

# Lab-Scale 판형열교환 시스템에서 가시화를 이용한 Fouling Mechanism 해석

성 순 경<sup>†</sup>, 서 상 호, 노 형 운, 조 영 일<sup>\*</sup>  
 숭실대학교 기계공학과, <sup>\*</sup>Drexel Univ.

## Analyses of Fouling Mechanism using Visualization Techniques in a Lab-scale Plate-Type Heat Exchanging System

Sun Kyung Sung<sup>†</sup>, Sang Ho Suh, Hyung Woon Roh, and Young Il Cho  
 Department of Mechanical Engineering, Soongsil University, Seoul 157-743, Korea  
<sup>\*</sup>Department of Mechanical Engineering, Drexel University, PA 19104, USA

### 요 약

화석연료 사용으로 인한 기후변화 등 심각한 환경변화에 대하여 국제적인 규제가 진행되고 있다. 냉난방이나, 제조공장에서 사용되는 화석에너지의 사용을 최대한 줄이면서 환경 친화적인 에너지이용기술을 발전시켜야 한다. 우리나라에는 무궁무진한 미활용 에너지가 존재한다. 생활폐기물 소각열, 하수처리수열, 해수, 하천수 등 열에너지의 부존량은 연간 236,400Tcal이므로 이와 같은 미활용 에너지를 효과적으로 이용할 수 있는 시스템을 구축하면 열공급 부문의 에너지 이용의 극대화에 기여할 것으로 기대된다<sup>(1)</sup>.

하천수와 같은 미활용에너지를 산업공정이나 건물의 냉난방에 활용하기 위해서는 열을 흡수 또는 방출하는 열교환기의 이용이 필수적이다. 그러나, 열교환기의 열전달표면에는 열전달을 방해하는 침전물의 층이 형성되는데 이를 파울링이라고 한다. 열전달 표면에 파울링이 생성되면 파울링이 없는 경우에 비해 열전달율이 크게 감소한다. 또한, 열전달 표면에 형성된 파울링은 유체가 흐르는 단면적을 감소시켜 유량을 감소시키고 압력손실을 증가시켜 결론적으로 에너지의 과소비를 유발하게 된다.<sup>(2)</sup>

열교환기 효율을 향상시키기 위해 구조적인 개선에 대한 많은 연구가 수행되었으나, 파울링 방지를 위한 연구는 활발하지 않았다. 국내의 경우 이와 관련된 연구의 필요성이 제기되고 있으나 연구활동은 선진국과 비교하여 비교적 기초적인 이론 연구와 열교환기의 파울링 제거설계에 기계적인 방법을 적용하여 설계하는 등 기초적인 기술 수준에 머무르고 있다.

본 연구에서는 lab-scale용 열교환시스템을 제작하고 미활용에너지로 하천수를 이용할 때의 파울링형성에 관한 연구를 수행하였다. 열교환시스템에서 하천수를 사용하였을 경우의 파울링의 생성과정을 가시화하고 SEM(Scanning Electron Microscope)과 X-Ray diffraction method을 이용하여 파울링의 종류와 3차원적 구조를 분석하고자 하였다.

### 참고문헌

1. Pilavachi, P. A. and Isdalem J. D., 1992, "European Community R&D Strategy in the field of Heat Exchanger Fouling. Project", Fouling Mechanisms, Theoretical and Practical Aspects, pp. 13-20
2. Bott T. R., 1995, The Fouling of Heat Exchangers, Elsevier Science, New York