

# 노후인프라 자산관리를 위한 효용이론 적용 방안

## Application of Utility Theory for Asset Management of Deteriorated Infrastructure

차 용 운\*

Cha, Yongwoon

박 원 영\*\*

Park, Wonyoung

박 태 일\*\*\*

Park, Taeil

### Abstract

As the number of deteriorated infrastructures increases, research on decision-making methods for efficient budget allocation is required. Thus, this study considered the application of utility theory for asset management of deteriorated infrastructure. In decision-making, methods that enable quantitative measurement were proposed, attributing the aging, economic feasibility, and ripple effects. This study is meaningful as a basic study of decision-making methods, and we will conduct research applied to case studies in the future.

키 워 드 : 노후인프라, 자산관리, 효용이론

Keywords : deteriorated infrastructure, asset management, utility theory

## 1. 서 론

노후인프라 시설물이 증가하고 있으나 한정된 예산으로 유지관리를 수행하기에는 한계가 있다. 따라서 중앙정부, 지자체 등 각 관리주체별로 다양한 방법으로 의사결정을 진행하고 있다. 그러나 그 의사결정에 따른 유지관리가 얼마나 합리적인지에 대한 연구가 요구된다. 여러 의사결정 방법 중 효용이론은 각 속성에 대한 효용함수를 구하고 이를 체계적인 형태로 집합시키는 것으로 구체화되며, 각 대안의 속성들에 대한 평가치를 효용함수를 활용하여 구함으로써, 의사결정에 활용할 수 있다. 이 중 다속성 효용이론은 각 대안의 효용을 하나의 정량적 수치로 전환하는데 활용되는 기법(George, 1974)으로 의사결정자나 전문가집단의 주관적 가치를 효용이나 가치라는 숫자로 표현된다. 이에 본 연구에서는 노후인프라의 유지관리 우선순위를 선정하기 위하여 효용이론(Attribute Utility Theory) 적용방안에 대하여 고찰하였다.

## 2. 효용이론 적용방안

본 연구에서는 유지관리 우선순위 산정에 있어 각 시설물의 노후도, 경제성, 파급효과를 토대로 효용함수를 활용하여 시설물별, 유지관리 예산 투자 우선순위 의사결정 지원에 활용할 수 있도록 하였다. 여기서의 효용은 유지관리의 필요성으로 정의하였다. 효용이론 기반 의사결정에 활용되는 노후도, 경제성, 파급효과의 세 가지 속성에 대한 객관적 지표에 근거한 전문가 집단의 선호도를 효용을 변환하여 인프라 시설의 유지관리의 우선순위를 선정이 가능할 것으로 판단된다.

노후도에 대한 효용을 도출하기 위해서는 다음 세단계로 진행할 수 있다(그림 1).

- 1) 유지관리 필요성이 최대치(효용=1), 최소치(효용=0)인 지점의 노후도를 전문가 설문을 통하여 결정하고,
- 2) 노후도가 유지관리 필요성에 미치는 민감도를 파악하여 효용이 중간값(효용=0.5)을 갖는 지점의 노후도를 결정하고,
- 3) 세 점(효용=1, 0.5, 0)을 잇는 선형에 대하여 지수함수 또는 선형함수를 도출한다.

이와 같은 과정을 각 시설물 별, 속성별로 반복 수행하여 도출된 효용함수를 이용하여 각 시설물의 현재 상태에 따른 속성 별 효용을 산출할 수 있다.

경제성의 경우 노후도에 따른 효용이 산출되면, 시설물의 유지관리에 소요되는 비용을 표준품셈, 신기술품셈, 표준시장단가의 공사비산정기준 자료를 활용하여 산출이 가능하다. 한편, 파급효과의 경우 지역 간 우선순위 도출의 경우에도 지역별 특징에 대한 구분 및 분석이 요구된다. 예를들어 각 시설별로 상업, 주거, 산업 지역의 비율에 따른 지역별 특성을 고려한 점수를 산정하고, 이를 바탕으로 해당 지역의 유지관리 시 파급효과에 대한 총 효용을 계산하여 지역별로 비교 분석할 수 있도록 알고리즘을 구축한다면 가능할 거승로 판단된다.

\* 한국건설기술연구원 건설정책연구소 공사비원가관리센터 박사후연구원

\*\* 한국건설기술연구원 건설정책연구소 공사비원가관리센터 수석연구원

\*\*\* 한국건설기술연구원 건설정책연구소 공사비원가관리센터 센터장, 교신저자(taeilpark@kict.re.kr)

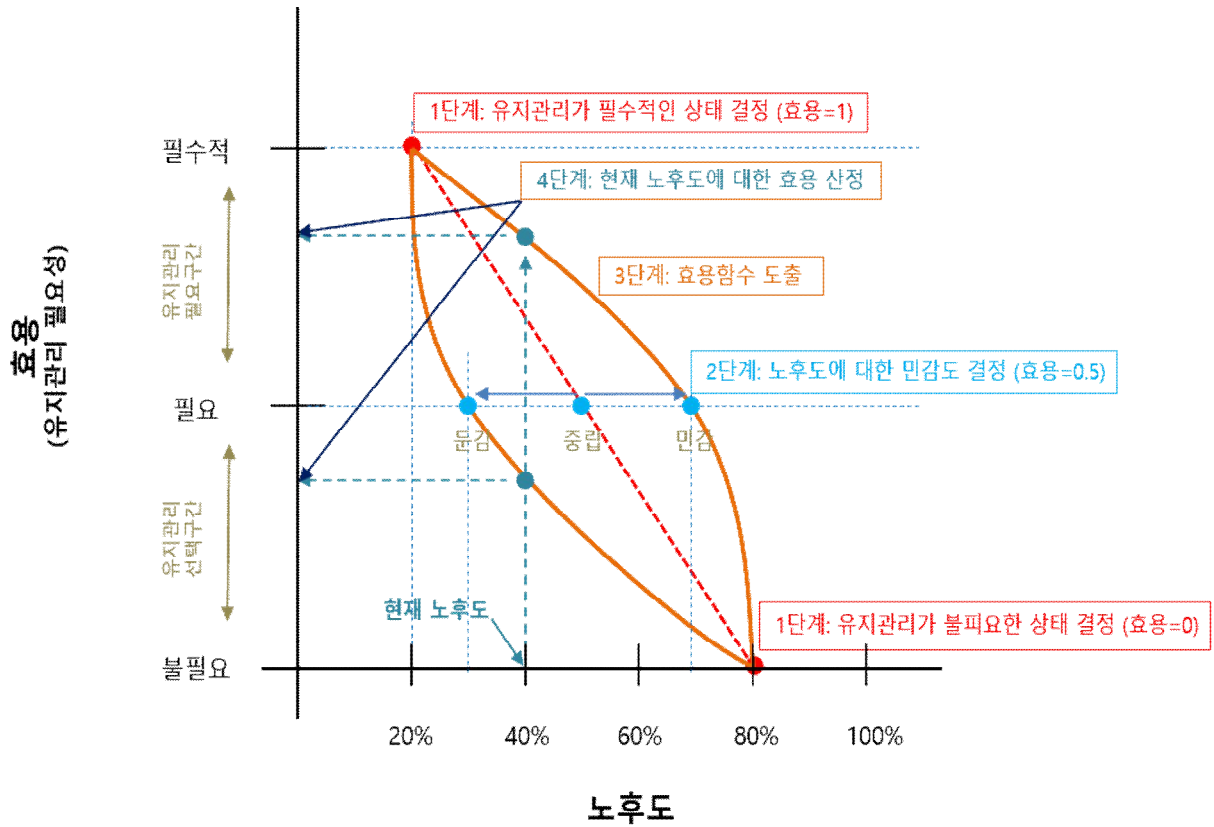


그림 1. 노후도 효용 도출과정

### 3. 결 론

본 연구에서는 인프라 시설물의 유지관리에 소요되는 예산배정의 합리적인 의사결정을 위하여, 효율이론 적용방안에 대하여 고찰하였다. 의사결정 시 중요한 요소로 노후도, 경제성, 파급효과를 속성으로하여, 효율이론 적용방안을 제안하였다는데 의의가 있다. 본 연구를 기반으로 향후에는 세 가지 속성을 정량적으로 측정하고, 시설물별 효용을 비교분석한 의사결정 결과에 대한 추가적인 연구를 수행하고자 한다.

### Acknowledgement

한국건설기술연구원의 주요사업(생활밀착형 인프라 개선 사업 원가산정 기준 마련 연구)의 지원으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참 고 문 헌

1. 한국건설기술연구원, 생활밀착형 인프라 개선사업 원가산정 기준 마련 연구, 2020