

◆ 원 저 ◆

## 외부자료 입력방법에 따른 업무의 효율성 비교평가

신승희 · 이승진 · 정재은\* · 이종웅

강동경희대학교병원 영상의학과, 대구보건대학교 방사선학과

### Evaluation the external data import methods assess the effectiveness of the work

Seong-hee Shin · Seong-jin Lee · Jae-eun Jung\* · Jong-woong Lee

Department of Radiology, Kyung Hee University Hospital at Gang-dong\*

Department of Radiologic Technology, Daegu Health College

#### Abstract

PACS Import external image of the thread of the tasks and duties of hospital revenue and business efficiency falls over time. 500 beds or more medical imaging import work outside of the hospital, most hospitals use a PC, KIOSK, and was used in 15 hospitals where, CD Autoloader where use was the only one. Working hours compared to CD and DVD media to test the results of the Import target PC, KIOSK, CD Autoloader Import spent less time in the order, and also the greater capacity of CD Autoloader four times the PC, KIOSK 2 times Import could be implemented quickly. In addition, the waiting time of the patients was measured using the PC's time to Import, 2011 14.5 minutes and the average patient waiting time, KIOSK and later use CD Autoloader 2012 average patient wait time of 8.25 minutes, 43% of the existing average waiting time was 5.25 minutes to reduce. However, KIOSK case of a patient in a way that directly Import latency time was soon.

Import of three ways: in terms of efficiency and excellent CD Autoloader way, the patient waiting time in terms of ease of use and KIOSK was excellent. In addition, with the introduction of CD Autoloader with KIOSK Joint of the items waiting time of patients and patient satisfaction rating is considered to be a major contribution.

**Keywords** : PACS, Import latency time , CD, DVD

Received: April 23, 2013, 1st Revised: April 29, 2013./ 2nd

Revised: May 6, 2013./ Accepted for Publication: May 15, 2013.

Corresponding Author: 이종웅

(134-727) 서울시 강동구 동남로 892 강동경희대학교병원 영상의학과

Tel: 02) 440-6962 CP: 010-3108-3591

E-mail: woongkosbi@hanmail.net

## I. 서론

현재 국내 병원의 PACS 보급률이 점차 높아짐에 따라 의료영상이 디지털화되어 CD로 손쉽게 저장 및 전송이 용이하게 되었다. 이에 환자들의 전원을 증가와 함께 병원 간 환자 의료영상의 이동도 증가하게 되었고, 또한 환자들의 정보 지식이 높아지면서 소위 '병원 쇼핑'이라는 말처럼 병원을 마치 쇼핑 다니듯 하는 사람들도 생기게 되었다.

본원 PACS실의 경우도 개원 이래 현재까지 COPY의 건수는 약2배, IMPORT의 건수는 약4배 증가하고 있어

PACS실의 주된 업무로 변해가고 있는 실정이다. 타병원의 경우에는 COPY와 IMPORT 만 담당하는 영상자료실이라는 새로운 부서가 생길 정도이다. 앞으로도 CD COPY와 IMPORT의 건수 증가는 계속적으로 증가할 것이라고 사료된다.

하지만 외부영상 IMPORT의 경우에는 아직까지 수가 적용을 할 수 없는 부분에 있다. 그러므로 병원에서도 건수증가로 인한 인력 충원 보다는 좀 더 효율적인 방법을 고안하고 있다.

2012년부터 본원에서는 제한된 인원으로 업무의 효율성과 환자의 편의성을 고려하여 CD IMPORT 입력 장

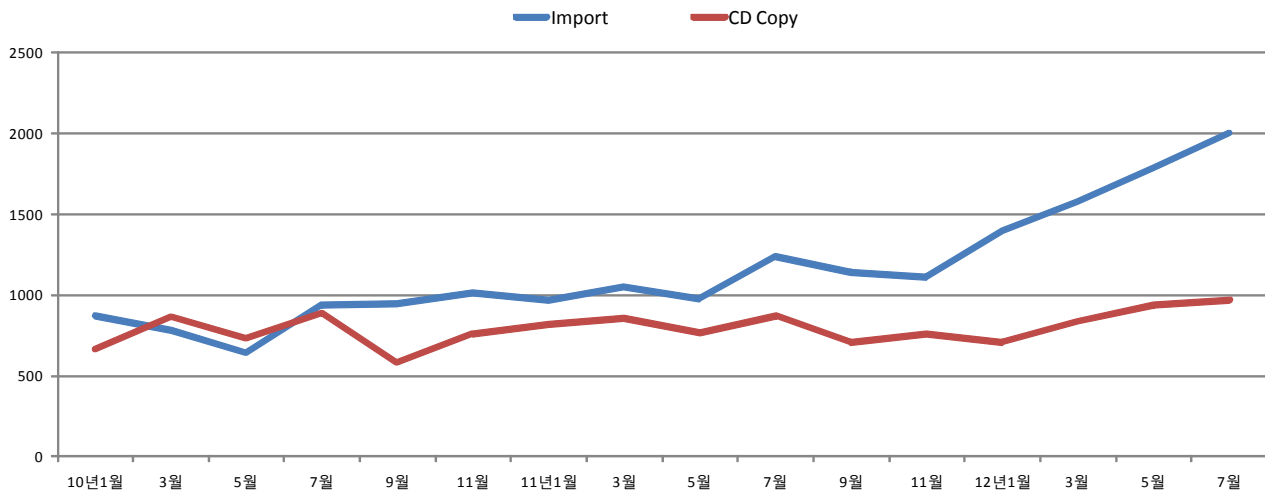


Fig. 1. IMPORT, COPY Changes in Statistics

Table 1. Telephone survey

### Import 실태 설문조사

번호	병원이름	import 여부	import 방법			import 범위		
			PC (수)	KIOSK	CD Autoloader	특수검사	CR	동영상
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

No	차량일기	진료과	진료의사	병동	차량명	차량상태	수납	차량구분	실시자	검사시간	검사시간	검사시간
52	2011-01-03	HR	김성범		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	이종용	00:00:17	00:00:00	
53	2011-01-03	HR	김성범		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	이종용	00:00:17	00:00:00	
54	2011-01-10	HR	전성하		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:46:31	00:00:00	
55	2011-01-10	HR	전성하		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:46:31	00:00:00	
56	2011-01-10	HR	전성하		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:24:43	00:00:00	
57	2011-01-10	HR	전성하		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:24:43	00:00:00	
58	2011-01-10	OS	김기락		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:03:32	00:00:00	
59	2011-01-10	IC	김종진	94병동	CD Cavy 238 [ CD Cavy 238 ]	실시완료	N	병과대	김지혜	00:00:28:25	00:00:00	
60	2011-01-10	HR	정달호		CD Cavy 138 [ CD Cavy 138 ]	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:01:11	00:00:00	
61	2011-01-10	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:07:35	00:00:00	
62	2011-01-10	OS	김기락	114병동	Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	N	병과대	김지혜	00:00:07:58	00:00:00	
63	2011-01-10	OS	김기락		CD Cavy 138 [ CD Cavy 138 ]	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:06:09	00:00:00	
64	2011-01-10	IP	최현동	98병동	외부 Data Reading CT Chest General [ 외부	실시완료	N	검사	김지혜	00:00:00:07	00:00:00	
65	2011-01-10	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:08:39	00:00:00	
66	2011-01-10	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:08:39	00:00:00	
67	2011-01-10	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:08:39	00:00:00	
68	2011-01-10	OS	김병수		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:08:40	00:00:00	
69	2011-01-10	OS	김병수		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:08:40	00:00:00	
70	2011-01-08	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:14:47	00:00:00	
71	2011-01-08	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:14:47	00:00:00	
72	2011-01-08	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:14:47	00:00:00	
73	2011-01-08	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:14:47	00:00:00	
74	2011-01-08	NC	조대진		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:14:47	00:00:00	
75	2011-01-10	OS	김기락	130병동	Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	N	병과대	이종용	00:00:06:04	00:00:00	
76	2011-01-07	OS	조진현	외과중환	Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	N	병과대	김지혜	00:00:35:25	00:00:00	
77	2011-01-08	NC	김국기	외과중환	Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	N	병과대	김지혜	00:00:06:37	00:00:00	
78	2011-01-10	OS	최성달		Only outside file scen. [ Only outside CD or	실시완료	Y	병과대	김지혜	00:00:10:29	00:00:00	

Fig. 2. Hospital EMR Screen

비인 KIOSK와 CD Autoloader도입하여 사용하고 있다. 이에 본 연구는 타병원의 CD IMPORT 업무 실태를 파악하고, 기존 본원에서 PC를 이용하여 IMPORT하는 방법과 새로 도입된 KIOSK, CD Autoloader를 비교하여 업무의 효율성 평가하고자 한다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1) 사용장비

- (1) 1280x1024 pixel, 19 INCH 모니터(Samsung)
- (2) Pentium(R) D CPU 3,00GHz(Samsung)
- (3) KIOSK, DATA HUB, IGM
- (4) CD Autoloader-NIMBI, SOFTVIL Medical
- (5) Stopwatch

### 2) 연구방법

(1) 다음과 전화설문을 이용하여 500명이상 종합병원의 IMPORT 업무 실태를 파악해 보았다.

(2) 업무시간을 비교평가 하기 위해서 CD와 DVD 데이터 용량을 대, 중, 소로 나누어 기존에 사용하던 PC

와 새로 도입된 KIOSK, CD Autoloader 로 IMPORT하여 IMPORT하는데 소요되는 시간을 Stopwatch를 이용하여 측정하였다.

(3) KIOSK, CD Autoloader의 사용이 고객대기시간에 미치는 영향을 알아보기 위하여 기존 PC를 이용하여 IMPORT 하는 방법을 사용할 때인 2011년 1월부터 6월까지의 일일 평균대기시간과 새로 도입된 KIOSK와 CD Autoloader 사용 후인 2012년 1월부터 6월까지의 일일 평균 환자대기시간을 알아보았다.

방법은 본원의 EMR의 검사진행현황조회 화면의 대기시간을 이용하였고, 고객대기시간이 의미 없는 KIOSK는 제외시켰다.

## III. 결과

(1) 타병원의 IMPORT 업무 실태를 파악하기 위해 전화설문을 한 결과이다. IMPORT 업무는 1곳을 제외한 모두 곳에서 하고 있었으며, 1000명상 이상의 3차 병원에서는 영상자료실이라는 부서가 따로 운영되고 있었다.

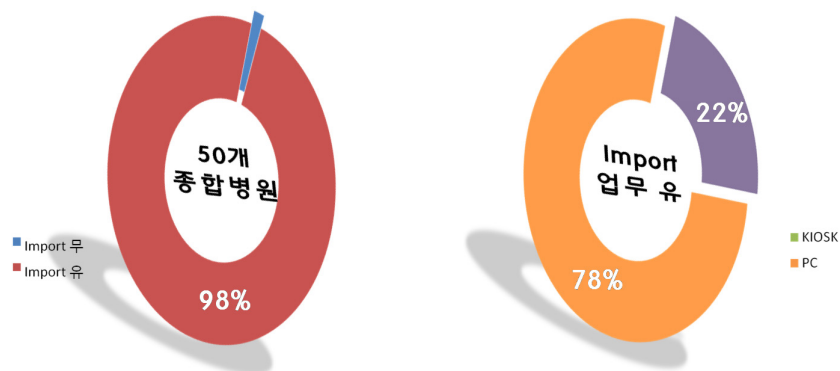


Fig. 3. Telephone survey

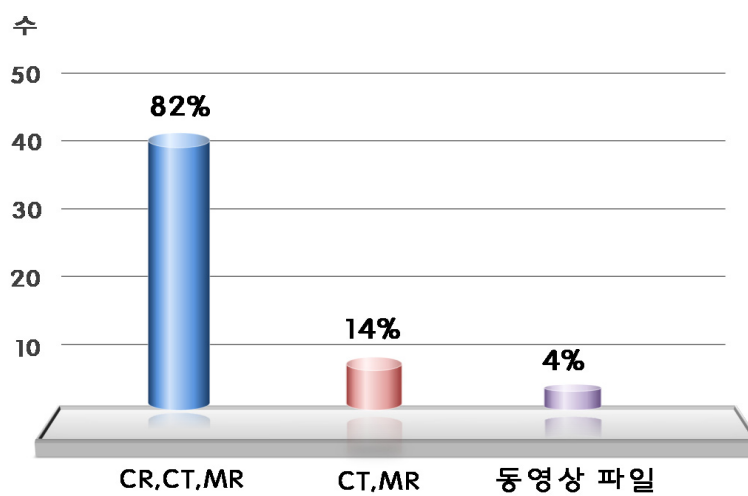


Fig. 4. Telephone survey

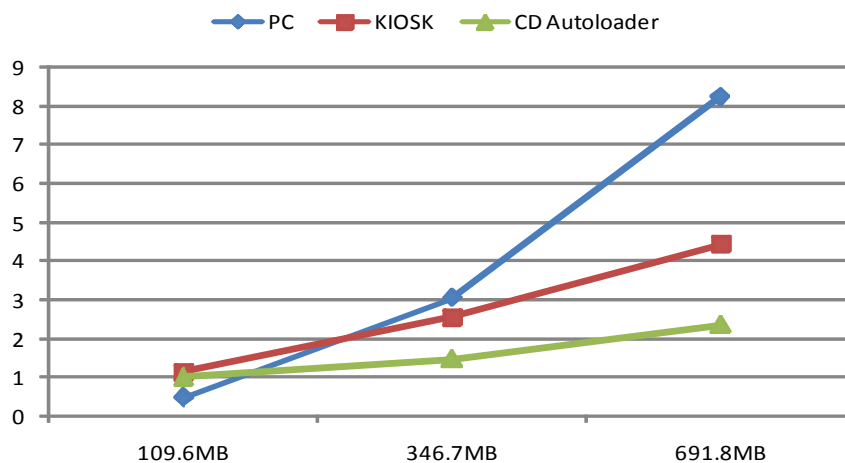


Fig. 5. CD IMPORT Run-time(min)

IMPORT방법은 78% PC를 사용하고 있었고, KIOSK를 사용하고 있는 병원은 15곳으로 총 37대가 운영되고 있었고, CD Autoloader를 사용하고 있는 곳은 본원 뿐이었다.

IMPORT범위는 90%이상의 병원에서 동영상을 제외한 CD 안의 모든 영상을 저장하고 있었다.

(2) 업무시간을 비교평가 하기 위해서 CD와 DVD IMPORT 실험한 결과는 다음의 표와 같았다.

Table 2. CD IMPORT Run-time(min)

	109.6MB	346.7MB	691.8MB
PC	0.47	3.04	8.22
KIOSK	1.16	2.56	4.44
CD Autoloader	1.01	1.48	2.37

CD 1장의 최대용량인 700MB를 기준으로 대 691.8MB, 중 347.7 MB, 소 109.6MB 로 나누어 세 가지 방법으로 Import 실험을 한 결과 10.96MB에서는 PC의 IMPORT가 조금 빠르게 시행되었지만 IMPORT 용량이 늘어날수록 PC, KIOSK, CD Autoloader 순으로 IMPORT소요시간이 단축됨을 알 수 있었다. 그리고 CD Autoloader는 PC의 4배, KIOSK의 2배 IMPORT를 빠르게 시행할 수 있었다.

Table 3. DVD IMPORT Run-time(min)

	849.3MB	2274.1MB	4266.4MB
PC	7.47	21.24	35.44
KIOSK	4.19	11.03	19.23
CD Autoloader	2.22	4.17	6.5

DVD 1장의 최대용량인 4700MB를 기준으로 대 4266.4MB, 중 2274.1MB, 소 849.3MB 로 나누어 세 가지 방법으로 IMPORT 실험을 한 결과 PC, KIOSK, CD Autoloader 순으로 IMPORT소요시간이 단축되었고, 이는 IMPORT 용량이 늘어날수록 그 차이가 더 커짐을 알 수 있었다. 그리고 최대용량에서 CD Autoloader는 PC의 6배, KIOSK의 1.8배 IMPORT를 빠르게 시행할 수 있었다.

(3) 새로 도입된 KIOSK와 CD Autoloader의 사용이 환자대기시간에 미치는 영향을 알아본 결과는 다음의 표와 같다.

Table 4. Avg patient wait time

	1	2	3	4	5	6	평균
2012년	16.7	15.3	15.7	15.4	13.9	12.6	14.5
2011년	11.5	9.3	9.2	10.3	8.7	8.1	9.25

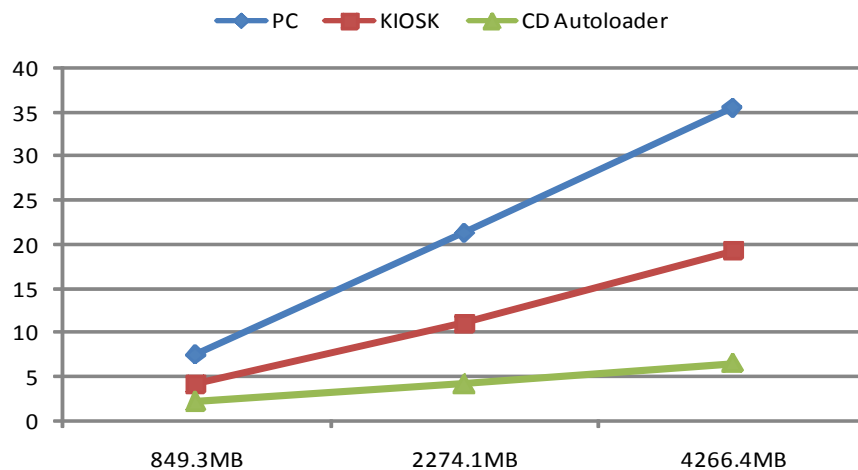


Fig 6. DVD IMPORT Run-time(min)

기존 PC를 사용하여 IMPORT를 할 때인 2011년 평균 환자대기시간은 14.5분이고, KIOSK와 CD Autoloader 사용 후인 2012년 평균 환자대기시간은 9.25분으로 기존대기시간의 43% 평균 5.25분을 줄일 수 있었다.

#### IV. 고찰

Table 5. Comparison of three methods

	PC	CD Autoloader	KIOSK
절차	환자가 진료과에서 처방을 받아 수납처리를 한 후 영상의학과에 CD를 제출.	PC 와 동일.	환자가 가지고 온 CD를 KIOSK에 직접입력
환자대기시간	영상의학과에 CD 제출 후 대기.	PC 와 동일.	KIOSK에 직접 입력하는 방식으로 입력시간이 대기시간임.
분실분쟁	맡기고 가는 경우 분실 우려 있음.	PC 와 동일.	KIOSK에 직접 입력하는 방식으로 분실 우려 없음.
응급환자 PC등록	PACS실 업무시간 외에 불가	PC 와 동일.	연제나 등록가능.
외부CD 업로드 불량	PACS실에서 처리하기 때문에 불량 CD 처리 속도 빠름.	PC 와 동일.	KIOSK에 상주하는 직원이 없으므로 PACS실 연락 후 처리하기 때문에 환자 불만 발생.
외부CD 업로드 속도	세 방법 중 가장 느림.	세 방법 중 가장 빠름.	세 방법 중 중간.
사회 취약층의 외부입력	PACS실 직원이 처리하기 때문에 문제 없음.	PC 와 동일.	KIOSK에 상주하는 직원이 없으므로 노인층이나 장애인 등 사회 취약층은 환자 불만 발생.
EMR 연동	처방 접수 후 외부CD 저장 방식이므로 EMR 연동 가능.	PC 와 동일.	처방이 없어 EMR과 연동되지 않기 때문에 진료 후 처방 내는 경우 있음.
외부CD 업로드 중 다른 업무 여부	PC를 사용하는 저장방식이므로 다른 업무 불가	CD Autoloader에 넣고 처리하는 방식으로 입력하는 도중 다른 업무 가능.	KIOSK에 직접 입력하는 방식으로 다른 업무 가능.
용량이 큰 DVD 업로드	영상의학과에 CD 제출 후 대기.	PC 와 동일.	KIOSK에 직접 입력하는 방식으로 용량이 큰 DVD의 경우 환자가 KIOSK앞에 계속 서 있어야함.

CD IMPORT 방법 중에서 기존 PC를 이용하는 방법과 새로 도입된 CD IMPORT 전용기계인 KIOSK와 CD Autoloader를 비교하였을 때, KIOSK와 CD Autoloader가 업무효율을 크게 증대되었음을 본 논문의 결과로 통해 알게 되었다.

Table 5. 의 내용을 참조하면 특히 CD나 DVD 용량이 많았을 때 업무시간 중 PC 1대의 소요시간이 짧게는 20분 내외에서 한 시간 넘게 소요됨으로 인해 다른 업무의 용도로 사용할 수 없어 업무의 효율성이 저하되지만, KIOSK와 CD Autoloader의 이용으로 외부 CD입력의 분산 효과로 PACS실내에서 다른 업무를 동시에

처리 할 수 있다.

검사건수는 외부 CD IMPORT 입력장비 KIOSK, CD Autoloader도입 후인 2012년이 우위에 있지만 대기시간은 2011년에 비해서 감소되었고, 특히 2011년에는 건수가 많은 달에 환자대기시간도 길었지만 2012년에는 건수에 상관없이 일관적으로 감소된 대기시간을 보여서 CD Autoloader의 사용으로 인하여 고객만족도 또한 향상시킬 수 있었다.

그리고 이는 환자대기시간과도 연관 지을 수 있었다. 외부 CD 환자 또는 보호자가 PACS실로 처방 접수 후 Loading시간을 합치면 대기시간이 길어질 수 있으나,

PACS실 PC와 CD Autoloader의 이용으로 다른 업무를 먼저 진행 할 수 있다. 반면 KIOSK는 진료과에서 처방을 받아 진행하는 업무가 아니고, 환자 본인이 직접 KIOSK 앞에서 CD Import를 하는 방식이므로 곧 IMPORT 하는 시간이 대기시간이라 볼 수 있어 실제 대기시간이라 할 수 있다.

그러나 KIOSK는 기계에 익숙하지 않은 높은 연령층에서는 사용하는 데의 어려움이 있었고, 또한 많은 CD나 DVD 일 경우 입력시간이 길어지는 경우 직원이 해줄길 원하는 불만이 많았다.

PACS 의료 환경에서 의료영상이 디지털화되어 CD로 손쉽게 저장 및 전송이 되고 환자들의 전원을 증가와 함께 병원 이동한 환자 의료영상 Data의 이동도 증가하게 되었다.

현재 CD IMPORT를 좀 더 효율적으로 하기위해서 개발되고 출시된 제품들이 많이 생겨났다. 이런 장비들이 초기 투자비용은 많이 들지만 이를 보다 효과적으로 사용하고 업무의 개선을 가져와 업무의 효율성과 환자의 편의성을 추구하는데 효과적인 방법이라 사료된다.

## V. 결론

현재 병원 내 PACS실에서 진행하는 업무 중 환자의 전원으로 인해 계속 증가 추세인 외부영상 CD IMPORT는 기존 PC를 통해 입력하는 방법으로 효율성

이 낮은 업무였다. 하지만 CD IMPORT 장비인 KIOSK와 CD Autoloader의 도입으로 인해 CD IMPORT하는 인력과 시간대비 업무시간효율을 크게 증가시킬 수 있었다.

IMPORT의 세 가지 방법 중 효율성면에서는 CD Autoloader 방법이 우수했으며, 환자의 편의성과 대기 시간 면에서는 KIOSK가 우수했다. 또한 KIOSK와 CD Autoloader의 도입으로 의료기관평가 항목 중 환자의 대기시간 및 환자만족도 평가에도 큰 기여를 할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 외부 병원 Data의 효율적 관리에 대한 제언  
이화선 이래곤 강지연 황선광 (대한디지털의료영상 기술학회지, v.9, no.1, pp.31-35, 2007)
2. 영상매체 교육자료 개발을 통한 업무 효율성 개선과 환자 만족도 증대  
정현경 박성경 (가을학술대회, Vol.2009 No.3, 2009)
3. 업무Process간소화를 통한 업무효율성 증대  
이광호 우계숙 (가을학술대회, Vol.2009 No.3, 2009)
4. Textbook of PACS & Digital Imaging 청구문화사  
2007년 8월 25일 개정판발행