

# IoT기반 스마트 실내환경 구축에 대한 고객의 관심

○ 김미영 외 2명 | ~LG유플러스 고객소통팀  
E-mail : kmya@lgplus.co.kr

## 1. 서론

현대 산업 발전은 편리함을 가져다 주었지만 이로 인한 인구의 증가와 집중, 산업 발전, 소비 증대에 따라 인간 생활이나 생산 소비의 과정에서 배출되는 매연, 분진, 소음, 진동, 오수, 오물, 폐기물, 방사능 물질 등으로 인한 심각한 대기 오염을 일으키고 있다. 매년 미세먼지에 장시간 노출될 경우 폐와 혈중에 유입돼 면역력이 떨어지고 심하면 폐 질환의 원인이 되기도 한다. 특히 아이와 노인, 임산부는 미세먼지에 노출 됐을 때 영향을 더 크게 받는 것으로 알려져 있다. 매년 봄이면 중국에서 불어오는 미세먼지로 뉴스에서 주의보가 잇따르는 것이 익숙해질 정도지만, 올해는 1월에만 벌써 3차례 미세먼지(PM-10)·초미세먼지(PM-2.5) 주의보가 발령되었고 지난해 첫 발령일보다 2개월 이상 빠르고 농도는 더욱 짙어졌다.<sup>1)</sup> 올해 1월 한달간 서울지역 평균 미세먼지 농도는  $53\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였다. 평균 초미세먼지 농도는  $32.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 였다.

도시화와 산업구조의 변화로 인해 사무실, 지하역사, 병원 등 밀폐된 공간에서 하루 대부분을 보내고 있는 현 시대에서는 실외 공기 뿐만 아니라 실내 공기도 건축자재, 가구, 벽지, 전자제품 등에서 발생하는 먼지나 유해화학물질로 인한 오염의 심각성이

커지고 있다. 특히 천식, 아토피 등 환경성 질환이 증가하고 신종인플루엔자와 같은 공기감염 질환이 꾸준히 유행함에 따라 실내 공기오염은 사회 문제로까지 커져 평소 실내에서 쾌적한 환경을 유지하기 위한 노력이 절실하다. 이에 우리는 공기질, 온·습도 등 쾌적한 실내 환경에 대한 고객의 관심과 니즈를 IoT를 기반으로 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 니즈에 대하여 알아보려고 한다.

## 2. 실내 환경에 대한 관심 증가

### 2.1. 실내 환경오염 원인 및 고객인식

우리나라 주변에 자주 형성되는 대륙성 고기압으로 인한 대기 정체로 고농도 미세먼지 현상이 자주 발생하고 있다. 미세먼지로 인한 실외 공기의 오염이 점차 심각한 수준이 되면서 하루 대부분의 생활을 실내에서 생활하는 현대인에게 실내 환경이 건강에 미치는 영향이 더욱 커지고 있다.

실내 공기 오염의 경우 에너지 보호 대책의 일환으로 건물의 밀폐화와 새로운 건축자재의 개발 등으로 인한 오염 물질의 증가가 눈이나 호흡기 장애 또는 냄새 등으로 인한 일상생활에 많은 불편을 유발한다는 많은 과학적 근거가 제시되었다. 최근 실

1) [헤럴드경제] 2017년 2월 16일 “미세먼지 공습’ 빨라지고 독해졌다’

내 공기질이 세계 보건기구 (WHO) 산하 국제암연 구소 (IARC)는 2013년 사람이 숨 쉴 때 호흡기를 통해 폐에 침착되는 미세먼지를 대기 오염과 함께 1등급 발암물질로 규정하고, 흡연보다 건강에 미치는 영향이 훨씬 크다고 지적했다.<sup>2)</sup> 나쁜 실외 공기 환경에 대한 고객의 일상 생활에서의 대응 행동을 일 반 고객 318명을 대상으로 설문한 결과 미세먼지등 실외 공기가 나쁜 날 40%의 고객은 창문 환기등을 자 제하거나 30%의 고객은 외출을 자제하고 있었다.

표 1. 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 인식 조사 (318명, 복수응답, 2017)

나쁜 실외 공기 환경시 생활 패턴	응답자 수	비중
창문 환기 등을 자제	202	40%
외출 자제	153	30%
마스크 착용 후 외출	84	17%
다른날과 크게 다르지 않음	61	12%
기 타	4	1%

출처 : IG유플러스 / 고객소통팀

표 2. 실내에서 발생하는 주요 오염물질

오염물질	주요 발생원	오염물질	주요 발생원
부유미생물 (곰팡이, 세균)	가습기, 냉방장치, 냉장고, 에어컨등(비틀, 틈), 인간활동(대화, 재채기 등), 음식물쓰레기, 카펫	휘발성유기화합물, 탄화수소류, 미세먼지, 타르, 니코틴	담배연기
폼알데하이드	각종합판, 보드, 가구, 단열재, 담배연기, 화장품, 의류, 접착제 등	벤젠	건축재료, 세탁용제, 페인트, 살충제, 석유화학제품, 자동차 배출가스, 연료(석유 등)
아세트 알데하이드	합상수지, 접착제, 향료	톨루엔	담배연기, 건축재료, 페인트, 살충제, 페인트, 난방(석탄, 석유연소)
아세톤	침보드, 건축재료, 접착제, 락카, 매니큐어 제거제	에틸벤젠	자동차 배출가스, 담배연기
연소가스 (CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> 등)	난로, 연료연소 가스레인지	자일렌	접착제, 페인트
먼지, 중금속	외기유입, 생활활동, 의류, 흡연, 연소기구 등	스틸렌	접착제, 주방용품, 플라스틱제품, 필름
라돈	토양, 건축자재, 지하수	테트라클로로 에틸렌	카펫용세제, 얼룩제거제, 드라이클리닝의 용제

출처 : '서울시 주택의 실내 공기질 개선 방안 보고서 <서울연구원>

하지만 미세먼지 노출 차단은 실내에만 머문다 고 해서 해결되지 않는다. 최근 환경부가 미세먼지 주범으로 고등어를 지목한 것처럼 음식물을 조리할 때도 배출된다. 일례로 집 안에서 향초를 태울 때도 미세먼지가 발생한다. 그만큼 입자가 매우 작은 미 세먼지를 인위적으로 원천 차단하는 것은 사실상 불가능하다. 미세먼지에 대해서는 인류가 진화하면 서 어느 정도 적응력을 키워왔고 충분히 자정능력을 갖추고 있지만 지난 100년 사이 급증한 초미세 먼지는 크기가 매우 작아 흡입하는 과정에서 기도를 통과해 폐까지 넘어가면서 건강에 커다란 영향을 미치기 때문에 미세먼지보다 더 위험하다. 또, 상대적으로 지은지오래된 건물에서는 부유미생물 (박테리아, 곰팡이)이 농도가 높게 나왔고 집먼지 진드기는 침대 사용이 많은 아파트에서 상대적으로 높게 도출되었다. 이산화탄소는 아파트를 제외한 모든 주택유형에서 환경부 기준을 초과했다. 서울 연구원이 서울 거주 20세 이상 성인남녀 1,032명을 대상으로 한 실태조사에서 실내공기를 오염시키는 원인(복수응답)에 대해 '음식냄새'를 꼽은 비율이 65.2%로 가장 많았고, '배관악취'(43.6%), '쓰레기'(43.0%), '자동차'(42.0%) 순이었고, 건축자재 및 마감재, 가구 등을 실내공기오염원으로 인식하는 비율은 10%안팎으로 매우 낮아 시민들은 실내 공기 질에 대한 관심도는 높으나 실내공기 오염 원인에 대한 인식수준은 미흡함을 알 수 있었다.

실내공기 오염물질 농도는 주택유형별로 큰 차이를 보였고 건축자재에서 주로 발생하는 포름알데 히드는 상대적으로 지은 지 얼마 안 된 아파트가 가장 높았다. 실내공기 중 새집증후군의 원인 물질인 포름알데히드와 톨루엔, 총휘발성유기화합물 (TVOC)의 농도가 실외공기에 비해 4~14배 높은 것으로 분석되었다.

부유세균(박테리아) 농도도 실외공기에 비해 7~15배 높았고, 특히 포름알데히드·TVOC·박테

2) [국민일보] 2017년 2월 16일, 갈수록 나빠지는 미세먼지 농도 언제쯤 줄일 수 있을까

리아의 농도는 환경부가 정한 실내 공기질 권고 기준 등을 초과하는 수치가 나왔다. 헌집증후군이라고도 하는 생물학적 공기의 오염원인인 곰팡이나 곰팡이 포자균, 세균, 바이러스, 집먼지 진드기, 먼지 다듬이 등으로 발생하는 경우가 많다. 또 화학적 유해물질의 대표명사인 포름알데히드, 휘발성 유기화합물, 곰팡이, 실내의 흡연 등으로 실내 공기가 오염이 되기도 한다. 또 주방에서 고기를 굽거나 튀기는 등 요리할 때에도 미세먼지가 많이 발생하는데 특히, 생선을 굽는 때에는 실내의 미세먼지가  $200\mu\text{g}/\text{m}^3$  이상까지도 치솟으며, 진공청소기를 사용할 때도 필터로 제거되지 않은 미세먼지가 다량 나오기도 한다.

## 2.2 실내 환경이 건강에 미치는 영향

우리나라 미세먼지 사망자 수는 1990년 연간 1만 5천100명에서 2015년엔 1만8천200명에 달하고 있어 10만명당 사망자수는 27명으로 일본(17명), 미국(18명), 캐나다(12명), 서유럽 등 이른바 선진국들에 비해선 훨씬 높은 수준이다. 3)국제암연구소는 미세먼지를 1급 발암물질로 분류하고 있다. 한국환경정책·평가연구원(KEI)은 2013년 발표한 '초미세먼지의 건강영향 평가 및 관리정책연구' 보고서에서 서울의 경우 하루 평균 미세먼지 농도가  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  증가하면 사망발생 위험이 0.44% 증가하고 초미세먼지 농도가  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  증가하면 사망발생위험이 0.95% 증가한다고 밝혔다. 사망률과 밀접한 연관이 있다는 것이다. 한 번 몸속으로 유입된 미세먼지는 밖으로 잘 배출 되지 않아 각종 질환을 유발시키는 것으로 알려져 있다. 더구나 화학 물질이 몸속에 계속 쌓이게 되면 심각한 병이 생기기도 하기때문에 집이나 학교, 직장을 새로 지었을 때에도 화학 물질이 더 많이 나와 실내 공기가 오염되고, 이로 인해 그곳에 거주하는 사람들에게 두통, 어지럼증, 기관지 문제까지 다양한 건강 문제가 생길 수 있다.

특히 초미세먼지는 미세먼지 중에서도 입자 크기가  $2.5\mu\text{m}$  이하인 먼지를 가리키며 입자가 작다보니 폐포까지 깊숙이 침투해 천식, 기관지염, 알레르기성 비염, 후두염 등을 일으키며 심하면 암, 뇌졸중, DNA 손상, 임산부 조산 등을 유발할 수 있다고 한다. 황사 전용 마스크와 공기청정기가 평소의 7~10배 이상 팔리고, 예정된 실외 행사가 연기되는 움직임도 있다. 하지만 우리가 하루에 들이쉬는 숨의 90% 이상을 차지하는 '실내 공기'의 위험성은 간과되고 있다. 2014년 세계보건기구 발표에 따르면, 전 세계적으로 공기오염 원인으로 사망하는 사람은 700만명 정도인데, 이중 약 61%(430만명)가 실외 공기가 아닌 '실내 공기' 탓에 사망한다고 알려져 있다.



출처 : 매일경제 MBN

그림 1. 실내 오염이 건강에 미치는 영향

## 2.3 실내 환경 개선을 위한 노력

쾌적한 실내 공기를 유지하기 위해서는 오염 물질이 발생하는 오염원을 없애거나 오염물질 방출이

3) [매일경제] 2017년 2월 16일, '한국 미세먼지 농도, OECD 국가 중 최악 수준'

적은 물질로 대체하는 것이 우선이다. 실내에 정체된 공기를 실외로 배출하고 깨끗한 공기를 들어오게 하는 것으로, 환기는 실내 공기 질을 높이는 데 가장 중요한 방법이며, 사람들이 가장 손쉽게 공기를 깨끗하게 할 수 있는 방법은 환기다. 일반 고객을 대상으로 실내 공기 정화를 위한 생활 패턴을 조사한 결과도 창문을 열어 환기하는 고객이 34%로 가장 높았다.

표 3. 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 인식 조사 (318명, 복수응답, 2017)

쾌적한 실내 공기 환경 유지 조취 방법	응답자 수	비중
창문 열어 환기	265	34%
공기청정기 가동	163	21%
이불 먼지 제거	113	14%
진공청소기 청소	110	14%
가습기 가동	79	10%
제습기 가동	50	6%
기타	8	1%

출처 LG유플러스 / 고객소통팀

올바른 환기 방법은 새벽이나 밤시간은 대기가 침체되어 오염물질이 머물러 있을 가능성이 높으니 오전 10시부터 오후 9시 사이에 해야 한다. 하지만 계절을 가리지 않고 수시로 발생하는 고농도 미세먼지와 1~2인 가구가 50%를 넘는 소가구의 바쁜 현대인들에게는 적절한 시간에 맞춰 매일 환기를 한다는 것은 용이한 일이 아니다. 특히, 집안이 건조하면 피부 질환이나 호흡기 질환 등이 생기거나 이미 앓고 있는 경우 심해지고, 습하면 집먼지 진드기와 곰팡이가 번식하기 쉽다. 환기 이외에 오염된 실내 환경을 개선하기 위해 보유하고 있는 가전기기 현황을 살펴보니 일반고객 318명 중 33%의 고객이 공기청정기를 가장 많이 보유하고 있었으며, 공기청정 뿐 아니라 세균의 번식, 알레르기 케어 등

을 위해 가습기 30%, 제습기 22% 이용을 통한 적극적인 습도 관리를 하고 있었다.

표 4. 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 인식 조사 (318명, 복수응답, 2017)

실내 공기환경 개선을 위한 보유 가전	응답자 수	비중
공기 청정기	198	33%
가습기	177	30%
제습기	131	22%
기타	35	6%
로봇 청소기	32	5%
공기질 측정 센서	21	4%

출처 LG유플러스 / 고객소통팀

건강하고 쾌적한 환경을 위한 온도와 습도를 유지하기 위해 온도는 냉난방기로 조절하고, 습도는 가습기와 슯, 젖은 빨래 등으로 조절한다. 또한 공기 정화에 도움이 되는 식물을 기르는 것도 도움이 된다. 자연환기나 녹색식물만으로는 무언가 부족하다고 느껴진다면 공기 청정기나 가습기 등의 도움을 받는 것도 방법이다. 적정 습도인 40~60% 보다 너무 낮으면 비염이나 피부 건조가 심화될 수 있고 너무 높을 경우 곰팡이나 세균이 증식할 수 있기 때문에 습도계를 활용해 적정 습도를 유지하는 것이 중요하다.

실외 공기가 황사나 오존 주의보가 내려 실내 공기를 환기할 수 없을 때는 공기 청정기를 사용한다. 평소에도 공기청정기 사용은 집 안 공기를 정화시키는 가장 손쉬운 방법이며, 아토피, 비염, 천식 등을 앓는 아이가 있는 가정이라면 꼭 장만하는 필수품이 되었다. 실내 공기정화, 환기, 실내 공기질 센서, 기능성 건축자재 기술은 에너지를 적게 사용하면서 쾌적하고 건강한 실내공간을 구현하는 핵심기술의 발전이 계속 되고 있으며, 이러한 기능을 탑재한 새로운 가전이 출시되고 있다. 최근 출시되는 일

반형 보일러에 원가 부담이 다소 높아지더라도 환경을 생각해 저녹스 버너를 부착하고 있다. 특수 연소 기술을 통해 미세먼지의 주범인 질소산화물(Nox)을 비롯한 일산화탄소(CO) 배출을 최소화해 친환경 1등급을 구현했다.

### 3. 사물 인터넷 (IoT)

#### 3.1 사물인터넷 (IoT) 개념과 주요 기술

매년 열리는 세계 가전 박람회<sup>4)</sup>나 모바일 월드 콩그레스<sup>5)</sup>등 큰 규모의 국제 전시회에서는 기존의 전시장 외 IoT 기술을 위한 별도 전시 공간을 할당할 정도로 IoT 기술이 주요한 아이টে็ม으로 다뤄지고 있다.

여기서 ‘사물인터넷(Internet of Things)’이란 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 사람과 공간, 사물을 서로 연결해 정보를 생성, 공유, 활용하여 부가가치를 창출하는 기술이나 사업모델을 말한다. 이 때의 사물은 가전제품, 모바일 장비, 웨어러블 컴퓨터 등 다양한 기기나 시스템이 된다. 사물인터넷의 개념은 1999년 MIT의 Auto-ID 센터의 소장인 케빈 애쉬턴에 의해 처음 소개되었으며, IoT, M2M 등과 같은 명칭으로도 불리우기도 한다

시스코 시스템즈의 조사에 따르면 2022년까지 10여년간 사물인터넷이 14조 4천 달러의 경제적 가치를 창출할 것이라고 예견하고 IT 분야 글로벌 리서치사인 ABI는 2020년까지 약 500억개에 달하는 기기가 인터넷으로 연결될 것으로 전망했다. IoT 기술은 수년 전부터 관련 업계에서 한 화두로 자리 잡고 있었으나, 점차 그 기술이 적용된 실제 제품 및 서비스들이 보다 적극적으로 출시되면서 사용자들이 직접 생활 속에서 접할 수 있는 수준으로 발전

하고 있다. 사물인터넷은 사물에 심어져 있는 여러 가지 종류의 센서가 상황을 인지하여 무선망을 통해 정보를 서비스 서버에 전달하면, 서버는 그 상황에 적절한 액션을 사물이나 사람에게 전달하여 대처하게 한다. 궁극적으로는 기존 유선 및 모바일 통신 시대와 달리 사물인터넷 시대의 통신은 시간, 장소, 객체의 제약이 없는 연결을 지향하고 있으며 언제 어디서든 모든 사물과의 통신을 가능하게 한다. 이런 서비스를 제공케 하는 IoT의 세가지 주요 기술에 대해 살펴보도록 한다.

##### 1) 센서

센서는 측정 대상물로부터 압력, 가속도, 온도, 주파수, 생체신호 등의 정보를 감지하여 전기적 신호로 변환하여 주는 장치이다. 물리적 센서는 응용 특성을 좋게 하기 위해 표준화된 인터페이스와 정보처리 능력을 내장한 스마트 센서로 발전하고 있으며 기존의 독립적이고 개별적인 센서보다 한 차원 높은 다중센서기술을 사용하기 때문에 한층 더 지능적이고 고차원적인 정보를 추출할 수 있다. 최신 휴대폰에는 기압, 온도/습도, 근접, 제스처, 생체신호 등을 감지할 수 있는 센서가 존재한다. 또한 터치 기반 지문 인식 센서도 있다.

##### 2) 유무선 통신 및 네트워크 인프라 기술

IoT의 유무선 통신 및 네트워크 장치로는 기존의 WPAN,<sup>6)</sup> 3G/4G/LTE, 블루투스, 이더넷<sup>7)</sup>, 위성통신 등 인간과 사물 서비스를 연결시킬 수 있는 모든 유무선 네트워크를 의미한다.

##### 3) IoT 서비스 인터페이스 기술

IoT서비스 인터페이스는 IoT의 주요 3대 구성요

4) CES : Consumer Electronic Show

5) MWC : Mobile World Congress

6) WPAN (Wireless Personal Area Network) : 가장 근거리의 개인용 무선네트워크, 무선 개인영역망

7) 이더넷 (Ethernet) : 컴퓨터 네트워크 기술의 하나로, 전세계의 사무실이나 가정에서 일반적으로 사용되는 LAN에서 가장 많이 활용되는 기술 규격

소인 인간, 사물, 서비스에서 특정 기능을 수행하는 응용서비스와 연동하는 역할을 한다. 이는 네트워크 인터페이스의 개념이 아니라, 정보를 센싱, 가공/추출/처리, 저장, 판단, 상황 인식, 인지, 보안/프라이버시 보호, 인증/인가, 프로세스 관리, 소셜 네트워크 등 서비스 제공을 위해 인터페이스 (저장, 처리, 변환 등) 역할을 수행한다.

### 3.2 홈 IoT의 개념과 시장 현황

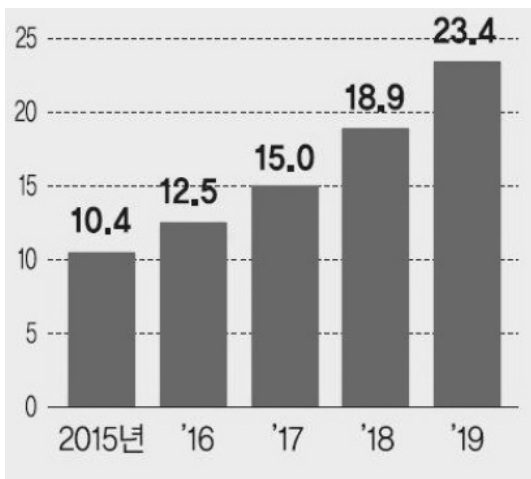
IoT는 특히 홈 분야에 두드러진 변화가 나타나고 있다. 홈IoT 영역은 주거인의 생활을 돕기 위한 서비스로서 이미 홈 네트워크 또는 홈 오토메이션이라는 명칭으로 소개 되었으며, 이미 약 10여년 전부터 개발 및 상용화가 이루어지고 있었던 부분이다. 당시에는 소위 홈 네트워크 또는 홈 오토메이션이라는 이름으로 가전 기기의 상태 확인 및 제어를 위한 기술로 개발되어 최근 인터넷 기술의 발전과 함께 상위 개념인 홈 IoT 또는 스마트홈 서비스로

진화하고 있다. 여기서 홈IoT는 기존의 홈 네트워크 기술의 한계를 넘어서 홈 시스템 사물 인터넷(IoT/IoE/M2M)기능이 포함된 가전제품 및 가정 설비가 유무선 통신 네트워크 기반 주거 환경에서 스스로 정보를 생산해서 다른 사물과 사람에게 전달하고, 사람의 수요를 파악하거나 예측해서 일정 수준의 자동화 결정을 함으로써 주거생활의 질을 높여주는 서비스나 시스템을 말한다. 최근에는 TV·에어컨·냉장고 등 가전제품, 수도·전기·냉난방 등 에너지 소비 장치, 도어록·감시카메라와 같은 보안기기 등 가정 내 모든 요소를 하나의 네트워크로 연결해 모니터링하고 제어가 가능하며, 인구 고령화 속도가 빨라지고, 1인 가구 등이 증가하면서 관련 시장이 급격히 확대되고 있다.

한국 스마트홈 산업협회에서 발표한 국내 홈IoT 시장은 15조원으로 지난해 12조5000억원 대비 20.0% 성장하고, 내년에는 18조9000억원, 오는 2019년에는 23조4000억원의 시장을 형성할 것으로 내다봤다.

또, 시장조사업체 Strategy Analytics(2014)는 글로벌 스마트홈 시장을 2019년 1,150억 달러(약 129조 원) 규모로 성장하며, 연평균 19% 증가할 것으로 전망했다. 스마트 홈은 특히 미국과 유럽이 성장을 주도하고 있으며, 스마트 홈 가구 수는 미국의 경우 2014년 790만 가구에서 2019년까지 연평균 37%, 유럽은 2014년 330만 가구에서 2019년까지 연평균 61% 증가하는 것으로 전망되었다. (BERG INSIGHT, 2014) 향후 스마트 홈 시장은 모바일 네트워크 확산, 스마트폰과 태블릿의 보편화, 서비스의 수요 증대로 더욱 빠르게 확대될 것으로 보인다. 스마트 융합가전, 홈 오토메이션, 스마트홈 헬스케어, 스마트홈, 시큐리티, 스마트 그린홈, 스마트 TV&엔터테인먼트를 포괄하여 산정. 주목할 점은 스마트 홈 시장에서 전통적인 홈 자동화시스템 제조업체 및 가전 업체뿐만 아니라 통신 업체들이 해당 분야에 적극적인 행보를 보이고 있다는 것이다. 최근 몇 년간 통신사업자들은 음성 수익 악화 및 스마트 폰 시장의 포화로 정체된 사업 환경을 탈피하고자, 기존에 구

(단위 조원)



\* 2017년 이후 자료는 추정치  
출처 : 한국스마트홈산업협회

그림 2. 국내 스마트홈 시장 규모 추이

축된 유무선 네트워크를 활용한 M2M, IoT기반 제품을 선보이며 새로운 수익창출기반을 견고히 다지고 있다.

### 3.3 스마트한 실내 환경 구축을 위한 IoT 기술 적용 현황

최근 환경 및 헬스분야에 대한 고객 관심 증대에 따라 홈IoT 분야에서도 ‘쾌적하고 스마트한 실내 환경’을 구축하고자 하는 고객 니즈에 부응하는 홈IoT가 주목할 만한 행보를 보이고 있다. 이와 관련된 국내외의 주요 IoT 서비스에 대해 살펴보도록 한다.

구글(Google)은 2014년 2월 온도조절장치와 화재정보장치를 만드는 네트스랩스(Nest Labs)를 32억 달러(약 4조원)에 인수하여 홈IoT를 활용한 에너지 관리 및 실내 환경 컨트롤 서비스를 구현할 수 있는 기반을 확보하였다. 네스트 온도조절기(Nest Thermostat)은 디스플레이 화면을 통해서 현재 온도 값을 알려주고, 휠 방식의 사용자 인터페이스를 통해서 사용자가 손쉽게 원하는 온도를 세팅할 수 있는 제품이다. 이 기기를 통해서 사용자가 일주일 정도 온도 설정을 하면, 패턴 학습과 인공지능을 통해 스스로 최적의 온도를 설정하는 기능을 가지고 있다.

애플은 홈킷(HomeKit)을 개발자 도구로 소개하고 이를 아이폰 iOS8에 포함시켜 다양한 형태의



그림 3. 구글(Google) 네스트 온도조절기

홈IoT 가전을 제어할 수 있다. 홈 키트는 스마트 잠금장치(Door Lock), 조명, 카메라, 온도조절, 플러그, 스위치 등의 디바이스 또는 디바이스 그룹을 제어할 수 있다. 그외에 사용자의 동작 인식 기술, 각종 센싱 기술을 가진 기업들(P.A반도체, 인트린시티, 아노비트, Authentec, 파시브 반도체 등)을 인수하여 사물 기반의 정보 수집, 저장, 분석 기술에 대한 기반을 확대하고 있다.



그림 4. 애플(Apple) 홈킷

국내에서는 통신사업자들간의 IoT 성장세가 두드러지고 있는 가운데 LG유플러스는 IoT@home 어플리케이션을 통해 집 안의 와이파이와 연결된 허브를 통해 플러그, 열림감지센서, 가스락, 스위치, 에너지미터 홈CCTV (맘카)등의 디바이스를 원격으로 제어할 수 있다. 그 외에도 온도조절기, 가습기, 공기청정기, 보일러, 에어컨, 로봇 청소기 등 다양한 제휴 가전도 IoT@home 어플리케이션을 통해 온/오프 할뿐만 아니라 타이머, 자동실행(IFTT), 실내/취침/외출등 다양한 모드설정을 통해 집안의 실내 환경을 스마트하게 제어할 수 있다. 외출 후 귀가 전 보일러 혹은 에어컨, 공기청정기 등을 가동하고 미리 설정한 적정한 온/습도에 맞춰 쾌적한 환경이 갖춰진 집에 귀가할 수 있는 것이다. 현재 LG유플러스는 국내 홈 IoT 시장에서 가입자 60만 가구를 돌파해 통신사 중 스마트 홈 분야의 선두를 달리고 있다.

SK텔레콤에서도 개방형 스마트 홈 플랫폼을 지향하며 다양한 제휴사와 협력해 스마트 홈 연동 가전제품을 확보했다. 그의 다양한 보안 관련 업체와 플랫폼 연동을 통해 집안 모니터링뿐 아니라 비상 시 긴급출동서비스까지 제공하고 있다. KT또한 '건강'에 중점을 둔 홈IoT로 방향을 정하고 KT의 강점인 IPTV 가입자를 기반으로 IPTV 셋톱박스와의 연계된 집안의 헬스 관련 IoT를 출시하였다.

#### 4. 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 관심

최근 집 안의 조명이나 냉/난방 등을 원격으로 제어할 수 있는 홈 오토메이션 기능을 갖춘 아파트가 늘고 있다. 홈IoT 시장 공고화에 힘입어 실외 공기보다 실내 공기가 오염되었을 경우, 알람을 통해 환기를 유도하는 AI 기능을 갖춘 공기 청정기와 부엌, 거실 등 집 안 공간 별로 실내 오염상태가 다른 것에 착안한 이동형 로봇 공기청정기도 CES 등 세계 최대 가전 박람회에서 첫 선을 보이며 스마트홈 시장에 출사표를 던지고 있다. 이번 장에서는 이처럼 진화를 거듭하고 있는 IoT에 대한 고객 인식과 실내 환경 구축을 위한 IoT관련 추가 고객 니즈에 대해 살펴보도록 하겠다.

##### 4.1 IoT에 대한 고객 인식

국내 홈 IoT 기술은 LG U+, SKT, KT등 이동통신 3사와 LG·삼성 등 전자 업체를 중심으로 이미 상당 부분 상용화 되었다. 실시간 안전감시 및 보안 기능뿐 아니라 사람의 조작 없이 알아서 작동한다는 편리함 덕분에 '홈 IoT'에 대한 고객의 인식과 수요가 빠르게 늘어날 것으로 예상되었으나, 아직 모든 고객에게 IoT를 확실히 인지시키기 위해서는 갈 길이 많이 남은 것으로 보인다. 이동통신 전문



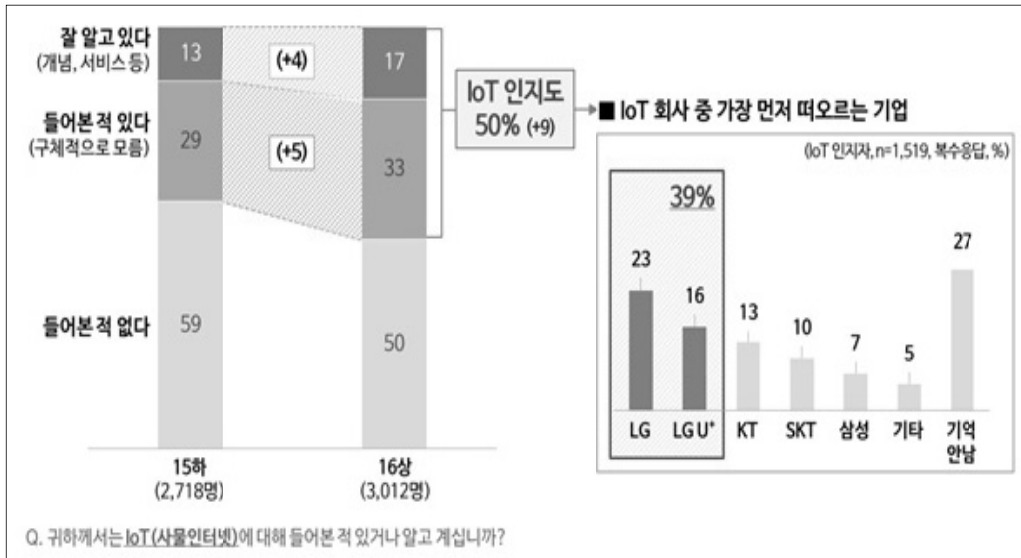
그림 5. LG 유플러스 홈IoT 체험존

리서치기관인 컨슈머인사이트는 2005년 이래 연 2회 실시해 온 이동통신 기획조사의 제 23차 조사(2016년 4월)에서 스마트폰 이용자 3,012명에게 'IoT(사물인터넷)'에 대해 어느 정도 알고 있는지 물었다. 6명 중 1명(17%)만이 '잘 안다'고 했고, 3명 중 1명(33%)은 '들어 본 적이 있다'고 했다. 나머지 절반(50%)은 '들어본 적 없다'고 답해 아직까지는 소수의 소비자만이 IoT에 대해 정확히 알고 있다는 점을 확인할 수 있었다. 'IoT를 안다'는 답은 이전 대비 꾸준한 오름세지만, 더 높은 증가세로 고객을 인지시키기 위해 더 많은 노력이 필요할 것으로 보인다. IoT에 대해 들어본 적 있다는 소비자들에게 'IoT하면 가장 먼저 떠오르는 회사'를 물었다. LG가 23%, LG U+가 16%로 1, 2위에 올랐는데, 이는 LG U+가 '15년 7월 국내 최초로 홈 IoT 서비스를 상용화한 이래 현재 가입자가 60만명을 돌파하는 등 업계를 선도하고 있기 때문인 것으로 보인다. KT와 SKT가 그 뒤를 따르는 것 (각각 13%, 10%)으로 미뤄 홈 IoT시장이 통신사 중심으로 전개되고 있음을 알 수 있다.<sup>8)</sup>

일반 고객들은 IoT 서비스에 가장 기대되는 측면에 대해서는 사람이 직접 조작하지 않아도 알아

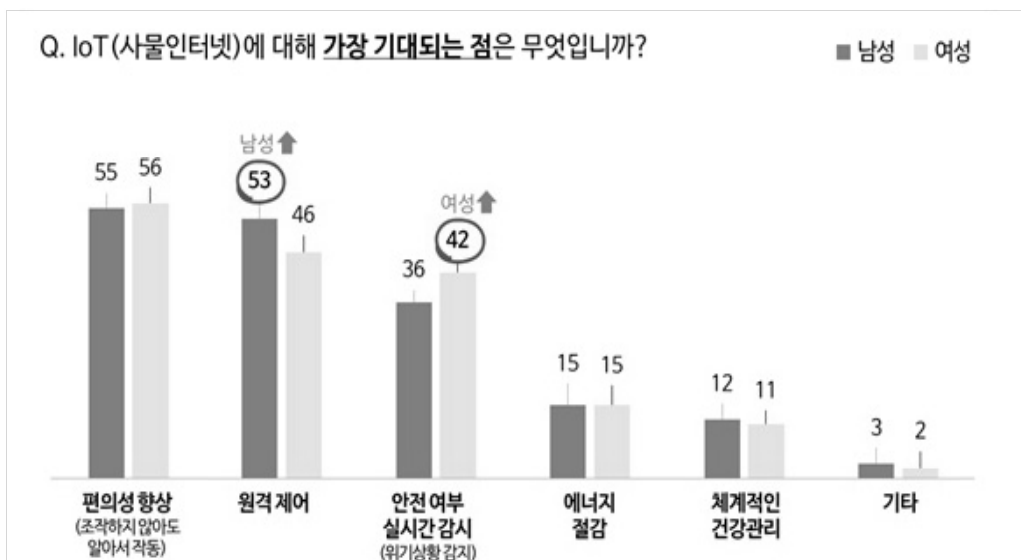
8) [Consumer Insight] 2016년 9월 20일, 이동통신 기획 조사(23차)





출처 : Consumer Insight 조사 결과

그림 6. 이동통신 기획조사, 제 23차 조사 (스마트폰 이용자 3,012명 대상, 2016)



출처 : Consumer Insight 조사 결과

그림 7. 이동통신 기획조사의 제 23차 조사 (스마트폰 이용자 3,012명 대상, 2016)

표 5. 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 인식 조사 (일반인 318명 대상, 2017)

스마트한 실내 공기질 조성을 위한 IoT기기 구매 의향	응답자 수	비중
있 음	258	81%
없 음	60	19%

출처 : LG유플러스 / 고객소통팀

서 작동하는 ‘편의성’이라고 답했다. 특히 남성의 경우 꼭 집 안에 있지 않아도 멀리서 IoT 기기를 컨트롤 할 수 있는 ‘원격 제어’의 편리함에 대한 기대가 상대적으로 높았다.

#### 4.2 실내 환경 구축을 위한 홈 IoT 관련 고객의 관심

일반인 318명을 대상으로 한 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 인식 조사에 따르면, 응답자의 81%인 258명이 스마트한 실내 공기질 조성을 위해 IoT 기기를 구매할 의향이 있다고 대답했으며, 공기청정기 및 공기질 측정센서를 가장 구매하고 싶다는 응답이 50%에 달했다. IoT 온도조절기나 제습기 등 실내 온·습도 제어보다 쾌적한 실내 공기환경에

표 6. 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 인식 조사 (318명 대상, 복수응답, 2017)

구매하고 싶은 홈 IoT 기기	응답자 수	비중
IoT 공기청정기	199	29%
IoT 공기질 측정 센서	143	21%
IoT 블라인드	125	18%
IoT 로봇청소기	96	14%
IoT 온도조절기	62	9%
IoT 제습기	38	6%
기 타	15	2%

출처 : LG유플러스 / 고객소통팀

대해 고객 관심이 높음을 확인할 수 있는 대목이다.

또한, 집 안 내 부엌, 거실 등 다양한 생활 공간에서 수시로 변하는 대기 질 오염 정도를 바로 측정하고, 필요할 때면 언제든지 오염되지 않은 깨끗한 환경에서 생활하고 싶어하는 고객 니즈가 반영된 것으로 볼 수 있다.

#### 4.3 홈 IoT에 대한 고객 추가 니즈

LG U+ IoT 이용 고객 중 활발하고 적극적으로 기기를 사용하고 있는 IoT가입고객 100명을 대상으로 한 조사에서도 실내 환기/채광/온·습도 조절에 대한 니즈가 가장 높은 것으로 나타났는데, 이는 플러그 원격제어를 통한 에너지 절약 및 편리함 추구하고 열림감지센서를 통한 방법/안전 등 1세대 IoT 기기가 줄 수 있는 기본 가치 외에 스마트홈 구축의 다음 단계로 웰니스를 추구하는 쾌적한 대기 환경을 조성하는 것에 대한 고객의 관심과 기대가 반영된 것이라고 볼 수 있다.

표 7. IoT고객의 홈IoT기기 니즈 조사 (LG U+ IoT고객 100명 대상, 2017)

구 분	기 기 명	비 중
실내환기/채광/온습도조절	스마트 윈도우	7.3%
	스마트 블라인드	4.9%
	스마트 제습 및 온도조절기	4.9%
대내·외 연동 편의 제공	스마트 카/블랙박스	14.6%
식재료 관리 및 조리 보조	스마트 냉장고	7.3%
헬 스	스마트 신발 등	7.3%
영유아 케어	유아 전용 스마트 체온계 등	7.3%
기 타	기존 가전의 IoT화	4.9%

출처 : LG유플러스 / 고객소통팀

① 공기청정기	“한 공간 뿐만 아니라, 집 안 곳곳을 알아서 깨끗하게 해주면 좋겠어요.. 온/습도기랑 연동은 필수인 듯”	116 (50%)
② 공기질 측정 센서	“집 공간마다 공기 질이 다른데 소형화해서 부엌이나, 거실, 침실 등 다양한 공간에 놓고 쓰고 싶어요.”	52 (23%)
③ 스마트 윈도우	“바깥 공기 좋을 때 마음먹고 환기하는 게 보통 일이 아닌데, 알아서 환기하고 닫아주면 편할 것 같아요”	23 (10%)
④ 로봇 청소기	“공기질 센서랑 연동해서 실내 공기가 안 좋을 때 로봇청소기랑 공기청정기가 알아서 작동하면 좋을 듯”	11 (5%)
⑤ 가습기	“실내 환경을 체크해서 온/습도를 알아서 활동하기 편한 수준으로 관리해주면 좋겠어요.”	10 (4%)

출처 LG유플러스 / 고객소통팀

그림 8. 스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 인식 조사 (일반인 231명 대상, 2017)

또한, 실내 환경 구축에 대한 고객의 추가적인 니즈를 발굴하기 위한 서베이에서 50%에 달하는 116명의 고객이 집 안 전체 공기를 깨끗하게 관리하고, 다른 가전과 상호 연동을 통해 활동하기 좋은 환경이 자동으로 조성되기를 바란다고 응답했다. 공기질 측정 센서의 경우 소형화를 통해 고객이 원하는 다양한 곳에 비치하여 집 안 공간 별 공기질을 체크하고 싶어했다. 주목할만한 점은 실내 환경을 단순히 확인하거나 고객에게 알람을 주는 것에 그치지 않고, 바깥 환경에 대한 센싱 정보 분석을 통해 알맞은 타이밍에 창문을 자동으로 열고 닫는 등 보다 적극적인 IoT 케어에 고객이 높은 관심을 드러냈다는 점이다. 로봇 청소기와 같은 먼지제거 IoT 기기와 가습기, 온도조절기 등 실내 온·습도 제어 IoT 기기 관련해서는 공기청정기를 중심으로 한 유기적인 연동을 통해 신경 쓰지 않아도 알아서 쾌적한 실내 환경을 구축해 주기를 바랐다. 또한, 집 안 곳곳을 돌아다니며 전체를 깨끗하게 해주는 로봇형 공기청정기와 외부 정보 센싱을 통해 언제 문을 여닫으면 좋을지 혹은 언제 가습기나 청소기를 작동시키면 좋을지 판단할 수 있는 AI 탑재형 실내 환경 구축 IoT 기기에 대해서도 고객의 추가적인 니즈가 있음을 알 수 있다.

## 5. 결론

지금까지 미세먼지로 인한 실외 공기질에 대한 문제에서 시작하여 점차 그 관심과 해결에 대한 니즈가 가정내 실내 환경 이슈로 확대되고 있어 이를 현명하게 해결하고 싶은 IoT 솔루션에 대한 고객 니즈에 대해 살펴보았다. 조사 결과를 통해 확인한 것처럼, 쾌적한 실내 환경을 조성하기 위해 IoT 온·습도 제어도 중요하지만 차질 치명적 건강문제로 이어질 수 있는 깨끗한 실내 공기 질 체크 및 자동 관리가 고객에게 큰 의미가 있음을 알 수 있다. 또한, 스마트한 실내 환경을 위한 홈 IoT 기기에 대한 고객 관심도 조사를 통해, IoT 공기청정기나 스마트 윈도우, 로봇청소기 사이의 실시간 상호 정보 전송으로 알맞은 실내 환경을 자동으로 구축해주길 바라는 IoT 기반 지능형 서비스에 대한 고객 니즈가 있음을 확인할 수 있었다. 이 같은 고객 니즈를 바탕으로, 향후 IoT 기기 간 유기적 연결을 통해 단순히 공기질 센싱이나 공기청정 기능에 그치지 않고, 고객이 편안하게 활동 할 수 있는 온·습도 및 실내 공기질 수준이 유지될 수 있도록 IoT 기기 간 융·복합 기능과 고객 상황에 맞춘 자동제어가 가능해야 할 것이다. 즉, 단순히 자동화된 인프라가 아

나라 집안의 IoT 기기들이 실내 상황과 사용자인 고객의 상태 파악을 통해 스스로 판단하고 동작하는 능동적인 경험을 제공할 수 있도록 단일 제품의 스마트화 수준을 넘어 쾌적한 실내 환경 구축을 위한 제품군 간의 총체적인 연결과 통합 제어가 가능해야 하는 것이다. 이처럼 IoT 가전 간 견고하고 유기적인(seamless) 연동을 통해, 기기 간 실시간 소통 및 고객의 상황에 맞춘 자동 제어가 가능할 때, 진정한 의미의 고객 중심 IoT 실내 환경 구축의 미래는 밝다고 할 수 있을 것이다.

- 참고문헌 -

1. 스마트과학관 - 사물인터넷 (국립중앙과학관)
2. 사물인터넷 [Internet of Things(IoT)] (두산백과)
3. KISTI의 과학향기 칼럼 (KISTI)
4. “공중이용시설 실내 공기질 실태조사 및 조사감시체계구축 방안” (보건복지가족부, 순천향대학교)
5. “주택 실내 공기질 관리를 위한 매뉴얼” (환경부 국립환경과학원)
6. ‘세계미래보고서 2055’ (저자:박영숙, 제롬글렌/비즈니스북스/53P~55P)
7. [헬스조선] 2015년 3월 4일, ‘黃砂(황사)보다 무서운 실내 공기...오염 물질 흡입 위험, 실외의 1000배’
8. [매일경제] 2017년 2월 16일, ‘한국미세먼지 농도, OECD국가 중 최악 수준’
9. [국민일보] 2017년 2월 16일, ‘갈수록 나빠지는 미세먼지 농도 언제쯤 줄일 수 있을까’
10. [헤럴드경제] 2017년 2월 16일 “미세먼지 공습’ 빨라지고 독해졌다’
11. ‘이동통신 기획조사/제 23차 조사 결과 (Consumer Insight)
12. ‘스마트한 실내 환경 구축에 대한 고객 인식 조사’ 결과 (LG유플러스 / 고객소통팀)
13. 김지혜, 김승인 “사물인터넷 개인용 휴대 공기청정기 제안” (홍익대학교 대학원)
14. 홍일선 “스마트홈, 정보+헬스+그린” (LG Business Insight, 2016)
15. 손영성, 박준희, "홈 IoT 기술 현황과 발전 방향" (한국전자통신연구원 2015년)
16. 정준화. “사물인터넷을 이용한 스마트홈 시스템” (NARS 2014년 02월)
17. 김선구 "IoT기술 현황과 홈 IoT기술 동향 분석을 통한 홈 IoT서비스 모델 제시 = A study on IoT Technology and New Home IoT Service Models" (전남대학교 2016년)
18. 김종덕 "사물인터넷 시대의 도래:현황과 전망" (텔코경영연구원, 2015년)
19. 이보겸 "국내의 주요 통신사업자의 스마트홈 서비스 동향" (정보통신방송정책연구원 2015년)
20. 이학준 "사물인터넷 기반의 스마트홈" (한국통신학회 2015년)