

# GeoServer를 위한 3차원 공간 데이터 확장 모듈 개발

---

류형규 · 부산대학교 STEMLab

FOSS4G 2017 · 보스턴 · 2017-08

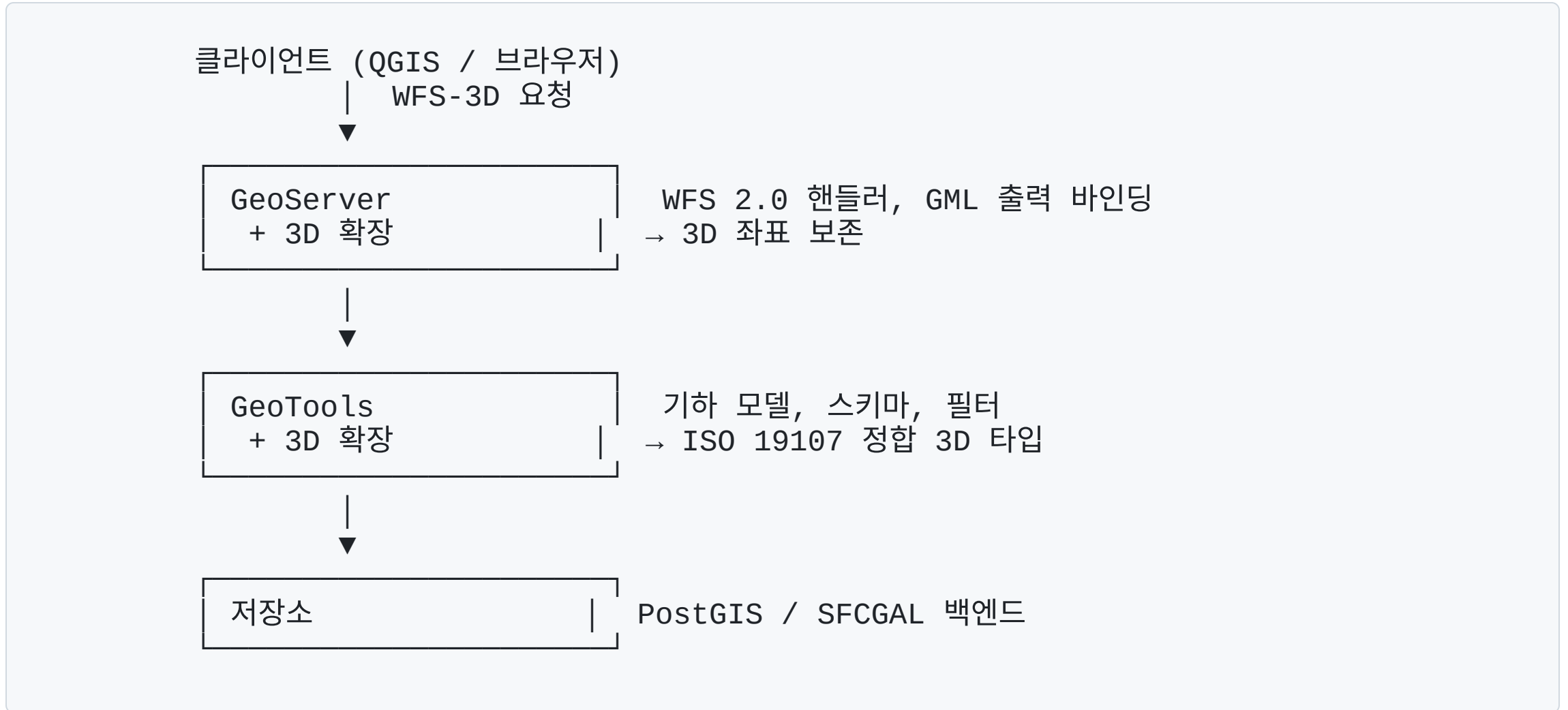
## 발표 배경

- 이 발표는 국제 오픈소스 GIS 재단(OSGeo)이 주최하는 **FOSS4G (Free & Open Source Software for GeoSpatial)** 연례 컨퍼런스에서 한 발표이다.
- 2017년 대회는 보스턴에서 열렸다.
- 대상 시스템은 대표적인 오픈소스 공간 서버인 **GeoServer**, 그리고 그 기반 라이브러리인 **GeoTools**.
- 핵심 메시지: 3차원 기하를 *부수 속성이 아닌 일등 시민*으로 다루도록 WFS — GeoTools — 저장소 전체를 손봤다.

## 왜 3D 확장이 필요한가

- OGC Simple Features for SQL 사양의 기하 타입은 본질적으로 **2D**다.
- GeoServer · GeoTools · JTS 모두 이 2D 세계관을 그대로 물려받음.
- 3D 도시모델, 실내공간, 건물 풋프린트의 고도, 지질 데이터 — 모두 **z**를 속성 컬럼으로 우회해서 다뤄야 함.
- **목표:** WFS 응답까지 3차원 좌표가 보존되도록 스택 전체를 3D-aware로 만든다.

# 손본 스택



## GeoTools에서의 변경

- 기하 모델. JTS에 없는 `Solid`, `CompositeSurface`, `Triangle`, `TIN` 등 ISO 19107의 3D 도형을 추가.
- 스키마 · **SRS**. CRS의 차원성(2D / 2.5D / 3D)을 명시 추적하여 바인딩 단계에서 `z`가 조용히 사라지는 일을 방지.
- 필터 함수. `intersects`, `within`, `distance` 를 3D로 확장 — 솔리드 기하는 SFCGAL 백엔드에 위임.

## GeoServer에서의 변경

- **WFS 요청 핸들러.** 3D 타입의 피처를 인식하여 3D-aware GeoTools 경로로 라우팅.
- **GML 출력 바인딩.** 3차원 기하에 대해 `gml:Solid`, `gml:TriangulatedSurface` 등으로 출력 (2D로 강등하지 않음).
- **저장소 연결.** SFCGAL 기반 PostGIS 저장소를 GeoServer의 일반 데이터 스토어로 노출.

## 한계와 후속 과제

- **렌더링 클라이언트 부재.** 2017년 시점에서 WFS 응답을 3D로 렌더링하는 클라이언트가 거의 없어, 사실상 QGIS가 유일한 테스트베드였다.
- **사양 미정.** OGC의 WFS-3D · GML-3D 부분이 유동적이어서 GML 3.2 SF-1의 가장 엄격한 해석을 기준으로 잡았다.
- **성능.** SFCGAL은 정확하지만 느리다. 대량 3D 피처에는 **BBox3D** 기반 공간 인덱스와 스트리밍 응답이 필요.

## 자료

- **GeoTools 3D 확장:** <https://github.com/STEMLab/geotools-3d-extension>
- **GeoServer 3D 확장:** <https://github.com/STEMLab/geoserver-3d-extension>
- **원본 슬라이드:** <https://www.slideshare.net/hyunggyuryoo/slideshelf>
- **연구실:** 부산대학교 STEMLab

감사합니다.