

불규칙 타공 스트레이너의 압력강하 해석

강상모⁺·정일선¹·박재현²·장호길³

Pressure analysis of Irregular pattern strainer

Sangmo Kang⁺ · Il-Sun Jung¹ · Jae-Hyun Park² · Ho-Gil Jang³

타공판은 각종 공업용 장비 및 선박 등 다양한 유체기계 내 여과를 목적으로 사용된다. 타공판은 관로를 막고 있는 일종의 저항체로 압력강하를 일으킨다. 이는 에너지 손실을 일으키므로 정확한 압력 강하를 예측은 최적의 유체 시스템 구성의 필수 요소중 하나이다. 유체역학에서 타공판의 압력강하를 해석하는 기법은 핸드북 또는 수치해석 기법으로 널리 알려져 사용되고 있고, 또한 핸드북과 상용 유동해석 프로그램을 통한 해석은 이미 그 정확도가 충분히 검증되어 있다. 하지만 핸드북의 사용은 타공판의 두께, 타공비, 개공율 그리고 일정한 형상을 넘게 된다면 이를 해석하기 힘들고 정확도 또한 보장하기 어렵다. 또한 일정하지 않은 타공판은 직접 유동장을 해석할 경우 너무 많은 시간과 리소스를 사용하게 된다.

본 논문은 선박의 밸러스트 탱크에 사용되는 스트레이너의 압력강하 해석 수행을 바탕으로 작성되었다. 이 스트레이너는 핸드북의 계산범위를 넘는 두께, 타공비 및 개공율을 가지고 있으며 평판의 일반적인 여과망이 아닌 일정한 패턴 및 접힘으로 가공된 스트레이너 이다. 해석 수행을 위해 상용 소프트웨어로 널리 알려진 ANSYS CFX v.13.0 이 사용되었다. 해석기법의 평가를 위해서 실제형상(Prototype)으로 해석한 경우와 포러스 도메인(Modeling)을 부분적으로 적용하여 계산한 경우를 비교해, 상호 정확성을 검증하는 방식으로 진행 되었다. 해석의 절차는 다음과 같다. 첫째, 타공판의 직경에 해당하는 관로의 압력강하를 해석한다. 이는 주기 1과 전체 형상에 적용되는 포러스 도메인에 적용하기 위한 Kloss 값을 제공한다. 둘째, 스트레이너 형상에서 주기가 1인 경우의 해석을 상호 비교해 가장 근접한 결과를 구했다. 여기서 구해진 Kloss 값과 Streamwise coefficient multiplier를 전체 형상을 해석하는 데 사용 하였다. 최종적으로 전체 형상에서 prototype과 modeling 각각의 계산이 prototype 기준으로 오차가 약 1% 의 매우 근접한 결과를 나타내 부분적인 포러스 도메인이 적용된 해석기법이 정확하게 구해짐을 알 수 있었다.

참고문헌

- [1] 임재익 등, “CFD를 이용한 스트레이너 압력 강하 해석”, 한국 마린엔지니어링 학회 공동학술대회 논문집, pp. 449-450, 2009.

+ 강상모(동아대학교 기계공학과), E-mail: kangsm@dau.ac.kr, Tel: 051)200-6982

1 정일선(동아대학교 대학원 기계공학과), E-mail: deepskyfind@naver.com, Tel: 051)200-6982

2 박재현(한국 조선기자재연구원), E-mail: parkjh@komeri.re.kr, Tel: 051)400-5062

3 장호길((주)선보공업), Tel: 051) 260-5511