

# 상태감시를 위한 AE 신호의 Hilbert 변환과 Hilbert Huang 변환 결과 비교

구동식<sup>1</sup>·김재구<sup>2</sup>·황호준<sup>2</sup>·최병근<sup>+</sup>

## Hilbert Transform and Hilbert-Huang Transform of AE Signal for Condition Monitoring

Dongsik Gu<sup>1</sup> · Jaegu Kim<sup>2</sup> · Hojun Hwang<sup>2</sup> · Byeong-Keun Choi<sup>+</sup>

정비(Maintenance) 기법은 많은 발전을 이루어 왔으며, 현재 진동 신호를 기반으로 한 상태 감시(Condition Monitoring) 및 진단(Prognosis)이 널리 적용되고 있다. 앞으로 정비 기술은 예지정비(Predictive Maintenance)를 목표로 하여 많은 연구들이 진행되고 있는 상황이다. 예지정비의 기본은 결함의 조기 검출에 있으며, 이를 기반으로 예지정비를 위한 다양한 정보들을 취득할 수 있다. 따라서 결함의 조기 검출은 반드시 이루어져야 할 요소이며, 이를 위한 결함 신호 검출 기술에 초점을 둔 연구들이 진행 중에 있다. 특히, 음향방출(Acoustic Emission) 기법은 비파괴 검사법의 하나로, 일반적으로 구조물의 균열, 배관계의 누설 등에 주로 사용되어 왔으나, 음향방출 센서의 감도는 진동 센서에 비해 월등히 높고, 재료 내부의 미소변화에 의한 신호를 검출 할 수 있는 것으로 알려져 있기 때문에 결함의 조기 검출 분야에 적용되고 있다. 하지만 음향방출 신호의 최대 단점은 신호에 많은 노이즈를 포함하고 있으며, 주파수는 수 백kHz에서 수 MHz의 영역을 가진다는 것이다. 이러한 단점은 신호처리 기법에 의해 제거할 수 있다. 따라서 본 논문에서는 포락처리(Envelope Analysis)의 핵심인 Hilbert 변환과 최근 주목되고 있는 Hilbert-Huang 변환에 의한 AE 신호의 전처리에 대해 살펴보고, 각 변환의 적용성을 판단할 것이다.

AE 신호는 피로시험을 통해 Pre-crack을 포함하지 않은 시험편에 대해 초당  $5 \times 10^6$  sample을 취득하였으며, 신호 분석의 편의성을 위해 1/50으로 Downsample 하였다.

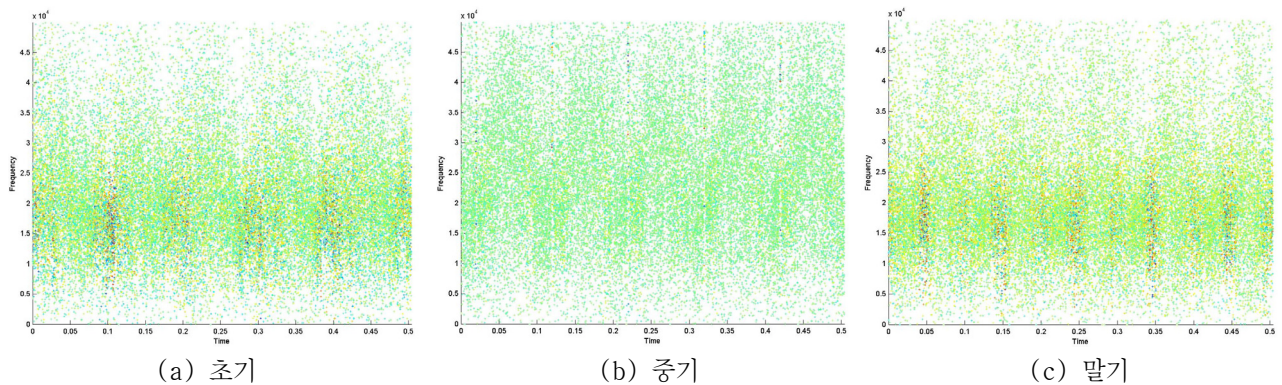


Fig. 1 Hilbert-Huang 변환에 의한 AE 신호의 Frequency-Time Spectrum

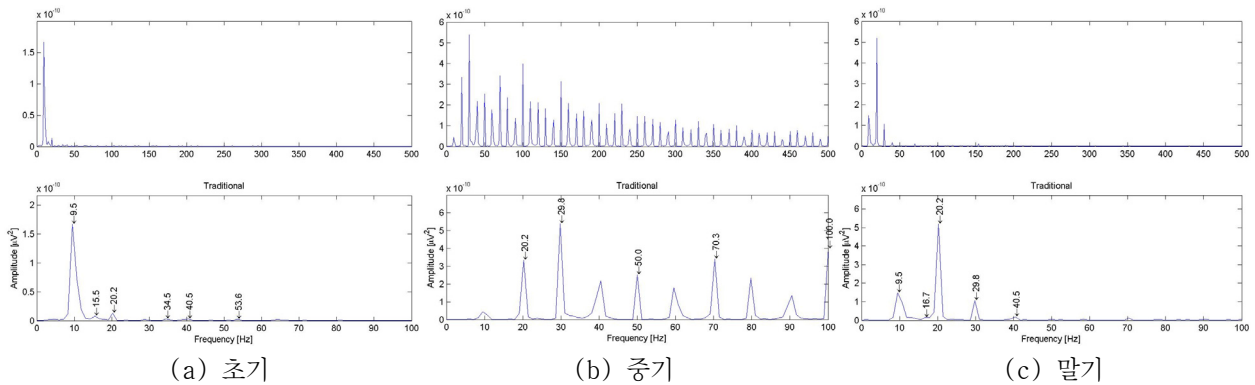


Fig. 2 Hilbert 변환에 의한 AE 신호의 Frequency Spectrum

+ 최병근(경상대학교 에너지기계공학과), E-mail: bgchoi@gnu.ac.kr, Tel: 055)772-9116

1 경상대학교 에너지기계공학과

2 경상대학교 대학원 정밀기계공학과