



Contents

2024 JUNE | VOL.3

기획 + 생활안전_침수



전문가기고

- 04** 기후변화로 늘어드는 도시침수 피해, 내 집은 안전한가?
이은석_건축공간연구원 연구위원
- 10** 기후위기 시대와 오송 공평2지하차도 재난의 교훈
이재은_충북대학교 행정학과 교수·한국재난관리학회 회장
- 14** 침수피해를 극복하기 위한 IT 기반의 여러 노력들
변성준_국제도시물정보과학연구원 책임연구원
- 18** 기후변화 재해를 고려한 안전도시계획
한우석_국토연구원 연구위원

인포그래픽

- 22** 침수 시 대처방법
행정안전부

발행일 2024년 6월

발행처 대전세종연구원 대전도시안전연구센터

발행인 대전세종연구원
대전광역시유성구 전민로37
042-530-3500
www.dsi.re.kr

디자인 디자인스튜디오203대전

인포그래픽 + 지역안전지수



Daejeon Safety News



인터뷰

24 재해 대응 매뉴얼로 도시재해 피해 최소화해야
유병로_한밭대학교 교수

회의

26 대전광역시도심지 침수재난 대응 방안은?

인포그래픽

30 지역의 안전을 가리키는 나침반
지역안전지수란?

32 대전시 구별 지역안전지수 및 핵심지표 현황

Daejeon Safety News

36 대전시 안전 뉴스

VIEW + 대전시 안전 홍보물

40 찾아가는 시민안전교육

41 2024년도 대전시민안전보험

기후변화로 늘어가는 도시침수 피해, 내 집은 안전한가?

이은석_건축공간연구원 연구위원

기후변화의 영향으로 도시화에 따른 배수관 용량 초과로 인한 지표수 침수가 급증하고 있다.
지표수침수는 빗물을 배수시스템으로 최대한 분산시켜 유입시킴으로서 피해를 최소화 할 수 있다.
이에 대한 공공공간 및 사유공간에 대한 해법을 제시해려한다.



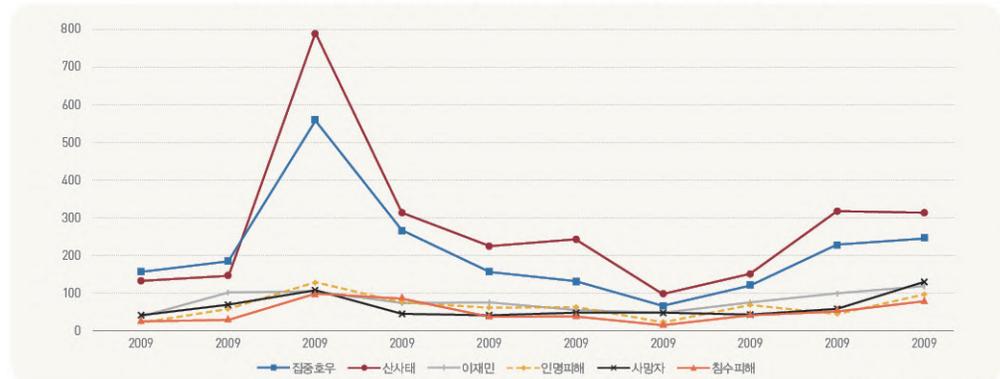
safety

증가하는 도시침수, 도시는 안전지대인가?

여름철 강수 양상이 예년과 다르다. 여름철 장마시기에는 게릴라성 집중호우로 분산되거나 50일 넘는 연속 강우가 내리기도 한다. 이례적으로 올해 2월까지 겨울비가 예년보다 많이 내리기도 했다. 주로 여름철에만 영향을 주던 태풍은 늦가을까지 한반도를 찾아오고 있다. 이는 지구온난화에 영향을 받은 적도부근 엘니뇨현상이 영향을 주고 있기 때문이다. 지구온난화가 가속화 될 가능성이 매우 높은 가까운 미래는 과거 경험에 비추어 봤을 때 늘 접해왔던 집중호우, 태풍이 이상기상 현상에 해당할만큼 그 빈도와 강도가 높아질 것으로 전망 할 수 있다.

언론은 이러한 이례적인 상황을 기사화 한다. 뉴스 빅데이터에서 폭우와 홍수에 관련한 기사를 분석한 연구에 따르면 지난 10년간 기사에 사용된 키워드의 빈도수가 꾸준히 증가하고 있다고 한다¹⁾. 집중호우에 따른 자연재해인 산사태, 침수피해와 더불어 사회적 재난인 인명피해, 이재민 등의 키워드를 함께 나열해 보면 기사화 되는 추세가 최근까지 지속적으로 증가하고 있다는 점에 주목해볼 필요가 있다. 그만큼 폭우와 관련한 자연재해가 우리사회에 긴장감을 높이고 있다는 반증이다.

[그림 1] 언론 빅데이터를 통해 본 폭우 관련 키워드 노출 추이 (기간 2009~2019년, 단위:건)



출처: 이은석외 (2019), p5

집중호우가 도시지역에 내리는 경우는 자연지역에 비해 피해규모와 강도가 상대적으로 크다. 도시는 인구와 경제가 밀집되어 있는 만큼 집중호우에 대한 대비가 부족할 경우 막대한 피해를 입기도 한다. 도시의 기반시설중 배수시설의 기능과 용량이 매우 중요한 영향요인이다. 즉, 도시침수는 폭우가 도시지역에 내릴 경우 부족한 배수시설과 확장된 불투수면에 따라 도시지역의 상대적 저지대가 일시적으로 물에 잠기는 현상을 뜻한다. 침수시간은 상대적으로 다른 홍수피해에 비해서 짧지만 경제적 가치가 높은 도시지역에 발생하는 만큼 경제적 피해 규모가 인명피해에 비해 큰 특징을 갖는다.

특히 오래된 도시일수록 배수시설의 용량과 기능이 배수에 불충분한 경우가 많다. 오래된 도시는 지속적인 도시화에 따라 콘크리트와 아스팔트 등을 재료로 활용한 불투수성 포장면 또한 증가해왔다. 그렇기 때문에 도시 개발이전 토양으로 대부분 침투되던 도시 빗물은 토양으로 거의 침투하지 못하고 포장면을 따라 가까운 배수관으로 몰리는 특성을 갖게 되었다. 기존 도시의 배수관 용량은 건설당시 기준으로 고정되어 있다. 앞으로 기후변화에 따른 집중호우와 강수량, 도시면적의 증가는 자연녹지공간이 불투수면으로 전환되어 배수관 기능을 상회할 정도로 강우지표수를 유발하므로 지금과 같은 여건을 유지한다면 우리 도시는 침수로 부터 내 집을 안전하게 지켜주기 어렵다.

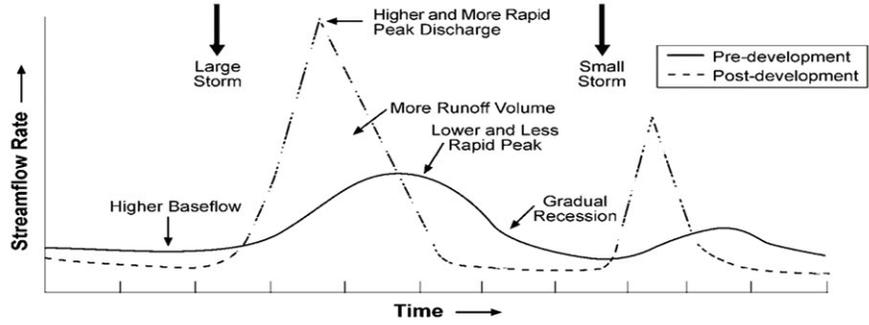
[그림 2] 서울 도시지역의 배수관 용량 초과에 따른 맨홀 역류로 인한 도시침수 발생 당시 언론 보도 사진



출처: Lee, E(2015), "Developing a Suitable Area model for Water-sensitive Green Infrastructure Planning" Ph. D. diss., Seoul Nat'l University

1) 이은석 외 4인(2019), <자연재해·재난 대응을 위한 탄력적 도시설계 연구>, 건축공간연구원

[그림 3] 강우 이후 지표유출량은 개발이전에는 완만한 곡선(실선)을 그리나 개발이후에는 뾰족한 선형(점선)을 나타냄



출처: Ellis, J. B. (2009). (Managing Urban Runoff Handbook of Catchment Management), Wiley-Blackwell.

도시침수의 증가원인과 전망

도시침수의 피해는 빗물 배수관의 용량이 최대치에 달해 순간적으로 배수기능이 정지된 상태가 된 이후 추가적으로 유입되는 빗물의 유입에 따라 시작된다. 도시침수는 하천이 범람하여 피해를 주는 범람형침수, 우수관 등 배수관이 배수기능을 상실하여 역류함으로서 발생하는 지표수침수, 해안지역의 해수면 상승에 따라 만조시 해수가 범람하는 해수침수로 구분할 수 있다. 범람형 침수와 해수침수는 하천 홍수관리와 만조주기 관리를 통해 사전 경보와 반복적 침수피해지역의 예방적 조치가 가능하다. 그러나 지표수침수는 지하배수관의 기능에 직접적 연관이 되어 있으므로 상황발생과 해소 주기가 빠르고 피해 범위가 상대적으로 좁기 때문에 빠른 초도 대처가 어려운 유형에 해당한다²⁾.

지표수 침수의 원인인 빗물 배수관 용량이 최대치에 도달하는 이유는 다양하다. 대표적인 원인으로 도로 노면에 있는 빗물받이가 낙엽 등 오물로 막히거나, 지반침하 등 자연적인 변형으로 인해 지하에 매설되어 있는 우수관 결합부가 부정합이 되어 배수관내 빗물의 흐름이 원활하지 못하게 되는 사건을 들 수 있다. 대전과 같은 내륙도시의 문제는 아니지만 최근 해수면 상승으로 인해 해안도시는 만조시점에 폭우가 내릴 경우 우수관 토출구가 바닷물로 막혀 역류하는 지표수침수와 해수침수가 복합적으로 발생하는 사례도 보고되고 있다. 종합하면 불투수성 포장면적의 증가, 우수관의 용량 한계 등 도시 구조적 한계 상황이 존재하고 있으나 취약지점을 특정하기 어렵다는 공간적 문제점이 있고 기후변화에 따른 폭우 빈도와 강우강도가 높아짐에 따라 빈도가 증가하고 있기 때문에 시민의 불안감 또한 증가하고 있다.

도시침수 사례

우리나라의 구도심과 신도시가 공존하는 대표 도시인 서울과 대전의 도시침수 피해사례를 통해 도시침수가 미치는 영향을 살펴보자. 서울은 2011년 우면산 산사태를 기점으로 도시침수에 대한 대비를 지속적으로 확대하고 있다. 2011년 7월 27일 전후로 내린 많은 비로 인해 서초구 우면산 정상 근부대내 연약해진 지반에서 유실된 토사가 산사태가 되어 많은 인명과 재산피해를 일으켰다. 이후 서울은 다양한 홍수방재시설 도입에 대한 정책 사업이 추진되고 있다. 그러나 광화문사거리-강남역 인근 침수, 반지하주택 침수피해 등 서울 전역에 걸쳐 복잡해지는 지표수침수 발생양상에 따라 피해가 지속되고 있다.

대전은 2020년 7월 30일 서구 정림동 코스모스 아파트 일원에서 인명사고를 동반한 침수피해가 있었다. 갑천 지류 천변과 인접한 코스모스 아파트는 순간적으로 불어난 지천 수위의 영향으로 우수 배수기능이 마비됨에 따라 발생한 것으로 추정된다. 대전도 서울과 마찬가지로 일부 산림절개지에 인접한 주거지역에서 산사태 피해가 보도되기도 했다. 비단 우리나라만의 문제가 아니다. 2021년 유럽 알프스 산맥에서 발원한 라인강 유역에 만들어진 독일, 룩셈부르크, 네덜란드, 벨기에의 도시들이 100년만의 기록적 폭우로 인해 거의 동시에 침수 피해를 입었으며, 영국 런던 또한 기록적 폭우로 인해 도시의 기능이 일시적으로 마비되기도 했다. 중국 허난성

2) Falconer R.H., Cobby D., Smyth P., Astle G., Dent J. & Golding B. (2009) "Pluvial flooding: new approaches in flood warning, mapping and risk management" J. Flood Risk Manage. Vol. 2, (III), 198-208.

[그림 4] 독일, 벨기에, 네덜란드, 룩셈부르크 100년만의 기록적 폭우현장 (21.7.16)



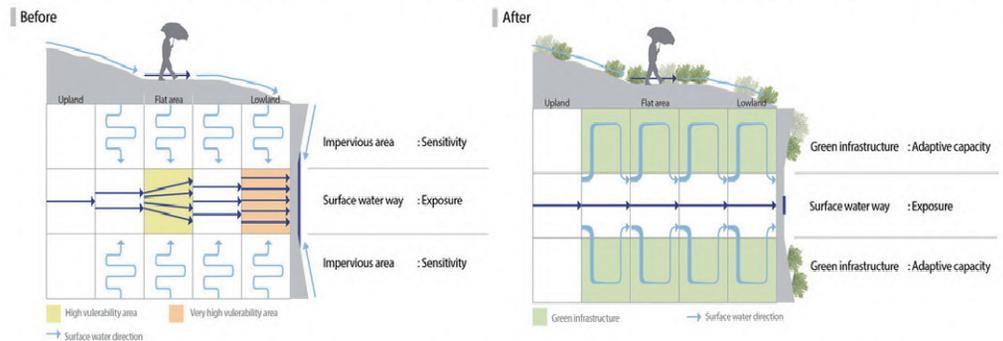
출처: 경향신문기사(2021.7.16) 100년만의 기록적 폭우... 독일 100 이상 사망, 1000여명 연락두절
출처: 이윤정박용하(2021) "100년만의 기록적 폭우... 독일 100명 이상 사망, 1000여명 연락두절" <경향신문> 7.16일자

정저우 시 역시 심각한 침수를 경험했다. 이처럼 기후변화는 도시의 수용성을 넘어서는 폭우의 발생 빈도와 피해범위가 확장됨에 따라 그 동안 안전함의 상징이었던 도시는 방재 차원에서 새로운 국면에 접어들었다.

건물 중심의 침수피해 대응법

물은 침수피해의 원인이다. 기본적인 수문학적 원리를 활용하여 공간을 구성한다면 도시침수 피해를 줄일 수 있다. 물은 지표면을 기준으로 범위의 깊이를 가지고 확산한다. 또한 물은 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐르고 막히는 경우 우회한다. 모든 경로가 막혀 차오를 경우에는 낮은 곳에서부터 높은 곳으로 향한다. 일정 수위 이상 차오른다면 침수피해로 이어진다. 침수 피해대상은 물의 수문학적 특성에 따라 범위와 깊이를 가지므로 근접을 이루는 특성을 갖는다. 정리하면 침수는 물의 흐름이 막히는 원점이 존재하고 건물 주출입구, 도로 연석 등의 높이를 넘어선 이후에 피해를 야기하며 피해가 발생한다는 점을 이해하고 이를 역으로 이용해 건물 중심으로 피해완화 방법을 고려할 수 있다. 침수 취약지역의 건축물은 대체적으로 다음과 같은 특징을 갖는다. 공시지가가 비교적 낮은 지역에 지하층이 있는 건폐율이 높고, 용적률이 낮은 넓은 저층건축물이 지역의 평균해발고도 이하 이면서 인근에 맨홀의 개수가 많다면 취약성이 높을 가능성이 있다³⁾. 만약 내 집이 침수취약지역에 있다고 하여 불안해 할 필요는 없다. 집중호우 시기 이전 내 집이 지표수 침수에 안전한지를 확인해보기 위해서 집밖으로 나가 둘러보자. 집 주변이 저지대인지, 집과 인접한 도로에 설치된 빗물받이가 잘 비워져 있는지, 우수 맨홀이 도로 바닥에 많이 설치되어 있는지 확인해 두자.

[그림 5] 고지대에서 저지대로 빗물의 수문학적 흐름을 고려해 불투수포장면을 그린인프라로 바꿀 경우 지표수 유출량을 감소시킬 수 있음



3) 이은석외(2017)

출처: Lee, ES et. al. (2018) "Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district" J. Flood Risk Manage. Vol.11, Issue S2, pp. S838-S854

[그림 6] 빗물 관리가 가능한 빗물받이 설치(광주광역시 남구)와 도로 유출수를 일시적으로 저류할 수 있는 형태의 LID(미국 LA)



출처: 저자 직접 촬영

개인적으로 실행할 수 있는 현실적인 대응책을 고려해보자. 만약 내 집이 저지대이면서 빗물받이가 오물이 차 있고 우수 맨홀이 도로 바닥에 많이 보인다면 빗물받이 청소 민원을 신청하고 진·출입구에 차수판 혹은 모래주머니를 설치할 수 있도록 준비해두는 것이 좋다. 반지하에 집이 있다면 창문에도 차수판을 설치해두도록 하는 것이 우선이다. 지하주차장 입구가 주변 지대에 비해 낮은 아파트나 공동주택에 살고 있다면 마찬가지로 차수를 대비해 둘 필요가 있다. 집 주변을 둘러보면서 건물 옥상에서 바닥으로 이어진 빗물관이 배수로에 잘 접하고 있는지도 살펴보자. 만일 그렇지 않다면 폭우가 내릴 때 집 마당이나 주차장에 우선 물이 모인 이후 배수관으로 빠져나갈 수 있기 때문에 사전에 정비 해두는 것이 중요하다.

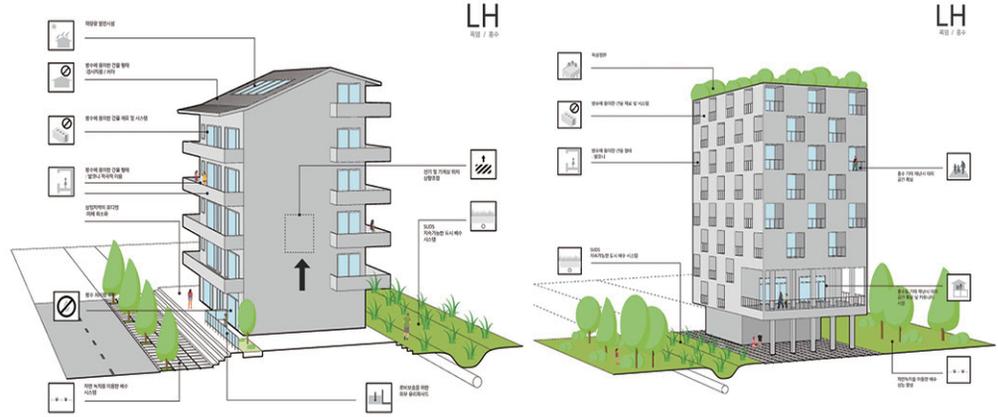
공동체적 관점에서 침수피해 대응책은 공적 영역과 사적 영역을 나눠 살펴볼 수 있다. 도로, 공원, 녹지, 놀이터 등 공적영역을 대상으로 저지체는 도시침수 취약지역을 중심으로 빗물받이와 맨홀 하부 우수배관의 통수능력을 최대로 유지할 수 있도록 지속적으로 관리를 해야 한다. 집중호우 시 우·우수 배관의 용량을 초과하지 않도록 유입되는 빗물을 최대한 분산시키는 정책 사업을 추진해야 한다. 통합적 유역관리(Integrated Watershed Management, IWM) 방식을 참고해 상류지역을 중심으로 도로를 따라 흐르는 빗물 유출수를 상류지역 내 공원과 녹지, 가로수식수대를 활용해 최대한 토양에 침투시킬 수 있도록 보도와 녹지를 포함한 도로 공간 시설의 그린인프라 또는 저영향개발(LID) 사업을 추진할 필요가 있다. 우리나라 도시계획 시설 설치 기준에 명시된 내용을 근거로 도로 위계에 따른 폭원법 법정 범위를 활용해 빗물 분산시설을 적용할 수 있다.

[그림 7] 도로 폭원에 따른 녹색인프라설치 디자인 적용 예시



출처: Lee, ESet, et. al. (2018) "Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district" J. Flood Risk Manage, Vol.11, Issue S2, pp. S838-S854

[그림 8] 도시침수 취약지역내 신축건축물의 대응전략 적용예시(상: 저층건축물 예시, 하: 고층건축물 예시)



출처: 이은석 외 4인(2019), <자연재해·재난 대응을 위한 탄력적 도시설계 연구>, 건축공간연구원

앞으로 도시침수 취약지역 내에서 발생하는 건축물의 인·허가시 침수피해를 최소화해 위해 개선해야 할 대응방안을 제안하면 다음과 같다. 개인 건물의 옥상, 주차장, 아파트 단지내 조경공간은 최대한 빗물을 머금은 다음 서서히 우·수관으로 배수 할 수 있도록 우수배출 시간을 지연시키는 설계가 반영 여부를 확인할 수 있도록 한다. 또한 지하에 주로 설치하는 전력 공급 설비실, 급배수 설비 등 침수시 작동이 불가능해 건물 전체에 불편함을 야기하는 설비는 옥상 또는 지상층에 설치하도록 유도해야 한다. 대전 서구 정림동 사례와 같이 지표수 침수와 범람형 침수가 결합되어 발생 가능성이 높은 지역의 공동주택은 2층 높이에 피난시설을 별도로 설치하여 1층 거주민의 안전을 확보할 수 있도록 공간계획 기준을 추가할 필요가 있다.

지역공동체와 정보나눔, 도시침수 예방가능

기후는 어떠한 형태로든 변화할 가능성이 높다. 변화하는 환경에 적응하면서 살아온 것이 우리이기도 하다. 지피지기백전불태이듯 기후변화에 두려움을 가질 것이 아니라 주변 환경을 잘 관찰해 보면 미리 피해를 줄일 수 있는 방법은 쉽게 찾을 수 있다. 이미 많은 기후변화 관련 정보를 통해 우리에게 준비가 필요한 환경변화를 접할 수 있다. 그리고 많은 기후적응 기술들과 정책이 이미 개발되어 있기도 하다. 이를 활용하여 개인이 할 수 있는 노력과 지역 공동체가 협력을 통해 큰 규모의 예방방안을 사전에 갖춘다면 어떠한 환경변화에도 우리 삶의 지속가능성은 확보 될 수 있다.

내 집 주변과 내 동네가 도시침수에 어떤 점이 취약한지를 제일 잘 아는 사람은 동네에서 오랜시간 동안 돌아보며 살고 있는 나 자신이다. 빗물받이가 깨끗한 상태인가, 축대에 금이 가서 물이 새고 있는 곳은 없는가, 배수관 주변이 토사로 막혀있는 곳은 어디인가를 늘 살펴보고 지역 공동체와 정보를 나눔으로서 도시침수의 피해를 상당히 예방할 수 있다. 나아가 도로와 보행로 사이에 빗물이 원활히 토양으로 흡수 될 공간을 마련하고 옥상을 녹화하는 것과 같이 녹색인프라 시설과 LID 시설을 설치하도록 독자 여러분이 적극적으로 지자체에 권할 수 있길 바래본다.

참 고 문 헌

- 이은석 외 4인(2019), <자연재해·재난 대응을 위한 탄력적 도시설계 연구>, 건축공간연구원
- Lee, ES et. al. (2018) "Design strategies to reduce surface water flooding in a historical district" J. Flood Risk Manage. Vol.11, Issue S2, pp. S838-S854
- 이윤정 박용하(2021) "100년만의 기록적 폭우... 독일 100명 이상 사망, 1000여명 연락두절" <경향신문> 7.16일자
- Falconer R.H., Cobby D., Smyth P., Astle G., Dent J. & Golding B. (2009) "Pluvial flooding: new approaches in flood warning, mapping and risk management" J. Flood Risk Manage. Vol. 2, (III), 198-208.
- Ellis, J. B. (2009), <Managing Urban Runoff Handbook of Catchment Management>, Wiley-Blackwell
- Lee, E(2015), "Developing a Suitable Area model for Water-sensitive Green Infrastructure Planning" Ph. D. diss., Seoul Nat'l University



기후위기 시대와 오송 공평2지하차도 재난의 교훈

이재은_ 충북대학교 행정학과 교수·한국재난관리학회 회장

참사가 일어날 때마다 사고에 대한 책임자문책과 관련 법안 발의 움직임이 일고 있지만, 이러한 대처로는 기후위기 시대에 반복적으로 발생할 재난을 막기는 어렵다. 과거에 만들어져 기후위기 시대의 현상을 반영하지 못하는 시설물 설치나 행동 요령, 대응 매뉴얼이 극단적인 날씨가 빈번해지는 최근의 기후변화 현상을 반영하지 못하고 있기 때문에 극심 폭우에 대비한 근본적인 대책이 필요하다.

점점 커지는 재난의 빈도와 강도

지구 온난화에 의한 해수면 상승으로 인해 여름철 강수량이 증가하였으며, 강수 형태도 많이 변화했다. 짧은 시간 동안 특정 지역에 상당한 양의 비를 쏟는 집중호우의 빈도가 과거보다 많이 나타나 그에 따른 침수·홍수 피해도 많아졌다(김윤수 외, 2021: 175). 지구가 뜨거워질수록 대기는 더 많은 수분을 머금을 수 있는데, 이는 단 시간에 특정 지역에 엄청난 비를 쏟아내며 돌발성 홍수로 연결될 수 있다. 실제로 최근 지구촌 곳곳에선 기후변화에 따른 기상 이변으로 기록적인 집중호우 현상이 연이어 발생하고 있다. 앞서 지난해 파키스탄에선 엄청난 폭우가 쏟아졌는데, 기록적인 7, 8월 강수량으로 인해 3300만 명이 이상이 피해를 입었다. 지난해 5~10월엔 남아프리카에서, 올해 2월에선 뉴질랜드에서 폭우가 내리면서 홍수 피해가 발생했다. (<https://www.bbc.com/korean/news-66224398>)

세계경제포럼(World Economy Forum: 다보스포럼)에서는 '2019년 전 세계 리스크 보고서(WEF, 2019)'를 통해 전 세계 리스크 중 Top 1~3로 극한기상 사건(event), 기후변화 감축과 적응의 실패, 자연재난을 제시하면서, 기후변화 및 재난재해로 인한 영향은 도시와 국가 단위의 리스크로 확대될 것이라고 발표했다. 개도국의 경우 공식적이고 체계적인 계획의 부재로 자연재해에 노출된 지역에 주택이 도입될 가능성이 높아 지진에 따른 주거지의 경제적 손실은 25%까지, 홍수는 42%까지 증가할 것으로 예측하였다(이길상 외, 2019: 402). 기후 변화 시대에서는 재난의 빈도와 강도는 점차 커지고 있으며, 이러한 흐름은 지속될 것이다. 즉 재난의 수가 증가한다는 뜻이다(존 C 머터, 2016: 40).

국내 기후 증가세도 뚜렷

우리나라는 지난 106년간(1912~2017) 연 평균 기온 변화량은 +0.18°C/10년으로 상승하고 있으며, 전세계적인 기온 증가와 해수면 상승으로 인해 여름철 10mm 이상의 강수 빈도와 강수량이 증가하고, 80 mm 이상의 강한 강수 증가가 뚜렷해졌다. 2011년부터는 해가 지날수록 꾸준히 폭염일수와 최고기온이 증가하고 있다. 특히, 2018년에는 기록적인 여름철 폭염일수(31.4일)를 기록했다. 또한, 2015년의 가뭄을 제외한 다른 해는 꾸준히 집중호우, 태풍, 장마 등의 강수의 빈도가 증가하는 추세로 나타나 피해가 점점 커지고 있다(김윤수 외, 2021: 163).

여기서는 2023년 7월 15일에 발생한 오송 공평2지하차도 침수 재난의 사례를 살펴보고 문제점과 교훈을 찾는데 초점을 둔다. 이러한

논의는 향후 기후위기 시대에서의 폭우, 폭염, 폭설과 같은 자연재난 피해를 예방하고 대비하는데 도움이 될 것이다.

기후위기 시대와 오송 공평2지하차도 침수 재난

우리나라는 2023년 6월부터 9월까지 집중호우와 그로 인한 많은 피해가 발생하였다. 6월 초·중순 엘니뇨의 영향으로 남달리 발달하며 북상하기 시작한 정체전선으로 인해, 장기간은 아니지만 적란운이 중부지방 일부 지역에 집중호우를 발생시켰고, 6월 하순부터 본격적으로 정체전선의 영향을 받기 시작했다. 특히 정체전선의 영향을 받은 장마 기간에 집중호우와 피해가 심했는데, 2011년 중부권 폭우 사태와 2020년 한반도 폭우 사태 이후 가장 많은 양의 집중호우가 쏟아져 엄청난 피해가 발생했다. 특히 7월 14일~15일에 충청도가 제일 큰 피해를 봤으며, 이 기간에 전북 익산과 군산에서도 400mm 이상의 비가 쏟아져 큰 피해가 발생하였다.

2022년에도 폭우가 있었으나 2022년 중부권 폭우 사태에서 보듯이 대부분 중부지방에 한정되었고 기간도 짧아서 피해가 비교적 적었던데 비해, 2023년은 전국에 지속적인 폭우가 내려 1998년, 2003년, 2006년, 2011년, 2020년의 사례와 비슷한 수준의 피해가 발생했다. 2022년 폭우는 시간당으로 유례 없는 폭우가 내려 피해를 입혔다면 2023년 폭우는 총 강수량이 매우 많아 큰 피해를 발생시켰다. 2023년 7월 26일, 31일 만에 평년 수준 기간으로 장마가 종료되었고, 강수량이 640mm를 웃돌며 1973년 기상 관측 이래 2006년, 2020년에 이어 역대 강수량 3위를 기록하는 장마가 되었다.

미호강은 음성 망이산에서 발원해 충청북도를 흐르며 대전과 세종을 거쳐 금강으로 흘러드는 중요한 하천이다. 미호강은 유역 면적이 1,855.35km²에 달하고, 하천의 총 연장은 89.2km에 이르다보니 하폭, 유량, 유역면적을 기준으로 한국에서 4대강 다음으로 큰 규모의 제5위 하천으로 분류되고 있다. 특히 모래톱이 넓게 분포하고 퇴적물이 많이 쌓여 있어서 천정천으로 전환될 가능성이 높은 지역적 특성을 지닌다. 미호강의 반경 30km 주변 지역은 청주, 대전, 세종, 천안 등 인구 약 350만 명이 밀집한 광역정원 공간으로, 이러한 인구밀집도로 인해 미호강이 지역 사회와 경제에 미치는 영향이 증대되었다. 또한 이 지역은 역사적으로 농업과 산업의 중심지로서의 역할을 해왔으며, 하천을 중심으로 한 수자원의 관리와 활용이 중요한 과제로 자리잡고 있다 (<https://namu.wiki/w/%EB%AF%B8%ED%98%B8%EA%B0%95>).

2023년 7월 15일 폭우 시우량은 작았지만, 꾸준히 약 15시간에 걸쳐 지속적으로 비가 내렸다. 당시 지류 범람으로 인한 지류 지역의



피해는 없었지만, 지류에서 흘러 들어온 많은 유량으로 인해 미호강의 유량이 급증하여 '미호천교 확장 임시 가설 제방'이 붕괴되었고 공평2지하차도가 완전히 침수되는 상황이 발생했다.

2023년 여름 한반도 폭우 사태로 충청도와 경북 북부 지역을 중심으로 매우 많은 비가 실새 없이 이어지고 있었으며 사고 지역인 충북 청주에는 7월 13일부터 15일까지 500mm가 넘는 물폭탄이 쏟아졌다. 2023년 7월 15일 오전 8시 30분경 충청북도 청주시 오송읍 508번 지방도에 위치한 공평2지하차도에서 550여m 떨어진 철골 가교 끝의 제방 둑이 터졌고 인근 미호강이 범람하면서 충청북도 추산 6만 톤에 달하는 어마어마한 양의 물이 단 2~3분 만에 지하차도로 들어왔다. 이로 인해 오전 8시 40분경 터널 구간이 완전히 침수됐고(<https://namu.wiki/w>), 이로 인해 사망 14명, 부상 10명의 인명 피해가 발생했다.

안전 불감증 및 대응 미흡에 따른 재해

오송 공평2지하차도 침수 재난은 기후위기 시대의 폭우라는 자연재난 특성과 하천관리에서의 안전 불감증 및 대응을 적절하게 하지 못하는 재난관리시스템의 비현실성 등이 복합적으로 결합하여 발생한 것이라고 판단된다.

첫째, 2023년 한반도 여름 폭우 당시 내린 기록적인 강우량으로 인해 미호강의 유량이 급격하게 증가되었지만, 과거 사례에 비추어 볼 때 미호강의 범람 가능성은 거의 없었다. 또한 공평2지하차도는 시우량 83mm를 처리할 수 있는 용량의 배수 펌프 시설을 갖추고 있기 때문에 침수 재난이 발생하기 직전까지의 최대 시우량 29.5mm의 폭우를 원활하게 처리했다는 점에서 폭우 자체는 침수 재난 발생의 직접적인 원인으로 판단하기는 어려운 것이 사실이다. 이는 공평2지하차도는 안전등급이 최상위 등급인 동시에 시우량에 따른 배수처리 능력이 충분하여 침수 재난이 발생할 것으로 예측하기는 어렵다.

둘째, 미호천교 인근의 임시제방이 붕괴됨으로써 그곳을 시작으로 미호강의 강물이 범람하였다. 범람한 다량의 물은 공평2지하차도의 옆으로 급격하게 흘러들어갔고, 이것이 침수재난의 발생을 가져오게 된 직접적인 원인으로 볼 수 있다. 임시 제방이 붕괴되는 사고가 발생한 지점은 병천천과 미호강이 합쳐지는 합수지점으로, 환경부 금강유역환경청은 이 부분을 확장하는 공사를 추진중이었다. 그 후 환경부의 위임을 받은 행복청이 미호천교 확장공사를 추진하고 있던 중에 제방공사를 잠정 연기하고 임시제방을 쌓았는데, 7월 15일 폭우로 인해 임시제방이 붕괴한 것이다.

셋째, 미호강 임시제방의 붕괴로 인해 범람한 물은 매우 빠른 속도로 인근에 있는 공평2지하차도로 들어감으로써 신속하고 효율적인 재난 대응을 하지 못했다. 폭우로 인해 붕괴된 미호강의 임시제방과 침수재난이 발생한 공평2지하차도는 약 550m 거리가 떨어져 있다. 당시 상황을 찍은 CCTV 영상 자료에 따르면 범람한 강물은 08시 27분에 유입되기 시작하여, 8분이 지난 08시 35분에 차량의 통행이 불가능할 정도로 들이쳤다. 그리고 08시 40분에는 공평2지하차도가 완전히 침수되었다. 임시제방의 붕괴로 범람한 강물이 공평2지하차도로 들어오기 시작한 지 13분 만에 완전침수가 되는 재난 상황이 발생한 것이다.

침수 재난 막기 위한 대안은?

참사가 일어날 때마다 사고에 대한 책임자 문책이나 관련 법안 발의 움직임이 일고 있지만, 이러한 '사후약방문'식 대처로는 기후위기 시대에서 반복적으로 발생할 극한재난을 막기는 어렵다. 과거에 만들어져 기후위기 시대의 현상을 반영하지 못하는 시설물 설치나 행동 요령, 대응 매뉴얼이 극단적인 날씨가 빈번해지는 최근의 기후변화 현상을 반영하지 못하고 있기 때문에 극심 폭우에 대비한 근본적인 대책이 필요하다. 따르면 지구 온난화 문제가 이어지면서 지난 4월

스페인, 포르투갈, 아프리카 북서부에서 관측된 기록적인 폭염의 발생 가능성은 기후변화로 인해 최소 100배 이상 커졌다.

이러한 맥락에서 오송 공평2지하차도 침수 재난을 분석한 결과, 다음과 같은 교훈을 생각해 볼 수 있다. 첫째, 하천 치수와 관련된 대책을 마련하는 것이 필요하다. 즉 병목 구간의 하폭을 확대하는 한편, 부실제방을 점검하고 보수하고 유량 및 유속에 영향을 주어 홍수 피해를 높일 수 있는 수변 잡목을 제거해야 한다. 또한 담수 능력을 증대할 수 있는 효과를 확보하기 위해 준설 작업을 실시하는 한편, 지류 하천과 본류 하천과의 합수 지점의 지류하천 역류 현상을 방지할 수 있도록 조치하는 것이 필요하다.

둘째, 전국 각 지역에 있는 지하차도의 침수 예방 대책을 마련하는 것이 필요하다. 농촌 지역의 경우, 철교나 교량 아래에 있는 지하차도의 경우, 배수펌프 설치가 용이하지 않아 주민의 불안이 가중되는 사례가 많다. 따라서 지하차도가 침수될 우려가 있는 사례 조사를 통해 인근 제방 및 교량 인근의 안전관리와 사전 교통 통제, 배수펌프 설치 및 작동점검 등에 관한 계획을 수립해 이행하는 것이 필요하다.

셋째, 재난 상황 발생이 예상되는 경우, 하천 인근 지역에서의 도로 및 교통 통제를 위한 정보의 제공 및 관리 권한을 지역 공동체와의 거버넌스 구축을 통해 마을 이장들에게 부여하는 방안을 고려하는 것이 필요하다. 지역의 사정을 가장 잘 알고 있는 재난 상황에서 마을 주민들이 재난을 신고하는 것과 함께 도로, 교량, 지하차도 등에 관한 위험상황 통제권한을 갖는 것이 필요하다.

넷째, 지방자치단체는 자연재난의 유형에 맞는 대응 노력을 강구해야 하는 동시에, 일회성이 아닌 항구적인 차원에서 재해 예방을 위한 방재 사업 및 계획을 수립하는 것이 필요하다. 특히 재난 피해가 심한 지역들임에도 불구하고 방재지구로 지정된 지역이 존재하지 않아 자연재난 피해가 심한 지역에 우선적으로 지구지정을 의무화할 수 있도록 법적 개선이 필요하다. 또한 자연환경 공간정보의 부재와 비공개로 인해 자연재난 위험으로부터 안전한 환경인지 여부를 알 수 있는 환경적 측면의 회복력을 고려하지 못했기 때문에 자연환경에 대한 공간정보 구축과 더불어 자연재난 피해위험 지역 등의 자료를 공개해야 한다(이제연, 2015).

다섯째, 재난관리에서 공공과 민간의 협력적 관계를 형성하는 것이 필요하다. 재난관리의 단계에 따라 공공과 민간이 각각 어떤 역할을 수행할 것인지를 다르게 제시하는 것이 가능하다. 예방 단계에서는 재난을 사전에 예방함으로써 재난의 발생 기회를 줄이고, 재난이 발생하는 경우에도 피해 규모를 최소화할 수 있는 조치를 마련하는 것이 필요하다. 관련된 법률의 제정, 위험 및 취약 지역에 대한 정보 수집 및 관리지역 선정, 재해 관련 교육, 홍보 등의 활동이 필요하다. 대비 단계에서는 재난관리 계획의 수립, 경보시스템의 마련, 정보관리체계의 구축, 실질적인 훈련과 연습 등의 활동이 필요하다(이재은 외, 2012: 24).

여섯째, 한정된 자원과 예산을 갖고 효과적인 재난관리를 하기 위한 방안을 마련할 필요가 있다. 중앙정부와 지방자치단체 등 재난을 관리하는 기관들은 다양한 유형의 재난을 사전에 예방하고, 만약 재난이 발생할 때를 대비해 자원과 예산을 어디에 얼마만큼 투입해야 하는지가 문제가 된다. 지방자치단체의 경우, 위험 및 취약 지역에서 어떠한 위험 요인이 있는지 인식하고, 인근 지역 주민들에게 더 큰 피해가 예상되는 위험 요인을 도출하는 한편, 투자의 우선순위를 정해 중·장기적으로 관리해 나가는 것이 바람직하다(국가위기관리학회, 2020: 253).

일곱째, 재난관리 책임을 맡고 있는 정부기관들 사이의 협력체계 구축과 함께 신속한 커뮤니케이션을 통해 효율적인 대응을 하는 것이 필요하다. 재난 상황에서는 재난 위험성과 관련하여 수 백 건 이상의 신고가 재난관리 유관기관에 거의 동시에 접수되게 된다. 재난관리에서의 유관기관 협력은 유관기관 응원 협정을 통해 재난 관리에 참여한다(채진, 2024: 37). 긴박한 재난 상황에서는 모든 신고와 내용을 기록 유지하는 것조차도 벅찬 일이 된다. 또한 어떤 내용의 신고가 실제 상황을 반영한 것인지 또는 어느 정도 심각한 것인지 여부를 판단하기도 쉽지 않고, 향후 재난관리 법적 책임을 져야 할 수 있기 때문에 대부분의 정보를 상급기관이나 유관기관에 전달만 하는 수준으로 끝낼 수 있기 때문에 실효성 있는 커뮤니케이션과 협력 방안을 만들어야 한다.

참 고 문 헌

- 국가위기관리학회(2020), <재난관리론>, 윤성사.
- 김윤수, 장인홍, 송광윤(2021), 기후 위기로 인한 재난을 야기하는 집중호우 변화: 광주광역시를 중심으로, <통합자연과학논문집>, 제14권 4호, 162-175.
- 이길상·진대웅·송슬기·최희선(2019), 텍스트 분석을 통한 국내 '회복력' 관련 연구동향: 도시 기후변화 및 재난재해를 중심으로, <한국기후변화학회지>, 제10권 4호, 401~414.
- 이재은 외(2012), <재해구호복지론>, 대영문화사.
- 이제연(2015), 지방자치단체의 기후재난 회복력 분석, 서울대학교 박사학위논문.
- 존 C. 머티, 장상미 옮김(2016), <재난 불평등: 왜 재난은 가난한 이들에게만 가혹할까>, 도서출판 동녘.
- 채진(2024), <한국의 재난관리시스템 분석>, 윤성사.

침수피해를 극복하기 위한 IT 기반의 여러 노력들

변성준_국제도시물정보과학연구원 책임연구원



침수피해 양상이 변하고 있다. 장기간에 넓은 범위에 발생하는 하천 기반 침수피해에서 좁은범위에 짧은 시간동안 발생하는 도심지 침수로 변경되고 있다. 이에 발맞춰 대전은 지능형 재난 예·경보 시스템을 구축하여 활용한 바 있다. 시범지역에 대한 예측을 통하여 침수를 하나의 현상으로, 침수로 인한 피해는 최소화 할 수 있는 방법론을 시범적으로 개발한 바 있다. 추후 연구를 통하여 시범적인 개발 성과물을 확대하고 이를 실제 시스템에 탑재하여 침수피해로부터 안전한 환경을 구축하는 것이 필요하다.

지구환경의 변화와 대전의 주요 침수피해사례

최근 이상기후에 의한 돌발홍수의 크기와 빈도가 증가하고 있다. 또 하나의 환경변화라 할 수 있는 도시화는 불투수 면적의 증가로 물순환을 왜곡시키고, 강우 발생에 따른 유출량의 크기를 증가시켜 침수피해를 외수에서 내수로 변화시키고 있다. 대전은 갑천, 유등천, 대전천의 3대 하천이 시가지지를 관통하고 있어 하천 수위가 증가하게 되면서 제내지(독 안에 있어 독의 보호를 받는 땅)에서 발생한 강우가 원활히 배출되기 어렵다. 빠른 도시화로 불투수면적이 증가하여 제내지의 강우 유출량이 크게 증가하여 도심지의 침수 문제가 도시내 자연재난의 92%를 차지하고 있다.

지능형 재난관리체계 구축의 필요성

2020년 7월에 발생하였던 정림동의 침수피해를 살펴보자.

2020년 기록적인 폭우로 서구 정림동 코스모스 아파트를 중심으로 막대한 침수피해가 발생했다. 당시 아파트 2개동 1층(28세대)이 전부 물에 잠겼고 주차차량 78대 침수, 사망자 1명이 발생하기도 했다. 이러한 피해는 과거의 침수피해와는 달리 국소 지역에 큰피해가 짧은 시간에 발생했다는 점에서 침수라는 현상 자체가 막을 수 없는 형태로 변경이 됐다는 것을 반증하고 있다.

투자과 정비대책으로 대비하기에는 도시 전역의 지하 인프라를 천문학적 투자와 시민의 불편을 감소하면서 까지 개선하지 않고서

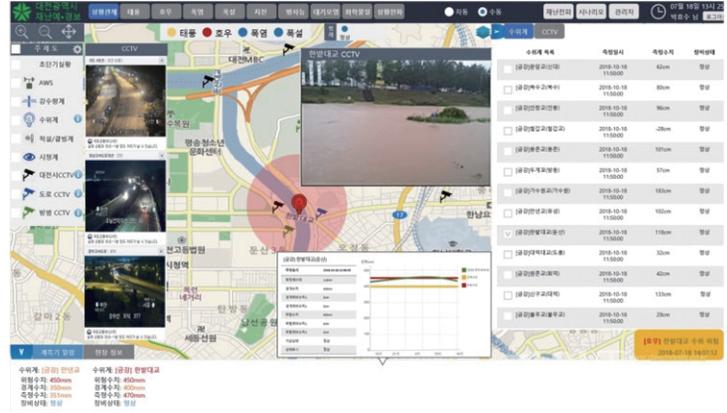
[그림 1] 2018.8.28일 집중호우로 인한 대전시 전민동과 도룡동 일대 침수피해



[표 1] 지능형 재난관리체계 구축

1단계 추진 (지능형 재난 예·경보 시스템)	2단계 추진 (지능형 재난 대응시스템)	3단계 추진 (재난분야별 분석시스템)
추진시기 2018~2019년	추진시기 2020년	추진시기 2020~2022년
수행 전략 재난대응 의사 결정지원 및 재난 예·경보 구현	수행 전략 재난 유형별 데이터분석 및 대응 시나리오 구현	수행 전략 재난 유형별 시뮬레이션 및 IoT 기반 안전관리

[그림 2] 지능형 재난 예·경보시스템 화면(예시)



는 어려웠을 것이라 추측해 본다. 이러한 피해를 막아내기 위해서는 침수를 막을 수 없는 현상에서 발생을 예측하고 인지하여 대응할 수 있는 형태로 재난 관리의 패러다임이 변경되어야 할 것으로 보인다.

도시 내 침수를 다양한 시나리오를 적용하여 미리 예측하여 대응한다면 침수는 피해라기 보다는 하나의 현상에 불과하게 될 수 있는 것이다. 침수발생이 예측된다면 발생 위치를 예측하고, 이를 토대로 위험한 지역에서 미리 벗어나도록 하고, 추가 피해를 막을 수 있도록 침수에 안전한 대피경로를 제공하게 된다면 침수피해를 최소화 할 수 있게 될 것이다. 즉, 침수와 피해를 다른 잣대로 볼 수 있게 된다는 점이다. 이러한 접근은 침수를 막기 위하여 감수해야 할 천문학적 규모의 투자와 불편에 비하여 효율적으로 다가올 수 있다.

대전시는 '지능형 재난 예·경보시스템(1단계)'을 지난 2019년 구축해 일부재난에 대하여 서비스를 시작했다. 시스템은 지리정보시

스템(GIS)을 기반으로 재해·재난사고별 통합 재난과제플랫폼을 구축하여 재난 상황을 원클릭으로 전파할 수 있도록 하였다.

이 시스템에서는 다양한 기능을 탑재하고 있으나, 도심지 침수피해와 관련하여 다양한 분석에 기반한 도시침수의 예측과 상황인지와 같은 도심지 침수 관련 항목이 필요하다. 이러한 필요성에 의하여 시스템 내 적용이 가능한 도심지 침수대응 시민안전 지원 기술개발이 대전세종연구원의 주관으로 3개년도에 걸쳐 추진된 바 있다.

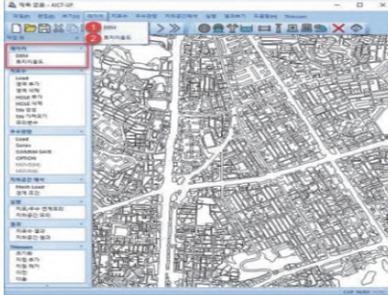
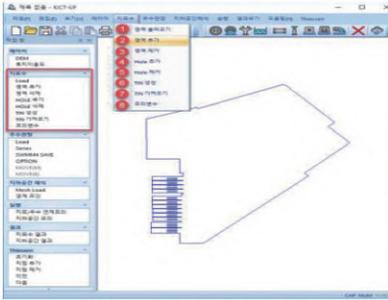
도심지 침수 위험분석 및 시뮬레이션 기술 현황

도심지 침수에 대한 관심도가 늘어남에 따라, 2000년대 이후 도심지 침수와 관련된 해석 및 시뮬레이션 관련 사업이 행정안전부, 국토교통부, 환경부와 같은 주요 정부부처를 중심으로 사업이 진행된 바 있다.

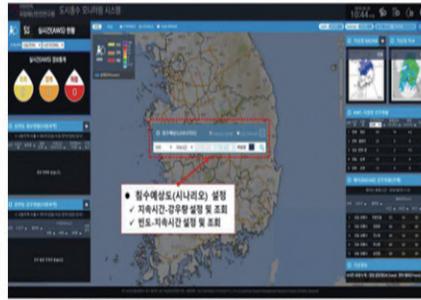
[표 2] 도심지 침수 관련 연구개발사업 추진현황

부처명	과제명	연구기간	주요 연구내용
국토교통부	차세대 홍수방어기술 개발	2008~2013	차세대 홍수방어 시스템 구축을 위한 정보화 전략계획수립을 위하여 실시한 홍수 예·경보 시스템 및 분포형 홍수유출 개발
소방방재청	복합위험요소에 대한 수방 시설물의 재해위험 진단기술개발	2010~2013	복합위험요소를 고려한 재해위험지수의 개발 및 지역별 수방시설 재해예측 모델의 구축
행정안전부	풍수해피해예측시스템 구축	2013~2017	HAZUS-MH 기반의 국내 피해목적물 분류, 손실·손상 함수 적용한 시나리오별 침수피해 추정, 실시간 강우 자료 연계한 침수피해예측 시스템 개발
환경부	기후변화영향 및 취약성 통합평가 기반 기술	2014~2021	기후변화를 고려한 부분별 취약성통합평가모형 구축을 위한 기반 및 활용 기술 개발
국토교통부	기후변화대비 극한홍수 적응기술	2014~2019	극한홍수 시나리오 기반 홍수 안전도 평가
국립재난 안전연구원	자연재난 위험도 평가 및 도심지 침수 예측 기술 개발	2014~2018	도심지 침수 예측 및 모니터링 기술, 도심지 침수에·경보 최적화 기준 수립, 실시간 도심지 침수 모니터링 시스템 개발
한국과학기술 정보연구원	데이터 기반 사회현안 해결	2018~	하수관개 매립정보 및 기상예측 정보 기반의 실시간 물리적 수문모델 구동을 통한 침수 예상지역 예측 솔루션 개발

[그림 3] 강우-유출 모의자료 구축 화면 및 지형자료 및 토양자료 불러오기 화면



[그림 4] UFAM을 활용한 도시홍수 모니터링 시스템 화면

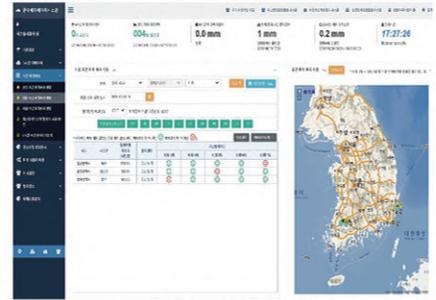


UFAM 1.0 분석 결과조회(침수예상도 설정)

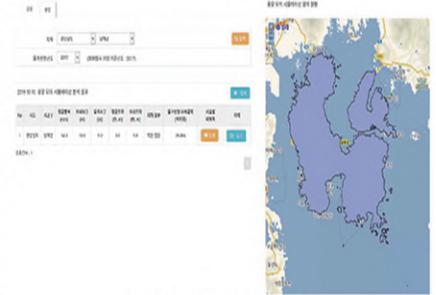


침수예상도 조회결과

[그림 5] 풍수해 피해예측 시스템 화면



태풍주간피해예측 화면



풍랑모의시물레이션분석결과

출처: 도심지 홍수 예방 연구개발(2018, 한국건설기술연구원)

출처: 재난 위험도 평가 및 대응 기반 기술 구축(V)(2018, 국립재난안전연구원)

한국건설기술연구원(2013~2018)은 우수관망과 지표수의 해석 모형을 연계하여 3차원 모의를 통한 비례 분석으로 계산 침수 발생 시 인명의 대피를 도울 수 있도록 추진한 바 있다.

국립재난안전연구원(2014~2018)은 도시의 지상-지하 통합 침수해석 모형 UFAM(Urban Flood Analysis)을 활용하여 서울특별시 주요 침수지역에 대한 침수 모의를 수행하였으며, 모의 지역에 대한 지속시간과 빈도에 따른 침수 예상도를 작성하였다. 또한, 레이더 강우 기반의 도시홍수 예측 및 모니터링 기술, 도심지 침수에 대한 예·경보 최적화 기준 수립, 실시간 도심지 침수 통합관리 기술 등의 연구를 수행하였으며, 모바일 웹 기반의 실시간 도심지 침수 모니터링 시스템을 개발하여 활용한 바 있다.

행정안전부(2013~2017)에서는 국내 방재정책 수립 시 「자연재해대책법시행규칙」 제 7조에 근거하여 풍수해피해예측시스템을 구축 및 운영하도록 규정하였으며, 이에 따라 다부처 공동 활용사업의 일환으로 풍수해피해예측시스템을 구축한 바 있다(※ 출처: 풍수해피해예측시스템 개발 전략 수립에 관한 연구, 2016).

대전광역시 대상지역에 대한 시물레이션 기술 개발

‘도심지 침수대응 시민안전 지원 기술개발’ 연구에서는 이러한 연구의 필요성과 과거에 이루어진 다양한 연구 개발을 기반으로 대전광역시의 일부 지역에 대한 시물레이션 기술을 개발한 바 있다. 침

수해석은 다양한 대상 모델을 분석하여 침수대응시설 하수도 시물레이션 수행매뉴얼(2011, 환경부), 하수도설계기준(환경부) 등 하수도에 관련한 관련 지침 상 활용을 추천받은 모형 중 하나이며, 데이터 연계와 실시간 분석 활용을 고려하여 소스가 공개되어 있고, 데이터 연계를 통한 실시간 배치해석이 가능한 미국 환경청(US EPA)에서 개발하여 공개되어 있는 SWMM 모형을 선정하여 활용한 바 있다.

대전광역시의 전체 지역을 모두 적용하여 분석하기 이전에 우선적으로 대상지를 선정한 바 있다. 대전광역시의 풍수해저감종합계획(2015, 대전광역시) 상 도심지 침수의 위험지구(계획 상 내수침수 위험지구)로 선정된 지역, 하수도정비 중점관리지역 및 그간의 침수 피해 이력을 고려하여 갑천 우안(정림동 2020년 피해지역 일원), 유등천 우안 지구, 대동천(2020년 피해지역인 대전역 지하차도 일원), 대덕단지3 배수분구(2020년 피해지역), 둔산 및 월평 배수분구 등을 선정하여 분석한 바 있다.

분석의 경우 각 하천으로 유입되는 하수관로의 현황을 중심으로 해석에 필요한 하수관망도를 구축하고, 해당 지역에 대한 지리정보를 구축하여 반영하였다. 또한, 강우량 정보는 6시간 까지 예측이 가능한 기상청 동네예보 자료를 적용하도록 하였고, 분석 결과의 검증 위하여 2020년 침수피해가 발생하였던 실측 강우자료를 적용한 바 있다. 단, 본 연구를 통하여 개발된 시물레이터가 구동중이던



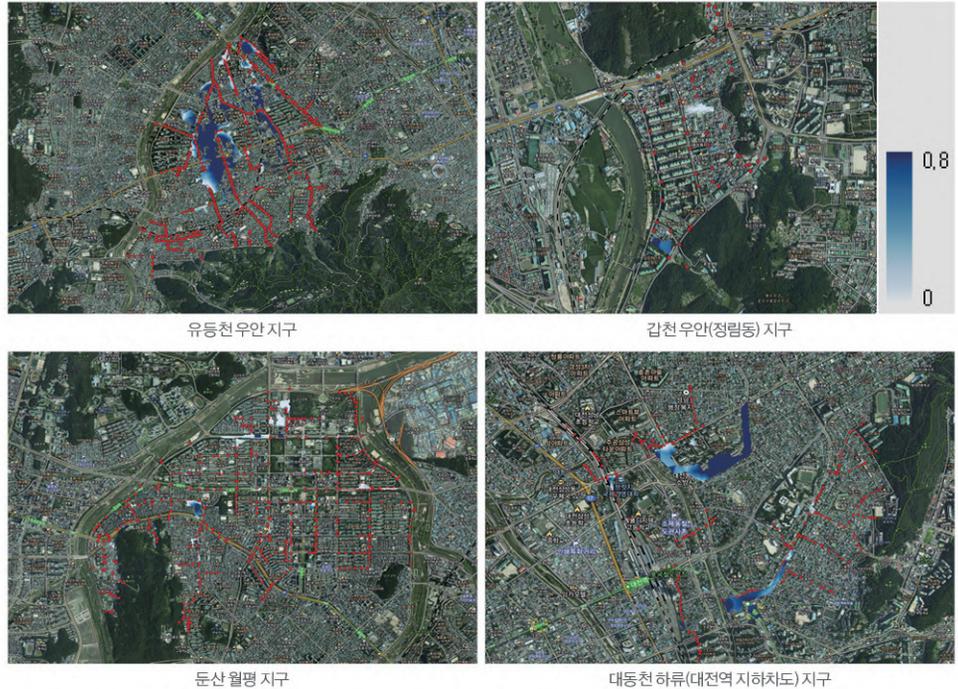
대전은 갑천, 유등천, 대전천의 3대 하천이 시가지를 관통하고 있어 하천 수위가 증가하게 되면서 제내지에서 발생한 강우가 원활히 배출되기 어렵다.



[그림 6] 실제 침수피해 발생 지역 해석결과 검증



[그림 8] 서울특별시 강남구 강우 적용 분석 결과 (해당시기 대전광역시 피해 없었음)



2022년 중 대전광역시에는 큰 피해가 발생한 현황이 없었고, 이와 대비하여 같은 기간 서울특별시에서는 2022년 8월 8일 강남 및 동작구 지역에 60분에 92.5mm라는 기록적인 폭우(대전광역시 기준 통계적으로 100년에 1회 나타날 수 있는 매우 큰 강우량에 해당함)가 발생하여 해당 폭우가 대전광역시에 발생하는 경우에 대한 침수 해석을 진행한 바 있다.

지능형 예·경보 시스템 정확도 향상 등 추가 연구 필요

본 시뮬레이터 기능의 경우 실제로 대전광역시 내 일부지역에 대하여 분석 및 예측 가능성을 확인한 사례에 해당한다고 할 수 있다. 다만, 테스트 기간 중에는 극심한 침수피해가 없었고, 해당 시점에 피해를 입은 타 지방자치단체에서 발생한 강우 사상을 적용하여 검토한 바 있다. 이러한 시뮬레이터는 지능형 재난 예·경보 시스템에 적용이 가능하나, 현재 개발 상태는 일부 대상지역에 대한 자료만 구축이 되어 있다. 추후, 더 많은 연구개발을 통하여 그 정확도를 향상시키고, 더 많은 지역에 대하여 적용하고, 실시간 예측이 가능하도록 구성하여 탑재시킨다면 피할 수 없는 피해를 미리 예측하여 대비할 수 있는 시간을 벌 수 있을 것으로 판단된다.

이 글은 2022년 행정안전부의 지역맞춤형 재난안전 문제해결 기술개발지원사업 (도심지 침수 대응 시민안전 지원 기술 개발) 연구 결과를 기반으로 작성함



기후변화 재해를 고려한 안전도시계획

한우석_ 국토연구원 연구위원



서론

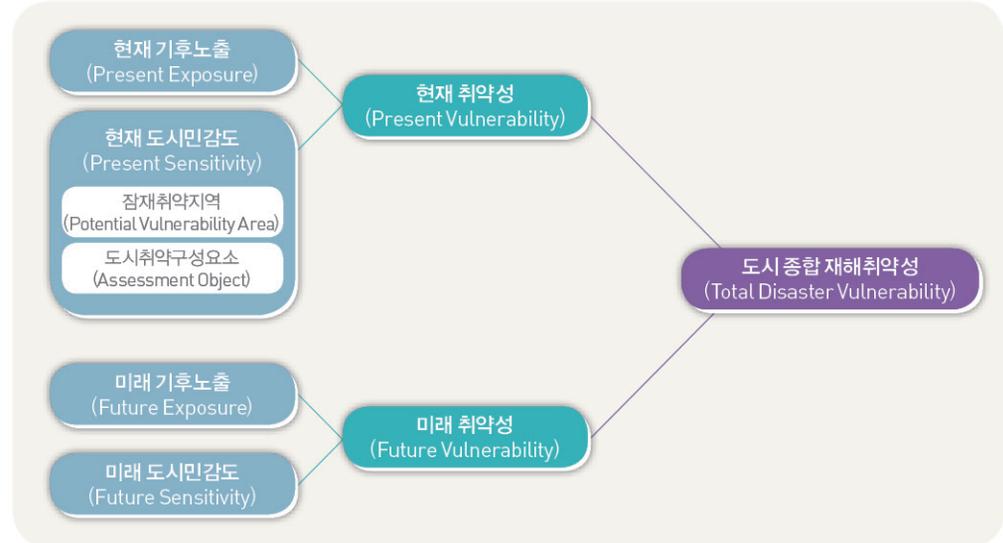
2022년 수도권 집중호우, 2023년 충청권 집중호우에 의한 홍수재해 등 최근 기후변화의 영향으로 대형 폭우재해가 도심지역을 중심으로 빈번히 발생하고 있다. 기후변화로 폭우재해가 대형화 및 빈번해지고 있어 제방, 하수도, 펌프장 등의 방재시설물을 활용한 방재대책에 더해 도시계획을 활용한 대책마련의 필요성이 중요해지고 있다. 이에 국토교통부는 2011년부터 도시계획 수립지침을 개정하여 '도시 기후변화 재해취약 성분석제도(이후 재해취약성분석)'를 도입하여 운영하고 있으며, 2015년에는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」을 일부 개정하여 지자체에서 도시계획 수립시 기초조사로 재해취약성분석을 수행하도록 의무화하고 있다. 또한, 2017년부터는 국토연구원에서 지자체에서 수행한 재해취약성분석 결과를 검증하여 분석결과 신뢰성을 제고하고 있다.

하지만, 기후변화 재해피해는 더욱 대형화되고 있어 국토교통부는 2023년 2월에 재해취약성분석제도를 포함한 도시방재 제도 전반에 걸친 개선방안을 모색하여 도시 공간 전반의 재해 대응력을 강화한다는 내용이 포함된 「기후변화에 따른 도시·주택 재해대응력 강화방안」을 발표했고, 국토교통부는 다양한 도시방재 제도를 개선했다. 이 원고에서는 2023년 개선된 도시방재 정책에 대해서 알아보도록 한다.

폭우 재해취약성 분석방법 개선

재해취약성분석은 도시·군기본계획 및 도시·군관리계획 수립시 기초조사로 수행하는 분석으로 지자체 내에서 상대적으로 취약한 지역을 도출하는 방법이다. 재해취약성분석은 폭우, 폭염, 폭설, 강풍, 가뭄, 해수면 상승 등 6대 기후변화 재해를 대상으로 분석을 수행하며, 분석단위는 인구센서스 집계구 단위로 수행하고 있다. 재해취약성 분석은 현재와 미래의 기후노출 및 도시민감도 등의 공간지표 자료를 활용하여 분석한다. 현재 기후노출은 기후적 요소에 의한 영향 정도, 현재 도시민감도는 잠재취약지역과 도시취약구성요소, 미래 기후노출은 기후변화 시나리오에 의한 전망치를 활용한 미래의 기후적 요소에 의한 영향 정도, 그리고 미래 도시민감도는 기후변화 재해에 대한 도시민감도 전망을 분석한다.

[그림 1] 재해취약성분석의 구조, 국토교통부(2024)



국토교통부는 2024년에 '도시 기후변화 재해취약성분석 및 활용에 관한 지침'을 개정하여 새로운 분석방법을 발표했다. 2024년 개정된 지침에는 폭우재해에 대한 분석방법을 개선하였다. 주요 변경된 사항은 분석단위, 분석지표, 분석방법 등이다. 먼저 분석단위는 기존 집계구 단위에서 100mX100m 격자 단위로 변경하여 공간적 정확도를 개선하였다. 또한, 도시홍수 등 폭우재해 특성을 고려하여 피해의 직접적 원인이 되는 지표를 선정하여 개선하였다. 가중치 적용방법과 자연적구분법(Jenks Natural Breaks Classification)¹⁾에 의한 취약성 등급 도출방법 등 분석방법 개선을 통해서도 분석결과의 신뢰성을 제고할 수 있었다.

재해 예방형 도시 계획제도 개선

국토교통부는 도시의 재해 대응력 강화를 위해 재해취약성 분석방법 개선과 더불어 효과적인 재해 예방형 도시계획을 수립하는 제도를 개선했다. 본 원고에서는 개정된 「도시·군기본계획수립지침」과 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」에 대해서 알아본다.

「도시·군기본계획수립지침」(2023.7.18. 일부개정)

국토교통부는 도시의 방재대응력 강화를 위해 2023년 7월 18일 일부 개정된 「도시·군기본계획수립지침」을 발표했다. 개정된 주요 내용은 구체적인 방재계획 수립과 방재계획의 전문기관 자문이다.

1) 자연적구분법은 데이터의 배열을 자연스러운 등급으로 구분하여 그룹핑하는 방법으로 같은 등급 내 전체 값들의 평균을 기준으로 분산을 최소화하며 각 등급 간의 분산을 극대화함으로써 그룹 간의 이질성을 명확하게 하고 그룹 내 동질성을 최대화하는 방법임(한우석 외, 2023)

[표 1] 개선된 폭우재해분석지표, 국토교통부(2024)

구분(가중치)		세부지표	
현재 취약성	현재 기후노출	• 연평균 80mm/일 이상 강수일수	
		• 연평균 시간 최다 강수량	
		• 연평균 1일최다강수량	
		• 5일 동안 기록된 최다강수량	
		• 연평균 3시간누적 90mm 이상/ 12시간누적 180mm 이상인 날의 횟수	
	현재 도시 민감도	잠재 취약지역	• 최근 10년간 피해지역
			• 주요 하천변 저지대
			• 상대적 저지대
			• 자연재해저감 종합계획의 위험지구, 자연재해위험개선지구 및 방재지구
		도시취약 구성요소	• 산사태취약지역
미래 취약성	미래 기후노출	• 연평균 80mm/일 이상 강수일수	
		• 미래 연중 강수일수로 나누어진 연 총강수량	
		• 미래 연평균 1일 최다강수량	
		• 미래 연평균 5일 최다강수량	
		• 미래 일강수량이 기준시간의 상위 99퍼센타일 보다 많은 날의 연중일수	
	미래 도시 민감도	잠재 취약지역	• 최근 10년간 피해지역
			• 주요 하천변 저지대
			• 상대적 저지대
			• 자연재해저감 종합계획의 위험지구, 자연재해위험개선지구 및 방재지구
		도시취약 구성요소	• 산사태취약지역
도시취약 구성요소	• 65세 이상 노인 및 13세 이하어린이 인구수		
	• 인구밀도		
	• 지하도로 면적		
	• 시가화지역 면적		
	• 노후 단독주택 및 반지하주택 면적		
미래 도시 민감도	잠재 취약지역	• 65세 이상 노인 및 13세 이하어린이 인구수(인구변화를 반영)	
		• 인구밀도(인구변화를 반영)	
		• 지하도로 면적	
		• 시가화지역 면적	
	도시취약 구성요소	• 노후 단독주택 및 반지하주택 면적(미래전망 반영)	

먼저 구체적인 방재계획 수립은 기존 기초조사에만 초점을 둔 재해취약성 분석결과의 효과적인 활용이다. 국토교통부는 일부개정훈령을 발표하면서 구체적인 방재계획 수립에 대해서 '도시·군기본계획 수립 시 재해 방지 계획과 방재계획은 재해취약성분석에 의한 재해취약성 1등급, 2등급 지역을 우선으로 검토하고, 폭우, 폭염, 폭설, 가뭄, 강풍, 해수면 상승 등 재해 유형에 따른 부문별 대책(토지이용·기반시설·건축물 등)을 구체적으로 수립하도록 함'이라고 명시하였다.

또 다른 개정사항으로는 방재계획의 전문기관 자문이라는 내용이 포함되었다. 지자체에서 수행한 재해취약성분석결과의 검증은 2017년부터 국토연구원에서 수행하고 있었다. 하지만, 지침이 개정되기 전까지 재해취약성분석결과의 활용 측면에 대해서는 지원할 수 있는 제도가 없는 상황이었다. 이에 국토교통부는 개정된 지침에 재해취약성분석결과 검증기관인 국토연구원에게 자문역할을 위탁하는 내용을 포함시켰다. 또한, 자문내용을 반영한 후에 관계 행정기관의 장(국토교통부 장관)과 협의를 요청해야한다고 명시하여, 자문내용 반영에 대한 검토까지 요청하고 있다.



[그림 2] 개선된 「도시·군기본계획수립지침」중 자문내용, 국토교통부(2023)

제4장 부문별 계획 수립기준

제10절 방재·방법 및 안전

〈신설〉 4-10-8. 방재계획은 재해취약성분석 검증기관(국토연구원) 등에 자문을 실시하고, 도시·군기본계획(안)에 반영 후 법 제22조제1항 및 제22조의2제2항에 따른 관계 행정기관의 장과 협의를 요청하여야 한다.

지침 개정에 의해, 국토연구원의 역할은 지자체에서 수행한 재해취약성분석 결과 검증, 방재계획 자문, 반영여부 검토 등이 되어서 지자체의 재해 대응력 강화에 긍정적인 효과를 줄 것으로 예상된다.

[그림 3] 재해취약성분석 제도에서 국토연구원 역할, 한우석 외., 2023



『도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙』(2023.12.22, 일부개정)

국토교통부는 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」을 2023년 12월 22일 일부 개정했다. 주요 개정된 내용은 재해취약지역 범위의 확대와 취약지역내 시설물의 방재기능 강화이다. 개정 전의 재해취약지역의 범위는 방재지구, 급경사지, 자연재해위험지구, 자연재해저감종합계획의 위험지역 등만 포함시켰지만, 개정된 규칙에는 재해취약지역의 범위를 재해취약성분석 결과 1, 2등급 지역을 포함하도록 하여 관련 내용을 개정했다. 또한, 개정된 지침에는 재해취약지역 내 도시계획시설 결정 시 재해저감시설 설치 고려 및 도시계획시설 설치규정 강화, 지하공간 침수방지를 위한 수방기준을 준용한 설치기준 개선등을 제시하고 있어 도시의 재해 대응력 강화에 기여할 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- ESRI 홈페이지, Data Classification Method (<https://doc.arcgis.com/en/microsoft-365/latest/get-started/classification-methods.htm>)
- 한우석 외(2023), “도시재해대응력 강화를 위한 도시재해취약성분석등 도시계획제도 개선 연구” 최종보고회 자료(2023.12.21, 발표)
- 국토교통부(2017, 2024), 「도시 기후변화 재해취약성분석 및 활용에 관한 지침」
- 국토교통부(2023), 「도시·군기본계획수립지침」
- 국토교통부(2023), 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙」

침수 시 대처방법

지하공간 이용 시



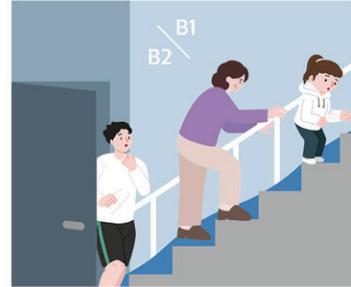
반지하주택, 지하 역사·상가

바닥에 물이 조금이라도 차오르거나
하수구 역류 시 즉시 대피



지하주차장

우수 유입 시 차량 이동 금지
*확인을 위한 주차장 진입 절대 금지



지하계단

물이 조금이라도
흘러 들어오면 즉시 대피
*어린이노약자 즉시 대피



침수공간 탈출 시

외부 수심이 무릎 이상일 경우
여러명이 힘을 합쳐 문을 열고 신속히 대피



지하침수계단 탈출 시

성인 종아리 높이(약40cm) 전
가급적 운동화 착용 후 신속히 이동
(마땅한 신발이 없을 경우, 맨발로 신속 탈출)

공동주택 등 관리자



평상 시

차수판 설치, 모래주머니·양수기 등
비치, 수방자재 설치자 사전 지정



호우 시

신속하게 차수판과
모래주머니 설치



대피 안내

지하공간 빛물 유입 시
즉시 대피 안내, 진입 금지

차량 이용자



차량침수

타이어가 2/3가 잠기기 전, 차량을 안전한 곳으로 이동하고 침수된 경우 운전석 목받침 철재봉을 이용해 유리창을 깨고 대피



침수차량 탈출 시

유리창을 깨지 못한 경우 차량 내·외부 수위 차이가 30cm이하가 될 때까지 기다렸다가 차량 문이 열리는 순간 신속 대피



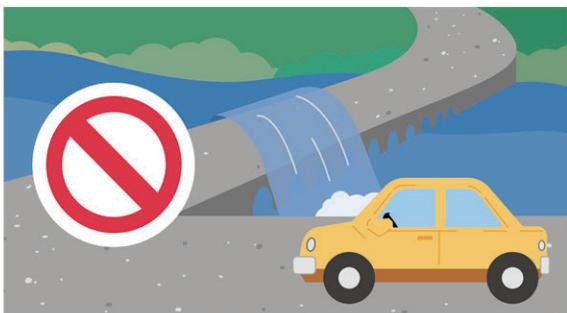
강한 폭우 시 주행 금지

시간당 100mm의 비가 내리면 100m 이상 거리 표지판 식별 불가능, 차량을 즉시 안전한 곳으로 이동하고 비가 약해질 때까지 잠시 대기



지하차도 진입 금지

지하차도내 물이 고이기 시작하면 절대 진입하지 않으며, 진입 시 차량을 두고 신속히 대피



세월교(잠수교) 횡단 금지

교랑에 물이 월류하면 절대 진입 금지하고 우회하거나 안전한 곳에서 대기



세월교(잠수교) 횡단 금지

차량고립 시 급류 반대쪽 문을 열거나 창문을 깨고 탈출

재해 대응 매뉴얼로 도시재해 피해 최소화해야

유병로 한밭대학교 교수



“대부분의 자연재해는 각종 예측 가능한 상황에 대해 사전 시뮬레이션이 가능합니다. 상황에 따른 대응 매뉴얼을 만들어 놓으면 평소 과학적으로 설계 반영이 가능하고, 재해 발생에 대해서도 즉각 대응해 피해를 최소화 할 수 있습니다.” 홍수예측 모형개발로 석사학위, 물 및 수질오염물질 순환거동 모형개발로 수공학 박사학위를 취득한 유병로 교수는 한밭대 건설환경공학과 교수로 수질 및 수자원 분야 연구로 명성을 쌓아왔다. 현재 한밭대 명예교수로 통합물관리학과 K-WATER 재직자 학사과정 강의를 하고있는 물관련 전문가이다. 유병로 박사에게 대전지역 재해, 침수 특성과 앞으로의 발전방향에 대해 들어봤다.

Q 이상기후가 급증하고 있다. 예측 기술이 첨단화되고 있고, 그에 따른 대응체계도 첨단화되고 있으나, 갑작스런 이상기후에 따른 홍수피해와, 침수피해 등은 여전히 발생하고 있는 것 같다. 최근의 양상은 어떠한가?

지구 평균기온은 산업화에 의해 지하의 화석연료를 주 연료로 사용하기 이전인 1900년보다 1.1~1.5 °C 상승했다. 약 4만년 주기로 발생하는 빙하기와 간빙기의 온도차가 5°C 이니 1.1 °C는 단순계산으로도 4000년간의 기후변화와 맞먹는 수준이다. 빙하기에 생명체의 약 70%가 사라졌다고 하니 심각한 변화는 틀림없다. 온실가스의 특성상 한번 더워지면 냉방을 위해 더 많은 에너지를 사용해야 하므로 기온상승은 가속도가 붙게 마련이다. 기후에 대한 예측기술이 첨단화되고, 세계 각국이 협력하여 예측의 정확성을 높여가고 있다. 특히 우리나라는 첨단기술을 활용하여 자연재난에 잘 대응하고 있다. 그러나 경험해 보지 못한 기후변화로 우리나라의 올 여름 날씨도 정확히 예측하기는 어렵다. 어느정도 패턴을 보이던 태평양의 엘니뇨와 라니냐 현상이 불확실해졌기 때문이다. 기후변화에 의한 재해는 산불, 가뭄, 홍수피해 등이 있으나 대전과 같은 도시지역에서는 하

천범람에 의한 홍수피해와 저지대 침수 피해가 주종을 이룬다. 최근 하절기 정체전선의 자기화에 의한 장마와 태풍, 국지성 폭우의 강도가 커져서 예상치 못한 피해가 발생 건수가 증가하고 있다. 올 여름 홍수피해에 대해서도 각별한 준비가 필요하다.

Q 대전은 침수나 홍수가 적은 지역으로 알고 있다. 대전의 수해 특성이나 지리적 특성은 어떠한가?

대전은 홍수 배제를 위한 하천이 잘 형성되어 있어 큰 홍수에 비교적 안전하다. 3대 하천이 평소 시민의 휴식 및 여가 공간으로 잘 활용되고 있으나 홍수배제의 중요한 기능을 하고 있다. 병풍처럼 둘러싸고 있는 산은 큰 호우를 막아주는 역할을 한다. 대전은 지리적으로 자연재해에 유리한 특성이 있다.

대전은 150만 시민이 거주하기에 물이 부족한 상황이지만 대청댐이 있어 물이 넉넉한 도시가 되었다. 비교적 가뭄, 홍수 등 자연재해에 안전한 것이다. 하지만 긴 장마와 국지성 폭우 등에 대비하여 저지대, 지하시설물 등에서의 호우 배제를 위한 인위적 배수시설이 정상적으로 작동하도록 철저한 관리가 필요한 상황이다.

Q 대전의 재해 안전성은 어떠한가?

전 지구적 기후변화가 불확실한 상황에서 자연재해에 안전하다고 장담할 수는 없다. 그러나 큰 위험요소는 어느정도 제거되었다고 평가할 수 있다. 대전의 가장 큰 위험요인은 대청댐의 붕괴사고이다. 대형 호우로 댐이 붕괴되면 금강물이 역류하여 둔산지구 아파트의 1층까지 침수하는 것으로 모의 되었기 때문이다. 정부는 2012년 비상여수로 공사를 통해 가능최대 홍수량을 배제할 수 있도록 하여 월류로 인한 댐 파괴에 대응하여 안전한 상황이 되었다.

대전천은 홍명상가와 중앙데파트가 2009년 철거하면서 비교적 안전성을 확보하게 됐다. 홍명상가와 중앙데파트는 대전천에 500여개의 교각을 세워 지어진 건물로 홍수 흐름을 방해해 몇차례 범람 위기가 있었다.

3대 하천의 경우에도 설계빈도 100년의 하천 통수능력을 보유하고 있으나 2010년 200년 빈도에 대응하도록 대대적으로 정비하여 안전한 상황이 되었다. 따라서 하천 범람에 의한 외수 침수에는 비교적 안전한 상황이다.

다만 호우시 내수침수는 여전히 발생가능한 상황이다. 대전시내의 대부분 지역은 호우로 하천수위가 높아지면 배수 흐름이 원활하지 않다. 이는 하천 배수문을 닫고 펌프로 강제배제하도록 설계되어 있다. 그러나 수년에 한번 사용할 정도로 활용빈도가 낮기 때문에 상시 철저한 점검 및 유지관리가 필수적이다.

지하차도, 지하상가, 주택의 지하시설물은 개소도 많고 기후변화에 대응하지 않은 설계가 많아 매우 취약한 상황이다. 대전세종연구원의 시범 연구를 토대로 지난해부터 지하차도에 비상 차단 및 대피 경로 안내 시스템을 설치하기 시작하였으나 소수에 불과한 실정으로 지속적인 확충이 필요하다. 또 개인주택의 지하 시설물에 대하여는 대응이 매우 부족한 상황이다.

Q 2년전 대전에서도 아파트가 침수되고 사망사건이 발생한 바 있다. 이같은 침수 재발 위험성은 완전히 제거된 상태인가?

갑천변 아파트 침수사고는 예고된 사고였다. 아파트 건설과정에서 설계와 시공에 문제가 있었으나 사유시설이기 때문에 사전에 충분한 대응을 못한 측면이 있다고 생각된다. 앞으로는 재해 위험 시설에 대해서는 사유시설이라 하더라도 공권력으로 사전 대응하도록 관계법령을 개정할 필요가 있다. 시도의 조례로는 한계가 있어 법령개정이 필요하다.

3대하천변에는 여전히 천변 저지대가 존재하며, 주거지역에서도 배수가 불량한 침수지역이 존재한다. 사유지에 대한 경제적 불이익을 고려하여 공표하거나 강제할수 없는 실정으로 재개발, 재건축시 점진적으로 개선하고 있다. 또 하천변 농경지가 대부분이지만 천변 저지대가 여전히 존재하고 있어 상습 침수지역이 있고, 대부분은 강제 배수시설을 운영하고 있으나 기후변화에 대응하여 설계기준을 강화하고 이에 대응한 철저한 대비가 필요하다.

Q 근본적인 침수 예방과 안전을 위해서 어떤 노력이 필요한가?

대전시는 개략적인 평가를 통해 침수지역을 평가하였다. 앞으로 기후변화 수준별 기상여건을 고려한 구체적인 수치모의를 통해 세부 지역 평가를 해야 하며 이를 통해 홍수 배제계획을 수립해야 한다.

재해 위험 지역을 세분화하여 지진예보처럼 실시간 예보를 통해 사전대피할 수 있도록 대책을 세우고, 해당 지역에 대하여는 사전모의 연습을 실시해야 한다. 특히 지하차도, 지하도, 지하상가 및 각종 통신, 전기, 상수도 시설 등 지하시설물 관리를 위한 재해대책을 수립해야 한다. 또 악취 발생을 이유로 우수 맨홀을 비닐로 덮은 경우나, 각종 쓰레기를 버려 막히는 경우가 자주 발생되고 있다. 시민 스스로가 내집 앞 우수거를 청소할 수 있는 시민의식이 필요하다. 모니터 요원으로 지정하여 소요장비와 예산을 지원할 필요성이 있다.

Q 안전한 대전, 안전한 도시 만들기를 위해 전문가로서 제언해 준다면?

안전은 지속가능발전 목표 중의 중요한 지표이다. 개인의 노력보다는 공공이 해결해야 하는 과제이기도 하다. 그러나 지자체 선출직 단체장이 해결하기에는 어려운 과제이다. 중앙정부가 중대재해 예방법을 만들었듯이 강력한 의지를 갖고 법을 만들고 예산을 확보해야 한다.

안전한 도시요소는 다양하다. 행정안전부는 '재난 및 안전관리 기본법'을 마련하여 홍수, 가뭄, 지진 등 자연재난과 화재, 교통 및 환경오염 사고 등 사회재난에 대응하고 있다. 현재는 사후처리를 위한 대응 정책 중심이므로 전면 개정하여 각종 부처에 분산된 안전관련 설계기준 관련 법과 제도를 행안부가 통괄하도록 강화할 필요가 있다. 이를 통해 지자체는 분야별 안전지표를 만들고, 상시 점검하여 전문가와 함께 하는 법정위원회(대전시 안전 평가 및 대응단)에서 평가한 후 법적 구속력이 있는 실천대책을 세우도록 강제할 수 있도록 해야 한다.

대전광역시 도심지 침수재난 대응 방안은?

...

기후변화에 따른 여름철 집중호우가 급증하면서 이에따른 침수피해와 인명피해가 이어지고 있습니다.
해마다 반복되는 피해를 최소화하기 위해 위험지역 관리와 대응체계 확립 등의 대응강화가 필요할 것으로 보입니다.

대전시의 도심지 침수 피해방지 및 안전관리 대책은 무엇이 있는지
관련 전문가들과 이야기 나누는 시간을 마련했습니다.

이은석 연구위원
건축공간연구원

이재은 교수
충북대학교 행정학과

변성준 책임연구원
국제도시물정보과학연구원



FLOOD DISASTER RESPONSE PLAN

Q. 먼저, 이은석 박사님께서 연구하시는 방면에서 침수 재난에 관련해 이야기 부탁드립니다.

이은석

연구분야인 기후변화 적응에 관한 내용을 이야기 나누고자 합니다.

지금 환경 자체가 바뀌고 있는데, 우리가 살고 있는 도시 구조물은 안 바뀌거든요. 그래서 이미 이제 만들어져 있고, 고정돼 있는 도시환경에서 자연환경이 변화할 때 어떤 식으로 피해를 최소화시킬 수 있는가가 기후변화 적응의 핵심이라고 볼 수 있습니다. 그런 측면에서 자연재해 중 통계적으로 인명과 재산에 가장 피해를 많이 주는 것이 침수피해입니다. 특히 도시 지역일수록 인명과 재산피해가 굉장히 큼니다.

최근에, 2020년에 대전 정림동 코스모스아파트의 사례가 가장 피부에 와닿는 사례일 것 같습니다. 오래된 구도심의 경우 과거에 만들어 놓은 인프라 시설을 여전히 계속 쓰고 있고, 제한된 공간 안에서 계속 인프라를 추가하다보니 침수에 취약한 지점이 될 수 있습니다. 건축물이 가지고 있는 특징, 인접해 있는 도로 공간이나 조경 녹지 공간들이 침수에 있어 방어적 기재 역할을 하거나 침수피해를 유발할 수 있는데요. 정림동 사례는 지적도상으로 보면 침수의 원인을 알 수 있습니다. 피해지가 과거에 물길이었다는 것을 확인할 수 있는데, 물길은 도시가 개발돼도 물이 흐르게끔 되어 있습니다. 지리적으로 봤을 때 과거에는 물량이 적어서 피해를 주지 않고 갑천으로 다 빠져나갔지만, 최근에는 집중호우가 내리면 침수피해가 생길 확률이 더 높아질 수 있겠지요.

Q. 도시침수의 원인이 기후변화 이외에 또다른 요인이 있을까요?

이은석

도시화도 침수의 원인이 될 수 있습니다. 상류지역이 도시화되면서 불투수 포장물이 많아지면 그런 상황들이 많이 발생할 수 있어요. 도시가 되기 전에는 물이 토양으로 흡수가 됐었는데,

콘크리트나 아스팔트 포장물들이 차단하며 물이 하류로 계속 쏟아져 나오는 겁니다. 이런 맥락은 대전뿐만 아니라 서울의 강남역 침수와도 같은 예시로 볼 수 있습니다. 정리하자면, 상류지역이 개발됨에 따라 쓸려내려 오는 물들을 중간에 잡아주는 공간 없이 배수 시스템으로만 의존했기 때문에 그런 문제들이 생기고 있는 것입니다. 그래서 최근 들어서 이미 구조가 잡혀져 있는 도시 공간에 어떻게하면 넘치는 유량을 컨트롤할 수 있을까에 대한 고민들을 많이 하고 있습니다.

Q. 도심에서의 유량을 조절 할 방안은 무엇인가요?

이은석

대전도 최근 들어 물순환과 관련된 여러 가지 사업들을 진행하고 있는 것으로 알고 있습니다. 그중 도시 구조물 안에서 어느 장소에 물을 흡수하거나 제어할 수 있는 시설물들을 설치하는 것이 굉장히 중요한 관건입니다. 특히 도시가 개발되면서 이 부동산이나 재산권에 관한 침해 요소들이 굉장히 많이 있고 또 토지를 또 수용하기에는 비용도 많이 들기 때문에 그런 부분이 어렵습니다. 그래서 최근 들어 제가 주목하고 있는 장소는 도로입니다. 도로 공간들은 공유지의 성격을 갖고 있고, 도로는 비가 오면 수로로 바뀌는 특성이 있기 때문입니다. 폭우가 내릴 때 대부분의 물들이 도로로 다 쓸려내려오게끔 도시구조 자체가 설계 되어 있습니다. 해외의 경우, 침수 피해가 많은 나라들은 이 도로 구조물 자체를 입체화한다든지, 도로 안에 물을 흡수할 수 있는 시설물을 설치하는 등의 대책을 세우고 있습니다.

Q. 도로 외에도 주목할 만한 장소가 있나요?

이은석

공원도 침수피해 재난 방지에 유용하게 사용할 수 있습니다. 최근에는 공원을 입체화하는 전략들도 많이 소개되고 있어요. 공원 하부에 저수시설을 설치하여 쓸려 내려오는 물을 분산하는 것이지요. 침수는 항상 산에서부터 시작해서 하류로 쭉 연결돼 있어요. 공원들이 있는 곳들은 주택단지고 모여있는 곳

FLOOD DISASTER

들이 많은데, 상류 지역에 있는 곳이 많습니다. 그래서 상류 지역에서부터 공원이나 녹지들을 충분히 활용해서 저류기능을 지하의 저류조에 넣을 수 있게끔 공간을 활용하면 하류 지역의 피해를 그만큼 줄일 수 있다고 봅니다. 도시 침수는 피크플로우를 어떻게 평평하게 만드느냐가 관건입니다. 한꺼번에 비가 쏟아져 배수우수관의 용량 이상이 넘어서면 침수가 발생하는 것이기 때문에, 상류지역에서부터 저류소를 하나둘씩 매설해서 분산하게끔 하면 하류 지역의 침수피해를 상당수 많이 줄일 수 있습니다.



변성준 박사님은 이전에 침수예측 프로그램을 만든 것으로 들었습니다. 박사님께서 경험하신 것을 토대로 말씀 부탁드립니다.

변성준

저는 침수예측 프로그램을 이전에 만든 경험이 있는데, 침수 피해는 예측하기가 굉장히 어렵습니다. 현재 프로그램으로는 60%의 예측률을 볼 수 있습니다만, 사실 사람도 그 정도는 생각할 수 있습니다. 그렇지만 사람이 여러 지역을 한번에 볼 수 없으니, 프로그램을 통해 여러 곳에 침수위험 결과를 뽑아낼 수 있습니다.

Q. 박사님께서 생각하시는 침수 예측이 어려운 원인은 뭐라고 보십니까?

변성준

침수 예측이 어려운 이유를 살펴보면 좀 복잡합니다. 크게 두 가지를 보자면 첫 번째는 환경 변화입니다. 가장 먼저 떠오르는 것은 기후변화일 거예요. 기후변화라는 게 강우 패턴이라는 강우의 발생 양상을 변형시킵니다. 그런데 이 변형이 과거에는 10

년 단위, 20년 단위로 계획, 통제할 수 있었는데. 지금은 불과 4년 전에 수립한 계획이 지금 안 맞습니다. 국지성으로 아주 짧게 치고 빠지는 형태의 강우가 많이 발생하고, 또 오히려 비가 안 오는 동안에는 가뭄이 발생하는 변화를 보여주고 있습니다.

나머지 하나는 아까 이은석 박사님이 말씀하셨던 것처럼 도시화에 있습니다. 도시 개발이 진행되며 노면의 불투수로 인해 유출되는 물이 양이 많아지다 보니, 그것을 다 받아들이기가 어려워지는 상황까지 갈 수 있다는 것입니다. 이제 이런 것들로 침수 예측이 더 어려워지는 것입니다. 이외에도 다양한 변수가 있습니다. 아까 예시로 들었던 정림동 코스모스아파트도 저희가 프로그램을 통해 시뮬레이션을 돌려봤었는데요. 그 정도 피해가 나오려면 모든 악조건을 다 붙여야 나올 수 있었습니다. 즉, 현실적인 조건의 모델 가지고는 그런 결과가 나올 수 없었으니, 여러 가지 변수가 더 있다고 볼 수 있죠.

Q. 그렇다면 두 가지 원인 외에 또다른 변수가 있나요?

변성준

최근 산사태 쪽 연구를 하시는 분들과 일을 했었는데, 정림동 케이스에 대해 다른 해석을 해주셨습니다. 정림동의 뒷산에서 토석류, 산사태가 발생해서 토사물이 배수로를 막아 침수가 발생했다는 기발한 침수 원인을 말씀해 주셨습니다. 이게 틀린 말이라 할 수 없는데, 실제로 물이 뿌연고 토사가 많이 유입된 것은 사실이었으니까요. 여러 가지 원인이 있을 수 있다는 것이지요.

Q. 대전의 침수예방 프로그램에 대하여 설명 부탁드립니다.

변성준

대전시의 경우 재난대응에 관한 시스템이 굉장히 잘 갖춰져 있습니다. 대전에는 지능형 예경보 시스템이 있고, 침수에 대해 협의체를 만들어서 계속 논의하고 방법론을 고집어내는 굉장한 노력을 하고 있습니다. 인프라는 완전히 갖춰져 있고 연구 개발을 통해 일부지역에 대하여 방안을 마련한 경우도 있었으니,

이런 것들을 속을 더 채워서 더 많은 것들을 하는 방법들을 만들어 갔으면 좋겠습니다. 마지막으로 예측해서 피한다는 개념보다는 인지하고 식별해서 빨리 대응한다는 방법으로 해결하는 것이 좋습니다. 1시간 뒤를 예측하는 거라기보다, 지금 현재를 봐서 피한다라는 개념의 대응이 필요합니다.



충북대 이재은 교수님께서 행정 조직이 이런 재난을 어떻게 예방할 수 있는지, 어떤 구조를 가지고 가야 하는지에 대해 전반적으로 말씀 부탁드립니다.

이재은

재난 대응에 있어서 크게 두 부분으로 좀 생각을 해봤습니다. 먼저 기후변화로 인한 극한 재난에 대비해서, 다양한 시나리오 마련이 필요합니다. 예를 들어서 대전시에 내릴 수 있는 일일강우량에 맞춰 받아들일 수 있는 물의 수용량 등을 고려하여 재난 대응 시나리오를 작성하면 좋을 것 같습니다. 그리고 재난 구호도 생각해야 합니다. 이전에 침수가 된다고 하면 우리는 지금까지 농촌지역을 생각했었죠. 그리고 거기에 따라서 구호 기금이나 성금을 모아서 해결했었는데, 지금은 도심지역에서 침수가 나타나면서 기존의 패러다임 갖고는 해결이 되지 않는다는 것을 볼 수 있어요. 농촌지역보다 사람이 많은 만큼 피해액도 크기 때문이죠. 그래서 이런 재난 구호 문제에 대해서도 생각을 해봐야 합니다.

Q. 교수님께서 재난 대응과 재난 구호에 대해 말씀해주셨는데 나머지 하나는 무엇인지요?

이재은

나머지 하나는 행정의 관리 책임에 관한 것입니다. 최근 오송 지하차도 침수 사태가 발생한 후, 충청북도에서 충북 전체에 있는

지하차도 차단기 결함 여부에 대해 전면 조사를 실시했었습니다. 차단기가 설치되어 있음에도 작동이 되지 않아 인적·재산적 피해가 생겼을 때, 이것은 누구의 책임인가가 새로운 문제로 나타났죠. 이것은 중대재해처벌법하고 연결이 됩니다. 기존의 재난 및 안전관리 기본법이나 자연재해 대책법의 경우에는 이것이 중간 관리자의 처벌로 이어지는 거였다면, 중대재해처벌법은 중간 관리자와 기관장에게 직접적으로 처벌이 되는 법입니다. 그래서 재해로 인한 피해가 형사처벌과 직결이 되면서 부서끼리 책임 회피를 하며 대응이 늦어지는 문제가 생겼습니다.

Q. 지자체로 인하여 책임회피가 발생했다는 것이 신선한 접근이네요. 그렇다면 말씀하신 중대재해처벌법에 대해 이야기를 좀 더 부탁드립니다.

이재은

중대재해처벌법이 처벌 대상 범위가 넓고, 시민 재해 구성요건이 간단한 이유도 있습니다. 조항을 보면 공중이용시설 또는 공공교통시설 수단의 설계·제조·설치상의 결함 문제를 지자체에서 책임을 져야 합니다. 그리고 재해 구성요건은 사망자가 한 명이라도 발생하거나 2개월 이상 치료를 받을 필요가 있는 부상자가 10명 이상이면 중대 시민 재해로 규정이 됩니다.

처벌 기준이 낮은 것에 비해 처벌 대상이 많은 것이 문제입니다. 침수 재난에 대한 책임을 지는 기관은 지자체·경찰·소방입니다. 과거에는 서로가 관리했다면, 형사 책임을 묻기 시작한 이후로 관리 주체에 대한 책임회피가 시작되면서 대응이 늦어집니다. 제도가 가져오는 대응의 둔화에 대해서도 저희가 생각을 해봐야 할 필요가 있는 것 같습니다.

지금까지 대전광역시 도심지 침수재난 대응 방안은? 주제로 전문가들의 의견을 들어보았습니다. 모두 수고 많으셨습니다. 감사합니다.

지역의 안전을 가리키는 나침반

지역안전지수란?

안전에 관한 각종 통계를 활용하여 자치단체별 안전역량을 1~5등급으로 나타낸 것입니다.

1등급일수록 행정구역 단위 내에서 상대적으로 안전합니다.

* 해당연도 지역안전지수는 전년도 통계로 산출

산출분야

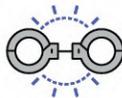
지역안전지수는 6개 분야로 구성



교통사고



화재



범죄



생활안전



자살



감염병

공개

매년 12월 행정안전부(www.mois.go.kr), 국립재난안전연구원(www.ndmi.go.kr), 생활안전지도(www.safemap.go.kr) 홈페이지 및 언론 브리핑 등을 통해 지역안전등급을 공개합니다.



최근 5년간 대전시(2019년~2023년) 지역안전지수 등급 현황



한 눈에 살펴보는 2023 대전시 지역안전지수

지역안전지수는 한 도시의 안전을 한 눈에 짚어주는 지표입니다. 따라서 지역안전지수를 보면 우리 지역의 안전 중 취약한 부분은 어떤 부분인지 확인하고 보다 안전한 길로 나아갈 수 있는 방향을 가늠해 볼 수 있습니다. 안전은 관심을 갖고 돌볼수록 튼튼해지는 만큼 지역안전지수를 통해 대전시의 현재와 나아갈 방향을 살펴보고자 합니다.

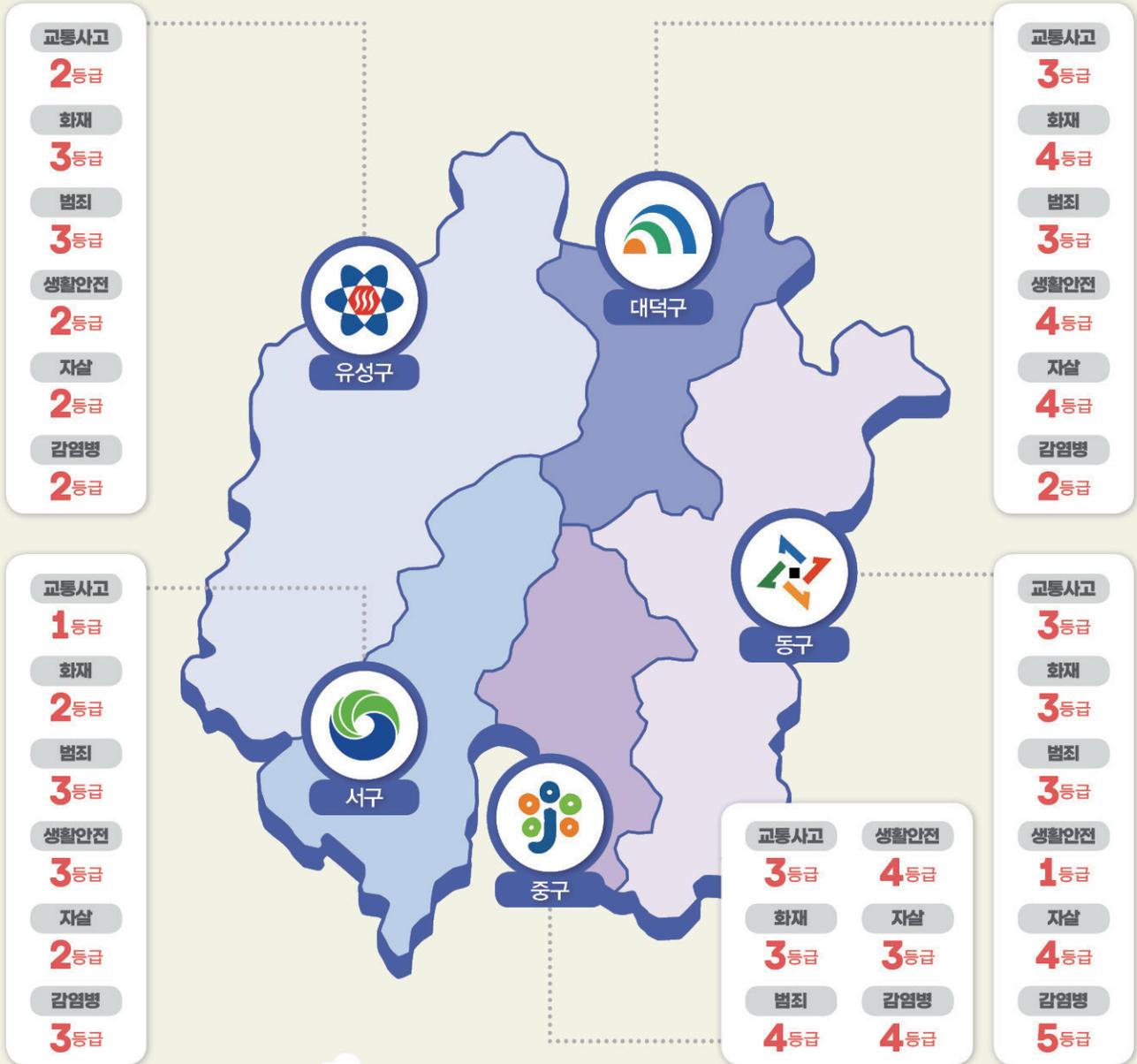


<p>2 등급</p>		<p>2 등급</p>	
<p>생활안전 안전지수</p>		<p>교통사고 안전지수</p>	
<p>2 등급</p>		<p>3 등급</p>	
<p>자살 안전지수</p>		<p>감염병 안전지수</p>	
<p>4 등급</p>		<p>5 등급</p>	
<p>화재 안전지수</p>		<p>범죄 안전지수</p>	



대전시 구별 지역안전지수 및 핵심지표 현황

구별 지역안전지수의 등급 개선을 통해 대전시 전체의 지역안전지수 등급개선으로 이어질 수 있도록 2023년 구별 지역안전지수와 핵심지표 현황을 살펴봅니다.



2023 대전시 지역안전지수 구별 지표현황

구분	교통사고					화재					범죄					생활안전					자살					감염병				
	안전 등급	지표유형				안전 등급	지표유형				안전 등급	지표유형				안전 등급	지표유형				안전 등급	지표유형				안전 등급	지표유형			
		위 해	취 약	경 감	의 식		위 해	취 약	경 감	의 식		위 해	취 약	경 감	의 식		위 해	취 약	경 감	의 식		위 해	취 약	경 감	의 식		위 해	취 약	경 감	의 식
동구	3	5	3	1	4	3	4	4	2	3	3	4	2	2	1	1	2	3	1	4	4	4	4	3	5	5	4	4	5	1
중구	3	2	4	1	5	3	3	4	2	4	4	4	4	3	2	4	4	4	5	3	3	3	4	2	3	4	3	4	5	2
서구	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	4	2	4	2	3	3	2	4	2	2	3	2	2	2	3	3	2	5	1
유성구	2	4	2	2	3	3	5	1	2	2	3	3	3	5	4	2	1	1	4	2	2	2	1	4	3	2	1	1	3	1
대덕구	3	5	4	3	3	4	5	4	2	3	3	3	3	3	2	4	3	4	4	3	4	5	4	3	2	2	2	3	4	1

2023 중구 지역안전지수(2022년 기준)

교통사고	화재	범죄	생활안전	자살	감염병
3	3	4	4	3	4

교통사고



화재



범죄



생활안전



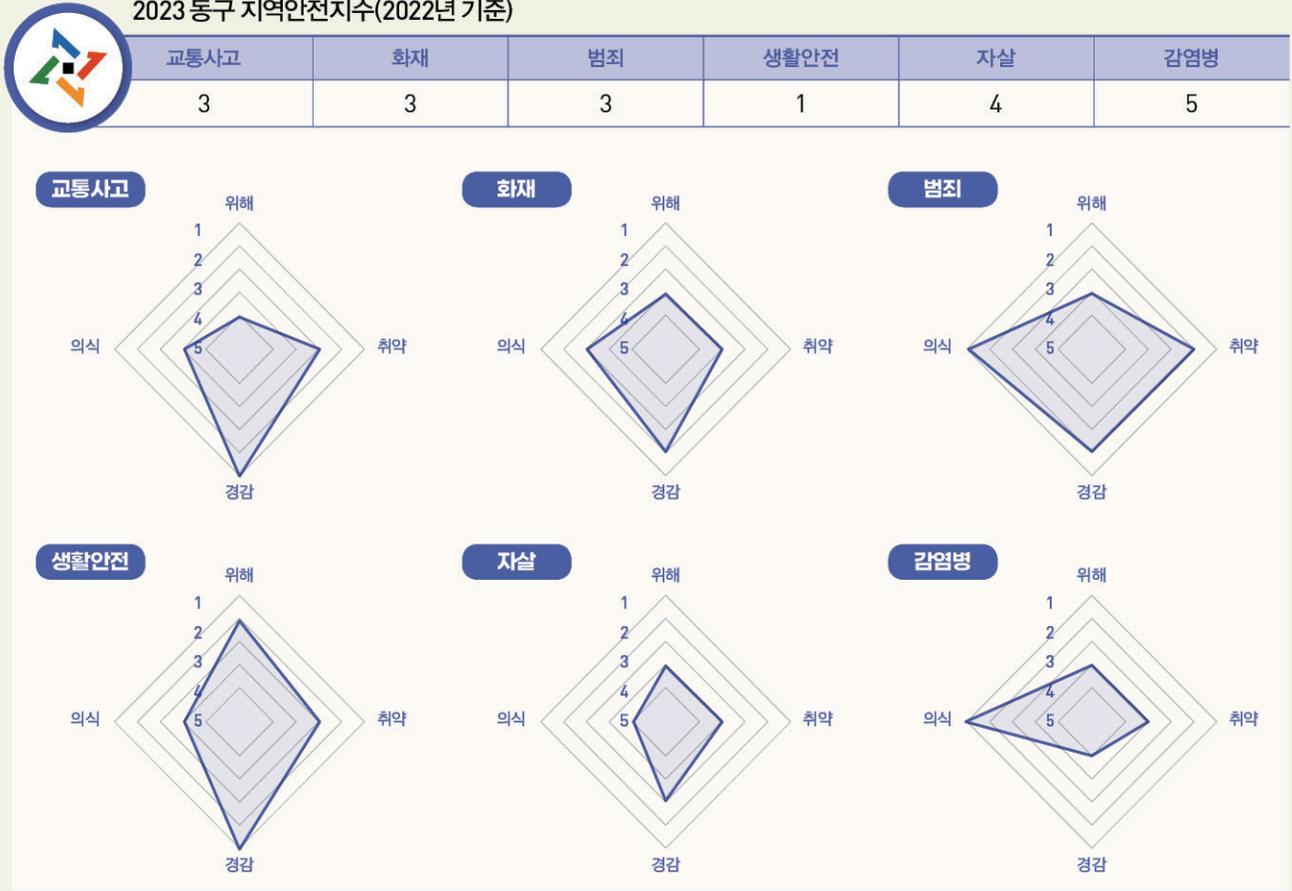
자살



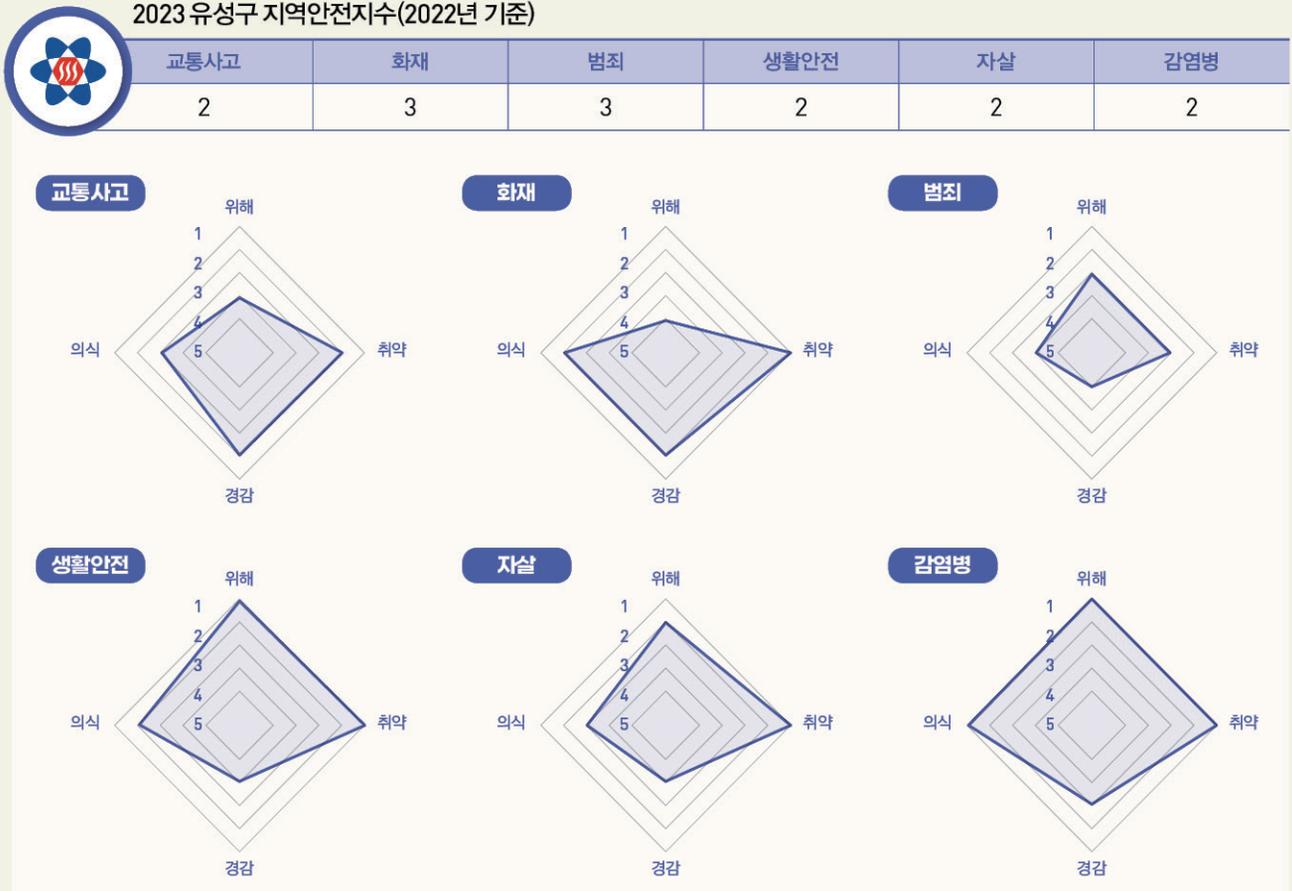
감염병



2023 동구 지역안전지수(2022년 기준)



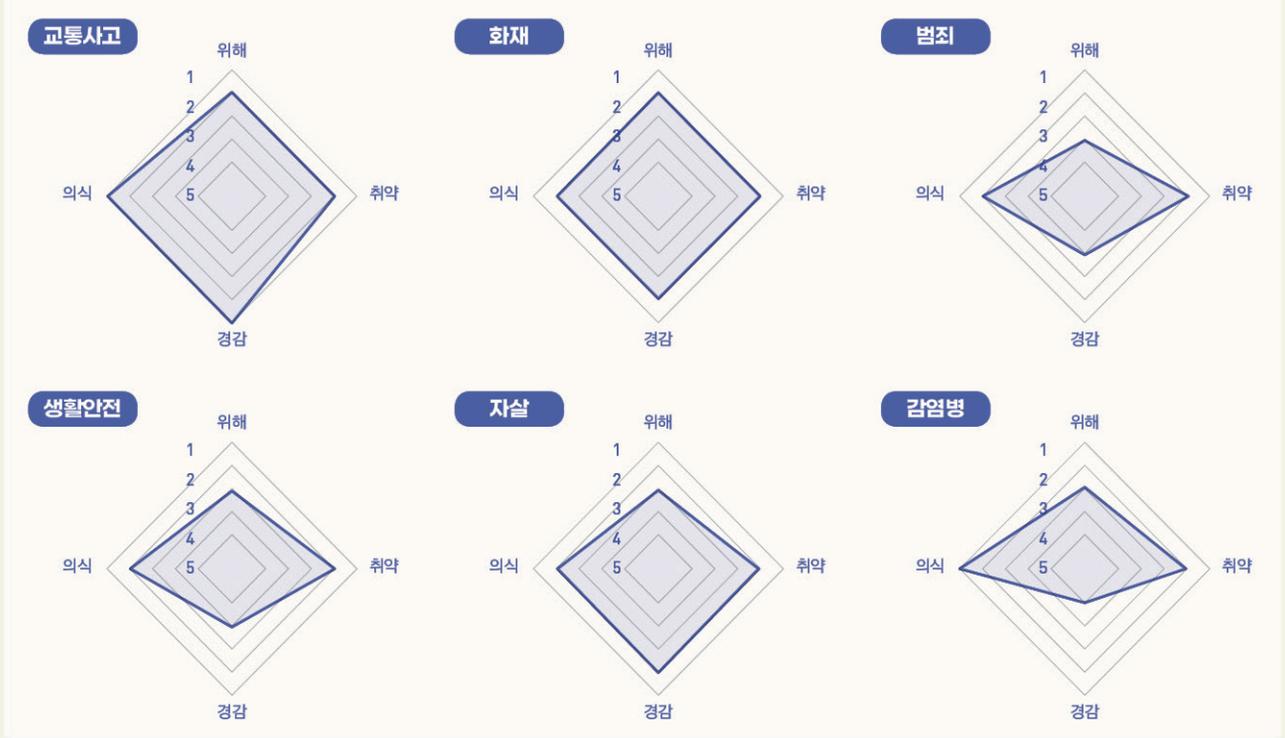
2023 유성구 지역안전지수(2022년 기준)



2023 서구 지역안전지수(2022년 기준)



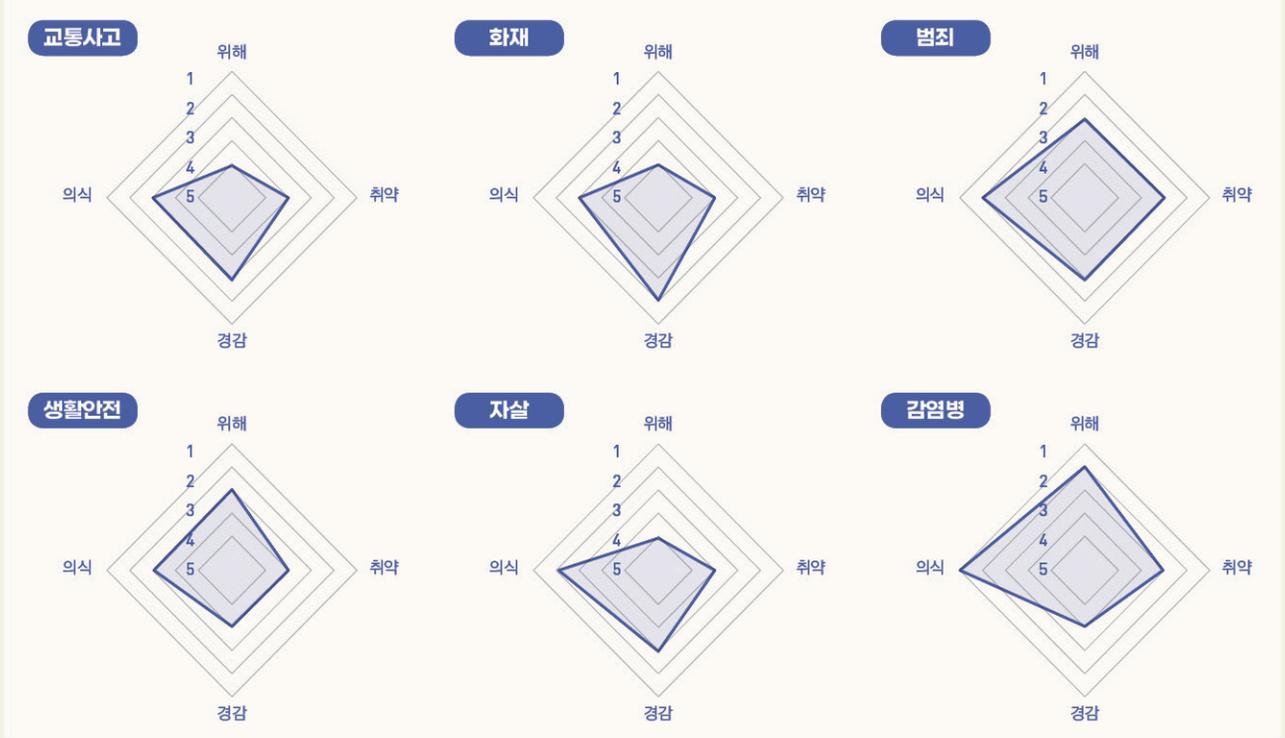
교통사고	화재	범죄	생활안전	자살	감염병
1	2	3	3	2	3



2023 대덕구 지역안전지수(2022년 기준)



교통사고	화재	범죄	생활안전	자살	감염병
3	4	3	4	4	2





2024년 대전광역시 지역안전지수 제고를 위한 세미나

일시: 2024. 3. 8. 장소: 시청 3층 세미나실



대전도시안전연구센터는 국립재난안전연구원 신진동 박사를 초빙해 ‘대전시 지역안전지수 이해 및 개선방안’을 주제로 세미나를 개최했다. 이번 세미나는 안전관리에 대한 지역의 관심을 증대하고 취약분야에 대한 자율적 개선을 유도해 재난안전사고 및 사망자 감축을 목표로 진행됐다. 이번 세미나는 지자체 공무원과 소방관, 경찰관 등 지역 안전 종사자들을 대상으로 실시했으며 43명이 참석했다. 23년 기준 대전시의 지역안전지수는 전반적으로 향상되었으며 향후 지수 향상과 담당자의 전문성 함량을 목적으로 진행하였다. 세미나는 지역안전지수 활용, 안전 개선 사례, 지역안전진단 시스템 활용의 필요성과 안전지수 개선방안, 질의응답 순으로 진행됐다.

대전시 중대시민재해 예방 교육 ‘시민 안전 최우선’

일시: 2024. 3. 28 장소: 대전평생교육진흥원 대강당



대전시는 대전평생교육진흥원 대강당에서 담당 공무원 등 110여 명을 대상으로 중대시민재해 예방·대응 실무교육을 시행했다. 이번 교육은 지난해 발생한 성남 정자교 붕괴 및 오송 지하도 참사 등 중대시민재해와 관련하여 시설물 관리부서 담당자들의 안전사고에 대한 경각심을 높이고 안전관리 역량을 강화하기 위해 마련됐다. 중대시민재해 분야 전문가를 초청하여 진행한 이날 교육에서는 중대시민재해 의무사항, 주요시설별 안전·보건 관계 법령 해설, 발생사례, 예방 및 대응방안 등 업무 담당자가 꼭 알아야 하는 내용들을 다뤘다.

임목 대전시 시민안전실장은 “재해 및 안전사고 등을 효과적으로 예방·대응하기 위해서는 전문성을 갖춘 업무 담당자의 역할이 필수”라며 “앞으로도 업무 담당자들의 역량 강화를 위한 교육을 적극 추진하여 중대재해 예방에 최선을 다하겠다”라고 밝혔다.





대전시 “2024 대한민국 과학축제 안전관리 만전”

일시: 2024. 4. 8. **장소:** 시청 대회의실



대전시는 유득원 행정부시장 주재로 재난관리책임기관 및 민간전문가 등 26명이 참여한 가운데 안전관리위원회*를 열고 '2024 대한민국 과학축제' 안전관리계획안을 심의 했다. 시는 작년 100만 인파가 모인 '2023 대전 0시 축제'를 안전관리계획 심의를 통해 빈틈없는 안전 관리로 무사히 치러낸 바 있다. 이번 회의는 축제 주관부서의 안전관리계획에 대한 발표, 질의 및 심의의결 순으로 진행됐다. 또 예측을 벗어난 인파 대비 대책, 구조·구급 등 행사장 안전관리대책, 질서유지 및 교통대

책 등도 심의했다. 대전시는 이날 논의된 내용과 보완 요청사항들을 축제 주관부서와 자치구, 유관기관 등에 통보하여 안전관리계획에 반영할 계획이다.

또한, 심의과정에서 도출된 위원회 의견과 보완 사항을 중점적으로 확인하기 위해 행사 개최 전날에 안전관리자문단과 시·구·경찰·소방 등 관계기관 합동으로 현장점검도 시행한다는 방침이다.

유득원 대전시 행정부시장은 “축제의 성공은 안전에서 시작해 안전에서 완성된다”라며 “이번 안전관리위원회를 통해 시민들이 안심하고 즐길 수 있는 축제가 될 수 있도록 유관기관들의 적극적인 협조를 부탁드린다”라고 전했다.

* 안전관리위원회: 지역의 재난 및 안전관리에 관한 심의·조정하는 기구



대전시 대한민국 안전대전환 집중안전점검 실시

일시: 2023. 4. 19. **장소:** 건축, 생활, 환경, 산업 등 7개 분야 안전취약시설물 491개소 점검



대전시는 4월 22일부터 6월 21일까지 재난·사고 발생 위험을 해소하기 위해 대한민국 안전대전환 집중안전점검을 실시한다.

이번 중점 점검 대상은 자연재해 우려 지역, 안전취약계층 이용시설, 최근 재난발생 유형시설 등 총 491개소를 대상으로 실시하며, 안전취약시설물에 대한 구조적 결함과 위험요인을 사전 발굴·개선함으로써 안전사고를 사전 예방에 목적을 두고 있다. 이를 위해 대전시는 지역건축사, 각종 기술사협회, 안전관리자문단 등의 협조로 건축, 토목, 소방, 가스, 기계 등 137명의 전문가 인력풀을 구성했다.

점검은 전문가와 유관기관, 공무원이 합동으로 안전관리 대책수립·운영실태 및 유사 시 협조체계와 같은 소프트웨어 요인과 구조물의 손상, 시설물의 안전기준 등 하드웨어적인 요인을 점검하는 동시에 불합리한 사항을 발굴하여 개선하는 작업도 함께 진행한다.

점검 결과 경미한 사항은 즉시 조치하고, 재난위험이 높다고 판단되는 시설은 정밀안전진단 및 보수·보강을 통해 위험요인을 해소한다는 구상이다. '안전정보 통합공개시스템'을 통해 점검결과를 공개하여 시설물 관리자의 주도적 시설개선을 유도하고 이력 관리 체계화를 통해 위험요인을 해소해 나갈 방침이다.

유득원 대전시 행정부시장은 “재난은 예방이 가장 중요한 만큼, 실효성 있는 점검과 후속조치를 통해 시민의 안전을 확보할 수 있도록 노력하겠다”라며 “시민들께서도 안전신문고를 통해 주변의 위험요인을 신고하여 주시고, 자율점검 등 자가 진단을 통해 생활 주변 안전을 확보하는 데 적극적인 관심과 참여를 부탁한다”라고 말했다.



2024년 지역안전지수 안전 진단 방법론·기술매뉴얼 개선 워크숍

일시: 2024. 4. 22.(월) 장소: 코트야드 메리어트 남대문 한양2 미팅룸



국립재난안전연구원은 안전진단 관련 복합사고 위험·취약 지구 개선을 위해 대전도시안전연구센터를 포함 17개 시도 연구원, 분야별 전문가 40여명이 참석하는 워크숍을 개최하였다. 전문가 워크숍은 총 3부로 구성되었으며, 1부에서는 안전지수 안전진단과 관련하여 기존의 기술매뉴얼, 특이사항 등을 소개하였다. 전문가 주제발표로는 지역안전지수 개선 컨설팅 발전방향, 전북 특별자치도 생활안전 분야 공간분석 사례, 지역맞춤형 자살예방사업에 대해 발표를 진행하였다. 2부에서는 제주도 안전사업지구* 시범사업 추진 사례, 환경 분야 공간분석사례, 복합사고 취약지역 공간분석 사례에 대해 발표를 진행하였다.

* 안전사업지구: 안전진단을 바탕으로 복합사고 예방 및 경감 등을 목적으로 공공과 주민이 안전 인프라와 안전문화 사업을 진행할 수 있는 지구

대전119시민체험센터 “가족 안전체험 한마당”

일시: 2024. 5. 4.(토) 장소: 대전 119시민체험센터

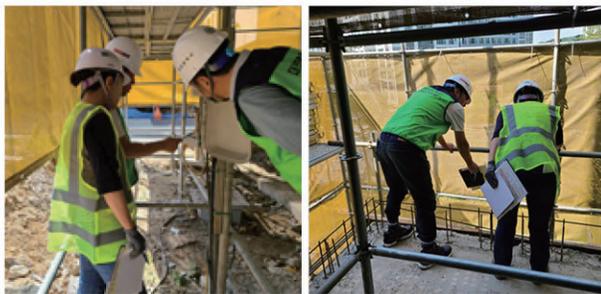


5월 가정의 달을 맞아 119시민체험센터 청사에서 가족 안전 체험 한마당 행사를 열었다. 이번 행사는 온 가족이 함께 참여하는 다양한 안전 체험과 추억 만들기를 통해 가족의 소중함과 생활 속 안전의 중요함을 배우는 기회를 제공하기 위해 마련됐다.

체험 프로그램은 소화기·소화전 사용 방법, 노래방 화재 시 비상 대피 및 지진 대피 체험, 완강기 탈출 체험, 토너먼트식 게임, 소방 상식 OX 퀴즈 등 다채롭게 꾸며졌다. 체험객 김모 씨는 “사랑하는 가족과 함께 안전의 중요성을 체험하고 재난 시 대피 요령 등을 배우는 뜻깊은 시간이었다”라고 참여 소감을 밝혔다. 대전시 119시민체험센터 관계자는 “앞으로도 시민을 위한 다양한 안전 체험 기회를 제공해 안전 문화를 정착시키기 위해 최선을 다하겠다”라고 말했다.

대전시, 안전보건지킴이와 소규모 건설현장 점검

일시: 2024. 5. 9. ~ 10. 장소: 소규모 건설현장 10개소 방문



* 안전보건지킴이: 산업재해를 예방하고 쾌적한 작업환경을 조성하기 위해 유해·위험 요인을 발굴하고 개선, 지도, 건의 등을 수행하는 인원

대전시는 민간 사업장의 산업재해 예방과 안전한 작업환경 조성을 위해 안전보건지킴이*와 함께 소규모 건설현장 점검을 실시했다.

지난 4월 위촉한 안전보건지킴이 20명과 대전시 시민안전실장을 비롯한 시·자치구 담당자가 참석했으며 소규모 건설현장 10개소를 점검하고 안전 캠페인을 진행했다. 또, 최근 중대재해 사례 및 사업장 기본 안전수칙도 안내했다.

임목 대전시 시민안전실장은 “이번 점검을 통해 경영자, 관리자, 그리고 현장 근로자들이 다시 한번 안전의 중요성에 대해 생각하고 실천하는 계기가 됐기를 바란다”라며 “대전시는 앞으로도 안전보건지킴이를 활용하여 지속적인 안전점검을 추진하겠다”라고 말했다.



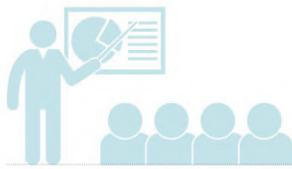
2024년 2분기 지역안전지수 추진상황 점검회의

일시: 2024. 5. 30(목) **장소:** 대전광역시청 화합실



대전시는 대전시청에서 지역안전지수 분야별 담당사무관 및 자치구 팀장, 대전도시안전센터 등 20명이 참석한 가운데 '2024년 2분기 지역안전지수 추진상황 점검회의'를 개최했다. 이번 회의는 분야별 추진 상황 보고와 문제점 등을 논의하기 위해 마련됐다. 이날 회의에서는 도시안전연구센터 협업을 통한 개선방안 도출, 지역안전지수 협업 TF팀 업무 관련 담당 협조체계 구축 등 지역안전지수 향상 추진과 제에 대해 논의하였다.

이날 제시된 개선 방안과 건의 사항은 시책에 적극 반영하고 '안전 일류 도시 대전' 만들기 목표 달성을 위해 함께 구현해 나갈 예정이다.



주민참여형 정책을 위한 '전지적 주민시점' 설명회의

일시: 2024. 6. 7(금) **장소:** 대덕경찰서 대회의실



대전 동구 지역안전지수 향상을 위한 1차 컨설팅 시행

일시: 2024. 6. 13(목) **장소:** 대전광역시청



대전 동구가 2023년 지역안전지수 평가에서 생활안전 분야 1등급, 교통사고·화재·범죄 분야 3등급, 자살 분야 4등급, 감염병 분야에서 5등급을 받았다. 동구는 하위권에 머물러 있는 2개 분야에 대한 개선이 필요하다고 판단하였다. 이에 도시안전연구센터의 전문 상담과 맞춤형 관리를 통해 지수 등급을 끌어올리고자 분야별 전문가를 초청해 협업부서 관계자 10여명을 대상으로 지역의 안전 취약요인을 체계적으로 분석하고 지역 특성에 맞는 맞춤형 개선사업을 적극 발굴하는 등 집중 관리를 실시했다.

박희조 동구청장은 "맞춤형 상담과 전문적 관리를 통해 지역의 취약요인을 파악하고 그에 따른 안전대책을 마련하겠다"며 "2024년 지역안전지수 모든 분야의 중·상위권 진입을 위해 행정력을 집중해 구민 모두가 안전하게 생활할 수 있도록 안전수준을 지속적으로 높여 나가겠다"고 말했다.



대덕경찰서에서는 스토킹, 데이트 폭력 등 사회적 약자 대상 범죄 증가에 따른 지역 주민 불안감 해소를 위해 자치경찰위원, 도시안전연구센터 센터장, 대덕구 주민 50여 명 등 소통의 장을 마련하였다.

1부에서는 지역주민 설문조사 결과, 안심거리 조성 등 경찰의 사회적약자보호 추진정책에 대해 설명하고, 2부에서는 전문가 및 대덕구청 관계자의 정책제언과 지역 주민 의견 개선 순으로 진행되었다. 대덕서 관계자는 "주민의 시점에서 주민 의견이 적극 반영된 사회적약자보호 정책을 수립, 시행하여 범죄를 예방하고 범죄 피해자 보호 및 지원에 최선을 다하겠다"고 밝혔다.

찾아가는 시민안전교육

기간 2024. 3 ~ 12월

대상 안전취약계층(어린이, 노인, 장애인 등) 및 일반시민

내용 6대 안전분야: ① 생활 ② 교통 ③ 자연재난 ④ 사회기반체계 ⑤ 범죄 ⑥ 보건

신청 대전평생교육진흥원(<https://www.dile.or.kr>)

문의 대전평생교육진흥원(042-250-2788), 대전광역시 안전정책과(042-270-4941~3)

찾아가는 시민안전교육 강좌수요기관 등록절차

| 신청절차 |

기관/단체 담당자 담당자가 대표로 회원가입 후 강좌수요기관 등록

개별학습자 대표 대표자가 회원가입 후 강좌수요기관 교육장소 등록



2024년도 대전시민안전보험

각종 재난 및 사고로 인한 사망, 후유장애 등
인적피해를 입은 시민에게 보험금을 지급하는 제도입니다.



- 보장대상** '24. 1. 1. 현재 대전광역시에 주민등록을 둔 모든 시민(등록외국인 포함)
 - 보장기간** '24. 1. 1. 0시 ~ 12. 31. 24시(매년갱신 예정) / 사유 발생한 날로부터 3년내 청구
 - 보험료** 대전광역시가 전액부담(시민은 보험료 부담없음)
 - 청구방법** 사고 발생 시 피해시민이 청구서식과 증빙서류를 구비하여 보험사에 직접 청구
- ※ 보험사 : 한국지방재정공제회 TEL. **1577-5939**

보장내용

구 분		보장금액
자연재해(열사병, 일사병, 저체온증 포함)	사망*	2천만원
	후유장애**	2천만원 한도
폭발, 화재, 붕괴	사망*	2천만원
	후유장애**	2천만원 한도
대중교통이용 중	사망*	2천만원
	후유장애**	2천만원 한도
가스 상해	사망*	2천만원
	후유장애**	2천만원 한도
물놀이	사망*	2천만원
	사망*	1천만원
사회재난	후유장애**	2천만원 한도
	사망*	1천만원
개물림사고	후유장애**	1천만원 한도
	사망*	1천만원
어린이보호구역 교통사고	만 12세 이하 부상치료비	1천만원 한도
	사망*	1천만원

* 사망 : 상법 제732조에 따라 15세 미만자 제외
** 후유장애 : 장애분류표 적용

Q 대전시민안전보험 보장항목 “대중교통 이용 중 사망·후유장애”에서 대중교통이란?
: 버스(전세버스 제외), 지하철, 택시, 항공기, 선박이 해당됩니다.

F A C E M A K E R

대전안전



기 획 대전광역시 시민안전실 안전정책과
발 행 대전세종연구원 대전도시안전연구센터
디자인 디자인스튜디오203대전
발행일 2024년 6월
문 의 대전도시안전연구센터 042.530.3491



QR code

홈페이지(www.dsi.re.kr)와
QR 코드로도 안전문화매거진
'대전안전'을 만나실 수 있습니다