



應用淹水模擬資料庫於數據驅動模型訓練之初探

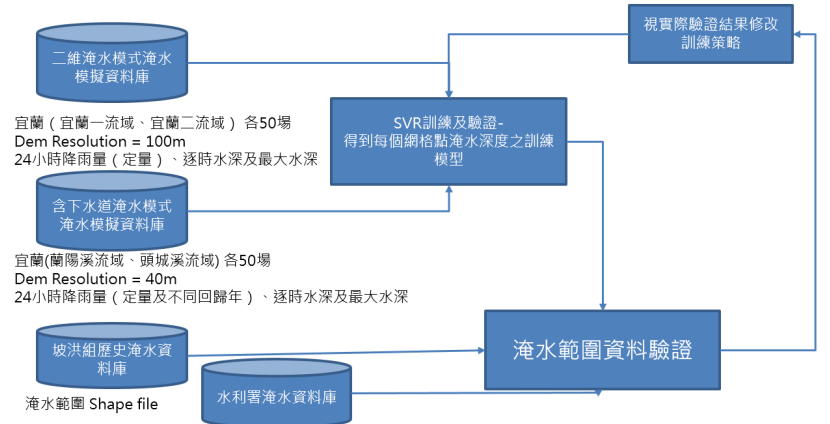
江申 陳偉柏 葉森海 魏曉萍 郭文達 張志新

前言

本研究計畫應用近年快速發展之機器學習方式進行數據驅動模型訓練。以淹水模擬資料庫作為模型訓練資料，而得到區域內降雨與淹水深度關係，並探索完成數據驅動模型訓練後之進一步應用可能性。

研究流程

研究首先對淹水模擬資料庫內容進行資料檢核，確認資料格式正確性並進行數據格式轉換以利後續數據驅動模式之使用。決定使用於數據驅動模式之特徵值後即開始對區域內有降雨-淹水深度對應關係之數據格點進行數據驅動模型之訓練，模型訓練結果其後與淹水範圍資料庫進行比對驗證。最後則以不同方法將兩種數據驅動模型（二維淹水模式及含下水道淹水模式）訓練結果以資料同化概念整合成為單一圖資並進行比較。本研究使用之數據驅動模式之演算法為支持向量回歸(SVR)。研究進行流程如右圖所示：



淹水模擬資料庫簡介

二維淹水模式淹水模擬資料庫：
產製本資料庫資料使用之二維淹水模式為國內累積多年實務應用經驗所開發完成之數值水理模式。資料庫建置時使用山區逕流模式進行平地模擬區上游之山區逕流模擬；計算所得逕流量則作為二維淹水模式之上游邊界條件。
含下水道淹水模式淹水模擬資料庫：
產製本資料庫淹水資料所使用之模式為經濟部水利署與荷蘭WL|Delft Hydraulic公司所共同合作研發之SOBEK模式，模式可進行二維地表漫地流之淹水模擬，其二維漫地流演算採用完整之二維動力波方程式為基礎，並利用顯式有限差分法求解de Saint Venant方程式。

研究成果及未來展望

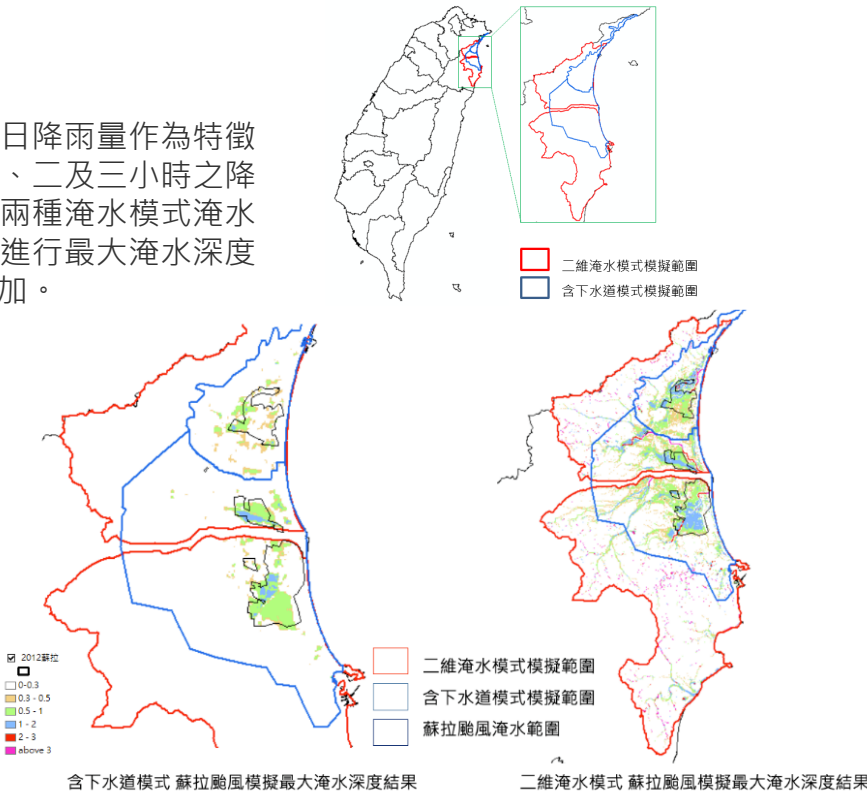
研究中對資料庫內每個淹水網格點使用兩種特徵值選用方式，其一為使用日降雨量作為特徵值，以特定網格點之最大淹水深度作為目標值；另一為使用淹水時刻前一、二及三小時之降雨作為特徵值，而以特定時刻之網格點淹水深度作為目標值。下表為應用兩種淹水模式淹水模擬資料庫進行數值驅動模型訓練，以蘇拉颱風降雨資料及淹水範圍紀錄進行最大淹水深度驗證之所費時間。可知隨特徵值之數量增加，模式訓練所費時間亦隨之增加。

模擬區	所屬資料庫	格點大小	計算點位數	特徵值數量	目標函數	訓練時長(h:m:s)	驗證時長
蘭陽	含下水道淹水模式	40m	92491	1	最大淹水深度	30:49:00	7.5 sec
蘭陽	含下水道淹水模式	40m	92491	3	逐時淹水深度	444:47:00	0:58:00
宜蘭二	二維淹水模式	100m	39623	1	最大淹水深度	49:44:00	7.5 sec
宜蘭二	二維淹水模式	100m	39623	3	逐時淹水深度	292:22:00	0:31:00
頭城	含下水道淹水模式	40m	30892	1	最大淹水深度	11:35:00	7.5 sec
頭城	含下水道淹水模式	40m	30892	3	逐時淹水深度	190:59:00	0:08:00
宜蘭一	二維淹水模式	100m	24124	1	最大淹水深度	21:22:00	7.5 sec
宜蘭一	二維淹水模式	100m	24124	3	逐時淹水深度	141:13:00	0:26:00

各淹水模擬資料庫內容如下表所示：

資料庫	模擬區	空間解析度	降雨場數及資料內容	
二維淹水模式	宜蘭一	100m	50 場 日雨量/最大淹水深度	
			50 場 時序降雨/時序淹水深度	
	宜蘭二		50 場 日雨量/最大淹水深度	
			50 場 時序降雨/時序淹水深度	
含下水道淹水模式	頭城	40m	50 場 日雨量/最大淹水深度	
			50 場 時序降雨/時序淹水深度	
	蘭陽		50 場 日雨量/最大淹水深度	
			50 場 時序降雨/時序淹水深度	

淹水模擬資料庫之模擬空間區位如下圖所示：



右上圖為以2012蘇拉颱風雨量作為數據驅動模式之雨量輸入所得驗證結果，由圖中可看出由於二維淹水模式僅能模擬區域之重力排水能力，因此不同於含下水道淹水模式可模擬排出直接重力排水之水體，其數據驅動模式所得出之淹水範圍遠多於含下水道淹水模式之數據驅動模式。但均可大致重現蘇拉颱風之淹水範圍。

過去已有各種淹水模擬圖資產製並逐年更新，若能整合各種不同淹水模擬圖資相信能對防災更有所助益。但不同物理機制淹水模式所產製之淹水圖資是否可直接進行此種資料同化尚待進一步研究驗證。