

Evaluation of the Public Space Satisfaction in Urban Waterfront Using AHP Method and KANO Model - Focused on the APEC Naru Park in Busan -

AHP 기법 및 KANO 모델을 활용한 도시 수변 공공공간 만족도 평가 - 부산시 APEC 나루공원을 중심으로 -

Hong Wang¹, Joung Hyung Cho²

왕홍¹, 조정형²

¹ Student, Marine Design Convergence Engineering, Pukyong National University, Korea,
1062338551@qq.com

² Professor, Marine Design Convergence Engineering, Pukyong National University, Korea,
jhcho7@pknu.ac.kr

Corresponding author: Joung Hyung Cho

Abstract: Urban parks are open spaces in the city that harmonize with nature, providing places for citizens to take walks, exercise, and leisure, and playing an essential role in maintaining and preserving the urban ecosystem. Therefore, in the design process, the goal pursued by designers is to increase public space satisfaction centered on users. This study evaluated the park from the perspective of user satisfaction, focusing on APEC Naru Park, a typical waterfront public space. In this paper, a quantitative method for urban parks was adopted by introducing a Kano model combined with POE and AHP analysis methods, and an improved evaluation index system was established to clarify the factors that APEC Naru Park should improve and the urgency of improvement. Through this study, it is possible to provide a certain basis necessary to improve the quality of urban public spaces, including APEC Naru Park in Busan. It is expected that this can be used as a reference for improving public spaces in other cities. Through this, it will be able to contribute to improving the quality of urban space and creating a better urban environment that can improve the quality of life of citizens.

Keywords: AHP Method, KANO Model, Public Space, Satisfaction Evaluation, APEC Naru Park

요약: 도시공원은 도시에서 자연과 조화를 이루는 개방된 공간으로 시민들이 산책, 운동, 레저 등을 취할 수 있는 장소를 제공하며, 도시 생태계를 유지하고 보존하는 데 필수적인 역할을 한다. 따라서 디자인 과정에서는 사용자 중심으로 공공공간 만족도를 높이는 것이 설계자들이 추구하는 목표이다. 본 연구는 전형적인 수변 공공공간인 APEC 나루공원을 중심으로 하여 사용자 만족도의 관점에서 공원을 평가하였다. 본 논문에서는 POE(Post Occupancy Evaluation) 및 AHP(The Analytic Hierarchy Process) 계층분석법과 결합된 Kano 모델을 도입하여 도시공원에 대한 정량적 방법을 채택하였으며, 개선된 평가지표 시스템을 구축하여 APEC 나루공원이

Received: February 07, 2023; 1st Review Result: March 23, 2023; 2nd Review Result: April 20, 2023
Accepted: May 31, 2023

개선해야 할 요소와 개선의 시급성을 명확히 한다. 본 연구를 통해 부산시 도시공원의 도시 공공공간 품질을 향상시키는데 필요한 일정한 기반을 제공할 수 있다. 이는 다른 도시의 공공공간 개선을 위한 참고 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 이후 도시공간의 품질을 개선하고 시민들의 삶의 질을 높일 수 있는 더 나은 도시환경을 조성하는데 기여할 수 있을 것이다.

핵심어:AHP 기법, KANO 모델, 공공공간, 만족도 평가, APEC 나루공원

1. 서론

도시공원이란 도시지역에서 도시자연경관을 보호하고 시민의 건강, 휴양 및 정서생활을 향상시키는 데에 이바지하기 위하여 설치 또는 지정하는 공원이다[1]. 따라서 디자인 과정에서는 사용자 중심의 접근법을 적용하여 시민들의 다양한 요구와 관심사를 고려해야 한다. 또한, 디자인 결과 이후에는 도시공원의 사용 상황에 대한 만족도 조사를 수행하여 사용자의 의견을 수집하고 문제점을 파악하고 보완할 수 있도록 계획하는 것이 중요하다. 만족도 조사는 디자인 과정에서 시민들과의 소통과 협력을 강화하는 데 도움이 되며 디자인 개선과 유지 보수에 필수적인 정보를 제공할 것이다. 공공공간 만족도 평가에 대해 국내외 학자들이 주로 사용후평가(POE)를 채택하였지만, 이는 주로 정성적인 분석이었다. 최근에는 사용후평가(POE)와 계층분석법(AHP)[2], 경관수준평가법(SEB)[3]등 정량적인 방법을 결합하여 평가를 수행하고 있지만 이러한 방법들만으로는 개선이 필요한 평가요인들의 시급성을 파악하기 어려울 수 있다. 따라서 본 연구에서는 POE와 AHP 계층분석법을 결합하여 종합분석을 수행하였고, 더불어 Kano 모델을 도입하여 정량적 방법을 사용하여 시민공원에 대한 개선된 평가지표 시스템을 구축하였다. 이러한 방식은 기존의 단점을 보완하면서도 다양한 평가요인을 종합적으로 고려하며 개선의 시급성을 명확히 파악할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 본 연구 결과는 다른 도시공원의 리모델링을 위한 참고 자료가 될 수 있을 것으로 예상된다.

본 연구는 부산시의 APEC 나루공원을 중심으로 수변도시 공공공간, 즉 수변 지역의 공원에 대한 만족도를 평가하는 연구로 수행하였다. 구체적인 연구방법은 우선 문헌조사를 통해 기존의 이론과 선행 연구를 파악하였다. 둘째, 현장조사를 통해 공원 내 이용자의 실제 활동과 공공시설물의 이용상황을 파악하고 설문지 작성에 활용하는 것은 설문지의 타당성과 신뢰성을 높일 수 있다. 셋째, 설문조사를 통해 공원의 중요도 및 만족도 평가에 대한 데이터를 수집하였다. 넷째, AHP 계층분석법을 이용하여 회수된 설문지 데이터를 정리하였다. 이를 토대로 평가계층 구조를 확립하였으며, 각 계층의 지표에 가중치를 부여하였고 정성적인 문제를 정량화하여 분석에 활용하였다. 마지막으로 Kano 분석을 통해 공원 내 최적의 요소 배치와 개선의 시급성을 파악하였다. 이를 통해 설문조사 결과를 보완하고 체계적인 방향성을 제시할 수 있었다.

2. 연구대상지 현황

APEC 나루공원은 부산광역시 해운대구 수영강변대로 85번지에 위치한 공원이다. 2005년 APEC 정상회의를 기념하기 위하여 조성하였으며, 부산 센텀시티의 랜드마크 공원으로 2005년 10월 21일 개원하였다. 길이는 960m, 폭은 60~160m, 면적은 10만 70㎡

이다. APEC 기념광장, 조망대, 문화예술관, 카페 등이 있고 3,500m의 산책로와 700m의 조깅코스가 있다. 공원 곳곳에 부산비엔날레 조각 프로젝트에 출품된 조각이 있으며 수영강에는 시시각각 색이 변하는 조명분수가 있다[4]. APEC 나루공원은 우아한 분위기의 정원과 천연 나무를 갖추고 있으며 부산 시민들뿐만 아니라 관광객들에게도 인기 있는 관광지 중 하나이다. [그림 1]은 APEC 나루공원의 위치를 나타내고 있다[5].



[그림 1] APEC 나루공원 위치[5]

[Fig. 1] Location of APEC Naru Park[5]

3. 이론적 고찰

3.1 POE (Post Occupancy Evaluation)

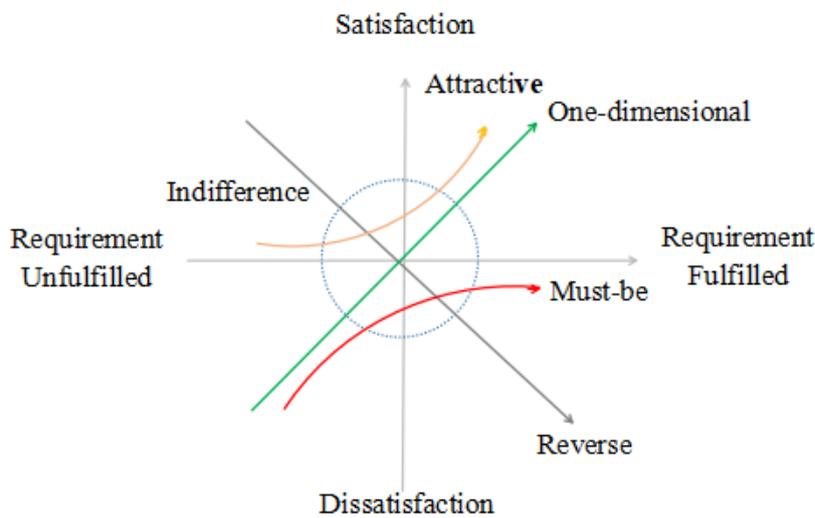
Zimmerman & Martin(2010)[6]은 POE를 '사용자가 이미 사용되고 있는 인공 환경(건축물 등 기타 요소 포함)에 대해 효익을 테스트하는 도구'로 정의했다. 옥외 또는 건축공간 환경이 조성되어 사용되기 시작한 후 일정 기간 동안 사람들은 이를 평가하고 사용자의 요구를 전제로 엄격한 방법을 사용하며 최종 평가 결과도 향후 설계를 지도할 수 있다. 따라서 POE는 과학적 연구 도구로서 보조 디자인에 널리 사용될 수 있으며 디자인 사고방식을 보완하고 개선할 수 있다.

3.2 AHP (The Analytic Hierarchy Process)

AHP는 미국 피츠버그 대학교 교수 토마스 사티(Thomas L.Saaty)가 1970년대 초에 제시한 계층적 가중치에 의한 다기준 분석방법이다[7]. 의사결정 과정에서 고려 대상이 되는 속성들을 파악하고, 각 속성 간의 쌍대 비교(Pairwise comparison)를 통해 그 계층구조를 분석함으로써 최적의 대안을 탐색 및 선정하는 기법이다[8]. AHP는 사람의 주관적인 판단을 수량화하여 표현하고 처리할 수 있어 정량적 혹은 정량정성적 성질을 가지는 평가 방안 분석에 적용된다[9].

3.3 KANO 모델

도쿄 리카대학 교수인 Noriaki Kano는 1984년에 수요 실현 정도와 고객 만족도 사이의 관계를 설명하는 KANO 모델을 개발했다. Kano 등은 각 품질요소의 특성에 따라 고객 만족에 미치는 영향이 서로 다를 수 있음을 강조하며, 품질요소의 물리적 충족에 따른 소비자의 만족 및 불만족 변화를 기준으로 총 5가지의 품질 유형을 제시하였다[10]. Kano의 품질요소는 물리적 충족 상황을 횡축에 두고, 사용자의 만족감을 종축에 두어 품질 개념을 해석한 것으로서 3가지 주요 품질 요소로서 당연적 품질(Must be quality), 일원적 품질(One-dimensional quality) 및 매력적 품질(Attractive quality)과 2가지 잠재적인 품질인 무관심 품질(Indifferent quality)과 역 품질 (Reverse quality)에 대한 가능성을 제시하고 있다[11]. 구체적인 모델은 다음 [그림 2]와 같다.



[그림 2] KANO 모델 좌표 표시도

[Fig. 2] Coordinate Display Diagram of the KANO Model

Kano 모델은 주로 제품 품질 평가에 사용되며 공원경관에는 거의 사용되지 않는다. Kano 모델의 도입은 AHP가 단일 평가 요소 개선의 시급성에 대한 명확한 분석이 없다는 단점을 개선할 수 있으며, 동시에 Kano 모델은 POE의 만족도 평가와 잘 통합될 수 있어 가중치를 연구하고 개선하는 과정에서 많은 정량적 정보를 제공할 수 있다. 가중치를 개선하는 데 주로 사용되는 공식은 다음과 같다[12].

$$\text{공식 1: 수요강도치} N = \text{기대치} q - \text{만족치} m$$

$$\text{공식 2: 개선율} G = \text{만족도 목표치} / \text{만족도 측정치}$$

$$\text{공식 3: 수정개선율} iG = \text{수정개선율} iG = (\text{개선율} G)^{1/k}$$

$$\text{공식 4: 개선 중요도} iH = \text{중요도 평가치} H * \text{수정개선율} iG$$

이 중 만족도 목표치는 수요 요인의 유형(기본형, 기대형, 흥분형)에 따라 설정한 목표치이다. 개선율은 현실 만족도와 목표의 차이이며 수정 개선율은 수요 요인의 종류에 따라 수정된다. 여기서 k는 개선 계수이며 기본 수요는 0.5, 기대 수요는 1, 흥분

수요는 2이다[13]. 개선율과 비교하여 얻은 수정 개선율은 기본 수요 지표가 배수적으로 증가하고 기대 수요 자체가 선형적으로 증가하여 변화가 없으며 흥분 수요는 배수적으로 감소한다. 수정 개선율과 사용자의 중요도 평가치에 따라 현장 요인 개선 가중치를 도출할 수 있다.

따라서 Kano 모델은 사용자의 중요도 평가치, 만족도 평가치, 수요 강도를 종합적으로 고려하여 얻어진 결론은 기존의 사용후평가 및 전문가 채점으로 구축된 평가지표 시스템보다 더 설득력이 있다.

4. 조사 및 분석

4.1 평가지표 선정

공간, 경관, 공공시설 등에 대한 한국 내외 기존 평가 사례 및 문헌을 종합하여 APEC 나루공원의 특성을 체계적으로 고려한 후, 과학성, 체계성, 적합성, 적용성의 원칙을 적용하여 공원의 중요도를 평가하였다. 이를 위해 공공 공간, 경관 시설, 시설 구조, 사후 관리와 같은 4가지 측면에서 APEC 나루공원의 중요도에 영향을 미치는 요인을 추출하였다.

4.2 평가지표체계 구축

본 연구는 APEC 나루공원의 중요도에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 부산지역에 거주하는 공간디자인 전공 학생, 공간디자인 종사자, 공원 관리자, 관광객 및 주민을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지를 정량화하기 위해 Likert 5점 척도(5-매우 중요함, 4-중요함, 3-보통함, 2-중요하지 않음, 1-매우 중요하지 않음)를 사용하였으며, 이를 통해 총 305 개의 유효한 설문지 데이터를 수집하였다. 이를 기반으로 36개의 평가요인의 중요도 평균값을 계산하였고, 이를 순위대로 나열하여 [표 1]과 같이 제시하였다.

[표 1] APEC 나루공원 평가지표 중요도

[Table 1] Importance of Evaluation Indicators in APEC Naru Park

NO.	평가지표	평균값
1	안전성	4.75
2	공간 교통환경 접근성	4.52
3	녹지대 품질	4.58
4	시설 유지관리	4.56
5	수질 정도	4.54
6	주차 공간의 위치 및 수량	4.31
7	표지판의 시인성	4.43
8	기능구분 배치의 합리성	4.25
9	서비스 품질	4.40
10	도로공간의 체험성	4.40
11	화장실의 위치 및 수량	4.38
12	공원의 유지관리	4.35
13	조명시설의 밝기(야경)	4.32

14	위생 청결도	4.28
15	휴지통의 수량 및 위치	4.22
16	친수 공간의 다양성	4.22
17	활동공간 다양성	4.11
18	공간 주변 환경의 적합도	4.16
19	시트의 수량 및 위치	4.13
20	무장애 편의성	4.12
21	조각물의 주목성	4.11
22	식물종의 풍부함	4.08
23	요트의 개방시간 및 요금	4.06
24	스포츠 시설의 편의성	4.05
25	레저 시설의 적용여부	4.03
26	내부도로 통행도	3.94
27	출입구 위치의 편의성	3.88
28	공간 접근성	3.86
29	공기질	3.84
30	공간의 크기	3.76
31	비 피해시설의 수량 및 위치	3.65
32	행사장 면적	3.62
33	시선 집중도	3.56
34	공간의 접근 가능성	3.54
35	주변 건축 색채	3.48
36	식물색상 계절상의 변화	3.45

36개 평가지표의 평균값을 기준으로 등급을 구분하였으며, 등급 구분 기준은 [표 2]와 같다. 평균값이 4 미만인 요인은 중요하지 않은 요인으로 간주하여 제거하였으며, 최종적으로 25개의 평가지표를 사용하여 APEC 나루공원 만족도 평가체계를 구축하였다. 구축된 평가체계는 [그림 3]과 같다. 또한, 사용자 만족도 조사를 실시하여 총 315 개의 유효한 설문지 데이터를 수집하였으며, 조사 대상자의 인구통계학적 특성은 다음 [표 3]과 같이 조사되었다. 정리된 만족도 데이터는 [표 4]와 같다.

[표 2] APEC 나루공원 평가지표 중요도 구분 기준

[Table 2] Criteria for Classifying the Importance of Evaluation Indicators in APEC Naru Park

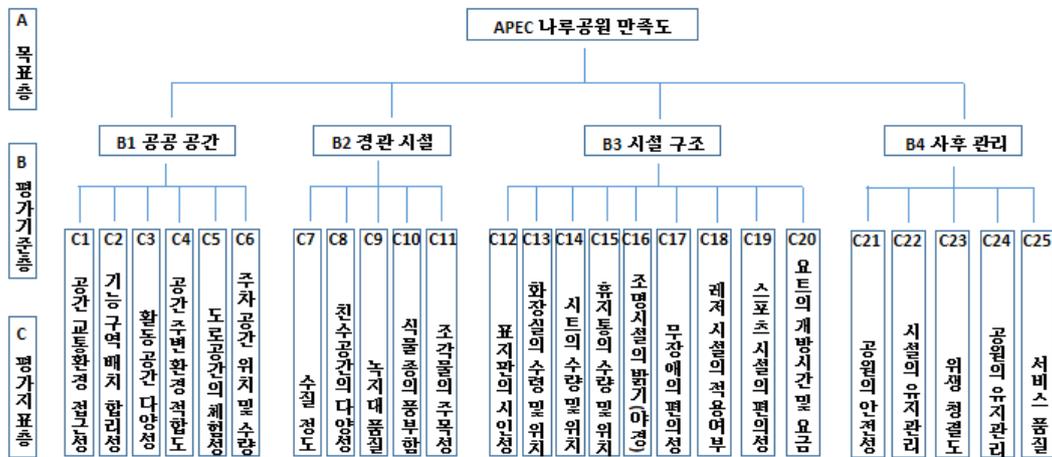
중요도 수준	평균값
아주 중요하다	4.5 이상
중요하다	4.25-4.5
보통 중요하다	4.0-4.25
중요하지 않다	4.0 미만

[표 3] 인구통계적 특성

[Table 3] The Characteristics of Sample

구분	내용	빈도(N)	백분율(%)	구분	내용	빈도(N)	백분율(%)
성별	남성	146	46.35	직업	학생	44	13.97
	여성	169	53.65		공무원	56	17.78

연령	20대	45	14.28	1주일간 방문 횟수	회사원	46	14.60
	30대	68	21.59		자영업자	39	12.38
	40대	36	11.43		퇴직자	84	26.67
	50대	72	22.86		기타	46	14.60
	60대 이상	94	29.84		1회	58	18.41
체류 시간	1 시간	96	30.37	2회	52	16.51	
	2-4 시간	76	24.13	3회	61	19.37	
	5-7 시간	82	26.03	4회	57	18.09	
	8 시간 이상	61	19.37	5회이상	87	27.62	
합계		315	100.00	합계		315	100.00



[그림 3] APEC 나루공원 만족도 평가시스템

[Fig. 3] Satisfaction Evaluation System Of APEC Naru Park

[표 4] APEC 나루공원 평가지표 만족도

[Table 4] Satisfaction of Evaluation Indicators for APEC Naru Park

NO.	평가지표	평균값
1	공간 교통환경 접근성	4.01
2	기능구역 배치의 합리성	3.77
3	활동 공간의 다양성	3.64
4	공간 주변 환경의 적합도	4.26
5	도로공간의 체험성	3.79
6	주차 공간의 위치 및 수량	3.78
7	수질 정도	4.12
8	친수 공간의 다양성	3.77
9	녹지대 품질	3.86
10	식물종의 풍부함	4.15
11	조각물의 주목성	3.85
12	표지판의 시인성	3.75
13	화장실의 수량 및 위치	3.74
14	시트의 수량 및 위치	3.81

15	휴지통의 수량 및 위치	4.05
16	조명시설의 밝기(야경)	4.11
17	무장애 편의성	3.69
18	레저 시설의 적용여부	4.08
19	스포츠 시설의 편의성	3.54
20	요트의 개방시간 및 요금	3.60
21	안전성	4.04
22	시설의 유지관리	4.30
23	위생 청결도	3.63
24	공원의 유지관리	3.84
25	서비스 품질	4.03

4.3 평가지표의 가중치 계산

4.3.1 판단행렬 구축

계층구조를 구축하고 1-9 척도법을 사용하여 두 가지 요인을 비교 분석하였다. 이 척도는 9단계로 구분되며, 그중 9, 7, 5, 3, 1의 값은 각각 전자가 후자의 중요성에 비해 절대적으로 매우 중요하고, 중요하고, 비교적 중요하고, 약간 중요하고, 거의 중요하지 않음을 나타내며 8, 6, 4, 2는 중요도가 두 개의 인접한 등급 사이에 있음을 나타낸다.

위의 구조적 관계에 따라 본 연구에서는 각 요인 간의 구조적 관계를 고려하여 판단행렬 A-B, B1-(C1-C6), B2-(C7-C11), B3-(C12-C20), B4-(C21-C25)를 구축하였고 판단행렬 가중치 벡터의 최대 고유치 λ_{max} 를 계산하였다. 구축된 판단행렬은 [표 5], [표 6], [표 7], [표 8], [표 9]과 같다. 일관성 검정이란 지표 C의 평점에 대한 일관성을 검정하는 것으로 그 결과는 오차 범위 내에서 일관성을 가지는데 우선 일관성 지수 CI(Consistency Index)를 구해야 한다. 판단행렬의 일관성 지수 CI와 동일 계층의 무작위 지수 RI의 비율을 무작위 일관성 비율 CR(Consistency Ratio)이라 부른다. 만일 $CR < 0.10$ 일 때 행렬의 일관성은 만족하는 수준으로 간주된다. 일관성 결과가 논리적 기준에 부합할 경우, 우선순위를 의사결정에서 참고할 수 있다. 일관성 지수 CI와 일관성 비율 CR을 구하는 공식은 다음과 같다.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

[표 5] 판단행렬 A-B 및 일관성 검증

[Table 5] Judgment Matrix A-B and Consistency Verification

A	B1	B2	B3	B4	Wi
B1	1	1/2	2	1/2	0.2029
B2	2	1	2	1/2	0.2341
B3	1/2	1/2	1	1/3	0.1260
B4	2	2	3	1	0.4370
$\lambda_{max} = 3.882, CR = 0.044 < 0.1$					

[표 6] 판단행렬 B1-(C1-C6) 및 일관성 검증

[Table 6] Judgment Matrix B1-(C1-C6) and Consistency Verification

B1	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Wi
C1	1	1/2	2	1	3	3	0.2017
C2	2	1	3	2	5	4	0.3479
C3	1/2	1/3	1	1/2	2	2	0.1177
C4	1	1/2	2	1	3	2	0.1884
C5	1/3	1/5	1/2	1/3	1	1/2	0.0595
C6	1/3	1/4	1/2	1/2	2	1	0.0848
$\lambda_{\max} = 6.078, CR = 0.043 < 0.1$							

[표 7] 판단행렬 B2-(C7-C11) 및 일관성 검증

[Table 7] Judgment Matrix B2-(C7-C11) and Consistency Verification

B2	C7	C8	C9	C10	C11	Wi
C7	1	1	1/4	1/4	1/2	0.0882
C8	1	1	1/2	1/3	1	0.1218
C9	4	2	1	1/2	2	0.2640
C10	4	3	2	1	2	0.3747
C11	2	1	1/2	1/2	1	0.1513
$\lambda_{\max} = 5.090, CR = 0.020 < 0.1$						

[표 8] 판단행렬 B3-(C12-C20) 및 일관성 검증

[Table 8] Judgment Matrix B3-(C12-C20) and Consistency Verification

B3	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	Wi
C12	1	2	1	2	2	2	3	3	2	0.1813
C13	1/2	1	1/3	1/2	1	1/2	1	2	1	0.0768
C14	1	3	1	2	1	1	3	3	3	0.1753
C15	1/2	2	1/2	1	1	1	2	2	1/2	0.1019
C16	1/2	1	1	1	1	1/2	2	1	2	0.1025
C17	1/2	2	1	1	2	1	2	2	1/3	0.1212
C18	1/3	1	1/3	1/2	1/2	1/2	1	1	1	0.0604
C19	1/3	1/2	1/3	1/2	1	1/2	1	1	3	0.0779
C20	1/2	1	1/3	2	1/2	3	1	1/3	1	0.1028
$\lambda_{\max} = 9.9123, CR = 0.078 < 0.1$										

[표 9] 판단행렬 B4-(C21-C25) 및 일관성 검증

[Table 9] Judgment Matrix B4-(C21-C25) and Consistency Verification

B4	C21	C22	C23	C24	C25	Wi
C21	1	2	3	4	5	0.4172
C22	1/2	1	3	3	4	0.2870
C23	1/3	1/3	1	1	2	0.1205
C24	1/4	1/3	1	1	1	0.0978
C25	1/5	1/4	1/2	1	1	0.0774
$\lambda_{\max} = 5.071, CR = 0.016 < 0.1$						

위의 내용에서 각 행렬의 일관성 비율 CR이 0.1 미만임을 알 수 있으며, 이는 결과가 합리적이고 효과적임을 나타냈다.

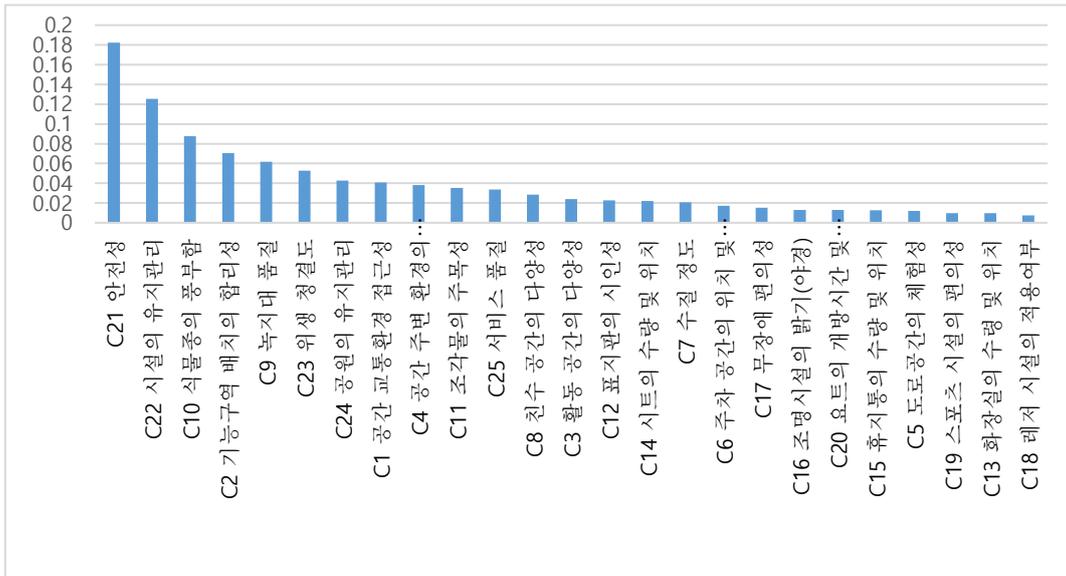
4.3.2 POE 평가체계 확정

평가 기준층의 요인과 평가 지표층의 요인에 대해 가중치를 계산하고 각 평가요인을 통합한 후 가중치에 따라 재분배하여 지표층의 평가요인의 가중치 지표를 얻었다. 최종적으로 APEC 나루공원의 POE 평가지표 체계 및 개별 요인의 가중치 순서를 파악하였다. 구체적인 내용은 [표 10] 및 [그림 4]와 같다. [그림 4]에서 볼 수 있듯이 장소의 안전성, 시설의 유지관리는 사용자가 가장 우려하는 문제이며 장소의 개선이 시급한 측면이기도 한다.

[표 10] APEC 나루공원 POE 평가지표 시스템

[Table 10] POE Evaluation Indicators System of APEC Naru Park

목표층 A	평가기준층 B	가중치	평가지표층 C	상대적 가중치	절대적 가중치
APEC 나루 공원	B1 공공 공간	0.2029	C1 공간 교통환경 접근성	0.2017	0.0409
			C2 기능구역 배치의 합리성	0.3479	0.0706
			C3 활동 공간의 다양성	0.1177	0.0239
			C4 공간 주변 환경의 적합도	0.1884	0.0382
			C5 도로공간의 체험성	0.0595	0.0121
			C6 주차 공간의 위치 및 수량	0.0848	0.0172
	B2 경관 시설	0.2341	C7 수질 정도	0.0882	0.0206
			C8 친수 공간의 다양성	0.1218	0.0285
			C9 녹지대 품질	0.2640	0.0618
			C10 식물종의 풍부함	0.3747	0.0877
			C11 조각물의 주목성	0.1513	0.0354
	B3 시설 구조	0.1260	C12 표지판의 시인성	0.1813	0.0228
			C13 화장실의 수량 및 위치	0.0768	0.0097
			C14 시트의 수량 및 위치	0.1753	0.0221
			C15 휴지통의 수량 및 위치	0.1019	0.0128
			C16 조명시설의 밝기(야경)	0.1025	0.0129
			C17 무장애 편의성	0.1212	0.0153
			C18 레저 시설의 적용여부	0.0604	0.0076
			C19 스포츠 시설의 편의성	0.0779	0.0098
			C20 요트의 개방시간 및 요금	0.1028	0.0129
	B4 사후 관리	0.4370	C21 안전성	0.4172	0.1823
			C22 시설의 유지관리	0.2870	0.1254
			C23 위생 청결도	0.1205	0.0527
			C24 공원의 유지관리	0.0978	0.0428
			C25 서비스 품질	0.0774	0.0338



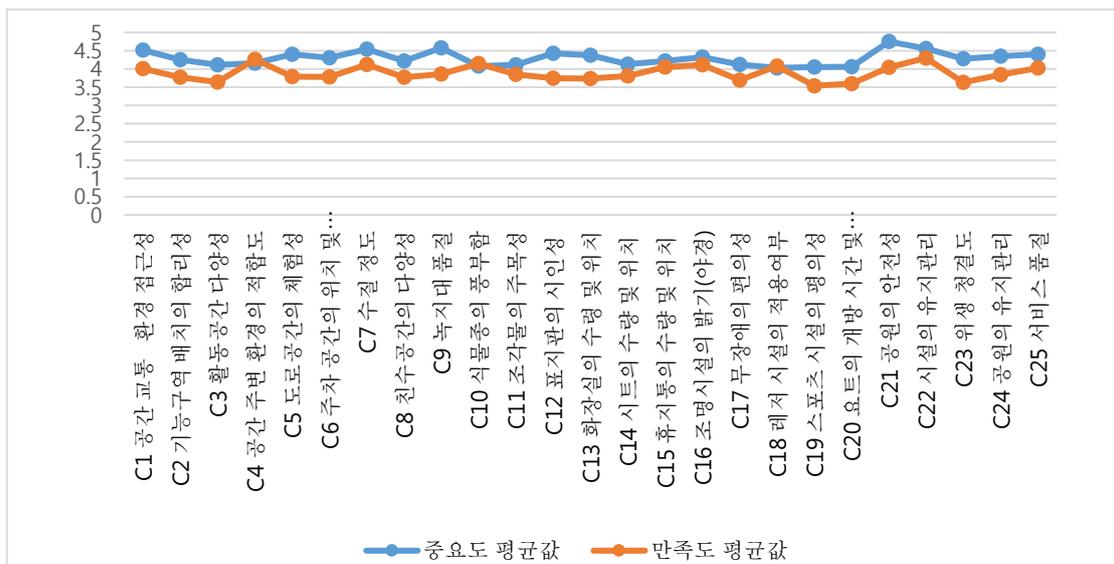
[그림 4] 평가지표 가중치 순서도

[Fig. 4] Flowchart of Weights of Evaluation Indicators

4.4 평가지표의 가중치 계산

4.4.1 지표 수요 강도치

Kano 모델에 따르면 사용자 수요 강도는 사용자의 기대와 실제 만족도 차이를 나타내며, 이는 심리적 요구와 실제 상황의 차이를 반영한다. 본 연구에서는 반복적인 조사와 실제 운용성을 고려하여, 사용자 중요도 평가의 평균값을 기대치로, 만족도의 평균값을 만족도로 하여 Kano 모델의 실행도를 작성하고 계산하였다. 이에 대한 내용은 [그림 5]와 같다.



[그림 5] KANO 모델의 실행도

[Fig. 5] Run Chart of the Kano Model

Kano 모델의 실행도에 따르면 각 요인에 대한 사용자의 만족도와 기대치가 상당히 차이가 있다는 것을 알 수 있다. 대부분의 지표는 기대치와 만족도의 변화가 비교적 일치하지만, 공간 주변 환경의 적합도, 식물종의 풍부함, 레저 시설의 적용 여부 등 일부 지표는 만족도와 기대치의 변동에도 일정한 차이가 있다. 이는 만족도가 사용자가 현장 환경에 따라 평가하는 것으로, 어느 정도 현실성이 있기 때문이다. 본 연구에서는 공식 1에 따라 평가 기준층의 요인 4개와 평가 지표층의 요인 25개 및 각 요인의 수요 강도를 계산하였으며, 이에 대한 내용은 [표 11], [표 12]과 같다.

[표 11] 평가 기준층의 요인 수요 강도 및 수요 유형

[Table 11] Factor Demand Strength and Demand Type in Evaluation Base Hierarchy

NO.	중요도 평균값	만족도 평균값	수요 강도값	수요 유형	중요도 순위
B1	4.29	3.87	0.42	기대 수요	3
B2	4.30	3.95	0.35	기대 수요	2
B3	4.19	3.82	0.37	기대 수요	4
B4	4.47	3.97	0.50	기대 수요	1

[표 12] 평가 지표층의 요인 수요 강도 및 수요 유형

[Table 12] Factor Demand Strength and Demand Type in Evaluation Indicators Hierarchy

NO.	중요도 평균값	만족도 평균값	수요 강도값	수요 유형	중요도 순위	
B1	C1	4.52	4.01	0.51	기대 수요	5
	C2	4.25	3.77	0.48	기대 수요	14
	C3	4.11	3.64	0.47	기대 수요	20
	C4	4.16	4.26	-0.10	흥분 수요	17
	C5	4.40	3.79	0.61	기본 수요	7
	C6	4.31	3.78	0.53	기대 수요	12
B2	C7	4.54	4.12	0.42	기대 수요	4
	C8	4.22	3.77	0.45	기대 수요	15
	C9	4.58	3.86	0.72	기본 수요	2
	C10	4.08	4.15	-0.03	흥분 수요	22
	C11	4.11	3.85	0.26	기본 수요	21
B3	C12	4.43	3.75	0.68	기본 수요	6
	C13	4.38	3.74	0.64	기본 수요	9
	C14	4.13	3.81	0.32	기대 수요	18
	C15	4.22	4.05	0.17	기대 수요	16
	C16	4.32	4.11	0.21	기대 수요	11
	C17	4.12	3.69	0.43	기대 수요	19
	C18	4.03	4.08	-0.05	흥분 수요	25
	C19	4.05	3.54	0.51	기대 수요	24
	C20	4.06	3.60	0.46	기대 수요	23
B4	C21	4.75	4.04	0.71	기본 수요	1
	C22	4.56	4.30	0.26	기대 수요	3
	C23	4.28	3.63	0.65	기본 수요	13
	C24	4.35	3.84	0.51	기대 수요	10
	C25	4.40	4.03	0.37	기대 수요	8

Kano 모델에서 중요도가 만족도에 비해 현저히 높은 요인은 기본 수요로 정의되었으며, 중요도와 만족도가 비슷한 요인은 기대 수요로 정의되고, 만족도가 중요도보다 현저히 높은 요소는 흥분 수요로 정의된다. 본 연구에서는 0과 0.6을 수요 역치로 설정하였고, 각 요인을 구간별로 구분한 후 분류 결과는 다음과 같다.

4가지 평가 기준층 요인은 모두 중요도가 만족도보다 높지만 큰 차이는 없으며, 수요강도 값이 모두 0.6보다 낮기 때문에 4가지 평가기준층 요인이 모두 기대 수요 요인으로 분류될 수 있다. 평가 지표층 요인 중 기본 수요 요인은 도로 공간의 체험성, 녹지대 품질, 표지판의 시인성, 화장실의 수령 및 위치, 공원의 안전성, 위생 청결도 총 6가지 요인이 있고, 기대 수요 요인은 공간 교통환경 접근성, 기능구역 배치의 합리성, 활동공간 다양성 등 총 15가지 요인이 있으며, 흥분 수요 요인은 공간 주변 환경의 적합도, 식물종의 풍부함, 레저 시설의 적용 여부 등 총 3가지 요인이 있다.

4.4.2 만족도 목표치

실제 디자인에서는 모든 요소가 사용자의 기대치에 따라 구성되면 사용자가 기대치를 평가할 때 실제 공간과 자원 등의 제약을 고려하지 않고 이상적인 공간 최적 상태에 따라 평가하기 때문에 자원 낭비가 발생할 수 있다. Kano 모델에 따르면 기본 수요 요인으로 정의된 사용자 만족도는 너무 높지 않고, 점차 만족도가 높아지는 경향을 보인다. 반면, 기대 수요 요인은 기본 수요와는 다르게, 기대 요인이 개선됨에 따라 사용자 만족도는 기본적으로 선형적으로 증가한다. 그리고 흥분 수요 요인은 상대적으로 높은 수요를 보이며, 초기 만족도는 천천히 증가하지만 일단 만족 상태에 도달하면 사용자 만족도는 빠르게 증가한다. 정확하고 명확한 공간 디자인을 최적화하고 개선하기 위해서는 사용자 기대치와 중요도를 결합하여 합리적인 만족도 목표치를 결정할 필요가 있다. 즉, 사용자의 기본 수요를 충족시키면서 기대 수요를 최대한 충족시키는 것이 필요하다. 또한, 처음 두 가지 수요가 충족되면 흥분 수요를 충족시키는 것도 중요하다.

따라서 본 연구에서는 기본 수요 요인의 만족도 목표치를 4.5, 기대 수요 요인의 만족도 목표치를 4.0, 그리고 흥분 수요의 만족도 목표치를 3.5로 설정하였다[13].

4.4.3 개선된 가중치 지표체계

공식 3과 공식 4에 따라 개선율, 수정 개선율 및 개선된 중요도를 계산하였으며, 이를 바탕으로 [표 13], [표 14]를 작성하였다. 만약 만족도 평가치가 만족도 목표치보다 높다면, 해당 요인의 현재 상태에 사용자가 더 만족한다는 것을 나타내므로 개선율은 1로 처리하고 원래의 중요도를 수정하지 않았다. 또한, 개선된 중요도를 바탕으로 개선된 도시공원 가중치 지표체계를 계산하였으며, 결과는 [표 15]와 같다.

[표 13] 평가기준층 B의 요인 개선율 및 개선된 중요도

[Table 13] Factor Improvement Rate and Improved Importance of Evaluation Base Layer B

NO.	만족도 평균값	목표값	개선율	개선 계수	수정 개선율	원래 중요도	개선된 중요도
B1	3.87	4	1.03	1	1.03	4.29	4.41
B2	3.95	4	1.01	1	1.01	4.31	4.36
B3	3.82	4	1.05	1	1.05	4.19	4.39
B4	3.97	4	1.01	1	1.01	4.47	4.50

[표 14] 평가지표층 C의 요인 개선을 및 개선된 중요도

[Table 14] Factor Improvement Rate and Improved Importance of Evaluation Indicators Layer C

NO.	만족도 평균값	목표값	개선을	개선 계수	수정 개선을	원래 중요도	개선된 중요도
C1	4.01	4	1.00	1	1.00	4.52	4.52
C2	3.77	4	1.06	1	1.06	4.25	4.51
C3	3.64	4	1.10	1	1.10	4.11	4.52
C4	4.26	3.5	1.00	2	1.00	4.16	4.16
C5	3.79	4.5	1.19	0.5	1.41	4.40	6.20
C6	3.78	4	1.06	1	1.06	4.31	4.57
C7	4.12	4	1.00	1	1.00	4.54	4.54
C8	3.77	4	1.06	1	1.06	4.22	4.48
C9	3.86	4.5	1.17	0.5	1.36	4.58	6.22
C10	4.15	3.5	1.00	2	1.00	4.08	4.08
C11	3.85	4	1.04	1	1.04	4.11	4.27
C12	3.75	4.5	1.20	0.5	1.44	4.43	6.38
C13	3.74	4.5	1.20	0.5	1.44	4.38	6.34
C14	3.81	4	1.05	1	1.05	4.13	4.34
C15	4.05	4	1.00	1	1.00	4.22	4.22
C16	4.11	4	1.00	1	1.00	4.32	4.32
C17	3.69	4	1.08	1	1.08	4.12	4.47
C18	4.08	3.5	1.00	2	1.00	4.03	4.03
C19	3.54	4	1.13	1	1.13	4.05	4.58
C20	3.60	4	1.11	1	1.11	4.06	4.51
C21	4.04	4.5	1.11	0.5	1.24	4.75	5.89
C22	4.30	4	1.00	1	1.00	4.56	4.56
C23	3.63	4.5	1.24	0.5	1.54	4.28	6.58
C24	3.84	4	1.04	1	1.04	4.35	4.53
C25	4.03	4	1.00	1	1.00	4.4	4.40

[표 15] APEC 나루공원 개선된 평가지표 시스템

[Table 15] Improved Evaluation Indicator System of APEC Naru Park

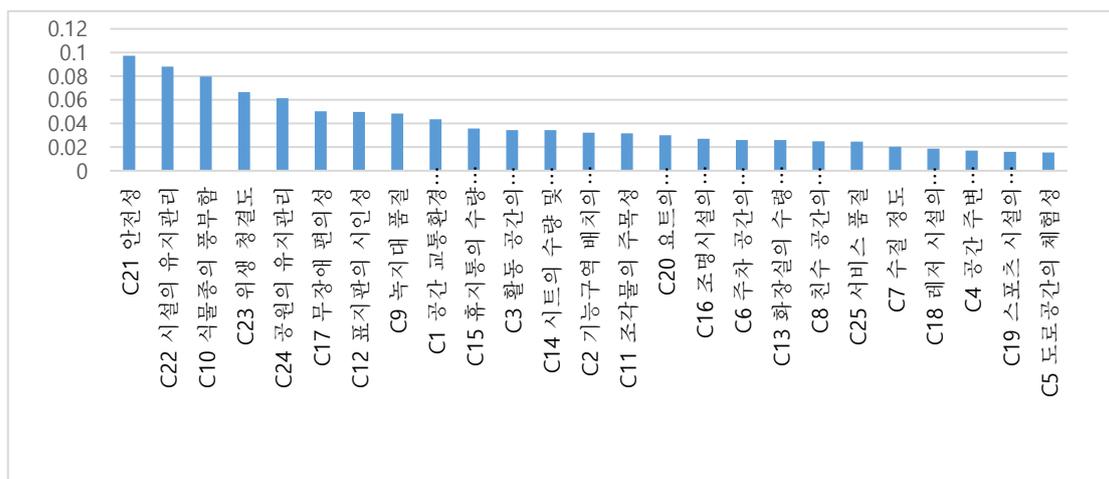
목표층 A	평가 기준층 B	가중치	평가지표층 C	상대적 가중치	절대적 가중치
APEC 나루공원	B1 공공공간	0.1690	C1 공간 교통환경 접근성	0.2575	0.0435
			C2 기능구역 배치의 합리성	0.1914	0.0323
			C3 활동 공간의 다양성	0.2042	0.0345
			C4 공간 주변 환경의 적합도	0.1008	0.0170
			C5 도로공간의 체험성	0.0917	0.0155
			C6 주차 공간의 위치 및 수량	0.1543	0.0261
	B2 경관시설	0.2048	C7 수질 정도	0.0996	0.0204
			C8 친수 공간의 다양성	0.1212	0.0248
			C9 녹지대 품질	0.2357	0.0483
			C10 식물종의 풍부함	0.3890	0.0797
			C11 조각물의 주목성	0.1545	0.0316
	B3 시설구조	0.2881	C12 표지판의 시인성	0.1725	0.0497
			C13 화장실의 수량 및 위치	0.0898	0.0259
			C14 시트의 수량 및 위치	0.1195	0.0344
			C15 휴지통의 수량 및 위치	0.1240	0.0357

B4 사후 관리	0.3381	C16 조명시설의 밝기(야경)	0.0942	0.0271
		C17 무장애 편의성	0.1748	0.0504
		C18 레저 시설의 적용여부	0.0654	0.0188
		C19 스포츠 시설의 편의성	0.0555	0.0160
		C20 요트의 개방시간 및 요금	0.1044	0.0301
	0.3381	C21 안전성	0.2879	0.0973
		C22 시설의 유지관리	0.2604	0.0881
		C23 위생 청결도	0.1969	0.0666
		C24 공원의 유지관리	0.1816	0.0614
		C25 서비스 품질	0.0732	0.0247

[표 10]와 [표 15]를 비교해 보면 각 요인의 가중치가 크게 변경된 것을 확인할 수 있다. 4개의 평가 기준층의 요인 개선된 가중치는 원래 가중치에 비해 더 평균적으로 분포하고 있으며, 이는 4가지 요인이 모두 동시에 개선되어야 공간 최적화가 이루어질 수 있다는 것을 나타냈다. 이는 도시공원의 현황이 양호하며 4가지 측면에서 큰 부족함이 없음을 나타냈다. 개선된 가중치 지표 시스템의 각 요인 가중치는 [그림 6]과 같다. 그림에서 볼 수 있듯이, 공원의 각 요인이 상대적으로 균형 있게 개선되어야 하며 중요도가 높을 수록 우선적으로 개선할 수 있지만 다른 요인도 무시할 수 없는 것을 알 수 있다.

본 연구는 가중치 지표체계를 통해 도출한 결과를 기반으로 도시공원 4가지 요인 개선의 우선순위를 명확히 제시함으로써, 도시공원 개선 방향을 제시하였다. 또한 Kano 모델을 사용하여 가중치를 개선하면 다양한 요인의 현황과 개선의 시급성을 명확하게 반영할 수 있으며, 이를 토대로 실질적인 지침을 도출하여 도시공원 운영자가 개선 작업을 수행하는 데 유용한 정보를 제공할 수 있다.

따라서, 개선된 가중치 지표 시스템을 참조하여 도시공원의 다양한 요소를 균형 있게 개선하고 중요한 요소를 우선적으로 개선해야 한다. 이를 통해 도시공원 이용자들에게 보다 만족스러운 환경을 제공할 수 있게 된다.



[그림 6] KANO 모델의 수정된 평가지표 가중치 순서도

[Fig. 6] Modified Evaluation Indicator Weight Flowchart for KANO Model

5. 결론

APEC 나루공원 POE 평가지표 시스템 구축에 따라 설문조사 데이터와 각 요인의 만족도 값을 결합하여 APEC 나루공원의 만족도 점수를 계산할 수 있으며, 본 연구에서는 3.89점으로 계산되었다. 또한, 만족도 등급 분류기준에 따르면 $Z \leq 1.5$ 는 매우 불만족, $1.5 < Z \leq 2.5$ 는 그다지 불만족, $2.5 < Z \leq 3.5$ 는 보통 만족, $3.5 < Z \leq 4.5$ 는 비교적 만족, $Z \geq 4.5$ 는 매우 만족으로 분류된다. 따라서 APEC 나루공원의 전반적인 만족도는 비교적 만족함을 알 수 있다. 그중 공간 주변 환경의 적합도, 식물종의 풍부함, 레저 시설의 적용 여부 3가지 요소는 흥분 수요 요소이며, 향후 공공공간의 품질 향상에서도 계속 유지되어야 한다. 동시에 개선된 각 요인의 가중치에 따르면 현 단계에서 APEC 나루공원에서 시급히 개선되어야 할 측면은 장소 안전성, 식물종의 풍부함, 위생 청결도 등임을 알 수 있다. 개선된 평가지표체계의 구축은 APEC 나루공원의 개선 및 업그레이드 순서에 대하여 적극적인 검토와 개선효과 및 만족도에 영향이 있다.

APEC 나루공원 만족도 평가에서는 AHP 계층분석법과 Kano 모델을 활용하여 정량적인 평가를 실시하였다. 이를 통해 이미 조성된 도시복합공원에 대한 만족도를 객관적이고 종합적으로 분석하고, 개선 의견을 맞춤형으로 제시하여 도시복합공원 만족도 평가에 높은 실천적 의의를 가진다. 그러나 평가 기준과 분류기준의 확정 과정에서는 주관성이 완전히 배제되지는 않았다. 이에 대해 향후 도시복합공원 만족도 평가 모델에서는 주관성을 최소화하고 더욱 객관적이며, 신뢰성 높은 모델을 개발하고, 이전 모델의 단점을 보완해 나가기를 바란다. 이를 위해서는 평가 모델을 보다 체계적으로 개선하고, 신뢰성 있는 데이터 수집과 분석, 평가지표의 명확화 등이 필요하다. 또한, 주민의 적극적인 참여와 공감대 형성, 전문가의 참여 등을 통해 보다 다양한 관점을 반영하고 사용자 중심의 평가를 실현할 수 있도록 노력하여야 한다.

References

- [1] <https://namu.wiki/w/%EB%8F%84%EC%8B%9C%EA%B3%B5%EC%9B%90>, Apr 8 (2023)
- [2] T. Y. CUI, Research on Landscape Design Strategies of Public Space in Open Residential Areas from the Perspective of POE, Qingdao University of Technology, Master Thesis, (2020)
- [3] G. Y. Wang, Research on Campus Plant Landscape Evaluation and Optimization Strategy of SJZU, Shenyang Jianzhu University, Master Thesis, (2019)
- [4] https://search.naver.com/search.naver?where=nexearch&sm=top_hy&fbm=1&ie=utf8&query=APEC+%EB%82%98%EB%A3%A8%EA%B3%B5%EC%9B%90, Jan 8 (2023)
- [5] <https://m.blog.naver.com/hudpr/222260084637>, Jan 8 (2023)
- [6] A. Zimmeran, M. Martin, Post-occupancy evaluation: Benefits and barriers, *Building Research & Information*, (2010), Vol.29, No.2, pp.168-174.
DOI: <https://doi.org/10.1080/09613210010016857>
- [7] S. H. Kim, J. Choi, The Weights Analysis of Evaluation Areas and Items for the Informatization Program by means of the AHP, *Journal of the Korean Operations Research and Management Science Society*, (2007), Vol.32, No.2, pp.123-140.
Available from: <http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE00844411>
- [8] J. H. Kim, Y. M. Kim, S. H. Park, J. M. Boo, A Study on Relative Importance of Selecting Factors in Logistics

Service by Using AHP: Focusing on Comparison between Logistics Corporation and Customer, Korean Business Education Review, (2018), Vol.33, No.2, pp.297-327.

Available from: <http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE07627613>

[9] S. Y. Lee, A Study of the Product Evaluation for Silicon Breath Purifying Mask Focusing on AHP(Analytic Hierachy Process) Method, Industrial design, (2014), Vol.8, No.4, pp.71-80.

Available from: <http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE10878028>

[10] S. N. Byun, E. S. Cho, Categorizing Quality Features of Franchisees: In the case of Korean Food Service Industry, Journal of Distribution Research, (2011), Vol.16, No.1, pp.95-115.

Available from: <http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01606621>

[11] H. J. Lee, Study on Classification of quality attributes in Wedding venues based on Kano Model, Kyung Hee University, Master Thesis, (2012)

[12] R. B. Mao, The Research on Housing Design Based on Intergration of Kano's Model Into QDF, Chongqing University, Master Thesis, (2008)

[13] Y. X. Pang, The Research of Post Occupancy Evaluation on the Children's playground in Beijing Comprehensive park, Beijing Forestry University, Master Thesis, (2015)