

밀도구배 및 후류손실을 가지는 혼합층의 불안정성에 관한 연구

신동신*, 황승환**

(*홍익대학교 기계공학과, **홍익대학교 대학원)

후류손실을 가지는 혼합 전단층에 대하여 밀도변화가 없는 유동 및 밀도변화가 있는 유동의 선형 불안정성 해석을 수행하였다. 기본 유동의 속도장 및 밀도장은 \tanh 함수를 사용하였으며, Gaussian 형태의 해석적 함수를 사용하여 두 유동을 분리시키는 평판 바로 다음에 존재하는 후류 손실 유동을 포함시켰다. 공간적 선형 불안정성 해석을 수행하여 불안정성 모드의 성장률과 파장속도를 주파수의 함수로서 구하였다. 해석 결과로부터 후류 손실을 가지는 혼합층은 sinuous 모드와 varicose 모드의 두 개의 불안정성 모드를 가짐을 알았다. 밀도가 균일한 경우에는 varicose 모드보다 sinuous 모드가 지배적이다. 밀도가 균일한 경우에는 varicose 모드보다 sinuous 모드가 지배적이다. 밀도구배가 존재하나 빠른 자유유동의 밀도가 높은 경우에는 밀도가 균일한 경우와 마찬가지로 sinuous 모드가 지배적인 모드가 된다. 그러나 느린 자유 유동의 밀도가 높은 경우에는 밀도장의 두께가 속도장의 두께보다 상대적으로 얇아지면 varicose 모드가 sinuous 모드보다 더욱 불안정하여질 수 있다. varicose 모드와 sinuous 모드의 성장률이 비슷한 밀도장의 두께에서는 두 불안정성 모드가 주파수 변화에 따라 분지되어지는 경향을 보인다.