

◆ 원 저 ◆

PACS실에서 원격시스템을 이용한 업무의 효율성 평가

김지혜¹ · 이종웅^{1,2} · 이승진¹ · 동경래^{3,4}

¹강동경희대학교병원 영상의학과 · ²광운대학교 전자공학과 ·

³광주보건대학교 방사선과 · ⁴조선대학교 원자력공학과

Evaluating the Effectiveness of Work with the Remote System in PACS Room

Ji Hye Kim¹ · Jong Woong Lee^{1,2} · Seung Jin Lee¹ · Kyung Rae Dong^{3,4}

¹Department of Radiology, Kyung Hee University Hospital at Gang-dong ·

²Department of Electronics and Communications Engineering, Gwangwoon University ·

³Department of Radiological Technology, Gwangju Health College University ·

⁴Department of Nuclear Engineering, Chosun University

Abstract

Server and Pi view management, external image and internal image Copy Import business in PACS room is through the medical assistance. Import and Copy, and in particular the number of cases is increasing the number of import is a fast growing trend. Although the increase in workload With limited human resources to increase business efficiency so Remote system is using PACS room. This remote system will want to evaluate the effectiveness of using the service. Amount of data each 437.5 MB, Copy and Import time is to compare and evaluate sees by use 1 PC, 4 PC, 4 PC+ remote system. The use of the remote system before the January 2010 to June daily average waiting time and the use of the remote system after the January 2011 to June compared to a daily average patient waiting time, evaluate. Using the remote system in January 2011 to June Find out the average remote utilization. The biggest difference on the four copy and eight continued, Were performed two times faster by use 4 PC+ remote system than use 4 PC and four times faster than use 1 PC. Before using the remote system, the daily average wait time is 14.5 minutes after using the daily average 10.2 minutes, waiting time 30% of the existing waiting time was 4.3 minutes, to reduce.

Received October 07, 2011/ 1st Revised October 28, 2011/ 2nd
Revised November 11, 2011/ Accepted for Publication November
23, 2011

Corresponding Author: 이종웅
(134-727) 서울시 강동구 동남로 892번지
강동경희대학교병원 영상의학과
Tel: 02) 440-6956 Fax: 02) 440-6932
E-mail: woongkosbi@hanmail.net

Using the remote system in January 2011 to June the average daily number of cases is 107 number and The number of remote and on average 35 cases with 32% in a day remote usage. The use of the remote system to Import, CD Copy and greatly increase the efficiency of their time could be. Hours due to efficiency could also reduce customer waiting time. As a result, the manpower and the use of a remote system over time to maximize efficiency in business hours, work was evaluated by.

Key word : PACS, Remote system, Import, CD copy, Waiting time

I. 서론

본원 PACS실에서는 외부영상을 IMPORT하고 내부영상을 CD COPY하여 진료지원을 하고 있다. 개원 이래 현재까지 COPY의 건수는 약 2배, IMPORT의 건수는 약 4배 증가하고 있다. PACS 환경에서 의료영상이 디지털화되어 CD로 손쉽게 저장 및 전송이 용이하게 되면서 환자들의 전원을 증가와 함께 병원 간 환자 Data의 이동도 증가하게 되었다. 그러므로 CD COPY와 IMPORT의 건수증가는 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 업무방법을 여러 가지 고안하고 있다. 본원에서는 제한된 인원으로 업무의 효율성을 높이고자 4대의 PC본체를 터미널서비스를 이용하여 1대의 모니터에 연결하여, 한자리에서 4대의 본체를 control하는 원격시스템을 사용하고 있다. 원격시스템의 사용이 CD COPY와 IMPORT업무 효율에 어떠한 영향을 미치는지 평가해 보고자 한다.

II. 실험대상 및 방법

1) 사용장비

- (1) 1280 × 1024 pixel, 19 inch 모니터(Samsung)
- (2) Pentium(R) D CPU 3.00 GHz(Samsung)
- (3) Stopwatch

2) 연구방법

(1) 업무시간을 비교평가 하기 위해서 437.5 MB 용량의 데이터를 각각 1PC SET(1모니터 + 1본체)와 4PC SET(4모니터 + 4본체), 그리고 본원에서의 사용처럼 4개의 본체를 1개의 모니터에 터미널서비스를 연결하여 각각 8번 COPY와 IMPORT하는데 소요되는 시간을 Stopwatch를 이용하여 측정하였다.

(2) 원격시스템의 사용이 고객대기시간에 미치는 영향을 알아보기 위하여 원격시스템 사용전인 2010년 1월부터 6월까지, 원격시스템 사용 후인 2011년 1월부터 6월까지의 고객대기시간의 평균을 알아보았다. 방법은 본원의 EMR의 검사진행현황조회에 대기시간을 이용하였고, 고객대기시간이 의미 없는 병동은 제외시켰다.

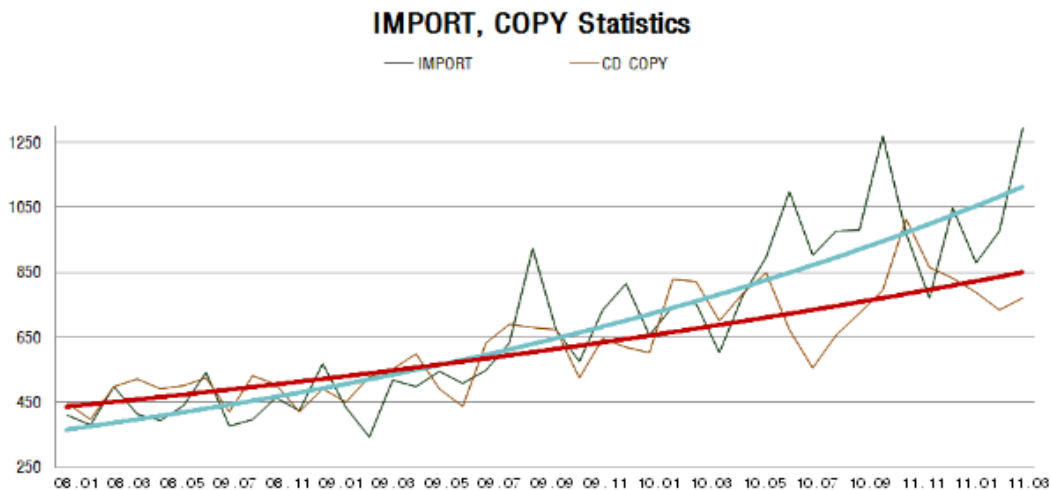


Fig. 1. IMPORT, COPY Changes in Statistics

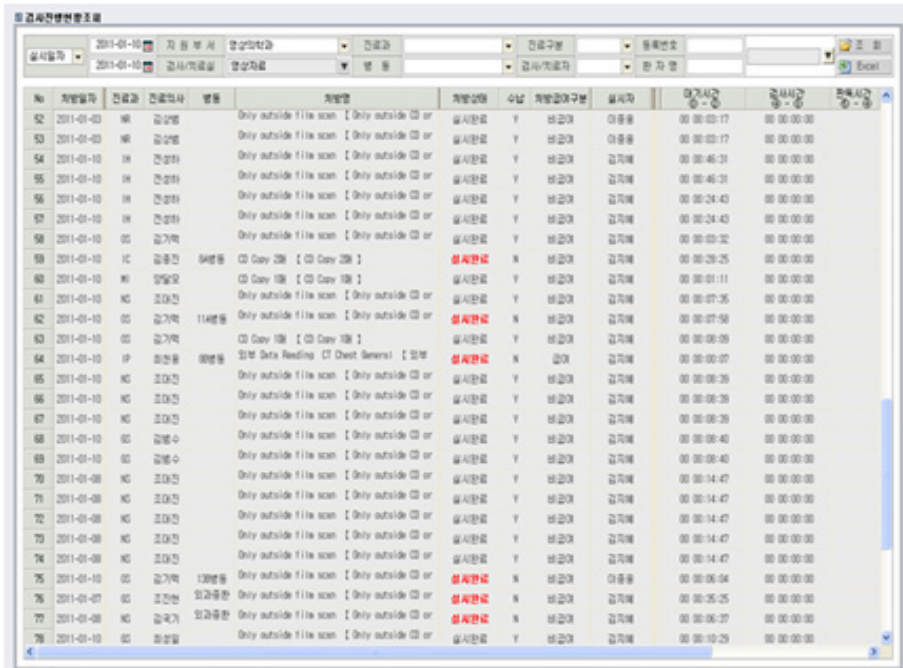


Fig. 2. Hospital EMR Screen

(3) 원격시스템의 실제 이용률을 알아보기 위하여 원격시스템 사용 후인 2011년 1월부터 6월까지 원격 이용률을 알아보았다. 방법은 본원의 EMR의 검사진행현황 조회의 접수, 실시일시를 이용하여 나중에 접수되었지만 원격을 이용하여 먼저 접수된 처방보다 먼저 실시된 처방의 갯수를 알아보았다.

III. 결과

1) 업무시간을 비교평가 하기 위해서 실험한 결과는 다음의 표와 같았다.

Table 1. COPY Run-time(min)

Copy	1 PC	4 PC	4 PC Remote
1	5.18	5.18	5.18
2	116	6.44	5.25
3	16.40	8.37	5.36
4	22.20	10.42	5.50
5	27.58	12.31	10.46
6	33.40	14.20	11.36
7	39.28	16.48	11.45
8	46	19.05	12

1 PC보다는 4 PC, 4 PC보다는 원격시스템을 이용하였을 때에 COPY에 소요되는 업무시간이 단축됨을 알 수 있었다(Table 1).

특히 4개의 COPY를 연속 시행하였을 때에 원격시스템을 이용하였을 때가 1 PC보다는 4배 4 PC를 이용하였을 때보다 2배 이상 빠르게 시행할 수 있었다. IMPORT를 했을 때도 역시 4 PC를 원격으로 연결했을 때 가장 빠른 시간으로 업무를 시행 할 수 있었다(Table 2). 특히 4개와 8개를 연속으로 IMPORT하였을 때 1PC를 이용했을 때보다는 3.5배 4 PC를 이용했을 때보다는 1.5배 이상 빠르게 업무를 시행 할 수 있었다.

Table 2. IMPORT Run-time(min)

Copy	1 PC	4 PC	4 PC Remote
1	4.12	4.12	4.12
2	9.13	5.42	4.32
3	14.25	7.30	4.47
4	19.23	9.22	5.02
5	24.40	11.20	9.10
6	29.32	13.12	9.45
7	34.42	15.14	1.5
8	39.30	17.10	1.25

Table 3. Avg patient wait time

Copy	1	2	3	4	5	6	Average
2011	11.3	10.7	10.4	9.9	9.4	9.6	10.2
2010	11.8	13.2	18.9	16.1	13.1	13.5	14.5

Table 4. The actual utilization of the remote system

	1	2	3	4	5	6	Average
Average number of days	104	101	110	104	102	118	107
Using an Average number	32	32	38	33	34	40	35
Percentage	31	32	34	32	33	34	32

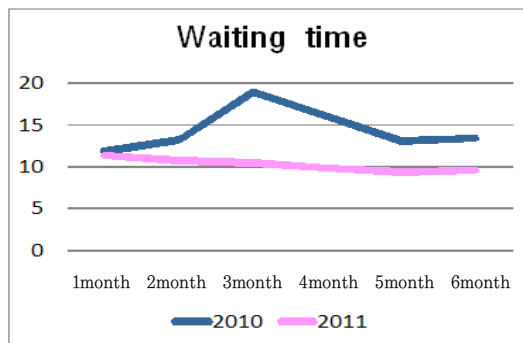


Fig 3. Avg patient wait time

2) 원격시스템의 사용이 환자대기시간에 미치는 영향을 알아본 결과 원격시스템 사용전인 2010년 평균 환자 대기시간은 13.5분이고 원격시스템 사용 후인 2011년 평균 환자대기시간은 9.6분으로 기존대기시간의 30% 평균 3.3분을 줄일 수 있었다(Table 3)(Fig. 3).

3) 원격시스템이 실제 이용률을 알아본 결과 원격시스템의 사용 후인 2011년 1월부터 6월까지의 일일평균 건수는 107건이고, 일 평균 이용건수는 35건으로 일일 평균 원격이용률은 32%였다(Table 4).

IV. 고찰 및 결론

원격시스템의 유용성을 알아보기 위해서 COPY와 IMPORT를 연속시행하고 완료시간을 비교하였을 때 원격시스템의 사용이 업무효율을 크게 증대시켰음을 볼 수 있었다. 특히 연속적으로 시행되었을 때 업무시간을 더욱 줄일 수 있었기 때문에, 업무가 가중되었을 때 원격시스템의 이용은 좀 더 효율적인 업무방법이 되었다.

실제 원격시스템의 이용률에서도 일일평균건수가 많은 3월과 6월에 원격평균 이용률은 34%로 건수가 많을 때 원격이 좀 더 적극적으로 이용되었음을 볼 수 있었다.

검사건수는 원격시스템 사용 후인 2011년이 우위에 있지만 대기시간은 2010년에 비해서 감소되었고, 특히 2010년에는 건수가 많은 달에 환자대기시간도 길었지만 2011년에는 건수에 상관없이 일관적으로 감소된 대기시간을 보여서 원격시스템의 사용으로 인하여 고객만족도 또한 향상시킬 수 있었다. PACS 환경에서 의료영상이 디지털화되어 CD로 손쉽게 저장 및 전송이 용이하게 되면서 환자들의 전원을 증가와 함께 병원 간 환자 Data의 이동도 증가하게 되었다. 현재 CD COPY와 IMPORT를 좀더 효율적으로 하기위해서 개발되고 출시된 제품들도 많이 있다. 여러 장의 CD를 넣고 자동 COPY 해주는 장비, 또는 고객이 직접 영상자료를 IMPORT하는 장비들이 출시되어있다. 이런 장비들은 초기 투자비용이 많이 들기 때문에 적극적으로 선택하기에는 부담스러운 부분이 있다. 원격시스템은 추가 비용 없이 임상에서 사용하고 있는 본체를 이용하여 고객의 동선을 간소화 하는 것만으로도 비용과, 인력, 시간 대비 효율을 극대화 할 수 있는 업무방법이라고 평가되었다. 그러나 제한된 업무 공간 내에서 사용되는 여러 대의 본체로 인한 열 발생이 단점으로 발견되었고, 한 명의 작업자가 여러 대의 본체를 control해야 하기 때문에 작업자의 집중도가 요구되는 단점 또한 있었다.

결론적으로 원격시스템 이용과 같은 방법을 계속적으로 개선 발전시켜나간다면 고객 만족도와 업무의 효율성은 크게 향상되리라고 사료된다.

참고문헌

1. Lee SH, Lee RG, Kang JY, Hwang SK. The proposal about the effective management of outside data. *Korean J Digit Imaging Med* 2007; 9: 31-5.
2. Jung MJ, Dong KR, Ji YS, Choi JG, Jeon JD. Usefulness of FTP Module on OCS for PACS Registration of External Medical Images. *Korean J Digit Imaging Med* 2009; 11: 35-41.
3. Jung JH, Dong KR, Kweon DC, Son GG, Kim HS, Kang HD. Research on a valuation standard and the actual condition about security management in PACS. *Journal of Radiological and Science and Technology* 2008; 31: 347-54.
4. Stevens MA, Mccullough PA, Tobin KJ. Apr- ospective trial of prevention measures in patients at high risk for contrast nephropathy. *J of Am Coll Cardiol* 1999; 3: 403-11.
5. Dong KR, Chung WK, Kim CB, Park YS, Kim HS, Im IC. et al. The causes analysis for the number of patients waiting in general X-ray room (Focus on utilization of Quality Improvement(QI)). *Journal of Radiological and Science and Technology* 2008; 31: 337-46.
6. Ji YS, Dong KR, Kim CB. Implementation of PACS using PDA System on Medical Images. *Journal of the Korea Contents Association* 2009; 9: 247-53.
7. Ji YS, Dong KR, Kim CB. Survey for Patient Satisfaction Rate & Patient Leading System Development through RFID and OCS Worklist Program Connection. *Journal of the Korea Contents Association* 2009; 9: 197-205.
8. Solomon R, Werner C, Mann D, Elia JD, Silva P. Effect of saline, mannitol and furosemide on acture decrease in renal function induced by radio contrast agents. *N Engl J of Med* 1994; 331: 1416-7.
9. Dong KR, Kim CB, Choi JG, Hong SI. Cause and Solution of an Artifact Generation by Parameter in Computed Radiography System. *Journal of the Korea Contents Association* 2009; 9: 145-55.
10. Myers J, Frieden TR, Bherwani KM, Henning KJ. Privacy and public health at risk : Public health confidentiality in the digital age. *American Journal of Public Health* 2008; 98: 793-801.