

# PoHR(person-owned health record) 개념을 이용한 모바일 개인진료기록 관리

## I. 서론

국내 의료정보시스템은 의료기관 내에서 의료진 중심의 전자진료기록(EMR, electronic medical record)이 일반적이다. 반면에 구미에서는 병원 중심으로부터 환자 중심의 진료기록 시스템이 활성화 되기 시작하였으며, 의료기관간 수진자 진료정보를 교류하는 전자건강기록(EHR, electronic health record)과 개인 건강정보관리에 활용되고 있는 개인 건강기록(PHR, personal health record)이 보편화되는 추세이다.

이들 EHR과 PHR은 주로 문자 중심의 정보들을 인터넷을 통하여 교류하고 있으며, 의료영상 교류는 초보적인 단계이다. 많은 의료기관들이 병원내의 PACS(picture archiving and communications system)에 저장되어 있는 진료 영상을 수진자에게 제공하는 매체는 CD와 DVD를 사용하는 실정이다. 따라서, 수진자는 의료기관에서 받은 CD/DVD들을 모두 따로 보관하여야 하는 불편을 겪고 있다. CD/DVD를 들고 다니는 것이 불편할 뿐만 아니라 분실 가능성도 높다. 또한 병원마다 다른 영상 뷰어(viewer)를 사용하므로, 수진자 입장에서는 여러 병원에서 받은 진료 영상을 하나로 통합해서 관리할 수 없는 단점이 있다. 요즘같이 USB 메모리가 보편화된 시대에, CD 내의 진료영상기록을 보기 위해서 CD플레이어를 구비한 퍼스널컴퓨터를 찾아야 하는 불편도 따른다.

**EMR**  
 기존에 종이차트에 기록했던 인적사항, 병력, 건강상태, 진찰, 입/퇴원기록 등 환자의 모든 정보를 전산화하여 입력, 관리, 저장하는 형태를 말한다.

본 연구에서는 기존의 CD, DVD 등의 매체에 복사해 주는 방식 대신에, 수진자의 모바일기기에 의료영상을 제공하는 방법에 대하여 알아



최형식  
 (주)헤셀

본다. II장에서는 의료정보 기술 배경에 대하여 알아보고, III장에서는 PoHR(person-owned health record) 개념에 대한 설명을 하고, IV장에서는 PoHR 개념을 도입한 사례 (HeSeL)를 소개하고, 마지막으로 V장에서 고찰과 결론으로 끝을 맺는다.

## II. 의료정보 기술 배경

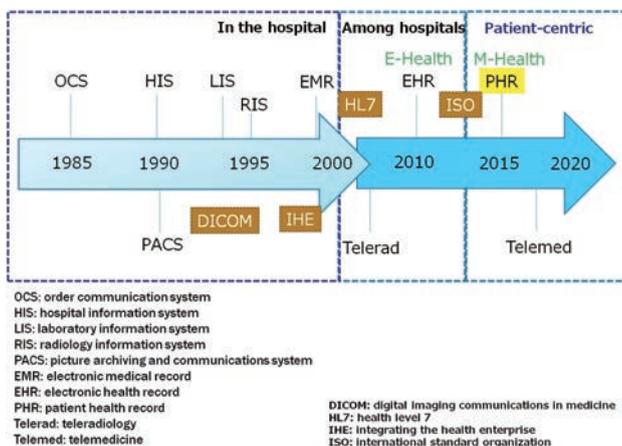
미국의 경우, 국민의료비 절감을 위한 일환으로 ARRA (American recovery and reinvestment act, 2009, 미국경제회복 및 재투자법, 일명 '경기부양법')과 HITECH (The Health Information Technology for Economic and Clinical Health Act, 2009) 법안 시행을 통한 EHR 구축 및 수진자 의료정보 공유를 활성화하였고, BlueButton 프로젝트를 통해 보건 의료 분야의 정보공개를 공공기관 중심에서 민영보험기관으로 계속 확대 중이다<sup>[1]</sup>.

의료정보 기술은 1990년대까지는 주로 병원 내에서 의사 중심으로 진행되었으며, 병원 내에서 진료기록을 관리하는 EMR을 사용하며, 영상 정보는 PACS를 도입하여 사용하고 있다. EMR과 EHR에서 사용되는 문자(text) 정보의 표준 방식은 HL7(health

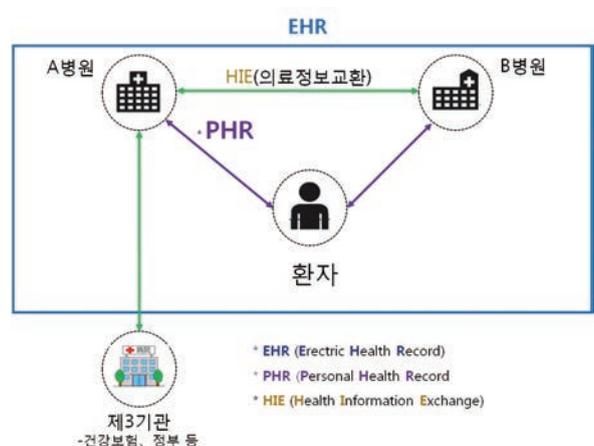
level 7)이 있으며, PACS에서 사용되는 영상 정보의 표준 방식은 DICOM(digital communications in medicine)이다. 영상의학과 영역에서 의료진간의 판독자문은 원격판독(teleradiology) 기술을 이용하여 시행되고 있다. 2010년을 전후로 병원간의 환자 정보를 교류할 필요성으로 EHR로 설명되는 병원간 진료기록 전송기술이 도입되었으며, 정보교류의 주체가 환자가 되는 PHR이 도입되기 시작하였다. 2010년대에 급격한 모바일폰의 보급과 인터넷의 발달, 클라우드 및 사물인터넷 등의 기술 발전에 따라 환자의 개인 건강기록 관리가 PHR에 추가되는 개인건강기록 관리 기술을 향하여 진행되고 있다. 향후 원격진료(telemedicine)의 도입이 확산될 예정이며, 개인 건강기록 및 진료기록의 활용이 보편화될 전망이다.

〈그림 2〉와 같이, PHR은 진료기록을 수진자가 직접 조회할 수 있는 기술로서, 병원간 진료기록을 공유하는 EHR과 더불어 발전된 기술이며, 모두 인터넷과 같은 통신 네트워크를 통해서 의료정보를 교환(HIE, Health Information Exchange)하는 개념으로 하고 있다. 대부분의 진료기록은 병원 내 서버에 보관(repository)되어 있고, 수진자가 병원 서버에 로그인(log in)하여 본인의 기록을 조회한 후, 타 병원의 의사에

**EHR**  
**단위 의료기관의 전자의무기록(EMR)을 네트워크로 통합하여 공유하는 시스템**  
**PHR**  
**의료기관에 흩어져 있는 진료·검사 정보와 스마트폰 등으로 수집한 활동량 데이터, 스스로 측정한 체중·혈당 등의 정보를 모두 취합해 사용자 스스로 열람하고 관리할 수 있도록 구축한 건강기록 시스템**



〈그림 1〉 진료기록 관리 기술 발전



〈그림 2〉 인터넷을 사용하는 EHR과 PHR 개념도



게 전송하는 과정을 거치게 된다.

즉, 수신자는 인터넷 기반의 시스템에 인증(authentication)과 로그인한 후, A병원에 저장되어 있는 본인의 진료기록을 검색하여 원하는 기관(예를 들면, B병원)의 담당 의사에게 전송하게 된다. 이때, 병원들마다 수신자(환자) ID가 상이하게 발급하기 때문에, 수신자 ID를 공유할 수 있는 중간 중계장치가 필수적이며, 이를 지원하는 데 필요한 표준화 및 보안에 많은 비용이 발생한다.

미국의 PHR시스템을 사용하는 수신자는 진료기록이 저장(repository)되어 있는 여러 병원들의 서버 및 중간 앱서버를 매번 인터넷통신으로 접속하여 진료 정보를 조회해야 한다. 병원 중심으로 구축되어 의료진들이 사용하는 EMR 시스템과 연계되어 있는 서버를 환자들에게 까지 데이터를 공유하기 위해서는 많은 기술적, 통신적, 보안적 문제점들이 있는 것으로 알려져 있다<sup>[2-3]</sup>. 미국에서도 전국민을 상대로 하지는 않고 보험회사 중심의 연계된 의료기관들간에서만 정보 공유가 시행되는 실정이다.

우리나라에서 이런 PHR과 EHR 시스템을 도입하여 전국의 많은 의료기관 정보를 환자들이 공유하는 데 있어, 현실적으로는 의료기관과 의사들로부터 협조를 얻기가 어려움은 물론, 아직까지는 법 제도적 준비가 미비하고, 기술적으로 대형 서버, 중계장치, 데이터 표준, 용어 통일, 고속 통신망과 보안 설비 등을 모두 해결해야 하므로 가까운 미래에는 현실성이 떨어진다고 생각된다.

대부분의 EHR과 PHR은 문자(text) 중심의 진료기록 정보를 취급하며, 용량이 큰 의료영상 정보를 취급하는 것은 아직 초보적인 단계이다. 의료영상은 국제표준방식인 DICOM 방식을 사용하여야 하며, 흉부 X선 촬영 같은 작은 화상은 8MB 크기이며, 전산화단층촬영(computed tomography)나 PET(positron emission tomography)와 같이 화상수가 많은 검사나 혈관조영술과 같은 동영상의 경우는 600 MB 이상 수 GB 크기가 되기도 한다. 이런 이유로 현재 대부분의 병원들이 수신자에게 의료영상

들은 CD, DVD 등의 매체에 복사해 주고, 수신자가 직접 들고 타 병원에 전달하는 방식이 보편적이다.

본 연구에서는 수신자 모바일폰에 의료영상을 복사하여 주는 방식을 통하여 수신자가 직접 소유하는 저장방식(PoR, patient/person owned repository)을 따르는 모바일 기반 진료기록 개인관리 개념을 PoHR(person-owned health record)이라는 용어로 제시하고자 한다. 즉, 병원 서버의 repository를 인터넷으로 접근하는 방식이 아니라, <그림 3>과 같이, 수신자가 병원으로부터 모바일기기에 전송 받아 개인 모바일기기에 직접 저장(repository)하는 방식의 PoHR을 이용함으로써, 수신자

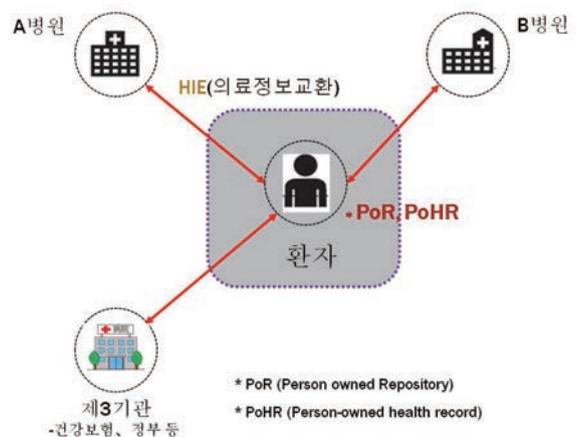
본인은 물론 가족의 진료기록을 개인이 직접 저장 관리하는 방법을 제공하고자 한다. PoR은 저장 매체의 위치 관점에서 보는 것이고, PoHR은 환자의 PHR을 모바일폰에 저장하여 관리한다는 관점에서 보는 것

으로서, 두 용어는 같은 의미이다.

**PACS**  
**의학영상정보시스템으로서 의학용 영상 정보의 저장, 판독 및 검색 기능 등의 수행을 통합적으로 처리하는 시스템**

### III. PoHR (person-owned health record) 개념

PoHR에 따라, <그림 3>의 A병원은 수신자 모바일기기에 직접 진료기록을 복사해주고, 수신자가 B병원에 진료기록을 전달한다. 이러한 진료기록의 이동은 인터넷 통



<그림 3> PoHR 개념도

	Cloud Server (out of hospital)	Cloud Server (In hospital)	HeSeL (personal)
Users	For doctors B2B For emergency	For doctors B2B Explanations	For patients B2C
IDC center	0	X	X
App server	DB, data Mgmt	DB, data Mgmt	X
Mobile device	App	App	DB, data Mgmt
Standard	EHR	Mobile PACS	PHR, PoHR
Security, Privacy protection	Prerequisite (very expensive)	Not necessary	Not necessary
I/F to server	Complicated	Simple	Simple
Legal approval	Required	No problem	No problem
Hospitals (IT)	Resistant	No problem	No problem

〈그림 4〉 기존 모바일 기술 및 PoHR 기술의 비교표

신 네트워크를 사용하지 아니하고, 수신자의 모바일기기를 경유함으로써 실현된다. 이에 따라, 인터넷을 이용하는 정보교류의 PHR에서의 인증과 로그인, 통신과 데이터 표준화 단계가 생략될 수 있다. 정보관리 및 보안은 제3자가 아닌 수신자의 책임하에서 진행되므로 더욱 높은 수준의 보안성이 제공되고, 개인정보보호법 등의 문제를 해소할 수 있다. 뿐만 아니라, PoHR은 진료기록의 특수성으로 인하여 발생하는 다양한 기존 PHR의 제한사항들을 해소하는 효과를 가진다.

〈그림 4〉에 제시된 바와 같이, PoHR 기술은 인터넷 통신과 클라우드 기술을 이용하는 종래의 EHR/PHR 이나 모바일 PACS 대비 우월한 장점들을 가지고 있다. 또한, 수신자들이 직접 진료기록을 관리하기 때문에, 개인 모바일 기기에 본인의 진료기록을 로컬 데이터베이스를 이용하여 저장 관리하면서, 인터넷 연결이나 로그인 없이 언제 어디서나 빠르게 조회할 수 있는 모바일 개인용 진료 기록 관리 방법을 제공하는 것이다.

#### IV. PoHR 개념을 이용한 사례 (HeSeL)

HeSeL 앱은, (주)헤셀이 〈그림 3〉의 PoHR 개념을 도입하여 개발한 수신자 개인 모바일폰에서 진료기록을 저장 관리하는 솔루션이다. 즉 의료기관의 서버로부터 진료기록을 처음 한번만 전송 받아 모바일기기에 저장하면, 언

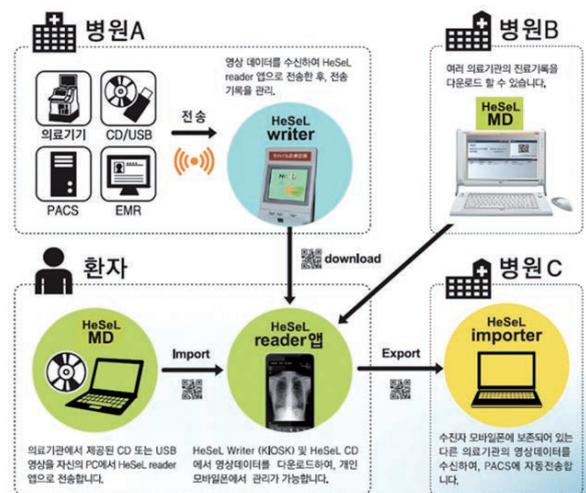
제 어디서나 빠르게 조회할 수 있고, 필요한 경우 제3의 의료진에게 전송하여 자문할 수 있다.

HeSeL 솔루션은 수신자의 모바일기기에 설치된 HeSeL 앱(reader)과 병원 서버로부터 진료기록을 받아 HeSeL앱으로 전송하는 게이트웨이 역할을 하는 HeSeL Writer와 MD로 구성된다. HeSeL Writer는 복수 사용자이고, HeSeL MD는 단일 사용자로서, Microsoft사의 Windows 운영체제에서 동작하는 응용프로그램이다. HeSeL 앱은 안드로이드와 iOS의 운영체제에서 동작하는 모바일 앱 솔루션이다.

수신자는 우선 본인 모바일기기에 HeSeL 앱을 설치한 다음, 병원 직원에게 진료영상 받을 의사를 알린다. 병원 직원은 수신자 본인과 모바일기기를 확인한 후, PACS 서버 또는 뷰어에서 수신자의 진료영상을 HeSeL Writer로 DICOM 전송한다. HeSeL Writer에서는 수신자 모바일 기기 정보와 수신자 정보(수신자 ID 등)를 매칭하는 단계가 있으며, 선택적으로 해당 수신자의 진료기록을 모바일기기로 전송하는 것이다.

HeSeL writer에서 HeSeL앱으로 진료영상이 넘어가는 단계를 설명하면, 1단계에서, 수신자 모바일폰의 HeSeL 앱과 HeSeL writer 간의 통신을 이용하여, HeSeL

**DICOM**  
Digital Imaging Communications in  
Medicine의 약자로서, 의료 산업에서  
사용되는 영상 전달을 위한 국제적인  
표준 규약(프로토콜)



〈그림 5〉 PoHR의 활용 사례인 HeSeL 솔루션



〈그림 6〉 HeSeL 앱에서 진료기록 관리 및 조회 예

Writer가 모바일 기기 장치번호를 포함한 고객정보를 수신하여 수신자 ID와 모바일 기기 정보를 매칭하고 고객정보 데이터베이스에 등록 및 저장한다. 이는 처음 한번만 필요하며, 만일 수신자의 모바일 기기가 이미 등록된 모바일 기기인 경우는 1단계는 생략된다. 2단계는, HeSeL writer가 등록된 모바일 기기 간의 통신에 의해 저장된 상기 수신자의 진료기록을 선택적으로 수신자의 모바일 기기에 전송하게 된다. 3단계는, 수신자 모바일기기에 설치된 HeSeL 앱에서 HeSeL writer로부터 전송된 진료기록을 수신하여 모바일기기에 저장하고, 로컬 데이터베이스로 그 정보를 관리하게 된다<sup>[4]</sup>.

HeSeL MD는 상기 1,2,3단계의 과정을 단순화하여 QR코드를 이용하며, 단일 수신자 모바일기기와 해당 환자의 영상 데이터를 매칭하여 보내는 방법을 사용한다. 병원에서 발급한 CD/DVD 영상을 개인 PC에서 모바일 기기로 보내는 기능을 탑재하고 있으므로, HeSeL MD는 일반 수신자가 개인적으로 사용할 수도 있다.

〈그림 6〉에서 보듯이, 수신자 모바일기기에 저장된 진

	Wellness 정보		Medical 정보		
	개인	개인	병원간	병원	국제 표준
Text 정보	PHR	PHR (중이)	EHR	EMR	HL7
Image 정보		PHR (블루 CD/DVD)		Telerad PACS	DICOM
media	Mobile, Cloud	Internet		Internet	Server-client
Company	Apple, Google, ...	Microsoft, NTT-docomo, ...		Many EMR, PACS companies	

〈그림 7〉 건강정보 개요

료영상기록은 HeSeL 앱을 통하여, 인터넷 연결과 관계 없이 언제 어디서나 수신자가 기록 검색, 조회, 관리 및 전송 등의 작업을 수행할 수 있다. 따라서 인터넷을 통하여 병원 서버를 접속해서 조회하는 기존의 PHR처럼 매번 서버에 로그인할 필요가 없다.

HeSeL 앱을 사용하면, 수신자가 본인 또는 가족의 진료기록을 관리하고, 타 의료진에게 직접 보여 주기도 매우 편하다. 예를 들면 HDMI를 이용하여 큰 모니터 화면에 영상을 디스플레이 하면, 의사들은 수신자의 과거 영상기록과 최근 영상기록을 비교할 수 있으므로, 빠르고 편리하게 비교진단(comparison study)할 수 있으며, 불필요한 재검사를 하지 않아도 된다. 또한, HeSeL 앱은 〈그림 5〉의 HeSeL Importer를 통하여 타 병원의 PACS로 전송하는 기능도 있다. 의료기관에서 발급하는 CD/DVD가 가지고 있는 PC 조회, 휴대 불편과 분실 위험 등의 문제점들이 해소된다.

## V. 고찰 및 결론

노령화 사회로 접어들면서 만성질환에 대한 사회적 부담이 늘고, 전통적으로 의사가 다 알아서 환자를 돌봐주는 의사중심의 환자진료보다는 환자의 동기부여 및 의료정보의 능동적 수용자로 참여하는 환자 중심의 진료로 전환할 필요가 있다. PHR이 이러한 만성질환 관리에 있어 지속적이고 장기적인 관리에 있어 큰 역할을 할 것으로 기대된다<sup>[5]</sup>.

건강정보는 웰니스(wellness) 정보 및 의료(medical)



정보로 분류될 수 있다. PHR에서 웰니스 정보는 웨어러블(wearable) 기기 등에서 혈압, 체성분검사, 만보계, 혈당, 맥박 등의 웰니스 정보를 관리하는 솔루션들이 많다<sup>[6]</sup>. 반면, 의료 정보는 의료기관에서 전문 의료진이 수진자를 진료하는데 사용하는 진단과 치료에 관한 정보를 취급한다. 예를 들면 입/퇴원 정보, 병리조직소견, 방사선영상 및 진단소견, 내시경 영상 및 진단소견, 중환자실 모니터링 정보, 임상병리결과, 처방전, 심폐기능 결과, 수술기록 등의 진단과 치료에 관한 복잡하고 전문 진료 정보들이 포함된다<sup>[7]</sup>. 의료 정보는 크게 문자 정보와 영상 정보로 분류될 수 있다. 문자정보는 EMR에서 주로 사용되는 정보이며, 영상 정보는 PACS에서 관리되고 있다.

〈그림 7〉을 보면, 미국에서 시행되고 있는 EHR 및 PHR은 주로 EMR에서 처리하는 다양한 문자 정보를 주로 전달하는 실정이다. 방사선과 영상도 전달된다고는 하나, 영상의 크기가 크므로(예컨대 8 MB ~ 1GB), 실제적으로 PHR에서 많이 활용되고 있지 않은 실정이다. 대신, 일부 영상을 JPEG 등으로 압축하거나, 필요한 영상만을 선별적으로 취급하는 형태를 취하기도 한다. 그러나, PoHR은 PACS에서 취급하는 큰 용량의 영상정보를 처리할 수 있다. 만일, 인터넷이 지원이 안 되는 장소나 인터넷 속도가 느린 경우 기존의 PHR은 영상 조회하는 데 어려움이 많을 텐데, PoHR을 사용하면 본인 모바일기기 내에 저장된 영상을 불러 보는 것이므로 그 속도는 매우 빠를 것이다.

Lui 등은 Google health, Microfost HealthVault 와 WorldMedCard를 사용하는 의료진과 수진자 들의 인터뷰를 통한 PHR의 적용과 사용에 관한 장벽에 관한 연구에서 다양한 사용자 요구사항을 수용하는 선진 전산 기술이 필요하며, 의학 용어의 통일, 개인화를 위한 커스터마이징, 사용의 편리성, 정보 교류와 통합, 개인정보 보호, 보안 및 신뢰, 의료사고를 방지하기 위한 정확한 정보에 대한 보증 등 여러 장벽들이 해결될 과제임을 제시하였다<sup>[2]</sup>. 특히 클라우드 환경에서의 PHR을 위하여 EHR에 안전한 접근 제어는 그리 쉽지 않다. 만일 수진자가 민감한 본인 정보에 대한 물리적 제어를 잃는다면, 클라우드 환경에서의 환자중심의 개인정보보호는 보장되기

어렵다. Li 등은 이를 해결하기 위하여 각각의 수진자의 개인화된 개인정보보호 정책을 강화하는 방법으로 PHR이 암호화될 필요가 있다고 한다<sup>[3]</sup>. PoHR 개념을 도입하면, 인터넷을 이용하는 기존 PHR에서의 인증 및 로그인, 통신과 데이터 표준화 단계가 생략될 수 있고, 정보관리 및 보안은 수진자의 책임하에서 운영되므로 높은 수준의 보안성이 제공되는 것이다. PoHR 도입으로, 의료기관 입장에서 인터넷에 연결할 환자 조회용 서버를 구성할 필요가 없으므로, 서버 도입 및 운영비용, 전용선 비용, 보안관리 비용이 필요 없게 된다. 수진자 입장에서는 개인 모바일기기에 여러 의료기관의 진료기록을 독립적으로 평생 저장 관리하면서 조회 및 전송할 수 있으므로 진료의 질적 향상을 도모할 수 있는 효과가 있다.

결론적으로, PoHR은 기존의 EHR/PHR이 극복하지 못하는 한계를 극복함으로써 개인건강기록과 의료기관간 정보교류의 기술분야에서 새로운 대안으로, 진정한 의미의 수진자 중심의 개인진료기록 관리 방법을 제시하고 있다. 또한, 진료영상기록을 종전의 CD, DVD 등의 기록매체로서 배포하고 있는 현재의 실태를 고려하여, PoHR로 용이하게 전환하는 것을 해결과제로 하였으며, PoHR이 기존 PHR/EHR 기술과 융합적으로 활용되면 개인건강기록과 병원간 진료기록 공유를 활성화하는 데 큰 역할을 할 것이라 생각한다.

### 참고 문헌

- [1] 10대 표준화 전략트렌드, 국가기술표준원과 국가표준코드네이터사무국, 2015, pp212-215
- [2] Liu LS, Shih PC, Hayes GR, "Barriers to the adoption and use of personal health record systems", iConference 2011, February 8-11, Seattle, WA
- [3] Li M, Yu S, Ren K et al, "Securing personal health records in cloud computing: patient-centric and fine-grained data access control in multi-owner settings", SecureComm 2010, LNICST 50: pp89-106
- [4] 최형식, "모바일 개인용 진료기록 관리 방법 및 장치", 특허청, 특허 제10-1413482, 2012년12월10일 출원, 2014년6월24일 등록
- [5] Tenforde M, Jain A, Hickner J, et al, "The value of personal

health records for chronic disease management: What do we know?”, *Family Medicine*, 2011, vol. 43; pp351–354

[6] Umekawa R, Ishizuka H, Oshima T, “Approach to services using personal health records (PHRs)”, *Fujitsu Sci. Tech. J.*, 2011, vol. 47: pp418–425

[7] McDonald CJ, “The barriers to electronic medical record systems and how to overcome them”, *Journal of the American medical informatics association*, 1997, Vol. 4: pp213–221



**최형식**

- 1982년 2월 연세대학교 의과대학 학사
- 1996년 8월 연세대학교 보건대학원 석사
- 2007년 8월 한양대학교 대학원 (의학) 박사
- 1982년 3월~1986년 2월 연세대학교 세브란스  
영상의학과 (전문의 취득)
- 1989년 5월~1991년 5월 연세대학교 영상의학과  
전임강사
- 1993년 3월~1994년 11월 삼성의료원 건립추진본부  
PACS팀장
- 1994년 12월~2001년 1월 메디페이스(현, 인피니트  
헬스케어) 창업 및 대표이사
- 1999년 12월 보건복지부 신지식인 수상
- 2000년 3월~2009년 10월 메디칼스탠다드 창업 및  
대표이사
- 2013년 6월~현재 헤셀 대표이사

〈관심분야〉  
영상의학과, 의료정보