泰國災害特性及應變機制介紹

王俞婷、葉森海、何瑞益、張志新

國家災害防救科技中心 坡地與洪旱組

摘要

泰國湄南河流域地勢低平，每逢大雨即經常成為淹水的洪泛地區，土壤肥沃是種植農產的好地方，然曼谷位於湄南河(昭披耶河)河口，又為泰國主要經濟中心，在 2011 年雨季遭受嚴重水患後，造成嚴重經濟損失，加上近年來全球暖化造成海平面上升，南部暹羅灣沿海零星村莊已遭海水吞噬。因此，泰國政府即積極投入防災預警機制並改善儲水、排水等減災措施，以減少災害風險並與水患共存，平衡農業與科技經濟發展。

一、 泰國概述

泰國舊名暹邏，位於中國和印度間中南半島之心臟地帶，南連馬來半島。泰國東臨寮國和柬埔寨，南面是暹羅灣和馬來西亞，西接緬甸，國土面積 51 萬 4 千平方公里，境內地理特性北邊、西邊為喜馬拉雅山脈的延伸屬於高山地區，位於清邁府的因他暖山(海拔 2,576

公尺)是泰國的最高峰。東北部是呵叻盆地(Khorat Basin)，平均海拔200 公尺，中部是昭披耶河(即湄南河)平原，曼谷位於湄南河出海口附近(圖 1)。

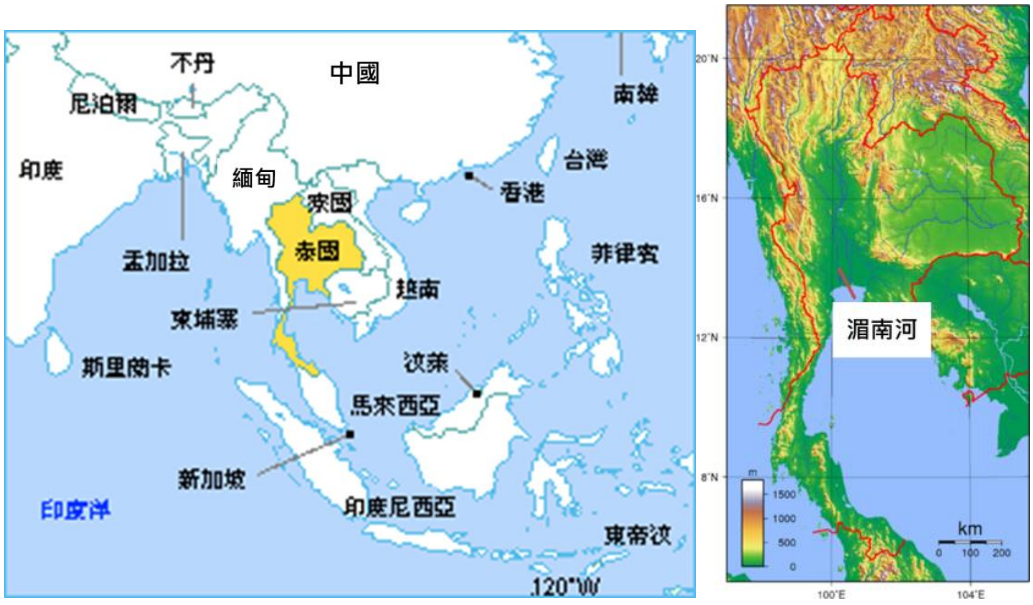


圖 1 地理位置圖

湄南河(昭披耶河)，是東南亞最大河流之一，全長 1,352 公里，流域面積 16 萬平方公里，約占泰國國土面積 1/3。湄南河流域除北部高山地區之外，平均海拔不到 25 公尺，最南端的曼谷周圍海拔高度不到 2 公尺，地勢低平(圖 2)。泰國大部分地區屬於熱帶季風氣候，常年溫度約攝氏 18℃，平均年降水量約 1,000 毫米。11 月至 2 月受較涼的東北季候風影響比較乾燥，3 月到 5 月氣溫最高，可達攝氏 40-42℃，7 月至 9 月受西南季候風影響，是主要雨季。10 月至 12 月偶有熱帶氣旋從南海經過中南半島吹襲泰國東部，但在暹羅灣形成的

熱帶氣旋為數甚少且弱。



圖 2 泰國水系圖(資料來源：維基百科，災防科技中心繪製)

泰國的行政區劃大致分為四個等級：府(省)、縣(郡)、鎮(鄉)、村：第一級行政區在泰語稱為「**จังหวัด**」(changwat)，中文譯為「府」，全國共有 77 個一級行政區，其中包括 76 個府與府級直轄市曼谷(又稱大曼谷府)，這 77 個一級行政區一般劃分為 5 個主要地區，包括北部、東北部、東部、中部與南部地區(圖 3)，每個府都是以其首府「**เมือง**」名稱作為該府的命名。第二級行政區在泰語中稱為「**อำเภอ**」(amphoe)，中文譯為「縣」或「郡」，其中曼谷的二級行政區總共有 50 個，稱作「**เขต**」(khet)，中文譯為「縣」，除曼谷地區以外，各府之下有時候還設有次級縣「**กิ่งอำเภอ**」，又譯「次郡」或「支郡」。第

三級行政區在泰語中稱為「ตำบล」(tambon)，中文譯為「鎮」或「鄉」。第四級行政區是最基層的行政區，在泰語中稱為「หมู่บ้าน」(muban)，中文譯為「村」。

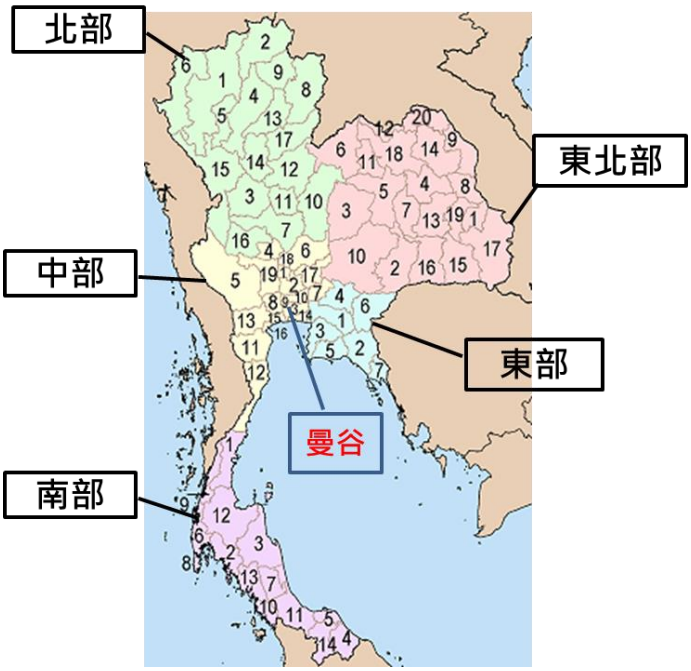


圖 3 泰國行政分區(府) (資料來源：維基百科，災防科技中心繪製)

二、 近 20 年重大災害回顧

泰國位於東南亞，北部多山和南部的半島組成，天然災害包括洪水、崩塌、地震、海嘯、風暴及乾旱等，根據國際災害資料庫(EM-DAT)彙整統計如表 1 所示，2000 年至 2020 年間災害類型發生率最高的是洪水，發生了 44 次（佔記錄災害的 56%），其次是風暴（19 次，佔 24%）(圖 4)。

進一步彙整前 5 大災害事件死亡人數如表 2，結果顯示最嚴重的

傷亡為 2004 年印度洋大地震(稱蘇門答臘－安達曼地震，該海嘯常俗稱南亞大海嘯)，發生於 2004 年 12 月 26 日當地時間(亞齊)上午 7 點 58 分 55 秒，震央位於在印尼蘇門答臘島亞齊省西岸 160 公里，震源深度為 30 公里，地震規模 9.1-9.3。這場地震在上午 8 點 06 分或者 8 點 08 分震完之後，引發了浪高高度為 15 公尺到 30 公尺的巨大海嘯。海嘯的主要受災區為印尼亞齊省、泰國鎬立（Khao Lak）和普吉島渡假區、斯里蘭卡和印度泰米爾邦，因為正值聖誕連假，渡假區旅客的人數非常多，因此罹難人數和失蹤人數至少 30 萬人，也導致泰國 8,345 人死亡，其中約有一半是外國人，另有 9,457 人受傷和 2,845 人失蹤。旅遊勝地普吉島受損嚴重，特別是面向震央的巴東海灘。披披群島有超過 200 家度假屋被巨浪捲入海中，官方報告已經確認 99 人罹難及 1,100 人受傷，當中大部份都是於浮潛時被突如其來的巨浪拋高而摔死，不少人更身首異處，而其他的死者主要是到石灰洞探險時，因為海水突然湧入而溺斃或窒息而死。

其次為 2011 年洪水災害，損失亦相當嚴重，在 77 個府中，有 64 個府受到影響，死亡人數約 813 人，財產損失約為 14,250 億泰銖(約 467 億美元)，本次泰國洪災事件(9-10 月)，特別引起國際關注，主要是因為洪水衝擊曼谷北方工業區，造成美國、日本等際大廠的汽車零

件、資訊產品產能受到影響；同時洪災威脅了首都曼谷，國際旅客對於當地觀光旅遊卻步，加上本次淹水區域屬全球稻米重要產地(有國際糧倉之稱)。此外，表 3 統計泰國近 20 年(2000 年至 2020 年)重大災害事件中前 5 大經濟損失事件，以 2011 年洪水事件損失 4000 千萬美元為最多。

表 1 泰國近 20 年(2000 年至 2020 年)重大災害事件(資料來源:EM-DAT)

排序	天然災害類型	天然災害事件次數
1	洪水災害	44
2	風暴	19
3	乾旱	9
4	地震	3
5	崩塌	2
6	野火	1

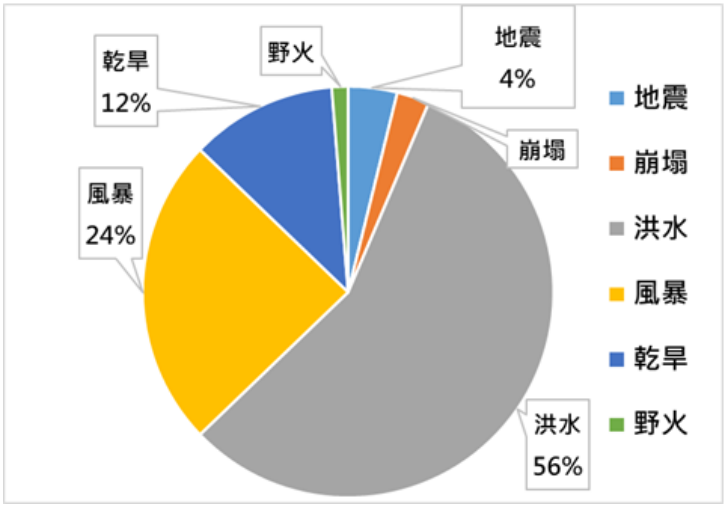


圖 4 泰國近 20 年(2000 年至 2020 年)重大災害事件比例(資料來源:EM-DAT)

表 2 泰國近 20 年(2000 年至 2020 年)重大災害事件中前 5 大死亡人數事件彙整(資料來源:EM-DAT)

排序	事件發生期間		影響地區	災害類型	死亡人數(人)
	年份	月/日			
1	2004	12/26	甲米府、攀牙府、普吉島、拉廊府、沙敦府、董裡府	地震	8,345
2	2011/8/5~2012/1/4		帕府、夜豐頌、素可泰、清邁、德府等 35 個府	洪水災害	813
3	2010	10/10~12/10	查納特、信武里、紅通、素攀武里、華富裡等 35 個府	洪水災害	258
4	2006	8/20~12/3	清萊、清邁、夜豐頌、南奔等 34 個府	洪水災害	164
5*	2002	10 月	清邁、清萊、南奔、素可泰等 22 個府	洪水災害	154

*EM-DAT 資料庫中並無紀錄該事件之起訖時間

表 3 泰國近 20 年(2000 年至 2020 年)重大災害事件中前 5 大經濟損失事件彙整(資料來源:EM-DAT)

排序	事件發生期間		影響地區	災害類型	經濟損失(千萬美元)
	年份	月/日			
1	2011/8/5~2012/1/4		帕府、夜豐頌、素可泰、清邁、德府等 36 個府	洪水災害	4000
*2	2015-2017	-	華北 42 個府、東北 28 府	乾旱	33
3	2004	12/26	甲米府、攀牙府、普吉島、拉廊府、沙敦府、董裡府	地震	10
4	2017	1/1-1/31	北大年、也拉、那拉提瓦、宋卡等 13 個府	洪水災害	10
5	2013	9/30-10/14	安通，茶春騷，猜納、尖竹汶、清萊等 22 個府	洪水災害	4.82

*EM-DAT 資料庫中並無紀錄該事件之起訖時間

三、 泰國防救災體系介紹

泰國早期的防救災體系，主要由 1979 年頒訂之「民防法(Civil Defense Act 1979)」框訂。此法主要著墨於災害發生時之減救災業務，並定義內政部長為國家民防委員會主席與國家民防指揮官，擔任

協調不同政府部門單位於災後救災的重要角色(AIPA, 2011)。1997 年修訂的版本，清楚定義主要災害類型為「人為與天然災害」、「空襲與戰時災害」及「恐怖攻擊災害」。至此，泰國防救災開始有較清楚的架構(Thailand Country Report, 2006)。

2002 年於內政部底下成立「災害預防與減災處(The Department of Disaster Prevention and Mitigation, DDPM) 」，專責災害管理與災時各部門總協調，此部門於 2004 年印度洋海嘯時發生極大的功能，其與國際支援團隊合作無間，使泰國整個防救災體系因此由國家級接軌為國際級。

其後，有鑑於災害之預防重於減救災，在國際友邦的協助下，逐漸加強風險管理與災害預防的概念，並於 2007 年 11 月 19 日新頒佈「災害預防與減災法 2007(Disaster Prevention and Mitigation Act 2007,the 2007 DPM Act)」取代民防法，清楚界定災害防救之分工架構為：

1. 政策制訂主體由「國家災害預防與減災委員會(the National Committee on Disaster Prevention and Mitigation, NCDPM)」決定，並由國家總理擔任主席。其組成包括 34 個成員，由各災害管理相關部會首長擔任。

2. 依法由內政部長擔任大型災害時的緊急應變處理指揮官。

3. 災害預防與減災處處長依法由國家災害預防與減災委員會（NCDPM）秘書長擔任。

4. 主導之事件指揮官應依 2007 年的災害預防與減災法委任；其原則為，小型及地方災害由地方政府主動主導(操作層級)，並通報至省政府；鄰近地方政府應從旁協助，省級政府應支應地方政府需求，DDPM 應支應並協調其他中央部會於救災之需要；大規模及地方操作層級無法控制之災害，應由省政府主動主導；惟災害擴及數省時，則提升至國家層級，啟動國家機制、由 DDPM 協調政府各部門協助救災；特殊災害則啟動特殊計畫機制，由專責機構掌控協調(3rdAIPA, 2011)。

在整個防災應變管理上，災害風險管理機制如圖 5 所示，當災害發生時，分為不同層級災害管理，國家事件則由國家災害指揮部(內政部長)擔任國家事件指揮官，以此類推，地方則由地方政府擔任指揮官進行防救災事務。



圖 5 災害風險管理機制

在平時整備階段，各相關單位會製作各種災害潛勢地圖如地震(圖 6 左)、崩塌(圖 6 右)、洪水(圖 7 左)、乾旱(圖 7 右)，另外，對於各項災害還有災害情境月曆(圖 8)，排序各月份可能遇到之災害。當災害發生時，由災害預防與減災處(DDPM)統一發布預警訊息通知所屬各單位，再透過各種通訊設備通知民眾(圖 9)。

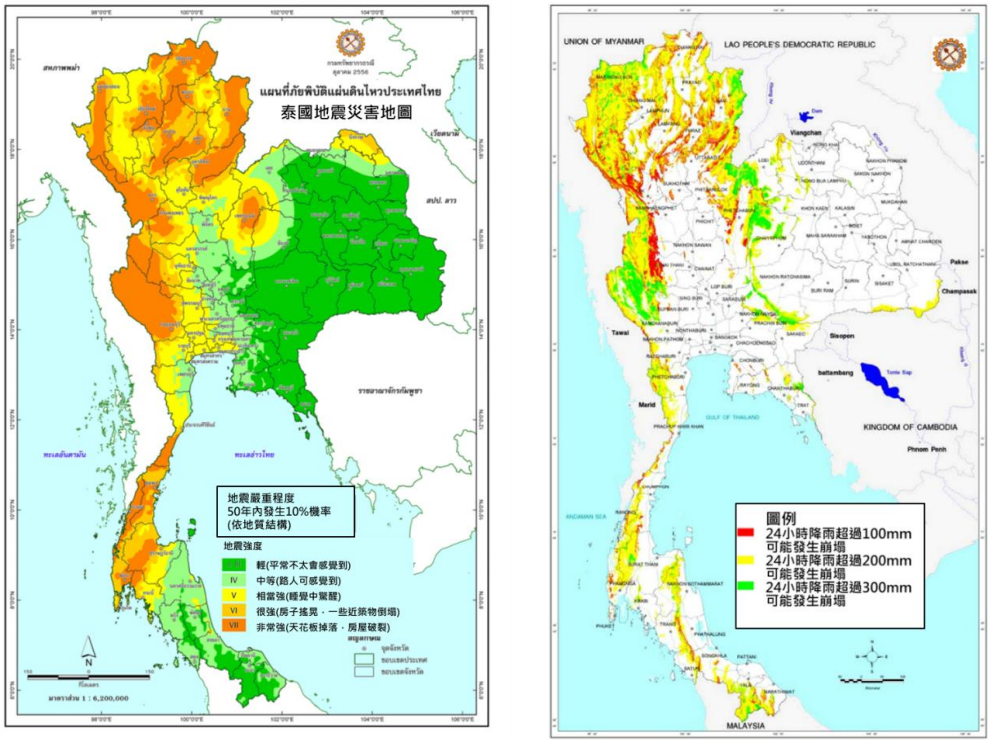


圖 6 地震潛勢圖(左)崩塌潛勢圖(右)

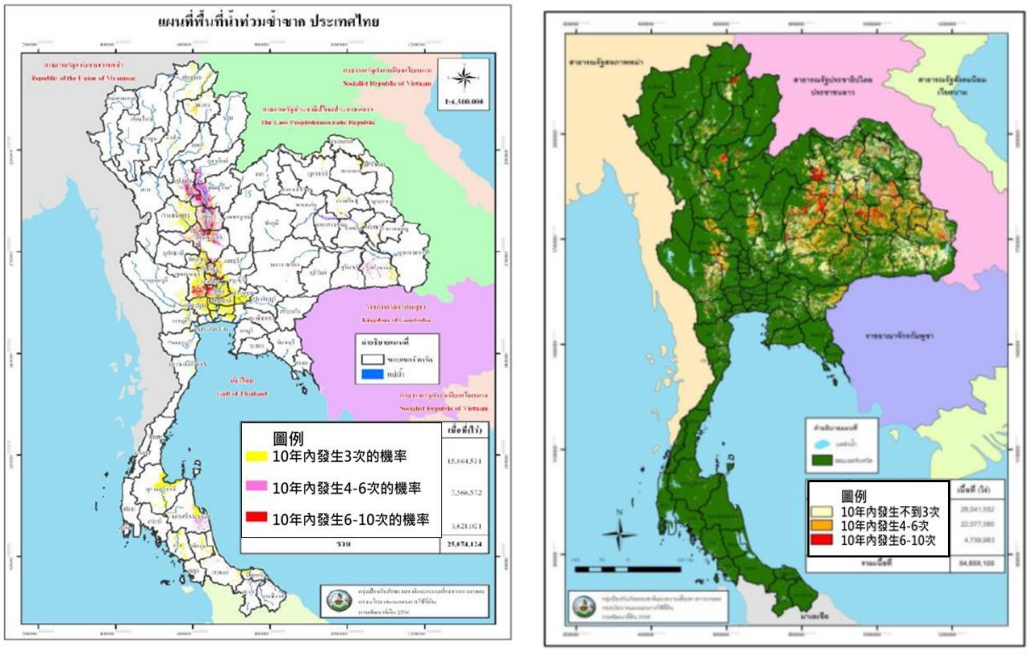


圖 7 淹水潛勢圖(左) 乾旱潛勢圖(右)

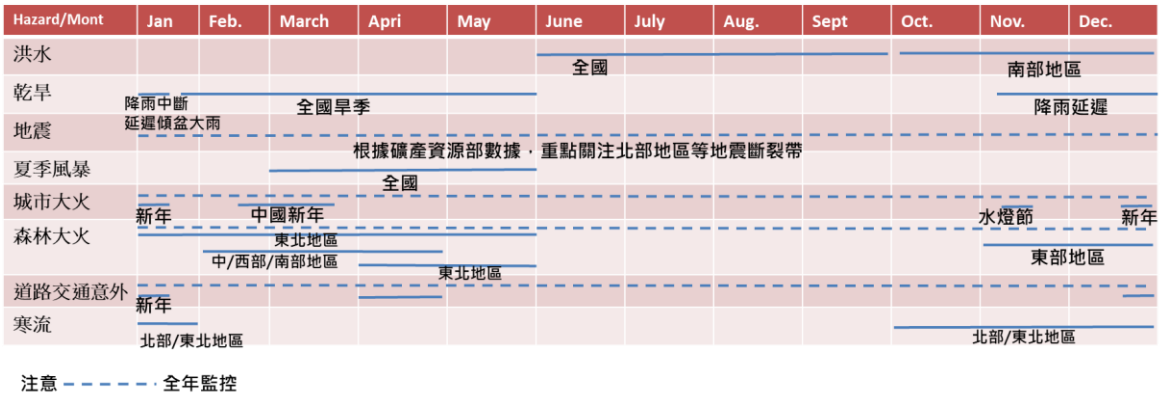


圖 8 災害情境月曆(翻譯自泰國災害風險管理)

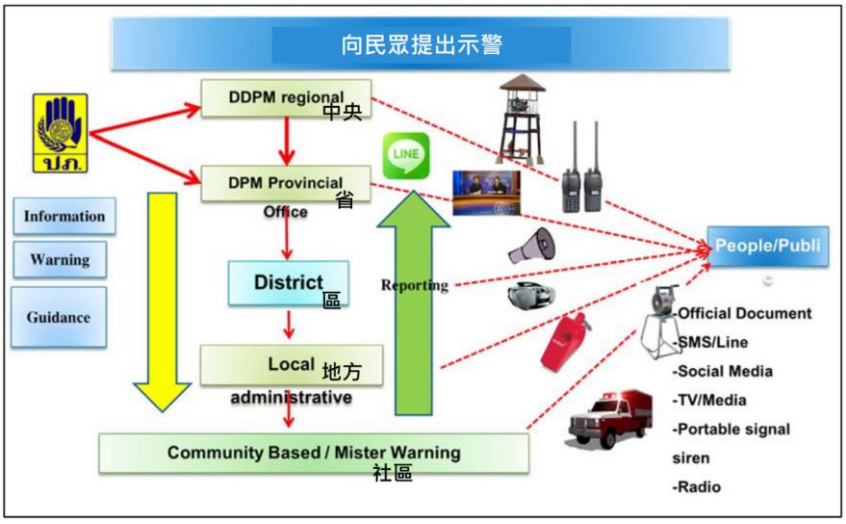


圖 9 警戒發布流程(災防科技中心，2018)

四、 泰國天然災害監測、預警應變等資訊

泰國建立了許多防救災網站，針對不同災害類別，提供不同種類資訊供民眾查詢，當災害發生時由泰國災害預防與減災處(DDPM)統籌災害資訊並發布相關災害訊息，各類災害則彙整於減災情況信息報告中心(所有網站連結區 https://www.disaster.go.th/alllink/)(圖 10)。其中，氣象局、皇家灌溉部、礦產資源部為主要天氣、洪水及坡地災害

之應變單位，介紹如下:



圖 10 減災情況信息報告中心

(一)氣象局

對於氣象方面，由氣象局做氣象預報，並訂定氣象警戒值，其警戒訂定方式，由泰國氣象局(https://www.tmd.go.th/index.php)將泰國分為 77 個府(省)，並根據氣候模式和氣象條件分為 5 個部分(圖 11)，利用每個部份過去的氣候資料進行分析，最後依據降雨特性訂定警戒值(圖 12)，之後再透過各單位發布相關警戒資訊。

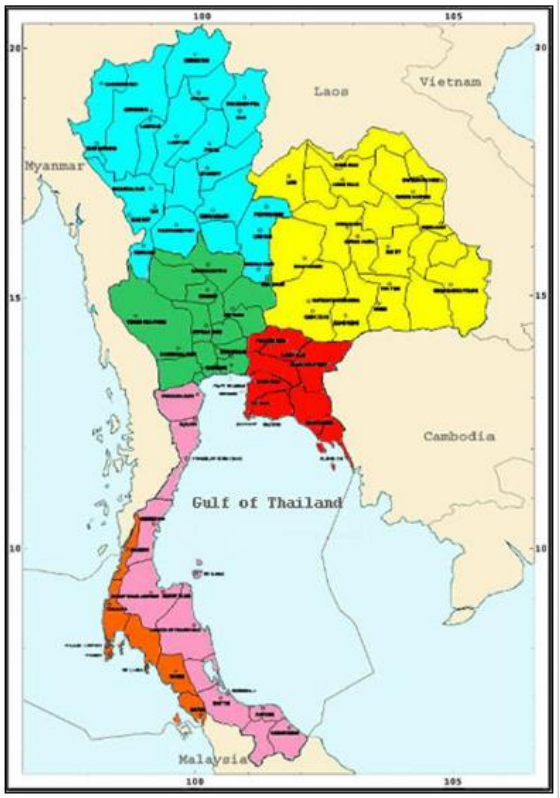


圖 11 氣候分析分區

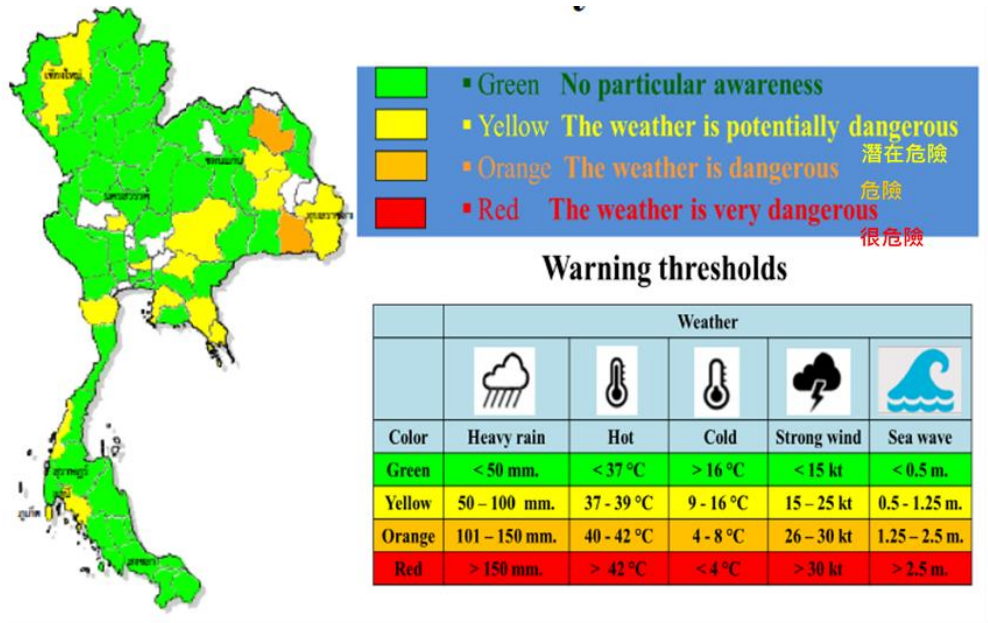


圖 12 氣象警戒值

(二)皇家灌溉部

皇家灌溉部(Royal Irrigation Department)為泰國洪水災害主管單位，其任務為開發水資源、根據潛力和自然平衡增加灌溉面積、以公平和可持續的方式管理水資源分配、預防和減輕水災、及鼓勵人們參與水資源管理和發展(圖 13)。



圖 13 皇家灌溉部網站(https://www.rid.go.th/eng/)

(三) 礦產資源部

礦產資源部(Department of Mineral Resources,DMR)(圖 14)為泰國坡地災害管理主管單位，其採用了數學模型進行分析，並配合地理資訊系統和遙測資料建模，以劃定和分類崩塌潛勢及定義崩塌風險區，產製比例為 1:250,000 的泰國初步崩塌災害圖和風險位置圖。



圖 16 礦產資源部網站

(http://www.dmr.go.th/main.php?filename=landslide_En)

除此之外，依據各災害類別相關網站如下表 4：

表 4 應變相關災害網站

單位	網址
泰國災害預防與減災處(DDPM)	https://www.disaster.go.th/en/
減災情況信息報告中心(所有網站連結區)	https://www.disaster.go.th/alllink/
風暴相關網站	
氣象局	https://weather.tmd.go.th/
中央地理空間系統	http://gistdaportal.gistda.or.th/portal/home/
數據層地圖服務泰國政府公開數據	http://gistdaportal.gistda.or.th/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=776bb42

	ed50f4b928e0e65c05bddc400
農業和災害監測系統	http://gistdaportal.gistda.or.th/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=f9dff502101f4ab48aca988b4fc3cd91
坡地相關網站	
洪水預警系統-崩塌	http://ews.dwr.go.th/ews/index.php
地震與海嘯相關網站	
氣象局地震監視科	https://earthquake.tmd.go.th/eq-monitor.html
泥石流和坍塌的井信息（礦產資源部）	http://www.dmr.go.th/more_news.php?cid=2&filename=index
國外地震數據（GEOFON）德國	https://geofon.gfz-potsdam.de/old/eqinfo/list.php
法國國際地震數據（EMSC）	https://www.emsc-csem.org/Earthquake/
國際地震數據（USGS）美國	https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/
浮標數據	https://www.ndbc.noaa.gov/
水位監測站信息	http://www.ioc-sealevelmonitoring.org/map.php
日本國際地震信息（JMA）	https://www.jma.go.jp/en/quake/
洪水相關網站	
皇家灌溉司水情分析中心	http://water.rid.go.th/flood/flood/res_table.htm
皇家灌溉處流域/大壩中的水量	http://app.rid.go.th:88/reservoir/
洪水地圖 地理信息與空間技術發展局 （公共組織）	https://www.gistda.or.th/main/th/node/3366
泰國發電局	https://watertele.egat.co.th/Bhumibol/
泰國洪水監測系統	http://flood.gistda.or.th/
監控泰國水狀況的地圖	http://web.thaiwater.net/thaiwater30/
暴洪潛力指數	http://live1.haii.or.th/product/latest/flashflood/FFPI_Report.html

省級城市規劃-公共工程和城市規劃的數據	http://waterinfo.onwr.go.th/thaiwater30/cityplan
國家水務局中心監控日常用水狀況	http://nwcc.onwr.go.th/
緊急監控系統	http://gistdaportal.gistda.or.th/pmoc/nusais/

五、 結論

泰國為世界重要電子產品、農產品、汽車(包括零件)和加工食品等生產國，且位處於環太平洋易受影響的熱帶季風國家，常遭受洪水、颱風、崩塌、乾旱和地震影響。泰國政府針對災害風險管理規劃，以減少災害風險為重點，並應用綜合應變系統，加強和提高災後復原及重建效率。另外，促進減少災害風險之國際合作，讓未來對於國際間災害防救管理能更為了解。

六、 參考文獻

1. 泰國國家統計局(National Statistical Office of Thailand) http://www.nso.go.th/sites/2014en
2. The World Bank https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=TH
3. 地理位置圖 https://www.ces.org.tw/main/mission/country/asia/thailand.htm
4. National disaster Risk Management Plan (2015), https://www.disaster.go.th/upload/download/file_attach/584115d64fcee.pdf
5. 泰國災害預防與減災處 https://www.disaster.go.th/en/
6. 湄公河委員會山洪指導系統 https://community.wmo.int/meetings/mekong-river-commission-flash

-flood-guidance-system-mrcffgs
7. 泰國政府防災相關單位參訪(2017) ，NCDR-107-02-D-013 。