

110年智慧應答機器人研發  
2021 Development of Intelligence Response Robot

 經濟部水利署

臺北辦公區(出版)  
地址：臺北市信義路三段41之3號9-12樓  
網址：<http://www.wra.gov.tw>  
總機：(02) 37073000  
傳真：(02) 37073166  
免費、服務專線：0800212239

臺中辦公區  
地址：臺中市黎明路二段501號  
總機：(04) 22501250  
傳真：(04) 22501628  
免費、服務專線：0800001250

110  
年  
智  
慧  
應  
答  
機  
器  
人  
研  
發

中  
華  
民  
國  
110  
年  
12  
月

經  
濟  
部  
水  
利  
署



主辦機關：經濟部水利署  
執行單位：國立臺灣科技大學

ISBN：9789865332655



GPN：1011002316  
定價：400元整

中華民國110年12月

## 摘要

「110年智慧應答機器人研發」(以下簡稱本計畫)延續109年之開發成果及經驗，以水利防災專業人員為目標使用者，發展智慧應答機器人，透過輸入文字或點擊按鈕的方式，使用者可取得防災所需的資料。本計畫執行六大工作項目的系統研發及專業服務，包含：系統維運、應用探討、精進研發、增值服務、行政服務擴充及協助辦理教育訓練。截至110年12月15日止智慧防災應答機器人總好友數54,811人，有效好友數20,348人，當年總推播則數為251,693則。本計畫完成工作項目如下所述。

在智慧應答機器人系統維運部份，已完成防汛應變資料庫盤點及更新，包含：氣象等六大類共481筆資訊，調整了11項選單順序及34組關鍵字。並針對77筆靜態防災資料進行資料更新及視覺化設計。另定期更新與測試智慧應答機器人之平台及系統，共紀錄24起問題事件。亦於0530豪雨等9場事件應變期間，進駐應變及隨時監控系統穩定性，以確保系統及操作問題能即時解決。

在智慧防災應答機器人應用探討部分，本計畫每週提供使用者行為紀錄資料，做為調整及更新智慧應答機器人系統之參考。本計畫於0530豪雨等9場事件應變期間針對應變人員與決策者共訪談107人次，另外本計畫已設計4種客製化選單，包含經濟部災害緊急應變小組旱災開設、經濟部災害緊急應變小組風災開設、經濟部災害緊急應變小組水災開設與常時選單，經實際運作與調整，讓智慧應答機器人能因應不同需求提供不同防汛應變資訊。另亦依實際防汛應變需求，定義各式資料更新頻率及建置資料更新流程，並建立對應之資料庫總表。

在智慧應答機器人精進研發部份，本計畫已完成區域化警報資訊的研發作業，可依河川局、水資源局及縣市之分區需求，提供區域化警戒訂閱功能的項目包含豪(大)雨特報等4種訊息。本計畫亦完成分級警戒資訊的研發作業，使用者可依據其職責訂閱一級、二級或三級的淹水或水位示警訊息。本計畫另完成監測及備援機制的研發作業，

共盤點出颱風警報等 7 大項資料，原則以氣象資料開放平臺與水利署災害緊急應變系統作為主要資料來源、民生示警公開資料平台作為備援。

在智慧應答機器人加值服務部份，本計畫針對防汛應變需求，設計「所屬單位開設概況」等 3 組對話回應項目。並持續蒐集應變人員與智慧應答機器人歷史對話記錄，針對即時雨量查詢功能，擷取查詢問句之 18 個句型特徵與 3 類詞彙列表，建立語意理解模型，以提供符合使用者需求的回應。此外本計畫設計及製作歷史事件學習圖資，今年度共推播 27 則「經驗學習圖資」。亦協助水利署設計整備與災情綜整情資，今年度於事件開設時共推播 8 則「整備綜整情資」與 58 則「災情綜整情資」，讓應變人員做全況的掌握。

在行政服務擴充部分，本計畫以工務組為設計對象，將工務組常用的「問與答」與「行政規則」收錄於系統資料庫中，共納入 177 筆資料於系統資料庫中，也相對應增建 364 筆關鍵字，及設計 35 項行政服務選單。另外本計畫針對工務組之訪談後所取得之行政業務問答內容，進行行政服務對話回應之設計，共設計「關鍵字對話回應」等 4 種對話回應形式。

在教育訓練部份，110 年 4 月 30 日已完成教育訓練辦理，共 240 人次參訓。並於 5 月 23 日已交付及上傳側錄影片，及完成問卷統計及課後測驗，測驗通過率為 94.6%，平均分數為 79.27 分，平均滿意度為 4.32 分。

## **Abstract**

The “2021 Development of Intelligence Response Robot” project follows up on the achievements and experience of 2020 and continues providing professional services for the six major topics: system maintenance, further system discussions and applications, advanced research and development, value-added services, administrative affairs content extension, and assistance in staff training. By December 15 of 2021, total 54,811 users have added the robot account, 20,348 of them are effective users and 251,693 notification messages have been pushed. We have achieved the following objectives:

For system maintenance, we have updated the inventory of the flood prevention response database, covering 481 items of information, including weather and other five categories. We have adjusted the order of 11 menus and 34 sets of keywords. Also, the visualization design of 77 static disaster prevention information is updated. Regular updates and testing of the maintenance platform and the robot system are performed to ensure service availability. 24 issues were recorded. During the nine disaster events in the year to date, including 0530 Heavy Rain Event, the project staff stationed in the emergency operation group to monitor the system at any time to ensure that the system and user problems can be solved immediately.

For further system discussions and applications, weekly user behavior reports are provided as a reference for system adjustment and update. During the nine disaster events in the year to date, we interviewed 107 interviewers and decision-makers. We have also completed four designs of menus for the Disaster Emergency Response Task Force of the Ministry of Economic Affairs targeting different types of events, including drought events, typhoon events, flood events, and normal time events. Through actual operations and adjustments, the robot actively provides different flood prevention information according to different requirements.

Meanwhile, several data update frequencies and processes have been established according to the actual flood control requirements. A database master list has been additionally created.

For advanced research and development, we have developed regionalized warning information. According to the regional needs of River Management Offices, Water Resources Offices, and counties and cities, we provide regionalized warning information subscription functions for 4 types of warnings. We have also developed level-based warning information. Users can subscribe to warning messages based on different levels according to their responsibilities. We have developed a monitoring and backup mechanism. Available data sources of the 7 major warnings including typhoon warnings have been discussed. The Open Weather Data of the CWB and the WRA's disaster emergency response system are the main data sources, and the Public Common Alerting Platform of the NCDR is used as a backup.

For value-added services, we have designed three types of response including the establishment of affiliation's emergency response task forces. We continued to collect historical conversation records between users and the system. In addition, in the past we designed and produced maps of historical events, and so far we have produced 27 "experience learning maps". We also assisted the WRA in designing the prepare comprehensive information and disaster comprehensive information. In the eight events this year, we provided prepare comprehensive information for responders to fully grasp the situation.

For administrative affairs content extension, we have included common questions and answers and directions of the engineering affair section in the system database. 177 items of data were included in the database. 364 keywords were added, and 35 menus were designed. In addition, we designed four types of conversation responses.

In the staff training assistance, the training process has been completed on April 30, 2021, and a total of 240 people have participated in the training. We submitted recording videos on May 23. We also completed the work of questionnaire statistics and after-class test. The pass rate of the test was 94.6%, the average score was 79.27, and the average satisfaction score was 4.32.

# 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	III
目錄.....	VI
圖目錄.....	IX
表目錄.....	XI
附件與附錄清單 .....	XII
第壹章 緒論.....	1
1.1 緣起及目的 .....	1
1.2 計畫工作項目 .....	1
1.3 計畫甘特圖 .....	5
1.4 工作人力分配 .....	7
1.5 智慧防災應答機器人現況簡述 .....	8
第貳章 智慧防災應答機器人系統維運 .....	10
2.1 防汛應變資料更新 .....	10
2.2 靜態視覺資料更新 .....	16
2.3 動態資料維運 .....	16
2.4 通訊軟體平台維運 .....	17
2.5 配合應變監控系統 .....	22
第參章 智慧防災應答機器人應用探討 .....	23
3.1 使用者行為紀錄 .....	23
3.2 使用者訪談 .....	24

3.3 應變選單設計 .....	26
3.4 更新資料維護流程 .....	29
第肆章 智慧防災應答機器人精進研發 .....	30
4.1 研發區域化警報資訊 .....	30
4.2 研發分級警戒資訊 .....	31
4.3 研發監測及備援機制 .....	33
第伍章 智慧防災應答機器人增值服務 .....	35
5.1 設計對話回應模組 .....	35
5.2 制定語意理解模型 .....	38
5.3 設計經驗學習圖資 .....	41
5.4 彙整應變綜整資訊 .....	43
第陸章 行政服務擴充 .....	45
6.1 資料庫擴充 .....	45
6.2 關鍵字擴充 .....	46
6.3 設計行政服務選單 .....	48
6.4 設計行政服務對話回應 .....	49
第柒章 協助辦理教育訓練 .....	54
7.1 協助彙編教育訓練課程內容 .....	54
7.2 透過線上開放平台等數位方式，辦理經濟部水利署災害緊急應變小組值勤人員與所屬機關防汛應變值勤人員訓練，內容包含「EMIC 操作課程」、「防汛值勤應變實務」、「防災整合平台」、「署三級應變作業事項」、「災害緊急應變作業系統」與「氣象與防災」等 6 單元 .....	54



7.3 透過課後測驗及問卷，了解學員學習成效及進行課程滿意度調查.....	55
第捌章 結論與建議 .....	58
8.1 結論.....	58
8.2 建議.....	60
參考文獻.....	62
期中報告審查意見回覆 .....	64
期末報告審查意見回覆 .....	75

## 圖目錄

圖 1	專業分工 .....	7
圖 2	防汛應變資料庫 .....	11
圖 3	靜態資料之視覺化設計(節錄).....	16
圖 4	動態資料介接範例-所屬單位開設概況.....	17
圖 5	流量分析及使用者統計圖 .....	23
圖 6	每週統計報表寄出信件(節錄).....	24
圖 7	旱災應變期間主選單 .....	27
圖 8	應變期間之風災主選單 .....	27
圖 9	應變期間之水災主選單 .....	28
圖 10	常時選單 .....	28
圖 11	資料庫總表(節錄).....	29
圖 12	區域淹水警戒訊息 .....	30
圖 13	分區警戒訂閱視窗 .....	31
圖 14	河川水位警戒訊息 .....	32
圖 15	分級警戒訂閱視窗 .....	32
圖 16	水利署所屬機關開設狀況(左：文字訊息，右：圖片).....	36
圖 17	地方政府應變中心開設狀況(左：文字訊息，右：圖片).....	37
圖 18	區域淹水警戒(左：文字訊息，右：圖片).....	38
圖 19	語意理解模型示意圖 .....	39
圖 20	臺北市一小時即時雨量訊息範例 .....	39
圖 21	應用語意理解模型於雨量查詢 .....	41

圖 22	「歷史上的今天」-2012 年泰利颱風圖資 .....	42
圖 23	圓規颱風整備綜整情資 .....	44
圖 24	0806 水災 08/07 17:30 災情綜整情資 .....	44
圖 25	「工務組專區」資料庫架構 .....	45
圖 26	「工程事務組專區」主選單(左)、「工務組 Q&A」選單(右 上)與「工務組行政規則」選單(右下) .....	49
圖 27	工務組選單與關鍵字對話回應示意圖 .....	50
圖 28	即時工程資訊地圖 .....	51
圖 29	即時工程資訊地圖展示操作畫面 .....	52
圖 30	定位與導航功能操作畫面 .....	53
圖 31	教育訓練課程內容(節錄).....	54
圖 32	110 年水利署場次教育訓練課程內容 .....	55
圖 33	影片拍攝(示意圖).....	56
圖 34	教育訓練網站課程影片(節錄).....	56
圖 35	110 年度水利署防汛教育訓練(北辦題組節錄).....	57

## 表目錄

表 1	本計畫工作甘特圖表 .....	5
表 2	使用者層級表 .....	8
表 3	使用者隸屬單位列表 .....	9
表 4	選單使用頻率調整分析表 .....	11
表 5	110 年度關鍵字增減概況表 .....	14
表 6	應答記錄分析資料概況 .....	19
表 7	應答記錄分析結果 .....	20
表 8	應答記錄表現範例 .....	20
表 9	今年度水利署二級以上應變事件 .....	22
表 10	應變期間訪談對象概況表 .....	25
表 11	重點示警資訊來源與格式分析結果 .....	33
表 12	句型特徵、範例與對話記錄數量 .....	39
表 13	詞彙數量統計與範例 .....	40
表 14	110 年「歷史上的今天」推播日期 .....	42
表 15	110 年整備綜整情資推播紀錄 .....	44
表 16	工務組 Q&A 關鍵字列表 .....	46
表 17	110 年防汛教育訓練滿意度調查 .....	57

## 附件與附錄清單

附件 A - 防汛應變資料盤點表

附件 B - 視覺化資料更新資訊

附件 C - 系統硬體架構及備援機制

附件 D - 系統維運所遭遇問題列表

附件 E - 流量分析及使用者統計圖表、發送紀錄

附件 F - 使用者訪談內容

附件 G - 教育訓練教材

附件 H - 教育訓練問卷分析資料

附件 I - 應答記錄分析資料

附件 J - 雨量語意理解模型

附件 X- 關鍵字模糊搜尋軟體之原始碼

附錄 - 110 年 10 月 25 日「110 年智慧應答機器人研發工作會議紀錄」

# 第壹章 緒論

## 1.1 緣起及目的

隨著使用者習慣的改變，通訊軟體的使用率已逐漸超過社群軟體、APP、網頁等其他平台。而以通訊軟體為平台所建置之對話機器人，伴隨著人工智慧技術的發展，逐漸在各領域中被廣泛地應用。水利署為提升應變時的資訊查詢及應用效率，將對話機器人導入防災應變，「水利署 AI robot Diana」於 108 年度正式啟用，至 110 年已邁向第 3 年度，108 年度計畫核心內容為「建立架構」，主要執行內容為建置系統、規劃建置各項維運流程與規劃後台等；109 年度計畫核心內容為「完善架構」，主要執行內容為完善各項維運流程、建置後台與研發意見回饋、自動繪圖、訂閱推播功能及歷史推播資訊記錄等。

110 年度計畫核心內容為「資訊分眾」，主要執行內容為研發分眾資訊的情資推播功能、設計經驗學習圖資、彙整應變綜整資訊與行政服務擴充等，讓資訊能精準的提供給需要的使用者，也避免資訊過多造成的解讀不易。本計畫也持續從水利防汛應變資料面及功能面應對智慧防災應答機器人進行精進研發。透過資料管理流程設計與需求功能開發，讓防災智慧應答機器人讓能更加貼近使用者業務需求，強化署內防災人員對應變之處置及資訊蒐整判斷能量，進而提升防汛應變整體之效率。

## 1.2 計畫工作項目

本計畫協助水利署執行智慧防災應答機器人系統維運、應用探討、精進研發等工作，其工作項目條列如下：

### 一、智慧防災應答機器人系統維運：

- (一) 防汛應變資料更新：依本署建置之智慧防災應答機器人資料庫內容為基礎，配合 110 年度所需資訊，適當更新並調整資料分

類及資料庫結構，並針對應變資訊增建客製化關鍵字及相對應連結資訊，以強化智慧防災應答機器人資料的完整性。

- (二) 靜態視覺資料更新：依行動裝置規格並配合本署需求，定期設計及更新至少 20 項靜態圖表(包含：水災開設條件、相關水情警戒定義、應變編組執行作業重點、抽水機整備狀況等)
- (三) 動態資料維運：修正及優化動態資料之介接及呈現方式，以提升使用性與實用性。
- (四) 通訊軟體平台維運：系統升級後相對應之平台整建，以維持智慧防災應答機器人正常運作。
- (五) 配合應變監控系統：因颱風或豪雨致本署災害緊急應變小組二級以上開設時，至少配置 1 名系統工程人員，隨時遠端監控系統以因應各式突發狀況。

## 二、智慧防災應答機器人應用探討：

- (一) 使用者行為紀錄：定期提供統計報表，針對至少 3 位應變人員進行每週使用者行為分析，並產製流量分析及使用者統計圖表。
- (二) 使用者訪談：至少針對 20 位應變人員進行使用者訪談(包含本署同仁及高階長官)，對回應的滿意度或適切性進行分析，以做為開發需求之依據。
- (三) 應變選單設計：依使用者訪談內容與防汛應變需求，調整應變選單設計，至少針對水災、風災與旱災設計不同選單內容。
- (四) 更新資料維護流程：整理智慧防災應答機器人資料庫中之各項資料之來源、更新頻率、權責單位或負責人之聯絡方式，制定更新與維護防汛應變資料之作業流程。

### 三、智慧防災應答機器人精進研發：

- (一) 研發區域化警報資訊：依照使用者所屬單位，提供使用者其所屬單位所轄行政區之水情警戒資訊，服務對象以本署所屬單位為主。
- (二) 研發分級警戒資訊：依照使用者所在單位，提供使用者其所屬單位所轄行政區之不同水情警戒等級資訊，服務對象以本署所屬單位為主。
- (三) 研發監測及備援機制：整合各式即時資料以建立監測機制，並據此研發即時資料之備援機制，即時資料來源以本署應變期間所需情資為主。

### 四、智慧防災應答機器人加值服務：

- (一) 設計對話回應模組：針對特定使用者之防汛應變需求(如：所屬單位開設概況圖資)，透過專家訪談與系統自動回應設計，新增及設計對應的對話回應形式。
- (二) 制定語意理解模型：針對應變人員之防汛應變需求(如：特定區域內雨量站之降雨資訊)，透過資料分析與專家訪談，彙整防汛專業詞彙，制定語意理解模型，使系統掌握使用者的查詢目標。
- (三) 設計經驗學習圖資：針對近年值得經驗學習之水利災害事件(至少 20 場事件)，依照行動裝置格式需求，製作綜整學習圖資，並於 110 年內事件發生同日時推播予有權限之使用者。
- (四) 彙整應變綜整資訊：當本署成立二級以上應變小組時，依據本署防汛整備會議內之情資，彙整防汛整備資訊以製作整備綜整



情資。應變時配合中央災害應變中心會議作業，彙整災情綜整資訊以製作災情綜整情資。

## 五、行政服務擴充：

- (一) 資料庫擴充：針對本署轄下至少 1 個組室之行政業務內容，擴充智慧防災應答機器人系統資料庫，至少擴增 100 項資料內容。
- (二) 關鍵字擴充：針對第 1 項所擴增之資料內容，定義所對應之關鍵字，每筆資料至少對應 1 組關鍵字。
- (三) 設計行政服務選單：針對第 1 項本署所轄單位之行政業務內容，進行行政業務選單設計，至少 3 項，並優化動態資料之介接及呈現方式，以提升使用性與實用性。
- (四) 設計行政服務對話回應：針對第 1 項本署所轄單位之行政業務需求(如：工程分佈概況)，透過專家訪談與系統自動回應設計，新增及設計對應的對話回應形式，至少 3 項。

## 六、協助辦理教育訓練：

- (一) 協助彙編教育訓練課程內容。
- (二) 透過本署視訊系統或線上開放平台等數位方式，辦理經濟部水利署災害緊急應變小組值勤人員與所屬機關防汛應變值勤人員訓練，內容至少包含「防汛值勤應變實務」、「災害緊急應變作業系統」、「EMIC 操作課程」與「氣象與防災」等 4 單元。
- (三) 透過課後測驗及問卷，了解學員學習成效及進行課程滿意度調查。


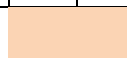
### 1.3 計畫甘特圖

本計畫執行期間為 110 年 2 月 6 日至 12 月 25 日。本報告撰寫於 12 月中，故所有工作成果統計至 12 月 15 日，皆符合預期進度。本計畫的甘特圖表如下所示，工作項目皆為滾動式進行及修正，執行成果請見第貳章至第陸章的各別說明。

表 1 本計畫工作甘特圖表

工作項目	月份											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>一、智慧防災應答機器人系統維運</b>												
(一) 防汛應變資料更新												
(二) 靜態視覺資料更新												
(三) 動態資料維運												
(四) 通訊軟體平台維運												
(五) 配合應變監控系統												
實際進度累計百分比	3%	6%	15%	20%	30%	40%	55%	65%	75%	85%	95%	100%
<b>二、智慧防災應答機器人應用探討</b>												
(一) 使用者行為紀錄												
(二) 使用者訪談												
(三) 應變選單設計												
(四) 更新資料維護流程												
實際進度累計百分比	3%	6%	12%	20%	30%	40%	55%	65%	75%	85%	95%	100%
<b>三、智慧防災應答機器人精進研發</b>												
(一) 研發區域化警報資訊												
(二) 研發分級警戒資訊												
(三) 研發監測及備援機制												
實際進度累計百分比		3%	10%	35%	60%	80%	90%	100%				
<b>四、智慧防災應答機器人加值服務</b>												

工作項目	月份											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
(一) 設計對話回應模組												
(二) 制定語意理解模型												
(三) 設計經驗學習圖資												
(四) 彙整應變綜整資訊												
實際進度累計百分比	3%	6%	12%	20%	30%	40%	55%	65%	75%	85%	95%	100%
<b>五、行政服務擴充</b>												
(一) 資料庫擴充												
(二) 關鍵字擴充												
(三) 設計行政服務選單												
(四) 設計行政服務對話回應												
實際進度累計百分比	7%	10%	30%	50%	70%	80%	90%	100%				
<b>六、協助辦理教育訓練</b>												
(一) 協助彙編教育訓練課程內容												
(二) 透過本署視訊系統或線上開放平台等數位方式，辦理經濟部水利署災害緊急應變小組值勤人員與所屬機關防汛應變值勤人員訓練，內容至少包含「防汛值勤應變實務」、「災害緊急應變作業系統」、「EMIC 操作課程」與「氣象與防災」等 4 單元												
(三) 透過課後測驗及問卷，了解學員學習成效及進行課程滿意度調查												
實際進度累計百分比		10%	30%	60%	100%							
<b>期中/期末/成果報告</b>												
預計進度累計百分比		10%	20%	35%	50%	60%	68%	75%	82%	89%	96%	100%
經費執行累計百分比		10%	20%	35%	50%	62%	72%	80%	85%	90%	99%	100%

 預計進度
 實際完成進度

## 1.4 工作人力分配

本計畫依參與人員及團隊之專業進行分工(如圖 1)，包含：防災科學、智慧科技、永續服務等三個專業分工。以下分述說明：

1. 防災科學：由計畫主持人臺科大蔡孟涵教授與邱建國教授所帶領，主要進行場域研究，執行的工作項目包含智慧防災應答機器人系統維運與協助辦理教育訓練。
2. 智慧科技：主要由東吳大學蔡芸瑋教授與臺科大楊亦東教授協助，進行人工智慧研發，主要進行工作項目為智慧防災應答機器人應用探討。
3. 永續服務：以大同大學陳彥甫教授與酷必資訊邱睿宏總經理及許倍銘經理帶領團隊，進行智慧防災應答機器人研發，主要進行工作項目為智慧防災應答機器人精進研發。

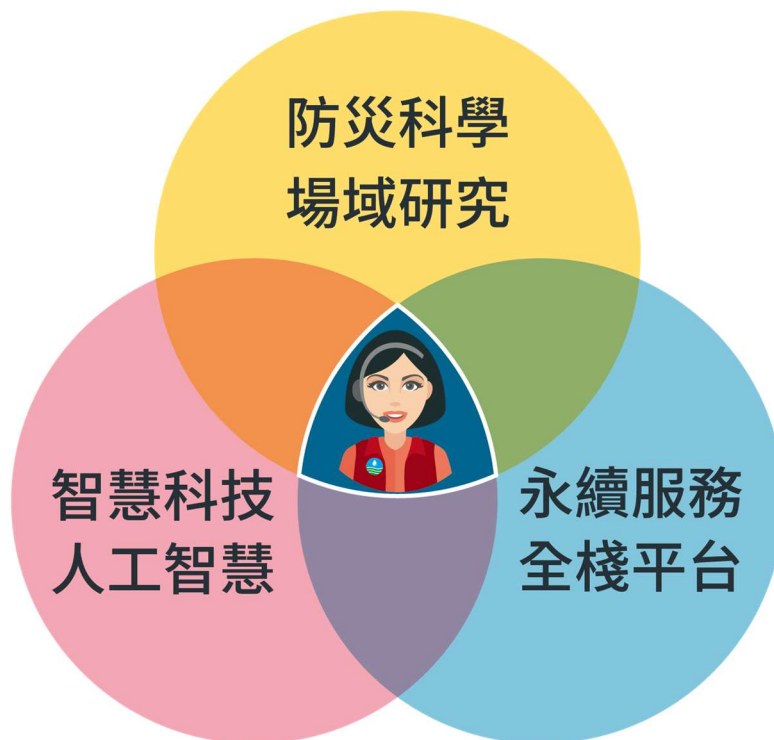


圖 1 專業分工

## 1.5 智慧防災應答機器人現況簡述

本計畫協助經濟部水利署所開發之智慧防災應答機器人截至 12 月 15 日止，總好友人數 54,811 人，有效好友數 20,348 人。本計畫依據水利署之需求，設置 16 種使用者層級(如表 2 所示)，目前有權限可讀取資料的使用者共有 368 人。

表 2 使用者層級表

層級	人數	說明
決策者	5	水利署高階決策者
防災中心決策者	4	水利署水利防災中心決策者
署本部	111	水利署本部同仁
署本部-值班幹部	25	需輪班之科長以上長官
署長秘書	2	署長室長官
所屬首長	12	河川局、水資源局等所屬機關首長
所屬機關	85	河川局、水資源局等所屬機關同仁
防災中心	12	水利署水利防災中心同仁
替代役	27	水利署替代役同仁
研發團隊	7	本計畫團隊成員
重點承辦	12	各協力團隊主要負責人，可收到各項資訊
服務團值班	13	臺大服務團值班同仁(臺大為水利署應變協力團隊之彙整單位)
防災中心協力團隊 (值班)	21	水利防災中心之需要協助應變的協力團隊人員
防災中心協力團隊 (不值班)	9	水利防災中心之不需要協助應變的協力團隊人員
其他政府機關	19	水利署外其他政府機關
其他	4	主要為系統測試帳號
總計	368	

若依照使用者隸屬單位來看，在有可讀取資料權限的 368 人中，副總工以上長官共 5 位，水利署本署同仁中有參與應變的同仁為 114 位，未參與應變的同仁有 40 位，所屬單位共有 97 位，協力團隊共有 62 位，其他無法歸類在上述單位者有 50 位。如表 3 所示。

表 3 使用者隸屬單位列表

單位	人數	單位	人數
水利署決策者(副總工以上)	5	第一河川局	6
水利署本部(有參與應變)	114	第二河川局	3
水利署本部(未參與應變)	40	第三河川局	7
北區水資源局	6	第四河川局	4
中區水資源局	5	第五河川局	7
南區水資源局	15	第六河川局	1
臺北水源特定區管理局	3	第七河川局	4
水利規劃試驗所	8	第八河川局	9
協力團隊	62	第九河川局	5
其他	50	第十河川局	14

## 第貳章 智慧防災應答機器人系統維運

本計畫為了建置智慧防災應答機器人的資料庫，已依據水利防災作業手冊及規範、歷年水利防災成果、經濟部水利署減災整備、應變處置及復原重建作業事項查核表等作業資訊、以及使用者訪談內容，進行資料庫之資料盤點及調整更新，並將各項資料進行分析與整理，定義出資料之階層與類別，以進行資料庫建置與維運作業。此外，由於防災應變資料複雜且多元，為了保有資料庫彈性，因此本計畫採用非關聯式技術建置動態資料庫，讓資料在建立時仍保有資料基本的階層屬性，如此可讓資料庫架構能依照使用者的實際操作需求，進行動態的調整及擴充，以確保系統隨時符合水利防災決策支援之需求。而隨著資訊科技的進步，智慧防災應答機器人的開發平台與開發所使用的相關軟體會不定期發布更新版本，故本計畫也需要不定期更新與測試本計畫所撰寫之智慧防災應答機器人程式，以相容更新版本後之系統。另有鑑於應變具有及時性及不確定性，因此維持智慧防災應答機器人正常運作相當重要，故本計畫在二級以上之應變期間，系統工程人員會隨時監控系統穩定性，以利發生突發狀況時，能即時解決問題。

本計畫協助經濟部水利署所開發之智慧防災應答機器人命名為「水利署 AI robot Diana」，以下即以 Diana 稱呼智慧防災應答機器人。

### 2.1 防汛應變資料更新：依本署建置之智慧防災應答機器人資料庫內容為基礎，配合 110 年度所需資訊，適當更新並調整資料分類及資料庫結構，並針對應變資訊增建客製化關鍵字及相對應連結資訊，以強化智慧防災應答機器人資料的完整性

#### 一、防汛應變資料庫

本計畫依照已建置之智慧防災應答機器人資料庫內容，更新 110 年度所需資訊，目前資料庫內容包含：氣象、應變、減災、本署業務、法規與文件、設定等六大類(圖 2)，共 481 筆資料(詳見附件 A)。以水利防災作業特性，將減災整備、應變處置與復原重建等防救災資訊，歸類於應變及減災；水利防災常用資訊，分類於氣象及設定；另將水利署內業務需求相關資訊，歸類於本署業務及法規文件。以氣象資訊為例，內容將包含：即時雨量、觀測圖資、颱風圖資、模擬圖資、地震圖資、研判資訊等資訊。在研判資訊中，

平時將提供由水利署協力團隊所製作之天氣分析研判資料，在應變時將提供水利署各應變人員與協力團隊對於區域淹水、河川水位、水庫放水等分析研判資訊。



圖 2 防汛應變資料庫

## 二、資料庫選單

本計畫將 108 年與 109 年之決策者使用者行為紀錄進行盤點，所分析的決策者包含署長、副署長、總工程司、主任秘書、副總工程司、水利防災中心主任、水利防災中心專門委員、水災業務承辦與防災業務相關承辦等人，並分析各功能之使用頻率，隨後便依據使用頻率之高低調整選單順序，本計畫共調整了 11 項選單順序，下表為依據使用者使用頻率所調整之選單使用頻率調整分析表。

表 4 選單使用頻率調整分析表

選單名稱	選單項目	使用數	使用占比	調整前排序	調整後排序
氣象	即時雨量	454/982	46.2%	1	1
	觀測圖資	289/982	29.4%	2	2
	模擬圖資	34/982	3.5%	3	4
	觀測圖資彙整	-/982	0%	4	刪除
	颱風圖資	192/982	19.6%	5	3
	地震資訊	9/982	0.9%	6	5



選單名稱	選單項目	使用數	使用占比	調整前排序	調整後排序
	天氣問與答	4/982	0.4%	7	6
觀測圖資	氣象局天氣圖	5/429	1.2%	1-1	5-1
	日本氣象廳天氣圖	3/429	0.7%	1-2	5-1
	有地形雷達回波圖	131/429	30.5%	2-1	1-1
	無地形雷達回波圖	125/429	29.1%	2-2	1-2
	降雨雷達	23/429	5.4%	3	4
	氣象局衛星雲圖	24/429	5.6%	4	3
	日累積雨量圖	81/429	18.9%	5-1	2-1
	小時累積雨量圖	37/429	8.6%	5-2	2-2
降雨預報	12 小時定量降水預報	5/123	4.1%	1-1	3-2
	6 小時定量降水預報	6/123	4.9%	1-2	3-1
	Qplus	1/123	0.8%	2-1	2-2
	客製化 QPESUMS	25/123	20.3%	2-2	2-1
	雨量趨勢/降雨歷線	76/123	61.8%	3-1	1-1
	降雨預警展示平台	10/123	8.1%	3-2	1-2
應變	警戒與預警	91/470	19.4%	1	3
	應變作業	179/470	38.1%	2	1
	應變會議	110/470	23.4%	3	2
	應變編組	29/470	6.2%	4	6
	應變資訊	31/470	6.6%	5	4
	災情資訊	30/470	6.4%	6	5
應變作業	開設狀態	166/319	52.0%	1	1
	開設條件	26/319	8.2%	2	3
	應變處置概況	14/319	4.4%	3	5
	輪值班表	25/319	7.8%	4	4
	抽水機調度資訊	82/319	25.7%	5	2
	會議直播與 CCTV	4/319	1.3%	6	6
	員山子分洪即時資訊	2/319	0.6%	7	7
災情資訊	災情現況	47/154	30.5%	1	2
	積淹水災情地圖	77/154	50.0%	2	1
	水利設施損壞概況	9/154	5.8%	3	4
	水電通訊災情	21/154	13.6%	4	3
應變資訊	區域淹水水情	12/48	25.0%	1	2

選單名稱	選單項目	使用數	使用占比	調整前排序	調整後排序
	河川水位水情	1/48	2.1%	2	4
	水庫放水水情	2/48	4.2%	3	3
	供水濁度水情	-/48	0%	4	5
	抽水機調度即時監控	33/48	68.8%	5	1
抗旱整備	人工增雨焰劑概況	23/86	26.7%	1	2
	水車整備概況	28/86	32.6%	2	1
	抗旱井整備概況	21/86	24.4%	3	3
	人工增雨器配賦現況	14/86	16.3%	4	4
其他	研判資訊	29/129	22.5%	1	2
	水庫資訊	60/129	46.5%	2	1
	全民防災	8/129	6.2%	3	5
	防災知識	13/129	10.1%	4	3
	防汛應變問與答	12/129	9.3%	5	4
	友站連結	7/129	5.4%	6	6
水庫資訊	即時蓄水資訊	18/32	56.3%	1	1
	水庫運轉歷線	-/32	0%	2	3
	水庫即時資訊	14/32	43.8%	3	2
應變災情	積淹水災情地圖	77/251	29.4%	1	2
	抽水機調度資訊	82/251	31.3%	2	1
	區域淹水水情	12/251	4.6%	3	7
	河川水位水情	1/251	0.4%	4	10
	水庫放水水情	2/251	0.8%	5	9
	供水濁度水情	11/251	4.2%	6	8
	水利設施損壞概況	9/251	3.4%	7	6
	水電通訊災情	21/251	8.0%	8	4
	未來 6 小時整合預警	15/251	5.7%	9	5
	CCTV	32/251	12.2%	10	3

### 三、關鍵字維運

本年度除工務組專區資料庫所增建關鍵字外(詳見第陸章),共計新增 11 組關鍵字,刪除 13 組關鍵字,更名 10 組關鍵字,新增關鍵字之原因主要

為新增服務或新增資料庫，刪除關鍵字之原因主要為水利署作業調整、對接網頁或系統有所異動或移除，或是本系統服務有所調整。此外本計畫亦將純網址服務全數轉為「旋轉圖文」服務，並適度提供文字解說，共計調整 15 項。本年度所增減之關鍵字資訊如下表。

表 5 110 年度關鍵字增減概況表

增/減	分類	項目	備註
刪除	氣象	觀測圖資-颱風圖資-風雨預報	整併至氣象局風雨預報
更名	氣象	模擬圖資-氣象局雨量預報	更名為氣象局風雨預報
更名	氣象	研判資訊-一周天氣簡報-最新週報	更名為今年週報
更名	氣象	研判資訊-分析研判簡報-最新分析研判簡報	更名為今年分析研判簡報
更名	氣象	研判資訊-分析研判簡報-歷史簡報	更名為歷史分析研判簡報
新增	應變	應變作業-開設狀態-單位聯繫方式	新增服務
新增	應變	應變作業-開設狀態-單位聯繫方式-災害防救聯繫方式	新增資料庫
新增	應變	應變作業-輪值班表-三級應變(5-8月)	新增資料庫
刪除	應變	應變作業-輪值班表-三級應變(5-8月)	時效逾期
新增	應變	應變作業-輪值班表-三級應變(9-12月)	新增資料庫
更名	應變	警戒與預警-水庫放流水情	更名為水庫放水水情
刪除	應變	應變編組-應變小組作業-中辦應變小組作業	水利署應變作業調整
刪除	應變	應變編組-應變小組作業-中辦應變小組-中辦應變小組所需人力為何	水利署應變作業調整
刪除	應變	應變編組-應變小組作業-中辦應變小組-中辦應變小組值勤之重點事項為何	水利署應變作業調整
刪除	應變	應變編組-應變小組作業-中辦應變小組-北辦與中辦合作事項為何	水利署應變作業調整
新增	應變	應變編組-應變小組作業-中辦各組室配合辦理事項	水利署應變作業調整

增/減	分類	項目	備註
新增	應變	應變編組-水災中央災害應變-水災執勤 重點事項-水電維生組	新增服務
新增	減災		調整資料庫選單架構
刪除	減災	防汛復原-工程作業	對接網頁調整
刪除	減災	防汛復原-工程作業-搶修險工程總表	對接網頁調整
刪除	減災	防汛復原-工程作業-搶修險工程細表	對接網頁調整
更名	減災	經驗學習-LLC 國際災害速報	更名為 LLC 國際速報
刪除	減災	事件報告	整併至經驗學習
刪除	減災	事件報告-LLC 歷年應變事件	整併至經驗學習
新增	本署 業務		調整資料庫選單架構
新增	本署 業務	水庫資訊-水庫即時資訊-水庫統計表	新增服務
新增	本署 業務	水庫資訊-水庫即時資訊-水庫即時資訊	新增服務
刪除	法規 文件	法規手冊-業務計畫-水災災害防救策進 計畫	策進計畫已到期
新增	法規 文件	法規手冊-業務計畫-水災智慧位防災計 畫核定本	新增資料庫
更名	法規 文件	防汛問與答-水利署整備資訊-大型抽水 機-大型抽水機整備	更名為年度大型抽水機整 備
更名	法規 文件	防汛問與答-水利署整備資訊-滯洪池數 量及總容量-滯洪池數量及總容量	更名為年度滯洪池數量及 總容量
更名	法規 文件	防汛問與答-水利署整備資訊-抽水站數 量及總抽水量-抽水站數量及總抽水量	更名為年度抽水站數量及 總抽水量
更名	法規 文件	防汛問與答-水利署整備資訊-水門數量- 水門數量	更名為年度水門數量
刪除	法規 文件	友站連結-Google Map 防災地圖	對接網頁調整

## 2.2 靜態視覺資料更新：靜態視覺資料更新：依行動裝置規格並配合本署需求，定期設計及更新至少 20 項靜態圖表(包含：水災開設條件、相關水情警戒定義、應變編組執行作業重點、抽水機整備狀況等)

本計畫為增加智慧防災應答機器人其所涵蓋資料之易讀性，本年度共針對 77 筆靜態防災資料進行資料視覺化，使用者在使用系統時，系統除能以文字回應外，亦會搭配適當的圖片回應使用者，藉此使用者不但可以有效地掌握所需資訊，亦能快速將該資訊透過通訊軟體發送給相關人員，提升應變期間資料傳遞與溝通之效率。

靜態防災資料更新依不同頻率(每月、每季及每年)定期更新，內容包含資料文字與數字的更新，並統一加上水利署 LOGO 及標明更新日期，以利識別及使用。目前視覺化資料包含：颱風警報定義、全國抽水機分布情形、水災中央災害應變中心組織架構、水災應變層級開設條件、水災風災中央災害應變中心開設時經濟部主導組別、水災災害規模及通報層級、豪大雨特報定義等，示意圖如圖 3 所示(詳細資料請參照附件 B)。

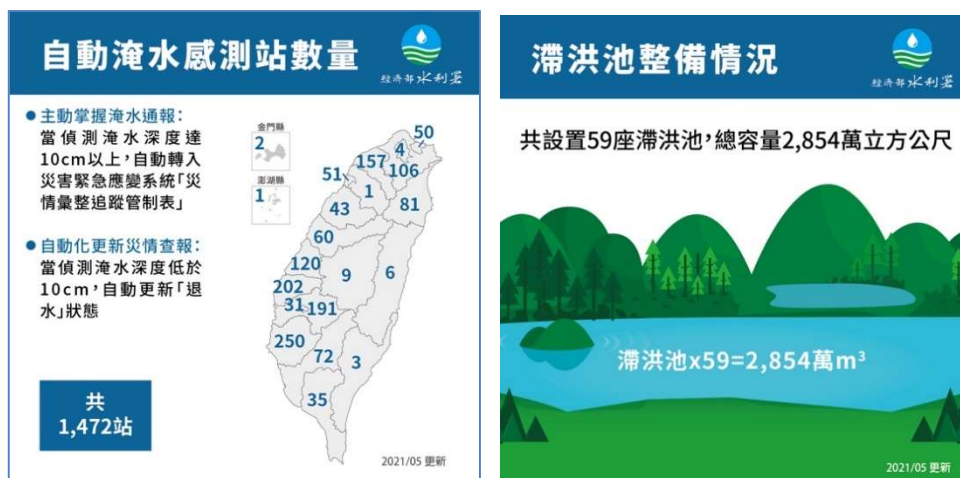


圖 3 靜態資料之視覺化設計(節錄)

## 2.3 動態資料維運：修正及優化動態資料之介接及呈現方式，以提升使用性與實用性。

防災作業須使用各項即時性防災情資進行防災示警、水文演算與防災決策，此類即時情資皆為「動態資料」，本計畫盤點同一類型資料之不同資

料來源，並持續修正及優化動態資料之介接及呈現方式，以提升使用性與實用性。此類資料包含即時雨量、降雨雷達、淹水感測器、地方政府開設概況、抽水機調度資訊、抽水機調度即時監控、積淹水概況、積淹水災情地圖、水利設施損壞概況、各水庫即時資訊，以及各式客製化圖資等。

動態資料(例如：所屬單位開設狀況，如圖 4 所示)與防災資訊推播訊息(例如：颱風警報)方面，本計畫應用 108 年科技部「高可用性災害管理決策輔助對話系統」中提出的「警報訊息推播系統」框架之設計原則，盤點同一資料品項之不同資料來源，並針對其中格式化、具備可用性的資料來源，研發自動化比對格式與內容的功能。



圖 4 動態資料介接範例-所屬單位開設概況

## 2.4 通訊軟體平台維運：系統升級後相對應之平台整建，以維持智慧防災應答機器人正常運作。

智慧防災應答機器人架構在通訊軟體平台之上，本計畫為因應資訊科技發展，並讓智慧防災應答機器人的功能可以配合相關更新版本進行相對應升級，因此本計畫持續維運相關系統，以避免在升級過程中發生版本不相

容的問題，以維持智慧防災應答機器人能保持運作及提供服務。系統硬體架構、備援及資安機制請見附件 C。以下就系統維運遭遇問題與應答記錄分析結果進行說明。

## 一、系統維運遭遇問題

本計畫在維運 Diana 平台時，所遇到的問題可大致分為外部資料故障、系統故障、既有功能調整與新功能開發等四項，本年度共記錄 24 起問題事件，處理進度包含已完成、討論中、開發中與測試中等四階段，詳細內容請參見附件 D。

### (一) 外部資料連結故障

此問題常發生在未即時收到主動推播，或是查找資料無法順利顯示時。發生主因為資料來源更動資料接口、資料來源更動資料格式、資料來源未即時更新資料、資料來源更新速度慢、資料來源機器故障與無法提供境外 IP 對接服務等。本計畫主要處理方式為更新資料來源的連結、調整資料對接格式或方式、電洽資料來源單位請對方修正等。本計畫共記錄 16 起外部資料故障事件，已排除 16 起事件。

### (二) 系統故障

此問題發生時常導致降雨校正繪圖不規則漏圖。發生主因為繪圖系統伺服器容量接近上限等。本計畫主要處理方式為將備份資料轉移至靜態空間，並加價購買靜態儲存空間等。本計畫共記錄 1 起系統故障事件，已排除 1 起事件。

### (三) 既有功能調整

此問題常來自應變期間訪談時的使用者回饋與意見。主要回饋與意見為將找不到水電維生組的作業規則等。本計畫主要處理方式為補上選單資料。本計畫共記錄 1 起既有功能調整事件，已排除 1 起事件。

### (四) 新功能開發

此問題常來自應變期間訪談時的使用者回饋與意見。主要回饋與意見為介接大雨特報增加六小時淹水預警、地震推播新增水庫資訊、水庫集水區

降雨效益、介接多采網頁的圖一大四小與 GIF 檔、氣象局 4 報定量降水比較圖、定量降雨與實際觀測資料比較圖。本計畫主要處理方式為先確認所對應的資料是否易於行動裝置上呈現，後再決定是以外開網頁方式處理還是提供視覺化資訊。本計畫共記錄 6 起新功能開發事件，6 起事件皆已完成開發。

## 二、應答記錄分析

本計畫蒐集本年度使用者與 Diana 的對話記錄進行應答分析。蒐集資料概況詳情見附件 I，概況如表 6 所示，期間共有 65,571 筆應答記錄。其中有權限者（水利署與相關協力團隊）為 24,337 筆應答記錄，可用 1,336 組對話種類涵蓋之。扣除與本計畫主旨無關的記錄後，有效記錄為 24,111 筆應答記錄，可用 1,232 組對話種類涵蓋之。至少出現二次以上之詞彙者，共為 650 組對話種類，而此 650 組可涵蓋 23,529 筆應答記錄，佔有權限者之 24,192 筆記錄的 96.7%。

表 6 應答記錄分析資料概況

	對話種類	涵蓋應答記錄數量	佔已認證使用者對話記錄數量之比例 (%)
所有記錄	--	65,571	--
有權限者之使用者記錄 (不含未分類、一般民眾、測試帳號)	1,336	24,337	--
有效記錄	1,232	24,111	99.1
有效記錄之對話種類，所涵蓋記錄數量不少於二次	650	23,529	96.7

本計畫使用出現二次以上之詞彙所涵蓋的 23,529 筆應答記錄進行詳細分析。應答記錄表現分為「精準命中」、「搜尋結果範圍正確」、「搜尋結果包含目標，但也包含無關目標的項目」、「搜尋失敗」、「語意不清楚，無法判斷」等五類。分析結果如表 7 所示，精準命中之應答數量為 21,866 筆，佔用於驗證的 23,529 筆應答記錄的 92.93%；搜尋結果範圍正確之應答數量為 1,571 筆，佔驗證資料的 6.68%；其餘三類佔比合計約 0.39%。



五類表現的範例如表 8 所示。

表 7 應答記錄分析結果

分類	涵蓋種類數量	涵蓋有效種類比例	涵蓋記錄數量	涵蓋有效記錄比例
精準命中	568	87.38 %	21,866	92.93 %
搜尋結果範圍正確	48	7.38%	1,571	6.68%
搜尋結果包含目標，但也包含無關目標的項目	16	2.46%	43	0.18%
搜尋失敗	11	1.08%	31	0.13%
語意不清楚，無法判斷	7	1.08%	18	0.08%
加總	650	100%	23,529	100%

表 8 應答記錄表現範例

分類	使用者輸入文字	系統回應
精準命中	氣象	(選單)
	滯洪池	水利署及地方政府共設置 63 座滯洪池，總容量 2,854 萬立方公尺(2021/06 更新)。 -- (圖片)
搜尋結果範圍正確	志工	我需要：防災社區及防汛志工 我需要：防汛護水志工簡介 我需要：防汛志工最新運作狀況簡介
	社區	我需要：防災社區及防汛志工 我需要：水患自主防災社區簡介 我需要：水患自主防災社區
搜尋結果包含目標，但也包含無關目標的項目	積淹水災情	我需要：積淹水災情地圖 我需要：經濟部淹水災害通報作業要點 我需要：水電通訊災情 我需要：台水即時災情 (下略)
	人工增雨	我需要：人工增雨焰劑概況簡介

		我需要：人工增雨焰劑 我需要：人工增雨器配賦現況 我需要：汛期間整備工作-輪值人員編組簡介 我需要：竣工與竣工圖-人員簽章 (下略)
搜尋失敗	特定廠牌	我需要：豪大雨特報定義 我需要：天氣警特報定義 我需要：海上颱風警特報定義 我需要：海上陸上颱風警特報定義 我需要：強風特報定義 我需要：熱帶低壓特報定義
	新營	我需要：中央氣象局豪大雨雨量分級新標準簡介 我需要：防汛志工最新運作狀況簡介 我需要：最新一週天氣簡報;我需要：新聞公關組應變執勤作業重點簡介 我需要：水災新聞公關組執勤重點事項簡介 我需要：最新週報(需驗證) (下略)
語意不清楚， 無法判斷	首頁	(無)
	歷史	(無)

### 三、壓力測試分析

本計畫所使用的後臺系統，透過 Jmeter 負載測試執行大量訊息推送，確保執行速率且有效地送達用戶端。模擬應用程式在尖峰使用情況下，仍能達到預期性的指標。以數據顯示，處理量可達 200 筆 /sec 的請求，加上單次 Multicast API 可以發送的受眾為 500 人，因此每秒可處理的推播數量可達 10,000 人次，測試資料如附件 C 所示。

**2.5 配合應變監控系統：因颱風或豪雨致本署災害緊急應變小組二級以上開設時，至少配置 1 名系統工程人員，隨時遠端監控系統以因應各式突發狀況。**

Diana 的使用者，平常主要查詢內容為氣象相關資訊，但在應變期間由於應變需要，使用者查詢次數會大幅增加。由於 Diana 為應變期間重要的資訊查找管道，且應變期間有資訊傳遞的急迫性，因此為了維持系統在應變中能正常運作，本計畫在颱風或豪雨導致水利署災害緊急應變小組二級以上開設時，系統技術人員會隨時遠端監控系統穩定性，以利突發狀況時能解決系統問題。

今年度因颱風或豪雨致水利署災害緊急應變小組二級以上開設之事件共有 9 場事件，包含 0530 豪雨、彩雲颱風暨 0604 豪雨、0621 豪雨、烟花颱風、0731 豪雨、盧碧颱風、0806 水災、璨樹颱風及圓規颱風等，如表 9 所示，本計畫於此 9 場事件應變期間，皆配置系統工程人員，隨時遠端監控系統確保系統正常運作。

表 9 今年度水利署二級以上應變事件

事件	應變期間
0530 豪雨	5/30~5/31
彩雲颱風暨 0604 豪雨	6/03~6/06
0621 豪雨	6/21~6/23
烟花颱風	7/21~7/25
0731 豪雨	7/30~8/3
盧碧颱風	8/4~8/5
0806 水災	8/5~8/9
璨樹颱風	9/10~9/13
圓規颱風	10/10~10/14

## 第參章 智慧防災應答機器人應用探討

為了讓智慧防災應答機器人更容易使用，本計畫蒐整與分析使用者之行為，以做為調整及更新智慧防災應答機器人系統之參考。另本計畫於汛期間，配合高強度之實務應變操作及應變人員訪談，大量蒐集使用者之操作資料及使用者的行為，作為後續系統調整之依據，提升系統實用性。本計畫在彙整各式使用者回饋後，配合應變需求，至少針對水災、風災與旱災設計不同選單內容，以提升應變作業效率。本計畫亦制定資料維護流程，包含資料庫中之各項資料之來源、更新頻率、權責單位或負責人之聯絡方式、資料維護之作業流程等

### 3.1 使用者行為紀錄：定期提供統計報表，針對至少 3 位應變人員進行每週使用者行為分析，並產製流量分析及使用者統計圖表。

為了讓智慧防災應答機器人更符合使用者中心設計(人性化)，本計畫蒐整所有使用者的使用行為，進行使用者統計及流量分析，於每週提供使用者統計圖表(如圖 5 所示)，表中至少針對 3 位應變人員提供行為分析，包含常用的功能及對話紀錄等。每週圖表及寄送紀錄請參見附件 E。

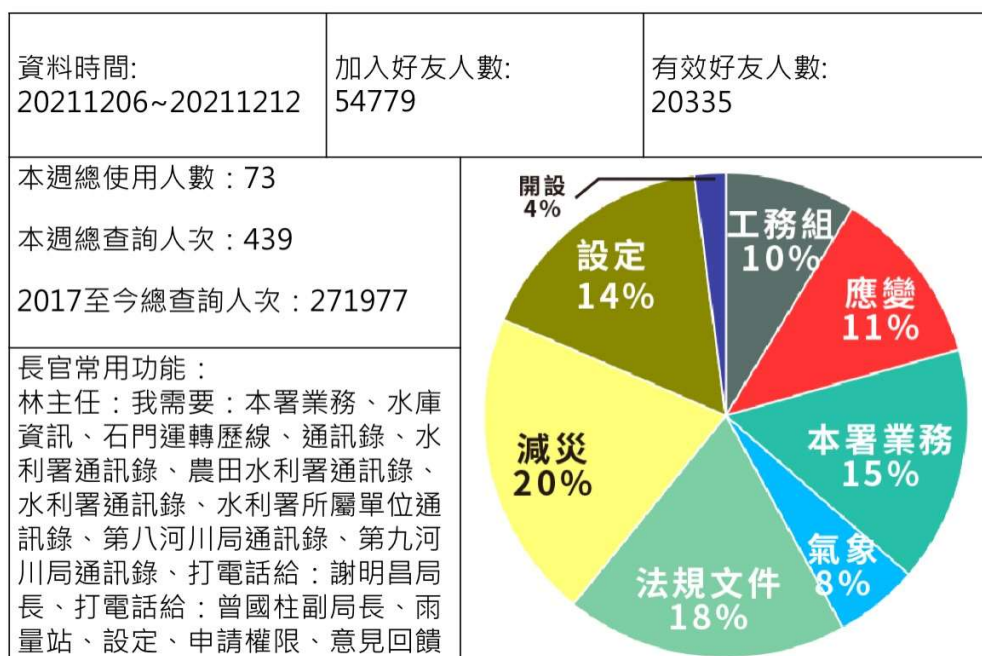


圖 5 流量分析及使用者統計圖

Diana 使用紀錄 20211206~20211212 - 週總使用人數：73 2017至今總查詢人次：271977 加入好友人數：54779 有效好友人數：2033...	12月14日
Diana 使用紀錄 20211129~20211205 - 資料時間：20211129~20211205 本週總查詢人次：486 本週總使用人數：83 2017至今總查詢...	12月7日
Diana 使用紀錄 20211122~20211128 - 時間：20211122~20211128 本週總查詢人次：464 本週總使用人數：87 2017至今總查詢人次...	11月30日
Diana 使用紀錄 20211115~20211121 - 人次：413 本週總使用人數：77 2017至今總查詢人次：270588 加入好友人數：54467 有效好...	11月23日
Diana 使用紀錄 20211108~20211114 - 週總使用人數：91 2017至今總查詢人次：270175 加入好友人數：54332 有效好友人數：2024...	11月16日
Diana 使用紀錄 20211101~20211107 - 週總使用人數：72 2017至今總查詢人次：269520 加入好友人數：54251 有效好友人數：2024...	11月9日
Diana 使用紀錄 20211025~20211031 - 資料時間：20211025~20211031 本週總查詢人次：1006 本週總使用人數：87 2017至今總查...	11月2日
Diana 使用紀錄 20211018~20211024 - 週總使用人數：158 2017至今總查詢人次：267937 加入好友人數：54034 有效好友人數：202...	10月26日
Diana 使用紀錄 20211011~20211017 (修正) - 週總使用人數：13330 2017至今總查詢人次：266762 加入好友人數：53934 有效好友...	10月19日
Diana 使用紀錄 20211011~20211017 - 週總使用人數：13330 2017至今總查詢人次：266762 加入好友人數：53934 有效好友人數：2...	10月19日
Diana 使用紀錄 20211004~20211010 - 週總使用人數：120 2017至今總查詢人次：263772 加入好友人數：53808 有效好友人數：202...	10月12日
Diana 使用紀錄 20210927~20211003 - 週總使用人數：129 2017至今總查詢人次：262382 加入好友人數：53683 有效好友人數：202...	10月5日
Diana 使用紀錄 20210920~20210926 - 週總使用人數：144 2017至今總查詢人次：261549 加入好友人數：53544 有效好友人數：202...	9月28日
Diana 使用紀錄 20210913~20210919 - 週總使用人數：274 2017至今總查詢人次：260234 加入好友人數：53420 有效好友人數：202...	9月22日
Diana 使用紀錄 20210906~20210912 - 週總使用人數：1134 2017至今總查詢人次：258577 加入好友人數：53250 有效好友人數：20...	9月14日
Diana 使用紀錄 20210830~20210905 - 週總使用人數：93 2017至今總查詢人次：250084 加入好友人數：53083 有效好友人數：2033...	9月8日
Diana 使用紀錄 20210823~20210829 - 週總使用人數：104 2017至今總查詢人次：249438 加入好友人數：52872 有效好友人數：202...	8月31日
Diana 使用紀錄 20210816~20210822(修正) - 本週總查詢人次：1265 本週總使用人數：123 2017至今總查詢人次：248574 加入好友...	8月24日
Diana 使用紀錄 20210809~20210815 - 週總使用人數：186 2017至今總查詢人次：247309 加入好友人數：52582 有效好友人數：201...	8月17日
Diana 使用紀錄 20210802~20210808 - 週總使用人數：401 2017至今總查詢人次：245828 加入好友人數：52393 有效好友人數：200...	8月10日
Diana 使用紀錄 20210726~20210801 - 週總使用人數：187 2017至今總查詢人次：238795 加入好友人數：52131 有效好友人數：199...	8月3日

圖 6 每週統計報表寄出信件(節錄)

### 3.2 使用者訪談：至少針對 20 位應變人員進行使用者訪談(包含本署同仁及高階長官)，對回應的滿意度或適切性進行分析，以做為開發需求之依據。

#### 一、訪談概況

為因應不同使用者與不同作業環境的防災需求，今年度本計畫團隊在 0530 豪雨、彩雲颱風暨 0604 豪雨、0621 豪雨應變、烟花颱風、0731 豪雨、盧碧颱風、0806 水災及璨樹颱風期間實際至水利署北辦 9 樓應變小組，及圓規颱風期間至中央災害應變中心，協助應變人員操作 Diana，並於事件應變期間訪談使用者，以了解應變人員對於應變資料所需查詢項目、應變選單編排、應變選單切換時機等相關使用性需求，共計訪談 107 人次。本計畫訪談概況如下表所示。

表 10 應變期間訪談對象概況表

部應變期間			
承辦同仁		協力團隊	
組別	人次	組別	人次
決策長官	2	分析研判組	3
值班組長	11	水情預警組	2
值班科長	9	資訊廠商	1
簡報通報組	24	災情協力團隊	1
災情查報組	21	抽水機協力團隊	1
抽水機調度組	18		
行政支援組	2		
資訊室	1		
小計	88	小計	8
中央應變期間			
組別		人次	
水電維生組		9	
幕僚行政組		2	
小計		11	

## 二、訪談成果

本計畫在應變期間，進行應變人員之訪談，共訪談 107 人次。歸納訪談建議及回饋可分為以下 5 類，詳細訪談內容請見附件 F。

### 1. 提供氣象情資查找服務

需要氣象局相關情資，如：氣象警特報、雨量資料、氣象圖資、預報情資、地震推播等。

### 2. 提供應變情資查找服務

需要應變情資相關情資，如：災害情況、水情警戒資訊、抽水機

調度資訊、破堤資訊等。

### 3. 提供應變行政協助服務

需要輪值班表、應變小組開設、值班人員推播通知資訊，如：目前開設狀態、輪值推播、開始值班的通知、開設通知等。

### 4. 提供通訊錄查找服務

需要水利署、中央及地方政府、所屬單位、協力團隊的個人聯絡資訊。如：辦公室電話、住家電話、手機。

### 5. 個人作業輔助

需要較細節之個人輔助資料，如：工作交接單、署二級以上可推播定量降水降雨圖、查詢 1 小時雨量可放上時雨量圖等。

## 3.3 應變選單設計：依使用者訪談內容與防汛應變需求，調整應變選單設計，至少針對水災、風災與旱災設計不同選單內容。

依據本計畫訪談之取得內容，本計畫除針對不同應變時期設計 3 種應用選單，包含經濟部災害緊急應變小組旱災開設、經濟部災害緊急應變小組風災開設與經濟部災害緊急應變小組水災開設，另針對常時選單重新設計，共計 4 種選單提供使用者於不同災害事件之需求應用。

### 一、經濟部災害緊急應變小組之旱災應變選單

當經濟部旱災災害緊急應變小組因水情燈號轉換而成立後，本計畫便將使用者之主選單全面換為旱災應變選單(如圖 7 所示)，主選單包含氣象、整備、應變、抗旱、其他與設定等六大選項。此選單自 109 年 10 月 01 日經濟部成立旱災應變小組便啟用，至 110 年 6 月 22 日中央災害應變中心解編為止。



圖 7 旱災應變期間主選單

## 二、經濟部災害緊急應變小組風災選單

當經濟部災害緊急應變小組因風災成立後，本計畫便將使用者之主選單全面換為應變期間之風災選單(如圖 8)，包含開設任務、應變會議、應變災情、雨量資料、颱風圖資與回主選單等六大選項。本年度已應用於彩雲颱風、烟花颱風、盧碧颱風、璨樹颱風、圓規颱風等 5 起事件開設期間。



圖 8 應變期間之風災主選單

## 三、經濟部災害緊急應變小組水災選單

當經濟部災害緊急應變小組因豪雨或水災而二級以上成立後，



本計畫便將使用者之主選單全面換為應變期間之水災選單(如圖 9)，包含開設任務、應變會議、應變災情、雨量資料、十分鐘雨量趨勢與回主選單等六大選項。本年度已應用於 0530 豪雨、0604 豪雨、0621 豪雨、0731 豪雨及 0806 水災等 5 起事件。



圖 9 應變期間之水災主選單

#### 四、常時選單

本計畫依照決策長官之建議，調整常時選單內容。將原屬整備、復原兩類之內容整合歸類於減災；另將水利署內業務需求相關資訊，再細分歸類於本署業務及法規文件。常時選單(如圖 10)自 9 月開始啟用。



圖 10 常時選單

### 3.4 更新資料維護流程：整理智慧防災應答機器人資料庫中之各項資料之來源、更新頻率、權責單位或負責人之聯絡方式，制定更新與維護防汛應變資料之作業流程。

本計畫依實際防汛應變需求，定義各式資料更新頻率及建置資料更新流程，並建立對應之資料庫總表(圖 11)，包含：資料階層、資料名字、主關鍵字、副關鍵字、資料呈現方式、資料來源、原始資料更新頻率、資料備援來源、Diana 自動擷取資料頻率、使用者查詢頻率、團隊檢查資料頻率、團隊上次資料更新時間等，目前共有 481 項資料(詳細資訊請見附件 A)。

氣象 (主選單)	A			image map	branch	般	全(未鎖)	氣象	
即時雨量	A	A		image map	branch	般	全(未鎖)	即時雨量	即時雨量
10分鐘即時雨量	A	A	A	text	leaf	般	全(未鎖)	10分鐘即時雨量	10分鐘即時雨量
1小時即時雨量	A	A	B	text	leaf	般	全(未鎖)	1小時即時雨量	1小時即時雨量
3小時即時雨量	A	A	C	text	leaf	般	全(未鎖)	3小時即時雨量	3小時即時雨量
6小時即時雨量	A	A	D	text	leaf	般	全(未鎖)	6小時即時雨量	6小時即時雨量
12小時即時雨量	A	A	E	text	leaf	般	全(未鎖)	12小時即時雨量	12小時即時雨量
24小時即時雨量	A	A	F	text	leaf	般	全(未鎖)	24小時即時雨量	24小時即時雨量
觀測圖資	A	B		carousel	branch	般	全(未鎖)	觀測圖資	
天氣圖	A	B	A	carousel column	branch			天氣圖	
氣象局地面天氣圖	A	B	A	link	leaf	般	全(未鎖)	氣象局地面天氣圖	氣象局地面天氣圖
日本氣象廳地面天氣圖	A	B	A	link	leaf	般	全(未鎖)	日本氣象廳地面天氣圖	日本氣象廳地面天氣圖
雷達回波圖	A	B		carousel column	branch			雷達回波圖	
有地形雷達回波圖	A	B	A	link	leaf	般	全(未鎖)	有地形雷達回波圖	有地形雷達回波圖
無地形雷達回波圖	A	B	B	link	leaf	般	全(未鎖)	無地形雷達回波圖	無地形雷達回波圖
衛星雲圖	A	B	C	carousel column	branch			衛星雲圖	
可見光衛星雲圖	A	B	C	link	leaf	般	全(未鎖)	可見光衛星雲圖	
色調強化衛星雲圖	A	B	C	link	leaf	般	全(未鎖)	色調強化衛星雲圖	
雨量圖	A	B	D	carousel column	branch			雨量圖	
小時累積雨量圖	A	B	D	link	leaf	般	全(未鎖)	小時累積雨量圖	
日累積雨量圖	A	B	D	link	leaf	般	全(未鎖)	日累積雨量圖	
模擬圖資	A	C		image map	branch	般	全(未鎖)	模擬圖資	
未來一週天氣圖	A	C	A	link	leaf	般	全(未鎖)	未來一週天氣圖	
降雨預報	A	C	B	carousel	branch	般	全(未鎖)	降雨預報	
定量降水預報	A	C	B	carousel column	branch			定量降水預報	氣象局定量降水預報*
12小時定量降水預報	A	C	B	link	leaf	般	全(未鎖)	12小時定量降水預報	

圖 11 資料庫總表(節錄)

以「1 小時即時雨量」為例，其資料階層為「第 3 層」，資料名稱為「1 小時即時雨量」，資料來源為「水利署災害緊急應變系統」之「即時雨量 API」與「雨量站基本資料 API」，原始資料更新頻率為「每 10 分鐘 1 次」，備援資料來源為「中央氣象局」，Diana 自動擷取資料頻率為「使用者查詢資料當下即時擷取資料」，使用者查詢頻率為「約 10 分鐘一次」，團隊檢查資料頻率為「每季一次」，以確保資源來源及系統穩定性。

以 Diana 自動推播「中央氣象局天氣警特報資訊」為例，資料來源為「中央氣象局」，原始資料更新頻率為「每 10 分鐘 1 次」，但由於氣象局並非在確切時間點更新雨量資料，且 Diana 太密集擷取資料會被視為駭客攻擊而被氣象局封鎖，因此經過本計畫實際測試後，Diana 自動擷取資料頻率目前設定為「每 3 分鐘一次」。

## 第肆章 智慧防災應答機器人精進研發

為了實現「資訊分眾」的目標，本計畫依照使用者所屬單位，提供其單位所轄行政區之水情警戒資訊，以及不同水情警戒等級資訊，讓使用者可依據其職責，訂閱須關注的警戒區域及示警層級。此外，本計畫盤點所有水利局於應變期間所需要的即時示警資訊，並建立監測機制，藉此研發即時資料備援機制，維持防災決策情資穩定性。

### 4.1 研發區域化警報資訊：依照使用者所屬單位，提供使用者其所屬單位所轄行政區之水情警戒資訊，服務對象以本署所屬單位為主。

本計畫已針對各所屬單位所轄行政區，與區域淹水警戒、河川水位警戒等針對鄉鎮市區發布的警戒，進行所轄行政區與警戒範圍的比對，基於對應關係研發區域化警戒功能，使用者可依據其職責，關注特定警戒區域。提供區域化警戒的項目有：豪(大)雨特報、大雷雨即時訊息、區域淹水警戒、河川水位警戒。以區域淹水為例，訊息內容如圖 12 所示，本計畫系統自水利局災害緊急應變系統擷取區域淹水警戒簡訊後，解析內容所發布的區域(宜蘭縣三星鄉)，即可對應至該區域所屬的縣市(宜蘭縣)、河川局(第一河川局)、水資源局(北區水資源局)，並將訊息推播給此三單位轄區警戒的關注者。

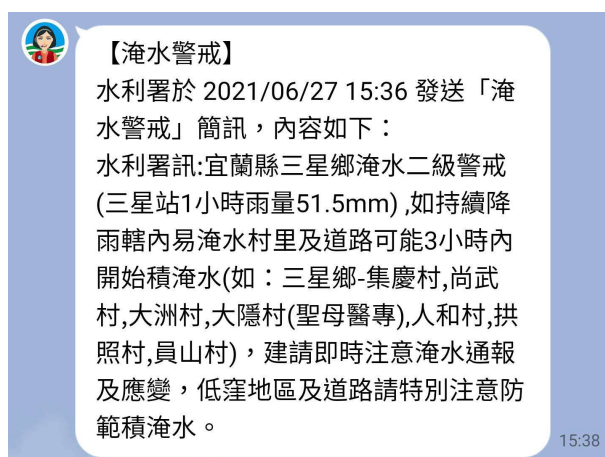


圖 12 區域淹水警戒訊息

使用者透過訂閱功能關注特定警戒區域(如圖 13)，訂閱畫面共分成三種區域化訂閱模式：依照河川局分區訂閱、依照水資源局分區訂閱、依照縣市訂閱。使用者可依據其職責，選擇其中一種區域化訂閱模式。以第一河川

局為例，使用者若已訂閱區域淹水警戒，只要勾選依照河川局分區訂閱中的第一河川局，就可收到宜蘭縣全區與花蓮縣秀林鄉的區域淹水警戒通知，訂閱視窗如下圖所示。

The image displays two identical subscription windows for '水利署 AI robot Diana'. Each window contains a list of subscription options with checkboxes and expand/collapse icons. The left window shows the following options: '水情警戒' (checked), '開設' (checked), '值班(建構中)' (unchecked), '依照河川局分區訂閱' (checked), '依照水資源局分區訂閱' (checked), and '依照縣市分區訂閱' (unchecked). The right window shows: '依照河川局分區訂閱' (checked), '依照水資源局分區訂閱' (checked and expanded to show '北區水資源局', '中區水資源局', and '南區水資源局', all checked), and '依照縣市分區訂閱' (unchecked). Both windows feature a green '訂閱' button at the bottom.

圖 13 分區警戒訂閱視窗

#### 4.2 研發分級警戒資訊：依照使用者所在單位，提供使用者其所屬單位所轄行政區之不同水情警戒等級資訊，服務對象以本署所屬單位為主。

本計畫已完成研發水情警戒分級，使用者可依據其職責，關注特定警戒分級示警訊息。提供分級警戒的項目有：豪(大)雨特報、區域淹水警戒、河川水位警戒。豪(大)雨特報分為大雨特報與豪雨特報，河川水位警戒拆分為一至三級，區域淹水警戒拆分為一級與二級。以河川水位為例，訊息內容如圖 14 所示，本計畫系統自水利署災害緊急應變系統擷取河川水位警戒簡訊

後，解析內容所發布的警戒等級(一級)，即可將訊息推播給河川水位一級警戒的關注者。使用者透過訂閱功能關注特定警戒分級，若使用者僅需關注一級警戒，只勾選河川水位一級警戒與區域淹水一級警戒、取消其他等級的訂閱，在發布時就只會收到一級警戒通知，訂閱畫面如圖 15 所示。

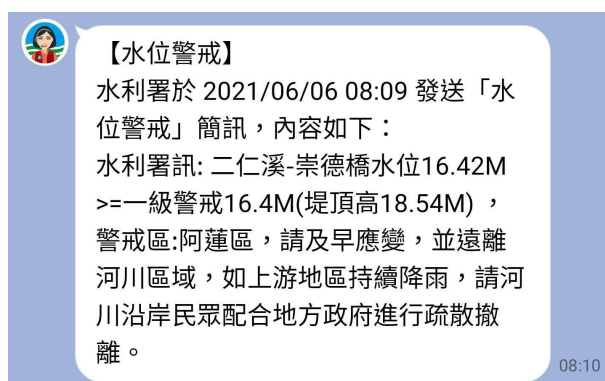


圖 14 河川水位警戒訊息



圖 15 分級警戒訂閱視窗

**4.3 研發監測及備援機制：整合各式即時資料以建立監測機制，並據此研發即時資料之備援機制，即時資料來源以本署應變期間所需情資為主。**

本計畫盤點水利署於應變期間所需要的即時示警資訊來源、發布機關、格式與內容，依據發布機關權責決定使用優先順序，並建立監測機制，於發現示警資訊來源故障或有其他疑義時，基於優先順序與其他資料來源即時狀況進行判斷，切換至正常運作的資料來源，藉此研發即時資料備援機制，維持防災決策情資穩定性。

盤點結果如下表所示，重點項目包含：颱風警報、豪(大)雨特報、地震報告、大雷雨訊息、水利署開設通知、區域淹水警戒、河川水位警戒。颱風警報、豪(大)雨特報、地震報告與大雷雨訊息的發布單位為交通部中央氣象局，水利署開設通知、區域淹水警戒與河川水位警戒則由水利署發布。颱風警報、豪(大)雨特報、地震報告等三者於氣象資料開放平臺(Open Weather Data)皆可取得資料；國家災害防救科技中心(NCDR)維運的民生示警公開資料平台亦可取得三種資料，其中颱風警報及豪(大)雨特報，與氣象資料開放平臺所提供的資料格式相同，但地震報告的資料格式與資料細緻程度不同。因此，就颱風警報及豪(大)雨特報而言，可以將氣象資料開放平臺作為主要資料來源、民生示警公開資料平台作為備援；地震報告只能以氣象資料開放平臺作為資料來源。

表 11 重點示警資訊來源與格式分析結果

項目	來源	格式	內容	順序
颱風警報	氣象資料開放平臺	CAP	相同	1
	民生示警公開資料平台	CAP		2
豪(大)雨特報	氣象資料開放平臺	CAP	相同	1
	民生示警公開資料平台	CAP		2
地震報告	氣象資料開放平臺	XML	比較詳細	1
	民生示警公開資料平台	CAP	比較簡略	--
大雷雨訊息	民生示警公開資料平台	CAP	--	1
開設通知	水利署災害緊急應變系統	文字	--	1
區域淹水警戒	水利署災害緊急應變系統	文字	--	1
河川水位警戒	水利署災害緊急應變系統	文字	--	1

依據盤點結果，本計畫針對颱風警報與豪(大)雨特報建立即時資料備援機制，固定時間執行流程如下：

1. 程式自動從氣象資料開放平臺取得資料，加入待處理資料清單。
2. 完成前一步驟後，程式自動從民生示警公開資料平台取得資料，與前一步驟之資料比對，依據識別碼判斷是否為同一筆資料，若為重複資料則排除，非重複則加入待處理資料清單。
3. 程式自動將待處理清單內的資料與系統資料庫比對，檢查是否為已經處理過的資料，若是就結束此次執行流程；若否則解析資料，依據解析結果產製示警訊息、推送訊息給訂閱此項目的使用者，並將資料存入系統資料庫，提供下一次執行流程時比對是否已處理過。

## 第五章 智慧防災應答機器人加值服務

本計畫透過應變訪談與使用者紀錄，針對防汛應變需求，新增及設計對應的對話回應形式，並進行回應滿意度或適切性評估。並蒐集應變人員與智慧應答機器人歷史對話記錄，以建立語意理解模型，使系統能掌握使用者查詢目標，提升智慧應答機器人於問答的表現。此外本計畫針對近年值得經驗學習之水利災害事件，製作綜整學習圖資，並於 110 年內事件發生同日時推播予使用者，以讓使用者掌握當時可能發生災害之相關應變經驗。而為有效掌握各式防災情資，本計畫協助水利署彙整各式水利整備與災情情資後，設計製作整備與災情綜整情資，以提供決策者可迅速掌握各式水利整備與災情綜整情資。

### 5.1 設計對話回應模組：針對特定使用者之防汛應變需求(如：所屬單位開設概況圖資)，透過專家訪談與系統自動回應設計，新增及設計對應的對話回應形式。

本計畫透過訪談與使用者操作記錄，針對防汛應變需求，新增及設計對應的對話回應形式。本計畫目前已針對「所屬單位開設概況」、「地方政府開設概況」、「區域淹水警戒」等三個項目，依據使用者防汛應變需求設計及研發自動圖文回應形式。

#### 一、所屬單位開設概況

「所屬單位開設狀況」的回應由文字訊息與圖片組成。文字呈現水利署所屬機關的應變小組成立事件、時間與層級，圖片則應用本團隊於 109 年度科技部成果所研發之自動繪圖程式，以臺灣地圖為底繪製河川局轄區邊界，右側設置所有所屬機關的列表，並設定當次事件未成立應變小組之所屬單位以灰色區塊呈現，已撤除應變編制之所屬單位則以綠色區塊呈現，紅、橙、黃三色則表該所屬單位應變小組尚維持一、二、三級編制。結果如下圖所示。



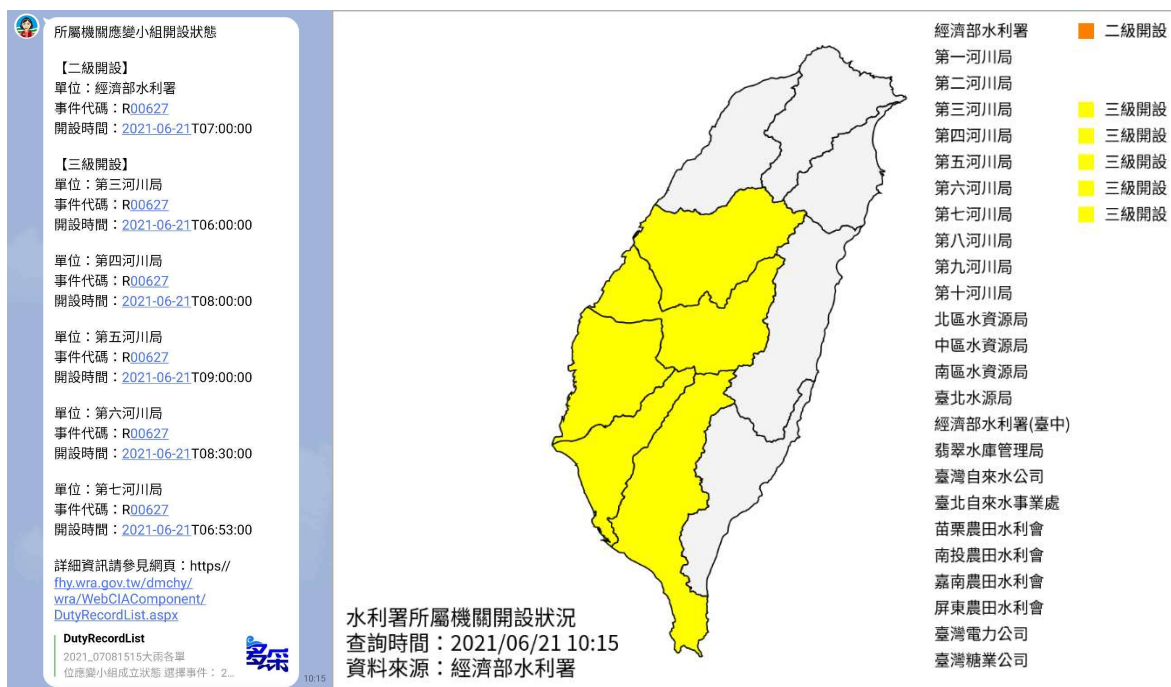


圖 16 水利署所屬機關開設狀況(左：文字訊息，右：圖片)

## 二、地方政府開設狀況

「地方政府開設狀況」的回應由文字訊息與圖片組成。文字呈現中央與地方政府應變中心之風災或水災事件成立事件、時間與層級，圖片則應用本團隊科技部成果之自動繪圖程式，以臺灣地圖為底繪製地方政府轄區邊界，設定當次事件未開設應變中心之所屬單位以灰色區塊呈現，已撤除應變編制之所屬單位則以綠色區塊呈現，紅、橙、黃三色則表該應變中心尚維持一、二、三級編製。結果如下圖所示。

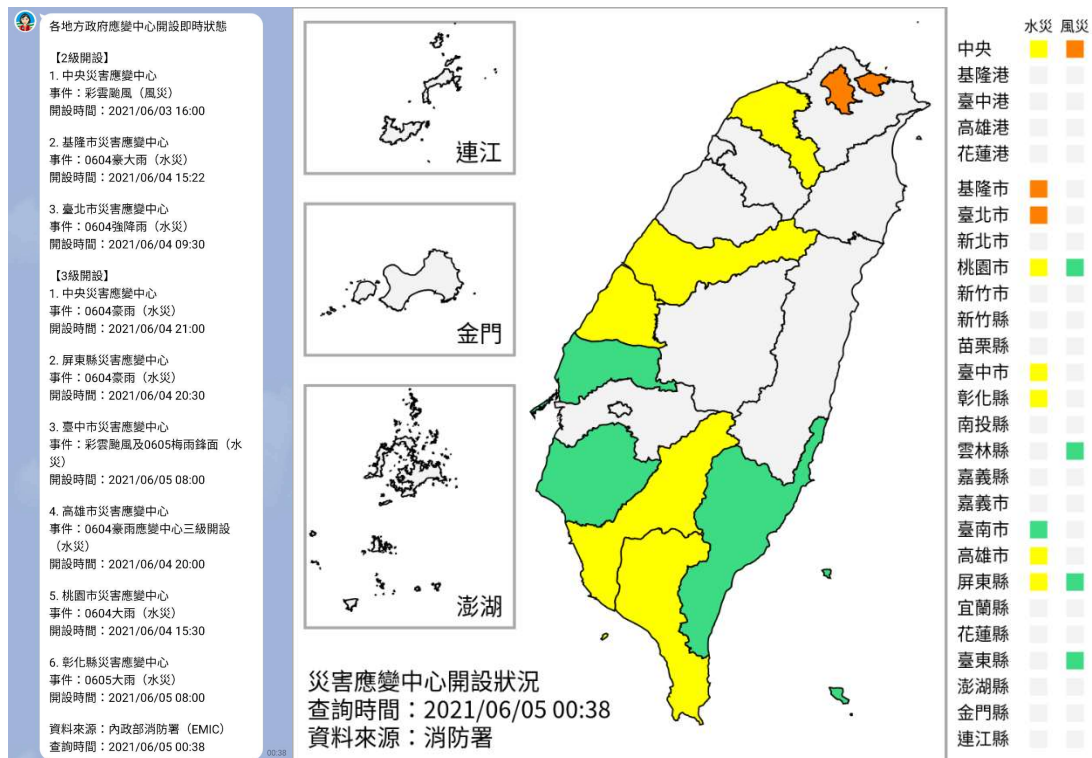


圖 17 地方政府應變中心開設狀況(左：文字訊息，右：圖片)

### 三、區域淹水警戒

「區域淹水警戒」的回應由文字訊息與圖片組成。文字呈現查詢當下已發布且尚未解除的區域淹水警戒地點、時間與層級，圖片則應用本團隊科技部成果之自動繪圖程式，以臺灣地圖為底繪製地方政府轄區邊界，設定紅、橙二色則表警戒區域為一、二級，並對照警戒區域所所在縣市、所受管轄的河川局與水資源局，於右側欄位綜整標示。下圖中彰化縣內有鄉鎮發布區域淹水一級與二級警戒，因此彰化縣、第三河川局與中區水資源局標示為最高等級的一級警戒，同時呈現警戒範圍的地理位置、該區域所在縣市與所受管轄的河川局、水資源局，將動態情資透過視覺化處理轉譯為容易判讀之防災情資。



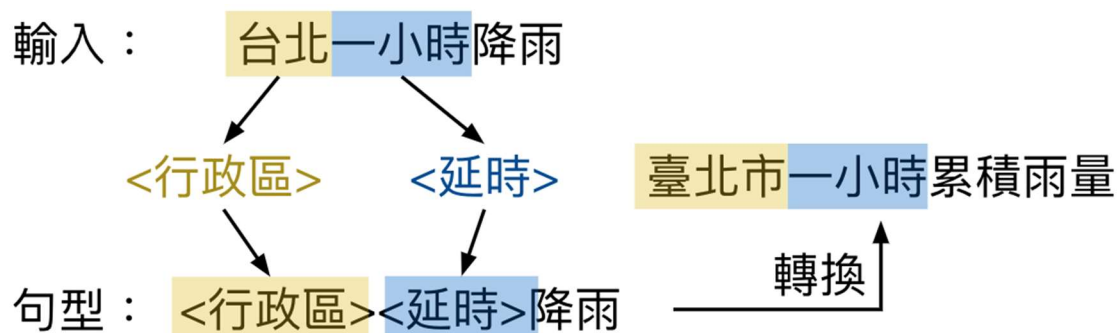


圖 19 語意理解模型示意圖

臺北市前10名 1小時即時雨量(mm)：

1. 信義 (臺北市信義區): -998.0
2. 碧湖國小 (臺北市內湖區): -998.0
3. 三興國小 (臺北市信義區): -998.0
4. 大湖 (臺北市內湖區): -998.0
5. 博嘉國小 (臺北市文山區): -998.0
6. 舊莊國小 (臺北市南港區): -998.0
7. 松山 (臺北市松山區): -998.0
8. 北政國中 (臺北市文山區): -998.0
9. 格致國中 (臺北市士林區): -998.0
10. 內湖 (臺北市內湖區): -998.0

資料時間：2021/07/08 19:10

19:25

圖 20 臺北市一小時即時雨量訊息範例

本計畫經過資料盤點，並比對本年度對話記錄，發現現階段提供的查詢項目中，與「即時雨量」相關的查詢問句，較適合用於制定語意理解模型。表 12 為本年度與「即時雨量」相關的查詢句型特徵、範例與涵蓋的對話記錄數量，共有 18 筆句型特徵資料，涵蓋 1,885 次對話記錄。18 筆句型特徵資料中，6 種提及降雨延時名稱，3 種提及測站名稱，6 種提及行政區名稱，1 種提及通用概念的地點描述詞彙。

表 12 句型特徵、範例與對話記錄數量

句型特徵	涵蓋對話記錄數量	範例
<延時>即時雨量	1,192	3 小時即時雨量
即時雨量	618	即時雨量
<行政區><延時>即時雨量	26	臺北市 10 分鐘即時雨量
雨量	19	雨量

<行政區>雨量	5	桃園雨量
累積雨量	4	累積雨量
<測站>雨量站	3	台灣大學雨量站
降雨	3	降雨
<行政區><延時>降雨	3	台北一小時降雨
<延時>雨量	3	3 小時雨量
<測站>即時雨量	2	大安森林即時雨量
<延時>降雨	1	十分鐘降雨
<行政區>即時雨量	1	台北市即時雨量
<地點>的雨量	1	我目前位置的雨量
<延時>累積雨量	1	日累積雨量
<行政區> 雨量站	1	臺北市 雨量站
<行政區>雨量站	1	臺北市雨量站
<測站>雨量	1	公館雨量

句型特徵分析結果顯示，本計畫使用者查詢即時雨量時，使用到的詞彙集中在降雨延時、行政區名稱與測站名稱。此三類詞彙可從行政區列表、雨量站列表與雨量資料欄位取得，並依據俗體字、簡稱等用語習慣擴增詞彙量。句型特徵與詞彙列表可見附件 J，統計資料與範例如表 13 所示，降雨延時共有 6 種詞彙，對應到 6 種降雨延時；行政區名稱共有 52 種詞彙，對應到 22 個行政區；測站名稱共有 1,176 種詞彙，對應到 1,105 個雨量站。通用概念的地點描述詞彙的案例僅有 1 例，較難做為建立詞彙清單的參考，因此本計畫不處理此類詞彙與相關句型特徵。

表 13 詞彙數量統計與範例

分類	詞彙數量	對應數量	範例
降雨延時	13	6	十分鐘、10 分鐘、時、三小時
行政區	52	22	臺北市、嘉義縣、台北、新北
雨量站	1,176	1,105	臺北、466920、臺灣大學、台灣大學

本計畫將此語意理解模型應用於對話機器人雨量查詢功能，提供不同尺度的查詢結果資料，如圖 21 所示，輸入雨量站名稱即可直接取得該雨量站位置描述與各延時觀測資料；若雨量站名稱與行政區相同，則提供選項給使用以點選的方式查詢。



圖 21 應用語意理解模型於雨量查詢

**5.3 設計經驗學習圖資：針對近年值得經驗學習之水利災害事件(至少 20 場事件)，依照行動裝置格式需求，製作綜整學習圖資，並於 110 年內事件發生同日時推播予有權限之使用者。**

在臺灣發生的颱洪災害與季節息息相關，亦為汛期與非汛期之由來，因此本計畫針對近年值得經驗學習之水利災害事件(主要以發生一級以上之事件為主)，蒐整各式經濟部水利署災害緊急應變小組執行報告、水利防災年報與經驗學習中心等官方報告，並依照行動裝置格式需求，設計製作綜整學習圖資，並於 110 年計畫執行期間，將綜整學習圖資於事件發生同日時推播予使用者，以讓使用者掌握當時可能發生災害之相關應變經驗。本年度共推

播 27 則「歷史上的今天」，101 年泰利颱風圖資如圖 22 所示，推播記錄如表 14 所示。

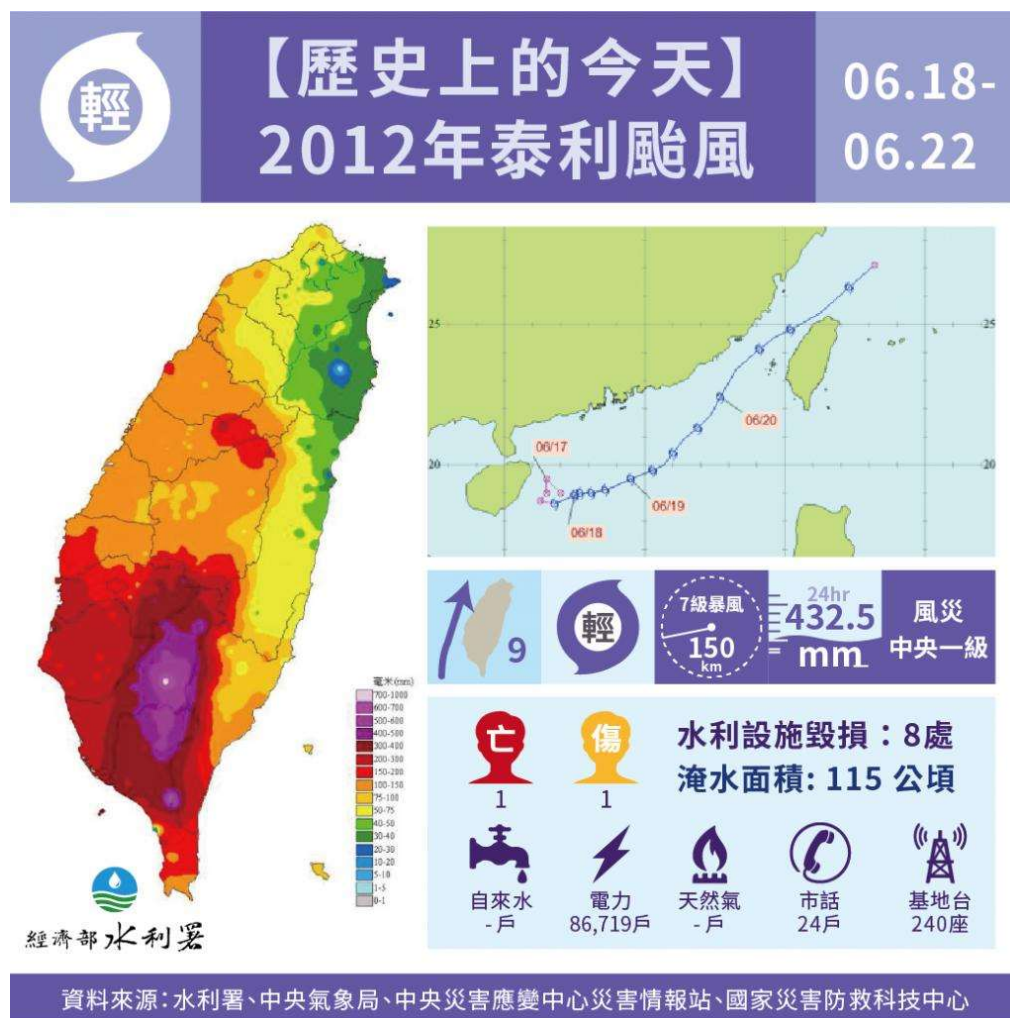


圖 22 「歷史上的今天」-2012 年泰利颱風圖資

表 14 110 年「歷史上的今天」推播日期

序號	事件	推播作業	序號	事件	推播日期
1	105 年美濃地震	02/06(已推播)	15	101 年蘇拉颱風	08/02(已推播)
2	107 年花蓮地震	02/06(已推播)	16	98 年莫拉克颱風	08/07(已推播)
3	102 年 0519 豪雨	05/19(已推播)	17	104 年蘇迪勒颱風	08/08(已推播)
4	104 年 0520 豪雨	05/20(已推播)	18	107 年 0823 熱帶低壓水災	08/23(已推播)
5	106 年 0601 豪雨	06/01(已推播)	19	101 年天秤颱風	08/24(已推播)
6	101 年 610 水災	06/10(已推播)	20	102 年康芮颱風	08/28(已推播)
7	105 年 0610 豪雨	06/11(已推播)	21	107 年 0909 熱帶低壓	09/09(已推播)
8	106 年 0613 豪雨	06/13(已推播)	22	99 年凡那比颱風	09/19(已推播)

序號	事件	推播作業	序號	事件	推播日期
9	101 年泰利颱風	06/20(已推播)	23	105 年梅姬颱風	09/27(已推播)
10	105 年尼伯特颱風	07/08(已推播)	24	104 年杜鵑颱風	09/28(已推播)
11	102 年蘇力颱風	07/13(已推播)	25	106 年 1011 豪雨	10/11(已推播)
12	103 年麥德姆颱風	07/23(已推播)	26	99 年梅姬颱風	10/23(已推播)
13	106 年尼莎颱風	07/30(已推播)	27	93 年南瑪都颱風	12/04(已推播)
14	106 年海棠颱風	07/31(已推播)			

**5.4 彙整應變綜整資訊：**當本署成立二級以上應變小組時，依據本署防汛整備會議內之情資，彙整防汛整備資訊以製作整備綜整情資。應變時配合中央災害應變中心會議作業，彙整災情綜整資訊以製作災情綜整情資。

為有效掌握各式防災情資，本計畫協助水利署彙整各式水利整備與災情情資後，設計製作整備與災情綜整情資，以提供決策者可迅速掌握各式水利整備與災情綜整情資。

本計畫對「整備綜整情資」之應變需求進行規劃，水利署於大型天氣系統影響臺灣前夕，會由署長針對該天氣系統召開防汛整備會議，藉此確認各所屬單位皆完成相關整備作業，以因應即將而來的防汛挑戰。本計畫便依據該次防汛整備會議所呈現之各項防汛整備能量做為防汛整備情資之數據來源，並協助設計所呈現之版型，以產製「整備綜整情資」，並主動推播予水利署決策者做為防汛應變參考資訊。圓規颱風「整備綜整情資」如圖 23 所示，本年度共推播 8 則「整備綜整情資」，推播記錄如表 15 所示。

本計畫對「災情綜整情資」之應變需求進行規劃，為讓水利署決策者即時掌握災情，經濟部水利署災害緊急應變小組之災情服務團會定時製作災情情資，本計畫便依此資料為基礎，於每日 08:00、14:00、20:00 時截取災情情資，主動推播予水利署決策者做為防汛應變參考資訊。「災情綜整情資」示意圖如圖 24 所示。本年度共推播 58 則「災情綜整情資」，推播紀錄如表 15 所示。



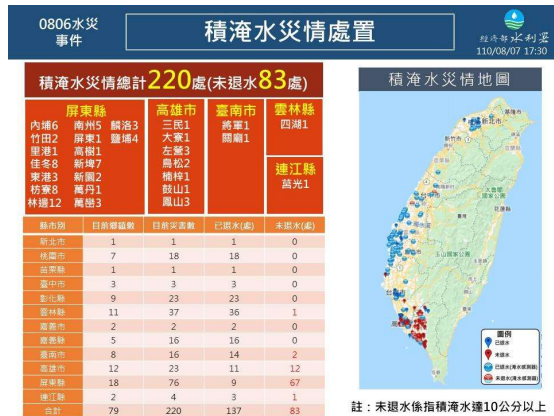


圖 23 圓規颱風整備綜整情資

圖 24 0806 水災 08/07 17:30 災情  
綜整情資

表 15 110 年整備綜整情資推播紀錄

序號	事件	整備情資 推播日期	災情綜整情 資推播次數
1	0530 豪雨	05 月 30 日	1
2	彩雲颱風暨 0604 豪雨	06 月 03 日	8
3	0621 豪雨	06 月 21 日	5
4	烟花颱風	07 月 21 日	9
5	0731 豪雨	07 月 31 日	10
6	盧碧颱風	08 月 04 日	11
7	璨樹颱風	09 月 10 日	9
8	圓規颱風	10 月 10 日	5

## 第陸章 行政服務擴充

此工作項目主要是針對水利署轄下至少 1 個組室，將其行政業務內容擴充至系統內，本計畫以工程事務組(以下簡稱工務組)進行本項的服務擴充。經本計畫盤點後，工務組主要需求有二：(1)工程契約條目繁多與不易取得鄰近工程資訊，工務組掌管水利署各項工程案，工程契約條目繁多，故需要依輔助決策系統提供資料庫以供即時查詢使用；(2)水利署長官出差時經常想了解出差地鄰近工程案之施工現況，故需要地圖展示功能之決策輔助平台。故本計畫在系統資料庫內擴增 177 筆資料內容及對應擴增 177 筆關鍵字，並製作 35 項行政業務選單，以供工務組同仁即時查詢使用。另外本計畫設計「關鍵字對話回應」、「即時工程資訊地圖展示」、「工程資訊查詢」以及「定位與導航功能」等 4 種對話回應形式，提供即時的資訊查詢及指引。

### 6.1 資料庫擴充：針對本署轄下至少 1 個組室之行政業務內容，擴充智慧防災應答機器人系統資料庫，至少擴增 100 項資料內容。

本計畫配合工務組需求取得行政業務問答內容，並將行政業務問答內容增建至智慧防災應答機器人系統資料庫內，以提升使用性與實用性，本計畫在工務組行政業務內容中，針對「工務組 Q&A」與「工務組行政規則」進行盤點與歸納，將「工務組 Q&A」與「工務組行政規則」內容收錄於系統資料庫中，本年度共納入 177 筆資料於系統資料庫中，「工務組專區」之資料庫架構圖如下圖所示。

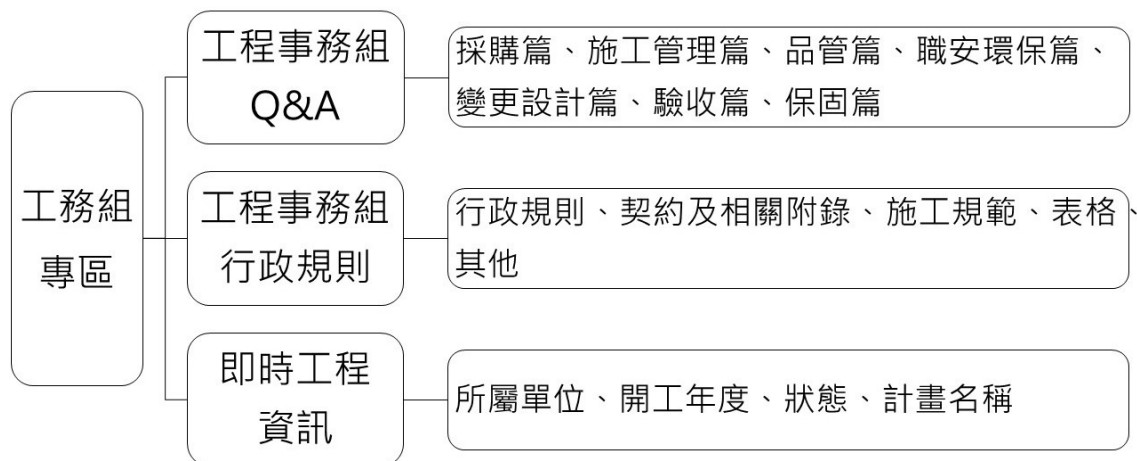


圖 25 「工務組專區」資料庫架構

6.2 關鍵字擴充：針對第 1 項所擴增之資料內容，定義所對應之關鍵字，每筆資料至少對應 1 組關鍵字。

本計畫在工務組行政業務內容中，針對「工務組 Q&A」與「工務組行政規則」進行盤點與歸納，針對「工務組 Q&A」與「工務組行政規則」內容建置相對應之關鍵字，本年度共增建 364 筆關鍵字於系統資料庫中，表 16 為「工務組 Q&A」關鍵字列表。

表 16 工務組 Q&A 關鍵字列表

第一階 關鍵字	第二階 關鍵字	第三階關鍵字
採購篇	同等品	國家標準、提出規定
	決標	低價搶標、抽籤決定、超底價-減價
	招標公告	後續擴充、等標期、廠商資格-併辦土石標售
	特別採購	符合條件、搶險搶修、緊急採購
	採購申述	暫停採購程序
	替代方案	契約規定
	開標	共同投標、招標文件有誤、超底價決標、議價、減價次數
	監辦	主持人、監辦人員職權
	履約保證金	不發還押標金
	影響採購公正	圍標
施工管理篇	工程保險單審查	保險費、降低保險費
	各項計畫審查	三書、監造計畫工項、施工進度圖說審查、品質管理標準、監造計畫文號、監造計畫撰寫、監造計畫提送、檢驗停留點、監造計畫審查表、監造計畫修正、監造計畫分開報核、委託監造
	品質管制	施工中查驗、監造報表、抽查頻率、工程標案管理系統、檢驗停留點
	展延工期	民眾陳情、檢驗停留點、施工進度、停工、預估降雨、勞工放假日
	竣工確認	修正施工預算書、併辦土石標售、未送完工資料、竣工確認、驗收延遲
	履約爭議	估驗請款、委外監造、外籍勞工、契約文件不一致、變更設計、災後後續修復、物價調整
	權責及分工	監造權責及分工、專任工程人員

品管篇	檢驗試驗	混凝土標準差、鑽心試體 14 天抗壓強度、壓實度、不合格處置、蛇籠材料掉包、出國廠驗、混凝土配比設計委託實驗室、實驗室無 TAF 認證、委託再次檢驗
	工地人員	兼任、不設置品管人員、品管人員每天在場
	品管制度	不符合事項開立時機、缺失及矯正與預防措施、品質不穩定及資通訊安全
	品管文書	品質成果報告、品質稽核
職安環保篇	勞保	投保清冊
	緊急應變計畫	防汛
	環保	稽查罰款、廢棄物、空氣污染揚塵經費、河道內施工圍堤揚塵防制措施
	職業災害	人員傷亡、救護車通報、工區被打是否屬職安意外
	職業安全衛生	教育訓練罰則、職業安全衛生人員人數、工作安全與衛生扣點機制、兼職作業主管人員、勞工人數規模計算、教育訓練規模、增列扣點項目、管理員門檻條件、安全設施措施、作業主管與業務主管、模板作業作業主管資格、工程安全衛生設施參考圖、變更設計修正費用、職安人員需在現場、職安人員兼職罰則
變更設計篇	變更設計法令依據	變更原則、累計金額、注意事項
	災害處理	原招標目的範圍內、工區範圍、預防性搶險
	後續擴充	議價、採購金額
	變更設計會勘	技師、方案無法決定、規劃、地形、施工困難
	變更設計責任歸屬	設計人員、教核人員
	議價	協議不成、物價調整、底價、物價調整時效、辦理單位、底價訂定時機、議定書、報價單
	修正施工	同意書、包商管理費、竣工、編製單位、預算書名稱、一式計價、拒絕出具同意書、辦理時機
	決標公告	CCO、淨額、登錄人員
	結算	修正施工預算、結算明細表代替修正施工預算書、特殊情形、修正結算
	其餘變更設計相關	施工困難、拒絕往來廠商、籌措財源
驗收篇	分段查驗	免監辦、辦理初驗、護坦工、全面檢查
	竣工與竣工圖	清圖、確認 7 日、派員確認竣工、人員簽章、量

		測樁號與尺寸、材料與設計圖不同、決算書
	經費相關	廠商不蓋章、機電工程委外驗收、修正結算明細表、驗收挖驗費用、決算修正
	驗收不合格/缺失	廠商倒閉(不合格)、廠商倒閉(缺失)、減少缺失、減價收受、逾期問題、罰款時機、何人決定改善時間、管理費用補貼、次數限制
	無法驗收	人員請假時機、人員代理規定、人員未到逾期罰款、土石採售合一
	驗收標準	護坦工/拋石/丁壩、植栽、結構物美觀、牆身尺寸與圖說不符
	證明書	展延限制、增減金額如何填列、首長核章欄位、人員簽章、列印時機、填具或填發
	剩餘驗收相關	保險期限、工項數量無共識、政風不派員監辦、簽名日非驗收日、公差規定、缺失改善天數、主計及政風人員、驗收合格日
保固篇	保固期間-職業災害	
	先行查驗-災後	
	不列入保固-保固金-植栽	
	保固金 2 萬元-執行保固	
	保固金-養護保證金計算	
	保固責任釐清-費用	
	保證金-計算-繳交及退還	
	保固金-計算基準	

**6.3 設計行政服務選單：針對第 1 項本署所轄單位之行政業務內容，進行行政業務選單設計，至少 3 項，並優化動態資料之介接及呈現方式，以提升使用性與實用性。**

本計畫針對工務組之訪談後所取得之行政業務問答內容，進行行政選

單設計，所設計選單已包含訪談後所取得之行政業務問答內容，以及所對應之關鍵字，本計畫共設計出 35 項行政服務選單，其中「工程事務組專區」主選單、「工務組 Q&A」選單與「工務組行政規則」選單如下圖所示。



圖 26 「工程事務組專區」主選單(左)、「工務組 Q&A」選單(右上)與「工務組行政規則」選單(右下)

#### 6.4 設計行政服務對話回應：針對第 1 項本署所轄單位之行政業務需求

(如：工程分佈概況)，透過專家訪談與系統自動回應設計，新增及設計對應的對話回應形式，至少 3 項。

本計畫針對工務組之訪談後所取得之行政業務問答內容，進行行政服務對話回應之設計，包含「關鍵字對話回應」、「即時工程資訊地圖展示」、

「工程資訊查詢」以及「定位與導航功能」等 4 種對話回應形式。

### 一、選單與關鍵字對話回應

本計畫已將「工務組 Q&A」與「工務組行政規則」內容收錄於系統資料庫中，共計 177 筆資料，使用者可透過點擊選單查找相關服務，或者透過登打關鍵字找到所需資訊，下圖為使用選單查找「工務組 Q&A」-保固篇與直接輸入關鍵字「無法驗收」查找所對應的資訊示意圖。

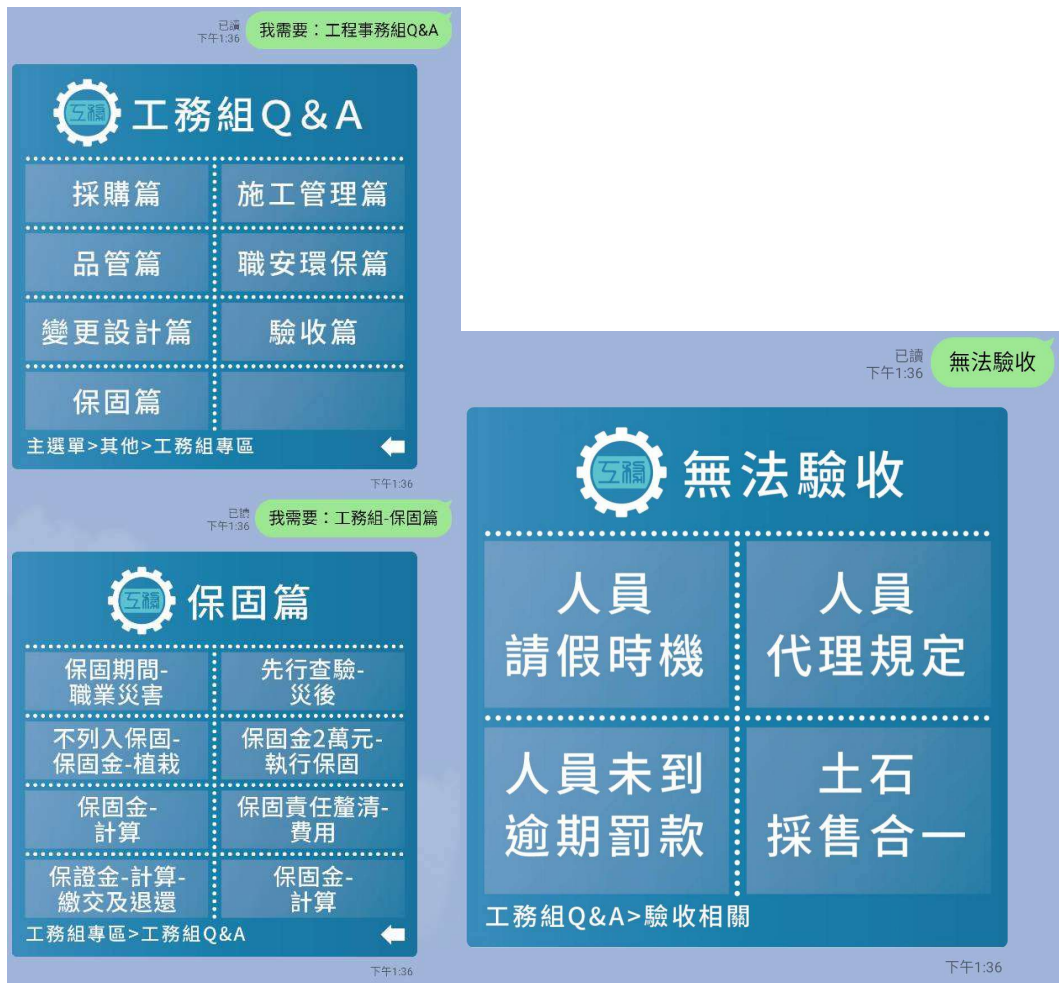


圖 27 工務組選單與關鍵字對話回應示意圖

### 二、即時工程資訊地圖展示

「即時工程資訊地圖展示」部份，本計畫使用工務組所提供之工程分布表，提供其標案編號、計畫名稱、執行機關、執行狀態、決標金額、預定進度、實際進度、實際開工日期、預定完工日期與經緯度座標等資訊等展示。即時工程資訊展示畫面如下圖所示。



圖 28 即時工程資訊地圖

### 三、工程資訊查詢

在「即時工程資訊地圖展示」操作畫面中可針對「所屬單位」、「開工年度」與「狀態」三種屬性進行篩選，另可針對「計畫名稱」屬性進行搜尋，在圖 29 中，將「所屬單位」訂為「北區水資源局」為例，經篩選後便可發現三件工程案件。





圖 29 即時工程資訊地圖展示操作畫面

#### 四、定位與導航功能

「定位與導航功能」部份，此功能建立在「即時工程資訊」的頁面中，定位功能部分，以圖 30 為例，在確認系統可使用目前位置資訊後，便可在「即時工程資訊」的頁面進行定位，呈現以使用者為圓心的半徑三公公里的圓框，讓使用者可藉此判斷其與各工程點位之距離。導航功能部分，以「107至108年石門水庫下游抽泥浚淤工程」案為例，點擊此案件的圖標，並點擊「開啟 Google Map」按鈕，便可連接地圖以進行地圖導航。

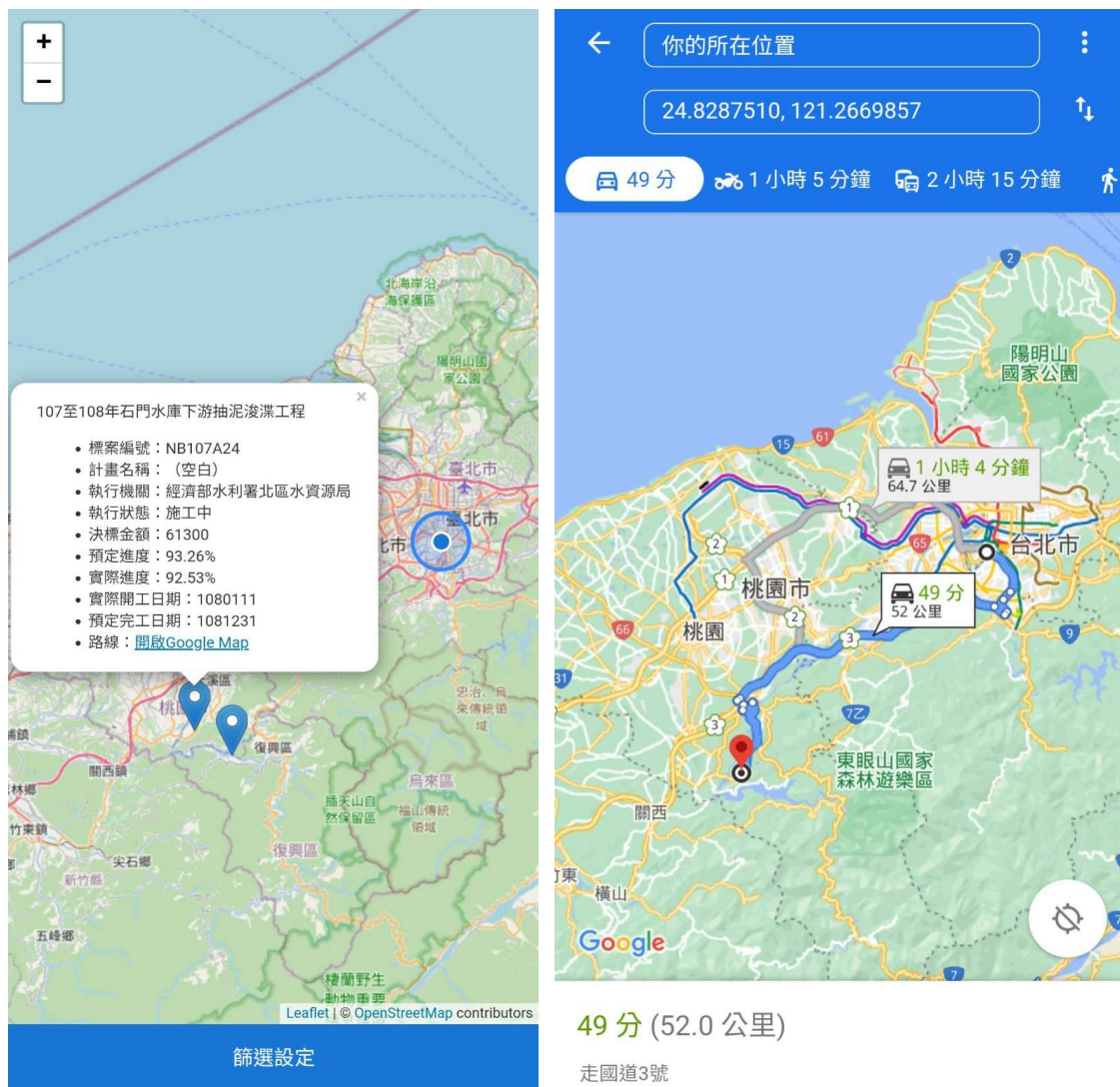


圖 30 定位與導航功能操作畫面

## 第柒章 協助辦理教育訓練

本計畫協助經濟部水利署辦理水利署暨所屬單位的應變值勤人員辦理防汛教育訓練，在課程中進行防汛經驗及應變作業的交流及傳承，以及強化防汛應變統合能力。

### 7.1 協助彙編教育訓練課程內容

為了協助水利署辦理防汛教育訓練，本計畫協助彙編防汛教育訓練資料，以做為教育訓練課程教材使用，相關教材亦典藏於教育訓練網站 (<http://wratraining.weebly.com/>) 中，詳細資訊請見附件 G。

圖 31 教育訓練課程內容(節錄)

### 7.2 透過線上開放平台等數位方式，辦理經濟部水利署災害緊急應變小組值勤人員與所屬機關防汛應變值勤人員訓練，內容包含「EMIC 操作課程」、「防汛值勤應變實務」、「防災整合平台」、「署三級應變作業事項」、「災害緊急應變作業系統」與「氣象與防災」等 6 單元

本計畫已於 110 年 4 月 30 日辦理完成經濟部水利署災害緊急應變小組值勤人員教育訓練，總計參加人數 240 人。今年度受到新型冠狀病毒(武漢肺炎)疫情影響，故課程形式以遠距線上課程辦理，講師授課地點為水利署臺北辦公區會議室，上課學員則透過 YouTube 直播觀看授課內容。本年度課程結束後皆進行課堂測驗，以了解學員成果，並以此作為是否出席課程之

依據。

防汛教育訓練課程主要藉由專業講師授課內容與實務分享，以提升參訓人員的防汛應變值勤能力，確實發揮防汛教育訓練功能，並瞭解正確觀念，若在突發之颱風、豪雨事件發生時，能夠做出最適當處置，降低災害損失。課程形式分為二類型，第一種課程是由水利署水利防災中心主任介紹水利署防汛應變機制，包含：今年防汛應變作業之重要訊息及政令宣達，以凝聚應變人員之防災應變意識，並提升防汛應變值勤人員之專業判斷及處置能力。第二種類課程是因應各所屬單位業務需求及提升應變人員相關能力，將以講座形式及系統實機操作等做為應變人員之在職進修。讓學員在增加應變作業相關認知的同時，又能夠學習及熟悉應變實務上操作的系統及平台。課程議程如下圖所示。

110年04月30日(星期五)		
時間	課程內容/概述	講師及主講人
09:50-10:00	開場	水利防災中心
10:00-10:50	EMIC系統介紹	NEC 許家怡系統工程司
10:50-11:50	防汛值勤應變實務	水利防災中心 林益生 主任
11:50-12:20	防災整合平台	國家中山科學研究所軍通中心 李德修 博士
12:20-12:30	署三級應變作業事項	水利防災中心 楊宗翰 正工程司
12:30-13:30	中午休息	
13:30-14:00	災害緊急應變作業系統	資拓宏宇股份有限公司 張景皓經理
14:00-14:50	氣象與防災	氣象局 黃椿喜副主任
14:50-15:30	課後測驗	水利防災中心

圖 32 110年水利署場次教育訓練課程內容

### 7.3 透過課後測驗及問卷，了解學員學習成效及進行課程滿意度調查

#### 一、側錄作業

本計畫全程側錄教育訓練課程教學影片(圖 33)，並已於5月23日交付影片，及上傳教育訓練網站(圖 34)，幫助防汛人員自主學習。



圖 33 影片拍攝(示意圖)



圖 34 教育訓練網站課程影片(節錄)

## 二、課後測驗

本計畫協助水利署規劃防汛教育訓練之課後測驗詳如附件 H，本計畫依照水利署應變時的作業將題目分為 4 個題組，包含：北辦、中辦、河川局與水資源局，並將各題組再分為 A、B 卷，以及題目及答案選項的順序透過系統隨機分配等方式，增加測驗題組多樣性，每份試卷共 20 題，每題 5 分，總分為 100 分。測驗題目示意圖如圖 35 所示。此次測驗人數共計為 240 人，測驗通過率為 94.6%，平均分數為 79.27 分。

**110年度水利署教育訓練測驗問卷-北辦**

\*必填

---

**測驗開始**

關於水災中央災害應變中心內中新聞發布任務，何者有誤？ \* 5分

擔任小編  
 配合行政院新聞傳播處辦理「新聞發布組」分工事項  
 支援後勤組  
 新聞監看與輿情回應

---

關於水利署應變小組任務，下列何者有誤？ \* 5分

災情查報組：蒐集與彙整各式災情，包含：積淹水、堤防毀損、路樹倒塌、房屋毀壞等  
 分析研判組：製作並彙整情資研判簡報  
 水情預警組：監看水情並製作水情通報單  
 抽水機調度組：調度與追蹤河川局控管抽水機

---

關於移動式抽水機調度規則，下列何者有誤？ \* 5分

第三步，向水利署申請支援  
 第四步，到costco買抽水機  
 第二步，向簽訂縣市相互支援協定縣市請求  
 第一步，地方政府境內自行統籌調度

圖 35 110 年度水利署防汛教育訓練(北辦題組節錄)

### 三、滿意度問卷

本計畫透過問卷進行課程滿意度調查，共有 240 人作答，平均滿意度為 4.32 分，滿意度調查結果如表 17 所示，另外關於此次課程採用 YouTube 直播辦理，共有 9 位同仁提出可預錄影片以克服直播頻寬、串流品質或音量不足等問題。

表 17 110 年防汛教育訓練滿意度調查

單位類別	1分	2分	3分	4分	5分	平均
北辦	1	1	14	14	26	4.12
中辦	0	0	10	17	36	4.41
河川局	0	1	24	36	53	4.23
水資源局	1	0	2	14	34	4.54
總計	2	2	50	81	149	4.32

## 第捌章 結論與建議

### 8.1 結論

#### 一、智慧防災應答機器人系統維運

防汛應變資料更新部分，本計畫已完成防汛應變資料庫盤點，包含：氣象、整備、應變、復原、其他、意見回饋等六大類共 481 筆資料，調整了 11 項選單順序，並新增 11 組關鍵字，刪除 13 組關鍵字，更名 10 組關鍵字。針對 77 筆靜態防災資料進行資料更新及視覺化設計，藉此讓決策者及應變人員能更快速地掌握防災所需之相關資訊。動態資料部分，持續修正及優化動態資料之介接及呈現方式，以提升使用性與實用性。通訊軟體平台維運部分，本計畫共記錄 24 起問題事件，24 起事件皆已排除問題或完成開發，藉由持續維運相關系統，以維持 Diana 能保持運作及提供服務。配合應變監控系統部分，本計畫在今年度 0530 豪雨、彩雲颱風暨 0604 豪雨、0621 豪雨、烟花颱風、0731 豪雨、盧碧颱風、0806 水災、璨樹颱風及圓規颱風等 9 場應變事件時，皆配置系統工程人員，隨時遠端監控系統確保系統正常運作。

#### 二、智慧防災應答機器人應用探討

本計畫蒐整所有使用者的使用行為，進行使用者統計及流量分析，並於每週提供使用者統計圖表。本計畫於 0530 豪雨、彩雲颱風暨 0604 豪雨、0621 豪雨、烟花颱風、0731 豪雨、盧碧颱風、0806 水災、璨樹颱風及圓規颱風等 9 場應變事件期間針對應變人員與決策者共訪談 107 人次。另外本計畫已設計 4 種應變選單，包含經濟部災害緊急應變小組旱災開設、經濟部災害緊急應變小組風災開設、經濟部災害緊急應變小組水災開設與常時選單，經實際運作與調整，讓機器人能因應不同防汛應變需求，主動提供不同防汛應變資訊。本計畫亦依實際防汛應變需求，定義各式資料更新頻率及建置資料更新流程，並建立對應之資料庫總表。

#### 三、智慧防災應答機器人精進研發

本計畫已完成區域化警報資訊的研發作業，可提供區域化警戒訂閱功能的項目包含：豪(大)雨特報、大雷雨即時訊息、區域淹水警戒、河川水位警戒等 4 種訊息，而訂閱畫面共分成依照河川局分區訂閱、依照水資源局

分區訂閱、依照縣市訂閱等三種模式。本計畫亦完成分級警戒資訊的研發作業，使用者可依據其職責，訂閱須關注的警戒區域示警訊息，其中河川水位警戒分為一至三級，區域淹水警戒則分為一級與二級。本計畫另完成監測及備援機制的研發作業，共盤點出颱風警報、豪(大)雨特報、地震報告、大雷雨訊息、水利署開設通知、區域淹水警戒、河川水位警戒等 7 大項資料，原則以氣象資料開放平臺與水利署災害緊急應變系統作為主要資料來源、民生示警公開資料平台作為備援，確保示警資訊來源穩定。

#### 四、智慧防災應答機器人加值服務

本計畫透過訪談與使用者操作記錄，針對防汛應變需求，新增及設計對應的對話回應形式，目前針對「所屬單位開設概況」、「地方政府開設概況」、「區域淹水警戒」等三個項目，依據使用者防汛應變需求設計圖文回應形式。本計畫持續蒐集應變人員與智慧應答機器人歷史對話記錄，透過專業人工資料分析與防汛應變專家訪談，彙整防汛專業詞彙，建置防汛專業語料庫，並配合防汛專業知識體系，建立語意理解模型。此外本計畫依行動裝置格式，設計製作綜整學習圖資，並已推播 27 則「經驗學習圖資」。另外本計畫協助水利署設計製作整備與災情綜整情資，以供決策者迅速掌握各式水利整備與災情綜整情資，目前共推播 8 則「整備綜整情資」與 58 則災情綜整情資。

#### 五、行政服務擴充

本計畫將「工務組 Q&A」與「工務組行政規則」內容收錄於系統資料庫中，共納入 177 筆資料於系統資料庫中。並增建 364 筆關鍵字於系統資料庫中。此外本計畫針對工務組之訪談後所取得之行政業務問答內容，進行行政選單設計，所設計選單已包含訪談後所取得之行政業務問答內容，以及所對應之關鍵字，本計畫共設計出 35 項行政服務選單。另外本計畫針對工務組之訪談後所取得之行政業務問答內容，進行行政服務對話回應之設計，共設計「關鍵字對話回應」、「即時工程資訊地圖展示」、「工程資訊查詢」以及「定位與導航功能」等 4 種對話回應形式。

#### 六、協助辦理教育訓練

110 年 4 月 30 日已完成教育訓練辦理，共 240 人次參訓。並於 5 月 23 日已交付及上傳側錄影片，及完成問卷統計及課後測驗，測驗通過率為



94.6%，平均分數為 79.27 分，平均滿意度為 4.32 分。

## 8.2 建議

### 一、開發通訊錄功能

本年度的訪談內容中，許多參與的同仁皆不約而同提到希望能開發「通訊錄查找」的功能，目前紙本翻閱的方式相當不便，在平時工作或是具高度機動性的應變現場，快速找到正確的聯繫窗口將能幫助整合不同單位的情資，有效率且即時的解決防災問題。

因此建議未來可以針對現有通訊錄的中央、地方、所屬單位、協力團隊等，深入釐清不同層級的聯繫架構，在業務需求的前提下保護個人資料，提升各單位應變同仁的聯繫效率。

### 二、開發值班推播功能

在目前的應變制度中，「值班通知」是由替代役同仁協助執行，然配合國家政策，替代役員額已逐漸減少，因此未來的「值班通知」業務需進行調整。在今年度的訪談記錄中，許多參與應變的同仁皆提到希望系統能提供「值班通知」的功能，由於風災與水災應變具有不確定性與即時性，因此同仁皆非常希望能提早取得「何時輪到我值班」的資訊。

因此在「值班通知」業務需進行調整的背景下，可依據應變同仁的需求，開發出「值班通知」的推播機制。

### 三、確保應變資料庫穩定運作

由於應變所使用的資料有許多來源，資料來源包含水利署、氣象局、NCDR、EMIC 與地方政府等，各單位皆有不同的協力團隊協助維運各個資料庫，因此資料介接格式及更新頻率皆不盡相同。由於資料來源過多，故當資料來源更改資料格式、暫停更新資料、更改資料連結等情況發生，皆會造成資料來源發生錯誤，導致資料無法顯示，系統便無法提供資料服務。

因此為了確保應變資料庫能穩定運作，建議可投入開發能量在此項目上，如開發資料來源端的監測、示警機制或發展備援機制等，以確保資料服務能不中斷，讓決策品質得以維持。



## 參考文獻

- BI Intelligence, 2016. Messaging apps are now bigger than social networks.  
<http://www.businessinsider.com/the-messaging-app-report-2015-11>
- Chan, H.Y., Yang, C.H., Tsai, M.H. and Kang, S.C. 2018. “Knowledge Base for a Disaster Management Dialogue System,” Proceedings of the 35th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, Berlin, Germany. July 20-25.
- Chan, H.Y. and Tsai, M.H. 2019. “Question-Answering Dialogue System for Emergency Operations,” International Journal of Disaster Risk Reduction, 41, 101313.
- Tsai, M.-H., Chen, J.Y. and Kang, S.-C., 2019. Ask Diana: A Keyword-Based Chatbot System for Water-Related Disaster Management. Water 2019, 11, 234.
- 國家災害防救科技中心，2018。共通示警協議 Common Alerting Protocol (CAP) 說明文件。  
<https://alerts.ncdr.nat.gov.tw/Document/CAP%E8%B3%87%E6%96%99%E8%AA%AA%E6%98%8E.pdf>
- 陳奕竹、蔡孟涵、詹益淋、邱霏欣、康仕仲、郭純伶，2017。互動式防災對話機器人。2017 臺灣災害管理研討會暨 106 年科技部自然科學及永續研究發展司防災科技學門計畫成果研討會，台北，台灣。十一月三日。
- 經濟部水利署，2018。107 年水利署災害應變服務計畫，成果報告。
- 經濟部水利署，2019。108 年智慧應答機器人研發，成果報告。
- 經濟部水利署，2020。109 年智慧應答機器人研發，成果報告。
- 經濟部水利署災害緊急應變系統，  
<http://fhy.wra.gov.tw/dmchy/wra/webcia/Login.aspx>
- 蔡孟涵、黃詩閔、康仕仲、賴進松，2013。防災決策支援系統。災害防救科技與管理學刊，第 2 卷，第 2 期，21-33。
- 蔡孟涵、楊政玹、詹皓詠、陳奕竹、康仕仲、郭純伶、張成璞 2018。對話機器人在工程上的應用-以 Ask Diana 為例，中國土木水利工程學會會刊，第 45 卷，第 5 期，94-100。

蔡孟涵、詹皓詠、陳奕竹，2018。高可用性災害管理決策輔助對話系統，科技部 108 年專題研究計畫申請書。

蔡孟涵、蔡芸瑋、康仕仲、詹皓詠、陳奕竹，2018。對話式防災決策輔助系統，科技部 107 年成果報告。

# 110 年智慧應答機器人研發

## 期中報告審查意見回覆

會議時間：110 年 7 月 27 日

一、祝委員國忠		
	審查意見	意見回覆
(一)	P5，建議補充甘特圖中 RFP 要求工項的進度百分比。如可再列入經費執行狀況，將使資訊更完整。	感謝委員建議，更新於期末報告 P5-6。
(二)	有關語料庫的演算法技術，是否使用人事時地物(NER)，使其清楚快速辨認，若無則建議加入。	感謝委員建議。本計畫已於服務建議書中提出建立語意理解模型，預計應用命名實體辨識技術(NER)。然而因本系統服務範圍大多不涉及多命名實體，經評估現階段所有功能後，已針對適用 NER 技術之「限定地區的即時雨量排名」功能進行應用，詳見期末報告 CH 5.2。
(三)	有關應答機器人之模型，當問題持續新增進來時，有效性、準確度可持續多久？應答模型和互動模型多久需重新訓練一次？	本系統內容以水利防災專業術語為主，使用者訊息多樣化仍不足，故本計畫採取事後分析對話記錄，以人工評估此系統應答表現，並修正系統回應或調整搜尋結果排序。評估分為二種模式：(a)每週檢視重點使用者（例如：決策者）於當週與對話機器人互動之記錄，並依據記錄調整系統回應；(b)每半年綜整分析所有具備使用權限的使用者（例如：全署人員）於半年內與對

		話機器人互動之記錄，並將回應正確性數值化。詳見期末報告 CH2.4。
(四)	有關教育訓練之滿意度和通過率，請思考如何對等反應在系統操作或防災應用之實際成效上。	<p>教育訓練滿意度為 4.25，通過率為 94.6%，本計畫於測驗結束後，提供未通過測驗之同仁名單予防災中心，並將教學影片上傳至教育訓練網站，除使未通過測驗的同仁可針對錯誤題型加強訓練外，亦可讓所有應變人員持續自主學習，反覆熟悉系統操作及防災應變實務。</p> <p>另外，本計畫除了透過教育訓練，強化應變人員對系統操作及應變流程的熟悉度之外，亦透過所研發的應答機器人，提供應變人員查詢相關應變程序，使防災應變流程更有效率。另於應變訪談時，針對系統操作及應變作業進行需求了解，提供未來教育訓練排課之參考。</p>

## 二、方鄒委員昭聰

	審查意見	意見回覆
(一)	<p>整合各式即時資料(例如:P31..等)方面：</p> <p>1.在將資料記錄存入「待處理資料清單」，請問所進行的校正等正規化作業（包含預防不完整）為何？</p> <p>2.即時資料的整合作業週期為何？</p>	<p>針對即時資料備援整合功能說明如下：</p> <p>1. 多來源示警資料皆為共通示警協議(CAP)格式，其格式規範要求每一則示警應給予唯一識別碼(identifier)，因此本計畫在跨來源比對時以唯一識別碼為比對依據。若無法從資料中擷取到唯一識別碼，代表資料不完整。</p>

	<p>3.當有新資料產生後，如何確認可以快速進行後續作業，請評估時間差。</p>	<p>2. 本系統取用即時資料頻率為每二分鐘一次，每一次同時從所有即時資料來源取用資料，因此整合作業週期為每二分鐘一次。</p> <p>3. 分為「資料傳達」與「判斷輔助」二部分評估：</p> <p>(1)資料傳達：由於取用頻率為每二分鐘一次，當各資料來源更新即時資料時，本系統至多於二分鐘內可取得。原始資料經解析、判斷、轉換成此系統示警訊息，不超過一分鐘，群發訊息給所有使用者的時間，也不超過一分鐘。因此，本系統從即時資料更新，到傳送訊息給使用者，時長不超過五分鐘。</p> <p>(2)判斷輔助：本系統產製地震報告示警訊息時，自動比對水庫堰壩所在地之鄰近地震測站震度與警戒門檻震度，並於訊息中列出所在地震度達標的水庫堰壩，可減少管理人員於接獲地震報告後人工比對的人時成本。目前系統列入比對清單的水庫堰壩共 56 座，相關地震測站共 88 站，比對規則共計 262 條，若人工比對每條規則需 3-5 秒鐘，本系統預計可節省時長 13.1-21.8 分鐘。</p>
(二)	<p>有關語意理解模型：</p> <p>1. 自動化機器學習的作法為何？是否提供人工化修正？</p>	<p>針對語義理解模型說明如下：</p> <p>1. 由於本系統內容以水利防災專業術語為主，使用者訊息多樣化仍不</p>

	<p>2.廣義詞或狹義詞如何處理？ 如：台北地區、大台北地區</p>	<p>足，故本計畫採取事後分析對話記錄，以人工評估本系統應答表現，並修正系統回應或調整搜尋結果排序。評估分為二種模式：(a)每週檢視重點使用者（例如：決策者）於當週與對話機器人互動之記錄，並依據記錄調整系統回應；(b)每半年綜整分析所有具備使用權限的使用者（例如：全署人員）於半年內與對話機器人互動之記錄，將回應正確性數值化。詳見期末報告 CH2.4。</p> <p>2. 本系統內容以水利防災專業術語為主，使用者為水利署決策者與應變人員等專業人員，考慮到既有應變流程與規範需求，與本系統互動時通常會使用定義明確的用詞，因此本計畫目前尚未納入定義模糊的廣義詞彙。針對廣義詞彙，本計畫預計參考既有應變流程與規範內容，以及水利署決策者與應變人員的習慣，逐步擴增廣義詞彙內容。</p>
--	--	---

### 三、陳委員永裕

	審查意見	意見回覆
(一)	平台是否有經壓力測試或穩定性測試？	本系統平台經壓力測試及穩定性測試，數據顯示處理量可達 200 筆 / sec 的請求，加上單次 Multicast API 可以發送的受眾為 500 人，每秒處理的推播數量可達 10,000 人次。詳見期末報告 CH2.4.3 與附件 C。



(二)	使用族群主要鎖定長官和應變人員在防救災時使用，未來是否延伸至一般民眾使用？	系統選單分為兩種使用者選單：(a) 本計畫核心服務對象：本署、所屬機關及協力團隊之使用者為主。(b) 一般民眾：可供查詢氣象資訊、水情警戒資訊、水庫現況等水利防災公開資料。
-----	---------------------------------------	--

#### 四、阮委員香蘭

	審查意見	意見回覆
(一)	本年核心內容為資訊分眾，請說明分眾資訊與推播的連結，如何在不同情境時推播適情適需的資訊，及受服務對象的滿意度？目前報告中論述不明顯。	<p>為實現「資訊分眾」的目標，本計畫依照使用者所屬單位，提供其單位所轄行政區之水情警戒資訊，以及不同水情警戒等級資訊，讓使用者可依據其職責，訂閱須關注的警戒區域及示警層級，詳見期末報告 CH4.1、CH4.2。</p> <p>今年服務滿意度之受訪對象以署本部應變同仁為主，平均滿意度為 4.49 分。</p>
(二)	個人目前仍以接受推播服務為主，尚未用到應答機器人服務，就使用需求在待班時需了解氣象概況、值勤開設情形，接班前須了解災情歷程、氣象水情趨勢，提供推播或應答服務參考。惟此等以資料庫查詢或推播即可滿足，另 Line 群組亦資訊爆炸，應變值勤人員一直在接受多 Line 平台相同資訊，請防災中心考量是否整合至單一平	<p>本計畫在二級(以上)應變期間，以資料庫查詢或推播氣象資訊，如：天氣警特報、颱風警報、風雨預報、大雷雨訊息等，及應變資訊，如：開設/撤除簡訊、抽水機調度資訊、災情資訊等，供同仁待班、接班之參考。</p> <p>感謝委員建議，已將 Line 群組資訊整合之建議轉知防災中心。</p>

	台，以免受資訊多重攻擊。	
(三)	<p>好友數的來源為何？本案似以服務本署、所屬機關及協力團隊為主，使用人數 327 人較符合真值，有效好友數 19,574 人未知其組成及是否為服務範圍？由使用人數觀之，目標服務對象仍未使用本服務，建議加強推播策略，以提高本服務的效益及必要性（如本次疫情廣用視訊會議，視訊會議室使用率即高度成長，建議防災中心應要將作業面與其結合）。如果主服務為應變期間的執勤同仁，則應變綜合說明資訊對接班同仁甚有幫助，建議可納入資料庫。</p>	<p>本計畫核心服務對象以本署、所屬機關及協力團隊之使用者為主，亦開放一般民眾使用，惟權限不同，一般民眾僅能查詢公開資料，如：氣象資訊、水情警戒資訊、水庫現況…等。</p> <p>關於服務對象部分，本計畫今年積極推廣 Diana，部應變值班同仁已加 Diana 好友比例近九成。以水災與風災部應變小組值班表為例，表定 70 名同仁參與應變作業，已加入 Diana 為好友者，水災為 60 人(占比 86%)，風災為 63 人(占比 90%)。</p> <p>關於應變綜合說明資訊，本計畫已於訪談時詢問應變同仁需求及作業程序，並建議防災中心未來可納入工作項目。</p>
<b>五、林委員益生</b>		
	<b>審查意見</b>	<b>意見回覆</b>
(一)	<p>未來防災中心加強推廣「值勤開設提醒」功能，以達最大效果。</p>	<p>本計畫今年積極推廣 Diana，部應變值班同仁已加 Diana 好友比例近九成。以水災與風災部應變小組值班表為例，表定 70 名同仁參與應變作業，已加入 Diana 為好友者，水災為 60 人(占比 86%)，風災為 63 人(占比 90%)。</p> <p>本計畫後續持續配合防災中心推廣</p>

		Diana，以達「值勤開設提醒」功能之最大效果。
(二)	有關工務組專區，後續請定期與工務組召開工作會議，確認需求。	本計畫依據張廣智副總工程司於8/1之指示調整選單結構，現已將工務組專區調整至「本署業務」中，並已與工務組確認工務組專區之服務符合其需求。
(三)	建議未來將收集的靜態資料進行加值運用。	感謝委員建議。本計畫配合防災中心需求，持續收集各項資料進行加值運用。
<b>六、林委員震哲</b>		
	<b>審查意見</b>	<b>意見回覆</b>
(一)	本服務彙整項目眾多，建議 P.9 表 3，相關功能增修總表要提供給使用者查詢，以利使用者知悉 Diana 之服務範圍，並加強利用。	感謝委員建議，新功能完成後，本計畫發布主動推播訊息公告使用者，另亦將新功能訊息及說明存放在 Diana 的記事本(公告)中，讓使用者能查詢相關的服務。
(二)	目前使用尚未涵蓋本署所有防災值勤同仁，值勤通知功能尚未能補及，建議加以推廣。	本計畫今年積極推廣 Diana，部應變值班同仁已加 Diana 好友比例近九成。以水災與風災部應變小組值班表為例，表定 70 名同仁參與應變作業，已加入 Diana 為好友者，水災為 60 人(占比 86%)，風災為 63 人(占比 90%)。  本計畫後續持續配合防災中心推廣 Diana，以達「值勤開設提醒」功能之最大效果。
(三)	對於旱災之資訊過少，建議納	感謝委員建議，本計畫於署內完成

	入水源、水文、保育、水政等相關組室納入必要資訊。	旱災應變手冊更新後，於系統中再納入旱災及各組室之必要資訊。
(四)	目前氣象局大雷雨特報分有 PWS 及網站公布(含編號)，並有漏報情形，請在查明原因，目前該服務尚未納入 IOW 中，需再追蹤其後續發展。	<p>針對大雷雨訊息說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大雷雨訊息原始發布單位由中央氣象局發布，其特報內容採用共通示警協議(CAP)於國家災害防救科技中心(NCDR)「民生示警公開資料平台」開放給各單位取用，開放取用的CAP資料內未包含中央氣象局給予的大雷雨訊息編號。本計畫大雷雨訊息介接NCDR資料來源，因此本團隊已於7/15以電子郵件通知NCDR大雷雨訊息有漏報問題。本團隊也已於7/19向中央氣象局建議應於CAP中提供大雷雨訊息編號。</li> <li>2. 本計畫已向IOW服務團隊之承辦人轉知此一建議。</li> </ol>
(五)	多項查詢僅給服務連結，如能提供分析或解析文字說明，更有利使用者閱讀。	本計畫已將純網址服務全數轉為「旋轉圖文」服務，並適度提供文字解說，共計調整15項，更新於期末報告P14。
(六)	分眾及投放分群，以及各項分類資訊等，建議可更加明確整理分析，另防災通訊錄請盡速納入資料庫，上線提供使用。	<p>本計畫依據張廣智副總工程司8/1之指示調整選單結構，與防災中心確認於9/24上線，更新於期末報告CH3.3。</p> <p>防災通訊錄現正規劃測試中，待與防災中心討論後，安排正式上線時程。</p>

七、第九河川局		
	審查意見	意見回覆
(一)	請評估放寬關鍵字的搜索限制。	本系統以水利署防汛應變為主要服務場域，針對決策者、水利防災中心與署內應變人員設計，因此提供之服務與用語以上述場域與使用者為主。關鍵字模糊搜尋機制說明參考公開學術文章（DOI:10.3390/w11020234），概念上以使用者輸入之文字作為依據，以文字相似度評估使用者輸入與此系統資料庫中各項資料的相關性。有關關鍵字回應正確性表現分析詳見期末報告 CH2.4。
(二)	有關報告書呈現，系統功能建議可按系統使用對象權限分級說明。	感謝委員建議，系統功能權限更新於期末報告附件 A。
(三)	報告書中未見 Diana 使用率之數據，另目前所屬機關僅 86 位，建議再加強推廣使用者。	感謝委員建議，Diana 使用率之數據依署內使用者隸屬單位更新於期末報告表 3(P10)。本計畫持續推廣本系統予署內各單位同仁使用。
(四)	有關整備及應變項目，即時工程是否有納入更多數據？及破堤的申請案件？目前並非最新最完整的資料。	「即時工程資訊」係介接工務組提供之行政院公共工程委員會的即時工程資訊，其所展示之公共工程資訊項目，可見本計畫針對工務組所開發的「即時工程資訊地圖展示」（詳見期中報告 CH6.4）。  另署內尚未針對破堤工程資料進行

		自動化發展，故現階段本計畫尚無法協助即時展示此類資訊。
(五)	請評估是否納入其他預報資訊？如洪水預報、淹水預報等。	本計畫目前已介接防災中心六小時預警資訊，配合大雨及豪雨推播，進行未來淹水預警提醒。本計畫亦將持續配合防災應變需求，介接其他自動化預報資訊。
(六)	有關警戒分級，請評估是否將各項工程、在建工程、疏濬工程、破堤案件等點位併同分析，超前預警設定雨量值，而非等CWB資料來推估。	此部分已提供予防災中心之合適協力團隊進行加值。
(七)	關於機器人的各項功能，能否提供河川局更精細的服務，如主動推播可僅針對河川局轄區資訊進行推播，提供機器人的程式碼給河川局使用，或是開放經驗學習資訊給河川局應用等。	<p>針對本系統成果與水利署各單位共享說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫已於期中報告前完成分區推播示警資訊功能，分區依據包含依照河川局、水資源局與縣市政府等轄區，詳見期中報告 CH 4.1、4.2。</li> <li>2. 本計畫程式核心架構採用本團隊發明專利「環境資訊問答系統與方法」(中華民國發明專利證書號：I688873)，專利內容已公告於網路。本計畫搜尋演算法已有學術文章發表(DOI:10.3390/w11020234)，全文已公開於網路。自動繪圖程式「Formosa」原始碼採用 MIT 開源授權，開放大眾自由使用： <a href="https://gitlab.com/ntusthcilab/formosa">https://gitlab.com/ntusthcilab/formosa</a></li> <li>3. 「經驗學習資訊」部份，於系統</li> </ol>

		內直接搜索「經驗學習」，便可取得相關典藏與報告。此部份核心為台大防災服務團提供的服務，本計畫僅介接其資料庫以建立搜尋功能。
--	--	---

# 110 年智慧應答機器人研發

## 期末報告審查意見回覆

會議時間：110 年 12 月 9 日

一、 方鄒委員昭聰		
	審查意見	意見回覆
(一)	P19 所提之新功能開發，尚在開發中及測試中的事件，何時可以完成？	本計畫所提之新功能開發目前皆已完成。
(二)	P39 最後第三行及第四行，提到之 1718 筆與 1817 筆不一致。	確認後之數值已更新於成果報告。
(三)	P57 之表 17，「總計」列之各欄個別合計值有不一致情形。	確認後之數值已更新於成果報告。
(四)	P66 所列「意見回覆」中所提「…與對話機器人互動之記錄，將回應正確數值化。詳見期末報告 CH2.4」。請補充說明其正確數值化之意涵。	本計畫將應答分為五類，其涵義詳見下一則意見回覆，本計畫將「精準命中」與「搜尋結果範圍正確」等二類合併為回應正確，並將此二類的比例數值合計為正確率評估結果。
(五)	P19，應答記錄表現分為五類：「精準命中」、「搜尋…」…「語意不清楚，無法判斷」。請說明各類及其間的依據準則；其是否有自動化演算法之設計。	<p>本計畫將應答分為五類，目前以水利署應變幕僚專業人工評估並分類，各類含意如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 精準命中：搜尋結果只有一個，幕僚依據文字判斷的預期答案也只有一個，且二者相同。</li> <li>● 搜尋結果範圍正確：搜尋結果不只一個，幕僚依據文字判斷的預期答案也不只一個，且二者相符。</li> <li>● 搜尋結果包含目標，但也包含無關目標的項目：搜尋結果包</li> </ul>



		<p>含多個答案，雖然其中包含幕僚依據文字判斷的預期答案，但也包含跟預期答案無關的其他項目。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 語意不清楚，無法判斷：幕僚無法理解使用者輸入的文字，因此無法判斷預期答案為何。</li> <li>● 搜尋失敗：搜尋結果完全不符合幕僚依據文字判斷的預期答案。</li> </ul>
(六)	P67 所列「回覆意見」中所提出「今年度服務滿意度之受訪…平均滿意度為 4.49 分。」請補充說明樣本數之發放、回收、有效、無效等各多少數量。	Diana 滿意度調查為本計畫團隊於本年度 9 場災害事件應變期間，實際至現場訪談受訪者取得之資料，故發放與回收樣本數均為 107，無效樣本(未評分)數為 28，有效樣本數為 79。
(七)	附件 J 之「雨量語意理解模型.xlsx」檔案中，語彙有出現同名者，但同名者有以”(數字)”附加，卻並未依序由 1 開始，例如：北港、北港(2)。請問此一語彙的製定準則為何?	本計畫語彙主要來源為縣市與雨量站名稱，並納入簡稱或文字不同寫法。北港、北港(2)皆為中央氣象局或經濟部水利署的雨量站名稱。現今雨量站有名稱相近或相同的情形。
(八)	雲端 GCP 承租情形： 1. 要留意租金的使用 (On-demand)控管 2. 對於安全作業，如加密設計之啟用。	本計畫未來將持續留意雲端資源租金使用情形。通訊軟體(LINE)與雲端伺服器間使用 HTTPS 連線，並以短效期存取權杖進行驗證。本計畫系統工程師使用 SSH 金鑰連線至雲端伺服器進行系統開發與維運。

二、陳委員永裕		
	審查意見	意見回覆
(一)	建議利用產出面與效益面的量化指標之歷年變化來凸顯計畫的效益。	<p>本計畫盤點 108 年、109 年及 110 年之指標量化值後，成果效益之質與量均逐年上升。說明如下。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 總好友數：29,752，44,336，54,811</li> <li>● 有效好友數：12,192，16,876，20,348</li> <li>● 有權限者：218，298，368</li> <li>● 推播總則數：14,217(108 年因自 10 月與 Line 免費方案合約結束，故統計月份僅自 10 月起)，141,168，251,693</li> <li>● 對話應答正確率：86.9%，98.18%，99.61%</li> </ul>
(二)	建議在期末報告中補充各項工作的 PDCA 歷程	<p>感謝委員建議。本計畫工作項目落實 PDCA 循環，於過程中持續改善精進。Plan 部份，規劃完善資料庫與保持系統穩定運作。Do 部份，著手進行資料庫更新與各項系統功能開發。Check 部份，進行內部測試與防災中心參與的試運轉。Act 部份，在新功能上線後，進行包含應變訪談、取得使用者回饋以及滿意度調查等作業來取得使用經驗以作為後續調整依據。</p>
(三)	資訊有效與即時地分眾推播警示，可作為未來精進的方向	<p>感謝委員建議，本計畫後續與防災中心討論精進。</p>
(四)	可建立資料的自動檢核與錯誤警示機制，以避免因錯誤資料	<p>感謝委員建議，本計畫目前以發布後人工實質檢查示警內容為主、以</p>

	而誤判情勢	各資料提供單位的識別碼為初步自動檢核依據，並特別針對豪大雨特報檢查發布時間與範圍，藉此過濾重複發布的特報訊息。本計畫後續會持續針對各個資料識別特徵建立檢核機制。
<b>三、阮委員香蘭</b>		
	<b>審查意見</b>	
(一)	智慧防災應答機器人在累積幾年的努力後，已顯見成效，各項工作如約完成，個人的使用經驗及使用依賴度均大幅提高滿意度，予以肯定。	感謝委員的肯定。
(二)	課程滿意度問卷有少數滿意度不佳者，是否有進一步了解原因？未來針對特殊離群值建議要求陳述具體原因與建議，以利改進參考。	本計畫於災害事件應變期間，針對課程滿意度不佳者進一步訪談了解原因。受訪者多表示測驗題目較為繁瑣，細節過多，建議考試之重點應著重於觀念的理解。本計畫亦同步將建議提供予防災中心。
<b>四、第四河川局 陳副工程司炳宏</b>		
	<b>審查意見</b>	
(一)	P8 使用者層級表，計有 17 項請問區分幾種層級？又人員更迭時，其權限是否一併更新或刪除？	使用者層級主要分為三種類別。(a) 決策者：擁有最高權限。(b) 署內值班同仁：可使用機敏資訊，如值班表、通訊錄等。(c) 所屬單位：可使用基本通訊錄，但無法取得班表資訊。 人員更迭主要由防災中心提供人員清冊，本計畫配合不定期更新資訊。

(二)	P29 後段提及「中央氣象局」，原始資料更新頻率為「每 10 分鐘 1 次」，但由於氣象局並非在確切時間點更新雨量資料，且 Diana 太密集擷取資料會被視為駭客攻擊而被氣象局封鎖，因此經過本計畫實際測試後，Diana 自動擷取資料頻率目前設定為「每 3 分鐘一次」。請問是 3 分鐘或 10 分鐘或是其他時間，請說明。	原始資料更新頻率為「每 10 分鐘 1 次」，但並非準時在每時 10 分、20 分……等時間點更新系統資料，為確保能夠立即取得最新資料，本計畫系統自訂擷取頻率為「每 3 分鐘一次」。
(三)	P38，5.2 制定語意理解模型，能否增加開啟手機定位後即可查詢所在地即時雨量、所屬單位開設、地方政府開設、淹水警戒等等資訊。	本計畫目前採用的通訊軟體服務不支援應答機器人直接取得使用者手機定位，因此現階段查詢時須以文字輸入所在地縣市名稱，或在訂閱示警訊息時選擇轄區。

#### 五、第九河川局 林副工程司昇丞

審查意見		
(一)	有幾次模擬圖資及應變點選出現無法顯示、圖片無法讀取，過數分鐘又正確，請團隊再檢示。	圖資無法讀取及顯示受限於使用者當地的網路頻寬，連線速度與品質不佳。建議可切換不同的 Wi-fi 網路，選擇符合服務頻寬表現之服務。

六、林委員益生		
	審查意見	
(一)	請補充期末報告摘要，目前看不見今年量化，如：推播總筆數。	感謝委員建議，好友數、有效好友數、總推播則數之量化數據已更新於成果報告摘要第 I 頁。
(二)	請確認各局使用者是否包含颱風應變聯絡人，可針對給予較高權限及推播較多資料。	有關各局颱風應變聯絡人，目前已有 9 個所屬單位承辦人加入，尚未加入的單位為：二河局、六河局、七河局、九河局、北水局與南水局。
(三)	請補充說明資料庫中資料更新頻率。	資料庫中各項資訊更新頻率主要分為三種：每季一次、汛期前後各一次及即時資料。詳細資訊可查見附件 A。
七、水利防災中心		
	審查意見	
(一)	今年因新增通訊錄功能，但涉及個資，還請執行團隊在個資部分，善盡嚴守把關之責。	感謝委員建議。本計畫定期檢討通訊錄權限，嚴守個資把關之責。
(二)	在同仁滿意度調查，有同仁反應不熟悉操作流程，建議可製作操作影片，後續納入教育訓練的課程，讓同仁可更快熟悉操作方式，以利 Diana 的推廣。	感謝委員建議。後續將與防災中心討論，將 Diana 教學納入教育訓練課程中。

檔 號：

保存年限：

## 經濟部水利署 函

機關地址：臺中市南屯區黎明路二段501號  
聯絡人：許斐芳  
連絡電話：02-37073039#3039  
電子信箱：a620450@wra.gov.tw  
傳 真：02-37073124

受文者：國立臺灣科技大學

發文日期：中華民國110年11月3日

發文字號：經水防字第11033051520號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨(附件1 A095M0000Q0000000\_1103305152\_1\_03084035337.pdf、附件2 A095M0000Q0000000\_1103305152\_2\_03084035337.pdf)

主旨：檢送110年10月25日「110年全民防災能力提升輔導及精  
進計畫」第四次工作會議紀錄暨「110年智慧應答機器人  
研發」工作會議紀錄及簽到單各一份，請查照。

正本：國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心、國立臺灣科技大學

副本：



「110 年全民防災能力提升輔導及精進計畫」第四次工作會議紀錄暨「110 年智慧應答機器人研發」工作會議紀錄

壹、時間：110 年 10 月 25 日(星期一)下午 3 時 40 分

貳、地點：桃園市中壢區普忠里防災教育會場

參、主持人：林主任益生

紀錄：許斐芳

肆、出(列)席單位及人員：詳見簽名冊

伍、主席致詞：(略)

陸、承辦單位報告：(略)

柒、執行單位簡報：(略)

捌、討論事項決議：

- 一、請團隊確認水患社區複評委員出席時間後，盡速確認複評作業辦理時間。
- 二、原工作項目之「協助臺灣水週辦理」，因受疫情影響，調整為配合河川日辦理相關宣傳活動，及規劃全民自主防汛相關推廣活動。
- 三、防汛護水志工共識營會議請團隊於活動辦理前先提供企劃書予本署。
- 四、社區之企業防災說明會請團隊設計完活動主視覺後，提供企劃書予本署。

玖、散會：下午 4 時 30 分



「110 年全民防災能力提升輔導及精進計畫」

第四次工作會議

出席人員簽名冊

主辦單位：水利署

時 間	110 年 10 月 25 日(星期一) 下午 3 時 40 分		地 點	桃園市中壢區普忠里 防災教育會場	
主 持 人	林主任益生 <i>林益生</i>		紀 錄	許斐芳 <i>許斐芳</i>	
出 列 席 人 員	單 位	職 稱	簽 名	備 註	
				<small>(請以正楷書寫，以利辨識)</small>	
	1	水利防災中心		<i>徐丹琳</i>	
	2				
	3				
	4				
	5				
	6	臺灣大學		<i>張淑芬</i>	
	7			<i>吳美慧</i>	
	8			<i>林廷莉</i>	
	9	國立臺灣科技大學		<i>蔣麗莎</i>	
10			<i>詹益壯</i>		
11					



國家圖書館出版品預行編目資料 CIP

智慧應答機器人研發. 110 年 = 2021 Development of intelligence response robot / 國立臺灣科技大學編著. -- 初版. -- 臺北市 : 經濟部水利署, 2021.12

面 ; 公分

ISBN 978-986-533-265-5(平裝附數位影音光碟)

1. CST: 機器人 2. CST: 電腦程式設計

448.992029

110022258

110 年智慧應答機器人研發

出版機關：經濟部水利署

地址：台北市大安區信義路三段 41-3 號 9-12 樓

電話：(02) 37073000

傳真：(02) 37073124

網址：<http://www.wra.gov.tw>

編著者：國立臺灣科技大學

出版年月：2021 年 12 月

版次：初版

定價：新台幣 400 元

展售門市：五南文化廣場

台中市中山路 6 號 (04) 22260330

<http://www.wunanbooks.com.tw>

國家書店松江門市

台北市松江路 209 號 1 樓 (02) 25180207

<http://www.govbooks.com.tw>

GPN：1011002316

ISBN：978-986-533-265-5

著作權利管理資訊：經濟部水利署保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署同意或書面授權。

聯絡資訊：經濟部水利署

電話 (02) 37073000