



農業部農村發展及水土保持署

112 年度創新研究計畫成果

ARDSWC-112-051



分析就緒資料應用於 開源模式整合之探討

計畫主持人：張哲豪 教授

20240716

簡報內容

- 前言
- 分析就緒資料
- 分析就緒資料HydroMT應用
- 開源Wflow降雨逕流模式
- 應用Delft_FEWS進行作業化整合
- 土石流潛勢溪流集水區資訊供應
- 結論與建議

前言

- 環境數值模式建置與應用，需定期更新與維護資料來源
- 模式專案建置過程資料收集與資料前處理，以往需要大量人力與資源
- 目前科技與技術可以大量且快速收集資料
 - 衛星、UAV、IoT
- 開源模式有助於推廣與檢核模式
- 如何有效將收集的資料提供給工程師進行分析與應用
 - 分析就緒資料
 - 標準化模式建置流程與模式串接
 - 自動化與作業化水文氣象與模式整合運算
- 集水區降雨量、流量、土砂運移量、輸砂濃度

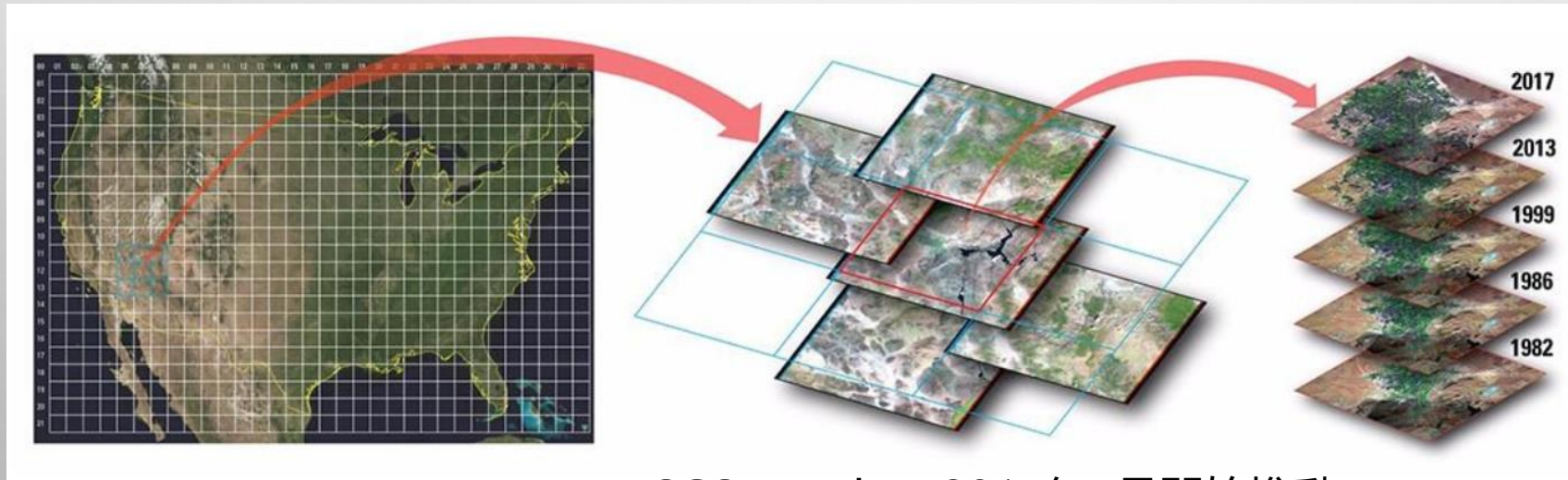


分析就緒資料

- 分析就緒

Analysis Ready Data, ARD

- 資料經過清理、整理、標準化、轉換等流程，可以直接用於分析或模式建置的資料
- 資料格式(網格、向量、時間序列)、資料品質(排除錯誤、異常)、連續性(時間、空間)
- 透過事先的處理提供使用者可以直接進行使用分析的影像
- 不需要大氣校正、影像空間定位、可以取得特定位置不同年份資料
- 有效降低使用前處理的負擔



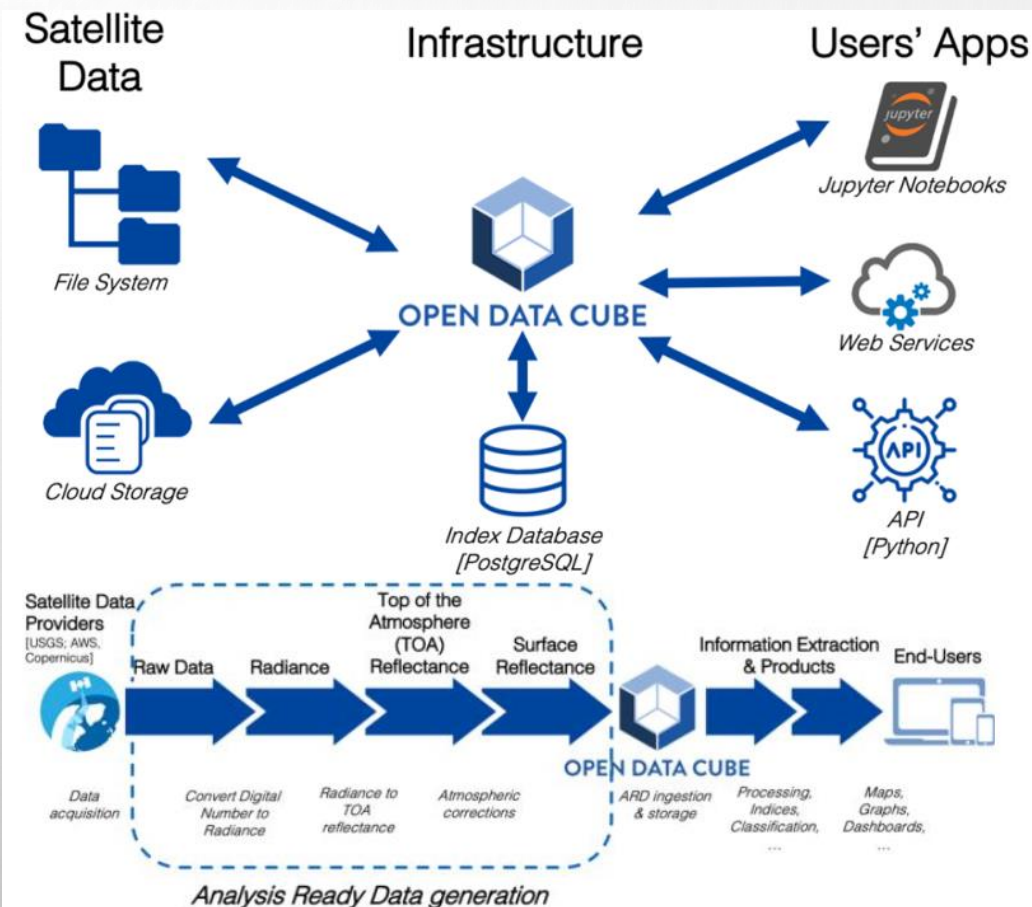
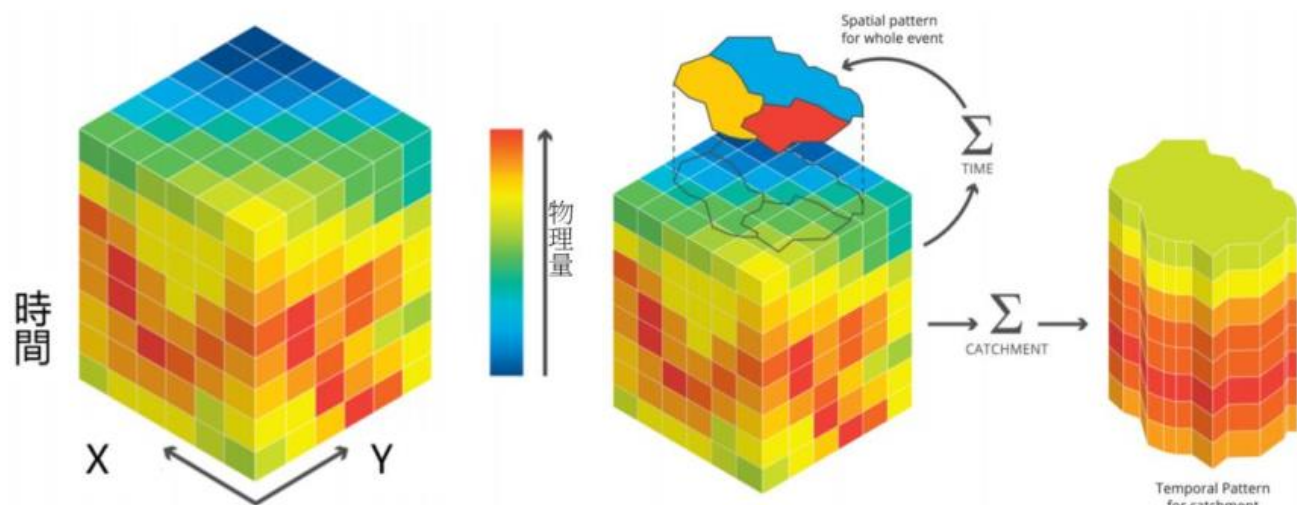
USGS Landsat 2017年5月開始推動



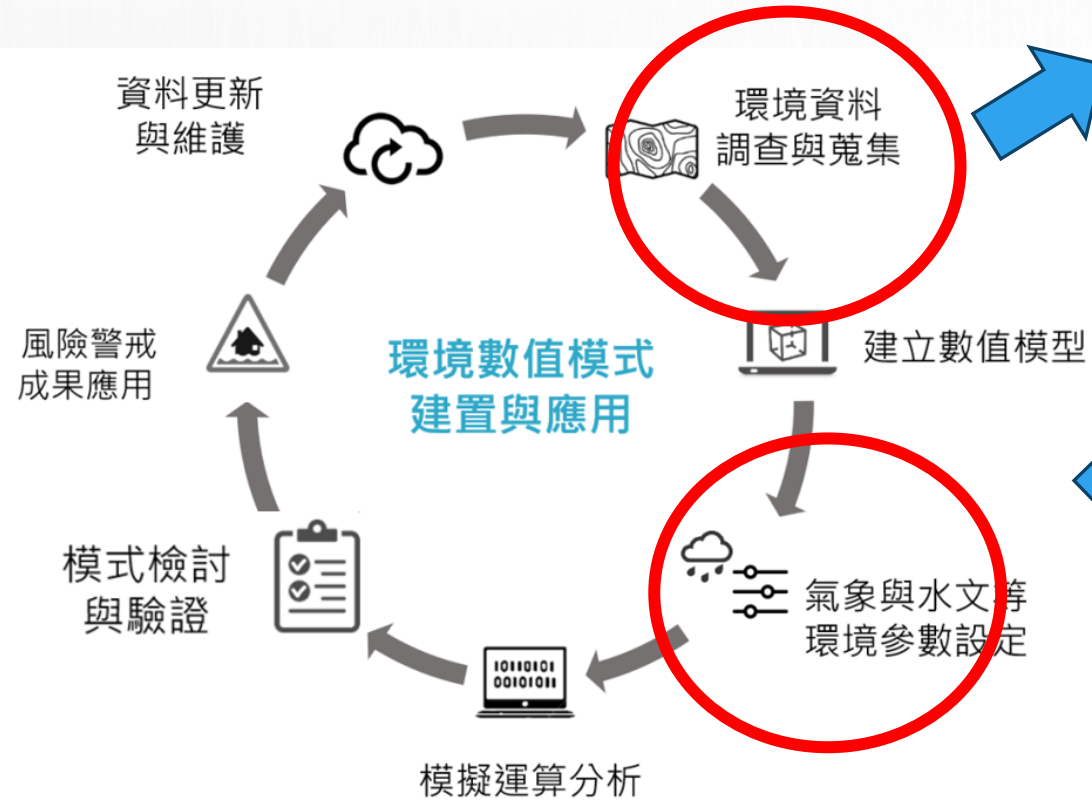
臺南 北門 七股

分析就緒資料

- Open Data Cube 概念
 - 物理量
 - 空間與時間連續性



分析就緒應用 -資料來源



國內
找不到資料
資料不完整

分析就緒應用發展
Analysis-Ready Data



Google Earth Engine



遙測資料現況比對確認

- 點位座標：22.9217588, 120.56515172
- 面積估算：2278m²
- 田埂高度：70-80cm



分析就緒資料應用



淡水河

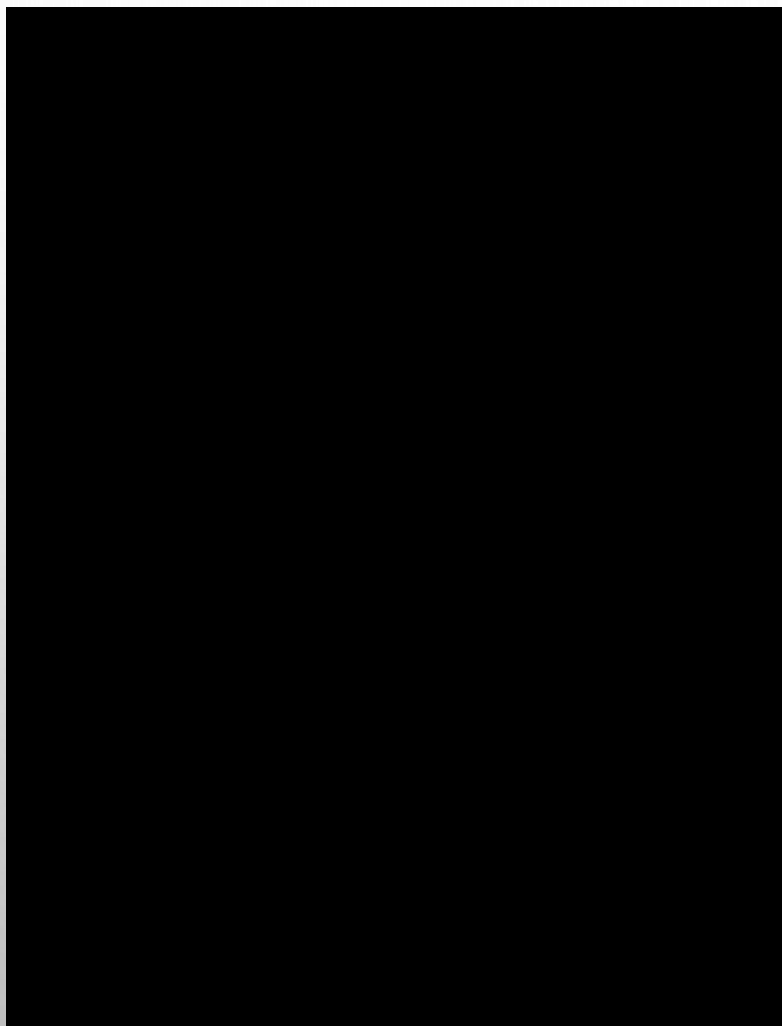


彰化 濁水溪 麥寮

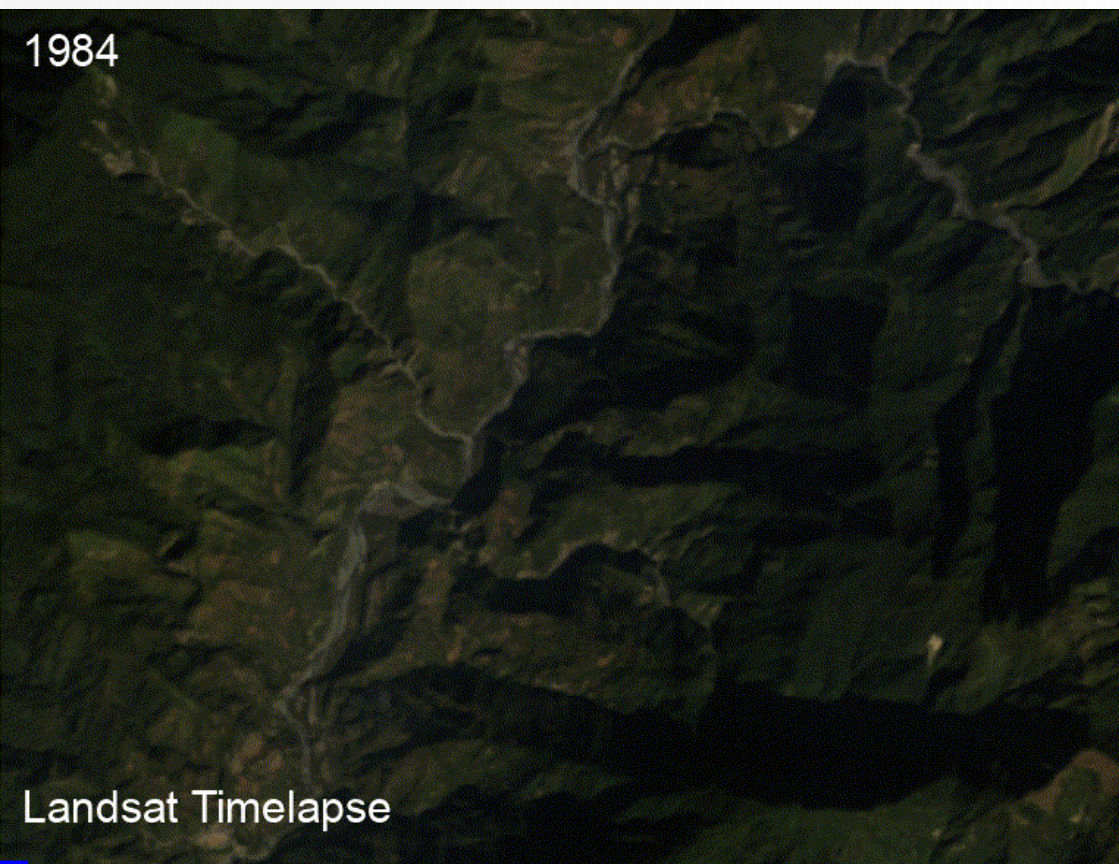


臺南 七股 鹽水溪

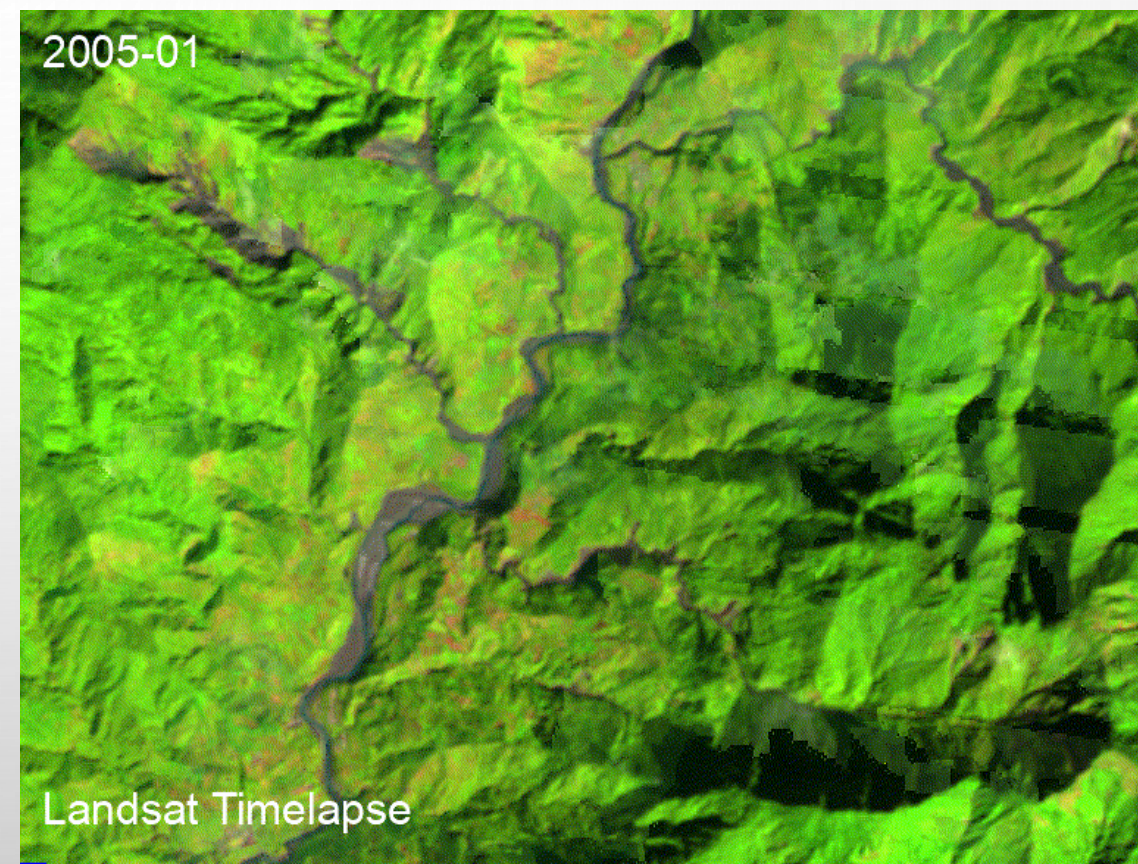
分析就緒資料應用



高屏溪上游 布唐布納斯溪 與 玉穗溪



時間頻率：年

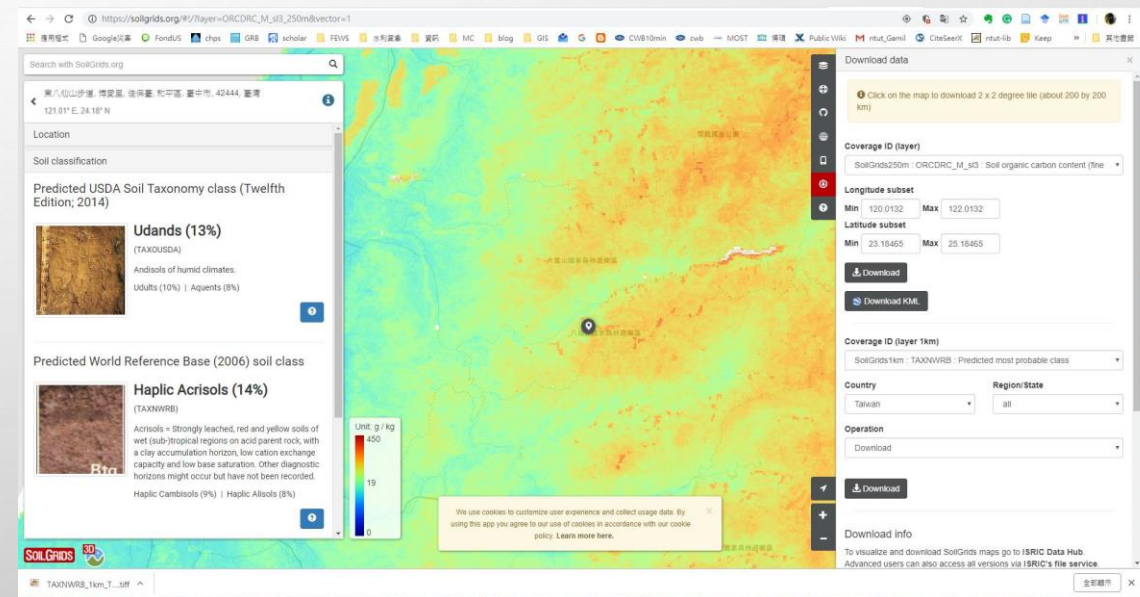
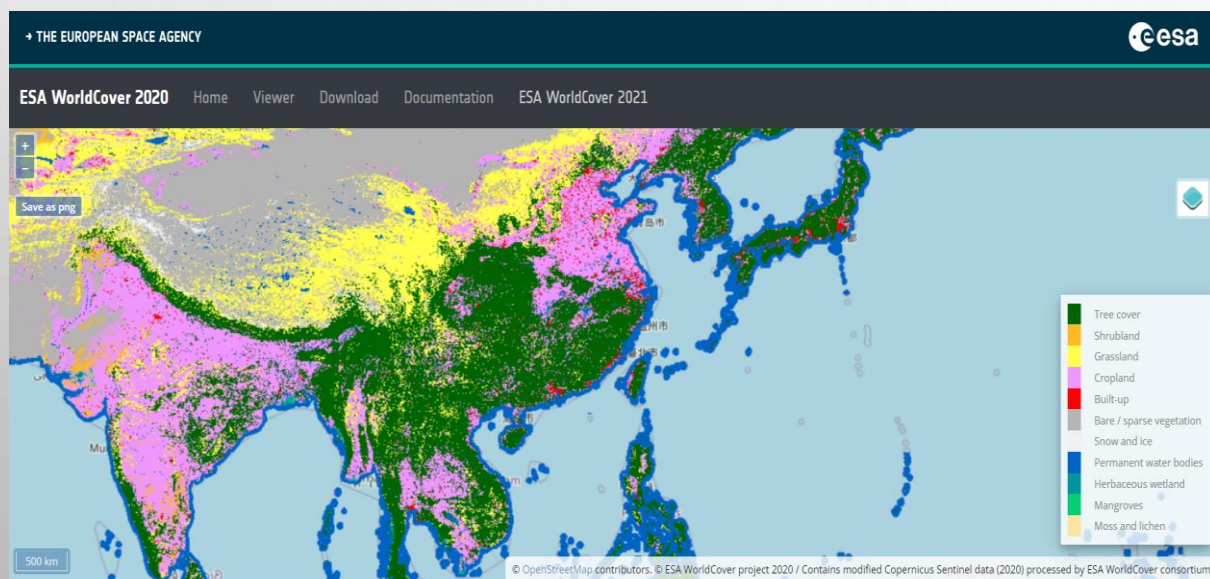


時間頻率：季

分析就緒資料應用

soilgrids.org
土壤資料

- ESA WorldCover 資料
- 11種土地覆蓋分類



網格型態方式進行資料供應

分析就緒資料

- 開放資料 **VS** 分析就緒資料

- 開放資料

- 由政府、機構或企業等單位主動公開的資料，具有廣泛的主題和格式。
 - 不一定有完整的QA與QC程序
 - 使用前通常需要進一步進行資料前處理及QA與QC程序

- 分析就緒資料

- 由政府、機構或企業等單位產置的資料
 - 經過一系列整理、清理和轉換，可以直接提供分析或應用需求的資料。

- 開放資料若有經過一系列的空間與時間QA與QC程序也可成為**分析就緒資料**

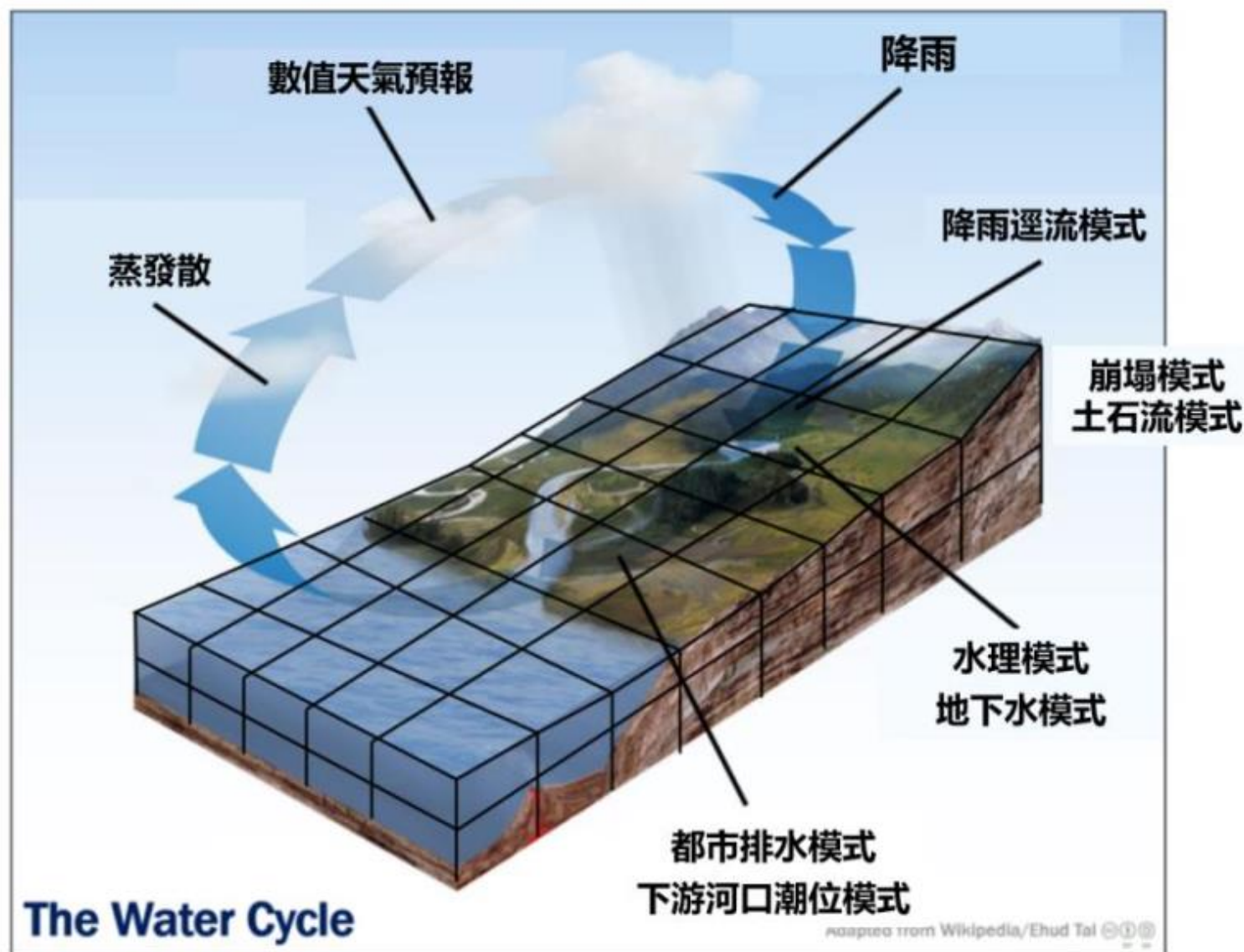
水文氣象與數值模式應用

水文資料

- 雨量 (測站、雷達)
- 水位
- 流量
- 潮位
- 地下水
- 土壤含水量
- 輸砂量

地文資料

- 數值高程模型
- 土地利用
- 土壤類型
- K值 土壤沖蝕
- R值 降雨沖蝕
- 斷面、粒徑
- 水工構造物



環境資料
調查與蒐集



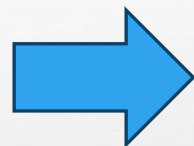
分析就緒資料 ARD
使用HydroMT
資料集來源



模式建置
標準化



開源模式
WFLOW 降雨逕流模式



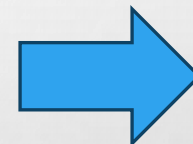
專案介接
標準化



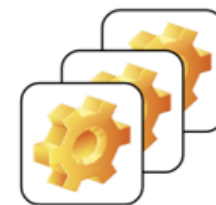
即時水文
氣象資料



作業化流程
DELFT-FEWS
水文氣象與模式整合



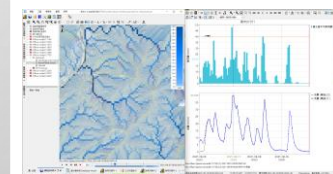
運算模擬
自動化



API

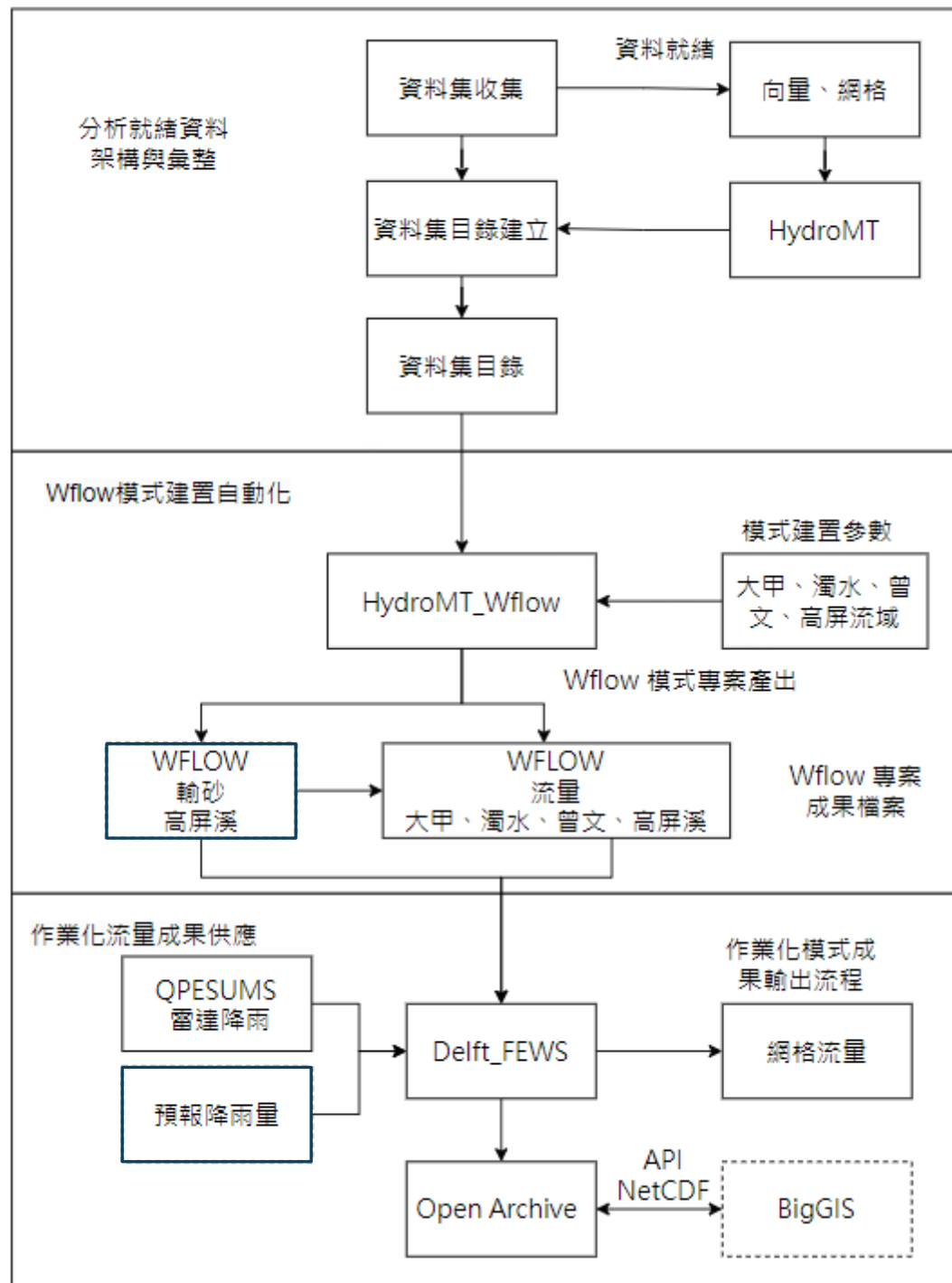


netcdf



成果供應
雨量\流量\土砂出流量
不安定土砂應用





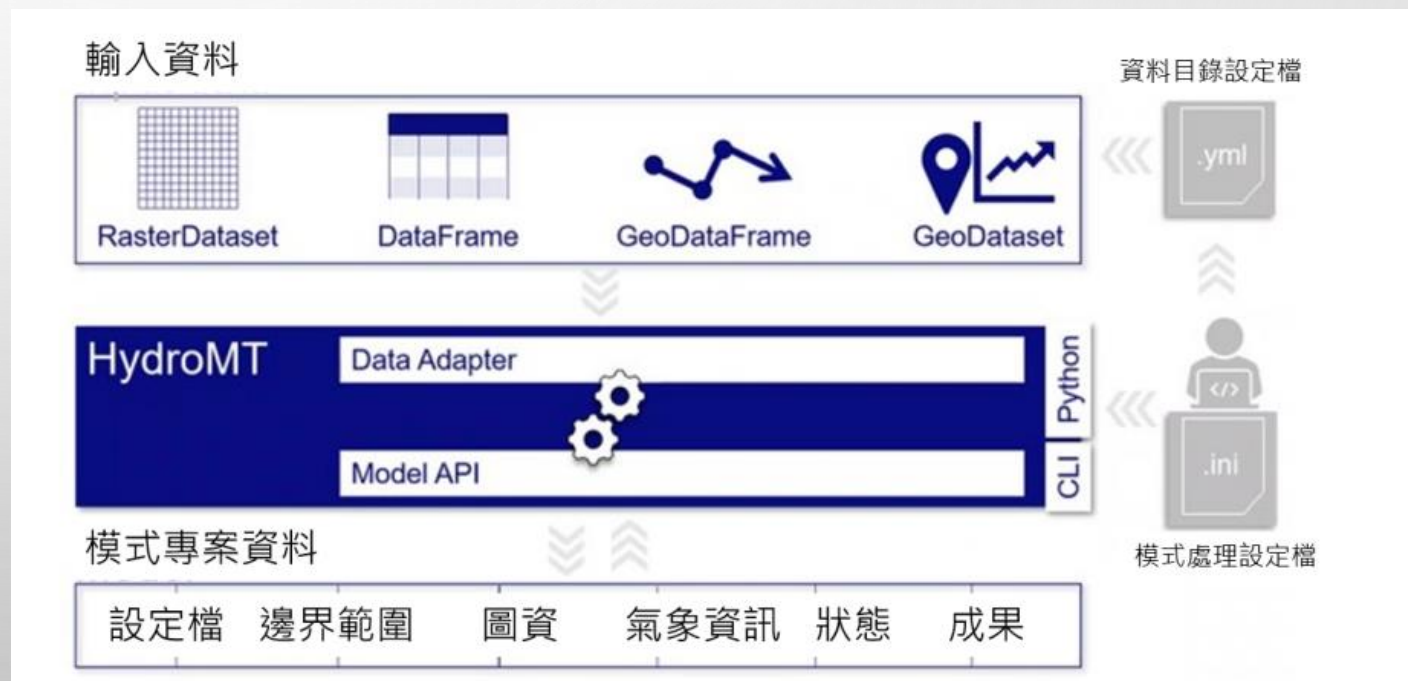
分析就緒資料 ARD
使用HydroMT
資料集來源

開源模式
WFLOW 降雨逕流模式
模式建置自動化

作業化流量供應
DELFT-FEWS
水文氣象與模式整合
降雨量與流量成果產置

分析就緒資料HydroMT應用

- HydroMT (Hydro Model Tools)
 - 荷蘭 國家水文研究院(Deltares)開發的水利模式建置工具
 - 圖資目錄管理
 - 資料與格式處理
 - 參數化模式建置
- 使用流程
 - 準備資料集
 - 定義模式區域範圍
 - 設定模式使用參數
 - 執行HydroMT

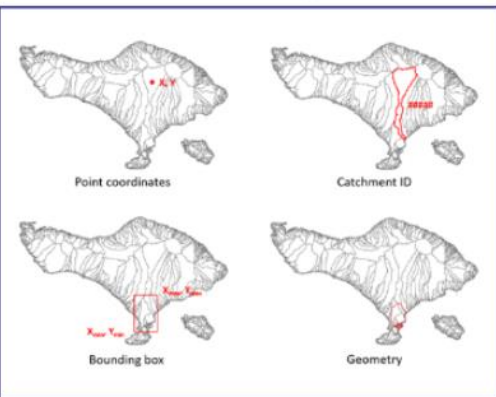


分析就緒資料HydroMT應用

1. Prepare data catalog

```
merit_hydro_v1.0:
  crs: 4326
  data_type: RasterDataset
  driver: raster
  kwargs:
    chunks:
      x: 6000
      y: 6000
  meta:
    category: topography
    paper_doi: 10.1029/2019WR024873
    paper_ref: Yamazaki et al. (2019)
    source_license: CC-BY-NC 4.0 or ODbL 1.0
    source_url: http://hydro.iis.u-
    tokyo.ac.jp/~yamada/MERIT_Hydro
    source_version: 1.0
    path: topography/merit_hydro/*.vrt
```

2. Define model region



3. Configure model setup

```

[setup_config]                                # options parsed to wflow
starttime = 2010-01-01T00:00:00
endtime = 2010-03-31T00:00:00
timestepsecs = 86400
input.path_forcing = inmaps-era5-2010.nc

[setup_basemaps]
hydrography_fn = merit_hydro                # source hydrography data
basin_index_fn = merit_hydro_index           # source of basin index
upscale_method = ihu                        # upscaling method for flow

[setup_rivers]
hydrography_fn = merit_hydro                # source hydrography data
river_geom_fn = rivers_lin2019_v1          # river source data w/ geom
river_upper = 30                           # minimum upstream area
rivdpth_method = powlaw                     # method to estimate depth
min_rivdpth = 1                            # minimum river depth
min_rivwth = 30                            # minimum river width
slope_len = 2000                           # length over which to
smooth_len = 5000                          # length over which to

```

4. Run HydroMT

[illegible]

2.輸入參數
資料夾名稱
控制點坐標
河川級序
集水區邊界

Julia
wflow_sbm.toml

- 專案名稱
- 起迄時間
- 時間單位
- 狀態檔
- 輸入檔
- 專案設定
- 輸出檔
- 參數設定

4.執行 HydroMT_Wflow

Wflow專案產出

- 狀態檔資料夾instate
- 輸出資料夾run_default
- 向量圖徵staticgeoms
- 專案輸出紀錄hydromt.log
- 使用資料集hydromt_data.yml
- 輸入氣象檔inmaps.nc
- 模式參數圖層staticmaps.nc

向量資料
網格資料

1.分析就緒資料集 taiwan_data.yml

3. 模式專案架構

wflow build.ini

模擬起迄時間
基本圖資
河川屬性
演算方式
降水
土地利用
土壤
植被(葉面積指數)
溫度、蒸發散
固定參數

資料目錄建立

```
root: C:/Users/coops/.hydromt_data/Global_TaiwanArea/
chelsa:
chelsa_v1.2:
grdc:
era5:
era5_orography:
merit_hydro:
merit_hydro_index:
merit_hydro_index_v1.0:
rivers_lin2019_v1:
merit_hydro_ihu:
merit_hydro_ihu_30sec_v1.0:
soilgrids:
soilgrids_v1.0:
vito:
vito_2015_v2.0.2:
modis_lai:
modis_mcd15a3h_v006:
```

```
merit_hydro_ihu:
  alias: merit_hydro_ihu_30sec_v1.0
merit_hydro_ihu_30sec_v1.0:
  crs: 4326
  data_type: RasterDataset
  driver: raster
  kwargs:
    chunks:
      x: 6000
      y: 6000
  meta:
    category: topography
    paper_doi: 10.5281/zenodo.5166932
    paper_ref: Eilander et al. (2020)
    source_license: ODC-By 1.0
    source_url: https://zenodo.org/record/5166932#.YVbxJ5pByUk
    source_version: 1.0
  path: topography/merit_hydro_ihu/30sec/*.tif
  rename:
    30sec_basids: basins
    30sec_flwdir: flwdir
    30sec_elevtn: elevtn
    30sec_strord: strord
    30sec_uparea: uparea
    30sec_rivlen: rivlen
    30sec_rivslp: rivslp
```

hydro

hydrography

landuse

merit_hydro_global

meteo

soil

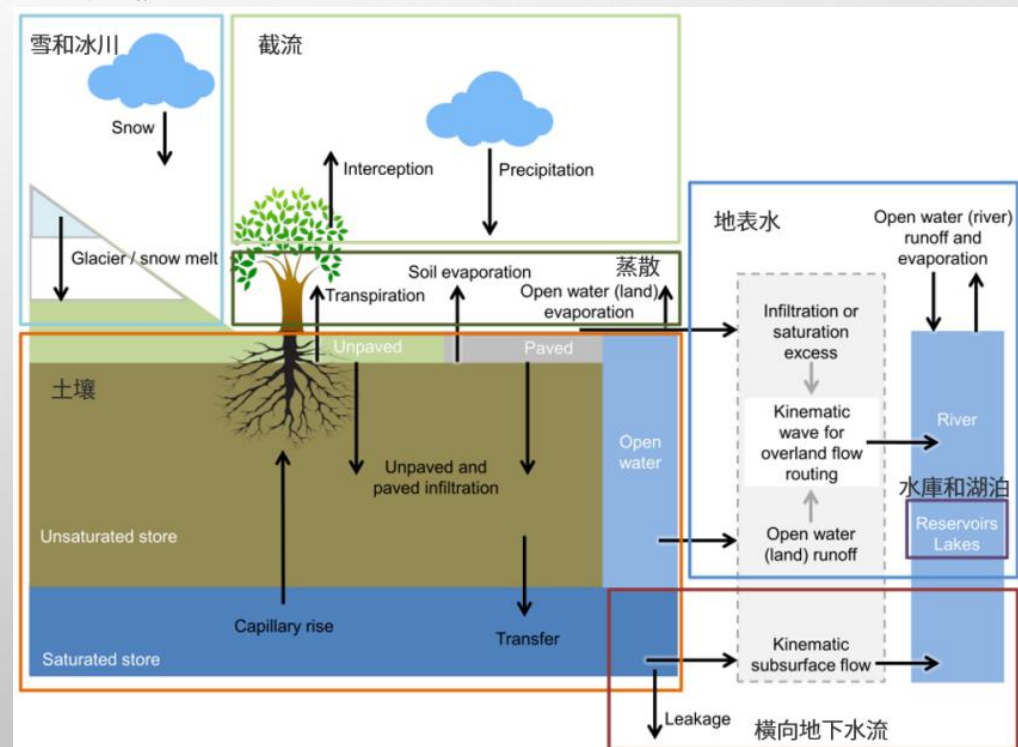
topography

Windows (C:) > 使用者 > coops > .hydromt_data > Global_TaiwanArea > topography > merit_hydro_ihu

名稱	類型	日期
30sec_basids	TIF 檔案	2022/10/18 下午 05:13
30sec_elevtn	TIF 檔案	2022/10/18 下午 05:14
30sec_flwdir	TIF 檔案	2022/10/18 下午 05:15
30sec_flwerr	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
30sec_outlat	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
30sec_outlon	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
30sec_outwth	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
30sec_rivlen	TIF 檔案	2022/10/18 下午 05:16
30sec_rivlen_ds	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
30sec_rivslp	TIF 檔案	2022/10/18 下午 05:17
30sec_strord	TIF 檔案	2022/10/18 下午 05:17
30sec_subare	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
30sec_upaerr	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
basins	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
elevtn	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
flwdir	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
rivlen	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
rivslp	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
strord	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58
uparea	TIF 檔案	2023/2/9 上午 04:58

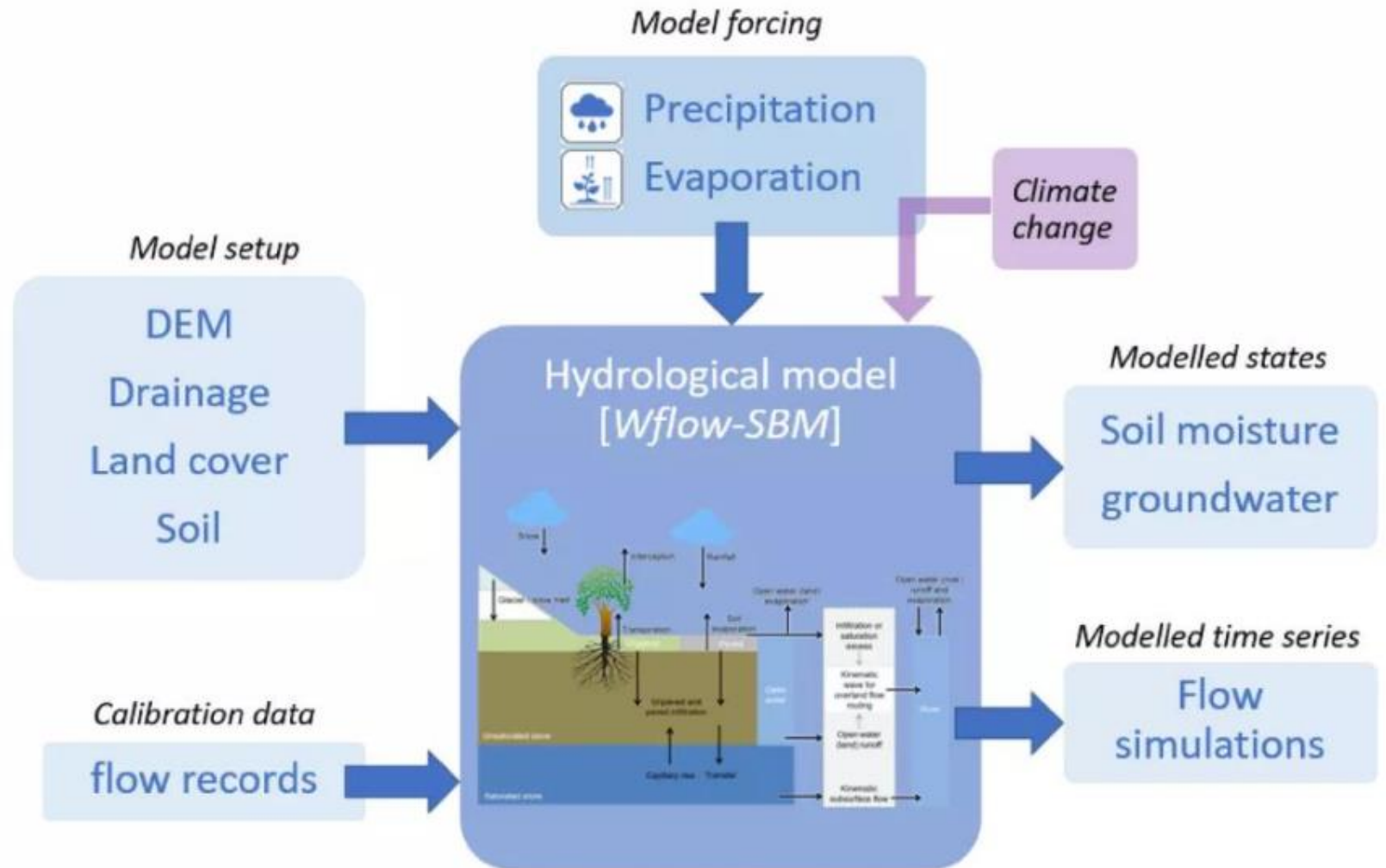
開源WFLOW降雨逕流模式

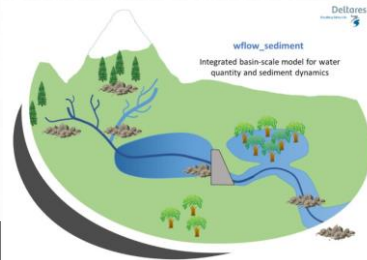
- Wflow模式
- 荷蘭國家水文研究院 (Deltares)所開發的分布式降雨逕流模式
- 程式語言：Julia
- 開源軟體：MIT授權
- 使用Wflow_sbm模組(Simple bucket model)
- 考量降水、截流、蒸發散、土壤、地表水和地下水



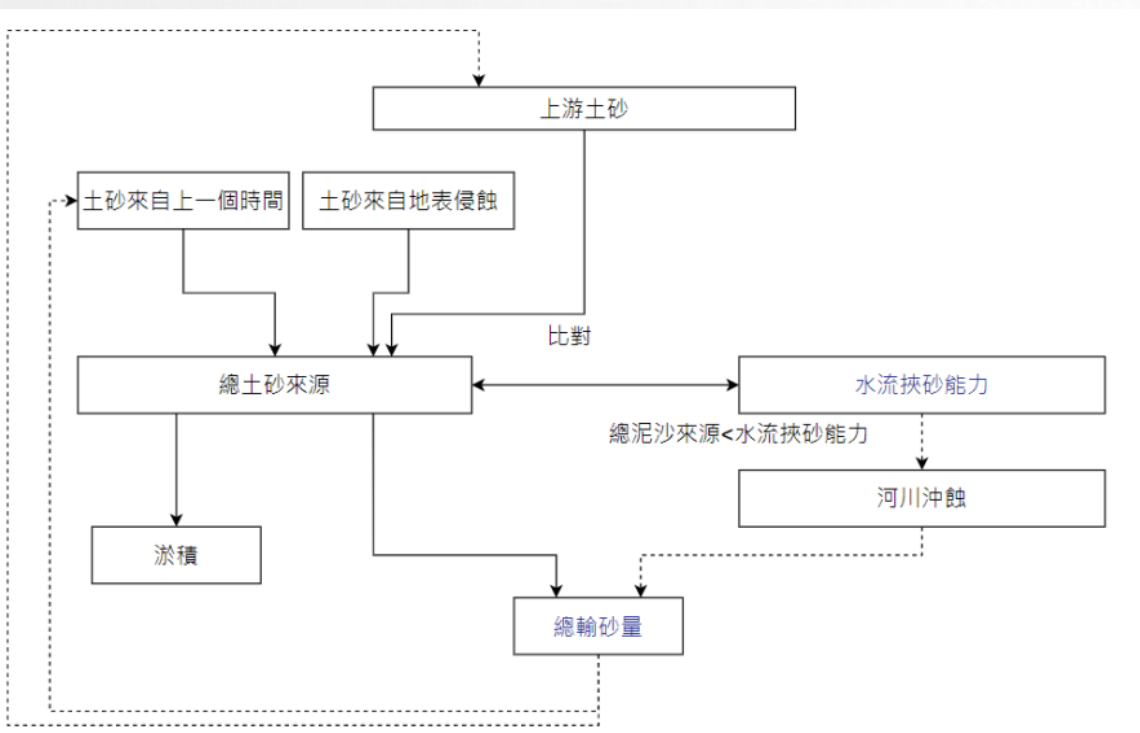
開源WFLOW降雨逕流模式SBM模組

- 模式水文氣象輸入
 - 降雨量
 - 蒸發散
- 模式地文
 - DEM
 - 排水系統
 - 土地利用
 - 土壤類型
- 輸出
 - 流量(河道、漫地流)
 - 土壤含水量

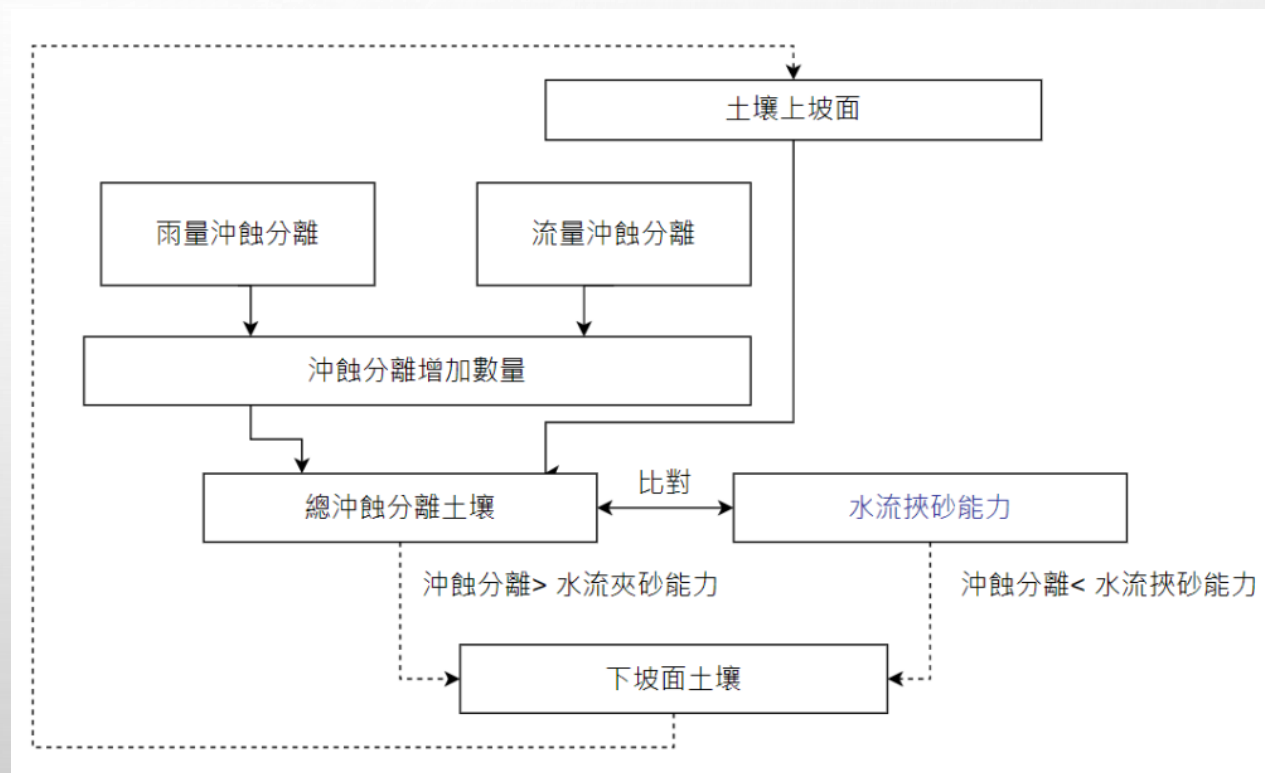




開源WFLOW降雨逕流模式 Sediment 模組



河川網格土砂運移



地表網格土砂運移概念

開源WFLOW降雨逕流模式設定參數

Sediment 模組

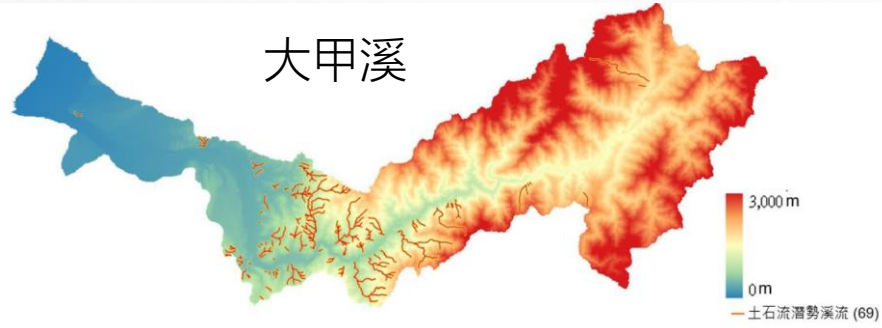
SBM 模組

模式元件	wflow 檔案描述	
config	wflow_sbm.toml	模式設定檔
staticmaps	staticmaps.nc	靜態圖資
staticgeoms	geometries from the staticgeoms folder (basins.geojson, rivers.geojson etc.)	靜態向量圖資
forcing	inmaps.nc	輸入邊界條件
states	instates.nc	狀態檔
results	output.nc, output_scalar.nc, output.csv	模式輸出檔案

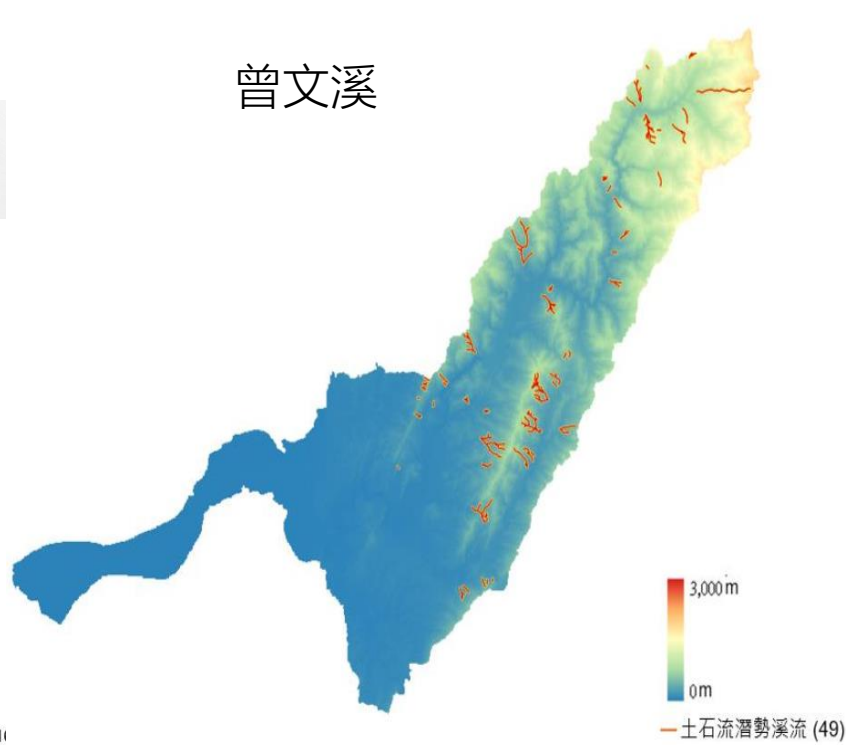
設定內容	說明
setup_config()	更新設定檔
setup_basemaps()	設定研究區域範圍（單位_度）。
setup_rivers()	設定河川參數地圖。
setup_lakes()	設定湖泊面積匯留點參數包含面積深度流量
setup_reservoirs()	設定水庫面積與放流點參數包含面積、需求、最小和最大目標存儲容量和排放容量值的參數。
setup_lulcmaps()	設定土地利用或土地覆蓋圖資
setup_laimaps()	設定每月設葉面積指數 (LAI) 氣候圖資。
setup_canopymaps()	設定泥沙運移模組的植被冠層高度圖。
setup_soilmaps()	設定泥沙運移模組土壤參數圖。
setup_riverwidth()	依據預測數值的幂次關係，設定河道流寬度參數。
setup_riverbedsed()	設定泥沙運移模河床特性圖。
setup_gauges()	設定出流點位或測站圖資。
setup_areamap()	從向量資料設定特定區域範圍 wflow 輸出成果。
setup_constant_pars()	設定網格通用參數。

建置流域數值高程與土石流潛勢溪流

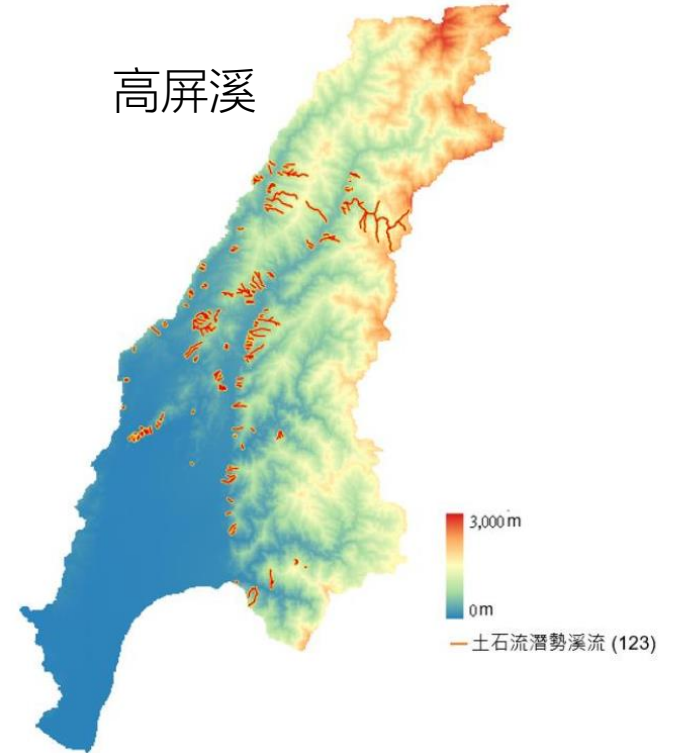
大甲溪



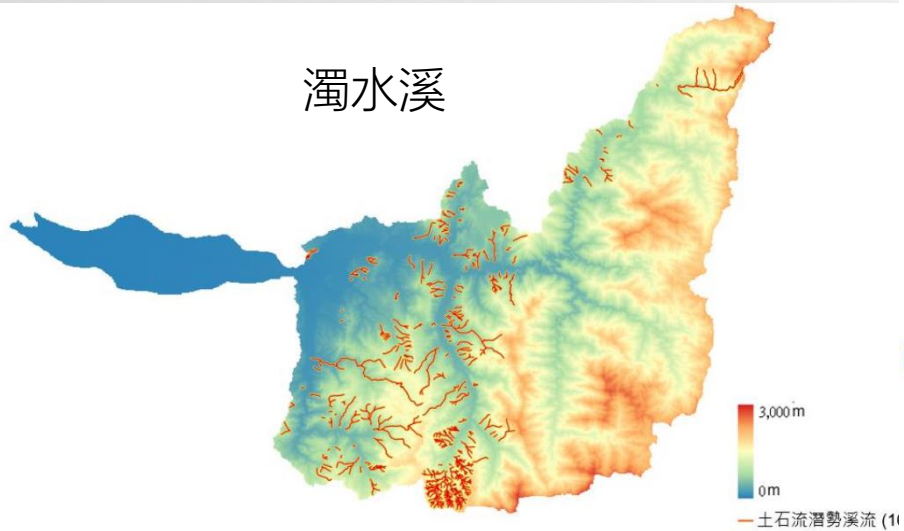
曾文溪



高屏溪



濁水溪



開源WFLOW降雨逕流模式

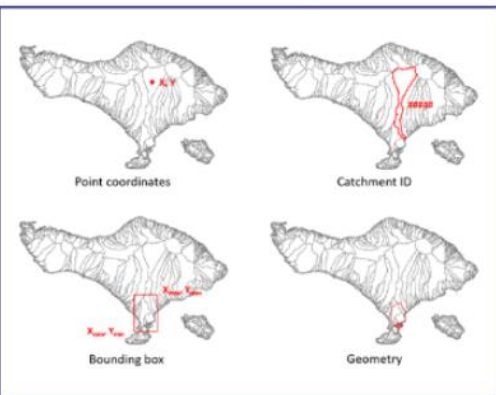
1. Prepare data catalog

```
merit_hydro_v1.0:  
crs: 4326  
data_type: RasterDataset  
driver: raster  
kwargs:  
  chunks:  
    x: 6000  
    y: 6000  
meta:  
  category: topography  
  paper_doi: 10.1029/2019WR024873  
  paper_ref: Yamazaki et al. (2019)  
  source_license: CC-BY-NC 4.0 or ODbL 1.0  
  source_url: http://hydro.iis.u-  
tokyo.ac.jp/~yamada/MERIT_Hydro  
  source_version: 1.0  
  path: topography/merit_hydro/*.vrt
```

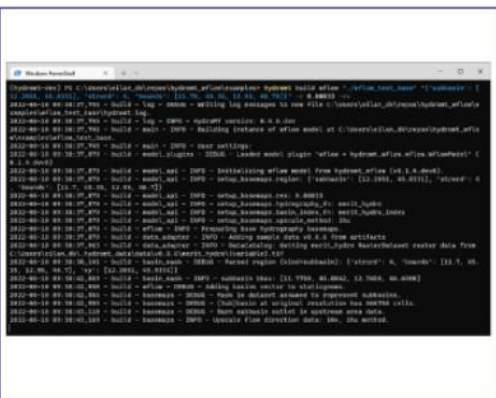
3. Configure model setup

```
[setup_config] # options parsed to wflow :  
starttime = 2010-01-01T00:00:00  
endtime = 2010-03-31T00:00:00  
timestepsecs = 86400  
input.path_forcing = inmaps-era5-2010.nc  
  
[setup_basemaps]  
hydrography_fn = merit_hydro # source hydrography data  
basin_index_fn = merit_hydro_index # source of basin index  
upscale_method = ihu # upscaling method for flow  
  
[setup_rivers]  
hydrography_fn = merit_hydro # source hydrography data  
river_geom_fn = rivers_lin2019_v1 # river source data w/  
river_upa = 30 # minimum upstream area  
rivdph_method = powlaw # method to estimate depth  
min_rivdph = 1 # minimum river depth |  
min_rivwth = 30 # minimum river width |  
slope_len = 2000 # length over which tp  
smooth_len = 5000 # length over which to
```

2. Define model region



4. Run HydroMT



2.輸入參數
資料夾名稱
控制點坐標
河川級序
集水區邊界

Julia
wflow_sbm.toml

專案名稱
起迄時間
時間單位
狀態檔
輸入檔
專案設定
輸出檔
參數設定

4.執行
HydroMT_Wflow

Wflow專案產出

狀態檔資料夾instate
輸出資料夾run_default

向量圖徵staticgeoms
專案輸出紀錄hydromt.log

使用資料集hydromt_data.yml

輸入氣象檔inmaps.nc

模式參數圖層staticmaps.nc

向量資料
網格資料

1.分析就緒資料集
taiwan_data.yml

3.模式專案架構
wflow_build.ini

模擬起迄時間
基本圖資
河川屬性
演算方式
降水
土地利用
土壤
植被(葉面積指數)
溫度、蒸發散
固定參數

搭配HydroMT 自動化Wflow模式專案資料建立

```
hydromt build wflow "./Wflow_C1730" -r '{"subbasin': [120.42375,22.47791667], 'strord': 4, 'bounds': [120.3941667,22.475,121.0583333,23.49416667]}" -i ./wflow_build.ini -d ./taiwan_data.yml -v
hydromt build wflow "./Wflow_C1510" -r '{"subbasin': [120.2745833,23.83541667], 'strord': 4, 'bounds': [120.2741667,23.4675,121.3291667,24.13916667]}" -i ./wflow_build.ini -d ./taiwan_data.yml -v
hydromt build wflow "./Wflow_C1630" -r '{"subbasin': [120.06625,23.04875], 'strord': 4, 'bounds': [120.0658333,22.9625,120.8325,23.515]}" -i ./wflow_build.ini -d ./taiwan_data.yml -v
hydromt build wflow "./Wflow_C1420" -r '{"subbasin': [120.5545833,24.33708333], 'strord': 4, 'bounds': [120.5541667,24.11666667,121.4508333,24.44333333]}" -i ./wflow_build.ini -d ./taiwan_data.yml -v
```

> Modules > Wflow > Wflow_C1420 >

名稱

- inmaps
- instate
- run_default
- staticgeoms
- hydromt
- hydromt_data
- inmaps
- log
- run_model
- staticmaps
- staticmaps.nc.aux
- wflow_sbm.toml

> Modules > Wflow > Wflow_C1510

名稱

- inmaps
- instate
- run_default
- staticgeoms
- hydromt
- hydromt_data
- inmaps.nc.aux
- log
- output
- run_model
- staticmaps
- staticmaps.nc.aux
- wflow_sbm.toml

> Modules > Wflow > Wflow_C1730

名稱

- inmaps
- instate
- run_default
- staticgeoms
- hydromt
- hydromt_data
- inmaps.nc.aux
- log
- output.nc.aux
- run_model
- staticmaps
- staticmaps.nc.aux
- wflow_sbm.toml

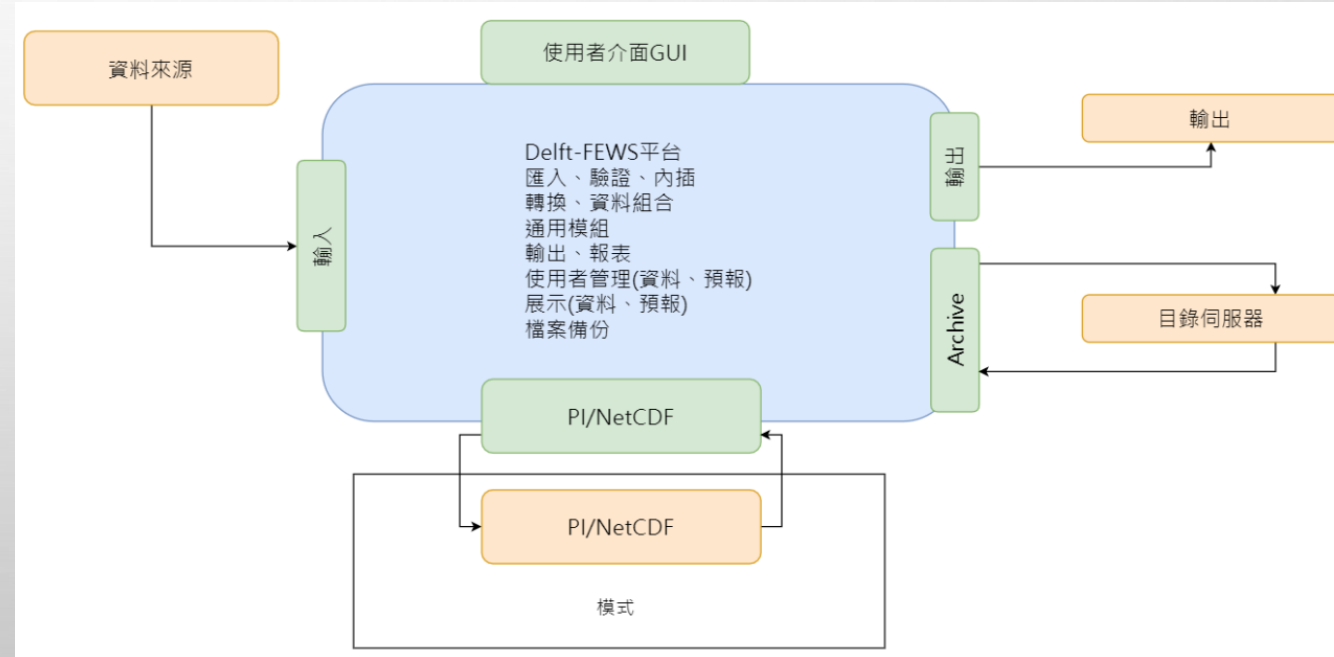
> Modules > Wflow > Wflow_C1630

名稱

- inmaps
- instate
- run_default
- staticgeoms
- hydromt
- hydromt_data
- inmaps
- inmaps.nc.aux
- log
- run_model
- staticmaps
- staticmaps.nc.aux
- wflow_sbm.toml

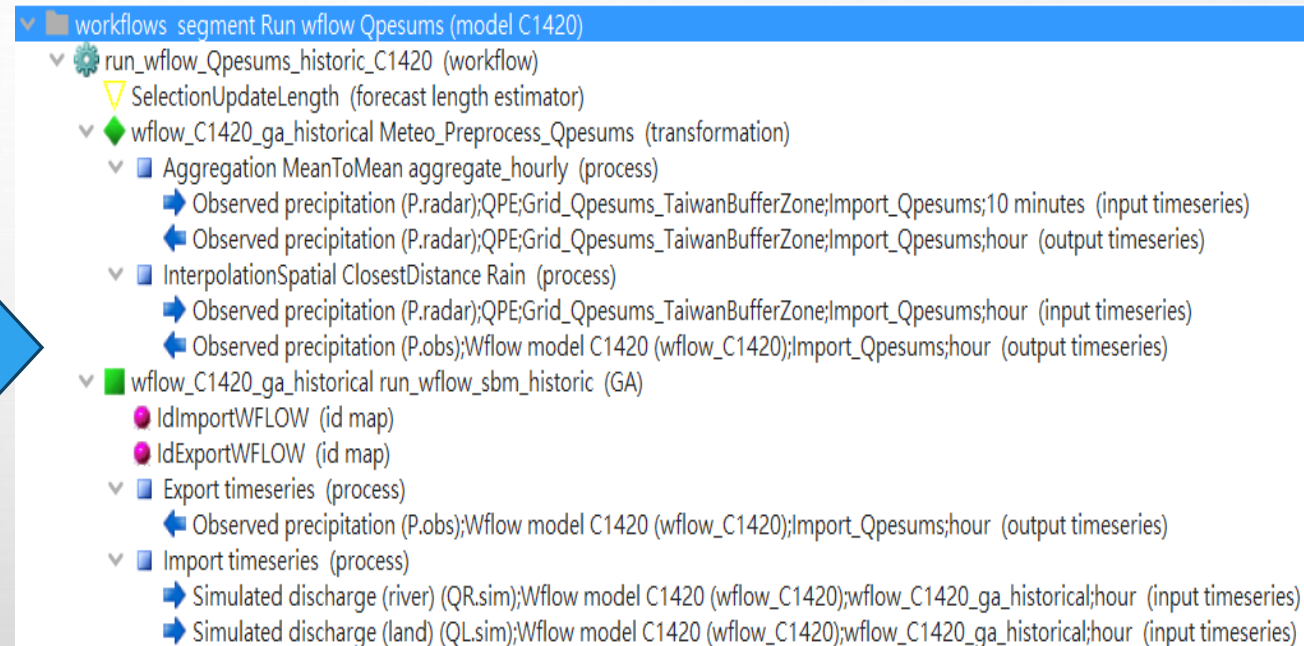
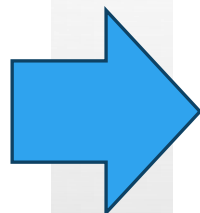
應用Delft_FEWS進行作業化整合

- Delft_FEWS
- Deltares 開發之水文氣象資料與模式整合之平台
- 程式語言: java
- 設定檔: xml
- 授權: Free software
- 輸出格式: netcdf, xml, csv, API



樣板檔參數化完成各流域設定

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- edited with XMLSpy v2009 sp1 (http://www.altova.com) by ICT (Stichting Deltares) -->
<workflow xmlns="http://www.wldelft.nl/fews" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  http://fews.wldelft.nl/schemas/version1.0/workflow.xsd" version="1.1">
  <properties>
    <string key="catchment" value="C1420"/>
    <string key="Meteo_module_h" value="Import_Qpesums"/>
    <string key="STATE_MODULE_INSTANCE_ID" value="wflow_C1420_ga_historical"/>
  </properties>
  <activity>
    <runIndependent>false</runIndependent>
    <moduleInstanceId>SelectionUpdateLength</moduleInstanceId>
    <moduleConfigFileName>SelectionUpdateLength</moduleConfigFileName>
  </activity>
  <activity>
    <runIndependent>false</runIndependent>
    <moduleInstanceId>wflow_C1420_ga_historical</moduleInstanceId>
    <moduleConfigFileName>Meteo_Preprocess_Qpesums</moduleConfigFileName>
  </activity>
  <activity>
    <runIndependent>false</runIndependent>
    <moduleInstanceId>wflow_C1420_ga_historical</moduleInstanceId>
    <moduleConfigFileName>run_wflow_sbm_historic</moduleConfigFileName>
  </activity>
</workflow>
```



土石流潛勢溪流集水區資訊成果

- 集水區平均降雨量
 - 大甲溪、濁水溪、曾文溪、高屏溪
- 匯流點流量
 - 大甲溪、濁水溪、曾文溪、高屏溪
- 土壤沖蝕量
 - 高屏溪
- 河川輸砂濃度變化情況
 - 高屏溪

流域	檔案大小	網格數量 W*H
大甲溪	579.3 M	1076*392
濁水溪	1.4 G	1266*806
曾文溪	837.7 M	920*663
高屏溪	1.3 G	797*1218

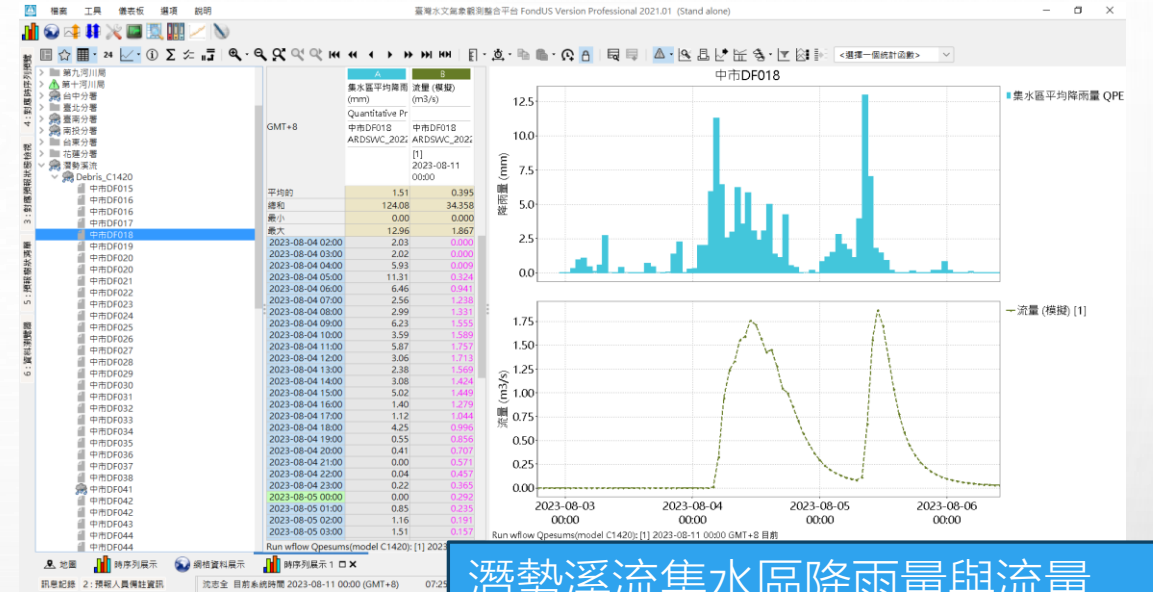
流域	土石流潛勢溪流流量	河川水位站流量資訊
大甲溪	78	6
濁水溪	192	10
曾文溪	57	5
高屏溪	141	8

大甲溪

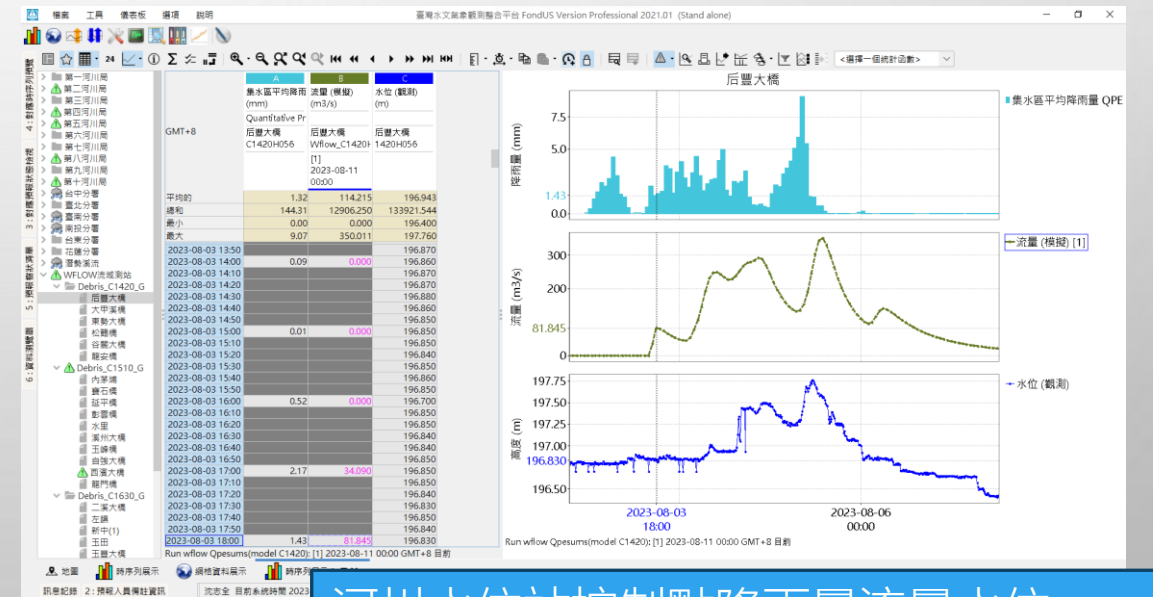
地表漫地流網格



河川逕流網格



潛勢溪流集水區降雨量與流量



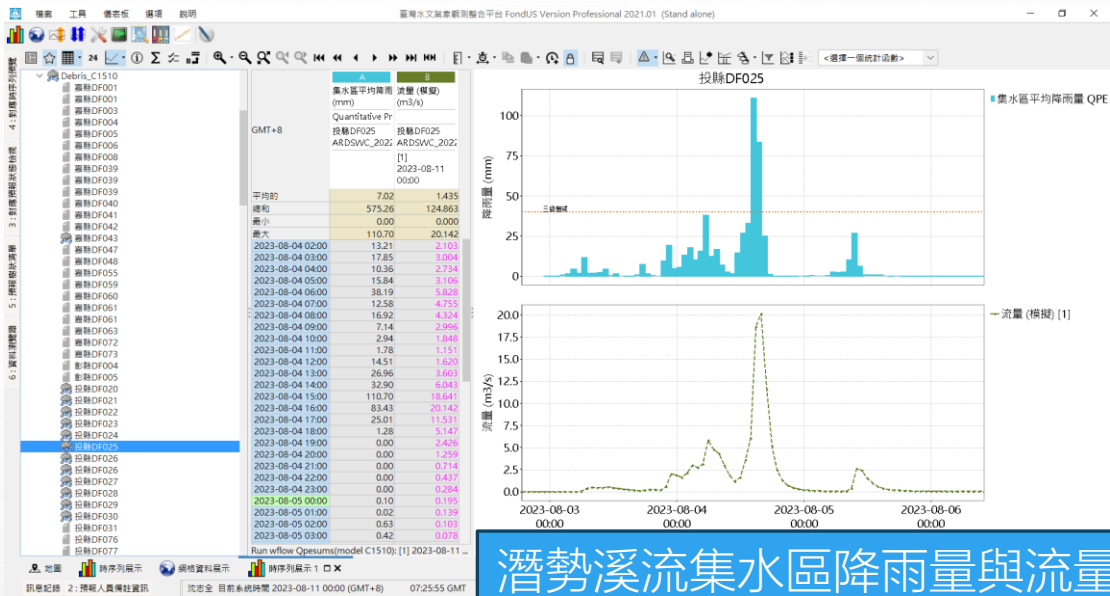
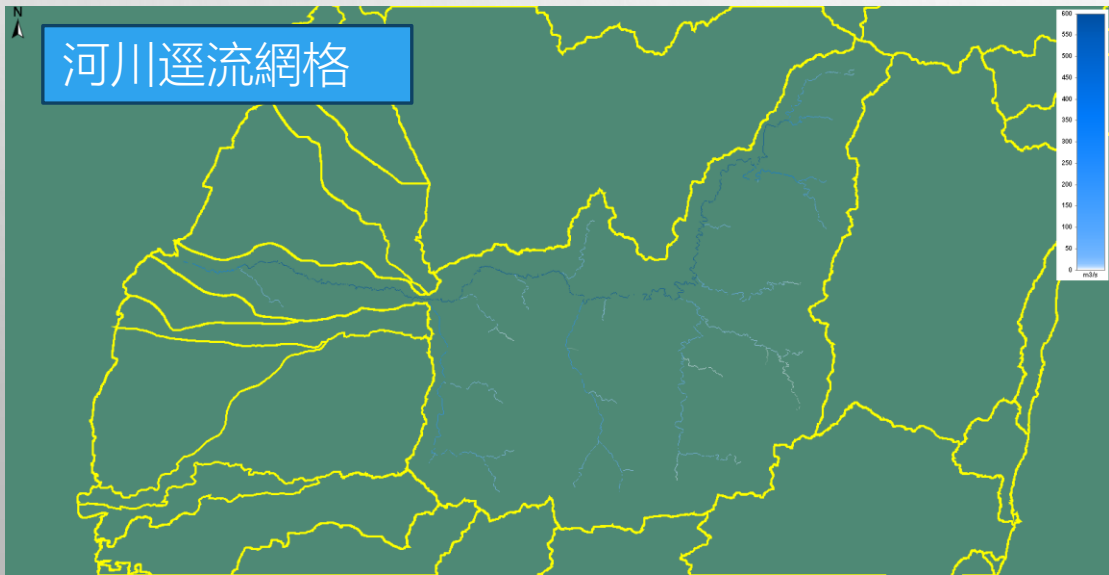
河川水位站控制點降雨量流量水位

濁水溪

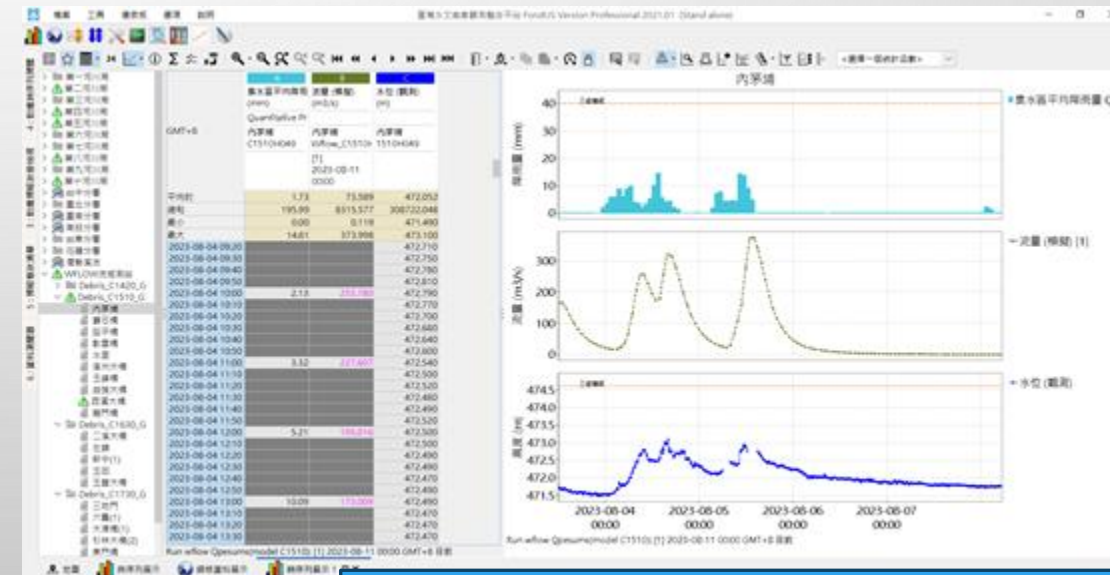
地表漫地流網格



河川逕流網格



潛勢溪流集水區降雨量與流量



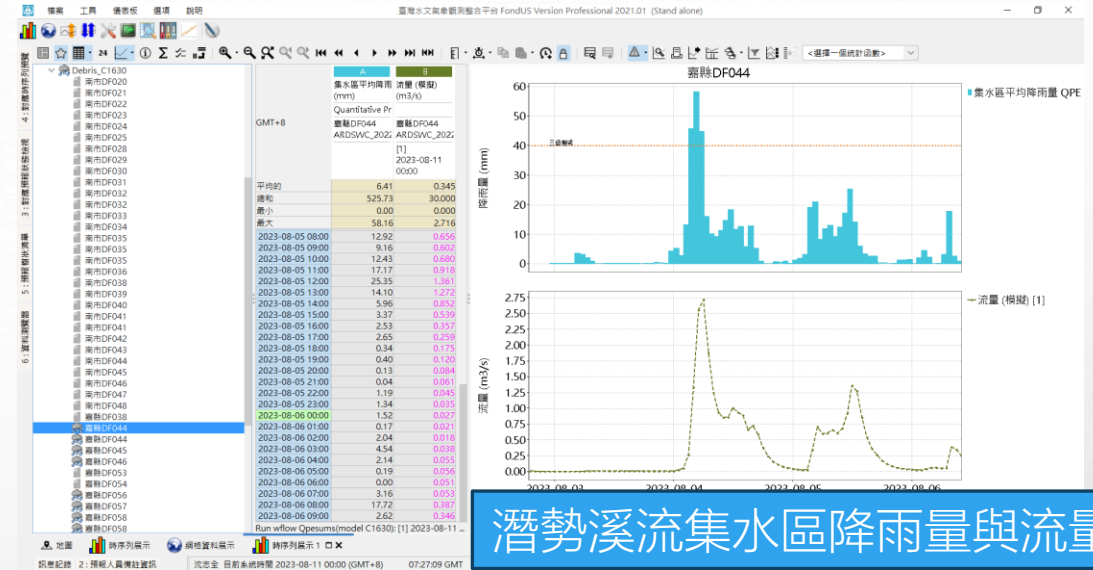
河川水位站控制點降雨量流量水位

曾文溪

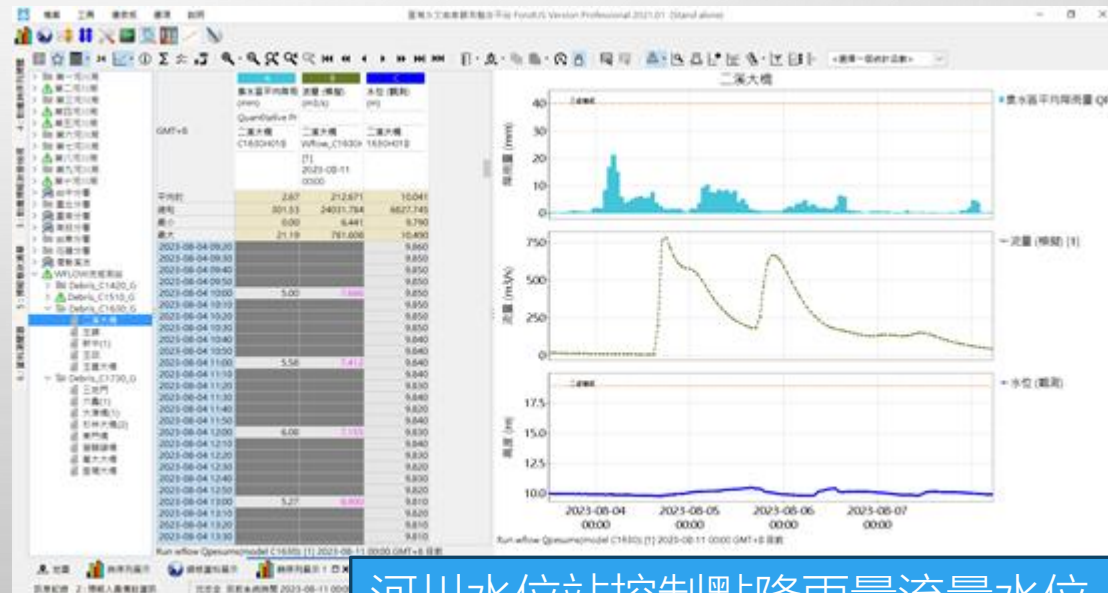
地表漫地流網格



河川逕流網格



潛勢溪流集水區降雨量與流量



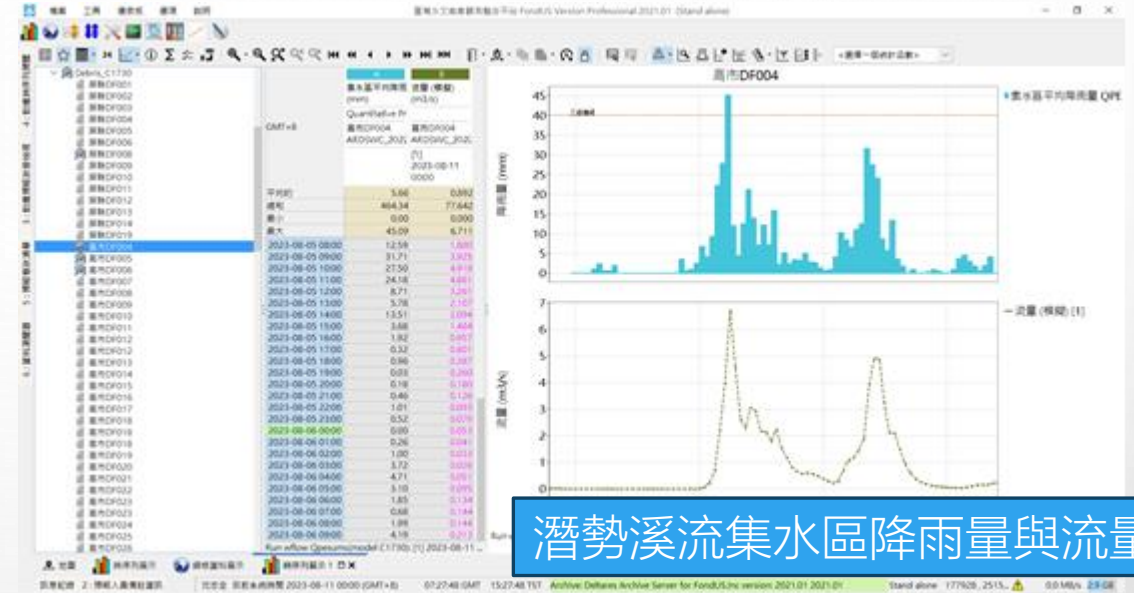
河川水位站控制點降雨量流量水位

高屏溪

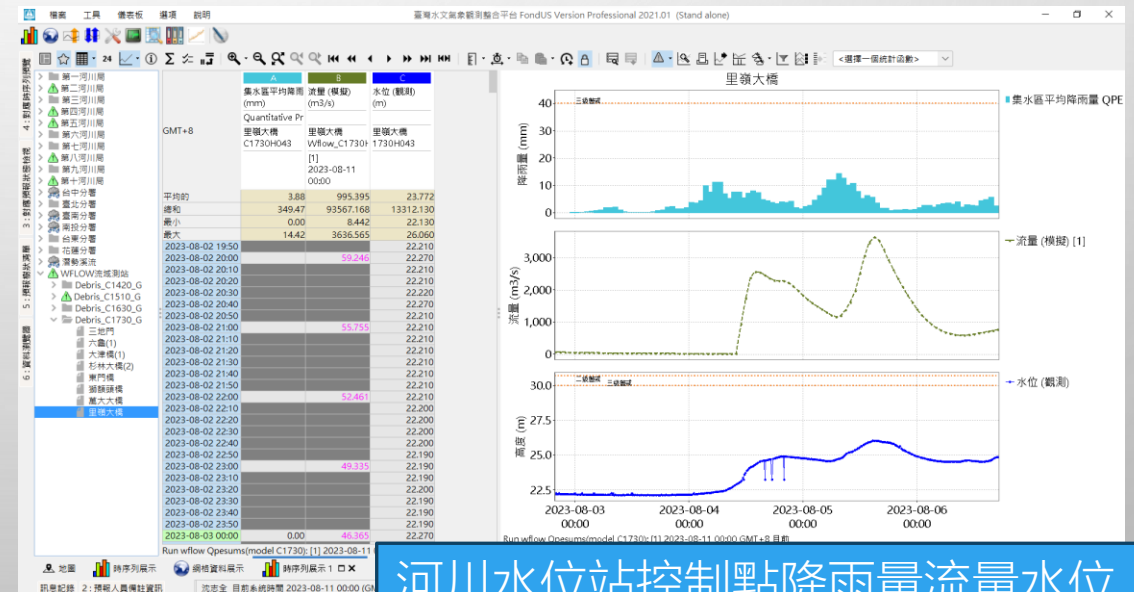
地表漫地流網格



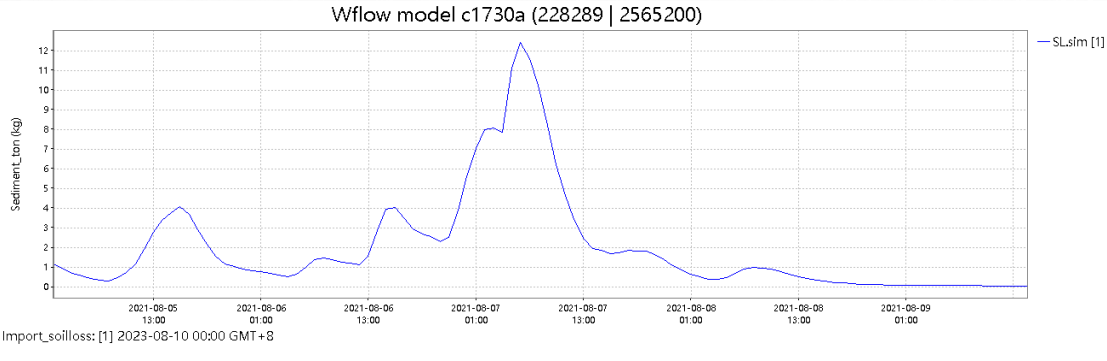
河川逕流網格



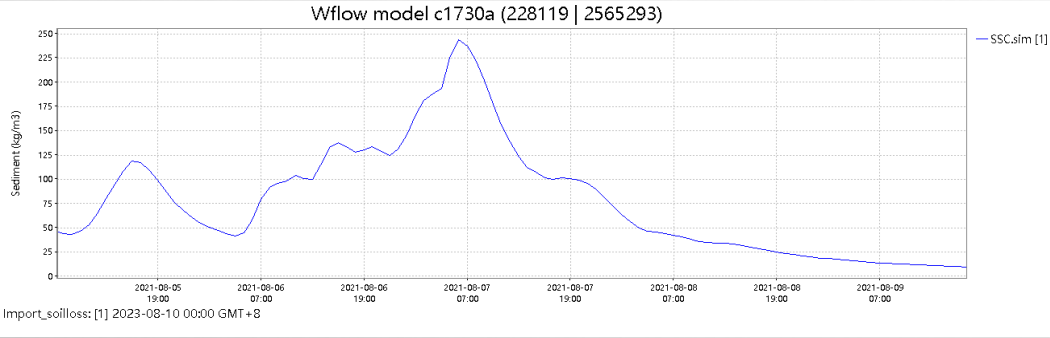
潛勢溪流集水區降雨量與流量



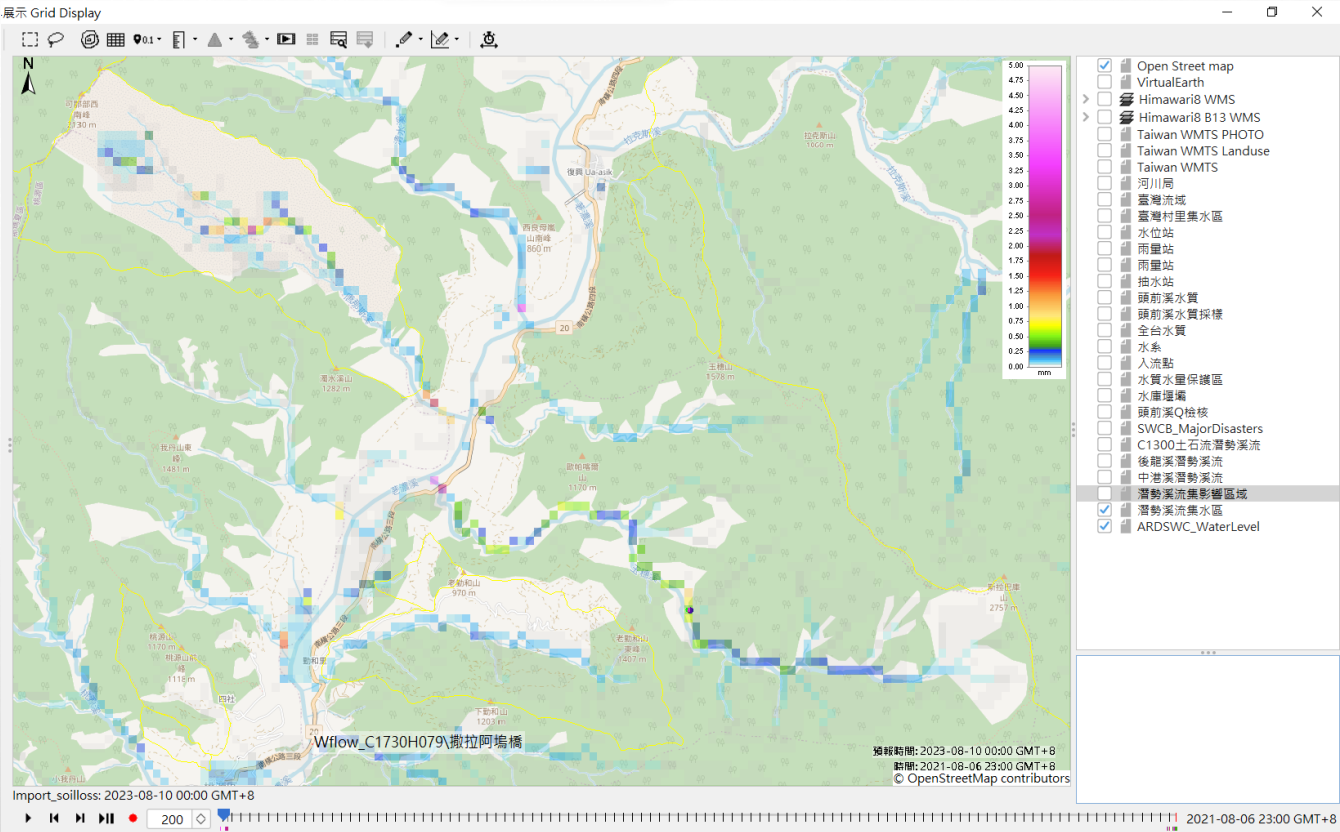
河川水位站控制點降雨量流量水位



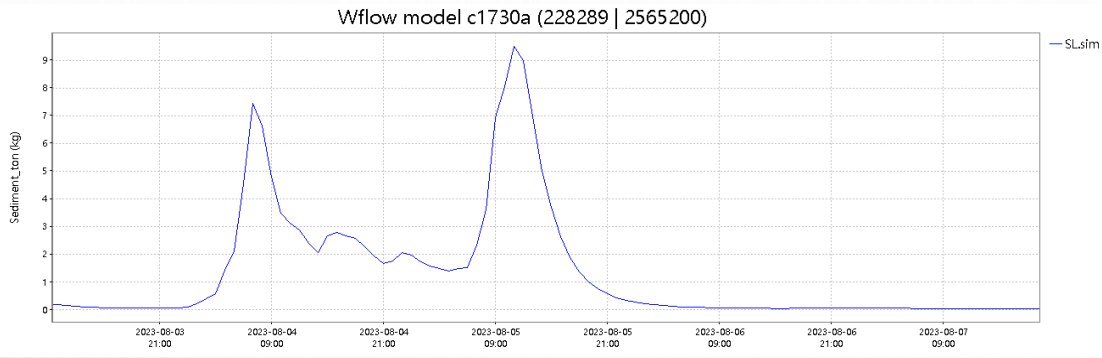
盧碧颱風高屏溪玉穗溪匯流口土壤沖蝕損失量



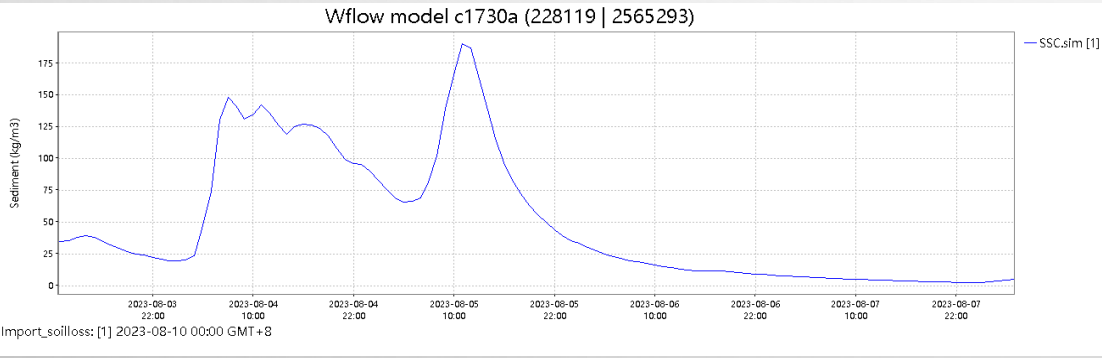
盧碧颱風高屏溪玉穗溪匯流口河川輸砂濃度變化情況



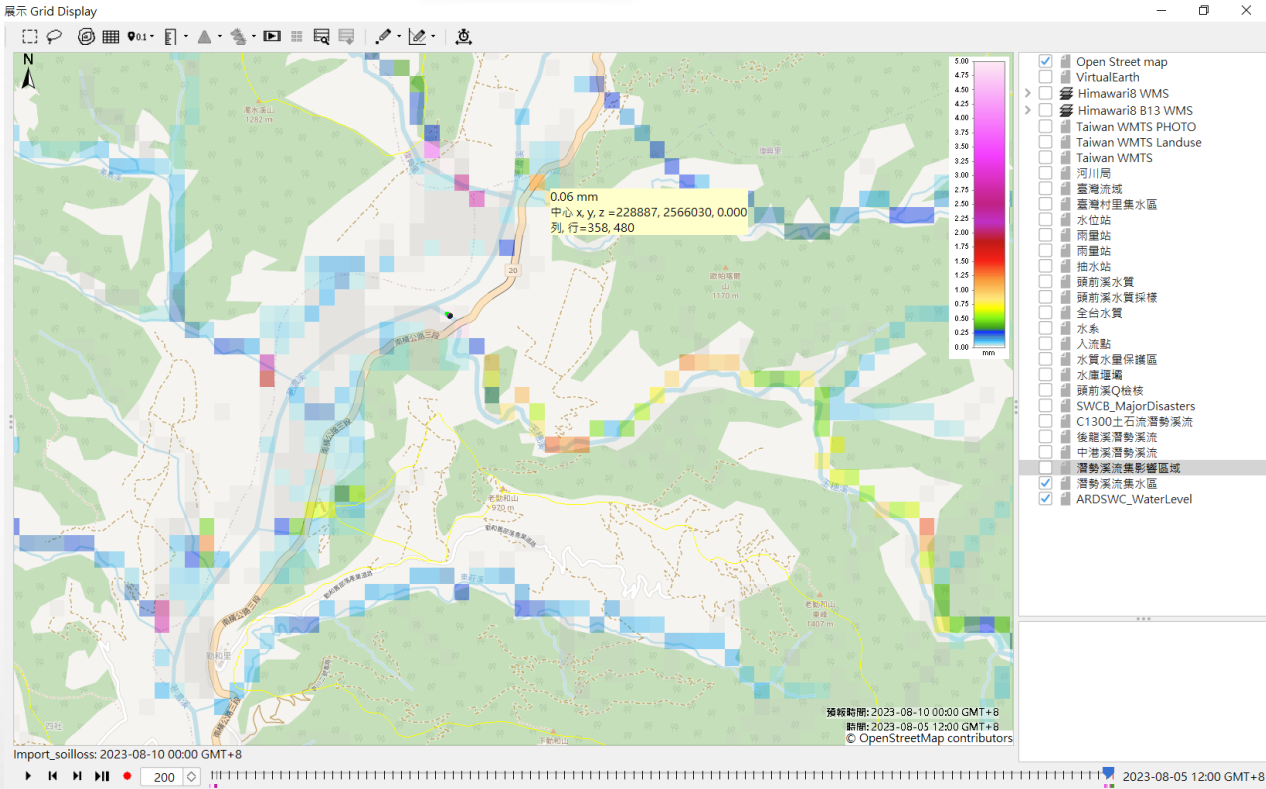
盧碧颱風高屏溪玉穗溪



卡努颱風高屏溪玉穗溪匯流口土壤沖蝕損失量



卡努颱風高屏溪玉穗溪匯流口河川輸砂濃度變化情況



卡努颱風高屏溪玉穗溪匯流口

模式專案例與資料集

專案資料夾	專案資料夾內容	對應產出向量圖徵
 [Wflow_C1420]	 [instate]	 basins geojson
 [Wflow_C1510]	 [run_default]	 region geojson
 [Wflow_C1630]	 [staticgeoms]	 rivers geojson
 [Wflow_C1730]	 hydromt	
	 hydromt_data	
	 inmaps	
	 staticmaps	
	 wflow_sbm	

名稱	修改日期	類型	大小
 2023WFLOW農村發展及水土保持署教育訓練p1	2023/8/18 上午 06:13	Microsoft PowerP...	2,218 KB
 2023WFLOW農村發展及水土保持署教育訓練P2	2023/8/18 上午 06:13	Microsoft PowerP...	68,593 KB
 2023WFLOW農村發展及水土保持署教育訓練P3	2023/8/18 上午 06:17	Microsoft PowerP...	4,627 KB
 Global_TaiwanArea_new	2023/4/27 下午 06:45	7Z 檔案	347,655 KB
 Mambaforge-Windows-x86_64	2023/8/18 上午 04:31	應用程式	64,828 KB
 Miniforge-pypy3-Windows-x86_64	2023/8/18 上午 04:31	應用程式	66,544 KB
 run_model	2023/2/17 下午 05:10	Windows 命令指...	1 KB
 taiwan_data	2023/4/6 下午 07:06	YML 檔案	8 KB
 wflow_build	2023/8/18 上午 05:45	組態設定	4 KB

輸出網格降雨量

 fews2wflow

 runinfo

輸入網格流量

 wflow_outputs

Name	Long Name	Type
 fews2wflow.nc	Data	Local File
 analysis_time	forecast reference time	—
 crs	coordinate reference system	—
 P	P	Geo2D
 time	time	1D
 x	x coordinate according to WGS 1984	1D
 y	y coordinate according to WGS 1984	1D
 z	height above mean sea level	Geo2D

Name	Long Name	Type
 wflow_outputs.nc	wflow output mapstack	Local File
 crs	wgs84	—
 lat	latitude	1D
 lon	longitude	1D
 runL	self.LandRunoff	Geo2D
 runR	self.RiverRunoff	Geo2D
time	time	1D

結論與建議

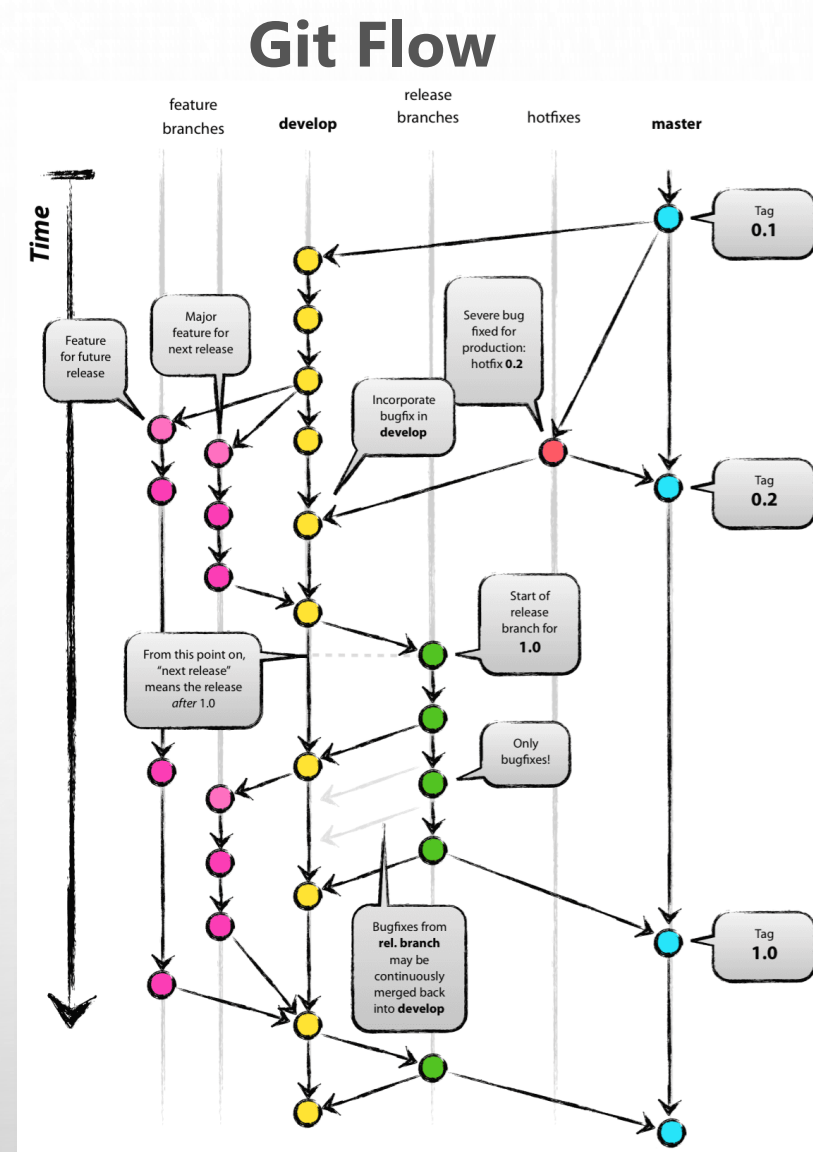
- 應用HydroMT 完成分析就緒資料應用架構，提供Wflow模式專案建置使用。
- 應用開源降雨逕流模式Wflow完成四流域流量推估與土砂運移量與河川輸砂濃度推估測試
 - 完成大甲溪、濁水溪、曾文溪、高屏溪等四個流域 地表面地流與河川逕流量推估
 - 高屏溪土砂運移量與河川輸砂濃度推估測試
- 應用Delft_FEWS 完成雷達降雨量與Wflow模式銜接與作業化流程
 - 利用樣板檔方式完成模式自動化作業流程建置
 - 提供四個流域土石流潛勢溪流集水區平均降雨量、溢流點流量推估
 - 提供高屏溪土砂運移量與河川輸砂濃度推估成果
 - 成果輸出為netcdf可提供BigGIS平台進行空間與時間序列資料展示與查詢

建議

- 標準化、作業化
- 有標準有規範就可以知道如何分工合作
- 不用每次都要打掉重練
- 不用每一個都自己開發
- 站在巨人的肩膀上

但**合作要成功**除了**技術能力**外
還有**時機與運氣**

避免專業迷思 強化**橫向協調**



<https://nvie.com/posts/a-successful-git-branching-model/>

<https://blog.simplypatrick.com/posts/2011/12-03-git-workflow/>

<https://israynotarray.com/git/20200914/1124442109>

建議

- 掌握時間與空間的關聯性有助於整體架構的了解
- 資料與模式需要定期持續維護與更新
- 在開放架構下，選用合適工具進行資料處理與分析作業
- 分析就緒資料與決策就緒資料為數位治理重要的基礎
- 建立跨單位資料交換與合作的機制
 - 標準化、模組化、版本專案管理觀念導入