

통권 1727호

2015. 12. 23.

ISSN 1225-6447



정보통신 기술, 시장, 정책

주권기술동향

포커스

- 1 전파 환경 변화에 따른 비면허 스펙트럼 정책 변천
[장동원 · 조인귀 / 한국전자통신연구원]

기획시리즈

- 14 스마트카 기술 및 보안 동향과 시사점
[정혜림 · 박기웅 / 대전대학교]

최신 ICT 이슈

- 25 구글의 생명과학 연구 부문, 'Verily(베릴리)'로 분사
29 브레인 코포레이션 사례로 본 두뇌형 컴퓨터 개발의 어려움
32 퀄컴의 새로운 전략, 드론은 IoT 디바이스
34 인도 스마트폰 시장 주도권 경쟁

Weekly Brief





포커스

전파 환경 변화에 따른 비면허 스펙트럼 정책 변천

장동원* 조인귀*

전파기술은 산업 정보화의 급속한 발전으로 인해 그 이용 분야가 산업 전 분야로 확산되어 왔으며, 앞으로도 전파통신시스템의 확산은 계속될 전망이다. 전파산업이 발전함에 따라 전파 이용이 방송통신뿐만 아니라 제조산업, 과학연구 및 의료기기 분야까지 응용도 확대되고 있으며, 현재 그 사용이 급증하고 있다. 세계적으로 분배된 ISM(Industrial, Scientific, Medical) 대역을 이용한 전파응용설비(ISM기기)는 통신을 제외한 산업·과학·의학적인 용도의 목적을 위해 제한적으로 RF 에너지를 생성하고 사용하도록 설계된 기기이다. 더욱이 최근 국내외에서 사용하는 무선통신기기의 급증으로 이용할 수 있는 전파 스펙트럼이 부족해지고 있으므로 ISM 주파수 대역과 같이 국제적으로 조화되고 비면허로 공유할 수 있는 스펙트럼 할당을 확대해서 성공적인 결과를 가져 왔으며, 이러한 소출력 비면허 무선기기의 폭넓은 사용은 전파산업을 활성화시키고 정보통신기술 발전을 도모하는 차원에서 많은 긍정적인 효과를 가지고 있다.

목 차

- I. 서 론
- II. 전파통신제도의 성립
- III. 전파 환경 변화
- IV. 최근 스펙트럼 정책 현황
- V. 결 론

I. 서 론[1],[2]

최근 전파통신기술 및 디지털 통신기술의 급속한 발전과 경제적 활동의 확대로 인해 다양한 용도의 무선국이 출현하고 있는 가운데, 저전력(low power)을 사용하는 소출력 무선설비가 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히, 소출력 무선국은 좁은 서비스 반경 내에서 음성 및 데이터 전송, 산업장비의 원격제어 등을 위해 다양하게 활용되면서 소출력 무선국의 수요가 폭발적으로 증가하고 있다. 또한, ISM 대역의 경우는 제조산업, 과학연구 및 의료기기, 무선전력전송 등에 이용하는 것을 주요 목적으로 하였으나, 한정된 주파수 자원을 효율적으로 이용하기 위해 ISM 대역을 이용한

* ETRI 생활전파기술연구실/책임연구원

소출력 무선 통신에까지 응용범위를 확대하였다. 특히, ISM 대역 및 소출력 무선 주파수대역을 사용하는 무선설비는 비교적 저전력의 전파를 발사하고 있기 때문에 인증 받은 기기는 허가나 신고 없이도 설치하여 운용할 수 있어서 한정된 구역 내의 음성, 데이터 전송 및 산업 장비나 자동차, 레저용품의 원격제어 등 그 이용범위가 급속히 확산되고 있으며, 무선 멀티미디어가 본격적으로 도입되고 있는 현재의 상황에서는 다양한 용도의 소출력 무선설비의 출현으로 스펙트럼 요구 및 시장규모가 급격하게 증가하고 있다.

미국과 유럽 등은 전파 산업의 급격한 활성화로 인해 요구되는 스펙트럼의 수요를 만족시키기 위해서 지속적으로 전파 환경에 적합한 기술 및 전파제도를 발전시켜 왔다. 특히, 스펙트럼의 효율을 높이기 위해서 혁신적인 간섭 회피 및 주파수 공유 기술을 개발하였다. 이동통신이나 방송과 같은 면허가 필요한 서비스뿐만 아니라 와이파이, 스마트 센서 등과 같은 비면허 서비스도 경제적 이득 창출 효과가 커지면서 비면허 스펙트럼 확대 요구가 커지고 있고, 최근에는 면허 서비스인 LTE의 경우에 소비자의 초고속 데이터 전송 욕구를 충족시키기 위해서 와이파이의 비면허 스펙트럼을 공유할 수 있도록 요구하고 있다. 기존에 TV 방송, 레이더 등이 주로 사용하던 600MHz, 3.5GHz, 5GHz 대역에서 비면허 스펙트럼 대역을 확대하여 현재 2.4GHz 와 5GHz 중심의 와이파이 응용 커버리지를 확장시키고, 사물인터넷 활성화를 위한 센서망과의 접촉이 보다 용이하도록 함으로써 와이파이 고도화를 위한 사물 통신 인프라 구축에 대비하고 있다.

II. 전파통신제도의 성립[3],[4]

전파통신의 역사는 1873년에 영국의 J.C. 맥스웰에 의해 전자파의 존재가 이론적으로 예언되고, 이 전자파를 격리된 지점 간에서 정보 전송매체로 사용 가능하다는 것이 1895년 마르코니에 의해 무선전신이라는 형태로 실증되면서 시작되었다. 전파통신제도는 미국을 중심으로 새로운 기술 및 서비스 개발과 함께 발전되어 왔다. 지금으로부터 100여년 전의 초기 무선 송신기는 불꽃 방전에 의해 발생하는 전파이므로 500kHz에서 1200kHz까지 폭 넓은 주파수 대역에 방사 에너지가 분포하는 광대역 전파로, 신호가 지속되지 않고 빨리 소멸하고, 수신기는 증폭 기능이 없는 수동형이었다. 이러한 무선설비의 전파를 규제하는 법은 특허법이었으므로 이 법을 위반하지 않는다면 전파를 자유롭게 발사할 수 있었다. 이러한 환경에서는 보다 큰 안테나와 높은 전력에 의한 불꽃 방전을 이용한 시스

템이 절대적으로 유리하기 때문에 상호 간섭을 해결해야 하는 것이 최대의 과제였다. 동일한 무선국 간에 발생하는 간섭은 자체적으로 해결이 가능하지만 외국 선박이 출입하는 무역항 주변에서는 각국의 서로 다른 특허 방식과 사용 주파수 때문에 간섭이 발생하므로 해안국과 선박국 간의 사용 주파수를 지정하는 것이 해결 방법이었다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 1906년 10월에 세계 30여개국의 전파 주관청이 독일 베를린에 모여 제1회 국제 무선전신회의를 열고, 주파수 500kHz와 1000kHz를 해안국과 선박국 간의 통신 운용 주파수로 결정했다. 이 협약에 따라서 미국은 1910년 6월에 선박무선법(Wireless Ship Act)을 제정했다. 당시에 마르코니를 비롯한 특허권자들은 자신의 발명을 상품화하기 위해서 회사를 설립하고 무선사업을 시작했고, 각 무선회사는 치열한 고객 유치 경쟁을 벌였으며 때로는 경쟁사간에 통신을 방해하는 경우도 있었다. 이러한 상황이 최악으로 표면화된 것은 1912년 4월 15일에 일어난 타이타닉호 침몰 사건으로, 이 사건 2개월 후인 1912년 6월부터 세계 45개국이 런던에 모여 제2회 세계무선회의를 개최하여 무선사업에 법 질서를 정립하는데 모두 동의했으며, 군사용 무선국과 육상국은 각국에 의해 자유롭게 운용하도록 하였다. 이 회의 결과를 비준한 미국 의회는 국내법을 정비하고 전파의 국유화를 추진하며 운영 규칙에 전면 개입할 것을 결정했다. 1912년 8월 13일에 미국은 무선통신규제법(Radio Act of 1912) 제정했으며, 이 법 제1조에 특허를 감독하는 상무노동장관에게 무선 관리 권한을 주도록 규정하였다.

전파기술도 비약적으로 발전하였는데 1906년 포레스트(Lee De Forest)가 3극 진공관을 발명했고, 1912년에는 에텐(Herbert van Etten), 로그 우드(Charles Logwood)가 3극 진공관의 증폭 작용을 발견했다. 그리고 같은 해에 암스트롱(Edwin H. Armstrong)은 3극 진공관 증폭기 실험 중 출력 신호의 일부를 입력측에 피드백하면 증폭 이득이 비약적으로 증가하는 것을 발견했고, 이 피드백량을 증가시키면 3극 진공관이 지속적으로 발진하는 것도 발견했다. 이러한 기술 발전은 아마추어 서비스에 새로운 운용 카테고리를 탄생시켰으며, 1916년에 뉴욕주의 New Rochelle에서 캐논(George C. Cannon)이 아마추어국 '2ZZK'에서 정시에 음악을 전송하고 이를 수신할 수 있는 수신기를 판매하는 새로운 사업을 시작했다. 이것은 새로운 무선시대의 개막을 의미하며, 당시에 미국 전역에는 방송을 하는 아마추어국과 모르스교신을 하는 아마추어국이 1500kHz 1파만 사용하였기 때문에 간섭이 극심했다. 방송과 모르스 교신과의 간섭이 사회 문제화되기 시작했다. 미국

은 1922 년 2 월에 각종 무선국 주파수를 검토하기 위해서 제 1 회 미국 무선회의(First National Radio Conference)를 워싱턴 DC 에서 개최하였다. 이 회의에서 아마추어는 1091~2000kHz 대역을 사용하도록 하는 권고안을 채택하였으며, 아마추어 대역이 설정된 것은 이듬해 제 2 회 미국 무선회의 이후이다. 이 회의에서 전파 소유권에 대한 문제가 제기되었는데, 그때까지는 특정 주파수의 전파 발생 장치를 발명해서 특허를 얻은 사람이 그 주파수의 주인이라고 생각했다. 그러나 특허권자가 전파를 독점하는 것이 국민이익에 맞지 않는다고 생각했던 미국 의회는 특허에 대한 감독을 위한 전파 관리 권한을 상무부 장관에게 주었다. 한편, 방송국의 간섭에 대한 불만을 해소시키기 위해서 상무부는 강제로 주파수와 송신 출력을 몇 번이나 이동시켰다. 이로 인해 방송국 경영자는 상무부 장관의 권한에 불만을 가지게 되었다. 1926 년에 일리노이주 법원에서 연방 법률에 비취 볼 때 상무부 장관이 주파수와 출력을 지정할 수 있는 권한이 없다는 판결이 나왔다. 이로 인해 사람들이 상무부의 허가를 받지 않고 전파를 방사하게 되어 전파 환경은 혼란 상태에 빠지게 되었으며, 이러한 사회현상을 ‘Radio Chaos’ 또는 ‘Broadcast Chaos’라고 불렀다. 이 상황을 우려한 미국 제 30 대 대통령 쿨리지(Calvin Coolidge)는 1926 년 12 월 의회에서 무선법 개정을 서두를 것을 요청했다. 이에 따라서 미국 의회는 ‘Radio Chaos’를 해결하기 위해서 주파수 점거에 대한 비양심적 기득권을 정지시키는 조치를 채택했다. 또한, 1927 년 2 월 23 일에는 새로운 무선법인 Radio Act of 1927 이 국회에서 제정되었다.

이 법에 따라서 규제기관인 연방무선위원회(FRC: Federal Radio Commission)가 만들어졌다(FCC 전신 조직). 주파수는 소유권이 아닌 면허증에 의해 일정한 기간 동안 사용 권한을 갖도록 무선국 개설의 근본적 기준, 국민의 이익(Public Interest) 등을 명시하고, 각종 라디오 방송국에 대해 자세하게 정의하였다. 이것이 현재 민주주의 국가 전파법의 본보기가 되었으며, 이로 인해 ‘Radio Chaos’는 사라졌고 1934 년에 의회에서 통신법(Communications Act of 1934)이 통과되어 FRC 는 해체되고 연방통신위원회(Federal Communications Commission)가 창설되었다. 무선 통신은 ICC(Interstate Commerce Commission)에서 관리하던 전화, 전보 등과 함께 FCC 에서 규제하게 되었다. FCC 는 역사적으로 면허 서비스 제공자들이 사용하는 특정 주파수 대역을 분배하고 이 무선 스펙트럼의 액세스를 통제·관리(Commend & Control)해 왔다.

III. 전파 환경 변화[5],[6]

1. 비면허 스펙트럼 관리제도 성립

1938 년에 FCC 는 유해한 간섭을 발생시키지 않는 비면허 기기를 팔고 운영할 수 있도록 허용했다(FCC Part 15 제정). 이 조건은 무선 기기가 특정 최대값 레벨보다 방사나 전자계 세기가 크지 않도록 하는 것이었다. 그 당시에 대표적인 비면허 기기는 무선 녹음기(wireless record players), 반송파 통신시스템(carrier current communication systems), 제어 기기(control device) 등을 포함한다. 이러한 규칙이 처음 채택되었을 때 대부분의 비면허 기기는 중파대(0.3~3MHz)와 고주파(단파) 대역(3~30MHz)에서 운용되도록 설계되었으며, 이 규칙에 대한 적합성은 비교적 쉽게 통과할 수 있었다. 하지만 산업체에서는 보다 높은 주파수에서 운용할 수 있는 새로운 제품을 설계하게 되면서, 신호 전파 거리가 줄어들게 되어 이전 규제에서 요구되었던 최대 전자계 강도 기준값에 적합하게 기기를 사용하기가 더욱 어렵게 되었다. 그러므로 FCC 는 다른 무선 서비스에 유해 간섭을 초래하지 않을 정도의 출력까지 높여서 인증을 받은 무선기기를 비면허로 운용할 수 있도록 Part 15 를 개정하였다.

전파 이용 초기부터 통신 목적이 아닌 전파 이용 기기로는 고주파를 이용한 의료용(대표적으로 온열치료(diathermy)용) 기기들이 널리 이용되었으며, 이로 인한 전파통신 간섭에 대해서 불만이 지속적으로 보고되었다. 뿐만 아니라 1 차 세계대전 후에는 열처리 기기 등으로 응용 분야가 확산되면서 전파통신 사용자의 간섭에 대한 불만은 극도에 달했다. FCC 는 1940 년에 관련자 및 전문가 회의를 개최해서 13.6MHz, 27.32MHz, 40.98MHz 를 이용하도록 주파수 분배를 결정했다. 그러나 응용 분야는 산업, 과학기술 분야로까지 확산되면서 이에 대한 논의가 1947 년까지 지속되어 현재의 FCC Part 18 이 제정되었다. 국제적으로도 1947 년(미국 애틀랜틱시티)과 1979 년(스위스 제네바)에 개최된 ITU 국제무선주관청회의에서 국제적인 ISM 대역 주파수 분배가 이루어졌다. 1985 년에는 스펙트럼 확산 및 디지털 변조기술에 의한 간섭 회피 기능을 가진 통신시스템이 ISM 대역 주파수(915MHz, 2.45GHz, 5.85GHz)를 공유하도록 하였으며, 이는 오늘날 비면허 통신 서비스 활성화의 원동력이 되었다.

전파통신 기기는 자동차의 점화 플러그, 전기·전자 기기의 스파크 등에 의해서도 간

섭을 받기 때문에 이러한 전자파 장애(EMC)를 규제해야 할 필요가 있다. 각국은 이러한 목적을 위해서 1934 년에 국제 무선 장애 특별위원회(Comité international spécial des perturbations radioélectriques: CISPR)를 설립했다. 현재까지 30 개 이상의 CISPR 규격이 공표되었으며 대표적인 표준은 CISPR 11(산업, 과학, 의료(ISM)용 고주파 기기의 전자파 특성 허용치 및 측정 방법(1999 년)), CISPR 12(차량, 모터 보트 및 불꽃 점화 엔진 구동장치에서 방출 허용 기준 및 측정 방법(2001 년)), CISPR 22(정보기술 장비의 무선 방해 특성 허용 기준 및 측정 방법(1997 년 4 월) 등이 있다[7].

2. 응용 서비스 기반 확대[8]

1960 년대와 1970 년대에 무선 전화기(wireless microphone), 텔레메트리 시스템(telemetry system), 차고문 개폐기(garage door opener), TV 인터페이스 기기(TV interface device)(비디오 카세트 녹화기(video cassette recorder) 등), 전자계 방해 센서(field disturbance sensor)(소매점 방범 시스템(anti-pilferage systems for retail stores) 등), 오디오 보조 기기(auditory assistance device), 통제 및 보안 경보 기기(control and security alarm apparatus), 무선 전화기(cordless telephones) 등 많은 새로운 무선기기들이 개발되어 Part 15 규정에 추가되었다.

3. 대역 확산(Spread Spectrum) 기술 도입[9]

1985 년에 FCC 는 900~928MHz, 2400~2483.5MHz, 5725~5850MHz 대역에서 소출력, 비면허 대역 확산시스템을 운용할 수 있도록 Part 15 규칙을 개정했다. 1940 년대에 군에서 사용하기 위해 개발된 대역 확산 기술은 간섭을 크게 방지할 수 있다. 1980 년대 말에는 보다 더 높은 주파수에서 운용하도록 설계된 기기 도입이 가능해졌으나 일반적인 전자계 세기 기준은 보다 제한적이었다. 이 개정에서 Part 15 의 전체적인 구조 개편도 마련되었으며 비면허 기기를 비의도 방사체(Unintentional Radiator), 부차적 방사체(Incidental Radiator), 의도 방사체(Intentional Radiator)로 재분류하였다.

4. 비면허 PCS(Unlicensed Personal Communication System)[10]

1993 년에 FCC 는 처음으로 비면허 PCS 기기를 1910~1920, 1920~1930, 2390~

2400MHz 대역에서 운용할 수 있도록 허용했다. 이 기기는 정보를 송신하기 위해서 디지털 변조기술을 사용해야 했다. 할당된 스펙트럼 1920~1930MHz 대역에 규정된 운용 조건은 음성 통신을 위해 제한되며 나머지 스펙트럼은 고속 데이터 전달 응용을 위해 할당되었다. 1920~1930MHz 스펙트럼은 초기에는 무선 PBX 시스템과 같이 무선 전화국 내 시스템에서 사용되었으나 현재는 무선전화(Cordless Phone), 무선 마이크 등에서도 사용한다.

5. 밀리미터파 기술[11]

1995년에 FCC는 밀리미터파 대역인 59~64GHz 대역을 비면허 기기 사용이 가능하도록 하였다. 후에 추가적으로 2기가 헬스 스펙트럼이 확대되어 57~64GHz 대역을 사용할 수 있게 되었다. FCC는 이 스펙트럼이 무선 컴퓨터대 컴퓨터 통신으로 새로운 광대역 응용에 적당하지만 면허 서비스에 대한 간섭 가능성이 있으며, 전송 손실이 높고, 정상적으로 운용하는데 있어서 점대점 안테나의 좁은 빔폭에 의해 제한될 수 있음을 지적하였다.

6. U-NII(Unlicensed National Information Infrastructure)의 도입[12]

1997년에 FCC는 Part 15를 개정했으며, 이번에는 5GHz 주파수 범위(5.15~5.35GHz와 5.725~5.825GHz)에서 비면허 국가 정보 인프라 운영을 제공하기 위함이다. FCC는 다양한 디지털 기술 개발이 통신망 또는 시스템을 통해서 상대방으로 많은 정보를 전달해야 할 필요성이 증가하고 있어 추가 스펙트럼을 제공해서 비면허 광대역을 이용하여 의료, 교육, 사업, 산업체 이용자들에게 매우 많은 이득을 줄 것이라고 결론지었다. U-NII 기기는 확산 스펙트럼 기기와 유사한 디지털 변조기술(OFDM 등)을 이용한다. 이것들은 무선 랜과 같이 단거리, 고속 무선 디지털 통신을 제공하고 국가 정보 인프라에서 무선 액세스를 활성화하도록 의도한 것이다.

7. UWB[11]와 70~80~90GHz 대역 도입[13]

2002년 2월에 FCC는 UWB 기술이 사용될 수 있는 기기를 허용하는 명령을 채택했다. UWB 기기는 매우 넓은 스펙트럼에서 에너지를 확산하는 좁은 펄스를 활용해서 동작한다. 때로 이 대역은 수 기가 헬스 정도로 넓다. UWB 기기는 광범위한 스펙트럼에서 동

작하기 때문에 광범위한 다양한 면허 서비스와 연방 정부 서비스가 함께 스펙트럼을 공유해야 한다. UWB 규칙은 스펙트럼의 일차 이용자에게 간섭을 일으키지 않고 동작하는 UWB 기기를 허용하기 위해 실행 가능한 기술 표준 및 방사 제한을 정의했다.

2003 년에 FCC 는 71~76GHz, 81~86GHz, 92~95GHz 대역 스펙트럼의 상용 개발 증진을 위해 노력했다. 특히, 고시에서 92~95GHz 대역의 비면허 사용을 허용하려고 비면허를 위한 규칙을 제안했다. 71~76GHz 와 81~86GHz 대역에서는 특정 규칙을 제안하지 않았으나 이 주파수에서도 비면허 기기 운용 제공에 대한 코멘트를 요청했다. 이 스펙트럼의 잠재적 사용은 고속 무선 LAN, 인터넷 광대역 액세스 시스템, 점대점 또는 점대다중점 통신 시스템을 포함한다. 이러한 응용들은 짧은 거리에서 넓은 주파수를 이용한 전송이 용이하며, 유해 간섭의 수신 및 발생에 대한 위험을 줄이면서 근거리 송신기를 설치하는 것이 가능하기 때문이다. 이 대역의 이용은 비연방 정부와 연방정부 사용자간 공유 가능성을 향상시킬 수 있으며, 새로운 다양한 상용 제품 및 서비스를 위해서 군용 및 과학 응용에서 개발된 기술들을 이용할 수 있도록 하였다.

8. 스펙트럼 정책 대책위원회(Spectrum Policy Task Force)[14],[15]

보다 근본적인 스펙트럼 액세스 문제에 대한 해결 노력으로 FCC 는 2002 년 6 월에 스펙트럼 정책대책위원회를 구성하였다. 이 대책위원회는 스펙트럼 이용에 의한 공공의 이득을 증가시키기 위해서 기술 발전을 반영하고 필요한 스펙트럼 정책의 변화를 식별하고 평가하도록 구성하였다. 2002 년 11 월에 발표한 대책위원회 결과 보고서에서 일부 특정 주파수 대역은 많이 사용되고 있으나 모든 지역에서 골고루 사용되지 않고, 특정 시간대에만 많이 사용되는 주파수 대역이 많았다. 대책위원회는 이러한 사용이 스펙트럼을 액세스하는데 제한을 주고 있으며, 이는 스펙트럼의 물리적 한계성보다 더 중대한 문제라고 단정하였다. 보고서는 스펙트럼 이용의 합리적인 권리를 만들기 위한 기초로 스펙트럼 정책에 대한 세 가지 다른 접근 방법인 ① 배타적 사용(Exclusive use) 접근 방법, ② 공용(Commons) 접근 방법, ③ 통제 관리(Command & control) 접근 방법을 식별했다. 대책위원회는 FCC 가 전통적인 통제관리 모델에서 보다 시장 친화적인 배타적 접근 방법과 공통 접근 방법으로 스펙트럼 효율성을 높이기 위해서 스펙트럼 정책을 발전시켜야 한다고 주장했으며, 정책 개혁을 위해서 ① 보다 유연하며 소비자 관점의 정책으로 이동, ② 간섭

보호를 제공하는 정량적인 표준 채택(간섭 온도(Interference Temperature)), ③ 시간 차원을 통한 액세스 향상, ④ 통제관리 모델에서 배타적 또는 공용 모델로 이동 등 4 가지 핵심 사항을 권고하였다.

2002 년 12 월에 SPTF 는 보고서에서 제안한 결과에 대해 코멘트를 요청하는 고시를 발표하였다. 공유 스펙트럼 비면허 운용을 위한 시도로 FCC 는 텔레비전 방송의 예비대역(White Space)을 비면허 기기가 사용할 수 있는 가능성 연구를 시작했다. 이 제안에서 동일 채널 간섭 문제를 회피하기 위해서 특정 영역을 TV 방송에서 활용하지 않는 많은 채널이 있음을 관찰했다. 동일 주파수를 사용하는 인접 지역에서는 고출력 TV 방송이 서로 동일 채널 간섭을 발생시키지만, 저전력 비면허 기기는 TV 방송국과 수 마일 떨어진 곳에서는 유해한 간섭을 발생시킬 염려 없이 공백 대역에서 운용할 수 있다.

또한, 새로이 3650~3700MHz 대역에서 비면허로 사용 가능하도록 결정했다. FCC 는 3650~3700MHz 대역에서 최소한의 기술 요구사항에 맞게 비면허 운용을 허용하여 현재의 규칙 밑에서 어느 곳에서든지 운용할 수 있는 1W 이하의 전력 레벨을 갖는 혁신적인 비면허 기기 개발을 허용하도록 제안했다.

9. 스펙트럼 관리 개혁[16],[17]

미국 연방정부는 NTIA 를 통해서 스펙트럼 관리를 개혁하고, 지속적으로 현대화하도록 추진하고 있다. FCC 와 NTIA 는 2003 년 1 월 31 일에 업데이트된 MOU 를 통해서 정기적으로 혁신을 증진시키기 위한 비면허 모델의 효율성과 스펙트럼의 정부 및 상용 이용의 조화를 둘러싼 문제를 검토해 오고 있다. 미국 정부의 비면허 대역 선호에 대한 압력은 2005 년 결정에서 볼 수 있으며, 두 기관은 와이맥스(WiMax)를 포함한 지상 서비스를 위해 3650~3700MHz 대역에서 50MHz 를 할당했다. 인접 주파수인 3.5GHz 대역 면허 스펙트럼이 일반적인 용도로 사용하고 있으나 FCC 는 비면허(비배타적) 액세스를 위해 50MHz 전체 대역을 할당했다. 또한, 아날로그 텔레비전 방송 사업자가 사용해 왔던 주파수 대역을 비면허 기기에서 공유할 수 있도록 하기 위해서 UHF 대역의 약 240MHz 를 보류시키는 규칙을 2008 년 12 월에 제정했다. 이로 인해 3650MHz 대역과 TV Band ‘white spaces’ 대역에서도 비면허 무선기기가 스펙트럼을 액세스 할 수 있게 되었다. 2010 년 6 월에는 미국 오바마 대통령이 ‘국가광대역계획(National Broadband Plan)’의

일환으로 향후 10 년 이내에 이동통신 등을 위한 용도로 500MHz 대역폭의 주파수를 확보하라는 대통령 지침(Presidential Memorandum)[18] 및 PCAST(President's Council of Advisors on Science and Technology) 보고서[19]에 따라서 NTIA 는 FCC 와 보다 적극적인 협력을 통해서 스펙트럼 확보를 위한 개혁을 추진 중이다.

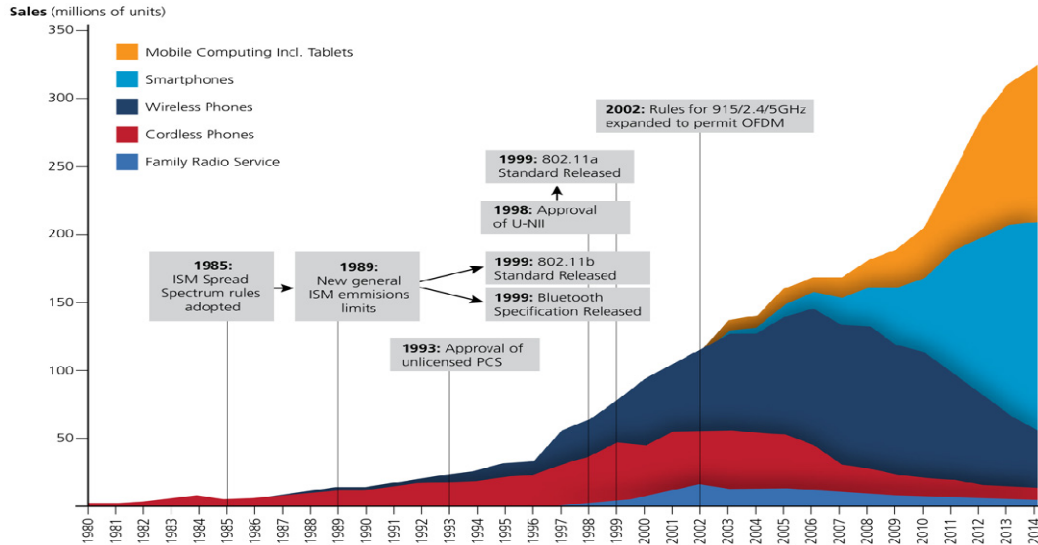
IV. 최근 스펙트럼 정책 현황

1. 주파수 공유를 위한 기술개발 현황[20]

급격한 무선 데이터 서비스의 수요 증가에 따라서 미국과 유럽 등에서는 기존 5GHz 비면허 대역을 면허 서비스와 공유해서 활용하기 위한 기술과 방법을 논의 중이며, 이동 통신 서비스를 위해서 2.3GHz, 3.5GHz 등의 주파수 대역을 LSA(Licensed Shared Access) 방식으로 할당하여 도심지역에서 이 대역을 공유해서 이동 통신 서비스를 제공할 수 있는 기술개발 및 표준화가 추진되고 있다. 이처럼 광대역 주파수 자원의 확보를 위한 유연한 주파수 이용제도 및 공유를 위한 간접 회피기술, 스펙트럼 관리 등에 대한 스펙트럼 관리 정책이 미국을 비롯한 유럽 등에서 활발하게 추진되고 있다. 특히, 방송대역에서 TV 방송을 위해 분배된 주파수 중에서 현재 지역적으로 사용하지 않고 비어 있는 주파수 대역인 화이트 스페이스의 효율적인 활용을 위한 정책을 마련하기 위해 미국을 비롯하여 영국 등에서 활발히 전개되고 있다. 미국 FCC 가 화이트 스페이스에 대한 비면허 사용을 허가함에 따라 전 세계적으로도 이 주파수 대역의 스펙트럼 공유 기술 도입 검토가 진행되고 있으며 2016년에는 보상 경매(Incentive Auction)를 실시할 예정이다.

2. 비면허 스펙트럼의 경제적 가치 분석[21],[22]

정보 통신망 혁신에서 비면허 무선 스펙트럼의 역할은 많이 알려지지 않았다. 비면허 스펙트럼은 우리가 현재 와이파이로 동작하는 태블릿, 스마트폰 등과 같은 무선기기에서 이용하고 있다. 인터넷에서는 비면허 스펙트럼이 혁신을 촉진시킨다. 왜냐하면 사람과 무선기기를 무선으로 연결시키기 위해 통신 매체로 무선 스펙트럼을 이용하여 증개할 수 있기 때문이다. 사물인터넷이라 불리는 비면허 스펙트럼에 전적으로 의존하는 접속 무선기가 최근 급상승하는 이유는 비면허 스펙트럼이 무한한 가치를 가지고 있다는 증거임이



<자료>: E.Pietrosemoli and M.Zennaro, TV White Spaces : A Pragmatic Approach, ICTP, Dec. 2013.

(그림 1) 비면허 스펙트럼 마일스톤 및 성장률 비교

명백하다. 2014 년에 CEA(Consumer Electronics Association)는 비면허 스펙트럼이 미국 경제에 미치는 영향을 예측하기 위해서 비면허 스펙트럼을 이용하는 무선기기 생태계의 전체 판매 데이터를 수집하였다. CEA 는 수집된 데이터 검토를 기초로 해서 비면허 스펙트럼이 소매 가치 증분(Incremental Retail Sale Value: IRSV)으로 한 해에 620 억 달러의 국부를 창출한다고 예측하였다. 더욱이 비면허 스펙트럼에 의존하는 무선기기의 성장은 매우 급속하게 증가하고 있다고 예측하였다. 2011 년에서 2016 년까지 Bluetooth, NFC, 802.15.4, RFID 기술에 의한 소매가치 증분에 대한 기여는 누적 연 성장률 약 30%로 예측하였다.

V. 결 론

전파산업은 지난 100 여년간 우리의 일상생활에서 중요한 일부분을 차지하고 있다. 초기에는 인명 안전을 위한 해상 통신에서 중요한 역할을 했으며, 두 차례의 세계 전쟁을 거치면서 전파통신은 전쟁을 입체화시켰다. 이러한 고도화된 기술들은 종전 후 산업화되어 우리의 일상생활에 확산되었으며 오늘날 정보화시대에는 필수적인 중요 산업이 되었다. 이에 따라서 유한 자원인 스펙트럼의 부족을 해결하기 위한 다양한 기술 및 제도 개발이

이루어졌다. 기술적으로는 일부 스펙트럼 대역에서 사용되어 왔던 공유 기술을 확산시키고 있으며, 제도적으로는 면허 및 비면허제도를 유연하게 운영하는 방안이 확대되고 있다. 전파산업은 우리의 일상생활과 매우 밀접한 산업이므로 사용자 위주로 기술과 제도가 발전되어 왔다. 1920년대 미국에서 발생한 “radio chaos”는 일방적으로 국민의 편의를 위해서 만들어진 제도 때문이며, 이에 대한 결과로 현재까지 전파 관리 제도의 근간이 되어 왔던 통제관리(command & control) 방식이 도입되었다. 영국의 경제학자인 코즈(Ronald H. Coase)가 1959년에 제안한 스펙트럼 경매제가 1993년에 채택되기 이전까지 전파산업 환경 변화에 적절하게 여러 스펙트럼 할당제가 도입되었으며, 최근에는 스펙트럼의 부족이 심화되고, 간섭 회피 및 주파수 공유 기술의 고도화 등으로 스펙트럼 공유제가 급속하게 확대되고 있다. 오늘날 전파 이용 영역은 글로벌하고 끊임없는 환경으로 확장되고 있으며, 전파산업에서 비면허 무선기기의 비중이 막대해지고 있다. 그러므로 전파관리제도는 이러한 전파 환경 및 기술 발전을 지속적으로 반영하고, 보다 유연하게 통합된 관리체제로 발전시켜야 한다.

<참 고 문 헌>

- [1] Amendment of Part 15 of the Commission’s Rules for Unlicensed Operations in the Television Bands, Repurposed 600MHz Band, 600MHz Guard Bands and Duplex Gap, and Channel 37(ET Docket No. 14-165), FCC 15-99, Report and Order, Aug. 11, 2015.
- [2] Licensed Shared Access(LSA), CEPT, ECC Report 205, Feb. 2014.
- [3] History of Citizens Band Radio, <https://sites.google.com/site/cb465mhz/home>
- [4] Thomas H. White, United States Early Radio History-Early Government Regulation (1903-1941), <http://earlyradiohistory.us/sec023.htm#part050>
- [5] FCC, Spectrum Policy Task Force, Report of the Unlicensed Devices and Experimental Licenses Working Group, Nov. 15, 2002.
- [6] Kenneth R. Carter, Ahmed Lahjouji and Neal McNeil, Unlicensed and Unshackled: A Joint OSP-OET White Paper on Unlicensed Devices and Their Regulatory Issues, FCC, May 2003.
- [7] Daniel D. Hoolihan, CISPR 11: An Historical and Evolutionary Review, InCompliance, Jan. 2015.
- [8] Kenneth R. Carter, Unlicensed to kill: a brief history of the Part 15 rules, Emerald Insight Vol.11 No.5, 2009, pp.8-18,

* 본 연구는 미래창조과학부와 ETRI가 지원한 2015년 ICT R&D 프로그램으로 수행되었음

- [9] David G. Steer, Wireless Operation in the Unlicensed PCS Band, IEEE Third Annual International Conference on Universal Personal Communications, Oct. 1, 1994.
- [10] In the Matter of Amendment of Parts 2, 15, and 87 of the Commission's Rules to Permit Use of Radio Frequencies Above 40GHz for New Radio Applications, FCC, ET Docket No.94-124, Federal Register Volume 59, Number 229, Nov. 30, 1994.
- [11] Amendment of the Commission's Rules to Provide for Operation of Unlicensed NII Devices in the 5GHz Range, FCC, Report and Order, ET Docket No.96-102, 1997.
- [12] Revision of Part 15 of the Commission's Rules Regarding Ultra-Wideband Transmission Systems, FCC, First and Order, ET Docket 98-153, Apr. 22, 2002.
- [13] In the Matter of Allocations of Services Rules for the 71-76GHz, 81-86GHz, 92-95GHz Bands, Notice of Proposed Rulemaking, FCC, Memorandum Opinion and Order, WT Docket No. 02-146, Mar. 3, 2005.
- [14] FCC, Spectrum Policy Task Force Report, ET Docket No. 02-135, Nov., 2002.
- [15] FCC, Notice of Proposed Rulemaking, In the Matter of Unlicensed Operation in the TV Broadcast Bands(ET Docket No. 04-186) and Additional Spectrum for Unlicensed Devices Below 900 MHz and in the 3 GHz Band(ET Docket No. 02-380), May 25, 2004.
- [16] FCC/NTIA, Memorandum of Understanding between the Federal Communications Commission and the National Telecommunications and Information Administration, Jan. 1, 2003.
- [17] Thomas W. Hazlett and Evan T. Leo, The Case for Liberal Spectrum Licenses: A Technical and Economic Perspective, Mar. 23, 2010.
- [18] Presidential Memorandum: Unleashing the Wireless Broadband Revolution, 2010.06.28.
- [19] PCAST, Report to the President - Realizing the Full Potential of Government-Held Spectrum to Spur Economic Growth, 2012.7.20.
- [20] E.Pietrosemoli and M.Zennaro, TV White Spaces : A Pragmatic Approach, ICTP, Dec. 2013.
- [21] "Unlicensed Spectrum and the U.S. Economy", CEA, Research Report, 2014.
- [22] Tech4i2 Limited, Real Wireless, EC Final Report, "Study on identification of the market for radio equipment operating in licence-exempt frequency bands to assess medium and long-term spectrum usage densities(SMART 2014/0012)", 2015.

* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 ITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.



스마트카 기술 및 보안 동향과 시사점

정혜림

대전대학교 시스템보안연구실 연구원
hyello13@gmail.com

박기웅

대전대학교 정보보안학과 교수

1. 서론
2. 국내외 스마트카 동향
3. 스마트카 해킹사고 및 보안기술 동향
4. 시사점

1. 서론

자동차는 초기 증기 자동차에서 시작하여 발전을 거듭해 현재 인류에게 있어 가장 중요한 이동수단 중 하나가 되었다. 인류는 자동차로부터 이동의 편리함을 얻었고, 이를 기반으로 경제 및 산업 분야를 발전시킬 수 있었다. 이러한 자동차는 오늘날, ICT (Information and Communications Technologies)와 융합하여 스마트카라는 새로운 시대로 접어들고 있다.

스마트카란 자동차 기술에 차세대 IT 기술을 융합하여 실시간으로 자동차의 내/외부 상황을 인지해서 높은 안전성과 높은 편의성을 제공하는 자동차를 뜻한다[1]. 스마트카의 근간을 이루고 화두가 되는 주요 기술은 크게 세 가지로 분류할 수 있다. 자동차 내 센서, 카메라, GPS(Global Positioning System) 등을 사용하여 주행에 필요한 정보들을 수집하고 분석하여 운전자가 개입하지 않고 자동차 스스로 주변 상황을 인지해서 목적지까지 ‘주행하는 자율주행기술’, 고속도로 주행 중 차량 간 거리, 속도, 교통정보 등을 교신하여 사고예방의 역할을 하는 ‘V2V 기술’, 각종 멀티미디어 및 엔터테인먼트 콘텐츠를 제공하여 사용자에게 유익함과 즐거움을 주는 것을 중점으로 하는 ‘자동차 인포테인먼트 기술’ 등으로 분류한다. 이와 같은 기술이 차량에 적용됨에 따라 운전자는 차량을 직접 운전하지 않고 목적지로 편하게 이동할 수 있게 되었으며, 운전자 부주의에 의해 발생하는 교통

* 본 내용과 관련된 사항은 교신저자 대전대학교 박기웅 교수(☎ 042-280-2406, woongbak@dju.kr)에게 문의하시기 바랍니다.)

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.



<자료>: AT&T Consumer Blog[2], C3 Report[3], 전자신문[4]

(그림 1) 스마트카 주요 기술 분류

사고 위험을 예방할 수 있게 되었다. 또한, 이동 중 차량 내에서 보내는 시간은 자동차 인포테인먼트를 통해 다양한 콘텐츠와 오락을 즐기는 제 2의 여가시간이 되었다.

하지만 상기 기술들이 제공하는 편의성의 이면에는 바이러스 감염, 인가되지 않은 정보에 대한 접근, 서비스 거부 공격 등 악의적인 공격에 의한 위험도 존재한다. 실제로, 2012년 7월 영국에서 노트북, 스마트폰 등을 사용하여 차량자가진단장치(OBD-II, On-Board Diagnosis)에 연결한 후 주차되어 있던 BMW 차량을 해킹하여 원격제어를 통해 차량을 무단 탈취한 사건이 있었다[5]. 이에 더 나아가 자율주행기능에 침투하여 차량을 원격 조종하거나 V2V 통신을 방해하는 등의 악의적인 해킹이 발생한다면 자칫 대형 사고로 이어질 수 있다. 따라서 차량에서 발생할 수 있는 다양한 해킹사고를 예방하기 위해서 스마트카의 기술적 진보와 함께 취약점 분석, 스마트카 악성코드 백신과 같은 보안기술과 차량 및 인프라 간의 상호인증 및 보안통신 그리고 인프라 및 S/W에 대한 보안 표준화와 같은 정책적 보안체계가 함께 고려되고 발전되어야 한다.

본 고에서는 스마트카의 근간을 이루는 주요 기술인 자율주행기술, V2V 기술, 자동차 인포테인먼트 기술에 대해 간략히 소개하고, 각 기술의 국내외 동향과 스마트카의 해킹사고 사례 및 그에 대응하는 보안기술 동향에 대해 살펴본다. 이를 통해 향후 스마트카의 보안 기술 및 법·제도 발전 방향에 대한 시사점을 도출하고자 한다.

2. 국내외 스마트카 동향

가. 자동차 자율주행기술

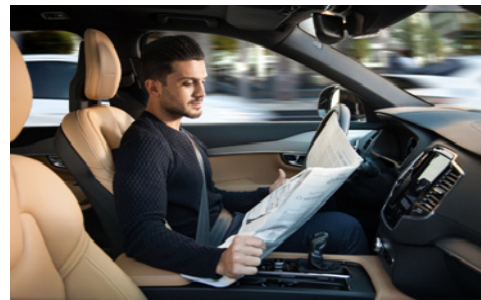
자율주행기능이란 전방의 물체를 인식하기 위한 복수의 센서 및 카메라 등의 ‘장애물 인식장치’와 목적지까지의 경로를 탐색하기 위한 GPS 센서 등의 ‘위치인식장치’를 기반으로 하여 주변 상황에 맞게 속도 및 위치, 방향 등을 제어하여 목적지까지 주행할 수 있도록 하는 기능을 말한다[6]. 자율주행기능이 실현되기 위해서는 매우 다양한 기술이 필요한데, 그 중 핵심기술은 차간 거리를 자동으로 유지하기 위한 HAD(Highway Driving Assist) 기술을 비롯하여 차선이탈경보시스템(Lane Departure Warning System: LDWS), 차선유지 지원시스템(Lane Keeping Assist System: LKAS), 후측방경보시스템(Blind Spot Detection: BSD), 어드밴스트 스마트 크루즈 컨트롤(Advanced Smart Cruise Control: ASCC), 자동 긴급제동시스템(Autonomous Emergency Braking System: AEB) 등이 있다[7].

GM은 자체 개발 중인 자율주행기술인 ‘슈퍼 크루즈’의 개발이 마무리 단계에 접어들어 2016년 말 쉐보레 볼트에 탑재하여 시범 운행할 예정이다. ‘슈퍼 크루즈’는 차량에 장착된 카메라, GPS 등 각종 센서들을 통해 주행 중인 도로의 주변 상황을 차량 스스로 인지하여 차량 간 거리를 유지하거나 장애물을 피해 주행하는 등의 기능을 제공한다[8],[9].

현대자동차는 제네시스 차량에 혼잡구간 주행지원시스템(Traffic Jam Assist: TJA)을 적용해서 저속운행 상황에서 앞선 차를 따라 정지, 출발, 유턴, 회피 등의 기능을 수행하여 안전한 자율주행이 가능한 차량을 출시하였다. 이 기술을 바탕으로 현대자동차는



‘현대’ 제네시스 자율주행 기능 시연



‘볼보’ 인텔리세이프 오토 파일럿 자율 주행

<자료>: 현대자동차[14], MOTORGRAPH[11]

(그림 2) 자동차 기술시연 영상

2020 년부터 통합 자율주행기능을 상용화하여 일반도로 및 고속도로 환경에서 주행 시 운전자의 안전성을 높일 수 있도록 할 계획이다[10].

볼보는 ‘인텔리세이프 오토파일럿(IntelliSafe Auto Pilot)’이라는 자율주행기술을 개발하였다. 이 기술은 네비게이션에 설정된 목적지까지의 경로 구간 중 자율주행을 할 수 있는 구간을 차량 스스로가 설정한다. 설정된 구간에 차량이 진입하게 되면 운전대 뒤편 좌우의 패들이 활성화되어 운전자가 원할 때 자율주행을 작동시킬 수 있도록 하는 기술이다 [11]. 최근, 호주에서 2 대의 XC90 차량을 활용하여 자율주행자동차에 대한 도로주행 실험을 성공적으로 마쳤다. 또한, 볼보는 2017 년까지 ‘드라이브-미(Drive-ME)’라는 프로젝트를 통해 자율주행기술 및 자동차 인포테인먼트 기술들을 적용한 100 대의 XC90 차량을 스웨덴 고텐버그시에서 실제 주행할 수 있도록 한다는 계획이다[8],[12].

테슬라는 자율주행기술인 차선 유지, 자동 평행 주차 기능 등을 지원하는 오토파일럿 기술의 개발이 마무리 단계에 접어들어 오는 2016 년까지 모델 S 와 모델 X 에 적용된 후 2017 년에 본격적으로 활성화 될 것으로 전망된다[8],[13].

이처럼 다양한 주요 자동차 기업들이 자율주행기술 개발에 박차를 가하고 있고, 이를 기반으로 향후 많은 차량에 자율주행기술들이 적용될 것이다. 시장조사기관 BI (Business Intelligence)는 오는 2020 년 약 1,000 만 대의 자율주행기술을 탑재한 자동차가 도로 위를 주행할 것이라고 예측하였다[8].

나. V2V 기술

V2V(차량 간 통신) 는 ‘Vehicle to Vehicle(차량 간 무선통신)’의 약자로 자동차 간 위치, 속도 등의 정보를 공유하는 기술이다. 해당 기술이 적용된 차량은 공유된 정보들을 기반으로 차량 스스로가 주변 차량과의 사고 발생 가능성을 판단하여 브레이크를 작동시키거나 주행 차로를 변경하여 교통사고를 예방할 수 있다. 미 정부는 V2V 기술의 효용성을 실험하고자, 미시간 주에서 약 1 년간 3,000 여대 차량에 V2V 기술을 적용시켜 시범 프로그램을 운영했다. 프로그램 결과는 음주운전 같은 운전자의 부주의이나 차량 자체 결함을 제외한 일반적인 교통사고는 V2V 를 통해 최대 80%를 예방할 수 있다는 연구결과를 보였다. 이 결과를 통해 미 교통부는 사고 발생의 위험을 낮출 수 있도록 모든 차량에 V2V 기술을 의무적으로 장착하여 운행하도록 하는 규제 방안을 준비하고 있다[15].

국내 V2V 기술로는 한국전자통신연구원(ETRI)의 ‘멀티홉 방식의 차량 간 통신기술

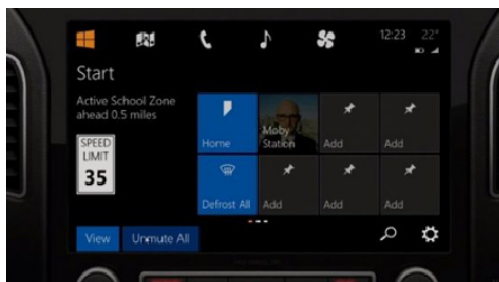


<자료>: 국토교통부, 정책자료, 'C-ITS 추진 현황' 그림 재구성

(그림 3) V2V 기술 구성도

(Vehicle Multi-hop Communication: VMC)'이 있다. VMC 기술이란 실시간으로 차량 간 무선 통신을 통해 주변의 사고나 예측하기 어려운 돌발상황 등의 정보를 공유하여 연쇄추돌과 같은 대형사고로 이어지지 않게 해주는 사고예방기술이다. 또한, 최대 시속 200km로 이동 중인 상태에서도 정보 공유가 가능하여 차세대 하이패스에도 적용할 수 있는 신기술로 평가 받는 기술이다. (그림 3)과 같이 국토교통부에서는 차량 간 정보 공유뿐만 아니라 차량과 도로시설과의 실시간 정보 공유를 통해 사고나 장애물을 피할 수 있도록 하는 지능형교통체계(Intelligent Transport Systems: ITS)를 개발 중이다[15].

볼보의 스웨덴 연구소는 전방의 차량이 도로 주행 중에 장애물이나 지형의 위험을 감지하면 이 정보를 서버로 전송하여 인근의 볼보 차량들에게 알려 사고예방을 할 수 있는



'MS' 윈도우 인더카 커넥티드카 콘셉트



'BMW' 뉴 7 시리즈 커넥티드카 제스처 컨트롤

<자료>: aut autoblog[22], BMW 블로그[23]

(그림 4) 자동차 인포테인먼트 기술 적용 사례

기술을 개발하였다. 볼보는 2016년에 출시 예정인 XC90 SUV에 해당 기술을 적용할 계획이다[16].

GM의 캐딜락은 전방위 지능형 크루즈 컨트롤, 차선이탈 경보시스템, 지능형 브레이크 보조시스템, 자동충돌방지시스템 등이 적용된 V2V 기술을 ‘캐딜락 CTS 세단’에 탑재하여 2016년에 상용할 예정이다[17].

다. 자동차 인포테인먼트 기술

인포테인먼트(Infortainment)는 정보를 의미하는 인포메이션(Information)과 엔터테인먼트(Entertainment)의 합성어[18]로 자동차 인포테인먼트 기술은 스마트폰과 같은 정보 기기를 차량과 연결하여 차량 내에서 영화, 음악 등 다양한 엔터테인먼트를 즐길 수 있는 기술을 말한다. 자율주행기술로 인해 운전자는 차량의 주행에 관여하지 않게 됨으로써 공백시간을 갖게 되었다. 자동차 인포테인먼트 기술은 다양한 엔터테인먼트를 사용하여 이러한 공백시간을 제 2의 여가시간으로 만들어 주었다. 또한, 차량 도난 시에 GPS와 차량이 연결되어 원격지에서 차량의 위치 추적도 가능하다.

애플은 메르세데스-벤츠, 볼보 등 자동차 제조업체와 협력하여 iOS 사용자를 위한 ‘카플레이’를 개발하였고, 구글은 아우디, GM, 현대자동차 등 자동차 제조업체와 함께 OAA(Open Automotive Alliance)를 구축하여 Android 사용자를 위한 ‘안드로이드 오토’를 개발했다[19]. MS는 2014년에 열린 ‘빌드 2014 컨퍼런스’(Build 2014)에서 차량용 인포테인먼트 시스템인 ‘윈도인더카’(Windows in the car)를 공개하였다. 윈도인더카는 MS의 스마트폰인 ‘윈도폰’을 위한 인포테인먼트 시스템으로 실제 정보를 스마트폰에서 연산하고 미러링크를 통해 연결된 차량의 화면에 출력해주는 것이 특징이다[20],[21].

GM은 2016년형인 모든 자동차에 애플의 ‘카플레이’와 구글의 ‘안드로이드 오토’, 두 인포테인먼트 시스템을 모두 탑재하여 양산할 계획을 두고 있다[19].

BMW는 자체 개발한 자동차 인포테인먼트 시스템인 ‘iDrive’에 최초로 터치 패널 스크린을 적용하여 운전자의 이용 편의성을 강조하였다. 또한, 손동작을 인식하는 기능을 추가하여 제스처를 통해 자동차 인포테인먼트 기술을 이용할 수 있도록 한 것이 특징이다. 이 기술을 통해 운전자는 주행 중에도 간단한 제스처만으로 전화기능이나 오디오 음량 조절 등의 6가지 기능을 이용할 수 있다[19].

3. 스마트카 해킹사고 및 보안기술 동향

가. 스마트카 해킹사고

2012년 9월 9일에 국내 고려대학교 정보보호대학원 연구팀에서는 차량 점검 애플리케이션을 악성코드에 감염시킨 후 해당 애플리케이션을 통해 차량의 계기판, 경보음 조작 및 차량을 원격 조종하는 해킹 시연을 보였다. 차량 점검 애플리케이션은 차량 내부 제어 장비와 무선으로 연결하여 차량의 장비 상태 및 고장 여부 등을 확인할 수 있으며, 이점을 이용해서 차량과 스마트폰을 네트워크로 연결하여 악성코드로 감염된 애플리케이션을 통해 차량을 해킹하였다[24]. 또한, 지난 2015년 7월 21일에 두 명의 해커가 지프 체로키 차량에 원격 접근에 성공하여 차량의 라디오 및 앞 유리 와이퍼를 조작하고 차량을 원격으로 조종하여 주행에 성공하였음을 온라인 잡지 'Wired'에서 밝혔다[25]. 2015년 7월 24일 미국 피아트-크라이슬러가 자사의 스마트카에 해킹 위험이 있다는 사실을 시인하고, 미국 내 판매된 승용차 140 대에 대해 리콜을 실시하여 화제가 되었다[26]. 이들은 지프 차량으로 세인트루이스 고속도로를 주행하는 동안 지프 차량에 장착된 자동차 인포테인먼트 시스템으로 연결되는 스마트폰의 네트워크를 통해 차량의 접근 권한을 탈취하여 해킹하였다. 해당 차량에는 U-커넥트 시스템을 갖추고 있었으며, 해당 시스템이 해킹될 경우 핸들과 브레이크, 전조등, 방향지시등, 와이퍼, 도어록, 카오디오 등을 원격 제어할 수 있게 되어 큰 사고로 이어질 수도 있다고 발표하였다[27].

이처럼 스마트카는 네트워크로 연결되어 있기 때문에 해킹의 위험에 노출되어 있다.



크라이슬러 리콜 사태에 대한 해킹 시연 동영상

고려대 연구원들의 스마트폰을 이용한 차량 원격조작 시연

<자료>: WIRED[28], 이데일리,[29]

(그림 5) 스마트카 해킹 시연

해커는 스마트카 내부 시스템에 접근하기 위해 네트워크를 통한 침입을 시도하고 악의적인 행위의 목적 달성을 위해 스마트카 내부 데이터 조작, V2V 통신 방해, 스마트카 악성코드 감염, 원격제어, 오작동 유발 등의 시도를 할 수 있을 것이다. 스마트카에 V2V 기술이 적용되었다면 각 차량, GPS, 고속도로 인프라 장치, 교통정보센터 간에 서로 정보 공유를 하기 위한 네트워크가 존재하게 된다. 차량 간 통신에서 악성코드 감염이나 해킹을 통한 차량 통신 교란을 일으킬 위험이 있으며, GPS 신호 또한 수신 방해 및 악의적인 행위를 통해 차량의 주행을 방해할 수도 있다. 또한, 고속도로 인프라 장치 및 교통정보센터에도 통신 혼란, 위 변조된 통신 등 보안 위협이 존재한다. 스마트카는 GPS, 핸들, 엔진, 브레이크 및 엑셀레이터 등 데이터들을 사용하는 자율주행기술과 간격, 거리, 속도, 교통 정보 등을 교신하는 V2V 기술이 구동되기 때문에 해당 데이터들이 해커에 의해 변조될 경우, 브레이크, 엑셀레이터, 핸들의 오작동 등 운전자가 예측하지 못한 동작이나 통신 혼란 및 방해 등으로 인한 주行的 위험이 발생할 수 있다. 이와 같은 위협들은 사고로 이어질 수 있기 때문에 스마트카 보안 위협에 대응하기 위한 보안기술은 스마트카 기술들과 함께 발전되어야 한다.

나. 스마트카 보안 위협에 따른 기술 및 법·제도 동향

최근 다양한 기능을 수행하는 스마트카들이 출시되고 있는 가운데 그에 따른 취약점들이 발견되며 해킹사고가 지속적으로 발생되고 있다. 주요 국가와 기업, 단체에서 스마트카 보안에 대해 지속적인 관심을 가지고 연구 및 개발을 진행하고 있지만 빠르게 성장해 나가는 스마트카 기술에는 아직 못 미치는 실정이다. 이에 따라 미국이나 유럽연합, 일본 등 주요 선진국에서는 스마트카 보안위협에 대응하기 위한 보안기술 연구개발 및 보안제도 마련을 진행하고 있다[30].

독일에서는 차량 내 보안 영역을 ECU(Electronic Control Unit) 보안영역, 차내 ECU 간 통신보안 영역, 외부 통신 보안 영역 등 세 가지 영역으로 구분하여 보안기술 연구를 수행하였고, 해당 연구결과를 향후 출시되는 차량에 적용하도록 제조업체들에게 권고하고 있다[30].

국가적 차원의 연구뿐만 아니라 민간 보안업체 또한 스마트카 보안에 대한 연구를 진행하고 있다. 펜타시큐리티는 자사의 IoT 종합연구소에서 아우토크립트를 연구/개발하고 있다. 아우토크립트는 스마트카 보안에 필수적인 기술로, 악의적인 해킹으로 외부에서 차

량을 공격할 때 발생하는 트래픽을 탐지할 수 있도록 개발된 스마트카용 방화벽 기능을 제공하는 솔루션이다. 또한, 차량 내외부의 보안 통신을 위해 사용되는 암호 키나 인증서에 대한 라이프사이클 관리 기술과 해당 인증서와 암호 키의 사용 내역을 안전하게 관리할 수 있도록 하는 시스템인 SCM(Secure Credential Management)도 포함되어 있다[31].

민간단체로는 아이앰더캘버리(I Am The Calvary)가 스마트카 보안 연구를 하고 있으며, 지난 2013 년 테프콘 행사에서 ‘자동차용 사이버 보안 5 계명’을 발표했다. 차량의 디자인부터 제작까지 보안이라는 개념을 염두에 두자는 ‘디자인 보안’, 제작과정 중 발견된 취약점을 투명하게 공개하자는 ‘서드파티와의 협업’, 사고에 대비한 포렌식 정보를 미리 저장해두자는 ‘증거 및 흔적 확보’, 제작 시 보안 장치 및 장비에 대한 업데이트 계획도 포함시키자는 ‘보안 업데이트’, 중요한 차량 시스템은 다른 기능과 분리하여 독립된 시스템에서 운영하자는 ‘분리와 독립’이 5 계명의 내용이다[32]. 또한, 지난 2015 년 7 월에 열린 AVS(Automated Vehicles Symposium) 2015 의 연사로 참석한 미 고속도로교통안전 국장인 마크 로즈킨드는 “해커들은 자율주행 자동차의 안전, 개인 프라이버시 등을 위협하고 있는 존재들”이라며, 자동차 업계가 차량 탑승자들의 개인 정보와 차량 정보가 보호될 수 있도록 해야 한다고 말했다[33].

4. 시사점

본 고를 통해 본 스마트카 기술 및 보안 동향에 대한 시사점으로 첫째, 스마트카의 기술적 보안체계를 스마트카 기술과 함께 발전에 힘써야 한다는 점이다. 기술적 보안체계의 수립 없이 스마트카가 상용화가 될 경우, 자율주행기술과 V2V 기술 등의 보안적 취약점을 통한 악의적인 해킹 공격이 발생하여 대형 사고로 이어질 수도 있다. 따라서 스마트카 기술 개발에 있어 해당 기술이 차량에 적용될 경우 발생할 수 있는 여러 보안 위협요소를 명확히 분석해야 하고 그에 대한 기술적 보안체계를 수립해야 한다.

둘째, 스마트카 기술적 보안체계에 대한 법·제도 또한 스마트카 기술과 함께 발전해야 하는 점이다. 현재 많은 자동차 제조사에서는 스마트카 기술이 적용된 차량이 출시를 예정으로 두고 있다. 스마트카를 거리에서 흔히 볼 수 있게 되는 날이 머지 않았다는 것이며, 스마트카의 기술적 보안체계가 그를 뒷받침 하기 위한 법·제도를 위한 준비는 스마트카 기술발전에 비해 늦어지고 있다. 2016 년 미국 교통부에서는 다년간 연구해온 결과

를 근거로 차량 간 통신을 의무화하는 규제안을 마련할 계획이라고 하였지만 해당 기술(V2V)에 대한 보안체계 수립 여부는 언급되지 않았다. 이처럼 스마트카 기술에 대한 법·제도는 서서히 마련되어 가고 있지만 보안체계에 대한 법·제도는 뚜렷하게 제시된 것이 없다.

이와 같이 스마트카 기술의 발전과 함께 그에 대한 기술적 보안 체계 및 법·제도 또한 뚜렷하게 마련되어야 향후 스마트카의 범용화에 따른 각종 보안적 위협과 혼란으로부터 자유로워질 수 있을 것이다.

<참 고 문 헌>

- [1] 한지훈, “스마트카(SMARTCAR) 기술이 자동차를 물들인다”, Econovation, 2015. 6. 23.
- [2] Chris Penrose, “AT&T Introduces Three New Applications to the AT&T Drive Connected Car Platform”, AT&TConsumer Blog, 2015. 3. 2.
- [3] Keith Lehmann, “V2V and the Challenges of Prompt, Continuous Connectivity”, C3 Report, 2014. 9. 25.
- [4] 김인순, “자율주행자동차 미래 구글이 아니라 GM에 달렸다고 왜?”, 전자신문, 2013. 11. 14.
- [5] Bill Howard, “Hack the diagnostics connector, steal yourself a BMW in 3 minutes”, ExtremeTech, 2012. 7. 10.
- [6] 탐라이더, “현대·기아차, 대학(원)생 미래차기술공모전”, 세계일보, 2010. 11. 5.
- [7] 박준동, “무인차 속도내는현대차 ‘2020년 상용화...스마트카 시장 이끈다””, 한국경제, 2015. 4. 1.
- [8] 조재환, “자동차, IT에 길을 묻다①...자율차 시대”, ZDNet Korea, 2015. 10. 6.
- [9] 김연정, “국내 최초 ‘자율주행차 시대’ 제네시스 신차가 연다”, 연합뉴스, 2015. 11. 8.
- [10] 하제현, “현대기아차 자율주행 차량”FORTUNE KOREA, 2015. 5. 14.
- [11] 김상영, “볼보, ‘인텔리세이프 자율주행’ 공개...내년부터 시범 적용”, MOTORGRAPH, 2015. 10. 6.
- [12] 손경호, “볼보, MS와 손잡고 자율주행차 개발 나서”, ZDNet Korea, 2015. 11. 8.
- [13] 이석원, “테슬라 자동운전 과신하면...아찔한 순간”, Tech Holic, 2015. 10. 24.
- [14] 현대자동차, “서울모터쇼 프리뷰, 지능형 고안전차 기술 시연 영상(HDA, TJA)”, Youtube (AboutHyundai), 2015. 4. 14.
- [15] ICT 시사용어, “V2V 통신”, 전자신문, 2013.
- [16] Martyn Williams, “MWC: 볼보, ‘V2V’ 차량 통신 시스템 공개”, ITWorld Korea, 2015. 3. 4.
- [17] 김선웅, “캐딜락, 반자동 자율주행기술 ‘슈퍼 크루즈’ 2년 내 상용화”, AutoView, 2014. 9. 9.
- [18] 조재환, “자동차를 지배하라...車 인포테인먼트 경쟁 ‘후끈’”, ZDNet Korea, 2015. 5. 28.
- [19] 박상빈, ““언제 이렇게까지...” 최첨단 기술이 현실이 된 車인포테인먼트”, 머니투데이, 2015. 10. 24.
- [20] 황치규, “MS, 스마트카 전략도 애플처럼”, ZDNet Korea, 2014. 4. 6.

- [21] “MS 의 자동차용 윈도우, <윈도 인 더 카>”, SK 브로드밴드 블로그, 2014. 7. 2.
- [22] Jonathon Ramsey, “This is what Microsoft's latest Windows In The Car looks like”, autoblog, 2014. 4. 7.
- [23] Nico DeMattia, “2016 BMW 7 Series: Exterior and Interior Design”, BMWBLOG, 2015. 6. 10.
- [24] 박종근, “스마트폰 앱 통해 해킹당한 ‘좀비 차’... 브레이크 밟아도 시속 160 km 부~웅”, 코리아테일리, 2013. 9. 10.
- [25] 허완, “자동차 무선해킹이 가능하다는 사실이 입증됐다”, 허핑턴포스트코리아, 2015. 7. 22.
- [26] 김선애, “현실로 다가온 스마트카해킹...보안문제 해결 시급”, DATANET, 2015. 7. 31.
- [27] 이진명, “스마트카 해킹 현실로”, 매일경제, 2015. 7. 26.
- [28] Andy Greenberg, “Hackers Remotely kill a JEEP on the highway-with me in it”, WIRED, 2015. 7. 21.
- [29] 김형욱, “[車 엿보기]스마트폰으로 자동차 해킹 가능할까”, 이데일리, 2012. 10. 9.
- [30] 김태형, “세계는 지금! 스마트카 보안위협과 전쟁중”, 보안뉴스, 2014. 11. 25.
- [31] 김선애, “펜타시큐리티, 스마트카 보안 솔루션 ‘아우토크립트’ 출시”, DataNet, 2015. 8. 7.
- [32] 문가용, “자동차 산업에 울려 퍼질 ‘자동차 보안 5 계명’”, 보안뉴스, 2014. 8. 11.
- [33] 조재환, “美 NHTSA ‘자율주행차, 무선 해킹 공격에 취약’”, ZDNet Korea, 2015. 7. 23.



구글의 생명과학 연구 부문, 'Verily(베릴리)'로 분사

□ 구글의 차세대 사업 아이템으로 스마트 콘택트렌즈 등을 개발하던 생명과학 연구 부문이 최근 '베릴리 생명과학'으로 분사하였고, 분사 직후 저가형 수술로봇 개발을 위한 조인트 벤처 설립을 발표하는 등 구글의 생명과학 분야에 대한 광폭 행보를 예고

○ 구글의 지주회사인 '알파벳(Alphabet)' 산하 생명과학 부문이 12 월 7 일 'Verily Life Sciences(베릴리 생명과학)'라는 독립 사업체로 출발

- 독자 개설된 사이트에 따르면, 베릴리 생명과학은 기술과 생명과학이 힘을 모아 건강과 질병의 진실을 밝히는 것이 미션

- 베릴리 생명과학은 원래 구글에서 차세대 제품 연구를 담당하던 '구글 X(Google X)'의 생명과학 프로젝트로 2012 년에 시작된 것

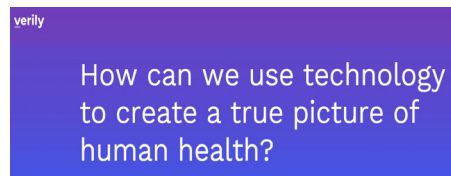
- 베릴리 프로젝트는 혈당 측정기능을 콘택트 렌즈에 삽입하여 눈물을 통해 건강상태를 상시 모니터링하는 '스마트 콘택트렌즈' 등을 개발하고 있었음

- 지난 10 월 구글은 알파벳이라는 이름의 지주회사로 전격적인 조직 개편을 실시하였으며, 앞으로 검색, 광고사업, 유튜브 관련 사업만 담당하게 됨

- 반면, 투자사업을 담당하는 구글 벤처스(Google Ventures), 의료 분야 사업을 담당하는 캘리코(Calico), 구글 X 등은 알파벳 산하의 독자 사업으로 구글과 분리되어 개별 운영되는 것으로 재편

- 특이한 것은 생명과학 프로젝트의 경우 구글 X 에서 분리하여 알파벳 산하의 '구글 생명과학' 부문으로 편입된 것이며, 이번에 베릴리 생명과학으로 분사

○ 베릴리는 분사 직후 며칠 만에 보다 저렴한 소형 스마트 수술로봇을 개발하기 위한 합작 회사인 '버브 서지컬(Verb Surgical)'을 세운다고 발표해 관심을 모으고 있음



<자료>: Verily

(그림 1) 베릴리 웹사이트 첫 화면

* 본 내용과 관련된 사항은 산업분석팀(☎ 042-612-8296)과 최신 ICT 이슈 컬럼니스트 박종훈 집필위원(soma0722@naver.com ☎ 02-739-6301)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP 의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

- 합작 파트너는 존슨앤존슨(J&J) 산하의 ‘에티콘(Ethicon)’으로, 2015 년 초에 구글은 존슨앤존슨(J&J)과 수술로봇에 최신 영상 및 센서 기술을 더하기로 합의
- 이번 베릴리와 에티콘이 조인트 벤처로 버브 서지컬을 설립하기로 한 것은 이 합의의 연장선상에서 이루어진 것으로 분석



<자료>: Getty Images

(그림 2) 수술 보조 로봇

- 에티콘은 새로운 로봇의 기본 프로토타입을 디자인하고 더불어 수술실을 위해 더욱 최소 침습적이고 효율적인 최신 의료기술을 제공할 방침
 - J&J 에 따르면 현재 수술로봇 시장을 주도하고 있는 인튜이티브 서지컬의 로봇 시스템은 가격이 200 만 달러 이상으로 고가일 뿐만 아니라 크기는 소형차 만하기 때문에 의사의 컨트롤 패널과 환자 사이의 거리가 3m 이상으로 먼 것이 단점
 - 이에 비해 버브 서지컬이 개발 중인 새로운 로봇은 크기가 그 1/5 정도에 불과하기 때문에 환자와 더욱 가까이에서 수술할 수 있는 것이 장점이라고 함
 - 그리고 기존 수술로봇들이 주로 전립선암이나 산부인과에서 이용되는데 비해 새로 개발중인 로봇은 흉부, 대장, 비만 체중감량 수술 등 보다 폭넓은 사용을 위해 디자인될 계획인 것으로 알려짐
 - 여기에 베릴리(구글)가 보유한 기계학습 기술을 더해 이전 수술의 영상 라이브러리 분석을 통해 수술 의사에게 절개 부위 등을 지시해 주는 어시스턴트 기능 등도 추가한다는 계획
 - 양사는 지적재산권, R&D 성과는 물론 수술 및 운용 전문가 등 기타 자원들에 대해서도 신설되는 버브 서지컬에 공여하기로 합의했다고 발표
- 수술로봇 외에 베릴리 생명과학의 사업화 아이템 중 하나는 당뇨 측정 스마트 렌즈일 가능성이 높으며, 예상보다 상용화 시기가 앞당겨 질 가능성도 점쳐지고 있음
- 베릴리는 세포 생물학자로 전미유전학연구소(National Genetics Institute: NGI)의 공동 설립자인 앤디 콘래드(Andy Conrad)가 CEO 를 담당
 - 또한, 스마트 콘택트렌즈 프로젝트의 출범 멤버이기도 한 브라이언 오티스(Brian Otis)가 CTO 를 맡고 있음

- 스마트 콘택트렌즈는 구글이 글로벌 제약 업체 노바티스(Novartis)와 공동으로 진행 중인 웨어러블 헬스케어의 일환으로, 상용화 될 경우 당뇨병 환자가 바늘로 찔러 피를 내지 않고도 고통 없이 상시적으로 혈당 모니터링을 할 수 있게 될 전망



<자료>: Google

- 혈당이 너무 높거나 너무 낮을 때 본인에게 경고하는 기능을 렌즈에 넣는 것도 검토 중으로, 가령 렌즈에 미세한 LED 라인을 삽입해 놓고 혈당이 특정 범위를 초과하면 점등하는 방식이라고 함

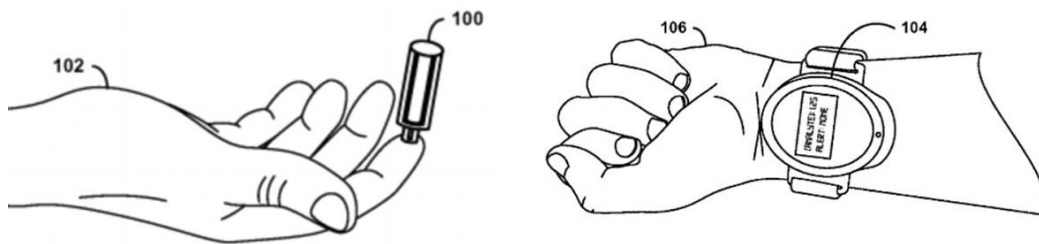
(그림 3) 당뇨 측정 스마트 콘택트렌즈

- 2019 년경 상용화를 목표로 개발 중인 스마트 콘택트렌즈는 베릴리 생명과학이 분사함에 따라 제품 상용화 시기가 앞당겨질 가능성도 점쳐지고 있음
 - 독립적인 사업체가 되었다는 것은 사업모델과 수익모델이 정립되었다는 의미이기 때문에, 스마트 콘택트렌즈 사업도 가시권에 들었다는 것이 아니겠냐는 분석
- 이런 면에서 베릴리 분사와 연관성을 따져봐야 할 것은 구글이 바늘을 사용하지 않고 당뇨 환자의 혈당을 측정할 수 있는 웨어러블 장치의 특허를 출원했다는 소식
- 미 특허상표청이 공개한 자료에 따르면, 구글이 출원한 특허는 손목에 감는 형태의 웨어러블 장치로, 가압 가스를 사용해서 이용자의 피부에 작은 구멍을 뚫어 혈액의 ‘미세한 흡입’을 통해 당도를 측정하는 기기
 - 일반적으로 당뇨 환자는 랜셋이라 불리는 가느다란 바늘로 피부에 작은 구멍을 내어 미량의 혈액을 채취한 후 혈당 측정기로 값을 측정하고, 혈액은 보통 손가락에서 뽑는 경우가 많음
 - 바늘이 가늘수록 검사에 따른 고통은 줄어들게 되지만, 반면 바늘이 가늘어지면 구부러지거나 손상되기 쉽고 피부에 제대로 구멍을 내지 못할 가능성도 높아지게 됨
 - 일반적으로 당뇨병 환자는 1 일 1 회 혈당을 측정하지만 2~4 회 측정하는 경우도 있기 때문에 손가락에 바늘을 찌르는 것이 고통스럽게 느껴지게 되면 적절한 빈도로 측정하지 않을 위험성이 있음
 - 당뇨병이 무서운 것은 그 자체보다 합병증으로 이어진다는 점으로, 고통으로 인해

당뇨 측정을 소홀히 하게 되고 혈당 수준이 적절히 관리되지 않는다면, 망막, 신경, 심장, 신장 장애로 이어질 우려도 높아지게 되는 것

○ 구글이 출원한 특허를 들여다 보면, 소위 ‘비침습(인체에 파고들지 않음)·비고통’을 지향하는 최근 의료의 흐름을 반영하여 미래형 기기의 개발을 지향하고 있다는 것

- 특허출원서에 따르면 구글은 마이크로 입자(미세입자)로 피부를 뚫어 혈당을 분석해주는 소형기기를 개발하려는 것
- 피부를 뚫는 미세입자가 든 통에 가스 파동을 일으켜 작은 핏방울을 내게 하는 “바늘 없는 채혈시스템(Needle-Free Blood Draw)”으로, 가스 압력을 받은 작은 통 속의 미세입자가 피부를 뚫고 작은 핏방울을 형성하면 음압(negative pressure) 통으로 빨아들여지게 됨



<자료>: United States Patent and Trademark Office

(그림 4) 구글이 특허를 낸 “바늘 없는 채혈시스템”

- 통은 이 피를 분석해서 혈당 수치를 알려주게 되는데, 이 과정은 바늘로 찔러 혈당을 측정하는 방식보다 훨씬 빠르고 간단하며, 아주 빠른 속도의 미세입자는 가능한 작게 피부를 뚫음으로써 채혈 시 고통을 크게 경감시킬 수 있음
- 이 장치의 용도는 당뇨병 검사에 그치지 않을 수도 있다는 것으로, 특허 출원서에는 채취한 혈액에 대해 호르몬 농도, 단백질, 효소 등 여러 가지 항목을 검사 할 수 있으며, 이를 통해 다양한 건강 상태를 판단할 수 있다고 설명되어 있음
- 이 장치에 관심이 모이는 이유는 스마트 워치나 웨어러블 기기에 장착시켜 혈당 측정을 지원할 수 있을 뿐 아니라, 더 나아가 심박 이외에 다양한 바이탈 사인 측정이 가능해 질 수 있기 때문

○ 구글의 특허 출원 및 베릴리 생명과학의 분사는 의료와 건강 분야를 놓고 IT 거대기업

들 사이, 그리고 IT 기업과 헬스케어기업 간 경쟁을 더욱 가속화시킬 전망

- 다양한 피트니스 및 헬스 앱으로부터 수집되는 사용자들의 심박, 수면 패턴, 운동활동 등 건강 데이터를 한 곳에 모으고 분석하는 분야가 앞으로는 IT 기업들의 차기 비즈니스 전장터가 될 것으로 예상됨
- 가령 애플의 애플워치 앱인 헬스킴트는 애플워치에서 측정된 혈압, 체온, 맥박 등 건강 데이터를 수집, 관리하는 핵심이 되고 있음
- 또한, 의학 분야 연구원들이 질병을 연구하는 용도로 iOS 용 앱을 개발할 수 있게 해주는 애플의 리서치킷(ResearchKit)은 현재 10 만 명이 넘게 이용하고 있으며, 이전에는 생각지 못했던 규모의 데이터를 기반으로 한 연구도 진행 중
- 거대 IT 기업 외에도, 이미 많은 스타트업들이 독자적으로 개발한 하드웨어와 앱을 선보이고 있는 가운데, 구글이나 애플 등이 제공하는 플랫폼 위에서 활용할 수 있는 앱들도 속속 모습을 드러내고 있는 추세
- 구글이 독립 사업체로 베릴리를 분사시켰다는 것은 2016 년 이후 헬스 IT 부분이 새로운 산업 분야로 자리매김 하게 될 것임을 시사하는 또 하나의 징후로 볼 수 있음

<참 고 자 료>

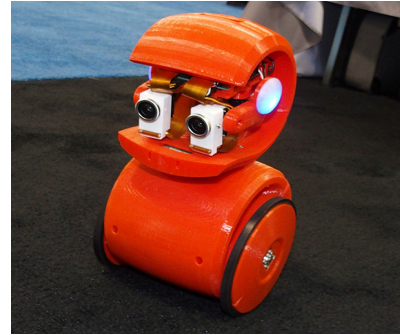
- [1] Mariella Moon, "Google's Verily has its own robot-surgery spinoff. The company's a collaboration with Johnson & Johnson.", Engadget, 2015. 12. 11.
- [2] Sharon Gaudin, "Google is working on a wearable that could test diabetics' blood sugar levels", ComputerWorld, 2015. 12. 7.
- [3] Conor Dougherty, "Alphabet's Life Sciences Business Has a New Name: Verily", The New York Times, 2015. 12. 7.
- [4] Drew Olanoff, "Alphabet Gets A "V" By Renaming Google Life Sciences To "Verily"", Tech Crunch, 2015. 12. 7.

브레인 코포레이션 사례로 본 두뇌형 컴퓨터 개발의 어려움

- 전세계적으로 '두뇌형 컴퓨터' 연구 개발이 진행되고 있지만, 스타트업 '브레인 코포레이션(Brain Corporation)'은 실제 구현이 결코 쉽지 않다는 것을 상징적으로 보여 줌

- 브레인 코포레이션은 사업 내용을 숨기고 활동하는 ‘스텔스(stealth)’ 상태를 벗어나 2015 년 9 월에 첫 제품을 출시했으며, 두 가지 측면에서 주목을 받았음
 - 첫 번째 주목 받은 이유는 첫 제품이 소형 로봇 개발을 위한 상용 소프트웨어인 ‘브레인 OS(BrainOS)’라는 점이었고, 두 번째 이유는 이 회사가 두뇌형 컴퓨터를 개발하다가 사업을 전환하여 로봇용 소프트웨어를 출시하는데 이르렀다는 점
 - 샌디에고에 본사를 둔 브레인 코포레이션은 켈컴과 미국방위고등연구계획국(DARPA)으로부터 출자를 받아 뇌의 신경 회로에서 영감을 얻은 신형 컴퓨터의 기초연구를 수행 중인 것으로 알려져 왔음
 - 브레인 코포레이션은 두뇌와 그 일부를 컴퓨터에 재현시키고 뇌 속의 전기 활동을 계산하는 “뇌 신경계 시뮬레이션” 분야의 저명한 연구자인 유진 이즈히케비치(Eugene Izhikevich)가 지난 2009 년에 창업
 - 이즈히케비치는 뇌 속에 있는 다양한 신경세포의 시뮬레이션에 성공하여 세계 최초로 뇌 전체 시뮬레이션에 도전하면서 이 분야에서 매우 유명해졌음
 - 또한, 2012 년에 이 회사에 부사장으로 합류한 토드 힐튼(Todd Hylton)은 DARPA 에서 신경세포 기능을 재현하는 칩의 개발 프로젝트인 “SyNAPSE(Systems of Neuromorphic Adaptive Plastic Scalable Electronics, 시냅스)”를 시작한 인물
 - 이 두 명의 유명 인사가 주도한 브레인 코포레이션은 두뇌형 컴퓨터 개발을 목표로 하는 연구자들 사이에서는 매우 유명한 존재
 - 그러나 실제로 브레인 코포레이션이 2015 년 9 월에 출시한 브레인 OS 는 ARM 프로세서가 탑재된 초소형 리눅스 컴퓨터인 ‘라즈베리 파이 2(Raspberry Pi 2)’에서 작동하는 로봇용 미들웨어였기 때문에 의아함과 당혹감을 안겨주었음
- 브레인 OS 의 목표 고객은 소형 로봇업체들로서, 브레인 OS 를 탑재한 자체 로봇 키트 ‘긱봇(Geekbot)’도 449 달러에 판매 중
- 브레인 OS 의 핵심은 이미지 인식 및 기계학습 등의 소프트웨어 라이브러리인 “브레인 OS 라이브러리(BrainOS Library)”와 라이브러리를 연계하는 메시징 소프트웨어인 “브레인 OS 코어(BrainOS Core)”
 - 브레인 OS 의 특징은 인간에 의한 로봇의 원격 조작을 ‘교사 데이터’로 사용하며, “행동 패턴”을 기계학습 응용 프로그램으로 탑재하고 있다는 점

- 응용 프로그램의 구조는, 가령 인간이 먼저 로봇을 주행시키면서 “오른쪽 회전”, “왼쪽 회전”이라는 조작을 실시하면, 브레인 OS 는 인간에 의한 회전 작업을 수행 할 때 로봇의 전방에 있는 물체의 형상을 학습
 - 이런 방식을 통해 어떤 물체가 앞에 나타날 경우 오른쪽으로 회전해야 하는지 왼쪽으로 회전해야 하는지 등의 “행동 패턴”을 자동으로 생성하게 되므로, 인간이 “이런 물체가 있는 경우 오른쪽 또는 왼쪽으로 회전하라”고 프로그래밍 할 필요가 없음
 - 브레인 OS 는 이미지에 포함되는 물체(객체)의 윤곽 추출 기능을 탑재하고 있으며, 물체의 형상과 해야 할 행동을 자동으로 연계할 수 있음
 - 브레인 OS 가 탑재하고 있는 소프트웨어 라이브러리는 오픈소스 소프트웨어(OSS)인 ‘ROS’ 등을 사용하지 않고 자사가 독자적으로 개발한 것이라고 함
- 그런데 이러한 소프트웨어에는 브레인 코포레이션이 연구해 온 두뇌형 컴퓨터 연구 결과가 전혀 포함되어 있지 않으며, 학습 알고리즘도 평범한 방법을 사용
- 힐튼은 “뇌에 생각을 불어넣는 시스템을 가동하기 위해서는 매우 강력한 계산 능력이 필요한데, 이를 로봇에 탑재하는 것은 현재로서는 불가능하다고 판단했다”고 설명
 - 인간의 뇌를 참조로 한 구조인 ‘심층 신경망(Deep Neural Network)’을 사용해서 설계된 기계학습 알고리즘 딥 러닝이 이미지 인식이나 음성 인식 분야에서 큰 성과를 거두면서 전세계적으로 “두뇌형 컴퓨터”에 주목하기 시작
 - 알고리즘에 뇌의 구조를 살려서 활용하는 방법도 있고, 뇌의 구조를 참고로 전혀 새로운 컴퓨터 칩을 개발하기 위한 노력도 계속되고 있는 상황
 - 그러나 두뇌형 컴퓨터는 내일 당장 구현할 수 있는 것이 아니며, 브레인 코포레이션의 피벗(사업 전환)은 이러한 냉정한 현실을 대변하고 있는 것



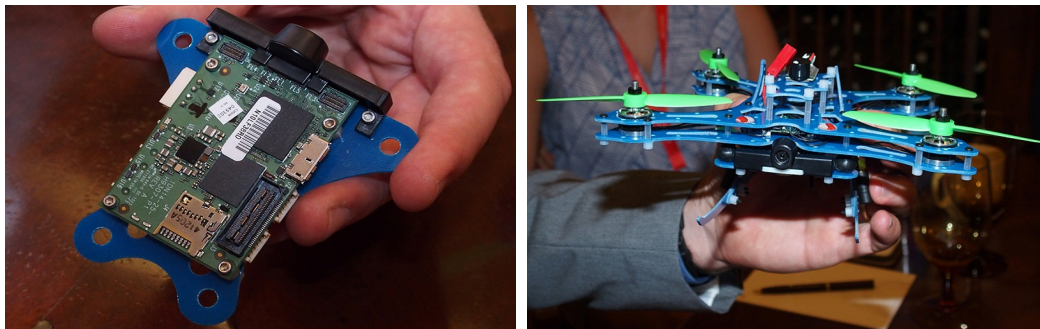
<자료>: Geekbot

(그림 1) 브레인 OS 를 탑재한 깃봇

(ITPro, 12. 8. & Nikkei Business, 12. 15.)

퀄컴의 새로운 전략, 드론은 IoT 디바이스

- 2016년에는 퀄컴의 스마트폰용 SoC(시스템온칩)가 탑재된 무인항공기(드론)들이 시장에 선보일 예정
 - 퀄컴의 무인항공기 시장 진입목적은 ‘IoT(사물인터넷)’에 있으며, 퀄컴은 드론이 일종의 “비행 센서”로서 야외에서 IoT를 추진하는 데 있어 빠뜨릴 수 없는 존재가 될 것으로 기대
 - 드론에 대한 퀄컴의 대응으로는 2015년 9월에 카메라 탑재 무인항공기 개발을 위한 보드 “스냅드래곤 플라이트(Snapdragon Flight)”를 출시한 것
 - 스냅드래곤 플라이트는 드론을 제어하는 SoC인 Snapdragon 801과 2기가바이트의 메모리, GPS 수신기, 공중 촬영용 4K 카메라, 자기위치 추정을 위한 카메라 비행 컨트롤러 등을 탑재한 보드로서, 이 보드에 모터와 배터리를 함께 사용하면 카메라를 탑재한 소형 무인항공기가 완성됨
 - 퀄컴은 드론 업체들의 보드뿐만 아니라 무인항공기 본체의 설계도(레퍼런스 디자인)와 자율비행 제어에 필요한 소프트웨어 등을 함께 제공



<자료>: Qualcomm

(그림 1) 퀄컴의 드론용 보드 스냅드래곤 플라이트(左)와 이를 탑재한 드론(右)

- 공급업체들에게 SoC 뿐만 아니라 본체의 설계 도면과 소프트웨어까지 제공하는 방식은 퀄컴이 스마트폰 시장에서 해온 전략과 동일
 - 퀄컴은 이런 전략을 통해 제조업체라면 누구나 개발할 수 있도록 했으며, 이 때문에 스마트폰 시장에 진입하는 신흥 제조업체가 급증하고 안드로이드 스마트폰의 가격

은 크게 떨어지게 되었음

- 이와 마찬가지로 쉘컴은 드론 시장에서도 “누구나 고기능 무인항공기를 개발할 수 있다”는 분위기를 조성하는 한편, 현재 1,000 달러 이상인 드론의 가격을 300 달러 수준으로 낮추는 것을 추진 중

○ 스마트폰용 SoC 인 Snapdragon 801 은 기존 무인항공기가 탑재하는 프로세서에 비해 강력하며, 소프트웨어를 통해 다양한 기능을 드론에 추가 할 수 있는 것이 강점

- 스냅드래곤 플라이트를 개발한 쉘컴 애더로스에 따르면, 스마트폰용 SoC 에는 드론에 필요한 다양한 기능이 탑재되어 있어 이를 이용해서 드론을 개발하면 드론의 크기를 기존보다 훨씬 작게 만들 수 있다는 점에 착안했다고 함
- 스마트폰용 SoC 인 Snapdragon 801 은 PC 용 프로세서와 같은 ‘CPU 코어’와 화상 처리용의 ‘GPU 코어’뿐만 아니라 신호처리용 ‘DSP’와 ‘4G LTE’의 통신 기능, 무선 랜 기능, 비디오 인코더 등을 하나의 칩에 탑재
- 스마트폰에서 GPU 는 3D 이미지의 표시에, DSP 는 통신의 처리에 사용하지만, 드론에서 GPU 는 카메라를 사용한 화상 인식에, DSP 는 실시간 비행제어 등에 전용할 수 있다고 함
- 4K 비디오의 동영상상을 압축하는 비디오 인코더 및 통신 기능 등은 스마트폰과 드론에서 동일한 용도로 사용
- 중국산의 기존 드론은 CPU 를 탑재한 메인 보드 외에 비디오 인코더 보드와 GPS, 카메라, 무선통신용 보드 등 총 7 개의 보드를 탑재하지만, 쉘컴은 이를 하나의 보드에서 실현할 수 있으므로 보드가 줄어든 만큼 드론 제조 원가도 낮아짐
- 소프트웨어를 통한 기능 추가도 용이해서 쉘컴이 개발한 자율비행 제어 소프트웨어인 “Snapdragon Navigator Flight Control” 은 무인항공기의 하부 카메라를 사용하여 바닥의 모습을 촬영하고 그 이미지의 변화량을 분석함
- 이를 통해 기체의 이동량과 위치를 추정할 수 있으며, 강한 바람이 불어와 드론이 흘



<자료>: Qualcomm

(그림 2) 자율비행 제어 소프트웨어 탑재

러가도 원래 위치로 자동 이동하는 것이 가능

- Snapdragon Navigator Flight Control 소프트웨어는 DSP 에서 작동하기 때문에 CPU 와 GPU 는 이미지 인식 등 보다 부하가 무거운 업무 처리에 전념할 수 있음

○ 고성능 저비용 드론 개발 목적 외에 쉼컴이 드론 시장에 진입한 또 다른 이유는 드론을 비롯한 로봇이 IoT 시대의 가장 중요한 장치가 될 것으로 보고 있기 때문

- 쉼컴 테크놀로지스에 따르면, “지능과 기동성, 자립성을 모두 갖춘 센서인 로봇은 농업과 공업, 건설업 등의 IoT 시나리오에서 빠뜨릴 수 없는 조각”이 되고 있음
- 쉼컴은 무인항공기의 활용 장면으로 건설 현장 등을 우선으로 꼽으며, 건설 공사의 진척 상황 등을 드론으로 모니터링 한다는 시나리오
- 이를 위해 스냅드래곤 플라이트에는 스테레오 카메라를 사용하여 영상 속에서 물체까지의 거리를 측정하는 기능을 탑재하였고, 이는 건설 현장에서 입체 물체를 확인하기 위해서는 거리 데이터가 필수가 될 것으로 생각했기 때문
- 스냅드래곤 플라이트를 채택한 카메라 탑재 무인항공기는 2016 년 상반기에 출시될 예정이며, 중국의 무인항공기 제조업체인 유닉 인터내셔널(Yuneec International)이 스냅드래곤 플라이트를 채택할 것이라 발표
- 쉼컴이 활발하게 드론을 개발함으로써 서서히 그들이 드리워지고 있는 스마트폰 시장을 드론 시장이 대체하면서 성장시킬 수 있을지 그 가능성은 2016 년에 가려질 것으로 보임

(TechOn, 12. 11. & AndroidPIT US, 12. 15.)

인도 스마트폰 시장 주도권 경쟁

1. 스마트폰 시장의 블루오션, 인도

▶ 인도, 2015 년 스마트폰 판매 1 억 대(46.6%↑) 돌파하며 높은 성장세 기록

○ 선진시장 성숙과 세계 최대 시장인 중국의 성장률 둔화로 글로벌 스마트폰 성장 정체가 본격화하는 가운데, 인구대국 인도가 차세대 시장으로 자리매김

* 본 내용과 관련된 사항은 산업분석팀(☎ 042-612-8214, junghs@iitp.kr)으로 문의하시기 바랍니다.

- 2015 년 인도 시장은 4 세대(4G) 이동통신 서비스 본격화 등 교체(피쳐폰→스마트폰) 및 신규수요가 지속되면서 판매 대수는 1 억 대, 사용자는 2 억 명을 돌파할 전망
- 구매력을 갖춘 중산층 확대와 대형 이동통신사의 적극적 마케팅, 소매점 및 온라인 판매 네트워크 확대, 로컬업체의 적극적인 마케팅 등이 스마트폰 시장 성장을 견인
- 높은 성장률과 광대한 인구에 힘입어 인도는 중국, 미국과 함께 세계 3 대 스마트폰 시장으로 급부상
 - 특히, 2017 년에는 1 억 8,410 만 대 시장 규모로 성장하여 미국(1 억 7,000 만 대)을 제치고 중국(4 억 6,280 만 대)에 이어 세계에서 두 번째로 큰 스마트폰 시장이 될 것으로 관측
 - 시장 성장으로 인도 스마트폰 시장의 글로벌 비중은 2013 년 5.0%에서 2016 년 10.0%로 불과 3 년 만에 두 배나 증가하면서 두 자릿수 점유율 시대로 진입
 - 인도 휴대폰 가입자는 9.5 억 명(2014 년, 통신관리위원회)이며 7 억 명 이상이 피쳐폰을 사용하고 있다는 점이 고성장 배경의 근거
- 중국 스마트폰 시장은 세계 최대 시장의 지위를 유지하겠지만 급속한 보급률 확대로 사실상 신규수요보다 교체수요 중심의 저성장 국면으로 진입하면서 세계 시장비중도 낮아질 것으로 예측
- 한편, 2015 년 인도에서 판매되는 스마트폰 평균판매가격(ASP)은 131 달러이며, 190 달러 미만 제품이 90.2%나 차지하는 등 저가 스마트폰 중심으로 성장
 - 인도의 1 인당 GDP 가 1,631 달러로, 브라질 11,613 달러, 러시아 12,736 달러, 중국 7,594 달러 등 BRICs 국가 중 가장 낮은 소득 수준을 반영한 결과(2014 년 기준)

2. 로컬기업 강세...해외기업 진출 본격화

▶ 삼성전자 1 위, 자국 시장 이점을 토대로 로컬업체의 위상도 크게 강화

- 2015 년 3 분기 인도 스마트폰 판매는 전년 동기대비 34.1% 성장한 2,950 만 대를 기록했으며, 전 세계에서 차지하는 비중은 8.3%로 매분기 상승
 - 국내 업체는 2012 년 4 분기까지 인도 시장을 주도했으나, 2013 년 1 분기 이후 저가제품을 출시하며, 외연을 확대한 인도 업체가 자국시장을 장악하면서 위상을 제고

- 제품별로는 전체 휴대폰 판매의 약 65%를 차지하는 피쳐폰 성장률이 정체상태인 반면, 스마트폰 판매는 30% 이상의 고성장세 구가
- 삼성전자가 시장을 선도하는 가운데 마이크로맥스, 인텍스, 카본, 라바 등 현지 업체가 저가 스마트폰을 공격적으로 출시하며 자국시장에서 빠르게 외연을 확대
 - 2015 년 3 분기 삼성전자(650 만 대, 30%↑)는 갤럭시 S6 시리즈, 갤럭시 A.E.J 등 보급형 모델, 타이젠 폰 Z1 등 다양한 가격대 제품 라인업을 확대하며 1 위를 수성했으나 점유율은 하락 추세가 뚜렷
 - 한편, 마이크로맥스(600 만 대, 53.8%↑)는 자국 점유율 20%를 돌파하여 삼성전자와 점유율 격차를 2%p 내로 좁혔으며, 로컬업체인 인텍스(310 만 대, 281%↑), 라바(210 만 대, 24.1%), 카본(100 만 대, 41.2%↓) 등도 각각 3, 5, 6 위에 랭크
 - 한편, 중국 업체인 레노버(270 만 대, 145.5%↑)가 고사양 LTE 스마트폰을 저렴한 가격에 판매하며 공격적으로 마케팅을 전개한 결과, 9.2% 점유율로 4 위를 기록하였고, 샤오미(70 만 대)도 현지 생산을 제품 출시를 늘리며 10 위권에 포함
- 세계 3 대 스마트폰 시장으로 부상한 자국 시장을 등에 업고 마이크로맥스, 인텍스, 라바, 카본 등 현지기업은 제품 라인업 확대, 유통망 확충 등을 통해 빠르게 성장
- (우리나라) 현지 생산 확대 및 다양한 가격대 제품 출시로 대응 능력 강화
 - 고가 전략폰으로 브랜드 이미지를 제고함과 동시에 사양과 가격에 차이를 둔 다양한 보급형 스마트폰을 출시해서 현지 소비자 선택폭을 확대
- (중화권 업체) 자국 시장성장률 둔화, 로컬업체간 경쟁심화, 수익성 제고 등 난관을 해결하기 위한 자구책의 일환으로 인도 진출을 가속화
 - 특히, 2014 년 9 월 25 일부터 본격적으로 시행된 'Make in India' 캠페인 이후 약 1 년간 중국, 대만 업체의 투자가 크게 증가
 - Make in India: 인도를 제조업 허브로 만들어 2022 년까지 제조업 비중(총 GDP 의 25%) 확대, 1 억 개의 일자리 창출을 목표로 기술교육과 더불어 지속 가능한 성장기반을 조성하기 위한 모디정부의 가장 중요한 정책으로 2014 년 9 월 25 일 본격 시행
- (미국 업체) 구글은안드로이드 플랫폼 확산, 애플은 판매 확대를 위한 행보를 구체화
 - 구글은 안드로이드원 프로젝트를 통해 자사 생태계 확산에 노력하고 있으며, 애플은 고가 제품수요가 적은 현지시장 공략을 위해 유통망 정비 등 현지마케팅을 강화

3. 인도...스마트폰 생산기지로 변신을 추구

▶ 제조업과 인프라 건설이 시급한 모디정부는 2014 년 하반기부터 'Make in India' 캠페인을 전개하면서 해외 업체 투자가 증가 추세

- 인도 중앙정부는 완제품 수입에 상대적으로 높은 세금을 부과하여 완제품 수입을 줄이는 대신 인도 현지생산을 장려
 - 스마트폰 수요 확대로 인도 휴대폰 수입은 2013 년 60 억 달러에서 2014 년 75 억 달러로 증가했으며, 중국으로부터의 수입은 약 76%를 차지(2013 년 기준)
- 'Make in India' 정책의 일환으로 조세정책이 완화되면서 글로벌 업체 및 중국 업체들이 인도 내에 공장을 신설하거나 설비규모를 확대
 - 2015/16 년 예산안에서 핸드폰 수입품 소비세(Excise duty) 세율을 6%에서 12.5%로 올리고 인도 내 조립품에는 1%의 세율을 적용
 - 핸드폰 수입과 인도 현지 생산의 세율 차이가 11.5%p 에 달하다 보니 우리나라는 현지 생산거점 강화, 중국 업체는 수입판매에서 인도 현지조립으로 방향을 선회
- 한편, 인도는 2030 년 이후에는 인구수에서 세계 1 위인 중국을 추월할 것으로 예상
 - 이미 젊은층(10~24 세) 인구수는 중국을 넘어 세계 최고이며, 이러한 인구 구성은 지속적으로 충분한 노동력 공급으로 전망된다는 점에서 외국 기업에게 긍정적
 - 다만, 행정 및 입법상의 환경, 유통 인프라 부족 등은 인도가 해외 자본을 유치하기 위해 극복해야 할 과제로 제기
- 한편, 인도 스마트폰 시장 성장과 함께 국내 업체의 현지 공장 생산물량이 확대되면서 휴대폰용 부품을 중심으로 우리나라의 對인도 휴대폰 수출이 최근 활기
 - 2015 년 10 월에는 처음 휴대폰 수출액이 월간 기준 사상 최대인 1.3 억 달러(361%↑)를 기록했으며, 향후 현지 생산이 확대될 경우 중국, 베트남에 이어 국내 휴대폰 수출 증가에 일조하는 국가로 자리매김 할 것으로 예상

4. 결론 및 시사점

▶ 인도 스마트폰 시장 성장과 함께 경쟁우위 선점을 위한 업체 간 경쟁도 치열

- 인도는 저소득층이 많아 피쳐폰 위주의 시장을 형성하였지만, 2015 년에는 스마트폰

판매가 1 억 대를 돌파하면서 시장규모 2 위인 미국과 격차도 빠르게 축소

- 인도 스마트폰 시장에서 삼성전자는 프리미엄뿐만 아니라 중저가 보급형 제품 출시를 통해 부동의 1 위를 기록하고 있으나, 가격 경쟁력을 앞세운 현지 로컬업체의 추격으로 점유율은 하락 추세
- 한편, 자국 스마트폰 보급률이 60%가 넘어 포화상태에 접어들자 인도 스마트폰 시장 진입 속도를 높이고 있는 중국, 대만 업체의 행보가 빠르게 진행
- 한편, 애플도 판매 확대를 위한 마케팅을 강화하면서 고가시장에서는 애플 중저가 시장에서는 인도와 중국 업체의 공략이 더욱 가열되는 양상

▶ 국내 업체, 인도 특성에 맞는 차별화된 스마트폰 개발로 경쟁우위 확보

- 국내 업체가 저가전략을 내세우는 인도 및 중국 업체와 경쟁하기 위해서는 현지 소비자 특성을 감안한 차별화된 스마트폰 출시 전략이 필요
 - 이를 위해서는 국내 기업의 스마트폰이 경쟁제품과 뚜렷하게 차별화되어 고객의 마음속에 확실히 자리잡도록 제품과 마케팅믹스(광고·유통·가격 등)의 설계가 중요
 - 한편으로 200 달러 이하 중저가 스마트폰 시장이 주류를 형성하고 있는 바, 원가 혁신을 위한 공정 개선과 SCM(Supply Chain Management) 혁신을 신속하게 추진

▶ 인도 정부의 'Make in India'정책...현지 생산 거점 확충 기회로 활용 필요

- 인도 정부의 현지생산 유도 정책, 개선된 현지 부품 조달 환경 등을 활용한 스마트폰 시장 대응 강화
 - 현재 국내 업체의 스마트폰 생산 거점은 중국과 베트남을 중심으로 전개되고 있으나, 차기 생산지로써 인도가 보유한 장점과 잠재성을 고려하여 공장 증설 및 신규 설비 투자 확대를 적극적으로 검토
 - 더불어 생산거점 투자를 확대함에 있어 주정부와 협상을 통해 다양한 혜택을 추가 확보해 공격적인 행보를 보이고 있는 중국 업체보다 유리한 생산 환경을 구축



분야		주요 동향
이동통신	스마트폰	LG 전자 G5, 5.6 인치 스크린 2016 년 2 월 발표설 IT 전문 매체 폰아레나는 'LG G5' 사양과 출시 시기 등을 공개. 1440×2560 해상도의 5.6 인치 스크린, 퀄컴의 최신 모바일 애플리케이션 프로세서(AP) 스냅드래곤 820, 2100 만 화소의 후면 카메라와 800 만 화소의 전면 카메라 등을 장착한 것으로 관측. 특히 홍채인식 기술을 적용할 것으로 예상되어 이목이 집중된 가운데 2016 년 2 월 공개 전망
		갤럭시 S7, 홍채인식 탑재해 내 2016 년 3 월 출시 월스트리트저널은 압력 감지 스크린과 고속 충전 포트, 레티나 스캐너 등을 탑재한 갤럭시 S7 이 애플 아이폰 7 출시 전인 2016 년 3 월 공개할 것이라고 발표. 특히, 레티나 스캐너는 사용자가 스마트폰 화면에 눈동자를 맞추면 스마트폰에 저장된 홍채와 사용자의 눈동자 간 일치 여부를 가리는 홍채인식이 가능할 것으로 전망
		스마트폰 성장 주춤... 삼성·LG 폰도 어두워 2015 년 4 분기 삼성전자와 LG 전자의 스마트폰 판매 실적이 뚜렷하게 개선되진 쉽지 않을 것이라는 분석. 2015 년 3 분기 8,400 만 대의 스마트폰 판매량을 기록한 삼성전자는 4 분기 8,000 만 대 초반으로 판매량이 주춤해질 전망. LG 전자는 1,530 만 대 수준을 기록해 3 분기(1,490 만 대)대비 증가하겠지만 전년 동기(1,600 만 대) 수준에는 미치지 못할 것으로 예상
		2016 년 아이폰 판매량, '마이너스 성장' 예상 아이폰 판매량은 2016 년 사상 최초로 감소 예상(비즈니스 인사이더, 12. 14.) 모건스탠리 분석가인 케티 휴버티는 2016 년 아이폰 판매량이 약 6%까지 감소할 것으로 예측. 2012 년 1 억 2,500 만 대, 2014 년 2 억 3,100 만 대를 기록했으나 2016 년에는 2 억 1,800 만 대 수준으로 전망. 아이폰의 높은 가격과 개발도상국의 스마트폰 시장 포화상태를 원인으로 분석
디지털 콘텐츠	스트리밍	애플, 실시간 인터넷 TV 서비스 사업 중단 애플은 실시간 인터넷 기반 텔레비전 서비스 제공 계획을 중단(12. 9.). 서비스 패키지 상품을 월 30, 40 달러의 저렴한 가격에 공급하려던 기존 계획이 콘텐츠 업체의 강한 저항에 부딪혀 사업을 보류. 대신 미디어 회사가 앱스토어를 통해 상품을 직접 팔 수 있는 플랫폼 역할에 집중할 예정

* 본 내용과 관련된 사항은 산업분석팀(☎ 042-612-8214, junghs@iitp.kr)으로 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 ITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

분야		주요 동향
SW (기반·융합)	SW	샤오미 TV, 1 월 국내 진출...전자·유통업계 ‘긴장’ 샤오미의 40 인치 MI TV 가 국립전파연구원 적합성 평가를 통과(12. 2.) 해 2016 월 1 월부터 온라인 쇼핑몰을 중심으로 판매할 예정. 안드로이드 OS 를 내장하여 스마트 TV 로도 활용이 가능. 제품가격은 국내 제품 절반 이하로 전망되며 샤오미 브랜드가 한국 시장에 안착하고 있기 때문에 유통업체는 샤오미 TV 확보를 위한 물밑경쟁에 돌입
		우버(Uber), 음식 배달 서비스까지 영역 확장 우버는 캐나다 토론토에서 음식 배달 서비스 앱 ‘우버이즈(UberEATS)’ 출시. 소비자는 원하는 음식점 메뉴의 수량을 결정하고 결제만 하면 해당 요리는 즉시 포장해 근처 우버 기사에 전달. 우버는 1 년 반 안에 미국 전역은 물론이고 해외까지 서비스 지역을 확대할 계획이며 토론토를 테스트베드로 선택
		페이스북, 인공지능(AI)시스템 공개 페이스북은 AI 시스템 ‘Big Sur’를 무료로 공개. 빅서는 여덟 개의 엔비디아 테슬라 M40 그래픽처리장치(GPU)가 장착되어 기존 AI 시스템보다 두 배 빠른 처리 속도가 특징. 연구자에게 AI 기법과 기술을 더 쉽게 공유할 수 있는 자리를 마련해 진보를 주도할 계획
		IBM, 당뇨병 치료에도 왓슨 인공지능 투입 IBM 은 왓슨 인공지능 플랫폼을 앞세워 당뇨병 치료 약 업체와 업무협력을 합의. 양사는 왓슨 플랫폼을 기반으로 당뇨병 치료 솔루션을 개발할 계획이며 수억 명의 환자 기록과 수십 만 개 논문을 분석해 각각 환자 특징을 반영한 치료 방법을 제시할 예정
정보보호	보안	EU, 사이버 보안 통합 가이드라인 첫 마련 유럽연합은 통합 사이버 보안 체제를 구축하기 위한 ‘네트워크 정보보안 규칙’에 합의. 이는 처음으로 EU 전체 가입국을 아우르는 법안으로써 대규모 피해가 우려되는 에너지·교통·보건의료·금융 등이 대상. 이 분야 서비스 제공 기업은 보안 조치를 강화하고 사이버 공격피해, 보안 시스템에 사고 발생 등을 보고해야 하며 의무를 위반하면 벌금 등 제재를 가할 예정
ICT 기기	디지털 가전	일본 TV 산업 몰락...한국도 위협하는 중국 TV 업계 도시바는 인도네시아 현지법인 TV 공장을 매각하고, 브랜드는 라이선스 사업을 통해 명맥만 유지할 계획. IHS 에 따르면, 일본의 TV 시장점유율은 14.9%에 머물며 한국(31.7%)·중국(27.2%)과 격차 확대. 한편, 중국은 정부의 스마트 TV 활성화 정책으로 TV+ 콘텐츠 형태의 보급형 TV 판매가 점점 증가하는 등 점유율 상승 추세

분야		주요 동향
스마트 서비스	IoT	2016 년 IoT 제품 보안 적용 본격화 2016 년 정보보호 기업 68.3%가 IoT 정보보호 사업 진출을 계획하며 IoT 제품에 대한 정보보호를 본격화할 전망. 미래창조과학부는 사이버보안 기술 경쟁력 강화를 추진하고 ‘정보보호 협업개발’을 지원할 계획. 또한, 협업제품 개발 비용 및 보안 코디네이터를 추진하며 산학연 간 공유 체계를 마련할 예정 Gartner, 2016 년 스마트시티 내 IoT 기기 16 억 대 전망 Gartner 에 따르면, 스마트 시티에서 사용될 IoT 기기가 2016 년 16 억 대를 넘어 2018 년 33 억 대에 달할 전망. 2017 년까지 상업용 스마트빌딩이 7 억 3,300 만 대로 가장 많은 IoT 기기를 활용하고 2018 년부터 스마트홈 부문이 10 억 7,000 만 대를 넘어서며 선두로 올라설 전망
	스마트 결제	삼성-애플, ‘페이’ 경쟁 심화 삼성전자와 애플이 간편결제 서비스 시장에 진출하며 경쟁 고조. 이들은 단기적으로 휴대폰 판매를 늘리고, 장기적으로 금융 서비스 자체를 독립 수익원으로 구축한다는 목표. 미국 최대은행 체이스뱅크, TIB 카드 서비스 등이 삼성페이를 적용하며 삼성 입지가 확대. 반면 애플도 2016 년 2 월 중국 설 명절(춘지에) 전에 애플페이 서비스를 개시할 것으로 관측
네트워크	네트워크 서비스	2020 년 세계 LTE 방송 시청자 20 억 명 세계모바일공급자협회(GSA)는 모바일 방송뿐만 아니라 경기장 엔터테인먼트 서비스, 에너지 방송시스템, 공공 교통정보 제공으로 LTE 방송 시청자가 2020 년 20 억 명에 달할 것으로 전망. 또한, 한 번의 데이터 전송으로 다수 가입자에게 콘텐츠를 전송하는 기술 eMBMS(동시동영상전송서비스)가 LTE 방송 확산에 기여할 것으로 관측 이통 3 사 5G 조기상용화 추진 현황 이동통신 3 사는 5G 테스트베드 구축과 운영, 평창올림픽 시범 서비스의 성공적 개최, 모듈화·지능화된 인프라스트럭처 구축을 조기 상용화의 필수조건으로 선정. 3 사는 관련 업계와 협력을 늘리는 한편 글로벌 표준화에도 적극적으로 참여. 2016 년 말 지원 장비가 출시되면 2018 년 평창 동계올림픽 시범서비스 테스트를 시작으로 2020 년 상용화를 진행한다는 목표
		2016 년 반도체 시장 0.6%↓...자동차용 아날로그반도체는 성장 트렌드포스에 따르면, 2016 년 세계 반도체 시장이 0.6% 감소한 3,290 억 달러에 그칠 것으로 전망. 반도체 최대 소비국인 중국 경기침체와 스마트폰 성장둔화의 영향. 반면 자동차용 아날로그반도체는 2015 년보다 3.4% 성장할 전망

분야		주요 동향
		반도체코리아 D램 점유율 5분기 연속 신기록 경신 메모리 반도체 시장에서 국내 업체는 합계 73.5% 점유율을 기록하면서 신기록을 경신. 삼성전자는 45.9%로 단일 기업 중 역대 최고 점유율 기록. 이는 원활한 미세공정 전환에 힘입은 것으로 분석. 2016년에 호황세를 이어가기 위해 차세대 기술 개발을 가속화해야 할 것으로 업계는 조언
	이차전지	중국 전기차 배터리 업체, 소형 넘어 대형도 한국 위협 SNE 리서치는 ‘2015 SNE 리서치 배터리 애널리스트 세미나(12. 11.)’에서 중국 기업과 삼성 SDI · LG 화학 등 국내 기업과 기술격차가 점차 좁아지고 있다고 분석. 중국의 적극적인 전기자동차 육성책에 따라 전기차 시장 자체도 확대되고 있지만, 중국 기업의 기술 경쟁력도 상승
공동	클라우드	구글, 2세대 클라우드 서비스 공개 구글은 2011년 마이SQL 데이터베이스를 기반으로 한 클라우드 서비스를 처음 선보인 데 이어 4년 만에 새로운 서비스 공개. 사용자당 할당량 용량은 10TB이며 초당 전송속도(IOPS)는 1만 5000IOPS, 메모리(RAM) 용량은 104GB. 또한 콘텐츠 전송 네트워크(CDN)를 새로 추가
	특허	삼성, 홈버튼 없앤 렌즈교환식 스마트폰 특허 네덜란드 갤럭시클럽은 한국특허청 산하 한국특허정보원(KIPRIS) 검색을 통해 삼성의 특허도면과 특징 소개(12. 10.). 특허 받은 컨셉 디자인은 홈버튼이 보이지 않으며, 후면카메라를 교환할 수도 있고, 듀얼 제논 플래시가 장착. 삼성이 이 특허를 즉각 스마트폰에 적용할지는 미지수 삼성, 미국 대법원에 “애플 특허 침해” 사건 상고허가 신청 삼성전자가 미국 대법원에 “애플 대 삼성전자” 특허침해 손해배상 사건의 상고 허가를 신청(12. 14.). 주요 내용은 디자인 특허 범위와 함께 디자인 특허 침해 시 손해배상액을 산정하는 방법에 대한 고찰을 요청. 대법원은 2016년 상반기 상고 허가 신청 수락여부를 결정할 것으로 전망되며, 만약 신청이 받아들여지면 2016년 10월 초부터 2017년 7월 초 상고심 구두변론을 열 것으로 예상
창조융합	의료 + ICT	삼성전자, 미국 의료업체와 ‘헬스케어 솔루션’ 개발 협력 미국 의료기기 전문기업 메드트로닉은 라스베이거스에서 열린 북미신경조절학회(NANS)에서 삼성전자·환자·주치의 간 실시간 데이터를 주고받을 수 있는 ‘디지털 솔루션’ 공동개발 결정을 발표(12. 13.). 이를 통해 환자를 더욱 효과적으로 치료할 수 있을 것으로 기대
	문화 + ICT	한·중 ‘ICT · 문화 융합’ 460억 규모 펀드 결성 미래창조과학부는 “SV 한·중 ICT · 문화 융합 펀드”를 발표(12.11). 정부는 이 펀드를 애니메이션이나 영화, 방송콘텐츠 · 공연 · 웹툰과 같은 융합 콘텐츠를 한·중 공동제작하고 홀로그램 · 게임 · 시각특수효과(VFX) 등 기술 개발과 전문기업 육성을 위해 활용할 계획

- 사 업 책 임 자 : 이효은 (기술정책단장)
- 과 제 책 임 자 : 홍승표 (산업분석팀장)
- 참 여 연 구 원 : 변화성, 이재환, 장효성, 조성선, 정해식, 김현중, 조근희, 채송화, 이승민, 박혜영, 조혜지, 전영미(위촉)
- 집 필 위 원(EG)
 - 유 무 선 통 신 : 광광훈(부산대), 김병훈(삼성전자), 김종호(한국한의학연구원), 문필주(평택대), 서두옥(ClickseoInsight), 손영태(특허청), 이상일(삼우씨엠), 임창현(부경대)
 - SW/콘 텐 츠 : 고원택(한국정보컨설팅), 남기효(㈜유엠로직스), 남현우(동덕여대), 박기웅(대전대), 변진욱(평택대), 성기범(대검찰청), 이순근(국민건강보험공단), 이해연(국립금오공과대), 장승주(동의대), 정진환(SK 텔레콤), 정한민(KISTI)
 - ICT 융 합 : 김광석(현대경제연구원), 김아정(세종대), 박지영(한국예탁결제원), 박찬국(에너지경제연구원), 양현상(방위사업청), 전형수(ETRI), 정국상(LG U+), 조용현(대구가톨릭대), 한태화(이주의대)
 - 전자정보다바이스 : 김경섭(여주대), 김원중(ETRI), 문희성(LG 경제연구원), 이윤식(전자부품연구원), 이승윤(한밭대), 오창석(Henkel)
 - 전파방송위성 : 강수연(한국항공우주연구원), 장동원(ETRI), 장대익(ETRI)
 - ICT 산업·정책 : 김두현(NIA), 김상철(삼성전자), 김한주(KIAT), 윤재석(KISA), 임중섭(㈜LG CNS), 장희선(평택대), 정원준(KISDD), 주용완(KISA), 하원규(ETRI)
 - 최신 ICT 동향 : 박종훈(주KMH), 박의준(IITP)
- 심 의 위 원
 - 권오성(세명대학교), 김민수(대전대학교), 김상훈(광운대학교), 김영복(세종대학교), 김종기(산업연구원), 김 원(KISA), 김창봉(공주대학교), 김평중(충북도립대), 박윤호(㈜옵토마린), 여인갑(ETRI), 오길남(광주대학교), 유대상(엘컴텍), 이기호(제이에스온), 이재하(남서울대학교), 이정익(ETRI), 장항배(중앙대학교), 채효근(한국 IT 서비스산업협회)

주권기술동향

통권 1727 호(2015-49)

발 행 년 월 일 : 2015 년 12 월 23 일(주간)

발 행 소 :  정보통신기술진흥센터

편집인 겸 발행인 : 이상홍

등 록 번 호 : 대전 다 - 01003

등 록 년 월 일 : 1985 년 11 월 4 일

인 쇄 인 : 준기획

 정보통신기술진흥센터
Institute for Information & Communications Technology Promotion

(305-348) 대전광역시 유성구 유성대로 1548(화암동 58-4 번지)

전화 : (042) 612-3158, 3146 팩스 : (042) 612-3109