



## 건설 자동화 및 로봇의 오늘



김형관 연세대학교 토목환경공학과 교수

2008년 6월 28일 국제건설로봇자동화학회(IAARC: International Association for Automation and Robotics in Construction) 이사회 임원들은 회장인 Navon교수의 충격적인 제안에 당혹감을 감추지 못하였다. 2007년 인도의 Kochi에서 개최된 제 24회 ISARC(International Symposium on Automation and Robotics in Construction)에서 회장으로 선출된 이스라엘 Technion(Israel Institute of Technology)의 Navon교수는 누구보다도 의욕적으로 학회를 혁신해오던 인물이다. 4반세기에 걸쳐 ISARC에 발표된 보물 같은 논문들의 체계적인 정리, 산업계와의 적극적인 연계노력, ISARC 개최국의 다양화 노력 등 가장 왕성한 활동을 보여준 역대 회장 중 하나이다. 이러한 그가 학회명(IAARC)과 학술대회명(ISARC)에서 Robotics를 삭제하자고 제안한 것이다.

이사회에는 캐나다 University of Waterloo의 Haas교수, 독일 TU Munich의 Bock교수, 미국 University of Maryland의 Skibniewski교수, 일본 오사카대학의 Arai교수, 스페인 University Carlos III of Madrid의 Balaguer교수, 인도 Indian Institute of Technology Madras의 Varghese 교수, 미국 NIST(National Institute of Standards and Technology) Lytle 연구원 등 건설로봇 및 자동화 분야 최고의 지성들이 참석하고 있었다. 학술대회(ISARC)에 관련한 의례적인 상황설명이 끝난 후 Navon교수는 작심한 듯 IAARC과 ISARC의 이름 변경을 제안하였다. Navon교수의 논리는 다음과 같았다.

첫째, 로봇의 기계적 특성에 관한 연구는 ISARC에서 과거에 활발히 다루어졌으나 차츰 그 비중이 작아지고 있다는

것이다. 이는 하드웨어 위주의 연구에서 소프트웨어 위주의 연구로, 개별 장비 위주의 연구에서 전체 프로세스 흐름의 개선에 관한 연구로 바뀌고 있는 전반적인 연구 동향을 반영한 것이었다.

둘째, 로봇이라는 단어가 우리 학회에 참여할 수 있는 교육, 연구, 산업계의 잠재적 협력자들을 소원하게 한다는 것이다. IAARC과 ISARC의 융합적인 성격은 실질적으로 기획, 설계, 시공, 유지관리에 이르는 거의 모든 건설관련분야에서의 혁신과 맥을 같이 하고 있는데, 로봇이라는 명칭 때문에 많은 잠재적 파트너들이 겁을 먹고 참여를 못하고 있다는 논리다.

셋째는, Navon교수 본인도 과거 로봇위주의 연구에 한계를 느끼고 최근에는 건설경영프로세스 개선을 위한 연구에 초점을 맞추고 있다는 것이다. Technion(Israel Institute of Technology)에서 의욕적으로 시도되었던 건설로봇 연구가 주춤해지고 시기상조로 판단되었던 과거의 아픔경험이 반영되는 논리였다.

이사회에 참석해 있던 필자는 1980년대 후반부터 1990년대 중반까지 풍성했던 일본의 건설로봇 및 자동화연구의 쓸쓸한 결말을 생각하지 아니할 수 없었다. 오바야시의 ABCS(Automated Building Construction System)와 Big-Canopy, 시미즈의 SMART(Shimizu Manufacturing system by Advanced Robotics Technology), 다이세이의 T-Up(Totally Mechanized Construction System)으로 대표되는 고층구조물 자동화 시공 시스템은 1990년대 중후반

까지만 하더라도 일본 건설기술력의 상징일 뿐만 아니라 고도화된 건설산업의 미래 비전으로 칭송 받았었다. 일본 최고의 대형 건설사들은 앞다투어 당시로서는 상상하기 힘든 많은 연구 자금을 매년 건설로봇 및 자동화 연구에 쏟아 부었고, 각 회사마다 특색 있는 고층구조물 시공 자동화 시스템의 출현을 볼 수 있었다. 하지만, 가미마, 시미즈 등 대형 일본 건설사 연구소들의 오늘날 주요 관심사는 1990년대의 진취적이던 주제에서 상당히 멀어져 있다 (Haas 2008). 투자되고 개발된 기술에서 기대했던 높은 원가와 효익 비율이 발생되지 않았고 장기화된 경기 부진까지 겹쳐 뜨거웠던 건설로봇과 자동화의 노력은 한풀 기가 꺾이고 말았다. 최소한 완벽 무인자동화를 추구하는 건설시스템은 이미 그들의 뇌리에서 잊혀진 듯 하다.

2009년 9월 한국의 현실은 어떠한가? 국토해양부의 지원으로 이제 겨우 싹트기 시작한 건설로봇 및 자동화 노력(첨단융합건설연구사업의 교량유지관리로봇, 지능형 굴삭시스템, 가상건설시스템, 고층건물 구조체 자동화 시공, 첨단센서기반 대형프로젝트 시공관리 등)이 그 본래 목적인 미래 성장동력의 창출을 달성할 수 있을 것인가?

2007년 7월 막 외국출장에서 돌아온 필자는 전화응답기에 녹음된 여러 메시지가 인도의 한 건설회사에서 걸려온 것임을 알 수 있었다. "Larsen & Toubro"라는 인도에서 가장 큰 건설회사의 한 General Manager가 필자가 학술지에 발표한 건설자동화기술을 보고 자신들이 수행하고 있는 대형 프로젝트에 적용하고 싶어 연락을 취한 것이다. 미국이나 한국의 건설회사가 기술적인 사항에 관해 의논하거나 자문을 받으러 연락을 취하는 일은 종종 있으나, 멀리 인도의 건설회사에서 연락을 받아보기는 처음이었다.

특히, 재미있는 것은 상당히 미래 지향적이고 전문적으로 느껴질 수 있는 학술지의 논문내용을 인도의 건설회사 간부가 직접 찾아내 자신의 업무에 적용하고 싶어한다는 것이었다. 필자는 결국 "Larsen & Toubro"의 초청을 받아 인도 Chennai에 있는 본사를 방문하고 기술적 자문을 제공하게 되었다. 미국을 대체할 미래의 수퍼파워(Super Power)로 부상하고 있는 인도의 저력을 느낄 수 있는 좋은 기회였고, 건설로봇 및 자동화 기술이 10억이 넘는 인구 대국인 인도 건설시장에서도 필요하다는 사실을 인지하게 해주었다.

필자는 조심스럽게 커다란 희망을 가져본다. 일본의 건설로봇 및 자동화 노력은 단기적인 수익성 측면에서는 실패로 귀결되었지만, 향상된 건설현장의 안전성과 고급화된 이미지로 "일본건설산업의 영속적인 자산이 되고 있다." 오바야시의 ABCS나 Big-Canopy는 계속적으로 활용되어 개선되고 있으며, 최근에는 기존기술의 생산성을 뛰어넘는 것으로 알려지고 있다. 미국에서도 로봇기술의 도움을 받아 원가와 생산성을 약 50%까지 높이는 "stakeless" 토공이 빠른 속도로 구현되고 있고, 센서와 무선기술에 기반을 둔 모뎀화, 공급사슬망관리 등이 활발히 진행되고 있다 (Haas 2008). 특히, 건설로봇 및 자동화 기술은 기존의 생산성 향상에 관한 공헌뿐만 아니라, 대규모 재해 방지, 생태환경의 보존, 녹색성장의 측면에서도 주도적인 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

건설자동화/로봇은 건설경영, 건설IT(Information Technology), 로봇을 포함하며 다양한 학제간 분야를 아우르는 통합의 기술이다. 약 5조 달러에 해당하는 방대한 세계 건설시장에 적용되는 핵심기술로, 새로운 공간과 문화 그리고 사회를 효과적으로 창출하는 지름길이다. 쾌적하고 행복한 삶을 유지하고 또 그 질의 향상에 없어서는 안될 필수 조건이기도 하다. 이러한 건설자동화/로봇기술이 더 이상 미래의 영역으로 치부될 수는 없다. 산적한 현실의 문제를 해결하고 비전을 제시하는 오늘의 영역이어야 하며 이를 위한 대한민국의 산업계, 정부, 학계의 선제적 역할이 크게 기대되는 시점이다. IAARC 임원진은 열린 토론 끝에 압도적 다수의견으로 Robotics가 학회의 정체성에 가장 중요한 요소 중 하나라는 인식을 공고히 하였고, 기존 학회명과 학술대회명의 고수를 결의하였다.

### 참고문헌

Haas, C. (2008) "An International Perspective on Construction Competitiveness and Productivity." Workshop on Advancing the Competitiveness and Productivity of the US Construction Industry, Washington, DC, USA.

· 김형관 e-mail : hyoungkwan@yonsei.ac.kr