

行政院原子能委員會
108 年輻災防救實務調查與減災對策
研究勞務採購案

期末報告書
〔核定本〕

計畫主持人：馬士元 副教授

協同主持人：方潤強 執行總監

鄭銘泰 主治醫師

專案人員：張馨心 規劃師

駐點人員：白瀚婷、胡育銘 助理

標案案號：AEC10711044L

廠商名稱：瑞鉅災害管理及安全事務顧問股份有限公司

中華民國 108 年 12 月

目 錄

圖 目 錄	III
表 目 錄	VII
第一章 緒論	1
1.1 計畫緣起與目的	1
1.2 工作項目	1
第二章 研究方法與流程	3
2.1 研究方法	3
2.2 研究流程	4
第三章 資料蒐集、翻譯、研析與彙整	5
3.1 國際上有關重大輻射災害災時應變與災後復原案例與實務，及應採行之行動、 程序或對策	5
3.2 國際上有關核能電廠除役之應變與基金等相關規定最新情況	15
3.3 福島事故後，日本復原與復興之規劃管理與最新近況	18
3.4 日本或其他國家災害防救志工之推動機制、運作模式與實際案例，以及我國各 類型防災專業人員培訓機制	38
第四章 輻射災害情境模擬與建議指引撰擬	55
4.1 指引封面設計	55
4.2 指引架構與內容研擬	56
第五章 出國實地考察與研討成果	69
5.1 考察行程	69
5.2 考察單位介紹	70
5.3 訪談題綱	78
5.4 考察與研究成果說明	79
5.5 攜回資料	114
第六章 輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護	117

6.1	建立輻射災害第一線應變人員資源平台	117
6.2	福島事故後救災復原策略研究案知識庫	118
6.3	製作資料目錄及維護管理手冊	138
第七章	地方政府輻災防救講習	147
7.1	講習目的	147
7.2	講師介紹	147
7.3	課程內容	147
7.4	參與講習單位	154
7.5	實施經過及授課成果	157
7.6	問卷設計	173
7.7	問卷分析	176
7.8	學員意見回饋	191
7.9	學員提問及講師回應紀錄	191
7.10	辦理成效與結論	193
第八章	輻射彈應變訓練	195
8.1	訓練目的	195
8.2	訓練規劃	195
8.3	場地規劃	199
8.4	活動成果彙整	200
第九章	已履約工作項目與建議事項	201
9.1	已完成工作項目	201
9.2	即將辦理之工作項目	203
9.3	未來建議事項	203
	參考資料	205
附錄 A	期中審查委員意見與回應	209
附錄 B	期末查委員意見與回應	211
附錄 C	工作會議追蹤表與簽到表	215

圖目錄

圖 1	計畫執行流程圖	4
圖 2	避難指示區域概念圖	7
圖 3	PMI 志工協助民眾疏散避難照片	11
圖 4	海嘯與受影響地區地理位置圖	12
圖 5	喀拉喀托火山噴發與印尼鄰近諸島之衛星影像圖	13
圖 6	海嘯浪潮時間模擬圖	13
圖 7	印尼民眾的災害整備照片	15
圖 8	VYNPS 一部份的水冷卻塔拆除照片	17
圖 9	3 號機用過燃料取出作業之流程圖	21
圖 10	井蓋示意圖	22
圖 11	固化袋設置概念圖	22
圖 12	2019 年日本避難者人數統折線圖	25
圖 13	2018 年 10 月至 2019 年 9 月福島核災賠償支付金額累積趨勢	27
圖 14	各別項目的協議金額狀況長條圖	28
圖 15	東日本大震災的復興期程與展望 (2019 年 10 月更新)	31
圖 16	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望 (2019 年 9 月 30 日更新)	32
圖 17	雙葉町地區重要幹道通行規劃圖	33
圖 18	除污廢棄土壤處理流程示意圖	34
圖 19	除污土壤保管量變化圖	35
圖 20	臨時儲存場數量變化圖	35
圖 21	臨時儲存場數與保管物數折線圖及長條圖	36
圖 22	防災士認證長條圖	40
圖 23	防災士認證流程圖	41
圖 24	明石南防災少年團拜訪日本宮城縣南三陸町歌津地區照片	43
圖 25	明石南防災少年團與明石高專 D-PRO135° 的交流會照片	44

圖 26	防災指導與訓練活動照片	44
圖 27	HUG 講習會照片	45
圖 28	防災士培訓流程圖	49
圖 29	輻射災害情境模擬與建議指引手冊封面設計	56
圖 30	輻射災害情境模擬與建議指引手冊	68
圖 31	環境再生 PLAZA 之組織架構圖	71
圖 32	11 月 10 日公布川俣町環境輻射監測結果 (僅擷取部分內容)	72
圖 33	舊避難指示區域市民登記人口與居住人口折線圖	73
圖 34	南相馬市輻射情報刊物 (僅擷取部份)	74
圖 35	中期儲存施工情報中心外觀	75
圖 36	中期儲存施工情報中心內部設施	75
圖 37	大熊町官方網站復興通訊頁面 (翻譯頁面)	76
圖 38	大熊町 11 月 1 日公布之環境輻射監測結果	77
圖 39	全面檢查的結果 (第三次檢查)	80
圖 40	福島縣立福島醫科大學參訪照片	82
圖 41	避難處所的營運訓練教材訓練流程圖	83
圖 42	福島大學美麗福島未來支援中心參訪照片	85
圖 43	環境省東北地方環境事務所參訪照片	87
圖 44	日本中央政府除污進展狀況地圖	88
圖 45	污染狀況重點調查地區的狀況	89
圖 46	臨時貯存場的貯存概念	89
圖 47	特定復興再生據點之區域復興再生計畫	90
圖 48	環境再生 PLAZA 參訪照片	92
圖 49	清除灌溉池底部的污染泥土作業	93
圖 50	山木屋地區民眾的返鄉狀況 (人數與戶數)	94
圖 51	山木屋地區民眾的返鄉狀況 (年齡層)	94
圖 52	川俣町役所原子力災害對策課參訪照片	95

圖 53	南相馬市與其他三市之個人劑量率數據	97
圖 54	南相馬市登記與居住人口變化圖.....	97
圖 55	南相馬市役所參訪照片	99
圖 56	中期儲存設施平面配置圖	101
圖 57	中期儲存設施業務流程圖	101
圖 58	除污土壤處理程序簡報	102
圖 59	中期儲存設施之除污土壤內容物與輻射劑量率圓餅圖	103
圖 60	中期儲存施工情報中心參訪照片.....	104
圖 61	參訪路線圖	105
圖 62	大熊町大川原地區設施等配置圖.....	106
圖 63	大熊町役場參訪照片	107
圖 64	東京都消防廳第 3 消防救助機動部隊	111
圖 65	東京奧運委員會風險管理架構.....	113
圖 66	東京奧運委員會風險矩陣	113
圖 67	東京奧運委員會參訪照片	114
圖 68	輻射災害第一線應變人員資源平台網頁畫面	117
圖 69	知識庫功能分類架構圖	132
圖 70	日本防救災法令列表與內容顯示畫面	134
圖 71	防救災相關單位顯示畫面	134
圖 72	事件演進時序顯示畫面	135
圖 73	檔案下載顯示畫面	135
圖 74	會員管理顯示畫面	136
圖 75	角色管理顯示畫面	137
圖 76	新增角色顯示畫面	137
圖 77	活動紀錄顯示畫面	138
圖 78	福島事故後救災復原策略研究案知識庫資料目錄及維護管理手冊.....	146
圖 79	議程海報（中部場次）	149

圖 80	北部場次課程照片	158
圖 81	中部場次課程照片	159
圖 82	南部場次課程照片	160
圖 83	東部場次課程照片	161
圖 84	講習課後問卷正面 (北部場次)	174
圖 85	講習課後問卷反面 (北部場次)	175
圖 86	機關類別比例長條圖	178
圖 87	性別比例長條圖	178
圖 88	災防經歷比例長條圖	179
圖 89	6 月 11 日北部場次課程與問項之認同百分比長條圖	181
圖 90	6 月 11 日北部場次整體行政作業滿意程度長條圖	181
圖 91	6 月 17 日中部場次課程與問項之認同百分比長條圖	183
圖 92	6 月 17 日中部場次整體行政作業滿意程度長條圖	184
圖 93	6 月 14 日南部場次課程與問項之認同百分比長條圖	186
圖 94	6 月 14 日南部場次整體行政作業滿意程度長條圖	186
圖 95	6 月 20 日東部場次課程與問項之認同百分比長條圖	188
圖 96	6 月 20 日東部場次整體行政作業滿意程度長條圖	188
圖 97	3 場次對於「輻射災害種類樣態與應變機制課程」之分析長條圖	189
圖 98	4 場次對於「輻射災害第一線應變人員注意事項課程」之分析長條圖	189
圖 99	4 場次對於「地方政府輻射災害防救業務規劃課程」之分析長條圖	190
圖 100	4 場次對於「實作課程 (輻災情境推演) 課程」之分析長條圖	190
圖 101	課後問卷	198
圖 102	平面配置圖	199
圖 103	空間照片	200

表 目 錄

表 1	日本福島解除避難指示之市町村彙整表.....	6
表 2	喀拉喀托火山噴發災害狀況與災情彙整表.....	14
表 3	IAEA 第四次福島核一廠除役計畫審查報告建議事項彙整表.....	18
表 4	各都道府縣的避難者人數（2019 年 9 月 6 日）.....	24
表 5	日本福島核災賠償統計.....	26
表 6	各別項目的協議金額狀況.....	27
表 7	臨時儲存場狀況統計表.....	34
表 8	除污特別地區（直轄除污）臨時儲存場統計表.....	36
表 9	流失之廢棄土壤袋狀況彙整表.....	37
表 10	廢棄土壤袋洩漏之地區偵檢結果表.....	38
表 11	日本防災士培訓課程彙整表.....	41
表 12	我國防災士培訓課程彙整表.....	50
表 13	考察行程表.....	69
表 14	南相馬市復興綜合計畫之復興與策略彙整表.....	98
表 15	攜回資料列表.....	115
表 16	Bug 概況與處置彙整表.....	118
表 17	日本福島事件-除污資料彙整表.....	119
表 18	日本福島事件-返鄉現況資料彙整表.....	119
表 19	日本福島事件-賠償資料彙整表.....	120
表 20	日本福島事件-災民收容安置資料彙整表.....	124
表 21	日本福島事件-返鄉相關法令資料彙整表.....	124
表 22	福島第一核電廠資料彙整表.....	125
表 23	其他資料彙整表.....	126
表 24	4 月 19 日知識庫弱點掃描結果與處理說明彙整表.....	128
表 25	5 月 22 日知識庫弱點掃描結果與處理說明彙整表.....	130

表 26	知識庫分類表.....	131
表 27	地方政府講習辦理議程.....	148
表 28	實作課程－兵棋推演狀況彙整表.....	152
表 29	講習單位彙整表.....	154
表 30	兵棋推演處置作為成果彙整表.....	162
表 31	課程與問項編碼表.....	176
表 32	整體行政作業問項編碼表.....	176
表 33	問卷回收率.....	177
表 34	6 月 11 日北部場次問卷統計結果.....	180
表 35	6 月 17 日中部場次問卷統計結果.....	182
表 36	6 月 14 日南部場次問卷統計結果.....	185
表 37	6 月 20 日東部場次問卷統計結果.....	187
表 38	輻射彈應變訓練 12 月 3 日議程.....	195
表 39	輻射彈應變訓練 12 月 4 日議程.....	196
表 40	輻射彈應變訓練 12 月 5 日議程.....	197
表 41	計畫執行甘特圖.....	202

第一章 緒論

1.1 計畫緣起與目的

隨著科技和經濟的發展，輻射被廣泛應用在各個領域，包含核子反應器設施、農業、工業、醫學等，皆少不了輻射的使用。長期以來，非輻射相關領域者接觸輻射相關資訊的機會較少，加上資訊媒體的發達，訊息傳播快速，許多人會接觸到錯誤的輻射資訊，更可能造成不必要的恐慌。

為此，行政院原子能委員會（以下簡稱原能會）自 105 年規劃辦理輻災防救實務調查與減災對策研究迄今共執行 3 年，於此期間，除了持續關注國外核電廠除役消息及日本福島縣復興狀況，以回饋我國相關政策面的規劃外，針對我國直轄市、縣（市）政府的輻射防救災能量，亦有許多具體作為，包含研擬《輻射災害第一線應變人員行動手冊》、《輻災復原時期民眾返鄉作業導則》及《輻射彈事件民眾防護導則》等，搭配地方政府輻射災害防救講習的辦理，將輻射災害應變的程序及相關知識推廣與扎根，提升直轄市、縣（市）政府輻射災害防救之能量，自辦理迄今，獲得各界的支持與肯定。

延續前期的成果，今年度持續執行政策面的研究及實務上的推廣及扎根，包含資料蒐集、翻譯、研析與彙整、輻射災害情境模擬與建議指引撰擬、實地考察與研討、輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護、辦理講習及教育訓練或研討會等，皆朝向提升輻射災害防救與應變之目標而努力。

1.2 工作項目

計畫工作項目如下所示：

一、資料蒐集、翻譯、研析與彙整

- （一）國際上有關重大輻射災害災時應變與災後復原案例與實務，及應採行之行動、程序或對策。
- （二）國際上有關核能電廠除役之應變與基金等相關規定最新情況。
- （三）福島事故後，日本復原與復興之規劃管理與最新近況。

- (四) 日本或其他國家災害防救志工之推動機制、運作模式與實際案例，以及我國各類型防災專業人員培訓機制。

二、輻射災害情境模擬與建議指引撰擬

依據前項資料並分析我國情勢，模擬可能發生之輻射災害情境並提出應變相關建議指引，以作為輻射災害防救與應變之決策依據。

三、出國實地考察與研討

派員 2 名至亞洲地區 7-8 天進行與前述一或二項相關實地訪問。前述出國計畫草案應於出國前 1 個月提交予機關，並於行程結束後 1 個月內提交出國報告草案。

四、輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護

- (一) 結合現有「福島事故後救災復原策略研究案知識庫」，建立「輻射災害第一線應變人員資源平台」，以提供外部人員進行輻災防救資源下載與法規查詢。
- (二) 持續進行「福島事故後救災復原策略研究案知識庫」資料增建及維護管理，並更新資料目錄與維護管理手冊。

五、辦理地方政府輻災防救講習

辦理北、中、南與東部共 4 場次各為期 1 日之「地方政府輻災防救講習」。

六、辦理輻射災害防救相關教育訓練/研討會（輻射彈應變訓練）

辦理 1 場次（為期至少 1 日）之輻射災害防救相關教育訓練或研討會。

第二章 研究方法與流程

2.1 研究方法

一、文獻分析

參考日本、美國、印尼等國家與國際資料，探討國際上有關重大輻射災害災時應變與災後復原案例與實務，及應採行之行動、程序或對策。

二、出國實地考察

本研究團隊於 108 年 7 月 7 日至 7 月 13 日前往日本福島縣及東京都進行實地考察；與受訪單位進行面對面的交流訪談，可對於福島縣復原返鄉、輻射災害應變、大型運動賽事之輻射災害災前整備、疏散等相關議題進行更具深度的討論，進一步回饋於我國的輻射災害防救災能量。

三、實務面執行

藉由辦理地方政府輻射災害防救講習及防救相關教育訓練/研討會等實務執行面的方式，與直轄市、縣（市）政府直接接觸，以課程、討論、交流、操作及發表等方式，將輻射災害應變與處置等相關議題加以推廣，並檢視成效。

四、問卷調查

本研究團隊辦理地方政府輻射災害防救講習（北、中、南、東各 1 場次，各 1 日）及輻射災害防救相關教育訓練/研討會（共 3 日），為瞭解講習課程之效益，針對參訓人員發放課後問卷乙份，以作為未來講習課程辦理之檢討與改進之用。問卷以不記名的方式作答，內容包含個人基本資料及基礎概念認知兩部分。

五、平台建置

本研究團隊協助建立輻射災害第一線應變人員資源平台，讓直轄市、縣（市）政府的應變人員或相關人員能夠主動透過該平台獲取輻射災害應變與處置等相關資料。

2.2 研究流程

本研究團隊依計畫工作項目，可區分為以下六大項工作項目：

- 一、資料蒐集、翻譯、研析與彙整；
- 二、輻射災害情境模擬與建議指引撰擬；
- 三、出國實地考察與研討；
- 四、輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護；
- 五、辦理地方政府輻災防救講習；
- 六、辦理輻射災害防救相關教育訓練或研討會等。

執行期程從 107 年 12 月 16 日至 108 年 12 月 31 日止，於 6 月 14 日提送期中報告，11 月 15 日提送期末報告。此外，每 2 個月進行 1 次工作會議進度報告，於 1 月、3 月、5 月、7 月、9 月、11 月等辦理。流程圖詳如〔圖 1〕。

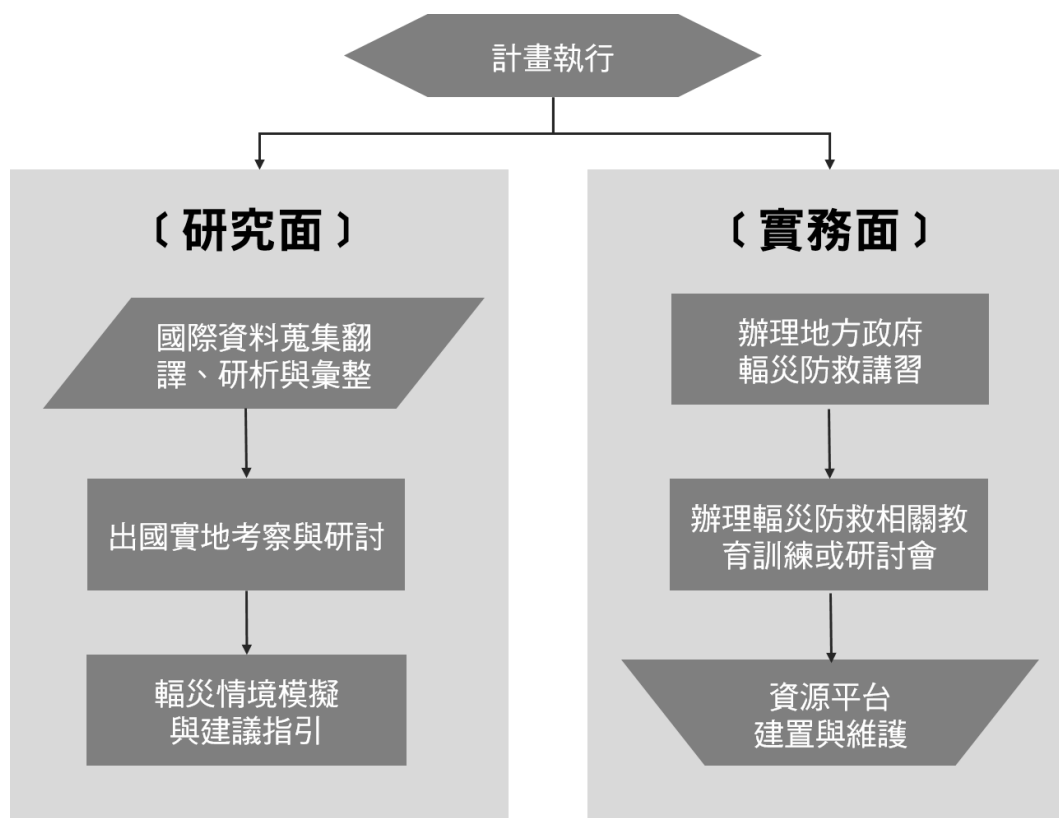


圖 1 計畫執行流程圖

資料來源：本研究團隊繪製

第三章 資料蒐集、翻譯、研析與彙整

3.1 國際上有關重大輻射災害災時應變與災後復原案例與實務，及應採行之行動、程序或對策

一、日本

日本依據災害對策基本法，平時中央政府、都道縣府及市町村必須各自召開防災會議，協調與處理所轄地區的防災事務。當災害發生時，則視災害規模，由市町村及都道縣府成立災害對策本部，進行各種的災害應變工作；若災情規模已超乎市町村及都道縣府所能應變之範圍，則尋求中央的統籌與整合。近年來最嚴重也最受全球關注之輻射災害為 311 東日本大地震所引起之福島第一核電廠事故，災害發生當天，日本政府下達疏散指示，福島第一核電廠半徑 2 公里範圍的民眾移往他處避難；而隨著災害狀況越來越明朗，納入更多的數據及參數進行決策與研判，3 月 12 日擴大範圍，福島第一核電廠半徑 10 公里範圍的民眾移往他處避難。民眾離開家鄉到避難處所進行避難時，亦發生許多問題，例如隱私不足、廁所不足、避難處所空間不足、不能沐浴、食物短缺及過期、避難處所寒冷等，還有受災民眾及封鎖區域管理上的問題，例如各避難處所災民的管理方式不一致、災民跑回居住地點查看及索取財產等。志工、市町村役所的職員面對民眾的抱怨與疑問時，也沒辦法提供具體的說明及解決對策，造成民眾不滿的情緒。

311 事件後一年內，日本政府修正了《災害防救基本法》、《災害對策法》；新增了有關復興的政策，包含《東日本大地震復興基本法》、《東日本大地震復興特別區域法》、《復興廳設置法》等，及災民支援、社區重建與營造、事業再生、自治體等支援、核能災害、其他等相關的對策與法令的建立。2012 年 2 月，日本政府以災後重建為目的，設置復興廳；復興廳與內閣官房共同協助及推動東日本大地震及福島第一核電廠事故之災後復興事務，又於盛岡市、仙台市及福島市設立復興局。

隨著除污工作的進行，受影響地區依據除污的進度、背景輻射劑量的測定，進行封鎖與管制；自福島第一核電廠發生事故以來，向外延伸至西北邊的區域，包含飯館村、川俣町、南相馬市、浪江町、葛尾村、田村市、雙葉町、大熊町、富岡町、川內村、楢葉町等市町村部分區域，被日本政府劃分為疏散指示解除準備區域、居住限制區域、返還困難區域，限制民

眾回鄉；直至 2017 年 4 月 4 日，經歷整整 6 年的時間，原子力災害對策本部公告除污進展，田村市、川內村部份地區、楢葉町、葛尾村、南相馬市、飯館村、川俣町、浪江町及富岡町等疏散指示解除準備區域與居住限制區，已全數解除疏散指示〔表 1〕、〔圖 2〕；而自福島市通往川俣町至浪江町之西北向東南線之國道 114 號、西南向東北之縣道 50 號皆已開通。

經歷了種種的努力，日本終於可以透過 2020 年東京奧運向世界宣告，日本的重生時代來臨；面對災害，日本選擇勇敢面對，做好萬全準備，全世界各國亦相同。這寶貴的經驗，未來，本研究團隊將有系統地整理 311 東日本大地震所引起之福島第一核電廠事故之採行之行動、程序或對策，將回饋於我國的輻射災害應變政策與對策。

表 1 日本福島解除避難指示之市町村彙整表

市町村	避難指示解除日
田村市	2014 年 4 月 1 日
川內村的部份地區	2014 年 10 月 1 日 (舊避難指示解除準備區域) 2016 年 6 月 14 日 (舊居住限制區域)
楢葉町	2015 年 9 月 5 日
葛尾村	2016 年 6 月 12 日
南相馬市	2016 年 7 月 12 日
飯館村	2017 年 3 月 31 日 ^{註 1}
川俣町	2017 年 3 月 31 日 ^{註 2}
浪江町 (居住限制區域)	2017 年 3 月 31 日 ^{註 3}
富岡町 (居住限制區域)	2017 年 4 月 1 日 ^{註 3}

註 1：核能災害對策本部於 2016 年 6 月 17 日決定

註 2：核能災害對策本部於 2016 年 10 月 28 日決定

註 3：核能災害對策本部於 2017 年 3 月 10 日決定曝露劑量

註 4：本資料公告後，日本環境省後續沒有更新

資料來源：日本環境省，2018

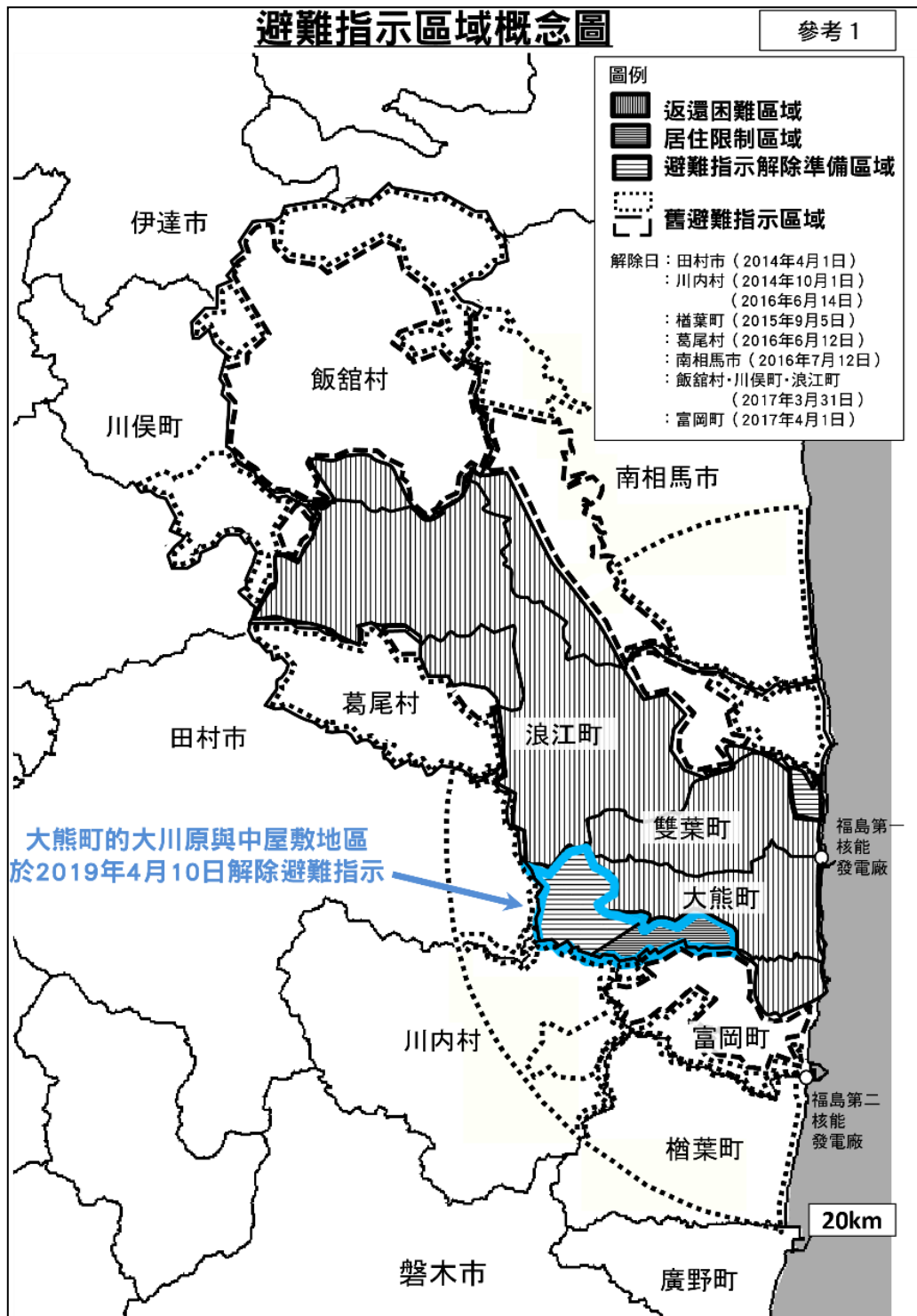


圖 2 避難指示區域概念圖

註：本資料公告後，日本環境省後續沒有更新

資料來源：日本環境省，2019

二、印度尼西亞共和國

印度尼西亞共和國，通稱「印度尼西亞」或簡稱「印尼」，為東南亞國家；由 17,508 個島嶼組成，是世界上最大的群島國家，疆域橫跨亞洲及大洋洲，別稱「萬島之國」。印尼人口超過 2.65 億，為世界上人口第四多的國家；其位於太平洋板塊、歐亞大陸板塊、印度-澳洲板塊的交界帶，因而具有眾多火山且地震發生頻繁，全國至少有 150 座活火山，包括於 19 世紀毀滅性爆發的喀拉喀托火山及坦博拉火山，而多巴超級火山於 7 萬年前曾經爆發，為歷史上最大規模的爆發之一，並造成全球性災難。近期地震災難如 2004 年印度洋大地震即在北蘇門答臘造成約 167,736 人喪生及 2006 年 5 月爪哇地震、2018 年 12 月則發生喀拉喀托火山噴發引起海嘯，造成 731 人死亡、7,200 人受傷、15 人失蹤等災情。以下針對 2017 年 9 月阿貢 (Mount Agung) 火山、2018 年 12 月喀拉喀托 (Krakatoa) 火山噴發事件說明相關災害發生時序、印尼政府的應變與非政府組織 (Non-Governmental Organization, NGO) 對民眾的協助。

(一) 阿貢火山災害狀況與災情

參考 107 年輻災防救實務調查與減災對策研究報告指出，阿貢火山於 2017 年 8 月中旬開始出現活躍的跡象；9 月 14 日，附近地區已經聞得到硫磺的味道以及感受到些微的小地震，印尼政府發布了第 2 級警戒，並且要求民眾遠離阿貢火山口 3 公里遠。9 月 18 日，觀測人員發現因阿貢火山引起的地震已經變得越來越強烈與持久，有些鄰近地區包含邦利 (Bangli)、登巴薩 (Denpasar) 都能感受的到，因此印尼政府發布了第 3 級警戒，印尼國家災害協調中心 (Badan Nasional Penanggulangan Bencana, BNPB) 亦持續提供監測資訊給地方災害應變中心 (Badan Penanggulangan Bencana Daerah, BPBDs)，以做出因應阿貢火山爆發的策略。印尼政府決定，距離火山口半徑 6 公里內、距離海平面上 950 米之任何活動皆被禁止，包含領土往東、西、南、北延伸出去 7.5 公里的範圍；此外，印尼政府也要求鄰近居民要做好撤離的準備，當發布第 4 級警戒時就要馬上撤離。

9 月 22 日當地時間 20 時 30 分，印尼火山與地質災害應變中心 (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, PVMBG) 發布第 4 級警戒，火山灰高達海平面上 6,384 公尺 (20,429FT)，在危險區域外的市民開始自發性的搭建帳篷、募資與募款；此時，媒體新

聞消息開始有異，錯誤資訊開始出現，出現原因可能來自於溝通的缺乏以及村民的恐懼。印尼政府決議，撤離區域擴大為半徑 12 公里，撤離人數約為 120,000 人，由軍隊和警察協助民眾撤離。9 月 24 日為發布第 4 級警戒後的 48 小時，阿貢火山尚未爆發，印尼政府宣布阿貢火山災難為省級災害，由省政府來調度資源與疏散民眾；BNPB 將 14 噸的援助物以及將近 75,000 美金送往卡朗阿森（Karangasem），並準備隨時可以取用的緊急應變事件資金。

11 月 27 日上午 6 時，印尼政府發布第 4 級警戒，並擴大封鎖區。此時阿貢火山的狀況，除了火山灰，火山口隱約可見岩漿，噴發的聲響遠至 12 公里外；另外也發現火山泥流，雨水沖走散落地面的火山灰，造成快速流動的泥漿流，這些泥漿流的濃度可能就像水一般，也可能濃得像未乾透的混凝土，讓當地的河流暴漲。泥漿流可能會推倒樹木、沖走石頭等雜物，讓其伴隨泥漿流一起流動，情況十分危急。印尼政府決議將危險區域擴大至方圓 10 公里內，下令 22 個村落大約 10 萬人撤離，峇里國際機場暫時關閉 24 小時。因火山灰已壟罩附近村落，政府人員配發數千個口罩給當地居民，也由安全人員試圖說服民眾離開家園，不排除可能會強制撤離；而峇里島的救難人員及救難中心持續待命。

（二）政府與非政府組織之應變作為

在阿貢火山噴發之際，印尼政府不斷的向民眾宣導遠離封鎖區域，並且與警察、軍隊、交通單位協調，協助民眾疏散撤離，部分沒有利用政府提供的交通工具的民眾，以步行、自行車、機車、汽車或卡車等自己的交通工具前往避難處所。巴厘島首都登巴薩（Denpasar）的機場安排公車及火車，準備在火山爆發之時將旅客載送到其他鄰近的省份；學校互助系統（Brother school system）開始運行，擁有機車的學生從緊急避難所中接送另一名學生。另外，非政府組織的力量也大大提供了支援與協助，印尼紅十字會（PMI）巴里分會在這場災害當中扮演相當重要的角色，其於 2017 年 9 月 18 日開始啟動與運作，此時印尼當局將警戒級別提升到最高狀態；隨著狀況越來越緊急，印尼政府不排除會強制撤離民眾。PMI 在印尼九個區和 Tanah Ampo 指揮所佈署 140 至 170 名志工，協助撤離與安置等後續行動〔圖 3〕。

主要任務包含：

1. 協助當地災害管理機構（BPBD）的三個地點的疏散民眾建造緊急避難所。
2. 內部準備和補給品服務。

3. 與其他利益相關者和非政府組織協調。
4. 與 PMI 分支機構的受影響地區、PMI 國家總部協調。

印尼政府將既有的建築物設定為避難處所，例如室內體育館等，部分地區提供戶外帳篷、防水布等，供民眾搭建、遮蔽。同時運用緊急行動計畫採購 10 個排式帳篷、1,000 個衛生用品包、500 個嬰兒用品包等物資。依據《緊急行動計畫 (EPoA) 印度尼西亞：火山爆發》(Emergency Plan of Action (EPoA) Indonesia: Volcanic Eruption, 2017) 指出，細部任務包含：

1. 啟動指揮所，以管理和更新與火山狀況、撤離人員及其需求有關的數據。
2. 部署了 7 輛水罐車，為疏散人員提供安全的飲用水。截至 2018 年 1 月 30 日，PMI 共進行了 631 次出動，在 61 個水點分發 2,990,600 升安全水。
3. 部署 7 輛救護車，提供健康服務，並在必要時轉診至醫院。PMI 與政府衛生部門密切合作，以幫助有需要的人。
4. 向疏散社區分發口罩、防水布、衛生用品包、嬰兒用品包和毯子。
5. 持續監控社區的發展（當地稱 Banjars），並與 BPBD、地方當局和公共部門密切協調。
6. 火山爆發的風險等級從第 3 級提升至第 4 級後，PMI 小組立刻派出評估小組進行調查，結果顯示，最需要協助的是家庭的疏散作業。截至 2018 年 1 月 30 日，仍有 23,682 人在 9 個地區的 185 個需撤離地點。
7. 對撤離的民眾而言最需要的是健康支持、基本生活需求等。還需要特別考量撤離 4 個月以上的婦女、男性、孩童等的心理支持、家庭生計、就學等問題。
8. 隨著流離失所的時間增長，有關於民眾生計的問題與風險持續增加。一些家庭會為了牲畜、家裡種植的農作物等白天往返被封鎖的區域。因此，PMI 特別重視與志工的合作，以便協助這些當地民眾及瞭解即時的現況。



圖 3 PMI 志工協助民眾疏散避難照片

資料來源：PMI，2017

（三）喀拉喀托火山災害狀況與災情

2018 年 12 月 23 日，印尼當地時間 21:30 左右，巽他海峽（Sunda Strait）火山活動引發海嘯，襲擊了幾個熱門的旅遊景點，包括爪哇島西部的 Tanjung Lesung 海灘度假勝地。以海灘和國家公園著稱的熱門旅遊區 Pandeglang 位於爪哇島上，當地相關單位說明，在 Pandeglang 有超過 160 人遇難，蘇門答臘楠榜省南部有 48 人死亡，蘇門答臘的西朗地區和唐加姆也有人死亡。紅十字會回應，受災地區滿目瘡痍、通往 Pandeglang 的主要道路嚴重受損，使救援人員很難到達該地區〔圖 4〕。

回顧海嘯發生的原因，從衛星影像圖可以看到〔圖 5〕，火山西南方偏西側的部份，在火山爆發時發生坍塌（山體滑坡），岩塵進入大海，向四面八方推波，海水大規模的位移因此造成海嘯〔圖 6〕。研究小組還推測，火山最不穩定的西南側，萬一發生坍塌造成海嘯，高達 10 公尺的海浪將在不到 1 分鐘的時間內襲擊周圍島嶼，如 Sertung、Panjang 和 Rakata。印尼政府目前的早期檢測系統，例如地球物理氣象局（Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, BMKG）使用的系統有許多缺點，包括無法檢測由於火山碎片引起的地震；現有系統只能檢測地震造成的海嘯，而不是 12 月 22 日在海峽發生的水下滑坡和火山活動引發的山體滑坡。然而，即使它沒有專門檢測地震或火山活動等海嘯源，該系統也將有效地為社區提供預警。因此從明年開始，BPPT、BMKG 和 BNPB 三家機構開始合作，於蘇門答臘以西及爪哇島以南安裝四個海嘯探測浮標裝置。2004 年海嘯之後安裝的浮標因為缺乏維護經費而

損壞，有些甚至已經丟失。

海嘯發生前夕，印尼相關單位認為是潮汐浪潮，並未即時的向民眾發布緊急避難通知；其次，海嘯警告浮標 (Tsunami warning buoys) 所設置的範圍，非常接近受影響的海岸線，因此並沒有太多的時間進行警告與應變，造成這次嚴重的災害傷亡。由於印尼政府錯誤的判斷造成太慢發布海嘯警告，隔天 (週日) 民眾更加的焦慮，當民眾爭先恐後的到達避難所後引起了恐慌，民眾對政府的不信任感提昇。喀拉喀托火山噴發災害狀況與災情彙整請見〔表 2〕。本研究團隊後續將持續彙整喀拉喀托火山政府與非政府組織之應變作為。



圖 4 海嘯與受影響地區地理位置圖

資料來源：BBC，<https://www.bbc.com/news/world-asia-46663158>

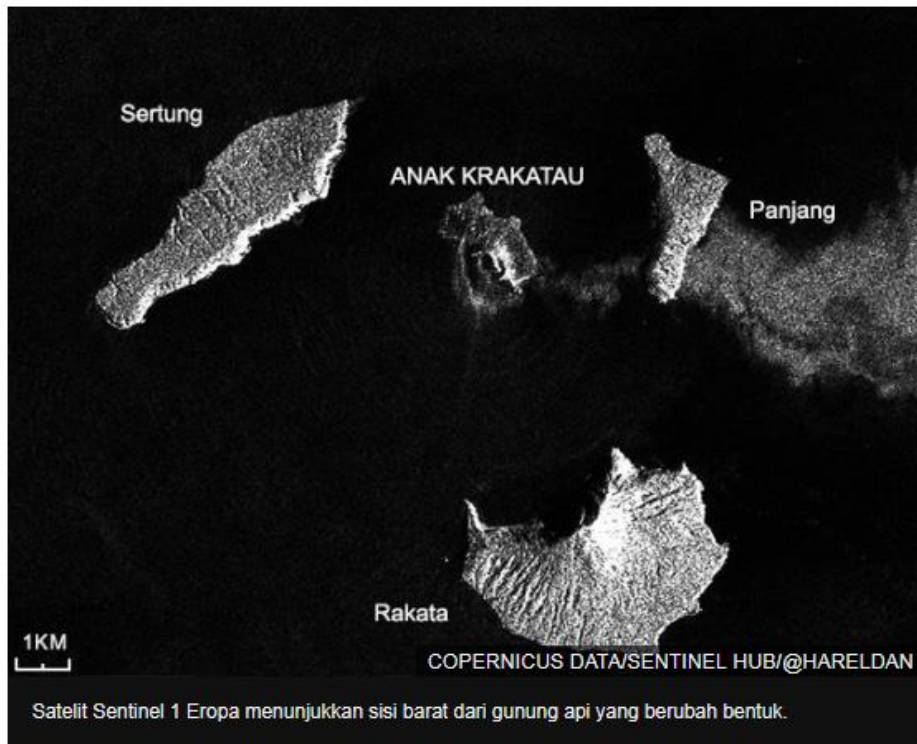


圖 5 喀拉喀托火山噴發與印尼鄰近諸島之衛星影像圖

資料來源：BBC，<https://www.bbc.com/indonesia/majalah-46669653>

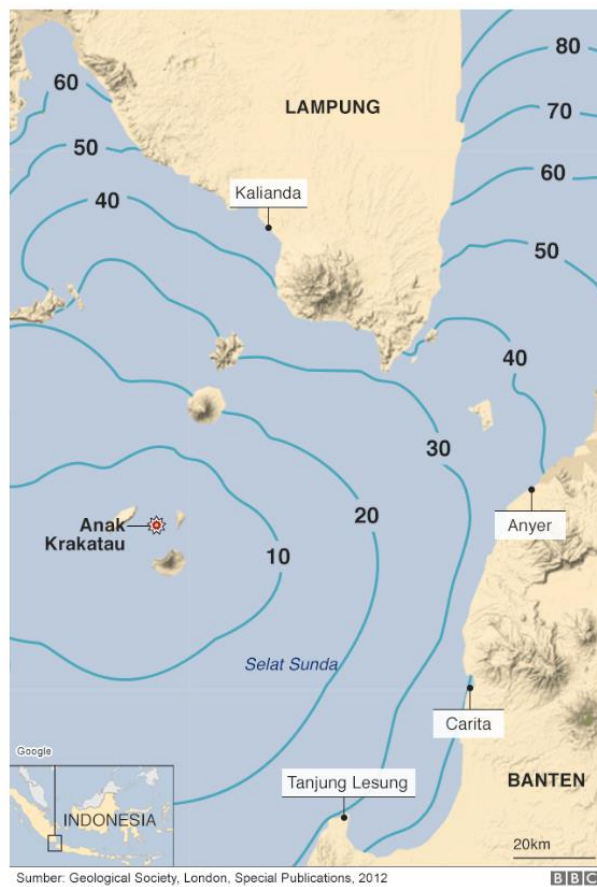


圖 6 海嘯浪潮時間模擬圖

資料來源：BBC，<https://www.bbc.com/indonesia/majalah-46669656>

表 2 喀拉喀托火山噴發災害狀況與災情彙整表

時間	災害狀況與災情概要
2018 年 12 月 22 日 08:58	安亞和班達楠榜南部沒有發生海嘯，只有潮汐；潮汐造成的海水上升讓安亞和班達楠榜南部周圍的社區感到震驚。
2018 年 12 月 22 日 21:30	板底蘭和班達楠榜遭受海浪衝擊受損嚴重（此時 BNPB 仍不認為是海嘯），3 人死亡、21 人受傷，統計數據仍在攀升。
2018 年 12 月 23 日 04:30	BNPB 仍持續確認發生海嘯的原因。推測有可能是喀拉喀托火山噴發造成土石滑落到海水中及滿月潮汐，造成嚴重的海嘯災情。20 人死亡、165 人受傷、2 人失蹤。
2018 年 12 月 23 日 08:00	BMKG 已正式宣布海嘯發生並衝擊巽他海峽沿海地區，包含板底蘭、西冷、班達楠榜海岸。43 人死亡、584 人受傷、2 人失蹤。板底蘭的熱門旅遊景點受災最嚴重。緊急應變組織建立當中及執行任務，例如佈署重機設備，以協助疏散和緊急維修。
2018 年 12 月 24 日 10:00	海嘯影響地區持續進行緊急應變，包含協調、疏散、搜救、援助生還者、保健服務、處理難民、緊急修復基礎設施。281 人死亡、1,016 人受傷、57 人失蹤、11,687 人流離失所。共 5 個地區受到影響。
2018 年 12 月 27 日 10:08	喀拉喀托火山活動持續活躍，火山警戒狀態已從 2 級提升為 3 級，危險區域從 2 公里延伸至 5 公里。喀拉喀托火山自 2018 年 6 月起即開始有活動跡象，7 月進入噴發階段，迄今噴發不斷。
2018 年 12 月 29 日 12:00	緊急任務仍持續進行，災民的基本生活需求依靠後勤支援發送；部份避難地點的聯外道路受阻，得依靠挖掘、加油、裝載機組、直升機等空中運送物資。據統計 431 人死亡、7,200 人受傷、15 人失蹤、46,646 人流離失所。
2019 年 1 月 1 日	聯合特遣隊到西瓜哇省搜尋被山體滑坡掩埋的受害者，統計到 1 月 1 日，山體滑坡受影響者有 5 人死亡、3 人受傷、61 人幸免於難（安置避難所）、38 人失蹤。

資料來源：本研究團隊彙整

（四）後續之災害管理對策

近幾年由於海嘯、火山爆發等自然災害的頻繁侵擾，造成印尼人民生命財產的嚴重損失，印尼政府除了硬體的改善與強化外，希望將防災概念落實於人民，以學校教育引導家庭教育、孩童引導家長等方式，提升印尼民眾的防救災能量。2019 年 8 月 30 日印尼災害安全教育局（Satuan Pendidikan Aman Bencana, SPAB）針對易致災地區的家庭，推動抗災家庭計畫，當災害來臨時家庭成員能夠自救，降低人命傷亡。透過各官方部門、村里單位、救災志工、地方民間組織的合作，家庭成員分別由不同的單位進行教育訓練、建立家庭成員災害管理概念及重要知識。此外，每年至少進行一次 2 次的演練，模擬晚上發生災害、電力中斷、

手機通訊中斷時等不同的狀況之應變。例如 8 月 14 日舉辦之板底蘭 (Pandeglang) 和萬丹 (Banten) 等地的海嘯避難模擬演練，地震預警系統 (EEWS) 在地震發生前的至少 13 秒發出信號，BMKG 接獲訊號後，再把訊號轉送給 BPBD，以進行必要的行動和政策。約數十名居民接獲避難指示後，在 10 分鐘內紛紛到達避難處所的上層，參與者還有許多婦女和兒童。

如同美國、日本、及我國的防災教育作法，印尼 SPAB 希望為災害前線團體的參與者提供防災教育，以便瞭解災害知識並將這些知識傳播給他們的家庭。舉例來說，參與過 SPAB 防災教育的兒童，於 2018 年蘇拉威中西部的海嘯災害中，成功的跑到高處進行避難，顯示防災教育若能有效落實，將能夠挽救更多的生命。2019 年 9 月 6 日，共有 42 名童子軍、2 名應變總署代表及 Disdikpora 成員參加訓練活動，內容包含校園環境風險辨識與災害認識、向外傳遞災害訊息模擬遊戲等 [圖 7]。



圖 7 印尼民眾的災害整備照片

資料來源：印尼國家災害協調中心，2019

3.2 國際上有關核能電廠除役之應變與基金等相關規定最新情況

為了提供我國未來除役應變與基金的對策研擬參考，本計畫將蒐集國際上有關核能電廠除役之應變與基金等相關規定最新情況。美國佛蒙特州洋基核電廠 (Vermont Yankee

Nuclear Power Station，簡稱 VYNPS 或 ENVY) 經歷了營運許可到期、延長許可執照等過程，最終於 2014 年 12 月 29 日關閉運作，2016 年 11 月 8 日宣布，VYNPS 的營運公司安特吉 (Entergy) 公司欲將 VYNPS 出售給紐約北極星服務集團 (New York-based NorthStar Group Services)，同時也取得美國核能管理委員會 (Nuclear Regulatory Commission, NRC) 的批准，目前持續進行除役後的工作。本研究團隊將持續針對該部分進行追蹤，瞭解 VYNPS 除役之應變與基金等相關規定最新情況。

NRC 在評估北極星服務集團除役計畫的優點時，考慮該公司資格以及主要承包商在工作中的預期貢獻，包括將拆除 VYNPS 反應爐的奧拉諾美國公司 (Orano USA) 和廢棄物管控專家公司 (Waste Control Specialists)；後者將處置 VYNPS 德克薩斯州的放射性廢料。

另外，NRC 在審查 VYNPS 交易的財務狀況時，NRC 發言人尼爾希恩 (Neil Sheehan) 表示，VYNPS 的信託帳戶將因為北極星服務集團的貢獻增加到 5,500 萬美元。另外也考慮母公司支持協議 1.4 億美元的可用性，其意味著這會是 VYNPS 備用除役資金。NRC 支持北極星服務集團的「循環信貸」計畫，該計畫中只有 2,000 萬美元的 VYNPS 除役信託基金將用於核廢料管理。根據這次審查，北極星服務集團已經獲得必要的資金來支付 VYNPS 除役費用及其獨立使用後之燃料貯存裝置的估計費用。而未經 NRC 事先同意，北極星服務集團不得採取任何措施取消或修改為 VYNPS 除役項目提供的 1.4 億美元的母公司支持協議。

NRC 還批准了北極星服務集團為 VYNPS 使用過之核燃料提供長期管理的計畫。如果佛蒙特州公共設施委員會 (Vermont Public Utility Commission) 也批准將 VYNPS 出售給北極星服務集團，將會加速 VYNPS 除役速度約幾十年。這對弗農鎮 (Vernon)、溫德姆縣 (Windham County)、佛蒙特州 (Vermont) 和其他利益相關者而言是一個正面的結果。

2019 年年初，經過 2 年漫長的會議、審查與談判，安特吉公司宣布已經將 VYNPS 出售給總部位於美國紐約的北極星服務集團，其將加速除役的工作，預計將在 2026 年完成 VYNPS 大部分的場地清理和復原等除役工作，最晚不超過 2030 年。北極星服務集團儘管擁有豐富的工業清理經驗，但還是第一次負責除役的復原、清理作業，透過這次的交易，主要是希望可以開拓新的產業線。儘管一開始 NRC 對於北極星服務集團的除役能力抱有一些懷疑，但透過 2018 年 3 月的和解協議，北極星服務集團提出新的財務規劃及除役承諾，扭轉了許多批判家的觀點。北極星服務集團擁有 VYNPS 場地復原和除役的信託基金所有權，至

2018 年 10 月底安特吉公司公開帳戶的最新金額為 5.067 億美元。另外，州政府說明，北極星服務集團將在除役後迅速的採取行動，首先第一件工作則是拆除 VYNPS 的反應爐，這項工作將由分包廠商奧拉諾美國公司負責。

2019 年 4 月 29 日新聞媒體批露，NRC 指出負責 VYNPS 除役工作的燃料儲存桶製造商 Holtec 國際公司違反了安全法規。NRC 的官員詳細說明，該製造商沒有依照適當的程序來修改燃料儲存桶的設計，導致儲存桶有零件鬆動，因而違反了安全法規；而這些燃料儲存桶用於全美各地的核能發電廠。雖說如此，VYNPS、聯邦監管機構及 Holtec 國際公司認為燃料儲存桶並沒有問題，Holtec 國際公司高階主管也回應，後續一項針對燃料儲存桶的分析結果顯示，即使零件鬆動，燃料儲存桶還是不會對公眾的健康和安全帶來威脅，也不會有任何風險。NRC 後續也會持續調查，以驗證 Holtec 國際公司補救燃料儲存桶能否有效實施。

自 VYNPS 的所有權轉手以來，2019 年 5 月 9 日新聞媒體報導了 NRC 第一份的檢查報告，內容談及對北極星服務集團迄今的除役工作表示讚許；此外，佛蒙特州還特地聘請一位顧問來協助他們監督非放射性廢棄物問題。VYNPS 所有乏燃料現在都存放於密封的儲存桶裡，工作人員已經拆除了這些燃料，存放在冷卻池中的架子；北極星服務集團還拆除了承包商辦公大樓的輔助結構。州政府表示，VYNPS 的冷卻池拆除工程原定於 2019 年完成，但可能要優先處理減少石棉的工作，明年才可能拆除冷卻池；而反應爐拆解的工作，目前由承包商奧拉諾美國公司負責處理；而涉及高放射性物質的反應爐工作，可能在明年年中進行。一切的除役工作都是以安全為前提、按部就班進行中。



圖 8 VYNPS 一部份的水冷卻塔拆除照片
資料來源：VTDigger，2019

3.3 福島事故後，日本復原與復興之規劃管理與最新近況

一、核電廠除役

國際原子能總署 (International Atomic Energy Agency, IAEA) 於 2019 年 1 月 31 日公布 2018 年 11 月針對福島第一核電廠除役措施行動實施第 4 次同儕審查的最終報告書，報告中指出福島第一核電廠從緊急狀況已大幅的走向穩定狀態。考量廠區整體除役措施計畫的結束，詳細設計並實施計畫，可把焦點放在更多資源，除此之外，風險消除戰略已根據廠區特有課題進行當中，持續實施 3 號機用過燃料的取出準備，同時進行作業取出 1、2 號機的用過燃料。另一方面，放射性汙水處理系統 (ALPS) 產生的處理水於 3 至 4 年內預計到達 137 萬立方公尺。日本政府探討的 5 種處理方法之中，實施任一方法時，必須於處理前實施更進一步的處理與管理。

對於福島第一核電廠的除役措施與中長期預定計畫，IAEA 於 2013 年與 2015 年分別實施 2 次與 1 次的任務，第 4 次審查團隊也針對 2015 年後的進展、水對策、用過燃料與燃料殘渣的取出、輻射廢棄物管理、制度與組織上的課題等，審查廠區現狀與未來計畫。審查結束後的總結報告書草案中，該團隊指出「除役計畫整體活動是否能夠持續，水的管理非常重要」。日本政府與相關人士合作，決議水 (含氫等其他殘留放射性核種) 的處理方法為當前迫切課題。除此之外，本次的最終報告書詳細提出當地視察與意見交換後彙整的 17 種領域的評估事項與 21 條建議等內容，建議如 [表 3]。

表 3 IAEA 第四次福島核一廠除設計畫審查報告建議事項彙整表

編號	建議內容
建議 1	<ol style="list-style-type: none"> 儘快決定經 ALPS 處理過後的貯存水之處理方法。 東京電力控股公司 (以下簡稱東電) 應針對上述貯存水之處理前的管理、安全性、環境影響評估等法令，提交提案給原子力規制廳。 綜合原子力規制廳核可的監測計畫、溝通計畫，傳達資訊給利益相關人士或一般民眾。
建議 2	日本政府與東電應以淺顯易懂的情報積極與即時的與民眾溝通，包含定期公布相關情報與數據、作業員與民眾的健康、安全潛在影響、環境保護相關說明等。
建議 3	日本政府與 NDF 應仔細考量計畫擬定的前提條件及福島第一核電廠固有不確定性的表達方式，準備策劃綜合計畫，內容應包含 1-6 號機、放射性廢棄物的處理、貯藏輔助設施及除役過程發生的所有放射性廢棄物管理。
建議 4	東電應充分利用計畫管理工具，例如作業分解配置圖 (WBS) 設定的各個計畫

編號	建議內容
	或作業行程所需的資料追加說明，將這些行程整合到福島第一計畫，成為主計畫，有助於根據資源上的限制項目、潛在的矛盾項目及研究開發進展，掌握新技術的投入時機。
建議 5	程序或計畫的決策應注意行程及全體計畫執行相關的不確定性及風險管理。
建議 6	東電應採用成熟的技術與採用國際上優良的方法，設定計畫以應對行程延宕。
建議 7	<ol style="list-style-type: none"> 1. 參與除役工作的相關人士及供應商，應確實理解技術規範及計畫要求；而東電應修正並強化界面管理流程。 2. 作業進行場所的審查及檢查等定期性聯合進展審查，應於最早時間點掌握並管理界面上的課題，避免影響之後的計畫。
建議 8	<ol style="list-style-type: none"> 1. 留意 NDF 給予的追加任務及 NDF 與東電兩者間的關係，目前的方案下，NDF 扮演戰略策劃並監督東電的角色，東電以設施經營者身份負責執行。 2. IAEA 調查團隊建議日本應確切說明 NDF 與東電的任務及責任，讓東電能對未來執行的解決策略負起責任。
建議 9	福島核一廠事故後的複雜狀況無法直接適用一般情況下使用的基準，需制定具體規定及許可基準，故建議經濟產業省、NDF、東電應維持與規制廳的關係，加深實施除役共識，優化風險減低戰略。
建議 10	東電應考量今後數十年間廠內設施的生命週期階段及設施狀況的具體條件，開發包含相關作業員（東電與承包業者）層面的知識管理系統。
建議 11	東電及 PMO 應運用整合項目管理工具，估算福島核一廠除役計畫各階段所需作業員人數與作業分類，也包含追蹤作業員的人口統計並指定錄用與演練條件。
建議 12	東電應推動以承包業者等現場所有勞動者為對象的安全文化，持續探討生命週期階段下正常運轉時設施的特別要求事項，並持續建構放射性廢棄物管理與除役時的安全文化管理系統。
建議 13	為指定最適選項與劑量減低要素，建議東電分析全體設施與作業種別勞動者的曝露數據，實施最妥善的輻射防護，使之成為廠內目前與未來活動的重要情報。
建議 14	日本應進一步發展各領域的國際合作，國際合作對福島核一廠的除役作業帶來極大利益並加深與國際社會共享知識。IAEA 調查團隊建議日本利用多種國際良好案例，使其符合、整合並適用於福島核一廠的特殊狀況。
建議 15	燃料殘渣的冷卻水流入地下水混合後產生污染水，IAEA 審查團隊建議東電探討連續冷卻的必要性，依其結果減少水量注入、某個時間點下停止冷卻水量或確立關閉冷卻循環。
建議 16	東電應於共用池及乾式貯存保管區域採取措施，以確保能夠充分保管 1-6 號機所有用過燃料的儲存容量。
建議 17	針對影響安全管理（取出、運送、保管）的條件，IAEA 調查團隊建議應充分考量佔地內的燃料集合體的各種類別與特性。雖然沒有事故造成燃料集合體損傷的存在跡象，也應反映於計畫內，以便能將預期所有狀態的燃料集合體儲存於共用池及乾式貯存保管區內。
建議 18	1. 應率先進行燃料殘渣取出作業，並制定具體實施計畫使之能夠安全管理取

編號	建議內容
	出物質。 1. 燃料殘渣取出前，應確保適切的容器與貯存容量。 2. 充分掌握燃料殘渣取出環境的特性（如：臨界的預估、氫氣釋放、中子特性、熱狀態、中子倍增材參數）。
建議 19	闡明 1-3 號機反應爐廠房內部的燃料殘渣分布，雖然可大幅提升進展，但依然存在許多課題。
建議 20	IAEA 調查團隊考量福島核一廠除役作業的所有時期，針對 2011 年事故發生佔地內存在的運轉放射性廢棄物、初期除污及燃料取出準備伴隨產生的放射性廢棄物，建議使用預定計畫及其他計畫文書。此外，調查團隊知道目前除役方法依然存在不確定性，除役相關廢棄物的產生量也不確定，但還是建議應留意除役完工前 6 機組的除役及支援設施會產生廢棄物，要妥善分配資源以管理廢棄物、掌握特性並處理處分，這些放射性廢棄物相關活動會有助於進行其他活動的排序。
建議 21	IAEA 調查團隊建議 NDF 及東電應積極瞭解廢棄物等級制度原則的導入，以便處分廢棄物的量控制在最低限度。平時運用回收後的固體廢棄物的區分、分類及除污等前處理技術，可排除管制對象物並創造材料資源回收的機會。

資料來源：IAEA，2018，本研究團隊彙整

福島第一核電廠自發生 311 核子事故以來，日本政府如火如荼的規劃與執核電廠的除役計畫。日本原子力產業協會於 2019 年 2 月 1 日發布的新聞說明，東京電力於 1 月 31 日發表福島第一核電廠除役措施的進展狀況；預定 3 月開始取出用過燃料池燃料的 1、2 號的排氣筒拆解，必須採取額外的安全對策或實施演練以備狀況發生，5 月中旬預計開始動工。1、2 號機排氣筒出現損傷或斷裂，首先必須從高度約 60 至 120 公尺的上半部開始拆解並確保抗震能力，為了減低作業員遭受曝露並實施遠端拆解工程，2018 年 8 月起已在電廠外（廣野町）實施實體模擬試驗。2 月中至下旬預定取出燃料之 2 號機反應爐圍阻體內部調查，為了掌握 2018 年 1 月調查確認反應爐壓力容器下半部底部的堆積物屬性（硬度或脆度），導入具備手指構造的嶄新調查裝置。確認上次調查後的變化，同時接近堆積物並收集形狀、表面狀態、固定狀況等更詳細的資訊，運用於探討今後的取出方法，以 2019 年度下期為目標導入並開發全長約 22 公尺的臂式接入裝置。

東電福島第一核電廠 3 號機於 4 月 15 日上午 8 時 50 分開始取出用過燃料池內的核燃料，首次從熔毀的反應爐廠房取出核燃料，因此比原訂計畫延遲 4 年 4 個月才開始作業。燃料池水中數體的未使用新燃料預定移至運送容器，上午 8 點 50 分起開始透過遠端操作燃料

處理器裝置進行最初 1 體的吊起作業。燃料處理器一邊調整位置一邊慢慢地降下，抓住稱為燃料束「處理」的把手部分後再吊上來。核燃料包覆套有白色傷痕，看得見掉落於燃料池的小瓦礫與磨損物，東電認為燃料健全性無虞。3 號機用過燃料取出作業流程圖請參考〔圖 9〕。

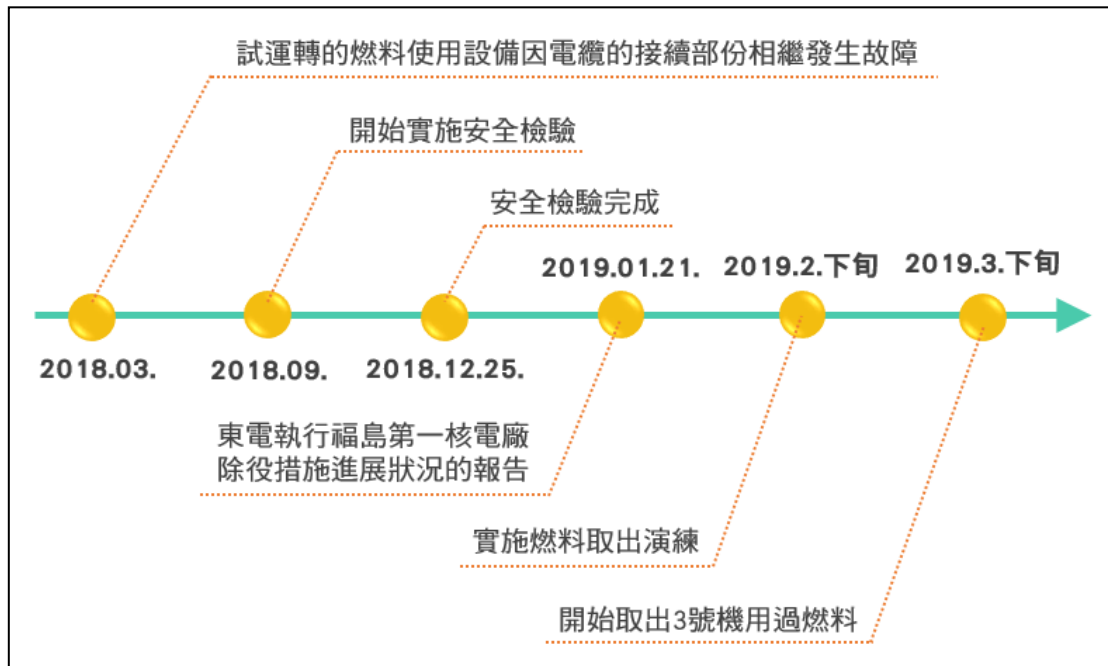


圖 9 3 號機用過燃料取出作業之流程圖

資料來源：日本原子力產業協會，2019；本研究團隊繪製

東電於 6 月 27 日發布福島第一核電廠除役進展狀況，關於 3 號機用過燃料的取出，回顧 4 月第 1 次的取出作業已經大致完工，緊接著進行 7 月第 2 次的取出相關瓦礫去除及演練。針對以 2023 年為目標而開始的 1 號機用過燃料取出行動，為了探討氫氣爆炸造成偏離正常位置的井蓋（反應爐圍阻體上蓋上方設置的水泥蓋、3 層構造），投入 2 台調查機器人，進行相機攝影及檢測空間劑量率〔圖 10〕。進行實體模型試驗、準備設備器材等工作，去除口徑周邊的小瓦礫後，7 月中旬開始調查。7 月 4 日重新開始的 3 號機用過燃料池燃料取出工程，7 月 21 日前燃料合計共 566 束，其中已取出 28 束；7 月 22 日起確認起重機的最終運作，7 月 24 日起則開始檢驗燃料處理設備，為 9 月初的再次取出燃料工作做準備。

已確定除役中的核電廠長期預定計畫 2019 年度首號機的燃料殘骸取出方法及進展狀況，以 2023 年度為目標取出 1 號機用過燃料池，為了率先去除燃料池上崩落的屋頂並減低瓦礫落下伴隨的風險，決定於 2020 年 3 月設置固化袋。用過燃料池水面 12 公尺×7 公尺設置能夠覆蓋 11 公尺×6 公尺的固化袋，滾動狀投入在空氣中擴散後，水池會充滿空氣砂漿（水漂固化浮石），固化袋強度可以承受 400 公斤的網架從 9 公尺落下的壓力，8 月起使用水中相機

實施水池內調查，當作固化袋設置的準備作業〔圖 11〕。福島第一核電廠除役推動公司針對 3 號機燃料處理設備的問題與疑慮，說明「不同於 4 號機燃料的取出，大熊町也有人持續返鄉，最重要的是不要讓周邊居民產生疑慮」，再次強調推動作業時以安全為優先考量。

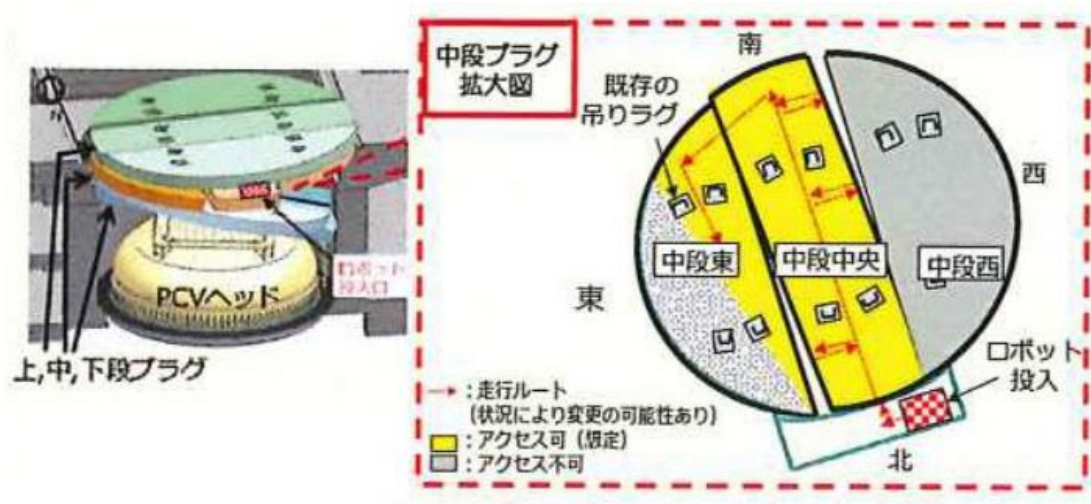


圖 10 井蓋示意圖

資料來源：日本東京電力公司，2019

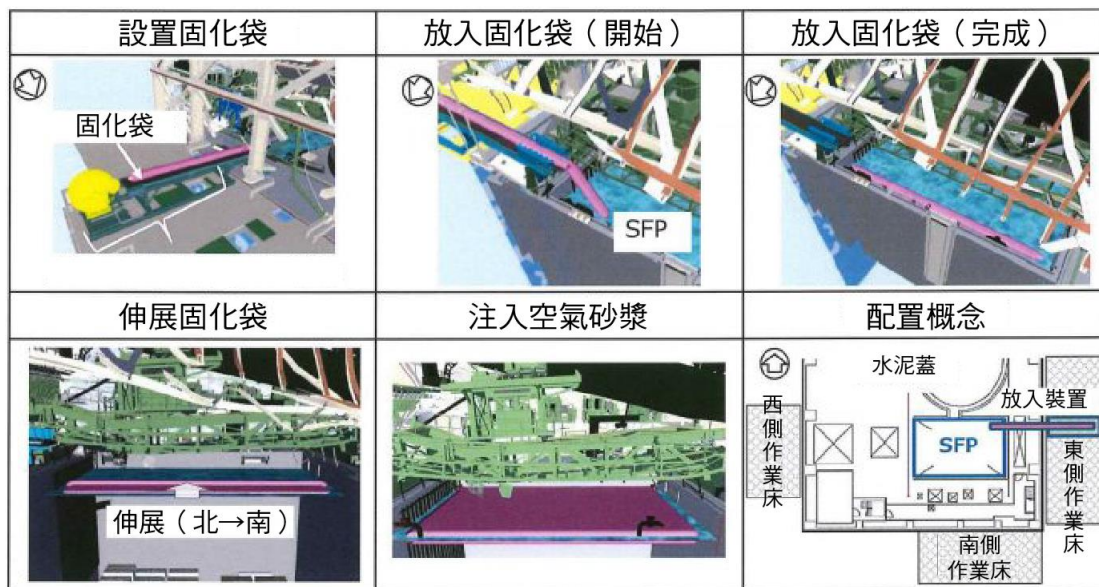


圖 11 固化袋設置概念圖

資料來源：日本東京電力公司，2019

東電於 2019 年 7 月 31 日確定將福島第二核電廠所有機組除役 (1 至 4 號機、BWR、各 111.0 萬 Kw)，主要的除役基本方針為「確保福島第一核電廠除役作業等人力資源」、「安心除役」、「貢獻於地區產業振興」3 項，連同福島第一核電廠，誠心誠意採取行動，讓地區居民能夠安心。針對今後福島第二核電廠的除役工程，1 機組預計耗費 30 年的時間，透過與福島

第一核電廠同時進行除役，4 個機組完成除役預計超過 40 年的時間；另外，保管於電廠內的用過燃料（約 1 萬束），透過乾式儲存於廠內設置中期儲存設施，依計畫從用過燃料池取出用過燃料並於除役結束前盡早將所有用過燃料移到縣外。福島第二核電廠的 1 號機於 1982 年開始運轉，1987 年全 4 機組運轉，全都因東日本大震災而停止運轉，災害當時的增田尚宏廠長已確實地指揮並試圖善後處理。

8 月 29 日起在福島第一核電廠的法蘭式儲罐拆解作業上，東電正式開始使用新技術「雷射除污」，該全新的「雷射除污技術工法」於儲罐拆解前，如同過往的工法，先進行濃度檢測等安全作業，再針對儲罐側邊附著於內部的放射性物質施工以當作散射抑制措施，從 7 月前的實驗施工顯示，相較於過去以來的塗料塗抹工法，內部表面劑量預計可降低 7 成、作業時的曝露劑量可降低 3 成；同時這也是日本實際執行除污時，相較於高輻射劑量且大範圍污染，首次使用雷射照射，東電今後也會探討運用於其他的除污作業。

福島第一核電廠於 10 月 1 日起導入水壓汽缸及彈簧驅動的靈活結構手臂「肌肉機器人」，去除障礙物以處理 3 號機汽輪機廠房的滯留水。2020 年內預計完成處理廠房內滯留水，因此汲水幫浦設置的位置必須低於廠房地下室的地板，3 號機廠房內測試運用開發中的靈活結構手臂，1 樓實施遠端技術去除既有幫浦等障礙，以設置新幫浦。靈活結構手臂由日立 GE 核能及中外技術共同開發，因此具備無須使用電子零件下以水壓汽缸及彈簧驅動，可在高輻射狀態下運作、高耐衝擊性、運作流體為水，就算破損也不會影響滯留水的水質等優點。國際除役研究開發機構（International Research Institute for Nuclear Decommissioning, IRID）行動中，日立電器核能有限公司（日立 GE）一直推動耐輻射及耐衝擊性的靈活結構手臂的研究開發，做為今後燃料殘渣取出的遠端操作技術，為了確認基本可行性並發現開發問題，製作數台試驗機，進行階段測試、破壞水泥、監控作業、閥門開關等試驗。今後人類無法接近的場所的作業會逐漸增加，因此遠端操作技術的運用將會變得非常重要。

二、避難者人數

311 東日本大地震已過 8 年，各都道府縣仍有許多來自福島縣、宮城縣、岩手縣等受災地區的民眾還在避難，分別棲身於公營、緊急臨時住宅、租屋、親友住宅、醫院等地點。本研究團隊每月固定追日本因 311 大震災後蹤避難者的人數統計，由於資料眾多，僅羅列截至

本期末報告書繳交期限為止所統計到 2019 年 9 月 6 日之日本各都道府縣的避難者人數；由〔表 4〕顯示，全日本的避難人數共計約 5 萬，棲身於公營、緊急臨時住宅、租屋等處的避難者，以關東地區為最多數，共計 10,895 人；而居住於親友住宅的避難者，則以東北三縣合計為最多，共計 11,246 人。由此可知，福島縣、宮城縣、岩手縣等受災三縣的災民，會優先選擇投靠鄰近地區的親友；而關東地區可能是因為社會福利、較為都市化、便利等因素，吸引避難者前往居住。此外，東北 3 縣的避難者人數，相較於 8 月時期的統計，已經有 261 人離開公營、緊急臨時住宅、租屋、親友住宅、醫院等地，為全日本之冠；其他地區離開上述地點的人數為 38 人以下，顯示東北地區的避難者人數還是有比較大返鄉意願。

依據每月追蹤的避難者人數數據發現，避難者的人數呈現不規則的遞減情況〔圖 12〕。自 1 月起至 3 月，呈現穩定的降低情況，而 4 月 9 日之統計人數為大幅下降至 4 萬 8 千人，5 月 14 日隨即回升至 5 萬 1 千人，隨後 6 月至 9 月的避難者人數則緩慢的降低及持平，9 月 6 日統計人數為 5 萬人。針對人數下降又回升的現象，日本復興廳於 5 月 11 日公開說明，5 月時針對福島縣內詳細調查避難者人數較 4 月增加 4 千人，此外，其他都道府縣的避難者人數則減少約 1 千人，因此統計避難人數總合 5 月較 4 月增加 3 千人。

表 4 各都道府縣的避難者人數（2019 年 9 月 6 日）

單位：人數、地方數

都道府縣	設施別			合計		避難者所在市町村數	
	A 住宅等 (公營、緊急臨時住宅、租屋)	B 親友住宅	C 醫院等	合計	與前次差異		
北海道	1,034	450	7	1,491	(-8)	62	
東北	岩手縣	1,376	830	5	2,211	(-105)	25 ^{註 1}
	宮城縣	170	1,264	6	1,440	(-58)	29 ^{註 1}
	福島縣	3,803	7,109 ^{註 2}	—	10,912	(-70)	36 ^{註 1}
	上述 3 縣以外的縣	2,961	2,043	28	5,032	(-28)	88
	合計	8,310	11,246	39	19,595	(-261)	178
關東	10,895	9,895	167	20,957	(-38)	346	
東海北陸	1,337	370	2	1,709	(0)	93	
近畿	1,253	1,130	3	2,386	(-1)	100	
中國	886	555	3	1,444	(-20)	50	

都道府縣	設施別			合計		避難者所在市町村數
	A 住宅等 (公營、緊急臨時住宅、租屋)	B 親友住宅	C 醫院等	合計	與前次差異	
四國	178	62	0	240	(0)	32
九州與沖繩	1,327	468	2	1,797	(-6)	126
合計	25,220 (-301)	24,176 (-31)	223 (-2)	49,619	(-334)	987 (-2)

註1：除該欄位數值外，仍有其他市町村可能存在避難者。

註2：福島縣的B欄包含親友住宅、設施、醫院、縣內非租借住宅、公司住宅內的避難人數。

註3：表格內的括號即與上次（2019年8月9日）相較後的增減數目。

註4：所有避難者中，來自福島縣、宮城縣、岩手縣的人數分別為31,287人、4,043人及986人。

註5：緊急臨時住宅即依災害救助法規定所提供的建設型臨時住宅、租借型臨時住宅；其他的租賃住宅即民間租賃住宅、公營住宅等。

資料來源：日本復興廳，2019

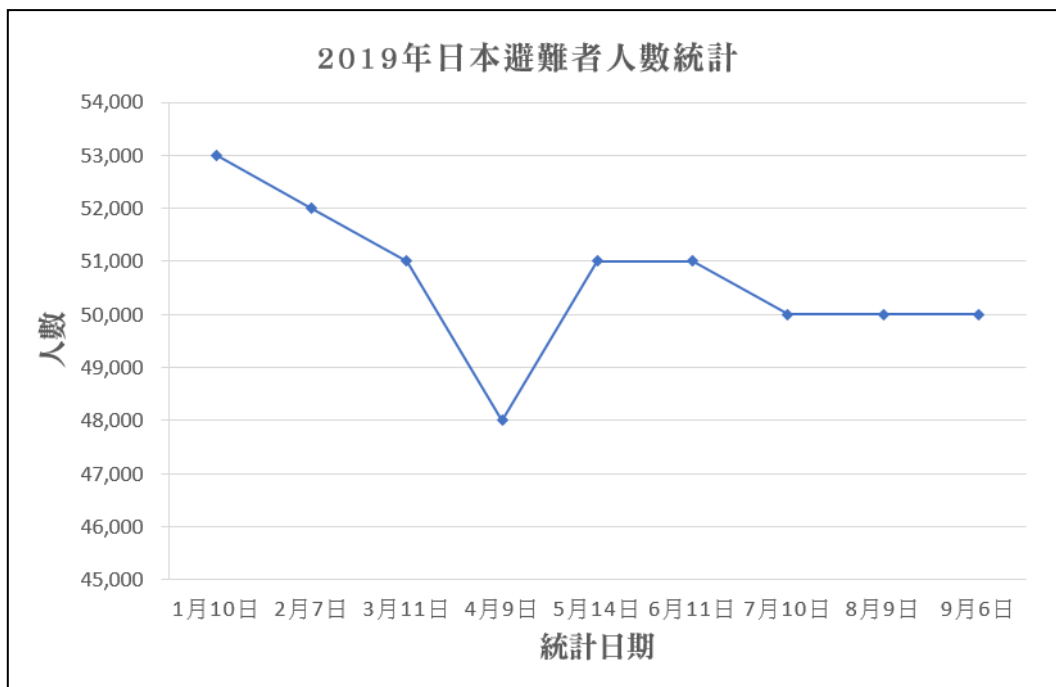


圖 12 2019 年日本避難者人數統計折線圖

資料來源：日本復興廳，本研究團隊繪製，2019

三、賠償狀況

311 東日本大震災發生後，日本政府因這場世紀災害所必須支付個人及法人、企業等金額大致可分為直接或間接受災的賠償與補償，及為了後續社會、環境的復原工作所與個人或

企業協商所支付的費用等。根據日本東電所提供的最新資料〔表 5〕，至 2019 年 10 月 25 日為止，確定賠償之案件計有：個人 110 萬 5 千件；個人在自行避難的過程中因受損害而獲賠償的案件 130 萬 8 千件；公司或自營商有 50 萬 2 千件。確定賠償之金額，個人申請的部份，約為 3 兆 1,528 億日元；個人在自行避難過程中受損獲賠的部份約為 3,537 億日元；公司或自營商所申請的部份，則約為 5 兆 5,606 億日元。總計已確定賠償之部份約 9 兆 9,671 億日元，臨時支付之救濟金則有約 1,529 億日元，目前日本核子損害賠償支出總額約 9 兆 2,201 億日元。從長期來看，參考自 2018 年 10 月至 2019 年 9 月之賠償支付金額累積趨勢〔圖 13〕，顯示臨時補償金及個人（不含自願性避難）之賠償金已經沒有增加的趨勢，而法人、企業、自願性避難之補償金則有小幅度緩慢增加的現象，顯示日本目前仍有少部分受到福島核災影響的個人及公司的賠償申請。

因為了取得各種協議而支付的金額部分，參考〔表 6〕及〔圖 14〕，可分為個人相關項目、法人與個人企業相關項目、共通及其他、除污等項目 4 類，合計 92,123 億日圓；其中法人與個人企業相關項目所支付的協議金額最高，共計 29,594 億日圓，大部分主要支出於出貨限制指示等損害及聲譽受損、其次為營業損害。而共通及其他項目的協議金支付金額最少，共計 18,529 億日圓，包含財物價值的喪失或減少、住宅確保損害、福島縣民健康管理基金等。

表 5 日本福島核災賠償統計

	個人	個人（自願性避難相關損害）	公司或自營商等
申請			
申請書的接受件數（累計）	約 1,105,000 件	約 1,308,000 件	約 502,000 件
正式賠償情況			
正式賠償件數(累計)	約 987,000 件	約 1,295,000 件	約 433,000 件
正式賠償金額*	3 兆 1,528 億日元	約 3,537 億日元	約 5 兆 5,606 億日元
目前為止的支付金額			
正式賠償金額*	約 9 兆 9,671 億日元		①
臨時支付款(救濟金)	約 1,529 億日元		②
支付總金額	約 9 兆 2,201 億日元		①+②

*不包含臨時支付款（救濟金）充當正式賠償的金額

註：統計至 2019 年 10 月 25 日為止

資料來源：日本東京電力控股公司，2019

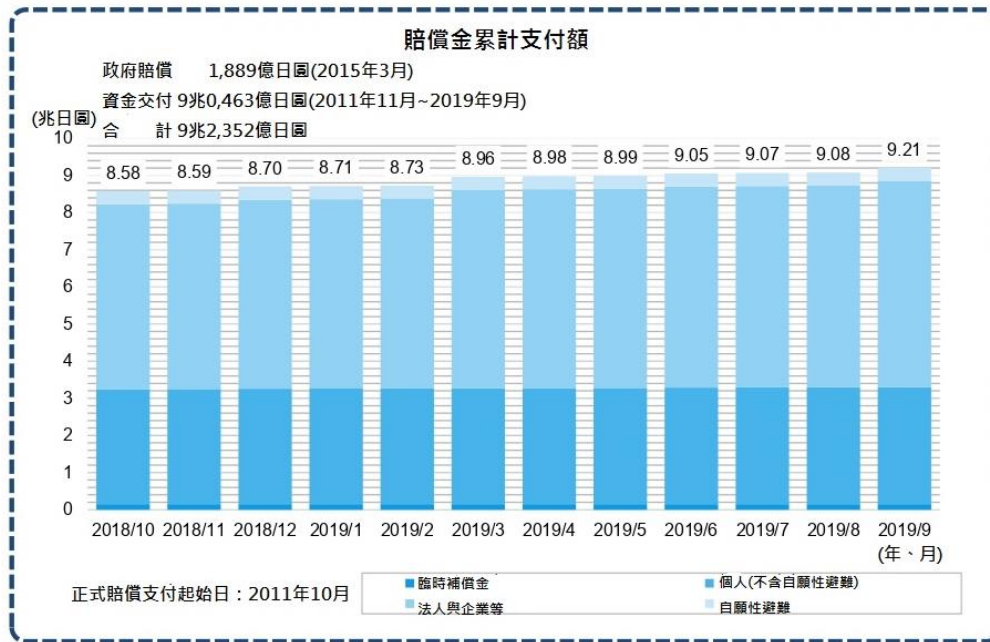


圖 13 2018 年 10 月至 2019 年 9 月福島核災賠償支付金額累積趨勢

資料來源：日本東京電力控股公司，2019

表 6 各別項目的協議金額狀況

項目	已取得協議的金額 ^{※1}
個人相關項目	19,876 億日圓
檢查費用等	2,740 億日圓
精神損害	10,849 億日圓
自願性避難等	3,625 億日圓
喪失工作能力損害	2,660 億日圓
法人與個人企業相關項目	29,594 億日圓
營業損害	5,245 億日圓
出貨限制指示等損害及聲譽受損	17,932 億日圓
集體賠償(營業損害、聲譽受損)	2,488 億日圓
間接損害等	3,928 億日圓
共通及其他	18,529 億日圓
財物價值的喪失或減少等	14,004 億日圓
住宅確保損害	4,274 億日圓
福島縣民健康管理基金	250 億日圓
除污等^{※2}	24,122 億日圓
合計	92,123 億日圓

※1 包含轉帳手續中的部份，所以金額不一致。

※2 依內閣會議的決定及放射性物質污染對策處理特別措施法編製而成。

※2 統計至 2019 年 9 月底

資料來源：日本東京電力控股公司，2019

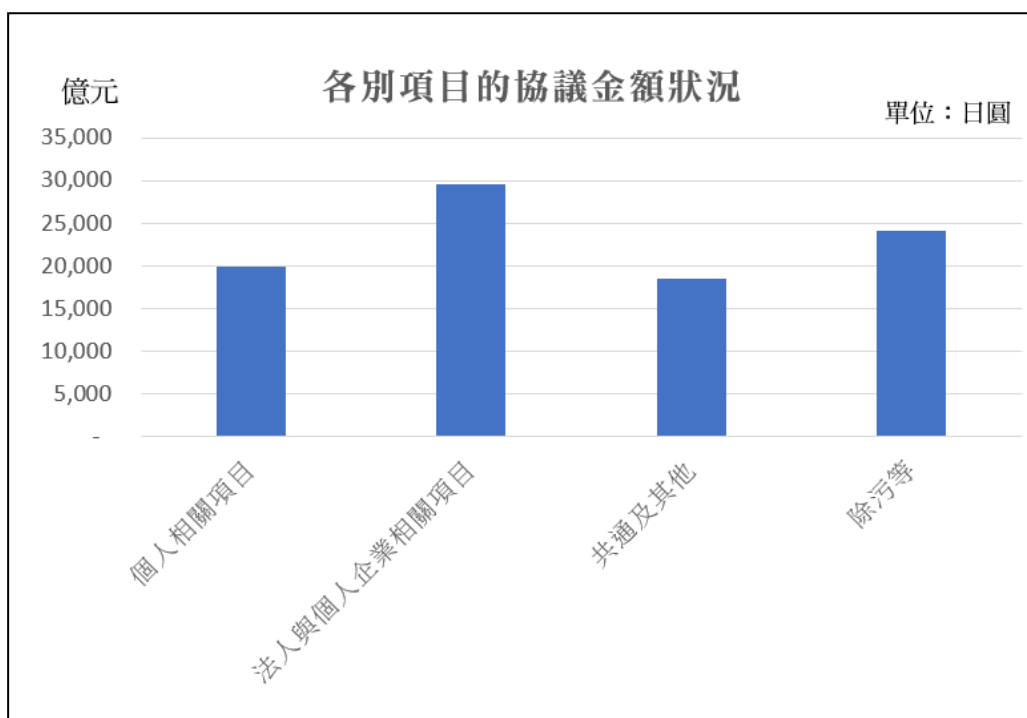


圖 14 各別項目的協議金額狀況長條圖

資料來源：日本東京電力控股公司，本研究團隊繪製，2019

四、環境復原與經濟復甦

參考日本復興廳於 2019 年 10 月修正之《東日本大震災的復興道路與展望》〔圖 15〕，2019 年被日本政府定義為重建與創生期間，災民支援 5 萬人（統計至 2019 年 9 月 6 日）、提供民間住宅等住宅用地共 1.8 萬戶、提供災害公營住宅共 3 萬戶（統計至 2019 年 8 月底）、可重新經營農業的面積達 92%（統計至 2019 年 3 月底）、水產加工業之設施重新開業達 96%（統計至 2019 年 1 月底）、東北 6 縣之外國觀光客住宿人數達 255%（與 2010 年相比）、福島縣全縣避難人數從高峰期的 16.4 萬人降至 4.2 萬人（統計至 2019 年 7 月底）、川內村及川俣町全村町、及葛尾村、南相馬市、飯館村、浪江町、富岡町等部份地區解除避難指示。而未來 2020 年對日本來說更是最重要的一年，為了迎接夏季奧運，接下來到 2019 年年底期望能夠將重要的 JR 常磐線全線開通、三陸沿岸道路與相馬福島道路部份開通、農業大致復原完成，2021 年 3 月復興與創生期間結束。同時參考〔圖 16〕，2019 年度至 2020 年度，海岸硬體建設、公營住宅、公園等民生硬體建設等項目，避難指示區域外已經全數完工，完工率為 100%；避難指示區域內的部分項目仍加緊趕工，預計 2020 年度可以達到 81.8%至 100% 的完工率。原定 2021 年 3 月復興廳設置截止，但 2019 年 11 月日本政府考量災區復興的狀況及重建速度，例如受核災影響地區的復興計畫規劃於 2031 年內全面重建及復原、地震及

海嘯影響地區通過 2026 年內穩定的實施重建工作等，因此決議將復興廳的設置延長 10 年，至 2031 年止。

此外，原子力災害對策本部於 2019 年 4 月 10 日決定解除福島縣大熊町內被設定為居住限制區域與避難指示解除準備區域（大川原與中屋敷地區）〔圖 2〕。大熊町緊鄰福島第一核電廠，因此在災害的核心區域已經開放民眾返鄉，實為重建之路的重大進展。本次解除避難指示佔大熊町全面積 38%，相當於 30 公里範圍，3 月底的居民數為 138 戶 367 人。町役場已將所有功能都轉移至會津若松市的出差所，解除避難指示之大川原地區已進行新辦公大樓的整備，日本黃金週連假（4 月 21 日至 5 月 6 日）結束後 5 月 7 日開始辦公。本次出國訪視行程，由大熊町役場的協助下，實地走訪大川原地區復興據點及參觀大熊町的新役場辦公大樓，詳細內容請參考第五章第四節。

伴隨常磐高速公路-大熊交流道的開通（2019 年 3 月 15 日），變更返還困難區域特別通行交通的使用，町道西 20 號線（福島縣大熊町）及縣道 252 號線（福島縣）無需持有及確認通行證就能通過此區。本次的使用變更為汽車的通行交通，摩托車、電動腳踏車、輕型車輛、行人持續禁止通行〔圖 17〕。

2011 年 3 月震災後，根據三陸地區的復興規劃，環境省聯合沿線地方政府、相關團體，開闢了相連東北太平洋沿岸各地的天然步道，取名為「陸奧沿海步道」，從北端的青森縣八戶市到南端的福島縣相馬市，沿著健行路線、車道開闢了一條前所未有的嶄新道路，全線總長度約 1,000 公里。世界上有各種長程小徑（長距離天然步道），但沒有一條是因應災區復興而設定，沿線地方政府以災害復原、居民生活重建為首，役場負責人士、當地觀光協會、NPO 團體協助建造步道，當作地區復興再生的一環。陸奧沿海步道於 2019 年 6 月 9 日正式全線開通，期盼透過青森、岩手、宮城、福島各縣、三陸鐵道等其他交通機關、經濟團體等各相關人士的合作，推動步道的運用，並且期待遊客等各種人士沿線拜訪，喜愛地區風光及產物，心靈能夠受到療癒並再次促進人與人的交流能夠變得頻繁。

福島縣復興計畫之一的創新海岸構想計畫，在 2019 年 2 月 3 日磐岩市舉行「第 3 次福島創新海岸構想」，約 320 人參加，研討會上邀請參與創新海岸構想的當地企業、專家進行談話會議，例如針對濱通地區大規模導入風力發電，介紹企業於磐岩市已開發低風速風車塔等行動，也介紹了集結世界機器人技術之「世界機器人挑戰 2018」中取得優勝的會津大學及

參加「第 3 次除役創造機器人大會」的 3 位福島高專學生在比賽中的情況與機器人。福島創新海岸機構與福島縣教育委員會在濱通地區等縣立 9 所高中實施聯合地區企業與大學的教育計畫，以培育「農水產業與工業人才」。平工業高中的 40 位學生於 6 月 18 日參觀了除役機器人研究及支援開發的楢葉遠端技術中心。除此之外，震災之後，濱通地區為瞭解決地區問題，已聯合市町村共同進行縣內外大學的研究活動，該機構以復興支援事業身份於今年度已支援 25 件（18 所大學）行動。6 月 29 日以「實現濱通地區的知識累積」為主題，18 所大學 49 位教師共同舉行工作坊，以強化大學間合作的機會。諸如此類的福島創新海岸機構擔任創新海岸構想並採取人才培育行動正慢慢的推動，創新海岸構想計畫已經一步步的實現。

協助復興地方經濟部分，官民聯合團隊已設置「地區與生活支援伙伴」等職位，透過各市町村或工商團隊等定期聯繫與意見交換，找出地區存在的問題，擔任聯合中央、縣、相關機關並採取應對，解決問題。例如「思考重新開業，但不知如何是好」、「想辦點活動以活絡地域社區」等諮詢，均可前往役所或工商團體尋求協助。服務人員將介紹能夠利用的支援項目，另一方面，若有任何支援制度難以運用，也可向中央及縣提出改善其運用並商討是否能夠探討嶄新制度。福島相雙復興推動機構也借用役所一處，定期開設諮詢窗口直接受理諮詢，除此之外，透過地區活動的參與，直接與地區居民接觸，也扮演將地區實際狀況傳達給相關人士的角色。

政府在進行決策或推動政策時，與民眾的溝通最為重要，是為決策或政策成效的關鍵之一。日本針對核電廠除役的議題，富岡町、磐岩市於 2019 年 8 月 4 日及 5 日舉行福島第一除役國際論壇，由核能損害賠償、除役支援機構主辦，2 天合計 1,297 人次參加。該活動第一天主要以「針對除役最想知道的事」為主題，詢問與會者對役除的疑問與想法，根據提出的疑問與想法，與除役相關人士對話，討論地區的將來與除役。第二天以「當地共生與除役計畫」為主題，關於產業培育等除役作業如何與當地共生，介紹實施除役作業的當地企業、舉行國外良好案例演講、小組討論，由參與人數顯見，日本的大眾對於除役議題十分關心，明年預計在浪江町舉行下一次壇論。

2019年10月

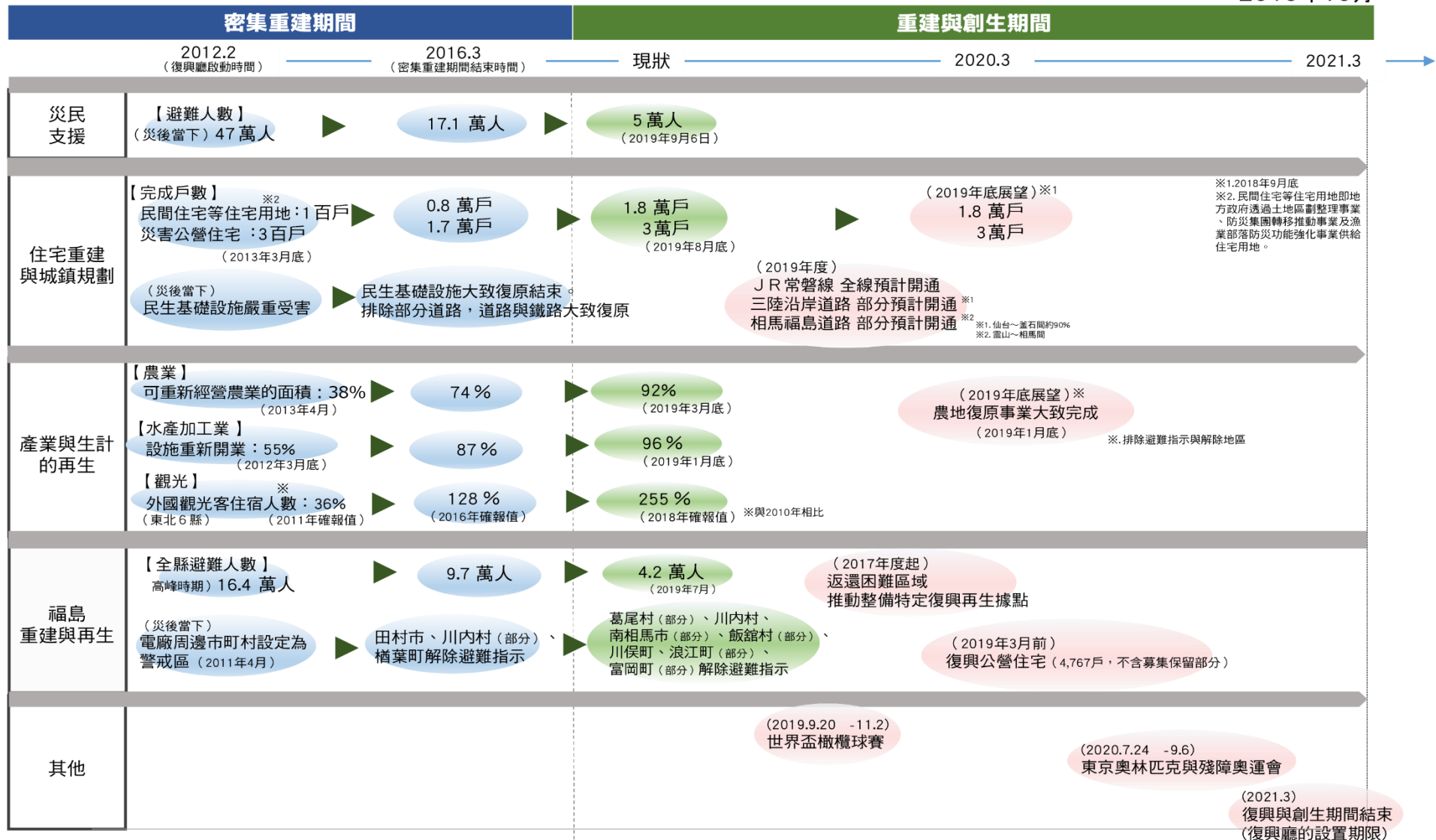


圖 15 東日本大震災的復興期程與展望 (2019 年 10 月更新)

資料來源：日本復興廳，2019

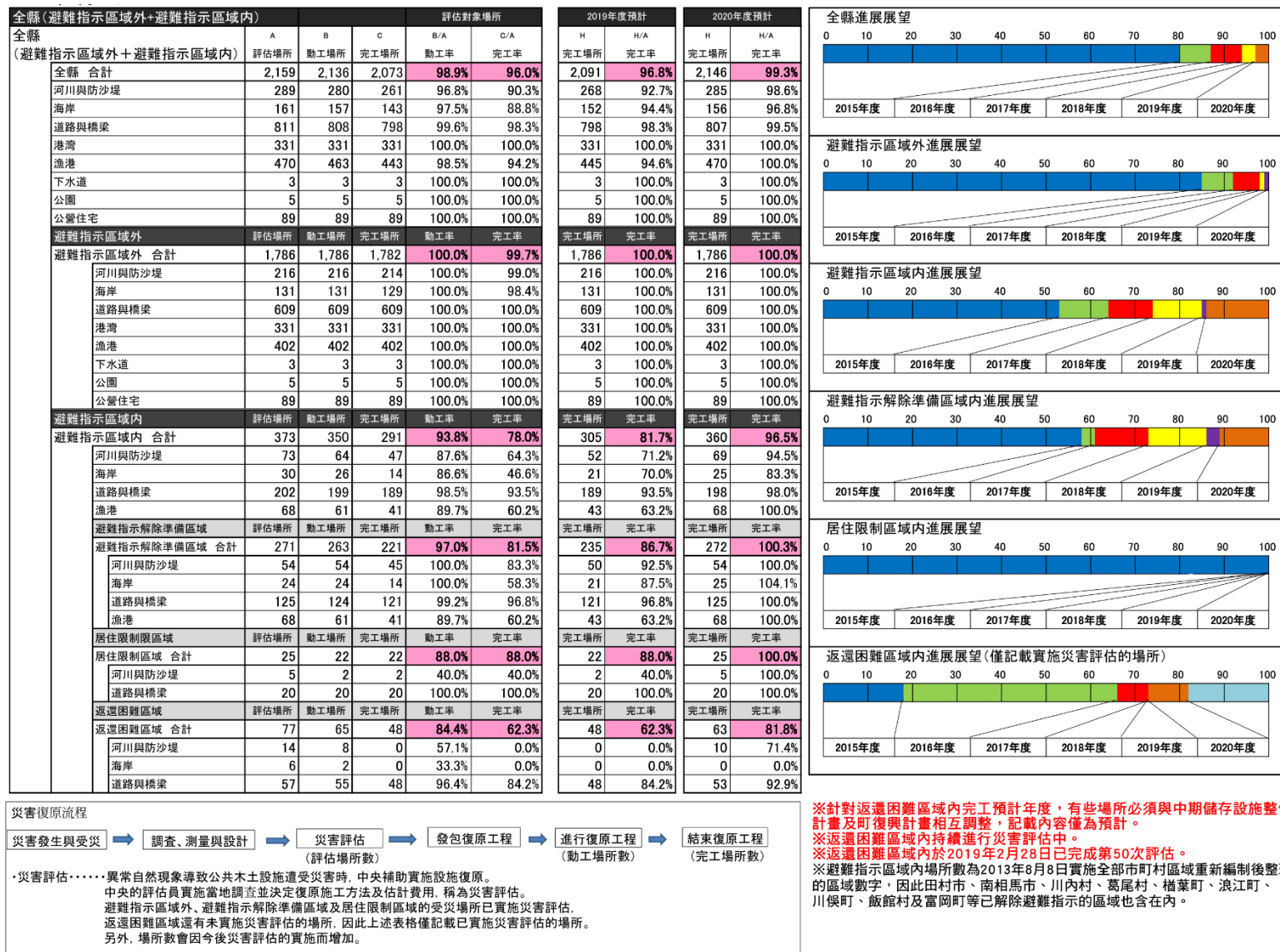


圖 16 東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望 (2019 年 9 月 30 日更新)

資料來源：日本復興廳，2019



圖 17 雙葉町地區重要幹道通行規劃圖

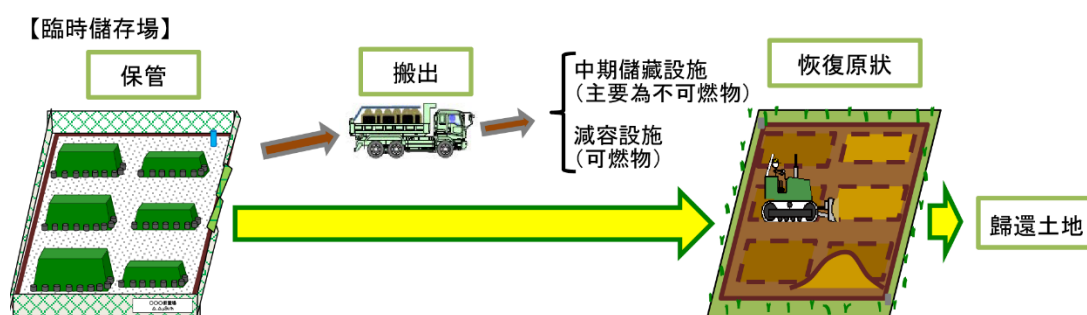
資料來源：NEXCO 東日本，<https://www.e-nexco.co.jp/zh-CHT/>

五、除污進展

(一) 除污廢棄土壤

福島縣受影響地區由直轄所進行的除污工作，已於 2019 年 4 月 30 日全數完成，由市町村所進行的除污工作，則是於 2018 年 12 月 31 日全數完成。日本政府隨後有計畫的管理這些除污廢棄物，將其安置在臨時儲存場；廢棄物遷移至永久儲存場後，則會將土地復原再利用〔圖 18〕。本研究團隊於今年 7 月實地拜訪中期儲存設施，其設施內部規劃、廢棄土壤處理程序等細部內容請參考第五章第四節。日本環境省定期更新與公開除污臨時儲存場的狀況，依據 2019 年 9 月 6 日公布的最新資料，目前保管中、已移出廢棄物等臨時儲存場統計如〔表 7〕所示，保管中的臨時儲存場共計 762 個、已移出共計 563 個 (42%)，總數有 1,325 個；已恢復原狀部份共有 379 個 (29%)。除污土壤保管量及臨時儲存場的數量變化請參考〔圖 19〕及〔圖 20〕，自 2014 年 9 月起，因除污所產生的土壤急速增加，至 2016 年 12 越趨緩，數量穩定至 2017 年 12 月；隨著 2017 年 10 月開始啟用的中期儲存設施，逐漸加快土壤遷移的速度，污染土壤及臨時儲存場的數量快速的下降當中。

由直轄除污的特別除污地區，包含田村市、川內村、楢葉町、大熊町、川俣町、葛尾村、飯館村、南相馬市、浪江町、富岡町、雙葉町等 11 個市町村，合計共有 325 處臨時儲存場；統計至 2019 年 7 月 31 日止，正在保管除污土壤的臨時儲存場的數量共有 184 處、已搬出除污土壤，恢復原狀作業中的臨時儲存場的數量共有 141 處，已恢復原狀作業完工的臨時儲存場共有 95 處 [表 8]。相較於 2016 年 9 月最多有 279 處臨時儲存場、最多 756 萬袋除污廢棄土壤，目前數量已經明顯下降許多；2019 年 7 月的臨時儲存場，相較於 6 月分減少了 3 處，除污廢棄土壤亦減少 16 萬袋 [圖 21]。日本政府仍持續不斷的進行除污土壤的處置，希望能將美麗的家園還給居民。



除污土壤妥善地保管於臨時儲存場等暫時性保管場所
 搬到中期儲藏設施或臨時焚化設施
 搬出完成的臨時儲存場，依序進行恢復原狀工程並歸還土地給持有人

圖 18 除污廢棄土壤處理流程示意圖

資料來源：日本環境省，2019

表 7 臨時儲存場狀況統計表

臨時儲存場狀態	臨時儲存場總數			
	合計	保管中	已移出	已恢復原狀 (已歸返土地)
地區				
除污特別地區 (直轄除污)	325	184	141 (43%)	95 (29%)
污染狀況重點調查地 區(市町村除污)	1,000	578	422 (42%)	284 (28%)
合計	1,325	762	563 (42%)	379 (29%)

出處：污染狀況重點調查地區(市町村除污)根據環境省的「市町村設臨時儲存場的整備狀況(2019年2月25日 福島生活環境部除污對策課 公開資料)」編製。

註 1：臨時儲存場：包含臨時儲存場、臨時保管所、暫時的臨時儲存場等

註 2：保管中：保管除污土壤的臨時儲存場

註 3：已移出：已搬出除污土壤，恢復原狀作業中的臨時儲存場

註 4：已恢復原狀（已歸返土地）：恢復原狀作業完工或返還土地所有人的臨時儲存場

註 5：已移出及已恢復原狀欄位記載的（%）表示對臨時儲存場數的百分比

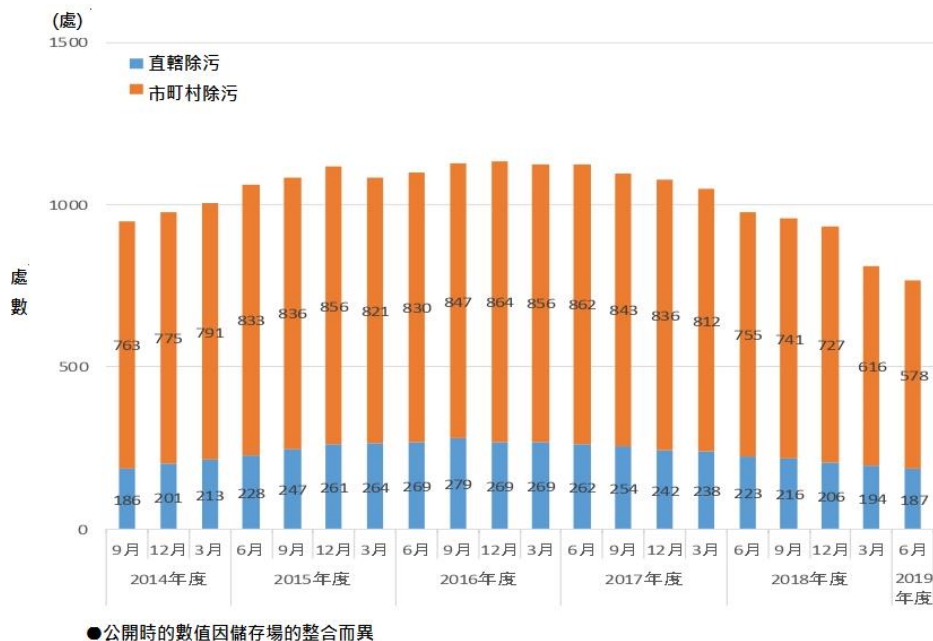
資料來源：日本環境省，2019



註：「保管量」代表臨時儲存場的保管數（保管物數），1 袋的保管物體積約 1 立方公尺（保管物的體積減少也讓每袋體積小於 1 立方公尺），市町村除污部份包含現場保管部份。

圖 19 除污土壤保管量變化圖

資料來源：日本環境省，2019



註：「處」代表保管中臨時儲存場的處數，但 2018 年 3 月前的臨時儲存場數目不含「其他臨時儲存場」。

圖 20 臨時儲存場數量變化圖

資料來源：日本環境省，2019

表 8 除污特別地區（直轄除污）臨時儲存場統計表

	保管中	已搬出	已恢復原狀	總臨時儲存場數
田村市	2	4	4	6
川內村	2	0	0	2
楢葉町	12	13	7	25
大熊町	5	13	10	18
川俣町	33	10	0	43
葛尾村	22	12	9	34
飯館村	68	36	20	104
南相馬市	12	6	5	18
浪江町	16	26	21	42
富岡町	8	14	13	22
雙葉町	4	7	6	11
合計	184	141	95	325

註 1：「臨時儲存場」表示包含臨時儲存場、臨時保管所、暫時的臨時儲存場等

註 2：「保管中」表示保管除污土壤的臨時儲存場

註 3：「已搬出」表示已搬出除污土壤，恢復原狀作業中的臨時儲存場

註 4：「已恢復原狀（已歸還土地）」表示恢復原狀作業完工的臨時儲存場

註 5：2019 年 7 月 31 日公布

資料來源：日本環境省，2019

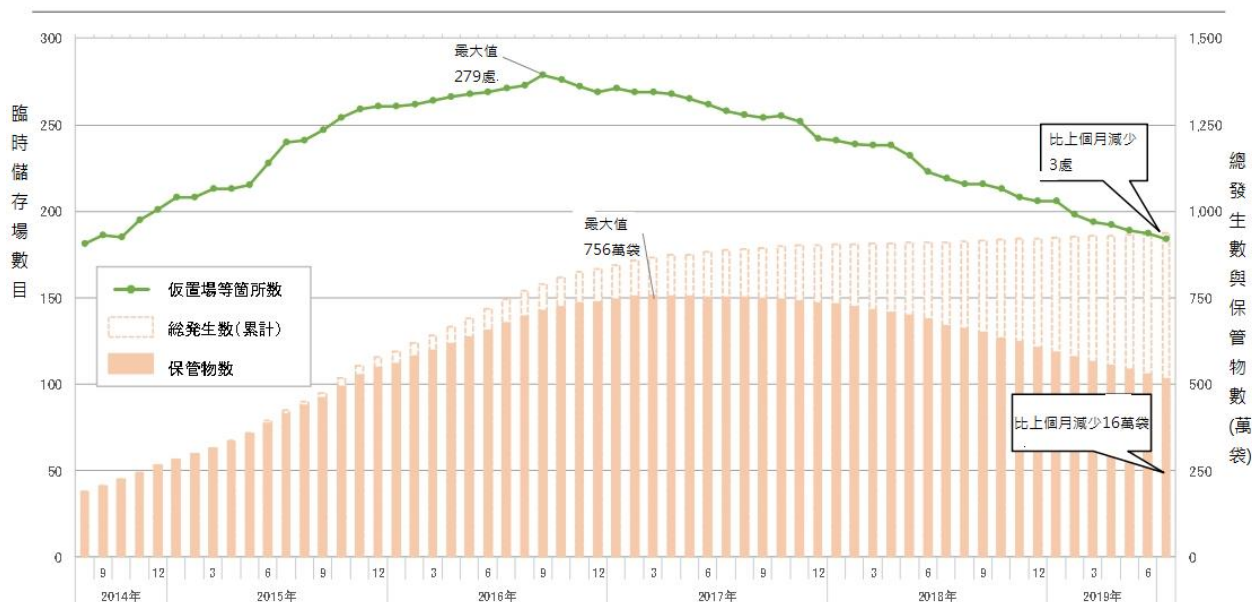


圖 21 臨時儲存場數與保管物數折線圖及長條圖

資料來源：日本環境省，2019

日本 2019 年 10 月上旬侵襲的哈吉貝颱風(日譯:台風 19 号),根據日本新聞媒體 NHK 報導,10 月 13 日發現儲存於福島縣(川內村 44 袋、田村市 30 袋、二本松市 15 袋、飯館

村 1 袋) 及栃木縣 (1 袋) 臨時儲存場之廢棄土壤共 91 袋，因連日大雨沖刷、淹水等因素，流入鄰近的河川；其中，至少有 25 個袋子被發現時已經是空的，廢棄土壤似乎已經從袋中漏出。日本環境省於 2019 年 11 月 1 日公開報告調查與檢查結果，由日本中央直接管理的臨時儲存場，共確認了 236 處，其中位於飯館村的臨時儲存設施有 1 包廢棄土壤袋流出，其他地區則保存無虞。由地方縣市政府管理的臨時儲存場，共確認了 760 處，田村市、二本松市及川內村共 3 處，及栃木縣那須町的臨時儲存設施，同樣也有廢棄土壤袋流出。日本環境省已與國土交通省等相關單位合作，對附近河道的下游地區進行全面搜索，持續找回尚未被尋獲的廢棄土壤袋。日本環境省亦針對流出受污染的廢棄土壤之臨時儲存設施至被發現地點附近進行檢測，空間劑量率和水質並未受到影響。流失之廢棄土壤袋狀況彙整表請參考〔表 9〕、廢棄土壤袋洩漏之地區偵檢結果表請參考〔表 10〕。

針對這次強烈颱風所造成的意外，日本環境省亦研擬出相關對策，包含針對未回收的大型土壤袋，隨著河川水位上漲等狀況改善，預計將迅速回收；依據每處的臨時儲存場實際情形，以繩索或塑膠帆布固定土壤袋，以及於臨時儲存場外圍設置安全防溢圍欄等，並且加快將廢棄土壤袋遷移至中期儲存設施的速度。最後，日本環境省為了強化臨時儲存場的管理，將會深入調查本次土壤袋流出的原因，再根據調查結果全面檢查臨時儲存場，最後尋求技術支援協助需要進行額外對策的臨時儲存場，以及重新修正臨時儲存場的維護管理手冊等，以全面確保、預防類似的情形再度發生。

表 9 流失之廢棄土壤袋狀況彙整表

項目 地區	臨時儲存 場數量	土壤袋估 算數量	被發現			未發現
			已回收		未回收	
			內容物未流出	內容物已流出		
飯館村	1 處	1 袋	1 袋	-	-	-
田村市	1 處	30 袋	8 袋	13 袋	-	9 袋
二本松市	1 處	15 袋	-	8 袋	-	7 袋
川內村	1 處	44 袋	16 袋	3 袋	1 袋	24 袋
合計	4 處	90 袋	25 袋	24 袋	1 袋	40 袋

註：被發現表示已被確認位置、進行回收的廢棄土壤袋；未發現表示未被確認位置，無法進行回收的廢棄土壤袋

資料來源：日本環境省，2019

表 10 廢棄土壤袋洩漏之地區偵檢結果表

偵檢情況 地區	臨時儲存場至搜集區域 的空間劑量率	河流內銫 134、銫 137 檢測結果	檢測下限值
福島縣飯館村	0.25 至 0.45 $\mu\text{Sv/h}$	未檢測出	1.6Bq / L (銫 134) 1.7Bq / L (銫 137)
福島縣田村市	0.11 至 0.16 $\mu\text{Sv/h}$	未檢測出	6Bq / L (銫 134) 7Bq / L (銫 137)
福島縣二本松市	0.08 至 0.14 $\mu\text{Sv/h}$	未檢測出	6Bq / L (銫 134) 7Bq / L (銫 137)
福島縣川內村	0.18 至 0.31 $\mu\text{Sv/h}$	未檢測出	6Bq / L (銫 134) 7Bq / L (銫 137)
栃木縣那須町	0.06-0.14 $\mu\text{Sv/h}$	未檢測出	3 至 4Bq / L (銫 134) 4 至 6Bq / L (銫 137)

資料來源：日本環境省，本研究團隊彙整，2019

(二) 福島第一核電廠污水

東電委託之東芝能源系統股份有限公司於 2019 年 7 月 12 日對外說明，福島第一核電廠增設的污水處理裝置「第三銫吸取裝置：SARRYTMII」已經開始運作，其作用是去除污水當中的放射性物質「銫」，主要處理殘留在福島第一核電廠 1-4 號機的污水，由汲水幫浦、濾器 2 機組及吸取塔 4 機組組成；而 2011 年供應的「第二銫吸取裝置：SARRYTM」也會持續處理污水，期望新裝置的設立能夠達到 2020 年除役的中長期目標。

3.4 日本或其他國家災害防救志工之推動機制、運作模式與實際案例，以及我國各類型防災專業人員培訓機制

因應全球氣候變遷，複合式災害發生的機率提升許多，除了藉由公部門的防災能量以應對相關的災害外，防災志工的人力與資源，對於災前整備、災中應變與災後復原都有相當顯著的成效；因此，許多國家都有培訓防災志工的經驗，也持續運作了許多年。本研究團隊長期關注日本防災士、防災介助士的運作、培訓與發展，也曾多次到日本與其進行經驗交流，計畫主持人及協同主持人更有考取日本防災士證照之經驗；而我國內政部消防署，也因應全球的防災情勢發展，積極推動我國的防災士培訓，廣受各縣市政府肯定與支持。以下分別說明日本及我國防災志工的推動與培訓機制、相關經驗等。

一、日本防災士

(一) 日本防災協會及防災士認證機構

由於日本阪神淡路大地震的嚴重災情，及透過許多志工的協助復原，促使日本積極展開培訓防災士。1999年12月日本防災協會提出防災士制度的提案；2001年12月，日本防災士相關機構設立。日本防災協會為特定的非營利組織（Nonprofit Organization, NPO）由志工組成，志工具有防災能力。統計至2018年9月30日，會員人數為8,105人。除了志工於災前及災中可以發揮莫大的防救災效果外，日本防災協會還提供專業的講師，接受各地方政府、社區、學校等單位的邀約，進行防災宣導活動、防災講座、座談會等各種培訓課程。日本防災協會希望提高區域的防災能力，當災害發生時，由防災人員和民眾協助社區及其他民眾進行應變與災後復原，為社會做出貢獻。日本防災協會在日本各州及各地區也有分會，積極的進行各項活動。日本防災協會努力實現一個安全可靠的社會，宗旨為促進成員之間的相互交流和相互友好，提高每個人的區域防災能力。

日本防災協會委託其他的非營利機構進行防災士的培訓及認證工作，例如日本防災士認證機構；日本防災士認證機構自2003年開始進行防災培訓和認證考試，近年，主動參與的防災士培訓及認證的人數大幅增加，反映出全球災害頻傳，民眾的防災意識逐漸提高〔圖22〕。目前日本防災士認證機構已頒發157,364份防災證書。

日本防災士的特點，包含：

1. 平時協助社區與企業或民間團體推動防災相關工作，做為社區與企業和民間團體防災推動的骨幹。
2. 協助日本推廣社區防災與企業防災，讓更多民眾能有意願參與防災工作。
3. 災時協助社區與民眾採取正確行動，使社區與民眾能迅速採取如疏散撤離等應變作為。
4. 在災時協助日本應變工作，如收容所開設與運作等。
5. 在災後能夠協助引導外部資源進入社區，協助復原重建。

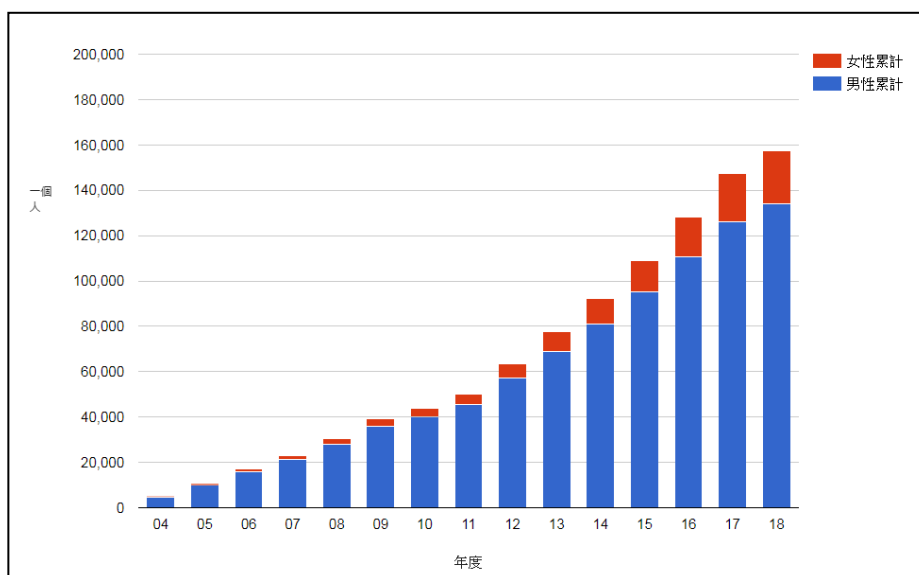


圖 22 防災士認證長條圖

資料來源：日本防災士認證機構網站，<http://bousaisi.jp/>

(二) 培訓機制

一般民眾獲取防災士資格的程序如下(消防部門及現任警察人員等人員採用「例外制度」獲得防災士資格)[圖 23]。

1. 程序 1

參加由日本防災機構認證的培訓機構進行的「防災士培訓班」，取得「培訓證書」。

2. 程序 2

參加及通過日本防災協會舉辦的「資格考試」，考試費用 3,000 日圓。該考試資格僅限於取得程序 1「培訓證書」的人員。

3. 程序 3

參加當地政府、當地消防部門、日本紅十字會，或防災協會的公共機構主辦之「救護培訓課程」，課程時間為 3 小時以上，包含心肺復甦術、AED 等課程，最後取得「結業證書」。

4. 程序 4

完成上述 3 項程序，就可進行「防災士認證」的申請程序(申請費 5,000 日圓)，經審查後將發放「防災士章程」及「防災士證/卡」。

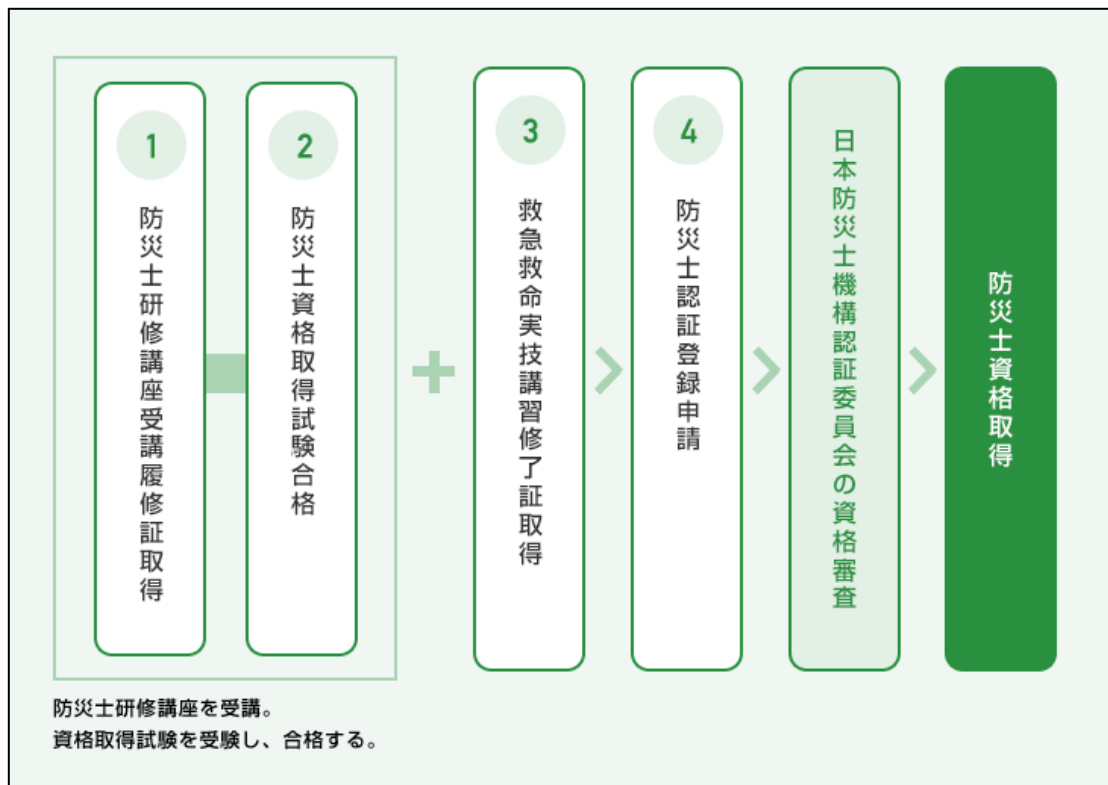


圖 23 防災士認證流程圖

資料來源：日本防災士認證機構網站，<http://bousaisi.jp/>

(三) 培訓課程

培訓課程可分為講座及實際操作兩種類型，總計 31 門課程。防災士必須具備充足的災害科普知識、熟知日本的災害緊急應變對策、學習基本急救技能、掌握可利用的政府資源等，課程涵蓋的範圍相當廣泛。如此一來，方能於災前、災中、災後給予及帶領社區及民眾進行各種災害管理與緊急應變〔表 11〕。

(四) 獎勵機制

獎勵機制方面，防災培訓機構設立防災士獎，以表揚個人或團體組織；透過該獎勵機制的頒布，提升個人及團體組織的士氣及榮譽心，期望能延續「自助、互助、協作」的初衷。

表 11 日本防災士培訓課程彙整表

主 題	課 程 名 稱
緒論	第 1 門：近年的自然災害
	第 2 門：防災士
自己保護自己：自助	第 3 門：可以在不久的將來實現
	第 4 門：地震診斷與道路防護
	第 5 門：災害和生命線

主 題	課 程 名 稱
	第 6 門：災害和交通基礎設施
	第 7 門：災害醫療
社區活動：合作/協作	第 8 門：行政災害對策
	第 9 門：疏散管理及臨時住宅的生活
	第 10 門：災害及應變對策
	第 11 門：社區自主防災活動
	第 12 門：災害和志工活動
	第 13 門：學習急救技能
瞭解災害發生的機制:科學	第 14 門：災害演習
	第 15 門：地震和災損
	第 16 門：海嘯
	第 17 門：火山爆發和災損
	第 18 門：水災和對策
	第 19 門：土石流災害和對策
發現災害資訊	第 20 門：消防和防火對策
	第 21 門：派遣並獲得災害資訊
	第 22 門：緊急災害的謠言
	第 23 門：公部門的警報
	第 24 門：地震知識及資訊
	第 25 門：災損估計和危險圖資
制定減災及危機管理方法	第 26 門：疏散行為
	第 27 門：城市防災
	第 28 門：災害與危機管理
	第 29 門：企業防災和業務計畫
	第 30 門：災害和產險
	第 31 門：社區復原與重建

資料來源：日本防災士認證機構網站，<http://bousaisi.jp/>

二、日本兵庫縣明石南高中防災少年團（めいなん防災ジュニアリーダー）

日本是個天然災害發生頻繁的國家，因此除了防災士、防災介助士的培訓與養成，來協助日本進行防災整備、減災、應變與復原工作外，防災教育的向下扎針也是非常重要的。自幼兒園的學童開始，教導孩童自我保護；國小、國中則教導學童災害發生成因、與學童探討學校的災害防救對策、準備緊急情況使用的避難用品與簡易製作等；高中則引導學生關心國際災害議題與投入社會救助工作、發想災害情境與研擬應變對策等，期盼這個時期的學生能具備獨立思考的能力、引導眾人執行正確的整備、減災、應變與復原工作；例如日本兵庫縣

明石南高中防災少年團（めいなん防災ジュニアリーダー，以下簡稱明石南防災少年團）的執行成果值得我們學習與借鏡，以下說明明石南防災少年團 2019 年的訓練內容與成果。

（一）東日本大震災後東北地區重建支援

2019 年 3 月 26 日至 28 日明石南防災少年團拜訪日本宮城縣南三陸町的歌津地區。由當地公所職員分享地震當時的情形，後續的受災情況、及復原概況。走訪當時遭受海嘯侵襲、災情相當嚴重的氣仙沼市的小泉小學，瞭解師生當時的避難情況；以及目前正在進行硬體復原施工的地方〔圖 24〕。



圖 24 明石南防災少年團拜訪日本宮城縣南三陸町歌津地區照片

資料來源：日本明南総推部，2019

（二）交流活動

各校的防災少年團相互交流，能夠相互學習，激盪出不同的應變做法、創造出新的合作關係。明石南防災少年團於 2019 年 3 月 30 日與明石高專 D-PRO135¹ 舉辦一場防災交流會，首先自我介紹後，隨即展開 2 個小時的桌上防災推演遊戲。透過這場遊戲，各自分享防災的方式，瞭解彼此的差異，便能提升自我的防災能量〔圖 25〕。

¹ 明石高專 D-PRO135[°] 為明石高專學生組成的防災團體，性質與明石南防災少年團相同。

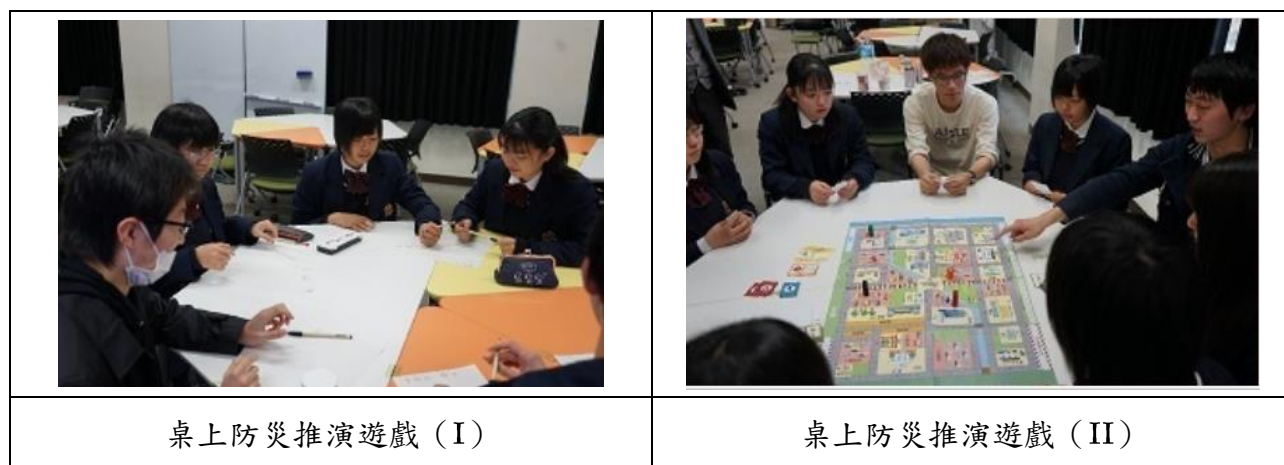


圖 25 明石南防災少年團與明石高專 D-PRO135° 的交流會照片

資料來源：日本明南總推部，2019

(三) 防災指導與訓練活動

明石南防災少年團除了自我的防災知識與技能提升之外，他們也已經具備足夠的防災知識，肩負指導學弟妹及小學學生防災知識的角色。每年都會舉行一次避難所營運桌上遊戲(避難所運営ゲーム，簡稱 HUG)，自去年以來，在鳥羽市發展委員會及鳥羽小學合作下，舉辦了兩次 HUG，提供了高一學生學習防災知識的機會，也提供高三學生講授防災知識的機會，並通過 HUG 探討在避難處所有可能發生的情形及各種事件，同時腦力激盪，發想出解決的辦法與對策。另外，高一學生參加鳥羽小學舉辦的「家庭防災教室」，高三學生參加「避難所體驗」討論阪神大地震及品嚐防災緊急食品 [圖 26]。



圖 26 防災指導與訓練活動照片

資料來源：日本明南總推部，2019

(四) HUG 講習會

8 月 24 日由鳥羽市發展協會主辦的 HUG 講習會，是今年舉辦的第三次，參加人員為鳥

羽小學的自治會長、自治會成員及孩童，共 20 人。明石南防災少年團擔任本次活動的主持人、司儀及促成者，負責 HUG 的說明與指導遊戲進行。藉由舉辦 HUG 講習會，除了能拉近學校和社區民眾的關係外，更重要的是讓學校和社區所有的人都能瞭解開設避難處所時必須考慮的各種面向、可能發生的突發狀況、可能遭遇的困難及事件，利用自己的人生經驗，提出較佳的解決對策〔圖 27〕。



圖 27 HUG 講習會照片

參考資料：日本明南總推部，2019

三、我國防災士

內政部消防署於 107 年積極培訓防災士，廣受縣市政府肯定與支持。經過訓練合格的防災士，可成為社區防災工作的領導者，平時可以協助社區防災相關工作，提升社區的災害韌性，讓社區更能承受災害衝擊；災害發生時，能第一時間快速獲取政府防災預警訊息，先幫助自己及家人躲避危險、逃離災難，進而協助社區居民採取正確行動、迅速應變；災害發生後進行復原重建時，能夠擔任社區與政府部門溝通協調的橋梁，使社區更快速自災害中復原。

(一) 三要素

一般而言，災情的減輕可由「自助、互助、協作」三項要素有效的結合來實現，而「防災士」的貢獻領域通常在自助及互助兩大部分。以下分別說明自助、互助及協作之定義。

1. 自助

災害對策的根本為「自助」，無論面臨何種狀況，「守護自身性命」為永遠不變的法則，如在災害中失去生命或受傷，則無法幫助家人或鄰居，更毋論執行防災士的救災業務。因此

自助的宗旨為：以「幫助他人」為目標，而非成為「接受他人幫助的人」。

2. 互助

「自助」雖為將災害傷害降至最低的基本原則，但因個人的能力有限，故應藉助各界的力量，方能提升區域的災害應變能力，如固定家具以避免倒塌等防災對策雖相對簡易，但對年長者而言卻不然，此時，應藉助「互助」來實現。

3. 協作

守護國民與居民的性命、財產安全是中央與地方政府的最大任務，當發生災難時，軍、警、消的救災活動、避難收容所的設置、救災物資的配送、臨時住宅的興建等，皆為具體作為之一。防災士應理解政府的相關對策或行動（公助），無論在防災訓練或市民對於防災知識啟蒙活動等場合皆作為核心人物，同時扮演「行政與市民間的橋梁」。而當防災士在執行任務時，公助的部分將會轉變為「協作」，其定義為與公民、公司、地方政府及防災機構的合作事項或行動方案。

（二）培訓目標

為使我國防災士有能力負擔起賦予的任務，必須透過培訓強化其能力，培訓目標有三項：

1. 使防災士能熟悉社區防災工作推動的方式

防災士需熟悉社區防災工作推動的相關內容與方式，並能夠親身參與推動，累積經驗來帶領和引導社區居民。

2. 使防災士能熟悉基層防災事務

防災士需要瞭解基層防災事務，包括與社區相關的防災事務、地方政府的防災工作，以及面臨災害時，可進行的自主行動，包括通報、疏散避難、收容安置等。

3. 使防災士能組織社區居民，推展防災工作

訓練防災士具有一定的領導能力，於平時可以組織社區居民來推展各項防災工作；另外，若不幸外來資源和協助中斷，也能夠協助社區持續運作，自主執行防災工作。

（三）培訓對象

我國防災士的培訓對象，初期以辦理社區防災工作的社區民眾為主，也配合深耕第 3 期

計畫；中期則希望有更多民眾，或志工團體、企業、組織、機構的成員來參與培訓；長期則期望有專門機構能培訓防災士，而防災士也能自主成立協會等組織，串連起整個防災士能量。

（四）培訓機制

1. 編訂教材與題庫

由中央業務主管機關編訂並提供教育訓練所需教材，讓直轄市、縣（市）政府做為辦理培訓時的參考；另外，中央業務主管機關提供題庫，直轄市、縣（市）政府可按其需求和培訓情形，依據題庫來擬定測驗題目卷，於培訓後對參訓人員進行測驗。

2. 提報基本師資名單

直轄市、縣（市）政府於中央業務主管機關提供教材後，可自地方協力團隊、當地大專院校、學術機構，以及防救災相關單位、組織，遴選合適之師資，直轄市、縣（市）政府彙整師資資料，包含姓名、學經歷、專長領域等，提報至中央業務主管機關，此為基本師資。

3. 彙整基本師資資料

中央業務主管機關彙整各直轄市、縣（市）政府所提報之基本師資資料，確認師資與課程內容需求是否相符後，彙整成防災士師資清單，提供給各直轄市、縣（市）政府，於辦理防災士培訓時，自師資清單內挑選合適的講師。

4. 辦理種子師資培訓

除基本師資外，中央業務主管機關辦理種子師資培訓，各直轄市、縣（市）政府可推派符合資格之人員受訓，培訓後經審核能力可擔任師資者，發予證明。種子師資與前項基本師資同樣具有能力於各縣市培訓防災士時擔任講師。

5. 建置師資資料庫

中央業務主管機關彙整縣市提報基本師資與種子師資名單，建置師資資料庫，提供各直轄市、縣（市）政府辦理培訓時，可自資料庫挑選合適師資。

6. 接受民眾報名，排定訓練場次、時間

接受民眾報名，縣（市）政府根據報名人數，安排訓練場次與時間。

7. 邀集講師

直轄市、縣（市）政府依照不同科目，邀請具有專業之講師來進行授課，在實務課程的部分，建議以有實際經驗的講師為優先。

8. 辦理培訓

針對參訓人員進行培訓，由於課程中有一部分為實務操作的課程，在訓練場地上要能夠滿足需求，建議選擇過去曾辦理過防災社區的社區，以實地操作的方式讓參訓者能夠瞭解社區防災工作實際辦理的方式和各工作的要領。

9. 參訓人員測驗

直轄市、縣（市）政府依照需求與培訓情形，利用中央業務主管機關所提供的題庫，適當修正後擬定測驗卷，對參訓人員進行測驗，並評斷其是否合格。

10. 發予證明

直轄市、縣（市）政府將各參訓者相關資料與測驗卷（包含母卷）、成績統計資料等提報至中央業務主管機關，由其統一發予證明。

（五）培訓流程與證明發放

依照我國防災士培訓的目標、防災士的角色和任務，考量其應具備的能力，由中央業務主管機關來編訂教育訓練教材與測驗題庫，提供直轄市、縣（市）政府做為參考和基礎，縣市可依其需要，視情況進行調整後擬定測驗卷，而以 80 分為及格分數，對參訓者進行測驗。完成對參訓者測驗後，各縣市應彙整參訓者資料、測驗卷、成績，以及母卷等提報給中央業務主管機關，由其確認可發予完訓證明，並函寄給各直轄市、縣（市）政府，由各直轄市、縣（市）政府發放給通過培訓的參訓者 [圖 28]。

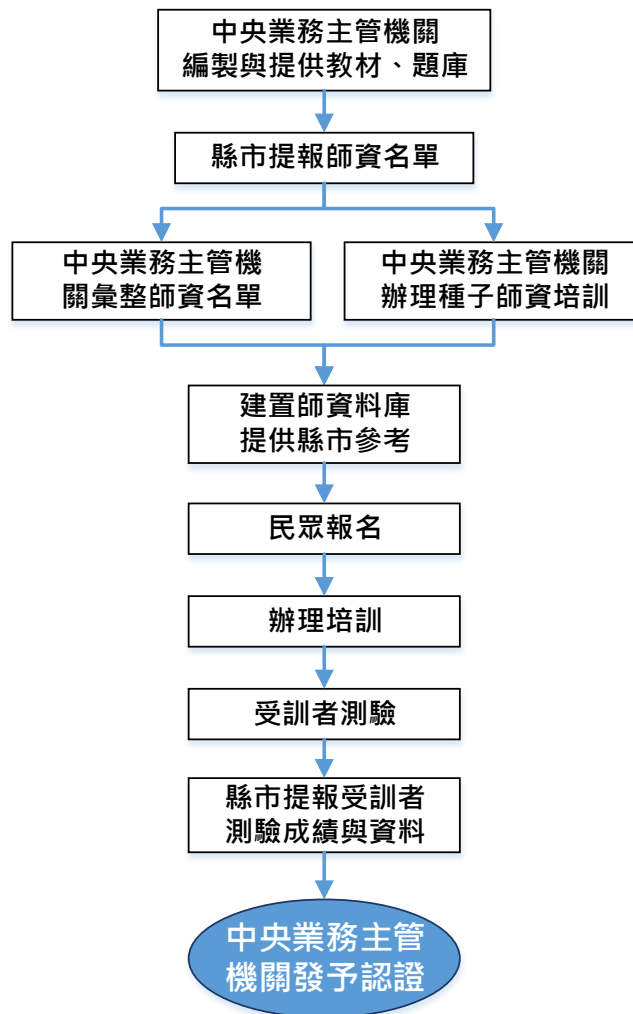


圖 28 防災士培訓流程圖

資料來源：內政部消防署，2018

我國防災士完成初訓後則可取得基礎防災士資格，該資格之有效期限為 2 年，需於完訓後次年起 2 年內完成複訓所要求之課程，並參與防災工作或服務，以取得進階防災士資格。

如未能取得進階防災士資格者，則其基礎防災士資格至多保留至完成初訓後第 3 年為止，期間未能取得進階防災士資格者，則視為失去防災士資格，未來若欲再次取得防災士資格，則必須重新接受初訓。完成複訓後，若欲延續進階資格每年至少需參與 2 次防災工作，向直轄市、縣（市）政之申請相關證明資料，填報「參與防災工作紀錄彙整表」向中央業務主管機關申請，經審核後通過給予證明。

（六）培訓課程

1. 初訓

防災士培訓課程上，結合包括理論、實際操作、經驗分享等內容〔表 12〕。

表 12 我國防災士培訓課程彙整表

項次	課程名稱	教學目標	節數
1	防災士職責與任務、我國災防體系與運作	1. 理解防災士基本概念 2. 能解釋防災士權責與任務 3. 認識我國災防體系與運作	1
2	我國近年災害經驗及災害特性	1. 理解災害管理之基本概念 2. 瞭解我國近年災害經驗及災害特性	1
3	資訊掌握、運用與社區防災計畫	1. 對於災害潛勢與防災地圖，具有基本概念與理解 2. 瞭解災害資訊應用 3. 理解災害謠言概念 4. 資訊掌握、運用與社區防災計畫	1
4	基礎急救訓練	1. 正確理解基礎救護知識及急救措施實作 2. 明白災時對身心障礙者之引導方式	1
5	急救措施實作（含急救術科測驗）		3
6	個人與居家防護措施	1. 理解地震、風災、水災、火災之防災對策 2. 個人與居家防護措施	1
7	個人與居家防護措施（情境練習）		1
8	社區防災工作推動與運作	1. 瞭解社區防災之推動及運作 2. 瞭解社區中防災士之職責 3. 理解警戒訊息及疏散之意涵	1
9	社區避難收容場所開設與運作	1. 瞭解社區防避難場所之運作流程 2. 瞭解防災士於避難收容所之職責	1
10	防災計畫實作與驗證	—	3
11	學科測驗	—	1

資料來源：內政部消防署，2018

(1) 災防體系與防災工作概述

介紹我國災害防救體系，包括災害防救法的內容、災害防救業務主管機關的權責與當前工作、我國目前防災工作的重點、中央與地方政府的合作，以及與民眾較為相關之法令與規章。使參訓者能概略瞭解政府部門當前防災工作的辦理情形，包括地區災害防救計畫的擬定、兵棋推演與演練、保全戶調查、收容所選址與規劃、防災地圖、避難看板與標示、應變中心開設、災害救助等，未來如有需要時可較有效與政府單位進行溝通和協調。

(2) 瞭解災害

學習災害發生的機制與可能造成之損害，包含人為與天然災害，地震（斷層、土壤液化）、颱洪（颱風、水災、土石流）、火災與爆炸、毒性化學物質災害等，課程中也講述近年重大災害案例，使參訓者能更加瞭解災害的成因與影響。

(3) 個人與居家防護

使參訓者能夠瞭解個人與居家防護工作的範圍與內容，進而對自身或家庭進行相關工作，包含儲備品、防災背包、避難計畫、以及居家防護工作，如家具固定、防颱措施、居家防火安全自我診斷等；也包括災害發生時個人的因應之道（身體防護、火災管理、逃生、救災、避難、安全確認聯絡），維生管線（電力、瓦斯、自來水、通訊、交通）之災情預測及中斷對策，以及對年長者與幼童之協助。

(4) 應變行動與危機管理

使參訓者瞭解災時應變行動的概略內容及危機管理的基本理念，包括資訊蒐集與通報、情資研判與災情預測、警報發布、防災資訊系統與 APP、弱勢族群救助與疏散避難、避難收容處所開設、物資發放；課程也會講述政府應變救災的案例，使參訓者瞭解救災過程中可能面臨的狀況。另外，也加入協助社區於災害後能持續運作相關內容，幫助社區能儘速重建。

(5) 防災資訊的取得與利用

介紹目前各類可以取得防災資訊的管道，包括資訊系統、APP、政府網站等，以及如何利用這些資訊判讀與利用，使防災士能夠學習掌握各類資訊，可以運用在推展社區防災工作上，或是組織社區進行應變。

(6) 急救措施

急救措施的基礎知識，包含心肺復甦術、AED（自動體外心臟去顫器）操作方式、大量出血時之止血方法、傷患者管理法、受傷及骨折之緊急措施、搬運方式等。

(7) 推動社區防災工作

使參訓人員瞭解推動社區防災工作的各項內容，包括運作機制、推動方式、社區歷史災害調查、災害對策的研擬、辦理演練、復原計畫的研擬等。另外，可結合實際防災社區推動，讓參訓者能夠親身參與。

2. 複訓

除了培訓外，我國防災士也需於參訓後進行複訓（如第 1 年參與培訓，則於完訓後次年之 2 年內完成複訓），複訓主要的目標包括：①藉由複訓安排新課程，持續強化防災士的專業知能；②透過複訓使防災士能多多經驗分享與交流；③掌握防災士參訓後參與防災工作的情況；④建立防災士間的網絡，加強彼此間的互動；⑤利用防災士的實際經驗對課程進行反饋。

複訓課程如下：

（1）防災工作執行經驗分享與交流（1.5 小時）

由防災士來分享防災工作執行經驗，或利用小型座談會，就防災士參與防災工作，如社區防災等，所遭遇的問題與如何解決等，來進行經驗交流與分享，同時也可藉此利用問卷等方式，調查防災士參與防災工作的現況。

（2）各類災害防救工作與案例分析（1.5 小時）

就國內各類災害的主要防救工作，以及未來的目標和方向進行介紹和說明，包括保全計畫的擬定、設置防災公園、防災校園、企業防災等與社區較具關連性者。

（3）社區復原重建（1.5 小時）

講解復原重建的主要工作內容，利用案例來說明社區復原重建的過程，使防災士對於復原重建能有基本的概念和認識，並瞭解其在復原重建中所應扮演的角色，也能協助和引導政府資源投入社區，使社區能夠儘速重建。

（4）防災地圖運用（2 小時）

介紹各類災害潛勢資料、目前主要的防災地圖種類、繪製方式的概略介紹及可透過哪些管道取得相關資料，與民眾較為相關的防災地圖，如何判讀與使用防災地圖，及地圖的限制等，使防災士瞭解相關資訊，以及如何使用防災地圖。

（5）與社區相關的實務防災工作（課程 1 小時，實際操作 3 小時）

延續初次培訓時的「應變行動與危機管理」，讓防災士能夠熟悉並實際操作與社區相關的實務工作，包括災情查通報、居民疏散撤離、收容所開設與管理等，也能夠藉此組織必要的人力和編組來協助整個社區在災時具有一定之因應能力，以強化社區的韌性。

(6) 兵棋推演與演練 (課程 1 小時, 實際操作 2 小時)

訓練防災士能夠辦理簡易的兵棋推演, 以及社區應變演練, 使防災士能帶領社區居民瞭解社區可能面臨的災害境況, 並熟悉應變流程, 也可檢視社區應變能力是否充足, 藉此強化社區的韌性。

四、防災士師資課程

相較於我國發生機率頻繁的颱風、地震、水災等自然災害, 輻射的科普知識及災害的應變知識是一般民眾較少接觸到的領域; 然而, 為了萬全的預防與準備, 我國首先以培訓防災士的授課教師為目標, 納入輻射的基本科普知識、輻射災害的種類與應變概要等相關課程, 讓防災士的授課講師具備輻射災害的應變知能, 俾利未來能進一步深耕到一般的防災士。本計畫團隊未來也將持續追蹤相關課程的擬定、推展進度等。

第四章 輻射災害情境模擬與建議指引撰擬

為協助直轄市、縣（市）政府提升輻射災害防救能量，本研究團隊主要依據 5 類輻射災害（核子事故、境外核災、放射性物質意外事件、放射性物料管理及運送意外事件、輻射彈事件）中發生潛勢相對較高的「放射性物質意外事件」為主，並以車禍事件為主題進行狀況想定，進一步模擬應變人員可能遭遇之各種情境，並依應變時序說明人員於災害發生初期數小時、輻防人員到場前，應如何進行危害辨識、管制區劃分、自我防護及事件應變處置，提供作業相關原則。未來可利用於直轄市、縣（市）政府自辦之演習、原能會主辦之教育訓練等腳本設定參考。

輻射災害情境項目分為基本想定、狀況 1、狀況 2、狀況 3。基本想定主要描述災害發生的背景及災害整體概況，如災害發生時間、天氣狀況、風向、災害發生之緣由、人員受傷概況與大概人數等；狀況則是依據災害時間軸所設定，自災害發生當下至災害後續之演變過程等，另外，各狀況階段亦敘明推演目的、處置重點等；最後再針對上述狀況進行解析。車禍災害情境模擬如下說明。

4.1 指引封面設計

本指引手冊封面設計部分，以放射性物質運送時遭遇之車禍事故為設計主題，輔以可愛風格詮釋，採用跨頁的設計方式凸顯車禍事故，未來亦可搭配不同的輻射災害主題置換背景顏色；封底納入原能會的地址、電話、傳真號碼、網址及核安監管中心 24 小時通報電話等資訊〔圖 29〕。



圖 29 輻射災害情境模擬與建議指引手冊封面設計

資料來源：本研究團隊繪製

4.2 指引架構與內容研擬

本指引的災害背景設定為「核醫藥物於運送過程中發生車禍事故」，地方政府第一線應變人員通報原能會核安監管中心後，必須進行的事故緊急處理。本指引經工作會議討論後，將名稱調整為「輻射災害情境模擬與建議指引手冊〔車禍篇〕」，架構可分為前言、第一章-名詞解釋、第二章-情境想定：車禍狀況、第三章-各情境應變處置解析，及最後的附錄、參考資料等。指引內容請見〔圖 30〕。

前言

前言部份，說明與強調本手冊主要的用途、情境，及適用的對象。

第一章 名詞解釋

說明輻射災害、五類輻射災害之名詞解釋。

第二章 情境想定：車禍狀況

描述基本想定及三階段的細部情境，包含災害初期的狀況、現場有、無輻射偵檢儀器的情境狀況及輿論的情況設定、新聞發布重點等。

一、基本想定

某日上午 9 時，天氣晴，西南風 3 級風。警察局 110 報案中心接到民眾報案電話，位於 ○○路及 ○○路交叉口北向車道，1 輛小貨車闖紅燈，造成 3 輛大小車連環車禍。小貨車撞上箱型車，駕駛重傷。遭撞的箱型車外部貼有放射性物質示警標誌；車頭損毀，車門疑似卡住，駕駛受困。後方載有 20 多名乘客的公車追撞，造成箱型車車尾受損。報案民眾表示不清楚全部的受傷人數與狀況。

二、狀況

(一) 狀況 1

1. 推演目的：如何進行現場初步管制及應變處置
2. 處置重點：災害辨識、橫向聯繫及通報
3. 狀況內容：警察局轉通報 119 報案中心，並通知轄區 ○○分隊與消防局 ○○分隊趕赴現場處理，抵達現場後，目視發現遭撞擊的箱型車體外部貼有輻射示警標誌，不確定所載送之放射性物質屬性、或是否有污染可能。

(二) 狀況 2

1. 推演目的：如何進行後續管制及輻射災變處置
2. 處置重點：大量傷病患處置措施、現場管制-冷暖區劃分
3. 狀況內容 1：現場「有」輻射偵檢儀器

現場人員目視發現車上貼有輻射示警標誌後，立即電話通報原能會。因端午連假交通擁塞，輻射應變技術隊無法在短時間內抵達，僅能以電話提供技術諮詢。指揮官指示消防局/環保局進行災情研判，著防護裝備消防人員由外而內靠近箱型車，同時使用儀器進行偵測，於後車箱外表面測得約 10 微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)。檢視車上之放射性物質運送文件，確認所載運為放射性藥品。

4. 狀況內容 2：現場「沒有」輻射偵檢儀器

指揮官指示消防局/環保局進行災情研判，著防護裝備消防人員依表 1 先劃定管制區。

(三) 狀況 3

1. 推演目的：如何進行後續管制及應輻射變處置
2. 處置重點：災情確認與處置、消息發布與輿論控制
3. 狀況內容：運送廠商抵達災害現場後，攜帶手提式輻射偵檢儀器進入管制區，由管制封鎖線處開始向內進行量測，發現車體外表面後車箱處輻射劑量率最高，約 10 微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)，另檢查放射性藥品包裝，並未有容器破損情形。災情控制後，網路上開始瘋傳目擊者拍攝放射性物質運送車輛發生車禍事故的照片及影片，並散布有大量放射性物質外洩、大量傷者因輻射污染送醫及造成環境及醫院污染等謠言，頓時人心惶惶。

第三章 各情境應變處置解析

第三章的部份，依照災害時間序、事件處理的先後順序及狀況處置的重點分為「識別輻射災害再通報相關單位」、「自我防護」、「儘可能取得輻射偵檢儀器」、「人命搶救為第一任務」、「劃設管制區域」、「現場有輻射偵檢儀器」、「現場沒有輻射偵檢儀器」等小節，納入第一線應變人員需要特別留意的事項及可能遭遇的情況。

民眾溝通與新聞發布部分主要參考 IAEA 所出版之《Manual for First Responders to a Radiological Emergency》一書，說明指揮官及官方發言人針對災害事件的情況，在向大眾進行災情報告時的溝通要領；另外，計畫團隊同時參考原能會出版之《輻射災害第一線應變人員手冊》，以人、事、時、地、物的角度提出新聞稿發布範例。旨要透過多媒體管道澄清謠言、將事件的真相及處理狀況向大眾清楚的傳達。

附錄

依照第一線應變人員於災害現場可能遭遇的情況，列出的附錄內容包含「應變人員與民眾常用問答」、「輻射災害現場人員紀錄表」、「污染管制檢核紀錄表」、「人員快速偵檢」及「除污程序」等。

行政院原子能委員會

**輻射災害情境模擬與建議指引手冊
(車禍篇)**

108 年 12 月

前言

前言

本手冊是以我國 5 類輻射災害中，發生潛勢相對較高的「放射性物質意外事件」為主，並以「車禍事件」為主進行狀況想定，進一步模擬應變人員可能遇到的各種情境，並依應變時序說明人員於災害發生初期數小時、竊防人員到場前，應如何進行危害辨識、管制區劃分、自我防護及事件應變處置，提供作業相關原則。

本手冊之使用對象為輻射災害第一線應變人員(以下簡稱應變人員)，如警察、消防、衛生、環保、交通、新聞等單位與現場指揮官，其中又以警察、消防、環保最為相關。

輻射災害情境模擬與建議指引手冊(車禍篇)

目錄

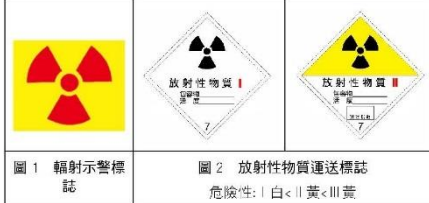
前言	.....I
圖目錄	.....V
表目錄	.....VI
第 1 章 名詞解釋	..... 1
1.1 名詞解釋	.....2
第 2 章 情境想定：車禍狀況	..... 3
2.1 基本想定	.....6
2.2 各階段狀況	.....6
第 3 章 各情境應變處置解析	..... 9
3.1 識別輻射災害再通報相關單位	..... 10
(狀況 I 解析)	..... 10
3.2 自我防護	..... 11
(自我防護很重要)	..... 11
3.3 儘可能取得輻射偵檢儀器	..... 11
(進入輻射災害管制區的裝備)	..... 11
(於輻射災害管制區外的裝備)	..... 12
3.4 人命搶救為第一任務	..... 12
3.5 劃設管制區域	..... 15
3.6 現場「有」輻射偵檢儀器	..... 18

目錄

(狀況 II 解析)	..... 19
3.7 現場「沒有」輻射偵檢儀器	.....20
(狀況 II 解析)	.....20
3.8 民眾溝通	.....20
3.9 新聞發布	.....22
(狀況 III 解析)	.....23
附錄	.....25
(輻射災害現場人員紀錄表)	.....26
(污染管制檢核紀錄表)	.....28
(人員快速偵檢)	.....30
(除污程序)	.....31
參考資料	.....35

<p style="text-align: right;">圖目錄 v</p> <p style="text-align: center;">圖目錄</p> <p>圖 1 輻射示警標誌.....10</p> <p>圖 2 放射性物質運送標誌.....10</p> <p>圖 3 常用的輻射偵檢儀器.....13</p> <p>圖 4 連身防護衣 (杜邦泰維克防護衣)、鞋套、手套、頸套裝備 14</p> <p>圖 5 呼吸防護面具及 N95 口罩.....14</p> <p>圖 6 輻射災害現場設置及場所配置.....16</p> <p>圖 7 環境輻射劑量率量測示意圖.....19</p>	<p style="text-align: right;">輻射災害情境模擬與建議指引手冊 (車禍篇) v</p> <p style="text-align: center;">表目錄</p> <p>表 1 輻射災害熱區 (安全周界).....18</p> <p>表 2 危機溝通要領.....21</p> <p>表 3 新聞稿發布範例.....22</p> <p>表 4 依手部表面 10 公分偵檢結果之對應行動.....30</p>
<p style="text-align: right;">第 1 章 名詞解釋 v</p> <p style="text-align: center;">第 1 章 名詞解釋</p>	<p style="text-align: right;">輻射災害情境模擬與建議指引手冊 (車禍篇) v</p> <p style="text-align: center;">1.1 名詞解釋</p> <p>一、輻射災害：指因輻射源或輻射作業過程中，或因天然、人為等因素，產生輻射意外事故，造成人員輻射曝露之安全危害或環境污染者。</p> <p>二、輻射災害分為五類：核子事故、境外核災、放射性物質意外事件、放射性物料管理及運送等意外事件、輻射彈事件。</p> <p>三、放射性物質意外事件：放射性物質於運作或運送過程中發生意外、遺失、遺漏或受破壞者。本手冊著重在放射性物質意外事件中「車禍事件」之處理。一般於鐵路運送的放射性物質，多為醫療院所之核醫藥物或非破壞性照相檢測業者之照相工具。</p>

<p>第 1 章 名詞解釋 3</p>	<p>第 2 章 情境想定：車禍狀況 5</p> <p style="text-align: center;">第 2 章 情境想定：車禍狀況</p>
<p>輻射災害情境模擬與建議指引手冊（車禍篇）</p> <p>2.1 基本想定</p> <p>某日上午 9 時，天氣晴，西南風 3 級風。警察局 110 報案中心接到民眾報案電話，位於○○路及○○路交叉口北向車道，1 輛小貨車闖紅燈，造成 3 輛人小車連環車禍。小貨車撞上箱型車，駕駛車傷。遭撞的箱型車外部貼有放射性物質示警標誌；車頭潰毀，車門疑似卡住，駕駛受困。後方載有 20 多名乘客的公車追撞，造成箱型車車尾受損。報案民眾表示不清楚全部的受傷人數與狀況。</p> <p>2.2 各階段狀況</p> <p>〔狀況 1〕</p> <p>一、 推演目的：如何進行現場初步管制及應變處置</p> <p>二、 處置重點：災害辨識、橫向聯繫及通報</p> <p>三、 狀況內容：</p> <p>警察局轉通報 119 報案中心，並通知轄區○○分隊與消防局○○分隊趕赴現場處理，抵達現場後，目視發現遭撞擊的箱型車體外部貼有輻射示警標誌，不確定所載運之放射性物質屬性、或是否有污染可能。</p> <p>〔狀況 2〕</p> <p>一、 推演目的：如何進行後續管制及輻射災變處置</p> <p>二、 大量傷病患處置措施、現場管制、冷區區劃分</p> <p>三、 狀況內容 1：現場「有」輻射偵檢儀器</p>	<p>第 2 章 情境想定：車禍狀況 7</p> <p>現場人員目視發現車上貼有輻射示警標誌後，立即電話通報原能會。因端午連假交通擁塞，輻射應變技術隊無法在短時間內抵達，僅能以電話提供技術諮詢。指揮官指示消防局/環保局進行災情研判，著防護裝備消防人員由外而內靠近箱型車，同時使用儀器進行偵測，於後車箱外表面測得約 10 微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)。檢視車上之放射性物質運送文件，確認所載運為放射性藥品。</p> <p>四、 狀況內容 2：現場「沒有」輻射偵檢儀器</p> <p>指揮官指示消防局/環保局進行災情研判，著防護裝備消防人員依表 1 先劃定管制區。</p> <p>〔狀況 3〕</p> <p>一、 推演目的：如何進行後續管制及應輻射變處置</p> <p>二、 處置重點：災情確認與處置、消息發布與輿論控制</p> <p>三、 狀況內容：</p> <p>運送廠商恐遭災害現場後，攜帶手提式輻射偵檢儀器進入管制區，由管制封鎖線處開始向內進行量測，發現車體外表面後車箱處輻射劑量率最高，約 10 微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)；另檢查放射性藥品包裝，並未有容器破損情形。災情控制後，網路上開始瘋傳目擊者拍攝放射性物質運送車輛發生車禍事故的照片及影片，並散布有大量放射性物質外洩、大量傷者因輻射污染送醫及造成環境及醫院污染等謠言，頓時人心惶惶。</p>

<p style="text-align: right;">第 3 章 各情境應變處置解析 9</p> <h2 style="text-align: center;">第 3 章 各情境應變處置解析</h2>	<p style="text-align: right;">10 輻射災害情境模擬與建議指引手冊 (車禍篇)</p> <h3>3.1 識別輻射災害再通報相關單位</h3> <p>根據車禍的實際狀況，聯絡相關單位協助之外，可透過貼於車體外觀的放射性物質運送標誌(圖 2)辨識出可能為放射性物質意外事件，並聯繫原子能委員會核安監管中心(24 小時全年無休通報專線，0800-088-928)，告知災害的情況及車體外觀可以辨識的資訊。其次，依循所能獲得的資訊，聯繫業者詢問致災物與救災資訊。</p> <div style="text-align: center;">  <p>圖 1 輻射示警標誌 圖 2 放射性物質運送標誌 危險性：I 白 < II 黃 < III 黃</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(狀況 I 解析)</p> <p>以目視的方式，確認肇事車輛外觀貼有放射性物質運送標誌後，立即撥打 0800-088-928 通報原子能委員會核安監管中心，告知：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 災害情況 2. 發生位置 3. 放射性物質運送標誌資訊(如：包容物與活度) </div>
<p style="text-align: right;">第 3 章 各情境應變處置解析 11</p> <h3>3.2 自我防護</h3> <p>(自我防護很重要)</p> <p>輻射災害的體外曝露防護為 TDS 原則，依循 TDS 原則，便能獲得最佳的自我防護效果。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 時間 (Time)：縮短作業時間 2. 距離 (Distance)：拉長與來源的距離 3. 屏蔽 (Shield)：善用事故現場車輛、建築作為掩蔽 <h3>3.3 儘可能取得輻射偵檢儀器</h3> <p>聯繫後勤單位，或向業者要求、鄰近醫院協調商借，準備至少能夠量測 0.1 至 100 微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$) 之輻射偵檢儀器，於避送途中或遠離災害現場的他處進行開機，1 分鐘後，量測並記錄背景輻射值(圖 3)。</p> <p>穿著防護措施的主要目的為防止吸入放射性物質及沾染皮膚，造成體內污染。因此，若遇可能有放射性物質污染情況，為免造成體內曝露，應變人員應穿著防護裝備，其穿著時機及式樣，依應變作業場所及受輻射影響程度而有所不同。另外，可能懷孕或懷孕中的女性，應排除參與應變任務。</p> <p>(進入輻射災害管制區的裝備)</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、進入管制區應穿著全身防塵衣、鞋套、手套、頭套(圖 4)。 二、熱區：佩戴呼吸防護器具(圖 5 左)。 	<p style="text-align: right;">11 輻射災害情境模擬與建議指引手冊 (車禍篇)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 呼吸防護面具需通過美國職業安全衛生研究所(The National Institute for Occupational Safety and Health, 簡稱 NIOSH) 認證或同等級之檢驗合格證明。 2. 面罩濾罐需符合美國聯邦法規 42CFR84 - N95 或同等級。 3. 若可能有火災、爆炸，應配戴空氣呼吸器(Self-Contained Breathing Apparatus, 簡稱 SCBA)。 <p>三、暖區：配戴 N-95 口罩(圖 5 右)。</p> <p>四、穿著個人防護裝備注意事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 防護鞋套以膠帶與袖管封縫。 2. 防護手套以膠帶與袖管封縫。 3. 防護頭套儘量包覆頭髮及面罩或口罩繫帶。 <p>(於輻射災害管制區外的裝備)</p> <p>於輻射災害管制區外(如收容所)等受事故影響以外地區的一般現場作業人員，無須穿著防護衣或遮身防護衣。</p> <h3>3.4 人命搶救為第一任務</h3> <ol style="list-style-type: none"> 一、車禍事故當中，相較於受到輻射曝露，傷者更有可能因為嚴重的外傷或本身的疾病，短時間內有生命危險。因此，建議以穩定傷者的生命徵象為優先處理的事項。急救與檢傷分類流程不變，不可因輻射污染因素延遲必要的內科或外科急救與治療，但須注意後續治療環境造成的污染偵測和處理。 二、有生命危險的傷患應後送至最近或最快可處理之醫院，不限於核

災急救責任醫院。

輻射偵檢儀器

1. 用以估量所在環境的輻射劑量率
2. 單位為微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$) 或毫西弗/小時 (mSv/h)



圖 3 常用的輻射偵檢儀器



圖 4 連身防護衣 (杜邦泰維克防護衣)、鞋套、手套、頭套裝備



圖 5 呼吸防護面具及 N95 口罩

3.5 劃設管制區域

- 一、若有輻防人員在場，原則上現場由其提出方案，應變人員在裝備、器材、訓練許可的情形下配合執行。
- 二、應變人員應諮詢設施經營者、運送人致災物與救災相關資訊，索取或尋找以下資料，參考其所載之緊急處理措施，通報原能會核安監管中心。
 1. 物質安全資料表
 2. 放射性物質交運文件或運送計畫
 3. 緊急處理計畫或緊急事件應變計畫
- 三、若無法即時取得充足的相關資料或建議、輻射偵檢儀器，請依照圖 6 及參考表 1 進行管制區劃分。

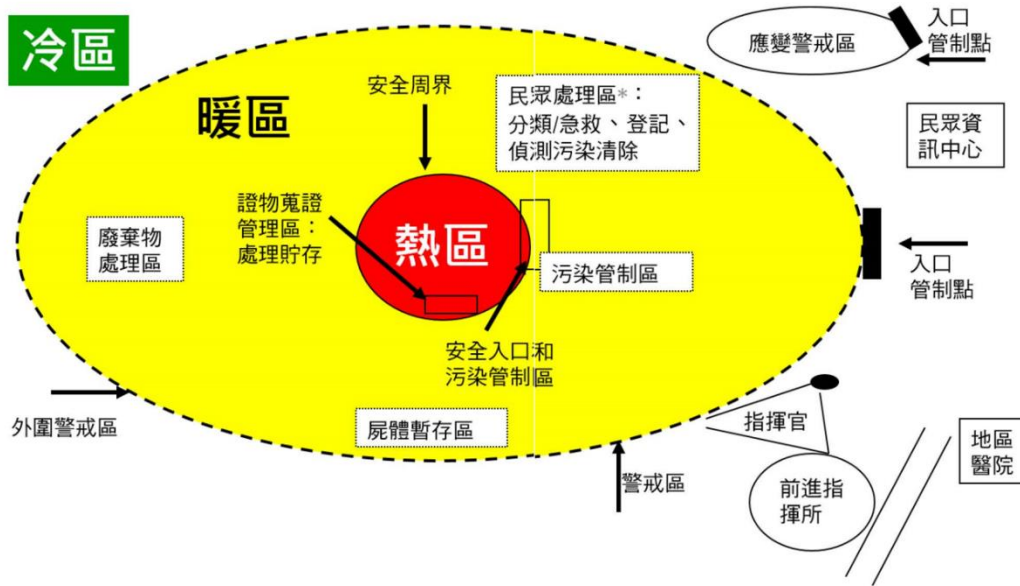


圖 6 輻射災害現場 設置及場所配置

表 1 輻射災害熱區 (安全周界)

狀況	初始熱區 (安全周界)
室外	
無屏蔽或已損壞的潛在危險輻射源	半徑 30 公尺 ^{註 1}
潛在危險輻射源的較大溢出	半徑 100 公尺 ^{註 1}
含有潛在危險射源火災、爆炸或煙霧	半徑 300 公尺 ^{註 1}
已爆炸或未爆炸之可疑炸彈	半徑 400 公尺或以上 ^{註 2}
以輻射測量計量測並擴大 (不可縮小上述劃定之範圍)	
輻射劑量率 100 微西弗/小時 (100 μSv/h)	達到此劑量率之區域

註 1：以最大強度輻射源評估，例如 100 萬德貝克 (TBq) = 2700 居里 (Ci) 鈾-235。

註 2：已證明含有放射性物質之爆炸物碎片。

資料來源：Manual for First Responders to a Radiological Emergency, 2006

3.6 現場「有」輻射偵檢儀器

取得輻射偵檢儀器，並且已經記錄環境背景值後，兩人一組由遠至近，使用輻射偵檢儀器，慢慢往致災物靠近，量測距離地點 1 公尺處之環境輻射劑量率 (圖 7)，再依據下述數據調整管制區域。

一、現場量測數據顯著超過環境背景值，或超過 0.5 微西弗/小時 (μSv/h) 處，建議擴大劃為暖區。

二、承上，超過 100 微西弗/小時 (μSv/h) 處，必須擴大劃為熱區。

環境輻射劑量率 100 微西弗/小時 (μSv/h) 以上，只進行生命搶救行動，並需配戴人員劑量計，利用人員輪班，每人停留時間應少於 30 分鐘。



圖 7 環境輻射劑量率量測示意圖

(狀況 II 解析)

應立即對車禍的部分進行處理、救出傷者並給予急救、後送等，穩定現場的災害狀況，避免災情擴大。

已經利用輻射偵檢儀器測得後車輪外表面測得約 10 微西弗/小時，並且檢視車上之放射性物質運送文件，確認所載運為放射性藥品、托運廠商之情況下，聯繫原能會核安監管中心、托運廠商，尋求技術諮詢。

利用圖 6 輻射災害現場設置及場所配置將 10 微西弗/小時的範圍劃設為暖區，0.5 微西弗/小時以下的範圍即為冷區，此輻射劑量率的影響非常的小。

3.7 現場「沒有」輻射偵檢儀器

若無法即時取得充足的相關資料、建議或輻射偵檢儀器，請依表 1 進行管制區劃分。

（狀況 II 解析）

應立即針對車禍的部分進行處理、救出傷患並施予急救、後送等，穩定現場的災害狀況，避免災情擴大。

確定無法取得輻射偵檢儀器的情況下，依據表 1 的熱區劃定標準，劃定半徑 30 公尺或 100 公尺的熱區範圍，若未著防護衣，不得進入。

接受原能會核安監管中心、放射性藥品廠商或托運廠商、放射性物質運送文件提供之資訊進行應變。若後續取得輻射偵檢儀器、原能會人員、廠商人員等相關輻射人員抵達現場，則依照環境輻射劑量率或其建議擴大管制區，非經輻射人員評估，不可縮小熱區。

3.8 民眾溝通

與民眾溝通時的三項重點如下。依照

表 2「危機溝通要領」公告與宣導民眾自我防護工作。

1. 建立專業形象，提升民眾信任度
2. 公告事故危害與應變的簡易說明
3. 向民眾傳遞淺顯易懂之指令、前後一致的資訊

表 2 危機溝通要領

項目	注意事項
發言人準則	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在職責內發言 2. 說真話、透明 3. 保證只有單一官方訊息
溝通最高要領	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不要用專業術語 2. 不要過度放心 3. 承認不確定 4. 表示希望（希望或有答案） 5. 解釋適當的過程，進而找到答案 6. 承認民眾的恐懼 7. 讓民眾有事做
模擬問答	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我及我的家人安全嗎？ 2. 我要如何保護自己及我的家人？ 3. 誰負責應變作業？ 4. 災害如何發生的？ 5. 為何沒有防止災害發生？ 6. 還有其他可能意外嗎？
資訊重申	<ol style="list-style-type: none"> 1. 這是重要的，必須記住… 2. 我無法回答這個問題，但我可以告訴你… 3. 這個問題跟我預期… 4. 重申重點
前後一致，有用的	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我們將竭盡所能幫助你為你自己及家人做有效的措施

項目	注意事項
資訊	<ol style="list-style-type: none"> 2. 我們不會隨便推測 3. 我們必須保留對歹徒有利的訊息

資料來源：Manual for First Responders to a Radiological Emergency, 2006

3.9 新聞發布

新聞稿可參考表 3「新聞稿發布範例」，檢查及修正符合事故撞況，內容需經指揮官核准。

表 3 新聞稿發布範例

日期：
時間：
編號：

（組織名稱）確認已掌握（事故種類）的報告，依據目前資料，（事故）發生於（時間及地點），報告顯示（事故中明確的資訊），而且（任何最初採取的措施）已經在進行中以確保（民眾、應變人員、產品、貿易…）安全，（列舉）應變計畫已經啟動（且已成立民眾資訊中心）。

（組織名稱）現在已於事故現場統籌協調應變行動，並聯繫其他單位（列舉）狀況穩定後，我們將儘速提供進一步消息。

（提供任何最新資訊或簡報），下次（簡報/最新資訊）將於（地點/時間）與行。

聯絡人：

姓名：
職稱：
單位：
電話：
行動電話：
電子郵件：
網址：

資料來源：Manual for First Responders to a Radiological Emergency, 2006

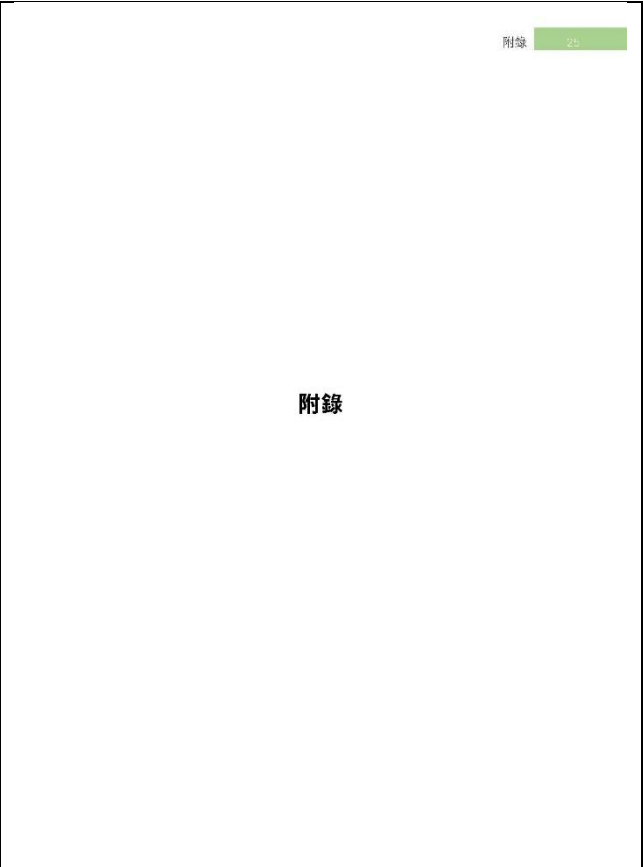
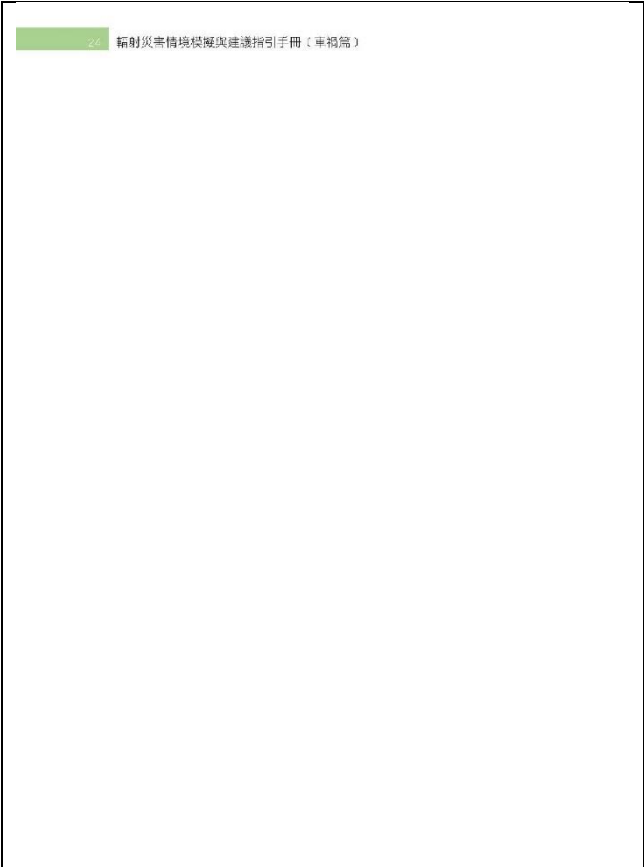
（狀況 III 解析）

根據運送業者實際量測，車體外表而後車箱處輻射劑量率最高，約 10 微西弗/小時（ $\mu\text{Sv/h}$ ），另檢查放射性藥品包裝，未有容器破損情形，該案件屬於單純的車禍事故，並未發生輻射災害事件。

指揮官彙整各單位回報的處置狀況後，參考

表 2「危機溝通要領」，使用淺顯易懂的說法，透過新聞媒體向大眾說明災害發生的情形、目前處置的狀況，後續還有可能發生什麼情形、傷亡人數等資訊。此外，主責單位建議採用表 3「新聞稿發布範例」，彙整案件資訊公告於媒體及官方網站，後續留意是否有相關的民眾諮詢電話。

案件持續延燒，建議蒐集媒體、民眾與名嘴所討論的議題予以澄清，發布於官方網站及臉書粉絲團、LINE 等管道，透過迅速的傳播工具，遏止及避免不實謠言持續散佈。



26 輻射災害情境模擬與建議指引手冊 (車禍篇)

日期： 年 月 日

(輻射災害現場人員紀錄表)

姓名	出生年月日	年 月 日
身分證字號	性別	<input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性
電話	出生地	
居住地址		
緊急聯絡人	關係	
身分別	<input type="checkbox"/> 民眾 <input type="checkbox"/> 應變人員 <input type="checkbox"/> 其他 (詳述):	
是否為事件的證人	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
是否懷孕	是否拍照： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有	
事故發生時間在何處	<input type="checkbox"/> 沒有 <input type="checkbox"/> 有，如果有大約懷孕___週	
每個位置待多久時間		
是否進行輻射檢測	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 儀器類型： 放射性種類： 背景值： 個人偵測值： <input type="checkbox"/> < 1 μSv/h (小於每小時 1 微西弗)： <input type="checkbox"/> > 1 μSv/h (大於每小時 1 微西弗)：	
除污程序	局部除污： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有	

附錄 27

全面除污：	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有
檢傷分類	<input type="checkbox"/> 紅色：重傷，需即時治療 <input type="checkbox"/> 黃色：中傷，需儘快處理 <input type="checkbox"/> 綠色：輕傷，可稍後處理 <input type="checkbox"/> 黑色：瀕死/死亡，不需處理 需後續處理： <input type="checkbox"/> 需要 <input type="checkbox"/> 不需要
備註	
紀錄員姓名	單位
記錄日期	記錄時間

資料來源：Manual for First Responders to a Radiological Emergency, 2006

（污染管制檢核紀錄表）

日期： 年 月 日

打✓	分類	項目
		1. 在熱區出入口設立進出管制點
		2. 承上，進出管制點設有一名人員負責紀錄所有人進出的地區
		3. 定時測量進出點的走道是否遭到污染，若以受到污染則必須除污
		4. 定時測量污染區管制線外的區域是否遭到污染，以確保污染被劃設在污染區管制線內
		5. 儀器用塑膠袋包裝
		6. 簽名（控制在熱區內人數）
		7. 如果可能，限制攜帶額外之器具進入（使用已放置在內的器具）
		8. 遵循個人的自我防護建議
		9. 人員除污前，設置隔離線，控制污染水不致影響其他應變區域
		10. 移除包裝儀器的塑膠袋
		11. 熱區內使用的儀器裝備置置，以備進一步使用
		12. 更換防護裝備（空氣補充及過濾器）
		13. 人員輻射偵測
		14. 進行局部除污 ✓ 沖洗（鞋子、手套和防護衣） ✓ 澀掉外層的防護衣 ✓ 清洗雙手和臉 ✓ 偵測

打✓	分類	項目
		15. 離開現場前進行全面除污，若無法進行除污，保持隔離直到淋浴和衣物更換後
		16. 廢棄物裝入袋子處理
		17. 廢墟
		18. 收集在熱區內使用的全部設備，放置於器具貯藏區
		19. 設備除污前，設置隔離線，控制污染水不致影響其他應變區域
		20. 將設備除污

資料來源：Manual for First Responders to a Radiological Emergency, 2006

（人員快速偵檢）

1. 確認環境輻射劑量率低於 0.3 微西弗/小時（ $\mu\text{Sv/h}$ ）。
2. 進行儀器操作檢查
 - 確認儀器最低可量測到 0.1 微西弗/小時（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
 - 儀器裝入塑膠袋
 - 記錄儀器號碼及背景值
3. 偵測時
 - 偵測人員戴手套及穿著防護衣，定時更換手套
 - 距離手部 10 公分處進行偵測
 - 使用附錄「輻射災害現場人員紀錄表」記錄
4. 依照偵測結果進行相關行動，如下表

表 4 依手部表面 10 公分偵檢結果之對應行動

小於 1 微西弗/小時（ $\mu\text{Sv/h}$ ）	大於 1 微西弗/小時（ $\mu\text{Sv/h}$ ）
<ul style="list-style-type: none"> • 不需現場除污 • 返家後可自行依照附錄「除污程序」除污 	<ul style="list-style-type: none"> • 進行附錄「除污程序」除污 • 若無法除污，等候支援能量進駐安排除污 • 若無法在場等候，離開後儘速自行進行附錄「除污程序」除污 • 請注意政府後續公告

（除污程序）

- 人員除污：脫除外層衣物即可去除 90% 的放射性物質沾附

(1) 脫除衣物並密封

小心的脫去衣物



放入可密封的袋子或容器中，
放置在最遠離人和生物的地方

- 淋浴（全面除污）、沖洗或擦拭（局部除污）

(2) 淋浴

如果可以淋浴，使用大量的水和肥皂清洗身體；如果有傷口，請先用 OK 繃等醫療器材保護好。淋浴過程中避免皮膚因搓洗而造成的外傷；此外，也不要使用潤髮乳，因可能會導致放射性物質囤積在毛髮上。



<p>22 輻射災害情境模擬與建議指引手冊 (車禍篇)</p>  <p>(3) 清洗雙手與臉部 若無法抹玉，則使用大量流動的水和肥皂清洗雙手和臉、耳朵等暴露於外在環境的部位。</p>  <p>(4) 沒有水源的替代方式 若沒有水，則使用濕紙巾、濕布擦拭，不要塗滿眼臉、睫毛、耳朵、脖子等部位，並可用衛生紙擦鼻子。同樣的，將用過的濕紙巾、衛生紙或濕布密封起來，放置在遠離人和生物的地方。</p> 	<p>附錄 23</p>  <p>(5) 換上乾淨衣物 最後若有乾淨的衣物可使用，則換上乾淨的衣物。</p>  <p>如果沒有乾淨的衣物，先將口鼻以口罩掩蓋，搖晃或抖動原本的衣服，然後將衣服穿回；最後再清洗一次雙手。</p>  <p>註：同樣的除污程序建議不要超過 3 次，多做無益</p>
<p>24 輻射災害情境模擬與建議指引手冊 (車禍篇)</p> <p>• 寵物和孩童除污</p>  <p>(1) 脫除衣物並密封 孩童如同成人，需先脫除衣物。如果寵物本身有穿戴衣物，也需脫除，放入可密封的容器中，放置在遠離人和生物的地方。</p>  <p>(2) 清洗寵物和小孩 如果可以的話，戴上口罩和防水手套，原本既有的傷口要先貼上防水膠帶；以大量清水和肥皂仔細清洗寵物和孩童，徹底沖淨。 清洗時，寵物和人都要小心不要產生傷口。</p>  <p>(3) 清洗雙手 清洗完寵物和孩童後，清洗自己的雙手、臉及裸露在外的肌膚。</p>  <p>註：同樣的除污程序建議不要超過 3 次，多做無益</p>	<p>參考資料 25</p> <p>參考資料</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 行政院原子能委員會 (2017)。輻射災害第一級應變人員手冊。 2. International Atomic Energy Agency. (2006). <i>Manual for First Responders to a Radiological Emergency</i>. Retrieved from https://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPR_FirstResponder_web.pdf 3. Centers for Disease Control and Prevention. (2018). <i>Radiation Emergencies</i>. Retrieved from https://www.cdc.gov/inch/radiation/emergencies/index.htm?CDC_AA_re?Val=https%3A%2F%2Femergency.cdc.gov%2Fradiation%2Findex.asp

圖 30 輻射災害情境模擬與建議指引手冊

資料來源：本研究團隊撰擬

第五章 出國實地考察與研討成果

福島大學美麗福島未來支援中心、環境再生 PLAZA、福島縣立醫科大學等單位，長期協助日本災區復原、災民的健康管理與健康研究，因此本研究團隊進行防災志工、福島復興進度與成效、災民健康議題之探討與交流；其次，針對 106 年、107 年已曾訪問的市町村，包含飯館村、南相馬市等，進行復興追蹤；受災嚴重或未曾訪問的市町村，例如大熊町、川俣町等，則前往瞭解與訪問實際的復興情況。另外，2020 年東京奧運在即，日本政府除了針對賽事進行相關的規劃之外，有關安全議題的部份，也是外界關注的重點之一，因此本研究團隊針對輻射恐怖攻擊、大型群聚活動疏散規劃等議題與日本奧運委員會進行深入的考察與交流。期盼透過日本的考察與參訪行動，進一步檢討與回饋我國的輻射災害防救能量。考察日期為 108 年 7 月 7 日至 7 月 13 日，考察地區為日本福島縣及東京都；以下詳細說明考察內容與成果。

5.1 考察行程

本研究計畫主持人馬士元副教授、計畫協同主持人臺大醫院急診部鄭銘泰主治醫師及專案計畫人員張馨心規劃師，與原能會核能技術處緊急應變科林貞絢科長、新北市政府消防局整備應變科羅億田科長一同前往考察，考察行程表如〔表 13〕所示。

表 13 考察行程表

日期	訪問單位	訪問內容
7 月 7 日 (日)	抵達日本	
7 月 8 日 (一)	福島縣立醫科大學	福島縣民眾健康統計與狀況、相關研討會資訊。
	福島大學美麗福島未來支援中心	防災志工、防災種子成員、災民研究與分析、避難所營運分享等。
	環境省東北地方環境事務所	東北地區復原重建新訊。
7 月 9 日 (二)	環境省環境再生 PLAZA	復興概況 (民眾與環境現況、社會共識、謠言對策等)。
	福島縣川俣町原子力災害對策課	福島縣川原子力災害對策課的設立目的與主要業務、川俣町民眾、環境有關的復原情況等。
7 月 10 日 (三)	福島縣南相馬市役所	環境與經濟復原情況、未來規劃等。

日期	訪問單位	訪問內容
	中期儲存施工情報中心	中期儲存設施施工概況(去除土壤的運送、設施整備工程)、施工進展狀況、安全行動等。
	福島縣大熊町役場	今年 4 月解除避難指示之大川原與中屋敷地區的情況、民眾的返鄉情況、返鄉協助、健康管理、地方未來的長遠發展或構想等。
7 月 11 日 (四)	東京都消防廳第 3 消防救助機動部隊	輻射災害之消防單位的任務與責任、平時的訓練內容、參觀設備器材與車輛、參觀輻災應變演練、東京 2020 大會輻射災害對策意見交換。
7 月 12 日 (五)	東京奧運委員會	各種災害之緊急應變機制、大型群聚活動之整體安全規劃等。
7 月 13 日 (六)	離開日本	

資料來源：本研究團隊彙整

5.2 考察單位介紹

考察單位可分為學術單位、日本官方單位兩部分。學術單位包含福島大學美麗福島未來支援中心、福島縣立醫科大學等；官方單位包含環境再生 PLAZA、福島縣川俣町役所原子力災害對策課、福島縣大熊町役場、福島縣南相馬市役所、中期儲存施工情報中心、東京都消防廳第 3 機動部隊及東京奧運委員會等。

一、福島縣立醫科大學

福島縣立醫科大學成立於 1944 年，是福島縣最大的醫科大學。福島縣立醫科大學的附設醫院，也是全縣最大的醫院。從 2008 年開始，附設醫院也成立急診中心（救命救急センター）及運作救護直升機（ドクターヘリ）。在福島核電廠發生前，是日本核災的次級機關（二級核災急救責任醫院，負責相對污染不嚴重的核災病患住院部份）。然而 2011 年 3 月 11 日福島核災後，原設定的核災初級機關因海嘯及停電失去功能，因此成為除了核電廠附近的楢葉町外，核電廠傷患後送的第一線應變醫院。

二、福島大學美麗福島未來支援中心

福島大學做為福島現當地的國立大學，一直以來與福島縣、市町村、各種團體及非營利機構（NPO）共同採取行動，以支援東日本大震災後的避難者與災民、測量各地的輻射劑量及調查農林畜牧業產品的實際傷害等。「福島大學美麗福島未來支援中心」設立於 2011 年 4

月 13 日，負責推動這些行動的支援與合作行動，同時為了有組織地應對復原與重建的支援，「針對東京電力福島第一核電廠事故引起的災害，以科學角度調查並研究其發生的事實，根據其事實預測災害的變遷，以協助復原與重建」為目的。

三、環境省東北地方環境事務所

地方環境事務所在日本全國 8 個地點設立，作為環境省的地方分支機構。東北地方環境事務所負責管轄青森縣、岩手縣、宮城縣、秋田縣、山形縣和福島縣等東北 6 縣，負責廢棄物處置和回收措施、全球暖化對策、促進環境教育和保護活動以及汙染，進行化學物質對策、自然環境與野生動物的保護管理及維護保養等業務。

四、環境再生 PLAZA

環境再生 PLAZA 隸屬於日本環境省，提供環境再生情報、專家派遣、與地區做溝通等業務。自 2012 年開始，每週都會發布「本週的福島（福島地方環境事務所的活動）」，公開當週所有由福島地方環境事務所負責的業務最新消息與進度，例如除污相關、中期儲存設施的整備相關、廢棄物對策相關等議題〔圖 31〕。



圖 31 環境再生 PLAZA 之組織架構圖

資料來源：日本環境再生 PLAZA 官方網站，<http://josen.env.go.jp/>

五、福島縣川俣町役所原子力災害對策課

川俣町位於阿武隈山脈西坡的山腳下，東鄰飯館村，西鄰飯野町，總面積 127.7 平方公里，人口 13,393 人（截至 2018 年 10 月 1 日統計）。川俣町位於福島第一核電廠的西北方，相較於其他受影響的市町村，川俣町距離核電廠位置最為遙遠，其南邊的區域，亦曾被劃定為避難指示區域。避難指示區域概念圖與相對位置請參考〔圖 2〕。當地特產包含絲綢製品、蠶絲加工品、加工食品、農產品、工藝品、和菓子、酒等。原子力災害對策課之設立起因於 311 東日本大地震，最主要的業務包含與援助居民相關的工作，包含居民避難、核災的訊息蒐集、損害賠償、健康諮詢、核災的復原支援事業、臨時住宅的自治組織之支援等；另外還有制定除污計畫、除污活動、處理除污廢棄物、環境輻射監測調查等，每週會將各地區的空間劑量率量測結果公布於川俣町官方網站，最新的環境輻射監測劑量率（11 月 10 日）請參考〔圖 32〕。

測定月日		11月10日	11月11日	11月12日	11月13日	11月14日	11月15日	11月16日
曜日		日	月	火	水	木	金	土
測定時間		9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00	9:00
川俣地区	川俣幼稚園 (50cm)	0.089	0.110	0.094	0.092	0.095		
	川俣すみよし保育園 (50cm)	0.075	0.068	0.071	0.077	0.078		
	川俣小学校 (50cm)	0.092	0.101	0.086	0.091	0.083		
	川俣南小学校 (50cm)	0.098	0.114	0.096	0.098	0.110		
	川俣南幼稚園 (50cm)	0.091	0.076	0.071	0.089	0.089		
	川俣中学校	0.095	0.094	0.092	0.089	0.091		
	川俣町中央公民館	0.100	0.117	0.097	0.100	0.089		
	川俣町役場	0.040	0.045	0.039	0.041	0.040		
	川俣わいわいクラブ (50cm)	0.082	0.088	0.089	0.087	0.079		
	川俣大作児童遊園 (50cm)	0.189	0.174	0.177	0.176	0.194		
	川俣町中央公園	0.138	0.130	0.132	0.130	0.142		
	川俣壁沢団地(50cm)	0.076	0.079	0.080	0.081	0.082		
	川俣七窪団地(50cm)	0.085	0.088	0.091	0.105	0.091		
	川俣賤ノ田団地(50cm)	0.101	0.100	0.098	0.098	0.097		
川俣鉄砲町	0.065	0.067	0.062	0.066	0.064			
富田地区	鶴沢 富田小学校 (50cm)	0.085	0.094	0.084	0.083	0.097		
	鶴沢 富田幼稚園 (50cm)	0.090	0.089	0.083	0.088	0.081		
	鶴沢公民館	0.098	0.108	0.114	0.095	0.105		
	鶴沢道の駅川俣	0.086	0.112	0.093	0.100	0.115		
	遠西集会所	0.105	0.107	0.103	0.102	0.104		
	川俣ふもと川団地(50cm)	0.167	0.177	0.163	0.165	0.167		
	小神公民館	0.077	0.084	0.093	0.092	0.089		
	川俣町体育館	0.116	0.109	0.118	0.106	0.115		
	東福沢 農村広場	0.125	0.123	0.113	0.135	0.124		
	西福沢 福沢公民館	0.152	0.159	0.159	0.152	0.159		
	西福沢 川俣町美術館	0.091	0.089	0.088	0.087	0.085		
	福沢栗和田コミュニティーセンター	0.110	0.125	0.116	0.100	0.118		
福沢西方コミュニティーセンター	0.161	0.179	0.180	0.184	0.167			

圖 32 11 月 10 日公布川俣町環境輻射監測結果（僅擷取部分內容）

資料來源：日本川俣町官方網站，<https://www.town.kawamata.lg.jp/>

六、福島縣南相馬市役所

南相馬市位於海岸邊，面積約 398.5 平方公里，其中 55% 為森林，居民的經濟活動以農業和製造業為主；行政區可分為原町市、相馬郡小高町、相馬郡鹿島町三部分，311 地震發生後所引發的海嘯對當地造成嚴重的衝擊，造成 1,122 人死亡；而南相馬市的南部，又被劃定為避難指示區域。2016 年 7 月 12 日日本政府解除南相馬市部分區域的避難指示，並規劃透過 2018 年世界機器人日增加當地就業機會，吸引觀光客前來。2017 年，本研究團隊亦曾與南相馬市長進行復原狀況訪問，市長表示，南相馬市相較於其他受影響地區，民眾返鄉的狀況較為良好，但大部分的返鄉民眾年齡層仍屬中年至高齡，青壯年的返鄉機率仍為偏低。2019 年 5 月 31 日統計之舊有的避難指示區域如小高區、原町區的居住人口總計 4,142 人，同區域內登記的市民人口為 8,427 人，居住率為 49.2% [圖 33]。另外，南相馬市也十分重視與民眾的輻射災害風險溝通部份，除了定期公告市內重要地點的環境福設監測數值，另定期發行南相馬市輻射情報刊物，期望能夠降低民眾的不安心理 [圖 34]。

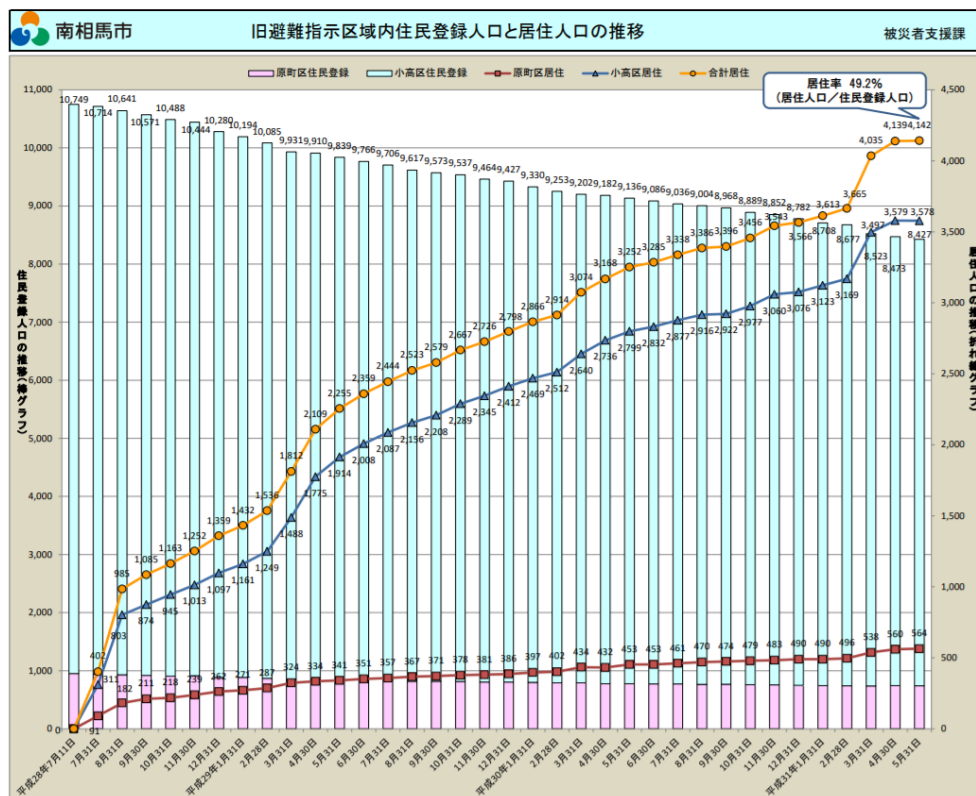


圖 33 舊避難指示區域市民登記人口與居住人口折線圖

資料來源：日本南相馬市官方網站，

https://www.city.minamisoma.lg.jp/material/files/group/11/kyojyuujinnkousui_010531.pdf



圖 34 南相馬市輻射情報刊物（僅擷取部份）

資料來源：日本南相馬市官方網站，

https://www.city.minamisoma.lg.jp/portal/health/hoshasen_hibaku/5/4979.html

七、中期儲存施工情報中心

位於國道 6 號沿線，於 2019 年 1 月 31 日啟用。由於福島縣在完成各項除污作業後，累積產出大量之除污土壤與廢棄物，預計暫時運送至中期儲存設施。該情報中心主要用途為介紹中期儲存設施之施工進展狀況、除污土壤運送規劃及相關安全行動等內容〔圖 35〕〔圖 36〕。



圖 35 中期儲存施工情報中心外觀

資料來源：友誼通訊，2019



圖 36 中期儲存施工情報中心內部設施

資料來源：友誼通訊，2019

八、福島縣大熊町役場

大熊町為 311 福島第一核電廠核子事故鄰近的市町村之一，其東北邊的行政區域邊界即為福島第一核電廠，災害發生時受到的影響最大。災害發生後，除了民眾接受到移地避難的消息外，舊有的大熊町役場也無法繼續使用，依據役場內單位的不同，分別移往町外的會津若松、磐城、中通等地區辦公。就在 2014 年田村市及川內村、2015 年檜葉町、2016 年葛尾村及南相馬市、2017 年飯館村、川俣町、浪江町及富岡町等部分地區逐漸解除避難指示後，今年大熊町終於開放民眾返鄉，町內的重要幹道也重新開放，重建復興之路又往前邁進一大步。避難指示區域概念圖與相對位置請參考〔圖 2〕。大熊町的官方網站中與震災相關的資訊十分重要，包含災民生活支援、住宅支援、賠償、健康管理、放射線與除污、中期儲存設施、交通管制、復興情況、居住與避難情況、町民社區相關等資訊〔圖 37〕；另外每個月的 1 日也會針對町內重要地點進行環境輻射監測，並公告於官網〔圖 38〕。



圖 37 大熊町官方網站復興通訊頁面（翻譯頁面）

資料來源：日本大熊町官方網站，<https://www.town.okuma.fukushima.jp/site/fukkou/>

大熊町内の空間線量率測定結果一覧

No.	測定場所	空間線量率 (μSv/h)					
		6月1日	7月1日	8月1日	9月1日	10月1日	11月1日
1	中屋敷多目的研修集会施設	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2	野上1区地区集会所	0.94	0.93	0.96	0.97	0.96	0.92
3	夫沢2区地区集会所	3.84	3.69	3.84	3.90	3.83	3.58
4	熊1区地区集会所	0.76	0.72	0.73	0.73	0.71	0.70
5	下野上1区地区集会所	3.44	3.48※	3.38	3.39	3.35	3.20
6	下野上3区地区集会所	0.34	0.33	0.34	0.34	0.33	0.31
7	大川原第1集会所	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
8	熊2区地区集会所	0.74	0.72	0.74	0.75	0.72※	0.72※
9	町区集落センター	3.28	3.24	3.42	3.74※	3.74※	3.74※
10	熊川区地区集会所	1.17	1.13	1.23	1.29	1.21	1.09
11	小入野地区公民館	5.28	5.18	5.24	5.26	5.22	4.93
12	夫沢1区地区集会所	1.46	1.41	1.47	1.48	1.44	1.37
13	夫沢3区地区集会所	8.59	8.41	8.33	8.45	8.34	7.75
14	野上2区地区集会所	0.48	0.46	0.48	0.48	0.48	0.45
15	下野上2区地区集会所	1.63	1.48	1.57	1.56	1.53	1.44
16	駅前地区集会所	1.84	1.83	1.93	1.94	1.90	1.80
17	大川原第2集会所	0.20	0.19	0.19	0.20	0.20	0.19
18	熊3区地区集会所	1.30	1.26	1.32	1.33	1.34	1.29
19	野馬形地区集会所	2.29	2.25	2.30	2.30	2.22	2.10
20	大和久区地区集会所	2.14	2.04	2.15	2.20	2.20	2.08

- 単位:マイクロシーベルト/時
- 数値:各月1日00時00分時点
- ※が付いている数値は、機器の調整や天候の影響で各月1日前後のデータを掲載しています

圖 38 大熊町 11 月 1 日公布之環境輻射監測結果

資料來源：日本大熊町官方網站，<https://www.town.okuma.fukushima.jp/life/1/5/>

九、東京都消防廳第 3 消防救助機動部隊

東京都内 NBC（輻射 Nuclear、生物 Biological、化學物質 Chemical，簡稱 NBC）災害專門部隊，包含第 3 和第 9 消防救助機動部隊。1994 年 6 月長野縣松本沙林毒氣事件、1995 年 3 月東京地鐵沙林毒氣事件、1999 年 9 月茨城縣東海村輻射災害事故，及 2001 年 3 月發生在美國的恐怖攻擊事件之基礎上，2002 年 4 月建立了東京都消防廳第 3 消防救助機動部隊。該部隊除了具備一般消防、救護等專業外，更具備了 NBC 災害的應變能力，311 福島第一核電廠事故也曾借助第 3 消防救助機動部隊的專業能力。平時，第 3 消防救助機動部

隊的成員會參加各種的培訓，提高知識與技能外，更作為 NBC 災害的培訓、指導單位，提供其他消防部門的隊員、海外隊員等技術指導。

十、東京奧運委員會

奧林匹克運動會是每四年舉行一次的國際性的運動慶典，透過運動促進人們全面成長與發展，最終達到維護世界和平的目的。發生 311 東日本大地震後，日本政府希望藉由主辦 2020 年夏季奧林匹克運動會，向世界及國民宣告日本已經從災害的陰影中重新振作。

由於 1995 年曾發生東京地鐵沙林毒氣事件，因此日本相當關注大型群聚活動之整備、緊急應變等規劃與對策。東京奧運委員會已密切的與當地警察單位、消防單位合作，確保參與人員的安全及賽事順利進行。

5.3 訪談題綱

訪談題綱可分為四類，包含日本福島縣災後附復原狀況、輻射災害之緊急應變對策與訓練、311 東日本大地震及其他大型災害之緊急應變經驗分享、其他（避難處所開設與營運）等。四類訪談題綱再延伸細部問題，如下所示：

一、日本福島縣災後復原狀況

- (一) 環境復原議題
- (二) 產業推動議題
- (三) 居民返鄉、支援議題
- (四) 居民健康管理對策

二、輻射災害之緊急應變對策與訓練

- (一) 輻射災害之平時訓練、軟硬體設備展示
- (二) 輻射災害之應變啟動時機、機制、緊急應變對策

三、311 東日本大地震及其他大型災害之緊急應變經驗分享

- (一) 311 救援行動與對策
- (二) 奧運活動之緊急應變對策與規劃

四、其他（避難處所開設與營運）

5.4 考察與研究成果說明

一、福島縣立福島醫科大學

本年度參訪福島縣立醫科大學的目的除了去年訪問的回訪，也希望能獲得該大學在 2019 年 1 月 14 至 15 日所舉行的「更好的復興～從世界到福島、從福島到世界～」國際研討會對福島縣復興諸多主題的研討經驗。本年度同樣感謝山下俊一副校長和長谷川教授的熱誠接待，並為參訪團提供諸多經驗和資料及後續蒐整資料方向。

福島縣立醫科大學附設醫院除了是在 2011 年東日本大地震後，福島縣應對地震海嘯核災傷患的救治傷患的主力之外，更於災後由日本政府援助成立「福島國際醫療科學中心」，並持續支援福島縣政府進行縣民的健康調查，及支援雙葉地區成立「ふたば救急総合医療支援センター」（雙葉醫療中心附屬醫院）。福島醫大支援雙葉的項目包括「教員派遣」、「診療支援」和「人才育成」。而雙葉醫療中心附屬醫院對災區復興的任務，則在於從醫療方面支援三個「安心」：歸還的居民能安心生活、復興工作人員能安心工作、企業能安心營運。醫療衛生事項是災區復興的基盤之一，以上三方面能安心，社區才能得到發展。雙葉醫療中心附屬醫院為一 30 床單人床的醫院，設置急診科和內科。業務方面為全年 24 小時急診醫療、在宅復歸醫療（出院後在病患家中繼續治療）和在宅診療（醫師到病患家看病）。並設有醫療直昇機基地可運送雙葉地區的急救病人至福島醫大附設醫院或其他地區醫院。

本年度的訪查重點在於「福島縣民眾健康統計與狀況、相關研討會資訊」，山下副校長提到，福島縣民健康統計與狀況，可以參考「福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター」網頁資料 (<http://kenko-kanri.jp/>)，內容詳盡記載了福島縣政府所委託的縣民健康調查的所有內容，目前最新的一份「福島縣縣民健康調查報告」在平成 30 年（2018）12 月 5 日出版，其他和福島縣縣民健康相關的健康調查學術論文則蒐羅於同一中心和縣政府合作的網頁上 (<http://fukushima-mimamori.jp/publications/>)，可作為調查細節和學術研究的參考。

擷取公告於甲狀腺通訊第 11 號 2016 年 5 月 1 日開始實施的甲狀腺檢查（第三次檢查，2018 年 6 月 30 日實施）[圖 39]，接受檢查的 21 萬 7,472 人中，沒有結節或囊腫者佔 35%（A1），結節不超過 5mm 及囊腫小於 20mm 者佔 64.3%（A2），兩者加總佔總數 99.3%；

結節 5.1mm 以上及囊腫 20.1mm 以上者佔 0.7% (B)，透過這次檢查判斷，需要立即進行二次檢查者為 0% (C)。結節 5.1mm 以上及囊腫 20.1mm 以上者 (B) 總共有 826 人進行第二次檢查，781 人 (94.6%) 進行預訂的診療及次回檢查，45 人 (5.4%) 則進行了穿刺細胞檢查，發現 15 人 (1.8%) 患有惡性或疑似惡性腫瘤；30 人 (3.6%) 進行預訂的診療及次回檢查。

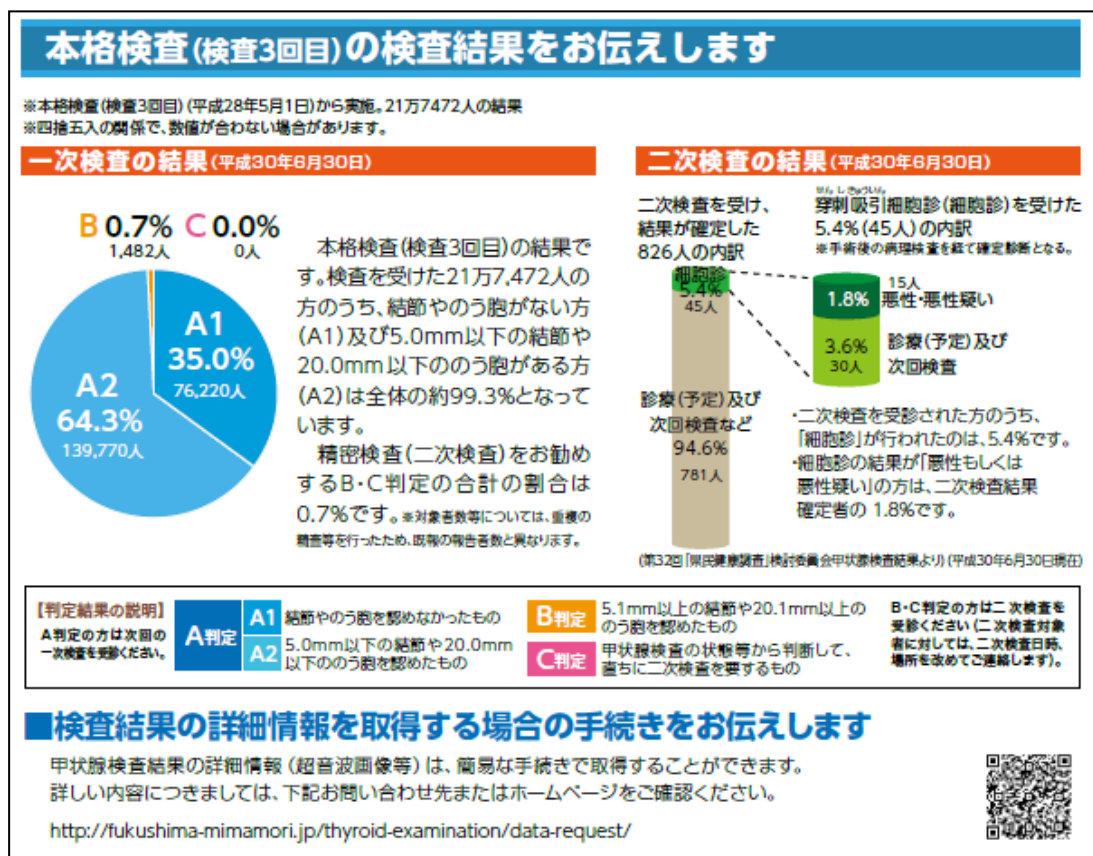


圖 39 全面檢查的結果 (第三次檢查)

資料來源：甲状腺通訊第 11 號，2019

福島縣立醫科大學放射醫學縣民健康管理中心於 2019 年 1 月 14 至 15 日主辦之「更好的復興～從世界到福島、從福島到世界～」國際研討會，福島縣、世界衛生組織、廣島大學、長崎大學、福島大學、公立大學法人會津大學等單位聯合協辦，由醫學、心理、生活、復興等角度探討福島縣民目前的實際情況與未來發展。內容眾多，以下截錄三篇摘要。

福島縣立醫科大學的神谷研二副校長、同時也是該大學放射醫學縣民健康管理中心的核心長探討「福島縣縣民健康調查的現況與課題」。福島核子事故後，福島縣政府委託福島縣立醫科大學實施縣民的健康調查。本次調查的目的是縣民的輻射劑量率及健康狀況之掌握、疾病的預防與早期發現、即早治療有著密切的關係，並且能夠維護和改善縣民的健康。這項調

查包含體外曝露劑量的基本調查和瞭解健康狀況的詳細調查，包含(1)甲狀腺檢查、(2)健康檢查、(3)心理健康和生活方式調查及(4)孕產婦調查。在基礎的調查當中，估計事故發生後4個月的體外曝露人數為46萬人以上，其中99.8%的居民低於5 mSv。事故發生3年後進行第1次的甲狀腺檢查，發現了116例疑似甲狀腺癌/癌症，檢討委員會根據低輻射曝露率及年齡的分布情況，判定為「不太可能是輻射造成」。目前正在進行第2次(事故發生後4至5年)輻射對甲狀腺癌的影響評估。另一方面，檢討委員會正在根據甲狀腺檢查結果的利弊及道德觀點，研究與檢討甲狀腺檢查的未來方向。

第二篇為福島縣立醫科大學醫學部災害精神病學(department of disaster psychiatry)的前田正治教授所探討之「核子事故後民眾的心理健康與社會心理問題」。前田教授表示，福島第一和電廠的事故不僅對受到影響的民眾的心理健康產生巨大的影響，對福島縣整個社區的凝聚力亦產生巨大的影響。事故發生後，民眾出現各種精神疾病問題，例如創傷後壓力症候群(Post Traumatic Stress Disorder, PTSD)、抑鬱症(depression)等，甚至導致更嚴重的問題，例如自殺，並長期影響了人口。除了這些精神疾病外，福島縣居民還面臨輻射對健康的影響的不確定訊息及謠言，在某些情況下遭受恥辱及自我歧視。前田教授的研究結果顯示，對輻射的遺傳效應的負面認識與撤離者的憂鬱、抑鬱狀況密切相關。不僅是災民，在福島從事復興、復原工作的工作者，特別是當地的政府官員，同樣也有很強烈的疲憊感及抑鬱狀況，需要特別針對這類的族群進行治療及仔細的護理。因此，進一步強化福島目前的醫療網絡，與包括外部專家等其他各種支援組織的密切合作則顯得非常重要。

本次受訪的長谷川有史教授亦發表了一篇主題為「核子事故後的輻射風險及認知：從醫療從業者的角度談起」的演講。心理健康和生活習慣的調查，有關於遺傳效應等風險認知分析中，福島縣居民對於遺傳效應的風險認知逐年減少，數值比東京居民還低。另外，福島縣的消防員相較於靜岡縣的消防員，其風險認知更低(低輻射不安)。以消防員、護理人員、醫療直升機駕駛員等對象的研究中，針對影響他們對核災應變意願的因素，各個群體抽出典型的項目。核災應變醫療從業人員的核災參與意願與他們的風險認知間有所關連，所屬群體的社會背景及居住地區會造成影響。為了協助與支援上述專業人士的核災應變，考量他們風險認知的特徵與多樣性，期盼能有更進階的風險溝通。參訪照片請見〔圖40〕。



圖 40 福島縣立福島醫科大學參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

二、福島大學美麗福島未來支援中心

今年是第 3 次訪問福島大學美麗福島未來支援中心（以下簡稱中心）的初澤敏生中心長，主要討論學生的防災訓練與課程、311 核災時避難處所營運問題與對策，以及雙葉郡居民的現況。日本的防災教育，從孩童進入到幼兒園開始，到國中、高中、大學等，會有不同程度及概念的防災教育課程；防災的概念與知識分別依照課程屬性分類，包含自然災害的成因（自然學科）、地震時如何自我保護（社會學科）、動手做防災道具及分組討論如何在避難處所生活（綜合學科）等，並沒有獨立一門防災教育課程。

天野和彥教授原本是當地公所的職員，在 311 核災發生、避難處所開設後，進駐避難處所協助營運與管理；透過長時間與災民的相處、管理避難處所，天野教授發現了管理上的困難與問題，基於「避難處所的問題沒有最佳解答」的基礎上，他進一步與其他管理者共同研

擬對策，最後利用實際案例產出了避難處所的營運訓練教材，在全日本各地進行推廣。天野教授認為避難處所最重要的使命是保護生命，其次則要建構人與人的連繫機制。在這樣的前提下，彙整出避難處所營運的 5 大要點：

1. 傾聽災民心聲並改善生活環境（心聲有大有小）
2. 確實掌握災民生活的實際狀況與課題（時間經過會造成需求改變）
3. 建立災民與支援人士能夠交流的場所（主體是災民）
4. 活用地區專業機構或團體的網絡，促進問題的解決（將重點放在「如何解決」）
5. 建立災民共同參與的自治組織（避難生活是生活重建的第一步）

參考避難處所的營運訓練教材訓練流程圖〔圖 41〕，首先會向受訓學員介紹避難處所的實際情況，再設定災害類型與情境，接著提出營運避難處所時所遭遇的實際案例，請學員跟據自己的人生經驗題出解決辦法。接著，說明避難處所營運的五大要點，再請學員跟據五大要點，以小組討論的方式提出最佳解決方案。透過避難處所的營運訓練，由眾人集思廣益想出最佳的解決方案；也可以透過這樣的訓練方式，持續不斷的修正解決辦法及討論新的問題，有助於營運與管理避難處所的工作人員解決問題的成效。

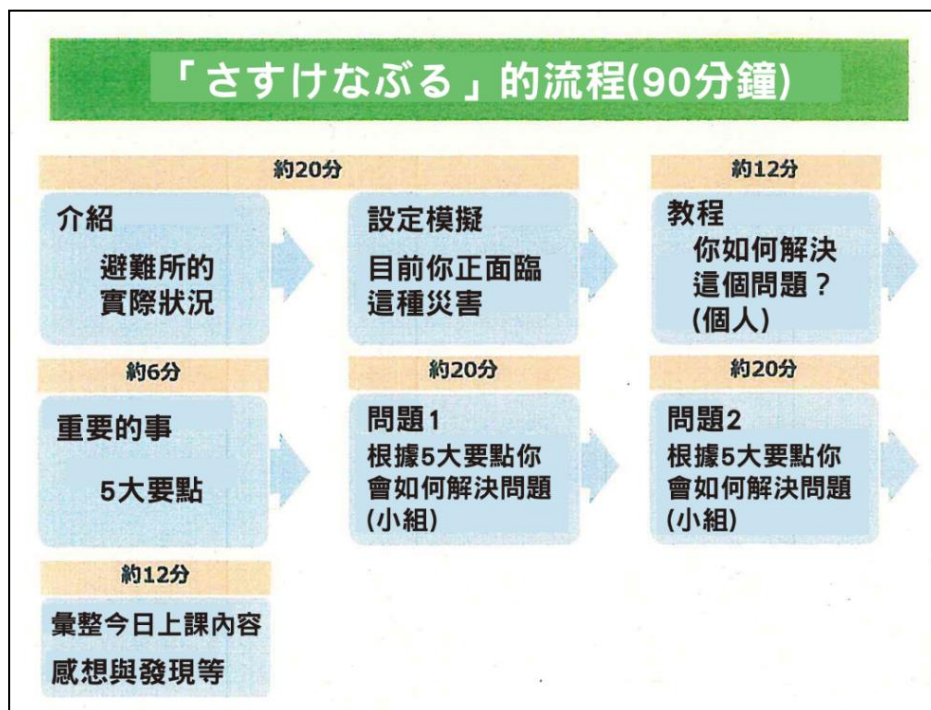


圖 41 避難處所的營運訓練教材訓練流程圖

資料來源：福島大學美麗福島未來支援中心，2019

以下是 311 核災時開設避難處所期間，所遭遇的實際案例。天野教授利用這些案例讓受

訓的學員一起討論出解決的辦法。

1. 帽子、手電筒等非生活必需品物資只要送達就會透過廣播公告並發放，廣播後就會立刻出現排列隊伍，物資就會被拿光。生活在距離物資發放處較遠的人常常抱怨「住在發放處附近真好，住得遠的人都拿不到物資」。
2. 若干位住在避難處所的女性們前來拜訪避難總部，訴說「我們沒有更換衣物的空間，每天都覺得很害羞。」一到晚上，就會出現男性們的目光，而不敢一個人前往廁所或吸菸區，有嬰兒的母親在眾人視線內哺乳也覺得很害羞。除此之外，前來避難時只有身上的衣物，沒有內衣等女性衛生用品。
3. 已渡過 1 個月的避難生活，東西越來越多，每個地方都有很多灰塵，孩子們只要奔跑就會塵土飛揚，完全沒有出現任何想要保持室內空氣流通的聲音。居民也沒有打算打掃，躺著好像不太想做事。
4. 有位 60 多歲的女性前來避難處所總部，職員上前詢問，她說：「能否分一些避難處所的食物給我？」原來是她的家中有人「臥病在床」而無法入住避難處所，不得已只能繼續居住在受災的房子內。此外，災害造成物流停止運送，食物出現無法調度的情況，但是災害本部的規定是避難處所的食物只能提供給居住在避難處所的災民。
5. 避難處所內有一位罹患老人痴呆症會漏尿的高齡女性，週遭來了一位拿著替換褲子的人，但是被職員回應「這樣不公平，褲子不能只給你一個人」而不知所措。
6. 避難處所設置了能讓女性安心生活的女性專用空間，經常使用該空間的 K 小姐態度和行為有點自私，不顧及他人，因此有她在的時候很多人就不想進去，難得設立的女性專用空間完全沒有任何助益。

最後，透過 2017 年 9 月整理之「第二次 雙葉郡居民現況調查期中報告書」，災民在地震前與地震後的各種職業比例有降低的趨勢，表示災民因地震因素而改變職業（或失業）；無業（含家管）者從震災前的 28.4% 提高到 55.5%。生活費用來源部份，20 歲以上至 60 歲以下的災民，主要依靠勞動所得（薪資）生活，其次則是賠償金；而 60 歲以上的高齡者，則主要依靠老人年金生活，其次則是依靠賠償金。第二，74.3% 的災民對今後的生活感到不安，71.4% 的災民對廢爐前會不會再發生地震感到不安，70.3% 的災民對中期儲存設施、廢棄物處理設施的安全性感到不安。參訪照片請見 [圖 42]。



圖 42 福島大學美麗福島未來支援中心參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

三、環境省東北地方環境事務所

本研究團隊出訪前 3 天，在環境省東北地方環境事務所小澤晴司所長的熱情邀請下，臨時增加了拜訪環境省東北地方環境事務所的行程。2012 年夏天，小澤所長加入了福島縣除污

對策的行列，開始進行非常困難且辛苦的除污工作；至 2017 年春天，避難指示區域才完成當初計畫的所有除污作業。目前全力傾注於災區的重建與復興，到日本各地進行演說、報章雜誌的投書，目的是希望能將福島復興的近況告訴更多的人，以及分享在這漫長過程中的經驗與心路歷程。

為了重振東北地區的復興，吸引更多人探訪及瞭解東北地區的美好，根據三陸地區的復興規劃，環境省聯合沿線地方政府、相關團體，開闢了相連東北沿海各地的天然步道，自青森縣、岩手縣、福島縣與宮城縣共 4 縣 28 市町村、長達 1 千公里，為世界第一例於受災地區建造的沿海步道，取名為「陸奧 (michinoku) 沿海步道」。沿線地方政府以災害復原、居民生活重建為首，役場負責人士、當地觀光協會、NPO 團體協助建造步道，當作地區復興再生的一環。今年 2 月，小澤所長前往盛岡拜訪岩手縣廳、岩手日報並報告沿海步道一事。步道路徑區域全線開通三陸鐵道、推展地質公園、設定震災以來的道路等中央、縣及當地的行動，報導機關高層指出合作的重要性。2 月以後，小澤所長繼續拜訪了從青森縣到福島縣共 28 個市町村的各地方政府役場首長，災後 8 年期間，感謝眾人一起全心投入當地復興並成立陸奧沿海步道，聆聽當地的聲音。期盼透過青森、岩手、宮城、福島各縣、三陸鐵道等其他交通機關、經濟團體等各相關人士的合作，推動步道的運用。在「大自然與人的共生」基礎下，訂定了「陸奧沿海步道」以下六點憲章。

1. 使其成為能夠欣賞美麗風景與風土的道路；
2. 使其成為當地人民與拜訪者產生交流的道路；
3. 使其成為能夠將大自然的美麗與嚴峻刻劃在心中的道路；
4. 使其成為訴說震災的道路；
5. 使其成為將豐富自然與文化傳承給後代的道路；
6. 使其成為歡迎所有喜愛行走的人所共有的道路。

陸奧沿海步道於 2019 年 6 月 9 日全線開通，為了活絡地方發展，5 月即開始舉辦暖場活動，到 2020 年 3 月為止，每個月在沿海縣市的市町村，都已經規劃了有趣且豐富的活動，例如植物觀察、淨灘、登山、探險活動、神社祭典、歷史探訪、海膽與鯛魚-海洋活動等。日本政府及人民期待遊客等各種人士沿線拜訪，喜愛地區風光及產物，心靈能夠受到療癒並再次促進人與人的交流能夠變得頻繁。參訪照片請參考〔圖 43〕。



圖 43 環境省東北地方環境事務所參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

四、環境再生 PLAZA

環境再生 PLAZA 的前身為負責除污資訊公開的「除污情報 PLAZA」，就在除污工作暫告一段落後，將事務所的名稱改為「環境再生 PLAZA」。

日本政府從 2012 年開始進行除污，當時因除污而避難的人數約 8 萬人，現今除污完成的地區約 5 萬 6 千人（〔圖 44〕深綠色部份），仍為返還困難區（灰色部份）則有 2 萬 4 千人。自 2012 年起至 2017 年 3 月除污完成，地方縣市政府可以再針對特定的市町村提出除污的要求，經費由環境省提供，縣市政府自行委託廠商除污。除污後，住宅用地、農地、森林、道路等都能夠降低 30% 以上至 60% 以下的空間劑量率；另外，半衰期也會讓空間劑量率持續降低〔圖 45〕。除污後的廢棄土壤，會裝入 1 立方公尺的黑色防水袋中，存放於臨時儲存場；堆疊的廢棄土壤袋最上方，會再放上未受污染的土壤袋、防水布，提升屏蔽效果；而最底下則鋪墊防水墊，確保廢棄土壤不會污染到乾淨的土地。整座臨時儲存場還設有散熱管、集水

罐、地下水監測孔等裝置。每週 1 次及氣象異常、地震時會進行目視清點檢查及空間劑量率的量測工作，每月進行 1 次地下水的量測工作；必要時則會進行集水罐內蒐集的水之劑量量測與處理、修復損壞的設施或設備等〔圖 46〕。這些受污染土壤除了搬移至中期儲存施工情報中心存放外，日本政府也設法將土壤再利用，目前的對策是將土壤利用於堤防底層及基礎用土；2017 年 9 月，南相馬市即針對媒體與縣市政府辦理 3 場次的廢棄土壤再利用的知識分享說明會，總量 4,000 噸的堤防用土中，廢棄土壤為 700 噸。

依據福島重建和復原特別措施法，在返還困難區域內，由當地居民、地方市町村自行劃定「特定復興再生據點區域」，再送交內閣總理大臣認定該計劃；這個區域將被設定為特別重建與復原的地區，將會是未來的發展重點。以〔圖 47〕雙葉町的特定復興再生據點區域為例，深藍色部份目前正在除污，預計 2020 年 3 月完成，常磐線的雙葉站通車後，可直接從東京到達仙台，在復興的道路上將會有很大的進展。參訪照片請參考〔圖 48〕。

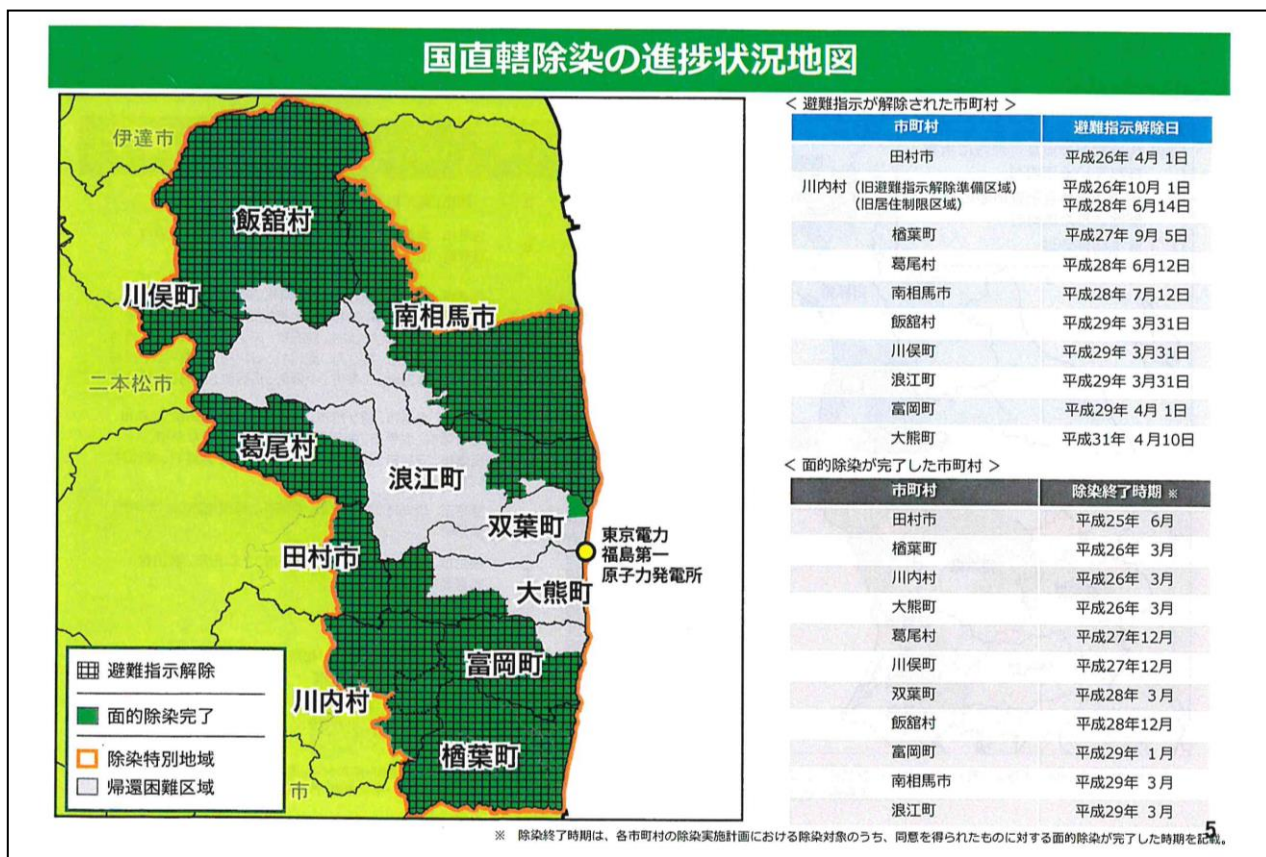


圖 44 日本中央政府除污進展狀況地圖

資料來源：環境再生 PLAZA，2019

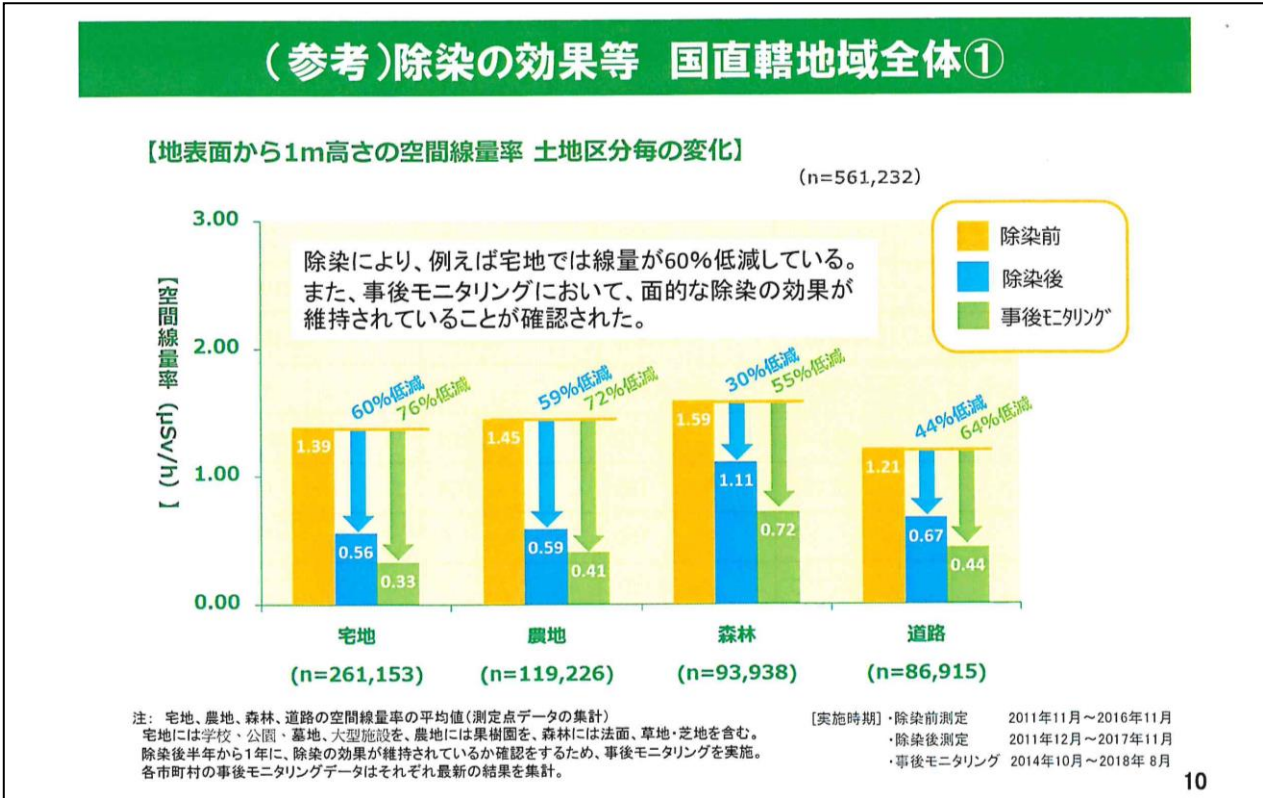


圖 45 汚染状況重点調査地區的狀況

資料來源：環境再生 PLAZA，2019

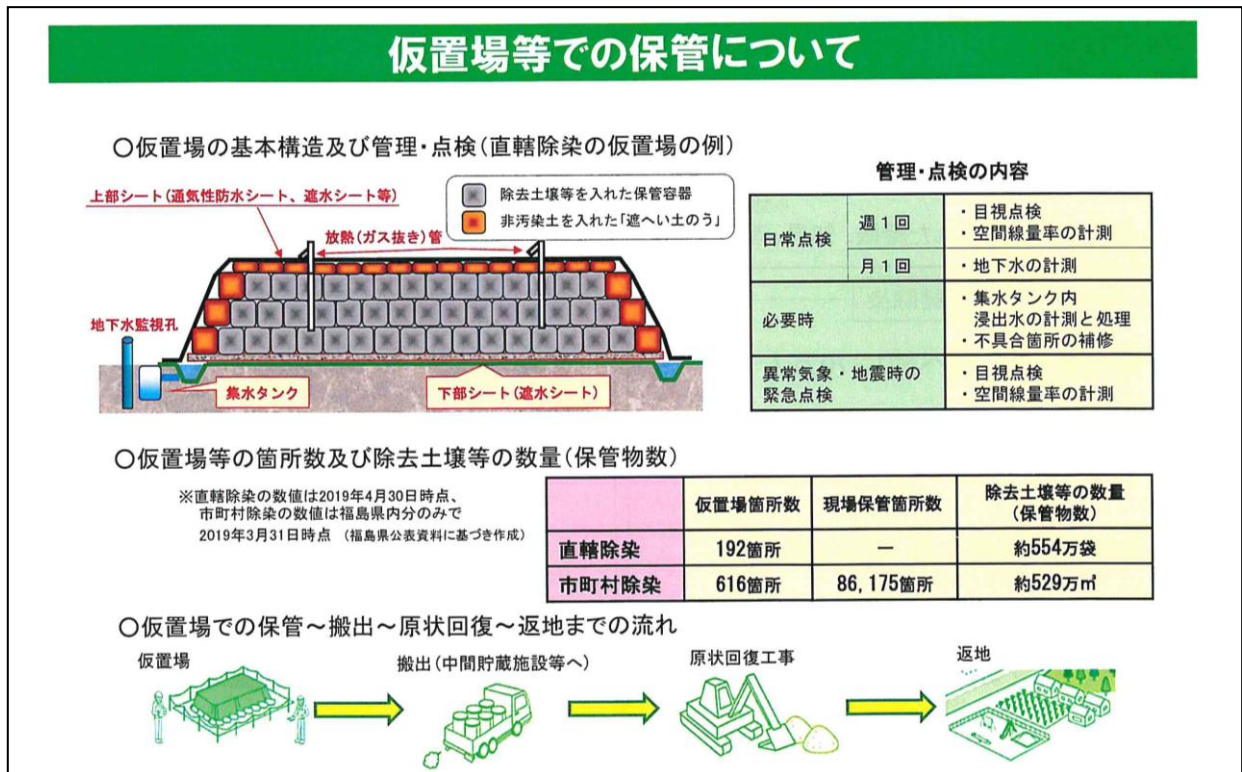


圖 46 臨時貯存場的貯存概念

資料來源：環境再生 PLAZA，2019

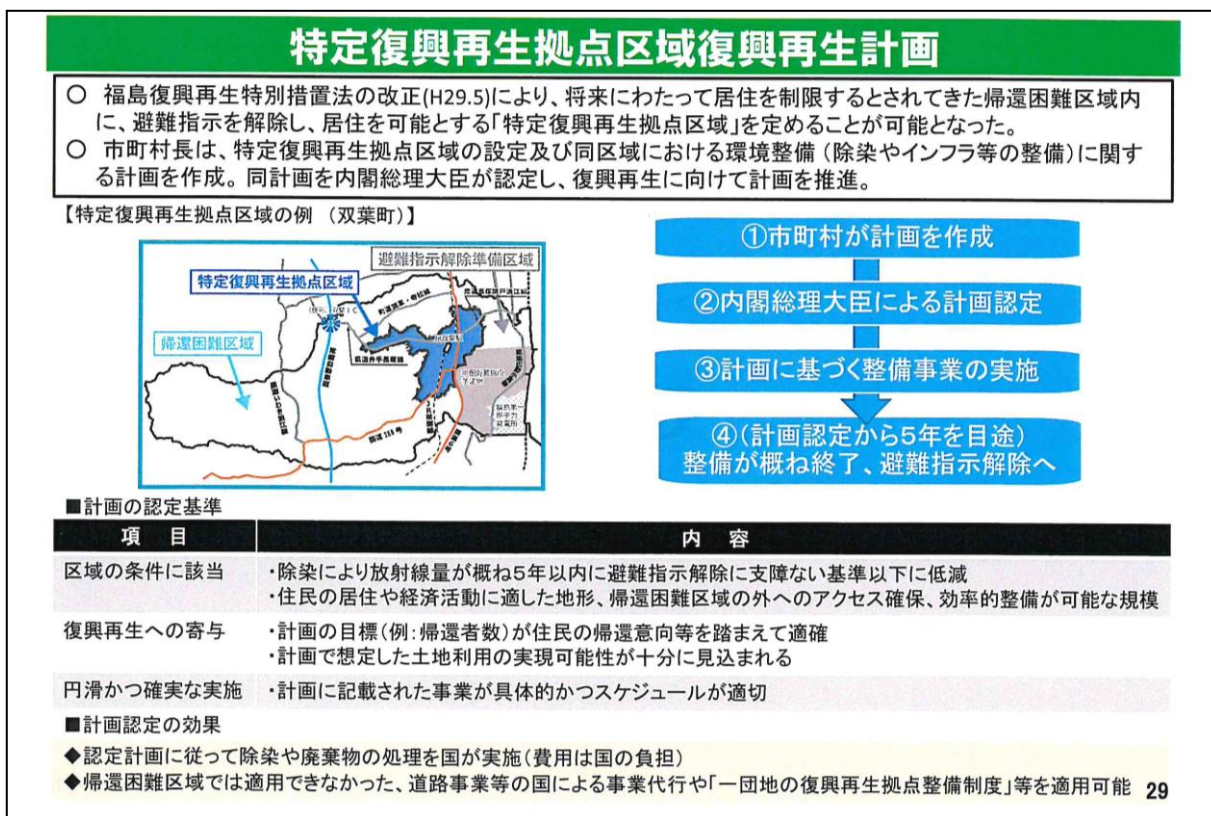
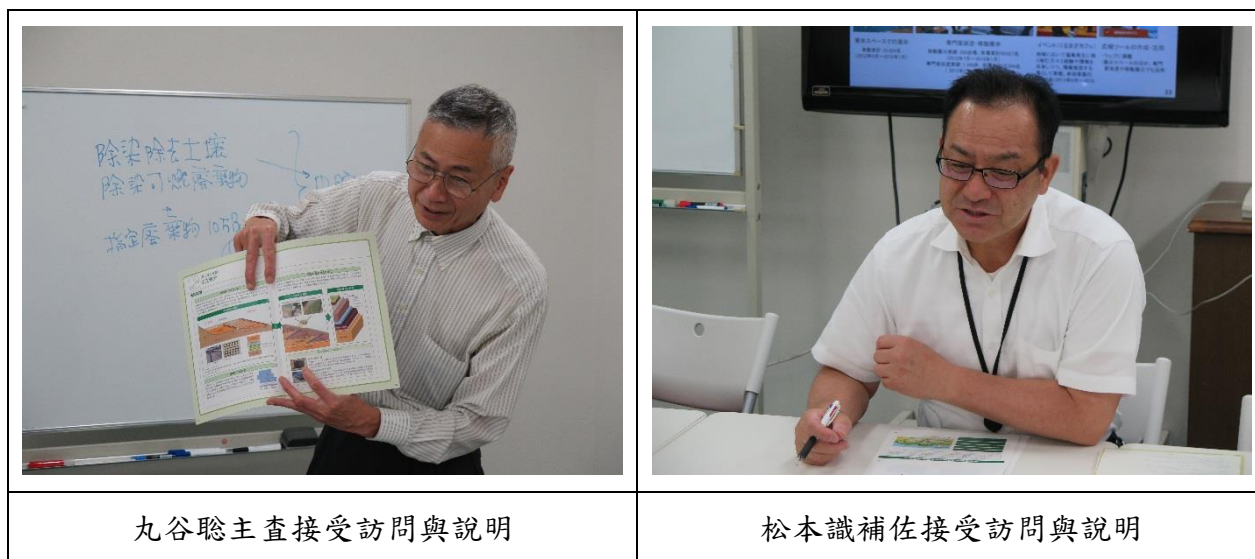


圖 47 特定復興再生據點之區域復興再生計畫

資料來源：環境再生 PLAZA，2019





林貞絢科長提問



環境再生 PLAZA 展示各種具有天然放射性的物質供民眾實際量測



丸谷聡主査實際量測與展示災區受污染土壤的輻射劑量 (約 3.23 微西弗/小時左右)



土壤從臨時儲存設施運送到中期儲存設施的安全對策



松本識補佐說明中期儲存設施範圍



合影留念

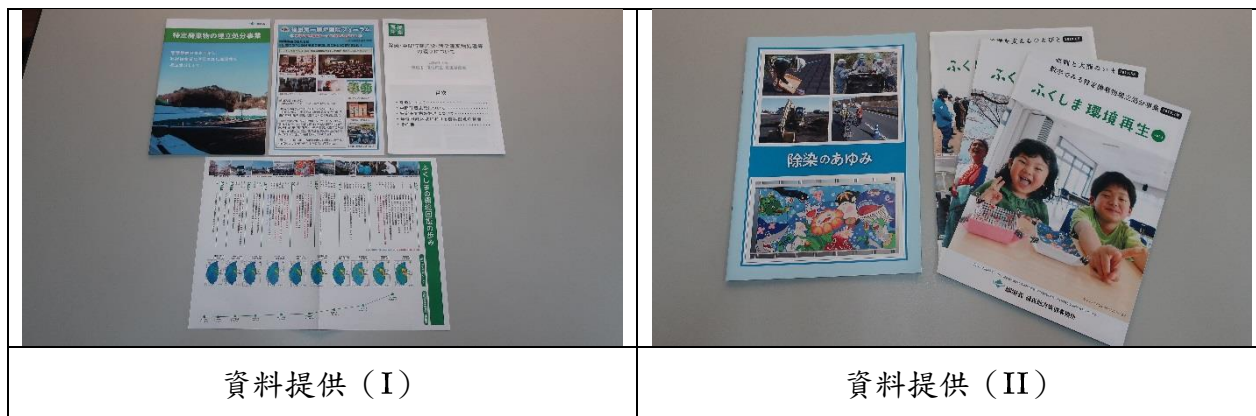


圖 48 環境再生 PLAZA 參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

五、福島縣川俣町役所原子力災害對策課

本次訪問川俣町役所原子力災害對策課，主要要瞭解「原子力災害對策課設立的目的與業務」、「山木屋地區的返鄉狀況」及「山木屋地區現在的生活環境」三項。

川俣町自 2011 年 4 月 22 日山木屋地區被劃設為避難區後，因為輻射災害的中長期影響，需要有一個專門單位介入進行橫向的溝通、協調與聯繫，以協助受災地區的復興、再生、居民的居住安全等，而成立了專門處理核災事件的「原子力災害對策室」。然而，2011 年 7 月，因為業務量龐大，將「原子力災害對策室」改為「原子力災害對策課」，人員配置包含課長 1 名、專任職員 2 名，另外也向其他縣市請求支援 2 名人力。這些派員支援的縣市，為姊妹市或善心支援的縣市，由日本中央支薪，1 次派駐約 1 至 3 年。自 2012 以來，從東京都江東區、青森縣青森市、茨城縣霞浦市、愛知縣日進市、復興廳及市町村支援機構等單位，支援將近 20 名人力。

原子力對策課的業務內容包含：

1. 輻射災害的總指揮（各課室的聯絡、協調）
2. 山木屋地區避難計畫的業務諮詢（臨時住宅入住與租屋管理）
3. 支援復興重建計畫及相關內容
4. 輻射災害的諮詢窗口（損害賠償、相關機關的溝通）
5. 其他輻射災害相關（緊急臨時住宅與輻射監測）

除了一般道路、住宅的除汙，川俣町內有 76 個農業灌溉用的灌溉池的池底泥土也需要除汙，利用漂浮在水池上的機器，吸附沉在水底含有放射線的泥土，然後再將泥土搬入臨時儲

存場〔圖 49〕。從 2017 年開始除污，目前已有 32 個灌溉池除污完畢。町內有 6 個放射性檢測儀器，可針對食品進行放射性檢查，其中分為破壞性及非破壞性放射性測定器，供民眾自由前來檢測。

山木屋地區在避難前（2011.3.11）前有註冊戶籍者為 1259 人、364 戶；311 後因死亡及戶籍遷走而人數銳減，2019 年 7 月 1 日統計為 364 人（28.9%）、159 戶（43.7%）；實際的居住人數為 796 人（45.7%）、289 戶（55%）〔圖 50〕。除了與南相馬市及其他普遍的鄉村地區相同有返鄉者多為老年人、人口老化的問題外〔圖 51〕，災前多為 3 至 4 代同堂的現象，現在也轉變為青壯年獨立門戶、老年人獨居的情況，更衍生出老年人無人照顧等問題；因此，役所協調企業提供隨身緊急鈴，確保老年人的救護需要。參訪照片請參考〔圖 52〕。



圖 49 清除灌溉池底部的污染泥土作業

資料來源：川俣町役所，2019

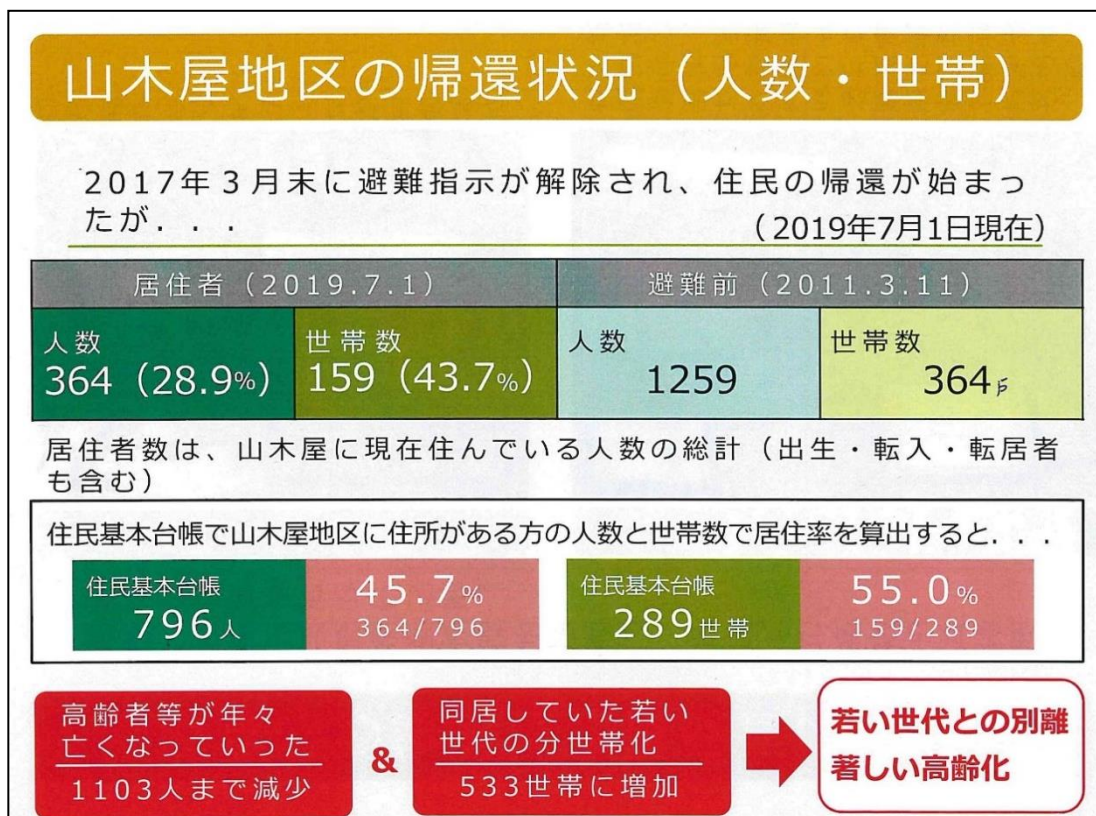


圖 50 山木屋地区民眾的返鄉狀況（人數與戶數）

資料來源：川俣町役所，2019

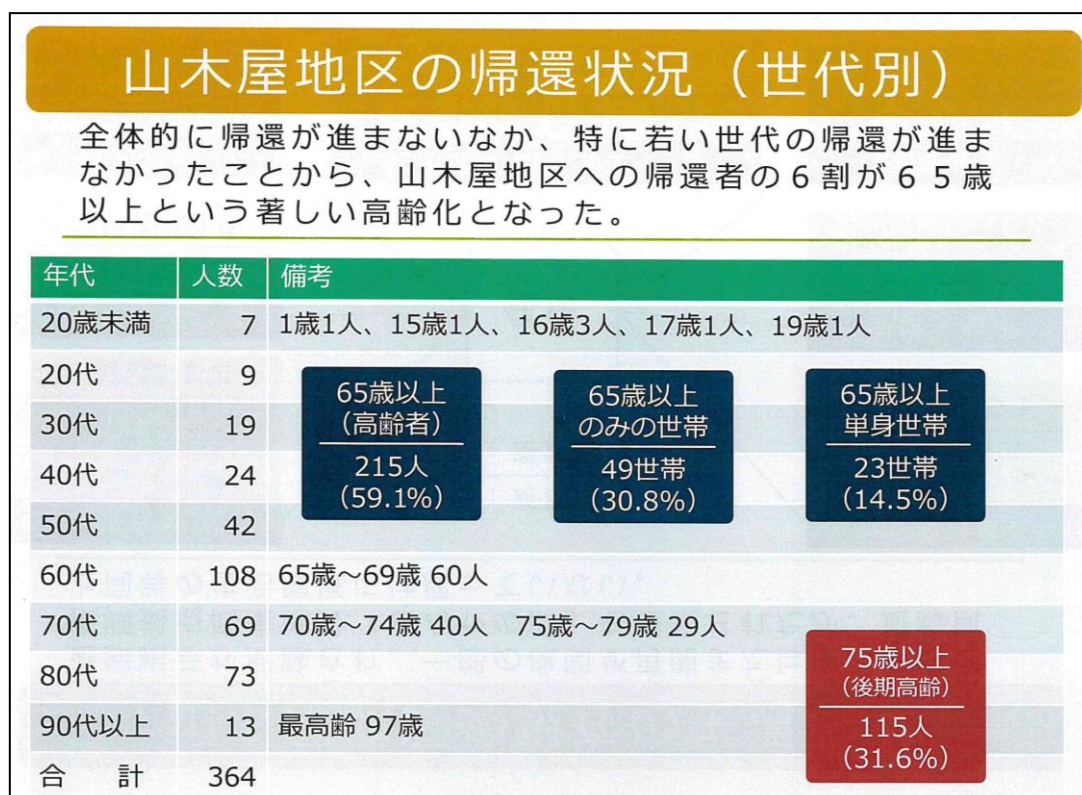


圖 51 山木屋地区民眾的返鄉狀況（年齡層）

資料來源：川俣町役所，2019



佐藤哲也課長進行簡報

訪問狀況 (I)

訪問狀況 (II)

贈送感謝狀與合影

資料提供 (I)

資料提供 (II)

圖 52 川俣町役所原子力災害對策課參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

六、福島縣南相馬市役所

2016年7月12日南相馬市解除避難指示，2017年11月由南相馬市負責除污的部份也已經完成，透過市府員工實際配戴個人劑量計，量測其間為2017年5月29日至6月11日

(2 週)，比對廣島縣福山市、岐阜縣多治見市及富山縣南砺市的市府員工配戴個人劑量計數據，發現南相馬市的空間劑量率與其他三個縣市沒有顯著差異〔圖 53〕。

自解除避難指示以來，南相馬逐年統計登記與居住人口的變化，發現 2017 年 3 月 31 日至 2019 年 3 月 31 日，南相馬市的居民登記人口逐年降低，而居住人口卻逐年提升；其中小高區的居住人口有大幅增加的情況〔圖 54〕。南相馬市的產業包含第一級、第二級、第三級產業，第一級部份，2018 年已經恢復 1,421 公頃 (52.2%) 的耕種面積，預計於 2019 年再完成 106 公頃 (3.9%) 的耕種面積。第二、三級產業部份，舊有的避難指示區域外，製造業與商店運用政府的補助款，已大致恢復營運；而恢復營運的公司行號，由於難以確實掌握從業人員的工作情況及商圈消失等因素，經營環境十分嚴峻。舊有的避難指示區域內，製造業運用政府提供的補助款，已逐漸復工；小高區的商店也漸漸恢復營業。

由於地震、海嘯與核災的影響，南相馬市的人口急遽減少，造成了少子年代與超高齡年代；因此其希望利用多樣化人才的活躍與創造，培養嶄新的產業，進而打造得以讓民眾安心、舒適生活的都市基礎與環境；謂此，訂定了「南相馬市復興綜合計畫後期基本計畫」，以下是市政政策的推動方向：

1. 計畫定位

「南相馬市復興綜合計畫」是綜合具基本方針的最高位階計畫，展現出南相馬市未來應有的態勢與應努力的造鎮方針。

2. 計畫期間

在後期基本計畫中，為邁向復興及早實施展新的努力策略，將比原訂的 2020 年提早開始著手，同時將計畫期間修正為 2019 年至 2022 年共 4 年，並施予對策。

3. 計畫架構

「南相馬市復興綜合計畫」是由以下的三階段架構組成：顯示該市的未來藍圖、基本目標等的「**基本構想**」；有體系的展現該市應推動措施的「**基本計畫**」；訂定具體實施的「**實施計畫**」。

南相馬市的復興項目包含舊避難指示區域的再造、以福島機器人測試區為主，創造新興產業與吸引人才、育兒雙親選出的城鎮、多樣化人才活躍的城鎮、積極養生的城鎮、打造相互合作之共同體等，復興重點策略如下〔表 14〕。參訪照片請參考〔圖 55〕。

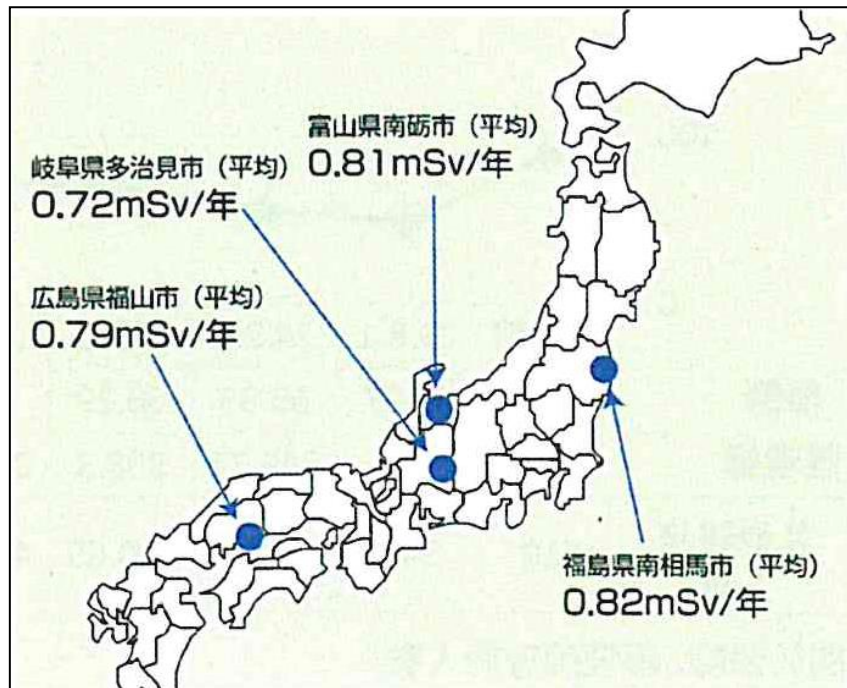


圖 53 南相馬市與其他三市之個人劑量率數據
 資料來源：南相馬市役所，2019

現在的狀況【居民登記人口與居住人口的變遷】

南相馬市

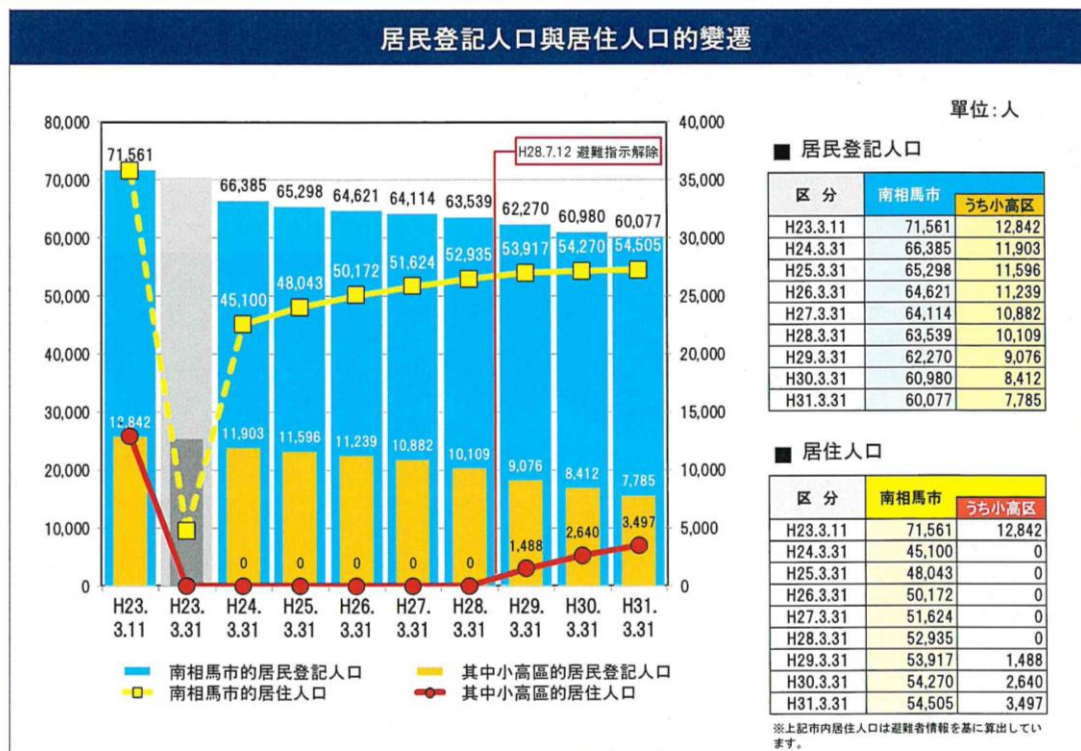


圖 54 南相馬市登記與居住人口變化圖

資料來源：南相馬市役所，2019

表 14 南相馬市復興綜合計畫之復興與策略彙整表

復興項目	策略方向
舊避難指示區域的再造	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進行舊避難指示區域的再造，讓回流居民得以安心無虞的永續居住，讓居民認為回流是正確的決定。 2. 充實教育與育兒環境、整頓安全安心的生活環境、農業的復興、醫療體制的整頓、城鎮的活力再造。 3. 致力於包含舊避難指示區域外的全區域復興。
以福島機器人測試區為主，創造新興產業與吸引人才	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由運用福島機器人測試區，整頓推動國內外優秀人才聚集的環境。 2. 藉由市內企業的技術革新與產業聚集等，推動新興產業的創造。
育兒雙親選出的城鎮	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整頓生產與育兒的環境，讓正在為育兒奮鬥的世代與未來面臨育兒的年輕世代得以安心。 2. 充實家庭與工作都可以並存的環境。 3. 也包含幼兒教育品質的提升，及整頓孩童得以悠然自得成長的環境。
多樣化人才活躍的城鎮	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整頓與援助年輕人、女性、年長者、身障者、移居者等多樣化的人才得以安心工作的環境。 2. 整頓接納外國人的環境。
積極養生的城鎮	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確立兒童、工作打拼世代、年長者等所有年齡層的飲食、運動、健康檢查的實施體制，展開市民全員促進健康的運動。 2. 以市民為主體，由區域與工作單位來支持與打造健康機制，延長漸康壽命。
打造相互合作之共同體	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以報恩思想（南相馬市自古傳承的勤勉與相互合作的精神）打造社區，充分利用本地的特色與優點來推進本地活動。 2. 醞釀市民參加地區活動的意願，以支援地區活動的活化。

資料來源：南相馬市役所，本研究團隊彙整，2019


	
<p>門馬和夫市長說明南相馬市復原近況</p>	<p>訪問狀況 (I)</p>



圖 55 南相馬市役所參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

七、中期儲存施工情報中心

今年初首度對外公開的中期儲存施工情報中心是本研究團隊本次訪問的重點單位之一，本研究團隊除了進入其一般對民眾開放的情報中心以外，透過小澤所長的安排與申請，得以進入場區的施工據點，近距離的瞭解整個施工中心重點場所的位置分配、運作與執行方式。首先，中心解說員齋藤正廣先生先以影片向計畫團隊介紹中期儲存施工情報中心的場區分布、行進路線、廢棄土壤從臨時貯存場運送過來的流程、處理方式、存放地點等；其次說明進入場區內的注意事項。

中期儲存設施的設置，是為了將除污後、目前暫時存放於各地的臨時儲存設施之土壤，全部遷移到此地存放 30 年的一個中期設施，裡面保管焚燒過後的灰燼與除污土壤，從 2017

年 10 月 28 日開始啟用。其座落於大熊町與雙葉町之間，全部面積約為 16 平方公里，約東京巨蛋的 340 倍。整個場區分別由清水、鹿島、大成、前田與大林等 5 間公司負責，協助自臨時儲存場搬運土壤至中期儲存設施、分類、焚燒、填充、堆置、管理等過程〔圖 56〕。參考〔圖 57〕、〔圖 58〕的中期儲存設施業務流程、除污土壤處理程序與解說員齋藤先生的講解，從臨時儲存場裝載的土壤，會先量測 1 次劑量率，運送的途中全程由中控中心監測與定位，抵達中期儲存設施設施後，再量測 1 次劑量率，由吊掛車將一包包的除污土壤卸下，再利用輸送帶、破袋機將外包裝破壞，讓土壤外露；以上整個過程會在有屋頂的場所進行。取出的除污土壤，繼續由輸送帶運送，進行第 1 次的篩選，將過濾出比較大的可燃物與石頭；接著進行 2 次篩選，過濾出土壤以外的細小石頭、草木、根葉等；以上的過程將在建築物內進行。可燃物將運送到減容化設施（焚化廠）焚燒再儲存於廢棄物儲藏設施，除污土壤則運送到土壤儲存設施堆置。

天然凹地與溝谷的地區是選定為土壤儲存設施的條件之一，這是為了加速土壤處理的進度，也因此土壤儲存設施的分布與面積較為破碎及面積不一。土壤儲存設施的底部與側面鋪有防水墊，防止除污土壤的水滲到外面；除污土壤滲出的水，會統一集中由「滲出水處理設施」管理，量測輻射劑量率，確認沒有異常再進行排出〔圖 58〕。

自土壤遷移以來統計至 2018 年 10 月，所堆置的除污土壤共 155 萬立方公尺，其中土壤約 92.4%（143 萬立方公尺）、可燃物 5.8%、焚燒灰燼 1.3%、不可燃物 0.5%。另外，從臨時儲存設施將除污土壤遷出時，量測得輻射劑量率 8,000 貝克/公斤以下佔 82.8%，8,000 貝克/公斤以上佔 17.2%〔圖 59〕。本研究團隊於中期儲存施工情報中心建築物內測得輻射劑量率約為 0.31 至 1.66 $\mu\text{Sv/h}$ 左右，於參訪中期儲存設施場區行進路線測得輻射劑量率約為 0.29 至 5.56 $\mu\text{Sv/h}$ 左右。參訪照片請參考〔圖 60〕。



圖 56 中期儲存設施平面配置圖
資料來源：中期儲存施工情報中心，2019

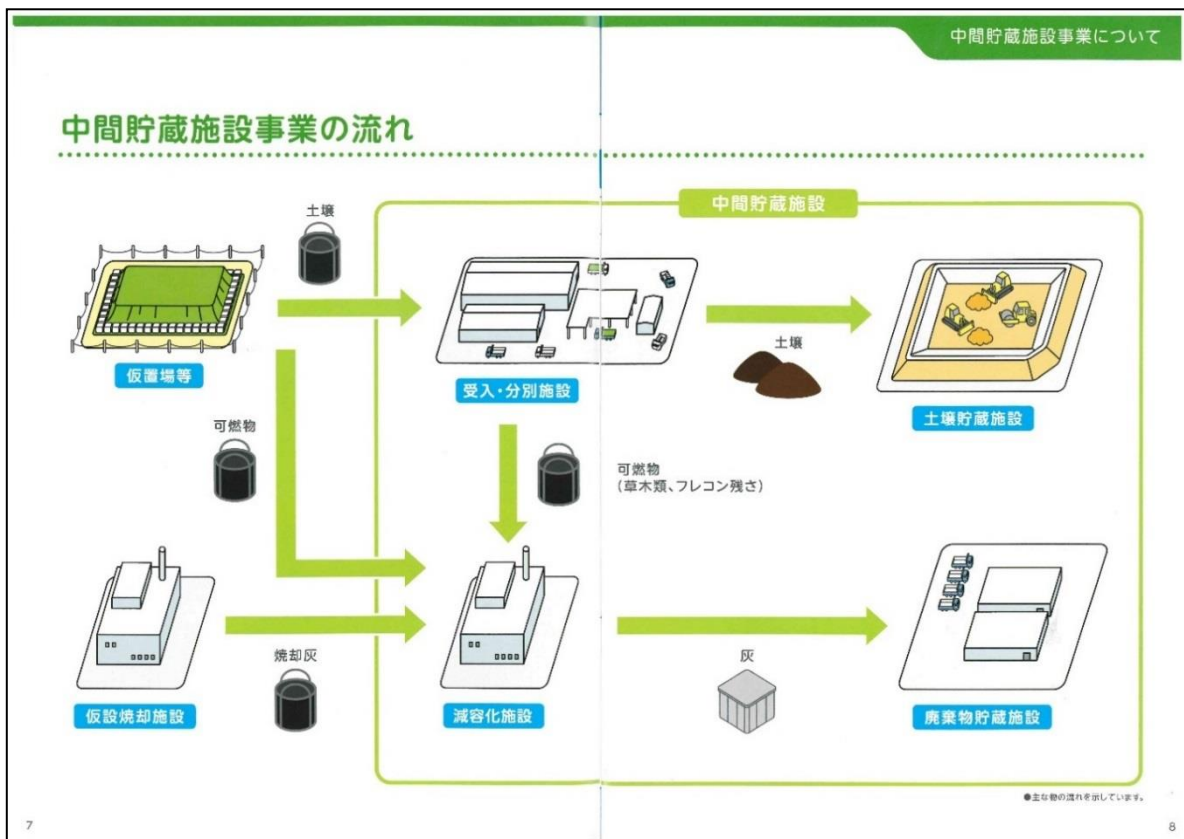


圖 57 中期儲存設施業務流程圖
資料來源：中期儲存施工情報中心，2019

除去土壤の処理フロー

受入・分別施設

受入・分別施設は、搬入された除去土壤を、土壤と可燃物・石等に分別するための施設です。



土壤貯蔵施設

土壤貯蔵施設は、分別した土壤を安全に貯蔵するための施設です。土壤貯蔵施設の底面と堰堤は遮水シートにより覆われており、貯蔵している土壤に触れた水（浸出水）が外部に漏れないような構造となっています。浸出水は、水処理施設で処理し、放射能濃度を測定して異常がないことを確認してから放流します。

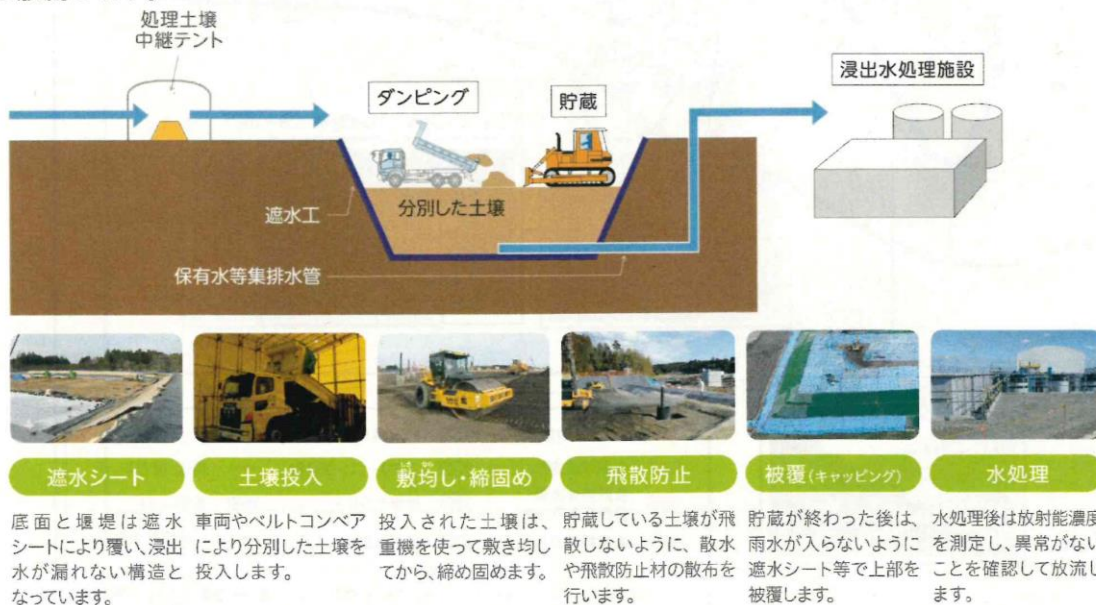


圖 58 除汚土壤處理程序簡報

資料來源：中期儲存施工情報中心，2019

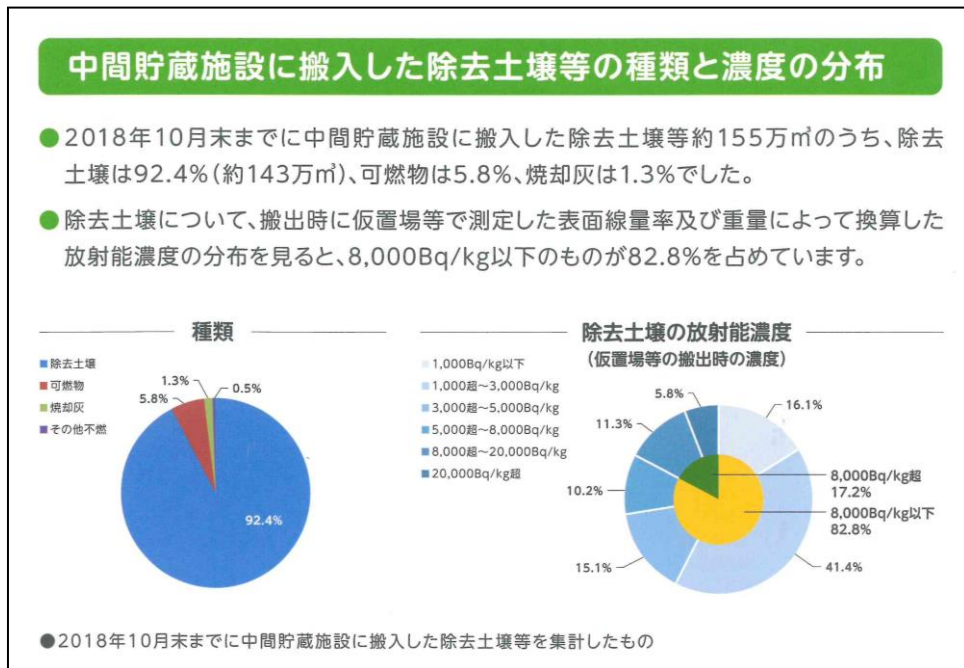


圖 59 中期儲存設施之除汚土壌內容物與輻射劑量率圓餅圖

資料來源：中期儲存施工情報中心，2019





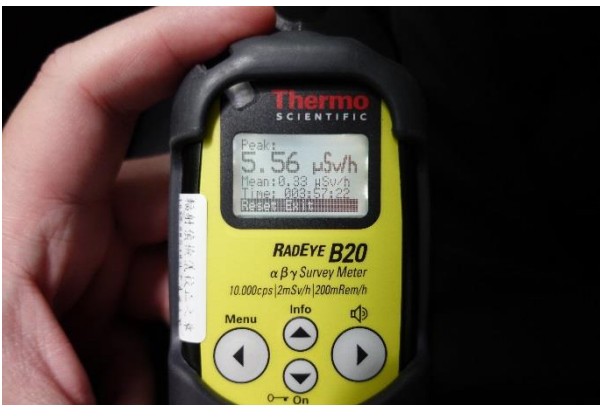


	
<p>從卡車上卸除污染土壤</p>	<p>袋裝污染土壤經過分類後存放至土壤儲存設施</p>
	
<p>於中期儲存施工情報中心量測輻射劑量率最高為 1.66 $\mu\text{Sv/h}$ 左右</p>	<p>於儲存場場區行經路線量測輻射劑量率最高為 5.56 $\mu\text{Sv/h}$ 左右</p>
	
<p>資料提供 (I)</p>	<p>資料提供 (II)</p>

圖 60 中期儲存施工情報中心參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

八、福島縣大熊町役場

311 發生後，由於大熊町最接近福島第一核電廠，第一時間接獲疏散命令，舊有的大熊町役場無法繼續使用，依據役場內單位的不同，分別移往町外的會津若松、磐城、中通等地

區辦公；而大熊町的新役場正式於今年 4 月下旬啟起用，相較於其他市町村的役場，考量了輻射災害的風險較高，規劃了另一棟沒有對外窗戶、具備充足物資、獨立的空氣淨化系統、水資源過濾系統、放射線檢查室等專業設備的抗震建築物，設為輻射災害緊急應變中心，由企劃調整課熊田幸人主任帶領團隊參觀大熊町役場。另外，熊田主任亦帶領團隊參觀今年 4 月解除避難指示的大川原地區復興據點；大部分的設施為災前設施，目前廢棄中，另外也有因應現今的需要建造的設施。所有的設施包含役場、職員宿舍、疾病篩檢中心、夜之森公園、中期儲存設施、運動中心、JR 大野站、農田、集會所、植物工廠、墓園、東電宿舍、東電中央廚房、廢爐相關企業辦公室、災害公營住宅、再生出租住宅等〔圖 61〕。

大川原地區復興據點，以大熊町役場為生活圈中心，向外建造與規劃超市、商店、住宿、一般民眾住宅、溫泉設施、居民福利中心、診所、社福機構事務所、公園、廣場等，希望將硬體設備規劃完善，吸引民眾返鄉〔圖 62〕。目前約有 66 位民眾居住於此，0 至 59 歲有 52 人、60 歲以上有 14 人；另外東電員工也有 600 多人因工作需要居住於此，總計居住於大熊町的人數約有 700 多人。參訪照片請參考〔圖 63〕。



圖 61 參訪路線圖

資料來源：大熊町役場，2019

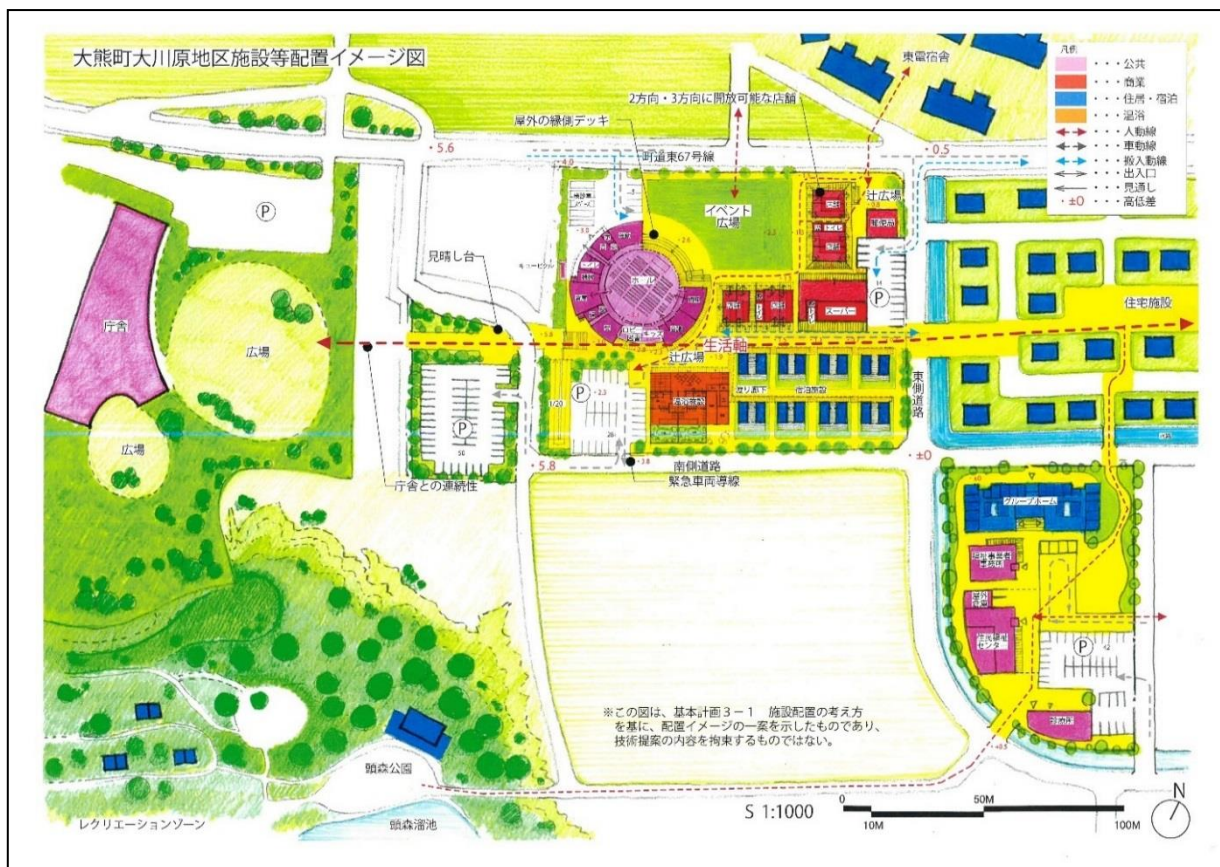


圖 62 大熊町大川原地區設施等配置圖

資料來源：大熊町役場，2019



熊田幸人主任帶領團隊參觀大熊町役場



訪問狀況 (I)



圖 63 大熊町役場參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

九、東京都消防廳第 3 消防救助機動部隊

東京都內 NBC 災害專門部隊，包含第 3 和第 9 消防救助機動部隊。除了一般的消防火災應變外，上述兩部隊隊員皆受過核生化的應變訓練，第 3 消防救助機動部隊（以下簡稱第

3 部隊)轄區範圍包含渋谷、目黒、世田谷、玉川及成城地區。311 災害發生時，第 3 部隊接獲命令，前往福島第一電廠，主要的任務為協助吸引海水灌溉反應爐，讓反應爐冷卻。隊員的輻射劑量控管全權交由東京都管理，去年曾訪問的杏林大學山口芳裕教授亦參與協助劑量的管理。

本研究團隊本次主要參觀第 3 部隊化學災害及輻射災害的演練過程。首先，演練的情境為化學管線破裂、有人員受傷倒臥；消防員著配有空氣呼吸器及能夠隔絕有毒液、氣體的防護衣，靠近受傷人員，確認意識後將其抬離危險區域後，再將危險區域封鎖，以長條毯狀物及束帶將管線破裂處封閉，毯狀物充氣後，立即變得飽滿，能夠確實的將破裂處堵住。此外，滲出的化學液體則採用吸水材質墊片覆蓋，避免人員觸碰及液體擴散。第二項演練情境，為使用除污車協助沾附化學液體的傷患沖洗，做簡易處理。消防員著較為輕便的毒化物防護衣，首先將躺在擔架上的傷患，以剪刀剪去身上的衣物；以試紙確認傷患沾染的化學液體的酸鹼度，接著用蓮蓬頭正反面的沖洗病患全身，沖洗完畢後，再次以試紙確認傷患身上的酸鹼度，然後將其以浴巾覆蓋、送醫。參訪照片請參考〔圖 64〕。





化學災害演練－搶救傷患



化學災害演練－修補破裂化學管線、處理外滲化學液體



傷患除污



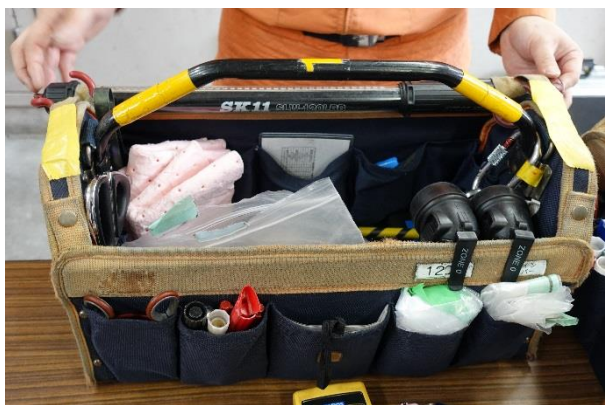
防護衣介紹



各式偵檢儀器



各式偵檢儀器介紹



化學災害與輻災出動包 (I)



化學災害與輻災出動包 (II)



特殊災害對策車 (災害指揮車)



特殊災害應變車



特殊災害應變車之偵檢器放置處



特殊災害應變車之內部設備 (I)



圖 64 東京都消防廳第 3 消防救助機動部隊

資料來源：本研究團隊拍攝

十、東京奧運委員會

針對 2020 年即將舉辦的東京奧運，東京奧運委員會（以下簡稱奧委會）的危機管理部門有一項基礎的方針〔圖 65〕：

1. 安全的進行奧運活動
2. 在預定的時間內完成所有活動
3. 維持社會對奧委會的信賴
4. 財政與營運正常
5. 參與奧運的選手與民眾都能獲得滿足

在這項基礎方針之下，奧委會召集所有部門，共同找出與評估所有可能會發生的危機，包含營運中會發生的問題、財務問題、災害受傷的問題、策略問題等 4 類；其次，依照各分類下問題的大小、嚴重程度分類（風險矩陣排列），以最有可能發生且嚴重程度最高的問題作為優先解決的順序，研擬對策〔圖 66〕。奧運舉辦的期間，最有可能發生的災害為地震與海嘯、颱風、氣溫炎熱（中暑）、大雷雨、火山爆發等 5 類，以原因及所造成的結果進行初步的整理，討論各種情況發生的可能性與情境，進一步提出解決對策，建立一系列的整體規劃，危機管理部門還會監測其他部門有無實際落實上述的工作。研擬完整的解決對策之外，還有許多無法預測的災害與狀況，其分類為地震與海嘯、颱風、氣溫炎熱（中暑）3 種，為了因應突發的狀況，基礎且紮實的訓練是必要的，當災害發生後到 119 抵達現場或是請求他人協助的期間，可能是短暫的時間，仍可透過一些作為與應變，降低災害的衝擊。因此奧委會規劃不同層級、不同身分的教育訓練及演練等，訓練內容包含初期滅火、緊急救護（CPR、胸外心臟按摩）等，從去年開始，也要求社長加入參與訓練。發生災害時，會有志工及工作人員第一時間確認問題與狀況，進行初期的處置並且回報大會指揮中心，每個場館設有選手及觀眾急救中心，亦有警消進駐可以立即協助；而針對國外遊客部分，志工也會使用英語協助解說與解決問題。參訪照片請參考〔圖 67〕。

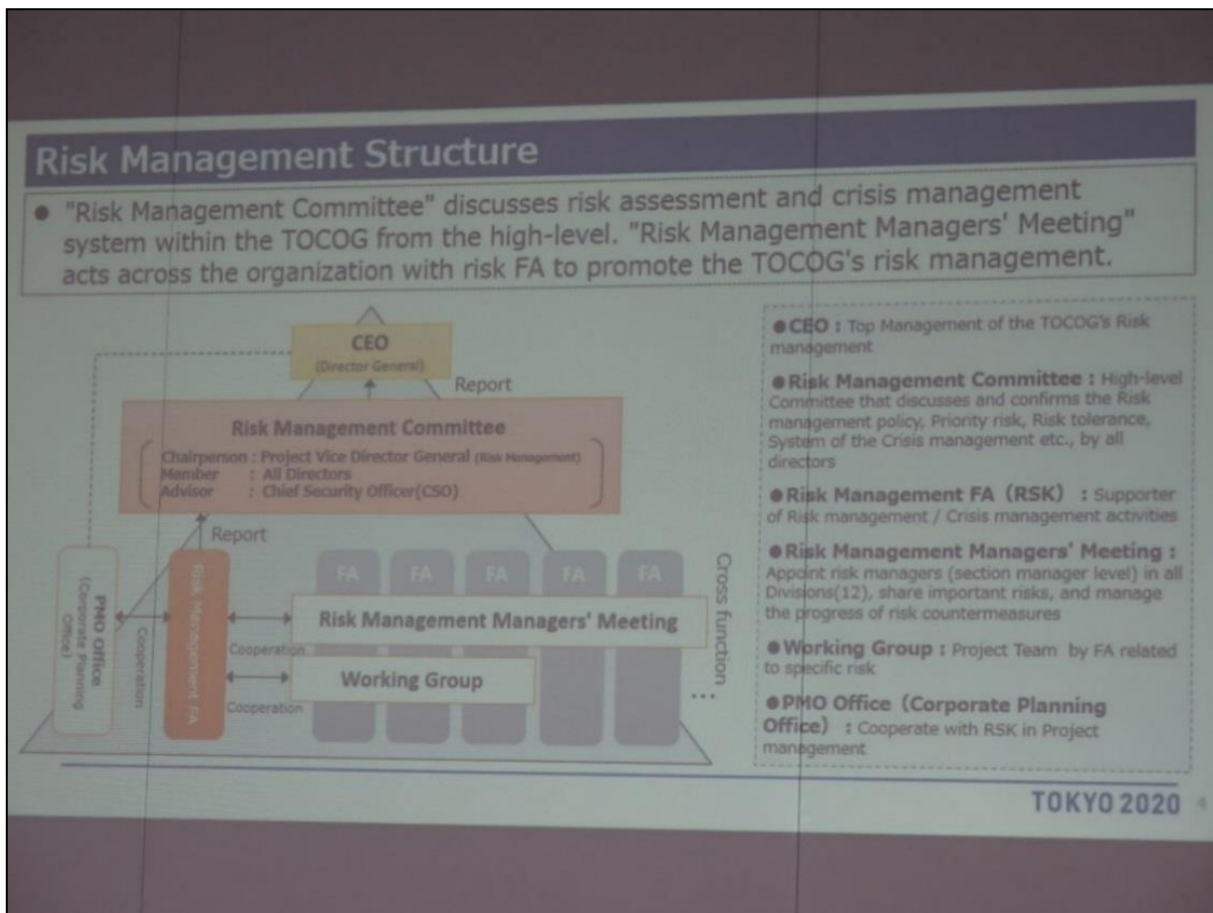


圖 65 東京奧運委員會風險管理架構

資料來源：東京奧運委員會，2019

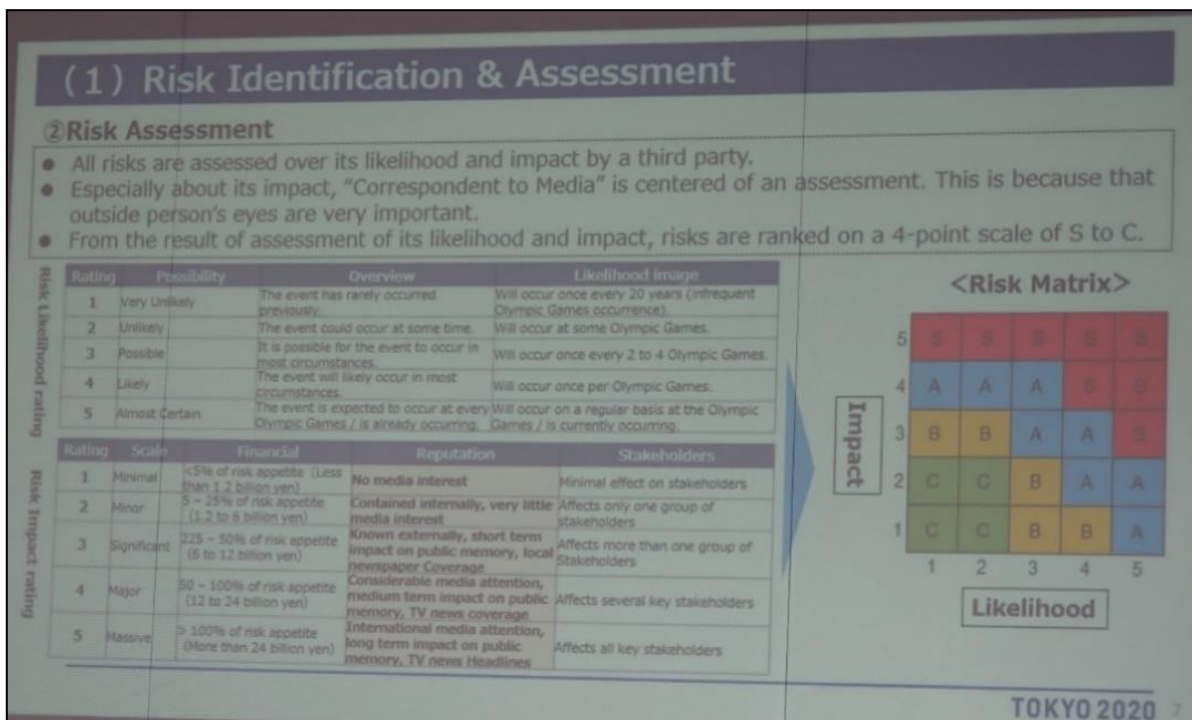


圖 66 東京奧運委員會風險矩陣

資料來源：東京奧運委員會，2019



圖 67 東京奧運委員會參訪照片

資料來源：本研究團隊拍攝

5.5 攜回資料

受到日本中央及地方、學術界等相關單位的諸多協助，順利的完成了本次的福島核災復興考察，同時亦攜回許多寶貴的資料，包含學術研討資料、復興的各項數據資料、復興的活動文宣、輻射廢棄物的處置資料等，獲益良多，提供我國相關政策的研擬參考。攜回資料列表請見〔表 15〕。

表 15 攜回資料列表

單位	文件名稱
福島縣立醫科大學	<ol style="list-style-type: none"> 1. 國際研討會－更好的復興～從世界到福島、從福島到世界～（福島縣立醫科大學放射醫學縣民健康管理中心主辦） 2. Report of the Fukushima Health Management Survey 3. Basic Knowledge and Health Effect of Radiation 4. Accident at TEPCO' s Fukushima Daiichi NPS and Thereafter (Initiatives by Ministries and Agencies)
福島大學美麗福島未來支援中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雙葉郡居民實態調查期中報告書 2. 以雙葉地方居民為對象之災害復興實態調查基本報告書 3. 事前問卷調查 4. 運用東日本大震災與福島教訓之避難所模擬（簡報） 5. 運用東日本大震災與福島教訓之避難所模擬（文章）
環境省東北地方環境事務所	<ol style="list-style-type: none"> 1. Green Letter 2. 遇見自然美好與笑容之道路-陸奧沿海步道 3. 震災 Regain 4. 福島土地永久潔淨 5. 陸奧沿海步道 2019.6.9 全線開通 6. 宮城街道小巷 7. 陸奧沿海步道（小澤晴司） 8. 陸奧沿海步道（環境省） 9. Sea road 10. 階上岳登山地圖 11. 善代村陸奧沿海步道指南 12. 融入田野畑物語之「體驗計畫指南」 13. 在田代島渡過假日
環境再生 PLAZA	<ol style="list-style-type: none"> 1. 指定廢棄物的掩埋處分事業 2. 福島第一除役國際論壇 3. 除污、中期儲存設施及除污廢棄物里等現況 4. 福島環境恢復過程 5. 除污過程 6. 福島環境再生 vol.1 7. 福島環境再生 vol.2 8. 福島環境再生 vol.3
福島縣川俣町役所 原子力災害對策課	<ol style="list-style-type: none"> 1. 臺灣行政院原子能委員會防視團研習會 2. 臺灣防視團研習資料 3. 輻射監測新聞 4. 川俣町 災害記錄誌 5. 川俣町 災害記錄誌 2

單位	文件名稱
福島縣南相馬市役所	1. 南相馬市的現況與發展政策
中期儲存施工情報中心	1. 中期儲存施工情報中心 2. 中期儲存施工情報中心－參觀手冊 3. 中期儲存與環境安全事業股份有限公司－公司簡介 4. 除污土壤等中期儲存設施
福島縣大熊町役場	1. 迎接臺灣訪視團 2. 大熊町居住意向調查報告書 3. 大熊町內空間劑量率檢測結果 4. 2018.9.3.檢測 5. 2017.9.5. 檢測 6. 2016.9.5 至 8. 檢測 7. 2016.3.24 至 25. 檢測 8. 2015.9.8 至 9. 檢測 9. 2015.3.24 至 25. 檢測 10. 2014.9.8 至 9. 檢測 11. 2013.9.24 至 25. 檢測 12. 2013.3.2 至 3. 檢測 13. 2012.9.25 至 26. 檢測 14. 2012.3.21 至 22. 檢測 15. 2011.9.13 至 14. 檢測 16. 大熊町管轄地圖 17. 大熊町震災記錄誌 18. Earthquake Rrcord of Okuma
東京都消防廳第 3 消防救助機動部隊	1. 東京的消防

資料來源：本研究團隊彙整

第六章 輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護

透過 108 年 1 月 8 日與原能會業務單位召開啟動會議，確認輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護內容，主要目的為（一）於原能會外網建置輻射災害第一線應變人員資源平台，篩選合適資料上載至該平台，以提供直轄市、縣（市）政府與第一線應變人員我國輻射管理相關法規、國內外與世界趨勢等輻射相關應變資訊；（二）持續對既有之福島事故後救災復原策略研究案知識庫（以下簡稱知識庫）進行資料增建及維護管理，並於期末更新資料目錄與維護管理手冊，做為輻射災害能量提升之後盾。

6.1 建立輻射災害第一線應變人員資源平台

為了利於直轄市、縣（市）政府第一線應變人員瞭解我國針對輻射災害研擬之應變程序、相關法規等，於原能會官方網站建置輻射災害第一線應變人員資源平台（官網首頁>緊急應變>我該怎麼做>輻射災害第一線應變人員專區），內容包含輻射災害第一線應變人員手冊、輻災應變教材、輻射災害應變常見問答集及輻災應變相關法規與計畫等四項〔圖 68〕，未來將持續新增與更新相關檔案。



圖 68 輻射災害第一線應變人員資源平台網頁畫面

資料來源：原能會官網，2019

6.2 福島事故後救災復原策略研究案知識庫

福島事故後救災復原策略研究案知識庫已持續運作多年，主要提供原能會內部查詢國內外輻射災害應變與復原等相關議題文件、報章雜誌、官方公開資料等，內容十分豐富多元。自 106 年，本研究團隊將上千筆資料依照主題分類，包含日本防救災法令列表與內容、日本防救災相關單位、日本福島事件演進時序、除污、返鄉現況、災害報告、賠償、災民安置收容、返鄉相關法令、福島第一核電廠、我國輻災相關人員法規、我國輻災應變人員專區、其他等，共分為 13 類。後續與業務單位討論後，考量我國輻災相關人員法規可於其他官方網站輕易的查詢，因此刪除該項目。今年度持續維持知識庫正常運作，及配合行政院及原能會資訊安全要求，提升資安等級；同時考量未來運用等長遠性，進行系統的改版及功能強化。

一、Bug 處置與修復及細部功能微調

108 年 3 月原能會業務單位回饋，知識庫部分檔案連結失效，無法正常下載文件等問題；另外為了創造友善使用環境，將既有似 Facebook 頁面瀏覽方式，調整為具有頁數之顯示方式，方便使用者快速找尋資料 [表 16]。

表 16 Bug 概況與處置彙整表

Bug 回報日期	Bug 概況	處置日期	處置概況
3 月 22 日	檔案連結失效	5 月 30 日	已修復檔案連結失效問題
3 月 22 日	搜尋後的資料沒有頁碼	5 月 30 日	已調整為具有頁數之顯示方式
3 月 22 日	調整「游離輻射防護法」之呈現方式	8 月調整完成	將「游離輻射防護法」法條整理為同一畫面

資料來源：本研究團隊彙整

二、資料增建

本研究團隊自計畫執行以來至 10 月 31 日，將翻譯之日本福島事故後資料予以增建，日文原文文件（含圖片）與翻譯文件共 348 式；類別包含日本福島事件-除污、日本福島事件-返鄉現況、日本福島事件-賠償、日本福島事件-災民收容安置、日本福島事件-返鄉相關法令、福島第一核電廠及其他等 7 類。其餘如日本福島事件-災害報告等 1 項日本官方未有新增資料。各類別資料彙整表請見 [表 17] 至 [表 23]。

表 17 日本福島事件-除污資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	環境省	2018/12/3	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20181130
2	環境省	2019/1/2	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20190125
3	環境省	2019/1/28	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20190128
4	環境省	2019/3/1	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20190301
5	環境省	2019/3/29	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20190329
6	環境省	2019/4/26	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190426
7	環境省	2019/5/31	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190531
8	環境省	2019/6/14	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190614
9	環境省	2019/7/5	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190705
10	環境省	2019/7/29	數字來看指定廢棄物掩埋處理事業-福島環境再生vol.3
11	環境省	2019/9/16	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190807

資料來源：本研究團隊彙整

表 18 日本福島事件-返鄉現況資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	復興廳	2018/12/10	復興現狀與課題-201811
2	復興廳	2018/12/12	東日本大震災的復興道路與展望-201811
3	復興廳	2018/12/28	東日本大震災的復興道路與展望-201812
4	復興廳	2018/12/28	復興現狀與課題-201812
5	復興廳	2019/2/13	復興現狀與課題-201901
6	復興廳	2019/2/13	東日本大震災的復興道路與展望-201901
7	復興廳	2019/3/6	東日本大震災的復興道路與展望-201902
8	復興廳	2019/3/11	復興現狀與課題-201902
9	雅虎日本新聞	2019/3/11	「完全不一樣的町」返還者不增…核電廠事故災區現況-20190311
10	復興廳	2019/4/1	復興現狀與課題-201903

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
11	復興廳	2019/4/1	東日本大震災的復興道路與展望-201903
12	經濟產業省	2019/4/5	避難指示區域概念圖-20190405
13	經濟產業省	2019/4/10	避難指示區域概念圖-20190410
14	復興廳	2019/4/29	東日本大震災的復興道路與展望-201904
15	福島縣	2019/4/30	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190430
16	復興廳	2019/5/3	復興現狀與課題-201904
17	福島縣	2019/5/31	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190531
18	復興廳	2019/6/3	復興現狀與課題-201905
19	復興廳	2019/6/3	東日本大震災的復興道路與展望-201905
20	福島縣	2019/6/30	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190630
21	復興廳	2019/7/3	復興現狀與課題-201906
22	復興廳	2019/7/3	東日本大震災的復興道路與展望-201906
23	小澤晴司	2019/7/17	福島土地永久潔淨
24	小澤晴司	2019/7/24	陸奧沿海步道
25	福島縣	2019/7/31	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190731
26	復興廳	2019/8/14	復興現狀與課題-201907
27	復興廳	2019/8/14	東日本大震災的復興道路與展望-201907
28	復興廳	2019/9/9	東日本大震災的復興道路與展望-201909
29	復興廳	2019/9/11	復興現狀與課題-201909
30	福島縣	2019/10/14	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190831
31	復興廳	2019/10/21	東日本大震災的復興道路與展望-201910
32	復興廳	2019/10/23	復興現狀與課題-201910
33	福島縣	2019/10/30	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190930

資料來源：本研究團隊彙整

表 19 日本福島事件-賠償資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	東京電力	2018/12/3	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181122
2	東京電力	2018/12/3	各別項目的協議金額狀況-201810
3	東京電力	2018/12/5	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181130

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
4	東京電力	2018/12/10	賠償金累計支付額的推估-201811
5	東京電力	2018/12/12	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181207
6	東京電力	2018/12/17	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181214
7	東京電力	2018/12/19	各別項目的協議金額狀況-201811
8	東京電力	2018/12/26	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181221
9	東京電力	2019/1/14	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190104
10	東京電力	2019/1/14	賠償金累計支付額的推估-201812
11	東京電力	2019/1/16	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190111
12	東京電力	2019/1/18	各別項目的協議金額狀況-201901
13	東京電力	2019/1/21	各別項目的協議金額狀況-201812
14	東京電力	2019/1/23	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190118
15	東京電力	2019/1/28	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190125
16	東京電力	2019/2/8	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190208
17	東京電力	2019/2/11	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190201
18	東京電力	2019/2/11	賠償金累計支付額的推估-201901
19	東京電力	2019/2/15	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190215
20	東京電力	2019/2/22	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190222
21	東京電力	2019/3/1	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190301
22	東京電力	2019/3/8	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190308
23	東京電力	2019/3/15	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190315
24	東京電力	2019/3/18	各別項目的協議金額狀況-201902
25	東京電力	2019/3/18	賠償金累計支付額的推估-201902
26	東京電力	2019/3/22	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190322

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
27	東京電力	2019/3/29	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190329
28	東京電力	2019/4/5	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190405
29	東京電力	2019/4/8	賠償金累計支付額的推估-201903
30	東京電力	2019/4/12	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190412
31	東京電力	2019/4/17	各別項目的協議金額狀況-201903
32	東京電力	2019/4/19	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190419
33	東京電力	2019/4/26	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190426
34	東京電力	2019/5/10	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190510
35	東京電力	2019/5/13	賠償金累計支付額的推估-201904
36	東京電力	2019/5/15	各別項目的協議金額狀況-201904
37	東京電力	2019/5/17	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190517
38	東京電力	2019/5/24	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190524
39	東京電力	2019/5/31	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190531
40	東京電力	2019/6/7	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190607
41	東京電力	2019/6/10	賠償金累計支付額的推估-201905
42	東京電力	2019/6/12	各別項目的協議金額狀況-201905
43	東京電力	2019/6/14	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190614
44	東京電力	2019/6/21	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190621
45	東京電力	2019/6/28	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190628
46	東京電力	2019/7/5	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190705
47	東京電力	2019/7/8	賠償金累計支付額的推估-201906
48	東京電力	2019/7/12	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190712
49	東京電力	2019/7/19	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
			20190719
50	東京電力	2019/7/22	各別項目的協議金額狀況-201906
51	東京電力	2019/7/26	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190726
52	東京電力	2019/8/2	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190802
53	東京電力	2019/8/9	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190809
54	東京電力	2019/8/16	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190816
55	東京電力	2019/8/19	賠償金累計支付額的推估-201907
56	東京電力	2019/8/26	各別項目的協議金額狀況-201907
57	東京電力	2019/8/28	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190823
58	東京電力	2019/9/4	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190830
59	東京電力	2019/9/9	賠償金累計支付額的推估-201908
60	東京電力	2019/9/9	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190906
61	東京電力	2019/9/18	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190913
62	東京電力	2019/9/25	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190920
63	東京電力	2019/9/30	各別項目的協議金額狀況-201908
64	東京電力	2019/10/2	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20190927
65	東京電力	2019/10/9	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20191004
66	東京電力	2019/10/14	賠償金累計支付額的推估-201909
67	東京電力	2019/10/16	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20191011
68	東京電力	2019/10/23	各別項目的協議金額狀況-201909
69	東京電力	2019/10/23	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20191018
70	東京電力	2019/10/30	核能損害賠償的請求與支付等實際情況- 20191025

資料來源：本研究團隊彙整

表 20 日本福島事件-災民收容安置資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	復興廳	2018/12/5	全國避難者人數-20181130
2	復興廳	2019/1/2	全國避難者人數-20181228
3	復興廳	2019/1/29	全國避難者人數-20190129
4	復興廳	2019/2/27	全國避難者人數-20190227
5	經濟產業省	2019/3/11	友誼通訊第 91 號
6	復興廳	2019/3/29	全國避難者人數-20190329
7	復興廳	2019/4/26	全國避難者人數-20190426
8	經濟產業省	2019/5/20	友誼通訊第 92 號
9	復興廳	2019/5/31	全國避難者人數-20190531
10	復興廳	2019/6/28	全國避難者人數-20190628
11	復興廳	2019/7/30	全國避難者人數-20190731
12	復興廳	2019/9/2	全國避難者人數-20190830
13	經濟產業省	2019/9/2	友誼通訊第 93 號
14	復興廳	2019/10/7	全國避難者人數-20190927

資料來源：本研究團隊彙整

表 21 日本福島事件-返鄉相關法令資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	福島民友新聞	2019/3/8	常磐道、大熊交流道與國道 6 號連結…町道與縣道「自由通行化」20190308
2	經濟產業省	2019/3/11	特定復興再生據點區域的避難指示解除、返還及居住
3	雅虎日本新聞	2019/3/11	大熊町部分地區於町役場開廳協調 4 月「解除避難指示」20190311
4	經濟產業省	2019/3/20	適用縣道 35 號-國道 6 號間大熊町道等返還困難區域的特別通行交通制度
5	經濟產業省	2019/3/20	常磐高速公路-大熊交流道的使用
6	原子力產業協會	2019/4/5	大熊町於 10 日部份解除避難指示且新役場於連假後開始辦公
7	復興廳	2019/4/10	特定復興再生據點區域復興再生計畫的制度概要
8	經濟產業省	2019/9/16	縣道 35 號及國道 288 號適用返還困難區域特別通行交通制度-20190826
9	經濟產業省	2019/9/23	臨時進入返還困難區域的實施基準-20190905
10	經濟產業省	2019/9/25	避難指示區域內的活動-20190905

資料來源：本研究團隊彙整

表 22 福島第一核電廠資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	原子力產業協會	2018/12/17	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20181206
2	原子力產業協會	2018/12/21	日本核電廠運轉成果-201811
3	原子力產業協會	2018/12/24	世界核能發電廠的運轉、建設及除役動向-20181112
4	原子力產業協會	2019/1/16	各電力公司發布除役措施實施方針-20181227
5	原子力產業協會	2019/1/21	日本核電廠運轉成果-201812
6	原子力產業協會	2019/1/21	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190111
7	原子力產業協會	2019/1/29	東芝開發福島第一核電廠 2 號機燃料取出調查裝置、謹慎實施實體模擬試驗-20190129
8	原子力產業協會	2019/1/30	福島第一核電廠 3 號機組下個月實施年度內用過燃料取出演練-20190122
9	原子力產業協會	2019/1/30	世界核能發電廠的運轉、建設及除役動向-20190130
10	原子力產業協會	2019/2/1	福島第一核電廠 1、2 號機 5 月拆解排氣筒-20190201
11	原子力產業協會	2019/2/4	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190204
12	原子力產業協會	2019/2/18	福島第一核電廠除役措施相關 IAEA 同儕評審最終報告書
13	經濟產業省	2019/2/25	第 4 次 IAEA 審查任務最終報告書-評價項目與建議事項（暫譯）
14	原子力產業協會	2019/3/14	世界核能發電廠的運轉、建設及除役動向-20190314
15	原子力產業協會	2019/3/14	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190314
16	原子力產業協會	2019/4/11	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190411
17	原子力產業協會	2019/5/10	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190510
18	原子力產業協會	2019/5/22	世界核能發電廠的運轉、建設及除役動向-20190522
19	原子力產業協會	2019/5/22	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190522
20	原子力產業協會	2019/5/31	福島第一核電廠 2 號機取出用過燃料之新探討計畫

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
21	原子力產業協會	2019/6/6	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190606
22	原子力產業協會	2019/6/28	福島第一核電廠 1 號機取出用過燃料機器人調查
23	東芝能源系統股份有限公司	2019/7/12	福島第一核電廠增設的污水處理裝置「SARRYTM II」開始運作
24	原子力產業協會	2019/7/26	福島第一核電廠設置水漂固化袋以促進 1 號機取出用過燃料-20190726
25	原子力產業協會	2019/7/29	福島縣知事與楢葉町、富岡町協議福島第二核電廠除役用過燃料的儲藏-20190729
26	原子力產業協會	2019/7/31	東京電力決定將福島第二核電廠所有機組除役-20190731
27	原子力產業協會	2019/9/4	福島第一核電廠拆解法蘭式儲罐時正式使用「雷射除污」以減少作業員遭受曝露
28	原子力產業協會	2019/10/28	福島第一核電廠開始測試運用「肌肉機器人」並擴充遠端技術知識以取出燃料殘渣-20191007

資料來源：本研究團隊彙整

表 23 其他資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	原子力產業協會	2018/12/17	內閣府針對「特定復興再生據點區域」提出安全放心的輻射防護對策-20181212
2	環境省	2019/2/1	福島地方環境事務所最近動向-20190201
3	福島縣	2019/6/19	甲狀腺正式檢查（第 2 次檢查）結果之部會統整（草案）
4	原子力產業協會	2019/7/4	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190704
5	福島大學	2019/7/31	運用東日本大震災與福島教訓之避難所模擬
6	原子力產業協會	2019/8/26	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190802
7	原子力產業協會	2019/9/30	島根核電廠於 11 月實施核能綜合防災演練-20190918
8	原子力產業協會	2019/10/7	日本核能發電廠（運轉中、建設中、建設準備中等）-20190905

資料來源：本研究團隊彙整

三、資安修補與網站維護

本研究團隊配合行政院與原能會資安要求，於 4 月 19 日收到資安檢測結果，隨即進行中度弱點修補，於 5 月 17 日修補完成及回報〔表 24〕；5 月 22 日收到雲端資料中心所執行之弱點掃描，5 月 24 日修補完成及回報〔表 25〕。此外，截至 5 月 31 日止，本研究團隊持續進行提高資訊安全與更新、維護等工作，包含：

- (一) 完成 Windows Update 定期更新，最後更新日期為 2019/05/17。
- (二) 完成主機效能及資安設定調整更新。
- (三) 網站環境軟體套件更新：
 1. 環境整合器：原使用 WampServer (V3.0.6,64bit)，改使用 XAMPP (V7.2.18)。
 2. 網頁伺服器 Apache：原使用 2.4.23 版，升級為 2.4.39 版。
 3. 程式語言 PHP：原使用 5.6.25 版，升級為 7.2.18 版。
 4. 資料庫：原使用 MySQL 5.7.14，改使用 MariaDB 10.1.39。
- (四) 原使用 IP 直接連線 (117.56.68.6)，新增 DNS 記錄 (radres.aec.gov.tw)。
- (五) 新增 <http://radres.aec.gov.tw/> 直接轉址至 <http://radres.aec.gov.tw/aecweb/>。
- (六) SSL 憑證申請 (https)。

表 24 4 月 19 日知識庫弱點掃描結果與處理說明彙整表

主機名稱/網址	等級	滲透/網站弱掃/ 系統弱掃	弱點名稱	是否修補	處理說明
117.56.68.6	中	系統弱掃	SSLv3 資訊揭露漏洞	已修補	1.因目前無使用 SSL 協定，已關閉 SSL 模組及關閉 443Port。 2.設定值停用 SSL 相關加密機制(TLS1.0、SSLv3、SSLv2)，目前保留使用 TLSv1.1、TLSv1.2。
117.56.68.6	中	系統弱掃	TLS/SSL RC4 加密套件資 訊揭露漏洞	已修補	1.因目前無使用 SSL 協定，已關閉 SSL 模組及關閉 443Port。 2.設定值停用 RC4 及 3DES。
117.56.68.6	中	系統弱掃	SSL/TLS 通訊協定 Triple- DES 資訊揭露漏洞	已修補	1.因目前無使用 SSL 協定，已關閉 SSL 模組及關閉 443Port。 2.設定值停用 RC4 及 3DES。
117.56.68.6	中	系統弱掃	HTTP Server 極易受到緩 慢阻絕服務的攻擊	已修補	啟用 reqtimeout_module 防禦模組，並設置適當 timeout 時間。
http://117.56.68.6: 80/aecweb/main/i ndex	中	網站弱掃(關貿)	URL： http://117.56.68.6/icons/ 實體： icons/ (Page) 風險： 有可能檢視及下載某 些 Web 應用程式虛擬目錄 的內容，其可能包含受限的 檔案	已修補	已關閉/icons/及其子資料夾之目錄索引(index)功能。

主機名稱/網址	等級	滲透/網站弱掃/ 系統弱掃	弱點名稱	是否修補	處理說明
http://117.56.68.6:80/aecweb/main/index	中	網站弱掃(關貿)	URL : http://117.56.68.6/icons/small/ 實體： small/ (Page) 風險： 有可能檢視及下載某些 Web 應用程式虛擬目錄的內容，其可能包含受限的檔案	已修補	已關閉/icons/及其子資料夾之目錄索引(index)功能。
http://117.56.68.6:80/aecweb/main/index	中	網站弱掃(中芯)	Slow HTTP Denial of Service Attack	已修補	啟用 reqtimeout_module 防禦模組，並設置適當 timeout 時間。

資料來源：本研究團隊彙整

表 25 5 月 22 日知識庫弱點掃描結果與處理說明彙整表

IP		PORTNAME	等級	弱點名稱	是否修補	處理說明
10.20.196.1	後福島資料庫	3389	Medium	SSL Certificate Signed Using Weak Hashing Algorithm	已修補	目前以 IP 方式透過遠端桌面(Port:3389)連線至伺服器主機，已於防火牆設定限制可存取之 IP 位址，應可排除此弱點項目。
10.20.196.1	後福島資料庫	3389	Medium	SSL Medium Strength Cipher Suites Supported	已修補	目前以 IP 方式透過遠端桌面(Port:3389)連線至伺服器主機，已於防火牆設定限制可存取之 IP 位址，應可排除此弱點項目。
10.20.196.1	後福島資料庫	3389	Medium	SSL Certificate Cannot Be Trusted	已修補	目前以 IP 方式透過遠端桌面(Port:3389)連線至伺服器主機，已於防火牆設定限制可存取之 IP 位址，應可排除此弱點項目。
10.20.196.1	後福島資料庫	3389	Medium	SSL 自我簽署憑證	已修補	目前以 IP 方式透過遠端桌面(Port:3389)連線至伺服器主機，已於防火牆設定限制可存取之 IP 位址，應可排除此弱點項目。

資料來源：本研究團隊彙整

四、系統改版及功能強化

為了使知識庫未來的運用更為靈活及便利，10月進行系統的改版及功能強化，主要提升前台一般使用者的使用感受及直覺性、便利性，另一方面則新增後台管理，主要管理者將以輸入帳號及密碼的方式登入，可進行資料的上傳、更新、修改與刪除；亦可視需要建立及開放第二階層的會員功能給特定使用者，以及詳閱會員或管理者的活動紀錄。知識庫網址為 <https://radres.aec.gov.tw/>。

本研究團隊進一步整理既有之 13 項資料分類項目，將其整理成可逐筆瀏覽之單一性資料，包含日本防救災法令列表與內容等 3 項，及可供使用者下載之檔案，包含除污、返鄉現況、災害報告、賠償等 9 項，另有一刪除之我國輻災相關人員法規（游離輻射防護法）等 1 項〔表 26〕、〔圖 69〕。

表 26 知識庫分類表

項次	舊有分類項目	說明
1	日本防救災法令列表與內容	逐筆瀏覽之單一性資料
2	防救災相關單位	逐筆瀏覽之單一性資料
3	事件演進時序	逐筆瀏覽之單一性資料
4	日本福島事件-除污	歸類為檔案下載類型
5	日本福島事件-返鄉現況	歸類為檔案下載類型
6	日本福島事件-災害報告	歸類為檔案下載類型
7	日本福島事件-賠償	歸類為檔案下載類型
8	日本福島事件-災民收容安置	歸類為檔案下載類型
9	日本福島事件-返鄉相關法令	歸類為檔案下載類型
10	福島第一核電廠	歸類為檔案下載類型
11	我國輻災相關人員法規	刪除
12	我國輻災應變人員專區	歸類為檔案下載類型
13	其他	歸類為檔案下載類型

資料來源：本研究團隊彙整

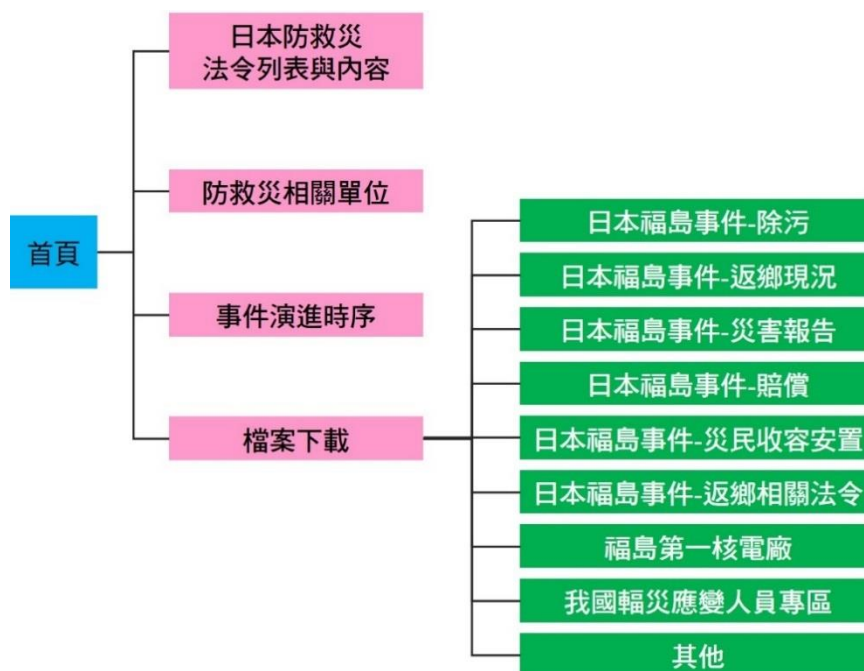


圖 69 知識庫功能分類架構圖

資料來源：本研究團隊繪製

前台查詢功能包含 4 類：

1. 日本防救災法令列表與內容
2. 防救災相關單位查詢
3. 事件演進時序
4. 檔案下載

後台管理功能包含 4 類：

1. 會員管理
2. 角色管理
3. 活動紀錄
4. 紀錄檢視器

(一) 前台查詢功能說明

1. 日本防救災法令列表與內容

本頁面可直接瀏覽日本防救災法令列表與內容，右上方可以關鍵字搜尋及下拉式選單以類型進行篩選及搜尋，目前僅有一類型名稱：日本防救災法令列表與內容，未來可以需求再

行新增。顯示後資料欄位包含類別、名稱、頒布/修正日期、備註及操作等，點選操作欄位的放大鏡可進入該筆資料檢視法條項目等詳細內容〔圖 70〕。

2. 防救災相關單位查詢

本頁面可詳細檢視防救災相關單位內容，右上方可依照類別、國名、單位進行篩選，或是直接輸入關鍵字進行搜尋；左上方可以下拉式選單選擇要呈現的資料筆數。顯示後資料欄位包含類別名稱、國名、單位、隸屬機關、事件關係人員/單位等〔圖 71〕。

3. 事件演進時序

右上方可以關鍵字搜尋及下拉式選單以事件名稱進行篩選及搜尋，目前僅有一事件名稱：日本福島事件演進時序，未來可以需求再行新增。顯示後資料欄位包含事件名稱、事件關係人員/單位、事件發生日期、資料公布上傳日期、縣/市/區、標題、說明及操作等，點選操作欄位的放大鏡可進入該筆資料進行詳細內容檢視〔圖 72〕。

4. 檔案下載

檔案下載功能之資料類別包含除污、返鄉現況、災害報告、賠償、災民收容安置、返鄉相關法令、福島第一核電廠、我國輻災應變人員專區、其他等，共計 9 項。使用者可直接點選或輸入關鍵字等 2 種方式進行資料蒐尋與瀏覽；左上方可以下拉式選單選擇要呈現的資料筆數。顯示後資料欄位包含排序、類別、名稱、事件關係人員/單位、資料公布日期、資料來源、說明、檔案下載等〔圖 73〕。

Radres 日本防救災法令列表與內容 防救災相關單位 事件演進時序 檔案下載 登入

日本防救災法令列表與內容

類型

顯示 項結果 搜尋:

#	類別	名稱	頒布/修正日期	備註	操作
7	日本防救災法令列表與內容	宮內廳法			<input type="button" value="🔍"/>
6	日本防救災法令列表與內容	內閣府設置法			<input type="button" value="🔍"/>
5	日本防救災法令列表與內容	復興廳設置法			<input type="button" value="🔍"/>
4	日本防救災法令列表與內容	災害對策基本法(修改)	2011-05-02	最後修正	<input type="button" value="🔍"/>
3	日本防救災法令列表與內容	災害對策基本法(修改)	2011-05-02		<input type="button" value="🔍"/>
1	日本防救災法令列表與內容	災害救助法	2010-12-03		<input type="button" value="🔍"/>

顯示第 1 至 6 項結果, 共 6 項 前一頁 下一頁

圖 70 日本防救災法令列表與內容顯示畫面

資料來源：本研究團隊設計

Radres 日本防救災法令列表與內容 防救災相關單位 事件演進時序 檔案下載 登入

防救災相關單位

類別 國名 單位

顯示 項結果 搜尋:

#	類別名稱	國名	單位	隸屬機關	事件關係人員/單位
126	日本防救災相關單位	日本	中央政府		首相官邸
125	日本防救災相關單位	日本	市村町		佐倉市
124	日本防救災相關單位	日本	市村町		伊達市
123	日本防救災相關單位	日本	民間組織		全國專修學校各種學校總聯合會
122	日本防救災相關單位	日本	民間組織		東京法令出版株式會社
121	日本防救災相關單位	日本	中央政府		政府網路電視
120	日本防救災相關單位	日本	學者		業主交付

圖 71 防救災相關單位顯示畫面

資料來源：本研究團隊設計

事件名稱	事件關係人員/單位	事件發生日期	資料公布上傳日期	縣/市/區	標題	說明	操作
日本福島事件演進時序	自衛隊	2011-03-20 00:00:00	2011-03-20 00:00:00	福島縣福島	核災事件因應	10 部自衛隊消防車對4號機用過燃料池進行灑水作業。(至09:29 止灑水量約80 噸)	
日本福島事件演進時序	福島電廠	2011-03-20 00:00:00	2011-03-20 00:00:00	福島縣福島	核災事件因應	東京電力將2 號機冷卻系統之管路連接至消防車泵浦，並對用過燃料池注入海水。(至17:20 止注水量約40 噸)	
日本福島事件演進時序	福島電廠	2011-03-17 00:00:00	2011-03-17 00:00:00	福島縣福島	核災事件因應	自衛隊消防車對3 號機用過燃料池進行灑水作業(至20:09 止灑水量約為30 噸)，灑水前後的劑量率由3,630 下降至3,586 μSv/hr。	
日本福島事件演進時序	自衛隊	2011-03-17 00:00:00	2011-03-17 00:00:00	福島縣福島	核災事件因應	陸上自衛隊直昇機對3號機用過燃料池進行灑水作業。(至10:00 止灑水量約為80 噸)	

圖 72 事件演進時序顯示畫面

資料來源：本研究團隊設計

排序	類別	名稱	事件關係人員/單位	資料公布日期	資料來源	說明	檔案下載
1	我國輻災應變人員專區	107年地方政府輻射災害應變講習-上講講義					<ul style="list-style-type: none"> 福島核子事故後復原現況.pdf 認識輻射與輻射災害.pdf 輻射災害防護與應變原則介紹.pdf 輻射偵測介紹與實作.pdf 107年第1堂_輻射防救知多少.pdf
2	我國輻災應變人員專區	108年地方政府輻射災害應變講習-上講講義			108年地方政府輻射災害應變講習-上講講義		<ul style="list-style-type: none"> 跨部門緊急事件應變處理機制.pdf 實作課程-兵棋推演.pdf 輻射災害第一線應變人員注意事項.pdf 輻射災害種類樣態與應變機制.pdf 地方政府災害防救業務規劃.pdf
3	日本福島事件_災害報告	吉田調查書			huffpost		吉田調查書.docx

圖 73 檔案下載顯示畫面

資料來源：本研究團隊設計

(二) 後台管理功能說明

後台管理者輸入帳號密碼後，可利用右上角「管理選單」，進行會員管理、角色管理、活動紀錄、紀錄檢視器等 4 種功能的設定、瀏覽、刪除與新增等操作。

1. 會員管理

會員可分為管理員及一般會員兩種，管理員具備最高權限，可針對全部資料進行新增、修改、刪除等，亦可刪除或新增會員，給予管理權限。該頁面可瀏覽所有申請會員帳號及密碼的會員，亦可於左上方「新增會員」功能，新增特定的帳號密碼給特定人士使用〔圖 74〕。

2. 角色管理

角色管理功能為會員管理功能之延伸，可新增、刪除角色，賦予限定的管理權限。例如新增第二管理員，賦予資料上傳及刪除權限；新增第三管理員，僅賦予資料上傳權限等〔圖 75〕、〔圖 76〕。

3. 活動紀錄

本功能可以時間區間及會員類行篩選，追蹤各階層的管理者於後台進行的各種調整，例如資料的新增與刪除、帳號的登入與登出，確實掌握管理者及使用者的管理、運用狀況〔圖 77〕。

4. 紀錄檢視器

紀錄檢視器係以圓餅圖之呈現方式，提供系統開發者檢視系統運作之情況，再進行問題的排除。



圖 74 會員管理顯示畫面

資料來源：本研究團隊設計

Radres 日本防救災法令列表與內容 防救災相關單位 事件演進時序 檔案下載 管理選單 ▾ 系統開發管理員 ▾

角色管理

角色清單

[+ 新增角色](#)

角色	保護	操作
管理員 (Admin) » 擁有最高權限的網站管理者	✓	編輯角色

權限清單

權限節點	管理員
顯示管理選單 (menu.view) » 顯示所有網站管理用的選單	✓
管理角色 (role.manage) » 新增、修改、刪除角色	✓

圖 75 角色管理顯示畫面

資料來源：本研究團隊設計

Radres 日本防救災法令列表與內容 防救災相關單位 事件演進時序 檔案下載 管理選單 ▾ 系統開發管理員 ▾

新增角色

[← 角色管理](#)

英文名稱 *

顯示名稱 *

簡介 *

權限

- 顯示管理選單 (menu.view)
» 顯示所有網站管理用的選單
- 管理角色 (role.manage)
» 新增、修改、刪除角色
- 管理會員 (user.manage)
» 修改會員資料、調整會員權限、刪除會員等
- 進入 Log Viewer 面板 (log-viewer.access)
» 進入 Log Viewer 面板，對網站記錄進行查詢與管理
- 查看活動紀錄 (activity-log.access)
» 查看網站各類型活動紀錄

TRACY 521.5 ms Route: role/create 7.0 ms / 2 View Session Request jsh

圖 76 新增角色顯示畫面

資料來源：本研究團隊設計

#	事件	描述	對象編號	對象類型	操作者編號	操作者類型	時間	操作
131	law	建立了 Law	8	Law	2	User	2019-11-06 16:18:47	
130	auth	系統開發管理員 (jsh.taiwan@gmail.com) 登入			2	User	2019-11-06 16:02:20	
129	downloadcategory	更新了 DownloadCategory	1	DownloadCategory	2	User	2019-11-06 14:37:20	
128	law	刪除了 Law	2	Law	2	User	2019-11-06 14:30:42	
127	auth	系統開發管理員 (jsh.taiwan@gmail.com) 登入			2	User	2019-11-06 14:18:06	
126	lawcategory	刪除了 LawCategory	2	LawCategory	2	User	2019-11-06 14:13:56	
125	downloadcategory	刪除了 DownloadCategory	4	DownloadCategory	2	User	2019-11-06 14:13:40	

圖 77 活動紀錄顯示畫面

資料來源：本研究團隊設計

6.3 製作資料目錄及維護管理手冊

因應知識庫的改版與俾利後續管理，本研究團隊協助製作資料目錄及維護管理手冊，於 11 月 15 日送交業務單位。資料目錄及維護管理手冊內容包含知識庫網站介紹、系統架構、使用技術、安裝步驟、系統使用說明、系統維護、軟體相關參數設定等項目。一般使用者不需透過帳號及密碼之登入，即可瀏覽與下載檔案；管理者需透過帳號及密碼登入，進行資料修改、上傳、更新、刪除、變更密碼等管理，亦可新增其他管理者，給予特定的管理權限。詳細的知識庫使用說明及管理者管理說明請參考資料目錄及維護管理手冊 [圖 78]。

福島事故後救災復原策略研究案
知識庫目錄及維護管理手冊

瑞鉅災害管理及安全事務顧問股份有限公司

108 年 11 月

目錄

一、資料目錄.....	1
二、原能會雲端資料庫網站介紹.....	9
三、系統架構介紹.....	10
四、使用技術介紹.....	11
五、安裝步驟介紹.....	14
六、系統使用說明.....	16
七、系統維護介紹.....	24
八、軟體相關參數設定.....	26

i

圖目錄

圖 1 網站系統架構.....	10
圖 2 日本防救災法令列表與內容查詢列表.....	16
圖 3 檢視法規頁面.....	16
圖 4 新增（編輯）法規頁面.....	17
圖 5 法規類型.....	17
圖 6 防救災相關單位查詢列表.....	18
圖 7 新增（編輯）防救災相關單位頁面.....	18
圖 8 事件演進時序查詢列表.....	19
圖 9 檢視事件演進時序頁面.....	19
圖 10 新增（編輯）事件演進時序頁面.....	20
圖 11 事件名稱.....	20
圖 12 檔案下載查詢列表.....	21
圖 13 檢視檔案下載頁面.....	22
圖 14 新增（編輯）檔案下載頁面.....	22
圖 15 檔案類型.....	23
圖 16 7zip 軟體加入壓縮檔參數設定.....	26
圖 17 HeidiSQL 軟體登入頁面.....	27
圖 18 HeidiSQL 軟體管理頁面.....	27

ii

表目錄

表 1 日本福島事件-除污資料彙整表.....	1
表 2 日本福島事件-返鄉現況資料彙整表.....	2
表 3 日本福島事件-賠償資料彙整表.....	3
表 4 日本福島事件-災民收容安置資料彙整表.....	7
表 5 日本福島事件-返鄉相關法令資料彙整表.....	8

iii

一、資料目錄

自 107 年 12 月 16 日至 108 年 10 月 31 日，日本福島事故後日文原文文件（含圖片）與翻譯文件共 348 式；類別包含日本福島事件-除污、日本福島事件-返鄉現況、日本福島事件-賠償、日本福島事件-災民收容安置、日本福島事件-返鄉相關法令、福島第一核電廠及其他等 7 類。其除如日本福島事件-災害報告書等 1 項日本官方未有新增資料，各類別資料彙整表請見至。

表 1 日本福島事件-除污資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	環境省	2018/12/3	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20181130
2	環境省	2019/1/2	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20190125
3	環境省	2019/1/28	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20190128
4	環境省	2019/3/1	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20190301
5	環境省	2019/3/29	除污特別地區(直轄除污)的除污臨時儲存場等狀況-20190329
6	環境省	2019/4/26	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190426
7	環境省	2019/5/31	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190531
8	環境省	2019/6/14	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190614
9	環境省	2019/7/5	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190705
10	環境省	2019/7/29	數字來看指定廢棄物埋處理事業-福島環境再生 vol.3

1

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
11	環境省	2019/9/16	福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況-20190807

表 2 日本福島事件-返鄉現況資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	復興廳	2018/12/10	復興現狀與課題-201811
2	復興廳	2018/12/12	東日本大震災的復興道路與展望-201811
3	復興廳	2018/12/28	東日本大震災的復興道路與展望-201812
4	復興廳	2018/12/28	復興現狀與課題-201812
5	復興廳	2019/2/13	復興現狀與課題-201901
6	復興廳	2019/2/13	東日本大震災的復興道路與展望-201901
7	復興廳	2019/3/6	東日本大震災的復興道路與展望-201902
8	復興廳	2019/3/11	復興現狀與課題-201902
9	雅虎日本新聞	2019/3/11	「完全不一樣的町」返還者不增…核電廠事故災區現況-20190311
10	復興廳	2019/4/1	復興現狀與課題-201903
11	復興廳	2019/4/1	東日本大震災的復興道路與展望-201903
12	經濟產業省	2019/4/5	避難指示區域概念圖-20190405
13	經濟產業省	2019/4/10	避難指示區域概念圖-20190410
14	復興廳	2019/4/29	東日本大震災的復興道路與展望-201904
15	福島縣	2019/4/30	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190430
16	復興廳	2019/5/3	復興現狀與課題-201904
17	福島縣	2019/5/31	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190531

2

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
18	復興廳	2019/6/3	復興現狀與課題-201905
19	復興廳	2019/6/3	東日本大震災的復興道路與展望-201905
20	福島縣	2019/6/30	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190630
21	復興廳	2019/7/3	復興現狀與課題-201906
22	復興廳	2019/7/3	東日本大震災的復興道路與展望-201906
23	小澤晴司	2019/7/17	福島土地永久潔淨
24	小澤晴司	2019/7/24	陸奧沿海步道
25	福島縣	2019/7/31	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190731
26	復興廳	2019/8/14	復興現狀與課題-201907
27	復興廳	2019/8/14	東日本大震災的復興道路與展望-201907
28	復興廳	2019/9/9	東日本大震災的復興道路與展望-201909
29	復興廳	2019/9/11	復興現狀與課題-201909
30	福島縣	2019/10/14	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190831
31	復興廳	2019/10/21	東日本大震災的復興道路與展望-201910
32	復興廳	2019/10/23	復興現狀與課題-201910
33	福島縣	2019/10/30	東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190930

表 3 日本福島事件-賠償資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	東京電力	2018/12/3	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181122
2	東京電力	2018/12/3	各別項目的協議金額狀況-201810

3

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
3	東京電力	2018/12/5	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181130
4	東京電力	2018/12/10	賠償金累計支付額的推估-201811
5	東京電力	2018/12/12	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181207
6	東京電力	2018/12/17	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181214
7	東京電力	2018/12/19	各別項目的協議金額狀況-201811
8	東京電力	2018/12/26	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20181221
9	東京電力	2019/1/14	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190104
10	東京電力	2019/1/14	賠償金累計支付額的推估-201812
11	東京電力	2019/1/16	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190111
12	東京電力	2019/1/18	各別項目的協議金額狀況-201901
13	東京電力	2019/1/21	各別項目的協議金額狀況-201812
14	東京電力	2019/1/23	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190118
15	東京電力	2019/1/28	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190125
16	東京電力	2019/2/8	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190208
17	東京電力	2019/2/11	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190201
18	東京電力	2019/2/11	賠償金累計支付額的推估-201901
19	東京電力	2019/2/15	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190215
20	東京電力	2019/2/22	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190222
21	東京電力	2019/3/1	核能損害賠償的請求與支付等實際情況

4

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
			況-20190301
22	東京電力	2019/3/8	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190308
23	東京電力	2019/3/15	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190315
24	東京電力	2019/3/18	各別項目的協議金額狀況-201902
25	東京電力	2019/3/18	賠償金累計支付額的推估-201902
26	東京電力	2019/3/22	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190322
27	東京電力	2019/3/29	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190329
28	東京電力	2019/4/5	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190405
29	東京電力	2019/4/8	賠償金累計支付額的推估-201903
30	東京電力	2019/4/12	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190412
31	東京電力	2019/4/17	各別項目的協議金額狀況-201903
32	東京電力	2019/4/19	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190419
33	東京電力	2019/4/26	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190426
34	東京電力	2019/5/10	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190510
35	東京電力	2019/5/13	賠償金累計支付額的推估-201904
36	東京電力	2019/5/15	各別項目的協議金額狀況-201904
37	東京電力	2019/5/17	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190517
38	東京電力	2019/5/24	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190524
39	東京電力	2019/5/31	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190531

5

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
40	東京電力	2019/6/7	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190607
41	東京電力	2019/6/10	賠償金累計支付額的推估-201905
42	東京電力	2019/6/12	各別項目的協議金額狀況-201905
43	東京電力	2019/6/14	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190614
44	東京電力	2019/6/21	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190621
45	東京電力	2019/6/28	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190628
46	東京電力	2019/7/5	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190705
47	東京電力	2019/7/8	賠償金累計支付額的推估-201906
48	東京電力	2019/7/12	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190712
49	東京電力	2019/7/19	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190719
50	東京電力	2019/7/22	各別項目的協議金額狀況-201906
51	東京電力	2019/7/26	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190726
52	東京電力	2019/8/2	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190802
53	東京電力	2019/8/9	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190809
54	東京電力	2019/8/16	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190816
55	東京電力	2019/8/19	賠償金累計支付額的推估-201907
56	東京電力	2019/8/26	各別項目的協議金額狀況-201907
57	東京電力	2019/8/28	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190823
58	東京電力	2019/9/4	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190904

6

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
			況-20190830
59	東京電力	2019/9/9	賠償金累計支付額的推估-201908
60	東京電力	2019/9/9	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190906
61	東京電力	2019/9/18	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190913
62	東京電力	2019/9/25	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190920
63	東京電力	2019/9/30	各別項目的協議金額狀況-201908
64	東京電力	2019/10/2	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20190927
65	東京電力	2019/10/9	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20191004
66	東京電力	2019/10/14	賠償金累計支付額的推估-201909
67	東京電力	2019/10/16	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20191011
68	東京電力	2019/10/23	各別項目的協議金額狀況-201909
69	東京電力	2019/10/23	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20191018
70	東京電力	2019/10/30	核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20191025

表 4 日本福島事件-災民收容安置資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	復興廳	2018/12/5	全國避難者人數-20181130
2	復興廳	2019/1/2	全國避難者人數-20181228
3	復興廳	2019/1/29	全國避難者人數-20190129
4	復興廳	2019/2/27	全國避難者人數-20190227
5	經濟產業省	2019/3/11	支援通訊第 91 號
6	復興廳	2019/3/29	全國避難者人數-20190329
7	復興廳	2019/4/26	全國避難者人數-20190426

7

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
8	經濟產業省	2019/5/20	支援通訊第 92 號
9	復興廳	2019/5/31	全國避難者人數-20190531
10	復興廳	2019/6/28	全國避難者人數-20190628
11	復興廳	2019/7/30	全國避難者人數-20190731
12	復興廳	2019/9/2	全國避難者人數-20190830
13	經濟產業省	2019/9/2	支援通訊第 93 號
14	復興廳	2019/10/7	全國避難者人數-20190927

表 5 日本福島事件-避難相關法令資料彙整表

項次	事件關係人員/單位	資料公布日期	標題
1	福島民及新聞	2019/3/8	常磐道、大熊交流道與國道 6 號連結...町通與縣道「自由通行化」-20190308
2	經濟產業省	2019/3/11	特定復興再生據點區域的避難指示解除、返還及居住
3	雅虎日本新聞	2019/3/11	大熊町部分地區於町役場開庭聽取 4 月「解除避難指示」-20190311
4	經濟產業省	2019/3/20	適用縣道 35 號、國道 6 號間大熊町道等返還困難區域的特別通行交通制度
5	經濟產業省	2019/3/20	常磐高速公路-大熊交流道的使用
6	原子力產業協會	2019/4/5	大熊町於 10 日部份解除避難指示且新役場於速復開始辦公
7	復興廳	2019/4/10	特定復興再生據點區域復興再生計畫的制度概要
8	經濟產業省	2019/9/16	縣道 35 號及國道 288 號適用返還困難區域特別通行交通制度-20190826
9	經濟產業省	2019/9/23	臨時進入返還困難區域的實施基準-20190905
10	經濟產業省	2019/9/25	避難指示區域內的活動-20190905

8

<p>二、原能會雲端資料庫網站介紹</p> <p>本案雲端資料庫網站網址：https://radres.aec.gov.tw/</p> <p>分為前台查詢及後台管理功能。</p> <p>前台查詢功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 法規查詢 2. 防救災相關單位查詢 3. 事件演進時序 4. 檔案下載 <p>後台管理功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 會員管理 2. 角色管理 3. 活動紀錄 4. 紀錄檢視 <p style="text-align: center;">9</p>

<p>三、系統架構介紹</p> <p>本案網站安裝於雲端虛擬主機，系統架構（如圖 1）各項軟體及套件如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 伺服器作業系統為 Windows Server 2008 R2 Standard ● HTTP 網頁伺服器為 Apache 2.4 ● 程式語言為 PHP7.2 ● 資料庫伺服器為 MariaDB 10 ● Session 使用 Redis ● 程式開發框架使用 Laravel ● 前端框架使用 Bootstrap ● JavaScript 框架使用 Vue.js ● 套件管理使用 Composer  <p style="text-align: center;">圖 1 網站系統架構</p> <p style="text-align: center;">10</p>

<p>四、使用技術介紹</p> <p>1、HTML5</p> <p>HTML5 是 HTML 最新的修訂版本，2014 年 10 月由全球資訊網協會 (W3C) 完成標準制定，目標是取代 1999 年所製定的 HTML 4.01 和 XHTML 1.0 標準，以期能在網際網路應用迅速發展的時候，使網路標準達到符合當代的網路需求。廣義論及 HTML5 時，實際指的是包括 HTML、CSS 和 JavaScript 在內的一套技術組合。HTML5 能夠減少網頁瀏覽器對於需要外掛程式的豐富性網路應用服務，並且提供更多能有效加強網路應用的標準。</p> <p>2、CSS3</p> <p>網頁的編者和作者都可以使用 CSS 來決定檔案的顏色、字型、排版等顯示特性，CSS 最主要的目的是將檔案的內容與顯示分離開來，其優點為加強檔案的可讀性，使檔案的結構更加靈活，並可簡化檔案結構。</p> <p>3、RWD (Responsive Web Design)</p> <p>RWD 稱為響應式網頁設計，又稱為自適應網頁設計、回應式網頁設計。RWD 一種網頁設計技術，該設計可使網頁在多種瀏覽裝置（從桌面電腦顯示器到行動電話或其他行動產品裝置）上閱讀和導航，同時減少縮放、平移和搖動。</p> <p>4、Javascript</p> <p>Javascript 可產生並控制網頁元素，以增加網頁的變化，可以傳輸或回應網路使用者的需求，以產生動態網頁並可執行計算。</p> <p>5、Windows Server</p> <p>Windows Server 2008 是微軟的一個伺服器作業系統，繼承 Windows Server 2003。Windows Server 2008 在進行開發及測試時的代號為 Windows Server "Longhorn"。</p> <p style="text-align: center;">11</p>

<p>6、Apache HTTP 伺服器</p> <p>Apache HTTP Server (簡稱 Apache) 是 Apache 軟體基金會的一個開源原始碼的網頁伺服器軟體，可以在大多數電腦作業系統中運行。由於其跨平台和安全性，被廣泛使用，是最流行的 Web 伺服器軟體之一。它快速、可靠並且可通過簡單的 API 擴充，將 Perl/Python 等直譯器編譯到伺服器中。</p> <p>7、PHP</p> <p>PHP 語言的全名是 (PHP: Hypertext Preprocessor)，和 ASP、JSP 等都是動態網頁開發語言，不過，PHP 擁有跨平台的能力，無論在 Linux、Unix、Windows 都可以執行運作，PHP 可結合多種資料庫伺服器，如：MySQL、MariaDB、ODBC、Oracle..... 等資料庫系統。</p> <p>8、MariaDB Database 伺服器</p> <p>MariaDB 是 MySQL 關聯式資料庫管理系統的一個復刻，由社群開發，有商業支援，旨在繼續保持在 GNU GPL 下開源。MariaDB 的開發是由 MySQL 的一些原始開發者領導的，他們擔心甲骨文公司收購 MySQL 後會有一些隱患。MariaDB 打算保持與 MySQL 的高度相容性，確保具有庫二進位奇偶校驗的直接替換功能，以及與 MySQL API 和命令的精確匹配。MariaDB 內建了一個新的儲存引擎 Aria，它可以替代 MyISAM，成為預設的事務和非事務引擎。</p> <p>9、Redis 鍵值對儲存資料庫</p> <p>Redis 是一個使用 ANSI C 編寫的開源、支援網路、基於記憶體、可運水備性的鍵值對儲存資料庫。</p> <p>10、Laravel (開發框架)</p> <p>Laravel 是一個由 Taylor Orvell 所建立的開源 PHP Web 框架，旨在實作的 Web</p> <p style="text-align: center;">12</p>
--

軟體的 MVC 架構。其原始碼代管於 GitHub，許可條款為 MIT 授權條款。

Laravel 的特色包含：支援用戶身分驗證和授權，具有模組化的套件系統且有專層的套件庫，提供連接許多種類的關連式資料庫的方式，提供工具來協助應用程式的部署和維護，讓程式更加簡潔，有更高的可讀性。

11、Bootstrap (前端框架)

Bootstrap 是一種用於網站和網路應用程式開發的開源前端 (所謂「前端」，指的是展現給終端使用者的介面，與之對應的「後端」是在伺服器上面執行的程式碼) 框架，包括 HTML、CSS 及 JavaScript 的框架，提供字體排印、表單、按鈕、導航及其他各種元件及 Javascript 擴充套件，旨在使動態網頁和 Web 應用的開發更加容易。

12、Vue.js (JavaScript 框架)

Vue.js 是一款流行的 JavaScript 前端框架，旨在更好地組織與簡化 Web 開發。Vue 所關注的核心是 MVC 模式中的視圖層，同時，它也能方便地取得資料更新，並透過元件內部特定的方法實現視圖與模型的互動。

13、composer (套件管理)

Composer 是一個開源的 PHP 套件管理程式。在 composer.json 檔案中寫入專案所要使用的套件後，使用 Composer 指令將會自動下載並設定專案中所需要的相依性套件。

14、git (程式庫版本控制)

git 是用於 Linux 核心開發的版本控制工具。它採用了分散式版本庫的作法，不需要伺服器端軟體，就可以運作版本控制，使得原始碼的釋出和交換極其方便。git 的速度很快，git 最為出色的是它的合併追蹤 (merge tracing) 能力。

13

五、安裝步驟介紹

1. 安裝 XAMPP 軟體
 - (1) 請至官方網站 (https://www.apachefriends.org/zh_tw/index.html) 下載最新版本。
 - (2) 安裝完成後，即完成 Apache、PHP、MariaDB 軟體環境。
2. 安裝軟體
 - (1) Composer 官方網站 (<https://getcomposer.org/>) 下載並安裝最新版本。
 - (2) redis 官方網站 (<https://redis.io/>) 下載並安裝最新版本。
 - (3) 安裝完成後，即完成軟體環境。
3. 安裝程式原始碼
 - (1) 利用解壓縮軟體將原始碼檔案解壓縮安裝至網頁資料夾裡。
 - (2) 程式原始碼壓縮檔為 AEC7z，資料夾位置為 c:\xampp\htdocs\aec
4. 將資料夾下 env.example 檔案複製成 env，並且填入資料庫、Mail Server、GOOGLE MAP API KEY 等資訊。
5. 產生專案 APP_Key
 - (1) 開啟 command line (cmd.exe)
 - (2) 移動至程式碼資料夾：cd c:\xampp\htdocs\aec
 - (3) 產生專案 APP_Key 指令：php artisan key:generate
6. 更新套件
 - (1) 開啟 command line (cmd.exe)
 - (2) 移動至程式碼資料夾：cd c:\xampp\htdocs\aec
 - (3) 更新套件指令：composer install

14

7. 匯入及更新資料庫結構
 - (1) 開啟 command line (cmd.exe)
 - (2) 移動至程式碼資料夾：cd c:\xampp\htdocs\aec
 - (3) 匯入更新資料庫結構指令：php artisan migrate

15

六、系統使用說明

1. 日本防救災法令列表與內容
 - (1) 日本防救災法令列表與內容列表：

左上方為「新增法規」及管理「法規類型」，右上方為依照法規類型進行搜尋，資料右方放大鏡可進入該法規進行詳細內容檢視。



圖 2 日本防救災法令列表與內容查詢列表

- (2) 檢視法規：

本頁面可詳細檢視法規內容，上方可點選「編輯」進入管理頁面，或可點選「刪除」刪除此法規資料。



圖 3 檢視法規頁面

16

(3) 新增 (編輯) 法規：

上方填入法規基本資料，下方新增法條項目，並可以拖拉方式進行法條歸納及排序。

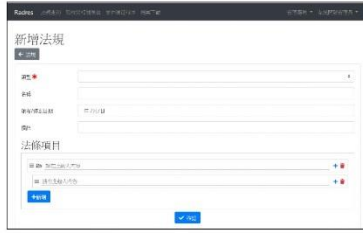


圖 4 新增 (編輯) 法規頁面

(4) 法規類型：

管理法規類型頁面，可點選上方新增以新增類型項目，或點選右方放大鏡進行該筆資料修改。



圖 5 法規類型

2. 防救災相關單位

(1) 查詢列表：

左上方為「新增」，右上方為依照「類別」、「國名」及「單位」類型進行搜尋，資料右方可點選「編輯」進入管理頁面，或可點選「刪除」刪除本筆資料。



圖 6 防救災相關單位查詢列表

(2) 新增 (編輯) 防救災相關單位：

管理該防救災相關單位基本資料。

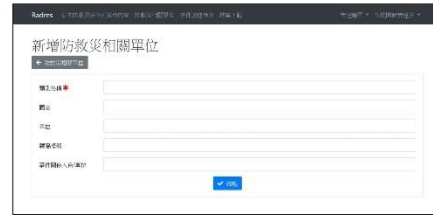


圖 7 新增 (編輯) 防救災相關單位頁面

3. 事件演進時序

(1) 事件演進時序查詢列表：

左上方為「新增事件」及管理「事件名稱類型」，右上方為依照「事件名稱」進行搜尋，資料右方放大鏡可進入該筆資料進行詳細內容檢視。



圖 8 事件演進時序查詢列表

(2) 檢視事件演進時序：

本頁面可詳細檢視事件內容，上方可點選「編輯」進入管理頁面，或可點選「刪除」刪除本筆資料。



圖 9 檢視事件演進時序頁面

(3) 新增 (編輯) 事件演進時序：

填入該事件演進時序基本資料。



圖 10 新增 (編輯) 事件演進時序頁面

(4) 事件名稱：

管理事件名稱頁面，可點選上方新增以新增事件名稱項目，或點選右方放大鏡進行該筆資料修改。



圖 11 事件名稱

4. 檔案下載

(1) 檔案下載查詢列表：

第一行為「新增」檔案及管理「檔案類型」；第二行為依照類型進行標籤化搜尋，點選該標籤可快速查找該類型資料。

資料右方放大鏡可進入該檔案下載進行內容檢視管理。



圖 12 檔案下載查詢列表

(2) 檢視檔案下載：

本頁面可詳細檢視檔案下載內容，上方可點選「編輯」進入管理頁面，或可點選「刪除」刪除本法規資料。

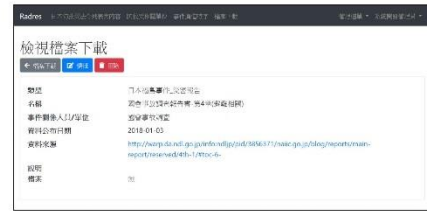


圖 13 檢視檔案下載頁面

(3) 新增（編輯）檔案下載：

上方填入該檔案下載基本資料，下方新增管理上傳檔案。



圖 14 新增（編輯）檔案下載頁面

(4) 檔案類型：

管理檔案下載類型頁面，可點選上方新增以新增類型項目，或點選右方放大鏡進行該筆資料修改。



圖 15 檔案類型

七、系統維護介紹

1. 資料備份

資料備份需進行 2 步驟備份，即完成資料備份之程序：

- (1) 檔案系統：使用 7zip 軟體對網頁原始碼進行備份，將資料夾 (C:\xampp\htdocs\acc) 打包壓縮，即可完成資料備份。
- (2) 資料庫系統：使用 HeidiSQL 軟體登入至 MySQL 資料庫中，將資料庫 (AEC) 進行完整備份匯出完成資料庫備份。

2. 回復還原

資料回復還原需進行 2 步驟，資料夾回復還原及資料庫回復還原即完成資料回復還原之程序：

- (1) 使用 7zip 軟體對備份壓縮檔進行還原，將檔案解壓縮至 (C:\xampp\htdocs\acc)，即可完成資料夾 (含網頁原始碼及上傳資料) 回復還原。
- (2) 使用 HeidiSQL 軟體登入至 MySQL 資料庫中，將資料庫 (AEC) 進行完整備份匯入完成資料庫備份。

3. 暫存檔清除

- (1) 開啟 command line (cmd.exe)
- (2) 移動至程式碼資料夾：cd C:\xampp\htdocs\acc
- (3) 清除應用程式 Cache：php artisan cache clear

4. 更新套件

- (1) 開啟 command line (cmd.exe)
- (2) 移動至程式碼資料夾：cd C:\xampp\htdocs\acc

- (3) 更新套件指令：composer install
- 5. 更新資料庫結構
- (1) 開啟 command line (cmd.exe)
- (2) 移動至程式碼資料夾：位置及指令：cd C:\xampp\htdocs/aec
- (3) 更新資料庫結構指令：php artisan migrate

25

八、軟體相關參數設定

(1) 7zip：是一款開放原始的碼軟體，使用於檔案備份/還原（壓縮及解壓縮）作業。

下載位置為 <http://www.developershome.com/7-zip/>

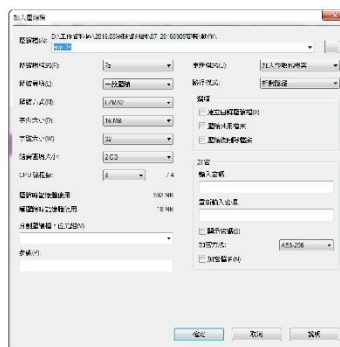


圖 16 7zip 軟體加入壓縮參數設定

壓縮檔：選擇壓縮後檔案存放位置。
 壓縮格式：建議使用選項 7z 或 zip。
 壓縮方式：從封存（壓縮比低，檔案最大）至極致壓縮（壓縮比高，檔案最小）。（考慮硬碟空間，建議使用封存選項）
 分割壓縮檔，位元組：可選擇分割檔案壓縮存放。（建議使用選項：4092M-FAT）
 其他選項使用預設值即可。

26

(2) HeidiSQL：是一款開放原始的碼軟體，使用於資料庫備份/還原作業。
 下載位置為 <http://www.heidisql.com/>



圖 17 HeidiSQL 軟體登入頁面

填入欲管理之主機 IP、用戶（資料庫帳號）、密碼、連接埠（預設值為 3306）後，點選“打開”進入資料庫進行管理。

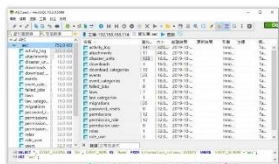


圖 18 HeidiSQL 軟體管理頁面

資料庫匯入（還原）：於下拉式選單「文件」之「加載 SQL 文件」，選擇資料庫備份檔（格式為 SQL），即可完成資料庫還原動作。
 資料庫匯出（備份）：於資料庫（AEC）點右鍵，選擇「匯出資料庫」（格式為 SQL），即可完成資料庫備份動作。

27

圖 78 福島事故後救災復原策略研究案知識庫資料目錄及維護管理手冊

資料來源：本研究團隊撰擬

第七章 地方政府輻災防救講習

本計畫規劃辦理北、中、南、東部共 4 場次為期一日之「地方政府輻災防救講習」，本研究團隊已於辦理前 1 個月（5 月 10 日）繳交講習辦理草案。各場次講習於 6 月 11 日（北部場，88 人次）、6 月 14 日（南部場，59 人次）、6 月 17 日（中部場，41 人次）、6 月 20 日（東部場，17 人次）舉行，總計 205 人次參與，並於 7 月 19 日繳交講習成果報告。以下說明講習辦理成果。

7.1 講習目的

輻射災害防救具特殊性，其防救技術具專業性，但發生頻率低，因此地方政府普遍缺乏相關專業人力。為強化我國對於輻射災害之處置能量，原能會每年持續辦理地方政府輻災防救講習，期能藉由課堂講授、儀器操作、狀況推演及實作討論等方式，有效提升地方政府及相關單位輻射災害業務承辦人員以及第一線應變人員對應變機制與防救措施之瞭解，熟稔相關作業程序以維護自身安全，並進一步提升輻射災害緊急應變能力。

7.2 講師介紹

課程邀請行政院災害防救辦公室吳武泰主任、行政院原子能委員會核能技術處林貞絢科長、高薇喻技正、王清鍾技正、羅玉芳技正、賴佳琳技士，及銘傳大學馬士元副教授、國立交通大學單信瑜副教授等，共 8 位講師蒞臨授課。

7.3 課程內容

辦理日期為 6 月 11 日、6 月 14 日、6 月 17 日及 6 月 20 日，共計 4 日；分別於新北市（大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳）、高雄市（高雄車站 NO.1 會議場地）、臺中市（臺中市政府文心樓 801 會議室）、花蓮縣（花蓮縣消防局 5 樓大禮堂）辦理訓練課程。而北部場次很榮幸邀請到行政院災害防救辦公室吳武泰主任主講「跨部門緊急事件應變處理機制」；其他場次同時段課程調整為「輻射災害種類樣態與應變機制」。此外，去年採用的實作課程，獲得廣大迴響，因此今年稍微調整課程的內容，使課程更為活潑與實用。以下以常用的北中南東順序分別說明，議程請見〔表 27〕、議程海報請見〔圖 79〕。

表 27 地方政府講習辦理議程

時間	分鐘	主題	主持人/講師
08:50-09:20	30	學員報到	-
09:20-09:30	10	致詞	行政院災防辦/原能會
09:30-11:00	90	跨部門緊急事件應變處理機制 (北部場次)	行政院災防辦
		輻射災害種類樣態與應變機制 (南部、中部、東部場次)	原能會
11:00-11:10	10	交流時間	-
11:10-12:00	50	輻射災害第一線應變人員注意事項	原能會
12:00-13:00	60	午餐	-
13:00-13:50	50	地方政府輻射災害防救業務規劃	原能會
13:50-14:00	10	交流時間	-
14:00-14:50	50	實作課程(輻災情境推演)(1/2): 分組演練	計畫團隊/原能會
14:50-15:00	10	交流時間	-
15:00-15:50	50	實作課程(輻災情境推演)(2/2): 成果發表與分享檢討	計畫團隊/原能會
15:50-16:00	10	交流時間	-
16:00-16:30	30	綜合座談	全體人員

資料來源：本研究團隊彙整



時間	分鐘	主題	主持人/講師
08:50-09:20	30	學員報到	-
09:20-09:30	10	致詞	原能會
09:30-11:00	90	輻射災害種類樣態與應變機制	原能會
11:00-11:10	10	交流時間	-
11:10-12:00	50	輻射災害第一線應變人員注意事項	原能會
12:00-13:00	60	午餐	-
13:00-13:50	50	地方政府輻射災害防救業務規劃	原能會
13:50-14:00	10	交流時間	-
14:00-14:50	50	實作課程(輻災情境推演)(1/2):分組演練	瑞鈺公司 原能會
14:50-15:00	10	交流時間	-
15:00-15:50	50	實作課程(輻災情境推演)(2/2): 成果發表與分享檢討	瑞鈺公司 原能會
15:50-16:00	10	交流時間	-
16:00-16:30	30	綜合座談	全體人員

圖 79 議程海報 (中部場次)

資料來源：本研究團隊繪製

一、跨部門緊急事件應變處理機制 / 輻射災害種類樣態與應變機制

由行政院災害防救辦公室介紹不同部門之間協力合作，共同處理緊急事件之應變機制；以及由原能會說明輻射災害之種類與樣態，並介紹輻射災害發生時的應變機制、體內外輻射防護、以及原能會輻射應變技術隊介紹等，共計 90 分鐘。

二、輻射災害第一線應變人員注意事項

介紹「輻射災害第一線應變人員手冊」，包含作業流程、通報機制、現場管制區劃分、民眾防護、除污作業介紹等，共計 50 分鐘。

三、地方政府輻射災害防救業務規劃

彙整原能會近年赴各縣市訪評及審查地方政府地區災害防救業務計畫相關經驗，提出地方政府規劃輻射災害防救業務之建議事項，包括輻災防救計畫之撰擬、各縣市常見輻射偵檢儀器示範操作，以及「放射性物質使用場所查詢系統」使用介紹，共計 50 分鐘。

四、實作課程（輻災情境推演）

學員應就想定之輻射災害情境與時序進行推演，擬訂各單位應變作為（包含傷患處置、管制區劃分、需求資源與人力提出、資訊彙整與訊息發放等），並透過分組討論及發表分享，使學員能瞭解輻射意外事故之處置重點，並引導學員練習決策擬定、分工調度及資源佈置等應變事宜，共計 100 分鐘。

1. 推演目的

- (1) 瞭解輻射意外事故之處置重點。
- (2) 引導學員練習決策擬定、分工調度及資源佈署之正確性、合理性。

2. 推演流程

程序	時間
說明及編組	10 分鐘
影片播放	5 分鐘
狀況推演 (分階段進行狀況推演，共計 3 個階段，依學員討論情況 彈性調整討論時間)	35-55 分鐘
成果發表與改善建議	30 分鐘
總計	100 分鐘

3. 分組組別

- (1) 依學員人數進行分組；每一前進指揮所人數約 30 人。
- (2) 每一前進指揮所分為 8 組，分別為指揮官、警察組、消防組、環保組、衛生組、民政組、交通組、新聞組。
- (3) 每一前進指揮需 1 名指揮官負責決策，由主辦單位事先指定或由學員互相推派，並配有 2 名組員；其餘 7 個分組每組 2 至 3 人，由主辦單位事先進行分組或學員自行分組。
- (4) 每組指定 1 名組長，組長主持該組之討論及回報指揮官，並指派 1 至 2 名填寫人員，負責填寫及張貼【行動小卡】。

- (5) 透過指揮官及組長、組員共同討論、規劃具體行動，以及協調跨單位、跨部會提供救災資源及資訊，進行狀況處置並擬定決策。

4. 推演方式

- (1) 階段時間序為：事件發生 5 分鐘、15 分鐘、135 分鐘，共分階段進行 3 個狀況的推演；第二階段（狀況 II）與第三階段（狀況 III），第二階段各組採用抽籤的方式決定內容狀況內容。
- (2) 每一階段獨立操作，但須注意佈署及調度之合理性。
- (3) 各階段將發放 2 張【大圖】，1 張為平面道路圖，另 1 張為填寫用的海報。
- (4) 指揮官須決策劃定【冷區】、【暖區】、【熱區】範圍（使用紅、綠蠟筆）。
- (5) 前進指揮所人員指派任務須填寫【行動小卡】並黏貼於海報，若有現場人員佈署，應黏貼於平面道路圖之佈署位置。

5. 行動小卡

- (1) 每個組別於每個階段皆須填寫行動小卡；各組別有不同的顏色。
- (2) 每張行動小卡必須包含人員、裝備、物資、車輛、行動事項及請求支援事項等資訊；人員、裝備、物資、車輛必須填寫數量及種類，例如：
- 【人員】：處置現場狀況之人員性質、種類，如警察、消防員、救護員、里長等。
- 【裝備】：預計穿戴或使用之個人裝備，如 A 級防護裝備、外科口罩等。
- 【物資】：救災相關設備、耗材或預計會動用的資源，如輻射偵測儀器、人員劑量計等。
- 【車輛】：各式車輛，如警車、消防車、稽查車等。
- (3) 行動小卡考量完整狀況，故須完整填寫所用資源；若每個階段多個行動，亦可填寫多張行動小卡，但須以①、②、③標註行動順序。

6. 推演情境

推演情境分為基本想定及 3 式狀況，請見〔表 28〕。

表 28 實作課程—兵棋推演狀況彙整表

基本想定	<p>[108/6/○, 9:00] 天氣晴，西南風 3 級風</p> <p>警察局 110 報案中心接到民眾報案電話，位於○○路及○○路交叉口北向車道，一輛小貨車闖紅燈，造成 3 輛大小車連環車禍。小貨車撞上箱型車，駕駛重傷。遭撞的箱型車外部貼有放射性物質示警標誌；車頭損毀，逐漸冒出黑煙，1 分鐘之後可見微微火光；車門疑似卡住，駕駛受困。後方載有二十多名乘客的公車追撞，造成箱型車車尾受損。報案民眾表示不清楚全部的受傷人數與狀況。</p>		
狀況 I	推演目的	如何進行現場初步管制及應變處置	
	處置重點	災害辨識、橫向聯繫及通報	
	狀況內容	<p>[9:05]</p> <p>警察局轉通報 119 報案中心，並通知轄區○○分隊與消防局○○分隊趕赴現場處理，抵達現場後，目視發現遭撞擊的箱型車體外部貼有輻射示警標誌，不確定所載送之放射性物質屬性、或是否有污染可能；此外，箱型車車頭引擎處已可清楚看見火舌。</p>	
<p>標題</p>	<p>狀況抽籤</p> <p>A 籤</p>	<p>B 籤</p>	
狀況 II	推演目的	如何進行後續管制及輻射災變處置	
	處置重點	大量傷病患處置措施、現場管制-冷暖區劃分、擴大交通管制	
	狀況內容	<p>[9:15]</p> <p>現場沒有輻射偵檢儀器。</p> <p>指揮官指示消防局/環保局進行災情研判，著防護裝備消防人員由外而內靠近箱型車，檢視車上之放射性物質運送文件，確認所載運為放射性藥品，託運廠商為「健生技醫藥公司」；另經查核，車輛屬「康康運送公司」所有。</p>	<p>[9:15]</p> <p>已取得輻射偵檢儀器。</p> <p>指揮官指示消防局/環保局進行災情研判，著防護裝備消防人員由外而內靠近箱型車，同時使用儀器進行偵測，於後車箱外表面測得約 10 微西弗/小時。</p> <p>檢視車上之放射性物質運送文件，確認所載運為放射性藥品，託運廠商為「健生技醫藥公司」；另經查核，車輛屬「康康運送公司」所有。</p>

基本想定	<p>[108/6/○, 9:00] 天氣晴，西南風 3 級風</p> <p>警察局 110 報案中心接到民眾報案電話，位於○○路及○○路交叉口北向車道，一輛小貨車闖紅燈，造成 3 輛大小車連環車禍。小貨車撞上箱型車，駕駛重傷。遭撞的箱型車外部貼有放射性物質示警標誌；車頭損毀，逐漸冒出黑煙，1 分鐘之後可見微微火光；車門疑似卡住，駕駛受困。後方載有二十多名乘客的公車追撞，造成箱型車車尾受損。報案民眾表示不清楚全部的受傷人數與狀況。</p>	
狀況 III	推演目的	如何進行後續管制及應輻射變處置
	處置重點	災情確認與處置、消息發布與輿論控制
	狀況內容	<p>[11:15]</p> <p>運送廠商「康康運送公司」抵達災害現場後，攜帶手提式輻射偵檢儀器進入管制區，由管制封鎖線處開始向內進行量測，發現車體外表面後車箱處輻射劑量率最高，約 10 微西弗/小時，另檢查放射性藥品包裝，並未有容器破損情形。</p> <p>災情控制後，網路上開始瘋傳目擊者拍攝放射性物質運送車輛起火燃燒的照片及影片，並散布有大量放射性物質外洩、大量傷者因輻射污染送醫及造成環境及醫院污染等謠言，頓時人心惶惶。</p>

資料來源：本研究團隊彙整

7.4 參與講習單位

本次課程分為四個場次，參與講習之單位包含中央機關、地方政府輻射災害業務相關之承辦與應變單位（例如消防局、衛生局、環保局、警察局等）、以及陸海空大眾運輸交通單位，共計 205 人次。講習單位彙整請見〔表 29〕。

表 29 講習單位彙整表

場次別	單位	人數
北部場	中央警察大學	1
	行政院災害防救辦公室	2
	國家災害防救科技中心	1
	內政部警政署航空警察局	2
	內政部警政署基隆港務警察總隊	2
	內政部消防署基隆港務消防隊	2
	交通部臺灣鐵路管理局臺北動員聯合辦事處	1
	交通部臺灣鐵路管理局	1
	刑事警察局偵查第五大隊	1
	桃園大眾捷運股份有限公司	2
	桃園國際機場公司消防大隊	5
	財政部關務署基隆關	3
	財政部關務署臺北關	1
	國家安全局	2
	基隆港務分公司	2
	臺北市政府警察局	1
	臺北市政府消防局	3
	臺北市政府民政局	1
	臺北市政府教育局	1
	臺北市政府社會局	1
	臺北市政府衛生局	1
	臺北市政府環境保護局	3
	臺北市公共運輸處	1
	臺北自來水事業處	1
	臺北國際航空站	1
	臺北捷運公司	2
	臺北翡翠水庫管理局	1
	新北市政府消防局	2
	新北市政府衛生局	2
	新北市政府交通局	1

場次別	單位	人數
	新北市政府教育局	2
	新北市政府社會局	1
	新北市石門區公所	1
	新北市三芝區公所	1
	新北市金山區公所	1
	新北市萬里區公所	1
	基隆市政府消防局	1
	基隆市政府警察局	1
	基隆市衛生局	1
	基隆市德和國小	1
	桃園市政府消防局	5
	桃園市政府環境保護局	1
	新竹市消防局	8
	新竹縣政府消防局	5
	新竹縣政府衛生局	1
	新竹縣政府環境保護局	2
	宜蘭縣政府消防局	3
	澎湖縣政府衛生局	1
	金門縣環境保護局	1
北部場學員人數合計		88
中部場	刑事警察局	1
	航空警察局高雄分局	2
	交通部民用航空局臺中航空站	1
	臺灣港務股份有限公司臺中港務分公司	2
	財政部關務署臺中關	5
	臺中市政府消防局	12
	臺中市政府警察局	3
	臺中港務警察總隊	1
	內政部消防署臺中港務消防隊	1
	南投縣政府消防局	2
	彰化縣消防局	2
	彰化縣環境保護局	1
	彰化縣衛生局	1
	雲林縣消防局	3
	雲林縣警察局	1
	雲林縣衛生局	1
	苗栗縣消防局	1
苗栗縣政府	1	

場次別	單位	人數
中部場學員人數合計		41
南部場	交通部民用航空局臺南航空站	3
	交通部民用航空局高雄國際航空站	2
	鐵路局屏東車站	1
	鐵路局高雄車站	2
	財政部關務署	3
	海洋局管理科	1
	內政部警政署航空警察局高雄分局	1
	高雄關	1
	高雄港務分公司	3
	內政部消防署高雄港務消防隊	2
	刑事警察局	1
	航空警察局	1
	嘉義縣消防局	5
	嘉義市政府警察局	1
	嘉義市政府環境保護局	1
	嘉義市政府消防局	2
	臺南市政府消防局	4
	臺南市政府警察局	4
	臺南市政府衛生局	2
	臺南市政府社會局	1
	臺南市政府災害防救辦公室	1
	高雄市政府消防局	6
	高雄市政府海洋局	1
	屏東縣政府消防局	1
	屏東縣政府警察局	1
	屏東縣政府環境保護局	1
	屏東縣政府民政處	2
	屏東縣政府教育處	1
	屏東縣政府社會處	1
	屏東縣政府	1
臺東縣政府環境保護局	1	
澎湖縣政府警察局	1	
南部場學員人數合計		59
東部場	內政部消防署花蓮港務消防隊	1
	內政部警政署航空警察局	2
	交通部民用航空局花蓮航空站	1
	花蓮港務警察總隊	2

場次別	單位	人數
	刑事警察局	1
	花蓮縣消防局	5
	花蓮縣環境保護局	1
	花蓮縣壽豐鄉公所	1
	花蓮縣吉安鄉公所	1
	花蓮縣新城鄉公所	1
	花蓮縣光復鄉公所	1
東部場學員人數合計		17

資料來源：本研究團隊彙整

7.5 實施經過及授課成果

本課程採用 Google 線上表單供學員線上報名，學員可自由選擇場次參加課程，活動當天亦開放讓學員現場報名。根據事前調查，約 8 至 9 成的學員為第一次參加本講習，因此講師採用較淺顯易懂的表達方式，搭配圖片、影片，讓學員更瞭解《輻射災害種類樣態與應變機制》的專業內容。《輻射災害第一線應變人員注意事項》課程自開辦以來一直深受第一線應變人員的關注與支持，課程中擷取《輻射災害第一線應變人員手冊》重點，並靈活運用於《實作課程（輻災情境推演）》，讓學員更熟悉手冊的內容。課程結束後，部份學員亦踴躍索取手冊以廣發給縣市政府相關的第一線應變單位及人員。

《地方政府輻射災害防救業務規劃》為首次規劃的課程，針對地方縣市政府所需撰擬之輻射災害防救計畫，有詳細的撰寫建議與範例。最後，《實作課程（輻災情境推演）》部份，為 107 年新納入的課程；而今年在情境上做細部調整，狀況發布的方式也有別於以往平鋪直敘的方式，採用抽籤的方式讓兩組的情境假設些微不同，增添推演的豐富性與兩組的差異性。各單位第一線應變人員依據載運核醫藥物的車輛，於主要道路發生車禍事故之延伸的災情等情境想定，與其他單位橫向連繫與協調、尋求支援、進行應變；過程中，部份場次係由指揮官主導，依據災害情境，針對各應變組別下達處置建議；另一方面，亦有單位採用小組先進行討論的方式，向指揮官提出應變的建議，再由指揮官進行決策。無論哪一種方式，各單位的學員都十分投入，充分展現團體合作的精神。整體而言，學員對於課程的參與程度都非常高，課程中學員踴躍提問、積極投入，課後仍有學員熱切地與其他單位、講師討論與交流。上課照片請見〔圖 80〕至〔圖 83〕。兵棋推演處置作為成果彙整表請參考〔表 30〕。

	
<p>原能會核技處廖處長家群致詞</p>	<p>災防辦吳主任武泰致詞</p>
	
<p>團體合照</p>	<p>綜合座談</p>
	
<p>上課情形 (I)</p>	<p>上課情形 (II)</p>
	
<p>實作課程-輻災情境推演 (I)</p>	<p>實作課程-輻災情境推演 (II)</p>

圖 80 北部場次課程照片

資料來源：本研究團隊拍攝

																																									
<p>原能會核技處林科長貞絢致詞</p>	<p>團體合照</p>																																								
																																									
<p>上課情形</p>	<p>實作課程-輻災情境推演</p>																																								
 <table border="1" data-bbox="164 1075 783 1422"> <thead> <tr> <th>組別</th> <th>時間</th> <th>9:05</th> <th>9:15</th> <th>11:15</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>指揮官</td> <td>距離發已過5分鐘</td> <td></td> <td>距離發已過15分鐘</td> <td>距離發已過135分鐘</td> </tr> <tr> <td>警察組</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>消防組</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>環保組</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>衛生組</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>民政組</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>交通組</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	組別	時間	9:05	9:15	11:15	指揮官	距離發已過5分鐘		距離發已過15分鐘	距離發已過135分鐘	警察組					消防組					環保組					衛生組					民政組					交通組					
組別	時間	9:05	9:15	11:15																																					
指揮官	距離發已過5分鐘		距離發已過15分鐘	距離發已過135分鐘																																					
警察組																																									
消防組																																									
環保組																																									
衛生組																																									
民政組																																									
交通組																																									
<p>實作課程-輻災情境推演成果海報</p>	<p>實作課程-輻災情境推演成果地圖</p>																																								
																																									
<p>綜合座談-學員提問</p>	<p>綜合座談-講師回應</p>																																								

圖 81 中部場次課程照片

資料來源：本研究團隊拍攝



圖 82 南部場次課程照片

資料來源：本研究團隊拍攝



團體合照

上課情形 (I)

上課情形 (II)

實作課程-輻災情境推演 (I)

實作課程-輻災情境推演 (II)

實作課程-輻災情境推演 (III)

實作課程-輻災情境推演 (IV)

成果發表

圖 83 東部場次課程照片

資料來源：本研究團隊拍攝

表 30 兵棋推演處置作為成果彙整表

狀況	9:05	9:15	11:15
組別	距案發已過 5 分鐘	距案發已過 15 分鐘	距案發已過 135 分鐘
北部場 指揮官	<p>北部場行動 1</p> <p>【人員】3 人</p> <p>【行動事項】待命車</p> <p>【請求支援事項】</p>	<p>北部場行動 1</p> <p>【人員】3 人</p> <p>【裝備】指揮管制板</p> <p>【車輛】指揮車</p> <p>【行動事項】輻射問題，成立前進指揮站、進行疏散、現場管制</p> <p>【請求支援事項】捷運公司、衛生局、環保局毒災應變</p>	<p>北部場行動 1</p> <p>【人員】3 人</p> <p>【行動事項】請廠商現場回收、新聞現場直播，並發布新聞稿澄清假消息</p> <p>【請求支援事項】</p>
中部場 指揮官	<p>中部場無行動</p>	<p>中部場行動 1</p> <p>【人員】請求指揮官組</p> <p>【物資】無線電</p> <p>【車輛】警備車 1 輛</p> <p>【行動事項】到場後成立指揮站</p> <p>【請求支援事項】向受災車所屬公司提供 SDS 等緊急應變資訊、通報原能會</p> <p>中部場行動 2</p> <p>【人員】請求衛生組</p> <p>【物資】醫療器材</p> <p>【車輛】救護車 10 輛</p> <p>【行動事項】處置大量傷患及後送</p> <p>【請求支援事項】檢傷分類</p>	<p>中部場行動 1</p> <p>【人員】請求交通組</p> <p>【行動事項】交通管制、交通事故測繪</p> <p>【請求支援事項】</p> <p>中部場行動 2</p> <p>【人員】請求新聞組</p> <p>【行動事項】統計災害目前狀況、受傷人數、出動人車</p> <p>【請求支援事項】</p> <p>中部場行動 3</p> <p>【人員】請求民政組</p> <p>【行動事項】安撫地區民眾</p> <p>【請求支援事項】請民間團體支援</p>
南部場 指揮官	<p>南部場行動 1</p> <p>【人員】消防、警察組</p>	<p>南部場行動 1</p> <p>【人員】消防、警察、環保、衛生組</p>	<p>南部場行動 1</p> <p>【人員】環保、新聞</p>

狀況	9:05	9:15	11:15
組別	距案發已過 5 分鐘	距案發已過 15 分鐘	距案發已過 135 分鐘
	<p>【車輛】水箱車、救護車、警車</p> <p>【行動事項】警戒區劃定、危害物確認</p> <p>【請求支援事項】</p>	<p>【行動事項】人命救助、檢傷分類、劃定熱暖冷區、交通管制（疏散民眾）、發布新聞告知</p> <p>【請求支援事項】請求化學兵支援、原能會</p>	<p>【行動事項】輿情澄清、善後處理</p> <p>【請求支援事項】召集機關單位人員發布</p>
東部場指揮官	<p>東部場行動 1</p> <p>【人員】指揮官 1 人、司機 1 人</p> <p>【車輛】指揮車 1 輛</p> <p>【請求支援事項】通知警察局，交通封鎖；通知衛生局，啟動 E.O.C.；通知環保局，派遣檢測人員及儀器；通知核安監管中心</p>	<p>東部場行動 1</p> <p>【人員】指揮官 1 人、幕僚人員 7 人</p> <p>【裝備】前進指揮帳</p> <p>【請求支援事項】警察：封鎖、疏散；消防：滅火、檢傷；環保：設定封鎖區；衛生：300 公尺待命；民政：疏散；交通：管制；新聞：統計</p>	東部場無行動
北部場警察組	<p>北部場行動 1</p> <p>【人員】交通隊 1 名、轄區派出所 2 名</p> <p>【車輛】巡邏車 1 輛、機車 2 臺</p> <p>【行動事項】現場交通疏導、管制製作現場圖</p> <p>【請求支援事項】通報救護車到場</p>	<p>北部場行動 1</p> <p>【人員】7 名</p> <p>【車輛】警車 1 輛、機車 6 臺</p> <p>【行動事項】交通管制、協助人員送醫</p> <p>【請求支援事項】</p>	<p>北部場行動 1</p> <p>【人員】6 名</p> <p>【行動事項】2 名人員現場疏導、4 名人員網路假消息偵蒐</p> <p>【請求支援事項】</p>
中部場	中部場行動 1	中部場行動 1	中部場行動 1

狀況	9:05	9:15	11:15
組別	距案發已過 5 分鐘	距案發已過 15 分鐘	距案發已過 135 分鐘
警察組	<p>【人員】4 人</p> <p>【裝備】交通錐、封鎖線</p> <p>【車輛】巡邏車 4 輛</p> <p>【行動事項】道路封鎖</p> <p>【請求支援事項】道路管制範圍</p>	<p>【人員】4 人</p> <p>【裝備】交通錐、封鎖線</p> <p>【車輛】巡邏車 4 輛</p> <p>【行動事項】配合交通管制</p> <p>【請求支援事項】</p>	<p>【人員】交通分隊</p> <p>【行動事項】傷患完成救護後，進行交通事故測繪</p>
南部場警察組	<p>南部場行動 1</p> <p>【人員】2 人</p> <p>【裝備】處理車禍裝備</p> <p>【物資】相機</p> <p>【車輛】1 輛</p> <p>【行動事項】車禍處理</p> <p>【請求支援事項】請消防救護傷者及警示災情狀況</p>	<p>南部場行動 1</p> <p>【人員】8 人</p> <p>【裝備】交通管制裝備</p> <p>【物資】交通錐、指揮棒、哨子</p> <p>【車輛】8 輛</p> <p>【行動事項】依指揮官可規劃暖區外各路口管制交通</p> <p>【請求支援事項】依現場管理人員請求人員增援</p>	<p>南部場行動 1</p> <p>【人員】偵查 1 組人員</p> <p>【裝備】電腦網路</p> <p>【行動事項】請刑事警察網路巡邏蒐證調查散布謠言者，必要時請檢察官指揮</p> <p>【請求支援事項】</p>
東部場警察組	<p>東部場行動 1</p> <p>【人員】警察 2 人</p> <p>【裝備】三角錐、封鎖線</p> <p>【車輛】巡邏車 1 輛</p> <p>【行動事項】現場交通管制、警戒</p> <p>【請求支援事項】因發現肇事車輛有放射物質警示標誌，立即通報請求相關單位到場，並再申請支援警力 6</p>	<p>東部場行動 1</p> <p>【人員】20 人</p> <p>【裝備】三角錐、封鎖線</p> <p>【車輛】巡邏車、警用機車</p> <p>【行動事項】持續封鎖現場、嚴禁人車進入災區，並協助民眾撤離</p>	<p>東部場無行動</p>

狀況	9:05	9:15	11:15
組別	距案發已過 5 分鐘	距案發已過 15 分鐘	距案發已過 135 分鐘
北部場 消防組	<p>北部場行動 1</p> <p>【人員】5 人</p> <p>【裝備】輻射偵檢器、防護衣</p> <p>【物資】滅火設備</p> <p>【車輛】11 車、91 車</p> <p>【行動事項】請 110 交通管制、確保輻化災應變支援、佈線滅火</p> <p>【請求支援事項】原能會(專家)</p>	<p>北部場行動 1</p> <p>【人員】消防人員 50 人、水庫車 10 台</p> <p>【裝備】C 級防護衣</p> <p>【物資】輻射偵檢器 2 台</p> <p>【車輛】91 車 20 輛(含衛生局)</p> <p>【行動事項】劃定半徑 30 公尺熱區、檢傷分類、大傷分流</p> <p>【請求支援事項】擴大交通管制、疏散管制區人員</p>	<p>北部場行動 1</p> <p>【裝備】除污裝備</p> <p>【行動事項】請廠商後續處理，環保局協助除污</p> <p>【請求支援事項】宣導災防 41 條，散布假消息者會觸犯刑罰</p>
中部場 消防組	<p>中部場行動 1</p> <p>【人員】轄區分隊人員數名</p> <p>【裝備】CBA、破壞器材</p> <p>【車輛】水箱車 1 輛、救助器材車 1 輛、救護車 2 輛</p> <p>【行動事項】消防員針對車輛滅火、搶救受困人員</p> <p>【請求支援事項】特搜支援</p>	<p>中部場行動 1</p> <p>【人員】數名</p> <p>【裝備】A 級防護衣、五用氣體偵測器、輻射偵檢儀器</p> <p>【車輛】數台</p> <p>【行動事項】穿著防護裝備進行偵檢</p> <p>【請求支援事項】通知原能會及環保局提供器材</p> <p>中部場行動 2</p> <p>【人員】偵檢人員 2 人、除污人員 4 人</p> <p>【裝備】輻射偵檢儀器、B 級防護衣、N95 口罩、除污設備</p> <p>【行動事項】劃定管制區(熱區及冷區)</p>	<p>中部場無行動</p>

狀況	9:05	9:15	11:15
組別	距案發已過 5 分鐘	距案發已過 15 分鐘	距案發已過 135 分鐘
		<p>【請求支援事項】設置除污站(熱區人員及傷患)</p> <p>中部場行動 3</p> <p>【人員】救護人員數名</p> <p>【裝備】各項救援器材、檢核卡</p> <p>【車輛】救護車數台</p> <p>【行動事項】啟動大傷機制、成立檢傷醫療站於除污站外</p> <p>【請求支援事項】需要救護車及動線管制、以利後送、責任醫院聯繫</p>	
南部場 消防組	<p>南部場行動 1</p> <p>【人員】8 人</p> <p>【裝備】水帶、瞄子、A 防 2 套、C 防 2 套、輻射偵檢器 2 具、個人輻射劑量計 6 台</p> <p>【車輛】11、51、56、91 車 4 台</p> <p>【行動事項】穿戴防護衣，檢傷分類、現場劃分熱暖區</p> <p>【請求支援事項】受傷人員 20 人以上，因此請求巴士到場</p>	<p>南部場行動 1</p> <p>【行動事項】利用偵檢器劃分熱、暖、冷區設置除污帳，並準備將救出傷患除污</p> <p>請救護車後送傷患</p> <p>【請求支援事項】請警察組將警戒區內的民眾疏散</p>	<p>南部場行動 1</p> <p>【人員】消防人員 10 人</p> <p>【裝備】破壞器材</p> <p>【車輛】71</p> <p>【行動事項】後送傷患已救出、確認無起火之虞</p>
東部場 消防組	<p>東部場行動 1</p> <p>【人員】EMT6 人、消防員</p>	<p>東部場行動 1</p> <p>【人員】EMT、消防員</p>	<p>東部場無行動</p>

狀況 組別	9:05 距案發已過 5 分鐘	9:15 距案發已過 15 分鐘	11:15 距案發已過 135 分鐘
	4 人 【裝備】 消防衣、SCBA、A 級、C 級 【車輛】 救護車 3 輛、消防車 2 輛 【行動事項】 滅火、啟動檢傷分類 【請求支援事項】 衛生局主導大傷、警察局交管及管制區、環保局主辦輻射物	【裝備】 C 級、B 級 【車輛】 救護車、消防車 【行動事項】 協助脫困、檢傷、滅火 【請求支援事項】 衛生局主導大傷	
北部場 環保組	北部場無行動	北部場行動 1 【人員】 2 人 【裝備】 輻射偵檢器 2 台、防護衣 2 套、除污帳 1 套 【行動事項】 使用儀器量測，區分暖區及冷區	北部場行動 1 【人員】 2 人 【車輛】 資源回收車 【行動事項】 現場廢棄物集中，請廠商處理
中部場 環保組	中部場無行動	中部場行動 3 【行動事項】 人員裝備除污（現場除污）	中部場行動 3 【行動事項】 人員裝備器材檢測、除污、空氣、水質監測
南部場 環保組	南部場行動 1 【人員】 1 至 2 人 【車輛】 1 輛 【行動事項】 確認輻射災害的可能源 【請求支援事項】 除污支援	南部場行動 1 【人員】 4 人 【裝備】 偵測設備 【車輛】 2 輛 【行動事項】 聯絡廠商派員 【請求支援事項】 進行輻射物清除	南部場行動 1 【人員】 8 人 【車輛】 4 輛 【行動事項】 清除輻射物質以及人員除污 【請求支援事項】 案發地後續清潔及污染監控

狀況	9:05	9:15	11:15
組別	距案發已過 5 分鐘	距案發已過 15 分鐘	距案發已過 135 分鐘
人員			
東部場 環保組	東部場行動 1 【人員】環保局人員 3 人 【裝備】C 級防護衣、手套、 口罩、護目鏡各 3 套 【物資】輻射偵檢器 2 台 【車輛】稽查車 1 輛 【行動事項】輻射外洩情況 偵檢	東部場行動 1 【人員】環保局人員 2 人 【裝備】C 級防護裝備 【物資】輻射偵檢器 2 台 【行動事項】劃設管制區	東部場無行動
北部場 衛生組	北部場無行動	北部場行動 1 【人員】本局 1 人、中山區健康服務人員 1 人、 醫療官 1 人 【裝備】防護裝備數個 【物資】口罩或 N95 口罩 【車輛】指定醫院救護車 2 輛、民間救護車 3 輛 【行動事項】請核災急救責任醫院裝備並準備接 受病患 【請求支援事項】通知衛福部並請林口長庚戒備	北部場行動 1 【人員】第 2 階段已派員 3 名 (接續輪值直到前 進指揮所撤離) 【裝備】現場提供口罩或 N95 【車輛】聽從現場指揮官是否繼續救護車待命 (含民間醫院) 【行動事項】請醫院公關室澄清謠言及公布於醫 院網頁；本局彙整傷病患情資保密、通知衛福部
中部場 衛生組	中部場無行動	中部場行動 1 【行動事項】無線電通知急救責任醫院待命，提 醒輻射災害事件 中部場行動 2 【人員】20 人 【車輛】救護車 10 輛 (澄清*2、中山*2、中國	中部場行動 1 【行動事項】請收治醫院定期更新傷患動向，有 特殊狀況則通知衛生局 【請求支援事項】 中部場行動 2 【行動事項】回報指揮中心傷患收治情形、資料

狀況 組別	9:05 距案發已過 5 分鐘	9:15 距案發已過 15 分鐘	11:15 距案發已過 135 分鐘
		*3、榮總*3) 【行動事項】大量傷患進行後送分流 【請求支援事項】通知急救責任醫院 中部場行動 3 【行動事項】EMS 開案、請收治醫院將傷患資料及傷況輸入系統	給新聞組統一發布
南部場 衛生組	南部場行動 1 【人員】醫護行政 5 人 【裝備】擔架 【物資】急救設備 【車輛】數台救護車 【行動事項】檢傷分類	南部場行動 1 【人員】醫護人員 10 人 【行動事項】協助後送醫院、清點傷患名單	南部場行動 1 【行動事項】送醫病患皆未受輻射污染，但皆有做除污程序，請民眾放心
東部場 衛生組	東部場行動 1 【人員】醫護人員 20 人 【裝備】急救裝備（隨車裝備） 【物資】急救器材 【車輛】救護車 【行動事項】傷害程度檢定、協調就近送醫 【請求支援事項】請求醫院人員、物資支援	東部場行動 1 【人員】醫護人員 20 人 【裝備】急救裝備（隨車裝備） 【物資】急救器材 【車輛】救護車 【行動事項】傷患急救、輕傷暫撤出熱區 【請求支援事項】請求國軍支援除污裝備	東部場行動 1 【行動事項】聯繫傷患家屬 【請求支援事項】請求支援除污
北部場 民政組	北部場行動 1 【行動事項】接到通知後成	北部場行動 1 【行動事項】確認冷熱區後，請里長廣播聽從警	北部場無行動

狀況	9:05	9:15	11:15
組別	距案發已過 5 分鐘	距案發已過 15 分鐘	距案發已過 135 分鐘
	立應變小組、通知里長 【請求支援事項】需要疏散的範圍及方向	消指示疏散 【請求支援事項】配合警消人員指示疏散	
中部場 民政組	中部場無行動	中部場無行動	中部場行動 1 【人員】數名 【行動事項】安撫附近地區民眾（里幹事） 【請求支援事項】請慈濟協助
南部場 民政組	南部場行動 1 【人員】5 人（里長、里幹事） 【裝備】廣播器 【行動事項】通知鄰近里民疏散 【請求支援事項】請收容所預為開設準備	南部場行動 1 【人員】10 人 【車輛】2 輛（巴士、康復巴士） 【行動事項】強制疏散受影響的里民 【請求支援事項】運用開口契約調動巴士，並請求復健巴士協助疏散行動不便里民	南部場行動 1 【人員】30 人 【物資】民生物資包 【車輛】康復巴士、物資車 【行動事項】心靈撫慰、安定人心 【請求支援事項】調派社工人力、社福團體
東部場 民政組	東部場無行動	東部場行動 1 【人員】里長、里幹事 【裝備】大聲公、警戒線 【行動事項】圍出警戒區（冷暖區），里長、里幹事通知民眾 【請求支援事項】請安排安置場所（位於冷區）	東部場無行動
北部場 交通組	北部場無行動	北部場行動 1 【人員】8 人（捷運站務人員、清潔/保全） 【裝備】無線電（捷運車站用）	北部場行動 1 【人員】交通警察 10 人 【行動事項】南京東路 2 段/松江路進行交通管

狀況 組別	9:05 距案發已過 5 分鐘	9:15 距案發已過 15 分鐘	11:15 距案發已過 135 分鐘
		【行動事項】松江南京站列車過站不停，旅客暫停進出	制 【請求支援事項】交通警察 8 至 10 人，請新聞組加強宣導
中部場 交通組	中部場無行動	中部場行動 1 【行動事項】擬訂交通改道、替代路線 【請求支援事項】 中部場行動 2 【人員】1 人 【裝備】電話 【行動事項】通報公車業者改道 【請求支援事項】新聞組於媒體公布公車改到消息	中部場行動 1 【行動事項】通知捷運公司、公車業者恢復行駛， 駢通機制解除、交通號誌解除
南部場 交通組	南部場行動 1 【人員】1 人 【行動事項】確認周邊紅綠燈改閃紅燈	南部場行動 1 【人員】1 人 【行動事項】擴大管制範圍 通知管制範圍內捷運站旅客勿離站、公車改路線	南部場行動 1 【行動事項】視情況解除的程度，向高捷、客運通報恢復路線管制
東部場 交通組	東部場行動 1 【人員】5 人 【裝備】無線電、指揮棒 【物資】水、毛毯、食物、擔架 【車輛】指揮車 1 輛、運輸車 2 輛 【行動事項】負責交通指揮、	東部場行動 1 【人員】5 人 【裝備】無線電、路障、指揮棒 【物資】雨衣、飲水、食物 【車輛】指揮車 1 輛、運輸車 2 輛、拖吊車 2 輛 【行動事項】管制車輛進出、控制號誌、人員急物資運輸	東部場行動 1

狀況 組別	9:05 距案發已過 5 分鐘	9:15 距案發已過 15 分鐘	11:15 距案發已過 135 分鐘
	號誌控制、人員運輸、物資支援 【請求支援事項】請拖吊車支援排除路障		
北部場新聞組	北部場無行動	北部場行動 1 【人員】2 人 【行動事項】報導交通管制、請民眾繞道 【請求支援事項】熱區 30 公尺內居民至緊急避難所	北部場行動 1 【行動事項】現場直播、發布災害處理情形；報導散布假消息的刑責；於官方網站澄清現況；請民眾勿驚慌，如有疑慮可就近到醫療院所就醫
中部場新聞組	中部場無行動	中部場行動 1 【裝備】連線電腦、傳真機、印表機 【行動事項】成立民眾資訊中心 中部場行動 2 【人員】記者數名 【行動事項】發布初步新聞稿	中部場行動 1 【人員】記者數名 【行動事項】輿論澄清、最終處置報告、發布正確新聞、避免公眾恐慌
南部場新聞組	南部場無行動	南部場行動 1 【行動事項】通知媒體並告知人員傷亡狀況、送醫資訊；請民眾在室內掩蔽、減少外出	南部場行動 1 【行動事項】召開記者會、發言人統一說明（蒐集正確訊息）
東部場新聞組	東部場行動 1 【人員】2 人 【裝備】無線電 【行動事項】發布管制區	東部場行動 1 【人員】2 人 【行動事項】發布管制區域、確定出勤人次（各單位）、隨時注意訊息	東部場行動 1 【人員】2 人 【行動事項】按鍵報告、受傷人數、出勤人次 【請求支援事項】澄清輻射事實及因應作為

資料來源：本研究團隊彙整

7.6 問卷設計

問卷以場次為單位，共分為6月11日北部場、6月14日南部場、6月17日中部場、6月20日東部場等四份問卷，內容分為個人基本資料、課程回饋調查、其他建議等三部分。個人基本資料包含「機關類別」、「性別」、「災防經歷」三項；課程回饋調查係以課程主題為單位，藉以瞭解課程設計與內容對於學員的實用性，其問評量項目包含：「1.課程能增進災防或輻射災害知識」、「2.課程對我的業務內容有幫助」、「3.講師授課能力與表達技巧良好」等三項，以五等第量表勾選「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」；第五項為「5.整體行政作業調查」，亦以五等第量表勾選「非常同意」、「同意」、「普通」、「不同意」、「非常不同意」，藉以瞭解整體行政作業的滿意度。問卷最後為「其他建議」及「手冊索取收件資訊」，以開放式問題，學員可針對本課程提出其他建議，給予課程回饋，及索取輻射災害第一線應變人員手冊廣發給相關人員。問卷內容請見〔圖 84〕、〔圖 85〕。

【6月11日 - 北部場次】

108 年地方政府輻射災害防救講習 課後問卷

親愛的學員，您好：

感謝您參加本次「108 年地方政府輻射災害防救講習」，對於此次的訓練課程，請您花少許時間協助填寫此份問卷，提供您寶貴的建議，作為我們日後改進之參考，謝謝。

行政院原子能委員會 敬上

一、個人基本資料

機關類別：警政 消防 衛生 環保 反恐 關務 港務 航空
大眾運輸（臺鐵、捷運、高鐵） 其他_____

性 別：男性 女性

災防經歷：無 <1 年 1-3 年 3-5 年 >5 年

二、課程回饋調查

跨部門緊急事件應變處理機制					
評 量 項 目	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
課程能增進災防或輻射災害知識					
課程對我的業務內容有幫助					
講師授課能力與表達技巧良好					

輻射災害第一線應變人員注意事項					
評 量 項 目	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
課程能增進輻射災害防救知識					
課程對我的業務內容有幫助					
講師授課能力與表達技巧良好					

地方政府輻射災害防救業務規劃					
評 量 項 目	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
課程能增進輻射災害防救知識					
課程對我的業務內容有幫助					
講師授課能力與表達技巧良好					

請翻背面繼續填寫

圖 84 講習課後問卷正面（北部場次）

資料來源：本研究團隊設計

【6月11日 - 北部場次】

實作課程 (狀況推演)					
評 量 項 目	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
課程能增進輻射災害防救知識					
課程對我的業務內容有幫助					
講師授課能力與表達技巧良好					

整體行政作業					
評 量 項 目	非常同意	同意	尚可	不同意	非常不同意
對場地與設備感到滿意					
對教材內容感到滿意					
對整體時間安排感到滿意					

其他建議：

若您需要「輻射災害第一線應變人員手冊」寄送到貴單位供其他同仁參考，請填寫「收件人/單位、收件地址、電話、手冊數量」，謝謝

問卷結束，感謝您耐心填答！

圖 85 講習課後問卷反面（北部場次）

資料來源：本研究團隊設計

7.7 問卷分析

問卷依照場次日期分別編碼，例如：6 月 11 日北部場問卷編碼為 0611，6 月 14 日南部場問卷編碼為 0614，再以流水號整理。問卷內容依照課程主題順序以英文字母編碼，問項以阿拉伯數字編碼，組合為 A1、A2、B1、B2 等 [表 31]。除了上述針對課程的調查以外，另外針對整體行政作業部份亦有滿意度的調查 [表 32]。

問卷中有未填選項者則歸類為無效問卷，不予以統計，其回收率最高的場次為 6 月 17 日中部場，為 83%；回收率最低的場次為 6 月 20 日東部場，為 59% [表 33]。以下分別說明基本資料分析及課程回饋分析結果。

表 31 課程與問項編碼表

課程名稱 \ 問項	1. 課程能增進災防 或輻射災害知識	2. 課程對我的業務 內容有幫助	3. 講師授課能力與 表達技巧良好
A. 跨部門緊急事件應變處理 機制 / 輻射災害種類樣態 與應變機制	A1	A2	A3
B. 輻射災害第一線應變人員 注意事項	B1	B2	B3
C. 地方政府輻射災害防救業 務規劃	C1	C2	C3
D. 實作課程-輻災情境推演	D1	D2	D3

資料來源：本研究團隊彙整

表 32 整體行政作業問項編碼表

名稱 \ 問項	1. 對場地與設備感到 滿意	2. 對教材內容感到滿 意	3. 對整體時間安排感 到滿意
E. 整體行政作業	E1	E2	E3

資料來源：本研究團隊彙整

表 33 問卷回收率

場次 / 問卷編碼	發放份數	回收份數	回收率 (%)
北 0611	88	68	77
中 0617	41	34	83
南 0614	59	37	63
東 0620	17	10	59

資料來源：本研究團隊彙整

一、個人基本資料分析

本資料依據課程問卷數據分析，將個人基本資料分為機關類別、性別及災防經歷比例三項，以下分別分析參與學員特性。

(一) 機關類別分析

本數據以北、中、南、東各場次參與學員之機關類別比對，以機關種類為單位比對四個地方場次各機關種類參與情況。整體而言，參與機關以警、消為最多。北部場次部分，消防機關占最多，其比例為 40%；其次為其他，所占之比例為 18%；第三為警察機關，比例為 10%；第四為衛生及環保占 9%。其餘機關如關務、港務、航空、大眾運輸等種類占比例均在 6%以下，而反恐類別則沒有人員出席，比例為 0%。中部場次部分，以消防機關占最多，其比例為 56%，同時也是四場次的消防類別中占最高者；其次為警察機關，比例為 21%；第三為關務機關，比例為 9%。其餘機關如衛生、環保、關務、航空、其他等種類比例均在 9%以下，反恐、港務、大眾運輸等機關則沒有人員出席，比例為 0%。

南部場次部分，以消防機關占最多，其比例為 32%；其次為其他，比例為 22%；而警政、衛生、環保、關務、港務、航空、大眾運輸等機關所占比例皆在 11%以下，反恐機關則沒有人員出席，比例為 0%。東部場次部分，同樣以消防機關占最多，比例為 40%；其次為警政機關，比例為 30%；第三為航空機關，比例為 20%。衛生、環保、反恐、關務、港務、大眾運輸等機關則沒有人員出席，比例皆為 0%。

由上述數據分析顯示，各場次出席的機關別，以消防為最多；北部及南部以其他類別列居第二，中部及東部以警政單位列居第二。綜觀來說，本次課程參與學員所屬機關大多為輻射災害應變之第一線應變機關〔圖 86〕。

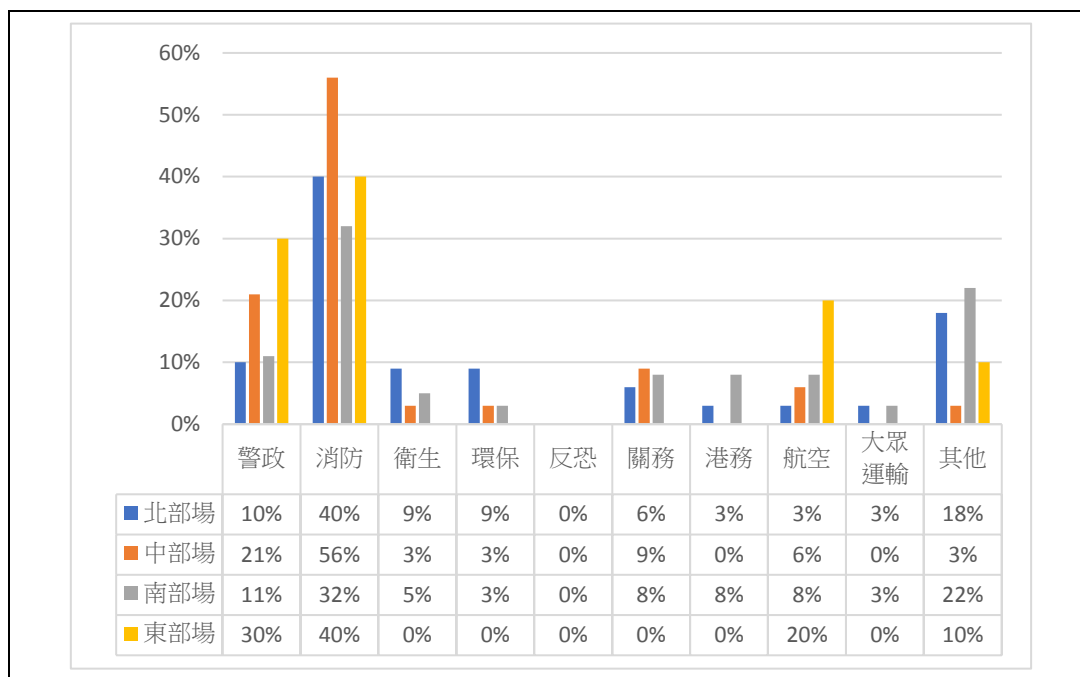


圖 86 機關類別比例長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

(二) 性別分析

據統計顯示，大部分參與的學員為男性，男性出席比例最高的場次為 6 月 20 日東部場，比例為 90%；同時段女性出席比例最低為 10%；男性出席比例最低場次為 6 月 14 日南部場，比例為 73%。性別比例長條圖請見〔圖 9〕。

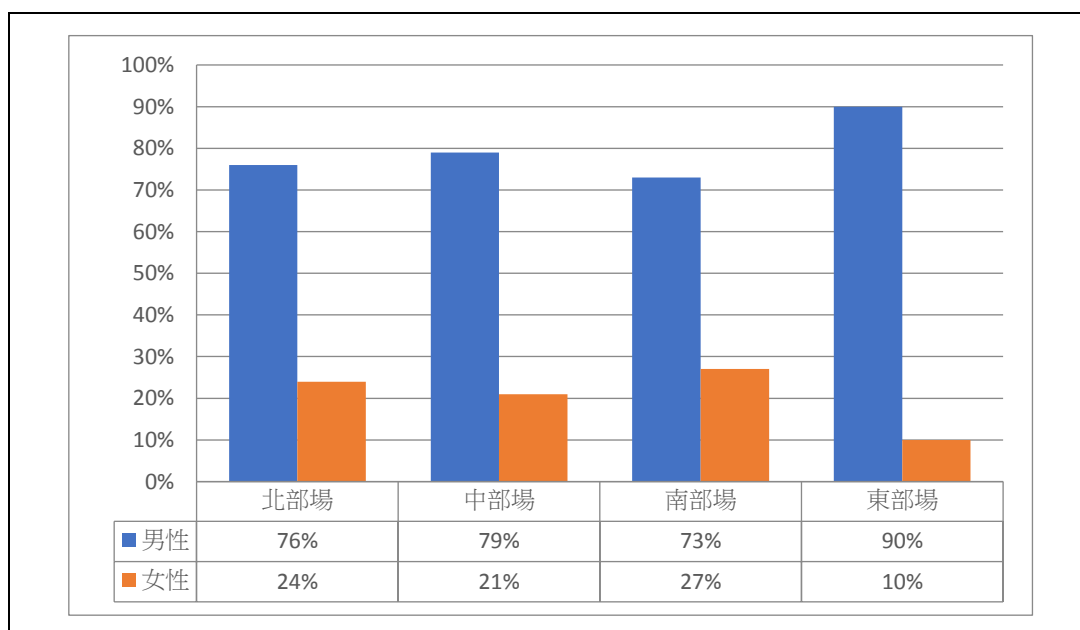


圖 87 性別比例長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

(三) 災防經歷分析

災防經歷部份，北部場次無災防經歷及災防經歷 5 年以上者，均為 26%；中部場次無災防經歷為 24%、5 年以上者 41%；南部場次無災防經歷為 32%、5 年以上者 35%；東部場次無災防經歷為 50%、5 年以上者 40%〔圖 88〕。

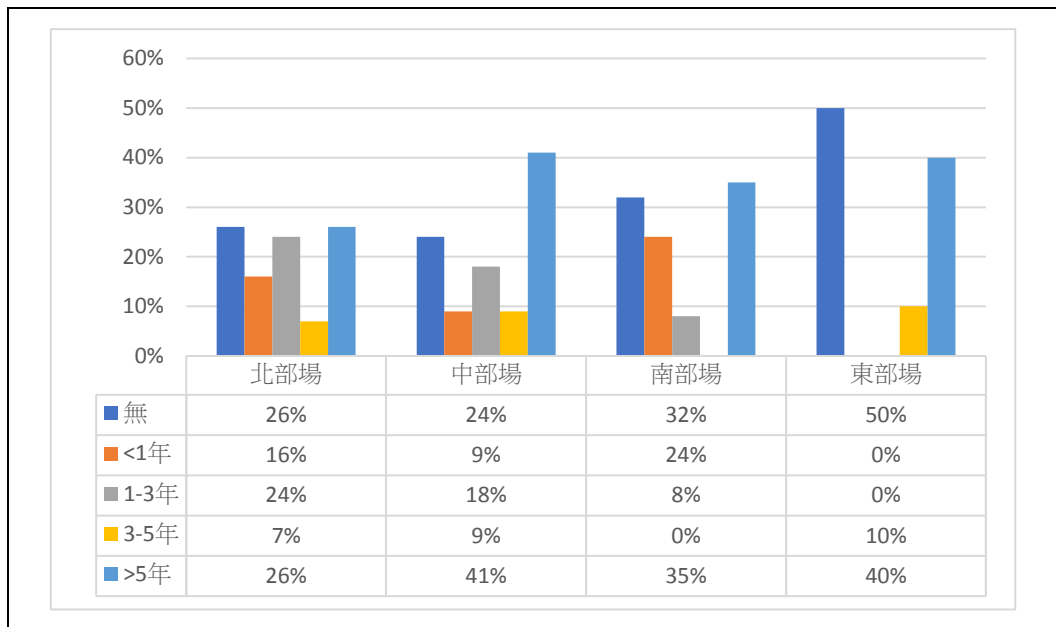


圖 88 災防經歷比例長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

二、課程回饋分析

以問卷內容所設定之題目分析各場次與不同的課程之間相互關係，將分析方向分為北部課程與問項之認同分析、中部場課程與問項之認同分析、南部場課程與問項之認同分析、東部場課程與問項之認同分析等五個面向剖析。因應講師需求及學員上課狀況，各場次的課程順序稍有不同；為了分析與相互比較，以下以第一堂課程《北部場次-跨部門緊急事件應變處理機制》/《其餘場次-輻射災害種類樣態與應變機制》、第二堂課程《輻射災害第一線應變人員注意事項》、第三堂課程《地方政府輻射災害防救業務規劃》、第四堂課程《實作課程（輻災情境推演）》之順序排列與分析。

(一) 北部場次課程回饋分析

6 月 11 日北部場次第一堂《跨部門緊急事件應變處理機制》，62 人表示同意課程能增進輻射災害防救知識，6 人分別表示普通與不同意；64 人認為課程對其業務內容有幫助，3 人

表示普通，1 人表示不同意。66 人表示同意講師授課能力與表達技巧良好，1 人表示普通，1 人表示不同意。第二堂《輻射災害第一線應變人員注意事項》，68 人同意課程能增進輻射災害防救知識；66 人認為課程對其業務內容有幫助，2 人表示普通。68 人表示同意講師授課能力與表達技巧良好。第三堂《地方政府輻射災害防救業務規劃》，67 人同意課程能增進輻射災害防救知識，1 人表示普通；64 人認為課程對其業務內容有幫助，4 人表示普通。67 人表示講師授課能力與表達技巧良好，1 人表示普通。第四堂《實作課程（輻災情境推演）》，67 人同意課程能增進輻射災害防救知識，1 人表示普通。65 人認為課程對其業務內容有幫助，3 人表示普通。66 人表示同意講師授課能力與表達技巧良好，2 人表示普通 [表 7]。

此數據以四堂課程中的共同問項相互比對，學員認為最能夠增進輻射災害防救知識之課程為《輻射災害第一線應變人員注意事項》，同意度為 100%；其次為《地方政府輻射災害防救業務規劃》及《實作課程（輻災情境推演）》，同意度為 99%。學員認為對其業務最有幫助之課程為《輻射災害第一線應變人員注意事項》，同意度為 97%。學員認為講師授課能力與表達技巧最好之課程為《輻射災害第一線應變人員注意事項》，同意度為 100% [圖 89]。整體行政作業滿意程度調查部份，94%的學員對場地與設備感到滿意至非常滿意，1%學員認為普通，3%學員感到不滿意；98%的學員對教材內容、整體時間安排感到滿意至非常滿意，1%學員則感到普通 [圖 90]。

表 34 6 月 11 日北部場次問卷統計結果

單位：人

問卷編碼	課程評量 (問項編碼)	非常 同意	同意	普通	不同意	非常 不同意
0611 (北部場)	A1	33	29	6	0	0
	A2	33	31	3	1	0
	A3	38	28	1	0	1
	B1	42	26	0	0	0
	B2	38	28	2	0	0
	B3	41	27	0	0	0
	C1	39	28	1	0	0
	C2	38	26	4	0	0
	C3	42	25	1	0	0
	D1	44	23	1	0	0
	D2	42	23	3	0	0

問卷編碼	課程評量 (問項編碼)	非常 同意	同意	普通	不同意	非常 不同意
	D3	47	19	2	0	0
	E1	43	22	1	2	0
	E2	45	22	1	0	0
	E3	45	22	1	0	0

資料來源：本研究團隊彙整

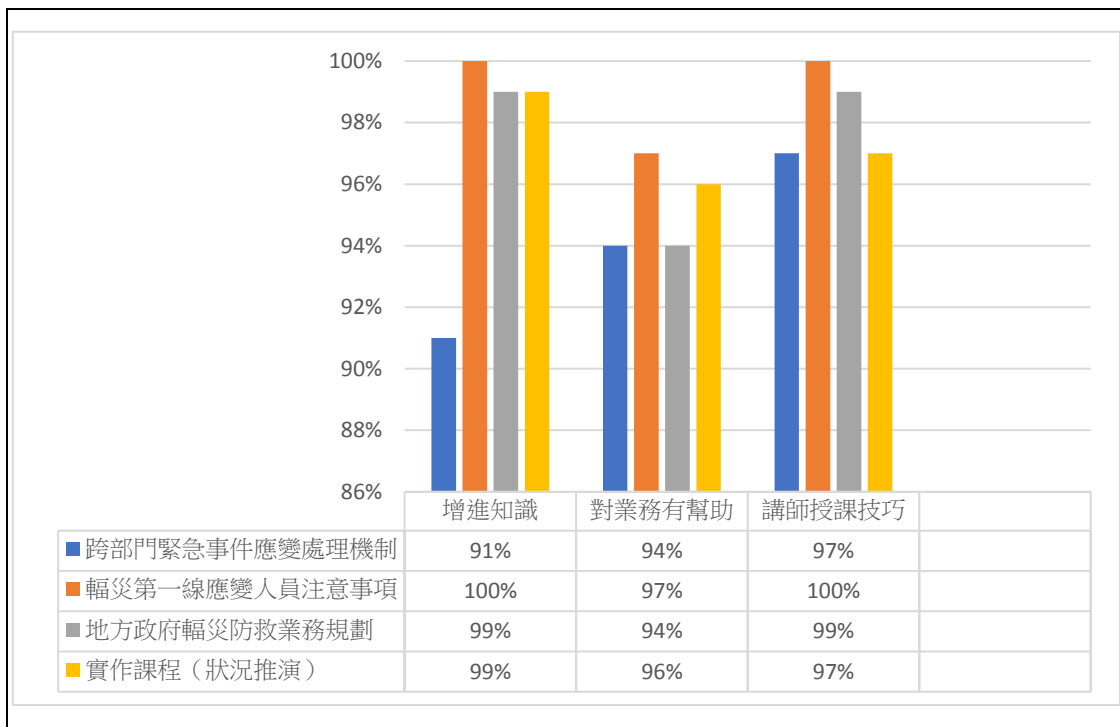


圖 89 6月11日北部場次課程與問項之認同百分比長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

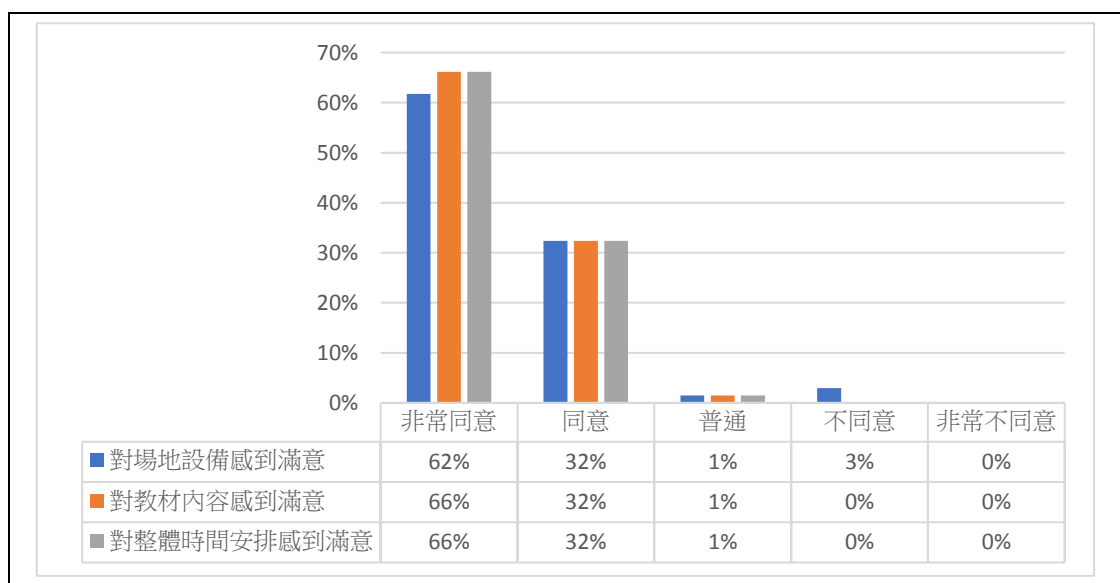


圖 90 6月11日北部場次整體行政作業滿意程度長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

(二) 中部場次課程回饋分析

6 月 17 日中部場第一堂《輻射災害種類樣態與應變機制》，全體學員共 32 人表示同意課程能增進輻射災害防救知識，2 人認為普通；32 人認為課程對其業務內容有幫助，2 人表示普通。33 人同意講師授課能力與表達技巧良好，1 人認為普通。第二堂《輻射災害第一線應變人員注意事項》，32 人表示同意課程能增進輻射災害防救知識，1 人認為普通；32 人認為課程對其業務內容有幫助，2 人表示普通。33 人表示同意講師授課能力與表達技巧良好，1 人表示普通。第三堂《地方政府輻射災害防救業務規劃》，32 人表示同意課程能增進輻射災害防救知識，2 人表示普通；33 人認為課程對其業務內容有幫助，1 人表示普通。33 人表示同意講師授課能力與表達技巧良好，1 人認為普通。第四堂《實作課程（輻災情境推演）》，33 人表示同意課程能增進輻射災害防救知識，1 人表示不同意；31 人認為課程對其業務內容有幫助，1 人表示普通，2 人表示無助益。33 人表示同意講師授課能力與表達技巧良好，1 人表示不同意〔表 35〕。

此數據以四堂課程中的共同問項相互比對，學員認為第四堂課程《實作課程（輻災情境推演）》最能夠增進輻射災害防救知識，同意度為 97%；學員認為對其業務最有幫助之課程為《地方政府輻射災害防救業務規劃》，同意度為 97%。學員均認為所有課程的講師授課能力與表達技巧都很好，同意度為 97%〔圖 91〕。整體行政作業滿意程度調查部份，97%的學員對場地與設備感到滿意至非常滿意，3%學員認為普通；97%的學員對教材內容感到滿意至非常滿意，而有 3%學員感到不滿意；97%學員對整體時間安排感到滿意至非常滿意，3%的學員認為普通，另外有 3%學員感到非常不滿意〔圖 92〕。

表 35 6 月 17 日中部場次問卷統計結果

單位：人

問卷編碼	課程評量 (問項編碼)	非常 同意	同意	普通	不同意	非常 不同意
0617 (中部場)	A1	24	8	2	0	0
	A2	22	10	2	0	0
	A3	25	8	1	0	0
	B1	25	7	2	0	0
	B2	23	9	2	0	0
	B3	25	8	1	0	0

問卷編碼	課程評量 (問項編碼)	非常 同意	同意	普通	不同意	非常 不同意
	C1	25	7	2	0	0
	C2	23	10	1	0	0
	C3	25	8	1	0	0
	D1	24	9	0	0	1
	D2	23	8	1	1	1
	D3	26	7	0	0	1
	E1	27	6	1	0	0
	E2	26	7	0	1	0
	E3	26	6	1	0	1

資料來源：本研究團隊彙整

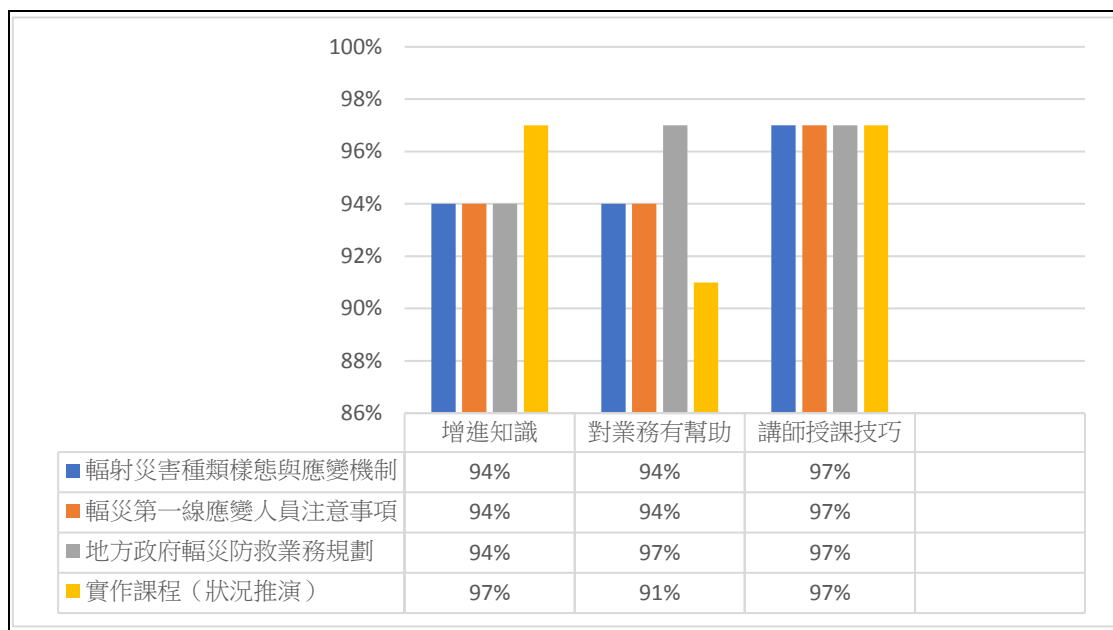


圖 91 6 月 17 日中部場次課程與問項之認同百分比長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

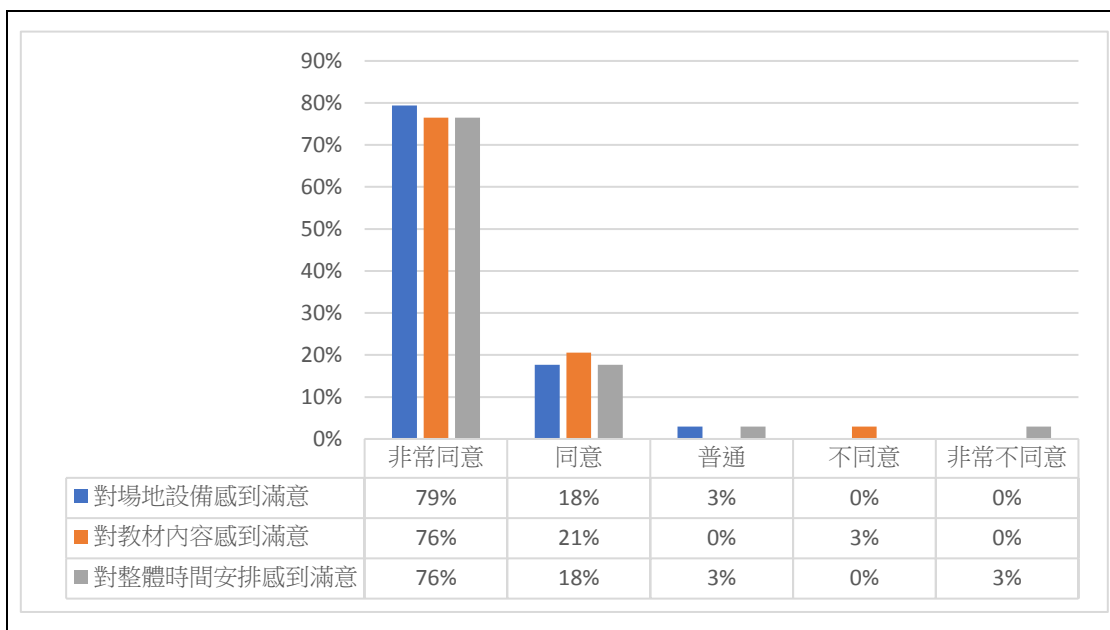


圖 92 6 月 17 日中部場次整體行政作業滿意程度長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

(三) 南部場次課程回饋分析

6 月 14 日南部場次第一堂《輻射災害種類樣態與應變機制》，所有學員皆表示同意課程能增進輻射災害防救知識；31 人認為課程對其業務內容有幫助，6 人表示普通。所有學員皆表示同意講師授課能力與表達技巧良好。第二堂《輻射災害第一線應變人員注意事項》，所有學員皆表示同意課程能增進輻射災害防救知識；32 人認為課程對其業務內容有幫助，5 人表示普通。所有學員皆表示同意講師授課能力與表達技巧良好。第三堂《地方政府輻射災害防救業務規劃》，所有學員皆表示同意課程能增進輻射災害防救知識；30 人認為課程對其業務內容有幫助，7 人表示普通。36 人表示同意講師授課能力與表達技巧良好，1 人表示普通。第四堂《實作課程（輻災情境推演）》，36 人表示同意課程能增進輻射災害防救知識，1 人表示普通；33 人認為課程對其業務內容有幫助，4 人表示普通。36 人表示同意講師授課能力與表達技巧良好，1 人表示普通 [表 36]。

此數據以四堂課程中的共同問項相互比對，學員認為最能夠增進輻射災害防救知識之課程為《輻射災害種類樣態與應變機制》、《輻射災害第一線應變人員注意事項》及《地方政府輻射災害防救業務規劃》，同意度為 100%。學員認為對其業務最有幫助之課程為《實作課程（輻災情境推演）》，同意度為 89%。學員認為講師授課能力與表達技巧最好之課程為《輻射災害種類樣態與應變機制》及《輻射災害第一線應變人員注意事項》，同意度為 100% [圖 93]。

整體行政作業滿意程度調查部份，70%的學員對場地與設備感到滿意至非常滿意，24%的學員表示普通，6%的學員感到不滿意；92%的學員對教材內容感到滿意至非常滿意；89%的學員對整體時間安排感到滿意至非常滿意〔圖 94〕。

表 36 6 月 14 日南部場次問卷統計結果

單位：人

問卷編碼	課程評量 (問項編碼)	非常 同意	同意	普通	不同意	非常 不同意
0614 (南部場)	A1	16	21	0	0	0
	A2	13	18	6	0	0
	A3	18	19	0	0	0
	B1	14	23	0	0	0
	B2	13	19	5	0	0
	B3	19	18	0	0	0
	C1	14	23	0	0	0
	C2	13	17	7	0	0
	C3	16	20	1	0	0
	D1	16	20	1	0	0
	D2	15	18	4	0	0
	D3	16	20	1	0	0
	E1	13	13	9	1	1
	E2	17	17	3	0	0
	E3	14	19	4	0	0

資料來源：本研究團隊彙整

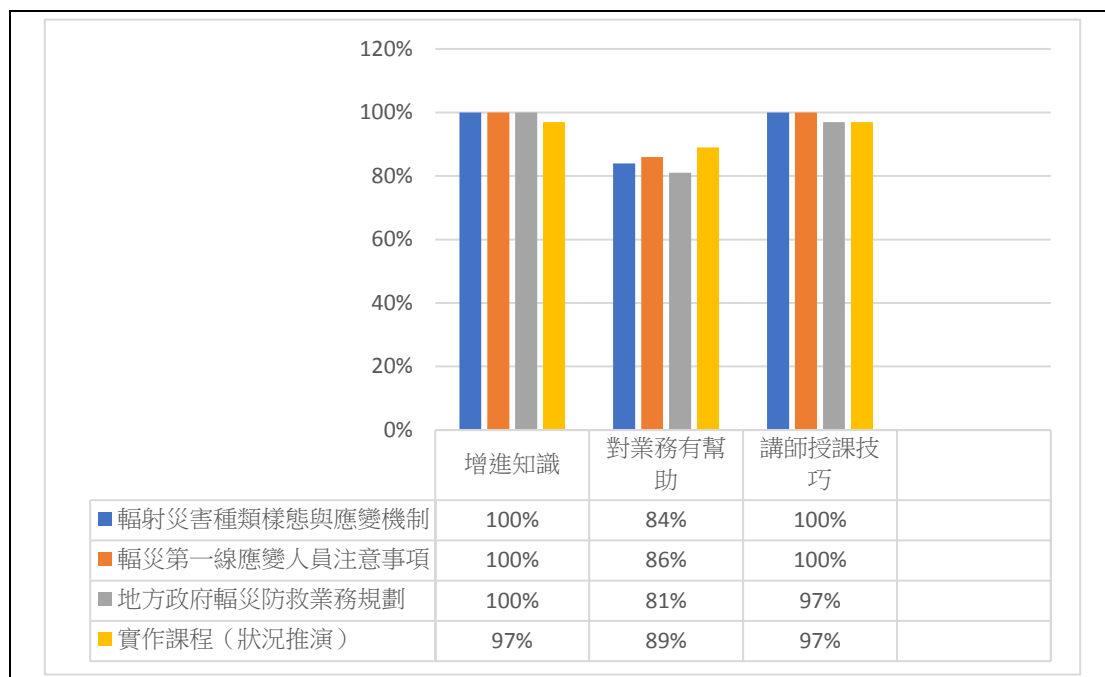


圖 93 6 月 14 日南部場次課程與問項之認同百分比長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

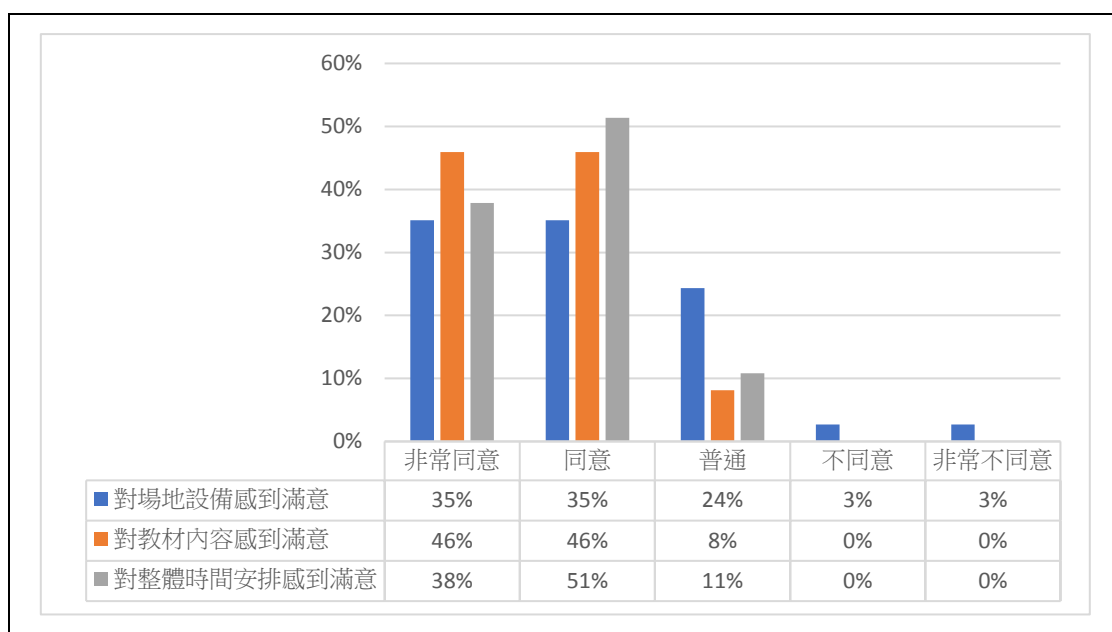


圖 94 6 月 14 日南部場次整體行政作業滿意程度長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

(四) 東部場次課程回饋分析

6 月 20 日東部場次第一堂《輻射災害種類樣態與應變機制》、第二堂《輻射災害第一線應變人員注意事項》及第四堂《實作課程（輻災情境推演）》，全體學員表示同意課程能增進輻射災害防救知識、也認為課程對其業務內容有幫助以及講師授課能力與表達技巧良好。第三堂《地方政府輻射災害防救業務規劃》，全體學員表示同意課程能增進輻射災害防救知識及

講師授課能力與表達技巧良好；9 人認為課程對其業務內容有幫助，1 人表示無助益〔表 37〕。

此數據以四堂課程中的共同問項相互比對，學員認為四堂課程都能夠增進輻射災害防救知識，同意度為 100%；學員認為對其業務最有幫助之課程為《輻射災害種類樣態與應變機制》、《輻射災害第一線應變人員注意事項》及《實作課程(輻災情境推演)》，同意度為 100%。學員認為四堂課程的所有講師授課能力與表達技巧都很好，同意度為 100%〔圖 95〕。整體行政作業滿意程度調查部份，90%的學員對場地與設備感到滿意至非常滿意，10%的學員表示普通；100%的學員對教材內容及整體時間安排感到滿意至非常滿意〔圖 96〕。

表 37 6 月 20 日東部場次問卷統計結果

單位：人

問卷編碼	課程評量 (問項編碼)	非常 同意	同意	普通	不同意	非常 不同意
0620 (東部場)	A1	4	6	0	0	0
	A2	4	6	0	0	0
	A3	4	6	0	0	0
	B1	4	6	0	0	0
	B2	5	5	0	0	0
	B3	4	6	0	0	0
	C1	4	6	0	0	0
	C2	4	5	0	1	0
	C3	5	5	0	0	0
	D1	5	5	0	0	0
	D2	6	4	0	0	0
	D3	6	4	0	0	0
	E1	5	4	1	0	0
	E2	6	4	0	0	0
	E3	5	5	0	0	0

資料來源：本研究團隊彙整

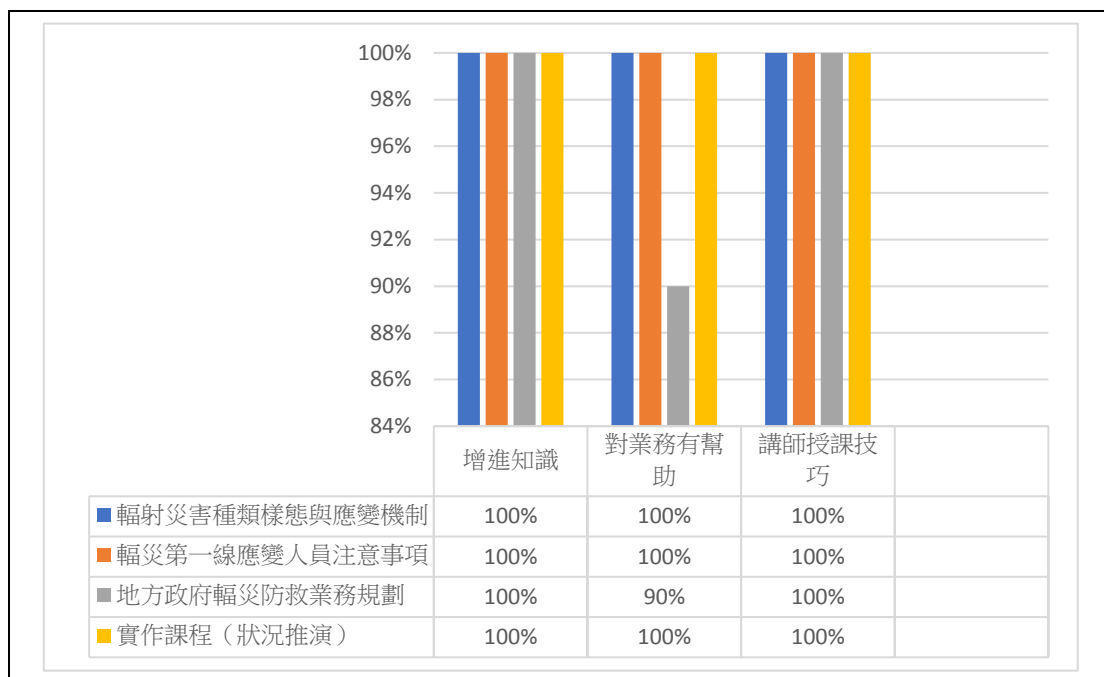


圖 95 6 月 20 日東部場次課程與問項之認同百分比長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

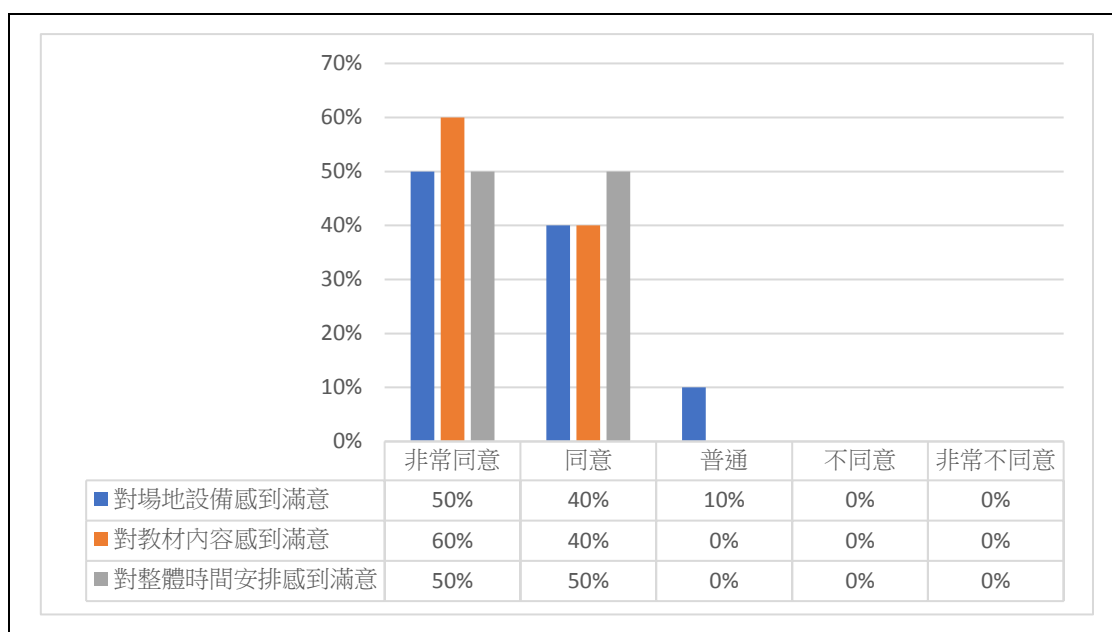


圖 96 6 月 20 日東部場次整體行政作業滿意程度長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

(五) 綜合回饋分析

最後，將 4 場次所辦理之課程一同比較，可看出課程對於地區的關係。第 1 堂課程，由於北部場次的課程主題不同，因此僅針對中、南、東部地區做探討。結果發現，這 3 個地區的學員普遍認為「輻射災害種類樣態與應變機制課程」確實能夠增進輻災救知識，但對於南部場次的學員來說，對業務的幫助不是非常的大〔圖 97〕。同樣地，南部場次的學員亦認為第

2 堂課程「輻射災害第一線應變人員注意事項」對其業務的幫助不高，僅 86% 的學員表示認同〔圖 98〕。4 場次大部分的學員認為，第 3 堂課程「地方政府輻射災害防救業務規劃」能夠增進輻災防救知識，同時對他們的業務也很有幫助，學員的反應與回饋較無太大的差異〔圖 99〕。第 4 堂課程「實作（輻災情境推演）」，相較於其他場次有 96% 至 100% 的正面回饋，中部場次的學員有 91% 的學員認為對業務有幫助〔圖 100〕。

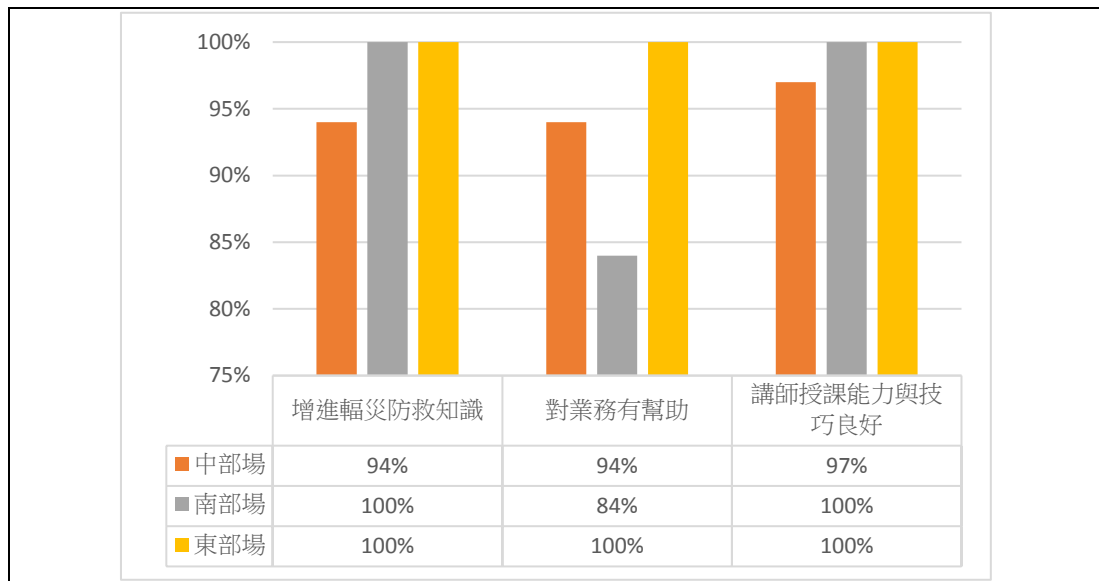


圖 97 3 場次對於「輻射災害種類樣態與應變機制課程」之分析長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

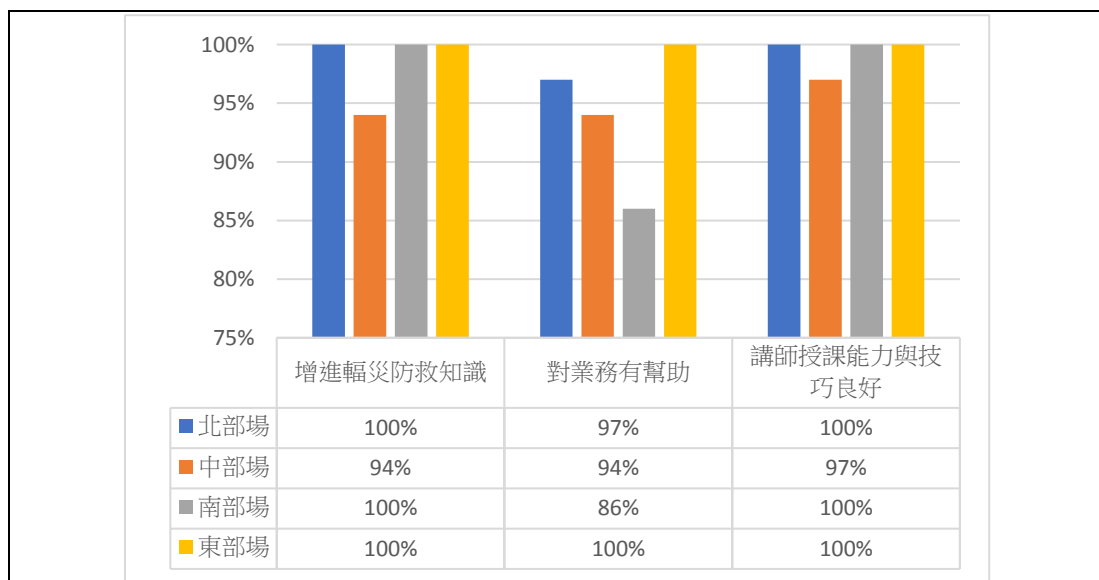


圖 98 4 場次對於「輻射災害第一線應變人員注意事項課程」之分析長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

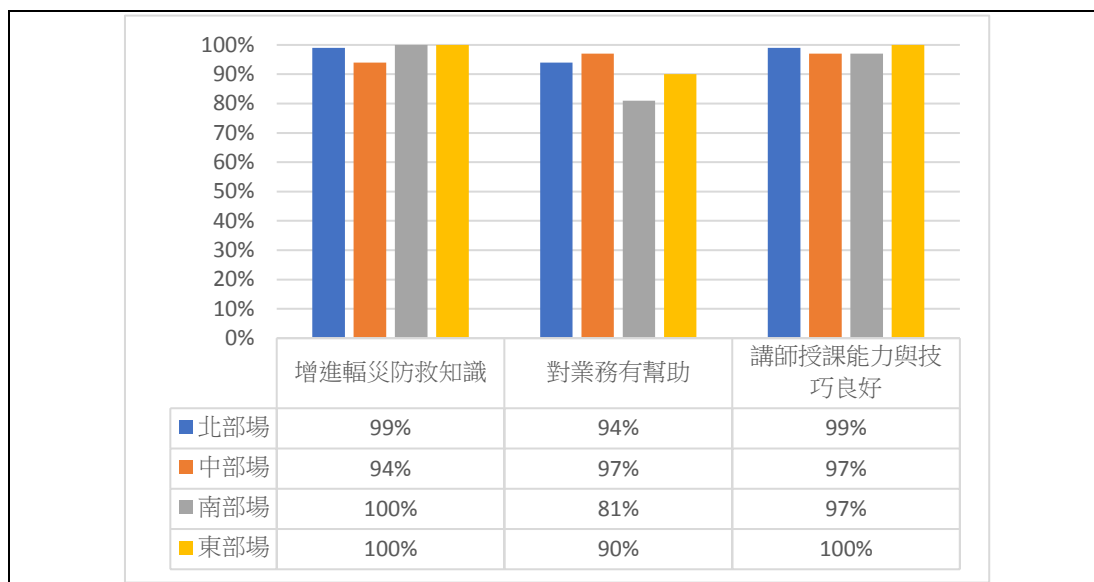


圖 99 4 場次對於「地方政府輻射災害防救業務規劃課程」之分析長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

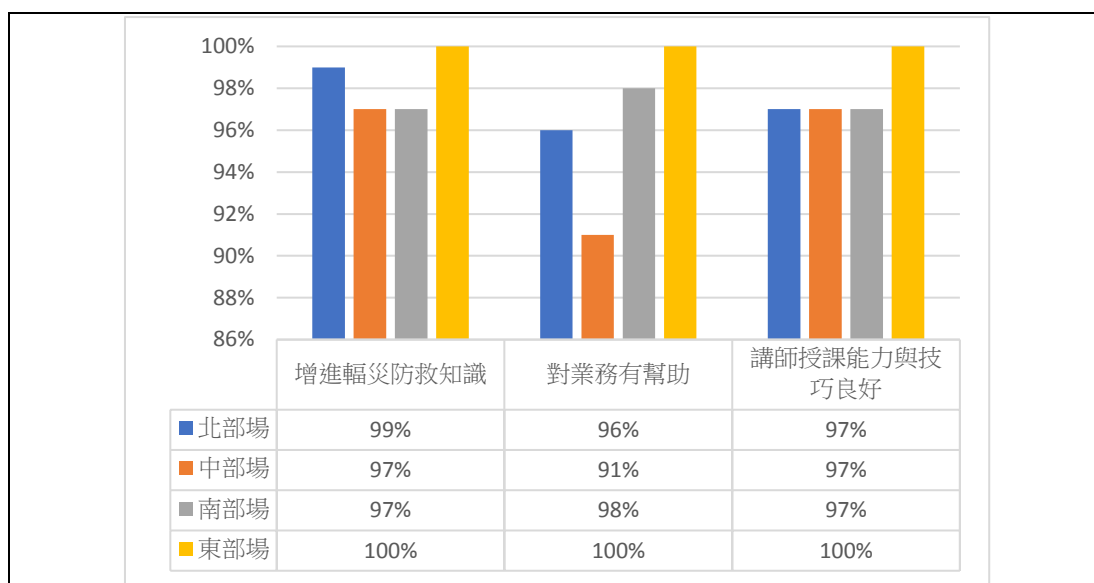


圖 100 4 場次對於「實作課程（輻災情境推演）課程」之分析長條圖

資料來源：本研究團隊繪製

7.8 學員意見回饋

今年度參與講習之學員，針對各方面給予意見及指教，彙整如下。

一、北部場次

1. 建議手冊可新增處理流程（警政單位）。
2. 輻射種類樣態與應變機制課程重要，建議下次可納入北部場（環保單位）。
3. 建議請內勤承辦人來學習新知及瞭解應變計畫與製作（消防單位）。
4. 可多辦類似訓練，增進人員瞭解輻射知識（環保單位）。
5. 提供學校機關如何處置作為及學生安置措施（其他—教育單位）。

二、中部場次

1. 可向臺中市政府申請停車優惠，並於公文上註明公假或自假上課（衛生單位）。
2. 公文可註明停車優惠或免費（環保單位）。
3. 實作的部份讓參與者腦力激盪，藉由模擬的情境建立仿真的經驗，非常棒（航空單位）。
4. 外縣市 8 點才下班，9 點就開課根本來不及；分組根本就不認識是要怎麼分組、怎麼合作，希望能正常上課就好（消防單位）。

三、南部場次

1. 建議各縣市巡迴辦理教育訓練（消防單位）。
2. 廁所設置動線、間數不佳（消防單位）。
3. 場地較為擁擠（港務單位）。

四、東部場次

無。

7.9 學員提問及講師回應紀錄

以下記錄了學員課堂上及綜合座談時的提問與講師的回應，俾利原能會參考及調整日後的課程。

輻射災害整備類

問題 1：針對有較高風險的射源，法規的相關管制方面會不會要求廠商或公司設置專用電廠、

廠內需要具備什麼樣的防護與防護等級？以後這些資料是否可以呈現在「放射性物質使用查詢系統」裡？（北部場次）

回應 1：放射性物質依國際分類可分五類，放射性最強、危險度最高者為一類、其次為二類；一、二類於輻射災害潛勢資料中已將場所名稱跟地址公開。一、二類若為裸射源，原能會有依照其分類、特性，規範業者於某些活度以上、某些數量以上，需要具備的輻防人員數量。等級更高者，還需要具備輻防組織。

目前「放射性物質使用查詢系統」當中，可以查詢到該轄區內五類放射性物質的基本資料、廠商名稱、地址等資訊。而未來系統的精進改善方面，還會提供該場所所負責的輻防人員資訊。

問題 2：請問放射性物質在運送前是否有法規或相關的規範？（中部場次）

回應 2：放射性物質的運送，會交由合格的輻射偵測業者來進行。出車前，業者需要利用偵檢儀器確認車輛週邊及駕駛座的劑量。目前國內會運送的民生用放射性物質包含核醫藥物及非破壞性照相檢驗兩種。核醫藥物運送部份，運送上需遵守一些規範，例如不能通過雪山隧道、以及都是小範圍的運送。而非破壞性照相檢驗部份，業者需要提出運送相關計畫在申請執照，並確實執行運送計畫；原能會則採用無預警的方式前往稽查。

輻射應變技術隊

問題 1：輻射應變技術隊能否與環保署的毒化災應變隊相同，在各縣市政府成立？（南部場次）

回應 1：輻射災害一般不會立即造成生命的威脅，只要依照輻射防護三要素（時間、距離、屏蔽）先行安置隔離，即可有效管制災害現場；另輻災的發生時序較化學災害慢，以臺灣現有交通設施，原能會在收到通報後進行動員到達現場所需時間都是來得及的，但仍請地方政府務必先做好現場的管控，例如：劃定冷熱區、管制人車進出、協助疏散民眾等。

原能會規劃在未來的四年，預計研發訓練模組，讓第一線應變人員熟悉當面臨輻射災害時，要如何有效且正確的應變。

問題 2：輻災應變技術隊是否有規定整備、到齊至出發的時間限制？（南部場次）

回應 2：原能會並沒有規範輻災應變技術隊從接獲通知、整裝出發的時間，但是，我們以核子

事故為範本，原則上災害發生後 15 分鐘內通報，第一時間會依據地緣距離派遣離事故現場最近的隊伍；假設災害發生在高雄，則派遣偵測中心到現場。

7.10 辦理成效與結論

本講習辦理多年，每年持續不斷的考量學員的背景、特性與需求，精進與調整課程內容。本次課程內容涵蓋《北部場次-跨部門緊急事件應變處理機制》 / 《輻射災害種類樣態與應變機制》、《輻射災害第一線應變人員注意事項》、《地方政府輻射災害防救業務規劃》與《實作課程（輻災情境推演）》等四項課程，本研究團隊採納去年參與學員的建議，納入兵棋推演後的處置作為建議與釋疑，讓應變作為更加的圓滿及周全。

綜合探討全部課程對於每個地區的效益與回饋，發現就分析數據上顯示南部地區的學員認為「輻射災害種類樣態與應變機制課程」及「輻射災害第一線應變人員注意事項」對其業務幫助有限；而中部地區的學員則認為「實作課程（輻災情境推演）」對其業務幫助有限。但是，扣除無效問卷，樣本數不多，其結果僅能當作參考；學員在實際的上課情形，仍屬十分踴躍、也給予許多正面的評價。

參與對象方面，學員建議除了第一線應變人員外，亦邀請各單位 1 名主管級學員一同參與演習，讓整體的應變概念能夠相互銜接，災時能夠更迅速且正確的進行應變。另外，東部場次學員對於輻射災害發生初期之應變作為與權責規劃尚待釐清，致使討論時出現意見分歧之狀況；建議未來針對各區情形與現況可對課程有更因地制宜之調整。

第八章 輻射彈應變訓練

12月3日至5日預計於大瀚國際商務中心辦理輻射彈防護應變訓練，參與人數約30至35名。本研究團隊已於11月1日繳交辦理草案計畫，以下說明活動辦理規劃，後續將於12月31日前繳交活動辦理成果報告。

8.1 訓練目的

我國輻射災害共分五類，其中的輻射彈事件是指將傳統炸藥結合放射性物質散布裝置之爆裂物，引爆後放射性物質會隨爆炸能量及風向散播，造成民眾與環境的污染。目前國外與國內皆未有相關案例，我國現階段之因應措施為接獲地方政府通報後，依情勢判斷是否成立輻射應變技術隊，並提供技術或現場支援。考量輻射彈事件性質特殊，其災後管理與應變具專業性，為強化我國對於輻射彈事件處置能量，原能會特邀請美國能源部國家核子保安局來台辦理本項訓練，期能藉由課堂講授與桌上演練，提升輻射應變技術隊成員與我國相關政府單位對輻射彈事件之瞭解，並進一步提升相關處置與應變能力。

8.2 訓練規劃

一、課程規劃

本課程自12月3日至5日，共計辦理3日。12月3日主要為講授式課程，包含簡報與技術示範，由美國講師及我國原子能委員會講師分別授課，以提升對主題之認識並交流最佳實務；12月4日將以我國輻射災害為主題進行桌上演練（table-top exercise, TTX）；12月5日主要為活動檢討及未來規劃討論，旨在針對桌上演練的討論情形交換意見、檢視現有計畫、政策與流程是否有潛在缺失，另將討論改善潛在缺失與現有計畫之可行方法。每日訓練議程請見〔表38〕至〔表40〕。

表 38 輻射彈應變訓練 12 月 3 日議程

時間	課程 / 說明
8:30-9:00	報到
9:00-9:30	歡迎致詞、介紹及訓練簡介：NNSA 與其他單位（視需要）
9:30-10:20	臺灣單位： 無人載具及輻射偵檢應用、使用無人載具執行輻射偵測任務

時間	課程 / 說明
	之發展、應用與政策 SPARCS 偵測系統及廣域偵測、旋翼與空中平台搭載 SPARCS 偵測系統之應用
10:20-11:10	輻射災害應變期間之公共訊息發布。輻射災害應變期間民眾 宣導與媒體溝通之最佳實務 (NNSA)
11:10-11:25	茶敘
11:25-12:15	美國聯邦調查局 (FBI) 大規模毀滅性武器 (WMD) 駐外法 務專員簡報
12:15-13:00	午餐
13:00-13:50	臺灣 CBRNe 小組應變能力。CBRNe 小組之應變資源及指 揮系統簡介 (臺灣單位)
13:50-14:40	NNSA 輻射災害應變。NNSA 職責、應變資源、能力簡介 與輻射災害期間於整體應變機制之角色 (NNSA)
14:40-15:00	茶敘
15:00-15:50	輻射災害之緊急醫療救護。救護輻射災害傷患之政策與最佳 實務簡介 (臺灣單位)
15:50-16:40	輻射災害之緊急醫療救護。救護輻射災害傷患之政策與最佳 實務簡介 (NNSA)
16:40-17:00	第 2 天訓練介紹與當日講習總結 (NNSA)

資料來源：美國能源部國家核子保安局，本研究團隊翻譯，2019

表 39 輻射彈應變訓練 12 月 4 日議程

時間	課程 / 說明
8:30-9:00	報到
9:00-9:30	歡迎致詞、介紹與概論
9:30-11:15	桌上演練
11:15-11:30	茶敘
11:30-13:00	桌上演練
13:00-14:00	午餐

時間	課程 / 說明
14:00-15:00	桌上演練
15:00-15:30	桌上演練總結、學員回饋及講習總結

資料來源：美國能源部國家核子保安局，本研究團隊翻譯，2019

表 40 輻射彈應變訓練 12 月 5 日議程

時間	課程 / 說明
8:30-9:00	報到
9:00-12:00	觀察、回饋與未來規劃
12:00-12:30	小結及總結

資料來源：美國能源部國家核子保安局，本研究團隊翻譯，2019

二、課程編排與印製

由美方講師提供課程講義，計畫團隊委託翻譯公司進行翻譯（英翻中），翻譯完成後提供原能會校對後再進行印製。提供每位學員一份課程講義，內容包含項目頁次、時間地點、議程表、教材內容等。

三、課後問卷

問卷設計部分，共規劃一式問卷，於 12 月 4 日上午簽到時發放予學員。問卷將針對課程內容擬定，問項包含個人基本資料、課程回饋兩類，分別以課程助益、難易度、教材翻譯、口譯服務、課程時間長度及行政庶務等進行調查〔圖 101〕。

【12月3日】

108 年輻射彈防護應變訓練
Counter-RDD (Radological Dispersal Devise) Training
課後問卷

親愛的學員，您好：

歡迎您參加本次行政院原子能委員會與美國能源部核子保安局所辦理之「108 年輻射彈防護應變訓練」，對於此次的訓練課程，希望您花少許時間協助填寫此份問卷，提供您寶貴的建議，作為我們日後改進之參考，謝謝。

行政院原子能委員會 敬上

一、個人基本資料

性別：男 女 服務單位：_____

年齡：20 歲以下 21-29 歲 30-39 歲 40-49 歲 50 歲以上

您的身分是：緊急應變人員 主管決策人員 其他_____

二、課程回饋調查：請依照下列各項滿意度勾選

	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
上完課程 12 月 3 日今天的課程後您認為：					
1. 本課程對我的幫助很大	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 本課程的難易度適中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 本課程的講課速度適中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 課程內容有符合主題	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我可以輕易理解及參與課程討論	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 我對本課程的其他建議：					

圖 101 課後問卷

資料來源：本研究團隊設計

四、學習時數

參與講習人員，將依課程內容及實際出席狀況登錄公務人員終身學習時數。

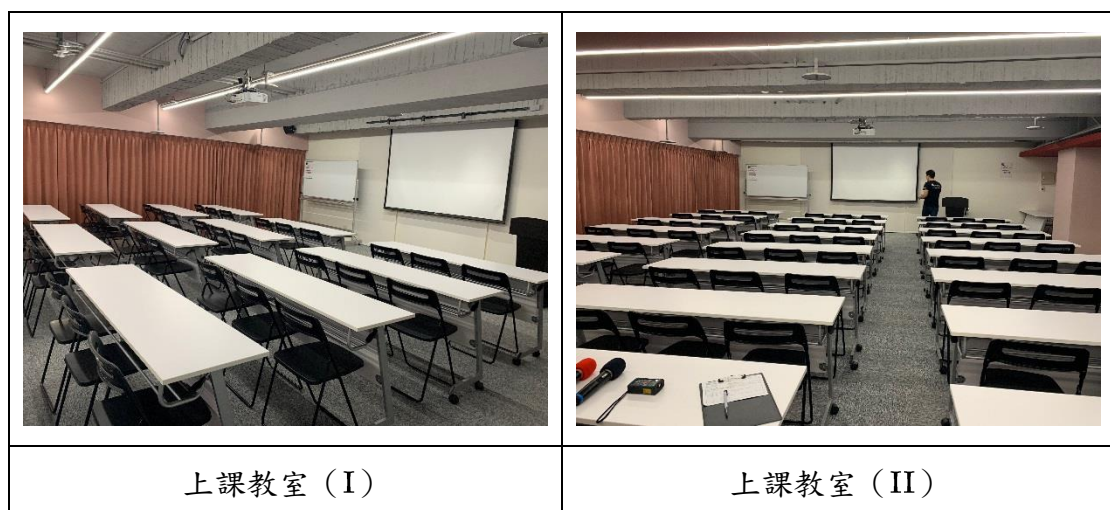
8.3 場地規劃

本訓練課程之辦理地點位於大瀚環球商務中心（台北市信義區忠孝東路四段 568 號 8 樓），鄰近臺鐵松山車站、捷運市政府站，為交通便捷之地點。依據講師需求，本活動所使用之多功能空間，U 字型可排列 33 個位置，外圍可再放置 33 個位置，最後方設置口譯室及音響與口譯設備。前方主要有一個投影布幕，因應講師需要，旁邊的白色牆面將作為第 2 投影處使用。多功能空間外側為公用區域，將擺放茶點及茶水，沙發區可供講師休息使用。平面配置請見〔圖 102〕、照片請見〔圖 103〕。



圖 102 平面配置圖

資料來源：本研究團隊繪製



上課教室 (I)

上課教室 (II)



圖 103 空間照片

資料來源：本研究團隊拍攝

8.4 活動成果彙整

訓練課程辦理結束後，本研究團隊將於 12 月 31 日前提交講習成果報告，內容包含辦理目的、課程內容、實施經過、授課成果、參訓人員名單、講習問卷分析、綜合檢討報告與建議事項等。

第九章 已履約工作項目與建議事項

本計畫期程自 107 年 12 月 16 日至 108 年 12 月 31 日止，共計執行 12.5 個月。主要工作包含資料蒐集、翻譯、研析與彙整、輻射災害情境模擬與建議指引撰擬、出國實地考察與研討、輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護、辦理地方政府輻災防救講習、辦理輻射彈應變訓練等六大工作項目。截至期末報告書繳交期限 11 月 15 日止，共完成前述 1 至 5 項，第 6 項輻射彈應變訓練將於 12 月 3 日至 12 月 5 日辦理，後續將彙整辦理成果後於 12 月 31 日前繳交輻射彈應變訓練活動成果報告書。

9.1 已完成工作項目

本研究團隊於 108 年 1 月 8 日與原能會業務單位召開啟動會議，討論及確認工作執行方向與進度，同時依照合約規定之期程內〔表 41〕，完成下列工作項目之相關內容：

一、資料蒐集、翻譯、研析與彙整

- 自 1 月起蒐集美國、印尼、日本等國際上有關重大輻射災害災時應變與災後復原案例與實務，及應採行之行動、程序或對策，於每次的工作會議上呈現。

二、輻射災害情境模擬與建議指引撰擬

- 4 月 30 日提交輻射災害情境模擬與建議指引（草稿）。
- 5 月 1 日收到業務單位提供之修正意見。
- 後續依照期中審查會議建議、業務單位建議之修改方向持續修改，於 10 月 8 日繳交最終修正版。

三、出國實地考察與研討

- 4 月開始陸續與受訪單位聯繫。
- 5 月提出參訪討論議題供受訪單位參考。
- 6 月持續與受訪單位約定參訪日期、受訪人員等，並規劃與安排交通、住宿等行政庶務。
- 7 月 7 日至 13 日進行出國實地考察，8 月 13 日提送出國成果報告。

四、輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護

- ▶ 3 月 22 日收到原能會業務單位之資料庫修改意見，著手進行調整。
- ▶ 5 月 17 日、5 月 24 日完成弱點修補與回報。
- ▶ 10 月 28 日完成資料庫之法規頁面調整，另外增建管理介面。
- ▶ 11 月 15 日繳交資料目錄與維護管理手冊。

五、辦理地方政府輻災防救講習

- ▶ 6 月 11 日辦理北部場地方政府輻災防救講習，共計 88 人次。
- ▶ 6 月 14 日辦理南部場地方政府輻災防救講習，共計 59 人次。
- ▶ 6 月 17 日辦理中部場地方政府輻災防救講習，共計 41 人次。
- ▶ 6 月 20 日辦理東部場地方政府輻災防救講習，共計 17 人次。
- ▶ 7 月 19 日提交講習成果報告。

六、輻射彈應變訓練

- ▶ 11 月 1 日提交輻射彈應變訓練辦理草案。

七、工作會議辦理

- ▶ 1 月 8 日召開啟動會議。
- ▶ 3 月 19 日、5 月 7 日召開工作會議。工作會議追蹤表與簽到表請見 [附錄 C]。

表 41 計畫執行甘特圖

工作項目	月份	108												
	107	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
一、資料收集、翻譯、研析與彙整														
二、輻射災害情境模擬與建議指引撰擬														
三、出國實地考察與研討														
四、輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護														

工作項目	月份	108												
	107	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
五、辦理輻射災害防救 相關教育訓練或研 討會														
六、辦理地方政府輻災 防救講習														
工作會議														
期中報告														
期末報告														

資料來源：本研究團隊繪製

9.2 即將辦理之工作項目

輻射彈應變訓練辦理日期為 12 月 3 日至 12 月 5 日，共 3 日，由本研究團隊執行講義翻譯與編排、印製、口譯與場地規劃、膳食等行政庶務工作，後續於 12 月 31 日前繳交輻射彈應變訓練成果報告。

9.3 未來建議事項

一、資料蒐集、翻譯、研析與彙整

輻射災害之整備推動，除了透過國家政策的力量執行外，培訓志工也是不可或缺的一環。建議未來可參考美國、日本等其他先進國家之防災志工培訓與運作機制、招募誘因及實際案例等，俾利我國學習與參考。

二、輻射災害情境模擬與建議指引撰擬

今年以第一線應變人員較有可能遭遇之車禍情境撰擬輻射災害情境模擬與建議指引，建議未來可依此延伸，研擬不同情境下之第一線應變人員因應對策與作為。

三、出國實地考察與研討

今年度主要與訪談單位面談，瞭解復興的進展與情況，建議未來可透過訪談單位的協助，實際走訪開放返鄉的地區（似大熊町大川原地區參訪行程），或訪問當地民眾等，深入瞭解返鄉後的民眾生活情形、感受等。

四、輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護

輻射災害第一線應變人員資源平台為原能會對外公開、專為第一線應變人員成立之專區，希望藉由資訊的揭露與公開，提升我國各地方縣市政府第一線應變人員的輻災防救能量，因此未來希望能更加廣泛的納入相關資訊，充實資源平台的內容。

五、地方政府輻災防救講習

地方政府輻災防救講習一直以來皆受到地方縣市政府第一線應變人員支持與良好的回饋，為了能夠有效提升訓練成效，建議未來能夠納入更多的應變人員及上位管理者參與輻射災害的應變訓練。

參考資料

1. 蕭全政、劉孔中、高銘志、周佳宥、陳家瑀 (2010), 大規模災害後災害防救法治之研究。內政部消防署委託。
2. 日本環境省官方網站, <http://josen.env.go.jp/zone/index.html>。瀏覽日期: 2019.5.18
3. 維基百科-印度尼西亞
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%B0%E5%BA%A6%E5%B0%BC%E8%A5%BF%E4%BA%9A#%E5%9C%B0%E7%90%86>。瀏覽日期: 2019.6.2.
4. BBC. (2018, Dec 23). Indonesia tsunami kills hundreds after Krakatau eruption [Online NEWS]. Retrieved from <https://www.bbc.com/news/world-asia-46663158>
5. BBC. (2018, Dec 24). Tsunami akibat longsor Anak Krakatau: Bagaimana gunung api dapat jadi pemicu? [Online NEWS]. Retrieved from <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-46669653>
6. BBC. (2018, Dec 23). Tsunami Selat Sunda: Empat buoy akan dipasang di barat Sumatra dan selatan Jawa [Online NEWS]. Retrieved from <https://www.bbc.com/indonesia/majalah-46669656>
7. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (2017). Emergency Plan of Action (EPoA) Indonesia: Volcanic Eruption.
8. The Guardian. (2017, Sep 25). Bali volcano: 50,000 flee Mount Agung as tremor magnitude intensifies [Online NEWS]. Retrieved from <https://www.theguardian.com/world/2017/sep/24/bali-volcano-34000-flee-mount-agung-as-tremors-intensify>
9. The Guardian. (2017, Nov 27). Mount Agung: 100,000 told to evacuate as Bali volcano spews huge ash cloud [Online NEWS]. Retrieved from <https://www.theguardian.com/world/2017/nov/27/mount-agung-100000-told-to-evacuate-as-bali-volcano-spews-huge-ash-cloud>
10. ABC. (2017, Oct 25). Bali volcano: Thousands defying evacuation as Mt Agung fails to blow [Online NEWS]. Retrieved from <https://www.abc.net.au/triplej/programs/hack/thousands-defying-evacuation-order-as-mt-agung-fails-to-blow/9085812>
11. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2019, Aug 14) [electronic mailing list message] Retrieved from <https://www.facebook.com/HumasBNPB/posts/2415285125223449>
12. Budi Sarmun (2019, Agu 30). BNPB Segera Luncurkan Program Keluarga Tangguh Bencana [Online NEWS]. Retrieved from https://suaramerdekasolo.com/2019/08/30/bnpb-segera-luncurkan-program-keluarga-tangguh-bencana/?fbclid=IwAR1h9uYJbM_LZXSrMgN0ykLib0JbSFC-7JdzryrNfcbzoHhSPQNz5SF2SL8
13. Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2019, Sep 6) [electronic mailing list message] Retrieved from

- <https://www.facebook.com/HumasBNPB/posts/2459067757511852>
14. VTDigger. (2018, Oct 12). Feds approve Vermont Yankee transfer to NorthStar [Online NEWS]. Retrieved from <https://vtdigger.org/2018/10/12/feds-approve-vermont-yankee-sale-northstar/>
 15. VTDigger. (2019, Jan 11). Vermont Yankee sale to NorthStar generates new questions [Online NEWS]. Retrieved from <https://vtdigger.org/2019/01/11/vermont-yankee-sale-decommissioning-firm-complete/>
 16. VTDigger. (2019, Apr 28). NRC says Vermont Yankee cask maker violated safety regulations [Online NEWS]. Retrieved from <https://vtdigger.org/2019/04/28/nrc-says-vermont-yankee-cask-maker-violated-safety-regulations/>
 17. VTDigger. (2019, May 9). Regulators ramp up oversight as Vermont Yankee dismantling begins [Online NEWS]. Retrieved from <https://vtdigger.org/2019/05/09/regulators-ramp-oversight-vermont-yankee-dismantling-begins/>
 18. VTDigger. (2019, Jul 11). Vermont Yankee cooling towers coming down, marking the 'end of an era' [Online NEWS]. Retrieved from <https://vtdigger.org/2019/07/11/vermont-yankee-cooling-towers-coming-down-marking-the-end-of-an-era/>
 19. 劉格安 (譯) (2018)。開沼博、竜田一人、吉川彰浩著。福島第一核電廠廢爐全紀錄。臺北市：臉譜。
 20. 日本東京電力公司 (2019)，核能損害賠償的請求與支付等實際情況。取自 <http://www.tepco.co.jp/comp/jisseki/index-j.html>
 21. 日本復興廳 (2019)，東日本大震災的復興道路與展望。取自 http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/2019.05_michinori.pdf
 22. NHK NEWS WEB (2019 年 11 月 6 日)。復興庁 2031 年まで存続へ 設置期限を 10 年延長 [Online NEWS]。取自 <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20191106/k10012166921000.html?fbclid=IwAR0lHKD66ivV6yKdd10paZcPTgAFdLYYEJVvRjgMOFlkk1VfrDRGBxyW370>
 23. 日本原子力産業協會 (2019)，福島第一核電廠 1、2 號機 5 月拆解排氣筒、謹慎實施實體模擬試驗。取自 <https://www.jaif.or.jp/190201-1>
 24. 日本原子力産業協會 (2019)，福島第一核電廠 3 號機組下個月實施年度內用過燃料取出演練。取自 <https://www.jaif.or.jp/190122-1>
 25. 日本原子力産業協會 (2019)，福島第一核電廠 2 號機取出用過燃料之新探討計畫。取自 <https://www.jaif.or.jp/190531-1>
 26. 日本原子力産業協會 (2019)，福島第一核電廠 1 號機取出用過燃料機器人調查。取自 <https://www.jaif.or.jp/190628-1>
 27. 日本原子力産業協會 (2019)，福島第一核電廠設置水漂固化袋以促進 1 號機取出用過

- 燃料。取自 <https://www.jaif.or.jp/190726-1>
28. 日本原子力産業協會 (2019), 東京電力決定將福島第二核電廠所有機組除役。取自 <https://www.jaif.or.jp/190731-2>
29. 東芝能源系統股份有限公司 (2019), 福島第一核電廠增設的污水處理裝置「SARRY™ II」開始運作。取自 https://www.toshiba-energy.com/info/info2019_0712.htm
30. 日本原子力産業協會 (2019), 福島第一核電廠開始測試運用「肌肉機器人」並擴充遠端技術知識以取出燃料殘渣。取自 <https://www.jaif.or.jp/191007-1>
31. 日本原子力産業協會 (2019), 福島第一核電廠拆解法蘭式儲罐時正式使用「雷射除污」以減少作業員遭受曝露。取自 <https://www.jaif.or.jp/190829-1>
32. 日本復興廳 (2019), 全國避難者人數。取自 <http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat2/sub-cat2-1/>
33. 日本東京電力控股公司 (2019), 核能損害賠償的請求與支付等實際情況-20191025。取自 http://www.tepco.co.jp/fukushima_hq/compensation/images/jisseki01-j.pdf
34. 日本東京電力控股公司 (2019), 各別項目的協議金額狀況-201909。取自 http://www.tepco.co.jp/fukushima_hq/compensation/images/jisseki03-j.pdf
35. 日本復興廳 (2019), 東日本大震災的復興道路與展望-201910。取自 http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/material/2019.10_michinori.pdf
36. 日本福島縣 (2019), 東日本大震災災害復原進展狀況及今後展望-20190930。取自 <http://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/352141.pdf>
37. 小澤晴司 (2019), 陸奥沿海步道。
38. IAEA (2018). Retrieved from <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/11/missionreport-131118.pdf>
39. 東日本高速公路株式會社企業網站, <https://www.e-nexco.co.jp/zh-CHT/>。瀏覽日期：2019.5.1.
40. 日本環境省 (2019), 福島縣保管除污土壤之臨時儲存場狀況。取自 http://josen.env.go.jp/plaza/info/weekly/pdf/weekly_190906b.pdf
41. NHK NEWS WEB (2019年11月3日)。台風19号 福島・栃木で保管の除染廃棄物91袋が流出 [Online NEWS]。取自 https://www3.nhk.or.jp/news/html/20191103/k10012162511000.html?utm_int=news_earch_contents_search-items_018
42. 日本環境省 (2019年11月1日)。台風19号による除去土壤等の仮置場等の被災状況の点検結果等について。取自 <https://www.env.go.jp/press/107399-print.html>
43. 日本防災士認証機構, <http://bousaisi.jp/>。瀏覽日期：2018.11.5.
44. 明南総推部 (2019年4月11日)。東日本大震災復興支援 [Blog 文章]。取自 <http://meinansousuibu.blog55.fc2.com/blog-entry-2190.html>
45. 明南総推部 (2019年4月11日)。めいなん防災ジュニアリーダーMRDP、明石高専D-PRO135° と連携 [Blog 文章]。取自 <http://meinansousuibu.blog55.fc2.com/blog-entry-2193.html>

46. 明南總推部 (2019 年 7 月 5 日)。めいなん防災ジュニアリーダーMRDP [Blog 文章]。取自 <http://meinansousuibu.blog55.fc2.com/blog-entry-2251.html>
47. 明南總推部 (2019 年 8 月 30 日)。鳥羽まちづくり協議会 HUG 講習会 [Blog 文章]。取自 <http://meinansousuibu.blog55.fc2.com/blog-entry-2277.html>
48. 內政部消防署 (2018)，防災士教師手冊。新北市：內政部消防署。
49. 內政部消防署 (2018)，防災士培訓及認證要點。
50. 內政部消防署 (2018)，防災士培訓制度精進方案構想。
51. 日本環境再生 PLAZA 官方網站，<http://josen.env.go.jp/>。瀏覽日期：2019.5.18.
52. 日本川俣町官方網站，<https://www.town.kawamata.lg.jp/>。瀏覽日期：2019.6.21.
53. 日本大熊町官方網站，<https://www.town.okuma.fukushima.jp/site/fukkou/>。瀏覽日期：2019.6.12.
54. 日本南相馬市官方網站，<https://www.city.minamisoma.lg.jp/portal/index.html>。瀏覽日期：2019.6.12.
55. 日本經濟產業省官方網站 (2019)，友誼通訊第 90 號至 93 號。取自 http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/kinkyu.html#info_fureai_letter
56. 日本東京消防廳官方網站，<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/hp-dai3honbu/kidoubutai/index.html>。瀏覽日期：2019.6.12.
57. 日本東京奧運委員會官方網站，https://www.2020games.metro.tokyo.jp/ch_h/。瀏覽日期：2019.6.12.
58. 維基百科-2020 夏季奧林匹克運動會，<https://zh.wikipedia.org/wiki/2020%E5%B9%B4%E5%A4%8F%E5%AD%A3%E5%A5%A5%E6%9E%97%E5%8C%B9%E5%85%8B%E8%BF%90%E5%8A%A8%E4%BC%9A>。瀏覽日期：2019.6.12.
59. 行政院原子能委員會官方網站 (2019)，輻射災害第一線應變人員專區。取自 https://www.aec.gov.tw/%E7%B7%8A%E6%80%A5%E6%87%89%E8%AE%8A/%E6%88%91%E8%A9%B2%E6%80%8E%E9%BA%BC%E5%81%9A/%E8%BC%BB%E5%B0%84%E7%81%BD%E5%AE%B3%E7%AC%AC%E4%B8%80%E7%B7%9A%E6%87%89%E8%AE%8A%E4%BA%BA%E5%93%A1%E5%B0%88%E5%8D%80--5_41_4428.html。瀏覽日期：2019.11.06.

附錄 A 期中審查委員意見與回應

委員意見	計畫團隊回應
<p>【廖處長家群】</p> <p>1. 請再確認簡報第 38 頁提出之目前為止的日本全國避難者人數。</p>	<p>1. 感謝委員指正，簡報為誤植。</p>
<p>【黃副處長俊源】</p> <p>1. 第五章—出國實地考察與研討部份，其中一處參訪地點「中期儲存施工情報中心」，建議進一步與受訪單位瞭解（或攜帶輻射偵檢儀器）部份空間劑量率較高的區域，其土壤之劑量率是否較高。</p> <p>2. 建議明年參考 NFPA472 資料，作為未來本會訓練第一線應變人員時的標準與依據。</p>	<p>1. 感謝委員建議。</p> <p>2. 感謝委員建議。</p>
<p>【林科長貞綸】</p> <p>1. 第四章—輻射災害情境模擬與建議指引撰擬部份，建議聚焦於車禍情境，並參考地方政府輻災講習時學員提出之處置內容、本會發行之「輻災第一線應變人員手冊」等資料，研擬完善且詳細之應變指引。</p> <p>2. 我國推行之「防災士」，其訓練課程是否可納入輻射災害的應變作為？</p>	<p>1. 感謝委員建議，後續將持續修正。</p> <p>2. 本研究團隊將與防災士審查輔導機構商討，納入輻射災害相關課程。</p>
<p>【賴技士佳琳】</p> <p>1. 輻射災害防救相關教育訓練 / 研討會部份，美方提出將辦理日期調整為 12 月 2 日至 12 月 6 日，請團隊留意其成果報告仍需於本計畫結案前（12 月 30 日）提交。</p>	<p>1. 感謝委員提醒，將比照辦理。</p>

附錄 B 期末查委員意見與回應

委員意見	計畫團隊回應
<p>【廖處長家群】</p> <p>1. 未來針對東部場次的地方政府輻災防救講習，考量地區特性，可考慮安排相關主題之參訪，達到因材施教之效果。</p>	<p>1. 感謝處長建議，未來將再評估各地區特性與狀態，設計更合適的課程。</p>
<p>【黃副處長俊源】</p> <p>1. 請調整報告書內的部分名詞，修改為我國慣用名詞（如：反應爐）。</p> <p>2. 請團隊輻射彈應變訓練辦理前，與美方講師確認 3 天活動的辦理方式及程序，並熟悉講師提供之設備儀器操作（問卷電子填答器），俾利協助學員操作。</p>	<p>1. 感謝副座指正，修改於 16 頁。</p> <p>2. 感謝副座提醒。</p>
<p>【林科長貞綸】</p> <p>1. 請團隊依照業務單位建議，調整與修改報告書內容，並於文到後 10 日內提送修正報告書。</p>	<p>1. 感謝委員提醒。</p>
<p>【賴技士佳琳】</p> <p>第三章、資料蒐集與彙整</p> <p>1. 統一用詞：「反應堆」→「反應爐」</p> <p>2. 有關國際重大災害資料蒐集請著重於疏散避難時序及採行措施與依據。</p> <p>3. （第 37 頁）表 9、請加註「被發現」、「未發現」之涵義。</p> <p>4. 請賡續追蹤有關我國防災士培訓納入輻射災害相關課程進度。</p>	<p>1. 感謝委員指正，修改於 16 頁。</p> <p>2. 印尼紅十字會所公開的災害報告書並未詳加描述該部分，本研究團隊亦寫信詢問印尼政府及相關單位並未獲得回應，故僅整理災害報告書及新聞報導所描述有關災時疏散的方式等內容，第 9 頁。</p> <p>3. 感謝委員指正，修改於 37 頁。</p> <p>4. 我國防災士培訓納入輻射災害相關課程進度，係將輻災課程納入防災士師資課程，未來再由防災士教師指導防災士；本研究團隊未來也將持續追蹤與更新相關進度。補充於 53 頁。</p>
<p>第四章、輻射彈事件民眾防護導則</p> <p>1. 請依附冊之建議修改項目據以修改與抽換本章節內容。</p>	<p>1. 感謝委員建議，已修改於第四章。</p>
<p>第七章、地方政府輻災防救講習辦理成果</p> <p>1. （第 141 頁）本項訓練北部場次參與人數應為 88 人。</p> <p>2. （第 156 頁）表 30、建議將行動 1、行動 2、行動 3 等編號改為各場次地區，例如北部場、東部場、南部場等，俾利看出各區應變差異。</p>	<p>1. 感謝委員指正，修改於 147 頁。</p> <p>2. 感謝委員建議，補充於 162 頁至 172 頁。</p> <p>3. 感謝委員建議，修改於 195 頁。</p> <p>4. 感謝委員建議，補充於 7.7 節（五）綜合回饋分析及 7.10 節，分別為 188 頁至 190 頁、193 頁。</p>

委員意見	計畫團隊回應
<p>(第 180 頁) 7.10 辦理成效與結論</p> <p>3. 第二段後半部建議改為「另外，東部場次學員對於輻射災害發生初期之應變作為與權責規劃尚待釐清，致使討論時出現意見分歧之狀況；建議未來針對各區情形與現況可對課程有更因地制宜之調整。」</p> <p>4. 建議增加一段落問卷結果分析，綜合比對四個地方場次之調查結果差異。</p>	
<p>第八章、輻射防護應變訓練</p> <p>1. 本項訓練名稱應為「輻射彈應變訓練」。(第 181 頁)</p> <p>2. 第 1 行：輻射→輻射</p> <p>3. 第 9 行：核子保安局→國家核子保安局。</p> <p>4. 請於本項訓練辦理後 30 日內、本採購研究案結束前(12/3)繳交辦理成果報告。</p>	<p>1. 感謝委員指正，修改於 195 頁。</p> <p>2. 感謝委員指正，修改於 195 頁。</p> <p>3. 感謝委員指正，修改於 195 頁。</p> <p>4. 感謝委員提醒。</p>
<p>參考資料</p> <p>1. 請調整內容，避免出現過長網址或亂碼，並整合相似之資料來源(如第 32 項至第 40 項應為同一資料來源：日本復興廳網頁，全國避難者人數(2019))。</p>	<p>1. 本研究團隊已整合相似之資料來源，但部分網址係為加密網址，會出現如同亂碼之狀態，若採用縮網址調整長度，恐有連結失效疑慮，建議保留原始網址。</p>
<p>附錄 B 福島事故後救災復原策略研究案知識庫目錄及維護管理手冊</p> <p>1. 建議參考第四章「輻射災害情境模擬與建議指引手冊」附錄方式將本項移至「第六章、輻射災害第一線應變人員資源平台建置與維護」之後。</p>	<p>1. 感謝委員建議，修改、補充於圖 78、139 頁至 146 頁。</p>
<p>附錄 C 工作會議追蹤表與簽到表</p> <p>1. 請更新本附錄各項表格與簽到表</p>	<p>1. 感謝委員指正，修改於附錄 C 215 頁至 224 頁。</p>
<p>附冊、輻射災害情境模擬與建議指引手冊</p> <p>1. 請加註頁碼。</p> <p>2. 建議手冊中所有單位皆以中英文同時標示，例：0.5 微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)。</p> <p>3. 「前言」頁第一段建議修改如下：本手冊是以我國 5 類輻射災害中，發生潛勢相對較高的「放射性物質意外事件」為主，並以「車禍事件」為主進行狀況想定，進一步模擬應變人員可能遇到的各種情境，並依應變時序說明人員於災害</p>	<p>1. 頁碼編排於手冊內頁左上角，以綠底白字呈現，使手冊較為活潑不呆板。</p> <p>2. 感謝委員建議，已修改。</p> <p>3. 感謝委員建議，修改於 I 頁。</p> <p>4. 感謝委員指正，修改於 III 頁及 28 頁。</p> <p>5. 感謝委員指正，修改於 2 頁。</p> <p>6. 感謝委員建議，修改於 2 頁。</p> <p>7. 感謝委員建議，修改於 2 頁。</p> <p>8. 感謝委員建議，修改於 6 至 7 頁及各狀況解析部分。</p>

委員意見	計畫團隊回應
<p>發生初期數小時、輻防人員到場前，應如何進行危害辨識、管制區劃分、自我防護及事件應變處置，提供作業相關原則。</p> <p>4. 目錄頁：汙染→污染</p> <p>第一章 1.1 名詞解釋：</p> <p>5. 二、輻射災害分為五類…輻射彈爆炸事件。</p> <p>6. 三、本段僅保留「放射性物質意外事件：放射性物質於運作或運送過程中發生意外、遺失、遭竊或受破壞者。」</p> <p>7. 四、移至第三段，並建議改為「本手冊著重在放射性物質意外事件中「車禍事件」之應變。一般於道路運送的放射性物質，多為醫療院所之核醫藥物或非破壞性照相檢測業者之照相工具。」</p> <p>第二章 情境想定：車禍狀況</p> <p>8. 移除所有與火災有關敘述。(例如：第 5 行「逐漸冒出黑煙，1 分鐘之後可見微微火光」、倒數第 4 行「箱型車車頭引擎處已可清楚看見黑煙及火舌」)</p> <p>9. 狀況 2-二、「擴大交通管制」刪除。</p> <p>10. 狀況 2-三、刪除 2 段之「託運廠商為「健生技醫藥公司」；另經查核，車輛屬「康運送公司」所有。」等文字，並刪除往後段落相關文字。</p> <p>11. 狀況 2-三、狀況內容 2：現場「沒有」輻射偵測儀器：內容改為「指揮官指示消防局/環保局進行災情研判，著防護裝備消防人員依表 1 先劃定管制區。由外而內靠近廂型車」</p> <p>第三章 各情境應變處置解析</p> <p>12. 3.6 圖 7：圖片敘述改為「輻射偵檢儀器應置於與地面平行約 1 公尺高度處。」</p> <p>13. 第四章亦屬「各情境應變處置解析」範疇，建議移至第三章。</p> <p>14. 附錄：「應變人員與民眾常用問答」建議刪除。本手冊主旨為提供應變人員情境模擬與處置方式，較少涉及與民眾之溝</p>	<p>9. 感謝委員建議，修改於 6 頁。</p> <p>10. 感謝委員建議，修改於 7 頁及各狀況解析部分。</p> <p>11. 感謝委員建議，修改於 7 頁。</p> <p>12. 感謝委員建議，修改於 19 頁。</p> <p>13. 感謝委員建議，修改於 6 頁至 23 頁。</p> <p>14. 感謝委員建議，已刪除該部分。</p> <p>15. 感謝委員建議，補充於 35 頁。</p>

委員意見	計畫團隊回應
通。 15. 請於最末章節補上本手冊參考資料。	

附錄 C 工作會議追蹤表與簽到表

履約期限：107 年 12 月 16 日至 108 年 12 月 31 日，每 2 個月報告工作進度

日期	研究進度	工作項目與進度					
		資料收集翻譯研析與彙整	輻射災害情境模擬與建議指引撰擬	出國實地考察與研討	輻射災害第一線應變人員資源平台	地方政府輻災防救講習	輻災防救相關教育訓練
(NO.1) 1/9 啟動 會議	介紹本案研究目標、執行方向、期程規劃(甘特圖)。	依規劃執行	為 109-112 之教育模組之先期研究,預先盤點現有資源。並以放射性物質意外事件及緊急事件之污染控制之地方政府應變人員所會面臨之情境作為規劃主軸。	針對東京奧委會的訪問,希望可以瞭解其輻射恐怖攻擊事件之訓練或前端規劃;廢爐中心部份,則期望可以瞭解針對民眾宣導的規劃	建置於原能會外網,使用對象為第一線應變人員;內容包含訓練教材、第一線應變人員手冊、部分後福島知識庫資料。另需考量 109 年後應用於 APP 的架構規劃。	預計於 10-11 月辦理,並於課程中加入輻射災害第一線應變人員資源平台介紹。	預計 4-6 月辦理,RDD 課程由原能會與美方聯繫中,團隊須預先準備備案。
(NO.2) 3/19 工作 會議	印尼火山爆發案例蒐集概況、福島事故復原概況、出國實地考察與研討連繫與接洽進度等	<ol style="list-style-type: none"> 請再提供福島縣立醫科大學 1/14、15 研討會資料 蒐集日本福島與印尼火山民眾疏散資料(是否強制?如何勸離?) 避難所規劃:長期或暫時、是否為帳篷等具體資訊 	<ul style="list-style-type: none"> ● 車禍:發生潛勢最高。可產出 2-3 套不同劇本。 ● 火災:醫院(核子醫學科)/學校/工廠 ● 4/9 本會提供新北/雲林/新竹/台南 4 套演習劇本供參考 	日期:7/7-13 請團隊協助取得災防辦發函外交部相關資料,俾利本會評估是否發函。 5/1 本會請綜計處協助發函外交部請駐日本代表處協助接洽奧林匹	依規劃辦理	時間: <ul style="list-style-type: none"> ● 6/11(北) ● 6/14(南) ● 6/17(中) ● 6/20(東) 課程與實作規畫應與去年有所區別,可參考今年度地方縣市演習劇本(錯誤樣態介	預計第 4 季辦理,共計 5 天,由美方能源部人員前來授課,地點暫訂於本會輻射偵測中心(高雄)。

履約期限：107 年 12 月 16 日至 108 年 12 月 31 日，每 2 個月報告工作進度							
日期	研究進度	工作項目與進度					
		資料收集翻譯研析與彙整	輻射災害情境模擬與建議指引撰擬	出國實地考察與研討	輻射災害第一線應變人員資源平台	地方政府輻災防救講習	輻災防救相關教育訓練
		4. 如何對志工團體納入特種災害訓練與宣導	● 5/1 團隊提交 3 套劇本草案：車禍/火災/輻射彈	克委員會拜訪事宜簽奉核可		紹) 4/19 辦理簽奉核	
(NO.3) 5/7 工作 會議			1. 今年度本項目以「車禍」為主，並可考量核醫藥物、放射性照相儀器等情境，後續並依有無輻射污染、人員輻傷等情形分別撰擬。 2. 提供法國參考文獻 2 份供參考。	1. 請團隊赴日蒐集相關資訊： (1)福島縣立醫科大學 1/14、15 研討會論文集 (2)是否有輻射之特種應變隊？ (3)福島縣居民對核子事故演練之參與狀況 2. 6/7 前提供草案。	依規劃辦理	1. 實作規劃之情境仍以「車禍」為主，並預先撰擬建議指引，並於 5 月底前提供。 2. 歷年講習學員參與狀況統計(是否為新參與) 3. 5/11 前提供草案。	辦理日期： 11/18-22 行前協調會： 9/2 當週
(NO.4) 9/18 工作 會議	開始規劃及籌備輻射彈應變訓練		依照承辦單位提出之建議修改	確認福島醫科大學針對各年齡層與服用碘片的時間之效果關係	資料庫的部分資料，建議再確認「資料公布日期」	1. 東部講習未來建議先釐清各單位的分工	輻射彈應變訓練： 1. 辦理日期 12/3-5

履約期限：107 年 12 月 16 日至 108 年 12 月 31 日，每 2 個月報告工作進度							
日期	研究進度	工作項目與進度					
		資料收集翻譯研析與彙整	輻射災害情境模擬與建議指引撰擬	出國實地考察與研討	輻射災害第一線應變人員資源平台	地方政府輻災防救講習	輻災防救相關教育訓練
							2. 請團隊依照講師需求，於台北、新北地區尋找合適場地 3. 學員人數 25-30 人 4. 於辦理前一個月 (11/3 前) 繳交草案

各履約項目確認表

履約	決標日	履約期限	備註
✓	契約起始日	107/12/16	
✓	駐點人員進駐	107/12/16	
1/9	提交預定進度表	108/01/15	
1/8	啟動會議(第 1 次工作會議)	108/01	
2 月	撥付第一期款:2 月	108/02	驗收後 30 工作天內
3/19	第 2 次工作會議	108/03	
5/7	第 3 次工作會議	108/05	
5/8	提交地方講習草案	108/05/11	講習 1st : 6/11 (北)
6/5	出國考查草案	108/06/07	出國 7/7-7/13
6/14	提交期中報告草案	108/06/15	30 日內辦理審查作業
7/2	期中審查暨第 4 次工作會議	108/06/15-30	前一日提交派駐人員工作報告、出勤及休假紀錄
7/12	期中審查後 10 日內修訂後期中報告 10 份	108/07/12	紙本 10 份
	撥付第二期款 : 7 月	108/07	驗收後 30 工作天內
7/20	地方講習結果報告	108/07/20	講習 1st : 6/20 (東)
8/13	出國考察結果報告	108/08/13	
9/18	第 5 次工作會議	108/09	
11/1	RDD 草案	108/11/3	
11/14	提交期末報告草案	108/11/15	30 日內辦理審查作業
	RDD 訓練	108/12/3-5	
	期末審查暨第 6 次工作會議		前一日提交派駐人員工作報告、出勤及休假紀錄
	RDD 結案報告	108/12/30	
	撥付第三期款:12 月	108/12	驗收後 30 工作天內
	契約最終日	108/12/31	前一日提交派駐人員工作報告、出勤及休假紀錄

行政院原子能委員會

「108 年輻災防救實務調查與減災對策研究勞務採購案」

啟動會議(第一次工作會議) 簽到表

時間：108 年 1 月 9 日 (星期二) 上午 10 時 00 分

地點：本會四樓會議室

主持人：林貞絢科長 *林貞絢*

出席人員	單位	姓名	備註
	原能會	<i>廖彥群</i>	
		<i>黃俊源</i>	
		<i>王清鍾</i>	
		<i>賴佳琳</i>	
	瑞鈺災害管理 及安全事務顧問股 份有限公司	<i>馬士元</i>	
		<i>方潤強</i>	
		<i>鄭鈺奇</i>	
		<i>孫聖仁</i>	
		<i>白潔羽婷</i>	

行政院原子能委員會

「108 年輻災防救實務調查與減災對策研究勞務採購案」

第 2 次工作會議 簽到表

時間：108 年 3 月 19 日（星期二）上午 10 時 30 分

地點：本會四樓會議室

主持人：林貞絢科長 *林貞絢*

	單位	姓名	備註
出席人員	原能會	<i>詹家群</i>	
		<i>黃倫涵</i>	
		<i>賴佳琳</i>	
	瑞鉅災害管理 及安全事務顧問股 份有限公司	<i>馬士之</i>	
		<i>鄭竹如</i>	
		<i>張嘉心</i>	
		<i>白淑婷</i>	

行政院原子能委員會

「108 年輻災防救實務調查與減災對策研究勞務採購案」

第 3 次工作會議 簽到表

時間：108 年 5 月 7 日（星期二）上午 10 時 00 分

地點：本會四樓會議室

主持人：林貞絢科長 林貞絢

	單位	姓名	備註	
出席人員	原能會	蘇俊涵		
	瑞鉅災害管理及安全事務顧問股份有限公司		馬士之	
			張馨心	
			白淑羽婷	

行政院原子能委員會

「108 年輻災防救實務調查與減災對策研究勞務採購案」

期中審查暨第 4 次工作會議 簽到表

時間：108 年 7 月 2 日（星期二）下午 2 時 00 分

地點：本會四樓會議室

主持人：林貞絢科長 林貞絢

	單位	姓名	備註
出席人員	原能會	廖永群	
		黃俊鈞	
		王清鍾	
		賴佳琳	
		蔡易達	
	瑞鉅災害管理及安全事務顧問股份有限公司	馬士之	
		鄭竹冰	
		白淑娟	
		張馨心	

行政院原子能委員會

「108 年輻災防救實務調查與減災對策研究勞務採購案」

第 5 次工作會議 簽到表

時間：108 年 9 月 18 日（星期三）上午 10 時 30 分

地點：本會四樓會議室

主持人：林貞絢科長 林貞絢

	單位	姓名	備註	
出席人員	原能會	<u>詹象群</u>		
		<u>黃俊鈞</u>		
		<u>賴佳琳</u>		
	瑞鉅災害管理及安全事務顧問股份有限公司			
			<u>李士之</u>	
			<u>張魯心</u>	
			<u>白淑娟</u>	
		<u>胡育鈞</u>		

行政院原子能委員會

「108 年輻災防救實務調查與減災對策研究勞務採購案」

期末審查會議暨工作會議 簽到表

時間：108 年 11 月 20 日（星期三）上午 11 時 00 分

地點：本會四樓會議室

主持人：林貞絢科長 *林貞絢*

	單位	姓名	備註	
出席人員	原能會	<i>蔡彥群</i>		
		<i>黃倫正</i>		
		<i>賴佳琳</i>		
	瑞鉅災害管理 及安全事務顧問股 份有限公司		<i>王士之</i>	
			<i>鄭伯行</i>	
			<i>張馨心</i>	
			<i>白漢翎</i>	