

RFID 기반 단체 건강검진 운영관리

김준우[○], 강현경^{*}, 정진영^{**}, 신진섭^{**}, 안우영^{**}, 김석훈^{***}

[○]동아대학교 산업경영공학과

^{*}신라대학교 치위생학과

^{**}대전보건대학교 바이오정보과

^{***}수원여자대학교 모바일미디어과

e-mail:kjunwoo@dau.ac.kr[○], icando@silla.ac.kr^{*},

{jyjung,jsshin,wyahn}@hit.ac.kr, shkim1@swc.ac.kr

A RFID based Operations Management for Mass Health Examination

Jun Woo Kim[○], Hyun Kyung Kang^{*}, JinYoung Jeong^{**}, Jin Seob Shin^{**},

Woo Young Ahn^{**}, SeokHun Kim^{***}

[○]Dept. of Industrial & Management Systems Engineering, Dong-A University

^{*}Dept. of Dental Hygiene, Silla University

^{**}Dept. of Bio-Information, Daejeon Health Science College

^{***}Dept. of Mobile Media, Suwon Women's College

● 요약 ●

의료 기술이나 관련 장비가 발달해온 것과 달리, 현재의 단체 건강검진 환경에는 여러 가지 비효율적 요소들이 존재한다. 이에 따라 본 논문에서는 단체 건강검진 현장의 개선을 위한 전자태그(RFID) 기반 운영관리 시스템을 제안하고자 한다. 본 시스템은 데이터베이스를 이용하여 검진과정에서 수집되는 데이터들을 실시간으로 관리하고, 이를 토대로 현장 검진인들의 작업을 지원할 수 있는 정보를 제공한다. 아울러, 수검자들은 검진현장을 순회할 때 기존처럼 문서로 된 검진서식을 지참하는 것이 아니라 개인 RFID 카드를 이용하게 되고, 수검자들의 검진 내역 역시 지속적으로 추적이 가능하다. 결과적으로 제안하는 시스템을 통하여 전체 검진현장의 실시간 통합 관리가 가능하며, 단체 건강검진 현장의 업무효율성과 수검자 편의성이 증진될 수 있다. 아울러, 제안하는 시스템은 건강검진 현장에서 여러 가지 성과지표를 수집, 산출하여 검진 서비스의 지속적인 개선을 위한 토대를 제공한다.

키워드: 건강검진(Health Examination), 운영관리(Operations Management), 전자태그(RFID)

I. 서론

건강검진은 질병의 조기 발견 및 지속적인 건강관리를 목적으로 하며, 개인의 건강을 증진하는 동시에 질병으로 인한 사회적 부담을 경감시키는데 기여할 수 있는 중요한 서비스이다[1][2]. 이에 따라 우리나라에서도 많은 직장이나 학교에서 구성원들을 대상으로 정기적인 단체 건강검진을 실시하고 있고, 국가적으로도 국민들에 대해 생애주기별 검진과 같은 서비스를 제공하고 있다.

그러나, 의료기술 및 검진장비가 발전해온 것과 달리 현재의 단체 건강검진 현장은 여전히 노동집약적이며 여러 가지 비효율적 요소들이 존재한다[3]. 이는 단체 건강검진이 병원이나 의료기관의 일상적인 업무라기보다 특정 수검자 집단에 대한 1회성 업무로

인식되기 때문으로 생각된다.

본 논문에서는 이러한 기존 단체 건강검진 현장을 개선하여 검진인의 업무 효율과 수검자들의 편의성을 향상시키고, 전체 검진현장을 통합적으로 관리할 수 있는 운영관리를 지원할 수 있는 시스템을 제안하고자 한다.

II. 연구배경

현행 단체 건강검진 환경에서 검진을 시작하기 위해 수검자는 최초에 검진현장을 방문하여 검진서식을 배부받아 개인 병력이나 생활 습관 등과 같은 기본 항목들을 작성한다. 이를 마친 수검자는 작성된 서식을 지참한 채 검진현장에 설치된 개별 검진부

스들을 한 군데씩 방문하고, 각 부스에서 의 진단 내용이 검진서식에 추가로 기록된다.

개별 부스에서 수검자는 이 서식을 제출하여 접수를 하고, 현재 검진이 진행 중인 경우에는 자신의 차례를 기다렸다 여러 가지 검사나 측정을 받으며, 이를 완료할 시 다시 서식을 돌려받아 지참한 채 다음 부스로 이동한다. 마지막 부스까지 방문을 마치면 검진이 완료되고, 수검자는 완성된 서식을 제출한 후 검진현장에서 퇴장한다.

이 과정에서 수검자는 서식을 직접 지참해야 하는 불편을 겪고, 검진자들은 대상 수검자 집단에 대한 사전 정보없이 개인 역량만을 가지고 끊임없이 도착하는 수검자들을 응대한다. 이러한 이유로 검사나 측정이 아닌 문진과 같은 단계는 비교적 형식적으로 진행되기 쉽다. 더구나, 각 부스에서의 검진 결과가 서식에 수기로 기록되기 때문에 검진 결과 처리를 위해서는 검진이 종료된 이후, 이 서식들의 자료를 전산으로 재입력해야하는 번거로움이 있다. 또한, 많은 검진 부스들과 수검자들을 통합적으로 관리하지 않기 때문에 검진 도중에 개별 수검자가 어느 부스까지 순회하였는지, 현재 어떤 부스에서 혼잡이 많이 발생하고 있는지 등을 파악하기 어렵고, 업무 효율성을 측정하는 것도 곤란하다.

정보 시스템은 다양한 분야의 업무효율을 높이는데 기여해왔으며, 오늘날 대부분의 조직에서 적절한 업무지원 시스템을 사용하고 있다[4]. 본 논문에서는 이러한 점들을 개선하기 위하여 적절한 운영관리 시스템을 도입할 것을 제안한다. 아울러, 최근 이동하는 개체들을 편리하게 인식하는 방법으로 많이 활용되는 RFID기술을 도입하여 검진 효율을 높이고자 한다[5][6].

III. 운영관리 시스템 구조

그림 1은 본 논문에서 제안하는 단계 건강검진 운영관리 시스템의 전체 구조를 보여준다. 이 시스템은 검진과 관련된 여러 가지 정보들을 통합적으로 관리하는 검진 데이터베이스를 포함하며, 검진 현장의 수검자와 검진자에게 각각 적절한 skillset을 제공하여 원격 데이터베이스의 정보를 편리하게 이용할 수 있도록 한다. 아울러, 수검자들은 검진 서식을 지참하는 대신 RFID카드를 수령하여 이를 통해 개별 부스에서의 접수나 검진이 가능하다. 부가적으로 안내모듈, 분석모듈, 관리모듈이 포함되어 수검자, 검진의, 관리자를 지원하게 된다.

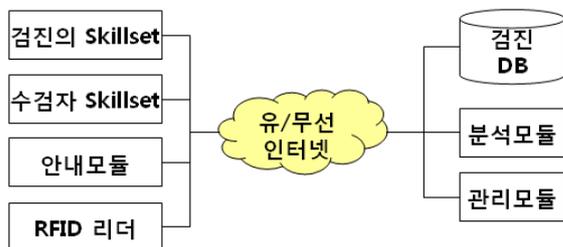


그림 1. 전체 시스템 구성
Fig. 1. The Structure of the Entire System

수검자 skillset은 수검자들이 종래 검진 서식에 작성하던 개인 병력이나 생활 습관 등을 웹 또는 모바일을 통해 입력하는데 사용되며, 검진 현장에 방문하기 전에 미리 입력하는 것이 바람직하다. 이를 통해 검진 현장의 혼잡을 경감시키고, 개인 수검자가 검진을 받는데 소요되는 시간을 단축시킬 수 있다. 수검자에 의해 입력된 개인 정보들은 유/무선 인터넷을 통해 연결된 원격 검진 데이터베이스에 저장되며, 이 정보들은 분석 모듈이 처리하여 실제 검진 시, 검진자들의 작업이나 응대를 지원할 수 있는 정보들을 사전에 추출한다.

수검자가 실제 검진 현장을 방문했을 때는 검진 서식을 배부받는 대신 RFID 카드를 수령하고, 자신의 카드를 시스템에 등록한 후, 순회를 시작한다. 특정 검진 부스에는 RFID 리더가 있어, 검진 서식을 제출하는 대신 자신의 RFID 카드를 접촉시키는 것으로 대기기를 시작할 수 있다.

각 부스의 안내모듈은 대기자 인원수 및 다음 검진 대상 수검자를 표시하는데 사용되고, 대기자가 자신의 RFID카드를 한 번더 리더기에 접촉하면, 검진의 skillset 에 해당 수검자에 대한 정보와 함께 검진 과정에서 필요한 관련 정보들이 자동으로 표시된다. 이러한 기능은 검진자들의 업무 효율을 향상시켜줄 것으로 기대되며, 특히 문진과 같은 단계에서 각 수검자에게 보다 효과적인 진단을 제공하는데 기여할 것으로 생각된다.

검진의 skillset은 각 부스에 배치된 검진자들이 컴퓨터를 통해 사용하며, 검진 대상 수검자에 대한 관찰 결과를 입력하거나 조회하는 기능을 가진다. 아울러, 이렇게 입력된 정보들은 원격 검진 데이터베이스에 실시간으로 저장되기 때문에 기존 검진 환경에서 전체 검진이 종료된 이후 수집된 검진 서식의 자료들을 전산으로 재입력해야 하는 부담이 제거되고, 수집된 자료들을 검진 현장에서 실시간으로 활용가능하다는 장점이 있다.

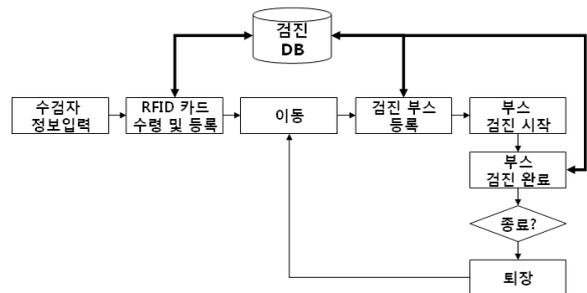


그림 2. 검진 절차
Fig. 2. The Examination Procedure

이러한 과정은 각 부스에서 반복적으로 수행되며, 모든 부스 순회를 마친 수검자의 경우, 자신의 RFID카드를 반납하고 퇴장하게 된다. 결과적으로 제안하는 건강검진 운영관리 시스템을 도입할 경우, 개별 수검자들은 그림 2에 보이는 것과 같은 절차를 통해 검진을 받게 된다.

그림 1의 관리 모듈은 검진 현장에서 실시간으로 수집되는 여러 가지 정보들을 다루는 기능을 가지며, 각 부스의 대기 인원수, 특정 수검자의 위치 등을 실시간으로 추적할 수 있다. 아울러, 각

부스에서 1회 검진에 소요되는 시간이나 검진의 별 처리 수검자 인원수 등과 같은 유용한 성과 지표들을 자동으로 산출하여 검진 현장 운영 관리의 지속적 개선을 위한 기초적인 자료들을 제공한다. 관리 모듈의 이러한 기능들은 현장의 검진이나 수검자를 지원하는 것은 아니나, 검진 현장의 관리자에게 특히 유용할 것으로 생각된다.

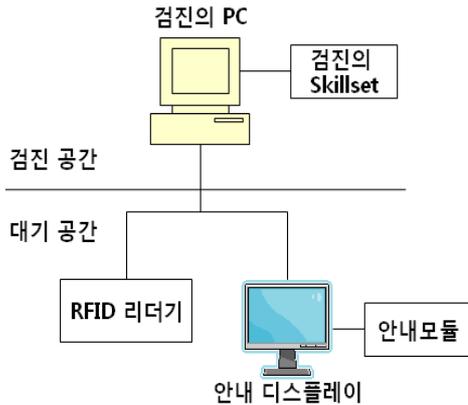


그림 3. 개별 부스 구성

Fig. 3. The Organization of an Individual Booth

그림 3은 제안하는 시스템을 실제 적용하기 위하여 필요한 개별 검진 부스의 구성을 보여준다. 먼저, 각 부스에는 검진의 skillset을 사용할 수 있는 PC가 필요하고, 수검자들의 대기 공간에는 이 PC와 연결된 RFID리더기와 안내용 디스플레이가 설치된다. 수검자들이 자신의 RFID카드를 리더기에 접촉시킬 경우, 해당 부스에서의 대기 또는 검진이 시작되며, 안내용 디스플레이에는 안내 모듈이 설치되어 대기인원수와 같은 정보를 제공하고 다음 입장 수검자가 공지된다. 따라서 별도의 보조 요원이 없이도 수검자들이 편리하게 검진 과정을 거칠 수 있다.

IV. 결론

건강 관리에 대한 관심이 높아지고, 의료 기술과 장비도 이에 맞추어 나날이 발전하는 것과 달리, 단체 건강 검진 서비스의 운영 관리에는 상대적으로 많은 관심이 기울여지지 못하였다. 이는 단체 건강검진이 연속성을 갖는 정규 업무라기보다 1회성의 업무로 인식되기 때문으로 보인다. 특히, 학교나 직장 단위로 많이 실시하는 현행 단체 건강검진 환경에는 여러 가지 비효율적 요소와 불필요한 업무, 고객의 불편 등이 존재하였다.

본 논문에서는 이러한 점들을 개선하기 위하여 종래 사용되던

검진 서식을 RFID 카드로 대체하고 중앙 집중 데이터베이스를 통해 실시간으로 여러 가지 정보를 관리하는 건강검진 운영관리 시스템을 제안하였다. 이러한 시스템을 통해 수검자들의 편의성과 검진인들의 업무효율을 향상시키고, 체계적인 관리를 통해 건강검진 서비스를 개선하는 것이 가능할 것으로 기대된다.

아울러, 본 논문의 저자들은 향후 제안하는 시스템의 프로토타입을 구현하여 실제로 적용해나갈 계획이며, 분석 모듈의 구체적인 기능이나 현장의 혼잡도 관리 방안과 같은 세부 기능들에 대한 연구도 지속적으로 수행하고자 한다.

감사의 글

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임 (2012R1A1A1044834)

참고문헌

- [1] Son, H.B., Kim, M.S., and Rhee, Y.C., "Implementation of the Intelligent System using RFID for HealthCare Self-Diagnosis," *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol.20, No.1, pp.146-152, 2010.
- [2] Maciosek, M.V., Coffield, A.B., Edwards, N.M., Flottemesch, T.J., Goodman, M.J., and Solberg, L.I., "Priorities among Effective Clinical Preventive Services: Results of a Systematic Review and Analysis," *American Journal of Preventive Medicine*, Vol.31, No.1, pp.52-61, 2006.
- [3] Kim, J.W., and Kang, H.K., "Hierarchical Clustering based Personalized Feedback System for Mass Health Examination," *Journal of The Korea Knowledge Information Technology*, Vol.6, No.4, pp.103-112.
- [4] Chen, D.Q., Mocker, M., Preston, D.S., and Teubner, A., "Information Systems Strategy: Reconceptualization, Measurement, and Implications," *MIS Quarterly*, Vol.34, No.2, pp.233-259.
- [5] Want, R., "Enabling Ubiquitous Sensing with RFID," *Computer*, Vol.37, No.4, pp.84-86, 2004.
- [6] Sneha, S., and Varshney, U., "Enabling Ubiquitous Patient Monitoring: Model, Decision Protocols, Opportunities and Challenges," *Decision Support Systems*, Vol.46, No.3, pp.606-619, 2009.