

월간 SW중심사회

MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

09

COLUMN

디지털 전환의 개념, 유형 그리고 조건

인공지능(로봇)의 권리는 인정될 수 있나?
오픈소스 기술혁신, 수평적인 정보 공유와 투명한 프로세스가 생명이다

TREND

리우올림픽이 보여준 소프트웨어 혁신
위기의 공공 SI, 시장구조 변화 필요성 커져
빅데이터(Big Data)의 특성과 동향
SSL/TLS 주요 보안 이슈
2016년 가상현실 시장변화의 의미와 시사점
커넥티드카의 발전 동향과 고려점
유통 산업의 디지털 전환



디지털 전환의 개념, 유형 그리고 조건



C O N T E N T S

04

칼럼

디지털 전환의 개념, 유형 그리고 조건

인공지능(로봇)의 권리는 인정될 수 있나?

오픈소스 기술혁신, 수평적인 정보 공유와 투명한 프로세스가 생명이다

16

소프트웨어 산업 및 융합 동향

리우올림픽이 보여준 소프트웨어 혁신

위기의 공공 SI, 시장구조 변화 필요성 커져

빅데이터(Big Data)의 특성과 동향

SSL/TLS 주요 보안 이슈

2016년 가상현실 시장변화의 의미와 시사점

커넥티드카의 발전 동향과 고려점

유통 산업의 디지털 전환



58

소프트웨어 산업 통계

월별 SW산업 생산 및 수출

60

이슈

2016년 SW기업 상반기 동향 및 하반기 전망

78

동정

김대일 대표이사(NSE테크놀로지) 초청 강연

서인석 입법보좌관(국회) 초청 강연

제25회 SPRi Forum





전통 산업의 디지털 전환 : 기회인가, 위기인가? 디지털 전환의 개념, 유형 그리고 조건

인공지능의 등장으로 촉발된 4차 산업혁명은 이제 제조, 농업 및 수산업과 같은 전통 산업의 생태계까지도 송두리째 전환하는 이른바, 산업의 디지털 전환으로 구체화되고 있다.

디지털 전환(Digital Transformation)이란?

디지털 전환(Digital Transformation)이란 기업이 디지털과 물리적인 요소들을 통합하여 비즈니스 모델을 변화(Transform)하고, 산업(Entire Industries)에 새로운 방향(New Directions)을 정립하는 것으로 정의되며(IBM, 2011), 나아가 자산의 디지털화와 조직의 생각하고 일하는 방식을 바꾸는 프로세스 전환, 리더십과 신규 비즈니스 모델의 창출 그리고 이해관계자, 고객, 직원 등의 경험을 향상시키기 위한 기술의 활용까지도 포함한다(Agile Elephant, 2015).

김준연
소프트웨어정책연구소
선임연구원
catchup@spri.kr

이렇게 볼 때 디지털 전환은 디지털 기술의 개발과 사용 차원을 넘어 주문에서부터 개발, 생산, 배달, 재활용, 고객서비스에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 산업별로 존재하는 관행과 질서를 바꾸고 그 결과로 해당 산업에 속한 기업간 시장 위상까지도 결정하는 변화로 이해된다.



디지털 전환의 다양한 유형

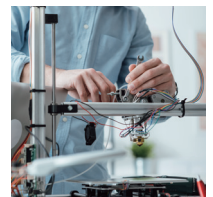
디지털 전환에 대한 기업차원에서의 대응 유형은 크게 세 가지로 요약할 수 있는데, 첫째가 생산성과 효율성을 중시하는 전환이다. 주로 디지털 전환을 통한 기존 공정의 축소와 효율화가 이에 해당된다.

1903년에 창업한 미국 Harley Davidson이 좋은 예인데, 경영악화로 고전하던 Harley Davidson은 Smart Factory를 구현하여 도산 국면의 전환에 성공한다. York 공장의 경우를 보면, 기존 41개 건물에 분산되어 있던 공정과 업무를 1개로 통합하고 9마일에 이르는 도장라인도 3마일로 줄였을뿐 아니라 수작업 중심의 단순, 반복 공정은 로봇으로 대체했다. 공정간 물류에도 AGV(Automated Guided Vehicle)를 도입하여 효율화했는데 공정이 줄다보니 생산직의 경우, 기존 65종의 직무는 5종으로 단순화가 가능했으며 자동화 및 아웃소싱을 통해 50%의 인력을 추가로 감축했다. 생산계획도 6시간에 한 번씩 수립하도록 하였고, 생산 공정별 실시간 모니터링 체계를 갖추어 8~10일치를 유지하던 재고도 6시간 분량으로 대폭 줄이며 생산공정의 효율화를 달성했다.

태광산업, 화승, 트렉스타 등 한국 신발제조 기업들의 디지털 전환도 공정혁신의 사례이다. 과거 신발은 재단, 재봉, 제조를 각각 다른 공장에서 처리했지만 지금은 자동화된 한 라인에서 처리한다. 신발 전용 3D CAD/CAM 소프트웨어로 발 모양 틀(LAST라고 함), 윗 갑피, 바닥판을 통합해 설계하고, 패턴 배열 최적화 알고리즘으로 갑피 자재를 절감한다. 30~50일 걸리던 시제품 제작의 소요시간은 3D프린터를 사용해서 1~2일로 단축했고, 투입 인력도 12명에서 2명으로 줄었다. 제품 생산에서도 컴퓨터 재단·재봉, 센서·로봇을 활용해 33단계의 조립 공정을 14단계로, 16단계의 재봉 공정을 3단계로 각각 단축함으로써 23일 걸리던 공정이 12일로 단축됐다.

이러한 디지털 전환을 통한 공정의 혁신으로 개도국에 넘겨줬던 제조업의 생산기반이 다시 선진국으로 회귀하는 제조업의 리쇼어링(Re-shoring) 현상이 출현했다.

둘째, 제품혁신형 전환이다. 여기에는 로칼 모터스(Local Motors)의 스트라티(Strati)라는 3차원 프린터 자동차가 좋은 사례이다. 간단한 스케치를 3차원 컴퓨터 이미지로 변환하면 SW프로그래머가 차체의 각 레이어에 코드를 입력한다. 그러면 마치 케이크를 만들 듯이 차가 프린팅되면서 44시간 후면 열가소성 플라스틱과 탄소섬유로 차체가 완성된다. 여기에 모터, 타이어, 전조등, 미등, 변속기, 조향장치, 페달박스과 좌석 등 50여 개 부품이 조립된다. 이렇다 보니 누구나 자신만의 스타일을 디자인, 출력, 조립과정에 반영할 수 있다.



온라인 맞춤형 신발 제작 기업인 '슈즈 오브 프레이(Shoes of Prey)'도 디지털 전환으로 제품 혁신을 추진한 사례이다. 2009년 설립된 이 온라인 회사는 최초로 여성 신발 대량 맞춤 서비스를 제공해 설립 두 달 만에 투자금을 회수했다. 3D 디자인 프로그램으로 12가지 신발 모양, 170가지 소재 등 다양한 선택사항을 제공하면 고객들은 그중에서 마음에 드는 것을 골라 온라인에서 직접 신발을 디자인하고 주문하면 본인 취향에 딱 맞는 신발을 배송 받을 수 있다. 이제 자동차건 신발이건 제작된 제품만을 고르는 공급자 주도형 대량 소비시대는 저물고 개인화된 극소규모의 수요가 새로운 트렌드로 등장하고 있다.



마지막으로 비즈니스모델 전환이다. 디지털 전환이 단순히 공정혁신이나 제품혁신만을 의미하지 않음을 잘 보여주는 사례가 바로 GE다. 에디슨이 100년도 전에 설립한 GE는 한때 잭 웰치에 의해 금융기업으로 변신했으나 현재 제프 이멜트의 GE는 소프트웨어 회사로 변신 중이다. GE가 생산하는 항공기 엔진은 산업주기가 20~30년이나 걸리는데 이를 '디지털 쌍둥이(Digital Twin)'라는 가상공간에 실제 엔진 모형을 만들고 센서로 항공기 장비와 항공사 시스템에서 다양한 데이터를 수집하면 기존 진단방식으로 알 수 없는 항공기 운항의 방해 요소를 사전에 예측하거나 사고를 예방할 수 있다. 디지털 쌍둥이는 GE가 개발한 운영체제인 프레딕스(Predix) 내 구축되며 항공, 발전기, 의료 등 다양한 산업분야로 확장되고 있다. 이제 GE는 디지털 트윈을 통해 이들을 관리하고 운영하며 다양한 서비스를 판매하며 애플, 구글과 경쟁하는 소프트웨어 기업이다. GE는 발전기와 프로펠러와 같은 제품의 개발과 판매 중심에서 디지털화된 서비스의 제공 기업으로 전환되고 있고, 기업의 경쟁우위도 가격과 성능이 아닌 플랫폼에 기반한 서비스와 이를 통한 네트워크 효과로 전환되고 있다.

신생기업으로서 비즈니스모델 혁신을 잘 보여준 사례가 독일의 로켓인터넷이다. 2007년 설립한 후 110개국에 진출했고 직원 1,800여 명이 매출 1.3억 유로, 시가총액 62억 유로를 기록하고 있는 이 기업의 사업 분야는 전자상거래, 부동산, 자동차, 유통, 패션, 홈리빙, 식음료 등 36개에 이른다. 글로벌 기업과 정면 승부해야 하는 신흥 시장만을 대상으로 하고, 에어비앤비나 우버와 같은 선도 기업의 비즈니스 모델을 모방해서 진출한 점이 독특하다. 로켓인터넷의 강점은 신속한 서비스 출시와 시장 선점이다. 초기 사업분석에서 서비스 출시까지 100일이 걸리지 않으며, 투자 유치와 글로벌 사업화 과정까지 전 프로세스가 1년 내에 추진된다. 서비스는 선발자가 시장을 장악하면 네트워크 효과로 인해 후발자의 신규 진입이 어려워지므로, 신속히 출시하고 시장 반응에 따라 수정·보완하는 전략을 중시한 것이다.



이런 속도경영에 바로 소프트웨어가 있다. 로켓인터넷은 본사에 170여 명의 SW엔지니어가 결제나 데이터의 저장과 전송 등 공통 서비스는 물론 고객관리, 광고 플랫폼 같은 비기술적 영역의 다양한 서비스까지도 공유하고 통합할 수 있도록 클라우드 기반의 서비스를 제공하고 있다. 여러 자회사들은 경영자원의 관리는 중앙의 서비스를 공유하고 서비스의 출시와 운영에만 전념하면 되기 때문에 전사적 차원의 비용절감과 시너지를 기대할 수 있으며 자회사간의 다양한 서비스는 공동 전문화로 범위의 경제도 실현할 수 있다.

예를 들어 푸드 판다와 같은 음식중개 서비스와 신선 식재료를 래시피에 맞게 배달하는 샵 윙의 서비스를 연결하여 사용자 경험과 사업경험, 물류네트워크 등을 공유하고 다양한 사업 분야라도 서비스 간 공통 기능을 통합하고 지식을 공유하면 출시와 운영에 소요되는 시간과 노력을 줄일 수 있는데 바로 이것이 경쟁우위가 된다.

로켓인터넷의 흥미로운 점은 라자다와 같이 동남아 전자상거래 1위를 기록한 자회사를 바로 매각했다는 점인데, 생명주기가 짧은 소프트웨어 시장에서 1위를 지키기보다 새로운 영역을 개척하는 것이 보다 효과적이라고 보았기 때문이다.

앞선 두 사례가 시사하는 바는 디지털 전환이 단지 공정혁신이나 제품혁신뿐만이 아니라 비즈니스 모델의 혁신까지도 포함한다는 것이다.

디지털 전환의 조건과 영향변수

이제 앞서 설명한 다양한 유형의 디지털 전환이 가속화되는 조건과 이를 저해하는 요인에 대해 살펴보자. 우선 디지털 전환에 성공한 사례기업들은 모두 제3자로부터의 수동적 지식수혈방식이라기 보다 M&A, In-House R&D 등 자기주도형 지식획득 방식을 택했는데 이것이 시사하는 바는 전통 기업의 디지털 전환기술에 대한 접근가능성과 디지털 기업의 기존 산업지식에 대한 학습과 이전 가능성이 전통산업의 디지털 전환을 가속화 하는 요인이라는 것이다.

패션산업에서 디지털 전환에 성공한 대표적인 사례가 스페인의 Zara이다. 패션영역은 일년을 4개의 시즌으로 나누지 않고 11~15개 혹은 그보다 더 많은 시즌으로 나눌 정도로 유행에 가장 민감한 산업이다. 특히 최근 글로벌 SPA 브랜드들은 일주일만 지나도 소비자들 사이에서 패션을 뒤쳐졌다고 느끼기 때문에 적기생산, 속도 경영, 재고관리의 효율화가 핵심 경쟁력이 된다.

Zara는 혁신의 초기에 토요타 자동차로부터 JIT(Just In Time) 방식을 이전받으며 생산방식의 혁신에 대한 기술을 습득했고, 재고관리를 위한 빅데이터 알고리즘은 MIT로부터 학습하면서 사내 기술역량을 확보했다. 2007년 이후부터는 패션업계 세계 최초로 RFID를 도입하고 POS를 통한 구매 데이터를 추적하면서 점차 짧아지는 SPA의 트렌드 변화를 반영한 디자인으로 시장을 선도하고 있다.

패션의 또 다른 사례가 영국 올세인트스(All Saints)이다. 이 기업은 매출 하락으로 고전하던 시기에 전 세계 매장과 물류, 소비자를 하나로 연결하는 물류 시스템과 결제 시스템을 구축, SNS 형태로 회사 커뮤니케이션 시스템을 바꾸고 이를 기반으로 본사, 매장, 제품, 재고에 이르는 모든 시스템을 디지털화했으며 고객으로부터 수집한 다양한 데이터를 실시간 분석하여 디자인, 생산 및 유통의 전 과정에 활용한다. 패션기업으로 100명이 넘는 자체 SW인력을 보유하고 코딩부터 플랫폼까지 자체 개발하며 기술과 지식노하우를 사내에 축적하고 있다. 현재 이 기업은 4년간의 디지털 전환으로 영국, 유럽, 북미, 아시아, 중동 등 16개국 140개 직영 매장을 개설했고, 홈페이지에서 200개 이상의 국가에 배송 서비스를 제공하는 글로벌 물류기업으로 변신했다.

위의 두 사례는 모두 전통기업으로 기술파트너십이나 공동개발, 자체 인력을 통한 In-House R&D와 같은 적극적인 디지털 기술의 학습과 확보전략을 구사했다.

디지털 기술기반의 창업기업이 기존 산업의 지식을 습득하며 디지털 전환을 추진하는 사례도 있는데 농업 벤처인 만나CEA가 좋은 사례이다. 이 기업은 농사에 대한 경험이 없었면서도 아쿠아포닉스(Aquaponics)라는 수경재배방식과 센서기술을 바탕으로 온실습도, 광량, 이산화탄소의 농도 등 채소재배에 대한 최적화된 데이터를 확보하면서 관련 시설을 제품화할 수 있었다. 이 과정에서 초기 투자금은 크라우드펀딩으로 단기간에 모집(약 7시간)했는데 잠재가치를 인정한 카카오도 100억 원을 투자해서 지분의 33%를 보유하고 있다. 또한 수확한 작물은 만나유통이라는 100% 자회사를 통해 전국으로 배송되고 있다. 최근 이 기업은 채소재배에만 머물기 보다 작물별 특화된 데이터, 시설장비 및 종자개발과 같은 영역까지도 개척하고 있다.



이들 사례가 공통적으로 시사하는 바는 전통산업 혹은 디지털 기업이 얼마나 상대 지식을 흡수(학습), 개량, 활용, 진화시킬 수 있는가가 중요하다는 것이고, 디지털 전환기술의 학습능력과 진화역량이 전제되지 않는 단순한 기술의 보급과 확산 차원의 지원은 그 효과가 더디게 나타날 수 있다는 것을 보여주고 있다.

다음은 디지털 전환의 저해요인이다. 지식과 기술의 접근과 학습가능성에도 불구하고 이를 저해 혹은 제한하는 요인은 지식과 기술 외적인 영역, 즉 법제도적 요인, 경제사회적 요인에서 찾을 수 있다.

기술지식은 확보했으나 법제도적 요인으로 인해 디지털 전환이 더디거나 혹은 타격을 받은 사례 중에 하나가 바로 역경매방식으로 기존 중고차 매매 관행을 디지털로 전환한 헤이딜러이다. 정부가 온라인 중고차 경매 사업 자도 오프라인 중고차 경매 사업자와 동일하게 1,000평의 주차장과 100평 이상의 경매실 등 각종 시설과 인력 조건을 갖추도록 규정하면서 헤이딜러는 순식간에 불법이 되어 수개월간 사실상 영업을 할 수 없었다. 이 기업은 언론보도 직후 여론과 관련업계의 맞배를 맞은 관련 법령이 잠정 유예되고 나서야 다시 영업을 재기할 수 있게 됐다. 사실, 여객자동차운수사업법에 따라 자가용 승용차로 돈을 받고 사람을 태워주면 불법이라고 규정하면서 '우버'와 같은 공유경제형 디지털 전환은 불법 콜택시 영업이 되었고 이와 유사한 이유로 국내 금융과 숙박업과 같은 서비스업의 디지털 전환은 경쟁국에 비해 더디게 진행되고 있다.

경제·사회적 수용과 시장구조적 요인으로 인해 디지털 전환이 더디거나 정체한 사례로 지난 2012년 동부그룹 계열 동부팜농이 수출용 토마토를 재배할 온실을 지었다가 농민단체들의 반대로 사업을 접었던 사례와 LG CNS가 새만금 산업단지에 대규모 '스마트팜(Smart Farm)' 단지를 구축하겠다는 계획을 발표한 직후 각종 농민단체들의 반대로 중단된 사례이다. '대기업의 농업 진출과 농산물 시장 교란'을 근거로 반대하는 농민단체들과 '미래농업을 준비하는 상생 R&D'라는 대기업 입장 차이가 커 원활한 사업 진행이 이뤄질지는 불투명한 상황인데, 사실 세계 농업시장을 주도하는 네덜란드 프라바(PRIVA)나 전 세계 언어생산의 90%를 넘게 독점하는 Marine Harvest, Austevoll Seafood, Slamar와 같은 노르웨이 기업들 모두 영세 규모에서 출발했으나 사회적 대타협을 통해 규모화와 첨단화에 성공하면서 세계 시장을 선도하고 있는 것이다.

우리의 디지털 전환은?

종합하면, 4차 산업혁명의 핵심인 산업의 디지털 전환 추세는 인간의 육체노동을 대체하는 기계화와 자동화를 넘어 인간의 지능까지도 디지털화하며 산업의 생산은 물론 비즈니스 모델까지도 진화시키고 있다. 앞에서 소개한 기업들은 소프트웨어 중심의 거대한 기술 변혁의 파고를 넘기 위한 역량과 전략적 노력을 보여주었는데, 이들이 시사하는 바를 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 이들 사례 기업들의 디지털 전환은 'Beyond Transformation', 즉 디지털 기술의 도입 차원을 넘어 시장경쟁의 방식과 경쟁우위의 지속적 고도화를 통해 자신만의 생존 경로를 창출하고 개척해가는 동태적 진화의 과정이라는 것이다. Zara가 적시생산방식(JIT)에 머물지 않고 데이터와 RFID기반의 신속경영으로 진화하고 GE가 기존 터빈과 발전기를 디지털화하는 것을 넘어 프리딕스라는 플랫폼에 기반하여 자신에게 유리한 생태계를 창출하고 산업의 주도권을 확대하고 있는 것과 같은 맥락이다.

둘째, 디지털 전환이 전환의 유형, 경로와 이를 통한 경쟁우위 확보를 모두 포함한다고 볼 때, 이 요소들의 조합은 산업별, 기업크기별 그리고 역량수준별로 다를 수 있다는 데 전환의 역동성이 있다. 독일 로켓인터넷의 혁신은 역동적으로 자신만의 경로를 창출했지만 속도와 재구성 같은 비즈니스 민첩성(Agility) 정도였고, 올세인트의 디지털 문화도 패션이라는 영역을 넘지 않았다. 반면 동원 가능한 자원과 역량이 상대적으로 풍부한

대기업의 경우 과감하고 급진적인 변혁을 추구할 수 있는데 구글과 애플이 자동차, 전자는 물론 헬스케어 영역에까지 진출하는 것을 보면 삼성, LG와 같은 대기업그룹을 보유한 국내 산업의 디지털 전환은 경쟁국보다 더 과감해야하지 않는가라는 이슈를 시사한다.

셋째, 전략 측면에서 4차 산업혁명과 같은 패러다임은 기존의 경쟁우위를 무력화하지만 후발자에게는 일종의 기회가 되는 이중적 측면이 있다. 앞서 설명한 헤이달러, 핀테크나 숙박업 등의 서비스산업의 사례는 몰락과 기회의 이중성이 기술지식 외에도 법제도와 경제사회적 요인과의 상호작용하기 때문에, 기술개발과 활용의 주체인 기업 이외에도 법제도와 시장구조변화에 보다 직접적인 영향력을 발휘하는 정부의 역할도 매우 중요하다는 것이다. 사실 중국이 핀테크 영역에서 우리보다 먼저 개척할 수 있었고, 법제도적 장벽을 이용해서 구글과 페이스북을 효과적으로 차단하면서 드론과 인공지능과 같은 영역을 개척할 수 있었던 데에는 정부의 적절한 개입이 큰 몫을 했기 때문이다. 결론적으로 디지털 전환이라는 새로운 기회에 올라타기 위해서는 우리 기업과 정부가 보다 더 적극적인 입법적 리더십을 발휘해야 한다. ■





인공지능(로봇)의 권리는 인정될 수 있나?

다양한 네트워크의 연결에 의해 구조화될 인공지능에 대한 고민은 소프트웨어에 대한 이해와 인간에 대한 근본적인 철학적 질문으로부터 시작되어야 할 것이다. 이를 위해 '인공지능 로봇이 무엇인지가 아닌, 무엇으로 대우해야 할 것인지'라는 물음에서 출발해야 할 것이다.

인공지능의 책임 배분 논의

인공지능에 대한 책임논의에서 무엇보다 중요한 것은 스스로 자의식을 가질 수 있느냐이다. 자의식을 갖지 않은 이상, 의사결정이나 법률행위의 주체로서 역할을 부여할 수 있을지 의문이기 때문이다. 자의식이 없는 법률행위는 법률효과를 가져오기 어렵다. 인공지능의 행위도 마찬가지로 해석된다. 따라서 인공지능이 스스로 자신의 행위에 대해 인식하고 그 행위가 의도하는 바를 인식하기 전까지 법률행위 주체로서 논의는 무의미하다.

김윤명
소프트웨어정책연구소
선임연구원
infolaw@spri.kr



향후 인공지능이 자의식을 갖지 못한다는 보장이 없는 이상, 이에 대한 논의는 필요하다고 생각된다. 현재 상태에서는 의미가 없다고 하더라도, 향후 지능정보사회에서 인공지능이 탑재된 로봇은 어떠한 권리주체가 될 것인지 논의되어야 법적 대응이 수월하기 때문이다. 물론, 인간의 책임법리를 인공지능에 적용하는 것이 타당한 것인지는 논의가 필요하다. 이를 위해 인간과 인공지능의 중간 상태의 동물권에 대한 논의를 통해 인공지능의 책임법리를 검토할 수 있을 것이다.

동물권과의 비교

인공지능이 탑재된 로봇을 권리 주체(subject)로 볼 것인지에 대한 새로운 논의가 시작되고 있다. 인공지능의 권리 주체의 논의에서 로봇과 인간의 중간 단계에 있는 동물에 대해 살펴봄으로써 가능할 수 있을 것이다.

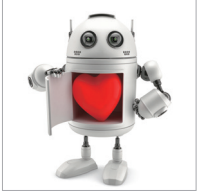
기본적으로 야생동물을 제외한 가축으로서 동물은 해당 동물의 소유자가 소유권을 지닌다. 소유자는 법률의 범위 내에서 소유물을 사용·수익·처분할 수 있다(민법 제211조). 소유권의 객체(客體)는 물건에 한정된다. 로봇의 경우도 물건으로 이해되는 현행 법률상 소유자가 소유권을 갖게 되며, 사용하거나 수익, 또는 처분할 수 있는 권리를 갖는다.

동물의 행동에 따른 책임도 소유자(또는 점유자)에게 귀속된다. 동물은 「민법」 제98조에서 규정하고 있는 물건에 포함된다. 동물은 요구할 수 있는 의사표시(意思表示)를 할 수 없다는 점이 한계이나, 소유자와의 관계를 통해 의도하는 바를 전달할 수 있어 어느 정도 이를 극복할 가능성이 있다. 의사가 전달되는 수준의 관계성을 가진다고 하더라도, 동물은 권리 주체라기보다는 보호받을 객체로서 한정된다. 사회적 합의를 통해 동물권이 인정되더라도, 동물의 의사가 인간에게 전달될 수 있는 것은 아니기 때문이다.

권리의무의 주체로서 인공지능 로봇

헌법상 기본권의 주체는 국민 내지 인간으로 규정하고 있으며, 사인의 법률관계를 규정한 민법도 “사람은 생존하는 동안 권리와 의무의 주체가 된다”(제3조), “법인은 법률의 규정에 좇아 정관으로 정한 목적의 범위 내에서 권리와 의무의 주체가 된다”(제34조)고 규정하고 있다. 결국 자연인(自然人)인 사람과 의제된 법인(法人)만이 권리와 의무의 주체임을 알 수 있다.

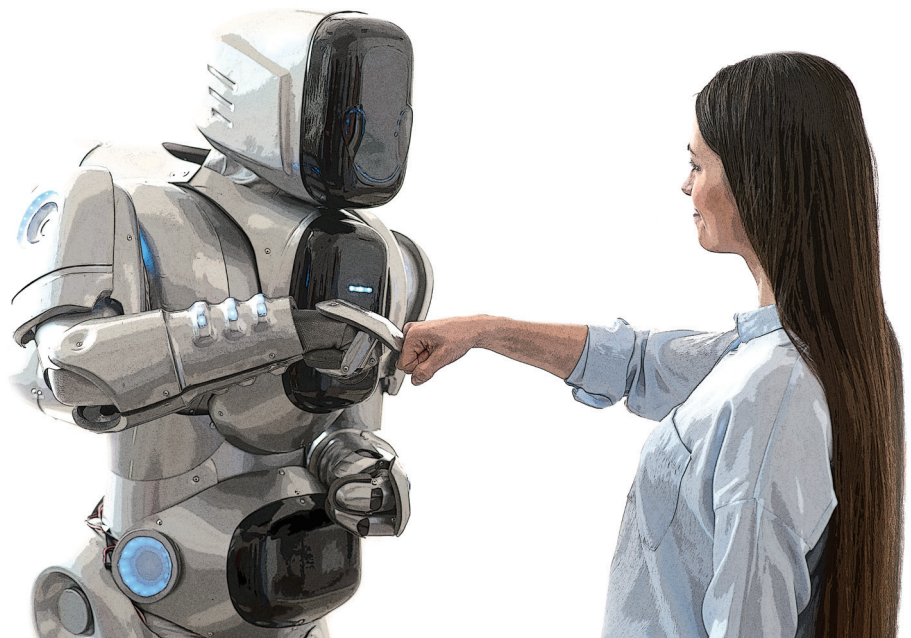
실제로 자연물인 도롱뇽의 당사자 능력을 다룬 사안에서 법원은 “자연물인 도롱뇽 또는 그를 포함한 자연 그 자체에 대하여는 현행법의 해석상 그 당사자능력을 인정할 만한 근거를 찾을 수 없다.”(울산지법 2003카합982 결정)는 이유로 부정한 바 있다. 이상과 같이, 헌법 등 법률과 판례의 입장에서 보면, 권리의 객체인 물건 등은 법률상 권리능력을 갖는다고 보기 어렵다.



인공지능 로봇은 사람의 형상을 가지고 있더라도 감정을 담고있지는 않다. 고통을 느끼지도 않는다. 물론, 고통을 프로그래밍할 수는 있을 것이다. 그렇지만 신경계의 통증을 유발하는 형태의 고통으로 보기는 어려울 것이다. 동물은 고통을 느낄 수 있기 때문에 동물을 고통으로부터 보호하기 위해 마련된 법률이 「동물보호법」이다. 동물에 대한 학대행위의 방지 등 동물을 적정하게 보호·관리하기 위한 것으로 동물의 생명보호, 안전 보장 및 복지 증진을 꾀하고, 동물의 생명 존중 등을 목적으로 한다.

이러한 입법은 동물권을 인정하는 것은 아니지만, 자연의 일부로서 동물에 대한 사회적 수용의 단계가 높아진 것으로 이해된다. 동법은 편면적인 의무로서 동물보호 의무를 사람에게 지우고 있으며, 인공지능 로봇도 어느 순간 보호받을 대상으로 규정될 가능성도 있다. 그 단계를 넘어설 가능성도 작지 않다. 현행 법제도 하에서 인공지능의 기본적인 책임은 인공지능 자체가 아닌 인공지능을 활용하는 이용자에게 있다. 문제가 발생한 경우, 인공지능이 탑재된 로봇의 본체를 정지시킬 수 있겠지만 소프트웨어로 구현된 인공지능의 문제에 대해서는 지속적인 업데이트를 통해 해결해 나갈 것이다.

결론적으로 법률이 사람이나 법인이외의 권리능력을 인정하지 않는 이상 인공지능이 사람의 능력을 넘어서거나, 사람의 형상을 가진다고 하더라도 권리와 의무의 주체로 보기 어렵다. 물론, 특이점을 넘어서는 순간부터 인공지능은 사람의 관여 없이 스스로 창작활동을 하거나, 발명하게 될 것이다. 현재로서는 사람이 관여하여 이루어지는 것이기 때문에 온전하게 인공지능이 권리를 갖는다고 보기 어렵다. 따라서 사람의 관여가 어느 정도인지에 따라 사안별로 판단될 것이다. ■





오픈소스 기술혁신, 수평적인 정보 공유와 투명한 프로세스가 생명이다

블랙덕 소프트웨어는 10년 전부터 매년 '오픈소스의 미래'라는 조사를 실시해 왔다. 이 조사에서는 몇 가지 기억해 둘 만한 결과가 있다. 2011년부터 기업들은 오픈소스를 사용하는 이유로, 상대적으로 저렴한 비용보다 혁신이나 품질을 꼽았다. 2015년에는 조사 대상 기업의 78%가 오픈소스를 사용한다고 응답했다. 2016년에는 65%의 기업이 오픈소스에 기여하고 있다고 했으며, 90%의 기업이 오픈소스가 효율성과 상호운용성, 혁신을 증진한다고 응답했다.

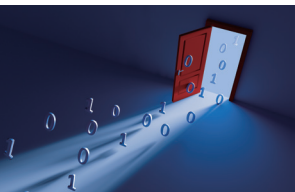
강승희
소프트웨어정책연구소
연구원
delabee@spri.kr



※ 출처 : <https://www.blackducksoftware.com/2016-future-of-open-source>

이제 오픈소스를 가지고 개발하는 일은 생각보다 일상적인 일이 되었다. 하지만 오픈소스에 기반한 기업차원의 기술혁신을 이루어 내는 것은 보통 일이 아니다. 필자가 여기서 정의하는 오픈소스 기술혁신이란, 오픈소스에 기반하여 새로운 제품이나 서비스를 만들어 내거나, 생산 등의 프로세스를 간소화하거나 효율화하는 것이다.

오픈소스는 소프트웨어다. 소프트웨어란 태생적으로 공유와 개방을 통해 사회적 가치가 증가하고 사용자 수가 늘어지면 기존 사용자는 더 많은 혜택을 누린다. 이를 우리는 네트워크 효과라 부른다. 공유와 개방은 혁신을 위한 창의성도 이끌어 낸다. 하버드 비즈니스 스쿨의 저명한 심리학자 Amabile은 조직 내에서 창의성을 이끌어 낼 수 있는 환경요인 중에서 충분한 정보에 대한 접근 정도가 중요함을 꼽았다. 오픈소스 커뮤니티에서는 이렇게 창의적인 문제 해결을 위한 공유와 개방의 문화를 흔히 해커 문화라 이야기한다.



※ 출처 : 구글 이미지

많은 연구자들이 오픈소스 소프트웨어 기술 혁신의 성공 요인에 대해 연구한 바 있다. 그 중에서도, 분산된 피어 리뷰(Peer Review)와 프로세스 투명성(Process Transparency)이 핵심 성공 요인으로 주목되었다. 즉, 공개된 소스코드의 수정사항에 대한 리뷰는 피어(Peer), 머져(Merger) 단위에서 분산되어 일어날 수 있어야 하고, 개발 및 테스트 등의 프로세스는 대중에게 투명해야 한다는 것이다. 이는 소스코드를 개방하거나 오픈소스에 기여하고, 활용할 때 조직 차원에서 준비가 되었는지 미리 숙고해보아야 할 사항이다.



※ 출처: 구글 이미지

현재, 국내외 기업에서 관련 정보가 공유 및 리뷰되는 수준은 다양하다. 팀 단위, 사업부 단위, 또는 소셜미디어와 같은 커뮤니케이션 툴을 사용하여 전사 단위로 공유하기도 한다. 프로세스를 공개하는 수준도 다양하다. 팀·사업부·전사 단위, 또는 기업 외부 파트너에게까지 공개하기도 한다. 이렇게 '정보의 공유와 프로세스 투명성'의 수준이 모두 다르기에, 오픈소스는 대중화되었지만 오픈소스 기술 혁신은 아직 대중화가 되지는 않았다.

예를 들어 보자. 오픈소스 기반으로 기업 내에서 독자 개발한 기능을 오픈소스 개발 커뮤니티에 공개하지 않는 경우, 오픈소스 코드 수정사항에 대한 투명하고 분산된 리뷰를 거치지 않으며, 오픈소스 본 프로젝트 자체에 포함될 수도 없다. 따라서 해당 오픈소스 신규 릴리즈(Release)에서 관련 변경이 반영되지 않을 것이다. 이런 경우 기능 개선이라는 형태로 이끌어낸 혁신이 기업 내에서 사일로 형태로 유지보수하다 사장되어 버릴 수도 있다. 즉, 오픈소스 기술혁신의 장점을 레버리지 할 수 없는 것이다. 물론 기업 차원에서 제품 차별화 등을 이유로 오픈소스에 추가된 소스 코드를 기업의 고유한 자산으로 보호하겠다는 의사 결정을 내릴 수도 있다. 그러나 필요한 비용 대비 무엇을 얻을 수 있는지, 냉철한 비용편익분석을 해 볼 필요가 있다.

'정보의 공유'나 '프로세스의 투명성'은 오픈소스와 다른 개념이지만, 함께 가야 하는 개념이다. 오픈소스는 개발 방식일 뿐 아니라 생활 방식이고, 오픈소스를 활용한 프로젝트가 성공하기 위해서는 오픈소스의 철학을 이해하는 조직의 투명성과, 수평적인 정보 공유가 함께 수반되어야 할 것이다. 오픈소스 기술혁신을 하고 싶다면, 프로세스와 정보를 점유하고 있지만 말고, 공유하고 개방하자. 그렇게 될 때, 우리는 민주적인 방식으로 이루어지는 집단 지식의 진화를 목격할 수 있을 것이다. ■





리우올림픽이 보여준 소프트웨어 혁신

- 지난 8월 개최한 제31회 브라질 리우올림픽은 공정한 경기 운영, 선수들의 높은 기량 발휘, 안전한 경기 관람 및 현장감 높은 시청자 경험을 전달하기 위하여 인공지능, 가상현실, 사물인터넷 등의 소프트웨어 기술을 적극 활용
- 2년 앞으로 다가온 평창 올림픽의 성공적 운영을 위하여 인공지능 등 첨단 소프트웨어 기술의 활용 방안을 고민할 필요성 대두

■ 인간의 육체와 기술적 한계를 극복해온 올림픽의 역사

- 1896년 제1회 아테네 올림픽을 시작으로 120년의 역사 동안 올림픽은 인간의 육체적 한계를 극복하는 치열한 현장이자 전 세계의 이목을 끄는 최고의 축제로 발돋움
 - 올림픽 횡수가 거듭될수록 선수들의 경기력이 향상되면서 육상, 수영 등의 모든 스포츠 종목에서 기록이 지속적으로 단축
 - 남자 육상 100미터 올림픽 신기록 : 10초 6(1912년 스톡홀름대회) → 10초 38(1932년 로스앤젤레스 대회) → 9초 95(1968년 멕시코시티대회) → 9초 68(2008년 베이징대회)

조원영 선임연구원

wychol@spri.kr

- 여자 수영 100미터 자유형 올림픽 신기록 : 1분 19초 8(1912년 스톡홀름대회) → 1분 12초 2(1924년 파리대회) → 1분 2초(1957년 멜버른대회) → 53초 5(2004년 그리스대회)
- 수십 억의 세계인이 방송을 통해 올림픽 경기를 시청하면서 TV 업계에서는 올림픽 특수라고 부를만큼 올림픽 기간동안 TV 판매도 호황

〈그림 1〉 대한민국을 빛낸 리우올림픽 국가대표 선수단



※ 출처 : 스포츠조선 및 구글 이미지 검색

- 혁신 기술을 올림픽에 적용하려는 노력이 선수들의 기록 단축과 전세계인의 올림픽에 대한 관심 고조를 견인
 - 각국 선수단의 과학적 훈련 방식 도입, 나이키, 아디다스를 중심으로 한 스포츠 용품 업체의 지속적인 R&D 활동으로 선수들의 경기력이 비약적으로 향상
 - 나이키가 2015년에 출시한 축구화의 무게는 99그램으로 50년 전에 출시했던 축구화 무게 355그램의 약 28%에 불과
 - 미디어업체는 생생한 현장 분위기를 안방으로 전달하기 위하여 최신방송기술을 적용하는 테스트베드로 올림픽을 적극 활용
 - 1936년 베를린 올림픽에서 TV 생중계 최초 도입, 1964년 도쿄 올림픽의 컬러 TV 시험 방송, 1984년 로스앤젤레스 올림픽의 HD TV 시험 방송 등
- 특히 이번 리우올림픽은 공정한 경기 운영, 선수들의 높은 경기력, 안전한 경기 관람 및 현장감 높은 시청자 경험을 전달하기 위하여 소프트웨어 기술을 적극 활용한 대회로서 의미가 있음

■ 디자인 소프트웨어 : 경기장과 운동용품의 혁신에 기여

- 리우올림픽 주관 설계업체로 선정된 에이컴(Aecom)은 올림픽 이후 경기장을 비롯한 각종 시설을 해체하여 재활용할 수 있도록 건축자재의 형태와 건축물의 구조를 디자인
 - 올림픽 이후 시설물의 활용도 저하와 막대한 유지보수 비용 문제를 해결하기 위하여 각종 경기장을 분해하여 다른 건물을 짓는 재료로 활용할 예정
 - 핸드볼 경기장으로 500명의 학생을 수용할 수 있는 4개의 초등학교를 건설, 수영 경기장으로 2개의 지역 수영센터를 건립, 국제방송센터는 2개의 고등학교 기숙사 건립에 활용
 - 건축물의 조립과 분해가 용이하도록 레고블록식 모듈형 구조(Nomadic Architecture)로 경기장을 설계하고 강철기둥과 빔, 강판, 콘크리트 슬래브, 의자 등의 부품을 표준화하여 디자인
 - 뿐만 아니라 새로운 디자인 혁신은 건축 기간을 단축하고 건설비용을 50% 이상 절감시켜 재정난에 허덕이는 브라질에 큰 도움을 주었음



〈그림 2〉 리우올림픽 파크 전경과 에이컴의 모듈형 디자인



※ 출처: Wired.com

- 나이키는 생성적 디자인 소프트웨어(Generative Design Software)를 이용하여 신발과 의류 디자인을 혁신
 - 나이키 스포츠 연구소(Nike Sports Research Lab)는 수년전부터 생성적 디자인 소프트웨어와 3D 프린팅을 이용하여 스포츠 용품을 개발
 - 생성적 디자인 소프트웨어란 제품의 강도, 유연성, 공기 저항 수준 등 도달하고자 하는 목표를 설정하고 관련 데이터를 입력하면 스스로 최적의 디자인을 만들어내는 인공지능이 탑재된 소프트웨어
 - 생성적 디자인 소프트웨어로 설계된 제품은 절삭, 압출 등의 전통적인 제조기법으로 구현하기 어려운 경우가 많기 때문에 3D 프린팅으로 제작
 - 나이키가 생성적 디자인 소프트웨어로 개발한 줌 슈퍼플라이 엘리트(Zoom Superfly Elite)를 제공받은 자메이카 여자 100미터 달리기 선수팀은 금메달과 동메달을 획득
 - 단거리 육상선수가 지면을 박차고 도약하는 과정에서 발바닥의 힘을 효율적으로 사용하기 위하여 신발 밑창의 강도(Stiff)를 높여야 하는데 강도가 높아질수록 무게가 늘어난다는 문제점이 있음
 - 나이키는 생성적 디자인 소프트웨어에 고강도와 경량화라는 디자인 목표를 설정하고 선수의 발 온도 맵을 작성하여 데이터로 입력함으로써 최적의 밑창과 스파이크 디자인을 도출
 - 나이키는 생성된 디자인을 3D 프린팅으로 제작하여 무게를 118그램에서 61그램으로 줄이고 강도를 4배 개선, 100미터 달리를 할 경우 약 0.148초 단축 효과가 있다고 발표

〈그림 3〉 나이키의 줌 슈퍼플라이 엘리트 운동화



※ 출처 : 나이키 홈페이지

- 나이키는 몸의 움직임에 따라 공기 저항을 최소화한 운동복을 개발하는데도 생성적 소프트웨어 기술을 활용
 - 나이키의 에어로블레이드는 섬유 표면에 작은 갈고리 형태의 돌기를 부착하여 마찰되는 공기의 흐름을 원활히 함으로써 공기 저항을 줄이는 기술

- 나이키는 생생적 디자인 소프트웨어에 통풍성, 유연성, 경량성, 공기 마찰력 등에 대한 목표를 설정하고 선수들의 신체별 공기 저항을 측정하여 최적의 돌기모양과 의류 형태를 디자인
- 에어로블레이드 기술을 활용하여 선수들의 몸에 부착하는 번호표(에어로스위프트 뱃)와 공기마찰이 큰 신체부위에 부착하는 테이프(에어로스위프트 테이프)를 개발

〈그림 4〉 나이키의 에어로블레이드 기술이 적용된 각종 제품



※ 출처 : 나이키 홈페이지

■ 사물인터넷 : 정확하고 풍부한 정보 전달

- 최첨단 카메라를 비롯한 각종 센싱 기술이 적용되어 정밀한 판독이 가능해지고 경기 운영의 공정성을 개선
 - 대한민국이 남녀 개인 및 단체전 전종목을 석권한 양궁은 종이 과녁과 심판의 시각적 판단에 의존한 판독을 최첨단 센서 시스템으로 대체
 - 센서 시스템의 정밀도는 0.2밀리미터 수준으로 인간보다 훨씬 우수하며 화살이 표적에 맞은 후 1초 이내에 점수 확인이 가능하여 원활한 경기 진행에 도움
 - 사격은 레이저 기술을 이용하여 정확한 점수를 부여하고, 모든 총기에 RFID를 부착하여 총기 분실에 따른 사고를 미연에 방지
 - 정밀시계 브랜드 오메가의 계측시스템 스캔 오비전 미리아(Scan'O'Vision Myria)는 육상 선수들이 결승선을 통과하는 순간 초당 1만 프레임까지 잡아내 정확한 순위 판독에 활용

〈그림 5〉 양궁과 육상경기에 활용된 판독 시스템



※ 출처 : rio2016.com, ZDnet.com.



- 각종 센싱 기술로 수집한 정보는 선수와 관중에게 제공되어 경기 운영과 관람에 도움 제공
 - 오메가의 디지털 랩 카운터(Digital Lap Counter)는 수영선수가 벽의 터치패드를 치는 순간 수영장 바닥의 수중 모니터에 남은 바퀴 수를 자동으로 띄워줘 선수들의 실수를 방지하고 경기 운영에 도움을 제공
 - 골프, 카누 등의 경기에서도 센서를 통해 수집한 데이터를 분석하여 관중에게 다양한 정보를 제공하는데 활용
 - 카누에 GPS를 설치하여 관중들이 경기의 판도를 한눈에 이해할 수 있도록 배의 위치와 속도, 방향 등의 정보를 전광판을 통해 제공
 - 골프는 레이더 측정 시스템을 활용하여 선수가 샷을 날리면 공의 속도, 예상 비거리, 높이 등의 실시간 정보를 전광판에 표시
- 브라질을 방문한 관광객들이 안전하고 편리하게 올림픽을 즐길 수 있도록 사물인터넷 기술이 적용된 각종 인프라를 제공
 - 리우 지역에 13개의 고화질 카메라가 설치된 대형 풍선 4개를 띄우고 실시간 촬영 영상을 종합 관제 사무실로 전송하여 사고 및 범죄의 징후를 실시간 포착하는 등 치안을 관리
 - 운동선수와 취재진 등 3천여 명에게 NFC가 탑재되어 접촉을 통해 결제를 할 수 있는 고무 팔찌를 제공
 - 경기장 인근 4천여 개의 매장에서 NFC 결제 단말기를 설치하여 편리한 물품 구매가 가능하도록 지원

〈그림 6〉 치안용 풍선과 NFC 결제기능이 있는 팔찌



※ 출처 : ZDnet.com

■ 가상현실 : 현장감을 극대화한 시청 경험을 제공

- NBC(미국)을 비롯해 BBC(영국), NHK(일본) 등의 방송국에서 가상현실 방송을 제공
 - 올림픽 방송을 주관하는 OBS(Olympic Broadcasting Services)에서 HD급의 가상현실 콘텐츠를 촬영하여 원하는 방송국에 제공하면 각 방송국은 콘텐츠를 가공하여 시청자에게 제공

- NBC는 개회식, 폐회식을 포함한 100시간 분량의 경기 장면을 NBC Sports App을 설치한 유료 가입자에게 제공하고 가입자는 삼성기어 VR을 이용하여 가상현실 콘텐츠 시청이 가능
- BBC는 자체 앱을 통해 콘텐츠를 배포하며, 삼성기어 VR뿐만 아니라 구글 카드보드 등 구글이 인증한 가상현실 기기를 이용해 시청이 가능

〈그림 7〉 리오올림픽의 가상현실 방송



※ 출처 : 구글 이미지 검색

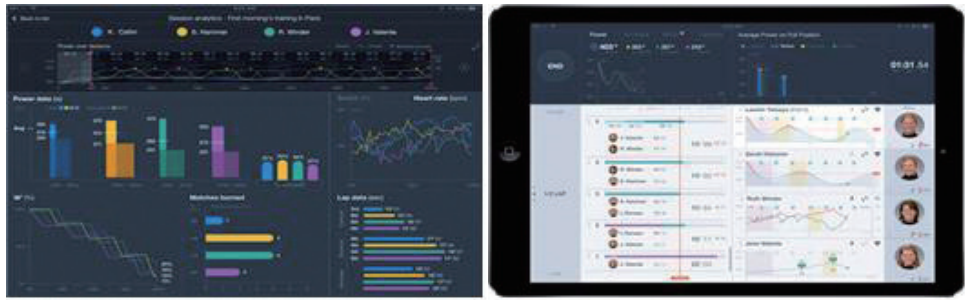
- 가상현실뿐만 아니라 드론 촬영, 4K 영상 등 시청자의 몰입감을 높이기 위한 다양한 기술을 테스트
 - 조정(Rowing) 비롯하여 다양한 실외 경기에서 드론 촬영을 적극 활용
 - 드론 촬영을 통해 경기의 전체적인 모습을 조망할 수 있을 뿐만 아니라 조정경기에서 사이드 카메라에 의지할 경우 발생하는 시야 왜곡에 따른 순위 혼동 등을 없앨 수 있음
 - NBC, 컴캐스트 등은 HD 방송보다 해상도가 4배 높은 4K 방송도 제공
 - 컴캐스트는 4K 방송을 Xfinity App을 통해서 제공했으며 삼성의 SUHD TV를 통해서 시청이 가능

■ 인공지능 : 선수들의 과학적 훈련을 지원

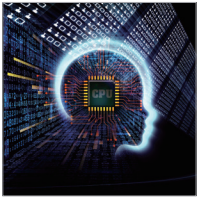
- IBM은 인공지능 왓슨이 탑재된 사이클 훈련 프로그램 JStart를 개발하여 미국의 여자 사이클단체 추발팀 (Team Pursuit Competitors)의 훈련을 지원
 - 단체추발경기는 4인으로 구성된 팀의 완벽한 조화와 함께 4,000미터를 달리는 동안 근육의 에너지를 효율적으로 짜내야하는 초인적 인내력이 필요한 경기
 - 훈련 과정에서 선수들간 협업 상황과 개별 선수의 에너지 소비에 대한 정보를 즉시 분석하여 선수에게 지속적으로 조언을 제공하는 것이 매우 중요
 - 하지만 그동안 코치는 훈련이 끝나면 사이클에 부착된 센서를 PC에 연결하여 데이터를 분석했기 때문에 선수들의 근육 피로도 등의 정보는 수집하기 어려웠고 분석에도 하루 이상의 시간이 걸려 실시간 피드백 제공도 불가능했음
 - IBM은 센서를 사이클과 선수의 종아리 등에 부착하여 다양한 데이터를 수집하고 인공지능을 이용하여 실시간 분석, 어떻게 사이클링 전략을 세워야 할지 코치의 PC화면에 일목 요연하게 제공
 - 선수의 근육에 부착하는 센서는 BSX Insight와 협업하여 개발했고, 증강현실 기능과 스피커가 부착되어 있는 Solos 선글라스를 통해 훈련 중에 선수들에게 데이터 분석 결과 등의 실시간 피드백을 제공
 - 미국팀은 결승전에서 기존 세계신기록을 경신하는 선전을 했으나 절대 강자로 군림하고 있는 영국팀에 아깝게 뒤처져 은메달을 획득



〈그림 8〉 IBM의 JStart 프로그램



※ 출처 : sporttechie.com



- 워싱턴 포스트는 인공지능을 이용하여 리우올림픽의 단신 기사를 신속하게 자동으로 작성하는 프로그램을 개발
 - 메달 리스트 현황과 국가별 메달 집계 등 단순히 정보를 취합하는 기사는 인공지능 기자인 헬리오그래프(Heliograf)가 수행하는 대신 기자들은 선수들의 인터뷰나 스토리를 담은 심층 기사를 전담
 - 워싱턴 포스트는 헬리오그래프 알고리즘을 더욱 발전시켜 향후 미국 대선에서 기사 작성에도 활용할 계획
 - 앞으로 범죄와 부동산 데이터 등 다양한 이종의 데이터를 조합하여 기자들이 생각하지 못했던 직관(Insight)을 제공함으로써 심층 기사 토픽을 탐색하는데 도움을 주는 데도 활용할 계획

■ 시사점

- 스포츠 강국의 위상을 유지하고 국내에서 개최하는 각종 대회 성공을 위하여 소프트웨어 기술을 적극 활용할 필요
 - 세계 10위권 이내에 속하는 우리나라의 스포츠 경쟁력을 강화하기 위해서는 소프트웨어를 접목한 과학적 훈련 기법, 스포츠 용품의 지속적인 개선, 시청자의 관심을 유도하는 방송기술 혁신이 필수적임
 - 2년 앞으로 다가온 평창올림픽을 성공적으로 운영하기 위하여 인공지능 등 첨단 소프트웨어 기술에 대한 활용을 검토할 필요가 있음 ㉓



위기의 공공 SI, 시장구조 변화 필요성 커져

- 대기업 참여하한제 시행 이후 신규 진입한 중견·중소기업도 적자 행진
- 중견·중소 SI기업의 위험관리 강화로 공공 SI사업 유찰율 급증
- 기업과 발주기관 양쪽 모두 생산성 문제에 봉착한 공공 SI의 시장구조 혁신 필요

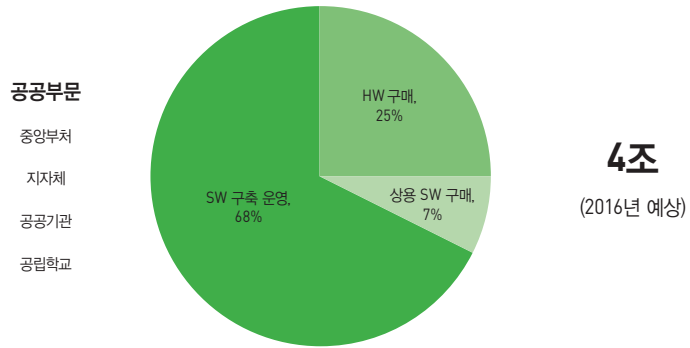
■ 공공 SI 시장 현황

- 공공 SI 시장은 4조 규모이나, 신규 SW 구축 사업 비중은 지속적으로 감소
 - 시장규모: 공공 SI는 중앙부처/지자체/공공기관/공립학교가 발주하는 4조 원 규모이며 이중 SW 사업비중은 약 75%임(SW 구축·운영 68%, 상용 SW 7%)

유호석 선임연구원

hsy@spri.kr

〈그림 1〉 공공 SI 시장 개요



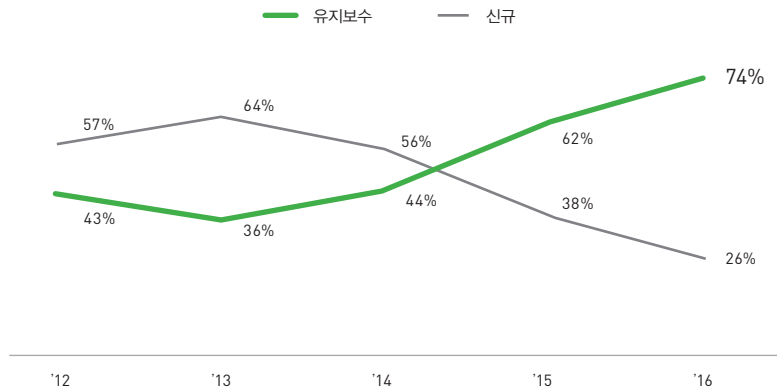
〈15년 대비 16년도 공공 SW 시장 변화〉

구분	HW 구매	상용SW 구매	SW 구축운영	총예산
2015년	22%	7%	71%	3.8조원(100%)
2016년	25%	7%	68%	4.0조원(100%)

※ 출처 : SW산업정보 시스템(swit.or.kr)

- 신규구축 : SW 구축·운영 중 신규사업 비중은 64%('13) → 26%('16)로 지속적 감소

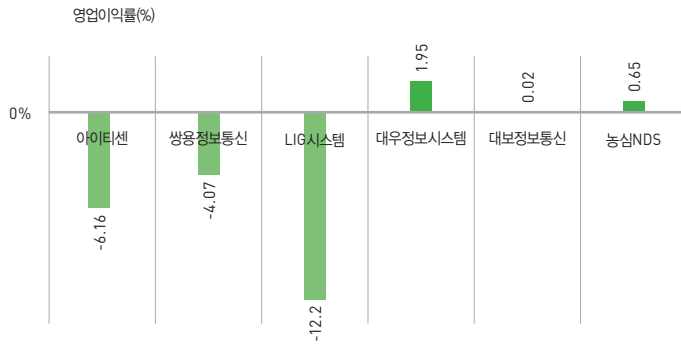
〈그림 2〉 공공 SW 신규 vs 유지보수 사업 비중



※ 출처 : SW산업정보 시스템 공공 SW 수요예보

- SI 기업의 낮은 수익성과 공공정보화 사업 유찰을 급증 현상
 - 낮은 수익성 : 대기업 참여하한제 시행 이후 시장에 진입한 중견 SI 기업 과반수가 '15년 영업손실을 기록
 - 영업손실을 모면한 기업도 타 사업부문 매출이 있는 대우정보시스템을 제외하면 영업이익률이 0%대

〈그림 3〉 공공 SI 참여 중견기업 이익율

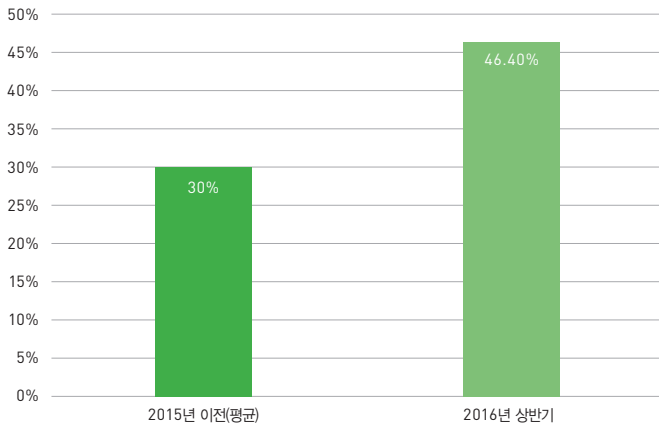


※ 출처 : 전자공시시스템 '15년 사업보고서, 전자신문 분석

- 유찰율 급증: 20억 이상 공공 SW사업 유찰율은 2015년 이전 평균 30% 미만에서, 2016년 상반기 46%로 급증

- 유찰율 급증의 원인은 중견·중소 SI 기업이 위험관리 차원에서 수익성이 담보되지 않는 공공 SI사업에 입찰을 꺼리기 때문으로 분석

〈그림 4〉 공공 SI사업 유찰율 변화



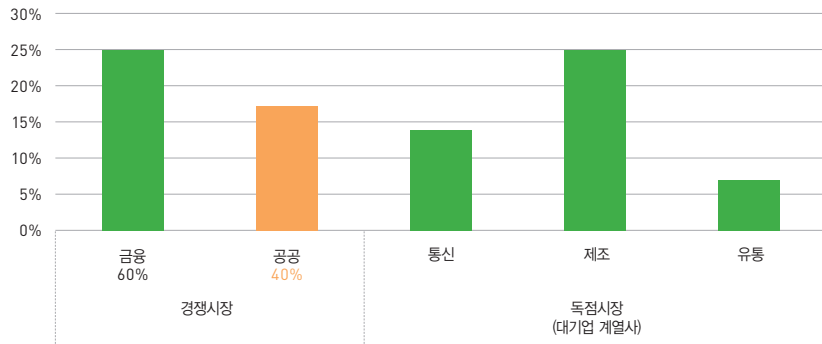
※ 출처 : 전자신문 '16.8.1 보도 - '대형 공공 IT 사업 절반이 유찰' 심각한 상황'...중견IT업체, 저가사업 '회피'

■ 공공 SI 시장의 중요성과 문제점

- 중요성 : 대기업 계열사 위주의 독점시장(Captive Market)을 제외하면 공공SI는 경쟁시장(Non-Captive Market)의 40%를 차지하는 중요한 시장
 - 중요시장 : 전체 SI 시장 내의 비중으로만 놓고 보면, 공공 SI는 10% 미만으로 미미하나, 실질적인 경쟁시장(금융과 공공)으로 한정할 경우 40%로 비중이 높아짐



〈그림 5〉 공공 SI 시장 비중



※ 출처: IDC(2016) '14년 시장규모 기준

- 요람시장 역할: 경쟁시장 중 금융 SI는 상대적으로 진입장벽이 높아, 공공 SI에서 경험을 축적한 후 타 산업 분야로 진출하는 요람시장의 역할이 가능
- 시장규칙 선도: SW산업의 규제·진흥 정책을 통해 시장규칙 선도자(Rule Setter)로서의 파급효과가 큼
- 문제점: 공공 SI 규제와 잘못된 관행에 따른 생산성 문제가 내재
 - SI기업은 과업변경과 헤드카운팅 방식으로, 발주기관은 복잡한 발주 프로세스로 생산성 문제에 봉착한 상황

〈표 1〉 공공 SI 수행방식 개선요구

SI기업 요구	발주기관 요구
<ol style="list-style-type: none"> 1. 과업변경 방지 SW개발사업 수행시 지속적으로 발생하는 과업변경 및 추가, 재작업 2. 애매한 요구사항 방지 구체적이고 상세화된 요구사항 필요 3. 헤드카운팅 근절 사업의 품질과 성과로 관리되기보다는 투입인력의 수와 기간을 관리하는 관행 4. 유지보수 대가 보장 개발 및 상용SW 유지관리비 산정기준 개선과 무리한 하자담보 책임요구 방지 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 발주 프로세스 간소화 <ul style="list-style-type: none"> - 하도급 사전승인 간소화 - 적정사업기간 산정 제도 축소 - BMT 평가시험 개선 - 입찰공고 기간 축소 2. 대기업 참여제한 완화 3. 협상에 의한 계약 등 계약제도 개선

※ 출처: 민관 합동 SW TF '16년 1월·6월 안건

■ 시사점



- 공공 SI 생산성 제고를 위한 시장구조 혁신 필요
 - 잘못된 관행으로 저하된 SI산업 생산성을 끌어올릴 혁신적인 방안과 실행력이 필수
 - 정부는 새로운 법제도 도입을 검토할 뿐 아니라, 기존 법제도의 실행력을 강화하여 바람직한 시장규칙 (Rule)을 제시할 필요
 - 기업은 공공 SI사업의 위험관리를 강화하고 장기적으로 공공부문이 아닌 다른 분야에서 고객을 창출해야



빅데이터(Big Data)의 특성과 동향

■ 빅데이터의 특성

- 미래 ICT 산업을 선도할 4차산업혁명의 핵심기술요인으로 데이터를 수집 및 분석하여 미래를 예측하고 새로운 가치를 창출
- 데이터를 생성 및 수집하는 IoT, 생성된 빅데이터를 분석하기 위한 인공지능과 직접적으로 연계

■ 빅데이터의 산업 동향

- 글로벌 기업과 정부를 중심으로 다양한 활용사례
- 국내 및 글로벌 빅데이터 시장은 IoT, 인공지능과 맞물려 급성장할 전망

■ 빅데이터의 개요

- 빅데이터는 기존의 데이터 분석역량을 넘어서는 방대한 분량의 데이터
 - 디지털 기기 및 센서 등의 보급화를 통해 실생활에서 규모를 가능하기 힘든 수준의 많은 정보와 데이터가 생성
 - 이렇게 생성된 데이터들은 규모의 방대함 뿐만 아니라 데이터의 종류와 속성도 다양하며 매우 빠른 주기로 생성⁽¹⁾
- 빅데이터의 생성은 디지털기기와 센서를 이용한 사람 및 기계간의 정보를 주고받는 환경의 확산으로 점차 가속화
 - 사물인터넷(IoT⁽²⁾) 이나 M2M⁽³⁾ 환경의 확산을 통한 막대한 정보의 생성
 - 사용자가 직접 제작하는 동영상 및 SNS⁽⁴⁾ 등을 통한 데이터의 증가

(1) 빅데이터의 특징으로 3V(데이터의 양(Volume), 다양성(Variety), 생성속도(Velocity))라고 하며, 최근에는 가치(Value), 진실성(Veracity)을 포함하는 개념인 5V로 확장

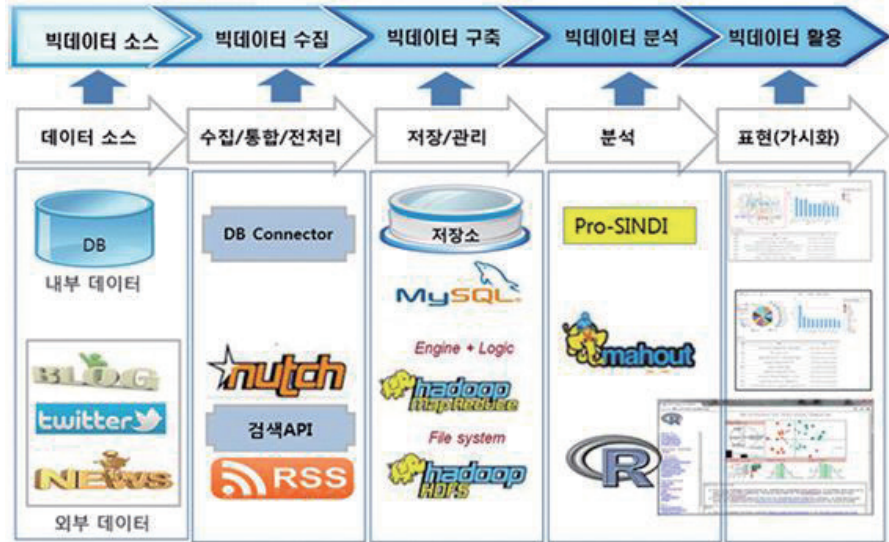
(2) IoT(Internet of Things): 사물인터넷. 모든 사물이 네트워크로 연결되어 서로 통신하며, 실시간으로 데이터를 주고받는 기술 및 환경

(3) M2M(Machine to Machine): 기계와 기계간에 이루어지는 자동화된 통신으로 Home Automation, U-healthcare, Smart Grid, Ubiquitous Sensor Network 등이 있음.

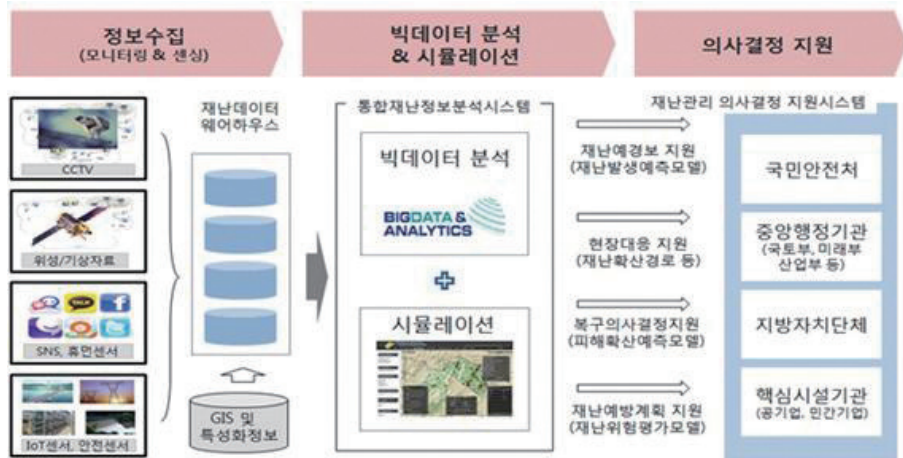
(4) SNS(Social Network Service): 사람들 사이의 관계망을 구축해주는 온라인 서비스로 메신저, 트위터, 페이스북 등이 있음.

- 빅데이터의 분석을 통해 새로운 가치를 창출
 - 생성된 빅데이터를 필요한 목적에 맞게 가공하고 분석하여 새로운 결론을 얻고, 이를 통한 최적의 답안을 제시
 - 또한 빅데이터에서 얻을 수 있는 기존의 패턴 분석으로 향후에 일어날 현상이나 상태를 예측하고 대응

〈그림 1〉 빅데이터의 개념도와 시스템의 예



(a) 빅데이터 처리의 개념도



(b) 미래창조과학부 빅데이터시스템 '통합재난정보플랫폼'

※ 출처 : (주)프로토마, http://www.frotoma.com/sub2_9.do
 미래창조과학부, <http://www.newstomato.com/readNews.aspx?no=523035>

■ 사물인터넷과 빅데이터

- 빅데이터의 분석을 위해서는 대량의 데이터가 공급되어야 하는 구조가 필요
 - 사물인터넷 환경에서는 다수의 센서들로 이루어진 센서 네트워크로부터 방대한 양의 데이터가 생성

- 사물인터넷 환경 속의 수많은 센서 네트워크에서 쏟아지는 실시간 데이터들은 빅데이터의 특징을 고스란히 갖고 있음
 - 이러한 데이터들은 빠르게 지속적으로 생성되고, 비정형 데이터이기도 하며, 수집한 데이터의 양은 매우 방대
- 사물인터넷 환경이 목적에 맞게 제대로 동작하기 위해서는 빅데이터에 대한 분석과 가공이 필요
 - 수집된 데이터 자체만으로는 가치를 살릴 수 없고, 목적에 맞는 데이터 분석과 처리가 필요
 - 미래사회에는 거의 모든 사물에 센서가 부착되며, 여기서 생성되는 데이터를 어떻게 처리하느냐에 따라 해당 정보를 처리하는 기관 및 단체의 가치가 달라짐
- 결론적으로, 사물인터넷 환경은 필연적으로 빅데이터를 생성하며, 빅데이터 분석을 위해서는 사물인터넷을 위한 센서네트워크와 같은 데이터 생성 및 수집 체계가 필요
 - 사물인터넷과 빅데이터는 상호 필요충분 조건하에 있음



■ 인공지능과 빅데이터

- 빅데이터 처리 기술이 지향하는 모델은 딥러닝(Deep Learning)
 - 수많은 데이터를 컴퓨터에 주입하고 해당 데이터가 의미하는 바를 스스로 해독할 수 있도록 만드는 것
 - 빅데이터 처리를 위한 목표는 컴퓨터에 인공적 지능을 부여
- 딥러닝을 통해 방대한 양의 데이터로부터 목적에 맞는 최적의 답안을 찾음
 - 의료 분야의 경우, 수많은 임상실험 데이터와 환자 치료데이터를 기반으로 학습하여 사람보다 정확한 진단과 치료방안 제시
 - 자동차 분야의 경우, 차량 비전시스템으로부터 수집된 영상 빅데이터를 학습하여 차량 주변을 판독하고 안전하고 정확하게 차량 움직임을 제어
 - 이 밖에도, 천체 시뮬레이션, 기상예측, 유전체 돌연변이 연구 등 빅데이터를 갖는 모든 분야에 인공지능이 활용
- 결론적으로, 빅데이터를 학습하고 분석하여 가장 효과적인 답안제시를 위한 인공지능 기술은 필수적
 - 최근 빠른 정보처리를 위한 하드웨어의 성능이 올라가고 과거에 비해 상대적으로 가격이 저렴해지면서, 많은 계산량을 필요로 하는 딥러닝 알고리즘이 기존 방식을 능가하며 그 성능을 입증



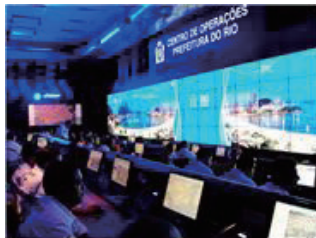
■ 빅데이터 활용 사례

- 2016년 올림픽을 개최한 브라질 리우데자네이루의 지능형운영센터
 - 도시 관리 및 긴급 대응 시스템으로 IBM의 분석 솔루션이 적용되어 자연재해를 비롯한 교통 및 전력 인프라에 대한 통합 관리
 - 48시간 이전 폭우 예측 기능 보유
- 싱가포르의 교통량 예측 시스템
 - 차량의 증가로 인한 교통체증을 해소하기 위한 시스템으로 85%이상의 정확도로 교통량을 측정
 - 싱가포르 육상교통청(LTA)의 지능형 교통망 시스템은 싱가포르 전체의 교통망을 관리하며 실시간으로 차량 움직임을 인지하여 대응

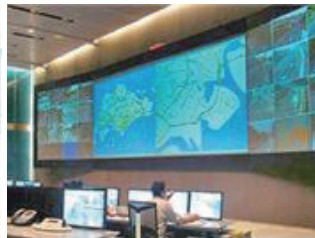
- GE의 산업 인터넷
 - 스마트팩토리(Smart Factory) 실현을 위해 GE소프트웨어를 별도로 설립하고, 빅데이터 분석 플랫폼 Predix를 개발
 - Predix가 대부분을 차지하는 소프트웨어 부분에서만 올해 매출 70억 달러 달성 목표
- 아마존의 예측 배송
 - 빅데이터 분석을 통해 고객의 패턴을 파악하고 구매를 추천
 - 또한 고객이 구매하기 전에 고객들의 기존 검색 및 주문내역, 쇼핑 카트에 담아놓은 상품, 반품내역, 마우스 커서가 머무른 시간 등을 분석하여 배송을 준비하는 시스템인 예측 배송(anticipatory shipping)을 구현
- 후지쯔(Fujitsu)의 농업용 빅데이터 분석 솔루션
 - 농지 기후 및 토양 등 환경정보를 센서로부터 수집한 데이터와 과거 수확실적 데이터 등을 비교 분석하여 파종, 농약살포, 수확시점 등을 결정
- 넷플릭스(Netflix)의 스트리밍 서비스 가입자 영화시청 패턴을 분석하여 사용자별 선호도가 높은 콘텐츠의 추천
- 중장비 제조업체 코마츠(Komatsu)의 KOMTRAX 시스템
 - 코마츠에서 제조한 건설기계 차량에 각종 센서를 부착하여 차량의 현재 상태 및 정상 작동 여부를 체크, GPS를 통한 위치 확인
 - 차량의 엔진 과열, 부품내 유압의 저하, 각종 경보데이터, 연료상황 등 수집된 데이터를 통신위성 및 이동 통신망을 통해 사내 서버에 저장하고 이를 분석하여 장비 구매자들과 대리점에 제공
 - 장비구매자의 관리비용 절감, 고장원인의 추정용이 등과 같은 효과



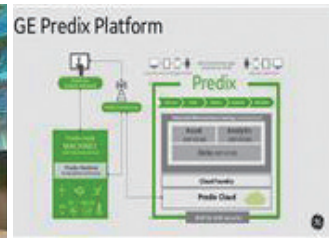
〈그림 2〉 빅데이터의 활용사례



(a) 리우 지능형교통센터



(b) 싱가포르 교통량예측 시스템



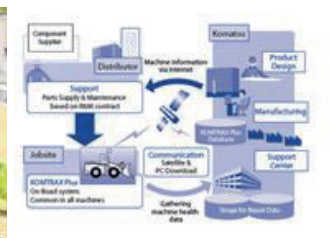
(c) GE Predix 플랫폼



(d) 아마존 예측배송시스템



(e) 후지쯔 농업솔루션을 통한 재배



(f) 코마츠 KOMTRAX 시스템

※ 출처 : IBM, Singapore LTA, GE, Amazon, Fujitsu, Komatsu

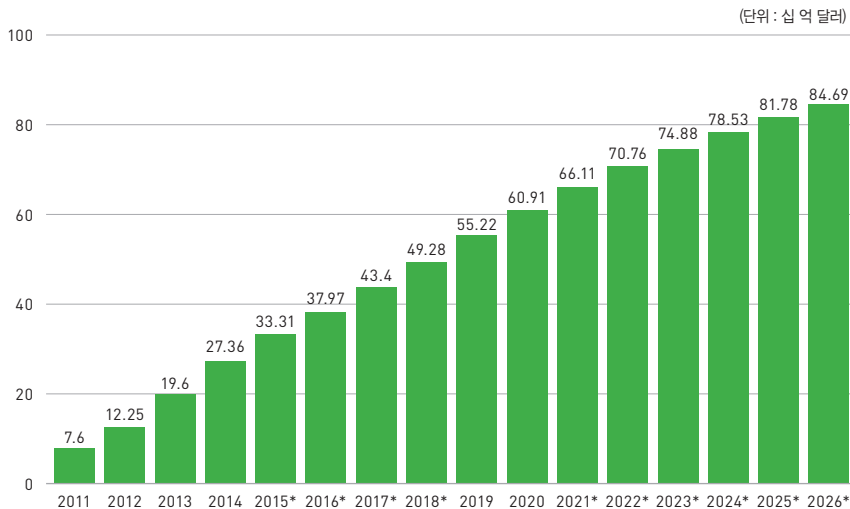


■ 빅데이터 시장 동향

● 세계 시장 동향

- 세계 빅데이터 시장은 현재도 성장 중이며, 시장조사기관 마다 규모의 차이는 다소 있으나 공통적으로 높은 성장률을 예측
- IDC의 자료에 의하면 빅데이터 시장을 크게 인프라, 소프트웨어, 서비스 등 3가지로 분류하고 모두 성장할 것으로 전망하며, 전 세계 빅데이터 인프라 시장은 2019년 까지 486억 달러 규모(연평균 성장률 23.1%)에 이를 것으로 전망
- 미국 지디넷은 빅데이터 및 분석 시장이 2019년 까지 1,879억 달러 규모(연평균 성장률 50%)로 성장할 것으로 전망

〈그림 3〉 세계 빅데이터 시장 동향 및 전망

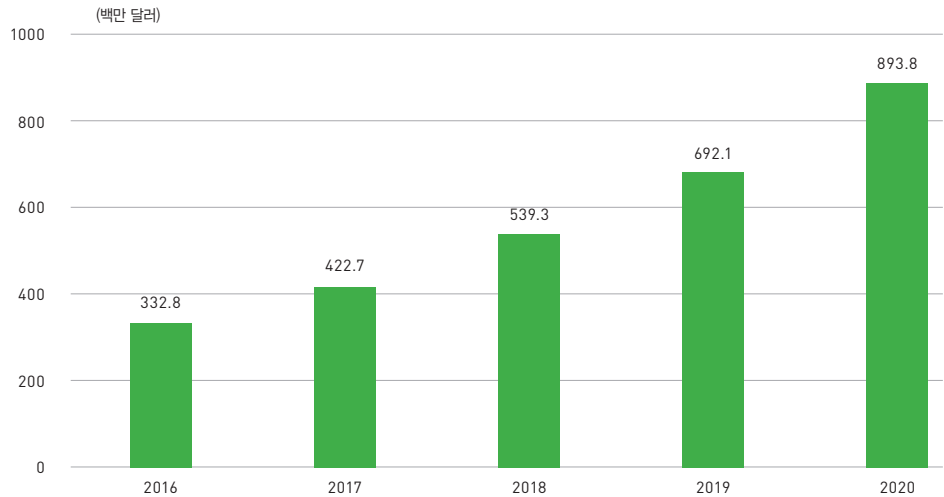


※ 출처 : Statista, Forecast of Big Data market size, based on revenue, from 2011 to 2026, 2016 Wikibon, Big Data Market Forecast, 2011-2026, 2016. 재편집

● 국내 시장 동향

- 국내 빅데이터 산업은 아직까지는 도입 초기 수준이나 기업 전반에서 실질적인 인프라를 구현하려는 단계로 접어듦
- 2015년 기준 국내 빅데이터 시장규모는 2014년 대비 30% 성장한 2,623억 원 규모이며, 한국과학기술정보 연구원에 의하면 국내 빅데이터 시장은 2020년 까지 8억 9천만 달러(한화 약 1조 원)규모까지 성장할 것으로 예측
- 빅데이터 관련 정부투자 또한 2013년 230억원에서 2015년 기준 698억 원으로 세 배이상 증가

〈그림 4〉 국내 빅데이터 시장 전망



※ 출처 : 한국과학기술정보연구원(KISTI), 자료 재편집

- 또한 관련 시장인 글로벌 IoT 시장은 2015년 기준 6,558억 달러 규모에서 2020년에는 1조 7천억 달러 규모 (연평균 16.9% 성장)를 형성할 것으로 전망
 - 아시아 지역의 IoT 기기도 31억 대에서 86억 대 규모로 증가
 - 빅데이터가 IoT와 결합하면서 웨어러블, 유통, 교통, 국방, 보안, 의료 등 다양한 분야에 폭넓게 적용
- 제조업 중심의 우리나라는 스마트팩토리와 같은 인더스트리(Industry) 4.0 구현의 중요한 시장으로 자리매김
- 빅데이터 분석의 효율적인 방안인 인공지능 시스템의 글로벌 시장 또한 최대 연평균 56.1%의 높은 성장률로 2024년 412억 달러 규모로 성장 예상⁽⁵⁾

■ 국내 빅데이터 활용 현황

- 국내 기업의 빅데이터 도입율은 전체기업 기준으로 약 4.3% 수준⁽⁶⁾
 - 국내 기업의 빅데이터 활용 성장률은 중대형 업체의 경우 20~25%, 중소기업의 경우 5~8% 수준
 - 반면, 외국계 IT 기업은 30% 수준의 성장세
 - 국내 기업의 향후 빅데이터 수요는 전체기업의 30.2% 수준이며, 도입 고려 시기는 2018년(77개)과 2019년(98개) 이후가 많음
- 국내의 빅데이터 기술 수준은 선진국(100) 대비 62.6% 수준⁽⁷⁾
 - 기술 수준 격차는 약 3.3년 뒤쳐져 있는 것으로 분석

(5) 프로스트 설리번(Frost & Sullivan) 및 BBC 전망 자료, SPRI-인공지능 기술개발 및 산업동향 참조.

(6), (7) 한국정보화진흥원(NIA), 2015년 빅데이터 시장현황조사, 2016. 자료 참조.

- 국내 기업들의 빅데이터 분석 도입 수준이 뒤처지는 이유는 빅데이터 분석을 할만큼 풍부한 데이터가 부족하기 때문
 - 데이터 분석의 고도화를 위한 환경 조성의 부재
 - 또한 빅데이터 분석을 통한 성공사례가 많지 않아 레퍼런스가 부족

■ 시사점

- 빅데이터 산업은 사물인터넷 및 인공지능의 성장과 더불어 4차산업혁명의 핵심 요인
 - 현재 글로벌 차원의 다양한 빅데이터 활용 및 제품화, 산업적용이 선진국 중심으로 이루어지고 있음
- 국내의 빅데이터 및 분석 시장은 아직은 도입단계로 선진국 대비 미흡
 - 국내 기업들의 빅데이터 분석 활용을 활성화 하기 위한 환경 조성이 필요
 - 정부차원에서도 빅데이터 분석을 확산시키기 위한 다양한 시범사업들을 추진 중
- 사물인터넷 및 인공지능과 직접적으로 연관된 빅데이터 시장을 선도하기 위한 방안 마련 필요
 - 빅데이터 분석 성공 사례를 창출하고 전파하는 민·관 합동의 노력이 필요
 - 이미 분석된 빅데이터 결과를 통한 가치창출 보다 기업들이 대량의 데이터 확보와 축적을 통해 직접 빅데이터 분석 및 가치창출을 하기 위한 노력, 빅데이터의 중요성에 대한 인식 변화가 동반되어야 함





SSL/TLS 주요 보안 이슈

- SSL/TLS는 인터넷 상에서 주고받는 민감정보를 보호하는 역할을 하고 있으나 관련 보안 이슈로 위협 지속 발생
- 보안에 취약한 SSL 2.0과 SSL 3.0의 사용을 자제하고 TLS 1.0 이상 사용 권장
- SSL/TLS와 관련된 소프트웨어 문제로 인해 민감정보 유출 가능성을 염두에 두고 최신 보안 패치 적용 필요
- 보안 점검 툴로 SSL/TLS 보안 취약점 여부를 정기적으로 모니터링해야 함

■ SSL/TLS란?

- SSL/TLS는 각각 Secure Sockets Layer와 Transport Layer Security의 약자로서 인터넷과 같은 네트워크 통신 환경에서 주고받는 데이터를 암호화해주는 규약임⁽¹⁾
 - 웹, 이메일, 파일전송, 인스턴스 메시지, VoIP 등 다양한 애플리케이션에서 암호화된 통신을 위해 사용되고 있음

송지환 선임연구원

jihwan.song@spri.kr

(1) https://en.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security

- SSL은 인터넷 대중화 초창기인 1990년대 초 Netscape 회사가 브라우저와 웹서버 간 암호화 통신을 위해 만든 스펙이었는데, 심각한 보안 문제로 SSL 1.0은 발표되지 않았으며 SSL 2.0과 SSL 3.0은 각각 1995년과 1996년에 발표되었음
- SSL 2.0은 메시지 인증으로 MD5 사용하는 등 여러 보안 이슈로 인해 2011년부터 사용 금지 (PROHIBITED)⁽²⁾ 되었으며 SSL 3.0은 POODLE⁽³⁾ 공격 등에 취약하여 2015년부터 사용 제한 (DEPRECATED)⁽⁴⁾ 됨
- 인터넷 표준화기구인 IETF⁽⁵⁾는 SSL 3.0을 바탕으로 좀 더 보안이 강화된 TLS 1.0 표준을 발표 하였으며 (1999년), 이후 TLS 1.1(2006년)과 TLS 1.2(2008년)를 공개하였으며, 현재 TLS 1.3의 초안 작업 진행 중임
- 구글을 비롯해 주요 기업들이 SSL/TLS 기반의 Secure HTTP 사용을 권장⁽⁶⁾하고 있으며, 규모가 작은 기업이나 개인을 위해 무료 SSL 인증서를 발급해 주는 기관도 등장⁽⁷⁾
- 1995년 SSL 2.0이 처음 등장했을 때부터 규약 자체의 설계 결함과 실제 구현에서의 오류로 인해 보안 이슈가 끊이지 않고 있음
- 민감한 정보 유출 등의 보안 사고를 예방하기 위해 SSL/TLS에 대한 최근 보안 이슈 정리 필요



■ 최근 3년 SSL/TLS 주요 보안 이슈

- HEIST 공격 (2016년 8월, Black Hat 발표)
 - HEIST(HTTP Encrypted Information can be Stolen through TCP-Windows)는 브라우저에 대한 사이드-채널 공격(side-channel attack)⁽⁸⁾을 통해 SSL/TLS로 암호화된 데이터의 정확한 크기를 알아내는 공격
 - 이미 알려진 이전 공격과 HEIST의 차이점은 중간자 공격(man-in-the-middle attack, MITM)⁽⁹⁾ 없이 사용자의 브라우저만 있으면 웹사이트의 광고 등에 몰래 숨겨 놓은 악성 JavaScript를 이용하여 공격 가능
 - HEIST를 이용하여 암호화된 데이터 크기를 정확히 알아내기만 하면 압축-기반 공격(compression-based attack)⁽¹⁰⁾이나 크기-노출 공격(size-exposing attack) 등에 취약해져 사용자계정, 패스워드, 의료데이터 등 민감한 정보가 탈취될 가능성이 높아짐



(1) https://en.wikipedia.org/wiki/Transport_Layer_Security

(2) <https://tools.ietf.org/html/rfc6176>

(3) Padding Oracle On Downgraded Legacy Encryption의 약자로서 의도적으로 TLS 연결을 SSL 3.0으로 낮춰 암호문을 해독하는 공격

(4) <https://tools.ietf.org/html/rfc7568>

(5) IETF는 Internet Engineering Task Force의 약자로서 인터넷 표준 관련 기관임

(6) <http://searchengineland.com/google-to-begin-to-index-https-pages-first-before-http-pages-when-possible-238811>

(7) <https://letsencrypt.org/>

(8) 암호 체계의 물리적인 구현 과정의 정보를 기반으로 하는 공격 방법이다. 예를 들어, 소요 시간 정보, 소비 전력, 방출하는 전자기파, 심지어는 소리를 통해서 시스템 파괴를 위해 악용할 수 있는 추가 정보를 얻을 수 있음 (출처 : Wikipedia)

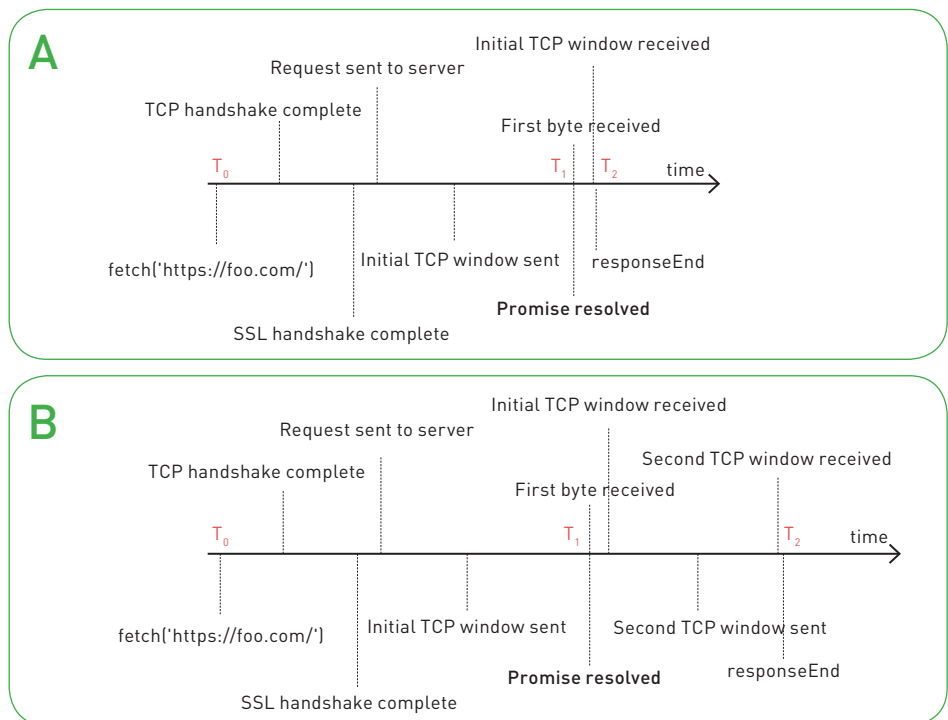
(9) 네트워크 통신을 조작하여 통신 내용을 도청하거나 조작하는 공격 기법 (출처 : Wikipedia)

(10) BREACH(2013년), CRIME(2012년)가 대표적인 압축 기반 공격



- JavaScript의 Fetch API(데이터 전송 시작)와 타이밍 API(데이터 전송 종료)를 사용하면 첫 번째 TCP window⁽¹¹⁾ 안에 암호화된 데이터가 전송 완료되었는지 아니면 두 번째 TCP window 안에 전송 완료되었는지를 알아낼 수 있음
 - <그림 1>의 A는 첫 번째 TCP window에서 데이터 전송이 완료되었기 때문에 데이터 전송 시간을 나타내는 $T_2 - T_1$ 이 1 ms 내외로 매우 짧음
 - 반면 <그림 1>의 B는 두 번째 TCP window에서 데이터 전송이 완료되기 때문에 ACK를 받기 위한 시간(라운드 트립, round trip)이 추가되어 $T_2 - T_1$ 가 상대적으로 길어짐
 - 결국 $T_2 - T_1$ 시간의 길고 짧음을 이용(브라우저의 사이드 채널 공격)하여 첫 번째 TCP window에서 데이터 전송 완료되었는지 아니면 두 번째 TCP window에서 완료되었는지 알 수 있음

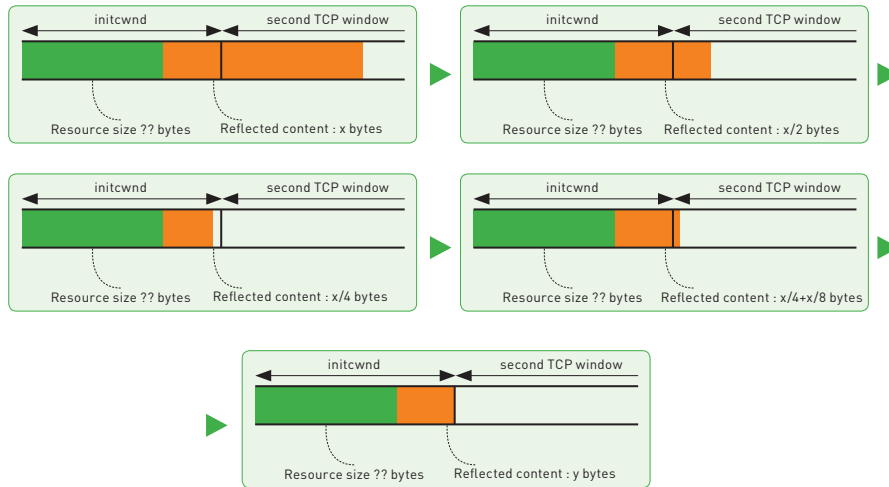
<그림 1> (A) 첫 번째 TCP window에서 데이터 전송 완료, (B) 두 번째 TCP window에서 데이터 전송 완료



※ 출처 : <https://www.blackhat.com/docs/us-16/materials/us-16-VanGoethem-HEIST-HTTP-Encrypted-Information-Can-Be-Stolen-Through-TCP-Windows-wp.pdf>

- <그림 2>와 같이 reflected content의 크기를 변화시켜가면서 첫 번째 TCP window에 딱 맞게 암호화된 데이터 크기를 조절하면 실제 리소스의 크기를 알아낼 수 있음

<그림 2> Reflected content의 크기(주황)를 변화시켜가며 실제 리소스의 크기(녹색)를 알아내는 HEIST 공격 과정



※ 출처 : <https://www.blackhat.com/docs/us-16/materials/us-16-VanGoethem-HEIST-HTTP-Encrypted-Information-Can-Be-Stolen-Through-TCP-Windows-wp.pdf>

- HEIST 공격을 막기 위한 최선책은 브라우저 설정에서 제3자 쿠키를 비허용하고 JavaScript 사용을 비활성화하는 방법 밖에 없음
 - 대부분의 브라우저는 제3자 쿠키 허용과 JavaScript 사용 활성화가 기본설정으로 되어 있어 다수의 사용자가 위험에 노출될 가능성 있음

● DROWN 공격(2016년 3월, CVE-2016-0800)

- “Decrypting RSA with Obsolete and Weakened eNcryption”의 약자로서 2011년부터 사용 금지된 SSL 2.0의 취약점을 이용한 Bleichenbacher RSA 패딩 오라클 공격⁽¹²⁾
 - RSA 키교환 단계에서 암호화된 세션키(서버와 클라이언트 간 데이터를 암호화하는 대칭키)를 해독하는 공격
 - 2016년 3월 당시 전 세계 33% 서버가 DROWN 공격에 취약하다고 보고됨⁽¹³⁾



(11) 두 개의 네트워크 호스트간의 패킷의 흐름을 제어하기 위한 방법 (출처 : Wikipedia)

(12) Bleichenbacher RSA 패딩 오라클 공격 : 패딩 오라클 공격(Padding Oracle Attack)은 블록 암호화에서 사용되는 패딩(padding)이 올바른지 여부에 따라 서버의 응답이 달라지는 현상을 이용한 공격 방법을 말하며, Bleichenbacher RSA 패딩 오라클 공격은 Bleichenbacher의 RSA에 대한 패딩 오라클 공격 방법을 말함 (출처 : Bleichenbacher, D. “Chosen ciphertext attacks against protocols based on the RSA encryption standard PKCS# 1.” Annual International Cryptology Conference. Springer Berlin Heidelberg, 1998.)

(13) <https://drownattack.com/>

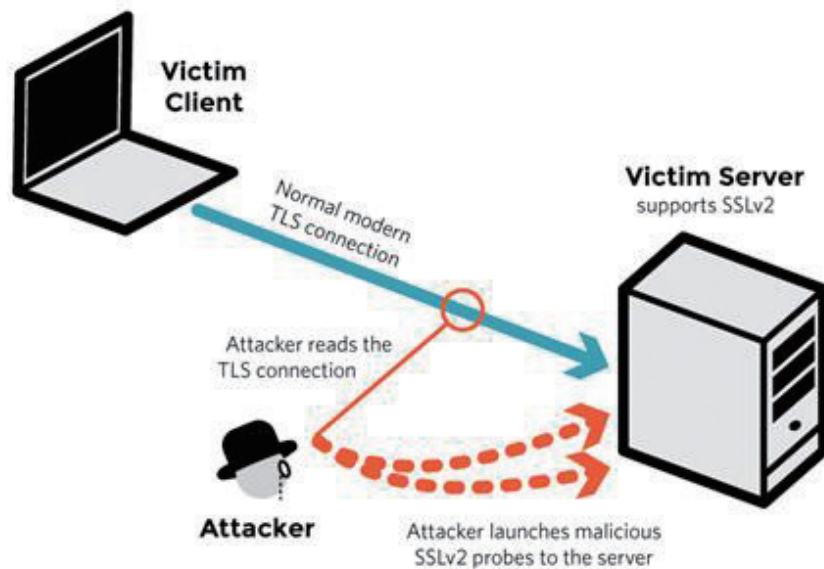
〈그림 3〉 DROWN 공격 로고



※ 출처 : <https://drownattack.com/>

- 〈그림 4〉에서와 같이 SSL 2.0 프로토콜에서 사용된 RSA 개인키(private key)와 동일한 개인키를 사용하는 RSA 키교환 기반의 TLS 연결은 DROWN 공격에 의해 암호화된 통신이 해독될 수 있음
 - DROWN 공격은 SSL 2.0에서 사용한 RSA 개인키를 유출하는 것이 아니라 Bleichenbacher RSA 패딩 오라클 공격을 통해 암호화된 세션키를 해독함
 - SSL 2.0과 동일한 개인키를 사용하는 RSA 키교환 기반의 TLS 연결은 해독된 세션키를 이용하여 복호화 할 수 있기 때문에 클라이언트와 서버 간 비밀 통신을 엿볼 수 있음

〈그림 4〉 DROWN 공격 시나리오



※ 출처 : <https://drownattack.com/>

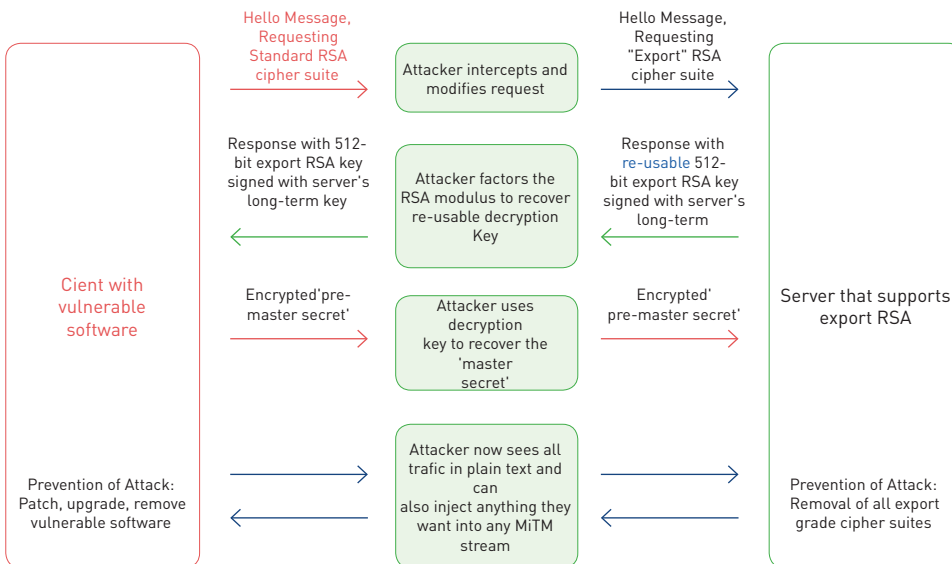
- 이미 사용 금지된 SSL 2.0 프로토콜 문제로서 모든 서버와 클라이언트가 SSL 2.0를 지원하지 않도록 설정하는 것이 가장 바람직한 해결 방법임
 - 추가로 RSA 키 교환 방식 대신 Diffie-Hellman 또는 Elliptic Curve Diffie-Hellman을 사용하는 것이 안전하며, SSL 2.0 프로토콜이 HTTPS 뿐만 아니라 SMTP, IMAP, POP3 등에서도 사용되지 않도록 각별한 주의 필요

● FREAK 공격(2015년 1월, CVE-2015-0204)

- “Factoring attack on RSA-EXPORT Keys”의 약자로서 공격자는 중간자 공격(man-in-the-middle attack, MITM)을 통해 SSL 연결시 보안이 취약한 “수출 등급” RSA 알고리즘을 사용하도록 유도한 후 brute-force 공격⁽¹⁴⁾으로 RSA키를 알아내는 공격
- 과거 미국에서는 자국 소프트웨어 수출시 암호화 수준을 낮추도록 규제하였는데 이를 “수출 등급(export-grade)” 암호화 알고리즘이라 함
 - RSA_EXPORT는 512비트의 암호화키를 사용하는 수출 등급의 RSA 암호화 알고리즘으로서 현재 주로 사용되는 2,048비트 이상의 암호화키에 비해 brute-force 공격에 취약
 - 과거에는 수출 등급의 암호화 알고리즘도 어느 정도 안전하였으나 컴퓨팅 성능의 비약적인 발전으로 더 이상 안전하지 못한 상황 발생(아마존 웹서비스를 이용하여 512비트의 RSA 키는 7~12시간 정도면 깨진다고 함)
- FREAK 취약점 발견 당시 미국 정부 사이트는 물론 전 세계 주요 웹사이트가 취약점에 노출되어 있었음
- 공격 시나리오는 <그림 5>와 같음
 - 공격자는 중간자 공격을 통해 표준 RSA 암호화 알고리즘 목록 요청(Standard RSA cipher suite)을 수출등급 RSA 암호화 알고리즘 목록 요청(Export RSA cipher suite)으로 바꿔버림
 - 서버는 long-term 키로 서명된 수출등급 RSA 키로 응답하게 되고, OpenSSL 버그로 인해 이러한 약한 키를 받아들여지게 됨
 - 약한 키는 brute-force 공격으로 깨지게 되고 이후 공격자는 서버와 클라이언트 간 주고받는 내용을 복호화하여 볼 수 있음



<그림 5> FREAK 공격 시나리오

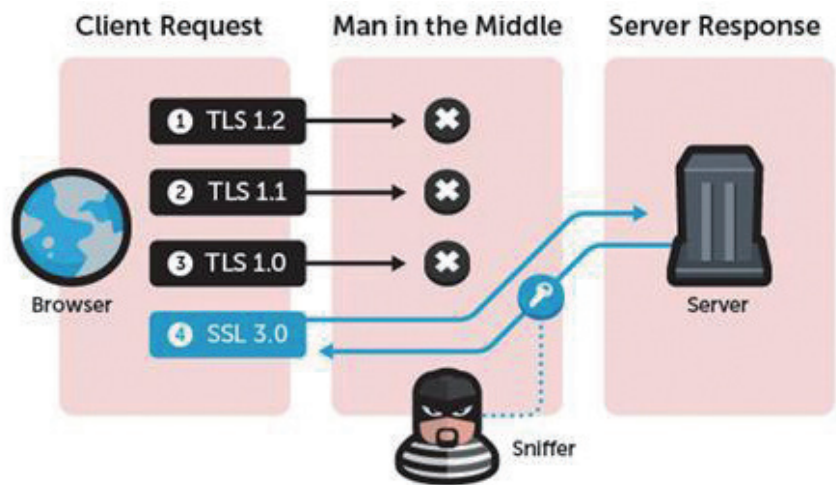


※ 출처: http://community.hpe.com/t5/Protect-Your-Assets/Yet-another-SSL-TLS-Vulnerability/ba-p/6724050#.V7_Zvk2LSHs

(14) 특정한 암호를 풀기 위해 가능한 모든 값을 대입하는 것을 의미(출처: Wikipedia)

- OpenSSL 0.9.8zd 이전 버전과 OpenSSL 1.0.0 ~ 1.0.0p 버전, OpenSSL 1.0.1 ~ 1.0.1k 버전 등이 취약하기 때문에 최신 버전으로 패치해야 함
- 패치가 적용되기 전까지는 “RSA_EXPORT Cipher Suites” 비활성화 필요
- 참고로 <https://tools.keycdn.com/freak>와 <https://freakattack.com/>에서 각각 웹사이트와 브라우저의 취약 여부를 확인할 수 있음
- POODLE 공격(2014년 10월, CVE-2014-3566)
 - “Padding Oracle On Downgraded Legacy Encryption”의 약자로서 <그림 6>와 같이 의도적으로 TLS 연결을 SSL 3.0으로 낮춰 SSL 3.0의 취약점을 이용하여 암호문을 해독하는 공격

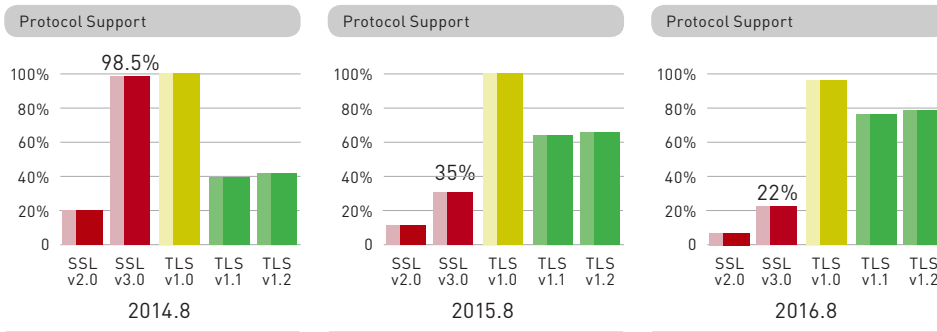
<그림 6> POODLE 공격 시나리오



※ 출처 : <http://blog.trendmicro.com/trendlabs-security-intelligence/poodle-vulnerability-puts-online-transactions-at-risk/>

- SSL 3.0은 Netscape사가 웹에서 암호화된 통신을 위해 1996년 발표한 스펙으로써 패딩 오라클 공격(Padding Oracle Attack)에 취약하여 2015년 RFC 7568에 의해 공식적으로 사용 제한(DEPRECATED)됨
 - POODLE 공격은 SSL 3.0의 CBC(Cipher Block Chaining) 암호 모드의 취약점을 통해 패딩 오라클 공격을 수행하여 주고받는 암호문을 해독할 수 있음
- 공격자는 SSL 3.0의 패딩 오라클 취약점을 이용하기 위해 중간자 공격을 통해 TLS 연결 시도를 모두 무시(drop)하고 SSL 3.0 연결을 유도함
- SSL 3.0으로 연결되면 자바스크립트를 이용하여 브라우저가 특정 사이트의 인증정보(쿠키, 토큰 등)를 탈취할 수 있으며 패딩 오라클 공격으로 암호문을 해독할 수 있음
- POODLE 공격을 대처하는 최선책은 더 이상 SSL 프로토콜을 지원하지 않는 것
 - 서버는 웹서버 설정을 통해 SSL 3.0 프로토콜 미지원 조치
 - 클라이언트는 브라우저 설정을 통해 SSL 3.0 연결 제한 조치
- <그림 7>에서와 같이, POODLE 공격이 발견되기 직전, Trustworthy의 SSL Pulse 프로젝트에 참여한 웹사이트의 98%가 SSL 3.0 프로토콜 지원을 지원하였으며 2016. 8월 현재 22%의 웹사이트에서 여전히 SSL 3.0 프로토콜을 지원하고 있음

〈그림 7〉 SSL/TLS 프로토콜 지원 현황(Trustworthy의 SSL Pulse 조사결과, 2016. 8 현재)



※ 출처 : <https://www.trustworthyinternet.org/ssl-pulse/>

● Heartbleed 취약점 (2014년 4월, CVE-2014-0160)

- TLS/DTLS⁽¹⁵⁾에서 keep-alive 기능을 제공하는 Heartbeat Extension 스펙⁽¹⁶⁾이 OpenSSL 라이브러리에서 잘못 구현되어 공격자는 웹서버의 시스템 메모리 내용을 탈취할 수 있음
 - 이러한 취약점에 Heartbleed(심장출혈)라는 별명이 붙게 된 이유는 공격자가 스펙과 다른 Heartbeat을 서버에 지속적으로 보내면 이러한 취약점을 갖고 있는 서버의 응답에 민감한 정보가 조금씩 흘러나오기 때문임

〈그림 8〉 Heartbleed 로고



※ 출처 : 구글 이미지 검색

- Heartbeat의 정상적인 사용 방법은 〈그림 9〉에서와 같이 클라이언트가 서버에 “bird”라는 내용(payload)을 보내면서 payload의 크기가 4byte라고 알려주면, 서버는 응답시 클라이언트로부터 받은 4byte의 “bird”를 되돌려줌

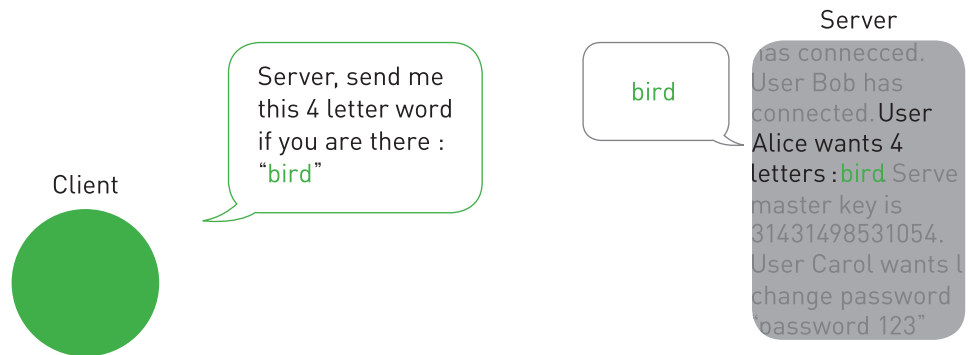
(15) DTLS : Datagram Transport Layer Security의 약자로서 데이터그램 기반의 통신에서 암호화 통신을 위한 프로토콜

(16) <https://tools.ietf.org/html/rfc6520>

〈그림 9〉 정상적인 TLS/DTLS의 Heartbeat 사용 예시



Heartbeat - Normal usage



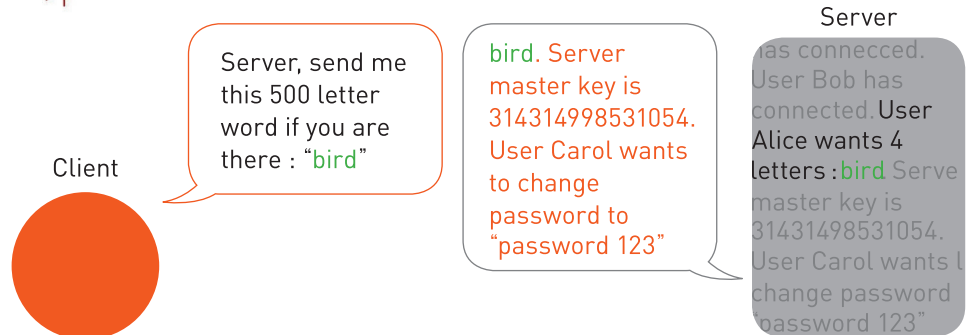
※ 출처 : <https://en.wikipedia.org/wiki/Heartbleed>

- 〈그림 10〉에서와 같이 공격자가 Heartbleed 취약점을 갖고 있는 서버에 “bird”라는 payload와 함께 payload의 크기가 500byte라고 의도적으로 거짓 정보를 보내면, 서버는 응답시 “bird”를 포함한 메모리의 500byte값을 클라이언트에 보냄
 - “bird”뒤에 추가로 보내진 내용에 서버의 중요한 정보가 포함될 수 있음
- 공격자는 Heartbleed 취약점을 이용하여 한 번에 최대 64KB까지 서버의 메모리 값을 탈취할 수 있기 때문에 지속적으로 공격할 경우 서버의 SSL 개인키나 세션키, 사용자계정/암호 등 민감한 정보를 얻을 수 있음

〈그림 10〉 비정상적인 TLS/DTLS의 Heartbeat 사용 예시



Heartbeat - Malicious usage



※ 출처 : <https://en.wikipedia.org/wiki/Heartbleed>

- Heartbleed 취약점은 OpenSSL 라이브러리 1.0.1 ~ 1.0.1f 버전에서 발생(해당 취약점이 발표된 2014. 4 당시 웹서버의 약 17%, 약 50만대의 서버가 Heartbleed 취약점에 노출⁽¹⁷⁾)
- Heartbleed 문제를 해결하기 위해서는 웹서버의 OpenSSL 라이브러리를 1.0.1g 이상 버전으로 업그레이드해야 함

- OpenSSL 1.0.1 ~ 1.0.1f를 사용해야만 하는 경우, Heartbeat을 보낼 때 보내는 내용(payload)과 payload의 크기 값을 확인하는 패치 적용 필요⁽¹⁸⁾
- Heartbleed 취약점에 노출된 경우, SSL 인증서를 무효화(revoke)하고 재발행해야 함
- 앞에서 언급한 SSL/TLS 주요 보안 이슈 이외 Logjam 공격(2015년), Padding oracle 공격(2014년), Triple handshake 공격(2014년), CSS injection(2014년), Lucky 13 공격(2013년), BREACH 공격(2013년), CRIME 공격(2012년), BEAST 공격(2011년), STARTTLS Command Injection (2011년) 등이 있음⁽¹⁹⁾



■ 시사점

〈표 1〉 최근 SSL/TLS 주요 보안 이슈

취약점	공격방법	대응책
HEIST 공격 (2016. 8)	자바스크립트로 브라우저에 대한 사이드채널 공격을 통해 암호문의 정확한 크기를 알아냄	제3자 쿠키 비허용하고 JavaScript 사용 비활성화
DROWN 공격 (2016. 3)	SSL 2.0 취약점을 이용하여 TLS 연결 해독 가능	SSL 2.0 사용 금지
FREAK 공격 (2015. 1)	수출 등급 RSA 사용을 유도하여 brute-force 공격으로 키를 얻어 냄	최신 보안 패치 적용 및 RSA_EXPORT Cipher Suites 비활성화
POODLE 공격 (2014. 10)	TLS 연결을 SSL 3.0으로 낮춰 SSL 3.0 취약점을 이용하여 암호문을 해독	SSL 3.0 사용 금지
Heartbleed 취약점 (2014. 4)	OpenSSL 라이브러리 오구현으로 웹서버의 시스템 메모리 내용 유출	최신 보안 패치 적용 및 SSL 인증서 재발급

- 프로토콜 설계의 결함이 있는 SSL 2.0과 SSL 3.0은 더 이상 사용하지 말고 TLS 1.0 이상 사용을 권장
- OpenSSL 등 관련된 소프트웨어의 버그로 인해 민감정보가 유출될 수 있으므로 항상 최신 보안 패치를 적용해야 함
- SSL Server Test⁽²⁰⁾ 등의 보안 점검 도구를 통해 서버의 SSL/TLS 보안 취약점 여부를 정기적으로 검사해야 함

(17) <https://en.wikipedia.org/wiki/Heartbleed>

(18) <https://github.com/openssl/openssl/commit/96db9023b881d7cd9f379b0c154650d6c108e9a3>

(19) Keerthi Vasani K, "Taxonomy of SSL/TLS Attacks", I. J. Computer Network and Information Security, 2016

(20) <https://www.ssllabs.com/sslltest/>



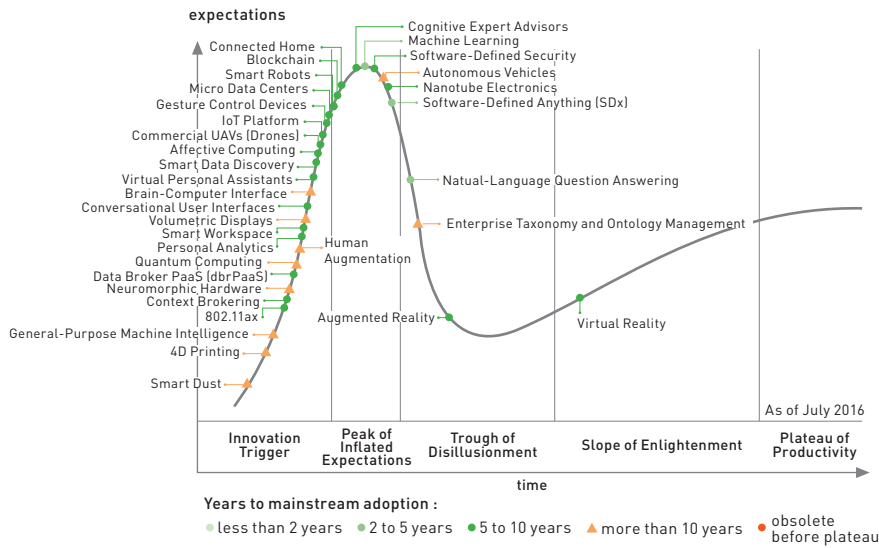
2016년 가상현실 시장변화의 의미와 시사점

- 2016년부터 성장을 시작한 가상현실 시장은 2017년에 글로벌 기업들의 본격적인 경쟁이 시작될 전망이다
- 글로벌 가상현실 시장 진출을 위해 국내에서도 원천기술 확보 및 다양한 콘텐츠 개발, 체험확대 필요

■ 2016년부터 본격적으로 성장하는 가상현실 시장

- 2016년은 2015년에 개발과 투자가 진행되었던 가상현실 시장이 거품을 넘어, 본격적으로 성장하는 해로서, 가상현실 산업에 대해 낙관적인 전망⁽¹⁾
 - IDG에 따르면 2016년에 5조 7천 억에서 2020년에는 179조 2천억 원 규모로 성장할 것으로 예측

〈그림 1〉 신기술 하이프 사이클



※ 출처 : Gartner hype cycle(2016년 8월)

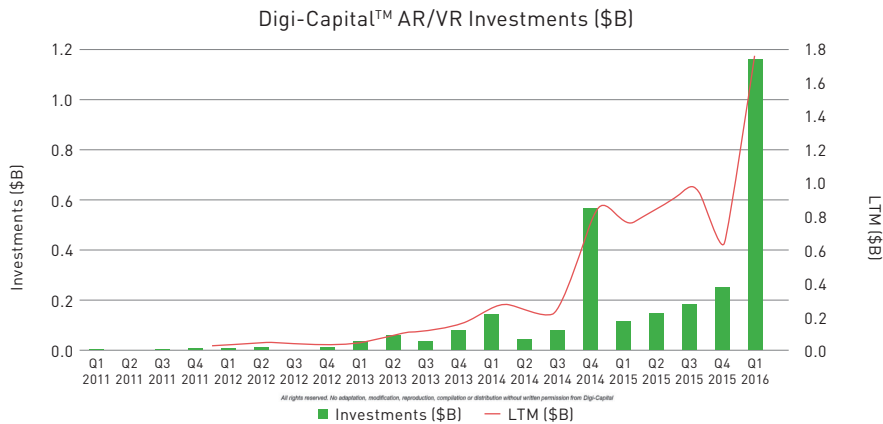
- 증강현실과 비교가 되는 가상현실은 몰입형 가상현실을 의미하여 증강현실과 혼합현실을 포함한 개념⁽²⁾

가상현실의 역사와 투자 열기

- 가상현실 기술은 1940년대의 미공군의 비행시뮬레이터로 거슬러 올라갈 정도로 오랜 역사를 가지고 있었으나, 그동안 기술적 한계로 인하여 대중의 소비재로서 성공에는 실패하였으나, 최근 충분한 컴퓨팅 파워와 3D 관련 기술들이 발달함에 따라 가상현실이 일반 대중에게까지 이를 수 있는 기반이 됨
- 2014년 3월 페이스북이 오кул러스를 2조 5천억 원에 인수하는 것을 시작으로, 소니, HTC, 구글, 삼성전자, 마이크로소프트 등 다양한 글로벌 기업들이 가상현실 기술을 주목하기 시작
 - 2016년 상반기에만 1조 3천억 원이 투자가 될 정도로, 가상현실에 대한 투자가 크게 늘어남



〈그림 2〉 AR/VR 투자 현황



※ 출처 : Digi-capital (2016-04)

(2) Louus Brill at Virtual Reality'93 SanFrancisco

■ 가상현실 기술의 최근 동향

- 2016년도까지 오쿨러스, HTC 바이브, Sony 모피어스가 주요 HMD기기로 인식되었고, 스마트폰을 이용한 가상현실 기기인 삼성전자 기어VR과 구글 카드보드, 그리고 마이크로소프트의 홀로렌즈가 기대되는 가상현실 기기로 분류
- 2016년에는 인텔, 퀄컴이 가상현실 시장에 뛰어들 것을 선언하였으며, 애플도 가상현실 시장을 준비하고 있다⁽³⁾는 소식이 전해져 더 다양한 경쟁자들이 가상현실 시장을 놓고 격돌을 하고 있으며, 대중화에 따라 필요한 기술에 대한 심도 있는 논의가 이루어지기 시작

(1) 하드웨어 : 가상현실 경험을 고도화

- 가상현실 기술은 하드웨어적으로는 3차원 시각에 집중하던 HMD를 넘어 촉각, 후각 등 오감으로 확장하는 새로운 기술과, 사용자 인터랙션을 고도화하기 위한 입력도구, 또한 탑승형의 소형 놀이기구들이 선보이며 가상현실의 경험을 고도화하고자 하는 다양한 노력들이 진행 중

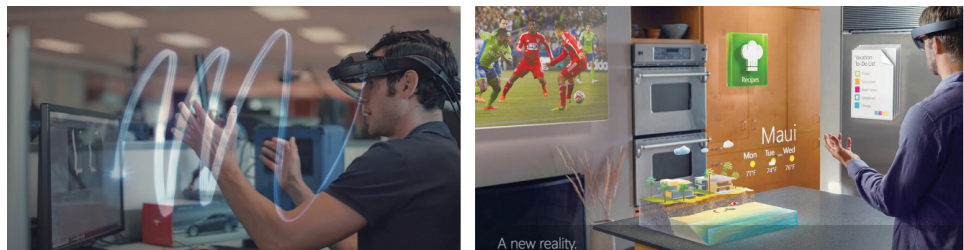
〈그림 3〉 후각, 촉각 등을 활용한 다양한 가상현실 기기



※ 출처 : (좌측 상단) South Park: The Fractured but Whole(2016년 8월),
(좌측 하단) FullDive(2015년 8월), (우측) VRScout(2016년 8월)

- 또한 시선을 차단하는 몰입형 가상현실을 넘어 차세대 가상현실로서는 라이트필드 디스플레이를 이용한 증강현실과 가상현실이 혼합된 형태의 혼합현실이 화두가 되고 있음

〈그림 4〉 증강현실과 가상현실을 혼합된 형태



〈Meta2〉

〈Hololens〉

※ 출처 : (좌측) Metavision (우측) Microsoft

(3) 애플, 비밀 연구조직 운영 중...주제는 '가상현실'(2016-02)

(2) 소프트웨어 : 가상현실에 적합한 사용자 경험을 위한 기술

- 소프트웨어 기술은 가상현실 시장의 확대를 염두해 두고, 콘텐츠 제작 비용을 낮추기 위한 콘텐츠 저작 기술과, 인공지능의 인지기술을 활용하여 보다 별다른 도구 없이 자연스러운 사용자 경험을 제공하고, 이러한 환경에 적합한 콘텐츠와 서비스를 디자인 하는 기술에 대한 논의도 한창

〈그림 5〉 홀로렌즈의 인터페이스



※ 출처 : www.wired.com

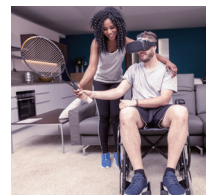
■ 확산을 위한 시도

- 기술에 대한 논의가 빠르게 앞서나가는데 반해, 가상현실 시장은 공간과 가격의 비용 문제와 기기 보급의 속도 문제로 대중의 접근도는 낮은 편
 - 이에 대중 확산을 위해 테마파크, 가상현실 방등이 출현하여, 값비싼 테마파크의 경험을 실내에서 값싸게 즐겨볼 수 있는 복합문화공간으로의 시도로 확장
 - 또한 교육현장을 중심으로 가상현실을 산업에 접목해보려는 시도들도 있으며, 이를 통해 가상현실은 근시 일내에 대중에게 더 가깝게 다가올 예정
 - * HTC는 중국에만 10,000개의 HTC아울렛을 오픈하여 Vive를 보급 계획을 세우고 있음⁽⁴⁾
 - * 구글은 2015년 익스피디션 파이오니어 프로그램을 실시하여 두달만에 미국 6개주 4개국에서 10만 명에게 보급 하였으며, 13개주 3개국으로 프로그램을 확대하였음⁽⁵⁾



■ 다양한 산업을 혁신하고, 컴퓨팅 환경을 만들 가상현실 기술

- 향후 가상현실의 경험이 대중에게 확대되고 하드웨어 가격이 빠르게 떨어질 것으로 예측되어, 자연스럽게 교육, 스포츠, 엔터테인먼트, 엔지니어링, 부동산, 컨벤션 등의 다양한 분야에서 활용될 것
 - 가상현실은 전 산업 분야에 큰 영향을 미치는 새로운 컴퓨팅 환경으로 자리잡으면서 하드웨어와 소프트웨어 시장을 이끌 것



(4) VR Market In China Is "Crazy, Like Really Crazy(fastcompany.com, 2016-08-17)

(5) 구글, 전 세계 교실에 가상현실(VR) 교육 프로그램 보급한다(아시아경제 2015-11-10)

- 골드만삭스에 의하면, 2020년의 가상현실 소프트웨어 시장은 9천 5백만 명의 사용자에 의하여 약 14조의 시장에서 2025년에는 3억 1천 5백만 명의 사용자가 사용하는 39조의 시장으로 성장할 것으로 예측⁽⁶⁾

〈그림 6〉 2025년 VR/AR의 소프트웨어 시장 추이

Exhibit 3: Our combined 2025 VR/AR hardware and software scenarios

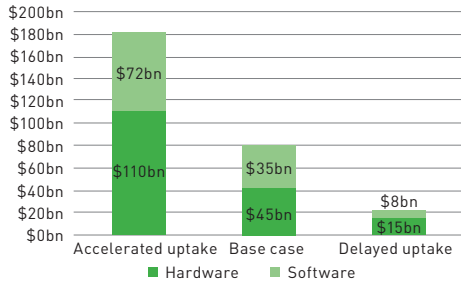


Exhibit 4: Our 2025 base case VR/AR software assumptions by use case

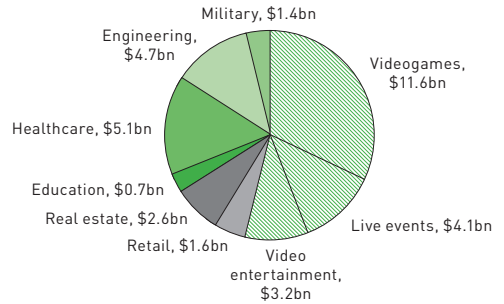


Exhibit 13: Our base case user and software revenue assumptions

	VR/AR	Current market size	Datapoints on the population that could use VR/AR	2020 Base case assumptions		2025 Base case assumptions	
				Users	Software revenue	Users	Software revenue
		The market VR/AR is playing into	To gauge the magnitude, the population that VR/AR could sell into				
Videogames	VR/AR	\$106bn videogame market	~230mn installed base of video game consoles ~150mn PC gamers in developed markets	70mn	\$6.9bn	216mn	\$11.6bn
Live events	VR	\$44bn in live sports ticketing revenue	~715mn viewers of World Cup ~160mn viewers of the Super Bowl ~92mn ESPN subscribers	28mn	\$0.8bn	95mn	\$4.1bn
Video entertainment	VR	\$50bn Netflix TAM	~450mn households for Netflix's addressable market	24mn	\$0.8bn	79mn	\$3.2bn
Real estate	VR	\$107bn total real estate commission market in US, Japan, UK, and Germany	1.4mn real estate agents in US, Japan, UK, and Germany	0.2mn	\$0.8bn	0.3mn	\$2.6bn
Retail	VR/AR	\$3bn in ecommerce software market (impacting \$1.5tr ecommerce market)	1bn+ online shoppers In-store shoppers	9.5mn	\$0.5bn	31.5mn	\$1.6bn
Education	VR/AR	Education software market: \$5bn for K-12, \$7bn for higher education	~200mn primary and secondary students in developed markets In US, ~50mn K-12 and ~20mn college students	7mn	\$0.3bn	15mn	\$0.7bn
Healthcare	VR/AR	\$16bn patient monitoring devices market	~8mn physicians and EMTs in developed markets In US, ~800k physicians and 240k EMTs	0.8mn	\$1.2bn	3.4mn	\$5.1bn
Engineering	VR/AR	\$20bn engineering software market	~6mn engineers in US, Europe and Japan ~2.4mn engineers/technicians in the US	1.0mn	\$1.5bn	3.2mn	\$4.7bn
Military	VR/AR	\$9bn defense industry training and simulation market	~6.9mn military personnel in "high income countries" (World Bank) ~1.3mn US military personnel	Assuming proprietary HMDs	\$0.5bn	Assuming proprietary HMDs	\$1.4bn
Total				95mn	\$13.1bn	315mn	\$35.0bn

※ 출처 : fastcompany.com(2016년 8월)

(6) Virtual & Augmented Reality: Goldman Sachs Report (2016-01-13)



■ 2017년은 글로벌 플랫폼 대결과 옥석이 가려질 시기

- 2017년은 글로벌 기업들이 준비하고 있는 가상현실 시장이 본격적으로 격돌하며 성장할 시기로, 가상현실 시장을 두고 글로벌 플랫폼의 경쟁 심화와 가상현실 시장의 옥석이 가려질 시기
- 국내에서도 이에 맞춰 플래그십 프로젝트 같은 가상현실 산업에 대한 국가정책이 본격적으로 추진⁽⁷⁾되어 플랫폼과 기술확보에 대한 노력을 시작했으며, 가상현실 방 등 체험공간과 게임 마켓도 2017년에 본격적으로 열릴 수 있을 것

■ 시사점

- 가상현실 시장은 우리에게 새로운 기회를 제공함과 동시에, 기술과 거대시장으로 무장한 글로벌 기업의 새로운 위협
 - 이를 위해 우리가 준비해야 할 것은 가상현실 기술에 대한 체험확대, 콘텐츠 개발, 원천기술 확보가 필요
- 첫 번째로 체험확대는 국내 가상현실 기업들에게는 시장을 제공하고, 기업과 사용자에게는 가상현실에 대한 개념 확립과 다양한 시도를 할 수 있는 기반 환경 제공
 - 해외와 같이 복합문화 공간으로서 가상현실 공간서비스를 확대하거나, 교육현장에서의 가상현실 적용을 실시해 볼 수 있을 것
- 두 번째로 다양한 가상현실 콘텐츠 개발은 향후 격돌하게 될 가상현실 글로벌 플랫폼 시장에 진출에 대한 새로운 기회를 제공할 것이며, 한류의 문화경쟁력 유지를 가능하게 함
- 마지막으로 가상현실에 대한 원천 기술과 차세대 가상현실 환경의 흐름인 라이트필드 기반의 증강현실 하드웨어와 인공지능을 활용한 인지기술 같은 소프트웨어의 원천기술 확보를 통해 국내의 작은 시장을 뛰어넘고, 추격하는 해외의 경쟁자들과 차별화된 경쟁력 생성 ⁸

(7) 미래부, 'VR 플래그십 프로젝트' 본격 추진...5대 선도 프로젝트 선정 (아시아 투데이 2016-07-28)



커넥티드카의 발전 동향과 고려점

- 커넥티드카는 사용자에게 안전과 편의성을 제공
 - 커넥티드카는 IoT 분야에서 가장 활발하게 개발되고 있는 분야이며, 자율주행 자동차의 안전을 보장하는 핵심 기술이기도 함
 - 네트워크를 통한 정보 제공 위주의 기능에서 자동차, 스마트폰, 스마트홈과 연결되어 각 기기를 제어하는 기능으로 확장
- 커넥티드카의 상용화를 위해서 안전과 보안에 대한 연구 및 적용이 필수요소임
 - 커넥티드카는 인간의 생명과 직결되는 산업이며, SW가 많은 역할을 하고 있기 때문에 SW 안전과 보안에 대한 연구 및 적용이 중요함

진희승 선임연구원
hschin@spri.kr

박태형 선임연구원
parkth@spri.kr

■ 커넥티드카란?

- 커넥티드카는 자동차와 인터넷과 모바일기기 등 IT기술을 융합하여, 사용자에게 안전성과 편의성을 제공해주는 자동차임
 - 텔레메틱스(Telematics) 서비스의 확장된 개념으로 다른 차량이나 통신 기반 시설과 무선으로 연결하여 실시간 정보 교류를 통해 안전하고 편리한 기능을 제공해 주는 자동차임
 - IoT(사물인터넷, Internet of Things)의 활용 분야 중 산업적으로 가장 활발하게 개발되고 있으며, 발전 가능성이 있는 분야로, BI Intelligence는 IoT로 연결되는 차량 수는 2020년 전 세계 자동차 생산량 (9,200만 대) 중 75%(6,900만 대)로 예상



※ 출처 : 커넥티드카 개념도, 현대·기아자동차

- 커넥티드카의 주요 기능은 현재 주요 기능인 차량 내 엔터테인먼트 제공과 더불어, 모바일 정보 제공, 차량 제어 및 관리, 안전 기능, 운전 기능 보조 등임
 - 충돌 방지 기능, 위험 경고 기능, e-call등의 안전 기능은 커넥티드카 분야에서 중요하게 생각하는 기능의 하나이며, 교통정보, 주차장 정보 등의 모바일 정보, 원격 차량 관리 등은 편의성을 제공해 주는 기능이 있음

〈표 1〉 커넥티드카의 기능

구분	세부 사항
모바일 관리	운전자를 빠르고 안전하게 목적지에 도착하게 하는 기능 ex) 현재 교통 정보, 주차 보조, 연료 사용량 검사
차량 관리	운영 비용 절감 및 사용상 편리성을 위하여 운전자를 도와주는 기능 ex) 자동차 상태, 원격 운행, 운행 데이터 전송
엔터테인먼트	운전자 및 승객에게 엔터테인먼트 제공 기능 ex) 스마트폰 연결, 음악/비디오/인터넷, 모바일 오피스
안전성	외부와 자동차 내부 위험원을 운전자에게 경고하는 기능 ex) 충돌 방지, 위험 경고, 응급 기능
운전자 보조	부분적 자율 운전 기능 ex) 주차 시나 고속도로 등에서 부분적 자율 운전 기능
웰빙	운전자에게 편안함을 제공 ex) 피로 인식, 의료 관련 보조

※ 출처 : Strategy&, In the fast lane, The bright future of connected cars, 2014

■ 국내외 시장 동향

- 세계 : 2020년 세계 커넥티드카 시장은 1,100억 유로(1,490억 달러)로 2015년부터 연평균 성장률 29%로 예상됨
 - 커넥티드카의 기능 중 운전자 보조 기능과 안전부분이 가장 큰 매출액을 차지할 것으로 예상됨

〈표 2〉 커넥티드카 분야별 성장률(10억 유로)

구분	2015년	2020년	연평균 성장률(%)
운전자 보조	9	49	40
안전성	10	33	28
엔터테인먼트	4	10	18
웰빙	2	8	35
차량 관리	2	7	7
모바일 관리	4	6	6

※ 출처 : Strategy&, In the fast lane, The bright future of connected cars, 2014

- 시장별로는 커넥티드 서비스, 텔레메틱스(Telematics) 서비스, 통신 서비스, 하드웨어 등 기반기술 제공으로 나눌 수 있으며 향후 5년 내에 텔레메틱스 서비스는 12.3%, 커넥티드 서비스는 65.2%가 될 전망이다⁽¹⁾
- 국내 : 2020년 국내 커넥티드카 시장은 23억 달러, 적용차량 수는 440만 대로 증가할 전망이다⁽²⁾
 - 국내 커넥티드카 시장은 2015년 5.2억 달러에서 2020년 23.0억 달러로 성장 전망임
 - IoT로 연결되는 차량 수도 같은 기간 60만대에서 440만 대로 8배 이상 확대될 전망

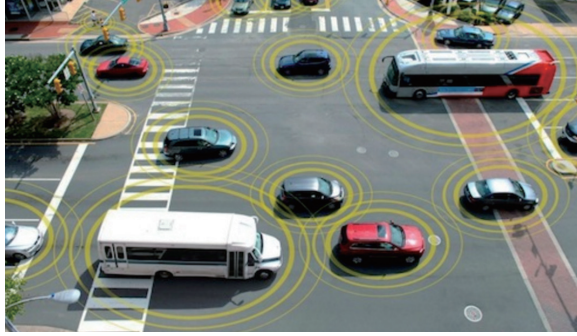
■ 커넥티드카 기술 동향

- 커넥티드카 기술은 OS 등 기반기술, 통신기술과 서비스로 나눌 수 있음
 - 커넥티드카 엔터테인먼트 OS 분야에서는 애플의 카플레이(CarPlay), 구글의 안드로이드 오토(Android Auto) 과 오픈 소스 플랫폼인 미러링크(Mirror Link), 제네비(Genivi) 등이 유망 기술임
 - 개별차량의 인터넷 연결을 넘어 차량 간, 차량과 인프라 간 통신을 통해 사고율을 줄이고 사회적 비용을 최소화하려는 V2X 기술 개발이 진행 중임
 - 현재 상용화된 서비스는 정보제공 중심의 차량의 위치 추적, 원격 차량진단, 사고 감지 등 초기 형태의 안전 기능을 주로 제공하는 텔레메틱스(Telematics)와 지도, 내비게이션 등 운전자에게 정보를 제공하는 인포테인먼트(Infotainment)이며, 스마트폰을 미러링하여 자동차에 연결하는 서비스로 발전



(1) GSMA(Groupe Speciale Mobile Association), Connected car Forecast, 2013.2

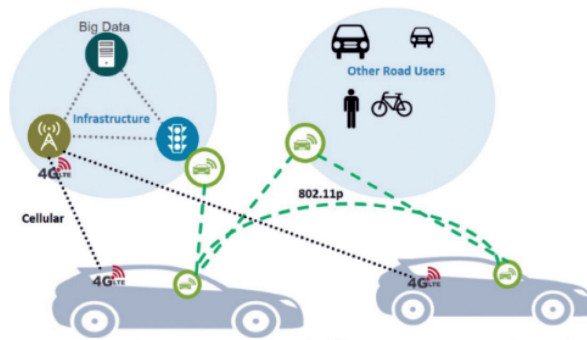
(2) 현대경제연구원, 사물인터넷 관련 유망산업 동향 및 시사점, 2016. 7



※ 출처 : intel.com

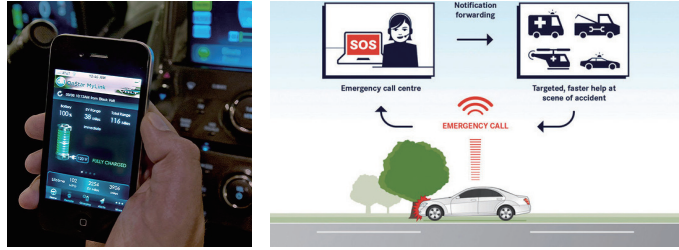
- 커넥티드카 OS분야는 커넥티드카 서비스 시장을 주도할 수 있는 핵심기술로 IT기반 업체와 완성차 기반 업체가 서로 경쟁하는 분야임
 - 카플레이는 운전자가 아이폰을 차량에 연결해 내비게이션 창에 뜬 앱을 터치하거나 말로 전화를 걸어 대화를 하고, 지도 앱을 이용하고 음악이나 라디오 청취 기능 제공
 - 안드로이드 오토는 스마트폰 연결을 통하여 카플레이와 유사한 기능을 제공하며, 애플보다 앞선 지도 서비스와 자율주행 자동차 기술과 연계되는 확장 가능성을 제공³⁾
 - 제네비는 국제적인 비영리 산업 연합체로 완성차와 부품 및 SW업체를 망라해 150개가 넘는 글로벌 업체가 참여하는 엔터테인먼트 OS로 표준 플랫폼으로 인식

- 차량간 통신, 차량과 인프라 간의 통신을 포함하는 V2X(Vehicle to Everything)의 기반이 되는 통신의 표준화는 커넥티드카 상용화에 필수 요소임
 - V2X 기술의 경우는, 도로 인프라를 활용하고, 모든 차량이 연결될 수 있는 표준이 필요하기 때문에 민간 업체보다는 정부 주도로 추진
 - 미국 교통국은 SmartAmerica Challenge 사업의 일환으로 STS(Smart Transportation System) 구축을 위하여, 다양한 통신방법(Wi-fi, cellular)을 지원하는 오픈 아키텍처를 개발 중이며, 올해 중으로 5.9GHz 주파수대의 DSRC(Dedicated Short Range Communications) 관련 법안 제정을 시작 전망
 - 유럽은 단일 표준화, 차량과 도로장비의 트래픽 및 네트워크 모니터링 시스템 구축 등을 목표로 추진
 - 국내에서는 국토해양부가 2012년 6월 도로교통분야 ITS의 보급을 통하여 저비용·고효율의 미래형 스마트 교통 시스템 구축을 위하여 '자동차·도로교통 분야 ITS 계획 2020'을 수립하고 연구 및 ITS 구축 중임



※ 출처 : Cellular and IEEE 802.11p for C-ITS (Cooperative ITS), eetimes.com

(3) 전형수, ICT업체들의 스마트카 운영 체계 전략, 한국통신학회 2016년도 동계종합학술발표회



- 안전과 편의를 위한 정보 교환 중심의 서비스에서 점점 자동차와 집, 가전 확장 기기의 제어가 가능한 서비스로 진화되고 있음
 - 미국의 제너럴모터스와 모토로라의 합작회사인 온스타(On-star)가 1996년 위성항법시스템을 이용하여 이용자에게 도난차량 추적, 응급사태 시 지원서비스 등 긴급 서비스나 길안내, 호텔 예약 등 편의를 위한 서비스를 제공하기 시작
 - 스마트폰을 미러링하여 자동차에 연결하는 서비스는 집의 인프라와 가전 등과 자동차를 연결하여 원격으로 시동을 걸거나, 에어컨을 켜는 등의 좀 더 다양하고, 진화된 형태의 서비스가 개발됨
 - 사고가 나면 응급호출 기능을 이용하여 재빨리 구조가 가능하게 하는 e-call 서비스는 유럽에서는 2018년부터 의무화됨
 - 커넥티드카의 기술은 자율주행차의 센서나 레이더 등의 인식 결함을 보완하여, 자동차 주행 시 안전을 보장할 수 있는 서비스로 개발되고 있음
- 커넥티드카 분야 기술에서는 기기 간 호환성과 통신에서 보안성이 가장 중요시 됨
 - 엔터테인먼트 OS의 경우, 스마트폰과 자동차의 호환성 문제가 이슈화됨
 - 커넥티드카는 원격 통신을 통하여, 차량 소프트웨어가 업데이트가 가능하고 차량 제어가 가능하기 때문에 해킹 등에 대비하기 위한 보안이 중요시 됨

■ 시사점

- 커넥티드카의 기능 중 자율주행관련 기능과 안전 기능이 가장 발전 예상되는 기능으로 SW 안전성에 대한 고려가 중요함
 - 자율주행 자동차와 함께 자동차에 SW의 활용이 늘어나게 하는 분야로 커넥티드카의 주요 기능은 Safety critical 기능으로 자동차의 안전성 및 보안이 중요한 이슈임
 - 현재 커넥티드카의 통신 기술은 보안 및 안전에 대한 취약점을 가지고 있으며, 통신 기기 간 보안, 통신 과다, 기기 결합 등에 의한 메시지 손실, 의미 있는 위험 메시지의 전달 등 해결할 과제가 많음
- 산업의 발전과 안전에 대한 적절한 합의 및 대응이 필요함
 - IT 기술과 기존 산업과 융합된 산업은 안전을 증가 시키는 기능을 제공하기도 하지만, 기존에 알지 못했던 새로운 위험 요소가 발생될 수 있음을 인식하고 준비해야 함
 - 커넥티드카, 자율주행 자동차 등의 신기술을 이용한 산업이 예상보다 빠르게 발전하고 있으며, 이에 따라 안전을 보장할 수 있는 기준과 법제를 준비하고 조율하는 노력이 필요 ■



유통 산업의 디지털 전환

- 최근 오프라인 소매 유통산업은 물류, 상품구색 및 재고관리, 마케팅 등 산업 전반에 걸쳐 SW를 접목, 혁신적으로 변화 중
- 전자상거래 기업은 단순 중개거래를 넘어 자체적인 물류 및 배송 인프라 확충 등 사업영역을 오프라인으로 확대하여 본격적으로 소매 유통산업에 진출

■ 오프라인 소매 유통산업은 SW기술 개발, 온-오프라인 연계, 자동화 물류센터 설립 등 혁신적으로 변화하는 중

- 온라인 판매채널 확대에 그치지 않고, 물류, 상품구색 및 재고관리, 마케팅, 사업지원 등 유통산업 전반에 디지털 전환이 이뤄지고 있음
 - 옴니채널, 온디맨드, O2O, 소셜쇼핑 등 다양한 디지털 전환 전략이 등장하고 있으며, 빅데이터, 클라우드, 인공지능 등의 SW기술을 접목하고 있음
 - 글로벌 유통기업 CEO 대상의 설문에 따르면, 디지털 전략과 데이터 분석이 경영전략 수립에 '매우 중요하다' 라고 꼽은 비율이 각각 54%, 56%에 달해 디지털 전환에 유통업계가 민감하게 반응 중⁽¹⁾

(1) 동아비즈니스리뷰(2015) "구닥다리 산업 악명높은 유통IoT로 고객체험 재창조, 혁명을 하자"

- 세계 최대 유통기업인 월마트는 '월마트 랩'을 설립하고 온라인 진출을 위한 핵심기술 개발을 추진하고 있음
 - 월마트 랩은 2011년 4월 소셜 플랫폼 기업 '코스믹스' 인수와 함께 설립되어, 현재 약 3,000여 명의 엔지니어가 근무 중이며, 소셜 네트워크, 빅데이터, 모바일 플랫폼 분야에서 다양한 관련 SW기술을 개발해옴
 - 대표적으로 상품QR코드를 스캔하면 모바일에서 결제가 완료되는 '월마트 페이,' 상품 재고나 고객 구매 패턴을 미리 파악하여 신상품 개발과 재고관리에 활용하는 '리테일 링크' 고도화 등을 진행
- 이마트와 롯데마트 등 국내 대형마트 역시 온-오프라인 연계를 추진하고 온라인 전용 물류센터 설립 등을 추진
 - 이마트는 온라인 주문시 당일 배송이 가능한 자동화 물류센터를 2014년과 2016년에 설립하고, 이마트 뿐만 아니라, 신세계 백화점, 스타벅스 등 신세계 계열 통합 온라인몰인 'SSG닷컴'을 출시하여 공격적 마케팅을 펼치고 있음
 - 롯데마트 역시 당일배송이 가능한 온라인 전용 물류센터를 2016년 설립하고, 옴니채널 전략을 통해 오프라인과 온라인을 결합한 쇼핑 환경을 제공하고 있음



〈그림 1〉 이마트 여주 물류센터(좌), 이마트몰 보령 물류센터(우)



※ 출처 : 한국경제(2012. 9. 4.), 한국경제(2014. 9. 23.)

■ 전자상거래 기업은 물류센터 및 배송 인프라 확충, 자체 상표 제품 출시 등 오프라인 유통으로 영역을 확장 중

- 세계 최대 전자상거래 기업인 '아마존'은 혁신적인 물류센터를 운영 중이며, 오프라인 매장 설립, 자체 제작 상표인 PB(Private Brand) 상품을 확대하는 등 오프라인으로 진출이 활발
 - 전세계에 물류센터를 운영하는 아마존은 운송 로봇인 '키바'를 도입함으로써 평균 20%의 경비를 절감하고 있음⁽²⁾
 - 유아용 기저귀, 욕실용품, 식품, 등 다양한 PB(Private Brand) 상품을 출시
 - 최근 시애틀과 샌디에고에 오프라인 서점을 개설하여 온라인에서 구입한 상품을 오프라인 서점에서 픽업할 수 있게 되었으며, 향후 400여 개의 오프라인 매장을 열 계획

〈그림 2〉 아마존 오프라인 서점(좌), 아마존 PB 이유식(우)



※ 출처 : 서울경제(2016. 8. 11.), ZDNet(2016. 7. 1.)

(2) 아이티투데이 (2016. 6. 16.) "아마존 키바로봇 도입 ... 운영비용 20% 절감"

- 영국의 신선식품 분야 전자상거래 기업 '오카도' 역시 혁신적 물류센터 설립을 통해 영국 1위 유통업체 테스코를 추격 중
 - 영국은 인터넷 쇼핑 비중이 소매업 전체 매출비중의 13%로, 세계에서 가장 높은 비중을 보임⁽³⁾
 - 오카도는 2000년 설립되어 온라인을 통해 주문받은 식료품을 가정까지 배달하며, 2016년 1조 5천억 원의 매출을 올림
 - 오카도는 350명의 SW엔지니어가 배달경로 최적화, 차량추적, 로봇 공학 등을 유통에 활용해 시간당 550개의 주문을 처리하여, 기존 마트 대비 4.6배의 효율을 보임⁽⁴⁾
 - 이마트의 온라인 전용 물류센터는 오카도를 벤치마킹한 것으로 알려짐⁽⁵⁾
- 국내 전자상거래 기업 '쿠팡'은 상품을 직매입하고 독자적 물류 네트워크를 구축하여 오프라인으로 진출 중
 - 2011년 소셜 커머스로 시작한 쿠팡은 최근 공급업체의 단순 위탁판매 비중을 축소하고, 상품을 직접 구입하여 독자 물류센터에 보관 후 배송까지 담당하며 사업영역 확장
 - 쿠팡의 매출액은 2013년 1,464억 원에서 2015년 1조 1,339억 원으로 매우 빠르게 성장하는 중
 - 현재 14개의 물류센터를 내년까지 21개로 확대하고, 배송인원 15,000명을 채용할 계획⁽⁶⁾
 - 주 고객층인 30~40대 여성들을 공략해 기저귀, 분유, 여성용품 등 생필품의 가격을 최저가로 책정하고 이마트, 롯데마트, 홈플러스 등과 본격적인 가격경쟁을 시작



■ 시사점

- 대형마트를 비롯한 소매 유통산업의 성장률 둔화와 전자상거래 기업의 확장으로 소매 유통산업의 디지털 전환이 가속화되고 있음
 - 오프라인 유통기업은 온라인 유통기업에 비해 가격 설정이 자유롭지 못하며, 소비자의 모바일 활용으로 상품 검색이 자유로워지고, 나아가 SNS를 통해 정보를 공유하여 가격 경쟁력의 우위를 점하기 어렵기 때문
 - 백화점과 대형마트와 백화점의 매출액은 2014년 역성장을 기록한데 비해, 온라인 기반 인터넷 쇼핑 기업은 13.7% 고성장을 기록함⁽⁷⁾
- 전자상거래 기업이 혁신적인 서비스를 통해 시장을 확대하고, 여기에 기존 유통 대기업이 응수하는 모습을 보이면서 디지털 전환이 산업 전반으로 확산되고, 소비자의 편익이 증대되고 있음
- 국내의 유통산업의 디지털화는 자동화 물류시스템 도입, 업무 효율화 지원에 머물러 있어, 인공지능, 빅데이터, 머신러닝 등 SW기술을 활용한 새로운 수익원 창출이 필요 ■



(3) 한경비즈니스(2014. 3. 7.) "新유통 빅뱅 - 스마트 소비자의 등장 '더 싸게 더 편하게'... 무너진 소비 국경"

(4) 비즈니스위크(2014. 7. 11.) "이마트가 英 '오카도'에 꽃힌 이유"

(5) 더벨(2014. 9. 24.) "이마트 물, 한국판 '오카도' 물류센터 설립 속도"

(6) 뉴시스(2016. 9. 1.) "소형 화물차 진입 규제 완화... 온라인 쇼핑물 '배송전쟁' 격화될 듯"

(7) 대한상공회의소(2015. 3.) 「2015유통산업백서」

소프트웨어 생산 현황

국내 소프트웨어 생산 현황

출처/시기 : KAIT, KOCCA / 2016. 9

통계 내용

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

구분		2014년	2015년	2016년			
				1분기	2분기	7월	7월 누적
패키지 SW	생산액	8,144	8,420	1,982	2,350	777	5,109
	증감률	25.8%	3.4%	6.8%	13.2%	18.7%	11.4%
IT 서비스	생산액	29,374	31,029	7,195	7,371	2,426	16,993
	증감률	1.2%	5.6%	4.6%	0.2%	2.8%	2.4%
게임	매출액	9,971	10,646	2,434	-	-	-
	증감률	2.6%	6.8%	△1.6%	-	-	-
소계 (게임 제외)	생산액	37,518	39,449	9,177	9,721	3,203	22,102
	증감률	5.7%	5.1%	5.0%	3.1%	6.3%	4.3%

※ 게임은 품목별 생산액이 아닌 매출액을 기준으로 집계되고 있으며, 분기별로 매출실적 집계(KOCCA, 2016년 1분기 콘텐츠 산업 동향 분석, 2016. 06)

생산 동향

- 패키지소프트웨어 : '16년 7월 패키지SW 생산은 전년 동기 대비 18.7% 증가했으며, 7월까지 누적 생산액은 전년 동기 대비 11.4% 증가한 5조 1,090억 원으로 집계
 - 7월 누적기준 시스템SW 생산액은 보안 부문 생산액 증가가 두드러지며 전년 동기 대비 6.4% 증가한 1조 4,956억 원, 응용SW는 13.5% 증가한 3조 6,134억 원을 기록
- IT 서비스 : '16년 7월 IT 서비스 생산은 전년 동기 대비 2.8% 증가했으며, 7월까지 누적 생산액은 전년 동기 대비 2.4% 증가한 16조 9,927억 원으로 집계
 - 6월 누적기준 생산액 중 IT 컨설팅 및 시스템 통합은 전년 동기 대비 1.0% 증가한 9조 2,417억 원, IT 시스템 관리 및 지원서비스 부문은 전년 동기 대비 8.4% 증가한 7조 1,400억 원을 기록

최무이 선임연구원

muyii@spri.kr

소프트웨어 수출 현황

국내 소프트웨어 수출 현황

출처/시기 : SPRi, KOCCA / 2016. 9

〈표 2〉 월별 소프트웨어 수출 동향(단위 : 백만 달러, 전년 동기 대비 증감률)

구 분		2014년	2015년	2016년			
				1분기	2분기	7월	7월 누적
패키지 SW	수출액	2,807	2,778	618	836	262	1,715
	증감률	33.3%	△1.0%	△10.8%	23.9%	35.1%	9.9%
IT 서비스	수출액	2,746	3,242	695	749	235	1,679
	증감률	31.5%	18.0%	△4.0%	△13.5%	△10.0%	△9.3%
게임	수출액	2,974	3,222	720	-	-	-
	증감률	9.5%	8.3%	△0.2%	-	-	-
소계 (게임 제외)	수출액	5,553	6,019	1,313	1,585	496	3,394
	증감률	32.4%	8.4%	△7.3%	2.9%	9.2%	△0.5%

※ 패키지소프트웨어, IT 서비스 수출액은 매월 입금된 금액을 기준으로 집계

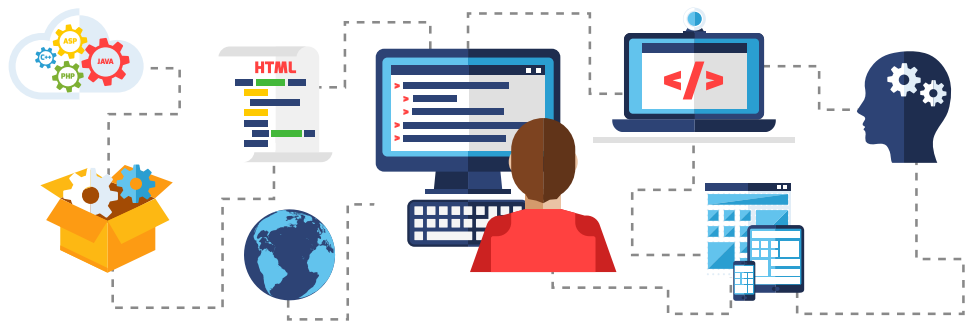
※ 게임 산업은 분기별로 수출 실적을 집계하고 있으며, 수출액은 분기별 평균 환율을 적용하여 산출(KOCCA, 2016년 1분기 콘텐츠 산업 동향 분석, 2016. 06)

통계 내용

수출 동향

- 패키지소프트웨어 : '16년 7월 패키지SW 수출은 전년 동기 대비 35.1% 증가했으며, 7월까지 누적 수출액은 전년 동기 대비 9.9% 증가한 17억 15백만 달러로 집계
 - 6월 누적기준 시스템SW 수출액은 미들웨어 부문 수출액 감소로 전년 동기 대비 다소 감소(1.2%)한 반면, 응용SW 수출액은 산업범용, 기타 응용 부문에서 크게 증가하여 전년 동기 대비 10.4% 증가한 16억 42백만 달러를 기록
- IT 서비스 : '16년 7월까지 누적 IT 서비스 수출은 IT 컨설팅 및 시스템통합, IT 시스템 관리 및 지원서비스 부문 수출액 감소로 인하여 전년 동기 대비 감소(9.3%)한 16억 79백만 달러로 집계
- SW수출액은 전년 동기 대비 감소율이 점차 줄어들며 회복세를 보임('16년 4월 누적 전년 동기 대비 △4.6% → 7월 누적 △0.5%)

2016년 SW기업 상반기 동향 및 하반기 전망



Executive Summary

2016년 상반기 SW기업 동향을 종합해보면, 신기술 및 신시장 확보를 위한 기업들의 분주한 행보가 업종을 가리지 않고 계속되었음을 알 수 있다. 인공지능 기술을 쇼핑 및 고객응대 서비스에 적극 활용하고자 모색하는 인터넷서비스 업체들과 사물인터넷 보안 플랫폼 개발로 활로를 개척하는 패키지SW기업들의 움직임이 대표적 사례이다. IT 서비스와 게임SW 기업들 또한 실적감소 우려를 IoT, VR 등 신기술을 통한 신제품 출시 및 신사업 추진으로 극복해나가는 움직임을 보였다.

상반기 실적부문에서는, SW산업전체의 생산액이 2015년 동기대비 3.89% 증가하여 호조를 보였으나, 수출액은 다소 감소된 것으로 잠정 집계되었다. 업종별로는 IT 서비스를 제외하고 패키지SW, 게임SW, 인터넷 서비스 모두 전년 동기대비 올해 1분기의 매출액이 큰 폭으로 신장된 것으로 조사되어 2016년을 순조롭게 출발했다.

한편, 국내외 경기의 저성장 기조가 유지되고 있지만, 2016년도 SW산업은 전반적으로 작년과 유사하거나 다소 나을 것으로 전망된다. SW산업의 세부 업종별로 생산지수 순환변동치를 분석한 결과에 따르면, 인터넷서비스의 경우 수요 회복을 기반으로 한 낙관적인 상황이 예상되며, 패키지SW와 게임SW는 작년 대비 큰 차이가 없는 수준에서 머무를 것으로 예상된다. 반면, 수요하락 국면에 있는 IT 서비스의 경우 타 업종 대비 어려움이 있을 것으로 우려된다. 다만, 공통적으로 마지막 분기에 수요가 대폭 개선되는 추세가 발견되어 SW산업이 하반기 경기회복을 위한 추진동력이 될 전망이다.

이동현 선임연구원
dlee@spri.kr

예영선 선임연구원

김정민 연구원

발행 : 2016. 7. 29.

1. 2016년 상반기 SW기업 동향

(1) 패키지SW

내수시장의 한계를 극복하고 글로벌 트렌드에 대응하기 위한 국내 패키지SW 기업들의 클라우드 전환 및 글로벌 진출 움직임이 뚜렷하게 나타나고 있으며, 신시장(IoT 및 인공지능 등) 확보를 위한 보안업계의 솔루션 개발도 활기를 띠고 있음

- 글로벌화 : 토종 클라우드 솔루션의 내수선점 전략의 한계를 극복하기 위한 국내 기업의 글로벌 생존전략이 대두되는 가운데, 패키지SW의 SaaS⁽¹⁾형 전환이 가속화
 - 영림원 소프트웨어는 클라우드 ERP의 타켓 시장으로 일본, 인도, 베트남 등의 아시아권 국가를 선정하여 진출할 계획
 - 더존비즈온은 모바일솔루션 업체인 가온소프트와의 MOU체결을 통해 해외 사업 진행에 공동대응 계획을 발표함
- 신기술 보안 솔루션 개발 박차 : 사물인터넷 및 인공지능 등, 신시장의 높은 성장성이 주목받고 있는 가운데, 국내 보안업체들은 시장 선점을 위한 보안솔루션 개발에 주력
 - 이글루시큐리티는 다양한 IoT 기기의 보안성 강화와 네트워크를 통합 운영관리하는 '시큐어드 IoT 플랫폼'을 금년 3분기 중에 선보일 예정
 - 이스트소프트는 딥러닝 기술을 적용하여 유사한 악성코드까지 탐지율을 높여 주는 보안 솔루션 '아이마스크'를 금년 10월 중 출시 예정



(2) IT 서비스

공공정보화 시장의 대기업 참여 제한 및 중견 IT 서비스 기업들의 실적악화로 IT 서비스 기업들은 기존 시스템 통합(SI)사업을 대체할 스마트팩토리, 클라우드, 사물인터넷(IoT)로의 신사업 추진

- 스마트팩토리 시장 진출 본격화 : 제조 및 물류 등의 계열사를 가진 IT 서비스 기업들의 스마트팩토리 시장 진출 본격화
 - SK C&C는 제조·생산 현장을 사이버에서 검증하고 빅데이터 분석, 생산라인 통제 역할을 하는 스마트팩토리 종합 솔루션인 '스칼라(Scala)'출시
 - 포스코ICT는 산업용 IoT를 설치해 현장 데이터를 실시간 수집 및 분석하여 자동 제어할 수 있는 스마트팩토리를 광양제철소에 구현
- 클라우드 서비스 : 데이터센터를 보유한 IT 서비스 기업들의 클라우드 서비스 본격화
 - SK C&C는 IBM 및 알리바바와 협력을 맺고 북미, 유럽, 중국 등 13개국 50여 개 클라우드 센터를 제한 없이 이용할 수 있는 '클라우드 제트' 서비스 개시
 - 동부, NDS, 동양네트웍스 등 중견 IT 서비스 기업들은 클라우드 중개서비스(CSB)를 통해 클라우드 서비스 시장 진출



(1) SaaS(Software as a Service)는 클라우드 기반의 소프트웨어를 말함

- 사물인터넷 응용서비스 발굴 : 사물인터넷 시장에서의 IT 서비스기업들의 새로운 서비스 발굴 및 보유기술 적용에 적극적
 - 신세계&C는 신세계백화점 및 이마트 등의 계열사에 비콘(Beacon)을 활용하여 고객들이 매장이나 행사 정보를 제공받을 수 있는 위치기반서비스 추진
 - LG CNS는 업계 최초로 사물인터넷 국제표준인 'oneM2M⁽²⁾' 및 'CoAP⁽³⁾ 프로토콜' 인증을 취득하여, LG 유플러스의 '주니버토키'에 적용

(3) 인터넷 서비스

인공지능(AI)을 기반으로 하는 챗봇 서비스를 비롯하여, O2O 서비스의 확산, 정부의 3차원(3D) 공간정보 제공 등으로 지도를 활용한 다양한 서비스 개발 중



- 챗봇 서비스 경쟁 : 기존 사람간의 대화 중심의 메신저 서비스가 인공지능을 기반한 자동화된 대화형 서비스인 '챗봇⁽⁴⁾'으로 진화하고 있음
 - 인터파크는 지난 5월 '톡집사'라는 챗봇 서비스를 통해 고객이 원하는 디자인이나 최저가 상품, 고객 문의 서비스를 시작
 - 네이버는 인공지능 대화 시스템인 '라온(LAON)' 프로젝트를 추진 중이며, 카카오 역시 '카카오톡 플러스친구'에 자동 응답 기능을 탑재
- O2O 서비스 확산 : 온·오프라인을 연계한 O2O 서비스가 배달 및 교통, 미용, 인테리어, 청소 등 생활 전반으로 서비스가 확대 중
 - 카카오는 카카오드라이버에 이어 '카카오헤어샵'을 출시하였고, 네이버는 미용실 고객관리 전문업체인 핸드에스오에스와 미용 예약 서비스 출시 예정
 - SK플래닛은 최근 O2O서비스 발굴 및 관리를 위해 11번가에 '생활플러스'를 신설하고, 세탁, 청소, 세차, 수선 등 다양한 O2O 사업자를 입점 운영 중
- 3D 지도 무상 제공 : 정부가 민간에 3차원 공간정보를 무상으로 제공하기로 결정함에 따라, 다양한 분야에서 지도를 활용한 다양한 융복합 산업 활성화 예상
 - 현재 2D 지도를 사용하고 있는 카카오는 3D 지도를 카카오내비, 카카오택시, 카카오드라이버 등 교통 O2O 서비스에 적용할 예정
 - 네이버도 3D 기술을 네이버 지도를 시작으로 향후 자사 관련 서비스에 확대할 예정

(4) 게임SW

외산게임의 국내시장 점유율 증대 및 확률형 아이템 규제 법안 발의로 인한 국내 모바일 게임사들의 실적 감소가 우려되는 가운데, 가상현실(VR) 및 증강현실(AR)을 응용한 다양한 장르의 게임 콘텐츠 개발로 재도약 모색

- VR/AR 게임 콘텐츠 활성화 기대 : AR 게임인 포켓몬GO의 인기로 힘입어 국내 모바일 게임시장에서도 AR·VR를 활용한 다양한 콘텐츠 개발 중

(2) 'oneM2M'은 통신·제조·솔루션 등의 230여 개 기업이 참여하는 세계 IoT 표준 규격

(3) CoAP(Constrained Application Protocol): IoT와 같이 대역폭이 제한된 통신환경에 최적화된 메시지 전송 프로토콜

(4) 챗봇(Chatbot)은 인공지능 기반의 채팅 로봇을 말함



- 한빛소프트는 미래 게임산업의 핵심 콘텐츠로 AR·VR 게임 개발(‘오디션 VR : 아이돌’ 등)에 집중
- 드래곤플라이는 대표적인 자사게임인 ‘스페셜포스’ 등을 활용한 AR게임 개발 주력하고 있으며, 엠게임은 우주 탐험을 주제로 AR게임 개발 중
- 외산 게임의 점유율 증대 : 블리자드엔터테인먼트의 ‘오버워치’ 출시 이후 국내 온라인게임시장에서 외산 게임이 과반을 넘는 점유율 차지
 - ‘오버워치’가 지난 5월 말에 출시된 이후로 국내 PC방 점유율 약 33%를 차지하며 1위 자리를 수성하고 있고, ‘리그오브레전드(LoL)’와 함께 상위 2개 외산게임이 온라인게임시장 점유율 약 60% 차지
 - 넥슨의 ‘서든어택’을 비롯하여, 네오플의 ‘던전앤파이터’, 엔씨소프트의 ‘리니지’ 등 상위 10위권에 이름을 올린 국산 온라인게임의 시장점유율은 20%⁽⁵⁾ 이하로 나타남
- 확률형 아이템 정보공개 법안 발의 : 게임의 주요 수익을 차지하고 있는 인앱결제 방식의 무작위 아이템 판매에 제동
 - 국회 교육문화체육관광위원회는 ‘게임산업진흥법’ 일부개정안을 통해 게임사들의 확률형 아이템이 과소비를 야기한다는 문제를 들어 확률형 아이템 규제 법안을 발의
 - 이 법안에서는 확률형 아이템 종류와 구성비율, 획득확률 등의 정보를 명시하도록 규정한 것으로, 게임업계는 확률형 아이템이 규제되면 매출이 감소할 것으로 예상하여 우려 표명

2. 2016년 상반기 주요 SW기업 실적 현황

(1) 2016년 상반기 SW산업 생산 및 수출 현황

- 생산 현황 : 2016년 1월부터 5월까지 국내 SW산업 생산은 15조 3,120억 원으로 전년 동기 대비 3.89% 증가한 것으로 나타남
 - 2016년 1월부터 5월까지 패키지SW산업 생산은 3조 4,691억 원으로 전년 동기 대비 9.22%가 증가하였으며, IT 서비스 산업 생산은 11조 8,428억 원으로 2.42% 증가한 것으로 나타남

(5) 출처 : Gametrics, PC게임 순위

〈표 1〉 2016년 국내 SW산업 생산액 증감 추이 (단위 : 백만 원)

구분	2015년 전체	2015년 1 ~ 5월	2016년 1 ~ 5월	증감율
패키지SW	8,420,361	3,176,152	3,469,127	9.22%
IT 서비스	31,028,776	11,563,038	11,842,883	2.42%
합계	39,449,137	14,739,190	15,312,010	3.89%

※ 출처 : 미래창조과학부 / 한국정보통신진흥협회(2016. 7)

- 수출 현황 : 2016년 1월부터 5월까지 국내 SW산업 수출은 23억 1,618만 달러로 전년 동기 대비 2.37% 감소한 것으로 나타남
 - 2016년 1월부터 5월까지 패키지SW산업 수출은 11억 4,789만 달러로 전년 동기 대비 0.75% 소폭 증가 하였으며, IT 서비스 산업 수출은 11억 6,829만 달러로 5.25% 감소한 것으로 나타남

〈표 2〉 2016년 국내 SW산업 수출액 증감 추이 (단위 : 천US\$)

구분	2015년 전체	2015년 1 ~ 5월	2016년 1 ~ 5월	증감율
패키지SW	2,777,682	1,139,324	1,147,896	0.75%
IT 서비스	3,241,551	1,233,005	1,168,290	-5.25%
합계	6,019,233	2,372,329	2,316,186	-2.37%

※ 출처 : 미래창조과학부 / 한국정보통신진흥협회(2016. 7)

* 주 : 2016년 수출액은 표본조사에 의한 잠정치로 추후 보정을 통해 일부 기업의 수출 실적이 추가될 수 있음

(2) 2016년 상반기 상장 SW기업 실적 현황

패키지SW 기업

- 매출 : 상장 패키지SW기업들의 2016년 1/4분기 매출액은 총 8,953억 원으로 전년 동기 대비 매출이 7.60% 증가함
 - 상장 패키지SW기업 중, KG이니시스가 2016년 1/4분기 매출 1,602억 원으로 가장 크게 나타났으며, 특히 골프존은 124.51%의 높은 매출 성장세를 보였음
- 영업이익 : 상장 패키지SW기업들의 2016년 1/4분기 영업이익률은 6.40%로 전년 동기 대비 영업이익률이 1.19%p 증가함
 - 상장 패키지SW기업 중, 민앤지는 2016년 1/4분기 영업이익률이 42.50%로 높게 나타났으며, 비트컴퓨터는 전년 동기 대비 영업이익률이 10.32%p의 영업이익률 증가를 나타냄
- 원인 : 국내 패키지SW기업은 온라인 쇼핑 시장의 성장, 신규 서비스 런칭 등에 힘입어 매출과 영업이익 모두 소폭 상승세를 나타냄
 - KG이니시스 및 민앤지는 온라인 쇼핑 시장의 성장에 따른 결재 거래액 증가, 한글과컴퓨터는 웹오피스의 신규 서비스 활성화에 따라 매출 및 영업이익 모두 상승한 것으로 나타남



〈표 3〉 2016년 상반기 상장 패키지SW기업 실적 현황

구분	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
	'15년도 1/4분기	'16년도 1/4분기	증감율	'15년도 1/4분기	'16년도 1/4분기	증감율
합 계 (54개사)	8,321	8,953	7.60%	5.22	6.40	1.19%p

* 주 : 한국거래소(KRX) 2015년 6월 이전 상장사 중 다음의 기업을 포함 1) 코스닥: KRX 코스닥 산업별 지수에 '소프트웨어' 산업에 속하는 기업, 2) 코스피: 표준산업분류체계에서 'SW 개발 및 공급업'으로 분류된 기업 중 게임업체를 제외

IT 서비스 기업

- 매출 : 상장 IT 서비스기업들의 2016년 1/4분기 매출액은 총 2조 7,187억 원으로 전년 동기대비 매출이 1.20% 감소함
 - 상장 IT 서비스기업 중, 삼성SDS가 2016년 1/4분기 매출 1조 7,450억 원으로 가장 크게 나타났으며, 특히 다우기술은 46.00%의 높은 매출 성장을 보였음
- 원인 : 국내 IT 서비스 상장사 중, 삼성SDS가 전체 매출의 약 64%를 차지하고 있는 가운데, 글로벌 경기침체로 삼성SDS의 1분기 매출은 감소하였으나, 중견 IT 서비스기업들의 실적은 소폭 개선된 것으로 나타남
 - 특히 다우기술은 자회사인 키움증권의 실적호조에 힘입어 매출이 크게 증가하였으며, 신세계&C 및 쌍용정보통신, 대신정보통신 등의 중견 IT 서비스기업들의 수익개선 노력으로 전년 동기대비 1분기 실적이 소폭 개선된 것으로 나타남



〈표 4〉 2016년 상반기 상장 IT 서비스기업 실적 현황

구분	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
	'15년도 1/4분기	'16년도 1/4분기	증감율	'15년도 1/4분기	'16년도 1/4분기	증감율
합 계 (32개사)	27,517	27,187	-1.20%	7.57	7.63	0.06%p

* 주 : 한국거래소(KRX) 2015년 6월 이전 상장사 중 다음의 기업을 포함 1) 코스닥: KRX 코스닥 산업별 지수에 '컴퓨터서비스' 산업에 속하는 기업, 2) 코스피: 표준산업분류체계에서 '컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업'으로 분류된 기업

인터넷 서비스 기업

- 매출 : 상장 인터넷 서비스기업들의 2016년 1/4분기 매출액은 총 1조 4,514억 원으로 전년 동기 대비 매출이 16.98% 증가함
 - 상장 인터넷 서비스기업 중, 네이버가 2016년 1/4분기 매출 9,373억 원으로 가장 크게 나타났으며, KTH는 22.71%의 매출 성장을 보였음
- 영업이익 : 상장 인터넷 서비스기업들의 2016년 1/4분기 영업이익률은 20.05%로 전년 동기 대비 영업이익률이 0.19%p 증가함
 - 상장 인터넷 서비스기업 중, 이상네트웍스는 2016년 1/4분기 영업이익률이 33.33%로 높게 나타났으며, 전년 동기 대비 영업이익률도 14.01%p의 성장을 나타냄



- 원인 : 국내 인터넷 서비스 상장사 중, 시장을 주도하고 있는 네이버의 1분기 실적호전에 힘입어 인터넷 서비스 사업자의 매출이 크게 향상된 것으로 나타남
 - 네이버의 호실적은 해외 매출 증가 및 모바일 광고 매출 확대에 따른 결과이며, 카카오는 게임 등의 기존 매출은 소폭 상승하였으나, 신규 O2O 서비스 런칭 등으로 인한 영업이익은 감소를 나타냄

〈표 5〉 2016년 상반기 상장 인터넷 서비스기업 실적 현황

구분	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
	'15년도 1/4분기	'16년도 1/4분기	증감율	'15년도 1/4분기	'16년도 1/4분기	증감율
합 계 (12개사)	12,407	14,514	16.98%	19.86	20.05	0.19%p

* 주 : 한국거래소(KRX) 2015년 6월 이전 상장사 중 다음의 기업을 포함 1) 코스닥: KRX 코스닥 산업별 지수에 '인터넷' 산업에 속하는 기업, 2) 코스피: 표준산업분류체계에서 '자료처리, 호스팅, 포털 및 기타 인터넷 매개서비스업' 으로 분류된 기업

게임SW기업

- 상장 게임SW기업들의 2016년 1/4분기 매출액은 총 9,133억 원으로 전년 동기 대비 매출이 33.79% 증가함
 - 상장 게임SW기업 중, 엔씨소프트가 2016년 1/4분기 매출 2,408억 원으로 가장 크게 나타났으며, 특히 웹젠은 191.26%의 높은 매출 성장을 보였음
- 영업이익 : 상장 게임SW기업들의 2016년 1/4분기 영업이익률은 21.87%로 전년 동기대비 영업이익률이 7.70%p 증가함
 - 상장 게임SW기업 중, 넥슨지티는 2016년 1/4분기 영업이익률이 49.00%로 높게 나타났으며, 컴투스선 전년 동기 대비 영업이익률이 6.27%p 증가한 것으로 나타남
- 원인 : 2016년 1분기 국내 게임SW 시장은 신작 모바일 게임 출시 및 성공적인 해외 진출로 매출 및 영업이익 모두 양호한 성적을 나타냄
 - 특히, 게임빌은 일본 등 동남아에서 높은 성장세를 이어가고 있고, 엠게임 및 NHN엔터테인먼트도 중국 및 해외 시장의 선전으로 매출 및 영업이익이 향상된 것으로 나타남

〈표 3〉 2016년 상반기 상장 게임SW기업 실적 현황

구분	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
	'15년도 1/4분기	'16년도 1/4분기	증감율	'15년도 1/4분기	'16년도 1/4분기	증감율
합 계 (21개사)	6,826	9,133	33.79%	14.17	21.87	7.70%p

* 주 : 한국거래소(KRX) 2015년 6월 이전 상장사 중 다음의 기업을 포함 1) 코스닥: KRX 코스닥 산업별 지수에 '디지털콘텐츠' 산업에 속하는 기업 중 게임업체만 별도 선정, 2) 코스피: 표준산업분류체계에서 'SW 개발 및 공급업'으로 분류된 기업 중 게임업체만 구분



3. 2016년 하반기 전망

(1) 2016년 하반기 국내·외 경제 전망

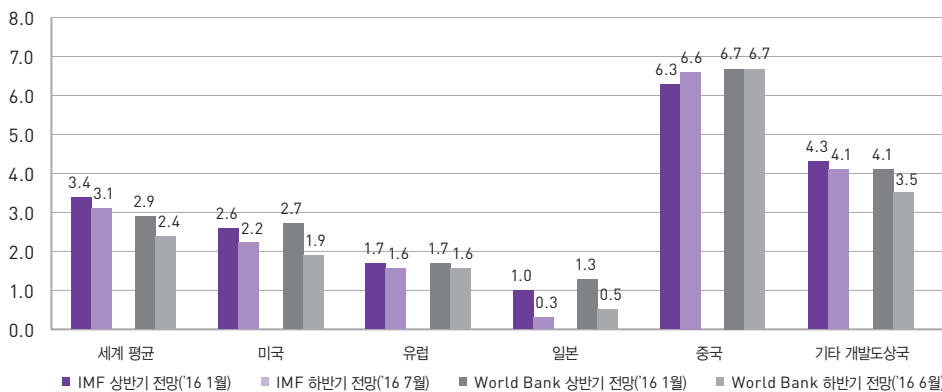
- 세계 경제 전망 : 세계 경제성장률 전망치가 전반적으로 하향 수정되며, 하반기에도 저성장 기조가 계속될 것이라는 예상이 우세
 - IMF가 7월 발표한 '세계 경제 전망(World Economic Outlook)'에서 2016년 하반기 세계 경제성장률을 3.1%로 낮춰서 전망. 이는 지난 4월 발표된 전망치보다 0.1%p, 1월보다는 0.3%p 감소된 수치
 - 세계은행(World Bank) 역시 6월 들어 하반기 세계 경제성장률을 2.9%에서 2.4%로 하향 전망(World Bank, 2016)



〈표 7〉 2016년 상반기 상장 게임SW기업 실적 현황

구분	IMF 상반기 전망 ('16년 1월)	IMF 하반기 전망 ('16년 7월)	World Bank 상반기 전망 ('16년 1월)	World Bank 하반기 전망 ('16년 6월)
전세계 평균	3.4%	3.1%	2.9%	2.4%
미국	2.6%	2.2%	2.7%	1.9%
유럽	1.7%	1.6%	1.7%	1.6%
일본	1.0%	0.3%	1.3%	0.5%
중국	6.3%	6.6%	6.7%	6.7%
기타 개발도상국 (중국 포함)	4.3%	4.1%	4.1%	3.5%

〈그림 1〉 하반기 세계 경제성장률 전망치(단위 : %)



- 그 밖에 국내외 여러 기관에서도, 2016년 세계 경제성장률을 당초 예상보다 전망치를 낮춰 잡아 세계 저성장 기조가 심화되고 있는 것으로 보임
 - 미국은 달러 강세와 기업의 투자 저하 추세로 상반기 경제성장률이 기대에 못 미치며 성장 모멘텀이 단기간에 회복되긴 힘들 것



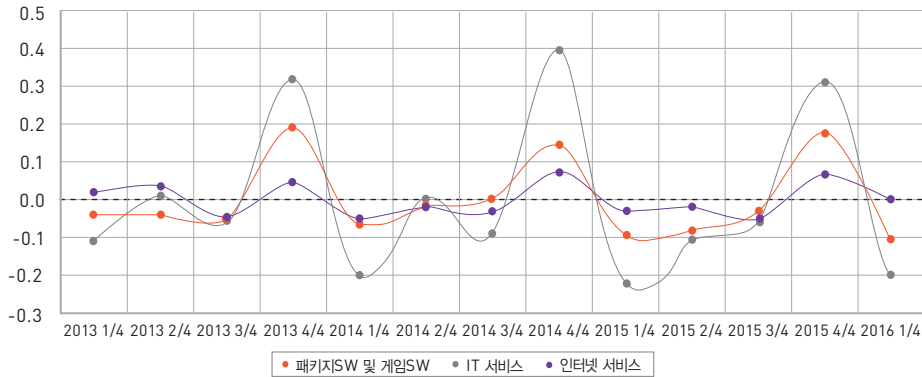
- 유럽은 내수와 투자 회복으로 상반기 기대 이상의 경제 성장률을 보였으나, 브렉시트의 영향으로 인한 불확실성 증대로 하반기에는 경기침체가 예상
- 일본은 엔화강세와 4월 구마모토 지진 영향으로 인한 도요타 등의 생산 설비 가동 중단으로 하반기 경제 성장률이 하향 조정됨
- 중국은 제조업 경제성장률이 크게 둔화되고 있지만, 서비스 산업이 꾸준히 성장하면서 그 영향이 상쇄될 것으로 보여, 하반기에도 상반기와 비슷하거나 조금 나은 경제 성장이 기대됨
- 동남아 경제의 하반기 경제성장을 예측치는 4.8%로 올 상반기 및 작년과 비슷한 수준일 것으로 보임
- 국내 경제 전망 : 기업구조조정과 브렉시트 여파로 하반기 경제 하방 리스크가 커진 것으로 판단
 - 한국은행이 7월 발표한 2016년 하반기 경제 전망에 따르면, 경제성장률 전망치는 2.7%. 이는 2016년 최초 전망치를 4번 연속 하향 조정한 수치임(3.7% → 3.0% → 2.8% → 2.7%)
 - 민간경제연구소는 이보다 낮은 2.5%로 더욱 비관적으로 전망(현대경제연구원 2016; LG경제연구원 2016)
 - 세계 경기 성장세 둔화 및 브렉시트의 영향으로 보호무역주의 기조가 확산됨에 따라 수출 부진이 지속될 것으로 예상
 - 기업 구조조정 및 금융시장 변동성에 따른 불안심리로 인하여 내수 부진도 계속될 전망

(2) 2016년 하반기 SW산업 전망

하반기는 수확의 계절

- 최근 3년간 분기별 생산지수 순환변동치 추세에 기반하여 하반기 특히, 4분기에 SW산업 전반의 실적호전을 기대 가능
 - SW산업은 통상적으로 하반기 매출이 타 산업 대비 높은 것으로 알려져 있고, 이는 수주분에 대한 매출 집행이 하반기에 집중되기 때문
 - 특히, IT 서비스가 상반기 대비 하반기 실적 개선이 두드러질 것
 - 다만, 연간 산업별 순환변동치 추세의 상이함으로 전년 대비 경기회복 수준에서는 차이가 발생할 것으로 예상됨

〈그림 2〉 SW산업 분기별 생산지수 순환변동치 추이⁽⁶⁾



※ 출처 : 통계청 산업별 서비스업생산지수의 분기별 경상지수를 활용

* 주 : SW 및 게임SW(표준산업분류체계상 소프트웨어 개발 및 공급업, IT서비스(컴퓨터시스템 통합 자문, 구축 및 관리업), 인터넷서비스(포털 및 기타 인터넷 정보매개 서비스업)

〈참고〉

1. 하반기 SW산업 전망을 위하여 최근 3년간 분기별 생산지수 순환변동치와 함께 지난 10년간의 연간 생산지수 순환변동치를 분석하였음
2. 생산지수 순환변동치는 생산지수 실적치에서 추세치를 차감하여 해당년도에 경기가 어느 국면에 있는지를 판단하는데 활용되며, 순환변동치가 (+)인 경우 해당 산업의 수요가 충분한 상황이고 (-)인 경우 산업의 생산 수요가 부족 가능성이 존재하는 상황

〈그림 3〉 SW산업 연간 생산지수 순환변동치 추이



※ 출처 : 통계청 산업별 서비스업생산지수의 연간 경상지수를 활용

- 패키지 및 게임SW : 실질적인 체감 경기는 예년과 큰 차이를 보이지 않을 것으로 판단됨
 - 2010년을 기점으로 서서히 수요가 증가하여 최근 3년간 (+)로 전환되어 2015년에는 균형 상태에 근접
 - 2016년에는 실적치가 추세치보다 하향할 것으로 추정되지만, 2016년 1분기 순환변동치가 작년과 유사

(6) 생산지수 추이는 순환변동치 산출을 통해 이루어졌으며, 순환변동치 산출을 위해 HP filter(Hodric Prescott filter)를 활용



- IT 서비스 : 상반기 대비 하반기 실적개선이 기대되지만 작년에 비해 불충분한 수준일 가능성이 높음
 - 2011년부터 서서히 하락하던 순환변동치는 2015년을 기점으로 (-)가 되어 시장의 수요 부족 상황에 진입함
 - 연간 순환변동치의 (-)추가 심화될 것으로 보여, 그에 따라 하반기의 반등에도 불구하고 올해 전체 실적은 전년에 비해 다소 떨어질 전망
- 인터넷 서비스 : 2013년부터 지속된 수요 회복세가 계속될 것으로 보여 하반기에 대한 낙관적인 기대로 이어질 전망
 - 올해 1분기의 수요가 최근 2년간 동기 대비 상대적으로 높음
 - 수요를 나타내는 생산지수 순환변동치가 올해에도 (+)를 기록가능할 것을 고려할 때 하반기 또한 긍정적인 수요 국면이 지속될 것으로 전망됨

4. 결론

(1) 상반기



- SW기업들의 상반기 실적개선이 눈에 띄는 가운데, 신사업 추진을 위한 기업들의 특색있는 생존전략이 대두
 - 패키지SW : 클라우드 솔루션의 내수시장 수요 불충분에 대한 대응을 위해 전략적 글로벌 진출을 모색하는 상황으로, 매출과 영업이익이 전년 동기대비 소폭 상승
 - IT 서비스 : 대기업 참여 제한으로 인한 상황을 극복하기 위해 시스템 통합 사업을 대체할 신사업을 추진 중이며, 현상을 반영하듯 상반기 매출이 소폭 감소됨
 - 인터넷 서비스 : 인공지능, O2O 등의 새로운 기술 접목 및 영역 확대를 통한 신규 서비스 개발에 착수하는 상황이며, 매출과 영업이익이 전년 대비 상승함
 - 게임 SW : 매출과 영업이익에서 전년 동기 대비 큰 성장을 보였으나, 외산게임에 의한 시장 잠식 등에 대처하기 위한 신작 개발 및 수익모델의 다각화 모색 중

(2) 하반기

- 국내외 저성장 기조가 만연한 상황에서 국내 SW산업의 하반기는 상반기 대비 수요측면의 호조를 보일 것으로 예상되며, 전반적으로 작년과 유사할 것으로 전망
 - 패키지 및 게임SW : 연간 수요가 지난 몇 년간 균형 상태를 유지하였고 그 중 하반기에 수요가 집중됨에 비추어 볼 때, 상반기 대비 하반기 실적 상승과 더불어 예년과 비슷한 경기 수준을 보일 것
 - IT 서비스 : 연간 수요가 하락하는 국면으로 경기의 부정적인 기류는 지속될 것이나, 하반기에 수요가 집중되는 추세로 인해 상반기 대비 경기 회복이 예상됨
 - 인터넷 서비스 : 연간 수요가 꾸준히 증가하여 (+) 국면에 도달함에 따라 경기가 회복되는 추세이며, 하반기에 수요가 집중되는 추세에 의한 실적 상승과 더불어 낙관적인 기조를 이어갈 것으로 전망됨

참고문헌

국내문헌

- * 소프트웨어정책연구소 (2016). 2016년 SW기업 수출, 고용 및 R&D 투자 전망 조사
- * 한국은행 (2016). 2016년 하반기 경제전망
- * 현대경제연구원 (2016). 2016년 한국 경제 수정 전망
- * LG경제연구원 (2016). 2016년 하반기 경제전망

국외문헌

- * IMF (2016). World Economic Outlook Update, January 2016: Subdued Demand, Diminished Prospects
- * IMF (2016). World Economic Outlook Update, July 2016: Uncertainty in the Aftermath of the U.K. Referendum
- * World Bank (2016). Global Economic Prospects, June 2016: Divergences and Risks

기타

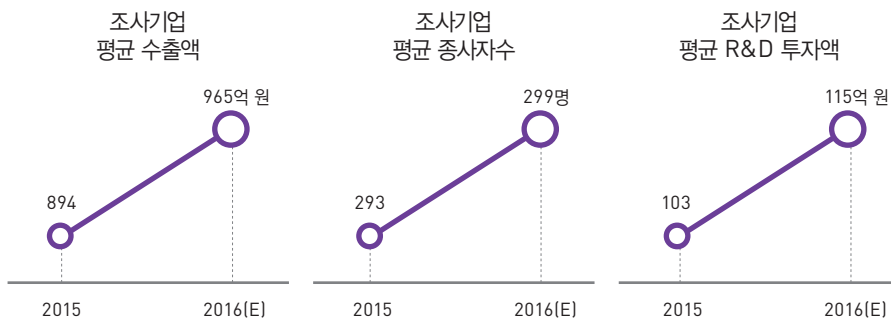
- * 통계청, KOSIS 국가통계포털: 산업별 서비스업생산지수. URL: <http://kosis.kr>. 접근일자 : 2016/07/15
- * Gametrics, PC방 게임순위. URL: <http://www.gametrics.com/rank/Rank02.aspx>. 접근일자 : 2016/07/29
- * KRX, 상장사 매출액 및 영업이익 정보. URL: <http://www.krx.co.kr>. 접근일자 : 2016/07/15



[부록 1] 2016년 SW산업 수출, 인력, R&D 전망

- SW기업들은 수출액, 인력채용, R&D투자 규모면에서 모두 전년 대비 크게 향상될 것으로 기대됨(소프트웨어정책연구소 2016)
 - 소프트웨어정책연구소가 322개 SW기업을 대상으로 '2016년 수출, 고용 및 R&D투자 전망 조사'를 실시한 결과에 따르면, 2016년 SW수출성장률은 8%로 기업당 평균 수출액이 894억 원에서 965억 원으로 증가할 것으로 전망
 - SW기업의 인력은 전년 대비 2.0% 증가하며, 신규채용규모는 SW산업 전체종사자수 대비 4.1%에 이를 전망으로 SW산업이 전체 고용시장을 이끌 것으로 기대됨
 - 2016년 R&D투자는 전년 대비 11.3% 증가할 전망으로 SW산업의 R&D투자 증가는 글로벌 경쟁력 강화에 도움이 될 것으로 예상

〈그림 4〉 2016 SW산업 수출, 고용 및 R&D투자 전망



[부록 2] 2016년 상반기 상장 SW기업 실적 현황

(1) 상장 패키지 SW기업(54개사) 실적 현황

번호	기업명 (가나다 순)	상장	자산총액 (15년 말)	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
				15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감율 (%)	15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감 (%p)
1	KG모빌리언스	코스닥	3,859	444	356	-19.82	14.86	18.26	3.39
2	KG이니시스	코스닥	6,112	1,690	1,602	-5.21	3.91	5.12	1.21
3	MDS테크	코스닥	1,286	249	251	0.80	8.43	9.56	1.13
4	NHN 한국사이버결제	코스닥	1,616	406	597	47.04	5.91	5.19	-0.72
5	SGA	코스닥	1,254	129	173	34.11	-5.43	-1.73	3.69
6	SGA솔루션즈	코스닥	505	27	43	59.26	3.70	4.65	0.95
7	갤럭시아컴즈	코스닥	1,240	95	120	26.32	7.37	9.17	1.80
8	골프존	코스닥	1,781	253	568	124.51	27.27	25.70	-1.57
9	골프존 유원홀딩스	코스닥	7,673	259	408	57.53	-33.98	-5.39	28.58
10	네오디안 테크놀로지	코스닥	284	48	83	72.92	-2.08	-9.64	-7.56
11	네이블	코스닥	307	24	30	25.00	-87.50	-40.00	47.50
12	넥스트리밍	코스닥	282	36	24	-33.33	-2.78	-58.33	-55.56
13	누리텔레콤	코스닥	688	124	104	-16.13	24.19	28.85	4.65
14	닉스테크	코스닥	211	22	19	-13.64	-36.36	-63.16	-26.79
15	대아티아이	코스닥	1,022	151	203	34.44	8.61	11.82	3.21
16	더존비즈온	코스피	2,135	337	422	25.22	11.28	18.96	7.68
17	디오텍	코스닥	896	71	90	26.76	0.14	-6.67	-6.81
18	라운시큐어	코스닥	162	22	32	45.45	-40.91	-15.63	25.28
19	모바일리더	코스닥	341	26	23	-11.54	-53.85	-34.78	19.06
20	민앤지	코스닥	508	63	80	26.98	47.62	42.50	-5.12
21	비트컴퓨터	코스닥	500	93	85	-8.60	9.68	20.00	10.32
22	솔라시아	코스닥	265	41	33	-19.51	7.32	-9.09	-16.41
23	시큐브	코스닥	279	20	22	10.00	-35.00	-18.18	16.82

번호	기업명 (가나다 순)	상장	자산총액 (15년 말)	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
				15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감율 (%)	15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감 (%p)
24	아이오케이	코스닥	688	70	26	-62.86	-11.43	-53.85	-42.42
25	아프리카TV	코스닥	680	154	183	18.83	12.99	19.67	6.69
26	안랩	코스닥	1,946	260	275	5.77	0.77	4.73	3.96
27	알티캐스트	코스닥	1,137	158	170	7.59	6.33	2.35	-3.98
28	엔텔스	코스닥	511	87	80	-8.05	-22.99	-28.75	-5.76
29	원스	코스닥	1,021	104	113	8.65	3.85	2.65	-1.19
30	유비벨록스	코스닥	1,197	191	226	18.32	1.57	1.77	0.20
31	유비케어	코스닥	642	155	159	2.58	5.81	8.81	3.00
32	유엔젤	코스피	621	103	59	-42.72	4.85	-40.68	-45.53
33	이글루시큐리티	코스닥	444	139	162	16.55	10.07	15.43	5.36
34	이니텍	코스닥	2,175	423	516	21.99	6.38	12.21	5.83
35	이루온	코스닥	483	49	68	38.78	-53.06	-22.06	31.00
36	인프라웨어	코스닥	689	80	47	-41.25	-33.75	-112.77	-79.02
37	인피니트헬스케어	코스닥	827	147	176	19.73	10.20	11.93	1.73
38	지어소프트	코스닥	263	81	123	51.85	-2.47	0.81	3.28
39	지트리비엔티	코스닥	503	39	48	23.08	-23.08	-14.58	8.49
40	칩스앤미디어	코스닥	276	24	30	25.00	8.33	16.67	8.33
41	케이사인	코스닥	536	45	71	57.78	13.33	11.27	-2.07
42	코나아이	코스닥	2,898	660	325	-50.76	21.82	7.38	-14.43
43	코닉클로리	코스닥	154	40	17	-57.50	-17.50	-29.41	-11.91
44	큐브스	코스닥	248	19	12	-36.84	-52.63	-33.33	19.30
45	텔코웨어	코스피	1,196	92	63	-31.52	-18.48	-28.57	-10.09
46	토탈소프트	코스닥	130	14	18	28.57	-42.86	-5.56	37.30
47	투비소프트	코스닥	359	72	69	-4.17	-6.94	-14.49	-7.55

번호	기업명 (가나다 순)	상장	자산총액 (15년 말)	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
				15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감율 (%)	15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감 (%p)
48	파수닷컴	코스닥	411	36	37	2.78	-55.56	-78.38	-22.82
49	포시에스	코스닥	413	17	24	41.18	-17.65	1.67	19.31
50	한국전자인증	코스닥	421	63	66	4.76	17.46	21.21	3.75
51	한국정보인증	코스닥	658	77	87	12.99	16.88	21.84	4.96
52	한글과컴퓨터	코스닥	2,141	212	253	19.34	42.92	30.43	-12.49
53	한솔넥스지	코스닥	383	52	50	-3.85	3.85	-6.00	-9.85
54	한컴시큐어	코스닥	858	28	32	14.29	-17.86	-3.13	14.73
합계			58,115	8,321	8,953	7.60	5.22	6.40	1.19

※ 출처 : 한국거래소(KRX) 2015년 6월 이전 상장사 중 다음의 기업을 포함 1) 코스닥: KRX 코스닥 산업별 지수에 '소프트웨어' 산업에 속하는 기업, 2) 코스피: 표준산업분류체계에서 'SW 개발 및 공급업'으로 분류된 기업 중 게임업체를 제외

(2) 상장 IT 서비스 기업(32개사) 실적 현황

번호	기업명 (가나다 순)	상장	자산총액 (15년 말)	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
				15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감율 (%)	15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감 (%p)
1	경봉	코스닥	427	88	87	-1.14	-6.82	-3.45	3.37
2	다우기술	코스피	68,347	2,109	3,079	45.99	36.51	25.11	-11.40
3	다우인큐브	코스피	423	55	75	36.36	3.64	-2.67	-6.30
4	대신정보통신	코스닥	645	214	266	24.30	-9.35	-0.75	8.59
5	동부	코스피	2,762	624	457	-26.76	4.33	8.10	3.77
6	동양네트웍스	코스피	975	262	244	-6.87	6.11	-4.10	-10.21
7	로지시스	코스닥	218	59	75	27.12	6.78	1.33	-5.45
8	링네트	코스닥	797	176	214	21.59	2.84	1.40	-1.44
9	미래이앤지	코스피	480	22	17	-22.73	-9.09	-17.65	-8.56
10	브리지텍	코스닥	619	56	93	66.07	-17.86	11.83	29.69
11	삼성에스디에스	코스피	63,317	19,155	17,450	-8.90	6.81	7.13	0.33
12	슈프리마에이치큐	코스닥	866	128	74	-42.19	14.06	6.76	-7.31
13	신세계&C	코스피	2,173	648	713	10.03	7.10	2.81	-4.29

번호	기업명 (가나다 순)	상장	자산총액 (15년 말)	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
				15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감율 (%)	15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감 (%p)
14	쌍용정보통신	코스닥	1,014	270	367	35.93	-11.11	-3.00	8.11
15	아이크래프트	코스닥	539	107	131	22.43	-6.54	-0.76	5.78
16	아이티센	코스닥	1,330	693	416	-39.97	3.17	-7.69	-10.87
17	에스넷	코스닥	1,413	384	283	-26.30	-1.04	-9.19	-8.15
18	에스아이티글로벌	코스닥	119	30	41	36.67	0.33	-4.88	-5.21
19	오상자이엘	코스닥	752	119	124	4.20	2.52	1.61	-0.91
20	오픈베이스	코스닥	1,089	142	235	65.49	-15.49	-10.21	5.28
21	인성정보	코스닥	1,640	497	484	-2.62	-1.61	0.41	2.02
22	정원엔시스	코스닥	809	262	466	77.86	3.05	1.50	-1.55
23	케이씨에스	코스닥	224	38	25	-34.21	5.26	-8.00	-13.26
24	케이씨티	코스닥	651	85	56	-34.12	4.71	8.93	4.22
25	콤텍시스템	코스피	1,078	197	258	30.96	-11.68	0.39	12.06
26	큐로컴	코스닥	919	51	61	19.61	-27.45	-21.31	6.14
27	텍셀네트컴	코스닥	7,634	321	510	58.88	9.35	15.88	6.54
28	플랜티넷	코스닥	837	46	100	117.39	1.09	27.00	25.91
29	필링크	코스닥	397	53	33	-37.74	1.89	-6.06	-7.95
30	한솔인터큐브	코스닥	684	145	108	-25.52	-8.28	-16.67	-8.39
31	한일네트웍스	코스닥	482	203	235	15.76	1.48	3.83	2.35
32	현대정보기술	코스닥	1,637	278	410	47.48	-8.99	-0.98	8.02
합계			165,297	27,517	27,187	-1.20	7.57	7.63	0.06

※ 출처 : 한국거래소(KRX) 2015년 6월 이전 상장사 중 다음의 기업을 포함 1) 코스닥: KRX 코스닥 산업별 지수에 '컴퓨터 서비스' 산업에 속하는 기업, 2) 코스피: 표준산업분류체계에서 '컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업' 으로 분류된 기업

(3) 상장 인터넷 서비스 기업(12개사) 실적 현황

번호	기업명 (가나다 순)	상장	자산총액 (15년 말)	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
				15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감율 (%)	15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감 (%p)
1	KTH	코스닥	2,358	361	443	22.71	6.09	2.93	-3.16
2	NAVER	코스피	43,859	7,406	9,373	26.56	25.92	27.40	1.47
3	SK컴즈	코스닥	1,525	206	158	-23.30	-16.50	-18.99	-2.48
4	가비아	코스닥	1,051	222	236	6.31	9.46	13.14	3.68
5	다나와	코스닥	640	103	171	66.02	16.50	15.20	-1.30
6	보타바이오	코스닥	420	27	56	107.41	-37.04	-17.86	19.18
7	사람인에이치알	코스닥	722	158	180	13.92	12.66	11.11	-1.55
8	에스24	코스닥	1,713	1,263	1,142	-9.58	4.67	1.40	-3.27
9	이상네트웍스	코스닥	699	119	126	5.88	19.33	33.33	14.01
10	처음앤씨	코스닥	609	99	94	-5.05	8.08	2.13	-5.95
11	카카오	코스닥	31,885	2,344	2,425	3.46	17.24	8.70	-8.53
12	케이아이엔엑스	코스닥	524	99	110	11.11	14.14	19.09	4.95
합계			86,005	12,407	14,514	16.98	19.86	20.05	0.19

※ 출처 : 한국거래소(KRX) 2015년 6월 이전 상장사 중 다음의 기업을 포함 1) 코스닥: KRX 코스닥 산업별 지수에 '인터넷' 산업에 속하는 기업, 2) 코스피: 표준산업분류체계에서 '자료처리, 호스팅, 포털 및 기타 인터넷 매개서비스업'으로 분류된 기업

(4) 주요 게임SW 기업(21개사) 실적 현황

번호	기업명 (가나다 순)	상장	자산총액 (15년 말)	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
				15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감율 (%)	15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감 (%p)
1	NHN엔터테인먼트	코스피	18,333	1,381	2,036	47.43	-9.99	4.52	14.51
2	게임빌	코스닥	3,319	356	408	14.61	4.21	11.52	7.31
3	네오위즈게임즈	코스닥	3,744	481	571	18.71	16.42	21.54	5.12
4	넥슨지티	코스닥	1,499	223	200	-10.31	47.09	49.00	1.91
5	데브시스터즈	코스닥	1,579	77	27	-64.94	15.58	-103.70	-119.29
6	드래곤플라이	코스닥	628	40	31	-22.50	22.50	22.58	0.08

번호	기업명 (가나다 순)	상장	자산총액 (15년 말)	매출액(억 원)			영업이익률(%)		
				15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감율 (%)	15년 1/4분기	16년 1/4분기	증감 (%p)
7	바른손이앤에이	코스닥	478	5	125	2400.00	-380.00	28.00	408.00
8	선데이토즈	코스닥	1,153	260	168	-35.38	38.85	26.19	-12.66
9	소프트맥스	코스닥	201	0	4	900.00	-6,250.00	-650.00	5,600.00
10	액토즈소프트	코스닥	1,493	222	219	-1.35	1.35	17.35	16.00
11	엔씨소프트	코스피	22,192	1,881	2,408	28.02	23.87	31.48	7.61
12	엠게임	코스닥	367	66	78	18.18	27.27	28.21	0.93
13	와이드온라인	코스닥	314	49	110	124.49	-28.57	9.09	37.66
14	웹젠	코스닥	2,777	206	600	191.26	38.35	28.33	-10.02
15	위메이드	코스닥	4,935	356	320	-10.11	-15.45	1.56	17.01
16	조이맥스	코스닥	957	70	80	14.29	-17.14	-11.25	5.89
17	조이시티	코스닥	767	108	240	122.22	13.89	10.42	-3.47
18	컴투스	코스닥	5,821	937	1,351	44.18	37.99	44.26	6.27
19	파티게임즈	코스닥	849	47	58	23.40	-19.15	-22.41	-3.26
20	플레이위드	코스닥	787	20	24	20.00	20.00	20.83	0.83
21	한빛소프트	코스닥	408	41	75	82.93	-14.63	-5.33	9.30
합계			72,601	6,826	9,133	33.79	14.17	21.87	7.70

※ 출처 : 한국거래소(KRX) 2015년 6월 이전 상장사 중 다음의 기업을 포함 1) 코스닥: KRX 코스닥 산업별 지수에 '디지털 콘텐츠' 산업에 속하는 기업 중 게임업체만 별도 선정, 2) 코스피: 표준산업분류체계에서 'SW 개발 및 공급업'으로 분류된 기업 중 게임업체만 구분

2016

09

SEPTEMBER

김대일 대표이사(NSE테크놀로지) 초청 강연

일 시 2016. 08. 1(월) 10:00 ~ 13:30
장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
주 제 원자력 발전과 안전
참석자 SPRi 연구진

- ▶ 원자력 발전소의 계통은 1차 계통(Primary System)인 핵 증기관련 설비 및 2차 계통(Secondary System)인 터빈발전기 관련 설비, 그리고 1차·2차 계통의 보조설비 계통을 따로 분류한 BOP 계통(Balance of Plant System)으로 분류됨
- ▶ 원자력 발전소의 사고 사례는 1979년 미국 스리마일 섬의 원자력 발전소 사고를 시작으로, 1986년 체르노빌 사고와 2011년 후쿠시마 사고가 원자력 발전소 등이 있음
 - 스리마일 섬의 원자력 발전소 사고는 운전자의 조직실수에 기인한 것이었으며, 이 사고로 인해 미국에서의 신규 원자력 발전소가 크게 위축됨
 - 후쿠시마 원자력 발전소 사고는 쓰나미가 설계 당시 안전기준에 반영되지 않았기 때문이며, 후쿠시마 사고 이후 일본은 52개에 달하는 모든 원자력 발전소의 가동을 중지함
- ▶ 현재 우리나라에는 28개의 원자력 발전소가 있으며, 앞으로 약 32개가 건설 예정이며, 미래에는 태양열 및 풍력 에너지가 원자력과 화석연료 에너지를 대체할 것이라 예상되나, 현재에는 원자력이 담당하는 전력 생산량이 매우 큰 상황
- ▶ 원자력 발전소의 설계원리에는 Single Failure Criteria, Redundancy, Diversity, Fail Safe Design, Simplicity 등이 있음
 - 설계원리 중 Single Failure Criteria는 한 개의 시스템이 오작동을 일으키더라도 빠르게 다른 시스템이 이를 대체할 수 있도록 하는 것으로 이에 따라 원자력 발전소의 모든 설비는 두 개로 구성됨
- ▶ 원전계측시스템(MMIS)는 원자력 발전소의 계측, 감시, 제어, 정보처리, 비정상 운전 등을 수행하는 디지털 시스템으로, 미국, 일본, 프랑스 등 원자력 선진국이 주도하고 있음
 - 국내에서는 2001년부터 원전계측시스템 개발에 착수하였으며, 현재 설계와 제작, 시험, 인허가를 거쳐 발전소에서 사용 가능한 수준으로 개발이 완료됨
- ▶ SW의 안전은 IEC61508을 상위표준으로 하며, 원자력 분야에서는 IEC60880에 정의된 기능안전(Functional Safety)을 준수하고 있으며, Quality, Safety, Security 모두가 관리되어야 함



(좌)
김대일 대표의 강의 모습

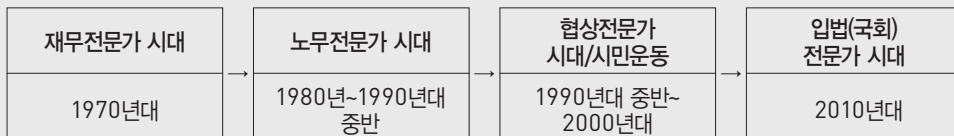
(우)
경청 중인 SPRi 연구진

서인석 입법보좌관(국회) 초청 강연

일 시 2016. 08. 29(월) 09:30 ~ 12:30
 장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
 주 제 입법적 리더십과 국회의 입법과정
 참석자 SPRi 연구진

[왜 입법적 리더십인가?]

- ▶ 한국사회 인재상은 아래와 같이 변화되어 왔으며, 기술연구 결과의 입법화를 통한 법적 근거를 확보하기 위한 노력이 필요함



- ▶ '탈퇴주의'와 '가입주의' 차이
 - 거부하기 위해 요구해야 하는 것이 탈퇴주의(핸드폰요금), 원하면 가입해야 하는 것이 가입주의, 기업의 입장에서는 탈퇴주의가 유리함
 - 국가별 장기기증 비율의 차이는 규정된 장기기증 방식(탈퇴주의/가입주의)의 차이
- ▶ 경영의 가장 중요한 변수, '입법'
 - 법 통과 여부에 따라 기업의 주기가 변동되고, 법 개정으로 인한 기업환경의 장애나 변동 발생 가능
 - 방문판매 등에 관한 법률(방판법)에 의해 타격을 받는 기업 속출 등
 - 법 개정으로 인한 긍정적 변화 존재하고, 새로운 비즈니스 모델 창출/사업 아이템
 - '장기요양보험'제도의 시행을 확인하고 창업하여 성공
 - 정책적 지원으로 인한 사업 물량 변동(예산지원/관급공사)되므로, 법과 예산 속지가 기업의 필수

[법과 예산에 대한 기본인식]

- ▶ "법은 나와 무관한 것이다"
 - 불편한 규제, (관심 끊고) 모르고 살다가 손해를 볼 수 있음
 - 개인/집단의 이해 관철, 예산확보 수단으로서의 법에 대한 관심이 필요
 - 사업/재테크를 위해서 국가예산과 입법을 숙지하고 있어야 함('12년 기준으로 상반기에 전체 예산의 70% 배정)

[국회에 대한 인식]

- ▶ 전통적 방식의 대관(對官) 업무/국회에 대한 인식 부재
- ▶ 국정감사 및 증인신청, 상임위원회와 관련한 자료요구 등 귀찮은 존재로 인식되고 있으나, '국회의 긍정적 역할'에 주목할 필요가 있음

- 행정의 근거인 법과 제도, 그리고 이를 실제적으로 뒷받침하는 예산 모두 국회가 결정
- 입법/예산마인드로 무장하고 단순한 정보 수집 뛰어넘어 활용 통해 이해를 관철하는 자세 필요
- 소극적 또는 보험 차원에서의 전통적 문제해결 방법 → 수동적 대응 → 동향파악 → 능동적 / 적극적 활용 자세 중요

[입법적 리더십(Legislative Leadership)의 8가지 형태]

- ▶ ‘8가지 습관’ 저자 짐 콜린스는 CEO가 갖춰야 할 덕목으로 ‘입법적 리더십(Legislative Leadership)’을 주장
 - 입법을 통한 ‘새로운 시장 창출’ : 아동관련시설, 노인복지시설 등의 노유자시설에 투착용 소화기 설치 의무로 시장 창출
 - 입법을 통한 기존 시장(이익) 보호/강화 : (미)냉동식품 팔때도 자격증 필요, 항공운송사업을 필수 공익사업으로 지정되어 ‘15일간 파업’ 등 쟁의행위를 할 수 없음
 - 입법 통한 타인 시장(이익) 뺏어 오기
 - 무지로 인한 주어진 기회(혜택) 상실 : 공유토지 분할에 관한 특례법안 개정안이 발표되었으나 알지 못하여 혜택을 누리지 못하는 경우 발생
 - 입법 통한 국가 예산 확보 : 퇴직교원 평생교육활동지원법 제16조로 보조금 확보
 - 입법 통한 규제완화 또는 제도개선
 - 각종 단체/협회의 숙원사업/이해 관철 : 경북공 인근 ‘7성급 호텔’ 사업 관철
 - 우회적인 입법적 리더십 : 2009년 노후차 교체 프로그램으로 기업의 이익 증대

(좌)
서인석 입법보좌관의
강의 모습



(우)
경청 중인 SPRi 연구진



제25회 SPRi Forum

일 시 2016. 08. 23(화) 18:30 ~ 20:30
 장 소 소프트웨어정책연구소 회의실
 주 제 자율주행차의 제조물 책임
 발 표 오병철 교수(연세대 로스쿨), 이상수 수석(NIPA), 김형렬 박사(성균관대)
 패 널 발표자 및 윤복남 변호사(법무법인 한결), 김현숙 소장(SW저작권 협회)

발표 제목	발표자	시간
자율주행차의 제조물 책임	오병철 교수(연세대 로스쿨)	20분
부품으로서 SW의 제조물 책임	이상수 수석(NIPA)	20분
자율주행차의 '배타적 지배요건'의 한계	김형렬 박사(성균관대)	20분
패널토론 : 윤복남 변호사(법무법인 한결), 김현숙 소장(SW저작권 협회) 및 상기 발표자(3명)		40분

※ 발표자료는 연구소 홈페이지(www.spri.kr)에서 다운받을 수 있습니다.

▶ 취 지

- SW의 중요성은 강조해도 지나치지 아니하며, 다양한 분야에서 사용되고있어 품질과 안전에 대한 문제가 중요하게 대두되고 있음
- 외국의 경우, 자율주행차의 사건사고에 있어서 제조물책임 논의로서 해결책을 찾는 경우도 있음
- 이에 따라, 제조물책임에 대한 논의를 준비한 것이며, 다만 SW산업이나 개발자에게 부담을 줄 수 있다는 의견도 가능하나 선제적으로 산업계에서 품질제고를 위한 노력을 꾀한다면 정책적으로 유의미할 수 있다고 할 것임

▶ 발표 내용

- (오병철 교수) 자율주행차에 대한 법률적인 성격과 발생하는 문제점에 대해 설명 : 자율주행차는 제조자의 배타적 지배영역의 범위에서 발생할 수 있기 때문에 제조물 책임을 물을 수 있다는 주장
- (이상수 박사) SW가 부품으로 사용되는 임베디드SW의 경우는 제조물로서 책임을 물을 수 있다는 주장
- (김형렬 박사) 자율주행차는 제조자의 책임범위에 포함될 소지가 있지만, 인공지능(AI)이 스스로 성능 등을 개선하여 성격이 다르게 될 경우라면 제조자의 배타적 지배영역의 범위를 벗어날 수도 있다는 주장
- (윤복남 변호사) 1.25 인터넷 대란에서 원고측 대리를 하였는데, MS SQL의 제조물성을 이끌어낸 바 있음 이때에 제조물은 SW가 HW와 결합한 경우라면 제조물성을 인정할 수 있다는 것임
- (김현숙 박사) 왜 제조물책임에 대한 논의가 필요한지에 대한 고민이 필요하고 서비스와 SW가 분리되기 어려운 경우는 어떻게 할 것인지에 대한 논의가 필요하다는 주장

▶ 정 리

- SW의 제조물 책임은 전통적으로 SW자체의 제조물성 인정 여부에 집중되어 왔지만, SW가 다른 HW 등과 결합되면서 부품화되는 것은 일반적인 추세임
- 따라서 SW의 제조물성을 인정하는 흐름은 벗어나기 어려우며, 모든 SW가 제조물 책임으로 인정되는 것은 무리가 있을 것으로 보임, 이는 프로그램의 목적이나 용도에 따른 제조물 책임의 결합정도 판단하는 것도 필요
- 결국, 대상이 되는 SW 내지 구체적인 기술적 기준을 제시하는 것이 필요
- 예측할 수 없는 위험에 대한 사회화를 통해, 대응하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다는 견해로서 제조물 책임보험을 들 수 있을 것이며, 이로써 위험분산도 가능



발제자 발표모습 및
패널토론

월간
SW중심사회
MONTHLY SOFTWARE ORIENTED SOCIETY

 **SPRI** 소프트웨어정책연구소

발행인
발행처

소프트웨어정책연구소
소프트웨어정책연구소
경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D센터 연구동(A)

홈페이지
전화

www.spri.kr
031.739.7300

편집디자인

상상가가 | www.ssg2000.com

2017 ICT 산업전망컨퍼런스

ICT Industry Prospect Conference 2017

ICT 융합과 혁신으로 열어가는 제4의 물결

2016.10.25(화) ~ 10.26(수)
대한상공회의소(남대문), B2층

10.25(화) 미래를 여는 ICT

10.26(수) 융합과 창조의 ICT

