

# 건설산업을 디지털화하기: 복잡한 격변의 사례연구

딜로이트 안진회계법인

Energy, Resources & Industrials Industry Leader

운영원 파트너



# 건설산업을 디지털화하기: 복잡한 격변의 사례 연구

## 들어가며

기술적인 혁신,  
트렌드의 융합으로  
직면하는 도전과  
과제를 극복해야 한다.

본고는 Deloitte Insights의 “Digitalizing the construction industry: A case study in complex disruption”<sup>1</sup>을 바탕으로 복잡한 기술적 파괴혁신 사례를 통한 건설산업의 디지털화하기를 살펴보고자 한다.

전 세계 건설 산업은 막대한 규모인데, 전체 매출액이 2017년 기준으로 약 1조 유로(약 1,402조 원) 이상이며 주식 가치는 약 5천억 유로(약 641조 원)에 달한다.<sup>2</sup> 다른 많은 산업의 회사들처럼, 건설사들은 ‘격변적인 기술’을 꺼린다: 기술의 채택이 사업 방식 혹은 전체 산업의 운영 방식을 크게 변화시키는 그러한 기술 말이다.

한 가지 어떤 특정한 기술이 건설업 자체를 뒤흔들 가능성은 거의 없다. 그보다는, 트렌드의 융합이 확립된 기존 기술을 새롭고 격변적인 방식으로 활용할 수 있게 할 가능성이 크다. 이런 변화-특정한 기술적 혁신으로 인한 단순한 격변에서, 기술적 및 비기술적 트렌드의 융합에서 초래된 복잡한 격변으로의 변화-를 많은 산업에 걸쳐 목격할 수 있다.

다음 이야기는 복잡한 격변 중 하나다. 이의 주인공인 유니타이즈드 빌딩(Unitised Building)이라는 건설 기술 회사는 과거에는 개발 불가능하다고 생각되었던 장소에 초고층 건물을 건설하는 데 회사가 이용한 기술을 개발하지 않았다. 그러나 이 회사와 이와 비슷한 기업들이, 확립된 기존 기술과 기법을 새로운 방식으로 활용해 문제를 다르게 구조화해, 달리 풀 수 없었던 문제를 해결할 수 있음을 인식했다. 새로운 접근법이 첫 번째 프로젝트를 넘어서는 혜택을 가진다고 여겼기 때문에, 회사는 이의 성장과 성숙에 도움이 된 투자를 유치했고, 더 일반적으로 적용할 수 있게 되었다. 오늘날, 우리는 어쩌면 잠재적인 격변이 실제 격변으로 구체화되는 지점에 도달했을 수 있는데, 특히 그 접근법이 적어도 한 지역 사회의 기대-규제 당국이 이의 규제화를 통해 구체화를 고려하는 기대-를 바꿨기 때문이며, 그 과정에서 통상적인 건설사들이 시장에서 배제되어 버리게 된다.

## 도전적인 현장, 새로운 접근법

건설 산업이 직면한 주요 도전과제는 어떻게 비생산적인 현장-현재 건축하기가 너무나 어려운 현장-을 생산적인 활용부지로 전환할 수 있느냐에 대한 고민이다. 그러한 현장 중 하나가 오스트레일리아의 멜버른에 있었다. 도시의 중심 업무 지구(CBD) 중앙부에 가까운 러셀 플레이스(Russell Place)에 위치한 최고 등급의 부동산이었다. 수많은 개발업체가 건설할 의향을 가지고 이를 매입했으나, 모두가 현장을 다시 넘겨버리는 결말을 맞고 말았다.

1) Peter Evans-Greenwood, Robert Hillard, and Peter Williams, “Digitalizing the construction industry: A case study in complex disruption”, Deloitte Insight 2019. [원문 링크](#)

2) Javier Parada et al., GPoC 2017: Global powers of construction, Deloitte, June 2018.

발상의 전환이  
제약요소를 뛰어 넘는  
새로운 접근법을  
창조한다.

문제는 CBD의 상당 부분에 전기를 공급하는, 현장 바로 아래에 위치한 수변전설비였다. 어떤 요동도 변전소의 장애를 일으켜, 많은 기업에 정전을 일으킬 수 있었다. 이는 많은 건축 제약으로 이어졌다. 첫째, 오직 현장의 공중권만이 가용해, 주차장 혹은 설비를 위한 지하실의 건설을 불가능하게 했다. 둘째, 필요한 건설장비와 함께, 현장에 건설되는 모든 빌딩의 하중에 대해 무게 제약이 가해졌다. 마지막으로, 과도한 진동이 변전소의 장애를 일으킬 수 있기 때문에, 건설 기간 동안 허용된 지상 진동의 정도가 최소 수준이었다.

2008년에 건축가인 논다 카트살리디스(Nonda Katsalidis)가 현장의 공중권을 취득했다. 카트살리디스는 얼마 동안 그 현장에 관해 생각해 왔는데, 현장의 엄격한 제약 내에서 빌딩을 건설하게 해줄 접근법을 구상해냈다. 그 접근법은 중층부터 고층까지의 건물 건설을, 건설 문제라기보다 제조 및 조립을 위한 설계(design-for-manufacture-and-assembly; DFMA) 문제로 취급하는 방식이었다.

제조를 위한 설계(design-for-manufacture; DFM)는 제품을 제조하기 쉬운 그런 방식으로 설계하는 확립된 기법이다. 그 기법에 대한 카트살리디스의 특별한 비결은 건물을 일련의 규격화된 단위로 나눌 수 있게 하는 설계-말하자면, 건물의 단위화-로 이들 단위는 제조 후에 현장으로 운반되어 빠르게 조립된다. 이 절차는 현장 제조를 수반하는 많은 건설 체계가 사용하는 이케아(IKEA)와 유사한 접근법이라기보다 레고 듀플로(LEGO® Duplo)에 더 가까운 방식이다. 빠른 건설을 위해 건물의 구성요소-예를 들면 벽-들을 조립하기보다, 완성된 단위들을 쌓아 올림으로써 건물 자체를 조립한다.

그러한 접근법의 실행에는 조명 기구, 전력 공급원, 세탁기, 경첩, 문, 문 버팀쇠의 수준으로까지 정확한, 전체 건물의 디지털 모델-강력한 건물 정보 모델(Building Information Model, BIM)이 요구된다. 모델링 절차는 건물 단위들 간의 연결을 수 밀리미터의 오차 내로 조정해, 완성된 단위들을 쉽게 끼워 맞출 수 있게 보장한다. 단위별로 나뉜 디지털 모델은 단위의 생산라인에서의 기계와 인간의 활동 모두를 지도하기 위해 필요한 설명서를 생성하는 데 이용된다. 완성된 단위들은 현장 배송 전에 배선, 배관, 가구 배치가 마무리되는데, 이들은 표준적인 복합수송 컨테이너 내부에 들어가도록 설계되었고-운송의 단순화를 위해 표준 컨테이너 연결 장치로 고정된다.

이 접근법은 러셀 플레이스 현장의 요건을 위해 맞춤 제작된 듯 보였다. DFMA 제조 과정이 콘크리트보다 강철을 선호하기 때문에 완전히 조립된 건물은 대부분의 비슷한 크기의 건물보다 가볍다. 이의 조립에 필요한 유일한 중장비는 건물 단위를 들어 올리는 크레인이고, 크레인은 현장 자체가 아닌 현장을 향한 도로에 위치하게 된다. 진동을 효과적으로 제거하기 위해, 작업의 방대한 대부분은 생산라인의 다른 곳에서 완료된다. 그 결과는 건물 그리고 현장의 제약 내에서 잘 작동한 건설공정이다.

잠재력, 효과성  
그리고 유용성이 있는  
새로운 기법이  
범용적인 해결책으로  
진화해야 한다.

## 단위화 건설을 위한 유니타이즈드 빌딩

카트살리디스는 이 아이디어의 상업화를 위해 2008년에 유니타이즈드 빌딩(Unitised Building)을 설립했다. 회사는 건설업체 히코리 그룹(Hickory Group)과 협력해 디지털 모델의 개발과 조작에 필요한 도구와 건물 단위 자체를 건설하기 위한 생산라인 모두를 만들었다. 협력업체들은 도구와 생산라인 모두의 제조를 위한 기성 제품을 찾을 수 있었고, 한편 필요한 제조업 전문지식 인력도 지역의 차량 제조업 쇠락으로 인해 쉽게 구할 수 있었다. 단위화된 공정은 현장의 모든 제한 규정을 충족했을 뿐만 아니라, 또한 전통적인 접근법과 비교해 건설 기간을 6개월 이상 단축했다. 8층짜리 건물이 세워지는 데 단지 4주가 걸렸고, 비용은 전통적인 공정의 그것과 비슷했다.

## 무엇이 단위화 건설을 차별화하는가

카트살리디스와 유니타이즈드 빌딩에 의해 선구적으로 추진된 단위화 건설 접근법과 건설 현장 외부에서의 조립식, 모듈형 건설에 대한 초기 접근법 간에는 3가지 중요한 차이가 있다.

첫째는 중층에서 고층빌딩에 대한 집중이다. 이전의 거의 모든 조립식 건물 시도는 단일 거주 혹은 기업을 위한 저층(1에서 4층) 건물이었다. 카트살리디스의 단위화된 접근법은 3층 혹은 그 이상의 건물 건축을 지원한다. 다음은 목록에서 선택하도록 고객을 제약하기보다 맞춤 건물의 건설이 가능한 단위화 접근법의 능력이다. 이전의 조립식 건물 접근법은 건물을 제품으로 취급했다: 고객이 목록을 살펴보고 선호에 가장 일치하는 건물을 선택하거나, 혹은 기업이 스스로의 필요를 제품 목록에 추가하기 위해 제조자와 협업했다. 단위화 건설공정은 건축가의 설계를 시작점으로 삼거나 건축가가 자신의 설계를 단위화 공정에 적용할 수도 있다. 마지막으로, 단위화 접근법은 현장에서 함께 '맞물리는' 일련의 모듈화된 단위의 조립을 수반한다. 이는 뼈대를 조립하고, 구조를 채우며, 서비스를 통합하기 위해 더 많은 현장 노동력이 필요한, 다른 조립식 건설 시스템들의 '조립부품 일체' 접근법과 대조적이다.

## 산업의 탄생

리틀 히어로는 인상적인 개념 검증이었지만, 단위화된 건물이 더 널리 채택되려면 더 많이, 더 유용해져야만 했다. 다른 많은 격변처럼, 이는 잠재력이 없는 새로운 기법이 아니었다. 문제는 이의 잠재력이 기업과 고객들이 이를 전통적인 접근법보다 선호할 만큼 충분히 크냐는 점이었다. 그리고 다른 격변의 경우와 마찬가지로, 긍정적인 대답은 광범위한 니즈를 전통적인 공정보다 더 효과적으로 처리하는 이의 능력에 달려있었다.

현장작업 전에  
가상현실에서  
모델화되어 시험되기  
때문에  
건축과정에서의  
낭비적 요소가  
줄어드는 효과가 있다.

단위화된 건물이 더 널리 가용해지려면, 특정 문제에 대한 특별한 해결책으로서 시작된 기법이 많은 문제에 대한 범용적인 해결책으로 진화해야만 했다. 리틀 히어로에 사용된 용적 측정 공정은, 이의 틈새 용도에서 성공적이긴 했지만, 제약이 있었다. 예를 들어, 방들이 단일 모듈 단위 내부에 딱 들어맞도록 강제되었다. 이런 요건은 더 범용적인 채택을 가로막게 된다. 또한 리틀 히어로의 공정은 각 건물 단위의 내장 작업을 공장에서의 제조과정 동안 완료했었다. 이런 방식에는 미장공 및 도장공과 같은, 일부의 장인들을 현장 외부의 제조공정과 현장에서의 설치과정 모두에 참여시킬 필요가 있다. 장인들의 기술을 공장과 건설 현장 양쪽 모두가 아닌, 한쪽에서만 적용하도록 하는 방식이 더 효율적이다.

짧게 결론을 말하자면 이들 두 문제, 그리고 뿐만 아니라 채택에 대한 다른 장애물도 해결되었다. 전통적인 건설 공정으로 가능한 어떤 중층 혹은 고층 건물도 건설할 수 있는 모듈 방식의 DFMA 건설공정이 개발되었다. 방은 여러 개의 건물 단위에 걸쳐 나뉘질 수 있고, 건물은 아트리움과 같은 큰 빈공간을 포함할 수 있다. 작업 흐름 또한 개선되었는데, 장인들이 제조공정 및 설치과정 모두에 참여할 필요를 제거했다. 결과적인 건물은 더 전통적인 공정으로 만들어진 빌딩과 구별할 수 없다.

채택에 대한 장벽의 축소와 함께, 2010년에 리틀 히어로와 함께 시작된 것이 그 이후 급성장한 산업으로 발전했고, 다른 회사들도 비슷한 공정을 개발하고 있다. 많은 건설사, 그리고 많은 제조업체가 제조업 기법을 건축에 통합하는 방법을 실험하고 있다.

## 단위화 건설의 혜택

최신의 단위화 건설공정은 전통적인 건설공정보다 저렴하고, 빠르며, 안전한 동시에, 결과적인 건물을 전통적인 공정을 통해 건설된 건물과 구분할 수 없다. 이 접근법이 저렴하고 빠른 이유는 건축과정에서 낭비가 적기 때문이다. 작업의 대부분이 건설 현장을 괴롭히는 날씨로 인한 지연 혹은 낭비의 관리 문제에 민감하지 않은 통제된 환경에서 이뤄진다. 현장 작업 또한 더 효율적인데 모든 작업 흐름이 현장 작업 전에 가상현실에서 모델화되고 시험 되기 때문이다. 한편 일단 현장에서는 전형적인 단위화 건설 공정이 8분마다 새로운 단위를 들어 올려 제자리에 위치시킬 수 있다-그리고 건설 단위들로 새로운 층이 일단 완성되면, 그 아래층의 방수가 완료된다. 그리고 대부분의 수작업이 통제된 환경에서 이뤄지는 상황에서, 건물이 조립되는 동안 건축물의 날카로운 모서리를 제거할 수 있는 능력은 단위화 건설을 전통적인 건설보다 더 안전하게 만든다. (지금까지, 단위화 건설에서 발생한 사망자는 없다.) 단위화 건설의 또 다른 혜택은 더 큰 지속가능성이다. 단위화 공정이 콘크리트보다 강철 같은, 재활용 가능한 소재를 선호하기 때문에, 해체하는 건물에서 얻은 건축자재의 재사용이 높은 비율로 가능해지고, 동시에 또한 지오폴리머(Geopolymer)와 같이 더 환경친화적인 소재의 활용도 가능해지는데, 이 소재는 화로에서 구워 가공해야 할 필요가 있어 더 전통적인 건설공정과의 통합이 어렵다.

기존 건설 실무를  
단순히 디지털화하기  
보다 운영모델의  
기초를 완전히 다른  
기반으로  
전환함으로써 건설을  
디지털화할 필요가  
있다.

단위화 건설은 특정 건설 프로젝트에 제공할 수 있는 혜택 외에도, 수출을 위한 새로운 접근법도 가능케 한다. 왜냐하면 그 공정의 기반인 지적 재산(IP)-건설 건축에 필요한 기초가 되는 공학지식을 부호화하는 범용적인 매개변수 모델, 그리고 특정한 건물의 설계를 위한 디지털 모델-에 원격 접근이 가능하기 때문이다. 완성된 건설 단위를 수출하거나, 매개변수 및 건설 모델 자체를 수출하기보다, 회사는 모델의 소유를 유지하면서 단지 그 모델이 산출하는 작업 지시만을 수출하고, 원격지의 계약 제조설비 및 건설 현장에서의 기계와 노동자들의 작업을 지도하는 방식이 가능해진다. 모델은 IP의 개발과 유지보수를 위해 필요한 엔지니어링 인재가 위치한 장소인, 국내에 유지된다. 설계 팀, 규제 당국, 제조시설, 시설의 기계와 노동자들, 그리고 설치 팀이 원격으로 모델에 접근한다-그것이 인쇄된 도면과 지시서, 태블릿 위에서 상호작용하는 디지털 표상, 혹은 몰입적인 가상현실 혹은 증강현실 경험이건 간에 말이다. 사실상, 이는 공정을 기계와 사람들로 이동시키기보다 기계와 사람들을 공정으로 이동시킨다.<sup>3</sup> 이러한 시나리오에 직면한 정부와 과세 당국은 다음과 같은 질문을 할 필요가 있을 것이다: 건축회사가 지역적으로 멀리 떨어진 곳에서 건물을 건축할 때, 직원, 자재, 부품, 혹은 건축자재, 그리고 어떤 IP도 해외로 보내지지 않고, 모든 중요한 가치 창출 작업이 국내에서 이뤄지면 '수출'되는 건 무엇인가?

## 디지털화를 넘어선 단계

이 지점에서, 왜 단위화 건설의 개발이 표준적인 건설 기법의 개선을 위한 신기술의 단순 적용과는 다른 종류인지를 따져볼 필요가 있다.

신기술의 기존 건설공정에의 통합은 건설공정 자체의 변환을 이루지 못했다-그런 공정은 피라미드의 건설 시점까지 거슬러 올라갈 수 있는데, 그 때 세계 최초로 영구적인 대규모 건축물을 만들기 위해 측량, 설계, 계획, 관리, 건설실무가 함께 융합되었다. 건축 회사의 제품은 건물이 아닌, 건설공정이다. 결과적으로, 건설사의 운영 모델은 항상 예전부터 전해 내려온 건설공정을 중심으로 구축되었고, 건설사로서의 가치는 공정 자체에 사용되는 서로 다른 기법들보다는 공정의 정교성에 달려있다.<sup>4</sup>

3) Richard Baldwin, *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization* (Cambridge: Harvard University Press, 2016).

4) Aki Pekuri, Laura Pekuri, and Harri Haapasalo, "Business models in construction—Construction managers' viewpoint," *Diversity, Technology, and Innovation for Operational Competitiveness: Proceedings of the 2013 International Conference on Technology Innovation and Industrial Management*, ToKnowPress, 2013.

고객의 요구와  
규제당국의  
규제변경으로 새로운  
공정이 시간과 공간의  
제약적인 요소를  
극복할 수 있다.

더 큰 기회는 기존 건설 공정의 단순한 개선이 아닌, 활동으로서의 건설에 대한 새롭고 과감한 다른 접근법들의 탐색에 있다. 기존 건설 실무를 단순히 디지털화-실무를 더 정확하고 효과적으로 만들기 위해 아날로그 방식을 디지털 방식으로 교체-하기보다 운영 모델의 기초를 완전히 다른 기반으로 이전함으로써 건설을 디지털화할 필요가 있다.<sup>5</sup> 건축 공정에서 과업들의 조직화와 수행 대신에, 단위화 건설에서의 운영 모델은 건물에 대한 정보 관리에 기반해, 정보를 공유하고 관리하는 과거 방법론을 새로운 것으로 교체한다. 이는 새로운 방식을 통한 건설 공정의 조정을 가능케 할 뿐만 아니라, 또한 공정을 융통성 있게 만들어-결과적으로 새로운 운영 모델의 창조를 가능케 한다.

## 적절한 시점에서의 적절한 기술

하지만, 기술들의 새로운 조합만으로 격변이 일어나는 경우는 드물다. 대신에, 잠재적인 복잡한 격변을 실제 격변으로 발동시키는 방아쇠는 사회적 혹은 경제적 환경의 변화일 수 있다. 예를 들어, 단위화 빌딩에 대한 초기 진입 장벽은 재정 지원을 위한 적절한 리스크 모델의 부재였다. 기존에 확립된 리스크 모델은 전통적인 건축 공정을 중심으로 구축되어, 지난번 지불된 대금이 건설 현장에서 생산적으로 쓰였다는 사실을 확인해주는 견적사의 검증에 의존해 각각의 대금 지급이 이뤄진다. 하지만, 단위화 접근법은 제조 공정의 시작을 위해 상당한 자본의 선금 지급을 필요로 하고, 반면에 실제 조립은 매우 빠르게 이뤄져 건설 현장에서 수행할 수 있는 적산 작업이 별로 없다. (초기의 단위화 건설 프로젝트는 이 난관을 극복하기 위해 적어도 일부 자금을 자가 부담했었지만, 시간이 흐름에 따라, 공장에서의 작업량 검증과 같은 적산 실무와 리스크 모델이 진화해 새로운 건설 공정에 통합되었다.) 단위화 건설과 같은 복잡한 격변을 잠재 가능성에서 실제 격변으로 바꾸는 한 가지 가능한 계기는, 지역사회의 기대 변화일 수 있다. 이는 새로운 공정을 요구하는 더욱더 많은 고객의 형태로 일어날 수 있다. 혹은 간접적으로 일어날 수도 있다: 예를 들어, 규제 당국이 새로운 운영 모델에 유리하도록 규제를 변경하는 것이다. 후자의 경우가 단위화 건설의 경우에 발생한 듯 보인다.

2017년, 헝코리는 접근이 곤란한 멜버른의 CBD 현장에서 작업하고 있었다. 건물 단위를 들어 올려 위치시키기 위해 필요한 크레인이 좁은 차도를 가로막아, 지역 거주민의 건물 접근을 어렵게 만들었다. 문제를 헤쳐나가기 위해, 회사는 오직 밤에만 건축을 하겠다고 제안했다: 통상의 업무 시간이 아닐 때만 건물의 전체 층을 들어올려 위치시키는 작업을 수행해, 낮 동안에는 도로를 자유롭게 비워둔다. 도시 위원회와 주민들은 건설작업이 이웃을 방해하지 않으면서 야간에 이뤄질 만큼 충분히 조용할 수 있다는데 회의적이었다. 접근법의 증명을 위해, 헝코리는 하룻밤 동안 시험 건설을 진행했는데, 회사가 근처 주민들에게 이를 사전 공지했음에도 불구하고 인지되지 못한 채 넘어갔다. 위원회와 주민들이 건물 단위의 야간 설치가 가능함을 확인하자, 건설이 진행되었다.

5) Rodney Brooks, "The productivity gain: Where is it coming from and where is it going to?," Robots, AI & other stuff, February 25, 2018.

다양한 기술적 및  
비기술적 요인들이  
결합해 새로운 운영  
모델의 창조와 확산을  
가능케 한다.

이 프로젝트의 가장 큰 영향은 헝코리의 전통적인 경쟁자들에게 미칠지 모른다. 건설작업이 인근 지역에 미친 영향이 매우 적었기 때문에 위원회는 멜버른 중심 상업지구에서 모든 미래의 중층 및 고층 건설에 대해 비슷한 야간 건설 방식의 의무화를 고려하고 있다. 이 규제는 모든 신규 건축이 단위화 건설공정을 통해 이뤄지도록 암묵적으로 요구하는데, 왜냐하면 더 통상적인 접근법을 가지고는 야간의 소음 규제 요건을 충족시키기가 불가능하기 때문이다. 어떤 전통적인 접근법도 오로지 야간작업으로만 공기를 맞추는 게 가능할 만큼 충분히 빠르지 못하고, 야간 인건비는 이를 비경제적으로 만들 것이다. 규제조치 하나만으로, 전통적인 건설사들이 시장에서 퇴출될 수도 있다.

디지털화는 기존 사업 공정과 기술의 재조정을 가능케 한다. 예를 들어, 빌딩 자체보다는, 건물의 디지털 모델을 검사하고 인증하는 방식을 선택할 수도 있다. 혹은 건축 작업을 오직 야간에만 진행해도 될 만큼 건설 공정을 충분히 빠르고 조용하게 만들어 주변 거주자들의 생활 불편을 최소화할 수 있다.

## 복잡한 격변을 다루기

모든 격변은 특별한 격변 요인으로 인해 일어난다고 가정하는 게 일반적이고, 격변을 앞지르는 방법은 그 격변 요인의 조기 파악과 투자이다. 그러나 오늘날의 복잡한 기술적 환경에서는, 항상 그렇지만은 않다. 우리는 단일 격변 요인으로 인한 단순한 격변에서 더 복잡한 형태의 격변으로의 이동을 목격하고 있는데, 다양한 기술적 및 비기술적 요인들이 결합해 새로운 운영 모델의 창조와 확산을 가능케 한다. 단위화 건설공정이 그러한 경우다.

격변 요인이 주도하는, 단순한 격변으로부터 복잡한 격변으로의 변화는 모든 산업의 기업들에 상당한 시사점을 가진다. 복잡한 격변은 예측하기 어렵고, 심지어 일찍 인지하더라도, 모니터링하고 이해하기가 더 힘들다. 예를 들어, 미래의 단위화 건설 운영 모델이 정확히 어떤 형상인지 예측하기는, 불가능하지는 않다 해도 어려운 일이다. 선택 가능한 확립된 많은 기술이 존재하고 이들을 결합해 비슷한 혜택을 가진 미래의 운영 모델을 생성할 수 있는 똑같이 생산적인 많은 방법이 있다. 격변의 시점은 특정 기술의 발전에 달려있지 않다. 이는 우리가 발을 담글 시점을 결정하기 위해 추적 가능한 기술 발전의 S곡선이 존재하지 않음을 의미한다. 모델의 최종 형상에 영향을 미치는 사회적 요인들-건물 자체보다 어떻게 디지털 건설 모델이 공인을 받을 수 있는지와 같은-또한 지역사회와 협상해야 하는 무언가이고, 산업의 수렴에 대해 우리가 예상할 수 있는 '올바른' 해답도 없다. 결과적으로, 기술 혹은 규제 요건의 특정한 미래 상태를 파악하고 추적하기는 불가능하다. 또한 격변이 언제 일어날지에 대해 주의해야 할 필요가 있는데, 오래된 운영 모델에서 새로운 모델로의 전환은 매우 갑작스러울 수 있고, 신기술을 점진적으로 개선할 필요에 의해 누그러지지 않을 것이다.



복잡한 격변에 미리  
대비하기 위해 격변의  
뒤에 자리한 환경적  
트렌드의 융합이  
우리를 어디로  
데려갈지 예측할  
필요가 있다.

그러면 어떻게 기업이 이런 종류의 복잡한 격변을 앞서갈 수 있는가? 만약 잠재적인 복잡한 격변을 파악하고자 한다면, 먼저 이를 잠재적인 단순한 격변과 구분할 필요가 있다. 산업 혹은 하위 부문을 형성하는 트렌드를 비판적으로 평가해 이를 행할 수 있다. 그 트렌드가 신기술, '새로운 수학'의 발명으로 인한 결과인가? 혹은 요인들의 융합으로 인한 것인가?

AI에 대해 생각해보자. 딥러닝과 같은, AI에서 생겨난 많은 '격변적' 기술들은 오랜 내력을 가진다: 그 분야에서 최근 발전이 있긴 하지만, 근본적인 아이디어, '새로운 수학'은 한참 전에 시작되었다. 만약 우리가 이들 기술에 기인했다고 여겨지는 성공들을 살펴보면, 이들 많은 성공의 촉발 요인은 기반 기술의 개선이라기보다 환경적 트렌드들이 융합한 결과임을 알게 된다.

이는 우리에게 3단계 시험 방법을 제공한다. 첫째, 그 잠재적 격변에 진정으로 새로운 아이디어(오랜 이력을 가진 것이기보다)가 관계되는가? 둘째, 이의 결과라고 일컬어지는 성공이 기법의 최근 발전에 기인하는가(환경적 트렌드들의 융합으로 인한 결과가 아니라)? 마지막으로, 격변의 뒤에 자리한 아이디어가 단일의, 잘 구체화된 아이디어인가(그렇지 않으면 관계가 없는 많은 아이디어를 포함한 종합적 개념인가)? 만약 3가지 모두에 대한 답변이 '그렇다'라면, 그 잠재적 격변은 특정한 기술적 발전에 의해 주도된 단순한 격변일 가능성이 크다. 분명한 사례로 전신과 팩스를 들 수 있다. 반대로, 만약 한가지 혹은 그 이상의 질문에 대한 답변이 '아니다'라면, 그 잠재적 격변은 환경적인 트렌드의 융합에 의해 추진되는 복잡한 격변일 가능성이 있다. AI, 블록체인, 사이버, 이들 모두는 오직 상당히 최근에 들어서야 상업적으로 중요해진 사례들이다.

복잡한 격변에 미리 대비하기 위해, 격변의 뒤에 자리한 환경적 트렌드의 융합이 우리를 어디로 데려갈지 예측할 필요가 있다. 이는 매우 어려울 수 있는데, 경쟁 우위 및 능력의 원천에 관해 깊이 고수된 가정에 대한 의문 제기를 요구하기 때문이다. 예를 들어, 단위화 건설은 건물을 위한 더 생산적인, 새로운 기초를 생성하는 제조와 조립을 위해 매개변수 모델 및 설계를 활용으로써 이용하는데-이는 전통적인 건설사들이 이전에는 필요성을 발견하지 못했던 역량이다.

우리의 예측이 정확한가는 중요하지 않다. 더 중요한 것은 기반이 되는 환경적 트렌드들의 파악과 어떻게 그들이 상호작용해 가치를 창출할지, 뿐만 아니라 어떻게 그들이 기존의 산업 실무 관행과 상호작용해 채택을 가로막는 장애물을 생성할지를 이해하는 일이다.

마지막으로, 복잡한 격변에 대비하기 위해, 기업은 격변의 핵심 가능자를 파악하고 이의 전문지식 구축에 투자할 필요가 있다. 단위화 건설의 경우, 핵심 가능자는 제조 및 조립을 위한 매개변수 건설 모델 및 설계의 개발이다. AI를 이용한 계획작업 사례의 경우, 이는 완전한 비즈니스 API 집합의 개발 및 문서화일 수 있는데, 그럼으로써 모든 프로세스 과업을 프로그램 방식으로 접근할 수 있기 때문이다. 이 역량에 대한 투자는 실질적인 대안으로서 취급되어야만 하는데, 기회에 대한 투자가 생산성 개선 활동이라기보다, 미래의 기회를 상업적으로 활용할(혹은 하지 않을) 진정한 선택권을 가지게 되기 때문이다.

**디지털 모델이  
건축사업의 핵심이 될  
수 있다.**

실질적 대안의 창출은 기업에게 일단 격변이 실체화되면 운영에 요구될 기량 집합과 전문지식을 개발할 여지를 제공한다. 이들 기량 집합과 전문지식이 없다면, 기업은 혼돈에 처하고 대응하지 못하는 스스로를 깨닫게 될 것이다. 이들 기량 집합과 전문지식을 가지고, 기업은 격변을 추진하거나 혹은 빠른 추종자가 되는 대안을 확보할 수 있다. 진정한 대안은 다음 질문을 자문케 한다: 복잡한 격변이 실체화되었을 때 이를 빠르게 상업적으로 활용할 수 있는 대안의 보유, 혹은 격변의 더 빠른 실체화를 일으키는 대안이 미래의 기업에게 어떤 가치가 있는가?

본고의 사례 연구로 돌아가서, 건설회사는 어느 정도 기간 동안 건설 정보 모델을 실험해 왔다-그러나 많은 기업들에게, BIM(Building Information Model)에 대한 투자는 현장 생산성 증진을 위한 도구로써 여겨졌다. 단위화 건설을 개발하기 위해 필요한 도약은 이 디지털 모델이 건축 사업의 핵심이 될 수 있음을 깨닫는 일이었다. 결과적으로, 건축의 디지털화는 BIM을 일어나기 위해 요구받아야만 했던 무언가에서 건설사의 성공을 위해 요구되는 무언가로 바꾸었고, BIM 채택의 초점이었던 유지보수, 사용, 위기관리에서의 연동성 혜택은 이제 그저 부산물에 불과하다.

건설 현장에서의 시간과 공간의 제약적 요소를 극복하여 생산성을 높이고 기업의 지속가능성을 유지 발전시키기 위해서는, 기술적 혁신과 디지털화에 대한 투자가 중요하다.



**Contact**

**윤영원 파트너**  
Energy, Resources &  
Industrials Industry  
Leader  
yyoon@deloitte.com



Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, a UK private company limited by guarantee (“DTTL”), its network of member firms, and their related entities. DTTL and each of its member firms are legally separate and independent entities. DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) does not provide services to clients. Please see [www.deloitte.com/kr/about](http://www.deloitte.com/kr/about) for a more detailed description of DTTL and its member firms.

Deloitte provides audit, consulting, financial advisory, risk management, tax and related services to public and private clients spanning multiple industries. With a globally connected network of member firms in more than 150 countries and territories, Deloitte brings world-class capabilities and high-quality service to clients, delivering the insights they need to address their most complex business challenges. Deloitte’s more than 220,000 professionals are committed to making an impact that matters..

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, its member firms, or their related entities (collectively, the “Deloitte network”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser. No entity in the Deloitte network shall be responsible for any loss whatsoever sustained by any person who relies on this communication.