

## 풍수해 저감을 위한 제주지역 방재성능 향상 방안



제주발전연구원 박 창 열 책임연구원  
오 승 익 도정연구관



# JDI

## 정책이슈브리프

제주발전연구원

제주발전연구원 정책이슈브리프 2016년 5월 31일 Vol. 252

발행처 : 제주발전연구원 발행인 : 강기춘

주 소 : 63147 제주특별자치도 제주시 아연로 253 TEL. 064-726-0500 FAX. 064-751-2168

- 제주발전연구원은 지역사회가 안고 있는 현안 문제에 대해 해결방안을 모색하고자 다양한 정책 방안을 선제적으로 제시하고 있습니다.
- 본 연구를 토대로 보다 합리적이고 발전적 대안들이 도출되어 도민의 삶의 질적 향상과 제주발전에 디딤돌이 되기를 기원합니다.

## 풍수해 저감을 위한 제주지역 방재성능 향상 방안

### Contents

- I. 문제 제기
- II. 제주지역 방재성능목표 운영현황
- III. 일본 주요사례 및 시사점
- IV. 방재성능 향상을 위한 제언

## I. 문제 제기

- 국민안전처는 풍수해 저감을 목적으로 방재시설 성능에 대한 목표수준(이하, 방재성능목표)을 설정하여 관리하고 있음(2011년)
  - 「자연재해대책법」 제16조의4, 제16조의5에 근거함
- 지방자치단체에서는 지역의 방재시설 성능이 방재성능목표에 부합하는지 평가하여 방재성능 향상을 위한 대책을 수립·시행하고 있음
- 제주특별자치도에서는 제주지역의 방재성능목표를 기준으로 「제주특별자치도 풍수해저감종합계획(2014)」을 수립하였음
  - 풍수해저감종합계획의 목적은 지역의 풍수해 위험요인을 분석하여 풍수해 예방과 저감을 위한 구조적 대책과 비구조적 대책을 종합적으로 제시하는 것임
- 풍수해저감종합계획은 지역의 방재성능 향상을 위한 종합적 대책을 마련하는 것인데, 현재 수립되고 있는 풍수해저감종합계획에서는 단기 효과에 치중한 시설대책들이 중심이며, 비구조적 대책의 실행력을 담보할 수 있는 방안 등이 미흡한 실정임
- 특히, 제주지역의 재난환경(기후, 인구, 토지이용 등)은 유례없는 변화에 직면해 있기 때문에 기후변화 영향에 대한 대응력, 재해 저감효과의 지속력 등을 확보해 나갈 필요가 있음
- 본 연구에서는 제주지역 방재성능목표의 운용현황을 살펴보고, 일본 주요사례 조사를 통해 제주지역의 시사점을 도출하여 제주지역의 방재성능 향상 방안을 제시함

## II. 제주지역 방재성능 목표 운영현황

### 1. 방재성능목표 개요

#### 1) 정의

- 「자연재해대책법」 상의 방재성능목표는 ‘홍수, 호우 등으로부터 재해를 예방하기 위한 방재정책 등에 적용하기 위하여 처리 가능한 시간당 강우량 및 연속강우량의 목표’로 정의됨
- 다시 말해, 지역의 방재성능목표는 면(面)적 개념의 공간 단위에서 분담할 수 있는 목표강우량이라 할 수 있음
- 또한 국민안전처에서는 풍수해저감종합계획을 도입하기에 앞서 목표수준에 대한 기획연구를 수행한 바 있으며, 방재성능목표의 정의는 다음과 같음<sup>1)</sup>
  - 방재: 다양한 자연재해 중 강우 등 기상요인에 기인하는 재해의 보호
  - 성능: 방재구조물(하천, 하수도, 펌프장 등)의 구조적 방재성능과 재해모니터링(강우, 수위 관측 등), 예·경보시스템, 재해취약지구 분석, 토지이용 등의 비구조적 방재성능
  - 목표: 시간적으로는 현재, 단기, 중기, 장기 목표로 구분되며, 지역별 기상, 지형 및 경제적 여건에 따른 방재성능을 달성하기 위한 정책 목표

1) 소방방재청(2010), 「기후변화를 고려한 도시방재성능목표 설정 방안 연구」 보고서를 참고하여 재정리하였음.

- 기준: 각 지역의 기상, 지형 및 기후변화 여건 등을 고려하여 합리적으로 방재성능을 평가할 수 있고, 효율적 관리를 위한 기술적 기준, 풍수해 요소별 강우 및 기타 기상요소에 대한 방재성능 기준
- 도시방재성능목표: 도시지역의 자연재해를 방재성능 기준에 따라 안전하게 보호·평가하기 위한 단기 및 중장기적 정책 목표

## 2) 방재성능평가 적용 대상

- 지역 내의 방재시설에 대한 방재성능평가는 「자연재해대책법」 시행령 제14조의3제1항에 의거하여, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조제1항제1호에 따라 지역 내에 있는 다음 각 호의 시설에 대해 실시함

가. 「소하천정비법」 제2조제3호에 따른 소하천 부속물 중 제방  
 나. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제2조제6호 마목에 따른 방재시설 중 유수지(遊水池)  
 다. 「하수도법」 제2조제3호에 따른 하수도 중 하수관거  
 라. 「자연재해대책법」 시행령 제55조제12호에 따라 국민안전처장관이 고시하는 시설 중 국민안전처장관이 정하는 시설

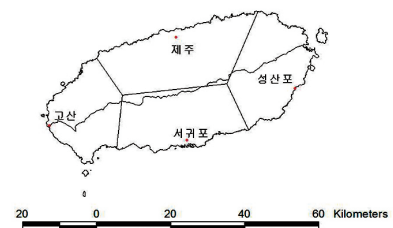
## 3) 지역별 방재성능목표 산정방법

- 지역별 방재성능목표의 산정절차를 정리하면 다음과 같음<sup>2)</sup>
- 첫째, 강우관측소의 점 강우량을 면적평균강우량으로 환산하기 위해 우리나라 전역의 티센망(thiessen)<sup>3)</sup>을 구성함(〈표 1〉 참조)

〈표 1〉 제주특별자치도 강우관측소의 지역별 티센면적비

(단위 : %)

| 구 분   | 제주 | 고산 | 성산 | 서귀포 |
|-------|----|----|----|-----|
| 서귀포시  | -  | 18 | 32 | 50  |
| 제 주 시 | 62 | 20 | 18 | -   |



\* 자료 : 국민안전처(2012), 지역별 방재성능목표 설정기준.

2) 국민안전처(2012.8.31.), 「지역별 방재성능목표 설정기준」 자료를 이용하여 재정리하였음

3) 티센망은 인접한 강우관측소를 직선으로 연결한 후 각 변의 수직이등분선을 연결한 것이며, 세부적인 내용은 이재수(2016), 「수문학」을 참고할 수 있음

- 둘째, 강우관측소 지점별 확률강우량 산정을 위해 국토해양부(2011)에서 산정한 확률강우량을 참조함(〈표 2〉 참조)

〈표 2〉 제주특별자치도내 강우관측소 지점의 지속시간(분)별 확률강우량

(단위 : mm)

| 재현<br>기간<br>(년) | 제 주  |      |       |       |       | 고 산  |      |       |       |       | 성 산  |       |       |       |       | 서 귀 포 |      |       |       |       |
|-----------------|------|------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
|                 | 30   | 60   | 120   | 180   | 1440  | 30   | 60   | 120   | 180   | 1440  | 30   | 60    | 120   | 180   | 1440  | 30    | 60   | 120   | 180   | 1440  |
| 5               | 35.5 | 52.6 | 77.4  | 96.0  | 221.5 | 32.0 | 45.2 | 63.8  | 77.4  | 168.7 | 50.4 | 73.2  | 100.0 | 116.7 | 207.7 | 37.5  | 54.0 | 77.3  | 95.5  | 218.3 |
| 10              | 41.4 | 61.7 | 91.3  | 113.7 | 264.9 | 36.2 | 51.5 | 73.5  | 90.0  | 204.6 | 59.5 | 87.0  | 119.1 | 139.0 | 244.1 | 42.7  | 61.9 | 88.9  | 109.8 | 259.1 |
| 30              | 50.4 | 75.6 | 112.3 | 140.2 | 331.2 | 42.6 | 61.1 | 88.4  | 109.1 | 258.4 | 73.0 | 108.1 | 148.4 | 173.0 | 300.3 | 50.7  | 73.9 | 106.3 | 131.6 | 318.2 |
| 50              | 54.4 | 81.9 | 122.0 | 152.3 | 360.3 | 45.5 | 65.5 | 95.1  | 117.9 | 282.2 | 79.2 | 117.6 | 161.5 | 188.3 | 324.6 | 54.4  | 79.3 | 114.2 | 141.6 | 343.7 |
| 100             | 59.9 | 90.3 | 134.9 | 168.7 | 400.9 | 49.3 | 71.5 | 104.4 | 129.7 | 316.5 | 87.6 | 130.5 | 179.5 | 209.2 | 359.4 | 59.3  | 86.7 | 124.9 | 155.0 | 380.7 |
| 200             | 65.4 | 98.8 | 147.8 | 184.9 | 441.9 | 53.2 | 77.4 | 113.5 | 141.4 | 349.3 | 95.8 | 143.4 | 197.4 | 230.0 | 393.8 | 64.1  | 94.0 | 135.6 | 168.3 | 417.6 |

\* 자료 : 국토해양부(2011), 「확률강우량도 개선 및 보완 연구」.

- 마지막으로, 지역 내 강우관측소의 티센면적비를 고려하여 지방자치단체의 방재성능목표 기준을 결정함

- 재현기간 30년 상당 확률강우량을 목표강우량으로 선정
- 지방자치단체별 확률강우량을 5mm 단위 기준으로 상향 조정
- 대상면적이 넓고 인근에 강우관측소가 있는 경우에는 티센면적비 조정

- 경기도 여주군에 대한 방재성능목표 산정절차를 예시하면, 다음과 같음

- 여주군의 티센면적비는 이천 68%, 양평 22%, 원주 10%
  - 확률강우량(국토해양부, 2011) : 이천 76.1mm, 양평 80.0mm, 원주 75.4mm
  - 확률강우량을 여주군의 티센면적비에 적용시켜 보면,
    - 이천지점  $76.1\text{mm} \times 68\% = 51.75\text{mm}$ , 양평지점  $80.0\text{mm} \times 22\% = 17.6\text{mm}$
    - 원주지점  $75.4\text{mm} \times 10\% = 7.54\text{mm}$
  - 여주군의 지속시간 1시간의 확률강우량은 77mm이며,
    - $51.75\text{mm} + 17.6\text{mm} + 7.54\text{mm} = 76.89\text{mm} = 77\text{mm}$
  - 여주군의 1시간 방재성능목표는 80mm가 됨.
- ※ 방재성능목표 설정 시 5mm 단위 기준으로 상향 조정

\* 자료 : 국민안전처(2012.8.31), 「지역별 방재성능목표 설정기준」.

## 2. 제주지역 방재성능목표 운영현황

### 1) 제주지역 방재성능목표

- 「제주특별자치도 풍수해저감종합계획」에서는 제주지역의 현 방재성능 수준을 검토하기 위해 과거 피해이력에 대한 호우 특성, 내수재해 발생 가능성 등을 분석하였음
  - 풍수해저감종합계획 제도 도입 후 2014년에 최초 수립됨
  - 공간적 범위는 제주특별자치도 전역(1,848.85km<sup>2</sup>)이며, 목표연도는 2023년임
- 현 방재성능 수준은 임계지속시간인 강우지속시간 1시간의 경우 제주 신시가지 일대에서 65mm 이하, 제주 구시가지 일대에서 65mm, 서귀포 시가지 일대에서 60mm, 서귀포 2청사 일원의 경우 85mm를 초과하는 것으로 나타났음
- 지역의 방재성능목표는 소방방재청(현, 국민안전처) 「지역별 방재성능목표 설정기준」에 따라 지역의 기후특성, 미래여건 변화 등을 고려하여 설정함
- 제주지역 방재성능목표는 현 방재성능 수준과 예산 등을 고려하여 지역별 방재성능목표 설정기준에서 제시한 제주시 80mm/1시간, 서귀포시 85mm/1시간으로 설정하였음

### 2) 방재성능 향상을 위한 대책

- 제주특별자치도에서 수립한 「제주특별자치도 풍수해저감종합계획(2014)」에서는 앞서 설정한 방재성능목표를 기준으로 현 방재성능을 평가하고, 방재성능이 미흡한 지역이나 시설에 대해서는 방재성능 향상대책을 마련하였음(〈표 3〉 참조)

〈표 3〉 제주특별자치도 전지역 단위 풍수해 저감대책 현황

| 구 분    |           | 저감대책              | 비 고                    |
|--------|-----------|-------------------|------------------------|
| 전지역 단위 | 구조적 저감대책  | 도시지역 내수침수방지대책     | 우수관거 개선<br>침투형 저감시설 설치 |
|        | 비구조적 저감대책 | 도로 빗물받이 유지관리      |                        |
|        |           | 재해취약시설 점검 및 관리 강화 |                        |
|        |           | 방재 교육 및 홍보 강화     |                        |
|        |           | 하천기본계획 수립 및 재수립   |                        |
|        |           | 사면 유지관리계획 수립      |                        |
|        |           | 설계기본풍속의 조례 제정     |                        |
|        |           | 해일 및 월파에 대한 안전조치  |                        |

\* 자료 : 제주특별자치도(2014), 「제주특별자치도 풍수해저감종합계획」.

### 3. 추후 과제

- 제주지역에 대한 방재성능 기준의 타당성 검토
  - 제주지역은 내륙지역과 비교하여 기후환경이 상이하며, 최근 급격한 사회경제적 변화(인구, 토지 이용 등)에 직면해 있음
  - 제주지역 특성을 고려한 방재성능 기준 검토가 필요함
- 현 상태를 근거로 한 위험도 평가 문제
  - 풍수해저감종합계획은 10년단위 계획인데 반해, 위험지구 선정을 위한 위험도 평가는 현재 상태를 근거로 하고 있음
  - 인구변화, 개발사업 등 지역의 여건변화에 대해 고려할 필요가 있음
- 면(面)적 개념의 유역단위 통합관리<sup>4)</sup> 강화
  - 풍수해저감종합계획의 궁극적 목적은 기존의 점(點) 또는 선(線) 개념의 방재대책에 더하여 면(面)적 개념의 대책(토지이용, 도시계획 등)을 보완하기 위함임
  - 기존의 사방댐, 하천, 하수관거 등 방재시설 대책에 더하여 기상이변에 더욱 탄력적으로 대응하기 위한 유역단위 재해위험요인 경감대책(토지이용, 용도, 건축물 등)을 마련할 필요가 있음

## III. 일본 주요사례 및 시사점

### 1. 주요사례

#### 1) 일본의 종합치수대책

- 일본에서는 급격한 도시화로 인한 유출량 증대 등에 대비한 하천정비뿐만 아니라 유역대책, 침수 피해 경감대책 등의 종합치수대책을 수립하고 있음
- 종합치수대책의 목표강우량은 시간당 약 50mm (5~10년 빈도) 정도에 대응하는 것을 기준으로 함
- 국토교통성, 도도부현 등의 관련 부서로 구성된 유역종합치수대책 협의회에서 종합치수대책을 실시하고 있음
- 종합치수대책의 주요사업은 다음과 같음(〈표 4〉 참조)
  - 하천유역에 대한 보수·유수기능의 설정 및 기능별 시설 및 대책 설정
  - 홍수범람 예상구역과 토사유출 위험구역 설정 및 공시
  - 치수시설 정비에 대한 중장기적 계획뿐만 아니라 필요에 따른 긴급 정비계획 설정
  - 치수시설 목표에 대응하고, 수해에 안전한 토지이용 배치 및 건축 방식 설정
  - 홍수 발생 시 정보전달체계 강화
  - 토사유출 위험구역에 대해서는 경계 피난체제의 정비, 수방체제 강화

4) 유역단위 통합관리는 중점관리지역, 상습재해위험지역 등의 재해 저감을 위해 유역단위의 면적 공간을 대상으로 재해 저감대책을 수립하고, 관리하는 것임 (유역→입의 지점을 통과하는 유량에 직접적으로 기여하는 지역)

〈표 4〉 일본 종합치수대책의 일반적인 내용적 범위

| 사업구분   |      | 주요 사업                                                              | 사업주체                     |
|--------|------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 하천개수   |      | - 하도의 정비(제방, 준설 등)<br>- 유수지, 방수로 등의 건설                             | 하천관리자<br>(국가, 도도부현, 시정촌) |
| 유역대책   | 보수지역 | - 시가화구역 및 시가화조정구역의 결정 시 배려<br>- 우수저류시설 등의 설치<br>- 투수성포장, 침투시설 설치 등 | 유역 자치단체<br>(도도부현, 시정촌)   |
|        | 유수지역 | - 시가화구역 및 시가화조정구역의 결정 시 배려<br>- 성토억제 등                             |                          |
|        | 저지지역 | - 하수도 등 내수배제시설 정비<br>- 저류시설 설치<br>- 내수성 건축 장려                      |                          |
| 피해경감대책 |      | - 침수실적, 예상구역 등 공표<br>- 내수성 건축 장려<br>- 주민홍보 및 교육 등                  | 하천관리자, 유역 자치단체           |

\* 자료 : 국토교통부(2015), 「도시 기후변화 폭우재해 적응 안전도시 기술 개발」.

■ 일례로, 쓰루미가와 유역의 종합치수대책 사례를 살펴볼 수 있음(〈그림 1〉)

- 하천 및 내수재해 대책을 위한 유역 특성별 지구 지정 및 관리
- 지진 및 화재시 피난체계, 행동요령 등 제시

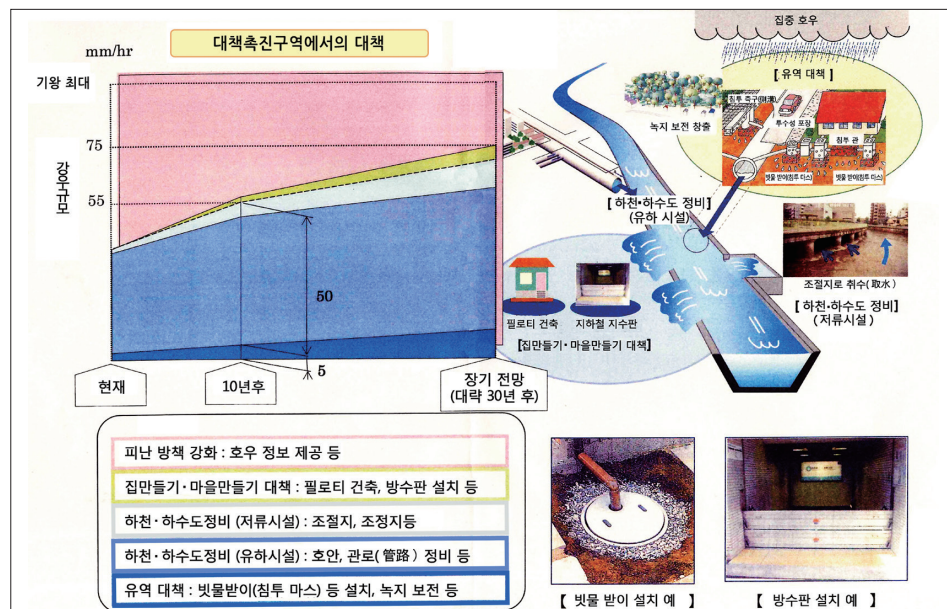


〈그림 1〉 일본 쓰루미가와 유역의 종합치수대책 사례

\* 자료 : 국토교통부(2015), 「도시 기후변화 폭우재해 적응 안전도시 기술 개발」.

## 2) 도쿄도의 종합치수계획

- 도쿄도의 종합치수대책은 2007년 8월에 수립한 「호우대책 기본방침」이며, 2009년에 7개 중점유역에 대해 「유역별 호우대책계획」을 책정하였음
- 중점유역 내에서 재해위험이 큰 지역을 ‘중점대책구역’으로 지정하고, 해당 구역에 대해서는 장기적으로(약 30년 후) 75mm/hr 강우에 침수피해가 발생하지 않도록 목표수준을 정하고 있음
- 목표수준을 달성하기 위한 종합치수대책에서는 하천, 하수도 위주의 배수시설 대책(하드웨어 대책)에 더하여 저류 및 침투시설, 수해 안전 마을만들기 등(소프트웨어 대책)의 유역대책을 병행하여 종합적으로 접근하고 있음
  - 침수예상구역도 작성 및 배포
  - 우수의 일시저류 공간 확대(지하조절지, 학교운동장 저류, 공원 저류 등)
  - 우수의 침투 공간 확대(침투성 노면포장, 침투트렌치, 침투통 등)



〈그림 2〉 도쿄도 종합치수대책의 목표강우량 기준과 기준별 대책

\* 자료 : 서울연구원(2015), 「폭우재해 저감 도시설계기술 개발」.

## 2. 시사점

- 중장기적 관점의 목표기준 설정
  - 도쿄도 종합치수계획은 중장기적 관점에서 목표기준(목표강우량)을 설정하고, 이를 달성하기 위한 목표기준별 대책을 제시하고 있음
  - 기존의 전통적 전략인 하천, 하수관망 등의 구조적 대책뿐만 아니라 유역단위에서 저류 및 침투 대책, 토지이용 배치 및 건축규제 등을 보완한 종합적인 대책을 마련하고 있음



- 중점대책구역, 상습침수지역 등 중점관리지역 선정
  - 대책의 긴급 적용지역을 ‘중점대책구역’으로 설정하여 중점 관리하고 있음
  - 상습침수지역을 대상으로 우수저류침투시설 등 시범사업을 시행하고, 이를 모니터링하여 타 지역으로 보급·확산하고 있음
- 분산형 우수저류침투대책 등 유역단위 재해 저감대책 적용
  - 공원, 학교, 도로, 주택 등 가용지에 대해서는 일시저류 기능과 침투 기능을 결합한 다양한 유형의 저류침투시설 설치
  - 학교에 설치할 경우에는 가용면적이 넓은 운동장을 대상으로 하며, 교육청 및 학부모 등의 의견을 충분히 반영하여 설치
  - 공원의 대표적인 예로는 일본 오사카의 네야가와 치수방재공원<sup>5)</sup>을 들 수 있으며, 재해 저감효과와 체육·휴식공간 제공 등 다목적으로 활용

## IV. 방재성능 향상을 위한 제언

### 1. 기후변화 대응을 위한 중장기적 관점의 방재성능목표 설정 필요

- 기상청 기후변화 시나리오에 따르면, 제주도는 기후변화 영향이 매우 크게 나타나는 지역으로 보고되고 있음
  - 특히, IPCC 5차 보고서의 RCP(Representative Concentration Pathways) 기후변화 시나리오에 따르면, 향후 추가적인 기온 상승과 강수량 증가 전망
- 풍수해저감종합계획은 방재분야의 최상위 종합계획으로 전지역 단위에서 재해위험요인을 경감시키는 것이 목적이지만, 목표연도 10년이라는 제약 속에서 재해 저감대책들이 수립되고 있음
- 따라서 풍수해저감종합계획은 타 분야의 계획들(도시기본계획 등)과 유기적인 연계를 통해 그 효과가 지속적이고 광범위한 범위에서 발현될 수 있도록 해야 함
- 아울러 기후변화 영향에 대응하기 위해서는 지속적이고 보다 탄력적인 대책들이 보완될 필요가 있으며, 궁극적으로는 중장기적 관점의 방재성능 향상 방안이 제시될 필요가 있음(<표 5> 참조)

〈표 5〉 단기 및 중장기 관점의 방재성능목표

| 구분 | 목표년    | 방재성능목표                                                        |
|----|--------|---------------------------------------------------------------|
| 단기 | 향후 5년  | 배수시설(유하시설, 저류시설)과 유역대책(침투시설 등)에 의한 도시 침수피해 경감                 |
| 중기 | 향후 15년 | 배수시설과 유역대책에 의한 도시 침수 방지 및 도시 기능 유지                            |
| 장기 | 향후 30년 | 배수시설과 유역대책에 의한 침수 해소 및 기왕 최대강우 <sup>6)</sup> 에 대한 도민의 생명안전 확보 |

\* 자료 : 소방방재청(2010), 「기후변화를 고려한 도시방재성능목표 설정 방안 연구」

5) 치수방재공원은 공원, 녹지를 활용한 저류지 또는 유수지로서, 평상시에는 공원, 휴식공간 등으로 사용되다가 집중호우 시에는 우수저류를 위한 다목적 공간으로 활용됨

6) 기왕 최대강우란 기상관측 이래 관측된 최대 강우량을 의미함

## 2. 택지개발사업 등 개발사업에 ‘방재’ 개념 적극 도입

- 2015년 기준, 제주특별자치도의 주민등록 인구는 약 64만명, 제주를 방문한 관광객은 약 1,366만명에 이르며, 이는 지속적으로 증가할 것으로 예상되고 있음
- 인구 유입, 관광객 증가는 각종 기반시설 및 관광 인프라 등 다양한 개발수요를 유발하였음
- 이미 고밀화된 타 도시지역을 살펴보면, 시가지에서 재해 저감대책은 개인 및 공공의 재산권에 대한 제약과 재해저감을 위한 추가적인 비용(시설물 등)을 수반하기 때문에 실제 적용하기가 쉽지 않음
- 따라서 제주지역 내의 택지개발사업, 정비사업<sup>7)</sup>, 휴양지 개발사업 등에 ‘방재’ 개념을 적극 도입하여 방재성능을 향상할 필요가 있음
  - 개발사업의 계획 단계에서부터 재해예방 및 관리 개념 도입<sup>8)</sup>
  - 국토교통부 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」(이하, 국토계획법)의 ‘방재지구<sup>9)</sup>’ 활성화
    - 국토계획법 상의 방재지구 지정 의무화 규정은 2014년 1월 17일에 시행되었음
    - 2015년 통계연보(2014.12.31 기준)를 살펴보면, 제주지역의 방재지구 지정은 전무한 상황이므로 방재지구 지정을 확대할 필요가 있음
  - 재해위험요인 해소·경감을 위한 정비사업, 개발사업 등의 활용방안 마련<sup>10)</sup>

## 3. 기존 구조적 대책에 비구조적 대책을 보완한 종합대책 구축

- 「도쿄도 호우대책 기본방침」에서는 저류지 등 시설물 위주의 ‘하드대책’(구조적 대책)뿐만 아니라 재해 위험지도 배포, 관련 정보 제공 등의 ‘소프트대책’(비구조적 대책)을 병행함으로써 재해의 사전적 대비·예방을 강화하고 있음
  - 주민들에게 홍수위험지도를 사전에 배포하거나 홈페이지에 관련 정보(강수량, 하천수위, 하천 CCTV 등)를 제공함으로써 알림체계를 강화함
  - 쓰루미가와 유역의 홍수위험지도에는 호우규모에 따라 하천범람이 예상되는 경우 또는 범람할 경우에 대한 시민들의 피난체계, 행동요령 등을 제시하고 있음
  - 또한 이메일 또는 전화번호를 등록할 경우 기상주의보, 각종 재난경보 현황 등의 관련 정보를 전달 받을 수 있음

7) 이때 정비사업의 범위는 「도시 및 주거환경정비법」에 근거한 주거환경개선사업, 주택재건축사업, 도시환경정비사업 등을 포함하며, 정비사업 시 재해위험지역에 영향을 미치는 경우나 재해위험요인을 유발할 경우 등에 대해서는 재해예방 및 관리 개념을 적용할 필요가 있음

8) 국토교통부는 하루 강우량이 80mm 이상인 날이 많은 지역의 경우, 입지 규제, 토지이용 계획 변경 등 재해저감 대책을 기본·관리계획에 반영 하도록 하는 내용의 ‘도시 기후변화 재해취약성분석 및 활용에 관한 지침’을 제정하고 시행한다고 밝힘(국토교통부 보도자료, 2016.5.15)

9) 방재지구는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 의한 용도지구의 한 종류이며, 재해를 예방하기 위해 필요한 지구로서 침수 등으로 인해 재해 위험이 예상되는 지역, 지반이 약하여 산사태·지반붕괴 위험이 예상되는 지역, 연안침식이 우려되는 지역, 해일피해가 우려되는 지역 등을 대상으로 지정함

10) 박창열 등(2015)은 정비사업에 방재 개념을 적용할 경우 재해저감에 효과적임을 밝힌 바 있음

- 최근 제주지역에는 기상이변 등에 의해 방재시설의 설계기준을 초과하는 호우, 대설, 강풍 등의 발생빈도가 증가하고 있음
  - 2007년 9월경, 태풍 ‘나리’ 내습 시에 최대 150mm/hr의 집중호우와 순간최대풍속 52m/s의 강풍이 발생하였음
  - 2016년 1월에는 최대 12cm의 적설량을 기록한 폭설로 인해 제주공항이 마비되었음
- 따라서 기존의 구조적 대책에 더하여 비구조적 대책(토지이용·입지·건축 규제<sup>11)</sup>, 정보제공 등)을 보완할 필요가 있음
  - 현재, 도에서는 재난 예·경보와 관련한 문자서비스 등을 제공하고 있음
  - 이에 더하여 지역 맞춤형 정보제공 체계를 구축할 필요가 있음
  - 예컨대, 재해위험지역(홍수, 침수, 해일 등) 내의 도민들에 대해서는 대피경로, 대피소 등의 대피 체계를 홍보 및 교육할 필요가 있으며, 재난취약계층(노인, 장애인 등)에 대한 대피체계 등을 상시 점검할 필요가 있음



〈그림 3〉 도쿄도 종합치수대책의 주요 대책

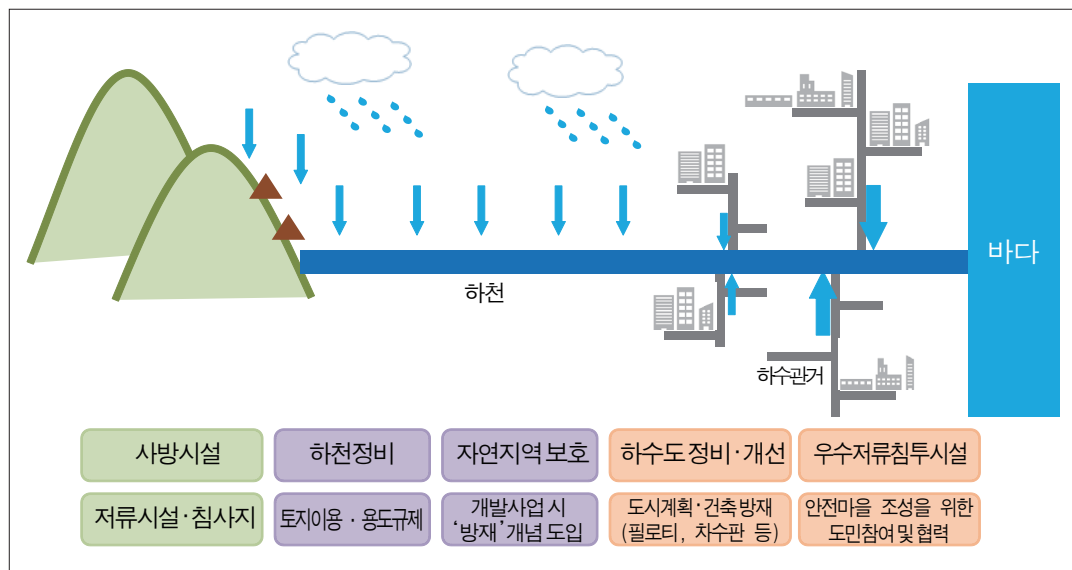
\* 자료 : 국토교통부(2015), 「도시 기후변화 폭우재해 적응 안전도시 기술 개발」

#### 4. 방재성능 향상을 위한 유역단위 방재대책 필요

- 제주지역은 침투능이 높고, 배수가 양호한 토양으로 인해 침수피해 우려가 크지 않았으나, 2007년 태풍 ‘나리’에 의해 14명의 인명피해와 약 1,300억 원의 재산피해가 발생하면서 하천 및 내수재해에 대한 관심이 높아짐

11) 방재지구 안에서는 풍수해·산사태·지반붕괴·지진 그 밖의 재해예방에 장애가 된다고 인정하여 도시·군계획 조례로 정하는 건축물의 건축은 금지되고 있음. 다만, 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사·시장 또는 군수가 지구의 지정목적에 위배되지 아니 하는 범위 안에서 지방도시계획위원회의 심의를 거친 경우에는 예외로 할 수 있음.

- 이에 제주특별자치도에서는 재해 예방을 위해 저류지 설치, 하수관망 개선, 예·경보시스템(수위 관측 등) 강화 등 다양한 노력을 해오고 있음
- 최근 발생하는 기상이변에 의한 집중호우는 방재시설의 설계기준과 시설용량을 초과할 수 있으므로, 이에 탄력적으로 대응하기 위해서는 기존의 집중형 위주의 방재대책에서 유역단위의 분산형 방재 대책으로 전환이 필요함
  - 대규모 단일 시설물(저류지 등)의 재해저감 효과보다 소규모 분산형 시설(우수유출저감시설 등)이 효과적일 수 있음<sup>12)</sup>
    - 산책로, 체육시설, 휴식공간에 치수 및 방재 기능을 더한 다목적 방재공원을 조성할 필요가 있으며, 자연체험학습관, 야영장, 생태습지 등을 복합한 생태공원, 농구장, 족구장 등을 겸한 체육공원 등을 예로 들 수 있음
    - 부산 산복도로 범천2지구의 호천방재공원이 대표적 사례이며, 공원에 소화전과 비상 소화장치함을 비치하여 비상시에는 방재기능을 담당하며, 평상시에는 파고라 등 조경시설을 갖춘 포켓공원으로 활용되고 있음
  - 유역단위의 방재대책 마련을 통해 지역의 방재성능을 향상해 나가야 함
    - 지역의 방재성능 향상방안은 유역단위의 면적 관점에서 전방위적으로 이뤄져야 재해 저감효과를 극대화할 수 있음



〈그림 4〉 유역단위 방재대책 개념도

12) 박창열 등(2013), 한국토지주택공사(2011)에 의하면, 기상이변의 대응 측면에서는 대규모 저류지보다 소규모 분산형 우수유출저감시설이 재해저감효과에 더욱 유리할 수 있음



## 참고문헌

- 국토교통부(2015), 도시 기후변화 폭우재해 적응 안전도시 기술 개발.
- 국토해양부(2011), 확률강우량도 개선 및 보완 연구.
- 박창열, 신상영, 손은정(2013), 우수저류시설의 배치방법에 따른 유출 및 침수피해 저감효과 분석, 한국물환경학회지, 제29권, 제1호, pp. 45~54.
- 박창열, 신상영(2015), 정비사업지구를 활용한 침수방지대책의 효과 분석, 서울도시연구, 제16권, 제3호, pp. 127~138.
- 서울연구원(2015), 폭우재해 저감 도시설계기술 개발.
- 소방방재청(2010), 기후변화를 고려한 도시방재성능목표 설정 방안 연구.
- 이재수(2016), 수문학.
- 제주특별자치도(2014), 제주특별자치도 풍수해저감종합계획.
- 한국토지주택공사(2011), 아산 탕정 분산형 빗물관리 체계.

※ 본 내용은 연구자의 개인적 견해이며 제주발전연구원의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.  
※ 내용 문의 : 제주발전연구원 박 창 열 책임연구원 (T. 064-726-6210 / cypark@jdi.re.kr)



# JDI 정책이슈브리프

제주발전연구원

Jeju Development Institute

63147 제주특별자치도 제주시 아연로 253

Tel. 064-726-0500, Fax. 064-751-2168

[www.jdi.re.kr](http://www.jdi.re.kr)

