

## 유체공학 일반 분야 연구동향

김선민\*

### 1. 서 론

2011년도 유체기계저널 및 유체기계 연구개발 발표회의 논문 중 유체공학일반 분야를 통해 발표된 연구내용을 요약하여 소개하고자 한다. 유체기계공업학회의 분과 및 부문의 세분화로 유체공학 일반분야를 통해 총 3편의 논문만이 발표되었으며, 타분야의 발표 논문 중 유체공학일반 분야에 2편을 추가하여 총 5편의 논문을 소개한다.

### 2. 유체공학일반 분야

유체공학일반 분야의 연구는 실험 및 수치해석을 이용하여 다양하게 이루어졌다.

이용진 등<sup>(1)</sup>은 멀티홀 프로브(multihole probe)는 3차원 유동장의 유동속도와 유동각, 전압, 정압 등을 동시에 측정할 수 있어 다양한 유동장 측정에 폭넓게 사용되고 있다. 기존의 5공 프로브에 비해 7공 프로브는 넓은 유동각 측정이 가능하고(최대  $\pm 80^\circ$ ), 7개의 관은 정렬이 쉬워 제작이 용이하다는 장점을 보유하고 있다. 7공 프로브는 넓은 범위의 유동각을 측정할 수 있지만, 높은 유동각에서 유동박리 현상에 의한 유동 측정 오류가 발생하고, 이러한 7공 프로브의 원추각이 보정 및 유동 측정 결과에 미치는 영향을 알아보기 위해 여러 각도의 원추각을 갖는 7공 프로브를 제작하여 Zilliac<sup>(2)</sup>의 방법으로 보정하고 유동을 측정하여 실험적으로 비교하였다.

박정홍 등<sup>(3)</sup>은 골재 채취, 화물 운송 등에 주로 사용되는 바지선(barge)의 구조변경이 계류력 변화에 미치는 영향을 분석하기 위해, 실제 사고선박의 제원을 이용하여 단순한 선체의 형태를 가지는 바지선을 강체의 부유체로 가정하였고, 파도의 형상을 정현파를 기본으로 하여 단순화시켰다. 빠르고 효율적인 동역학 해석이 가능하도록 2차원 부체 동역학 모델을 구축하여 수치해석을 수행하였다. 해석 결과를 통해 선체의 구조변경은 선박의 계류력 상실에 중요 원인이 되므로 안정성을 위해 선체 개조는 피해야 한다.

박종호 등<sup>(4)</sup>은 송수관로에 설치된 밸브의 폐쇄시 발생하

는 수충격 현상을 수충격 현상의 고유성질인 상승서지와 하강서지의 주기성을 이용하여 간단하게 밸브의 동작시간을 조정하여 수충격 현상을 완화시킬 수 있는 기법을 제시하고, 수치해석을 수행하여 현장에서 측정된 데이터와 정성적으로 비교하였다. 이러한 결과를 이용하여 현장 실무자가 단순하게 밸브 작동기의 시퀀스를 변경하여 수충격 현상을 완화시킬 수 있는 이론을 제시하였다.

최민호 등<sup>(5)</sup>은 높은 압력과 낮은 유량에서 유리한 방식인 재생형 블로워(regenerative blower)의 내부 간극에서 일어나는 유동 현상을 블로워 형상의 변화에 따른 성능 개선을 위하여 수치해석적인 방법으로 연구를 진행하였다. 수소연료전지 자동차의 수소 재순환 장치에 이용되는 재생형 블로워의 누설유동을 분석하여, 내부 간극 영역과 입출구 근처의 유로 사이의 압력차를 낮추는 것이 누설유량을 줄이는 방법이 될 수 있음을 알게 되었다. 또한 누설유동이 재생형 블로워의 압력 상승 특성에 영향을 끼침을 알 수 있었다.

문미애 등<sup>(6)</sup>은 고온의 연소가스로부터 터빈 블레이드를 보호하기 위해 사용되는 다중냉각유로는 직관부와 곡관부로 구성되며, 냉각유체가 곡관부를 지나면서 발생하는 유동 박리로 인해 곡관부에서는 열전달 성능이 감소하며 압력 강하가 크게 발생한다. 이러한 문제에 대해 곡관부에 가이드 베인(guide vane)을 설치하는 것은 효과적인 방법으로 알려져 있다. 가이드 베인이 부착된 곡관부를 포함하는 다중냉각유로의 열전달 성능 향상 및 압력강하 저감을 위해 RANS (Reynolds-averaged Navier-Stokes) 방정식과 가중평균 대리모델(weighted average surrogate model)을 이용한 최적설계를 수행하였다.

### 참고문헌

- (1) 이용진, 박정신, 노영철, 전창수, 광재수, 2011, "7공 프로브의 원추각이 유동 측정 정확도에 미치는 영향에 대한 연구," 유체기계저널, 제14권, 제5호, pp. 5~11.
- (2) Gerner, A. A., Maurer, C. L. and Gallington, R. W., 1984, "Non-nulling Seven-hole Probes for High Angle Flow Measurement," Experiments in Fluids, Vol. 2, No. 2, pp. 95~103.
- (3) 박정홍, 김광훈, 문병영, 장택수, 2011, "바지선 구조변경이

\* 인하대학교 기계공학과  
E-mail : sunmk@inha.ac.kr

- 계류력 변화와 안정성에 미치는 영향,” 유체기계저널, 제14권, 제5호, pp. 48~54.
- (4) 박중호, 박한영, 2011, “송수관로 밸브폐쇄에 따른 수충격 현상 완화기법 연구,” 유체기계저널, 제14권, 제6호, pp. 11~17.
- (5) 최민호, 김영훈, 강신형, 2011, “재생형 블로워의 누설유동 특성과 누설유량 저감을 통한 성능 향상,” 유체기계저널, 제14권, 제4호, pp. 57~63.
- (6) 문미애, 김광용, 2011, “회전하는 냉각유로의 곡관부에 부착된 가이드 베인의 형상 최적설계,” 유체기계저널, 제14권, 제1호, pp. 66~76.