

3차시. 기후변화와 자연재해에 대한 대응 및 대처

I. 우리나라의 기후변화적응 및 자연재해 대책

1. 우리나라기후변화적응 관련 대책

우리나라는 1992년 체결된 리우 「기후변화협약」에 1993년부터 참여하게 됨으로써 국무총리훈령으로 「기후변화협약 대책위원회 등의 구성 및 운영에 관한 규정」을 제정하여 “기후변화대책위원회”를 구성하고 기후변화협약대응종합대책을 본격적으로 수립·시행하기 시작하기 시작했다. 제1차(1999-2001), 제2차(2002-2004) 대책은 온실가스 저감대책을 주요 내용으로 하고 있으며 2005년에 수립된 제3차 기후변화협약대응종합대책(2005-2007)에서 처음으로 기후변화 적응의 개념을 반영하기 시작했다.

제3차 기후변화협약대응종합대책에서 기후변화적응의 개념이 반영된 이후, 2008년에 수립된 제4차 대책(2008-2012)에서는 주요 부문으로 다루어지기 시작했다. 더불어 2007년에는 기후변화협약대응대책과는 별도로 국가차원의 기후변화대응 마스터플랜 수립을 결정하고 2008년 9월에 「기후변화대응 종합기본계획」을 마련하였다. 이 계획에서는 국가차원의 기후변화 적응 종합계획(마스터플랜)의 수립을 명시하고 2008년 12월에 13개 부처가 함께 참여하고 환경부가 총괄하는 「국가기후변화적응 종합계획」을 발표하였다. 이후 2009년과 2010년 13개 부처에서는 국가 기후변화 적응 종합계획의 세부이행계획을 수립·이행하였다.

더불어 「녹색성장 국가전략」 및 이의 시행계획인 「녹색성장 5개년계획(2009-2013)」은 기후변화 적응을 주요 전략으로 포함하였다.

이후 2010년 4월 14일 시행된 「저탄소 녹색성장 기본법」 제 48조 제4항 및 동법 시행령 제38조를 근거로 이전에 수립된 「국가기후변화적응종합계획」을 보완한 최초의 법정 대책인 「국가 기후변화 적응대책(2011-2015)」이 2010년 10월에 발표되었다.

1) 국가기후변화적응대책

- 저탄소녹색성장기본법 제 48조에 따르면 기후변화 영향평가 및 적응대책 추진이 명문화 되어 있고, “정부는 기후변화로 인한 피해를 줄이기 위해 사전예방적 관리에 우선적인 노력을 기울여야 하며 기후변화의 영향을 완화시키거나 건강·자연재해 등에 대응하는 적응대책을 수립·시행 해야 한다”라고 규정하고 있음
- 국가기후변화적응대책은 우리나라 기후변화 적응의 마스터플랜이라고 할 수 있음
- 저탄소녹색성장기본법 시행령 제 38조에 따라 기후변화적응대책은 5년 단위로 수립·시행되어야 하고 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사는 기후변화적응대책에 대한 세부시행계획을 수립·시행해야함.
- 2011년 현재 관련 부처에서 세부시행계획을 수립한바 있으며 광역지자체 차원의 세부시행계획은 현재 수립 중

국가 기후변화 적응대책 성격

- ❖ 녹색성장 기본법 시행('10.4.14)에 따른 최초의 법정 국가적응 대책
- ❖ 13개 부처가 참여하는 마스터 플랜 수립('10.10)
- ❖ 관계부처 및 지방자치단체 세부시행계획 수립을 위한 기본계획(Master Plan)
- ❖ 시민사회 역할 및 적응방법 등 실천방안 제시

10개 분야 및 소관부처

국가 기후변화 적응대책(2011~2015)

(출처 : 환경부)

건강	재난/재해	농업	산림	해양/수산업	물관리	생태계	기후변화 감시예측	적응산업 에너지	교육홍보/국제협력
복지부 환경부	행안부 국토부 방재청 환경부	농식품부 농진청	산림청	국토부 농식품부	국토부 환경부	환경부 농식품부 국토부 등	환경부 교과부 기상청	지경부 환경부 국토부	관련부처

2) 국가기후변화 적응대책 내 재난/재해 부문 대책들

- 특히 국가기후변화 적응대책 속 재난/재해 부문에 대해 좀 더 자세히 살펴보면 재난/재해 부문은 방재체계, 방재인프라, 사회기반시설에 대한 대책으로 구분되며 방재체계는 3개의 세부과제, 방재인프라는 7개의 세부과제, 사회기반시설은 4개의 과제를 포함하고 있다. 방재체계와 방재인프라 과제는 주로 소방방재청이 담당하는 과제로 구성되어 있고 사회기반시설 관련된 부분은 국토해양부가 담당하고 있는 경우가 많다. 환경부도 재난/재해 부문의 3개의 세부과제에 참여하고 있다.
- 위의 그림에서 보는 것처럼 재난/재해 분야의 큰 목표는 적응을 고려한 방재기반 강화 및 사회기반시설 구축이며 보다 세부적인 목적은 1) 기후변화에 따름 취약지역 분석 및 방재기준 강화, 2) 재해위험시설 보수, 방재정보 전달체계 구축, 도시하수도 시설 개선, 3) 기후 친화적 국토이용관리체계 구축 및 도시의 기후변화 적응능력 제고임
- 이러한 각각의 목적 달성을 위한 주요 정책들을 살펴보면 다음과 같음

- 재해 유형별 기후변화 취약성 지도 작성 및 방재기준 강화
 - 자연재해저감시설물 설계용량 증대 및 설계기준 재설정
 - 지구단위 홍수방어기준 마련 및 사전재해영향성검토 강화
- 풍수해 보험 활성화, 재해대응 매뉴얼 개발 및 홍보·교육 강화
 - 풍수해보험 시범사업 추진 후 전국 확대, 위험분산을 위한 국가재보험 도입
 - 주요 재해 유형별 대응 매뉴얼 개발 및 대국민·공무원 홍보
- 안전한 국토 조성을 위한 재해예방사업 추진 및 위험전달체계 구축
 - 재해위험시설 보수·보강, 소하천 위험 분석·DB화 및 친환경 정비
 - 재해 전조현상 모니터링 체계 구축, 국지적 집중호우 예·경보 정확도 개선, IT 기술을 응용한 방재정보 전달기술 개발

- 기후변화 적응 친화적인 국토관리체계 구축 및 도시의 기후변화 능력 제고
 - 국토·도시의 취약성 평가 방법론 개발 및 적용
 - 취약성 평가를 반영한 기존 국토이용계획 수정 및 적응형 국토이용 모델 구축·실현, 환경성평가를 통한 적응요소 반영
 - 취약성 평가결과와 외국사례 검토 후 도시기반시설의 효과적 적응방안 마련, 도시적응 모니터링을 위한 지표 개발·활용

- 적응대책 내 재난/재해 부문 외 물관리 분야, 산림 분야에도 홍수, 가뭄, 산사태 등의 재난에 대한 대책이 수록되어 있음
 - 물관리 분야에서는 홍수, 가뭄 등에 대한 영향 및 취약성 평가, 지도 작성, 홍수에 강한 국토기반조성을 위해 첨단기술을 활용한 홍수예보시스템 구축 및 수방시설 치수 능력 강화, 하천의 기후변화 적응능력 극대화를 위한 이수·치수 능력 확보 및 생태·친수공간 조성, IT기술을 활용한 실시간 하천관리시스템 구축 등 하천관리체계 개편등의 정책이 포함되어 있음.
 - 산림분야에서도 산림재해 저감이 중요한 목표이며 이를 위해 산지 토사재해 위험성 변화예측과 위험지도 작성 보급을 통한 취약성 평가 및 사전예방, 사방댐 및 해안방재림 조성 등 다양한 정책 계획하고 있음.
- 부처차원의 세부시행계획은 앞에서 언급되었듯이 국가기후변화적응 종합계획을 기반으로 이를 시행하기 위해 2009년과 2010년 두 차례 수립된 바 있으며 올해 2011년에는 국가기후변화적응대책에 대한 세부시행계획이 수립되어 부처별 구체적인 사업계획 및 예산계획이 수록되어 있어 정책의 이행과 실행을 위해 국가차원에서 다양한 노력을 기울이고 있음

❖ 부처 세부시행계획 수립 배경



- 국가기후변화적응대책은 매년 이행성과 평가결과와 사회경제적 여건 등을 반영하여 적응대책을 보완하고 5년 단위로 국가 적응대책 재수립하며, 세부시행계획은 매년 부처별 세부이행계획 이행성과에 대한 자체 평가를 실시하고 평가결과와 다음연도의 실행계획을 총괄부서인 환경부에 제출하여 지속적인 정책의 관리와 모니터링 실시
- 현재 기후변화적응대책 내 재난/재해 정책들은 기존의 정책들을 그대로 반영하거나 기후변화 영향 및 취약성을 평가와 같은 기후변화적응의 기반을 마련하는 단계의 사업들이 주로 이루어지고 있는 실정.
- 기후변화적응대책 관련 재난재해 정책 외에도 재해예방, 대비, 대응, 복구를 위한 다양한 정책과 제도들이 마련되어 있으며 다음 절에서는 이러한 제도, 정책에 대해 살펴봄

2. 우리나라의 재해재난관련 제도 및 대책

- 재해/재난관련 정책들은 예방(mitigation), 대비(preparedness), 대응(response), 복구(recovery)의 4단계에서 다양하게 이루어진다. 풍수해와 관련되어 위의 4단계에 걸쳐 영향을 미칠 수 있는 현재 법제도는 아래 표와 같다.

법령명	법령종류 (소관부처)	관련 계획/단계
재난및안전관리기본법	법률(행정안전부)	- 국가안전관리기본계획 - 국가안전관리 집행계획 - 지방 안전관리계획 - 전단계
재난 및 안전관리 기본법 시행령	대통령령(행정안전부)	- 전단계
재난 및 안전관리 기본법 시행규칙	행정안전부령(행정안전부)	- 전단계
재난구호 및 재난복구비용 부담기준 등에 관한 규정	대통령령(소방방재청)	- 재난 및 안전관리 기본법의 제 66조 규정의 필요한 사항 규정이 목적 - 대응, 복구
재난구호 및 재난복구비용 부담기준 등에 관한 규칙	행정자치부령(소방방재청)	- 위의 규정을 바탕으로 기타 시도, 시군구의 부담금 기준을 규정하기 위한 목표 - 대응, 복구
재해구호법	법률(소방방재청)	- 대응, 복구
재해구호법 시행령	대통령령(소방방재청)	- 대응, 복구
재해구호법 시행규칙	행정자치부령(소방방재청)	- 대응, 복구
자연재해대책법	법률(소방방재청)	- 풍수해저감종합계획 - 풍수해저감사업 시행계획 - 전단계
자연재해대책법 시행령	대통령령(소방방재청)	- 전단계
자연재해대책법 시행규칙	행정안전부령(소방방재청)	- 전단계
재해위험 개선사업 및 이주대책에 관한 특별법	법률(소방방재청)	- 예방
재해위험 개선사업 이주대책에 관한 특별법 시행령	대통령령(소방방재청)	- 예방
재해위험 개선사업 및 이주대책에 관한 특별법 시행규칙	행정자치부령(소방방재청)	- 예방

- ‘재난 및 안전관리 기본법’은 우리나라의 재해/재난 관련 가장 기본법으로 자연재난 뿐 아니라 인적재난, 국가기반시설 재난에 대한 예방·대비·대응·복구 전반에 관한 사항을 규정하기 위해 제정되었다. 이 법을 기본으로 자연재난 뿐 아니라 안전관련 사항들을 규정하고 있다. ‘재난 및 안전관리 기본법’을 기반으로 5년마다 “국가안전관리기본계획”과 이에 따른 ‘국가안전관리집행계획’을 수립하게 되어있으며 시도 및 시군구는 매년 ‘지방안전관리기본계획’을 수립해야한다. ‘국가안전관리기본계획’은 국가 재난 및 안전관리의 기본 방향 뿐 아니라 각종 재난재해에 대한 대책을 포함하고 있는 최상위계획이다. 이 계획에 의하면 재난 및 안전관리 대책은 재난관리 대책, 국가기반체계보호대책, 안전관리대책으로 구분되며 이중 자연재해와 관련된 대책들은 풍수해대책, 낙뢰대책, 가뭄대책, 지진대책, 황사대책, 적조대책 등이 포함되어 있다. 2010년 수립된 ‘국가안전관리기본계획’내 주요 풍수해, 설해, 해일 분야 대책들은 다음과 같다.

<p>풍수해 분야</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 4대강 살리기, 소하천 정비 - 풍수해 취약시설을 점검, 재해위험지구 정비, 대규모 건설공사장 특별관리 등 예방대책 - 풍수해 방재훈련 실시, 지역 자율 방재조직체제 구축 등 - 자연재난 취약지역 재난 예·경보 시스템 구축 및 점검 강화 - 풍수해 저감을 위한 연구개발 및 정보체계 구축 - 풍수해 보험제도 활성화 - 풍수해 대비 교육·훈련 및 풍수해 관리예방 홍보 - 긴급구호 및 이재민 구호 대책 - 응급복구용 장비 등 방재 장비 및 동원장비 관리 등 - 기후변화 대응 등 재해경감을 위한 국제사회와 협력 강화
<p>설해 분야</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 제설, 동해방지 등에 관한 계획 추진 - 눈사태 방지를 위한 삼림조성이나 눈사태방지시설의 정비 - 설해 예방조직 정비, 물자와 자재 비축·관리 및 장비 확보 - 도로별, 지역별 교통대책 및 농·수산시설 설해경감 대책 강구 - 지자체 “민관군 제설단” 및 건설기계 관련 협회 등을 통한 지자체·유관기관간 협조체계 유지 - 설해 정보의 수집·전파체제의 정비 - 고립예상 지역별로 동원인력 및 장비를 사전지정하고 권역별로 관련기관 협조체계 구축
<p>해일 분야</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 해안제방과 수문정비 등 구조적 대책 및 거예, 피난체계 강화 등 비구조적 대책의 종합대책 수립 - 기상정보를 활용하여 너울성 파도, 해일 및 조수 예·경보체계 구축 - 해일 및 조수의 해안침수 예상도 갱신 및 유관기관 및 주민에게 제공 - 해일 및 조수에 따라 피해가 우려되는 시설물을 고시하고 시설물별 비상대책계획 수립 의무화 - 지진해일 위험지구 지정 및 정비사업 추진, 해안 방재림 조성사업 등 해안방재대책 추진

- ‘재난 및 안전관리 기본법’이 모든 재난(자연재난, 인적재난, 사회기반시설재난)에 대한 내용을 다 포함하고 있는데 반해 ‘자연재해대책법’은 자연재난에 초점을 맞추고 자연재해의 예방, 복구에 대한 내용들이 규정되어 있다. ‘자연재해대책법’에 의거해 시도지사 및 시군구청장은 “풍수해저감종합계획”을 수립하고 매년 “풍수해저감사업 시행계획”을 수립하게 되어 있다. 이법에 의하면 자연재해 예방 및 대비를 위한 자연재해에 영향을 미치는 행정계획을 수립확정하거나 개발사업의 허가, 인가, 승인을 위해서는 사전협의(사전재해영향성 검토 협의)를 해야 한다고 규정하고 있다. 또한 풍수해위험도를 분석하여 하천재해, 내수재해, 사면재해, 토사재해, 해안재해, 바람재해, 기타재해 위험지구를 지정하고 저감대책을 수립하도록 하고 있다. 이 계획은 다른 재난/재해 계획이 모든 재해를 다 포함하고 있을 뿐 아니라 발생한 재해에 대한 대처 및 복구에 초점을 두었다면 풍수해저감종합계획은 풍수해만을 대상으로 더 면밀한

대책들을 세울 수 있을 뿐 아니라 재해의 예방에 더 중점을 두고 중장기 계획을 세웠다는 데 의의가 있다.

- 이외에도 재난/재해와 직간접적으로 연관된 관련계획으로 토지이용관련계획, 하천관련계획, 연안관련계획, 시설정비 관련계획 등이 있음

	관련법	계획
토지이용 관련 계획	「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」	- 공역도시계획, 도시기본계획, 도시관리계획, 지구단위계획 등 현행 도시계획의 방재부문 - 개발사업, 정비사업 등에 관한 계획(택지개발, 도시개발, 도시재정비, 재개발·재건축, 산업단지 개발, 대규모 soc사업 등)
하천, 수해 관련 계획	하천법, 소하천정비법 등	- 유역종합치수계획 - 수해방지종합대책 - 하천기본계획
연안 관련 계획	「연안관리법」	- 연안정비계획
시설정비 관련계획	하수도법, 시설물 안전관리에 관한 법률 등	- 하수도정비기본계획, 사방계획, 항만기본계획 등 - 각종 시설관련 기본계획 등
국가단위 관련계획	댐건설 및 주변지역 지원 등에 관한 법률, 항만법, 도로법 등	- 도로, 하천, 저수지, 댐, 철도, 공항, 항만, 원자력 발전 등 기간산업 관련계획 등

- 우리나라의 토지이용은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률(국토이용관리법)」에 근거를 둔 도시계획(도시기본계획, 도시관리계획)을 바탕으로 이루어진다. 도시기본계획은 특별시장·광역시·시장·시장 또는 군수가 관할 지역에 대한 기본적인 공간구조와 장기발전방향을 제시하는 종합계획으로 ①지역의 특성과 현황, ②계획의 목표와 지표의 설정, ③공간구조의 설정, ④토지이용계획, ⑤기반시설, ⑥도심 및 주거환경, ⑦환경의 보전과 관리, ⑧경관 및 미관, ⑨공원·녹지, ⑩방재 및 안전, ⑪경제·산업·사회·문화의 개발 및 진흥, ⑫ 계획의 실행의 부문으로 구성되어 있다(도시기본계획수립지침, 2011). 방재 및 안전 부문은 자연재해 뿐 아니라 화재 등 모든 인적, 기반시설 재해에 대한 방재계획을 포함하고 있다. 도시기본계획수립지침(2011 개정)에 따르면 자연재해와 관련하여 “상습침수지역 등 재해가 빈발하는 지역에 대하여는 가급적 시가화예정용지 지정을 억제한다.”는 포괄적인 내용과 함께 집중호우에 의한 배수유역에서 충분한 우수를 저류할 수 있는 우수지를 확보하거나 충분한 녹지를 확보하도록 하는 내용이 수록되어 있다. 이외에 투수성 포장재의 활용, 적절한 방재시설물 설치의 내용이 제시되어 있다. 도시관리계획의 수립지침에도 재해 취약지역에는 인구가 밀집되지 않도록 토지이용계획을 수립하고 수해상습지역에는 운동장, 공원 등 공공용지를 많이 확보해야 함을 명시하고 있다.

-이러한 토지이용을 활용하면 취약한 지역에서의 개발을 억제하거나 주요 시설물이 입지되는 것을 막아서 재해에 대한 위험을 사전에 예방하는 것은 가장 확실한 방법. 그러나 실제 도시계획, 도시관리계획 내에서는 개발논리에 밀려 이러한 정책들이 우선순위를 점유하거나 실제로 정책대안으로 제대로 반영되고 있지는 못한 실정이다.

-(정리하면) 국내의 방재정책은 주로 댐, 제방 등의 시설물, 구조물 설치를 활용한 정책이 중심이며 비교적 최근에 기후변화에 대한 고려가 시작되었다. 기후변화에 대한 고려 역시 극

한 기후에 대비한 시설물의 설계 빈도를 중심으로 이루어지고 있는 실정이다. 현재 풍수해저감계획을 중심으로 풍수해에 대한 지역별 현황과 취약지역에 대한 진단이 이루어지고 있으나 아직 적은 수의 도시만이 이 계획을 수립하였고 실제로 수립하였다 하더라도 취약지역에 대한 대책들이 시설물 설치 및 보완 중심으로 이루어지고 있으며 취약지역의 관리를 위한 도시관리계획의 토지이용과 연계되지 못하고 있는 실정이다.

II. 국외의 방재대책

앞에서는 주로 우리나라에서 시행되고 있는 정책들에 대해 살펴보았다. 본 장에서는 해외에서 사용되는 재난/재해 정책들의 목록과 국내에서는 잘 시행되고 있지 않거나 시행되더라도 아직 활성화가 되어 있지는 않지만 장기적인 관점에서 지속가능(sustainable)하며, 친환경적 측면에서 시사점을 주는 정책들을 소개해보도록 하겠다.

1. 방재정책

방재정책은 공학적인 방법이 사용되는지 관리 및 행정적인 방법이 사용되는지에 따라 크게 구조적 대책(structural approach)과 비구조적 대책(non-structural approach)으로 구분할 수 있다. 방재정책을 구조적, 비구조적 대책인지 여부에 기반을 두고 크게 다음 표와 같이 정리할 수 있다. 이들 중 구조물 대책, 대응 및 복구계획 등은 국내에서도 다양하게 사용되고 있으며, 일부 토지이용 관련 정책, 재해보험제도, 보전지역 활용 등은 현재 사용되고 있기도 하나 전반적으로 활성화되어 있다고 보기는 어려운 상태이다. 아래의 정책들 중 지속가능성과 자연친화적인 측면에서 국내에서 사용가능성이 높은 정책들(에 대해 보다 자세히 소개하도록 하겠다.

다양한 구조적, 비구조적 정책들이 함께 이루어져 최대의 효과를 발휘할 수 있도록 적절하게 사용되어야 함

구분	분류	정책
구조적	건축물 강화	① 건축물의 구조, 디자인(승고, 지반고 상향 등), 재료(내수재료, 방수처리) 강화
		② 차단막, 풍수해 셔터(storm shutter)를 활용한 건축물 강화(retrofitting)
비구조적		③ 건축법 및 건축조례를 활용한 건축물 강화
구조적	방어구조물 설치 및 강화	① 우수저류시설
		② 댐/제방(Levees)
		③ 조절지(Reservoir)
		④ 폐기물(Debris) 처리
비구조적		⑤ 구조물 및 시설의 방재기준 강화
비구조적	토지이용 및 단지설계 요소 활용	① 취약지역에서의 토지이용 및 개발 규제
		② 습지에서의 개발 규제
		③ 이격(Setbacks)/버퍼(Buffers)

	④ 클러스터 개발
토지매수 및 개발권 활용 (Acquisition tool)	① 토지매수(acquisition) 및 이주(relocation)
	② 보전지역권(Conservation Easement)
	③ 롤링지역권(Rolling Easement)
	④ 개발권양도제(Transfer of Development Rights)
	⑤ 개발권선매제(Purchase of Development Rights)
재해보험제도	① 재해보험(Hazard Insurance)
	② 지역평가제도(Community Rating System)
교육·홍보·R&D	① 재해지도(Hazard map)
	② 부동산 거래시 정보 제공
	③ 교육 프로그램
	④ 취약성 평가 및 피해 예측
보전지역 활용	① 해안사구 보전 및 복구
	② 해안림(방풍림) 조성
	③ 그린인프라 활용 및 저영향개발(LID)
사회기반시설	① 기반시설 설계기준 강화
	② 기반시설 입지규제
대응 및 복구계획	① 예경보시스템
	② 비상대응계획 수립
	③ 대피계획
	④ 복구계획
재정지원 활용	① 인센티브/보조금

2. 국외의 친환경적이고 지속가능한 방재정책 가운데 국내에서 활용성이 높은 방재정책들 소개

국내에서 사용되고 있는 방재정책을 보다 다양화하기 위해 지속가능한 개발과 기후변화 적응에 적합한 방재정책들을 소개

1) 취약지에서의 토지이용 및 개발 허가 규제

- 토지이용 규제를 통한 재해피해 경감의 가장 기본적인 개념은 재해 빈발지, 재해취약지에서의 개발이나 인구집중을 억제하는 개념으로 가장 근본적이고 확실한 재해예방 정책임. 그러나 재산권, 개발 욕구와 상충되는 경향이 있으며 기존의 개발지역에는 적용하기가 어려움. 사회전반의 재해위험에 대한 인식과 제도적 장치 없이는 실현에 어려움이 있음.
- 국외의 경우는 토지이용규제를 활용하여 재해 취약지를 관리하는 방법을 두 가지로 구분가능

- 첫째는 기존의 용도지역지구제(zoning)나 세분할 조례(subdivision ordinance)를 활용하여 재해위험이 높은 지역에서의 개발 형태나 밀도를 규제하는 방법
- 둘째, 기존의 용도지역지구와는 독립적이거나 기존 지역지구에 중첩되는 Hazard area zoning을 사용하는 방법. 이 지역 내에서는 개발정도와 유형, 이격거리나 버퍼와 같은 디자인 기준, 그 외 그 지역의 재해저감대책 등에 대한 제한을 함께 사용함. 미국의 NFIP(National Flood Insurance Program)의 Special Flood Hazard Areas가 대표적인 예.

사례 1. 미국의 NFIP의 Special Flood Hazard Areas

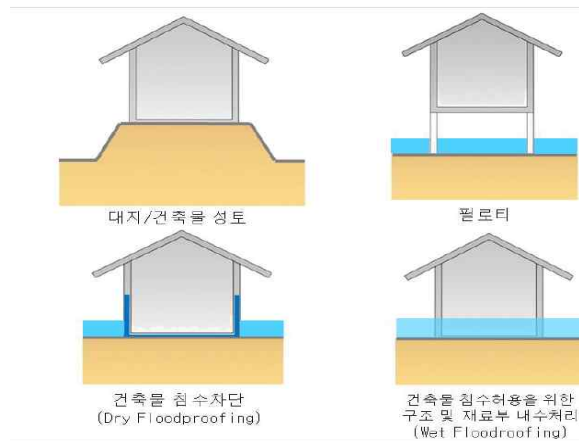
- 미국의 FEMA가 홍수보험제도 실시를 위해 홍수취약지에 대한 전면 조사와 지도화 작업을 통해서 Special Flood Hazard Areas에 대한 미국 전역에 대해 데이터베이스와 지도를 구축한 것이 기반이 됨.
- 대부분의 미국 지자체에서는 이 지도를 도시계획의 용도지역지구제와 중첩하여 지역의 토지이용을 결정하는데 활용함.
 - SFHA로 지정된 지역의 개발행위는 사전에 인허가를 획득해야 함.
 - 규제의 대상이 되는 개발행위(development)는 개발 또는 미개발된 부동산의 변경이 수반되는 일체의 인위적 활동으로써 건축, 굴착, 성토, 절토, 포장, 매립, 준설, 철거 등을 만나
 - 지자체는 인허가를 발급하기 전에 SFHA내 허가 요건에 부합하는지 검사 수행
- 우리나라의 경우도 용도지역지구제를 시행하고 있고 방재지구에 대한 개념이 이미 존재하고 있는 상태임. 그러나 실제로 잘 활용되고 있지 않으며 지역적으로 면적이 적고 토지이용계획적인 측면으로 이용되고 있진 못함.
- 미국이나 해외에서는 국가 전반에서 재해별 취약지역에 대한 정보를 파악한 후 지도 작성 등의 과정을 거친 후 이 정보를 활용하여 토지이용계획 수립 시 활용하고 있는 형태. 따라서 국내에 적용하기 위해서는 취약지역에 대한 파악 및 분석작업, 이렇게 구현된 정보를 활용하도록 제도적으로 보완하는 작업이 선행되어야 함.

2) 건축물 강화

건축물 구조, 디자인 재질 강화, 차단막, 풍수해 셔터 활용이 방법은 기존 건축물이나 신축 건축물에 대해서 건축물을 자연재해에 강하도록 설계하고 재해에 잘 견디는 재질을 사용하여 건축물을 개선하거나 신축하는 것으로 세 가지로 구분가능

- 건축물 승고 상향 조정: 건축물의 바닥을 침수위 이상에 위치시키기 위해 건축물을 필로피 형태로 설계, 경우에 따라서는 지반개량을 통해 대지 및 건축물의 높이를 확보하는 방법을 사용하기도 함.
 - * 필로티(pilotis)란 건축물의 지상과 부분을 기둥, 내력벽 등 하중을 지지하는 구조체 외의 외벽, 설비 등을 설치하지 않고 개방하는 유효높이 4m 이상인 고상식 건축구조이며 침수위 이하부분은 주차장 또는 녹지로 조성
- 건축물 내 유입차단(dry proofing): 건축물 침수유입경로(출입구, 창문, 통풍구 등)를 차단하는 방법이며 방수판 등을 활용하기도 함

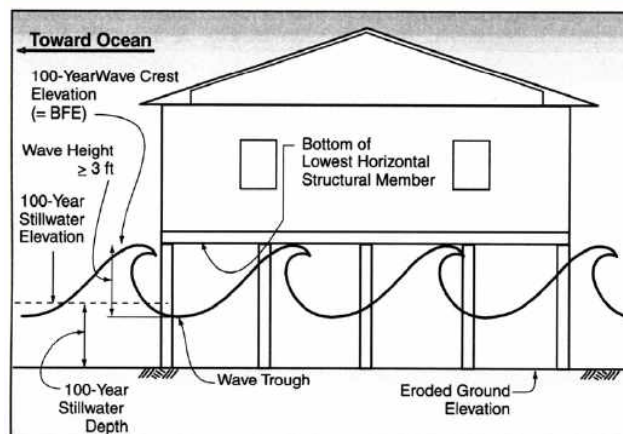
- 내수재료 사용(wet proofing): 내수재료, 방수처리, 재료의 균열방지 작업을 시행



- 건축물에 대한 재해예방의 가장 근본적인 방법은 위험지역에서의 건축을 금지하거나 기존 건축물이 취약지역에 위치해 있다면 이를 이전하는 것이나 불가피하게 건축이 이루어질 경우나 이전적지가 없는 경우는 건축물의 설계, 디자인, 구조, 재질 활용하는 방법이 반드시 필요
- 따라서 우리나라와 같이 고밀도 개발이 중심을 이루고 있고 취약지역에서의 개발이 불가피한 경우에는 신축건축물이나 기존건축물의 재건축시 활용 가능한 방법
- 이 기법의 실현을 위해서는 건축법이나, 건축조례 등을 통해서 공적으로 규제하는 방법이 있고, 주택소유주나 개발자에 의해 자발적으로 실행이 가능하나 제도적 규제 없이는 비용문제 등을 이유로 실현이 쉽지 않음
- 제도를 기반으로 이 기법을 적용한다고 하더라도 기존 시설물에 대해 적용하기는 어려운 점들이 많음. 따라서 미국 등 해외 선진국에서는 기존 건축물의 강화를 위해 보조금을 지급하는 형식으로 건축물 강화를 유도하기도 함

사례 . FEMA의 미국 해안가 필로티 형태의 건물 디자인 개념도

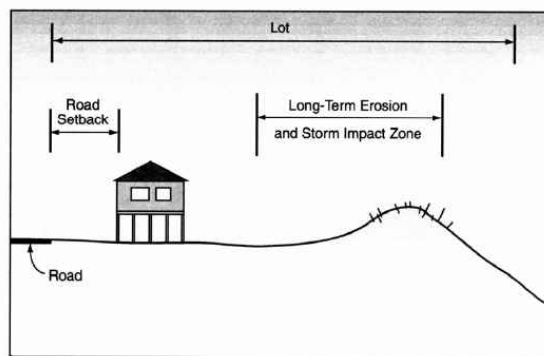
- 건축물의 바닥이 예상되는 파도(100년 빈도)의 높이 이상을 반드시 확보하도록 규제하고 있으며 이는 해안가 뿐 아니라 일반 주택가에서도 홍수 지도를 바탕으로 BFE 이상을 확보하도록 지자체 조례 등을 통해서 규제하고 있음



- 건축물에 부가적으로 시설이나 장치를 설치하여 기존 건축물을 강화시키는 방법으로 대표적으로 셔터나 차단막(방수막) 등의 시설물을 들 수 있음
- 올해 서울 강남에서 발생한 도심홍수에서 한 건축주가 개인빌딩에 차단막(방수판)을 설치하여 다른 주변지역과는 달리 홍수에 안전하여 화재가 된 바 있음. 우리나라처럼 고밀도 개발이 이미 이루어진 경우에는 기존 건축물의 강화 및 건축물 내 자체적인 방재설비를 갖추도록 유도하는 것이 효과적임.
- 지하철과 같은 국가 기반시설의 경우는 차단막 등 각종 시설물 강화 전략이 반드시 이루어져야함.
- 뿐만 아니라 개별 건축물의 지하층 설계 시 이러한 차단막(방수판) 설치를 의무화 할 필요가 있음

3) 이격(setback)/버퍼(buffer)제도

- 구조물의 위치를 규제하는 정책으로 우리나라에서는 건축물을 도로에서 일정거리 후퇴시켜 건축할 필요가 있는 공간 등에서 이격(setback)제도를 시행하고 있긴 하나 해안가 및 강가 등에서 재해예방을 목적으로 실시하고 있진 않은 상태
- 해외에서는 특히 해안가에서 이격선에서 바다 쪽으로는 건물이 지어지지 않도록 규제하는 정책으로 많이 사용되고 있음. 이러한 정책을 통해 건축물이나 개인의 재산이 해안가 침식, 해수면상승, storm surge에 의해 영향을 받는 것을 줄일 수 있음
- 장점: 침식 및 자연재해로 인한 영향을 줄이기 위한 값비싼 구조물 설치 필요성이 줄어들음. 자연친화적인 방법
- 단점: 효과적인 이격기준선을 계산하기 위해서는 충분한 과학적 데이터 필요. 재산권 (Property right), 개발욕구(development interest)와 상충할 분쟁의 소지가 있음. 고밀도 개발이 되어 있거나 부유한 취약해변의 경우는 재산권자들이 이러한 규제를 피하기 위해 정치력을 행사하는 경우도 있음(Florida 해변의 경우)



4) 취약지에 대한 토지 매수 및 이주

- 토지매수(acquisition)는 재해 위험지역에 있는 토지나 재산을 국가나 지자체가 매입하여 소유권을 가지는 방법으로 우리나라에서도 토지매수 사업을 실시하고 있음. 토지매수는 취약지의 소유권이 국가나 지자체에 귀속됨에 따라 가장 효과적이고 영구적인 방법으로 재해위험을 피하는 정책. 가장 근본적인 처방. 특히 높은 경제적, 사회적 비용을 초래할 수 있는 해안가나 강가의 홍수, 태풍, 해수면상승, 산사

- 태 등의 재해에 적합한 방법
- 그러나 토지매수는 소유권 매입에 대한 비용이 높을 뿐 아니라 토지의 소유자에게 양도 의사가 없는 경우 매각을 강제할 수 없어 사업의 실행에 난항을 겪을 수 있다는 한계가 있음
 - 미개발지이면서 재해위험지인 경우는 토지 매수를 통해 개발자체를 제한할 수 있으며, 이미 개발된 재해피해 및 위험이 큰 지역은 토지 매수 후 거주민들의 이주 정책과 연결되어야 함
 - 이주정책은 사람이나 재산을 재해취약지역에서 보다 안전한 지역으로 이주시키는 방법으로 해외의 이주 프로그램(relocation program)의 경우 해당지역 주민들을 정책 의사결정 과정에 참여시킴으로서 정책에 대한 의견을 주고받는 협의(consultation) 과정, 이주 대상 주민들에 대한 보상(compensation), 위험지역에 대한 토지 매수(acquisition)를 주요 내용으로 포함
 - 우리나라에서도 2007년 8월에 제정된 ‘재해위험개선사업 및 이주대책에 관한 특별법’이 통과되어 이주에 관한 법적 근거가 마련됨. 그러나 실제로 자주 사용되고 있지 못함. 우리나라의 경우 개발 밀도가 높은 점과 비용 마련 등의 어려움으로 잘 이루어지지 않고 있으나 위험이 큰 지역에서는 가장 안전한 대책이 될 수 있으므로 재원마련 방안을 강구하여 실현이 이루어지도록 할 필요가 있음
 - 특히 재해 발생 후 복구 과정과 연계하면 주민들의 위험에 대한 지각, 정치적 분위기 형성을 활용하여 window of opportunity로 활용 가능하여 실현성을 높일 수 있음

사례 1. 미국의 재산인수 프로그램(Property Acquisitions Program)

- 미국의 재산인수 프로그램은 위험지구 거주하고 있는 주민들의 재산을 지역공동체가 구매하여 위험지구 거주민들의 이주를 돕는 프로그램으로 재해로 인한 위험을 피하는 가장 효과적이고 영구적인 방법
- 지역공동체에 의해 인수된 지역은 개발이전의 상태로 되돌리거나 공원, 야생동물 피난처 등으로 활용하며 인수된 지역이 다시 개인 소유자에게 양도되거나 다른 목적으로의 개발이 규제되고 있음
- 이 프로그램은 FEMA에서 75%의 자금을 주정부 및 지방정부에서 25%의 자금을 지원하며 실질적 집행은 주정부 또는 지방정부에 의해 이루어지고 있음
- 대표적인 사례로 미국 툰사 지역의 경우를 들 수 있음
 - 오클라호마의 툰사는 213평방마일의 면적이며 56개의 지류와 수계를 포함하고 툰사 지역의 약 10-15%가 floodplain으로 이루어짐
 - 아칸소 강을 따라 지속적인 홍수가 발생했으며 특히 1970년 발생한 홍수로 Mingo Creek 지역이 163,000 달러 이상의 피해를 입은 후 홍수보험프로그램에 가입하고, floodplain지역에 대한 토지이용 규제가 시작됨
 - 1984년의 홍수는 14명 사망, 288명의 부상, 7000여동의 건물 유실, 1억 8천만 달러의 재산피해를 발생시켰고 이후 FEMA의 재산매수와 이주와 관련된 section 1362를 근거로 자금지원이 되었고 지속적인 토지매입 사업이 실시됨

사례 2. 우리나라의 거제 와현 마을

- 경남거제시 일운면 와현마을은 2003년 발생한 태풍 매미로 주택 34동이 피해를 입었는데 이중 12동이 전파, 8동이 반파, 14동이 침수됨. 이후 거제시는 2003년 11월에서 2004년 8월까지 약 139억 원을 투입하여 와현마을 복구사업인 ‘와현마을 이주단지 조성사업’을 실시
- 이 복구사업을 통해 기존 입지에 그대로 복구하지 않고 바다로부터 일정거리 후퇴한 안전지역에 택지를 새롭게 조성.
 - 이 사업은 일반적인 개발사업이 아닌 재해 복구 사업임을 감안하여 사업을 신속하게 완료하기 위해 비교적 많은 시간이 소요되는 도시개발구역(도시개발법에 따라 도시개발구역을 지정하면 사전환경성 검토, 도시계획 심의 등으로 많은 시간이 소요될 것으로 거제시에서 판단)으로 지정하지 않고 ‘국토계획법’에 따른 용도지역 변경, ‘건축법’에 따른 건축허가 등 개별법에 따라 실시.
 - 거제시는 약 47000㎡에 이르는 피해지역과 배후지역을 매입한 후 토지이용계획(용도지역 변경, 도로 개설 등)을 통해 기존마을에서 육지방향으로 45m 후퇴하여 택지 조성. 피해를 입었던 공간은 해안공원 및 주차장으로 조성. 우리나라에서는 보기 드물게 지자체 차원의 토지 매입과, 연안후퇴(setback), 이주(relocation)가 함께 이루어진 사례

출처. 남정호 외 기후변화 대응을 위한 연안지역 레질리언스 강화 방안

5) 재해 보험 제도

- 보험은 인간이 불가피하게 겪는 위험(risk)에 대비하는 수단으로 ‘다수의 불확실한 동질의 위험을 결합하여 일정한 확률적 규칙성을 갖고 발생하는 실질적 손실을 위험의 결합에 의한 평균손실로 대체하여 위험을 분산하는 사회제도’라고 정의가능
- 재해보험은 자연재해로 인해 발생하는 피해를 보상해 주는 보험제도
- ◎ 장점

재해발생시 생기는 복구비 및 지원금에 대한 국가의 비용에 대한 부담을 덜 수 있어서 국가재정 안정화에 도움이 됨. 재해위험성에 따라 보험료가 차별되면 재해위험을 줄이려는 (재해취약지에서 안정지역으로 이주 등) 일반인들의 재해경감노력을 장려할 수 있음. 보험제도가 잘 운영되면 개인가구, 사업체, 정부 모두의 재정 부담을 줄일 수 있는데 효과가 있음.
- ◎ 단점
 - 보험제도의 특성상 moral hazard를 가져올 수 있어서 보험가입자들이 보험이 없을 때 보다 더 부주의하게 행동하여 재해발생가능성을 더 증가시키거나 보험을 가지고 있다는 정황을 바탕으로 재해취약지에서의 개발을 더 부추길 수 있는 점을 많은 연구자들이 비판함(Mcleman and Smit 2006.)
 - 보험제도의 특성상 premium이 너무 높거나, 재해 위험성에 대한 인식이 낮거나 정부의 재해발생시 보상 및 지원혜택이 많은 경우는 잘 운영이 안 됨
 - 재난보험의 경우는 불확실성이 커서 리스크를 평가해서 보험료를 계산하기가 어

려움.

사례 1. 미국의 홍수보험(Flood insurance)

- 미국의 홍수 보험은 1968년 National Flood Insurance Act 제정으로 시작되었고 FEMA에 의해 운영되고 있음. 홍수보험제도(NFIP)는 보험(insurance) 자체 뿐 아니라 위험식별(risk identification), 재해예방(hazard mitigation)의 측면이 추가되어 있음.
- 위험식별은 미국 전역에 대한 홍수 지도를 구축함으로써 이루어지고 이를 바탕으로 홍수보험요율을 산정함
- 재해 예방요소로 지자체는 건축물 허가시 건축물 높이를 규제해야 하는 조례를 수립해야만 함. 또한 지자체의 참여없이 그 지자체의 개인은 보험제도에 참여할 수 없는 형태로 구성되어 있어 3가지 홍수보험제도의 구성요소가 연계되어 있는 형태
- 또한, 미국의 홍수보험제도는 지역의 홍수경감노력(flood-sensitive building code 등)에 대한 평가를 거쳐 이에 따른 등급에 따라 그 지역 주민들의 보험료에 차등을 두는 인센티브 형식의 제도인 Community Rating System(CRS)을 함께 운영하여 정책의 시너지 효과를 유도
- 2006년에 발간된 미국홍수보험 효과에 대한 보고서에 따르면 홍수보험은 매년 10억불에 달하는 홍수피해를 예방했을 뿐 아니라 9000제곱 마일에 달하는 홍수취약 지역 개발을 제한하였고 6000에이커에 달하는 홍수터에 위치한 기개발지역에 대한 토지구매와 위험 취약건축물 철거를 실시함
- 그러나 앞에서 설명된 단점에서 언급된 것과 같이 오히려 홍수보험으로 인한 모럴해저드 현상으로 홍수취약지역에서의 개발을 부추기는 현상도 남아있는 등 한계점이 드러나고 이에 대한 보완에 고심하고 있다.
- 국내에서도 선진국의 자연재해 보험제도를 근거로 풍수해보험이 2006년 시범사업을 시작으로 2008년부터 전국 230개 시군구에 확대되어 본격적으로 시행되기 시작했다
- 정책보험(정부에서 보험료의 일부를 지원)의 형태를 띠고 있는 풍수해보험은 풍수해(태풍, 홍수, 호우, 해일, 강풍, 풍랑, 대설) 피해에 대해서 주택, 온실, 축사 시설물에 대해 적용되며, 가입률 최고조를 기록한 2009년 8월에는 약 45만 가구가 가입.
- 그러나 국내 풍수해보험은 아직 초기단계이므로 보험료 산정근거 및 절차개선, 보험정책과 타 수해저감정책과의 연계 등 지속적인 보완작업이 필요한 상태.
- 국내의 풍수해 보험료 산정근거가 과거피해경험을 바탕으로만 적용되고 있는 상태, 미국 등의 홍수보험을 경우는 홍수지도 작성을 통해 위험을 구성하는 주요요소인 취약성에 대한 평가를 하고 이를 보험료 산정에 반영하고 있으므로 국내에서도 이에 대한 고려가 필요함.
- 보험제도의 약점인 모럴해저드 현상을 줄이기 위해서는 지자체 및 국가의 방재정책과 긴밀하게 연계되어 보험제도가 운영될 수 있도록 하는 방안 마련 필요

5) 재해위험지도 작성 및 활용

- 재해위험도는 해당지역에서 특정 재해가 일어날 수 있는 가능성을 표시해주는 지도. 전세계적으로 입지에 영향을 많이 받는 홍수에 대한 지도가 가장 많이 작성되고 있음. 이외에도 해안지역의 storm surge map, 지진위험지도 등이 많이 작성되고 있음. 국내에서는 아직 국가전체에 대한 재해위험도가 작성되고 있지 못한 상태이며 지자체에 따라 재해위험도를 작성하기도 함
- 장점: 구축된 자료는 위험과 취약성을 경감하기 위한 우선순위 결정 및 투자순위결정의 기본 자료로 활용가능
- 단점: 위험도 분석을 위한 방법론 개발이 우선되어야 하며 지역범위가 커질 때는 비용이 커짐. 그래서 대체로 국가에서 수행하는 경우가 많음. 지속적인 업데이트가 필요하면 이를 위해서도 지속적 관리, 비용 투입. 그러나 무엇보다 재산권의 침해에 대한 우려. 이러한 이유로 국내에서는 지역에 따라 정보가 구축되었음에도 불구하고 일반적으로 사용되고 있지 못하며 정보도 공개되고 있지 못한 형편

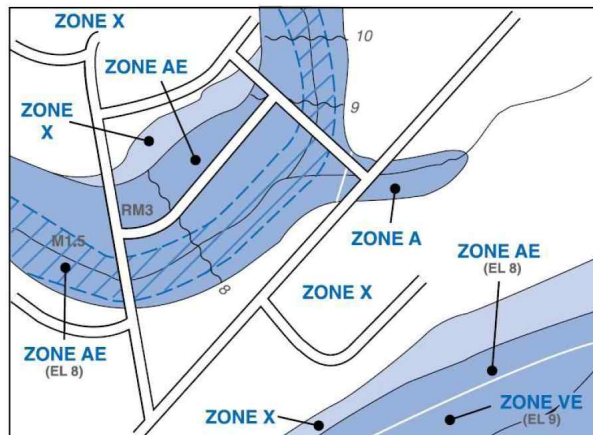


그림 2.2.1 미국 홍수보험요율도(FIRM) 작성사례

* 주: 짙은 음영부분은 특별홍수재해지역(SFHA), 옅은 음영부분은 500년 범람원, 사선부분은 홍수로 (floodway), 보험요율준의 AE 및 A는 SFHA, VE는 해안재해위험지역, X는 SFHA 바깥지역, 숫자는 기후홍수위(BFF)

- GIS(Geographic information Systems)와 RS(Remote Sensing) 기술의 발달로 다양한 분석 가능. 이 지도를 토지이용계획 및 각종 공간계획, 환경계획, 보험제도와 같은 다른 제도와 연계시켜 활용가능. 국내에서도 한 단계 진일보한 정책수립을 위해 반드시 필요하고 실제로 작업이 많이 되고 있으나 공개를 꺼리고 있는 형편. 재해지도 작성과 정보 활용에 대한 제도적 장치가 필요 할 뿐 아니라 재해정보와 사유재산권간의 관계보다는 안전에 대한 우려를 우선으로 줄 수 있는 사회적 분위기 조성 필요

6) 해안사구, 습지, 해안림 등의 조성과 보전

- 해안사구는 모래언덕을 의미하며 자연스럽게 해수의 침입을 막아서 해안가 침식 방지가능, 강풍의 영향을 약화시키는 “soft” buffer의 역할을 함.
- 해안림은 해안을 따라 숲을 조성하여 자연 방파제의 역할.
- 습지는 환경생태적 가치 뿐 아니라 홍수 시 물을 저장하거나, 태풍, 해일 발생 시

일차적으로 에너지를 흡수하여 육지에 대한 피해를 감소시키는 재해방지기능을 함. 또한 연안습지는 해안침식을 막고, 지구온난화로 해수면이 상승하여 일어나는 해수 범람과 같은 피해를 완화시키는 자연재해 조절기능을 함. 더불어 환경적으로 생태 다양성을 보전할 뿐 아니라 각종 오염물질을 정화하는 기능을 가지고 있고 경제적으로도 수산물 채취 뿐 아니라 관광 상품으로 활용되는 등 가치가 높음



1997년의 뉴질랜드 Papamo Beach, 해안사구 복구정책 시행 전



사업시행 후. 10m의 파도를 영향을 겪은 이후 뉴질랜드 Papamo beach

◎ 장단점(사회적, 경제적, 환경적 관점)

- 해안사구, 해안림, 습지는 무엇보다 환경친화적이고 생태계를 보전함과 동시에 자연재해 영향 완화역할을 하는 정책
- 기후변화로 인한 큰 영향중 하나인 해수면상승에 대한 대응책으로 해안가에서 효율적으로 사용가능
- 그러나 지역의 특성에 따라서 "hard"한 구조물과 함께 사용하여 효율성을 높일 수도 있음

7) 그린인프라(Green infrastructure) 활용 및 저영향개발(Low Impact Development) 활용

- 그린인프라는 공원, 숲, 습지, 그린벨트, 홍수터 등과 같이 도시지역에서 시민의 삶의 질을 높이고 물순환과 홍수조절과 같은 생태계의 서비스를 증진시키는 인프라 뿐 아니라 우수의 흡수, 증발, 유지, 재이용에 이르는 물의 선순환 과정을 증진시키는 시스템, 기법을 의미함

- LID(Low Impact Development)는 저영향개발로 지표유출을 감소시키고 오염물질을 여과침투를 높이는 다양한 인공 및 자연을 활용하여 지역의 물순환 회복과 비점오염원 관리를 추구
- 대표적인 LID 세부기법은 다음과 같음 (최지용, LID 기법을 활용한 자연형 비점오염원 관리방안연구)
 - 생물학적 저류: 빗물유출로 인한 오염물질을 제거하거나 빗물을 보유하기 위해 식물, 미생물, 토양의 물리, 화학, 생물학적 성질을 이용하는 통합빗물관리 실행
 - 토양개량: 효과적인 물의 저장과 방류는 토양의 조성, 구조, 깊이, 유기물 함량, 생물군에 따라 결정
 - 투수성 포장: 투수 콘크리트, 또는 아스팔트 포장 등
 - 식생지붕: 집약식은 15cm의 깊은 토양단면으로 설계하고 공공 산책로나 도시환경의 주요 조경요소로 기능. 조방식은 낮고 가벼운 중량의 3~13cm 토양단면으로 에너지 효율증기, 도시기온 감소, 빗물 관리 기능
 - 빗물 모으기: 지붕빗물을 저장하여 가정 잡용수, 농업용수, 조경용수 등의 수원으로 사용



- 물순환 과정의 효율화를 통한 홍수예방 뿐 아니라 열섬효과 완화, 비점오염원 관리, 도시 어메니티 향상 등 부가적 효과가 다양한 기후변화 적응을 위해 효과적인 정책
- 기법에 따라 신도시계획에서부터 도시 재개발과 같은 대규모 사업에서 개별 가구 및 건물에 대한 기법적용에 이르기까지 다양하게 적용할 수 있음. 우리나라는 아직 초기단계로 보다 다양한 기법에 대한 연구가 필요할 뿐 아니라 이 기법들이 활성화될 수 있는 제도적 기반 필요

Ⅲ. 자연재해에 대한 대처방안

1. 홍수에 발생 시 대처 요령

1) 홍수발생 전 대비

- 가정에서의 대비

- 주택의 위험한 곳 확인하고 방치할 수 없이 위험한 곳은 장마 이전에 보수 및 보강을 한다.
- 가족 구성원을 염두하고 비상시 필요한 물품이 준비해두고 자연재난 시 피난 경로를 미리 확인한다.
- 호우 태풍 발생시 이에 관한 정보를 주의 깊게 듣고 휴대용 라디오를 준비한다.
- 외출을 삼가고 집주변에 바람에 날릴 수 있는 물건은 없는지 확인하여 집안으로 옮기거나 단단히 고정
- 현관과 창문 틈에 비닐테이프를 붙이고 정전에 대비하여 회중전등과 양초 준비
- 침수에 대비하여 가재도구는 가능한 한 높은 곳으로 이동하고 가스, 전원 등 재해 발생 우려가 있는 시설은 완전히 차단한다.
- 집 안팎의 하수구는 물론 배수구의 막힌 곳을 점검
- 집이 수해상습구역, 고립지구, 하천범람 우려지구 등에 속하는지 확인하고 가까운 행정기관이나 이웃 간의 연락방법을 강구해둔다

2) 홍수발생 중 대비/주의 사항

- 기상상황을 계속 청취하고 비상시 대피할 수 있도록 준비
- 천둥이나 번개가 칠 때는 우산을 쓰지 말고 전신주, 큰 나무 밑은 피하여 낮은 곳으로 가거나 큰 건물 안으로 대피한다.
- 물에 잠긴 도로는 가급적 피하고 조그만 개울이라도 건너지 말고 안전한 도로 이용
- 차량 운전 시는 물에 잠긴 도로나 잠수교는 피하여 평소 아는 길로 저단기어로 운행하고 하천변 주차차량은 신속히 안전한 곳으로 이동한다.
- 상습침수지역이나 산사태 위험지구, 경사도 30도 이상지역등은 침수나 산사태가 발생할 우려가 높으므로 미리 대피하고 비가 그친 후에도 주의 깊게 살펴본다.
- 등산, 해수욕장, 낚시터 등 야영장에서는 빨리 하산하거나 급히 높은 지대로 피신하고 계곡은 물살이 빠르므로 건너지 않는다. 야영중 강물이 넘칠 때는 절대로 물건에 미련을 두거나 무리하게 건져 올릴 생각은 하지 말고 몸만이라도 신속히 대피한다.
- 침수발생시 전기, 가스, 수도 등 차단한다.

3) 홍수발생 후 대처요령

- 침수되었던 집에 들어갈 때

- 먼저 창문을 열어 환기시킨 후 들어가고 전기설비, 수도관, 가스관을 점검하여 필요시 관계기관에 먼저 알려 안전점검 시행

- 침수된 농작물 관리

- 신속히 물빼기를 실시하며 즉시 농약을 살포하고 쓰러진 작물을 일으킨다.

- 가축 및 축사관리

- 깨끗이 소독하고 환기시설 점검하여 통풍이 잘되도록 하며 가축에 대한 수인성 전염병 예방접종 실시.

- 재해지역

- 이재민은 읍면동에서 지정한 장소로 이동하고 구호요원의 안내에 협조한다. 노약자, 어린이, 임산부 등을 잘 보살피고 피해조사에 적극 협조하며 지역 내 응급복구 활동에 참여

2. 산사태 대처요령

1) 산사태 발생 징후

- 전에 습윤하지 않던 지역에 물이 솟아 나오거나 물이 새거나, 포화되는 경우: 땅속에 과포화 된 지하수가 있다는 것을 의미
- 땅, 포장도로 또는 인도에 새로운 균열이 생기거나 비정상적으로 부풀어 오른 경우
- 기초로부터 토양이 움직이는 경우
- 갑자기 산허리 일부가 금이 가거나 경사면이 내려앉을 때
- 바람이 불지 않는데도 나무가 흔들리거나 넘어질 때
- 콘크리트 바닥이나 기초가 기울거나 균열이 가는 경우
- 수도관이나 지중 시설물이 균열되는 경우
- 도로지반이 침하되는 경우, 도로 함몰이나 균열
- 전신주나 나무, 유지벽, 울타리 등이 기울어지는 경우
- 계단이나 구조물(주택)이 상대적으로 기울거나 옹벽의 균열 발생
- 갑작스런 하천의 탁도 증가를 포함한 계곡 수위가 급격히 증가하는 경우

2) 산사태 발생 전, 중 및 후에 대처행동

- 산사태 발생전

- 거주하고 있는 지역이 위험지역인지에 대한 충분한 파악
- 거주지에 경사면이 있으면 피복을 입히고 지지벽을 충조하는 등 집의 위험 최소화
- 산사태의 징후에 대해 알아둔다.
- 비상연락계획을 수립하고 대피계획을 세워둔다

- 산사태 발생 중

- 건물 안에 있을 때는 안에 그대로 머무른다. 책상, 테이블, 또는 다른 가구 아래 피신한다.
- 건물밖에 있을 때는 산사태나 이류의 경로 밖으로 피신한다. 산사태 방향과 멀어지는 방향으로 가장 가까운 높은 곳으로 뛰어간다. 갑자기 산사태 물질이 접근해 오면 가까이 있는 나무나 건물이 밀집해 있는 곳으로 대피한다.

- 산사태 발생후

- 추가적으로 발생할 산사태에 대비해 산사태 발생지역에서 멀리 떨어져 있다.
- 산사태 발생지역 점검 및 응급조치 실시
- 산사태로 인한 지표면 피복의 유실에 의한 침식은 돌발홍수를 야기할 수 있으므로

- 가능한 한 빨리 피해지역을 복구하고 저감대책 마련 및 식재들을 실시한다.
- 공공시설선 여부 확인 및 주변 건물 점검실시

3. 태풍 발생시 대처방안

- 저지대 및 상습침수지역 등 재해위험지역에서 주민대피 준비
- 노후가옥, 위험축대, 대형공사장 등 시설물 점검 및 정비
- 가로등, 신호등 및 고압전선 접근 금지
- 낙뢰시 낮은 지역 또는 건물안 등 안전지대 대피
- 입간판, 창문틀 등 낙하위험시설물 제거 또는 결속
- 기상예보 및 태풍 상황 청취
- 하수도 및 배수로 정비 점검
- 노약자 외출 자제
- 농촌 산간지역에서는 주변 산사태 등 점검, 배수로 점검, 산간계곡 야영객 대피
- 해안지역은 해안도로 운행 제한하고 침수가 예상되는 건물의 지하 공간 영업자제 및 대피, 선박 신속 대피 및 안전 결박