

세라믹 복합막을 이용한 폐윤활유 재생
Reclamation of Waste Lubricating Oil Using Ceramic Composite
Membranes

현상훈, 김계태

연세대학교 세라믹공학과

막분리에 의한 폐윤활유 재생공정을 개발하기 위한 기초 연구로써 폐윤활유 분리/재생용으로 적합한 복층 (multilayer) 세라믹 복합막의 제조와 합성막의 폐유 분리 효율등이 연구되었다. 결함이 없고 두께가 균일한 지르코니아 복합막 (기공크기 $0.07 \mu\text{m}$ 이하) 은 압출 성형법으로 제조한 튜브형 α -알루미나 담체 (외경 7.8 mm , 두께 0.6 mm , 기공크기 $0.7 \mu\text{m}$) 내부표면에 역침지 인상법 (reverse dip-drawing technique) 에 의하여 지르코니아 슬러리를 코팅 한 후 $950 \text{ }^\circ\text{C}$ 에서 1 시간 열처리하여 제조 되었다. 또한 지르코니아 복합막 위에 티타니아 졸-겔 코팅을 한 후 $450 \text{ }^\circ\text{C}$ 에서 2 시간 열처리하여 기공크기가 15 nm 정도인 3 층 복합막을 제조 하였다. SEM, Bubble Point Test, Mercury Porosimeter 그리고 분획 분자량 측정등에 의하여 복합막의 코팅층 두께, 결함유무 및 막의 기공크기등을 분석하였다.

Cross-flow 시스템을 이용한 폐윤활유 재생공정은 $150 \text{ }^\circ\text{C} - 200 \text{ }^\circ\text{C}$ 의 온도 범위에서 $0.3 - 1.0 \text{ m/s}$ 의 유속 및 $2 - 3 \text{ kg/cm}^2$ 의 압력하에서 수행되었다. 폐윤활유의 막 투과특성을 규명하기 위하여 온도, 압력, 분리조작시간 및 concentration factor 에 따른 투과율 변화 및 막분리효율을 측정하였다. 합성 복합막에 의한 실제 폐윤활유 처리 결과 $150 \text{ }^\circ\text{C}$ 에서의 투과율은 $6 - 3 \text{ l/m}^2\text{h}$ 정도로 낮은 편이었으나 재생효율은 양호 하였다.