

엔지니어링 설계 Data기반의 경관 BIM

- Infraworks, Twinmotion를 기반으로 한 3D 경관설계 -

홍진기
(주)온디지탈

I. 개요

1. 설계 방식의 변화 - BIM

1) BIM을 통한 설계기술의 변화

일반적인 수기 설계 방식에서 CAD의 사용으로 설계방식이 변화하는 시점은 1990년대 초를 분기점으로 한다. 그 시점의 설계방식의 변화는 형상의 정확성과 설계의 편리성을 목적으로 했지만, 4차 산업 혁명으로 변화하는 현재 시점에서의 전반적인 건설 산업의 거시적 관점을 기준으로 볼 때, 다양한 정보를 기반으로 구축된 3D모델을 다양한 분야에 활용하는 BIM (Building Information Modeling)이 2000년대 초반을 시작으로 현재에 까지 이르는 설계 분야에 가장 큰 변화를 주도하고 있다. BIM은 건축 토목 제조 분야의 설계 기술의 연계성과 활용 기술의 중심에서 설계 기술의 다각화를 전반적인 건설기술의 관리에 이르는 방향성을 이끌고 있다.

2) 경관 설계분야의 BIM 필요성

BIM의 시작은 계획 자료, 설계도서, 시방서, 원가 분석자료와 도면 등의 다양한 설계 시공 문서들이 유기적인 관계로 건설 전반적인 공적인 계획 - 설계 - 시공 - 유지관리의 모든 과정에 순환적으로 연계되어 사용되고, 모든 과정의 생성 구축된 자료들은 누적 관리되어 공정 전반에 걸쳐 모든 공종간의 업무 협의와 자료 공유등의 협력을 원활하게 이루도록 하는데 그 목적이 있다. 구조물과 자연의 조화를 이루어냄과 동시에 인프라의 관계성을 조화롭게 이루어 인간과 자연, 도시와 식생, 도로, 철도, 단지 조성 등의 인공적 구조물과 자연환경의 융합된 환경을 계획하여 도시와 자연이 공존하며 각자의 기능을 수행 하는 것이 경관 설계의 목적인 것을 고려할 때, 건축, 토목, GIS등의 건설, 도시계획, 조경 등의 다양한 분야의 정보들이 총체적으로 검토되고, 통합적인 정보를 바탕으로 이루어진 BIM을 기반으로 설계가 이루어지는 것이 합당하다.

II. 엔지니어링 설계 Data 기반 BIM

1. 엔지니어링 설계 Data

1) 3D 지형

도시의 계획과 인프라의 구축, 자연과 조경의 구현을 위해 가장 기본이 되는 요소로 지구 좌표계가 적용되어 질 수 있고 현황이 반영된 수치지형도와 측량자료를 기반으로 작성된다. 정확한 현황 지형의 구현은 시공과 설계의 초석이 되는 가장 중요한 요소이다. 현재 엔지니어링 - 건설 분야에서는 해외 도로, 철도 분야와, 도시계획, 수자원, 해양 설계등의 분야에서 공기를 산정하고 공법을 결정하는 사전 시뮬레이션 분야에서 최우선으로 작성 되는 요소이다.

2) Raster Image

3D지형 설계도서 등의 경우에는 현황을 육안으로, 직관적으로 확인하기 어렵기 때문에 가시적인 현황 데이터를 확인하기 위해 항공사진, 인공위성 사진 등을 기반으로 작업된 현황이 필요하다. 과거에는 항공사진, 위성 사진을 통해 현황지형의 형태와 표고, 경사등을 가늠하는 부가적인 요소였지만, 사진측정학의 기술과 측량 데이터 기술의 활용 기술이 발달하고 측량장비, GPS장비, Point Cloud활용 기술의 발달에 따라 구글, 네이버 등의 포털서비스에서 보는 3D지도를 구축하는 주 요소로도 사용되어지고 있다. Point Cloud의 경우에는 주행자동차에 부착된 측정 정보를 통해 실제 현황 모델을 구축하여 Navigation 정보로 활용하기도 한다.

3) 설계도서

일반적으로 엔지니어에 의해 설계되어지는 도면, DWG를 주로 통칭하며, 3D 지형 또는 현황 자료를 기반으로 해당 지역과 인프라의 설계기준에 부합하는 여건 하에 적합한 시공을 위해 구현되는 도면과 문서 등으로 시공과 유지관리의 근간이 된다.

전체적인 설계도서는 설계대상의 환경, 공사 구간과 공법, 공정 에 따라 설계기준이 적용된 엔지니어들의 협력에 의해서 만들어진다.

4) 3D 모델 - BIM 모델의 구분

3D지형과 Raster Image, 설계 도서를 기반으로 전문 인력들의 협의와 업무진행이 이루어지지만 전문 인력 간에도 공정별 공종별 특성에 따라 실제적인 협의가 어렵고 계획과 상세 설명을 위한 연계 데이터의 3D모델이 점차 필수화 되고 있다.

최근 들어 구분 되고 개념의 재정립이 이루어지는 것은 3D 모델과 BIM 모델의 구분이다. Z값을 갖고 있는 형상을 3D모델로 통칭하던 환경에서 건축 건설 엔지니어링 설계분야에서 시공-설계-유지관리 관련 정보를 기반으로 하며 그 내용을 포함하는 3D 모델을 BIM 모델로 통칭 되고 있다.

5) VR/AR

설계도서와 모델만으로는 시설과 환경에 대한 정확한 예측이 불가능하다. 현황과 일치하는 환경을 구현하고 계획되어지는 시설, 구조물, 자연환경이 실제적인 계획에 부합되도록 구체화되어야 시공과 유지관리를 위한 타당성이 검토 될 수 있다. 가상의 현실 또는 현황 기반의 가상의 구현, VR, AR을 통해 실질적이고 현실감 있는 검토가 이루어 질 수 있다.

2. 엔지니어링 설계 Data 활용

1) Infracore 기반의 설계도서, GIS Data, 3D모델의 활용

① 설계도서

: 도로의 선형만으로 도로의 차선수, 가로수, 가로등 인도의 구성, 중앙분리대의 3D형상 표현이 가능하고, 호수, 하천, 저수지등의 수계에 대한 구역을 설정하여 별도의 렌더링 없이 물의 질감을 표현 할 수 있다. 도로 형의 경우에는 Civil3D 선형일 경우 종단에 대한 정보를 확인 할 수 있다. 도면 객체를 기반으로 전환 설계 하는 것이 아니라 속성의 정의를 통해 라이브러리의 형상으로 표현이 가능하다.

② GIS Data

: 설계도서와 마찬가지로 2D형상을 3D모델로 표현 할 수 있고 포함된 정보를 통해 더욱 다양한 활용, 분석, 모델 데이터를 만들 수 있다.

2D 폴리곤의 형상으로 건물의 평면을 표시했어도 층고 또

는 건물의 높이 또는 기타 정보를 반영하여 3D형상의 건물로 구현 할 수 있다. 건물의 3D 형상 구현 외에도 포함된 데이터를 기반으로 높이 정보에 대한 주제도를 작성하거나 식생 분포에 대한 분류도의 작성 등의 분석 자료를 작성 할 수 있다.

③ 3D 모델

: 3D 모델의 작성은 더욱 정밀한 시공과 설계를 위한 방식의 하나로 간섭의 검토와 공정 관리를 위한 목적으로 활용 되었지만 다양한 상세 모델의 구성을 통해 VR과 AR을 통한 시공성 검토와 다양한 대안의 검토와 확정, 유지관리에 활용 되고 있다. 다양한 유형과 축척의 3D 모델들이 통합적인 모델 관리를 통해 활용 가능하다.

2) Infracore의 적용성

① 설계단계: 시각적인 모델링을 활용하여 설계 및 시공이 필요한 다양한 분야에서 활용이 가능하고, 특히 기본계획단계와 같이 다양한 설계 비교안을 작성하여 비교 분석 후 설계 안을 결정해야 하는 단계, 조경설계나 경관설계와 같이 기존의 프로세스에서 설계의도를 전달하기 어려웠거나 시각적인 도구를 활용하였던 분야에서 활용성이 높다.

② 발주기관: 설계를 위한 전문적인 지식을 가지고 있지 않아도 간편하게 도로, 철도, 교량, 건물 등 다양한 Contents 들을 활용 모델링 하여 프로젝트의 타당성 확인은 물론이고 조감도 및 주행 시뮬레이션등을 간편하게 수행하여 설계 발주가 되기 전에 프로젝트에 대해서 간편하게 검토가 가능하고 이러한 데이터를 설계단계에서도 활용 할 수 있다.

③ 시공사: 시공을 위한 가도계획이나 작업장비의 동선을 파악 및 시공성 검토를 수행 할 때 기존 2D기반의 검토에서 벗어나 설계된 지형 데이터를 활용하여 시공성을 다양하게 검토 할 수 있다.

III. 경관 BIM 적용

1. 현황 작성

1) 수치 지형도, 설계 도면, 측량자료, GIS Data, 3D 모델 등의 데이터를 동일 좌표 체계가 적용 된 환경에서 통합적인 데이터로 검토 할 수 있는 3D 뷰어 형태로 데이터를 구축 한다.

2) GIS Data를 통한 분석 데이터를 구축하고 설계 도면의 선형, 구획 및 지구계 계획 작성 형상등을 토대로 설계 계획안을 3D로 구현한다. 필요에 따라 도면과 Raster 데이터는 Drape 기법을 통해 3D지형에 투영하여 실제적이고 현실적인 요소를 강화시켜준다.

3) 상세 3D 모델, 가로 구조물, 조경 계획, 수계 작성등의 적용을 통해 실제 현황에 가까운 경관 현황을 구축한다. 좌표계가 적용된 데이터인 까닭에 시간과 계절에 맞는 정확한 일조의 표현이 가능하다.

2. 대안 검토 및 경관 BIM 활용

Data 기반의 통합 모델 뷰어의 체계로 정보를 통합 관리하는 Infracore는 GIS Data, 설계 도면, 3D 모델, 분석 데이터들을 파일 저장 방식이 아닌 Data 기반의 표현 방식으로 운영되며 작성 모델의 경우 북마크 형식으로 버전 관리가 가능하고 각 단계의 마스터 모델별 관리를 통해 단계별 리비전 관리에서부터 다양한 경관과 시설물, 식생의 유형과 배치 변경에 대한 대안 검토가 가능하다. 각 대안에 대한 뷰어 가시권 분석, 주행 분석에 대한 결과물들은 해당 뷰의 이미지 파일, 동영상등으로 결과 산출물을 얻을수 있다.

3. VR/AR 적용

Infracore로 작성된 데이터는 Civil3D에서 작성된 3D지형, AutoCAD에서 만들어진 2D DWG 도면, Map3D에서 작성된 GIS Data, Revit, 3ds Max등에서 만들어진 상세 3D 모델 등을 기반으로 하지만, 스케치 형식으로도 지형과 도로, 조경 등을 구현 가능하다. 구현된 조경, 건물, 인프라 시설들은 카테고리로 분류되며 원하는 유형과 특성에 따라 다양한 스타일로 표현이 가능하며, 지구좌표계의 적용에 따라 시기별, 시간별 일조와 태양광의 영향을 표현 할수 있고 구름의 양과 바람의 속도, 방향을 제어하여 전체적인 풍경을 조정할 수 있다.

통합적인 데이터를 통한 종합적인 계획과 관리 및 대안의 검토를 중점적으로 활용하는 경관 BIM이 Infracore의 역할 이

라면, 더욱 디테일하고 실제적인 표현을 위해서는 Twinmotion을 활용 하는 것이 적절하다.

Unreal Engine을 기반으로 하여 작업 방식이 매우 수월하고 직관적이다. 가장 직접적으로 편리하게 사용 할 수 있는 부분은 한국형 식생이 60여종 이상 포함 되어있다는 점이며 비, 눈, 안개 등의 기후 환경이 적용 되어 사계절의 보다 현실감 있는 표현과 날씨의 현실감을 가중 시킬 수 있고 가로등과 자동차 등의 조명 시설 또한 시간의 변화에 따라 시각적인 동질감을 강조할 수 있다. 시설물, 건물의 수정에 따라 실시간 변경이 적용 되는 부분도 중요한 부분이다.

IV. 맺음말

1. 경관 BIM의 필요성

설계 건설 분야의 신기술로 자리 잡고 있는 BIM의 활용은 조달청과 국토 교통부를 중심으로 이미 다양한 형식의 검토와 지침과 실행이 이루어지고 있다. 경관법 개정과 국토 경관 현장 선포를 통해 경관의 중요성이 강화되는 시기에 건설 엔지니어링 분야의 협력과 기술 강화를 위한 경관BIM의 방향성이 정립 되어져야한다.

2. 경관 BIM의 방향성

건축 건설 분야에서 10년이 넘는 도입 과정을 거쳐 온 현재의 시점에서 엔지니어링 분야 또한 신중하고 무게감 있는 BIM에 대한 움직임을 2010년 이후 지속적으로 강조하고 있다. 전반적인 건설경기의 호조세는 보이지 않지만 장기적인 기술의 축적을 통해 안정적인 경관 BIM 적용을 하기 위해서는 다양한 방식의 활용방안이 시도와 검토를 통해 선도적인 기술의 방향으로 제시되어야한다.

여러 분야에서 실현되어진 방식의 BIM 기술의 검토를 통해 우선적으로 실행 가능한 통합적인 데이터의 검토와 대안 작성, 현실성 있는 현황 검토등의 BIM활용을 필두로 적절한 사용 Data의 구축 방식과 활용성에 대한 검토가 이루어져야한다.