

알파고의 등장을 통해 본 콘크리트 미래

Harmonizing with AlphaGo : the Future of Concrete



최창식 Chang-Sik Choi
한양대학교 건축공학부 교수

오늘은 논리적이고 무거운 얘기보다는 편안한 얘기를 격의 없이 그냥 한 번 적어 내려가 보자. 다양한 의견과 이견 그리고 인식의 차이를 인정하고, 논란의 여지가 있겠지만 소통하여 그 차이를 좁히는 것도 의미가 있을 것이다. 특히 통합적 노력의 장점을 살리고 논의를 통한 효율적인 콘크리트 분야의 발전을 위하여 밝고 분명하고 개성이 뚜렷한 콘크리트 전문가가 필요한 시점이기 때문이다.

역시 시작은 이미 예견된 일이기도 하지만 최근의 화두인 “the 4th industrial revolution”이 아닌가 한다. 그 키워드는(KOREA IT TIME에서 인용) 아래와 같이 Bigdata, Smart City, Ubiquitous, Self-driving cars, Virtual Physical system 등 우리들에게 익숙한 것들이 포함되어 있다.

이와 관련지어 볼 때 2016년 3월 9일 믿기 힘든 충격적이고 재미난 일이 드디어 일어났다. 구글 딥마인드에서 개발한 바둑 인공지능 알파고가 한 시대를 풍미한 천재 바둑기사 이세돌 9단에게 불계승을 거둔 것이다. 이후 4번의 대국에서 알파고는 3판을 더 이겨 4승 1패로 승리함으로써 인공지능 시대가 열림을 알렸으며, 연일 인공지능에 대한 기사 및 보도가 쏟아지고 있다. 현재 인공지능은 인간과 비슷한 사고 및 행동방식을 가지도록 흉내 내는 것에 초점을 맞추고 있다. 인공지능의 프로세스는 뇌의 신경(뉴런) 집합체인 신경망(neural networks)을 컴퓨터상에서 흉내를 낸 인공신경망(Artificial Neural Networks, ANN)을 통하여 이루어지며, 초기 데이터를 입력하면 이를 바탕으로 스스로 학습하여 더 많은 데이터를 축적하고, 최고 및 최적의 결과 값을 도출하는 방식이다. 딥마인드는 인공지능을 활용하여 향후 의료 및 기후예측 분야까지 확장해 나갈 계획이라

Keyword of Fourth Industrial Revolution

Bigdata Industrial Internet Analyze the future
Sensor Customization AI Soft Power
Self-driving cars Smart city Sharing economy
MES Data science machine running
Telematics Ubiquitous Computing
Robotics Open source Sports Ondemand
Economy RFID IoT Cloud service Maker exercise
Wearable Cloud computing Coding education
GPS CPS Virtual physical system Bio
Algorithm Soft waves Moor's law

그림 출처 : <http://www.koreaitimes.com>

고 한다.

이처럼 제 4차 산업혁명에 따라 산업에 대한 제반 기술이 혁신적으로 빠르게 발전하는 상황과 달리 콘크리트 분야의 기술발전 속도는 겉으로 보았을 때 다소 정체되어 있고 더디게 보여 질지도 모른다. 그러나 분명한 것은 콘크리트에 대한 융합적 기술은 문화적 사고와 더불어 현재에도 끊임없이 발전하고 있으며, 연구 분야 또한 점점 더 다양해지고 있는 것이 사실이다.

그러나 가까운 미래의 콘크리트는 어떤 방향으로 발전할 것인가? 어디까지 발전해 갈 수 있을 것인가? 고민해보고 준비해야 될 시점 임에 틀림없다.

다시 알파고의 얘기이다. 알파고의 작동원리인 인공지능망을 이용하여 강섬유 콘크리트의 기계적 특성 추정이나 탄산화 예측 등 콘크리트와 관련된 연구분야에 적용되어 왔다. 경제적, 시간적 등의 한계로 콘크리트 분야의 실험적 연구는 제한적일 수밖에 없으며, 다양한 조건에서 반복적인 실험을 수행하기 어렵다. 따라서 데이터는 매우 한정적이며, 모든 조건에서 정확한 콘크리트 재료 또는 부재의 성질을 찾아내는데 한계가 있다. 2016년 4월 밀워키에서 진행된 ACI Spring Convention에서 PCA의 지나온 역사에 관련된 발표내용 중에 재미있는 얘기가 하나 있었다. “실험결과를 실험한 본인은 절대 믿지 않지만 그 외 다른 사람들은 절대적으로 믿는다. 반면에 해석한 결과는 해석한 본인은 절대적으로 믿지만 그 외 다른 사람들은 절대 믿지 않는다.”는 것이다. 전통적으로 실험결과를 근거로 개정되는 ACI Code 개정에 영향을 끼쳐온 PCA의 발표내용이기에 웃어넘길 일은 아닌 것 같다. 앞으로 이러한 콘크리트 구조물의 해석 및 설계분야는 다른 분야에서와 마찬가지로 알파고의 역할과 도움이 클 것으로 판단된다.

잘 아는 바와 같이 기존 콘크리트의 기술발전은 고강도, 고인성, 고내구성 등의 고성능화에 집중되어 이루어 졌다면, 앞으로 가까운 미래에는 알파고와 같은 인공지능의 적극적 활용 하에 콘크리트의 스마트화에 포커스가 맞춰질 것으로 보인다. 여기서 말하는 스마트화란 마치 인간의 몸과 같이 외부의 힘, 온도, 습도 등을 느끼고, 이에 따라 다양하고 적절한 반응을 함으로써 최적의 상태를 유지하며, 감지와 작동기능이 통합되는 것을 말한다. 이런 개념의 스마트 콘크리트 관련 예로는 자기진단(self-sensing), 자기치유(self-healing)


콘크리트 등을 들 수가 있을 것이다.

가까운 미래에는 콘크리트가 가지는 재료적 불확실성이 점점 줄어들 것으로 예측된다. 콘크리트는 불균질하다는 재료적 특성 때문에 다른 재료에 비해 성능을 예측하기가 다소 어렵다. 같은 배합비 조건에서도 다양한 원인으로 콘크리트 강도는 다르게 발현되며, 강도나 변위 등을 예측하는 식은 부재 또는 구조물의 실제 거동과 상당한 범위의 오차를 가지기도 한다. 하지만 알파고와 같은 컴퓨팅 능력에 따라 관련된 연구 및 해석 기법, 시공기술, 콘크리트 품질 등의 발전을 통하여 예측 값의 오차범위가 점점 줄어들 것이며, 또한 빅데이터를 기반으로 보다 정확한 구조물의 성능을 예측할 수 있게 될 것이다. 이러한 변화는 콘크리트 구조물을 보다 경제적이면서도 안전한 설계가 되도록 일조할 것으로 보인다.

또한 가까운 미래에는 콘크리트 구조물의 자동화된 구조해석과 설계가 가능할 것이다. 알파고부터 최근에 개발되고 있는 자동 주행 스마트 자동차까지 많은 것들이 자동화 되어 사람이 하던 일들을 점점 기계가 대신하고 있다. 콘크리트 구조물의 구조해석 및 설계과정도 과거 수 계산 방식에서부터 현재에는 혁신적인 프로그램들이 개발되어 과정들의 많은 부분을 컴퓨터가 대신해주고 있다. 이런 자동화 경향은 더 가속화되어 하중 및 외부 조건과 설계도면 정도만 입력하면 컴퓨터가 모든 구조설계 과정을 대신 처리해주는 시스템까지 도달할 수 있을 것으로 보인다.

이렇게 콘크리트 분야를 비롯하여 모든 분야가 빠른 속도로 발전해 왔으며 앞으로 그 발전속도는 더욱 가속화 될 것으로 예상된다. 이러한 시대 속에 살고 있는 우리 중 일부는 알파고의 등장을 보며 앞으로 기계(컴퓨터)가 인간의 역할을 대신하게 되어 일자리가 줄어들 것이며, 어쩌면 영화 ‘매트릭스’나 ‘터미네이터’와 같이 기계가 인간을 지배하는 시대가 올 수도 있음을 경계해야 한다고 말한다. 최근 한국고용정보원에서 발표한 보고서에 따르면 자동화 대체 확률이 높은 직업으로 콘크리트공이 1위를 차지했으며, 전술한 바와 같이 인공지능 기술의 개발로 구조 해석 및 설계, 나아가서는 연구 분야의 많은 부분도 컴퓨터가 대신해 나갈 것이다. 논란이 있었지만 이제는 알파고와 같은 컴퓨팅의 등장과 그 역할을 인정해야 하는 시점에 도달하였다.

하지만 기억해야 할 것은 결국 기술을 발전시키고 이

용해나가는 주체는 사람이며, 최종적인 결정을 할 수 있는 존재 역시 사람이다. 아무리 인공지능이 발전하여도 그것은 의사결정 과정을 쉽게 해주는 훌륭한 도구일 뿐이며, 인간과 서로 경쟁 가능한 대상이 아니다. 따라서 기술의 발전을 너무 두려워할 필요는 없을 것이다. 기술이 발전해 감에 따라 우리들의 역할이 줄어드는 것이 아니라 오히려 우리가 해야 할 새로운 일들은 더욱 전문적이고 다양해 질 것이다. 다만 원론적인 얘기이지만 새로운 변화에 뒤처지지 말고 항상 새로운 연구 분야를 개척하고, 창의적인 연구방법을 통해 앞으로 콘크리트 분야가 더욱 발전해 나가도록 노력할 필요는 있을 것이다. 그 정점에 우리 학회가 있다. 우리 학회 회원이 중심 즉, 사람이 중심이 되는 블루오션을 기대해본다. 

최창식 교수는 한양대학교 건축공학과에서 철근콘크리트 저형전단벽의 이력거동에 관한 연구로 박사학위를 취득한 후(1991), 현재 한양대학교 건축공학부 교수로 재직하고 있다. 캐나다 Ottawa 대학교, 미국 Illinois 대학교 (Urbana-Champaign), 일본 동경대학교에서 연구교수로 활동하였다. 주요 관심연구 분야는 콘크리트 구조의 신공법 개발 및 실용화를 기본목표로 최근에는 성능기반 고성능 콘크리트 구조 및 복합구조, 고강도 대구경 철근의 정착에 관한 연구 등을 진행하고 있다. 우리학회 학회지 편집위원장 및 연구위원회 위원장, 구조설계기준위원회 간사, 콘크리트 연구회장, 외오름회 회장 등을 역임하였으며, 현재 연구담당 부회장을 맡고 있다.

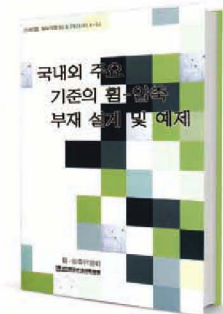
ccs5530@hanyang.ac.kr

담당 편집위원 : 김길희(공주대학교) jjuni98@hannam.ac.kr



국내외 주요 기준의 휨-압축 부재 설계 및 예제

- 저 자 : 한국콘크리트학회
- 정 가 : 16,000원
- 출판사 : 기문당
- 회원가 : **12,800원**
- 발행일/Page(판형) : 2014-12-30/198(판형 B5변형)



도서 소개

이 실무지침의 목적은 실무기술자들이 세계 주요 국가의 설계기준에서 채택하고 있는 철근콘크리트 부재의 설계휨강도 해석 방법을 이해하는 데 도움을 주기 위함이다. 이를 위하여 휨강도 해석의 이론적 배경과 세계 주요 설계기준의 내용을 정리하고 비교하였으며, 예제를 수록하였다.