한국소음진동공학회 2013년 춘계학술대회논문집, p. 753

핵연료 지지격자의 유체유발진동시험 방법론

The Test Method of INvestigation of Flow INduced vIbraTion(INFINIT) at the Nuclear Fuel Grid.

김경홍† · 박남규 · 최종철* · 서정민

Kyoung-hong Kim, Nam-gyu Park, Jong-chul Choi, and Jung-min Suh

1. 서 론

모든 구조물 및 기계적 시스템에서 정적 특성 및 동적 특성을 파악하는 것은 건전성 측면에서 매우 중요하다. 특히 핵연료의 정적 및 동적 특성은 원자력 발전소의 운전시의 고려되는 사항이다. 핵연료 집합체는 원자력 발전소가 운전 중에 핵연료를 냉각시키려는 목적으로 흐르는 고온·고압·고속의 유체에 노출이 되며, 이로 인해 핵연료 집합체의 각 부분에서는 국부적으로 진동이 발생하며, Fig. 1과 같은 핵연료 부품의 마모나 손상 등과 같은 핵연료 건전성에 영향을 준다. 마모나 손상 등의 현상을 예측 및 예방하기 위해서 원자로 노심의 운전조건에서 핵연료 건전성을 확인하는 것이 필수적이다.

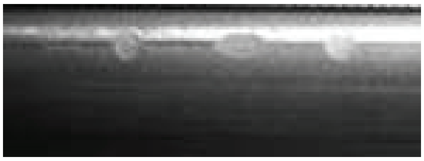

Fig.2 Rod wears cause by Grid vibration

2. INFINIT 시설 검증

2.1 INFINIT loop

(1) INFINIT

INvestigation of Flow INduced vIbraTion (INFINIT)는 핵연료 부분 집합체를 상온·상압·고속의 유체를 형성하여 핵연료 부분 집합체의 진동특성을 시험하기 위한 시설이다. INFINIT 시설의 개략도는 Fig.2에 나타내었다. 흐르는 유체는 일반적으로 시수가 사용되며 유체의 온도는 25.0±1.0°로 제어된다. 유체의 유속은 Test Section 전의 관로에서 유량이 측정되며, 이를 Test Section의 단면적으로 환산하여 시험부의 유속을 추정한다. Test Section은 Fig. 3과 같으며, 핵연료 부분 집합체는 Test Section 부분에 장입이 된다. 고속의 유체에 의한 핵연료 부분 집합체의 진동을 측정할 수 있도록 LDV의 신호를 통과시키는 아크릴로 4면이 제작이 되었으며, 취성이 강한 아크릴를 보완하기 4면을 제외한 대부분은 스텐레스 스틸 재질로 제작되었다.

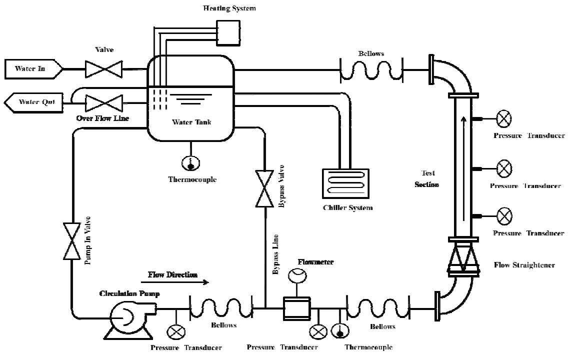

Fig.2 Schematic diagram of INFINIT

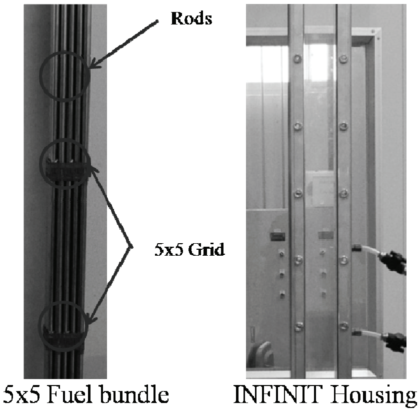

Fig.3 Test section of INFINIT

† 교신저자; 정회원, 한전 원자력 연료㈜
E-mail : kyounghong@knfc.co.kr
Tel : 042-868-1367 , Fax : 042-868-1149
* 한전 원자력 연료㈜