

MINDS

1. S/W 명 : MINDS (Medical Image Network Diagnosis System)

2. 제작자 : ㈜싸이버밸리

서울시 서초구 서초동 1656-2 일광빌딩 607 호

Tel: 02)3486-4653

3. S/W 전체 요약 설명

시스템 개요

기존의 내시경 시스템의 사용 환경은 진료 및 수술 부위의 영상을 아날로그 모니터로 디스플레이하는 것에 초점이 맞추어져 의료진이 필요로 하는 중요한 부위의 영상만을 획득/저장하는 데에는 아날로그 신호를 받아들이는 VCR 에 대부분의 수술 장면을 녹화, 고가의 필름 프린터를 이용하여 폴라로이드 사진 출력 방식 등을 사용함으로써 많은 유지보수 비용과 어려움이 있었다. 기존의 방법은 고가의 출력 비용, 보관 공간의 증가, 재생 및 재 출력의 불편함, 화질의 열화, 세미나/학회 발표용 자료 제작의 어려움 등의 문제점들을 안고 있다. MINDS 는 의료 영상을 아날로그에서 디지털화 하고 기존 수술실, 진료실의 아날로그 시스템과 완벽히 호환되면서 이러한 문제를 해결 및 다음과 같은 장점들을 향유할 수 있게 한다.

□ 진료 시 의사의 디지털 영상을 획득, 재생하여 환자에게 보다 설득력 있게 증상을 설명할 수 있다.

□ 획득된 영상 중에서 원하는 영상만 선택하여 출력 가능하며 고가의 필름 프린터 대신 구입 및 유지 비용이 저렴한 잉크젯 프린터부터 고체 잉크 프린터와 고속 고화질의 컬러 레이저 프린터까지 필요에 따라 선택하여 시스템을 갖출 수 있다.

□ 영상, 음성 및 주석을 포함한 진료 자료의 멀티미디어화를 할 수 있다.

□ 영상 정보를 포함한 진료 리포트 및 워드/파워 포인트 파일의 자동 생성을 하여 세미나 및 학회 등을 위한 발표용 자료를 손쉽게 만들 수 있다.

□ 진료 및 수술 중에 획득한 중요 부위의 영상들을 데이터베이스로서 처리하여 체계적으로 관리할 수 있으며, 가장 빠르고 정확하게 원하는 영상을 찾아볼 수 있다.

□ 전자 차트 개념을 도입하여 환자의 상태를 계속하여 데이터베이스화하며, 또한 편집할 수 있다.

□ 9 가지의 광범위한 이미지 찾기 조건을 통해 가장 빠르고 정확하게 원하는 이미지를 찾을 수 있으며, 디스플레이 되는 이미지는 환자의 기본 정보인 Chart No., Name, Age, Sex, Surgeon, Diagnosis, Procedure 등과 함께 디스플레이가 된다.

□ 병원에서 가지고 있는 기존의 아날로그시스템에 완벽히 호환이 되므로 구매 비용을 최대한으로 줄일 수 있게 한다. → 병원의 진료실이나 수술실에 있는 기존의 아날로그 모니터 사용, 기존의 어떠한 내시경 시스템과도 호환이 된다.

구성

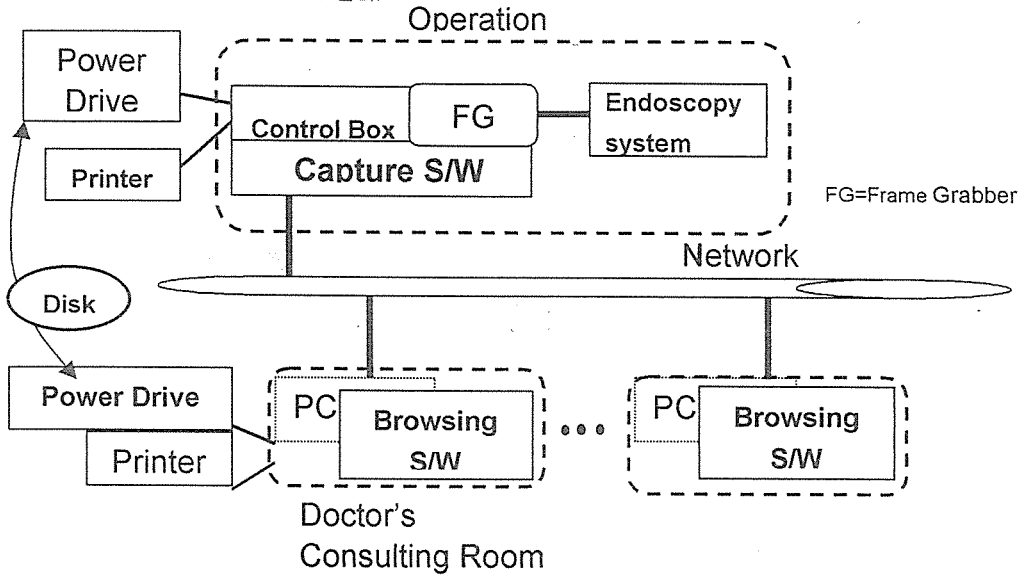
㈜싸이버밸리는 내시경 시스템에 연결하여 영상을 획득하고 이를 저장, 검색, 가공할 수 있는 MINDS 를 개발하였다. MINDS 는 다음의 3 가지 구성 요소로 구성되어 있다.

❖ MINDS Capture Device : 모든 내시경 시스템에 연결이 가능한 장치로서 의료용 모니터인 아날로그 모니터 상에 영상을 디스플레이하면서 디지털로 영상을 획득하는 장치

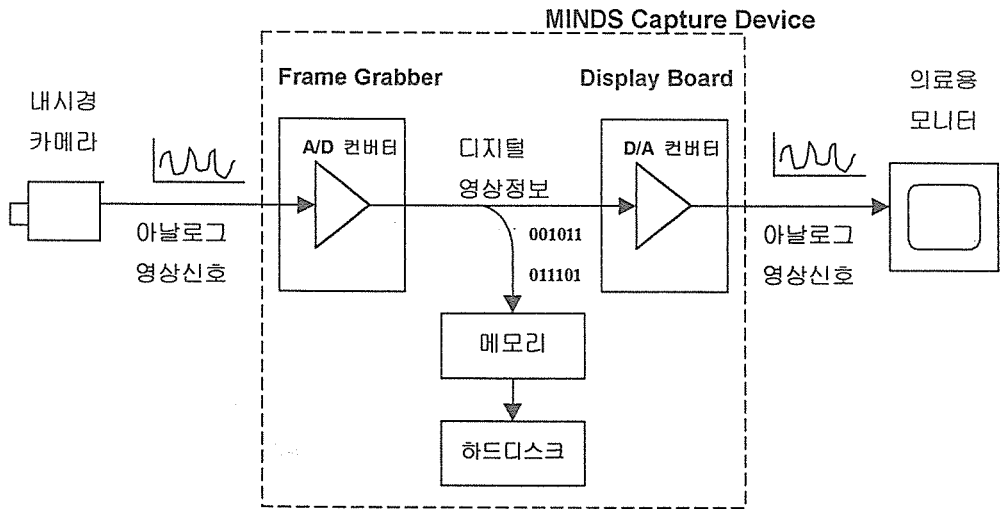
❖ MINDS Capture S/W : Capture Device 상에서 동작하는 내장형 영상 획득용 소프트웨어

❖ MINDS Browser S/W : 일반 PC 에서 설치되어 사용하는 의료 영상 정보 관리 소프트웨어

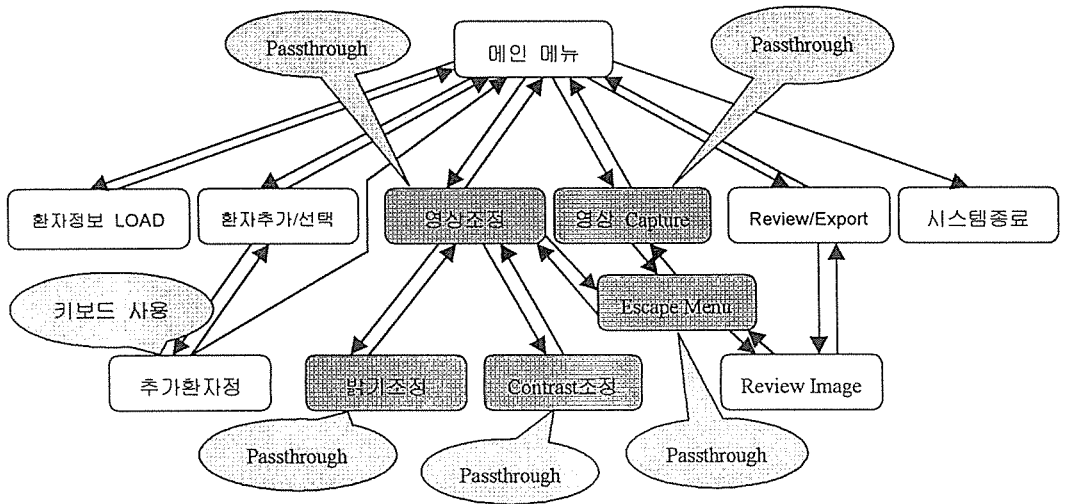
MINDS의 운영 환경은 다음과 같다.



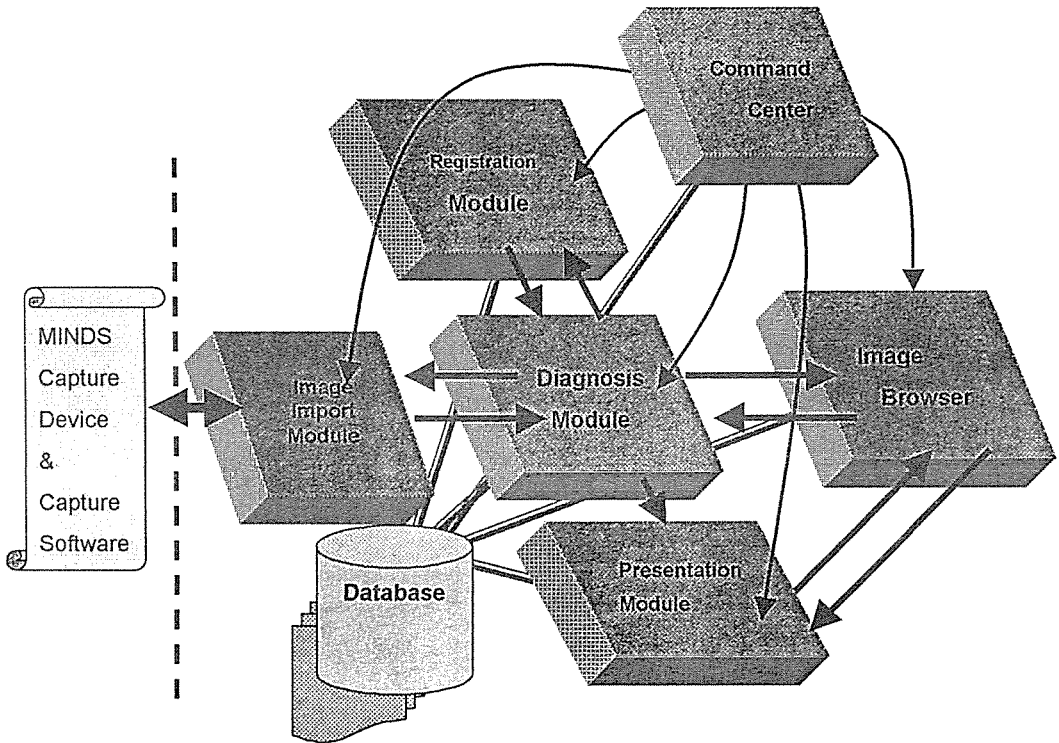
<그림 1> MINDS 운영 환경



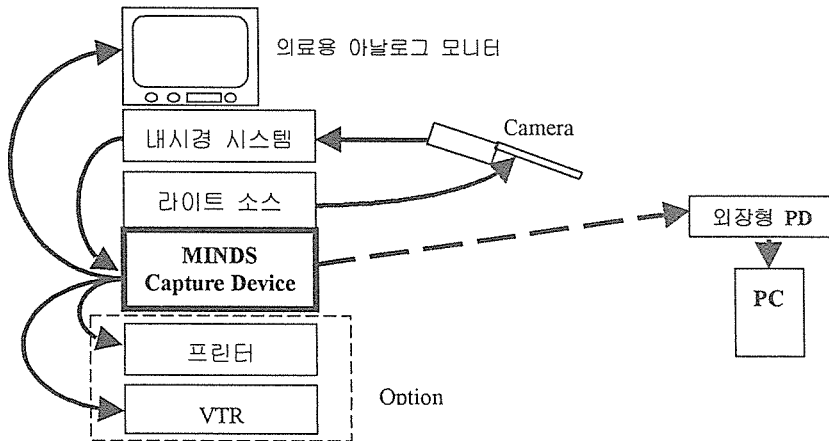
<그림 2> MINDS Capture Device 회로도



<그림 3> MINDS Capture Software Workflow



<그림 4> MINDS Browser Software Workflow



<그림 5> MINDS System Configuration

기능

MINDS (Medical Image Network Diagnosis System)은 의사가 환자로부터 원하는 이미지를 획득, 가공, 편집할 수 있도록 지원하며, 동시에 중요한 환자의 정보도 같이 관리를 할 수 있도록 한다. 그리고, 환자에 관한 모든 데이터는 데이터베이스로서 처리가 된다. 의사의 업무 흐름에 가장 타당하게 맞추기 위해 MINDS는 Capture Software와 Browser Software로 기능이 나누어져 있다.

❖ MINDS Capture Device 기능

기존의 내시경 시스템에서 나오는 아날로그 영상신호를 디지털 영상신호로 바꾸어 준다.

❖ MINDS Capture Software 기능

이 Software는 MINDS Capture Device에 설치되며 의사에 의해 수술실이나 진찰실에서 동작을 하게 된다. 의사는 이 Software를 사용함으로써 자신의 환자로부터 원하는 이미지를 획득할 수 있게 된다. 물론, MINDS Capture Software가 설치되어 있는 MINDS Capture Device는 현존하는 모든 의료용 내시경, 카메라 시스템, 아날로그/디지털 모니터에 부착될 수 있다. 의사의 MINDS Capture Software의 운영에 편의를 기하기 위해 MINDS Capture Device에는 Wireless Keyboard와 Footswitch가 있다. MINDS Capture Software는 'Before Operation', 'During Operation', 'After Operation'과 같이 의사의 업무흐름에 따라 세 가지로 나누어져 있다. 세 가지의 기능을 살펴보면 다음과 같다.

1. Before Operation → 'Setup' & 'Patient Management'

: 의사는 'Before Operation'에서 'Setup'이라는 기능을 통해 의료용 카메라 시스템의 입력 신호를 MINDS Capture Device에 알맞게 선택할 수 있으며, 또한, Brightness, Contrast, Hue, Saturation과 같은 기능을 통해 화면의 해상도를 조정할 수 있다. 그리고, 'Patient Management'를 이용하여 수술 및 진료를 받을 환자의 Chart No., Name, Procedure, Diagnosis, Surgeon, Keyword 등의 기본 정보를 입력, 편집, 삭제할 수 있다.

2. During Operation → 'Capture Images'

: 의사는 'During Operation' 에서 환자로부터 원하는 이미지를 획득할 수 있고, 수술 중에 예상치 못했던 출혈로 인하여 화면이 어두워지는 것을 방지하기 위해 화면의 해상도를 조정할 수 있고, 획득한 이미지를 그 자리에서 바로 Review 하는 기능, 환자 진찰 시 중요한 이미지인 경우 잠깐 이미지를 Freeze 하여 환자에게 설명하는 기능과 획득한 이미지를 프린트하는 기능을 활용할 수 있다.

3. After Operation → 'Review Images' & 'Export Images to Disk' & 'Exit'

: 의사는 'After Operation' 에서 수술 및 진찰한 환자들로부터 획득한 이미지를 다시 한번 Review 할 수 있고, 획득한 이미지를 Rewritable CD 와 같은 대용량 보조 기억 장치(현재 MINDS 에서는 대용량 저장 매체로서 Power Drive Cartridge 를 쓰고 있음)로 옮길 수 있으며(약 3000 ~ 4000 장의 이미지 저장 가능), MINDS Capture Device 의 모든 기능을 Shut Down 시킬 수 있다.

수술이나 진찰이 끝난 후, 의사는 획득한 이미지가 담긴 대용량 보조 기억 장치를 가지고 업무실의 PC 로 가져가 MINDS Browser Software 로 이미지들에 대해 가공, 편집 등의 작업을 할 수 있다.

❖ MINDS Browser Software 기능

이 Software 는 의사의 업무용 PC 에 설치되어 수술실이나 진찰실에서 MINDS Capture Device 에 설치된 MINDS Capture Software 에 의해 획득된 환자의 이미지를 가공 및 편집하여 환자의 기본 정보와 함께 Database 에 저장, 세미나 및 학회 발표용 프리젠테이션 파일 자동 생성 등을 손쉽게 할 수 있는 Software 이다. 많은 Software 기능들 중 대표적인 7 가지의 기능들은 다음과 같다.

1. Image Searching : 빠르고 정확하게 원하는 이미지를 찾기 위하여 9 가지의 조건이 있다.
9 가지 조건은 Chart No., Name, Age, Sex, Date, Surgeon, Procedure, Diagnosis, Keyword 이다.
2. Image Comparison : 선택된 이미지들을 비교할 수 있는 기능이다. 예를 들어, 한 환자의 예전의 이미지와 오늘 그 환자로부터 획득한 이미지와 비교 분석을 한 화면에서 할 수 있도록 지원한다.
3. Image Annotation : 의사로 하여금 수술실이나 진찰실에서 획득된 이미지를 원하는 대로 가공 및 편집을 할 수 있도록 지원한다. 이미지의 원본은 따로 보관이 되므로 이미지에 대한 손상은 전혀 없다.

Image Annotation 의 세부 기능은 다음과 같다.

- * Audio Dic. : 이미지 전체를 대표하는 음성 녹음 기능
- * Audio Spot : 세부적인 부분에 대한 음성 녹음 기능
- * Ellipse : 타원 그리기
- * Draw : 자유 곡선 그리기

- * Highlight : 중요 부분 강조하기
- * Line : 직선 그리기
- * Note : 바탕 화면을 두고 원하는 내용의 텍스트 입력 기능
- * Pointer : 화살표 그리기
- * Polygon : 다각형 그리기
- * Poly Line : 다(多)선 그리기
- * Rectangle : 사각형 그리기
- * Mask : 원하는 부위를 가리기
- * Stamp : Stamp 모양으로 원하는 부분 강조하기
- * Text : 글씨 입력하기
- * Ruler : 측정 자 그리기
- * Zoom : 이미지 배율을 자유롭게 조절하기
- * Rotate : 이미지를 90°, 180°, 270° 및 Any Angle 로 회전 시키기
- * Color Adjustment : 이미지 해상도 조절하기
- * Original Image View : 가공 및 편집 이미지의 본래 이미지 보기
- * Slide : 선택된 이미지를 원하는 시간 간격을 두고 한 장씩 보기

4. Patient Record : 환자의 기본 정보, 이미지, 병명, 처치명 등과 함께 환자에 대한 의사의 소견 및 기타 그 밖의 것을 Electronic Chart 로서 의사에게 Patient History 를 제공함과 동시에 잘못된 환자의 정보(병명, 처치명 등)을 고칠 수 있다.
5. Export to MS Word / MS PowerPoint : 프리젠테이션 파일을 만들고 싶을 때 몇 번의 마우스 클릭만으로 주어진 서류 양식에 맞추어 환자의 기본 정보, 이미지, 수술 날짜, 병명, 처치명, 환자에 대한 의사의 소견 등의 내용들이 자동으로 MS Word 와 MS PowerPoint File로 자동으로 변환이 되므로 인위적으로 만드는 것보다 많은 시간을 절약할 수 있다.
6. Backup : 환자의 기본 정보, 이미지, 병명, 처치명, 환자에 대한 의사의 소견 및 기타 그 밖의 것을 데이터베이스로서 체계적으로 대용량 외부저장장치에 데이터를 Backup 하는 기능으로서 원하는 시점에 언제든지 Backup 된 데이터를 다시 활용 할 수 있도록 지원하는 기능이다.
7. Export Patient Information : 수술 및 진찰을 받을 환자의 기본정보(환자의 이름, 병명, 처치 명, 혈액형 등)을 진료실 및 수술실에서 직접 입력할 시간 및 여건이 허락하지 않을 때 쓰이는 기능으로써 의사나 간호사의 PC 에 설치된 MINDS Browser Software 를 이용하여 환자의 기본 정보를 진료실 및 수술실에 가져갈 대용량 보조저장 장치에

Export 하는 기능이다. 이렇게 Export 를 받은 대용량 보조저장 장치를 진료실 및 수술실에 있는 MINDS Capture Device 에 넣으면 MINDS Capture Software 에서 자동으로 환자의 기본정보를 Import 받을 수 있다. 간박하게 작업이 진행되는 수술실 등에서 불필요한 입력 작업을 줄이게 할 수 있는 기능이다.

4. 개발 단계별 소요기간 및 투입 공수

단위 : 단계	세 부 사 항	기 간	투입공수
제품 기획 및 개념 설계	표준 및 자료조사, 경쟁 제품 벤치마킹	3 Weeks	2.5MM
요구 정의문 작성	개발 방법론 정립, 사용자 면담	2 Weeks	2MM
분석	프로세스 모델링, 시스템 모델링	2 Weeks	2MM
상세 설계 및 하드웨어 선정	DB 설계, 어플리케이션 설계, OS 및 H/W 플랫폼 선정	5 Weeks	4.5MM
구현 및 단위 테스트	프로그래밍 및 테스트	10 Weeks	10MM
통합 및 패키징	프로그램 통합 및 내부 테스트	4 Weeks	4MM
현장 적용 테스트	운영환경 테스트, 사용자 반응 조사	4 Weeks	3MM

5. 관계 프로그램수

- Visual C++ Module : 1 EXE File, 4 DLL Files
- Visual Basic Module : 1 EXE File, 58 DLL Files, 8 ActiveX Files
- DBMS : MS Access 7.0 for Windows 95/98/NT (32 Bit)
- DBMS Client Module : MS Access 7.0 for Windows 95/98/NT (32 Bit)
- 환경설정 파일 : 4 Files (2 SAV File, 2 CVI File)

6. 사용한 개발언어 및 DBMS

- 개발 Tool : MS Visual Studio 97
MS Access for Windows 95/98/NT (32 Bit)
- 개발언어 : C/C++, Visual Basic Enterprise Edition Version 5.0, SQL
- 개발 방법론 : 객체 지향 방법론

7. 사용 시스템 환경

- MINDS Capture Device & MINDS Capture Software
: MINDS Capture Software 는 MINDS Capture Device 에 설치가 되어 병원의 수술실 및 진료실에 있는 기존 내시경 시스템에 연결되어 사용된다.
- MINDS Browser Software
: 병원의 의사용 PC 에 설치 된다. 모듈은 16M 이고 윈도우 95/98/NT 환경 하에서 동작한다.
PC 의 사양은 RAM 16M 이상이면 가능하다.

8. 직접효과

- 모든 내시경 영상 의료 장비와 결합하여 고품위의 디지털 의료 영상을 획득할 수 있다.

- 의료 영상 및 환자 정보, 진료 기록을 객체 관계형 멀티미디어 데이터베이스에 저장하고 검색할 수 있다.
- 다양한 매체(LAN, Internet, Disk)를 통한 의료 영상 정보의 전달.
- 자동화된 발표 자료의 생성 기능 및 프린터와 화면을 통한 영상 출력.
- Stand alone 및 Network 기반의 분산 처리 지원.
- 영상과 음성 메모, 그리고 각종 주석을 포함하는 멀티미디어 데이터로 구성된 Surgical Record Database 시스템.
- 실시간 Image Capturing 과 고급 영상 처리 기능을 갖는 디지털 의료 영상 처리 시스템 (하드웨어 + 소프트웨어)
- 발표용 자료 작성을 위한 Word 및 PowerPoint 파일 자동 생성 기능 제공.
- 진료시 임의의 영상을 획득 재생하여 환자에게 보다 설득력 있게 증상을 설명 하는 것이 가능하다.
- 전체적인 진료 및 수술 프로세스를 효율적으로 지원함으로써 의료 생산성 증대 기여.

9. 간접효과

- 고급 영상 처리 및 컴퓨터 시각 기술을 이용한 의료 영상의 분석 및 가공.
- 영상의 저장 및 전송에 주안점을 두고 정작 중요한 영상의 획득 과정은 등한시 되고 있는 기존의 시스템의 단점을 보완한다.
- 최근 방사선과 이외의 진료과에서 진단과 수술 등에 폭 넓게 사용되고 있는 내시경 영상에 대한 배려가 부족한 단점을 보완한다.
- 진단 환경뿐만 아니라 수술 환경에서도 사용
: 제약이 많은 수술 환경 지원 → 고부가가치 창출 가능.
- 영상 획득 및 디스플레이 동시 지원 : 실제 병원 환경에서 사용이 용이.
- 획득된 영상 중에서 원하는 영상만 선택하여 출력이 가능하며 고가의 필름 프린터 대신 구입 및 유지 비용이 저렴한 잉크젯 프린터부터 고해상도 잉크 프린터와 고속 고품질의 컬러 레이저 프린터 까지 필요에 따라 선택하여 시스템을 갖출 수 있다.
- 내시경 진단이 이루어지는 외과, 정형외과, 산부인과, 내과, 이비인후과, 안과, 피부과, 치과 등에서 사용이 가능하므로 폭넓은 분야에서 매우 큰 수요를 창출할 가능성이 크다.
- 병원의 진료실 및 수술실에 있는 기존의 시스템(아날로그 모니터, 내시경 시스템 등)을 그대로 사용할 수 있기 때문에 추가 비용이 최소한으로 줄어듬.