

건식 이미저의 현황에 대한 연구

김진서
Agfa Korea

1. 서론

..... 습식 이미저에 익숙해져 있는 의료시장에 약품과 현상기가 필요 없는 건식 이미저가 몇몇 의료용 영상출력기 회사로부터 시판 판매되고 있다. 이에 병원환경개선에 획기적인 도움을 줄 수 있는 건식 이미저에 대해 포괄적으로 연구해야 할 필요성이 대두되고 있다.

본 연구는 Agfa의 건식 이미저인 Drystar 2000과 Drystar 3000을 중심으로 연구되었으며 구성은 아래와 같다.

제2장에서는 습식건식 이미저의 시장현황을 hardcopy 필름을 중심으로 알아보고, 제3장에서는 건식 이미저에서 사용하고 있는 프린팅 기법에 대해 알아본다. 제4장에서는 Agfa의 건식 이미저와 필름에 대해 포괄적으로 설명하고, 제5장에서는 각 사의 건식 이미저를 비교해본다. 마지막으로 6장에서는 결론을 맺는다.

2. 시장현황

전세계 hardcopy 필름시장은 1990년도에 들어서 가파른 증가세를 보이고 있는데 1990년 4,000만 m²에 불

과했던 필름 소비량은 1997년 1억 m²로 급격히 증가하고 있다. 또한 1990년도에 미국에 편중되었던 필름소비자가 시간이 흐름에 따라 전세계에 균일하게 소비됨을 알 수 있다. 구체적으로 살펴보면 1990년에 전세계 hardcopy 필름의 70%에 육박하던 미국의 소비량은 1997년 이르러서는 전세계 소비량의 50% 정도만을 차지하고 있다.

한편 아시아에서의 소비량은 타지역에 비해 그 동안 가파른 성장세를 보이고 있는데, 주목할 점은 hardcopy 시장이 매우 높은 성장율을 보이는 시장이며 매우 고수익성 시장이라는 점이다.

한편 screen 필름과 hardcopy 필름에 대한 비율은 90년대 초 7대 1의 비율에서 97년에는 2대 1 정도로 그 간격이 급격히 좁혀지고 있으며, 올해 판매되고 있는 hardcopy 이미저의 판매비율은 세계적으로 35 대 65의 비율을 나타내고 있다. 이는 최근 시장에 소개된 건설용 이미저가 매우 빠르게 시장에 적응하고 있음을 나타내 주고 있는 것이다.

3. 건설 이미저의 프린팅 기법

건설 이미저에서 사용하고 있는 프린팅 기법은 크게 Direct Thermal 방식과 Photothermographic 방식으로 대별할 수 있는데 Agfa와 Fuji는 Direct Thermal 방식을 사용하고 있으며 Imation은 Photothermographic 방식을 사용하고 있다.

3.1. Direct Thermal 방식

Direct Thermal 방식은 건설 이미저에서 가장 광범위하게 사용되고 있는 기법으로서 Thermal Head에서 발생하는 열의 온도차이에 의해 필름의 감광정도를 보여주는 방식이다.

일반적으로 진단용 영상품질은 여러 가지 요인에 의해 좌우되는데 그 중에서 가장 중요한 척도는 명암도와 해상도이다. 명암도는 Dmax가 3.0이상 Dmin가 0.2 이하이면 좋은 영상으로 분류되고 있으며, 해상도는 300PPI(pixel per inch) 이상이면 적합한 영상이다.

Direct Thermal 방식으로 출력된 영상의 명암도는 습식 이미저에서 출력된 영상에 비해 영상품질이 약간 떨어지는데 눈으로 식별하기는 곤란할 정도로 미세한 정도이며, 해상도는 습식 이미저와 대등한 PPI를 보여주고 있다.

한편 Thermal Head에서 발생하는 열의 온도는 100-200℃ 사이이다.

아래의 그림 1은 Direct Thermal 방식의 그림을 보여준다.

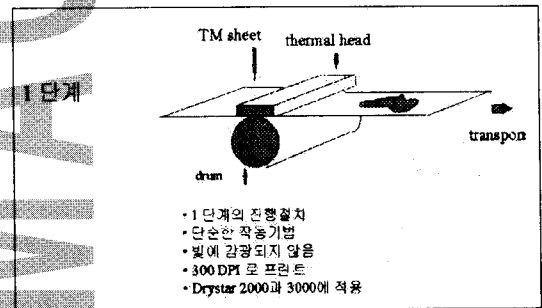


그림 1 Direct Thermal 방식

3.2. Photothermographic 방식

Photothermographic 방식은 Imation의 건설 이미저에서 사용하는 방식으로 Direct Thermal 방식과 같이 필름에 열을 가하여 영상을 안착시키는 방식을 사용하고 있으나 Direct Thermal 방식과는 달리 일차적으로 필름을 레이저로 감광시킨다. 즉 습식 이미저처럼 레이저로 필름에 잠상을 생성시키고 Thermal Head로 그 영상을 필름에 착상시키는 방식을 사용한다. 또한

Photothomographic 방식은 Direct Thermal 방식과는 달리 Thermal Head에서 발생시키는 온도가 항상 125℃로 일정하다.

아래 그림 2는 Photothomographic 방식을 보여준다.

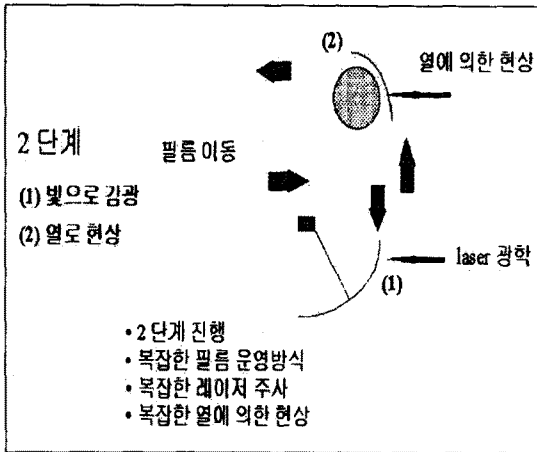


그림 2 Photothomographic 방식

4. Agfa의 건식 이미지와 필름

4.1. 건식 이미지

1) Drystar3000

Drystar 3000은 건식 이미지로서 hardcopy 필름 출력에 사용하는 비용 효과가 뛰어난 장비로서 매우 적은 면적만을 차지하며 전력소모가 적다.

또한 Drystar 3000은 특별한 필름공급 메가진이나 빛을 막아주는 포장 필요없는 완전 명실용 시스템으로서, 필름의 삽입이 매우 편리할 뿐만 아니라 여러 장비로부터의 영상정보의 입력과 네트워크 연결이 매우 용이하다.

Drystar 3000은 14×17" 또는 11×14" 크기의 흑/백 영상을 출력할 수 있는데 네트워크를 거쳐 Drystar

2000으로 영상을 보내어 8×10"의 칼라와 흑/백 영상을 출력할 수도 있다. 한편 환경친화적인 건식 이미저인 Drystar 3000은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 약품이 필요없고 폐기물이 나오지 않음
- 네트워킹의 용이성
- DICOM과 호환
- 3대의 메인장비와 직접연결
- 장비 내에 Controller가 내장
- 2종류의 필름 선택 : 14×17"과 11×14"
- 320PPI의 공간 해상도와 12 bit의 대조도 해상도
- 명실에서 필름을 장착할 수 있음
- 매우 작은 면적과 저전력 사용
- 시간당 50-70장의 출력량

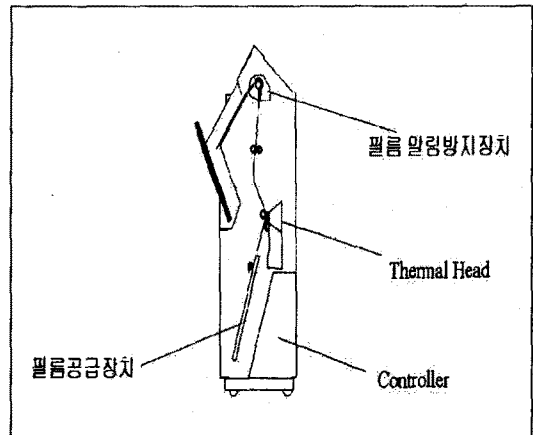


그림 3 Drystar 3000 내부구조

2) Drystar 2000

Drystar 2000은 건식 이미저로 칼라와 흑/백 hardcopy 필름 출력에 사용하는 비용 효과가 뛰어난 장비로서 테이블에 올려 놓을 수 있을 정도로 매우 적은 면적만을 차지한다. Drystar 2000은 8×10" 크기의 칼라와 흑/백 영상을 출력할 수 있으며, 특별한 필름공급

메가진이나 빛을 막아주는 포장이 필요없는 완전 명실용 시스템으로서, 필름의 삽입이 매우 용이할 뿐만 아니라 여러 장비로 부터의 영상정보의 입력과 네트워크 연결이 매우 용이하다.

건설 이미저인 Drystar 2000은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

- 칼라와 흑/백 영상 출력 (8×10")
- 약품이 필요없고 폐기물이 나오지 않음
- 네트워크의 용이성
- DICOM과 호환
- 장비 내에 Controller가 내장
- 300PPI의 공간 해상도와 8 bit의 대조도 해상도
- 명실에서 필름을 장착할 수 있음 (필름이 빛에 감광되지 않음)
- 매우 작은 면적과 낮은 전력 사용
- 시간당 칼라인 경우 20장 출력
 흑/백인 경우 55장 출력

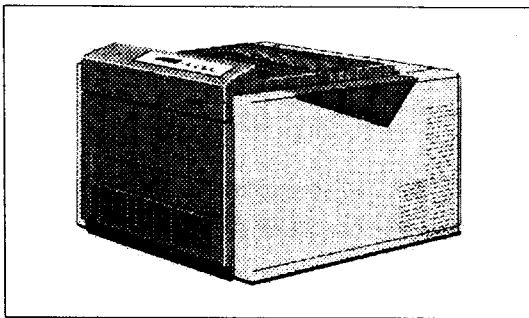


그림 4 Drystar 2000 외형

4.2. Film

1) TM 1 필름

Agfa의 Drystar TM 1(thermal mono-sheet) 필름은

Drystar 2000이나 3000의 건설 이미저에서 사용할 수 있으며 매우 뛰어난 진단용 흑/백 영상을 보여준다.

TM 1 필름은 Direct Thermal 방식으로 프린팅되며 명실에서 이미저에 필름을 삽입할 수 있는데 이는 PC에 디스켓을 넣는 것처럼 간단하다.

또한 TM 1 필름은 매우 뛰어난 명암도(Dmax 3.0 Dmin 0.15)와 대조도를 가지고 있으며 매우 얇아 viewing box에서 판독이 용이하다.

한편 TM 1 필름의 구조는 정전기 방지층, 175 μ m의 폴리에스테르층, 황산화은이 포함된 열감광층 그리고 보호층으로 구성되어 있는데 특히 열감광층은 빛에는 감광되지 않고 높은 온도에만 감광된다. 또한 보호층은 긁힘과 습기로 부터 필름의 손상을 막아준다.

TM 1 필름은 Clear와 Blue 두 가지 종류가 있으며 유효기간은 생산일로부터 18개월이다. 아래 그림 5는 TM 1 필름의 구조를 보여주고 있다. 한편 TM 1 필름은 일반 필름처럼 복사 가능하며 프링팅 과정에서 냄새가 나지 않는다.

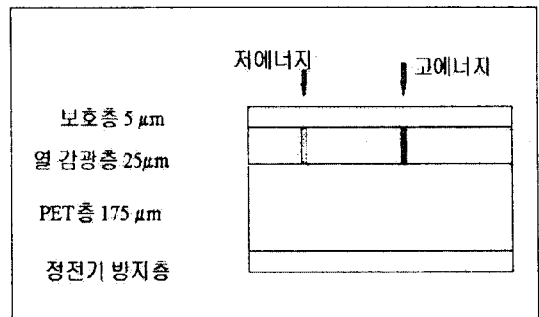


그림 5 TM 1 필름의 구조

2) TS 필름

유제승화방식(thermal sublimation)에서 사용되는 TS 필름은 Drystar 2000 건설 이미저에서 프린팅할 수 있는데 매우 뛰어난 Dmax와 대조도를 보이며 선명한 칼라 영상을 보여준다.

유제승화방식은 건식 이미지에서 사용되는 영상기법으로 명실에서 사용 가능하도록 만들어 졌다.

TS 필름은 acceptor-sheet와 donor-ribbon의 이중 구조로 되어 있는데 Thermal Head의 열을 사용해 donor-ribbon에 있는 칼라 유제를 acceptor-sheet로 전달한다. 즉 acceptor-sheet는 donor-ribbon과 결합하여 매우 정밀하고 안정된 영상을 제공하는데 영상품질 자체가 일반필름과 대동소이하다.

한편 TM 1필름과 마찬가지로 TS 필름의 구조도 175m 폴리에스테르층을 사용하는 필름이므로 viewing box에서의 관독이 용이하며, 필름은 Clear, Blue과 Opaque 세 가지 종류가 있고, 유효기간은 생산일로부터 18개월이다.

Drystar 2000의 진단용 칼라 영상은 일반적으로 US, NM, CT와 MRI등의 영상 정보를 보여준다.

5. 건식 이미지의 비교

건식 이미지 생산업체는 위에서 언급한대로 Direct Thermal방식을 사용하는 Agfa와 Fuji 그리고 Photothomographic방식을 사용하는 Imation으로 크게 나눌 수 있는데 건식 이미지의 선두업체인 위 3사의 대표적인 건식 이미지를 비교,설명해 보도록 한다.

앞의 비교표에서 알 수 있듯이 Agfa의 Drystar 3000은 두 가지 크기의 필름을 사용할 수 있고 완전 명실용이며 복사가 가능하고 가장 작은 면적만을 차지하는 장

표 1.

AGFA Drystar3000	Imation	Fuji Dryview 8700	FM-DP3543
필름타입 & 크기	14×17", 11×14" blue	14×17" blue & clear	14×17" blue & clear
복사	가능	가능	불가능
인터페이스	3입력 DICOM	2입력 DICOM	2입력 DICOM
메모리	24MB RAM, 2GB	128MB RAM	56MB RAM, 2GB
필름걸림처리	쉬움	복잡함	쉬움
인쇄 방식	Direct thermal 완전 명실용	Photothermographic 빛에 감광됨	Direct thermal 완전 명실용
엔진	Thermal head	Laser scanning Heat Processing	Thermal head
대조도 해상도	12 bit/pixel	12 bit/pixel	11 bit/pixel
공간 해상도	320 PPI	325 PPI	300PPI
출력	50장 (14×17") 70장 (11×14")	120장 (14×17")	50장 (14×17")
장비크기 (H×W×D)	134×60×57cm	132×66×81cm	100×64×80cm

점이 있다. 한편 시장에 가장 많이 설치된 Imation의 Dryview 8700은 뛰어난 영상품질을 보이며 시간당 출력량이 가장 많다.

마지막으로 Fuji의 FM-DP3543는 Direct Thermal 방식을 사용하는데 Agfa의 Drystar 3000과 매우 흡사한 특징을 가지고 있으나 복사가 안된다는 단점이 있다.

6. 결론

불과 몇 년 전까지만 하더라도 습식 이미저가 대부분의 Hardcopy 시장을 점유하던 상황이었으나 최근들어 건식 이미저가 차츰 시장에서 두각을 나타내고 있다.

Hardcopy 장비는 습식 이미저가 상대적으로 시장에서 감소되는 추세이며 반대로 건식 이미저는 급격히 증가하고 있는데, 이는 폐기물이 많이 형성되는 습식 이미저가 각국의 환경정책과 맞물려 그 가치가 줄어들고 있기 때문이다. 이에 반해 건식 이미저는 사용상의 편리함 그리고 칼라 진단용 영상을 프린팅 할 수 있다는 장점이 있다.

마지막으로 건식 이미저가 극복해야 할 영상품질에 대한 기술적 문제를 해결하면 습식 이미저에 비해 상대적으로 편리한 건식 이미저의 시장점유율은 빠르게 상승할 것으로 예상되는 바 영상품질의 향상이 중요한 향후 과제라 할 수 있다.