

의료영상용 레이저 프린터

고려대학교 보건전문대학 방사선과
허 준

Medical Laser Imager

Joon Huh

Dept. of Radiotechnology, Junior College of Allied Health Sciences, Korea University

I. 서 론

레이저 프린터는 사용되는 컴퓨터의 출력을 프린트하는 장치로서 발전하였으며, 여기서 취급하는 정보는 문자나 수치 등 2가의 화상정보라 하겠다. 또 기록매체로서는 2가의 화상기록에 적합한 전자사진 방식의 종이로서 tonex가 일반적으로 사용되고 있다. 그러나 computed radiography(CR)가 레이저 프린터를 응용하여 정도가 높은 X선화상을 銀鹽 필름으로 출력한 이후에 CT, MRI, DSA 등의 각종 modality에서 얻어지는 의료용화상정보의 hard copy를 작성하는 방법으로서 레이저 프린터는 은염필름의 연결이 점차 보급되고 있다.

한편 CT, MRI, DSA 등의 각종 형식으로부터 hard copy를 내는 방법으로서는 CRT管面을 촬영하는 multiformat camera가 많이 사용되고 있어 레이저 프린터와 서로 경합관계에 있다. 여기에서는 레이저 프린터의 원리와 구조에 대해서 기술하고 multiformat camera에 비해서 레이저 프린터가 우수한 점에 대하여 설명한다.

II. 원리와 구조

그림 1은 medical laser imager의 시스템을

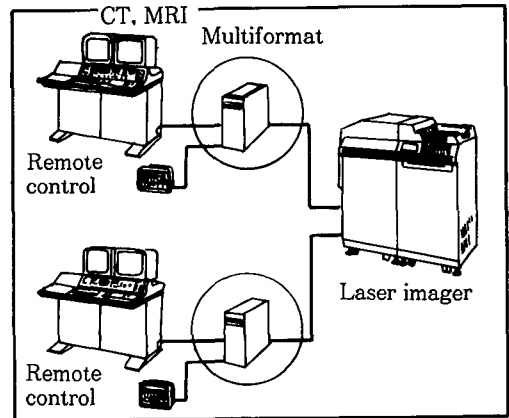


그림 1. 레이저 프린터 시스템

표시한 것이다. 그림 2는 laser printer의 영상이다.

레이저 프린터의 원리는 그림 3과 같으며 그 구성은 다음과 같다.

- ① 영상입력계
- ② 광원·변조계
- ③ 주주사광학계
- ④ 부주사광학계
- ⑤ 필름반송계
- ⑥ 현상계

이상으로 되어 있다.

영상 입력계는 외부 interface 영상메모리 D/A 변환기 등에서 되고 있으며 CT DSA 등의



스무스 모드



샤프 모드

그림 2. Laser Imager의 영상

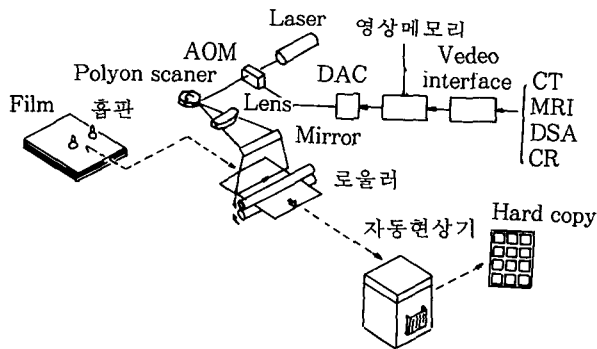


그림 3. 레이저 프린터의 원리

각종 형식에서의 영상정보를 아날로그 또는 디지털 신호의 형태로 받아들이는 부분이다. 또 복수의 modality를 1대의 레이저 프린터에 접속할 때에는 외부 interface 및 영상메모리는 복수가 필요하다.

광원변조계는 He-Ne 레이저와 AO변조기 또는 반도체 레이저와 驅動回路에서 되고 화상입

력계에서의 신호에 따라 레이저 빛의 강도를 변조하는 부분에서 된다(그림 4 참조).

주된 주사광학계는 polygonal scanner 등의 光偏向器와 렌즈 거울 등에서 되고 변조된 레이저 빛을 집속시키면서 필름상에 유도되어 주사선을 형성한다. 부주사계는 로울러나 드럼과 高精度의 모타에서 되고 필름을 주사선과 直交

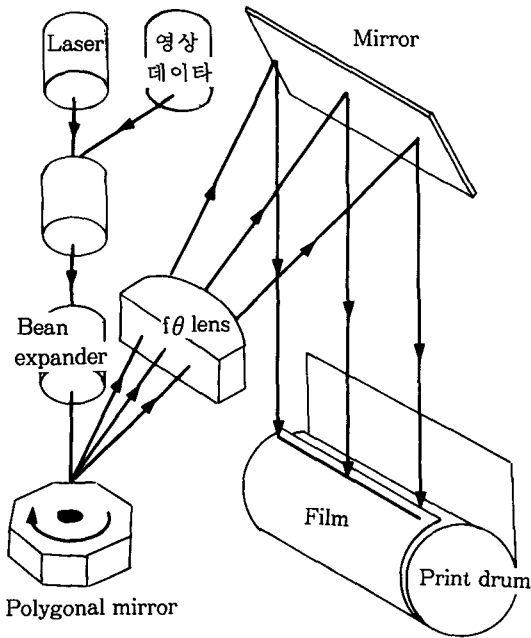


그림 4. 레이저 기억장치의 광학계

하는 방향으로 일정한 속도로 정밀하게 반송된다.

필름반송계는 film set부(매가진방식 또는 전용明室장전방식) film set부와 부주사계를 연결시키는 기구 및 부주사계와 필름 배출부를 연결하는 기구에서 된다. 필름배출부와 자동현상기를 결합하는데는 매가진방식, 콘베어방식 직결, 一體方式 등이 있다.

현상계는 필름의 특성에 따라서 처리가 가능한 자동현상장치가 사용된다. 더욱 필름은 쓰여지는 레이저 빛의 파장에 따라 충분한 감도가 있어야 하며 입상성과 계조도의 재현성 능도 얼룩 등은 화질을 좌우하는 것으로 레이저 프린터 전용이 사용되고 있다. 레이저 프린터의 구조는 그림 5와 같다.

그림에서 우측이 레이저 프린터, 좌측은 자동현상 기구이다. 이것을 하나로 결합시키므로서 전체를 소형화시키고 작업성의 향상을 도모하고 있다. 明室장전 방식에 대해서는 film tray에 수납된 적외선 감광필름은 반도체 레이저광에 의해서 주사되어 노광이 된다. 이 필름

은 현상, 정착, 수세 건조의 처리가 되어 나온다. 전기회로에 복수의 interface와 영상메모리가 내장되고 있으며 복수의 modality와 병렬처리 접속이 되고 있다.

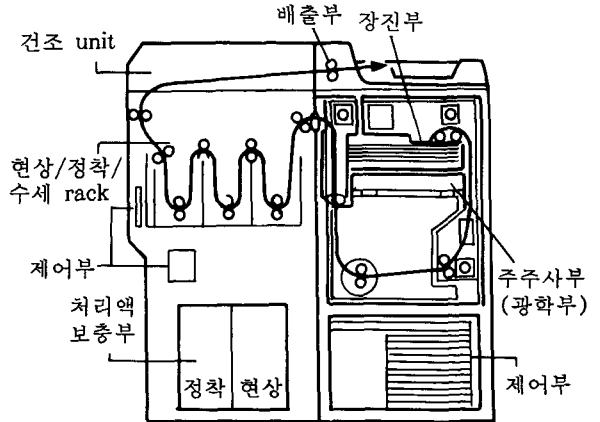


그림 5. 레이저 프린터의 구조 예

Ⅲ. 기능과 성능

현재 사용되고 있는 레이저 프린터의 대표적인 기능과 성능은 표 1과 같다. 성능 중에서 가장 중요한 화질에 대해서는 제조회사, interface의 형식에 따라 차이가 있으나, CR에 대표되는 것과 같은 적은 영상수로 고공간분해능, 고농도분해능의 화상이 요구될 때에는 레이저 프린터가 우수하고 반대로 영상수가 많은 것을 1매에 기록할 경우에는 장치는 화소수의 제약에서 multiformat camera가 유리하다.

또 화질을 평가하는데 쓰여지는 test pattern에 대해서는 SMPTE(Society of Motion Picture and Television Engineers)에서 제안하고 있는 pattern이 바람직해 그 이용이 요망되고 있다.

더욱 레이저 프린터와 multiformat camera의 기능과 성능을 비교할 때에 다음과 같은 점에서 레이저 프린터는 우수하다고 사료된다.

① 특히 영상수가 적을 경우에 공간분해능이 높다

표 1. Laser printer의 기능과 성능

필름 크기	14×17", 11×14", 10×12", 8×10", 그 외
Format	1·2·4·6·9·12·15·20·24·30·35 등
계도도	8 bit~12 bit
농도조절	Luckuptable 선택에 따라 변화시킬 수 있다. 필름특성변동 보정가능
영상처리	補間擴大機能 Smoothing 기능 Nega/posi 반전기능 黑/白 선택가능
Cycle time	15 sec~114 sec
영상 interface	Analogue video 또는 digital
접속	1 또는 복수
Film set	Supply magazine 또는 明室 magazineless 방식
자동현상기 접속	Receive magazine 콘베아 접속 또는 직결방식
기타	자동듀프작성기능 영상의 돌려 유/무의 선택 기능

- ② 농도분해능이 높다
- ③ 여러 가지 제조특성을 선택할 수 있다
- ④ 오리지널과 똑 같은 화질을 쉽게 낼수 있다
- ⑤ Format의 종류가 많다
- ⑥ 영상의 왜곡이 없다
- ⑦ 복수의 modality와의 병렬처리 접속이 가능하다
- ⑧ PACS의 출력단말로서 응용이 가능하다.

IV. 앞으로의 과제

의료용 영상에 보급된 레이저 프린터는 앞으로 발전을 위해서 다음과 같은 과제가 있다고 사료된다.

1. 레이저 프린터를 각종 방식에 접속하는 interface의 방식에 관해서는 크게 분류하면 아나로그 방식과 디지털 방식이 있으며 더욱 그 중에서도 여러 가지 규격이 있다. 특히 그 종류는 다양하여 화질을 좌우하는 중요한 인자가 있어 아나로그 디지털을 불문하고 규격의 통

일이 요망된다.

2. 현재로서는 레이저 프린터의 가격은 multiformat camera보다 비싸서 앞으로 가격의 인하가 기대되며 더욱 가격에 합당한 처리 능력 즉 cycle time의 단축이나 복수대의 modality와의 접속 등이 필요하다.

3. 필름의 장전이나 자동현상기의 처리액관리 등에 대해서는 아직 작업성을 개선할 여지가 많이 있다. 궁극적으로는 복사기 정도의 작업성까지 개선이 될 것으로 요망된다.

참 고 문 헌

1. 日本放射線機器工業會：醫療畫像・放射線機器ハントフツワネ電子計測出版社, 1989.
2. 大原祐二, 淺沼克己, 三好準：CR用高速レーザープリンターの開発, 日本放射線技術學會雜誌, 44(8) : 1124, 1988.
3. 小野耕治, 丸山則治：Medical Laser Hard Copy System, Konica Technical Report, Vol. 4:49, 1991.

일본의 제 51 회 JMCP를 다녀와서

지산간호보건전문대학 방사선과
김 정 민

1. 참가동기

지난 해는 나에게 매우 보람이 있는 한 해였다고 말할 수 있다. 삼월부터 오월까지의 전반기는 삼개월간의 일본 화학요법연구소병원의 연수 준비를 하느라 바쁜 나날을 보냈다. 유월부터 팔월말까지는 대한방사선기술학회가 후원해 주는 일본연수를 받았다. 일본의 연수기관에서 나는 많은 것을 배웠다. 기술, 문화, 생활 등.

일본연수를 다녀온 후에는 가지고 온 자료를 정리하느라 더욱 바빴었다. 그 외에도 3~4편의 보고서를 낼 수 있었는데, 이는 그동안 나의 연구생활 중 가장 많은 분량이 되었다.

올해 사월의 '92. JMCP의 국제분과학회에 참가한 동기도 지난 해에 정리한 보고서 중의 하나인 "Image and exposure dose in accordance with radiation quality on plain chest radiography"를 발표하기 위해서였다. 동행자는 지난해 연수를 주선 해주시고 논문이 완성될 때까지 지도해 주신 은사 허준 교수님과 연수회나 학회 등 배울 만한 곳이 있으면 언제나 참가하는 존경하는 선배 이만구 교수였다.

나를 포함한 세 사람은 사꾸라가 만발한

요코하마의 대교(大橋)를 건넜다.

2. 학회의 걸모양

대회장은 Pasifico Yokohama 호텔로 요코하마 항구 해변에 위치하고 있었으며 반달모양을 한 최고급 호텔이었다. 이 호텔 2층을 일본방사선의학회가, 3층을 일본방사선기술학회가 사용하고 있었으며, 1층 전시관에서는 방사선기기가 전시되고 있었다. 기기전시관은 각 메이커 별로 부스를 만들고 주력, 신종 기기들을 선보이고 있었으며, 특징은 장치가 compact해지고 있으며 computer와 연결된 계측기가 새롭게 보였다.

3층 접수처에 이르니 수십명의 접수요원들이 모두 일어나 함께 접수를 받는데 한꺼번에 들이닥치는 회원들을 전혀 무리없이 처리하고 있었다. 한편에서는 회의장으로 직행한 회원들의 짐을 맡아주는 곳이 있었으며, 반대편에서는 방사선 관련 서적들을 전시 판매하고 있었다.

접수요원들과 진행요원들은 아주 숙련되어 있었고 세련되었다 싶었는데 회의 진행용역업체가 맡아서 처리하는 것이라 했다. 우리 나라에서는 임원들이 학회진행을 하면서 우왕좌왕 하는 것과 대조를 보였다. 일

본학회 임원들은 가슴에 임원 표시를 하고 손님접대와 각 회의장을 돌면서 인사 정도만 하는 여유를 보였다.

연자들의 슬라이드 접수도 회원접수와 함께 하고 있었는데, 작은 프로젝터를 20여개 접수구 앞에 놓아두어 연자 자신이 직접 슬라이드를 프로젝터에 꽂아 확인하고 그 슬라이드 매거진을 제출하는 방법으로 슬라이드를 접수하고 있었다. 그 슬라이드 매거진은 지금 우리는 쓰지 않는 일자형으로 구식이었으나 편리하다고 느꼈다.

학술발표와 강연은 기술학회만 적을 때에는 6개, 최종일에는 10개로 나누어 동시에 진행하였으며, 점심시간은 50분 정도로 짧아 도시락을 사서 회의장의 이곳저곳에서 그대로 식사를 해결하였다. 싸고, 빠르고, 일본인의 실용주의 단편이 아닌가 느꼈다.

3. 학회 내용

'92. JMCP 대회는 일본의학학술집회진흥협회(JMCP : The Japan Federation of Congress Promotion)가 주최하여 일본방사선의학회(JRS)총회, 일본방사선기술학회(JSRT)와 일본방사선기기공업회(JARA)가 주최하는 국제 방사선기기 전시회를 한 장소에서 개최하는 성대한 방사선 축제라고 말할 수 있다. 일본방사선의학회(JRS)총회와 일본방사선기술학회(JSRT)총회는 올해로 각각 51회와 48회를 맞았다.

앞에서도 잠깐 언급이 있었지만 학술발표와 강연, 심포지움 등은 6~10개의 회의장에서 전문 분야별로 나누어 동시에 열렸으며 진행은 용역업체가 맡고, 학회임원은 대회장, 좌장 등으로 학회에 회원과 함께 참가하고 있었다.

회원들은 각기 자신이 근무하는 분야나 흥미를 가지고 있는 분야의 회의장을 찾아

쉬는 시간마다 이동하였으며 잠시 비는 시간이면 서적 전시장, 기기 전시장을 둘러 자신이 필요한 자료, 팸플렛 등을 수집하곤 하였다.

회의장 분위기는 발표자와 듣는 회원 모두가 매우 진지하다고 느꼈는데, 자신이 흥미를 가지고 있는 연제를 택해서 듣는 까닭이라고 생각되었으며, 우리도 빨리 전문 연제별 발표가 되도록 노력하여야 할 것이다.

4. 인터내셔널 섹션

참가동기에서 밝혔듯이 내가 이곳에 온 이유는 지난해 정리한 보고서를 발표하기 위한 것이고, 이 발표는 인터내셔널 섹션에 포함되어 있었다. 이번 인터내셔널 섹션에는 미국을 비롯한 아시아 7개국의 발표가 있었으며, 연세대병원의 나수경 선생도 발표하였다. 발표전 2회의 미팅이 있었는데 이 때 동시통역을 해 줄 인터프리터와 충분한 논의를 하게 되어 있었다. 그 때까지는 전혀 긴장하지 않았었으나 사정이 좀 달라졌다. “동시통역이라—이거 뭐 좀 하는 것 같구나, 틀린 것은 없나, 질문은 어떤 것이 나올까” 처음 논문발표를 해 볼 때처럼 긴장이 되었다. 발표와 토론을 모두 마칠 때까지 큰 실수는 없었으나 슬라이드가 선명치 못했던 것이 지금도 마음에 걸린다.

아시아 각국의 발표 후에, 토마스제퍼슨 대학의 허버트씨의 [방사선기술교육의 진전과 변혁] 강연은 미국인 특유의 진보성을 보여준 강연이었다. 그는 강연 중에 다원화한 교육(multi-skilled education)을 주장하였으며, 개인적 이야기 중에 방사선기술자 이전에 간호원이 되어야 한다고 말하면서 공감이가느냐고 물어왔다. 물론 동감을 표시하였고 지금 나도 그와 같은 생각을 가지고 있다.

그날 저녁 인터내셔널 세션에 참가했던 아시아의 각 나라 연자들과 현재 일본에서 공부하고 있는 외국연구원들을 위한 간담회가 중화가(中華街)의 홀리데이 인 요코하마

에서 열렸다. 중국전통의 용춤이 한바탕 어우러지고 샴페인이 터지는 가운데 우리 아세안은 벌써 오랜 친구가 되어 있었다.