

KICCEM

ISARC(International Symposium of Automation and Robotics in Construction) 2014 참관기



권순욱 성균관대학교 건축토목학부 교수

서론

미국 건설산업연구소의 보고서에 의하면 2020년경에는 다양한 방법의 건설 자동화로 인해 건설인력의 수요가 많이 줄어들 것이며, 많은 작업이 더 적은 인원으로 수행할 수 있게 될 것이라고 설명하고 있다. 아울러 고령화 및 청년인력의 건설현장 기피에 의해서 기능 인력의 공급이 점점 더 어려워질 것이며, 기능공을 필요로 하는 작업을 최소화할 수 있는 설계가 요구될 것이며 건설현장에는 소수이지만 다기능 노동력을 더욱 더 활용하게 될 것이라고 예측하고 있다. 결국, 선진 국가들을 중심으로 건설 기능 인력의 수급 불균형은 점점 더 심화될 것이며, 자동화 기술의 발전에 의해서 건설 기능 인력에 대한 수요도 감소될 것이라 예상하고 있다. 이처럼 미래를 예측하는 각종 보고서의 예측과 미래 건설 산업의 현실은 점점 더 효율, 생산성, 안전을 강조하고 있게 될 것이다. 따라서 건설자동화 기술은 이러한 건설 산업이 직면한 노동력의 불균형에 의해서 오는 심각한 문제를 풀 수 있는 유일한 방법 중의 하나라고 말할 수 있다.

1990년에 설립된 IAARC (International Association of Automation and Robotics in Construction)은 국제적인 조직으로써 토목, 건축 분야의 엔지니어링 영역뿐만 아니라, 기계적인 자동화, 건설 분야의 로봇활용, 건설정보화, 건설계획, 가설, 유지관리 등의 영역을 포함하는 학회이다. 최근 강조되고 있는 다학제간의 융합을 목표로 설립된 조직이다. ISARC은 미국, EU, 아시아 등지를 순회하며 각국의 건설자동화 관련 전문가들이 한자리에 모여 건설 산업에 적용 가능한 최신 요소기술 (state-of-the-art technologies), 자국의 기술 개발 동향 및

연구 개발 성과를 발표하는 대규모 국제 학술발표대회이다. IAARC은 지금까지 ISARC을 이끌어 오고 있으며 ISARC의 차기 개최지, 조직의 운영 및 내규, 논문상 수상등과 같은 주요한 결정을 하며 교육사업 및 CIB와 같은 타 학회와의 교류 등을 진행해 오고 있다.

첫 번째 ISARC은 1984년 피츠버그에서 개최되었으며 첫 번째 ISARC의 참가국은 미국, 일본, 핀란드의 3개국이었다. 이때는 카네기멜런 대학에서 워크샵의 형태로 운영되었다. 그 후 프랑스, 이스라엘, 일본 등에서 초기의 ISARC이 개최되었다. 이러한 초기 컨퍼런스들을 통해서 건설기술을 첨단화하기 위해 세계 각국에서 연구에 매진하는 전문가들과 산업체에 근무하는 실무자들의 교류의 장이 되었으며 이를 통해 건설기술의 첨단화를 이루어 올 수 있었다. 돌이켜 보면 첨단기술에 대한 관심과 발전이 많았던 나라들에서 초기 ISARC이 시작되었으며 이러한 프런티어 정신이 지금까지의 ISARC을 이끌어 오고 있다.



그림 1. UTS 캠퍼스(1)



그림 2. UTS 캠퍼스(2)

31회째인 이번 ISARC 2014는 2014년 7월 9일부터 11일까지 시드니에서 개최되었다. 이번에는 기존 건설자동화 분야와 합

계 광산의 자동화 및 로봇에 관련된 조인트 컨퍼런스의 형태로 개최되었다. 최근 국제 컨퍼런스들이 참석자들 및 운영의 어려움을 극복하기 위해서 조인트 컨퍼런스 형식을 많이 활용하고 있다. 이번 ISARC도 작년과 마찬가지로 광산 분야와 조인트 컨퍼런스를 운영하고 있었다.

이번 ISARC이 개최되는 도시인 시드니(Sydney, 문화어: 씨드니)는 오스트레일리아(또는 호주)에서 가장 인구가 많은 도시로서 도시권의 인구가 약 428만 명이다. 시드니는 뉴사우스웨일스 주의 행정도시이며 오스트레일리아에서 최초로 만들어진 식민지가 있던 자리이다. 그 식민지는 영국에서 온 선단 퍼스트 플리트(First Fleet)의 선장인 아서 필립(Arthur Phillip)에 의하여 시드니 코브(Sydney Cove)에 1788년에 세워졌다. 시드니는 행정구역상 센트럴시티역 주변의 1개 행정자치구(Council)의 명칭이다.

본 컨퍼런스는 UTS(the University of Technology, Sydney)에서 개최되었다. UTS는 실무 중심의 학습을 지향하는 세계적인 수준의 공과대학이다. 학생들은 전공 프로젝트, 대규모 그룹 작업 및 Case study를 통해 실무를 바탕으로 한 지식을 쌓을 수 있게 되어있으며 대학의 교과 과정들은 지속적으로 관련 연구, 기술 및 산업의 개발 트렌드를 반영해 발전되어오고 있으며 150개 이상의 회사들이 대학과 협력을 맺고 있어서 다양한 연구와 취업에 대한 기회를 제공하고 있다.

이번 컨퍼런스는 "Automation, Construction, and Environment"라는 주제를 갖고 건설과 광산 분야의 효율성, 생산성, 품질과 신뢰성 확보를 위해 환경과 공존하는 지속가능한 미래 건설 환경 구축에 뜻과 주제를 담았다.



그림 3. IAARC 회의 모습

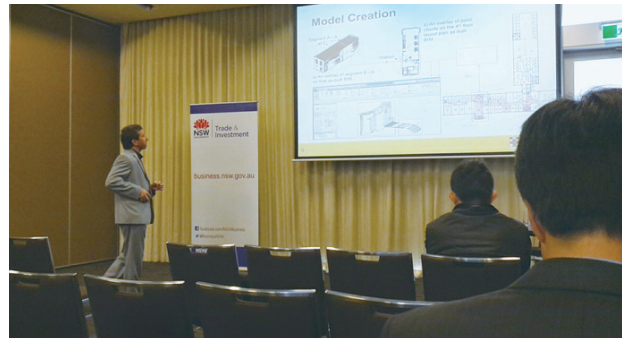


그림 4. ISARC 2014 plenary session

ISARC 2014에는 33개국에서 230편의 논문이 제출되었다. 이번에 제출된 모든 논문들은 복수의 심사자에 의해서 심사가 되었다. 이 결과 136편의 논문이 발표 논문으로 선정되었으며 60퍼센트 미만의 논문이 발표 논문으로 결정되었다. 또한 5명이 기초연설을 진행했으며 5편의 초청논문과 8개의 세션이 운영되었다. 이러한 다양하고 엄선된 논문들의 발표를 들으면서 미래 건설 산업에 대비한 각국의 건설자동화 기술개발 및 정보화 동향과 건설 로봇의 건설현장 도입방안 등에 대한 연구 성과를 한눈에 엿볼 수 있는 좋은 기회를 갖을 수 있었다. 이번 ISARC 2014는 뉴사우스웨일스의 연구지원 프로그램과 Curtin University의 호주 BIM연구센터 등에서 후원 하였다.

기초연설과 세션의 구성은 다음과 같았다.

[Keynote Speeches]

■ Keynote 1 : Koshy Varghese, "Construction Automation Needs and Challenges in Engineering Countries", IIT Madras, India

- 지역적, 경제적 여건으로 인해 건설산업에 기술 도입이 힘든 개발도상국들의 현재 기술 적용 수준 및 전략을 제공하고, 지역별 기술 도입 전략 및 요구 사항에 대한 분석을 실시하고 Trend를 분석하여 발표하였다.

■ Keynote 2 : Xiangyu Wang, "The Challenges and Trends of Building Information Modelling (BIM) for Construction and Resources Sectors", Curtin University, Australia,

- 현재 건설 산업계의 BIM(Building Information Modeling)의 적용 및 트렌드에 대해 소개하고 디자인 및 엔지니어링 단계를 넘어 프로젝트 전 단계에 적용 중인 BIM기반 연구 및 사업에 대해 소개하였다.

■ Keynote 3 : Merched Azzi, "Working towards sustainable energy production and use in Australia", CSIRO, Australia

- 본 연구에서는 오스트레일리아 국가내의 기후 및 환경에 적합한 지속가능한 에너지 관리 및 유지관리 방법에 대해 소개하고, 오스트레일리아의 에너지 관리를 좀 더 발전시킬 수 있는 방안에 대해 발표하였다.

■ Keynote 4 : Thomas Bock, "Future Construction Automation and Robotic Implementation", Technical University Munich, Germany

- 미래 건설 산업에 로봇 기반의 디자인, 엔지니어링, 관리가 어떻게 이루어지는가에 대한 경향을 살펴보고 다방면의 로봇 적용 방안에 대한 사례 및 방안에 대해 발표하였다.

■ Keynote 5 : Carlos Balaguer, "Towards Fully Robotic Tunnel Inspection and Maintenance", University Carlos III of Madrid, Spain

- 현재까지 수행된 터널 검사 및 유지관리 사례를 살펴보고 마드리드 카를로스 대학에서 수행되고 있는 로봇기반의 터널 크랙 및 붕괴 진단에 대해 소개함. 또한 터널 검사 시, 로봇이 갖추어야 할 기능 및 주요 기술에 대해 분석하여 소개하였다.

[Regular Presentation Sessions]

- Session 1 : Automation & Control
- Session 2 : Building & Architecture
- Session 3 : Construction Management
- Session 4 : Energy & Environment
- Session 5 : IT Applications
- Session 6 : Mining, Built Infrastructure & Human Factors
- Session 7 : Robotics & Mechatronics
- Session 8 : Sensing & Communication

ISARC 2014 에서는 최근 급속히 발전하고 있는 비전기술, 위치추적기술, 다량장비 관리 기술(Fleet Management), 무선 인식 기술 기반의 로봇틱 장비 시스템과 머신비전 및 원격제어 기술 기반의 유지보수 자동화 장비와 같은 하드웨어측면의 핵심 기술들이 발표되었다. 특히 기존 장비의 에너지 효율을 높여서 활용하기 위한 요소기술에 대한 발표도 다수 있었다. 또한 BIM, AR, Laser Scan, Camera Image 정보 등을 활용하여

어떻게 하면 기존의 작업환경을 효율적으로 파악하고 공정, 품질, 안전과 관련된 As-Built model을 구축하는가에 대한 연구도 많이 발표되었다. 특히 BIM의 논문들은 주로 Field BIM 측면에서의 실질적인 활용에 초점이 맞추어진 논문들이 다수 발표되었다.



그림 5. 논문상 수상 논문인 "On-Site Construction Robotics; Autonomous Assembly; Modular Construction; Pose Estimation" - Cheng Feng et al.

특히 "BIM을 활용한 Precast Concrete의 SCM", "사진정보와 BIM 정보를 활용한 품질관리", "BIM기술을 이용한 화재피난 모델링" 등과 같은 적용측면의 논문이 많았다. 센싱과 관련된 논문들도 발표되었는데 주로 구조물의 비파괴 센싱, 교량 센싱을 위한 센서퓨전, 건설현장의 먼지 등의 파악을 위한 환경 센싱기술, Power Harvest 기술 등이 발표 되었다. 또한 다수의 LCC, Cost, VE, Schedule 등의 건설관리 관련된 논문들도 발표되었다. 본 컨퍼런스의 특징은 아무래도 다양한 자동화 및 정보화 관련 연구트렌드를 볼 수 있을 뿐만 아니라 메니지먼트 측면에서의 기술 및 융합의 가능성에 대해서도 많은 논문을 볼 수 있다는 것이 중요한 장점이라고 할 수 있을 것이다.

결론

이번 ISARC은 엄선된 논문들을 통해서 작은 규모의 심포지엄을 지향하였다. 큰 규모의 컨퍼런스와는 다르게 소수의 전문가들을 심포지엄 동안 지속적으로 만나면서 심도 깊은 이야기들을 나눌 수 있는 기회를 갖을 수 있었다. 또한 이번 ISARC 2014에서는 특히나 많은 중국 본토 출신의 학자들을 만날 수 있었다. 그간 첨단건설기술 관련 연구는 미국, 유럽, 일본에서 많은 논문들이 발표되었었다. 2000년대 초반부터 한국, 대만의 논문수가 많아졌고 특히 한국학자들의 논문 수는 엄청나게 많은 증가를 보였다. 이번 심포지엄 동안 이제 그 축이 중국 본

토 출신의 학자들로 넘어가는 느낌을 받았다. 결론적으로 말해서 미래에는 아시아 학자들의 교류 확대가 중요하며 이를 통해 서로 협업하고 발전하는 것이 아시아 국가들 간에 반드시 필요하다라는 생각을 하게 되었다.

ISARC은 유럽, 미국, 아시아대륙에 걸친 다양한 학자들이 모이는 학회이다. 또한 건설 첨단화와 관련된 메카트로닉스적 기술들과 시스템, 알고리즘 개발등 그야 말로 첨단 융·복합 건설기술의 연구 및 실무적용 트렌드를 읽을 수 있는 가장 중요한 학회이다. 이를 통해 우리는 그동안 우리나라의 건설 산업발전을 위한 연구전략을 수립할 수 있었다. 30여년이란 역사를 지켜오면서 많은 연구자들이 ISARC을 통해서 논문을 발표하고 대륙을 넘어서 서로 간에 교류를 해왔다.

그동안 대부분의 학계와 산업계에서 인식하고 있는 건설자동화의 영역은 하드웨어 적인 건설장비 자동화만으로 규정하려 하고 있다. 하지만 이제 건설자동화는 건설정보/지식 시스템, BIM, 로보틱스, 장비 메카트로닉스를 모두 포함하는 영역으로 확대 되었다. 그 이유는 주변 환경정보, 관리정보, 목적물에 대한 형태 정보의 통합 없이는 건설자동화 시스템의 구축은 불가능하기 때문이다. 1984년에 개최되었던 첫 번째 ISARC에서 생그레이 교수가 했던 말을 마지막으로 인용하며 본고를 마친다. "The scope of automation applications was defined broadly to include not only mechanical systems, but also computer integrated construction and knowledge-based expert systems. And robotics in construction represents one of a group of related applications for robotics in unstructured environments. Applications in agriculture, mining, undersea, space, hazardous environments and others are included with construction".