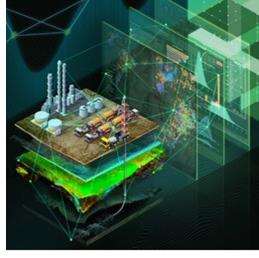


GLOBAL MAESTRO NEWS BRIEFING



(이미지 출처: <https://amp.businessinsider.com/images/59037a167dea72bc008b5150-750-375.jpg>; <https://www.enr.com/ext/resources/News/2017/09-September/NVIDIA-c.jpg?1504650401>; <https://architazer-prod.imgix.net/media/mediadata/uploads/15022973839apple-park-section.jpeg?fit=crop&w=625&q=60&auto=format,compress&cs=strip>)

미국 건설업계의 올 1/4분기를 요약하자면 표면으로는 미정부의 막대한 인프라 투자계획 발표에 대한 반응으로 들썩인 동시에 한편으로는 수 년 전부터 밀려닥친 4차 산업혁명의 도도한 흐름에 부응하듯이 조용하지만 점진적으로 첨단기술의 적용 소식이 들리는 기간이었습니다. 미국 건설업계의 최근 소식들을 간략하게 묶어 보았습니다.

트럼프 행정부의 1.5조 달러 인프라 투자계획 발표와 논란, 그리고 전망

지난 2월 12일, 트럼프 행정부는 인프라 투자에 대한 세부 계획을 발표하였습니다. 건설업 자체가 정부의 정책에 매우 민감한 산업이고 해당 정책의 규모가 가히 천문학적이다 보니, 트럼프 행정부의 인프라 투자 세부 계획은 미국 사회 전반에 있어 가장 뜨거운 소식 중 하나였습니다. 이 계획은 투자규모에 있어서 향후 10년간 낙후된 인프라 재건에 최소 1.5조 달러(한화 1,800조 원 상당)를 투자하고 연방정부가 매칭펀드(matching fund, 부응기금)로 2천억 달러(한화 240조 원 상당)를 직접 부담하며, 소요기간과 관련하여 연방정부의 사업승인을 2년 내로 단축하는 것을 주요골자로 하고 있습니다.

구체적인 계획개요라고 하지만 도로, 상수도, 항만, 발전 등 다양한 인프라 사업에 대한 구체적인 분배 등을 담고 있지 않아 좀 더 세부적인 논의가 필요한 것으로 예상됩니다. 또한, 현재 연방정부 직접 부담분인 2천억 달러에 대해 의회승인을 기다리고 있습니다. 이런 측면에서, 백악관 및 여러 업계 관계자들은 이번 발표가 심각한 상황에 처한 미 인프라 재건을 위한 "주요한 협의의 시작점"이며, 이제 "공은 의회로 넘어갔다"고 논평하고 있습니다. 하지만 지난 2월 8일에 1조 달러 전액을 10년간 연방정부가 부담할 것을 제안한 민주당은 금번 발표에 대해 다국적 기업과 기부단체들에 대한 공화당의 감세정책에 비하면 "너무 인색한 투자"라는 비판적인 입장입니다. 연방정부 부담분이 총투자액의 13%에 그치는 점과 이미 현재에도 주 및 지방정부의 인프라 관련 부담분이 전체 사업비의 75%에까지 육박한 상황에서 민주당의 비판은 합리적으로 보입니다.

<https://www.enr.com/articles/43961-trump-unveils-15-trillion-plan-for-infrastructure>



백악관에서 주정부 및 지방정부 관료들과 인프라 프로젝트와 관련하여 회의를 하고 있는 트럼프 대통령 (출처: <https://www.eenews.net/stories/1060073597>)

사업승인과 관련한 정책의 변화도 이번 발표에 포함되었습니다. 미국은 환경정책법(National Environmental Policy Act, NEPA)에 의한 환경평가만 해도 최종승인에 최소 21개월 이상, 그리고 사업권 발행에만도 최대 3개월이 추가적으로 소요되는 등 연방정부 단계에서의 사업승인에 상당한 기간을 할애하여 심사속고 하도록 요구하고 있습니다. 따라서 금번 사업승인 소요기간 2년 이내로의 단축을 통한 사업활성화 또한 주시해야 할 부분이라고 할 수 있습니다. 발표된 세부계획에서는, 인프라 개선 사업의 타당성 분석이 하나의 지정된 정부기간에 집중되고 주정부에 승인권한을 더 부여할 것이라고 합니다.

천문학적인 투자규모와 사업승인 기간단축 이외에도 지역 인프라 및 교육에 대한 투자, 그리고 사업수행을 위한 인력 강화도 금번 정책의 주요 정책목표로 포함되었습니다.

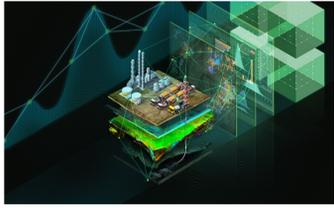
사실 금번 정책이 기존 트럼프 행정부의 인프라 정책에서 중요한 내용 변화는 없었지만 행정부 측의 의견을 수렴 및 반영한 것으로 분석되고 있습니다. 미국의 인프라의 낙후성은 국가 생존을 저해하는 요소로 더이상 미룰 수 없는 중대사항이기 때문에 양 당의 정치적 견해차이와 상관 없이 초당적으로 진행될 것으로 보입니다. 하지만, "주요한 협의의 시작점"이라는 평에서 드러나듯 앞으로 어떠한 구체적인 협의와 방안이 의회에서 도출될지는 지켜봐야 할 것으로 보이며, 특히 재정능력이 한계를 드러내고 있는 주 및 지방정부의 비용부담을 경감시켜 주기 위한 조치가 어떻게 이뤄질지 귀추가 주목됩니다.

인공지능과 건설업: 스마트한 공정계획 및 관리를 위한 첫 도전

미 정부의 인프라 프로젝트 세부계획의 큰 맥락 중 하나는 사업승인과 관련된 시간을 단축하여 프로젝트가 신속하고 순조롭게 진행되도록 돕는 것입니다. 이와 같이 '시간(time)'은 사업의 성공을 좌지우지하는 결정적 요소라고 할 수 있습니다. 각종 규제와 인허가 등 프로젝트 참가자들이 통제할 수 없는 사업 외적인 '시간'이 건설사업에 미치는 영향도 크지만, 해당 사업 자체의 '시간', 즉 효율적 공정관리나 공기단축을 위한 노력이 최우선 되어야 하는 것이 자명한 사실입니다.

지금까지는 Microsoft Project, Primavera P6 등 뛰어난 성능의 다양한 공정관리 프로그램들이 소개되고 활용되어 왔지만 작성 및 사용에 일정 수준 이상의 전문성이 요구되고, 많은 데이터 입력 및 작업시간이 소요되어 최적화된 공정계획 및 관리는 쉽지 않은 편입니다. 이러한 점에 착안하여 5년 간의 연구와 2년 간의 소프트웨어 개발을 통해 공정계획 및 관리 분야에 도전장을 던진 ALICE Technologies Inc.라는 스타트업 업체가 있습니다. 해당업체는 공정계획 및 관리에 인공지능을 도입한 ALICE(Artificial Intelligence Construction Engineering)라는 공정계획 및 관리 소프트웨어 출시를 앞두고 있습니다.

인공지능 기술은 4차 산업혁명의 도래로 여러 분야에서 각광 받고 있지만, 세계에서 두 번째로 큰 산업군인 건설업에서는 타 분야와 비교하여 시의 도입과 활용이 늦어지는 것 같아 보이는 것이 사실입니다. 하지만 여러 기업들은 인공지능을 이용하여 꾸준한 기술 개발을 이루고 있습니다. Smartvid.io사는 세계 각지의 건설현장의 사진을 딥러닝(deep Learning) 기술을 통해 분석하여 안전 수칙에 위반되거나 위험성이 높은 작업을 자동으로 분석해 주는 시스템을 개발했습니다. 이는 한 번에 한 현장만 작업 가능한 안전검사원(Safety inspector)의 일을 대체하여, 24시간

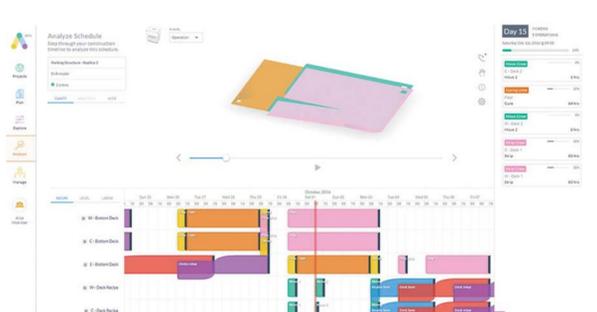


(이미지 출처: <https://www.enr.com/articles/42686-artificial-intelligence-advances-to-improve-construction>)

<https://www.enr.com/articles/42686-artificial-intelligence-advances-to-improve-construction>

<https://www.enr.com/articles/42520-software-assistant-optimizes-construction-scheduling-options?v=preview>

<https://alicetechnologies.com/>



ALICE Technologies Inc.의 ALICE (이미지 출처: <https://www.enr.com/articles/42520-software-assistant-optimizes-construction-scheduling-options?>)

내내 여러 현장의 안전검사를 동시에 수행할 수 있다는 장점이 있습니다. 또한 이와 같은 시스템을 자율 건설장비 (autonomous construction vehicles and heavy equipment)와 결합하면, 근 미래에는 더 효율적이고 안전한 건설현장을 만들 수 있을 것이라 기대됩니다.

인공지능의 목적은 크게 두 가지입니다. 하나는 인간을 보조해 판단을 돕거나 시간을 단축해주는 것이고, 다른 하나는 인간을 대체해 자율적으로 업무를 수행해 주는 것입니다. 앞의 두 경우들은 후자에 속하는 대표적인 사례들입니다. ALICE는 전자의 경우로, 만일 성공할 경우 건설업 업무 중에서도 축적된 경험과 전문적인 식견이 가장 많이 요구되는 분야 중 하나인 공정계획 및 관리에 인공지능이 적용되어 상용화되는 최초의 사례로 기록될 수 있습니다. 아직 구체적인 내용을 파악하기는 어려우나, 해당업체 측의 소개에 따르면 단순히 3D모델을 입력하기만 하면 인공지능을 통해 최적화된 4D기반의 다양한 공정 시나리오를 산출해 주며, 계획 변경에 따른 공정 재계획 및 변경을 불과 수 분 내로 수행할 수 있어 업무효율 증진 및 비용감축을 꾀할 수 있다고 합니다. 실제 어떠한 소프트웨어로 구현되고 시장에 어떠한 영향을 미칠지, 앞으로 또 어떠한 다른 건설업무에 인공지능이 적용될 지 기대됩니다.

세상에서 가장 큰 유리패널: 애플파크



Seele를 직접 방문하여 유리 생산과정을 지켜보는 애플의 CEO 팀 쿡(Tim Cook)

(모든 이미지 출처: <https://architazer.com/blog/inspiration/stories/architectural-details-apple-park-windows/>)

인간의 강한 의지와 열망은 새롭거나 경이로운 것을 만들어 내는 원동력이 되고 합니다. 그러한 의지와 열망이 건축물에 투영되어 온 경우도 많은데, 신에 대한 간절한 신앙심이 하늘을 찌를 듯한 첨탑과 압도적인 내부구조로 발현된 중세 고딕양식의 교회를, 사별한 왕비에 대한 절절한 사랑이 빚어낸 인도 타지마할 등의 건축물이 그 예가 아닐까 합니다.

이 역사적인 건축물들에 비할 바는 아니겠지만, 한 기업의 의지가 건축물에 형상화되고 그 과정에서 진기록을 만들어 낸 사례가 몇몇 있습니다. 그 중, 캘리포니아 쿠퍼티노(Cupertino) 시에 위치한 애플 신사옥인 애플파크의 유리패널에 대하여 소개해 보고자 합니다. 애플파크는 계획부터 시공 및 완성에 이르기까지 여러 면에서 화제를 몰고 왔습니다. 애플의 혁신적인 정신을 반영한 특이한 형태와 거대한 규모에 열렬한 찬사를 보내는 이도 있었고, 큰 우주선, 도넛이라 부르며 조종을 하거나, 원형의 폐쇄적인 구조에 대해 시대역행적인 건물이라며 악평을 하는 이도 있었습니다. 건설사업관적 관점에서 보면, 결벽 및 편집증에 가까운 디테일에 대한 애플의 집착 때문에 시공 업체변경이 발생하였고, 발주자의 과도한 요구가 끊임없이 이어지는 바람에 참여한 업체들이 고개를 절레절레 저고, 6조원대에 육박하게 된 엄청난 건설비용 상승과 심각한 공기지연 등을 유발하는 등 그다지 반갑지 않은 일면도 드러 있었습니다.

그럼에도 애플의 주요 지향점 중 하나인 극도의 미니멀리즘과 디테일에 대한 강한 집착이 건설역사에 긍정적인든 부정적인든 하나의 이정표로 남을 건물을 만들어 낸 것은 사실입니다. 그러한 과정에서 만들어진 여러 진기록 중 단연 눈길을 끄는 것 중 하나가 원형 튜브 모양의 건물 둘레를 둘러싸는

<https://architazer.com/blog/inspiration/stories/architectural-details-apple-park-windows/>



14시간에 걸쳐 단일 유리패널을 생산하는 장면



흡착식 리프터를 사용하여 생산된 유리패널을 설치하는 모습

총 3천장이 넘는 거대한 곡면유리입니다. 곡면유리 중 가장 큰 단일 유리패널은 그 크기가 47 x 10 ft(14.3 x 3.0 m)로, 현재까지 세계에서 가장 큰 유리패널로 기록되고 있습니다. 전세계 애플스토어가 전면 통유리로 지어졌다는 것에서 드러나듯, 애플의 주요 경영철학 중 하나가 바로 "투명성(Transparency)"입니다. 애플은 그들의 석학인 애플파크에 "투명성"을 반영하고자 하였고, 이 강한 열망이 세계에서 가장 큰 곡면 유리패널이라는 결과물로 이어졌습니다.

기성제품에 자신들의 사옥 디자인을 맞추기 보다는 경영철학에 디자인에 맞추다 보니 전무후무한 크기의 새로운 유리생산이 요구되었고, 세계적 업체인 독일 Seele 사가 이를 위해 생산라인을 새로 만들어야 했던 건 유명한 이야기입니다. 거대한 크기의 안전유리(safety glass) 두께를 겹쳐서 굴곡을 가하는 것도 어려운 상황에서, 애플파크 정도의 거대한 규모의 건물에서는 매우 드문 엄청난 정확도가 요구되었는데, 허용오차가 단 0.8mm였다고 합니다. 무게가 3톤에 달하는 유리패널을 설치하기 위해 높이 21m의 흡착식 리프터(lifter)를 사용해야 했고 애플의 완벽에 대한 집착 때문에 시공사가 극도의 정밀성을 기해 시공해야 했습니다.

애플파크는 21세기 초대형 유리면 디자인에 대한 새로운 지평을 열었는데, 특히 투명성이 주요 경영철학이 된 현재 경영환경에서 다른 업체들이 참고할 대표적 사례가 되지 않을까 생각됩니다. 애플파크의 거대하면서도 극도의 정밀함을 지닌 유리패널에 앞으로 어떤 기업과 건축물이 도전장을 내밀지 그 형상은 어떠한지 지켜 보는 재미가 있을 것으로 보입니다.