

## 정보계측기법을 이용한 농촌 어메니티 중요도 평가 모델

## A Rural Amenity Priority Assessment Model Using Information Measure Technique

이 제 명\* · 정 남 수\*\* · 이 정 재\*\*\*†

Lee, Je-Myung · Jung, Nam-Su · Lee, Jeong-Jae

## Abstract

In the evaluation of rural amenity, it is hard to estimate the worth of rural amenity as numerical values. To evaluate the worth of an abstract idea, information measure technique(IMT) can be used. In this research, rural amenity priority assessment model(RAPAM) was developed adapting IMT. To apply the developed model for assessment of rural amenity, an encyclopedia was used as information gathering and utilizing system(IGUS). The application result of the developed model which was compared with the result of survey have similar trend.  $R^2$  is 0.8539, RMSE is 0.382 and the applicability of RAPAM was proved.

*Keywords : Rural amenity, Priority assessment, Information measure*

## 1. 서 론

농촌 어메니티는 농촌공간에 있는 자연환경, 전통문화 등 사람에게 편안함, 즐거움, 쾌적성을 제공하는 고유한 자원으로서 사회적, 경제적 가치가 있는 모든 자원을 지칭한다(Jung et al., 2006). 이러한 농촌 어메니티는 지역경제의 활성화 전략을 마련하는데 있어 가장 유력한 수단으로 각광받고 있다(Joh et al., 2002). 어메니티는 일반적인 주거환경에 영향을 미치는 인자로서 연구되기도 하였으며(Lee, 1998), 농촌 주민의 주거환경에 대한 만족도를 바탕으로 농촌 어메니티에 대한 평가가 이루어지기도 하였다(Jang et al. 2002).

농촌을 개발하는 방향을 정하는 데에 있어 농촌 어메니티의 중요도를 평가하는 일은 매우 중요하다. 농촌 어메니티는 개념이 추상적이어서 이들의 가치를 객관적으로 평가하고 수치화 하는 데에 어려움이 있다. 수치로 계산하기 어려운 요소는 정성적 평가방식을 평가하게 되는데, Joh et al.(2002)은 정성적 평가방법을 통하여 일반인이 인식하는 농촌 어메니티의 중요도를 평가한 바 있다. 이러한 정성적 평가방식의 경우 다양한 항목을 제시할 수 있고 전국적으로 공통적 적용이 가능하며, 수량화가 불가능한 요소를 반영할 수 있는 장점이 있으나 결과에 대한 해석과 설명이 어렵고 복잡하며 명확성이 결여될 소지가 있다(Jung & Lee, 2003). 정성적 평가방식은 주로 설문문을 통해 평가가 이루어지므로 설문자 집단의 종류와 설문시기 등에 따라 다른 결과가 도출 될 수 있다(Na et al., 2005). 농촌 어메니티 중요도 평가의 경우 평가자의 성향에 따라 그 평가결과가 달라질 수 있는 만큼, 중

\* 서울대학교 농업생명과학대학 대학원

\*\* 공주대학교 산업과학대학 생물산업공학부

\*\*\* 서울대학교 농업생명과학대학 조정 · 지역시스템공학부

† Corresponding author. Tel.: +82-2-880-4581

Fax: +82-2-873-2087

E-mail address: ljj@snu.ac.kr

요도를 평가함에 있어 객관적이고 일관된 결과를 도출할 수 있는 평가기법이 필요하다.

인간은 언어를 통하여 모든 사물을 정보로 표현하므로 ‘정보’라는 통일된 단위를 사용하면 모호한 가치를 정량적이고 객관적으로 평가할 수 있을 것이며 (Na et al., 2005), ‘정보’를 계측하는 정보계측기법 (Information Measure Technique; IMT)은 농촌 어메니티와 같이 정량화되기 어려운 가치를 평가하는 데에 사용할 수 있을 것이다. 정보계측은 Shannon (1948)이 통신에 필요한 용량을 산출하기 위하여 시작되었고, Gell-mann & Lloyd(1996)이 정보계측을 실체에 적용할 수 있다고 주장하였으며, Jung(2003)은 정보계측을 일반 언어에 적용할 수 있는 정보계측식을 제안하였다. Na et al.(2005)은 정보계측식을 도로평가에 적용하고 계층분석법(Analytic Hierarchy Process; AHP)과 그 결과를 비교함으로써 정보계측기법의 활용성을 검증하였으며, Jung & Lee(2006)는 문화재의 중요도 평가에 정보계측기법을 이용한 바 있다. 농촌 어메니티는 다양한 복합명사에 의해 표현되는 추상적인 개념이며, 이러한 이유로 인해 기존의 정보계측기법을 적용하여 평가하는 데에 어려움이 있다.

본 연구는 농촌 어메니티 중요도를 평가함에 있어 객관적이고 일관된 결과를 도출할 수 있는 방안으로서 정보계측기법을 이용한 농촌 어메니티 중요도평가 모델(Rural Amenity Priority Assessment Model; RAPAM)을 개발하고자 한다. 백과사전을 정보수집제로 하여 농촌 어메니티의 중요도 평가를 수행하고자 하며, 이를 주민조사를 바탕으로 이루어진 연구결과와 비교함으로써 그 적용성을 알아보하고자 한다.

## II. 정보계측기법을 이용한 농촌 어메니티 중요도 평가 모델

### 1. 정보계측기법(IMT)

정보는 생명체가 생겨나면서 끊임없이 환경의 정황을 파악하고 이를 식별·평가하기 위하여 이용되어 왔으며 인간은 언어를 통하여 모든 사물을 정보로 표현해야 하므로 농촌 어메니티와 같이 정량화되기 어려

운 모호한 가치를 평가하는 데에 정보가 이용될 수 있다. 하나의 단위로 통일하기 어려운 다양한 가치들을 ‘정보’라는 개념을 통해 단일한 가치로 변환할 수 있다면 농촌 어메니티의 중요도를 평가할 수 있을 것이다. 이러한 ‘정보’는 ‘정보량’(Information Quantity)이라는 개념으로 수학적 접근을 통해 정량화될 수 있다.

Shannon(1948)은 통신에 필요한 정보를 정량화하기 위한 연구를 수행 한 바 있으며, Shannon(1948)의 연구를 바탕으로 Gell-mann & Lloyd(1996)는 실체의 가치를 나타내는 총정보량에 대해서 연구하였다. Jung(2003)은 Gell-mann & Lloyd(1996)의 연구를 바탕으로 통계적복잡성(Crutchfield)의 개념을 적용하여 일반언어와 같이 집합 A의 요소수가 정해지지 않은 경우에 총정보량식을 식 (1)과 같이 제안하였다.

$$I(A) = \epsilon + s$$

$$= \left( \sum_r (I(r) / \log_2 P_r) \right) s_{relative} + \sum_r P_r \log_2 \frac{1}{P_r} \quad (1)$$

여기서  $\epsilon$ 는 ‘knowledge’,  $s$ 는 ‘entropy’,  $s_{relative}$ 는 ‘relative entropy’를 의미한다. 정(2003)의 식 (1)에서 knowledge는 추출된 요소가 실체에 대해 얼마나 설명할 수 있는 지로 파악할 수 있으며, entropy는 추출된 요소들이 얼마나 많은 불확실성을 내포하고 있는 지로 파악할 수 있다.

### 2. 농촌 어메니티 중요도 평가 모델(RAPAM)

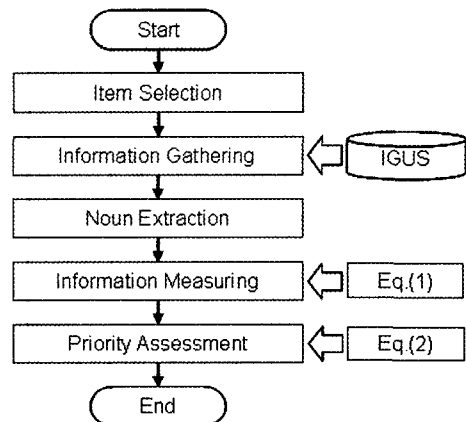


Fig. 1 Flow chart of RAPAM

정보량계측을 통해 농촌 어메니티의 중요도를 평가하는 순서도를 Fig. 1에 나타내었다. 먼저 평가하고자 하는 항목을 선정하고 각 항목에 대한 자료를 수집한다. 이 때, 각 항목에 대한 자료는 특정 범위 안에서 수집하게 되는데 자료를 수집하는 범위는 정보수집계(Information Gathering and Utilizing System: IGUS)로 정의된다. 정보수집계를 정의함에 있어, 관측자에 관계없이 동일한 대상에 대해 동일한 정보를 수집할 수 있다면 연구자에 관계없이 동일한 평가결과를 도출할 수 있을 것이다. 수집된 정보는 명사추출을 거친 후에 앞서 전개한 식 (1)에 의해 정보량을 계측하고 각 항목의 정보량을 바탕으로 본 연구에서 제안한 중요도 산정식인 식 (2)에 의해 중요도를 평가하게 된다.

$$P(x) = \left( \frac{1}{\alpha + \beta} \right) \left( \alpha \sum_{i=1}^m \frac{I_i^m}{w^m} + \beta \sum_{j=1}^f \sum_{k=1}^{w_j^s} \frac{I_{jk}^s}{f^s w_j^s} \right) \quad (2)$$

여기서  $P(x)$ 는 주요소  $x$ 의 중요도를 의미하며,  $f^s$ 는 주요소  $x$ 의 부요소 개수,  $w^m$ 는 주요소를 구성하는 단어의 수,  $w_j^s$ 는  $j$ 번째 부요소의 단어의 수,  $I_i^m$ 는 주요소를 구성하는  $i$ 번째 단어의 정보량,  $I_{jk}^s$ 는  $j$

번째 부요소의  $k$ 번째 단어가 가지는 정보량을 각각 의미한다. 또한  $\alpha$ 는 주요소의 가중치  $\beta$ 는 부요소의 가중치를 의미한다.

중요도를 평가할 항목(item)을 선정하고 이를 통해 주요소와 부요소를 구성하는데 있어 주요소(main factor)는 평가항목 그 자체 혹은 평가항목을 직접적으로 설명하는 단어로 구성되며 부요소(sub factor)는 주요소를 보충 설명하는 하위항목들로 구성된다. 평가항목에 대한 정보의 수집은 정보수집계 내에서 이루어지게 되는데 Na et al.(2005)의 연구에 의하면 정보수집계의 특성이 정보량 계측결과에 반영되므로 연구방향에 적합한 정보수집계를 선정하여야 한다. 본 연구에서는 농촌 어메니티 자원에 대한 일반적인 중요도를 평가할 수 있도록, 다양한 자료에 대해 일반적인 정보가 담겨있으며 관측자에 관계없이 동일한 정보를 제공할 수 있는 백과사전을 정보수집계로 활용하였다. 백과사전 중에서 38만여종의 방대한 자료를 담고 있고 각종 인터넷 검색사이트를 통한 손쉬운 접근이 가능한 두산세계대백과사전을 정보수집계로 선정하였다. 평가하고자 하는 항목의 주요소와 부요소를 구성하는 각각의 단어에 대한 정보를 정보수집계로부터 수집하여 식 (1)에 의해 정보량을 계산하

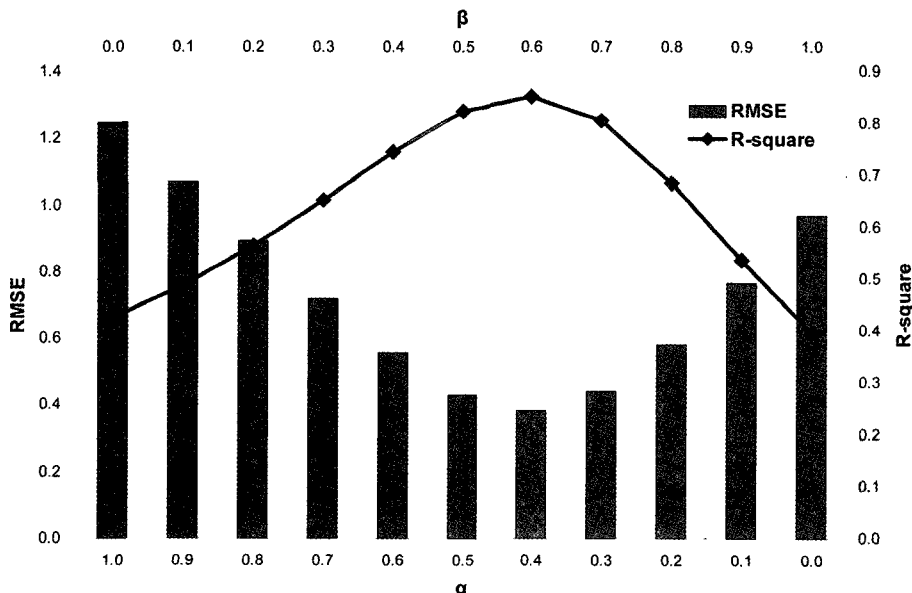


Fig. 2 R<sup>2</sup> and RMSE according to the  $\alpha$  and  $\beta$

게 되는데, 정보량을 계산하기 위해서는 수집된 자료에서 명사들의 요소수와 각 명사의 출현확률을 계산하여야 하므로 수집된 정보에서 명사를 추출하여 정보량을 계산하였다. 계측된 각 단어의 정보량을 식 (2)에 대입하여 평가항목의 중요도를 산정하게 된다. 식 (2)의  $\alpha$ 와  $\beta$  값을 정하기 위하여  $\alpha$ 와  $\beta$  값에 따른  $R^2$  (R-square)와 RMSE (Root Mean Square Error) 값을 Fig. 2에 나타내었다.  $R^2$  값이 높을수록, RMSE 값이 낮을수록 RAPAM 모델이 실제 현상을 잘 설명하는 것으로 볼 수 있는데  $\alpha=0.4$ ,  $\beta=0.6$  일 때  $R^2$  값이 가장 높고 RMSE 값이 가장 낮은 모습을 보이므로 본 연구에서는  $\alpha$ 값으로 0.4를,  $\beta$ 값으로 0.6을

사용하였다. Fig. 2를 살펴보면 주요소만을 통해 중요도를 평가하거나 부요소만을 통해 중요도를 평가할 경우 RAPAM 모델이 실제 설문조사 결과를 잘 반영하지 못하는 것을 알 수 있다. 따라서 주요소와 부요소에 적절한 가중치를 두어 두 요소 모두를 고려할 필요가 있다. 다양한 연구결과와의 검증을 통하여  $\alpha$ 와  $\beta$ 값을 산출하여야 하나 자료의 부족으로 인하여 Joh et al.(2002)의 연구결과만을 적용하여  $\alpha$ 와  $\beta$ 값을 구하였다. 추후에 추가적인 연구가 진행되어 보다 많은 자료를 통해 식 (2)의  $\alpha$ 와  $\beta$ 값을 구한다면 보다 합리적인  $\alpha$ 와  $\beta$ 값을 구할 수 있을 것으로 판단된다.

Table 1 Priority of rural amenities by RAPAM

Main factors <sup>1)</sup>	Sub factors <sup>2)</sup>	Priority
conditions of living	culture facilities leisure facilities convenience of buying living goods hospital education facilities (school, academy) convenience of living	17.97 (10.86%)
nature-friendly environments	cozy environments of the village a place where children can play well preserved nature fresh air and clean water nearby forest, mountain and stream	21.12 (12.76%)
traditions of village	history of the village tradition events of the village preserved Korean-style house a public space of village people noiseless village	18.37 (11.10%)
weight of agriculture	a lot of paddy fields and dry fields cooperating systems of village people existence of farmer agriculture as a main source of revenue	19.25 (11.63%)
scenic attributes	a scene with wild animals, plant and insect a lot of beautiful landscape old beautiful sceneries wide and open landscape	18.80 (11.36%)
forms of settlement	closely crowded houses old facility preserved from modern facility	15.13 (9.14%)
cultures of community	existence of common life style in community	17.97 (10.86%)
conditions of location	existence of city in the vicinity of the village expressway located far from the village	17.63 (10.65%)
conditions of public transportation	existence of public transportation	19.25 (11.63%)
Sum		165.50 (100.00%)

Note: 1),2) Main factors and sub factors are constructed by using the data of Joh et al.(2002)

### III. 모델의 적용 및 검증

본 연구에서는 RAPAM을 적용하여 농촌 어메니티의 중요도평가를 수행하기 위해 주요소와 부요소를 구성함에 있어 상위항목과 하위항목이 체계적으로 분류된 Joh et al.(2002)의 조사항목을 참고하여 Table 1과 같이 구성하였다. 주요소(main factor)로는 '생활여건'(conditions of living), '자연친화적'(nature-friendly environments), '전통적 마을'(traditions of village), '경관미'(scenic attributes), '농업의 비중'(weight of agriculture), '취락형태'(forms of settlement), '공동체 문화'(cultures of community), '입지조건'(conditions of location), '대중교통의 요건'(conditions of public transportation)의 9가지 요소로 구성하였으며 부요소(sub factor)로는 주요소를 보다 구체적으로 부가설명하는 항으로 구성하여 Table 1에 나타내었다.

평가요소의 정보를 수집하기 위한 정보수집계를 선정함에 있어 농촌 어메니티에 대한 일반적인 인식을 반영하기 위해 일반적인 상식이 담겨 있는 백과사전을 정보수집계로 활용하였으며 정보수집계 내에 없는 요소는 평가에서 제외하였다. 수집한 정보를 식 (1)과 식 (2)에 대입함으로써 정보계측기법을 이용한 농촌 어메니티의 중요도 평가를 수행하였으며 그 결과는 Table 1에 정리하였다.

정보계측에 의한 농촌 어메니티 평가에서 '자연친화적'(nature-friendly environments)이 가장 높은 중요도를 보였다. 이는 생명체가 무기물이나 무형의 자원보다 많은 정보를 내포하기 때문인 것으로 판단된다. 두 번째로 '농업의 비중'(weight of agriculture)이 높은 중요도를 보였는데 이는 농업이 생명체와 관련이 높기 때문인 것으로 판단된다. 세 번째로 '대중교통의 요건'(conditions of public transportation)이, 네 번째로 '경관미'(scenic attributes)가 높은 중요도를 보여 정보계측기법에 의한 결과에서 접근성과 농촌의 볼거리를 높게 평가하였다. 다섯 번째로 '공동체 문화'(cultures of community), 여섯 번째로 '전통적 마을'(traditions of village)의 중요도가 높았다. 이 밖의 '입지조건'(conditions of location), '생활여건'(conditions of living), '취락형태'(forms

of settlement)는 다소 낮은 중요도를 보였다. RAPAM을 적용한 농촌 어메니티 평가결과를 정리하면 농촌의 어메니티 중에서 자연과 농업이 중요하며, 이들을 쉽게 접하기 위한 접근성과 농촌의 경관 또한 중요하다. 농촌의 공동체적 문화와 전통적인 마을의 모습 또한 중요하게 평가되었으나 마을의 입지조건, 생활여건, 취락형태는 농촌 어메니티로서 상대적으로 낮은 중요도를 보였다. 그러나 대체적으로 비슷한 정도(9~13%)의 중요도를 보임으로써 절대적으로 중요한 요소나 중요하지 않은 요소는 없는 것으로 나타났다. 이 결과를 통해 농촌 어메니티를 개발함에 있어 한 요소만을 집중적으로 개발할 것이 아니라 각 어메니티 요소를 균형적으로 개발해주어야 할 필요가 있음을 알 수 있다.

본 연구에서는 주민조사를 통해 농촌 어메니티 중요도평가를 실시한 Joh et al.(2002)의 연구결과를 검증자료로 활용하였다. 기존 연구에서 주민조사를 통해 실시한 중요도 평가결과와 본 연구에서 제안한 RAPAM을 통해 실시한 중요도 평가결과를 비교하여 Table 2에 나타내었다.

Table 2 Priority of rural amenities by survey and RAPAM

Main factors	Priority (%) (Priority Rank)	
	survey <sup>1)</sup>	RAPAM
conditions of living	10.76 (7)	10.86 (8)
nature-friendly environments	12.91 (1)	12.76 (1)
traditions of village	11.22 (4)	11.10 (6)
weight of agriculture	11.22 (4)	11.63 (2)
beauties of scenic attributes	11.51 (3)	11.36 (4)
forms of settlement	9.66 (9)	9.14 (9)
cultures of community	10.93 (6)	10.86 (5)
conditions of location	9.89 (8)	10.65 (7)
conditions of public transportation	11.90 (2)	11.63 (3)
Sum	100.00	100.00

1) Data: Joh et al.(2002)

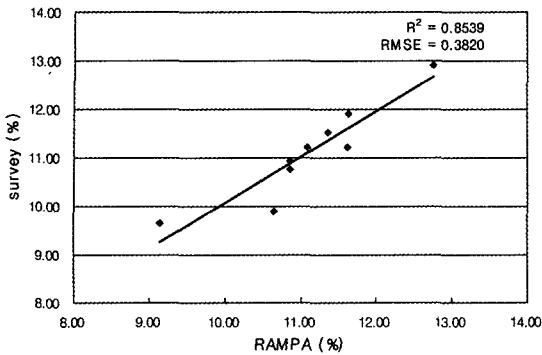


Fig. 3 Relation of priority by survey and RAPAM

주민조사에 의한 평가결과와 RAPAM에 의한 평가 결과는 '농업의 비중'과 '공동체문화'를 제외하고는 대체적으로 비슷한 양상을 보였다. RAPAM에 의한 평가에서 '농업의 비중'이 주민조사에 의한 결과보다 높게 나왔는데 이는 농업이 생명과 연관되어 있어 많은 정보량을 내포하였기 때문인 것으로 보인다. 또한 RAPAM에 의한 평가는 주민조사와 달리 '공동체문화'가 '전통적 마을'보다 높게 평가되었는데 이는 사람들의 생활에 관한 공동체에 내포된 정보가 유무형의 전통자원을 설명하는데 필요한 정보보다 많기 때문인 것으로 판단된다.

Table 2와 Fig. 3에 나타난 것과 같이 RAPAM에 의한 농촌 어메니티 중요도 평가와 Joh et al.(2002)에서 실시한 주민조사에 의한 평가는 비슷한 경향을 보이고 있다. 또한 Fig. 3에 나타난 바와 같이 주민조사에 의한 농촌 어메니티 중요도 평가와 정보계측에 의한 평가를 비교한 결과  $R^2$ 값이 0.8539, RMSE 값이 0.3820으로 매우 유의성 있는 결과를 보여주었다. 이 결과로부터 정보계측기법을 활용한 RAPAM이 가지는 적용성을 확인할 수 있었다.

#### IV. 결 론

농촌 어메니티에 대한 관심이 높아지면서 이를 활용한 지역계획이 각광받고 있다. 그러나 농촌 어메니티는 개념이 추상적이어서 이들의 가치를 객관적으로 평가하고 수치화하는 데에 어려움이 있다. 농촌 어메니티와 같이 수치화하기 어려운 요소는 정성적 평가방식을

통하여 평가하게 되는데, 정성적 평가방식은 결과에 대한 해석과 설명이 어렵고 명확성이 결여될 소지가 있을 뿐만 아니라 평가자에 따라 다른 결과가 도출될 수 있는 만큼 중요도를 평가함에 있어 객관적이고 일관된 결과를 도출할 수 있는 평가 기법이 필요하다.

본 연구에서는 Jung (2003)이 제안한 정보계측식을 이용하여 농촌 어메니티 중요도 평가모델(Rural Amenity Priority Assessment Model; RAPAM)을 개발하고 이를 농촌 어메니티 중요도평가에 적용하여 보았다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 정보계측식을 활용함으로써 농촌 어메니티와 같은 추상적인 요소를 객관적으로 평가하였으며, 백과사전을 정보수집계로 활용함으로써 연구자에 관계없이 동일한 평가결과를 산정할 수 있도록 하였다.
2. 정보계측기법을 이용한 RAPAM을 통해 산정된 농촌 어메니티 중요도와 Joh et al. (2002)의 연구에서 주민조사를 통해 산정된 농촌 어메니티 중요도를 비교한 결과  $R^2$ 값이 0.8539, RMSE 값이 0.3820으로 유의성 있는 결과가 나타남으로써 RAPAM의 활용성을 확인할 수 있었다.
3. 정보계측기법을 활용한 RAPAM은 중요도 평가를 하는 데 있어 정성적인 평가방식을 적용하기 어려운 경우나 검증이 필요한 경우에 활용할 수 있는 방안이 될 것으로 판단한다.

본 연구는 농촌진흥청 농촌자원개발연구소의 '농촌 어메니티자원도 관리 및 활용 기술연구'로 수행된 결과의 일부임.

#### References

1. Gell\_Mann, Murray & Seth Lloyd, 1996, Information Measures, Effective Complexity, and Total Information, Complexity, John Wiley & Sons, Inc., pp.44-52.
2. Jang, E.S., Y.M. Jeon & Y.H. Park, 2002, The Evaluation of Amenities of Rural Villages, Journal of the Korean Institute of Landscape

- Architecture, 30(3), pp.35-45.
3. Joh, Y.K., C.S. Park & Y.O. Jeon, 2002, An Investigation of Structure and Meaning of Rural Amenity, *Journal of the Economic Geographical Society of Korea*, 5(2), pp.157-174.
  4. Jung, N.S. & J.J. Lee, 2006, A Cultural Property Priority Assessment Using Information Measure Technique, *Journal of The Korean Society of Agricultural Engineers*, 48(1), pp. 41-48.
  5. Jung, N.S., 2003, Development of an information measure technique for rural facilities location and amenities assessment, Seoul National University, Korea, pp.27-37.
  6. Jung, Y.H. & Y.J. Lee, 2003, A Study on the Establishment of a Quantitative Criteria for the Review of Unexecuted Urban Planning Facilities in Long-term, *Journal of the Korea Planners Association*, 38(1), pp.37-51.
  7. Lee, J. J., 1998, The Study on the Important Factors of the Amenity in Multi-Family Housing Estates, *Korean Institute of Landscape Architecture*, 26(3), pp.118-133.
  8. Na, J.Y., N.S. Jung & J.J. Lee, 2005, Development of a Ranking Model of Evaluation Indexes in Public Works, *Journal of The Korean Society of Agricultural Engineers*, 47(2), pp. 25-32.
  9. Shannon, C.E., 1948, A Mathematical Theory of Communication, *The Bell System Technical Journal*, 27, pp.379-423.