

레거시 시스템과의 HL7 기반 연동을 통한 HIS 시스템 개발

이상영*

Development of HIS System through the HL7-Based Combination of Legacy System

Sang-Young Lee*

요 약

현대의 통합 의료 환경의 성공적인 운영에서 디지털 기술이 중요한 역할을 차지한다. 악화되는 의료 경영 환경을 극복하기 위해서는 비즈니스 서비스 프로세스 및 의사결정 지원시스템의 정보화를 통한 비즈니스 서비스, 비용 및 관리의 효율성 향상을 이룩하여야 한다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 HIS가 도입되었다. 이에 본 논문에서는 HL7 기반으로 레거시 시스템과의 연동을 통해 업무 및 진료의 효율성을 향상시키기 위한 HIS를 제안한다. 즉 HL7 기반으로 OCS나 PACS 등과 같은 레거시 시스템들과 연동할 수 있는 HIS 시스템을 구축한다. 즉 통합 모듈 분석을 통한 효율적인 HIS 시스템 개발 방법을 제시한다.

Abstract

In the modern integrated healthcare environment, digital technology plays a critical role in the success of its operation. For overcoming the deteriorated healthcare management environment is to improve business service ability, cost and management efficiency through information processing of the business service process and the decision support system. For a solution of these problems, the Hospital Information System(HIS) was introduced. In this paper we proposed HIS system through the HL7-based with legacy system that improves both the efficiencies of medical office and medical treatments. The implementation of HIS system enables combination of legacy systems including HL7 based OCS and PACS. And we proved the effective HIS development method provided by analysis of total module.

▶ Keyword : HIS, HL7, 레거시, PACS, OCS

• 제1저자 : 이상영
• 접수일 : 2004.08.20, 심사완료일 : 2004.09.07
* 전주대학교 겸임교수

I. 서론

사회 전반에 걸쳐 정보가 가장 중요한 자원으로 여겨지는 정보화 중심사회가 형성되기에 이르렀다. 이러한 정보의 발전으로 인하여 의료분야에도 양질의 의료서비스에 대한 요구가 증대됨에 따라 병원 및 병원 근무자 위주의 경영에서 환자 중심의 경영으로 변화되고 있다. 이러한 취지에서 현재 병원 전산화 작업이 추진되고 있으며, 개별 의료기관의 정보 디지털화 작업도 진척되고 있다[1][2]. 아울러 병원간 경쟁 체계가 심화되면서 병원경영 상태의 신속·정확한 파악, 의료서비스의 개선 및 노동 집약도 완화 등을 통한 효율적인 경영관리가 필요하게 되었다[3]. 이렇게 다양한 병원 업무를 원활하고 신속히 처리하기 위해서는 반드시 지금까지의 부분적인 병원 정보시스템에서 통합된 종합적인 의료 정보시스템인 HIS(Hospital Information System) 형태로 개선되어야 할 것이다[4][5].

그러나 대부분의 정보시스템들이 각 의료기관마다 개별적으로 개발되고 있어 계열 병원간 정보교환 또는 시스템 통합 등이 쉽게 이루어지지 않는 환경으로 구성되어 있다. 환자 진료 수준의 질을 높이고, 의료기관의 업무의 효율화를 위해서는 각 의료기관간의 정보를 공유할 수 있어야 한다. 이러한 의료 정보의 표준 데이터 교환 환경을 구축하기 위해서는 의료정보 분야의 전송표준인 HL7(Health Level 7)을 이용하는 방법이 있다[6]. HL7은 의료 업무에서 발생하는 대부분의 내용을 표준화하였기 때문에 의료 정보 공유를 위한 손쉬운 방법이지만, 다양한 선택 사항이 있기 때문에 HL7 메시지를 처리하는 것은 어려운 일이며 레거시 시스템과의 연동시 오류가 발생할 가능성이 높다.

관련된 측면에서 국내 경우를 보면 1990년대 후반에 접어들면서 처방전달시스템인 OCS(Order Communication System)를 도입하기 시작했으며, 필름에 기록되어 판독되어 왔던 의료영상 진단서비스 및 병원관리 측면에서 발생할 수 있는 문제점들을 해결하기 위하여 의학영상 정보시스템인 PACS(Picture Archiving and Communication System)를 도입하기 시작하였으나, 각각의 부분적인 개발로 인한 장치간의 인터페이스 문제점과 막대한 비용 그리고 정보전달에 따른 시간의 손실이 발생하고 있다.

PACS의 경우 초창기에 Mini-PACS의 형태에서 종합적인 우수한 성능의 Full-PACS로 개발되고 있는 과정에서 필연적으로 새로운 시스템으로 업그레이드나 교체가 요구되고 있다[7]. 또한 과거의 PACS에 저장된 영상 데이터는 환자가 다시 진료를 받을 때 또는 연구목적의 조회, 그리고 다른 병원에서 영상 데이터 요청에 따른 자료 복사의 필요성 때문에 새로운 PACS로 이전이 요구되어 많은 시간, 인력, 장비가 필요하여 효과적이고 경제적인 이전 방법의 계획과 준비가 요구되고 있다[8][9].

이에 본 논문에서는 HL7 기반으로 OCS나 PACS 등과 같은 레거시 시스템들을 연동할 수 있는 HIS 시스템을 구축한다. 즉 통합모듈 분석을 통한 효율적인 HIS 시스템 구축 방법을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구에 대하여 알아보고, 3장에서는 HL7 기반의 연동을 통한 정보 시스템 구축 방안 즉 기존의 의료 정보시스템 문제점을 해결할 수 있는 통합된 HIS 구축 방안을 제시한다. 그리고 4장에서는 이러한 기반에서 구축된 HIS 시스템을 제시하고 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구에 대하여 기술한다.

II. 관련 연구

의료정보를 보다 효율적으로 관리하기 위해서는 병원 경영의 전산화 등을 통해 정보의 활용을 극대화할 수 있는 HIS의 도입은 필수적이라고 할 수 있다.

일반적인 병원 전산화시스템은 진료행정시스템과 진료정보제공시스템으로 크게 나눌 수 있으며 과거 행정지원(청구) 중심에서 현재 진료지원 중심으로 변해가는 추세에 있다. 예를 들어 OCS 시스템은 환자의 등록에서 진료, 수납까지 원내의 모든 데이터를 관리하고 전달하는 것은 물론 병원의 모든 행정을 효율적으로 관리할 수 있도록 하는 의료 정보시스템이다. 이러한 의료관련 시스템에는 그 외에 각종 의료영상 데이터를 수집·저장·전송하는 PACS, 임상 기기와 인터페이스를 통한 LIS(Laboratory Information System), 환자의 증상이나 각종 병력 데이터를 의사, 간호사, 원무관리자가 공유하는 EMR(Electronic Medical Record), 원무의 효율적 관리를 위한 원무 정보시스템, 약

국을 자동화하는 ATD(Automatic Tablet Distributor) 등이 있다[10].

이러한 시스템들의 특징은 상호 연계되면서 정보의 흐름을 효과적으로 제어해 의료서비스의 향상과 원가절감 및 환자 대기시간 단축을 가능케 하는데 이는 곧 병원의 경쟁력과 직결된다 하겠다[11]. 특히 PACS 시스템은 가장 기간이 되는 시스템으로 병원 내 첨단 방사선 의료기기로부터 발생하는 의료영상에 대한 표준화된 정보 규약을 활용하여 진단영상을 디지털 영상상태로 획득하고, 이를 네트워크를 통하여 전송한 후 디지털 자료로 영상을 저장하고 활용하는 포괄적인 디지털 영상관리 및 전송시스템이다[12].

그리고 본 논문에서 인터페이스 전송표준으로 사용하는 HL7은 의료분야 소프트웨어간의 정보 교환을 위한 표준으로 소프트웨어간에 정보교환 시 표준 프로토콜 역할을 한다. 이러한 HL7 표준을 따른다면 다른 독립된 시스템 사이에도 정보의 교환과 공유가 가능해진다[6]. 또한 HL7은 병원 내 또는 협력 병원간의 정보 공유 및 통신을 위하여 병원 자발적으로 발생된 의료정보 통신용 프로토콜로서 다른 시스템간의 의료정보 공유를 위한 다른 어떤 대안도 아직까지는 제시되지 않은 유일한 수단으로 여겨진다[13].

또한 PACS에서 만들어진 환자의 디지털 이미지의 경우 이미지의 전송과 구성에 대한 표준안인 DICOM(Digital Imaging and Communications in Medicine) 형식으로 만들어지며 이것은 진단 방사선과내의 다른 시스템으로 전송이 가능하다[14].

PACS와 OCS 연동 자체가 불가능한 경우가 많았다.

이에 본 연구에서는 HIS 구축을 위한 OCS와 PACS의 유기적인 원활한 연동을 위하여 시스템 연동성, 호환성 및 확장성 등을 고려한 인터페이스 해결 방안과 통합된 종합 의료 정보시스템 구축 방안을 제시하고자 한다.

효율적인 인터페이스 시스템 구현방식은 상호 데이터를 주고 받는 상이한 두 개의 시스템 OCS와 PACS를 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 전달받는다. 또한 PACS 측에서 처리된 결과데이터를 HIS로 전달해줌으로써 상호데이터를 동기화시키게 된다. 이를 위하여, OCS와 PACS 사이에 정보를 전달하고 동기화하기 위하여 필요한 데이터와 결과정보를 주고 받을 인터페이스를 효율적으로 구현하여야 한다. 따라서 기존의 여러가지 인터페이스를 하나의 브로커 프로그램으로 통합함으로써, 인터페이스 작업의 통일성을 이루고 인터페이스 구축에 필요한 노력을 최소화하여 구축 업무의 효율성을 높이게 된다.

다음 (그림 1)은 이러한 PACS 시스템에서의 데이터 흐름을 나타낸다.

III. HL7 기반 연동

PACS를 구성함에 있어 가장 필수적인 장비중의 하나인 CR을 비롯한 CT, MR, 초음파 등의 장비와 연동할 때 CR의 경우 과거에는 연동을 위한 고유방식이 준비되어 있어 이들을 이용하여 연동하는 경우는 있었으나 대부분의 경우에는 장비 조작자가 수작업으로 환자 및 검사 정보를 매번 입력하는 방식을 사용해 왔다[12]. 그러나 이러한 수작업에 의한 입력실수는 환자정보 불일치, 검사정보 오류 등의 문제를 유발하여 이를 수정하기 위한 추가 작업으로 업무효율을 저하시키는 원인이 되기도 하였다. 게다가 CT, MR, 초음파 등은 이러한 고유방식을 제공하지 않는 경우가 많아



그림 1. PACS 시스템에서의 데이터 흐름
fig 1. Data Flow of the PACS System

이러한 PACS 시스템의 데이터 흐름에서 HL7을 이용한 연동 방안을 보면 우선 인터페이스 프로그램을 분리하여 서

로 다른 프로세스가 각 시스템의 데이터베이스 서버에 접근하게 된다. 인터페이스 프로그램 사이에 데이터 전달은 HL7 표준 포맷으로 이루어진다. 이로서 HL7 표준을 준수하는 다른 프로그램들과의 연동이 가능하다. 또한 시스템 확장 시에 인터페이스를 통한 확장이 용이하다.

예를 들어 영상 획득과 매칭 부분에 이를 적용하면 (그림 2)와 같은 작업이 수행된다.

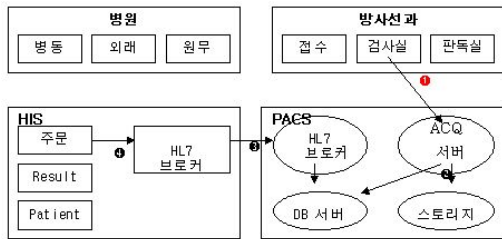


그림 2. 영상 획득과 매칭 흐름
fig 2. Picture Archiving & Matching Flow

(그림 2)에서 보는 바와 같이 검사실에서 시행한 영상정보를 서버에 전송한다. 영상 전송과 동시에 영상의 압축, 데이터베이스 등록 매칭 등의 일련 작업들이 자동으로 수행된다.

- ① 장비에서 ACQ 매니저에 Dicom 통신으로 영상을 전송한다.
- ② ACQ 매니저는 전송받은 영상을 압축하여 스토리지에 저장하고 헤더 정보를 기준으로 검사 정보를 데이터베이스에 등록한다. 데이터베이스 서버에 검사 정보가 등록됨과 동시에 해당 검사의 주문 정보를 검색하여 자동으로 매칭 작업이 이루어진다.
- ③ 매칭된 검사 정보를 리포트 인터페이스를 통하여 HIS에 전달한다.
- ④ 리포트 큐에 입력된 매칭 정보는 HIS에서 PACS로 전달한 주문 목록 중에서 해당 주문의 영상을 조회할 수 있다는 의미로 사용되어진다. HIS에서 영상정보를 조회하고자 할 때 조회 가능하게 된 주문 정보를 매개변수로 첨가하여 뷰를 호출하면 해당 주문의 영상을 디스플레이한 상태로 실행되어 이미지 뷰어가 HIS 프로그램에 내장된 것처럼 작동하게 된다.

이와 같은 종합적인 인터페이스와 시스템 연동 측면을 보면 <표 1>과 같다. 표에서 보는 바와 같이 우선 주문 측면을 보면 HIS에서 발생한 주문 중에서 방사선과 검사 또는 내시경, 초음파 등의 PACS에서 시행하는 검사에 해당하는 검사 주문을 전달 받아 검사 시행에 필요한 정보를 지원하고, 시행

된 검사와 매칭하여 추가정보를 입력한다. 이는 PACS에서 입력된 판독문을 되돌려줄 기준점이 된다.

표 1. 인터페이스와 시스템 연동
Table.1 Interface & System Combination

대분류	중분류	내용
주문	주문	검사정보와 환자정보
	Accession No	검사 고유번호
	상병	상병명
ADT	환자정보	환자정보(고유번호, 이름, 나이)
	예약	외래 예약접수 정보
	병실	입원, 퇴원, 전과, 전동 정보
리포트	매칭	주문과 영상정보가 매칭됨
	리포트 텍스트	판독문
시스템 연결	시각적 통합	방사선 결과 조회 화면에서 PACS 이미지 뷰어링
	병리	임상병리와 병리검사의 결과를 조회할 수 있는 기능 제공. 기능 호출시 HIS에서 결과를 검색하여 조회

그리고 ADT 측면을 보면 환자 정보에서 환자의 진료형태와 관련된 정보를 전달 받는다. 전달 받은 정보는 애플리케이션에서 필요한 환자 리스트들을 각 용도에 맞게 최적화시켜 사용자 인터페이스를 제공한다. 주고받는 환자정보에는 입 퇴원, 외래예약, 전과전동, 신규등록, 정보갱신, 상병명 등이 있다.

그리고 리포트 측면을 보면 영상을 조회한 후 입력된 판독문은 HIS와 PACS 양 시스템에 서로 전달하여 어느 시스템에서 조회해도 동일한 결과를 조회할 수 있도록 동기화시킨다. 일반적으로 판독문은 PACS에서 입력 저장하여 HIS로 전송한다. 마지막으로 시스템 연결 측면의 이미지 뷰어 연동을 보면 HIS 시스템을 사용하면서 해당 인터페이스에서 지정된 주문의 영상을 직접 호출해서 볼 수 있도록 사용자 인터페이스를 제공해주는 기능이다. 이를 위해서 주문 정보를 매개변수로 입력하여 뷰를 실행하면 된다. 또한 병리 결과 조회 연동 부분은 임상병리와 해부병리의 경우에 해당 검사의 결과를 판독용 뷰에서 조회하여 참조할 수 있는 사용자 인터페이스를 구성하기 위해서 해당 결과를 조회할 수 있는 기능을 HIS 측에서 제공해주어야 한다. 환자 정보를 입력하여 HIS 측에 조회하면 해당 환자의 정보를 바로 제공받음으로써 해당 환자의 정보를 판독의사에게 전달하여 효율적인 판독 환경을 제공한다.

IV. HIS 시스템 구축

4.1 인터페이스 구성

4.1.1 큐 테이블 구성

주고받는 모든 데이터는 큐 테이블을 통하여 이루어진다. 여기서는 정해진 형식의 테이블에 데이터를 입력하는 것으로 인터페이스를 위한 기본 작업이 완료된다.

모든 큐 테이블의 정보는 로그(log)의 성격을 가지고 있으며 주고받는 데이터의 무결성이 검증될 때까지 지우지 않는다. 큐 테이블의 데이터 관리는 HIS 측에서 한다.

4.1.2 큐 테이블 구성 필드 매핑(mapping)

큐 테이블의 구성 필드는 고정되어 있다. 여기서는 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. 다음(그림 3)은 주문 필드에서의 매핑을 보여준다.

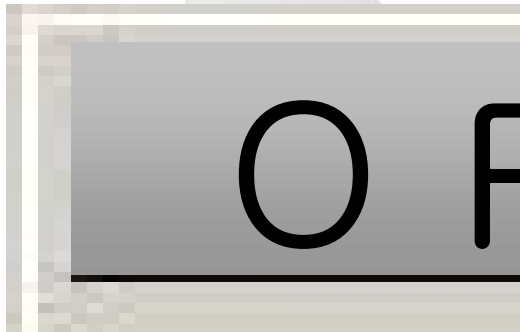


그림 3. 주문 필드 매핑
fig 3. Order Field Mapping

그림에서 보는 바와 같이 주문에 관련된 필드들과 해당 요소간의 매핑이 가능하도록 제공한다. 그리고(그림 4)는 사용자 마스터 필드에 대한 매핑 모습을 보여준다.



그림 4. 사용자 마스터 필드 매핑
fig 4. User Master Field Mapping

4.2 HIS 시스템 구축

4.2.1 HL7 메시지 적용

다음(그림 5)는 구축된 HIS 시스템에서의 HL7 메시지의 예를 보여준다.

주문

```
MSH|^~\w&|샘플병원^OCS|||20020131132314||ORM^O01|20040131132314002|T|2.3.1|||||
PID|1|36135||박상현||19890821|M|||||19890821-1183538|||||
PVI||7W|||||
ORC|XO|200|||||28888888^PACS개발자|||100|OS^정형외과||CT|
CBR|2001|RCAW001^Brain CT(조영제사용)|20020131|||||200401312100|||||
```

예약

```
MSH|^~\w&|샘플병원^OCS|||20040131132532||ORM^O01|20040131132532004|T|2.3.1|||||
PID|1|36135||박상현||19890821|M|||||19890821-1183538|||||
PVI||7W|||||
ORC|XO|200|||||28888888^PACS개발자|||100|OS^정형외과||CT|
CBR|2001|RCAW001^Brain CT(조영제사용)|20040131|||||200401312100|||||
```

접수

```
MSH|^~\w&|샘플병원^OCS|||20040131132532||ORM^O01|20040131132532004|T|2.3.1|||||
PID|1|36135||박상현||19890821|M|||||19890821-1183538|||||
PVI||7W|||||
ORC|XO|200|||||28888888^PACS개발자|||20040131132531|201|OS^정형외과||CT|
CBR|2001|RCAW001^Brain CT(조영제사용)|20020131|||||200401312100|||||
```

그림 5. HL7 메시지(1)
fig 5. HL7 Message(1)

그림에서 보는 바와 같이 HL7 통신규약에 따른 촬영 처방 주문 데이터, 예약처방 데이터 및 촬영 접수 데이터의 레이아웃을 보여준다. 그리고 다음(그림 6)은 검사실시와 판독결과에 대한 HL7 메시지를 보여준다.

표 2 인터페이스 및 효율성 비교
Table 2 Compare of interface & effectiveness

연동방식 비교 항목	기존 연동	HL7 이용
인터페이스 수	5개 이상	1개
소요 비용	100%	50-70%
구축 기간	6개월 이내	3개월 이내
장차간 확장성	75%	95%

표에서 보는 바와 같이 포맷의 표준화 및 이를 통한 인터페이스의 단일화를 통하여 인터페이스의 수를 최소화 할 수 있었고, 인터페이스의 구축기간의 감소로 비용이 기존 대비 60~80% 수준으로 줄일 수 있었다.

그리고 <표 3>는 촬영 실시 후 결과를 PC 화면에서 조회하는 데까지 걸리는 시간을 측정한 것을 보여준다.

표 3 전송시간 비교
Table 3 Compare of Transmission Time

영상 전송 시간	기존 연동	본 논문의 방식
3초 이내	13.1%	53.9%
5초 이내	39.3%	24.5%
8초 이내	27.9%	11.9%
10초 이후	12.9%	6.5%
무응답	6.8%	3.2%

표에서 보는 바와 같이 기존 연동에 비해 본 논문의 방식이 영상 전송 시 통신의 효율성이 향상되었음을 알 수 있다. 여기서는 일반촬영(평균 14Mb크기)기준으로 2048Kb * 2560Kb 해상도의 이미지를 조회한 경우를 비교하였다. 그리고 본 시스템에서는 이미지인 경우 이미지 전송과 구성에 대한 표준인 DICOM 형식으로 전송하는 포맷을 사용하였다. 보통 기존의 방법에서는 DICOM을 시스템에서 지원하지 않거나 부분적으로 지원하는 즉 영상 획득을 위하여 DICOM 게이트웨이라는 별도의 장치가 이용되는 경우가 많으나 본 HIS 시스템에서는 별도의 장치 없이 DICOM이 지원이 가능한 장점을 가진다.

V. 결론 및 향후 연구과제

최근 의료제도와 정책의 급격한 변화, 의료서비스 시장 개방 압력의 증가, 소비자들의 높은 기대 수준 등 병원 경영을 둘러싼 외부 환경은 계속 어려운 방향으로 변화하고 있다. 그러나 병원 경영의 효율성 향상과 합리화를 충분히 지원하기에 현재의 경영정보시스템은 미흡한 수준으로 판단된다. 국내 병원들은 다양한 병원업무를 원활히 처리하기 위해 1990년대 후반부터 효율적인 병원관리를 위한 종합 의료 정보시스템 구축을 위한 노력이 활발히 진행되고 있으나 아직도 단위 업무별 개발에 치중된 감이 없지 않다. 병원정보 시스템은 다양한 의료정보 축적 이용, 진료정보의 상호 이용, 진료업무의 운영의 신속화, 진료 기록지 전산화 관리를 통한 임상 서비스 향상, 신속한 의료정보 제공을 목표로 개발하여야 하나 병원 여건상 대부분의 병원 정보시스템이 단순히 비용절감의 차원에서 전산화를 시도하고 있는 실정이다.

이에 본 논문에서는 HIS의 효율적인 구축을 목표로 기존의 레거시 시스템을 HL7 기반으로 연동할 수 있는 구축 방안을 제시하였다. 즉 병원 정보시스템 중에 OCS를 중심으로 PACS 도입과 같은 의료 정보시스템의 통합을 위한 종합 의료 정보시스템인 HIS 시스템을 구축하였다. 결론적으로 본 논문에서 제안한 HIS 시스템은 의료 정보시스템 현황에서 생기는 막대한 비용과 시간의 손실을 최소화하고 비효율적인 요소를 제거한 통합 모듈로써 효율적인 종합 의료 정보시스템이 될 것이다.

향후 연구로는 전체 의료 정보시스템을 통합하는 통합적인 시스템에 대한 연구가 필요하고 각 병원의 특성에 적합하게 커스터마이징이 원활하게 이루어질 수 있는 방법에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Mandle KD, Kohane IS. Healthconnect: Clinical grade patient-physician communication. In Proceedings, AMIA Annual Symposium 1999
- [2] 심갑식, 정태영, "정형외과 관절경 영상 저장 시스템의 설계 및 구현", 한국OA학회 논문지, 제7권 제4호, pp. 8-15, 2002.
- [3] M. Elon Gale and Daniel R. Gale, "DICOM Modality Worklist: An Essential Component in a PACS Environment", Journal of Digital Imaging Vol. 13(3), 2000.
- [4] 장수진, "보건복지 종합정보 시스템 모델에 관한 연구", 한국OA학회 논문지, 제5호 제4권, pp. 96-101, 2000.
- [5] Radiological Society of North America/Healthcare Information and Management Systems Society, "IHE technical framework," Radiological Society, January 7, 2004.
- [6] HL7 URL : <http://www.hl7.org/>
- [7] Engelmann U., Schroeter A, Schwab M, et al., "Openness and Flexibility: from Teleradiology to PACS," CARS 99, pp. 534-538, 1999.
- [8] Maass M., Kosonen M., Kormanio M., "Radiological Image Data Migration. Acta Radiologica," Vol. 42(4), pp. 426-429, 2001.
- [9] Behlen F. M., Sayre R. E., Weldy J. B., Michael J. S., "Per Manent Records: Experience with Data Migration in Radiology Information System and Picture Archiving and Communication System Replacement," Journal of Digital Imaging, Vol. 13(2), pp. 171-174, 2000.
- [10] J. A. Muler Albrecht, "Challenges in Introducing an Integrated Hospital Information System," Networked Healthcare, No. 1(3), pp. 10-15, 2000.
- [11] IHE, "Integrating the Healthcare Enterprise," Accessed February 3, 2004.
- [12] ACR-NEMA Committee Working Group VI S-225, Digital Imaging and Communications in Medicine, 2001.
- [13] Introduction to Health Level Seven, Korea Health Industry Development Institute, 2000.
- [14] Blado M. E., "Management of the Picture Archiving and Communications System Archive at Texas Children's Hospital," Journal of Digital Imaging, Vol. 14(2), pp. 84-89, 2001.



저자소개



이 상 영

1994년 숭실대학교 산업공학과

(공학사)

1998년 전북대학교 산업공학과

(공학석사)

2004년 전북대학교 전산통계학과

(이학박사)

<관심분야> E-Health, 전자상거래,

워크플로우, 멀티미디어 콘텐츠, 모

바일 인터넷