

Trends in the Application of RFID Technology in the Medical Sector in the Cobid 19

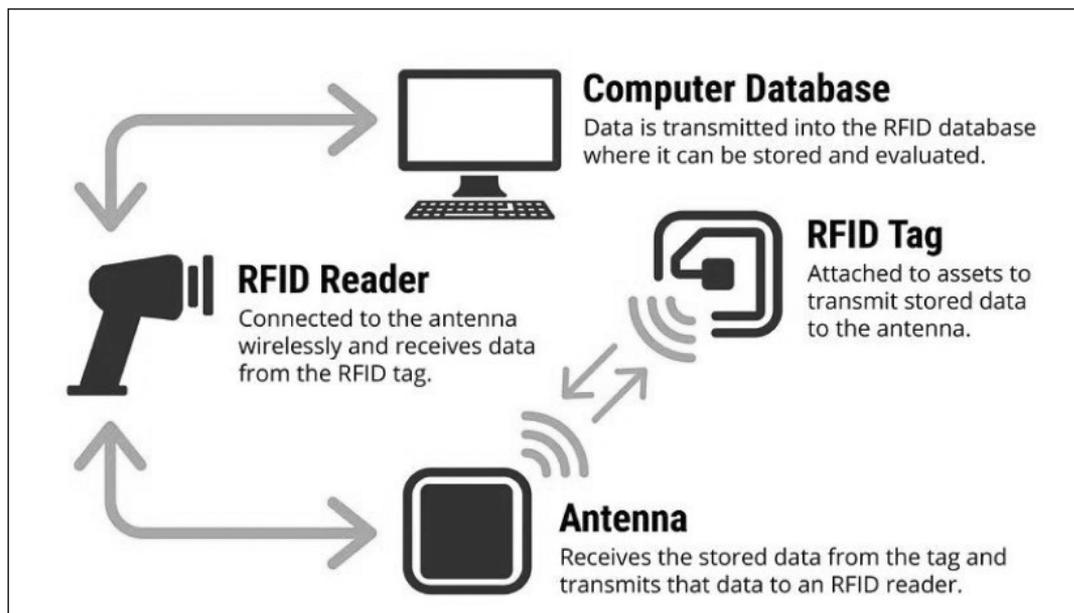
코로나19시대의 의료분야 RFID기술 활용 동향

- KOTRA 글로벌원도우(<http://news.kotra.or.kr/kotranews/index.do>) 자료 제공 -

I. 서론

공급망 관리, 재고 관리, 도난 방지, 신분 증명에 다양하게 활용되는 RFID(Radio Frequency Identification)가 최근 코로나19로 비대면 문화가 확산되면서 다시 재조명받고 있다. SaaS, 블록체인기술과 융합돼 의료분야에서 빠르게 진화하는 RFID 활용 트렌드를 살펴보고 포스트 코로나 시대의 RFID기술의 방향성을 들여다본다.

[그림 1] 기본 RFID 시스템



[자료 : TTElectronics]

[표 1] RFID와 NFC의 차이점 비교

	RFID	NFC
데이터 유형	간단한 정보 대량 처리 가능	복잡한 정보 처리 가능
인식거리 범위	1~100m	1~10cm
사용장치	특정 기업이나 조직에서 제공한 장치 이용	사용자의 개인 소유 기기 이용
활용	공급망 관리, 재고 관리 등 광범위하게 사용	모바일 결제(애플 페이, 삼성 페이 등) 및 보안 유지가 필요한 분야

[자료 : KOTRA 실리콘밸리 무역관 정리]

II. RFID의 정의

RFID는 QR코드, 바코드, 그리고 지문 인식과 같은 자동식별 및 데이터 캡처 시스템 (Automatic identification and data capture, 이하 AIDC)의 한 분류이다. RFID는 무선 인식으로도 불리며 반도체 칩에 저장된 데이터를 무선 주파수를 통해 비접촉으로 읽어내는 기술을 말한다. 다른 시스템들과 비교했을 때 RFID의 강점은 눈에 보이지 않아도 인식이 되고 접촉이 필요 없다는 것이다. 또한 여러 태그의 동시 인식이 가능하며 바코드보다 더 많은 데이터를 저장할 수 있고 수정도 가능하다. 기본적으로 RFID 시스템은 데이터를 저장하고 있는 태그(tag)와 태그에서 송신하는 정보를 받아 판독하고 호스트 컴퓨터에 전달하는 리더(reader), 태그와 리더 간의 무선신호 전송을 수행하는 안테나(antenna), 그리고 리더로부터 받은 정보를 처리하는 호스트 컴퓨터로 구성된다.

RFID태그는 배터리가 내재돼 있는 능동형(active)과 배터리 없이 리더의 전자기장(electromagnetic field) 에너지로 작동되는 수동형(passive)으로 나눌 수 있다. 능동형 태그는 배터리가 탑재돼 수동형 태그에 비해 가격이 비싸고 크기가 크지만, 리더와의 인식 거리가 30m에서 100m까지 멀다는 장점이 있다. 그에 비해 수동형 태그는 가격이 저렴하고 가볍지만 인식거리가 10cm로 매우 짧다. 또한 RFID 태그는 데이터 저장방식에 따라 읽기-쓰기, 읽기 전용, 그리고 한 번 쓰고 여러 번 읽기(Write Once Read Many, 이하 WORM)로 구분된다. 읽기 전용방식은 데이터를 추가하거나 덮어쓸 수 없으며 WORM 방식은 한 번은 추가가 가능하지만 덮어쓰기는 불가능하다. 한편 RFID에서 파생된 기술로 NFC(Near Field Communication, 근거리 무선통신)가 있는데, 두 기술의 차이점은 [표 1]과 같다.

III. 의료기기 및 의약품 재고 관리에 활용되는 RFID

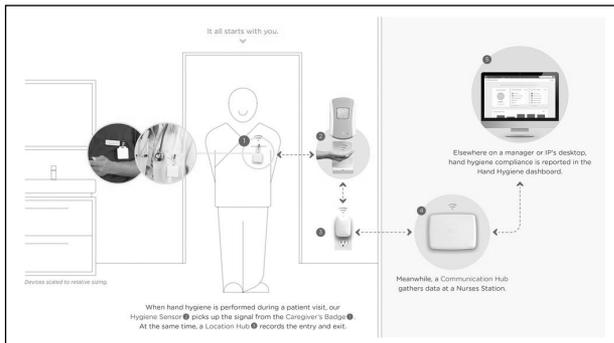
대형 병원이나 사람이 붐비는 의료기관에서는 의료기기나 의약품(이하 의료용품으로 통칭)이 분실되거나 필요에 따라 곳곳으로 옮겨질 수 있기 때문에 철저한 관리가 필요하다. 특히 코로

[사진 1] RFID 태그가 활용된 키트 체크의 의약품 트레이



[자료 : 키트 체크]

[그림 2] 손 위생 애플리케이션의 작동 원리



[자료 : SwipeSense]

됐는지 확인하는 것이 매우 중요하다. RFID기술을 활용한 의약품 재고 관리 솔루션을 개발해 400여 개 병원에 제공해 온 ‘키트 체크(Kit Check)’는 코로나19 사태 이후 의약품 트레이가 재사용되기 전에 소독됐는지 대한 정보를 제공하는 기능을 추가했다. 팬데믹 최전선에서 사투를 벌이는 의료진의 병원 내 감염을 최소화하기 위한 프로토콜의 일환이었다. 그러나 아직 갈 길이 멀다. 의료기기의 세척과 소독 과정에는 물과 고온이 동반되는데, 대부분의 RFID 태그는 방수기능이 없을 뿐만 아니라 극도의 열을 견뎌내지 못하기 때문이다.

IV. RFID와 SaaS 융합의 가속화

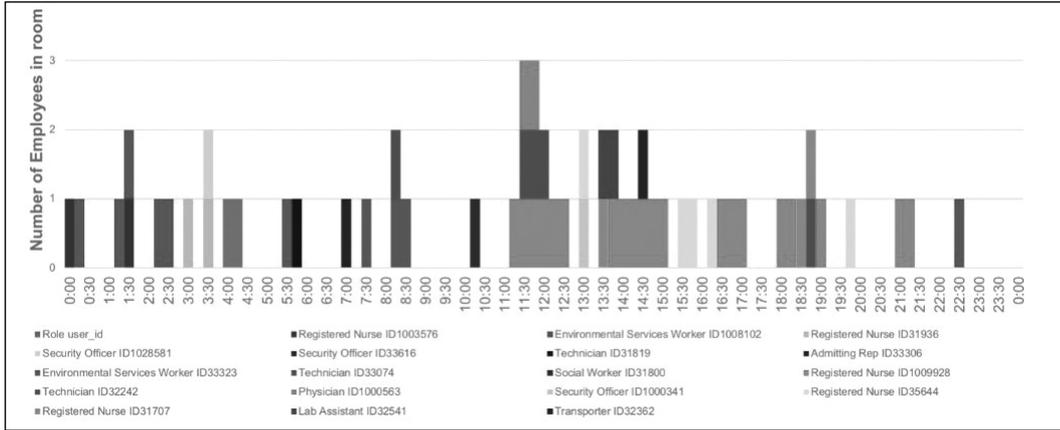
스와이프센스(SwipeSense)는 RFID기술과 서비스로서의 소프트웨어(SaaS)를 결합한 구독

나19로 인해 폭발적으로 증가한 환자를 치료하기 위해 손각을 다투는 의료진에게 없어진 의료용품을 찾으러 다니는 것만큼이나 부질없고 시간 낭비인 것은 없을 것이다.

RFID기술은 의료용품의 위치나 마지막 사용 장소를 추적하는데 효율적으로 사용될 수 있다. 의료용품마다 RFID 태그를 부착하고 RFID 리더를 각 병실 천장에 설치하면 의료용품의 위치를 실시간으로 확인할 수 있다. 혹은 RFID 리더를 구역마다 설치해 의료용품의 마지막 사용처를 알아낼 수도 있다. 또한 실시간으로 재고 확인도 가능해 부족한 의료용품을 미리 주문할 수 있도록 돕는다.

재사용이 가능한 의료기기의 경우 세척과 소독이 필수적이다. 코로나 19처럼 사람과 사람 간의 전염이 가능한 질병의 경우 재사용되는 의료기기가 언제 세척됐고 언제 소독이

[그림 3] 접촉자 추적 애플리케이션 리포트 예시



[자료 : SwipeSense]

형 비즈니스 모델로 ‘손 위생(Hand Hygiene)’ 과 ‘접촉자 추적(Contact tracing)’ 애플리케이션을 내놓았다.

손 위생 애플리케이션의 경우 직원들이 착용한 RFID 태그가 손 세정제나 손 소독제에 부착된 소형 RFID 리더의 일정 반경 안에 들어서면 직원들의 정보가 RFID 리더를 통해 RFID 소프트웨어로 전송된다. 소프트웨어는 RFID 리더에서 송신한 직원들의 정보뿐만 아니라 직원들이 손 세정제나 소독제를 사용한 시간과 장소에 대한 정보도 함께 기록한다. 이렇게 모인 데이터는 2주 또는 매달 보고서로 가공할 수 있으며, 각 부서 관리자는 이를 꾸준히 모니터링해 직원들의 위생 현황에 대해 파악할 수 있게 된다.

접촉자 추적 애플리케이션에서는 병원 관계자에게 제공되는 RFID 태그가 착용자의 동선은 물론 병원 관계자와 환자, 병원 관계자 간의 접촉을 실시간으로 기록한다. 혹시라도 확진자가 발생하면 이 데이터를 바탕으로 확진자와 접촉했던 사람들에 대한 목록을 빠르게 추려낼 수 있다.

V. 블록체인 기술과의 융합

블록체인기업인 SUKU는 RFID기업인 스마트랙(Smartrac)과 파트너십을 맺고 NFC RFID 태그를 활용한 코로나19 테스트 키트와 개인보호장비(Personal Protective Equipment, 이하 PPE)의 정품 인증(authentication) 플랫폼을 개발했다. NFC RFID 태그에 저장된 원산지과 가격 정보는 블록체인기술 덕분에 누군가가 임의대로 수정할 수 없고, 이는 제품 출처와 모조품에 대한 불안감을 해소해주는 데 큰 역할을 한다.

(사진 2) 스마트랙과 SUKU의 NFC RFID 태그



[자료 : 스마트랙]

Ⅵ. 환자 관리에 활용

환자의 의료 기록과 병력을 RFID 태그에 저장하면 태그를 통해 환자의 예방접종 기록, 임신 기록, 알레르기 등의 정보를 의료진이 알 수 있다. 환자의 테스트 샘플, 환자를 치료한 의료진, 사용된 장비 및 의료용품, 치료 중에 생긴 의료 폐기물 등의 다양한 항목과 정보를 추적하여 환자의 회복 진행 상

태를 알 수 있고 환자가 올바른 약품을 받을 수 있도록 보장해 준다. RFID를 사용하게 되면 환자의 등록 절차 역시 직접적인 접촉 없이 빠르게 이루어질 수 있다. 특히 지금과 같은 코로나19로 인한 팬데믹 사태에서 환자와 의료진의 접촉을 최소화할 수 있다.

Ⅶ. 시사점

시장 조사기관인 Grand View Research에 의하면 2018년 전 세계 의료분야 RFID시장 규모는 약 25억8,000만 달러로, 2019년부터 2025년까지 22.4%의 연평균 성장률(CAGR)을 나타내어 2025년에는 약 106억 5,000만 달러에 도달할 것으로 예측했다. 코로나19로 인한 비대면 문화가 일상으로 자리잡아가면서 의료분야 RFID시장의 연평균 성장률은 예상보다 더 높을 것으로 예측된다.

그러나 아무리 효율성이 좋다고 하더라도 모든 의료기관에서 RFID기술을 도입할 수 있는 것은 아니다. 실리콘밸리 지역의 한 병원 관계자인 A씨는 KOTRA 실리콘밸리 무역관과의 인터뷰에서 “의료용품 관리를 위해 RFID기술 도입을 고려했었으나 비용 문제 때문에 고사했다”고 밝혔다. 의료용품의 실시간 위치 추적이 가능하려면 능동형 태그를 사용해야 하는데, 능동형 태그의 가격이 아직까지는 상당히 비싼데다 주기적으로 교체해야 하는 배터리 비용 또한 만만치 않기 때문이었다.

능동형 태그 사용을 위해 병원 곳곳에 RFID 리더와 안테나를 설치해야 하는 것도 재정적인 부담이 됐다고 전했다. 특히 “실리콘밸리 지역에서 종종 발생하는 단전 사태에서 와이파이(Wi-Fi)를 사용할 수 없게 되는 경우 능동형 태그가 무용지물이 되어버리는 점도 결정을 내리는 데 중요한 요소가 됐다”고 언급했다. 