

# 재난유형별 관리대상 시설물의 중요도 평가방법론 개발

## Methodology for Facility Priority Assessment according to Disaster types

박재우, 김석, 김진만\*  
한국건설기술연구원\*

Park Jae-Woo, Kim Seok, Kim Jin-Man\*  
Korea institute of civil engineering and building  
technology\*

### 요약

자연재해에 따른 SOC시설물의 피해는 구조물 자체의 안전성에 위협뿐 아니라 시설물을 이용하는 국민들에게 경제·사회적인 측면에서 직간접적으로 막대한 영향을 미친다. 특히, 인구밀도가 높은 대도시지역에서는 이러한 영향이 더 크게 나타나기에 재난재해 등의 위험이 발생하였을 경우 지역 내 중요시설물이 어떤 것이 있는가를 파악하고 재난유형별로 시설물에 미치는 영향을 분리해서 관리해야 할 것이다. 본 논문에서는 시설물에 심각한 영향을 주는 재난재해에 대한 정의를 시작으로, 재난유형별로 시설물에 미치는 항목을 시설물별로 도출하여 각각의 항목별에 가중치를 적용해서 재난 유형별 시설물의 우선순위를 산정할 수 있는 방법을 소개하고자 한다.

## I. 서론

최근 일본의 구마모토 지진 및 엄청난 피해를 발생시킨 후쿠시마 지방의 대지진 등 자연재해에 따른 SOC시설물의 피해는 구조물 자체의 경제적 손실뿐만 아니라 시설물을 이용하는 국민들에게도 직간접적으로 막대한 영향을 미친다. 특히, 인구밀도가 높은 대도시지역에서는 이러한 영향이 더 크게 나타나고 있다. 따라서 대도시지역에 위험이 발생하였을 경우를 대비하여 지역 내 주요 시설물의 중요도를 평가하고 이를 바탕으로 한 종합적 관리가 이루어질 필요가 있다[1].

대도시지역에는 다수의 다양한 주요시설물들이 도시 여러 지역에 분포하고 있어, 홍수 등의 광범위한 피해를 유발하는 재해가 발생할 경우 전체 주요시설물을 면밀히 관리하는 것이 불가능하다. 따라서 주요시설물에 대한 중요도를 사전에 분석할 필요가 있으며, 이를 바탕으로 시설물관리가 이루어져야 한다. 이에 본 연구에서는 시설물의 중요도에 영향을 미치는 시설물별 중요평가인자 및 재난유형별로 시설물에 민감한 Impact Factor를 도출하고 전문가를 대상으로 중요도 설문조사를 실시하였다. 설문결과를 바탕으로 AHP분석을 수행하였으며, 분석을 통해 도출된 가중치를 이용하여 재난을 고려한 시설물별 중요도평가시스템을 개발하였다.

## II. 본론

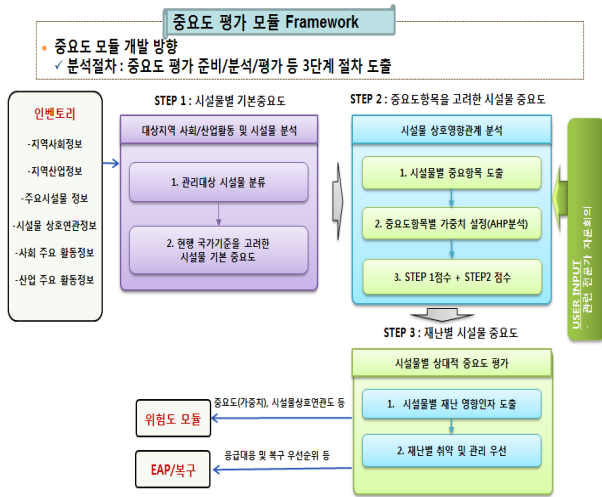
### 1. 재난유형별 시설물취약요인 도출

우리나라의 시설물 관리는 지나치게 규모 위주로 정의되어 시설물의 사회·경제적 중요성과 지진, 홍수 등 실질적 재난의 위험성 등에 대한 고려가 부족한 실정이다. 또한, 시특법에 포함되지 않는 시설물은 특정관리 대상 시설물로 편입되어 지자체에서 관리하고 있으나, 특정관리 대상시설물의 범위가 너무 방대하고, 지자체의 여건(전문인력부족, 예산부족 등)으로 인해 시설물 관리가 제대로 이루어지지 않고 있다[2]. 본 연구에서는 이러한 문제점을 보완하기 위해서 시설물의 중요도를 단계별로 구분하여 관리하고자 한다. 이를 위해, 우선 관리대상시설물의 범위를 선정하였다. 시설물의 범위는 시특법과 재난법에 나온 시설물을 기본으로 하고, 관리가 가능한 시설물과 공익성이 상대적으로 높은 시설물을 위주로 선정하였다. 또한 시설물에 심각한 영향을 미치는 재난중 지진, 홍수, 태풍을 주요 재난으로 선정하여, 각각의 재난이 지니는 특성 및 시설물에 미치는 Impact를 분석하여 시설물에 미치는 영향이 무엇인지, 어떠한 인자들이 시설물에 더 민감하게 반응하는지를 도출하였다.

### 2. 재난유형별 시설물 중요도평가 프레임워크

중요도 평가 알고리즘은 3단계의 순차적 과정을 통해 시설물의 중요도를 분류한다. 3단계라 함은 시설물의 기본중요도를 고려하는 1단계, 1단계의 중요도와 시설물별 중요도를 고려한 2단계, 2단계 중요도와 재난발생 위치를 고려한 3단계로 구성되어 있다. 중요도 평가 알고리즘을 거쳐 시설물의 사회, 경제적 중요도 및 지역적 특징을 함께 고려한 시설물 중요도가 결정되어진다. [그림 1]

은 중요도 평가 알고리즘의 3단계를 도식하고 있다.



▶▶ 그림 1. 재난유형별 시설물 중요도 평가 프레임워크

### 1) 1단계: 시설물별 기본 중요도 평가

1단계 시설물의 중요도는 시득법 및 재난법의 기준이 되는 시설물의 규모를 가지고 시설물의 중요도를 구분하는 단계이다. 즉, 국내 시설물의 안전 및 유지관리체계를 기본으로 하여 시설물의 규모를 가지고 중요도를 산정하는 단계이다.

사회간전자본시설은 교량, 터널, 항만, 댐, 하천시설, 상하수도, 통신/방송시설 등 7개 시설물과 에너지/공업시설은 발전/전력, 송변전시설, 주요공업시설등 3개의 시설물, 건축시설물은 공동주택, 다중이용시설, 용병및절도사면 등 3개의 시설물로 구분하였다. 1단계 중요도 평가의 1등급, 2등급은 시득법의 1종시설물과 2종시설물이며, 3등급은 특정관리대상시설물이 해당되어진다.

### 2) 2단계: 중요도 항목을 고려한 시설물 중요도 평가

1단계 평가의 최종성과물을 대상으로 대상시설물이 위치한 지역의 특성 및 활동 등을 고려하여 중요도 분석을 실시하는 단계로써 즉, “1단계 중요도 × 중요도 항목점수”가 2단계 평가의 성과물이 된다. 시설물별 중요도 항목의 도출을 위해서 분야별 전문가들과의 자문회의를 통하여 시설물별 중요도 항목을 도출하였으며, 시설물별 중요도 항목은 그 우선순위에 따라 1~5점을 배당하였다. 다음으로 항목별로 가중치를 적용하여 우선순위로 1순위에는 15점, 2순위는 10점, 3순위는 5점을 배당하였다. 앞서 부여한 각 중요도 항목의 점수(1~5점)에 대한 가중치(1순위 15점, 2순위 10점, 3순위 5점)를 곱한 점수 및 합계를 보여준다.

### 3) 3단계: 재난 유형별 시설물 중요도 평가

3단계는 중요도 평가 2단계를 통해 도출된 결과를 바탕으로 각 시설물에 대한 홍수, 지진, 태풍 등 재난 유형별 시나리오에 따라 재난에 더 취약한 시설물들이 무엇인지 파악하여, 시설물 관리자 및 지자체로 하여금 사전에 재난 예방에 대비하기 위한 단계이다. 이를 위해 시설물에 구조적 위험 및 사고발생시 영향이 크게 미치는 재해를 정의하였다. 본 연구에서는 홍수, 지진, 태풍을 주요 재난유형으로 분류하였으며, 이러한 재난유형별로 시설물이 가지는 설계기준 및 위치, 형태 등 시설물의 조건을 고려하여 재난에 취약한 시설물을 설정하였다. 또한, 2단계를 통해서 얻은 시설물의 중요도평가에서 중요도가 높다고 하더라도, 재난에 영향을 받는 인자를 고려하여 한차원 높은 시설물 관리를 사전에 할 수 있도록 의사결정을 지원하는 단계이다.

## III. 결론

국민이 안전한 생활을 영위하고 견실한 경제성장의 기반이 되는 SOC시설물의 사회·경제적 역할은 매우 크다. 이러한 시설물이 사회·경제적으로 얼마만큼의 영향을 미치는지의 정도를 측정하는 것이 바로 중요도 평가이며, 중요도 평가 결과에 따라 일상적인 시설물 유지관리 및 재난 시 보호활동 등에 필요한 우선순위가 결정될 수 있다[3].

국내 시설물관리의 경우 시설물이 가지고 있는 사회·경제적 중요성을 고려치 않고, 단순히 시설물이 가지고 있는 설계상 규모를 기준으로 관리하고 있어, 실질적으로 중요한 시설물에 대한 관리 소홀의 문제가 발생하고 있다. 이에 본 연구는 기존에 관리되어 지고 있는 시설물의 규모별 중요도 평가에 새로이 도출된 인자를 고려한 새로운 시설물중요도평가를 개발하였다. 이를 위해 시설물별로 중요한 인자를 도출하고 AHP분석기법을 통해 중요인자에 가중치를 산정하였다. 또한 재난유형별로 시설물에 영향을 미치는 Factor를 적용하여 재난에 더 취약한 시설물에는 어떤 것이 있는가를 관리자에게 제공함으로써 시설물관리를 보다 효율적으로 할 수 있도록 ‘재난유형별 시설물 중요도평가 시스템’을 개발하였다.

## ■ 참고 문헌 ■

- [1] 배운신, 이상엽, “기상이변으로 인한 기반시설물 재해에 관한 고찰연구”, 한국콘텐츠학회논문지, 제12권, 제4호, pp.39-46, 2014.
- [2] 박재우, 김석 “AHP기법을 이용한 국가 주요시설물 중요도 평가 시스템 개발”, 한국콘텐츠학회논문지, 제15권, 제8호, pp.532-543 2015.
- [3] 신은영, 박재우, 이교선, “국가 주요시설물 중요도 기준 연구”, 한국시설안전공단, pp.12-18, 2010.