

# 미래형 협업환경 기반의 의료 협업 서비스 BM 및 프레임워크 연구

공경태, 안치홍  
KT 미래기술연구소

## A Study of Service BM and framework for medical collaboration based on Advanced Collaboration Environment

Kong, Kyung Tae, Ahn, Che Hong  
Korea Telecom Future Technology Laboratory  
E-mail : kongkt@kt.co.kr, chahn@kt.co.kr

### 요 약

본 논문은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경하에서의 다자간 인터랙티브 스마트 협업 환경기술을 기반으로 하는 미래형 원격협업 애플리케이션이 의료분야에서 어떤 형태의 서비스 BM으로 활용될 수 있는지와 이러한 서비스 BM을 구현하기 위한 일반적인 프레임워크 구조에 대해 고찰한다

#### 1. 서론

진보된 컴퓨팅 시스템과 대용량 네트워크를 바탕으로 하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경하에서의 원격협업시스템은 원격지의 상대방과 상호작용을 현지보다 훨씬 유기적이고 실제적인 형태로 가능하게 함으로써 우리의 일하는 방식을 획기적으로 변화시켜 줄 수 있을 것으로 기대되고 있다[1].

원격협업 시스템의 적용분야는 다음과 같은 두 가지 분류기준에서 나누어 볼 수 있다. 첫째, 실생활에서 현재도 바로 이용할 수 있는 협업 응용분야로, 실제 KT에서는 시간제 사무공간 임대서비스인 디노스의 시험서비스를 위하여 스마트 미팅 룸을 구축하고 Access Grid기반의 화상회의시스템을 구축한 바 있으며, BcN

시범서비스의 일환으로 서울과 대구 동평 초등학교를 연계한 BcN기반의 고품질 영상회의를 시연한 바 있다. 이러한 응용의 특징은 사용자 니즈가 단순한 커뮤니케이션의 전달로써 다자간 화상통화와 간단한 자료 화면 공유만으로도 충족되기 때문에 간단한 영상회의 시스템으로도 가능하다는데 있으며 이미 이러한 니즈를 충족시키는 상용 서비스 및 시스템들이 국내외에 많이 출시되어 있다.

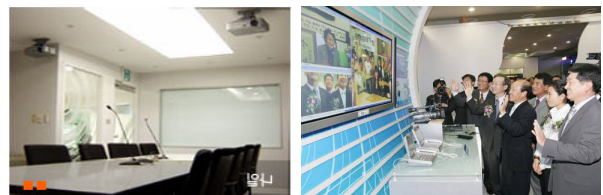


그림1 일반 협업 사례(KT)

둘째, 리서치 도메인에서 첨단기술을 적용하고 있는 원격협업 응용분야로 국제협업연구회의, 원격의료회의 등을 들 수 있다. 이러한 응용의 특징은 사용자 니즈가 지능형 협업의 공유에 집중되며, 음성-화상의 기본 커뮤니케이션의 전달에서 나아가 대용량 입체데이터의 공동 프로세싱 및 결과물의 공유까지를 요구하기 때문에 대용량 네트워크와 함께 고성능 컴퓨팅 장비를 기본 전제로 하고 있으며 상용화보다는 국제 공동연구등 리서치수준에서 이용되고 있다.



그림2 연구분야의 협업 사례

본 논문에서 원격협업의 응용분야를 의료분야로 집중하게 된 근거는 다음과 같다.

첫째, 사용자에게 주는 효용가치 측면에서 의료분야는 의사들이 함께 모여 특이한 환자의 병세를 함께 논의하고 이의 진단 및 치료방식을 토론하는 병원 내 회진 및 의료세미나 문화가 일상화되어 있으므로 이러한 회진의 물리적 공간을 확대시켜 전세계 의료진들과 함께 협의하는 것을 가능케 하는 원격 협업 환경기술의 적용은 의료수준을 높이는데 기여할 수 있을 것이라는 측면과,

둘째, 미래기술의 활용 측면에서 의사들간의 협진은 음성-화상과 같은 기본 커뮤니케이션을 뛰어넘어 디지털 청진기와 사이버 글로브 같은 인터랙티브한 실감형 의료장비, 환부를 보여주는 고화질의 의료영상, 환자 이력 및 병력 데이터를 실시간으로 처리하는 대용량 데이터 프로세싱 등의 미래형 원격협업 환경이 기본적으로 전제되어야 훌륭한 원격협업환경이 될 수 있다는 측면에서이다.[2,3]

## 2. 본론

### 2.1 미래형 협업 시스템

KT 미래기술연구소에서 확보하고 있거나 확보하고자 하는 미래형 협업 기술을 설명하면 다음과 같다. 미래형 협업시스템(Advanced Collaboration Environment system: 이하 ACE)은 유비쿼터스 커뮤니티 환경에서의 다자간 인터랙티브 스마트 협업 환경 기술들을 기반으로 하며 그림 3은 ACE 시스템의 개념을 나타내고 있다.

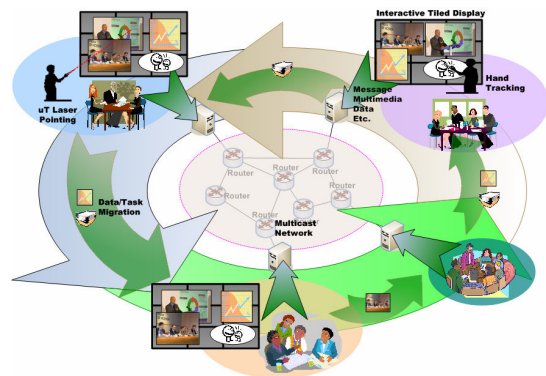


그림 3. ACE 시스템의 개념도

ACE 시스템의 근간은 Access Grid(이하 : AG) 협업시스템으로 멀티캐스트 네트워크를 기반으로 멀티미디어 디스플레이, 프리젠테이션 공유와 시각화 툴, 상호작용을 조절하는 s/w로 구성되어 원거리 사용자에게 실재감있는 협업환경을 제공한다. 또한 ACE는 멀티캐스트 네트워크를 기반으로 하지만 unicasting network에서의 접속기능도 제공하고 있다.

ACE시스템에 도입된 미래형 협업기술은 고품질의 가시화 및 사용자 위주의 인터랙션 기술을 기반으로 한다. ACE시스템에서는 다수의 참석자들이 보아도 무리가 없는 충분한 해상도와 크기를 가지는 tiled-display장치를 사용한다. KT가 확보하고 있는 tiled-display는 4096\*2304해상도를 제공한다. 여기에 720\*480의 DV 포맷, 1280\*720의 HD 포맷의 여러 화면을 띄울 수 있다. 사용자 인터랙션 장치로서 3D 오브젝트의 제어 및 제스처 인식을 위한

사이버 글로브, 디스플레이 화면의 특정위치를 포인팅하고 이 포인팅정보를 공유하여 원격에서 표시하는 uT-Pointer등이 있다. 또한 협업참여자의 위치에 따른 유동적 디스플레이를 제공하는 Everywhere display장치도 활용할 수 있다.[4]

## 2.2 의료협진 서비스 BM 발굴 방식

본 논문에서는 미래형 협업기술의 의료분야 적용을 위하여 우선적으로 Medical episode를 발굴하였다. 의료인들의 개념적 체계에서는 의료 프로세스가 시퀀스의 개념이라면 에피소드는 비정형적이며 짧은 시간 내에서의 의료행위와 관련된 발생 사건을 의미하지만 본 논문에서는 에피소드를 시나리오의 개념으로 활용하여 에피소드의 집합을 통틀어 Medical episode로 활용하였다. 도출된 Medical episode는 군부대 의료협업, 특정지역을 기반으로 영상촬영장비가 없는 병의원 의사와 영상진단 전문병원과의 영상관독협업에 관련된 것들로 다음 장에서 소개하도록 하겠다.

Medical episode를 표현하기 위해 필요한 대표적인 요소들은 의사의 진단/처방, 의료인의 시술행위 등이 포함되는 행위(activities), text-type medical records, audio video data 및 radiological images등으로 구성되는 정보(data requirements)등을 들 수 있다. 자세한 구성요소들을 표1에 정리하였다.

<표1> Medical episode 구성요소

Episode 구성요소 ▶ 의료정보 시스템의 구성요소	
의료 서비스 유형	만성(Chronic), 응급(Acute), 질환(당뇨, 암, 심혈관,...), 부위(신장, 위장,...), 가상환자, 진료서비스(1차 진료, 수술, 재활, 가정간호, 호스피스, ...)
에피소드 유형	참여자(의사, 간호사, 지원부서, 환자, 장비 등)와 행위, 진료재료, Data Needs
데이터/지식 유형	Coded Medical Record, Text Type Medical Record, Audio/Video, Radiological Images, Bio Signal Waves (ECG, Vital Sign), Knowledge Representation
커뮤니케이션 유형	Synchronous vs. Asynchronous, Focused or Free Form, Same (Different) Time & Place,

	Active vs. Passive, One-Way vs. Two-Way vs.
단말유형	노트북, PC, 모바일 폰, PDA, wearable computer, Medical device
전송매체	Paper, CD-ROM, Smart Card, 유선통신네트워크(LAN/Wan),무선통신네트워크(Cell, WLAN), USN

<표1>에서 언급한 구성요소들을 기반으로 Medical episode를 표현하기 위하여 UML(Unified Modeling Language) 접근방식을 활용하였고, 원격 협업시스템이 해야 할 action을 명세화 하고 다음으로 순서 있는 액션의 집합을 기술하여 actor에게 결과를 제공하는 형태로 Use-case diagram을 명시하는 방식을 채택하였다.[5]

## 2.3. 의료협업 서비스 BM 및 프레임워크

### 2.3.1 군부대 의료 협업

군부대 의료협업 BM은 의료협업 시스템을 통하여 상급부대와 예하부대, 상급부대와 상급부대 그리고 상급부대, 예하부대 및 수도통합병원 등과 같은 군 부대간 의료협업을 의미하여 무선원격진료차량의 도입을 통하여 응급상황 발생시에도 적극 대처할 수 있는 형태로 구성되며, 그림4의 형태로 표시될 수 있다.

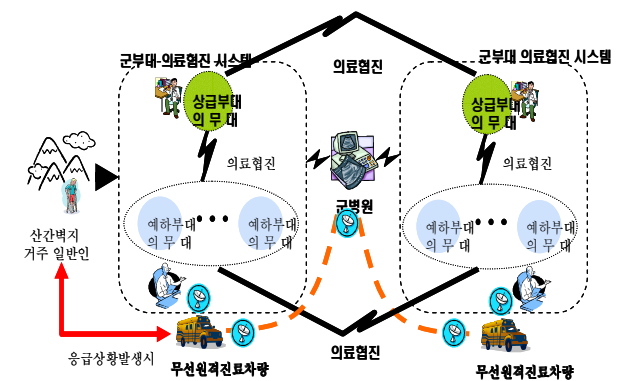


그림4. 군부대 의료협업 구성

그림5는 각 단위 부대간 의료협업 프로세스를 통한 정보의 흐름을 표기한 통합 DTD(Document Type Definition)를 표시한 것이며 그림6은 군부대 의료 협업 usecase diagram을 표시한 것으로 군의관, 환자, 군병원 등의 주요 actor들에 의한 activities를 기술하였다.

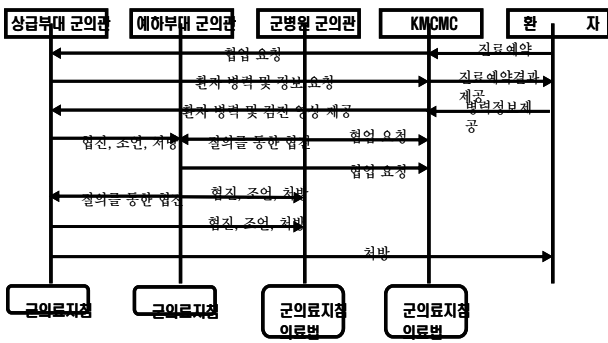


그림5. 군부대 의료협업 프로세스 통합 DTD

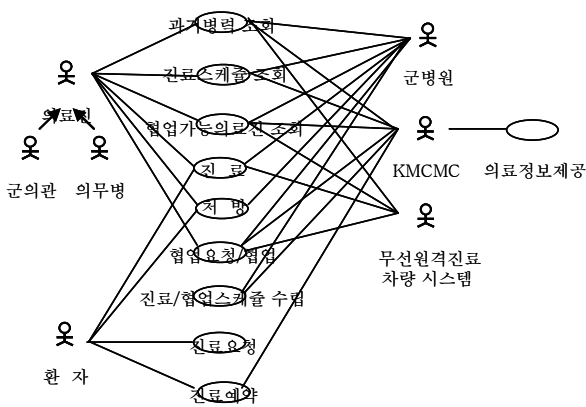


그림6. 군부대 의료협업 usecase diagram

군병원 입원환자의 실태를 조사한 결과 흔히 디스크라고 불리는 추간판 장애 질환이 가장 다빈도로 발생하였고 이를 근간으로 작성된 추간판 장애 검출 에피소드를 통하여 발생한 객체와 데이터를 분석하여 군부대 협업 서비스 구축에 필요한 시스템과 데이터베이스를 <표2>에 보였다.

<표2> 추간판장애 Medical Episode용 시스템 사례

에피소드	객체	필요시스템	필요 데이터베이스
추간판 장애 검출	의사 환자 KM-CMC 무선원격 진료차량	<ul style="list-style-type: none"> <li>차량예약시스템</li> <li>차량검색시스템</li> <li>부대안내시스템</li> <li>환자병력조회시스템</li> <li>촬영이미지 검색시스템</li> <li>협진시스템</li> <li>의료진스케줄관리시스템</li> <li>진료예약시스템</li> <li>안내문자발송시스템</li> <li>사이버글로브 시스템</li> <li>Ut-Pointer 시스템</li> <li>Tiled-display 시스템</li> <li>자동녹취시스템</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자데이터베이스</li> <li>판독소견 데이터베이스</li> <li>협진사유 데이터베이스</li> <li>협진결과 데이터베이스</li> <li>무선원격진료차량 데이터베이스</li> <li>진료내역 데이터베이스</li> <li>환자병력 데이터베이스</li> <li>진료 데이터베이스</li> <li>촬영이미지 데이터베이스</li> <li>의료진스케줄 데이터베이스</li> <li>증례/소견 데이터베이스</li> <li>녹취 데이터베이스</li> </ul>

실제 국방부는 군 의무체계를 업그레이드하기 위하여 의료인력의 확보, 군 병원 의료방침의 개선, 의료장비의 확충 등을 통하여 선진 외국 군의 의료수준으로 개혁하려는 의지를 가지고 군의무발전 추진계획을 진행중이며, 또한 군 병원 운영의 문제점중 하나인 임상경험이 부족한 전문의들에 의한 인력구성을 해결하기 위해 다양한 시도들을 하고 있다. 이런 관점에 군부대 의료협업 BM은 고객에게 가치를 제공할 수 있을 것이다. 다시 말하면 군부대 의료협업시스템을 사용하여 군부대의 각지에 있는 임상경험이 풍부한 군의관들을 활용함으로써 더욱 정확한 진단과 처치를 위한 협업이 가능하게 된다. 또한 일반병원과는 달리 군대라는 특수성으로 인하여 의사들간의 폐쇄성은 제한적이며 상명하달의 명령체계가 있으므로 군부대 의료협업은 정착될 가능성이 높은 것으로 파악된다.[6,7]

### 2.3.2 영상관독 의료 협업

영상관독 의료협업 BM은 의료영상 촬영과 진단을 각기 다른 장소에 하기 때문에 의사들간 의사소통이 원활하지 않음으로 인해 발생할 수 있는 오진가능성을 최소화하고, 환자에게는 정확한 진단을 기반으로 한 치료의 확신을 심어주는 기대효과를 제공하기 위한 것으로 기본적인 흐름은 그림 7과 같다.

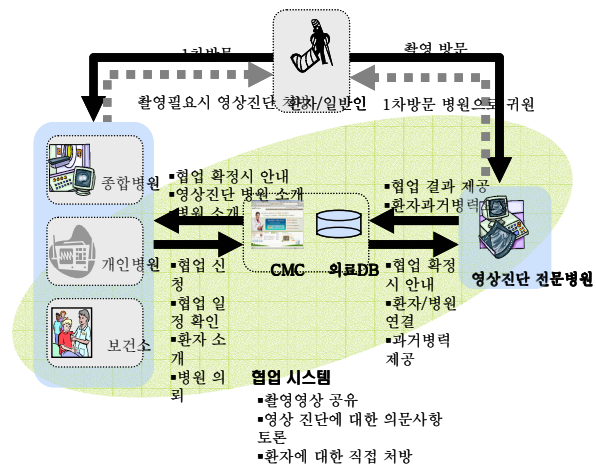


그림7. 영상관독 의료협업 BM의 구성

그림8은 영상판독 의료협업 usecase diagram을 표시한 것으로 환자, 의사 및 판독전문의 등의 주요 actor에 의한 activities를 기술하였다.

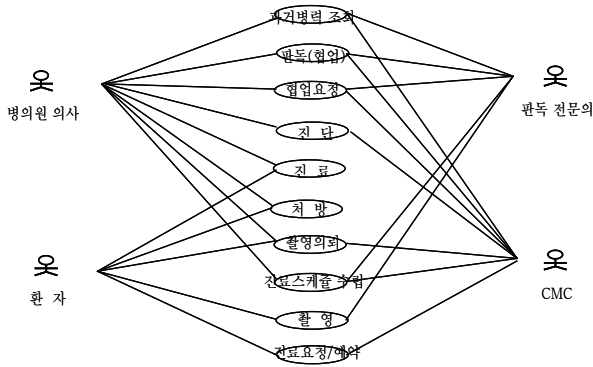


그림8. 영상판독 의료협업 usecase diagram

방사선 사진 판독 오류 사례 검토를 통해 만들어진 의료영상 판독 협업 에피소드를 통하여 발생한 객체와 데이터들을 분석하여 서비스 구축을 위해 필요한 시스템과 데이터베이스들을 <표3>에 표시하였고, 영상판독의 특정상황에 따른 서비스 프로세스 처리를 위한 각 개체들을 <표4>에 표시하였다.

<표3> 영상판독 Medical Episode용 시스템 사례

에피소드	객체	필요시스템	필요 데이터베이스
의료영상판독 협업 에피소드	환자 의사 CMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>환자병력 조회 시스템</li> <li>병원 검색/예약 시스템</li> <li>의료진 검색 시스템</li> <li>환자방문 알림 서비스</li> <li>활영이미지 검색 시스템</li> <li>판독소견 관리 시스템</li> <li>협진 시스템</li> <li>녹취 시스템</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 데이터베이스</li> <li>유사질병 데이터베이스</li> <li>의료진스캐줄 데이터베이스</li> <li>활영의뢰내역 데이터베이스</li> <li>활영이미지 데이터베이스</li> <li>판독소견 데이터베이스</li> <li>환자병력 데이터베이스</li> <li>병원 데이터베이스</li> <li>의료진 데이터베이스</li> <li>녹취 데이터베이스</li> </ul>

<표4> 영상판독 서비스 프로세스 객체 사례

상황	객체	객체 간 메시지(기능)	데이터	시스템
방사선의원 의사는 CT활영후 CMC에 협진을 요청하여 내과의원 의사와 함께 촬영이미지들 보여 소견을 내는 후 폐암으로 의심되는 부분에 대한 의견을 모으고 환자에게 종합병원을 소개한다.	방사선의사 내과의원 의사 CMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>방사선과 의사는 환자를 <b>CT 활영</b></li> <li>방사선과 의사는 CMC에 <b>협진 요청</b></li> <li>방사선과 의사와 내과 <b>의사 협진</b></li> <li>방사선과 의사는 CMC에 <b>촬영이미지 업로드</b></li> <li>방사선과 의사는 <b>판독소견 일련</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>촬영이미지</li> <li>판독소견</li> <li>협진소견</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>병원검색 및예약시스템</li> <li>병원및진료의데이터베이스</li> <li>판독소견 데이터베이스</li> <li>협진자동 녹취시스템</li> <li>협진시스템</li> <li>촬영이미지 데이터베이스</li> </ul>

영상판독 의료협업을 통하여 기대되는 참여주체별 효과는 다음과 같다. 환자의 경우, 정확한 진단을 통해 치료에 대한 확신과 의사에 대한 신뢰를 높일 수 있으며, 병의원 의사의 경우는 초기진단과 영상판독의 결과를 합쳐서 환자의 질병원인을 더욱 철저히 파악하여 처방, 치료 및 진단에 적절히 대응할 수 있고, 판독전문의의 경우는 판독소견서로 인해 제한되었던 표현과 설명을 정확하게 할 수 있도록 개선됨은 물론 정확한 판독이라는 차별화를 통하여 다수의 판독의뢰 확보라는 경제적인 이익까지를 기대할 수 있다.[8]

### 3. 결론

본 논문에서는 미래형 협업환경 기반의 원격협업 시스템의 응용분야를 의료분야로 한정하여 군부대 의료협업 및 영상판독 의료협업에 관한 서비스 BM을 구성하고, 서비스 구현을 위해 필요로 하는 시스템 프레임워크를 Medical episode 기반으로 도출하였다. 이들 결과들은 고객의 기대가치를 높이기 위하여 보다 많은 피드백의 수용이 있어야 할 것으로 판단된다.

그리고 미래형 원격협업 기술들은 의료분야의 응용 외에도 정부기관의 회의, 일반 기업체의 원격회의, 원격 학술 세미나, 군부대 작전회의, 공성형태의 게임을 위한 원격회의, 특정 지역거점을 활용하는 원격교육 등에도 활용할 수 있을 것으로 보인다.

### [참고문헌]

- [1] 유비쿼터스 신사업 아이템: 유비쿼터스 비즈니스 사례, 정창덕, 진한M&B, 2005
- [2] 유비쿼터스 시대의 보건의료, 지경용, 진한 M&B, 2005
- [3] u-Health 수요전망과 시장개발방향, 지경용 김문구 박종현, ETRI, 2006.2.1
- [4] 유비쿼터스 커뮤니티 환경에서의 다자간 인터랙티브 스마트 협업환경 기술보고서, 김종원의

다수, 유비쿼터스컴퓨팅사업단, 2006.12

[5] UML 모델링의 본질, Kodama Kiminobu, 성안당, 2005

[6] 군 의무 발전 추진계획, 범정부 군의무발전추진위원회, 2006

[7] u-Case Service 국방부 원격진료시스템, 홍효진, NCA Weekly, 2005.12.13

[8] 방사선사진 판독 오류로 의료분쟁 빈번하다, 정미영, 소비자시대, 2002.3