

도시 기후변화 재해취약성분석 및 활용에 관한 지침

제정 국토교통부 훈령 제707호, 2016.05.11.
개정 국토교통부 훈령 제852호, 2017.05.26.
개정 국토교통부 훈령 제956호, 2018.01.02.
개정 국토교통부 훈령 제1704호, 2024.01.19.

제1장 총칙

제1절 지침의 목적

이 지침은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제20조제2항 및 제27조제3항에 따라 도시·군기본계획을 수립·변경하거나 도시·군관리계획을 입안하는 경우 도시 기후변화에 따른 재해 취약성에 관한 분석(이하 “재해취약성분석”이라 한다)을 실시하고 그 결과를 활용하기 위하여 필요한 방법·절차 및 그 밖에 필요한 사항을 정하는 데 그 목적이 있다.

제2절 법적근거

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」(이하“법”이라 한다) 제20조, 제27조, 같은 법 시행령(이하“령”이라 한다) 제16조의2, 제21조

제3절 재해취약성분석의 의의 및 적용

1-3-1. 재해취약성분석의 의의

재해취약성분석은 기후변화에 따라 대형화·다양화되고 있는 재해에 효율적으로 대응하기 위하여 기존의 전통적인 방재대책과 함께 도시의 토지이용, 기반시설 등을 고려하여 재해취약지역을 분석하고 그 결과를 토대로 실효성 있는 재해저감 대책을 마련함으로써 도시·군기본계획을 수립·변경하거나 도시·군관리계획을 입안하는 경우 등 재해예방형 도시계획 수립 시에 체계적인 판단 근거를 제공하기 위해 실시하는 기초조사이다.

1-3-2. 재해취약성분석의 대상범위

재해취약성분석은 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도·시 또는 군(이하“시·군”이라 한다)이 도시·군기본계획을 수립·변경하거나 도시·군관리계획을 입안하는

경우에 활용하며, 「재난 및 안전관리 기본법」 제60조에 따른 특별재난지역(재해취약성 분석이 가능한 6개 재해유형에 한함. 이하“대규모 재해발생지역”이라 한다.) 또는 해당 시·군이 필요하다고 인정하는 지역에 실효성 있는 재해저감대책을 수립하는 경우에 실시할 수 있다.

1-3-3. 재해취약성분석 결과의 활용 범위

- (1) 재해취약성분석은 도시·군기본계획을 수립·변경하는 경우에 해당 시·군의 재해취약 지역을 사전에 판단하여 재해예방형 도시계획 수립을 위한 기초자료로 활용한다.
- (2) 재해취약성분석 결과는 다음의 도시·군관리계획을 입안하는 경우 재해예방을 위한 계획 수립의 기초자료로 활용한다.
 - 가. 용도지역·용도지구의 지정 또는 변경에 관한 계획
 - 나. 도시·군계획시설의 설치·정비 또는 개량에 관한 계획
 - 다. 도시개발사업 또는 정비사업에 관한 계획
 - 라. 지구단위계획구역의 지정 또는 변경에 관한 계획 및 지구단위계획
 - 마. 기타 방재지구 가이드라인에 따른 토지이용, 기반시설, 건축물 등의 재해저감 대책 수립
- (3) 대규모 재해발생지역 등에 재해저감대책 수립을 위한 기초자료로 활용할 수 있다.
- (4) 재해취약성분석 결과에 따라 재해예방형 도시계획 수립과 재해저감대책을 수립할 경우에는 기후변화 및 도시화로 대형화되는 자연재해에 대비하여 도시의 지속 가능성을 강화하기 위해 재해 예방·대비·대응·복구가 포함된 도시복원력 개념을 감안하여 수립한다.

1-3-4. 도시·군기본계획 수립·변경 시 재해취약성분석 실시 제외대상

- (1) 도시·군기본계획을 수립·변경하는 경우 법 제20조제2항에 따라 기초조사 내용에 재해취약성분석을 포함하여야 한다.
- (2) 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 재해취약성분석을 다시 실시하지 아니하고 그 분석결과를 활용하여 도시·군기본계획을 수립·변경할 수 있다.
 - 가. 도시·군기본계획 수립·변경로부터 5년 이내에 재해취약성분석을 실시한 경우
 - 나. 다른 법률에 따른 지역·지구 등의 지정이나 개발계획 수립 등으로 인하여 도시·군기본계획의 변경이 필요한 경우
- (3) (2)의 경우라도 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사·시장 또는 군수(이하“시행주체”라 한다)가 해당 시·군의 여건이 크게 변화되어 재해취약성 분석이 필요하다고 인정되면 실시할 수 있다.

1-3-5. 도시·군관리계획 입안 시 재해취약성분석 실시 제외대상

- (1) 도시·군관리계획을 입안하는 경우 법 제27조제3항에 따라 기초조사 내용에 재해취약성분석을 포함하여야 한다.
- (2) 도시·군관리계획 입안일로부터 5년 이내에 재해취약성분석을 실시한 경우 그 분석결과를 활용하여 입안할 수 있다.
- (3) 다음의 어느 하나에 해당하는 경우에는 재해취약성분석을 실시하지 아니하고 도시·군관리계획을 입안할 수 있다.
 - 가. 해당 지구단위계획구역이 도심지(상업지역과 상업지역에 연접한 지역을 말한다)에 위치하는 경우
 - 나. 해당 지구단위계획구역안의 나대지 면적이 구역면적의 2퍼센트에 미달하는 경우
 - 다. 해당 지구단위계획구역 또는 도시·군계획시설 부지가 다른 법률에 따라 지역·지구 등으로 지정되거나 개발계획이 수립된 경우
 - 라. 해당 지구단위계획구역의 지정목적이 해당 구역을 정비 또는 관리하고자 하는 경우로서 지구단위계획의 내용에 너비 12미터 이상 도로의 설치계획이 없는 경우
 - 마. 해당 도시·군계획시설의 결정을 해제하려는 경우(부분해제를 포함한다)
 - 바. 기존의 용도지구를 폐지하고 지구단위계획을 수립 또는 변경하여 그 용도지구에서의 건축물이나 그 밖의 시설의 용도·종류 및 규모 등의 제한을 그대로 지구단위계획으로 대체하려는 경우
 - 사. 다음의 어느 하나에 해당하는 경우(방재지구의 지정·변경은 제외한다)
 - ① 주거지역·상업지역·공업지역 또는 계획관리지역의 그 밖의 용도지역으로의 변경(계획관리지역을 자연녹지지역으로 변경하는 경우는 제외한다)
 - ② 주거지역·상업지역·공업지역 또는 계획관리지역 외의 용도지역 상호간의 변경(자연녹지지역으로 변경하는 경우는 제외한다)
 - ③ 용도지구·용도구역의 지정 또는 변경(개발진흥지구의 지정 또는 확대지정은 제외한다)
 - ④ 영 제55조제1항 각 호에 따른 용도지역별 개발행위규모에 해당하는 기반시설의 설치
 - ⑤ 기반시설 중 도로·철도·궤도·수도·가스등 선형으로 된 교통시설 및 공급시설의 설치(도시지역에서 설치하는 것은 제외한다)
 - 아. 기반시설 중 공간시설(녹지·공공공지에 한정한다)의 설치
 - 자. 도시·군관리계획의 변경사항 중 경미한 사항에 해당하는 경우
- (4) (2),(3)의 경우라도 시행주체가 해당 시·군의 여건이 크게 변화되어 재해취약성분석이 필요하다고 인정되면 실시할 수 있다.

제2장 재해취약성분석의 일반원칙

제1절 분석주체 및 분석단위

2-1-1. 재해취약성 분석주체

- (1) 시행주체는 관할 구역에 대하여 재해취약성분석을 시행하거나 전문용역기관을 통하여 재해취약성분석을 수행한다.
- (2) 시행주체 외의 자가 도시·군관리계획 입안 또는 입안제안을 위해 요청하는 경우 (1)에 따른 재해취약성분석 결과를 제공하여야 한다.
- (3) 시행주체는 (1)에 따른 전문용역기관이 도시·군기본계획 수립·변경 및 도시·군관리계획 입안을 위한 재해취약성분석을 대행하게 할 수 있다. 이 경우 최근 3년 이내에 재해취약성분석 제도의 이해 및 실무수행에 대하여 「정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조에 따라 설립된 연구기관인 국토연구원에서 주최한 교육을 이수받은 기술 인력이 참여하여야 한다.

2-1-2. 재해취약성 분석단위

재해취약성분석은 도시·군기본계획 수립·변경 또는 도시·군관리계획 입안이 되는 시점부터 가장 최근 해당 시·군의 인구센서스 집계구(폭우재해는 해당 시·군 인구데이터의 100m 격자)로 분석함을 원칙으로 한다. 다만, 해수면상승 취약성분석은 해안선으로부터 1킬로미터 이내에 포함되는 해당 시·군의 인구센서스 집계구로 한정한다.

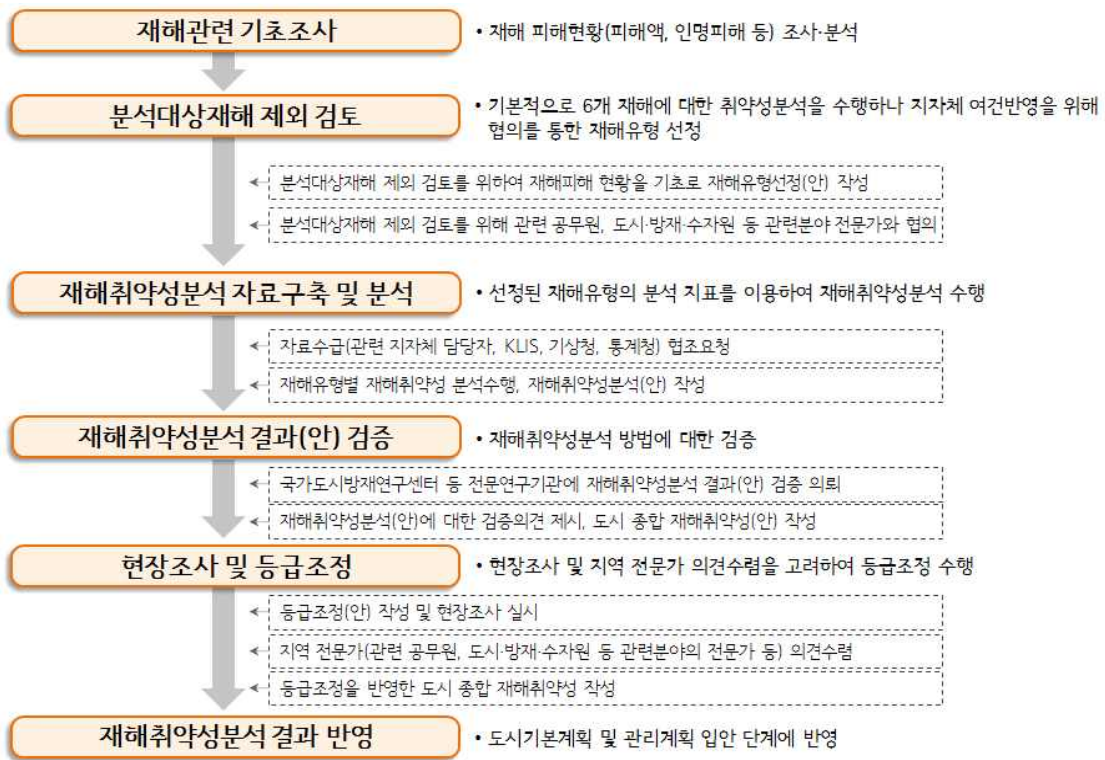
제2절 분석의 시기 및 절차

2-2-1. 재해취약성 분석시기

재해취약성분석은 도시·군기본계획 수립·변경 또는 도시·군관리계획 입안 전 기초조사 단계에서 실시하며, 대규모 재해발생지역 등의 경우에는 재해저감대책 수립 전에 실시한다.

2-2-2. 재해취약성 분석절차

재해취약성분석은 <그림 2-1>의 절차에 따라 수행하되, 각 절차별로 수행할 사항은 다음과 같다.



<그림 2-1> 재해취약성분석의 절차

- (1) 재해관련 기초조사에서는 발생재해 유형과 피해액, 인명피해 등 지방자치단체의 재해 피해현황을 조사 분석한다.
- (2) 분석대상에서 제외할 재해의 검토절차는 [별표 1]에 따르며, 재해현황분석, 지역 전문가의 의견수렴을 통해 기후변화에 따라 재해취약성 증가가 예상되지 않는 재해유형을 결정한다(단, 폭우재해는 제외한다).
- (3) 재해취약성 자료 구축 및 분석에서는 선정된 재해유형의 분석지표를 [별표 2]에 따라 구축하고, 매뉴얼에 따라 분석하여 재해취약성분석 결과(안)를 작성한다.
- (4) 재해취약성분석 결과(안)를 작성 후 전문연구기관에 재해취약성분석 결과(안)에 대한 검증을 의뢰한다.
 - 가. 검증기관에서는 3-2-5.(1)의 내용을 검증하고 검증의견을 제출한다.
 - 나. 시행주체는 재해취약성분석 검증기관으로부터 받은 검증의견을 반영하여 최종 분석결과를 확정하고 도시종합재해취약성(안)을 작성한다.
- (5) 현장조사 및 등급조정에서는 재해취약성분석 결과에 따라 작성된 도시종합재해취약성(안)을 바탕으로 현장조사와 지역 전문가 등의 의견수렴을 종합적으로 고려하여 최종 도시 종합 재해취약성을 작성한다.
- (6) 시행주체는 재해취약성분석 결과를 도시·군기본계획 또는 도시·군관리계획에 반영하여야 한다.

제3절 분석지표 및 조사방법

2-3-1. 분석지표의 종류

재해에 안전한 도시조성을 위하여 재해취약지역에 대한 물리적 특성과 공간적 입지 특성을 평가하기 위하여 <표 2-1>의 분석지표를 사용한다.

<표 2-1> 재해취약성 분석지표

< 기후노출 및 도시민감도 분석지표(폭우) >

구분		폭우
현재 기후노출		<ul style="list-style-type: none"> · 연평균 80mm/일 이상 강수일수 · 연평균 시간최다강수량 · 연평균 1일최다강수량 · 연평균 5일최다강수량 · 연평균 3시간 누적 강우량 90mm 이상 또는 12시간 누적 강우량 180mm 이상 일수
현재 도시 민감도	잠재 취약지역	<ul style="list-style-type: none"> · 최근 10년간 피해지역 · 주요 하천변 저지대 · 상대적 저지대 · 자연재해저감 종합계획^{주1)}의 위험지구, 자연재해위험개선지구 및 방재지구 · 산사태취약지역
	도시 취약구성 요소	<ul style="list-style-type: none"> · 65세 이상 노인 및 13세 이하 어린이 인구수 · 인구밀도 · 시가지지역 면적 · 지하도로 면적 · 노후 단독주택 및 반지하주택 면적
미래 기후노출		<ul style="list-style-type: none"> · 미래 연평균 80mm/일 이상 강수일수 · 미래 연중 강수일수로 나누어진 연 총강수량 · 미래 연평균 1일최다강수량 · 미래 연평균 5일최다강수량 · 미래 일강수량이 기준기간의 상위 99퍼센타일 보다 많은 날의 연중일수
미래 도시 민감도	잠재 취약지역	<ul style="list-style-type: none"> · 최근 10년간 피해지역 · 주요 하천변 저지대 · 상대적 저지대 · 자연재해저감 종합계획^{주1)}의 위험지구, 자연재해위험개선지구 및 방재지구 · 산사태취약지역
	도시 취약구성 요소	<ul style="list-style-type: none"> · 65세 이상 노인 및 13세 이하 어린이 인구수(인구변화를 반영) · 인구밀도(인구변화를 반영) · 시가지지역 면적 · 지하도로 면적 · 노후 단독주택 및 반지하주택 면적(미래전망 반영)

주1. 자연재해저감 종합계획이 수립되지 않은 지방자치단체는 제외

< 기후노출 및 도시민감도 분석지표(폭우 외) >

구분	폭염	폭설	가뭄	강풍	해수면상승 ^{주2)}
현재 기후노출	<ul style="list-style-type: none"> · 연평균 일최고기온 33℃ 이상 일수 · 연평균 열대야 	<ul style="list-style-type: none"> · 연평균 최고적설량 · 연평균 적설량 · 연평균 5cm 이상 	<ul style="list-style-type: none"> · 연평균 일최고기온 · 연평균 최대무강수 지속일수 	<ul style="list-style-type: none"> · 연평균 일최대풍속 14m/s 이상 일수 · 연평균 순간풍속 	<ul style="list-style-type: none"> · 연평균 조위상승률 · 연평균 해수온 상승률

구분	폭염	폭설	가뭄	강풍	해수면상승 ^{주2)}	
	(일최저기온 25°C 이상) 일수	적설일수		20m/s 이상 일수		
현재 도시민감도	잠재취약지역	·주거불량지역	·최근 10년간 피해 지역 ·급경사지역 ·상습설해지역 ·자연재해위험개선지구	·최근 10년간 피해 지역 ·광역 및 지방상수도 미급수지역 ·상습가뭄재해지역	·최근 10년간 피해 지역 ·해안변 500m지역 ·상습설해지역 ·자연재해저감 종합계획 ^{주1)} 의 위험지구	·최근 10년간 피해 지역 ·해안변 10m(EL) 이하 저지대지역 ·해일위험지구 및 자연재해저감 종합계획 ^{주1)} 의 위험지구 ·연안침식관리구역
	도시취약구성요소	·65세 이상 노인 및 5세 미만 어린이 인구수 ·독거노인수 ·저소득층 인구수	·65세 이상 노인 및 5세 미만 어린이 인구수	·광역 및 지방상수도 미급수 인구수	·65세 이상 노인 및 5세 미만 어린이 인구수	·65세 이상 노인 및 5세 미만 어린이 인구수
	도시기반시설	·도로면적	·도로면적 ·고가도로 및 입체교차로 면적 ·철도면적 ·공항면적	-	·항만면적 ·공항면적 ·전기공급설비 면적 ·방송통신시설 면적	·도로면적 ·항만면적 ·수질오염 방지시설 면적
	건축물	·단독주택 건축물 내 지붕구조(콘크리트, 슬라브, 슬레이트)	·단독주택 건축물 내 지붕구조(판넬, 슬레이트, 경량철골구조) ·비닐하우스 면적 ·축사 면적	-	·대형건축물 면적 ·대형광고물 면적	·단독주택 및 반지하주택 면적
미래 기후 노출	·연평균 일최고기온 33°C 이상 일수 ·연평균 열대야(일최저기온 25°C 이상) 일수	·연평균 적설량	·연평균 일최고기온 ·연평균 최대무강수 지속일수	·연평균 일최대풍속 14m/s 이상 일수	·연평균 해수온 상승률	
미래 도시민감도	· 최근 10년간 시가화지역 · 최근 10년간 인구증가수 · 개발사업 진행 예정지구					

주1. 자연재해저감 종합계획이 수립되지 않은 지방자치단체는 제외

주2. 해수면상승 분석 시에는 연안육역의 1km 이내 격자에 한정하여 분석

2-3-2. 분석지표의 조사방법

분석지표는 한국토지정보시스템(KLIS)에 구축된 전산자료 또는 지자체에서 구축하고 있는 재해 관련 자료와 각 행정기관이 작성하여 제공하고 있는 공간정보도면 등을 활용하여 [별표 2]의 조사방법에 따라 구축한다.

제3장 재해취약성분석의 실시

제1절 사전준비

3-1-1. 피해현황 및 재해특성 분석

- (1) 재해취약성분석을 수행하기 전 재해유형 선정을 위해 재해별 피해지점, 피해액, 인명피해(사망, 부상) 등 지방자치단체 피해현황 조사(최근 10년 이상)와 재해 특성 분석, 연도별 재해 추이분석 등을 통해 지방자치단체의 재해발생 특성을 파악한다.
- (2) 재해피해액 등의 자료가 없는 재해에 대해서는 기상특보 발효 횟수, 운반 및 제한급수 등 간접지표 자료를 활용하여 재해현황 조사 및 재해특성 분석을 수행한다.

3-1-2. 분석 제외대상 재해유형 결정

- (1) 재해취약성분석 제외대상 재해유형은 [별표 1]의 절차에 따라 지방자치단체 재해 피해현황 분석 결과, 지역의 지역 전문가(도시·방재·수자원·기상 등 관련 분야의 담당 공무원 1인 및 전문가 2인, 지역주민 2인 등) 5인 이상의 의견수렴을 통해 지방자치단체의 분석 제외대상 재해유형을 결정한다.
- (2) 다만 모든 지방자치단체는 폭우재해를 분석대상 재해로 선정하여야 하며, 해안을 포함하는 지방자치단체에서는 해수면상승을 분석대상 재해로 반드시 포함하여야 한다.

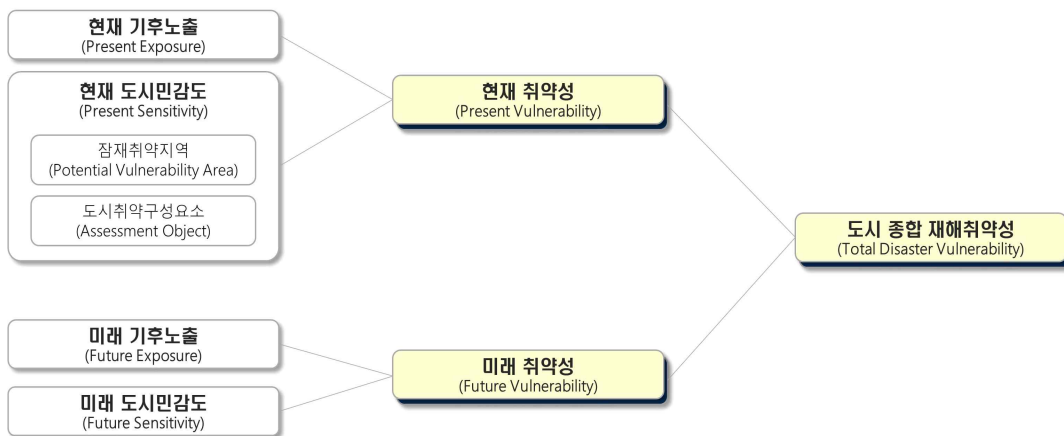
3-1-3. 분석지표 데이터 구축

- (1) 분석지표는 국토교통부에서 제공하는 최근의 재해취약성분석 매뉴얼을 참고하여 GIS 분석이 가능한 공간정보 형식으로 구축한다.
- (2) 기초자료를 구축하기 불가능하거나 지역특성상 [별표 2]의 지표를 사용하는 것이 곤란하거나 그 지표를 사용하는 것이 비합리적이라고 판단되는 경우에는 국토연구원 등 전문연구기관의 자문을 거쳐 이를 대체하는 별도의 지표를 신설 및 사용할 수 있다.

제2절 분석수행 및 검증

3-2-1. 재해취약성분석의 구조

- (1) 현재 기후노출은 인근지역의 유인관측소와 무인관측소의 기상관측 자료를 활용하여 현재의 기후적 요소에 의한 영향 정도를 분석한다.
- (2) 현재 도시민감도는 잠재취약지역과 도시취약구성요소로 구분하여 분석한다.
- (3) 미래기후노출은 기후변화 시나리오에 의한 전망치를 활용하여 미래의 기후적 요소에 의한 영향을 분석한다.
- (4) 미래 도시민감도는 기후변화 재해에 대한 도시민감도 전망을 분석한다.
- (5) 재해취약성분석의 구조는 <그림 3-1>과 같다.



<그림 3-1> 재해취약성분석의 구조

3-2-2. 분석등급의 부여

- (1) 측정 단위가 서로 다른 분석지표 간 직접적인 비교를 위해 분석지표를 정규분포에 의한 Z-score법을 이용하여 계산한 후 표준화지수로 변환하여 각 지역의 값을 산출한다.

[분석지표 표준화 공식]

Z-score	표준화지수
$z_i = \frac{X_i - X_{mean}}{X_{Std}}$ <p>z_i: 구역별 i의 Z-score X_i: 구역별 i의 분석지표 X 측정치 X_{mean}: 전체 구역별 분석지표 X 평균 X_{Std}: 전체 구역별 분석지표 X 표준편차</p>	$Z-score_{Normal} = a \cdot z-score + b$ $a = \frac{1}{(Z-score_{max}) - (Z-score_{min})}$ $b = \frac{-Z-score_{min}}{(Z-score_{max}) - (Z-score_{min})}$ <p>$Z-score_{Normal}$: 구역별 i의 표준화지수 $Z-score_{max}$: 전체 구역의 Z-score 중 최대값 $Z-score_{min}$: 전체 구역의 Z-score 중 최소값</p>

- ※ Z-score : 정규분포에 의한 Z-score법을 이용하여 계산한 값으로, 표준편차를 단위로 보았을 때 측정치가 평균에서 얼마만큼 이탈하였는지 알 수 있음
- ※ 표준화지수 : 음수부터 양수의 범위를 가지는 Z-score를 다시 0과 1사이의 수치로 변환한 값

(2) 분석지표별 표준화지수를 취약성분석 구조에 따라 계산하여 현재 기후노출, 현재 도시민감도, 미래 기후노출, 미래 도시민감도의 점수를 산정한다.

※현재기후노출점수는 재해유형에 따른 기후자료를 각각 표준화 점수로 변환한 뒤 평균하여 도출한다.

▶ 현재기후노출 점수 = $\frac{(\text{연평균 80mm/일 표준화지수} + \text{연평균시간최대강수량 표준화지수})}{2}$

※현재도시민감도점수는 잠재취약지역 표준화점수와 도시취약구성요소 표준화점수를 평균하여 도출한다.

▶ 현재도시민감도 점수 = $\frac{\text{잠재취약지역 표준화지수} + \text{도시취약구성요소 표준화지수}}{2}$

※미래기후노출점수는 재해유형에 따라 미래기후시나리오 자료를 이용하여 집계구별 기후노출자료를 구축하고, 표준화 점수로 변환하여 도출한다.

※미래도시민감도점수는 집계구별 10년간 순인구증가 표준화점수, 최근 10년간 시가화지역 표준화 점수, 개발사업 진행 및 예정지구 표준화점수를 평균하여 도출한다.

▶ 미래도시민감도 점수 = $\frac{10\text{년간시가화지역 표준화지수} + \text{순인구증가 표준화점수} + \text{개발사업진행 및 예정지구 표준화점수}}{3}$

(3) 현재 기후노출, 현재 도시민감도, 미래 기후노출, 미래 도시민감도 등 분석구조에 따라 도출된 점수를 기준으로 GIS 프로그램의 등급구간 분류방법인 자연적 구분법(jenks의 최적화방법)을 활용하여 취약성분석 값을 I-IV등급(I등급이 가장 취약)으로 구분하여 부여한다.

[Jenks의 최적화 방법 절차]

- ① 전체 자료집단의 평균값(\bar{X})을 산출하고, 각 관측치의 평균으로부터 분산정도를 계산

$$SDAM = \Sigma (X_i - \bar{X})^2$$

- ② 등급구간 설정 후, 각 등급구간의 평균(\bar{Z}_c)을 산출하고, 각 등급구간에 속한 관측치들이 구간 평균으로부터의 분산정도를 산출한 후 전체 분산의 합을 계산

$$SDCM = \Sigma \Sigma (X_i - \bar{Z}_c)^2$$

- ③ GVF의 값 산출

$$GVF = \frac{SDAM - SDCM}{SDAM}$$

- ④ 등급구간을 변화시켜 SDCM을 구하여 GVF값이 1에 근접하는 최대값이 될 때의 구간이 최적화된 등급 구간임.

※ 자연적 구분법(Jenks 최적화 방법) : GVF(Goodness of Variance Fit)은 등급평균으로부터 편차의 제곱의 합이 최소가 되는 지점을 찾아 그룹화하는 방법으로, 그룹 내에서는 동질성을, 각 그룹 간에는 이질성을 최대화하는 것임

- (4) 현재 취약성 분석은 자연적구분법에 의해 도출된 현재 기후노출 등급과 현재 도시민감도 등급을 매트릭스를 이용하여 도출하며, 미래 취약성분석은 미래 기후노출 등급과 미래 도시민감도 등급을 매트릭스를 이용하여 도출한다.

<취약성 등급 매트릭스 >

현재 기후 노출 ↑	I	III	II	II	I
	II	III	III	II	II
	III	IV	III	III	II
	IV	IV	IV	III	III
	↑	IV	III	II	I
→	현재 도시민감도				

미래 기후 노출 ↑	I	III	II	II	I
	II	III	III	II	II
	III	IV	III	III	II
	IV	IV	IV	III	III
	↑	IV	III	II	I
→	미래 도시민감도				

- (5) (2)부터 (4)까지에도 불구하고, 폭우 분석등급 부여 시에는 분석지표별 자료를 각각 분석지표별 표준화지수로 변환한 후 합산하여 현재 기후노출, 현재 도시민감도, 미래 기후노출, 미래 도시민감도 점수를 산정하고, 산정된 점수를 기준으로 GIS 프로그램의 등급구간 분류방법인 자연적 구분법(Jenks의 최적화방법)을 활용하여 취약성분석 값을 I-IV등급(I등급이 가장 취약)으로 구분하여 부여한다.

- ※ 현재 기후노출 점수와 미래 기후노출 점수는 기후자료를 각각 표준화 점수로 변환한 뒤 합하여 도출한다.
- ※ 현재 도시민감도 점수와 미래 도시민감도 점수는 지표별 자료를 각각 표준화 점수로 변환한 뒤 합하여 도출한다.
- ※ 현재 재해취약성 점수는 현재 기후노출 점수와 현재 도시민감도 점수를 합하고, 미래 재해취약성 점수는 미래 기후노출 점수와 미래 도시민감도 점수를 합하여 도출한다.

(6) 폭우 분석등급 부여 시에는 시행주체가 필요하다고 인정하는 경우 지역 전문가 10인 이상(도시·방재·수자원·기상 등 관련 분야의 담당 공무원 2인 및 전문가 8인 등)의 의견을 수렴하여 분석지표별 가중치를 정하고 계산된 분석지표별 표준화지수에 분석지표별 가중치를 곱하여 현재 기후노출, 현재 도시민감도, 미래 기후노출, 미래 도시민감도의 점수를 산정할 수 있다.

3-2-3. 도시 종합 재해취약성(안) 작성

재해취약성분석은 [별표 3]을 참고하여 국토교통부에서 제공하는 최근 재해취약성 분석 매뉴얼에 따라 현재 취약성 등급과 미래 취약성 등급을 중첩하여 도시종합재해취약성(안)을 작성하되, 둘 중 높은 등급을 반영한다. 다만, 폭우 등급은 현재 취약성 점수와 미래 취약성 점수를 합산하여 도시 종합재해취약성 점수를 작성하고, GIS 프로그램의 등급구간 분류방법인 자연적 구분법(Jenks의 최적화방법)을 활용하여 취약성분석 값을 I-IV등급(I등급이 가장 취약)으로 구분하여 부여한다.

3-2-4. 재해취약성분석 결과의 검증

(1) 시행주체는 재해취약성분석을 효율적으로 실시하고 재해취약성분석 결과의 타당성을 확보하기 위하여 검증시기 및 절차에 대하여 사전에 국토연구원 등 검증기관과 협의하여 재해취약성분석 결과의 검증을 의뢰하여야 하며, 검증기관으로부터 통보받은 검증의견을 분석결과에 반영하여야 한다.

3-2-5. 검증의 내용

(1) 시행주체는 재해취약성분석 결과의 검증을 의뢰한 경우 검증기관과 협의하여 검증이 필요한 사항을 결정하되, 다음의 내용을 포함할 수 있다.

가. 재해취약성분석 기초자료의 신뢰성

나. 기초자료의 가공 및 분석과정의 적정성

다. 분석등급 결과의 적정성

라. 그 밖에 의뢰자가 요청하는 사항

- (2) 검증기관은 검증의뢰 접수일로부터 **60일** 이내에 검증결과를 통보하여야 하며, 필요시 협의를 통해 검증기간을 연장 또는 단축할 수 있다.
- (3) 의뢰자는 재해취약성분석결과의 검증에 따른 수수료를 검증기관에게 지급해야 하며, 검증수수료의 대가 산정기준은 [별표5]에 따라 검증기관과 협의하여 정한다.

제3절 분석결과 확정

3-3-1. 재해취약성분석 결과의 등급조정 대상지 선정

도시종합재해취약성분석 결과 지역의 재해취약 특성과 분석결과가 불일치하는 지역에 한하여 등급조정 대상 **집계구 또는 격자를** 선정한다.

3-3-2. 재해취약성분석 결과의 등급조정

- (1) 시행주체는 재해취약성분석 결과에 대한 현장조사 등을 바탕으로 지역 전문가 (**도시·방재·수자원·기상 등 관련 분야의 담당 공무원 2인 및 전문가 3인** 등) 5인 이상의 의견을 수렴하여 도시종합재해취약성(안)의 등급을 상향하거나 하향 조정할 수 있다.
- (2) 지역 전문가 의견은 개별적으로 수렴하도록 하고, 지역 전문가의 의견이 불일치할 경우 추가 현장조사 및 검토를 수행한다.
- (3) 시행주체는 재해취약성분석 결과가 기초자료의 부정확 또는 분석과정의 오류 등으로 인하여 그 적정성에 문제가 있다고 판단되는 경우에는 사실 관계에 따라 그 결과를 조정할 수 있다.
- (4) 시행주체는 필요한 경우 등급조정 전 검증기관에 등급조정 대상지 선정 타당성에 대한 의견을 미리 들을 수 있다.
- (5) 재해취약성분석 결과의 등급조정 절차는 [별표 4]와 같다.

제4장 재해취약성분석 결과 활용 및 지원체계

제1절 재해취약성분석 결과의 활용

4-1-1. 재해취약성분석 결과의 제공

- (1) 시행주체 외의 자가 법 제26조에 따라 도시·군관리계획의 입안을 제안하려는 경우 시행주체에게 입안 제안지역의 재해취약성분석 결과 확인을 요청할 수 있으며, 이 경우 [별표 6]에 따른 신청서류에 다음 각 목의 서류를 첨부하여야 한다.
 - 가. 사업계획서
 - 나. 편입 토지조서
 - 다. 입안 제안지역의 경계를 표시한 전산자료
- (2) (1)에 따라 재해취약성분석 결과의 확인을 요청받은 시행주체는 [별표 7]의 서식에 따라 해당 입안 제안지역에 대한 재해취약성분석 확인서를 발급하여야 하며, 이 경우 재해취약성분석 확인서 내용 외에 집계구 및 격자별 분석 값을 제공하지 아니한다.
- (3) 시행주체는 재해취약성분석 확인서를 발급하는 경우 해당하는 입안 제안지역에 여건 변화가 발생하였는지 여부를 검토하여야 하며 확인서 발급 시 그 사항을 기술하여야 한다.

4-1-2. 재해취약성분석 결과의 활용방법

- (1) 기본방향
 - 가. 재해취약성분석 결과 도시 종합 재해취약성 1등급 또는 2등급인 지역(이하 “재해취약지역”이라 한다)에 도시·군계획을 입안하는 경우 재해 예방을 위한 계획 수립을 검토하여야 하며, 재해취약지역 중 대규모 재해발생지역이나 현재 도시민감도 1등급 또는 2등급인 지역은 재해 예방을 위한 계획 수립을 우선적으로 검토하여야 한다.
 - 나. 재해취약성분석 결과는 도시·군계획안을 작성하기 전에 재해 예방을 위한 계획에 반영될 수 있도록 활용하여야 한다.
 - 다. 지형 및 지역여건에 따라 분석결과가 다르기 때문에 시·군의 특성에 맞도록 분석 결과의 활용을 달리할 수 있다.
 - 라. 재해취약성분석 결과를 활용하여 방재계획을 도시·군계획안(도시·군기본계획안

및 도시·군기본계획을 수립하지 아니하는 시·군의 경우 시·군의 장기발전구상이 포함된 도시·군관리계획안을 말한다)에 반영하기 위해서는 해당 방재계획에 대하여 재해취약성 분석 검증기관(국토연구원 등)의 자문을 거쳐야 한다.

(2) 일반적 활용사항

- 가. 재해취약지역의 분석지표를 면밀히 확인하여 재해취약 위험요인을 도출하고, 대책 수립 시 위험요인을 고려하여 계획을 수립하여야 한다.
- 나. 재해 예방을 위한 계획을 효율적으로 수립하기 위하여 도시의 토지이용, 기반시설, 건축물 등을 활용한 대책을 제시할 수 있으며, 재해예방을 위한 계획의 유형을 구분하여 대책의 세부내용을 정할 수 있다.
- 다. 침수지역 등 재해취약지역의 공간적 범위가 구체적인 경우 분석 결과를 토지이용대책 마련에 적극적으로 활용할 수 있다.
- 라. 재해취약지역 중 대규모 개발사업이 없는 기성 시가지의 경우 재해 예방에 대한 계획으로 방재지구 지정을 검토할 수 있다.

(3) 대규모 재해발생지역이나 재해취약지역에 재해취약 인구가 많거나 잠재취약 지역에 해당하여 심각한 피해가 발생할 우려가 있는 경우에는 다음의 재해 예방을 위한 계획을 수립할 수 있다.

- 가. 시가화 유보 또는 개발 억제
- 나. 보전용도의 용도지역 부여
- 다. 방재지구 지정
- 라. 도시·군계획시설 설치 지양 (방재기능을 수행하는 시설 제외)
- 마. 건축물의 건축 제한
- 바. 다른 법률에 따라 수립된 재해 관련계획의 반영

(4) 다른 법률에 따라 재해관련 지역·지구 등으로 지정되거나 계획이 수립된 경우

- 가. 「자연재해대책법」 제16조제1항에 따른 자연재해저감종합계획(이하 “자연재해저감종합계획”이라 한다)을 면밀하게 분석하여 재해예방을 위한 계획을 수립한다.
- 나. 기타 잠재취약지역으로서 「자연재해대책법」 제12조제1항에 따른 자연재해위험개선지구, 「산림보호법」 제2조제13항에 따른 산사태취약지역, 「급경사지 재해예방에 관한 법률」 제2조제2항에 따른 붕괴위험지역, 「연안관리법」 제2조제6의2항에 따른 연안침식관리구역에 참고하여 계획한다.

(5) 재해 예방과 관련하여 이 지침에서 정하지 아니하는 사항에 대하여는 각 호의

해당하는 수립기준을 적용한다.

가. 도시·군기본계획의 경우 「도시·군기본계획수립지침」

나. 도시·군관리계획의 경우 「도시·군관리계획수립지침」

다. 지구단위계획의 경우 「지구단위계획수립지침」

라. 방재지구 지정 및 방재지구에 대한 재해저감대책의 경우 국토교통부장관이
시달한 방재지구 수립기준 「방재지구 가이드라인」

4-1-3 도시복원력을 감안한 재해예방형 도시계획 수립

기후변화 및 도시화로 인한 자연재해로부터 도시의 지속성을 강화하기 위해
재해예방형 도시계획을 수립할 경우에는 아래와 같은 피해저감형 토지이용과 시
설물 입지설치계획을 검토한다.

(1) 예방 및 대비단계에서의 도시복원력 강화를 위해 지역의 재해취약 특성을 고려한
재해저감형 토지이용계획을 수립

가. 재해취약도가 높은 지역은 가급적 토지이용을 제한하고 재해취약도가 낮은 지역
으로 개발을 유도하는 등 지역의 재해취약 특성을 고려한 재해예방형 토지이용
계획을 수립

나. 불가피하게 재해취약도가 높은 지역에 개발계획을 수립할 경우에는 충분한 재
해예방대책을 마련

다. 지역의 지형 등 자연적 재해저감 능력을 최대한 보전

라. 기존 재해관련 지구·지역 등을 아우르는 광역적 방재지구 설정 및 도시계획적
측면에서 운영방안 검토

마. 도시계획 수립시 지역의 재해취약특성을 고려하여 피해 저감을 위한 공원, 녹지
등 도시계획 측면의 완충공간 입지계획 고려

바. 지역의 재해취약특성 및 시간대별 인구분포도 등을 고려하여 피해저감을 위한
시설물 입지설치계획 검토 등

(2) 대응 및 복구단계에서의 도시복원력 강화를 위해 신속한 피해대응 및 복구활동
지원을 위한 방재 관련 도시계획 시설물의 적정 입지계획을 수립

가. 도시계획 수립시 신속한 재해대응을 위하여 도로계획 등과 연계한 소방서, 경
찰서, 관공서 등 방재 거점시설 입지계획 수립

나. 지역의 재해취약지역 및 재해 취약시민 정보 등과 교통 및 피난동선 등을 고
려한 대피시설물(이재민 [임시주거시설](#) 및 대피소 등) 입지선정 계획 수립

다. 지역의 재해취약특성 및 도시특성을 고려하여 재해저감 대체 기반시설 입지계획
수립 및 우회도로 선정

- 라. 신속한 재해복구를 위해 지역의 재해취약특성, 교통계획 등과 연계한 재해 복구장비, 관리시설, 구호물품 보관시설 등의 입지계획 수립
- 마. 재해발생시 2차 피해 확산 방지를 위해 도로, 철도, 전기, 상하수도 등 주요 라인 인프라 공공시설물의 설치계획 검토 등

제2절 재해취약성분석 정보관리 및 지원체계

4-2-1. 재해취약성분석 전산프로그램

- (1) 국토교통부장관은 재해취약성분석의 객관성 및 전문성을 제고하기 위하여 검증 기관 등 전문연구기관으로 하여금 재해취약성분석 수행을 위한 표준프로그램 및 사용자 설명서를 마련하여 시행주체에게 제공하게 할 수 있다.
- (2) 국토교통부장관은 (1)에 따라 표준프로그램을 제공하는 기관(이하 “표준프로그램 제공기관”이라 한다)으로 하여금 표준프로그램 외의 전산프로그램이 재해취약성 분석의 수행에 적합한지 여부를 인증하게 할 수 있으며, 재해취약성분석 전산 프로그램 인증에 필요한 절차, 방법, 기준 및 인증수수료 등에 관한 사항은 표준 프로그램 제공기관이 국토교통부장관과 협의하여 정한다.
- (3) 재해취약성분석은 (1)에 따라 개발된 프로그램 또는 인증 받은 프로그램을 사용하여 수행한다.

4-2-2. 재해취약성분석 결과정보의 관리 및 보안대책

- (1) 재해취약성분석을 실시하여 도출된 결과물은 시행주체가 지정하는 전산장비를 통해 운영 및 관리하며, 그 결과를 활용할 수 있는 정보체계를 갖추어야 한다.
- (2) 재해취약성분석 결과는 재해취약성분석 확인서를 발급하는 경우를 제외하고는 일반에 제공하지 아니한다.
- (3) 시행주체는 전문용역기관을 통해 재해취약성분석을 시행하는 경우 해당 용역기관의 업무 수행에 따라 사용·가공 또는 생산하는 자료가 재해취약성분석 외의 목적으로 활용되지 아니하도록 관리하여야 한다.
- (4) 이 지침에서 정한 사항 외에 공간정보 또는 공간정보데이터베이스의 보안관리에 관한 사항은 「국가공간정보에 관한 법률」과 같은 법 시행령, 「국가공간정보 보안관리기본지침」, 관리기관의 장이 정한 보안관리규정, 기타 보안업무 및 국가공간정보 관련 규정에 따른다.

4-2-3. 재해취약성분석 담당 공무원 및 기술자 교육

재해취약성분석 관련 업무에 종사하는 공무원 및 담당업무 수행자는 재해취약성 분석 제도의 이해 및 실무수행에 관한 교육을 이수 받아야 하며, 교육을 받아야 하는 대상자는 다음과 같다. 다만 최근 3년 이내에 재해취약성분석 제도의 이해 및 실무수행에 관한 교육을 이수한 경우에는 교육을 받은 것으로 본다.

- (1) 지방자치단체의 재해취약성분석 관련 업무 담당 공무원
- (2) 재해취약성분석 시행주체의 분석업무를 대행하는 재해취약성분석 전문용역기관 담당자

4-2-4. 국토연구원의 역할

- (1) 재해취약성분석과 관련하여 국토연구원은 다음 각 호의 업무를 수행한다.
 - 가. 3-2-5.에 따른 재해취약성분석 결과의 검증
 - 나. 분석결과에 따라 마련된 재해저감대책 등 재해예방형 도시계획에 대한 자문
 - 다. 4-2-3.에 따른 재해취약성분석 관련 공무원 및 기술인의 교육·지원
 - 라. 재해취약성분석 평가기준과 평가방법 발전을 위한 연구의 수행 등
- (2) 국토교통부장관은 (1) 다호와 라호의 사항을 국토연구원에 의뢰하는 경우 소요되는 비용에 대하여 예산의 범위에서 지원을 할 수 있다.
- (3) 국토연구원은 효율적인 업무수행을 위해 도시계획·방재·건축·환경·연안·수문 등 관련 분야 전문가로 자문단을 구성하여 운영할 수 있다.

제5장 기타 사항

5-1. (재검토기한) 국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 훈령에 대하여 2024년 1월 1일을 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부 칙<2016.5.11.>

1. (시행일) 이 지침은 발령한 날부터 시행한다. 다만, 4-1-1.과 4-3-3.의 규정은 2017년 1월1일부터 시행한다.
2. (적용례)

- (1) 이 지침은 시행일 이후 수립 또는 입안하는 도시·군 기본계획 및 도시·군 관리계획 부터 적용한다.
 - (2) 재해취약성분석을 실시 중에 있는 경우에는 수립 또는 입안권자의 선택에 따라 기존 재해취약성분석 매뉴얼에 의한 방법과 이 지침에 의한 방법 중 선택하여 적용할 수 있다.
 - (3) 4-2-1.의 규정은 도시 종합재해취약성이 완료된 지자체에 한하여 적용한다.
- 제3조 (경과조치) 이 지침 이전 도시 기후변화 재해취약성분석 매뉴얼에 따라 재해취약성분석을 실시한 경우에는 이 지침에 따라 실시된 것으로 본다.

부 칙<2017.05.26.>

이 훈령은 발령한 날부터 시행한다.

부 칙(국토교통부 훈령 제956호, 2018.1.2.)

제1조(시행일) 이 지침은 발령한 날부터 시행한다.

제2조(적용례) 이 지침의 개정규정은 시행일 이후 입안하는 도시·군관리계획부터 적용한다.

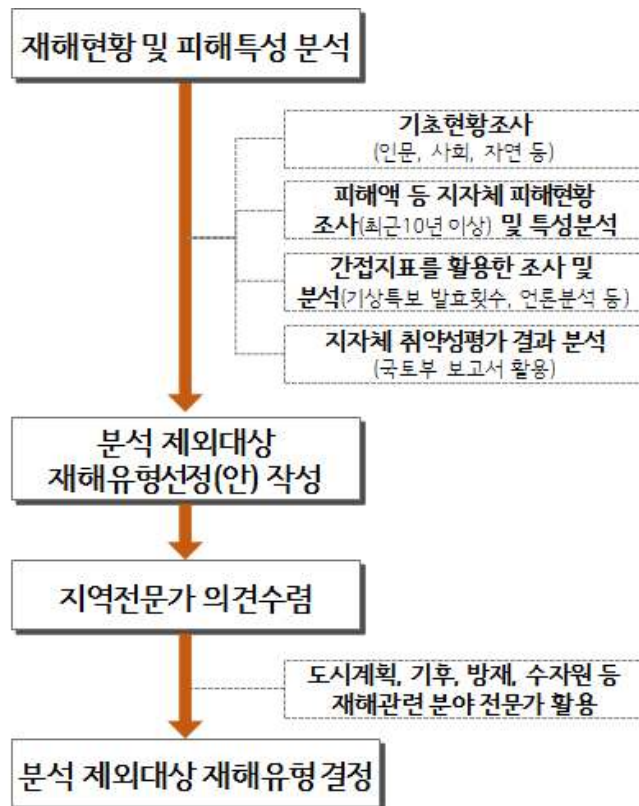
부 칙(국토교통부 훈령 제1704호, 2024.1.19.)

제1조(시행일) 이 훈령은 발령 후 6개월이 경과한 날부터 시행한다.

제2조(재해취약성 분석 방법에 관한 적용례) 2-1-2., 2-3-1., 3-2-1., 3-2-2., 3-2-3., 3-2-5., 4-1-2.(1)가., 별표2, 별표3, 별표6 및 별표7의 개정규정은 시행일 이후 최초로 법 제20조에 따라 공청회를 열거나 법 제28조에 따라 주민의 의견청취를 실시하는 도시·군계획부터 적용한다. 다만, 법 제20조제3항 및 제27조제4항에 따라 재해취약성분석 면제사유에 해당하는 경우에는 재해취약성분석을 하지 아니할 수 있다.

[별표 1] 재해취약성분석 제외대상 재해유형 결정

피해지점, 피해액, 인명피해(사망, 부상) 등 지방자치단체 피해현황 조사(최근 10년 이상) 및 특성분석, 연도별 추이분석 등을 통해 지방자치단체의 재해발생특성을 파악해야 한다. 재해피해액 등의 자료가 없는 재해에 대해서는 기상특보 발효횟수, 운반 및 제한급수 등 간접지표자료를 활용하여 재해현황 조사 및 특성을 분석한다.



< 재해유형선정 작성 및 절차 >

[별표 2] 재해취약성 분석지표 조사방법

구분	지표	조사방법
현재 기후 노출	연평균 80mm/일 이상 강수일수	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 일강수량자료를 이용하여 이전 10년 간의 연평균 80mm/일 이상 강수일수 자료 구축
	연평균 시간최다강수량	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 강수량자료를 이용하여 이전 10년 간의 연평균 1시간최다강수량(극값) 자료 구축
	연평균 1일최다강수량	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 강수량자료를 이용하여 이전 10년 간의 일 최다강수량(극값) 자료 구축
	연평균 5일최다강수량	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 강수량자료를 이용하여 이전 10년 간의 연중 연속된 5일동안 기록된 최다강수량(극값) 자료 구축
	연평균 3시간 누적 강수량 90mm 이상 또는 12시간 180mm 이상 일수	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 시간강수량자료를 이용하여 이전 10년 간의 연중 연속된 3시간 누적 강수량이 90mm 이상 또는 12시간 180mm 이상 강수일수 자료 구축
	연평균 일 최고 기온 33℃이상 일수	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 일최고기온 자료를 이용하여 연평균 일최고 기온 33℃ 이상 일수 자료 구축
	연평균 열대야 일수	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 일 최저기온 자료를 이용하여 연평균 일최저기온 25℃ 이상일수 자료 구축
	연평균 최심적설량	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 최심 적설자료를 이용하여 연평균 최심적설량(극값)자료 구축
	연평균 적설량	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 최심 신적설자료를 이용하여 연평균 적설량 자료 구축
	연평균 5cm이상 적설일수	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 최심 신적설 자료를 이용하여 연평균 신적설 5cm 이상 일수 자료 구축
	연평균 일 최고기온	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 일 최고기온 자료를 이용하여 연평균 일최고기온(극값) 자료 구축
	연평균 최대 무강수지속일수	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 일 강수량 자료를 이용하여 연평균 최대무강수지속일수 자료 구축
	연평균 일 최대풍속 14㎞ 이상 일수	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 최대풍속 자료를 이용하여 연평균 일최대풍속 14㎞ 이상 일수 자료 구축
	연평균 순간풍속 20㎞ 이상 일수	기상청 기상자료개방포털에서 관측소별 최대순간풍속 자료를 이용하여 연평균 순간풍속 20㎞ 이상 일수 자료 구축
	연평균 조위 상승률	국립해양조사원의 조위자료를 이용하여 관측소별 연평균 조위자료구축, 선형회귀분석의 최소제곱법을 이용하여 연평균 변동률(기울기)을 산정
연평균 해수온 상승률	국립해양조사원의 수온자료를 이용하여 관측소별 연평균 해수온자료구축, 선형회귀분석의 최소제곱법을 이용하여 연평균 변동률(기울기)을 산정	

구분	지표	조사방법
현재 및 미래 도시 민감도	최근 10년간 피해지역 면적	지자체의 재해에 의한 피해지역 자료를 이용하여 공간자료로 구축
	주요 하천변 저지대 면적	환경부 홍수위험지도 관리시스템 상 하천범람지도(국가하천, 지방하천, 특정하천치수계획) 100년 데이터를 공간자료로 구축
	상대적 저지대 면적	배수분구별 고도의 중위값을 바탕으로 격자별 상대적인 고도를 산정하여 도출(격자의 고도값이 중위값 이상일 때는 0을 부여)하고, 배수분구 단위로 0~1의 값으로 표준화하여 공간자료로 구축
	자연재해저감 종합계획의 위험지구 면적	지자체 자연재해저감 종합계획 상의 위험지구를 공간자료로 구축
	자연재해위험개선지구 면적	자연재해대책법에 의한 자연재해위험개선지구를 공간자료로 구축
	방재지구 면적	지자체 방재지구 자료를 이용하여 공간자료로 구축
	산사태취약지역 면적	산림보호법에 의한 산사태취약지역을 공간자료로 구축
	주거불량지역 면적	관련 공무원 및 전문가가 노후단독주택이 밀집하여 있고 폭염에 취약한 지역을 설정하여 공간자료로 구축
	급경사지역 면적	등고자료를 GIS 경사도 분석을 통해 경사도 34° 이상 지역 추출
	상습설해지역 면적	자연재해대책법에 의한 상습설해지역을 공간자료로 구축
	자연재해위험 개선지구 면적	자연재해대책법에 의한 자연재해위험개선지구(고립위험지구)를 공간자료로 구축
	광역 및 지방상수도 미급수지역 면적	상수통계자료를 이용하여 광역 및 지방상수도 미급수지역 추출
	상습가뭄 재해지역 면적	자연재해대책법에 의한 상습가뭄재해지역을 공간자료로 구축
	해안변 500m 지역	공간분석을 통해 해안선에서 내륙으로 500m 경계 지역 추출
	자연재해저감 종합계획의 위험지구 면적	지자체 자연재해저감 종합계획 상의 위험지구(바람재해위험지구)를 공간자료로 구축
	해안변 10m(EL) 이하 저지대지역 면적	고도분석을 통하여 고도 10m 이하 지역 추출
	해일위험지구 면적	자연재해대책법에 의한 해일위험지구를 공간자료로 구축
	자연재해저감 종합계획의 위험지구 면적	지자체 자연재해저감 종합계획 상의 위험지구(해안재해위험지구)를 공간자료로 구축
	연안침식관리구역 면적	연안관리법에 의한 연안침식관리구역을 공간자료로 구축
취약인구수	(폭우 현재 도시민감도) 국토지리정보원에서 제공하는 100m 격자 단위 인구데이터를 이용하여 13세 이하 65세 이상 인구 자료 구축 (폭우 외 재해 현재 도시민감도) 통계지리정보서비스의 집계구별 인구 자료를 이용하여 5세 미만 65세 이상 인구자료 구축 (폭우 미래 도시민감도) 국토지리정보원에서 제공하는 100m 격자 단위 인구데이터를 이용하여 13세 이하 65세 이상 인구 자료와 지역별 추계인구 변화율을 고려하여 자료 구축 ※미래 취약인구수 산출방식 격자별 현재 65세 이상 고령 인구수+(격자별 현재 65세 이상 고령 인구수 × 시·군·구별 65세 이상 인구 증감률) + 격자별 현재 13세 이하 어린이 인구수+(격자별 현재 13세 이하 어린이 인구수 × 시·군·구별 13세 이하 인구 증감률)	

구분	지표	조사방법
	인구밀도	(현재 도시민감도) 국토지리정보원에서 제공하는 100m격자 단위 인구데이터를 이용하여 자료 구축 (미래 도시민감도) 국토지리정보원에서 제공하는 100m격자 단위 인구데이터와 지역별 인구성장률을 고려하여 자료 구축 ※미래 인구밀도 산출방식 격자별 인구밀도 값+(격자별 인구밀도 값 × 시·군·구별 인구 성장률)
	독거노인 인구수	지자체 내 독거노인 공간자료 구축
	저소득층 인구수	지자체 내 기초연금수령자 공간자료 구축
	광역 및 지방상수도 미급수 인구수	상수통계자료의 광역 및 지방상수도 보급률을 이용하여 미급수 인구를 추계
	도로 면적	한국토지정보시스템 전산자료로 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 도로 자료 추출
	지하도로 면적	한국토지정보시스템 전산자료로 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 지하도로 자료 추출하고, 관련 공무원 및 전문가가 지하도로로 지정되지 않았으나 폭우에 취약한 지역을 설정하여 공간자료로 구축
	고가도로 및 입체 교차로 면적	한국토지정보시스템 전산자료로 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 고가도로 및 입체교차로 자료 추출
	철도 면적	한국토지정보시스템 전산자료로 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 철도 자료 추출
	항만 면적	한국토지정보시스템 전산자료로 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 항만 자료 추출
	공항 면적	한국토지정보시스템 전산자료로 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 공항 자료 추출
	전기공급설비 면적	한국토지정보시스템 전산자료로 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 전기공급설비 자료 추출
	수질오염방지시설 면적	한국토지정보시스템 전산자료로 도시·군관리계획으로 결정된 시설 중 수질오염방지시설 자료 추출
	시가화지역 면적	환경공간정보서비스 전산자료로 토지피복도 내 세분류 중 시가화건조지역 자료 추출
	노후단독주택 면적	(현재 도시민감도) 건축물대장 상 준공된 후 20년 이상의 단독주택 자료 추출 (미래 도시민감도) 건축물 대장 상 준공된 후 10년 이상의(기준시점부터 10년 경과 후 20년 이상인) 단독주택 자료 추출
	반지하주택 면적	건축물대장 상 단독 및 다세대 주택의 층수가 지하 1층인 주택 자료 추출
	단독주택 지붕구조	건축물대장 상 단독주택의 지붕구조가 콘크리트, 슬라브, 슬레이트 구조 자료 추출
	비닐하우스 면적	비닐하우스 현황자료와 토지피복도 상 시설재배지를 공간자료로 구축
	축사 면적	건축대장 상 축사 자료 또는 축사 사업장 소재지 추출
	노후단독주택 내 지붕구조	건축물대장 상 지붕구조가 판넬, 슬레이트, 경량철골구조이며 준공 후 20년 이상의 단독주택 자료 추출

구분	지표	조사방법
	대형건축물 면적	특정관리대상시설 등 지정·지침에 의한 11층 이상~16층 미만 또는 연면적 5,000㎡~30,000㎡미만의 건축물 자료 추출
	대형광고물 면적	특정관리대상시설 등 지정·지침에 의한 건물옥상에 설치된 높이 4m, 폭 3m이상 옥상간판 자료 추출
미래 기후 노출	미래 연평균 80mm/일 이상 강수 일수	기상청 기후정보포털의 최신 기후변화 시나리오의 남한상세자료, 기후요소, 강수량 일평균 자료를 가공하여 80mm/일 이상 일수의 10년 평균 자료구축
	미래 연중 강수일수로 나누어진 연 총강수량	기상청 기후정보포털의 최신 기후변화 시나리오의 남한상세자료, 극한기후지수, 강수강도 연평균 자료를 가공하여 연중 강수일수로 나누어진 연 총강수량의 10년 평균 자료구축
	미래 1일최다강수량	기상청 기후정보포털의 최신 기후변화 시나리오의 남한상세자료, 극한기후지수, 1일최다강수량 연평균 자료를 가공하여 연중 일 최다강수량의 10년 평균 자료구축
	미래 5일최다강수량	기상청 기후정보포털의 최신 기후변화 시나리오의 남한상세자료, 극한기후지수, 5일최다강수량 연평균 자료를 가공하여 연중 연속된 5일동안 기록된 최다강수량의 10년 평균 자료구축
	미래 일강수량이 기준기간의 상위 99퍼센타일 보다 많은 날의 연중 일수	기상청 기후정보포털의 최신 기후변화 시나리오의 남한상세자료, 극한기후지수, 99퍼센타일강수일수 연평균 자료를 가공하여 일강수량이 기준기간의 상위 99퍼센타일 보다 많은 날의 10년 평균 자료구축
	미래 연평균 일 최고 기온 33℃ 일수	기상청 기후정보포털 기후변화 시나리오의 남한상세자료, RCP8.5, 제어적분 200년, 일평균 자료를 가공하여 일 최고 기온 33℃ 이상 일수의 30년 평균 자료구축
	미래 연평균 열대야 일수	기상청 기후정보포털 기후변화 시나리오의 남한상세자료, RCP8.5, 제어적분 200년, 일평균 자료를 가공하여 일 최저기온 25℃ 이상 일수의 30년 평균 자료 구축
	미래 연평균 적설량	기상청 기후정보포털 기후변화 시나리오의 행정구역별자료, RCP8.5, 제어적분 200년, 73개지점 일별자료를 가공하여 30년 적설량의 평균 자료 구축
	미래 연평균 일 최고기온 일수	기상청 기후정보포털 기후변화 시나리오의 남한상세자료, RCP8.5, 제어적분 200년, 일평균 자료를 가공하여 일 최고 기온의 30년 평균 자료 구축
	연평균 최대무강수지속일수	기상청 기후정보포털 기후변화 시나리오의 남한상세자료, RCP8.5, 제어적분 200년, 일평균 자료를 가공하여 최대무강수 지속일수의 30년 평균 자료 구축
	미래 연평균 일 최대풍속 14㎧ 이상 일수	기상청 기후정보포털 기후변화 시나리오의 행정구역별자료, RCP8.5, 제어적분 200년, 73개지점 일별자료를 가공하여 일 최대풍속 14㎧ 이상 일수의 30년 평균 자료 구축
	미래 연평균 해수온 상승률	국립해양조사원에서 작성하여 해양수산부를 통해 지자체에 제공된 데이터 중 미래 연평균 해수온 상승률 데이터 추출 후 구축

[별표 3] 재해취약성분석 분석방법

재해취약성분석은 국토교통부에서 제공하는 가장 최신의 도시 기후변화 재해취약성 분석 매뉴얼을 참고하여 수행한다.

(1) 분석자료를 공간정보로 변환하여 GIS 분석을 수행하며, 최종결과물은 격자형 Shape 파일을 이용하여 도면화함을 원칙으로 한다.

(2) 각 지표는 표준화하여 값을 산출하고 최종 결과는 등급으로 표현한다.

(3) 재해취약성분석 수행 시 다음의 사항을 유의한다.

가. 기상관측소는 **유인관측소**, **무인관측소** 또는 **격자기상기후** 자료를 이용하며 해당 지방자치단체와 그 주변지역을 포함하도록 설정한다.

나. 기후노출은 주변 기상관측소의 30년(폭우는 10년) 기상자료를 이용하여 분석하며, 관측자료가 30년(폭우는 10년) 미만인 경우 보유하고 있는 최신년도까지의 자료를 활용하여 분석한다.

다. 잠재취약지역은 재해취약성분석에 반드시 포함하도록 하며, 자료가 없을 시 재해취약성분석 시행주체 및 검증기관과의 협의를 통하여 대체지표를 활용하여 분석한다.

라. 도시취약구성요소는 가장 최신년도의 자료를 사용하며 공간정보가 구축되어 있지 않는 분석지표의 경우 재해취약성분석 시행주체 및 검증기관과의 협의를 통하여 대체지표를 활용한다.

마. 미래 기후노출은 기상청에서 제공하는 **국가 기후변화 표준 시나리오**를 활용하여 분석한다.

바. 재해취약성 분석지표별 표준화 과정을 거치고, 재해취약성분석의 구조에 따라 현재 취약성, 미래 취약성, 종합 재해취약성 산정 시 각 데이터를 표준화하여 등급을 산출한다.

사. 폭우재해는 현재 취약성 점수와 미래 취약성 점수를 합산하여 도시 종합재해취약성 점수를 작성하고, 기타 재해는 현재 취약성분석 등급과 미래 취약성분석 등급을 중첩하여 도시종합재해취약성 등급 도출 시 높은 등급을 반영한다.

아. 폭우재해는 지역에 지목(하천)과 토지피복도(수역, 내륙수, 해양수)가 100% 포함되는 격자를 분석범위에서 제외한다.

[별표 4] 재해취약성분석 결과의 등급조정 방법

- (1) 재해취약성분석 시행주체는 다음의 사항을 고려하여 지역의 여건에 따라 등급 조정(안)의 적절성과 합리성을 검토한다.
- 가. 법정 재해위험지역·지구와의 정합성 유지
 - 나. 주변 지역과의 등급 연속성 고려
 - 다. 재해피해이력, 복구대책 실시, 저감대책 마련 등 지역여건의 반영
- (2) 지역 전문가(관련 공무원, 도시·방재·수자원 등의 관련 분야의 전문가)로부터 등급조정(안)에 대한 의견수렴을 개별적으로 진행한다. 단, 지역 전문가의 의견이 불일치할 경우 추가 현장조사 및 재검토를 수행한다.
- (3) 현장조사와 지역전문가 의견수렴을 바탕으로 해당 지역의 등급조정을 완료한다.



<등급조정의 절차>

[별표 5] 검증수수료의 대가 산정기준

「엔지니어링기술진흥법」 제31조1항에 따른 엔지니어링사업의 대가기준에 따라 실비정액가산방식을 준용하여 산출하되, 비목별 세부산정방식은 다음 각 목에서 정하는 바에 따른다.

(1) 직접인건비

- 가. 한국엔지니어링진흥협회에서 매년 공표하는 엔지니어링 기술자 노임단가 중 건설부문 기준을 적용하여 계산한다.
- 나. 1개 재해분석을 대상으로 한 검증 소요작업량은 다음 표의 대상면적 등급별 소요작업량 기준을 따른다. 단, 대상면적의 구간 사이에 해당하는 면적의 소요작업량은 직선보간법을 사용하여 산정한다.

대상면적(km ²)	고급 기술자 소요작업량(인·일/건)	초급 기술자 소요작업량(인·일/건)	면적보정계수
100km ²	11	27	0.699
300km ²	14	33	0.871
600km ²	16	38	1
900km ²	18	41	1.084
1,000km ²	18	42	1.108

자료 : 국토계획표준품셈(2015) p.332~335

주1) 등급별 기술자 투입인원은 국토계획표준품셈(2015) p.335의 “3.도시기후변화취약성 분석 ②현재기후노출분석, ③도시민감도분석, ④현재 취약성분석”과 “4.공간분석 및 현장조사 ⑤미래기후노출 분석, ⑥미래도시민감도 분석, ⑦미래취약성 분석, ⑧종합재해 취약성분석”의 원단위를 합산하였음

주2) 기술사·특급기술자는 고급기술자로, 중급기술자·보조원은 초급기술자로 재분류 하였음

- 다. 1개 재해 이상의 재해분석에 대한 재해취약성분석 검증 소요작업량은 다음 표의 재해개수 보정계수를 적용하여 산출한다.

구분	재해개수					
	1개	2개	3개	4개	5개	6개
보정계수	1.00	1.06	1.11	1.17	1.23	1.28

자료 : 국토계획표준품셈(2015) p.334

주) 면적 600km², 1개 재해분석을 기준으로 소요인력을 산출 후 면적보정계수를 달리 적용하여 산출함

라. 등급별 기술자 투입인력 중 상위 기술자가 없는 경우에는 차하위 기술자로 대체하여 투입할 수 있다.

(2) 제경비 : 직접인건비의 50퍼센트로 계산한다.

(3) 기술료 : 직접인건비와 제경비를 합한 금액의 20퍼센트로 계산한다.

(4) 최종수수료 산정시 만원 미만은 절사한다.

[별표 6] 재해취약성분석 확인 신청서

재해취약성분석 확인 신청서

※ 색상이 어두운 란은 신청인이 작성하지 않습니다.

접수번호	접수 일자	
신청인	성명(법인인 경우는 대표자 성명)	생년월일
	주소	
	(전화번호:)	
	법인명	법인등록번호
	소재지	(전화번호:)

신청내용

제안유형	<input type="checkbox"/> 도시·군계획시설 <input type="checkbox"/> 지구단위계획 <input type="checkbox"/> 도시및주거환경정비법에 따른 정비구역 지정 <input type="checkbox"/> 도시개발법에 따른 도시개발구역의 지정		
사업명칭			
제안목적			
구역위치			
구역면적	m ²	사업기간	~

「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제26조제1항에 따라 도시·군관리계획의 입안을 제안하기 위하여 「도시 기후변화 재해취약성분석 및 활용에 관한 지침」 4-1-1에 따라 해당 입안 제안지역의 재해취약성분석 결과의 확인을 요청합니다.

년 월 일

신청인

(서명 또는 인)

특별시장·광역시장·특별자치도지사·특별자치시장·시장·군수 귀하

첨부서류	1. 사업계획서(시행자, 사업기간, 토지매입·사업시행·재원조달계획 등 포함) 1부. 2. 편입토지조서 3. 입안 제안지역 전산자료 1식.
------	--

유의사항

1. 입안 제안지역 전산자료는 국토이용정보통합 플랫폼 전산자료와 동일한 좌표계로 작성된 폴리곤 형태의 SHAPE파일로 제출하여야 합니다.
2. 신청인이 제출하는 입안 제안지역 전산자료의 작성방법 및 정확도에 따라 재해취약성분석 결과가 다르게 나타날 수 있으며, 이에 따른 책임은 신청인에게 있습니다.
3. 재해취약성분석 결과는 도시·군관리계획의 입안을 위한 기초조사로 활용되나, 재해취약성분석 결과만으로 도시·군관리계획 입안 여부가 결정되는 것이 아님을 유념하여 주시기 바랍니다.

210mm×297mm[백상지 80g/m² 또는 중질지 80g/m²]

[별표 7] 재해취약성분석 확인서

재해취약성분석 확인서					
제안유형	<input type="checkbox"/> 도시·군계획시설		<input type="checkbox"/> 지구단위계획		
사업명칭		구역면적		m ²	
구역위치					
입안 제안지역 분석등급	<input type="checkbox"/> 폭우재해	<input type="checkbox"/> I 등급	<input type="checkbox"/> II 등급	<input type="checkbox"/> III 등급	<input type="checkbox"/> IV 등급
	<input type="checkbox"/> 폭염재해	<input type="checkbox"/> I 등급	<input type="checkbox"/> II 등급	<input type="checkbox"/> III 등급	<input type="checkbox"/> IV 등급
	<input type="checkbox"/> 폭설재해	<input type="checkbox"/> I 등급	<input type="checkbox"/> II 등급	<input type="checkbox"/> III 등급	<input type="checkbox"/> IV 등급
	<input type="checkbox"/> 가뭄재해	<input type="checkbox"/> I 등급	<input type="checkbox"/> II 등급	<input type="checkbox"/> III 등급	<input type="checkbox"/> IV 등급
	<input type="checkbox"/> 강풍재해	<input type="checkbox"/> I 등급	<input type="checkbox"/> II 등급	<input type="checkbox"/> III 등급	<input type="checkbox"/> IV 등급
	<input type="checkbox"/> 해수면상승 재해	<input type="checkbox"/> I 등급	<input type="checkbox"/> II 등급	<input type="checkbox"/> III 등급	<input type="checkbox"/> IV 등급
기타사항					

구분	부분	등급(표준화점수)	해당면적(m ²)
[] 재해	현재 기후노출	I 등급	
		II 등급	
		III 등급	
		IV 등급	
	현재 도시민감도	I 등급	
		II 등급	
		III 등급	
		IV 등급	
	미래 기후노출	I 등급	
		II 등급	
		III 등급	
		IV 등급	
	미래 도시민감도	I 등급	
		II 등급	
		III 등급	
		IV 등급	
도시종합재해취약성	I 등급		
	II 등급		
	III 등급		
	IV 등급		

[] 도면	
-----------	--

구분	지표		표준화	등급	표준화	등급	표준화	등급
			점수①	점수②	점수③	점수④	점수⑤	
세 부 결 과	폭 우	현재 기후노출	연평균 80mm/일 이상 강수일수					
			연평균 시간최다강수량					
			연평균 1일최다강수량					
			연평균 5일최다강수량					
		현재 도시민감도	연평균 3시간 누적 강우량 90mm 이상 또는 12시간 180mm 이상 일수					
			상대적 저지대 면적					
			최근 10년간 피해지역 면적					
			주요 하천변저지대 면적					
			자연재해위험개선지구, 자연재해 종합계획 위험지구 및 방재지구 면적					
			산사태 취약지역 면적					
			65세 이상 및 13세 이하 인구수					
			인구밀도					
	미래 기후노출	지하도로 면적						
		시가화지역 면적						
		노후단독주택 및 반지하주택 면적						
미래 연평균 80mm/일 이상 강수일수								
미래 도시민감도	미래 연중 강수일수로 나눈 연 총 강수량							
	미래 1일최다강수량							
	미래 5일최다강수량							
	미래 일강수량이 기준기간의 상위 99퍼센타일 보다 많은 날의 연중 일수							
	현재 도시민감도에 미래전망 반영							
	지표	표준화점수	등급	비고				
폭 염	현재기후노출	연평균 일 최고 기온 33℃						
		연평균 열대야 일수						
	잠재취약지역	주거불량지역						
	취약인구	65세 이상 및 5세 미만 인구수						
		독거노인 저소득층						
	기반시설	도로						
	건축물	단독주택 지붕구조						
	미래기후노출	미래 연평균 일 최고 기온 33℃						
		미래 연평균 열대야 일수						
	미래도시민감	최근 10년간 시가화지역						
		최근 10년간 인구증가수 도시개발사업진행 및 예정지구						
	폭 설	현재기후노출						연평균 최심적설량
연평균 적설량								
연평균 5cm이상 적설일수								
잠재취약지역		최근 10년간 피해지역						
		상습설해지역						
		자연재해위험개선지구						
취약인구		65세 이상 및 5세 미만 인구수						
기반시설		도로						
		철도						
		공항						
건축물		노후단독건축물내 지붕구조						
		비닐하우스 축사						
미래기후노출	미래 연평균 적설량							

		미래도시민감	최근 10년간 시가화지역			
			최근 10년간 인구증가수			
가 목	현재기후노출	잠재취약지역	도시개발사업진행 및 예정지구			
			연평균 일 최고기온			
	연평균 최대무강수지속일수					
	취약인구	미래기후노출	최근 10년간 피해지역			
			방재지구			
	광역 및 지방상수도 미급수지역					
상습가뭄재해지역						
광역 및 지방상수도 미급수 인구						
미래도시민감						
강 풍	현재기후노출	잠재취약지역	미래 연평균 일 최고기온			
			미래 연평균 최대무강수지속일수			
	취약인구	기반시설	최근 10년간 시가화지역			
			최근 10년간 인구증가수			
	도시개발사업진행 및 예정지구					
	현재기후노출	건축물	연평균 일 최대풍속 14m/s 이상 일수			
			연평균 순간풍속 20m/s 이상 일수			
	잠재취약지역	미래기후노출	최근 10년간 피해지역			
풍수해저감종합계획의 위험지구						
취약인구	미래도시민감	65세 이상 및 5세 미만 인구수				
		향만				
기반시설	건축물	공항				
		전기공급설비				
방송통신시설						
대형건축물						
대형광고물						
미래도시민감						
해 수 면 상 승	현재기후노출	잠재취약지역	미래 연평균 일 최대풍속 14m/s 이상 일수			
			연평균 일 최대풍속 14m/s 이상 일수			
	취약인구	기반시설	최근 10년간 시가화지역			
			최근 10년간 인구증가수			
	도시개발사업진행 및 예정지구					
	현재기후노출	건축물	연평균 조위상승률			
			연평균 해수온 상승률			
	잠재취약지역	미래기후노출	해안변 500m 지역			
			해안변 10m(EL) 이하 저지대지역			
	취약인구	미래	해일위험지구			
연안침식관리구역						
기반시설	도시민감도	65세 이상 및 5세 미만 인구수				
		도로				
향만						
수질오염방지시설						
단독주택						
반지하주택						
미래						
도시민감도						
<p>주 :입안 제안지역의 분석등급은 재해취약성분석 결과의 등급을 모두 표시하여 중복표시 가능 본 재해취약성 등급은 해당 시군 내의 재해취약요소 등을 고려한 상대적 등급 으로서 다른 시군간에 상호 비교대상으로 활용될 수 없음.</p>						
210mm×297mm[백상지 80g/㎡ 또는 중질지 80g/㎡]						