

出國報告（出國類別：其他）

臺日災害防救業務交流考察：  
公共告警系統與首都直下地震探討

服務機關：行政院

姓名職稱：行政院災害防救辦公室

副主任 王怡文

參議 方德勝

助理員 何承遠

派赴國家：日本

出國期間：108 年 12 月 16 日起至 108 年 12 月 20 日

報告日期：109 年 3 月 18 日

## 摘要

108 年臺日災害防救業務交流考察團之考察重點，在於災害防救如何強化應用公共告警系統（public warning system）迅速即時將告警訊息傳遞至民眾，以及首都直下地震之因應策略等，其目的在於交流與策進臺日災害防救施政之效率與效能。

本次考查係依據 104 年 11 月 26 日於東京辦理之「第 40 屆臺日經濟貿易會議」，我國與日本簽署「亞東關係協會與公益財團法人交流協會間強化災害防救業務交流合作備忘錄」（以下稱簡稱臺日災防備忘錄），雙方原則每年輪流舉辦有關防災之各種主題之意見交換，並視需要辦理專家交流。爰我方與日本內閣府業於 104 年起，每（105、106、107）年皆輪序辦理臺日災害防救業務交流座談暨觀摩參訪。

108 年我方規劃 12 月 16 至 20 日赴日本東京參訪交流，本次行程與總務省消防廳討論日本之公共告警系統（J-ALEART）、會晤日本中央防災會議「首都直下地震避難対策等專門調査会」召集人明治大學中林一樹教授、參訪內閣府東京臨海廣域防災公園、東京都池袋防災館、以及拜訪靜岡縣掛川市副市長久保田崇會談。期透過經驗分享、相互支援、資訊交流等方式，能更了解日本防救災相關災害防救體制及與災後地方政府復原重建規劃等，作為我國未來災害防救策進依據，以落實臺日災害防救業務合作，擴大臺日雙方友好互動交流利基。未來除強化臺日災害防救業務合作外，將廣續擴大實質議題之合作等面向。

# 臺日災害防救業務交流考察： 公共告警系統與首都直下地震探討

## 目錄

壹、 目的：	1
貳、 參訪紀要：	3
一、 日本「全国瞬時警報システム（J-ALERT）」運作機制與我國細胞廣播服務（CBS, CELL BROADCAST SERVICE）經驗交流	3
二、 「首都直下地震對策」被害情境想定及落實於政策實施之經驗交流	8
三、 參訪東京臨海廣域防災公園	12
（一）日本內閣府災害應變機制簡述	12
（二）東京灣臨海廣域防災公園概述	12
（三）東京臨海廣域防災公園防災體驗學習	13
四、 參訪東京都池袋防災館	15
（一）滅火體驗	15
（二）大規模地震體驗	16
（三）火災煙霧體驗	17
五、 地方災後復原重建之經驗交流	18
（一）大規模震災後地方政府之重建關鍵在於財務與計畫	19
（二）災後地方創生紮根「第三地（Third Place）」	19
（三）災後公宅（Public Housing）收容安置	20
（四）非營利組織仍有賴政府資源投入	20
參、 心得及建議事項	22
一、 災害公共告警系統應強化與「避難行動」之連結	22
二、 結合科技與創意的「首都直下型地震」風險溝通新作法	23
三、 調整我國災害防救計畫更具有「實用功能」	25
四、 借鏡日本經驗提升防災社會教育	26
五、 複合功能廣域防災公園之規劃	27

## 表目錄

表 1 臺日災害防救業務交流考察團行程 .....	2
---------------------------	---

## 圖目錄

圖 1 總務省消防廳複式國家即時警報系統發送圖 .....	4
圖 2 日本災防告警訊息種類及啟動模式分類 .....	5
圖 3 我國災害告警訊息發送頻道及類型 .....	6
圖 4 我國災防告警訊細胞廣播系統架構 .....	7
圖 5 與總務省廳國民保護運用室人員交流 .....	8
圖 6 與總務省消防廳國民保護運用室人員合影 .....	8
圖 7 首都直下型地震被害想定 .....	9
圖 8 首都直下型地震防災策略概要 .....	10
圖 9 與中林教授訪談 .....	11
圖 10 中林教授致贈首都（東京）強震避難計畫 .....	11
圖 11 東京灣臨海廣域防災公園基地配置圖 .....	13
圖 12 防災體驗區 .....	14
圖 13 防災學習區 .....	14
圖 14 池袋防災館 .....	15
圖 15 防災館文宣 .....	15
圖 16 滅火體驗區授課 .....	16
圖 17 滅火體驗區-實際操作滅火器 .....	16
圖 18 地震體驗區-體驗東日本大地震 .....	17
圖 19 地震體驗區-東日本大地震情境 .....	17
圖 20 煙霧體驗區-授課解說 .....	18
圖 21 煙霧體驗區-實際體驗 .....	18
圖 22 防災用品展 .....	18
圖 23 電話 119 報案互動模擬 .....	18
圖 24 與靜岡縣掛川市副市長合影 .....	19

圖 25 靜岡縣掛川市鳥瞰圖 .....	19
圖 26 日本氣象廳 5 階段警戒級別對照表 .....	23
圖 27 日本中央防災會議運作 .....	24
圖 28 日本防災計畫體系架構 .....	25
圖 29 日本「防災基本計畫」之組成 .....	25
圖 30 消防設水體驗 .....	27
圖 31 桃園防災教育館 .....	27

## 壹、目的

108年臺日災害防救業務交流考察團之考察重點，在於災害防救如何強化應用公共告警系統（public warning system）迅速即時將告警訊息傳遞至民眾，以及首都直下地震之因應策略等，其目的在於交流與策進臺日災害防救施政之效率與效能。

依據104年11月26日假東京辦理「第40屆臺日經濟貿易會議」，我國與日本簽署「亞東關係協會與公益財團法人交流協會間強化災害防救業務交流合作備忘錄」（下稱備忘錄），雙方原則每年輪流舉辦有關防災之各種主題之意見交換，並視需要辦理專家交流。爰我方與日本內閣府業於104年起，每（105、106、107）年皆輪序辦理臺日災害防救業務交流座談暨觀摩參訪。臺日歷年交流會訪如下：

1. 我方與日本業於105年3月23日至25日日本內閣府防災擔當官員齊藤馨參事官等6人組團訪問我國。
2. 105年12月2日至6日由本院災害防救辦公室林副主任宗賢組團赴日拜訪日本靜岡縣及東京內閣府兩次交流。
3. 106年8月13日至8月16日，由本院宋常務副秘書長餘俠，率隊訪問東京都與福岡辦理災害防救交流座談會及參訪。
4. 107年11月5日至9日訪問日本東京及大阪，由本院災防辦公室辦公室吳主任武泰帶隊，率團至大阪及東京參訪交流。

108年我方規劃12月16至20日赴日本東京參訪交流（臺日災害防救業務交流考察團行程如表1）。本次行程重點為與總務省消防廳交流臺日公共告警系統、會晤日本中央防災會議「首都直下地震避難対策等專門調査会」召集人明治大學中林一樹教授、參訪內閣府東京臨海廣域防災公園、參訪東京都池袋防災館、以及拜會靜岡縣掛川市副市長久保田崇。

期透過經驗分享、相互支援、資訊交流等方式，能更了解日本防救災相關災害防救體制及與災後地方政府復原重建規劃等，作為我國未來災害防救精進目

標，進以落實臺日災害防救業務合作，擴大臺日雙方友好互動交流利基。未來除強化臺日災害防救業務合作外，將廣續就擴大實質議題之合作等面向策進。

表 1 臺日災害防救業務交流考察團行程

12月16日	去程
臺灣松山機場（TSA）→東京羽田機場（HND） 班機：華航 China Airlines Ltd.（CI220） 搭機時間 09：00~12：40 住宿：東京新宿御苑前 APA 飯店	
12月17日	總務省消防廳業務交流
時間：下午 3 時 地點：日本交流協會東京本部會議室 交通方式：駐日代表處派車接駁 日方出席人員：消防廳國民保護運用室運用係長谷神善洋、 事務官永瀨真也、 交流協會副長里子義範	
12月18日	日本中央防災會議「首都直下地震避難対策等專門調査会」召集人中林一樹教授交流
上午：10 時拜訪中林一樹教授（日本中央防災會議委員及明治大學教授） 下午：「東京都廣域防災公園」參訪	
12月19日	靜岡縣掛川市副市長久保田崇交流
上午：「東京都池袋防災教育館」參訪 下午：16 時 30 分拜訪靜岡縣掛川市市役所掛川市副市長久保田崇	
12月20日	回程
東京羽田機場（HND）→臺灣松山機場（TSA） 班機：華航 China Airlines Ltd.（CI221） 搭機時間：14：15~17：15 Check out time：11：00	

## 貳、參訪紀要：

### 一、日本「全国瞬時警報システム（J-ALERT）」運作機制與我國細胞廣播服務（CBS, Cell Broadcast Service）經驗交流

臺灣與日本同位於環太平洋火環帶，為強震好發區域，地理位置亦趨鄰近，遭受地震與颱風等天然災害侵襲之情形，經驗類似。日本對於天然甚至人為重大災害之應變與管理有許多足資我國借鏡之處。由於新興科技資訊進步與發達，如何利用傳播科技強化告警訊息的傳遞，是各國施政面臨共同的課題。

日本對災害告警訊息傳遞採「複式國家即時警報系統」模式，無論於法制面、科技面與實務應用面，均有值得學習與借鏡之處，本次考察之目的之一，期能透過雙方經驗交流，了解重大災害發生時，日本中央到地方災防系統，如何透過傳統、新興科技、電信業形成之平台，及時且正確地傳達災情資訊。

我國行政院災害防救辦公室為中央災害防救會報及中央災害防救委員會之災害防救幕僚單位，負責規劃及督導重要防災政策之推動執行，亦負責應用細胞廣播服務（CBS），整合推動各部會之公共告警訊息系統（Public Warning System, PWS），對於日本運用最新科技進行災情訊息整合及發布重大災害資訊的系統，有必要深入瞭解，以精進我國之災防 PWS。

根據總務省消防廳的簡報（如附件 1）說明，日本對災害告警訊息系統的建立，從法制面來看，日本國會於 2004 年 6 月 14 日通過了與緊急事件立法有關的法律，其中包括「國民保護法」，該法由內閣府主政，負責訂定各項政策以保護人民的生命、身體和財產免遭武裝襲擊等。根據國民保護法，總務省消防廳負責傳遞警報信息，提供地方政府警報訊息，以及指導與災害防救有關的措施。為執行國民保護法，消防廳也相對應的成立「國民保護行動辦公室」。

對於天然災害的告警，亦依氣象法第 13 條至 15 條規定，應建立對氣象、地震、海嘯、海象、暴潮等告警訊息，並規範地方政府及電信業者（如：電信電話株式會社等）之義務功能。此外，於日本災害防救基本計畫中亦對強震即時警

報之告警，有其政策指導。

從災害告警系統之科技面而言，全國瞬時警報系統，又俗稱為 J-Alert（日語：Jアラート），是 2007 年 2 月日本總務省消防廳（FDMA）推出的具耐災性全國即時警報系統，是一個基於 Superbird-B2 通信衛星結合各地防災行政無線的先進預警系統，該系統可以在 2 秒內啟動設置於全國 1,741 市町村的揚聲器、電視、廣播、電子郵件和收音機自動接收功能（覆蓋範圍達 100%），將各類緊急或威脅信息同步傳達民眾，以加快民眾疏散撤離時間，並幫助地方協調應變，降低損失的一種措施（如圖 1 紅色箭頭部分）。

另為確保信息傳輸無虞，日本政府亦另建置有中央（消防）防災無線結合地方防災行政無線系統、Internet 等複式傳輸路線。信息內容除日語外，亦包括英語、華語、韓語和葡萄牙語。

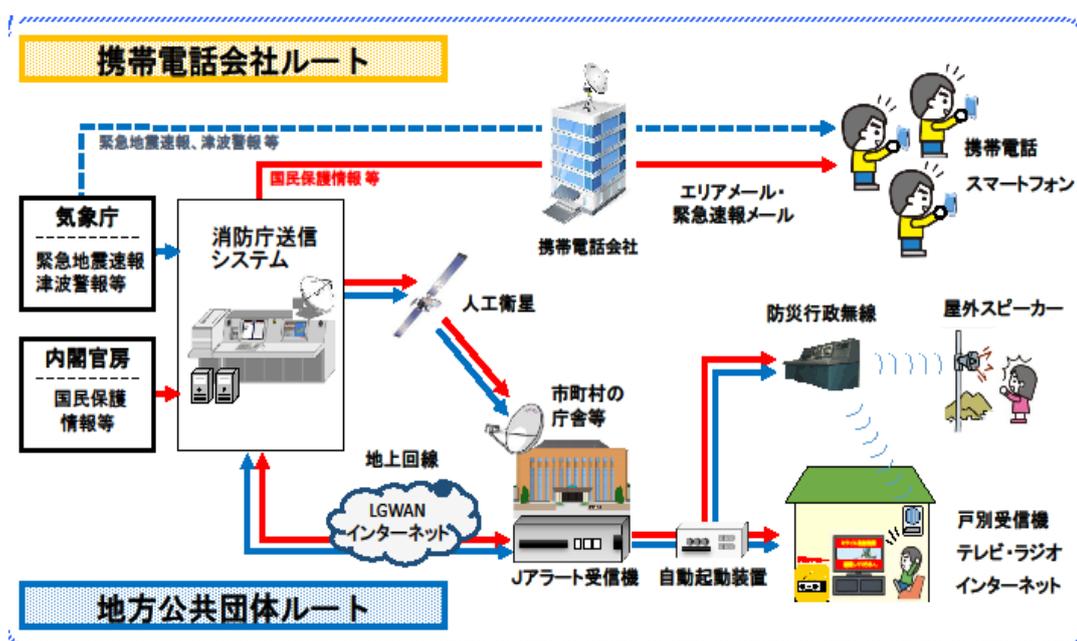


圖 1 總務省消防廳複式國家即時警報系統發送圖

消防廳國民保護運用室運用係長提出，目前緊急警報訊號啟動區分為 3 種等級（強制、非強制及結束），發送內容範圍涵蓋地震、海嘯、火山噴發、惡劣天氣（颱風、大雨、大雪）、土砂災害、洪水、龍捲風、海浪、彈道飛彈、空襲及恐攻等 25 種災害告警類型（如圖 2）。其中 11 種災害告警類型已設計為「自動

化」啟動，餘 14 種災害告警類型需由部會或現地地方政府（如：市町村）之研判後，再予決定是否發送，而此 25 種災害告警類型，除了「飛彈告警」、「航空攻擊警報」及「特殊部隊攻擊」等 3 項屬軍事告警事項，其餘多屬天然災害之告警。

情報の種別		起動区分	情報の種別		起動区分
1	弾道ミサイル情報 <sup>※1</sup>	◎	13	東海地震注意情報 <sup>※2</sup>	○
2	航空攻撃情報 <sup>※1</sup>	◎	14	震度速報	○
3	ゲリラ・特殊部隊攻撃情報 <sup>※1</sup>	◎	15	津波注意報	○
4	大規模テロ情報 <sup>※1</sup>	◎	16	噴火警報(火口周辺)	○
5	その他の国民保護情報 (即時音声合成情報 等)	◎	17	気象等の警報	○
			18	土砂災害警戒情報	○
6	緊急地震速報	◎	19	竜巻注意情報	○
7	大津波警報	◎	20	記録的短時間大雨情報	△
8	津波警報	◎	21	指定河川洪水予報	△
9	噴火警報(居住地域)	◎	22	東海地震に関連する調査情報 <sup>※2</sup>	△
10	噴火速報	◎	23	震源・震度に関する情報	△
11	気象等の特別警報	◎	24	噴火予報	△
12	東海地震予知情報 <sup>※2</sup>	○	25	気象等の注意報	△

※1 現在、内閣官房からの配信が運用上停止されている情報種別  
(本情報は、現在、**即時音声合成情報**として配信されています。)

※2 現在、気象庁からの配信が運用上停止されている情報種別

<起動区分の凡例>

◎：同報無線等を自動起動するもの

○：市町村の設定により同報無線等を自動起動

△：同報無線等を自動起動させないもの

圖 2 日本災防告警訊息種類及啟動模式分類

我國公共告警訊息類型可分為：「國家級警報」、「緊急警報」、「警訊通知」（如圖 3）三種，可包括總計 22 種訊息類型，涵蓋的類型除了天然災害告警之外，尚包括：有核子事故警報、緊急停水、電力中斷、停班停課通知、國際旅遊疫情、傳染病、土石流警戒、水庫放水警戒、公路封閉警戒、海嘯警報、大雷雨即時訊息、空品警報、動植物疫災等。其涵蓋與應用範圍均較日本之災害告警訊息類型為廣。

頻道	現行示警名稱
國家級警報	地震速報、防空警報、飛彈空襲警報
緊急警報	工業火災、爆炸、疏散避難 重大災害警報
警訊通知	核子事故警報、緊急停水、電力中斷、停班停課通知、國際旅遊疫情、傳染病、土石流警戒、水庫放水警戒、公路封閉警戒、海嘯警報、大雷雨即時訊息、空品警報、動植物疫災

圖 3 我國災害告警訊息發送頻道及類型

從實務應用面而言，根據消防廳國民保護運用室總務事務官說明，為因應現今行動電話之普及，J-Alert 系統目前亦已針對緊急地震、海嘯、颱風、高溫、火山噴發及空襲危害國家安全部分開發應用細胞廣播服務（Cell Broadcast Service, CBS），可將告警訊息經由氣象廳或經由消防廳信息控制平台透過日本三大電信公司 DOCOMO、AU、SOFTBANK 在手機上所增加接收緊急速報資訊功能，讓民眾藉行動電話可以同步接收到緊急速報簡訊，此功能並不會另外向民眾收取費用；但該系統僅能由日本中央政府提供信息服務，與我國亦可由地方政府推播所轄相關災情信息有所不同。

另外，日本電信業者也有提供「Area Mail」的服務，讓政府機關可以指定發送訊息區域範圍，讓即使沒有緊急速報功能的手機，也能收到最新災害情報和避難資訊。

我國應用 4G 行動電信網路的災防告警信息廣播服務（CBS）與前述日本於災防告警應用類同，可迅速傳送災害告警訊息到民眾手機，以即時通知民眾，讓民眾有離災、避災的機會。我國發送 CBS 之機制係屬跨域治理的概念，從 CBS 傳遞訊息之上游、中游與下游，說明其系統架構，詳圖 4：

- 1.上游「防救災訊息」提供：由各主管機關提供示警訊息之內容。
- 2.中游「防救災訊息匯整與派送」：由行政法人國家災害科技中心建置災害

訊息廣播平臺（Cell Broadcast Entity, CBE）傳遞派送。內政部之「應變管理資訊雲端服務（Emergency Management Information Cloud, EMIC）」已介接於 CBE，各主管機關可經由 EMIC 直接傳送訊息至 CBE。

3. 下游「防救災訊息傳送」至民眾手機：由 CBE 統一訊息交換格式後，傳送至 5 大電信業者之細胞廣播控制中心（Cell Broadcast Center, CBC），經由基地台傳送到民眾手機。

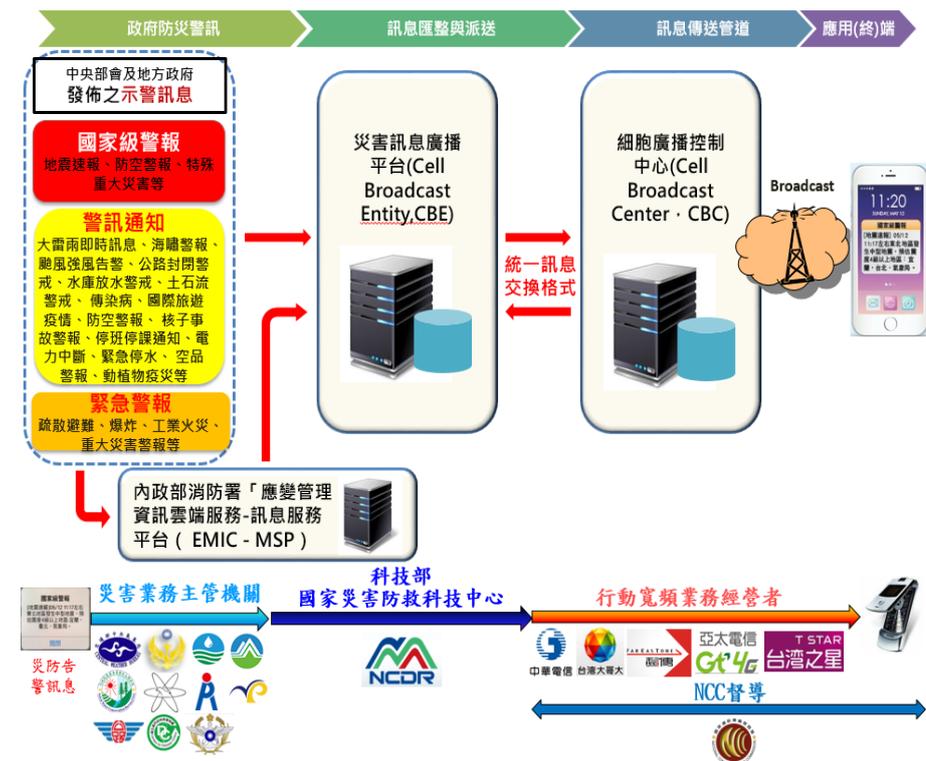


圖 4 我國防災告警訊細胞廣播系統架構

資料來源：國家通訊傳播委員會

我方與總務省消防廳國民保護運用室之運用係長谷神善洋及事務官永瀨真交流，除了詳細說明日本對公共告警系統之複式傳播模式外，日方亦對於臺灣 CBS 之應用，表示高度興趣，包括：聲響、應用範疇及民眾反應等，均提出交流意見。我方與總務省消防廳國民保護運用室之交流情形與合影詳圖 5、6。



圖 5 與總務省廳國民保護運用室人員交流



圖 6 與總務省消防廳國民保護運用室人員合影

## 二、「首都直下地震對策」被害情境想定及落實於政策實施之經驗交流

日本受強震威脅頗大，尤其在東日本大震災（311 地震）之後，更為政策重要關注議題，日本已由其內閣府提出「首都直下地震對策」，預測每 200~300 年將會發生芮氏規模 8 之強震，在強震發生之前可能會有數次芮氏規模 7 之地震（前震）發生於東京都，日本中央防災會議為推估未來發生首都直下型地震<sup>1</sup>可能災損影響，並對於可能發生之情境進行模擬分析。

強震情境模擬設定於東京灣北部，發生芮氏規模 7.3 之地震（如圖 7），推估最嚴重時死亡人數為 11,000 人，建築物倒塌約 85 萬棟，並造成災損推估為 112 兆日圓。

為此科學推估之結果，日本中央防災會議於 2005 年制定「首都直下型地震對策大綱」，其主要項目包括確保首都中樞機能持續性以及應對災害發時之搶救作為。

---

<sup>1</sup> 「直下型地震」，是指震央發生在都市正下方的地震，震源比較淺、但是卻因為接近城市地面，對人口與建築密集的都市圈，將會造成嚴重打擊。

## 首都直下地震の被害想定（死者数円グラフ、揺れによる全壊棟数の分布）

### 首都直下型地震的受灾予想

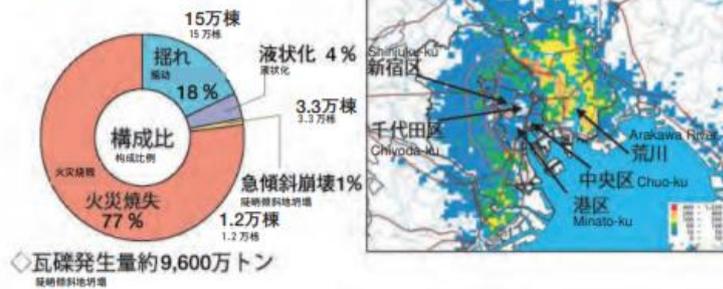
[冬夕方18時風速15m/s]

[冬季傍晚 18时 风速 15m/s]

#### ◆建物全壊棟数・火災焼失棟数 約85万棟（揺れによる全壊棟数の分布）

建築物全部倒壊数量、火災焼失建築物数量 約85万棟

(揺れによる全壊棟数の分布)



#### ◆死者数 約11,000人

死亡人数約11,000万人

#### (焼失棟数の分布)

(焼失建築物数量の分布)

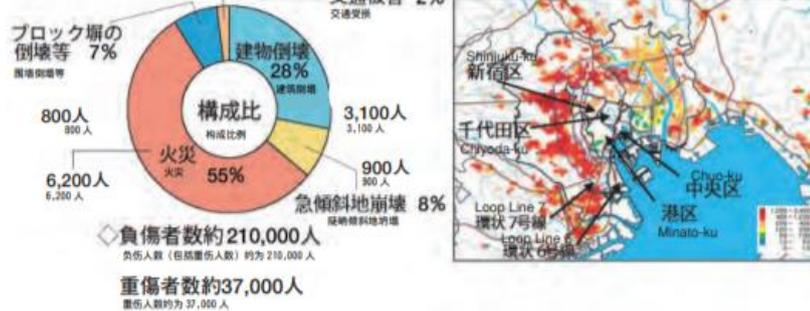


圖 7 首都直下型地震被害想定

對於「首都直下型地震對策大綱」日本於 2006 年制定「首都直下型地震防災戰略」以及「首都直下型地震應急對策活動要領」，前者提出 10 年內將死亡人數減半、經濟損失減少 4 成、實現 9 成以上住宅及建物抗震化比例、以及 6 成以上傢俱固定比率等防減災目標；

後者則是針對「首都直下型地震防災戰略」具體活動內容撰擬計畫。而日本於 2010 針對「首都直下型地震對策大綱」改版，增加避難疏散以及返家困難者之具體對策。

## 首都直下地震の地震防災戦略の概要 首都直下型地震的的震灾战略的概要



圖 8 首都直下型地震防災策略概要

我國目前以首都臺北市之臺北盆地之山腳斷層，由科技部結合國家災害防救科技中心提出山腳斷層地震「情境模擬」與「災損推估」，對強震之災害管理策略，刻正發展中。

為了解日方「首都直下地震對策」之政策如何研議而成，本次訪日赴明治大學與中林一樹教授會晤，中林教授擔任日本中央防災會議「首都直下地震避難對策等專門調查會」召集人，期透過本次會晤訪談了解如何設計地震情境（被害想定）以估計「首都直下型地震」發生所造成之災害損失，進以模擬制訂災害防救對策及相關計畫。

與臺灣不同之處，日本政府對於大規模地震「情境模擬」是由內閣府籌編預算，政府對於有興趣之議題編列預算後交由專門調查會研擬（專門調查會類似於我國行政院災害防救會報所設之「行政院災害防救專家諮詢委員會」之角色）；而專門調查會之組成除了以專家學者為主之外，另一項不同之處係該調查會之成

員亦有私人企業參與，私人顧問公司於該調查會中協助資料分析及撰寫相關計畫之角色，計畫完成後經專門調查會謹慎審議後，送日本中央防災會議核定實施。

而日本除了官方函頒「首都直下型地震對策大綱」外，亦透過挹注 NHK<sup>2</sup> 資金，製作 4 集地震電視劇影集「平行時空」，NHK 從 12 月 2 日開始播放該劇，描述在平行時空中的 12 月 2 日，東京正下方發生 7.3 級地震後的混亂局面。以 2 日為第一天，按現實時間播送發生首都直下型地震後東京之景象，現實中亦通過手機 APP 傳遞「東京 7.3 級地震」相關信息，讓日本國民透過戲劇影集之欣賞喚醒民眾防災意識之外，也趁機檢視災害發生之後，可能面臨那些救災難題，進以精進災前整備訓練以及防減災之作為。

中林教授對日本首都直下地震避難對策計畫的撰擬的研究，非常深入精闢，提供許多寶貴意見，並致贈本團「東京都『防災都市避難推進計畫』」一書。本考察團與中林教授合影詳圖 9、10。



圖 9 與中林教授訪談



圖 10 中林教授致贈首都（東京）強震避難計畫

<sup>2</sup> 日本廣播協會（日語：日本放送協會／にっぽんほうそうきょうかい，英語：Japan Broadcasting Corporation），直譯日本放送協會，簡稱 NHK（NHK／エヌエイチケイ）

### 三、參訪東京臨海廣域防災公園

#### (一) 日本內閣府災害應變機制簡述

日本政府於 2001 年時組織改造，「內閣府特命擔當大臣」（日語：內閣府特命担当大臣／ないかくふとくめいたんとうだいじん，英語：Minister of State for Special Missions）是日本內閣府為了解決內閣中某些無國務大臣負責的事務而在中央省廳再編之後設立的職務。另為利災害防救業務推展且有效統一整合各行政部門資源，內閣府設立「防災担当」之職位；內閣府的「防災担当」負責災防相關的政策、制定大規模災害發生時應變計畫與大規模災害發生時之應變協調。在大規模災害發生後，相關省廳局長級人員，會在首相官邸內的危機管理中心組成緊急集合小組，掌握全國受災情形並向首相彙報；另外，根據受災狀況的輕重，分別設立由「防災担当」負責的「非常災害對策本部」及由內閣總理主政的「緊急災害對策本部」，除有明之丘外，日本政府另規劃在東京都周圍設置其他備援應變中心。

#### (二) 東京灣臨海廣域防災公園概述（詳附件 2）

東京臨海廣域防災公園是首都圈廣域防災的總部，也是廣域支援部隊等的基地及支援災害醫療工作的基地，面積有 13.2 公頃。平常作為相關機關之整備訓練之災害防救演習訓練場所以及一般公園使用；當首都直下型地震發生時，日本政府則是設置災害現地對策本部於東京臨海廣域防災公園，進以聯繫指揮受災都道府縣之災害對策本部，俾利彙整受災情況，調整應變救險對策，其基地配置如圖 11。

當災害現地對策本部於東京臨海廣域防災公園設置時，除可用於作為救助活動之基地（如用於警察、消防、自衛隊等各個部隊指會營宿及器材存放），亦可作為航空運輸基地（接收受災地區傷患即運送傷患至周邊醫療機構等）。全區的建築物針對地震（含土壤液化）均有相關地基改良及配置減震裝置，硬體方面會議室及操作室（類似我國中央災害應變中心）設有與地方都道府縣、中央省廳的

防災專用無線電並可辦理視訊會議。

另因應首都直下型地震之發生，除設計應變人員的休息、更衣等空間之外，亦設有 3-7 天的電力、糧食、飲用水等維生支援系統。



圖 11 東京灣臨海廣域防災公園基地配置圖

### (三) 東京臨海廣域防災公園防災體驗學習

東京臨海廣域防災公園內亦設有防災體驗學習設施，平時用於有關防災的資訊交流、各種模擬演模擬演習以及訓練等活動。

防災體驗學習設施提供民眾提供各種體驗、學習、訓練機會，以增長民眾對於防災的關注度，引導他們掌握遇到實際情況時能應對災害的知識、智慧及技術，並培養自助及互助意識。

防災體驗設施位於東京臨海廣域防災公園本部辦公大樓之 1 樓以及 2 樓，分別為防災體驗區及防災學習區。1 樓之防災體驗區（如圖 12），係假定東京都發生首都直下型地震後，讓民眾體驗如何在 72 小時內，透過使用平板電腦並藉由使用「擴增實境（Augmented Reality，AR）」技術確認危險的情境並從災害中活下

來。

## 1F 防災體驗區

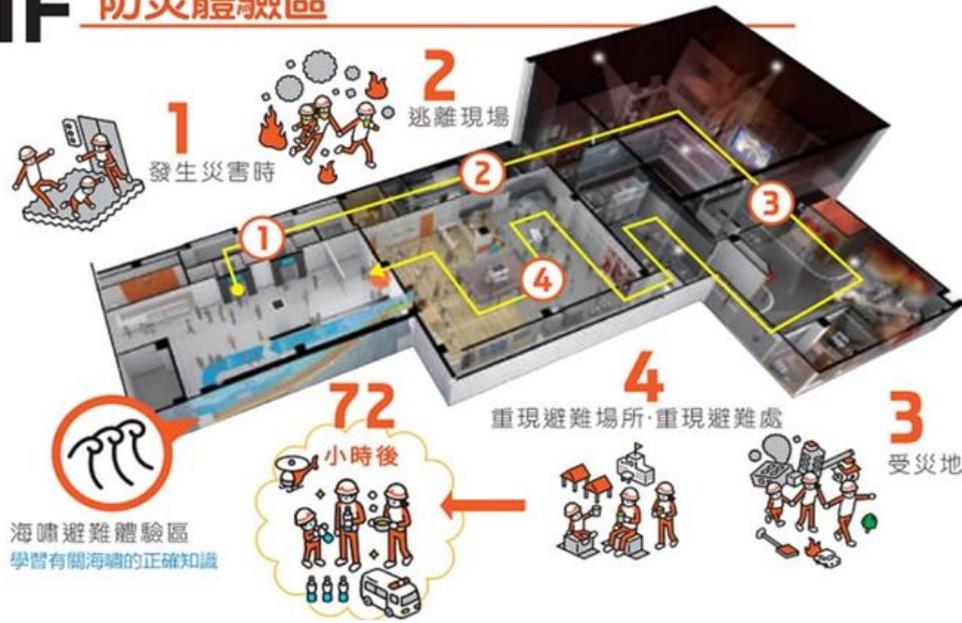


圖 12 防災體驗區

2 樓之防災學習區（如圖 13），則是提供民眾各種防災知識的學習，舉凡操作室（類似我國中央災害應變中）之參觀、展示防災商品之觀賞、災害與生活學習園區、跟有關災害之電影播放等，讓民眾從參觀中累積各種防災經驗，寓教於樂。

## 2F 防災學習區

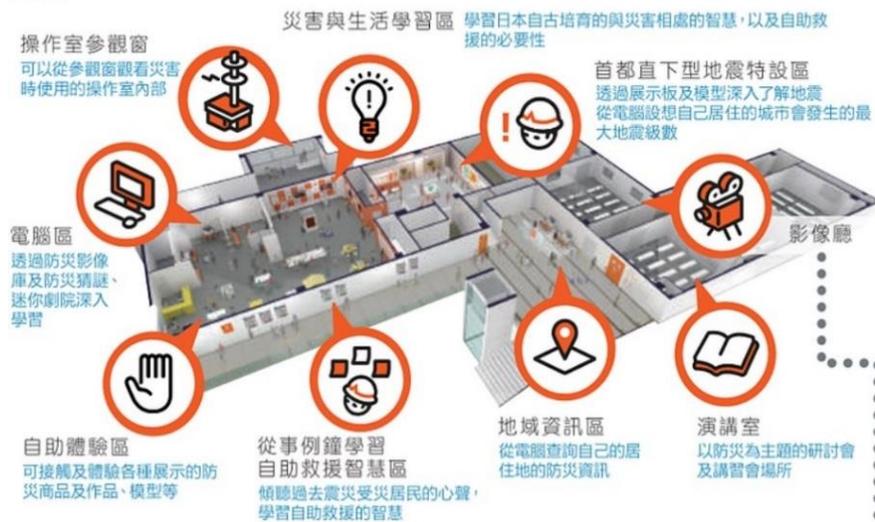


圖 13 防災學習區

#### 四、參訪東京都池袋防災館

日本東京都內共有三所防災館，分別為池袋防災館、本所防災館及立川防災館，本次參訪點為池袋防災館（以下稱防災館），位於東京都豐島區西池袋，於池袋消防局 4 樓及 5 樓，該大樓 1 樓至 3 樓是池袋消防分隊。池袋防災館是以「快樂進行防災體驗」為主題的防災教育設施，提供民眾及各機關團體學校學習防災教育知識及各項防災體驗，以訓練民眾因應災害來臨時的防災應變能力。（如圖 14-15）



圖 14 池袋防災館



圖 15 防災館文宣

防災館採互動體驗之學習方式，相關防災體驗基本課程皆要先預約，課程項目包括：地震課程、煙霧課程、滅火課程等三種；

此外還有防災視聽教室電影跟救護課程可選其一搭配共計 4 項，由東京消防廳派駐資深消防員來全程指導。以下就實習體驗課程的部分摘要介紹：

##### （一）滅火體驗

日本教育民眾遇到火災初期，滅火的標準作業，講師特別提到預到火災時，要先高喊「失火、失火」後，再打 119 求救，若初期火焰很小時，研判可以撲滅，即以滅火器進行滅火動作，在滅火的同時，必須確認滅火者的退路跟安全性，滅

火器的使用方法就是「拉、拉、壓」，也就是拉開插銷、拉皮管、壓把手等三個步驟，現場並提供高壓噴水型滅火器（訓練所使用水滅火器為重複循環使用，充分節省水資源避免浪費）進行練習，並透過投影幕模擬火災發生，練習如何操作滅火器。防災館設計利用水柱投射大屏幕上，讓訪客體驗火焰滅火練習，另外也可以體驗使用室內消防栓來進行滅火練習，以體驗方式進行有助於加深印象，並提升教育之趣味性。



圖 17 滅火體驗區-實際操作滅火器



圖 16 滅火體驗區授課

## （二）大規模地震體驗

讓大規模地震之避難掩護體驗，以「蹲下、掩護、穩住」行動促使民眾進行就地避災。防災館設計體驗五種類型的地震，體驗區內為一廚房模型，擺設一套餐桌椅，並有瓦斯爐具、電燈、電器開關、櫥櫃等，當大地震發生時，應先立即找一穩固桌具躲在底下抓穩，並靜待地震稍平歇後，立即關閉瓦斯、電源開關，再拿取平日所準備之避難包，俟地震停止後始儘速離開，前往空曠處避難。

大規模地震發生時，傢俱的倒塌往往是地震死傷的重要原因，日本斷層眾多，發生直下層地震機率很高，故極力推廣傢俱加固，也就是傢俱加裝 L 型支架或柱型支架鎖固，避免在強震時傢俱掉落或傾倒導致人員死傷或避難出入口封閉。防災館新建「地震模擬器」（如圖 18、19），以日本 311 東日本大地震、關西阪神大地震、關東大地震及高樓長周期地震等類型，震度高達最高 7 級之強震實際模擬，使體驗者有所震撼。模擬東日本大地震引發震度 7 級強烈晃動，進以於真實地震發生時，熟稔保命要訣，減低災時人命損傷。



圖 18 地震體驗區-體驗東日本大地震



圖 19 地震體驗區-東日本大地震情境

### (三) 火災煙霧體驗

火災為民眾經常面臨的災害，且經常為沒有預警，突發的狀況，在發生火災的當下，如何保持冷靜的判斷力，了解自身的狀況與煙的危害性，對於民眾逃難的應變是非常重要的。

濃煙的危害性，濃煙大都具有毒氣體、高溫度性，大部分的人死亡並非是火災直接燒死，而是多數人因選錯逃生路徑，用錯逃生方法因而昏迷窒息。在火災發生時，可用濕毛巾摀住口鼻逃生，並進行關門動作。防災館之濃煙體驗室為一類似迷宮之構造，進入後即有大量濃霧產生，因為濃煙體驗室為一密閉無開口之空間，在煙霧瀰漫的狀況下，人類視覺受到相當大的阻礙，外部可設有外線感應器，可偵知體驗室內人員逃生情形，只要是逃生方法不正確，螢幕中即會顯示該人員已在某位置死亡；體驗應盡量採用低姿勢扶牆前進，記住要辨別避難方向指示燈，進而尋找最近的出口逃生，體驗過程中使用的是無毒煙霧，讓民眾感受到被煙霧環繞及黑暗場景，並逼真模擬出實際火災現場，藉以訓練民眾火場逃生意識。如圖 20、21。



圖 20 煙霧體驗區-授課解說



圖 21 煙霧體驗區-實際體驗

防災館內容非常豐富，包括自由學習區角落，防災地圖製作訓練角、營救與緊急逃生訓練角、放映防災電影動漫視聽教室、防災叢書「東京防災」學習、防災紀念照片參觀、防災遊戲、日常生活事故預防學習、當地消防、防災組織介紹及防災物品商店展示等，民眾都可隨意體驗參觀。如圖 22、23。



圖 22 防災用品展



圖 23 電話 119 報案互動模擬

## 五、地方災後復原重建之經驗交流

東日本大震災（俗稱 311 大地震）是指日本在 2011 年 3 月 11 日發生的東北地方太平洋近海地震、及其伴隨而來的海嘯與餘震所引發的大規模災害。受災地

區主要集中在東北、北海道、關東等日本東部地區，特別是距離震央最近的福島、岩手、宮城等縣，這 3 縣的沿海地區遭到巨大的海嘯襲擊，大部分離海岸數公里的地區被海嘯淹沒，使許多沿海城市與人造設施遭到摧毀，僅宮城一縣死亡及失蹤人數便接近 11,000 人，經濟損失更是難以估量。不僅如此，巨大的海嘯還導致福島第一核電廠外洩事故的發生，這些狀況使得該震災成為日本歷史上傷亡最慘重、經濟損失最嚴重的自然災害之一。日本 311 大地震後，針對復原重建投注相當資源，針對復原重建部份本次赴靜岡縣掛川市與曾參與日本 311 大地震災後復原重建之副市長久保田崇針對地方政府之災後復原重建與其交流(如圖 24、25)，重點摘述如下：

### (一) 大規模震災後地方政府之重建關鍵在於財務與計畫

日本東日本大震災(311 地震)之後復原重建是一條及漫長的路程，從日本政府之觀點，以靜岡縣的經驗而言，處理復原重建最重要的還是重建經費之籌措，日本中央政府現階段藉由所得稅提高之部分(大約 2%)，提撥比例至地方政府之復原重建經費。對於受災之地方政府而言，擬定復原重建計畫並有效執行為第一要務。



圖 24 與靜岡縣掛川市副市長合影



圖 25 靜岡縣掛川市鳥瞰圖

### (二) 災後地方創生紮根「第三地 (Third Place)」

依據日本之經驗，比起單純政府扛起復原重建責任，有效促使地方民眾共

同參與復原重建，能使重建具效率，詳言之，以日本復原重建之經驗來說，凝聚地方民眾參與意識非常重要。日本岩手縣陸前高田市有一個 RIKU 咖啡廳<sup>3</sup>，由當地非營利組織（Nonprofit Organization，NPO）主導以及地方企業提供相關贊助而設立，該咖啡廳不但提供當地工作機會，更難能可貴的是提供了當地民眾場域交流之可能（Third place），受災民眾可一同討論如何進行後續復原重建工作，透過空間場域之對話凝聚當地民眾意識，使復原重建不再只是政府之責任，而是當地居民就可自行決定並設計未來之生活態樣。如此之規劃進而達成「地方創生」之目地，使復原重建與當地生活密切結合。

### （三） 災後公宅（Public Housing）收容安置

日本政府針對災民之收容安置，不論是暫時之組合屋或是永久屋之安置等處理，非常注意細節，日本 311 地震後之災民收容安置經驗更值得注意，日本在大型災害發生而有房屋毀損之情事發生，會提供暫時居所（類似臺灣之組合屋）安置災民，時間為期大約 2 年。但日本 311 大地震所造成的災情過於嚴重致日本政府有延長組合屋之居住時間，現階段大約還有 10% 左右之災民仍居住在組合屋中。一般而言，房屋毀損之災民政府短期提供組合屋，長期的提供兩個選擇，一為自己重建家園，政府將補貼約 1/3 之經費；另為政府將興建不得轉售之公宅（Public House）（類似臺灣之永久屋）出租給災民，收費標準依據所得水準之收取固定比例。換言之，透過補貼之誘因，鼓勵所得水準較高之災民自行重建家園，而社會上弱勢者將可以用較便宜的價格承租公宅，以達社會公平性。至於產業之部分，日本政府則是資助中小企業（免費提供辦公室或是提供租用之大樓等），讓民眾逐步回到生活軌道。

### （四） 非營利組織仍有賴政府資源投入

在復原重建之過程中非營利組織（Nonprofit Organization，NPO）扮演角色與功能，有其重要性，日本在災害發生之後復原重建時期，不似歐洲或是美國發展

---

<sup>3</sup> <http://rikucafe.jp/about>

相當成熟，非營利組織（NPO）於災害初期扮演角色不多，關於物資（食物或水等）均是由企業協助提供。非營利組織（NPO）主要扮演的角色比較像是之前所提到的 RIKU 咖啡廳，在災害復原重建後期以提供災民服務為主，舉例來說有提供按摩或醫療保健等服務，但目前營運上所遇困境為這些 NPO 提供的服務處所並非都能如同 RIKU 咖啡廳有營利來源，後續如何建立持續營運機制尚待研議改進。

## 參、心得及建議事項

### 一、災害公共告警系統應強化與「避難行動」之連結

日本的公共告警系統採複式通報方式，共有 25 種災害類型可經由全國緊急警報告警訊息傳遞，包括如：緊急地震速報及海嘯警報應用細胞廣播服務（cell broadcast service），將告警訊息直接傳遞到民眾手機；也有如土砂災害（土石流）、強降雨等災害告警訊息，建立村里（市町村等）廣播系統傳遞災害告警，而其告警資訊由中央傳遞到地方政府，在由地方政府自行定是否傳播給民眾，傳播的方式也包括戶外系統與戶內系統，可得知日本災害公共告警系統硬體基礎設施之建置，已具高度的系統性與相當規模，對災害告警的標準作業流程，也已完整律定。

與日本相較，臺灣對災害公共告警訊息之硬體基礎設施、災害告警的標準作業流程等律定，亦已有完整建置。但是，無論日本與臺灣對公共告警訊息的「避難行動」力，均有強化必要，根據日本總務省消防廳負責「日本全國緊急警報告警系統」的總務事務官永瀨真也先生說明，雖然日本政府依「國民保護法」、「氣象業務法」等建置完整的公共告警系統，也依根據災害規模與其必要性將告警訊息傳遞到民眾手機、村里廣播系統及家戶告警系統，但是，對於減少災害傷亡的效果，仍然有限，其理由在於：民眾並沒有據此積極進行災害的避難行動，也無任何法制規範民眾需要依據「公共告警」進行「強制」疏散撤離行動，以致於效果打折。

以 108 年 10 月 12 日哈吉貝（Hagibis）颱風為例，該颱風侵襲日本關東區域，強降雨之最大累積降雨量達 1,001.5mm 於神奈川縣，日本氣象廳曾對東北地區、關東地區及東京都、本州中部與近畿地區等，根據《疏散建議指南》之 5 階段警戒（詳圖 26），應用全國緊急警報告警系統發出「避難指示」，然而疏散避難為「建議」指南，缺乏強制性，仍導致 101 人死亡，380 人輕重傷，

3 人失蹤（內閣府官網至 109 年 1 月 10 日止）嚴重災情。

警戒級別	警示顏色	防災資訊	居民應採取的行動
五級	極度危險	河川已發生氾濫情報、大雨特報	已發生重大災害（例：水災）！保命要緊快逃！
四級	非常危險	河川氾濫危險情報、土石流災害警戒情報	勸告全員避難！河川水位增加，隨時可能發生災害，立刻到安全場所避難！
三級	警戒（警報級）	洪水警報、氾濫警戒情報	準備避難、高齡者開始避難
二級	注意（注意報）	注意洪水、大雨情報	做好避難準備、確認好避難方法、避難所
一級	留意	早期注意情報	留意雨勢、防災最新資訊

圖 26 日本氣象廳 5 階段警戒級別對照表

疏散避難的「行動力」為保障民眾生命的重要關鍵，以臺灣經驗而言，颱風與土石流等災害，也經由公共告警系統發送警戒訊息，紅色警戒訊息應依災害防救法及其授權法令「強制」撤離高災害潛勢地區民眾，然而，仍有部分公共告警訊息，仍應強化民眾「避難行動」，如：民眾經由公共告警系統接收到「國家級」強震即時警報之訊息，除了國中小學生較能依照「趴下、掩護、穩住」地震避難三步驟做出保護人身安全的避難行動外，多數民眾仍有待強化收到告警訊息的「行動力」。

## 二、結合科技與創意的「首都直下型地震」風險溝通新作法

日本首都東京都區部，是該國政治、經濟、司法與行政中心，首都人口已近千萬人，密度高達約 1 萬 5 千人，其以東京為核心之首都圈，已達到 3700 萬人口以上，也是世界人口最多的鉅型城市（maga-city），首都為國家的政經中心，具關鍵樞紐位置，又因日本為地震高災害風險區域，因此，日本中央防災會議為「首都直下型地震」成立「專門調查委員會」（組織架構詳圖 27），導入地震各界專業學者組成諮詢委員會，投入專業、經費與資源等利用學術力量並結合政府官員，對首都直下地震的「災害情境模擬」、「災損推估」等提出研究報告，相關研究歷時 20 餘年，根據科學推估為基礎之報告指出「日本首都圈未來 30 年內，發生芮

氏規模 7 以上的『直下型地震』機率恐高達 70%，有造成 2.3 萬人死亡之威脅」。

然而，科學調查的結果若僅在中央防災會議報告，無法提升民眾對地震的風險意識，地震防災政策需要民眾理解與配合，日本政府利用其公共媒體 NHK，提案將前述「首都直下型地震」之「災害情境模擬」、「災損推估」拍攝成為地震模擬劇「平行東京」，真實的模擬了東京都發生規模 7.3 直下型地震後的各種可能的災害情境，以此方式來與民眾溝通宣導防震防災的觀念，非常創新且具吸引效果的，其經驗值得學習。

### 中央防災會議組織圖

Organization of Central Disaster Management Council



中央防災會議  
Central Disaster Management Council

圖 27 日本中央防災會議運作

我國科技部亦結合學術界投入資源，對首都地區的山腳斷層進行科學性的地震模擬與災損推估，行政院（災害防救辦公室）已與公共電視曹文傑總經理會商，規劃未來能以科技部對山腳斷層科學臺灣版的首都直下型地震情境模擬與災損推估科學性的地震模擬與災損推估為基礎。

自日本返國後，與我國公共電視聯繫，已獲得公共電視允諾拍攝臺灣版的「首都直下型地震」劇情片，為非常具創意對民眾地震的風險溝通方式。

### 三、調整我國災害防救計畫更具有「實用功能」

根據日本防災體制架構（詳圖 28），日本的「防災基本計畫」、「防災業務計畫」、「都道府縣地域防災計畫」及「市町村地域防災計畫」各有不同的計畫層次與功能。

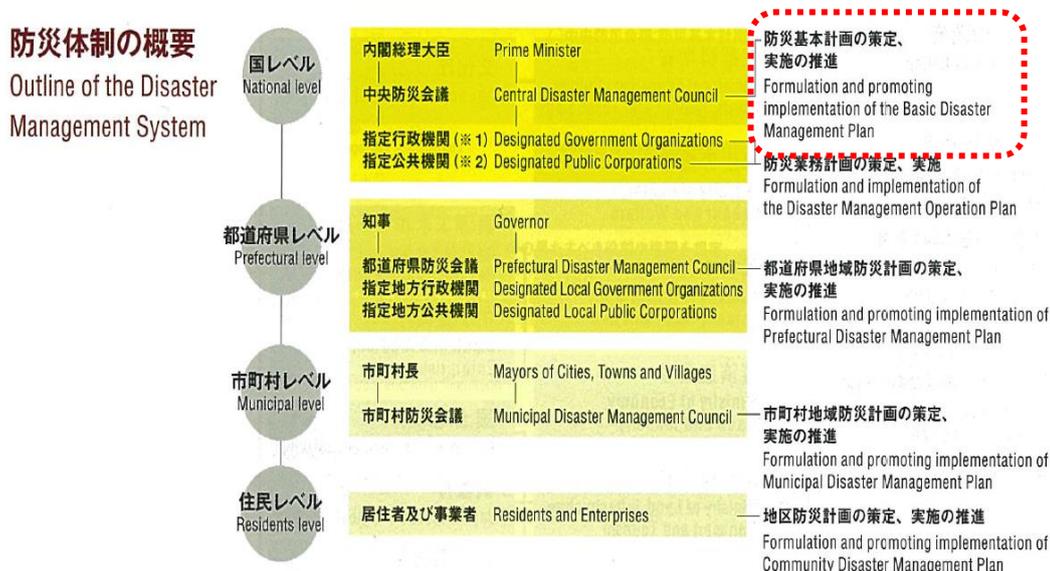


圖 28 日本防災計畫體系架構

扼要而言，日本「防災基本計畫」以災害類型區分，屬較綱要性、政策性計畫，其章節區分為：自然災害（地震、海嘯、颱風、火山及雪害）與事故災害（陸、海、空、鐵道、原子事故、火災等），以災害預防、緊急應變與復原重建為計畫呈現方式。如圖 29。

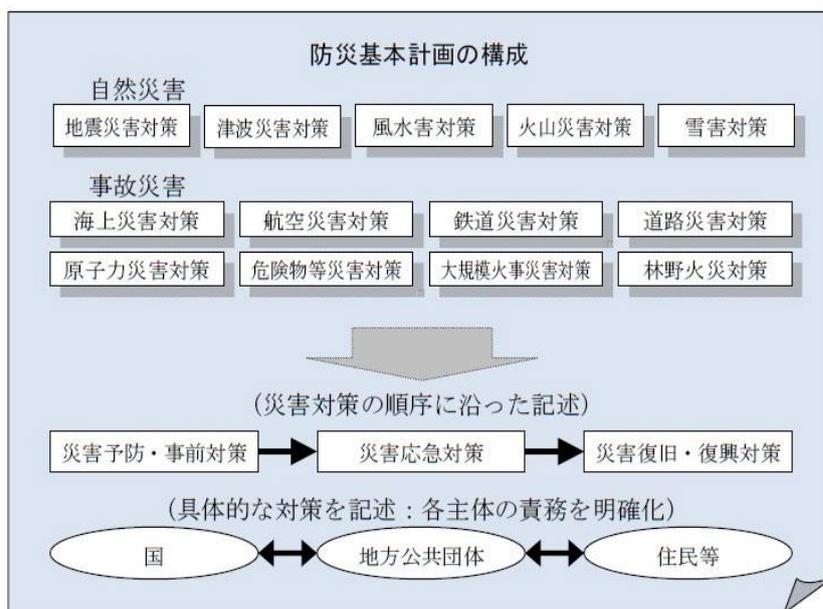


圖 29 日本「防災基本計畫」之組成

日本指定行政機關之「災害防救業務計畫」<sup>4</sup>，是以「行政機關」為主體（非災害類型）撰擬而成，例如：內閣府、國土交通省、文部科學省等 22 個行政機關，各自根據前述防災基本計畫，就其職掌功能，撰擬其應辦事項，較能與其既有施政重點結合。

至於「都道府縣地域防災計畫」及「市町村地域防災計畫」為更具體之災害防救行動計畫，細緻至各災害潛勢圖資、避難收容場所、緊急疏散道路的規劃、火災延燒遮斷帶之整備等均以圖表清楚標示，然而，地方災害防救計畫之撰擬亦非地方政府之公務員，係由日本專業顧問公司負責，對於如何應用落實亦值得商榷。

我國之災害防救基本計畫、業務計畫、縣市地區災害防救計畫及鄉鎮市區地區災害防救計畫，未來參考日本計畫撰擬方式宜朝向具功能性與實用性變革，且成為中央與地方能實際應用之行動計畫，較能有利於災害防救施政發展。

#### 四、借鏡日本經驗提升防災社會教育

本次參訪之東京臨海廣域防災公園以及東京都池袋防災館，有良好的防災體驗設施供民眾體驗以及更加深入了解災害，利用專人解說，輔以科技（平板電腦與軟體），經過思考、體驗，以及視覺震撼教育後吸收的防災知識，更容易深植人心。

臺灣第一座具防災教育宣導專業設施是由臺北市政府消防局於民國 84 年消防局改制時，在內湖區成功路與民權東路口所籌設的「防災科學教育館」，該館除了參考日本等其他先進國家的設計經驗外，也特別針對在臺灣地區比較容易發生的災害，以電腦、電子、機械設備，模擬各種災害發生狀況，供市民實地操作體驗（如圖 30），學習防火、防洪、防震、防颱等緊急避難知能，自然地融入日常生活中，以「寓教於樂」方式，提昇市民災害應變能力。

另國內近年來各地方政府陸續亦設置此類型防災教育館，規模名稱不一，

---

<sup>4</sup> [http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/gyomu\\_gyousei.html](http://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/gyomu_gyousei.html)

包含新北市（淡水）、桃園市（八德）、基隆市、新竹市、臺南市（安平區）及臺東縣等縣市，地點遍及北臺灣、南臺灣及東臺灣；值得一提的是桃園防災教育館（如圖 31），該館 107 年 10 月方啟用，是座很新穎結合智慧科技、娛樂與教育之全國指標性的防災展覽場所，館內有天災、火災、安全的家、防範與應變、消防勇士等 5 大展區，並有兒童 AR 繪動消防車、CPR 結合 AR 即時回饋、居家安全解謎闖關、火場滅火 VR 體驗、煙霧體驗室及地震體驗平台等 6 大亮點，讓民眾從體驗中學習防災觀念。



圖 30 消防設水體驗



圖 31 桃園防災教育館

惟上述防災館大都設置於郊區，不似日本東京都 3 個館皆設於市區捷運交通便利之處，讓其服務對象大都侷限在團體或校外教學上，對廣大市民反而不夠親近便民，建議未來之防災教育館籌設計畫，應要考慮此因素。

## 五、複合功能廣域防災公園之規劃

日本防災公園在功能上經過審慎規劃與思考，災時可為緊急避難場所、救援人員的活動據點、救災指揮中心、接納與運送救援物資及大型機具的救災據點、或直升機停機坪及災害復原重建的基地。而防災公園依面積大小、功能及使用時限，而有不同設置標準，一般可區分為中長期收容所、臨時收容所及臨時避難所。日本政府建設省於 1998 年制定了「防災公園計畫和設計指導方針」，依定義、功能、設置標準及有關設施等將防災公園劃分為五種類型：

- (一) 廣域防災據點功能之公園：即面積在 50 公頃以上的國營公園和大規模公園，在發生大地震、火災等災害時，作為進行急救、重建家園和復興城市等各種減輕災害程度活動的據點；
- (二) 廣域避難場所功能之公園：即面積在 10 公頃以上的主要公園，發生大地震、火災等災害時，作為收容附近地區居民、使其免受災害傷害的場所，收容期間可達 1 個月以上；
- (三) 暫時避難場所功能之公園：即面積在 1 公頃以上的城市公園，在發生大地震、火災等災害時，主要作為附近居民的緊急避難場所或轉運到廣域避難場所去避難的中繼點，收容期間為 1 天至 1 個月；
- (四) 避難通道功能的綠色大道：路寬在 10 公尺以上；或為阻隔石油工業所在地與一般城區的緩衝綠色地帶；
- (五) 街心公園：面積在 500 平方公尺左右，平常作為防災活動的據點，災時可作為臨時避難所，收容期間為 3 小時至數天。

以我國首都臺北市為例，自 89 年起便率先依各行政區域規劃與設計 12 座防災公園，其中 5 座地區型防災公園與社區、7 座鄰里型防災公園，但由於各防災公園之設置乃藉由既有公園並加入「防災」功能，惟目前各防災公園僅設置簡單防災工具與規劃防災公園層級等工作，且亦無具體防災建設、評估與設計準則。考量我國未來大臺北地區山腳斷層可能錯動，發生首都直下型地震，類似日本廣域防災公園之設立極為迫切。未來當首都直下型地震發生時，預先規劃好之避難收容處所也很可能倒塌不堪使用，而廣域防災公園之好處是除可綠化之外，已先預劃為公園之平地即可馬上提供災時之緊急避難收容處所。未來日本經驗可為借鏡。