

## HL7/DICOM 게이트웨이를 활용한 병원정보시스템 구축

이 상 영\*

### *Implementation of hospital information system using the HL7/DICOM gateway*

Lee, Sang Young

#### 〈Abstract〉

With the rapid advance of information technology and the popularity of digital medical, medical information are growing, the process of hospital digitalization are gradually quicken and systems involved are more and more. HIS system mainly deals with patient information, it follows the standard of HL7. While PACS system mainly manages image information, it follows the standard of DICOM. Because HIS and PACS deal with different information and follow different standards, it is difficult to directly communicate.

This paper presents a method of establishing HL7/DICOM gateway to realize the information exchange of HIS and PACS. The HL7/DICOM gateway designed in this paper is made up of three modules. First, HL7 messages and triggered events are designed to achieve the function of transaction processing module. According to the designed HL7 messages, four message interface functions are defined to accomplish the function of send/receive messages module. Finally, the algorithm of construct/parse messages is given to complete the function of construct/parse messages module. Result shows that HIS and PACS realize information exchange successfully by using the HL7/DICOM gateway Implemented in this paper.

Key Words : Gateway, HL7, DICOM, OCS, PACS, Interworking

### I. 서론

병원에 대한 정보시스템은 1960년대 중반 미국과 유럽을 중심으로 정보학과 병원을 접목시키면서 등장하였으며, 우리나라는 1970년대 말 의료보험 제도의 시행을 계기로 원무행정 중심으로 병원 정보화가 이루어졌다[1]. 특히 1980년대에는 원무행정 정보화가 확대되어 병동

OCS(Order Communication System)가 도입되어 운영되기 시작하였다. 그리고 1990년대 원무행정, 병동 OCS, 외래 OCS, 진료지원 등 병원의 모든 업무에 대한 정보화가 진행되었고, 2000년대 PACS(Picture Archive Communication System), 원격진료, EMR(Electronic Medical Record)과 ERP(Enterprise Resource Planing), 병원정보시스템(Hospital Information System; 이하 HIS) 등이 도입되어 왔다[2].

\* 남서울대학교 보건행정학과 교수

이러한 의료정보시스템의 특성은 환자들의 다양한 정보가 다른 양식으로 저장되어 있으며, 의료정보를 병원내부에서나 다른 병원 혹은 의료기관 간에 상호교환하기 위해서 표준 프로토콜을 필요로 하게 되었고, 이런 이유로 시스템 전체를 포괄적으로 통합하는 의료정보 공유시스템의 개발은 어려운 과제가 되고 있다[3]. 그러나 의료정보 시스템 간에 데이터 교환을 위한 표준 프로토콜인 HL7(Health Level Seven)과 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine)이 개발된 후, 퇴원 요약정보나 진료정보 등의 의료정보를 공유하는 시스템들이 많이 개발되고 있다. 이러한 HL7과 DICOM은 진료의 내용 및 임상자료의 특성을 시스템, 운영체제, 데이터베이스와 무관하게 메시지의 형태로 전달할 수 있으므로 상이한 의료정보 시스템 내의 환자들에 대한 의료정보의 저장, 검색 및 처리를 효율적으로 운영할 수 있는 프로토콜이다[4-5]. 현재 HL7 기반의 인터페이스를 이용하여 환자 의뢰 및 협진 등을 수행하고 있으나 기존에 개발된 의료정보 공유시스템의 경우 병원 간에 의료정보를 직접적으로 공유하기 때문에, 정보를 공유하고자 하는 모든 병원은 서로 간에 직접적인 통신망이 구축되어 있어야 하고, 복잡한 통신망을 구축할 수 없는 작은 병원이나 보건소 등의 의료기관들은 효율적인 정보교환을 할 수 없었다[6-7]. 특히 병원내의 기존의 레거시시스템의 경우 특성이 다른 다양한 시스템들이 존재하기 때문에 이를 통합하여 의료정보의 교환 및 공유가 힘들어지는 단점이 있다[8].

따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 국제표준인 HL7/DICOM 게이트웨이를 기반으로 기존의 레거시 시스템을 연동하여 궁극적으로 HIS를 구축하는 것을 목적으로 효율적으로 레거시 시스템과의 연동을 통해 의료정보를 공유할 수 있도록 제시하였다. 본 논문의 구성은 먼저 1장에서 서론을 기술하고 제2장에서는 관련연구를 제시한다. 또한 3장에서는 HL7/DICOM 기반 연동을 위한 의료정보시스템 설계를 제시하고 4장에서는 이에 대한 구현결과를 제시한다. 마지막 5장에서는 결론 및 향후연구에 대하여 제시한다.

## II. 관련연구

병원의 의료정보는 크게 영상에 대한 정보와 문자를 중심으로 하는 정보로 구분된다[9]. 문자정보의 기반에는 HL7이 있었고 영상정보에서는 DICOM이 있다. 초기 병원시스템의 전산화 과정은 개개의 시스템별로 구축되어져 각 과별로 사용되어 왔다[10]. 이러한 정보들은 병원 내 또는 병원간의 네트워크 인프라가 발전됨에 따라 정보들의 교환 필요성이 증대되면서 다양한 형태로 정보가 교류되기 시작한다. 그러나 이러한 정보가 타 시스템 또는 타 병원에 전달되는 과정에서 많은 문제점이 드러나기 시작했다. 커뮤니케이션이나 프로토콜 등에서의 표준의 부재는 수많은 비표준형태의 연동을 발생시켰고 몇몇 표준적인 방법 또한 표준자체의 문제점으로 인하여 활용에 어려움이 있기는 마찬가지였다. 이러한 연동은 경우에 따라서 시스템내의 데이터베이스를 ODBC(Open Data Base Connectivity) 등으로 직접 접근하여 해당정보를 주고받기도 하며 HL7과 DICOM 등의 의료표준에 입각하여 데이터 포맷이나 커뮤니케이션 규칙을 규격화하여 정보를 연동하기도 한다[11-13]. 또한 HL7이나 DICOM만으로도 부족할 경우 IHE(Integrating the Healthcare Enterprise)의 권고안을 채택하려는 노력도 기울이고 있다[14-15].

특히 본 논문에서 기반으로 하는 HL7은 서로 다른 보건의료분야 애플리케이션간에 정보가 호환될 수 있도록 하는 규칙의 집합으로서 1987년에 처음 개발되었으며, 병원의 유형 또는 규모에 상관없이 모든 종류의 의료업무 서비스 요구수준을 충족시킬 수 있도록, 사용자와 시스템공급자 및 기타 의료정보 이해관계자들에 의해 합동으로 개발된 표준이다. 그리고 전반적인 보건의료 환경에 적합하도록 개발되었기 때문에, 거의 모든 병원이나 관련단체 사이의 정보교환을 가능하게 하고, HL7으로 상호 접속되어 가동 중인 어느 시스템에서도 환자정보의 요청이 가능하므로 언제나 담당 의사는 진단 및 치료에 필요한 환자관련 정보를 신속하게 획득할 수 있다[16-18].

특히 미국의 경우 각 임상과별 상이한 정보시스템 간의 전달과 공유를 위해 HL7 기반의 인터페이스를 이용하여 환자 의뢰 및 협진 등을 수행하고 있으며, 이외에도 이를 이용한 환자의 의료정보 공유시스템에 대한 연구는 전 세계적으로 활발히 이루어지고 있다[19, 20-22].

그러나 기존의 OCS나 PACS와 같은 레거시 시스템은 HIS에 연동시 다른 프로토콜로 인하여 통합에 어려움이 있다. 이에 대한 연구가 진행되고는 있었으나 한국적 특성을 반영하는 시스템 통합에 대한 실제적인 연구는 부족하다. 따라서 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 국제표준인 HL7을 중심으로 기존의 레거시 시스템을 연동하여 궁극적으로 병원정보시스템을 구축하는 것을 목적으로 효율적으로 레거시 시스템과의 연동을 통해 의료정보를 공유할 수 있도록 제시한다.

### III. HL7/DICOM 기반 연동을 위한 의료정보시스템 설계

#### 3.1 HL7/DICOM 기반의 설계 방안

HL7/DICOM 기반으로 기존의 레거시 시스템을 연동시키기 위해서는 효율적인 게이트웨이가 필요하다. 예를 들어 PACS를 구성함에 있어 가장 필수적인 장비중의 하나인 CR(Computed Radiography)을 비롯한 CT, MR, 초음파 등의 장비와 연동을 할 때 과거에는 CR의 경우에는 연동을 위한 고유방식이 준비되어 있어서 이들을 이용하여 연동을 구현하는 경우는 있었으나 대부분의 경우에는 장비 조작자가 수작업으로 환자 및 검사 정보를 매번 입력하는 방식을 사용해 왔다. 그러나 이러한 수작업의 경우 입력 시 실수가 발생되는데 환자정보 불일치, 검사정보 오류 등의 문제를 유발시켜 이를 바로잡기 위한 추가 작업으로 업무효율을 저하시키는 원인이 되기도 하였다. 또한 일부 CR이 제공하는 고유방식을 사용하는 경우에도 OCS와 CR이 직접 연결되어 있어서 병원에 따라

매번 다시 개발을 해야 하는 불편함이 있었다. 게다가 CT, MR, 초음파 등은 이러한 고유방식을 제공하지 않는 경우가 많아 PACS나 OCS 연동 자체가 불가능한 경우가 많았다.

따라서 본 논문에서는 기존의 병원에서 사용하고 있는 PACS와 OCS를 중심으로 이를 HIS에 연동시켜 HIS의 기능을 보완하면서 고해상도의 영상 표시 및 편리한 사용자 인터페이스 등을 제공하여 병원정보시스템의 역할을 충분히 수행할 수 있도록 한다. 이러한 연동을 위하여 설계 방안을 정리하면 다음과 같다.

#### ■ 사용자 중심의 통합

- 중복입력의 방지
- 사용자 공간의 확장
- HIS 단말기에서 PACS로의 투명한 접근
- PACS 에서의 임상정보 접근

#### ■ 시스템 관리 중심의 통합

- 시스템 인터페이스의 표준화
- 시스템 관리의 편리성

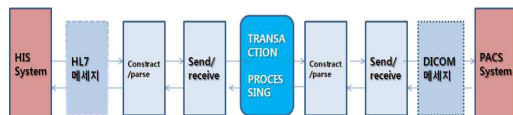
일반적으로 PACS에서는 다양한 장비로부터 획득된 영상을 RIS(Radiology Information System)에 등록된 환자 및 검사정보와 정합시키는 영상 식별작업이 일차적으로 이루어져야 한다. 따라서 RIS로부터 관련정보를 가져올 수 있어야 하며, 더욱 바람직하기는 영상획득 장비 자체에서 환자정보를 입력시킬 당시에 RIS의 정보를 이용하는 것이다. 또한 획득된 영상은 이와 관련된 과거 영상과 함께 판독용 워크스테이션으로 보내져야 하는데, 이때 과거 영상을 장기 저장장치로부터 올려오는 시간을 절약하기 위해서는 HIS 및 RIS로부터 환자 입원 및 검사 예약 정보를 입수하여 이를 활용할 수 있어야 한다. 입원 환자의 경우 입원기간 동안 영상을 단기 저장장치에 계속 머물러 두게 되는 데, 환자의 퇴원정보를 모르면 단기 저장 장치를 효율적으로 관리할 수 없게 되므로, 환자의 퇴원 정보를 HIS로부터 입수하여 퇴원한 환자의

영상을 즉시로 장기 저장 장치로 내려 보내는 기능을 수행할 수 있어야 한다.

### 3.2 HL7/DICOM 기반 연동을 위한 의료정보시스템 설계

HL7과 DICOM 게이트웨이에 대한 설계의 기본적인 방침은 다른 표준들간의 효율적인 융합이다. 예를 들어 어떤 시스템에서 이벤트가 발생하면 자동적으로 다른 시스템에 메시지가 전달된다. 이러한 메시지가 전달되면 HIS와 PACS 등 다른 시스템간에 게이트웨이를 통하여 완벽하게 컨버전되어 연동될 수 있도록 한다.

이러한 게이트웨이는 시스템간의 정보전달, 처리, 변환 등의 중요한 기능을 수행하여 원활하게 융합될 수 있도록 한다. 이러한 전체 시스템의 모습은 그림 1과 같다. 여기서 게이트웨이는 메시지, 트랜잭션 처리, 파싱의 3가지의 주요 모듈을 가진다.

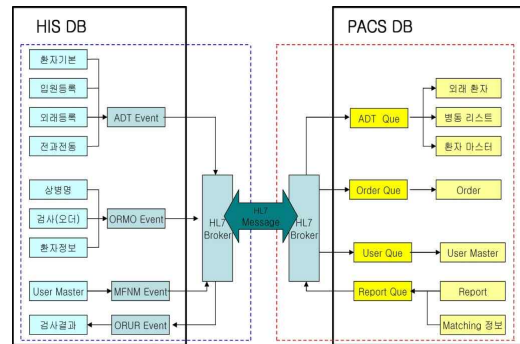


<그림 1> 전체시스템의 구성

이러한 방식은 시스템에 대한 변경없이 HIS와 다른 시스템과의 인터페이스를 구축할 수 있는 장점이 있다. 하지만 대부분의 정보시스템은 그 속성을 나타내는 정적 구조와 행위를 나타내는 동적 구조로 구성되어 있는데, PACS의 경우 환자 정보와 검사 정보 및 예약 정보 등을 자체적으로 갖지 않고 필요할 때 마다 HIS에서 조회하여 요구된 기능을 수행하게 되며, 이 경우에는 정적인 정보만이 전송되고 동적인 정보를 전송하기 어려운 문제점이 있다. 즉, 환자 정보의 경우, 환자는 입/퇴원이나 전과/전동 등의 사건에 의해 끊임없이 그 위치가 변동될 수 있는데, 이러한 방법은 동적인 정보를 얻기가 어렵게 된다. 반면에 PACS에 요구되는 여러 기능을 수행하기 위

해 필요한 데이터만을 종합의료정보시스템에서 능동적으로 전송 하는 구조를 가지면 PACS에서 발생하는 여러 정보를 HIS로 전송할 수 있다. 전송된 데이터는 자체의 데이터베이스에 저장되어 활용된다. 이러한 구조의 인터페이스는 시스템 구축 시 HIS의 변경을 요구하는 단점이 있기는 하지만 정보의 발생이나 변경과 같은 동적인 상태 정보를 능동적으로 상대시스템에 모니터링 할 수 있으므로 다양한 기능과 사용자 환경을 제공하기가 수월하다는 장점이 있다.

이처럼 병원정보 시스템 간의 인터페이스 구축의 장단점을 효율적으로 적용하기 위하여 본 논문에서는 HL7을 활용한 인터페이스 시스템을 구축할 수 있도록 아래 그림 2와 같이 제시한다.



<그림 2> HL7 기반 연동

그림에서 보는 바와 같이 인터페이스 프로그램을 상호 분리하여 서로 다른 프로세스가 각 시스템의 DB 서버에 접근하게 된다. 인터페이스 프로그램 사이에 데이터 전달은 HL7 표준 포맷으로 이루어진다. 이렇게 함으로서 HL7 표준을 준수하는 다른 프로그램들과의 연동이 가능해진다. 차후에 시스템 확장 시에는 인터페이스만을 확장시켜도 지속적으로 연동이 가능하다.

#### IV. HL7 기반 연동을 통한 병원정보시스템 구축

효율적인 인터페이스 시스템 구현방식은 상호데이터를 주고받는 상이한 두개의 시스템인 HIS/OCS와 PACS 간을 연동시켜 유기적으로 동작하도록 활용하는 것이다. 기본적으로 PACS를 운용함에 있어서 PACS 데이터 구성 및 구분에 필요한 정보, 즉 방사선과 검사나 기타 영상정보를 생성하는 검사들을 시행하기 위한 기초 정보인 환자정보 및 검사정보 등은 대부분 HIS로부터 전달 받는다. 또한 PACS 측에서 처리된 결과 데이터를 HIS로 전달해줌으로써 상호 데이터를 동기화 시키게 된다. 이를 위하여, HIS/OCS와 PACS 사이에 정보를 전달하고 동기화하기 위하여 필요한 데이터와 결과정보를 주고 받을 인터페이스를 효율적으로 구현하여야 한다. 본 논문에서의 구현환경은 MS Visual C# 2005, Windows Server 2003을 사용하였다.

본 논문에서는 기존의 여러 가지 인터페이스를 하나의 브로커(Broker) 프로그램으로 통합함으로써, 인터페이스 작업의 통일성을 이루고 인터페이스 구축에 필요한 노력을 최소화하여 구축업무의 효율성을 높이게 된다. HIS의 인터페이스를 구현하기 위해서 기본적으로 양 시스템 DB안에 큐 테이블을 생성함으로 데이터를 주고받는 기반을 구성한다. 양 시스템에 생성된 큐안에 전달되어질 데이터를 담으면 그것을 브로커 프로그램이 상대방 시스템의 큐에 전달하여준다. 브로커의 구성에 따라서 다음과 같이 두 가지 구성으로 구분된다. 브로커 자체의 구성 외에 양쪽 시스템에 요청되는 작업과 데이터는 동일하다.

아울러 큐 테이블 구성을 보면 주고받는 모든 데이터는 큐 테이블을 통해서 이루어진다. 정해진 형식의 테이블에 데이터를 입력하는 것으로 인터페이스를 위한 기본 작업이 완료된다. 각 필드의 의미에 맞게 요청되는 데이터를 가능한 한 충실히 넣어주는 것이 좋다. 필수항목이 아니라면 생략되어도 무방하나 필수항목에 대해서는 반

드시 입력해주어야 한다.

모든 큐 테이블의 정보는 로그의 성격을 가지고 있으며 주고받는 데이터의 무결성이 검증될 때까지 지우지 않는다. 큐 테이블의 데이터 관리는 HIS 측에서 한다. 큐에 쌓이는 정보는 동일한 정보가 반복되어 입력되어도 무방하다. 같은 항목에 대한 업데이트처리가 가능해야 한다. 데이터의 검증이나 복구를 위해 일정 큐를 재송신하는 등의 작업이 가능해야 한다.

다음 표 1은 이러한 인터페이스 중 order 인터페이스의 예를 보여준다.

<표 1> order 인터페이스

No	Field Name	TYPE (LENGTH)	필수	비고 (INDEX NAME)
1	QUEUEID	varchar(18)	Y	(PACSORDH_QUEUEID_PK)
2	FLAG	varchar(1)	Y	(PACSORDH_FLAG_IND)
3	WORKTIME	date	Y	(PACSORDH_WORKTIME_IND)
4	PATID	varchar(20)	Y	(PACSORDH_PATID_IND)
5	PATID2	varchar(20)	N	
6	PATID3	varchar(20)	N	
7	EVENTYPE	varchar(2)	Y	NW : 신규 / CA : 취소
8	HISORDERID	varchar(128)	Y	PACSORDH_HISORDERID_IN)
9	ACCESSIONNO	varchar(10)	Y	
10	EMERGENCY	varchar(1)	N	
11	EXAMDATE	varchar(8)	Y	
12	EXAMTIME	varchar(6)	N	
13	EXAMROOM	varchar(30)	N	
14	EXAMROOMID	varchar(10)	N	
15	EXAMCODE	varchar(20)	Y	
16	EXAMNAME	varchar(128)	Y	
17	ORDERDOC	varchar(12)	N	
18	DISEASE1	varchar(1024)	N	DB는 varchar(255)
19	DISEASE2	varchar(255)	N	DB 에만 있음(255 2필드 합쳐 씀)
20	REQUESTMEMO1	varchar(1024)	N	DB는 varchar(255)
21	REQUESTMEMO2	varchar(255)	N	DB 에만 있음(255 2필드 합쳐 씀)
22	OPDEPT	varchar(30)	N	
23	OPDEPTID	varchar(10)	N	
24	OPDOC	varchar(12)	N	
25	OPTECH	varchar(12)	N	
26	ORDERFROM	varchar(30)	N	
27	ORDERFROMID	varchar(10)	N	
28	RECPTDATE	varchar(8)	N	

29	RECPTIME	varchar(6)	N	
30	SPECIALREADING	varchar(12)	N	
31	PATNAME	varchar(50)	Y	
32	PATNAME2	varchar(50)	N	
33	PATPERSONALID	varchar(14)	N	

그리고 다음 표 2은 각 필드에 대한 설명을 보여준다.

<표 2> 필드 설명

No	Field Name	설 명
1	QUEUEID	Primary Key of Queue Table Time Stamp 뒤에 네 자리 인덱스를 추가로 붙여서 유일키를 유지하도록 한다.
2	FLAG	DEFAULT : "N" 생성될 때 "N"으로 입력되며 Broker Program이 처리한 후에 "Y"로 변경시킨다.
3	WORKTIME	Queue Data가 생성된 일시
4	PATID	Patient ID - 환자정보 : 환자등록번호
5	PATID2	Patient ID2 - 환자정보 : 환자등록번호2 (확장 ID 2)
6	PATID3	Patient ID3 - 환자정보 : 환자등록번호3 (확장 ID 3)
7	EVENTTYPE	NW : 신규 / CA : 취소 - 취소 시에 해당 Order는 삭제된다. (이미 관독문이 작성된 경우에는 HIS와 PACS에서 수동으로 관독취소가 먼저 이루어져야 한다. 관독의만 취소할 수 있다.)
8	HISORDERID	HIS Order ID - Primary Key of Order. HIS System 상의 현재 Order의 유일 키 관독문을 되돌려줄 때 관독문 정보에 HISORDERID 정보를 함께 담아서 보낸다. 이 정보를 가지고 어느 Order에 대한 관독문인지 연결시킬 대상 Order를 찾을 수 있어야 한다. 해당 Order의 처리 로그를 검색할 경우를 대비하여 이 Field에 대해 Index가 작성되어야 한다.
9	ACCESSIONNO	Accession Number - 검사고유번호 (자동 Matching에 사용됨) Order 발행 시에 생성. 자동증가 경우. 이 정보가 누락된 경우에는 PACS에서 임의의 수를 배당한다.
10	EMERGENCY	Emergency - 응급관독 구분, N : Normal (Null은 Normal로 간주한다) M : 필수관독, E : 응급관독
11	EXAMDATE	Exam Date - 검사 시행일자
12	EXAMTIME	Exam Time - 검사 시행시간
13	EXAMROOM	Exam Room - 검사실
14	EXAMROOMID	Exam Room ID 검사실 ID :사용 안 함
15	EXAMCODE	Exam Code - 검사코드
16	EXAMNAME	Exam Name - 검사명
17	ORDERDOC	Order Doctor - Order 발행의
18	DISEASE1	Disease1 상병명1 : 검사 Order를 발행할 시점의 상병명, 상병 코드가 아닌 상병명 실제 내역을 담아서 보낸다. 여러 항목이 있을 경우에 0x04 [Chr(4)] 를 구분자로 사용하여 나열한다.
19	DISEASE2	DB의 경우에 char(255)가 넘을 경우에 이어서 저장. Disease2 - 상병명2 : 검사 Order를 발행할 시점의 상병명 상병 코드가 아닌 상병명 실제 내역을 담아서 보낸다. 여러 항목이 있을 경우에 0x04 [Chr(4)] 를 구분자로 사용하여 나열한다.
20	REQUESTMEMO1	Request Memo1 - 검사 시행 시에 또는 관독 시에 요청되는 사항
21	REQUESTMEMO2	Request Memo2 - 검사 시행 시에 또는 관독 시에 요청되는 사항
22	OPDEPT	Operate Department -
23	OPDEPTID	Operate Department ID -검사 시행과 ID - 사용 안 함
24	OPDOC	Operate Doctor - 검사 시행 의사

25	OPTECH	Operate Technician - 검사 시행 방사선사
26	ORDERFROM	Order From Order 발행과 OIT : "OIT", OLD Film Scan : "OLD" 관독문 HIS로 전송 안함
27	ORDERFROMID	Order From ID - Order 발행과 ID - 사용 안 함
28	RECPTDATE	Reception Date - 접수일자 : 접수실에 접수한 날짜
29	RECPTIME	Reception Time - 접수시간
30	SPECIALREADING	Special Reading지정 관독의 : 관독의를 지정하여 Order를 발행하는 경우이다. 관독수가와 관련하여 해당 정보가 정확하게 전달되어야 하며 담당 관독의가 자신에게 의뢰 들어온 검사의 List를 확인하고 관독을 수행할 수 있도록 한다.
31	PATNAME	Patient Name - 환자이름
32	PATNAME2	Patient Name2 - 환자이름2
33	PATPERSONALID	Patient Personal ID - 고유번호(주민등록번호)

그리고 이러한 인터페이스에서의 ADT 이벤트 타입은 다음 표 3과 같다.

<표 3> ADT 이벤트 타입(Queue Table)

EventType	이벤트 내용	필수 입력 항목
A01	입원	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, Dept, AttendDoc, Ward, RoomNo, EVENTTYPE, PATTYPE
A02	전과전동	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, Dept, AttendDoc, Ward, RoomNo, EVENTTYPE, PATTYPE
A03	퇴원	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, EVENTTYPE, PATTYPE
A04	외래 접수	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, Dept, ResvDoc, ResvDate, ResvTime, EVENTTYPE, PATTYPE
A05	외래 예약	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, Dept, ResvDoc, ResvDate, ResvTime, EVENTTYPE, PATTYPE
A08	환자 갱신	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, Dept, EVENTTYPE, PATTYPE
A11	입원 취소	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, Dept, AttendDoc, Ward, RoomNo, EVENTTYPE, PATTYPE A03 (퇴원)이벤트를 발생시키는 것과 동일하게 작동한다. A11 대신에 A03을 발생시켜도 무방하다
A13	퇴원 취소	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, Dept, AttendDoc, Ward, RoomNo, EVENTTYPE, PATTYPE A01 (입원)이벤트를 발생시키는 것과 동일하게 작동한다. A13 대신에 A01을 발생시켜도 무방하다
A38	외래 예약 취소	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, ResvDoc, ResvDate, ResvTime, EVENTTYPE, PATTYPE
A40	환자 통합	PatID, PatName, BIRTHDAY, Sex, PatID2, EVENTTYPE, PATTYPE PatID2의 정보와 영상을 PatID로 복사한다. PATID2에 종속된 정보는 삭제되지 않는다.

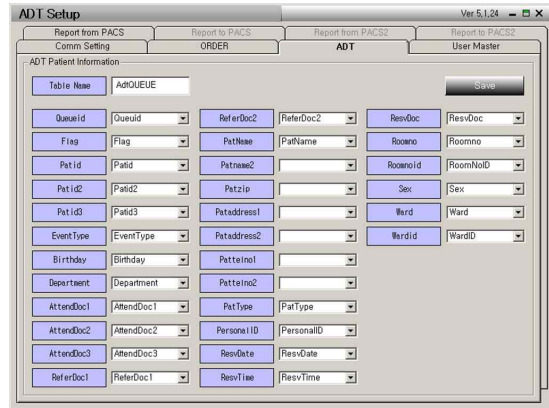
또한 사용자 마스터 인터페이스는 다음 표 4와 같다.

그리고 아래 그림 4와 5는 필드 매핑과 사용자 마스터 필드 매핑에 대한 인터페이스를 보여준다.

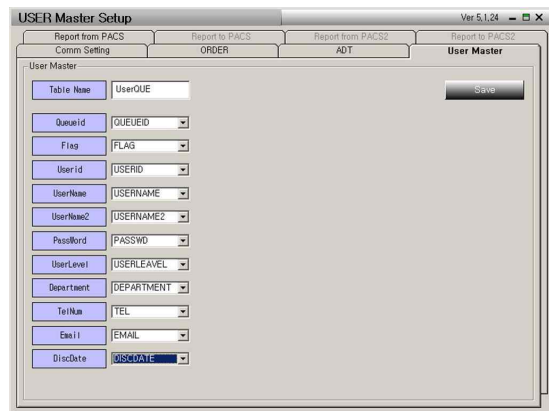
<표 4> 사용자 마스터 인터페이스(Queue Table)

번호	Field Name	TYPE(LENGTH)	필수	비고 (INDEX NAME)
1	QUEUEID	varchar(18)	Y	(PACUSER_QUEUEID_PK)
2	FLAG	varchar(1)	Y	(PACUSER_FLAG_IND)
3	WORKTIME	date	Y	(PACUSER_WORKTIME_IND)
4	USERID	varchar(12)	Y	(PACUSER_USERID_IND)
5	USERNAME	varchar(30)	Y	
6	USERNAME2	varchar(30)	N	
7	PASSWD	varchar(20)	N	
8	USERLEVEL	varchar(3)	N	
9	DEPT	varchar(30)	N	
10	TEL	varchar(20)	N	
11	EMAIL	varchar(64)	N	
12	DISCDATE	varchar(8)	N	

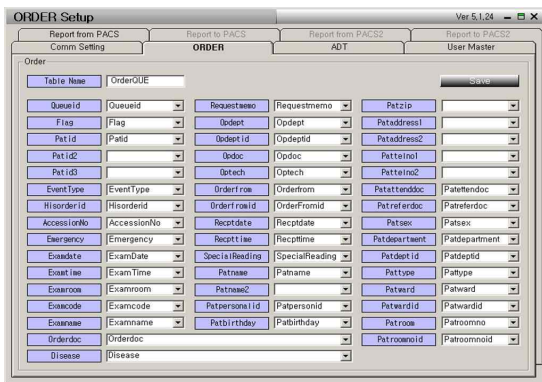
이러한 테이블에서의 필드 매핑 부분을 보면 큐 테이블의 구성 필드는 고정되어 있다. 각 병원의 상황에 따라서 고유한 네이밍 규칙(naming rule)을 가지고 있으므로 테이블 이름과 필드 이름은 변경될 수 있다. 큐 테이블을 생성한 이후에 생성시킨 필드와 해당 요소와 연결시켜주면 해당 필드를 지정된 요소로 사용한다. 각 필드의 큐 테이블 정의에서 서술된 의미를 지니고 있어야 하며 필수 항목이 아닌 필드는 생략 가능하다. 그렇지만 되도록 많은 데이터를 담아주는 것이 좋다. 아래 그림 3은 이러한 매핑에 대한 구현된 ORDER 인터페이스를 보여준다.



<그림 4> ADT 필드 매핑

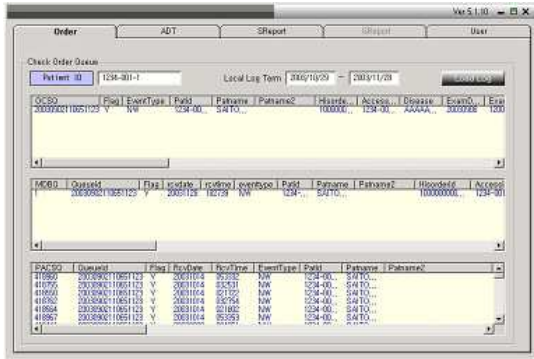


<그림 5> 사용자 마스터 필드 매핑



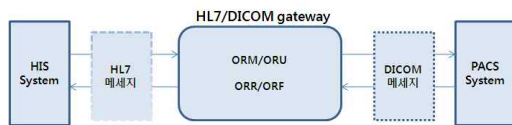
<그림 3> ORDER 필드 매핑

이러한 매핑을 통하여 의료정보의 연동이 이루어지고 만약 시스템간에 데이터 연동이 정상적으로 이루어지지 않을 경우에 인터페이스가 이루어진 내역을 검색하여 오류의 원인을 찾아서 수정이 이루어지도록 구현하였다. 아래 그림 6은 이러한 각 인터페이스 항목별로 환자별 내역을 검색하여 어느 단계에서 데이터의 처리가 비정상적으로 처리되거나 누락되었는지 찾아 즉각적인 오류의 원인 분석과 수정이 가능하도록 하는 로그뷰어를 보여준다.



<그림 6> 로그 뷰어(Log Viewer)

이와 같이 HIS와 레거시 시스템 간의 의료정보교환을 HL7과 DICOM 게이트웨이를 이용하여 설계하였다. 환자가 내원하면 HIS에서 이를 등록하고 의사는 진단하고 처방을 내리면 기본 정보와 검사기록이 넘어가고 PACS로 필요한 정보가 발생하면 HL7 메시지를 통하여 등록된다. PACS는 게이트웨이를 통하여 HL7 메시지를 DICOM으로 파싱하여 기본정보와 검사기록을 완벽히 변환시킨다. 아래 그림 7은 이러한 HIS와 레거시시스템(PACS) 간의 정보교환 프로세스를 보여준다.



<그림 7> HIS와 레거시시스템(PACS) 간의 정보교환 프로세스

## V. 결론

의료정보시스템의 특성은 환자들의 다양한 정보가 다른 양식으로 저장되어 있으며, 의료정보를 병원내부에서나 다른 병원 혹은 의료기관 간에 상호교환하기 위해서 표준 프로토콜을 필요로 하게 되었고, 이런 이유로 시스템 전체를 포괄적으로 통합하는 의료정보 공유시스템의

개발은 어려운 과제가 되고 있다.

따라서 본 논문에서 제안한 시스템은 이러한 각각의 의료정보 시스템 현황에서 생기는 막대한 비용과 시간의 손실을 최소화하고 비효율적인 요소를 제거한 통합 모듈로써 효율적인 종합의료정보 시스템 설계 방안을 제시하였다. 즉 이러한 문제점을 해결하기 위해 국제표준인 HL7을 중심으로 기존의 레거시 시스템을 연동하여 궁극적으로 병원정보시스템을 구축하는 것을 목적으로 효율적으로 레거시 시스템과의 연동을 통해 의료정보를 공유할 수 있도록 제시하였다.

향후에는 과거의 부문 시스템과는 달리 병원내의 모든 데이터의 연계를 통하여 보다 적극적이고 효율적으로 의료정보를 활용해 나가는 방안이 필요하겠고, 이를 통하여 의료기관간의 의료정보 교환, 재택진료, 원격진료 확대 실시로 원활한 의료서비스 제공이 되도록 병원관계자 및 정부의 적극적인 지원이 필요하다고 판단된다.

병원의 종합의료정보시스템 구축은 각 병원의 특성에 적합하도록 하여야 하며 병원의 환경에 따라 적당한 투자비용, 경제성, 정보기술의 발전을 고려하여 설계가 되어야 한다. 새로운 시스템 추가 설계 시 충분한 업무 토의와 타당성을 검토하여 경영진이 필요성을 인식하도록 한다면, 적극적인 지원과 의료진의 협력이 뒷받침되어 각 병원의 종합의료정보시스템은 가까운 시일 내 정착이 될 것이다.

## 참고문헌

- [1] 박찬석, 고석하, "병원정보시스템 품질 척도의 제안," Information System Review, 제10권, 제2호, 2007, pp. 60-69.
- [2] 박찬석, 이현우, 고석하, "병원정보시스템 사용성에 대한 실증연구," 정보기술리뷰, 제10호, 제3호, 한국경영정보학회, 2000, pp. 289-311.
- [3] 김남현, 정동일, 정석명, 유선국, 배수현, "HL7 프로



- 토콜을 이용한 원무관리 시스템 게이트웨이 설계,” 대한의료정보학회지, 제6권, 제3호, 2002, pp. 1-8.
- [4] Hune Cho, PH. D., Hee Seung Beom, M. D. Ph. D., Il Kon Kim, PH. D., Ki Sung Um, Sung Hee Park, Yun Sik Kwak, M. D., Ph. D., “Web-based Exchange of HL7 Message for Discharge Summary”, 2002.
- [5] Yun Sik Kwak, M. D., Ki Sung Um, MPH, Sung-Hee Park, MS, Hune Cho, Ph. D., Hee Seung Bum, M. D., Ph. D., : “HL7 Message Specification for Interchange Discharge Summaries Between University Hospitals,” 2002.
- [6] 조정원, 차시호, 안병호, 조국형, “홈 헬스케어를 위한 온톨로지 기반 상황인지 플랫폼의 설계 및 구현,” 디지털산업정보학회논문지, 제5권, 제3호, 디지털산업정보학회, 2009, pp. 77-86.
- [7] 김정원, 신진철, 박형근, “Zigbee를 이용한 사용자인식기반의 헬스케어 시스템 구현,” 디지털산업정보학회논문지, 제4권, 제3호, 디지털산업정보학회, 2008, pp. 1-8.
- [8] 고영승, 김수홍, 주경수, “효과적인 의료정보공유를 위한 HL7기반의 XML 저장소 설계 및 구현,” 한국인터넷정보학회논문지, 제5권, 제4호, 한국인터넷정보학회, 2004, pp. 1-10.
- [9] Guanghua Wang, Zhengdong Huang, Xueqing Guo. “Integration methods of HIS and PACS,” South China National Defense Medical Journal, Vol. 19, No. 1, 2005, pp. 52-56.
- [10] Minghui Qiu, Haiyi Liu, Wanguo Xue, Hao Yu., “Research on integration methods between PACS and HIS/RIS,” Computer Application, Vol. 8, No. 7, 2004, pp. 38-40.
- [11] Zhang Qing, Gao Shangka, “Design and Realization of HL7 Gateway,” Biomedical Engineering magazine, Vol. 20, No. 1, 2003, pp. 111-115.
- [12] Lijuan He., “Principle of Medical Data Exchange Based on HL7,” Medical Information, Vol. 20, No. 9, 2007, pp. 1526-1529.
- [13] Chengbo Meng, Jiwu Zhang, “Analyse and realization of data exchange between HL7 and DICOM,” Medical Information, Vol. 17, No. 12, 2004, pp. 787-793.
- [14] Aaron W. C. Kamaau, Scott L. DuVall, Andrew P. Liimatta, Richard H. Wiggins, David E. A., “Translating the IHE Teaching File and Clinical Trial Export(TCE) Profile Document Templates into Functional DICOM Structured Report Objects,” Journal of Digital Imaging, Vol. 21, No. 4, Springer-Verlag, 2007, pp. 390-407.
- [15] 김창수, “의료정보 표준에 관한 연구 :표준화 분석 및 전망,” 방사선기술과학회지, 제31권, 제1호, 대한방사선과학회, 2008, pp. 1-10.
- [16] Xiaoguang Ou., “Medical digital imaging and communications standards DICOM3.0,” Medical equipment. Vol. 12, No. 11, 2003, pp. 117-118.
- [17] Hongyan Li, Ming Xue, Ying Ying. “A Web-based and Integrated Hospital Information System,” In Proc. of the IDEAS Workshop on Medical Information Systems: The Digital Hospital (IDEAS-DH'04), Beijing, China, Sep. 2004.
- [18] Bass L, Clements P, Kazman R., “Software Architecture in Practice,” 2nd ed. Boston: Addison Wesley Professional, 2003.
- [19] Walton R, Gierl C, “Yudkin P et al. Evaluation of computer support for prescribing (CAPSULE) using simulated cases,” Br Med J., Vol. 15, No. 2, 2001, pp. 791-795.
- [20] Castelden W, Lawrence-Brown M, Lam H, McLoughlin B, Thompson D, Lopez J. “The hollywood surgical-audit programme: a

- computer-based discharge and data-collection system for surgical audit," Med J., Vol. 16, No. 1, 2002, pp. 70-74.
- [21] Peng Gong, David Feng, Yu S. Lim. "A Web-based and Integrated Hospital Information System. An Intelligent Middleware for Dynamic Integration of Heterogeneous Health Care Applications," In Proc. of the 11th International Multimedia Modeling Conference, 2005.
- [22] Michael Weiner, Timothy E. Stump, Christopher M., Callahan, John N. Lewis, Clement J. McDonald. "A practical method of linking data from Medicare claims and a comprehensive electronic medical records system," International Journal of Medical Informatics Vol. 71, No. 3, 2003, pp. 57-69.

■ 저자소개 ■



이 상 영  
Lee, Sang Young

2005년 3월~현재  
남서울대학교 보건행정학과 교수  
2004년 8월 전북대학교(이학(전산학)박사)  
1998년 2월 전북대학교(공학석사)  
1994년 2월 승실대학교(공학사)  
관심분야 : 의료정보, 유비쿼터스, HCI 등  
E-mail : sylee@nsu.ac.kr

논문접수일 : 2010년 9월 28일  
수 정 일 : 2010년 10월 17일  
게재확정일 : 2010년 10월 25일