

4차 산업혁명 시대는 곧 ‘첨단 센서’ 시대

4차 산업혁명 시대가 빠르게 다가오고 있다. 사물인터넷(IoT)과 인공지능(AI), 자율주행 자동차, 로봇, 드론, 스마트 홈 등이 그것. 4차 산업혁명의 핵심 기술 중 하나는 지능형 첨단 센서다. 이 ‘똑똑한’ 센서들 없이는 인공지능도 사물인터넷도 불가능했을 것이다. 첨단 센서 기술이 4차 산업혁명의 기폭제 역할을 하는 셈이다.

김형자 과학칼럼니스트

인간의 오감 닮은 첨단 센서 일상화돼

센서는 다른 말로 ‘감지기’라고 한다. 온도나 빛, 소리, 압력 등을 일정한 신호로 바꿔 주는 부품을 뜻한다. 쉽게 말하면 사람이 가지고 있는 오감(촉각, 시각, 청각, 후각, 미각)을 기계화 또는 전자화한 것이다. 예를 들어 스마트폰에 제공되는 카메라는 시각을, 마이크는 청각을, 터치스크린은 촉각을 대신한다. 초정밀 카메라, 소리 센서, 위치 측정 센서, 열감지 센서, 동작 감지 센서, 이미지 센서 등 수많은 센서가 컴퓨터와 인터넷에 연결되면 상상하지 못했던 놀라운 가능성을 갖게 된다. 여기에 창의적인 응용프로그램(앱)을 부여하면 상상으로 여겨졌던 일들이 가능해지는 능력을 발휘한다.

사실 센서 기술은 우리가 피부로 느끼지 못할 뿐 낯설지 않다. 예를 들어 하이패스를 장착한 자동차가 고속도로 톨게이트를 지나가면 하이패스 단말기와 톨게이트 단말기가 알아서 통신하여 통행료를 지불하는 사물인터넷이 가능한 것은, 기계들끼리 통신할 수 있도록 첨단 센서가 심어져 있기 때문이다. 건물에 불이 나면 화재 경보가 울리는 것도 센서 덕분이다.

센서의 응용 범위는 매우 포괄적이다. 가전제품은 물론이고 헬스 케어, 스마트 홈을 비롯해 이제는 시계나 신발, 안경과 같은 웨어러블 기기로 범위가 넓혀지고 있다. 가장 친근한 분야는 ‘스마트 홈’. 스마트 홈은 가전 기기들의 자동화를 지원하는 주택을 말한다.

이를테면 날씨와 기온을 고려해 실내로 들어오는 햇빛의 양을 자동으로 조절하는 창문, 잠이 깬 상태거나 선잠 · 숙면 상태 등에 따라 스스로 밝기를 조절해 최적의 수면 상태를 유지해 주는 조명, 일정 온도 이하가 되면 가동되는 보일러, 얼굴이나 홍채를 인식해 가족과 외부인과 침입자를 스스로 구분하는 출입문 등, 주차장부터 현관을 지나 거실에 이르기까지 집에서 이뤄지는 사람의 모든 동선을 스마트 홈으로 꾸민 주택이다. 이런 주택의 자동화를 위해 음성인식 센서, 온도 센서, 형상인식 센서, 터치 센서 등 수많은 첨단 센서들이 들어간다.

어디 그뿐인가. 습도 센서를 주방의 싱크대 밑에 설치하고 수도 밸브를 여닫는 장치를 설치하면 스마트폰 앱으로 물이 새는 것을 감지해 수도관을 잠그는 것도 가능하다. 또 온도·습도 센서는 기본이고 노크, 동작 감지, 거리 측정, 문 여닫기 등 20개 가까운 센서가 들어간 냉장고는 점점 더 똑똑해진다. 보관된 식자재의 유통 기한을 관리하고, 요리 이름을 입력하면 계획된 식단에 필요한 재료를 스스로 상점에 주문하고, 결제하는 구매 대행 기능을 갖출 수도 있다. 식이요법이 필요한 사람이 먹어서는 안 되는 식품을 꺼낸다면 알람을 울리는 기능도 가능하다. 미세한 가스 누출까지도 센서가 감지해서 가스의 종류와 위치를 알아낼 수 있다면 대형 건물의 화재를 예방할 수 있다.

사물인터넷의 유망 분야는 헬스케어다. 고령화 사회가 가속화되면서 건강하게 오래 살고 싶은 것은 모든 사람의 바람. 체내 센서나 피부 부착 센서는 이를 도울 수 있다. 반창고나 파스처럼 피부에 착 달라붙는 센서는 단순 건강관리를 넘어 의료용 기기로 활용도가 높을 것으로 예상된다. 박막형 센서를 피부에 부착해 24시간 내내 심전도, 혈압, 맥박, 혈당, 체온 등 중요 정보를 확인할 수 있다면 병원에서 환자를 모니터링하고 질병을 관리하는 방법도 크게 달라진다. 미국의 스타트업 기업이 개발한 피부에 붙이는 센서 바이오스탬프(Biostamp)는 맥박부터 혈압, 심전도, 뇌파, 근전도, 온도, 스트레스까지 모니터링해 준다.

또 침이나 피 한 방울, 소변만으로 20가지 이상의 암 종류나 당뇨, 간 질환, 간염, 악성고혈압, 신장 질환 등의 질병을 분간해 낼 수 있는 바이오센서도 개발을 앞두고 있다. 특히 영국 런던위생열대학 의대가 개발한 스마트폰 앱 '피크비전(Peek Vision)'은 시력뿐 아니라 백내장 등의 안과 질환도 진단한다. 실제로 피크비전은 케냐에서 환자 5,000명을 진단하는 데 쓰였다. 헬스케어 앱을 통한 개인 응급시스템은 점점 보편화될 것이다.

작고 가볍고 플렉시블한 센서 제작이 관건

우리 삶에 적용될 첨단 센서는 헤아릴 수 없이 많다. 자율주행 자동차나 지능형 로봇은 센서의 결정체이다. 한 대당 300~400개가 넘는 센서가 장착되는 자율주행 자동차는 운전자가 손을 놓아도 알아서 달리고, 멈출 때도 스스로 멈추고, 원하는 대로 차선도 바꾼다. 더욱 놀라운 것은 어두운 밤에도 교통 표지판이나 사물들을 식별해 주행한다는 것. 카메라 발달과 적외선 레이더 발달, 빛을 인식하는 센서인 라이더 등이 발전했기 때문이다.

최근에는 양말, 신발, 옷, 벨트, 보석, 안경 등 웨어러블 기기에 센서가 적용돼 사물인터넷에 큰 혁신을 일으키고 있다. 양말에 부착된 압력 센서를 통해 운동량이나 달리기 습관을 파악하거나, 신발 깔창을 통해 체중·자세·운동량 등을 측정한다. 심장 박동 수를 실시간으로 확인할 수 있는 브래지어, 앉으면 늘어났다 일어서면 다시 조여지는 벨트 등 가지각색이다.

전문가들은 앞으로 10년 내에 전 세계에 센서가 1조 개까지 깔리는 '트릴리온(trillion) 센서 시대'가 올 것으로 전망한다. 관건은 이들 센서를 어떻게 더 작고 가볍고 플렉시블하게 만들 것인가, 어떻게 부담 없이 착용하게 할 것인가에 있다. 센서를 작게 만드는 것은 간단한 일이 아니다. 그중 배터리 문제가 크다. 얇고 작으면 편리하지만 동력을 저장하기 어렵기 때문이다. 센서 개발에서 상용화까지 15~20년이라는 긴 시간이 걸리는 이유다.

완전한 초박형 센서가 실용화되려면 아직 넘어야 할 산이 많다. 하지만 곧 각종 첨단 센서들이 인간의 오감을 대체할 것이며, 결국은 센서의 의존도가 더욱 증가할 수밖에 없을 것이다. TTA