

모의수술용 뇌모형 제작시스템 개발을 위한 연구

Study for Development of the Fabrication System of Brain Model for Surgery Emulation

°염 상 원°, 방 재 철°, 엄 태 준°, 주 영 철°, 김 승 우°, 공 용 해°, 천 인 국°, 김 범 태°

- * 순천향대학교 전기전자공학과(Tel:82-41-530-1366; Fax:82-41-530-1494; E-mail: swyeom@control.sch.ac.kr)
- ** 순천향대학교 신소재화학공학부(Tel:82-41-530-1379; Fax:82-41-530-1494; E-mail: bangjc@sch.ac.kr)
- *** 순천향대학교 기계공학과(Tel:82-41-530-1368; Fax:82-41-530-1494; E-mail: tjoonum@sch.ac.kr)
- **** 순천향대학교 정보기술공학부(Tel:82-41-530-1369; Fax:82-41-530-1373; E-mail: seungwo@sch.ac.kr)
- ***** 순천향대학교 신경외과(Tel:82-2-709-9272; Fax:82-2-792-5976; E-mail: schns@hosp.sch.ac.kr)

Abstract : This paper presents the optimization technique to analyze the effect of the design parameters of rapid prototyping system for human brain model fabrication. The optimization method considers the functional relationships among the design parameters such as thickness gap, shrink rate, and laser speed that govern the operation of fabrication system. This paper applies a discrete optimization technique as the optimization method to determine the dominant parameter values. Additional study includes manner of complement surface image of ellipse which approximates the brain model using the adaptive slicing and the offset contour. According to the parameters tuning and interaction of effect, more suitable parameter values can be obtained by enhanced 3D brain model fabrication.

Keywords : Rapid Prototyping, Optimization, Adaptive slicing, Offset contour

1. 서론

형상을 만드는 과정에 있어서의 작업은 많은 공정을 거치게 된다. 그러므로 시간과 비용을 필요로 하고 이를 줄이기 위해 패속조형제작시스템이 개발되었다. 이는 소품종 대량 생산에서 다품종 소량 생산으로 전환하는 기점이 되고, 이에 따른 각종 모형과 형상의 3차원 모델의 제작이 가능하게 되고 있다. 그 예로 금형이나 혹은 설계 단계의 시제품(Prototype)을 보다 빠르게 생산할 수 있게 되었고, 그 결과로 그래픽이나 시뮬레이션 상에서만이 아닌 직접 사람이 보고 만지고 테스트 할 수 있는 시간을 얻을 수 있게 되었다. 이러한 장점 때문에 본 논문에서는 의사들로 하여금 MRI, CT 데이터로부터 정확한 수술부위의 위치 파악을 용이하게 할 수 있도록 하기 위하여, 패속조형제작시스템을 의공학 분야에 적용시켜 의사가 정밀한 뇌수술을 하는 경우에 정확한 위치 파악과 오차를 줄일 수 있도록 하기 위한 뇌모형을 제작하여 수술전의 모의수술을 통한 실제 3차원의 위치를 알 수 있고 이를 토대로 보다 정교한 수술의 사전 시술도구로 사용되도록 모의 수술용 뇌모형 제작시스템의 개발 방법을 제시한다.

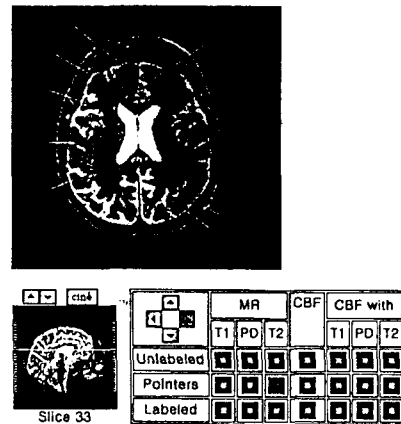


그림 1. MRI 영상 데이터

2. 뇌모형의 기본 모델 설정

사람의 뇌는 사람에 따라 조금씩 차이가 나지만 전체적인 윤곽이나 형태는 서로 비슷한 것을 알 수 있다. 따라서 다음과 같이 기하학적인 모델을 먼저 설정하고 보다 실제에 가까운 최적화 된 모델을 생성하는 조건을 구하고자 한다.

2.1 뇌모형의 모델링

그림 1.과 같이 MRI 영상에서 보여지듯이 타원의 형태를 가지는 것을 볼 수 있다. 따라서, 실제 타원과의 데이터를 비교하여 보기 위하여 그림 2.와 같은 타원을 그리고 중앙부에 중심점(center point)을 잡는다. 그리고 45° 각도의 방사형 직선을 그어 타원과 직선이 만나는 지점에 8개의 기준점(reference point)을 만든다.