
RFID와 Worklist 중심의 OCS 프로그램 접목을 통한 환자유도시스템 개발과 환자만족도 조사

Survey for Patient Satisfaction Rate & Patient Leading System Development through RFID and OCS Worklist Program Connection

지연상, 동경래, 김창복
광주보건대학 방사선과

Yeon-Sang Ji(jiysg@mail.ghc.ac.kr), Kyung-Rae Dong(krdong@hanmail.net),
Chang-Bok Kim(kichabo@hanmail.net)

요약

컴퓨터가 도입된 이후 업무편리성이 증가한 반면 업무의 융통성이 줄어들어 업무의 일정 부분에서는 인간이 컴퓨터에 종속된 경향이 있다. 기존에는 영상의학과 접수에서 촬영완료에 이르기 까지 사람이 작업함으로써 많은 시간이 소요되고 환자 입장에서는 촬영순서 및 촬영 과정을 인지하기 어려운 단점이 있었다. 입장에서 RFID는 종합검진센터에서 환자의 위치추적을 목적으로 사용한바 있기 때문에 영상의학과에서 업무 효율성을 증가할 목적으로 RFID와 Workflow 중심의 OCS 시스템을 적용하여 업무 흐름을 개선하고자 하였다. 그래서 RFID를 접목 시킨 Worklist 중심 OCS 프로그램을 개발한 결과 환자 만족도와 업무 흐름이 월등히 개선되는 효과를 거두었다. 이런 결과를 토대로 RFID 시스템은 추후 PACS등과 연계하여 Worklist에 접목 시킨다면 병원 업무에서 진정한 의미의 Ubiquitous를 구현하는 방안으로 유용한 시스템이라 여겨진다.

■ 중심어 : | RFID | Worklist | OCS | Ubiquitous |

Abstract

With the introduction of the computer, convenience at work may have increased but flexibility decreased along with a tendency for humans to become secondary to computers with regards to work schedules. As it exists, from entering the department of radiology to completion of imaging requires a great deal of time and difficulties in understanding the imaging process adds to patient dissatisfaction. Since clinics use RFID bars to track patient locations at comprehensive medical testing centers, departments of radiology may apply RFID and Worklist at the core of the OCS system in order to increase work efficiency and improve work flow. As a result of developing an RFID and Worklist centered OCS program, there was a vast improvement in patient satisfaction and work flow. Theses results are the basis of an RFID system that in the future may be connected to PACS and other systems with an intergrated Worklist. There is a need to realize a plan the can offer ubiquity to hospital work.

■ keyword : | RFID | Worklist | OCS | Ubiquitous |

I. 서론

컴퓨터가 병원업무에 도입됨으로써 편리하게 된 점도 있지만 다른 한편 행동을 구속하고 융통성 없이 만드는 상황도 발생하고 있다. 이런 현상은 병원 업무에서도 예외는 아니다. 접수 절차는 시스템에 환자의 진행과정을 알려 주기 위한 필수적인 것이지만 현재까지는 모든 작업이 사람에 의해 처리 된다[1][11]. 그러나 PACS (Picture archiving communication system) 도입 이후 일반 촬영 검사에서 접수 과정은 별도의 물류소모가 없는 단순 진행 과정이므로 RFID(Radio Frequency Identification) 시스템을 이용하여 처리하면 굳이 사람이 처리 할 필요가 없다[2][3][14]. 최근 병원에서는 사람에 의한 접수 대신 환자가 영상의학과 섹터 안에 진입하는 순간 영상의학과 접수가 되고 촬영실에 진입하는 순간 OCS(Order Communication System)상에 환자 배분이 이루어져 해당 환자의 촬영명 등이 나타나며 환자가 촬영실을 나서는 순간 촬영의 완료가 최종 확인되는 OCS 시스템을 RFID와 연계하여 개발하기로 했다. 즉 RFID에 의한 접수 이후 환자는 자기 촬영순서가 기록된 명단이 모니터에 Display 되는 대기공간에서 대기하면 촬영실로부터의 호명에 의해 촬영에 임하고 촬영을 마무리 할 수 있는 시스템을 개발하기로 한 것이다. 이런 업무의 단순화는 환자에게는 절차가 간소화 되어서 유익하고 근무자는 동선 축소와 불필요한 행위가 없어지는 이점이 있기 때문이다[4][5][16]. Ubiquitous가 ‘컴퓨터가 있으되 없는 것처럼’ 이란 모토를 구현 하는 것 이라면 이 방식은 일반 촬영 분야에서 의 진정한 Ubiquitous가 구현되는 것이다[6][15].

II. 본론

1. RFID

RFID는 RF(Radio frequency)을 이용하여 물건과 사람 등을 식별 할 수 있는 기술로서, 안테나와 칩으로 구성된 RF 태그에 사용 목적에 알맞은 정보를 저장하여 적용 대상에 부착한 후 RFID 리더를 통하여 정보를

인식하는 방법으로 사용된다. 현재 교통카드, 주차관리, 도서관리, 출입통제용 카드, 동물식별, 하이패스용 카드 등에 응용되고 있으며 기본 구성요소는 태그, 안테나, 리더기, 호스트 등으로 이루어져 있다. 작동 원리는 칩과 안테나로 구성된 태그에 활용 목적에 맞는 정보를 입력하고 박스, 파렛트, 자동차 등에 부착 하여 사용된다[그림 1].

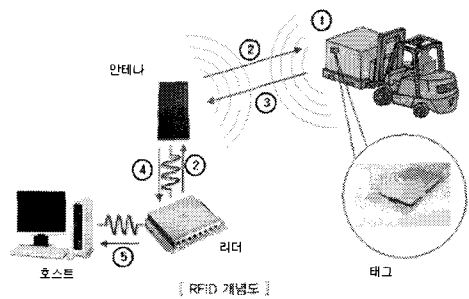


그림 1. RFID의 개념도

출입구 등에서 부착된 리더에서 안테나를 통해 발사된 주파수가 태그에 접촉하면 태그는 주파수에 반응하여 입력된 데이터를 안테나로 전송하고 안테나는 전송 받은 데이터를 변조하여 리더로 전달하는 방식이다. 그러면 리더는 데이터를 해독하여 호스트 컴퓨터로 전달하여 처리한다. RFID기술이 바코드와의 차이점은 [표 1]과 같으며 주파수 대역에 따른 특징은 [표 2]와 같다. RFID 태그는 읽기/쓰기 가능 여부에 따라 읽기전용, 한번쓰기 가능용, 읽기/쓰기 모두 가능용으로 나뉘며 전원 유무에 따라 태그에 배터리가 있는 능동형과 배터리가 없는 수동형으로 나뉜다.

표 1. 바코드와 RFID의 차이점

구분	바코드	RFID
인식 방법	광학식(Read Only)	무선(Read/Write)
정보량	수십단어	수천단어
인식거리	최대 수십Cm	최대 100m
인식	개별 스캔	최대 수백개
관리 레벨	상품 그룹	개개 상품(일련 번호)
가격	라벨 인쇄 10원미만	수백원

표 2. 주파수 대역에 따른 특징

주파수	특징
저주파 대역 (125KHz & 134 KHz)	<ul style="list-style-type: none"> 짧은 인식거리(1m 이하) 저가형 느린 인식속도
중간 주파수 대역 (13.56MHz)	<ul style="list-style-type: none"> 중저가형, 상호 유도방식 적용 비금속 장애물 투과성이 우수
고 주파수 대역 (433MHz)	<ul style="list-style-type: none"> 고가형, 긴인식 거리 능동형(빔대리 내장)
고 주파수 대역 (860~960MHz)	<ul style="list-style-type: none"> 저가형, 장거리 인식(3~5m 이내) 수동형
마이크로파 대역 (2.45GHz)	<ul style="list-style-type: none"> 장거리(~27m), 빠른 인식속도 차폐물이 있는 경우 인식 불가, 고가형

2. PACS 도입 이후 OCS 프로그램 재개발의 필요성

2008년 4월~2008년 6월 사이에 광주에 위치한 일개 종합병원에 내원한 환자200명을 대상으로 조사한 설문 에 의하면 방사선 촬영 검사를 시행함에 있어서 환자가 가장 불편하게 느꼈던 과정은 접수에서 촬영실까지의 과정이라고 답변한 경우가 108명으로 가장 많았다[표 3]. 그리고 방사선과 검사 시 가장 개선이 필요하다고 느낀점에 대해서는 접수절차에서 146명 이었고, 다음으 로 대기시간, 설명부족, 탈의과정 순으로 나타났다[표 4]. 영상의학과 검사시 개선사항에 관한 설문조사를 분석하기 위해 척도의 신뢰성을 측정하였다. 신뢰성 (Reliability)이란 측정대상을 여러 번 측정하였을 때에도 동일한 결과가 나타나고, 어떤 지표를 구성하는 항목들 간에 일관성(Internal consistency)이 있다는 것을 의미한다. 다중항목척도를 사용한 측정변수의 신뢰성을 검증하는 방법으로는 항목분석(Item analysis)을 사용할 수 있으며, 항목분석 방법으로는 여러 방법이 있으나 본 연구에서는 다중항목 중 신뢰도를 저해하는 항목을 찾아내어 측정도구에서 제외시킴으로서 측정도구의 신뢰도를 높이기 위한 방법인 크론바흐 알파계수를 이용하였다. 신뢰성계수는 탐색적 연구는 0.4이상, 일반적으로 0.5이상을 기준으로 하였으며 분석결과 모든 부분에서 최소 0.50이상의 신뢰도를 보이고 있어 본 연구에서 사용한 설문에 대해 내적 일관성이 적합하다는 것을 의미한다고 볼 수 있다[표 5]. 이런 결과는 지금 까지 일반촬영에서 OCS 프로그램이 필름, 조영제 등의 물류소모 위주로 설계된데 기인 한 것이다. 즉 OCS 프로그

램에서 환자의 과정을 점검하고 체크하는 기능이 부족하고 환자 안내과정이 구두나 종이기록지에 의한 것이기 때문이다. 병원에서 OCS 업무 흐름 과정은 처방이 발생된 환자가 영상의학과 접수에 방문하면 접수에서는 촬영명이 기재된 종이를 출력하여 환자가 다시 촬영실에 접수 하고 대기실에서 기다리는 방식으로 진행했다. 이어서 대기 중인 환자가 순서에 의해 촬영실에서 촬영을 마치고 나가면 근무자는 OCS상에서 촬영 완료를 체크하여 OCS적으로 다음과정을 진행 하는 순서로 업무흐름이 전개 된다. 이러한 일련의 과정 때문에 환자는 접수에서 촬영까지의 과정을 매우 복잡하게 인식하고 있었고 근무자는 동선이 길어지는 문제점이 있을 뿐더러, 종종 접수된 종이의 순서가 바뀌어 촬영 순번이 뒤바뀌는 문제 때문에 촬영 순서에 의한 민원을 야기 시킨다. 그래서 본 논문은 설문결과를 바탕으로 접수에서 촬영 대기까지의 과정을 가장 시급한 개선으로 인식하고 RFID와 연계한 Worklist 중심의 OCS 프로그램을 개발하게 되었다.

표 3. 환자가 가장 불편하게 느꼈던 과정 (200명)

수업에서 접수	접수에서 촬영	없다
22명	108명	70명

표 4. 영상의학과 검사 시 가장 개선이 필요하다고 느낀 점 (200명)

설명부족	접수절차	대기시간	탈의 과정	불필요
17명	146명	31명	6명	0명

표 5. 신뢰도 분석 결과

원 인	문항 수	Cronbach's α
설명부족	5	0.656
접수절차	4	0.623
대기시간	4	0.603
탈의과정	4	0.618
불필요	4	0.607

마침 PACS의 도입으로 일반촬영에서 물류소모의 개념은 더 이상 불필요 하게 되었다. PACS 도입이후 OCS 프로그램의 기능이 물류소모보다 Worklist에 중

점을 두었기 때문이다. 이에 Worklist 중심의 OCS 프로그램을 환자 안내용과 촬영실용으로 나누어 개발 하면서 RFID 시스템과 연계 하는 방안으로 업무 흐름을 간소화하기로 하였다. RFID의 리더시점은 접수, 촬영실 입실, 촬영실 퇴실의 3단계로 구분하여 체크 하였다. 먼저 RFID를 이용한 자동접수를 구현하여 그동안 사람이 접수창구에서 클릭 작업을 통해 체크해 주던 작업을 RFID 리더기가 체크해서 전달하는 시스템으로 전환 하였다. 또 촬영실에 입실하면 촬영실 내부에 있는 RFID 리더에 의해 OCS 프로그램에서 입실한 환자의 촬영명 등이 자동으로 OCS창에서 표시 되게 하였고 환자가 퇴실 하면 OCS 프로그램에서 해당 환자의 촬영완료가 체크 되어 촬영 Worklist에서 제외 되게 하였다[그림 2]. 프로그램은 촬영실에서 촬영명과 List등이 구동되는 프로그램과 환자 대기실에서 단순하게 List만 구동되는 프로그램 두 종류를 개발 하였으며 Data는 기존 OCS 테이블을 이용하므로 개발 Tool은 파워빌더6.0 버전을 이용했다.

3. 업무 흐름 분석과 프로그램요구 기능

프로그램 개발을 위한 업무 흐름 분석 결과 외래 촬영실에서도 병동환자를 처리 하는 경우가 있으므로 외

래와 병동의 구분은 입원여부와 관계없이 접수처에 따라 구분하였다. 또한 환자가 대기실에 존재하지 않다가 새로 발생하면 자동으로 Display된 흐름을 따르지 않고 어떤 촬영실에서는 촬영 할 수 있어야 하며 이때는 근무자에게 알람 신호를 보내는 기능이 있어야 하고 이동 촬영의 경우는 List에서 제외 되어야 하므로 병동이나 외래에 속하지 않게 처리 하여야 한다. 환자가 자동으로 배분되는 자동 배분 기능 이외에 환자가 배분되지 않도록 수동으로도 처리가 가능하여 촬영자가 임의로 촬영 할 수도 있어야 한다. 그리고 촬영실에서 대기실 환자유무를 판단 할 수 있도록 촬영 대기실에 카메라를 연결하여 촬영자가 관찰 할 수 있도록 했다. 다만 프라이버시 침해와 관련한 문제점을 피하기 위하여 환자 대기실 프로그램에 탑재했고 동 프로그램을 촬영실 입구 통로 쪽 에서도 구동하여 관찰하는 방식으로 했다. 이런 업무 흐름 분석 결과를 바탕으로 프로그램의 구비기능 중에서 먼저 촬영실 프로그램의 구비 기능을 살펴보면 환자 List와 촬영명칭이 모두 Display 되어야 하고 촬영완료 후 에는 자동으로 다음 환자가 배분이 가능하도록 구현 하여야 했다. 또한 다른 촬영실로 배분된 환자를 끌어들여 촬영 할 수 있어야 하며 다른 촬영실에서 촬영하는 현황도 파악이 가능 하여야 하고 촬영대

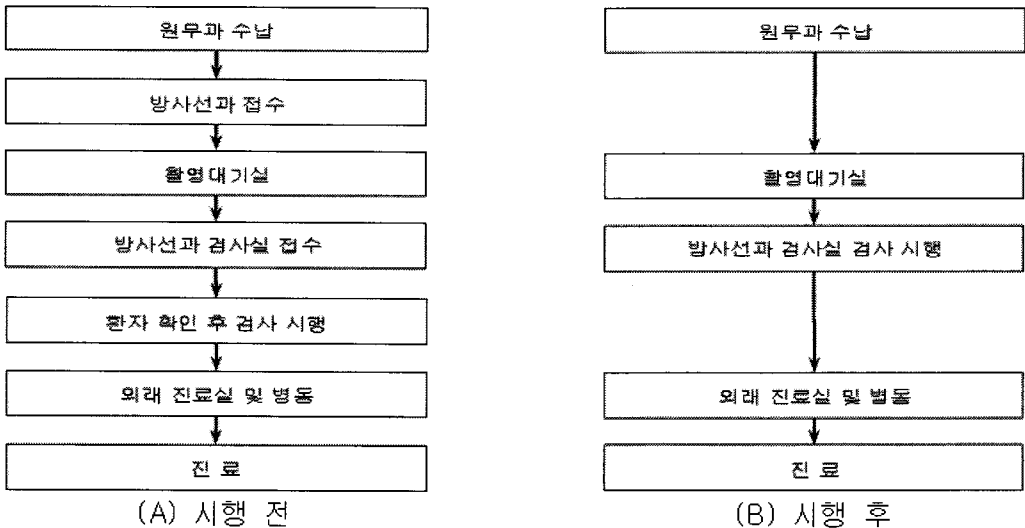


그림 2. RFID 프로그램 가동 전·후의 방사선과 검사 Workflow 차트

기자 명단에 있는 환자의 촬영명도 파악이 가능 하여야 했다. 그리고 Hold 기능이 있어서 촬영 보류가 가능 하여야 했고 Next 기능이 있어서 다른 촬영실로 Toss가 가능 할 것과 촬영완료 이후에는 List에서 제외 되어야 했다. 환자 대기실 프로그램의 구비 조건은 대기 환자가 자동으로 Display 되어야 하며 응급 환자 표시 여부와 촬영실에서 촬영 중인 환자는 해당 촬영실이 표시 되어야 한다. 그리고 환자가 없는 상태에서 새로운 환자가 접수를 하면 근무자의 주의를 끌 수 있도록 경음이 발생 되게 하였으며 촬영 대기실을 관찰 할 수 있도록 카메라와 연결하여 구동 할 수 있도록 하였다.

4. 프로그램 인터페이스

업무 흐름 분석을 바탕으로 한 프로그램 기능을 위해서 촬영실 프로그램의 인터페이스는 [그림 3]과 [그림 4]와 같이 구성하였다. 촬영대기자 List가 뜨는 창, 촬영실에 진입한 환자의 촬영명칭이 표시되는 창, 다른 촬영실에서 촬영 중인 환자의 촬영명칭과 명단이 표시되는 창, 촬영에 대한 코멘트가 표시는 창, 대기 중인 환자의 촬영 명을 알 수 있도록 한 창 등으로 구성 하였다. 환자 대기실 프로그램의 표시 내용은 대기 순서, 환자명, 응급여부, 성별, 나이, 촬영 중인 촬영실이 표시 되게 하였다[그림 5][그림 6].

환자번호	환자 성명	환자 성명	환자 성명	촬영실	촬영명	촬영명
4185911	김수	김수	0006	Chest P-A	2008.11.22	2008.11.22
4185912	김수	김수	0006	Abdomen Supine Erect	2008.11.22	2008.11.22
4185943	김수	김수	0000	L Spine A-P Lat	2008.11.22	2008.11.22
4185942	김수	김수	0000	Both Clavicle AP & Cephalad	2008.11.22	2008.11.22
4185943	김수	김수	0000	Elbow AP Lat Both Clav	2008.11.22	2008.11.22
4185942	김수	김수	0000	Forearm Both A-P Lat	2008.11.22	2008.11.22
4185920	김수	김수	0006	Both Wrist AP Lat Both obli	2008.11.22	2008.11.22
4185463	김수	김수	0004	Abdomen Supine Erect	2008.11.22	2008.11.22
4185912	김수	김수	0006	Chest P-A	2008.11.22	2008.11.22
4185511	김수	김수	0006	Abdomen Supine Erect	2008.11.22	2008.11.22
4185910	김수	김수	0006	Chest P-A	2008.11.22	2008.11.22
4185483	김수	김수	0004	Abdomen Supine Erect	2008.11.22	2008.11.22

그림 4. RFID 서버 실행 화면

번호	환자명	성별	방번호
2	노인	남	54/F
3	주	남	40/M
4	최	남	80/M
5	김	남	51/M
6	권	남	45/F
7	이	남	76/F
8	성	남	66/M

그림 5. 촬영대기실에서 Display되는 화면

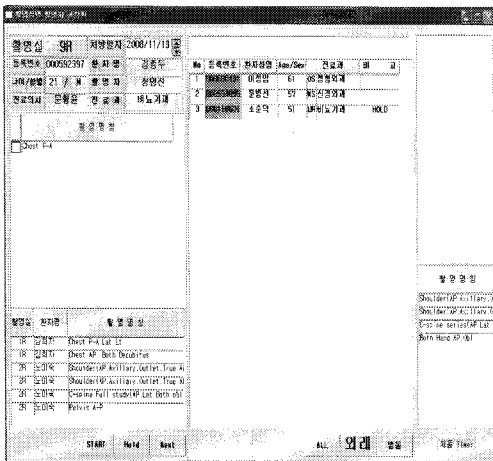


그림 3. 촬영실에서 로그인 된 화면

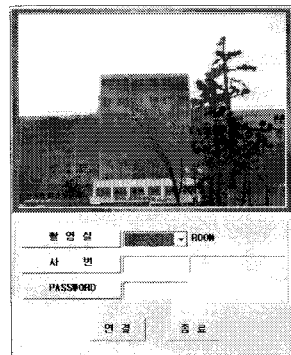


그림 6. 촬영실 로그인 화면

5. RFID와 OCS 연동

5-1. 시스템 구성

RFID는 입장에서 현재 종합진센터 및 환자 위치 추적 시스템으로 주로 사용되고 있다. 이것을 영상의학과에서 촬영 접수 업무에 접목시킨 RFID 부분의 시스템 구성은 [그림 7]과 같다.

가. RFID Tag

환자를 구분하는 역할을 하며 Tag 고유의 ID를 내장하고 있다. 본 논문에서는 900MHz 태그를 사용하였다. 본 연구에서는 HRTS -101S를 이용하였다

나. RFID 리더 및 안테나

각 환자에게 발급된 Tag를 읽어서 서버에 전달하는 역할을 한다.

5-2. OCS DB와의 연동 과정

가. OCS에서 발생된 처방은 촬영 쪽 Table에 별도의 DB를 생성한다.

나. 미들웨어가 OCS DB 정보를 읽어서 매칭 시킨다.

다. 트리거를 이용하여 OCS DB에서 접수 정보를 기록 한다.

라. Workflow 중심이 촬영 OCS에 촬영 순서와 촬영 리스트가 보이며, 환자에게는 '환자 유도 시스템' 프로그램이 순번을 안내하며 대기실에 대기시킨다.

RFID를 구현하기 위해서는 환자에게 RFID 태그를 부여하여야 하는데 병원의 구조상 복도 넓이와 태그의 비용 등을 감안하여 사용 주파수는 900MHz의 수동형 태그 타입으로 결정 하였으며 읽기/ 한번쓰기 가능 제품으로 선택 하였으며 모양은 분실방지를 위해 팔찌 형태로 환자에게 채워주는 형태를 취했다. 900MHz 주파수 사용 제품은 물류분야에서 많이 사용되며 3~5m 이내의 인식 거리를 갖기 때문에 병원 통로등에서 환자 정보를 인식 하는데 유용한 주파수 이다. 촬영 리더기는 영상의학과 섹터의 입구와 촬영실내부에 설치하여 접수 상태와 촬영실 진입 현황 그리고 촬영 완료 상태를 체크 하도록 하였다. 환자 정보가 기록된 태그를 지

닌 환자가 영상의학과 입구를 통과 할 때 리더기가 태그를 읽어서 접수 상태로 만들고 촬영실 내부에 들어오면 OCS상에 해당 환자의 촬영명칭 등을 나타내 주고 환자가 촬영 완료 후 촬영실을 나르면 OCS에서 촬영완료가 체크되는 방식이다. RFID를 구현하기 위한 상황은 병원마다 약간의 차이가 있으므로 이런 부분에 대한 알고리즘은 병원마다 약간씩 다르게 설계하면 된다. 병원에서 알고리즘상의 문제점은 접수에서 예약할 환자와 접수 할 환자의 구분이 필요하며 촬영실에서는 한 촬영실에서 모두 촬영할 환자와 일부만 촬영하고 다른 촬영실에서 나머지 촬영을 할 경우의 구별 및 촬영실에 여러 명의 환자가 동시에 들어올 경우 등의 처리 과정에 대한 고려가 필요하다. 전자의 경우 병원 OCS에서는 단순촬영과 특수촬영으로 구분되어 있으므로 단순촬영으로 분류된 검사는 자동으로 접수 되게 하였지만 특수촬영으로 분류된 검사의 경우에는 OCS 프로그램 상에서 예약 가능한 상태로 만들어 은행 창구처럼 순서에 의해서 예약 담당자의 설명을 듣고 예약 하는 시스템으로 만들었다. 후자의 경우처럼 촬영의 일부를 다른 촬영실에서 하여야 할 경우 촬영 담당자가 촬영한 항목을 미리 체크해 버리면 RFID에 의한 OCS 처리는 금지되는 방식으로 했다.

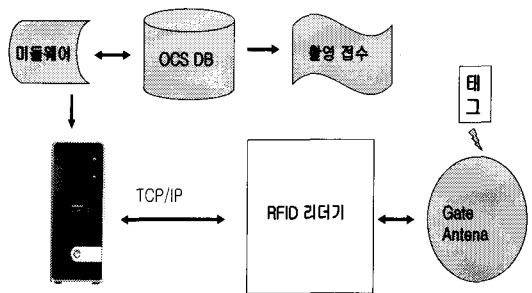


그림 7. OCS와의 연동

6. 프로그램 가동 후 환자 만족도 검사 및 개선 효과

프로그램 가동 후 2008년 8월~2008년 10월 사이에 광주에 위치한 일개 종합병원에 내원한 환자 200명을 대상으로 프로그램 가동 전과 같은 방법으로 프로그램 가동 후 조사한 설문에 의하면 방사선 촬영 시 불편함을 느낀 환자가 프로그램 전에는 130명에서 프로그램

후에 45명으로 감축되었으며[표 6], 영상의학과 검사 시 가장 개선을 필요로 했던 접수절차 과정이 프로그램 전 146명에서 프로그램 후 10명으로 감축정도가 가장 높았다[표 7].

표 6. 프로그램 시행 이후 환자가 불편하게 느꼈던 점 (200명)

수납에서 접수	접수에서 촬영	없다
25명	20명	155명

표 7. 프로그램 시행 이후 영상의학과 검사시 가장 개선이 필요하다고 느낀점(200명)

설명부족	접수절차	대기시간	탐의 과정	불필요
11명	10명	31명	6명	142명

III. 고 찰

컴퓨터는 우리 생활에 많은 편리성과 발전을 주었지만 앞으로의 시대는 컴퓨터가 없는 것처럼 느끼는 세상이 되어야 한다. 즉 컴퓨터를 사용함으로 인해서 생기는 불편함을 없애야 하는데 이것이 바로 'Ubiquitous'이다. 이런 노력의 일환으로 지하철 등에서는 RFID 시스템을 도입하여 인식하지 못하는 사이에 이런 과정을 처리 하고 있는데 병원업무에서도 단순한 부분에 RFID 시스템을 도입하면 유용함을 알 수 있었다[7][8][13]. OCS적으로 기존의 고식적인 방법이라 할 수 있는 종이에 촬영 명칭을 기재해서 안내하고 인식하는 시스템을 개선하여 Worklist 중심으로 전환하면 환자입장에서는 번거로운 절차에서 해방되어 유도과정이 번거롭지 않게 인식되었으며 자기의 순번을 인지하고 있으므로 촬영실에 촬영순번 문의 등이 현저하게 감소했다. 이로 인한 환자와 근무자의 동선을 개선하였으며 근무자는 OCS 흐름에 신경 쓰지 않고 촬영업무에만 신경 쓸 수 있는 장점이 있었다[9][10][12]. 더불어 촬영절차의 간소화 및 안내절차의 효율성으로 인해 촬영 순번이 바뀌는 문제는 발생하지 않았고 때문에 민원이 적게 발생하는 효과가 있었다.

IV. 결론 및 향후 과제

최근 병원이 대형화되면서 복잡한 공간구조로 인해 환자가 검사과정을 이해하기가 쉽지 않고 이로 인해 환자 유도 또한 쉽지 않은 편이다. 현재 컴퓨터의 발달로 업무적으로 편리한 것처럼 보이지만 어떤 경우에는 인간이 컴퓨터에 묶여서 행동이나 흐름이 오히려 제약을 받는 경우가 발생한다. 이러한 문제를 해결하는 방안은 RFID 시스템과 환자 안내 프로그램을 연계하여 'Ubiquitous'를 구현하는 것이다. 방사선 촬영 분야에서 RFID와 환자 List를 병합한 시스템이 도입 된다면 처방 발생 이후 환자는 지정된 장소에서 대기하고만 있으면 나머지는 순서에 따라 환자를 호명 하고, 또 환자는 자기가 몇 번째 검사자 인지 등의 정보를 알 수 있으며 촬영이 끝난 후에는 바로 외래에서 자기 사진을 조회 하며 설명을 들을 수 있다. 즉 환자와 근무자가 인식하지 못 하는 사이 지금의 업무 흐름 보다는 훨씬 빠르며 환자는 편리하게 서비스 받을 수 있을 것이다. Worklist 중심의 OCS 프로그램은 환자안내에도 유용하여 환자의 불만족을 해소 할 수 있었다. 또한 근무자의 동선을 개선하는 효과와 불필요한 작업을 제거하는 효과도 부수적으로 얻을 수 있었다. 그리고 이 시스템을 RFID 시스템과 연계하여 수많은 검사의 접수 과정에서 생기는 단순 클릭작업을 제거함으로 근무자는 촬영에만 정진 할 수 있었고 환자와 근무자가 컴퓨터의 존재 유무를 인식하지 못한 채 서비스 하고 또한 서비스 받을 수 있는 환경의 조성이 가능 했다. 또한 추후 이러한 시스템을 더욱 개발하여 PACS 시스템의 장비 분야에 도입하여, 몇 가지 상황을 수정 보완하면 환자가 촬영실에 진입하는 순간 장비에서 Worklist를 자동으로 가져오되 해당 환자 촬영만 가져와서 곧바로 촬영 준비 상태를 유지 할 수 있으며 환자가 촬영을 마치고 촬영실을 나갈 때는 PACS로 바로 이미지 전송이 가능한 시스템을 개발 할 수 있다. 그러면 영상의학과 PACS와 OCS에서는 진정한 'Ubiquitous'를 구현하여 촬영자는 오직 촬영 부분에만 전념 할 수 있어서 잡무가 줄어들며 업무 또한 효율적으로 될 것이다.

참고 문헌

- [1] E. P. Pendergrass, G. W. Chamberlin, E. W. Godfrey, and E. D. Burdick, "Survey of deaths and unfavorable sequelae following administration of contrast media," *J. of AIR*, Vol.48, pp.741-762, 1992.
- [2] H. P. Lehmann, J. A. Freedman, J. Massad, and R. Z. Dintzis, "An ethnographic, controlled study of the use of a computer-based histology atlas during a laboratory course," *J. of JAMIA*, Vol.6, No.1, pp.38-52, 1999.
- [3] M. A. Stevens, P. A. McCullough, and K. J. Tobin, "Aprospective trial of prevention measures in patients at high risk for contrast nephropathy," *J. of Am. Coll. Cardiol.*, Vol.33, pp.403-411, 1999.
- [4] M. E. Matheny, O. L. Machado, and F. S. Resnic, "Monitoring device safety in interventional cardiology," *J. of JAMIA*, Vol.13, No.2, pp.180-187, 2006.
- [5] W. D. Bidgood, "The Role of digital Imaging and communication in medical in an evolving healthcare computing environment: the model is the message," *J. of Digital Imaging*, Vol.11, No.1, pp.1-9, 1998.
- [6] B. J. Barrett and P. S. Parfrey, "Prevention of nephrotoxicity induced by radiocontrast agents," *N. Engl. J. of Med.*, Vol.331, No.21, pp.1449-1450, 1994.
- [7] E. G. Poon, G. J. Kuperman, J. Fiskio, and D. W. Bates, "Real-time notification of laboratory data requested by users through alphanumeric pagers," *J. of JAMIA*, Vol.9, No.3, pp.217-222, 2002.
- [8] B. A. Levine, *Challenge encountered while implementing a multi-vendor teleradiology network using DICOM 3.0*, Proc. of SPIE, 1997.
- [9] R. Solomon, C. Werner, D. Mann, J. D. Elia, and P. Silva, "Effect of saline, mannitol and furosemide on acute decrease in renal function induced by radio contrast agents," *N. Engl. J. of Med.*, Vol.331, No.20, pp.1416-1417, 1994.
- [10] E. G. Poon, G. J. Kuperman, J. Fiskio, and D. W. Bates, "Real-time notification of laboratory data requested by users through alphanumeric pagers," *J. of JAMIA*, Vol.9, No.3, pp.217-222, 2002.
- [11] 정환, 이동영, "OCS와 RIS구축과 의료환경의 발전 방향", *대한디지털영상기술학회지*, 제3권, 제1호, pp.92-98, 1997.
- [12] 김종효, 한만청, "병원정보시스템과 PACS의 통합", *대한PACS학회지*, 제1권, 제1호, pp.17-28, 1995.
- [13] 김경재, 한동균, "CT조영제 부작용에 대한 일반적인 실태", *대한방사선사협회지*, 제31권, 제1호, pp.126-131, 2006.
- [14] 김진태, 이상경, 지병철, 심훈섭, 윤재국, "진료기록과 영상자료를 통합한 의원용 종합정보시스템의 개발에 관한연구", *대한PACS학회지*, 제2권, 제1호, pp.63-69, 1996.
- [15] 한동훈, 정해조, 장봉문, 장혁, 양건호, 이창래, 강영규, 김희중, "DICOM CD data의 호환성 향상을 위한 가이드라인 적용 및 DICOM CD validation toolkit개발", *대한PACS학회지*, 제12권, 제1호, pp.30-34, 2006.
- [16] 김정민, 김성철, 최중학, 고신관, 이인자, 김선철, 신귀순, 양한준, *방사선 화상 정보학*, 신광출판사, 2005.

저 자 소 개

지 연 상(Yeon-Sang Ji)

정회원



- 1999년 8월 : 조선대학교 전자계산학과(이학석사)
- 2001년 8월 : 조선대학교 전자계산학과(이학박사)
- 1985년 ~ 1994년 2월 : 조선대학교 부속병원 영상의학과

▪ 1994년 ~ 현재 : 광주보건대학 방사선과 교수
 <관심분야> : 원격진단시스템, PACS 시스템, 의료영상재구성

동 경 래(Kyung-Rae Dong)

중신회원



- 2003년 2월 : 연세대학교 산업보건학과(보건학석사)
- 2008년 ~ 현재 : 조선대학교 원자력공학과(공학박사수료)
- 1996년 ~ 2003년 4월 : 서울아산병원 핵의학과

▪ 2004년 ~ 2008년 2월 : 광양보건대학 방사선과 교수
 ▪ 2008년 ~ 현재 : 광주보건대학 방사선과 교수
 <관심분야> : 핵의학, 원자력, 방사선계측

김 창 복(Chang-Bok Kim)

정회원



- 2005년 2월 : 동신대학교 전기전자공학(공학박사)
- 1995년 ~ 2006년 2월 : 서울아산병원 영상의학과
- 2008년 ~ 현재 : 광주보건대학 방사선과 교수

<관심분야> : 의료영상, 방사선기기, 영상정보