

Laser Imager의 성능과 特徵

韓榮醫療機(株) 技術營業部

洪 璣 杓

레이저가 情報處理에 應用되면서, 그 技術革新과 進步는 醫用畫像分野에도 普及되어, 數年前 이
것을 移用한 hard copy imager가 開發되고, 지금은 널리 使用되고 있는 실정이다. Digital 畫像데이
타를 빛으로 變換시킬 수 있는 이 laser imager는 CT, MRI, DSA, SONO, RI 등의 各種 診斷裝備의
進步와 PACS의 登場에 의해 그 周邊機器로써 注目되고 있다.

1. 레이저

1) 레이저의 發生

* 레이저管球 內部에서는 誘導放出된 빛이 共振器內를 往復하는 중에 增幅되어 單一波長이며 直
進성을 갖는 레이저빔(laser beam)을 發生시키게 된다.

2) 레이저의 性質

* 單色性, 指向性: 直進性

* 可變性(變調)

3) 레이저의 種類

* 氣體 레이저: He-Ne, Ar, CO₂, N₂ 等

* 半導體 레이저: Cds, GaAs 等

* 固體 레이저: Ruby, YAG 等

2. 레이저에 의한 畫像形成

1) 레이저빔의 變調

레이저빔을 디지털(digital) 畫像信號量에 따라 強度變換을 하기 위해서 變調器(A.O.M)로 強度變
調를 한 후, 精密한 光學系를 使用하여 필립상에 走査, 記錄한다.

이 變調器의 變調度가 크기 때문에 laser imager에서는 dynamic range가 크게 되고 있다.

2) 레이저 光學系

* 레이저 光源: He-Ne Gas Laser, 半導體 Laser가 使用되고 있다.

* A.O.M.: Acoustic Optical Modulator 音響光學光變調器. 레이저빔을 디지털 畫像信號量에 따라
強度變調를 한다. 通常 He-Ne에서 移用되지만, 半導體의 경우에도 移用되고 있다.

(注: 半導體에서는 電流變調가 可能)

*Beam Expander : 레이저빔을 polygon mirror에 入射하기 前에 beam spot를 適當한 크기로 調整한다.

*Cylindrical Lens : Polygon mirror 面에 부딪혀 光軸이 어긋나는 것을 補正한다.

*Polygon Mirror : 回轉多角形 反射 유리로서 高速回轉으로 레이저빔을 필립상에 走査한다.

* $f \theta$ Lens : 結像 렌즈이면서 主 走査方向의 光學일그러짐을 補正하고, 濃度を 均一하게 하는 役割을 갖는다.

3) Interface

*Digital Interface : 入力된 디지털 畫像信號를 그대로 處理한다.

*Video Interface : Video(Analog) 信號로 Imager에 入力시키고, Imager 內에서 A/D 變換處理를 한다.

4) Memory

Laser Imager에서는 畫像情報를 디지털데이터로써 記憶하고, 畫像의 擴大 및 Formating을 한 후, 全 comma를 레이저 走射로 필립상에 記錄한다. 따라서 한 번 入力한 데이터의 消去와 複製도 可能하게 된다.

3. Laser Imager의 機能과 特徵

1) 畫像의 貯藏機能 및 複製機能

撮影할 畫像을 디지털데이터로써 貯藏하고, D/A變換한 後, Laser 走射로 필립상에 記錄하기 때문에 貯藏한 것을 消去하지 않는 한 몇 장이라도 原本의 寫眞을 만들 수 있다.

2) Multi Modality對應(複數의 診斷裝備와의 接續)

從來의 CRT Imaging camera에서는 1臺의 카메라에 1臺의 診斷裝備를 接續한 것이 普通이지만, Laser Imager에서는 各各의 裝備에 맞춘 Interface를 增設해 記憶容量을 擴張하는 것으로 複數의 診斷裝備와 接續이 可能.

3) 確實한 對照性

畫像데이터에 대한 레이저빔을 A.O.M으로 強度變調를 행하지만, 이 A.O.M의 Dynamic Range가 넓어 內藏한 Look Up Table을 移用해 豊富한 contrast 分解能을 提供할 수가 있다.

4) Border(各 comma 사이의 바탕색 및 comma量)

Black과 Clear로 可能, Black을 選擇하면, 診斷시 view box로부터 눈에 들어 오는 不必要한 빛을 除去할 수가 있기 때문에 診斷하기 쉬운 寫眞을 提供할 수가 있다.

5) 畫像의 Smoothing 機能

貯藏한 畫像데이터에 補正處理를 하면, 畫素(Pixel)의 輪廓을 Smoothing하게 할 수 있고, 擴大畫像의 경우에 畫素가 눈에 확 띠지 않고 보기 쉬운 畫像을 提供한다.

6) 畫像의 90度 回轉이 가능하다. 예를 들어 反切(14×17) 필립에서 세로 方向으로 나열되어 있는 것을 가로 方向으로 나열한 寫眞作成도 可能하다.

7) 高品質의 畫像

*레이저빔은 80~100 μm 의 spot徑으로 필립상에 記錄하기 때문에 4000×5000(14×17필립) 以上の 畫素를 記錄한다.

*畫像의 擴大도 렌즈系를 移用한 方法이 아니고, 80~100 μm 의 spot徑대로 畫素數의 變化로 하기 때문에 擴大에 의한 解像度の 低下가 없다.

*CRT Imaging camera에서는 螢光體와 필립의 感色性에 의한 mottle이 粒狀性에 影響을 주지만, Laser Imager에서는 레이저빔이 直接 필립에 露光되기 때문에 粒像性이 向上된다.

4. Laser Imager의 主要 仕様

現在까지 販賣되고 있는 Imager의 仕様은 Maker에 따라 多少 差異가 있지만 大略 다음과 같다.

레이저 光源	He-Ne(633 nm) 또는 半導體(820 nm, 780 nm)
필름크기	11#14, 14#14, 14#17 3種類 또는 單一 size
Format	1, 2, 4, 6, 9, 12, 15 等, Slide size, mixed size
畫素數(14*17)	4000×5000 以上(많을수록 좋음)
畫素 크기	80~100 μm (작을수록 좋음)
濃度 分解能	10~12 bits(bit數가 높을수록 分解能이 좋음)
畫像 memory用量	4 MB~1 GB(memory用量이 클수록 좋음)
畫像 mode	Sharp/Smooth
Border處理	Clear/Black
複寫機能	99枚까지 設定 可能
撮影條件 設定	LUT로 可變, Density/Contrast 變更 可能
Magazine	明室 裝填 可能
그 밖의 機能	畫像를(Trim), Negative/Positive 反轉, Random 撮影, Host Control

5. 裝備選定시 注意事項

- 1) Laser Imager와 診斷裝備間의 距離가 케이블 길이로 50 m 이내일 것.
(但, Digital Interface의 경우는 60 m 以內임.)
- 2) 複數의 診斷裝備를 連結하여 使用이 可能할 것(Multi Modality).
- 3) 複數의 診斷裝備를 連結時 裝備間에 絶緣이 必要한 경우에는 光케이블을 使用해야 한다.
- 4) 畫像 貯藏時 기다리는 時間이 없어야 한다.
- 5) Multi Modality로 使用시 Print 優先順位の 指定이 可能해야 한다.