

# 대형 2차 와류에 의한 봉다발 부수로에서의 난류 열전달향상에 관한 실험적 연구

서 귀 현, 최 영 돈\*

고려대학교 기계공학과 대학원, 고려대학교 기계공학과

## Experiment of Turbulent Heat Transfer Performance Enhancement in Rod Bundle Subchannel by the Large Scale Vortex Flow

Kwi-Hyun Seo, Young-Don Choi\*

Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

\*Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea

### 요 약

핵연료 부수로 내에서 연료봉(rod bundle)과 냉각제 사이에 열전달을 효율적으로 증가시키는 기술은 원자로 설계에 있어서 중요한 과제 중의 하나이다. 기존의 부수로에서는 냉각제의 난류 열효율을 향상 시킬 목적으로 연료봉의 지지격자(spacer grid)에 혼합날개(mixing vane)을 부착하여 부수로 간극을 중심으로 한 국부 와류동(local vortex flow)을 발생시켜 열전달 및 열혼합을 증진시키는 방법을 사용하고 있다. 본 연구는 원자로에서의 Re수 60,000을 구현하면서 인접부수로, 벽면근처에서의 LDV공간분해능을 높이기 위해 실제 연료봉을 약 1.5배 증폭하였다. 선행 전산해석 예측을 통해 LSVF혼합날개의 각도를 30°로 유지하였고, 기존 혼합날개의 단점을 보완할 수 있는 새로운 혼합날개를 설계하여 실험적 연구를 통하여 본 연구 과정에서 설계한 LSVF 혼합날개를 적용한 경우의 주유동 속도, 횡단면에서의 2차유동 강도, 난류강도, 레이놀즈응력 등을 전산해석 결과와 비교 분석함으로써 LSVF혼합날개의 배열과 모양을 변화시켜 새로운 형상을 설계하는데 있다.

### 참고문헌

1. K. Rehme, 1973, Nucl. Technol. Vol. 17, pp. 15-23.
2. K. Rehme and G. Trippe, 1973, Nuclear Engineering and Design. Vol. 62, pp. 349-359.
3. D. S. Rowe, B. M. Johnson and J. G. Knudsen, 1974, Int.J.Heat Transfer Vol. 17, pp. 407-419.
4. C. Y. Gu, Wei Ji, Z. Karoutas and B. Scholin 3D flow Analyses for Design of Nuclear Fuel Spacer.
5. Y. F. Shen, Z. D. Cao and Q. G. Lu, 1991, Nuclear Engineering and Design. Vol. 125, pp. 111-119.
6. S. K. Yang and M. K. Chung, 1995, 6th Int. Conf. on Laser Anemometry Advances and Applications, South Carolina, USA.
7. Heather L. McClusky, Mary V. Holloway, Timothy A. Conover, Donald E. Beasley, Michael E. Conner, L. David Smith III, 2003, J. Fluids Engineering, Vol. 125, pp. 987-996.