

유동가시화 정량화기술 포럼사업

Forum for Quantitative Flow Visualizations

도덕희* · 이상준** · 성재용***

*한국해양대 기계정보공학부, **포항공과대학교 기계공학과,

***서울산업대 기계공학과

1. 포럼사업의 필요성

1970년대까지만 해도 유체유동장을 해석하기 위한 가시화·실험적 방법으로서 유체유동장에 이물질(이물)을 주입하여 이들의 운동을 사진화(photography) 한 다음, 이를 분석함으로써 유동장을 해석하는 이른바 “정성적 가시화방법”이 대부분이었다. 그러나, 1970 중후반부터 컴퓨터기술과 전자장비기술의 발달에 힘입어 가시화된 사진에 대하여 디지털화 및 고속분석이 가능하게 됨으로써 “정량적 해석”이 가능하게 되었다. 1990년대에 들어와서는 레이저기술의 발달에 힘입어 정량적 해석 기술은 보다 정교하게 되어 1990년 중반부터는 정량적 가시화기술 관련 상용화 제품이 출현하게 되었다. 정량적 가시화를 위한 상용화된 하드웨어 시스템은 유동장 가시화를 위한 조명부(레이저광원), 가시화된 유동장의 영상정보를 담기위한 입력부(카메라), 영상정보를 저장하기 위한 기록부(VTR: Video Tape Recorder, 혹은 DVD: Digital Video Disk)로 구성되고, 소프트웨어부는 하드웨어시스템에 의하여 가시화된 시간연속의 영상정보를 이용하여 유동장의 속도장을 얻어내는 것으로 되어있다. 이와 같은 시스템으로 구성되어 있는 정량적 가시화시스템을 PIV (Particle Image Velocimetry) 혹은 PTV (Particle Tracking Velocimetry)라고 한다.

1990년대 후반에 들어와서는 레이저기술, 컴퓨터 기술, 광학기술의 급속한 발전에 힘입어 HPIV (Holographic PIV)기술이 구현되었는데, 이 기술은 과거의 Holography와 같이 단순히 영상을 3차원 및 정성적으로 재현하는 것에 그치지 않고 디지털기술에 접목시킴으로써 방대한 영상정보를 정량적으로 처리 가능하게 함으로써 유동장을 보다 정밀하게 정량적 해석이 가능하게 되었는데 현재 방대한 영상정보의

처리, 정밀한 Holography 영상의 기록 등의 문제로 디지털전자기술의 발전속도와 함께 상용화를 향한 연구가 진행되고 있다. 한편, 상용화와 함께 국제 표준화 움직임도 보이고 있다. 현재, PIV와 관련된 국제적 표준화 동향으로 일본의 연구진은 1999년부터 PIV Standard Project를 수행하고 있으며, 프랑스와 독일의 연구그룹도 제각기 국제 표준화와 관련하여 2001년부터 연구활동을 하고 있다. 현재, 국제적 표준화를 위한 시발점으로는 일본과 유럽을 주축으로 한 PIV-Challenge라는 국제학술회의를 들 수 있으나 이는 이제 막 시작한 단계에 있으므로 국제적 구심점으로서 볼 수 없는 상황이다. 이와 같은 국제적 현황은 세계적 기술수준까지 와있는 우리나라 연구자들이 활발한 국내외학술활동을 통하여 세계 첨단측정기 분야에서 한 몫을 할 수 있는 환경을 조성할 수 있음을 의미한다. 본 포럼은 이러한 관점으로부터 추진되었다.

2. 포럼사업 개최배경

2003년 12월에 한국표준협회주관의 민간표준 포럼 공모가 있었으며 2004년 1월 15일 개최된 한국가시화정보학회 이사회에서 이에 대한 도덕희학술이사의 발언이 있었다. 회의참석 이사들의 긍정적 의견을 바탕으로 본 학회에서 포럼신청을 진행하기로 하였으며 2004년 6월 초에 최종선정 되었다.

3. 포럼사업 최종목표

“유동가시화 정량화 기술”이라는 국내포럼을 통하여 “Quantitative Flow Visualization Methods”라는 ISO(International Standard Organization)와 같은 국

제표준화 기구 산하에 Working Group형성 및 표준안 제시를 위함에 있다.

4. 포럼사업 추진내용 및 방안

본 포럼사업은 2004년 4월 1일부터 향후 5년간 이어지게 된다. 추진목표 및 내용은 다음표와 같다.

이를 추진하기 위한 방안으로서; (1) 현재 유동가시화 정량화 기술 중의 하나인 PIV기술과 관련된 국제표준화 세미나가 일본과 프랑스의 전문가가 중심이 되어 활발하게 움직이고 있는데 국내 연구진들도 참여할 수 있는 계기를 적극 마련한다. (2) 현재의 표준화관련 국제 세미나(PIV-Challenge)는 PIV기술을 위주로 움직이고 있으나 PTV기술을 위주로 움직일 수 있도록 국내 연구자들의 적극 참여를 도모한다. (3) PIV기술과 PTV기술과 관련한 국제 표준화세미나가 안정화 단계에 이르게 되는 상태에 맞추어 HPIV기술 관련 국제세미나를 제안을 통한 HPIV기술관련의

국제활동을 적극 펼쳐간다. (4) PIV기술, PTV기술, HPIV기술을 망라함으로써 “유동가시화 정량화 기술” 관련 국제 표준안과 관련하여 초기 Working Group을 형성한다. (5) 국제적 여건을 형성하기 위한 국제 공동세미나 및 학술회의를 정기적으로 개최한다.

5. 추진조직

위원장은 한국가시화정보학회 회장으로 있는 정석호(서울대) 교수가 맡고, 전체 추진위원회의 회의를 주재한다.

추진위는 총3개의 워킹그룹으로 구성되며, PIV, PTV, HPIV 기술별로 워킹그룹을 구분한다. 각 워킹그룹은 1명의 팀장(원안작성위원)과 5명의 팀원(원안 검토위원)을 둔다. 워킹그룹의 팀장은 표준화 포럼사업을 실질적으로 이끌어 갈 도덕희(한국해양대) 교수, 이상준(포항공대) 교수, 성재용(서울산업대) 교수가 각각 맡고, 팀원으로서 한국가시화정보학회 이사들

| 년차별 목표 | 추진내용 |
|---|--|
| 1년차 - 유동가시화 정량화 기술 표준화를 위한 국내 연구진 구성 - 현재 진행되고 있는 유동가시화관련 표준화 국제학술대회에 국내 논문발표 - PIV기술관련 표준화 팀 구성 | - 현재 진행되고 있는 PIV기술관련 표준화 국제프로젝트에 적극개입 - 일본, 유럽연구자들과의 학술교류 - 유동가시화 정량화 관련 국제학술회의 국내유치 - 유동가시화 정량화 관련 세계적 연구자 초빙세미나 개최 |
| 2년차 - PIV기술관련 연구자 표준화 관련 국제활동 활성화 - PTV기술관련 표준화 팀 구성 | - PIV/PTV기술관련 표준화 국제학술활동에 적극참여 - 일본, 유럽연구자들과의 지속적 학술교류 - 유동가시화 정량화 관련 국제학술회의 국내유치 - 유동가시화 정량화 관련 세계적 연구자 초빙세미나 개최 |
| 3년차 - PTV기술관련 연구자 표준화 관련 국제활동 활성화 - HPIV기술관련 표준화 팀 구성 | - PIV/PTV기술관련 표준화 국제학술활동에 적극참여를 통한 국제 전문가로서의 표준화 방안 마련 - 지속적인 일본, 유럽연구자들과의 정보교환 및 공유를 통한 “유동가시화 정량화 기술”에 관한 국제포럼 구성 - 유동가시화 정량화 기술관련 국제포럼회의 국내유치 - 유동가시화 정량화 관련 세계적 연구자 초빙세미나 개최 |
| 4년차 - HPIV기술관련 연구자 표준화 관련 국제활동 활성화 - PIV기술, PTV기술, HPIV기술을 통합한 국제 표준화 프로젝트 팀 발족 | - PIV/PTV/HPIV기술 관련 표준화 국제프로젝트에 적극참여 - 지속적인 일본, 유럽연구자들과의 정보교환 및 공유를 통한 “유동가시화 정량화기술”방법에 관한 국제포럼개최 - 유동가시화 정량화 기술관련 국제포럼회의 국내개최 - 유동가시화 정량화 관련 세계적 연구자 초빙세미나 개최를 통한 국내 연구자들의 국제적 활동 확대 |
| 5년차 - PIV기술, PTV기술, HPIV기술 통합의 국제표준화를 위한 워킹그룹 제안 및 형성 | - 유동가시화 정량화 기술관련 지속적 국제학술활동 - 유동가시화 정량화 기술관련 세계적 연구자 초빙세미나 개최 - PIV기술, PTV기술, HPIV기술 관련 세계적 연구자 초빙 및 국제학술대회개최 및 표준안 제시를 위한 워킹그룹 지도 작성 및 제안 |

이 배치된다.

각 워킹그룹은 수시로 그룹별 모임을 가져 구체적인 정량적 유동가시화기술에 대하여 표준화 규격안을 제정하고 이를 전체 위원회에 보고한다.

각 워킹그룹에서 올라온 ISO TC/SC 관련 표준화 안은 전체 추진위원회에 상정되어 심의기관으로부터 심의를 받는다.

심의기관은 김경천(부산대) 교수를 대표로 하여, 정량적 유동가시화기술 관련 기업체 인사 2명 및 산업자원부 산업표준심의회 위원으로 활동중인 박익근(서울산업대) 교수가 심의위원으로 활동한다. 추진위에 소속된 인사들의 인적사항은 다음 표와 같다.

| 구분 | 성명 | 소속 및 직위 |
|--------|-----|--------------|
| 위원장 | 정석호 | 서울대학교/교수 |
| 심의기관대표 | 김경천 | 부산대학교/교수 |
| 심의위원 | 이인섭 | (주)나노옵틱/대표 |
| " | 편용범 | (주)티엔텍/과장 |
| " | 박익근 | 서울산업대/교수 |
| 원안작성위원 | 도덕희 | 한국해양대/부교수 |
| " | 이상준 | 포항공대/교수 |
| " | 성재용 | 서울산업대/전임강사 |
| 원안검토위원 | 성형진 | KAIST/교수 |
| " | 서용권 | 동아대학교/교수 |
| " | 윤영빈 | 서울대학교/부교수 |
| " | 서상호 | 숭실대학교/교수 |
| " | 오윤권 | 조선대학교/교수 |
| " | 김희동 | 안동대학교/교수 |
| " | 김경덕 | Texas A&M/교수 |
| " | 손창현 | 경북대학교/교수 |
| " | 정진택 | 고려대학교/부교수 |
| " | 이상산 | (주)다산네트웍스/이사 |
| " | 김성균 | 건국대학교/교수 |
| " | 이연원 | 부경대학교/부교수 |
| " | 장근식 | KAIST/교수 |
| " | 장태현 | 경남대학교/교수 |
| " | 강인원 | (주)한국전광/부장 |

6. 기대효과

우리나라 산업의 국제기술경쟁력 확보를 위해서는 산업의 전 기술분야에 초고도의 성능개선 및 신기술 개발이 절실하다고 할 수 있다. 유동가시화 정량화 기술은 항공우주산업, 반도체산업, 전자장비, 생명공학, 나노기술, 환경기술 등과 같은 첨단 분야의 신기술 개발 및 성능개선에 중요한 역할을 하고 있으므로 그 경제적 파급효과는 산정하기 어려울 만큼 크다고 볼 수 있다.

따라서, 유동가시화 정량화 기술 관련 포럼개최는 단기적으로는 산업전반 분야의 관련기술자들로 하여금 유동가시화 정량화 기술을 신제품개발 및 성능향상에 적용하는데 두려울 수 있을 것이며 장기적으로는 측정기술에 관련된 핵심기반기술에 대한 선진국의 표준화 선점에 따른 우리나라의 기반기술의 상대적 취약성을 방지할 수 있게 된다. 뿐만 아니라 이 분야의 포럼개최는 우리나라의 측정 및 평가기술 수준을 세계수준으로 향상시키는데 일익을 하게 될 것이며, 장차 측정기술 분야의 우리나라의 기술수준 인지도 향상을 통하여 여러 분야에서의 계측기 시장 점유확대를 노릴 수 있게 할 것이다.