

5

BIM 활용방안

5.1 개요

5.2 BIM 활용 개념도

5.3 BIM 활용사례 및 예시

건 설 산 업
B I M
시 행 지 침

제5장 BIM 활용방안

5.1 개요

5.1.1 목적

- BIM은 시설물을 가상공간에 3D 형상과 시설물에 대한 다양한 정보를 구축하여 정보모델을 구축하는 것이다. 이러한 BIM 데이터는 다양한 소프트웨어를 활용하여 건설사업 전반에 걸쳐 신속하고 정확한 검토를 가능하게 하며, 가상의 공간에서 각종 시뮬레이션을 통해 문제점을 사전에 예측할 수 있게 한다. 나아가 궁극적으로는 설계·시공의 품질 및 효율을 높일 수 있다. 따라서 BIM 데이터 활용 업무의 목적은 건설산업 설계·시공 분야의 BIM 활용 계획수립 및 수행 결과 등을 지원하기 위함이다.

5.1.2 원칙

(1) 작성 및 적용원칙

- 발주자는 건설산업 BIM 시행지침 발주자 편의 3장 발주자 BIM 요구사항을 참조하여 BIM 요구정의서를 작성한다.
- 수급인(설계자)은 각각 건설사업 BIM 시행지침 설계자 편의 활용내용을 참조하여 BIM 수행계획서, BIM 결과보고서를 작성한다. 단, 본 지침에서 다루지 않는 분야는 발주자와 협의하여 추가할 수 있다.

5.2 BIM 활용 개념도

5.2.1 BIM 활용 개념도

- 기본적으로 각 설계단계에서 요구하는 상세수준에 맞는 통합모델을 구축하고 통합모델을 기반으로 사업성/설계 품질검토, 시공성 검토 등에 활용할 수 있다. 사업성/설계품질 검토의 경우 노선검토, 설계 VE 지원, 사업환경 및 영향검토, 타당성 분석, 개략사업비 산출, 개략공사비 산출, 간섭검토, 설계오류 검토, 분야별 설계검토 등에 활용할 수 있다. 또한 시공성 검토의 경우 4D 시뮬레이션을 활용한 공정관리, BIM 기반 수량 산출, 주행성 검토 등 각종 시뮬레이션 및 시각화에 활용할 수 있다.

그림 29 BIM 활용개념도



5.2.2 분야별 BIM 활용

- 각 설계단계의 요구 상세수준에 따라 통합모델을 구축하고 통합모델을 기반으로 설계검토, 시공성 검토, 시각화 등 각종 업무에 BIM 데이터의 적용·활용이 가능하다.
- 본 지침에서 제시하는 활용사례의 경우 발주처의 요구사항과 사업 특성에 따라 활용 분야가 달라질 수 있다. 따라서 본 지침에서 제시하는 항목은 필수 활용이 아닌 참고사례로 활용할 수 있으며, 과업의 목적에 따라 선택적으로 적용할 수 있다.

표 22 분야별 BIM 활용사례 예시

분야	활용사례	주요 내용
공동	설계오류 검토	BIM 기술 적용을 통한 설계오류 검토
	설계 대안 검토	BIM 형상 정보를 바탕으로 한 설계 대안의 사전 검토
	설계변경	BIM 형상 정보를 바탕으로 한 설계변경 전후 사전 검토
	설계 VE 지원	BIM 기술을 활용한 주요시설물의 대안 평가 및 분석 지원
	경관 및 환경성 검토	BIM 형상 정보를 통한 주변 경관 및 환경성 사전 검토
	현장의 장비 운영성 검토	건설 현장 장비 운용에 대한 작업 반경 및 안전성 검토
	디지털 목업	실제 샘플 구조물 목업을 통한 디테일링 검토
	공사비 산정	BIM 데이터를 활용한 계략 공사비 산정
	시공성 검토	BIM 데이터를 활용한 시공 현장에서 발생할 수 있는 문제점 사전분석 및 시공성 사전 검토
	공정시물레이션	공정계획정보를 반영한 공정 진행상의 문제점 파악 및 대처
건축	스페이스 프로그램 분석	설계안에 대한 공간분석
	에너지 분석	에너지 효율성 검토
	간섭검토	BIM 형상 데이터를 통한 공종 간의 간섭 검토
	디자인 검토	BIM 데이터를 활용한 시설물의 디자인 검토
토목	주행성 검토(교차로, 교통분석)	BIM 형상 정보를 바탕으로 시설물에 대한 주행 또는 교통량 분석 및 검토
	하천수위 검토	3차원 지형을 활용한 하천의 확폭 또는 수위 검토

5.3 BIM 활용사례 및 예시

설계오류 검토(공통)

개요

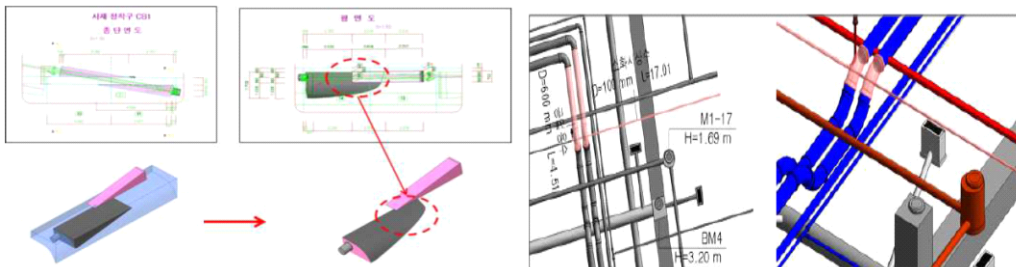
BIM 기반 설계오류 검토에서는 기존 2D 도면에서 쉽게 발견할 수 없었던 설계오류를 BIM 기술 적용을 통하여 빠르고 정확하게 검토할 수 있다. BIM 데이터를 통해 사전 계획과 다른 설계, 잘못된 설계에 따른 구조물의 중첩 또는 연결 오류 등을 설계자가 직관적으로 확인할 수 있으며, BIM 도구가 보유한 기능을 활용할 경우, 부재 간의 간섭 확인, 철근 배근 오류, 설계기준 검토 등을 자동화된 방법으로 설계안을 검토할 수 있다.

적용효과

- BIM 저작도구의 BIM 데이터에 대한 간섭, 철근 배근 오류 등과 같은 설계오류 자동 검토 기능으로 설계 업무 생산성 향상
- 정확한 설계 부재의 간섭, 철근 배근 안전성, 설계기준 검토를 통한 설계 성과품의 품질 향상
- 사전 설계오류 검토로 재시공 방지, 공기 지연 방지 및 시공비용 저감 가능

활용사례 및 예시

설계오류 정보에 대해서는 사용자가 시각적으로 파악하기 용이하도록 별도의 색상으로 표현
부재의 간섭 조건, 설계기준 및 지침에 대한 Rule Sets를 작성하여 특정 목적별 상세한 설계오류 검토 가능



[설계오류 검토(예시)]

설계 대안 검토(공통)

개요

BIM 형상 및 정보를 바탕으로 예산, 현장 상황 및 주민 의견(민원) 등 다양한 요인들로 발생할 수 있는 설계변경 요인을 분석하거나 다양한 대안들의 사전 검토를 진행할 수 있다.

BIM의 파라메트릭 모델링 등과 같은 자동화 기술과 복잡하고 입체적인 설계안을 직관적인 정보로 전달할 수 있는 시각화 기술을 활용하여 다양한 설계 대안들을 신속하게 마련하고 직관적인 비교 검토를 진행함으로써 발생 가능한 문제점을 해결할 수 있는 최적의 대안을 선정할 수 있다.

적용효과

- 기존 방식 대비 신속하고 정확한 비교분석 가능
- 설계 대안에 대한 입체적이고 복합적인 검토 가능
- 다양한 대안 제시를 통하여 발생 가능한 민원에 대한 논의를 진행할 수 있음

활용사례 및 예시



〈00교차로 변경안에 대한 BIM 모델검토(부체도로#1 종단경사 오류)〉

[설계 대안 검토(예시)]

설계변경(공통)

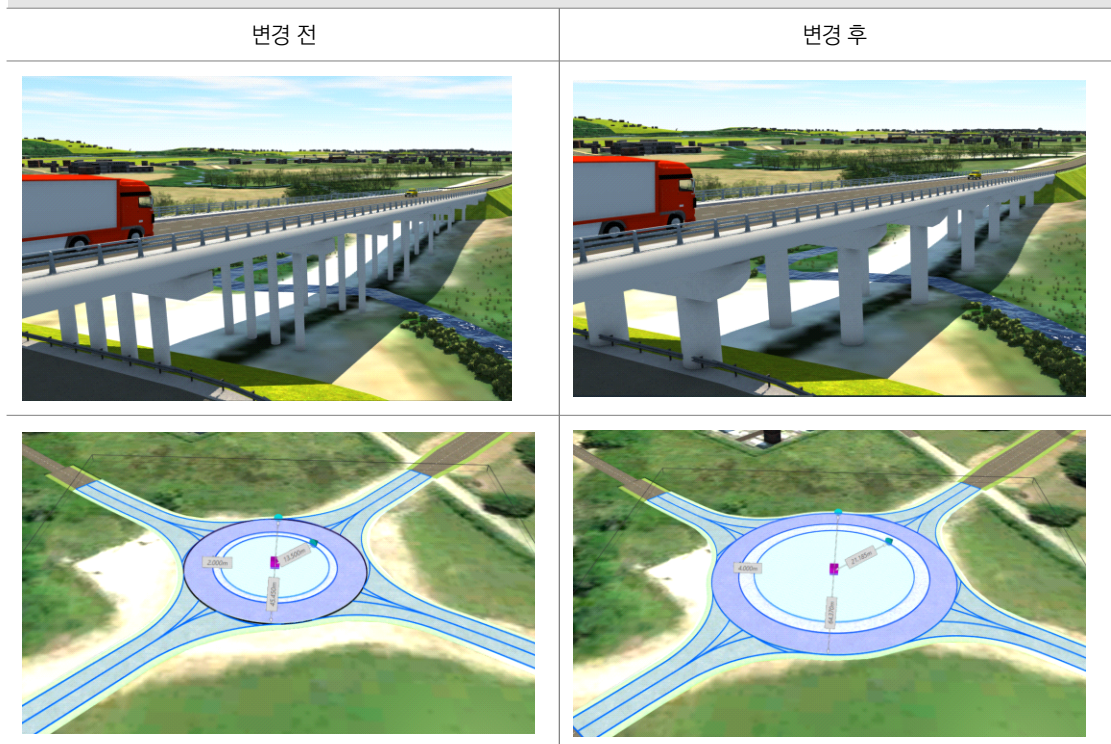
개요

설계변경은 프로젝트 수행 시 각종 민원, 현장 여건의 변화 등에 따라 다수 발생하고 있으므로, BIM 데이터의 형상과 정보를 활용하여 신속하고 적합하게 설계변경 대안을 도출할 수 있다. 특히 BIM 데이터를 활용하여 설계변경 전후에 대해 다양한 분석이 가능하기 때문에 최적의 설계 대안을 마련할 수 있다.

적용효과

- 설계변경에 따라 모델링된 BIM 형상 분석을 수행하여 어떠한 설계가 현장 및 상황에 최적화된 변경인지를 비용 및 공기 분석 등을 진행할 수 있음
- BIM 형상 및 정보를 기반으로 설계변경에 따라 발생할 수 있는 다양한 문제점들을 사전에 검토하고 비교할 수 있음
- 설계변경에 따른 비교(안)을 BIM 형상 및 정보를 활용하여 시각화할 수 있으므로 발주자 및 주민 설명 자료로 활용할 수 있음

활용사례 및 예시



[설계변경(예시)]

설계 VE 지원(공통)

개요

구조물의 성능을 비용 효율화 방식으로 극대화하기 위해 주요 설계대상에 대해 이슈를 분석하고 설계 VE를 수행을 지원할 경우, 관련 대안 평가 및 분석을 위해 BIM 기술이 활용될 수 있다.

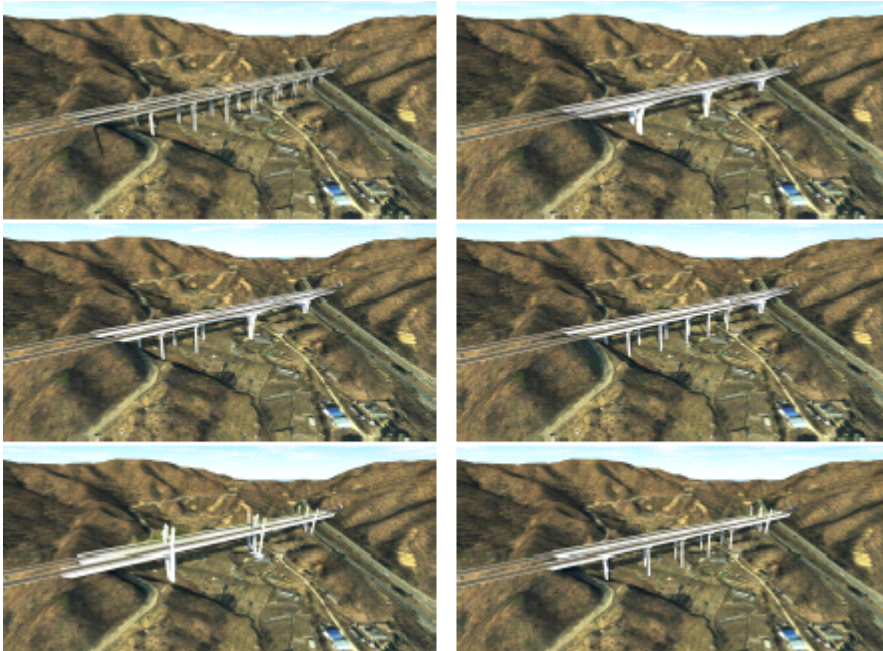
기존 안과 대안 사이의 상호 공사비, 성능 및 시공난이도 등을 분석할 수 있어 최적의 설계 대안 도출을 위한 의사 결정에 효율적인 정보를 제공한다.

현재 BIM 환경에서 설계 VE를 분석할 수 있는 소프트웨어는 없으나 기존 상용 BIM 설계 S/W를 통해 대안 모델을 작성할 수 있고, 이에 대한 수량 및 비용 평가는 BIM S/W를 통해 설계 VE를 지원할 수 있으며, 생애주기비용 평가, 기능 분석 및 성능 평가 등은 전문 VE/LCC 소프트웨어를 병행 활용하여 분석 가능하다.

적용효과

- 설계 대안을 비교하고 분석하는 데 있어 신속한 의사결정 지원하여 설계 VE 수행 기간 단축
- 설계 대안의 실시간 변경을 통한 정확한 비용 검토 및 성능 분석 기대
- 유사 설계 VE 수행 시 기활용된 대안 모델의 라이브러리 재활용으로 VE 분석 비용 및 기간 단축

활용사례 및 예시



[교량 원안 설계 및 형식 비교(예시)]

경관 및 환경성 검토(공통)

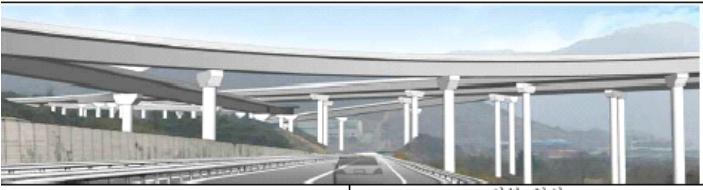
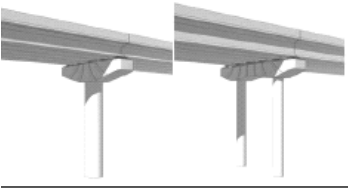
개요

BIM을 통해 구조물이 시공될 위치의 주변 경관성 검토를 수행할 수 있으며, 구조물로 인한 일조권 침해의 시각적 검토 및 소음에 대한 주변 영향도 분석 등이 가능해져 최적의 구조물 설계 대안을 선정할 수 있다. 실제 환경과 유사한 가상 현장을 구축하여 각종 시뮬레이션을 수행할 수 있으며, BIM 데이터를 환경성 검토 소프트웨어와 연동하여 검토 및 분석을 수행할 수 있다.

적용효과

- 주변의 경관을 고려한 구조물 디자인 및 배치로 구조물 최적 대안 선정
- 구조물의 시공에 따른 일조권 분석을 통해 일조권 침해 최소화를 고려한 설계 대안 도출
- 다양한 환경 영향 분석으로 최적 설계안을 도출하여 설계품질 증대 및 사용자 만족도 증대

활용사례 및 예시

교량 상·하부 구조 형식 선정시 경관설계 시뮬레이션 도입	
	상부 형식 • 슬림하고 개방적이며 일체감을 고려한 형식으로 하부주행 시 교량 측부 조형성 및 개방감 우수
	하부 형식 • 교각 타입별 통일성 있는 디자인 적용 • 기둥부 원형단면과 라운드형 코핑부 적용으로 메스감 최소화 및 하부주행 시 위압감 최소화

터널 수준별 경관 연출		
		
• 지역의 문화와 전통성을 상징하는 랜드마크	• 주변경관과 조화롭고 지역 문화의 이미지를 반영한 터널	• 간결하고 단순한 형태의 경제적인 터널

[경관 및 환경성 검토(예시)]

현장의 장비 운영성 검토(공통)

개요

건설 현장 내 자재 적재 공간이나 시공 시 좁은 공간에서의 장비 이동(진입, 출입)에 따른 3차원 여유 공간검토 및 크레인 등 장비의 작업공간 검토를 위해 3차원 모델을 구축하고 장비의 이동 시간별 투입 계획과 안전범위 등을 시각적으로 검토할 수 있다.

또한, 구조물의 가설 또는 시공 공법 검토를 위해 장비(트럭, 도저, 크레인 등) 라이브러리를 배치하고 장비의 성능을 고려한 장비선정 및 최적 거치를 위해 배치 위치를 선정할 수 있다. 더불어 배치 결과에 따라 투입 장비 수를 결정할 수 있으며, 실제 구조물의 가상 배치를 통해 장비의 운용성 등 시공성을 BIM을 통해 사전 검토할 수 있다.

적용효과

- 3차원 공간 모델링에 의한 장비의 진입 및 출입 공간 확보로 최적 장비투입 계획수립
- 장비 간 이동 간섭 및 여유 공간 검토를 통해 장비의 충돌에 따른 안전사고 예측 가능
- 구조물 거치를 위한 최적 장비 및 대수 선정에 대한 의사결정 가능
- 최적 장비 배치 위치 선정을 통한 사전 구조물 거치 시뮬레이션 수행으로 시공오류 저감

활용사례 및 예시



[4D 기반 타워크레인 계획수립 과정(예시)]

디지털 목업(공통)

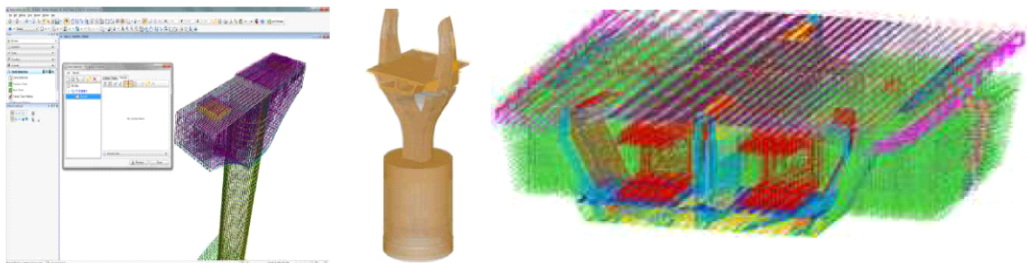
개요

기존 2D 설계의 적합성 검토 및 실제 시공성 검토를 수행하기 위해 설계 복잡 구간 및 시공 난이도가 있는 구간에 대해 실제 샘플 구조물 목업을 BIM 모델 상세수준 300의 디테일링을 갖는 3차원 디지털 목업 모델로 전환하여 가상환경에서 철근의 간섭 및 배근 검토, 시공성 분석 및 철근 디테일링에 대한 변경 등을 수행할 수 있다. 디테일링 설계를 위해 별도의 철근 배근 자동화 저작도구를 활용할 수 있으며, 필요에 따라 철근의 작업 절차를 가상으로 확인하기 위해 철근 시공 4D 시뮬레이션을 구축 가능하다.

적용효과

- 실제 시공모델과 동일한 상세수준의 모델링을 수행하므로 실제 목업 대비 디지털 목업 구축 비용절감
- 가상 디지털 목업 활용으로 신속한 철근의 간섭 및 배근 검토와 시공성 분석 가능
- 현장에서 디지털 목업 모델 활용으로 작업 지시 용이 및 시공 생산성 증대 기여
- 정확한 철근 3D 디테일링으로 철근의 손실 감소에 따른 자재비 절감 효과

활용사례 및 예시



[교량 교각의 상세 3D 디테일링에 의한 디지털 목업 모델(예시)]

공사비 산정(공통)

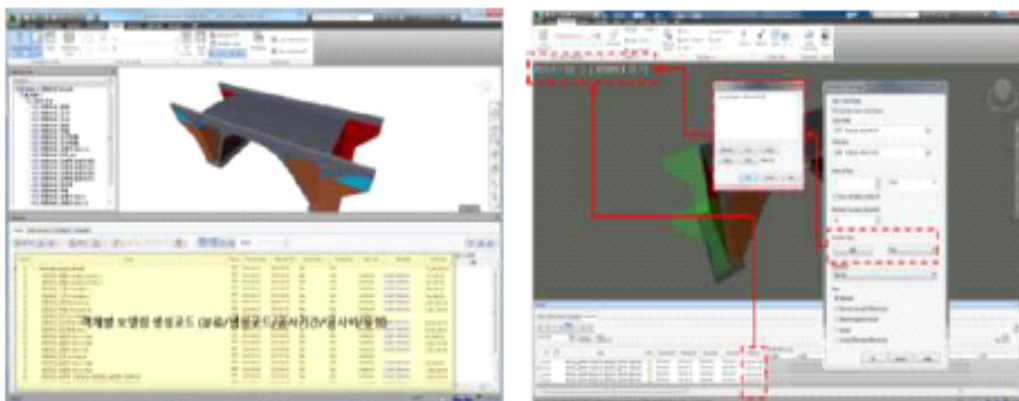
개요

BIM 모델의 3차원 객체 정보를 통해 각 공종에 해당하는 물량, 자재 정보, 활용 장비 및 인력 정보 등에 따라 수량과 공사비를 산출할 수 있다. 또한, BIM 형상 및 정보를 기반으로 공정이 진행됨에 따라 변화하는 공사비를 산정하고, 선택된 각 객체 및 그룹화된 객체별 공사비를 사용자의 요구에 따라 산정하고 확인할 수 있도록 지원한다.

적용효과

- 객체와 연동된 수량과 공사비산출로 설계변경 시 신속하고 정확한 물량과 공사비산출 가능
- BIM 형상 및 정보를 기반으로 정확한 물량 산정을 통한 공사비 산정 오류 감소
- 프로젝트의 공정 진행에 따라 공정별로 변화하는 공사비를 비교분석 가능

활용사례 및 예시



[공사비 산정과정(예시)]

시공성 검토(공통)

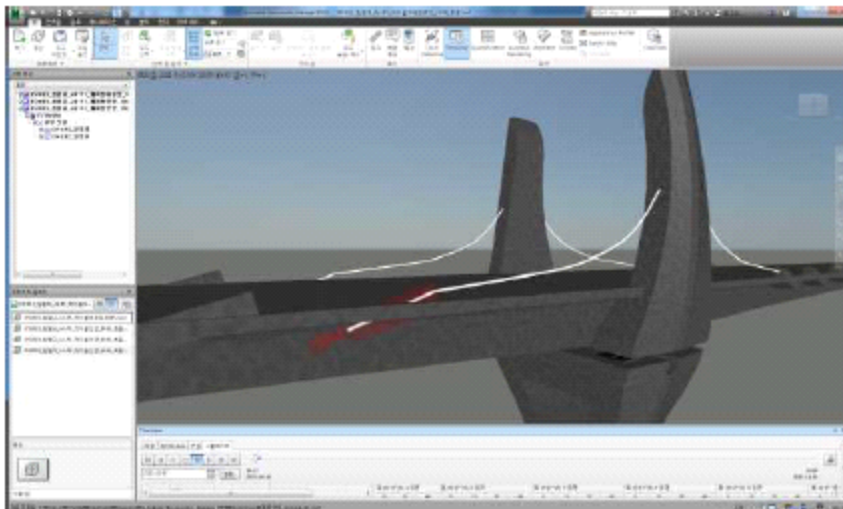
개요

BIM 형상 및 객체 정보를 바탕으로 상황에 따라 시공 현장에서 발생할 수 있는 문제점들을 사전에 분석하여 현장 관리자가 구조물 시공 시 시공성을 사전에 검토할 수 있다. 작업공간의 부족에 따른 시공의 어려움, 장비 사용 및 진입의 어려움 등을 사전에 파악하여 실제 시공이 진행되기 전에 시공성 검토가 가능하다.

적용효과

- BIM 기술을 활용하여 3차원 객체 모델 및 상세 시공 정보를 바탕으로 구조물의 시공성을 사전에 파악하고 발생 가능한 문제점들을 분석하여 공기 지연을 방지하여 비용 증가를 막을 수 있음
- 시공 상황에서 활용되는 장비 등의 활용 가능성, 진입 및 거치 가능성 등을 사전에 검토하여 시공단계에서 발생 가능한 문제를 사전에 파악

활용사례 및 예시



[사재 케이블에 대한 시공성 검토(예시)]

공정 시뮬레이션(공통)

개요

BIM 형상에 공정계획 정보를 연계한 후 공정 시뮬레이션을 통해 시공단계별 형상 모델을 확인할 수 있으므로, 시공성/안전성 측면의 공정검토를 통해 진행 상황 및 향후 공정계획을 현장 작업자들에게 시각적으로 공유하는 협업 도구로 활용될 수 있다.

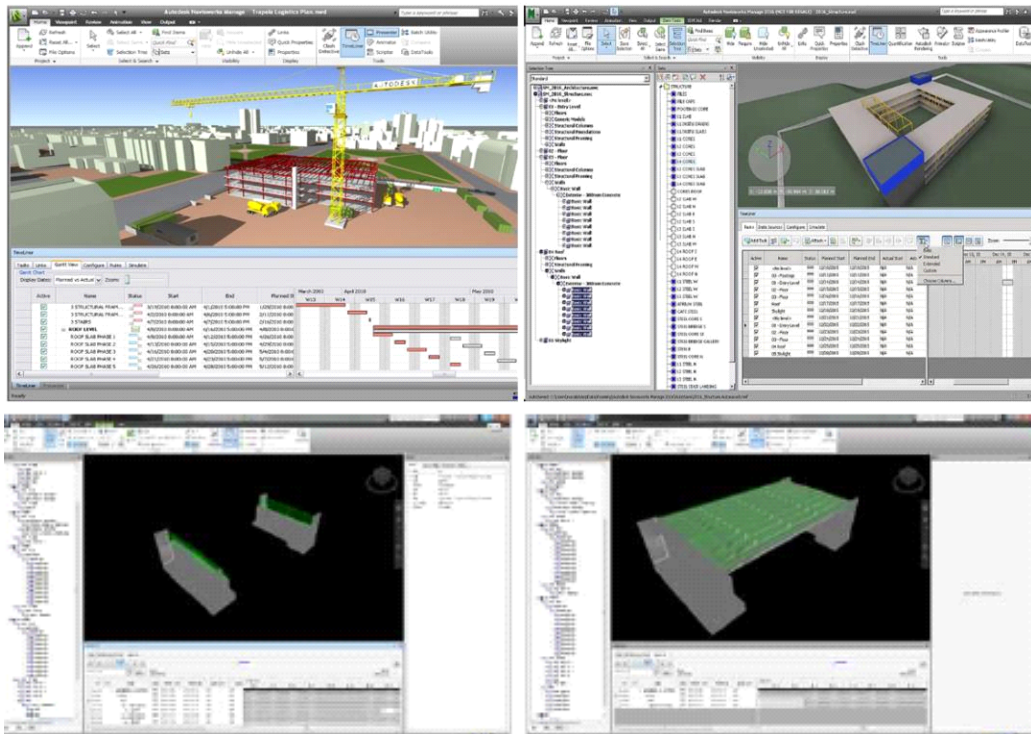
적용효과

- 3차원 정보모델에 계획 공사 일정이 표현되어 공사장비 운영을 포함해 시각적인 공정관리가 가능하며, 협업 시 원활한 의사소통 지원
- 복합공정에 대한 4D 시뮬레이션을 통해 공정 간의 간섭을 해소하고 계획 공기의 적정성을 검토하여 계획 공기 준수 기여

활용사례 및 예시

WBS(Work Breakdown Structure, 작업분류체계)와 정보분류체계, 코드체계에 대해 사전 정리하고 이를 기준으로 Activity 설정을 기본원칙으로 한다.

공정계획정보를 표현하기 위한 소프트웨어는 공정정보 입력방식에 따라 BIM 객체기반 공정정보 생성 소프트웨어와 별도 공정관리를 위한 공정정보 외부 입력방식의 소프트웨어로 구분할 수 있으며, 외부 입력방식의 공정소프트웨어 사용 시 BIM 객체 정보와 시공진도 상황이 실시간 업데이트될 수 있도록 관리하여야 한다.



[공정검토용 프로그램을 활용한 4D 모델 구축 사례(예시)]

간섭 검토(건축)

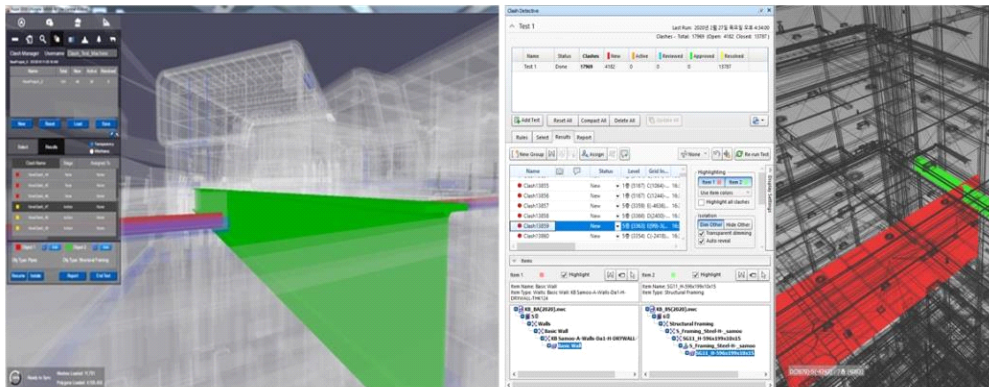
개요

2D 설계 기반은 다양한 공종으로 인한 협업이 중요하지만, 분할된 업무로 공종 간의 간섭이 발생하는 경우가 있으며, 파악이 어렵다. BIM은 이러한 간섭 및 공종 간의 불일치 사항을 쉽게 파악 가능하며, 설계품질을 향상시킬 수 있다.

적용효과

- BIM 도구의 간섭 검토 기능을 활용하여 다양한 오류를 자동으로 확인 가능
- 각 공종별 사전 간섭 검토를 통한 설계품질을 향상
- 3차원 기반의 설계 진행으로 설계오류 최소화

활용사례 및 예시¹⁾



[공종 간 간섭 검토(예시)]

1) 활용사례 및 예시_삼우종합건축사사무소 BIM 단계별 권장모델 참조

디자인 검토(건축)

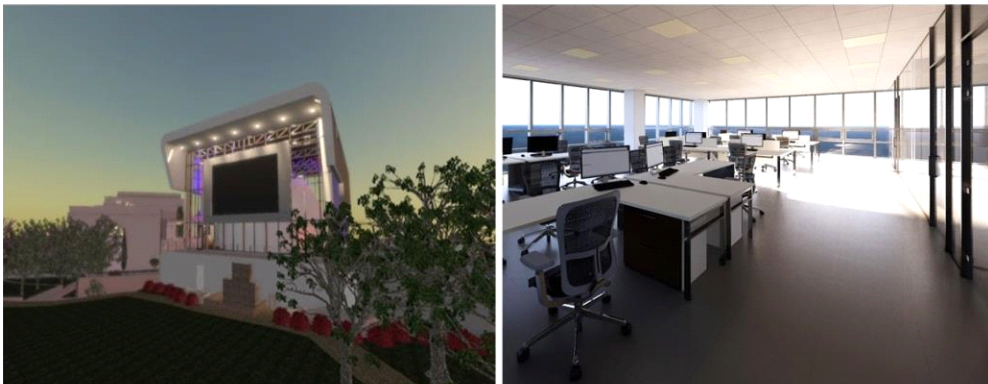
개요

BIM 데이터를 활용한 시뮬레이션을 통하여 다양한 디자인 검토를 할 수 있다.

적용효과

- BIM 데이터로부터 생성된 태양광에 의한 일조 및 일영을 시뮬레이션할 수 있음.
- BIM 데이터로부터 표현된 모든 건물 요소를 조감도 및 투시도로 활용할 수 있음
- 다양한 시뮬레이션을 통하여 설계오류를 시각적으로 파악하기 용이함
- VR 연동을 통하여 보행 시선 시뮬레이션 검토를 할 수 있음

활용사례 및 예시²⁾



[디자인 검토(예시)]

2) 활용사례 및 예시_삼우종합건축사사무소 BIM 단계별 권장모델 참조

스페이스 프로그램 분석(건축)

개요

개념설계와 실시설계단계에서 제안되는 설계안이 스페이스 프로그램을 만족하는지 여부를 판단하는 일은 매우 중요하다. 설계 프로세스가 진행되면서 빈번한 설계변경으로 인해 설계안이 프로젝트 초기에 수립한 스페이스 프로그램을 만족할 수 있도록 건설정보모델을 납품받아 신속하게 설계안의 스페이스 프로그램을 분석할 수 있다.

적용효과

- 설계안에 대한 스페이스 프로그램 만족 여부를 평가하고, 선정 시에 의사결정에 도움을 줌
- 초기 설계단계에서 상세설계 단계에 이르기까지의 공간 정의에 대한 이력을 관리할 수 있음
- 스페이스 프로그램과 공간정보를 토대로 개략적인 비용 산정이 가능함
- 건물 내 스페이스의 사용현황 및 분포를 파악할 수 있고, 증축 또는 개축 시에 공간 설계 계획에 도움이 됨

활용사례 및 예시



[스페이스 프로그램 분석(예시)]

에너지분석(건축)

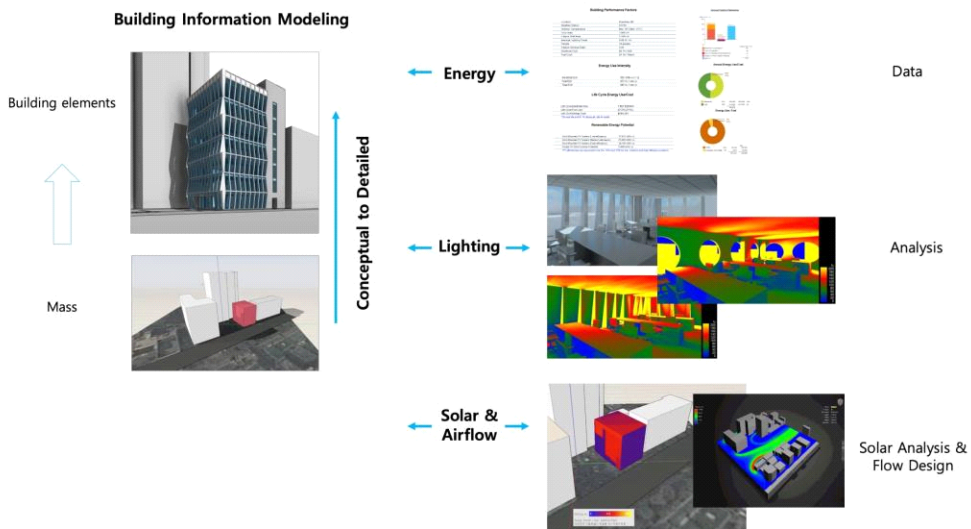
개요

건물의 초기 설계단계에서 지속가능형 설계를 구현하기 위해서는 반드시 건물설계의 에너지 효율성을 검증해야 한다. 건물의 에너지 효율성은 설계 초기 단계에서 결정되는 요인들에 의해 건물 전체의 생애주기에 걸쳐 영향을 받는다. 따라서 건설정보 모델을 이용하여 에너지 해석 소프트웨어와 연계하여 건물의 초기 설계단계에서 에너지 소비량, 건물의 에너지 성능 등의 평가를 수행한다.

적용효과

- 건물의 초기 단계에서 다양한 설계안들의 에너지 성능 평가를 통해 에너지 효율이 높은 건물의 설계가 가능함
- 건물의 에너지 소비량을 예측할 수 있음

활용사례 및 예시



[에너지 분석(예시)]

피난 분석(건축)

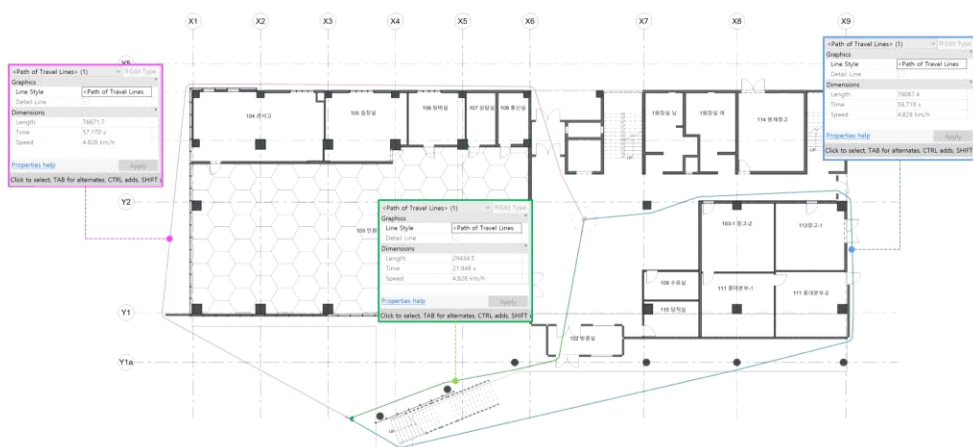
개요

건물의 초기 설계단계에서 피난 동선 설계 구현을 수행한다.

적용효과

- 건물의 피난 동선의 경로를 파악하고 예측할 수 있음

활용사례 및 예시



[피난 분석(예시)]

주행성 검토(토목)

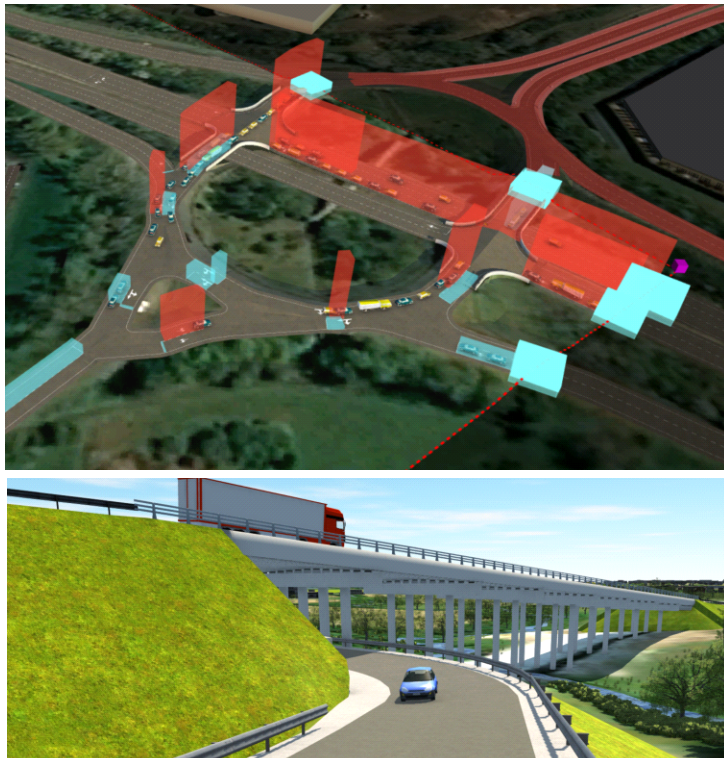
개요

주행성 검토는 3차원 BIM 형상 정보를 바탕으로 시설물에 대한 주행 혹은 교통량 분석 결과를 BIM 모델에 적용해봄으로써 운전자가 처할 수 있는 상황을 비교 검토할 수 있을 뿐만 아니라, 실제 교통량 변화에 따른 도로의 용량이 적당한지를 시각적으로 검토할 수 있다.

적용효과

- 주행성 검토를 통해 도로 시설물이 완공되기 전에 운전자가 처할 수 있는 상황을 사전 점검하고 발생 가능한 문제점에 대한 해결 가능
- 설계변경에 따라 달라질 수 있는 상황에 대하여 주행성 검토를 수행하여 각 상황별 주행 안전 검토 수행 가능
- 교통량 분석을 통해 교차로 형태의 적합성을 검토 가능
- 교통량 분석 결과를 주행차로에 적용시켜 시뮬레이션해봄으로써 설계된 차로 수가 적합한지 검토 가능

활용사례 및 예시



[주행성 검토(예시)]

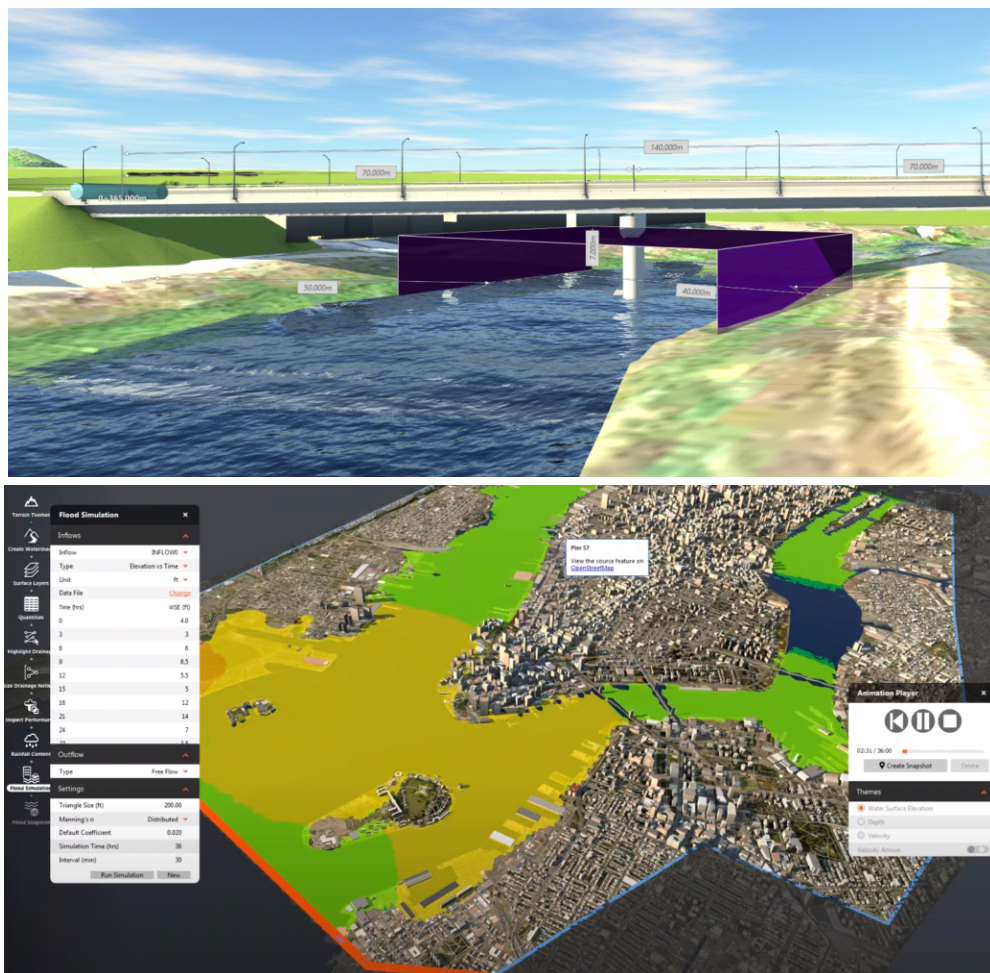
개요

하천수위 검토는 하천 설계 시 UAV를 활용한 측량, 수치지형도 및 소하천 기본계획의 하천 하상이 반영된 3차원 지형을 활용하는 것으로, 이를 통해 하천에 설치되는 교량 및 하천의 확폭 또는 축소의 영향을 반영하여 수위 검토를 수행할 수 있다.

적용효과

- 정확한 하상 측량 데이터로 추출한 하천 횡단을 활용하여 홍수위 검토 및 침수구역 예측 가능
- 하상에 반영된 교량 구조물의 정확한 형하 여유고 검토 가능

활용사례 및 예시



[하천수위 검토(예시)]

건설산업 BIM 시행지침 설계자 편

인	쇄	2022년 7월
발	행	2022년 7월
발	행 처	국토교통부 세종특별자치시 도움6로 11 국토교통부 기술정책과 (044) 201-3557 http://www.molit.go.kr
제	작	한국건설기술연구원 BIM클러스터 경기 고양시 일산서구 고양대로 283 (031) 910-0486 http://www.kict.re.kr

비매품

건설산업 BIM 시행지침

설계자 편



국토교통부



KICT 한국건설기술연구원
B I M 클 러 스 터