

# Fracture 환자의 무자극 재활촉진을 위한 초음파 다층치료기의 구현

김휘영\*  
동주대학 의료기공학과

## Embodiment of supersonic waves multi curer for Fracture patient's radish stimulation rehabilitation promotion

Whi young kim\*  
Biomedical engineering  
Dongju College  
E-mail : \*ndyag@dongju.ac.kr

### Abstract

Estrangement hierarchical by bipolarization is deepened and time space that social welfare by graying corresponds great so. Specially, is real condition that indifference by patient's increase which is solitary life string is come to involve by social problem. Together, Jaetaek bone fracture patient's ratio is zooming. Domestic BT technology, medical treatment solution technology offer more important role than role assistance enemy of modern technology and utilize by creative technology can . Specially, if apply supersonic waves in bone fracture treatment, there is treatise data that can reduce bone fracture treatment period of bone that bone does not stick well about 40%. Supersonic waves operation frequency used on both end because do 1m Hz, 1.3mHz, supersonic waves origination that have 1.5mHz's Piezo-ceramic crystal tranducer material each 4 premature senilitys in this research, and outside diameter according to impedance and Phase d used Gakgak4mm, 5.4mm, Dukke0.5mm, transformer deuce of length 70mm. Manufactured, and investigated supersonic waves distribution chart by capacity 50m W. Supersonic waves used by diagnosis mainly but is seen to become convenient medical treatment mounting in bone fracture patient's treatment if supplement clinically. If supplement system furthermore, is going to apply to osteoporosis patient, and this research tried to design poetic

theme width directly and study rain standardization special quality and approach basic form because do modelling.

### I. 서론

일반적으로 30Hz 이하의 음을 저주파수라 하고 20KHz 이상의 음, 인간의 귀로 들을 수 없는 음을 초음파라고 한다. 초음파는 우리의 귀에 들리지 않을 뿐, 보통 음파와 같다. 음향적 특성이나 물리적 성질도 같고 귀에 들리는 모든 소리보다 더 많은 초음파가 공기중에 있다고 생각하면 된다. 인간의 감지 영역을 벗어난 무성(無聲)의 초음파는 이미 동력적, 정보적 응용 분야에서 광범위하게 이용되고 있다. 양극화로 인한 소외계층이 심화되고 고령화에 따른 사회복지가 대응하는 시간적 간격이 너무나 커지고 있다. 특히, 독거노인 환자의 증가로 인한 무관심이 사회문제로 비화되고 있는 실정이다. 더불어, 재택 골절환자의 비율도 급상승하고 있다. 국내적으로는 BT 기술, 의료솔루션 기술은 현대기술의 보조적 역할보다는 중추적인 역할을 제공하고 창조적 기술로 활용할 수가 있다. 특히, 초음파를 골절치료에 적용하면, 뼈가 잘 안 붙는 뼈의 골절치료 기간을 40% 가량 줄일 수 있다는 논문자료도 있다. 마이크로파를 이용할 경우 치료 깊이는 3cm, 정도이고, RF 전기장 또는 자기장을 이용할 경우 8cm 까지 가능하며 초음파치료기를 이용할 경우 6cm 까지 가능하다..

### II. 선행연구

매질 내를 전하는 음파는 시간과 음압의 변수로 나타낼 수 있다. 이러한 주기적 운동에서 음압의 최고 높이를 진폭(A)이라고 하며, 한 주기에 해당하는 파의 길이를 파장( $\lambda$ ), 단위시간당 발생하는 주기의 수를 주파수(f)라고 한다. 한 주기가 발생되는데 걸리는 시간을 주기(T)라고 하며, 일반적인 음파의 전파속도(C)를 주파수와 파장과의 관계로 표시하면 다음과 같다.  
 $C = \lambda f$ ------(1)

### III. 시스템의 설계

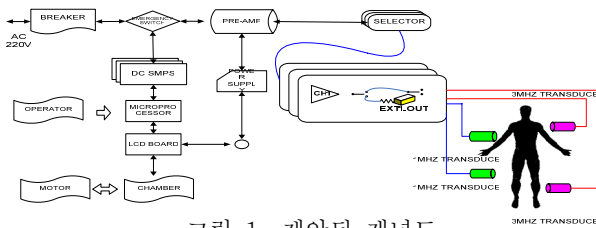


그림 1. 제안된 개념도

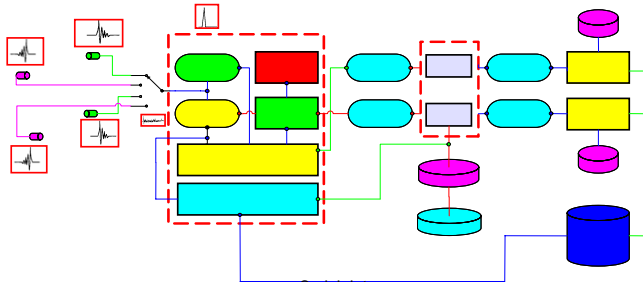


그림 2. 제안 하드웨어 설계블록도

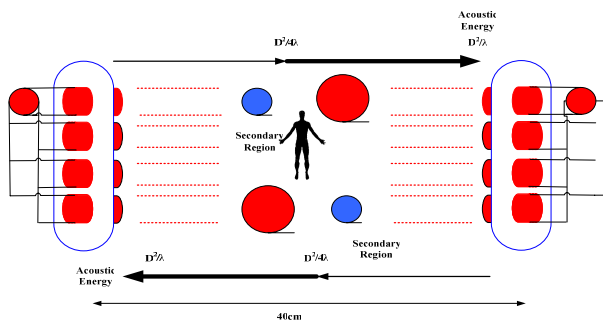


그림 3. 제안하는 RSRIS 알고리즘

본 연구에서 제안하는 RSRIS 개념도로서 초음파를 발생하고 동작하는 개념을 정리한 것이며, 초음파 작동주파수가 1MHz, 1.3MHz, 1.5MHz의 Piezo-ceramic crystal transducer 물질을 가지는 초음파 발생원 각각 4개를 한조로 하여 양단에 사용하였고, 임피던스 및

Phase 측정결과에 따라 외부직경이 각각 4mm, 5.4mm, 두께 0.5mm, 길이 70mm의 트랜스듀서를 사용하였다.

### IV. 실험결과

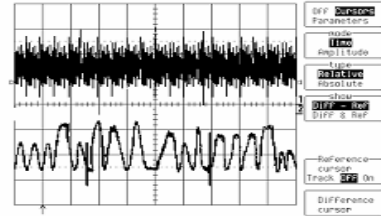


그림 5. 보호단 회로

RSRIS를 기본 개념으로 초음파를 발생하고 기능별 동작하는 파형을 확인한다. 초음파발생을 통한 트랜스듀서를 통해 20cm까지는  $D^2/4\lambda$ 의 반경으로 영향을 미치나 40cm 거리에서는  $D^2/\lambda$  초기발생 반경보다 2대까지 넓게 확산되는 것을 알 수가 있었다. 그래서 왕복으로 초음파모듈을 치료상태에 따라 모듈의 부가를 확대, 축소도 가능하게 접근하였다. 보통 초음파 펄스를 쓰고 있는 장비의 원리는 초음파를 짧은 시간만 체내에 방사시키면 초음파가 인체조직속을 전파하는 중에 조직이나 장기 등에 의해 반사되어 돌아온다.

### V. 결론

뼈속의 물질상태에 공동또는 이물질이 존재하면 경계면에서 음향 임피던스의 차이 때문에 초음파 반사가 이루어진다. 본 연구에서는 이들의 특성을 살려 복합적인 펄스반사법(SAW)과 공진투과법 원리를 적용하여 시스템을 구성하였다. 다음으로는 뼈의 두께나 뼈의 골질 회복을 촉진할 수 있는 공진법을 사용하였는데 발진부의 가변콘덴서를 연속적으로 변화시켜 발진 주파수를 변화를 주면 그 출력을 진동자에 인가시켜 뼈속을 초음파로 자극을 가할 수가 있다.

### References

[1] W.Y.Kim, "The new type pulsed Nd:YAG laser power supply employed multi-amplification method" ACED-2000  
 [2] Overstreet, J.W. Tzes, A., "An internet-based real-time control engineering laboratory", IEEE control systems, vol 5, p19-34, 1999