

附件一

「行政院災害防救專家諮詢委員會」一百年度第二次全體委員會議紀錄

時間：100年11月23日（星期三）下午3:00

地點：行政院國科會科技大樓1908會議室

主持人：李召集人羅權

記錄：陳素櫻

出席者：行政院災害防救專家諮詢委員會李召集人羅權、顏委員清連、陳委員台琦、林委員美聆、羅委員俊雄、卜委員君平、林委員朝宗、辛委員在勤、陳委員于高、蔣委員偉寧、林委員素貞、許委員須美、葉委員吉堂、劉委員佩玲、張委員峰義、徐委員明德、陳委員亮全、張委員靜貞、魏委員良榮、何委員全德、李委員雪津、陳委員良健、內政部消防署陳副署長文龍、交通部中央氣象局第四組黃組長維智、經濟部水利署防災中心謝主任明昌、行政院農委會水土保持局土石流防災中心陳主任美珍

列席者：行政院災害防救辦公室王組長怡文、內政部消防署災害管理組蔡秘書明哲、國家災害防救科技中心林李耀博士、柯孝勳博士、莊明仁博士、傅金城博士、張駿暉博士、蘇文瑞博士、蘇昭郎博士、李文正博士、吳子修博士、張子瑩博士、陳永明博士、陳聯光博士、李沁妍助理研究員、張芝苓助研究員、陳素櫻助研究員

壹、主席致詞

貳、報告事項

一、96至99年度強化方案總結報告

決議：成果豐碩值得肯定，並請加強成果的宣導與推廣。另外，該方案未盡之處，如：效益評估指標與評估作業機制、產業發展之相關研究等，請彙整委員意見後提供接續之「行政院災害防救應用科技方案」參酌。

二、行政院委請本會審查各中央災害防救業務主管機關所提業務計畫說明

決議：審查委員由國科會建議之外部委員與專諮會委員共同組成，請執行秘書與相關業務計畫災害類別之分組召集人，共同挑選審查委員名單後召開審查會議。目前需於12月底前辦理完成之計畫為「震災災害防救

業務計畫」與「生物病原災害防救業務計畫」。

三、臺灣地區震源地震發生機率潛勢圖說明

決議：請地震組參酌委員意見修正報告。

參、討論事項

一、本屆(第五屆)防減災政策與施政優先課題，各分組初擬課題如下，敬請委員討論

決議：請各分組政策建議書於12月15日前，依會中或會後所提意見完成增修，由NCDR協助彙整寄送委員檢視並於明年1月中定稿。

二、本委員會後續工作重點、執行方式與期程

決議：本會預計明年度2月初召開第一次全體委員會議，並確認政策建議書後提送中央災害防救會報。

肆、臨時動議

伍、散會(17:50)

委員綜合討論內容如下(依委員發言次序，含書面意見)

報告事項：

一、96 至 99 年度強化方案總結報告

(一)陳亮全執行秘書：強化方案由各部會參與並已執完畢，其成果已實際運用。另亦請各部會檢視整理落實程度，若落實度未完整或有新議題者，後續可由應科方案接續執行，成果報告請上網查閱 (<http://enhance.ncdr.nat.gov.tw>)。

(二)蔣偉寧委員：強化方案有四大目標，目標一為精進災害風險評估系統有較好的成果，目標二、三、四較少，尤其目標四產業發展成效較不足，應該有所檢討，可有助於未來應科方案之接棒推動。

(三)顏清連委員：(1)強化方案於四年期間運用 15 億-16 億元經費完成 228 項重要成果，並且有很多已落實應用，確實值得肯定，建議今日會議主席能在記錄上給予肯定、(2)成果成熟度以及落實應用度的評估在概念及方向甚為正確，惟評估內容說明似使成熟度與應用度有某種程度上的重疊，且評估作業可能落入主觀判斷居多，故建議未來應科方案作評估時，應再思考如何將二者作適當區隔，並使能更細緻的客觀評估方式、(3)強化方案雖已結案，但其成果的落實應用需作後續較長期的落實效益評估，故建議應儘早建立效益評估指標與評估作業機制，以期能於未來更明確呈現強化方案以及後續方案之效益。

(四)林素貞委員：強化災害防救科研之落實運作方案成果相當豐碩，為增加方案運作之成熟度與計畫效益，建議防災成果報告未來亦能與相關縣市單位分享這些寶貴的資源與資訊，以增加各縣市防災應變之能量與能力。

(五)陳亮全執行秘書：(1)強化方案產業部份確實較少，將與應科方案推動辦公室陳于高教授商談如何納入、(2)效益評估未做清楚界定，於應科方案執行過程中將事先釐清與評估、(3)擬將成果提供更多單位瞭解，如：地方政府、大學防災中心等。各位委員意見，紀錄後供應科方案參酌。

(六)羅俊雄委員：有關 96-98 年度成果總結報告中所提之建議案，特別在部會署之經費預算編列亦建立保障災害防救業務計畫。經由應科方案與部會署達成部會署之執行業務題目，使災害防救業務更易落實。

(七)陳台琦委員：(1)應科方案內容為何、(2)應科方案與各部會業務計畫，如何銜接、(3)NCDR 提出研發成果中，有許多項目僅在示範區有深入監測及防治因應，但在多數其他地區(如水文模式應用於全台各重要溪流)，並沒

有足夠的基本資料，這樣的推廣必須有更多的基礎監測方能落實推廣，否則成果仍十分局限於某些地區(如果沒有足夠雨量觀測，如何進行水文模式計算或土石流預警)、(4)崩塌調查也類似上一項的狀態、(5)應科方案應該回應各組的建議。

(八)張靜貞委員：強化方案之落實與推廣建議納入內政部社會司及各縣市政府社會局等相關單位，以納入民間社福團體，有效整合公私部門之資源與力量。

二、行政院委請本會審查各中央災害防救業務主管機關所提業務計畫說明

(一)行政院災害防救辦公室王怡文組長：此作法乃第一次，已簽給院長與副院長，專諮會為政府科技幕僚，期透過此交流平台的機制，委員可將施政觀察、優先施政課題等和各部會施政進行搭配，以發揮更積極的功能。

(二)李羅權召集人：專諮會計分五個分組，委員有專家及各部會代表，對整個防災、救災與技術發展有全面瞭解，請各位委員協助幫忙審查。

(三)劉佩玲委員：災害防救業務計畫由專諮會委員協助審查可提供專業意見，但最好有幕僚能檢視所有業務計畫，使具有一致性。

三、臺灣地區震源地震發生機率潛勢圖說明

(一)顏清連委員：地震發生機率由三個分項的發生機率相加，是否可以確定三者為互相獨立的事件，若有重疊部分宜作適度處理。

(二)陳于高委員：基本上三者為互相獨立，但三者各有特性，第三者的考量主要是海溝型還可以考慮的到，其他的地殼裡面隱藏的危機我們不知道的恐怕也真的就不知道了，因為海溝型的像日本地震的海溝型斷層，我們只可以從海底地形去看，沒辦法做太深入的古地震調查，因為在陸地上，地調所做很多古地震的調查工作，像挖探溝、鑽井等，可以知道過去發生的地震記錄，可是海裡面就很困難，所以海裡面是把大型的海溝裡面的工作檢討檢討，也許可以提供第三個發生機率。可是每個斷層都有空間上的重疊，所以到時候計算每個區塊時，必須要先做模擬，就是觸發一個地震後，送出來到每一個地方，接受到的地震規模大小、震源遠近等都需考量進來，再把時間放進來，所以有時間跟空間的考量，基本上是三個獨立的事情。

(三)顏清連委員：活斷層發生機率和區域震源發生機率，假設活斷層發生在某個區域，那個區域已經在計算區域震源計算過了，是否會重複考量？

- (四)陳于高委員：不會重複考量，因為活斷層雖然是活斷層，從我們有觀測紀錄以來不曾發生過地震，可是我們知道他會發生，他可能五百年一次，四百年前已經發生過了，未來一百年才會動，可是我們在觀測的這一百年裡面，也未曾看到，他的機率計算會變成零，可是他不是零。
- (五)林朝宗委員：有關活斷層和區域震源重疊的部分，事實上我們現在做到目前為止，所有活斷層參數比較可靠的大概都是百年之內曾經活動過的，即33條活動斷層中間的9條，過去一百年有9條曾經動過，長長短短都算，這9條參數比較有把握，因為最後一次的時間我們知道，就是所謂的elapse time（最近一次活動時間），但是recurrence interval（再現週期）也許還可以找的到，因為比較新期發生的，所以斷層的位置比較清楚，挖溝的時候容易挖的出來他的古地震事件，其他更老的那些兩百年前、三百年前、甚至更老的那些斷層，事實上挖的時候通常不會挖到斷層，所以古地震的資料就變的很少。我們現在唯一可能做的就是比較長時間觀測斷層滑移速率變化，滑移速率不能觀測三年、五年就拿來算過去三百年的滑移速率，所以必須要稍微長一點時間的觀測。有關活動斷層參數部分，我們有一個諮詢委員會，委員會開到後來沒有資料可以討論了，因為所有可以挖的都已經挖出來了，其它就必須靠比較長時間的觀測。但是我們現在還在想辦法用滑移速率去計算過去的recurrence interval，只要elapse time和recurrence interval出來，大概可以初步估計活斷層震源的部分，就可以做一些評估，目前的狀況大概就是這樣，所以區域震源一百年的部分，其實應該就已經涵蓋了過去這一百年內曾經活動過的這9條斷層的地震。
- (六)蔣偉寧委員：(1)建議未來要做活動斷層調查，透過tranche可以知道滑移速率，知道滑移速率，某種程度有些種模式（high predicable or seed predicable）可以有助於未來後續的發展，該模式發展已有二十年，也許有其他特徵方式去做，但該模式可以對活動斷層情況有更深度的瞭解、(2)陳教授簡報的第五頁，其中第六個步驟發生機率模型的選取方式，或許採用lognormal fit的結果比較好，但是並沒有學理基礎，如果未來要做的話，建議每個步驟完成之後，建立一個event table，以代表台灣未來地震可能發生的情形。如果要用來做設計，必需回到這個基礎上，但如果要做其他用途，如評估地震對台灣造成多大的衝擊，用event base就會好很多。這也是國際上地震工程在做災損分析時新的發展趨勢，希望在應科方案也可以在這個方面上有些努力。
- (七)李羅權召集人：陳教授簡報第九頁未來30年的地震發生機率，右上角結果相當合理，但是左下角結果似乎有些不合理，0.01%增加10倍，20年的會增加4倍多，不知道如何解釋？
- (八)林素貞委員：建立模式後需推定不確定性的範圍、不確定性的參數，如何

將其複合起來？例如像 Monte Carlo simulation 嗎？

(九) 蔣偉寧委員：(1)其實 Event base 最後就是 Monte Carlo simulation 的概念，就是回到了用過去的紀錄先去做 regration，做完了之後再把它變成 event base 後，再用 Monte Carlo simulation 去看這件事情，某種程度其實概念上確實就是這樣；(2)我也回應一下剛才主委剛剛談的這個數字，我們可以請他們算一下 30 年和 60 年的關係，把 30 年發生的，把一扣掉發生的就是不發生的，不發生兩個 30 年乘在一起後，再用一去減這個數字，得到的應該就是 60 年的關係，可以去確認一下，不過這個關係基本是非線性關係，所以必須要回到原來用的 exponention model 的概念背後去看這件事情。這樣 30 年 60 年一筆就可以知道有沒有算錯了。

(一〇) 李羅權召集人：針對委員的意見請地震組詳加思考，並修正報告。

(一一) 羅俊雄委員：有關地震發生機率潛勢圖之製作，除已完成之區域震源發生率外，應儘速執行活斷層震源發生機率之計算，以配合製作地震災害潛勢地圖。且此潛勢圖製作應逐年予以更新(配合對分析模式之更新、資料之更新等)。

(一二) 張靜貞委員：建議將地震潛勢及發生機率之研究成果，提供地震保險基金，作為未來台灣地震保險保費調整、財務規劃及風險管理之參考依據，落實防災科技之應用。

討論事項：

一、本屆(第五屆)防減災政策與施政優先課題，各分組初擬課題如下，敬請委員討論：

(一)地震災害防救優先課題建議

1. 顏清連委員：關於海嘯部份是否可以像地震發生機率一樣，作海嘯發生機率(包括地震及受湧浪侵襲的範圍)。
2. 陳于高委員：還沒有，現在連主要的海嘯源的工作，就是造成海嘯的自然的發生源都還沒有辦法百分之百確定，現在會裡面的工作，是跟日本地震相似的海嘯源有做過檢討工作，可是海嘯不是只有這種海溝型的地震，還有海底山崩、還有海底火山，也都會發生海嘯，那這些東西，我們都還要在後續陸陸續續的做檢討，所以機率的評估沒有辦法現在就立刻做到。
3. 李羅權召集人：像我們這一次做模擬，請地質專家估計，有很多專家，

不是做模擬的人自己隨便定，而是由地質專家定，地震多大、海溝多長、斷面多大，之後再做模擬，因為有一些是會做模擬但不是地質專家，有一些是水溝專家，但不一定是地質專家。

4. 蔣偉寧委員：現在這個時間點可能我們大概還沒有這個能力，現在做的大概比較是 scenario base，就是說某一種 scenario 或某一個 event 假設在這個地方可能觸發一個這麼大的地震，這樣子再進一步去探討。可是在這個區域，過去 pass event 可能也不一定會有，現在的能力跟資訊大概真的不足以讓我們訂出一個比較好的 ration face，可能很難，所以他們現在做的可能根據各個海溝或者這些相關情況，經過大家討論之後可能會是怎麼樣，可是也只是提出 event 大小，可是可以觸發一個規模 9 的地震機率會是多少？我想我們現在完全沒有能力做的出來，10 年 20 年也不見得有這樣的資訊進來可以讓我們去決定，因為像這種大規模的地震的再現週期可能要幾百年或者更多，我們也不見的一定會碰到。
5. 林朝宗委員：其實像日本東北地震造成這麼大的海嘯，事實上之前他們從古海嘯的研究已經知道這是遲早要發生的事情，所以日本民眾對此災害是有心理準備的。台灣目前的生活經驗中沒有海嘯這兩個字，而這是最可怕的，萬一來了大家都不知道怎麼做。坦白講 311 氣象局發佈海嘯警報以後，所有地方的作為都不是在應付海嘯。因為如果海嘯到達蘭陽平原或東北角，讓學生回家的作法，無疑讓學生暴露於被海嘯捲走的風險中，這是完全沒有經驗所採行的不當措施。地調所對這方面進行了一些規劃，因為古海嘯的研究在台灣是可以做的，目前歷史海嘯的資料，都是文獻中拿出來的東西，坦白講蠻不精確的。我們可以做古海嘯研究，譬如蘭陽平原、屏東地區、西南部較易受海嘯侵襲的地區，甚至金山，那些比較低平的、沖積平原裡面的沈積物，應該可以去做古海嘯的研究，但是這個必須要花一點時間，但對台灣的海嘯預防很有意義。
6. 羅俊雄委員：核能電廠之地震危害度分析(含 deterministic 及 probabilistic) 應予以再強化。同時應加強電廠內各個 components 之 risk 分析。災害發生後之緊急應變措施更應建置 SOP。
7. 李羅權召集人：各位委員對每一組的都可以提出建議，每一組再根據建議修正報告。

(二) 颱洪坡地防災優先課題建議

1. 顏清連委員：降雨雷達網建置、崩塌地災害潛勢區調查等二項工作甚為重要而且急需進行，但經費編列一直有困難，建議行政院災防辦應積極協調各相關部門儘快編列足夠預算，以利推動。

2. 經濟部水利署防災中心謝明昌主任：目前 101 年公共建設預算原框列 3 億，最後在主計處協調後只給 1 億，1 億元在平常防救災業務推動已不夠，目前短期 101 年只要先訂 1 顆雷達訂金約 2,000 多萬，此部分內部可籌。惟 102、103 年依目前主計處想法，公共建設預算只可 1 億再加百分之五，但第 2、3 顆雷達必須大幅增加經費才可解決，請院裡在 102 年於公共建設預算爭取部份，與主計處及經建會進行說明與協助，經費框列才能確保此 3 顆雷達的預算。
3. 行政院災害防救辦公室王怡文組長：預算部分氣象局與水利署同仁已至辦公室進行協調，大家都有意願做好。目前前 3 顆已定案要做，且水利署同仁保證此 3 顆雷達將在其預算中勻支。另外，氣象局在技術上有許多問題需克服，如雷達選址、民眾意見處理等。惟如院中所言：「水是重中之重」，雖方案規劃過程中需慎重處理，但此乃確定政策將儘快進行。
4. 陳亮全執行秘書：崩塌地需由機構推動，此已於副院長主持會議中表示待環境資源部成立時由其負責，但最快尚需至明年 8 月，故目前先做示範區與方法調查，待其成立後進行技術移轉。
5. 林朝宗委員：崩塌災害潛勢區調查，目前實務操作全縣者只有地調所，資料亦已提供 NCDR 使用。其中小部分經費來自防災科技預算，大部分為莫拉克特別預算，惟需 24 個月內完成，即下年度 8 月結束，在不到 3 年時間內約需調查半個台灣崩塌地(扣掉平地)，雖為不可能任務但亦勉強做了，但由於大部分需仰賴雷達，需靠天吃飯，如天氣不好則無法完成。因莫拉克預算無法涵蓋全台，莫拉克災區以外部分，經建會要求 102 年後繼續執行。以年度經費編列來看，目前在莫拉克特別預算內年約 2-3 億，103 年爆出 2-3 億經費，將和雷達案一樣，在先前未編列下，下年度突然暴出，很難核准，此乃造成工作時程拉長主因，致短期工作變中長期。
6. 陳亮全執行秘書：每組皆經費問題，將彙整優先執行項目於會報中提報。
7. 魏良榮委員：颱洪中心為國內定量降雨預報主要研發單位之一，應科方案「乾旱監測技術與預警系統研發及應用整合計畫」，颱洪中心亦為主辦單位。同時颱洪中心預定於 101-102 年建置可移動式偏極化雷達，可改善氣象預報推估能力。建議颱洪坡地防災優先課題第四項：短、中長期科學議題研究增加颱洪中心為主辦單位。

(三)災害防救體系優先課題建議

1. 李羅權召集人：應用科技方案國科會有一定經費在裡頭，88 水災經常是特別預算或以緩濟急來因應，確實需要有長期性、一定的預算或機制的建立。
2. 魏良榮委員：體系組曾於今年 9 月邀請國內四個最大 NGO(紅十字會、法鼓山、世展會及慈濟)座談，實際瞭解他們的工作重點及問題。他們也派了主管級的代表參加，本次災害防救體系課題建議大都也是 NGO 的看法。

(四)複合型災害因應能力優先課題建議

1. 顏清連委員：複合式災害優先採行措施第二點在文字上可考慮略作修飾，以避免被誤會為災害發生後的因應作為。事實上像維生系統應儘量做到使災害發生的機率降到最低，例如平時就應對維生系統作脆弱度評估，並適當作為以降低脆弱度。
2. 蔣偉寧委員：複合式災害意涵為何？建議國科會思考定義之。
3. 林委員素貞：定義很難，可從福島與目前正在發生的曼谷事件，這些為目前台灣最可能發生的狀況，需進行長期深入研究。
4. 張靜貞委員：如何加強民眾及企業面對大規模複合型災害的應變能力是未來防災工作的重點，除了政府的防災手冊外，建議也編製民間及企業版的防災與應變手冊，協助民間企業建立面對不同災害之緊急應變計畫(contingency plan)，並結合公私部門及 NGO 力量推廣。

(五)災害防救資訊管理優先課題建議

1. 林朝宗委員：災害發生後中央和地方的聯繫，從消防單位透過消防系統已非問題，癥結在防災資訊平台如何將資訊傳達到地方政府並降低其落差。今天在這裡看到的報告、研究或調查，雖然經費不多，但在大家的努力之下有如此豐富的成果，惟此成果去地方政府問問看，到縣政府層級就好，有幾個人知道此資訊可以讓他做防災的準備。沒有，地方做防災的準備是土法煉鋼，尤其自然災害或地質災害皆是。地方為防救災的前線部隊，如何拉起中央跟地方的落差乃重點所在。透過與地方政府人員的座談，發現我們手頭上的資料，地方政府看不到也不知道，這是很奇怪的事情。也許在 NCDR 這邊做了很多事情，包括地方防災、區域計畫等，其實那些計畫要能夠落實，欠缺的是後面的資訊，那些計畫都是學校的老師幫我們做的。
2. 陳亮全執行秘書：我想這個問題是沒有錯的，事實上今年我們為了幾個

部會的潛勢圖還進到地方去說明，不過說明完了還是會有這個問題，我想幾個部會都很努力了，不過我想這個事情的確是個問題。

3. 顏清連委員：我想呼籲一下林所長所講的這件事，這個我們也可以再看看，其實我們的成果落實應用，是可以寫一個很大的教育訓練計畫，如何把資訊系統的應用落實到地方層級去，包括鄉鎮層級，不要一直停留在我們這邊做得很好、很漂亮。
4. 行政院災害防救辦公室王怡文組長：公務部門的教育訓練，我們已有策略性的計畫來進行，之後將邀集專家學者，研討中央、地方及不同層級公務人員之訓練。當然教育的內涵包括資訊，包括前面委員所談的資訊落差部分，或淹水潛勢圖判讀、維生管線與資訊平台等等，這個部分我們會進一步想想看用何種策略是最好的方式，進而規劃課程內容。地方政府有協力機構協助，其成員大部分為學校老師。當然，協力機構也需要訓練，讓他們把最清楚的資訊、中央所掌握的資訊平台，能夠讓地方政府的承辦同仁瞭解，此亦為訓練的重點工作項目。