

2022 年八月韓國中部地區洪災報導

林聖琪¹、黃柏誠²、張志新¹國家災害防救科技中心 坡地與洪旱組¹國家災害防救科技中心 氣象組²

摘要

2022 年 8 月 8 日至 17 日為止，韓國洪水災害事件造成共計 14 人死亡、6 人失蹤以及 26 人受傷。其中，14 人死亡時間集中於 8 日至 12 日，包括首爾 8 人、京畿道北部 4 人以及江原道 2 人。同時，1733 戶（2873 人）流離失所，2524 戶（5270 人）進行臨時疏散避難，公共設施共計 1475 起損毀、道路邊坡 161 處、下水道 78 處以及 438 處崩塌事件。災害發生位置此次降雨集中中心相同。韓國國會立法調查研究中心（National Assessment Research Service, NARS¹）指出此次淹水災害，因短時間強降雨（141.5mm/hr）造成河水水位快速上升，雨水下水道通水能力不足，雨水難以順利排出。另外，淹水發生時成立災害應變中心，同時間另有傳染病災害應變中心開設，指揮體系整合協調出現困難，災害告警訊息發送時間與內容無法即時提供民眾適當的應變作為[1]。

¹ <https://www.nars.go.kr/eng/index.do>

一、氣象與水文資訊

本次韓國事件發生原因主要是因為太平洋高壓較往年同期偏強且位置偏北，南海及印度洋則有源源不絕的水氣沿著高壓往北輸送，同時在中國東北有冷空氣持續往南輸送，冷暖氣流於朝鮮半島中部地區匯合，形成滯留鋒面，為此地區帶來超乎預期的降雨，如圖 1 所示。受到滯留鋒面影響，8 月 8 日凌晨開始在韓國首爾附近降下大雨，越晚雨勢越大，根據韓國氣象廳(Korea Meteorological Administration, KMA)紀錄，8 日晚間首爾氣象廳測站量測到時雨量達 141.5mm (如圖 2 所示)，該測站 8 日累積雨量達 381.5mm，打破首爾地區近百年來最高紀錄；9 日鋒面持續滯留在朝鮮半島中部地區，降雨擴大至京畿道及江原道地區 (如圖 3)；10 日鋒面南移，首爾地區降雨趨緩，降雨移至忠清南道、忠清北道及大田附近，11 日因鋒面逐漸南移，整體降雨才開始逐漸趨緩，其 8 日至 11 日之逐日累積雨圖及每日最大降雨區域如圖 4 所示，主要降雨區域為朝鮮半島中部，包括首爾市、京畿道、江原道、忠清南道及忠清北道等首都圈，最大四日累積雨量以京畿道楊平郡達 641mm 最高，首爾銅雀區 577.5mm，皆為高於該區域月累積雨量氣候值將近 2 倍以上，8 月 8 日至 8 月 11 日累積雨圖如圖 5 所示。

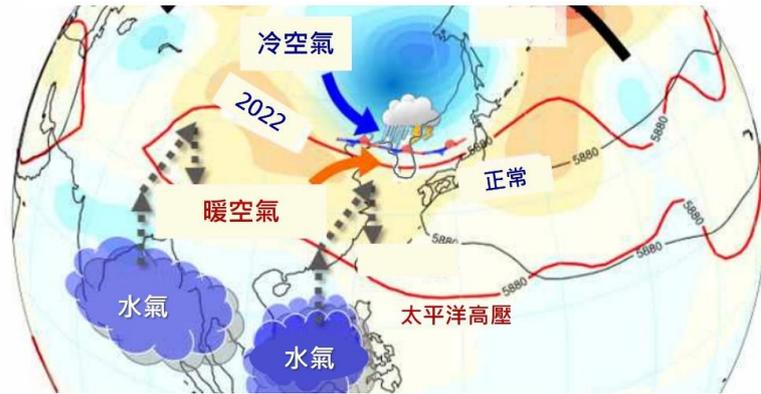


圖 1、8/8-8/11 韓國地區降雨成因示意圖。紅線為 2022 年 8 月太平洋高壓範圍，黑線為正常狀況(圖片來源：韓國氣象廳[2])。

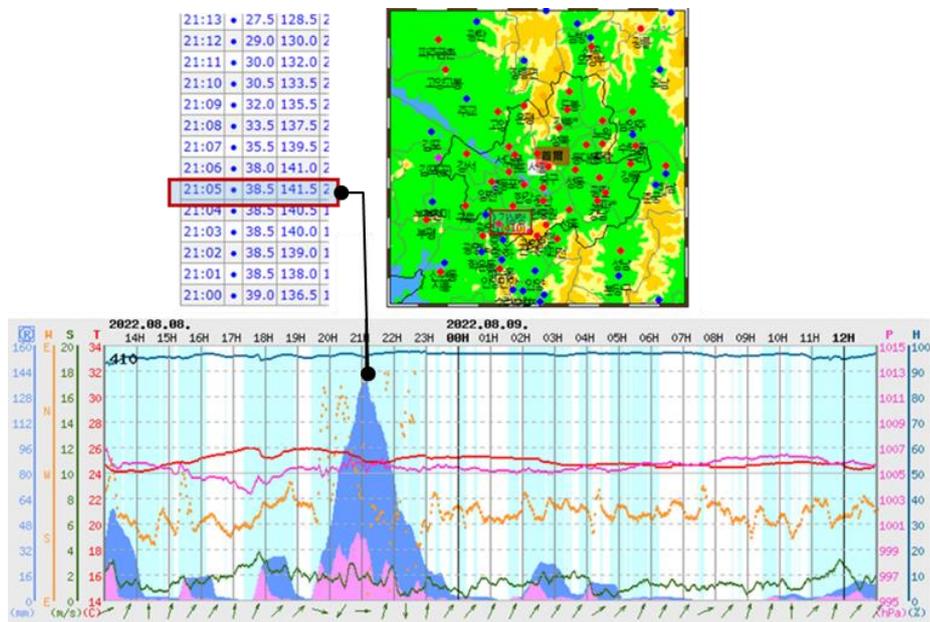


圖 2、首爾市編號 410 氣象站於 2022 年 8 月 8 日 13 時至 9 日 13 時氣象資料 (來源：韓國氣象廳[3])

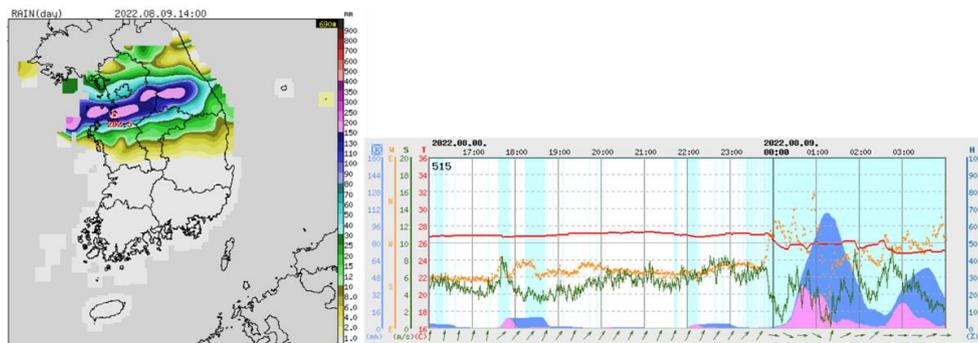


圖 3、京畿道編號 515 氣象站於 2022 年 8 月 8 日 14 時至 9 日 14 時之氣象資料 (來源：韓國氣象廳[3])

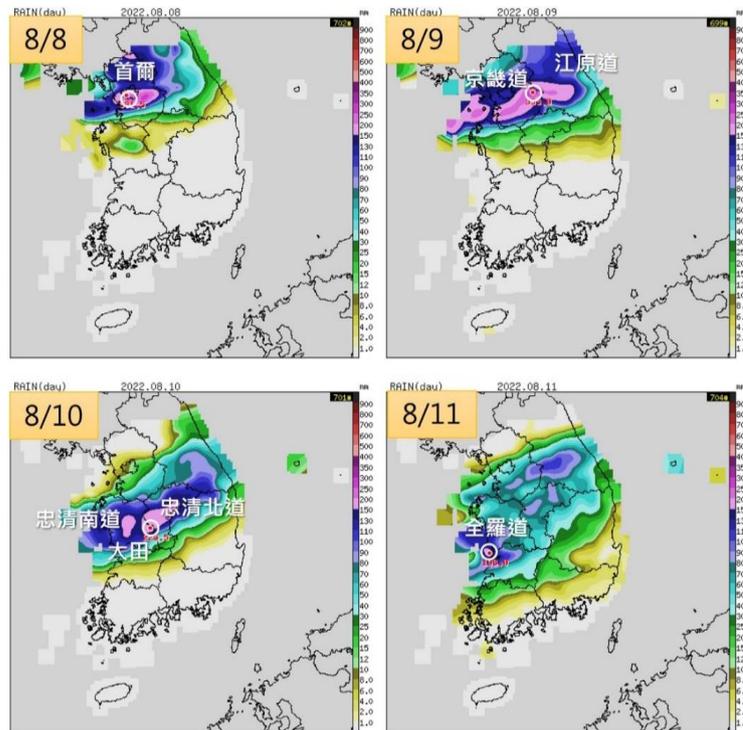


圖 4、8/8-8/11 韓國逐日累積降雨分布圖，白色圈圈為該日最大降雨測站(8/8 首爾銅雀區 381.5mm、8/9 京畿道楊平郡 333mm、8/10 大田大德區 225.5mm、8/11 全羅北道群山 193mm) (圖片來源：韓國氣象廳[4])

8/8-8/11 累積雨量

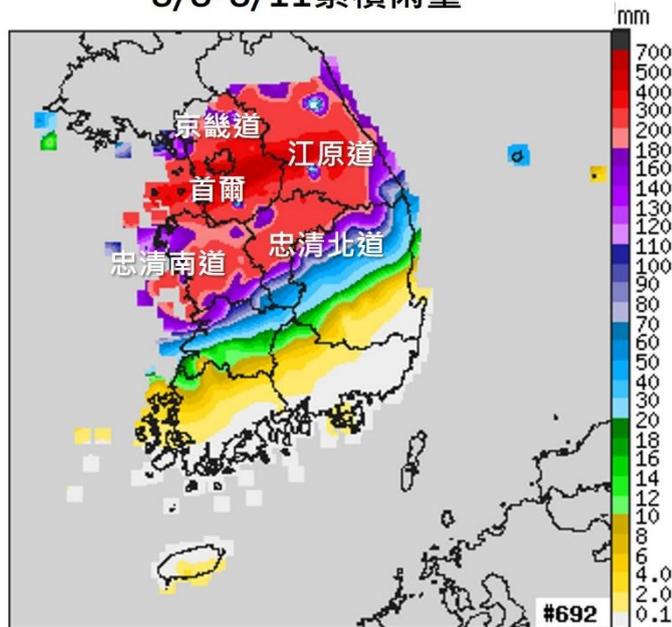


圖 5、8/8-8/11 累積雨量圖(單位：mm) (圖片來源：韓國氣象廳[4])

根據漢江防洪中心水位監測資料顯示，如圖 4 所示，除了上游清潭大橋達到洪水注意等級之外，下游漢江大橋與幸州大橋尚未達到注意標準。而江北地區之倉洞橋雖然到達警報等級，但兩岸較高地勢並無溢堤災情傳出。江南地區之優步橋與大谷橋，分別達到超過歷史最高水位，其中優步橋達到洪水警報的嚴重等級，大谷橋則達到警報等級，流經江南地區兩條支流水位皆達到歷史最高水位高度。

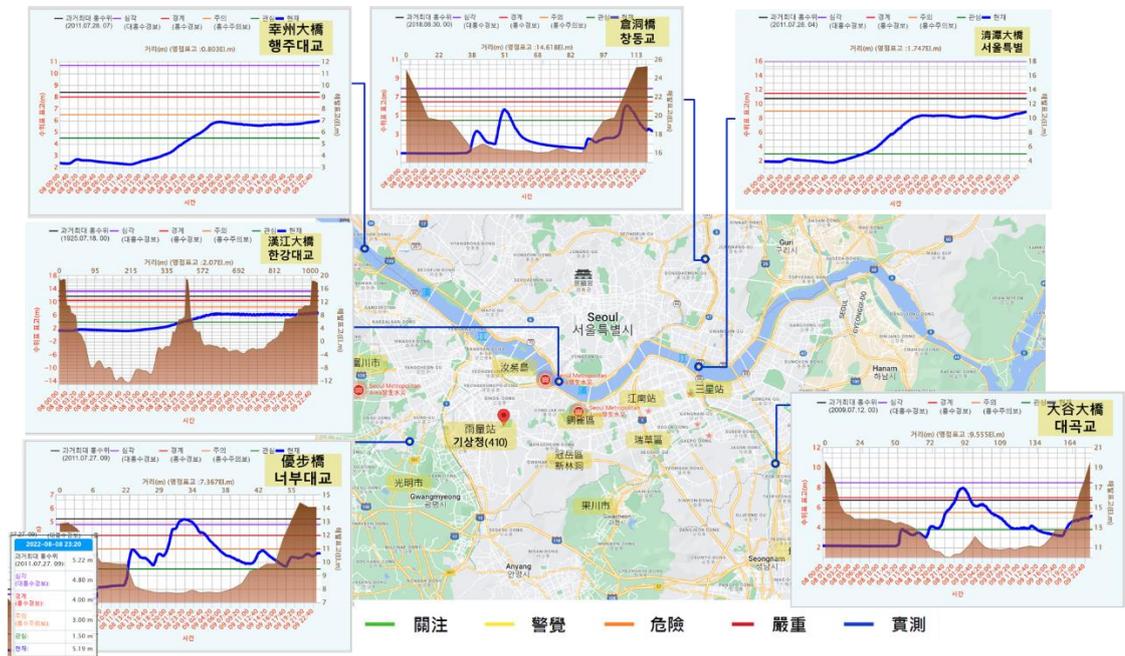


圖 6、漢江水位監測資料 (資料來源：漢江防洪中心 [5])

二、重點災情敘述

首爾市於 8 月 8 日 18 時 30 分開始啟動交通管制與防洪措施，21 時發佈坡地崩塌警戒訊息，21 時 26 分發佈漢江以南之溪流道林川 (Dorimcheon) 沿岸居民疏散通知[6]。21 時 30 分至 22 時，首爾市警方

下令通往銅雀大橋車輛繞道且進行交通管制，但替代道路之瑞草洞瑞草大道早已因淹水而無法行駛[7][8][9]。根據首爾交通管理與資訊中心(Transport Operation & Information Service, TOPIS)8日發布道路管制消息顯示，共有80條道路、3條地下車道、26處河堤停車場、45處河畔及4處國立公園內之134條步道實施管制，19條渡輪航線停駛，各地因豪雨造成路樹傾倒、看板倒塌、車輛移位等狀況，仍嚴重阻礙首都圈上班通勤狀況，奧林匹克大路雙向、銅雀大橋持續交通管制[10][11]，如圖5所示。

三、韓國水災應變負責單位整理[1]

韓國對於水災的分工單位包括：

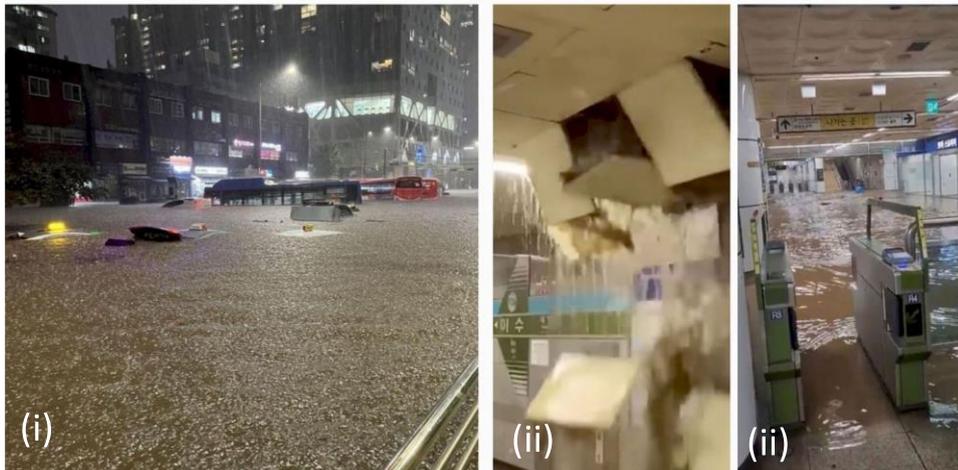
- 1.行政安全部/행정안전부/Ministry of the Interior and Safety：負責風災與水災。在韓國「自然災害對策法」指出，各單位與地方政府需每10年提出減災綜合計畫，並在每年實施減災計畫後，須提交實施結果進行審核。
- 2.環境部/환경부/Ministry of Environment：負責管理國家河流，包括都市河流，防止逕流與洪水造成的破壞。國家河流如同臺灣中央管河川根據流域面積、用途、影響範圍等對國家土地保護與國民經濟。環境部長需每10年制定國家河流防洪計畫、河流基本計畫、全國下水

道綜合計畫、特定流域規劃。同時，韓國為提高大規模農業基礎設施的防洪能力，根據農村發展法，環境部、行政安全部、農業、食品和農村事務部，對於主要城市防洪設施皆依據「自然災害對策法」實施下水道維修、安裝以及改善並降低雨水逕流設施。在特定流域規劃以城市防洪措施為重點，是由環境部、行政安全部以及農業、食品與農村事務部負責制定和實施。

3.地方政府：地方政府必須根據「自然災害對策法」指定並公布經常性淹水地區與高潛勢地區，設置「自然災害風險改善區域改善項目」，包括抽水站、蓄水池、減少雨水逕流各種防災設施。



(a) 8月9日首爾漢江與沿岸道路交管狀況 (照片來源：美聯社[11])



(b)江南站 (i) 與伊述站 (ii) 淹水狀況，紅色圈繪為瑞草大道(照片來源：Namu Wiki[9] [12])

圖 5、南韓首都圈道路淹水照片(災防科技中心整理)

四、災因與對應策略

彙整韓國國會立法調查研究中心（NARS）調查報告[1]、中央災害安全對策本部災害紀錄資料，韓國本次淹水事件歸納以下原因與其建議後續改進策略如后說明。

1. 部門工作聯繫、協調整合問題

根據韓國水利法規定，政府需針對河川流域制定「特定流域規劃」與實施城市防洪措施，並由環境部、行政安全部以及農業、食品和農村事務部負責。然而，對於「特定流域」緊侷限定義流經兩個地方或自治州，實際操作上並未符合其規定。另外，環境部雖然掌管韓國國家河流，制定各河流具體流域規劃，但實質推動各項目措施，必須符合各部門與各領域之個別法，因而導致各部門執行無統一目標，且各部門實施效率不一，造成防汛效率低。另外，其他非河川之主管機關之部門，例如國土交通省管轄的「土地規劃和利用法」，「城市公園和綠地法」、「綠色建築支持法」等法律與執行政策，雖然也納入城市防洪措施，但因非強制規定納入流域規劃中，因而未納入國土交通省任務，導致預算與人力負擔增加，各部門整合介面問題依然存在。再加上在 2014 年政府推動 26 處城市具體流域規劃，但對於下一階段中長期計畫目前尚未有統整規劃。

【改進策略】

- (1) 明定城市地區之綜合中長期規劃與定義詳細規畫內容範圍。
例如，特定流域定義為「由於城市化而發生或預計發生重大洪災且需採取綜合措施以防止洪災的流域」。
- (2) 具體流域規劃屬於基本規劃基礎上，具有規範性與強制性，各地區、各行政區需制訂實施規劃內容並落實。要定期對洪澇災害發生頻率高之城市進行調查，對以城市為流域的河流，強制制定具體流域規劃，地方政府和河川管理機構之城市防洪工程數量，加強彼此間互聯與互通。
- (3) 執行具體流域規劃後，應進行效益評估之後續管理。根據具體流域規劃完成之雨水蓄水設施、城市河道、下水道維修等工程後，對流域內城市防洪減災效果進行評價，必要時制定補充措施或設施。為有效利用有限的預算和人力，需要進行徹底的後續管理，例如製定聯動運營計劃。

2. 中央災害安全對策本部（災害應變中心）作業系統

韓國為因應暴雨事件於 8 日啟動了淹水之中央災害安全對策本部，並以行政安全部為指揮官，然而同時韓國已成立以總理為指揮官之 COVID-19 之中央災害安全對策本部，使得因同時有兩處不同性

質且指揮官不同之應變中心，致使傳染病（社會災難）和暴雨（自然災害）指揮權無法完全發揮，又災區分布涵蓋範圍不同，因此應變體系分散，調度權責上無法有效因應。

【改進策略】

在國會立法調查報告建議，藉由此次傳染病與暴雨災害同設置兩處應變中心，因災害複雜與重疊的時候使得調度權責有效因應，建議應要以總理為最高指揮權力，方可統整、協調以及整合各部門資源，將國家救災指揮系統予以統一。

3. 災害告警訊息發送延遲

災防告警細胞廣播服務（CBS，Cell Broadcasting Service）發送災害告警訊息，主要目的在於讓民眾知道災害正在準備發生，或者已經發生災害，讓民眾避免前往造成災情擴大。由於短延時強降雨造成的快速淹水情形之下，災害告警訊息並不能提前預測災害，民眾已經受災後，才接收到訊息。本次事件經由時間序比對，韓國發送災害告警消息不僅時間延遲，民眾所接受到訊息內容並無關係。例如首爾地區受災最嚴重的瑞草區、江南區、冠岳區和銅雀區，8日20時22分之前江南站已發生嚴重淹水，但鄰近的瑞草區廳在8日23時41分才發出災害告警訊息，且訊息內容卻為8日14時左右發生的良才溪洪

水有關，並非瑞草區淹水消息。另外三成站地區，8日21:00左右淹水，江南區地方9日00:23才發出災害告警訊息，同樣內容中未提及江南站或三成站已淹水情況。冠岳區道林川洪水氾濫，冠岳區政府20:00報告道林川洪水氾濫，但在洪水氾濫一個多小時後（21:21）才發出道林川發生洪水。銅雀區8日21:00左右7號線伊述站遭受淹水，但民眾並未收到、政府也未發送相關的災害訊息。

【改進策略】

目前韓國行政安全部、地方政府（市/省）和地方政府（市/郡/區）皆有發送災害告警訊息權力。然而，何時發送與發送內容卻在本次事件出現實質的問題，包括過去因部分單位負責範圍重疊，當有相同事件內容之災害告警需要發布時，不同單位有重複發送等問題；或者與本次事件相同，未有單位發送民眾疏散與因應之災害訊息內容。因此，參與發送災害訊息單位之間應建立合作機制，並根據各組織的業務特點，對災害訊息發送的時間和內容進行分工。

另外，韓國國會立法調查研究中心認為，地震災害與氣象警報相關災害訊息廣播，應由韓國氣象廳統一負責審查發送，在發佈公告廣播時，可同時發送災害告警訊息，應為最快和最有效的管道；其他單位與地方政府，則向韓國氣象廳回報與核實及時當地災害發生狀態，地

方政府並對民眾發送如何面對災害的訊息內容。

4. 都市防洪設計與水循環系統

根據首爾市雨水下水道設計標準，10年前為每小時75毫米(10年頻率)，因2010年9月光化門洪水事件後，首爾市針對都市防洪設計，逐年提高至每小時80至90毫米的降水量，在首爾國立大學附近建造了一個雨水儲存設施[13]。雖然江南地鐵站周邊的雨水管道經過改造可承受每小時85毫米的強降雨，但此次降雨多處超過100毫米，甚至還記錄到141.5mm/小時，已明顯超過雨水下水道設計標準，為淹水主要原因。

另外，韓國國會調查報告指出，韓國大量人口集中在有限的市區範圍內，道路、房屋等基礎設施的不斷發展，不透水面積不斷增加，全國不透水面積率最高的是首爾(52.3%)，其次釜山(28.2%)、光州(24.5%)、仁川(22.1%)和大邱(21.4%)，雖然雨水下水道通水能力一直提升，然而瞬時的雨水無法入滲至地下，地表逕流超過雨水下水道與防洪設施能力，直接衝擊地下和半地下房屋、商場、地鐵、隧道和停車場，例如首爾市冠岳區新林洞與銅雀區上道洞分別三人與一人居住於半地下室的民眾，因極短時間內雨水已淹沒地下室，雖然住戶與鄰居已報警，但因同時救援案例眾多，救援道路淹水不易前

往，最後四人無法救出。

【改進策略】

A 水循環改進

韓國國會立法調查報告指出，為了在都市地區建立健全的水循環系統，政府需根據法律、法規制定具體的措施。然而目前「水管理基本法」、「水環境保護法」、「水資源調查法」等上級法律，僅對水循環進行了界定，缺乏健全水循環體系的具體措施，造成下級法律雖然參照相關法律子規定，依然只明確規定應考慮水循環系統，卻沒實質健全水循環系統之詳細計劃。

韓國地方政府相反地與中央政府不同，目前推動恢復城市地區水循環系統制度化，截至 2022 年 8 月，首爾首都圈與鄰近地區等 20 個地方政府開始制定並實施了「水循環」條例，包括供水和排水設施等影響下發生的「人工」水循環，這與上級法律僅定義自然水循環的現行法律不同。此外，為恢復城市化前的自然水循環，考量因不透水面積增加而導致雨水地表逕流之減災作為，設定各源頭「雨水分擔」管理目標以作為具體措施，並建議使用低影響開發 (Low Impact Deveopment)，安裝和運營雨水管理設施和供應，並對防滲層進行管理。

因此，通過對現行法律法規的修訂，當在市區實施一定規模或更大的開發項目時，中央政府應根據水循環系統制定基本和實施計劃，提出改進具體建議。子條例之措施可參考地方政府條例需要。以下為建議實施順序：

1. 制定綜合規劃，依法將水循環範圍擴大到人工系統，並設定防洪目標。
2. 規劃實施階段，通過計算市區不透水率、直接逕流率等水循環率，確定各區域與設施分擔雨水量，根據目標量防止河流溢淹和降雨逕流造成的淹水。
3. 應用低影響開發技術的目標，制定詳細的綠地面積標準，維護天然河流考量，以及設定防災設施之防護規模，防止城市河流必要

B. 限制建築住宅使用

首爾市政府於 8 月 10 日公佈了「地下和半地下住宅安全措施」，全面禁止使用地下和半地下住宅，對於原獲准的地下和半地下建築給予 10 至 20 年的寬限期，並依次拆除住宅地下和半地下建築，且在當前租戶搬出後，計畫將其轉換為非住宅用途。

六、結論

綜合分析 2022 年 8 月韓國中部首都圈淹水事件之降雨、致災原因以及災害應變指揮調度面向後，此次淹水事件主因為短延時強降雨造成河水水位快速上升，且首都圈內排水能力不足，雨水無法順利排出，造成快速淹水事件；同時又遇到災害告警訊息發布時間無法提早預警讓民眾避災，訊息內容又無法協助民眾面對災害的因應對策。另外，韓國本次淹水事件也顯示韓國流域治理的權責分工聯繫協調問題、都市防洪設計與水循環系統未落實以及地下與半地下室住宅使用，使得淹水事件災情複雜化的原因。因此，面對新型態、複合性之災害威脅，各種災害類型之災害防救業務計畫，應為災害管理之基本指引，對於新科技輔助與現地社會經濟活動多元性，適當調整防災應變作為，期望有效減少災害帶來的衝擊。

參考文獻

- [1] 배재현、김진수 (2022), 도심 집중호우 피해예방 및 대응방안, 국회입법조사처, 제 261 호, 2022 年 9 月 16 日
- [2] 韓國氣象廳 (2022), 2022 年夏季(6-8 月)氣候特徵。上網日期：2022 年 8 月 10 日。檢自：
http://www.climate.go.kr/home/bbs_new/view.php?code=96&bname=monthweather_new&vcode=6660&cpage=1&vNum=92&skind=&sword=&category1=&category2=
- [3] 韓國氣象廳 (2022), 上網日期：2022 年 8 月 10 日。檢自：
https://www.weather.go.kr/weather/observation/aws_distribution_popup.jsp
- [4] 韓國氣象廳 (2022), 每月氣候分析信息 2022 年 8 月, 上網日期：2022 年

- 8 月 10 日。檢自：
http://www.climate.go.kr/home/bbs_new/view.php?code=95&bname=elnews_new&vcode=6661&cpage=1&vNum=155&skind=&sword=&category1=&category2=
- [5] 漢江防洪中心 (2022)，上網日期：2022 年 8 月 10 日。檢自：
<http://www.hrfco.go.kr/popup/waterlevel/>
- [6] 首爾市政府 (2022)，用於洪水恢復的災害基金應急投資... 準備了半地下室安全措施，上網日期：2022 年 8 月 11 日。檢自：，
<https://mediahub.seoul.go.kr/archives/2005326>
- [7] 基督教今日報 (2022)。代禱！80 年罕見大雨釀首爾淹水、斷電等災情頻傳 雨勢估計再下 3 天。上網日期：2022 年 8 月 15 日。檢自：
<https://www.taiwanbible.com/m//news/news.jsp?ID=116803>
- [8] 每日新聞 (2022)，首爾市區道路交通管制現狀 (08:00)。上網日期：2022 年 8 月 9 日。檢自：<http://news.imaail.com/page/view/2022080908370326098>
- [9] Namu Wiki (2022)。2022 年中部地區暴雨/首都圈。上網日期：2022 年 8 月 10 日。檢自：
<https://namu.wiki/w/2022%EB%85%84%20%EC%A4%91%EB%B6%80%EA%B6%8C%20%ED%8F%AD%EC%9A%B0%20%EC%82%AC%ED%83%9C/%EC%88%98%EB%8F%84%EA%B6%8C>
- [10] 亞洲日報 (2022)。[서울 물폭탄] 서울시 도로·지하철 곳곳 통제..."택시 30 여대도 침수"。上網日期：2022 年 8 月 10 日。檢自：
<https://www.ajunews.com/view/20220809104239451>
- [11] 公共新聞網 (2022)。破 115 年紀錄大洪災 首爾江南區一片汪洋 圖/美聯社。上網日期：2022 年 8 月 10 日。檢自：<https://news.pts.org.tw/article/594758>
- [12] Namu Wiki (2022)。파일:중부권 물난리 종합.jpg。上網日期：2022 年 8 月 9 日。檢自：
<https://namu.wiki/w/%ED%8C%8C%EC%9D%BC:%EC%A4%91%EB%B6%80%EA%B6%8C%20%EB%AC%BC%EB%82%9C%EB%A6%AC%20%EC%A2%85%ED%95%A9.jpg>
- [13] 京鄉報 (2022)。예상 못한 천재지변이라 속수무책?...“도시 침수 재설계해야” 。上網日期：2022 年 8 月 10 日。檢自：
<https://www.khan.co.kr/national/national-general/article/202208092055005>