

## 임상교정 교육용 멀티미디어 데이터베이스 웹서버 구축에 관한 연구

박재우<sup>1)</sup> · 이종기<sup>2)</sup> · 장영일<sup>3)</sup> · 남동석<sup>4)</sup> · 김명기<sup>5)</sup> · 양원식<sup>6)</sup> · 김태우<sup>7)</sup> · 백승학<sup>8)</sup>

본 연구는 인터넷상의 가상공간에 다양한 자료로 구성된 환자 증례를 통해, 교정을 배우고자 하는 임상이나 학생들의 교육에 필요한 멀티미디어 데이터베이스를 구축하기 위한 것이다. 이러한 시스템을 구현하기 위해서는 이미지 자료의 처리, computer network를 통한 빠른 정보처리 기능, 진단 분석법의 개발, 데이터베이스의 구축 기술, 데이터베이스와 인터넷과의 연계, 증례를 통한 교육방법론과 같은 기술적 문제점들이 있다.

진단과 치료계획을 위한 분석은 모델 분석과 두부방사선 사진분석으로 나누어 제공하였다. 모델분석법은 arch length discrepancy와 Bolton tooth ratio를 환자 정보란에 제공하였다. 두부방사선 사진분석은 초진란에 제공하였다. Cephalometric analysis ver 2.0과 Power Ceph pro 3.3.5를 이용하여 Tweed, Steiner, Jarabak분석법 등을 제공하였으나, 본문에서는 주로 Kim's analysis와 몇 가지 계측치를 추가하여 설명하였고, 나머지는 tracing란에서 제시하였다.

또한 치료 종료 후나 보정란에서 치료 전,후의 두부방사선 사진을 중첩해서 보여줌으로써 치료에 의한 효과를 직접 볼 수 있도록 하였다.

주요단어 : 임상교정 교육용 멀티미디어 데이터베이스 웹서버

### 서 론

20세기 말에 들어서면서 컴퓨터와 정보 기술의 발달로 등장한 인터넷은 세계를 하나로 묶는 새로운 시간적 공간적 인프라로 급부상하였다. 가상 공간의 형성과 사이버 인간의 대두는 현실 생활까지도 변화시킬 정도의 강력한 영향력을 사회 전반에 미치고 있으며, 국내에서도 인터넷을 응용하여 서비스 사업을 전

개하고 있는 업체들이 속속 등장하고 있다. 현재 진행 중인 사업으로는 사이버 बैं킹, 쇼핑몰, 여행사, 원격 교육 시스템 등이 있다.

인터넷에 접속해 학습이 가능한 원격교육 시스템은 사용자가 인터넷을 통해 학습 관련 업체의 홈페이지에 접속해 마치 학원수강을 하듯 PC 상에서 교육을 받는 것이다. 삼성인력개발원에서 사내 어학교육이나 마케팅 교육을 위한 시스템이 개발되었는데, 직원들은 이 시스템을 통해 사내 어느 곳이든지 접속하여 사용자가 원하는 교육을 받을 수 있다. 그러나, 아직까지는 화상회의 단계는 아니고, 사용자의 학습단계를 관리자가 PC 상에서 지켜볼 수 있게 한 정도다.

컴퓨터를 교정학에 응용하려는 노력은 이전에도 있어왔지만 대부분이 환자 진단과 분석을 하는 프로그램 개발에 그치고 있다. 1992년 미국치과교정학회(AAO)에서는 컴퓨터의 교육적 사용에 대해 관심을 가지고, 교정 문헌이나 진단, 연구분야의 자료 저장과 검색 및 교육을 위한 digital access를 가능하게

1) 서울대학교 치과대학 교정학교실, 석사과정  
2) 서울대학교 치과대학 치과외료관리학교실, 박사과정  
3) 서울대학교 치과대학 교정학교실, 교수  
4) 서울대학교 치과대학 교정학교실, 교수  
5) 서울대학교 치과대학 치과외료관리학교실, 조교수  
6) 서울대학교 치과대학 교정학 교실, 교수  
7) 서울대학교 치과대학 교정학 교실, 조교수  
8) 서울대학교 치과대학 교정학 교실, 전임 강사  
\* 본 논문은 1996년도 보건 의료 기술 연구 개발 사업의 일환으로 연구되었음. 증례 교육 홈페이지 주소는 <http://damis.snu.ac.kr/orthodontics>임.

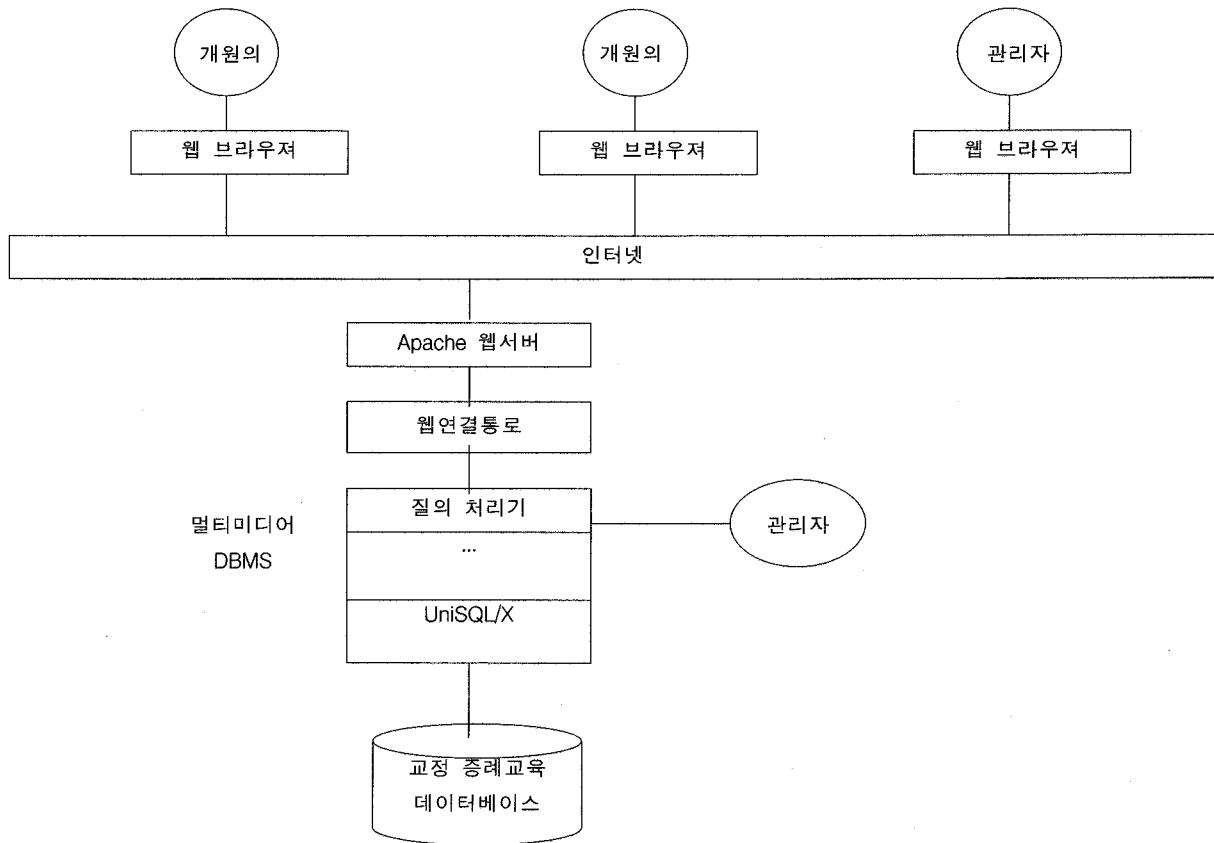


그림 1. 시스템 아키텍처.

하려는 시도를 해왔다. 국내에서도 일부 종합병원이나 개원의에서 홈페이지를 통해 환자 상담을 하는 시도가 있었으나 단순히 텍스트를 이용한 상담에 그치고 있는 실정이다.

본 연구는 인터넷상의 가상공간에 다양한 자료(전자기록, 이미지 자료, filmless radiography 등)로 구성된 환자 증례를 통해, 교정을 배우고자 하는 임상이나 학생들의 교육에 필요한 멀티미디어 데이터베이스를 구축하기 위한 것이다. 이렇게 구축된 데이터베이스를 web에 연동시킴으로써 언제, 어디서나 반복적으로 학습이 가능하도록 하였다.

### 멀티미디어 데이터베이스 웹서버 구축

#### 1. 시스템 아키텍처

교정 증례교육 시스템은 교정증례교육 멀티미디어 데이터베이스, 웹과 데이터베이스를 연결하는 연결통로, 그리고 인터넷망에 접속한 사용자로 구성된다. 교

정증례교육 멀티미디어 데이터베이스는 사진자료, 증례설명자료 등을 저장, 관리한다. 웹연결통로는 dispatcher와 데이터베이스 응용프로그램을 이용하여 웹과 데이터베이스를 연결한다. 이는 사용자로부터 전달받은 질의문을 데이터베이스에 전달하고 질의결과를 HTML문서로 변환하여 사용자에게 보낸다. 본 연구에서 이용한 데이터베이스와 웹서버 시스템의 구조는 그림 1에 모식화하여 나타내었다.

#### 2. 교정 임상증례 멀티미디어 데이터베이스의 선정

DBMS는 데이터베이스화하려는 내용의 특성에 따라 그 개발 도구가 선정되어야 한다. 특히 멀티미디어 DBMS의 구조는 그 시스템이 미디어 데이터들을 어느 정도 통합하는가에 따라 다르므로 데이터 베이스 구축 도구를 설정하기 전에 교정 증례자료의 특성을 분석할 필요가 있다.

치과교정 증례교육자료의 특성은 다음과 같다.

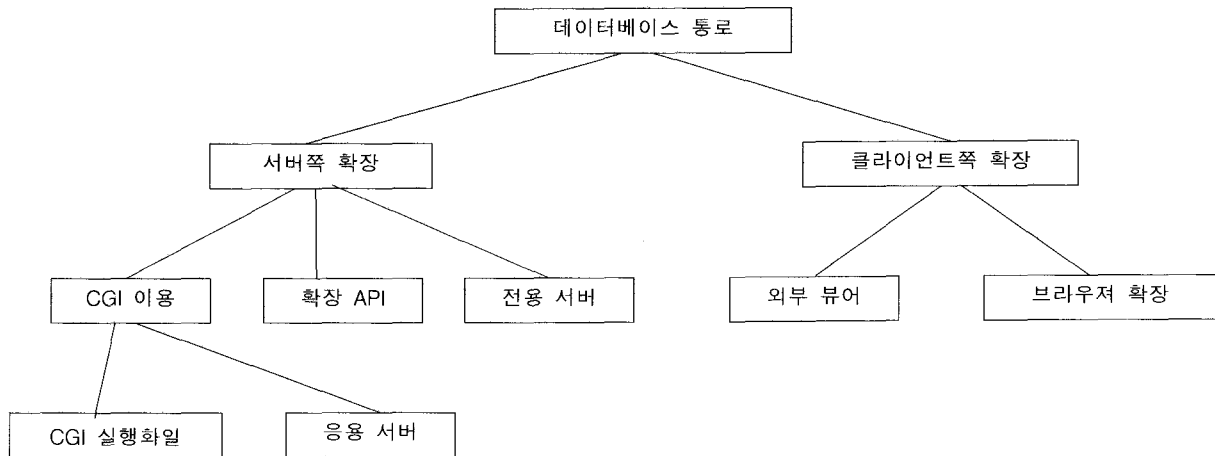


그림 2. 데이터베이스 연결통로.

첫째, 각 증례는 수많은 객체들이 계층적 구조를 이루는 복합객체의 특성을 가진다. 구내외 사진이미지, 방사선 사진이미지, 이미지에 대한 설명, tracing, 방사선사진 계측치 등이 임상증례자료의 부분을 이루고 이들이 합쳐져 하나의 증례자료가 된다.

둘째, 대량의 이미지자료를 포함한다. 실제색상(true color)으로 이미지 자료를 저장할 경우, 각 증례당 0.2 Mega byte의 구내외 사진 30장, 0.4 Mega byte의 방사선 사진 6장, 그리고 이들 각 사진들을 40%비율로 축소한 이미지자료 등을 포함한다. 이는 약 9 Mega byte의 용량을 차지하며, 72장의 이미지자료를 포함한다.

셋째, 시간성을 지닌다. 환자의 초진시 진료기록부터 치료중간기록, 치료종료기록, 보정시의 기록이 시간적 순서에 따라 정확하게 나열되어야한다.

넷째, 자료의 구조가 비정형적이다. 진료기록을 초진, 중간, 종료, 보정의 네 단계로 나누고는 있지만, 증례에 따라 보정 단계가 생략될 수도 있고, 앞의 네 단계 외 다른 항목이 더 추가될 수도 있다. 그리고 각 항목내에서 이미지의 갯수도 유동적이다. 초진의 경우 구외사진 2장, 구내사진 5장, 방사선사진 2장이 기본 세트지만, 증례에 따라 확대사진이나, 특수 촬영법으로 촬영한 사진이 추가될 수도 있다.

다섯째, 교정 증례 자료의 구조와 자료내용은 지속적으로 변화한다. 현재는 제공하지 않지만 치료기술의 발전에 의해 추가적으로 제공해야할 정보가 생길 수 있고, 증례교육 시스템을 운영하면서 사용자의 요구에 따라 자료의 체계를 지속적으로 수정 보완할 필요가 생길 것이다.

멀티미디어를 위한 DBMS는 관계형 DBMS와 객체지향 DBMS가 있는데, 교정증례교육자료와 같이 복합객체의 특성, 대용량성, 시간성, 비정형성, 진화 등의 특징을 지니는 멀티미디어 자료를 효율적으로 저장하기 위해서 객체지향 데이터베이스인 UniSQL을 선정하였다.

### 3. 데이터베이스 연결통로 (Database Gateway)

본 시스템은 교정증례 멀티미디어 데이터베이스를 구축한 후 웹을 통하여 사용자에게 정보를 제공한다. 이러한 웹과 데이터베이스 연결을 위해 연결통로가 필요하다. 여러 방식의 연결통로가 제안되었고 그림2와 같이 분류할 수 있다.

데이터베이스와 웹간의 연결통로로 UniSQL® DBMS와 연동하여 사용할 수 있는 UniWeb®을 사용했다. UniWeb®데이터베이스 통로는 WWW서버의 CGI에 의하여 구동되는 dispatcher process와 데이터베이스 검색 및 HTML 문서변환 기능을 수행하는 데본방식의 데이터베이스 응용프로세스로 나누어져 있는 CGI 응용서버방식이라고 할 수 있다.

웹과 데이터베이스 연결통로의 구조는 그림3에 간략히 표시하였다.

### 4. 교정자료 처리 프로그램

본 연구에 사용된 하드웨어와 소프트웨어는 Table 1에 정리하였다.

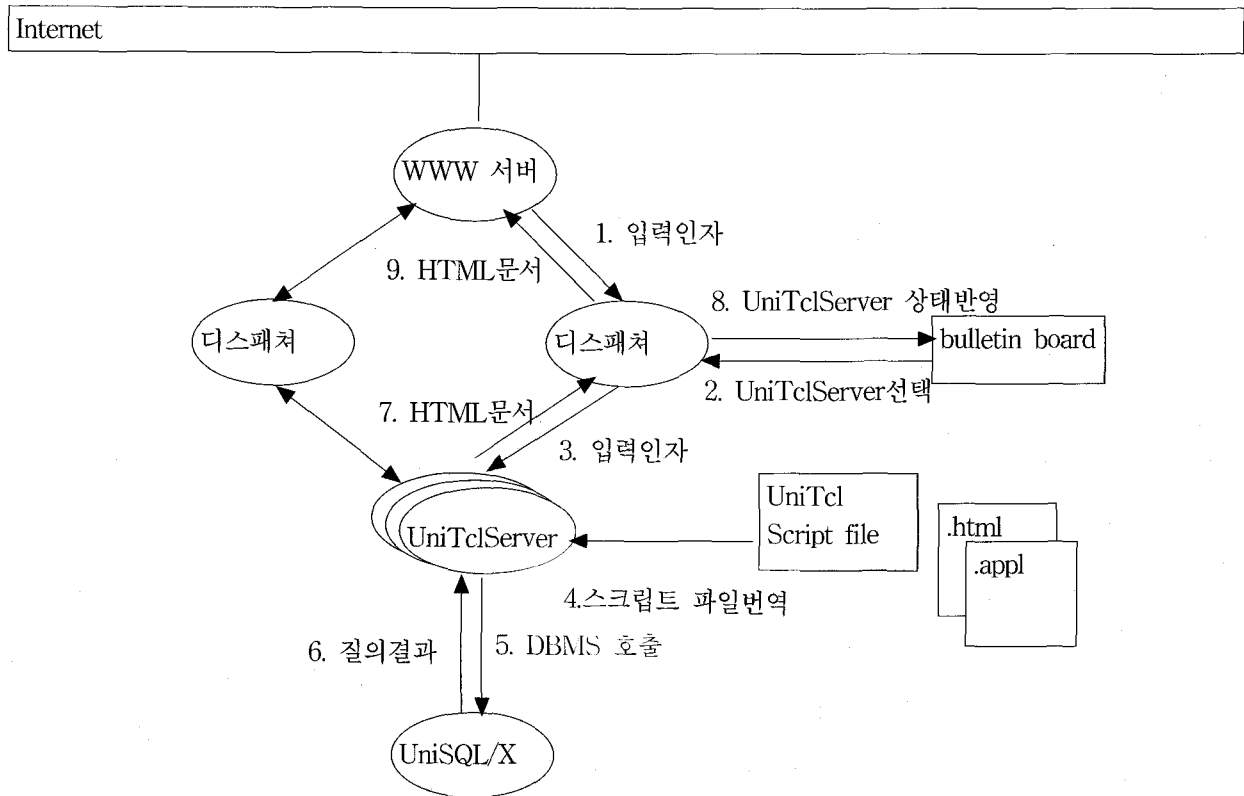


그림 3. UniWeb 실행구조. 1) dispatcher 사용자가 전달한 질의문을 UniTcl Server로 전달하고, Bulletin Board를 참조하여 요구를 처리할 UniTcl Server를 찾는다. 2) UniTclServer HTML, APPL 등의 확장자를 가진 스크립트 파일을 해석하기 위한 응용서버로 여러개의 호스트로 분산이 가능하며, 데이터베이스와 지속적으로 연결한다. 이것은 여러개의 UniTcl Server가 독립적으로 수행할수 있다. 3) Bulletin board UniTcl Server의 프로세스의 pid, 디스패처와 연결정보, 상태정보등을 나타낸다. 그림상의 번호는 UniWeb의 실행과정상 순서를 의미한다.

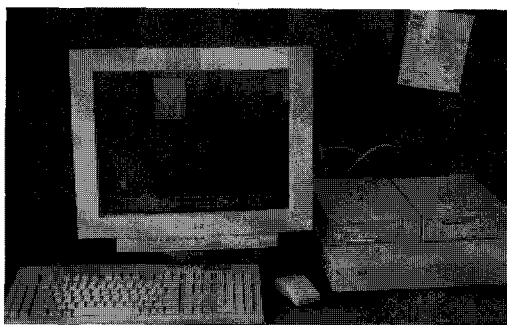


그림 4. 본 연구에 사용된 서버

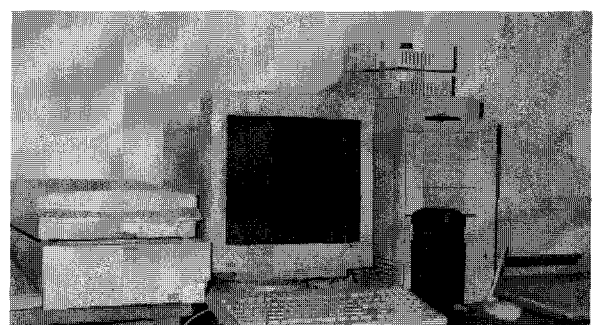


그림 5. 본 연구에 사용된 컴퓨터

1) 교정 진단및 계측 프로그램 (Power Ceph pro 3.3.5, Cephalometric analysis ver 2.0 : 그림 5)  
 교정진단시 증례분석방법은 술자에 따라 매우 다양하며 어느 한가지 계측치만으로 환자의 상태를 표현하기 힘들다. 또한, 술자에 따라 선호하는 분석법이

다르므로, 두부방사선 사진의 분석치를 일방적으로 제시하기 곤란하다. 따라서, 보다 다양한 방법의 분석법을 제시하기 위해 교정자료 분석 프로그램인 Power Ceph pro 3.3.5와 Cephalometric analysis ver 2.0을 이용하였다. 또한, 측모 두부방사선 사진뿐만

Table 1. 본 연구에 사용된 하드웨어와 소프트웨어

하드웨어	서버	- Sparc Station 10 (그림 4)
	scanner	- Epson GT9500 (그림 5)
소프트웨어	O/S	- Solaris <sup>®</sup> 2.5
	DBMS	- UniSQL <sup>®</sup>
	Web server	- Apache <sup>®</sup> server
	Web gateway	- UniWeb <sup>®</sup>
	이미지 처리	- Coral Photopaint <sup>®</sup> - LView Pro <sup>®</sup> 1.02
	텍스트 자료편집	- MS Word <sup>®</sup> 7.0, Clipper
	교정진단및 계측	- Power Ceph pro 3.3.5, Ceph analysis ver 2.0
네트워크	SNUNET	

아니라 그 투사도를 같이 제시하기 위해서 방사선 사진 투사도를 wacom digitizer<sup>®</sup>(Wacom, USA)를 이용하여 입력하여, 이미지 자료로 전환하였다.

2) 이미지 처리 프로그램 (Coral Photopaint, LView Pro)

본 시스템은 구내사진, 구외사진 등의 천연색 슬라이드사진과 파노라마, 두부방사선사진 등의 방사선 사진을 이미지 자료로 포함한다. 이들 이미지 자료는 촬영시의 조도, 보관상태, 보존기간 등에 따라 사진자료의 질이 다양하다. 이들을 판독이 가능한 수준 이상의 사진자료로 만들기 위해 scanning후 coral photopaint를 이용하여 size조정, level equalization, brightness-contrast조절 등의 이미지 변환작업을 수행하였다.

3) Morphing 프로그램

치료과정 중 발생하는 치아의 이동을 생동감있게 보여주기 위하여 치료과정을 초진시의 사진과 치료 종료후 사진을 이용하여 Morph2.5<sup>®</sup>를 이용하여 morphing을 시행하였다.

4) 텍스트 자료 처리프로그램 (Clipper)

이미지와 텍스트자료가 다양하게 묶여 복합객체로 이루어진 교정자료를 데이터베이스에 삽입하는 방법으로는 자료입력을 위한 데이터베이스 응용프로그램을 개발하여 이용하는 방법과 SQL문을 사용하는 방법이 있다. 자료의 갱신이 간헐적으로 이루어지고, 한번 갱신시 대량의 자료를 처리하는 본 연구의 경우 후자가 효율적인 것으로 판단되어 완성형 한글 아스

키형식으로 저장된 텍스트자료를 SQL문으로 변환시키는 프로그램을 Clipper를 이용하여 개발하였다.

5. 자료의 수집과 정리

교정증례교육용 데이터베이스 구축을 위한 자료의 선별과 정리과정은 그림 6에 요약하였다.

1) 치과교정 임상증례교육자료 선별

1980년 이후 서울대학교 치과대학병원 교정과에 내원하여, MEAW technique으로 치료받은 환자 중에서 치료가 종료된 환자 증례를 선택하였다. 치료 전, 후 및 보정기간 후의 자료가 모두 갖춰진 증례를 우선적으로 선택하였으며, 보정자료가 아직 채득되지 않았거나 없는 증례라도 치료전, 후 자료가 모두 존재하면 포함시켰다.

선택된 증례는 Angle의 부정교합 분류법을 기준으로 Class I, Class II, Class III로 분류하였으며, 난이도가 낮고, 통법의 치료방법을 이용한 증례를 우선적으로 선별하였으나, 추후 구개열환자, 수술을 동반한 교정치료환자, 성인환자등 난이도가 높은 증례도 포함시켰다.

2) 증례당 포함자료

각 증례당 수집된 자료는 다음과 같다.

- a) 치료 전, 후, 보정시의 두부방사선사진, orthopantomogram
- b) 치료 전, 후, 보정시 정면, 측면의 구외 사진
- c) 치료 전, 후, 보정시 정면, 좌,우 측면, 상,하악 구내 사진

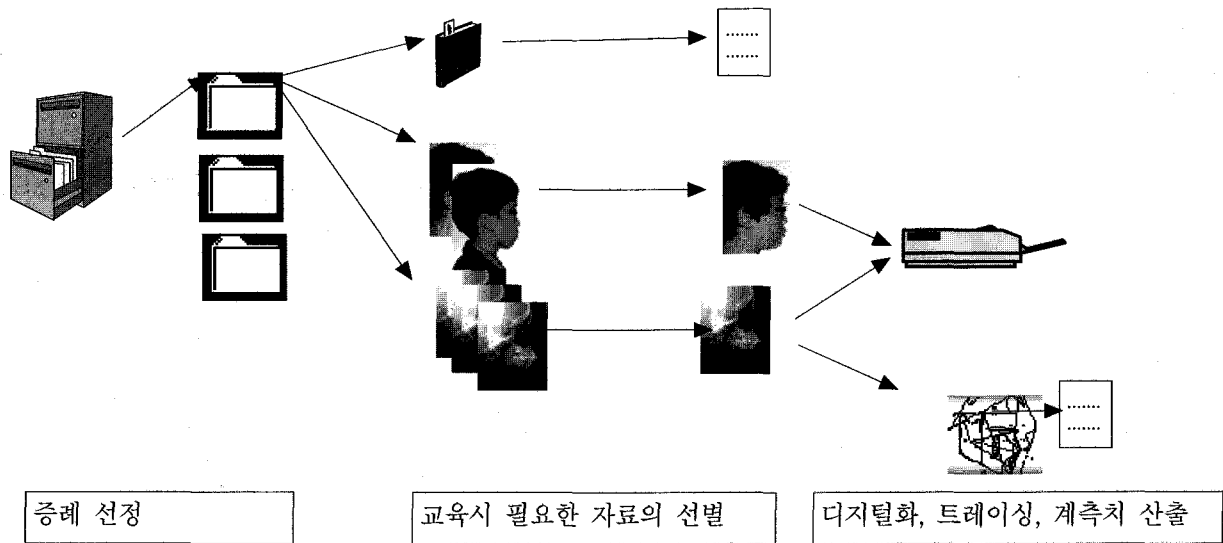


그림 6. 교정 증례자료의 수집과 정리 과정

Table 2. 교정 증례분석에 사용한 계측치

Saddle angle	Y-axis to SN	facial esthetic line(lower lip)
Articular angle	Post. facial height(S-Go)	U1 to NA(angle)
Gonial angle	Ant. facial height(N-Me)	U1 to NA(length)
Sum	Facial height ratio(%)	L1 to NB(angle)
Anterior cranial base length	Facial plane(SN-Po)	L1 to NB(length)
Posterior cranial base length	Facial convexity(NA-Po)	L1 to APog
Gonial angle(N-Go-Ar)	FMA	Pog to NB
Gonial angle(N-Go-Me)	FMIA	Palatal plane angle
Ramus height	IMPA	Mn. Plane angle
Body Length	Occlusal Plane to Me-Go	Down's facial angle
Mn. body to ant. cranial base length	Interincisal angle	AB Plane angle
SNA	L1 to Mn. plane	ODI
SNB	U1 to FH plane	APDI
ANB	U1 to SN plane	CF
SN-GoGn	U1 to facial plane	EI
Facial Depth(N-Go)	L1 to facial plane	
Facial length on Y-axis	facial esthetic line(upper lip)	

- d) 치료중 정면과 좌우 측면 구내사진
- e) 기타 필요한 구내,외 사진
- f) 차트 정보 중 교정치료시 유의해야할 항목
- g) 방사선사진 계측치
- h) x-ray tracing

3) 환자의 차트정보

환자의 차트정보로는 환자의 연령, 성별, Hellman dental age, 주소, 진단명, 모델 분석, 악관절 장애, 악

습관, 치과 병력등에 대한 내용과 치료 내용에 대해 간단히 서술하였다.

4) 트레이싱과 계측

방사선 사진의 계측은 치료 전,후의 변화를 중첩하여 판단할 것을 고려하여 동일인이 각 증례의 초진, 치료후, 보정시의 두부방사선 사진을 tracing한 후 교정계측프로그램인 Cephalometric analysis ver 2.0을 이용하여 계측하였다. 계측치 중 증례분석에 필요한

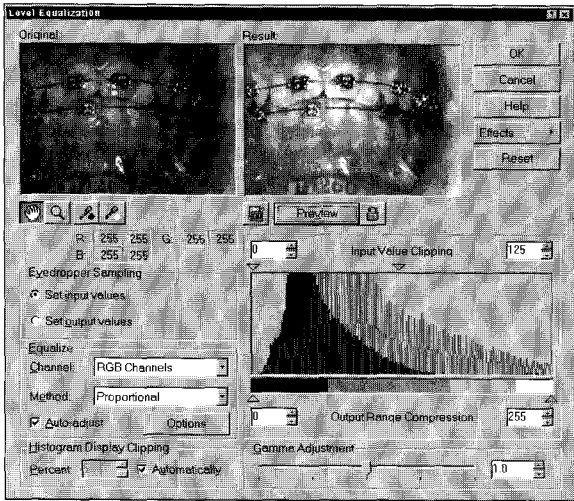


그림 7. Coral PhotoPaint에서 Level Equalization 시행 화면.

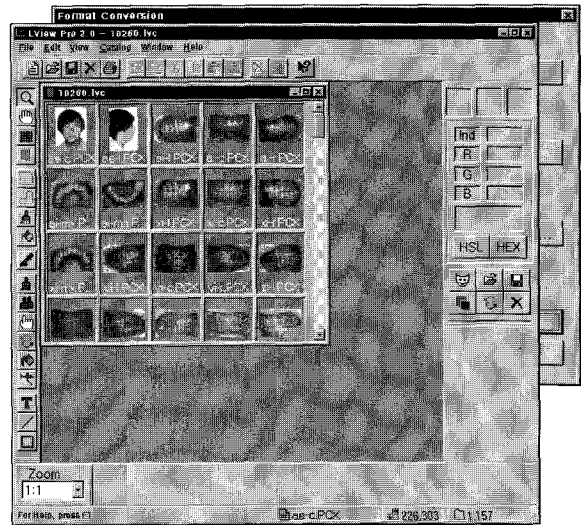


그림 8. LView Pro에서의 그림포맷 일괄변환작업 화면.

49개 항목은 데이터베이스에 저장하기 위해 텍스트파일로 저장했다. 49개의 계측치 항목은 Table 2와 같다.

초진, 종료, 보정시의 tracing을 Sella-Nasion line에서 sella를 기준으로 중첩하여 사용자들이 치료전후의 골격 및 치아와 연조직의 변화를 관찰할 수 있게 하였다. 이러한 투사도는 Power Ceph pro 3.3.5를 이용하여 이미지 자료의 형태로 전환하였다.

## 6. 이미지 자료의 처리

### 1) Scanning

슬라이드와 필름으로 보관되어 있는 구내,외 사진, 방사선사진을 Epson Scanner를 이용하여 scanning하였다. scanning시 구내사진과 구외사진은 true color, 250 DPI에 150%로 확대하였고, 방사선사진의 경우 125 DPI에 50%로 축소하였다. 처음 scanning한 사진은 PCX format으로 저장하였다.

### 2) 사진의 색상조절

구내,외 사진의 경우 촬영시 조도, 현상상태에 따라 명암과 채도의 차이가 심하여 균일한 이미지를 얻지 못하였으나, coral photopaint를 이용하여 색상과 명암을 조절함으로써 적절한 이미지 자료를 형성하였다 (그림 7).

방사선사진은 연조직이 나타나도록 명암을 조절하였으나, 오래된 사진은 연조직이 명확히 나타나지 않는 경우가 많았다.

### 3) 사진자료의 포맷변환

인터넷상에서 GIF포맷과 JPEG포맷의 이미지 포맷이 지원된다. GIF포맷은 컴퓨터 시스템이 관계없이 잘 작동하고, 애니메이션을 지원하여 인터넷에 가장 적합한 파일 포맷으로 여겨지고 있다. 그러나 256 color 까지만 지원하는 한계가 있다. 이에 비해 JPEG (Joint Photographic Experts Group)은 애니메이션이나 interlaced 등의 다양한 기능은 없지만 해상도가 높고(24비트 이상지원) 압축이 뛰어나다. 단점은 압축율이 뛰어난 만큼 이미지의 손실율이 크다.

본 연구에서는 이미지 자체의 다양한 기능 제공보다는 양질의 이미지를 인터넷을 통하여 빨리 전송하는데 목적이 있기 때문에 이미지를 JPEG 포맷으로 저장하기로 하였다.

LView Pro를 이용하여 JPEG 포맷으로 일괄적으로 변환하였다 (그림 8).

## 7. 교정증례교육자료의 논리적 구조

각 증례는 앵글씨 분류법에 의거하여 Class I, Class II, Class III로 분류할 수 있다. 내원시 환자의 치열상태에 따라 Class I은 Crowding, Protrusion, Others로 세분류하고, Class II는 division 1, division 2로 세분류 하였다. Class III의 경우 수술 증례와 비수술 증례로 세분류 하였다 (그림 9).

각 증례는 환자요약정보, 초진정보, 중간정보, 종료정보 및 보정정보등의 자료를 포함한다. 초진정보와

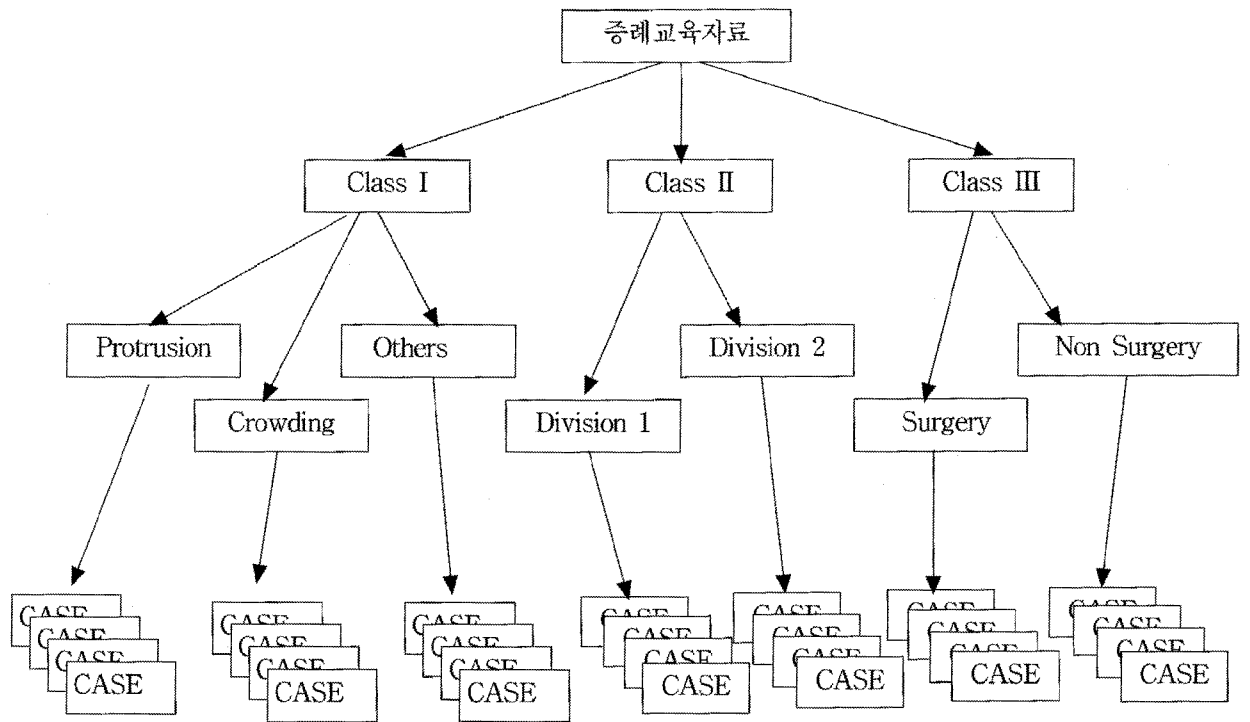


그림 9. 교정증례교육자료의 논리적 구조.

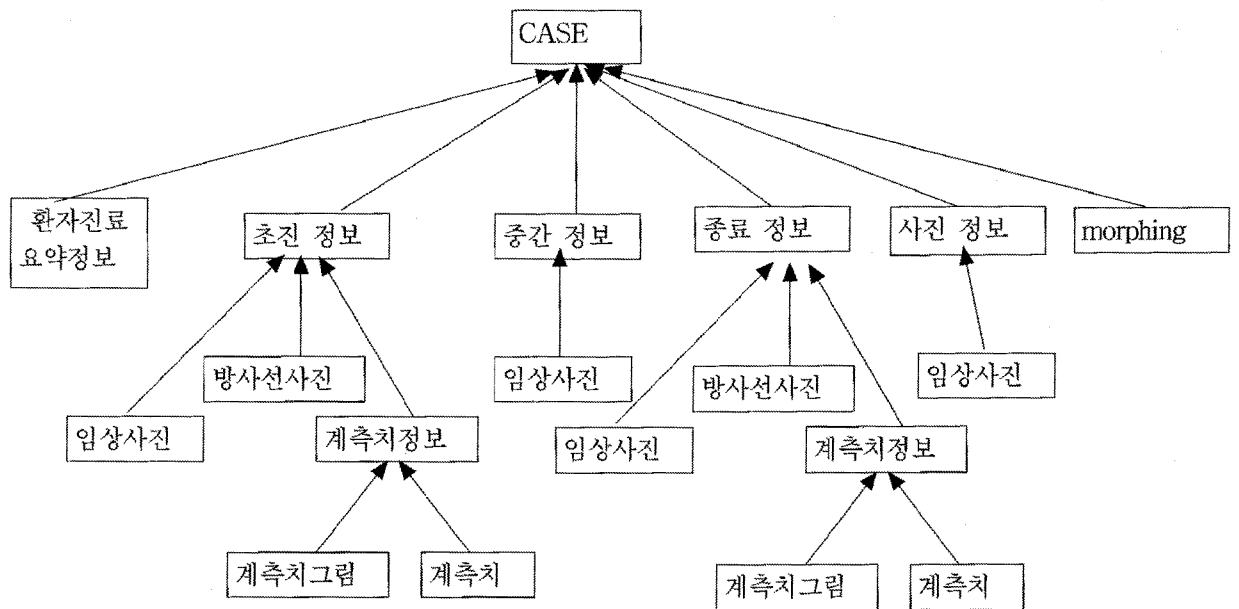
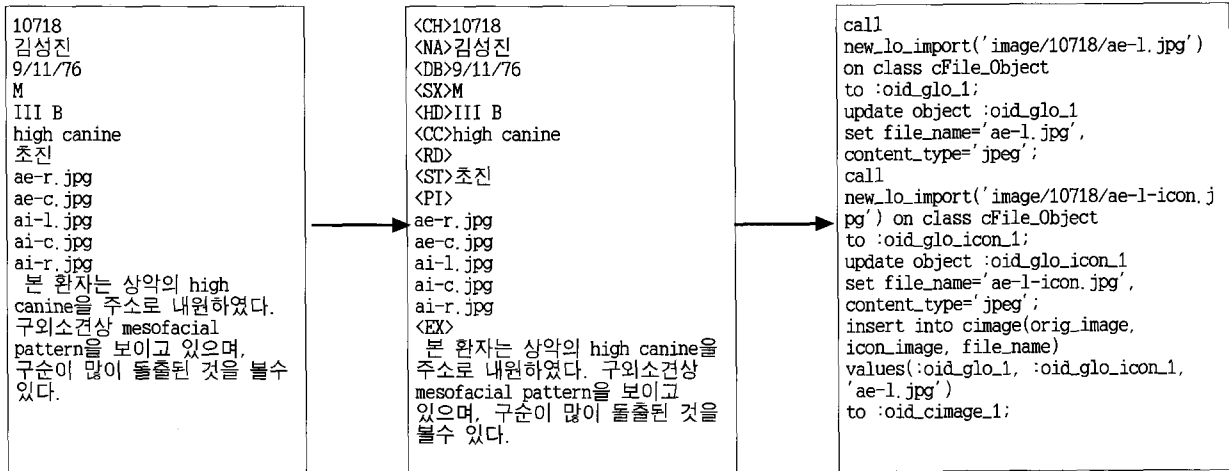


그림 10. 증례의 논리적 구조.





태그삽입

자료변환 프로그램을 이용하여

SQL문으로 변환

그림 11. 텍스트 자료를 SQL문으로 변환과정.

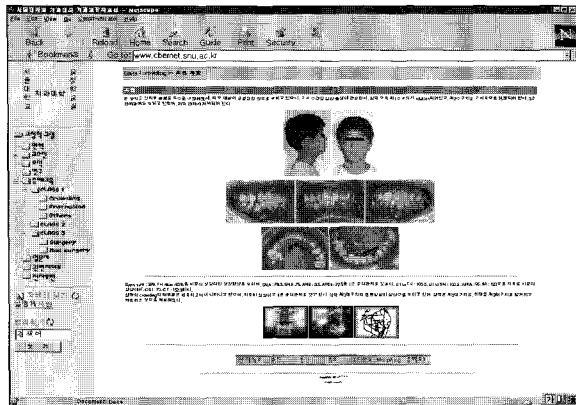


그림 12. 교정 증례교육 페이지 레이아웃.

종료정보 및 보정정보는 임상사진, 방사선사진, 계측 치정보 등을 포함한다. 중간정보는 환자가 교정치료 과정 중 촬영한 사진을 포함한다 (그림 10).

### 8. 교정증례 멀티미디어 데이터베이스 구축

Scanning한 이미지 자료는 증례마다 각각의 디렉 토리에 저장하였다. 이미지 자료는 명도, 채도조정, 크기조정을 하였고, 환자정보 보호를 위하여 구외 사 진의 경우 눈부위를 가렸다. 이미지파일의 포맷변환 은 LView Pro 1.D2를 이용하여 시행하였다. thumb

nail을 위한 40%축소 이미지는 MFC5.0과 이미지 처 리 라이브러리를 이용하여 자체 개발한 사이즈 조정 프로그램을 이용하였다. 축소이미지의 이름은 원파일 명에서 '-icon'을 붙였다.

증례 설명은 문서편집기로 작성후 각각의 attribute 에 구별 태그를 삽입하였다. 그리고 clipper 5.0 으로 개발한 자료변환 프로그램을 이용하여 SQL 문으로 전환시켰다. 마지막 단계로 UniSQL이 설치된 워크스 테이션에서 SQL문을 실행함으로써 데이터베이스에 증례교육자료를 입력하였다 (그림 11).

### 9. 사용자 인터페이스

#### 1) 고려사항

##### a) 자료전송속도

교정증례교육 웹서버는 SUNNET 전용선에 접속 되어 있다. 개원의는 주로 개인병원이나 집에서 모뎀 으로 접속하고, 관리자는 SUNNET의 전용선을 이용 하여 접속한다. 개원의가 모뎀을 이용하여 접속할 경 우 자료 전송속도는 1.8 K/sec내외로 빠르지 못한 편 이므로, 화면 디자인시 아이콘이나 로고 등 그래픽이 미지를 3K이하 크기로 제작하였다.

##### b) 페이지 레이아웃

프레임 활용 : 윈도우를 양쪽으로 분할하여 왼쪽 창

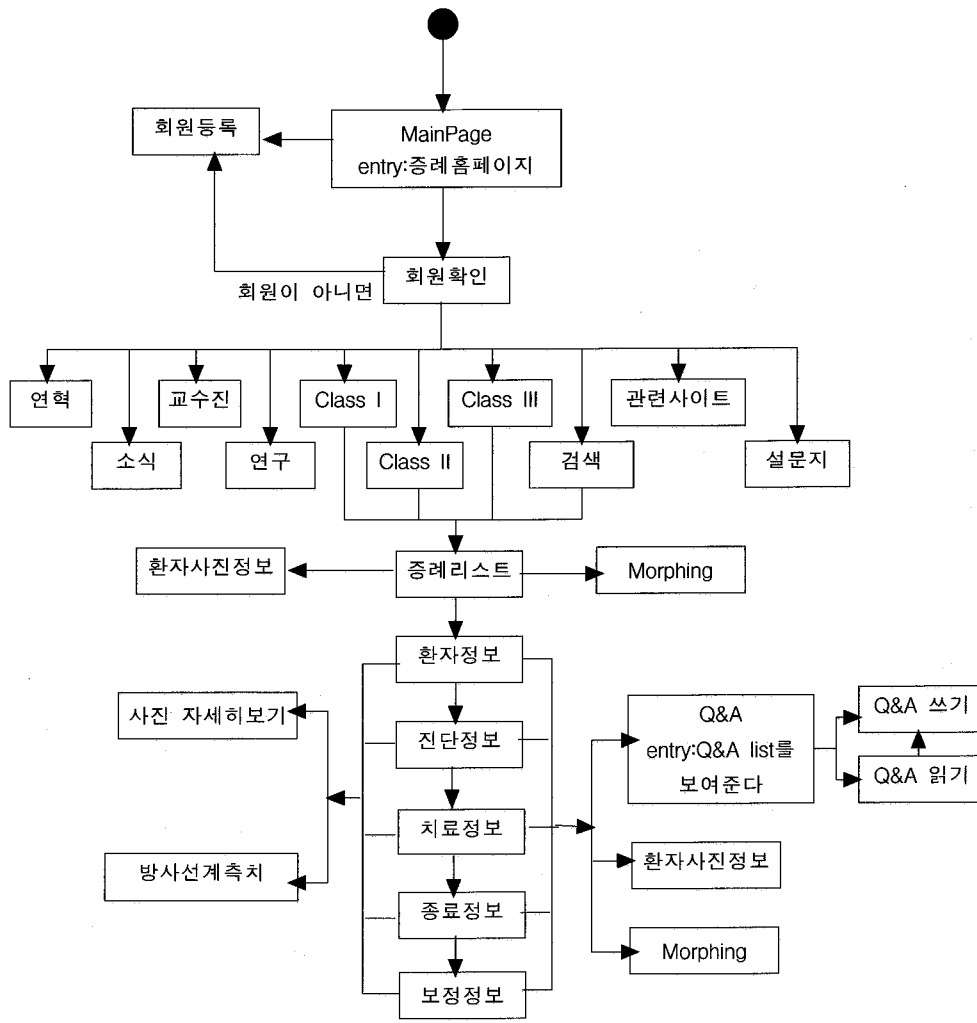


그림 13. 화면간 구조도

에는 메뉴바를 배치하였고, 오른쪽 창은 정보표시용으로 사용하였다.

여백 : 각 항목 사이, 그리고 항목 내에서 계층에 따라 여백을 둠으로써 가독성을 증가 시켰다.

짧은 문장의 사용 : 짧은 문장을 사용했고, 항목에 번호를 붙임으로서 모니터상에서 쉽게 읽을 수 있도록 하였다.

네비게이션바 : 네비게이션바를 모든 화면의 아래쪽에 위치시킴으로써 어느 화면에서도 원하는 곳으로 이동할 수 있다.

2) 사용자 인터페이스 개발

사용자가 홈페이지에 접속하면 회원확인을 한 후

교정증례교육 메인 화면이 나타난다. 이는 연혁, 소식, 교수진, 연구 등의 교정과 소개항목과 Class I, Class II, Class III, 검색, 관련사이트, 설문지 등의 교정증례교육 항목으로 이루어진다. Class I, Class II, Class III, 검색 등을 선택하면 조건을 만족하는 증례들이 증례리스트 화면에 나타난다. 증례리스트 중 한 증례를 선택하여 환자치료에 관한 자세한 정보를 얻을 수 있다. 네비게이션 바를 통해 초진, 중간, 종료 및 보정자료와 사진정보나 morphing만으로 이동이 가능하며, 각각을 원하는 부분만 선택해서 탐색할 수 있다. 또한, 메뉴창 하단에 검색어를 입력해서 원하는 증례만을 검색할 수 있으며, 자세히 찾기를 선택함으로써 자신이 원하는 증례를 선별해서 검색할 수 있다 (그림 13).

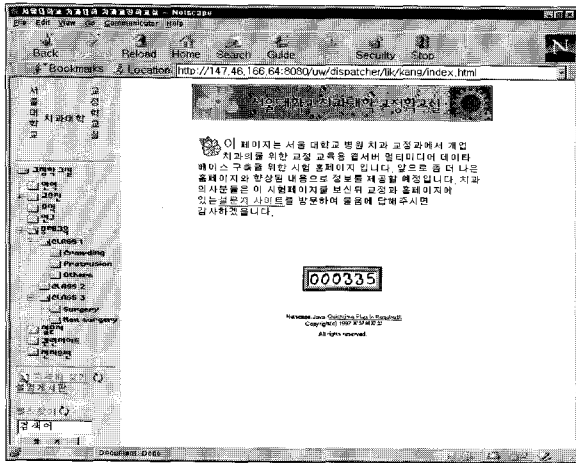


그림 14. 초기 화면

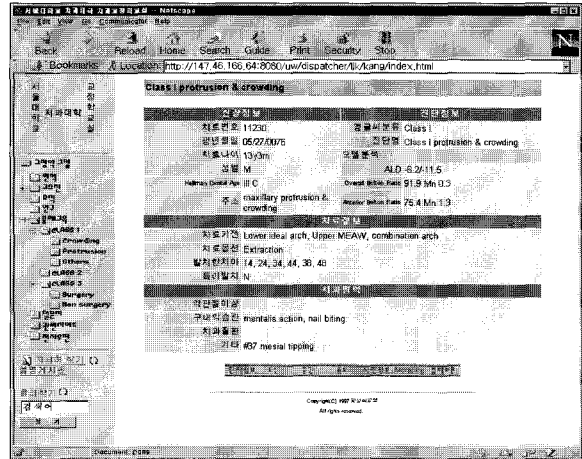


그림 16. 환자정보

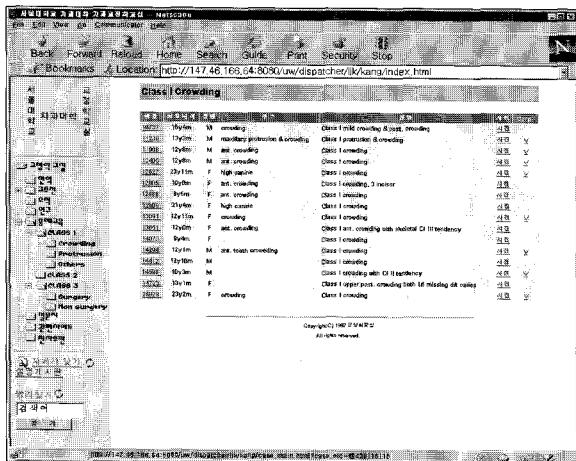


그림 15. 교정 증례 리스트

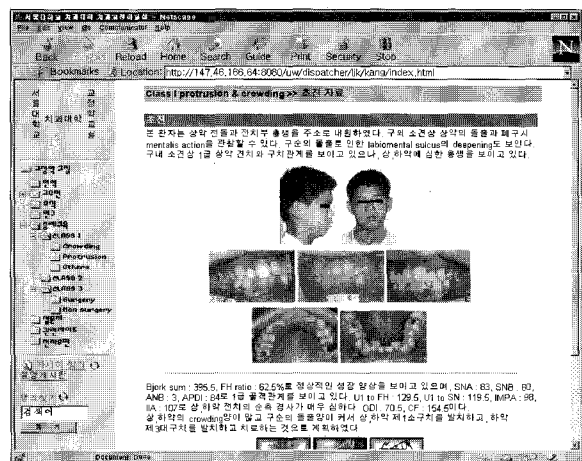


그림 17. 초진자료

a) 초기화면 (그림 14)

교정증례교육 홈페이지의 두 개의 프레임으로 이루어져 있다. 왼쪽 프레임은 메뉴화면이 고정되어 사용자가 원하는 위치로 쉽게 이동할 수 있다. 오른쪽은 자료제공 창으로 왼쪽메뉴선택에 의하여 내용이 변한다. 메뉴는 크게 교정과 소개와 증례교육으로 구성된다. 증례교육메뉴는 Angle씨 분류법을 기준으로 환자증례를 분류하였다. 그외 설문지, 관련사이트, 전자우편 등의 항목을 포함한다.

b) 교정증례리스트 (그림 15)

Angle씨 분류법으로 분류된 증례교육 항목중 한 항목을 선택하면 그에 해당하는 증례리스트가 테이블

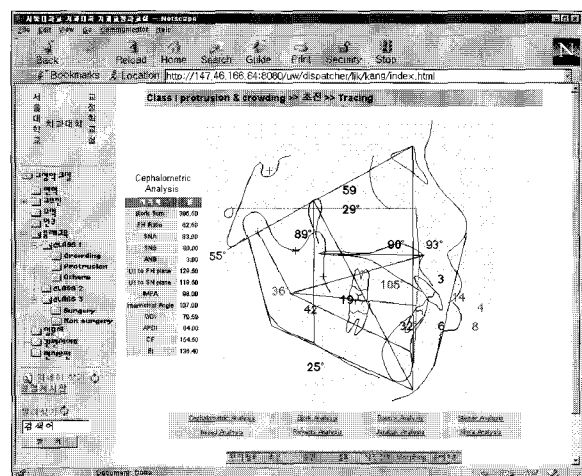


그림 18. 계측자료

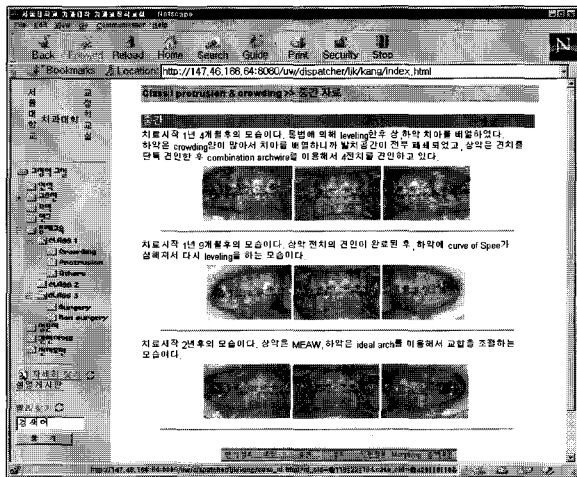


그림 19. 치료 중간자료.

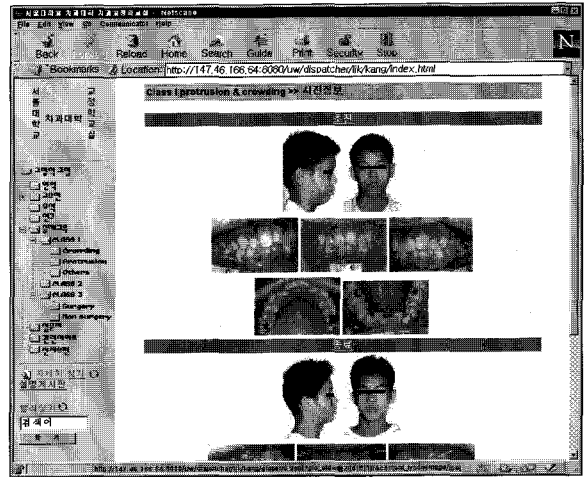


그림 21. 사진정보.

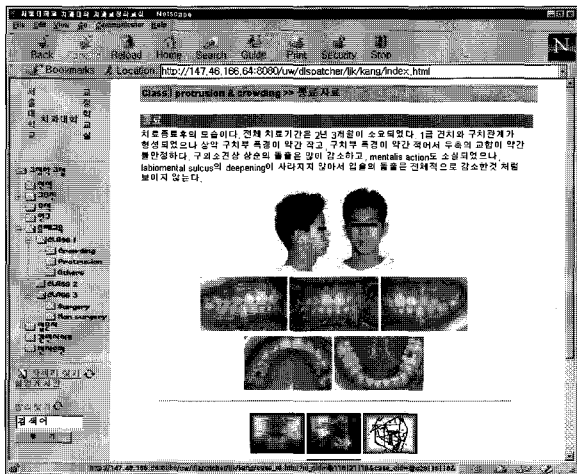


그림 20. 종료 자료.

에 정리되어 나타난다. 이는 식별자 역할을 하는 번호, 치료시작나이, 주소, 진단명 등 환자에 대한 기본 정보를 제공한다. 번호를 클릭하면 환자 증례를 사진, 트레이싱, 설명자료 등과 함께 볼 수 있다. 사진을 클릭하면 환자의 초진, 종료, 보정사진을 같이 볼 수 있다. Morphing을 클릭하면 환자의 초진사진과 종료사진을 바탕으로 치료시 치아의 이동모습을 볼 수 있다.

c) 환자 정보 (그림 16)

환자정보는 신상정보, 진단정보, 치료정보, 치과병력등의 항목을 포함한다. 신상정보는 차트번호, 생년월일, 치료시작시의 나이, 성별, Hellman Dental Age,

주소등의 항목을 포함한다. 진단정보는 Angle씨 분류, 진단명, 모델분석자료 등 환자 진단에 관련된 자료를 포함한다. 치료정보는 치료기전, 치료옵션, 발치한 치아, 특이발치 등의 항목을 포함한다. 치과병력은 악관절이상, 구내악습관, 치과치료병력 등 부정교합 발생원인이 될 수 있는 항목을 포함한다. 하단에 네비게이션 바를 통해 각각의 환자에 대한 정보를 탐색할 수 있다.

d) 초진자료 (그림 17)

처음 내원시 환자의 구내,외 사진을 제공하고, 측모 두부 방사선 사진, 파노라마 사진 및 tracing의 icon을 표시한다. 첫 단락에서 환자의 주소와 임상검사에 대한 소견 및 구내,외 사진에 대한 설명이 나타나고, 다음 단락에서는 두부방사선사진 분석결과를 요약하였다. 그리고, 이를 근거로 본 증례에 대한 치료계획을 제시하였다. 환자의 구내,외 사진을 클릭해서 확대사진을 볼 수 있으며 두부방사선사진과 파노라마 사진 아이콘을 클릭하면, 각각의 사진이 나타난다. 트레이싱 아이콘을 클릭하면, 두부방사선 사진을 트레이싱한 그림과 각각의 분석법에 따른 계측치를 볼 수 있다.

e) 두부방사선 사진트레이싱 그림 및 계측자료 (그림 18)

트레이싱 자료는 계측치 표와 두부방사선 사진을 트레이싱한 그림으로 구성된다. 계측표에는 서울대학교 치과대학 교정과에서 주로 사용하는 계측치를 기본으로 제시하였고, 트레이싱한 이미지자료는 Rickett씨

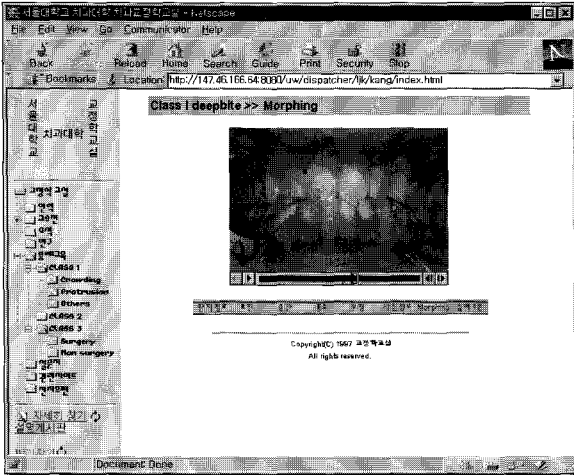


그림 22. Morphing

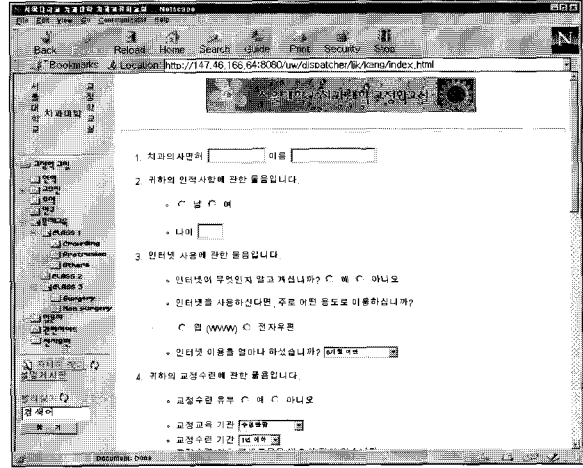


그림 23. 설문지.

분석을 바탕으로 제작하였다. 화면의 하단에 여러 분석법을 제시하여 피교육자가 원하는 분석법을 이용할 수 있게 하였다.

f) 치료중간자료 (그림 19)

치료중간자료는 정면과 좌우측면의 구내사진 3장을 한 묶음으로 세 묶음을 기본으로 제공한다. 대개, initial leveling 후, space closure 후, finishing 후의 자료를 선정했으나, 필요한 경우 자료를 더 추가했다. 각각의 사진에 대한 설명을 간략히 하였으며, 치료기간을 밝힘으로써 실제 치아이동에 필요한 시간을 알 수 있도록 하였다.

g) 종료자료 및 보정자료 (그림 20)

장치를 제거한 직후와 치료종료 1~2년 후의 구내, 외 사진, 측모 두부방사선 사진, 파노라마 사진 및 트레이싱 자료를 제공한다. 전체 진료기간, 치료결과에 대한 평가를 약속하였으며, 중첩 아이콘을 제공한다. 이 아이콘을 클릭하면, 치료 전,후 보정시의 두부방사선사진 트레이싱을 중첩 (SN line at S) 하여 치료와 성장에 의한 변화를 관찰할 수 있다.

h) 사진정보 (그림 21)

초진, 종료, 보정자료 중 구내의 사진만을 별도로 모아서 제시하여 치료전,후 안모와 치열의 변화를 비교할 수 있도록 하였다. 두부방사선 사진에서 나타나는 계측치와는 별도로 교정치료 전후의 안모변화를 직접 비교할 수 있으며, 보정자료와 비교함으로써 치료후 치열의 안정성을 평가할 수 있다.

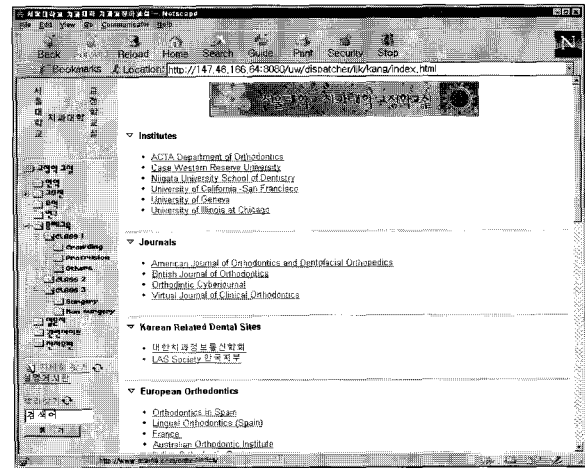


그림 24. 관련사이트.

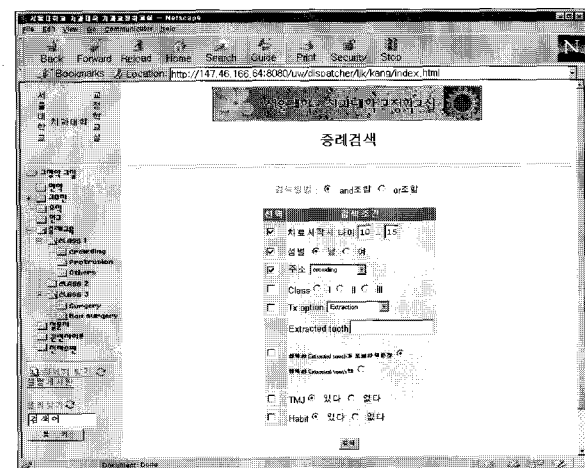


그림 25. 증례 검색.

## i) Morphing (그림 22)

치과의사에 대한 교육이라기보다는 환자에 대한 교육을 위해 몇 증례에 대해서 작성하였다. 치료시 치아의 이동이 명확히 나타나는 증례 (탈치후 crowding을 해소하는 모습이나, openbite가 closing되는 모습 등)를 이용해서 치료과정을 동영상으로 제공함으로써, 비슷한 증례의 치료시 환자나 보호자의 협조도를 증가시키고 치료에 대한 이해를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

## j) 설문지 (그림 23)

홈페이지를 방문한 치과의사에 대한 설문조사로 사용층의 평가, 홈페이지에 대한 평가, 사용자의 요구 사항 수렴을 통하여 홈페이지를 지속적으로 발전시킬 것이다.

## k) 관련 사이트 (그림 24)

국내외 교정과 관련 웹사이트를 열거하였다. 각종 연구기관과 출판사의 홈페이지를 링크시킴으로써, 교정에 관련된 정보에 쉽게 접근할 수 있도록 하였다.

## l) 증례 검색

환자의 나이, 성별, 주소, 부정교합 분류, 치료방법, 악관절 장애 유무, 구내 악습관의 유무 등을 기준으로 원하는 증례만을 선택해서 검색할 수 있도록 하였다. 그 결과는 그림 25의 표 형태로 제공된다.

## 결 론

근래에 각 분야에서 컴퓨터를 이용해서 정보를 분석하는 방법에 대해 많은 연구가 있었으며, 교정학 분야에서도 환자의 관리나 진단, 혹은 치료계획 수립에 컴퓨터를 이용하는 방법들이 소개되고 있다. 이미, manual tracing과 digitization을 통한 2차원적 묘사로 환자를 분석하고, 성장 예측, 또는 치료결과를 예측하는 프로그램들이 상용화되어 있다. 그러나, 이런 프로그램들은 대부분이 PC 1대를 이용해서 개인 clinic에서 환자의 정보를 처리하는 수준에 머물러 있으며, 환자 정보의 데이터베이스를 기초로, 증례를 통한 교육 자료로 제작되는 것은 드물다.

본 system은 환자에 대한 정보를 데이터베이스로 구성하고, 이것을 인터넷상으로 구현하여 시간과 장소에 구애받지 않고, 교정치료기법을 스스로 학습하는 것을 돕기 위해 제작되었다. 이러한 시스템을 구현

하기 위해서는 다음과 같은 기술적 문제점들이 있다. : 1) 이미지 자료의 처리 2) computer network를 통한 빠른 정보처리 기능 3) 진단 분석법의 개발 4) 데이터베이스 구축 기술 5) 데이터베이스와 인터넷과의 연계 6) 증례를 통한 교육 방법론

본 시스템은 환자의 증례를 기초로 이루어졌다. 따라서 대부분의 정보란 환자에 대한 치료기록이며, 그 대부분이 이미지 자료이다. 이러한 이미지 자료의 원 자료는 방사선 사진이나 슬라이드의 형태로 보관되어 있으며, 이것을 스캐닝하여 이미지 자료를 얻었다. 보다 균일한 상을 얻기 위해 coral photopaint를 이용해서 처리하였다.

최근에 computer와 연관된 방사선 사진으로 PACS 등이 고안되었으나, 현재 가지고 있는 방사선 사진자료는 film으로밖에 남지 않아 이것을 스캐닝하여 이미지 자료로 저장하였다. 이렇게 얻은 이미지 자료는 pcx file형태로 저장하였고, 빠른 자료의 전송을 위해 jpg format으로 다시 저장하였다. 원본 이미지의 40% 크기로 단축 아이콘을 만들어서, 이를 첫 화면에 보여주고 이것을 다시 클릭하면, 원본 이미지가 다른 창으로 나타나서 확대해 볼수있도록 하였다.

진단과 치료계획을 위한 분석은 모델 분석과 두부방사선 사진분석으로 나누어 제공하였다. 모델분석법은 arch length discrepancy(혼합치열기인 경우는 혼합기열기분석 MDA)와 Bolton tooth ratio를 환자 정보란에 제공하였다. 두부방사선 사진분석은 초진란에서 제공하였다. Cephalometric analysis ver 2.0과 Power Ceph pro 3.3.5를 이용해서 Tweed, Steiner, Jarabak분석법 등을 제공하였으나, 본문에서는 주로 Kim's analysis와 몇가지 계측치를 추가하여 설명하였고, 나머지는 tracing란에서 제시하였다.

데이터베이스 시스템은 비정형적이고, 시간성을 갖고 진화하는 복합객체에 적합한 객체지향형 데이터베이스 시스템인 UniSQL을 이용하였고, Uniweb을 이용해서 web과 연동시켰다.

환자의 증례를 시간순으로 제시하고 치료기간을 명시함으로써, 전체 치료기간과 그에 따른 치아의 이동량을 추측할 수 있도록 하였다. 그리고, 다양한 두부방사선사진 분석법을 제시함으로써, 자신에게 익숙한 분석법을 선택해서 볼 수 있도록 하였다. 치료 종료후나 보정란에서 치료전,후의 두부방사선사진을 중첩해서 보여줌으로써 치료에 의한 효과를 직접 볼 수 있도록 하였다.

환자의 자료에 대한 데이터베이스 시스템은 대규

모의 종합병원뿐만 아니라 일반 개원의들에게도 필요하다. 다양한 증례를 효율적으로 분류하고 그것을 정리하는 과정에서 치료 결과를 엄중히 평가함으로써 개개인의 진료능력을 향상시킬 수 있다. 또한, 많은 증례를 손쉽게 관리할 수 있고, 원하는 증례를 쉽게 찾을 수 있으므로, 보다 쉽게 연구재료를 얻을 수 있다. 본 연구에서는 이러한 데이터베이스 시스템을 웹과 연동시킴으로써 자신이 치료한 자료를 여러 사람들에게 공개하고 서로 토론할 수 있는 가상공간을 구현하였다. 앞으로 전자 charting system이나, PACS등을 통한 computerized radiography, digital camera를 이용한 구내사진 촬영등이 좀더 일반화된다면 환자의 정보를 입력하는 작업이 훨씬 수월해지고, 누구나 자신의 증례를 입력하고 토론하는 기회가 제공될 것으로 생각된다. 현재 정보화 사회의 구현을 위한 기반이 계속 구축되면서, 개원의들이 이런 가상공간에 접근할 기회가 많아지게 되면서 본 시스템의 이용가능성은 크게 늘어날 것으로 생각된다. 인터넷이나 CD rom등을 통한 교육의 효과를 의문시하는 사람들도 있으나, 여러 사람이 한가지 주제에 대해 시간이나 공간의 제약없이 토론하는 것만으로도 이것에 대한 교육적 효과는 충분하리라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Edward C. Klatt. Web-based Teaching in Pathology, JAMA Vol. 278, No. 21
2. Eysenbach G, Bauer J, Sager A, Bittorf A, Simmon N, Diepgen T. An International Dermatological Image Atlas on the WWW - Practical Use for Undergraduate and Continuing Medical Education, Patient Education and Epidemiological Research, Proceedings of MEDINFO 1988 98, 788-792
3. <http://www.medlib.med.utah.edu/WebPath/webpath.html>
4. <http://www.derma.med.uni-erlangen.de>
5. John D. McKenzie, Robert A. Greens. The Worldwide Web - Redefining Medical Education, JAMA Vol. 278, No. 21
6. 양재수. 여보세요 인터넷, (재)한국통신 기업 문화진흥회, 한국통신출판부 1995 pp116-170.
7. 정보 시대, "WWW의 현주소와 미래 시나리오", 1995년 7월
8. 조인숙. 인터넷을 활용한 간호 학습지원 프로그램 개발 및 효과 연구 : 모성 간호학 실습 교육을 중심으로, 서울대학교 대학원 간호학과 간호학 전공 석사학위논문 1997
9. 한국방송통신대학교. The third International Workshop for Distance Education, 원격 교육과 첨단정보공학의 활용, 방송통신교육연구소 1995 pp33-51

- ABSTRACT -

The establishment of orthodontic web server multimedia database system for continuing education

Jae-Woo Park\*, Jong-Ki Lee\*\*, Young-Il Chang\*, Dong-Suk Nahm\*, Myung-Ki Kim\*\*, Won-Sik Yang\*, Tae-Woo Kim\*, Seung-Hak Baek\*

Dept. of Orthodontics\* and Dental Services, Management and Police\*\*, College of Dentistry, Seoul National University

The Objective of this research was to construct the multimedia database system that was necessary for the education of the practitioners and the students. To establish this system, there were technical problems as follows : 1) The processing of the images, 2) The rapid processing of the information with the computer network, 3) The development of diagnosis tools, 4) The technique to establish the database system, 5) The link between the database system and the internet, and 6) The method to educate through many cases.

The analysis for diagnosis and treatment planning were provided as two parts : model analysis and cephalometric analysis. As a model analysis, arch length discrepancy and Bolton tooth ratio were provided for the part of patient information. Cephalometric analyses were provided in the part of initial diagnosis. The Cephalometric analysis ver 2.0 and the PowerCeph pro 3.3.5 were used to show Tweed, Steiner and Jarabak analysis. In the main part, Kim's analysis and some measurements were added.

In the post-treatment or retention part, we show the superimposition of the cephalometrics with which you can find the effectiveness of the various orthodontic treatment

The address of this home page is "<http://damis.snu.ac.kr/orthodontics>"

KOREA. J. ORTHOD. 2000 ; 30 : 245-260

※ **Key words** : Orthodontic web server multimedia database system