

참고문헌

- 도덕희, 조용범, 홍성대, "유전적 알고리즘에 의한 PIV계측법", 대한기계 학회춘계학술대회 논문집(B), 울산대학교, pp.650-654, 2000
- 조경래, "유전알고리즘을 이용한 3차원 PTV기법의 개발에 관한 연구", 한국해양대학교 석사논문, 2001, 부산
- 엄윤섭, 부정숙, 윤인철 "냉장고의 냉동실내 냉기덕트 내부의 유동해석", 한국박용기계학회지, 제 24권 제 4호, pp. 509-514, 2000
- 송규석 외 4인 "전자냉동 김치독의 열유동 및 성능 특성", 대한기계학회 논문집 B권 제 23권 제 7호, pp. 928-936, 1999
- S. Won, D. Jung, R. Radermacher., 1994, An Experimental Study of the Performance of a Dual-Loop Refrigerator/Freezer System, International Journal of Refrigeration, Vol. 17, No. 6, pp. 411-416.
- Bare, Jane C., 1992, Simulation results of single refrigerants for use in a dual-circuit refrigerator/freezer, Journal of the Air & Waste Management Association, Vol. 42, No. 2, pp. 185-186.

15. Stereoscopic PIV에 의한 수직관내 선회류의 유동장 해석

기계공학과 신 동 진
지도교수 도 덕 희

나선형 유동은 소용돌이가 없는 넓은 영역과 축에 대한 높은 집중, 고도의 안전성을 지닌 선회류(Swirling flow)이다. 이와 같은 이유로 나선형 유동은 관내부의 굴곡 및 부식으로 인한 저항에도 불구하고, 광케이블 혹은 관을 통하여 수송을 해야 하는 곡물 및 부유물들을 관

벽에 닿지 않게 수송하고자 하는 산업응용분야에 많이 적용되고 있다. 두 개의 위상을 가진 나선형 파이프 내부유동의 고체부유물들은 큰 진동 없이 파이프라인 내부에서 자신들의 위치를 얻을 수 있다. 또한 취성과 점성이 있는 물질의 공기 운송은 화학과 식품 산업에 있어서 중요한 연구 과제이다. 하지만 파이프라인 내벽에 의한 재료 파괴와 내벽에의 재료 접촉 문제가 있다. 현재 일괄 시스템(batch system)이 이러한 화학적 재료들을 다루는데 사용되어 왔지만 효율이 매우 낮았다. 많은 기술들이 공기에 의한 운송 시스템과 일괄 시스템의 이러한 결점을 극복하기 위해 도입되어 왔지만, 어느 것도 완전히 성공적이지 않았다. 본 연구의 동기는 나선형 유동 시스템을 개선시키기 위한 고도의 안전성의 메커니즘을 분명하게 하는 것이며 최종 목적은 취성과 점성의 재료에 대한 문제를 해결할 수 있는 고성능 공기에 의한 운송 시스템을 개발하는 것이다. 또한 Stereoscopic PIV기법에 의한 수직관내의 선회류 유동장에 대한 실험데이터 베이스를 구축함과 동시에 선회류 유동장 내에서 운동하고 있는 운송물체의 운동과 선회류 유동장 특성과의 관계를 정량적으로 정립 해석하고자 하는 것을 연구의 목적으로 삼고자 한다.

유량변화에 따른 부유 실린더의 위치변화는 부유 실린더의 안정화 궤도와는 별개의 문제이며 다만 부유 실린더의 안정화 궤도가 대략 20cm 정도 상승하는 효과를 얻을 수 있었다. 유속이 증가함에 따라 부유 실린더의 불안정화가 증가하는데 이는 유속증가에 따른 선회류(w)성분의 증가에 기인한다. 이에 부합하여 부유 실린더의 안정화 궤도를 유지시키기 위해서는 선회류(w)성분의 안정화가 최우선시 되어야함을 확인할 수 있었다. 또한 3차원 Stereoscopic PIV 기법에 의해서 얻어진 이미지를 통해서 알 수 있듯이 수직관내에서의 유동은 반시계 방향으로 선회류가 발생하고 있다는 것을 가시화 했으며 정성적인 것 뿐 만 아니라 난류 운동에너지 및 레이놀즈 응력을 구함으로써 정량적인 데이터를 획득 할 수가 있었다.

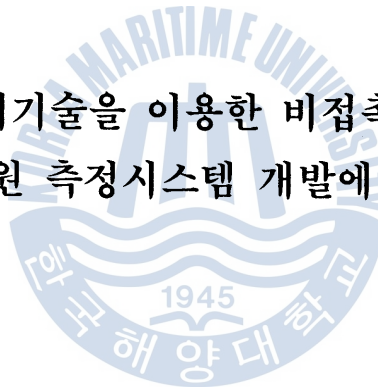
수직관내에서의 선회류 유동장의 정량적, 정성적인 통계치를 데이터베이스화하기 위해서는 단일 case보다는 앙상블 평균에 통계처리를 하기 위해서 좀 더 많은 실험 데이터가 필요하다는 것을 알 수 있었다. 단일 case의 경우 순시변동치의 영향이 유동장에 크게 작용하게 되나 이들 값의 평균치를 사용함으로써 순시 변동치에 의한 영향을 완화할 수 있었다. 이를 위해서는 실험시 획득할 수 있는 이미지의 량을 늘림과 동시에 계속되는 반복실험을 수행하여 다량의 실험 데이터를 준비해야 한다.

참고문헌

- [1] Horii,K., Experimental and Theoretical study of Turbulent swirling Jets Issuing from a Round Orifice, Israel J. Technology., Vol.4, pp.44-54(1990)
- [2] Tomita et al., Trans. ASME J. Fluid Engineering., Vol.116, No.1-4, pp.620-646 (1994)
- [3] Masahiro. Takei, Mitsuaki. Ochi, Kiyoshi. Horii, Hui. Li, Yoshifuru Saito, Discrete

- wavelets auto-correlation of axial turbulence velocity in spiral single phase flow, Powder Technology., Vol.112, pp.289-298 (2000)
- [4] Masahiro. Takei, Transporting Particles without Touching Pipe Wall, ASME Fluids Engineering, (1997)
- [5] Hui. Li, Research of Swirling Flow Pneumatic Conveying System in a Vertical Pipeline(Coefficients of Power Consumption and Additional Pressure Drop), JSME, Vol.66.571 (1994)
- [6] Yuji. Tomita, Research of Swirling Flow Pneumatic Conveying System in a Horizontal Pipeline(Particle Velocity and Concentration Profiles), JSME., Vol.59.558, (1993)
- [7] Hui. Li, Yuji. Tomita, A Numerical Simulation of Swirling Flow Pneumatic Conveying in a Horizontal Pipeline, JSME., Vol.60.575, (1994)

16. 디지털영상처리기술을 이용한 비접촉식유체-구조물 연동운동 3차원 측정시스템 개발에 관한 연구



기계공학과 상지웅
지도교수 도덕희

해양구조물(선박)의 조종성과 안정성 해석을 위해서는 구조물의 운동과 이 구조물의 주위를 흐르는 유체유동과의 상호연성에 대한 해석이 필요하다. 이를 위한 방안으로는 수치적 해석방법과 실험계측에 의한 해석방안을 들 수 있다.

최근, 컴퓨터 성능향상에 힘입어 수치적 해석방법에 의한 유체-구조물 연성문제를 다루는 연구가 점차 늘어나고 있는 추세에 있지만 이들 결과들을 뒷받침 해주는 실험계측방법은 유체의 운동과 구조물의 운동을 각각 독립적으로 측정하는 것이어서 이들 측정결과들로부터 유체-고체의 연성운동을 도출해 내기란 용이하지 않다. 구조물의 운동을 해석하기 위한 가장 최신의 실험적 방법에는 비접촉식 6자유도 운동측정시스템(일본조선연구협회, 1984)이 있으며 유체의 운동을 해석하기 위한 실험적 방법에는 비접촉식 3차원 입자영상유속계 (도, 2000)가 있다.

비접촉식 6자유도 측정시스템은 2대 이상의 CCD카메라에 투영된 구조물의 영상을 이용하여 삼각측량법에 의하여 구조물의 3차원 위치를 측정하는 것이며, 비접촉식 3차원 입자영상 유속계는 유체의 밀도와 동일한 추적입자를 유동장에 투입한 후 이들의 운동을 2대 이상의