
**運用大型語言模型輔助土石流與邊坡災害
緊急應變決策**

**Co-piloting the Decision Process of
Emergency Responses to Debris Flow and
Slope Disasters with Large Language
Models**

執行單位：國立臺灣大學

執行期間：113 年 2 月 7 日至 113 年 12 月 31 日

計畫主持人：汪立本 助理教授

農業部農村發展及水土保持署 編印

中華民國 113 年 12 月

（本報告書內容及建議純屬執行單位意見，僅供本署施政參考）

運用大型語言模型輔助土石流與邊坡災害緊急應變決策摘要

臺灣因其獨特陡峭地貌與氣候條件影響，時常面臨複合性災害，尤其易於水患或地震後引發土石流及邊坡崩塌事件，其好發程度值得大眾高度警戒；而在面對大量災害事件相關之新聞輿情訊息下，如何即時且準確地搜集正確資訊並研擬回應重點，成為政府輿情處理的關鍵任務。

近期大型語言模型 (Large Language Models, LLMs) 快速發展，具備應用於多專業領域之潛力，亦可透過微調 (Fine-Tune)、提示工程 (Prompt-Engineering)、多代理模組 (Multi-agent) 及檢索增強生成 (Retrieval Augmented Generation, RAG) 等策略，增進不同專業領域之客製化任務需求，如大量訊息彙整、文稿客製化生成等。

因此，本計畫擬憑藉大型語言模型強大之自然語意理解及文本生成能力，建置一新聞文稿回覆助手 (NewsResponseCopilot)，來輔助農業發展及水土保持署轄內新聞輿情訊息回應作業，其具備輿情文本消化與回覆文稿生成專長，旨在自動化分析轄內新聞輿情語意結構，以多代理模組概念，依據署內業務分類判斷回覆責任歸屬，撰寫輿情初步摘要，參考已建置之歷史輿情回應文稿模板，配合外部動態資料庫補充相應災情數據統計，輔以檢索增強生成技術，以研擬合適的新聞

回覆。此方法將有效降低署內輿情蒐整時間，減少人工擬稿的成本，
加速署內回應效率，展示大型語言模型在政府回應系統中的應用潛力。

關鍵詞：大型語言模型、多代理模組、檢索增強生成、新聞輿情、
數位政府

Co-piloting the Decision Process of Emergency Responses to Debris Flow and Slope Disasters with Large Language Models

Abstract

Taiwan's steep terrain and climate make it highly prone to compound disasters, particularly landslides and slope failures following floods or earthquakes, requiring vigilant public awareness. With abundant disaster-related news and public opinion, swiftly and accurately gathering information and formulating responses has become essential for the government.

Large language models (LLMs) have rapidly evolved, offering potential across fields through fine-tuning, prompt engineering, multi-agent frameworks, and retrieval-augmented generation (RAG), addressing specialized needs like data summarization and tailored text generation.

This project seeks to harness LLMs for their natural language understanding and generation capabilities to establish an assistant called NewsResponseCopilot for the Agency in responding to news and public opinion. Based on the multi-agent framework, this tool will automate the opinion analysis, assigning response responsibilities, drafting summaries, and supplementing disaster data from external dynamic databases through API and RAG techniques to craft relevant news responses. This approach is anticipated to reduce time and costs, enhancing response efficiency and demonstrating LLMs' utility in government communication systems.

Keywords: Digital Government, Large Language Models, Multi-agent, News and Public Opinion, Retrieval Augmented Generation

目次

摘要.....	I
目次.....	V
表次.....	VII
圖次.....	VIII
第一章 緒論	1
第二章 文獻回顧	1
第一節 大型語言模型應用於防災領域	2-1
第二節 現階段之生成式 AI 技術	2-3
第三章 工作執行方法與成果	3-1
第一節 工作執行方法	3-1
第二節 案例成果展示	3-19
第四章 工作進度與交付項目	4-1
第一節 計畫甘特圖	4-1
第二節 計畫交付項目	4-5
第五章 結論及建議	5-1
第一節 結論	5-1
第二節 建議	5-2
參考文獻.....	參-1
附錄.....	附錄-1
附錄一、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形	附錄-1
附錄二、期中審查會議紀錄暨回覆辦理情形	附錄-7
附錄三、期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形	附錄-10
附錄四、署內業務導入 LLM 需求分析工作會議.....	附錄-10
附錄五、LLM 應用進度報告工作會議.....	附錄-17

表次

表 3-1 非行政性質之各組室重點業務摘要(農業部農村發展及水土保持署，2024)	3-3
表 3-2 輿情回覆訊息構成要件	3-5
表 3-3 各主題關鍵字下之常見回覆模板列舉	3-7
表 3-4 計畫較為相關之平台資料源盤點及其服務特點整理	3-11
表 3-5 TAIDE 與 GPT 在推論能力、部屬、操作上之比較	3-15
表 3-6 新聞輿情測試案例之三則歷史紀錄文本	3-19
表 4-1 案例模擬以關注四個面向來評估結果	4-3
表 4-2 本計畫規劃任務、交付項目及執行期程安排	4-4
表 4-3 TAIDE 家族模型比較表	4-8

圖次

圖 3-1 歷史影像平台依影像性質簡要分類來源與使用需求（農業部 農村發展及水土保持署，2024）	3-10
圖 3-2 土石流及大規模崩塌防災資訊網提供緊急應變小組開設等級 與各處警戒資訊查詢（農業部農村發展及水土保持署，2024）	3-11
圖 3-3 NewsResponseCopilot 架構圖.....	3-14
圖 3-4 根據輿情提問以 GPT 進行初步摘要之成果	3-16
圖 3-5 根據輿情提問以 TAIDE 分析相關協作單位	3-17
圖 3-6 Agent 5 至 Agent 7 之資訊傳遞互動概念.....	3-18
圖 3-7 Agent 8 在颱風預警單輔助回應資料之處理	3-18
圖 3-8 2023/8/7 輿情回覆結果(上).....	3-24
圖 3-9 2023/8/7 輿情回覆結果(中).....	3-25
圖 3-10 2023/8/7 輿情回覆結果(下).....	3-26
圖 3-11 2024/1/30 輿情回覆案例展示(上).....	3-27
圖 3-12 2024/1/30 輿情回覆案例展示(中).....	3-28
圖 3-13 2024/1/30 輿情回覆案例展示(下).....	3-29
圖 3-14 2024/4/26 輿情回覆案例展示(上).....	3-30
圖 3-15 2024/4/26 輿情回覆案例展示(中).....	3-31
圖 3-16 2024/4/26 輿情回覆案例展示(下).....	3-32

第一章 緒論

臺灣因其獨特的地理環境常需面對複合式災害，更是因為氣候變遷使得受災風險不減反升。位於環太平洋地震帶的台灣不僅常受短延時強降雨和颱風侵襲，地處板塊交界，地震活動頻繁，加之其山坡地地貌特性陡峭，易於水患或地震後引發土石流及邊坡災害，將此類複合式災害的風險推升至值得高度警惕的程度。

在當前網路資訊爆炸的時代，訊息在網路上迅速流通，尤其是在政府數位治理領域，網路社群和新聞媒體已成為政府與人民溝通的主要管道之一，為了防止錯誤訊息誤導民眾，並在重大災情事件中有效傳遞重要資訊以及宣導政策，政府相關單位必須每天應對大量的新聞輿情訊息；在這樣的情況下，如何即時且準確地蒐集正確資訊並研擬回應重點，成為政府輿情處理的關鍵任務。

隨著大型語言模型(Large Language Models, LLMs)的發展，其高度泛化的特性具有應用於多種專業領域之潛力，且可以靈活地透過微調(Fine-Tuning)、提示工程(Prompt-Engineering)、多代理模組(Multi-agent)以及檢索增強生成(Retrieval Augmented Generation, RAG) (Lewis et al., 2021)等策略增進特定領域之專業知識、客製化特定任務之需求。此外，跨領域應用的需求亦推動了大型語言模型相關程式框架（如 Langchain、LlamaIndex 等）的快速發展，以利於快速部署。

奠基於前述發展，本計畫旨在利用大型語言模型的強大自然語意理解能力及文本生成能力，輔助新聞輿情回應，透過生成式 AI 的技術，協助主管單位處理每日網路新聞輿情內容，快速擬定回應重點，以減少人工擬稿的成本，提高回應效率。

第二章 文獻回顧

第一節 大型語言模型應用於防災領域

大型語言模型透過大量的文本資料訓練仿真人語意邏輯的自然語意理解能力，有別於過去的自然語言處理技術 (Natural Language Process, NLP)，其具有文本生成、摘要、語意情緒分析、翻譯...等多能力。可廣泛應用於多個領域場景，其中在防災應變領域中，也隨著大型語言模型的泛用性推動許多應用研究。

Otal & Canbaz (2024) 首先蒐集來自社交媒體和 911 電話的數據，並進行資料預處理以去除不相關訊息，接著選擇 LLAMA2 模型，並透過提示工程進行緊急分級以及模型微調，以便更精確地識別和分類社交媒體上的緊急情況和直接緊急訊息，其語言模型可以理解用戶在 911 電話中的描述，分析內容並向調度員提供相關指示，同時在必要時向政府單位發送呼叫者的相關訊息；該研究展示了語言模型技術在緊急應變過程中可有效地提升應對效率。

Chen et al. (2023) 提出了一個名為 E-KELL 的系統，結合了知識圖譜 (Knowledge Graph) 和大型語言模型 (LLM) 來提供證據支持的決策。從各種應急標準和政策文件中提取重要概念和關係，構建知識圖譜的結構層，使用自然語言處理技術從選定文件中提取語義三元組，構建半自動知識圖譜，並通過第三方專家細部調整以確保圖譜品質；接著，在知識圖譜上進行邏輯推理，串連不同概念之間的邏輯關係，並通過提示鏈引導 LLM 進行多步推理；該方法提高了大型語言模型應用於應變決策的準確性和可靠性，並顯示出在多種應變情況下的效率優越性。

相較於上述應用場域專注於緊急應變，亦有研究將大型語言模型應用於政府之數位治理。Fang & Xu (2023) 探討了如何利用大型語言模型自動生成政府對市民問題的回應；該研究首先建立了一個包含歷史問答的數據庫，作為模型訓練的基礎，這一歷史數據庫包含了大量過去的政府回應，接著使用這些歷史數據對大型語言模型進行微調，使其能夠更好地理解 and 生成與政府相關的回應。在此基礎上應用 BERT 模型對歷史問答對進行句向量嵌入，形成一個問答向量數據庫。這一步驟通過將文本轉化為向量，便於後續的相似度計算。當系統接收到新問題時，首先將其向量化，然後計算其與歷史問答對的相似度，從中篩選出最相似的歷史問題作為參考。最後，系統結合新問題和相似歷史問題的回應，通過 LLMs 生成具體且有效的回應，供相關人員參考。這一方法透過結合歷史數據和生成式 AI 技術，不僅提高了回應的準確性和相關性，還減少了人力成本。這項研究展示了 LLMs 在政府回應系統中的應用潛力，並提供一個有效框架來提升政府回應市民問題的效率 and 質量。

第二節 現階段之生成式 AI 技術

為實際開發符合本計畫目的之研究框架，本小節將探索現階段已公開發表之生成式 AI 開發模型。截至 2024 年，市面上已有諸多開放或付費之大型語言模型 (LLMs) 可使用，除不同開發背景外，每個模型皆有其獨特技術特點、應用場景以及性能指標等，如下列的主要數個模型所示，從一般多種語言理解和資料處理，拓展到學術、商業等等領域應用，反映 LLMs 的快速發展與增長趨勢，以滿足各個領域的不同需求：

- (1) GPT 系列：由 OpenAI 開發，是最先進和廣泛使用的 LLMs 之一，奠基於 Transformer 架構，現已發展至 GPT-4 系列 (OpenAI, 2024)，擅長複雜的推理、程式編寫、圖像生成和各種學術任務，尤其在文字與圖像生成領域表現出色。
- (2) Claude 系列：由 Anthropic 開發，專為企業使用設計，強調安全性、可靠性和無害性。現已開發至 Claude 3 (Anthropic, 2024)，以其較大的上下文處理窗口 (context window) 著稱，能有效處理大量的對話歷史和大型資料集。
- (3) Gemini 系列：由 Google 開發，現已發展至 Gemini 1.5 (Google, 2024)，具有百萬標記的上下文處理窗口，相較其他模型，擁有更強大的語言理解能力與更廣泛的知識儲備，可以回答更多種類的問題，在知識量、語言理解能力和多工處理效能上可與人類專家匹敵。
- (4) Llama 系列：由 Meta 開發，現已發展至 Llama3 (Meta, 2024)，以免費開放使用著稱，支持廣泛的研究和商業用途。
- (5) Stable LM 系列：由 Stability AI 開發 (STABILITY AI LTD, 2024)，

其參數體積較其他模型較小，但在性能上仍可與較大的模型競爭，旨在提供高效率的文本生成和理解能力。

而臺灣本身亦基於上述大型語言模型進行訓練、微調，專門針對臺灣的語言和文化需求建置適合的語言模型，主要如下列所示，展示了臺灣在大型語言模型開發方面的進展，並反映出對本地化需求和文化適應的重視。

(1) Taiwan-LLM：專門針對臺灣使用的繁體中文大型語言模型，旨在解決國際大型語言模型中常見的訊息與文化偏差，並考慮臺灣的文化和價值觀 (Taiwan-LLM, 2024)。

(2) Llama 3-TAIDE 系列：由推動可信任生成式 AI 發展先期計畫 (TAIDE) (財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心, 2024) 主力開發，此模型基於 Meta 的 Llama 3-8B，考量臺灣本土化需求，根據文化、用語、國家情勢等進行深入加強訓練，旨在提供學術和產業使用。

在實際運用大型語言模型進行流程設計部分，亦有諸多大型語言模型應用及開發框架於市面上流通，如 LangChain (LangChain, 2024)、LlamaIndex (LlamaIndex, 2024)、Hugging Face (Hugging Face, 2024) 等常見框架；其中 LangChain 提供模組化的設計，使開發者可以靈活地組裝不同的模型組件，其亦具備多樣化的工具和嵌入式套件，方便擴展和設計應用，並得串接多種預訓練模型和資料，適合快速原型設計和應用開發；LlamaIndex 強調高性能計算，支援大規模訓練和推理，亦具備 API 以支援自定義模型訓練和調整，善於處理大量資料；Hugging Face 則具備豐富的模型集，提供超過 10000 個預訓練模型，包括 BERT、GPT、T5 等，涵蓋多種自然語言處理任務，也提供簡便

API 服務，並擁有活躍的開放資源與使用者互動社群，能不斷更新和
改善模型與開發工具；整體而言，LangChain 以模組化和靈活性見長，
適合快速流程設計和應用串接；LlamaIndex 專注於高效能和大規模資
料處理，適合需要處理大量資料的應用；Hugging Face 則以其豐富的
模型庫和便捷的 API 設計著稱，這些開發框架各自有其特點和應用場
景，皆提供了未來本計畫設計大型語言模型應用實作的可行性。

第三章 工作執行方法與成果

在現今的科技環境中，大型語言模型應用範圍廣泛，包括從日常工作自動化到專業領域的深度應用。本計畫的核心目標是通過引入先進的生成式 AI 技術，協助降低署內同仁的工作負擔，同時提高工作效率和決策品質。為了確保計畫的有效性和實用性，亦會同署內減災監測組同仁召開需求分析工作會議，會議重點聚焦於探討生成式 AI 技術在災害管理和防治領域的潛在應用場景，並且以資料完整性以及業務應用需求為最終情境選擇的主要考量因素。

經會議討論與需求評估後，本計畫主要聚焦於協助署內人員更有效率地進行每日新聞輿情之重點回應擬定，利用 LLM 在自然語意理解和生成文本方面的優勢，以多代理模組(Multi-agent)形式解構任務，設定不同 Agent 主責各子工項，如原始輿情提問摘要、相關協作單位擬定、降雨量統計分析、類似歷史輿情搜尋等，並結合歷史資料與署內相關文件及手冊，輔以檢索增強生成(RAG)技術萃取出回應擬定所需參考的額外文本資訊，提供予大型語言模型作為知識補充以生成回應擬稿重點，提供符合署內回應風格且利於署內相關人員後續擬稿之參考基礎。

第一節 工作執行方法

本計畫之研究流程可參照圖 3-1。主要可分為歷史輿情資料文本分析、署內相關業務手冊蒐集，以及 LLM 應用流程建置、系統測試。

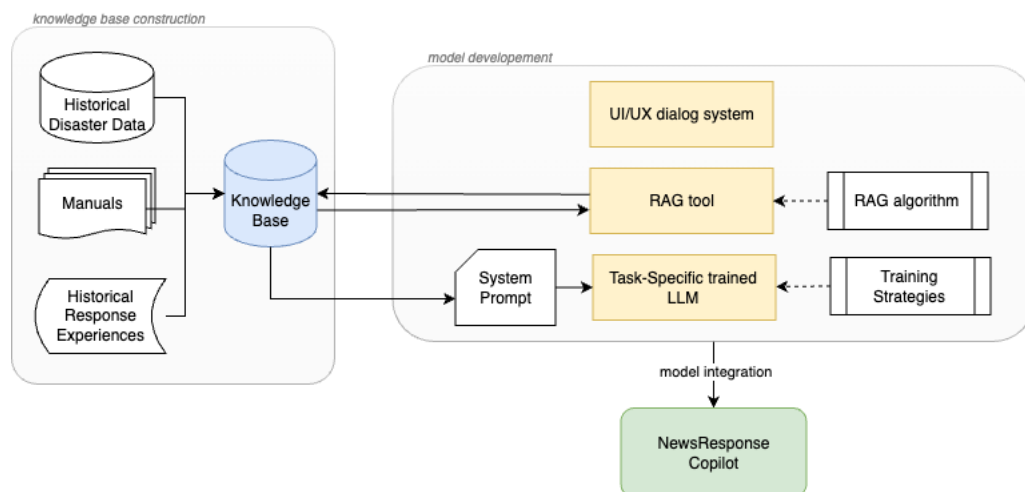


圖 3-1 計畫流程圖

(一)內部歷史輿情文本分析

本階段包括歷史輿情資料文本分析和署內相關業務手冊蒐集。儘管署內收到的輿情訊息已與農村發展、水土保持領域相關，但訊息問題多樣，實可根據各訊息內容與署內各組室職掌之相關性作進一步細分，並由相關組室擬定回覆文稿，達到分工且提供較為精準、合適之應對。

然署內組室眾多，職掌業務多樣，近幾年更經過組織變革調整，原先農委會於民國 112 年 5 月後升格為農業部，而原水土保持局已升格為現今的「農業部農村發展及水土保持署」，因此各則歷史輿情訊息所對應的業務科室名稱經過不少變動，本計畫在此便針對現行各科室進行業務了解與研析，目前署內分為農村規劃組、農村建設組、產業發展及休閒組、保育治理組、坡地管理組、減災監測組、秘書室、人事室、政風室、主計室，非行政性質之各組室簡要業務內容如下表 3-1。而與本計畫主管組室較為相關的為表內之減災監測組，故本計畫經會議討論與主管單位需求評估後，以輔助減災監測組回覆輿情訊息為首要目標，設計自動化文本生成小幫手，本計畫亦依循表 3-1 所提

及之減災監測組業務內容，回溯歷史輿情資料所涵蓋之組室，發現監測管理組與 2007 年至 2023 年任務編組的土石流防災中心業務內容與現行減災監測組相近，故在後續歷史輿情文本資料庫中，兩組之輿情文本結構亦為重要參考依據。

表 3-1 非行政性質之各組室重點業務摘要（農業部農村發展及水土保持署，2024）

組名	業務簡要列表
農村規劃組	● 農村發展、農地管理相關法規與政策之研擬、修正、推動。 ● 農村與農地利用、發展相關事務推動及督導。 ● 中長期公共建設相關計畫等之策劃、研擬及協調、督導及評核管考。
農村建設組	● 農村環境資源調查與管理。 ● 農村景觀風貌營造與工程之規劃及效益評估。 ● 農村基礎生產條件改善、生態保育等工程設計、管理與輔導。
產業發展及休閒組	● 農村產業發展相關計畫之策劃、推動及督導。 ● 農村人力培育。 ● 休閒農業公共設施規劃與管理。 ● 農村文化技藝保存與應用。
保育治理組	● 集水區與工程構造物管理。 ● 工程環境友善、韌性坡地保育規劃。 ● 水土保持與治山防災工程之規劃、設計、推動及督導。

	● 大規模崩塌處理工程管理。
坡地管理組	● 水土保持相關法規管理。 ● 坡地、特定水土保持區劃設、利用與工程治理。 ● 坡地保育利用管理、違規取締與相關計畫推動。 ● 工程品質管理與職業安全衛生督導。
減災監測組	● 土石流與大規模崩塌防災策略規劃。 ● 土石流與大規模崩塌災害整備、緊急應變運作、自主防災。 ● 災害潛勢調查與監測。 ● 署內資料開放與加值應用推廣。 ● 資訊業務、設備與資訊安全管理。

依照減災監測組相關之輿情訊息內容，主要可分為兩大性質：

(1) 特定案件衍生災情提問

特定案件包含颱風、豪雨、地震衍生之事件，如因某颱風事件所造成的部分區域崩塌，該崩塌事件災因為何。根據輿情詢問之時機或主旨，其回覆可概分成三個面向：災前、災中、災後；面對災前問題，其回覆主要涉及災害地點本身地理條件（如所在地是否在大規模崩塌潛勢區或地質敏感區等）、天氣條件（如颱風路徑預測、雲圖、雷達回波等）、該事件相應之應變措施規劃（如區域防救災計畫、重點警戒區域盤點等）、現地人為工程施工與否及其施工狀況等；災中議題含區域災害警戒分級發布（如土石流警戒、大規模崩塌警戒基準值追蹤與臨時調整、警戒燈號等）、緊急應變小組開設等級、災區天氣狀況（含颱風路徑、即時及累積雨量等）、人員預防性疏散、災點現地描述（如崩塌、淹水狀態）等；災後問題回

覆則包含現地勘災狀況、災點後續修復輔導、未來防災因應對策等，如表 3-2 所示。

表 3-2 輿情回覆訊息構成要件

事件發生區段	輿情回覆訊息常見要件
災前	● 災害地點本身地理條件 ● 天氣條件 ● 事件相應之預防應變措施規劃 ● 現地人為工程施工與否及其施工狀況
災中	● 區域警戒等級發布 ● 緊急應變開設等級 ● 天氣狀況 ● 人員預防性疏散 ● 災點現地描述
災後	● 現地勘災狀況 ● 災點後續修復輔導 ● 未來防災因應規劃

(2) 例行性業務詢問

根據表 3-1 之業務職掌分類，若輿情問題涉及減災監測組管轄內容，如大規模崩塌潛勢區現行採何種方式進行監測、災害發生時如何應變與疏散民眾等，其回覆內容主要可參考署內或組內既有相關業務手冊及規範文件，來引據相關法條或事先擬定好的演練計畫，提供署內災害預防、應對和恢復之應對行為說明，常具備釋疑、宣導意義。

透過上述內部歷史輿情文本分析，可發現署內減災監測組在訊息

回覆邏輯上具備特定組織脈絡，對應至起承轉合文句結構，起多半為報導內容回顧、概述，承則導因分析，如降雨、颱風、地震、施工等，轉為事件處理狀況，如疏散、勘災、圖資分析、工程處理、涉及他方權責等，最後合多指向預防任務，如宣導活動安排、跨部會合作等；除需要組內專業人員之知識與長年積累的經驗外，既定的防救災守則、日常任務維運、制度規範手冊也是重要參考依據，故本計畫在下一階段盤點現已收集到之相關資料源，並說明各資料源之重要性與用途，以便建立適用於輿情回覆文本參考資料庫。

(二)回覆用參考資料源盤點與資料庫建置

呈上一階段，面對署內減災監測組業務範圍內之經常性輿情訊息回覆需求，本計畫發現諸多問答大致指向特定災害事件或例行性業務，而應對災害事件與執行例行性業務上，署內實具備標準性程序來有效因應不同事件，其中標準程序乃透過規範、規則制定並留下文字得以讓不同施作者採取相同手段依循；奠基於此，本計畫於此階段將歸納常見訊息主題，建立主題關鍵字，配合關鍵字整理出一語料參考集，並盤點回覆所需之可能資料源，作為支援與提升回覆擬稿的可靠性與正當性，如署內相關文件及手冊或 API 等，利於下一階段結合大型語言模型在自然語意理解和生成文本方面的優勢，利用檢索增強生成 (RAG) 技術，從此語料庫提取出合適的回應文本資訊，供初步回覆參考。

本計畫除取得 2014 年至 2024 年間之歷史輿情資料外，亦收集災害防救業務講習手冊、內部災情彙整報告及邊坡監測簡章等等，配合上一階段歷史輿情文本分析，依照常見災害主題與業務詢問，可列舉數個詞頻較高之關鍵字，如短時強降雨、颱風警報發布、應變開設、

土石流警戒監測、累積雨量、停班停課、避難疏散、勘災、跨部會合作等，為使大型語言模型之回覆能更符合署內輿情回覆口吻，本計畫解構與擷取歷史回覆文本，建置以關鍵字導向之主題模板分類資料庫，以預防性疏散為例，過去回覆常提及災害防救法，並說明「農村水保署於颱風豪雨期間均會監控颱風動態及氣象情資，並依據實際降雨及預測雨量，適時發布土石流及大規模崩塌警戒，提醒地方政府必要時提早進行預防性疏散。」，又或如警戒監測主題，當提及警戒通報單時，常見說明「警戒通報單除以傳真通知地方政府外，每一次通報均發布新聞稿及網路公開，並以電話、簡訊、細胞廣播等方式通知相關人員及保全住戶。」，其餘列舉如下表 3-3 所示，這些文本皆將作為檢索增強生成技術所需之外部資料庫。

表 3-3 各主題關鍵字下之常見回覆模板列舉

常見主題關鍵字	參考出現頻率較高之歷史回覆文句
應變開設	● 目前應變中心為_____級開設 ● 在應變開設期間，與地方政府及鄉鎮公所透過傳真、電話聯繫，並利用細胞廣播通知土石流警戒區內民眾撤離疏散，同時預報單將同步公開至「土石流及大規模崩塌防災資訊網」，民眾可於網站上查詢相關資訊。
土石流警戒監測	● 依據災害防救法，農村水保署於颱風豪雨期間均會監控颱風動態及氣象情資，適時發布土石流及大規模崩塌警戒，提醒地方政府必要時提早進行預防性疏散。 ● 土石流警戒監測以雨量監測為主，透過中央

	氣象署即時降雨情資，當目前降雨加上未來 24 小時預測降雨，達到土石流發生的警戒值時，發布土石流紅/黃警戒。 ● 鑒於地震後山區土石鬆動，如遭受降雨影響，致災風險將大為提高，農村水保署針對震度 5 強以上地區檢視評估，適度調降土石流警戒基準值
預防性疏散	● 若達警戒值之地區，除傳真警戒通報單通知地方政府外，針對已發布紅色警戒或入夜後可能達紅色警戒地區，將直接與縣市政府及鄉鎮區長聯繫，促請加強防災整備及預防性疏散撤離工作。
停班停課	● 縣市政府依據「天然災害停止上班及上課作業辦法」
跨部會合作	● 本署與__(水利/氣象)__署會進行情資交換，平時也會進行聯合防災演練，互相瞭解相關人力及資源，於災害發生時能即時因應及互相支援。
勘災	● 本署持續進行災害勘查及輿情收集，並促請地方政府進行災害復建工程提報作業，也將儘速完成復建工程勘審。 ● 對於土石流潛勢溪流會進行現勘，也會針對重點地區啟動衛星影像以及無人載具空拍等等，用資訊的方式快速了解當地狀況，視

	需要調整土石流警戒基準值，也會檢核治山防災構造物的狀況，支援地方政府搶救災。
土石流防災	● 本署藉由土石流防災專員的訓練、土石流防災演練、防災地圖兵棋推演等，培養民眾具備自主防災意識，讓民眾能及早預防性撤離，減少災害的傷亡產生。

根據表 3-3，應變開設、土石流警戒監測、預防性疏散等多數關鍵字牽涉到災情動態演進，需要即時性資訊的獲取，故本計畫以串接署內多項資訊網站，來作為補充即時性動態訊息與支持輿情回覆論點之資源；署內建有多個網站供使用者查找農村發展、水土保持領域相關資訊，如農村發展及水土保持署資料平台即提供完整 API 列表 (<https://data.ardswc.gov.tw/Data/OpenData/Api>)，方便使用者視需求串接，其中本計畫實際應用之資訊平台包含歷史影像平台、土石流及大規模崩塌防災應變系統、水土保持法相關法規解釋函檢索系統。

歷史影像平台收集與管理多種影像，並依影像性質簡要分類來源與使用需求，如圖 3-1 所示，每個影像具備標題、拍攝時間、地點（含行政區及其地點坐標）、來源、影像文字描述等標籤，亦提供篩選後下載文字表單及 KML 檔，是為輿情訊息補充描述的便捷資源，協助非現場人員了解現地狀況。

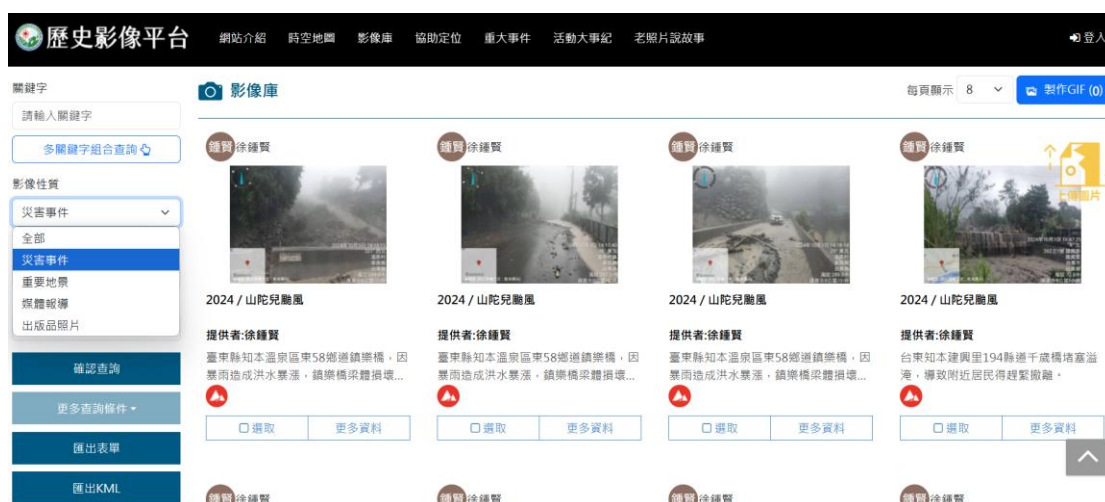


圖 3-1 歷史影像平台依影像性質簡要分類來源與使用需求（農業部農村發展及水土保持署，2024）

土石流及大規模崩塌防災應變系統及資訊網（如圖 3-2）則提供土石流警戒資料、土石流潛勢溪流參考雨量站雨量資料及縣市鄉鎮警戒值清單、土石流及大規模崩塌警戒資料、應變小組開設資訊等，提供中央與地方政府應變決策說明及災害前中後各處重要風險等級、數據統計描述，適合作為災害應變釋疑之統計資訊，雨量及土石流崩塌敏感地區資料亦可輔助災因溯源推估，同時也是災害應變行動滾動式改良之參考依據；而水土保持法相關法規解釋函檢索系統則提供署內業務相關規範查詢，該系統內部紀錄的國內專屬規範與專業詞彙可彌補大型語言模型在中華民國法條上的知識缺陷，注入適用中華民國文義、法律價值偏好，協助調整大型語言模型的回覆品質；各平台內提供 API 串接之衍伸資料源盤點及其服務特點整理如表 3-4 所示。



圖 3-2 土石流及大規模崩塌防災資訊網提供緊急應變小組開設等級與各處警戒資訊查詢（農業部農村發展及水土保持署，2024）

表 3-4 計畫較為相關之平台資料源盤點及其服務特點整理

各平台衍伸資料源	服務特點
影像平台照片 API	災害事件登錄速度快，適合在收到輿情時作輔助參考；可細分至土砂災害事件影像、重要地景影像等，惟重要地景影像較適合日常業務參考用或災前災後比對，輿情回覆支援性較低。
重大土石災情報告	其災情訊息描述供補充輿情訊息，並作為大型語言模型對組內回覆口吻偏好之參考。
土石流警戒資料	確認是否為警戒狀態及紅、黃色警戒發布時

	間點，適合作為災害相關問題。
土石流及大規模崩塌警戒資料/預報單/鄉鎮警戒值清單	發布即時，便於追蹤具備崩塌類型、導因事件、災害地點等說明，適合作為即時鄉鎮警戒值調閱，如因災情嚴重，需緊急調降警戒值，亦可作為調整依據說明。
土石流潛勢溪流參考雨量站雨量資料/雨量站資料	需申請權限，才能取得雨量站資料。
應變小組開設資料	適合說明開設原因、災害類別、起訖時間，適合作為災害相關問題之官方應變動態補充。
災害事件衛星影像判識成果/事件型崩塌目錄	為歷史事件衛星影像集，非即時資料，適合查詢歷史災情，不適合即時應變。
重大災害事件統計	非即時資料，適合查詢歷史災情，或可作為類似災害事件對比參考。
大規模崩塌潛勢區圖、影響範圍圖	適合空間展示或例行性相關業務詢問用。
水土保持法相關解釋函	署內業務相關法律、規範查詢，適合作為大型語言模型生成偏好調整用。

綜合上述，本計畫根據歷史輿情回覆文本，以災害、業務性質分類與詞頻統計，建立以關鍵字導向之主題文句資料庫，另一方面，部分輿情提問需要即時、動態性資訊，如現階段應變中心開設等級、各鄉鎮警戒狀態等，則適合透過 API 串接，取得補充與支持輿情回覆論點之資源，若輿情提問資訊量不足，如未能充分描述災害情況或當下

署內既有掌握資料有限，本計畫亦擬採用新聞爬蟲形式獲取開放資料，試圖彌補說明，增加回覆可靠度與可信度。

(三)NewsResponseCopilot 輿情回覆儀表板建置

既已完成歷史輿情文本分析、參考資料源盤點與資料庫建置後，本階段將進行後端 LLM 應用流程設計，包括多代理模組 (Multi-Agent) 流程設計以及大型語言模型選擇，以及前端用戶界面的設置，協助署內業務單位檢視、補充生成結果，調整成適合發布的回覆文本，下圖 3-3 為 NewsResponseCopilot 完整架構，可分成輸入層、分析代理層、整合層、輸出層。輸入層由分署使用者進行輸入，當相關單位接收到新聞輿情報導後，系統會提取輿情時間、主旨及摘要，啟動代理層的多代理模組進行 LLM 推論；分析代理層則由多代理模組（如主題分類、相似度檢索等）處理，分析輸入數據並生成相應的上下文資訊；整合層將整合各代理模組的輸出，有一模組將這些額外的上下文資訊與原始查詢一起傳入 LLM，增強模型的回應參考，另一模組將外部資料庫之查找資訊進行視覺化展示；輸出層展示生成初版回應文稿，供業務單位參考和調整，以符合發布需求。

基於圖 3-3 之架構，NewsResponseCopilot 系統在每個層次中針對回應輿情資訊所需不同層面的資訊進行準確處理，而串接四個層次的核心在於整體的 LLM 應用流程設計，此流程的設計不僅關係到模型的選擇，亦涉及如何通過多代理模組協作，將複雜的輿情回應任務分解為更具體的單一任務，以提升系統的效能和回應的精確性。

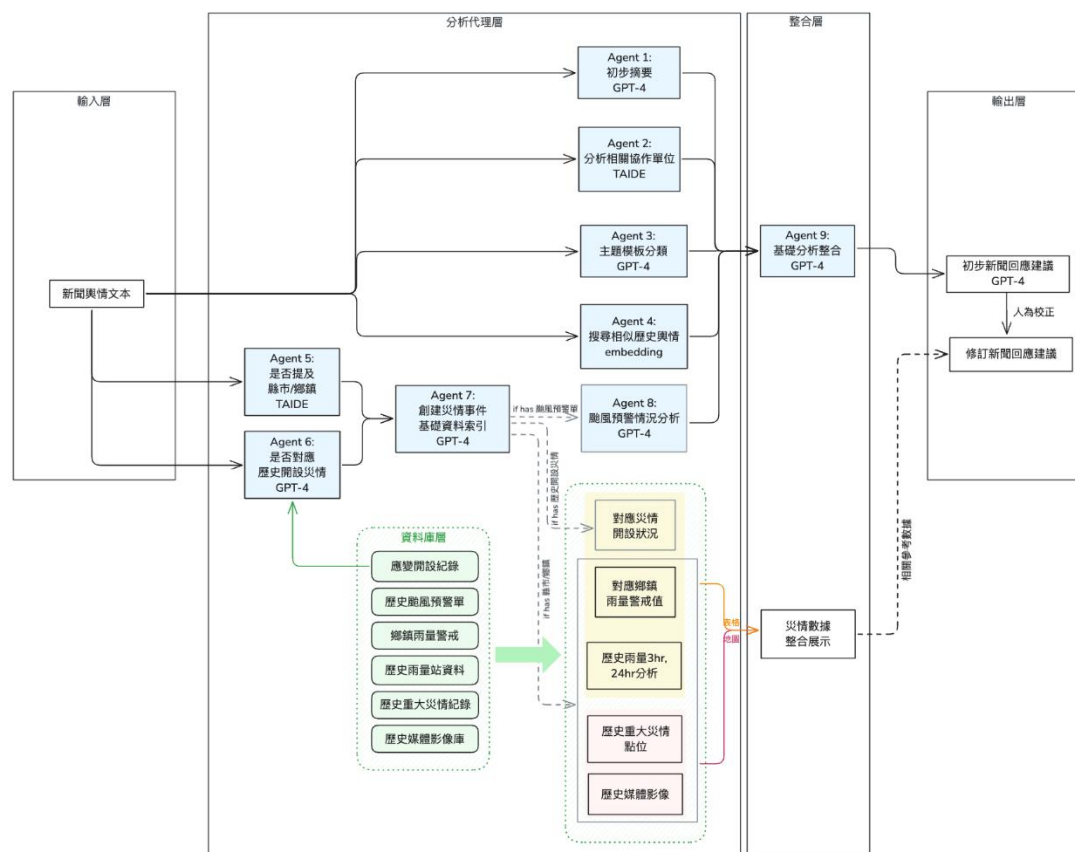


圖 3-3 NewsResponseCopilot 架構圖

在設計 LLM 應用流程時，本計畫特別考量了大型語言模型在邏輯推理上的局限性、上下文窗口的限制，以及在應用層面上對精確度的需求。為了實現精確的回應生成，本計畫將新聞輿情回應重點的任務進行細緻解構，並採用多代理模組方法，使 LLM 專注於單一任務的推論，目標為綜合多個 Agent 所提供的文本，再生成一回覆初稿，供署內專業人員作修改潤飾，校正內容或補充組織內部尚未公開之最新動態消息，讓回覆訊息更加完整。

此外，針對不同任務，本計畫進行模型評估實驗，以測試模型的推論能力、優勢與限制，並評估開發階段可運用的資源，本計畫最終以 OpenAI 釋出的 GPT 與臺灣在地訓練推出的 TAIDE 進行不同階段之配合，根據多次測試與人工判讀比較，GPT 與 TAIDE 各有其優勢，

其比較如表 3-5 所示，由於 GPT 推論能力佳，因此在給定角色設定後，GPT 較能理解 System prompt 之需求，給予符合使用者喜好之答案，然 TAIDE 因受過臺灣在地化訓練微調，因此具備臺灣政府組織結構與法規知識，用詞較 GPT 精準。

表 3-5 TAIDE 與 GPT 在推論能力、部屬、操作上之比較

國科會 TAIDE 系列	OpenAI GPT 系列
● 推論能力較差 ● 可部署在地端，資安控管較佳 ● 臺灣在地化訓練微調，較具臺灣政府機關、法律知識	● 推論能力較佳 ● 若有資安考量，可使用 Azure OpenAI ● 有較大的上下文處理範圍 (context window) ● 開發階段資源豐富且完善

最終的多代理模組設計可參照圖 3-3 之代理層，總共設計 9 個專責任務的代理模組。Agent 1 及 Agent 2 為進行輿情文本相關之推論任務，模組之輸出可參照圖 3-4；Agent 1 負責初步摘要生成，系統接收完整輿情提問後，由 GPT-4 根據文本內容進行分析，並按照特定標題（如「涉及減災監測組業務」等）依序填答，此模組未來可擴展作為分析輿情所屬專責單位的分流節點；而可能涉及之機關單位的推論則交由較熟悉臺灣行政結構及地理資訊結構的 TAIDE 來推論，作為 Agent 2。

Agent 1 之輸出文本

摘要
• 涉及減災監測組業務：是 • 來源：大愛新聞 • 發布時間：2023/08/08 09:30 • 事發地點：南投縣 • 事發時間：112年8月8日 • 內容：大愛電視記者陳宏立於112年8月8日上午9點30分以電話採訪減災監測組陳振宇組長，採訪內容四大重點：一、本署在災害應變上扮演的角色及應變的作為？二、預測土石流發生及雨量預測上的困難點？三、南投縣本次災害為何有地區上的差異？四、在災害的管理上還能有怎樣的作為？ • 關鍵字：土石流、災害管理、應變、預測、南投 • 新聞內容/訪問摘要：災害管理的角色與土石流預測困難點

Agent 2 之輸出文本

可能涉及單位
• 南投縣政府: 由於南投縣內有多個鄉鎮受災嚴重，且在救災資源分配和調度上具有主導地位，故可推測其在災害管理上的作為可能影響整體救災成效。需確認其是否已採取有效措施加強防災減災工作，以及是否能妥善分配救災資源。 • 經濟部水利署: 由於本次風災造成多處地區淹水，顯示河川水位、排水設施等水利設施的維護與管理可能有待加強。而水利署作為中央主管單位，需確認其對於全國水利設施的監督、檢查和維護是否有足夠嚴格的標準和措施。 • 電力公司: 當區域性停電導致通訊聯絡困難時，電力公司的搶修速度和恢復供電的效率就顯得格外重要。需確認其在面對天災時的緊急應變能力和修復電力設備的速度。 • 電信公司: 由於此次風災期間發生多起因通訊障礙造成的訊息傳遞延遲或失敗，顯示相關單位在強化基礎建設的防災能力上仍有待努力。需確認其是否已採取適當措施加強通訊線路的防災能力，以確保在緊急情況下的通訊暢通。 • 環保署: 由於此次風災後產生大量垃圾和廢棄物，環境衛生問題成為另一項挑戰。需確認該署在災後環境清潔和垃圾處理方面的角色和責任，以及是否已制定相關政策和措施來支援受災地區的環境復原。

圖 3-4 根據輿情提問以 GPT 進行初步摘要之成果

Agent 3 及 Agent 4 則是應用文本相似度檢索概念進行參考文本的查找，模組之輸出可參照圖 3-5；Agent 3 配合上一階段所建置的主題模板，利用 GPT-4 對輿情提問進行「是」或「否」的分類判斷，若輿情與某分類相關，則會提取對應主題模板的回覆文本；而 Agent 4 的任務是尋找歷史輿情資料庫中是否存在相近輿情文本，該模組使用嵌入(embedding)模型將所有歷史輿情回應文本轉換為高維向量，並儲存在專門設計的向量資料庫中，以進行高效的相似度檢索搜尋，當系統接收到新的輿情主題或記者提問時，會使用相同的嵌入模型將其轉換為向量，並透過餘弦相似度(cosine similarity)等算法計算與資料庫中向量的相似度，從而檢索出三個最相關的歷史新聞輿情摘要。

Agent 3 之分類結果



Agent 4 之相似度檢索結果



圖 3-5 根據輿情提問以 TAIDE 分析相關協作單位

上述的四個代理模組輸出，包括摘要、可能涉及單位、分類後的主題模板對應之文本以及檢索相似的新聞輿情之歷史重點回應，將作為額外的上下文信息，與原始查詢一起輸入到 Agent 9 之整合基礎分析模組中，指導 LLM 生成更準確、更相關的初版輿情回應重點文本。

另外，Agent 5 至 Agent 8 更深化輿情提問相關動態參考資料之補充，先從新聞報導之摘要文本，判斷是否涉及對應縣市或鄉鎮 (Agent 5) 以及是否有對應災情應變開設 (Agent 6)，最後彙整建立災情事件基礎資料索引 (Agent 7)，如圖 3-6 所示，而此資訊需仰賴外部動態資訊提取與 API 介接輔助，包含調閱應變中心開設紀錄、颱風預警單、鄉鎮雨量警戒值、雨量站即時資訊、重大災情事件紀錄、歷史影像平台與相關媒體影像庫等，前述資料皆取自第二階段所建立之參考資料源，亦可參考表 3-4 所提及之多項 API 描述說明。而透過資料索引分析，判斷該新聞摘要是否涉及相關歷史颱風事件，如有涉及，

Agent 8 便進一步取得該事件所對應之颱風預警單文本，如圖 3-7，同時若 Agent 5 推論出明確的縣市或鄉鎮市區，便以為此作切入點進行預警單的文本篩選並生成對應的歷程變化論述，此模組的輸出則是依據不同輿情性質選擇性地作為 Agent 9 之參考文本。

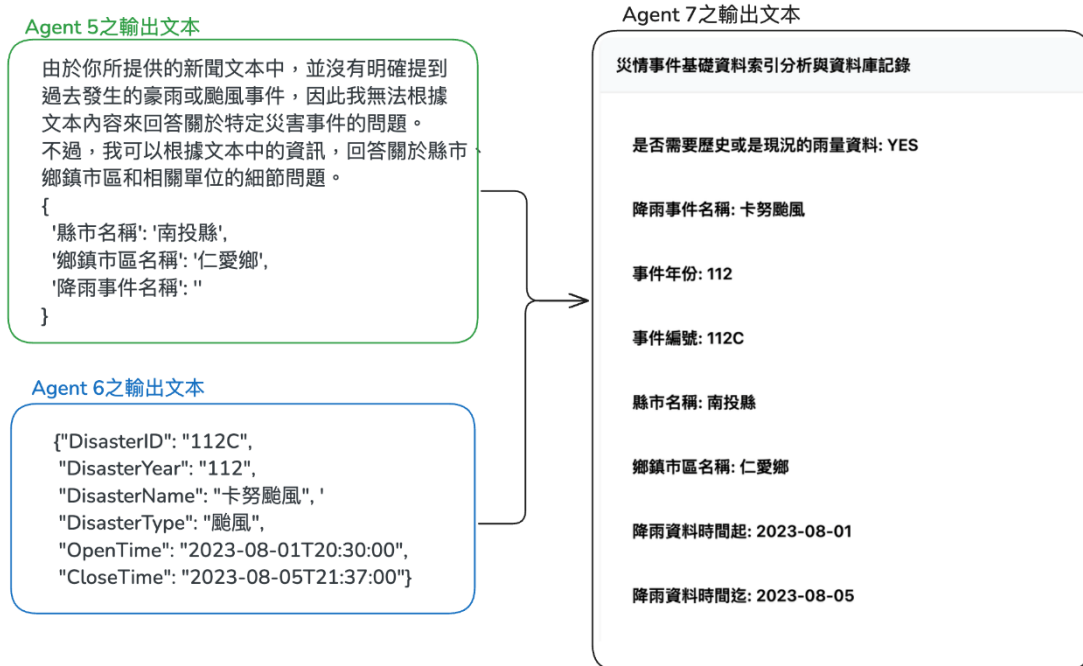


圖 3-6 Agent 5 至 Agent 7 之資訊傳遞互動概念

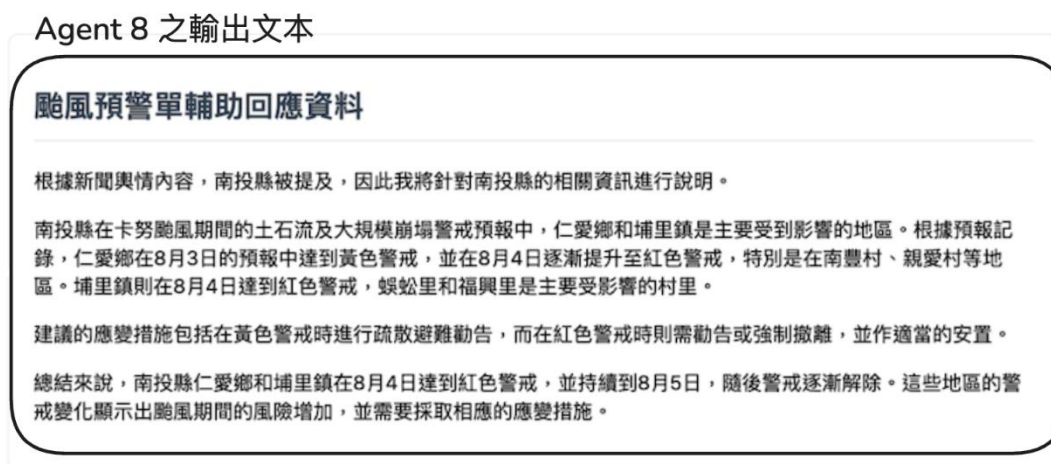


圖 3-7 Agent 8 在颱風預警單輔助回應資料之處理

另一方面，為使輿情訊息回覆介面更友善化，在分析代理層內，經 API 串接所取得之資料庫，除供給 LLM 相關災情事件消息外，也

將組成重要情資視覺展示，供署內業務人員檢視與作為初步輿情回覆之參考，便於修訂至適合正式公開回覆的文本，整個使用者介面將採類似儀表板形式彙整多種資訊，事件相關災害應變中心開設狀態、災點所在之鄉鎮市區雨量警戒值與歷史雨量統計分析（含每 3 小時及每 24 小時）以數據表格呈現，歷史災點分布位置、歷史媒體影像則以動態地圖呈現，可參照下一節之案例成果展示。

第二節 案例成果展示

本章節自歷史輿情資料庫中挑選三則相關業務單位為減災監測組的新聞輿情案例進行模擬，其詳細內容可參見表 3-6。此三則新聞歷史輿情案例分別著重於不同的回應重點，可呼應系統流程中不同代理模組之設置用意，以達到系統化的輿情分析並提供具參考性的初版災害回應文稿。

表 3-6 新聞輿情測試案例之三則歷史紀錄文本

建立時間	輿情主旨	報導摘要	相關業務單位	處理情形	回應重點
2023 /8/7	自由時報記者採訪案	自由時報記者陳鳳麗於 112 年 8 月 7 日上午 11 點 30 分於本署府西四樓應變中心採訪本署減災監測組陳振宇	減災監測組、南投分署、	減災監測組-減災監測組於 112.08.07 回應、	減災監測組-(一)本次降雨集中在仁愛一處，短短 24 小時內雨降雨逾 800mm，已逾該處年平均雨量 2330mm 之 1/3，故造成嚴重災情。 (二)本局於 8/3

		組長，採訪內容二大重點：一、這次的仁愛鄉的災情為何這麼嚴重？二、地方政府是否有疏散？			15:30 發布土石流及大規模崩塌預報第 1 報，即將仁愛鄉列入黃色警戒並提醒入夜後可能達紅色警戒，建請提早進入預防性疏散。據悉仁愛鄉公所於 8/3 20~21 時間開始疏散，8/4 06:30 本署發布仁愛鄉紅色警戒，所幸災害雖造成損失，但未有保全住戶傷亡。(三)應辦事項：無。
2024/1/30	自由時報記者採訪案	自由時報記者楊小姐於 113 年 1 月 30 日 15 時 40 分以電話採訪減災監測組陳振宇組長，採訪	減災監測組、	減災監測組-減災監測組於 113.1.30 回	減災監測組-(一)新增 1 條為去年卡努颱風受災的仁愛鄉春陽村。(二)新措施包含推動自主防災社區 2.0、強化警戒模式、劃設方法及細胞廣播發布

		內容二大重點：一、土石流新增 1 條位置在那裡？二、因應極端天氣，有無新措施？		應。	機制、建立 BigGIS 平台提供歷年航遙測資訊、推動不安定土砂防災機制等。
2024 /4/26	公視新聞記者採訪案	公視新聞張岱屏記者 113 年 4 月 26 日 8 時 30 分於花蓮分署二樓會議室實地採訪花蓮分署白朝金副分署長，採訪內容三大重點： 一、震後產生大量崩塌地，對於土石流的防災影響？二、	減災監測組、花蓮分署	花蓮分署- 花蓮分署 白朝金副分署長於 113.4.26 回應。	花蓮分署-(一)因應地震災害集中在花蓮縣北區(秀林鄉、花蓮市、吉安鄉及壽豐鄉一帶)，考量邊坡土石受地震影響鬆動，本署立即針對上述災區調降土石流潛勢溪流警戒值 50~150mm，以保障土石流潛勢溪流內保全住戶生命財產安全。(二)本署運用衛星影像判釋 0403 地震新生崩

		0403 新生崩塌判釋成果為何？三、新生崩塌地如非處土石流潛勢溪流集水區內，要如何執行疏散避難？		崩塌地點位，總計生成 1,391 處崩塌地，其中 444 處位在 24 條土石流潛勢溪流集水區，62 處崩塌鄰近鐵路，本署已將判釋成果提供各機關及鐵路管理單位作為防災參考，並公開於本署 BigGIS 平台。(三)新生崩塌地如位在土石流潛勢溪流集水區內，後續依既有土石流疏散避難機制執行疏散撤離；新生崩塌地如鄰近保全住戶但不在土石流潛勢溪流集水區內，則請地方政府依災害防救法進行疏散撤離。(四)應辦事項：本分署持
--	--	---	--	--

					續進行災害勘查及輿情收集，並促請地方政府進行災害復建工程提報作業，也將儘速完成復建工程勘審。
--	--	--	--	--	--

由於案例展示源自歷史案例，「相似歷史輿情」中展示的首則便為歷史案例的實際回應重點，在模組串接上，會將實際回應重點移除，以避免對生成文本造成影響。下述將分別針對三則輿情進行案例及成果說明：

(一) 案例一：2023 年 8 月 7 日《自由時報》

該篇新聞關注地方政府面對災情事件所採取的應對措施及其成效，詢問地方政府是否能有效預防災害。

儘管新聞輿情未直接指出特定災情事件，Agent 5 和 Agent 6 仍準確判斷該輿情的背景為 2023 年卡努颱風，並透過 TAIDE 語言模型進一步確認受災縣市為南投縣，最終，Agent 7 提供了南投縣仁愛鄉的颱風預警歷程，詳見圖 3-8「災情事件基礎資料索引及資料紀錄」和圖 3-9「颱風預警輔助回應資料」。在模擬過程中，特意移除了「相似歷史輿情」的兩則 few-shot examples，以更清楚展示 Agent 5 至 Agent 7 之推論對「基礎分析整合」模組文本生成的影響，如圖 3-9「模組輸出」所示。

目前 NewsResponseCopilot 系統尚未串接分署的完整降雨資料庫，單以氣象署之歷史降雨資料進行資料檢索，因此未將歷史降雨資料納入「基礎分析整合」模組的參考文本；然而，實際回應歷程中顯

示歷史降雨資料是重要的回應依據，建議未來串接完整的歷史降雨資料庫，以提高初版回應文本的參考價值。

2023/8/7自由時報記者採訪案 自由時報記者陳鳳麗於112年8月7日上午11點30分於本署府西四樓應變中心採訪本署減災監測組陳振宇組長，採訪內容二大重點：一、這次的仁愛鄉的災情為何這麼嚴重？二、地方政府是否有疏散？

發送

摘要

- 涉及減災監測組業務：是
- 來源：自由時報
- 發布時間：2023/08/07 11:30
- 事發地點：仁愛鄉
- 事發時間：112年
- 內容：自由時報記者陳鳳麗於112年8月7日上午11點30分於本署府西四樓應變中心採訪本署減災監測組陳振宇組長，採訪內容二大重點：一、這次的仁愛鄉的災情為何這麼嚴重？二、地方政府是否有疏散？
- 關鍵字：仁愛鄉、災情、減災、地方政府、應變
- 新聞內容/訪問摘要：仁愛鄉的災情嚴重，詢問地方政府疏散情況。

可能涉及單位

- 消防署：由於此次仁愛鄉受災嚴重，可能需要消防隊進行救災行動。確認消防署是否已收到請求支援或投入救援行動。
- 原民會：因本次事件影響範圍包含原住民地區，需關注原民會於災害發生後之應變措施及對當地原住民的影響。
- 中央氣象署：若道路毀損嚴重，可能影響救災物資運輸及人員撤離，需確認公路總局是否已啟動相關防範措施或與地方政府合作進行搶修。
- 台電公司：電力設施可能在災害中受損，導致停電情況發生。確認台電公司是否已派員巡查受損線路並修復或安排臨時供電方案。
- 自來水公司：水利設施如遭受破壞，可能造成停水或水質汙染等問題。確認自來水公司是否已加強管線巡檢並確保供水系統正常運作。

輿情主題模板分析

停班停課 跨部會合作 預防性疏散 黃（色）警戒、紅（色）警戒、紅黃（色）警戒、土石流警戒監測、預防性疏散、疏散 短時強降雨 應變開設

培訓土石流防災專員 颱風警報發布 崩塌、防災 硬體減災、軟體防災 勘災 有效累積雨量 極端氣候、應變

地震、崩塌、新生崩塌 衛星影像

相似歷史輿情

相似度: 0.9948

自由時報記者採訪案

自由時報記者陳鳳麗於112年8月7日上午11點30分於本署府西四樓應變中心採訪本署減災監測組陳振宇組長，採訪內容二大重點：一、這次的仁愛鄉的災情為何這麼嚴重？二、地方政府是否有疏散？

回應重點：減災監測組-(一)本次降雨集中在仁愛一處，短短24小時內降雨逾800mm，已達該處年平均雨量2330mm之1/3，故造成嚴重災情。(二)本局於8/3 15:30發布土石流及大規模崩塌預報第1報，即將仁愛鄉列入黃色警戒並提醒入夜後可能達紅色警戒，建議提早進入預防性疏散。據悉仁愛鄉公所於8/3 20~21時間開始疏散，8/4 06:30本署發布仁愛鄉紅色警戒，所幸災害雖造成損失，但未有保全住戶傷亡。(三)應辦事項：無。

相似度: 0.8960

卡努颱風災情自由時報採訪案

自由時報記者於112年8月7日 11:30-11:50於府西4F應變小組採訪減災監測組陳振宇組長，採訪內容二大重點：一、這次的仁愛鄉的災情為何這麼嚴重？二、地方政府是否有疏散？

回應重點：土石流防災中心-(一)本次降雨集中在仁愛一處，短短24小時內降雨逾800mm，已達該處年平均雨量2330mm之1/3，故造成嚴重災情。(二)本局於8/3 15:30發布土石流及大規模崩塌預報第1報，即將仁愛鄉列入黃色警戒並提醒入夜後可能達紅色警戒，建議提早進入預防性疏散。據悉仁愛鄉公所於8/3 20~21時間開始疏散，8/4 06:30本署發布仁愛鄉紅色警戒，所幸災害雖造成損失，但未有保全住戶傷亡。

相似度: 0.8375

自由時報記者採訪案

自由時報記者陳鳳麗於112年8月7日下午4點35分以電話採訪南投分署傳技課分署長，採訪內容二大重點：一、發佈紅黃警戒的時候你們都怎麼通知地方政府？二、這次防災應變過程中，地方政府是否有疏散延遲問題？

回應重點：南投分署-(一)農業部發佈紅黃警戒後，會以傳真及簡訊方式，告知平常已建置完整之地方聯絡窗口，並以電話確認是否收到。新任的鄉鎮長除汛期前召集防災教育訓練外，發佈警戒時亦會以電話通知鄉鎮長確認，並請做好相關的應變作為。(二)本署於8/3 15:30發布土石流及大規模崩塌預報，仁愛鄉列入黃色警戒並提醒入夜後可能達紅色警戒，公所收到後，也隨即提升為二級開設，並依標準作業程序執行應變作為，未有保全住戶傷亡。(三)應辦事項：無。

災情事件基礎資料索引分析與資料庫記錄

是否需要歷史或是現況的雨量資料: YES

圖 3-8 2023/8/7 輿情回覆結果(上)

3-24



圖 3-9 2023/8/7 輿情回覆結果(中)

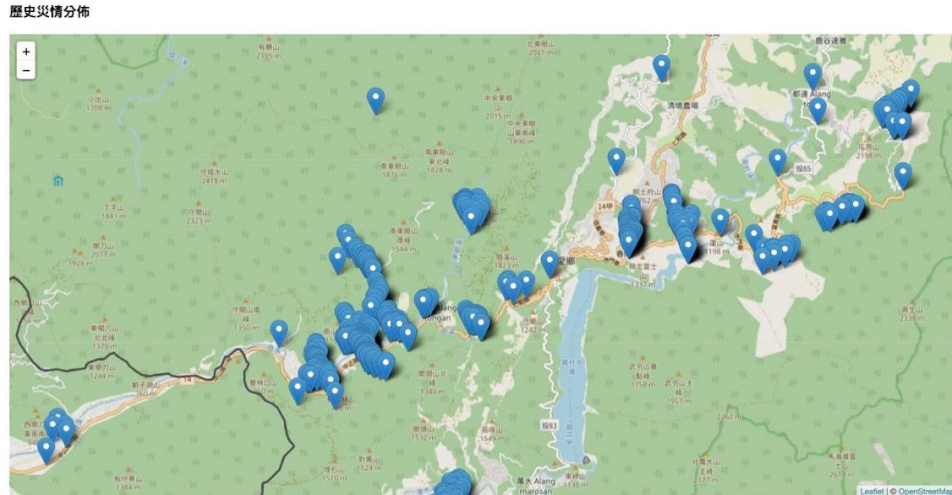


圖 3-10 2023/8/7 輿情回覆結果(下)

(二)案例二：2024 年 1 月 30 日《自由時報》

該篇新聞報導詢問新增的土石潛勢溪流細節，同時欲了解是否有應變極端氣候的新防災方案，回覆成果如圖 3-11 至圖 3-13 所示。

回應的首要重點於現行模組尚未串接能提供相關資訊的資料庫，未來可以再更全面盤點可介接的資料庫；然而由圖 3-13「模組輸出」仍可看到系統可正確地將待補充資訊透過粗體字進行標示，以此作為人為校正的指引，同時驗證「基礎分析整合」模組其提示工程之有效性；此外，回應的第二重點透過 Agent 3 正確地主題模板訊息分類，如圖 3-11「輿情主題模板分析」所示，進一步將模板語料有效地作為「基礎分析整合」之輸出參考，並生成一定可參考程度的回應初稿。

災情事件基礎資料索引分析與資料庫記錄

是否需要歷史或是現況的雨量資料: YES

降雨事件名稱: 卡努颱風

事件年份: 112

事件編號: 112C

縣市名稱: None

鄉鎮市區名稱: None

降雨資料時間起: 2023-08-01

降雨資料時間迄: 2023-08-05

搜尋:

CountyName	TownName	StationName	StationId	StationAltitude	obsTime	HOUR_3	HOUR_24
沒有符合的資料							

顯示第 0 至 0 筆資料，共 0 筆

上一頁 下一頁

颱風預警單輔助回應資料

根據新聞與情內容，並未提及特定縣市或鄉鎮市區的相關資訊，因此我們將針對該災情所發布的預警單做簡要說明及摘要。

在卡努颱風期間，土石流及大規模崩塌的警戒預報共發布了多次報告，預警範圍涵蓋多個縣市。預報指出，根據中央氣象局的風雨資料，土石流潛勢溪流達到黃色和紅色警戒的數量不斷變化，並且部分地區可能達到紅色警戒標準。地方政府被要求依據災害防救法進行疏散避難勸告或強制撤離，並作適當安置。

在預報期間，紅色警戒的土石流潛勢溪流數量最高達到56條，黃色警戒則達到232條。大規模崩塌潛勢區也有多處達到黃色警戒，並有1處達到紅色警戒。最終，於8月5日21時30分，所有土石流及大規模崩塌警戒解除。這些預警措施旨在確保居民的安全，並減少災害可能帶來的損失。

112 卡努颱風的災害應變小組狀態

有開設 災害應變小組

- 起始時間: 2023-08-01 20:30:00
- 關閉時間: 2023-08-05 21:37:00

搜尋:

沒有符合的資料

顯示第 0 至 0 筆資料，共 0 筆

上一頁 下一頁

圖 3-12 2024/1/30 輿情回覆案例展示(中)

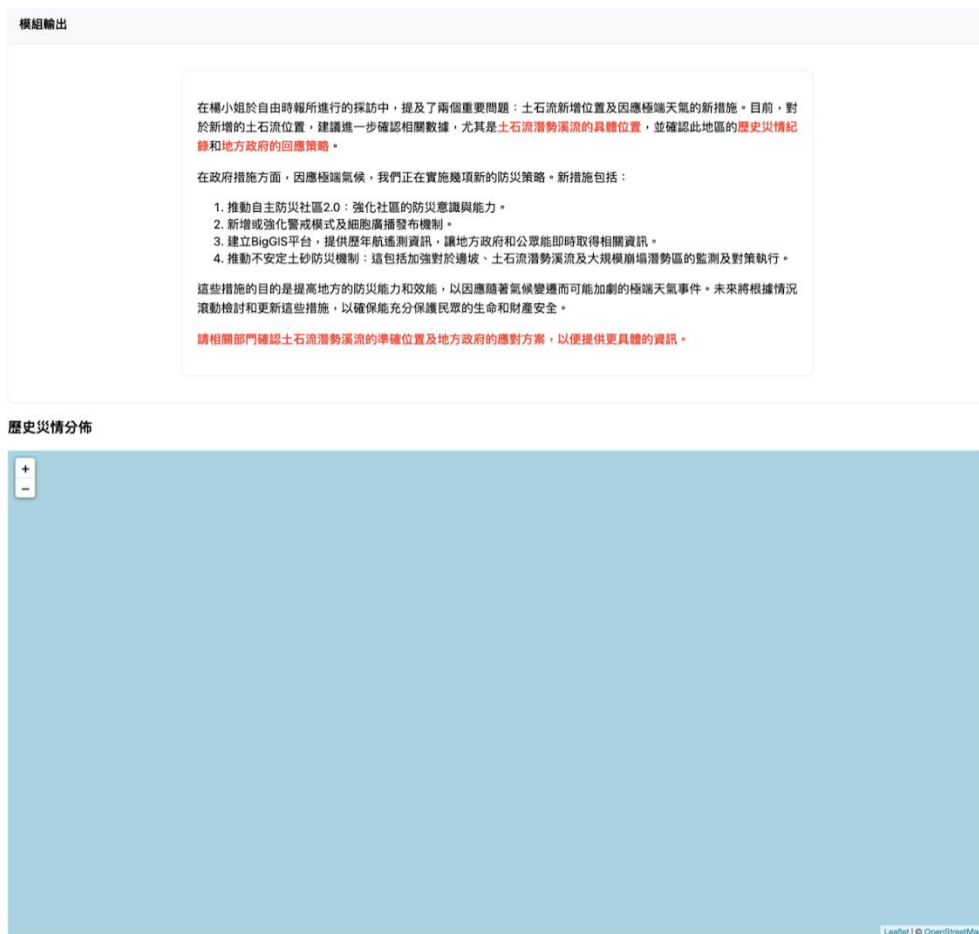


圖 3-13 2024/1/30 輿情回覆案例展示(下)

(三) 案例三：2024 年 4 月 26 日《公視新聞》

該篇新聞報導關注地震後產生的大量崩塌對土石流防災的影響，並且想了解新生判釋的結果及執行疏散避難與預防措施的相關作為，分析成果如圖 3-14 至圖 3-16 所示。

從圖 3-14 「可能涉及單位」的模組輸出中，可見 Agent 2 的 TAIDE 語言模型透過新聞摘要推論出此事件的回應重點涉及花蓮縣政府、國防單位等，展現了 TAIDE 在地化的能力及一定的推論水準，但在回應精準度上仍有待提升，以增加其參考價值；此外，圖 3-15 「災情事件基礎資料索引及資料紀錄」及「災害應變小組開設狀態」的模組輸出顯示，Agent 5 和 Agent 6 能正確建置 2024 年 4 月 3 日

地震的災情事件資訊；最後，從圖 3-14「輿情主題模板分析」的輸出中可見，Agent 3 對訊息進行適當地模板分類，包含新生崩塌等主題，為模組最終輸出提供參考範本，並透過類填充題指引方式生成初版回應文稿。

2024/4/26公視新聞記者採訪案公視新聞張岱屏記者113年4月26日8時30分於花蓮分署二樓會議室實地採訪花蓮分署白朝金副分署長，採訪內容三大重點：一、震後產生大量崩塌地，對於土石流的防災影響？二、0403新生崩塌判釋成果為何？三、新生崩塌地如非處土石流潛勢溪流集水區內，要如何執行疏散避難？

發送

摘要

- 涉及減災監測組業務：是
- 來源：公視新聞
- 發布時間：2024/04/26 08:30
- 事發地點：花蓮
- 事發時間：震後
- 內容：公視新聞記者採訪案，採訪了花蓮分署白朝金副分署長，重點包括崩塌地對土石流防災影響、新生崩塌判釋成果以及避難實施問題。
- 關鍵字：崩塌地、土石流、防災、避難、花蓮
- 新聞內容/訪問摘要：震後崩塌地影響土石流防災及避難問題。

可能涉及單位

- 農業部農村發展及水土保持署：在報導中提及花蓮分署白朝金副分署長於公視新聞採訪時說明了0403新生崩塌判釋成果，故此單位為本次新聞重點之一。
- 農業部農村發展及水土保持署：由於原有的水保局升格為農業部農村發展及水土保持署，因此於新聞中提及相關業務由該署負責，並由白朝金副分署長代表發言。
- 中央氣象署：雖然新聞中未明確提及此單位，但從「地震後產生大量崩塌地」的描述可知，其與氣象監測有關，且因氣象局已升格為「氣象署」，故在此次新聞中也涉及此單位。
- 地方政府（花蓮縣政府）：由於新聞中提到公視新聞記者於花蓮分署二樓會議室進行現場採訪，且崩塌地位於花蓮地區，故可推測地方政府在防災應變上扮演重要角色。
- 國軍部隊：雖然未明確提及於新聞中，但從「如非處土石流潛勢溪流集水區內，要如何執行疏散避難？」的提問可知，國軍部隊在災害發生時可能協助民眾撤離危險區域，因此在防災工作上亦扮演一定角色。

輿情主題模板分析

停停停誤

跨部會合作

預防性疏散

黃（色）警戒、紅（色）警戒、紅黃（色）警戒、土石流警戒監測、預防性疏散、疏散

短時強降雨

應變開設

培訓土石流防災專員

颱風警報發布

崩塌、防災

媒體減災、軟體防災

勘災

有效累積雨量

極端氣候、應變

地震、崩塌、新生崩塌

衛星影像

相似歷史輿情

相似度: 0.9947

公視新聞記者採訪案

公視新聞張岱屏記者113年4月26日8時30分於花蓮分署二樓會議室實地採訪花蓮分署白朝金副分署長，採訪內容三大重點：一、震後產生大量崩塌地，對於土石流的防災影響？二、0403新生崩塌判釋成果為何？三、新生崩塌地如非處土石流潛勢溪流集水區內，要如何執行疏散避難？

回應重點：花蓮分署（一）因應地震災情集中在花蓮縣北區（秀林鄉、花蓮市、吉安鄉及壽豐鄉一帶），考量邊坡土石受地震影響輕動，本署已將上述災區調降土石流潛勢溪流警戒值50-150mm，以保障土石流潛勢溪流內保全住戶生命財產安全。（二）本署運用衛星影像判釋0403地震新生崩塌地點，總計生成1391處崩塌地，其中444處位在24條土石流潛勢溪流集水區，62處崩塌鄰近鐵路，本署已將判釋成果提供各機關及鐵路管理單位作為防災參考，並公開於本署BigGIS平台。（三）新生崩塌地如位在土石流潛勢溪流集水區內，後續應既有土石流疏散避難機制執行疏散撤離；新生崩塌地如鄰近保全住戶但在土石流潛勢溪流集水區內，則請地方政府依災害防救法進行疏散撤離。（四）應辦事項：本署持續進行災害勘查及輿情收集，並促請地方政府進行災害復建工程通報作業，也將儘速完成復建工程勘查會。、

相似度: 0.7811

天下雜誌採訪案

天下雜誌採訪記者113年5月23日(五)上午10:30以視訊電話李正鈞副組長，採訪四大重點：一、0403花蓮震後新增1391區崩塌地，有關衛星影像判釋的資源投入、操作應用、崩塌類型、與過往案例的差異，以及在花蓮地震後有無特別之處？二、震後新生的崩塌，在鄰近鐵路(台8、台9)居住宅的部分，影響住戶多少人及後續的作為？三、雨季來臨，有無新增的地質敏感區或土石流潛勢溪流，有沒有需要特別注意或說明的地方？四、對於民眾，有沒有特別需要呼籲或說明的地方？

回應重點：減災監測組（一）本次地震後，本署啟動緊急應變，蒐集各類航遙測影像，中央災害應變中心空間情報任務小組亦提供衛星影像，針對震度5強(含)以上的地區進行了全面且詳細的新生崩塌地判釋，使得判釋作業更加完整且全面。（二）本署將新生崩塌與保全住戶等資料進行比對，將鄰近保全住戶之新生崩塌分為3類(Type A、B、C)，共計49處，總計可能受新生崩塌影響之保全住戶數初步統計約388戶。（三）0403花蓮地震後，本署清查震後新增土石流潛勢溪流及土砂敏感區，劃設震後土砂敏感區影響範圍，並提供地方政府建立保全清用與避難計畫。另外研訂注意值、發布細胞廣播警戒訊息，即時通報民眾及通報地方政

相似度: 0.7735

三立新聞台記者採訪案

三立新聞台記者陳怡蓁於112年8月31日上午10點至12點於臺北分署緊急應變小組實地採訪白朝金秘書、蕭仲富副工程師，採訪內容四大重點：一、新竹尖石秀巒地區是何時發生崩塌？二、分署如何提前知道發生崩塌？三、崩塌發生後分署有什麼處置？四、北部地區除了秀巒崩塌地外是否還有其他類似地區？

回應重點：臺北分署（一）從歷史影像可以看到秀巒地區最早於民國60年代開始就有崩塌發生，而且有重複致災的特性，最近一次較大規模崩塌是在110年9月，秀巒崩塌地屬於長期不穩定的地區。（二）臺北分署於106年開始在秀巒地區進行整體性調查監測工作及治理規劃，並佈設相關監測儀器，110年當時經歷7-8月份連續颱風及降雨事件後，從儀器監測情形可見地下水有抬升後下降緩慢之異常現象，另外從定期的空拍影像中發現前期坡面保護之噴漿處有開裂情形，分署當時研判有發生較大規模崩塌之可能，於是邀集相關單位現勘說明並確立分工，所以各單位能在崩塌發生後迅速依權責進行緊急處置。（三）在硬體防災方面，分署目前主要對策是防止崩塌範圍擴大，針對較為穩定之坡面進行保護，也預計加進地下水導排，減少造成邊坡不穩定因素，而這個地區屬於深層崩塌，崩塌後殘留於坡面的地積區範圍大且尚不穩定，短時間難以採

圖 3-14 2024/4/26 輿情回覆案例展示(上)

3-30



圖 3-15 2024/4/26 輿情回覆案例展示(中)

第四章 工作進度與交付項目

第一節 計畫甘特圖

本計畫之執行方法及對應期程可參照表 4-2。

(一)文獻回顧與資料盤點

1. 文獻回顧：蒐集大型語言模型應用於災害應變、訓練大型語言模型符合特定任務需求之文獻探討，以利後續進行原型規劃設計及相關技術應用。
2. 構建知識庫：整合應變手冊、歷史案例分析（如土石災例報告）、歷史災情應變經驗分析及相關歷史災情數據蒐集，形成一個文本向量資料庫。

(二)系統架構設計與開發

1. 確立系統需求：與土石流及邊坡災害應變相關單位合作，基於目前初步構想之系統運作流程改善並細化系統的功能需求。
2. 多代理模組(Multi-agent)演算法：屬於任務分解概念的一部分，將複雜任務拆解為更小、更簡單的環節，使不同代理人各自執行特定流程，並調動相應工具模組，以在各個環節中達到更佳表現，亦可以增加額外的迭代機制更新成果。鑑於署內常見的災害輿情問題涉及面廣，且災害成因往往並非單一因素，本計畫採用多代理模組的任務拆解概念，簡化研擬流程，並組成自動化問題解析團隊，以有效提升 LLM 在處理資訊上的效率，另暫未使用迭代機制，減輕架構複雜度。
3. 檢索增強生成(RAG)演算法設計：結合檢索 (Retrieval) 和生成 (Generation) 技術，旨在改進大型語言模型答案的準確性與輸出

文本品質，其核心功能為從知識庫中檢索最相關的文本片段。採用 RAG 的原因在於它能夠為大型語言模型提供一種直接引用專門知識的方式，這對於處理複雜的輿情情境特別有用，因為得以透過特定且詳細的背景數據資料來做出有效決策。

4. 大型語言模型選定及特定任務訓練：選擇大型語言模型和進行特定任務訓練時，將考慮模型的學習能力、語料庫的覆蓋範圍以及運算資源的可用性。以微調模型手段而言，LoRa (Hu et al., 2021) 是一種低秩適應 (Low-Rank Adaptation) 方法，它可有效地微調大型語言模型，同時保留預訓練權重；PEFT (Prompt-based Efficient Fine-Tuning) 則是在少量數據上高效進行微調的方法，而 Prompt Breeder (Fernando et al., 2023) 則用於進一步優化提示設計。而以提示工程策略而言，Tree of Thought、ReAct 和 Self-consistency 等技術 ((Yao et al., 2023a)、(Yao et al., 2023b)、(Wang et al., 2023)) 則用於增強模型的推理能力和內部一致性。此外，選擇在雲端還是本地執行模型將根據資安風險、執行速度和成本效益進行評估，雲端模型提供了較大的彈性和計算能力，但可能會增加資料安全風險，而本地執行則能更好地控制資料的安全，但可能需要考量硬體設備成本。
5. 動態、歷史資料盤點介接：本計畫以減災監測組為使用者為前提，介接分署現行公開資料庫。其中公開資料庫有兩大來源，一為農村發展及水土保持署資料管理網站之 API 服務，一為分署其他網站之公開資料，如：歷史颱風預警單、重大災害統計、歷史影像平台。
6. 系統整合：將 Multi-agent 執行之各項特定任務及 UI/UX 設計之使用者介面整合成一可運行的系統，並進行原型測試。

7. 案例模擬與展示：在系統開發完成後，本計畫進行案例模擬與展示，以驗證系統功能的完整性及回應精準度。案例模擬將基於「歷史輿情資料庫」中選取的多則災情輿情案例，重點涵蓋不同類型的災害應對情境，模擬實際應變過程；此過程中將測試各代理模組的分析能力，以評估其在輿情解讀、資料檢索及回應生成的整合效能，而針對案例之模擬結果將關注下表 4-1 之四個面向。

表 4-1 案例模擬以關注四個面向來評估結果

輿情識別準確度	測試系統對於特定災情背景的判斷是否準確，例如是否能準確判別災情事件的時間、地點及影響範圍。
回應生成參考性	檢視生成的回應文本是否符合真實情境，並藉由展示模擬輸出的文本，提供同仁回應時的參考範本。
資料整合能力	評估系統在串接分署公開資料庫、歷史降雨資料及災情記錄等外部數據源時的運行效果，展現數據整合於回應流程之可行性。
回應提示與指引的有效性	檢視系統對於缺失資訊的提示功能，確認模組在遇到不完整數據或未知情境時，能有效標示待補充內容，並提供操作指引以支持人工校正。

(三)共創工作坊 (Co-creation Workshops) 及報告撰寫

1. 期中工作坊：本計畫欲導入大型語言模型及最新生成式 AI 技術以呼應署內業務需求，因此透過與署內主管單位進行會談，識別關鍵功能需求為該子任務之主要操作導向。

2. 階段性成果討論：展示計畫階段性成果、介面系統架構概念展示與初擬評估，並收集實際使用者反饋，如適合用於輿情回覆之外部資料源補充與建議等，以進一步重新評估並優化決策輔助介面。
3. 報告撰寫：繳交期中與期末兩份報告，針對文獻回顧及工作坊後關鍵功能需求分析的結果設計模型的過程進行計畫執行至期中的彙整說明；期中之後的模型開發設計與系統的整併後之測試結果結果展示將彙整至期末報告。

表 4-2 本計畫規劃任務、交付項目及執行期程安排

任務		交付項目		月份											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
WP1: 文獻回顧與構建知識庫															
W.P1.1	文獻回顧	D1.1	大型語言模型應用於災情應變及相關系統開發技術之文獻回顧												
W.P1.2	蒐集災害應變政策和操作手冊	D1.2	相關防災操作手冊及應變政策內容分析												
W.P1.3	歷史案例研究及相關數據蒐集	D1.3	歷史案例研究及相關數據資料蒐集												
WP2: 模型開發與測試															
W.P2.1	收集和分析系統需求	D2.1	工作坊需求分析結果，確認關鍵需求												
W.P2.2	RAG演算法設計	D2.2	相關防災文件之RAG演算法												
W.P2.3	調整校驗大型語言模型	D2.3	選定應用之大型語言模型												
W.P2.4	開發部署NewsResponse Copilot模型	D2.4	設計原型開發結果並進行情境測試與驗證分析												
WP3: 共創工作坊舉辦及報告撰寫															
W.P3.1	兩場共創工作坊	D3.1	舉辦兩場需求分析晤談（期中前、期末前）進行計畫相關意見及經驗交流與開發成果展示												
W.P3.2	期中報告撰寫	D3.2	相關文獻回顧與期中工作坊需求分析及初步原型規劃之彙整報告												
W.P3.3	期末報告撰寫	D3.3	模型開發過程及結果與期末工作坊回饋改進分析之彙整報告												

第二節 計畫交付項目

一、資料搜集及文本分析

由署內提供 2011 年 1 月至 2024 年 5 月之輿情回應資料文本，共有 4903 條歷史輿情，包括報導主旨、報導摘要、相關業務單位、本署回應重點等欄位。其中輿情負責的相關業務單位包括綜合企劃組、保育治理組、坡地管理組、土石流防災中心、農村規劃組、減災監測組、產業發展及休閒組及各分署。經大型語言模型分析後可發現回應重點涵括不同層面的資訊擬定。例如保育治理組權責主要回應的輿情內容可能包括工程計畫及進度、災後復建與治理、環境保護與生態檢核及跨部門協作與政策制定；坡地管理組的則是可能涵括山坡地開發及水土保持計畫審核、違規開發及違法行為查處及大規模崩塌及土石流防災，或者本計畫主要承辦業務單位－減災監測組及土石防災中心的主要回應內容以及回應擬定邏輯皆大致可統整為：

(一)主要輿情回應內容：

1. 土石流及大規模崩塌警戒：包括降雨量監測、警戒發布、預防性疏散及應變措施。
2. 災後調查與重建：涉及災後調查、緊急調降警戒值、復建工作及相關數據分析。

3. 技術支持與培訓：基於雨量監測、衛星影像、遙測技術或 BigGIS 平台進行災害風險評估和監測，並培訓防災專員。
4. 跨部門協作：與中央氣象署、水利署及地方政府合作，共同進行防災演練和災害應對。

(二)回應擬定邏輯：

1. 問題描述與背景：首先描述災害發生的原因和背景，如降雨量、地質狀況等。
2. 具體措施與行動：詳細說明已採取的具體措施和行動，如發布警戒、疏散避難、設置防災設施等。
3. 數據支持：引用具體數據和監測結果，提供科學依據，增強回應的可信度。
4. 協調與合作：強調與地方政府及相關單位的協作，展示跨部門協作的效果和成效。
5. 未來計畫：介紹未來的計畫和改進措施，展示持續改進和積極應對的態度。

透過輿情回應重點擬定歷史資料初步探勘，發現輿情之重點回應擬定具有高度動態性，需要整合最新的外部資訊。此動態性體現於幾個方面，如在回應土石流災害事件時，需要相關即時性的資訊整合，可能包含降雨資料、即時災情現況或疏散情況；或某些特定

的輿情可能需要專業的技術或者特定業務內容解釋；或當輿情主題可能涉及多個部門、單位的權責時，需要在重點回應擬定進行涉及權責單位的補充。

為了得以應對輿情回應的動態性，首先與署內減災監測組同仁進行幾個關鍵輿情主題或事件之測試情境設計，首先聚焦於 1-2 個權責單位，而情境設計需同時評估可參考文件的完整性，並建置結構化文件向量資料庫，即時動態數據的介接也須同步考量，例如與土石災害警戒通報相關的輿情是否可僅透過農村及水土保持數據管理平台開放 API 進行動態數據之資料補充。透過測試情境，將可評估資料動態性對於輿情回應重點擬定的影響，更加了解 LLM 系統的能力或限制，進一步調整或定位系統功能。

二、大型語言模型及相關平台測試

針對市面上發行的大型語言模型進行初步的測試，了解性能、繁體中文能力以及部署方式，並經與減災監測組的同仁討論後，決議使用由 OpenAI 釋出之 GPT 與國科會開發之 Llama3-TAIDE 地端模型進行 LLM 應用框架設計，取 GPT 強大推理與開發資源上之優勢，作為主要驅動 Agent 之語言模型，並輔以 TAIDE 優化臺灣政府單位相關業務補充，其中 TAIDE 模型相關的家族模型說明可參照表 4-3，考量最大內容長度以及應用場景，本計畫使用 Llama3-TAIDE-LX-8B-Chat-

Alpha1 作為主要的應用模型。

表 4-3 TAIDE 家族模型比較表

模型名稱	TAIDE-LX-7B-	TAIDE-LX-7B-Chat	Llama3-TAIDE-LX-8B-Chat-Alpha1
參考基礎模型	LLaMA2-7b	TAIDE-LX-7B	LLaMA3-8b
參數量	7B	7B	8B
繁中訓練資料 token 量	41.44B	41.44B	43B
模型特色	僅使用繁體中文資料預訓練 (continuous pretraining) 的模型，適合使用者會對模型進一步微調 (fine tune) 的使用情境	透過指令微調 (instruction tuning) 強化辦公室常用任務和多輪問答對話能力，適合聊天對話或任務協助的使用情境。 另外有提供 4 bit 量化模型，量化模型主要是提供使用者的便利性。	透過指令微調 (instruction tuning) 強化辦公室常用任務和多輪問答對話能力，適合聊天對話或任務協助的使用情境。 另外有提供 4 bit 量化模型，量化模型主要是提供使用者的便利性。

除此之外，也進行了利用 Python 進行開發的 LLM 應用框架，如 LangChain、LlamaIndex 的相關技術了解及分析比較，LangChain 具有相對完整的 LLM 應用系統生態系，從系統開發到部署皆有對應的框

架平台；而 LlamaIndex 在 RAG 方法的應用場景具有較完整的套件包裝，從技術深度較基礎的 Naive RAG 至進階的 Advanced RAG 方法皆有方便開發者可快速調用功能及對應的驗證框架，然而考量到開發部署的便利及完整性，本計畫將使用 LangChain 作為主要開發框架，並取其他套件之函式作為輔助使用。本計畫亦於 Google 雲端平台 (Google Cloud Platform, GCP) 部署高雄大學資工系開發並開源的生成式 AI 應用平臺：Kuwa GenAI OS，評估作為使用者介面互動平台框架的適當性，並將其作為介面設計參考方向之一。

三、輿情回覆儀表板

NewsResponseCopilot 輿情回覆儀表板的建置整合了多代理模組的設計與大型語言模型的應用，以支援減災監測組在新聞輿情回應方面的需求。經由歷史輿情資料的分析、參考資料庫的盤點與整合，該系統以多層次架構運行，包括輸入、分析代理、整合和輸出等主要層次，每個層次皆依照輿情回應需求而設計，確保系統的準確性和實用性。

本系統的運行依賴 LLM 應用流程設計，透過多代理模組協作以分解複雜任務，使各模型能專注於單一任務的推論並提升回應的精確度。此外，針對不同輿情情境，該系統使用 GPT 與 TAIDE 模型，兩者各自的優勢相輔相成：GPT 在上下文理解方面表現出色，適合一

般輿情的摘要生成，而 TAIDE 則具備本地化特點，較能精準應對台灣在地話的相關問題。

在實際應用中，輿情回覆儀表板不僅提供即時回應建議，還可視覺化展示重要資訊，例如災情動態數據與歷史輿情紀錄，以供業務單位快速檢視和參考。此架構的實現預期能提升署內回應效率，減少人工處理負擔，並展示生成式 AI 技術在政府輿情回應系統中的實用潛力。

第五章 結論及建議

第一節 結論

截至於此，經完成使用者會談與需求分析，了解現階段之需求為導入生成式 AI，提升署內新聞輿情處理效率；本計畫主要以署內提供 2011 年至 2024 年之輿情回應資料文本，擬定歷史資料初步探勘，根據主要承辦業務單位—減災監測組的主要回應內容以及回應擬定邏輯皆大致統整主要輿情回應內容與回應擬定邏輯，作為後續內部輿情回覆歷史資料庫建置基準與新聞文稿回覆助手之提示工程依循參考。

本計畫在技術應用上，以多代理模組分工架構，解構輿情訊息可能涉及的多重災害面向，從歷史輿情文本架構分析、回覆用參考資料源盤點、API 動態資料串接、輿情主題模板語料庫建置、LLM 應用流程規劃、使用者互動介面設計等流程，達成初步輿情回覆文本生成與重要資訊視覺化展現，供相關單位作正式輿情回覆參考；另本計畫亦針對現已發行的大型語言模型進行測試，經與減災監測組的同仁討論後，決議使用由 OpenAI 釋出之 GPT 與國科會開發之 Llama3-TAIDE 地端模型進行 LLM 應用框架設計，取 GPT 強大推理與開發資源上之優勢，作為主要驅動 Agent 之語言模型，並輔以 TAIDE 優化臺灣政府單位相關業務補充；最後於使用者互動介面

上，除提供輿情提問輸入框，亦提供災情相關即時動態資訊、雨量及區域警戒相關統計數據、輿情回覆初稿再修正網頁區塊，給予使用者較多元之資訊，得以從多個面向思考及調整輿情回覆方向。

第二節 建議

在執行本計畫的過程中，經與署內的工作會議認知到初期設定的目標與實際應用場景存在一定差距。這種差距主要體現在指揮官實際應變經驗的依賴性，以及歷史應變紀錄或相關手冊文本不足等方面。為了提高計畫的實用性，我們建議在未來的計畫規劃階段更加注重前期溝通和共識建立。透過在計畫啟動之初便可與相關業務單位進行需求探討、評估技術可行性並明確預期成果。本計畫於工作會議後將計畫執行重點調整為更具符合署內業務需求的應用情境，將研究方向調整至利用大型語言模型提升新聞輿情的處理效率。

根據調整後的使用者情境，本計畫於歷史輿情回應資料探勘之初步分析，發現輿情之重點回應擬定具有高度動態性，需要整合最新的外部資訊，此動態性體現於幾個方面，如在回應土石流災害事件時，需要相關即時性資訊整合，可能包含降雨資料、災情現況或者疏散情況等，惟本系統目前雖已介接了部分分署之公開 API 資料以及相關公開網頁之資料庫，仍建議進一步評估是否需介接分署內

部授權資料庫或 GIS 相關資料庫，進一步地提供更全面的參考資訊。

針對系統的操作流程，當前設計僅需使用者輸入新聞輿情文本後，系統便會自動運行所有模組並產出最終回應。然而，由於大型語言模型在輸出上可能存在精確度不足的風險，建議在系統設計中增加檢查點機制。例如，在「災情事件基礎資料索引分析與資料庫記錄」模組中，可由使用者首先確認資料庫索引的準確性，再進行資料檢索，以確保輸出內容之準確性與完整性

參考文獻

1. Anthropic. Claude 2, URL: <https://www.anthropic.com/news/claude-2>, 2024.
2. Chen, M., Tao, Z., Tang, W., Qin, T., Yang, R., & Zhu, C. Enhancing Emergency Decision-making with Knowledge Graphs and Large Language Models, 2023. arXiv:2311.08732.
3. Chrisantha Fernando, Dylan Banarse, Henryk Michalewski, Simon Osindero, and Tim Rocktäschel. Prompt- breeder: Self-Referential Self-Improvement Via Prompt Evolution, 2023.
4. Edward J. Hu, Yelong Shen, Phillip Wallis, Zeyuan Allen-Zhu, Yuanzhi Li, Shean Wang, Lu Wang, and Weizhu Chen. LoRA: Low-Rank Adaptation of Large Language Models, 2021.
5. Fang, K., & Xu, K. Automating Government Response to Citizens' Questions: A Large Language Model-Based Question-Answering Guidance Generation System. 2023. 3rd International Conference on Digital Society and Intelligent Systems (DSInS), 386–389. <https://doi.org/10.1109/DSInS60115.2023.10455136>.
6. Google. Gemini models, URL: <https://deepmind.google/technologies/gemini/>, 2024.
7. Hugging Face. Hugging Face, URL: <https://huggingface.co/>, 2024.
8. Kuwa AI Gen AI OS. Kuwa AI, URL: <https://kuwaai.org/>, 2024.
9. LangChain. LangChain, URL: <https://www.langchain.com/langchain>, 2024.
10. LlamaIndex. LlamaIndex , URL: <https://docs.llamaindex.ai/en/stable/>, 2024.

11. Meta. Llama models and tools, URL: <https://llama.meta.com/llama3>, 2024
12. OpenAI. GPT-4, URL: <https://openai.com/index/gpt-4/>, 2024.
13. Otal, H. T., & Canbaz, M. A. LLM-Assisted Crisis Management: Building Advanced LLM Platforms for Effective Emergency Response and Public Collaboration, 2024. arXiv:2402.10908.
14. Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., Lewis, M., Yih, W., Rocktäschel, T., Riedel, S., & Kiela, D. Retrieval- Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. 2021.
15. Shunyu Yao, Dian Yu, Jeffrey Zhao, Izhak Shafran, Thomas L Griffiths, Yuan Cao, and Karthik Narasimhan. Tree of thoughts: Deliberate problem solving with large language models. arXiv preprint arXiv:2305.10601, 2023a.
16. Shunyu Yao, Jeffrey Zhao, Dian Yu, Nan Du, Izhak Shafran, Karthik Narasimhan, and Yuan Cao. ReAct: Synergizing Reasoning and Acting in Language Models, 2023b.
17. STABILITY AI LTD. Language models, URL: <https://stability.ai/stable-lm>, 2024.
18. Taiwan LLM. TAME (TAiwan Mixture of Experts) LLM for Taiwanese Culture across Diverse Domains, URL: <https://github.com/MiuLab/Taiwan-LLM?tab=readme-ov-file>, 2024.
19. 財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，2024。
TAIDE，資料檢索時間：2024/07/10，擷取自：
<https://taide.tw/index>。

20. 農業部農村發展及水土保持署，2024。農村發展及水土保持署

資料管理平台 API 服務，擷取自：

<https://data.ardswc.gov.tw/Data/OpenData/Api>，資料檢索時間：

2024 年 10 月 31 日。

21. 農業部農村發展及水土保持署，2024。土石流及大規模崩塌防

災資訊網，擷取自：<https://246.ardswc.gov.tw/>，資料檢索時間：

2024 年 10 月 31 日。

22. 農業部農村發展及水土保持署，2024。歷史影像平台，擷取

自：<https://photo.ardswc.gov.tw/Repository/Database>，資料檢索

時間：2024 年 10 月 31 日。

附錄

附錄一、期初審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	所謂聯邦學習方法之應用案例如何？是否可有說明？其應用在崩塌災害預警有何案例可供參考？ 答：此意見應為誤植，與本計畫無關。	此意見應為誤植，與本計畫無關。
二	本計畫將崩塌事件從數據資料將危險等級以資料科學之形式進行分類，提供辨識或劃分危險潛勢等級。採用統計方法透過聯邦學習方法建立多尺度之崩塌預測，甚至進而準確預測崩塌之模型建立。由方法論觀之，採用各種模式嘗試，不失為一電腦智慧之充分應用，惟其預期成果似未能具體說明，而無	此意見應為誤植，與本計畫無關。

項次	審查意見	回覆辦理情形
	從掌握本研究可能之結果。	
三	大型語言模型需要大量的訓練資料，訓練資料的正確性也影響其輸出結果。坡地災害之應變計畫常有時效性與特定災害類型的適用性，在訓練資料不充足或是不廣泛之下，可能只是回應出一些基本的應變計畫內容。如果此模型回應的應變計畫內容出現偏差，反而容易誤導決策人員、耽擱了緊急搶救時間，這應該要特別注意。本計畫以AI人工智慧，著重於開發一套基於大型語言模型	感謝委員意見，初期的確應使用於非緊急業務較為合適。事實上，本計畫目標之一是透過此機會探索大型語言模型輔助災害應變決策之潛力。本計畫目前預計測試數個現有模型（包括 GPT、TAIDE 等）作為基礎語言模型，以實際應變需求為出發點，蒐集相關決策的歷史或者訪談資料為微調模型訓練資料集，以提升其在實際應變中的適用性及應用的參考價值。為了因應災害的多樣

項次	審查意見	回覆辦理情形
	的決策輔助系統，旨在提供數據驅動的、高效可靠的決策支持工具，技術上可行。 但是用於應對複雜災害情境時的適用性和有效性可能是一個問題，模型的廣度可能不足以應對特定的災害特性。因此，用於土石流和邊坡災害的緊急應變就很有風險。如果要施行，此計畫之AI 人工智慧應該先試用於非緊急情況之下的水土保持業務上較為適合。	性，也將同步應用資料檢索方法，確保模型能夠運用當下最具適用性的參考資料進行生成輸出。初步建議從歷史資料相對詳細的特定災害類型進行測試。
四	建議嘗試用歷史颱風事件，如莫拉克風災以獲得及驗證成效。	感謝委員意見，就歷史資料量及規模而言，颱風事件的確相對適合作為驗證事件。 接續模型建置的驗證也將以歷史颱風事件為主。

項次	審查意見	回覆辦理情形
五	P2，Disaster Respinse GPT 部分拼字錯誤，另圖之表示以圖 or Fig，請統一。	感謝委員意見，後續計畫報告會會更注意拼字，以及確保圖表標示用語之一致性。
六	本計畫曾嘗試以莫拉克颱風土石災例帶入，但其結果僅以圖 2 顯示，無法瞭解實際產出之結果與現實之比較結果，建議加以描述。	感謝委員意見，圖 2 包含了 GPT3.5-turbo 模型的輸入及輸出。該案例呈現之情境測試的模型文本輸入取自莫拉克颱風土石災例報告的情境描述，而模型輸出則為三個應變計畫。各應變計畫包括了該應變計畫之目標、關鍵要素、主要操作、輔助操作以及結果。目前呈現結果為，在無模型微調或者資料檢索方法之輔助下，僅透過系統提示設計的方法所生成之應變計畫內容，尚無現實

項次	審查意見	回覆辦理情形
		應變計畫之資料可供參考比對。目前應用大型語言模型於工程上的驗證方法也是研究場域的一大議題，本計畫後續也會針對驗證方法進行探討分析。
七	目前國內外是否有類似之應用及其遭遇之問題？	感謝委員意見，根據目前文獻探討結果，將大型語言模型應用於災害應變或管理之研究多數為利用民眾即時發布於社群的災害相關之訊息進行災情識別，例如嚴重程度或者時空分佈分析。而Goecks& Waytowich(2023)應用大型語言模型於災害應變計畫決策建議，透過大型語言模型的系統提示設計(system prompt)，考量規劃應

項次	審查意見	回覆辦理情形
		變計畫的結構化過程，以此引導大型語言模型進行合理化的建議生成，並且比較不同語言模型（Google Bard, OpenAI GPT4, OpenAI GPT3.5-turbo）輸出結果，GPT3.5-turbo 表現與人為判斷最為符合。國內目前類似之應用則為神農 TAIDE，由中興大學開發的知識問答系統，整合了文件檢索、萃取式閱讀與資料過濾技術來提供精確可靠的回答。系統先從知識庫中找到與問題相關的文獻，再精選出關鍵信息，並由 TAIDE 進行摘要，保證了答案的正確性與易於理解。

附錄二、期中審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	本計畫目的在增進水土保持署之客制化任務需求，彙整大量訊息，以生成文稿，協助與提升水保署應對新聞輿情的處理效率。	感謝委員肯定本計畫重要性。
二	期中報告進度的說明文字，了解到此研究已經收集了水保署相關的輿情新聞資料，測試三種大型語言模型的效果。未來也將採用財團法人國家實驗研究院建置的 Llama3-TAIDE 模型、LangChain 等繼續進行測試。其中階段的成果符合預期，建議期中報告通過。	感謝委員的意見。本計畫最終確立以 TAIDE 與 OpenAI GPT 系列模型為 LLM 應用主要架構使用之大型語言模型，交互運用以結合 TAIDE 的在地文化理解優勢與 GPT 的推論能力，充分發揮模型特性。
三	本計畫成功的關鍵，應該會是在於：針對水保署業務需求進	感謝委員意見，與水保分署的交流在本計畫執行中扮演了重要角色，透過兩次技術交流會

項次	審查意見	回覆辦理情形
	行多次了解與互動，反覆回饋之後，調整研發成果之方向。	議，使我們在技術層面迭代調整並取得良好成效，會議記錄可參照附錄三、四。
四	水保署如果可以提供即時的輿民動態資料與數據給研究者，應該會獲得更佳的業務應用。	感謝委員的意見。在第二次交流會議中，分署已提供多個資料庫的即時連接，包括應變開設狀態的即時 API 介接，以及重大災害事件等公開資料來源，為輿情分析提供了更多元的可參考資料查找。
五	目前新聞稿回應以事件發生為主，惟部分新聞稿係作為政策宣導或創造亮點等方向，建議予以分類討論。	感謝委員的建議，這確實是一個很好的方向。然而，由於新聞輿情回覆議題廣泛，本計畫目前聚焦於減災監測組的應用。所發展的框架具備彈性，未來可依需求進行微調，以支持政策宣導或亮點創造的回應。

項次	審查意見	回覆辦理情形
六	環境保護與生態檢核為近年屢屢發燒議題，且涉及多個機關、樣式多元，未來發展是否進行預先規劃。	感謝委員的意見。環境保護與生態檢核確實是非常重要的議題，但本計畫目前聚焦於減災監測組的應用。未來可以利用本計畫多代理模組的架構，針對該議題串接多元資料庫，支持更多樣化的輿情回覆需求。
七	機器學習基本資訊，請考量是否可能納入本署相關法規或手冊內容為基礎。	感謝委員的建議。本計畫目前以業務職掌作為任務分流節點，經測試後發現，透過主題分類或嵌入 (embedding) 模型檢索相似歷史輿情，有助於擬定更具參考價值的回應初稿。未來我們將考量更全面地盤點不同業務單位涉及的相關手冊，建置更完整的關聯性資料庫。

附錄三、期末審查會議紀錄暨回覆辦理情形

項次	審查意見	回覆辦理情形
報告內容審查意見：		
一	建置樣本為 2014 至 2024 之資料作為訓練樣本，目前測試案例 1 為訓練樣本之時間範圍內，如何得知目前模型推論能力是否足夠？	感謝委員之提點，本計畫於執行時亦考量到此點，由於本計劃書中所提及之三個案例展示皆源自歷史案例，「相似歷史輿情」中展示的首則便為歷史案例的實際回應重點，故在模組串接上，已將實際回應重點移除，避免產生大型語言模型事先看過答案並將答案直接輸出的狀況。其他代理模組則皆為透過提示工程進行推論引導，並沒有歷史實際回應的相關文本（訓練樣本）於其中。 尤其在案例 1 模擬過程中，文本特意移除了「相似歷史輿情」的兩則 few-shot examples，以更清楚展示 Agent 5 至 Agent 7 之推論對「基礎分析整合」模組文本生

項次	審查意見	回覆辦理情形
		成的影響，如圖 3-9「模組輸出」所示。
二	承上，建議是否能以假設事件或不在訓練樣本數中之事件進行測試，用以得知本訓練後模型的推理能力是否優良。	感謝委員之建議，以假設事件或不在訓練樣本數中之事件進行測試實是檢驗本輿情回覆機制之好方法，然而，計畫執行期間較著重於歷史案例生成回覆，是為了必須搭配實際歷史回覆進行大型語言模型提示工程之微調精進。呈上所述，本計畫報告書所展示的歷史案例皆有在推論時移除對應的實際歷史文本範本，因此測試案例亦可作為虛擬模擬案例參考。
三	如何知道本訓練後模型之推論能力是否優良，有無判釋指標或方法，請補充說明。	由於本計畫為初次嘗試歷史輿情自動化生成策略，為有效保障回覆文本品質，本輿情回覆主要參考實際歷史回覆脈絡與口吻，進行人工判斷、評估，並適時調整 Agent 提示設

項次	審查意見	回覆辦理情形
		計，故尚未實際植入回覆自動化再檢核環節；本計畫建議未來可於操作系統中增加使用者回饋評分模組，以及經多數文獻及現行國內外應用案例回顧，在此補充於模型推論成果品質評估上，較適合本案且可行性較高的方法： 1. 以另一個同樣已接觸過歷史文本資料庫（亦即看過答案）之 LLM Agent 給予回饋分數，本計畫所開發之多代理模組 (Multi-Agent) 根據此回饋分數高低，視情況調整文本生成結果。 2. 未來若串接向量資料庫搭配 RAG 方法，則建議採用三個評估 RAG 問答系統指標，其一為文本相關性 (Context relevance)，評估知識來源 (Context) 與提問 (Query) 的相關性，確保資訊

項次	審查意見	回覆辦理情形
		來源與提問確實相關；其二為真實性(Groundness)用以評估 Agent 的回答(Response)是否真的基於知識來源(Context)而非 LLM 的幻覺所致，確保回答的真實性；最後一個指標為回答相關性(Answer Relevance)，評估 Agent 的回答與使用者提問的相關性，確保回答內容確實為本案所需。
四	目前計畫結論在大型語言模型選擇上為 OpenAI 之 GPT 及國科會之 Llama3-TAIDE，這兩種大型語言模型之建置成本為何？請補充說明。	本計畫執行時，於 OpenAI 之 GPT 部分採用團隊訂閱制，惟計畫執行過程中 OpenAI 之後端專案已經過重整，無法完全回溯用量。係以本計畫書提供之三個案例的用量進行補充說明，三個案例平均進行一次推論總共約會使用 25,000 tokens，以 GPT4o 之計價方式(\$0.03/1,000 tokens) 平均一次推論成本為\$0.75 美金。而國科

項次	審查意見	回覆辦理情形
		會 Llama3-TAIDE 部分，本計畫亦透過測試帳號串接 API，故使用成本為 0 元。

附錄四、署內業務導入 LLM 需求分析工作會議

署內工作會議

- 一、 事由：創研計畫導入 LLM 模型應用案工作會議
- 二、 主持人：陳振宇組長
- 三、 時間：113 年 6 月 6 日(四) 15:20-16:30
- 四、 地點：府西第三會議室
- 五、 出席者：陳振宇組長、汪立本教授、曾千瑜、許炘志、黃奉琦、林宥伯
- 六、 承辦單位：減災監測組
- 七、 發言摘要：
 - (一)業務應用與嚴謹性，以及避免 LLM 幻覺產生技術上，可多做嘗試。
 - (二)部分產出文件方式，系統採條件歸納即可達成，或許 LLM 模型與增強式搜索 RAG 技術，可進一步研究推理與決策方案模擬的特性與優勢。
 - (三)流程文件或是領域知識，是否能調整成更適合 LLM 跟 RAG 讀取的格式，可嘗試看看。
 - (四)TAIDE 線下模型，跟台智雲線上服務選擇上，可考量一下資安需求。

八、 討論摘要

(一)結合創研計畫精神與資安考量，建議汪教授與團隊，採用落地

資料庫與 TAIDE 模型為發展主軸。

(二)應用情境建議可找有較多訓練資料方向的應用，以利模型訓練

以及驗證：

1. 情境：署內主管對每日輿情，有對策方案或回應擬定的需求，可嘗試由生成式 AI 測試產製。
2. 情境：新聞媒體報導災害事件與時間，可收集或結合輿情系統後，由生成式 AI 產製相關歷史紀錄、權責、工程位置、緊急對策、以及後續建議方案文件。
3. 或可擴大至相關坡地災害應用。

附錄五、LLM 應用進度報告工作會議

一、 事由：第二次工作會議

二、 主持人：陳振宇組長

三、 時間：113 年 9 月 16 日(一) 15:00-17:00

四、 地點：線上會議

五、 出席者：陳振宇組長、汪立本教授、曾千瑜、許炘志、黃奉琦、林宥伯、曹雅筑

六、 承辦單位：減災監測組

七、 發言摘要：

(一)關於輿情內容所提及之行政區範圍限縮程度、涉及權責單位，或可參考以「道路」做分類，例如省道是交通部公路局、縣道是地方政府。

(二)與 LLM 助手互動上，建議提供「曾經發生過的事件之相應回覆」供參。

(三)整體來說，本計畫之方向即協助做不同資料來源的架構模型測試。

八、 討論摘要

(一)或可嘗試雨量資料透過介接的概念結合在「圖資」資料庫之可能性，未來若是 BigGIS 可供串接圖資介接的 API，或許可以讓

其他不同類型之參考資料更完整。

(二)基於既有資料，從新聞輿情的地點出發，查找可以當作輿情回應的參考資料，若新聞輿情的地點不夠明確，可透過即時爬蟲的方式搜集鄰近發佈時間的新聞，搜尋更多網路媒體資料把地點或者其他資訊補充更加完整。

(三)可參考資源：

1. 歷史影像平台：影像協助更新勘災狀態、提供 CSV 匯出服務
2. 農業部農村發展及水土保持署土石流及大規模崩塌防災資訊網：可用一到兩個颱風事件測試
3. 預報單資料應用：新聞輿情的地點在哪一報可以達到紅色、黃色警戒
4. 重大災害事件統計

