

제 26 차 국제수리학회 참가기

한 건 연

(경북대학교 공과대학 토목공학과 부교수)

〈서 언〉

제 26 차 국제수리학회(IAHR, International Association for Hydraulic Research) 학술대회는 1995년 9월 11일에서 9월 15일까지 5일간 국제수리학회(IAHR)에서 주관하고 영국토목학회가 후원하여 영국 런던시의 Queen Elizabeth II Conference Center와 인근 ICE(영국토목학회) 및 IME(영국기계학회)빌딩의 회의실에서 각각 개최되었다. 본 학술대회의 주제는 “HYDRA 2000 (HYDraulics Research and Its Application, Next Century)”로서 21세기에 수환경 분야의 연구 및 적용을 통해서 인간생활에 보다 쾌적한 수환경을 제공하고자 함에 있다.

이를 위해서 본 회의에서는 다음 세기에서의 수공학 분야의 연구방향과 적용, 산업에서의 수리학분야, 해안수리학의 분야, 수자원과 환경수리학 분야 등으로 나뉘어 최근 연구된 논문들이 발표되었다. 공식참가 인원은 40여개국에서 700여명이 참가하여 300편 이상의 논문이 발표되었다. 참가국은 유럽권에서 영국을 비롯하여 프랑스, 독일, 네덜란드, 덴마크, 아일랜드, 아이슬란드, 스웨덴, 노르웨이, 벨지움, 스위스, 오스트리아, 이태리, 포르투갈, 스페인, 그리스, 폴란드, 헝가리, 루마니아, 체코, 리투아니아, 러시

아, 에스토니아, 스로베니아 등, 북미권에서 미국, 캐나다 등, 남미권에서 칠레, 브라질, 아르헨티나, 에쿠아도르 등, 아시아권에서 한국, 일본, 중국, 대만, 태국, 말레이시아, 인도네시아, 싱가포르, 인도, 이스라엘, 레바논, 이란 등, 아프리카권에서 남아연방, 이집트, 나미비아 등, 오세아니아주에서 호주, 뉴질랜드 등이 참가하였다. 국제수리학회의 주요 구성원은 유럽전역, 북미 및 남미지역, 아시아, 아프리카 및 오세아니아 지역등을 총망라한 이 분야 최고권위의 국제학회로써 2년에 한번씩 이 회의를 개최하고 있다.

국내학자로서는 한양대 윤태훈 교수, 충북대 심순보 교수, 건설기술연구원 우효섭 박사, 여수수산대 이문옥 교수, 한국전력기술 최철순차장, 이성면 대리 및 필자 등이었다.

〈학술대회 및 세미나〉

국제수리학회 Torkild Carstens 회장의 개최선언과 함께 Ippen award는 Gary Parker의 하천역학 및 토사이동에 관한 연구업적으로 수여되었고, Schoemaker award는 Philippe Coussot의 “Steady, laminar flow of concentrated mud suspensions in open channel”(J. of Hydraulic Research Vol. 24, No.4, 1994)의 논문업적으로 수여되었다. 또한 영국정부의

농수산부 장관이 기조연설을 하였고, 아일랜드의 Dooge박사가 “Reflections on holism in hydro-science and hydro-engineering”의 주제로 발표하였으며 수편의 초청연설이 많은 참가자들의 큰 관심 속에서 진행되었다.

학술발표대회에서는 다음의 4개의 분과에서 247개의 논문이 발표되었고, 별도의 student competition에서 18편의 논문이 발표되었다. 특히 student competition의 경우에는 그발표수준으로 볼 때 앞으로는 우리나라에서도 대학원생들이 연구발표 경연대회에 참가하여 좋은 성과를 얻을 수 있을 것으로 기대될 수 있었다. 많은 분과가 동시에 진행되고 있었으므로 전 분야를 모두 참가하지는 못하였으나 각 분과 별로 주요발표 내용을 요약하여 보면 다음과 같았고, 좀 더 자세한 내용은 참가자들의 proceedings를 검토하여 주실 것을 기대한다.

(1) Integration of research approaches and applications

이 분과에서는 미시적 및 거시적으로 본 난류 흐름과 확산이론의 적용이 방류구, 복합하도, 토사이동의 문제, 하구언 및 수리시설물등 실제상황에 적용한 해석결과가 29편, 정보제공의 도구로서의 물리적 및 수치적 모형의 상호보완적 해석과정에 대한 논문 31편이 발표되었다. 또한 복잡하고 극한적인 흐름조건에 대한 실험 및 관측의 필요성 및 그에 대한 논문이 24편, 수리학 및 수문학 분야에서의 동역학적 및 추계학적 접근기법에 대한 논문이 각각 22편 발표되었고, 특히 genetic modeling과 artificial neural network에 관한 논문도 다수 발표되었다.

(2) Industrial hydraulics and multi-phase flows

이 분과에서는 열전달과 자연대류의 조건을 갖는 흐름 해석을 위한 모형의 개발 및 적용에 관한 논문이 9편 발표되었고, rotating flow, swirling flow, 3D effects, two-phase com-

plex flow 등을 포함한 실제적인 복잡한 흐름과 관련된 연구가 17편 발표되었다. 또한 flows with solid particles, droplets or other inclusion, aerated flows, flows under boiling conditions, fluidised beds 등을 포함한 다상흐름에 대한 논문이 각각 13편 발표되었다.

(3) The hydraulics of water resources and their development

이 분과에서는 하천에서의 갈수 및 저수조건에 대한 수질 및 수량적측면에 대한 연구가 9편, 하천, 하구부, 해안부에서의 흐름 및 염수침입에 대한 논문이 6편, 지하수의 양적, 질적문제 및 재보충 등에 관한 논문이 13편, 저수지에서 퇴사, 수질, 선택취수에 관한 논문이 21편, 유역전반에 걸친 수자원의 공학적 및 환경생태학적 연구에 관한 논문이 각각 23편 발표되었다.

(4) Future paths for maritime hydraulics

해안 및 해양수리학 분과에서는 생태시스템과 환경학적인 문제에 관한 연구논문이 14편, 해안 및 하구부의 동역학적 지형변화에 관한 연구를 비롯하여 토사이동의 역학, 새로운 수치해석기법, 해수면 상승의 결과, remote sensing의 활용에 관한 연구등이 12편 발표되었다. 파랑의 발생 및 전파에 대한 연구논문은 10편, 해안보호기술 및 해안레저시설 등의 문제를 포함한 기타 해안공학적인 연구에 관한 논문이 각각 26편 발표되었다.

국내학자에 의한 연구발표 목록은 발표일 순서로 기술하면 다음과 같다.

(1) Yoon, T.H., Yoon, S.B., and Yoon, K. S. “Design of riprap for scour protection around bridge piers”

(2) Han K.Y., Kim, G.S., and Park, J.H. “A dynamic water quality model for toxic pollutant transport analysis in a river”

(3) Yoon, T.H. and Kim, M.K. “Quasi-3D

hydrodynamic model and its application to 3-D sediment transport model in a shallow reservoir”

- (4) Woo, H. and Kim, Y. “An analysis of the effect of water release from upstream reservoirs on diluting and flushing pollutants in downstream river reach”
- (5) Lee, J.S., Park, I.H. and Lee, M.O. “Evaluation of flow variation by aquaculture facilities using a numerical model”
- (6) Choi, C.S., Yi, S.M. and Han, K.Y. “Safety evaluation on nuclear power plant site due to potential dam breach”
- (7) Lee, M.O., Lee, J.S., and Moon, J.H. “The physical mechanism of the outbreak of the red tide in the inner bay”

또한 본 회의에는 영문이름으로는 한국학자인 것 같았으나 직접 이를 확인하기가 어려운 경우도 다수 있는 것 같다.

큰 관심을 끌었던 수공학 분야에서의 앞으로의 연구방향울 제시하는 세미나에서는 5개의 분과에서 35편의 논문이 발표되고 이에 대한 진지한 토의가 이루어졌으나 별도의 proceedings가 준비되지 않아 세미나 참석자들이 큰 아쉬움을 남겼다.

- (1) The EC marine science and technology research programme(MAST)
- (2) Hydraulic modeling of ecological criteria
- (3) Morphology of rivers, estuaries and coasts
- (4) Modeling of two-stage channels 1D, 2D, and 3D simulations of benchmark cases
- (5) Training the hydraulic engineer for the 21st century

Management of research와 Hydroinformatics 등 2개의 specialist forum에서는 27편의 논문이 발표되었고 활발한 토의가 실시되었다.

〈현장견학행사〉

제 4 일째 되던 날에는 현장견학 행사가 있었고 필자와 국내 참가자들은 Maidenhead Flood Alleviation Scheme을 견학하였다. 템즈강 상류부에 위치한 Maidenhead, Windsor 및 Eton 시 등의 인근마을은 오랜기간 동안 홍수범람의 피해를 겪어온 지역이었고 특히 1990년 2월 홍수로 인한 피해는 극심하였었다.

템즈강 상류부에 기존의 템즈강과는 별도로 Maidenhead와 Eton시를 연결하는 새로운 11.5 km의 하도가 건설하도록 되어있다. 그림 1에서 보는 바와 같이 새로운 하도는 Boulter's Gap 상류부에서 시작하여 M4 고속도로를 인접하여 지나고 Black Potts 철도교량부근에서 다리 기존의 템즈강과 합류되도록 되어있다.

새로운 하도는 가능한한 자연 그대로의 환경을 그대로 유지할 수 있도록 구성하였고, 템즈강의 지속적인 사용의 결과로 빼앗긴 야생 동식물의 서식처도 복원될 수 있도록 하였다. 이 구간의 총 설계 홍수량의 규모는 515m³/s 로서 이는 재현기간 65년에 해당되는 값이며 새로운 하도가 215m³/s를 소통시키고 기존의 하도가 300m³/s의 유량을 감당하도록 되어있었다. 새로운 하도는 사다리꼴 단면으로 구성하였고 평균적인 하폭은 50m 정도로 되어있었다. 새로운 수로는 주로 홍수기에 운영되며 나머지 기간 동안에는 자연수로 상태로 보일 수 있는 비교적 작은 유량만을 유하시킬 계획이다.

이 사업은 NRA(National Rivers Authority)에 의해 4500만 파운드의 예산으로 1992년부터 1996년말 까지 사업이 진행중에 있다. 이 사업의 완료로 이 지역 주민들은 홍수로부터의 안전성을 확보할 수 있고, 새로운 친수공간 확

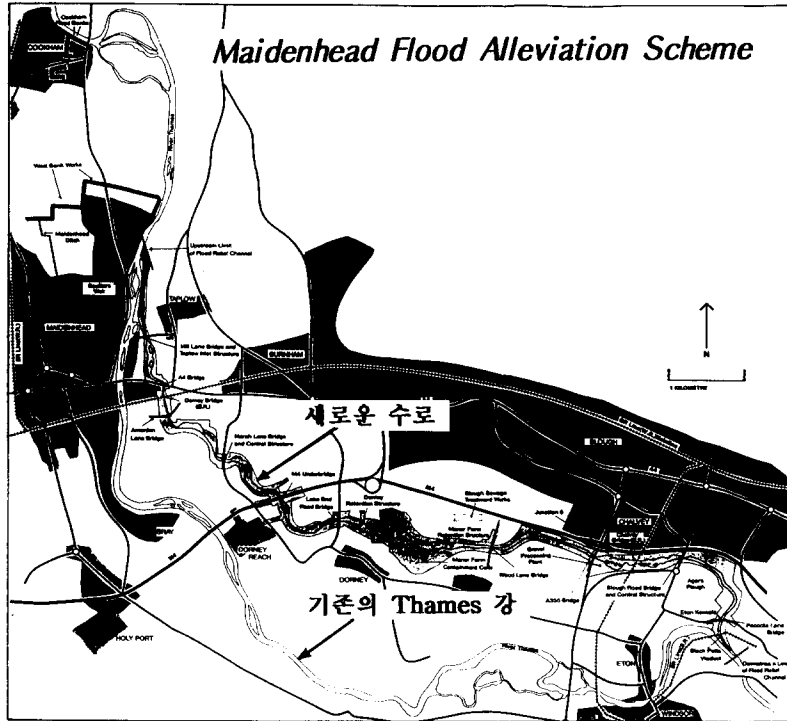


그림 1. Maidenhead Flood Alleviation Scheme

보에 따라 주민들에게 쾌적한 수변환경을 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

〈맺는말〉

수리학 분야에 대한 국내외의 연구동향은 슈퍼컴퓨터를 이용한 수리 수치모형의 개발, 수공 분야에 대한 지리정보시스템 및 전문가시스템의 응용개발, 수질환경과 관련된 연구, 하천 및 해안에서의 대규모 자연재해에 대한 연구등이 주요 관심대상이 되고 있는 것으로 사료되었다.

제 27 차 국제수리학회는 “Hydraulic Engineering for a Changing Global Community”의 주제로 1997년 8월 10일에서 15일 기간동안 미국의 San Francisco에서 개최되기로 예정

되어있다.

영국의 오랜전통과 자부심을 참고로 할때, 학술 행사 기간동안 제공되는 각종 기본 편의 제공수준은 미흡하여 세계 각국에서 온 참석자들은 큰 아쉬움을 갖는 표정들이었다. 특히 극동권의 국가에서 온 참가자들은 동양풍의 환대가 부족함에 그들의 왕복 비행시간과 견주어 더욱 그러하였다. 이제는 국제학술행사가 논문발표 및 학술 교류 뿐만 아니라, 개최국의 독자기술의 홍보, 국위선양, 관련분야의 현장소개 및 관광 등의 부수적인 목적도 무시할 수는 없는 것 같았다. 가까운 장래에는 우리나라에서도 수자원학회가 중심이 되어 국제수리학회 행사를 충분히 유치할 수 있을 것으로 기대하면서 관심있게 읽어주심에 깊이 감사드립니다.

제 4 차 개발도상국 해안 및 항만공학에 관한 국제학술회의(COPEDEC IV) 참가기

이 정 규

(정회원, 한양대학교 공과대학 토목공학과 교수)

1. 학술회의 개요

제 4 차 개발도상국 해안 및 항만공학에 관한 국제학술회의(COPEDEC IV)(이하 학술회의라 부른다)가 95년 9월 25일부터 29일까지 브라질의 옛 수도인 리오데자네이로(약칭으로 리오)에서 열렸다.

금번 학술회의는 개발도상국가와 유럽선진국을 포함한 50여개국에서 해안 및 항만기술에 관한 많은 연구결과와 수리학적 연구들을 포함하여 250여편의 논문이 발표되었다.

한국에서 학술회의에 제출된 논문은 5편 이었으나, 실제로 리오에서 발표된 논문은 3편이고 참가인원은 5명 이었다.

학술회의는 독일정부를 대신하여 하노버대학의 수리, 수로 및 해안공학을 연구하는 Franzius연구소의 적극적인 후원을 받아 브라질 수자원학회(ABRH)가 주관하였다.

학술회의의 일정은 5일중 1~2일째는 논문을 발표하고, 3일째 하루는 논문발표 없이 현장시찰이나 개인적으로 선택 관광여행을 할 수 있도록 하였으며, 4~5일째는 이어서 논문발표가 계속되었다. 마지막 날에는 다음 제5차 학술회의는 1999년 아프리카 남아공화국의 「케이프타

운」에서 개최한다는 발표를 끝으로 폐회연회를 마쳤다.

한국측 참석자 및 발표논문;
이정규(한양대); Numerical Prediction of Beach Evolution in Topography.
전인식(건국대), 오영민(해양연구소); Water Transmission of the Flow Conduct under Standing Wave Pressure.
서경덕(해양연구소), 염기대(해양연구소); Effect of Mound and Wave Incident Angle on Wave Reflection from Perforated Breakwater.

2. 학술회의의 목적 및 연혁

2.1. 목적

본 학술회의의 주 목적은, 개발도상국가의 해안 및 항만기술자들이 한자리에 모여 서로의 노하우(know-how)와 경험을 교환하고, 또한 선진국에서 온 동료기술자들과 의견을 교환하는 국제적인 토론의 장(場)을 제공하는 데 있다.

금번 학술회의는 개발도상국에서 구체적으로 실제 사례연구(case study)를 포함하여 해안

및 항만공학을 적용하는 문제와 환경적인 측면에 중점을 두었다.

다음은 이번 학술회의에서 발표된 9가지 주제이다.

- A. Coastal stability, beach erosion and control inlets.
- B. Engineering aspects of coastal zone management.
- C. Ports in developing countries, site selection planning, layout, case studies.
- D. Choice of structures and materials, construction, performance and maintenance, breakwaters.
- E. Small craft harbours, anchorages and landing place, low cost harbour facilities.
- F. Sedimentation and dredging problems, sediment transport modelling.
- G. Design data: field surveys and measuring techniques, data processing, wave, tidal and storm surge modelling.
- H. Environmental impacts of coastal and port engineering projects.
- I. Hydrodynamic forces on coastal structures; wave theory

2.2. 연혁

제 1 차 국제학술회의(COPEDEC)는 1983년 3월에 스리랑카의 콜롬보에서 성공적으로 개최되었으며, 이 회의에서 정기적인 본 학술회의의 개최를 위한 상설사무국(Permanent Secretariat)을 설치하기로 하였다. 상설사무국은 개발도상국에서 4년에 한번씩 COPEDEC 학술회의를 개최하는 준비업무를 맡고 있다.

COPEDEC II는 1987년 9월에 중국 베이징에서 열렸고, COPEDEC III는 1991년 9월에 케냐의 몸바사에서 열렸으며, 금년이 4번째 열리는 COPEDEC 학술회의로 브라질 리오데자네이

로에서 개최되었다.

3. 학술회의의 참가 보고

3.1. 브라질 입국사증(VISA) 취득

주한 브라질 대사관측은 브라질 입국사증을 취득하고자 할 때, 다른 나라와는 달리 비자 발급기간이 오래 걸리고, 비자발급비를 지불할 뿐 아니라 상당히 까다로운 서류를 필요로 하기 때문에, 다음에 브라질에 입국하고자 하는 사람에게 참고가 되었으면 한다. 특히, 중요한 제출서류는 유효기간이 6개월 이상인 여권, 항공권, 비자발급비 납부영수증, 학술회의 프로그램, 초청장, 명함 등이다.

3.2. 서울에서 리오까지

서울에서 리오데자네이로(브라질)까지 가는 항공편은 대한항공과 브라질항공이 있으나 일정과 항공요금을 고려하여 동경을 경유하는 항공편을 이용하였다. 서울에서 동경까지는 대한항공(KAL)을 탑승하였고, 동경에서 로스앤젤레스와 상파울로를 거쳐 리오데자네이로 국제공항까지는 브라질항공(VARIG)을 이용하였다. 서울에서 리오까지는 약 20,000km로, 순수하게 항공기 체공시간만도 24시간이 소요되는 먼 곳이다.

리오 국제공항에 도착한 날은 95년 9월 23일 이었으며, 주최측 안내원이 공항에 나와 있어서 어렵지 않게 학술회의장소겸 숙소인 호텔(Gloria 호텔, 리오의 중심부에 가까이 있음)에 도착하였다. 리오는 세계 3대 미항의 하나로 수려한 경관을 자랑하고 있다고 들었으므로, 처음 방문하는 리오에 상당한 설렘과 이국에 대한 기대감으로 가득하였다.

리오는 브라질의 옛 수도(지금 브라질의 수도는 브라질리아 이다)로서 서울과는 지구 중심을 통과하여 지구 반대편에 있기 때문에 표준시간