

# 해안가 복합재난 위험지역 맞춤형 재해예방기법 도출 알고리즘 개발



**임준혁**  
(주)어스 과장  
jhlim0112@naver.com



**황신범**  
(주)어스 이사  
drifttts@nate.com



**오국열**  
(주)어스 상무이사  
kroh5910@hanmail.net



**심우배**  
(주)어스 대표이사  
obsim@naver.com



**남수용**  
(주)지오시스템리서치 부회장  
synam@geosr.com

## 01 서론

국내 해안가 지역에서 발생하는 해안재해 문제를 해결하기 위한 연구는 꾸준히 진행되고 있다. Park(2003)은 국내 해역별 연안침식현상의 현황과 특징, 원인을 고찰하고 피해 복구 중심의 대책마련이 아닌 방지차원의 대책마련의 필요성을 강조하였고, Seo(2004)는 전국을 대상으로한 체계적인 연안재해 예방 및 관리체제 구축의 필요성을 제시하였으며, Kim(2014)은 폭풍해일과 강우의 복합현상에 의한 해안 도시침수에 대한 연구 필요성을 지적하였다. Yoon(2017)은 재해 대응에 필요한 각종 자원의 효과적 운용과 소요되는 예산 절감 등 효과를 위해 기존 정책 간의 통합적 운용의 필요성을 제시하였다.

선행연구는 대부분 연안재해 피해사례를 중심으로 원인분석을 수행하였으며, 저감대책 마련의 필요성을 강조하였으나 구체적인 방법과 적용가능한 대책 제시가 미흡하였다. 따라서 해역/권역 등 지역별 특징을 고려하여 해안가 복합재난에 대한 재해예방기법을 도출할 수 있는 체계와 함께 효과적인 자원 운용과 예산 절감의 효과를 볼 수 있는 방안

이 필요하다.

본 고에서는 해안가 복합재난 위험지역의 지역 특성을 고려하여 재해예방기법을 제시 할 수 있는 알고리즘을 개발하였다. 우선 국내외 문헌 및 사례 조사분석을 통해 재해예방기법, 지역맞춤형 요소, 기법 특성요소를 도출하였다. 이후 재해예방기법과 요소간의 상관관계를 분석하고 알고리즘을 적용하여, 위험지역의 지역 특징을 입력 하면 지역맞춤형 요소가 고려된 재해예방기법과 기법 간의 우선순위가 제시될 수 있도록 개발하였다.

**02**  
**지역맞춤형**  
**재해예방기법**  
**개발**

**2.1 재해영향인자 및 원인, 저감대책 인벤토리 구축**

재해영향인자 및 원인 인벤토리 구축은 첫 번째로, 전국 연안 지자체의 자연재해저감종합계획을 조사하여, 73개 지자체 중 67개(92%)의 자연재해저감종합계획 보고서를 확보한 후 보고서 내용을 기반으로 해안재해, 하천재해, 내수재해 위험지구를 조사하여 총 2,464개의 위험지구를 추출하였다.

두 번째로, 2,464개 위험지구의 위치를 분석하고 위험지구를 그룹화하여, 257개의 해안가 복합재난 위험지역을 선정하였으며, 위험지역 내 위험지구 수는 총 430개로 분석되었다.

세 번째로, 해안가 복합재난 위험지역내 위험지구 430개의 위험요인에 대해 용어 표준화를 수행하였다. 이는 자연재해저감종합계획 보고서는 지자체별로 관리가 되어, 보고서에 사용된 용어가 상이하어 표준화가 필요하기 때문이다. 표준화 결과를 재해영향인자와 재해원인인자로 구분하고 추가적으로 국내외 해안가 복합재난 위험지역 피해사례를 분석하여 최종적인 재해영향인자, 재해원인인자 인벤토리를 구축하였다.

저감대책 인벤토리 구축은 첫 번째로, 재해영향인자 및 원인 인벤토리 구축의 첫 번째 단계와 동일하게 2,464개의 위험지구를 대상으로 하였으며, 별도의 정제없이 저감대책을 조사하여 나열하였다. 구조물적 대책으로 해안가 49개, 하천 26개, 내수(도시) 25개로 총 100개가 도출되었으며, 비구조물적 대책으로 13개가 도출되었다.

두 번째로, 재해영향인자 및 원인과 마찬가지로 용어 표준화를 수행하였다. 의미가 동일하거나 비슷한 저감대책은 통합하였으며, 2개 이상의 자연인자에 중복되는 구조물적 저감대책은 해안, 하천, 내수(도시)를 저감대책 앞에 붙여 구분하였다. 또한, 의미가 모호한 BOX, U형 측구, 가동보, 배수갑문, 배수시설, 야계사방 등은 제외하였다. 따라서 인벤토리는 구조물적 대책으로 해안가 15개, 하천 10개, 내수(도시) 8개로 총 33개가 도출되었으며, 비구조물적 대책은 6개가 도출되었다.

저감대책 인벤토리 구축 결과를 기반으로 재해예방기법을 분류하였으며, 분류하는

과정에서 국내외 복합재난 위험지역 개발사례, 재해예방기법 적용 사례, 현행 부처별 복합재난 위험지역 주요사업 분석결과를 추가적으로 고려하였다. 또한, 복합재난 위험지역은 하구에 위치하므로 하구의 특성을 고려하여 저류·침투 기법과 중·상류에서 적용되는 우회수로 등 하구에 적용이 어려운 재해예방기법은 제외하였다. 구체적으로 하천에서는 지하조절지(지하하천), 분수로 설치를 제외하였고 내수(도시)는 저류시설, 침투시설, LID시설, 고지배수로를 제외하였다. 전문가 자문의견을 반영하여 해안가 대책에 부유식 이안제, 저천단 돌제, 지오투브, 모래그물망 기법을 추가하고 하천 대책에서의 제방승고는 제외하였으며, 내수(도시) 대책에는 지하저류조 기법을 추가하였다. 비구조물적 대책에 지하공간(지하도로 등) 대피로 확보 및 임시통제를 추가하였으며, 최종적인 재해예방기법은 표 1과 같이 구조물적대책 41개, 비구조물적대책 16개, 구조물적대책은 해안가 22개, 하천 11개, 내수(도시) 8개이다.

표 1. 재해예방기법 최종 분류 결과

| 구분      |           | 재해예방기법                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                 |
|---------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 구조적 대책  | 해안 대책     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 해안방재림</li> <li>• 해상 방재완충지역</li> <li>• 육상 방재완충지역</li> <li>• 이안제</li> <li>• 부유식이안제</li> <li>• 돌제</li> <li>• 저천단 돌제</li> <li>• 도류제</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 방사제</li> <li>• 방조제</li> <li>• 방파제</li> <li>• 잠제</li> <li>• 해안축제</li> <li>• 양빈</li> <li>• 사구복원</li> <li>• 방재언덕</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 해안방수벽(파라펫)</li> <li>• 반파공</li> <li>• 해안차수판</li> <li>• 해안호안</li> <li>• 지오투브</li> <li>• 모래그물망</li> </ul> |
|         | 하천 대책     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 슈퍼제방</li> <li>• 이중제방</li> <li>• 하천 보축/축제</li> <li>• 교량 정비</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 하도 준설</li> <li>• 하천 배수펌프장</li> <li>• 하구 수문</li> <li>• 강변저류지</li> </ul>                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 하천차수판</li> <li>• 하천방수벽(파라펫)</li> <li>• 하천호안</li> </ul>                                                 |
|         | 내수(도시) 대책 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 하수관 신설(배수관거, 배수 암거, 배수통관)</li> <li>• 하수관거 확장</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시 배수펌프장</li> <li>• 지하공간 배수펌프 설치</li> <li>• 배수문</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 우수저류조</li> <li>• 건물차수판</li> <li>• 지하저류조</li> </ul>                                                     |
| 비구조적 대책 |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시재정비</li> <li>• 풍수해보험</li> <li>• Hazard맵 작성</li> <li>• 대피지도 작성</li> <li>• 연안재해취약지도 작성</li> <li>• 대피소 지정관리</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 재난예경보체계 구축</li> <li>• 연안침식 모니터링 시스템</li> <li>• 교육/훈련</li> <li>• 비상대처계획(EAP)</li> <li>• 연안후퇴(setback)</li> <li>• 토지이용규제/전환</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 용지매입</li> <li>• 공공시설 이전</li> <li>• 주민 이주</li> <li>• 지하공간(지하도로 등) 대피로 확보 및 임시통제</li> </ul>              |

## 2.2 지역맞춤형 요소 도출

지역맞춤형 요소는 사전적 정의 검토, 선행연구 조사, 복합재난 시나리오와의 연계

를 고려하여 주요인자를 도출하고 연구진 브레인스토밍 및 전문가 자문을 통해 보완하였다. 우선 위키백과, 네이버 지식백과 등 백과사전 조사·분석을 통한 사전적 정의 검토를 수행하고 지역 및 지형 특성을 고려한 국내 선행연구 조사를 통해 지역특성 관련 요소를 검토하였다.

백과사전 조사를 통한 사전적 정의 검토를 수행하여, 자연, 사회, 지역, 지형 등의 요소에 대해 분석하였다. 네이버 지식백과에서 자연적 조건, 사회적 조건, 주민의식 조건에 대한 요소를 조사하여 자연특성(지형), 사회특성(집락형태) 등에 대한 요소를 도출하였다. 위키백과에서는 산악·평원, 하천, 해양, 풍화, 식생, 인공 지형 등에 대해 조사하여 지역특성(하천, 해양) 등에 대한 요소를 도출하였으며, 학습백과에서는 하천(상류, 하류)과 해양(만, 갯)에 대해 조사하였으며, 지형특성(구릉지, 저지대 / 만, 갯 등)에 대한 요소를 도출하였다.

지역 및 지형 특성과 관련한 국내 선행연구 조사를 통해 지역, 지형특성에 대해 분석하였다. 지역특성은 인구, 시가화, 경제수준 등을 고려하여 시가화, 비시가화 등의 요소를 도출하였으며, 자연특성은 해안, 산지와 지형특성은 표고, 경사 등을 고려하여 요소를 도출하였다.

이와 같이 사전적 정의 검토, 선행연구 조사·분석, 복합재난 시나리오 연계 검토를 통해 도출한 요소에 대해 연구진 브레인스토밍과 전문가 자문을 실시하여 지역맞춤형 요소를 도출하였다.

표 2. 지역맞춤형 요소 도출 결과

| 구분         | 지역맞춤형 요소                                                                                                      |                                                                                                                   |                                                                                                      |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 자연인자(3)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•해안가</li> <li>•하천</li> <li>•내수(도시)</li> </ul>                          |                                                                                                                   |                                                                                                      |
| 재해영향인자(6)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>•조위/수위영향(만조위)</li> <li>•집중호우</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•태풍</li> <li>•풍랑/파랑(너울)</li> </ul>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>•해일(태풍/폭풍해일)</li> <li>•지진해일(쓰나미)</li> </ul>                   |
| 재해원인인자(11) | <ul style="list-style-type: none"> <li>•해안침식</li> <li>•월파</li> <li>•해안범람</li> <li>•제방붕괴</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>•제방여유고 부족</li> <li>•제방유실/침식</li> <li>•하천 통수단면 부족</li> <li>•하천범람</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>•배수펌프장 용량 부족</li> <li>•관로 통수단면 부족</li> <li>•저지대 침수</li> </ul> |
| 지형인자(6)    | 해안                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>•항만구역 •사구 있음</li> <li>•항만구역 이외 •사구 없음</li> </ul>                           |                                                                                                      |
|            | 내수(도시)                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>•구릉지</li> <li>•저지대</li> </ul>                                              |                                                                                                      |
| 사회인자(2)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•대상지역 주거 · 상업 · 공업 유무(시가화지역)</li> <li>•대상지역 산림 · 농림(비시가화지역)</li> </ul> |                                                                                                                   |                                                                                                      |

지역맞춤형 요소는 자연인자(3), 재해영향인자(6), 재해원인인자(11), 지형인자(6), 사회인자(2)로 구분하여 표 2와 같이 총 28개 요소를 도출하였다. 자연인자는 해안가, 하천, 내수(도시)로 구분하였고 재해영향인자는 재해발생에 직접영향을 주는 자연현상 요인을 나타내며 재해원인인자는 재해를 유발하거나 가중시키는 요인을 나타낸다. 지형인자는 해안과 내수(도시)로 구분하였으며, 해안은 항만구역 유무, 사구 유무, 내수(도시)는 구릉지, 저지대로 구분하여 도출하였다. 사회인자는 대상지역 주거·상업·공업 유무(시가화지역), 산림·농림(비시가화지역) 유무로 구분하여 도출하였다.

### 2.3 기법 특성요소 도출

해안가대책, 하천대책, 내수(도시)대책 중 주요기법의 장·단점을 분석하여 예방기법 특성요소를 도출하였다. 선행연구, 백과사전 등을 조사하여 기법의 장·단점을 분석한 후 연구진 브레인스토밍 및 전문가 자문을 통해 예방기법 특성요소 도출하였다. 기법 특성요소를 효율성, 시공성, 공공성으로 구분하여 표 3과 같이 정리하였다. 효율성 측면에서 비용, 저감효과, 경관성, 환경성, 유지관리를 도출하였으며, 시공성에서는 공사기간, 공사난이도, 토지수용여부, 공공성은 다목적 활용 여부를 도출하였다.

표 3. 기법 특성요소 도출 결과

| 구분      | 기법 특성요소                                                                                                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 효율성 (5) | <ul style="list-style-type: none"> <li>•비용</li> <li>•저감효과</li> <li>•경관성</li> <li>•환경성</li> <li>•유지관리</li> </ul> |
| 시공성 (3) | <ul style="list-style-type: none"> <li>•공사기간</li> <li>•공사난이도</li> <li>•토지수용여부</li> </ul>                        |
| 공공성 (1) | <ul style="list-style-type: none"> <li>•다목적 활용 여부</li> </ul>                                                    |

### 2.4 재해예방기법 속성정보 설문조사

재해예방기법 속성정보란, 지역맞춤형 요소를 활용하여 각 재해예방기법이 어떠한 지역특성을 지니고 있는지, 또는 기법 특성요소를 활용하여 각 기법이 어떠한 장점과 단점을 가지는지 분석한 결과를 의미하는 것으로 정의하였다. 앞서 분류한 재해예방기법과 지역맞춤형 요소의 상관관계, 재해예방기법과 기법 특성요소의 상관관계를 구축하기 위해, 전문가 설문조사를 수행하였다. 설문조사는 해안가/하천/내수(

도시) 전문가 31명을 대상으로 실시하였다.

지역맞춤형 요소 분석 설문조사는 재해예방기법별 자연인자, 재해영향인자, 재해원인인자, 지형인자, 사회인자를 최소 1개는 선택하도록 하였으며, 인자내 요소는 복수 선택이 가능하도록 설문하였다. 특성요소 평가 설문조사는 재해예방기법별 효율성, 시공성, 공공성으로 구분하여 요소별로 1~5점을 선택할 수 있고 재해예방기법의 요소가 긍정적이고 효과가 좋을수록 높은 점수를 부여하도록 설문하였다.

위의 방법대로 수행된 31명의 전문가 설문조사 결과를 종합하여 지역맞춤형 요소 분석에 활용하였다. 전체 항목 중 30%에 해당하는 소수의 의견이 반영된 항목을 제외하고 연구진 브레인스토밍을 통해 최종 재해예방기법별 지역맞춤형 요소 분석 결과를 도출하였다.

구조물적 대책은 해안가, 하천, 내수(도시) 대책의 재해예방기법별 속성에 따라 지역맞춤형 요소(자연인자, 재해영향인자, 재해원인인자, 지형인자, 사회인자)가 크게 분포하는 것으로 나타났다. 비구조물적 대책은 연안재해취약지도 작성, 연안침식 모니터링시스템과 같이 연안에 특정할 수 있는 대책을 제외하고는 대부분의 비구조물적 대책이 자연인자, 재해영향인자, 지형인자, 사회인자와 관련 없이 적용 가능한 것으로 나타났다. 특히, 인명과 시설에 관련된 대피지도, 대피소 지정·관리, 교육/훈련, 비상대처계획(EAP), 공공시설 이전은 시가화 지역에 적합한 것으로 나타났다.

## 03

### 재해예방기법 도출 알고리즘 개발

#### 3.1 지역맞춤형 재해예방기법 도출 알고리즘 개발

지역맞춤형 요소 알고리즘은 재해예방기법별 적용범위 총괄표를 활용하여, 지역맞춤형 요소 입력에 따라 해당되는 재해예방기법이 도출될 수 있도록 논리연산을 수행한다. 지역맞춤형 요소간에는 교집합(AND) 연산을 수행하며, 개별 지역맞춤형 요소 내에서는 합집합(OR) 연산을 수행한다. 지역맞춤형 요소를 선택하고 그림 1(a)와 같이 지역맞춤형 요소 알고리즘을 통해 논리연산을 수행하면 재해예방기법(안)이 도출된다. 예를 들어, 지역맞춤형 요소를 자연인자 해안가, 재해영향인자 조위/수위영향, 재해원인인자 월파, 해안범람, 지형인자 항만구역, 사회인자 대상지역 시가화를 선택하면 논리연산에 의해 방파제, 해안 축제, 해안방수벽(파라펫), 반파공이 적용 가능한 재해예방기법으로 도출되는 것이다.

#### 3.2 재해예방기법 우선순위 도출 알고리즘 개발

기법 특성요소 알고리즘은 재해예방기법별 특성요소 평가 점수를 활용하여, 특성요소 선택 및 가중치를 부여함에 따라 재해예방기법의 우선순위가 정해지도록 연산을 수행한다. 앞 절차에서 도출된 지역맞춤형 재해예방기법에 그림 1(b)의 절차대로

가중치를 적용하여 다양한 대안을 도출할 수 있으며, 가중치 부여는 요소별로 0~1점을 부여할 수 있다. 예를 들어, 지역맞춤형 재해예방기법으로 방파제, 해안 축제, 해안방수벽(파라펫), 반파공이 도출된 경우, 각 기법별 특성요소 점수에 가중치(저감효과 1, 공사기간 0.5)를 부여하고 합하여 점수가 높은 순으로 정렬하여 1순위 방파제, 2순위 해안 축제, 3순위 해안방수벽(파라펫), 4순위 반파공이 도출된다.

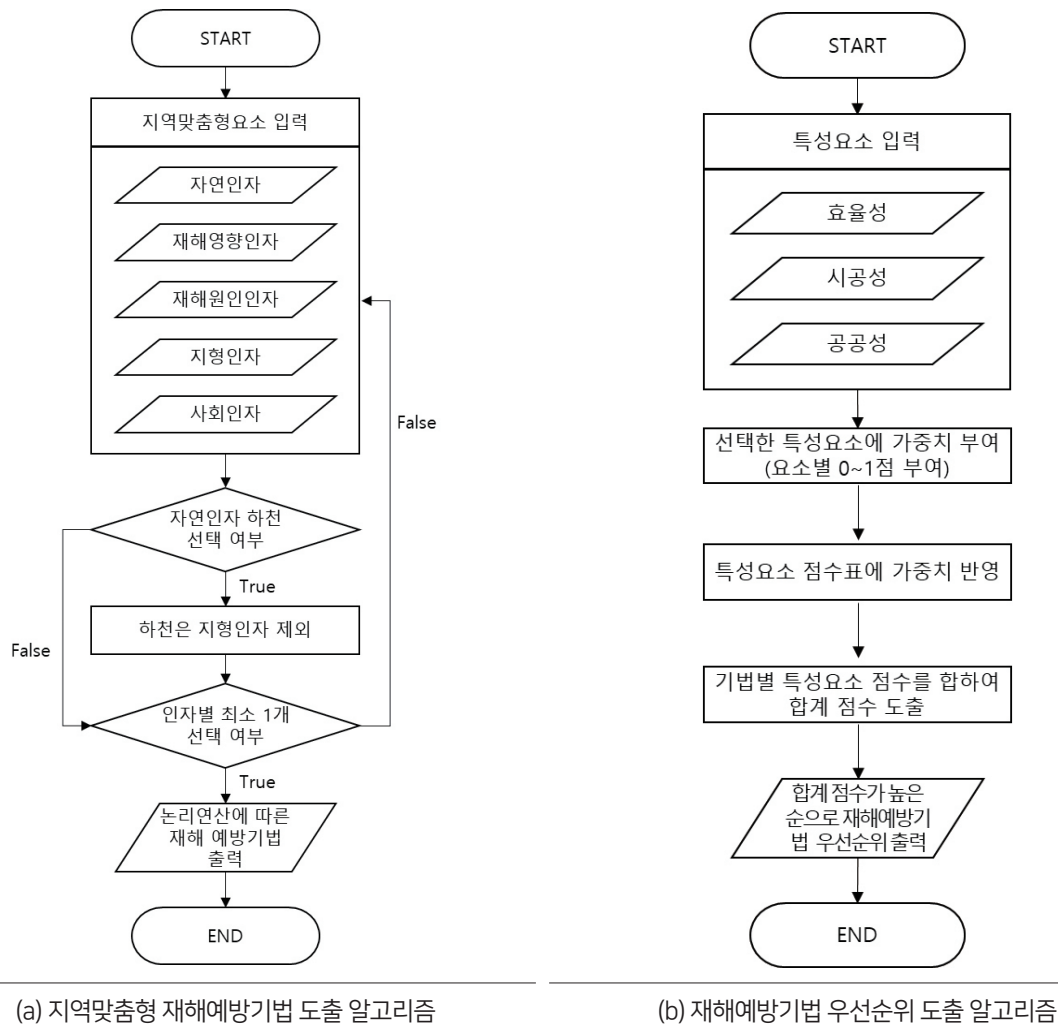


그림 1. 재해예방기법 도출 알고리즘 개발

### 3.3 재해예방기법 도출 알고리즘 검증

개발한 재해예방기법 도출 알고리즘의 적용성을 평가하기 위해 자연재해저감종합계획의 위험요인을 알고리즘으로 처리하여 도출한 구조적 재해예방기법이 자연재해저감종합계획에서 제시하고 있는 저감대책과 얼마나 일치하는지 확인하는 방식으로 검증을 수행하였다. 검증 대상은 우선 해안가 복합재난 위험지구로 선정한 430개 지

구 중 농경지 복토 등의 통상적 대책이 아닌 기법을 저감대책으로 하는 20개의 위험지구는 제외하고 410개의 위험지구를 검증 대상지구로 선정하였다.

알고리즘에 입력하는 위험지구에 대한 자연인자, 재해영향인자, 재해원인인자는 인벤토리의 정보를 활용하였으며, 지형인자 및 사회인자는 위성사진을 이용하여 구분하였다. 지역맞춤형 재해예방기법은 다수의 기법이 도출되나 자연재해저감종합계획의 구조물적 저감대책에 하나 이상 포함되면 일치하는 것으로 판단하였다.

해안가 복합재난 위험지구 재해예방기법 검증 결과, 그림 2와 같이 410개 지구 중 394개 위험지구가 일치하는 95.9%의 일치율을 나타냈다. 일치하지 않는 16개 위험지구(4.1%)는 재해영향인자 또는 재해원인인자가 자연재해저감종합계획 보고서에서 누락된 지구이며, 현장조사를 통해 확인할 수 있는 인자이다. 본 연구에서 알고리즘 적용 프로세스에 따라 도출되는 기법은 평균 7개이며, 자연재해저감종합계획 보고서의 저감대책은 1~2개 제시되므로, 일치율이 높아 실제 현업에서의 적용성이 높을 것으로 판단된다.

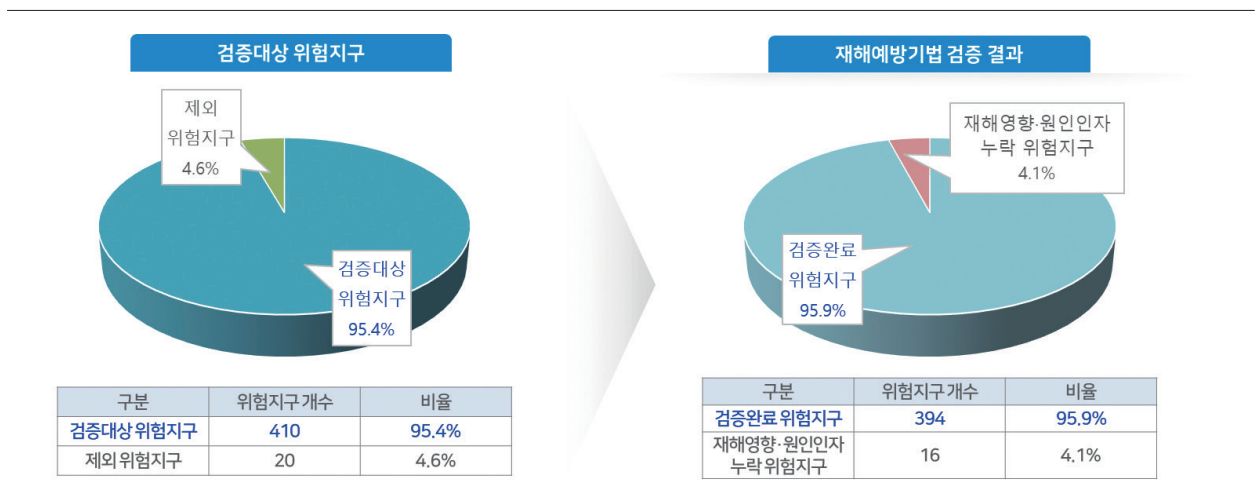


그림 2. 지역맞춤형 요소 논리연산 알고리즘 검증 결과

#### 04 해안가 복합재난 위험지역 알고리즘 적용 사례

해안가 복합재난 위험지역 알고리즘 적용 시범지역으로 군산 중앙동 일대를 선정하였다. 해당 지역은 시가화 지역으로 지리적으로 하구에 해당하고 동쪽으로 경포천이 인접해있어 복합재난 위험지역에 해당한다. 군산시 중앙동 일대는 지난 10년간 집중호우로 인한 침수피해를 지속적으로 겪어왔으며, 배수시설 능력이 부족한 것으로 문제점이 제기되고 있는 실정이다.

침수시물레이션 분석 결과, 자연재해저감종합계획 인벤토리, 부처별 사업 저감대책 조사 등을 통해, 표 4와 같이 지역맞춤형 요소를 도출하였다.



표 4. 군산 중앙동 일대 지역맞춤형 요소 도출 결과

| 구분     | 지역맞춤형 요소 도출               |                        |                        |
|--------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| 자연인자   | 해안                        | 하천                     | 내수(도시)                 |
| 재해영향인자 | 풍랑/파랑(너울),<br>해일(태풍/폭풍해일) | 집중호우, 조위/<br>수위영향(만조위) | 집중호우, 조위/<br>수위영향(만조위) |
| 재해원인인자 | 해안범람                      | 저지대 침수                 | 저지대 침수                 |
| 지형인자   | 항만지역, 사구 없음               | -                      | 저지대                    |
| 사회인자   | 시가화지역                     | 시가화지역                  | 시가화지역                  |

앞서 도출한 지역맞춤형 요소에 알고리즘을 적용하여 지역맞춤형 재해예방기법을 도출하면 해안가 대책 5개, 하천 대책 1개, 내수(도시) 대책 8개, 비구조적 대책 12개가 도출된다. 그 다음 단계로 기법 특성요소 알고리즘 적용을 통해 표 5와 같이 재해예방기법의 우선순위가 도출될 수 있으며, 가중치 가이드별 구조물적 대책과 비구조물적 대책을 각각 3순위까지 표출된다. 여기서 기법 특성요소 알고리즘 적용을 위한 가중치 입력은 두개 케이스로 제시되어 있는데 1안은 저감효과 중심의 전통적 대책으로 가중치는 저감효과만을 적용하며, 2안은 중소규모의 여러 기법의 조합 대책으로 저감효과, 비용·유지관리, 경관성·환경성, 공사시간·공사난이도·토지수용여부, 다목적 활용 여부 순으로 가중치를 우선 고려하도록 알고리즘을 구성하였다.

한편, 비구조물적 대책의 경우 우선순위 도출시 비용, 저감효과만을 고려하기 때문에 알고리즘 변별력에 한계가 있으므로, 현장조사 결과와 주민의견을 고려하여 순위에 반영하였다.

표 5. 군산 중앙동 일대 우선순위 적용 지역맞춤형 재해예방기법 도출 결과

| 구분      |           | (1안) 저감효과 중심의 대책                                                                                                                     | (2안) 중소규모의 여러 기법의 조합 대책                                                                                            |
|---------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 구조적 대책  | 해안 대책     | <ul style="list-style-type: none"> <li>•(1순위) 이안제</li> <li>•(2순위) 해안 축제</li> <li>•(3순위) 해안방수벽(파라펫)</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>•(1순위) 해안 축제</li> <li>•(2순위) 해안 방수벽(파라펫)</li> <li>•(3순위) 방재언덕</li> </ul>    |
|         | 하천 대책     | <ul style="list-style-type: none"> <li>•(1순위) 하천 배수펌프장</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•(1순위) 하천 배수펌프장</li> </ul>                                                  |
|         | 내수(도시) 대책 | <ul style="list-style-type: none"> <li>•(1순위) 하수관 신설</li> <li>•(2순위) 하수관거 확장</li> <li>•(3순위) 도시 배수펌프장</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>•(1순위) 건물차수판</li> <li>•(2순위) 지하공간 배수펌프 설치</li> <li>•(3순위) 하수관 신설</li> </ul> |
| 비구조적 대책 |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>•(1순위) 재난예경보체계 구축</li> <li>•(2순위) 지하공간(지하도로 등) 대피로 확보 및 임시통제</li> <li>•(3순위) 도시재정비</li> </ul> |                                                                                                                    |

## 05 맺음말

본 연구는 해안가 복합재난 위험지역을 대상으로 맞춤형 재해예방기법이 도출될 수 있도록 알고리즘을 개발하였다. 알고리즘 적용을 위하여, 우선 국내외 문헌 및 사례 조사를 통해 재해예방기법, 지역맞춤형 요소, 기법 특성요소를 아래와 같이 개발하였다.

- 재해예방기법은 자연재해저감종합계획 저감대책 인벤토리, 국내외 복합재난 위험지역 개발사례 및 재해예방기법 적용 사례, 현행 부처별 복합재난 위험지역 주요사업 분석 결과, 복합재난 위험지역의 하구특성 등을 종합적으로 고려하여 구조물적 대책 41개(해안가 22개, 하천 11개, 내수(도시) 8개), 비구조물적대책 16개로 분류하였다.
- 지역맞춤형 요소는 자연재해저감종합계획 위험요인, 지역 및 지형특성과 관련한 국내 선행연구를 종합적으로 고려하여 자연인자 3개, 재해영향인자 6개, 재해원인인자 11개, 지형인자 6개, 사회인자 2개로 구분하였다.
- 기법 특성요소는 기법의 장·단점을 분석하여 효율성 5개, 시공성 3개, 공공성 1개로 구분하였다.

재해예방기법의 속성정보를 도출하기 위해 재해예방기법과 지역맞춤형 요소간의 상관관계, 재해예방기법과 기법 특성요소간의 상관관계를 전문가 설문조사를 통해 마련하였다.

재해예방기법의 속성정보를 토대로 지역맞춤형 요소 입력에 따라 해당되는 재해예방기법이 도출될 수 있도록 논리연산을 수행하는 지역맞춤형 재해예방기법 도출 알고리즘을 개발하였다. 또한, 특성요소 선택 및 가중치 부여에 따라 재해예방기법의 우선순위가 정해지도록 연산을 수행하는 재해예방기법 우선순위 도출 알고리즘을 개발하였다.

향후 다양한 방재계획 수립시 재해예방기법 도출 알고리즘을 활용하여 지역맞춤형 재해예방기법을 도출하고 의사결정에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

### 감사의글

본 고의 작성에 활용된 자료는 행정안전부가 지원한 극한재난대응기반기술 개발사업의 일환인 “해안가 복합재난 위험지역 피해저감 기술개발(연구과제번호: 2018-MOIS31-008)” 결과의 일부입니다.

## 참고문헌

- Cho K.W., Maeng J.H. (2007), Some Thoughts on Direction to Cope with the Sea level Rise in Korea, Journal of the Korean Society for Marine Environmental Engin, Vol.10, No.4, pp.227-234.
- Kim G.H., Pyo C.K., Yoon S.B. (2014). Numerical Simulation of Coastal Urban Inundation due to Storm Surge and Rainfall. Journal of Korean Society of Coastal and Ocean Engineers, Vol.26, No.6, pp.388-396.
- Kawata Y. (2011). Downfall of Tokyo due to devastating compound disaster. Journal of Disaster Research. Vol.6, No.2, pp.176-184.
- Park W.K., Yoon J.Y., Hwang J., Lee J.O. (2003). A Study on Coastal Erosion Characteristics in Korea. Proceedings of the Korean Society of Coastal and Ocean Engineers Conference. Vol.14, pp.227-232.
- Seo K.W. (2004). Disaster Characteristics Analysis at Busan Coastal Areas by Typhoon Maemi in 2003. The Korean Society of Ocean Engineers. Vol.18, No.2, pp.25-32
- Yoon S.Y., Jeong J.H., Choi S.M., Park H.M. (2017). A Study on Improvement Measures for Coastal Erosion Management Policy. Korea Maritime Institute Report.