

**Hertz 이론을 이용한 금속파편의 질량추정 알고리즘**  
**(A mass estimation algorithm for loose part using Hertz theory)**

김정수\*, 황인구\*, 정철환\*, 박진호\*, 함창식\*,

\* 한국원자력연구소,

양재현<sup>o</sup>, 이용호<sup>o</sup>

<sup>o</sup>한국 전력공사 영광 1 발전소

**요 약**

금속파편 감시계통(LMPS: Loose Part Monitoring System)에서 금속파편신호가 발생할 때 냉각계통의 안전성을 판단하기 위해 녹취된 신호로부터 금속파편의 충격위치 및 충격 질량의 추정이 필요하다. 본 논문에서는 Hertz 이론을 이용하여 질량을 추정하는 알고리즘을 개발하였다. Hertz 이론은 무한 평면상에서 질량을 추정하는 이론이므로, 이를 실제 발전소에 적용하기 위해서는 기본 알고리즘에 대한 수정이 필요하다. Hertz 이론을 이용하여 기본 알고리즘을 세우고, Mockup 을 사용하여 실험을 수행하면서 수정 알고리즘을 개발하였다. 또한 이 알고리즘을 검증하기 위해 실험실의 원자로 mock-up 및 실제 발전소에서 금속파편 신호를 이용하였다. 금속파편의 추정질량과 실제질량을 비교해본 결과, 개발된 알고리즘에 의한 분석 결과가 외국의 분석사례보다 더 나은 결과를 보여주었다.

**Abstract**

An algorithm estimating the mass of loose part has been developed based on the Hertz theory which is generally used for estimating the mass and energy of a spherical metal impacted on the infinite plate. The theory was modified considering the amplitude and energy attenuation effects in order to apply for nuclear power plant. To verify the new algorithm, a variety of impact tests has been performed with various steel balls at laboratory mock-up and real power plant, respectively. As a result, the mass estimation for the tested balls showed better result than the former Hertz algorithm's