HL7의 MDF를 이용한 임상병리 정보시스템 설계

연세대학교 정보대학원

의료정보 전공

이 윤 희

HL7의 MDF를 이용한 임상병리 정보시스템 설계

지도 김 남 현 교수

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2001년 12월 일

연세대학교 정보대학원
의료정보 전공
이 윤 희

이윤희의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 정보대학원

2001년 12월 일

감사의 글

논문을 마치면서 한 해가 저무는 아름다운 계절을 맞이합니다. 어렵고 힘든 여정 가운데, 올해에도 좋은 스승님들을 만나서, 마음이 성장하도록 축복하신 하나님께 감사 드립니다.

우선, “만남과 인연”을 소중히 하시고, 따뜻한 말씀과 함께 생각의 방향을 지도해 주신, 늘 젊으신 스승님, 김남현 교수님께 감사와 존경하는 마음을 드립니다. 논문을 완성하도록 조언해주시고 지도해주신 유선국 교수님과 김희중 교수님께도 감사 드립니다. 바쁘신 시간 중에도 시간을 내어 조언해주시고, 도움을 주신 원광대학교 임창수 교수님의 학문에 대한 열정을 존경하며 감사 드립니다. 2년 간의 석사과정을 지도해주신 정보대학원의 이중정 교수님, 김경규 교수님과 병원 정보 시스템을 전공으로 선택하는데 큰 영향을 주신 이명호 교수님과, 채영문 교수님께 감사 드립니다.

마음 깊이 오래도록, 존경하는 마음으로 섬길 수 있고 어려움 중에 정신적으로 지도를 받을 수 있는 스승님들을 모시고 살아가는 것은 하나님의 축복이라는 것을, 대학 생활 내내 염려와 따뜻한 격려로 지도해 주셨던 존경하는 스승님, 윤형로 교수님을 통해 깨달았습니다. 오래오래 건강하시고 존경받는 스승님으로 남아주시길 하나님께 간절히 기도합니다.

그리고, 병원 정보 시스템 분석과 설계에 접근하는데 있어 바쁜 시간을 내어 도움을 주신 신촌 세브란스 병원 의료정보실에 계신 김영아님과 박찬규님, (주)하이콤 정보시스템의 송선옥님, 신현민님, 황용기님께 감사하는 마음을 전합니다. 또한, 김은지 양, 김동근 군을 비롯하여 병원 연구실에 계신 모든 분들과 정보대학원 교학과에 계신 김순택 주임님, 이경숙 선생님, 김경민 선생님과 강희경 선생님, 노혜경양의

따뜻한 관심과 격려 잊지 않겠습니다. 진심으로 감사 드리며, 모두 늘 건강하시길 기원합니다.

정보대학원 동기들과 명성언니, 영미언니, 자영언니들에게도 감사함을 전합니다.

마지막으로, 늘 깊이 존경하는 부모님과 동생들, 친구 혜신, 소중한 사람 선웅에게 감사와 사랑하는 마음을 전하고 싶습니다.

2001년 12월

드림

차례

표 차례

그림차례

국 문 요 약

병원에서의 정보시스템은 병원의 효과적이고 효율적인 경영관리를 비롯하여 환자 정보의 효과적인 관리와 질 높은 정보 제공 등을 위하여 중요한 역할을 하고 있다. 이러한 병원 정보시스템은 1990년대로 접어들어 우리나라 각 의료기관들에 의해 도입과 개발이 급격하게 증가되었다. 그러나 병원 정보시스템의 개발에 있어서 병원 업무나 각 의료 기관에 따라 시스템 개발 과정과 방법이 상이하여 진료 정보의 공동 활용에 있어 많은 제약을 가져오고 있다.

현 병원 정보시스템의 제약에 대하여 보건 의료 정보의 표준화 추진 기구인 HL7 위원회에서는 HL7 2.x의 데이터 전송 표준 프로토콜과 HL7 3.0의 보건 의료 데이터 표준화를 위한 정보시스템 방법론인 MDF(Message Development Framework)를 제시하고 있다.

본 연구는 HL7 위원회가 HL7 3.0에서 제시하고 있는 방법론인 HL7 MDF 3.3을 임상병리 정보시스템의 임상화학 검사 부분에 적용하여 방법론에 따른 병원 정보시스템 분석과 설계의 중요성을 밝히고자 하였다. 또한, 시스템 분석, 설계 및 구현 도구인 Rose Tool을 사용하여 HL7에서 표준화된 메시지로 규명된 RIM(Reference Information Model)을 시스템 설계 과정에 적용하는 과정을 통해 메시지와 데이터 표준화를 통한 진료 정보 공동 활용의 효율적이고 효과적인 방안을 찾아보고자 하였다.

핵심되는 말: HL7 2.x, HL7 3.0, MDF, RIM, UML, Rose Tool, LIS

I. 서 론

1. 연구의 배경

1.1 진료 정보 공동활용의 필요성에 따른 데이터 표준화

각각의 보건 의료 기관은 정보시스템을 통하여 의료의 질을 향상시키고 병원 업무 환경의 개선을 가져왔다. 그러나 근래에 들어서는 각 의료 기관에서 축적된 환자 데이터와 진료 정보를 공유하고자 하는 노력이 활발히 제기되고 있다. 이러한 진료 정보 공동활용의 목표와 필요성은 다음과 같은 배경을 두고 있다. 우선 의료 시장의 경쟁력을 확보하기 위한 노력으로 의료 서비스가 다양화되고 있다.

이에 따라 국민들의 의료 서비스에 대한 요구 수준은 증대되어 대기 시간의 단축은 물론 각 의료 기관의 중복 검사 억제를 위한 각 의료 기관의 데이터 공유가 필요하게 되었다. 의료 기관의 경영에 있어서도 고가의 의료 장비에 대하여 중복 투자를 방지할 수 있는 방안의 수립이 필요하다. 따라서 협력 병원을 구성하여 협력된 기관들 간 고가의 의료 장비와 환자 데이터 및 진료 정보를 공유하는 방안이 제시되고 있다.

또한 진료 정보의 전자적 공유 사업을 통해 전 의료 기관의 내부 정보화를 촉진시키는 계기를 마련할 것이다. 이러한 진료 정보 공동활용은 인터넷의 급속한 보급과 인터넷 사용 인구의 증가로 더욱 활성화될 것이며 정보 기술을 이용한 무한 경쟁 체제를 이루어 나갈 뿐 아니라 다른 측면으로는 대형 병원의

환자 집중화를 해소할 수 있는 새로운 병원 운영 모델을 제시할 것이다.

따라서 이와 같은 이유로 이러한 진료 정보 공동활용의 환경을 구축하기 위해서는 의료 기관 내 정보 시스템 간의 데이터 표준화, 각 의료 기관과 협력 기관들의 정보를 전송하기 위한 데이터 전송의 표준화가 이루어져야 한다.

1.2 병원 정보시스템의 현황에 따른 데이터 표준화

병원 정보시스템은 1960년대 중반에 미국과 네덜란드, 스웨덴, 스위스와 같은 몇몇 유럽 국가들에서 병원 정보시스템이 처음 개발되었으며, 우리나라에서는 1970년대 말 의료보험 제도의 시행이 계기가 되어 주로 원무 행정 중심으로 병원 전산화가 이루어졌다.(채영문, 1994)

병원 시스템의 분류는 연구자들에 따라 차이를 보이고 있으나, 그림 1에서 보듯이 대체로 처방 전달 시스템, 영상 정보, 경영 지원 시스템 등으로 상위 시스템을 분류할 수 있다. 각 상위 시스템은 처방 전달 시스템이 진료, 진료 지원, 원무 행정의 하위 시스템을 갖고, 영상 정보는 PACS, 텔리메디슨, 의무기록챠트의 하위 시스템을 갖는다.(김남현, 1999)

우리나라에서 병원 정보시스템의 도입은 대체로 경영 지원 시스템이 먼저 이루어지고 처방 전달 시스템(OCS), 임상병리 정보시스템(LIS), PACS 순으로 이루어지고 있다.(곽연식, 2000) 이처럼 우리나라에서 병원 정보시스템의 도입은 그 기능과 운영의 목적에 따라서 도입 시기를 달리하고 있으며 모델링 방법

과 구축에 있어서 전사적이며 통합적으로 병원 정보시스템이 개발되거나 도입되는 경우는 극히 일부이다. 이에 따라 한 병원 내에서 각각의 정보시스템의 데이터 표준화와 통일성은 이루어지기 힘들다. 특히 정보시스템의 방법론이 적용되지 않고 개발된 이 전의 시스템을 보유하고 있는 병원들은 다음과 같은 몇 가지 문제점을 갖고 있다.

첫 째, 시스템과 데이터의 유지와 관리, 외부 환경에 의한 정보시스템의 추가 개발 등에 있어서 비용적으로나 시간적으로 적지 않은 투자가 이루어져야 한다 (민원기, 1999)

둘 째, 이 기종 정보시스템간의 서로 다른 데이터 형식을 읽거나 쓰기 위한 인터페이스와 게이트웨이의 개발에 따른 비용과 시간이 소모된다(N개 시스템간 인터페이스 수 = N(N-1)). 또 한 이러한 인터페이스 자체의 유지비용도 상당히 소요된다.(HL7Korea, 2000)

세 째, 정보시스템 간 직접적인 정보 교환 수단의 부재는 사용자로 하여금 별도의 시간과 노력을 투입하여 기존에 작성된 기록을 인쇄하고 재 입력하는 등 추가적으로 자원의 소모와 낭비를 감수하게 한다.

이러한 현 시점에서 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방안으로 한 병원 내에서 이 기종 시스템간이나, 각 의료 기관간의 정보 공유 및 활용을 위한 병원 정보시스템의 구조적 변경(Restructuring)과 재개발의 시스템 표준화, 데이터의 표준화, 데이터 전송의 표준화 등이 HL7과 같은 조직에 의해 연구되고 있다.


MIS
ocs
영상정보
OA
진료
진료지원
원무행정
PACS
TELEMEDICINE
의무기록
인사
급여
경리
물품
비품
학사
시설
기획예산
원가분석
경영지원
전자메일
전자결재
외래진찰실
병 동
응급실
수술실
약
영상병리
방사선
기타검사
의무기록
중앙공급실
외래원무
입원원무
보험심사

그림 1. 병원정보시스템

2. 연구의 목적

본 연구는 HL7 위원회에서 제시하고 있는 시스템 모델링 방법론인 MDF를 실제로 우리나라 병원 정보 시스템의 부분에 적용하여 데이터의 표준화가 이루어지는 과정을 구현하고자 하였다. 이 연구를 통하여 이 기종 시스템들 간의 데이터 전송 표준 프로토콜에 의한 진료 정보 공동 활용 방안인 기존의 HL7 2.x이 갖고 있던 제약성을 HL7 3.0의 MDF의 정보시스템 개발 방법론이 어떻게 활용되어 데이터 표준화를 해결하고 있는지 제시할 것이다.

또한 실제로 우리나라의 병원 정보시스템의 일부에 적용해 봄으로써 MDF를 통한 데이터 표준화가 우리나라 현재 병원 정보 시스템에서 어떻게 구현되어야 하는지에 대한 모델을 제시할 것이다. 세부적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫 째, 임상병리 시스템 중 자동 기기를 사용하고 있는 임상 화학 분야를 HL7 MDF를 이용하여 분석, 설계한다.

둘 째, 시스템 설계 중 RIM을 적용하여 모델링 과정에 있어 데이터 표준화를 구현한다.

세 째, 전송프로토콜을 이용한 데이터 표준화 방법인 HL7 2.x와 시스템 모델링을 통한 데이터 표준화 방법인 HL7 3.0을 비교 분석한다.

II. 이론적 배경

1. HL7

1.1 HL7 정의 및 역할

HL7은 1987년 미국의 펜실베니아 대학에서 보건 의료기간 및 관련 단체들이 보건 의료 정보의 전자적 교환을 위한 표준 설계를 도모하기 위하여 설립되어 현재에는 Technical Committee와 Special Interest Group들이 구성되어 데이터 전송 표준 프로토콜, 병원 정보시스템 모델링 및 방법론을 통한 데이터 표준, 차세대 인터넷 표준 언어로 제시되고 있는 XML을 적용한 인터넷 환경의 병원 정보시스템의 표준 등을 연구하고 발표하고 있으며 2001년 현재까지 미국과 호주를 비롯하여 16여 개 국가에 국제 지부를 두고 있다.(www.HL7.org)

HL7 역할은 두 가지 의미로 나누어 볼 수 있다. 표준으로서의 HL7과 조직으로서의 HL7으로 의미가 있는데 전자는 의료 환경에서의 전자적 데이터 교환을 위한 어플리케이션 프로토콜 표준을 의미하며 HL7의 연구들은 기존 정보시스템의 하위 시스템간 인터페이스의 재구축 없이 전송 표준 프로토콜만으로 이기종 정보시스템 통합을 위한 구현 수단을 제공하고 있다. 후자는 1994년 ANSI(미국 국립 표준 연구소)에 의해 표준 개발 기구로 인정받아 HL7 프로토콜의 설계 및 개발을 담당하여 서로 다른 의료 데이터에 대한 획득(Acquisition), 추진(Processing), 처리(Handling) 시스템을 위한 응용 계층 통신을 위한 프로토콜을 개발하는 조직으로서의 의미를 갖고 있다.(HL7Korea,

2000)

최근에는 시스템 모델링 방법론인 MDF(Message Development Framework)을 HL7 3.0을 통해 제시하고 있다. 또한 의료 데이터 표준화를 위한 방법론은 통해 새로운 병원 정보시스템의 구축 시 표준 데이터 도입을 돕고 기존의 병원 정보시스템이 개별적으로 갖고 있던 데이터의 모호성과 선택 사항을 최소화하도록 하고 있다.

1.2 HL7 2.x의 제약 조건

HL7은 2.x에서는 다음과 같은 특성과 목표를 갖고 있다. 형식과 프로토콜은 보건 의료 정보시스템 간 의료 정보의 교환에 적합하도록 설계되어 형식의 표준화와 이를 통한 인터페이스의 단일화를 이루도록 하고 있다. 이로 인해 통신의 효율성을 향상시키며 인터페이스의 최소화를 도모하고 구축비용을 최소화할 수 있다. 이러한 HL7 2.x를 탑재한 통신 시스템은 중앙 집중형이나 분산형 중 어느 것도 데이터 전송이 가능하며 시스템 정보 교환은 어떠한 OS나 프로그래밍 언어로도 구현 가능하다는 특징을 갖고 있다.(김남현외, 2000)

HL7 2.x의 구성은 그림2에서 보듯이 보건의료 분야의 데이터를 표준화한 스펙과 전송시 필요한 데이터의 세그먼트와 필드 및 트리거 이벤트를 규정해 놓은 스펙으로 나누어져 있다.(www.hl7.org)

HL7 2.x의 이러한 메시지 스펙에 의해서 메시지가 작성되는 단계는 크게 4단계로 볼 수 있다.

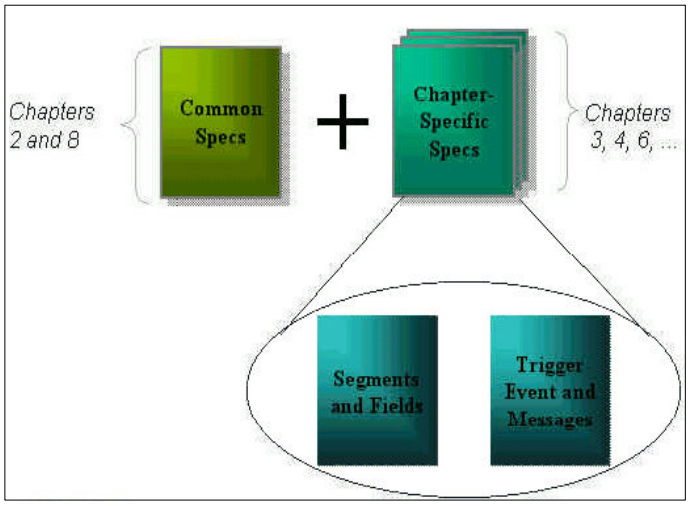

그림 2. HL7 2.x의 구성

1단계 : 이벤트의 분석에 따른 이벤트 종류 및 메시지 유형의 결정

2단계 : 추상 메시지 구문의 작성 및 대상 세그먼트의 추출

3단계 : 세그먼트별 세그먼트 테이블 구성

4단계 : Encoding Rule 적용 및 메시지 작성

이벤트가 발생한 후 전송되기 전까지 하나의 메시지가 전송되는 과정은 그림3과 같다. (HL7Korea, 2000)

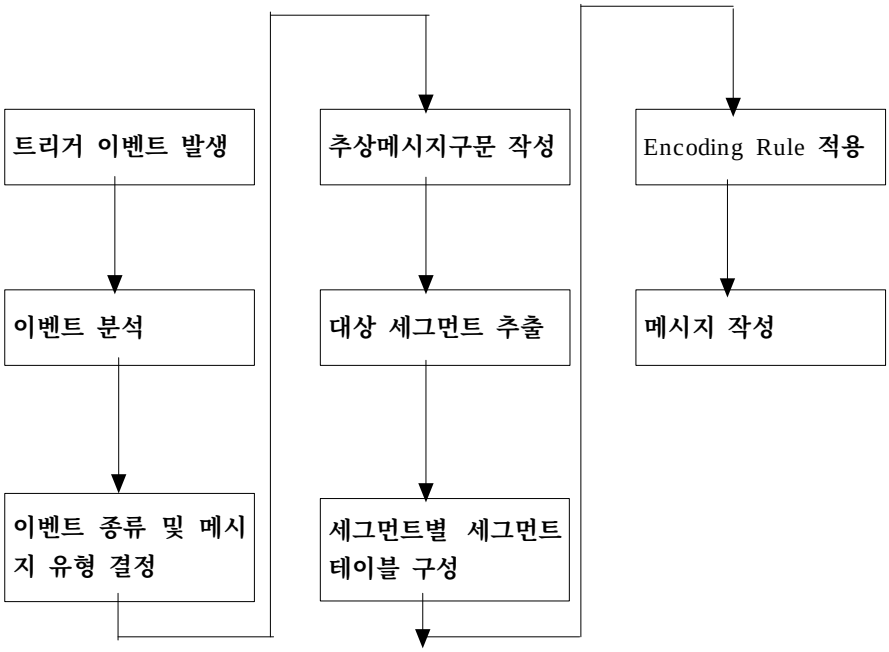

그림 3. 메시지 전송 과정

그러나 이러한 메시지 스펙에 의존하는 것은 환자와 의사, 의사와 의료 기관, 환자와 의료 기관과 같은 의료 주체간 관계 모델에 대한 정의, 즉 정보 모델(Information Model)의 정의가 미흡하여 서로 전혀 다른 시스템간의 의사소통에 많은 제약성이 따른다. . 또한 이벤트(event)가 프로파일(profile)과 견고하게 연결되지 못하고 있으며 적합성(conformance)과 같은 개념을 설명할 용어의 부족으로 의사 소통의 혼란을 갖기도 한다. 보안과 환자의 데이터 보호가 미흡하며 신기술에 대한 지원도 부족하다는 문제점이 지적되고 있다. 더욱이 HL7 2.x가 이 기종간의 데이터전송에 필요한 선택 사양(optionality)이 많아 정의하여 사용하기 어렵다.(HL7Korea, 2000)

1.3 HL7 3.0의 원리 및 특징

HL7 3.0에서는 부분적으로 개발해 오던 정보 모델(Informaton Model)을 계속적인 통합의 원리를 적용시키고 있다. 이 과정을 지원하는 방법론이 객체 지향 방식에 기반을 두고 있는 MDF이다. 이는 HL7 2.x의 호환성도 지원하고 있으며 객체화 된 정보 관리로 환자 정보의 보호와 보안을 원리로 하고 있다.

MDF를 바탕으로 하고 있는 Version 3.0은 다음과 같은 특징을 갖는다. HL7 3.0에 있어서의 가장 큰 특징은 RIM(Reference Information Model)이다. MDF의 하나의 모델링 과정인 정보 분석(Information Analysis)을 통해 만들어진 RIM은 데이터 속성과 연관관계를 규명하고 데이터 표준화의 참조 모델이 되는 기초 데이터의 집합체라 할 수 있다. 이 RIM을 통하여 Domain Information Model과 Message들의 계층 구조인 Hierarchical Message Description을 산출해 낸다.

HL7 3.0을 통해 만들어진 표준 데이터 모델은 차기 병원 정보시스템의 개발에서 데이터 모델을 활용할 때나 기존의 정보시스템이 갖고 있는 데이터 모델과 연동이 필요할 때 용이하게 지원되도록 플러그 앤 플레이를 지향하고 있다.

HL7 3.0의 구성을 나타낸 것이 그림 4이다.(www.hl7.org) HL7 2.x가 메시지의 Common 스펙과 Event에 관련된 Trigger Event message, Segment의 내용인 Specific 스펙으로 구성되어 있는 반면 HL7 3.0에서는 HL 2,x의 내용을 체계화한 Reference Model과 시스템 및 메시지 개발 방법론인 MDF의 내용으로 구성되어 있다.

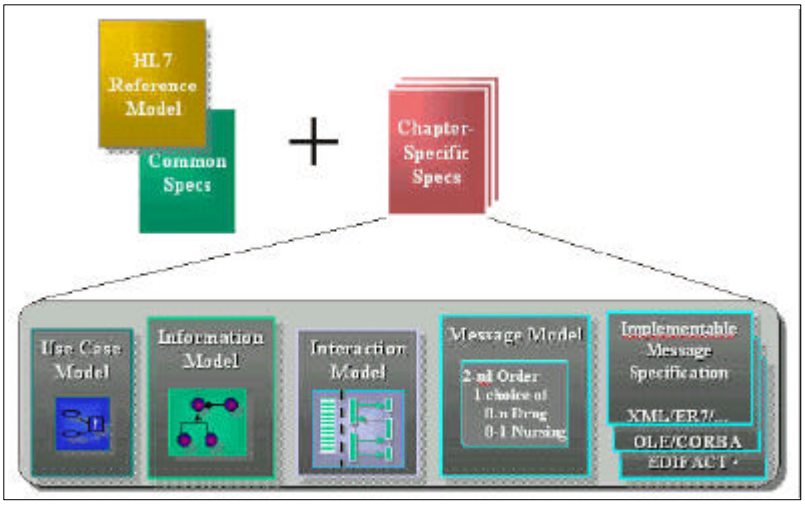

그림 4. HL7 3.0의 구성

2. MDF(Message Development Framework)

2.1 MDF

MDF는 HL7 Working Group에 의해 HL7 Version 3.0에서 새롭게 제시되고 있는 데이터 모델링에 관한 객체 지향 기반의 방법론이다.

2.1.1 MDF의 배경 및 원리

기존의 병원 정보시스템은 시스템 개발 기간 중에 참여하는 개발자, 시스템 사용자, 그 외 모든 시스템 개발 참여자들의 커뮤니티가 어려웠고 데이터의 일관성 유지하기 힘들었으며 무엇보다 문서화의 부재로 표준화된 데이터를 수집하기 어려웠다. (채영문, 1993) 이러한 제약성은 추가로 시스템 개발이 필요한 경우나, 수정이 필요한 경우에 기술적 어려움과 많은 시간을 필요로 한다. 또한 시스템마다 각기 다른 데이터 형식과 정의로 시스템들간 호환성이나 데이터 전송에 문제를 가져오고 있다. 이러한 문제점에 대하여 HL7 위원회는 Message Development Framework라는 OOA(Object Oriented Analysis), 설계 및 모델링 같은 소프트웨어 공학 기법을 적용하고 있다.

MDF 방법론에 따라 HL7 메시지 개발자들과 각 위원회들 간 커뮤니티에 일관성을 유지하고 시스템 개발 과정에 발생하는 모든 일련의 과정과 데이터를 Repository라는 데이터 저장 장소에 저장하고 문서화하고 있다. 또한 일련의

단계를 통해 산출되는 모델들은 메시지 표준화 작업에서 에서 메시지 질과 유연성을 높일 수 있도록 하며 개념적, 추상적 모델을 행동 모델 등과 통합할 수 있도록 한다.

2.1.2 MDF의 구조

MDF는 기능(Function), 구조(Structure), 행위(Behavior) 등 세 가지 관점에 따라 모델과 그래프를 생성하여 메시지를 규명하는 과정을 정의하고 있다. 여기서 기능(Function) 관점은 업무의 목적과 관점을 다루며, 구조(Structure) 관점은 개체와 개체간의 관계성을 구성하고 묘사한다. 행위(Behavior) 관점은 어플리케이션과 어플리케이션 컴포넌트의 행동적 잠재성 즉 행위(action)와 상태(state)를 절차상 관점과 함께 묘사한다. MDF의 전체적인 워크플로우 나타낸 것이 그림 5이다.(www.hl7.org)

그림 5와 같이 MDF는 위의 세 가지 관점을 바탕으로 크게 4단계로 나누어 모델링하는 방법을 제시하고 있다.

4단계란 Requirement Analysis를 통한 Message Requirement 조사 및 분석 단계, Domain Analysis를 통한 Message Contents 산출 단계, Interaction Modeling을 통한 Message Behaviour 분석 및 산출 단계 그리고 마지막으로 MIM, HMD와 같은 Message Design과정을 통한 Message Specification 단계를 말한다. 이러한 일련의 분석 및 설계, 구현 전 과정이 반복되어 개발되면서 Tool을 이용한 Repository에 모든 데이터와 행위, 의견들이 저장되어 표준화 구

현과 일관성 유지, documentation 생성, 개발자들의 커뮤니케이션을 돕는다. 그림에 나타난 MDF 마지막 과정인 Voting은 HL7 Technical Committee의 승인 여부에 따라 개발된 message와 그 specification이 표준화되어 사용될 것인가를 결정하게 된다.

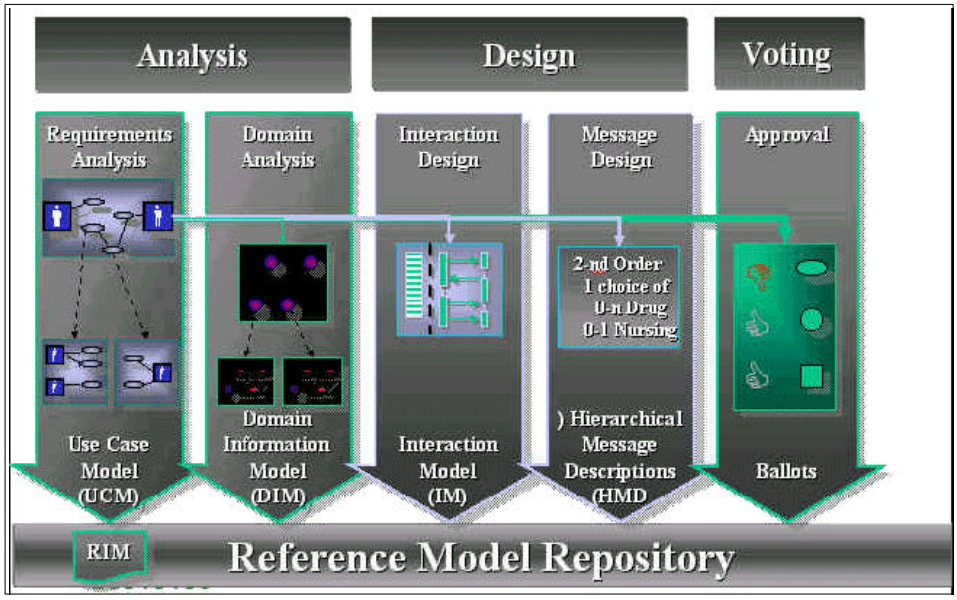

그림 5. MDF의 구성과 흐름

(1) Stage 1 : Message Requirements

System 전체나 Use Case 일부 행동을 명세화 하고 순차적으로 발생하는 활

동들을 기술하는 요구(Requirement) 분석 단계는 새로운 프로젝트의 범위와 관점을 정의하고 Use Case Model로 비즈니스의 일련의 과정에 관한 영역(domain)을 묘사하는 단계이다. Use Case Model은 프로젝트의 범위를 포착하기 위해서 사용하는 Use case Diagram을 통해 생성된다. 행동 순차 모임을 설명하며 순차는 System 외부의 행위자와 핵심 추상 개념 간의 교류를 표현한다. 또한 System이 수행해야 할 활동을 가시화, 명세화, 구축, 문서화하는 도구를 통해 모든 메시지들의 요구 분석이 정의된다. Use Case Model은 다음 단계로 넘어가는 메시지들의 질을 확인하는 기초 과정을 제공하게 된다. 그리고 HL7을 사용하는 어플리케이션의 적합성(conformance)을 규명하기 위해 사용된다.

(2) Stage 2 : Message Contents

이 단계에서는 구조(Structure) 분석이 이루어진다. 메시지를 담은 데이터를 정의하고 메시지 개발에 중심 역할을 하는 클래스와 부 클래스(subclass)에 적용할 상태 전이(state transitions) 분석을 하는 데 이용되는 정보 모델(Information Model)은 이 단계에서 중요한 부분이다. 정보 모델은 클래스도, 상태 전이도를 통해 생성되며 메시지들이나 관련 그룹의 개념을 명확히 정의하고 이들의 일관성을 유지하도록 한다. HL7에서는 이 단계에서 RIM을 적용시키도록 하고 있다. RIM은 모든 HL7 message 의 데이터 요소들에 대한 기초 자료로서 긴밀한 관계를 유지하며 상호 공유되는 정보 모델이다. RIM 메시지들의 내용에 대한 기초 자료로 메시지 개발 절차에 좀 더 효율적인 방안을 제공하며, 메시지들의 클래스, 확인된 부 클래스, 속성, 관계 등으로 이루어져

있다. HL7의 Technical Committee은 RIM을 통해 도메인 정보 모델도 구축하고 있다. RIM은 HL7의 모든 Technical Committee 와 Special Interest Group의 상호 협력적이고 합의를 모색하여 승인하는 과정으로서 유지되며 모든 개념들과 용어들의 일치를 지속적으로 상호 조정한다.

(3) Stage 3 : Messaging Behavior

행위(Behavior) 분석은 기능적 요구 사항들을 지원하기 위해 특정 상호관계를 나타내는 상호작용 모델(Interaction Model)생성이 주요 목적이다. 상호작용은 정보가 교환되고 그리고 상황을 만드는 트리거 이벤트를 확인하고 요구되어지는 메시지들을 나타낸다. 이렇게 정의된 것은 HL7 적합성 요구(HL7 conformance claims)의 명세서에 사용된다. 상호작용 모델은 어플리케이션 역할 클래스(application role class)의 정의, 표 형식의 Interaction grid, 특정 상호작용의 묘사하기 위한 순서도, 메시지 요구들을 지원하기 위한 어플리케이션 역할(application role) 등에 의해서 산출된다. 상호작용은 HL7을 적용한 어플리케이션들 사이의 메시지 흐름을 위한 템플릿을 제공한다.

(4) Stage 4 : Message Specification

상술(specification)은 HL7 메시지의 정확하게 정의를 내린 메시지 상술을 일으키기 위하여 이전 무대들 동안에 만들어진 모델을 사용하는 것을 말한다.

이 단계에서는 그림 6과 같이 앞의 세 단계를 통해 MIM(The Message Information Model), HMD(Hierarchical Message Description), ITS(The Implementation Technology Specification) 등이 만들어진다.(www.hl7.org)

MIM은 메시지와 메시지 그룹과의 데이터 관계를 내포하고 있는 RIM의 부분 집합이다. Use Case Model에서 문서화된 Use Case들을 구성하고 있는 Case들과 상호 작용과 Application Role를 구성하고 있는 클래스, 이들 상호 작용과 관련된 속성 그리고 어떤 특정 제한 요건을 가지고 있는 클래스들의 집합으로 이루어져 있다. 이러한 MIM은 R-MIM(Refined MIM)를 지원하기 위한 속성과 관계들의 집합이다.

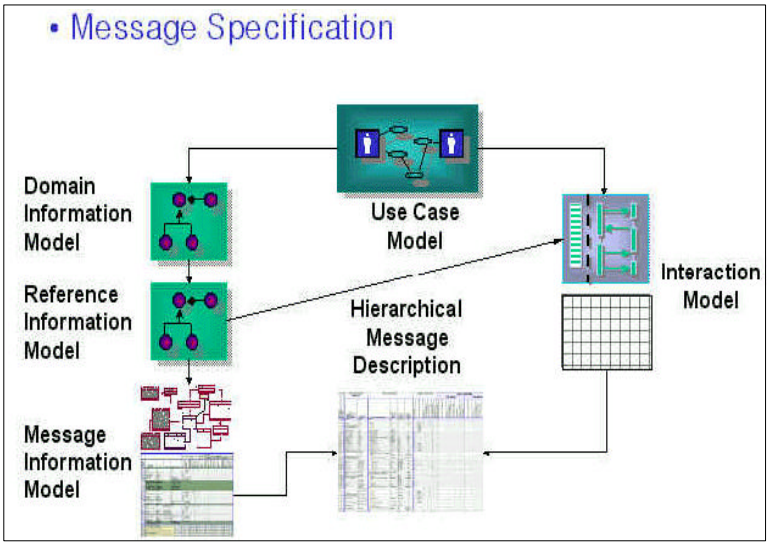

그림 6. MIM과 Message 개발 단계

HMD은 각 트리거 이벤트를 위한 결여된 메시지 콤포넌트와 현재의 메시지

콤포넌트를 규명하고 각 메시지들이 갖는 속성들을 표 형식(tabular representation)으로 제공한다. HMD는 메시지 내용의 구조와 의미를 통합한다. Tree Walk를 수행함으로써 진행되어 지며 상호 작용 과 Use Case 에 근거한 각각의 단계를 선택한다. R-MIM과의 적절한 관계를 갖고 상호 작용 모델을 통한 경로를 추적하기 위해서 R-MIM에 있는 정보들을 재 구축하여 구성한다.

ITS(The Implementation Technology Specification)는 특정 메시지 구문에 있는 HMD내용에 대한 설명을 정확하게 정의한다.

MDF에 의해 정의된 모든 절차는 다음과 같은 사항을 제공한다.

- 메시지 개발자들에 의해 고려된 기능적 요구 사항(functional requirement)의 정확한 정의
- 표준화 과정에 있어서의 일관성 있는 자료 정의
- 정의된 각 메시지들의 엄격하고 정밀한 정의
- HL7을 적용한 어플리케이션들 사이에 증가되는 정보처리 상호 운영 표준에 대한 적합성을 선언

2.1.3 MDF원리와 UML

기존의 알고리즘 관점의 모델링은 S/W의 주요 구성 요소인 절차

(Procedure) 와 기능(Function)을 제어 관점에서 분할하여 시스템을 모형화한 것으로 요구 사항 변화에 적응력이 없고 대규모 시스템에서는 유지 보수를 포함한 관리의 어려움이 있었다. 객체 지향 모델링은 소프트웨어의 모델링 관점으로 S/W 시스템의 기본 요소를 객체 또는 클래스로 파악하여 문제 영역과 해결 영역을 모형화하는 것으로 기존의 알고리즘 관점의 문제점을 해결하고 있다. (지영수, 2000)

UML(Unified Modeling Language)은 객체 지향 모델링을 표기하는 언어이다. Kendall Scott과 Martin Flower에 의하면 UML은 소프트웨어 시스템이나 업무 모델링(Bussiness Modeling) 그리고 기타의 비 소프트웨어 시스템 등을 나타내는 가공물(Artifact)을 구체화(Specifying)하고, 시각화(Visualizing)하고, 구축(Construction)하고, 문서화(Documenting)하기 위해 만들어진 언어로 어휘와 규칙을 두어 시스템을 개념적이고 물리적으로 표현하여 의사 소통을 돕고 시스템을 이해하기 위하여 하나 이상의 모델을 서로 연결 사용하여 복합적인 모델로 이해를 돕는 것이 목적이다. 또한 어느 특정 개발 프로세스와 언어에 독립적이다. (Kendall Scott, Martin Flower,2000)

UML은 Unified Process[1]의 공정 과정을 따르는데, Unified Process는 Use Case Driven, Architecture-centric, Iterative와 incremental의 세 가지 구조를 가지고 있다.

Use Case Driven은 그림 7의 Unified Process의 공정과 같은 것으로 Use Case를 기점으로 개발 프로세스를 진행하는 것이다. 먼저 Use Case로부터 분석 공정의 생산물을 만든다. 다음에 분석 공정의 생산물에서 설계 공정의 생산

1) Unified Process는 객체 지향 분석, 설계의 3대 방법론인 Booch, OOSE, OMT를 통합한 것이다.

물을 만든다. 분석 공정과 설계 공정의 생산물은 클래스 다이어그램이 중심이 되고, 동적인 동작은 시퀀스 다이어그램이나 Statechart 다이어그램 등을 사용하여 표현한다. 그런 다음에 구현 공정의 산출물을 만든다. 물론 구현 공정의 산출물은 자바와 같은 프로그램 코드뿐만 아니라 컴포넌트 다이어그램이나 Deployment 다이어그램과 같은 애플리케이션의 물리적인 구조를 표현하는 다이어그램도 작성한다.(송호중, 2001)

MDF는 Unified Process의 개발 공정을 갖고 있는 UML을 적용하여 사용자에게 즉시 사용 가능하고 표현력이 강한 시각적 모델링 언어를 제공함으로써 사용자는 의미 있는 모델들을 개발하고 서로 교환하도록 하고 핵심적인 개념을 확장할 수 있는 확장성과 특수화 방법을 제공하고 있다.

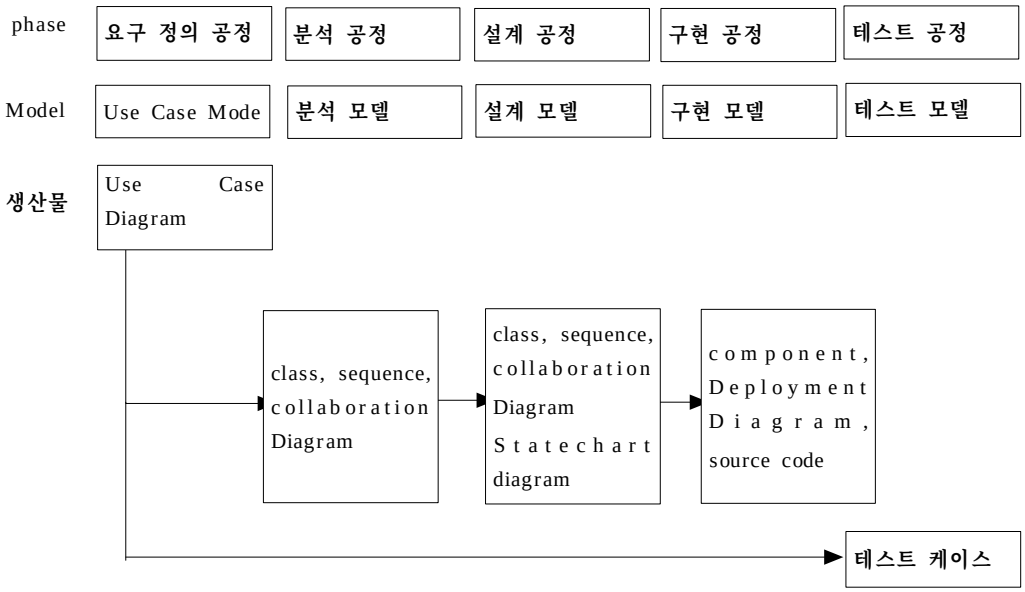

그림 7. Unified Process의 공정

그림 8은 MDF의 프로세스인 Interactive Life-cycle를 나타내고 있다. 그림에서도 알 수 있듯이 MDF의 개발 프로세스는 Unified Process의 중심인 Workflow[2]의 요구(requirement) 정의, 분석(analysis), 설계(design), 구현(implementation), 테스트(test)의 5단계로 구성된 공정을 적용한 것으로 최적화된 시스템을 얻기까지 반복하는 과정을 거친다.(www.hl7.org)

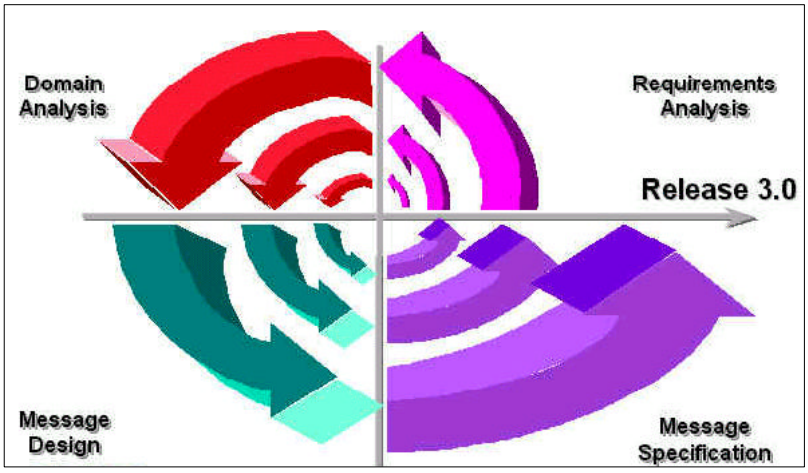

그림 8. MDF의 Interactive Life-Cycle

2) Workflow개발 방법은 반복적으로 이루어진다. 반면 "Water fall"은 분석, 설계, 구현, 테스트 공정을 일정한 기간을 두고 단계대로 행하는 개발 방법이다. Water fall 공정은 개발 효율성이 떨어지고, 제품의 기능에 대한 사용자의 관심이 멀어져, 결국은 제품의 품질이 떨어지게 된다. 이 방법은 프로그래머 입장에서 소프트웨어 개발을 진행하는 방법이다. (송호중, 2001)

III. MDF에 의한 임상병리 정보시스템 설계

1. 구현 환경

1.1 Rose Tool과 HL7 Tool

Rational Rose Tool은 소프트 개발자들을 위한 객체지향 분석, 설계, 구축 도구로 소프트웨어에 대한 모든 제반 사항을 식별하고, 관리하고, 변경 관리할 수 있도록 돕는다. 비주얼 모델링 공통 언어 UML을 사용함으로써 프로젝트 전 단계에서 개발자들간의 의사 소통은 개선되고 개발 시간은 단축되며, 복잡한 시스템을 쉽게 이해할 수 있으므로 손쉽게 시스템을 재 구축할 수 있고 완벽한 설계와 손쉬운 유지 보수를 할 수 있게 해준다.(www.rationalrose.co.kr)

Rose Tool은 구현 언어에 상관없이 모델링의 일관성을 유지시켜 주며, Visual Basic, Power Builder, Forte, 4GL, C++, JAVA, Ada 등의 여러 언어를 지원한다. 또한 컴포넌트 기반의 개발로 효율적으로 컴포넌트와 인터페이스를 모델링할 수 있으며, 하나의 설계에 필요한 컴포넌트들은 그 모델에 포함되어 있는 다른 컴포넌트들의 인터페이스 안에 내재한 상관 관계 조사를 위해 손쉽게 역공학[3] 작업을 할 수 있도록 되어 있다. 특히 HL7의 방법론인 MDF가 분석에서 설계로 또는 구현으로 다시 설계 작업으로 이어지는 반복 작업이므로 각 단계로 손쉽게 이동하도록 하면서 프로젝트 모든 단계를 지원 해주는 Rose

3) 역공학(reverse engineering)이란 소프트웨어 공학의 한 분야로, 이미 만들어진 시스템으로부터 각종 문서나 설계 기법 등의 자료를 역순으로 뽑아내는 일이다. (지영수, 2000)

Tool은 최적이라 할 수 있다.

HL7위원회는 HL7 조직의 웹사이트를 통하여 최근까지 개발된 RIM의 여러 Version을 제공하고 있으며 그 외의 Rose Tool과 HL7을 접목시키기 위한 여러 가지 프로그램과 어플리케이션을 다운로드받아 설치할 수 있도록 하고 있다.

이 연구의 모델 구현에 사용된 프로그램은 표1과 같다.

표 1. Rose Tooling과 관련된 프로그램

Name	Last modified	Size	Description
AccessToolz.ZIP	17-MAR-01	4.0M	Contains a self extracting archive of Access97 databases, including the latest hl7Tools.mdb. Does NOT install software.
RoseTree II for Win2k	28-OCT-01	3.7 M	Same RoseTree as above, but this is the preferred installer for Windows 2000. Downloads RoseTree.msi. Double-click this to activate the Windows Installer.
ExImWizard.ZIP	17-MAR-01	5M	A new "wizard-style" application for managing the import and storage of RIM models to the repository.

그림은 RIM이 Rose Tool에 Information Model Tree에 삽입되어 있어 모델링 과정에서 drag하여 쉽게 적용할 수 있도록 하고 있음을 보여준다.

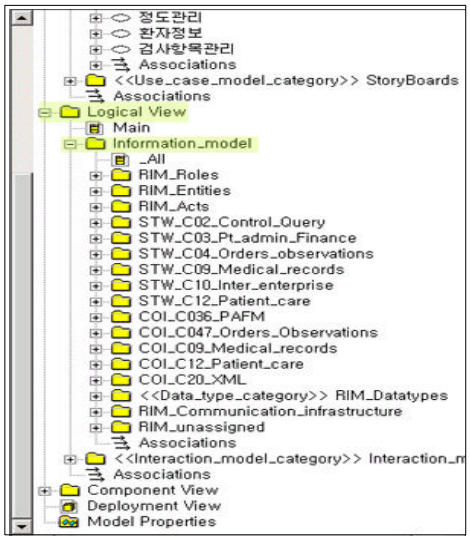

그림 9. RIM이 Rose Tool에 삽입된 모습

1.2 임상병리 정보시스템

임상병리과에서 이루어지는 모든 검사 정보를 다루는 임상병리 정보시스템(Laboratory Information System)은 병원 정보시스템에서 매우 중요한 위치를 차지한다. 어떤 정보시스템보다 정보량이 많고 다양하며 정보의 생성과 전달에 정확성과 신속성을 요하고 궁극적으로 병실이나 외래와 같이 정보의 필요성을 유발시킨 곳이나 임상병리과와 같이 새로운 정보를 생성, 가공, 보고하는 곳 등 어떤 장소에서도 쉽게 이용 가능해야 한다.(Cho JH외, 1997) 이와 같은 이유로 병원 정보 시스템 중에서 데이터 표준화가 가장 필요한 곳이라 할 수 있다.

임상병리과는 내부적으로 진단 혈액, 임상 화학, 임상 미생물, 혈액은행과 면역혈청으로 크게 나누어 볼 수 있는데 본 연구에서 분석 및 설계 할 대상은 이들 중 여러 검사 시스템 중에서 자동으로 기기에 의해 검체를 검사하는 임상 화학 검사실로 하였다. 본 연구 대상 병원의 경우, 임상 화학 검사실은 일반 화학 검사, 특수 화학 검사, 요화학 검사, 24시간 요체액 검사, 혈액 가스 검사 등으로 나누어져 있다.

2. MDF에 의한 임상병리 정보시스템 설계

2.1 MDF Stage 1 : Message Requirements

MDF에서 이 단계는 정보시스템의 사용자들의 요구 사항 분석과 정보시스템을 필요로 하는 조직의 목표와 관점, 그 범위 등을 검사 정보에 필요한 요구사항을 최종 사용자, 시스템 개발자 등을 인터뷰하여 조사 분석하는 단계이다. 이렇게 분석된 요구 사항과 목표 등을 업무 흐름도와 함께 시나리오를 작성한 뒤 Actor와 Use Case를 산출하여 Use Case Diagram으로 모델링한다.

2.1.1 임상 화학 검사 업무에 따른 요구사항 분석

임상병리과의 임상 화학 검사 업무에 따른 요구분석은 개발자들과 최종 사용자인 임상병리사, 임상병리 전문의 등을 인터뷰하여 이루어졌다. 조사된 주요 요구사항은 검사정보의 신속성과 정확성, 최종 사용자의 요구 사항이 잘 반영된 데이터 핸들링의 편리성과 유용성, 검사대상자의 검사 정보 보안 등이었으며 임상병리 정보시스템에 있어 가장 중요하게 인식되는 정보는 환자정보와 검사결과정보로 나타났다. 이는 진료정보 공동 활용에 있어서 주로 이용될 정보이며 따라서 이에 대한 데이터의 표준화와 무력성에 대한 요구가 절실하다. 요구분석사항을 요약하면 표2와 같다.

표 2. 임상 화학 검사 업무의 요구 사항 분석

요구 사항
1. 사용자의 입장에서 데이터 핸들링이 편리하여야 한다. 2. 검사 장비에 대한 특징과 역할을 정확히 분석하여 데이터 전송의 방향성을 정의 내린다. 3. 검사의 정확성을 위하여 정기적인 장비의 이상 유무 검사와 산출된 검사 결과의 데이터 이상 유무가 있어야 한다. 4. 모든 검사는 신속하게 이루어져야 한다. 5. 데이터 핸들링에 대하여 사용자들 분석이 선행되어 데이터 접근에 제한들 두어야 한다. 6. 검사 정보시스템에서 가장 중요한 정보는 결과적으로 환자 정보와 검사 결과 정보가 된다.

2.1.2 임상병리과 공통적인 업무 흐름

임상병리과의 공통적인 업무 흐름은 다음과 같다.

의사가 검사 의뢰를 한다. 환자는 외래환자와 병동환자로 분류된다. 외래환자의 경우 의사의 검사 의뢰를 받은 후 수납하면 임상병리 정보시스템에 접수된다. 병동환자의 경우는 정기적으로 이루어지는 검사실 검사와 부정기적으로

의사의 검사 의뢰가 있는 경우에 이루어지는 병동 검사로 나뉘어진다. 병동환자의 경우 수납은 입원기록에 포함되어 추후에 계산된다. 검사 취소가 이루어진 경우는 수납 이전에 정보시스템에 통보가 이루어져야 한다.

접수된 검사는 환자와 검체 용기 확인 후 바코드를 검체 용기에 부착하여 검체를 채취한다. 채취된 검사는 검사실로 옮겨지고 검사 장비나 수동으로 분석이 이루어진다. 분석된 검사 결과는 임상병리 정보시스템으로 전송되고 결과를 화면에 출력한다. 임상병리 정보시스템은 이 결과를 델타 테스트나 패닉 테스트를 적용하여 이상 결과의 검사를 실시한다. 이 때 임상 병리실의 담당의사가 검출된 이상 결과를 확인하고 재검사 여부를 결정한다. 최종 확인된 결과가 화면에 출력되고 검사 의뢰 담당의사에게 전송되어진다.

임상 화학검사에서는 5가지 검사 항목 모두가 자동 기기를 사용하고 각 자동 기기 인터페이스에서 검체등록, 검사결과 등록 등을 거친다. 따라서 검사장비에 관한 정보가 시스템에 반영되어야 한다. 그림 10은 일반적인 임상병리 정보시스템의 정보 흐름 및 정보 출력을 나타낸 것이다.(김남현, 1999)

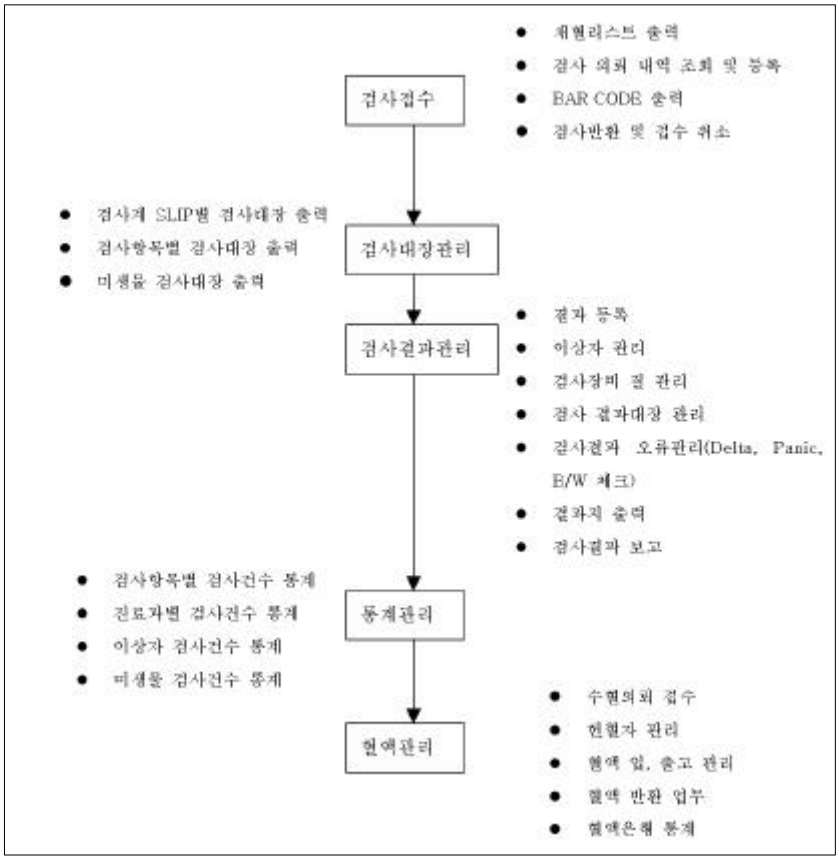

그림 10. 임상병리 정보시스템의 흐름

2.1.3 임상병리 정보시스템의 시나리오

임상병리 정보시스템의 요구 사항 분석과 업무 흐름에 따른 시나리오는 표3과 같다.

표 3. 임상 화학 검사 업무 흐름에 따른 시나리오

시나리오

1. 환자 진료 접수를 한다
2. 환자를 병동환자와 외래환자로 분류한다
3. 의사의 검사 order를 받는다
4. 환자 검사료를 수납한다
5. 검사가 취소된 환자를 확인한다
6. 환자 등록과 검사를 확인한다
7. 담당 채혈사 정보를 입력한다
8. 검체 용기를 선별, 확인한다
9. 검체 용기에 바코드를 부착한다
10. 검체를 채취한다
11. 검체를 각 검사 장비로 이동한다
12. 검체의 바코드를 읽어 들여 검사장비 혹은 각 검사 장비의 인터페이스 컴퓨터에 등록한다
13. 검사결과를 장비로부터 등록한다
14. 결과를 확인한다
15. 임상병리 의사가 이상결과를 검사한다
16. 검사 결과 오류를 검사한다(Delta, Panic, B/W)
17. 검사결과를 출력한다 / 병동환자의 검사결과 출력은 병동에서
18. 검사결과를 보고한다
19. 정도검사를 한다
20. 통계처리를 한다

시나리오를 통하여 Use Case 명세서와 Use Case Diagram을 산출한다.

주요 Use Case 명세서는 검체 접수, 검체 접수 확인, 검사결과 확인, 검사결과 이상자 검사결과 및 확인, 검사결과 최종출력 및 보고서 작성 등 제시된 표

와 같이 산출되었다.

표 4. 검체 접수 Use Case 명세서

Use Case : 검체 접수
Overview
이 Use Case의 주된 목적은 검사의뢰 환자의 검체를 접수한다.
Primary Actor
채혈사
Secondary Actor
없음
Starting Point
이 Use Case는 Actor가 검사 의뢰 환자의 검사가 있을 때 시작된다.
End Point
Actor가 환자 검체를 확인하면 완료되거나 취소된다.
Measurable Result
채혈사의 정보가 시스템에 입력된다. 시스템에서 바코드를 출력시킨다.
Flow Events
시스템에 Actor가 Actor(직원번호, 이름 등)의 정보를 입력한다.
시스템으로부터 Actor가 검체 바코드를 출력한다.
Alternative Flow of Events
없음
Use Case Extensions
없음
Outstanding Issues
없음

표 5. 검체확인 Use Case 명세서

Use Case : 환자 및 검사 항목 확인

Overview

이 Use Case**의 주된 목적은 검사의뢰 환자의 정보를 확인하는 것이다**

Primary Actor

임상병리 실 등록관련 담당자

Secondary Actor

없음

Starting Point

이 Use Case**는** Actor**가 검사 의뢰 환자가 있을 때 시작된다.**

End Point

Actor**가 환자 등록 확인이 완료되거나 취소된다.**

Measurable Result

검사가 취소된 환자가 등록되며 검사료 미수납 환자가 확인된다

Flow Events

시스템이 OSC**에서 읽어 들인 환자 정보(환자 번호,이름, 담당의사, 진료과목, 병동/외래 구분 등), 검사내역(검사** order**의사, 검사항목 등) 그리고 검사료 수납 여부를** Actor**에게 보여준다.**

Actor**는 검사취소 여부만을 시스템에 입력한다.**

Alternative Flow of Events

없음

Use Case Extensions

없음

Outstanding Issues

없음

표 6. 검사결과 확인 Use Case 명세서

Use Case : 검사결과 확인

Overview

이 Use Case의 주된 목적은 검사결과를 등록하는 것이다.

Primary Actor

임상병리과 의사 및 임상병리사

Secondary Actor

없음

Starting Point

이 Use Case는 Actor가 검사장비로부터 검사결과를 받을 때 시작된다.

End Point

Actor가 검사결과 확인시 완료된다.

Measurable Result

검사 결과가 완료된 검사들이 확인된다. 검사에 이상이 있는 경우가 표시되어 출력된다. 이상이 있는 검사 결과는 재검 필요 유무가 선택된다.

Flow Events

자동 검사 장비로부터 검사 결과를 자동으로 시스템에 전송된다.

시스템은 실시간으로 검사 결과를 출력하여 Actor에게 보여준다.

Alternative Flow of Events

검사 장비로부터 도착하지 않은 검사 결과들을 조회하여 미 검사 검체들을 확인한다. 검사장비나, 시스템의 오류, 검체의 도착여부 등을 확인한다.

표 7. 검사결과 이상자 검사 및 확인 Use Case 명세서

Use Case : 검사결과 이상자 검사 및 확인

Overview

이 Use Case의 주된 목적은 검사결과의 이상자를 확인하는 것이다.

Primary Actor

임상병리과 의사

Secondary Actor

없음

Starting Point

이 Use Case는 Actor가 검사결과를 받을 때 시작된다.

End Point

Actor가 이상 검사결과의 재검 여부를 확인할 때 완료된다.

Measurable Result

담당 임상병리 의사의 정보(직원번호, 이름 등)가 입력된다. 검사에 이상이 있는 경우가 표시되어 출력된다. 이상이 있는 검사 결과는 재검 필요 유무를 입력한다.

Flow Events

시스템이 검사 결과의 이상 여부를 검사한다.

시스템은 Actor에게 Actor의 정보를 입력하라고 한다.

이상이 있는 결과를 시스템이 추출하여 Actor에게 재검 여부를 선택하라고 한다

Alternative Flow of Events : **없음**

Use Case Extensions : **없음**

Outstanding Issues : **없음**

Outstanding Issues : **없음**

표 8. 검사결과 최종 출력 및 보고서 작성 Use Case 명세서

Use Case : 검사결과 최종 출력 및 보고서 작성

Overview

이 Use Case**의 주된 목적은 최종 검사결과를 출력하는 것이다.**

Primary Actor

시스템 담당자

Secondary Actor

없음

Starting Point

이 Use Case**는** Actor**가 최종검사결과를 받을 때 시작된다.**

End Point

Actor**가 보고서를 출력하여 담당의사에게 전달한다.**

Measurable Result

최종결과가 환자 구분, 병동 구분, 담당의사 구분, 진료과목 구분 등으로 출력된다

Flow Events

시스템이 최종 결과를 구분 방식에 따라 출력한다.

Actor**는 시스템의 출력 결과를 담당 의사와 각 병동 등에 전송한다**

Alternative Flow of Events

없음

Use Case Extensions

없음

Outstanding Issues

없음

Outstanding Issues

없음

2.1.4 Use Case Diagram

Rose Tool에 의한 Use Case Diagram에 HL7 Properties를 적용하여 Use Case Model을 구현한다. Use Case Dagram은 Actor, Use Case와 Actor, Use Case 간의 간계로 구성된다. Actor는 시스템을 이용하고 조작하는 사람이나 사물이 되고, Use Case는 시스템이 제공하는 기능에 해당된다. Actor가 어떻게 시스템과 상호 동작하는지를 살펴보면 Use Case를 찾을 수 있다.

먼저 Rose Tool의 Use Case View에서 오른쪽 마우스를 클릭하여 Use Case Diagram을 Create하면 Use Case Diagram의 Window가 열린다. 이 Main Diagram Window에 Actor와 Use Case를 기술한다.

Use Case 명세서를 통해서 알 수 있듯이 임상병리 정보시스템에서 Actor는 대부분의 업무를 담당하는 임상병리사와 이상자 검사결과의 재검사의 필요성을 결정하는 임상병리담당의사가 된다.

임상병리사 Actor가 행하는 업무에 따라 Use Case는 검사접수, 검사접수관리, 기초코드관리, 검사장비관리, 검사시행, 검사결과, 이상자 검사결과 관리, 최종결과 관리가 된다. 임상병리담당의사의 Use Case는 이상자 검사결과 확인이 된다. Diagram에 나타난 환자정보와 검사오더 정보 Use Case는 병원정보시스템에 존재하며 임상병리 정보시스템의 외부에 존재하고 검사접수 Use Case가 이를 참조하여 정보를 가져온다.

그림 11은 Use Case Diagram을 구현한 것이다.

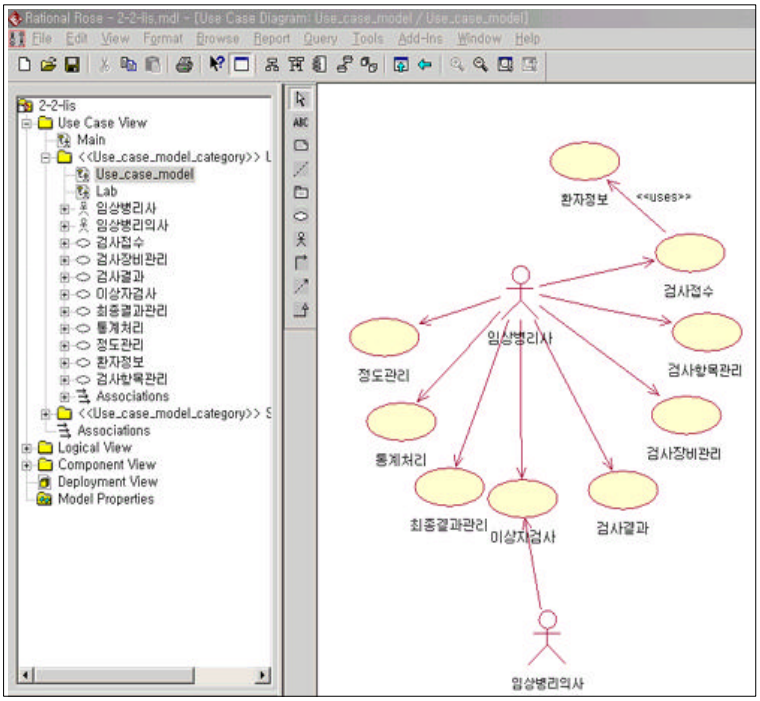

그림 11. 임상화학 검사 Use Case Diagram

2.2 MDF Stage 2 : Message Contents

1단계에서 산출된 Use Case를 이용하여 클래스 도를 통해 메시지의 상태와 전이도가 만들어지며 이를 통해 정보 모델이 산출된다. 이 단계에서는 HL7 위원회가 최근까지 발표된 메시지들의 내용에 대한 기초 자료로 메시지 개발 절차에 좀 더 효율적인 방안을 제공하며, 메시지들의 클래스, 확인된 부 클래스, 속성, 관계 등으로 이루어져 있는 RIM을 이용하여 모델링한다.

2.2.1 Sequence Diagram과 Collaboration Diagram

Use Case로부터 Class Diagram을 산출하기 전에 각 Use Case에 대한 세부 기능을 Sequence Diagram에 기술한다. Sequence Diagram에는 Use Case에 대해 이벤트의 흐름 순으로 객체들과 객체간의 메시지로 채워진다. 메시지는 객체의 동작을 나타낸다.

(1) Sequence Diagram

각각의 그림은 첫 단계의 Use Case Diagram에서 얻어진 검사접수, 검사결과, 검사항목관리, 검사장비관리, 검사시행에 해당되는 Sequence Diagram이다.

검사접수관리의 Sequence Diagram은 임상병리사 Actor가 환자의 환자등록번호를 정보시스템에 기입하여 검사의뢰확인과 환자정보를 확인하는 과정에서 시작된다. 환자의 등록정보가 확인되면 검사의뢰의 검사항목 란에 표시된 검사항목들을 확인하여 Worklist에 기입하고 각 검사에 해당되는 검체종류에 따라 검체번호를 부여한다. Diagram에서는 Create()라는 Operation이 사용되었다. 검체번호가 부여되면 바코드를 출력하여 검체 체취 용기에 부착한다.

그림 13의 검사항목관리의 Sequence Diagram은 검사항목의 수정, 삭제, 추가 등을 관리하는 과정이다. 각 검사 종류에 따라 검사항목이 추가되는 경우,

이를 검사항목 데이터베이스에 기록하여야 한다. 이 때 각 검사항목의 표준치도 같이 기록되어져야 한다.

그림 14의 검사장비관리의 Sequence Diagram은 검사장비의 수정, 삭제, 추가가 있을 경우와 검사장비가 행하는 검사 항목에 변화가 발생하는 경우 검사장비 데이터 베이스에 기록하여야 한다.

그림15와 그림 16은 검사결과 관리와 관련된 Sequence Diagram이다. 검사결과관리의 Sequence Diagram은 검사결과를 검사를 시행한 검사장비로부터 검사결과를 받으면서 시작되는 과정이다. 검사결과관리에서는 Worklist를 참조하여 검체ID, 환자등록번호, 검사실code, 검사장비code, 검사항목code 등에 따라 조회가 이루어지도록 하여야 한다. 이 과정 중에 중요한 것은 이상결과의 검사 및 재검사 여부를 확정하는 일이다. delta check와 panic check를 하여 이상결과가 생기는 경우를 list하고 임상병리 담당의사가 재검사 여부를 확정한다. 재검사가 필요 없다고 판단된 경우는 결과는 최종결과 list로 전송되어지고, 재검사 필요가 있는 경우는 다시 두 가지 경우로 나누어진다. 첫 번째는 검체의 변경 없이 검사만 필요한 경우, 검사 재검 정보는 Worklist에 transmit되고, 두 번째, 검체에 이상이 있는 경우에는 검사order정보에 반영되어 검사의뢰자의 판단에 따라 재검사를 실시한다. 이 과정에서 의사결정에 관련된 임상병리 의사들과 검사의뢰 의사들의 등록번호가 확인되어져야 한다.

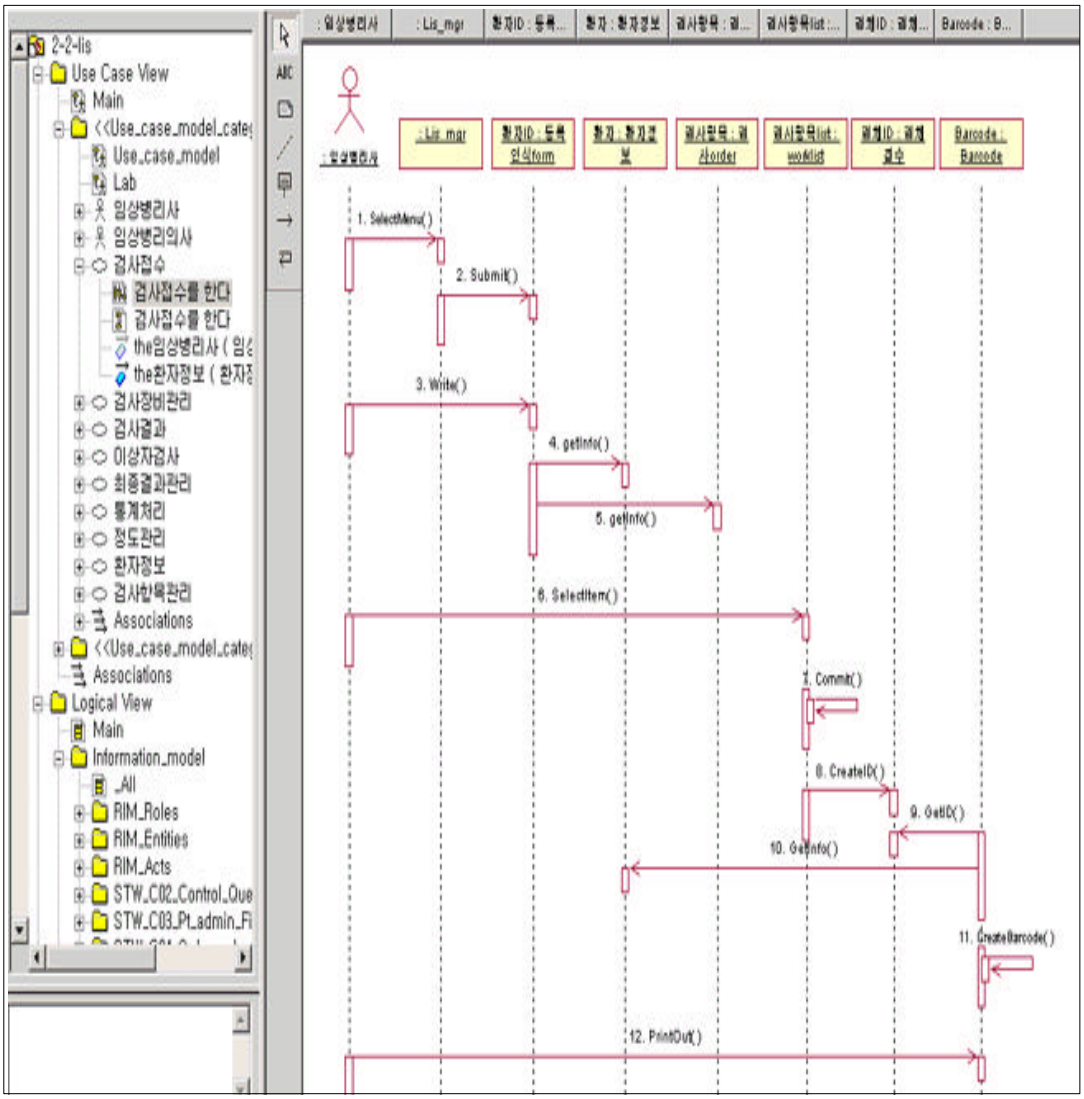

그림 12. 검사접수 Sequence Diagram

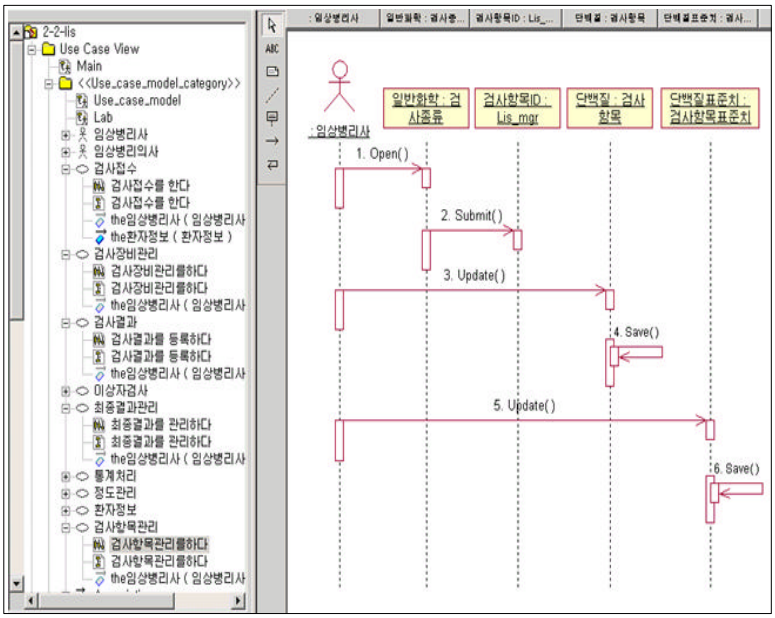

그림 13. 검사항목관리 Sequence Diagram

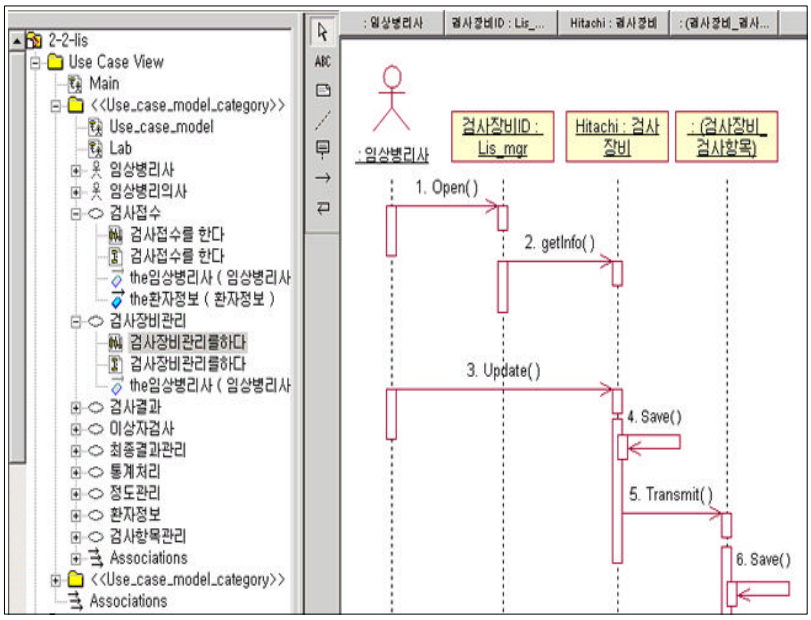

그림 14. 검사장비관리 Sequence Diagram

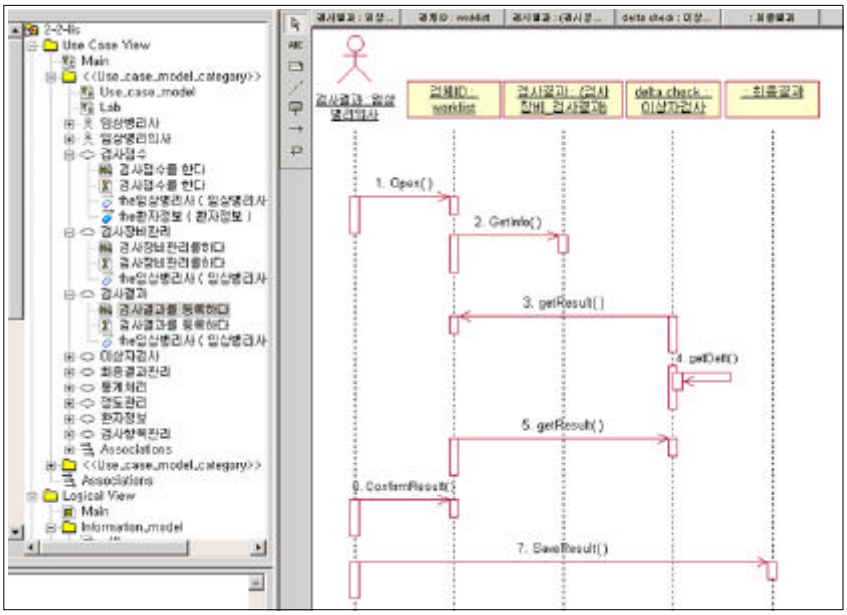

그림 15. 검사결과 Sequence Diagram

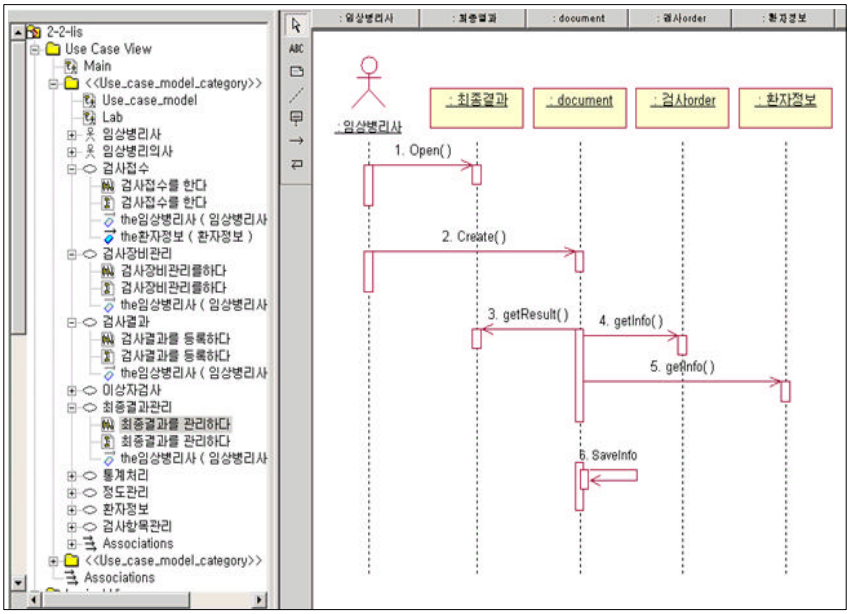

그림 16. 최종검사결과 Sequence Diagram

(2) Collaboration Diagram

Collaboration Diagram에서는 협조 동작하는 객체간의 관계(link)와 거기에 전달되는 메시지를 표현한다. Sequence Diagram이 시간적인 순서를 중요시하는 반면, Collaboration Diagram은 여러 개의 객체간의 연결과 협조관계에 초점을 두고 있다.(송호중, 2001)

Collaboration Diagram은 Rose Tool의 Main Menu 중 [Browse] -> [Create Collaboration Diagram]을 선택한다. Collaboration Diagram에서 Sequence Diagram으로의 전환도 지원하고 있다.

각각의 그림이 Sequence Diagram에서 자동으로 생성된 Collaboration Diagram을 나타낸다.

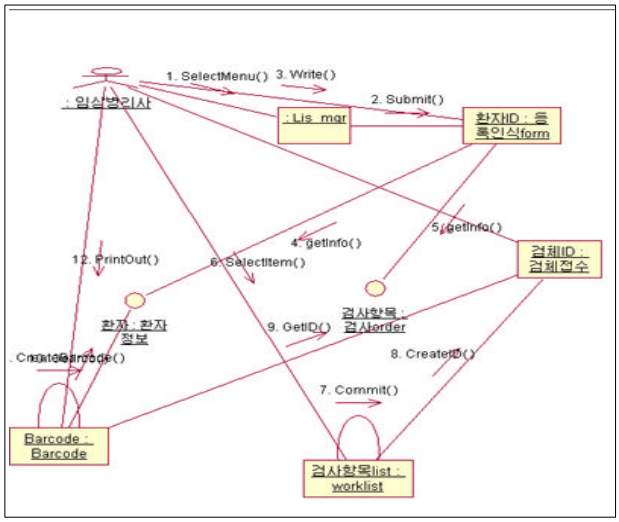

그림 17. 검사접수 Collaboration Diagram

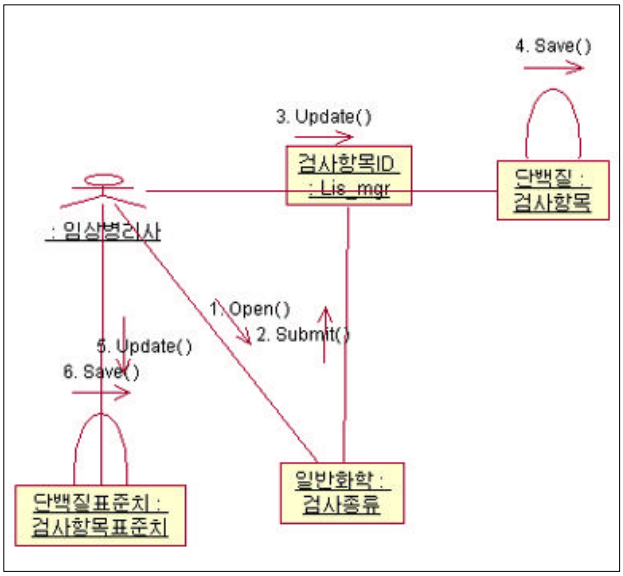

그림 18. 검사항목관리 Collaboration Diagram

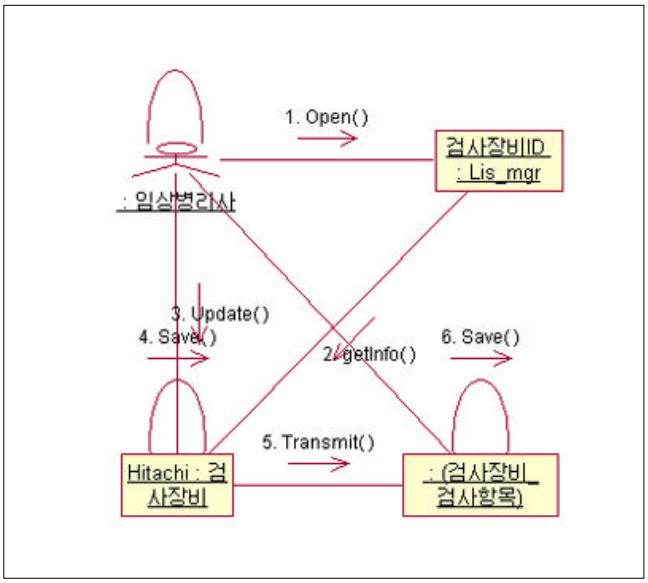

그림 19. 검사장비관리 Collaboration Diagram

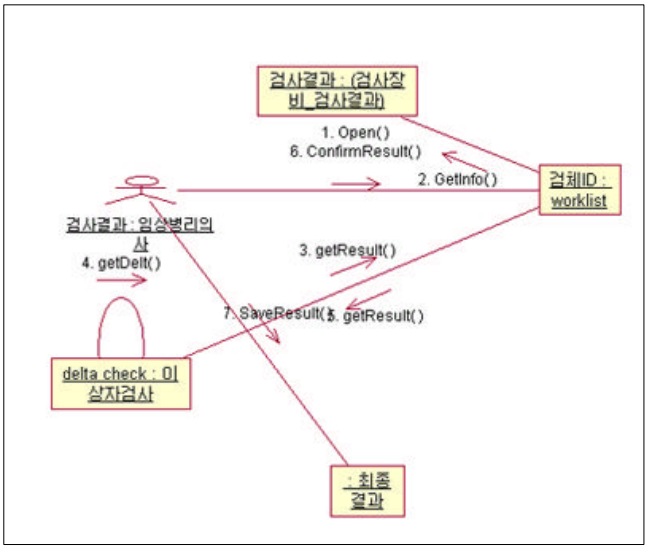

그림 20. 검사결과 Collaboration Diagra

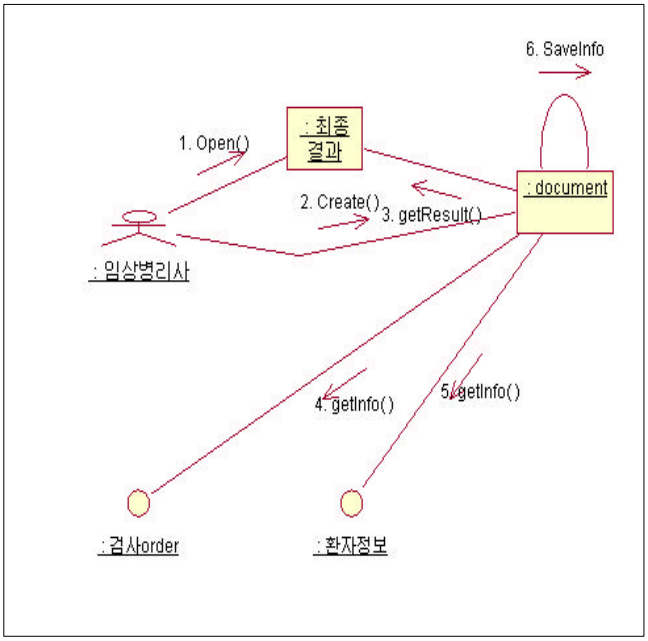

그림 21. 최종검사결과 Collaboration Diagram

2.2.2 Class Diagram

Class는 정보와 행위를 은닉화하는 것이다. Class는 상태를 나타내는 속성 데이터와 동작 처리를 하는 메소드의 구조로 되어 있다. 클래스의 구조는 업무 분석을 위해 도메인 전문가나 고객과의 대화를 통해 추출할 수 있다.(송호중, 2001)

MDF에서는 Class를 산출하는 과정에서 각 메시지와 관계, 클래스, 속성 등을 RIM을 Information Model Tree에 삽입하고 설계 중인 클래스 Diagram에 적용하여 쓰도록 하고 있다. 여기서 개발자는 RIM을 참조하여 각 클래스의 속성들과 관계 등을 설정한다. 이렇게 설계된 Class Diagram은 데이터베이스에 반영되어 데이터 표준화와 메시지 표준화를 이루게 된다.

Class의 동작은 operation으로 표시된다. 이 operation은 코딩 시에 메소드가 된다. Sequence Diagram에 있는 객체간의 메시지가 클래스의 operation으로 바뀐다. 메시지를 operation으로 바꾼 결과는 Logical View에 있는 해당 클래스에 자동으로 반영되며, 분석과 디자인을 진행하면서 결정한 디자인 내용을 수시로 모델에 반영한다.

Class Diagram을 통해서는 Class간의 관계를 추가하여 객체 커뮤니케이션을 용이하게 한다. 관계에는 Association과 Aggregation이 있다. Aggregation은 Association보다 강한 형식으로 전체와 부분의 관계일 때 사용한다. 각 class가 서로에게 갖는 인스턴스의 개수를 Cardinality라 한다. 1이라는 숫자는 하나의 인스턴스(객체)만 존재한다는 의미이고, 1..n, 혹은 1..*은 하나 이상의 인스

턴스가 존재한다는 의미이다.

구현된 Class Diagram은 임상 화학에 있어 검사접수와 검사결과에 관련된 것이다. 검사접수와 관련된 Class는 외부 class로 검체접수 시 참조되는 환자정보 Class, 검사 Order Class 등이 있고, 검체접수 Class, Worklist Class, Barcode Class, 검사실 Class, 검사장비 Class, 그리고 검사항목과 관련된 검사분류, 검사종류, 검사항목 Class가 있다. 여기에서 검사항목 Class은 검사종류 Class에 포함되어 있고, 검사종류 Classs는 검사분류 Class에서 상속되는 일반화(generation) 관계를 갖게 된다.

검사결과와 관련된 Class는 Worklist Class, 검사결과 Class, 최종검사결과 Class, documentation Class, 이상 결과자 검사를 하기 위한 검사항목표준치 Class, 이상자 검사 Class 등이 있다.

그림에서 굵은 선으로 표시된 Class는 RIM에서 제공하는 것으로 개발자가 설계과정에서 임의로 만들어진 Class와 속성, 메시지 관계를 대체 혹은 수정하여 사용할 수 있음을 보여준다.

이렇게 분석된 결과는 외부 환경 변화나 사용자 요구분석 사항이 있는 경우에 Domain 분석가에 의해 즉시 반영되어 Class, 속성, operation 등에 추가되거나 삭제될 수 있다.

HL7에서는 Class Diagram이 구현되는 Logical View에 Information Model인 RIM에 관한 Tree를 만들어 그 내용을 참조하거나 반영할 수 있도록 하였다. 그림에 나타난 것은 RIM에서 제시된 Class들이 불려들여져 있는 것을 나타낸다. 이 과정에서 각 의료기관의 환경과 사용자 요구 사항에 맞도록, RIM의 어

떤 메시지를 적용할 것인가를 규명하도록 하여야 한다.

표11과 13은 본 연구에서 기술된 검사접수와 검사결과 Class Diagram에 RIM에서 제시하는 Class나 속성, operation, 관계, Data type 등을 임상병리 정보시스템에서 도입될 수 있는 메시지들을 표로 정리하여 나타낸 것이다.

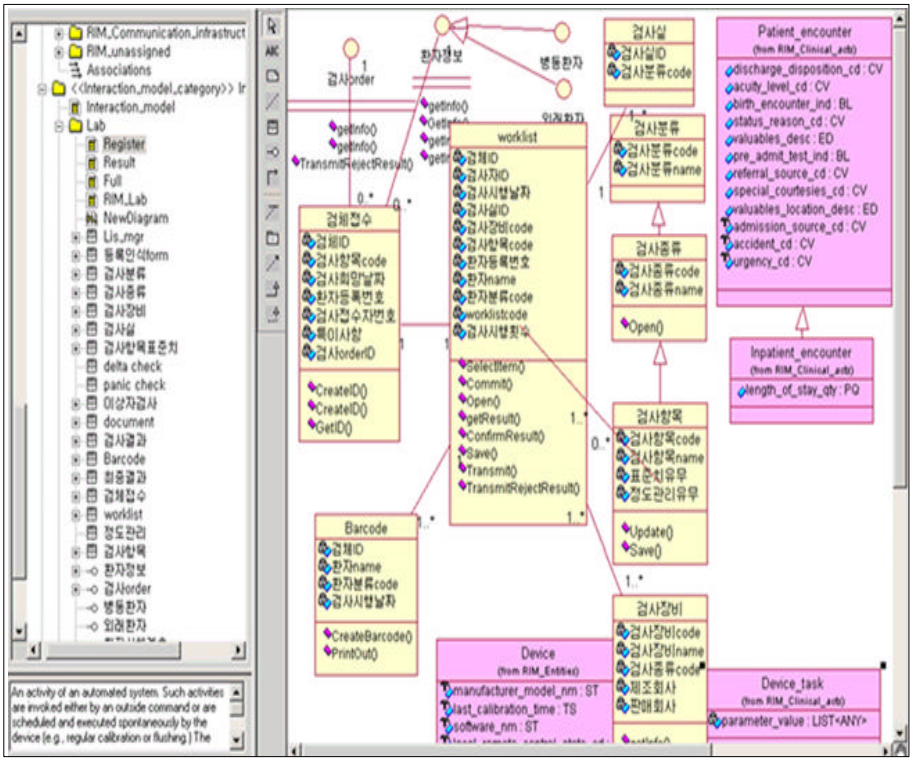

그림 22. 검사접수 Class Diagram

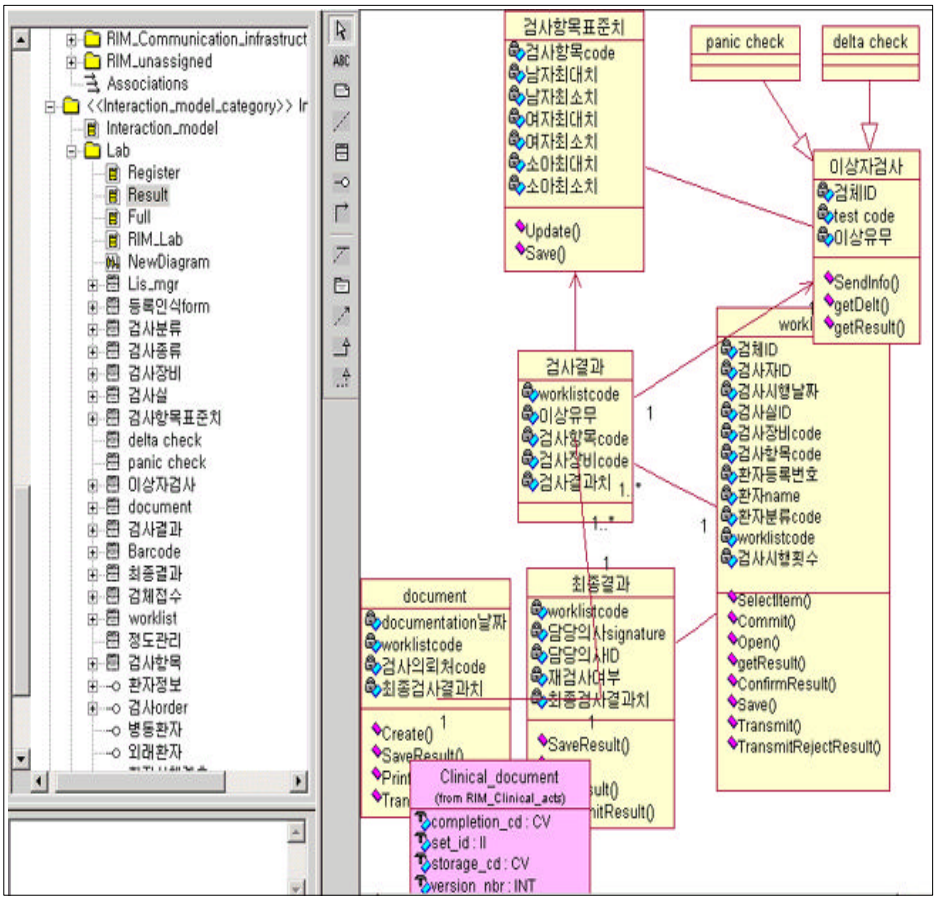

그림 23. 검사결과 Class Diagram

표 9. RIM의 Message Class와 임상병리 정보시스템 관련 내용(1)

RIM_message Class Category	Message Class	Attribute	Data_Type
substance	Person	id	SET<II>
		name	ST
		date_of_birth	TS
		addr	AD
role	Patient	MRN	SET<II>
		insurance	ST
		newborn_ind	ST
	Physician	provider_id	SET<II>
		speciality	CD
		DEA_nmb	SET<II>
participation	enc'practioner	type	CV
		time	IVL<TS>
	srv'practioner	type	CV
		time	IVL<TS>
	obs'practional	type	CV
relationship	enc'relationship	time	IVL<TS>
	svr'relationship	type	CV
	obs'relationship	type	CV
event	Service	id	SET<II>
		type	CD
		time	IVL<TS>
	Observation	id	SET<II>
		type	CD
		value	ANY
		time	IVL<TS>

표 9. RIM의 Message Class와 임상병리 정보시스템 관련 내용(2)

RIM Message Class Category	Message Class	Attribute	Data_Type
	Observation_Reason	value	ANY
		activity_time	GTS
		mood_cd	CS
		service_cd	CD
	Observation_Support	value	ANY
		activity_time	GTS
		mood_cd	CS
		service_cd	CD
	Act_relationship_Support	type_cd	CS
	Act_relationship_Reason	type_cd	CS
	Observation_Order	activity_time	GTS
		availability_dttm	TS
		cinfidentiality_cd	SET<CV>
		id	SET<II>
		mood_cd	CS
		priority_cd	SET<CV>
		service_cd	CD
	Obsercation_Order_intent	availability_dttm	TS
		mood_cd	CS
		service_cd	CD

표 10. RIM Data Type

Data_Type	Description
SET<II>	Set InstanceIdentifier
CS	Coded Simple Value
CD	Concept Descriptor
CV	Coded Value
CE	CodedWithEquivalents
GTS	GeneralTimingSpecification
TS	PointInTime
SET<AD>	Set_Address : Generic type instance : Set of addresses
IVL<PQ>	Interval_PQ

표 9에서 제시된 Data_Type을 간략하게 정리하면 표 10과 같다.

2.3 MDF Stage 3 : Messaging Behavior

상호작용은 정보가 교환되고 그리고 상황을 만드는 트리거 이벤트를 확인하고 요구되어지는 메시지들을 나타낸다. 이렇게 산출된 상호 작용 모델은 행위의 시작이 되는 트리거 이벤트, 메시지 ID, 수신자 역할 등을 갖고 있다.

2.3.1 Interaction Model

Statechart Diagram은 각각의 Class나 다른 종류의 객체의 동적 행위(behavior)를 모델링하는 것이다. Statechart Diagram은 객체가 진행해 가는 연속된 상태를 보여준다. 하나의 활동(activity)[4]이나 상태(state)로부터 다른 하나의 행동이나 상태로 전환이 일어나는 연속적인 이벤트들을 표현한 것이다. 따라서 시작과 끝이 있다.(지영수,2000)

그림 24에서는 임상병리검사에서의 Worklist의 Statechart Diagram을 나타내고 있다. Event는 검체접수를 받는 시간을 기록하면서 시작되고, 검체의 검사 시행 상태에 따라 Cancel과 Pending의 Event가 발생하며, 시행된 검사의 결과를 검사결과 정보시스템으로 보내면서 Event는 종료된다.

Activity Diagram이란 operation이나 처리 과정이 수행되는 동안 일어나는 일들을 간단히 하기 위해 모델링된다. Statechart Diagram은 객체의 상태를 보

4) 활동(Activity)이란 하나의 workflow에서 작업이나 임무의 수행을 나타낸다. 또한 과정에 있어서 상태의 실행을 나타낸다. 활동은 상태와 비슷하나, 활동에는 어떠한 중요한 기다림, 즉 이벤트의 표현이 없다. (지영수, 2000)

여주고 상태를 연결하는 전이로 객체의 활동을 나타낸다. Activity Diagram은 바로 이 활동에 초점을 둔 것이다.(지영수, 2000) 그림25는 이상자결과 검사의 Event를 나타낸 것이다.

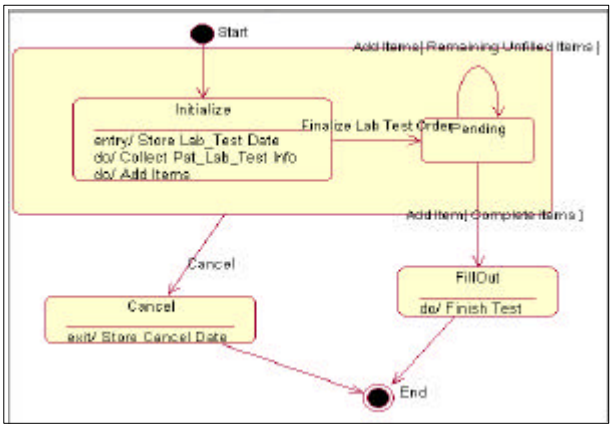

그림 24. Worklist의 Statechart Diagram

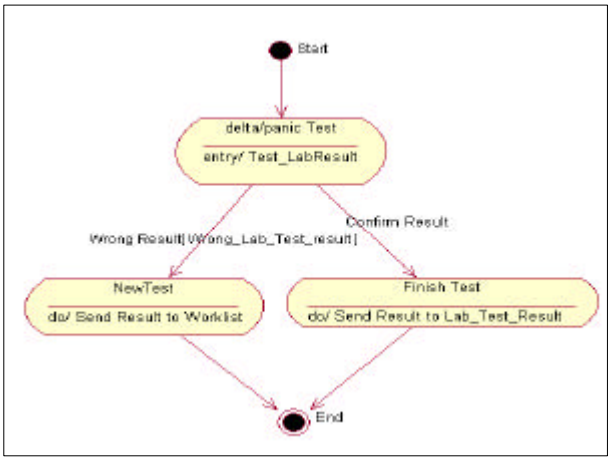

그림 25. 이상자 검사과정의 Activity Diagram

2.4. MDF Stage 4 : Message Specification

위 단계에서 만들어진 모든 모델을 사용하여 MIM(The Message Information Model), HMD(Hierarchical Message Description), ITS(The Implementation Technology Specification) 등이 만들어진다.

HL7 Technical Committee에서는 MDF 과정을 통해 분석, 설계된 결과로 산출되는 모든 메시지들의 구조(MIM)와 계층(HMD)을 Repository로부터 불러들어 자동으로 생성해주는 Tool로써 Rose Tree II를 제공하고 있으나, 외부환경에 자주 변화되는 RIM의 메시지들의 정의에 대하여, 그 구조와 관계 등이 자주 바뀌므로 이를 전체적으로 모두 반영하기에는 아직까지 제한성을 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 HL7에서 임상병리 정보와 관련된 Rose Tool을 이용한 MIM의 산출과, Rose Tree II를 이용한 R-MIM의 생성 과정을 간략하게 소개하겠다.

우선, MIM은 RIM의 부분 set을 말한다. RIM의 Category에서 임상병리와 관련된 class를 찾으면, RIM_Clinical_Acts와 COI_C047_Orders_Observations 이 있다. 여기에 New Package를 만들고 MIM을 위한 새로운 category를 만들어 "C00_MIM_Message_....."로 된 이름을 정한다. 이 Class들을 category 별로 drag하여 Rose Browser에 위치시킨다. RIM에서 정확하게 copy된 이들 class 들은 MIM diagram을 만드는데 가장 기초가 된다.

R-MIM은 HMD의 기초가 되는 model이다. MIM으로부터 Rose Tool II에서 생성된다. Rose Tree II에서 Repository로부터 MIM Class를 선택하고, Menu

의 Edit/Start new R-MIM을 선택하면 자동 생성되어 Browser에 내용이 디스플레이 된다.

그림 26은 Repository에서 RIM과 R-MIM의 목록이 불려진 화면이다. 목록 중 선택을 하면 memory에서 적합한 model을 불러들이게 된다.이와 같은 MIM과 R-MIM의 구현은 정확한 RIM의 설계가 전제되어야 하다.

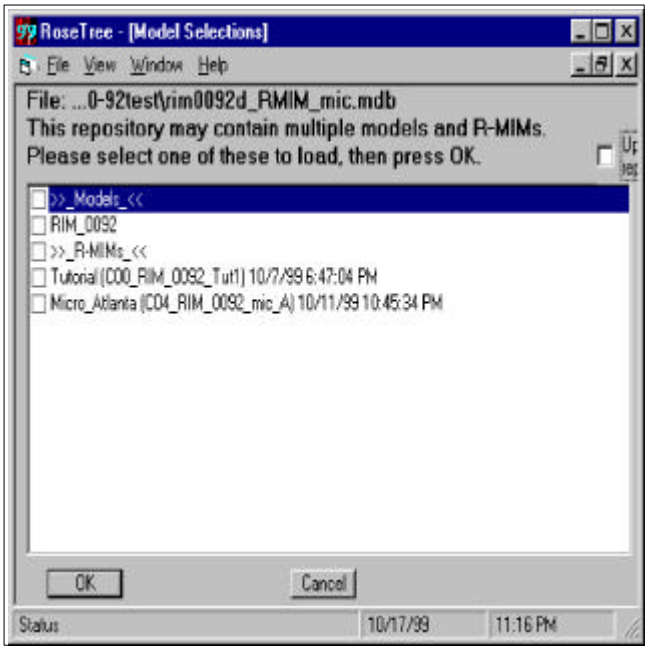

그림 26. Rose Tree II의 화면과 RIM

Ⅳ. 연구 결과 및 고찰

1. 검사접수와 검사결과 정보시스템 주요 항목

MDF를 통해 임상병리과의 각 업무를 분석하고, Use Case, Sequence Diagram, Class Diagram의 설계를 하고 RIM을 적용하여 메시지들이 규명되었다. 특히 임상병리 정보시스템에서 가장 중요하게 다루어질 정보로는 검사접수와 검사결과 정보로 이들에 관련된 메시지와 그 관계성을 중심으로 설계하였다.

다음에 제시된 표는 MDF를 적용하여 시스템 분석과 설계를 하여 메시지가 규명된 검사접수와 검사결과 정보의 주요 속성 테이블이다. 표에 나타난 바와 같이 RIM을 적용하여 HL7에서 표준화하고 있는 데이터와 데이터 타입 등이 포함되어 있음을 알 수 있다.

표 11과 표 13은 시스템 설계 과정에서 연구 대상 임상 병리 정보시스템 중 분석된 검사접수 정보와 관련된 주요 속성들이며, 일반적으로 대부분의 임상병리 정보시스템 중 검사접수 정보시스템이 갖고 항목들이다. (민원기, 1999) 이와 같은 항목들은 시스템 개발자와 각각의 의료환경에서 다르게 정의되어 사용되고 있어 표준화를 이루지 못하고 있다. 따라서 이러한 항목들을 RIM에서 제시하고 있는 표준화로 승인된 메시지들을 적용하여 시스템 설계를 마치면 메시지 구성도는 표 10에서 제시된 바와 같다.

마찬가지로, 표 12와 표 14는 각각 검사결과 정보시스템이 갖는 항목들과 이를 RIM을 적용시켜 대체된 항목들을 나타낸다.

표 11. 검사접수 정보 항목

Name	Field Name	Type	Spec	Length	Description
검체ID	Serum_ID	C		10	
환자ID	Pat_ID	C	Not Null	8	
환자접수등록번호	Pat_Reg_Num	N		15	
검사접수번호	Lab_Test-Reg_Num	N		5	
검사항목code	Lab_Test_Type_code	C	Not Null	15	
희망검사일자	Lab_Test_Date	datetime			
검사의뢰처	Lab_Test_Order_Num	N		1	
검사실code	Lab_Test_Room_code	C		5	검사분류코드+Number

C : Character, N : Number

표 12. RIM의 메시지가 적용된 검사접수 정보 항목

Name	RIM_Field Name	RIM_Data Type
검체ID	Obs_Lab_Order_class_cd	CS
환자ID	Person_Patient_type_cd	CS
환자등록접수번호	Ident_Patient_id	SET <II>
검사접수번호	Obs_Lab_Order_id	SET <II>
검사항목code	Obs_Lab_criterion_cd	
희망검사일자	availability_time	
검사의뢰처Num	Obs_Orders_or_Intent_id	
검사실code	Lab_Test_Room_code	

표 13. 검사결과 정보 항목

Name	Field Name	Type	Length	Description
검체ID	Serum_ID	C	10	
검사접수번호	Lab_Test_Reg_Num	N	5	
검사항목code	Lab_Test_Type_code	C	15	
환자ID	Pat_ID	C	15	주민등록번호
환자접수등록번호	Pat_Reg_Num	N	8	
검사시행일시	Lab_Test_Date_Time	datetime	15	
검사시행횟수	Lab_Test_	N	2	
Worklist-Num	Lab_Worklist_Num	N	8	
검사의뢰처Num	Order_Place_Num	N	1	1:병동 / 2:외래
검사장비code	Lab_Device_code	C	15	
검사실code	Lab_Test_Place_code	C	5	
전송일시	Transmit_Date_Time	datetime		
검사자ID	Lab_Practitioner_ID	C	8	
검사확인자ID	Lab_Specialist_Confirm_ID	C	8	
검사확인자_signature	Lab_Specialist_Confirm_Signature	C	20	

표 12와 표 14의 짙은 부분이 RIM으로부터 추출된 Field Name과 Data type 이다.

본 연구에서는 임상병리의 임상화학 부분만을 중심으로 분석 설계하여 RIM 의 적용이 부분적으로 이루어졌으나, 병원 정보시스템 전체를 분석 설계하는 경우 좀 더 구체화되고 정확하며 세밀하게 메시지가 규명될 것이다. 따라서

RIM에 명시된 모든 메시지를 명확히 이해하고, 정확한 분석 및 설계에 따라 이를 어떻게 반영할 지를 결정하여야 한다.

표 14. RIM의 메시지가 적용된 검사결과 정보 항목

Name	RIM_Field Name	RIM_Data Type
검체ID	Obs_Lab_Order_class_cd	CS
검사접수번호	Obs_Lab_Order_id	
검사항목code	Obs_Lab_criterion_cd	
환자ID	Person_Patient_type_cd	CS
환자접수등록번호	Ident_Patient_id	
검사시행일시	Obs_Lab_activity_time	
검사시행횟수	Obs_Lab_activity_num	
Worklist-Num		
검사의뢰처Num	Obs_Orders_or_Intent_id	
검사장비code	Lab_Device_code	
검사실code		
전송일시	P-data_entry	time
검사자ID	P_responsible_parties_type_cd	
검사확인ID	P_responsible_parties_signature_cd	
검사확인자signature	P_responsible_parties_signature_txt	

RIM이 적용되어 데이터베이스에 반영된 표준화된 Field Name과 Data Type은 진료 정보 공동활용을 하기 위한 데이터 전송에 있어, 정보시스템을 통합하는 역할을 할 것이다. 이와 같은 결과는 이 기종간의 데이터 교환을 목적으로 전송 표준 프로토콜을 제시하여 메시지 스펙을 제공해왔던 HL7 2.x의 방법에서, 시스템 모델링의 표준화와 모델링 과정 중에 표준화로 규명되어 승인된 메시지를 사용하게 함으로써 보건 의료 정보 시스템의 통합을 통하여 시스템의 표준화를 추진하고 있음을 알 수 있다.

2. HL7 3.0의 도입에 따른 고찰

한편, 정보시스템을 도입하기 위한 시스템 설계와 분석은 각 의료 기관에서 비용적인 면과 시간적인 면에서 많은 추진하기 어려운 점이 있다.(민원기, 1999) 이에 따라 HL7의 MDF를 적용하여 시스템 개발을 하고자 하는데는 제한점이 따를 것이다. 이러한 제한점으로 RIM에서 제공하고 있는 표준화된 메시지를 기존의 시스템에 반영함에도 어려움이 따른다.

따라서 시스템 개발자들과 참여자들은 현재의 시스템을 분석하여 현재의 시스템을 유지, 보수할 것인지, 전사적으로 현재의 환경에 맞는 새로운 시스템 개발을 할 것인가를 결정하여야 할 것이다.

현재의 정보시스템을 유지하면서 이 기종 혹은 타 의료 기관과의 진료 정보 공동 활용을 추진하는 경우에는 HL7 2.*x*의 전송 표준 프로토콜 방식을 취할 수 있으며, 새로운 시스템 개발을 추진하는 경우에는 외부 환경과 사용자 요구 사항을 분석하고 설계하는 과정에 있어, 진료 정보 공동 활용에 가장 우선 되는 메시지들을 RIM을 적용하여 표준화하도록 하여야 할 것이다.

V. 결 론

모든 산업 분야에 걸쳐 정보시스템은 효율적인 경영 지원, 효과적인 정보활용, 업무프로세스의 개선으로 인한 최적 환경 구축 등의 효과적인 조직 운영에 큰 역할을 담당하고 있다.

보건 의료 산업 분야에 있어서도 정보 시스템은 업무 프로세스의 개선과 데이터 손실 방지, 자료 유실 방지 등의 그 효과를 얻고 있다. 근래에는 이러한 정보시스템의 역할은 보건 의료 분야 정보의 중요성이 부각되면서 정보 시스템의 활용의 범위를 넓히고 있다. 특히 병원과 보건 기관에서의 진료 정보 공동활용은 경제적으로나, 의학 발전에 있어 중요성이 제기되고 있으며, 이를 위한 정보시스템 도입과 통합을 통한 데이터 표준화 방안과 정보 활용 범위 설정 방안의 필요성이 연구되어지고 있다.

HL7은 1987년 미국에서 보건 의료정보의 전자적 교환을 위한 표준 설계를 도모하기 위하여 자생적으로 생긴 조직이며, 의료기관에서 이 기종간의 정보시스템을 통합하고자 하는 방안으로 “전송표준 프로토콜”을 제시하고 이를 구현하는 어플리케이션을 위한 메시지 스펙인 HL7 2.x를 개발하였다.

HL7 2.x는 의료서비스 제공기관에서 일어나는 다양한 업무관련 메시지를 정의하고 이벤트를 통하여 데이터 교환이 이루어질 때 이를 전송하는 프로토콜에 표준화된 메시지 스펙을 적용함으로써 이 기종간의 데이터 인식을 하는 원리로 되어있다. 그러나 다양하고 복잡한 의료 환경에 있어 일어나는 모든 이벤트와 메시지를 정의하는 데에는 제한이 있고, 선택사항이 많아져 데이터 인식

에 어려움이 따른다.

HL7 3.0은 이러한 HL7 2.x의 제약점을 극복하고자 개발되어져 있는데, 의료기관 시스템 모델링과 업무와 이벤트 분석을 통한 데이터 표준화 개발에 방법론을 적용하여 급격하게 변화하고 있는 의료환경을 유연하게 대응하면서도, 그 내용에 있어서는 모든 가입국가와 어떤 환경에도 적응될 수 있도록 하는 시스템 표준화와 데이터 일관성에 중점을 두고 있다.

본 연구에서는 HL7 3.0에서 제시하는 MDF와 RIM을 병원 정보시스템의 일부인 임상병리 정보시스템에 적용하여 시스템 설계와 데이터 표준화가 이루어지는 과정을 연구하였다.

MDF가 객체지향 방법론과 UML 객체지향 언어를 도입하고 있으므로 본 연구에서도 Rose Tool을 사용하여 기술하였으며, HL7에서 표준화된 데이터 모델로 제시하고 있는 RIM을 임상병리 정보에 있어 정보 공동활용에 이용될 주요 부분인 검사접수와 검사결과 부분에 적용하여 설계되었다.

연구의 결과로 MDF는 우리나라 의료환경에서 병원 정보시스템 설계 및 개발에 적용함에 있어 무리가 없으며, 특히 임상병리 정보와 같은 업무에 따른 이벤트 발생과 메시지가 객관적이고 그 활용도가 높은 부분의 시스템 설계와 개발에 있어 적합하다고 하겠다. 또한 패키지화 되어있는 RIM을 객체지향 방법으로 시스템 모델링 과정에 삽입하여 적용하도록 하고 있어, 데이터 타입, 데이터간의 관계, 구조 등을 표준화 구현에 있어 용이성과 빠르게 변화하는 의료 환경에 따른 메시지의 새로운 규명과 이를 도입함에 있어 쉽게 각각의 시스템에 반영할 수 있음을 보여준다.

그러나 본 연구는 시스템 모델링의 범위를 병원 정보시스템의 극히 일부에 적용시킨 것으로써 RIM에 있는 모든 메시지들과 그 관계성에 관한 해석이 부분적으로만 이루어졌다. 따라서 향후의 지속적인 연구를 통하여 HL7에서 지속적으로 개발하여 제시하고 있는 모든 메시지들의 표준 규약들이 우리나라 전반적인 의료환경과 진료 정보 공동 활용을 위하여 병원 정보시스템에 적합한가는 지속적인 병원 정보 시스템의 개발 과정에 반영되어 규명되어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

<국내문헌>

곽연식, 박현애, 조훈 "보건의료정보 표준화의 국제동향 및 국내활동", *대한의료정보학회지*, 6-3, 97~107, 2000

김남현, 「병원정보시스템」, 보건의료정보학, 현문사, 1999

김남현, 정동일, 정석명, 유선국, 배수현, "HL7 프로토콜을 이용한 원무관리 시스템 게이트웨이 설계", *대한의료정보학회지*, 6-3, 1~8, 2000

김명기, 이갑노, 「병원정보시스템 구축: 시스템적 접근」, 보건의료정보학 현문사, 1999

김 원. 「객체지향데이타베이스」, 하이테크정보, 1994

김창엽, 강길원, 이진석, 김병익, 김용익, 신영수. "국내 병원정보시스템의 도입 현황", *대한의료정보학회지*, 5-1, 27~35, 1999

김학숭. "객체모델링 방법에 의한 체온시스템의 설계 및 구현", 부산대 교육대학원 석사학위논문, 1995

문송천. 「데이터모델링」, 집현전, 1997

민원기, 「임상병리 정보시스템」, 보건의료정보학, 현문사 1999

송진숙. “객체지향방법론을 적용한 ATM시스템 개발”, 충남대대학 석
학위논문, 1996

송호중, 「자바개발자를 위한 UML」, 도서출판 대림, 2001

신영수, “초고속 정보통신망을 이용한 의료정보시스템 개발 중간 보고서”, *대한의료정보학회지*, 1995

안명수, “UML을 이용한 임상 정보 시스템 설계 구현”, 광운대학교 전산
대학원,1999

양해술 등. 「시스템 분석과 설계」, 1997

윤종현, 오종빈, 백철현, 조한익, “임상병리과 전산 체계의 개선”, *대한의료
정보학회* 제 7 차 학술대회, 1993.10

이영아, “객체지향방법에 의한 군 의무기록 전산화 모델 개발”, 연세대학
보건대학원 석사 학위 논문, 1997

지영수, 「Rational Rose 2000」, 홍릉과학 출판사, 2001

최영근 등, 「객체지향 소프트웨어 공학」, 한국실리콘, 1996

채영문 등, 「보건소 정보시스템의 성과분석」, *보건행정학회지*, 1993

채영문, 「보건정보관리」, 수문사, 1994

한성현 등, 「보건과학 연구방법론」, 1996

HL7 Korea, 한국산업진흥원, 「Introduction to Health Level Seven(HL

7)」, 2001

Chun, KiHong, “Strategic Planning and Development Plan Model for a Hospital Information System and Development Plan Model”, *Journal of Korea Society of Medical Informatics*, 제2권, 제1호

M.C. Han, B.Y. Kim, J.H. Kim, K.S. Park, H.I. Cho, B.G. Min. “A study on the Development of Medical Information Transmission and Processing System”, *Journal of Korea Society of Medical Informatics*, 제1권, 제1호

Cho JH, Kim SS, Moon YH., “Laboratory Information System using one Combined Request Slip” *Journal of Korea Society of Medical Informatics*, 1997;3(2):99-106

Inwook Choi, Hwwon Kim, Han-Ik Cho, “Implementation of HL7 Interface Engine for Unifying Medical Records”, *Journal of Korean Society of Medical Informatics*, 4-1, 9~14, 1998

Jae Keun Kong, Yong Gweon Jwa, Hiye Ja Lee, Seok Min Yoon. “Development of a Integrated Healthcare Information System in Standardized Environment”. *Journal of Korean Society of Medical Informatics*, 4-2, 1-6, 1998

http://www.rationalrose.co.kr

<국외문헌>

B. Langefors. " Information System Theory ". Vol. 13, No. 2, 1981

Booch B. 「Object Oriented Design with application」, Benjamin/cummings, 1991

Chalfin, M. "Security in an Ad World", Data Programming and Design. Vol.7, No.8, August 1994, pp. 32-40.

Codd, E.F. " A Relational Model of Data in Large Shared Databanks". *Comm.of A CM*, June 1970.

Embley D, Kurtz B, Woodfield S., 「Object-oriented system analysis : a model driven approach」, Yourdon, 1992

Fernandez, E.B. Summers, Rc., and Wood, C., 「Database Security and Integrity」, Addison - Wesley, Reading, assachusetts, 1981.

George W Beeler, Stan Huff, Wesley Rishel, Abdul-Malik Shakir, Mead Walker, Charlie Mead, Gunther Schadow. “Message Development Framework”, HL7 Version 3.3, December 1999

Graeber S. “Object-oriented modeling of hospital information

system", *Proceeding-MEDINFO* 1995;494-497

Ivan Marsic, Member, IEEE, Attila Medl, And James Flangan, Fellow, IEEE. "Natural Communication with Information System", IEEE, 1999

JAKE STURM, 「VB6 UML Design and Development」, WROX, 1999

Kendall Scott, Martin Flower,「UML Distilled 2nd Edition」, Addison Wesley Longman, Inc, 2000

Kuhn K, Reichert M, Nathe M, Beuter T, Heinlein C, Dadam P. "A conceptual Approach to an Open Hospital Information System", Proc 12th Intl Congr Europe Federation *Med Informatics(MIE 94)*, Lisbon, 1994:374-378

Object Management Group, "The Common Object Request Broker: Architecture and Specification". X/Open Company, December 1991, pp.29-38

Object Management Group. "Object Management Architecture Guide2.0". 492 Old Connecticut Path, Framingham, 1992, pp.26-28

Partric Degoulet, Dominique Sauquet, Marie-Christine Jaulent, Eric Zapletal, Marion Lavril, 'Sematic Interoperability in Heath Information System", *International Jounal of Medical*

Informatics, 2001, 71-78

S. Ceri and G. Pelagatti. " Correctness of Query Execution Strategies in Distributed Database System", Data Programming and Design. Vol. 8, No. 4, 1983

Shlear S, Mellor S. 「Object-oriented analysis: modeling the world in data」, Yourdon, 1988

T J Teorey and J.P.Fry. 「Design of Database Structures」, Prentic-Hall, 1982

William L. et al. "Overview of the modeling for health informatics subcommitte. Toward an electronic Patient Record", *Proceeding-MEDINFO*, 1996;2-4

Yousfi F. "Workflow a new modeling concept in critical care units", *Proceeding-MEDINFO*, 1995;515-519

http://www.hl7.org

부 록

1. Table of contents for : HL7_V3_Meta_Model

2. Diagrams for : HL7_V3_Meta_Model

* 모든 자료는 www.hl7.org에서 제공받은 것으로 자료에 대한 모든 권한은 HL7에 있습니다.

Table of contents for: HL7_V3_Meta-Model

Diagrams for: **HL7_V3_Meta-Model**

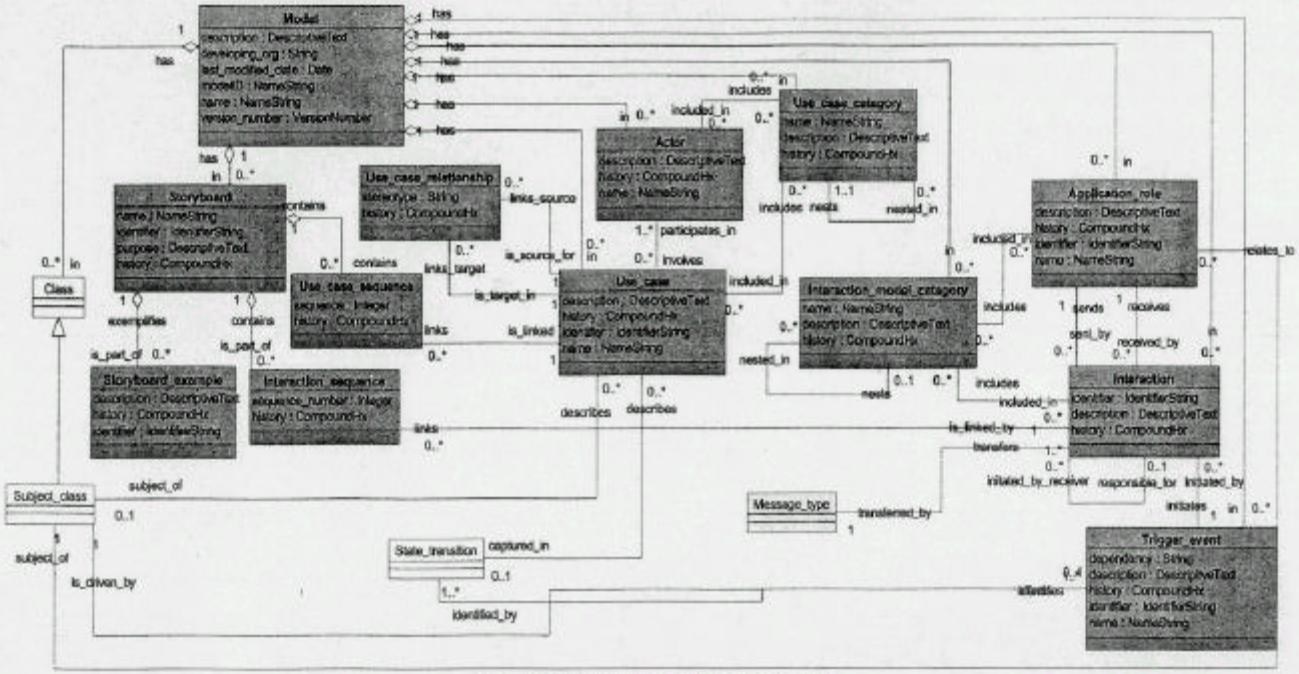

Figure 13-1. Use Case and Interaction Models

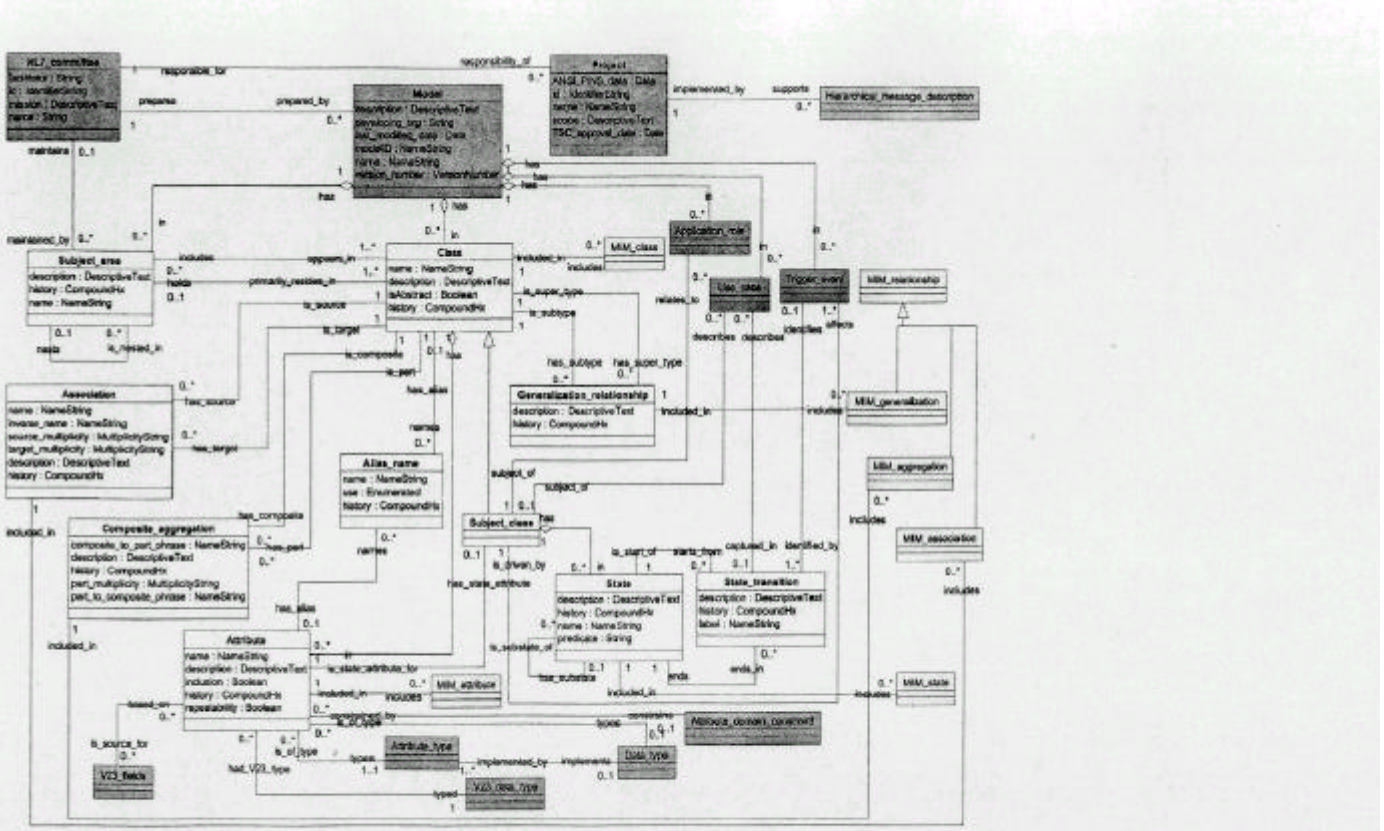

Figure 13-2. Information Model

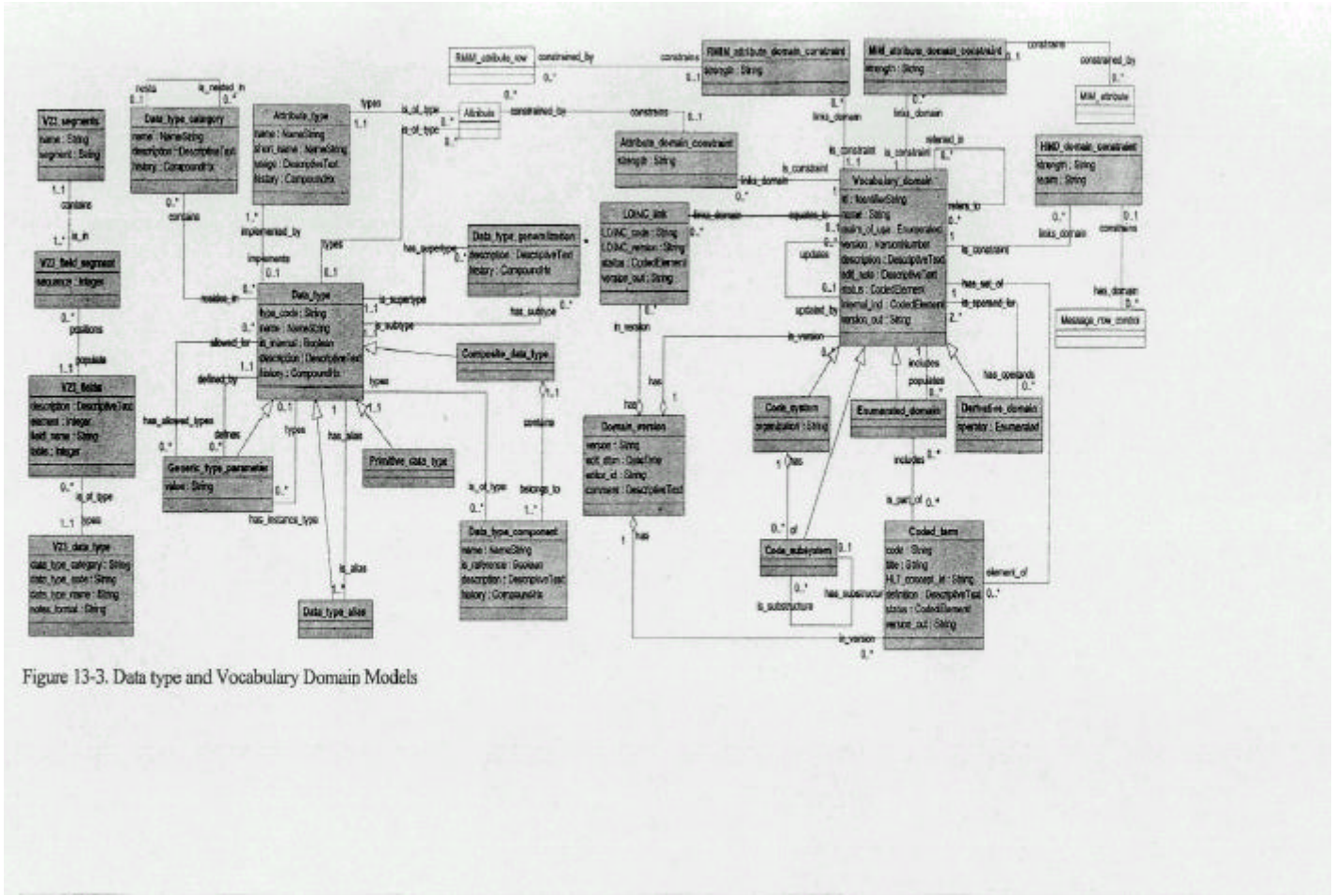

Figure 13-3. Data type and Vocabulary Domain Models

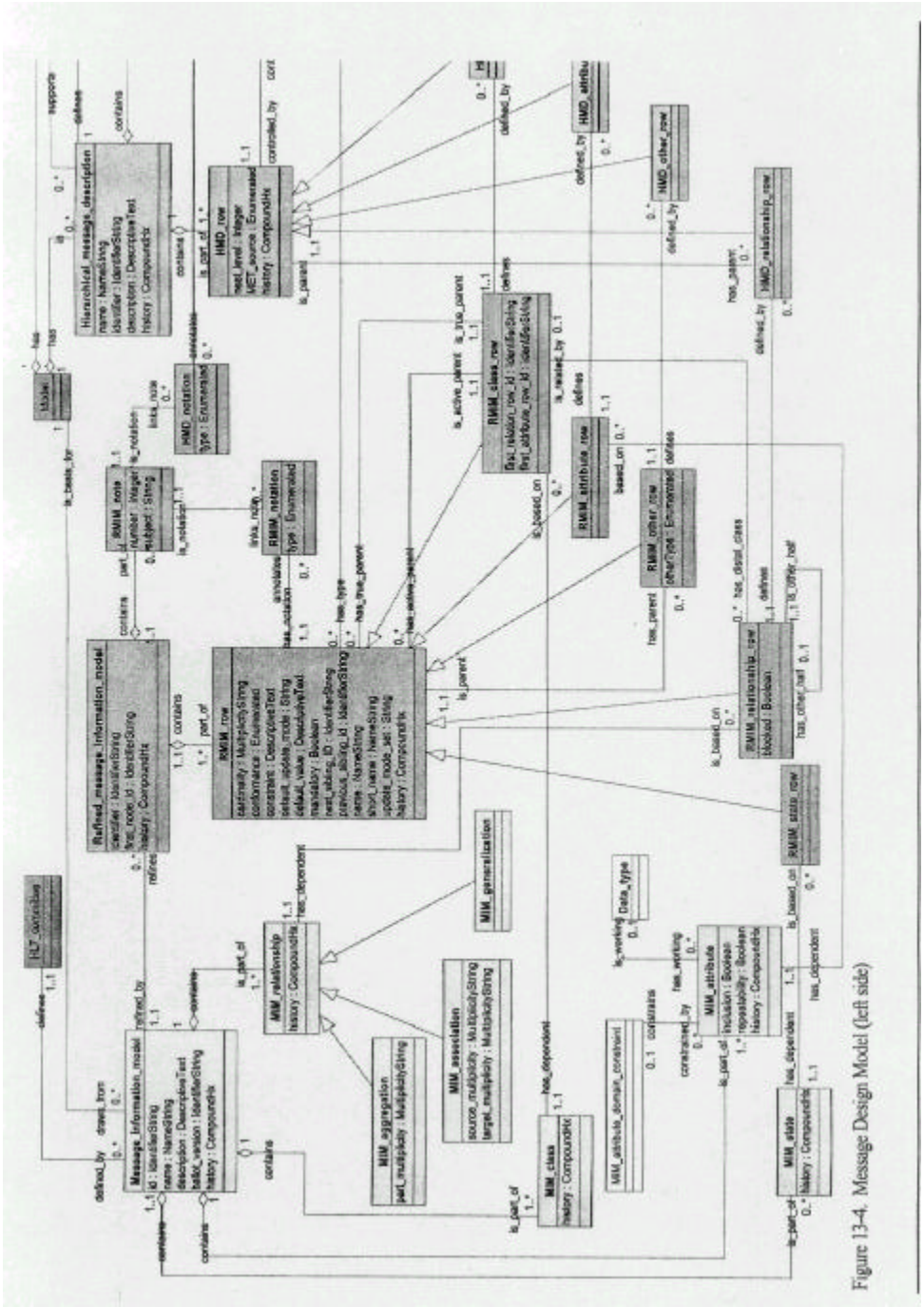

Figure 13-4. Message Design Model (left side)

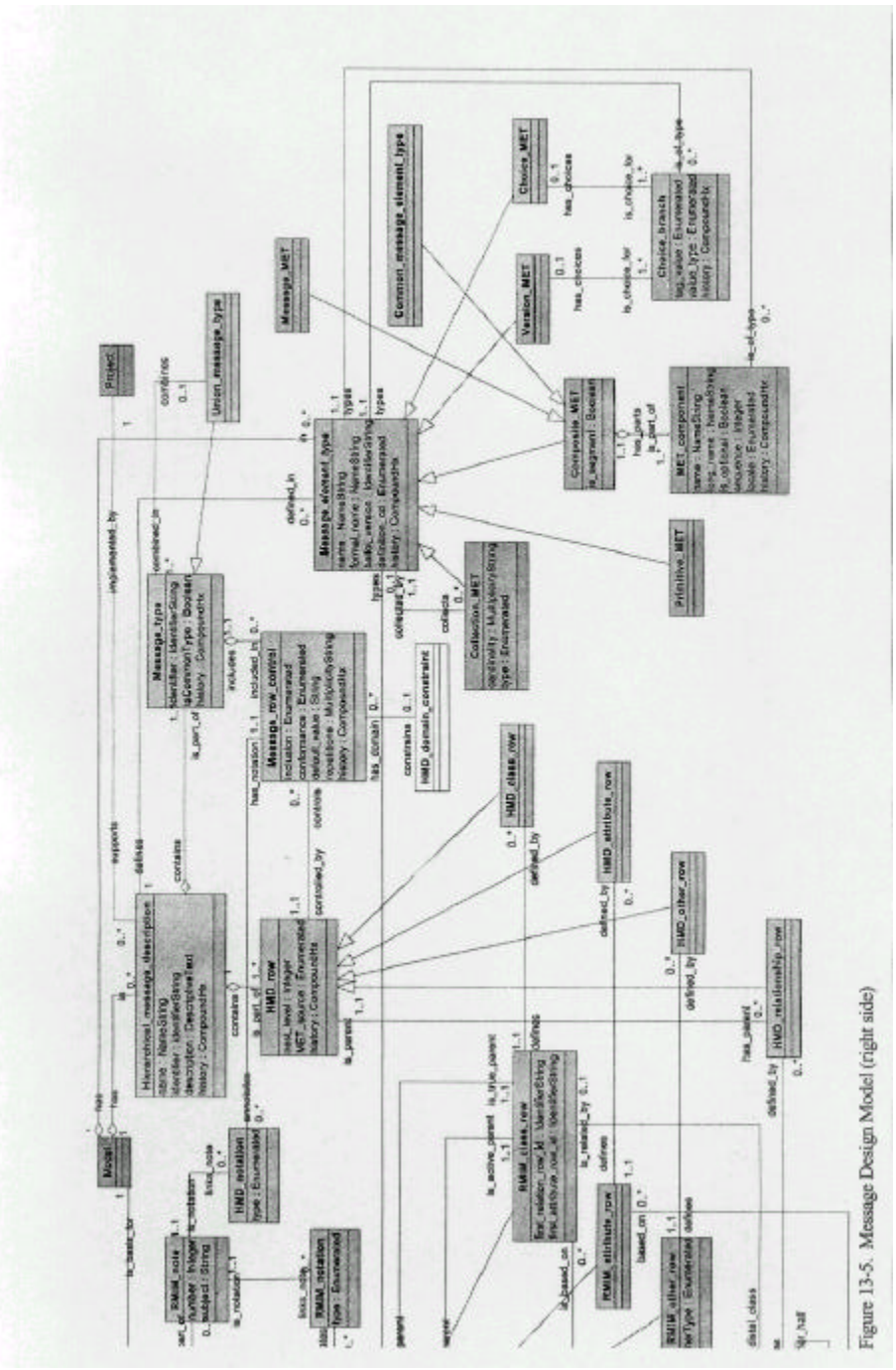

Figure 13-5. Message Design Model (right side)

Abstract

Laboratory Information System Design Using HL7 MDF

Lee, Yunhee
Medical Informatics
Graduate School of Information
Yonsei University

.In order to share the medical information between heterogeneous hospital system, Health Level Seven(HL7) has been implementing and publishing HL7 2.x. since 1987. HL7 2.x is a message toolkit for transferring medical records between different hospital database system. The V2.x series of messages were widely implemented and very successful. It contains many optional data elements and data segments, making it adaptable to almost any site. While providing great flexibility, its optionality also makes it impossible to have reliable conformance tests of any vendor's implementation and also forces implementers to spend more time analyzing and planning their interfaces to ensure that both parties are using the same optional features.(www.hl7.org)

Compared with Version 2.x series, Version 3 addresses these and other

issues by using a well-defined methodology based on a reference information (i.e., data) model. It will be the most definitive standard to date. Using rigorous analytic and message building techniques and incorporating more trigger events and message formats with very little optionality, HL7's primary goal for Version 3 is to offer a standard that is definite and testable, and provide the ability to certify vendors' conformance. Version 3 uses an object-oriented development methodology and a Reference Information Model (RIM) to create messages. The RIM is an essential part of the HL7 Version 3 development methodology, as it provides an explicit representation of the semantic and lexical connections that exist between the information carried in the fields of HL7 messages.

This study is designing the part of LIS(Laboratory Information System) using HL7 3.0 MDF and RIM by Rose Tool to realize the building medical standard data model for sharing medical record between heterogeneous hospital system.

Key words : HL7 2.x, HL7 3.0, MDF, RIM, UML, Rose Tool, LIS