 작고 외국자본에 의한 국내 외국기업 M&A 등이 대부분('12년, 85.6%)을 차지
 - '12년 시가총액 대비 M&A 거래액의 규모는 싱가포르 7.65%, 영국 5.95%, 미국 4.74%에 비해 많이 뒤지는 3.52%임

[그림 1] 국내 M&A 거래규모 추이



※ 자료 : Bloomberg

[그림 2] 국가별 M&A 규모('12년)



※ 자료 : Worldbank, Bloomberg

¹ 벤처기업협회의 정의

² <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2067389&cid=42107&categoryId=42107>

스타트업 투자금 회수와 인수합병 현황

- (글로벌) 2014년 기준, 벤처캐피탈의 투자금 회수방법 중 인수합병이 가장 큰 비중을 차지함

[표 1] 주요국 벤처캐피탈 투자금 회수방법 비중

방법	유럽	미국	이스라엘	중국
인수합병	91.3%	85.5%	83.3%	57.1%
상장	8.7%	14.5%	16.7%	42.9%
계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

※ 출처 : Global venture capital insights and trends 2014 ('14, EY)

[표 2] 주요국 벤처캐피탈 회수유형별 비중('07~'14년 평균) 비교

방법	한국	미국	이스라엘	핀란드	스웨덴
상장	16.7	10.40	16.20	6	9.80
상환·매각	56.80	0	0	37.40	46.40
인수합병	3.2	89.60	83.80	31.80	22.80
기타	23.30	0	0	24.90	21.10
계	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100%

※ 출처 : 한국벤처캐피탈협회(2016), VC Report '15년 실적 및 '16년 전망³

- (국내) 스타트업과 벤처캐피탈 모두 인수합병에 소극적이며, 장외매각 및 상환(벤처기업에 환매), 프로젝트(영화투자 등), 상장이 큰 비중을 차지
 - 국내 벤처기업은 기업상장에 우호적이며(상장필요 62.9%, 비상장선호 37.1%), 자체성장(51.7%)을 인수합병(48.3%)보다 근소하게 선호함

[표 3] 국내 벤처캐피탈 투자금 회수방법 비중

방법	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
장외매각 및 상환	59.7	55.6	62.5	53.8	59.2	56.2	61.3	56.0	49.8	56.1	52.3
프로젝트	15.6	16.5	17.7	23.2	16.4	23.7	18.5	22.4	23.5	21.0	15.7
상장	21.4	23.2	17.2	17.1	15.7	14.2	18.1	17.8	15.7	18.0	27.2
인수합병	3.3	4.7	2.6	5.9	7.1	4.9	1.5	1.0	0.3	2.1	1.5
기타	0	0	0	0	1.6	1.0	0.6	2.8	10.7	2.8	3.3
계	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

³ 경기과학기술진흥원(2016), “판교, 제4차 산업혁명의 발신지 창업생태계의 현재와 미래”, 12면에서 재인용

[표 4] 인수합병이 어려운 이유

방법	가격차이	정보부족	의견상충	계 (단위 : %)
전체	30.7	13.6	55.7	100
벤처기업	29.8	11.9	58.3	100
벤처캐피탈	36.0	24.0	40.0	100

※ 출처 : 대한상공회의소(2014), “벤처기업 경영실태와 정책과제 조사”

※ 벤처기업 302곳, 벤처캐피탈 50곳에 대해 구조화 설문조사

벤처 인수합병 관련 벤처기업법의 특례

- (벤처기업법) '97년 시행된 벤처기업법은 회사 간 합병에 관해 상법, 공정거래법 등의 인수합병 관련 내용의 특례를 규정
 - － (상법) 합병을 하려면 회사 간에 합병계약을 체결해야 하며, 합병계약 효력발생을 위하여 총사원 동의나 주주(사원)총회의 특별결의에 의한 승인이 필요한데, 여러 측면에서의 절차간소화를 위해 간이합병, 소규모합병, 현금합병, 삼각합병 등의 특례를 규정
 - － (공정거래법) 경제력집중 억제와 기업결합에 대한 규제차원에서 상호출자제한기업집단에 대하여 주식소유제한규정과 공시규정을 두고 있어, 상출제기업들의 입장에서는 인수합병 관련하여 국내법상의 주식소유에 관한 규제가 존재
- * 벤처기업이 상출제기업집단에 속하게 되면, 공시의무의 부과, 계열회사 주식취득금지, 금융계열사의 의결권행사 제한 등의 규제가 적용됨

[표 5] 벤처기업법의 창업지원 및 인수합병 관련 특례규정

분류	조문명	분류	조문명
인수 합병	제15조(벤처기업의 주식교환)	투자 및 기타 창업 지원	제6조(산업재산권등의 출자 특례)
	제15조의3(합병 절차의 간소화 등)		제8조(외국인의 출자에 대한 특례)
	제15조의4(신주발행에 의한 주식 교환 등)		제9조(외국인의 주식취득 제한에 대한 특례)
	제15조의6(주식교환의 특례)		제11조의2(신기술창업전문회사의 설립 등)
	제15조의8(다른 주식회사의 영업양수의 특례)		제11조의4(기금의 우선지원)
	제15조의9(벤처기업 소규모합병의 특례)		제11조의5(전문회사 등에 대한 특례)
	제15조의10(벤처기업 간이합병의 특례)		제12조(중소기업창업투자조합의 운영에 관한 특례)
	제15조의11(간이영업양도)		제13조(개인투자조합의 결성 등)
	제15조의13(중소벤처기업 인수합병 지원센터의 지정)		제14조(조세에 대한 특례)

분류	조문명	분류	조문명
투자 및 기타 창업 지원	제4조(벤처기업에 대한 기금의 투자 등)	투자 및 기타 창업 지원	제16조의2(교육공무원 등의 겸임이나 겸직에 관한 특례)
	제4조의2(중소기업투자모태조합의 결성 등)		제16조의3(벤처기업의 주식매수선택권)
	제4조의3(한국벤처투자조합의 결성 등)		제16조의5(벤처기업인 유한회사에 대한 특례)
	제4조의8(공모한국벤처투자조합에 관한 특례)		제16조의7(산업재산권 사용에 관한 특례)
	제4조의9(전담회사의 설립 등)		제24조(벤처기업이었던 기업에 대한 주식발행 등의 특례)

■ 박근혜 정부의 스타트업 인수합병 제도 개선의 개요

- 창조경제를 내세우며 출범한 박근혜 정부에서는 2013년 5월 관계부처 합동으로 벤처·창업 자금생태계 선순환 방안을 발표한 것을 시작으로 다양한 창업지원 정책을 수립·시행하였음

[표 6] 창업활성화 정책(2013~2017)

발표일시	주체	계획 명칭	추진배경/방향
2013.05.15.	관계부처 합동	벤처·창업 자금생태계 선순환 방안	창업기업의 자금조달 구조를 융자 → 투자 중심으로 변경하고, 엔젤투자 활성화, 기술혁신형 M&A 활성화, 코넥스 신설 등 추진
2014.3.6.	관계부처 합동	M&A 활성화 방안	시장 기능에 의한 효율적인 자원배분을 통해 경제의 역동성을 제고하기 위해 기업구조조정 및 중소 벤처기업의 투자금 회수 촉진방안 마련
2015.03.31.	미래부	글로벌 ICT 벤처 육성을 위한 ICT 분야 창업·벤처 정책 통합·연계 방안	관련 기관이 각각의 사업을 개별적으로 운영하는 한계를 타파하고자 연계강화 및 통합운영 등 ICT 창업·벤처 정책들의 체계화 방안을 제시 - 후속조치로 「케이-글로벌(K-Global) 프로젝트」 추진
2015.06.02.	농식품부	농식품 벤처·창업 생태계 활성화 대책	농촌인구 감소, 농가 고령화 등 농업의 어려움을 극복하고 새로운 성장동력 창출을 위한 젊은 청년들의 농업·농촌 참여가 절실
2015.07.09.	관계부처 합동	벤처·창업 붐 확산 방안	“제8차 무역투자진흥회의”를 개최하여 ①스톡옵션제도 개선, ②창업자 연대보증 개선, ③엔젤투자 활성화, ④기업인수합병(M&A) 활성화, ⑤병역 특례 활용 애로 해소 등의 개선안 도출
2015.10.14.	관계부처 합동	정부 창업지원사업 효율화 방안	정부 창업지원사업에 대한 인지 → 정보획득 → 신청 → 선정 → 활용의 순 단계에 걸쳐 수요자의 인지도와 접근성, 편의성을 획기적으로 제고

발표일시	주체	계획 명칭	추진배경/방향
2016.04.18.	중소기업청	창업기업 육성정책 혁신전략	확장된 창업저변과 살아난 분위기를 토대로 하여, 글로벌 시장에서 통할 수 있는 창업기업 육성정책 패러다임 전환을 추진 농식품 벤처·창업지원 특화센터 설치·운영
2017.03.03.	관계부처 합동	창업 활성화 방안	창업 혁신 플랫폼의 지속발전, 대학의 창업역량 제고, 성장지원형 투자환경 개선, 창업 불(Boom) 지속 확산에 대한 정책방안 제시
2017.04.05.	관계부처 합동	스타트업 투자 시장 활성화 방안	내수시장 위주, 양적 확대 중심의 국내 스타트업 생태계를 글로벌 시장·투자 기반으로 질적 고도화 우수 스타트업의 추가 성장을 뒷받침하기 위해 '투자 → 성장지원 → 회수 → 재투자'의 선순환 투자 환경 구축

※ 출처 : 미래부(2016), “창업 활성화 지속 및 지역경제 생태계 완성을 위한 정책 방향”을 보완함

창업지원 정책 중 인수합병 활성화 정책 개요

- (벤처·창업 자금생태계 선순환 방안) 창조경제의 구현과 신시장 및 일자리 창출을 위해서 창의적 아이디어의 사업화를 지원하는 벤처자금 생태계의 선순환구조 마련을 위한 정책 방안이었음
 - 특히 투자금의 중간회수 방안을 확충하기 위해 인수합병을 활성화하고, 회수자금의 재투자를 촉진하기 위해 세제혜택을 부여하였음

[표 7] 벤처·창업 자금생태계 선순환 방안의 인수합병 촉진정책 세부내용

취지	내용	세부내용	비고
벤처자금의 원활한 흐름을 뒷받침할 벤처·창업 인프라 확충	「M&A 거래정보망」 기능 강화	M&A 거래정보망 운영에 회계법인, 해외 컨설팅사 등의 참여를 확대하고, 중개기관 인증제를 도입하는 한편, M&A 매칭펀드에서 우선 지원하는 등 거래 활성화를 위한 인센티브를 확대할 것	
M&A를 통한 기술취득도 직접 개발하는 R&D와 동등하게 우대	신기술 등 기술획득을 목적으로 하는 M&A를 활성화하기 위해 '기술혁신형 M&A'에 세제혜택을 신설함	매수기업은 법인세 감면 매도기업 주주는 증여세 부담에서 해방	M&A 거래액 중 기술가치 금액의 10%를 법인세에서 공제 특수 관계가 없는 정상적인 인수·합병 거래의 경우, 원칙적으로 증여세 부과 대상에서 제외

취지	내용	세부내용	비고
M&A로 인한 규모확대로 늘어나는 규제·부담을 대폭 완화	대기업이 기술력있는 중소기업을 적극 인수할 수 있도록 유도	대기업은 인수기업의 계열사 편입 3년간 유예	'벤처기업이나 R&D투자 비중이 5% 이상인 중소기업'을 인수하는 경우에는 계열사 편입을 3년간 유예
	중소기업 간의 M&A 활성화	중소기업 간 M&A로 인해 중소기업 범위를 초과하게 되는 경우에도, 3년간 중소기업 지위를 유지	
회수된 자금을 재투자 재원으로 쓰도록 세금혜택 부여	벤처기업 재투자 촉진	경영권 이전을 수반하는 주식(창업주, 소유주 등) 매각으로 현금화된 자금을 일정기간 내에 벤처기업 등에 재투자하는 경우, 처분시까지 양도소득세(10%)를 과세 이연	매각대상 : '벤처기업' 또는 '마지막 벤처확인기간 종료 후 7년 이내 기업' 재투자 인정사유 : ① 창업투자회사 설립 ② 창투자조합, 벤처투자조합에 출자 ③ 소득공제 대상이 되는 엔젤투자
	전략적 제휴를 위한 주식교환 등의 거래 활성화	전략적 제휴 목적으로 비상장주식을 교환하는 경우에도, 매도기업 주주가 교환 주식을 처분할 때까지 양도소득세 과세 이연	매도기업 : '벤처기업' 또는 '매출액 대비 R&D투자 비중 5% 이상 중소기업'

- (M&A 활성화 방안) 국내 M&A 시장거래가 위축되어 기업의 자율적인 사업구조 재편과 기업 구조조정이 지연되고 중소·벤처기업의 투자자금의 원활한 회수가 어려워지고 M&A를 통한 제2의 성장기회가 제한되는 문제를 해결하고자 다양한 개선책을 제시함

[표 8] M&A 활성화 방안의 인수합병 활성화 정책 세부내용

정책과제	구분	방안	추진 일정	조치사항	소관 부처
인수합병 시장참여 확대	조성투자 단계	PEF의 영업양수도 방식 기업인수 허용	'14하	자본시장법 시행령개정	금융위
	관리단계	대기업의 중소기업 인수 시 계열사 편입 유예 확대여부 검토	계속	공정거래법 시행령개정검토	공정위
M&A 세제금융 지원확충	세제 지원	기업 간 주식교환 시 양도차익 과세이연	'14하	소득법 개정	기재부
		기술혁신형 M&A 법인세 감면 대상 확대	'14상 (既개정)	소득법 시행령개정	기재부
		적격합병·분할 시 과세특례 요건 완화	'14하	법인세법 시행령개정	기재부
		과점주주에 대한 취득세 면제대상 확대	'14하	지방세기본법 개정	안행부

정책과제	구분	방안	추진 일정	조치사항	소관 부처
M&A 세제금융 지원확충	금융지원 확대	성장사다리펀드 내 중소·벤처 M&A펀드 규모 확대	'14~'16	펀드 조성	금융위
		IB의 M&A관련 신용공여 규제 완화	'14상	자본법규칙, 감독규정 개정	금융위
		차입매수(LBO) 관련 유의사항 마련	'14하	유의사항 마련	법무부
		기업인수목적회사(SPAC) 관련 규제 완화	'14하 '14상	외감법시행령 상장규정개정	금융위
M&A 제도·절차 개선	제도절차 개선	상장법인 합병 시 합병가액 산정규제 완화	'14하	자본시장법 시행령개정	금융위
		역삼각합병, 삼각분할, 삼각주식 교환 등 도입	'14하	상법개정	법무부
		간이영업양수도 제도 도입	'14하	상법개정	법무부
		소규모·간이합병 특례대상 확대	'14하	기술혁신 촉진법개정	법무부 중기청
		의무공개매수 예외 범위 확대	'14상	증권발행· 공시규정개정	금융위

- (벤처창업 붐 확산방안) 기업인수합병(M&A) 시장의 주요 매수주체인 대기업(상호출자제한 기업집단)이 중소·벤처기업에 대한 기업인수합병(M&A)을 활성화하지 못하는 상황을 개선하는 정책방안이었음
 - 업계에서는 ①지주회사 손자회사의 증손회사 출자규제 완화와 ②대기업(상호출자제한 기업집단)이 벤처기업을 인수하는 경우 상호출자제한 기업집단 계열편입 유예기간(현행 3년)을 확대해 줄 것을 요구
 - 증손회사 출자규제 완화는 지주회사의 손자회사가 외국인, 중소기업 또는 사회적 기업과 함께 증손회사에 공동 출자할 경우에 한해 지분 50%를 보유할 수 있도록 허용하는 방안이었으나 국회에 법률개정안이 제출되지 못한 것으로 확인됨
 - 상호출자제한 기업집단 계열편입 유예기간을 7년까지 확대하는 방안은 2016년 3월 공정거래법 시행령을 개정하여 실시됨⁴
- (스타트업 투자 시장 활성화 방안) 그간 창업 붐의 결실을 맺고, 스타트업의 추가성장을 지원하기 위해 스타트업의 투자유치 역량 제고와 투자시장 고도화 방안을 제시하였음
 - 스타트업 M&A가 세계적으로 활성화되고 있음에도 국내의 인수합병사례가 미미하고, 여전히 오랜 시간이 걸리는 기업공개(PO)를 통한 회수의존도가 높은 현황을 타개하고자 함

⁴ <http://www.yonhapnews.co.kr/bulletin/2016/03/03/02000000000AKR20160303066700001.HTML>

[표 9] 스타트업 투자 시장 활성화방안의 인수합병 촉진정책 세부내용

방향	내용	세부내용
M&A 지원펀드 조성	스몰 M&A 매칭펀드	소규모 M&A를 통해 글로벌 경쟁력 확보*를 희망하는 창업 초기기업 등에 매칭 투자('17, 400억 원)
	M&A펀드 확충	성장단계에 있는 벤처·중소기업 등에 대한 M&A 지원 펀드 추가 조성('17, 1,000억 원)
M&A 거래 인프라 확충	M&A거래정보망 개선	실질적인 매물정보를 보유한 VC 등의 자문기관 참여를 확대하고 신뢰성 있는 매물정보 제공 강화
	M&A매칭데이 확대 운영	M&A를 희망하는 중소·중견기업 간 만남의 장 활성화
세컨더리 펀드 조성		VC 등이 既に 투자한 스타트업의 지분을 매입하는 세컨더리 펀드를 추가 조성하여 다양한 회수 수단 제공('17, 총 2,500억원)

문재인 정부의 창업지원과 인수합병 활성화 정책 개요⁵

- (중소·벤처기업 관련 주요 공약) ▲중소벤처기업부 확대 신설 ▲스타트업(신생 벤처기업) 공공부문 조달참여 보장과 의무구매비율 확대 ▲창업기업 재기 지원 '삼세번' 펀드 등 정부 창업지원 펀드·모태펀드, 기술금융투자, 엔젤투자 확대 ▲연대보증제 폐지 ▲신용대출 제도 개선 등이었음
- (인수합병 관련) 기술혁신형 기업 인수·합병을 촉진하기 위해 기준가 130% 이상의 가격으로 인수 시에 법인세 감면받던 것을 기준가 110%로 낮춰 더 많은 기업이 혜택을 받도록 할 예정임⁶
 - 2014년 발표된 「M&A 활성화 방안」의 세제혜택이 확대되는 것임

시사점

- 박근혜 정부의 스타트업 인수합병 활성화 정책은 2013~2017년까지 지속적으로 추진되었으나, 아직까지 가시적인 성과가 나오고 있다고 보기는 어려운 상황임
 - 정책방향은 인수합병의 양 당사자에 적용되는 규제를 완화하고 인수합병 주도기업 집단을 확대하며, 인수합병에 요구되는 절차를 간소화하며, 세금감면 및 매칭펀드 지원 등의 인센티브 부여임

⁵ <http://www.dvnnews.com/news/articleView.html?idxno=16008>

⁶ <http://www.etnews.com/20170512000444>

– 세계적으로 M&A는 ('11) 4,235건 → ('15) 9,365건으로 대폭 증가했으나, 국내는 M&A 거래정보망 기준으로 ('13) 52건 → ('16) 72건으로 소폭 상승에 그침

* 출처 : 미래부(2017), “스타트업 투자 시장 활성화 방안”

– 국내 스타트업 M&A는 ('14) 9건 → ('15) 40건 → ('16) 22건으로 파악됨

* 출처 : 플래텀 2014~2016년 연간 국내 스타트업 투자동향 보고서

- 하지만, 인수합병은 여러 가지 투자금 회수 방법 중 하나이며, 인수합병을 선호하지 않는 것은 국내 스타트업과 벤처캐피탈의 문화적 특성이기 때문에 정책효과가 발현되는 데 시간이 걸리는 것이 당연하다고 판단됨
- 스타트업과 벤처캐피탈 모두 인수합병에 소극적이며, 벤처기업이 성장과 자체성장을 선호하고 있음
- 문재인 정부에서도 스타트업 인수합병 촉진정책을 유지할 것으로 보여, 향후 정책 효과 여부를 지켜보며 관련 제도와 자금지원정책을 보완해야 함



비트코인 거래소, 해커와 절도범으로부터 안전한가

Are bitcoin exchanges safe from
hackers and thieves?



- 비트코인 가치 상승에 따른 비트코인 거래소에 대한 해킹과 절도 증가
- 비트코인 거래에 필요한 개인키가 비트코인 거래소에서 유출되면 비트코인 대량 도난 사고 발생 가능
- 개인키 관리에 특히 유의하여 비트코인 도난 예방

● 송지환

선임연구원

SONG, Ji Hwan

Senior Researcher, SPRI

jihwan.song@spri.kr

- Hacking and thefts are increasing due to rising the value of bitcoin.
- Leak of private keys which are essentially required for bitcoin transactions could result in massive bitcoin theft.
- We should prevent bitcoin theft by paying special attention to managing our private keys.

온라인 지급 시스템에 새로운 패러다임을 가져온 비트코인, 가치 급상승 중

- 가상화폐(암호화폐)는 제3자의 개입 또는 중개 없이 개인 간 직접 거래가 가능하므로 온라인 지급 시스템(online payment system)에 새로운 변혁을 가져올 것으로 전망
 - 2008년 10월 ‘사토시 나카모토(Satoshi Nakamoto)’가 비트코인에 대한 백서¹를 발표함
 - 비트코인 백서 발표 이후 제3의 신뢰기관(Trusted Third Party, TTP) 없이 사용자끼리 거래가 가능하고 모든 거래 내용이 분산원장에 투명하게 공개되는 비트코인에 대한 관심이 점점 높아지고 있음
 - 특히, 국가의 이해관계에 따라 결정되는 국제통화의 양적 완화, 금리 조정 등의 정책은 세계 경제에 부정적인 영향을 끼칠 수 있어 국제통화의 대안으로 비트코인이 언급되기도 함
 - 비트코인 이후, 이더리움(Ethereum), 리플(Ripple), 라이트코인(Litecoin) 등 응용에 따라 다양한 가상화폐들이 등장하고 있음
- 급등과 급락을 반복하면서도 비트코인의 가치는 꾸준히 상승
 - 2009년 10월 ‘New Liberty Standard’라는 가명을 쓰는 ‘채굴자(minder)’가 최초로 \$1 = 1,309.03 비트코인(BTC)으로 공시하였으나, 2010년 25달러의 피자를 10,000 BTC로 구매한 사례를 보아 당시 1 BTC의 가치는 대략 0.25센트(3원) 정도로 추정됨
 - 2017년 7월 초 국내에서 1 BTC가 400만 원 선 가까이에서 거래되면서 7년 전에 비해 가치가 무려 백만 배 이상 크게 오름

[그림 1] 최근 3년간 비트코인 시세 변화, 최근 1 BTC의 가치가 400만 원 선까지 오름



※ 출처 : korbit.co.kr

¹ Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008, (<https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>)

² 2007년에 미국에서 발생한 서브프라임 모기지 사태로 미국뿐만 아니라 국제금융시장에 신용경색을 불러와 전 세계의 연쇄적인 경제위기를 가져옴

비트코인 거래소의 비트코인 대량 도난 사고로 막대한 피해 발생

- 비트코인의 가치가 크게 상승함에 따라 지금까지 50여 건의 크고 작은 비트코인 거래소의 비트코인 도난 사고 발생
 - 비트코인 거래소는 일정액의 수수료를 받고 법정화폐와 가상화폐 사이의 거래를 연결해 줌
 - 2017년 7월 현재 전 세계적으로 100여 개의 가상화폐 거래소가 존재하며 여기서 하루 백만 개 이상의 비트코인이 거래됨

[그림 2] 가상화폐 거래소 거래량 순위



※ 출처 : <http://www.cionhills.com>

- 대부분의 비트코인 거래소는 고객의 편의를 위해 거래에 필요한 ‘개인키’와 ‘공개키’를 보관해 주는 ‘비트코인 지갑(bitcoin wallet)’ 서비스도 함께 제공함
- 비트코인 자체는 해킹이 거의 불가능하지만 거래소의 지갑에 보관된 개인키와 공개키는 보안 정도에 따라 해커나 내부자에 의해 유출 가능함
- 즉, 비트코인 거래소의 비트코인 도난 사고는 지갑에 보관 중인 고객의 개인키가 유출되어 소유자의 의사와는 상관없이 비트코인이 누군가의 소유로 바뀔 경우가 대부분임

비트코인 지갑(Bitcoin Wallet)

- 비트코인을 거래하기 위해서는 개인키(private key)와 공개키(public key)가 반드시 필요
 - 개인키는 거래의 서명을 위해 사용되며 공개키는 비트코인을 받을 주소로 사용됨
- 비트코인 지갑은 이러한 개인키와 공개키를 생성하고 관리 해줌
 - 비트코인 지갑은 비트코인 네트워크에 거래(트랜잭션, transaction)를 알려주는 클라이언트 소프트웨어 역할을 수행하기도 함
- 지갑은 핫 월렛(hot wallet)과 콜드 월렛(cold wallet)으로 나뉘는데, 핫 월렛은 인터넷에 연결된 서버에 보관되어 고객이 언제든지 접근 가능, 콜드 월렛은 인터넷이 연결되지 않은 보관소에 저장되어 해커로부터 비교적 안전함

■ 대표적인 가상화폐 도난 사고 사례



- (Mt. Gox) 가상화폐 거래소의 최초 해킹 사례이자 최대 피해 사례
 - 2010년 7월 제드 맥칼렐(Jed McCaleb)은 비트코인과 실제 통화 간 거래할 수 있는 웹사이트를 개발하여 세계 최초의 비트코인 거래소인 '마운트 곱스(Mt. Gox)'가 탄생함
 - 2014년 해킹으로 파산 신청하기 전까지 전 세계 비트코인 거래의 70~80%를 담당하는 세계 최대의 비트코인 거래소였음
 - 2011년 3월 일본에 거주하는 프랑스인 개발자 마크 카펠레스(Mark Karpelès)가 마운트 곱스를 인수한 후, 같은 해 6월 첫 번째 해킹이 발생하여 개인정보 유출로 875만 달러에 해당하는 계정이 영향을 받음
 - 2014년 2월 두 번째 해킹으로 고객 비트코인 75만 개와 자사 비트코인 10만 개가 도난당해 당시 시세 4억 7,400만 달러 손실로 결국 일본 법원에 파산 신청함
 - 2015년 8월 CEO인 마크 카펠레스는 사기, 횡령 등의 혐의로 구속됨
 - 2015년 위즈섹(WizSec)의 조사 결과에 의하면 마운트 곱스가 잃어버린 비트코인은 2011년 후반 핫 월렛(hot wallet)으로부터 계속 도난당한 것으로 잠정 결론이 남
- (BitStamp) 대량의 비트코인이 도난당했으나 마운트 곱스와는 달리 고객 손해에 대한 책임 있는 보상 약속
 - 2011년 슬로베니아에서 설립된 '비트스탬프(BitStamp)'는 2016년 현재 거래량에서 세계 2위의 비트코인 거래소였음
 - 2015년 1월 4일 새벽 2시 26분경 해커는 '비트스탬프 해킹(BitStamp Hack)'이라는 메시지를 남기고 3,100개의 비트코인 탈취를 시작으로 2~3일 동안 총 18,866개의 비트코인을 자신의 지갑으로 전송
 - 이는 당시 대략 500만 달러 상당의 가치와 맞먹으며 비트스탬프가 소유한 전체 비트코인의 12%에 해당함
 - 비트코인이 고객의 핫 월렛에서 해커의 지갑으로 옮겨진 것을 비추어 보았을 때 핫 월렛의 개인키가 유출된 것으로 추정됨
 - 참고로, 인터넷망으로부터 분리되어 비트코인을 보관하는 콜드 월렛(cold wallet)에 저장된 비트코인은 피해 없었음
 - 마운트 곱스와는 달리 해킹 발생 5일 후 서비스 정상화가 되었으며 고객의 잃어버린 비트코인에 대해서는 보상을 약속함
- (The DAO) 세계 2위의 가상화폐인 이더리움(Ethereum)의 첫 번째 도난 사례
 - '더 다오(The DAO)'는 2016년 4월에 만들어진 이더리움 기반의 탈중앙화된 자율조직(Decentralized Autonomous Organization) 형태의 크라우드펀딩 프로젝트로 가상화폐 거래소는 아님
 - 더 다오는 조직 운영을 위한 특정 주체는 없고 대신 가상화폐 '이더(ETH)'로 구매 가능한 '다오 토큰(DAO Token)'을 소유한 개개인의 투표로 운영됨 (참고로, 다오 토큰을 많이 소유할수록 더 많은 권한을 가짐)

- 이더리움의 '스마트 컨트랙트(smart contract)' 기능으로 개발된 더 다오는 크라우드세일로 판매한 다오 토큰을 이더로 환급하는 로직에 '재귀 호출 버그(recursive calling vulnerability)'가 포함됨
- 해커는 재귀 호출 버그를 이용하여 다오 토큰을 이더로 무한 환급하는 방법으로 당시 가치로 560억 원에 해당하는 243만 이더(ETH)를 탈취함
- 해킹 직후 이더의 가치가 절반으로 떨어지고 결국 더 다오 프로젝트는 사실상 종료됨

스마트 컨트랙트(Smart Contract)

- 1994년 미국의 전산학자인 Nick Szabo에 의해 스마트 컨트랙트(smart contract) 개념이 처음으로 등장함
 - Nick Szabo는 프로그래밍 언어 등으로 계약서를 작성하면 조건에 따라 계약 내용이 자동으로 실행될 수 있다고 주장함
- 분산환경에서 튜링 완전 가상 머신인 이더리움(Ethereum)의 등장으로 스마트 컨트랙트가 다시 조명을 받음
 - 즉, 블록체인 기반의 분산 컴퓨팅 플랫폼인 이더리움을 이용하면 스마트 컨트랙트의 개발이 쉬움
- The DAO 역시 이더리움을 이용하여 스마트 컨트랙트 형태로 개발되었으나 코드에 포함된 버그로 막대한 피해가 발생함

※ 출처 : Wikipedia

- (BitFinex) 마운트 콕스 사고 이후 최대 피해 사례
 - '비트피닉스(BitFinex)'는 2014년 홍콩에서 설립된 이후 전체 비트코인 거래의 10% 이상을 담당하는 세계 최대의 비트코인 거래소 중 하나임
 - 2016년 8월 2일 해킹 때문에 당시 시세로 7,200만 달러인 119,756 BTC가 빠져나감, 이는 비트피닉스가 관리하는 전체 비트코인의 36%에 해당함
 - 2016년 8월 7일 비트피닉스는 자사의 모든 고객 자산을 36.067% 만큼 일률적으로 감액 조치하였다고 발표함
 - 고객 자산에 대한 손실 부분은 당시 비트코인 시세에 맞게 BFX 토큰(1 BFX 토큰 = 1 달러)을 제공함 (즉, 100달러의 손실을 보았다면 100 BFX 토큰 제공)
 - 2017년 4월 고객에게 발행한 모든 BFX 토큰을 회수하여 고객의 손실을 모두 보상했다고 발표하였으나, 고객들은 비트코인의 가치가 급상승한 것을 고려한다면 이는 적절한 보상이 아니라고 주장함
- (Yapizon) 국내의 첫 번째 비트코인 거래소 해킹 사례로 55억 원의 피해 발생
 - '야피존(Yapizon)'은 2013년 국내에 설립된 비트코인 거래소임
 - 2017년 4월 22일 토요일 새벽 2~3시 사이 야피존에서 관리하는 핫 월렛 4개가 유출되어 3,831 BTC가 빠져 나가 약 55억 원의 손실 발생함
 - 야피존은 손실분 37.08%를 모든 고객의 자산에서 일률 감액 조치하고 고객이 손해를 입은 부분에 대해서는 거래 수익이 발생하면 지급되는 'Fei'로 제공하겠다고 약속함
 - Fei는 거래수수료 수익이 발생해야만 의미가 있으므로 대량 유출 사고 이후 야피존이 얼마나 많은 수익을 낼 수 있는지가 피해 보상의 관건이 됨

[표] 대표적인 가상화폐 도난 사고 요약

거래소 또는 프로젝트	피해 규모 (가상화폐)	피해 규모 (당시시세, USD)	사고 발생 일시	비 고
Mt. Gox	850,000 BTC	474,000,000	2011년 후반부터 지속 발생	최대 규모의 비트코인 거래소 해킹 사례
BitStamp	18,866 BTC	5,000,000	2015. 1. 4.	Mt.Gox와 달리 보상 약속
The DAO	2,430,000 ETH	50,000,000	2016. 6. 18.	이더리움 도난 첫 번째 사례
BitFinex	119,756 BTC	72,000,000	2016. 8. 2.	Mt.Gox 이후 최대 피해 사례
Yapizon	3,831 BTC	5,000,000	2017. 4. 22.	국내 첫 피해 사례

비트코인 거래소의 비트코인 도난 사고는 왜 발생하나

- 비트코인이 도난당했다는 의미는 비트코인 소유자의 의지와는 상관없이 소유권이 다른 사람에게 넘어간 경우를 말함
 - 비트코인에 대한 소유 및 거래내용은 공개된 분산원장에 기록되어 있어 누구나 이를 확인할 수 있음

[그림 3] 비트코인 주소(공개키), 블록 해시, 트랜잭션 해시 등을 알면 누구나 거래 내용 확인 가능

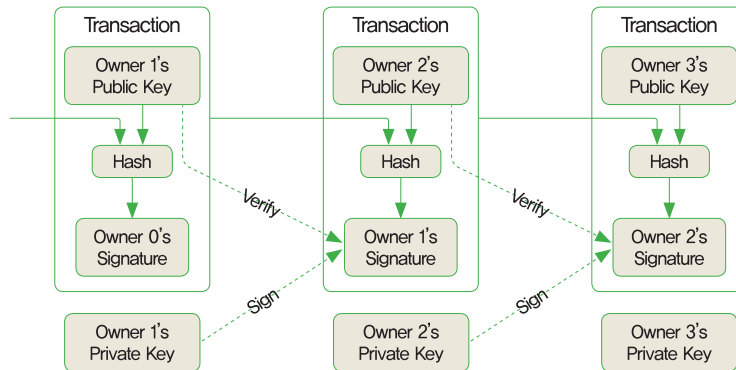
0003a9379e1829b0126448e52a5438c99202250344218a9d82c93e18c3d	2017-07-18 08:30:23
3KkPmLxEZnPrvVHv7Uu2T9Z9R5Yp	18XTVHTdw3uFJaYF6RUD1dTYTnNpKdLH 3JN4AwHFBr3zngH4BZccgwUIM6oK6J
	0.01558 BTC 0.02032 BTC 0.0359 BTC
3407387823a678277e57e8e1732929c29e56cc093d80090680c48a235c7	2017-07-18 08:24:07
1CKc1WmF1QpRtaTy2eukLMxATEMCKXmCu 13uG7FyyrC4jGx7YK9WZxN3D6250K 1F3o8D5M50VTVAnPswzC6JauyR623g 16fmpyFbLLEvPwB4LUMkxZnw1XcGje 128mN8M84epA51eSVDOlpyTGL76/B8uH 1MuMowr7LBB42AY3qLcFsF8RuMs2D9f	1Kb1Y2cS2ny85nmYDEpbuJB542F05dP7c 15yUN8ppgT7on35UM7a5AGN4qBc9SHuY
	0.01000021 BTC 9.02199511 BTC 9.03199532 BTC
442e8b5e7d94c30f8e02528252a6aee7764929c5931f9d41e2a4e401	2017-07-18 08:24:49
15VujPaWCRRpL6aHrMkADYyJCMJ3T6	1PvQ6w92CNM53ADVAILwvEUQgRF8U6 1chz7ov95699vBIDn9kE8CZB0Ks9VoC
	0.01 BTC 0.78764269 BTC 0.79764269 BTC

※ 출처 : <http://blockchain.info>

- 비트코인의 소유권을 다른 사람에게 넘기기 위해서는 공개 분산원장에 소유권 이전에 대한 기록을 남기면 되며 이러한 기록을 트랜잭션(transaction)이라 부름
- 트랜잭션을 만들기 위해서는 비트코인 소유자의 개인키와 소유권을 이전받을 사람의 공개키가 필요함
- 즉, A가 비트코인의 소유권을 B에게 넘기는 것은 이러한 거래 내용(A가 B에게 얼마를 넘기는지에 대한 내용), B의 공개키, 직전 트랜잭션으로부터 하나의 해시(hash)값을 만들어 낸 후 이를 A의 개인키로 서명하는 것과 같음

- 분산된 노드들의 검증과정(Proof of Work)을 통해 A에서 B로의 소유권 이전에 대한 트랜잭션이 A의 공개키로 확인(verify)되면 이를 분산원장에 기록함

[그림 4] 비트코인의 거래 과정



※ 출처 : Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008.

- 결국, 비트코인 소유자만 알고 있어야 하는 개인키가 유출되면 소유자의 의지와는 상관없이 타인에게 소유권이 넘어갈 수 있음
- 비트코인 거래소의 비트코인 대량 도난 사고는 고객의 개인키가 안전하게 보호되지 않았기 때문에 발생
 - 2013년 12월 블룸버그TV 생방송 중, 화면에 개인키가 잠시 노출되어 'milkywaymasta'라는 가명을 쓰는 사람이 20달러 상당의 비트코인을 가로챈
 - 블룸버그TV 사례와 같이 비트코인 소유자의 개인키가 유출되면 해당 비트코인의 소유자는 소유를 주장하기 어려워짐

[그림 5] 블룸버그TV 생방송 중에 비트코인 소유자의 개인키가 노출되어 해당 비트코인 도난당함

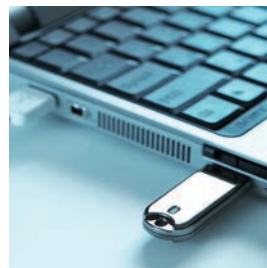


※ 출처 : 블룸버그TV

- PC나 스마트폰에 저장된 개인키가 악성 코드에 의해 유출되는 경우도 있지만, 대량 유출 사고는 비트코인 거래소의 지갑에 저장된 고객의 개인키가 유출되어 발생함
- 즉, 비트코인 거래소가 지갑에 저장된 고객의 개인키를 안전하게 보호하지 못해 해커의 공격이나 내부자의 소행으로 개인키가 유출되어 막대한 피해가 발생하게 됨
- 국내의 경우 비트코인 거래소가 '전자상거래법'으로 등록되어 사고 발생 시 은행과는 달리 고객의 자산을 보호해 주지 못함

■ 시사점

- 비트코인 거래소의 지갑 서비스는 편리하지만, 서버 해킹으로 개인키가 유출될 수 있음을 주의
 - 서버가 아닌 PC나 USB 등에 지갑을 암호화하여 보관하는 것이 대량 도난 사고로부터 비트코인을 안전하게 보호하는 방법임
 - 그러나 PC나 USB의 도난, 파손 등으로 개인키를 잃어버리는 경우 자신의 비트코인을 영원히 사용할 수 없음을 주의해야 함
- 웹 기반의 지갑 서비스만 사용하는 경우 여러 사이트의 지갑 서비스에 비트코인을 분산하는 것이 안전
 - 서버가 해킹되어 하나의 지갑이 털려도 다른 서버의 지갑에 연결된 비트코인은 안전하므로 피해를 줄일 수 있음
 - 또한, 모든 거래 내용이 분산원장에 공개되기 때문에 대량의 비트코인을 하나의 지갑에 연결하는 것은 위험함
 - 가능하다면 비트코인 거래 시 새로운 개인키/공개키를 매번 생성하여 최대한 분산시키는 것이 좋음
 - 개인키가 유출된 것 같다면 새로운 지갑을 생성하고 새 지갑으로 비트코인 즉시 이동
 - 새로운 지갑으로 비트코인이 옮겨지면 유출된 이전 개인키로는 해커가 해당 비트코인을 탈취할 수 없게 됨



해외 스마트시티 프로젝트 추진사례

The Smart City Project of Oversea Major Cities



●
심동혁
연구원

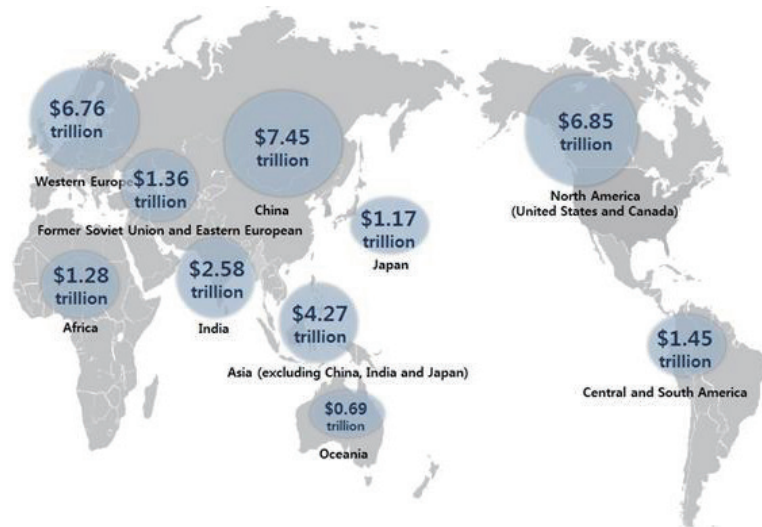
SHIM, Dong Nyok
Researcher, SPRI
sk4me@spri.kr

- 세계 주요 도시들은 민·관 협업을 바탕으로 도시별 현안해결을 위한 스마트시티 프로젝트 수행
- 정부는 제도적·재정적 지원을 통해 기술보유 업체들의 자발적 참여를 유도하고 민간 기업은 혁신적이고 창의적인 서비스 개발 및 보급
- Public-private partnership is a main way to implement smart city projects in foreign countries
- In smart city projects, the role of public sector is institutional support, financing and mission setting while the role of private sector is contents and service development

■ 해외 주요국 스마트시티 프로젝트 투자 확대

- 해외 주요국들은 교통혼잡, 범죄·재난, 환경문제 등의 도시문제를 해결하고 시민편의를 제고하기 위하여 ICT 기술을 접목한 스마트시티 프로젝트 추진
 - 2016년 기준, 150여 개의 대형 스마트시티 프로젝트가 진행 중이며, 향후 연평균 18%대의 성장으로 '19년에는 약 1.26조 달러 규모의 시장 예상
- '30년까지 미국 6조 8,500억 달러 투자, 중국 7조 4,500억 달러, 일본 1조 1,700억 달러 투자예상

[그림 1] 스마트시티 국가별 투자 규모 (2010년부터 2030년까지)



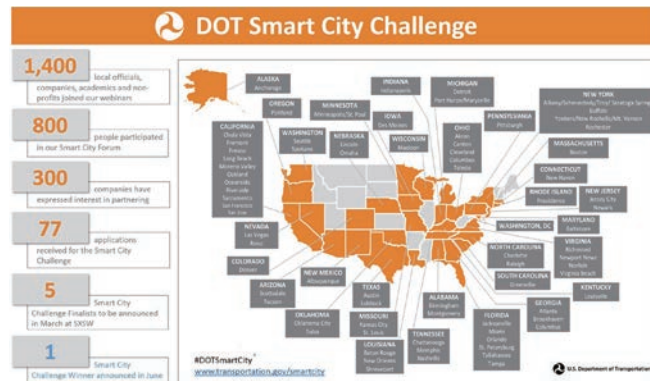
※ 자료 : 아이뉴스 (2015) “스마트시티 구축을 위한 3단계 발전모델”

- 국가별, 도시별 현안을 고려한 맞춤형 프로젝트 추진
 - (아시아) 국가경쟁력 강화를 위해 도시개발 및 인프라 중심의 투자
 - (미주·유럽) 도시별 주요현안을 해결하고 시민 삶의 질 향상을 위한 서비스 중심의 투자

■ 美 오하이오주 콜럼버스, 교통문제 해결을 위한 “Smart Columbus” 프로젝트

- 2016년 2월 미 교통부는 총 5,000만 달러를 지원하는 Smart City Challenge 발표
 - 77개의 제안서 접수 후, 1차 선발과정을 통해 7개의 후보도시 선정
 - 선정된 7개의 도시에 각 10만 달러를 지원하고, Vulcan Inc. 및 5개의 민간파트너사와 함께 제안서를 보완하여 제출하도록 한 후 최종평가 진행
 - 2016년 6월 오하이오주의 콜럼버스시를 대상 도시로 최종선정

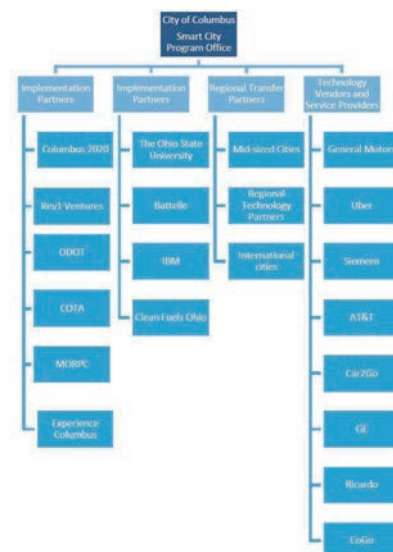
[그림 2] 미 교통부 Smart City Challenge 추진 경과



※ 자료 : www.transportation.gov/smartcity

- 콜럼버스시는 교통문제 해결을 목표로 인프라-플랫폼-서비스의 가치사슬을 구축하기 위하여 Smart City Challenge를 통해 정부 및 민간 기업으로부터 자금조달
 - 총 1억 4,000만 달러 자금 투자 예정 (미 연방 교통부 예산 5,000만 달러, 지방정부 예산 1,900백만 달러 민간투자 예산 7,100만 달러)
 - 4대 기술구현 과제 (교통네트워크연결, 데이터 통합 공유, 이용자 서비스 개선, 전기차 인프라 구축)와 4대 성과목표 (시민안전, 이동편의, 경제활동의 기회 제공, 기후변화 대응)를 제시
 - 스마트시티 인프라 구축 및 서비스 개발을 위해 IBM, GM, Uber, Siemens 등 다수의 기업들과 파트너십 구축

[그림 3] 스마트 콜럼버스 프로젝트 참여기관 및 파트너기업 조직도

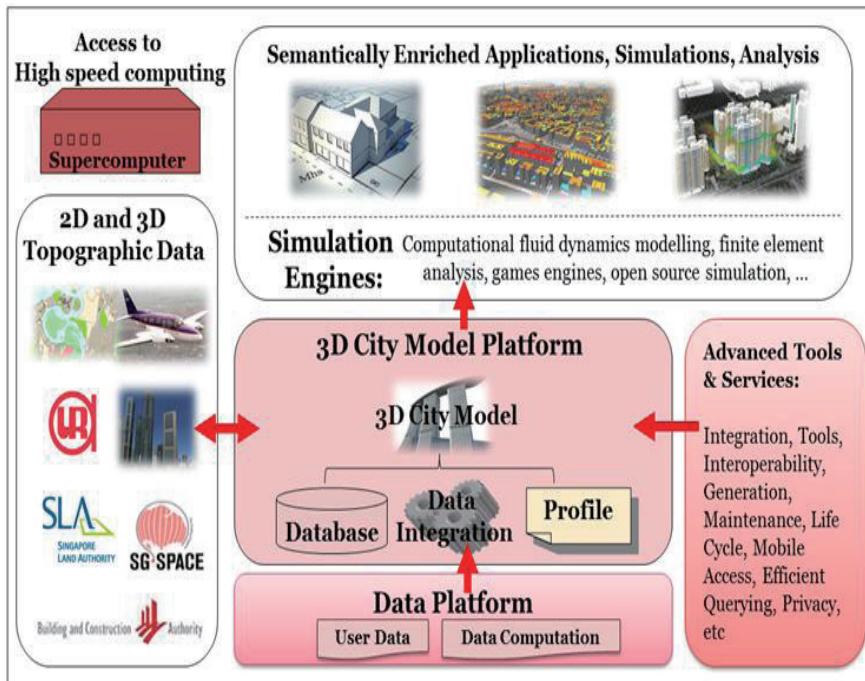


※ 자료 : SMART CITY : THE CITY OF COLUMBUS

싱가포르, 도시 빅데이터 플랫폼 구축을 위한 “Virtual Singapore” 프로젝트

- 평면기반 도시정보를 3D데이터로 변환하고 다양한 공공기관으로부터 도시 관련 데이터를 수집·통합함으로써 ‘도시 빅데이터 플랫폼’을 구현
- 싱가포르 국립연구재단(NRF)과 프랑스 3D 전문 SW기업인 다쏘시스템과 파트너십을 통해 시스템 공동개발
 - (싱가포르 정부) 다양한 행정기관과 공공기관으로부터 취합한 도시의 정적(인구 통계, 건물 배치 등) 및 동적 데이터(일기예보, 도로교통 현황)를 제공
 - (다쏘시스템) 자사의 도시설계 플랫폼인 ‘3D익스피리언시티’를 이용해 싱가포르의 도시정보를 동적 3D 디지털 모델로 전환하고 다양한 사용자가 도시 데이터를 활용해 협업하고 활용할 수 있는 환경 구축
 - 2015년부터 2018년까지 7,300만 달러를 투자하여 플랫폼을 구축하고, 이후 민간투자 방식으로 데이터 서비스사업(Data-as-a-service)이 추진 될 예정

[그림 4] 버추얼 싱가포르의 빅데이터 플랫폼 개념도



※ 자료 : Pauline Tay (2015)

핀란드, 낙후지역 도시재생을 위한 “Smart Kalasatama” 프로젝트

- 핀란드의 수도 헬싱키 항구 인근의 낙후지역인 칼라사타마(Kalasatama)의 도시재생사업으로 기획 단계부터 정부, 지자체, 주민, 시민단체, 학계, 기업이 공동으로 참여한 사용자 주도 프로젝트
 - 2030년까지 20,000명을 위한 신규주택을 공급하고 8,000개의 일자리 창출이 목표
 - 재원조달을 위해 민간기업 50억 유로, 헬싱키시 6억 유로 투자 방침
 - 민·관 협업을 통해 도심 SOC 구축사업과 SW신기술 기반 솔루션 개발을 동시진행

[그림 5] 스마트 칼라사타마 프로젝트 개요



※ 자료 : Fikaukalasatama.fi/en(2017)

- 투명성과 효율성을 바탕으로 한 공동의 참여는 칼라사타마 프로젝트의 핵심가치
 - 추진과정에서 의견수렴 및 기획을 위한 이해관계자 모임인 혁신자 클럽(INNOVATOR'S Clubs)은 기업, 시청 공무원, 주민, 시민단체, 학자들로 구성
 - 프로젝트에 참여하는 중소기업들은 AGILE PILOTING을 활용하여 혁신적인 비즈니스 아이디어를 실제 서비스로 구체화하는 단계에서부터 시민들의 참여를 통해 문제점을 발견하고 개선하는 과정을 반복
 - SMART WASTE : RFID 태그를 활용한 도심 내 쓰레기통 관리 솔루션 제공
 - Tuup : 시민들의 이동패턴을 반영한 공유자동차, 공유자전거 활성화 솔루션 제공
 - NIFTY NEIGHBOUR : 시민들 사이의 소통과 교류를 위한 사회연결망 서비스 제공
 - Foller : IoT를 활용하여 식료품 유통기한을 반영한 실시간 변동가격 시스템 구축

[그림 6] 2016년 AGILE PILOTING의 주요사례



※ 자료 : Fikaukalasatama.fi/en(2017)

- 스마트 칼라사타마 프로젝트의 궁극적인 목표는 교통흐름 개선, 물류 개선, 민원서비스 스마트화 등을 통해 도시의 효율성을 높여 '주민 한 사람에게 매일 한 시간의 여유를 돌려주자'는 비전 제시

시사점

- 시민들이 불편을 겪고 있는 주요 도시문제들의 우선순위를 정하고, 이를 해결하는 맞춤형 스마트시티 프로젝트로 도시별 특성화
- 대규모 자본과 혁신적인 솔루션을 필요로 하는 스마트시티 프로젝트들을 민·관의 역할분담과 협업을 통해 수행
 - 중앙정부는 기술·재정·제도적 기반을 조성하고 기업들이 협업할 수 있는 인프라 구축
 - 지방자치단체는 각 도시의 상황에 맞는 맞춤형 비전과 전략을 수립하여 집행
 - 기업들은 각 도시별 주요문제를 해결할 수 있는 창의적·혁신적 서비스를 개발·제공

두바이의 스마트 전략과 혁신의 이니셔티브

Smart Strategy and Initiative of Inovation in Dubai



- 두바이는 국가차원의 스마트 두바이 전략을 통해 경제, 모빌리티, 거버넌스 등 총 6가지 영역을 중점화하여 기술혁신을 추진하고 있는 상황
- 국내에 비해 부족한 IT인프라에도 불구하고, 기술 혁신 이니셔티브로서의 급진적인 변화를 추진 중이며 최근 자율주행 택시 점유율 25% 계획을 선언하여 화제

- Dubai is promoting technological innovation by focusing on six areas including economy, mobility and governance through Smart Dubai strategy.
- In spite of its inferior IT infrastructure compared to Korea, Dubai is making radical changes as a technological innovation initiative. by the way, Dubai has recently become a hot topic by promoting 25% of self-driving taxis.

● 김정민

연구원

KIM, Jung Min

Researcher, SPRI

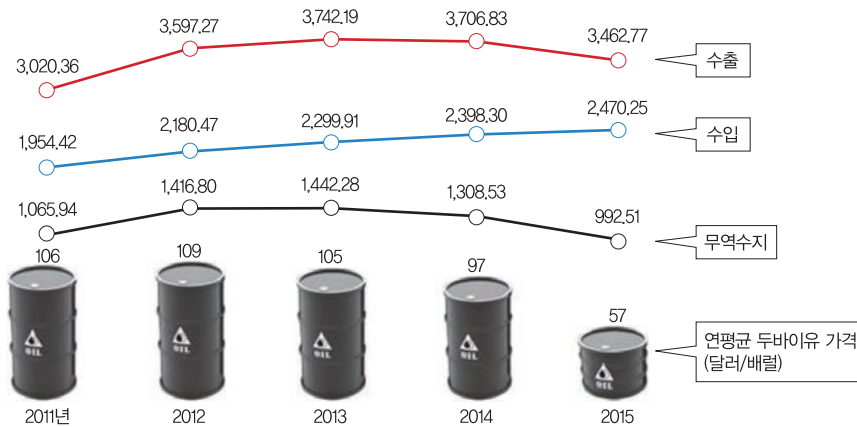
jungmink26@spri.kr

■ 산유국 아랍에미리트의 위기, 그리고 산업재편의 중심 두바이

● 두바이의 산업전략 2030

- 최근 UAE는 원유 생산량 감소 및 불안정한 유가변동으로 인해 에너지 자원중심 경제 성장에 제동이 걸린 상황
- 아랍에미리트 GDP의 약 33% 수준은 석유·가스 관련 산업에 편향
- 북미 석유 생산량 증가로 인한 원유 수급처 다양화 및 OPEC 국가의 석유 시장점유율 유지 경쟁이 유가변동을 야기

UAE주요 경제지표(단위 : 억달러)



- 2017년 1월, 두바이는 오일머니에 의존하는 경제구조에서 탈피하기 위해 『산업전략 2030』을 발표
- 제조업을 통한 GDP성장발판을 마련하는 것이 전략의 목표로서, 총 6분야(항공, 선박, 의료, 금속/섬유, 신성식품유통, 기계장비)의 혁신을 요구
- 산업전략 2030은 표면적으로 제조업 진흥이 목적이나, 혁신 방법이 소프트웨어 기반 스마트공장(Smart Factory)으로, 임베디드 SW 및 IoT 관련 R&D투자를 증강시키는 것이 계획의 주요 내용임

2021 خطة دبي
DUBAI PLAN
Dubai Industrial Strategy 2030



- 산업재편의 배경 : Dubai Plan 2021, 스마트 두바이 전략
 - 스마트 두바이는 두바이의 스마트 시티 구축을 지원하는 도시 내 협의체로서 2015년 제안된 Dubai Plan 2021 7개년 계획의 일환임
 - 스마트 두바이가 주목하는 기술은 IoT, Citywide Network, Cloud 총 3가지로, 도시에서 발생하는 데이터를 얼마나 효율적으로 공유하고 사용하는지에 초점을 맞추고 있음

[표] 두바이 스마트 시티 플랫폼 레이어

레이어	설명
기반 조성	도시 운영 효율을 높이고 새로운 서비스 제공을 위한 도시 데이터 공유 체계 확립
데이터 분석	시설 데이터 및 환경데이터를 종합적으로 분석함으로써 도시 전체 운영에 있어서의 통찰력을 얻을 수 있음
서비스 영위	도시차원에서 보유한 데이터의 민간 개방을 지원하는 공공 API를 제공하고 데이터 활용 권한 제어
응용	도시 데이터 활용 어플리케이션의 활성화
보안	증가하는 데이터 활용에 대응하는 보안 솔루션의 개발

스마트 두바이 세부 전략의 50%가 소프트웨어 기반 고도화 전략



- 스마트 라이프 : 민간 서비스의 질 향상을 위한 소프트웨어 도입
 - 초등학교와 자료 전체를 디지털화하여 학습을 위한 모바일 어플리케이션 제공
 - 공공·민간 부문 병원의 스마트 홈 케어 및 모바일 헬스케어를 중점 추진

- 스마트 모빌리티 : SW기술 기반 두바이 교통 혁신
 - 자율주행차 관련 지원 추진 : 2025년까지 자율주행기능이 탑재된 택시 점유율을 25% 수준으로 끌어올리는 공격적인 전략 수립
- 스마트 거버넌스 : 전자 정부의 고도화
 - 공공데이터 개방 수준 증가를 통한 민간의 데이터 기반 비즈니스 환경조성을 촉진하려는 전략
 - 인공지능, 데이터 마이닝 등의 SW기술을 활용한 데이터 기반 정책 의사결정 지원 플랫폼 또한 중요한 이슈로 부각되는 추세

전략 외의 전략 : SW기술 중심 이니셔티브



- (오픈데이터) 데이터 공유, 데이터 재사용, 개인정보 존중의 총 3가지 가치를 중심으로 두바이 도시 데이터의 활발한 공개 채널을 개발 및 운영
- (사물인터넷) 스마트 시티를 구축하기 위한 필수적인 요소로 디지털 백본(Back-Bone)의 필요성을 강조
 - 데이터 상호 연결성을 보장하기 위한 하드웨어 및 IoT 서비스를 스마트 시티의 핵심 발전 기술로 선정
- (블록체인) 3가지 정책적인 효과를 노린 기술 도입 전략으로 가장 최근 제시되었으며 구체적인 목표를 담고 있음
 - ① 종이 없는 디지털 정부를 만듦으로써 정부의 문서 인쇄에 소모되는 자원 절약으로 연간 55억 달러 수준의 예산 절감
 - ② 민간이 주도하는 블록체인 비즈니스 유도(부동산 및 금융, 의료, 교통, 에너지절감 등)를 통한 다양한 민간 산업 발전
 - ③ 국제 무역 및 여행객의 여권 승인 관련 트랜잭션의 블록체인 솔루션화

해외 민간 SW교육기부활동 동향

SW Education Initiatives beyond Formal Education



- 해외의 민간 SW교육기부활동¹은 공교육을 보완하면서 SW교육의 확산과 교육 격차 해소에 중요한 역할을 수행
- 시작단계인 국내 SW교육기부활동에 대한 진지한 고민과 효과적 지원을 통해, 국내 교육문화의 선진화와 공교육 중심의 SW교육 활성화 유도 필요

- In other countries, SW education initiatives based on donation activities play a role in spreading SW education and resolving educational gap with making up for the public education.
- We need to foster advanced education culture and activate SW education based on public education by consideration and effective support for domestic SW education initiatives just in the beginning phase.

● **길현영**
선임연구원
KIL, Hyun Young
Senior Researcher, SPRI
hkil@spri.kr

¹ 정규교육과정 외 SW유관 기업/기관/단체들의 비영리 교육 활동 의미(학원 등 사교육 제외)

■ 해외의 민간 SW교육기부활동은 SW교육의 한 축

- 최근 SW교육에 대한 필요성이 높아지면서, 정규교육 내 SW교육 강화 진행
 - 지능정보기술 기반의 제4차 산업혁명은 SW분야 기술 및 직업에 대한 관심을 고조
 - 다수 국가들에서 정규교육과정에 SW관련 과목 또는 내용을 강화하는 추세

[표 1] 해외 국가의 SW정규교육 사례

국가	주요내용	국가	주요내용
 (미국)	• 컴퓨팅사고력 과목 AP시험 포함 • “모두를 위한 컴퓨터과학” 사업 추진 선언 (2016.1)	 (프랑스)	• '16년 9월부터 SW과목을 중학교 정규과목으로 교육
 (영국)	• '14년 9월부터 초중고(5~16세) 대상 컴퓨팅 과목 교육	 (이스라엘)	• '94년부터 SW과목을 정규과목에 포함하여 교육
 (일본)	• 초('20년) · 중('21년) · 고('22년) 컴퓨터 교육 필수화 발표	 (싱가포르)	• '17년부터 중등학교에 컴퓨팅 과목 교육

- 민간 SW교육기부활동들은 기존 공교육을 보완하며 교육 확산을 주도
 - 정규과정 내 SW교육은 기존 시스템을 혁신해야하는 어려움 존재
 - SW정규교육은 교육의 시기 및 과목 형태, 기존 교사 대상의 연수, 교육인프라 개선 등 많은 결정사항과 비용이 필요하여, 빠른 혁신은 어려움
 - 이러한 제약이 없는 민간 SW교육기부활동은 2011년 이후 빠르게 증가²
 - 교육기부는 Outreach³의 기본개념을 바탕으로 어떤 기관이나 단체가 일반 대중을 대상으로 계몽을 하거나 소외된 계층에 혜택을 주는 포괄적 범위의 모든 활동을 의미⁴
 - 국내에서는 교육기부를 기업·대학·출연연·공공기관·개인 등 사회가 보유한 지식과 경험을 포함한 물적·인적 자원을 유·초·중등 교육활동에서 직접 활용될 수 있도록 비영리 목적으로 제공하는 것으로 정의⁵
 - 민간 SW교육기부활동은 SW교육의 사회 확산을 이끌면서 해당 국가 내 정규교육과정에 SW교육이 강화될 수 있도록 여론 지원
 - 최근 민간 SW교육행사 참가자 및 프로그램 수는 급증하는 추세([그림 1] 참조)

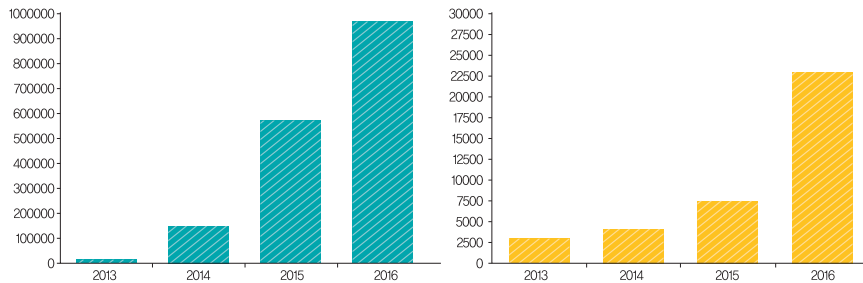
² Developing CT in Compulsory Education의 조사에 따르면, 유럽 및 미국에서 활발히 진행되고 있는 민간 SW 교육활동들은 Bebras('04)와 Computer Science Unplugged('90년대)를 제외하면 대부분 2011년 이후 발생

³ Oxford 사전 속 Outreach 정의 : 어떤 조직체가 종교 또는 사회 복지와 관련되는 공동체에 참여하거나 영향을 미치는 것을 의미

⁴ Making outreach visible, Driscoll, Lynton (1999)

⁵ 교육기부의 개념, 운영사례, 해결과제 탐색, 장신호, 한국교육개발원(2011)

[그림 1] 2013년~2016년 EU Code Week의 참여자 수(좌)와 코딩이벤트 수(우)



※ 출처 : All you need is C< 3DE 홈페이지

학생뿐만 아니라 교사·일반인 대상 SW교육을 통해 정규교육 보완 사례

- 영국의 Computing At School(CAS)⁶
 - 약 2만여 명의 교사들이 참여하고 있는 교사 커뮤니티⁷
 - 지역별 SW교육 허브 구축, 선도학교·master teacher 프로그램 제공 등 정부의 교육정책과도 관련된 다양한 활동 수행
 - 교사들 간 소통과 협력을 통해, SW교육의 인식 확산과 수업 방식 및 노하우 공유
- 영국의 Barefoot⁸
 - 초등교사가 직접 만든 SW교육 교수자료, 활동 예시, 학교 내 워크샵 프로그램 제언 등 교사에게 필요한 수업 자료를 무료 제공
 - 교육현장에서 새로운 지식을 가르쳐야 하는 교사의 자신감을 확보할 수 있도록 컴퓨터 과학적 지식과 기술 및 자원을 교사에게 제공
- 리투아니아의 Bebras^{9 10}
 - 모든 연령층의 교사 및 학생들을 대상으로 컴퓨터 과학과 CT 증진을 목표로 하는 국제적 대회이자 행사
 - '04년 리투아니아에서 연례 이벤트로 창립되어, '15년 경진대회에서는 38개국 130만 명 이상이 참가
 - 경진대회 문제들은 다수의 국가에서 참여할 수 있도록 온라인으로 제공
 - Bebras 문제들은 컴퓨터 없이 아이들이 흥미를 갖고 쉽게 이해할 수 있고 약 3분 내에 해결이 가능한 문제들을 권장

⁶ <http://www.computingatschool.org.uk/>

⁷ 무료회원제로, 교사에 대한 인증 필요

⁸ <https://barefootcas.org.uk/>

⁹ <http://www.bebbras.org/>

¹⁰ Bebras는 리투아니아어로 비버를 의미하며, 물흐름을 이겨내며 나뭇가지를 모아 집을 짓는 비버는 영리함, 끈 면성, 도전성을 상징하는 것으로 알려져

- 컴퓨터과학 원리를 기초로 알고리즘, 논리 및 연산 능력을 중시
- 경진대회뿐만 아니라, 교사 워크숍 및 과제 개발 이벤트, 정보학과 관련한 주제 토론, 과제 해결을 위한 세미나 등 다양한 SW교수법 관련 프로그램 수행
- 유럽의 All you need is C(3DE)¹¹
 - 2014년에 시작된 프로젝트로 European Coding Initiative라고도 불리움
 - 유럽 내 정규교육 및 비정규 환경에서 프로그래밍 역량과 CT를 증진할 수 있도록, 학생·교사·일반인 등을 대상으로 SW교육 자료 제공
 - EU Code Week, Grand Coalition for Digital Jobs 등 다양한 행사 운영

■ 교육소외¹²계층을 위한 SW교육 지원 사례

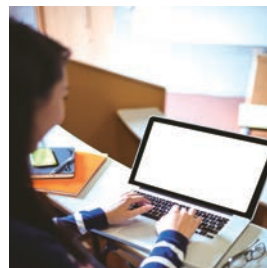
- 미국의 code.org¹³
 - 미국 코딩 교육 캠페인을 주도하는 대표적 비영리단체이자 온라인 사이트로, 미국 내 모든 학생들, 특히 여성·유색인종 등 소수자 대상으로 컴퓨터과학에 대한 접근성을 확대하는 목표 표방
 - 온라인상에 제공하는 hour of code(교육서비스)는 전세계 180개 이상의 국가의 4억명이 넘게 도전했고, 1,100만 명의 학생들이 Code Studio 사용
 - 특히, 실제 학교 내 수업에서 사용될 수 있도록 커리큘럼 및 수업지원도구 제공
- 미국의 Library Ready To Code
 - SW기업인 Google과 미국 도서관협회(ALA)이 협력하여, 학생들이 지역 도서관에서 코딩교육을 배울 수 있도록 지원하겠다는 프로젝트로 2017년 여름부터 2018년까지 수행 예정 (50만 달러 예산 지원 예정)
 - 도서관 사서들에게 청소년 교육에 필요한 코딩소양을 교육하여, 사서들이 지역 내 학생들을 교육 (Google-뉴욕공립도서관과의 유사 협력 사례 기반)
 - 미국 내 10만 개에 달하는 지역 도서관의 인프라를 활용하여, 시골 및 저소득층 거주지역 학생들에게 SW교육 기회 제공 목적
- 그리스의 Code it like a Girl¹⁴
 - '14년 그리스의 법과대학에 다니던 두 여대생들이 App 만드는 코딩을 가르치는 경험을 하면서, 그리스 여성 대상 SW교육으로 확산
 - 직접적인 교육보다는 SW교육의 필요성, 관련 직업과 산업 동향 등 SW관련 정보를 공유함으로써, 여성들의 SW교육 동기 유발을 유도

¹¹ <http://www.allyouneediscode.eu/>

¹² 표 2-1 교육소외의 유형과 현상 참고

¹³ <https://code.org/>

¹⁴ <http://www.codeitlikeagirl.com/>



[표 2] 교육소외의 유형과 현상

교육소외의 유형				현상
절대적 소외	교육기회의 접근 제한			• 교육기회에 접근하지 못하거나, 접근의 정도가 충분치 못함
	교육 부정응	교육내용 부적응		• 교육을 받고 있으나, 교육내용과 학습자의 교육적 필요가 맞지 않음
		교육방법 부적응		• 교육을 받고 있으나, 교육방법이 부적합하여, 효과적 학습 저해
		교육 환경 부정응	물질적 환경	• 교육공간의 물질적 환경이 부적합하여 효과적 학습 저해
			심리·문화적 환경	• 교육공간의 심리적·문화적 환경이 부적합하여, 효과적 학습 저해
	교육기회 공급 불충분 (교육 불충분)			• 교육여건이나 자원 부족 등으로 학습자의 교육적 필요를 충족시키지 못함
상대적 소외	교육 불평등 (교육 차별, 교육격차)			• 교육기회가 공정하게 제공되지 못하여, 교육에서의 차별이나 격차 발생

※ 출처 : 교육소외와 격차 해소를 위한 교육복지정책의 과제, 김인희, 한국사회정책 (2012)

개인의 교육봉사활동이 국가적·국제적 커뮤니티로 확산된 사례

● 아일랜드의 CoderDojo^{15 16}

- 아일랜드¹⁷ 남서쪽의 지역대학도시인 NSC Cork에서 '11년에 시작한 SW교육 봉사활동이 전 세계적으로 확산
- 현재 세계 65개국에 걸쳐 1,100개 이상의 교육장소(도장) 운영 중
- 7~17세 어린이를 대상으로 프로그래밍 교육을 진행하며, 학생들이 즐겁게 놀면서 코드 작성법을 배울 수 있는 maker 수업 표방
- 지역 사회 내 자원봉사자가 홈페이지를 통해 참여를 신청하고 수업을 무료로 진행

● 스페인의 Programamos¹⁸

- UK의 "Digital Literacy 캠페인"에 영향을 받은 스페인의 교사들이 Scratch를 활용한 SW수업을 시범적으로 수행하면서 시작되어, 현재는 유럽과 남미로 확산
- 만 3세부터 직업훈련이 필요한 청소년까지, CT(컴퓨팅적 사고력) 기반의 SW교육 제공을 목표로 함
- Scratch, App Inventor, Snap, Scratch Jr. 등 프로그래밍 및 로봇틱스 리소스뿐만 아니라, 학생들이 서로 아이디어를 교환할 수 있는 소셜 네트워크 기반의 커뮤니티 활동의 장 제공

¹⁵ <https://coderdojo.com/>

¹⁶ Dojo는 유도/가라데 같은 무술 훈련장

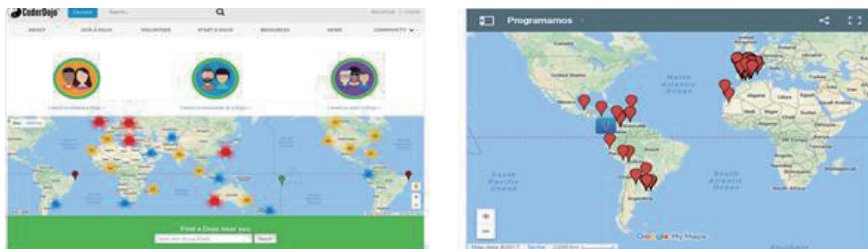
¹⁷ 아일랜드 교육부는 학교의 교수, 학습 및 평가 과정 전반에 ICT를 통합시키기 위한 이론적 근거와 정부 정책 계획을 명시한 "학교 디지털 전략 2015-2020"을 발표(2015년)

¹⁸ <https://programamos.es/>

● 핀란드의 코디쿨루¹⁹

- ICT 서비스업체인 레악토의 엔지니어가 자신의 4세 딸에게 SW언어를 재미있게 가르쳐준 경험을 시작으로, 회사 동료, 지역을 넘어, 현재 핀란드 전역에 200여 개가 넘는 코딩 학교로 발전
- 4~16세 학생들을 대상으로 무료 교육 서비스를 제공
 - 오프라인 SW교육활동에 사용할 수 있도록 교육과정 및 콘텐츠를 제공
 - 연령별·주제별로 대표적 온라인 교육서비스 링크를 제공하여, 입문자들이 쉽게 프로그래밍 교육을 시작할 수 있게 도와줌
- 최근 MOOC와 연계하여 대학생 대상 SW교육으로 확대

[그림 2] CoderDojo (좌)와 Programamos (우)



시사점

- 국내 역시 다양한 주체들의 SW교육기부활동이 발생하는 단계
 - 대표적 SW유관 기업·기관 중심의 사회공헌활동에서 최근에는 대학 SW관련 학과들과 분야 종사자들의 참여가 높아지고 있음
- 민간의 교육기부활동은 사회가 함께 교육에 대해 고민하고 참여하는 선진형 교육문화를 형성하는 데 기여
 - 교육은 학교만이 책임지는 것이라는 기존의 생각을 넘어 “아이 한 명을 키우기 위해 전체 사회가 나서야 한다”는 인식 전환이 필요한 시기
 - 특히, 국내 학생들이 사교육에 의존하지 않고 미래 역량을 발전시킬 수 있는 기회로 활용 가능
- 공교육 중심의 SW교육 안착과 건전한 교육기부활동을 통한 국내 교육 발전을 위해, 시작단계인 국내 SW교육기부활동에 대한 진지한 고민과 효과적 지원 필요
 - 자발적 교육기부활동의 다양성과 자율성을 보장하면서 지속성 있는 활동을 할 수 있도록 사회 공공 인프라 대여, 학교와의 연계 등 지원 고려
 - 교육의 효과를 극대화할 수 있도록 공교육과의 연계, 교육기부자 간 교류와 정보공유 지원 필요

¹⁹ <http://www.koodikoulu.fi/>

소프트웨어 산업 통계 Statistics of Software Industry

국내 소프트웨어 생산 현황

Domestic Software Production

● **전이슬**
소프트웨어정책연구소
연구원
JEON, Yi Seul
Researcher, SPRI
jys@spri.kr

- '17년 5월 패키지SW 생산(6,323억 원)은 전년 동기 대비 감소하였으나 전월 대비 5.0% 증가, IT서비스 생산은 9.5% 증가한 2조 6,615억 원으로 전체 소프트웨어 생산(3조 2,937억 원)은 전년 동기 대비 2.3% 증가
 - － 패키지SW : '17년 5월 전년 동기 대비 감소하였으나, 전월 대비 시스템SW부문은 3.4% 증가(2,358억 원), 응용SW는 5.9% 증가(3,965억 원)하며 전체 패키지SW 생산은 5월 들어 상승추세로 전환
 - － IT서비스 : '17년 5월 SI(IT컨설팅 및 시스템 통합)의 생산(1조 2,904억 원)은 전년 동기 대비 0.7% 증가하였고, SM부문(IT시스템 관리 및 지원서비스)의 생산은 1조 2,943억 원으로 전년 동기 대비 20.4% 증가

[표 1-1] 월별 소프트웨어 생산 동향

(단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)

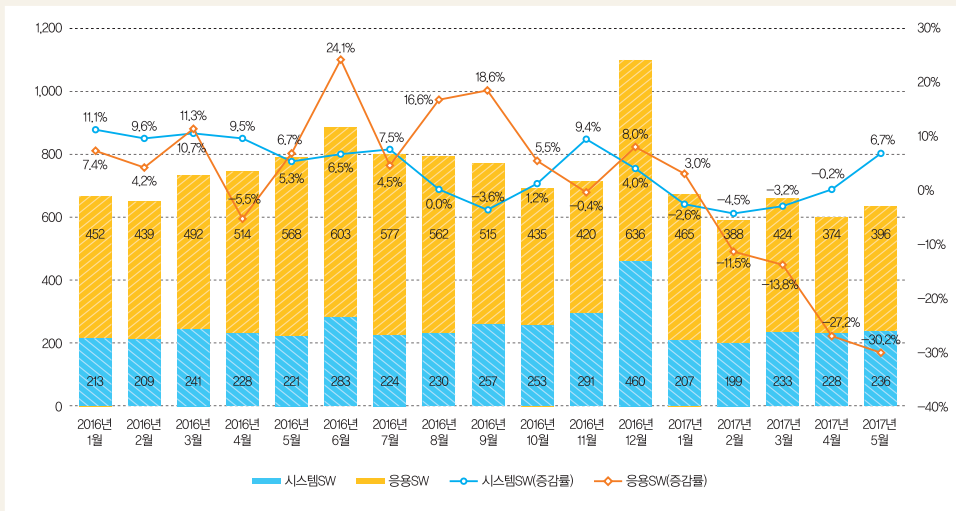
구 분		2016년				2017년		
		1분기	2분기	3분기	4분기	1분기	4월	5월
패키지SW	생산액	2,045	2,417	2,364	2,495	1,918	602	632
	증감률	8.6%	7.6%	8.8%	4.8%	-6.2%	-18.9%	-19.9%
IT서비스	생산액	6,992	7,607	7,431	9,931	7,602	2,593	2,661
	증감률	0.3%	5.1%	3.7%	5.3%	8.7%	7.4%	9.5%
게임	매출액	2,434	2,447	2,979	3,486	2,704	-	-
	증감률	-1.6%	-3.7%	6.8%	21.7%	11.1%		
소계 (게임제외)	생산액	9,037	10,025	9,795	12,427	9,520	3,195	3,294
	증감률	2.0%	5.7%	4.9%	5.2%	5.3%	1.2%	2.3%

※ 게임 산업은 품목별 생산액이 아닌 매출액을 기준으로 분기별로 집계되고 있으며, 게임 제작 및 배급업과 게임 유통업 매출액이 포함된 수치임 (KOCCA, 2017년 1분기 콘텐츠 산업 동향 분석, 2017. 6)

출처/시기 : 미래창조과학부, KOCCA / 2017. 7

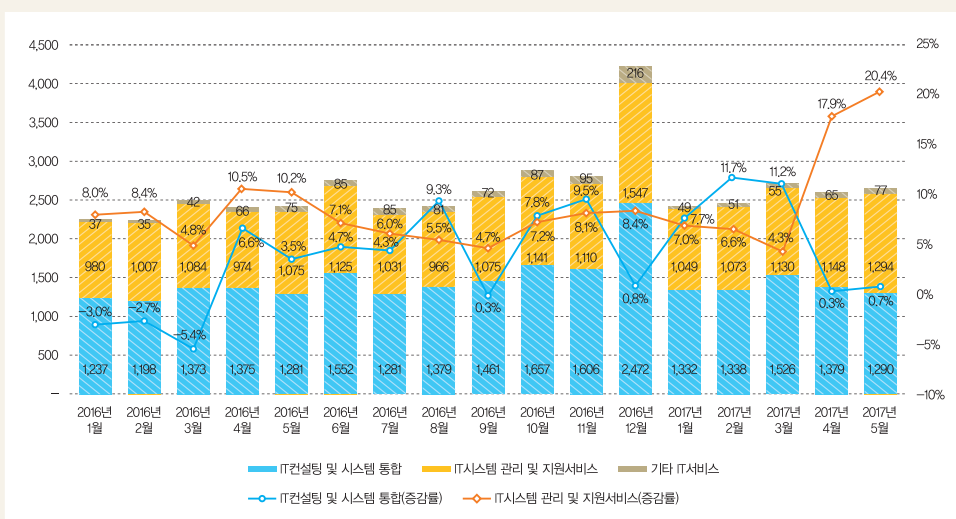
[그림 1-1] 월별 패키지SW 생산 동향

(단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)



[그림 1-2] 월별 IT서비스 생산 동향

(단위 : 십억 원, 전년 동기 대비 증감률)



국내 소프트웨어 수출 현황

Domestic Software Export

- '17년 5월 패키지SW 수출은 전년 동기 대비 28.1% 증가한 3억 50백만 달러, IT서비스 수출은 15.8% 증가한 2억 64백만 달러로, 전체 소프트웨어 수출(6억 14백만 달러)은 전년 동기 대비 22.5% 증가
 - 패키지SW : '17년 5월 시스템SW 수출은 전년 동기 대비 감소하였으나 전월 대비 7.2% 증가한 5백만 달러, 응용SW 수출은 전년 동기 대비 31.8% 증가한 3억 46백만 달러로 증가 추세 지속
 - IT서비스 : '17년 5월 SM부문(IT시스템 관리 및 지원서비스)의 수출실적(1억 88백만 달러)이 회복되며, 전체 IT서비스 수출 증가세를 견인

[표 2-1] 월별 소프트웨어 수출 동향

(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)

구 분		2016년				2017년		
		1분기	2분기	3분기	4분기	1분기	4월	5월
패키지SW	수출액	618	836	891	1,113	865	335	350
	증감률	-15.3%	18.5%	33.3%	52.5%	40.1%	30.4%	28.1%
IT서비스	수출액	695	749	665	814	644	198	264
	증감률	-3.0%	-13.6%	-10.3%	-11.1%	-7.3%	-19.4%	15.8%
게임	수출액	719	720	976	1,032	674	-	-
	증감률	-0.4%	-2.1%	11.2%	16.6%	-6.2%	-	-
소계 (게임제외)	수출액	1,313	1,585	1,556	1,928	1,510	533	614
	증감률	-9.2%	0.8%	10.4%	17.1%	15.0%	6.1%	22.5%

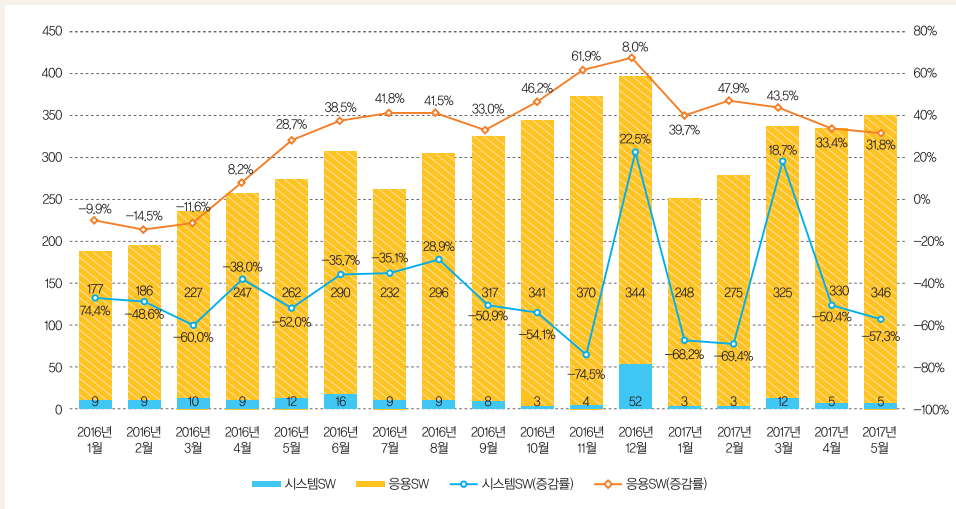
※ 패키지SW, IT서비스 수출액은 매월 입금된 금액을 기준으로 집계

※ 게임 산업은 분기별 수출실적을 분기별 평균 환율을 적용하여 산출하고 있으며, 게임 제작 및 배급업과 게임 유통업 수출액이 포함된 수치임 (KOCCA, 2017년 1분기 콘텐츠 산업 동향 분석, 2017. 6)

출처/시기 : SPRi, KOCCA / 2017. 7

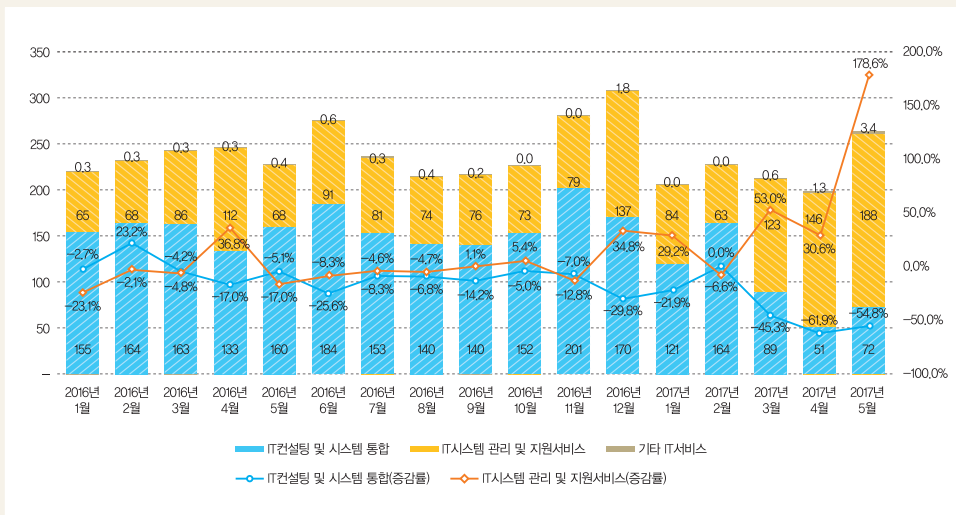
[그림 2-1] 월별 패키지SW 수출 동향

(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)



[그림 2-2] 월별 IT서비스 수출 동향

(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)



국방분야 OS 및 상용SW 사용실태와 문제점 조사

Research on the usage status and problem of the Military OS and
Commercial Software



I 가. 연구 필요성 및 목적

1) 연구 배경

국방 최근 정보통신업계(ICT)에서 클라우드 컴퓨팅과 빅데이터, 모바일, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등이 각광받고 있다. 이들 키워드는 오픈소스 소프트웨어(공개SW)라는 하나의 공통분모를 갖고 있다.

공개SW가 ICT 산업에 미치는 영향력이 증가하면서 세계적으로도 관심이 커지고 있다. 한국도 역시 정부·공공부문을 비롯해 금융과 제조 등 각 산업부문에서는 공개SW도입을 적극 검토 중이다. 국방부도 이에 따라 미래창조과학부(이하 '미래부')와 공개SW, 사물인터넷(IoT) 관련 기술 개발 및 활용 촉진을 위한

●

임영모

소프트웨어정책연구소
책임연구원

LIM, Young Mo

Principle Researcher, SPRI
ymlim@spri.kr

●

옥도경

소프트웨어정책연구소
자문연구원

OK, Do Kyung

Advisory Researcher, SPRI

양해각서(이하 'MOU')를 2015년 2월에 체결하고 국방ICT 분야에 공개SW를 적극적으로 도입·활용하여 외국 SW기업에 대한 의존성을 낮추고, 군 전문인력들의 SW 개발·유지관리 역량을 강화시켜 나가기로 하였다.

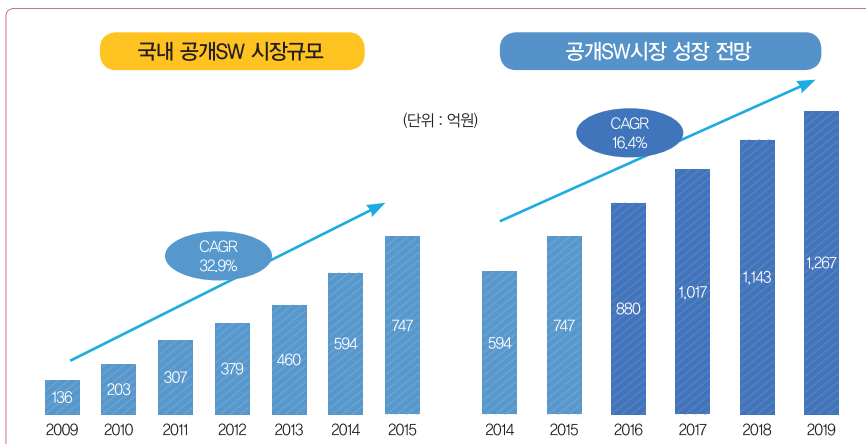
[그림 1] 대표적인 공개SW 종류



2) 연구 필요성 및 목적

국내 공개SW 시장 규모는 2009년부터 2015년까지 연평균 32.9%의 성장률을 보이고 있다. 2015년 747억 원 시장을 형성한 공개SW 시장은 2017년 1017억 원, 2019년 1267억 원 규모로 커질 것으로 전망된다.

[그림 2] 공개SW 시장규모 및 전망



이는 공개SW가 특정 업체에 대한 종속을 방지하고 비용 절감이 가능하다는 인식이 확산되기 때문이다. 여기에 공개SW는 다수 개발자들에 의해 품질이 보장되고 안전하게 소스코드를 볼 수 있어 보안성도 우수하다는 평가를 받고 있다. 소스가 공개돼 있어 확장성도 보장된다. 또한, 다수의 업체들로부터 동일한 솔루션을 공급받을 수 있어 사용자의 공급 업체 선택권이 넓어지고 IT시스템도 유연하게 구성할 수 있어 서비스 중심의 비즈니스에 적합하다는 평가도 나온다.

공개SW는 이러한 장점에 힘입어 금융권과 제조, 서비스 등 다양한 영역으로 확대되고 있다. 특히 미래부에서는 “전 세계적으로 국가전략을 수립하면서 공개SW를 채택하는 추세다”라며 정부부처와 공공기관을 중심으로 공개SW 도입을 우선시하는 정책을 펼치고 있다. 이제 클라우드와 빅데이터, IoT 등 신 산업에서 공개SW는 핵심을 차지하고 있는 만큼 이제 공개SW는 피할 수 없는 대세가 됐다.

국방분야에서 공개 SW인 오픈소스 데스크탑 리눅스를 사용하면 군 요구에 맞춰 특화·개발함으로써 국방 관련 독자 기술을 축적하고 점차 증가하고 있는 정보보호 요구사항도 충족시킬 수 있다. 또한, MS Windows는 공급자 독점이므로 라이선스 구매에 막대한 비용지출이 불가피하나 군 요구로 개발된 데스크탑 리눅스의 경우 구매비용이 대폭 절감되고 이런 예산 절감은 MS Windows뿐 아니라 Office를 비롯한 주요 응용 소프트웨어의 구매비용도 절감함으로써 파급효과가 매우 클 것이다. 따라서 데스크탑 리눅스 기반 운영체제의 개발, 구축 및 운영은 군 자체 원천기술력 보유로 클라우드, 빅데이터 등 첨단기술 구현의 기반이 될 것이라 판단된다.

국방분야에서 운용되는 SW는 크게 OS분야와 상용 SW분야로 나눌 수 있으며 대부분 외국계 다국적 기업인 Micro-Soft사, ORACLE사, Adobe사, Borland사, IBM사 등이 90% 이상 차지하고 이로 인해 매년 막대한 국방 정보화 예산이 사용되고 있다. 특히, 운영체제(OS)는 시스템 소프트웨어의 핵심으로 자원관리, 통신, 데이터관리 등 수많은 세부영역에서 업체 전문화, 기술인력 양성, 시장조성 등 IT 전반의 생태환경에 큰 영향력을 미쳐 국방S/W 생태환경의 변화를 유도할 수 있다. 따라서 여기서는 공개SW 도입의 필요성을 판단하기 위해 국방분야의 OS 사용 실태와 문제점을 조사 분석하려한다.

■ 나. 국방분야 OS 및 상용SW 사용실태

1) 운용 장비 현황

국방부 및 각 군에서 운용하는 장비는 주로 PC급으로 대대급 이상 부대 행정으로 운용되고 있으며, 보급기준은 각 군에서 운용이 필요한 세부 직책별 기준을 매년 종합하여 국방부



보고 후 기준 심의에 따라 확정한다. 또한 장비 보급은 이를 근거로 5~6년별로 리스계약 후 각 군별 사업계획에 따라 보급하며 90% 이상이 국방망과 연결하여 업무처리 지원용으로 활용된다. 업무 구분별 장비현황은 2015년 기준으로 다음과 같다.

[표 1] 국방부 운용PC 현황

구분		수량(대)	구성비
인터넷		15,106	5%
전장망		11,506	4%
국방망	사무용	206,258	73%
	정보시스템용	16,525	6%
	공용	12,159	4%
	소계	234,942	83%
기타(교육장 등)		20,693	7%
총계		282,247	100%

2) 운용 OS 및 SW 현황

국방부 및 각 군에서 사용하는 대부분의 PC 운영체계가 MS Windows로 현재 Windows 7 및 8에서 10으로 대체되고 있는 상태이며 공개 OS인 데스크탑 Linux를 검토함에 있어 특별히 주의를 기울일 필요가 있는 상용 SW 제품들은 다음과 같다.

- War Simulation, Adobe 관련, GIS 관련 제품
- 기타 보안, 인증관련 제품 (ESM, 인증, 문서보안, Virus 등)

또한, 데스크탑 Linux로의 전환은 PC 사용의 대부분을 서버와 연계하여 사용하므로 이에 대한 분석이 중요한데 분석 결과 각 군 공히 서버에서의 소프트웨어는 90% 이상 아래와 같이 표준화되어 있어 서버 응용프로그램을 이용하는 데 PC측 운영체계의 변경은 원칙적으로 문제될 것이 없을 것으로 판단된다.

[표 2] 서버용 소프트웨어 현황

구분	소프트웨어
Web Server	Apache
WAS	Tomcat, Oracle AS, WebLogic
RDBMS	Oracle
개발언어	Java (Java/JSP/EJB), PHP

다만, 일부 사용상의 불편함이 있을 경우 이는 서버 측 프로그램, 특히HTML5/CSS3 등 Web 측의 표준 준수 미비에 따른 문제로 관련 프로젝트를 통해 수정하여 적용할 필요가 있을 것으로 판단된다.

3) 운용 OS 관련 라이선스 비용

현재 군에서 사용하고 있는 MS Windows OS 제품은 Windows 7과 8을 주로 사용하고 있으나, 일부는 Windows 10으로 UP_grade 하여 사용하고 있다.

[표 3] MS Windows OS 제품별 출시일

데스크탑 운영체제	공인 국제출시일	데스크탑 운영체제	공인 국제출시일
Windows XP	2001년 12월	Windows 8	2012년 10월
Windows Vista	2007년 1월	Windows 8.1	2013년 10월
Windows 7 Home	2009년 10월	Windows 10	2015년 7월
Windows 7 Professional	2013년 10월		

따라서 Windows 7과 8을 기준으로 PC 한 대당 2016년 기준 약 88,000원의 라이선스 구입비용을 적용하고 있으며 이는 군에서 사용하고 있는 PC를 28만여 대로 판단했을 때 약 248억 원이 소요됨을 의미한다. 세부사항은 아래의 표를 명시하였다.

[표 4] MS Windows 라이선스 현황

(단위 : 백만원)

용도		수량(대)	구성비	라이선스비
인터넷		15,106	5%	1,329
전장망		11,506	4%	1,013
국방망	사무용	206,258	73%	18,150
	정보체계용	16,525	6%	1,454
	공용	12,159	4%	1,069
	교육장	20,693	7%	1,820
계		282,247	100%	24,837

MS Windows의 신제품 개발 및 출시주기를 감안할 때 2017년 이후에도 Windows 신제품 구입이 불가피할 것이라 판단된다.

특히 이들 신제품 출시 때마다 기존제품의 지원중단이 거론되는 위험 요인이 있다. 법적 관점에서는 군 PC가 그 어떤 중요한 업무에 활용되고 있더라도 정식 라이선스 구매가

증명되지 않을 경우 분쟁의 소지가 발생할 수 있으며 현재 PC대수를 고려 시 총 248억 원의 라이선스 구입비용이 매 6년마다 반복될 것이며 이는 6년 기준 매년 40억 원 이상의 라이선스 비용지출을 의미한다.



다. 특정 OS 편중의 문제점 및 Linux 전환

1) 특정 OS 편중의 문제점

모든 PC의 운영체제가 MS Windows로 독점 공급됨으로써 제품 도입과 관련하여 군 협상력이 제한되고 있다. 각종 정보시스템의 개발/보급에 따라 지속적인 사용자 접속 라이선스 비용 증가와 더불어 PC 교체 시 관련 SW 구입비용의 지출이 증가하고 있는 추세이다.

MS Windows는 Windows95/98/ME/2000/XP/7/8/10 등 개발주기가 짧고, 이때마다 기존 제품에 대한 기술지원 중단 선언을 통해 관련 기술지원 서비스가 불가능하다. 보안취약점 노출 시 보안패치를 해당 공급업체에 전적으로 의존하고 보안취약점 식별 및 보안패치 시간이 장시간 소요된다. 이는 보안성 측면에서 투명성을 전제로 한 오픈소스 보안모델보다 오히려 더 취약함을 의미한다.

국방SW분야와 관련되어 경제적, 기술적으로 특정 국가 및 업체에 대해 종속현상이 발생된다. MS Windows 공급업체 이익에 따라 2~3년 주기로 계속 신제품이 출시되고 이로 인해 충분히 사용 가능한 PC를 폐기하고 새로운 PC로 대체하는 현상이 발생하여 데스크탑 리눅스 사용 시 사용연한을 보다 융통성 있게 연장 적용할 수 있는 기회가 박탈되고 있다.

2) 상용SW의 강점과 한계

상용SW에서는 주로 DBMS와 MS Office 패키지를 중심으로만 논의하는데, 결국 유지보수 서비스와 장애발생 시 책임 문제로 선택을 하는 경우가 많다.

오픈 오피스 패키지가 가장 많이 개발 보급 중이며 대표적인 SW로 브레오피스, 오픈오피스, 구글 오피스 클라우드 등 다양하다. 폴라리스 오피스의 경우 아래한글의 문서를 편집하는 기능이 포함되어 국내에 유리하다.

과거에 DBMS의 경우 개발환경 자체도 DBMS에 의존되는 경우가 많았다. 업무용 개발도구인 4세대 언어로 Informix-4GL, Oracle PL 등이 앞장섰으며 파워빌더 등 다양한 개발도구들이 있어서 업계를 주도했다. 그러나 웹 응용으로 환경이 바뀌면서 PHP, JSP, Java

등 오픈 프로그래밍 언어와 개발도구 (이클립스 등)가 보편화되면서 상황이 바뀌어 DBMS 엔진에만 의존했다. DBMS 엔진만 놓고 볼 때 과거에는 ORACLE 같은 시스템이 성능이나 기능면에서 우수한 점이 있었으나 오픈 SW들의 성능향상으로 이제는 선택기준이 달라졌다. 꼭 ORACLE이어야만 하는 경우는 극히 특수한 경우에 해당하여 인터넷 서비스 시스템은 모두 오픈 DBMS를 활용하고 있다. 대표적인 것이 MySQL로 ORACLE사는 영업에 위협을 느껴서 MySQL을 구입하기도 했으나 오픈커뮤니티의 반발과 만약에 대비한 유사 오픈 DBMS의 등장으로 별 효과가 없다. 과거에도 PostgreSQL 같은 시스템은 상용 시스템에서 제공하지 못하는 기능을 먼저 제공하는 선도적 역할을 해왔다.

오픈 SW의 도입 전략도 마찬가지로 웹브라우저, Office, DBMS, OS의 단계로 외곽에서부터 안으로 교체를 추진하는 것이 바람직하다. 처음부터 OS부터 바꾼다는 것은 쉬운 일이 아니다. Office패키지로 현재 국방부에서는 매년 라이선스 비용으로 Microsoft사에 20억 정도씩을 지급하고 있으며 매년 다르다. DBMS의 국방부 산하 조직의 활용현황에 대한 통계는 별도로 갖고 있지 못하며, 조사를 해야 하는데 거의 ORACLE을 중심으로 도입하고 있으며 막대한 도입비용과 함께 매년 25%의 유지보수료를 지급하고 있을 것으로 추정한다.

Naver만 해도 ORACLE 대신 자체적으로 개발하여 오픈SW로 공개한 Cubrid DBMS를 사용하고 있으며 성능면에서 전혀 뒤떨어지지 않는다. 국방부에서 Cubrid를 도입한다면 비용 절감액수가 상당할 것으로 추정된다.

3) 리눅스 전환 시 요구사항

표에서 보는 바와 같이 국방 분야에서 식별된 각 항목의 Linux 전환 가능성 및 신규개발 필요성에 대한 분석으로서 MS Windows에 Active-X 등의 종속된 프로그램들은 별도로 개발해야 한다.

[표 5] Linux 전환 및 신규개발 분석

구분	상용SW	Windows	Linux	용도	비고
사 용 자 운 영 축 면	OZ Report	O	X		OZ JAVA or Html5 Client모듈 구매 시 지원
	키보드보안	O	X		
	PKI인증서	O	X	사용자 Login용	
	PKI암호화	O	X	구간 암호화용	
	DRM	O	X		
	Flash Player	O	O		
	Blueone SW	O	X	화면DATA 출력용	
	ExcelExport	O	X	화면DATA 출력용	

구분	상용SW	Windows	Linux	용도	비고
사용자 운영 측면	DISK 통제	O	X	비밀자료 DISK저장방지	
	화면캡처방지	O	X		
	보안USB	O	X	비밀화면 접속용	
	CBT View	O	X		
	E-BOOK	O	O		
	OLAP	O	X		
	OZ 화면에서 출력 문서	MS Excel	O	X	OpenOffice, 한컴OfficeLinux로 열기
		어도브PDF	O	X	타 PDF View로 파일열기
		MS DOC	O	X	OpenOffice, 한컴Office Linux로 파일열기
		OZD	O	X	OZ JAVA or Html5 Client모듈 구매시 지원
시스템 운영 측면	WAS 관제(Jenifer)	O	O		
	SSO	O	O	재정→재정DW 인증	
	SMS	O	O	서버관제	
	자원 연계	IMS	O	O	연동 모니터링
		IMC	O	O	연동 콘트롤
	국가 연계	IMS	O	O	
		IMC	O	O	
	E-BOOK관리	O	O		
	Fasoo DRM관리	O	O		
	SmartsSQM	O	O		
	DB관제(MaxGauge)	O	X		

3.1) 군 데스크탑 Linux를 위한 공통 요구사항

데스크탑 Linux는 소프트웨어 제품에 불과하지만 그것이 많은 사람이 사용하는 컴퓨팅 플랫폼 운영환경이라는 면에서 중요한 의미를 갖는다. 이런 점에서 데스크탑 Linux에 대하여는 다음과 같은 요구사항이 공통적으로 제기되는 것으로 조사되었다.

여기에는 기술자립형 군 PC 데스크탑 운영플랫폼, 보안 강화 및 유연한 정보시스템, 군 내부 및 외부의 국방기술 혁신, 예산절감, 기존 시스템과의 호환성이 전제된 정보시스템 개선이 필요하다.

3.2) 분야별 요구사항

전장망, 인터넷, 국방망 분야별로 PC의 요구사항은 다음과 같다.

[표 6] 분야별 요구사항

구분	요구사항
전장망 PC	웹 브라우저를 이용한 전용의 Client-Server 모듈 보안 인증체계가 확보되고, 보안성의 강화
인터넷 PC	웹 브라우저 이용 Public 인터넷 접속을 통한 정보획득이 가능해야 한다. ※ 웹 메일 등은 사용하지 않고 은행 등 금융기관 접속은 제한적으로 허용
국방망 PC	• 웹 브라우저를 이용하여 국방부 및 각군의 포털에 접속한 후 업무수행 • 국방통합데이터센터로 이전한 시스템은 웹 접속방식으로서 대부분의 업무를 웹으로 진행 • 기 사용 중인 PC용 소프트웨어에 대한 Linux 플랫폼에서의 대안 제시 (Linux PC용 응용소프트웨어에 대한 인증 및 기술지원 등은 후술 참조). ※ 아래아 한글에 대해서는 별도의 대책 마련이 필요하며, 우선적으로 export/import용 filter 프로그램 개발

3.3) 대상 사용자 요구사항과 적용 우선순위

가) 우선순위 책정의 필요성

분야별 요구사항이 상이하며 이들의 해결에 각각 다른 대책이 수립되고 집행되어야 한다. 지역적 측면, 대상 장비 대수 측면 등에서 볼 때 최소한 4~5년 이상의 기간에 걸쳐 점진적, 지속적으로 추진할 수밖에 없을 것이다. 따라서 시스템 전환상의 시행착오를 최소화하고 효과를 극대화하기 위해 우선순위 선정과 이에 따른 단계별 실행이 필요하다.

나) 우선순위 선정 기준

전환용이성 및 안정성으로 초기(약 1년간) 시스템 안정화 기간이 가장 중요하므로 이 기간 동안 국방행정 기간업무에 불편을 주지 않을 것이다. 신속한 Linux 생태계 조성 - 신속한 확산을 통해 조기에 자생력 있는 생태계를 조성하여 원활한 Linux용 응용프로그램 보급을 촉진할 것이다. 이러한 기준에 따라 다음과 같은 전환 및 적용의 우선순위를 권고한다.

[표 7] PC용도별 적용 순위 평가표

구분	전환용이성	전환대수	안정성	기존업무영향	순위
인터넷	상	상	상	상	1
전장망	중	중	중	중	2
국방망	하	하	중	하	3

[표 8] 전환 및 적용의 우선순위

구분	순위	요구사항 대응 및 검토사항
인터넷 PC	1 순위	- Linux 웹 브라우저(예: Chrome)의 경우 일부 금융기관 등을 제외하면 대부분 이상 없이 접속이 가능함. - 문제가 되는 곳은 해당 홈페이지의 개방표준 미준수로 인한 것임. ※ HTML5/CSS3/Javascript 등 웹 개방성의 문제이며 현재의 Active-X 문제는 물론 모바일 대응 등이 자동 해결될 것임.
전장망 PC	2 순위	- 전장망에 Linux 데스크탑을 적용하기 위해서 해당 클라이언트의 모듈 개발이 필요 - 현재의 클라이언트 모듈이 웹 브라우저 기반이므로 개발은 비교적 짧은 시일 내에 완료 가능 - 설정 시 변경소요가 적어 안정적이나 전환에 따른 효과는 크지 않음
국방망 PC	3 순위	- 보안정책 : 현재 공인인증서 또는 user-id/password 등의 보안정책은 새롭게 정책을 수립하여 구현할 필요가 있음. - 서버와의 상호운용성 보장 : 서버 웹프로그램에 대한 테스트/보안 필요. ※ 서버 측 응용프로그램을 기능별 목록화하여 표준화. - PC용 소프트웨어 - 현재 사용 중인 PC용 SW : 동일 기능의 Linux용 SW 획득 가능 - 현재 사용 중인 문서편집 및 오피스 제품군 : Open_Office, Libre_Office, Polaris_Office 등 다양한 대안 있음.(한글 적용 사용 중) - Linux용 SW선정 및 적용 : 면밀한 테스트로 공식 인증(certify)부터 교육까지 프로세스 정립 필요 - 아래아 한글 (i) Linux용 아래아 한글을 이용하는 방안 (ii) 다른 Linux용 오피스 제품을 이용하되 기존 문서를 읽을 수 있는 프로그램을 개발하는 방안 ※ (ii) 방안 수행 시 해당 회사의 기술자료(파일 포맷 등) 개방 필요.

3.4) 주요 대응방안의 <현행-변경> 비교

인터넷 PC, 전장망 PC, 국방망, PC용 소프트웨어별로 대응방안의 현행과 변경은 다음과 같다.

[표 9] 주요 대응방안의 <현행-변경> 비교

구분	항목	현행 (as-is)	변경 (to-be)	관련사항
인터넷 PC	브라우저	인터넷 익스플로러(IE)만 가능	모든 브라우저 가능	웹 개방성의 실현
	플랫폼 확장성	서버, 모바일 등과는 별개의 플랫폼	임베디드 - 모바일 - 데스크탑 - 서버의 일관된 플랫폼	Full scalability
	보안	Active-X 등 낡은 보안기술에 의거	개방형의 보안 신기술 적용	신규 개발 필요
전장망 PC	접속	인터넷 브라우저 중심의 CS	인터넷 브라우저 중심의 CS	변경사항 없음
국방망	보안 인증	Active-X 중심	개방형의 보안 신기술 적용	신규 개발 필요

구분	항목	현행 (as-is)	변경 (to-be)	관련사항
PC용 소프트웨어	오피스 등	아래아 한글만 가능	아래아 한글	한컴의 Linux용 제품 사용 가능
			개방형 Open Source 오피스 + Open Source PDF 등	독자 Open Source 또는 범정부 프로젝트 선택 가능
	그래픽 기타SW	특정 상용제품만 가능	Open Source 활용	Linux생태계 조성을 통한 창조경제 기여
		공급사 정책 의존 (Vendor 종속형)	독자기술 및 기술자립형	솔루션 인증프로그 램 등 표준화 강화 및 기술자립

3.5) 운영호환성(Compatibility)

Linux는 정보통신에 있어 사실상의 기술표준으로서 개방성이라는 본질적 특성으로 인해 MS Windows보다 운영호환성이 뛰어난 것으로 인정받고 있다. 실 예로 웹 브라우저의 경우 Chrome, Fire_fox 및 Safari는 웹 표준을 주도하는 반면 MS의 Internet Explorer는 독자적 진행을 해오다 최근 급격한 점유율 하락에 따라 Version 9부터 표준을 따르는 중이며 IE 6/7/8까지의 브라우저가 각각 호환성에 대한 문제가 노출되고 있는 상황이다. 다만, 한국의 경우 정보시스템의 상당 부분이 특정 브라우저에 종속되어 있어서 이의 해결을 위해서는 서버 측의 웹 프로그램이 웹 표준 (HTML5/CSS3 등)을 준수하도록 하는 것이 중요하다.

그러나 국내에서는 아직까지 웹 표준을 적용한 서버 측 웹 프로그램이 많지 않기 때문에 Linux 도입 전에 면밀한 테스트가 필요하다. 다행인 것은 문제의 중요성과 시급성을 공감한 후 정책적 차원에서 다뤄진다면 비교적 순조롭게 진행이 가능할 것으로 예측된다는 점이다.

즉, (i) 웹 표준 준수 가이드라인을 수립하고, (ii) 분야별 웹 응용 프로그램에 대해 면밀한 테스트를 실시한 후, (iii) 서버 측 보완개발이 필요한 경우(Linux를 포함한) 표준 브라우저를 지원하도록 시스템 개선사업을 통해 호환성을 보장하여야 할 것이다.

3.6) 기술지원

군 Linux 데스크탑 도입 시 가장 큰 이슈는 기술지원 문제이다. 즉, 앞에서 제시한 호환성, 안정성 문제 역시 적절하고 지속적인 기술지원만 있다면 어렵지 않게 해결 가능한 문제이다. 특히 보안 및 신속한 대응을 필요로 하는 군 업무의 특성상 전담 조직이 반드시 필요하며 다음 기능을 담당토록 하는 것이 바람직하다.

- 군 데스크탑 Linux 배포판 개발 및 테스트
- Linux 데스크탑용 응용 소프트웨어에 대한 전략적 개발 및 지원

- 군 내부 요원의 육성
- 군 외부의 공급망 (납품업체 - H/W 기술지원 - SW 개발업체)에 대한 생태계 주도

이 경우 Linux 기술지원은 물론 이를 통한 건전한 생태계 조성과 한국 국방기술의 내재화에 결정적 역할을 하게 될 것이다.

4) Linux 전환 시 효과 분석

4.1) 비용 효과

데스크탑 Linux 적용 시 이에 따른 직접적인 라이선스 비용 절감은 연차별 적용 대수에 따라 달라질 것이며, 서버 애플리케이션과의 연동 확인 등 제반 여건을 감안하여 추정한 점진적 비용절감 효과는 아래 표와 같다.

[표 10] 추정 비용절감 효과

(단위 : 대, 백만 원)

용도	소계	X	X + 1	X + 2	X + 3	X + 4	X + 5
인터넷	15,106	15,106					
전장망	11,506		11,506				
기타(교육장)	20,693		20,693				
국방망	234,942			60,000	60,000	60,000	54,942
대수 계	282,247	15,106	32,199	60,000	60,000	60,000	54,942
라이선스 절감액	12,419	665	1,417	2,640	2,640	2,640	2,417

라이선스 단가는 현재 기준 44,000원 적용하였으며 90% 적용을 목표로 산정하였으며 인터넷과 전장망의 경우는 수량이 많지 않아서 일시에 도입하도록 계획했고, 국방망의 경우는 수량이 많고 업무가 복잡 다양하여 연차적으로 도입하는 것으로 하였다. 단 향후 PC 증가를 고려치 않고 현재 PC규모를 대상으로 한다. 2020년 이후부터는 감가상각 내용 년수에 따라 당해년도 절감액은 반복될 것이다.

4.2) 기대 효과

계량화 할 수는 없지만 Linux 전환에 따라오는 국방정보화 운영환경의 근본적인 변화는 국방분야뿐만이 아니라 민간분야에서도 가능할 수 없는 경제적, 기술적 발전을 촉발시키게 될 것이다.

가) 빅데이터 시스템 운용기반 확보

전 세계적으로 이슈가 되고 있는 빅데이터의 핵심SW가 Linux인 Hadoop과 noSQL이라는 것이다. 美 CIA도 매일 매시간 엄청난 정보가 폭증하는 상황에서 자체 서버를 유지하는 데 기술적인 한계에 도달하여 민간 클라우드로 전환하여 빅데이터에 의한 정보분석이 가능하도록 했다. 전 세계를 흔들었던 “스노든 러시아 망명사건”에서 알 수 있듯이 Linux 기반의 SW, HW로 되어진 빅데이터 시스템을 가지고 전 세계에서 생산되는 어마어마한 정형 및 비정형자료들을 수집 및 분석까지 한다는 것이다.

나) 국방분야에서 IT기술의 자립

소프트웨어를 강화함으로써 미래 국방기술의 초석이 될 것이며 수요자에서 공급자의 위상도 갖게 되고 사이버전에서도 전쟁수행 능력이 강화되는 것이다.

다) Linux로 보안성 강화 및 신뢰성 향상

Virus로부터 자유로워질 뿐만 아니라 개방형이고 미래 지향적인 보안시스템을 설계하여 사이버보안을 강화한 견고한 시스템 구축이 가능해진다. 여기서 美 CIA의 클라우드 전환이 시사하는 바는 Linux 보안기능의 신뢰성이다.

라) 국방 정보화시스템의 유연성 향상

임베디드, 모바일, 데스크탑 서버로 이어지는 종합 솔루션을 독자 구축, 운영하고 미래상황 변화에 대응하여 국방 소프트웨어 Framework 변화나 개선추진이 용이해질 것이다.

마) 건전한 IT생태계 조성을 통한 국가경쟁력 향상

군내 전문인력 양성과 원천기술에 기반한 공급업체 육성을 통해 국내 소프트웨어 산업의 건전한 생태계 조성이 가능해지고 국가 창조경제에 한 축을 담당하여 데스크탑 Linux뿐만 아니라 서버용 Linux도 함께 선두국가로 자리매김하고 이를 통해 세계진출을 확대하는 계기가 될 것이다.

바) 원천기술에 의한 군 내부의 정보기술 인력양성

원천기술의 지속적인 진화와 확산을 위한 교육을 준비하면서 군에서 “IT기술은 어렵고 일상생활과 거리가 있다”고 생각하는 것에 대한 발상전환이 우선해야 한다. 군 자체의 기술 인력배양은 필수적인 과제로서 지휘관, 간부, 군무원, 통신/전산병, 일반사병을 포함하여 군 내부 교육체계에 반영하여 체계적으로 준비하면 자주기술을 보유한 인력양성은 가능한 것이다.

상기 항목들이 가능하다는 것은 결과적으로 국방부가 국부 창출의 주요 역할을 맡게 된 것이며 앞서 살펴 본 재무적인 효과는 이에 비하면 미미한 것이다.



라. 개방형 OS 및 상용SW 컴퓨팅 환경 도입사례

1) 국내·외 도입사례

1.1) 美 국방성의 OTD(Open Technology Development) 전략

OTD 전략 추진 배경으로 연방정부 IT 조달비용 감축인데 의회에서 IT 분야의 지출삭감을 추진하면서 OSS(Open Source Software)의 사용 적극 권장하여 미 국방성은 2007년에 Linux 도입하였다. 또한 군사작전 시 실시간 첩보 수집 및 교환의 중요성이 높아지고 있는 상황에서 군사 및 정보기관들이 사용하는 시스템들 간의 호환성이 중요하다. 미 정부는 상시 시스템통합을 위해 신속하고 간편한 방식 강조하며 공개소스 소프트웨어는 이러한 요구에 적절한 대안이다. 미군은 특히 세부 소스코드까지 직접 조사와 검토가 가능해 보안사고를 미리 방지할 수 있다는 점에서 공개소스 소프트웨어를 높이 평가하였다. 마크 에드워드 해군 정보책임자는 “더 이상 하드웨어와 소프트웨어가 독립적으로 결합한 시스템은 구매하지 않을 것”이라고 했다.

개방형 전략의 선택 이유를 정리하면 신속한 개발(Agile Development) 가능하고, 협업과 분산 온라인 도구의 활용성 중요하여 특정 업체와 기술에 종속되지 않도록 하는 것으로 개방형 SW는 이미 군 인프라에 핵심으로 활용 중이다. 또한 개발자들이 협업하여 개발하며, 분산형으로 소프트웨어와 시스템 관리하고 개발 방법은 개방형 기술 개발 전략, 개방형 표준과 인터페이스, Open Source 소프트웨어, 협업분산 온라인 도구 4가지 사용한다.

미 국방성 공개기술개발(Open Technology Development) 로드맵2006에 따르면 공개적이고 투명한 소프트웨어 개발 및 구매, IT 분야 조달 효율성 제고, 미군은 현재 Linux Kernel, Samba, Apache, Perl, GCC, GNAT, XFree86, Open-Ssh 등 다양한 공개소스 소프트웨어 사용 중이다. 도입사례로는 미 해군항공사령부는 내부 시스템에 공개 소스에 기반한 서버 소프트웨어 사용하며, 팀 올버튼 항공정보관리통제시스템 프로그램 매니저는 2017년 이후에 배치될 차세대 수송기를 위한 시스템을 공개소스로 개발예정이라고 한다. 해군 핵잠수함용으로 2012년에 2,700만 불의 Linux 시스템 계약하였으며 레이시온사와 항공기 이착륙 Linux 기반 관제시스템 도입하였다.

1.2) 외국의 Linux 도입 사례

싱가포르 국방부는 2004년 PC 2만 대를 Linux로 도입하였고, 프랑스 하원의회는 2006년 Linux와 Open_Office 도입하였으며 국립헌병대는 2014년 37,000대 데스크탑을 Linux로 전환하였다.

독일의 경우 뮌헨시는 2013년 12월 15,000대 중 12,000대를 Linux로 전환하였고 OS는 LiMux Linux를 사용하여 1000만 유로 절감(150억 원)하였다. 독일연방정부는 PC 13,000대를



Linux로 전환하고 유럽 국가들은 예산 측면보다는 미국으로부터의 기술종속을 탈피하는 정책을 추진 중에 있다.

중국 ICBC 은행은 2005년 PC 20,000대를 Linux로 전환하였고, 중국 정부는 2014년 4월 이후로는 Win-8 도입금지 지시하였다. 현재 사용 중인 중국 PC의 70%를 차지하는 Win-XP에 대해서는 서비스를 중단한 Microsoft사와 특별 자원계약을 맺었다. 2014년 1월 Linux기반 Mobile OS인 COS(China OS)를 발표하였으며 Desktop PC용은 개발 중에 있다.

러시아는 2009년부터 Linux 기반 OS 개발 중이며 대통령 푸틴은 2015년까지 Linux로 전환하겠다고 발표한 바 있다.

기타 국가들 사례로 인도는 2009년, 10\$짜리 저렴한 Linux Notebook 보급하였으며, 체코 우정성은 4000대 서버와 12,000대 PC에 노벨 Linux 사용하고 있다. 쿠바 2009년, Nova Linux OS 개발하여 보급하였으며 우크라이나의 국가 보안과 국방위원회는 2014년 자체 OS 개발을 추진하고 있으며 정보보호국에서는 구글의 Gmail과 러시아의 mail.ru 사용을 금지한 바 있다. 북한은 “우리식 조작체계”란 이름으로 ‘붉은별’ 3.0 발표하여 사용 중인데 Linux를 기반으로 하고 있으며 사용자 인터페이스는 Apple사의 맥OS와 유사하다. 이란은 2009년, 페르시아어를 지원하는 Linux ‘샤리프’를 개발하여 보급 중이다.

1.3) 국내 Linux 도입 및 개발 상황

미래창조과학부는 범정부 차원에서 ‘한국형 운영체계’를 당초 2014년 말 완료 예정으로 개발 중이나 현재 지연되고 있으며 사용자 인터페이스만을 개선한 하모니카를 개발하여 보급 중에 있다. 과거 사례를 보면 OS 개발 사례로 ETRI에서 UNIX 국산 주전산기 개발을 시작으로 서울대학교에서 SNU DOS 개발한 바 있고, 최근에 (주)티맥스소프트사가 Microsoft사의 Windows와 호환이 되는 OS를 개발하였다. 이 제품은 일반 개인 고객이 아니고 ATM 기기 등 Windows를 내장한 임베디드OS 시장을 대상으로 하였으나 중단되었다가 다시 재개되었다. Linux로는 정부에서 공개OS 보급을 목적으로 ETRI 부요 Linux를 만들었으며 (주)한글과 컴퓨터사의 아시아눅스(Asianux) 배포판 생산하고 있다.

국내 Linux 도입 현황으로 우정사업본부 우체국 인터넷PC 2800개 우체국 인터넷프라자에 Linux 설치(2007년 7월)하였으나 2009년 6월에 다시 MS Windows가 설치되었다. ETRI에서 ‘부요(Booyo)’ Linux 배포판을 2004년에 개발 ‘휘이’(남쪽) ‘우여’(북쪽), ‘부요’(중부)의 이름을 참고하여 지었으며 서버와 Desktop에서 모두 사용할 수 있도록 KIPA(한국소프트웨어진흥원, 현 NIPA)와 공동으로 추진하였다. 그리고 한국형 표준 Linux로 채택하였으며 2006년 8월에 SK C&C 그룹사에 도입하였다. 한컴 Asianux는 한국/중국/일본/베트남의 표준 Linux로 추진하여 미국의 Redhat, 유럽의 SUSE, 아시아의 Asianux로 세계를 3등분하려는 전략의 일환이었으며 현재도 서버/데스크탑으로 보급 중에 있다.



이와 같은 노력에도 불구하고 국내 Linux 도입 및 활성화가 제한되는 원인은 공인인증서 등이 MS Windows의 Active-X를 사용하여 도입 제한하고 있으며 결국 인터넷 뱅킹, 온라인 쇼핑 불가능하고 기존 인트라넷에 접속하여 활용하는 것도 불가능한 경우가 다수이기 때문이다. 공공 사이트들은 대부분 Active-X로 인증토록 개발되어 Linux 웹 브라우저 환경에서는 사용 불가능하고, 인터넷 사용목적인 온라인 쇼핑, 인터넷 뱅킹, 기타 인트라넷 등 사용 불가하다. 즉 OS뿐만 아니라 웹브라우저도 MS에 종속되어 세계 사용률 1위를 달성하는 (일본과 국내 2개국뿐, 미국에서도 구글 브라우저가 1위임) 기현상을 보이고 있다.



2) 국방분야의 MS Windows와 Linux의 상황

2.1) Linux의 보안 문제에 대한 상호 견해

Green Hills Software사 주장(Linux 경쟁회사)에 따르면 Linux는 Open Source라 “근본적으로 보안이 취약하다”라고 선전했으나 2007년 4월 닉 저스티스(Nick Justice) 장군은 “미군은 Linux의 보안취약성 지적에 동의하지 않는다.”고 말했다. 그리고 닉 저스티스 장군은 다음과 같이 견해를 제시했다. 우리의 임무는 군인들이 그들의 임무를 수행할 수 있도록 정보를 정확하고 적시에 공급하는 것이다. 그리고 Open Source SW는 우리의 작전 명령과 통제시스템을 효율적으로 운영하게 하는 핵심 구성요소이다. 우리는 이라크에서 바그다드로 진격할 때 Open Source를 사용했으며 미군은 Red_Hat Linux의 전 세계에서 가장 큰 규모의 고객이다.

2.2) Linux에 대한 MS사의 대응과 가트너 보고서

Microsoft사의 Linux에 대한 대응으로 2004년 스티브 발머(MS CEO)는 Linux가 283건의 특허 침해했고, MS사가 특허소송 시 TCO가 더 클 수 있다고 경고(사실상 협박)했다. 또한 Linux를 도입하는 기관에 대해서는 MS사가 현재 제공하는 License 할인을 취소하고 고액 청구할 것이라고 했다.

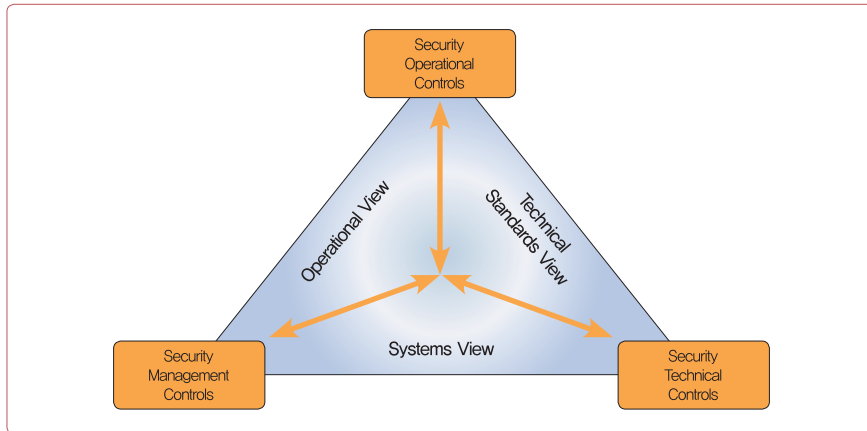
2005년 가트너(Gartner) 보고서에 따르면 TCO가 2013년까지는 MS Windows가 유리하며, 전환 비용(Migration Cost)이 많이 들 것이라고 발표했다. 그러나 이 보고서는 Microsoft의 로비에 의해서 데이터가 조작되었다는 것으로 알려져 있으며 바이러스의 예만 봐도 Linux에는 없으므로 틀린 부분이 많다.

2.3) 개방형 보안시스템 vs Active-X

기술 관점에서 active-X는 미국 MS사가 1996년 개발 이후 IE에 적용한 기술로서 디지털 서명된 certificates에 사용되었는데 그 과정에서 viruses, worms, Trojans, spyware 등이

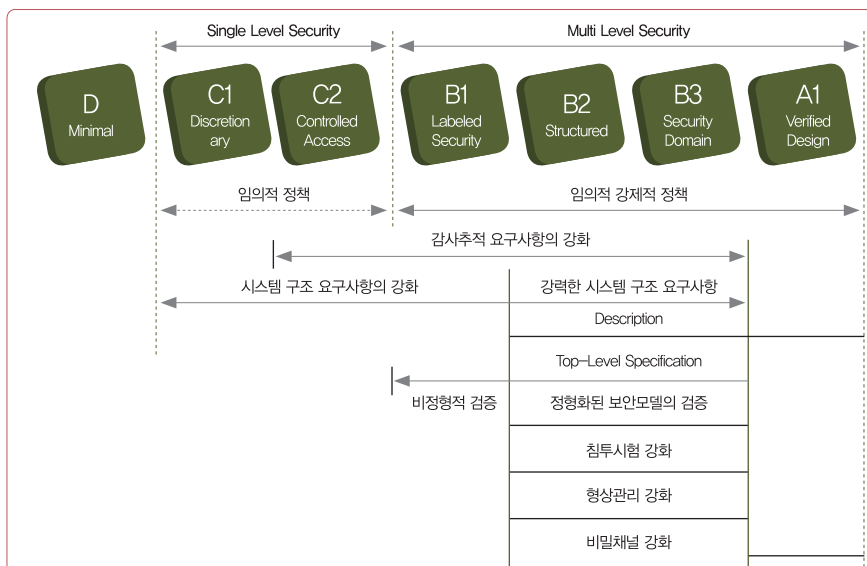
Active-X를 이용해서 침투하게 되었고 Certificate Enrollment Control을 악용하고 있다. Java 및 Javascript는 보안에 적용될 수 있는 여러 대안 기술이 제시되었는데 이들은 각각 진행방식이 다르다. 실 예로 Java의 경우 JVM이 다운로드 과정을 깊숙이 통제해서 모든 java applets을 sandbox에서 수행하는 방식으로 진행하고 있다.

[그림 3] Linux에서 보안관리의 범위



보안에서의 데스크탑 Linux의 의미는 일체의 개방형 기술이 Linux를 토대로 개발되어 왔기 때문에 최근 큰 관심을 끄는 보안 플랫폼의 예로서 Apache 프로젝트의 Spring security와 shiro(<http://shiro.apache.org>)를 들 수 있다. 다음은 미국에서 적용되고 있는 것으로 알려진 TCSEC의 보안등급 요구사항이다.

[그림 4] 보안등급 요구사항



보안은 매우 광범위한 주제로서 단순한 인증시스템 이외에 여러가지 측면이 고려되어야 한다. 최소한 다음의 제반 측면에 군에 특수한 보안 요구사항이 추가되어야 한다.

프로세스는 주기적인 SW update/보안 patch 관리가 필요하며 암호 갱신 절차에는 β 강제성을 부여하고, 문서 보안과 e-mail 보안의 문제를 고려하며 “전자정부 정보보호관리체계 인증 등에 관한 지침”을 철저히 따라야 한다.

2.4) 국내에서의 Linux 보급상황

IT 예산책정 시 세계적인 IT트렌드 추세에 대한 인식부족으로 지금까지 세수 확대에 예산이 풍족한 공공기관들은 ORACLE 등 소위 명품SW만 구입하였다. 전 세계 IT트렌드 변화에 무관심하였으나 최근에 높은 유지보수비용으로 일부에서 국산 DBMS의 보급이 늘고 있다. 미국, 독일, 프랑스, 중국 등은 예산 절감과 종속성을 탈피하기 위하여 Linux 정책을 추진한 지 오래 되었는데 한국의 정부와 공공기관은 아직 이러한 추세를 직시하지 못하고 있다. 오히려 각 부처가 예산 확대에 주력하는데 부처의 세 과시로 보여진다. 정작 IT강국으로서 타 국가들보다 일찍 시작했을 수 있는 Linux 정책은 아직도 제자리걸음이고 변화를 선택했을 때 맞이하는 초기의 크지 않은 난관을 극복할 정책적 판단과 추진의지가 미약하여 보신주의로 보인다. 최근에 세수가 문제시되고 일자리 창출과 SW산업 육성 필요성에 따라서 국산품 사용이 조금씩 늘어나고 있는 추세에 있다. 물론 국산 SW의 제품 성능에 신뢰성이 확보된 점도 도입 이유 중 하나이다.

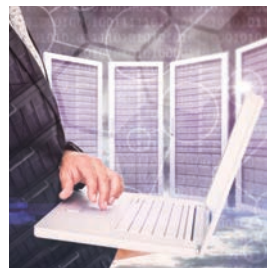
국산 SW의 성능이 향상되고 유지보수료가 저렴하다는 이유로 최근 도입이 증대되고 있는 추세에 있으며 일부 SW는 외국산보다 우수한 성능을 보이기도 하므로 국내 기관에서 적극 도입하여 입증 사례가 됨으로써 수출의 기회로 확대되는 장점을 가질 수 있다. 관련기관에 컴퓨터 전문 인력이 없어 SW도입 의사결정을 하는 사람이 주로 비전문 인력이고 자체 기술 인력이 없어 외주를 주는 상황이어서 Linux와 같은 신기술에 대한 이해가 부족하다.

군에서 현재 Linux 도입이 안되는 이유를 들면 다음과 같다.

첫째 안전운전이 가능한 충분한 예산이다. 체제발전과 진화를 선택했을 때 필연적으로 리스크는 따라온다. 이 리스크를 잘 관리하면 성공하지만 성공한다 해도 남는 것이 없다. 이 부분은 예산을 책정하고 감사하는 정치권의 협조가 절실한 이유로서 군의 단독행보는 쉽지 않았다.

둘째로 사용에 불편하다는 것으로 동일한 웹브라우저 기반 응용 인터페이스를 사용하는데 불편하다는 것은 도입 초기에 누구나 받는 IT기술과 장비에 대한 낯설음을 간과한 것이다.

셋째는 전체 시장 점유율 5% 이하로 다수를 차지하는 것을 사용하는 것이 적절하다는 논리인데 상황에 따라서 맞을 수도 있고 맞지 않을 수도 있다. 군을 일반 공공기관 측면에서



접근하면 다수 사용자의 논리를 따를 수도 있다. PC용 OS는 군의 핵심 경쟁력 영역은 아니므로 최고의 경쟁력을 유지할 필요는 없는 게 맞다. 그러나 SW 산업 육성 측면에서 보면 군보다 정부에서 선도하는 게 바람직하나, 정부가 역할을 못하는 경우에 군의 역할도 필요하다. 데스크탑 OS를 어떻게 볼 것인가에 따라 일반 행정사무용 관점으로 보면 행정부처와 국민들의 OS 사용률과 보조를 맞출 수 있다. 호환성을 최우선으로 고려하는 측면이다. 전략 SW 산업 관점에서는 임베디드 OS와 국내 SW 산업과 연계하여 산업 육성 측면과 비용, 일자리 창출 등 효과를 고려한다. 다른 국가의 선도기관의 사례를 벤치마킹하는 것이 필요하다. 물론 아직 대세는 MS Windows다. MS에서 제공하는 서비스만 따라하면 된다. 그러나 중요한 보안 문제도 의존, 종속이 된다는 점이다.

넷째는 TCO가 Windows가 더 좋다. 이 주장은 Microsoft사 측 주장을 수용한 것이다. 그리고 동일한 비용이 들더라도 국내 산업육성에 투자되는 효과를 가지므로 필요성이 있다. 즉 미래 기술 분야인 Linux 관련 인력 육성, 일자리 창출 등의 효과를 가진다. Windows에서 Linux 전환비용이 더 든다는 이유가 있다. 이 논리도 실제로 기존에 사용하던 SW의 수정보완, 신규 등의 사업에서 호환성을 유지하면서 점진적으로 추진하면 별도의 비용이 들지 않는다.

2.5) HW vs SW 중심사회론

최근에 정부가 대통령 참석하에 SW중심국가를 선포하였다. 그러나 반면에 HW중심국가도 있고 중간의 형태로 있을 수 있다. 평가 기준으로 보면 한국은 HW중심국가에 더 적합하며, SW중심국가라고 한다면 외국SW 중심국가에 속한다. 그러므로 진정한 SW중심국가인 “HW는 SW의 부속물”로 여겨지는 국가가 되도록 해야 할 것이다.

[표 11] HW중심국가와 SW중심국가 비교

구분	세부구분	주요 특징	대표기업
HW 중심사회	SW는 부속물	• HW가 중요, SW는 보조적 역할 • 필요한 SW는 외주로 해결	삼성전자
	SW는 무료, 저가	• Open Source 활용, 구입할 필요가 없다. • 자체인력으로 유지보수 해결(SW 선진기업들)	
HW/SW 동일		두 가지 모두 핵심역량 확보 필요	
SW 중심사회	외국 SW중심	• 명품이 최고, 비용은 얼마든지 부담. • 국산SW는 검증, 신뢰도, 참고사이트가 없다 등 • 서비스 제한, 유지보수료 과다 (25%)	국내 공공기관 등 대부분
	국산 SW중심	• 객관적 TCO와 성능비교로 선택 • 가성비가 중요 • 신속한 서비스와 고객 중심의 맞춤형 서비스가능 • 저렴한 가격과 유지보수료	NHN 등 전문기업
	HW는 부속물	• SW에 고부가가치 • HW는 외주 생산 가능	Apple, Google

2.6) 오픈 OS 및 상용SW 동향

알리바바가 만든 스마트폰OS 원OS(YunOS)를 장착한 스마트폰이 1억 대가 판매되어 제3의 OS로 급부상 중이라고 한다. 삼성전자가 공동개발한 타이젠을 탑재한 스마트폰은 현재 인도와 러시아 등지에서 판매 중이나 보다 적극적으로 확대할 필요가 있다. 사용자 입장에서는 스마트폰의 OS가 무엇인지 별 영향이 없는 게 사용자 인터페이스는 대동소이하기 때문이다. 일정한 기능을 충족하기만 하면 자동차의 엔진과 같이 엔진이 어느 회사에서 만들었는지 관계없이 자동차의 디자인과 실내공간이 만족스러우면 되는 것과 같다.



그러므로 시스템 SW는 OS, DBMS가 특정 기업의 제품을 사용하는 것과 실사용자는 큰 영향이 없으므로 오픈 SW의 대체는 별 어려움 없이 교체될 수 있다. 특히 웹브라우저만을 주로 사용하는 현재는 동일한 웹브라우저만을 사용하는 경우 내부의 OS와 서버에서 수행되는 DBMS는 무관한 것이다. 오픈 SW로 상용SW 중의 오피스 패키지의 경우는 어느 제품이나 매우 민감하다. 왜냐하면 사용방식이 매우 다를 수 있기 때문이다. 그러나 키보드와 마우스 그리고 메뉴에서 제공하는 기능에서 (특히 침해를 추구하기 어려움) 거의 유사한 사용방식을 제공하므로 이것 또한 별 문제가 되지 않는다.

지금 초중고등학생에게까지 SW교육을 하자는 운동이 불고 있다. 단순히 간단한 코딩에 머물지 말고, 사용자인터페이스 개선 아이디어 경진대회를 개최하여 세계 최강의 UX(User Experiance)를 도출해내면 세계최강의 SW를 확보할 수 있을 것으로 기대된다. 한 여중학생이 특허 등록된 한글입력 자판(스마트폰에서 사용) 아이디어를 보면 대단한 것을 알 수 있다. 손가락의 모양을 고려하여 다이아몬드형 터치 설계를 하고 복자음, 복모음을 자음/모음을 기반으로 쉽게 입력할 수 있게 하는 등 입력자판만 해도 아이디어는 끝이 없다. 영문 자판의 스마트폰 입력은 더욱 개선의 여지가 많다. 한자의 경우는 수백 가지가 넘는다. 모든 세계 언어의 입력방식을 개선하는 아이디어를 만들어서 (사실 한글을 기반으로 입력하도록 하면 좋을 것이다.) 세계사회에 기여하는 길이 될 수도 있다.

전세계 시장의 대부분이 MS의 오피스 패키지를 사용하고 있으나 유일하게 한국만 아래한글 워드프로세서로 인하여 MS 오피스 패키지 점유율이 70% 정도 유지하고 있다. 한국은 한컴오피스와 MS 오피스 패키지 두 개를 동시에 사용하는 관계로 비용에 부담을 가지게 되어 일부 기업에서는 저렴한 오피스 패키지를 사용하기도 한다. 적자기업인 한국석탄공사에서는 폴라리스오피스를, 경기도 교육청에서도 산하기관에 한컴오피스를 사용하여 비용 절감을 하고 있다. 영국에서는 리브레(libre) 오피스를 비용절감을 위해서 사용하고 있으며 유럽의 각국들이 아파치 오픈오피스, 구글독스(Google Docs) 등을 검토하고 있는 추세이다. 폴라리스오피스는 (주)인프라웨어사에서 개발하여 공급 중인 패키지로 이미 전 세계 238개국에서 사용 중인 국산 SW이다. 한컴오피스 HWP와 MS Word, PDF 등의 문서를 지원하며 저렴한 라이선스 비용으로 대안으로 각광받고 있다. 폴라리스는 현재 3900만 가입자이고 92%가 해외사용자이다. 최근에는 클라우드 서비스를 오픈하기도 했다.



독일의 리눅스 활용 현황은 뮌헨시가 선도하여 2003년부터 리눅스(Linux)를 개발하여 사용 중(15,000대 사용 중)이며 오피스 패키지도 리브레오피스로 전환하여 1170만 불 절감하였는데 국가가 아니고 시정부 차원에서 추진한 것이 놀랍다. 한국도 지방자치가 실시되어 정책의 다양성이 보장되는 것이 발전의 지름길이다. 또한 세계 최고로 부유한 국가이면서도 비용 절감을 추구하는 것이 각별하다.

3) Linux 사용 실태

3.1) Linux의 사용자들

수퍼 컴퓨터(Super Computer)로 세계 500순위에 있는 모든 수퍼 컴퓨터가 대부분 Linux를 OS로 사용하고 있다. 대부분의 서버 시장 역시 Linux가 차지하고 있으며 특히 글로벌 서비스 기업인 구글, Yahoo, NHN, Amazon 등은 대부분 Linux 서버를 사용하고 있다. 비용과 안정성이 입증되었다.

임베디드 시스템(Embedded System) 스마트폰의 OS로 이미 안드로이드(Android, Linux 계열 Open Source OS)가 주로 사용 중이며, 구글에서 노트북용(크롬 북)으로 만든 크롬OS(Chrome)와 태블릿도 안드로이드와 같은 Linux이다. 내비게이션이나 자동차용 부품과 사물인터넷 분야의 임베디드 시스템에서도 Linux 기반이 대부분이다.

데스크탑, 워크스테이션에서는 전문가 층이 사용하는 워크스테이션에서도 Linux가 주류이지만, 일반 사용자와 기업에서 업무용으로 사용하는 데스크탑에서는 아직 MS Windows를 사용 중에 있다. 그 이유는 주로 사용의 편의성(설치 등)과 기술지원 등이 있다. Windows XP의 서비스 중단과 Windows Vista, Windows 8 등 후속 버전의 실패로 Linux가 대안으로 부상하고 있으며, 일정 비율 이상이 되고 사용자 편의성이 증진되면 Linux로 전환하는 것은 시간문제이다.

3.2) Linux 사용자에 대한 제한적인 통계자료

기본적 통계파악이 어려운 점이 많은데 그 이유는 Windows는 상업용이어서 판매량을 정확하게 산출할 수 있으나 Linux는 다운로드나 다운로드수로 사용여부를 산출할 수 없어서 어려움이 있다. 다운로드를 받을 수 있는 사이트가 다양하여 합산을 할 수가 없다. 현재 Linux 재단에서 통계용 목적 도구를 개발 중에 있다. 전체 1%의 시장점유율이라 해도 2009년 기준으로 약 2,900만의 사용자가 있다. 2014년 3월에 웹브라우저 사용 점유율로 산출한 결과 Linux는 2%, 안드로이드가 7.86%로 파악되었다.

3.3) 일반사용자가 갖는 Linux에 대한 인식

PC를 구입할 때 설치되어 있지 않은 점으로 사용자들은 OS를 재설치하는 것 자체를

두려워하고, 매우 불편해 한다. 가정용 PC의 경우에는 일반 전자 제품처럼 간주되도록 설치되어 있어야 한다. 업무용이나 기업용의 사용자는 일반사용자가 갖는 인식과 다르다. 신뢰성과 안정성이 높기 때문에 기업에서 관리 통제하기 용이하다.

3.4) Linux 사용자가 증가하는 이유

바이러스와 같은 침투로부터 더 안전한 성능이 우수하다. 여러 가지 이유가 있으나 보안에 장점을 가진다는 것이 Linux 사용에 있어서 큰 이유 중 하나이다. 적거나 비용이 들지 않는다. Linux는 무료이며, 유료라 하더라도 Windows에 비해 저렴하게 구입하고 기술지원을 받을 수 있다.

사용자 커뮤니티로부터 무료와 무제한으로 기술지원을 받을 수 있다. 물론 기술지원의 제약이 있어서 시간적 제약을 가지는 기업들은 유료로 전문 기술지원 회사와 계약을 맺어서 사용하기도 하며 유료 기술지원 기업들이 늘어나고 있어서 큰 문제가 되지 않는다.

시간이 지나도 OS가 느려지지 않는다. MS Windows의 최대 문제점인 메모리 관리 부분의 취약성으로 시간이 지나면 시스템이 현저히 느려지는 것이 심각한 단점으로 인식되고 있다.

보안의 취약성이 더 빠르게 탐지되고, 수정 보완 버전이 Windows보다 상대적으로 신속하게 이루어진다. Windows는 MS사에서 알려주거나, 새 패치를 만들어서 제공하기 전까지는 사용자가 보안의 취약성을 알더라도 해결방법이 없다.

3.5) MS 보다 다양하고 강력한 Linux SW

Linux의 확산에는 관련 SW들이 결정적으로 사용가능한 SW가 없으면 OS는 무용지물이다.

대표적인 SW들은 Python, Ruby 등 컴파일러(Language Compiler)들이다. 프로그래밍 언어 컴파일러들 : C, C++, Java뿐 아니라 Python, Ruby, R 등 현장에서 많이 사용하는 모든 언어의 컴파일러들이 Linux에서 Open Source로 개발되었다.

많은 SW 공학 도구들이 있지만, 특히 Eclipse와 같은 우수한 개발도구들이 제공된다. Windows의 대표적인 SW인 오피스를 대신하는 Open Source SW로 Apache 재단에서 지원하는 Open Office가 있다.

웹서버로 Apache Web 서버는 전 세계에서 가장 많이 사용되고 있다. 웹 프로그래밍 언어로 PHP는 가장 널리 사용되고 있다. 웹 응용에서 Open Source DBMS인 MySQL (MariaDB)이 가장 폭넓게 사용되어 안정성 측면에서 입증되었다. 최근에 중요하게 대두되고 있는 빅데이터 솔루션들(Hadoop, NoSQL DBMS 등)은 대부분 Open Source에서 제공되고 있다.



3.6) 오픈OS 도입의 어려움

미래창조과학부에서는 하모니카를 만들었지만, 배포 보급에는 적극적이지 않아서 2016년 가을 국정감사에서 장관에게 하모니카를 아냐고 질문했을 때 답변을 못해서 기사화된 적이 있다. 미래부나 공공기관이나 민간에서 리눅스를 사용할 수 없는 이유가 국내의 주요 사이트는 모두 윈도우즈만 사용가능하도록 되어 있기 때문이다.

OS중립성위반이 심각한 문제이나 아무도 이에 대해서 이의를 제기하지 않는다. 특정 기업의 제품만 사용하도록 사실상의 국내표준(de facto standard)인 셈이다. 아래한글이 공공문서의 표준인 것과 마찬가지로 해결이 시급하다.

웹 중립성의 하나로 장애인들도 웹을 사용할 수 있도록 만들라는 지침으로 인하여 국내의 모든 공공기관 웹사이트는 이미 모두 수정개발된 사례를 볼 때 IOS 중립성을 지키도록 지침을 만들면 일시에 해결될 문제이나 Active X를 없애라는 대통령의 지시가 부임초기부터 누차 강조해왔지만, 은행권은 없었으나 정부기관에서 운용하는 웹사이트 (국세청, 총무처 등)은 그대로 사용 중이어서 공염불이다.

SW정책연구소를 설립하여 SW산업에 관한 제반 정책안을 만들어서 올리지만 관련 부처에서 수용을 거부하기 때문에 별 효력이 없는 것도 어렵게 만든다. 아마 Microsoft사가 윈도우즈를 더 이상 공급하지 않는다고 하던가, 다른 나라들이 모두 리눅스를 사용하면 그때 가서 검토할 것으로 전망된다. 한국이 IT선진국이라고 주장하지만 실속을 들여다보면 매우 보수적이고 IT 수용을 거부하는 사례는 무수히 많다. 그래서 미국의 SW벤처가 성장하여 미국 경제를 이끌고 있지만 한국은 SW산업에서 세계 100위 내 기업이 한 개도 없으며 SW벤처 기업은 온라인 게임산업 외에는 전무하다시피 한 것이 그 결과의 하나이다. 부적절한 용어지만 4차산업혁명이라고 말하는 SW와 지능의 시대를 대비하는 측면에서 볼 때 매우 우려된다고 볼 수 있다.

II 마. 국방분야 OS 및 SW 향후 연구과제 방향 도출

1) Linux의 향후 전망 및 대응책

1.1) 향후 전망

Microsoft Windows 오류 사태로 Linux 도입 추진이 검토되기 시작하며 각국의 탈 Microsoft화는 더욱 강력하게 추진될 전망이다. 그 이유는 비용 문제, 특정기업 종속 문제, 정서적 문제 등을 들 수 있으며 Linux의 문제점 보완으로 인하여 불편문제가 해소된 점도 작용하였다. 앞으로는 빅데이터와 클라우드의 확산, HTML5의 등장이 이를 더욱 가속화 할 전망이다.



Linux OS를 사용하는 분야를 들어보면 주로 슈퍼컴퓨터, 서버, 모바일 단말기, 임베디드 시스템이고 앞으로 클라우드 컴퓨팅 OS에서 모두 Linux 기반으로 개발 중에 있고, 빅데이터 플랫폼은 대부분 Linux Open Source로 되어 있다. 그래서 '데스크탑' PC의 Linux로 전환여부는 국방부의 선택에 달려있을 뿐이다.

Linux 기반 신기술 등장 사례로 Memristor인데 이것은 비휘발성 DRAM으로 2014년 HP사는 'The Machine' 신개념의 컴퓨터를 발표하였다. 이것은 하드디스크, SSD가 없는 시스템으로 이와 같은 신기술은 기존의 기술을 대체하게 될 것이다. 이러한 신기술들은 Linux에서 먼저 개발되므로 기존의 OS들은 그 생태계가 보다 황폐해질 것이다. 또한 Linux의 'Docker' 기능의 등장은 응용SW별 맞춤형 Virtual Machine을 가능하게 하는 신기술로 가상 OS의 활용을 증대시킬 것으로 전망된다.



1.2) 대응책 건의

앞에서 제시한 각종 사례와 실태자료를 보면 Microsoft와의 분쟁을 예상할 수도 있어서 다음과 같이 대응 방안 건의한다. 본 연구결과를 토대로 국방부 Linux대응팀을 구성하고 Linux 기반 데스크탑 개발 계획을 수립 추진하며 또한, Linux로 구축 운영되는 빅데이터 시스템과 클라우드와의 상호 운영성을 보장하기 위해서도 Linux기반 데스크탑 구축은 불가피하다는 것을 향후 국방정책서에 반영하여 추진하는 것이 필요하다.

그리고 정부기관과 협조, 미래창조과학부의 OS개발과 각 부에서 추진하는 빅데이터사업 등과 Linux연관 자료를 수집 점검해서 국방분야에서 활용 가능성을 타진하고 관리하고 기존의 군민 커뮤니티를 강화하여 국방부 차원의 커뮤니티로 편입시키고 활성화하여 개발능력을 갖고 있는 커뮤니티와는 보다 깊은 정보공유의 강화가 필요하다. 미군 사례에서처럼 C4나 MMS 같은 보안이 특히 강조되는 체계와 각 군의 무기체계와 연계해서 보안성, 체계안전에 대한 신뢰성과 협업을 위해 불가피한 선택이다. 또한 OS뿐만 아니라 DBMS와 오피스 패키지에서도 오픈SW의 활용을 적극적으로 추진해야 한다.

2) 오픈 SW의 성공을 위한 조건

오픈 SW 도입이 성공하려면 우선 책임지고 유지보수할 조직이 필요하다. 그러나 개인 사용자의 PC는 안정성과 유지보수에서 서버와 같지는 않다. DBMS와 같은 경우는 긴요할 것이다. 리눅스와 같은 오픈 SW는 이미 안정성이 서버에서 검증되어 대부분의 서버는 리눅스로 운영되고 있다.

Fedora와 같은 기업은 리눅스OS를 책임지고 공급, 유지보수하는 기업으로 세계적인 기업으로 성장했으며 국내에서도 유지보수를 책임지는 리눅스 OS 기업들이 있다. 이미 서버 분야는 리눅스의 도입이 대부분일 정도로 이루어지고 있고 단지 개인 PC의 OS가 아직



Windows로 남아 있을 뿐이다. 개인 PC의 경우는 장애와 법적 책임 등이 사실 중요하지 않아서 상대적으로 수월한 편이다.

이번에 중국의 스마트폰 업체가 미국에서 판매 중인 기기에서 백도어가 발견되어 문제가 되고 있으며 (정기적으로 개인정보를 모두 전송함), 그래서 중국산 통신 장비는 일체 미국에 판매가 금지되어 있다. 국내 기업 도입에 대해서도 미국에서 경고하고 있으나 LG U+에서 도입하여 사용하고 있는 상황이다.

상용SW들은 보안에 있어서 절대적으로 취약하다. 기업이 고의로 정보 유출하기도 하고 문제점이 발견된 후에 즉각적인 조치를 취하지 않아서 피해를 보게 되지만 오픈 SW는 문제점을 가장 먼저 발견하고 발견 즉시 보안이 신속히 이루어지기 때문에 안전하다.

티맥스가 OS를 개발한 이유의 하나가 저렴한 비용으로 공급하고 유지보수를 책임진다는 것이 가지는 장점으로 비즈니스에 승부를 걸고 있는데 상용SW의 한계를 가지고 있으며 또한 기업이 상대적으로 작아서 글로벌 영업에는 한계를 가진다. 차라리 오픈SW 전략을 택하면 더 성공가능성이 높아질 것으로 본다.

러시아, 중국이나 중동 국가들은 보안이유로 Microsoft Windows 사용을 제한하고 있다. 하지만 미래창조과학부에서 개발한 하모니카 OS는 아무도 사용하지 않는다. 사용할 이유가 없고 전담 유지보수 조직도 없다. 국방부에서 운영 중인 국방정보체계관리단에서 유지보수를 전담케 해도 될 것이다.

안드로이드도 오픈SW이지만 구글이라는 강력한 후원조직과 삼성전자의 노력으로 모바일 OS 시장을 장악했으며 이 시장에 Windows는 설자리가 없다. 사용자 인터페이스에서 강점을 Windows가 가졌지만 안드로이드를 사용하는 데 아무런 불편이 없다. 리눅스의 단점으로 많이 이야기하는 것이 사용자 인터페이스지만 리눅스도 사실은 불편이 없다. 또한 웹화면을 중심으로 사용하기 때문에 더 이상 의미가 없다. 즉 사용자 입장에서선 이제 DBMS는 시스템 내부에서 수행되는 엔진이므로 어느 회사의 어느 제품을 사용하더라도 상관이 없다. 마찬가지로 사용자 인터페이스만 같다면 내부 OS는 iOS이건 Windows이건, 리눅스이건 상관이 없는 시대가 된 것이다. 웹브라우저라는 인터페이스가 모든 것을 단일화시켰기 때문이다.

오픈SW를 사용하지 않는 이유는 삼성전자가 글로벌 클라우드 서비스를 위해서 아마존과 같은 상용 클라우드 기업에 연간 상당한 금액을 지불하면서도 자체적으로 클라우드를 하지 않는 이유와 같다. 이유는 자금력이 있고 자신들은 SW회사가 아니라고 생각해서 굳이 이러한 일을 할 필요가 없다고 생각한다. 국방부나 정부 기관에서도 마찬가지로 비용을 들여서 윈도우즈를 사용하면 되지 굳이 비용절감과 책임지는 오픈SW를 사용할 이유가 없다고 판단하는 것과 같다. 그러나 앞서가는 선진국의 정부산하 기관에서는 비용절감과 보안 등의 이유로 리눅스를 도입한다.

3) 향후 연구과제 방향 도출

앞서 제시한 연구 과제 내용을 종합하여, 향후 정책 연구과제의 방향을 제시하면 다음과 같다.

[표 12] 국방분야 오픈SW의 향후 연구 방향

과제명	국방 분야에서 OS와 상용SW의 오픈SW 대체 방안 연구
연구 필요성 및 목적	• Microsoft Windows의 리눅스 대체 방안 연구 • DBMS의 상용 SW 라이선스 사용에 따른 도입 비용 및 유지보수 비용의 과다로 인한 예산 지출이 과다 • Microsoft Office 패키지 등도 오픈 SW나 국산 SW로 대체 가능함 • 오픈SW 도입에 따른 국내 SW산업 육성 및 수출 효과 기대 가능
연구내용 및 범위	• 현황 분석 : 공공 및 군 사무/작전 환경에 사용되는 환경 및 사용형태 조사 - Microsoft Windows, DBMS 시스템의 현황 조사 - Microsoft Office 패키지의 사용현황 조사 - 파워포인트, 엑셀, 워드 - 실제 소요 라이선스 계약 및 연간 비용 조사 • 사례 분석 - 해외 국가 및 기관에서의 오픈 SW 활용 도입현황 조사 - 보안분야, 업무용 정보환경, 개인업무 활용환경 등을 분석하여 개방형 OS 전환 기준 및 적합도 분석 - 윈도우 기반 운영환경을 개방형OS 기반환경으로 전환 시 필요한 전산환경 요구사항, 소요 예산, 추진체계 등 분석 • 대체 가능한 오픈 SW 조사 및 타당성 검토 • 단계별 전환 전략 수립
기대효과	• 공공기관 개방형 OS 적용 위한 기술적 제약사항 및 개선방안 확보 • 오픈SW DBMS와 Office 패키지를 PC환경에 도입하는 기준 및 절차 수립 • 상용 SW 획득/운영의 고비용에 대한 개선방안 확보

결론

가. 국방 소프트웨어 정책 제언

국방영역에서의 소프트웨어 관련하여, 사이버전 역량 강화를 위한 정책을 연구하고 또 국방 무인화 실태, 의료데이터 현황 및 국방SW 사용실태 및 문제점을 조사하였다.

사이버전 역량 강화를 위한 국가적 차원의 정책으로 다음의 3가지를 제시하였다. 현재 민·관·군 영역별로 방어를 하는 국가 사이버안보 체제를 민·관·군 사이버영역 합동조직을 추가로 두어 민·관·군 전 영역에서 적의 공격을 전·평시 초기부터 적절한 대응이 가능하도록 해야 한다. 인터넷 관문국을 사이버국경선으로 정하여 중심값은 방어와 효과적이고 효율적인 사이버공간작전이 가능하도록 해야 한다. 또한 적의 사이버공격을 억제하고 공격에 대한 책임을 묻기 위해 공격주체를 식별할 수 있는 기능도 강화시켜야 한다.



또한 사이버전 역량 강화를 위한 국방부 차원의 정책으로는 5가지를 제시하였다. 적을 알고, 적의 활동, 의도를 파악하기 위한 사이버정보 기능을 강화하고 민관과의 연계를 통한 작전, 합동작전, 연합작전의 능력도 향상시켜야 한다. 한편 군 외부의 민간 사이버역량을 업체 파트너십, 사이버예비군, 명예사이버전사 등으로 적극 활용하여, 사이버전 수행에 필요한 기술과 인력을 보강해야 한다. 그리고 우수한 사이버전문가를 양성, 획득, 활용하여야 하며 사이버무기체계를 건설한 아키텍처하에 빠른 기간 내에 구축하여야 한다. 군에서 필요로 하는 창의적 무기와 전술을 적시적으로 확보하기 위해 연구인력의 전문화, 연구여건 개선, 조직확대, 예산증액 및 사이버특성을 반영한 사업관리절차가 필요하다. 마지막으로 정책역량을 강화시켜 사이버전 수행 역량이 발전될 수 있도록 정책, 법령, 조직, 제도, 규정, 예산 등을 이끌어주어야 하며, 특히 최종결심권자는 점진적 개선보다는 용기있는 혁신을 주도함으로 새로운 변화에 뒤처지지 않도록 해야만 한다.

국방 무인화 실태조사를 한 결과, 선진국인 미국, 독일, 이스라엘, 중국은 무인화 영역에서 상당히 한국보다 앞서가고 있다. 한국의 무인화 현실태와 문제점은 다음과 같다.

우선, 관련 법령 및 조직 면에서 한국 정부는 국방로봇 획득 초기단계에서 국방로봇을 개발하는 산·학·연이 제한되었고, 또한 필요한 국방로봇은 해외 구매로 획득했으므로, 국방로봇 관련 법령이나 전담 조직의 필요성을 느끼지 못하였다. 그러나 그 후에 한국 정부는 국내 개발 국방로봇 획득 정책으로 전환하여 국내 개발 국방로봇들을 일부 획득하였으나 사용자 요구를 충족시키지 못하자, 선진국처럼 산·학·연을 지속 지원하여 이를 획득하려는 노력을 하지 않고, 다시 해외구매를 통한 획득정책을 지향하고 있다. 이런 분위기에서는 국방로봇 관련 법령이나 전담 조직이 구비될 수가 없었다.

무인화 관련한 R&D 능력 면에서는 미국, 독일, 이스라엘에서 개발된 로봇들은 대부분 높은 상용화 수준과 뛰어난 완성도를 자랑하나, 한국의 로봇들은 대부분 연구소 수준을 크게 벗어나지 못하고 있다.

그리고 군의 소요기획 및 검증 면에서도 한국 정부는 국방로봇정책 초기단계보다 국방로봇에 대한 관심은 높아졌으나, 로봇 개발자들이 사용자 요구에 맞는 로봇을 개발하지 못했고, 군에서도 국내 개발 국방로봇에 대한 소요 기획도 활발하지 못하였으며, 2000년대 중반까지 전투실험을 통한 검증도 없었다. 나아가 육군 수뇌부들의 관심과 홍보노력도 부족했다.

또한, 획득 및 수출지원 면에서 한국 정부의 초기 국방로봇 획득정책은 국내 개발된 국방로봇 획득이 아닌 해외 구매를 통한 획득으로 인하여 방향성도 상실했고 정부 예산만 낭비하는 결과를 초래했다. 그 후에는 국내개발 국방로봇 획득정책으로 전환되어 국내 개발 국방로봇들을 일부 획득하였으나, 선진국처럼 국내 개발된 국방로봇들의 지속적인 성능개량을 지원하여 이를 획득하려는 노력을 하지 않고, 다시 해외 구매를 통한 획득정책을 지향하고 있다.

국방의료분야의 데이터를 활용하기 위한 자료조사로 국군의무사령부 조직과 기능을 알아보았고, 군 병원과 사단의 의료정보체계의 구성도 조사하였다. 또한 병원의료정보 데이터는 약 118만 명의 9.2억 건 규모로 병원의 의무 진료기록이 있고, 사단의료정보데이터는 약 425만 명의 16억 건 규모로 사단 의무 진료기록이 있다. MRI, CT 등 의료관련 영상자료는 영상정보에 125 테라바이트가 저장되어 있다는 것으로 조사되었다. 군 특성상 보안으로 인해 더 상세한 데이터 현황을 구하지 못한 아쉬움이 있다.

국방의무데이터를 조사한 결과, <군 의료 임상연구 데이터 구축>, <데이터 중심의 예산 및 정책 수립 기반 마련>, <임상결정지원시스템>, <감염병 감시 시스템>, <군장병 건강관리>에 활용가능성이 있는 것으로 분석되었다.

국방분야의 OS 및 상용SW 사용실태를 조사한 결과, 서버에서의 소프트웨어는 90% 이상이 표준화되어 PC측 OS 변경은 원칙적으로 문제될 것이 없는 것으로 판단되며, 현재 군에서 사용하고 있는 MS Windows OS 제품은 Windows 7과 8를 주로 사용하고 있으나, 일부는 Windows 10으로 UP_grade 하여 사용하고 있다. PC대수를 고려 시 총 248억 원의 라이선스 구입비용이 매 6년마다 반복될 것이며, 또한 모든 PC가 특정 OS에 편중되어 라이선스 비용 증가, 보안측면에서의 불리함, 특정 제품 의존성 등의 문제점이 발생하고 있다.

국방분야에서 Linux로 전환할 경우, 운영호환성, 기술지원 등 다양한 부담이 야기되지만 예산절감, 빅데이터 시스템 운용기반 확보, 국방분야의 IT기술 자립, 보안성 강화 및 신뢰성 향상, 국방 정보시스템의 유연성 향상, 건전한 IT 생태계 조성, 군 내부의 정보기술 인력양성과 같은 긍정적인 효과가 있다.

Microsoft Windows 오류 사태로 Linux 도입 추진이 검토되기 시작하며 각국의 탈 Microsoft화는 더욱 강력하게 추진될 전망이다. 그 이유는 비용 문제, 특정기업 종속 문제, 정서적 문제 등을 들 수 있으며 Linux의 문제점 보완으로 인하여 불편문제가 해소된 점도 작용하였다. 앞으로는 빅데이터와 클라우드의 확산, HTML5의 등장인 이를 더욱 가속화 할 전망이다.

Linux OS를 사용하는 분야를 들어보면 주로 슈퍼컴퓨터, 서버, 모바일 단말기, 임베디드 시스템이고 앞으로 클라우드 컴퓨팅 OS에서 모두 Linux 기반으로 개발 중에 있고, 빅데이터 플랫폼은 대부분 Linux Open Source로 되어 있다. 그러므로 군의 '데스크탑' PC의 Linux 전환이 필요하다고 판단한다.

나. 향후 연구 방향

사이버전 역량 강화 정책을 위해서는 향후 공격역량으로 범위를 조정하여 연구할 필요성이 있다. 국가에서는 사이버전을 수행하여야 하고, 그렇게 하기 위해서는 방어뿐만 아니고 공격도 필요하기 때문이다. 인원의 선발, 양성 및 훈련, 보안관리, 활용방안을 비롯하여 관련된 체계와 제도, 조직 등에 대한 정책 연구가 요구된다.





국방 무인화를 위해 한국의 상용 로봇 기술과 ICT 기술을 활용하여 국방 무인체계를 개발하여야 한다. 또한 내수와 수출 증대를 도모하기 위해서는, 한국과 주요 선진국의 국방 무인화 정책 비교 연구를 통해 한국의 국방 무인화 정책 발전이 필요하다.

국방의료정보 분야는 다양한 진료와 검사자료에 대한 정확하고 신속한 군의료정보의 제공을 위해 효율적인 국방의료정보 빅데이터 시스템의 구축에 요구되는 장병에 대한 군의료정보 데이터의 단계별 획득 방안 연구하는 것이 필요하다. 또한 군병원 의사들은 주로 단기 군의관 중심으로 진료서비스가 제공되고 있으므로 군의관에게 진료/처방/조제시점(point of care)에서 적절한 가이드를 제공함으로써 진료나 처방 조제에서의 오류를 최소화하고, 최적의 의사결정을 지원할 수 있는 연구가 진행되어야 한다.

국방 OS 및 상용SW 분야에서는 본 연구보다 더 깊이 있는 연구가 요구된다. 공공 및 군사무/작전 환경에 사용되는 환경 및 사용형태를 조사하고, 대체 가능한 오픈 SW를 조사하여 타당성을 검토한 후, 단계별 전환 전략을 수립하는 연구가 필요하다.

참고문헌 Reference

국내문헌

- 강희정(2015), 『보건의료 빅데이터 활용을 위한 기본계획 수립 연구』, 한국보건사회연구원.
- 국가과학기술자문회의, “초연결사회를 대비한 사이버 보안 정책 제언”, (2014.).
- 국군사이버사령부, 『사이버전 용어집』, 국군사이버사령부, (2013.).
- 국방과학연구소(2007), 『국방로봇종합발전방향』, 국방과학연구소.
- 국방부, “우리의 사이버 세상은 사이버 보안으로부터”, 『국가 사이버 안보 정책 포럼 워크숍 발표집』, (2014. 11.).
- 국정원·미래부·방통위·행자부, 『2015 국가정보보호백서』, (2015.).
- 김문규(2013), 『보건의료 빅데이터 산업전망과 경쟁력 강화방향』, ETRI 창의미래연구소.
- 김병관 역(2008), 『How to make war』, 플래닛미디어.
- 김영주(2013), 『국방분야 빅데이터 활용방안』, 한국전략문제 연구소.
- 방위사업청, 『방위사업관리규정』, (2015.).
- _____, 『창조경제로 가는 길, 국방 무인로봇 기술』, (2013.).
- _____, 『핵심기술 연구개발 업무처리지침』, (2016.).
- 백승민(2013), 『빅데이터를 활용한 보건산업 신산업 전망 및 정책방향』, 한국보건산업진흥원.
- 법제처, 『국가사이버안전관리규정』, (2013.).

_____, 『대한민국헌법』, (1987. 10.).

_____, 『통합방위법』, (2014. 11.).

세인 해리스, 『보이지 않는 전쟁 @War』, 양문, (2015.).

송태민(2012), 『우리나라 보건복지 빅데이터 동향 및 활용방안』, 한국보건사회연구원.

이만재(2011), 『빅데이터와 공공데이터 활용』, 한국인터넷 진흥원.

이주열(2013), 『빅데이터 플랫폼의 미래』, LG 정보기술연구원.

옥도경, “사이버전 역량 강화 정책 연구”, 『전략 연구』, 제70호, 한국전략문제연구소, (2016. 11.)

산업통산자원부(2014), 『2013 로봇산업실태조사 결과보고서』, 한국로봇산업협회.

안중국(2014), 『로봇벤처 창업전사를 키우자』, 월간로봇.

이원승(2010), 『그때는 거북선, 이제는 로봇』, 시대고시기획.

장두현(2006), 『무인항공기』, 상상커뮤니케이션.

전수연(2016), 『빅데이터 기반 군수품 품질정보 활용방안에 대한 연구』, 국방기술품질원.

정광렬(2014), 『문화예술 빅데이터 활용을 위한 기초연구』, 한국문화관광연구원.

조현숙, “사이버전 공방을 위한 기술동향 및 발전방향”, 『2016년 제1회 사이버전 컨퍼런스 발표집』, (2016. 4.). p.10.

지식경제부(2009), 『제1차 지능형로봇 기본계획』, 한국로봇산업협회.

프랭클린 크레이머, 스튜어트 스타, 래리 윈츠 공편, 『사이버 보안과 국가 안보 전략』, 에이콘출판사, (2015. 5.).

하정렬(2004), 『한반도의 평화통일 전략』, 박영사.

황성기·황승흠 (2003), 『인터넷은 자유공간인가?: 사이버 공간의 규제와 표현의 자유』, 커뮤니케이션북스.

LG경제연구원 (2005), 『대한민국 2010 트렌드』, 한국경제신문사.

NATO 사이버방어센터 초청 국제전문가그룹, 『TALLINN MANUAL』, 글과생각, (2014.).

IUWeLL(2015), 『생애주기별 전환관리를 위한 콘텐츠개발』.

해외문헌

Bundeswehr(2010), “M-ELROB 2010” (WTD 51 AF110-Koblenz).

DeLong, Bradford J. (2002a). “Introduction to the Symposium on Business Cycle.” *Journal of Economic Perspectives* 13(2), pp.19~22.

DeLong, Bradford J. (2002b). “Do We Have a ‘New’ Macro- economy?.” *Innovation Policy & the Economy*.

Jacqueline Bell, Law360, DoD, 『DHS To Boost Cooperation On Cybersecurity』, (2010. 10.).

- Kevin P. Newmeyer, PhD, 『Elements of national Cybersecurity Strategy for Developing Nations』, National Cybersecurity Institute Journal Volume 1, No. 3, (2015.).
- Madeline Carr, 『Public-private partnerships in national cyber-security strategies』, International Affairs 92: I (2016.), p.43~62.
- New Military Paradigm, 『4세대 전쟁』, 집문당, (2010.).
- Paul G. Fahlstrom(2012), "Introduction to UAV Systems"(New Jersey: Wiley).
- Peter W. Singer(2010), "Wired for War - The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century"([New Robotic Systems Joint Project Office(2011), "Unmanned Ground Systems Roadmap" (Washington DC: US Government Printing Office),York : The Penguin Press).
- P. W. 싱어 알란 프리드만, 『사이버 보안과 사이버 전쟁』, 프리렉(이한디지탈리), (2014.).
- Roscini, Marco, 『Cyber Operations and the Use of Force in international Law』, Oxford University Press, USA, (2014. 5.).
- The Office of the Secretary of Defense(2009), "Fy2009~2034 Unmanned Systems Integrated Roadmap" (Washington DC: US Government Printing Office).
- The Office of the Secretary of Defense(2011), "Unmanned Systems Integrated Roadmap Fy2011~2036" (Washington DC: US Government Printing Office).
- The White House, 『National Security Strategy』, (2015. 2.).
- US DoD, 『The Department of Defense Cyber Strategy』 (2015. 4.).
- U.S. Army TRADOC(1998), "A Historical Overview of the Army Training and Doctrine Command 1973~1998" (Virginia: US Army TRADOC).
- U.S. Department of Defense(2007), "Chapter1 Introduction" *Unmanned Systems Roadmap 2007-2032*, the Office of the Secretary of Defense.
- Ventre, Daniel(EDT), 『Cyberwar and Information Warfare』, Wiley-lste, (2011. 8.).

언론기사

- 강신우, "국정원 "北, 폐북 미녀사진으로 심리전... 사이버테러 2배↑"" 『이데일리』, (2016. 3. 11.).
- 김경애, "北 핵실험 정국, 정보탈취 위한 사이버전 진행 중", 『헤럴드경제』, (2016. 1. 14.).
- 김동규, "북 사이버 공작요원 6천여 명... 댓글팀 집중 운용", 『연합뉴스』, (2016. 3. 10.).
- 김수한, "국방부, "북 6800여 명 사이버전 인력 대응체계 점검", 『헤럴드경제』, (2016. 3. 11.).
- 김수홍, "우리 군, 사이버전 교전 규칙 없어... 북한 공격에 적극 대응 못해", 『TV조선』, (2015. 7. 25.).
- 김영석, "경찰, "북, 4.13총선 때 사이버 심리전 강화...국론분열 시도", 『국민일보』, (2016. 1. 10.).
- 김영석, "軍, 전력발전훈련에 사이버체계 추가...방위사업 공개 범위 확대", 『국민일보』, (2015. 8. 31.).

- 김인순, “사이버 속수무책 사이버전 대응, ‘국제 협력 시급하다’, 『전자신문』, (2015. 8. 4.).
- 김태형, “장기적으로 영향이 가장 큰 보안이슈 ‘북한 사이버공격’”, 『보안뉴스』, (2016. 4. 20.).
- 노동균, “사이버전은 속도전, 보안업계도 ‘머신러닝’ 열풍”, 『IT조선』, (2016. 3. 10.).
- 동아일보, “[사설]청와대 해킹 테러에 사이버 컨트롤타워 손놓고 있나”, 『동아일보』, (2015. 8. 4.).
- 민세아, “차세대 보안리더 BoB, 최후의 10인 선정”, 『보안뉴스』, (2016. 3. 24.).
- 박민혁·정성택, “차대통령 “생물무기-사이버공격 등 신형 위협 대비해야””, 『동아일보』, (2015. 8. 18.).
- 박준호, “북, 군 전체 예산의 10~20% 사이버전에 투입...도시 기능 마비에 초점”, 『뉴시스』, (2015. 5. 29.).
- 손영동, “국가기밀 해킹부터 교통·통신 마비까지 사이버 교전, 철옹성은 없다”, 『국방일보』, (2016. 3. 15.).
- 신혜권, “국방부, 사이버전시스템 정식 무기체계에 포함...국방전략발전업무 훈령 개정”, 『전자신문』, (2015. 8. 31.).
- 안정식, ““서울 잿더미 만들겠다”...점점 세지는 北 위협”, 『SBS 뉴스』, (2016. 9. 23.). http://news.sbs.co.kr/news/endPage.do?news_id=N1003800133&plink=ORI&cooper=NAVER
- 유세진, “던포드 美합참의장 “핵·미사일·사이버전 등 北 비대칭전력 증강, 미 본토와 동맹국 위협””, 『뉴시스』, (2016. 3. 18.).
- 이수진, “북 GPS 교란은 군사적 도발...”, 『국방일보』, (2016. 4. 20.).
- 이후남·박수련·이정봉, “SNS 가짜뉴스 공유·댓글 수, NYT·CNN 뉴스 앞질렀다”, 『중앙일보』, (2016. 11. 28.).
- 재병권, “미군, IS에 사이버 폭탄...모여라’ 가짜 지령 내려 드론 폭격”, 『중앙일보』, (2016. 4. 26.).
- 정규덕, “북한 김정은 “사이버전은 만능의 보검””, 『연합뉴스 동북아센터 월간 마인더스』, 2015년 10월호.
- 정영빈, “사이버 공격무기 개발되나... 군, 사이버전 능력 보강”, 『연합뉴스 TV』, (2016. 1. 14.).
- 정준형, “靑 국가안보실에 ‘사이버 안보비서관’ 신설”, 『SBS뉴스』, (2015. 3. 31.).
- 조영빈, “국방장관 “北이 여전히 전력증강 유리... 대응 패러다임 전환해야””, 『뉴스1』, (2016. 5. 4.).
- 차지연, “북한, 대남·해외 공작과 사이버전 강화할 듯”, 『연합뉴스』, (2015. 6. 18.).
- 최민지, “트럼프 시대, ‘글로벌 사이버전쟁’ 서막 열리나”, 『디지털데일리』, (2016. 11. 13.).
- 최태범, “한국 사이버전 능력 세계 11위... 공격 대응경험 부족”, 『아시아투데이』, (2015. 12. 2.).
- 최현수, “북한 사이버공격 어떻게 진행할까... 북한 사이버전 능력”, 『국민일보』, (2016. 3. 8.).
- 황대진·임민혁, “사이버 부대 美 8만명·中 18만명... 北도 6000명인데 한국은 500명.” 『조선일보』, (2015. 7. 24.).
- U.S DEPARTMENT OF DEFENSE, http://www.defense.gov/News/Special-Reports/0415_Cyber-Strategy

2017

07

JULY

허명회 교수(고려대학교)

초청 강연

일 시 2017. 06. 05(월) 09:00 ~ 12:00
 장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
 주 제 정책평가를 위한 통계적 방법
 Statistical method for policy evaluation
 참석자 SPRI 연구진

- 통계학의 가치가 비교실험의 방법론을 완벽히 정립한 데 있음을 강조하며 지난 100년간 인류가 이룬 가장 큰 업적 중 하나임
- 사회연구를 위한 비교실험은 정책결정에 있어 필수적임에도 불구하고 다양한 환경 요인을 고려하기 어렵다는 문제가 있으며, 이를 극복하기 위한 다양한 통계적 방법론이 활용되고 있다고 소개
- 이러한 통계적 방법론 중 특히 3가지(성향점수 짝짓기, 이중 차이, 회귀불연속)를 소개하며, 통계적으로 도출된 데이터의 신뢰성을 높이기 위하여 이와 같은 방법을 최소한의 요건으로 만족시켜야 함을 제언
- 한편, 최근 이슈가 되는 빅데이터를 바라보는 통계학계의 해석이 2차적인 데이터를 다루는 문제와 연관함을 지적하며 교락성(confounding), 추출/선택 편향(sampling/selection bias)의 우려가 있음
- 더불어, 기계학습과 통계학의 비교에서 기계학습은 예측에 유용하나 설명에 취약한 반면, 기존 통계적 모형은 예측과 설명이 가능해 과정 및 설명이 요구되는 과학과 공공 이슈에 활용하는 데 있어 여전히 기존 통계모형이 강점을 보일 것으로 전망
- 빅데이터의 활용은 정책 평가에서 새 기회이자 위협임을 인지해야 하며, 통계적인 샘플링을 거친 신뢰 가능한 스몰데이터를 기반으로 점진적인 빅데이터 대체가 이루어져야 한다고 제언



허명회 교수의 강의 모습

홍봉희 교수(부산대학교)

초청 강연

일 시	2017. 06. 12(월) 10:00 ~ 13:30
장 소	소프트웨어정책연구소 회의실
주 제	실시간 강우량 및 안개 사정거리 판별을 위한 CCTV영상 데이터 분석 및 학습 Data analysis and study of CCTV images for real-time rainfall and fog range discrimination
참석자	SPRI 연구진

- 안개, 태풍, 너울성 파도 등 기상현상의 관측은 고속도로의 교통사고 예방에 중요하나, 기존의 기상관측 장비들은 고가로 이를 대체할 수 있는 SW기술개발이 필요
 - AWS(Automatic Weather System) RWOS(Road Weather Observation System)의 설치에 약 7만 달러가 소요
- CCTV 영상을 SW를 통해 분석하여 고가의 분석 장비를 대체할 수 있으며, 현재 강우량 판별을 시도하고 있음
 - CCTV 영상에 대해 여러 개의 관심영역(ROI, region of interest)을 추출하여 가까운 관심영역과 먼 관심영역의 조도, 채도, 명도의 차이를 패턴화하여 강우량 관측 가능
 - 더욱 정확한 관측을 위해 계층적 군집화 기법을 활용하여 실제 기상정보를 토대로 CCTV 영상의 패턴 그래프와 비교할 수 있음
- 다른 방법으로는 딥러닝을 활용할 수 있으나, 문제점은 관측 장소와 시점에 따라 CCTV 영상 판독에 낮은 정확도가 있음
 - 관측 시점과 장소에 대한 교정(calibration)이 필요하며, 학습 모형을 정교하게 다듬을 필요가 있음
- 비, 눈, 시정거리, 도로결빙 등 다양한 기상 환경을 CCTV 영상을 SW를 통해 학습하여 예측하는 데 활용할 수 있음
 - 특히 안개에 따른 시정거리를 측정하는 기존의 장비는 육안 관측치와의 차이가 크기 때문에 CCTV 영상을 활용하여 이를 개선할 수 있음
- 영상 데이터 분석을 활용하여 산업과 생활 현장에서 발생하는 문제를 해결할 수 있음
 - 플라스틱 사출성형의 불량(뒤틀림, 홀 성형 불량, 가스자국, 번색)에 대해 이미지 스트림 데이터 분석으로 자동 검출할 수 있음
 - 영상 데이터 분석으로 개체의 이상을 판별하여 조류독감, 농작물의 병충해를 관리하고 예방할 수 있음
- 향후 연구로는 CCTV 영상과 관측 데이터를 지속적으로 축적하여 학습모형을 정교하게 다듬는 것과 기존의 관측 장비가 없는 지역의 영상 기반 학습 모형 개발하는 것이 있음



홍봉희 교수의 강의 모습



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 Center 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	(주)넵플러스 www.nplus.co.kr



2017 JULY

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

COLUMN

Artificial Intelligence meets Cloud Computing
The 4th Industrial Revolution Through Software Solving Social Problems
The Evolution of Digital Voice Assistant Devices
In the 4th Industrial Revolution age, is it possible to sell location information?

TREND

Startups M&A Promotion Policy Trend
Are bitcoin exchanges safe from hackers and thieves?
The Smart City Project of Oversea Major Cities
Smart Strategy and Initiative of Innovation in Dubai
SW Education Initiatives beyond Formal Education

STATISTICS

Domestic Software Production
Domestic Software Export

ISSUE

Research on the usage status and problem of the Military OS and Commercial Software

SEMINAR

Statistical method for policy evaluation
Data analysis and study of CCTV images for real-time rainfall and fog range discrimination