

# 제 1 회 국제 수자원공학 학술회의

田 庚 秀

(성균관대학교 공과대학 토목공학과 조교수)

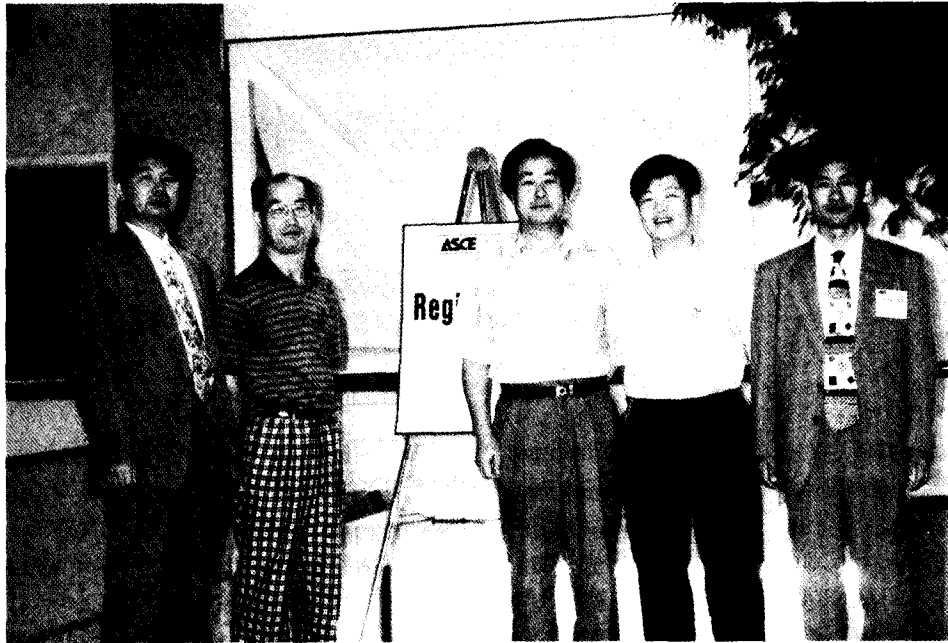
제 1 회 국제 수자원공학 학술회의(The First International Conference on Water Resources Engineering)가 1995년 8월 14일부터 18일까지 5일간 미국토목학회(ASCE) 주최로 Texas 주의 San Antonio 시내 Hyatt Regency 호텔에서 개최되었다. 본 회의의 성격을 간단히 살펴보면, 미국토목학회내의 수공관련 분과들로서 1994년까지 존속했던 수리분과(Hydraulics Division)와 관개 배수분과(Irrigation and Drainage Division)는 각 분과의 미국내 학술회의(National Conference)를 매년 각각 개최해 왔으나 1995년부터 이들 두 분과가 수자원공학 분과(Water Resources Engineering Division)로 통합되었다. 금번 국제학술회의는 통합된 수자원공학 분과의 제 1회 학술회의로서, 또한 국제 지하수관리 심포지움(International Groundwater Management Symposium), 유역관리 심포지움(Watershed Management Symposium) 및 Texas Water '95 등의 학술회의가 같은 장소에서 동시에 개최되어 성황을 이루었다.

금번 학술회의에는 30여개국에서 모두 700여 명이 참가하여 400여편의 논문이 발표되었다. 유럽지역 국가로는 프랑스, 네덜란드, 벨지움, 이태리, 폴란드, 포르투갈, 오스트리아, 스페인, 헝가리 등이, 아시아권에서는 대만, 중국, 일본,

홍콩, 태국, 베트남, 인도, 사우디아라비아, 오만 등이 참가하였으며, 이밖에 중남미의 멕시코, 콜롬비아, 칠레, 브라질 및 호주, 뉴질랜드, 캐나다, 이집트, 러시아 등 30여개국에서 한편 이상(공동연구 포함)의 논문을 발표하였다. 그러나 발표 논문 수에서는 주최국인 미국이 320여편으로서 대다수를 차지하였으며, 캐나다에서 11편, 프랑스에서 10편을 발표하였을 뿐 대개 5편 이하로서, 사실상 미국내 학회의 성격이 짙었다고 할 수 있다.

회의에 참가한 국내학자는 모두 5명이며, 2편의 논문을 발표하였다. 사진 왼쪽부터 충북대 안상진 교수, 인천대 최계운 교수, 인하대 김건홍 교수, 필자, 수자원공사연구소 안창진 박사의 순이며, 이외에도 미국에서 활동중인 하자 엔지니어링의 이범구 박사, 사적으로는 필자의 대학 후배이며 현재 Illinois 주립대학 토목공학과에서 환경수리학을 전공으로 박사학위 과정중인 최성욱씨 등이 참가하여 함께 즐거운 저녁시간을 갖기도 하였다.

필자는 첫날 첫번째 발표라 시차도 적용되지 않은 상태에서 어렵게 발표를 마쳤으나, 그 대신 회의기간 내내 휴가분하고 편안한 마음으로 지낼 수 있었다. 그러나 발표논문의 수가 워낙 많고 동시에 7~8개 분과의 발표가 진행되었기 때문에 회의 개최기간 중 발표논문들을 전체적



으로 살펴볼 여유까지는 없었다. 회의를 마치고 귀국한 지금에도 Proceeding에 수록된 400여편의 논문들을 분류하여 연구동향을 살펴본다는 것이 무척 어려움을 느낀다. 주최측에서는 이들을 50여개의 세부분야별로 분류한 후, 논문발표는 100여개의 분과(session)로 나누어 진행한 바 있다. 즉, 4~5개 분과가 할당된 세부분야들도 있는 반면, 20여개의 세부분야에 대해서는 1개 분과(3~5편)로 발표가 진행되었다. 따라서 이들 세부분야별로 일일이 연구동향을 살펴보는 사실상 어려우며, 여기서는 이들 세부분야를 필자 나름대로 대분야별로 분류함으로써 대략적인 연구경향을 살펴보기로 한다.

#### (1) 수문 및 수자원 분야

수문 및 수자원 분야의 발표논문은 100여편으로서, 이들을 세부분야별로 구분하여 살펴보면 도시수문학 및 추계수문학 분야의 논문이 가장 많았는데, 각각 18편 및 17편이 발표되었다. 지표수문학 분야의 논문은 13편으로서 주로 강우-유출과정에 관한 것들이며, 수문기상 분야의

논문 11편중 4편은 (전지구적) 기후변화가 수자원에 미치는 영향에 관한 내용을 다루고 있다. 또한 원격탐사 또는 GIS의 수문모형에의 적용에 관한 연구논문이 8편, 우수관리에 관한 것이 8편, 유역관리 및 유출특성 8편 있었으며, 이밖에 수자원 시스템의 최적화, 수자원의 보존 및 재이용, 물공급 시스템 등의 주제로 논문이 발표되었다. 지하수 관련분야의 논문은 거의 찾아 볼 수 없었는데, 이는 지하수관리 심포지움이 따로 개최되었기 때문이다.

#### (2) 하천수리학 분야

모두 90여편의 논문이 발표되었는데 이중 유사 또는 세굴관련 논문이 60편으로 가장 많았으며, 그 중에서도 교각세굴에 관한 것이 26편으로 특히 많았다. 침식 방지기술의 실제 적용에 관한 논문이 9편이었으며, 저수지에서의 퇴적문제를 다룬 논문도 9편 있었다. 수공구조물 관련 논문은 25편인데 이중 11편은 댐에서의 물넘기(overtopping) 방지를 위한 각종 설계방안 등에 관한 논문이며, 이밖에 각종 수공구조

물의 설계, 특성 및 수공구조물이 환경에 미치는 영향에 관한 논문들이 포함되어 있다. 이 외에도 魚道 등에 관한 논문이 수편 발표되었다.

### (3) 수질관련 분야

수질관련 분야의 논문은 50여편으로서, 이중 하천의 복원(stream restoration) 및 수질개선 기법에 관한 것이 19편, 수질모델링 관련논문 13편이 포함되어 있다. 환경수리학 분야의 논문은 9편이 발표되었는데, 이중 5편은 油類 확산 문제에 관한 것들이다. 이밖에도 비점오염원 관련 논문 7편 등이 발표되었다.

### (4) 계산수리학 분야

계산수리학 분야의 논문 30여편 중에는 급경사 하도(steep channel) 흐름의 수치해석에 관한 것이 7편, 3차원 모델링에 관한 것이 6편 포함되어 있다.

### (5) 관개·배수 분야

총 60여편의 논문이 발표되었다. 이중 관개수로 자동화(canal automation), 즉 관개수로의 자동제어에 관한 수학적 알고리즘 및 그 적용에 관한 연구가 22편으로 가장 많으며, 수질을 고려한 관개 배수 시스템의 설계 및 관리기법에 관한 연구가 15편이었다. 관개 시스템의 설계 및 운영, 관리에 관한 것이 13편, 관개 시스템의 효율성 및 분배의 균등성에 관련된 것이 4편 등이었다.

### (6) 기타분야

하구 및 해안수리학 분야의 논문이 13편, 습지 수리 수문학 분야 11편, 수리학적 계측에 관한 논문 8편, 난류와 관련된 수역학 분야의 논문 5편 등이 발표되었다. 이밖의 지역적 특성을 띤 연구로서 1993년 및 1994년 미국에서 발생한 홍수를 주제로 그 피해 및 조절사례를 다룬 것이 14편, 미국의 Red River에 관한 것 11편 및 개발도상국에 대한 수공기술 전수를 주제로

한 논문 14편 등이 발표되었다.

이상과 같이 필자 임의대로 발표논문들을 분류해 보았으나 구체적인 연구동향을 파악하기에는 미흡하며, 이를 위해서는 Proceeding에 인쇄된 논문내용들을 직접 살펴보시기를 권한다. 금번 학술회의는 수공학의 전 분야를 포함하는 것으로서 광범위한 주제의 논문들이 발표되었다. 우리나라에서도 활발히 연구가 진행되고 있는 분야의 경우, 발표논문들의 질적 수준은 우리의 경우와 큰 차이를 나타내지는 않았다. 그러나 국내에서는 거의 찾아보기 힘든 분야의 연구가 많이 눈에 띄었는데, 예로서 관개수로의 자동화를 주제로 한 논문이 5개 분과에 걸쳐 22편이나 발표되었다. 또한 동일한 분야의 연구에 있어서도 그 주제와 접근방법이 매우 다양함을 알 수 있었는데, 이는 지역적 특성에 따라 연구 관심분야가 서로 다르기 때문이기도 하겠으나, 연구인력의 절대수가 적은 우리의 경우에는 다룰 수 있는 연구분야 및 주제가 한정적일 수밖에 없으리라는 생각도 든다.

넷째날에는 Texas Water '95 현장견학이 있었다. 이날 견학한 내용 중 많은 사람들의 관심을 끈 것은 San Antonio 강 터널사업에 관한 것이었다. San Antonio 강은 시내를 관통하는 잘 정비된 소하천으로서 특히 도심에는 인공의 환상하도를 만들어 놓아 유람선이 다니고, 또한 강변을 따라 각종 음식점, 주점, 상점들이 즐비하여 시민들이 밤늦게까지 즐길 수 있는 친수공간으로서 인상적이었다. 회의가 개최된 Hyatt Regency 호텔은 도심에 위치하여 호텔에서 나서면 바로 강변이었다. 사실 하천하면 필자의 머리속에 그려지는 것은 한강, 아니면 적어도 탄천 정도의 크기는 되는 것인데, San Antonio 강은 그 폭이 10~15m, 수심 1~2m 되는 우리로 말하자면 개천이라고 하는 것이 적당한 것 같다. 그런데 이 하천이 100년 빈도의 홍수에 대해서 범람한다고 하니, 사실 필자에게는 남의 일이지만, 물이 넘쳤다 하면 홍수터 흐름이 되고 뭐고 할 것 없이 바로 주변의 온갖 술집 등에

밀어닥칠 태세라 생각하면 끔찍할 것 같다. 100년 빈도 홍수량이라야 약 180m<sup>3</sup>/s에 불과한데, 이에 대비하기 위하여 하천개수 등도 고려하였으나 하천이 시내를 관통하기 때문에 현실적으로 어려움이 따르며, 결국 수립된 해결책이 지하터널을 만들어 도시를 통과하는 홍수량의 일부를 분담시키는 것이었다(그림 참조). 이것이 San Antonio 강 터널사업으로서 역사이폰(inverted siphon) 형태의 이 지하터널은 그 길이가 약 5 km, 깊이가 약 45 m, 직경 7 m 정도로서, 1996년에 완공되는데(소요예산은 미화 8천 8백만 달러) 100년 빈도 홍수량의 1/6 정도를 감당하게 된다고 한다. 이곳이 사막성 기후에 속하는 지역이라 물부족이 문제이지 홍수

가 이 지역의 물문제가 되리라고는 미처 생각하지 못했던 필자에게 San Antonio 강 터널사업은 꽤나 인상적이었다.

내년에는 미국토목학회의 환경공학(Environmental Engineering)분과, 수자원공학(Water Resources Engineering) 분과, 수자원 계획 및 관리(Water Resources Planning and Management) 분과 및 수로, 항만, 해안, 해양(Waterway, Port, Coastal and Ocean) 분과 등 물관련 모든 분과 공동으로, '96 북미 수환경 학술회의(North American Water and Environment Congress '96)가 6월 22일부터 28일까지 1주일간 California 주의 Anaheim에서 개최된다.

