

u-Healthcare 서비스 환경에서의 통합의료정보시스템 구축방안 연구

Integrated Medical Information System Implementation for the u-Healthcare Service Environment

석윤영, 김석훈
수원여자대학교 모바일미디어과

Yun-Young Sok(sok@swc.ac.kr), Seok-Hun Kim(shkim1@swc.ac.kr)

요약

최근 병원들은 ICT기술을 접목한 고품질의 의료서비스를 제공하는 허브병원으로서의 기능을 수행하기 위해 병원의 정보화를 통하여 직무능력을 향상하고 경영자의 의사결정지원시스템을 통하여 고도화된 통합의 료정보시스템을 구축하고 있다. 본 연구에서는 환자정보와 진료정보의 신속한 조회로 진료편의성을 극대 화 할 수 있도록 통합의료정보시스템에 OCS(Order Communication System)시스템과 HIS(Hospital Information System)시스템을 연동하여 최적화된 맞춤형 모바일 헬스케어 진료환경을 설계하여 환자의 치료 및 진료를 신속하고 정확하게 수행할 수 있는 체계적인 의료시스템을 연구하였다.

■ 중심어 : | 유헬스케어 | 의료정보시스템 | 통합의료정보시스템 |

Abstract

Nowadays hospitals have been improving their job performances through informatization and also establishing an advanced, integrated medical information system through their manager's decision making support system in order to play roles as a hub hospital providing high quality medical services integrated with ICT technology. This study connects the OCS system and HIS system to the integrated medical information system to design an optimized, customized mobile health care and medical treatment environment and also investigates the systematic medical system that can perform patients' cure and medical treatment promptly and accurately in order to maximize convenience of treatment by inquiring into patients' information and information of medical treatment promptly.

■ keyword : | u-Healthcare | Medical Information System | Integrated Medical Information System |

I. 서론

최근 보건의료산업은 경쟁의 가속화 및 서비스의 보 급화, 정보기술의 발전 등 대내외적인 환경이 급격히 변함에 따라 보건의료 산업의 과거 원무행정 중심에서 진료정보, 서비스 중심으로 패러다임도 급변하면서 병

원의 정보화가 경쟁우위의 필수조건이 되었다.

유비쿼터스 기술은 초고령화 사회에 원격진료의 필 요성이 대두되면서 첨단 ICT 기술을 활용하여 거리에 제한을 받지 않고 의료정보와 의료 서비스를 제공 받을 수 있는 u-Healthcare 산업의 핵심 기술로 부상하고 있 다[1].

* 본 연구는 2013년도 수원여자대학 순수연구과제 지원에 의해 수행되었음

접수일자 : 2014년 04월 08일

수정일자 : 2014년 05월 12일

심사완료일 : 2014년 05월 12일

교신저자 : 김석훈, e-mail : shkim1@swc.ac.kr

급변하는 의료정보 환경에 능동적으로 대처하고 모바일 의료 진료 환경과 최신 디지털 기술에 의해 환자, 병원, 거점센터가 하나로 연결되는 병원 통합의료정보 시스템 구축을 통해 진료정보의 접근성과 가독성을 높이기 위한 정보의 통합화와 모바일 웹앱 환경의 HIS(Hospital Information System), OCS(Order Communication System), EMR(Electronic Medical Record) 시스템 구축으로 환자중심의 진료환경 구축 및 내부업무 효율화 시스템의 연구가 진행중이다.

본 연구에서는 업무 시스템 간에 상호 연계가 보장된 표준정보연계체계 구축 및 최적화된 응용시스템 구축으로 환자 서비스 개선과 진료 및 경영 효율을 증대시킨 통합의료정보시스템의 구축 연구 방안과 모바일 진료환경 및 유비쿼터스 기술의 발전으로 인한 병원들의 통합의료정보시스템 구축 방법에 대하여 분석하고자 한다. 이에 따라 이질적인 처방전달시스템, 전자의무기록시스템, 검사정보시스템, 의료영상 저장 및 전송시스템 등의 의료정보 시스템의 통합 시스템을 구축하여 진료환경을 구축하고 진료의 효율성을 개선하고자 한다.

II. 관련연구

1. 헬스케어 서비스 동향

스마트폰으로 건강을 관리하는 시대가 본격적으로 도래하면서 의료기기 업체들은 스마트폰으로 다양한 헬스케어 기능을 구현할 수 있는 기기와 서비스 개발에 나선 상태이다.

스마트폰의 보급과 인구 고령화 및 의료비 절감을 위한 예방 중심의 헬스케어 트렌드가 부각되면서 모바일 헬스케어 시장 규모가 [표 1]과 같이 커지고 있다[2].

표 1. 헬스케어 산업규모

구분	내 용	규모
의료기기	진단기기, 치료기기	245조원
제약	합성, 제네릭, 바이오 신약, 바이오 시밀러	800조원
의료서비스	진료, 처방, 투약, 응급, 입원, 검사, 수술, 치료, 의료솔루션	2100조원

(자료) 보스턴컨설팅그룹(BCG)

ICT 기반 건강관리 서비스는 국민 의료비를 크게 줄일 수 있는 것으로 분석되었다. 삼성경제연구소 등에 따르면 ICT 기반 건강관리 서비스를 통하여 2020년 국민 전체 의료비는 30조원 절감될 것으로 예상하였다.

또한 한국보건사회연구원은 병원내 전체 진료 및 대기시간 감소 등으로 향후 5년간 1조352억원의 기회비용이 [표 2]와 같이 절감될 것으로 봤다[2].

표 2. ICT 기반 건강관리 서비스 효과(2020년)

구분	내 용
국민 전체 의료비	29.7조원 절감(전체 전망 중 12.2%)
고용유발효과	약 4만 6000명
생산유발효과	약 6조 200억원
부가가치 유발효과	약 3조 800억원
사회경제적 효과	향후 5년간 기회비용 약 1조 352억원 절감

(자료) 삼성경제연구소, 한국보건사회연구원

2. 통합의료정보 시스템 구축 추진 방향

u-Healthcare 서비스 환경에서의 통합의료정보시스템 구축방안에 대하여 정리한 연구결과는 [표 3]과 같다.

표 3. 통합의료정보 시스템 구축 방향 분석

구분	내 용
OCS 및 EMR 도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존시스템 노후화로 인한 OCS 교체 ○ 진료편의를 위한 최신 EMR 도입 ○ PACS와의 효율적 연동 ○ 사용자에 대한 정보이용의 편의성 제공 및 진료 업무의 생산성, 효율성 증대
일반관리시스템 및 경영지연시스템 도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 병원행정 전문성 및 효율성 향상 ○ 그룹웨어를 통한 정보공유 및 종이 없는 전자 결재 시스템 구현 ○ 기존 행정정보시스템 데이터 연속성 확보를 통한 행정정보화 강화
병원의 의료사업 지원	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특수진료센터(심혈관센터, 인공신장실, 종합건강 증진센터, 권역응급의료센터, 조혈모세포이식센터, 지역암센터, 임상시험센터, 회귀난치성질환센터 등), 기적용된 공공의료사회사업을 효과적으로 지원할 수 있는 시스템의 구현
안정성(무정지시스템), 확장성, 편의성을 고려한 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소프트웨어 장애 예방과 신속한 대처 ○ 보안성이 확보된 시스템 구축 ○ 업무 처리량 증가에 따른 확장이 용이한 시스템 도입 ○ 업무의 특성을 반영한 사용자 위주의 시스템 도입 ○ 기존 재해복구시스템을 최대한 재활용
검증된 최신의 의료정보기술(CT)이 적용된 통합의료정보 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기존 사용 중인 OCS 및 PACS 영상 데이터의 승계와 새로운 시스템과의 호환 보장 ○ 진료기록, 개인정보 등의 유출 방지를 위한 안정적인 보안 체계 마련 ○ 보안성, 신뢰성, 가용성, 호환성, 상호 운용성, 확장성, 유지보수성 등이 확보 된 시스템 구축 ○ 검증된 통합의료정보시스템으로서 병원환경에 맞는 업무용 응용프로그램 구축 ○ 향후 1500병상 급으로의 확정을 고려한 수준의 시스템 구축 ○ 제2병원 OPEN을 고려한 시스템 구축

통합의료정보시스템은 통합인프라 구축을 위해 통합 데이터베이스 및 데이터 마트 구축과 데이터의 일관성 및 정합성을 확보하여야 한다.

또한 경영정보 및 의료정보가 포함된 신속한 의사결정을 위한 정형, 비정형, 다차원의 다양한 분석자료가 제공되도록 구축되도록 업무 시스템을 [그림 1]과 같이 설계하였다.

EMR	진료기록	진료용어	Flow Sheet			
	간호기록	CDSS	CP/CI			
HIS / OCS	진료	원무	진료지원/LIS			
	공통	의사지시	코드관리	환자관리	영상의학	약제
	간호관리	간호행정	통계관리	진료비관리	의무기록	특수검사
	환자관리	가정간호	보험청구	미수관리	급식영양	건강검진
	검사정보	간호통계	일반관리	재활의학	방사선영상	
	감염관리	검사결과	급여관리	재무회계	진단검사	병리
	통계	항암제관리	인사관리	구매/물류	핵의학	장비/IF
연계 시스템	CDW/EDW	그림웨어	영상 EMR			
	텔레메디/리퍼시스템	CRM/SMS	PACS			

그림 1. 통합의료정보시스템 업무 시스템 구성도

상호연계가 보장된 표준정보연계 체계 구축 및 최적화된 응용시스템 구축으로 환자 서비스 개선과 진료 및 경영효율을 증대시킬 수 있도록 [그림 2]와 같이 설계하였다.

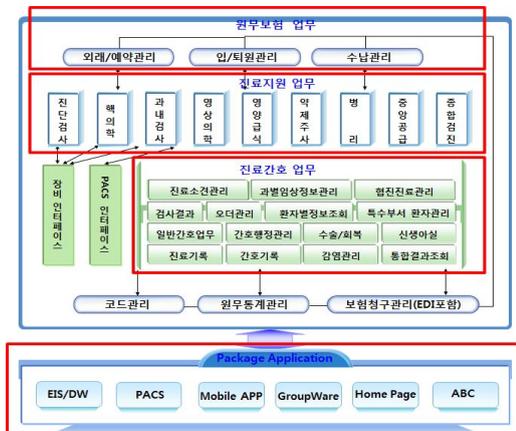


그림 2. 통합의료정보시스템 업무 파트별 구성도

신속한 진료를 위하여 통합의료정보시스템과 의료장비 연동을 통한 정확한 환자검사결과를 제공할 수 있도록 진료지원 업무를 [그림 3]과 같이 설계하였다.

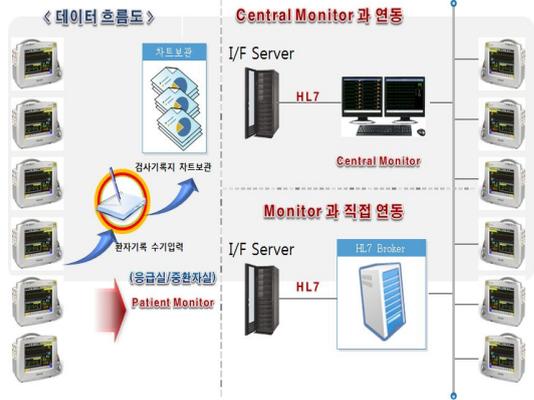


그림 3. 통합의료정보시스템 진료지원 업무 구성도

통합의료정보시스템 도입으로 문서자료를 전자적 데이터베이스화하여 자료보관 및 보안성이 증대될 것이고 업무효율성 및 편리성 극대화로 인하여 운영 업무범위가 평균 52% 이상 증대되는 것으로 [표 4]와 같이 분석되었다.

표 4. 일반행정업무 업무범위 증대를 분석

행정분야	과거 OCS 업무범위	EMR 업무범위	업무범위 증대율
물류 시스템	재고자산관리 고정자산관리 가재고관리	전자결재연동 입찰관리, 비치약품관리, Smart VenSystem, 분임부서 발주시스템	50% 이상
장례식장	안내시스템, 고인등록, 도우미관리 사용료계산, 각종 통계관리	기능개선	10% 이상
특수사업	수입금관리	주차장수입금 관리, 재 활병원 체인회사업(추 후)	30% 이상
재무회계	전표관리, 원장및보조부 재무제표, 자금수지현황 매입채무관리, 위탁 연구비관리	실습비, 위탁연구비관리, 기타관리, 전자결재연동	30% 이상

예산	예산편성 진료 및 수익계획 관리	예산관리, 예산집행실적 보고, 의료외(기타) 수익 계획 관리, 전자결재연동	30% 이상
교육	교육성적	교육관리, 위탁교육, 교 육통계, 전공의관리 전자결재연동	90% 이상
시설 관리	X	시설관리, 가스/에너지수불, 의료 폐기물, 공사대장 작업의뢰서, 전자결재연동	100% 이상
기타 관리	전화번호관리, 도서 관리, SMS전송	의료소송, 친절불친절관리	30% 이상
인사/급여	인사관리 급여관리 근태관리	전자결재 연동, 각종위 원회 관리, 경력평점 관 리, 근속포상/포상관리, 직무기술서 관리, 부서 당직 관리, 의사 온콜교 통비 관리, 간호부 인사관리	50% 이상
소비 조합	직원식당관리 편의점 및 자판기 관리 재고관리 일일수입/마감관리	자체 인사관리, 급여관리, 결산/회계관리, 재활병 원 식당	80% 이상

III. 스마트 모바일 진료시스템 설계

1. 설계환경

시스템의 설계환경은 Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU 2.4GHz, 4GB 메모리, 2Tera 하드디스크 상에서 Java Platform (JDK) 7u45, ADT (Android Developer Tools)용 개발 툴을 사용하여 Android 4.2 환경에서 설계하였다.

2. 스마트 모바일 진료 앱 설계

스마트 모바일 진료시스템의 요구사항은 진료예약 등록, 스케줄 등록, 진료예약조회, 의사별 시간표, 진료 실별 시간표, 진료실 관리 등의 진료정보 및 기준정보 데이터가 조회되도록 하고 진료 프로세스는 [그림 4]와 같다.



그림 4. 스마트 모바일 진료 프로세스

[그림 5]에서는 환자선택을 하였을 때 환자의 자세한 진료정보와 진료담당 의사가 조회가 된다.



그림 5. 환자 선택 / 상세조회 UI 설계

[그림 6]에서는 진료 받은 환자의 처방결과가 조회가 되고, vital sign(호흡, 체온, 심장 박동 등의 측정치) 수치가 조회가 되도록 설계하였다.

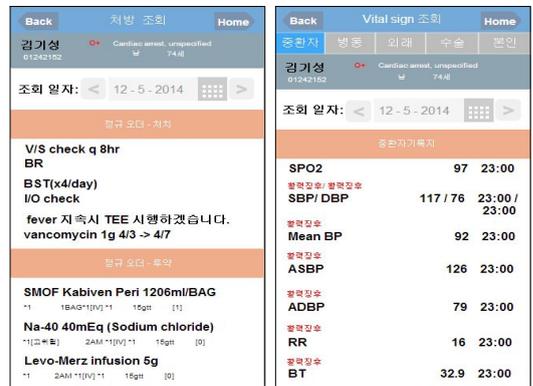


그림 6. 처방 조회/Vital sign 조회 UI 설계

[그림 7]에서는 환자의 진료 검사결과가 조회가 되도록 설계하였고, 환자의 사진을 촬영하여 전송하도록 구성하였다.



그림 7. 검사결과 조회 / 환자 사진 촬영 전송 UI 설계

[그림 8]에서는 환자가 선택 진료에 대한 사항을 확인할 수 있도록 선택 진료 사항을 확인하고, 체혈시간을 입력하도록 구성하였다.



그림 8. 선택 진료서명/체혈시간 입력 UI 설계

[그림 9]에서는 환자가 수술 및 진료동의서 기본정보에 대한 항목을 확인하고 환자나 대리인이 직접 서명하도록 입력받도록 설계하였다.

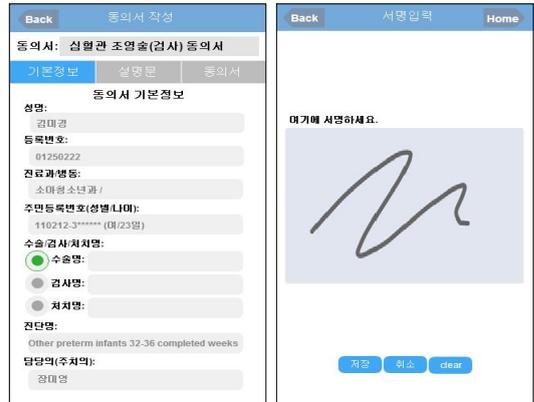


그림 9. 환자 진료동의서 서명 사용 UI 설계

[그림 10]에서는 안드로이드 운영체제를 기반으로 하는 스마트폰과 태블릿PC에서 조회 가능한 영상검사결과와 조회시스템으로 환자의 진단의료영상을 조회하고, 검색된 진단의료영상을 모바일 진단의료영상 저장 및 전송시스템에 연동하여 진료업무의 효율을 극대화하고 응급상황에서 신속한 치료 및 대처가 가능하도록 설계하였다.

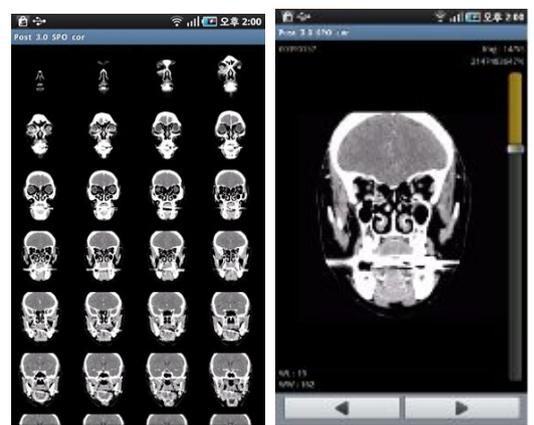


그림 10. 모바일 PACS 시스템 UI 설계

IV. 통합의료정보시스템 데이터웨어하우스 시스템 연동방안

1. 데이터웨어하우스 시스템 구성

기존의 통합의료정보시스템의 분산된 ICT인프라(서버, Network, Database) 환경에서 의사결정에 필요한 정보를 추출·변환·통합하여 여러 계층의 사용자들이 좀더 손쉽고 효과적으로 정보를 분석 및 활용할 수 있는 정보시스템을 [그림 11]과 같이 구성하였다.

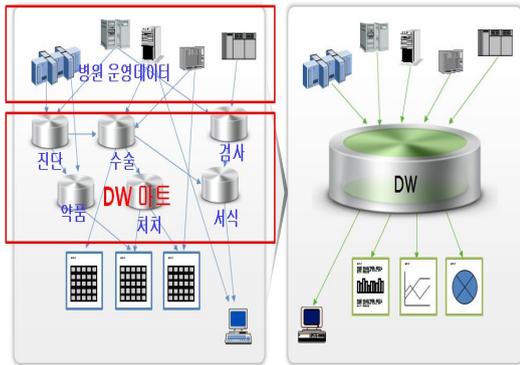


그림 11. 데이터웨어하우스 시스템 구성도

2. 데이터웨어하우스 시스템 설계

경영진의 의사결정을 위한 병원 전사적 홍보, 자금, 인원의 실시간 흐름 및 패턴 제공하고, 경영분석, 진료 실적 등의 모니터링이 가능한 EDW(Enterprise Data Warehouse)시스템을 [그림 12]와 같이 설계하였다.



그림 12. 병원 EDW 시스템 설계

V. 결론 및 향후 연구방향

스마트 모바일 진료환경과 유비쿼터스 기술의 발전으로 인하여 병원들의 모바일 진료시스템을 연계한 통합의료정보시스템 구축과 더불어 원격진료 서비스 등 체계적인 의료정보 서비스의 혜택이 크게 향상될 전망이다.

따라서 본 연구에서는 u-Healthcare 서비스 환경에서 스마트 모바일 진료시스템, 처방전달시스템, 전자의무기록시스템, 의료영상 저장 및 전송시스템 등의 각종 시스템과 연계통합을 위한 통합의료정보시스템 구축방안을 제안하여 효율적인 진료환경을 제시하였다.

또한, 제안한 통합의료정보시스템은 병원경영의 의사결정을 위한 데이터웨어하우스 시스템 연계방안을 제시하여 병원의 의사결정력 및 경쟁력 강화에 도움이 될 것으로 사료된다.

향후 연구방향으로는 비허용 사용자의 접근 통제 및 주요 데이터 접근 제어 적용방법과 개인 PC에서 생성된 문서를 암호화 할 수 있는 문서 암호화 및 모바일 단말 보안 관련한 통합의료정보의 보안인프라 구축 및 연동방법에 대한 연구가 필요할 것이다.

참고 문헌

- [1] 임용업, “모바일 헬스가 열어갈 스마트 헬스케어 시대”, TTA 저널 2013(7).
- [2] 중앙일보, “모바일 헬스케어 개막”, http://article.joins.com/news/article/article.asp?total_id=11285800
- [3] 남명현, “휴대형 유헬스케어 의료기기 평가방법”, 전자공학회논문지, 제49권, 제2호, pp.55-62, 2012.
- [4] 이혜란, “유헬스케어 본격화를 위한 IT 서비스 플랫폼”, 한국정보처리학회지, 제19권, 제4호, pp.29-36, 2012.
- [5] 김수균, “u-Healthcare 서비스 환경에서의 통합의료정보시스템 연구”, 한국컴퓨터정보학회 학술대회논문집, 제21권, 제1호, pp.299-300, 2013.

- [6] 김석훈, “u-Hospital 환경에서의 수술실 환자 위치추적 시스템 설계”, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제18권, 제1호, pp.103-110, 2013.
- [7] 김유진, “헬스케어 서비스를 위한 모바일 디바이스 및 어플리케이션 수용의도에 관한 탐색적 연구”, 한국콘텐츠학회논문지, 제12권, 제9호, pp.369-379, 2012.
- [8] 정용식, “U-Healthcare 서비스를 위한 통합의료정보시스템의 구축방안”, 한국콘텐츠학회논문지, 제15권, 제2호, pp.115-126, 2010.
- [9] 왕보람, “스마트폰 헬스케어 애플리케이션 수용을 위한 주요 영향요인”, 한국콘텐츠학회논문지, 제11권, 제10호, pp.396-404, 2011.
- [10] 최동운, “3축 가속도 센서를 이용한 u-헬스케어 에이전트 시스템 개발”, 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제4호, pp.98-105, 2010.
- [11] 김경목, “모바일 헬스케어 기반의 환자 모니터링 시스템 구현”, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제17권, 제12호, pp.1-10, 2012.

김 석 훈(Seok-Hun Kim)

정회원



- 2003년 : 한남대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2006년 : 한남대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
- 2012년 ~ 현재 : 수원여자대학교 모바일미디어과 조교수

<관심분야> : 모바일컴퓨팅, VoIP, 웹데이터베이스

저 자 소 개

석 윤 영(Yun-Young Sok)

정회원



- 1992년 : 건국대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 1999년 : 명지대학교 컴퓨터공학과(박사수료)
- 1992년 ~ 현재 : 수원여자대학교 모바일미디어과 부교수

<관심분야> : 데이터베이스, 정보검색, 모바일미디어