

감마선 단층촬영기의 산란과 감쇠 효과의 보상

The Compensation of The Scattering and Attenuation Effects
on Gamma-Ray Computed Tomography

우	광	방	연	세	대
주	기	환*	연	세	대

감마선 단층촬영기에 의한 영상의 재구성은 산란과 감쇠현상의 영향을 많이 받는다. 방사선 동위원소를 인체내에 주입하여 분포시키는데 감쇠와 산란으로 인한 방사 때문에 분포상태가 일정치 않다.

본 연구에서는 실제 농도분포를 영상 재구성기 위해 이러한 두 요인을 보상할 알고리즘을 제안하여 컴퓨터 시뮬레이션 하고자 한다.

1. 산란과 감쇠보상에 관한 투사식

공간영역 (spatial domain)에 있는 산란과 감쇠에 의한 중복되고 병렬상태가 아닌 투사 데이터를 푸리에 변환을 취하여 복소수 주파수 영역으로 병렬이고 중복되지 않는 상태로 바꾸는 절차식이 제시된다.

$$P(R, \theta) = \mathcal{F}[p(r, \theta)] \\ = \int_{-\infty}^{\infty} P(R \cos \theta - S \sin \theta, R \sin \theta + S \cos \theta) \cdot G(R, -S) ds \quad (I)$$

$P(r, \theta)$ 는 투사데이터를 나타낸다.

$$p(r, \theta) = \int_{-\infty}^{\infty} q(r, s) * g(r, s) ds \quad (II)$$

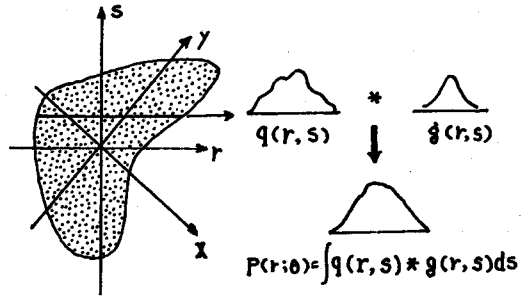


그림 1. 투사데이터의 기본적인 구성도

2. 영상재구성 알고리즘

산란과 감쇠 현상을 포함한 시스템 왜형을 보상할 영상재구성 방식은 다음과 같은 순서로 서술된다.

(1) 각각 주어지는 투사데이터 $P(r, \theta)$ 를 푸리에 변환을 취하고 주파수 영역의 $P(R, \theta)$ 를 얻는다.

(2) 시스템 왜형함수 $g(r, s)$ 를 푸리에 역변환하고 $G(R, -S)$ 를 얻는다.

(3) $P(R, \theta)$ 와 $G(R, -S)$ 를 이용하여 $F(u, v)$ 를 구하기 위해 수정된 영상재구성 알고리즘을 적용한다.

(4) 원하는 영상 $f(x, y)$ 를 구하기 위해 $F(u, v)$ 를 푸리에 역변환 한다.

가상의 대상물로는 간을 선택하여 보상방식을 마이크로 컴퓨터에 시뮬레이션하여 그림 2와 같이 원근도 형태로 결과를 추출한후 비교 고찰 하였다.

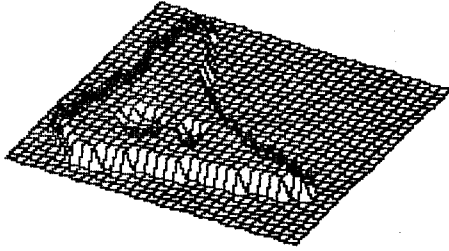


그림 2. 마이크로 컴퓨터에 의한 간의 재구성 단층 영상 (32×32)

* 참고문헌 *

(1) Budinger T.F., Gulberg G.T., "Three -Dim. Reconstruction in Nuclear Medicine Em_ -ission Imaging", *IEEE Trans. Nuclear Sci.* Vol.21, PP2-20, 1974

(2) John W.K., "The Humongotron-A Scintillation -Camera Transaxial Tomograph", *J.Nucl.Med.*, Vol.18, PP381-387, 1977

(3) Lee-T.chang, "A Method for Attenuation Correction in Radionuclide Computed To- mography", *IEEE Trans.Nuc.Sci.* Vol.25, PP638-643, 1978

(4) Berthold K.P., "Density Reconstruction Using Arbitrary Ray-Sampling Schemes", *Proceedings of IEEE*, Vol.16, PP551-559, 1978

(5) Peter H.J., "ANew Transverse-Section Brain Imager for Single-Gamma Emitters", *J.Nucl.Medi.* Vol.20, PP319-327, 1979