

# 간접촬영기의 디지털 영상 변환 장치 적용에 대한 연구

— A study on the digital image transfer application  
mass chest X-ray system up-grade —

대구보건대학 방사선과

김선철 · 박종삼 · 이준일

## — 국문요약 —

현대 병원들은 보다 나은 의료서비스를 위해 디지털 시스템을 갖추고자 노력하고 있다. 하지만, 아직도 많은 부분은 아날로그 시스템과 Film 출력에 의존하고 있다. 본 연구는 차량 이동형 흉부 전용 간접 촬영기에 디지털 영상 변환 장치와 이에 연동되는 X-ray 발생장치의 제어 시스템, 출력 시스템을 디지털 시스템으로 변환, 연동시켰으며, 획득한 영상을 간접 촬영 전용프로그램에서 편리하게 판독 할 수 있도록 설계하여 임상에 적용시켰다. 이러한 과정에서 발생하는 문제점을 현실적으로 해결하였으며, 방사선사 입장에서 업무의 효율성을 높이고자 몇 가지 프로그램을 개발 적용하였다. 향후 미래지향적인 디지털 의료 영상 시스템을 갖추기 위해 각종 프로그램과 시스템과도 연동이 되도록 설계하여 임상에 적용하여 우수성을 입증하였다.

## I. 서 론

현재 많은 의료기관에서 의료영상 저장 및 전달시스템 (Picture Archiving and Communication System, 이하 PACS)을 사용하고 있다. 이것은 이미 여러 차례 입증된 사례와 같이 많은 부분에서 안정성과 경제성과 임상적 효율성이 알려져 왔다. 또한 기존의 Analog Radiography를 Digital Radiography로 변화시키는데 많은 기여를 하고 있고, 병원 의료영상 시스템 뿐만 아니라 전반에 걸친 디지털 작업을 선도하고 있는 입장이다. 예를 들면 임상병리과, 해부병리학의 슬라이드 사진이라든지, 안과, 피부과의 일반영상도 많은 사람이 공유하고 편리하게 조회할 수 있고 영상의 저장 관리가 편리하도록 Digital 작업이 진행되고 있다<sup>1)</sup>. 그러나, 대부분 병원의 방사선과에서는 일반검진, 혹은 직장검진장비인 간접촬영기 만은 아직도 아날로그 형태의 영상을 출력하고 있는 현실이다. 이에 본 연구는 흉부 전용 간접 촬영기의 디지털 변환에

대한 여러 가지 방법을 제시하여 보고 실제로 임상에 적용하여 문제점과 해결책을 논하고자 한다.

첫째 흉부전용 간접 촬영기의 특징을 분석하여 디지털 화화 하는 과정에 문제점이 없는 지 의료장비 시스템 분야의 검토가 먼저 진행되었다. 둘째 기존의 아날로그 시스템의 좋은 점은 그대로 유지시키고 사용상에 불편한 점을 디지털 방향으로 개선하였다. 셋째로 디지털로 획득된 의료영상을 병원 내부의 PACS망과 연결시켜 판독의 사나 방사선사의 입장에서 문제점을 해결하는 방법을 찾고자 하였다. 이와 같은 연구로 차량 이동형 간접촬영기를 디지털화로 Up-grade하여 임상에 적용하였다.

## II. 제작과정 및 방법

### 1. CCD Digital radiography system interface

기존에 사용하고 있는 간접 흉부촬영장치의 사용을 그

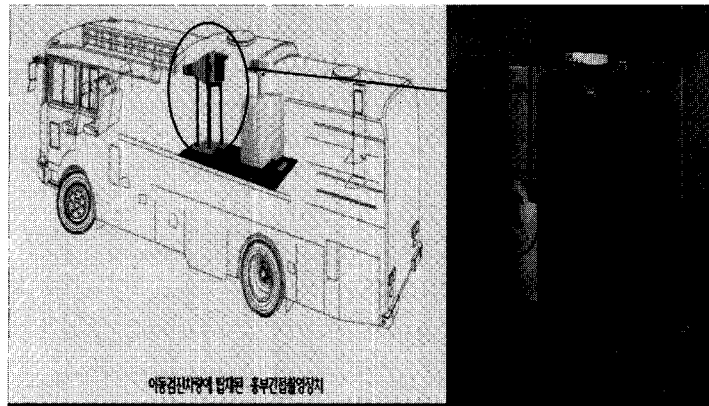


Fig. 1. Mass chest X-ray CCD Digital radiography system Interface

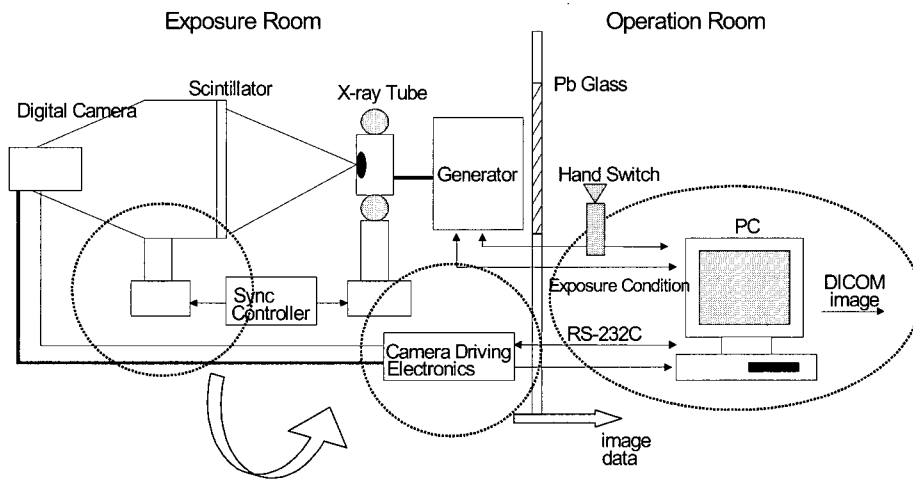


Fig. 2. X-ray operation system digital interface design

대로 유지하면서 디지털 변환장치를 이용하여 이중적으로 설치하였다. 이는 응급 상황 시 아날로그 시스템으로 바로 전환하여 검진환자의 불편함을 줄이고자 하였다. 병원에 사용되고 있는 대부분의 장비는 Mirror 혹은 Lens 방식의 100 mm, 70 mm을 사용하고 있는데 본 연구실험에서는 Mirror방식의 100 mm 차량 이동형 간접 촬영기를 사용하였다. 먼저 영상획득 부분에 1024 × 1024 × 10 bit의 CCD Camera를 부착하여 형광판에서 얻어지는 영상 신호를 디지털로 변환, 획득하는 방식을 취하였다.

## 2. X-ray Generator digital interface

간접 촬영기에서 획득된 디지털 영상은 일반적인 이미지 상태로 저장되기 때문에 이를 DICOM Tool를 이용하여 DICOM Image로 변경하여 전송하는 방식을 취하였다. 이때 영상의 질을 높이기 위해 전자신호 처리부를 X

선 발생장치와 동기화시켜 획득 시나 전송 시에 발생하는 노이즈를 최소화하는 방법과 기본적인 Image Processing을 적용시켰다.

전자 신호처리부분과 영상처리부분의 연결은 S/W적으로 쉽게 연결할 수 있었으나, X선 발생 장치의 디지털 연동은 X선 발생장치의 시스템 제어부와 연결해야 하는 문제점이 발생하였다. 기존의 시스템을 그대로 사용하고 영상만 디지털로 변환한다면, 별 문제가 없지만 이 장비를 사용하는 방사선사 입장에서는 불편함 점이 될 수 있기 때문에 시스템 제어부 모두 새로운 프로그램에서 장비와 연동될 수 있도록 설계하였다.

## 3. Input patient information system interface

영상획득 장비부분과 제어부분을 연동시켜 디지털 영상을 획득하는 과정은 완료되었다. 병원에서 이 시스템을

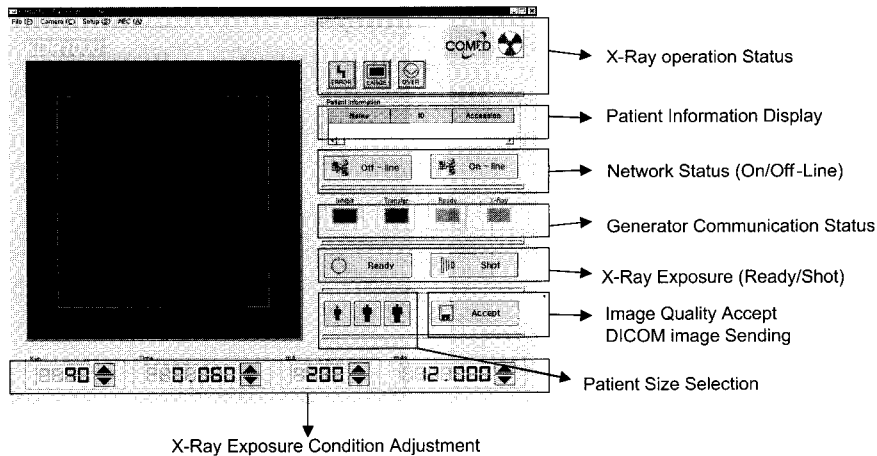


Fig. 3. X-ray generator operation system software Interface

사용할 경우 환자의 기본정보를 입력해야하는데 이는 두 가지 방법이 있다. 먼저 병원 내부에서는 HIS에서 RIS정보를 가져올 수 있는 방법과 일정한 형태를 통해 정보를 입력시키는 방법이 있을 수 있다. 본 연구실험에서는 차량 이동용 간접 촬영기를 이용하였기 때문에 환자의 입력 정보가 충실할 수 없고, 직접 입력시킨다는 것은 매우 번거로운 일이었다. 그래서 검진에 관계되는 검사자에게는 기존의 병원 등록번호와 다른 새로운 등록번호(각주 초기번호)를 주어 영상을 저장 할 경우 자유로운 전송과 공유가 될 수 있게 하였다. 또한 입력 방법에서 병원 외부에서 사용 할 경우 임상병리에 사용하는 바코드를 인식하여 변환하는 방법을 사용하여 환자의 등록번호를 수작업으로 입력하는 불편함을 제거하였다. 입력된 바코드 등록번호는 번호 생성 프로그램을 이용하여 방사선과에서 원하는 번호형태로 변환된다.

#### 4. Medical image transfer interface system

촬영과 환자 정보가 입력되면 디지털 영상은 완성된다. 영상의 저장형태도 DICOM 파일로 저장되어 운영, 전송하는데 무리가 없다. 이러한 디지털 영상의 전송에서는 몇 가지 방법을 제시하여 본 연구에 적용하였다. 첫 번째는 획득한 영상을 저장하여 병원 내부에서 네트워크로 연결하여 전송하는 방법인데 이 방법은 앞으로 무선 인터넷 이용도 가능한 방법이기도 하다. 두 번째는 이동형 차량에서 촬영한 영상을 일시적으로 이동형 하드디스크에 저장하여 전송하는 방식이 있는데 이동형 차량인 부분을 감안하여 두 번째 방법을 적용하였다. 이렇게 저장된 영상은 병원이 원하는 정보를 입력시키거나, 변환하여 병원 내부에 있는 PACS Server로 전송하였다.

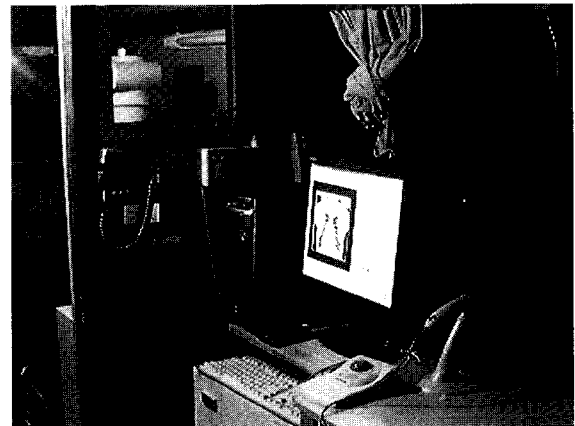


Fig. 4. Patient information input barcode system

#### 5. Diagnosis program system

기존의 흉부 X-ray 간접촬영 영상은 Roll film 전용 판독시스템을 이용하여 짧은 시간 내에 많은 판독이 이루어질 수 있게 판독시스템이 정해져 있었다. 이러한 판독시스템을 디지털 시스템에 적용하고자 흉부전용 간접촬영상 판독프로그램을 만들어 적용하였다. 이 프로그램은 슬라이드 식으로 판독의사가 원하는 시간 간격으로 영상과 환자정보를 자동으로 보여주는 방식을 적용하였다. 기존 PACS를 이용하여 판독하는 모든 Application은 기본적으로 사용할 수 있도록 판독 Tool을 동일하게 제작하여 적용하였다. 판독결과 입력도 보다 편리하게 적용시키기 위해 검진에서 많이 사용하는 결과를 Code로 변환하여 입력 할 수 있게 간편화시켰다.

이러한 방법을 이용하여 차량 이동형 검진 X-ray 장비를 디지털로 Up-grade하여 적용하였다. 이 시스템을 30일간 방사선사와 판독의사에게 이용하게 하여 문제점

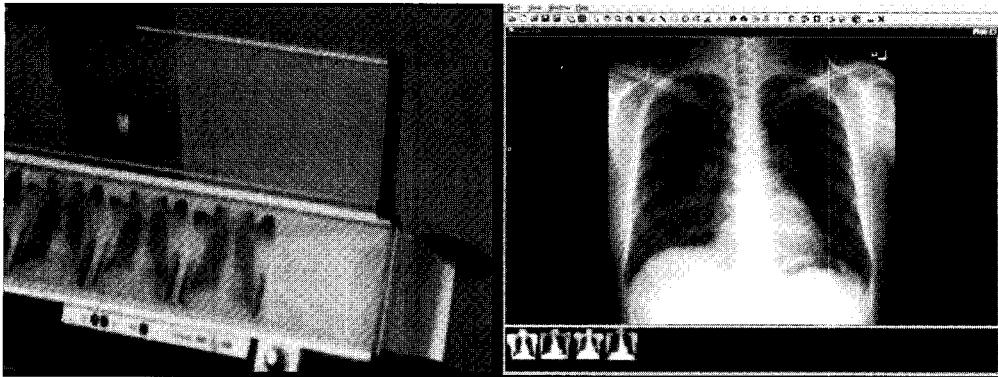


Fig. 5. Diagnosis program system

을 파악하여 시스템을 안정화 하는데 주력하였다. 본 시스템은 500병상을 운영하는 종합병원의 흉부 전용 차량 이동형 검진 시스템에 적용하였다.

### Ⅲ. 결과 및 고찰

차량 이동형 간접 촬영기를 디지털로 변환하여 임상에 적용하였다. 기본적인 사용자 교육과 응용적인 관리자교육을 통해 시스템을 숙지시켰고, 이에 몇 가지 문제점이 제시되어 아래와 같은 방법을 통하여 해결하였다. 먼저 가장 문제가 된 것은 화질이었다. 본 시스템에서 사용된 CCD Camera는 1K의 픽셀을 가진 해상력이므로 우리가 눈에 익숙한 방사선영상과는 차이가 있었다. 화질은 연결된 CCD Camera의 해상도를 높이면 해결할 수 있는 문제이다. 두 번째는 간접 촬영 전용 판독 프로그램의 연동이였다. 현재 병원마다 서로 다른 판독용 PACS View를 이용하고 있는데 이 프로그램을 그대로 활용하기에는 조금 불편한 점이 있어 전용 판독프로그램을 개발 적용하여 판독 효율을 증가시켰다. 일부 판독의사들이 프로그램의 공유를 원했지만, 이는 이미 설치 운영하고 있는 PACS 개발업체의 협조가 있다면 충분히 가능하다. 마지막으로 방사선사의 업무량을 줄이기 위해 자동 Q.C방법을 이용하여 판독의사가 요구하는 화질을 자동으로 맞추어 전송하는 방법을 적용시켰고, 환자 정보도 병원 내부망과 연결하여 자동 변환 프로그램을 만들어 전송하였다. 이 시스템의 운영은 대체로 만족하는 수준이었으며, 앞으로 발생하는 문제점을 고려해 안정화 단계가 필요하다고 생각된다.

### Ⅳ. 결 론

차량 이동형 간접 촬영기를 디지털 시스템으로 변환시켜 병원 의료영상 정보 시스템의 공유하도록 Up-grade하여 설치 운영한 결과 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 아날로그 시스템으로 필름 출력에 의존한 간접 촬영 장치를 디지털로 Up-grade하여 보다 효율적으로 관리 운영함으로 시스템의 안정성과 효율성을 높이에 기여하였다.

2. 기존의 영상과는 달리 DICOM 형태로 통신함으로써 병원 외, 내부망의 PACS와 연동이 가능하게 하여 방사선과 정보 시스템의 범위를 확대하였다.

3. 흉부 전용 간접 촬영을 전제로 하므로 향후 CAD (Computed aided diagnosis, detector)의 연계 개발이 가능하게 되었다<sup>2)</sup>.

4. 무선 인터넷 방식을 적용하여 차량 이동형 간접 촬영장치의 Web-PACS가 가능하게 되었다.

앞으로 이러한 분야의 연구가 계속되어 아직도 아날로그 영상에 의존하는 각종 시스템을 우수한 화질과 편리성만 입증된다면 디지털 시스템으로 변환하여 사용하는 것이 편리하다고 사료된다.

### 참 고 문 헌

1. Douglas M. Tucker, PhD "Quality Improvement in Picture Archiving and Communication Systems" RSNA Categorical Course in Physics 1996 ; pp.203-206.

2. Jyh-Shyan Lin "Reduction of False Positives in Lung Nodule Detection Using a Two-Level Neural Classification" IEEE Transactions on medical imaging VOL 15. No 2. April 1996 ; pp.206-209.

• Abstract

---

## A study on the digital image transfer application mass chest X-ray system up-grade

Sun Chil Kim · Jong Sam Park · Jon Il Lee

*Dept. of Radiologic Technology, Taegu Health College*

By converting movable indirect mass chest X-ray devices for vehicles into digital systems and upgrading it to share information with the hospital's medical image information system, excellencies have been confirmed as a result of installing and running this type of system and are listed hereinafter.

1. Upgrading analog systems, such as indirect mass chest X-ray devices dependent on printed film, to digital systems allows them to be run and managed much more efficiently, contributing to the increase in the stability and the efficiency of the system.
2. Unlike existing images, communication based on DICOM standards allow images to be compatible with the hospital's outer and inner network PACS systems, extending the scope of the radiation departments information system.
3. Assuming chest-exclusive indirect mass chest X-rays, a linked development of CAD (Computer Aided Diagnosis, Detector) becomes possible.
4. By applying wireless Internet, Web-PACS for movable indirect mass chest X-ray devices for vehicles will become possible.

Research in these fields must continue and if the superior image quality and convenience of digital systems are confirmed, I believe that the conversion of systems still dependent on analog images to modernized digital systems is a must.

---

**Key words** : mass X-ray, CCD, PACS