

개방형 BIM 기반 CPTED 플랫폼

An Open BIM-based Platform for CPTED

○김 고 원*
Kim, Go-Won

강 석 진**
Kang, Seok-Jin

키워드 : 개방형 BIM, 범죄예방디자인, 플랫폼, 정보전달명세서, 블렌더 BIM
Keywords : Open BIM, CPTED, Platform, IDS, Blender BIM

건축설계 단계에서 범죄예방디자인(CPTED) 기준을 자동으로 검토하고 설계에 적용하는 데에는 많은 규정과 요소가 복합적으로 얹혀 있다. 기존의 수작업 방식은 다양한 기준을 일일이 대조해야 하므로 시간이 오래 걸리고 오류와 누락 가능성이 높다. 이런 문제를 해결하려면 BIM 기술, 특히 특정 소프트웨어에 종속되지 않는 개방형 BIM(Open BIM)이 필요하다. Open BIM은 투명한 협업과 데이터 상호운용성을 보장하여 참여자가 사용하는 툴에 상관없이 설계 정보를 공유할 수 있게 한다. 또한 프로젝트 생애 전 주기 동안 데이터를 지속적으로 활용해 반복 입력과 오류를 줄이고, 다양한 소프트웨어 공급자가 경쟁할 수 있는 환경을 제공한다. 이러한 개방형 BIM을 기반으로 CPTED 기준을 제시·적용·검토하는 플랫폼을 제안하는 것이 본 연구의 핵심이다.

buildingSMART는 개방형 BIM을 촉진하기 위해 IFC, bSDD, MVD, BCF 등의 표준을 마련하고 있으며, 특히 IDS는 정보 제공 요구사항을 기계가독형으로 정의하는 스키마를 제공해 BIM 모델의 정보 품질을 사전에 검증할 수 있게 한다. 이러한 국제 표준을 활용하면 CPTED 기준을 데이터화하고 자동 검토에 활용할 수 있다.

개방형 BIM 기반 CPTED 플랫폼 구조는 기준 제시, 기준 적용, 기준 검토의 세 모듈로 구성된다.

첫째, 기준 제시 모듈은 CPTED 기준을 엑셀 템플릿에 입력하면 IDS 형태로 변환한다. 예를 들어 ‘출입구 주변 연속적인 조명’ 규정은 IfcLightFixture 클래스와 조도 속성으로 매핑한 엑셀 템플릿을 업로드하면 IDS 파일로 변환하는 기능을 가진다.

둘째, 기준 적용 모듈에서는 BIM 모델에서 CPTED 기준

과 매핑된 객체를 자동 탐색하고, 필요한 Pset(Property Set)과 속성을 할당한다. 이는 Blender 기반 Add-in을 통해 구현하며, IFC 모델에서 IfcSpace, IfcDoor, IfcFence 등 대상 객체를 찾아 규정에 필요한 속성을 채운다. 예컨대 비상벨 간격 규정을 위해 IfcAlarm 객체의 위치를 분석해 25미터 이하인지 계산한다.

셋째, 기준 검토 모듈은 IDS로 정의된 규정과 BIM 모델의 속성을 비교하여 자동 검토를 수행하고, 판정 결과와 근거를 PDF/JSON 보고서 형태로 제공한다. 검토 엔진은 속성, 지오메트리, 관계 규칙을 평가하며, 설명 가능한 근거와 판정 결과를 기록해 투명성과 추적성을 확보한다. 결과 보고서는 판정 요약, 규정 근거, 임계값 및 해시 정보를 포함해 심사기관과 설계자에게 제공된다.

개방형 BIM 기반 CPTED 플랫폼은 수작업 검토에 비해 검토 시간을 크게 단축하고, 규정 준수 여부를 일관되고 객관적으로 판정할 수 있다. 또한 발주자, 설계자, 인허가 기관, 인증기관 등 다양한 이해관계자가 동일한 데이터를 공유하고 검증할 수 있어 협업과 투명성을 증대시킨다.

표 1. 개방형 BIM 기반 CPTED 플랫폼 구현 예시 이미지

		
기준 제시 모듈	기준 적용 모듈	기준 검토 모듈

국내 CPTED 기준을 openBIM 표준과 연계함으로써 글로벌 표준과의 정합성을 높이고, 향후 정량적 CPTED 연구와 정책 개발에 활용될 수 있다. 앞으로는 자연어 처리 기술을 도입해 CPTED 조문의 자동 유형화 정확도를 높이고, 거리·가시성 등 관계형 제약을 계산하는 알고리즘을 개선할 필요가 있다. 이러한 연구는 CPTED 기준을 포함한 건축규정 검토의 디지털 전환을 촉진하고, 범죄예방 설계의 효과성을 높이는 토대를 마련할 것이다.

* 경상국립대 건축학전공 박사수료

** 경상국립대 건축학과 교수, 공학박사

(Corresponding author : School of Architecture, Gyeongsang National University, cpted@gnu.ac.kr)

이 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(RS-2024-00359723)