

난류모델을 이용한 표면 온배수 확산모형의 개발
(Model Development for the Surface Discharge
of Heated Water using Turbulence Model)

최 홍 식 * 이 길 성 **
(Choi, Hung Sik) (Lee, Kil Seong)

요 약

원자력, 화력발전소, 제철소 등의 다양한 임해 공업시설로부터 방출되는 냉각용 온배수는 연안일대 해수의 열균형을 파괴시켜 생태계의 보존 및 환경 관리에 좋지 못한 영향을 야기케 된다. 이러한 영향은 해안 또는 만내의 수중온도를 전반적으로 높일뿐 아니라 가동중단시 갑자기 수온을 떨어뜨려 해양 생물상에 피해를 줄수도 있다. 또한 온배수에 의하여 온도가 상승된 해수가 취수구를 통하여 재순환되어 냉각기능의 부진을 초래하게 되면 발전효율 또는 기계가동율을 저하시키게 된다. 이러한 측면에서 온배수의 확산에 대한 정성, 정량적인 예측은 환경영향평가, 취.배수구 설계조건인 산정 등에 매우 중요한 문제라 하겠다.

본 연구는 정지수역으로 유입하는 3 차원 정상류 표면온배수 해석모형의 개발로서 개발된 모형의 수치실험을 통하여 온배수 확산의 물리적 특성을 규명한다. 지배방정식에 나타나는 Reynolds 응력항 ($\overline{u_i u_j}$)과 온도유동 프릭스항 ($\overline{u_i T'}$)의 해석에서 필요한 난류모델은 k- ϵ 모형에 난류 평균자승 온도유동 ($\overline{T'^2}$) 및 그 감쇄방정식을 추가한 4-방정식 모델로서 구성하였다. 아울러

* 서울대학교 대학원 박사과정 수료

** 서울대학교 공과대학 부교수 (Ph.D.)

3 차원 정상류 모형에서 야기되는 타원형 방정식을 포물형 방정식의 형태로 전환하여 효과적으로 해석할 수 있도록 모델의 특성을 정리하였다. 본 모델의 검증을 위하여 Lal 및 Rajaratnam(1977)의 물리적 실험값과 비교해본 결과 온배수 거동의 물리적현상이 잘 일치하였다. 또한 McGuirk 및 Rodi(1979)에 의해 개발된 2-방정식 $k-\epsilon$ 난류모형의 해석결과에 대하여 비교분석을 실시하였다.