

금속파편신호 중 배경잡음 제거/감소를 위한 기법 연구
(A study on the Method for cancelling the background noise of the impact signal)

김 정수, 함 창식, 박 진호
한국원자력연구소

요 약

본 논문은 금속파편 감시계통(LPMS: Loose Part Monitoring System)에서 금속파편신호 발생 시 순수 금속파편신호와 시스템에서 발생하는 배경잡음이 혼재되어 나타나는데, 이 배경잡음신호를 제거하기 위해서 시간영역 (adaptive signal processing)에서의 제거방법과 주파수 (spectral subtraction) 영역에서의 제거방법을 비교/분석하였다. 일반적으로 발전소 내에서는 모터등에 의한 잡음, 제어봉 구동잡음, 노내 핵 계측계통 구동잡음, 계통 밸브의 갑작스러운 작동에 의한 잡음 등 많은 배경잡음(background noise)이 존재한다. 이러한 신호들은 충격신호 발생시에 순수 충격신호와 혼재되어 금속파편 충격시스템에 입력된다. 이러한 신호 중 시스템의 배경잡음신호를 제거하고 순수 충격신호만 추출해야만, 금속파편의 위치 및 그 물질의 에너지 등을 정확히 예측할 수 있다. 이를 위해 본 논문에서는 두 가지 방법을 이용하여 비교 분석하였다. 첫 번째, 시간영역에서는 noise canceller 기법을 이용하여 배경잡음을 제거하고, 신호 대 잡음 비를 평가하였다. 두 번째, 주파수영역에서는 스펙트럼 감산법을 이용하여 배경잡음을 제거하고, 신호 대 잡음 비를 평가하였다. 실험은 평판구조물을 이용하여 입력신호를 취득, 분석 및 평가하고, 각 기법간의 신호 대 잡음 비를 비교/분석하였다. 비교 분석결과 noise canceller(시간영역) 보다는 스펙트럼 감산법(주파수영역)이 금속 충격신호에 대해 신호 대 잡음비가 훨씬 우수함을 보였다.

Abstract

In this paper, we compared the noise canceller (time domain analysis method) to the spectral subtraction (frequency domain analysis method) for cancelling background noise when the Loose Part Monitoring Systems accelerometers combined the noise signal with the impact signal if the impact signal exists. In the operation of a nuclear power plant monitoring, alarm triggering occurs due to a peak signal in the background noise, an amplitude increase by component operation such as control rod movement or abrupt pump operation. This operation causes the background noise in LPMS. Thus this noise inputs to LPMS together with the impact signal. In case that this noise amplitude is very large comparing to that of the impact signal, we may not analyze the impact position and mass estimation. We analyzed two methods for cancelling background noise. First, we evaluate the signal to noise ratio utilizing the noise canceller. Second, we evaluate the signal to noise ratio utilizing the spectral subtraction. The evaluation resulted superior the noise canceller to the spectral subtraction on the signal to noise ratio.