



FME ユーザーカンファレンス
FMEを使った3D都市モデル作成の実例紹介

 国際航業

事業統括本部
九州技術部 九州地理空間G
神谷 宙

2024/9/12

自己紹介

名前：神谷 宙

所属：国際航業株式会社 事業統括本部
九州技術部 九州地理空間グループ

2021 大学院修了/国際航業株式会社入社

2022 Project PLATEAUに携わる

2024 現在入社4年目

現在の業務内容：

空中写真測量や、航空レーザ測量、ドローンを使用した測量
など、PLATEAUに限らず測量業務全般に従事

趣味：

山登り、クライミングなどアウトドア全般

お酒、野球観戦(中日ファン)

今年からラフティングもはじめました



FMEとの出会い



◇2022年 入社2年目のころ

上司「PLATEAUというプロジェクトがあるから、九州は神谷がメイン担当でよろしく！
FMEも1ライセンス契約しておいて～」



1人で試行錯誤しながらFMEを使い始める

◇最初にやったこと

形が出来ているワークスペースを参考に、inputデータ、outputデータ、パラメータを変更してカスタマイズ。

◇参考にしたwebサイト

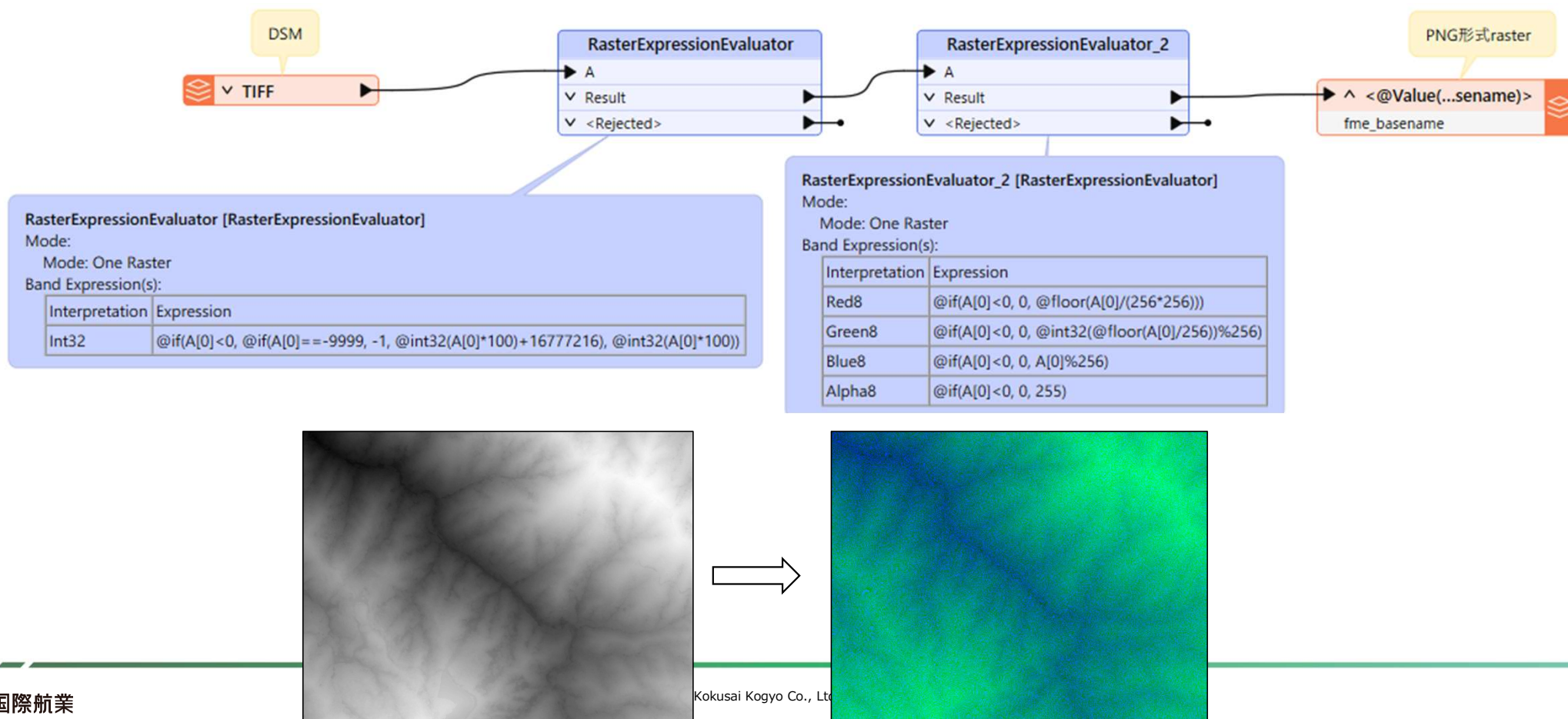
『FMEケーススタディアーカイブ』

<https://fmesupport.com/fme-case-study-archive/>



実際に作ってみたワークスペース

DSMデータをPNG標高タイル方式(標高値をRGB値で格納した形式)に変換





困ったときは

◇『FME Transformer Reference Guide』

トランスフォーマーがまとめられている

<https://docs.safe.com/fme/html/FME-Form-Documentation/FME-Transformers/FME-Transformer-Reference-Guide.pdf>

◇『FME Community』

FMEに関する記事や、FMEユーザー同士によるQ&Aがまとめられている。
「～(調べたいこと) FME」でWEB検索するとこのページに辿り着くことが多い。

<https://community.safe.com/>

3D都市モデルでの活用例



CityGMLとは

- Open Geospatial Consortium (OGC) が策定した3D都市モデルを記述するための標準形式
- 利用分野・目的に応じて拡張が可能

◇PLATEAUの仕様ではCityGML、及び拡張機能であるADE(Application Domain Extension)に基づき拡張されたi-UR(i-都市再生技術仕様案)を標準仕様として採用している

◇FMEはCityGML形式での出力が可能かつADE(拡張仕様)にも対応



3D都市モデルの作成にはFMEが不可欠



3D都市モデルでの活用例(①建築物を例に)

建築物のLODの概要

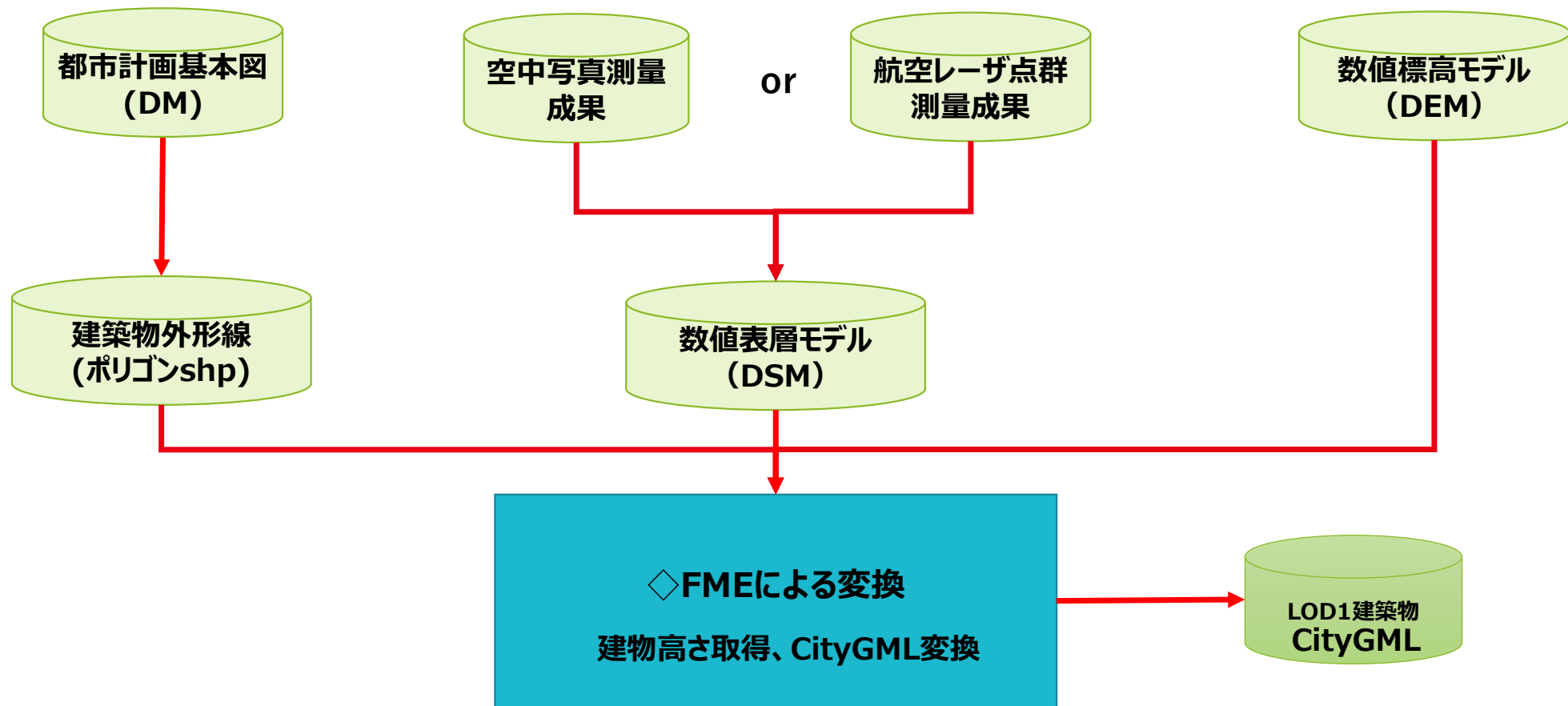
		LOD0	LOD1	LOD2	LOD3	LOD4
イメージ						
形状	図形	面	立体			立体又は面
	高さ	なし (2D)	あり (3D)			
境界面の区分		なし			あり	
開口部の表現		なし			あり	
内部の表現		なし			あり	

『3D都市モデル標準作業手順書 第4.0版』p.C-1より



3D都市モデルでの活用例(①建築物を例に)

LOD 1 建築物作成フロー





3D都市モデルでの活用例(①建築物を例に)

入力データ

DSM
(TIFF)

DEMより作成したTIN
データ(shp)

建物外形
(shp)

FMEワークスペース例(DSM、DEMの高さ情報抽出、CityGML出力)

※紹介するワークスペースはあくまで一例です。
PLATEAU事業に用いるには別途「3D都市モデル標準製品仕様書」に定められた仕様に適合するようにデータの調整が必要です。

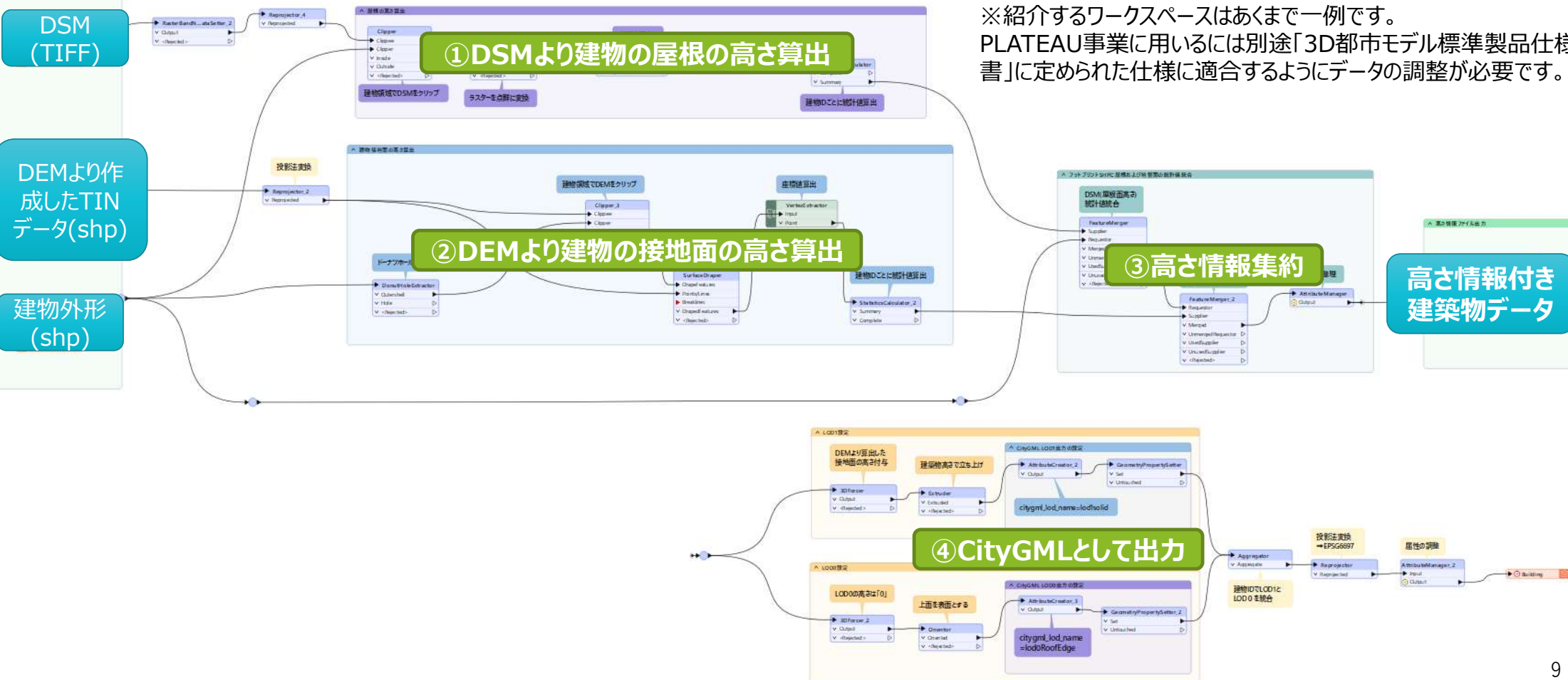
① DSMより建物の屋根の高さ算出

② DEMより建物の接地面の高さ算出

③ 高さ情報集約

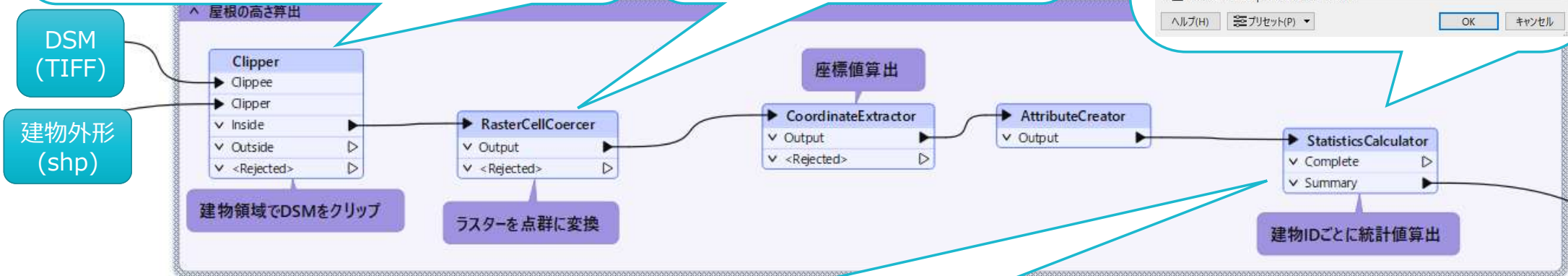
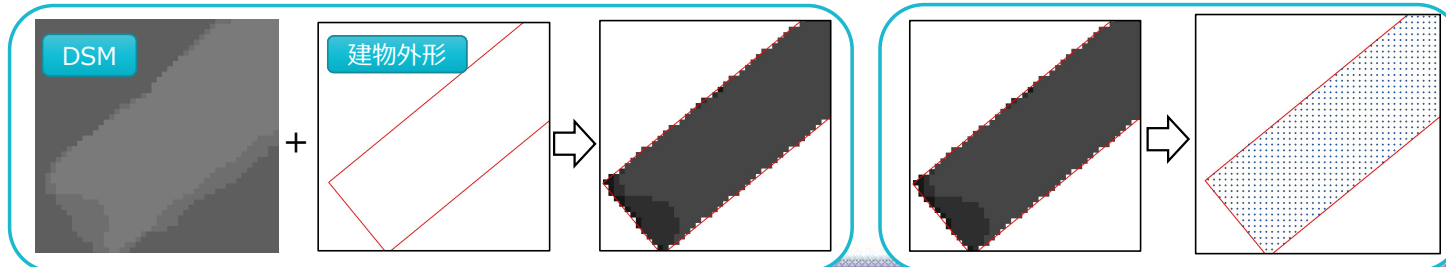
高さ情報付き
建築物データ

④ CityGMLとして出力



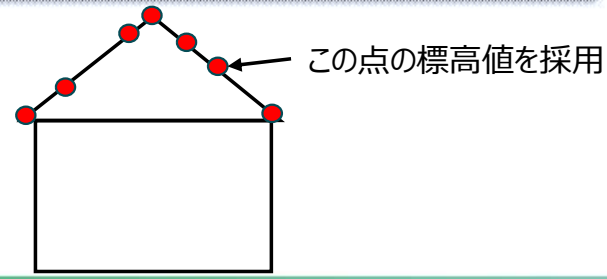
3D都市モデルでの活用例(①建築物を例に)

①DSMより建物の屋根の高さ算出



要件bldg-8. LOD1 で作成する建築物の上面の高さには、**「LOD0 の平面の内側に含まれる点群データの中央値」**を使用することを原則とする。

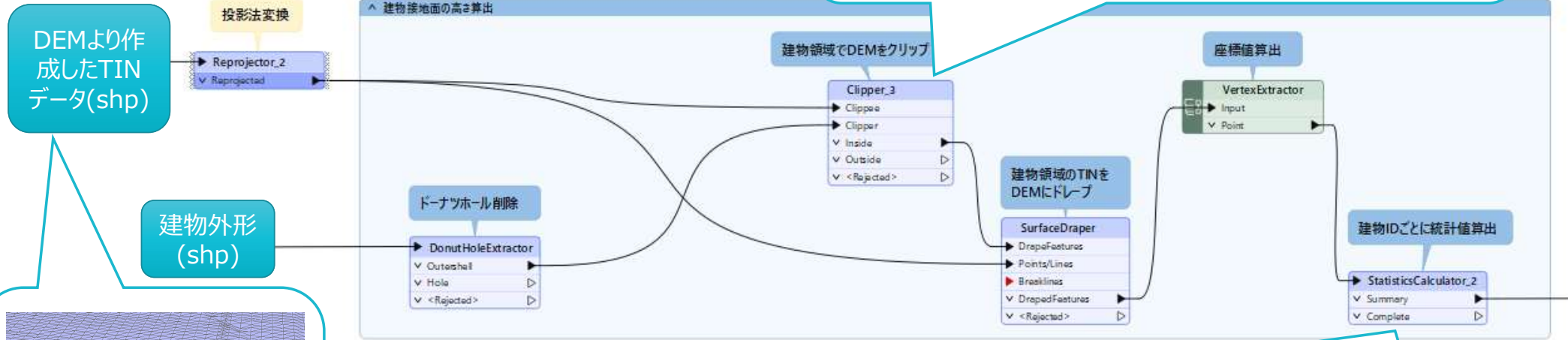
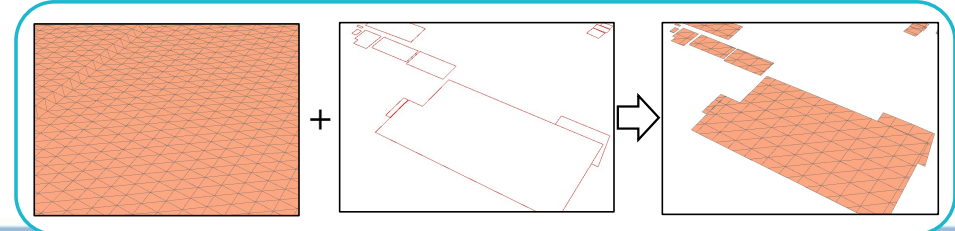
(3D都市モデル標準作業手順書第4.0版 p.C-7)





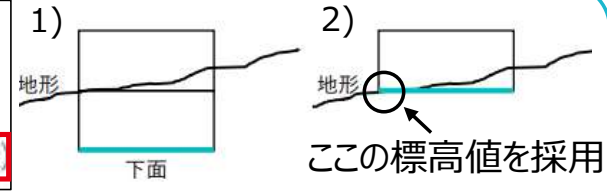
3D都市モデルでの活用例(①建築物を例に)

②DEMより建物の接地面の高さ算出



LOD1で作成する建築物の下面の高さは、以下のいずれかとする。

- 1) 建築物の下面の絶対標高
- 2) **LOD0で作成する水平図形と地形モデルとの交線の最下部点の高さ(最も低い標高)**

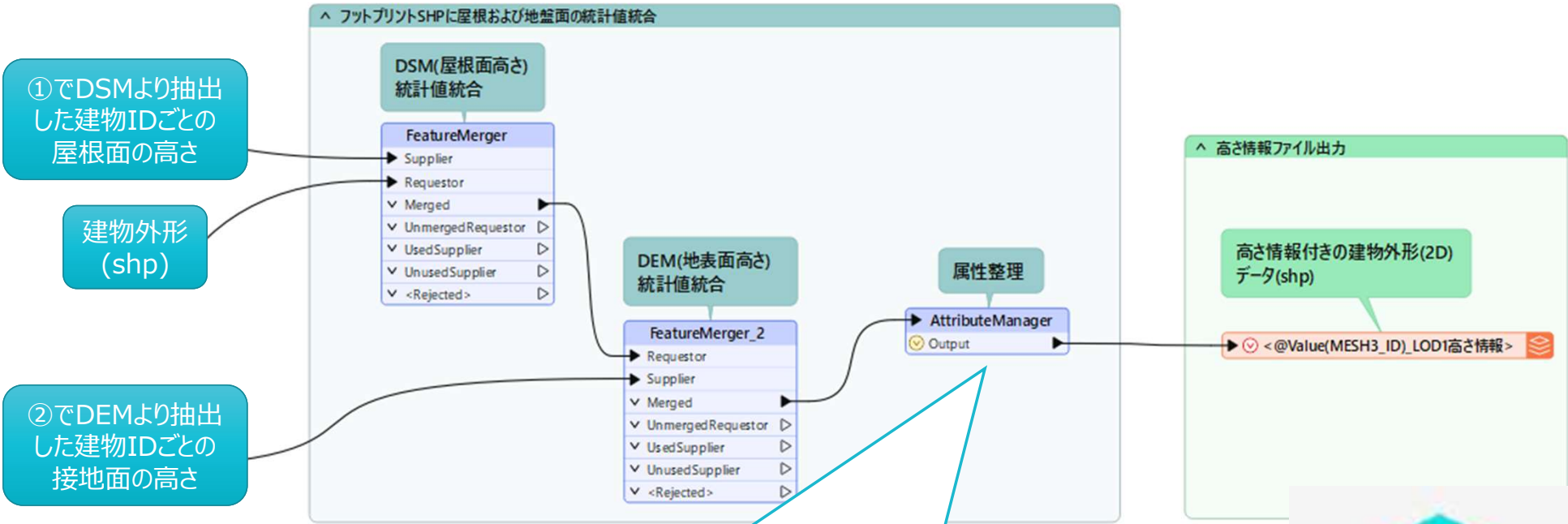


(3D都市モデル標準作業手順書第4.0版 p.C-6)

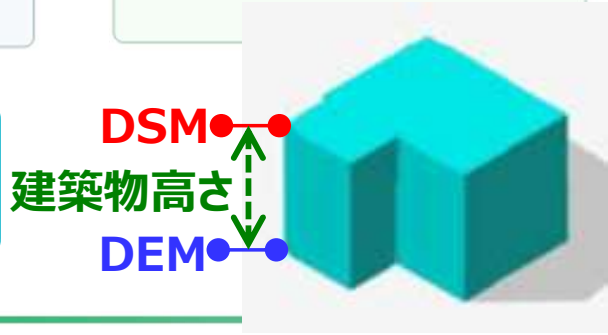


3D都市モデルでの活用例(①建築物を例に)

③高さ情報集約



建築物高さ計算
LOD1建築物の立ち上げ高さ
= ①DSMより求めた屋根の高さ - ②DEMより求めた接地面高さ

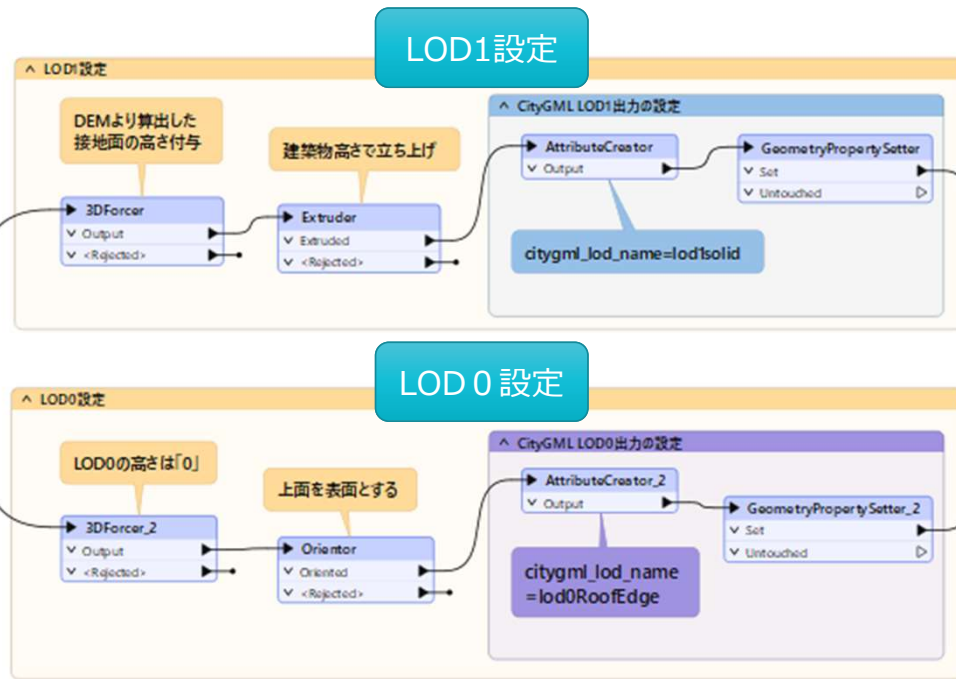




3D都市モデルでの活用例(①建築物を例に)

④ CityGMLとして出力

③で出力した高さ情報付きの建物外形データ(shp)

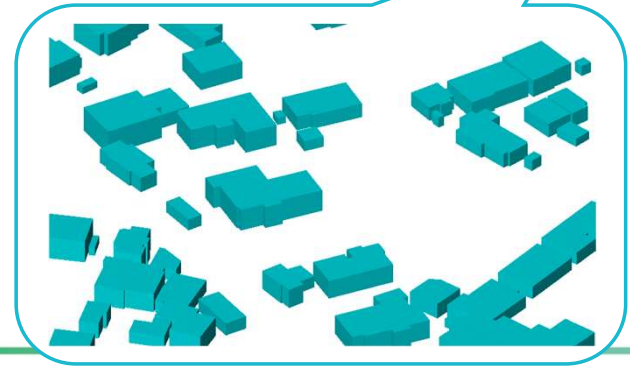
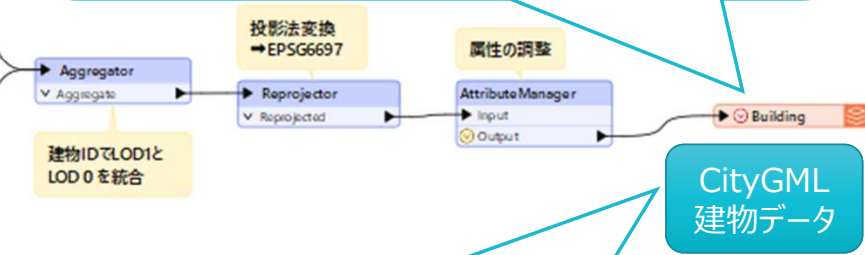


CityGML Schema Options

- CityGML Version: 2.0
- Writer Driven by CityGML Schema: Yes (Recommended)
- Application Domain Extension: Other
- Add XML Namespace Prefix to Feature Types: No
- ADE Schema File(s): %schemas%\ur\uro¥3.0\urbanObject.xsd
- Max Attributes Per Nested Attribute: 400

Output File Contents
Validation

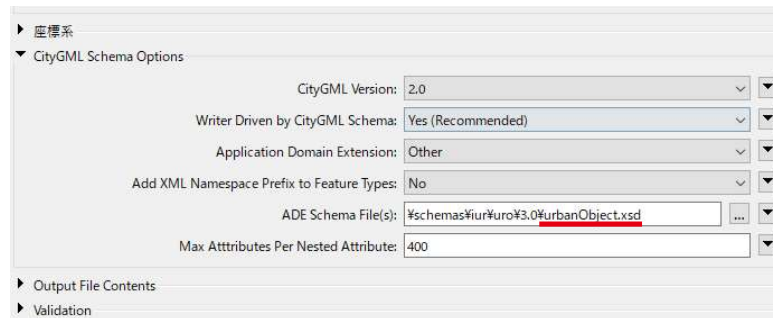
パラメータ



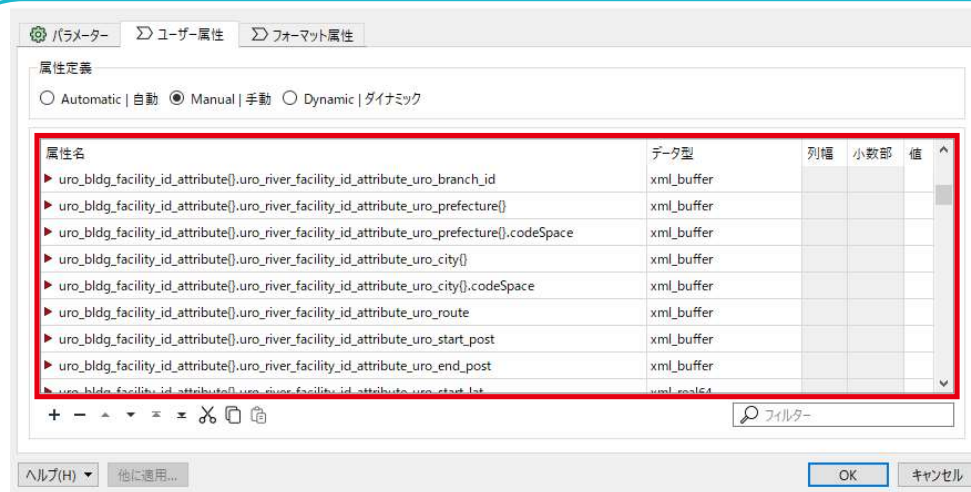


3D都市モデルでの活用例(①建築物を例に)

④CityGMLとして出力



パラメータでi-URのXMLスキーマ(urbanObject.xsd)を参照



i-URによって定義された属性が自動で出現



3D都市モデルでの活用例(②洪水浸水想定区域を例に)

ワークスペース例(洪水浸水想定区域データ作成)

※紹介するワークスペースはあくまで一例です。
PLATEAU事業に用いるには別途「3D都市モデル標準製品仕様書」
に定められた仕様に適合するようにデータの調整が必要です。

①3次メッシュコード付与

②浸水表面TINデータの作成

③CityGML出力

属性

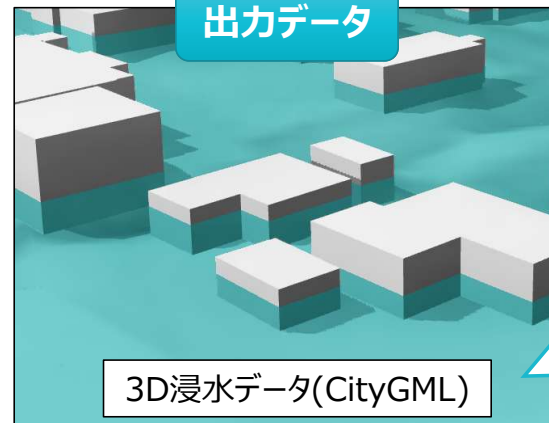
- ・浸水ランク
- ・浸水面の高さ

入力データ



2Dメッシュデータ(shp)

出力データ



3D浸水データ(CityGML)

属性

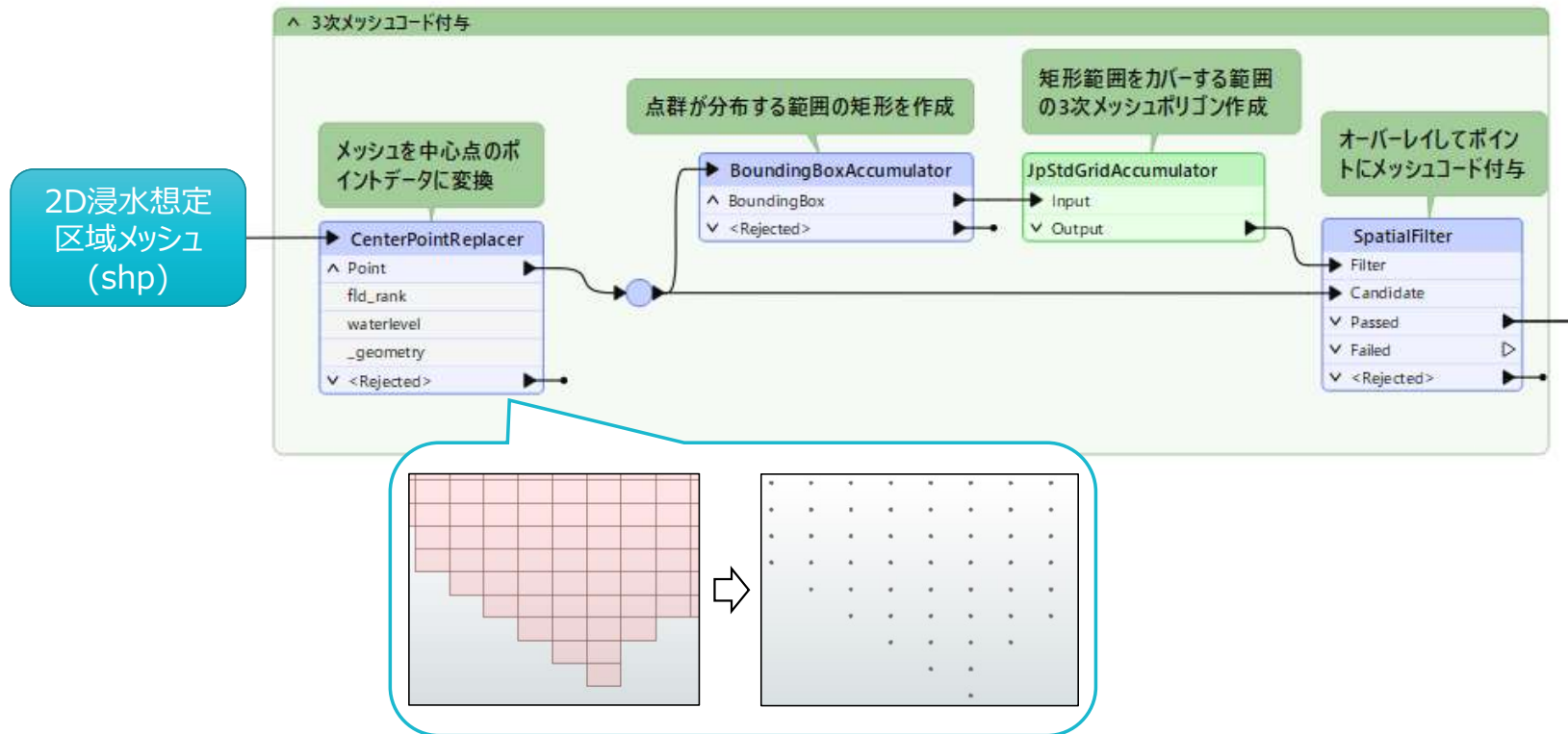
- ・gml_id
- ・浸水想定区域名称
- ・地物名称
- ・水部の分類
- ・浸水想定区域の種類
- ・河川の名称
- ・浸水ランク
- ・降雨規模
- ・指定機関



3D都市モデルでの活用例(②洪水浸水想定区域を例に)

①3次元メッシュコード付与(ワークスペース例)

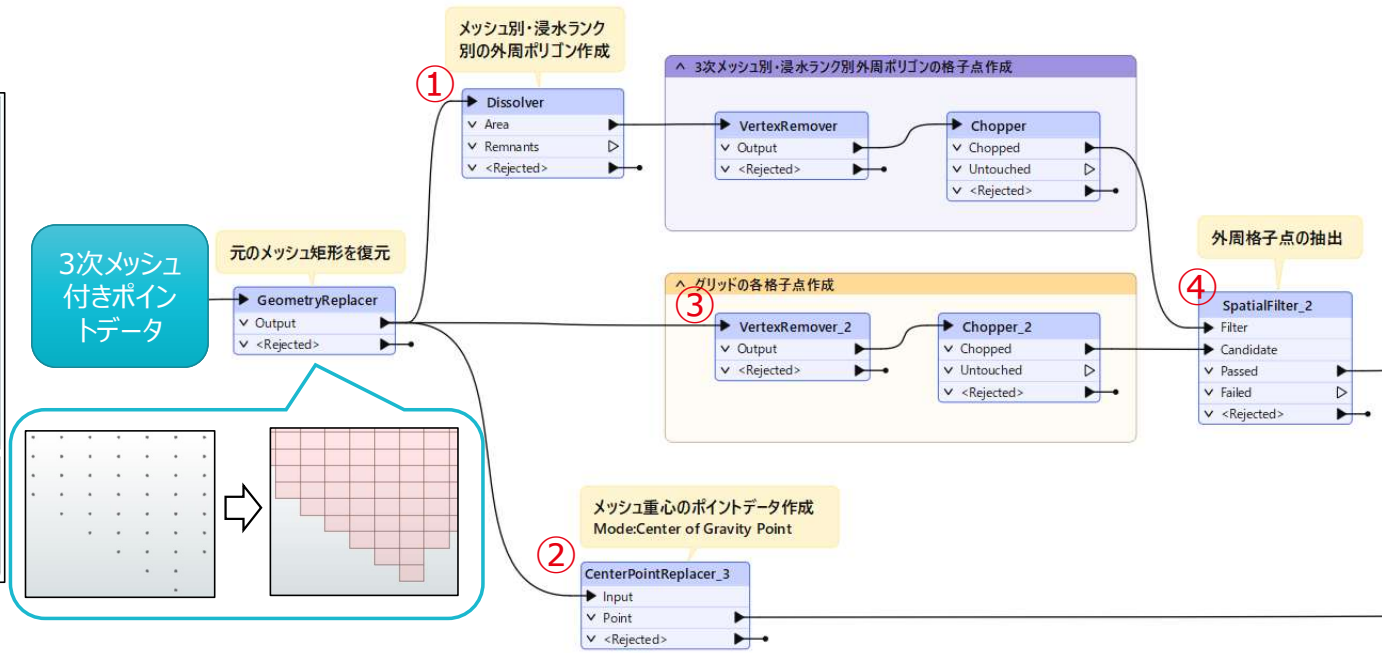
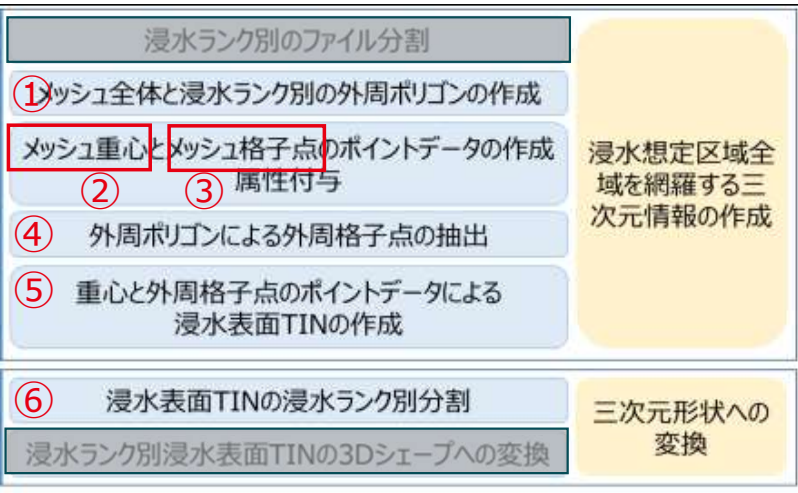
洪水浸水想定区域は3次元メッシュ単位でファイル作成





3D都市モデルでの活用例(②洪水浸水想定区域を例に)

②浸水表面TINデータの作成

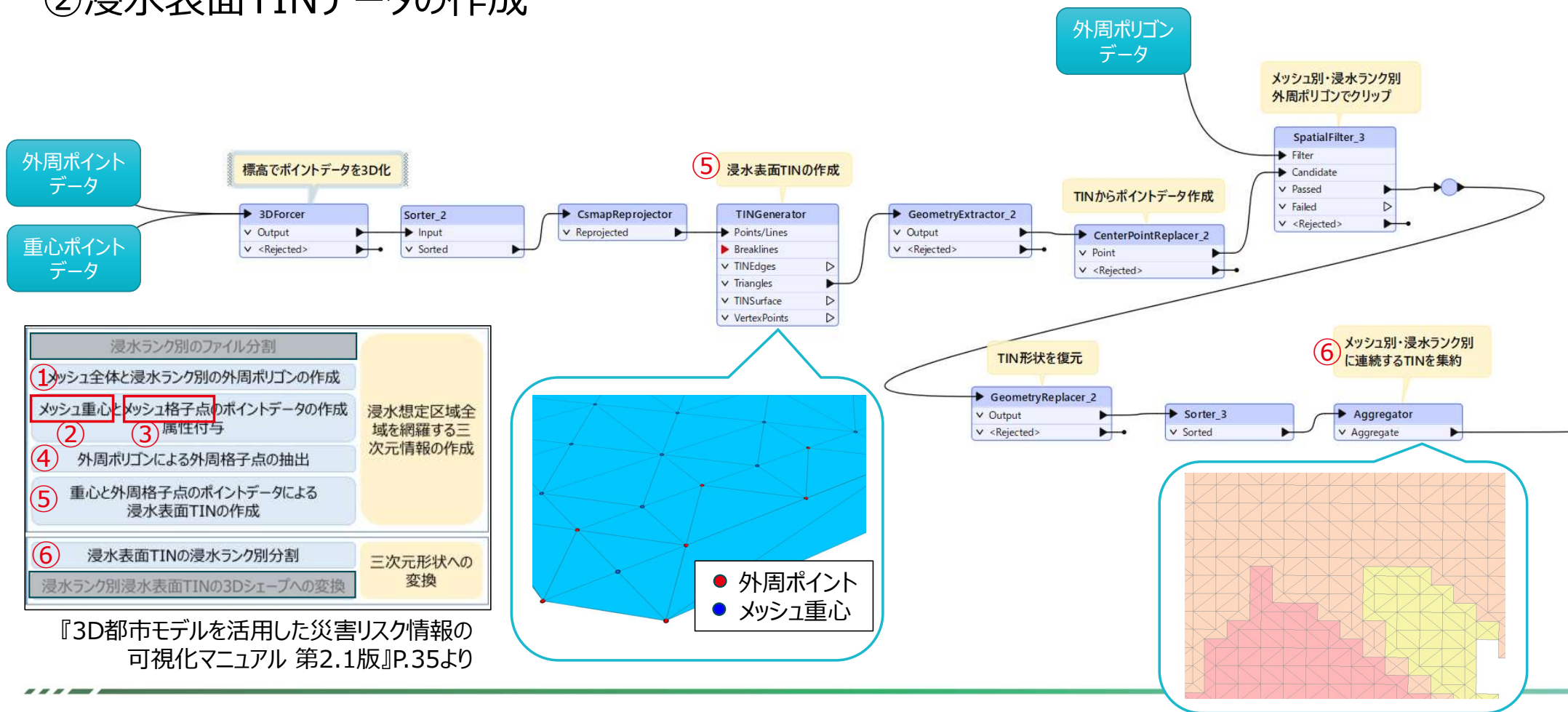


『3D都市モデルを活用した災害リスク情報の可視化
マニュアル 第2.1版』P.35より

3D都市モデルでの活用例(②洪水浸水想定区域を例に)



②浸水表面TINデータの作成



『3D都市モデルを活用した災害リスク情報の可視化マニュアル 第2.1版』P.35より

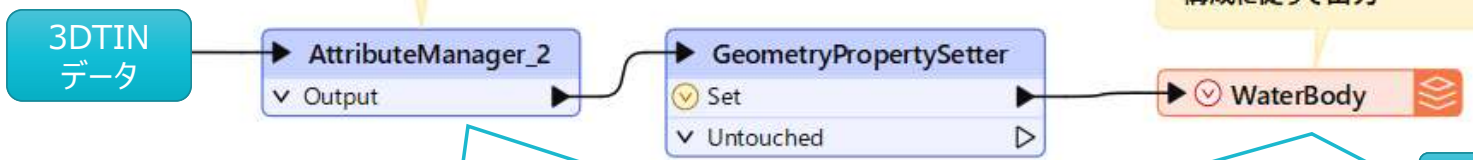


3D都市モデルでの活用例(②洪水浸水想定区域を例に)

③CityGML出力

属性の設定、調整

既定の命名規則、フォルダ構成に従って出力



パラメータ

パラメータ

Transformer Name: AttributeManager_2

Advanced - Attribute Value Handling

Attribute Actions

入力属性	出力属性	Value	アクション
_meshcode	_meshcode	<Enter value (optional)>	何もしない
citygml_class	citygml_class	1140	値を設定する
citygml_class_codeSpace	citygml_class_codeSpace	../../../../codelists/WaterBody_class.xml	値を設定する
citygml_function(0)	citygml_function(0)	1	値を設定する
citygml_function(0).codeSpace	citygml_function(0).codeSpace	../../../../codelists/WaterBody_function.xml	値を設定する
uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	\$(RIVER_NAME_CODE)	値を設定する
uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	../../../../codelists/WaterBodyRiverFloodingRiskAttribute_de...	値を設定する
uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	fld_rank	値を設定する
uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	../../../../codelists/WaterBodyRiverFloodingRiskAttribute_ra...	値を設定する
uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	2通りの値	値を設定する
uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	../../../../codelists/WaterBodyRiverFloodingRiskAttribute_ad...	値を設定する
uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	uro_flooding_risk_attribute(0).uro_water_body_river_floo...	@UpperCase(\$(FLOOD_LEVEL))	値を設定する

i-URによって定義された属性

CityGML Schema Options

CityGML Version: 2.0

Writer Driven by CityGML Schema: Yes (Recommended)

Application Domain Extension: Other

Add XML Namespace Prefix to Feature Types: No

ADE Schema File(s): output/schemas/iur/uro/2.0/urbanObject.xsd

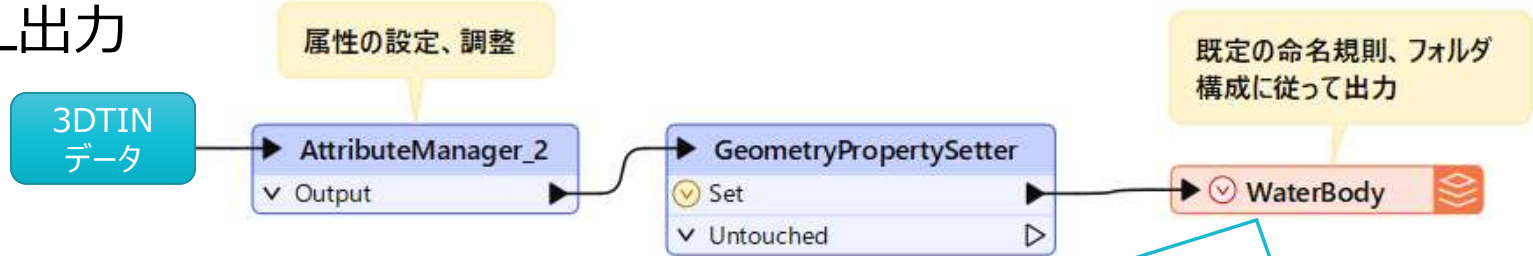
Max Attributes Per Nested Attribute: 400

ライターパラメータでi-URのXMLスキーマ (urbanObject.xsd)を参照することにより、i-URで定義された属性が自動で出現。

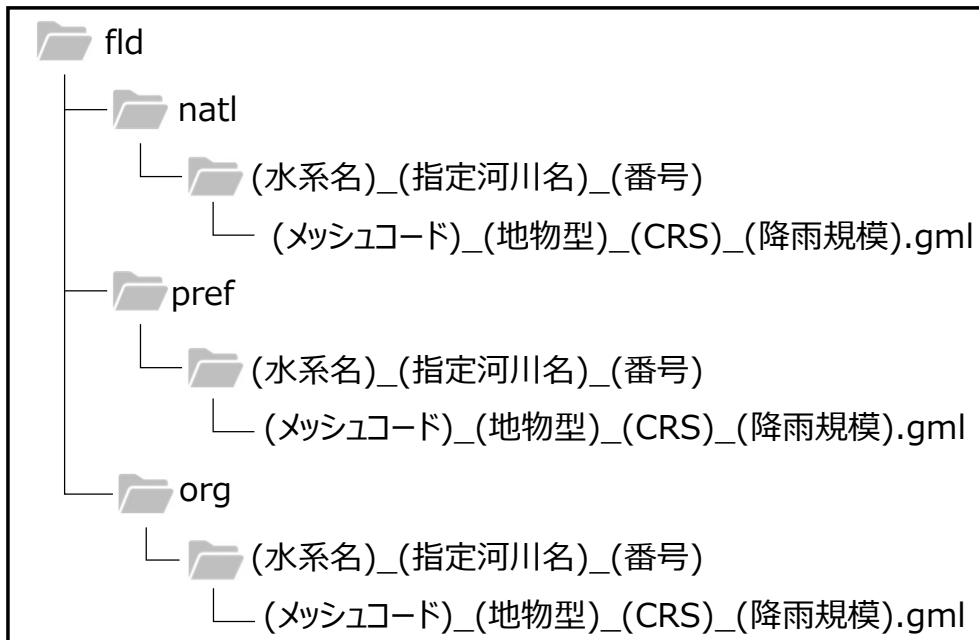


3D都市モデルでの活用例(②洪水浸水想定区域を例に)

③CityGML出力



洪水データのフォルダ構成、命名規則



『3D都市モデル標準製品仕様書 第4.0版』p.986~991を参考に作成

データセット

振分後のデータセット出力先ディレクトリ: D:\udx

出力先データセットの振り分けを行う

Fanout Expression: natl/(水系名)_(指定河川名)_(番号)/(meshcode)_fld_6697_(降雨規模).gml

座標系

CityGML Schema Options

CityGML Version: 2.0

Writer Driven by CityGML Schema: Yes (Recommended)

Application Domain Extension: Other

Add XML Namespace Prefix to Feature Types: No

ADE Schema File(s): output/schemas/iur/uro/2.0/urbanObject.xsd

Max Attributes Per Nested Attribute: 400

ヘルプ(H) [OK] [キャンセル]

おわりに



CityGMLへの対応(ADEへの対応)




処理が視覚的にわかりやすい 直感的にワークスペースを作成できる



自由度が高い(方法が一つではない)



日本語への対応が少ない 英語力向上の面では 



価格が高い、、、



情報をつなげる力で、
人・社会・地球の未来をデザインする

