

2016-16

기본연구

제주지역 지역안전지수 산정방법의 개선방안

박 창 열

Pending issue research

Basic research

Commissioned research

Policy research

Jeju Development Institute 제주발전연구원

제주지역 지역안전지수 산정방법의 개선방안

박 창 열

발 간 사

지역안전지수는 「재난 및 안전관리 기본법」에 근거하여 시행되고 있는 제도입니다. 이 제도의 목적은 전국 시·도의 재난안전 수준을 객관적으로 비교·평가함으로써 지역의 안전수준 향상을 위한 노력을 지원하고 가이드 하는 것입니다.

그러나 지역안전지수는 전국적인 관점에서 산정된 지표입니다. 이로 인해 지역별로 상이한 안전수요, 위험요인 등의 지역 안전실태를 객관적 관점에서 반영하는데 어려움이 있습니다.

본 연구는 지역안전지수의 산정방법과 결과를 고찰하여 문제점을 살펴보고, 개선안을 살펴보기 위해 수행되었습니다. 이를 위해 2015년에 공개된 지역 안전지수의 산정방법과 결과를 검토하였으며, 지역 특성인자와의 관계를 살펴보았습니다. 아울러 국내·외의 안전지수 관련사례를 조사하여 지역안전 지수의 한계와 시사점을 도출하였습니다.

본 연구가 지자체의 안전수준 향상을 위한 노력을 가이드하는데 도움이 될 수 있기를 기대합니다. 끝으로 본 연구를 도와주신 도내·외 재난안전 분야의 전문가들에게 감사의 말씀을 드립니다.

2016년 11월

제주발전연구원
원장 강 기 춘

연구요약

I. 서론

- 국민안전처의 지역안전지수 제도는 지자체의 현 재난안전 수준을 개략적으로 비교·평가함으로써 안전수준 향상을 위한 지역의 노력을 지원하고 가이드하기 위한 목적으로 추진되었음
- 그러나 지역안전지수는 전국적인 관점에서 산정된 지표이기 때문에 지역사회의 안전문제 실태, 수요 등 현실과 맞지 않는 부분들이 많고, 지역마다 상이한 위험요인, 안전관리대책의 특성 등을 반영하는데 어려움이 있음
- 이에 본 연구에서는 지역안전지수 적용 상의 문제점을 고찰하여 개선안을 제시하고자 하며, 이를 위해 국내·외 안전지수 관련 사례와 2015년 지역안전지수 산정방법 및 결과를 살펴보고자 함

II. 국내·외 안전지수 관련사례 조사 및 시사점

- 우리나라의 안전지수 관련 지표들은 지역의 안전실태와 여건 등의 차이로 인해 사용목적과 지역 특성에 따라 분야별로 다양하게 나타남
 - 지역안전지수의 지표 상대화 방법, 지표 체계 등을 지역 실정에 따라 수정 및 보완할 필요가 있음
- 해외 사례에서 살펴본 안전지표는 대응능력, 위험도 등 안전상의 과제와 정책지원을 위한 상세하고 구체적인 지표를 개발하여 이용하는 것이 특징임
 - 네덜란드의 로테르담 시의 안전지수는 지역의 안전실태에 더하여 주민의견 조사를 통한 만족도를 지표로 활용함으로써 괄목할 만한 수준의 안전지표 개선효과를 가져왔음

Ⅲ. 지역안전지수와 산정방법의 문제점

- 지역안전지수와 그 산정방법에 대한 문제점을 정리하면 다음과 같음
- 첫째, 지역의 정주 및 체류인구 등 안전수요, 실태가 상이함에도 주민등록 상 거주인구를 이용하여 지역안전지수를 표준화시키고 있음
- 둘째, 지역안전지수의 위해요인지표는 사망자수 자료를 많이 사용하고 있는데, 피해유형이 인명피해보다 재산피해로 발생하는 경우 또는 인명피해 중 사망자수보다 부상자수가 압도적일 경우 설명력이 저하됨
- 셋째, 통계지표의 공간적 집계기준에 대한 문제를 들 수 있는데, 지역안전지수에서 이용하는 통계자료는 발생지로 집계되는 경우도 있으나, 당사자의 거주지로 집계되는 경우도 있음
- 넷째, 지역안전지수와 지역의 안전정책과의 연계성 문제를 들 수 있는데, 지역안전지수의 개별요소 지표들과 각 지자체의 안전 관련 대책들이 적절히 연계될 필요가 있음

Ⅳ. 지역안전지수 산정방법의 개선방안

- 국내·외 안전지수 관련사례, 지역안전지수 산정결과 분포, 지역 특성과의 관계 등을 고려하여 지역안전지수 시사점과 개선안을 정리하면 다음과 같음
- 첫째, 지역안전지수는 상이한 각 지역의 실태를 모두 반영하는데 제한적이기 때문에 국민안전처의 지역안전지수 개념과 적용범위를 재정립할 필요가 있음
- 둘째, 지역안전지수의 지표체계를 해당 지역이 직면한 다양한 위험유형과 이에 대응하기 위한 안전관리 분야를 고려하여 종합적이면서 체계적인 지표체계로 재설정할 필요가 있음
- 셋째, 안전관리 측면에서 지역의 잠재 위험도를 종합적으로 반영할 수 있는 안전지수 지표로 재구성할 필요가 있음

목 차

I. 서 론	1
1. 연구배경 및 필요성	1
2. 연구목적과 범위	2
1) 연구목적	2
2) 연구범위	3
II. 지역안전지수 개요와 산정방법	5
1. 지역안전지수 개요	5
2. 지역안전지수 산정방법	9
1) 분야별 지역안전지수의 산정방법	10
2) 지역안전지수의 최종 결정	17
III. 국내 · 외 안전지수 관련사례 조사	18
1. 국내 안전지수 관련사례	18
1) 자연재해에 대한 위험도지수	18
2) 교통안전에 대한 지수	36
3) 지역단위 안전정보 제공서비스	40
2. 해외 안전지수 관련사례	45
1) 해외 주요도시에서 사용하는 안전지표	45
2) 해외 도시의 안전수준 비교를 위한 평가지표	51
3) 해외 주요도시 비교를 위한 평가지표에서의 안전 관련지표	56
IV. 지역안전지수 산정결과 분석	60
1. 지역안전지수 산정결과	60
2. 지역안전지수의 지역분포	62

3. 지역 특성에 의한 지역안전지수 변화	65
1) 전국 시·도의 지역 특성	65
2) 지역 특성에 의한 지역안전지수 변화	70
V. 지역안전지수 산정방법의 문제점 및 개선방안	83
1. 지역안전지수 산정방법의 문제점	83
1) 국내·외 사례를 통해 본 시사점	83
2) 지역안전지수 산정방법에 대한 문제점	85
2. 지역안전지수 산정방법의 개선안	90
VI. 결론 및 정책제언	94
1. 결론	94
2. 정책제언	96
참고문헌	98
ABSTRACT	100

<표 차례>

<표 II-1> 수집기관별 지역안전지수 관련 DB 내역	7
<표 II-2> 국민안전처 ‘지역안전지수’의 핵심지표	8
<표 II-3> 지역안전도 진단결과를 이용한 자연재해 분야 안전지수 산정절차 ...	10
<표 II-4> 안전지수의 등급 비율과 해당 지자체 수	17
<표 III-1> PFD 그룹별 대책방안	20
<표 III-2> PFD 산정을 위한 구성요소	22
<표 III-3> PFD 산정 시 세부항목별 가중계수(β_i)	23
<표 III-4> 국토교통부 ‘재해취약성 분석’에서의 구성요소와 산출방법	27
<표 III-5> 서울시 재난위험도 평가(2011) 대상 및 방법 요약	29
<표 III-6> 지역안전도의 분야별 진단항목	34
<표 III-7> 교통안전지수의 기초변수 및 내용	36
<표 III-8> 교통안전지수의 보조안전지수 변수 및 내용	37
<표 III-9> 2014년 시·도별 교통안전지수 점수 및 순위	38
<표 III-10> 교통문화지수의 조사항목	39
<표 III-11> 2014년 시·도별 교통문화지수 점수 및 순위	40
<표 III-12> 생활안전지도의 관련지표	42
<표 III-13> 내고장알리미의 주민안전 관련지표	44
<표 III-14> 로테르담 안전지수의 핵심지표	46
<표 III-15> 종합점수별 지역 위험등급	46
<표 III-16> 뉴욕시의 PlaNYC Progress Report 2014의 회복력(Resiliency) 지표 ...	50
<표 III-17> EIU ‘The Safe Cities Index 2015’의 평가지표	52
<표 III-18> Lloyd’s ‘City Risk Index’의 평가대상 위협 유형	54
<표 III-19> EIU ‘Liveability Ranking’의 ‘사회적 안정’ 분야 평가지표	57
<표 III-20> EIU ‘Liveability Ranking’의 주요도시 종합순위 및 ‘사회적 안정’ 분야 점수(2013)	57

<표 III-21> 모리재단 ‘Global Power City Index’의 ‘안보와 안전’ 항목 평가지표	58
<표 III-22> ‘Global Power City Index’의 주요도시 종합순위 및 안전 관련지표 순위(2013)	58
<표 III-23> UNCSD 지속가능발전지표의 안전 관련지표	59
<표 IV-1> 국민안전처 ‘지역안전지수’의 시·도별 등급 비교	61
<표 IV-2> 전국 시·도의 지역 특성	66
<표 IV-3> 전국 시·도의 재정자립도(%)	67
<표 IV-4> 도시지역 인구 현황(2014년 기준)	69
<표 IV-5> 부문별 지역안전지수와 지역 특성인자와의 상관관계 비교(시·도) ...	79
<표 IV-6> 부문별 지역안전지수와 지역 특성인자와의 상관관계 비교(도) ...	81

<그림 차례>

[그림 I -1] 연구흐름도	4
[그림 III-1] 홍수피해잠재능(PFD)의 평가방법과 요소	19
[그림 III-2] 치수단위 구역별 홍수피해잠재능의 그룹화	20
[그림 III-3] 우리나라 홍수피해잠재능 그룹 분포 예시	21
[그림 III-4] PFD 산정 절차	24
[그림 III-5] 재해취약성 분석을 위한 기본 구성요소	26
[그림 III-6] 기후변화 재해취약성 분석의 구조	28
[그림 III-7] 풍수해의 정량화 요인	31
[그림 III-8] 지역안전도의 구조	35
[그림 III-9] London Community Risk Register의 위험도지수 매트릭스 ..	47
[그림 III-10] 도쿄도의 지진에 대한 지역위험도 측정절차	48
[그림 III-11] 도쿄도의 지역위험도를 나타낸 지도 사례	48
[그림 III-12] EIU ‘The Safe Cities Index 2015’의 대륙별 종합점수 순위	53
[그림 III-13] EIU ‘The Safe Cities Index 2015’의 분야별 주요도시 평가 순위	53
[그림 III-14] Lloyd’s ‘City Risk Index’에서 GDP@Risk 추정과정	54
[그림 III-15] GDP 손실(GDP@Risk) 추정 개념도	56
[그림 IV-1] 지역안전지수(등급)의 지역 분포	62
[그림 IV-2] 전국 시·도의 재정자립도 비교	68
[그림 IV-3] 지역안전지수(등급)와 인구와의 관계	71
[그림 IV-4] 지역안전지수(등급)와 면적과의 관계	72
[그림 IV-5] 지역안전지수(등급)와 인구밀도와의 관계	73
[그림 IV-6] 지역안전지수(등급)와 도로연장과의 관계	74
[그림 IV-7] 지역안전지수(등급)와 건축물수(1층 이상)와의 관계	75

[그림 IV-8] 지역안전지수(등급)와 상수도 보급률과의 관계	76
[그림 IV-9] 지역안전지수(등급)와 재정자립도와의 관계	77
[그림 IV-10] 지역안전지수(등급)와 도시지역 인구비율과의 관계	78
[그림 V-1] 제주도 인구변화 추이	87
[그림 V-2] 제주도 관광객 유입 추이	87
[그림 V-3] 잠재 위험도와 안전관리 관계	92

I. 서 론

1. 연구배경 및 필요성

- 지역안전지수는 「재난 및 안전관리 기본법」(제66조의8)에 의한 것으로, 지역안전과 관련된 핵심지표를 활용하여 지역별로 안전수준을 객관적으로 나타내고자 한 것임
- 지역안전지수의 도입목적은 지자체의 현 재난안전 수준을 개략적으로 비교·평가함으로써 안전수준 향상을 위한 지역의 노력을 지원하고 가이드하기 위함이며, 세부적으로는 지방자치단체의 중장기 재해저감 대책 및 시설 투자계획의 목표를 설정하는데 활용하기 위함임
- 2015년도에 국민안전처에서 최초로 공개한 지역안전지수는 전국 시·도의 안전수준을 1~5등급으로 등급화하였음
 - 제주지역은 타 시·도에 비해 범죄(5등급), 안전사고(5등급), 교통(3등급) 부문이 미흡한 수준으로 나타났음
- 그러나 지역안전지수는 전국적인 관점에서 산정된 지표이기 때문에 지역사회의 안전문제 실태, 수요 등 현실과 맞지 않는 부분들이 많고, 지역마다 상이한 위험요인, 안전관리대책의 특성 등과 연계하여 반영하는데 한계가 있음
- 특히, 제주지역의 재난안전사고는 관광객의 급증으로 인해 관광객에 의한 발생건수가 큰 비중을 차지하고 있는데 반해, 국민안전처의 지역안전지수는 주민등록상의 인구 1만 명당 지표의 점수를 지수화하여 산정하고 있음
 - 2015년 약1,366만 명의 관광객 방문 등 관광객 증가로 인한 시설물 등의 안전사고 증가

- 렌터카 비율 급증, 무단횡단 건수 증가 등에 의한 교통사고 발생건수 증가
- 방문객, 외국인의 유입 증가로 인해 강력범죄 발생 증가
- 이러한 지역안전지수의 산정방법은 방문객 비율이 매우 높은 제주지역의 경우 적용상의 불합리한 측면이 있으며, 전국 단위로 등급화하여 공개하는 지표이기 때문에 보다 합리적인 수준에서 타 시·도와 비교될 수 있도록 개선할 필요가 있음

2. 연구목적과 범위

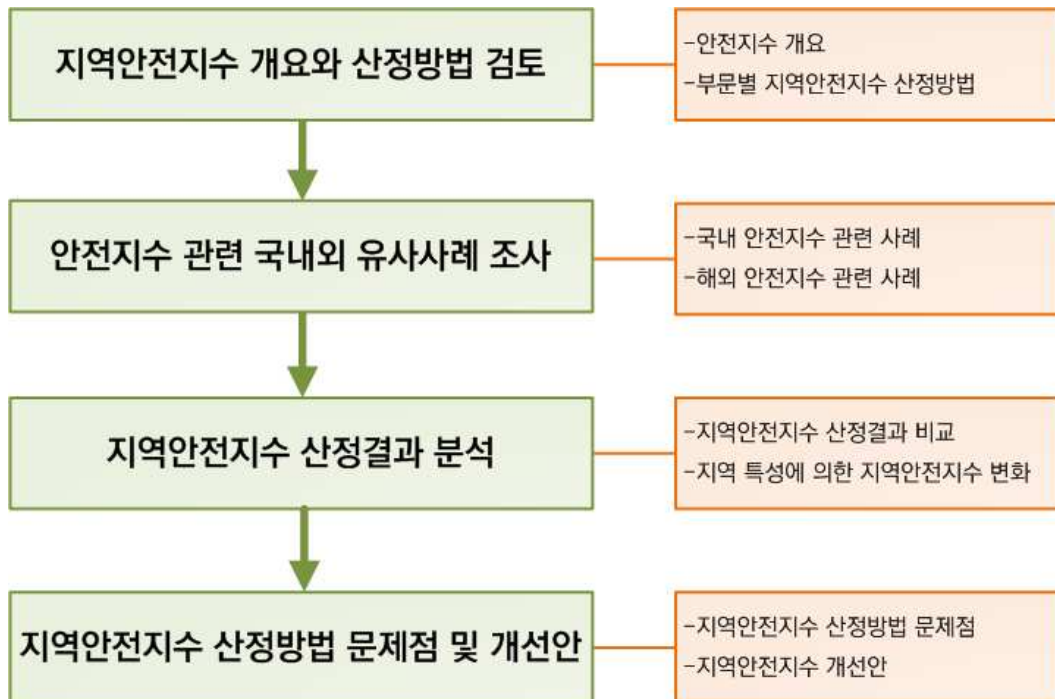
1) 연구목적

- 본 연구의 목적은 첫째 지역의 안전지수를 평가한 사례들을 조사하여 안전지수의 의미와 안전지수의 필요성 및 시사점을 살펴보고, 안전지수 산정에 사용되는 지표들은 어떤 것들이 있는지 파악하는 것임
- 둘째는 지역안전지수의 지표체계와 관련하여 적정성을 검토하는 것으로, 부문별 지역안전지수 산정 시 이용되는 위해요인, 취약요인, 경감요인 등 35개 지표들의 적정성과 문제점을 살펴보고자 함
- 마지막으로 지역안전지수의 적용상의 문제점과 개선안을 제시하고자 하며, 국내·외 사례를 통해 시사점을 도출하여 지역안전지수의 불합리한 사항을 살펴본 후, 지역안전지수 산정방법의 개선안을 제시하고자 함

2) 연구범위

- 본 연구의 공간적 범위는 지역안전지수의 대상인 전국 시·도를 포함하고 있지만, 세부적으로는 제주지역을 중점적으로 살펴보고자 함
- 대상자료의 시간적 범위는 2015년에 국민안전처에서 발표한 지역안전지수의 시기와 동일함
- 본 연구의 내용적 범위는 다음과 같음
 - 첫째, 국민안전처에서 추진 중인 지역안전지수의 개념과 분야별 지수 산정방법을 살펴보고자 함
 - 둘째, 국내·외 안전지수와 관련된 사례를 조사하고, 이를 통해 지역안전지수가 궁극적으로 지향해야 할 사항, 지역 단위에서 유의해야 할 사항, 지표체계에 대한 시사점 등을 도출하고자 함
 - 셋째, 국민안전처의 지역안전지수 산정결과(2015)를 지역별로 비교·분석하고, 지역 특성인자와의 관계를 통해 지역의 다양한 특성들이 지역안전지수 산정결과에 미치는 영향력을 진단하고자 함
 - 넷째, 지역안전지수 산정방법의 문제점을 도출하고, 이를 통해 지역안전지수 지표체계와 궁극적으로 지역안전지수의 개발방향을 제시하고자 함

○ 주요 연구내용과 흐름도는 다음과 같음



[그림 I -1] 연구흐름도

II. 지역안전지수 개요와 산정방법

1. 지역안전지수 개요

- 지역의 안전수준 향상을 위해 관계 부처와 지방자치단체 등에서는 많은 노력을 기울여 왔음에도 불구하고, 크고 작은 재난·안전 문제가 발생하여 지역사회의 불안은 지속적으로 증가하고 있음
- 이러한 문제의 근본적 원인은 지역의 안전수준을 체계적으로 관리할 수 있는 시스템의 부재에서 찾아볼 수 있으며, 세부적으로는 지역 간의 안전수준을 객관적으로 진단하고 분석할 수 있는 방법(또는 지수)의 부재, 지방자치단체 중심의 안전관리 기반 구축을 위한 지역의 안전수준 평가방법의 부재, 지역 안전수준을 근거로 한 정책아이템 발굴 방안의 부재 등을 들 수 있음
- 이에 국민안전처에서는 전국 각 지역에 대한 재난안전 수준을 종합적으로 평가하여 관계 부처와 재난관리책임기관 등이 공동 활용하기 위한 목적으로 '지역안전지수'를 개발하였음¹⁾
- 지역안전지수는 지역의 안전수준 향상을 주된 목적으로 하고 있는데, 도입 이전에는 지역 간의 안전수준을 객관적으로 진단하고 분석할 수 있는 방법(또는 지수), 지방자치단체 중심의 안전관리 기반 구축을 위한 지역의 안전수준 평가 방법, 지역 안전수준을 근거로 한 정책아이템 발굴 방안 등이 부재하였음
- 지역의 안전지수 산정에 관한 추진근거는 다음과 같음
 - 재난 및 안전관리 기본법 제66조의7(안전정보의 구축·활용), 제66조의 8조(안전지수의 공표)에 근거함

1) 국민안전처(2015), 국민안전처, 지방자치단체별 지역안전지수 7개 분야 공개

- 관계부처 합동(2015) 「안전혁신 마스터플랜」의 세부과제 중 하나인 '지역위험요인 분석을 위한 안전진단 역량 강화'에 추진근거를 명시함

[재난 및 안전관리 기본법]

제66조의7(안전정보의 구축·활용) ① 국민안전처장관은 재난 및 각종 사고로부터 국민의 생명과 신체 및 재산을 보호하기 위하여 재난이나 그 밖의 각종 사고에 관한 통계, 지리정보, 안전정책 등에 관한 정보(이하 "안전정보"라 한다)를 수집하여 체계적으로 관리하여야 한다.

② 국민안전처장관은 안전정보의 체계적인 관리를 위하여 안전정보통합관리 시스템을 구축·운영하여야 한다.

③ 국민안전처장관은 안전정보통합관리시스템을 관계 행정기관 및 국민이 안전수준을 진단하고 개선하는 데 활용할 수 있도록 하여야 한다.

제66조의8(안전지수의 공표) ① 국민안전처장관은 지역별 안전수준과 안전의식을 객관적으로 나타내는 지수(이하 "안전지수"라 한다)를 개발·조사하여 그 결과를 공표할 수 있다.

- 국민안전처에서는 2015년 지자체의 재난대응역량 및 책임성 강화를 위해 7개(자연재해, 화재, 교통사고, 범죄, 안전사고, 자살, 감염병) 부문에 대해 '지역안전지수'를 산정하여 공개하였음(국민안전처, 2015.11)
- 이를 위해 17개 유관 부처 및 기관에 대해 총 206개의 DB를 구축하였고, 이들 DB를 대상으로 35개 핵심지표를 선정하였음

<표 II-1> 수집기관별 지역안전지수 관련 DB 내역

No.	수집기관	DB
1	경찰청	• 강력범죄 발생건수, 경찰수, 범죄 검거율 등
2	고용노동부	• 산업재해자수, 감도율, 도수율, 재해율 등
3	교육부	• 학교수, 학생수 등
4	국민건강보험공단	• 2차건강검진률, 기초수급자수, 의료인력 등
5	국토교통부	• 도로면적, 도시화율, 방범CCTV수, 교통문화지수 등
6	기상청	• 기상특보발표건수
7	도로교통공단	• 교통사고건수, 교통사고사망자수, 교통안전지수 등
8	보건복지부	• 감염병 발생건수, 감염병 사망자수, 독거노인수 등
9	산림청	• 방화성 산불건수, 산사태발생건수 등
10	소방방재청 (현 국민안전처)	• 자연재해발생건수, 화재발생건수, 소방공무원수 등
11	식품의약품안전처	• 식중독 발생건수, 식품안전보호구역 관리 수 등
12	안전행정부 (현 행정자치부)	• 재정자립도, 지자체안전예산비율, 유홍업소수 등
13	통계청	• 자살사망자수, 안전사고사망자수, 전입자수 등
14	한국교육개발원	• 유·초등학생수
16	한국토지주택공사	• 방수시설면적, 방조시설면적, 사방설비개소 등
17	환경부	• 폐기물 발생량, 대기오염도, 하수처리장 현황 등
18	지자체	• 가로등수, 무허가건물수, 소년소녀가정현황 등

자료: 국민안전처(2015), 국민안전처, 지방자치단체별 지역안전지수 7개 분야 공개

<표 II-2> 국민안전처 '지역안전지수'의 핵심지표

부문	위해지표(8)	취약지표(17)	경감지표(10)
화재	화재 사망자수, 화재 발생건수	재난약자수, 음식점 및 주점 업 종사자수, 창고 및 운송 관련 서비스업 업체수	병상수, 재정자주도, 도시지역면적
교통사고	교통사고 사망자수 (고속도로사망자 미포함)	재난약자수, 기초수급자수, 의료보장사업장수, 자동차등 등록대수	의료기관수, 인구밀도, 구조구급대원수
범죄	5대 강력범죄 발생건수	총전입자수, 인구밀도, 기초 수급자수, 제조업 업체수 음식점 및 주점업 업체수	경찰관서수
안전사고	안전사고 발생건수	하천면적, 산림면적, 재난약 자수, 시군구외 전입자수, 건 설업 종사자수, 제조업 종사 자수	의료보험료 수납액
자살	자살 사망자수	고령인구수, 혼인귀화자수, 음식점 및 주점업 종사자수, 기초수급자수	보험 및 사회복지 서비 스업 종사자수
감염병	감염병 사망자수	건강보험급여실적, 고령인구 수, 기초수급자수, 도시지역 면적	의료기관수, 인플루 엔자 예방접종률
자연재해	지역안전도 진단결과 사용		

자료: 국민안전처(2015), 국민안전처, 지방자치단체별 지역안전지수 7개 분야 공개

2. 지역안전지수 산정방법

- 지역안전지수는 안전과 관련된 다양한 지표 중 위해지표 및 상호 인과 관계가 입증된 35개 핵심지표를 사용하여 7개 분야(자연재해, 화재, 교통사고, 범죄, 안전사고, 자살, 감염병)에 대해 산정하였으며, 각 분야별 안전지수의 기본 산정방법은 다음과 같음

분야별 안전지수

$$= 100 - \text{위해지표} - \gamma_1 \text{취약지표} + \gamma_2 \text{경감지표}$$

(γ_1 : 취약요인 가중치, γ_2 : 경감요인 가중치, $\gamma_1 + \gamma_2 = 1$)

- 각 분야의 지역안전지수는 위해요인, 취약요인, 경감요인을 나타내는 35개 지표로 구성되어 있으며, 100점을 기준으로 위해요인 지표와 취약요인 지표를 감점요인으로, 경감요인 지표를 가점요인으로 적용하여 각각의 산정방법을 통해 산정되며, 40~100점 구간에서 표준화한 후, 1~5등급으로 구분함 (1등급으로 갈수록 안전수준이 높고, 5등급으로 갈수록 안전수준이 낮음을 의미)(국립재난안전연구원, 2013)
- 위해지표 : 분야별 사망자수 및 발생건수 등 결과
- 취약지표 : 위해 발생의 인적, 물적 요인이 되는 지표 (재난약자, 하천 면적 등)
- 경감지표 : 위해 발생을 사전에 방지하고 대응하기 위한 지표 (구조구급 대원수, 의료기관수 등)

1) 분야별 지역안전지수의 산정방법

(1) 자연재해

- 지역안전지수 중 자연재해 부문은 각 지자체에 대해 2007년부터 매년 실시하고 있는 ‘지역안전도’ 진단결과를 5등급으로 재구성하여 산출하고 있음
- 지자체의 지역안전도는 앞서 살펴본 바와 같이 위험환경, 위험관리능력, 방재성능 등 3가지 재난환경 평가요소를 58가지 진단항목을 통해 1~10등급으로 평가하여 산정함
- 지역안전지수는 5등급으로 분류되어 있음으로 다음과 같은 변환절차를 통해 최종적으로 자연재해 분야의 지역안전지수를 산정함

<표 II-3> 지역안전도 진단결과를 이용한 자연재해 분야
안전지수 산정절차

구분	지역안전도 진단	자연재해 분야 안전지수로 변환
점수변화	지역안전도 진단은 점수가 낮을수록 안전한 지역	① 점수산정 : 1-지역안전도 ② ①과정 최저점을 40점, 최고점×1.5 값을 100점으로 환산하여 최종점수 변환 *최고값×1.5 : 지수가 100점이 넘지 않도록 하기 위함
등급산정	시군구 구별없이 10등급	• 기 변환된 점수를 시군구 그룹으로 상대등급화(5등급)
광역시·도	시·도 결과 없음	• 시군구 결과의 산술평균

(2) 화재

- 화재에 대한 지역안전지수는 각 요인의 가중치를 고려하여 다음과 같이 산정하였음

$$\begin{aligned}
 \text{안전지수} = & 100 - (0.500 \times \text{인구1만명당 화재 사망자수(발생건수 포함) 점수}) \\
 & - (0.137 \times \text{재난약자수 점수}) \\
 & - (0.093 \times \text{인구1만명당 음식점 및 주점업 종사자수 점수}) \\
 & - (0.055 \times \text{인구1만명당 창고 및 운송관련 서비스업 업체 수 점수}) \\
 & + (0.172 \times \text{도시지역면적 비율 점수}) \\
 & + (0.019 \times \text{재정자주도 점수}) \\
 & + (0.024 \times \text{인구1만명당 병상수 점수})
 \end{aligned}$$

○ 여기서 세부적인 사항은 다음과 같음

- 재난약자 : 고령인구(65세 이상) + 유치원생 + 초등학교
- 도시지역면적 : 행정구역상 “동, 읍”의 면적
- 재정자주도 : 지방자치단체의 전체 재원에 대한 자주적으로 재량권을 가지고 사용할 수 있는 재원의 비율

$$(\text{자체수입} + \text{자주재원}) \div \text{자치단체 예산규모} \times 100$$
- 병상수 : 지역소재 의료기관에 소속된 병상 수 (의료기관이라 함은 상급종합병원, 종합병원, 병원, 요양병원, 의원, 보건소, 보건진료소, 한방병원, 한의원, 약국 등을 말함)

(3) 교통

- 교통에 대한 지역안전지수는 각 요인의 가중치를 고려하여 다음과 같이 산정하였음

$$\begin{aligned}
\text{안전지수} = & 100 - (0.500 \times \text{인구1만명당 교통사고 사망자수 점수}) \\
& - (0.224 \times \text{인구1만명당 재난약자수 점수}) \\
& - (0.081 \times \text{인구1만명당 자동차등록대수 점수}) \\
& - (0.022 \times \text{인구1만명당 기초수급자수 점수}) \\
& - (0.044 \times \text{인구1만명당 의료보장사업장수 점수}) \\
& + (0.066 \times \text{인구밀도 점수}) \\
& + (0.022 \times \text{인구1만명당 구조구급대원수 점수}) \\
& + (0.042 \times \text{인구1만명당 의료기관 점수})
\end{aligned}$$

○ 여기서 세부적인 사항은 다음과 같음

- 재난약자 : 고령인구(65세이상) + 유치원생 + 초등학생
- 기초수급자 : 의료급여법 제3조「국민기초생활보장법」에 의한 수급권자
(국민기초 1종·2종 및 사회복지시설 입소자 포함)
- 의료보장사업장 : 직장가입자가 근로를 제공하는 장소적 개념의 사업소
- 의료기관 : 지역 내 (상급종합병원, 종합병원, 병원, 요양병원, 의원, 치과병원, 치과의원, 조산원, 보건의료원, 보건소, 보건지소, 보건진료소, 한방병원, 한의원, 약국) 현황

(4) 범죄

- 범죄에 대한 지역안전지수는 각 요인의 가중치를 고려하여 다음과 같이 산정하였음

$$\begin{aligned}
 \text{안전지수} = & 100 - (0.500 \times \text{인구1만명당 5대강력범죄 발생건수 점수}) \\
 & - (0.061 \times \text{인구1만명당 총전입자수 점수}) \\
 & - (0.061 \times \text{인구밀도 점수}) \\
 & - (0.064 \times \text{인구1만명당 기초수급자수 점수}) \\
 & - (0.140 \times \text{인구1만명당 음식점 및 주점업 업체수 점수}) \\
 & - (0.032 \times \text{인구1만명당 제조업 업체수 점수}) \\
 & + (0.141 \times \text{인구1만명당 경찰관서수 점수})
 \end{aligned}$$

- 여기서 세부적인 사항은 다음과 같음
 - 5대 강력범죄 발생건수 : 절도, 살인(기수·미기수), 강도, 폭력, 강간 발생건수
 - 총 전입자수 : 행정 읍·면·동 경계를 넘어 다른 지역에서 특정 지역으로 이동해 온 사람 수
 - 인구밀도 : 행정구역면적 대비 인구수

(5) 안전사고

- 안전사고에 대한 지역안전지수는 각 요인의 가중치를 고려하여 다음과 같이 산정하였음

$$\begin{aligned}
\text{안전지수} = & 100 - (0.500 \times \text{인구1만명당 안전사고발생건수 점수}) \\
& - (0.175 \times \text{인구1만명당 재난약자수 점수}) \\
& - (0.069 \times \text{인구1만명당 시군구 외 전입자수 점수}) \\
& - (0.036 \times \text{하천면적 비율 점수}) \\
& - (0.096 \times \text{산림면적 비율 점수}) \\
& - (0.034 \times \text{인구1만명당 제조업 종사자수 점수}) \\
& - (0.056 \times \text{인구1만명당 건설업 종사자수 점수}) \\
& + (0.035 \times \text{인구1만명당 의료보험료 납부액 점수})
\end{aligned}$$

○ 여기서 세부적인 사항은 다음과 같음

- 안전사고 발생건수 : 구조·구급 출동건수 중 낙상, 추락, 산악, 붕괴, 전기, 열상, 자상, 레저활동, 익수, 수난, 질식, 화학 물질, 동물, 기계, 농기계, 열손상, 위험물 등으로 인한 구조구급건수
- 시군구 외 전입자수 : 총 전입자수 중 같은 시군구 내에서 전입한 사람을 제외한 전입자 수
- 의료보험료 납부액 : 해당지역의 직장보험료와 지역보험료 납부 합계

(6) 자살

- 자살에 대한 지역안전지수는 각 요인의 가중치를 고려하여 다음과 같이 산정하였음

$$\begin{aligned}
 \text{안전지수} = & 100 - (0.500 \times \text{인구1만명당 자살사망자수 점수}) \\
 & - (0.180 \times \text{인구1만명당 고령인구수 점수}) \\
 & - (0.071 \times \text{인구1만명당 혼인귀화자수 점수}) \\
 & - (0.109 \times \text{인구1만명당 기초수급자수 점수}) \\
 & - (0.064 \times \text{인구1만명당 음식점 및 주점업 종사자수 점수}) \\
 & + (0.076 \times \text{인구1만명당 보건업 및 사회복지서비스업 종사자수 점수})
 \end{aligned}$$

○ 여기서 세부적인 사항은 다음과 같음

- 고령인구수 : 주민등록인구수 중 65세 이상 인구수
- 혼인귀화자 : 지자체별 외국인주민 현황 중 한국국적을 취득한 혼인 귀화자수
- 기초수급자 : 의료급여법 제3조「국민기초생활보장법」에 의한 수급권자 (국민기초 1종·2종 및 사회복지시설 입소자 포함)

(7) 감염병

○ 감염병에 대한 지역안전지수는 각 요인의 가중치를 고려하여 다음과 같이 산정하였음

$$\begin{aligned}
 \text{안전지수} = & 100 - (0.500 \times \text{인구1만명당 감염병 사망자수 점수}) \\
 & - (0.238 \times \text{인구1만명당 고령인구수 점수}) \\
 & - (0.078 \times \text{인구1만명당 건강보험급여실적 점수}) \\
 & - (0.019 \times \text{도시지역면적 비율 점수}) \\
 & - (0.114 \times \text{인구1만명당 기초수급자수 점수}) \\
 & + (0.024 \times \text{인플루엔자 예방접종률 점수}) \\
 & + (0.027 \times \text{인구1만명당 의료기관수 점수})
 \end{aligned}$$

○ 여기서 세부적인 사항은 다음과 같음

- 감염병사망자 : 사망원인통계(통계청) 중 ‘특정 감염성 및 기생충성 질환’으로 인한 사망자수 (창자 감염질환, 결핵, 력토스 파라증, 나병, 파상풍, 디프테리아, 백일해, 패혈증, 주로 성행위로 전파되는 감염, 일본뇌염, 바이러스간염, 인체 면역결핍 바이러스병, 말라리아 등)
- 건강보험급여실적 : 환자가 요양기관에서 질환별로 진료받은 1년간의 전체 수진 실적 (내원일수에 원내 투약일수를 포함한 일수)
- 인플루엔자 예방접종률 : 최근 1년 동안 인플루엔자 예방접종을 받은 사람의 비율 (시군구 보건소별 만 19세 이상 성인 대상)

2) 지역안전지수의 최종 결정

- 안전지수의 등급은 앞서의 산정방법을 통해 산정된 각 분야의 안전지수를 이용하여 지역별로 1등급부터 5등급으로 구분하며, 지역에 대한 종합등급은 산정하지 않음
- 지역특성을 고려하여 특별·광역시/도, 시/군/구 그룹별로 등급을 부여하였음
- 등급 간의 비율은 시군구 표준편차를 고려하여 1등급:2등급:3등급:4등급:5등급을 10:25:30:25:10 비율로 설정하였음

<표 II-4> 안전지수의 등급 비율과 해당 지자체 수

구분		1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
그룹별 등급비율 (%)		10	25	30	25	10
지자체 수 (개)	특·광역시	1	2	2	2	1
	도	1	2	3	2	1
	시	7	19	22	19	7
	군	8	21	26	21	8
	구	7	17	21	17	7

III. 국내 · 외 안전지수 관련사례 조사

1. 국내 안전지수 관련사례

1) 자연재해에 대한 위험도지수

- 국내에서는 자연재해, 특히 풍수해를 중심으로 위험도(risk) 개념의 지수를 개발하여 정책적으로 활용하고자 하는 시도들을 다수 찾아볼 수 있음
- 본 절에서는 대표적인 사례로 과거 건설교통부(현 국토교통부)에서 수자원 장기종합계획과 유역종합치수계획을 지원하기 위해 개발한 바 있는 홍수피해잠재능(Potential Flood Damage: PFD) 지수²⁾, 최근 국토교통부에서 국토·도시계획 수립 시 활용하기 위해 개발한 재해취약성 분석제도, 서울시에서 수행한 바 있는 풍수해 위험도평가 사례를 살펴보고자 함

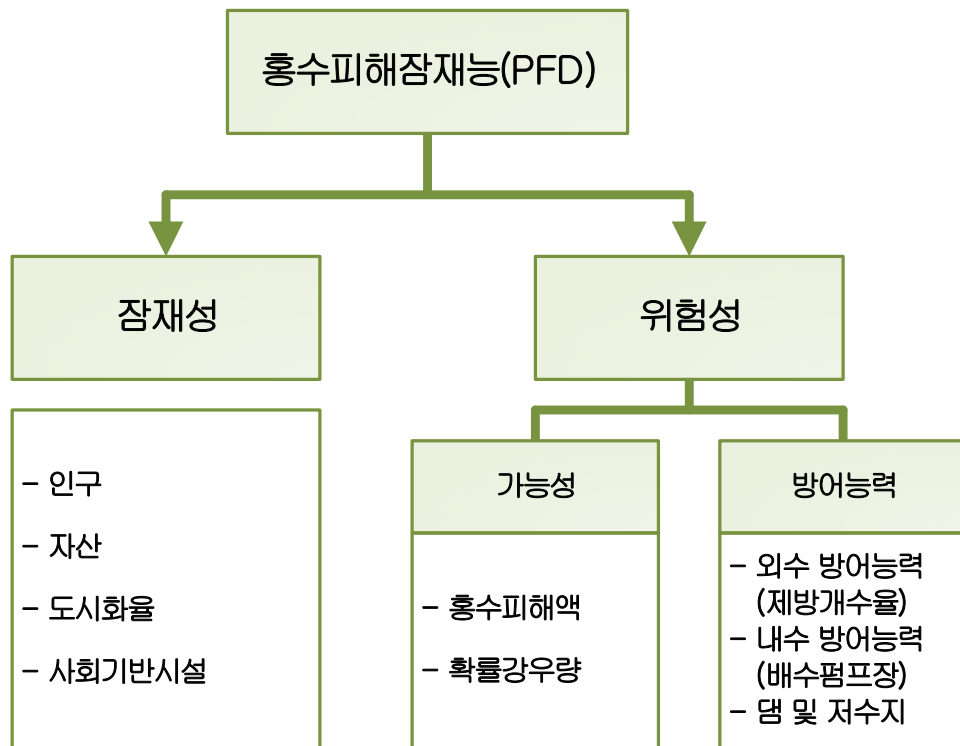
(1) 건설교통부(현 국토교통부)의 홍수피해잠재능 지수

① 개요

- 건설교통부(현 국토교통부)는 수자원 장기종합계획을 수립하면서 치수 단위구역별 치수특성을 파악하고, 단위유역 간 치수 투자우선순위를 산정하거나 대규모 단위의 치수종합계획을 수립하기 위한 목적으로 홍수피해잠재능을 산정함(국토해양부, 2011)
- 홍수피해잠재능은 특정 치수단위구역의 잠재적 홍수피해의 취약정도를 나타내는 지수로서, 홍수에 의한 잠재적 피해 정도와 홍수피해의 발생가능성 및 방어능력 정도를 종합적으로 평가하여 산정함

²⁾ 국토해양부(2011), 수자원장기종합계획(2011~2020)

- 홍수피해잠재능은 홍수에 의한 잠재적 피해정도를 나타내는 잠재성 요소(인구, 재산, 도시화율, 사회기반시설 등), 홍수피해의 발생가능성 및 이에 대한 방어능력 정도를 나타내는 위험성 요소(홍수피해액, 확률강우량, 하천 개수율, 홍수조절용량 등)를 이용하여 평가하며, 평가방법과 요소는 다음과 같음

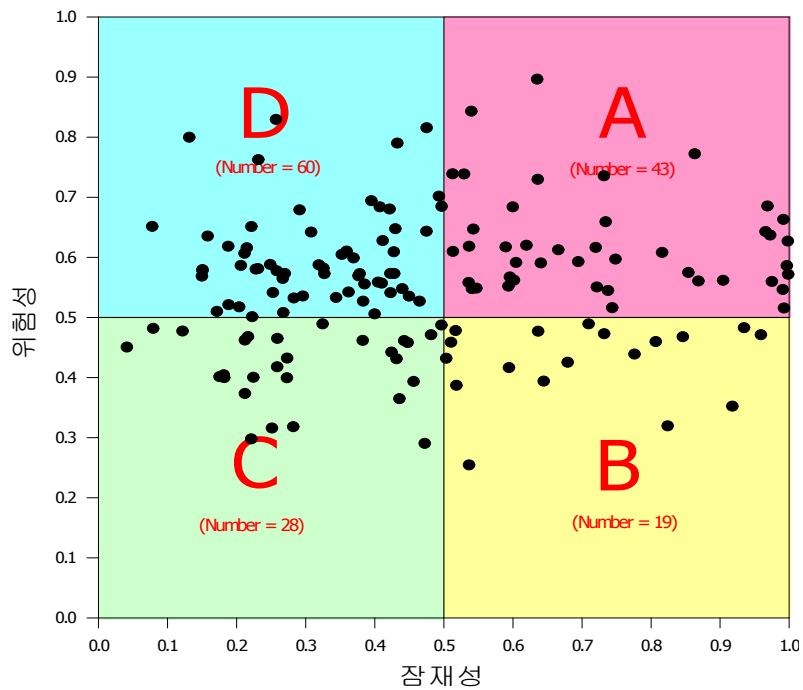


- 유역 중심으로 분할된 수자원 단위구역을 바탕으로 전국을 150개 구역으로 구분하여 각 요소별로 평가하고, 그 결과를 다시 잠재성(지역 중요도)과 위험성(홍수피해 가능성)을 기준으로 4개의 그룹으로 분류함
- 수자원 장기종합계획에서는 홍수피해잠재능을 통해 그룹을 분류하고, 각 그룹에 대한 치수방향을 다음과 같이 제시하고 있음

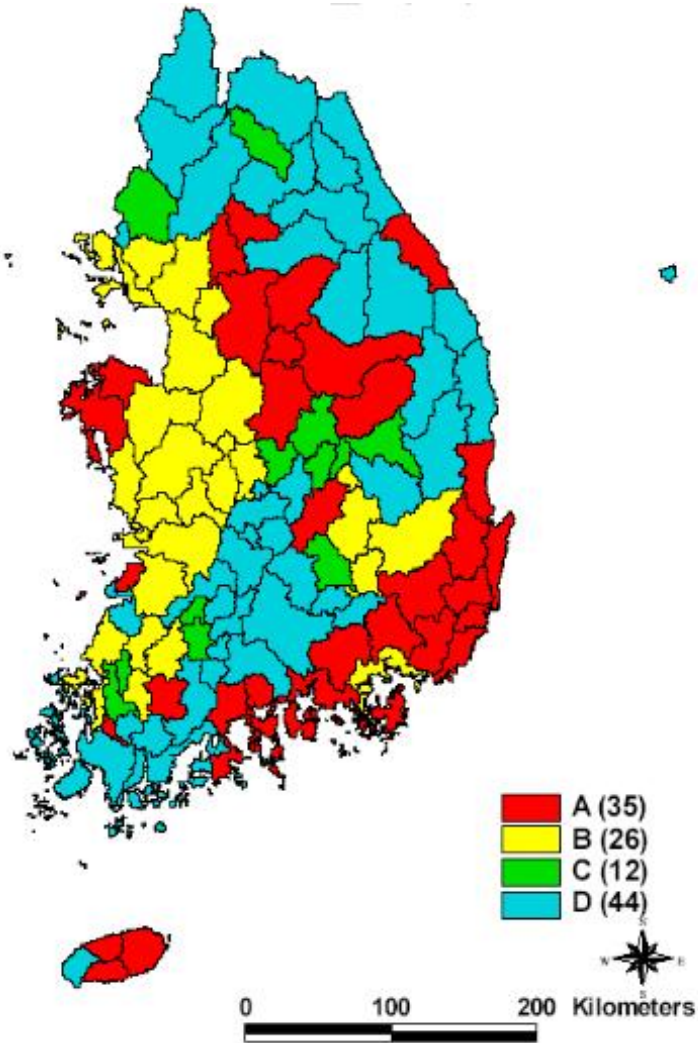
<표 III-1> PFD 그룹별 대책방안

그룹	대 책
A 그룹	· 홍수방어시설의 강화가 필요하며 주로 구조적 대책에 의한 치수사업 전개
B 그룹	· 홍수방어시설 설치에 필요하고 치수안전도의 상향 조정이 필요하지만, 구조적 대책과 함께 비구조적 대책 병행 모색
C 그룹	· 자연친화적 사업과 병행될 수 있는 방향으로 유도
D 그룹	· 상류지역의 범람에 의해 하류지역의 홍수 부담 감소를 모색하는 등 지역적인 여건을 고려한 대책 마련

자료: 국토해양부(2011), 수자원장기종합계획(2011~2020)



[그림 III-2] 치수단위 구역별 홍수피해잠재능의 그룹화



[그림 Ⅲ-3] 우리나라 홍수피해잠재능 그룹 분포 예시

② 산정방법

- 치수단위구역의 홍수에 대한 잠재적인 홍수피해의 취약정도를 나타내는 지수로서, 홍수에 의한 잠재적인 피해 정도를 나타내는 잠재성 요소(인구, 재산, 도시화율, 사회기반시설)와 홍수피해가 발생할 가능성 및 이에 대한 방어능력 정도를 나타내는 위험성 요소(홍수 피해액, 확률강우량, 하천 개수율, 홍수조절용량)로 구성됨(국토해양부, 2011)

- 각 세부항목별 지수값은 이론상 0, 1의 값을 가짐
 - 잠재성 및 가능성의 세부항목들은 원자료의 값이 클수록 PFD도 커지므로 각 세부항목의 지수 값은 커지게 되며, 방어능력의 세부항목들은 원자료의 값이 클수록 PFD는 작아지므로 지수 값은 작아지게 됨(국토해양부, 2011)
- 홍수방어계획 수립에 있어 중요한 기준인 항목은 그 지역의 잠재피해 정도 및 발생확률과 이에 대한 방어능력으로 구분할 수 있으며, 이에 따라 홍수피해잠재능 산정은 각 치수단위구역별로 크게 잠재성 요소와 위험성 요소로 나누어 항목을 다음과 같이 선정함

<표 III-2> PFD 산정을 위한 구성요소

요소	세부항목	
잠재성 (FPO)	·인구 (FPD) ·자산 (FPF) ·도시화율 (FRUB) ·사회기반시설(도로, 철도, 교량) (FSOC)	
위험성 (FRI)	가능성	·홍수피해액 (FFD) ·확률강우량 (FPR)
	방어능력	·외수방어능력(제방, 개수율) (FCI) ·댐 및 저수지 (FDAM) ·내수방어능력(배수펌프장) (FPUMP)

○ PFD 산정식

$$\begin{aligned}
 PFD &= F_{PO}^{\alpha_1} \times F_{RI}^{\alpha_2} \\
 &= [\beta_1 F_{PO} + \beta_2 F_{PF} + \beta_3 F_{RUB} + \beta_4 F_{SOC}]^{\alpha_1} \\
 &\quad \times [\beta_5 F_{FD} + \beta_6 F_{PR} + \beta_7 F_{CI} + \beta_8 F_{DAM} + \beta_9 F_{PUMP}]^{\alpha_2}
 \end{aligned}$$

여기서, α_i 및 β_i 는 지수별 가중계수

○ 가중계수의 결정

- 지수별 중요도를 고려하여 초기값을 부여하고, 계급별 도수와 계급의 곱에 가중계수 초기값을 곱하여 지수별 합산을 통해 다음과 같이 결정함

$$PFD = F_{PO}^{\alpha_1} \times F_{RI}^{\alpha_2}$$

$$= [\beta_1 F_{PO} + \beta_2 F_{PF} + \beta_3 F_{RUB} + \beta_4 F_{SOC}]^{\alpha_1}$$

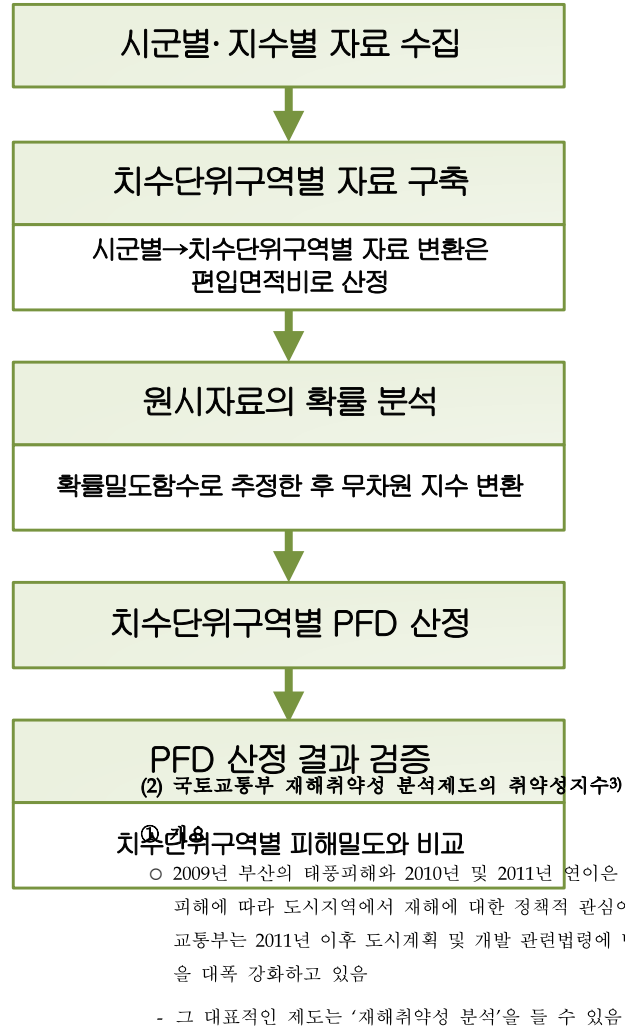
$$\times [\beta_5 F_{FD} + \beta_6 F_{PR} + \beta_7 F_{CI} + \beta_8 F_{DAM} + \beta_9 F_{PUMP}]^{\alpha_2}$$

여기서, α_i 및 β_i 는 지수별 가중계수

- 다음 표는 PFD의 가중계수 β_i 를 정리한 것임

<표 Ⅲ-3> PFD 산정 시 세부항목별 가중계수(β_i)

구분	잠재성				위험성				
	인구	자산	도시화 율	사회간접 시설	홍수피 해액	확률강 우량	개수율	댐· 저수지	내수
β	0.4	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.1	0.1



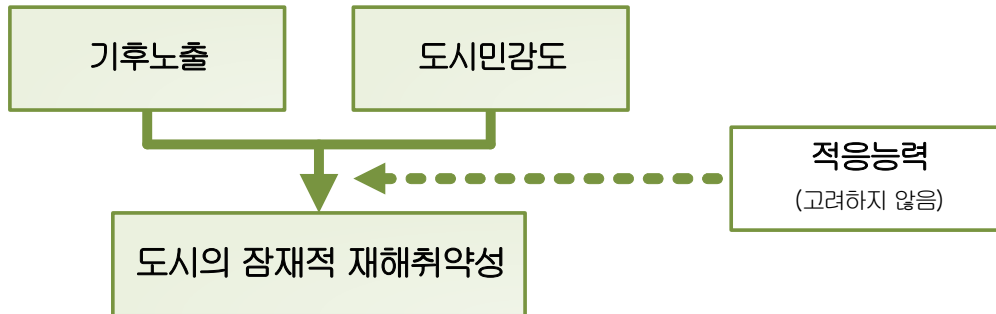
³⁾ 국토교통부(2013), 도시 기후변화 재해취약성분석 매뉴얼, VER 3.0

- 도입취지는 취약성분석을 정례적으로 실시하여 재해취약지역을 식별하여 광역도시계획, 도시기본계획, 도시관리계획 수립 시 재해예방형 도시계획을 수립하는데 활용하기 위함임
- 재해취약성 분석제도는 2011.12월 도시계획 수립지침(광역도시계획, 도시기본계획, 도시관리계획) 개정하여 도입되었으며, 이후 2015년 1월 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제20조 제2항에 근거를 마련하였고, 2016년 5월에는 「도시 기후변화 재해취약성분석 및 활용에 관한 지침」을 공포한 바 있음
- 취약성분석에서 대상재해는 폭우(홍수·산사태), 폭염, 폭설, 강풍, 가뭄, 해수면상승의 6개 재해로 구분하고 있음
- 취약성분석을 위한 지자체 내 최소 공간범위는 통계청 「인구·주택총조사」의 집계구 (읍면동의 1/23 정도) 단위임
- 취약성분석의 평가등급은 상대평가를 통해 I~Ⅳ등급으로 구분하며, I 등급이 재해에 가장 취약한 지역이며, 일반적으로 I·Ⅱ등급 지역을 재해취약지역으로 지칭하고 있음

② 기본구조

- 재해취약성분석은 기본적으로 기후노출(exposure)과 도시민감도(sensitivity)로 구성되어 있음
 - 기후노출(exposure): 기후변화 재해를 유발하는 기온, 강수량 등과 같은 기후적 요소에 의한 영향을 나타냄
 - 도시민감도(sensitivity): 기후변화 재해에 따른 도시의 물리적 취약특성과 도시구성요소(시민, 기반시설, 건축물)의 부정적 영향을 의미
- 한편, 기후노출 및 도시민감도에 따른 잠재적 재해취약성을 상쇄시키는 합리적인 적응능력(adaptive capacity) 지표를 도출하는 것은 현실

적으로 어려워 고려하지 않음으로써 지역의 실제적인 취약성을 나타내는데 한계가 있음

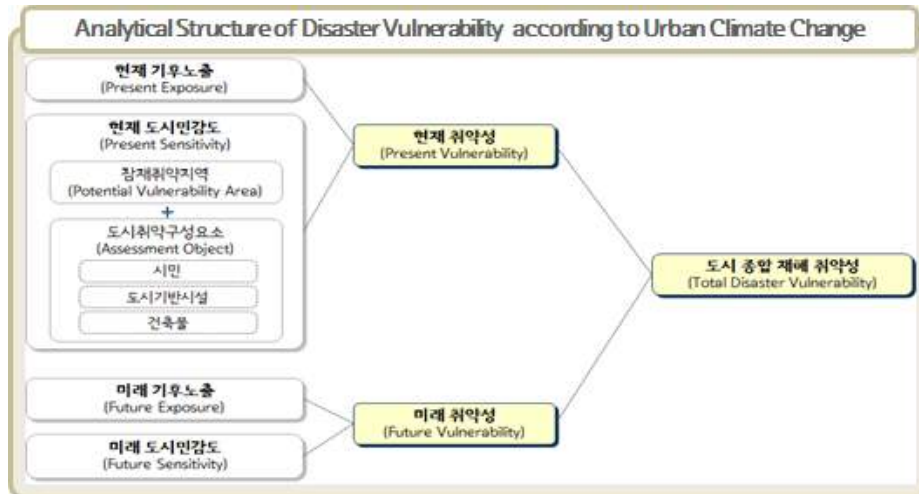


- 재해취약성 분석에서는 '현재 취약성'과 '미래 취약성'을 다음 표와 같이 산출하고, 이를 종합하여 지역의 '도시 종합 재해취약성'을 산정하고 있음

<표 Ⅲ-4> 국토교통부 ‘재해취약성 분석’에서의 구성요소와 산출방법

구분	항목	산출방법
현재 취약성	현재 기후노출	<ul style="list-style-type: none"> 현재 기후노출은 과거~현재 기상관측자료(유인관측소, AWS)를 활용하여 현재 기후적 요소에 의한 영향 정도를 분석
	현재 도시민감도	<ul style="list-style-type: none"> 잠재취약지역은 최근 10년간 피해지역, 대상재해유형별 관련 법령·지침상에 규정되어 있는 법정위험지역, 재해 피해특성을 고려한 취약지역 등을 종합하여 집계구별 점수 부여 도시취약구성요소는 잠재취약지역을 포함한 최소 공간범위 내 취약한 인구, 도시기반시설, 건축물을 종합하여 집계구별 점수 부여 도시민감도 점수는 잠재취약지역 점수 및 도시취약구성요소 점수의 합으로 산정
	현재 취약성 등급화	<ul style="list-style-type: none"> 현재 취약성은 현재 기후노출(I~IV)과 현재 도시민감도(I~IV)에 대한 취약성 등급 매트릭스 상의 매칭 등급으로 등급화(I~IV)하여 현재의 재해취약지역(I, II등급) 등급 도출
미래 취약성	미래 기후노출	<ul style="list-style-type: none"> 미래 기후노출은 기후변화 시나리오에 의한 전망치를 활용하여 미래 기후적 요소에 의한 영향을 분석
	미래 도시민감도	<ul style="list-style-type: none"> 시가화증가지역, 인구증가지역, 도시개발사업진행·예정지구 등 미래 도시개발 전망을 고려하여 미래 도시민감지역을 도출하고, 집계구별 점수 부여
	미래 취약성 등급화	<ul style="list-style-type: none"> 미래 취약성은 미래 기후노출(I~IV)과 미래 도시민감도(I~IV)에 대한 취약성 등급 매트릭스(Matrix) 상의 매칭 등급으로 등급화(I~IV)하여 미래의 재해취약지역(I, II등급) 도출
도시 종합 재해취약성		<ul style="list-style-type: none"> 현재 재해 취약성을 중심으로 미래 취약성 분석에 따른 새로운 재해취약지역(I, II등급)을 중첩하여 종합 재해 취약성(안) 작성 종합 재해 취약성(안)에 대한 현장조사 및 관련 전문가, 공무원, 주민 등의 의견수렴을 통해 필요시 등급 조정을 검토하여 도시 종합 재해취약성 확정

자료: 국토교통부(2013), 도시 변화 재해취약성분석 매뉴얼, VER 3.0.



[그림 III-6] 기후변화 재해취약성분석의 구조

(3) 서울시의 풍수해 위험도 평가지수⁴⁾

- 서울시는 2011년 서울에서 발생하는 재난 중 풍수해, 폭설, 지진, 화재, 시설물붕괴, 교통사고의 6개 재난에 대해 지역별, 시설물별 위험도 (risk) 평가체계를 개발하여 위험도를 평가한 바 있음
- 이 중에서 풍수해 위험도 평가체계에 대해 살펴보려고 함

4) 서울특별시(2011), 서울시 재난위험도 평가 및 활용방안

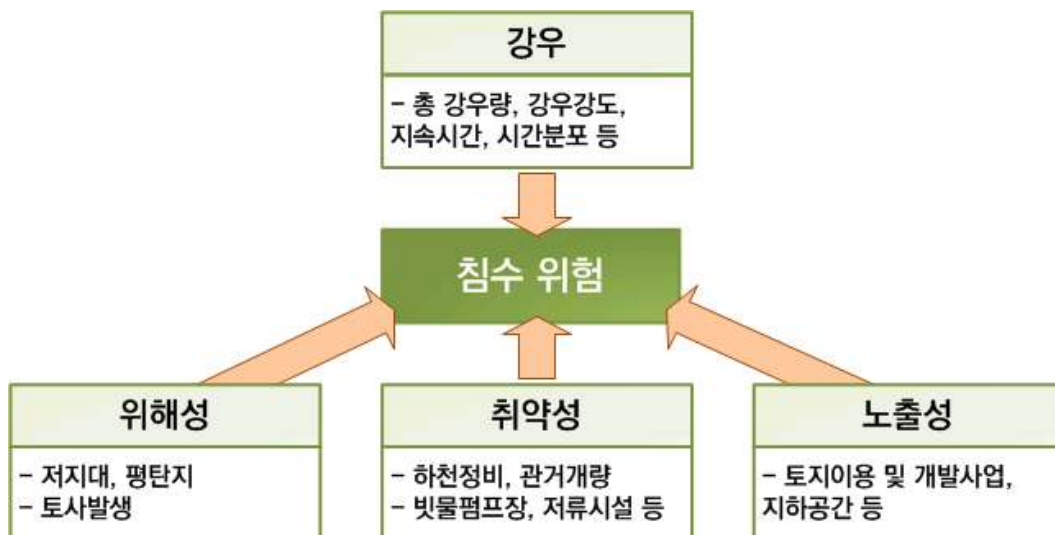
<표 Ⅲ-5> 서울시 재난위험도 평가(2011) 대상 및 방법 요약

구분		풍수해	폭설	지진	화재	시설붕괴	교통사고
평가연도		2001~2010	2001~2010	2010	2008~2010, 2010	2010	2008~2010
평가지역		배수분구별	도로별 행정동별	자치구별	시설별 센터별	자치구별 시설물별	행정동별 도로별
평가년도		배수분구별 (' 10)	도로별 (' 10) 행정동별 (' 10)	자치구별 (' 10)	시설별 (' 10) 자치구별 (10년평균값, ' 10, ' 09 ' 08 비교) 센터별 (' 10)	자치구별 (' 10) 시설물별 (' 10)	2010 3년치 평균값
평가 내용	재난 발생 확률도	저지대 경사	도로연장 선형 경사도	지진가속도	화재발생	시설별 등급	교통사고 발생
	재난 피해도	토지이용 지하주택	통행량 노인인구 주거지면적	인구수 재산세	인명피해 재산피해	없음	인명피해
	저감 점수	풍수능력 펌프장수해지역	취약지역 제설시설물	내진설계	없음	없음	없음
평가방법 및 분석Tool		다기준 의사결정 (PROMETHEE)	매트릭스 (Excel, ArcGIS 활용)	매트릭스 (Excel, ArcGIS 활용)	매트릭스 (Excel, ArcGIS 활용)	매트릭스 (Excel, ArcGIS 활용)	매트릭스 (Excel, ArcGIS 활용)
비고		-	170개 노선 중 주요 33개 노선을 대상으로 함	평가에서 제외함	취약요인 상관분석 실시	-	취약요인 상관분석 실시

① 풍수해 위험도 평가 개요

- 서울시 239개 배수분구를 분석단위로 하여 풍수해 위험도를 다기준 분석방법의 하나인 프로메티(Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluations; 이하 PROMETHEE)를 통해 평가하였으며, 위험도를 1~5등급으로 구분하여 제시하였음
- 풍수해 위험도를 정량화하기 위한 요인을 위해성, 노출성, 저감성 측면으로 구분하여 각각을 나타내는 지표들을 선정하여 일차 측정한 후, 이들을 종합한 종합적인 풍수해 위험도를 산정하였음
- 위해성은 풍수해를 유발하는 요인으로 주로 강우와 지형적인 특성으로 나누어 살펴볼 수 있음
 - 강우는 전국적인 요인분석에서는 주요 인자이지만, 서울시의 경우 서울시 관내 특정지역이 다른 지역들에 비해 더 높은 강수량을 보일 명확한 확률적 특성을 나타내지 않으므로 위해성 인자로 고려하지 않음. 서울시에서 풍수해를 유발할 수 있는 극치강우가 나타날 가능성은 전 지역에서 동일한 것으로 간주
 - 이때 강우를 태풍과 집중호우로 나누어 연도별도 최대 규모를 비교해 보면 서울지역의 경우, 태풍보다는 집중호우에 의해 최대강수량을 기록하는 경우가 많음. 지형학적으로 서울은 태풍이 통과하는 경로 좌측에 위치함. 상대적으로 태풍으로 인한 큰 호우 발생가능성이 낮은 것으로 보이나 고층건물이 발달하고, 미기후학적인 특성 등이 복잡한 이유로 단기간 집중호우 형태의 강우가 나타날 가능성은 앞으로 더욱 커질 것으로 예상
 - 이러한 단기간 집중호우는 균질한 강우특성을 보이지 않고, 작은 지역에서도 큰 공간적 편차를 보이는 특성을 가짐
 - 위해성 인자로 고려해야할 지형적인 특성은 동일한 강우조건에서 침수 발생가능성이 높은 지역의 특성을 의미하며, 이러한 특성은 주로 저지대(lowland)와 관련되어 있음

- 다만, 저지대가 통상적으로 사용되고 있는 용어임에도 불구하고 이를 명확하게 식별할 수 있는 판단기준이 아직까지 없기 때문에 다양한 검토를 통해 저지대 특성을 정량화할 필요가 있음
- 노출성은 동일 위험성 조건에서 피해규모를 결정하는 요인으로 같은 침수상황에서 인명 및 재산피해가 더 크게 나타날 수 있는 토지이용상의 특성을 의미함
- 침수시 상대적으로 더 큰 피해를 받는 지역으로는 구조적으로 취약한 주거구조를 가지는 경우가 많은 3층 이하의 주택, 다가구, 다세대 등과 이들 지역에 인접한 상업지역 그리고 반지하 및 지하층에 위치한 주거 형태들이 주로 언급되고 있음
- 저감성은 풍수해가 유발되거나 또는 침수발생시 피해를 경감시킬 수 있는 다양한 저감대책과 관련되어 있음
- 제방, 우수관거, 빗물펌프장 등의 저감시설이 충분히 확충되어 있다면 동일한 강우조건에서도 침수발생이 억제될 수 있거나 또는 침수 발생시 피해규모가 경감할 수 있는 수단이 될 수 있음



[그림 Ⅲ-7] 풍수해의 정량화 요인

② 평가방법: PROMETHEE 방법

- 다기준의사결정(multi-criteria decision making)이란 평가기준이 다수인 경우, 각 기준 하에서 선택대상으로 고려하고 있는 다수 대안들의 선호도를 각각 측정하고, 이를 종합하여 최선의 대안을 선택하고자 하는 과정임(민재형과 송영민, 2004)
- 따라서 다기준의사결정은 평가기준들의 상대적 중요도(가중치)를 도출하고, 고려한 각각의 대안들이 일련의 평가기준 하에서 어느 정도 선호되는지를 계량화한 후, 이를 체계적으로 종합화하면 가능함(민재형과 송영민, 2004)
- 그러나 다기준의사결정이란 현실적으로 쉬운 문제가 아닌데, 그 이유는 평가기준들의 속성(attributes)이 다양하고, 이에 따라 기준별로 대안들의 선호도를 측정하는 척도 또한 상이하기 때문임
- 또한 다기준의사결정에서 평가기준들이 상충관계가 발생할 경우, 모든 평가기준들의 절충관계(trade-off)를 고려하여 최적의 대안을 찾는 것은 현실적으로 어려우며, 평가자의 선호도를 객관적으로 측정하는 것도 쉽지 않음
- 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로는 일반적으로 다속성효용이론(MAUT, multi attribute utility theory), 계층화분석과정(AHP, analytic hierarchy process), PROMETHEE 등이 있음
- PROMETHEE를 포함한 다기준의사결정기법에 있어서 가장 중요한 요소는 평가요소들에 대한 각각의 가중치 산정이 선행되어야 함
- 이러한 가중치 산정에는 다양한 방법들이 제안되어 왔으나 관련분야의 전문가 의견을 수렴하여 가중치를 산정하는 것이 일반적임
- 그러나 이러한 가중치 산정 과정에 있어서 자칫 평가자의 판단이 오류를 범하게 될 경우 이를 보정할 방법론이 존재한다 하더라도 산정 결과의 왜곡되는 현상이 발생할 수밖에 없음

- PROMETHEE 기법을 이용한 위험도 분석절차를 요약하면 다음과 같음
 - 첫째, 지역특성, 강우특성, 지형특성에 대한 평가항목의 선정과 해당 배수분구 또는 유역에서의 평가요소별 자료를 획득
 - 둘째, Entropy기법을 이용하여 평가항목 간 가중치를 산정
 - 셋째, 산정된 평가항목별 가중치를 이용하여 유역의 평가항목별 데이터에 대한 유역별 위험도 및 위험 순위를 PROMETHEE 기법을 이용하여 산정
 - 넷째, 전체 유역에 대해 분할된 유역 각각의 위험도 산정 결과를 분석하여 5개 등급으로 구분

(4) 지역안전도 지수

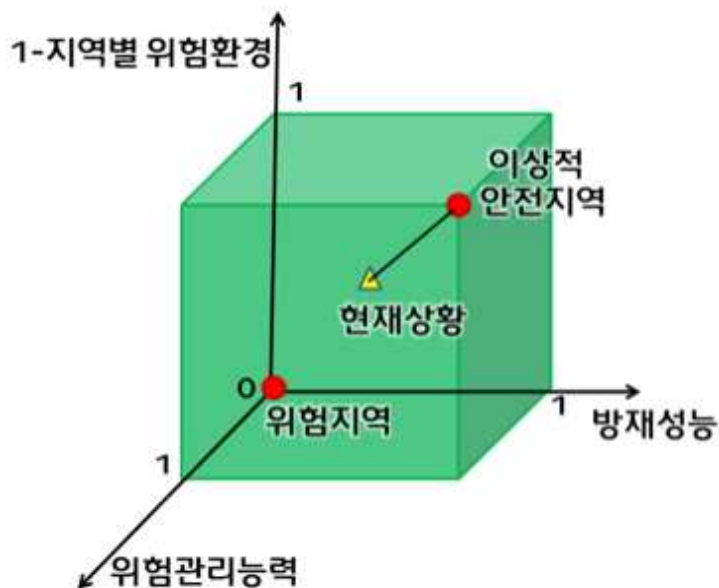
- 지역안전도 진단은 「자연재해대책법」 제75조의 2에 따라 실시되는 것으로, 풍수해를 대상으로 지자체별로 위험환경, 위험관리능력, 방재 성능 등 3가지 재난환경 평가요소를 58가지 진단항목을 통해 1~10등급으로 평가하고 있음

<표 III-6> 지역안전도의 분야별 진단항목

구분			진단항목	
위험 환경 (통계값 진단)	재해발생 및 피해 실적		<ul style="list-style-type: none">재해발생빈도(강우, 바람, 파고, 강설)재해등급별 평균피해액	
	재해취약 요인	사회적 취약성	<ul style="list-style-type: none">인구밀도재해취약인구인명피해	<ul style="list-style-type: none">반지하 가구수비닐하우스면적
		지형적 취약성	<ul style="list-style-type: none">재해위험지구산사태취약지역수계밀도	<ul style="list-style-type: none">불투수면적 비율급경사지해안침수예상면적
위험 관리 능력 (현지 진단)	공통분야		<ul style="list-style-type: none">풍수해저감종합계획 수립자연재해위험개선지구 지정설해 대책 추진구호대책 추진재난 예·경보체계 구축 및 운영방재예산 투자재난관리의 자원관리	<ul style="list-style-type: none">방재 유관기관 네트워크 구축재난상황대응풍수해 대비 시설물 및 공사현장 관리자연재해 대응 모의훈련 실시침수혼적도 작성기관장 관심도
	재해유형별 진단지표		<ul style="list-style-type: none">소하천정비종합계획 수립하천재해 행정관리능력내수침수 재해 행정관리능력경사지 붕괴위험지역 예방대책해안재해 행정관리능력해안 저지대 행정관리능력	<ul style="list-style-type: none">하천기본계획 수립하수도정비기본계획 수립배수펌프장 행정관리능력산사태 취약지역 예방대책해안재해 관리계획 수립시설물재해 행정관리능력지진재해 행정관리능력
방재성능 (현지진단)			<ul style="list-style-type: none">방재성능목표 설정 및 공표관거시설 설치배수펌프장 설치저류시설 설치우수유출저감시설 설치하천 정비저수지 정비사방사업 시행급경사지 정비자연재해위험개선지구 정비	<ul style="list-style-type: none">기존시설물 통합 방재성능 평가관거시설 유지보수배수펌프장 유지보수저류시설 유지보수우수유출저감시설 유지보수소하천 정비사방시설 유지보수해안재해 위험지구 정비(재해관리지구)

자료: 국민안전처(2015), 2015 지역안전도 진단 실시.

- 지역안전도 지수에서 '위험환경'은 잠재적 재해발생 가능성 및 환경적 위험도를 통계값을 통해 진단하고 있음
 - 최근 10년간 재난 발생빈도, 재해등급별 평균 피해액, 재해취약요인 등 13개 항목으로 구성되어 있음
- '위험관리능력'은 재해저감을 위한 행정적인 노력도에 대해 현지 진단으로 평가하고 있음
 - 풍수해저감종합계획 수립, 방재 유관기관 네트워크 구축, 각종 시설물 점검 및 조치실적 등 27개 항목으로 구성되어 있음
- '방재성능'은 지역의 구조적인 재해방어 능력에 대해 현지 진단을 통해 평가하고 있음
 - 방재성능목표 설정·공표, 관거시설·배수펌프장·저류시설 설치 및 유지보수 실적, 하천·소하천 정비실적, 사방사업 정비실적, 급경사지, 해안 재해위험지구 정비실적 등 18개 항목으로 구성되어 있음



[그림 Ⅲ-8] 지역안전도의 구조

2) 교통안전에 대한 지수

- 교통안전과 관련된 종합적인 지수가 널리 사용되고 있는데, 대표적인 것으로 도로교통공단의 ‘교통안전지수’와 교통안전공단의 ‘교통문화지수’를 들 수 있음

(1) 도로교통공단의 교통안전지수

- 도로교통공단에서 개발한 ‘교통안전지수’는 지방자치단체의 교통안전 수준을 평가하기 위해 발생요인, 희생요인, 도로환경요인 등 3개 영역에 대해 8개의 변수를 바탕으로 100점 만점으로 평가하고 있음

<표 III-7> 교통안전지수의 기초변수 및 내용

영역	변수명	내용
발생요인	중사고차	• 자동차 1만대당 중사고건수
	중사고인	• 인구 10만명당 중사고건수
희생요인	사망자차	• 자동차 1만대당 사망자수
	사망자인	• 인구 10만명당 사망자수
	사고심각도	• 사망자수/사상자수
	보행자사망자비	• 보행사망자수/사망자수
도로환경요인	중사고도로	• 도로연장 1km당 중사고건수
	사망자도로	• 도로연장 1km당 사망자수

자료: 도로교통공단, TAAS시스템

- 추가적으로 개별 기초자치단체의 교통안전도 향상 및 취약점을 파악하기 위해 교통안전지수를 보조 설명하는 지수로 4개 요인, 12개 변수를 통해 부문별 보조안전지수를 산출하여 활용하고 있음

<표 Ⅲ-8> 교통안전지수의 보조안전지수 변수 및 내용

영역	변수명	내용
당사자 요인	보행자 사망률	보행중사망자/전체사망자 × 100
	자전거 승차중 사망률	자전거승차중사망자/전체사망자 × 100
	이륜차 승차중 사망률	이륜차승차중사망자/전체사망자 × 100
	65세 이상 노인 사망률	65세이상 사망자/전체사망자 × 100
	14세 이하 어린이 사망률	14세이하어린이 사망자/전체사망자 × 100
	화물차사고 사망률	화물차 1만대당 화물차사고 사망자
법규 위반 요인	과속사고 사망률	과속사고사망자/전체사망자 × 100
	신호위반사고 사망률	신호위반사고사망자/전체사망자 × 100
	음주운전사고 사망률	음주운전사고 사망자/전체사망자 × 100
	뒷자석 사상자 안전띠 착용률	착용사상자/전체사상자 × 100
사회변화 요인	연평균 발생건수 증감률	최근 3년간 연평균 발생건수 증감률
교통특성 요인	타지역 운전자사고에 의한 사망률	타지역운전자사고에 의한 사망자/전체사망자 × 100

자료: 도로교통공단(2015), 2014년 전국 시·군·구별 교통안전지수.

- 2014년 기준 시·도별 교통안전지수를 보면, 제주지역의 경우, 100점 만점에 73.7점으로, 17개 시·도 중에서 10위로 중하위권으로 평가되고 있음

<표 III-9> 2014년 시·도별 교통안전지수 점수 및 순위

순위	지역	교통안전지수	순위	지역	교통안전지수
1	광주	82.7	10	제주	73.7
2	인천	81.5	11	충북	72.6
3	대전	80.1	12	경남	72.4
4	울산	79.3	13	전남	72.2
5	세종	78.7	14	대구	72.0
6	경기	77.5	15	경북	70.0
7	강원	77.4	16	충남	69.0
8	서울	77.0	17	전북	68.0
9	부산	74.2	평균		75.2

주) 광역자치단체 교통안전지수는 광역자치단체 소속의 기초자치단체 교통안전지수를 산술평균한 것임

자료: 도로교통공단, TAAS 시스템

(2) 교통안전공단의 교통문화지수

- 교통안전공단에서 평가하는 ‘교통문화지수’는 국민의 교통안전의식 및 교통문화 수준을 측정하기 위해 운전행태, 교통안전, 보행행태, 교통약자, 기타 등 5개 영역의 17개 항목을 조사하여 100점 만점으로 산출하고 있음

<표 Ⅲ-10> 교통문화지수의 조사항목

영역	조사항목	조사방법	가중치
운전행태	① 횡단보도정지선 준수율(0.08) ② 안전띠 착용률(0.1) ③ 신호 준수율(0.1) ④ 방향지시등 점등률(0.06) ⑤ 이륜차 승차자 안전모 착용률(0.06)	현장조사	0.4
교통안전	① 인구 10만 명 당 교통사고 건수(0.07) ② 인구 10만 명 당 교통사고 사망자 수(0.13) ③ 인구 10만 명 당 보행자 중 교통사고 사망자 수(0.1)	문헌조사	0.3
보행행태	① 횡단보도 신호 준수율(0.15)	현장조사	0.15
교통약자	① 스쿨존 불법주차 점유율(0.08) ② 장애인 전용 주차구역 불법 점유율(0.07)	현장조사	0.15

자료: 국토교통부(2015), 국토교통부, 2014년 교통문화지수 실태조사 결과 발표.

- 2014년 기준 시·도별 교통문화지수를 살펴보면, 제주의 경우는 100점 만점에 74.81점으로서, 17개 시·도 중에서 14위로 중하위권으로 평가된 바 있음

<표 III-11> 2014년 시·도별 교통문화지수 점수 및 순위

순위	지역	교통문화지수	순위	지역	교통안전지수
1	대전	86.63	10	광주	80.02
2	세종	84.18	11	경남	78.61
3	대구	83.58	12	울산	77.68
4	부산	83.51	13	경북	75.10
5	충북	83.20	14	제주	74.81
6	인천	82.01	15	전북	74.73
6	서울	82.01	16	강원	74.67
8	충남	81.61	17	전남	68.58
9	경기	80.11	평균		76.70

자료: 교통안전공단(2014), 2014년도 교통문화지수 실태조사 보고서.

(3) 제주지역의 교통안전 관련지수의 비교

- 국민안전처의 지역안전지수에서 교통부문 안전등급은 3/5등급으로 중간 수준으로 평가되었고, 도로교통공단의 교통안전지수는 73.7/100점으로 중하위권으로 평가되었으며, 교통안전공단의 교통문화지수도 74.81/100점으로 중하위권으로 평가된 바 있음
- 따라서 제주지역의 교통안전 관련지수는 전반적으로 중간 내지 중하위권 수준으로 볼 수 있음

3) 지역단위 안전정보 제공서비스

(1) 국민안전처의 생활안전지도

- 국민안전처에서 운영하고 있는 ‘생활안전지도’(www.safemap.go.kr)에서는 교통안전, 재난안전, 치안안전, 맞춤형안전 등 4개 분야에 대해 우리나라 전역의 지역별 안전 관련정보를 공간단위로 제공되고 있음

- 2016년 7월 현재, '생활안전지도'에서는 교통안전, 재난안전, 치안안전, 맞춤형안전 분야에 대한 정보가 전국 단위로 제공되고 있으며, 신규분야인 시설안전, 산업안전, 보건안전, 사고안전의 경우는 15개 지역(서울 성북·송파, 부산 부산진구, 대구 달성군, 인천 남구, 광주 광산구, 대전 서구, 경기 안양시·시흥시, 충북 충주시, 충남 천안시, 전남 무안군, 경북 구미시, 경남 거창군, 제주 제주시)시에 대해서만 제공되고 있음
 - 교통안전의 경우 교통사고 다발지역 및 교통안전 발생정보를 제공하고, 이용자의 계층 및 시간대별로 교통안전 정보를 제공하고 있음 (등하굣길·출근길 안전지도)
 - 재난안전의 경우 지역별 산불, 산사태, 붕괴, 지진, 화재, 침수 등의 재난 발생 정보를 제공하고 있음
 - 치안안전의 경우 강도, 성폭력, 폭행 등의 범죄발생 정보를 제공하고, 이용자 접속 시간대에 맞는 치안안전 정보를 서비스하고 있음(안전녹색길<새벽·오전·오후·심야>, 주변 안전시설)
 - 맞춤형안전의 경우 범죄·교통·재난 등 분야별 정보를 종합적으로 분석하여 어린이, 여성, 노인 등 안전 취약계층별로 맞춤형 안전지도를 제공하고 있음(어린이 안전지도, 여성밤길 안전지도, 노인 안전지도 등)
- 이와 같이 '생활안전지도' 웹서비스에서는 각 분야별 관련정보가 지도상의 공간단위로 제공되고 있으며, 이에 더하여 통계현황과 행동요령 및 관련 안전신고 정보도 제공되고 있음
- 아울러 생활안전지도 웹사이트에는 지역안전지수(등급) 결과와 안전신문고의 신고현황, 안전모니터 봉사단 등에 대한 정보도 제공되고 있음

<표 III-12> 생활안전지도의 관련지표

구분	지표	
	관심정보	위험이력
교통안전	<ul style="list-style-type: none"> • 학교주변 교통사고(등굣길사고 주의구간, 하굣길사고 주의구간) • 도로횡단 교통사고(무단횡단사고 다발지역, 무단횡단사고 주의구간, 횡단보도사고 주의구간) • 도로운행 교통사고(자전거사고 다발지역, 자전거사고 주의구간, 보행사고 주의구간, 출근길사고 주의구간) • 도로상황 돌발정보(실시간 교통돌발정보) 	<ul style="list-style-type: none"> • 교통사고 통계(차대사람, 차대차, 차량단독) • 교통사고 현황(유형(사망, 노인, 어린이, 음주, 보행)별로 분석결과 제시)
재난안전	<ul style="list-style-type: none"> • 산사태 위험도 • 홍수범람위험도 • 해안침수예상도 	<ul style="list-style-type: none"> • 화재발생 통계(화재건수, 사망자수, 부상자수, 피해금액, 피해면적) • 산불발생 현황(기간별 산불발생 추적) • 붕괴 발생현황 • 산사태 발생현황 • 지진 발생현황 • 침수흔적도
치안안전	<ul style="list-style-type: none"> • 안전녹색길(새벽)-성폭력, 강도, 절도, 폭력 • 안전녹색길(오전)-성폭력, 강도, 절도, 폭력 • 안전녹색길(오후)-성폭력, 강도, 절도, 폭력 • 안전녹색길(저녁)-성폭력, 강도, 절도, 폭력 • 안전녹색길(밤)-성폭력, 강도, 절도, 폭력 • 안전녹색길(심야)-성폭력, 강도, 절도, 폭력 	<ul style="list-style-type: none"> • 치안사고 통계(살인, 강도, 절도, 폭력, 방화, 마약, 도박, 성폭력, 약취/유인) • 치안사고 발생지역(강도, 성폭력, 폭력, 절도)
맞춤안전	<p><u>어린이 안전</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 어린이 교통안전(어린이보행사고 다발지역, 어린이보행사고 주의구간, 스쿨존 사고 다발지역, 스쿨존사고 주의구간) • 어린이 치안안전(어린이범죄 다발지역) <p><u>여성 안전</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 여성 교통안전(여성사고 주의구간) • 여성 밤길 치안안전(20~24시)-강도 다발지역, 절도 다발지역, 폭력 다발지역, 성폭력 다발지역 • 여성 밤길 치안안전(00~04시)-강도 다발지역, 절도 다발지역, 폭력 다발지역, 성폭력 다발지역 <p><u>노약자 안전</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • 노약자 교통안전(노인보행사고 다발지역, 노인보행사고 주의구간) • 노약자 치안안전(노인범죄 다발지역) 	
시설안전	<ul style="list-style-type: none"> • 노후건축물 • 유해화학 시설집계 • 유해화학 시설분포 	<ul style="list-style-type: none"> • 방화·추락·붕괴·사망현황 • 주유시설 현황 • 시설안전등급도 • 전기화재 발생통계 • 가스사고 발생통계
산업안전	<ul style="list-style-type: none"> • 산재지정 의료기관 • 산재지정 약국 	<ul style="list-style-type: none"> • 건설공사 현황 • 산업재해 통계 • 사망재해 현황
보건안전	<ul style="list-style-type: none"> • 방역관심 정보 • 통합환경지수 • 미세먼지 	<ul style="list-style-type: none"> • 오존 • 학교환경 • 자살발생 현황분석 • 자살발생 통계분석 • 질병발생
사고안전	<ul style="list-style-type: none"> • 추락사고 주의구간 • 낙상사고 주의구간 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설점검이력 • 사고안전 발생통계 • 낙상사고 발생현황

자료: 생활안전지도 웹사이트 (www.safemap.go.kr)

(2) 행정자치부의 내고장알리미

- 행정자치부가 운영하는 인터넷 포털 ‘내고장알리미’(www.laiis.go.kr)에서는 지자체에 대한 각종 정보들을 한 곳에 모아 분류하여 주민들에게 제공하고 있음
- ‘내고장알리미’에서는 크게 일반현황, 희망복지, 투명행정, 교육문화, 주민안전, 튼튼경제, 환경관리 등 7개 분야에 대한 지표를 제공 중이며, 도시안전 관련지표는 주민안전 영역에 소방구조, 교통안전, 보건의료, 지역안전 등 4개 구분하여 35개 지표를 제공하고 있음

<표 III-13> 내고장알리미의 주민안전 관련지표

구분	지표	
소방구조 (18)	<ul style="list-style-type: none"> 소방공무원 1인당 담당 주민 수 소방서 1개소당 담당 주민 수 구조구급대원 1인당 담당 주민 수 소방공무원 1인당 특정소방대상물 수 특정소방대상물당 화재발생건 수 주민 1만명당 화재발생건 수 구조대원 1인당 구조자 수 구조구급대 10분내 도착률 119안전센터 1개소당 담당주민 수 	<ul style="list-style-type: none"> 소방검사요원 1인당 점검실시 특정 소방대상물 수 화재로 인한 피해규모 소방관련 공무원 피해규모 허위·장난신고비율 주민 1만명당 구조구급대 이용률 화재예방교육을 받은 주민의 비율 119안전센터 1개소당 담당 위험물 제조소 등의 수 화재출동 소방차 5분내 현장도착률 119구급대 10분내 도착률
교통안전 (7)	<ul style="list-style-type: none"> 교통안전지수 도로포장률 주차장 현황 주민 1만명당 자동차등록대수 	<ul style="list-style-type: none"> 자동차 1만대당 교통사고 사망자수 음주운전 교통사고 건수 교통사고 현황
보건의료 (6)	<ul style="list-style-type: none"> 식품위생업소 및 위반 건수 주민 1만명당 식중독 발생자 수 주민 1만명당 병상 수 	<ul style="list-style-type: none"> 의료인력 현황(인원수) 의료(요양)기관 현황 결핵환자 발생현황
지역안전 (4)	<ul style="list-style-type: none"> 공공기관이 CCTV 설치한 현황 어린이 놀이시설 현황 	<ul style="list-style-type: none"> 지역안전도 진단현황 자연재해위험지구 지정 현황

자료: 내고장알리미 웹사이트(www.laiis.go.kr)

2. 해외 안전지수 관련사례

1) 해외 주요도시에서 사용하는 안전지표

(1) 네덜란드의 로테르담 안전지수

- 네덜란드 로테르담시에서는 절도, 마약, 폭력, 강도, 공공기물 파손, 소란행위, 교통, 청결 상태를 거주구역별로 정례적으로 평가하여 그 결과를 공개하여 운영하고 있음
- 로테르담 안전지수(The Rotterdam Safety Index)의 기본적인 개요는 다음과 같음
 - 로테르담 안전지수는 로테르담 14개 지역의 64개 거주구역별 안전도를 측정하는 지표임
 - 분야 : 절도, 마약, 폭력, 강도, 공공기물 파손, 소란행위, 교통, 청결 상태(총 8개 분야) 및 거주구역별 사회적, 물리적, 경제적인 특성, 종합점수
 - 안전지수의 최초 공개: 2002년 6월
 - 공개주기 : 연간(2011년부터는 2년마다 1회 공개)
 - 공개방법 : 홈페이지 공개(<http://www.rotterdam.nl/veilig>)
 - *64개 거주구역별 종합점수를 행정구역도에 표현
 - 산정방법 : 분야별 지표의 통계, 주민 의견(2012년 16,000명 설문)
- 로테르담 안전지수의 핵심지표는 다음과 같음

<표 III-14> 로테르담 안전지수의 핵심지표

지 표	
• 도난(Diefstal, theft)	• 사회 통합(Sociale samenhang, Social cohesion)
• 협박(Drugsoverlast, menace)	• 인구 구성(Samenstelling bevolking, population composition)
• 폭력(Geweld, violence)	• 개발(Bebouwing, development)
• 강도(Inbraken, burglaries)	• 경제적 번영(Economische welvaart, economic prosperit)
• 공공기물 파괴(Vandalisme)	• 인근 만족도(Tevredenheid met de buurt, Satisfaction with neighborhood)
• 소란(Overlast, nuisance)	
• 청결상태(Schoon en heel, Clean and very)	
• 교통(Verkeer, traffic)	

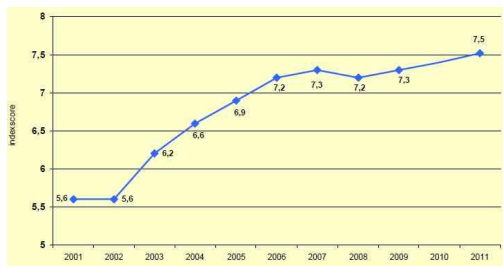
자료: <http://www.rotterdam.nl/veilig>

- 로테르담 안전지수는 각 지표에 대한 평가를 통해 산정된 종합점수별로 위험지역, 문제지역, 위기지역, 주의지역, 안전지역 등 5가지 등급으로 구분하고 있음

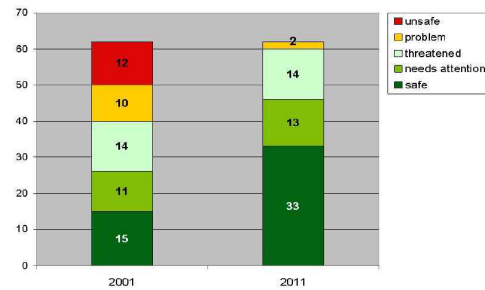
<표 III-15> 종합점수별 지역 위험등급

종합점수	등 급
3.9점 미만	위험지역(unsafe)
3.9점 ~ 5.0점	문제지역(problem)
5.0점 ~ 6.0점	위기지역(threatened)
6.0점 ~ 7.0점	주의지역(needs attention)
7.1점 이상	안전지역(safe)

자료: <http://www.rotterdam.nl/veilig>



(a) 연도별 로테르담 시
안전지수 변화



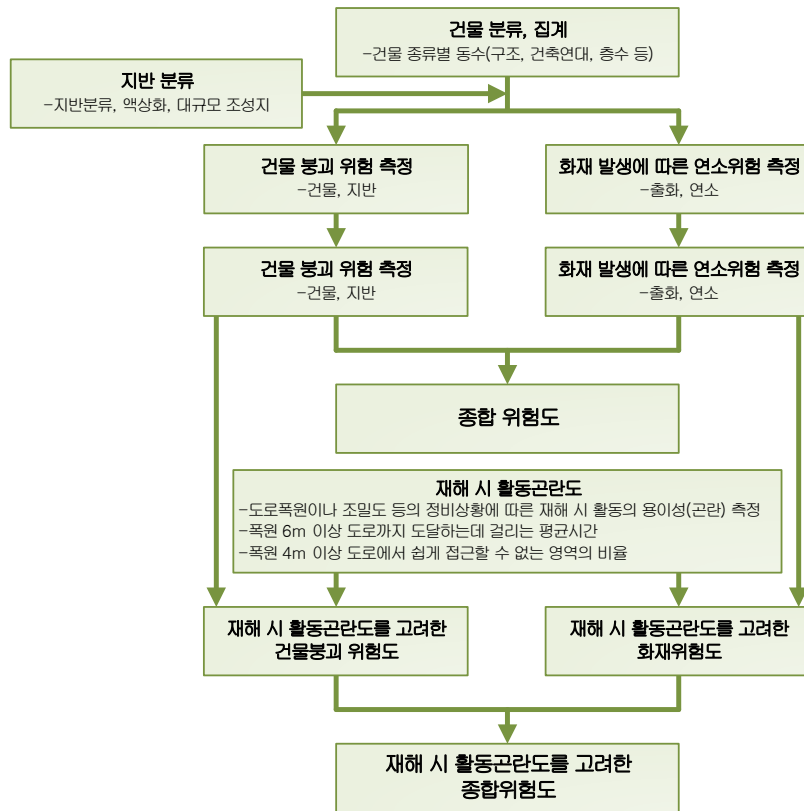
(b) 2001년과 2011년 간의
안전등급 변화

[그림 Ⅲ-9] London Community Risk Register의 위험도지수 매트릭스

자료: <https://efus.eu/files/2013/07/Rotterdam.pdf>

(2) 도쿄의 지진에 대한 지역위험도

- 지진발생위험이 높고 화재, 붕괴 취약성이 높은 도쿄도는 「도쿄도 지진 대책조례」에 따라 지진에 대한 ‘지역위험도 측정조사’를 약 5년마다 실시하고 있음
- 지역위험도는 5,133개 공간단위(지구)에 대해 1~5개 등급으로 상대 평가되며, ‘건물붕괴 위험도’, ‘화재 위험도’, 건물붕괴와 화재확산을 합한 ‘종합위험도’가 있는 한편, 신규로 ‘재해시 활동곤란도를 고려한 종합위험도’ 등 4가지로 구성되어 있음



(3) 뉴욕의 PlaNYC 모니터링 보고서의 평가지표

- 뉴욕의 도시기본계획이라 할 수 있는 ‘PlaNYC’에서는 매년 추진상황을 모니터링하기 위한 보고서를 제시하고 있음
- ‘Progress Report 2014’에서는 도시안전과 관련된 내용을 수록하고 있는데, 도시의 회복력(resiliency)에 대해 다음과 같이 12개 분야의 30개 평가지표를 포함하고 있음
 - 평가지표를 살펴보면, 주로 자연재해로 인한 인적·물적 피해위험과 대응·복구능력에 대한 지표로 구성되어 있음을 알 수 있음

<표 III-16> 뉴욕시의 PlaNYC Progress Report 2014의 회복력(Resiliency) 지표

분야	평가지표
연안 보호	• 연안보호사업을 위한 연방예산 확보
	• 연안보호사업으로 인해 위험이 감소된 건물 수
	• 해변모래 영양분의 함유량
건물	• 핵심홍수회복력대책(Core Flood Resiliency Measures)을 시행하는 건물 수
	• 핵심홍수회복력대책(Core Flood Resiliency Measures)을 시행하는 주거 및 비주거용 건축물의 면적
보험	• 100년 범람원(100-Year Floodplain)에서 홍수보험에 가입한 주택 비율
	• 국가홍수보험프로그램(NFIP)에 따라 지불한 평균 보험료
전력· 가스 등	• 500년 범람원(500-Year Floodplain)에서 홍수발생시 온라인 상태를 유지할 수 있는 전기발전용량의 비율
	• 변전소 고장으로 인해 손실될 수 있는 피크전력(peak load)의 최대 비율
	• 피크수요 시간대에 부하한계 이상의 비율
	• 500년 범람원에 있는 주철이나 나강으로 만든 가스본관의 길이
	• 500년 범람원에서 500년 빈도 홍수발생시 온라인 상태를 유지할 수 있는 증기발전용량의 비율
액체 연료	• 발전을 위한 퀵커넥터(quick-connects)를 보유한 주유소 비율
	• 100년 범람원에서 100년 빈도 홍수에 대비할 수 있는 지역 연료공급시설의 용량 비율
	• 100년 범람원에서 100년 빈도 홍수에 대비하기 위한 지역 정류시설의 용량 비율
보건	• 회복력 기준(resiliency standards)에 부합하는 500년 범람원 내 병상 비율
	• 회복력 요건(resiliency requirement)에 부합하는 100년 범람원 내 요양시설의 병상 비율
통신	• 핵심홍수회복력대책(Core Flood Resiliency Measures)을 시행하는 주요 통신시설 수
교통	• 재건되거나 재포장된 도로 연장
	• 기후변화 적응대책을 갖춘 뉴욕시 교통자산의 비율
공원	• 허리케인 Sandy 피해지역에 더 높은 탄력성을 위해 업그레이드된 공원·유원시설의 비율
	• 검사 및 정리된 나무의 수
상하 수도	• 100년 범람원 이상으로 설치되거나 보호되는 하수처리시설의 수
	• 도로부에 설치된 생태습지(bioswale) 수
	• 하수설비가 없거나 부분적으로 갖춘 하수도 연장
	• Blue BMP(Best Management Practices)가 적용된 구역 수
	• 지표수처리기준(Surface Water Treatment Rule)에 부합하는 수질검사표본의 비율
고형폐 기물	• 100년 범람원 이상으로 보호되는 위생국(DSNY: Dept. of Sanitation)의 시설 수
식품 공급	• 비상발전기나 퀵커넥터(quick-connects)를 보유한 식료품 점포의 수
	• 회복력을 갖춘 유통업체의 지원을 받는 도시행정서비스국(DCAS, Dept. of Citywide Administrative Services)의 식품조달 비율

자료: The City of New York(2014), Progress Report 2014.

2) 해외 도시의 안전수준 비교를 위한 평가지표

(1) EIU의 The Safe Cities Index 2015

- EIU(The Economist Intelligence Unit)의 'The Safe Cities Index 2015'의 도시안전 관련 지표는 '디지털보안(digital security)', '보건(health security)', '기반체계안전(infrastructure safety)', '사생활안전(personal safety)' 등 4개 분야에 대해 43개 지표로 구성되어 있음
- The Safe Cities Index 2015는 세계 50개 주요도시를 대상으로 도시 안전에 대해 평가하였음
- 우리나라에서는 유일하게 서울지역에 대해서 평가된 바 있으며, 서울의 종합 평가점수는 아시아 내에서 8위로 중간정도 수준으로 나타났다음
- 서울의 분야별 평가순위는 디지털 보안이 47위로 다른 분야에 비해 매우 낮은 수준으로 평가되었으며, 다른 분야는 중상위권 수준으로 나타났다음

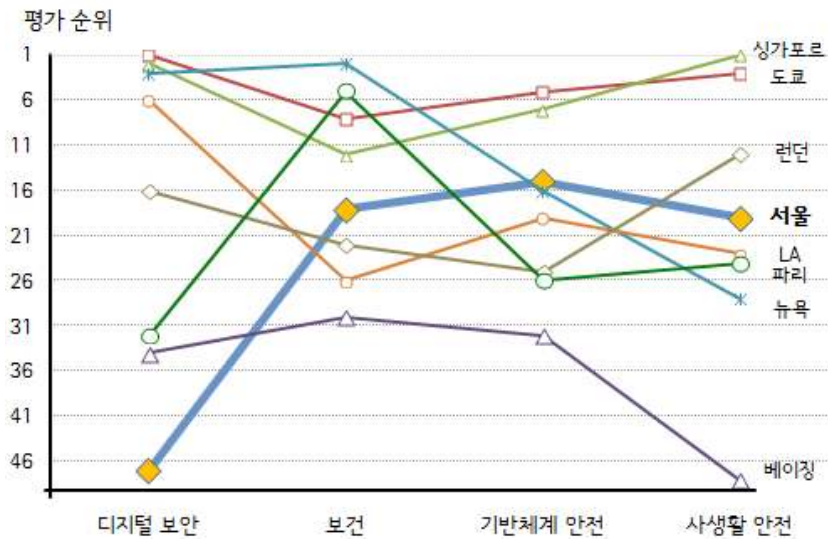
<표 III-17> EIU 'The Safe Cities Index 2015'의 평가지표

구분	디지털 보안 지표 (25%)	보건지표 (25%)	기반체계안전 지표 (25%)	사생활안전 지표 (25%)
투입 지표	<ul style="list-style-type: none"> • 개인 정보 보호 정책 • 디지털 위협에 대한 시민 인식 • 공공-민간 파트너십 • 기술적용 수준 • 전용 사이버 보안팀 	<ul style="list-style-type: none"> • 환경정책 • 보건시설에 대한 접근성 • 안전한 양질의 먹거리 접근성 • 병상수(1,000명당) • 의사수(1,000명당) • 보건시설의 품질 	<ul style="list-style-type: none"> • 교통안전법규 • 도로시설물의 품질 • 재난관리 및 사업연속성계획 • 보행자 편의 • 전력품질 	<ul style="list-style-type: none"> • 경찰 치안 수준 • 지역사회 기반의 순찰활동 • 공공장소 범죄자료 이용가능성 • 데이터 기반의 방법기술 적용 • 사설 보안 대책 • 총기류 규제 • 정치적 안정성
산출 지표	<ul style="list-style-type: none"> • 신분도용 빈도 • 컴퓨터 감염비율 • 인터넷 접속비율 	<ul style="list-style-type: none"> • 대기환경의 질 • 유아사망률 (1,000명 출생당) • 암 사망률 (100,000명당) • 수질 • 기대수명 	<ul style="list-style-type: none"> • 자연재해 사망자수 • 빈민가 거주인구 비율 • 교통사고 빈도 • 보행자 사망 빈도 	<ul style="list-style-type: none"> • 경범죄 만연 • 폭력범죄 만연 • 범죄조직 활동 • 부패수준 • 약물복용 비율 • 테러 발생빈도 • 여성 안전 • 안전에 대한 인식

자료: The Economist Intelligence Unit(2015), The Safe Cities Index 2015.



[그림 III-12] EIU 'The Safe Cities Index 2015'의 대륙별 종합점수 순위



[그림 III-13] EIU 'The Safe Cities Index 2015'의 분야별
주요도시 평가 순위

자료: 서울연구원(2015a), 서울형 안전도시 모델 모색.

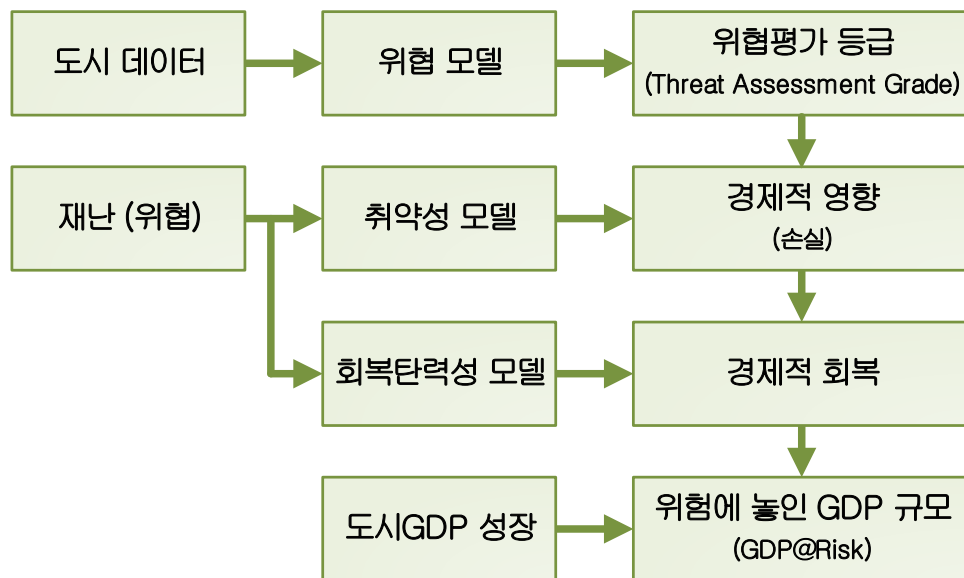
(2) Lloyd's 보험사의 City Risk Index

- Lloyd's 보험사와 University of Cambridge의 Center for Risk Studies가 공동으로 작성한 'City Risk Index'는 세계 301개 대도시를 대상으로 18가지 재앙적인 위협이 향후 10년 간(2015~2025) 각 도시에 미치는 경제적 영향(손실)을 평가하는 지표임

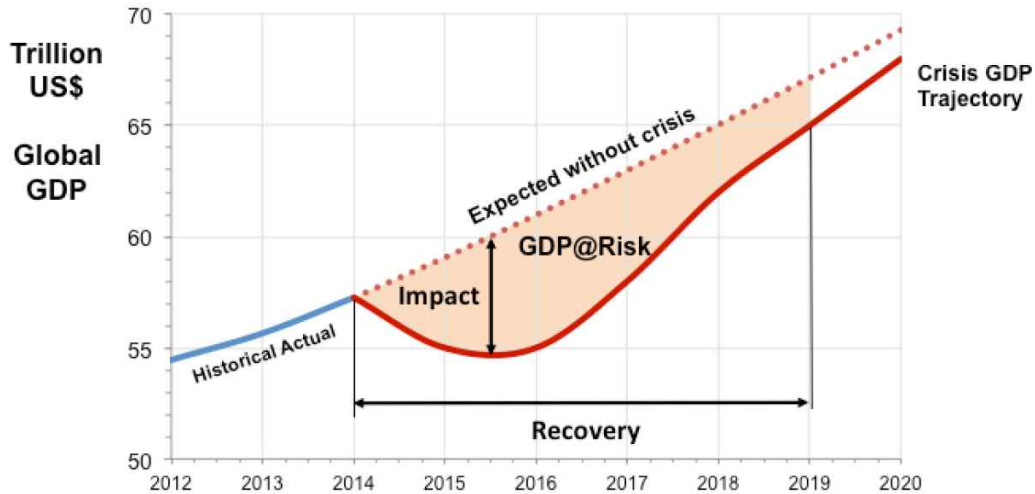
<표 III-18> Lloyd's 'City Risk Index'의 평가대상 위협 유형

분야	위협 유형
자연적 재앙과 기후변화	• 지진, 화산폭발, 태풍, 홍수, 쓰나미, 가뭄, 한파, 폭염
금융 및 무역	• 시장붕괴, 국가부도, 오일쇼크
지정학적 위치 및 사회	• 테러
기술 및 우주	• 핵 사고, 정전, 사이버공격, 태양폭풍
보건 및 환경	• 사람에 대한 유행병, 식물에 대한 유행병

자료: Lloyd's City Risk Index 홈페이지(<http://www.lloyds.com/cityriskindex/>)



- 18가지 유형의 위협은 서로 다른 규모(small, medium, large)의 3가지 대표적인 시나리오를 경험할 확률(발생가능성)로 평가함
- 각 시나리오에 따라 얼마나 심각하게 경제적 영향을 미칠 것이며, 얼마나 빨리 회복할 것인가는 취약성(vulnerability)과 회복력(resilience) 모델을 통해서 추정함
- 충격의 심각도에 영향을 미치는 취약성(vulnerability)은 물리적 취약성(건물의 질, 내진설계 적용과 같은 건축기준 등), 홍수 취약성(경제부문별 수재해 손실), 사이버 취약성(IT 의존도, 도시경제에서의 중요성), 금융적 취약성(금융위기에 대한 연결성 및 영향), 유행병 취약성(WHO의 보건지수평가 등)으로 구분하여 5개 단계로 구분함
- 충격으로부터 회복속도에 영향을 미치는 회복력(resilience)은 거버넌스, 사회적 결속, 경제력, 기반시설 등 4개 요소에 기초하여 5개 단계로 구분함
- 재앙적 위협에 대한 경제적 손실은 위협에 놓인 GDP 규모(GDP@Risk)를 통해 추정되는데, 위협이 발생하지 않았을 경우와 발생했을 경우의 차이를 말하며, 각 위협의 발생가능성과 그에 따른 손실을 곱하여 산정함



[그림 III-15] GDP 손실(GDP@Risk) 추정 개념도

3) 해외 주요도시 비교를 위한 평가지표에서의 안전 관련지표

(1) EIU의 Liveability Ranking

- EIU(The Economist Intelligence Unit)의 'Liveability Ranking'은 세계 140개 도시를 대상으로 '사회적 안정(Stability)', '공중보건(Healthcare)', '문화 및 환경(Culture and Environment)', '교육(Education)', '인프라(Infrastructure)', '공간적 특성(Spatial Characteristics)' 등 6개의 분야에 대해 30개의 지표를 구성하여 평가함
- 도시안전과 관련된 지표는 '사회적 안정' 분야에서 5개 지표로 구성되어 있음
- 우리나라에서는 서울이 포함되었으며, 서울의 '사회적 안정' 분야 점수는 80점으로 중위권 수준이고, 종합점수 순위는 58위로 평가되고 있음

<표 III-19> EIU 'Liveability Ranking'의 '사회적 안정' 분야 평가지표

항목	평가지표	
사회적 안정	<ul style="list-style-type: none"> 경범죄 발생률 폭력범죄 발생률 테러의 위험 	<ul style="list-style-type: none"> 군사적 충돌의 위험 시민 폭동」충돌의 위험

자료: EIU(2013), Liveability ranking and overview.

<표 III-20> EIU 'Liveability Ranking'의 주요도시 종합순위 및
'사회적 안정' 분야 점수(2013)

순위	도시	종합점수 (100점 만점)	사회적 안정 점수 (100점 만점)
16	파리	94.8	85
18	도쿄	94.7	90
43	LA	89.8	80
52	싱가포르	88.7	95
55	런던	87.2	70
56	뉴욕	86.6	70
58	서울	85.9	80
73	베이징	74.9	75

자료: EIU(2013), Liveability ranking and overview.

(2) 일본 모리재단의 Global Power City Index

- 일본 모리재단의 'Global Power City Index'는 세계 40개 도시를 대상으로 경제, 연구개발, 문화교류, 거주 적합성, 환경, 교통접근성 등 6개 분야에 대해 70개의 지표들을 이용하여 평가함
- 도시안전과 관련된 지표는 '거주 적합성' 분야에 '안보 및 안전' 항목에 해당하는 2개의 지표로 구성되어 있음
- 우리나라에서는 유일하게 서울시가 포함되어 있으며, 서울은 1인당 살인건수 24위, 재해대응력 16위로 중위권 수준으로 평가된 바 있음

<표 III-21> 모리재단 'Global Power City Index'의 '안보와 안전' 항목
평가지표

분야	항목	평가지표
거주 적합성	안보와 안전	<ul style="list-style-type: none"> • 1인당 살인건수 • 재해대응력 (Munich Re 'Natural Hazard Risk index' 인용)

자료: Mori Memorial Foundation(2013), Global Power City Index.

<표 III-22> 'Global Power City Index'의 주요도시 종합순위 및
안전 관련지표 순위(2013)

도시	종합점수 순위	1인당 살인건수 순위	재해대응력 순위
런던	1	18	13
뉴욕	2	32	3
파리	3	21	8
도쿄	4	9	13
싱가포르	5	1	13
서울	6	24	16
베이징	14	7	20
LA	22	34	21

자료: 모리기념재단(2013), Global Power City Index.

(3) UN지속가능발전위원회(UNCSD)의 지속가능발전지표

- UN지속가능발전위원회(UNCSD)의 ‘지속가능발전지표’는 빈곤, 거버넌스, 건강, 교육, 인구, 자연재해, 대기, 토지, 해양, 담수, 생물의 다양성, 경제발전, 국제 경제 협력, 소비 및 생산패턴 등 14개 영역에 50개의 핵심지표와 46개의 보조지표로 구성되어 있음
- 도시안전과 관련된 지표는 거버넌스, 건강, 자연재해, 소비 및 생활패턴 등 4개 분야에 걸쳐 11개 핵심지표와 7개의 보조지표를 포함하고 있음

<표 III-23> UNCSD 지속가능발전지표의 안전 관련지표

영역	주제	핵심지표	보조지표
거버넌스	부패	• 뇌물에 연루된 인구비율	
	범죄	• 100만명당 국제적인 흉악범죄자 수	
건강	사망률	• 5세이하 영아 사망률 • 출생시 기대수명	• 건강한 삶 기대년수
	건강관리 유도	• 기초건강관리시설 접근가능 인구 • 유소년 전염병 예방접종	• 피임보급률
	영양상태	• 유소년 영양상태	
	건강상태 및 위험도	• HIV, AIDS, 말라리아, 결핵으로 인한 사망률	• 흡연율 • 자살률
자연재해	자연재해 취약성	• 재해위험이 있는 위험한 경사지에 거주하는 인구 비율	
	재해 사전대비와 사후대처		• 자연재해로 인한 경제적·인명적 손실
소비 및 생산패턴	폐기물 발생 및 관리	• 유해폐기물 발생량 • 폐기물처리	• 폐기물 발생 • 방사성폐기물 관리

자료: UN(2007), Indicators of Sustainable Development.

IV. 지역안전지수 산정결과 분석

1. 지역안전지수 산정결과

- 2015년 11월에 국민안전처에서 발표한 지역안전지수(등급)를 시·도별로 살펴보면, 제주도는 화재, 자연재해, 자살, 감염병 부문 2등급, 교통 부문 3등급, 범죄 및 안전사고 부문이 가장 낮은 등급인 5등급으로 나타남
- 지역안전지수 결과를 종합적으로 살펴보면, 제주지역은 타 지역에 비해 강력범죄와 안전사고 등급이 낮게 산정되었음으로 강력범죄 예방과 안전사고 감소를 위한 노력이 시급한 것으로 나타남

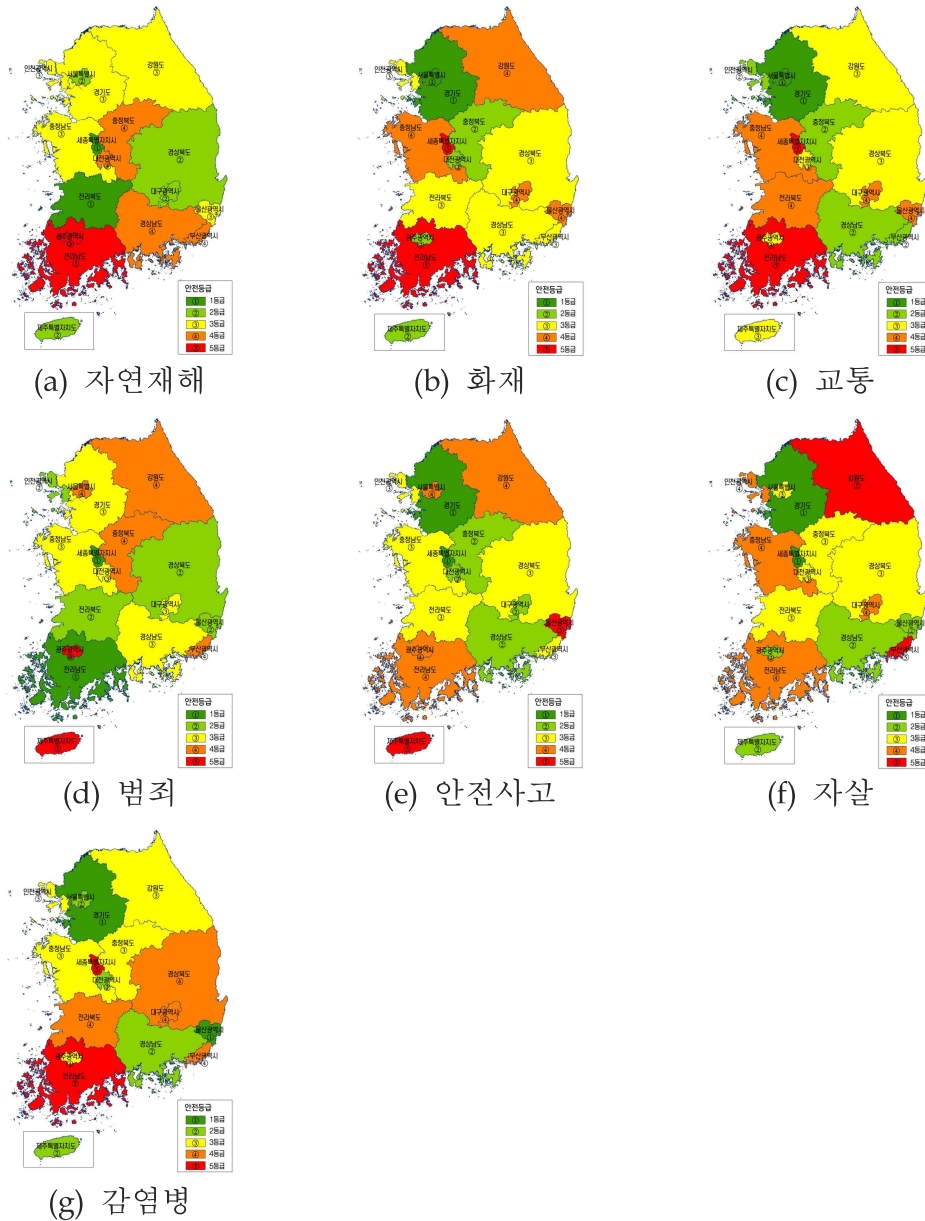
<표 IV-1> 국민안전처 '지역안전지수'의 시·도별 등급 비교

시·도		자연재해	화재	교통	범죄	안전사고	자살	감염병
특별·광역시	서울특별시	2	1	1	4	4	3	2
	부산광역시	4	3	2	4	3	5	4
	대구광역시	2	4	4	3	2	4	4
	인천광역시	3	3	2	2	3	4	3
	광주광역시	5	2	3	5	4	2	3
	대전광역시	4	2	3	3	2	3	2
	울산광역시	3	4	4	2	5	2	1
	세종특별자치시	1	5	5	1	1	1	5
도	경기도	3	1	1	3	1	1	1
	강원도	3	4	3	4	4	5	3
	충청북도	4	2	2	4	2	3	3
	충청남도	3	4	4	3	3	4	3
	전라북도	1	3	4	2	3	3	4
	전라남도	5	5	5	1	4	4	5
	경상북도	2	3	3	2	3	3	4
	경상남도	4	3	2	3	2	2	2
	제주특별자치도	2	2	3	5	5	2	2

자료: 국민안전처(2015), 국민안전처, 지방자치단체별 지역안전지수 7개 분야 공개.

2. 지역안전지수의 지역분포

○ 국민안전처에서 산정한 2015년 기준(대상년도: 2014년)의 지역안전지수의 지역적 분포는 다음과 같음



[그림 IV-1] 지역안전지수(등급)의 지역 분포

자료: 국민안전처(2015), 국민안전처, 지방자치단체별 지역안전지수 7개 분야 공개.

- [그림 IV-1]을 살펴보면, 제주지역의 자연재해 안전지수 특성은 다음과 같음
 - 제주특별자치도는 자연재해의 경우 지역안전지수가 2등급으로 나타났으며, 전라북도에 비해 안전등급이 낮고 경기도, 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라남도, 경상남도에 비해 안전등급이 높은 것으로 나타남
- 제주지역의 화재 안전지수 특성은 다음과 같음
 - 제주특별자치도는 화재의 경우 지역안전지수가 2등급으로 나타났으며, 경기도에 비해 안전등급이 낮고 강원도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도에 비해 안전등급이 높은 것으로 나타남
- 제주지역의 교통 안전지수 특성은 다음과 같음
 - 제주특별자치도는 교통의 경우 지역안전지수가 3등급으로 나타났으며, 경기도에 비해 안전등급이 낮고 충청남도, 전라북도, 전라남도에 비해 안전등급이 높은 것으로 나타남
- 제주지역의 범죄 안전지수 특성은 다음과 같음
 - 제주특별자치도는 범죄의 경우 지역안전지수가 5등급으로 나타났음
- 제주지역의 안전사고 안전지수 특성은 다음과 같음
 - 제주특별자치도는 안전사고의 경우 지역안전지수가 5등급으로 나타났음
- 제주지역의 자살 안전지수 특성은 다음과 같음
 - 제주특별자치도는 자살의 경우 지역안전지수가 2등급으로 나타났으며, 경기도에 비해 안전등급이 낮고 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도에 비해 안전등급이 높은 것으로 나타남
- 제주지역의 감염병 안전지수 특성은 다음과 같음
 - 제주특별자치도는 감염병의 경우 지역안전지수가 2등급으로 나타났으며, 경기도에 비해 안전등급이 낮고 강원도, 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도에 비해 안전등급이 높은 것으로 나타남

- 이상과 같은 지역적 특성을 정리해보면,
 - 경기도 지역에 비해 자연재해를 제외한 6개 분야에서 안전등급이 낮고, 서울특별시와 세종특별자치시에 비해 4개 분야에서 낮으며, 경상남도, 인천광역시, 충청북도, 전라북도 지역보다 3개 분야에서 낮으며, 그 외 지역은 2개 분야(대부분 범죄와 안전사고에 해당함)에서 안전등급이 낮은 것으로 나타남
- 지역안전지수 산정결과의 산술평균 결과와 1등급 분포 특성을 이용하여 전국 시·도의 안전수준을 단순하게 비교해보면, 경기도와 서울특별시가 가장 높은 것으로 나타났으며, 빈도도 가장 높음에 따라 종합적으로 가장 안전함을 보여줌. 반대로 전라남도와 강원도가 가장 안전하지 않은 것으로 나타남
 - 7개 분야의 안전지수를 산술평균하여 단순하게 비교해보면, 제주지역은 17개 지역 중 울산광역시와 함께 공동 10위 정도 수준에 해당함
 - 안전지수 1등급 분포가 가장 많은 지역은 경기도 지역이며(7개 분야 중 5개 분야), 그 다음으로 세종특별자치도(4회), 서울특별시(2회) 순으로 나타남을 알 수 있음
 - 결과적으로 보면, 이상과 같은 안전지수 산정결과는 특정 요인에 의해 안전지수가 결정될 수 있음을 짐작해 볼 수 있으며, 단순하게는 시가 화율, 지역 면적과 재정능력, 인구밀도 등에 의한 영향일 수 있음을 예상해볼 수 있음
 - 따라서 지역안전지수 산정방법은 구조적으로 특정 요인에 의해 결정될 수 있음을 짐작할 수 있으므로 지역의 특성에 따른 지역안전지수 영향을 살펴볼 필요가 있음

3. 지역 특성에 의한 지역안전지수 변화

1) 전국 시·도의 지역 특성

- 앞서 살펴본 바와 같이 지역안전지수의 산정결과는 재정자립도, 시가화율 등 지역의 특성인자와 밀접한 관련이 있을 수 있음을 확인하였음
- 즉, 지역안전지수가 지역의 특성에 따라 결정될 경우 35개 핵심지표들 간의 독립성 즉, 지표 선정을 위한 다중회귀분석에서 자료 간의 다중공선성(multicollinearity)이 여전히 존재할 수도 있고, 전국 시·도의 안전수준을 상대비교하는 기준 및 방법의 재검토가 필요할 수도 있음
- 이에 안전지수와 관련하여 전국 시·도의 특성인자를 조사하였으며, 크게는 지자체의 재정여건, 시가화 정도, 지역의 사회인프라 등으로 구분하였음
- 전국 시·도의 특성인자들은 다음과 같음

<표 IV-2> 전국 시·도의 지역 특성

구분	인구 (명)	면적 (m ²)	도로연장 (km)	건축물수 (동)	지방 및 광역상수도 보급률 (%)
서울특별시	10,103,233	605,209,946.9	8,240.00	634,201	100
부산광역시	3,519,401	769,817,002.8	3,276.00	380,689	100
대구광역시	2,493,264	883,540,111.6	2,666.00	253,156	100
인천광역시	2,902,608	1,047,598,228.6	2,772.00	214,552	99
광주광역시	1,475,884	501,177,836.4	1,802.00	140,753	100
대전광역시	1,531,809	539,283,133.7	2,067.00	132,489	100
울산광역시	1,166,377	1,060,749,512.0	1,777.00	131,097	98
세종특별자치시	156,125	464,897,404.6	400.00	1,076,837	82
경기도	12,357,830	10,172,685,456.7	12,859.00	32,041	98
강원도	1,544,442	16,825,577,557.6	9,775.00	384,431	89
충청북도	1,578,933	7,407,131,507.7	6,645.00	366,568	90
충청남도	2,062,273	8,213,680,765.4	6,892.00	498,650	83
전라북도	1,871,560	8,067,249,356.3	8,170.00	431,189	95
전라남도	1,905,780	12,309,031,887.5	10,553.00	616,487	85
경상북도	2,700,794	19,029,300,971.9	12,342.00	775,377	89
경상남도	3,350,257	10,537,968,810.9	12,241.00	687,783	92
제주특별자치도	607,346	1,849,045,510.7	3,196.00	154,988	100

주1) 기준년도는 2014년임

주2) 도로연장은 고속도로, 일반국도, 특별 광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도를 모두 포함한 도로의 길이를 나타냄

주3) 건축물수는 1층 이상의 모든 건축물을 대상으로 함

주4) 세종특별자치시: 2012. 7. 1일부로 연기군 전체와 공주시, 청원군 일부를 통합하여 출범

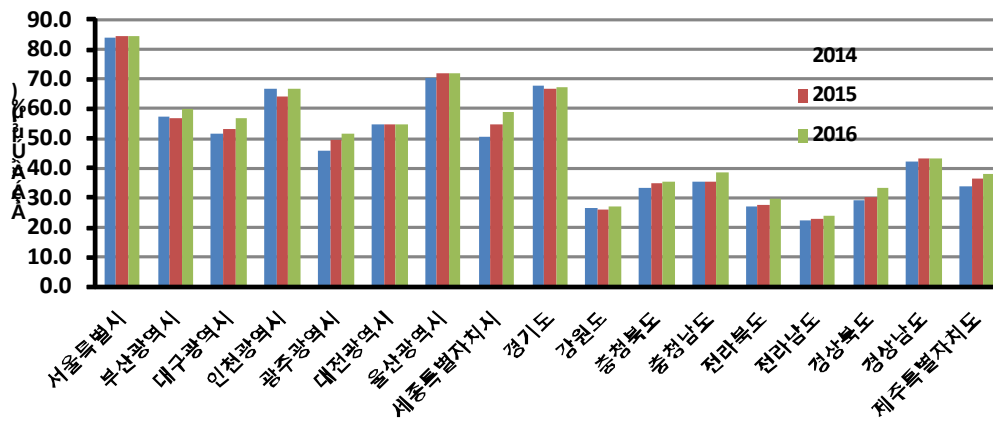
자료: 통계청(<http://kosis.kr/>)

<표 IV-3> 전국 시·도의 재정자립도(%)

시·도별	2014년	2015년	2016년
전국	50.3	50.6	52.5
서울특별시	84.2	84.3	84.7
부산광역시	57.4	56.8	60.1
대구광역시	51.7	53.1	57.1
인천광역시	66.9	64.4	67.0
광주광역시	46.0	49.3	51.5
대전광역시	54.9	54.9	55.0
울산광역시	70.2	72.0	72.2
세종특별자치시	50.6	54.8	59.0
경기도	67.7	66.6	67.4
강원도	26.6	25.9	27.1
충청북도	33.6	34.8	35.2
충청남도	35.6	35.2	38.7
전라북도	27.0	27.6	29.7
전라남도	22.2	22.8	23.8
경상북도	29.1	30.0	33.3
경상남도	42.4	43.3	43.5
제주특별자치도	34.0	36.4	38.2

주)재정자립도(%) = (지방세+세외수입)/자치단체예산규모*100

자료: 통계청(<http://kosis.kr/>)



<표 IV-4> 도시지역 인구 현황(2014년 기준)

시·도 구분	전체인구(A) (명)	용도지역기준 (명)		도시지역 인구비율 (%)
	소계	도시인구 (B)	비도시인구 (C=A-B)	용도지역 인구기준 (B/A*100)
전국	51,327,916	47,048,116	4,279,800	91.66
서울특별시	10,103,233	10,103,233	0	100.00
부산광역시	3,519,401	3,519,401	0	100.00
대구광역시	2,493,264	2,492,760	504	99.98
인천광역시	2,902,608	2,841,267	61,341	97.89
광주광역시	1,475,884	1,474,205	1,679	99.89
대전광역시	1,531,809	1,531,653	156	99.99
울산광역시	1,166,377	1,164,342	2,035	99.83
세종특별자치시	156,125.00	130,137.00	25,988.00	83.35
경기도	12,357,830	11,508,728	849,102	93.13
강원도	1,544,442	1,253,768	290,674	81.18
충청북도	1,578,933	1,307,880	271,053	82.83
충청남도	2,062,273	1,431,191	631,082	69.40
전라북도	1,871,560	1,491,455	380,105	79.69
전라남도	1,905,780	1,345,678	560,102	70.61
경상북도	2,700,794	2,072,868	627,926	76.75
경상남도	3,350,257	2,829,119	521,138	84.44
제주특별자치도	607,346	550,431	56,915	90.63

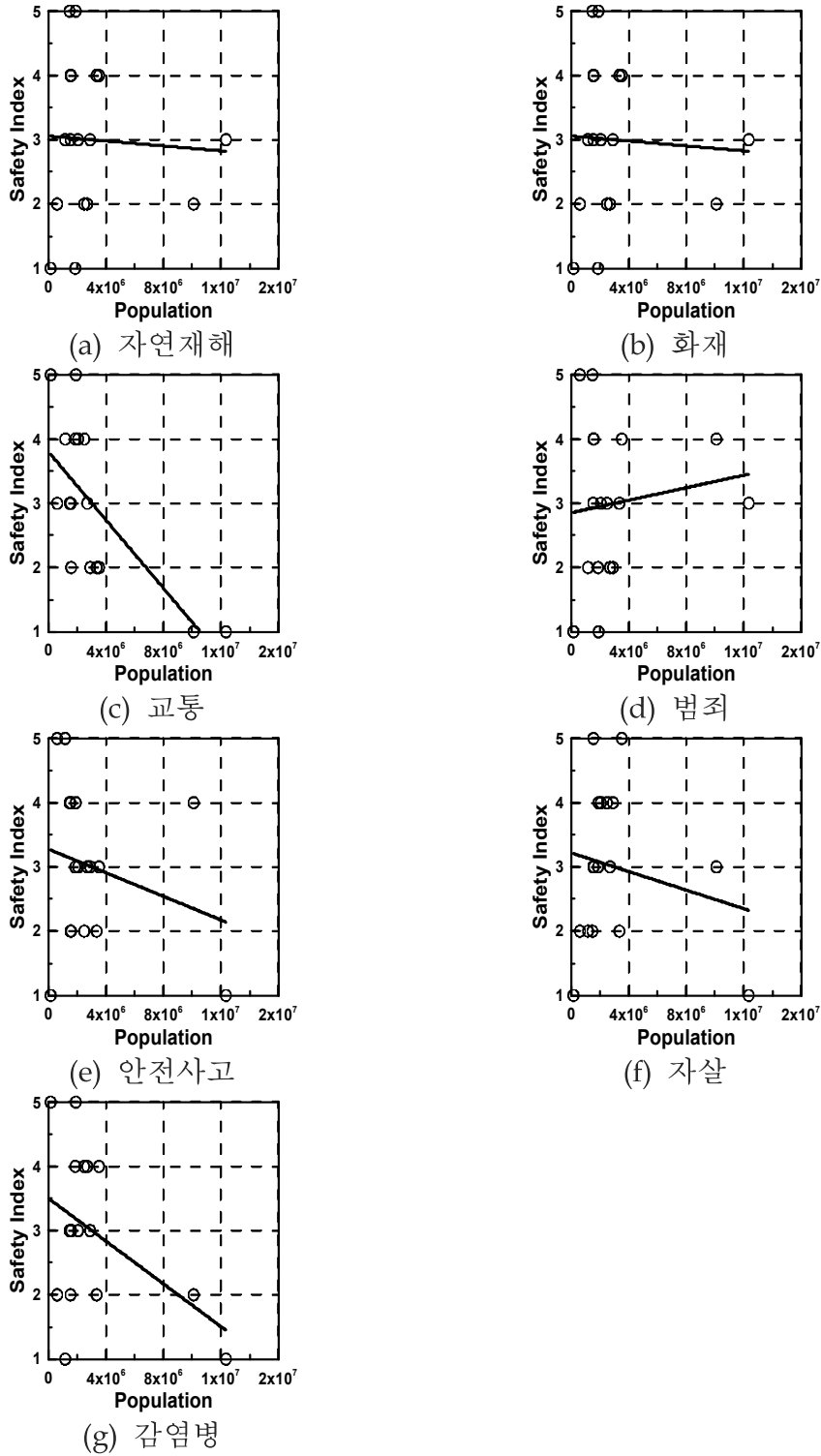
주)도시지역 인구비율(%) = (용도지역상 도시인구 / 전체인구)

자료: 통계청(<http://kosis.kr/>)

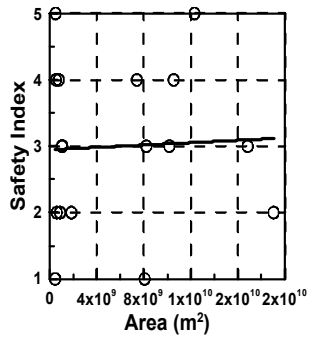
- 도시지역 인구비율은 용도지역을 기준으로 구분하는 경우와 행정구역을 기준으로 구분하는 경우로 나눌 수 있음
- 본 연구에서는 지역의 시가화 정도를 고려하기 위해 용도지역을 기준으로 한 경우를 살펴보았으며, 서울특별시와 부산광역시는 도시지역 인구비율이 100%, 90% 이상인 시·도는 대전광역시>대구광역시>광주광역시>울산광역시>인천광역시>경기도>제주특별자치도 순으로 나타났다
- 전라남도의 도시지역 인구비율이 70.6%로 가장 낮게 나타났으며, 경상북도와 전라북도도 매우 낮은 것으로 나타났다
- 제주특별자치도의 경우 90.6%로 매우 낮은 수준은 아니지만, 전국 평균 (91.7%)에 비해서는 낮은 것으로 조사되었음

2) 지역 특성에 의한 지역안전지수 변화

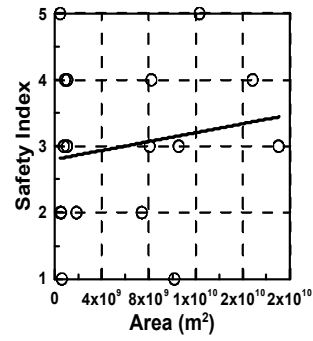
- 본 연구에서 조사한 전국 시·도의 지역 특성인자와 지역안전지수와의 관계를 도시하면 다음과 같음
 - 전국 시·도의 지역 특성인자는 인구, 면적, 인구밀도(인구/면적), 도로연장, 건축물수, 상수도보급률, 재정자립도, 도시지역 인구비율 등 총 8가지로 구성되어 있음



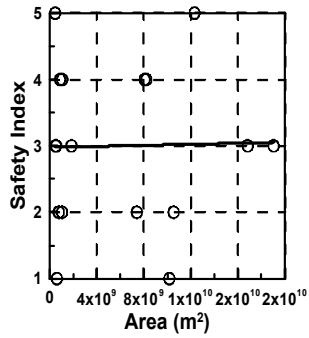
[그림 IV-3] 지역안전지수(등급)와 인구와의 관계



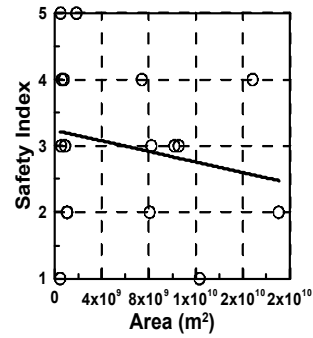
(a) 자연재해



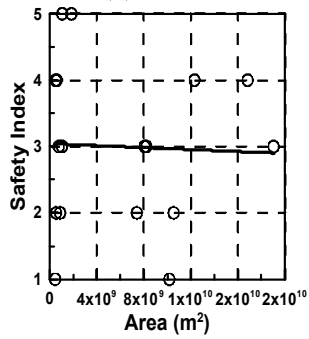
(b) 화재



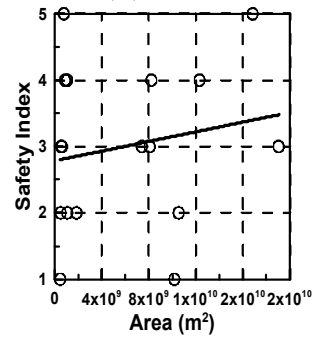
(c) 교통



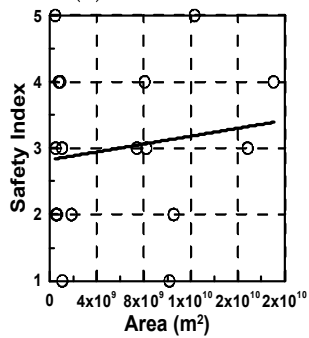
(d) 범죄



(e) 안전사고

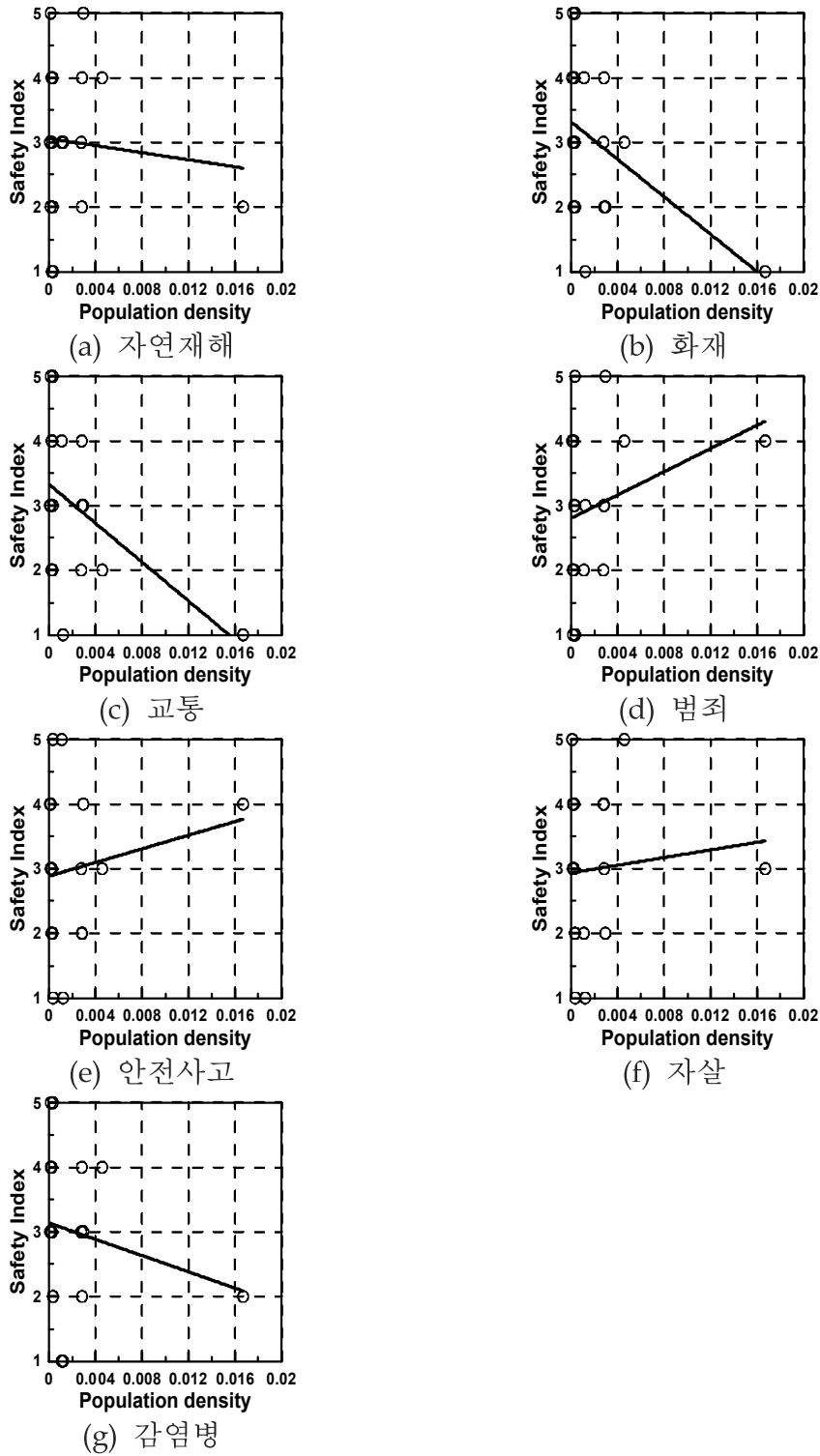


(f) 자살

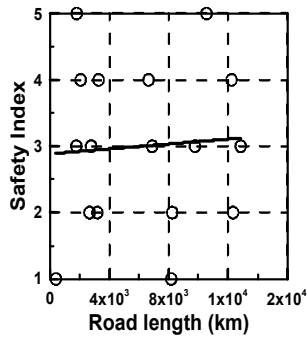


(g) 감염병

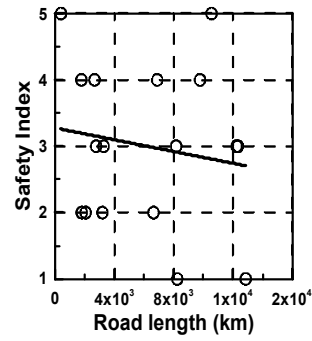
[그림 IV-4] 지역안전지수(등급)와 면적과의 관계



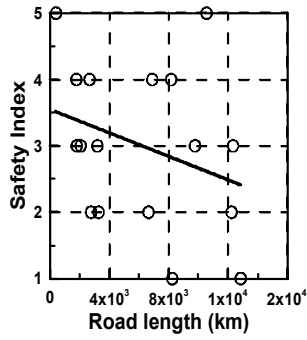
[그림 IV-5] 지역안전지수(등급)와 인구밀도와의 관계



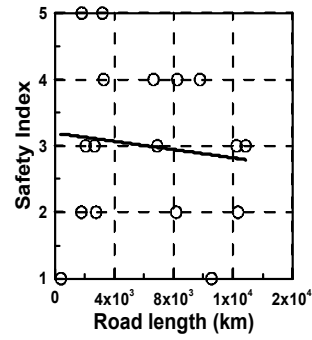
(a) 자연재해



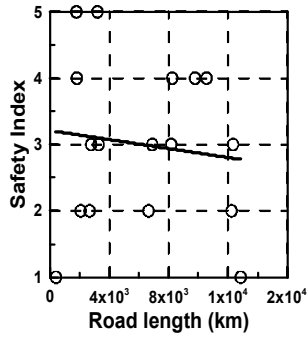
(b) 화재



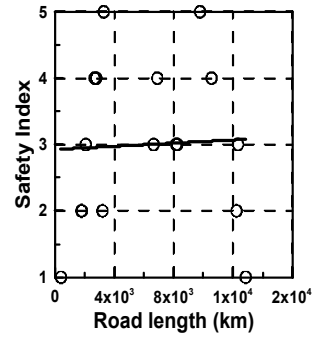
(c) 교통



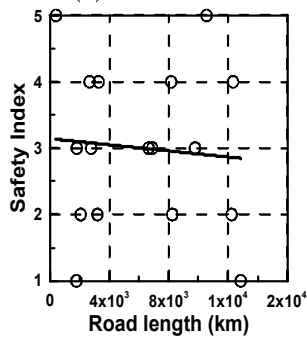
(d) 범죄



(e) 안전사고

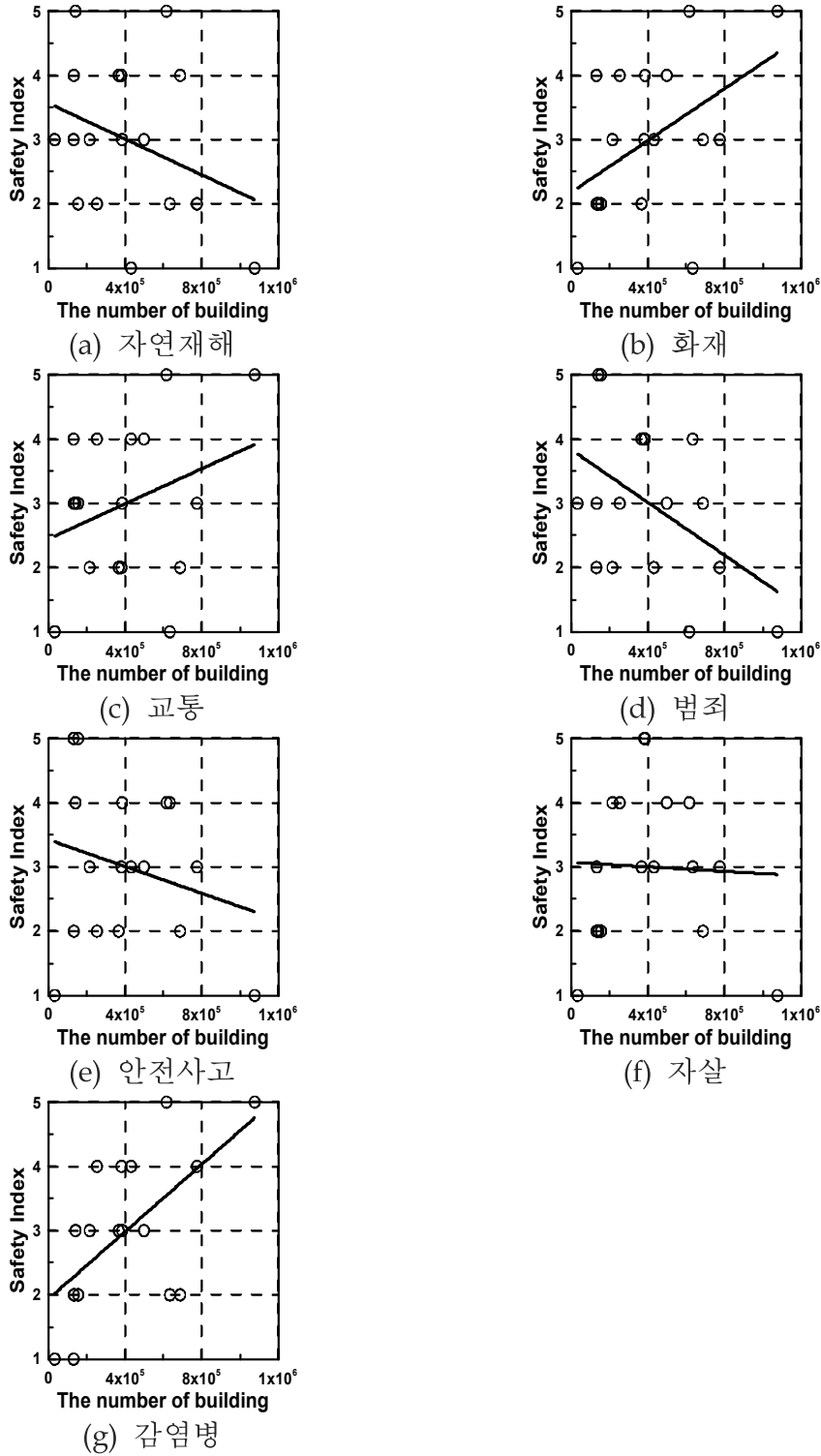


(f) 자살

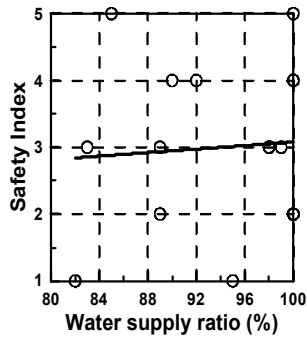


(g) 감염병

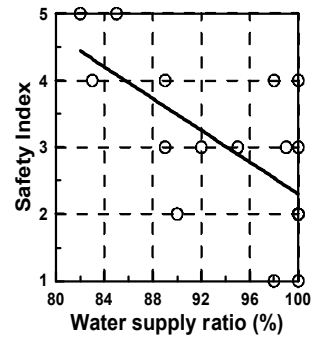
[그림 IV-6] 지역안전지수(등급)와 도로연장과의 관계



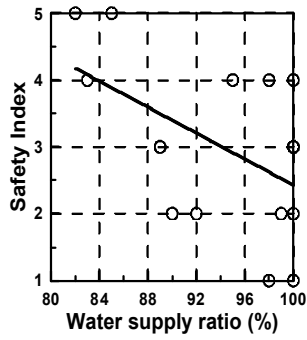
[그림 IV-7] 지역안전지수(등급)와 건축물수(1층 이상)와의 관계



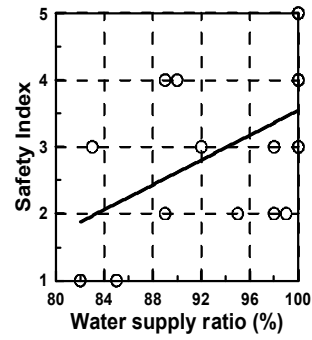
(a) 자연재해



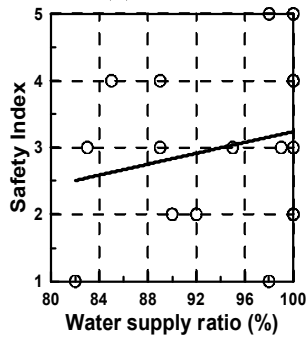
(b) 화재



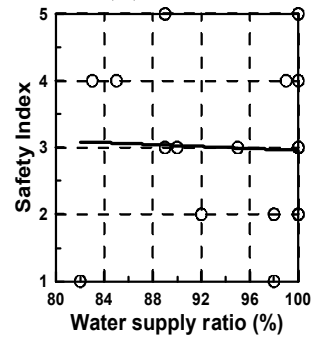
(c) 교통



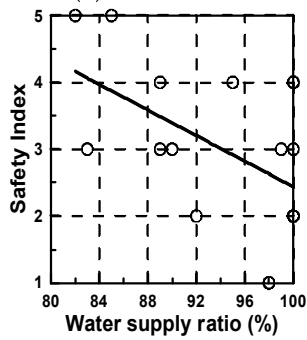
(d) 범죄



(e) 안전사고

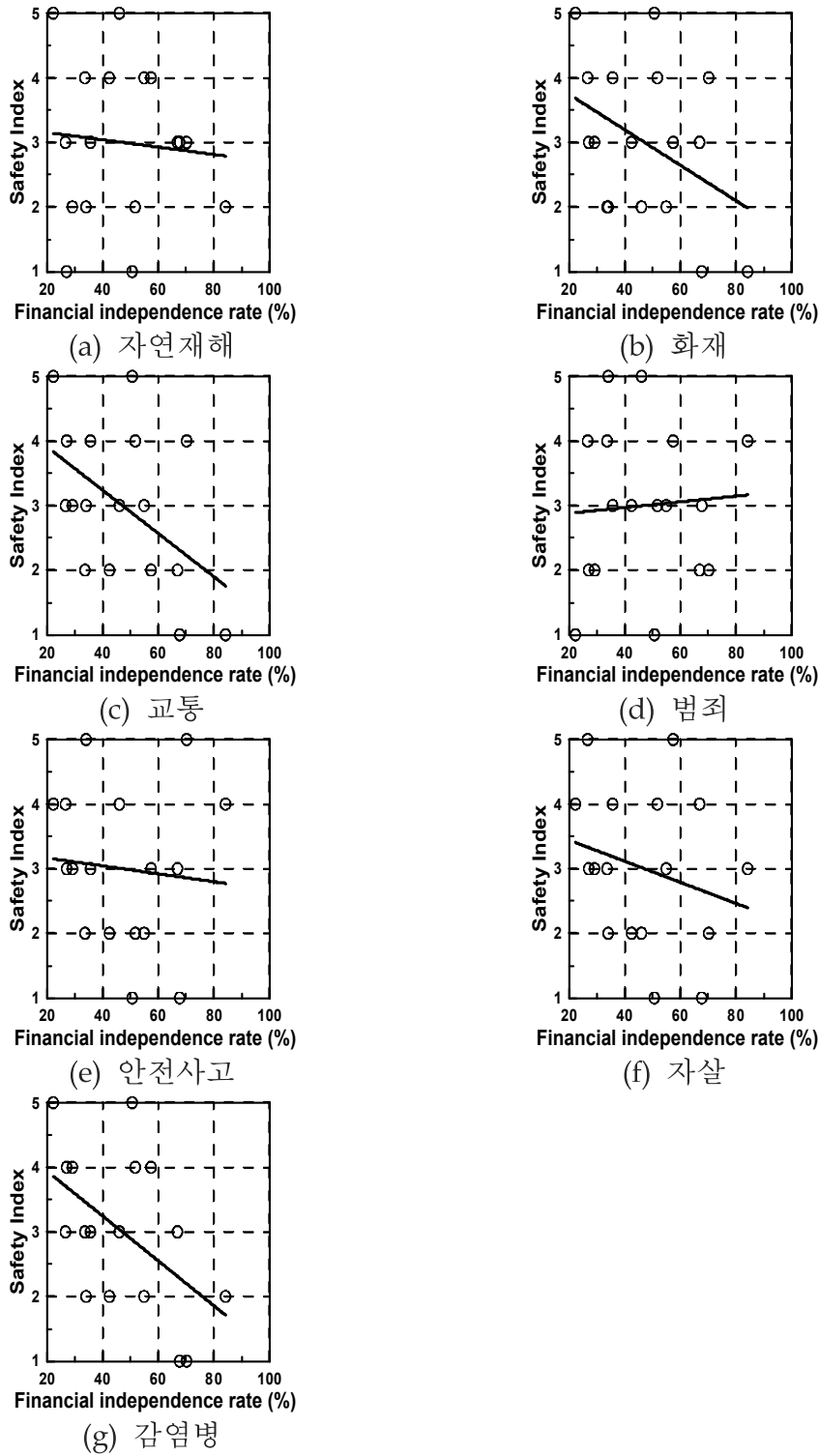


(f) 자살

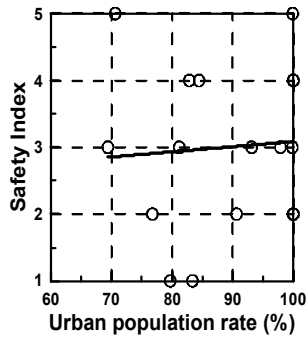


(g) 감염병

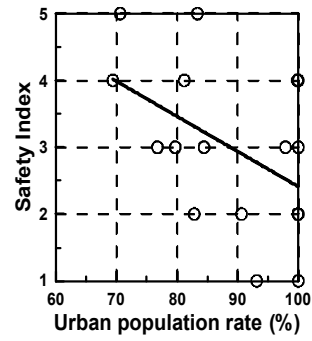
[그림 IV-8] 지역안전지수(등급)와 상수도 보급률과의 관계



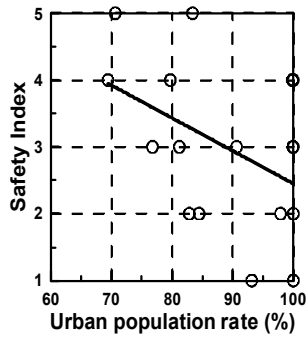
[그림 IV-9] 지역안전지수(등급)와 재정자립도와와의 관계



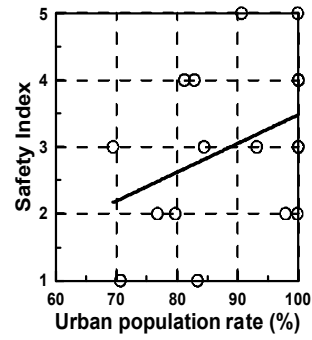
(a) 자연재해



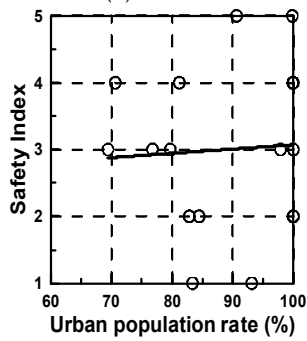
(b) 화재



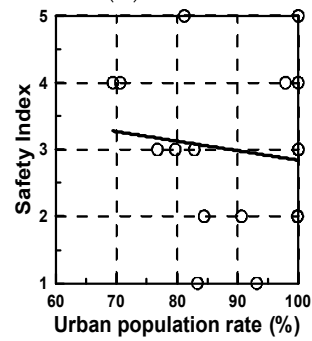
(c) 교통



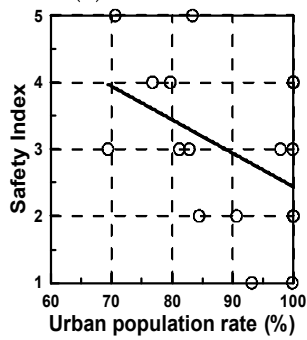
(d) 범죄



(e) 안전사고



(f) 자살



(g) 감염병

[그림 IV-10] 지역안전지수(등급)와 도시지역 인구비율과의 관계

- 위 그림을 전반적으로 살펴보면, 지역안전지수는 인구, 건축물수, 상수도 보급률, 재정자립도, 도시지역 인구비율과 몇몇 부문에서 음 또는 양의 상관관계가 뚜렷하게 나타남을 알 수 있음
- 즉, 이는 지역의 특성에 의해 지역안전지수가 결정될 수 있음을 보여줌
- 각각에 대한 상관성을 보다 자세히 살펴보기 위해 부문별 지역안전지수와 지역 특성과의 상관계수를 정리하면 다음 표와 같음

<표 IV-5> 부문별 지역안전지수와 지역 특성인자와의
상관관계 비교(시·도)

구분	자연재해	화재	교통	범죄	안전사고	자살	감염병
인구	-0.051	-0.610	-0.702	0.128	-0.243	-0.191	-0.440
면적	0.045	0.170	0.020	-0.201	-0.038	0.185	0.151
인구밀도	-0.089	-0.472	-0.490	0.293	0.172	0.096	-0.205
도로연장	0.064	-0.154	-0.308	-0.108	-0.118	0.041	-0.080
건축물수	-0.319	0.460	0.313	-0.470	-0.238	-0.040	0.599
상수도 보급률	0.070	-0.637	-0.521	0.497	0.218	-0.039	-0.513
재정자립도	-0.083	-0.403	-0.492	0.065	-0.090	-0.240	-0.511
도시지역 인구비율	0.069	-0.471	-0.440	0.386	0.058	-0.128	-0.449

- 일반적으로 상관계수는 두 변량 사이에 존재하는 상호관련성을 측정하는 척도이며, 분야별로 계수의 크기에 대한 상관성의 차이는 존재하지만, 실증사례를 다룰 때 두 변량의 상관계수가 0에 가까울수록 상관성이 미약하며, 0.3~0.5 정도의 경우에는 두 변량이 어느 정도 상관성이 있고, 0.5 이상인 경우에는 강한 상관관계가 있는 것으로 볼 수 있음

- <표 IV-5>에서 볼 수 있듯이 지역안전지수와 지역 특성 간의 차이가 분야별로 차이는 있지만, 상관계수가 0.5 이상인 경우가 다수 포함되어 있음을 알 수 있음
- 이러한 결과는 지역안전지수의 지표체계가 지역의 다양한 특성에 의존적으로 구성되어 있음을 보여주며, 특히 화재, 교통, 감염병의 경우는 그 상관성이 더욱 높은 것으로 나타났음
- 화재 부문의 지역안전지수 산정을 위한 지표체계는 위해지표로 화재 사망자수(발생건수 포함), 취약지표로 재난약자(고령인구, 유치원생, 초등학생), 음식점 및 주점업 종사자수, 창고 및 운송관련 서비스업 업체수, 경감지표로 도시지역 면적비율, 재정자주도, 병상수로 이뤄져 있음
- 화재 부문에서는 지역의 재정자립도, 인구밀도, 도시지역 인구비율이 높을수록 지역안전지수가 낮게 나오고, 1층 이상의 건축물수가 많을수록 안전지수가 높게 나타나고 있다는 점을 주목할 필요가 있음
 - 즉, 화재 부문의 현 지역안전지수 산정방법은 지역의 재정자립도와 도시화 정도로 인해 지역의 안전지수가 결정될 수 있음을 보여줌
- 교통 부문의 경우는 위해지표로 교통사고 사망자수, 취약지표로 재난약자(고령인구, 유치원생, 초등학생), 자동차등록대수, 기초수급자수, 의료보장사업장, 경감지표로 인구밀도, 구조구급대원수, 의료기관수로 이뤄져 있음
 - 교통 부문에서도 지역의 인구, 인구밀도, 도로연장, 상수도 보급률, 재정자립도, 도시지역 인구비율이 높을수록 지역안전지수가 낮게 나오고, 지역의 1층 이상의 건축물수가 많을수록 안전지수가 높게 나타나고 있다는 점을 주목하여 살펴볼 필요가 있음
 - 즉, 교통 부문의 현 지역안전지수 산정방법은 지역의 인구특성, 재정자립도, 도시화 정도로 인해 지역의 안전지수가 결정될 수 있음을 보여주고 있음

- 감염병 부문의 경우는 위해지표로 감염병 사망자수, 취약지표로 고령 인구수, 건강보험급여실적, 도시지역 면적비율, 기초수급자수, 경감지표로 인플루엔자 예방접종률, 의료기관수로 이뤄져 있음
- 감염병 부문에서도 지역의 인구, 상수도보급률, 재정자립도가 높을수록 지역안전지수가 낮게 나오고, 지역의 1층 이상의 건축물수가 많을수록 안전지수가 높게 나타나고 있다는 점을 주목하여 살펴볼 필요가 있음
- 즉, 감염병 부문의 지역안전지수 산정방법도 지역의 인구특성, 재정자립도, 도시화 정도로 인해 지역의 안전지수가 결정될 수 있음을 보여주고 있음
- 이 밖에도 범죄 부문의 지역안전지수의 경우는 1층 이상의 건축물수가 많을수록 낮으며, 상수도 보급률, 도시지역 인구비율이 높을수록 높게 나타나고 있음

<표 IV-6> 부문별 지역안전지수와 지역 특성인자와의 상관관계 비교(도)

구분	자연재해	화재	교통	범죄	안전사고	자살	감염병
인구	0.049	-0.560	-0.629	-0.116	-0.718	-0.621	-0.583
면적	0.110	0.398	0.052	-0.472	-0.108	0.425	0.377
인구밀도	-0.028	-0.692	-0.647	0.083	-0.614	-0.742	-0.714
도로연장	0.256	0.070	-0.266	-0.594	-0.565	-0.131	0.015
건축물수	0.209	0.648	0.442	-0.584	0.082	0.414	0.649
상수도 보급률	-0.488	-0.795	-0.542	0.451	-0.072	-0.758	-0.614
재정자립도	0.025	-0.728	-0.789	0.209	-0.715	-0.762	-0.841
도시지역 인구비율	-0.232	-0.862	-0.802	0.604	-0.260	-0.748	-0.808

- 특히, 9개 도만을 대상으로 살펴본 지역 특성인자와 지역안전지수의 상관계수 결과(표 IV-6)를 보면, 전국 시·도 전체를 대상으로 살펴본 경우(표 IV-5)에 비해 상관성이 크게 높아진 것을 알 수 있음
- 이러한 결과는 상대적으로 큰 면적을 갖는 도 단위에서 지역 특성인자의 영향력이 더욱 확대된 것으로 이해할 수 있으며, 다시 말해 지역 특성인자에 의해 지역안전지수의 설명력이 더욱 증가하였음을 보여줌
- 즉, 인구를 이용한 표준화 방법 등의 현 지역안전지수 산정방법은 지역 특성에 의해 편향된 결과를 초래할 수 있음을 보여줌
- 이상과 같은 결과를 종합적으로 볼 때 지역안전지수(2015년)는 지역의 도시화 정도, 재정자립도 수준에 의해 의존적으로 결정될 수 있으며, 이러한 문제는 지역안전지수 산정방법의 구조가 지역의 안전수준을 객관적으로 평가하여 상대 비교하는데 한계가 있음을 보여줌

V. 지역안전지수 산정방법의 문제점 및 개선방안

1. 지역안전지수 산정방법의 문제점

1) 국내·외 사례를 통해 본 시사점

- 해외 도시에서 운영 중인 안전지표는 대응능력, 위험도 등 당해 도시의 안전상의 과제와 정책지원을 위한 비교적 상세하고 구체적인 지표를 개발하여 이용하는 것이 특징임
- 네덜란드의 로테르담 시의 안전지수는 2002년 처음 공개되어 괄목할만한 수준의 안전지표 개선효과를 가져왔으며, 로테르담 시에서는 2년마다 주기적으로 안전지수를 평가하고 있음. 이때 객관적인 관련 지표 외에도 주민의견 조사를 통한 만족도 결과를 반영하고 있다는 것이 특징임
- 도쿄의 지역위험도 측정조사는 지진에 대한 위험도지수(risk index)를 개발하여 정례적으로 평가하고 있음
- 뉴욕의 PlaNYC Progress Report는 회복력(resiliency) 측면에서 자연재해에 대한 도시공간(토지이용, 건축, 기반시설 등)의 대응정도를 평가하는 매우 구체적이고 상세한 지표를 포함
- 국제적인 차원에서 도시 간의 안전수준 비교를 위한 관련지표는 보건, 빈곤, 안보·테러, 디지털 보안 등 다양하고 폭넓은 분야에 대한 관련 지표를 포함하고 있음
- 다만, 종합적인 도시평가에서 안전관련 지표가 일부 포함되어 있는 경우도 있지만, 특정분야에 2~5개 정도로 매우 적은 수가 포함되어 있기 때문에 도시안전의 대표성을 갖는 지표로 판단하기에는 부족한 것으로 보여짐

- 아울러 우리나라의 도시 및 지역별 재난안전 특성과 여건에 부합하지 않는 지표가 다수 존재함
- 우리나라의 안전지수 관련사례를 살펴본 결과, 안전관련 지표들은 사용목적과 기관의 성격에 따라 다양한 것들이 있으며, 각 지자체에서 도시안전 지표 개발 시 적극적으로 참고하여 반영할 필요가 있음
- 지역의 안전수준을 분야별 종합지수로 제시한 국민안전처의 ‘지역안전지수’는 평가지표들이 전국적인 관점에서 선별된 항목이다 보니 특정 지역의 재난·사고 특성을 제대로 반영하거나 대표하는데 한계가 있음
- 지표의 상대화 방법, 위해지표, 취약지표, 경감지표 각각을 구성하는 항목 등에 대하여 지역 실정을 고려하여 수정 및 보완할 필요가 있음
- 통계청 집계구 단위로 6개 자연재해를 평가하는 ‘재해취약성 분석’은 시가지의 경우 상당히 작은 공간단위를 대상으로 하고 있는데 반해, 분석결과는 대상 공간단위와 달리 정밀하거나 정확하지 않다는 문제점이 제기되고 있음
- 실제 계획 수립에 활용하기 위해서는 취약성분석의 적용상의 문제점을 수정 및 보완할 필요가 있음
- 국민안전처의 ‘생활안전지도’는交通安全, 재난안전, 치안안전, 맞춤형안전 등 4개 분야에 대해 우리나라 전역의 지역별 안전 관련정보를 공간단위로 제공하고 있음
- 주민들의 안전을 위한 현황 중심의 지표들을 제시하고 있음
- 정책 활용 등을 위한 세부적인 지표는 포함되지 않음
- 행정자치부에서 운영 중인 ‘내고장알리미’는 소방구조,交通安全, 보건 의료 관련 지표만을 포함하며, 자연재해, 범죄 등 다양한 분야에 걸친 지표들을 제시하지는 않음

2) 지역안전지수 산정방법에 대한 문제점

- 국민안전처에서 공개한 지역안전지수는 각 지역의 안전수준을 간략하게 지수화하고, 전국 시·도 단위로 등급화하여 한 눈에 쉽게 파악할 수 있고, 나아가서는 지역의 안전수준을 높이기 위한 노력을 지원하고 가이드하는데 의의가 있음
- 그러나 각 지역에서 발생하는 안전사고의 발생특성이 지역별로 상이함에도 불구하고 지역안전지수는 전국적인 관점에서 산정된 지표이기 때문에 지역의 현실과 맞지 않는 부분들이 상존하고 있음
 - 지역별로 안전 실태와 수요가 다르며⁵⁾, 지역마다 재난안전 사고의 발생 가능한 위험요인과 그 발생빈도 및 규모, 영향력 등도 상이함⁶⁾
 - 또한 지역사회의 안전여건을 개선하기 위한 현 시점의 도시화율, 재정여건, 입지여건, 사회인프라(도로, 하수관망 등) 수준 등이 상이함에도 불구하고 동일한 잣대로 평가하여 등급화하는 것은 지역사회의 이해와 자발적 참여를 유도하는데 문제가 있음
- 중앙정부 차원에서 지역안전지수를 통해 지역의 안전정책을 가이드한다는 취지는 매우 바람직하지만, 지역안전지수 산정방법의 단순하고 명쾌한 장점만큼이나 현실에서 정책적으로 활용하는데 있어서는 많은 문제점과 과제를 안고 있음
- 본 연구에서 살펴본 지역안전지수와 그 산정방법에 대한 문제를 정리하면 다음과 같음
- 첫째, 지역안전지수 산정의 표준화 문제를 들 수 있음. 지역안전지수에서 재난이나 사고의 사망자수 또는 발생건수를 비롯한 개별 요소지표들은 지역 간 상대비교를 위해 주민등록 상 거주인구를 분모로 이용하여 표준화시키고 있음

5) 국립재난안전연구원(2013), 안전한 지역만들기 진단 및 평가방법 개발.

6) 국립재난안전연구원(2014), 국가안전지수 개발 연구.

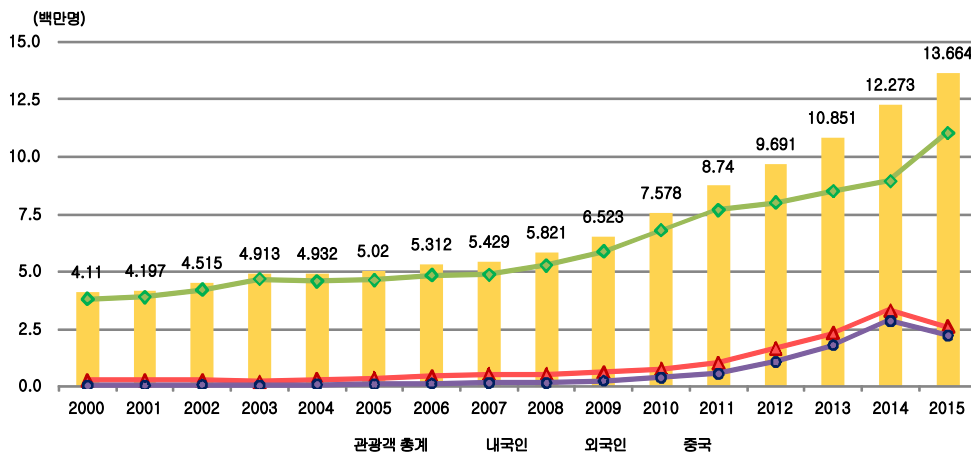
- 이러한 문제는 한정된 지역에 많은 인구가 거주하는 도시지역에 비해 면적이 넓은 반면 거주인구가 적은 농촌지역의 위험도를 과대평가하는 결과를 초래할 수 있음. 따라서 지역안전지수를 구성하는 개별 지표들을 '단위 인구'로 상대화하는 것은 지역별로 불합리한 결과를 나타낼 수 있음
- 즉, 시가화 비율이 높은 지역의 경우에는 도심지 내에서 주거가 많은 (housing-rich) 지역과 상업·업무 등 비주거 기능이 발달한(activity-rich) 도심지역 간에 과대 또는 과소평가의 문제가 발생할 수 있음
- 일례로, 국민안전처에서 공개한 지역안전지수의 7개 분야의 산정결과를 산술평균해보면, 경기도와 서울특별시가 가장 높게 나타나고, 이들 지역이 지역안전지수 1등급 비율도 가장 높은 것으로 나타나고 있음
- 이러한 결과는 특정 요인에 의해 안전지수 산정결과의 편의(bias)가 발생할 여지가 있음을 보여줌
- 본 연구에서 검토한 결과, 실제로 2015년 지역안전지수는 지역의 도시화 정도와 재정능력에 따라 높은 상관성을 확인하였으며, 이러한 결과는 지역안전지수의 취지와 일부 상반된다고 할 수 있음
- 특히, 외부로부터 유입되어 일시적으로 머물다 떠나는 인구가 많은 경우에는 지역안전지수가 과소 추정될 수 있음. 즉, 체류인구가 많은 관광지나 외국인 거주비율이 높은 지역 등에서는 이들 체류인구에 의한 사고발생건수가 포함되지만, 지역안전지수의 표준화 과정에서 누락되므로 지역안전지수가 과소 추정될 여지가 높음
- 따라서 제주도와 같은 관광객 비율이 높은 지역에서는 매우 불합리한 결과를 초래할 수밖에 없으며, 이러한 문제의 원인은 지역안전지수가 국가통계지표만을 대상으로 하고 있기 때문임
- 예를 들어, 2015년 제주도의 인구는 약 64만 명이며, 제주도를 찾은 방문객은 약 1,366만 명으로 집계되었음



[그림 V-1] 제주도 인구변화 추이

자료: 제주특별자치도(2007~2016), 각 년도, 주요행정총량

- 제주관광공사(2015) '제주특별자치도 방문관광객 실태조사'에 의하면, 제주를 찾는 내국인의 평균체류일수는 2015년의 경우 5.08일, 외국인의 평균체류일수는 2015년의 경우 4.45일로 나타났음



- 더욱 문제는 제주도를 찾는 방문객이 지속적으로 증가하고 있으며, 방문객들에 의한 교통사고(렌터카 등), 범죄(외국인 등), 안전사고(관광지, 시설물 등) 등의 발생빈도가 점차 증가하고 있다는 점임. 따라서 불합리한 문제는 향후 더욱 심화될 것으로 예상됨
- 둘째, 부문별 피해유형에 관한 문제를 들 수 있음. 지역안전지수의 위해요인지표 부분은 사망자수 자료를 많이 사용하고 있는데, 안전관리의 기본목표를 인명피해로 하여 사망자수가 중요하다는 점에는 충분히 공감할 수 있지만, 피해유형이 인명피해보다 주로 재산피해로 발생하는 경우나, 인명피해에 있어서도 사망자수보다는 부상자수가 압도적인 경우에는 설명력이 떨어질 수 있음
- 예를 들어, 자살의 경우는 인명피해가 무엇보다 중요할 수 있지만, 화재나 자연재해의 경우는 인명피해보다 재산피해가 지배적인 피해유형이라고 할 수 있음
- 셋째, 통계지표의 공간적 집계기준에 대한 문제를 들 수 있음. 지역안전지수 산정 시 이용되는 통계자료는 재난·사고 발생지로 집계되는 경우도 있으나, 당사자의 거주지로 집계되는 경우도 있음. 즉, A지역에서 발생한 사고건수는 발생지역 중심으로 집계되고, 사망자의 경우는 거주지를 기준으로 집계됨
- 예를 들어, 자살 부문에서 사용되는 사망통계자료는 재난·사고 발생지가 아닌 사망자의 거주지를 기준으로 하고 있기 때문에 A지역의 사망자수가 반드시 A지역에서 발생한 재난이나 사고에 의한 것이라는 보장이 없음.
- 반대로, 교통사고 부문에서 사용되는 사망통계자료는 발생지역에서 집계되는 사망자수에 해당함. 따라서 이러한 사실은 부문별 사망통계자료의 한계이자 자료의 일관성 측면에서도 문제가 있음을 보여줌
- 넷째, 지역안전지수와 지역의 안전정책과의 연계성 문제를 들 수 있음. 지역의 안전수준을 개선하기 위해서는 지역안전지수의 각 개별요소지

표들과 각 지자체의 안전관련 대책들이 적절히 연계될 필요가 있음. 즉, 이들 개별 요소지표들은 각 재난·사고 유형에 대한 지자체의 대책들과 긴밀하게 연계되어 이를 대표할 수 있고 정책적으로 통제 가능한 지표이어야 함

- 자살 분야의 사례를 보면, 고령인구수, 혼인귀화자수, 음식점 및 주점 업 종사자수, 기초수급자수 등의 취약지표와 보건업 및 사회복지 서비스업 종사자) 등의 경감지표는 지자체의 정책적 노력으로 통제가 불가능한 요인에 해당함
 - 감염병 분야의 경우 고령인구수는 통제가 불가능한 요인에 해당하며, 경우에 따라서는 취약요인이 아닌 순요인(좋은 안전환경 등)으로 볼 수도 있음
 - 열상, 둔상, 낙상 등의 안전사고 문제는 개인 과실에 의한 경우가 많기 때문에 공공에서 통제하는데 한계가 있음
 - 화재의 경우는 도시지역에서 발생비율이 높은 '주택'이 취약지표에 반영되어 있지 않고, 경감지표의 병상수, 재정자주도, 도시지역 면적은 지자체 화재경감대책과의 연관성이 불명확함
- 다섯째, 지역안전지수를 구성하는 지표체계를 들 수 있음. 현재 각 부문별 지역안전지수의 지표체계는 크게 위해지표, 취약지표, 경감지표로 구성되어 있으며, 관련 국가통계지표를 수집하여 다중회귀분석을 통해 설정하고 있음
- 이러한 지표설정 방법은 지역별 안전수준을 객관적으로 비교·평가하는데 한계를 가질 수밖에 없음. 지역별 안전사고 발생특성도 상이하고, 지역적으로 존재하는 잠재적인 위험도 역시 상이하기 때문임
 - 더욱 문제는 다중회귀분석에 의한 방법에 의해 선정된 지표들이 서로 독립성이 존재하는 지표들이 있으며, 이들 지표를 이용한 지역안전지수 산정결과가 지역적 특성에 의해 편향된 결과를 보여주고 있다는 점임

2. 지역안전지수 산정방법의 개선안

- 지역안전지수의 목적은 안전수준 측정을 통해 지자체 안전관리 책임을 강화하고, 취약부문의 자율적 개선을 유도하기 위함임
- 지자체의 안전관리 역량을 강화하고, 부족한 부분들을 개선하자는 지역안전지수의 취지는 매우 바람직하다고 할 수 있음
- 다만, 국민안전처의 '지역안전지수'와 같이 중앙정부 차원에서 개발된 지수들은 전국적인 차원에서 지역 간 상대비교를 할 수 있도록 고안된 것이기 때문에 개별 지역의 입장에서 해당 지역의 실정을 반영하는데 한계가 있음
- 해외 사례에서도 볼 수 있듯이 지역사회의 안전수준을 평가하는 문제는 지역적으로 상이한 특성을 갖기 때문에 지역 단위의 안전지수의 산정방법과 출발선에 대한 충분한 사회적 합의가 필요함
 - 재난 및 안전사고의 실태와 수요는 지역마다 상이하며, 이로 인해 지역사회의 주민들이 요구하는 안전개선 수준과 종류도 지역마다 차이가 있음
- 본 연구에서 살펴본 바에 의하면, 현 지역안전지수는 산정방법의 구조적 문제, 지표체계 문제, 안전관리정책과의 연계성 문제 등의 문제점을 나타내고 있음
- 본 연구에서는 앞서 살펴본 문제점을 고려하여 지역안전지수의 개념, 적용범위와 산정방법 등에 대해 다음과 같이 개선안을 제시하고자 함

■ 지역안전지수 개념과 적용범위 재정립

- 지역안전지수는 상이한 지역의 안전실태를 모두 반영하는데 한계가 있기 때문에 단기적 관점에서 전국 시·도의 참고자료 정도로만 활용하고, 중장기적으로는 해당 지역의 현실을 적절히 반영하고 지자체에서

시행하는 각종 안전관리정책을 지원할 수 있는 정책적 활용성을 갖춘 맞춤형 지수를 지역별로 개발할 필요가 있음

- 지역별로 맞춤형 지수는 전혀 새로운 방법론을 이용하기보다는 기존에 개발되어 어느 정도 검증이 된 방법론을 차용하고 수정하여 개발하는 것이 바람직하며, 자료의 구득가능성, 분석방법의 신뢰성과 복잡성 등을 충분히 고려할 필요가 있음

■ 지역안전지수 지표체계 재검토

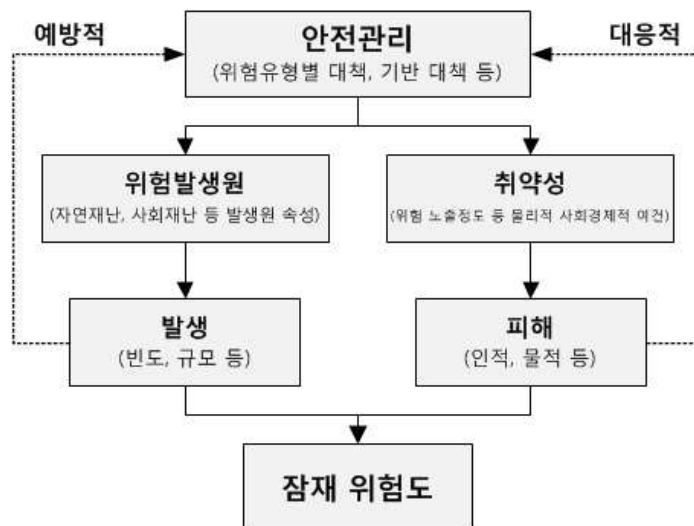
- 현재, 지역안전지수 산정을 위한 지표체계는 안전과 관련된 지표 중 국가통계지표로 인정되는 인자들을 조사하여 다중회귀분석을 통해 선정하고, 이를 이용하여 가중치를 부여하고 있음
- 그러나 지역안전에 대한 지표체계는 해당 지역이 직면한 다양한 위험 유형과 이에 대응하기 위한 안전관리분야를 고려하여 종합적이면서 체계적인 지표체계를 설정할 필요가 있음
- 또한 지표의 활용성을 높이기 위해서는 보다 목표지향형 및 문제해결형 지표체제로 구성해야 하고, 그에 상응한 다양한 유형의 지표를 체계적으로 설정할 필요가 있음
- 목표지향형 및 문제해결형 지표체계는 지역의 안전 도모라는 달성목표를 실현하기 위해 각 지역에서 해결해야 할 문제점을 식별하고 이의 달성 및 해결을 위한 단계별 문제 또는 질문들을 나타낼 수 있는 지표들로 구성하는 형태가 바람직함
- 현재의 지역안전지수는 안전관리정책의 목표 설정이나 국민의 입장에서 문제점 식별에 관련되는 지표가 취약하므로 이 부분을 대폭 강화할 필요가 있음
- 교통 부문을 예로 들면, 경감지표로서 인구밀도, 구조구급대원수, 의료기관수를 적용할 것이 아니고 통제 가능한 안전관리정책인 교통인프라

수준 즉, 도로연장 대비 교통안전시설, 회전구간의 방어울타리 설치율 등과 같은 지표를 활용된다면 지역의 안전관리정책과도 밀접하게 연계 되고, 명확한 달성률 제시를 통해 지역안전지수의 본연의 목적을 달성 하는데 효과적일 수 있음

- 기존의 단기적 관점의 관리자, 실무자 입장에서 벗어나 정책결정자와 국민 중심의 입장에서 관련지표들이 구성되어야 함
- 현재 각 지자체에서 사용하고 있는 도시안전 관련지표들은 관리자, 실무자 및 행정기관의 관심과 입장에서 중점 안전관리사업에 대한 단기적이고 개별적인 투입·산출 지표 위주로 구성되어 있음
- 위험유형 및 안전관리분야에 있어 국민들의 주요 관심사를 반영하는 분야의 지표 및 결과 지표, 주관적 지표를 보강할 필요가 있음

■ 지역안전지수 지표체계 재구성

- 지역의 안전지수 지표는 안전관리 측면에서 지역의 잠재 위험도를 종합적으로 검토하여 구성해야 함



[그림 V-3] 잠재 위험도와 안전관리 관계

- 지역의 안전지수 지표는 객관적 지표와 주관적 지표로 구분할 수 있음
- 객관적 지표는 다시 위험유형별 지표와 안전관리기반 지표로 구성됨
 - 위험유형별 지표는 자연재난, 인적재난, 교통안전, 생활안전 등 발생 가능한 다양한 위험유형에 대한 발생 또는 피해 지표, 지역여건 또는 취약성 지표, 안전관리대책 지표, 위험도 지표 등으로 구성됨
 - 이때 지역여건 또는 취약성 지표는 재난·사고 그 자체에 대한 지표가 아니고, 재난·사고에 직접적인 영향을 미치는 요인들과 관련된 지표이며, 배경적인 지표로서 중요한 정보를 제공하며, 경우에 따라서는 재난·사고위험에 대한 대리지표로 활용될 수 있음
 - 안전관리 기반의 지표는 모든 위험유형에 대해 공통적으로 적용될 수 있는 지표로, 재난대응지표, 주민참여 및 역량 지표, 행정역량 및 지원 지표 등으로 구성됨
- 주관적 지표는 지역안전에 대한 시민인식을 나타내는 지표로 구성됨
 - 지역안전에 대한 시민인식 지표는 지역의 위험요인이나 안전관리에 대해 시민들의 인식, 만족도, 체감을 나타내는 지표로서, 위험유형에 대한 인식(만족도) 지표, 위험유형에 부여하는 중요도 지표, 안전관리에 대한 만족도 지표, 안전관리분야에 부여하는 중요도 지표 등으로 구성됨
 - 일례로, 네덜란드 로테르담 시의 안전지수에서는 지역안전에 대한 주민인식(만족도)을 주요 지표로 활용하고 있으며, 적극적인 홍보와 참여를 통해 괄목할만한 지역 안전수준의 개선효과를 확인하였음

VI. 결론 및 정책제언

1. 결론

- 국민안전처의 지역안전지수 제도는 지자체의 현 재난안전 수준을 개략적으로 비교·평가함으로써 안전수준 향상을 위한 지역의 노력을 지원하고 가이드하기 위한 목적으로 추진되었음
- 다만, 지역안전지수는 전국적인 관점에서 산정된 지표이기 때문에 지역사회의 안전문제 실태, 수요 등 현실과 맞지 않는 부분들이 많고, 지역마다 상이한 위험요인, 안전관리대책의 특성 등과 연계하여 반영하는데 한계가 있을 수밖에 없다는 문제가 제기되고 있음
- 이에 본 연구에서는 지역안전지수의 문제점을 고찰하여 개선안을 제시하고자 하며, 이를 위해 국내·외 안전지수 관련사례를 조사하여 시사점을 도출하고 2015년 지역안전지수의 산정방법과 결과를 살펴보았음. 그 결과를 정리하면 다음과 같음
- 첫째, 해외 사례에서 살펴본 안전지표는 대응능력, 위험도 등 안전상의 과제와 정책지원을 위한 상세하고 구체적인 지표를 개발하여 이용하는 것이 특징이며, 특히 네덜란드의 로테르담 시의 안전지수는 2002년 처음 공개되어 괄목할만한 수준의 안전지표 개선효과를 가져왔는데, 주민의견 조사를 통한 만족도가 지표로 활용되고 있다는 것을 눈여겨볼 필요가 있음
- 둘째, 2015년에 처음 공개된 지역안전지수는 시·도의 도시화 정도, 재정자립도 수준에 의존적으로 결정될 수 있음을 알 수 있으며, 이러한 문제는 현재의 지역안전지수 산정방법의 구조가 지역의 안전수준을 객관적으로 평가하여 상대 비교하는데 한계가 있다는 것을 보여줌
- 셋째, 지역안전지수는 상이한 각 지역의 안전실태를 모두 반영하는데 제한적이기 때문에 단기적 관점에서 전국 시·도의 참고자료 정도로만

활용하고, 중장기적으로는 해당 지역의 현실을 적절히 반영하고 지자체에서 시행하는 각종 안전관리정책을 지원할 수 있는 정책적 활용성을 갖춘 맞춤형 지수를 지역별로 개발하여 활용할 필요가 있음

- 마지막으로, 국민안전처의 지역안전지수 제도는 지역의 안전수준을 향상시키는데 주된 목적을 갖고 있지만, 전국 단위를 대상으로 하고 있기 때문에 지역별 수요를 모두 반영하는데 한계가 있을 수밖에 없음
- 특히, 현 지역안전지수 산정방법은 관광지에 대한 배려와 안배가 전혀 고려되지 않았기 때문에 이러한 불합리한 사항들은 지속적으로 개선요청 해나가는 한편, 제주도에 머무는 도민과 방문객 모두의 안전을 도모하고 제주의 안전이미지를 전 세계에 널리 홍보할 수 있는 도약의 발판으로 활용할 필요가 있음

2. 정책제언

1) 제주지역 특성을 고려한 정교한 안전지수 개발 및 관리

- 앞서 지역안전지수의 문제점들을 종합해보면, 현 단계에서 지역안전지수는 각 지역의 안전수준을 전반적으로 조망하고 다른 지역들과 서로 비교하는데 하나의 참고자료로만 활용되어야 할 것임
- 지역의 안전을 파악하기 위한 보다 실천적이고 정교한 지표는 각 지자체가 지역 실정에 맞게 안전과 관련된 다양한 투입(input), 산출(output), 결과(outcome), 환경(environs)을 나타내는 별도의 지표체계를 개발하여 운영하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2) 지역안전지수 산정 시 관광객 특성 배려할 필요

- 지역안전지수는 전국 시·도의 안전수준을 비교하기 위해 주민등록상 인구를 기준으로 표준화하고 있기 때문에 관광객 비율이 높은 지역에서는 상대적으로 더욱 불리한 결과를 초래할 수밖에 없음
- 현재 지역안전지수 산정 시 관광객 수는 국가통계지표로 집계되지 않는단 이유로 고려대상에서 제외되고 있는데, 2015년에 1,366만명의 관광객이 방문한 제주지역의 지역안전지수를 주민등록상 인구 기준으로 표준화하여 타 시·도와 비교하는 것은 매우 불합리함
- 대안으로 현 체제를 유지하되, 제주특별자치도관광협회의 제주지역 관광객 수 집계결과를 이용하여 별도로 () 또는 기타 표기로 관광객 수를 고려한 경우(평균 체류일수 등 고려)를 병행하여 제시하는 방안을 고려할 필요가 있음

3) 제주지역의 분야별 재난안전 위험도 평가

- 지역 안전수준의 효율적 향상을 위해서는 위험도 평가 등을 통해 보다 전략적으로 정책 우선순위를 수립할 필요가 있음
- 특히, 제주지역은 기후특성, 입지적 여건, 사회경제적 변화 등 매우 취약한 재난안전 환경을 보이고 있기 때문에 제주지역 실정을 고려한 재난안전 위험도 평가를 정례적으로 수행할 필요가 있음
- 이러한 위험도 평가결과는 동지역, 읍·면 단위의 공간단위로 위험도를 등급화하고, 경우에 따라서는 위험도가 높은 지역과 시설 등을 집중 관리하여 맞춤형 대책을 수립하는데도 활용될 수 있을 것임. 즉, 지역 또는 시설의 집중관리를 통해 재난안전관리 효과를 극대화할 수 있을 것으로 기대됨

4) 출구전략으로 활용할 필요

- 지역안전지수의 도입취지는 지역의 안전수준을 가이드하고 지원하기 위함이므로 불합리한 사항들은 개선을 요구하는 한편, 안전수준을 큰 폭으로 향상시킬 수 있는 출구전략으로 적극 활용할 필요가 있음
- 지역안전지수를 구성하는 위해지표, 취약지표, 경감지표를 면밀히 검토하여 위험지역, 시설 등의 안전관리를 정책의 우선순위로 두고 지역안전지수 개선전략을 수립해나갈 필요가 있음

참 고 문 헌

- 관계부처 합동(2015), 안전혁신 마스터플랜.
- 교통안전공단(2014), 2014년도 교통문화지수 실태조사 보고서.
- 국립재난안전연구원(2013), 안전한 지역만들기 진단 및 평가방법 개발.
- 국립재난안전연구원(2014), 국가안전지수 개발 연구.
- 국민안전처(2015a), 국민안전처, 지방자치단체별 지역안전지수 7개 분야 공개, 국민안전처 보도자료.
- 국민안전처(2015b), 2015 지역안전도 진단 실시, 정책설명자료.
- 국토교통부(2013), 도시 변화 재해취약성분석 매뉴얼, VER 3.0.
- 국토교통부(2015), 국토교통부, 2014년 교통문화지수 실태조사 결과 발표.
- 국토교통부(2016), 도시 기후변화 재해취약성분석 및 활용에 관한 지침.
- 도로교통공단(2015), 2014년 전국 시·군·구별 교통안전지수.
- 민재형, 송영민(2004), PROMETHEE를 이용한 다기준의사결정, 서강경영논총, 14(2), 109-127.
- 서울연구원(2015a), 서울형 안전도시 모델 모색.
- 서울연구원(2015b), 서울시 도시안전지표 개발과 활용.
- 서울특별시(2011), 서울시 재난위험도 평가 및 활용방안.
- 서울특별시(2014), 서울특별시 안전관리 기본계획.
- 제주관광공사(2015), 제주특별자치도 방문관광객 실태조사.
- 제주특별자치도(2007~2016), 주요행정총람.
- 한국행정연구원(2014), 안전사회 실현을 위한 국가통계 관리실태 및 개선방안 연구.
- Mori Memorial Foundation(2013), Global Power City Index.
- PwC(2014), Cities of Opportunity 6.
- The City of New York(2014), Progress Report 2014.

The Economist Intelligence Unit(EIU)(2013), Liveability Ranking and Overview.

The Economist Intelligence Unit(EIU)(2015), The Safe Cities Index 2015.

United Nations(UN)(2007), Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies.

<http://kosis.kr/>(통계청 국가통계포털)

<http://opengov.seoul.go.kr/>(서울시 정보소통광장)

<http://stat.seoul.go.kr/>(서울통계 정보시스템)

<http://taas.koroad.or.kr/index.jsp/>(도로교통공단 교통사고분석시스템, TAAS)

<http://www.laiis.go.kr/>(행정자치부 내고장알리미)

<http://www.lloyds.com/cityriskindex/>(Lloyd's City Risk Index)

<http://www.rotterdam.nl/veilig>(로테르담 웹사이트)

<http://www.safemap.go.kr/>(국민안전처 생활안전지도)

<http://www.toukei.metro.tokyo.jp/>(동경도 통계포털)

<http://www.unisdr.org/>(UNISDR)

Abstract

Improving Estimation Methods of Regional Safety Index in Jeju

Changyeol Park

Keyword : regional safety index, safety level, safety policy, risk factor,
Jeju

The system of regional safety index of Ministry of Public Safety and Security was created with the purpose of supporting regions' endeavors to improve safety level by comparing the current disaster and safety level of local governments. As the regional safety index is a estimated indicator from nation-wide perspective, it has many parts which don't all match the real conditions of local safety problems, demands, and so on. In addition, there are limitations to reflect each areas' different risk factors, features of safety management policy, etc. For this reason, this study investigated the domestic and foreign cases related to safety index and analyzed the estimation methods and results based on the regional safety index published in 2015.

The summary of issues regarding the regional safety index and its estimation methods are as follows: First, even though the needs for safety and real conditions such as settlement and stay across local areas are different, it standardizes the regional safety index using resident population by resident registration. Second, the hazardous factor of the regional safety index utilizes the death toll data at many times. Third,

spatial criteria for aggregation of statistical index could be an issue. Fourth, the connectivity between regional safety index and local safety policies could be problematic.

The summary of implications and improvement suggestions for regional safety index in this study is as follows: First, because the regional safety index is limited to reflect all the conditions of different regions, it is necessary to reestablish the definition and application scope of the regional safety index. Second, redefining the indicator system of the regional safety index as a comprehensive and systematic structure considering a variety of risk types, which corresponding regions are facing and safety management is needed to deal with them. Third, from the safety management perspective, there's a need to restructure the existing index as a safety index which can reflect potential degree of risk comprehensively.

연구진

연구책임	박창열	제주발전연구원 책임연구원
공동연구	신상영	서울연구원 연구위원
자문위원	박재철	제주발전연구원 도정연구관

기본연구 2016-16

제주지역 지역안전지수 산정방법의 개선방안

발행인 || 강기춘

발행일 || 2016년 11월

발행처 || 제주발전연구원

63147 제주시 아연로 253

전화: (064) 726-0500 팩스: (064) 751-2168

홈페이지: www.jdi.re.kr

인쇄처 || 일신옵셋인쇄사

ISBN : 978-89-6010-501-0 93310

- ☐ 이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서, 제주특별자치도의 정책적
입장과는 다를 수 있습니다. 또한 이 보고서는 출처를 밝히는 한
자유로이 인용할 수 있으나 무단전재나 복제는 금합니다.