

간헐 실린더 주위 점탄성 유동의 정밀해

김주민, 김종엽, 안경현¹, 이승중*¹
고려대학교 화공생명공학과; ¹서울대학교 응용화학부
(sjlee@plaza.snu.ac.kr*)

간헐 실린더 주위의 점탄성 유체 유동장의 미지수 1,362,480개로 구성된 고정밀도 해석 결과가 제시된다. 이 수준의 정밀도를 갖는 해석 결과는 지금까지 제시된 바가 없으며 본 연구 결과로 처음으로 제시된다. 사용한 점탄성 모델은 Oldroyd-B 모델이며 수치해석기법은 비교적 신뢰성이 검증된 DEVSS-G (discrete elastic viscous split stress-G)/SUPG (streamline upwind/Petrov Galerkin) 수식을 사용하였다. 변형된 Adaptive Incomplete LU(1)이 강성 행렬의 Condition Number를 줄이기 위해 적용되었으며, BiCGSTAB (Bi-Conjugate Gradient Stabilized) Iterative Solver가 적용되었다. 메모리를 줄이기 위해서 CSR (Compressed Sparse Row) Format이 적용되었으며, 미지수 514,908개의 문제를 CPU 2.4 GHz RAM 2GB PC로 2,939 seconds 내에 풀 수가 있었다. 가장 정밀한 Mesh로 Weissenberg 수 0.85 까지 수렴한 결과를 얻었으며, 본 연구에서 구한 해와 기존 결과는 일치하는 경향을 보이며, 수렴된 해는 이 문제의 표준해로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.