

일반강연 II-8

역삼투막 장치를 이용한 발전용수 생산 폐수 재이용 시스템

윤석원, 박광규

한국전력공사 전력연구원

국내 전력수요의 대부분을 담당하고 있는 화력이나 원자력 발전소에서 물은 에너지의 변환매체로서 또는 기기의 냉각을 위하여 필수적이다. 지속적으로 증가하는 전력수요를 충족하기 위해 많은 발전소가 건설되고 있으며, 발전소가 다수기화, 대용량화됨에 따라 발전용수의 수요가 계속 증가하고 있고, 폐수배출 규제는 점차 강화되고 있으므로 폐수처리를 위한 비용도 더욱 증가할 것으로 예상된다.

따라서 공업용수의 원활한 확보와 더욱 강화될 환경규제에 대비하기 위하여 기존 발전소의 폐수처리 공정에 역삼투막 장치를 추가하여 공업용수로 재 이용하고자 하였다.

역삼투막 장치는 울산화력 제3발전소에 적용하였으며, FILMTEC BW30-8040 막 18개를 2:1로 배열하여 18m³/hr의 처리가 가능하였다. 울산화력의 폐수처리 공정은 clarifier, gravity filter, activated carbon filter를 사용하고 있으며, 역삼투막 장치는 activated carbon filter의 후단에 설치하였다. 여기서 역삼투막 장치의 투과수는 공업용수로 재 이용하고 농축수는 다시 중화조로 보내지게 된다. 또한 폐수처리에 사용되지 않는 시간에는 공업용수의 처리에 사용하여 이온교환수지탑의 이온부하를 줄여줄 수 있게 하였다.

기존의 폐수처리 공정중 역삼투막 장치에 문제점으로 작용할 수 있는 요소로 clarifier에서는 폴리아마이드막에 치명적인 고분자 응집보조제를 사용하고 있다. 그러나 폐수의 특성상 고분자 응집보조제의 사용을 중단할 수는 없어 이의 사용량을 최소화 하였으며, 현재까지 이로 인한 막의 성능저하는 관찰되지 않았다.

현재 역삼투막 장치는 폐수처리 및 공업용수의 전처리에 2년간 6000시간의 운전으로, 13,000톤의 폐수 및 88,000톤의 공업용수를 처리하였다. 운전결과 총 폐수발생량의 60% 이상을 재 이용할 수 있었으며, 공업용수의 전처리 과정중 이온교환수지탑의 전단에 역삼투막 장치를 사용하여 이온부하 경감으로 인한 이온

교환수지탐의 재생주기 연장 및 발전계통수 수질개선의 효과가 있었다.

향후 울산화력 제3발전소에서는 공업용수 및 폐수처리 특히, 신설 탈황설비에
서 발생하는 다량의 탈황폐수 처리 및 재 이용에 역삼투막 장치의 사용 가능성
을 검토할 예정이며, 경제성이 다소 떨어지더라도 환경친화적 발전소로서의 역할
을 수행하기 위해 기존 발전소의 공업용수 생산 및 폐수처리에 역삼투막 장치의
도입을 적극 검토할 예정이다.