

Revit IFC 매뉴얼 2.0



서론

BIM(빌딩 정보 모델링)은 건축가, 엔지니어, 고객, 계약업체가 건물 및 인프라를 조달, 설계, 시공 및 관리하는 과정을 지원하는 모델 기반 프로세스입니다. BIM의 핵심은 자산의 물리적/기능적 특성을 디지털로 표현한 것입니다. BIM 데이터의 생성 및 수정에 가장 중요한 Autodesk 도구는 건물을 위한 Autodesk Revit과 대규모 인프라를 위한 Autodesk Civil 3D입니다.

설계 프로세스에 참여하는 모든 작업자가 동일한 소프트웨어 도구로 작업하면 공동 작업의 번거로움이 사라지고 데이터 교환도 간편해집니다. Revit의 상호운용성 도구와 같은 데이터 품질 검사를 위한 공동 작업 도구는 제작 소프트웨어에 통합되어 보고서를 사용자 정의 품질로 언제든지 생성할 수 있습니다. 이러한 프로세스를 바로 **네이티브 BIM**이라고 부릅니다.

대규모 프로젝트와 복잡한 팀 구조에서는 개별 설계 작업에 사용되는 다양한 업체의 여러 제작 소프트웨어 도구로 인해 네이티브 BIM이 쉽지 않을 수 있습니다. 소프트웨어 플랫폼 전반에 걸친 통합된 공동 작업을 위해 Autodesk는 1996년에 업계 최고의 기업 12곳과 함께 Industry Alliance for Interoperability를 설립하였습니다.¹ 이 컨소시엄에서 개발된 핵심 개념이 IFC(Industry Foundation Classes)입니다. IAI는 2005년에 buildingSMART로 이름이 변경되었습니다.

현재, Autodesk는 "openBIM의 완전한 구현과 채택이 건축 환경 섹터에 전략적으로 중요하다고 믿고 IFC를 상호운용성을 위한 공통 데이터 표준으로 제정할 수 있도록 주요 다국적 기업에 호소하기 위해 설립된" buildingSMART SAC(Strategic Advisory Council)의 회원사입니다.²

또한, Autodesk는 빠르게 상호운용성을 개선하기 위해 2020년에 ODA(Open Design Alliance)에도 가입했습니다.³

IFC는 프로젝트 팀 내부와 소프트웨어 응용프로그램 전반의 건물 설계, 시공, 조달, 유지 보수, 운영을 위해 **openBIM** 워크플로우를 통해 다양한 적용 분야 간에 데이터를 교환하기 위한 기반이 됩니다. buildingSMART에 따르면, IFC는 "건물 및 토목 인프라를 포함한 건축 환경에 대한 표준화된 디지털 정의"입니다. 이는 개방형 국제 표준으로, 공급업체에 구애받지 않는 공급업체 중립적 개념이며 광범위한 하드웨어 장치, 소프트웨어 플랫폼, 수많은 활용 사례의 인터페이스에 적용 가능합니다.⁴

2005년 이래로, IFC(버전 2x3)는 ISO(International Organization for Standardization) 표준(ISO 16739:2005)으로 채택되었습니다. ISO 16730: 2017부터 이 표준은 CEM(Comité Européen de Normalisation/European

Committee for Standardization)에 의해 채택되었고 그때부터 IFC는 유럽 표준으로도 자리잡았습니다. IFC의 주요 목표는 공동 작업이기 때문에 buildingSMART에서는 소프트웨어 제품을 위한 인증 프로그램을 개발했습니다.⁵

BIM 프로젝트의 복잡성, 프로젝트 설계 납품과 관련된 다양한 요구사항, 소프트웨어 플랫폼과 공급업체 간의 기능 차이로 인해 이제 AEC 실무자와 프로젝트 팀이 openBIM 워크플로우의 기본 원칙을 이해하는 것이 필수 요건이 되었습니다. 이 매뉴얼에서는 이에 대한 내용을 다루고 있습니다. 이 매뉴얼에서는 **Autodesk Revit**의 IFC 기능을 주요 내용으로 다룹니다. AutoCAD 제품을 위한 IFC에 대한 단원도 있으며 인프라 프로젝트를 위한 기존 및 신규 openBIM 표준 및 기능에 대해서도 살펴봅니다.

이 문서에 포함된 최신 및 업데이트된 유용한 링크 목록을 보려면 [Autodesk IFC 리소스](#)를 방문해 주십시오.

1) <https://en.wikipedia.org/wiki/BuildingSMART>

2) <https://www.buildingsmart.org/community/members/strategic/>

3) <https://adsknews.autodesk.com/news/open-design-alliance-membership>

4) <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/>

5) <https://www.buildingsmart.org/compliance/software-certification/certified-software/>

서론	2	IFC 파일 내보내기 옵션	18	추가적인 활용 사례 및 팁	37
IFC 이해	4	기본 IFC 구조	18	IFC로 바닥 내보내기	37
IFC 파일 형식	4	IFCPROJECT	18	IFC 내보내기를 위한 슬래브 모델링	37
IFC 스키마 버전	4	IFCSITE가 있는 IFCPROJECT	19	개구부 입구	38
MVD(모델 뷰 정의)	5	IFCBUILDING	20	내포된 패밀리	38
IFC에서의 기하학적 표현	8	IFCBUILDINGSTOREY	21	어셈블리 지정	38
IFC 뷰어	9	IFC 공유 매개변수 사용	21	구역	39
REVIT IFC 오픈 소스	10	계층 기반 소프트웨어를 위한 내보내기	23		
		IFC 내보내기 설정 대화상자	23	부록	40
REVIT에서의 IFC 파일 사용	11	일반 설정	24	DYNAMO 및 IFC	40
일반 설정	11	추가 콘텐츠	27	REVIT에 분류 추가	40
IFC 링크	11	특성 세트	27	AUTOCAD 기반 제품을 위한 IFC 내보내기	41
IFC 열기	13	상세 수준	31	IFC 클래스 생성 및 지정	41
				특성, 특성 데이터 형식 및 PROPERTYSETS	42
REVIT에서 IFC 내보내기	14	REVIT에서의 분류 사용	34		
기본값 매핑	14	분류 기본 사항	34	IFC 프로젝트를 위한 디지털 품질 관리(저자: TOBIAS SCHMIDT, TÜV SÜD)	44
개별 매핑	15	UNICLASS 2015	34		
AUTODESK CLASSIFICATION MANAGER FOR REVIT	17	OMNICLASS®	35	EIR 및 BEP(저자: PETER KOMPOLSCHEK)	50
		AUTODESK CLASSIFICATION MANAGER FOR REVIT을 사용한 분류	35		
		고급/다중 분류	36		

IFC 이해

IFC(Industry Foundation Class)는 건물, 제조 제품, 기계/전기 시스템은 물론, 보다 추상적인 구조 또는 에너지 해석 모델, 비용 분석, 작업 및 유지보수 일람표 등의 물리적 구성요소를 정의하기 위해 개발된 객체 중심의 데이터 모델입니다.

buildingSMART의 공식 문서에서는 소프트웨어 공급업체를 위한 구현 지침을 포함해 이러한 모든 측면을 다루고 있으며, 이것은 단순한 데이터 교환을 위해 IFC를 사용하는 엔지니어와 설계자가 이해하기 어려운 이유이기도 합니다.

데이터 교환을 위해 IFC를 사용할 경우 어떤 버전, 어떤 모델 뷰 정의(MVD), 어떤 파일 형식이 사용되는지 고려하는 것이 중요합니다.

BIM 프로젝트에서 데이터를 성공적으로 교환하려면 고객/BIM 매니저가 정의해야 하는 요구사항을 반드시 준수해야 합니다. 모든 활용 사례를 위한 범용 IFC 파일을 생성하는 것은 불가능하며 특정 요구사항에 따라 생성해야 한다는 점을 이해하는 것이 중요합니다. 이러한 요구사항은 일반적으로 고용주 정보 요구사항(EIR, Employer's Information Requirements)에 지정됩니다.

IFC 정의는 buildingSMART International에 의해 주기적으로 업데이트되면서 발전하고 있습니다. 각 공동 작업을 시작할 때 설계 팀원은 어떤 IFC 버전이 모든 당사자가 함께 작업할 수 있는 최신 버전인지 확인하고, 가능하면 언제나 최신 버전을 사용하는 것이 좋습니다. 현재 IFC4 형식은 다른 장점 가운데에서도 복잡한 형상을 가장 잘 렌더링해 준다는 특별한 장점을 제공합니다. 매뉴얼 부록에 포함된 BIM 전문가의 기고문은 openBIM 프로젝트의 품질 관리 워크플로우에 대한 통찰력을 제공합니다.

IFC 파일 형식

IFC 데이터 스키마는 영숫자 형식으로 표현되며 다양한 파일 형식으로 저장할 수 있습니다. Revit에서는 다음 파일 형식이 일반적으로 사용되고 지원됩니다.

.IFC

표준 형식, STEP 기반(STEP: 제품 모델 데이터 교환 표준)[EN ISO 10303].

.IFCZIP

작은 크기로 압축된(zip 형식) IFC 파일, IFC를 지원하는 대부분의 소프트웨어 응용프로그램에서 유효한 가져오기 형식. 압축을 풀어 원본 .IFC 파일을 드러내거나 Zip 압축을 통해 수동으로 생성할 수도 있습니다.

.IFCXML

IFC 데이터의 XML 기반 표현, 특정 계산 소프트웨어에 필요합니다.

.IFCXMLZIP

.IFCZIP과 동일한 압축 파일 ⁶

IFC 스키마 버전

현재(2021년 4월) 다음 IFC 스키마 버전이 사용됩니다.

IFC4: 가장 최근 개발된 버전으로 다음과 같은 특징을 지닙니다.

- 주요 효율성 개선 사항이 구현됨, 스키마 일관성 개선 및 대폭 감소된 파일 크기

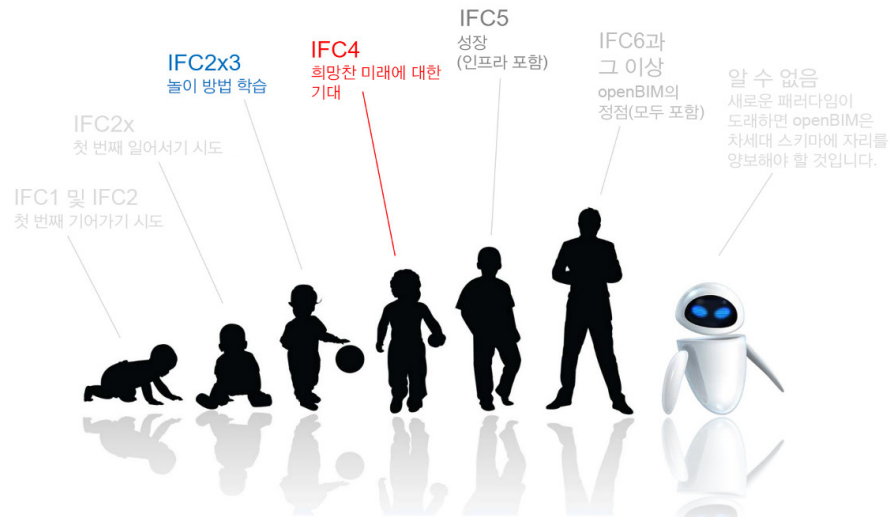
- 건물 서비스 요소, 구조 및 분석 모델을 위해 확장된 정의
- GIS 좌표계 변환
- 특성 세트 템플릿, 다중 언어 참조 및 buildingSMART Data Dictionary와의 통합 지원
- 일반 형상 향상(돌출부의 테이퍼링, 임의의 스윙, 비평면 표면, 향상된 테셀레이션, 텍스처 및 조명)
- Design Transfer View에서의 비균일 유리 B-스플라인(Non-Uniform Rational B-Splines) 지원
- 인프라(교량, 철도, 도로, 항구, 수로)용 개선 사항과 새로운 클래스를 포함하는, 이미 파이프라인에 있는 포인트 릴리스(4.x)

참고: Revit은 IFC4에 대한 인증을 받았지만 모든 소프트웨어 도구가 **IFC4**를 완전하게 지원하는 것은 아닙니다. **IFC2x3**이 현재 가장 많이 지원되는 안정적인 형식입니다.

6. EN ISO는 유럽 ISO 표준을 나타내며 CEN이 유럽 표준으로 채택한 ISO 표준을 의미합니다.

공식 문서에 대한 직접 링크와 모든 버전에 대한 전체 개요는 다음에서 확인하십시오.

<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/ifc-schema-specifications/>

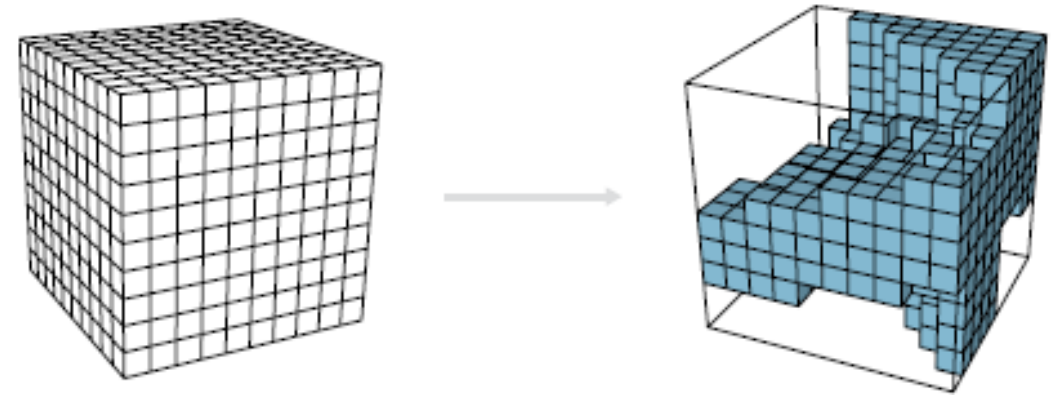


IFC의 진화 (c) Keenlside / Liebich / Grobler

MVD(모델 뷰 정의)

IFC 데이터 교환의 필수 개념 중 하나는 MVD(모델 뷰 정의)입니다. MVD는 데이터 교환에 포함되어야 하는 그래픽 및 영숫자 정보를 정확하게 정의하는 데이터 필터로, 전체 IFC 스키마의 부분 집합입니다.

예를 들어 열 시뮬레이션에는 벽의 개구부와 그 재질에 관한 정보가 필요하며 구조 분석은 분석 모델에 관한 정보에 의존하는 반면 FM 시스템에는 기본 형상만 필요하며 대신 MEP 시스템 정보, 소방 기능, 사용 가능한 영역 등의 공간 정보와 특정 구성요소 기능에 중점을 두고 있습니다.



왼쪽의 IFC 스키마를 오른쪽의 부분 집합으로서의 MVD와 비교 (c) Mark Baldwin, BIM 매니저

buildingSMART Association에서는 IFC 스키마와 함께 언급된 MVD를 개발하고 있습니다.⁷

MVD는 유입되는 IFC 파일이 EIR 및 BEP에 정의된 데이터 요구사항을 충족하는지 확인하는 데 사용됩니다. IFC로 내보내는 Revit 파일의 품질 사양에 대해서도 같은 방식이 적용됩니다.

"넓은 범위로 인해 IFC는 소프트웨어에서 구현되지 않습니다. IFC는 대규모의 계약 세트이며 MVD는 IFC의 엔티티를 사용해 특정 활용 사례 또는 워크플로우의 교환 표준을 정의합니다. 이 교환 표준(MVD)은 소프트웨어 공급업체에 의해 구현되고 있습니다. MVD가 소프트웨어 공급업체에 의해 구현되고 있으므로 MVD는 소프트웨어 인증이 이루어지는 기반이 됩니다. 소프트웨어 구현은 MVD 요구사항과의 비교를 통해 확인됩니다."⁸

다음 MVD는 buildingSMART에 의해 인증을 받았으며 모든 조정 워크플로우에서 폭넓게 사용됩니다.

스키마	MVD	설명	Revit 인증
IFC4	Reference View	건축, 구조 및 건물 서비스(MEP) 도메인 간의 설계 조정을 위해 모델 정보를 참조할 수 있는 공간 및 물리적 구성요소의 단순화된 기하학적 및 관계적 표현	건축 참조 교환 - 내보내기 구조 참조 교환 - 내보내기 진행 중: MEP 참조 교환 - 내보내기 건축 참조 교환 - 가져오기
IFC 2x3	Coordination View 2.0	건축, 구조 및 건물 서비스(MEP) 도메인 간의 설계 조정을 위한 공간 및 물리적 구성요소	건축, 구조, MEP - 내보내기 건축, 구조, MEP - 가져오기

7. buildingSMART에서 개발한 MVD의 전체 목록 및 상태: <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>

8. <https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/>

현재 IFC 모델 뷰 정의는 주로 3D 형상 및 특성 데이터를 지원한다는 것을 명심하십시오. 평면뷰와 주석 등의 2D 정보 교환을 위해서는 DWG 또는 PDF 등의 전통적인 형식을 사용해야 합니다.

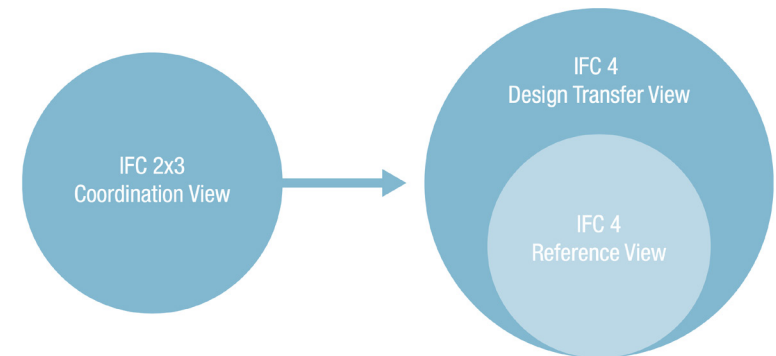
의도된 활용 사례에는 BIM 조정 소프트웨어, 뷰어의 조정이나 Revit 등의 BIM 모델링 소프트웨어의 참조만 포함됩니다. 편집 목적의 IFC 파일 가져오기는 책임 문제뿐만 아니라 데이터 손실 문제로 인해 권장되지 않습니다. IFC 스키마는 STEP 형식을 기반으로 하며 (아직) BIM 모델링 소프트웨어의 복잡성과 내부 종속성을 효과적으로 다룰 수 없습니다.

buildingSMART에서는 IFC 4를 통해 이 방향으로의 첫 번째 개발을 시작했고 이러한 목적을 위해 보다 나은 단방향 전송을 지원할 전용 Design Transfer View 개발을 진행하고 있습니다.

IFC4	Design Transfer View	하나의 도구에서 다른 도구로의 모델 정보 전송을 지원하기 위한 공간 및 물리적 구성요소의 고급 기하학적 및 관계적 표현 "왕복" 전송이 아닌 데이터 및 책임의 충실도가 높은 단방향 전송.	아직 개발 중임 - 인증 프로세스의 일부가 아님
------	----------------------	--	-----------------------------------

이러한 MVD의 콘텐츠와 기능은 다음 그래픽에서 볼 수 있습니다. IFC2x3에 비해 IFC4에 여러 새 기능이 담겨 있기는 하지만 IFC4 Reference View는 IFC2x3 Coordination View보다 범위가 좁으며 IFC 뷰어와 조정 소프트웨어에 사용되는 것 외에 BIM 소프트웨어에서 참조할 때 사용할 수 있게 설계되었습니다. Revit 등의 BIM 편집기에서 IFC4 Reference View를 열거나(가져오기) 시뮬레이션이나 분석 등의 다른 활용 사례에 사용할 경우 보통 그다지 좋지 않은 결과를 도출합니다.

이러한 활용 사례의 경우 IFC4 Design Transfer View 및 기타 IFC4용 전문 MVD가 완성될 때까지 IFC 2x3 Coordination View를 사용하는 것을 권장합니다.



IFC4 Reference View와 비교한 IFC2x3 Coordination View의 범위 (c) Mark Baldwin, The BIM Manager(AEC3에 의한 시각화 기반)

공식 buildingSMART 문서를 사용할 때는 주요 스키마 문서가 아닌 다음 링크를 통해 액세스할 수 있는 전용 MVD 문서를 사용하는 것이 좋습니다.
<https://technical.buildingsmart.org/standards/ifc/mvd/mvd-database/>

그렇게 하면 사용 중인 MVD에서 이용 가능한 기능만 참조할 수 있습니다. 전체 문서에는 사용 중인 MVD에 포함되지 않은 클래스와 특성이 포함될 수도 있습니다.

IFC의 기하학적 표현

BIM과 IFC는 주로 데이터 및 정보와 관련이 있지만 형상도 중요한 역할을 하는 경우가 많습니다. 따라서 형상이 정의되는 방식은 IFC 파일의 크기와 전체 성능에 상당한 영향을 미칠 수 있으므로 이를 이해하는 것이 도움이 됩니다. IFC 형식은 STEP 및 솔리드 형상을 기반으로 하며 다음과 같은 방법으로 생성됩니다.

돌출

가장 일반적이고 단순한 그래픽적 방법이며 형태를 단순한 프로파일로 정의할 수 있는 대부분의 경우에 사용됩니다.

스웍 솔리드

이름이 시사하듯이 스웍을 사용한 스웍 솔리드 방법으로 생성된 요소입니다. 이 경우, 프로파일이 경로(방향 벡터)를 따라 스웍되어 솔리드를 생성합니다. 프로파일은 경로에 따른 회전이나 왜곡으로 인해 변경될 수 있습니다. Revit은 돌출(보강 철근)로 정의할 수 없는 다양한 형태를 정의하는 데 이 방법을 사용합니다.

Brep

경계 표현(B-rep)으로 알려진 이 방식은 경계 표면 모델로도 정의될 수 있습니다. 구성요소의 개별 표면은 좌표로 형성되며 함께 모이면 실제 솔리드를 표현할 수 있습니다. 따라서 가장 복잡한 형태도 기하학적으로 정확하게 재현할 수 있습니다. B-rep 객체에서 개별 표면을 표시하려면 복잡한 계산이 필요하므로 더 많은 메모리가 필요합니다.

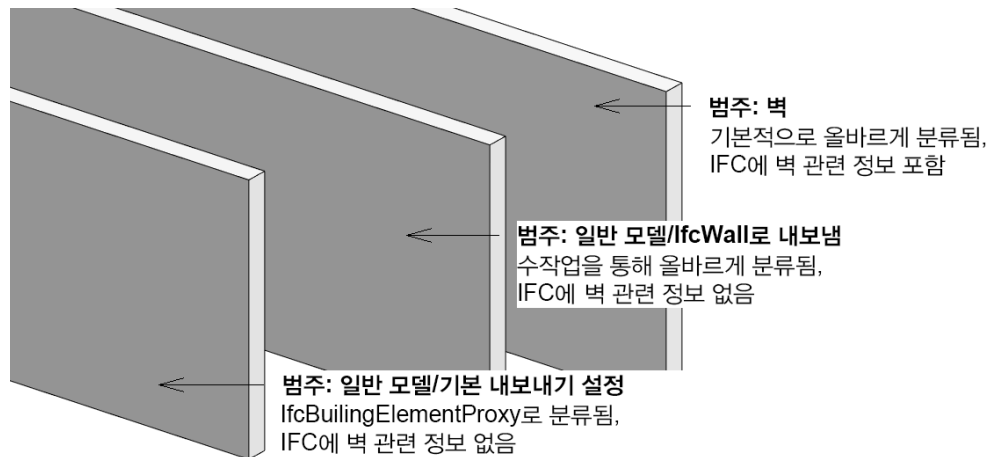
NURBS(IFC4의 새 기능)

IFC4에서는 NURBS(비균일 유리 B-스플라인) 표면을 사용해 복잡한 표면을 정의할 수 있습니다. 이는 가용 메모리 요구사항을 현저히 낮추어 주며 불균일한 표면의 품질이 대폭 향상됩니다.

참고: NURBS는 IFC4 Reference View에서 지원되지 않으며 IFC4 Design Transfer View의 일부입니다.

IFC 클래스

모든 객체 중심 데이터 스키마는 클래스(엔티티)를 기반으로 합니다. IFC 스키마에는 건물(인프라도 놓고 있음) 프로젝트 대부분의 물리적 객체에 대한 정의가 포함되지만 작업 또는 리소스 등의 전체 수명 주기의 보다 추상적 개념에 대한 정의도 포함됩니다.



이 매뉴얼은 Revit 사용자와 가장 관련 있는 IFC 스키마 부분인 물리적 객체에 중점을 두고 있습니다.

물리적 객체에 관한 한, IFC 클래스는 모든 요소의 관계와 특성을 정의한다는 측면에서 Revit 범주와 매우 유사합니다. 건물 요소가 잘못된 Revit 범주로 생성되었거나 잘못된 IFC 클래스로 내보낸 경우 중요한 정보가 결핍됩니다. 각 요소는 분류에 따라 다른 요소에 대한 관계를 정의하고 사용된 모델 뷰 정의에 따라 특성 세트를 사전 정의합니다.

Revit은 소프트웨어에서 표시되는 모든 주요 IFC 클래스를 지원합니다. 현재 목록에는 AKN의 Revit 도움말을 통해 액세스할 수 있습니다.⁹

9. 지원되는 IFC 클래스 | Revit 제품 2022 | Autodesk Knowledge Network8.

<https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2022/ENU/Revit-DocumentsPresent/files/GUID-EE6C0CF8-7671-4DCC-B0C7-EEA7513C90A9-htm.html>

클래스 외에도, IFC 스키마를 이용하면 Revit의 하위 범주와 유사하며 추가적인 분류 수준을 제공하는 유형을 구분할 수 있습니다. 유형은 buildingSMART 문서의 유형 열거 부분에 블록체로 기록되어 있습니다. 예를 들어 IFC4 RV의 IfcWall은 MOVABLE, PARAPET, PARTITIONING, PLUMBINGWALL, SHEAR, STANDARD, ELEMENTEDWALL, USERDEFINED, NOTDEFINED 유형을 보유할 수 있습니다.

IFC4_ADD2_TC1 - 4.0.2.1 [Official] © 1996-2020 buildingSMART International Ltd.

Cover Contents Foreword Introduction	1. Scope 2. Normative references 3. Terms, definitions, and abbreviated terms 4. Fundamental concepts and assumptions	5. Core data schemas 6. Shared element data schemas 7. Domain specific data schemas 8. Resource definition data schemas	A. Computer interpretable listings B. Alphabetical listings C. Inheritance listings D. Diagrams	E. Examples F. Change logs Bibliography Index
---	--	--	---	--

B. Alphabetical listings

- lfcVertex
- lfcVertexLoop
- lfcVertexPoint
- lfcVibrationsolator
- lfcVibrationsolatorType
- lfcVirtualElement
- lfcVirtualGridIntersection
- lfcVoidingFeature
- lfcWall
- lfcWallElementedCase
- lfcWallStandardCase
- lfcWallType
- lfcWasteTerminal
- lfcWasteTerminalType
- lfcWindow
- lfcWindowLiningProperties
- lfcWindowPanelProperties
- lfcWindowStandardCase
- lfcWindowStyle
- lfcWorkCalendar
- lfcWorkCalendar
- lfcWorkPlan

Attribute definitions

#	Attribute	Type	Cardinality	Description
5	PredefinedType	lfcWallTypeEnum	1	Predefined generic type for a wall that is specified in an enumeration. There may be a property set given specifically for the predefined types. <small>*NOTE: The PredefinedType shall only be used if the IfcType is required, pointing to own domainType.PredefinedType. IFC4 CHANGE: The attribute has been added at the end of the entity definition.</small>

Enumeration definition

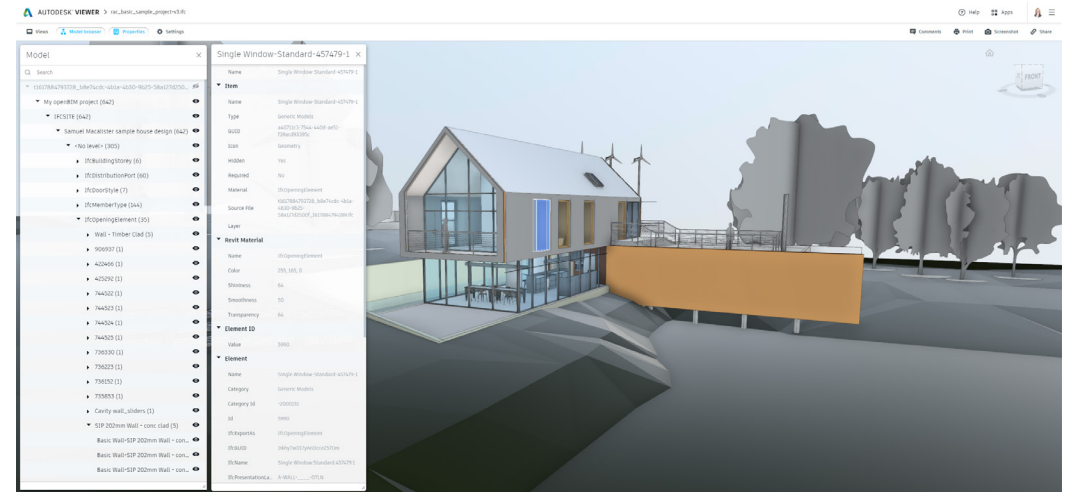
Constant	Description
MOVABLE	A movable wall that is either movable, such as folding wall or a sliding wall, or can be easily removed as a removable partitioning or mounting wall. Movable walls do normally not define space boundaries and often belong to the furniture system.
PARAPET	A wall-like barrier to protect human occupants from falling, or to prevent the spread of fires. Often designed at the edge of balconies, terraces or roofs.
PARTITIONING	A wall designed to partition spaces that often has a light weight, sandwich like construction (e.g. with gasket boards). Partitioning walls are normally non load bearing.
PLUMBINGWALL	A pipe, or enclosure, or encasement, normally used to enclose plumbing in sanitary rooms. Such walls often do not extend to the ceiling.
SHEAR	A wall designed to withstand shear loads. Such shear walls are often designed having a non-rectangular cross section along the wall path. Also called retaining walls or supporting walls they are used to protect against soil layers behind.
SOLIDWALL	A massive wall construction for the wall core being the single layer or having multiple layers attached. Such walls are often masonry or concrete walls (both cast-in-situ or precast) that are load bearing and the connecting.
STANDARD	A standard wall, embedded vertically with a constant thickness along the wall path.
POLYGONAL	A polygonal wall, embedded vertically, where the wall thickness varies along the wall path. <small>IFC4 CHANGE: The enumeration POLYGONAL is deprecated and shall no longer be used.</small>
ELEMENTEDWALL	A slab wall framed with studs and faced with sheatings, slatings, wallboard or plasterwork.
USERDEFINED	User defined wall element.
NOTDEFINED	Undefined wall element.

IFC 뷰어

IFC 파일을 공유하기 전에 올바르게 보내내졌는지 확인하는 것이 본질적으로 중요합니다. 이는 일반적으로 IFC 뷰어에서 수행됩니다. 이 목적을 위해 보내내진 소프트웨어에서 IFC 파일을 링크하거나 여는 것은 권장되지 않습니다. 많은 무료 IFC 뷰어 중에서 선택할 수 있습니다.

Autodesk 솔루션:

viewer.autodesk.com (무료 Autodesk 뷰어)은 50가지 이상의 파일 형식을 지원하며 공유 및 코멘트 추가를 허용합니다.



Autodesk Docs(AEC Collection에 포함됨)는 Autodesk 뷰어와 동일한 기술을 기반으로 문서 및 프로젝트 관리를 위한 확장 기능을 제공합니다.

Autodesk Navisworks(AEC Collection에 포함됨)는 4D/5D 시뮬레이션 및 충돌 관리 등의 확장 기능을 제공하는 Autodesk의 데스크톱 조정 솔루션입니다. Navisworks는 Revit IFC 플러그인과 함께 업데이트된 Revit IFC 엔진을 사용합니다.

엄선된 타사 IFC 뷰어:

Open IFC Viewer는 Open Design Alliance(ODA)에서 개발한 매우 빠른 고급 IFC 뷰어로 IFC 4.3을 포함한 최신 IFC 버전을 지원합니다.

FZK Viewer는 Karlsruhe Institute of Technology(KIT)에서 개발했으며 IFC 4.3, mvdXML, GML, LandXML, gbXML, e57 등을 포함한 IFC 버전을 지원합니다.

BIMvision은 Datacomp에서 개발했으며 IFC 4를 포함한 IFC 버전을 지원하며 상용 플러그인을 통해 확장 가능합니다.

BIMcollab Zoom은 BIMcollab에서 개발했으며 IFC 4를 포함한 IFC 버전을 지원하고 보다 강력한 상용 소프트웨어를 사용할 수 있습니다.

Revit IFC 오픈 소스

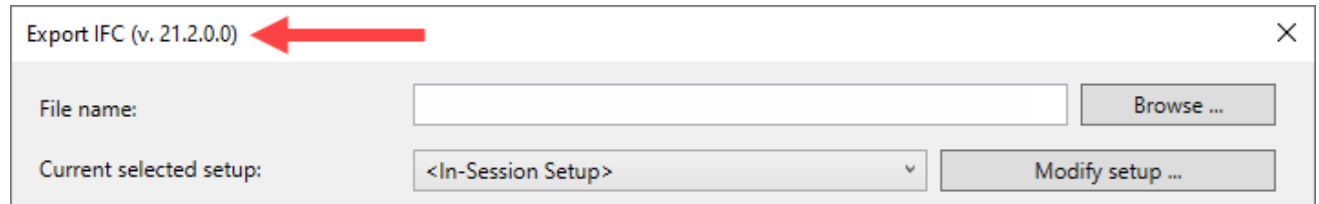
Revit은 IFC 파일 읽기 및 쓰기를 위한 통합 IFC 인터프리터와 함께 제공됩니다. 이는 오픈 소스 프로젝트의 일부이므로 Revit과 별도로 업데이트됩니다. 새 버전은 두 곳에 게시됩니다.

- Github(설치 파일 및 소스 코드): <https://github.com/Autodesk/revit-IFC>
- Autodesk AppStore(설치 파일, 일반적으로 Github 게시 1~2주 후): <https://apps.autodesk.com/>

현재 설치된 버전은 내보내기 대화상자(Revit > Export(내보내기) > IFC)에 표시됩니다.

중요 정보: 모든 Revit 버전에는 별도의 설치 프로그램이 있으며 설치할 경우 Navisworks의 인터프리터도 업데이트됩니다.

설치하면 Revit IFC 현재 버전이 업데이트되며 추가 자산도 함께 제공됩니다. 이 가운데 가장 관련 있는 것은 Revit에 IFC 특성을 추가하는 데 사용되는 IFC 공유 매개변수 파일입니다. 저장 위치는 C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC 20xx. bundle입니다.



버전이 표시되지 않으면 Revit과 함께 제공된 원래 버전임을 나타냅니다.

Revit에서의 IFC 파일 사용

Revit에서 IFC 파일을 사용하기 위해 참조(권장)로 링크하거나 열 수 있습니다.

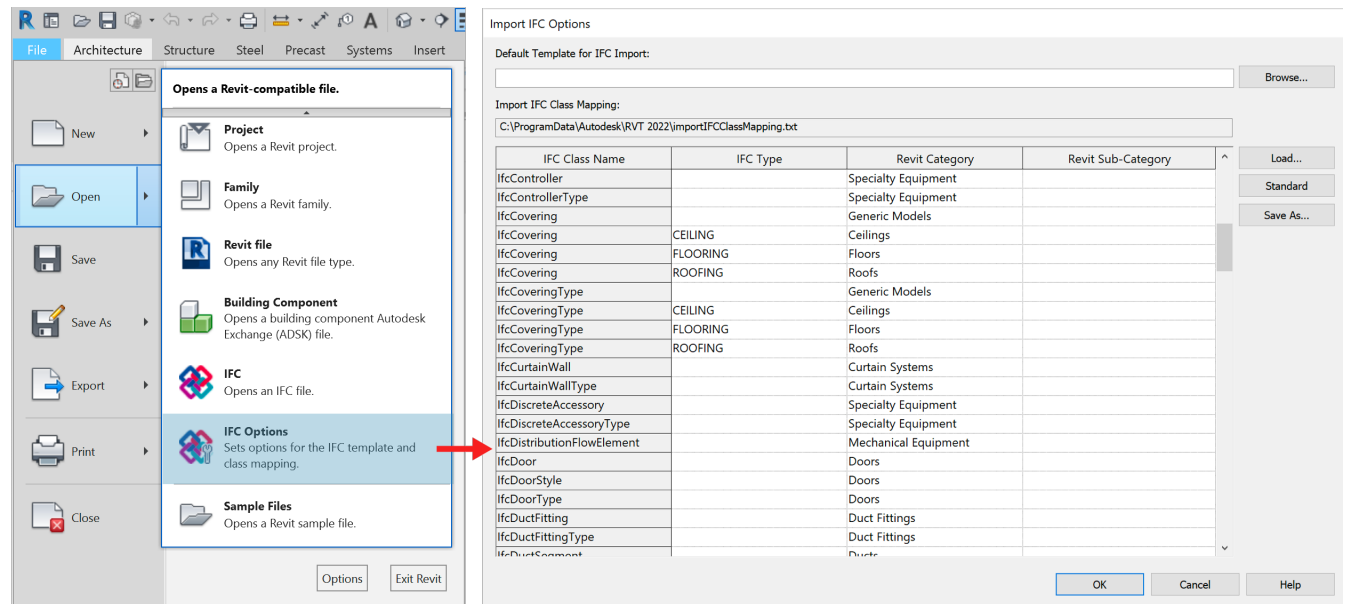
일반 설정

Revit의 File(파일) > Open(열기) > IFC Options(IFC 옵션)에서 확인할 수 있는 설정은 IFC 파일 열기 및 링크 모두에 유효합니다.

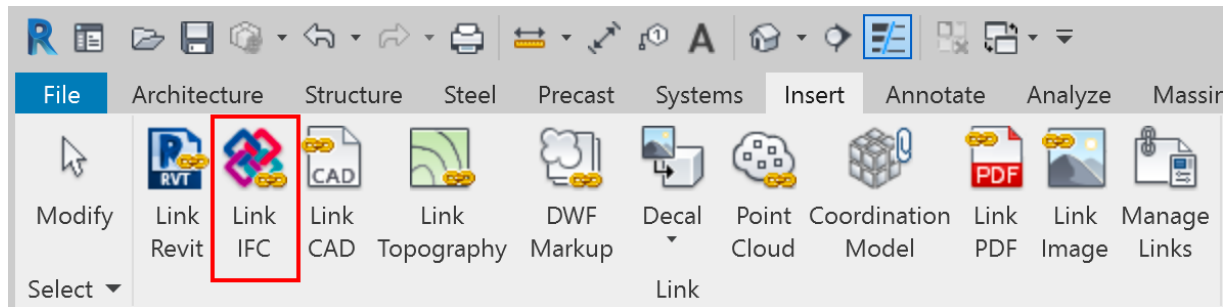
IFC 가져오기를 위한 기본 템플릿(및 링크): 일반 Revit 옵션에 정의된 목록에서 첫 번째 템플릿을 사용하며 이는 새 프로젝트 파일을 생성할 경우에도 표시됩니다. 뷰나 패밀리 등의 불필요한 정보로 파일이 커지지 않도록 IFC 가져오기/링크에는 최소한의 템플릿을 선택하는 것이 좋습니다. New(새 항목) > Project(프로젝트) > Template(템플릿): <None>(없음)을 선택하고 새 IFC 템플릿으로 저장하는 방법으로 최소한의 템플릿을 생성할 수 있습니다.

Import IFC Class Mapping(IFC 가져오기 클래스 매핑)

은 내보내기 매핑 테이블과 매우 유사한 매핑 테이블입니다. 대화상자에서 바로 편집하거나 참조 텍스트 파일을 열어서 편집할 수 있습니다. 기본 매핑 테이블에 특정 IFC 클래스와 유형이 이미 포함되어 있지 않은 경우 특히 유용합니다. 또한 클래스는 Revit 범주 대신 Don't import(가져오지 않음)를 입력해 제외할 수도 있습니다. 최상의 성능을 위해 Revit과 관련이 없는 클래스는 제외하는 것이 좋습니다.

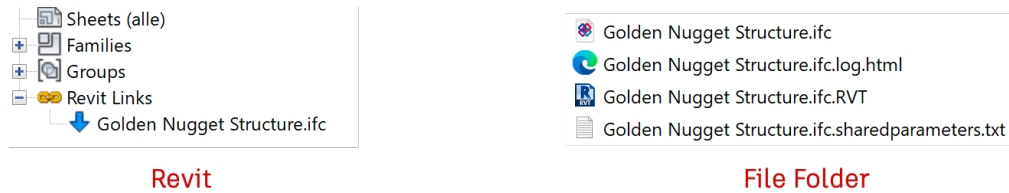


IFC 링크

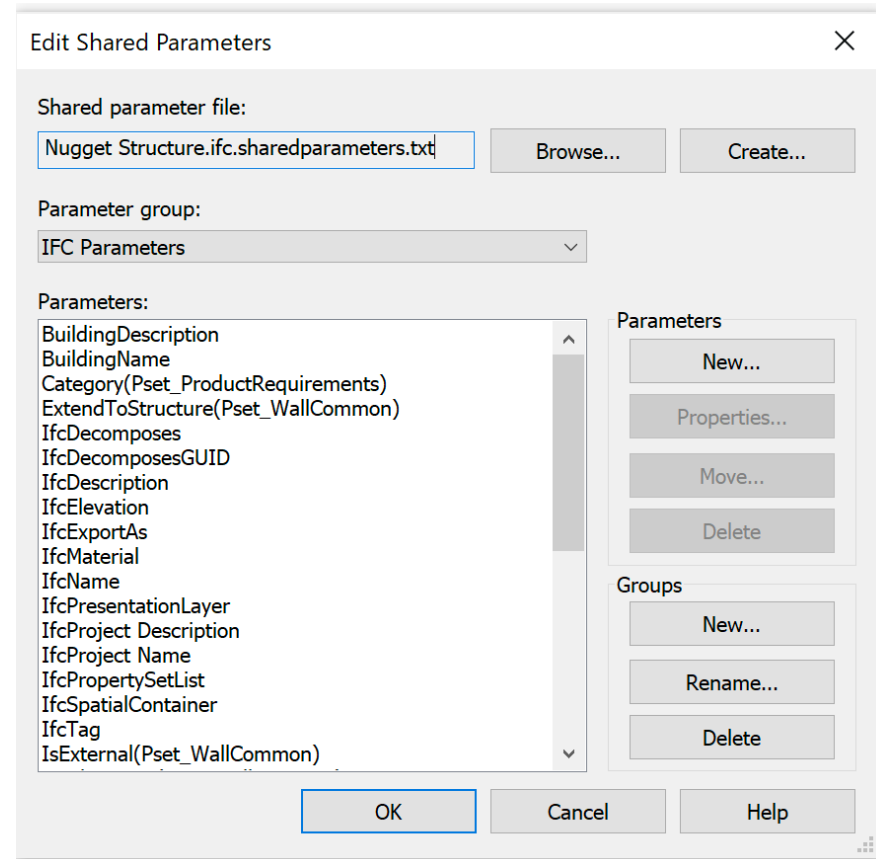


Revit에서 IFC 파일을 링크 또는 참조하는 것은 Revit에서 IFC 데이터를 사용하기 위한, 가장 신뢰할 수 있고 선호되는 방법입니다. 이 방법은 IFC 파일을 백그라운드에서 처리하며 참조로 표시합니다. 링크된 IFC 파일이 업데이트되면 다음 번에 프로젝트를 열 때 Revit에서 자동으로 다시 로드되고 업데이트됩니다. 또는 프로젝트 브라우저에서 이를 선택하고 Reload(다시 로드)를 클릭해 수동으로 업데이트할 수 있습니다.

Revit에서 IFC 파일을 링크하면 같은 디렉토리에 3개의 파일이 자동으로 생성됩니다.



- * ifc.RVT는 Revit에 의해 내부적으로 사용되므로 Revit 프로젝트와 IFC 파일 간의 관계를 유지하기 위해 이동하거나 편집해서는 안 됩니다.
- * ifc.log.html은 변환 프로세스의 로그 파일이며 링크된 요소에 관한 보고서 외에 문제 해결에 도움이 될 수 있는 오류 메시지와 힌트도 포함합니다.
- * ifc.sharedparameters.txt에는 IFC에서 찾을 수 있는 공유 IFC 매개변수가 포함됩니다. 링크된 IFC 파일에 포함된 특정 매개변수를 일람표에 포함할 수 있도록 이 파일에서 이러한 항목을 프로젝트에 추가할 수 있습니다.



IFC 열기

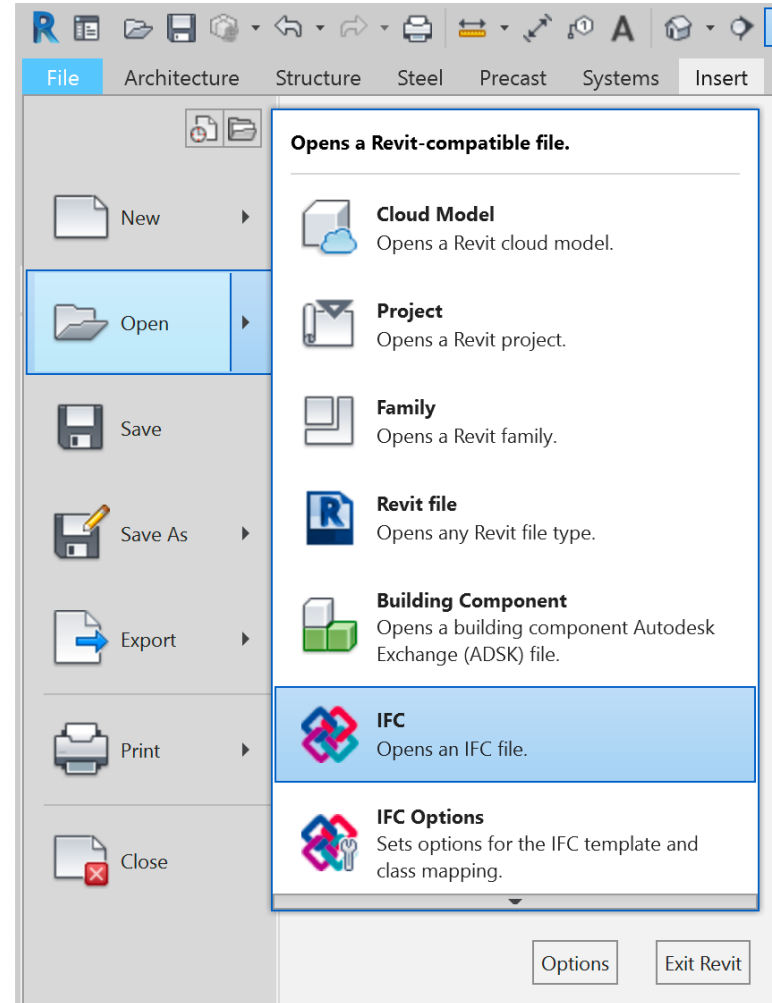
IFC 파일은 Revit에서도 열 수 있습니다. 이 경우 모든 IFC 형상이 기본 Revit 패밀리로 변환되어 편집 가능한 상태가 됩니다. 이 매뉴얼 시작 부분에서 소개한 바와 같이 IFC는 조정 형식으로 개발되었으므로 변환 및 편집에 관한 한 여전히 기능이 제한적입니다. 이 부분은 IFC4 Design Transfer View 등의 새로운 개념으로 해결되어 가고 있지만 아직 buildingSMART에서 개발 중입니다.

또한 IFC 데이터를 변경할 경우 책임 문제가 야기될 수 있습니다.

특정 경우에는 제작 소프트웨어의 변경으로 인해 IFC 파일을 가져와야 할 수도 있습니다. 현재 이 프로세스는 데이터 손실을 야기하므로 가져온 모델에 오류나 누락된 요소가 없는지 확인해야 한다는 점을 명심해야 합니다. 하지만 가장 중요한 요인은 IFC 자체의 실제 콘텐츠와 품질로, 이는 내보내기 설정에 따라 달라집니다.

Revit에 IFC 파일을 가져올 경우 다음 모범 사례가 도움이 될 수 있습니다.

- 뷰어에서 IFC 파일을 확인하고 모든 요소가 올바르게 분류되었는지 확인합니다. 그렇지 않다면 올바르게 분류된 새 IFC 파일을 요청하십시오.
- 문자 편집기에서 IFC 파일을 열어 헤더에서 IFC 스키마와 MVD에 관한 정보를 확인합니다. 현재 Revit에서 열 경우 최상의 결과를 위해 IFC2x3 Coordination View 2.0이 권장됩니다.
- IFC 옵션에서 찾을 수 있는 매핑 테이블에 DontImport를 삽입해 Revit에서 필요하지 않은 모든 IFC 클래스를 제외하십시오.
- 가져오기 프로세스를 가속화하기 위해 열기 대화상자에서 AutoJoin Elements(자동 결합 요소)와 Correct lines that are slightly off axis(축에서 벗어난 선 보정)를 비활성화하십시오.

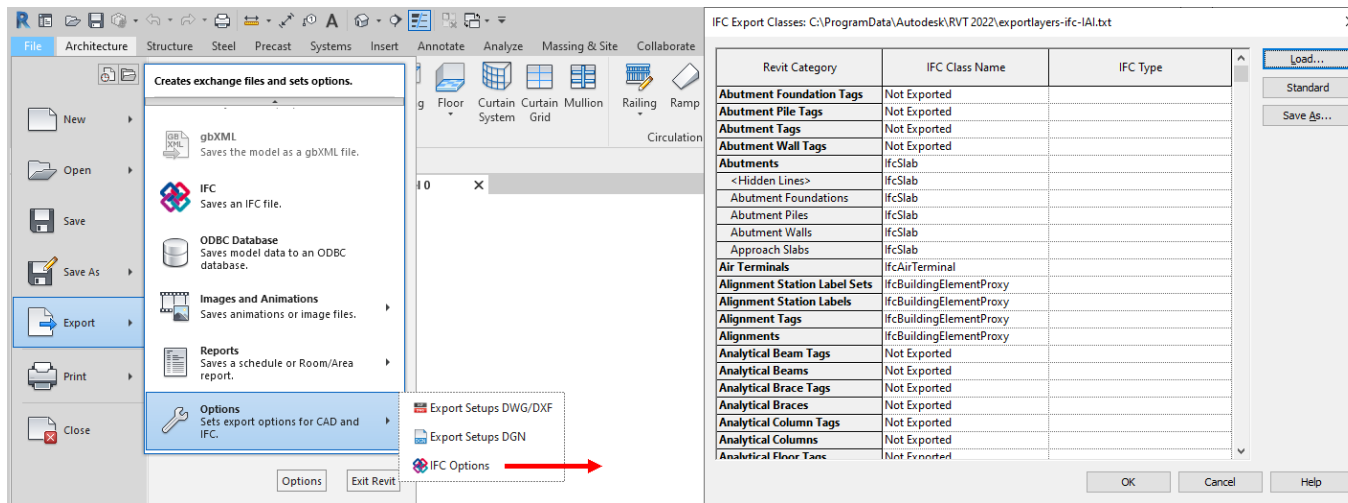


Revit에서 IFC 내보내기

기본 매핑

가장 중요한 내보내기 설정은 Revit 범주를 IFC 클래스에 올바르게 매핑하는 것입니다. 이는 공통 매핑 테이블을 통해 수행되며, 이 테이블은 보통 "C:\ProgramData\Autodesk\RVT20xx¹⁰" 디렉토리에서 "exportlayers-ifc-IAI.txt"로 찾을 수 있습니다. Revit UI에서 이 매핑 테이블을 편집/변경하려면 "File(파일) -> Export(내보내기) -> Options(옵션) -> IFC Options(IFC 옵션)" 메뉴 항목을 선택합니다.

참고: Revit 하위 범주와 IFC 유형 재지정은 이 수준에서는 제한되어 있습니다. 주요 Revit 범주만 IFC 클래스에 매핑되어야 합니다. 더 세분화된 매핑의 경우, 요소가 개별적으로 매핑될 수 있습니다. IFC 클래스 이름을 Not Exported로 대체하면 내보내기에서 Revit 범주가 완전히 제외됩니다.



여러 언어로 Revit을 사용하는 경우 대화상자가 실행된 첫 번째 언어에 따라 "exportlayers-ifc-IAI.txt"가 생성됩니다. 매핑 테이블을 기본 설정 및/또는 현재 언어로 재설정하려면 텍스트 파일을 삭제하고(경로는 헤더에 표시되어 있음) 위의 대화상자에서 "Standard(표준)"를 클릭합니다. 이렇게 하면 하드코딩된 설정의 매핑 파일이 다시 생성됩니다.

사용자 자체 설정은 별도 파일에 저장해 두는 것이 좋습니다.

10. 20xx는 사용된 Revit 버전을 나타냅니다.

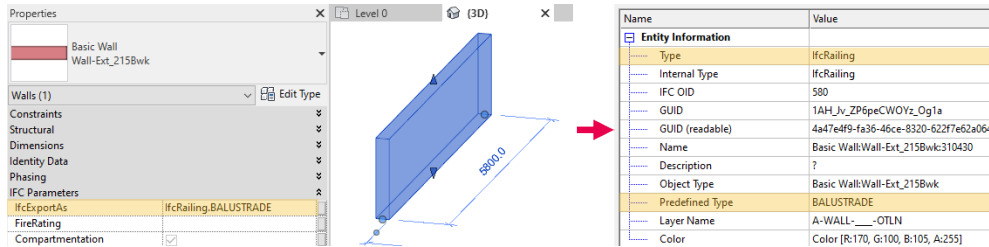
개별 매핑

IFC 클래스는 Revit 범주보다 세분화되어 있고 사전 정의된 자체 유형도 있으므로 앞에서 설명한 전역 매핑은 요소 기반에서 재지정되어야 하는 경우가 많습니다.

요소 기반 매핑은 IfcExportAs 매개변수에 값을 지정하는 방법으로 수행할 수 있습니다. Revit IFC에 포함된 공유 매개변수 파일을 사용해 프로젝트에 이 매개변수를 공유 매개변수로 추가하는 것이 강력히 권장됩니다.

이 매개변수의 값은 IfcClass.TYPE이어야 합니다. 둘 다 IFC 스키마에서 정의됩니다. 주요 매핑 테이블과 유사하게 내보내기에서 특정 요소를 제외하는 데 Not Exported를 사용할 수 있습니다.

또한 원래 의도하지 않았던 클래스에 Revit 범주를 매핑하는 것도 가능하지만 Revit에서 이용 가능한 정보만 내보낼 수 있다는 점에 유의하십시오. 예제에서 이것은 사전 정의된 BALUSTRADE 유형으로 벽을 IfcRailing에 매핑하는 것이 잘 작동한다는 의미입니다.



하지만 일반 난간과 비교하면 Revit에서 내보낼 때 자동으로 매핑된 모든 사용자 특성을 난간 재지정에 사용할 수는 없으며 수동으로 추가해야 합니다.

Revit Railing exported as IfcRailing

Pset_RailingCommon	
Height	900 [mm]
IsExternal	FALSE
Reference	900mm

Revit Wall exported as IfcRailing

Pset_RailingCommon	
IsExternal	TRUE
Reference	Wall-Ext_215Bwk

참고: 커튼월 등의 보다 복잡한 시스템 패밀리를 다른 IFC 클래스에 매핑하는 데에는 몇 가지 제한 사항이 따릅니다. 모든 제한 사항과 가능한 매핑에 대한 개요 링크는 [Autodesk IFC 리소스](#)에서 제공됩니다.

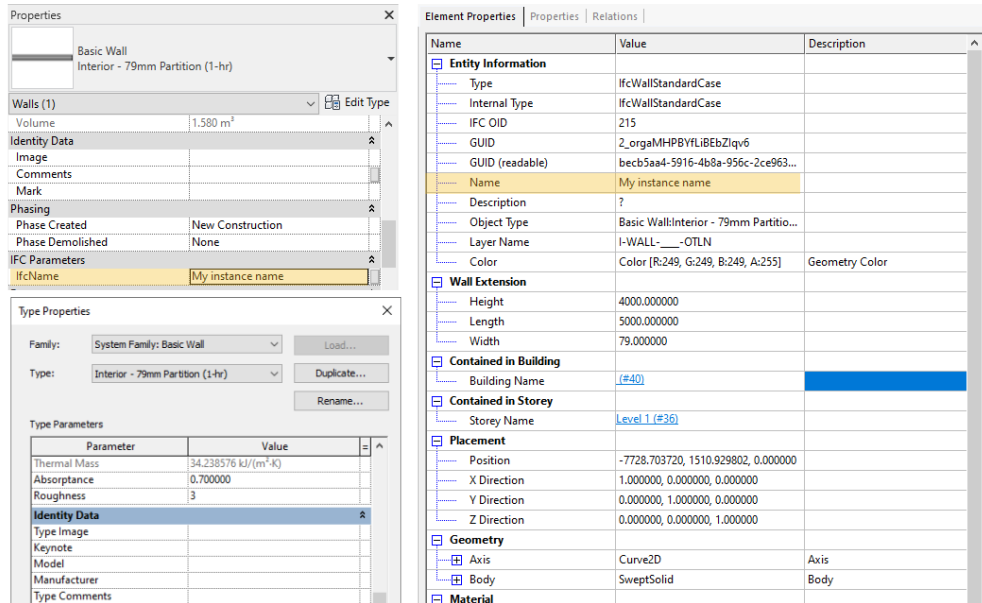
IFC 스키마도 USERDEFINED 유형을 허용합니다. 이를 올바르게 사용하려면 USERDEFINED를 유형으로 추가하고 해당 유형을 IfcObjectType 매개변수로 지정해야 합니다. 다음은 IFC 4 문서에 정의된 것과 같은, IfcRailing에 대해 정의된 유형의 개요입니다.

상수	설명
HANDRAIL	거주민의 하중(손 높이)에 대한 선택적인 구조 지지대로 기능하도록 설계된 난간의 한 유형입니다. 일반적으로 램프와 계단 근처에 위치하며 바닥이나 벽에 장착됩니다.
GUARDRAIL	거주민이 계단, 램프 또는 층계참의 바닥/층계참 가장자리에서 수직으로 떨어지는 것을 방지하도록 설계된 난간의 한 유형입니다.
BALUSTRADE	위치가 계단이나 램프가 아닌 바닥 가장자리라는 점을 제외하고는 가드레일의 정의와 유사합니다. 루프탑이나 발코니의 난간에 해당됩니다.
USERDEFINED	사용자 정의 난간 요소. 사용자 유형을 식별하는 용어는 IfcRailing.ObjectType 속성에 의해 제공됩니다.
NOTDEFINED	정의되지 않은 난간 요소. 사용 가능한 유형 정보가 없습니다.

Revit에서 사용자 정의된 유형 정보는 다음과 같은 형태입니다.

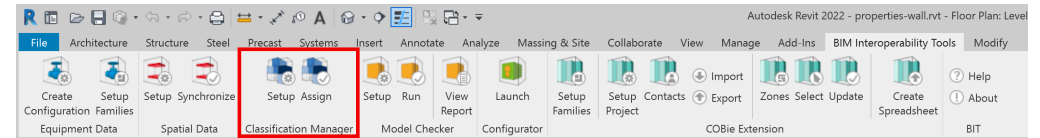
Entity Information	
Type	IfcRailing
Internal Type	IfcRailing
IFC OID	1059
GUID	1AH_Jv_ZP6peCWOYz_Ojv\$
GUID (readable)	4a47e4f9-fa36-46ce-8320-622f7e62de7f
Name	Railing:900mm:311941
Description	?
Object Type	My special railing type
Predefined Type	USERDEFINED

또한 IFC 엔티티에 대한 사용자 정의된 유형 이름을 내보낼 수 있습니다. Revit은 Revit 요소 유형의 유형 이름을 변경하는 데 “NameOverride” 특수 유형 매개변수를 사용합니다. “IfcName” 인스턴스 매개변수와 함께, 프로젝트 또는 사무실 표준에 따른 이름 변환이 가능합니다.



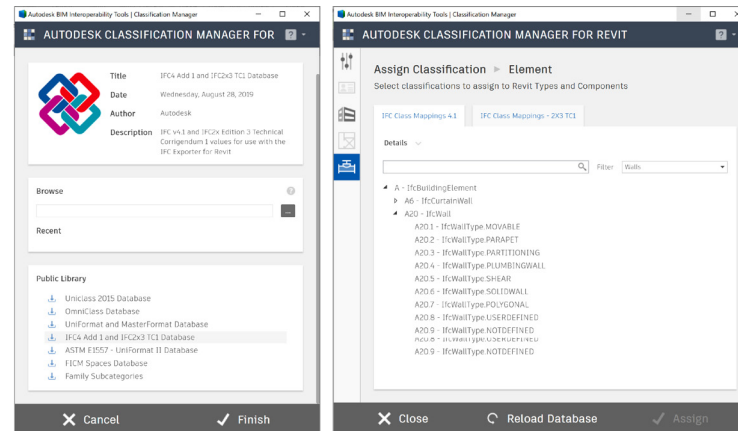
Autodesk Classification Manager for Revit

Autodesk 상호 운용성 도구는 <https://interoperability.autodesk.com>에서 제공되는 무료 애드인 컬렉션입니다.



Classification Manager는 일련의 사전 정의된 분류 테이블과 함께 제공되며 여기에는 IFC2x3 및 IFC4도 포함됩니다. Classification Manager는 클래스의 개별 매핑을 단순화하는 데 사용될 수 있습니다. 대화상자에서 선택 목록이 제공되며 인스턴스 및 유형 매개변수에 대한 요소 및 범주의 다중 선택을 지원합니다.

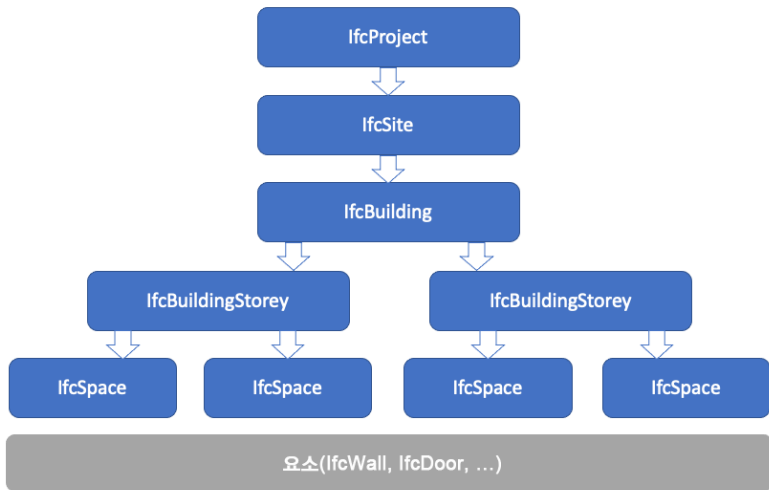
사전 정의된 구성은 IfcExportAs 매개변수를 유형 매개변수로 생성합니다(프로젝트에 존재하지 않는 경우). 구성 파일은 Excel 형식으로 다운로드할 수 있도록 제공되며 지침도 포함되어 있으므로 필요에 따라 조정할 수 있습니다.



IFC 파일 내보내기 옵션

기본 IFC 구조

IFC 스키마의 구조는 복잡하며 최종 사용자에게는 보이지 않는 수많은 추상화 계층을 포함합니다. IFC 뷰어에서 사용하기 위해 볼 수 있는 구조에 중점을 둘 경우 다음 계층 구조를 확인할 수 있습니다.

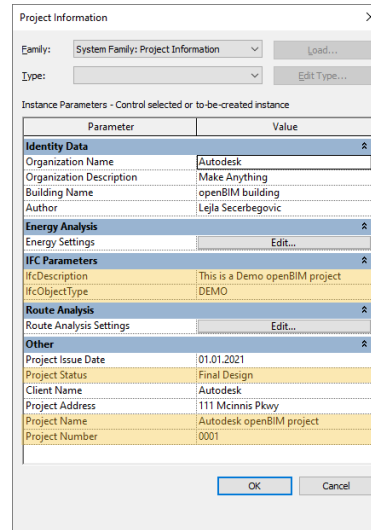


최상위 3개 엔티티(IfcProject, IfcSite, IfcBuilding)는 IFC 파일당 한 번씩만 표시됩니다. IFC 스키마 자체는 사이트당 여러 개의 건물이 존재하는 것을 허용하지만 하나의 Revit 프로젝트에 여러 건물이 포함되는 것을 의도하지는 않았기 때문에 Revit은 하나의 건물만 내보낼 수 있습니다.

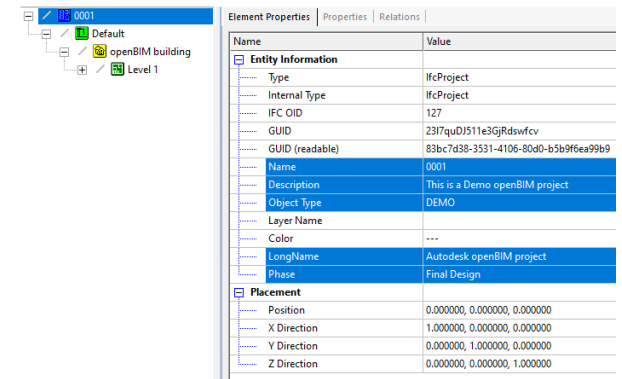
이러한 엔티티는 Revit에 물리적 표현이 없고 프로젝트 정보에서 파생되므로 Revit의 다른 엔티티와 다르게 취급됩니다.

IfcProject

최상위 수준 엔티티는 일반적으로 IFC 뷰어 트리 구조의 주요 컨테이너입니다. 정의된 Psets가 없고 이 수준에 사용자 PSet를 첨부할 수 없지만 프로젝트에는 채울 수 있는 몇몇 특성이 있습니다.



Result in IFC:

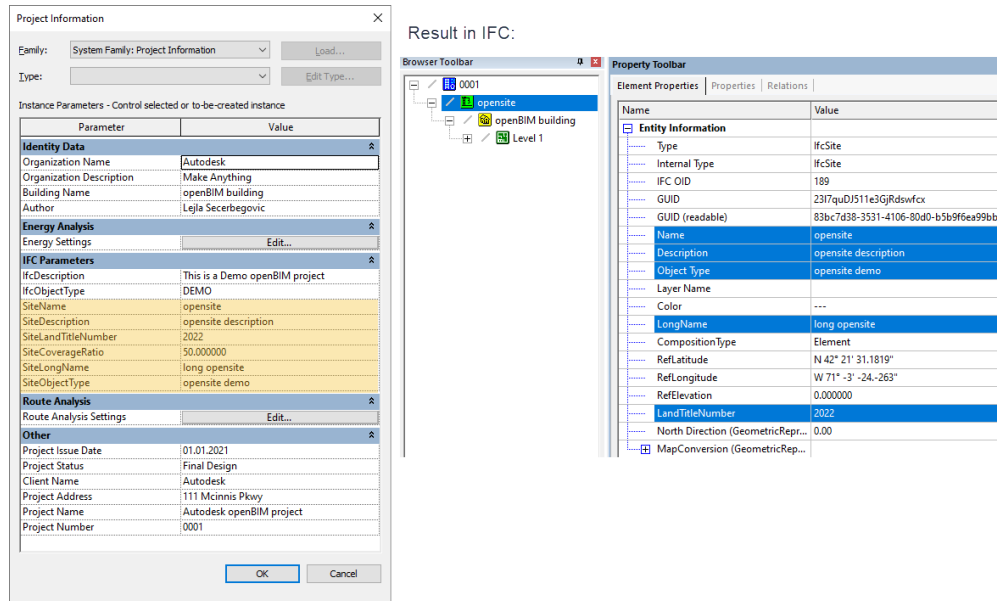


참고: IFC 매개변수 아래 그룹화된 매개변수가 Project Information(프로젝트 정보) 범주에 인스턴스 매개변수로 수동으로 추가되어 지정되었습니다.

계층 이름/색상은 물리적 객체를 나타내는 엔티티에 한해 관련이 있는 반면 IfcProject는 컨테이너일 뿐이므로 CAD 소프트웨어에 물리적 표현이 없습니다.

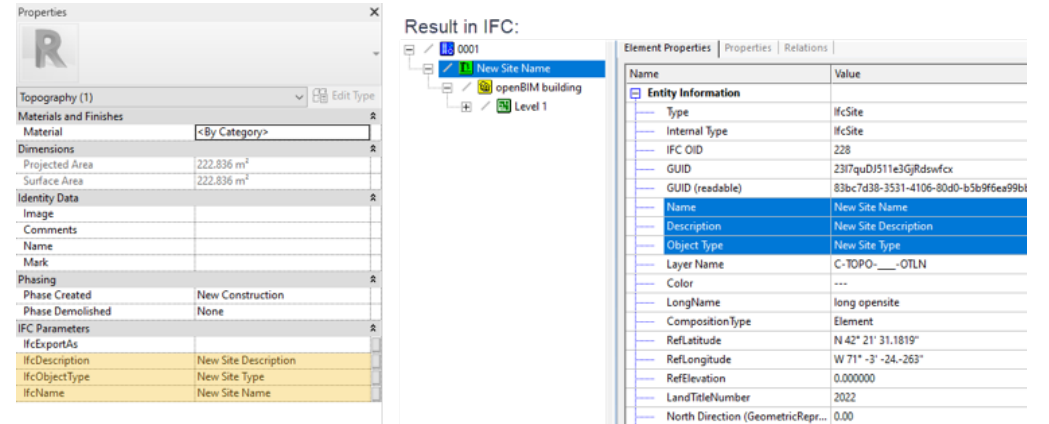
IfcSite가 있는 IfcProject

두 번째 수준은 사이트를 나타내며 Revit의 지형 객체와 관련이 있을 수 있으므로 프로젝트보다 조금 더 복잡합니다. 지형이 없는 시나리오에서는 이 주요 특성이 공유 매개변수 파일에서 프로젝트 정보로 추가될 수도 있습니다("Site"로 시작하는 모든 특성 검색).



RefLatitude 및 RefLongitude는 Revit의 Manage(관리) 탭에 있는 위치 세트에서 파생됩니다.

프로젝트에 지형 객체가 포함된 경우에도 IFC 특성을 이 수준에서 지정할 수 있으며 프로젝트 정보에 지정된 앞서 표시된 특성을 재지정합니다.



이는 LongName 및 LandTitleNumber 등, 이용 가능한 다른 특성으로도 수행할 수 있습니다. IFC 4 RV 문서에 따라 IfcSite에는 두 개의 사전 정의된 Psets(Pset_SiteCommon 및 Pset_LandRegistration)가 있습니다. 이는 둘 다 공유 매개변수 파일에 포함되어 있고 지원됩니다. 특성을 추가해(Project Information(프로젝트 정보) 또는 Topography(지형) 범주에 추가) 채우기만 하면 됩니다.

IfcBuilding

세 번째 컨테이너는 첫 번째 공간 컨테이너이기도 하며 건물을 나타냅니다. 프로젝트 정보에도 정의되어 있습니다. "Building"으로 시작되는 특성을 검색해 프로젝트 정보 범주에 추가한 경우 공유 매개변수 파일에서 지원되는 특성을 추가할 수 있습니다.

Project Information [X]

Family: System Family: Project Information [Load...]

Type: [Edit Type...]

Instance Parameters - Control selected or to-be-created instance

Parameter	Value
Identity Data	
Organization Name	Autodesk
Organization Description	Make Anything
Building Name	openBIM building
Author	Lejla Secerbegovic
Energy Analysis	
Energy Settings	Edit...
IFC Parameters	
IfcDescription	This is a Demo openBIM project
IfcObjectType	DEMO
SiteName	opensite
SiteDescription	opensite description
SiteLandTitleNumber	2022
SiteLongName	long opensite
SiteObjectType	opensite demo
BuildingDescription	This is the demo building for openBIM
BuildingLongName	openBIM building
BuildingObjectType	commercial

Result in IFC:

0001

- New Site Name
- openBIM building
- Level 1

Name	Value
Entity Information	
Type	IfcBuilding
Internal Type	IfcBuilding
IFC OID	142
GUID	2317quDJ511e3GjRdswfcu
GUID (readable)	83bc7d38-3531-4106-80d0-b5b9f6ea99b8
Name	openBIM building
Description	This is the demo building for openBIM
Object Type	commercial
Layer Name	
Color	---
LongName	openBIM building
CompositionType	Element
ElevationOfRefHeight	0.000000
ElevationOfTerrain	0.000000

Shared Parameters [X]

Choose a parameter group, and a parameter.

Parameter group: IFC Properties [v]

Parameters:

- BuildingDescription
- BuildingHeightLimit
- BuildingID
- BuildingLongName
- BuildingObjectType
- BuildingPermitId
- BuildingThermalExposure
- BulbLiquidColor
- BypassFactor
- c
- CableInsulationMaterial
- Camber
- CamberAtMidspan
- CameraType
- Capacity
- CapacityControl
- CapacityControlType

[Edit...]

[OK] [Cancel] [Help]

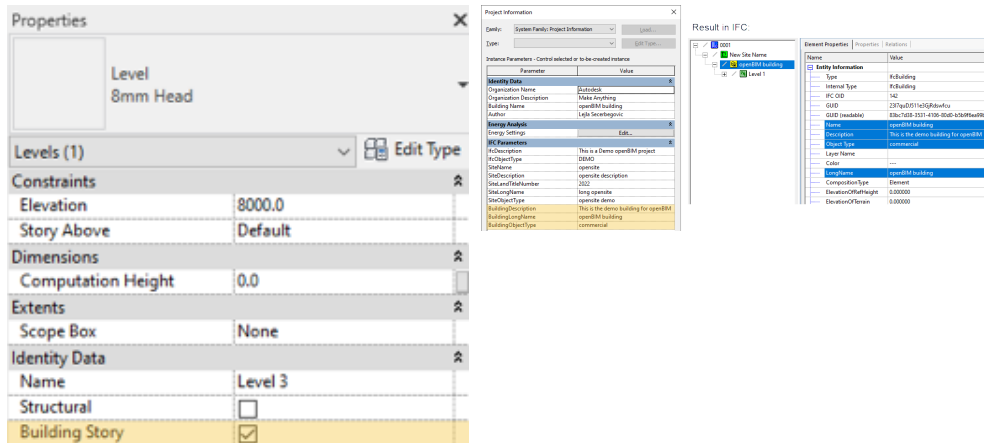
특성이 공유 매개변수 파일에서 추가되었고 채워졌다면 IFC 스키마에서 정의된 Psets도 자동으로 내보내집니다.

이미 언급한 바와 같이 IFC 스키마는 여러 건물을 지원하지만 Revit은 내부 구조로 인해 프로젝트당 하나의 건물만을 내보냅니다.

IfcBuildingStorey

4번째 컨테이너는 실제 건물 층수와 동일하고 벽이나 가구 등의 건물 요소를 호스팅합니다. Revit에는 건물 구조를 나타내지 않는 여러 참조 레벨이 있으므로 각 레벨의 특성에 해당 레벨을 내보낼 것인지 여부를 정의하는 **Building Story(건물 층 수)** 옵션이 있습니다.

이 옵션이 활성화된 경우 해당 레벨은 IFC로 내보내지며 그렇지 않은 경우 무시됩니다. Revit에서 비건물 층 수로 지정된 요소는 다음으로 낮은 건물 층 수로 자동으로 지정됩니다. 낮은 건물 층 수가 없다면 한층 위로 지정됩니다. 모든 프로젝트에는 최소한 하나의 건물 층 수가 있어야 합니다.



IFC 공유 매개변수 사용

IFC 스키마에서 정의된 모든 특성이 기본적으로 Revit의 일부인 것은 아닙니다. 그럴 경우 프로젝트가 과부하될 것입니다. 특정 프로젝트에 필요한 매개변수만 추가하는 것이 좋습니다. 자주 사용되는 매개변수는 프로젝트 템플릿에 추가할 수 있습니다.

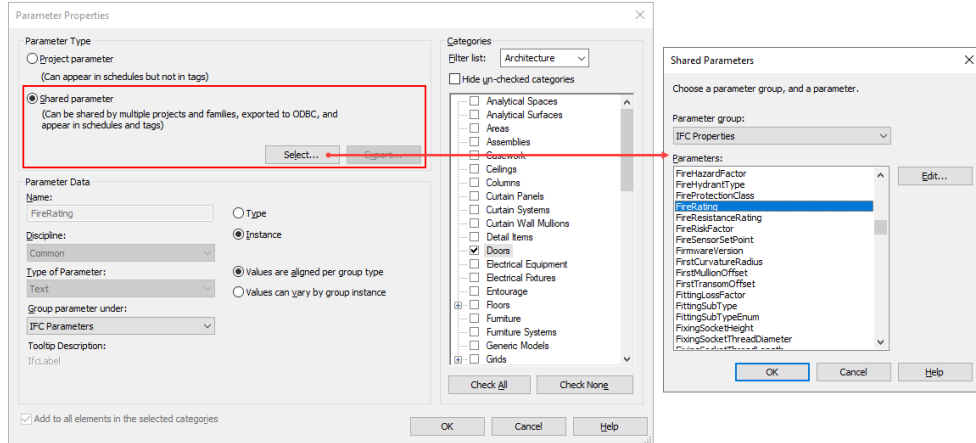
Revit IFC 오픈 소스는 두 개의 공유 매개변수 파일과 함께 제공되며 이는 설치 후 다음 폴더에 저장됩니다.

C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC <Version>.bundle\Contents\

또는 이전 단원에서 언급된 Github 리포지토리에서 다운로드할 수도 있습니다. 두 파일의 이름은 다음과 같습니다.

- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn_ALL.txt
- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn-Type_ALL.txt

공유 매개변수는 Manage(관리) > Project Parameters(프로젝트 매개변수)에서 찾을 수 있는 대화상자를 이용해 Revit에 추가되며 인스턴스 매개변수 추가를 위해서는 첫 번째 파일을, 유형 매개변수 추가를 위해서는 두 번째 파일을 사용하는 것이 좋습니다.



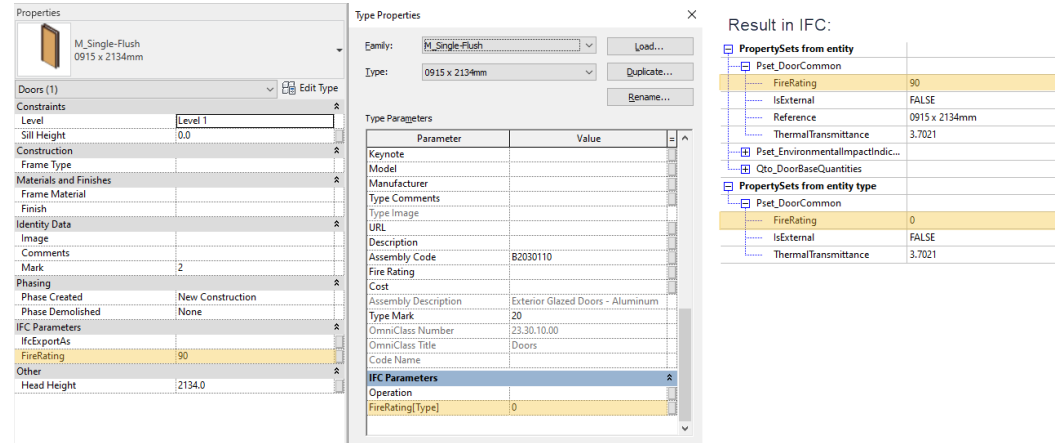
파일이 두 개인 이유는 Revit과 마찬가지로 IFC 스키마는 유형 및 인스턴스를 기반으로 하기 때문입니다. 하지만 IFC에서는 동일한 매개변수를 인스턴스 및 유형에 첨부할 수 있는 반면(다른 값을 줄 수도 있음) Revit에서는 사용자가 매개변수를 지정할 때 유형과 인스턴스 중에서 선택해야 합니다. 둘 다 선택할 수는 없습니다.

프로젝트 요구사항에 따라 IFC 인스턴스 및 IFC 유형 수준 모두에 특정 매개변수를 첨부해야 할 수도 있습니다. 이를 달성하기 위해 첫 번째 파일에서 인스턴스 특성을 추가하고 두 번째 파일에서 유형 특성을 추가할 수 있습니다. 두 번째 파일의 특성에는 Revit에서의 이름에 [Type]이 포함되어 있는데 이는 내보내기 중에 제거됩니다.

이를 나타내기 위해 유형과 인스턴스에 다른 FireRating을 포함하는 Pset_DoorCommon으로 도어를 제공해야 한다고 가정해 보겠습니다. 단계:

- 이전 스크린샷에 따라 IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn_ALL.txt에서 인스턴스 특성을 추가하고 이를 Door 범주에 지정하고 IFC 매개변수 아래에 그룹화하는 것이 좋습니다 (의무 사항은 아니나 개요가 향상됨).
- IFC Shared Parameters-RevitIFCBuiltIn-Type_ALL.txt에서 유형 특성을 추가하고 이번에는 이를 유형에 지정하고(인스턴스는 언제나 기본값임), Door 범주를 선택하고 IFC 매개변수 아래에 그룹화합니다.

결과는 다음과 같아야 합니다.



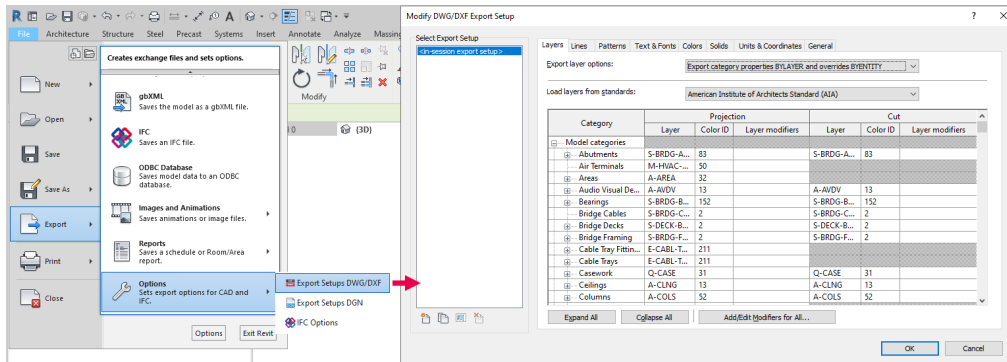
이 동작이 프로젝트에 적합하지 여부는 요구사항에 달려 있지만 이것이 가능하다는 것을 기억하고 있으면 유용할 것입니다.

계층 기반 소프트웨어를 위한 내보내기

일부 소프트웨어 제품은 IFC 분류에 계층 구조가 추가되어야 합니다. Revit은 기본 CAD(.dwg/.dgn) 매핑 파일에 따라 계층 값을 자동으로 지정합니다. 기본 구성 파일은 C:\ProgramData\Autodesk\RVT 20xx\exportlayers-dwg-AIA.txt입니다.

이 파일에서 확인할 수 있는 구성은 Export(내보내기) > Options(옵션) > Export settings(내보내기 설정) DWG/DXF를 선택하거나 수동으로 다음 구문을 사용해 Revit에서 조정할 수 있습니다.

<Revit 범주 이름><탭><탭><계층 이름>



사용자 계층 참조 파일에 대한 참조는 다음 위치에서 찾을 수 있는 Revit.ini 파일에 추가되어야 합니다.

C:\Users\

계층 참조 파일에 대한 전체 경로는 ExportLayersNameDGN=으로 시작되는 행에 추가됩니다.

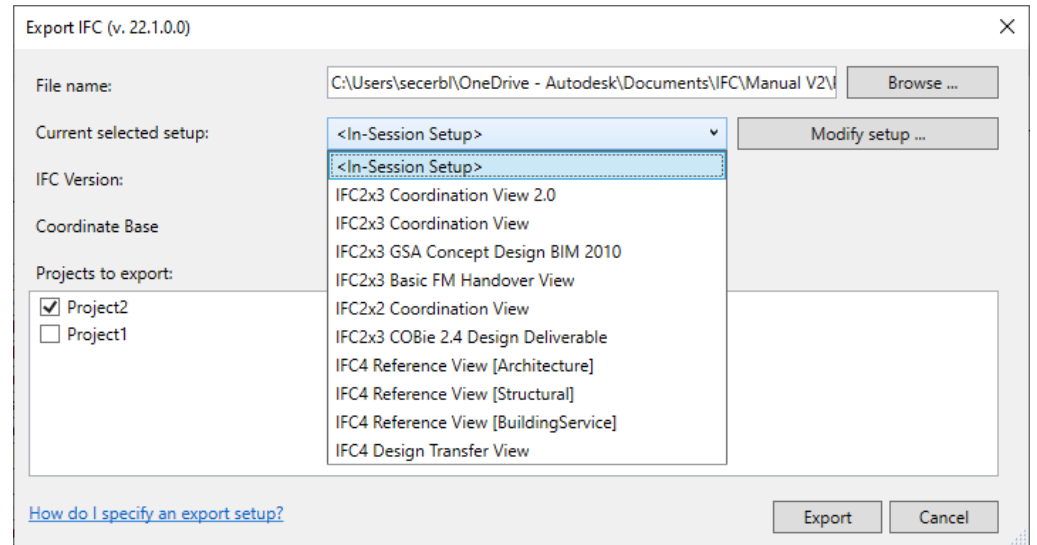
예: ExportLayersNameDGN=C:\Users\

클래스 매핑과 마찬가지로, 경우에 따라 요소 수준에서 계층 값을 지정해야 할 수도 있습니다.

이를 위해 공식 공유 매개변수 파일에 포함된 IfcPresentationLayer 공유 매개변수를 사용할 수 있습니다.

IFC 내보내기 설정 대화상자

Revit의 IFC 내보내기는 File(파일) > Export(내보내기) > IFC로 이동해 찾을 수 있으며 내장된 모든 모델 뷰 정의(MVD)를 직접 선택할 수 있고 활성 프로젝트뿐만 아니라 열려 있는 모든 프로젝트를 내보낼 수 있습니다.



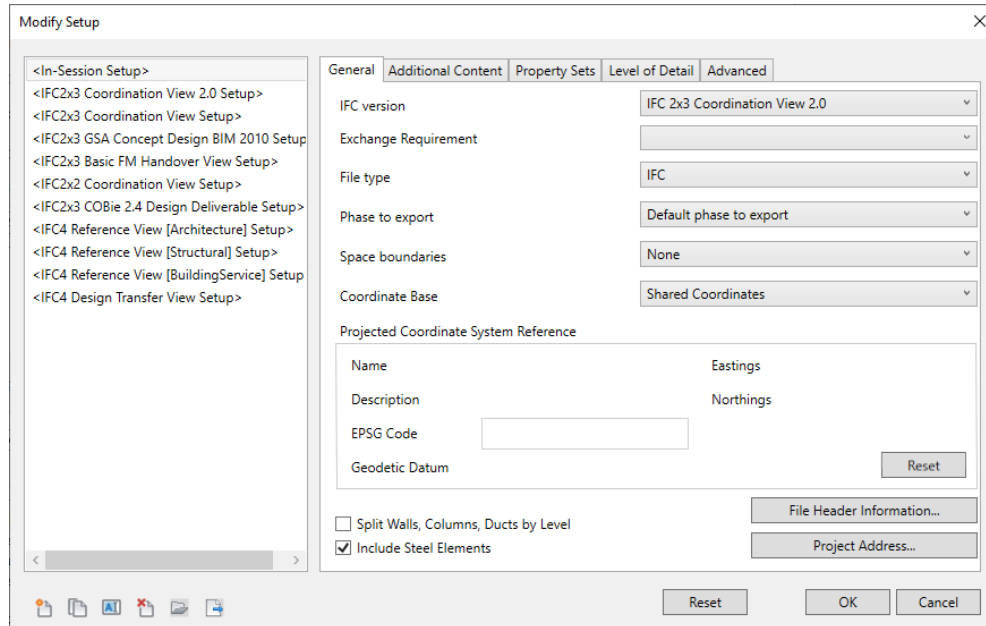
이 매뉴얼에서 이미 언급한 바와 같이 IFC로 내보낸 콘텐츠의 품질을 위해서는 적합한 IFC 버전 및 MVD를 선택하는 것이 대단히 중요합니다.

가장 보편적으로 사용되는 MVD는 IFC2x3 Coordination View 2.0 및 IFC4 Reference View입니다.

이러한 설정은 Modify setup(설정 수정)을 선택해 수정할 수 있습니다. 다음 페이지는 이러한 설정에 대한 상세한 문서를 제공합니다.

일반 설정

이 섹션에서는 세션 설정에 대한 설정을 변경하거나 기존 설정을 복제해 새 설정을 생성할 수 있습니다. 왼쪽의 <> 사이에 열거된 사전 정의된 설정을 변경하는 것은 불가능합니다.



IFC Version(IFC 버전)을 이용하면 IFC 사양과 일반적으로 IFC2x3 Coordination View 2.0 또는 IFC4 Reference View 등의 MVD를 선택할 수 있습니다. 자세한 내용은 이 매뉴얼의 첫 단원을 확인해 주십시오.

Exchange requirement(교환 요구사항)은 IFC4를 사용하는 경우에만 유효합니다. 이 버전에서는 buildingSMART가 건축, 구조 및 MEP 교환을 위한 인증에 대해 다양한 활용 사례를 정의해 두었기 때문입니다.

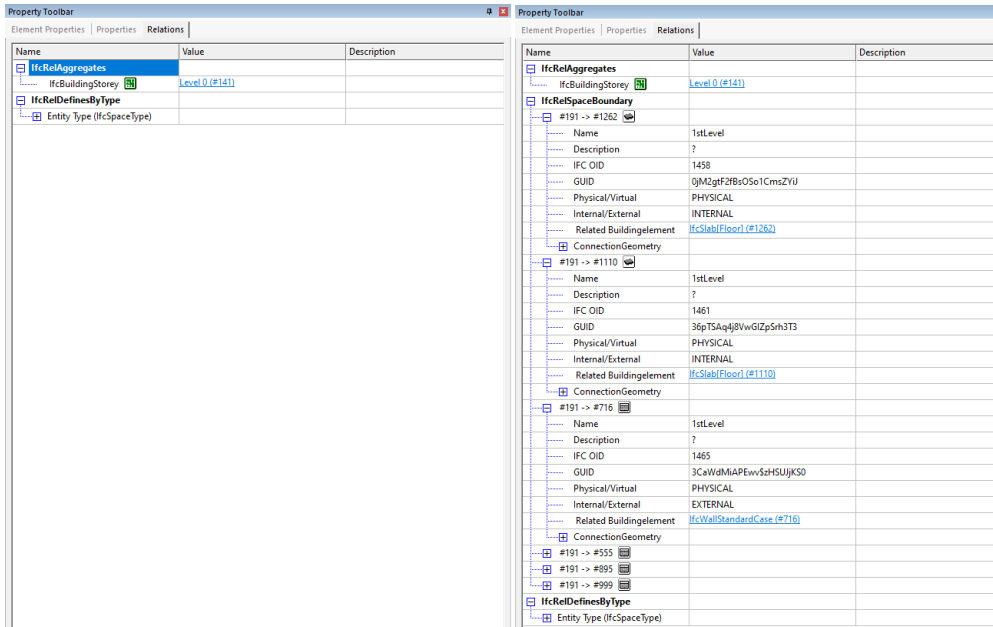
File Type(파일 유형)을 이용해 .IFCXML 또는 .IFC/IFCXML의 압축된 버전 등 대체 유형을 선택할 수 있습니다. .IFC를 내보내고 이를 압축하면 동일한 결과물이 생성되며 .IFCXML은 특정 응용프로그램에 의해서만 생성됩니다. 대부분의 경우 기본 설정 .IFC를 우선적으로 선택해야 합니다.

Phase to export(내보내기 단계)에서는 내보낼 프로젝트의 특정 단계를 선택할 수 있습니다. 내보내는 기본 단계는 프로젝트의 마지막 단계입니다. "Export only elements visible in view(뷰에서 보이는 요소만 내보내기)"를 선택하면 뷰의 단계가 사용되고 이 옵션은 회색으로 표시됩니다.

Space boundaries(공간 경계)는 내보내는 룸/공간 경계의 레벨을 정의합니다.

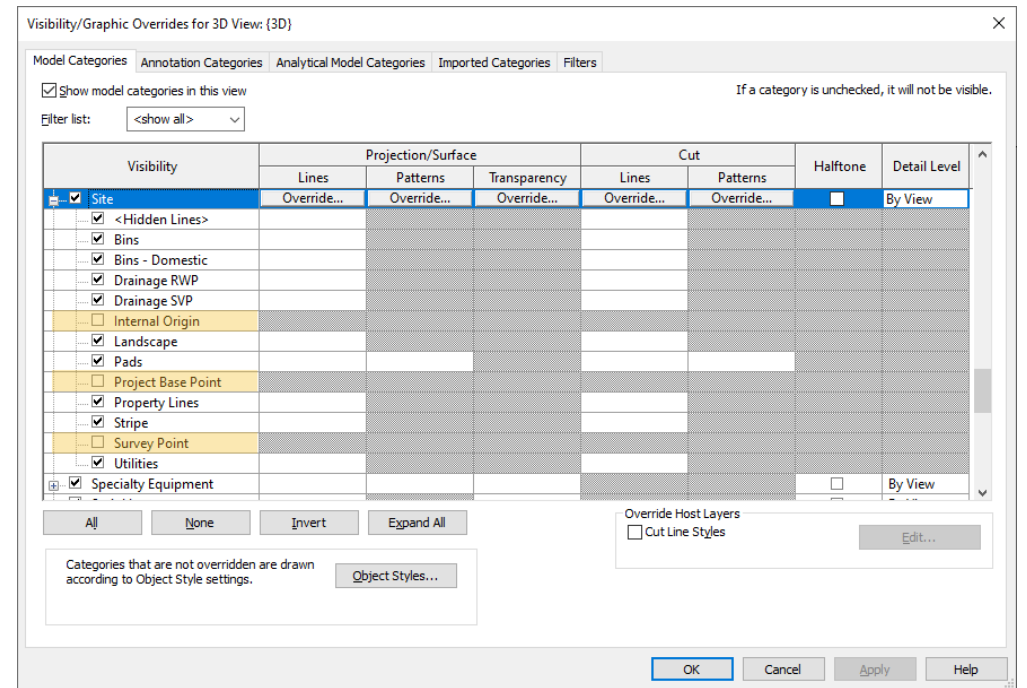
- None(없음) - 룸/공간 경계를 내보내지 않습니다.
- 1st level(첫 번째 레벨) - 룸/공간 경계는 포함되지만, 경계의 반대쪽에 있는 공간에 대해 요소를 분할하도록 최적화되지 않습니다.
- 2nd level(두 번째 레벨) - 룸/공간 경계는 포함되고 경계의 반대쪽에 있는 공간에 대해 분할됩니다. 두 번째 레벨 공간 경계는 건물 요소 및 건물 요소 뒤 인접 공간의 재질을 고려하며 추가 해석을 위한 열 특성 등을 제공합니다.

정보는 공간은 물론, 벽 등의 룸 경계 객체에 첨부되며 대부분의 뷰어에서 볼 수 있습니다(예: FZK 뷰어, 왼쪽 레벨 없음, 오른쪽 첫 번째 레벨).



Coordinate base(좌표 기준)를 이용하면 공유 좌표, 내부 원점, 프로젝트 기준점, 측량 기준점 중에서 선택할 수 있습니다.

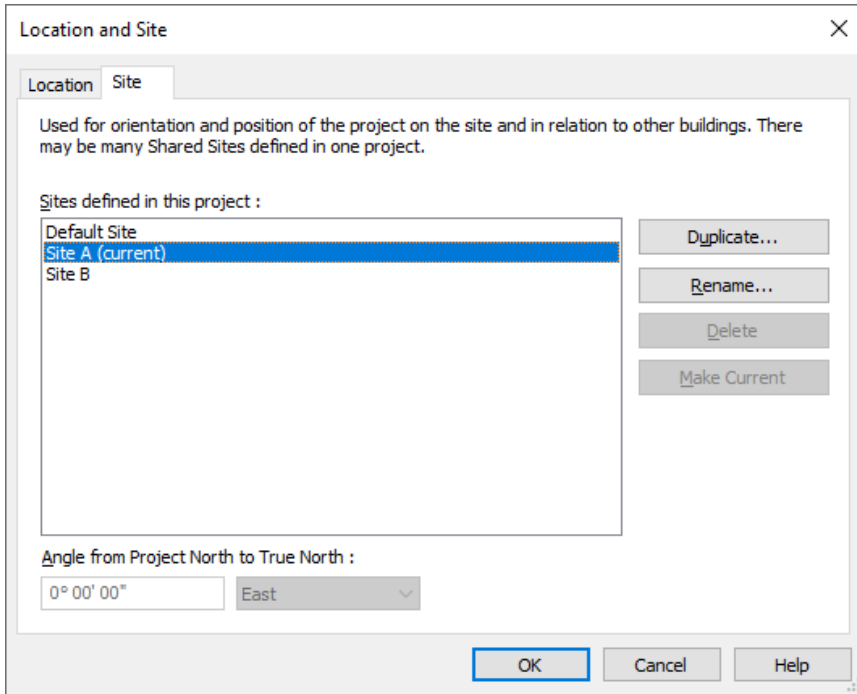
모든 Revit 프로젝트에는 처음에 세 개의 원점이 있으며 이는 보통 기본적으로 숨겨져 있지만 View(뷰) > Site(사이트)로 이동해 표시되게 할 수 있습니다.



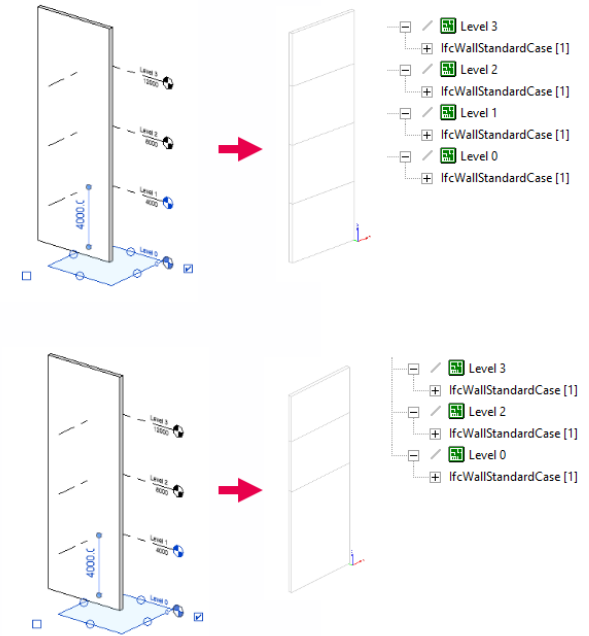
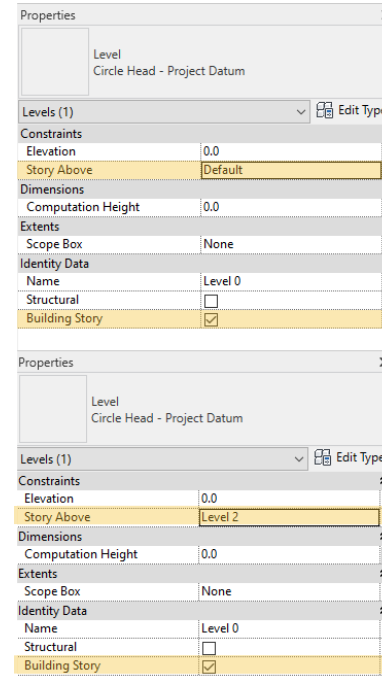
- **Internal Origin(내부 원점)**은 이동할 수 없으며 Revit이 형상을 허용하는 20마일 영역의 중앙을 나타냅니다. 이 영역을 벗어나 생성된 모든 종류의 형상은 오류 메시지를 유발하므로 피해야 합니다.
- **Project Base Point(프로젝트 기준점)**는 프로젝트 좌표를 정의하며 일반적으로 그리드 교차점이나 지면 레벨의 건물 구석에 위치합니다. 일반적으로 프로젝트의 모든 점 좌표와 높이는 이 지점을 참조합니다. 이 지점은 원하는 위치로 옮길 수 있지만(수동 이동이나 좌표 입력을 통해) 프로젝트(프로젝트 기준점에서 보이는 도북(Project North)이 변경되지 않는 한)가 이동되지는 않습니다. Revit 2020 이전에는 프로젝트 기준점도 잘린 상태로 설정될 수 있었지만 이러한 기능은 제거되었습니다. Revit 2020 이후 프로젝트 기준점은 언제나 잘리지 않은 상태입니다.
- **Survey Point(측량 기준점)**은 실제 세계의 관련 지점을 표시하며 잘리지 않은 상태에서 잘릴 수 있습니다. 잘린 측량 기준점을 이동하면 모델의 공유 좌표계가 변경되지만, 잘리지 않은 측량 기준점을 이동하면 프로젝트 기준점과 유사하게 공유 시스템에 영향을 미치지 않고 이동할 수 있습니다(수동 이동이나 좌표 입력을 통해).

기본 템플릿에서, 모든 지점은 동일한 지점에 위치해야 하며 프로젝트 계약에 따라 조정되어야 합니다.

공유 사이트는 링크된 모델 간의 관계를 설정하는 데 사용되는 추가적인 개념입니다. 하나의 Revit 프로젝트에 여러 공유 사이트가 포함될 수 있으며 이 옵션은 현재 선택된 사이트를 참조합니다.



레벨별 분할 벽, 기둥, 덕트는 내보낼 때 여러 건물 층을 가로지르는 모든 요소를 자동으로 분할합니다. 이 옵션을 사용할 경우 건물 층 수로 정의된 레벨을 확인하고 Level Above(상단 레벨) 옵션을 검토하는 것이 중요합니다. Default(기본값)는 또 다른 레벨이 명시적으로 선택되지 않은 한 현재 레벨에 지정된 모든 요소를 절단하기 위해 한 층 위의 건물 층 수를 사용합니다. 분할에 의해 생성된 요소는 해당 요소를 절단하는 레벨에 할당됩니다.



Include Steel Elements(강철 요소 포함)는 철골 연결을 포함한 구조용 강을 내보냅니다.

File Header Information(파일 헤더 정보)을 이용하면 IFC 파일 헤더에서 작성자 이름, 이메일, 조직 및 권한 부여를 정의할 수 있습니다.

Project Address(프로젝트 주소)는 내보낼 때 건물 및/또는 사이트에 대한 프로젝트 정보에 설정된 주소를 덮어쓰며 Update Project information(프로젝트 정보 업데이트)가 선택된 경우 이 정보를 다시 Revit으로 푸시하기도 합니다.

추가 콘텐츠

General | **Additional Content** | Property Sets | Level of Detail | Advanced

- Export 2D plan view elements
- Export linked files as separate IFCs
- Export only elements visible in view
 - Export rooms, areas and spaces in 3D views

Export 2D plan view elements(2D 평면 뷰 요소 내보내기)를 이용하면 노트 및 채워진 영역 등 IFC 스키마가 지원하는 2D 요소를 내보낼 수 있습니다. 그리드는 3D 요소로 간주되며 그리드 Revit 범주를 IfcGrid 클래스로 지정해 내보낼 수 있습니다. IFC는 3D 중심 스키마이며 일반적으로 제한된 수의 2D 요소만 지원되므로 2D 문서에는 여전히 PDF가 보편적으로 사용된다는 점을 알아두어야 합니다.

Export linked files as separate IFCs(링크된 파일을 개별 IFC로 내보내기)는 동일한 설정을 사용해 링크된 파일을 별도의 IFC로 내보냅니다. Revit에서 내보낼 경우 여러 개의 Revit 프로젝트를 하나의 IFC로 병합할 수 없지만 파일은 Autodesk Navisworks나 대부분의 IFC 뷰어에서 함께 시각화할 수 있습니다.

Export only elements visible in view(뷰에서 보이는 요소만 내보내기)는 현재 활성 상태인 뷰를 사용해 내보낼 요소를 평가합니다. Revit의 3D 뷰는 룸, 영역, 공간을 표시하지 않으므로 두 번째 옵션 **Export rooms, areas and spaces in 3D views(룸, 영역 및 공간을 3D 뷰로 내보내기)**를 사용해 이를 포함할 수 있습니다.

특성 세트

특성 세트는 모델에서 정의된 정보를 전달하므로 올바른 분류 다음으로 가장 중요한 내보내기 설정입니다. 일반적으로 빈 특성은 내보내지지 않는다는 점에 유의하십시오.

General | Additional Content | **Property Sets** | Level of Detail | Advanced

- Export Revit property sets
- Export IFC common property sets
- Export base quantities
- Export schedules as property sets
 - Export only schedules containing IFC, Pset, or Common in the title
- Export user defined property sets

C:\Users\secerbl\OneDrive - Autodesk\Documents\IFC\DefaultUserDefinedParam
Browse ...
- Export parameter mapping table

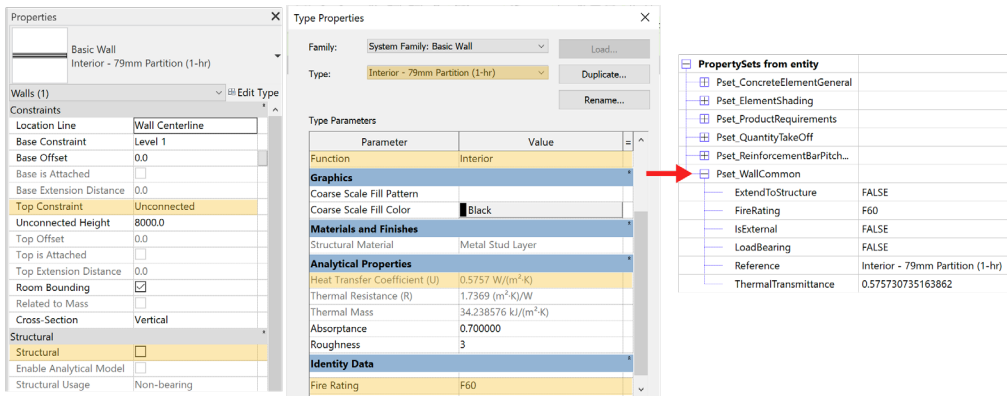
Browse ...

Classification Settings...

Export Revit property sets(Revit 특성 세트 내보내기)는 기본적으로 비활성화됩니다. 이 옵션은 내부 그룹에 따라 모든 Revit 특성을 내보냅니다. 여기에는 더 이상 사용되지 않는 IFC의 수많은 정보가 포함되므로 파일 크기도 대폭 늘어납니다. 이 옵션은 신중하게 사용해야 하며 테스트 목적으로만 사용하는 것이 좋습니다.

Export IFC common property sets(IFC 공통 특성 세트 내보내기)는 IFC 스키마에서 정의된 기본 특성을 내보내며 기본적으로 활성화되어 있습니다. 기존 Revit 특성은 자동으로 IFC 특성에 매핑됩니다.

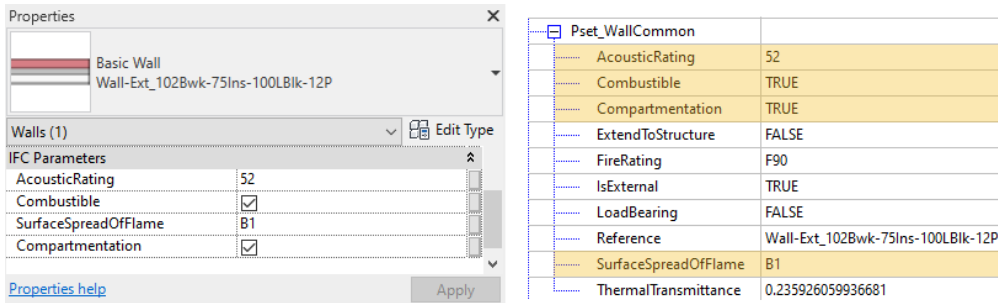
공통 특성 세트는 내보낸 후 Pset_ 접두사로 확인할 수 있습니다.



IFC 스키마에는 모든 프로젝트에 일반적으로 사용되지 않는 수많은 특성이 포함되어 있으므로 기본적으로 Revit에는 포함되지 않으며 Pset에서 정의된 일부 특성만 이 옵션을 사용해 내보내집니다. 완전한 Pset_WallCommon에는 기본적으로 Revit에 존재하지 않는 여러 특성이 포함됩니다.

특성	설명
참조	구성요소 유형(유형 이름)
AcousticRating	방음 클래스
FireRating	내화성 클래스(유형 매개변수)
Combustible	가연성 재질
SurfaceSpreadOfFlame	화재 동작
ThermalTransmittance	U 값(유형 매개변수)
IsExternal	외부 구성요소(유형 매개변수, yes/no로 지정됨)
ExtendToStructure	상단에 고정(동작)
LoadBearing	하중 지지(인스턴스 매개변수)
Compartmentation	방화 구획 정의 구성요소

이러한 특성을 추가할 수 있는 여러 옵션이 있습니다. 첫 번째이자 가장 단순한 옵션은 IFC 스키마에 정의된 것과 동일한 이름과 데이터 유형의 특성을 Revit에 추가하는 것입니다. 이를 수행하는 가장 간단한 방법은 이 매뉴얼에서 이미 소개한 IFC 공유 매개변수 파일을 사용하는 것입니다. 그러면 철자와 데이터 유형이 올바른지 확인할 수 있습니다. 이러한 특성이 추가되고 채워졌다면 내보낼 때 Pset에 자동으로 추가됩니다.



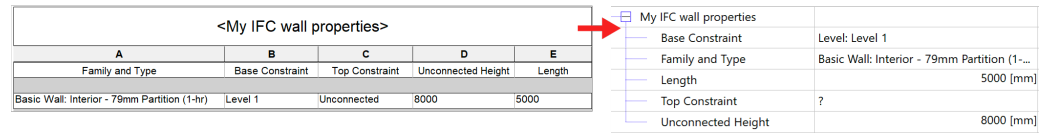
또는 다른 특성(동일한 데이터 유형을 가진 경우)을 해당하는 IFC 특성에 매핑할 수도 있습니다.

Export base quantities(기본 수량 내보내기)에는 IFC에서 정의된 또 다른 유형의 특성 세트가 포함되며 이는 특별히 예측 및 QTO 목적을 위한 것입니다. 벽의 경우 이러한 수량은 일반적으로 다음과 같은 모습입니다.

BaseQuantities	
GrossFootprintArea	0.40 [m ²]
GrossSideArea	40.00 [m ²]
GrossVolume	3.160 [m ³]
Height	8000 [mm]
Length	5000 [mm]
NetSideArea	40.00 [m ²]
NetVolume	3.160 [m ³]
Width	79 [mm]

Export schedules as property sets(일람표를 특성 세트로 내보내기)를 이용하면 Revit 일람표를 통해 사용자 정의 특성 세트를 생성할 수 있습니다. IFC 스키마에서 정의된 표준 특성 세트에 포함되지 않는 모든 특성은 사용자 특성 세트에 추가될 수 있습니다. Revit 프로젝트에는 수많은 일람표가 있을 수 있으므로 이 옵션을 **IFC, Pset 또는 공통 제목을 포함하는 일람표로 제한할 수도 있습니다.**

모든 특성은 일람표에 수집되며 내보낼 때 IFC에서 확인할 수 있습니다.



참고: IFC 스키마에서 정의된 공식 특성 세트만 "Pset_"로 시작될 수 있습니다.

이 워크플로우의 장점은 데이터 유형이나 구성 파일에 관해 신경 쓸 필요가 없다는 점이지만 프로젝트 간에 일람표를 전송하는 것이 쉽지 않은 일이기 때문에 사용자 정의 특성 세트를 생성하는 두 번째 옵션도 제공됩니다.

Export user defined property sets(사용자 정의 특성 세트 내보내기)는 일람표를 특성 세트로 내보내는 것과 같지만, 구성 파일로 텍스트 파일이 사용됩니다. 기본 템플릿 파일은 C:\ProgramData\Autodesk\ApplicationPlugins\IFC 20xx.bundle\Contents\20xx에서 찾을 수 있으며 상세한 지침과 예제가 포함되어 있습니다.

기본 구조:

```
# Format:
#   PropertySet:  <Pset Name> I[instance]/T[type]  <element list separated by ', '>
#   <Property Name 1>  <Data type> <[opt] Revit parameter name, if different from IFC>
#   <Property Name 2>  <Data type> <[opt] Revit parameter name, if different from IFC>
```

<> 사이의 모든 것이 대체됩니다.

<Pset Name>: Pset의 이름, Pset_는 표준 IFC Psets용으로 예약되어 있으므로 접두사로 사용하지 마십시오.

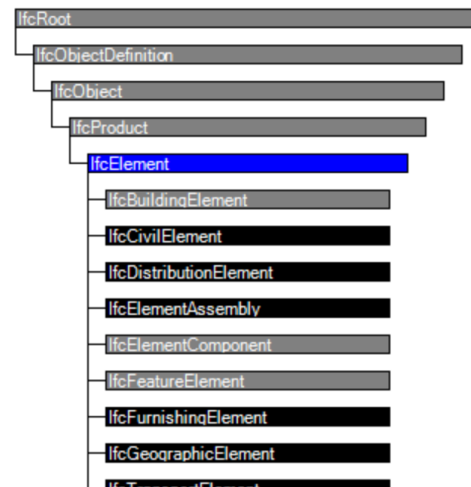
I[instance]/T[type]: 인스턴스 또는 유형 특성을 지정하는 데 사용되나 최신 버전에서는 선택이 자동으로 이루어지므로 사용되지 않습니다. I 또는 T를 사용합니다.

<element list separated by '>: 이 Pset가 적용될 하나 또는 그 이상의 IFC 클래스가 열거되는 위치입니다(예: IfcWall, IfcSlab, IfcColumn). Pset이 모든 요소에 적용되어야 하는 경우 다음으로 높은 엔티티를 사용하십시오(벽, 도어 등의 IfcBuildingElement 건물 요소 또는 토목과 배포 요소를 포함하는 IfcElement). 이는 IFC 문서에서 Entity inheritance(엔티티 상속)을 검색해 확인할 수 있습니다.

<Property Name>: Revit에 표시된 특성 이름

<Data type>: 템플릿 파일에 열거된 지원되는 IFC 데이터 유형, 가장 보편적으로 사용되는 것은 Text, Integer, Real, Length, Volume, Boolean입니다. 현재 Revit IFC 내보내기에서 지원되는 40가지의 IFC 특성 유형이 있습니다. Revit의 모든 특성 유형이 IFC 유형에 바로 매핑될 수 있는 것은 아닙니다. IFC는 일부 단위를 지정하는 방법이 다르기 때문입니다. IFC 데이터 유형에 대한 직접 매핑이 없는 Revit 데이터 유형을 매핑할 경우 이는 실수 또는 정수 등의 기본 유형에 매핑될 수 있습니다. 그러면 Revit 내부 단위를 사용해 변환되지 않은 값을 내보냅니다.

엔티티 상속



<[opt] Revit parameter name, if different from IFC>는 옵션 필드이며 Revit 특성 이름이 IFC 특성에 대해서도 사용되어야 하는 경우 생략될 수 있습니다. IFC 특성의 이름이 달라야 하는 경우 여기에 입력할 수 있습니다.

참고: 모든 항목은 <탭>으로 구분되며 파일은 UTF-8 형식으로 저장되어야 합니다.

예:

PropertySet: My · Pset → I → IfcWall	
→ Phase · Created → Text → Phase	
→ Base · Constraint → Text	
→ Room · Bounding → Boolean	
→ Length → Length	

My Pset	
Base Constraint	Level: Level 1
Length	5000 [mm]
Phase	New Construction
Room Bounding	TRUE



Export parameter mapping table(매개변수 매핑 테이블 내보내기)을 이용하면 양쪽 다 동일한 데이터 유형인 경우 사용자 Revit 특성을 표준 매핑 특성에 매핑할 수 있습니다. 사용자 정의 특성 세트와 유사하게, 이는 텍스트 기반 매핑 파일을 통해 수행됩니다. 이 파일에는 기본 템플릿이 포함되어 있지 않지만 구문은 상당히 단순합니다.

IFC 공통 특성 세트 이름 <탭> IFC 특성 이름 <탭> Revit 특성 이름

이 방법을 사용해 프로젝트 또는 회사 표준에 따라 Revit 특성의 이름을 지정하면 내보낼 때 올바른 IFC 용어에 따라 매핑됩니다.

Custom Parameter Mapping File:

Pset_WallCommon	Compartmentation	Brandabschnitt
Pset_WallCommon	Combustible	Entflammbar

Classification settings(분류 설정)는 모델에 사용된 분류 시스템에 관한 주요 정보의 입력을 허용하는, 이 섹션의 마지막 옵션입니다.

분류에 관한 자세한 내용은 Revit에서의 분류 사용 단원에서 확인할 수 있습니다.

Level of Detail(상세 수준)

이 옵션을 이용하면 테셀레이트 형상의 상세 수준을 선택할 수 있습니다. 기본적으로 상세 수준은 "Low(낮음)"로 설정되어 있습니다. 상세 수준은 파일 크기와 데이터 품질에 영향을 미치므로 내보내기 전에 이 옵션을 검토하는 것이 좋습니다.

Advanced(고급)

이 탭은 필요할 때 사용할 수 있는 고급 옵션을 제공합니다.

- Export parts as building elements
- Allow use of mixed "Solid Model" representation
- Use active view when creating geometry
- Use family and type name for reference
- Use 2D room boundaries for room volume
- Include IFCSITE elevation in the site local placement origin
- Store the IFC GUID in an element parameter after export
- Export bounding box
- Keep Tessellated Geometry as Triangulation
- Use Type name only for IFCType name
- Use visible Revit name as the IFCEntity name

Export parts as building elements(부품을 건물 요소로 내보내기)는 부품으로 작업할 때 관련이 있습니다. 기본 설정은 원래 요소만을 내보내며 이 옵션을 활성화하면 부품 자체를 별도의 요소로 내보낼 수 있습니다.

Allow use of mixed "Solid Model" representation(혼합 "솔리드 모델" 표현의 사용

허용을 이용하면 결합된 스웽 솔리드와 B-rep 모델을 내보낼 수 있습니다. IFC 데이터 모델의 기하학적 객체는 보통 하나 또는 여러 개의 스웽 솔리드 객체에서 생성되거나 B-rep 객체에서만 생성됩니다. 이러한 두 표현 유형의 결합은 IFC 스키마에서 기본적으로 활성화되지 않습니다. 특히 보다 복잡한 구성요소의 경우 요소가 완전히 B-rep 객체로 표시되므로 이는 파일 크기를 늘리거나 잘못된 표시를 야기합니다. 솔리드 모델 표현은 단일 클래스에 두 가지 표현 유형을 결합하며, 이를 이용하면 복잡한 모델에 대해 유사한 파일 크기로 보다 나은 기하학적 결과를 산출할 수 있습니다. 하지만 이 설정을 이용해 내보낸 IFC 파일은 더 이상 기본 IFC 스키마를 준수하지 않으며 따라서 프로젝트에 관련된 모든 사람이 그렇게 받아들여야 한다는 데 유의해야 합니다. 특정 사용 영역의 경우, 내보내기를 위해 변경되지 않은 기본 스키마가 필요할 수도 있습니다.

Use active view when creating geometry(형상 작성 시 활성 뷰 사용): 현재 뷰(낮음/중간/높음)의 상세 수준을 사용하며 Revit에서 표시되는 방식에 따라 모든 객체를 내보냅니다.

Use family and type name for reference(참조용 패밀리 및 유형 이름 사용): IFC에서 참조에 이름을 지정하는 방식에 영향을 미칩니다. 기본적으로 Revit 유형 이름은 IFC 참조에 사용됩니다. 이 옵션을 활성화하면 유형 이름과 함께 패밀리 이름이 사용됩니다.

<input type="checkbox"/> Use family and type name for reference		<input checked="" type="checkbox"/> Use family and type name for reference	
Pset_WallCommon		Pset_WallCommon	
ExtendToStructure	FALSE	ExtendToStructure	FALSE
FireRating	F60	FireRating	F60
IsExternal	FALSE	IsExternal	FALSE
LoadBearing	FALSE	LoadBearing	FALSE
Reference	Interior - 79mm Partition (1-hr)	Reference	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr)

Use 2D room boundaries for room volume(룸 체적에 대해 2D 룸 경계 사용): 2D 공간 경계를 바탕으로 룸 체적 계산을 단순화합니다. 기본 설정을 사용하면 IFC에서 체적을 판단하는데 Revit 룸 형상이 사용됩니다.

Include IFCSITE elevation in the site local placement origin(대지 지역 배치 원점에 IFCSITE 고도 포함): IFCSITE 지역 배치에 Z 오프셋의 고도를 포함하려면 이 옵션을 선택하십시오. 고도를 제외하려면 옵션의 선택을 취소하십시오.

Store the IFC GUID in an element parameter after export(내보내기 후 요소 매개변수에 IFC GUID 저장): 내보낸 후에 생성된 IFC GUID를 프로젝트 파일에 저장하려면 이 옵션을 선택합니다. 이 옵션은 "IFC GUID" 매개변수를 요소와 요소의 유형 및 프로젝트, 대지 및 건물 GUIDS에 대한 프로젝트 정보에 추가합니다.

Export bounding box(경계 상자 내보내기): 경계 상자 표현을 내보낼 수 있습니다.

Keep Tessellated Geometry as Triangulation(테셀레이트 형상을 삼각형으로 유지합니다): 이전 IFC 4 Reference View 뷰어와 호환되는 삼각형을 사용하려면 이 고급 옵션을 선택하십시오.

Use Type name only for IfcType name(IFCType 이름에 유형 이름만 사용): IFC 유형 이름에 대한 패밀리 이름을 제외합니다.

<input type="checkbox"/> Use Type name only for IFCType name		<input checked="" type="checkbox"/> Use Type name only for IFCType name	
Entity Type (IfcWallType)		Entity Type (IfcWallType)	
IFC OID	403	IFC OID	391
GUID	3Zu5Bv0LOHrPC10026FoO\$	GUID	3Zu5Bv0LOHrPC10026FoO\$
GUID (readable)	e3e052f9-0156-11d5-9301-0000863f263f	GUID (readable)	e3e052f9-0156-11d5-9301-000086...
Name	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr)	Name	Interior - 79mm Partition (1-hr)

Use visible Revit name as IFC entity name(표시되는 Revit 이름을 IFC 엔티티 이름으로 사용): IFC의 해당 요소 이름 생성에 영향을 미칩니다.

<input type="checkbox"/> Use visible Revit name as the IFCEntity name		<input checked="" type="checkbox"/> Use visible Revit name as the IFCEntity name	
Entity Information		Entity Information	
Type	IfcWall	Type	IfcWall
Internal Type	IfcWall	Internal Type	IfcWall
IFC OID	211	IFC OID	211
GUID	2_orgaMHPBYfl.iEBzZlqv6	GUID	2_orgaMHPBYfl.iEBzZlqv6
GUID (readable)	becb5aa4-5916-4b8a-956c-2ce9634b4e46	GUID (readable)	becb5aa4-5916-4b8a-956c-2ce9634b4e46
Name	Basic Wall:Interior - 79mm Partition (1-hr):348711	Name	Walls : Basic Wall : Interior - 79mm Partition (1-hr)

Revit에서의 분류 사용

분류 기본 사항

분류는 단순하고 효율적인 방식으로 BIM 데이터를 그룹화 및 분류할 수 있게 해줍니다. 구성요소 클래스에 따른 표준 IFC 분류 외에도, 다양한 국제 및 국립 분류 시스템을 이용할 수 있습니다.

예를 들면 다음과 같습니다.

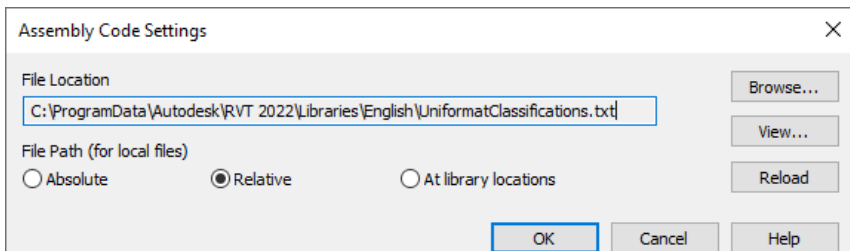
- Uniclass2015
- Omniclass/Uni Format/Master Format
- ASTM E1557
- FICM

Revit은 IFC 데이터를 쓰고 읽으므로 각 IFC 스키마의 IFC 분류를 지원합니다. 올바른 IFC 분류를 내보내려면 올바른 "매핑 테이블"을 선택하는 것으로 충분합니다.

Uniclass 2015

Uniclass 2015는 영국 건설 산업의 모든 부문을 위한 통합 분류 시스템입니다. 모든 척도의 항목을 분류하는 일관된 테이블이 포함되어 있습니다. 1997년 처음 발표되어 프로젝트 정보를 공인 표준으로 구조화할 수 있게 해줍니다.

이제 유효한 Uniclass 버전은 BIM 프로세스와 호환됩니다.



조합 코드 "Manage(관리) -> Additional Setting(추가 설정) -> Assembly Code(조합 코드)"

Revit에서 사용되는 기본(유형 기반) 분류 시스템은 Uniclass 시스템입니다. 이는 모든 Revit 라이선스와 함께 제공되는 텍스트 파일로 배포됩니다. 기본 설치에서 이 파일은 다음 위치에서 찾을 수 있습니다.

C:\ProgramData\Autodesk\RVT 20XX\Libraries\<your localization>\UnifomatClassifications.txt

Uniclass 분류는 유형 기반이며 "조합 코드" 매개변수에 지정됩니다.

조합 코드 내보내기의 경우 IFCClassification으로 자동으로 내보내지므로 추가 작업이 필요하지 않습니다.¹¹

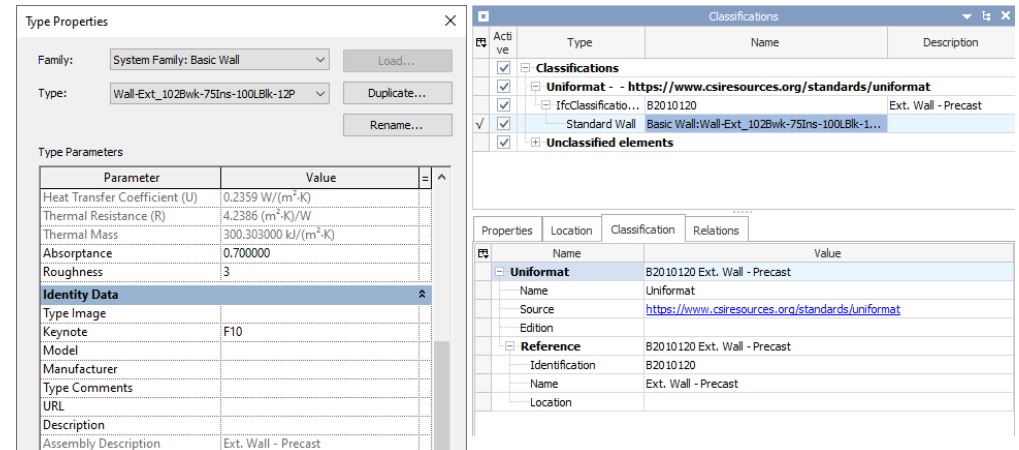


그림 11: 벽 유형의 시스템 패밀리에 지정된 조합 코드

그림 12: IFC 엔티티용 Unifomat 분류의 조합 코드

11. https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4_1/FINAL/HTML/schema/ifcexternalreferenceresource/lexical/ifcclassification.htm

OmniClass®

OmniClass®에 따른 분류는 전체 프로젝트 수명 주기에 걸쳐 전자 데이터베이스 및 소프트웨어를 위한 분류 구조를 제공하는, CSI(Construction Specifications Institute)에서 게시한 건설 산업을 위한 종합적인 분류 시스템입니다. Revit의 분류에 대한 기본 경로는 다음과 같습니다.¹²

C:\Users\\AppData\Roaming\Autodesk\Revit\ and release>

Revit 객체로 OmiClass® 분류를 수동으로 내보내기 위해서는 IFC 내보내기 - Modify Setup(설정 수정) 옵션 -> Property Sets(특성 세트) -> Classification Settings(분류 설정)를 선택해야 합니다. 그림 13에서 필요한 데이터가 제공됩니다. 결과 분류는 그림 14에서 확인할 수 있습니다.

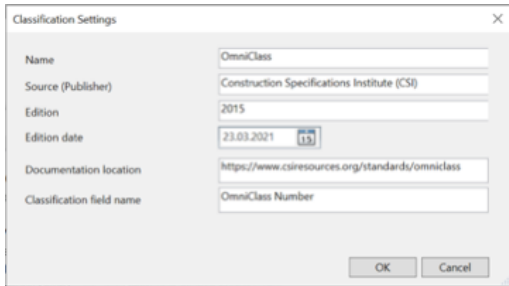


그림 13: Revit 분류 설정

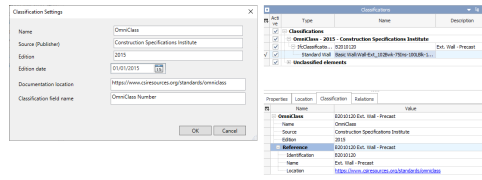


그림 14: 열 OmniClass 분류됨 - IFC 도출

Autodesk Classification Manager for Revit을 이용한 분류

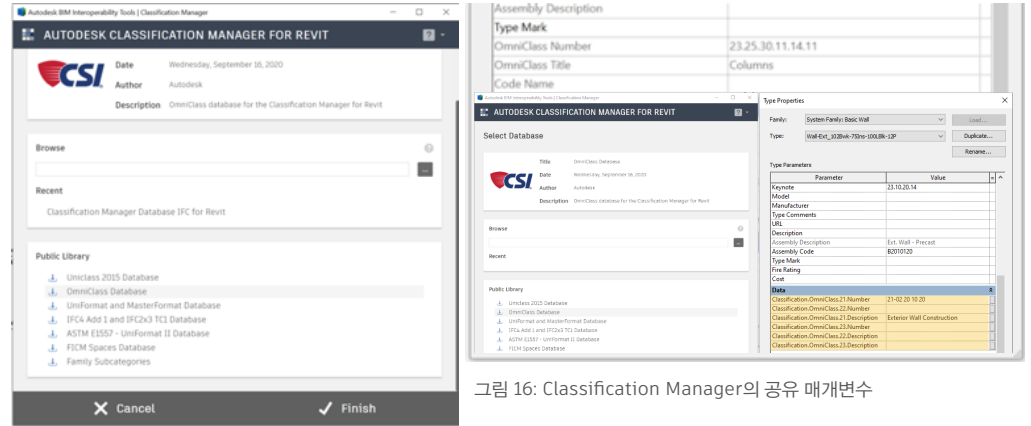


그림 16: Classification Manager의 공유 매개변수

그림 15: Revit Classification Manager

Revit 요소를 분류하는 또 다른 방법은 Classification Manager for Revit입니다.

이 플러그인을 통해 Revit 요소는 대화식으로 분류될 수 있습니다. IFC 내보내기는 그림 13에 따라 작동하며 공유 매개변수 이름만 채택하면 됩니다.

자세한 내용은 <https://interoperability.autodesk.com/>에서 확인할 수 있습니다.

12. 키노트 테이블 파일은 Revit에 바로 위치할 수 있습니다(Annotate/Keynote/Keynoting Settings). 키노트는 모델 요소에 주석을 추가하는 수단입니다. Revit은 이를 수행할 수 있도록 준비되어 있습니다. 사실 시트로 필터링된 키노트 범례를 바로 작성할 수 있습니다. 해당 범례를 시트에 삽입하면 해당 시트에 정의된 키노트만을 열거하므로 이를 주석 도구로 사용하려는 의도는 분명합니다. 키노트 테이블은 CSI에서 게시하는 또 다른 분류 목록인 Masterformat을 나타냅니다. 마지막 버전은 Masterformat 2004에 기반한 것입니다. OmniClass와 마찬가지로 Masterformat 기준은 작업 결과를 열거하는 것에 관한 것입니다. 또한 건설 관행을 통합하기도 합니다.

고급/다중 분류

기본적으로 Revit에서의 분류는 파일당 하나의 분류 시스템으로 제한되어 있습니다. 다음 공유 매개변수를 사용하면 하나의 모델에 다중 분류 시스템을 추가할 수 있습니다.¹³

다중 분류 공유 매개변수 이름 ¹⁴:

- ClassificationCode
- ClassificationCode(2)
- ClassificationCode(3)
- ClassificationCode(4)
- ClassificationCode(5)
- ClassificationCode(6)
- ClassificationCode(7)
- ClassificationCode(8)
- ClassificationCode(9)
- ClassificationCode(10)

분류를 설정하기 위한 구문:

[ClassificationName]Code:Title
 Example:
 [Maturity]01:STATUS

그림 17: IFC의 다중 분류

Data	
ClassificationCode	[Maturity]01:STATUS
ClassificationCode(2)	[ByMaterial]CONCRETE:WALL
ClassificationCode(3)	[ByHeight]2.00:Height
ClassificationCode(4)	[ByLength]5.00:Length
ClassificationCode(5)	[ByPrice]Low:Price
ClassificationCode(6)	
ClassificationCode(7)	
ClassificationCode(8)	
ClassificationCode(9)	
ClassificationCode(10)	

그림 18: Revit의 다중 분류

13. 이제 다중 분류 사용이 제한됩니다. 소스, 에디션, 에디션 날짜, 이름, 설명, 위치, 참조 토큰 등의 IfcClassification 속성은 지원되지 않습니다.

14. ClassificationCode(1)는 작동하지 않습니다.

추가적인 활용 사례 및 팁

IFC로 바닥 내보내기

Revit 바닥은 레벨에 대한 하중 지지 슬래브와 각 룸에 대한 바닥 구조 등 두 가지의 별도 요소를 이용해 대부분 모델링됩니다.

IFC 내보내기의 경우 모든 슬래브가 기본적으로 IfcSlab 클래스에 지정됩니다. IFC 측면에서 이는 잘못된 분류일 수 있습니다. 다양한 PropertySets가 관련되어 있으므로 슬래브는 IfcSlab 클래스로, 바닥은 IfcCovering 클래스로 내보내려야 하기 때문입니다.

이를 위해 Revit의 바닥은 IfcExportAs "IfcCovering" 및 IfcExportType "FLOORING"으로 지정됩니다. 또는 두 클래스와 유형 모두 구문: IfcCovering.FLOORING을 사용해 IfcExportAs에 지정될 수 있습니다.

Default:

Entity Information	
Type	IfcSlab[Floor]
Internal Type	IfcSlab[Floor]
IFC OID	325
GUID	0sVQDJH5bAmuGSchlJzfHc
GUID (readable)	367da353-4459-4ac3-843f-9a...
Name	Floor:Floor-Grnd-Bearing_65...
Description	?
Object Type	Floor:Floor-Grnd-Bearing_65...
Predefined Type	FLOOR
Layer Name	A-FLOR-___-OTLN
Color	Color [R:165, G:42, B:42, A:255]

Customized:

Entity Information	
Type	IfcCovering
Internal Type	IfcCovering
IFC OID	209
GUID	0sVQDJH5bAmuGSchlJzfH2
GUID (readable)	367da353-4459-4ac3-843f-9a...
Name	Floor:Floor_Timber_22Cbd-2...
Description	?
Object Type	Floor:Floor_Timber_22Cbd-2...
Predefined Type	FLOORING
Layer Name	A-FLOR-___-OTLN
Color	Color [R:127, G:127, B:127, A:...

IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcCovering.FLOORING

or

IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcCovering
IfcExportType	FLOORING

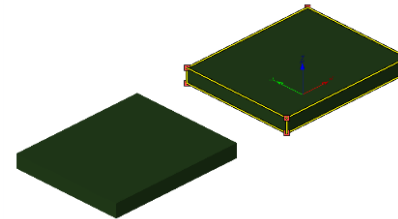
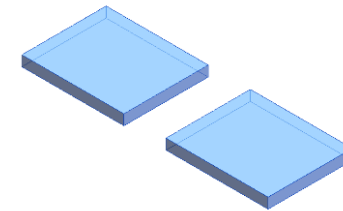
IFC 내보내기를 위한 슬래브 모델링

Revit이 연결되지 않은 폴리곤에서 바닥/스케치된 천장 형상을 생성하는 것을 허용하더라도 IFC로 내보낼 때 연결된 Revit 객체는 IFC에서 독립적인 요소로 간주되며 특성의 모든 값이 각 결과 IFC 객체에 지정되므로 모델에서는 이를 피하고 있습니다.

Dimensions	
Slope	
Perimeter	33600.0
Area	34.960 m ²
Volume	16.431 m ³
Elevation at Top	0.0
Elevation at Bottom	-470.0
Thickness	470.0

Identity Data	
Image	
Comments	
Mark	

Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None



Element Properties	
PropertySets from entity	
Pset_ProductRequirements	
Pset_ReinforcementBarPit...	
Pset_QuantityTakeOff	
Pset_SlabCommon	
Pset_ElementShading	
BaseQuantities	
GrossArea	17.48 [m ²]
NetArea	34.96 [m ²]
NetVolume	16.431 [m ³]
Perimeter	33600 [mm]

Properties	
Provision for void Cutout 500x1000	
Generic Models (1)	
Comments	
Mark	
Phasing	
Phase Created	New Construction
Phase Demolished	None
IFC Parameters	
IfcExportAs	IfcBuildingElementProxy
IfcObjectType	PROVISIONFORVOID

Element Properties	
Entity Information	
Type	IfcBuildingElementProxy
Internal Type	IfcBuildingElementProxy
IFC OID	614
GUID	0nvWUihvEjuAaNvJygl4
GUID (readable)	31e607ac-b2be-4eb7-82a4-5d...
Name	Provision for void-test:Cutout...
Description	?
Object Type	PROVISIONFORVOID
Layer Name	A-GENM-___-OTLN

그림 19: IFCEntities 및 바닥용으로 사전 정의된 유형

개구부 입구

프록시 객체 사용은 통합 설계 프로세스의 개구부 입구의 예비 설계와 조정에서 많은 부분이 확립되었습니다. IFC에서 그러한 객체는 "보이드에 대한 조항" 객체로 불리며 영숫자 정보 및 치수와 함께 도메인 모델 간에 교환됩니다.

프록시 요소는 기본 Revit 조리기개 요소에서 비롯되거나 보이드가 있는 단순한 패밀리입니다.

보이드에 대한 조항 객체의 내보내기를 수행하려면 기본 Revit 객체가 IfcExportAs "IFCElementProxy" 및 IFCObjectType "PROVISIONFORVOID"로 지정되어야 합니다.

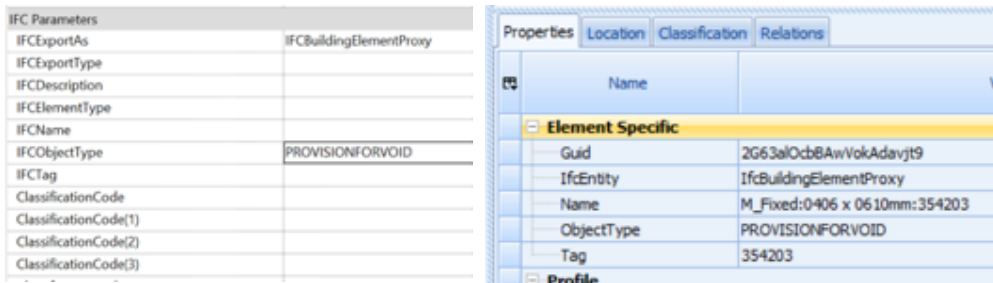
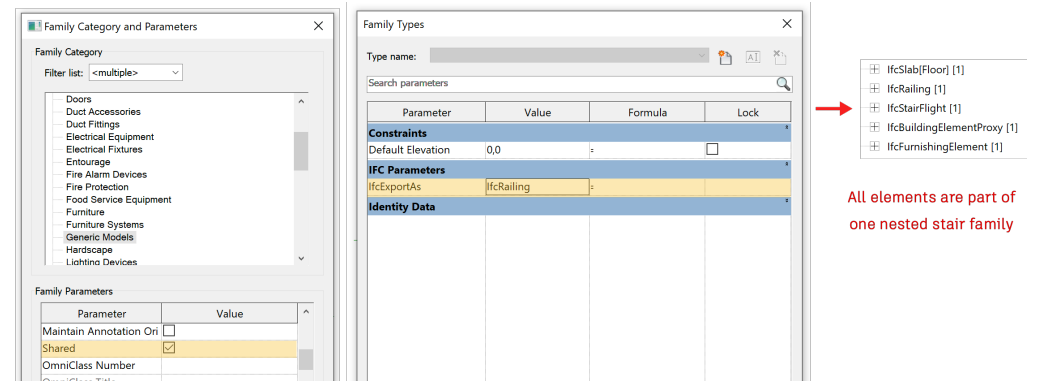


그림 20: 보이드에 대한 조항

내포된 패밀리

내포된 패밀리를 내보낼 때는 모든 요소가 기본적으로 하나의 클래스/엔티티에 지정됩니다. 하지만 내포된 패밀리를 자체 엔티티로 별도 분류하는 것은 가능합니다. 이를 위해 이러한 패밀리는 공유되어야 하며 자체 IfcExportAs 매개변수를 보유해야 합니다.



All elements are part of one nested stair family

어셈블리 지정

구조 보 시스템, 보 그리드, 철근 배근 케이지 등 구성요소의 상위 수준 그룹화에는 어셈블리가 중요합니다. Revit 그룹과 달리 어셈블리는 IFC로 내보낼 때 상위 수준 특성이 지정된 IFCElementAssembly 클래스로 내보내집니다.

요소 어셈블리의 내보내기를 위해 기본 Revit 객체는 IfcExportAs "IFCElementAssembly" 및 IFCObjectType "RIGID_FRAME" 로 지정됩니다.

구역

Revit에서 IFCZones 내보내기에는 룸 객체에 지정된 공유 매개변수 세트를 통해 수행됩니다.

IFC의 구역은 분류될 수 있는 공간의 집합입니다. Revit에서 구역 분류를 내보내는 것은 모델당 하나의 분류로 제한되어 있습니다.

Revit의 구역 분류에 대한 매개변수는 "ZoneClassificationCode"입니다. 구문은 고급/다중 분류와 동일합니다.

ZoneClassificationCode: [ZoneClassificationName]Code:Title

Room Name and Classification		Zone Classification		Zone Name, ZoneDescription, ZoneObjectType		
A	B	C	D	E	F	
Name	ClassificationCode(3)	ZoneClassificationCode	ZoneName	ZoneDescription	ZoneObjectType	
Room	[ROOMS]01.01.01.Single Apartment	[ZONE]01.ZoneClass	TOP1	TOP 01	Small	
Room	[ROOMS]01.01.02.Double Apartment	[ZONE]02.ZoneClass	TOP2	TOP 01	Medium	
Room	[ROOMS]01.01.02.Double Apartment	[ZONE]02.ZoneClass	TOP3	TOP 01	Big	

G	H	I	J	K	L	M	N	O
ZoneName 2	ZoneDescription 2	ZoneObjectType 2	ZoneName 3	ZoneDescription 3	ZoneObjectType 3	IFCDescription	IFCName	IFCObjectType
Apartment 01	Apartment 01 in Building 01	Single-Apartment	site 01	Building 01 at site 01	Family Home	Room Description A	Room Number	Room-Object1
Apartment 02	Apartment 02 in Building 01	Double-Apartment	site 02	Building 01 at site 02	Family Home	Room Description B	Room Number	Room-Object2
Apartment 02	Apartment 02 in Building 01	Studio	site 02	Building 01 at site 02	Practise	Room Description C	Room Number	Room-Object3

Zone Name 2, ZoneDescription 2, ZoneObjectType 2	Zone Name 3, ZoneDescription 3, ZoneObjectType 3	Room Parameters
--	--	-----------------

구역 관련 매개변수를 이용하면 구역에 대한 보다 상세한 정보를 얻을 수 있습니다. 위의 그림에 내보낼 수 있는 Revit 매개변수가 열거되어 있습니다.

룸 이름과 분류는 IFC의 룸에 지정됩니다.

ZoneClassificationCode는 구역에 대한 분류 매개변수입니다.

ZoneName, ZoneDescription 및 ZoneObjectType은 구역 객체를 정의합니다. 3가지의 독립적인 구역 정의를 사용할 수 있습니다(ZoneName, ZoneName 2 및 ZoneName 3).

참고: IFCName 매개변수는 숫자에 매핑되며 IFCDescription은 IFCSpace - 설명에 매핑됩니다.

The image displays the Revit IFC export configuration for zones. It includes a table for 'Zone.2: TOP1' with the following data:

Property	Value
Model	Zones
Discipline	Architectural
Name	TOP1
Type	Small
Type Name	
Description	TOP 01
Application	Autodesk Revit 2021 (ENU)
IFC Entity	IfcZone

The zone hierarchy tree shows:

- Zone
 - Zone.1: Apartment 02
 - Space.0.1: Room(Room Number 3)
 - Space.0.2: Room(Room Number 2)
 - Zone.2: TOP1 (highlighted)
 - Space.0.3: Room(Room Number 1) (highlighted)
 - Zone.3: TOP3
 - Space.0.1: Room(Room Number 3)
 - Zone.4: Apartment 01
 - Space.0.3: Room(Room Number 1)
 - Zone.5: Site 01
 - Space.0.3: Room(Room Number 1)
 - Zone.6: TOP2
 - Space.0.2: Room(Room Number 2)
 - Zone.7: Site 02
 - Space.0.1: Room(Room Number 3)
 - Space.0.2: Room(Room Number 2)

The detailed view of 'Space.0.1: Room(Room Number 3)' shows the following properties:

Property	Value
Model	Zones
Discipline	Architectural
Name	Room
Number	Room Number 3
Type	Room 3
Type Name	Room Number 3
Description	Room Description C

부록

Dynamo 및 IFC

이 부록에서는 IFC 데이터 준비 또는 향상을 위한 "Dynamo" 예제 몇 가지를 확인할 수 있습니다.

Revit에 분류 추가

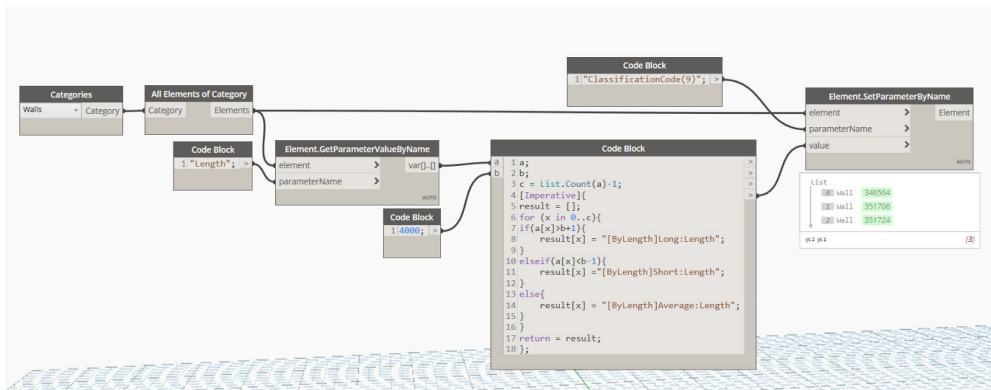
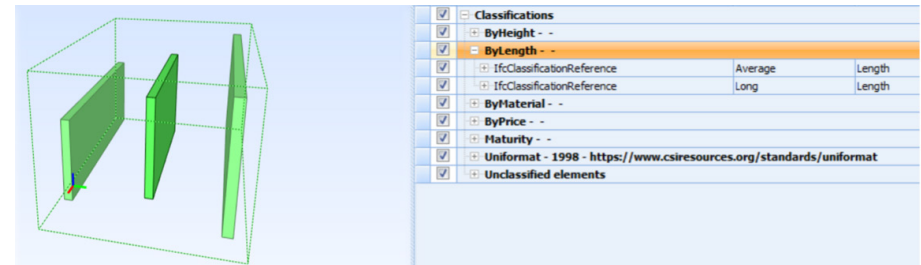


그림 4: 벽 분류를 위한 Dynamo 스크립트

설명:

Revit 모델에서 요소를 선택, 명령형 코드 블록에서 분류 결과를 평가 - [ByLength]가 분류 이름, 제목이며 Long/Short/Average(긴 설명/짧은 설명/보통)는 해당하는 코드라는 것을 기억하십시오.

결과는 "ClassificationCode(9)" 매개변수로 푸시됩니다.

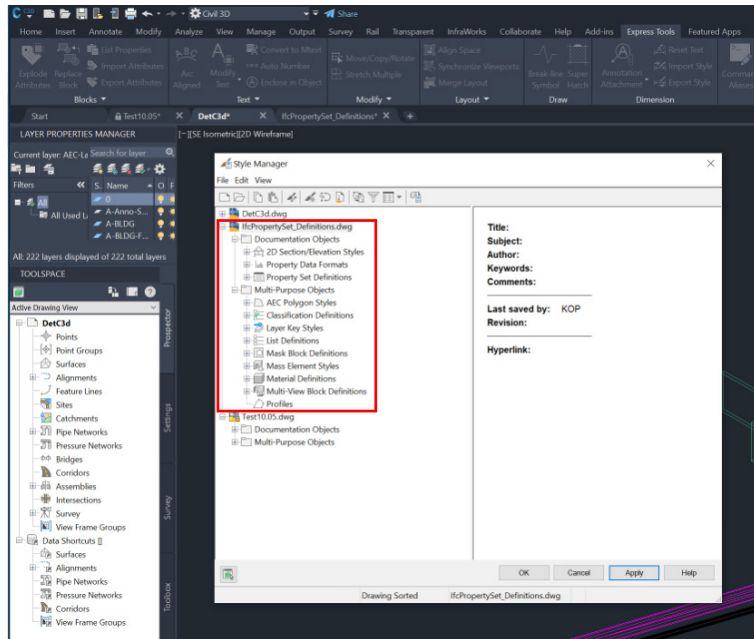


AutoCAD 기반 제품을 위한 IFC 내보내기

Civil 3D, AutoCAD MEP 등의 AutoCAD 기반 제품에서 IFC로 데이터를 내보내는 것과 관련해 몇 가지 기본적인 고려 사항이 있습니다.

AutoCAD 데이터는 IFC 내보내기에 맞게 구조화되어야 합니다. 이는 "스타일 관리자"에서 수행됩니다(AutoCAD 명령: "STYLEMANAGER"). 이 명령은 도면에서 객체의 모양을 정의하는 스타일을 작성하고 편집하기 위한 대화상자이자 가장 중요한 IFC 내보내기를 위한 대화상자를 엽니다.

스타일은 AutoCAD에서 객체(예: 벽, 파이프, 창), 문서 객체(예: 2D 단면/입면, 특성 데이터 형식, 특성 세트 정의) 및 다목적 객체(예: 도면층 키, 분류 설정, 재질 정의)를 정의하는 데 사용됩니다.

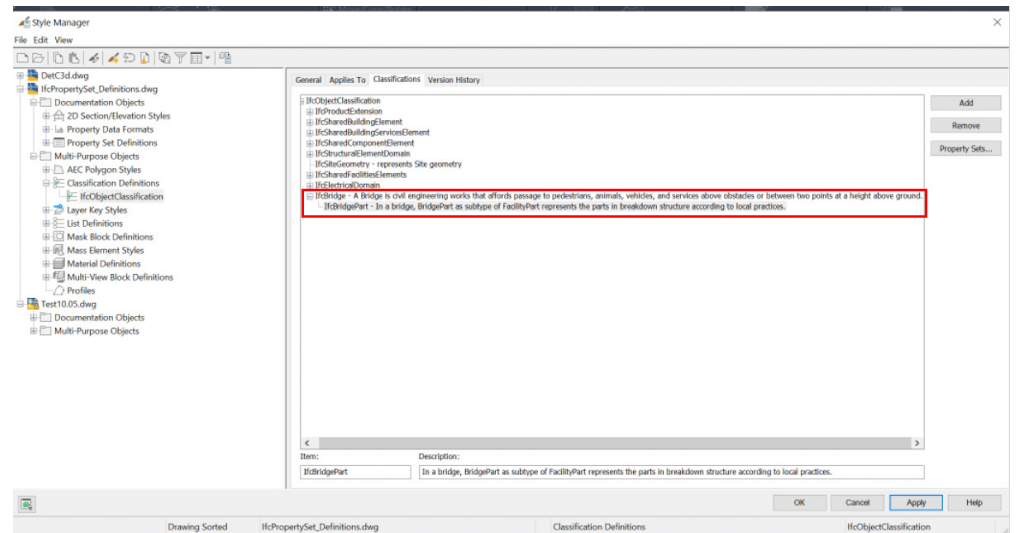


IFC 클래스 생성 및 지정

분류를 적용할 첫 번째 객체가 선택됩니다. 그 다음에(또는 그 전에) 분류가 생성됩니다. "Classifications(분류)" 창의 오른쪽 상단에는 클래스를 추가 및 제거하거나 클래스에 특성을 지정하기 위한 버튼이 있습니다.

IFC 클래스의 구조는 각 IFC 스키마에 해당합니다. 상위 클래스를 선택해 하위 클래스를 생성할 수 있습니다.

이제 각 클래스에 대해 선택한 특성 세트를 지정할 수 있습니다.



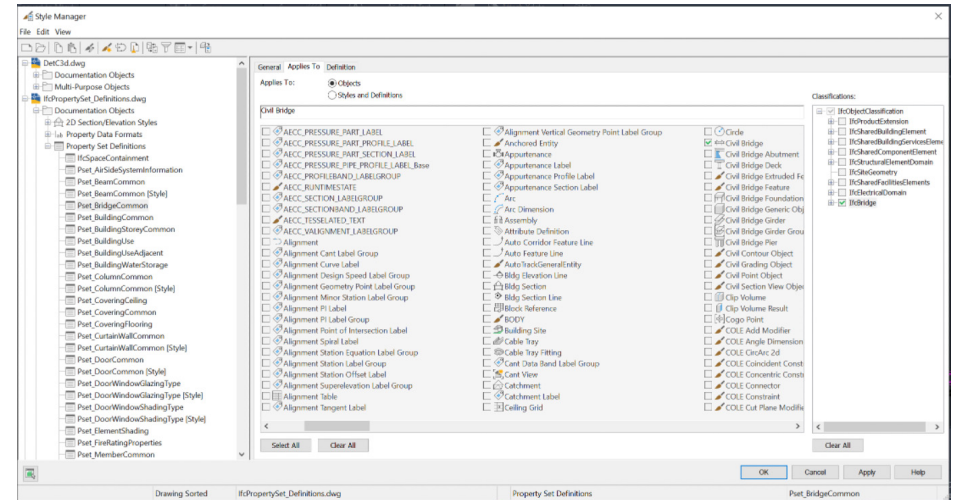
특성, 특성 데이터 형식 및 PropertySets

특성 생성은 엄격한 규칙을 따라 이루어집니다.

새 특성을 생성하기 전에 이 특성에 대해 요구되는 데이터 형식이 이미 존재하는지 확인해야 합니다. 그렇지 않다면 새 스타일은 "Property Data Formats(특성 데이터 형식)"으로 생성되어야 합니다(상황에 맞는 메뉴 -> New(새 항목)).¹⁶

Style	Description	Ignore D
lab Area	Area calculations	No
lab Case - Sentence	Sentence case text	No
lab Case - Upper	Upper case text	No
lab Fixed Note - Text		No
lab GradingObjects-Degree		No
lab GradingObjects-Length		No
lab GradingObjects-Percentage		No
lab GradingObjects-RunOverRise		No
lab GradingObjects-Toggle		No
lab GradingObjects-Volume		No
lab IfcAbsorbedDoseMeasure	A measure of the absorbed radioa...	No
lab IfcAccelerationMeasure	A measure of acceleration.	No
lab IfcAmountOfSubstanceMeasure	An amount of substance measure ...	No
lab IfcAngularVelocityMeasure	A measure of the velocity of a bo...	No
lab IfcAreaMeasure	An area measure is the value of th...	No

이제 새 특성 세트가 생성되었으며 클래스와 특성이 이에 대해 지정됩니다. (이 매뉴얼의 경우 "Pset_BridgeCommon")

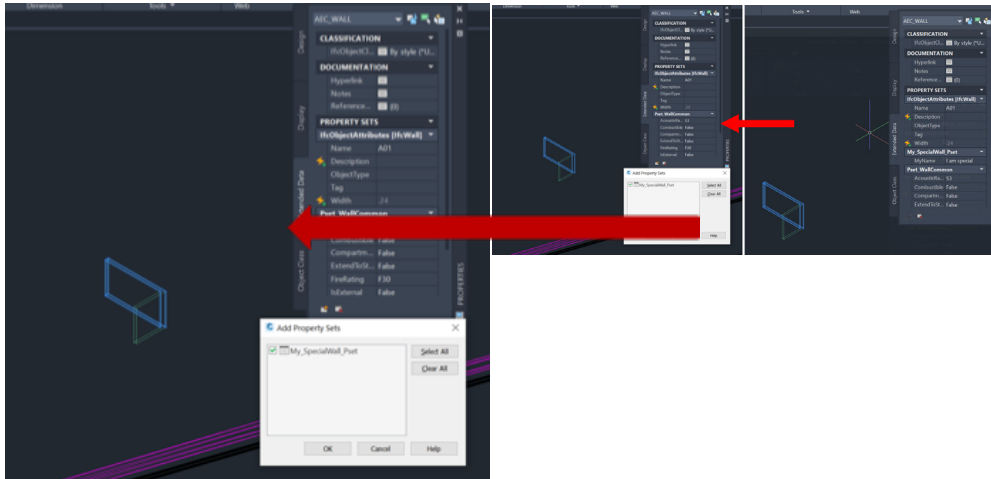


- General(일반): Pset 이름 정의, 설명 추가
- Applies To(적용 대상): 객체 지정(Civil 교량)
- Classification(분류): IFC 클래스 선택(IFcBridge)
- Definition(정의): 특성 추가

Name	Description	Type	Source	Default	Units	Format
GrossAreaPlanned	GrossAreaPlanned	Real		0.0000...	Square meters	Area
Reference	Reference	Text				IfcIdentifier

16. 이 매뉴얼의 경우 "IfcPropertySet_Definitions.dwg" 파일이 스타일 관리자에서 사용할 프로토타입 도면으로 사용되었습니다.

이제 그림에서 빨간색 화살표로 표시된 "특성 추가" 아이콘을 클릭하고 Pset (여기서는 My_SpecialWall_Pset)을 선택해 그러한 특성을 AutoCAD 객체에 지정할 수 있습니다.



왼쪽: Pset My_Special_Wall 지정, 오른쪽: Pset My_Special_Wall 지정됨, 값 "I am special"

이제 데이터를 IFC로 내보낼 수 있습니다.

내보내기 중

- 각 IFC 스키마가 선택됩니다.
- 내보내기 위해 객체 유형이 선택됩니다.
- 리소스 및 지정이 선택됩니다.

마지막으로 선택된 데이터를 내보냅니다.



IFC 프로젝트를 위한 디지털 품질 관리(저자: Tobias Schmidt, TÜV SÜD)

IFC의 사용은 BIM의 보편적 프로젝트 구현에 의존하려는 지명 주체 또는 건물 소유주에게 특히 흥미로운 일입니다. IFC 적용의 보편적 전문성은 다양한 프로젝트 전략을 통해 적용될 수 있습니다. 단계적인 프로젝트 승인 때문에 지명 주체가 개별적인 BIM 전략을 공식화할 수 없거나, 각기 다른 소프트웨어 솔루션이 구현될 때 기술 조달 부서에서 최고의 프로젝트 타당성과 최고의 프로젝트 흡인력을 파악했거나, 프로젝트 정보 관리자가 일반적으로 인정되는 표준에 의존할 수 있도록 정보 모델을 정의했을 수 있습니다.

BIM 프로젝트의 지명 주체와 지명 대상자 모두에 대해, 데이터 매개체로서의 IFC는 전체 정보 관리 프로세스를 간소화할 수 있는 잠재력을 가집니다. 소프트웨어 응용프로그램에서 이미 생성된 정보 모델은 정보 모델의 복제, 복구 또는 완성에 많은 노력을 투입하지 않고도 다른 시스템에서 활용할 수 있습니다. 이러한 품질 기준은 전반적인 프로젝트 전략과 전체 정보 관리가 오픈 BIM을 프로젝트 작업 문화로, IFC를 결과물로 완전히 지원하도록 조정된 경우에 적용 가능합니다.

TUV SUD에서는 지명 주체가 "IFC를 원한다"는 의견을 제시하고 기술 컨설턴트 및 계약업체 등의 지명 대상자가 제작 및 조정 단계에서 "IFC로 내보내기"를 클릭하는 것이 최고의 IFC를 달성하기에 충분한 품질 기준이 아니라는 점을 인식했습니다. ISO 19650에서 정보 관리에 대한 정의를 살펴보면 IFC가 단순한 데이터 형식이 아니라는 것을 알 수 있습니다. IFC는 전체 프로젝트 또는 자산 수명 주기에 걸쳐 전체 트랜잭션 전반의 모든 이해 관계자 간에 잘 구조화되고 조정되고 동기화된 작업 문화를 의미합니다.

TUV SUD의 관점에서 IFC의 프로젝트 작업 문화 및 구현을 위한 세 가지 중요 항목

지명 주체로서의 건물 소유주와 모든 지명 대상자가 IFC 품질을 지원하는 BIM 프로젝트에서 협력을 통해 견고한 정보 관리를 설정한다면 성공적인 IFC 활용이 보장됩니다.

- **프로젝트 시작 시점에 전체 IFC 요구사항을 명확하게 정의:** IFC 표준이 수많은 옵션과 다양한 특성을 보유한 대규모 "데이터 에코시스템"으로 성장했으므로 지명 주체는 IFC를 사용하여 프로젝트 및 건물 문서에 대한 어떤 활용 사례가 구현되어야 하는지 정의하기 위해 정보 교환 요구사항을 제정 및 통합해야 합니다. BuildingSmart에서 개발한 모델 뷰 정의 ("BuildingSmart MVD 데이터베이스" 참조)는 IFC가 최적으로 지원할 수 있는 프로젝트 주제에 대한 통찰력을 제공합니다. 모델 뷰 정의(MVD)에는 지명 대상자에 대해 다양한 거래와 전문 모델의 어떤 요소가 실제로 필요한지 기록되기 때문에 MVD는 모든 견고한 IFC 프로젝트의 정보 교환 요구사항에 포함되어야 합니다. MVD는 매우 간결하고 명확하게 구조화된 정보 요구사항을 생성하며 모든 관련 거래 모델의 모든 정보를 전송, 관리 및 업데이트해야 할 필요성을 없애줍니다. 적지만 더 나은 품질의 정보는 프로젝트에 참여하는 모든 사람의 역량 강화에 도움을 주기 때문에 지명 주체와 지명 대상자 모두 정의된 MVD를 통해 객관적인 IFC 모델로부터 동등한 혜택을 누릴 수 있습니다.
- **공동으로 조정하는 방식으로 IFC 모델링 설정:** IFC를 통한 잘 조정된 정보 모델 제작, IFC를 통한 잘 조정된 정보 모델 제작, 조정 및 인계를 위한 BIM 실행 계획(BEP) 및 마스터 정보 이행 계획(MIDP)은 필수적인 역할을 합니다. BEP 및 MIDP를 통해 지명 대상자는 정보 교환 요구사항의 조직적 및 절차적 BIM 작업을 수행하며, 다른 측면 중에서 기술 수준, 모든 거래 및 계획 참가자가 어떻게 공동으로 조정된 '연합 가능한' IFC 모델을 생성하는지에 대해 기록합니다. BEP 및 MIDP는 또한 모든 거래와 모든 당사자가 가능한 최상의 전체 IFC 모델을 위해 품질이 최적화된 IFC 내보내기 전송에 기여할 수 있도록 특정 설정과 프로세스(예: BIM 조정)와 관련해 모델이 생성되기 전에 계획에 참여한 모든 사람들의 조정을 촉진합니다. 다음이 특히 중요합니다.

- MVD가 구현된 방식으로 IFC 거래나 기술 모델 품질에 직접적인 영향을 미치는, 각 기본 형식의 공동으로 합의된 프로젝트 설정과 모델링 접근 방식
- 가능한 한 최상의 데이터 완전성을 갖추고 시간을 절감하는 방식으로 각 IFC 거래 모델이 전체 모델이 최적으로 통합될 수 있도록 서로 조정되는 내보내기 설정 결정(예: 충돌 검사, 수량 및 비용 계산, AsBuilt BIM 문서 등을 위해)

"상호 지정 오류" 대신 공통 정보 관리: 프로젝트 처리 중에, IFC는 주로 IFC 기반 정보 모델의 공동 생성, 조정 및 사용을 통해 "유지됩니다". 다양한 지명 대상자와 관련 전문가가 서로를 지원하여 최적의 IFC 프로젝트 목표를 달성할 수 있도록 모든 거래가 기술적 수준과 전체 프로젝트 수준 모두에서 IFC의 "공통분모"를 기반으로 함께 작동하는 것이 중요합니다. 지명 대상자와 지명 주체의 경우, BIM을 사용할 때 타당성, 부가 가치 및 구현의 품질, 향상된 생산성, 가능한 한 최상의 데이터 완전성에 중점을 둡니다. ISO 19650은 다음을 명시합니다.

- 지명 주체의 승인을 받을 목적으로 지명 대상자가 지명 주체에게 정의된 정보 모델을 주기적으로 제출
- 참조 정보 및 공유 리소스에 대한 주기적인 가용성 확인, 정보 생성, 품질 보증 검사 완료, 정보(모델) 검토 및 공유를 위한 승인

이러한 3가지 'IFC 모범 사례'를 통해 지명 주체와 지명 대상자는 프로젝트의 견고한 공통 IFC 적용 기반을 생성할 수 있습니다. 기술 계층과 전체 프로젝트 워크플로우 수준에서 가능한 한 최상으로 IFC가 실행될 수 있도록 IFC 버전(IFC 2.3, IFC 4.X) 등의 기본 매개변수, 모델 뷰 정의 및 관련 공통 BIM 모델 내보내기 설정을 비롯한 전용 활용 사례가 모든 거래 및 프로젝트 단계 사이에 조정되어야 한다는 것이 중요합니다.

프로젝트에서의 IFC 적용 – TUV SUD의 BIM 모델 자체 점검을 위한 “IFC Quality Essentials”

전 세계의 IFC 프로젝트에서 감사 및 컨설턴트를 담당해 온 TUV SUD 내의 BIM 팀의 경험을 바탕으로 가능한 최상의 IFC 품질을 위한 총 3가지의 점검 범주와 "IFC Quality Essentials"가 만들어질 수 있습니다. 이러한 사항이 프로젝트에서 관찰된다면 실제 오픈 BIM 문화의 중요한 (하지만 당연히 전체는 아닌) 측면이 적절하게 구현된 것입니다.

1. 모델 구조 및 모델 무결성

모든 거래 전반에서 프로젝트별로 균일한 모델 구조를 설정하는 것이 중요합니다. IFC를 사용할 때는 모든 거래 모델이 서로 조정되는 기반이 되기 때문입니다(예: 수량 산출, 충돌 감지 등의 거래 간의 활용 사례를 위한 기반으로 연합 모델 생성). 프로젝트에 포함된 모든 기술 모델의, 매개변수 이름 지정(IFC PSet)을 포함한 모델 구조가 ISO 16739 및 BuildingSmart 명명법에 따라 균일하고 일관되며, 연합 모델은 가능한 최소한의 데이터 손실로 생성 가능합니다.

이 영역의 위험 값은 IFC 모델을 자동화된 설계 검토 및 기술 적용 분야(예: 방화, 파이프 및 하수망 계산, 에너지 계산 등)에 사용할 수 없게 합니다.

다음은 IFC 모델이 모든 거래 전반에서 프로젝트별 균일한 모델 구조로 설정되도록 하기 위한 TUV SUD의 IFC 점검 모범 사례입니다.

- 동일한 공통 프로젝트 기준점: 각 분야 모델에는 동일한 전역 배치가 설정되어야 합니다. 이는 모델의 경도, 위도, 하단 고도, 진북에 대한 회전에 의해 반영됩니다. 공통 프로젝트 기준점은 최상위 품질 항목이며 분야 모델의 조정과 '확인 가능성'을 위해 가장 필수적인 요소입니다.
- 각 프로젝트에는 여러 개가 아닌 단 하나의 IFCsite 인스턴스가 있어야 합니다. 프로젝트가 둘 이상의 IFCsite 인스턴스로 정의된다면 거래 모델이 하나의 물리적 측정점으로 조정된다고 보장할 수 없습니다.

- 모든 거래 모델에 단 하나의 고유한 GUID가 있으며 IFC 모델 중 하나에서 잘못된 수량 산출과 충돌 제거에 대한 불분명한 책임을 야기하는 중복된 요소를 나타낼 수 있는 중복 GUID가 없는지 확인하십시오.
- 형상 무결성과 관련해 IFC 모델에 통합된(또는 남겨진) 2D 객체가 없음을 확인하십시오. 2D 요소는 개별 요소의 형상을 정확하게 표현하지 못하며 충돌 감지 중에 2D 요소가 드러나지 않기 때문입니다.
- 그리드 선 확인: 각 분야 모델에는 그리드 선이 포함되어야 합니다. 단일 그리드 시스템에 의해 표준화되지 않은 거래 모델은 통합을 보장할 수 없습니다.
- ProxyElements는 구성요소로 지정되어서는 안 되며 IfcBuildingElementProxy로 발견되어서는 안 됩니다. 대신 적절한 IfcEntity를 고려해 화재 개념, 파이프/덕트 계산, 비용 계산 등의 추가 활용 사례가 적절히 실행될 수 있도록 지원하십시오.

2. 모델링 지침

모든 프로젝트 IFC 모델 전반의 조화로운 모델링 지침이 중요합니다. 이 영역은 제조 및 엔지니어링에 동질의 IFC 설정을 전달해야 하는 적절한 엔지니어링 검토를 위한 기반이 되기 때문입니다.

모델링 지침 영역의 위험 값은 프로젝트의 각 거래 모델이 다르게 구조화되어 일관성 없고 비논리적인 IFC를 야기하므로 건설 단계 및 운영을 위한 IFC 모델의 지속적 사용이 성공적이지 않을 때 발생합니다.

다음 몇 가지 사항을 점검하면 모델링 수준에서 거래 간의 공통 IFC 품질을 손쉽게 구축할 수 있습니다.

- 호스트 층에 대한 합리적인 오프셋: 모든 구성요소가 호스트 층에 대해 합리적 오프셋으로 생성되었는지 확인합니다. 프로젝트 관련 설정 지정 및 코드 검사를 통해 쉽게 확인할 수 있습니다.
- 호스팅된 모든 구성요소에 형상이 있는지 검증합니다. 다른 구성요소에 의해 분해된 구성요소에는 기하학적 표현이 있어야 합니다.
- 호스트 구성요소에 형상이 없는지 확인합니다. 다른 구성요소로 분해되는 구성요소는 기하학적 표현을 가지지 않을 수 있습니다.
- 제한 내 층 높이(각 프로젝트별로 사용자화된 자산)는 적합한 모델 무결성을 확인하기 위한 기준이기도 합니다. IFC 엔티티 분류를 사용해 선택한 슬래브가 프로젝트가 정말 바닥 단위로 모델링되었음을 나타내는지 확인하기 위해 중간 슬래브 사이의 거리(= 층 높이)를 확인하는 것이 권장됩니다. 매우 연관성이 높은 일반 VDC 항목
- 재질 계층 두께의 합(총 구성요소 두께)을 확인합니다. 이 확인을 통해 재질 계층 두께의 합이 총 구성요소 두께와 동일한지 확인할 수 있습니다. 구성요소의 총 재질 계층 두께가 구성요소의 기하학적 두께와 같지 않다면 구성요소의 원래 모델링이나 구성요소의 내보내기에 문제가 있을 수 있습니다.

- 너무 육중하고 상세한 모델은 피해야 합니다. 기하학적 표현의 상세 여부를 확인해, 프로젝트에 너무 상세한 LoD(Level of Development)로 표현되는 과도하게 상세한 형상이 포함되지 않도록 하십시오. 이는 제작이나 조정 속도를 현저히 늦춰 프로젝트 생산성을 약화시킵니다. 프로젝트에 적합한 최대 폴리곤 개수를 설정한 다음 각 구성요소에 대해 모델 확인을 실행해 객체 구성요소당 폴리곤이 너무 많은 경우를 감지할 수 있습니다.
- 분해된 구성요소의 재질이 분해된 구성요소(어셈블리)를 나타내도록 구성요소 수준에서만 정의되었는지 확인합니다. 올바른 수량 산출과 올바른 재질 정의를 추출하는 것은 중요합니다.
- IFC 모델 내의 MEP 구성요소가 최소한 하나의 다른 MEP 구성요소에 연결되어 있고 모든 MEP 구성요소가 시스템의 일부인지 분석합니다. 이 규칙은 모든 MEP 구성요소가 최소한 하나의 다른 MEP 구성요소에 연결되어 있는지 확인하며 이는 결정되지 않거나 연결되지 않은 항목이 없다는 의미이고 수량 산출에 영향을 미치며 IFC 모델에 아직 잘 조정되어 작동하는 시스템의 일부가 아닌 요소가 있음을 나타냅니다.
- 건축 모델에는 공간이 있어야 합니다. 건축 모델에 공간 구성요소가 포함되어 있으며 모든 '공간'에 고유한 식별자가 있는지 확인합니다. 그러면 나중에 결국 잘못된 공간 수량과 잘못된 룸복에 영향을 미칠 수 있는 중복 또는 중첩된 공간을 방지할 수 있습니다.
- 복잡한 벽의 개구부는 하나의 요소가 아닌 벽과 관련이 있습니다. 여러 층의 벽을 완전히 관통하지 않는 IFC 모델의 개구부는 조정되지 않은 개구부를 만들 위험성이 있습니다.

3. 정보 요구사항

균일하고 잘 구조화된 정보 요구사항은 거래 간의 신뢰할 수 있는 정보 전송의 기반이 되며 BIM 기반 입찰, 유지 관리 최적화 또는 유지 편의성을 위한 설계, 일람표 관리 등의 수명 주기 단계를 확장합니다.

품질 오류는 여러 분야와 연관되고 설계-시공 활용 사례나 시공-운영 활용 사례 등의 수많은 수명 주기 단계와 관련된 BIM 활용 사례에 대한 조정되지 않거나 누락되거나 조율되지 않은 정보로 인해 오해, 중복, 잘못된 정보가 야기될 수 있는 위험을 유발합니다.

정보 요구사항 영역에서 IFC 품질의 기초를 확보하려면 다음 항목에 대한 확인을 시작하고 프로젝트별 추가 검증으로 체크리스트를 확장하십시오.

- 올바른 PSet: IFC 거래 모델의 각 요소가 올바른 PSet으로 정의되었는지, 초기에 개별 특성 명명법이나 특성 콘텐츠가 추가되거나 덮어쓰여지지 않았는지 확인합니다. 원래의 BuildingSmart IFC 문서에 정의된 PSet는 BIM 프로젝트가 매끄럽게 시작되고 잘 조정되도록 하여 일부 거래 모델이 초기에 BuildingSmart PSet에 의해 정의되는 것을 방지하는 반면 다른 모델에는 이미 고유한 특성 구조 또는 콘텐츠를 포함해 연합 모델 수준에서 일반 정보 교환과 정보 처리를 비활성화할 수 있습니다. 지원을 위해, 구성요소에 "Pset_"으로 시작하는 기본 PropertySets가 포함되는지 확인하고 시작 부분에 "Pset_"이 없는 모든 항목을 자세히 살펴보십시오.
- 각 구성요소가 IfcEntity에 의해 정의되었는지 확인하십시오. 나중에 ISO 16739에 따라 IFC 분류와 적절하게 작동하는 것이 중요하기 때문입니다. IFC의 측면에서 계층과 분류는 특성이 아니라 실제 '엔티티'입니다. 모든 엔티티는 그러한 중요한 관계를 통해 IfcBoiler, IfcBuilding 또는 IfcSpace 등의 다른 엔티티와 연관됩니다.
- 잘못되거나 정의되지 않은 유형은 대부분의 BIM 활용 사례를 비활성화하므로 각 구성요소가 IfcType에 의해 정의되었는지 확인합니다.

- 각 구성요소에 "IFCAsset" 특성이 있는지 확인합니다. IFC 자산 ID 매개변수로 정의되지 않은 요소는 시설 관리 부서에서 식별할 수 없습니다.
- 각 구성요소가 BuildingSmart의 IFC 유형 분류에 따라 분류되었는지 검증합니다.
- 속성 수준에서 각 구성요소에 인간과 기계 판독이 가능한 명확한 정보를 통해 IFC 프로젝트 정보 모델의 유용성을 더해주는 이름, 유형, 재질 정보가 있는지 확인합니다. 이는 다른 프로그램이나 Model Checker로 워크플로우를 자동화하는 데 중요합니다.
- 필요한 모든 IFC 특성이 사전 전송되고 적절히 채워지도록, 적용된 일반 IFC 특성으로 프로젝트의 정보 교환 요구사항과 BIM 실행 계획을 교차 확인합니다. 예를 들면 다음과 같습니다.
 - AcousticRating
 - FlammabilityRating
 - ThermalTransmittance
 - LoadBearing
 - FragilityRating
 - FireRating
 - 기타
- 정확한 수량 산출을 위해 모든 거래 모델과 모든 관련 요소에 관련 IFC QuantitySets가 있는지 확인하고 QuantitySets의 콘텐츠가 제작 도구를 통해(수작업이 아닌!) 정확히 정의되었는지 확인하십시오. 예를 들어 모델에서 바로 벽에 대한 적절한 수량 산출을 추출하려면 다음 설정을 확인해야 합니다. Pset_WallCommon.LoadBearing = TRUE 및 Pset_WallCommon.IsExternal = TRUE. 다음의 일관성도 확인해 보십시오.
 - 일관된 구성요소 특성
 - 구성요소 두께는 일정해야 함
 - 구성요소 프로파일이 일관되어야 함
 - 문 및 창 치수가 일정해야 함
 - 문 및 창 상단 높이가 일정해야 함
 - 벽 높이가 일정해야 함
 - 기둥 길이가 일정해야 함
 - 구성요소 고도가 일정해야 함
 - 기타 등등

- 모든 프로젝트 관련 Pset_BuildingStoreyCommon 특성이 온보딩 상태인지 확인합니다. 기본적인 가상 설계 및 건설(VDC) 측정과 마찬가지로 모든 IFC 모델은 설계 분석과 활용 사례 문서화를 위해 층별로 정의되어야 합니다. Pset_BuildingStoreyCommon의 일부 건물 속성은 IfcBuildingStorey 인스턴스에서 바로 처리된다는 것을 고려하십시오. 중요한 Pset_BuildingStoreyCommon 특성의 예는 다음과 같습니다.
 - EntranceLevel
 - AboveGround
 - GrossAreaPlanned
 - NetAreaPlanned
 - SprinklerProtection
 - SprinklerProtectionAutomatic
 - Pset_BuildingStorey BaseQuantities
 - NominalHeight
 - GrossFloorArea
 - NetFloorArea
 - GrossVolume
 - NetVolume
- 모든 관련 IFC 모델이 구획을 포함하도록 활성화합니다. 구성요소에 Compartmentation 특성이 있는지 확인합니다. 누락된 특성은 다음을 나타냅니다.

저자 정보:

Tobias Schmidt는 저명한 전문가로, TÜV SÜD의 BIM 책임자입니다. TÜV SÜD에서는 기술 건설 노하우, 비즈니스 및 프로세스 컨설팅 전문 지식, 기술적 경험이 결합된 글로벌 전문가 네트워크를 통해 BIM 컨설팅 및 자문을 제공하고 있습니다. TÜV SÜD는 BIM 컨설팅 및 자문을 통해 가장 적합하고 수익성 높은 BIM 전략을 정의하여 적절한 정보 교환 요구사항(EIR) 및 BIM 실행 계획(BEP)을 구현하고 건물의 CAPEX 및 OPEX를 최적화할 수 있도록 지원합니다.

EIR 및 BEP¹⁷ - 저자: Peter Kompolschek

EIR과 BEP는 프로젝트에서 BIM을 성공적으로 입찰하고 구현하기 위한 핵심 문서입니다.

주문 프로세스를 분석하기 전에 몇몇 기본 용어를 명확히 해야 합니다.¹⁸

- 지명 주체 - 정보 수신자
- 지명 대상자 - 정보 제공자¹⁹
- 약속 - 정보 제공에 대해 합의된 지침

일반적으로 정보 제공 약속은 3단계 프로세스입니다. 그림 1을 참조하십시오.



그림 1: 입찰 프로세스의 워크플로우

입찰 초대

지명 주체는 적합한 경우 조직 정보 요구사항(OIR), 자산 정보 요구사항(AIR), 프로젝트 정보 요구사항(PIR)을 고려하여 각 지명 대상자 측 책임자의 약속에 대한 정보 교환 요구사항(EIR)을 설정합니다.

EIR은 관련 약속을 위해 입찰에 초대된 각 지명 대상자의 잠재적 책임자에게 발급됩니다.

입찰 대응

지명 대상자의 잠재적 책임자는 BIM 실행 계획으로 EIR에 대응합니다(약속 전).

약속

지명 대상자 측 책임자가 선택되면 지명 대상자 측 책임자가 BIM 실행 계획을 확인하고 책임 범위 내에서 결과물의 실행에 관한 정의된 정보를 제공합니다.

EIR(정보 교환 요구사항)

지명 주체는 해당하는 모든 정보 요구사항이 열거되도록 정보 교환 요구사항을 설정합니다. 정보 교환 요구사항은 잠재적 지명 대상자에게 제공됩니다.

정보 요구사항이 왜, 무엇을, 언제, 어떻게 생성되며, 정보를 필요로 하는 대상(조직(OIR), 자산(AIR) 또는 프로젝트(PIR) 정보 요구사항)은 누구인지 명시할 수 있는 경우. 지명 대상자에게 정보가 필요한 이유를 알리면 지명 주체의 비즈니스 요구사항에 대한 정보 생성 및 제공 방법을 혁신할 수 있습니다. 추가적인 정보 요구사항은 목적, 원하는 결과 및/또는 지명 주체의 비즈니스 요구사항 및 정보 요구사항의 제공에 관한 간단한 설명이어야 합니다.

BEP(BIM 실행 계획)

BIM 실행 계획 문서는 특정 프로젝트에 사용되어야 하는 구체적 사항을 확인하기 위해 지명 주체와 지명 대상자의 합의를 통해 지명 대상자 측 책임자에 의해 업데이트됩니다. 정보 제공 전략은 EIR에 지정된 정보 요구사항을 충족하기 위한 지명 대상자 측 책임자의 접근 방식을 반영해야 합니다. 또한 수행 팀 구조(지명 대상자 개요) 및/또는 수행 팀을 작업 팀으로 세분화하는 것은 제공 전략의 일부이며 따라서 여기에 명시되어야 합니다. 수행 팀의 정보 제공 전략에는 협조적 정보 생산 목표도 포함되어야 합니다.

저자 정보:

Peter Kompolschek는 오스트리아의 건축가이자 저명한 BIM 전문가입니다. 대규모 건축 및 인프라 회사에서 BIM 전문가 및 관리자 역할을 맡고 있으며 그 밖에도 Austrian Standards, CEN 및 CELEC 등의 여러 표준 기구의 구성 원으로도 활발하게 활동하고 있습니다.

17. "EN ISO 19650-1 및 2에 기반한 유럽 수준의 BIM 실행 계획(BEP) 및 정보 교환 요구사항(EIR)의 구현을 위한 지침"에서 발췌

18. 모든 용어와 개념은 EN ISO 19650-1 및 2를 따릅니다.

19. 각 수행 팀에서는 지명 대상자 측 책임자가 지정되어야 합니다.

