

碩士學位論文

# 漁港의 美度에 關한 研究

- 濟州地域 漁港을 中心으로 -

濟州大學校 産業大學院

建設環境工學科

高 德 珩

2000

# 漁港의 美度에 關한 研究

- 濟州地域 漁港을 中心으로 -

指導教授 金 南 亨

이 論文을 工學碩士學位 論文으로 提出함

2001年 2月 日

濟州大學校 産業大學院

建設環境工學科(土木工學)

高 德 珩

高德珩의 工學碩士學位 論文을 認准함

2001年 2月 日

委員長 (印)

委 員 (印)

委 員 (印)

碩士學位論文

# 漁港의 美度에 關한 研究

- 濟州地域 漁港을 中心으로 -

指導教授 金 南 亨

濟州大學校 産業大學院

建設環境工學科

高 德 珩

2001年 2月

# A STUDY ON AESTHETIC MEASURE OF THE FISHING PORT

Deok-Hyeong Ko

*Department of Construction and Environmental Engineering  
Graduate School of Industry  
Cheju National University*

*Supervised by Professor Nam-Hyeong Kim*

## ABSTRACT

Comparison study has been carried out on fishing ports in Jeju island between the aesthetic measure that calculated from Takeda's aesthetic measure formula and the sense of beauty surveyed by means of questionnaire.

The conclusions from the study are: the aesthetic measure and the sense of beauty show a good relationship; it is possible to quantify the two-dimensional aesthetic measure of fishing ports. Details are as follows.

- 1) The aesthetic measure grows as the shoreline curve gets more irregular and has more elements.

- 2) The aesthetic measure increases under certain conditions. They are: curvedly arranged shoreline, the ratio between two connected definite straight lines form a range of 5:5 to 5:3, and the angle formed by these lines is closer to 90 degrees.
- 3) It is found that the aesthetic measure increases as the shape of the port plan goes closer to round shape than rectangular shape whose major/minor axis ratio is large.
- 4) The facility constructed with complicated and artificial flavored straight lines in order to increase the element index and irregularity might rather decreases the sense of beauty, because its order index value goes high. Therefore, adopting round shape along with straight lines is more useful to increase the sense of beauty.
- 5) This method enables to evaluate the aesthetic measure before and after the extension planning of the existing fishing port. If the planning is to be fully depended on the correlation formula between the sense of beauty and the aesthetic measure, it is possible to establish an active facility planning to make aesthetically enhanced fishing port. It is possible to establish an ideal planning for a new fishing port development project also.
- 6) This aesthetic measure assessment method is applicable not only for the fishing port facilities, but also for various planning such as seashore conservation facilities, new town development planning, bridges, etc.

# 目 次

A	B	S	T	R	A	C	T
I.	序	論	-----				1
1-1	研究의	背景과	內容	-----			1
1-2	研究目的	-----					1
II.	漁港形狀의	美度	評價方法	-----			2
III.	漁港	施設物의	構成要素와	好感度	評價	-----	6
3-1	漁港	施設物의	構成要素	-----			6
3-2	漁港의	好感度	評價	-----			6
IV.	濟州道	漁港	美觀의	定量化	技法	-----	18
4-1	漁港의	幾何學的	形狀	分析	-----		18
4-2	漁港	形狀의	秩序	指數	-----		25
4-3	漁港	形狀의	複雜性	指數	-----		25
4-4	漁港	形狀의	美觀度	算定	-----		27
V.	考	察	-----				31
VI.	結	論	-----				34

參考文獻

附 錄

## LIST OF TABLES

Table 1.	Age distribution of the questionnaire answerers	-----	11
Table 2.	Preference of the linear elements in accordance with their shape	-----	12
Table 3.	Preference of the circular elements in accordance with their shape	-----	13
Table 4.	Preference of the elliptical elements in accordance with their shape	-----	15
Table 5.	Preference of the linear and circular elements in accordance with their shape	-----	16
Table 6.	Table of the formation elements of a fishing port	-----	19
Table 7.	Table of the order	-----	25
Table 8.	Table of the complexity	-----	26
Table 9.	Various Indices and the sense of beauty used for calculating the aesthetic measure	-----	28

## LIST OF FIGURES

Fig. 1.	Diagram of relation between various indices and the aesthetic measure -----	5
Fig. 2.	The formation elements model -----	6
Fig. 3.	The linear elements model -----	7
Fig. 4.	The circular elements model -----	8
Fig. 5.	The elliptical elements model -----	9
Fig. 6.	The linear and circular elements model -----	10
Fig. 7.	Distribution of the questionnaire answerers -----	11
Fig. 8.	Preference distribution of the linear elements in accordance with their shape -----	12
Fig. 9.	Preference assessment of the linear elements in accordance with their shape -----	13
Fig. 10.	Preference distribution of the circular elements in accordance with their shape -----	14
Fig. 11.	Preference assessment of the circular elements in accordance with their shape -----	14
Fig. 12.	Preference distribution of the elliptical elements in accordance with their shape -----	15
Fig. 13.	Preference assessment of the elliptical elements in accordance with their shape -----	16
Fig. 14.	Preference distribution of the linear and circular elements in accordance with their shape -----	17
Fig. 15.	Preference assessment of the linear and circular elements in accordance with their shape -----	17
Fig. 16.	Location map of subject fishing ports -----	18

Fig. 17. Model diagram of the simplified shoreline	-----	19
Fig. 18. Schematic diagram for the ratio of Aspect	-----	26
Fig. 19. Schematic diagram for the irregularity	-----	26
Fig. 20. Simplified diagram of the fishing port	-----	27
Fig. 21. Distribution of use frequency with the angle	-----	29
Fig. 22. Distribution of use frequency with the length ratio	-----	29
Fig. 23. Relation between the sense of beauty and the aesthetic measure	-----	32

# I. 序 論

## 1-1 研究의 背景과 內容

어항시설물을 계획함에 있어서 지금까지는 漁業의 前進基地로서 기능위주의 시설물을 계획하여 왔으나 최근에는 海洋觀光에 대한 기대와 함께 새로운 관광상품으로 海洋레크리에이션 시설에 대한 관심이 점점 높아져 漁港施設등 해안시설물 계획시 親水空間을 시설물 계획에 반영하고 있는 추세이다. 하지만 親水性 空間이란 漁港의 아름다움을 추구하기 보다는 親水機能을 강조하는 것이므로 순수한 어항의 아름다움과는 거리가 있다 하겠다. 또한 美的 景觀을 고려한 아름다운 시설물을 만든다는 것은 個人的 主觀이 개입되어 설계자의 美的 感覺에 의존되는 傾向이 많으며 아직까지 이렇다할 客觀的인 評價基準이 없는 실정이다. 한편 외국에서는 현재 이에대한 研究가 활발히 進行중에 있으나 국내에서는 이에대한 연구실적이 미미하며, 그나마 일부 景觀評價에 대한 연구가 고작인 실정이다(이 등, 1998).

따라서 이러한 개인의 主觀的인 시설물의 美的 요소에 대하여 아름다움의 기준을 定型化하기 위한 평가방법이 개발되어야 한다. 그 방안으로서 어항시설의 平面形狀에서 幾何學的인 형태를 그 시설물을 구성하고 있는 각 構成要素로 분해하여 모델(Model)化 하고 이 모델에서 구해진 各種指數들을 통하여 시설물에 대한 美度評價式을 도입한다. 또한, 評價式에서 구한 漁港의 美도에 대해서는 心理學的 척도를 이용하여 說問調査를 실시하고 여기서 얻어진 美觀도와 的 相關關係를 유도함으로써 도입된 어항시설의 美度評價式에 대하여 定量的 評價法의 타당성을 제시하고자 한다.

## 1-2 研究目的

이 연구에서는 海洋觀光에 대한 기대와 海洋景觀에 대한 관심이 높아지고 있는 시점에서 漁港을 중심으로 한 유어나 해양레크리에이션 등이 새로운 관광상품으로 대두되고 있다. 따라서 어항의 건설은 단순한 漁業基地로서의 機能的인 요소뿐만 아니라 관광상품으로서 美的 아름다움을 제공할 수 있도록 계획되고 설계되어야만 한다. 이 연구는 객관적이고 定型化된 어항형상의 美的 評價法을 도입하여 향후 건설될 어항시설의 幾何學的인 美的 改善方案을 제시하는데 그 목적이 있다.

## II. 漁港形狀의 美度 評價方法

美度 評價는 보여지는 景觀의 모든 形狀에 대하여 아름다움을 評價하는 것으로서, Daniel and Boster(1976)는 景觀評價方法의 유형을 記述的明細化法(Descriptive Inventories), 調査 및 說問紙法(Survey and Questionnaires), 知覺選好度測定法(Evaluation of Perceptual Preferences)등 세가지로 分類하였다.

記述的明細法은 景觀美와 관련된다고 생각되는 景觀現象이나 景觀構成要素들을 선정하여 이들에 관한 明細目錄을 만드는 방법이고, 調査說問紙法은 景觀의 質에 관련된 說問을 이용해 선정된 응답자들에게 조사를 해서 景觀을 評價하는 방법이다. 知覺選好度測定法은 調査 및 說問紙法과 유사한 방법으로서 觀察者의 판단을 통하여 景觀의 質을 계획한다는 점은 같으나 조사방법에 있어서 直接的 표현수단인 景觀寫眞이나 실제景觀을 사용한다는 점에서 調査說問紙法과 구별된다.

한편, 施設物 形狀의 美度 評價는 景觀評價라는 큰 範圍안에서 인접한 자연풍경 및 시설물등으로 인한 영향을 배제한 채 시설물의 平面的 또는 立體的 형상만으로 아름다움의 尺度를 評價하는 것이인데, 금번 研究에서는 시설물의 平面的인 形상을 各 構成要素로 분해하여 모델化 한 후 心理學的 尺度를 이용하여 評價하는 知覺選好度測定法과 美度評價를 위한 관계식을 사용하여 평가하고자 한다.

그동안 이에대한 研究로는 Birkhoff(1933)에 의해 美度評價式이 제안된 후로 Takeda등(1992)에 의하여 Birkhoff의 美度評價式을 이용한 研究가 있었다. Takezawa등(1993)의 앙케이트 조사에 근거한 對象構造物 美觀도와 構成要素에 의해 산정된 美度와의 사이에 相關性을 보여주는 研究가 있었으며, Ohta등(1999)은 橋梁形狀을 각 구성요소로 나누어 視覺的인 知覺現狀에 따라 정해지는 美度を 이용하여 斜張橋의 形態特性에 관한 研究를 하였고, 이한석등(1998)에 의해 海洋景觀을 여러 가지 視覺的인 要素로 분류하여 評價하는 研究등이 있다.

어항형상의 아름다움을 구성하는 요소로는 「배」, 「荷役作業」, 「入·出船」 등과 같은 動的인 要素가 있고, 「防波堤」, 「物揚場」, 「背後敷地公園」, 「休憩施設」 등과 같은 靜的인 要素가 있는데 이 연구에서 다루고자 하는 것은 정적인 요소중 어항시설물을 구성하고 있는 防波堤와 物揚場등 平面的인 형상에 한정하고자 한다.

따라서 漁港의 平面的인 형상에서 객관적으로 定量化가 용이한 시설물의 面積比, 길이比率등 어항의 기하학적인 형상에 착안하여 각 구성요소별로 分析하고 모델化를 실시하였다.

어항의 아름다움 指標인 美度(Aesthetic Measure)는, 複雜性(Complexity)과 秩序(Order)와의 관계로 지금까지 여러가지 式으로 提案되고 있는데, Birkhoff(1933)는 秩序가 증가함에 따라 美度は 增加하나 複雜性이 증가는 逆으로 美度を 減少시키는 것으로 보고 式(1)과 같이 美度評價式을 제안하고 있다.

$$M = \frac{O}{C} \text{ ----- (1)}$$

여기서,  $M$  : 미도,  $O$  : 질서,  $C$  : 복잡성

한편, Davis(1936)는 秩序와 複雜性의 증가가 모두 美度を 增加시키는 것으로 생각하여, 美度評價式을 다음의 式(2)로 제안하고 있으며,

$$M = O \times C \text{ ----- (2)}$$

Takeda등(1992)은 Birkhoff식과 반대로 複雜性의 증가가 美度を 增加시키고 秩序의 증가는 逆으로 美度を 減少시키는 것으로 생각하여 美度評價式을 다음 式(3)과 같이 제안하고 있는데, 이 研究에서는 지금까지 提案된 여러 가지 美度評價式중 Takeda등에 의해 제안된 미도평가식을 이용하여 제주지역 어항에 대한 美度評價를 실시하였다.

$$M = \frac{C}{O} \text{ ----- (3)}$$

여기서 複雜性 C는 要素率(Element Index), 邊長比(Aspect Ratio), 屈曲率(Irregularity)이라고 하는 指數와의 關係式으로 다음과 같이 나타낸다.

$$C = E + A + I \text{ ----- (4)}$$

여기서 E : 각 어항의 기하학적 형상을 구성하는 要素數를 조사대상 全 漁港의 기하학적 構成 要素數의 평균으로 나눈 값

A : 각 어항에 內接하는 橢圓에서 長徑에 대한 短徑의 比

I : 각 어항에 內接하는 圓의 直徑에 대한 水際線 總길이의 比

秩序 O는 각 구성요소 모델에 대해서 설문조사 결과 구하여진 評點(好感度)에 기하학적 형상을 구성하는 각 요소 길이의 합을 해당 어항을 구성하는 전체요소의 水際線 總길이로 나눈 값을 곱하여 구한 값으로 다음식으로 구해진다.

$$O = \sum_{n=1}^N ( P_n \times \frac{L_n + L_{n+1}}{\sum_{m=1}^{N+1} L_m} ) \text{ ----- (5)}$$

여기서  $P_n$  은 설문조사에 기초한 다음 각 모델에서 評價된 값(評點)

直線인 경우 : 線分比와 그의 夾角에서 만들어진 모델

圓인 경우 : 弦의 比와 中心角(曲率)으로 이루어진 모델

橢圓인 경우 : 直徑의 比와 長·短徑비로 이루어진 모델

直線과 圓인 경우 : 線分比와 中心角(曲率)으로 이루어진 모델

N : 對象漁港의 構成要素數

$L_m$  : 각 요소를 구성하는 線分の 길이

한편 美度評價式의 각종 指數중 複雜性 指數를 구성하고 있는 要素率, 邊長比 및 屈曲率등은 높게 評價될수록 美度は 增加되고, 어항의 水際線 형태에 따라 정해지는 秩序指數는 낮게 評價될수록 美度を 增加시킬것으로 생각되나 水際線의 지나친 屈曲度 및 邊長比등은 오히려 人工的인 색채가 强하여 好感度を 反感시킬것이다.

따라서 美度評價式을 구성하고 있는 각종指數들은 서로 有機的으로 적절히 理想的인 關係로 유지되었을 때 가장 美度を 增加시킬 수 있는 것으로 생각되어진다.

Fig. 1 은 秩序指數인 경우 無秩序한 단계에서는 秩序指數가 커짐에 따라 美度を 增加시키는 방향으로 作用하지만 어느 時點이 넘어 秩序指數가 增加하면 人工的인 色彩가 增加하게 되어 美度を 減少시키는 방향으로 作用하고, 식(4)에 나타내었듯이 要素율, 變장비 및 굴곡율로 이루어진 複雜性 指數도 마찬가지로 각각의 指數가 커짐에 따라 美度を 增加시키는 방향으로 作用하지만 어느 시점을 넘어 계속 增加하면 오히려 美도가 減少되는 방향으로 作用하는 傾向을 보인 것이다.

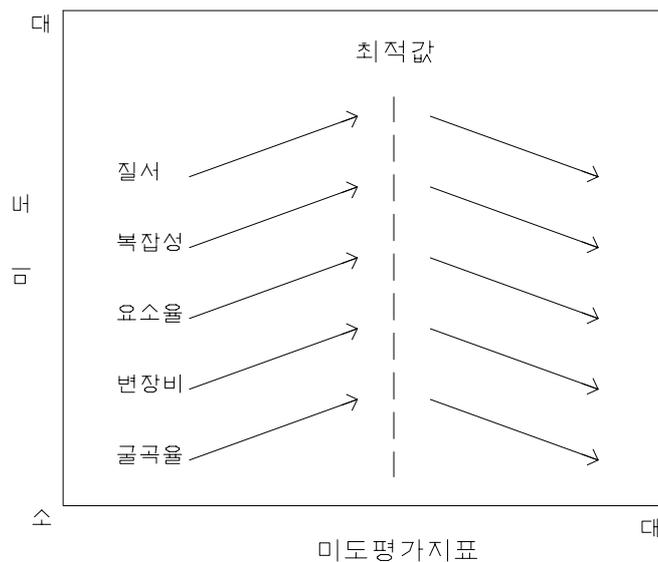


Fig. 1. Diagram of relation between various indices and the aesthetic measure

### III. 漁港의 施設物 構成要素와 好感度 評價

#### 3-1 漁港 施設物의 構成要素

어항 시설물의 평면적인 기하학적 형상을 直線部와 曲線部로 분류하고, 직선부에 대해서는 Fig. 2(a)와 같이 독립된 構成要素로서 연속한 두 개의 線分에서 線分比와 夾角을 변화시키면서 모델化 하였다. 또한 曲線부에 대해서는 독립된 構成要素로서 연속한 두 개의 곡선부에서 Fig. 2(b)와 같이 두圓의 弦의 比와 中心角(曲率)을 변화시키면서 모델化 하였으며 橢圓인 경우 曲線部가 類似한 경우에 Fig. 2(c)와 같이 이웃하는 두 개의 橢圓 直徑 比와 橢圓의 長徑과 短徑의 比인 장·단경비를 변화시키면서 모델化 하였다.

한편 直線部와 曲線部가 연결되어 하나의 構成要素를 이루었을 경우 Fig. 2(d)와 같이 直線의 線分에서 曲線部の 弦의 比와 中心角(曲率)을 변화시키면서 모델化 하였다.

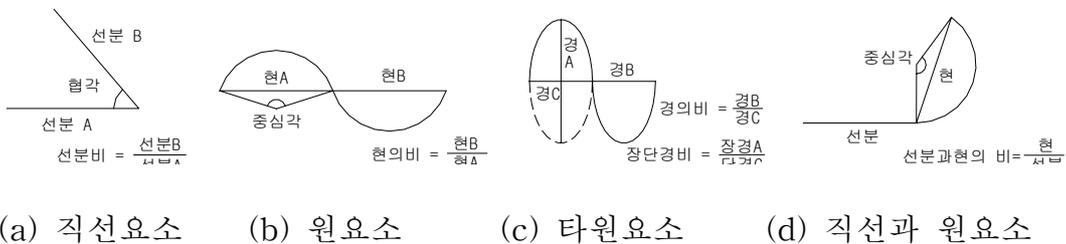


Fig. 2. The formation element models

#### 3-2 漁港의 好感度 評價

好感度 評價를 위하여 각 構成要素 모델에서 直線要素에 대해서는 線分比를 5:1~5:5, 夾角을 30~150°의 범위에서 변화시키면서 모델을 만들었고, 圓要素에 대해서는 弦의 比를 5:1~5:5, 中心角을 0.2~1.0π범위에서 변화시키면서 모델을 만들었으며, 橢圓要素에 대해서는 直徑의 比를 5:1~5:5, 長·短徑比를 4:2~4:8범위에서 변화시키면서 모델을 만들었다. 한편, 直線과 圓要素에 대해서는 直線의 線분에 대해서

圓要素의 弦의 比를 5:1~5:5, 中心角을  $0.2\sim 0.8\pi$ 범위에서 변화시키면서 모델을 만들었다. 이상 각 조건별로 35개씩 만들어진 모델에 대하여 Fig. 3~6과 같이 가로 7열, 세로 5행에 배열한 調査表의 각열 및 각행에서 가장 호감을 갖는 요소 순으로 선택하는 조건으로 說問을 조사하고 호감을 갖는 순서대로 가중값을 부여하여 各構成要素 모델의 好感度를 평가하였다.

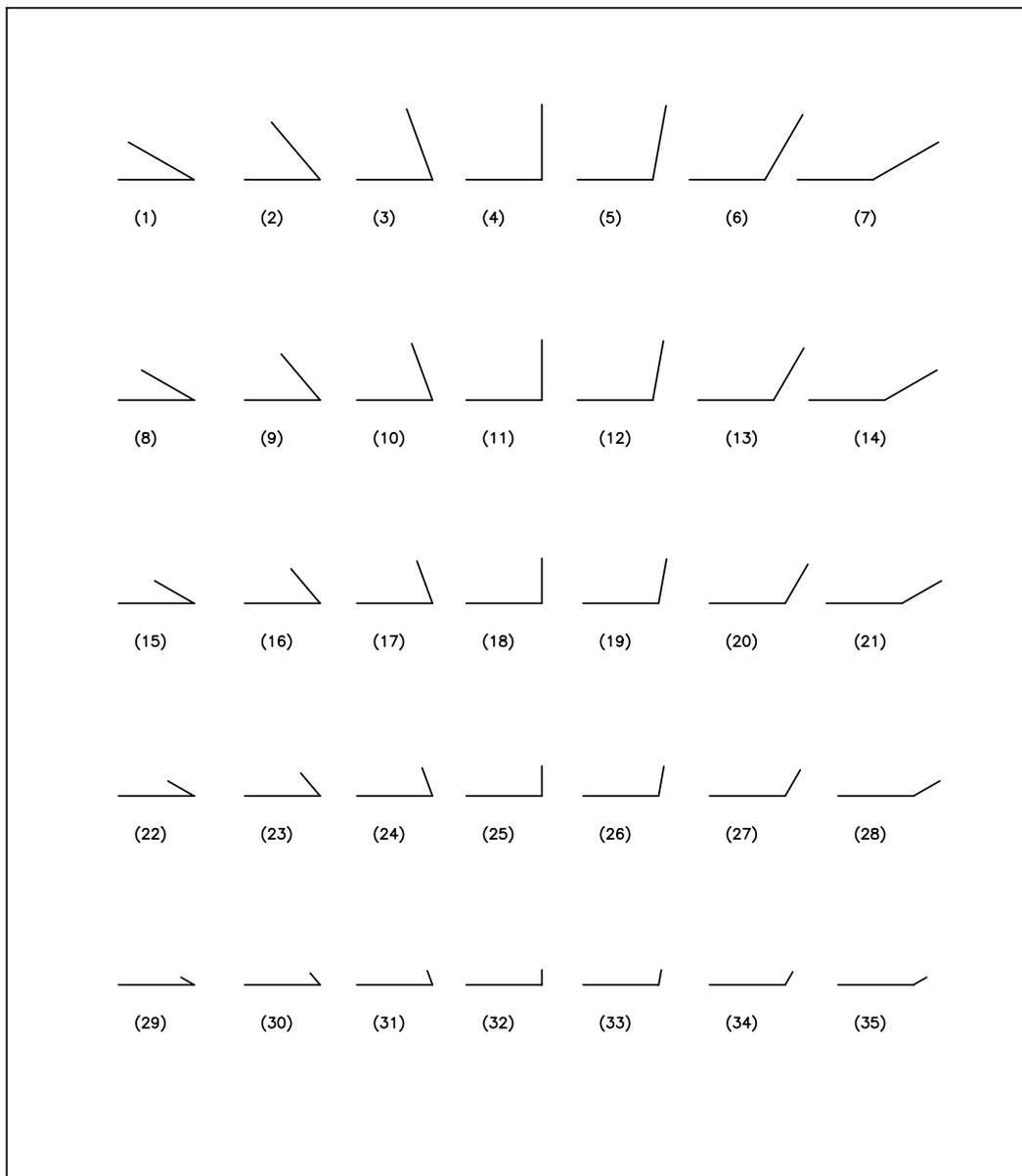


Fig. 3. The linear elements model

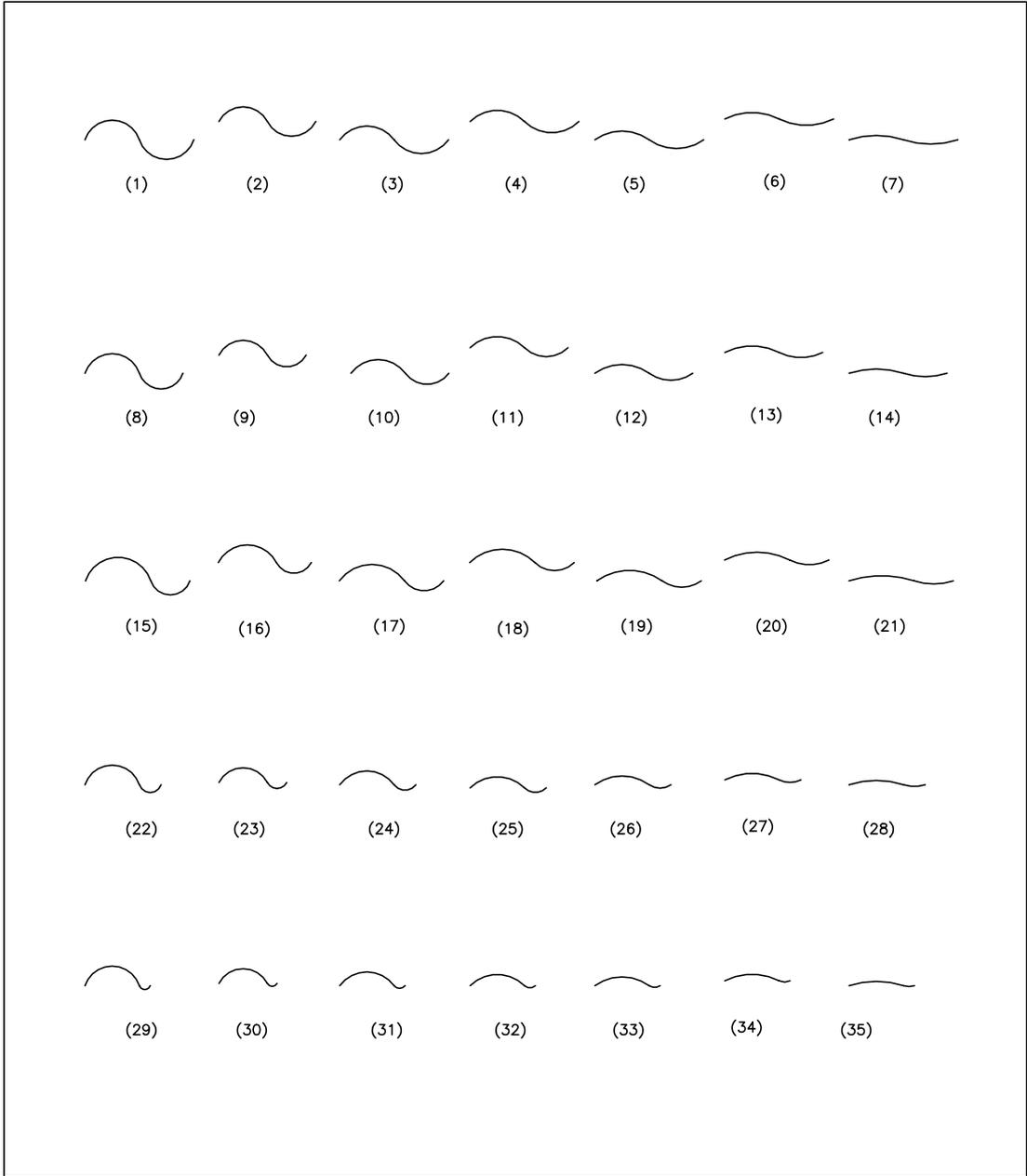


Fig. 4. The circular elements model

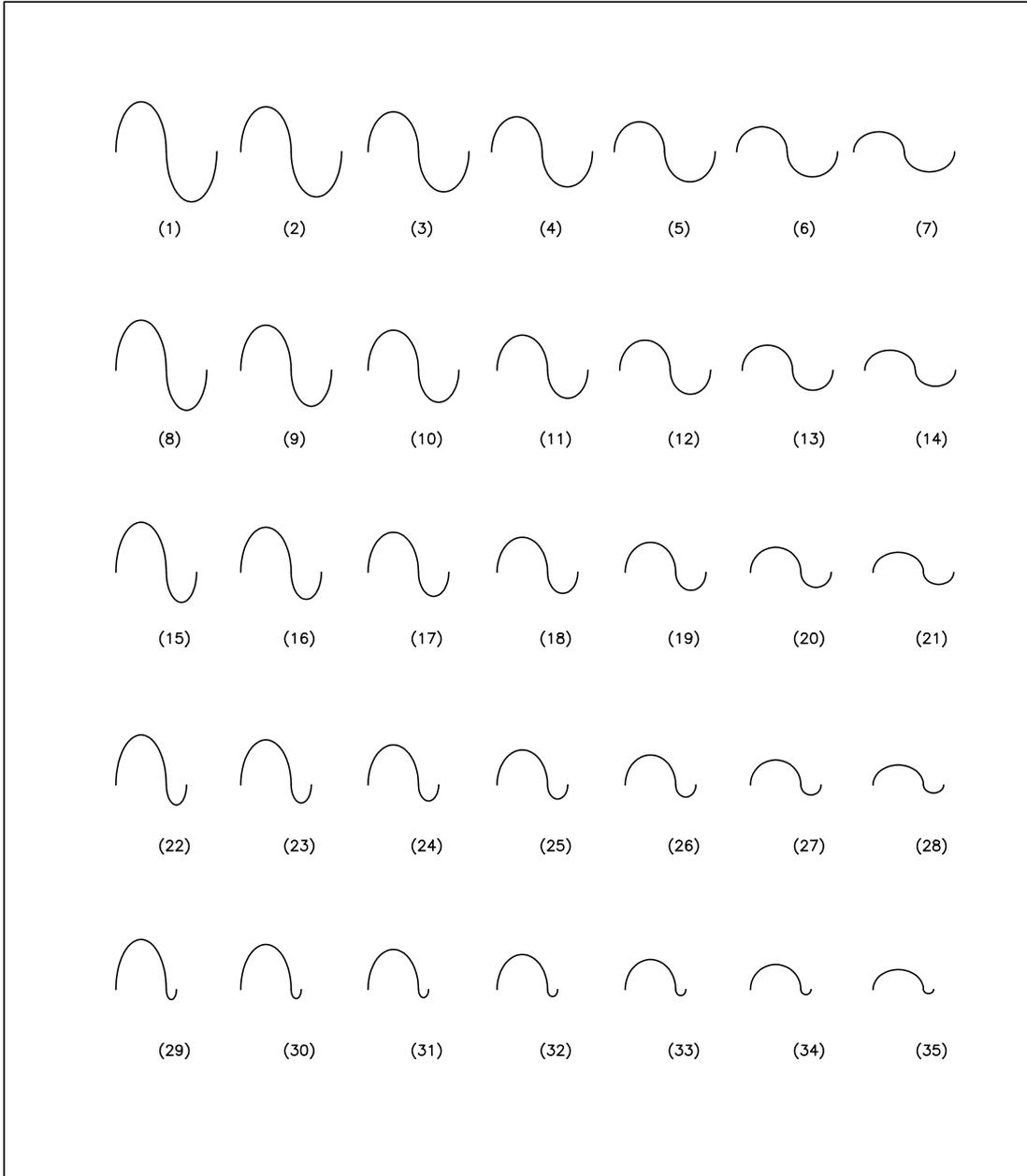


Fig. 5. The elliptical elements model

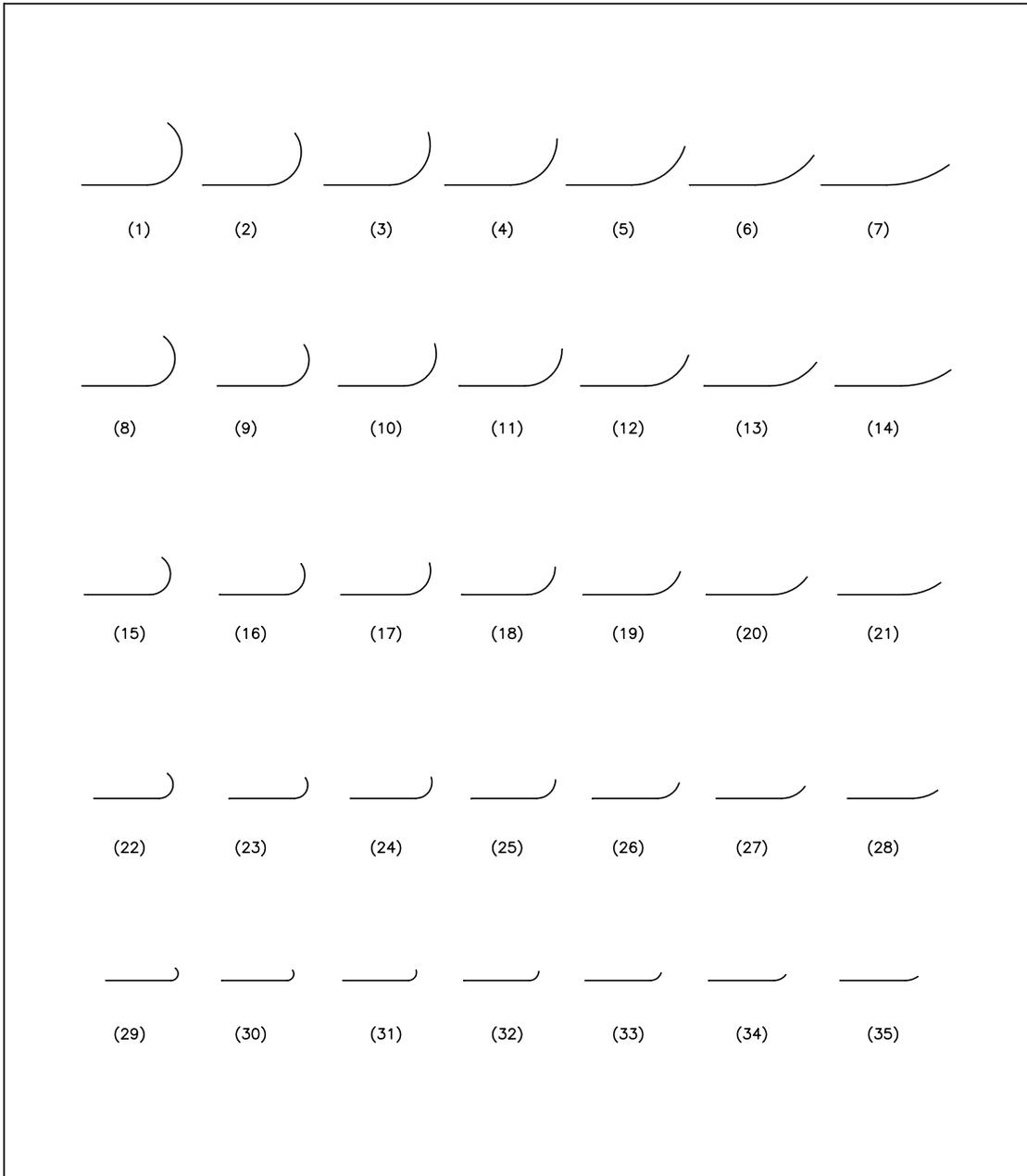


Fig. 6. The linear and circular elements model

조사방법은 說問紙를 통한 問答式으로 실시하였으며 選好度 順序에 따라 等位를 선정한 후 等位에 따라 10점에서 1점까지 가중값을 부여하여 好感度를 評價하고, 각 요소별로 최고값을 1.0으로 하는 定型化된 評點을 구하였다<sup>1)</sup>. 설문조사 장소는 서울, 경기등 수도권지역과 제주지역에서 직업형태에 관계없이 20~50대 성인 남녀에 대하여 無作爲로 조사하였으며 그 결과 남성 69명(51%), 여성 65명(49%)으로 연령 및 성별구성 現況은 Table 1 및 Fig. 7 과 같다.

Table 1. Age distribution of the questionnaire answerers

(단위 : 명)

구 분	20대	30대	40대	50대	계
남	28	13	12	16	69
여	21	21	13	10	65
계	49	34	25	26	134

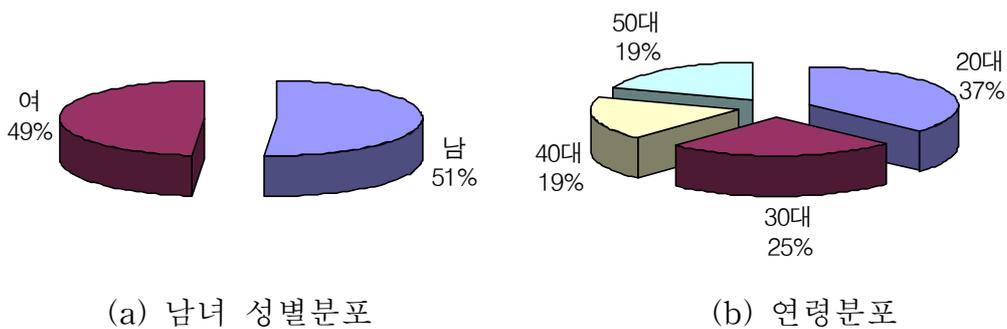


Fig. 7. Distribution of the questionnaire answerers

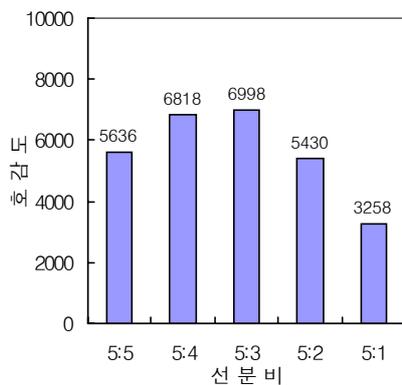
조사결과, 直線要素에 대하여 線分比와 夾角의 변화에 따른 好感度와 評點을 Table 2 와 Fig. 8 및 Fig. 9로 표시 하였다. 그 결과에 의하면 線分比가 작아짐에 따라 好感度가 점점 높게 보이다가 5:3일 때 가장 높고 다시 선분

1) 부록 3 각 요소 형태별 호감도 및 평점 참조

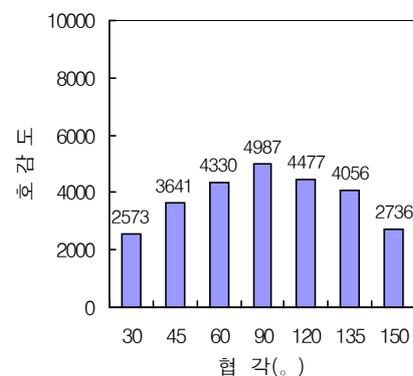
비가 작아짐에 따라 급격히 好感度가 떨어지는 傾向을 보이고 있다. 夾角에 대해서는 90°일 때 가장 好感度가 높고 각도가 작아지거나 커지면 好感度가 낮아지고 있는데 그 경향은 양쪽이 비슷하게 나타나고 있다. 또 Fig.9에서 나타낸 것과 같이 가장 좋은 호감도인 선분비 5:3일때의 평점을 1.0으로 했을 때 5:1인 경우 평점은 가장 좋은 호감도의 약 절반정도이며, 협각은 30°일 때 가장 낮았으며 호감도가 가장 좋은 90°일때와 비교하여 약 절반 정도로 줄어든다.

Table 2. Preference of the linear elements in accordance with their shape

선분비	협 각(。)							비 고
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5	8209	9277	9966	10623	10113	9692	8372	
5 : 4	9391	10459	11148	11805	11295	10874	9554	
5 : 3	9571	10639	11328	11985	11475	11054	9734	
5 : 2	8003	9071	9760	10417	9907	9486	8166	
5 : 1	5831	6899	7588	8245	7735	7314	5994	



(a) 선분비



(b) 협각

Fig. 8. Preference distribution of the slinear elements in accordance with their shape

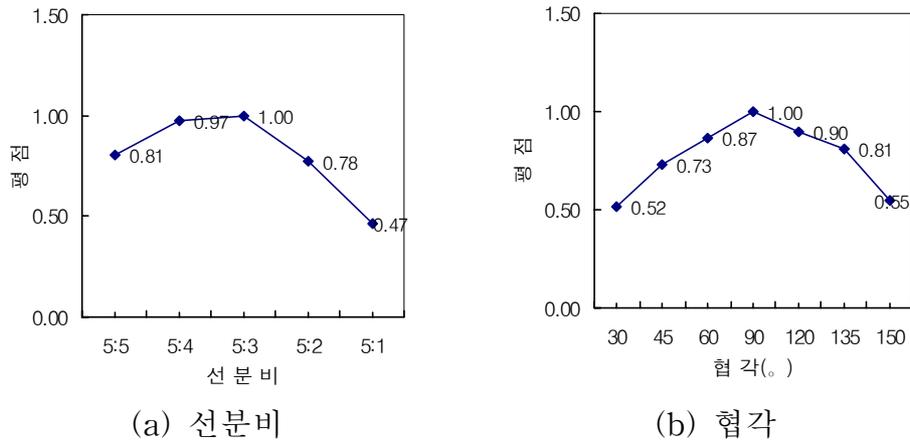


Fig. 9. Preference assessment of the linear elements in accordance with their shape

圓 요소에 대해서 弦의 比와 中心角의 變化에 따른 好感도와 評點을 Table 3과 Fig.10 및 Fig.11에 표시하였다. 그 결과에 의하면 弦의 線分比가 5:4일 때 가장 好感도가 높고 線分比가 작아짐에 따라 급격히 好感도가 저하되는 경향을 보이고 있다. 中心角에 대해서는  $0.5\pi$ 일 때 최고로 好感도가 높아 지는데 中心角이  $0.5\pi$ 에서 크거나 작아짐에 따라 好感도는 떨어지고 있으며 中心角이 작아지는 경우가 더 떨어지는 경향을 보이고 있다. 한편 Fig.11에 나타낸 것과 같이 호감도가 가장 낮은 선분비 5:1일때의 평점은 가장 높은 호감도로 평가된 선분비 5:4일 때 비하여 약 40%정도로 낮았으며, 중심각  $0.2\pi$ 일때의 평점은 중심각  $0.5\pi$ 일때의 절반정도로 낮았다.

Table 3. Preference of the circular elements in accordance with their shape

선분비	협 각( $\pi$ )							비 고
	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	
5 : 5	10343	10814	11393	11461	10623	9769	9017	
5 : 4	10997	11468	12047	12115	11277	10423	9671	
5 : 3	10215	10686	11265	11333	10495	9641	8889	
5 : 2	8341	8812	9391	9459	8621	7767	7015	
5 : 1	6659	7130	7709	7777	6939	6085	5333	

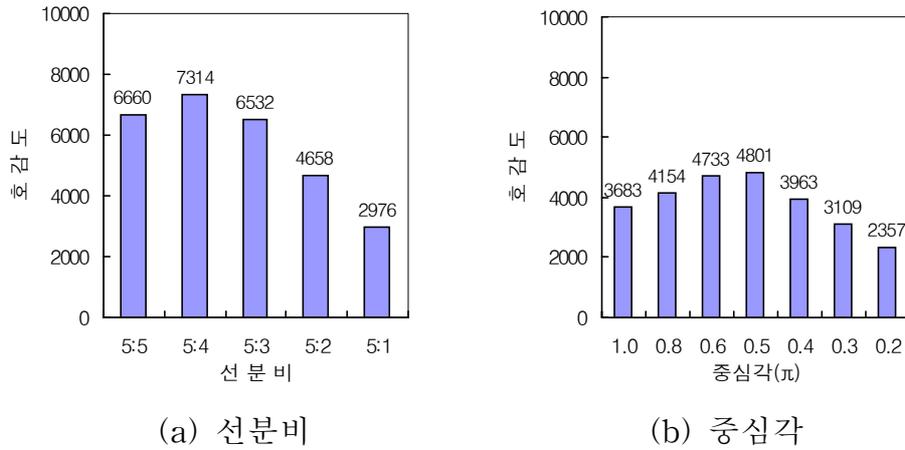


Fig. 10. Preference distribution of the circular elements in accordance with their shape

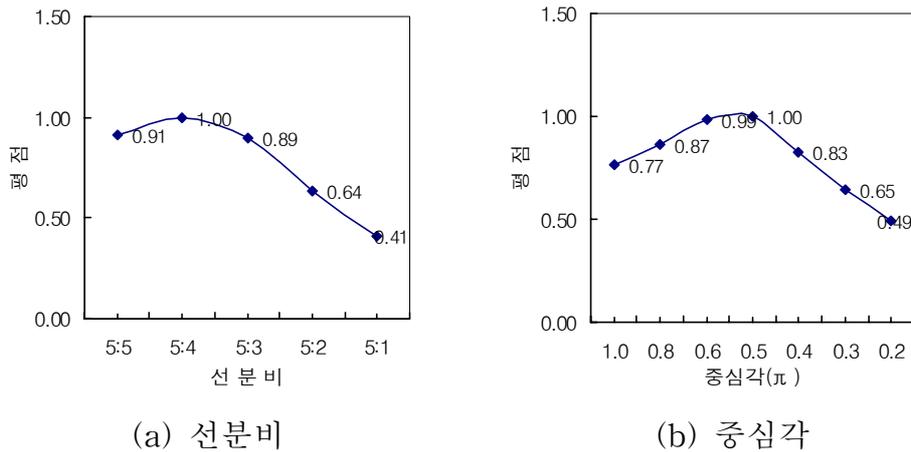


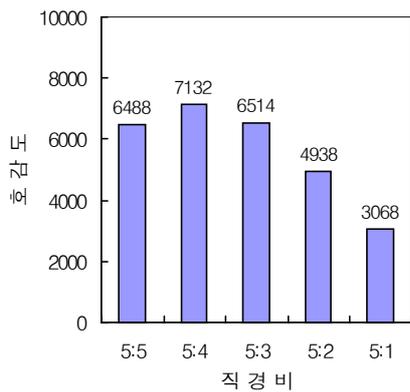
Fig. 11. Preference assessment of the circular elements in accordance with their shape

橢圓 요소에 대해서 直徑의 線分比와 長·短徑比의 변화에 따른 好感도와 評點을 Table 4와 Fig.12 및 Fig.13에 표시하였다. 그 결과에 의하면 橢圓 直徑의 線分比는 圓 요소와 마찬가지로 5:4일 때 가장 好感도가 높고 線分比가 작아짐에 따라 好感도가 낮아지고 있다. 長·短徑比에 대해서는 4:5에서 가장 好感도가 높고 4:5를 기준으로 작아지거나 커지면 好感도가 낮게 나타나고 있다. 또한 Fig.13에 나타난 것과 같이 호감도가 가장 낮은 선분비 5:1일 때의 평점은 가장 높은 호감도로 평가된 선분비 5:4일 때에 비하여 약 40%

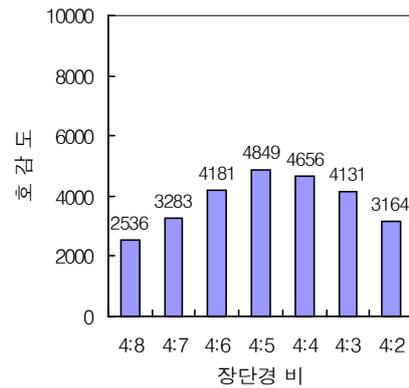
정도로 낮았으며, 장·단경비에 대한 평점은 4:8일 때 가장 낮았으며 호감도가 가장 높은 장·단경비 4:5일때의 약 50%정도에 불과하다.

Table 4. Preference of the elliptical elements in accordance with their shape

선분비	장·단경비							비고
	4 : 8	4 : 7	4 : 6	4 : 5	4 : 4	4 : 3	4 : 2	
5 : 5	9024	9771	10669	11337	11144	10619	9652	
5 : 4	9668	10415	11313	11981	11788	11263	10296	
5 : 3	9050	9797	10695	11363	11170	10645	9678	
5 : 2	7474	8221	9119	9787	9594	9069	8102	
5 : 1	5604	6351	7249	7919	7724	7199	6232	



(a) 선분비



(b) 장·단경비

Fig. 12. Preference distribution of the elliptical elements in accordance with their shape

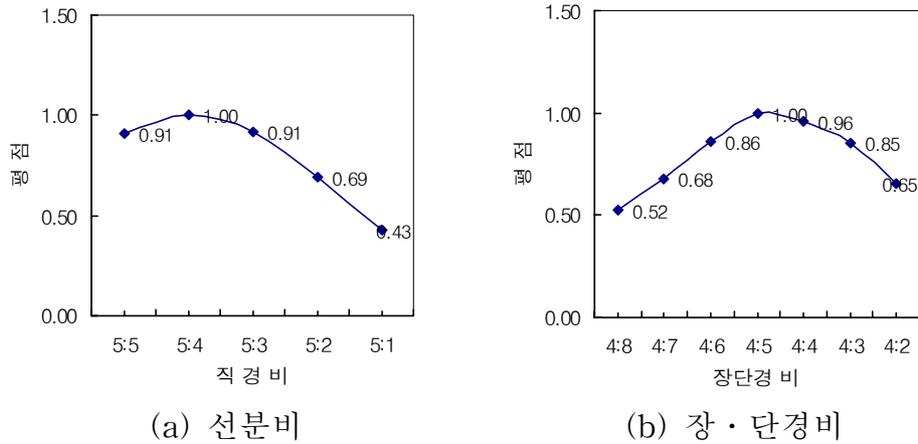


Fig. 13. Preference assessment of the elliptical elements in accordance with their shape

마지막으로 直線과 圓 요소에 대해서 直線과 圓의 線分比와 圓의 중심각變化에 따른 好感도와 評點을 Table 5와 Fig. 14 및 Fig. 15에 표시하였다. 그 결과에 따르면 線分比가 5:3일 때 가장 好感도가 높게 나타나고 있고 線分比가 작아짐에 따라 급격히 好感도가 떨어지고 있는데 이는 直線요소의 경향과 매우 類似한 경향을 보이고 있는 것이다. 圓 中心角의 변화에 있어서는 圓요소 일때와 유사하게 中心角  $0.5\pi$ 일 때 가장 好感도가 높고 커지거나 작아질 때 好感도는 낮게 나타나고 있다. 또한 Fig.15에 나타난 것과 같이 호감도가 가장 낮은 선분비 5:1일 때 평점은 선분비 5:3일 때의 약 50%정도이며, 중심각의 평점은 圓요소와 마찬가지로  $0.2\pi$ 일 때 가장 낮았으며 최고 값인  $0.5\pi$ 일 때에 비하여 약50%정도 낮게 평가되었다.

Table 5. Preference of the linear and circular elements in accordance with their shape

선분비	중심각( $\pi$ )							비 고
	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	
5 : 5	9140	9742	10223	10429	9797	8949	7972	
5 : 4	10459	11058	11539	11745	11113	10265	9288	
5 : 3	10558	11160	11641	11847	11215	10367	9390	
5 : 2	8808	9410	9891	10097	9465	8617	7640	
5 : 1	6698	7300	7781	7987	7355	6507	5530	

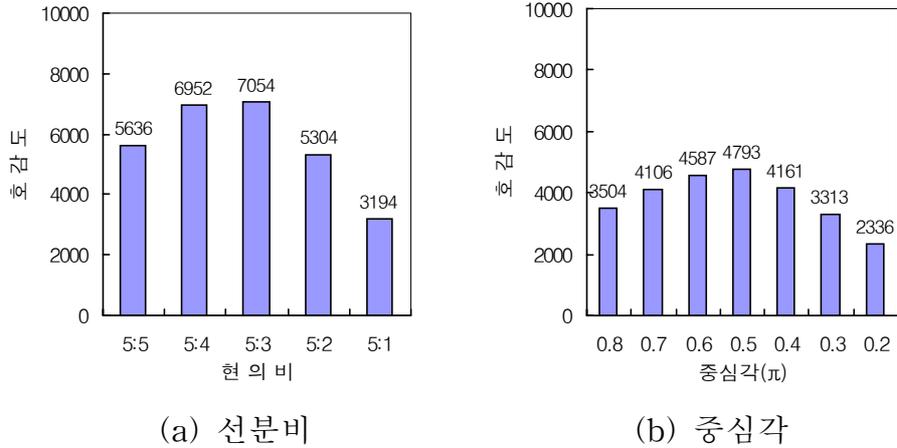


Fig. 14. Preference distribution of the linear and circular elements in accordance with their shape

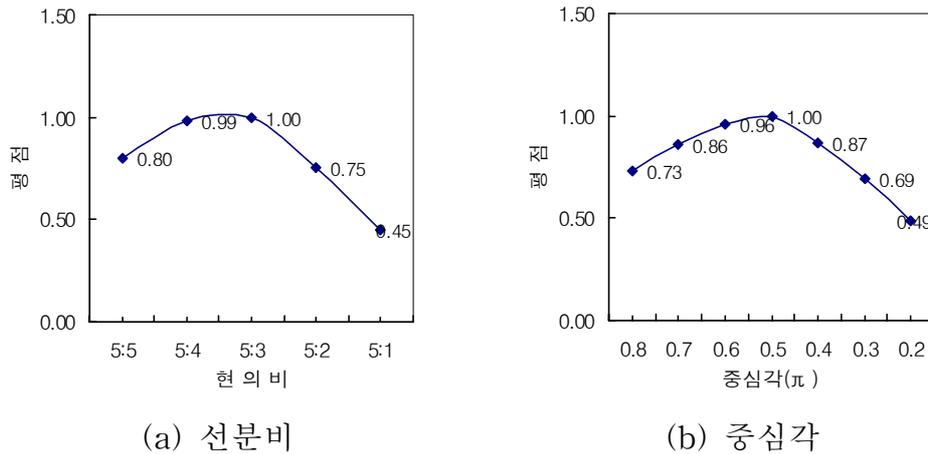


Fig. 15. Preference assessment of the linear and circular elements in accordance with their shape

說問調査 결과에 의하면 대체적으로 對稱性을 가진 要素모델이 好感도가 높고, 夾角(中心角)은  $90^\circ$ 에 가까울수록 好感도가 높게 나타나고 있다. 한편 설문조사 과정에서 설문 응답자들은 모델 선택시 가운데 놓인 모델을 선호하는 傾向을 보였으며 이미 선택한 모델의 선호경향을 따라가고자 하는 습성을 발견할 수 있었다. 이는 향후 설문조사시 모델 배열방식을 圓形으로 배열하고 모델 선택방법도 달리하는등 改善해야 될 점으로 판단된다.

## IV. 濟州道 漁港 美觀의 定量化 技法

### 4-1 漁港의 幾何學的 形狀 分析

Fig.16에 나타낸것과 같이 제주지역 16개 漁港에 대하여 漁港전체의 幾何學的 形狀을 III장에서 정의한 要素 모델을 이용하여 分析하였다. 각 어항별 直線部 및 曲線部에 대해서 直線과 圓弧를 이용하여 類似한 各 構成要素에 대한 線分比와 夾角 또는 中心角의 比를 구하였다.



Fig. 16. Location of survey fishing ports

直線部에서 夾角이  $30^\circ$ 이하인 경우에는  $30^\circ$ 로 계산하였고,  $150^\circ$ 이상  $165^\circ$ 이하는  $150^\circ$ 로 계산하였으며  $165^\circ$ 이상인 경우에는 고려대상에서 제외하였다. 또한 海岸線과 같이 그에 대한 幾何學的 形狀이 複雜하고 變化가 심한지역은 블록별로 기하학적 形狀의 경향에 따라 Fig.17과 같이 單純化 시켰다.

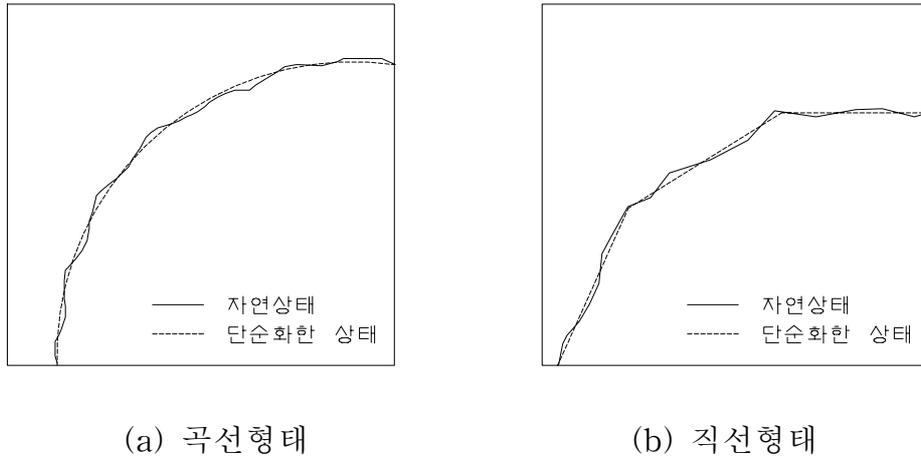


Fig. 17. Model diagram of the simplified shoreline

본 연구에서 검토된 漁港은 濟州道에 所在하고 있는 漁港으로 대부분 直線요소로 構成되어 있으며 圓요소나 橢圓요소만으로 이루어진 시설물은 찾아보기 힘들었다. 直線과 圓이 인접하여 이루어진 直線과 圓요소가 도두항 등 일부 어항에서 사용되었던 예가 있었다. 다음 Table 6은 각 어항의 幾何學的 形狀의 構成要素를 조사한 것이다.

Table 6. Table of the formation elements of a fishing port

도두항 (직선과원구성요소수 4)

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5								
5 : 4							1	1
5 : 3			1	1	1	2	3	8
5 : 2				2				2
5 : 1				1	1		2	4
계			1	4	2	2	6	15

Table 6. Continued

신양향(추자)

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5							1	1
5 : 4				1				1
5 : 3				3	1	1		5
5 : 2					2	1		3
5 : 1				2		1		3
계				6	3	3	1	13

하효향

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5								
5 : 4				1	1			2
5 : 3		1	1				1	3
5 : 2				1		1		2
5 : 1					2		1	3
계		1	1	2	3	1	2	10

사계향

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5				1			1	2
5 : 4				2	1		1	4
5 : 3				1		1	1	3
5 : 2		1	1	1		1	1	5
5 : 1				2	2	1		5
계		1	1	7	3	3	4	19

Table 6. Continued

위미향

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5				1			1	2
5 : 4					2			2
5 : 3				4			1	5
5 : 2				3	2			5
5 : 1				1				1
계				9	4		2	15

김녕향 (직선과원구성요소수 2)

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5					1			1
5 : 4				1	1	1		3
5 : 3				3	2	1		6
5 : 2					1			1
5 : 1					1	1		2
계				4	6	3		13

표선향

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5						1	1	2
5 : 4								
5 : 3					1		2	3
5 : 2					2			2
5 : 1					1			1
계					4	1	3	8

Table 6. Continued

종달항

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5				1	2			3
5 : 4						2		2
5 : 3								
5 : 2			1		1			2
5 : 1								
계			1	1	3	2		7

우도항

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5				1				1
5 : 4				1	1			2
5 : 3								
5 : 2				2	2	1		5
5 : 1								
계				4	3	1		8

운진항

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5				2				2
5 : 4					1			1
5 : 3				4	1	1		6
5 : 2							1	1
5 : 1				2			1	3
계				8	2	1	2	13

Table 6. Continued

대포항

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5			1	1	2		1	5
5 : 4				1	1		1	3
5 : 3			1				2	3
5 : 2				2	1	1		4
5 : 1					1		1	2
계			2	4	5	1	5	17

세화항 (직선과원구성요소수 2)

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5							1	1
5 : 4				2	1		1	4
5 : 3				3	1	1		5
5 : 2					1	1		2
5 : 1				3		1	1	5
계				8	3	3	3	17

신창항

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5					1		1	2
5 : 4				1	2		2	5
5 : 3					2		1	3
5 : 2								
5 : 1			1	1	1			3
계			1	2	6		4	13

Table 6. Continued

가과향

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5								
5 : 4				1			1	2
5 : 3					1	1		2
5 : 2			1	2				3
5 : 1				2	2		1	5
계			1	5	3	1	2	12

신양향(성산)

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5				1				1
5 : 4								
5 : 3				1				1
5 : 2				2				2
5 : 1								
계				4				4

조천향

선분비	협각(。)							계
	30	45	60	90	120	135	150	
5 : 5								
5 : 4				2	2	1		5
5 : 3								
5 : 2			1	1		1	2	5
5 : 1				1				1
계			1	4	2	2	2	11

#### 4-2 漁港形狀의 秩序 指數

秩序 指數를 구하기 위하여 어항을 구성하는 시설물 및 해안선의 총길이를 구하고 각 幾何學的 形상을 構成하는 직선요소의 선분과 원요소의 현 길이를 각각 구하였다. 그런다음 각 구성요소의 선분(현길이)을 漁港水際線의 총 선분길이를 나눈 값에 각 구성요소의 변화에 따라 說問調査결과 評價된 好感度의 評點을 가산하여 漁港水際線 전체에 대하여 구하므로써 式(5)와 같은 관계식으로 Table 7 과 같은 漁港形狀의 秩序 指數를 구하였다.

Table 7. Table of the order

어항명	도 두	신양(추자)	하 효	사 계	위 미	김 녕	표 선	종 달
질 서	0.89	0.71	0.87	1.00	0.61	0.91	0.72	1.20
어항명	우 도	운 진	대 포	세 화	신 창	가 과	신양(성산)	조 천
질 서	0.76	1.07	0.96	0.85	0.92	0.71	1.04	0.81

#### 4-3 漁港 形狀의 複雜性 指數

複雜性 指數는 각 어항의 복잡성을 표시하는 無次元化된 指數로서 II 장에서 서술한 要素率, 邊長比, 屈曲率을 이용하였다.

要素數는 어항을 형성하고 있는 항내 水際線을 III장에서 好感度 평가한 어항시설물 각 구성요소 35개 모델형태로 분류하여 구하되, 直線部에서 夾角이 30°이하인 경우에는 30°로 계산하고, 150°이상 165°이하는 150°로 계산하였으며 165°이상인 경우에는 고려대상에서 제외하였다.

要素率은 각 어항의 기하학적 형상의 構成要素數를 조사대상 전체 어항에 대한 기하학적 형상의 구성요소수의 평균으로 나누어 구하고, 面比率은 각 어항을 內接하는 橢圓의 長徑에 대한 短徑의 比로 구하며(Fig. 18), 屈曲率은 각 어항에 內接하는 圓의 直徑에 대한 水際線의 총 길이의 比로 구한 값

(Fig. 19)으로 각 어항에 대하여 구하여진 요소율, 변장비 및 굴곡율<sup>2)</sup>에 따라 식(2)에 의해 Table 8 과 같은 複雜性 指數를 얻었다.

Table 8. Table of the complexity

어항명	도 두	신양(추자)	하 효	사 계	위 미	김 녕	표 선	종 달
복잡성	8.39	7.21	8.00	10.38	8.63	10.25	7.30	5.33
어항명	우 도	운 진	대 포	세 화	신 창	가 과	신양(성산)	조 천
복잡성	5.07	7.42	8.09	8.83	6.71	10.44	4.23	4.22

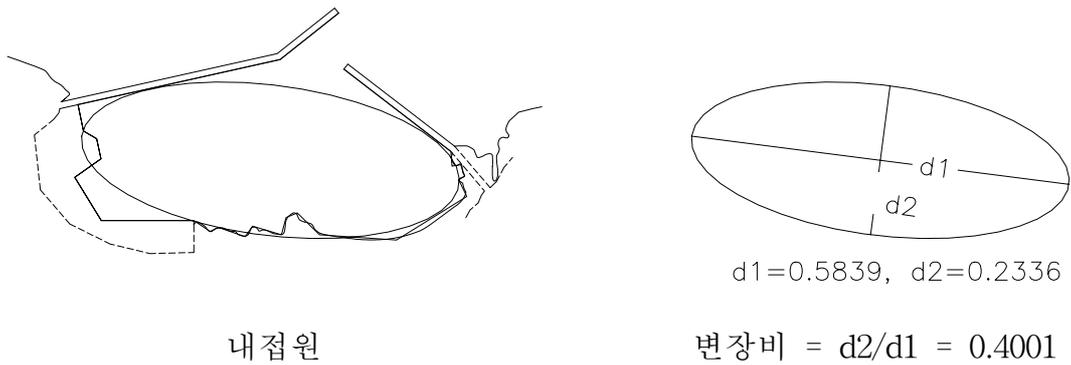


Fig. 18. Schematic diagram for the ratio of Aspect

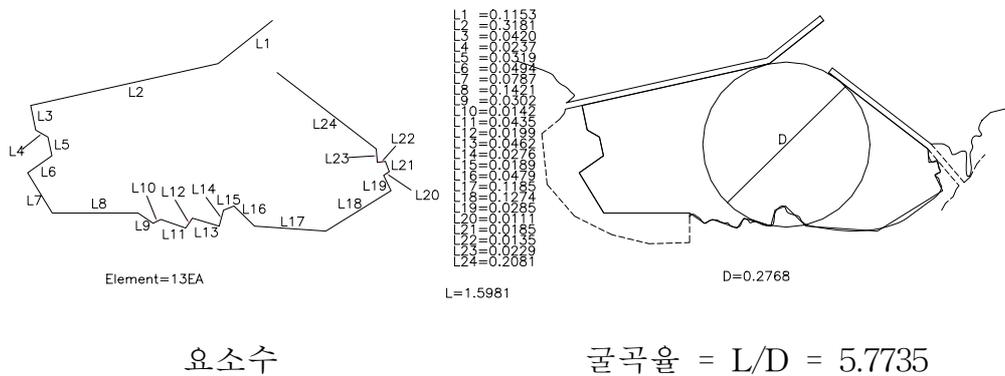


Fig. 19. Schematic diagram for the irregularity

2) 부록 4 어항별 각종지수 계산도표 참조

#### 4-4 漁港形狀의 美觀度 算定

濟州地域 16개 漁港에 대한 美觀度는 設問調査에 근거한 好感度 評價에 의하여 구하였는데 설문조사방법은 III장에서 실시한 시설물 구성요소별 好感度 평가와 같은 방법으로 동일인에게 問答形式으로 조사하였으며, 어항의 好感度 評價에 쓰인 자료는 Fig. 20 에 나타내는 것과 같이 漁港의 計劃平面圖로써 일반인 누구나 쉽게 이해할수 있도록 水深現況이나 시설물 值數線등을 생략하고 施設外廓線과 바다만을 구분할수 있도록 單純化 하였다. 특히 어항시설물 주위의 親水空間이나 造景事業등으로 어항시설물의 순수한 平面形狀을 평가하는데 영향을 줄 수 있는 因子는 排除토록 하였으며 黑白圖面을 사용하였다. 이는 컬러寫眞이나 鳥瞰圖등으로 好感度를 評價하였을 때 순수한 施設物 平面形狀 보다는 사진촬영각도나 주위의 景觀등에 따라 選好度를 나타낼 수 있는 우려를 피하기 위해서 였다.

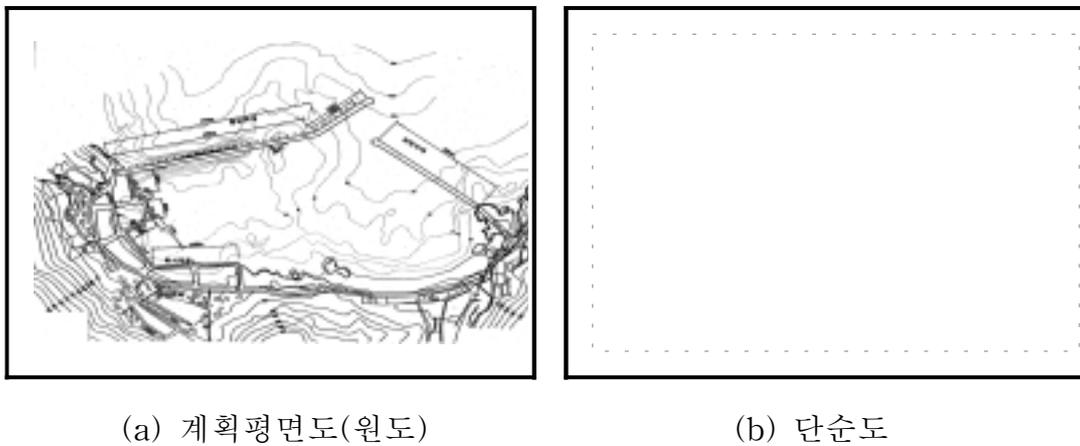


Fig. 20. Simplified diagram of the fishing port

調査方法은 한 장의 圖面에 16개 어항 계획평면도를 無作爲로 나열한 후 가장 아름답다고 생각되는 漁港을 순서대로 10개만 選擇하도록 하여 順序에 따라 10점에서 1점까지 가중값을 부여하여 好感度の 點數를 구하였다. 說問 應答者 134명 전원 에 대한 각 어항별 好感度 評價 점수를 구한후 評價對象 전체 漁港에서 최고값을 美度評價式에서 計算된 최고값(14.73)과 近似한 15.0

으로 하는 定型化된 評點을 구하여 이를 漁港의 美觀度로 정의하였다<sup>3)</sup>.

이상 지금까지 서술한 방법으로 제주지역 조사대상 전 어항에 대하여 식 (3), (4), (5)에 의한 複雜性, 秩序 및 美度現況과 설문조사결과 評價된 각 어항의 美觀度 現況을 Table 9 에 나타내었다.

Table 9. Various Indices used for calculating the aesthetic measure and the sense of beauty

어항명	요소율	변장비	굴곡율	복잡성	질서	미도	미관도
도 두	1.51	0.37	6.51	8.39	0.89	9.41	15.00
신양(추자)	1.03	0.40	5.77	7.21	0.71	10.19	14.22
하 효	0.80	0.42	6.78	8.00	0.87	9.23	12.87
사 계	1.51	0.66	8.21	10.38	1.00	10.36	12.47
위 미	1.03	0.52	7.07	8.63	0.61	14.08	11.80
김 녕	1.19	0.72	8.34	10.25	0.91	11.21	11.74
표 선	0.64	0.57	6.09	7.30	0.72	10.10	11.29
중 달	0.56	0.78	3.99	5.33	1.20	4.42	11.01
우 도	0.64	0.61	3.82	5.07	0.76	6.71	9.81
운 진	1.03	0.82	5.57	7.42	1.07	6.93	9.59
대 포	1.35	0.54	6.20	8.09	0.96	8.46	6.86
세 화	1.51	0.49	6.83	8.83	0.85	10.37	6.75
신 창	1.03	0.64	5.03	6.71	0.92	7.73	6.75
가 파	0.96	0.26	9.23	10.44	0.71	14.73	6.50
신양(성산)	0.32	0.69	3.23	4.23	1.04	4.09	6.26
조 천	0.88	0.47	2.87	4.22	0.81	5.23	5.04

3) 부록 3 어항별 호감도 및 미관도 참조

설문조사결과 好感도가 가장 높은 漁港은 도두항이며 가장 낮은 漁港은 조천항으로 나타났고 이 두 漁港에 대하여 直線要素 모델의 夾角 및 線分比에 관한 使用頻度 현황을 Fig. 21, Fig. 22에 표시하였다.

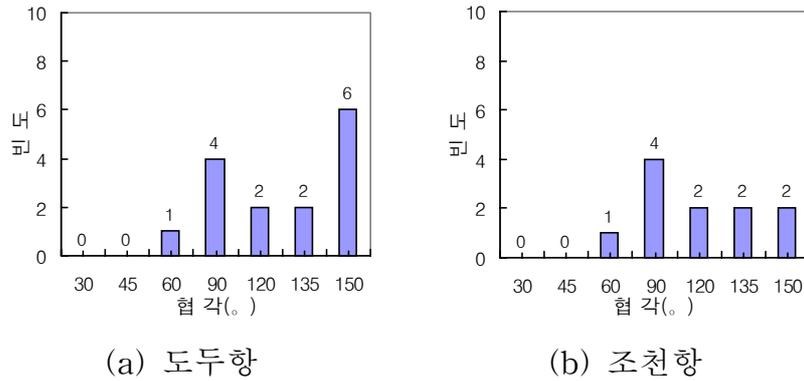


Fig. 21. Distribution of use frequency with the angle

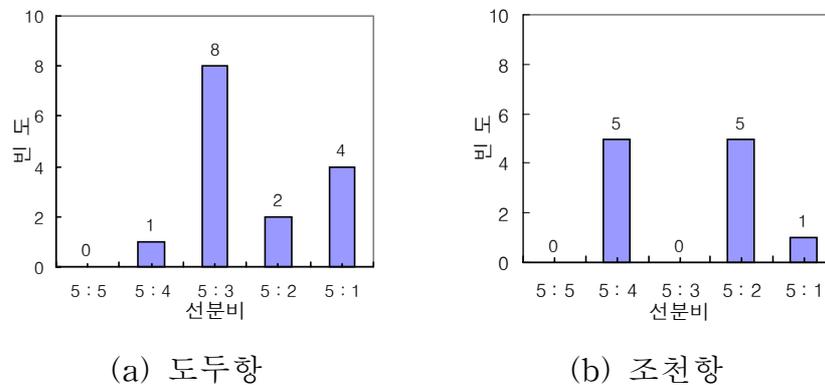


Fig. 22. Distribution of use frequency with the length ratio

위 그림에서 보면 直線要素에서의 夾角 使用頻度는 도두항의 경우 150°를 제외하면 두 어항에서 거의 類似하게 90°주변에서 많이 사용되어지고 있고 線分比에 있어서는 好感도가 높게 評價된 도두항인 경우 5:3인 線分比가 많이 사용되어진 반면에 조천항인 경우 5:4와 5:2의 線分比에 分散되어

사용되어지고 있다. 또한 도두항인 경우 曲線요소(直線과 圓요소)數가 4개에 달하며 要素率은 조천항의 약 2배에 가까운 값을 보이고 있어 要素率이 큰 경우가 好感度가 높게 나타나고 있는데 이는 直線등으로 人工的으로 단순하게 형성된 施設物 보다는 複雜하지만 曲線등 다양하게 自然海濱으로 이루어진 海岸線이 好感度를 더 높인 結果라고 판단된다.

## V. 考 察

濟州地域 16개 어항에 대하여 漁港平面圖를 이용한 設問調査의 好感度 評價에 따라 美觀度を 구하였고, 漁港施設物의 각 구성요소별 好感度 評價와 美度評價式을 이용한 아름다움의 指標로 美度を 구하였다. 그 결과 要素率, 邊長比 및 屈曲率이 큰 漁港일수록 複雜性지수가 커지면서 美度を 增加시키고, 秩序지수가 큰 漁港일수록 美度を 減少시키는 것으로 計算되었으며, 어항별 好感度 評價에 따른 美觀度は 要素率과 屈曲率이 클수록 높게 評價되는 것으로 調査되었다.

가과항과 종달항을 제외한 14개 어항에 대한 美觀도와 美도와의 관계를 Fig.23에 나타내었다. 그 결과 美觀도와 美度は 대체로 비슷한 傾向을 보이고 있으며 美觀도와 美度 사이에는 다음 식(6)과 같은 相關式에 의해 比例하는 것을 알 수 있었다.

$$y = 0.86 x + 2.86 \text{ ----- (6)}$$

한편, 가과항과 종달항의 경우 식(6)의 相關式과는 다른 경향을 보이고 있는데 이는 가과항의 경우, 타지역에 비해 秩序指數는 작는데 屈曲率이 지나치게 크고, 종달항의 경우, 秩序指數는 높는데 비하여 要素率이 상당히 낮은 때문으로 판단되어 진다.

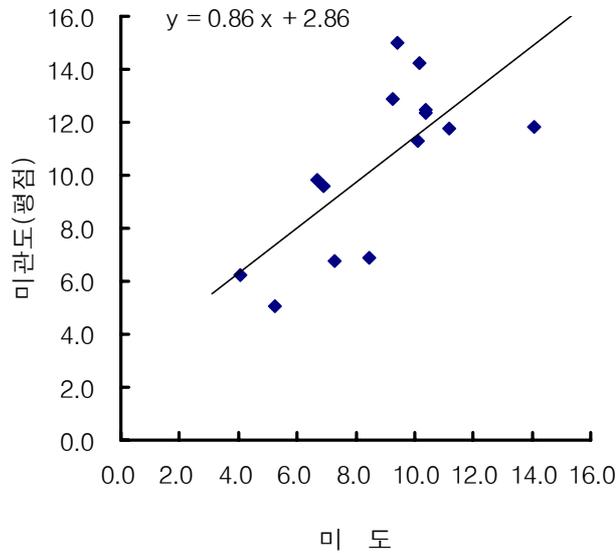


Fig. 23. Relation between the sense of beauty and the aesthetic measure

한편 Table 9 에 의하면 세화항과 대포항등은 要素率이 1.51과 1.35로 높게 나타났음에도 불구하고 設問調査에 의한 美觀度 評價에서는 6.75 과 6.86 으로 낮은 評點을 받았으며, 또 세화항, 가파항 및 대포항 등은 屈曲率이 6.83, 9.23 및 6.20등으로 높은편임에도 불구하고 설문조사에 의한 美觀度 評價에서는 6.75, 6.50 및 6.86등으로 역시 낮게 評價되고 있다. 이는 美度評價式에서 複雜性 指數를 構成하고 있는 요소율, 변장비 및 굴곡율이 클수록 美度는 높게 算定될 수 있지만 이게 지나치게 커지면 반대로 複雜한 인상을 주어 美觀도를 떨어뜨리는 結果라고 생각된다. 이처럼 複雜性 指數를 구성하고 있는 각종 指數값이 커지는 것이 반드시 美觀도를 增加시키는 방향으로 작용되지 않는다는 점에서 線形的으로 取扱하는 것에는 문제점이 있다고 판단된다. 즉 複雜性 指數를 구성하고 있는 각종 指數들이 어느 時點까지는 높을수록 漁港의 美觀도를 높게 해줄 수 있지만, 어느 頂點이 지나면 逆으로 漁港의 美觀도를 떨어뜨리는 作用을 한다고 볼 수 있다.

또한 美度評價가 다분히 개인의 主觀에 의존한다는 점에서 어느 時代 및 어느 集團의 趣向과도 밀접하게 관계하여 영향을 받는다고 생각되어진다. 즉

複雜性指數는 클수록, 秩序指數는 작을수록 美度評價 결과는 높게되지만 어느 시대의 그 집단의 趣向에 따라 複雜性指數와 秩序指數가 서로 相反되게 작용하여 複雜性指數는 작을수록, 秩序指數는 클수록 美度評價 결과가 높게 나타날수도 있고, 複雜性指數와 秩序指數 모두가 클수록 美度評價 결과가 높게 나타날수도 있다는 것이다. 한편 秩序指數가 1.04, 0.96 및 0.92등으로 높은 신양항(성산), 대포항 및 신창항등은 美觀度 評價에서 6.26, 6.86 및 6.75 등으로 낮은 評點을 받았고, 秩序指數가 0.61, 0.71 및 0.72등으로 비교적 낮은 위미항, 신양항(추자) 및 표선항등은 美觀度 評價에서 11.80, 14.22 및 11.29등으로 비교적 높은 評點을 받고있어 II장에서 選定한 Takeda의 式(3)이 濟州地域 漁港의 美度評價式으로 잘 표현되고 있다고 판단되어진다. 다만 漁港施設에 대한 調査對象이 16개 施設이라는 限定된 範圍에서 評價된 자료인 만큼 향후 조사대상 어항을 擴大하고 設問應答者 對象도 그 層이 다양하고 충분하도록 확대하여 그 時代의 漁港施設에 대한 好感度を 敏感하게 반영시킬 필요가 있다고 생각된다.

## VI. 結 論

제주지역 漁港에 대하여 漁港形狀의 美度評價를 定量的으로 評價하기 위하여 漁港施設의 平面的인 形상을 構成하고 있는 要素들을 抽出하고 그것들을 모델化 한 후 好感度を 評價하여 각 어항의 平面的인 構成要素에 對應시키고 평면적인 形상에 따라 정해지는 各種 指數와의 關係를 定立시킨 후 各 漁港의 美觀度を 측정하여 비교 검토하였다.

비교 검토결과 漁港形狀의 複雜性으로 表現되는 要素率, 邊長比 및 屈曲率을 秩序와 相反되게 對應시켜 定立한 美度評價式(3)은 設問調査결과 얻어진 美觀도와 양호한 相關關係를 나타내고 있어 漁港施設의 平面的인 美度評價의 定量化가 가능하며 다음과 같은 結論을 얻을 수 있었다.

- 1) 기본적으로 水際線이 屈曲지고 要素數가 많을수록 美度が 增加하는 것을 알았다.
- 2) 水際線이 屈曲지게 配列하되 연결되는 두 線分의 比가 5:5~5:3이 되도록 配列하고 線分사이의 角度는 90°에 가깝도록 配列하는 것이 美度を 增加시키는 것을 알았다.
- 3) 港內形狀이 長·短徑比가 큰 長方形보다는 圓形에 가까울수록 美도가 증가하는 것을 알았다.
- 4) 要素率 및 屈曲率을 크게 하기 위하여 人工的인 색채가 강한 直線으로 복잡하게 이루어진 施設物은 秩序의 指標가 높아져서 오히려 美觀度を 減少시킬 가능성이 있으므로 圓形要素를 함께 사용하는 것이 美觀度を 增加시키는데 보다 효과적이겠다.
- 5) 기존 漁港施設 擴張시 이 技法을 도입하면 확장前과 확장後의 漁港形狀에 대한 美度 評價가 가능하여 어항시설 확장 계획시 식(6)의 상관식을 충실히 따르도록 계획한다면 아름다운 어항건설을 위하여 적극적인 施設物計劃이 가능하며, 새로운 漁港 개발시에도 理想的인 平面形狀을 계획할 수 있겠다.
- 6) 이 美度評價 技法을 활용하면 漁港施設뿐만 아니라 海岸保全施設, 新都市 開發計劃 및 橋梁등 여러분야에서 美度評價가 가능하겠다.

## 參考文獻

- 1) 유복모, 1996, 「경관공학」, 동명사
- 2) 양안식, 1987, 「港口都市의 海岸景觀에 對한 視覺的 選好豫測Model에 關한 研究」, 서울대학교 석사학위논문
- 3) 이한석·이명권, 1998, 「해양景觀의 시각적 評價에 관한 研究」, 한국항만학회, 제12권 제2호, pp.350-361
- 4) 이한석, 1998, 「디자인 특성을 고려한 해양건축개념의 설정에 관한 연구」, 한국항만학회, 제12권 제2호, pp.363-372
- 5) Birkhoff, G. D., 1933, *Aesthetic Measure*, Harvard University Press.
- 6) Davis, R. C., 1936, *An evaluation and test of Birkhoff's aesthetic measure formula*, J. of General Psychology, Vol. 15, pp.231-240
- 7) Daniel, T. C. and Boster, S., 1976, *Measuring Landscape Esthetics : The Scenic Beauty Estimation method*, USDA, Forest Service General Technical Report psw-35, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Berkeley, California.
- 8) 宇賀神義宣, 1988, 「漁港と景觀」, 月刊建設('88, 7월호), pp.39-44
- 9) 横内憲久 등, 1988, 「ウォーターフロント開發の手法」, 鹿島出版會
- 10) 上島顯司 등, 1990, 「港の景觀構成に關する研究」, 港灣技術研究所報告, 第29卷, 第3号, pp.95-118
- 11) 武田 力 등, 1992, 「港灣の美度に關する研究」, テクノオーシャン, Vol.2, pp.520-525
- 12) Yasuharu Tsuji, 1992, *A view design of port facilities by Computer Graphics*, 海洋開發論文集, Vol.8, pp.385-390
- 13) 竹澤三雄 등, 1993, 「漁港形狀の美觀の定量的評價法に關する研究」, 海岸工学論文集, 第40卷, pp.1141-1145

- 14) 竹澤三雄等, 1993, 「漁港形状の構成要素の美観について」, 海洋開発論文集, Vol.9, pp.55-60
- 15) 竹澤三雄等, 1994, 「港灣形状の美観の開発設計への影響に関する一考察」, 海洋開発論文集, Vol.10, pp.147-152
- 16) 太田亞矢等, 1999, 「美度による斜張橋の形態特性に関する一考察」, 構造工学論文集, Vol.45A, pp.597-603
- 17) 松原雄平等, 1999, 「海岸護岸施設の景観評価に関する研究」, 海洋開発論文集, 第15巻, pp.755-758
- 18) 해양수산부, 1999, 「항만용어사전」
- 19) 해양수산부, 1999, 「港灣 및 漁港 設計基準(上)」, pp.3-334

부록 1 설문지(1)

설문조사지

다음은 여러 가지 선분, 원 및 타원등을 협각 및 지름의 크기에 따라 조합하여 놓은 그림으로 어항(포구)의 미적평가를 위한 자료입니다.

○ 귀하의 나이는?

가) 10대 나) 20대 다) 30대 라) 40대 마) 50대 바) 60대

○ 귀하의 성별?

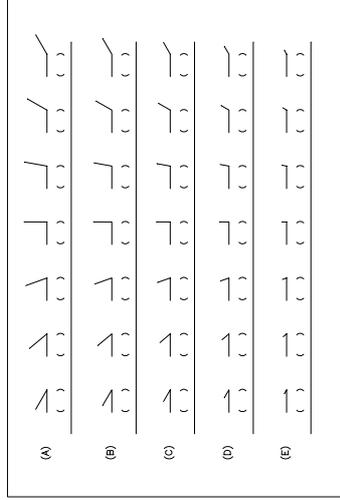
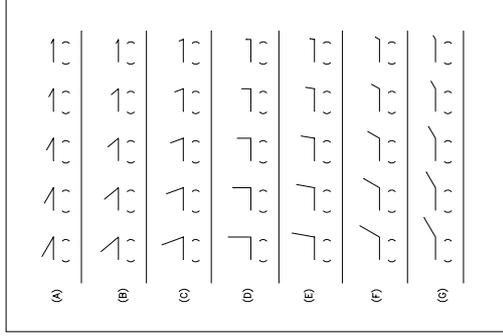
가) 남 나) 여

○ 다음 각행의 그림에서 가장 보기좋다고 생각되는 순서대로 표시하여 주세요.

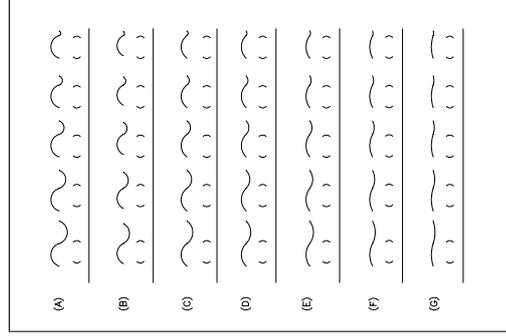
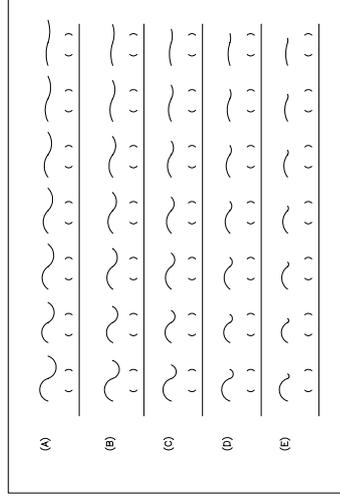
예)	보통	가장좋음	나쁨	좋음	가장나쁨
	<input type="checkbox"/>				
	( ③ )	( ① )	( ④ )	( ② )	( ⑤ )

협조해 주셔서 감사합니다.

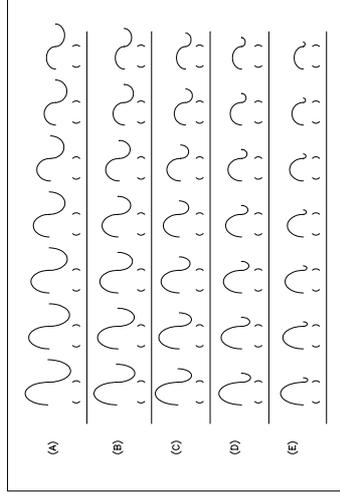
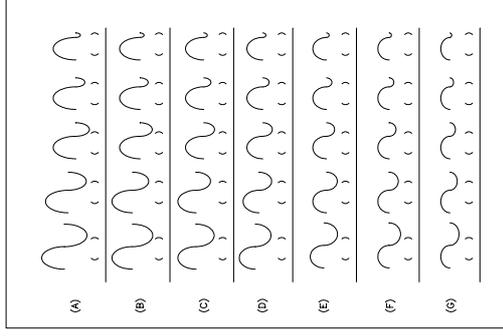
<직선요소>



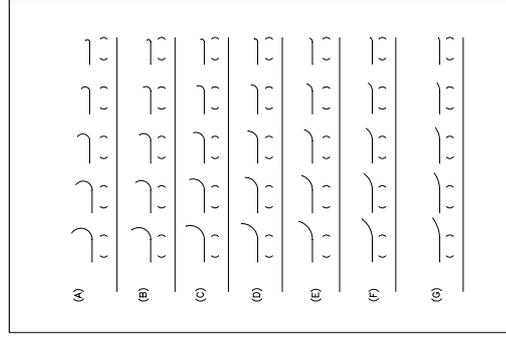
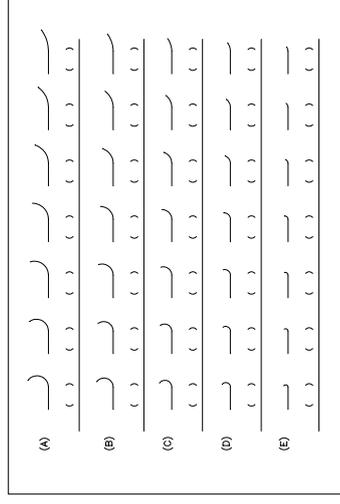
<원요소>



<타원요소>



<직선과 원요소>



부록 2 설문지(2)

설문지

다음은 어느지역의 어항(포구)을 표시한 것으로 어항(포구)의 미적 평가를 위한 자료입니다.

○ 귀하의 나이는?

- 가)10대 나)20대 다)30대
- 라)40대 마)50대 바)60대

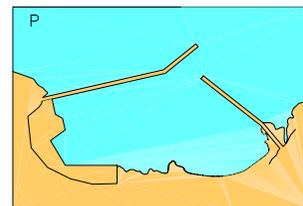
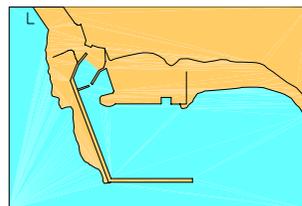
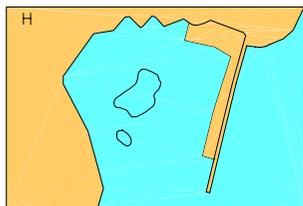
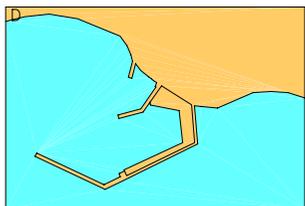
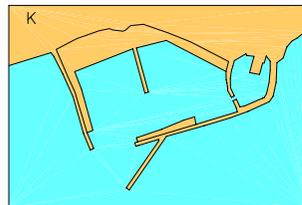
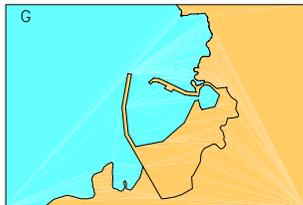
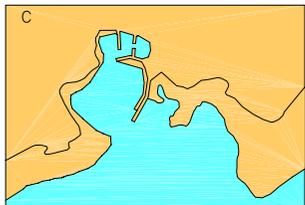
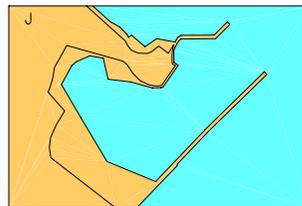
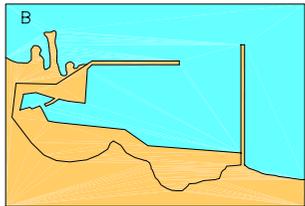
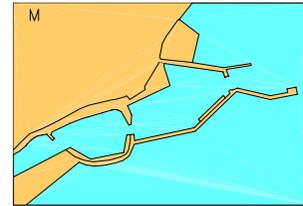
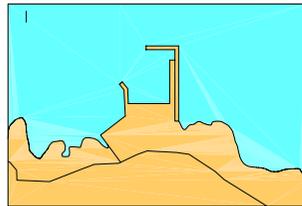
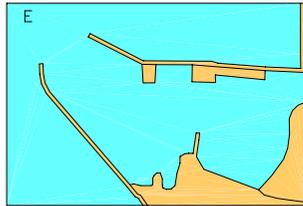
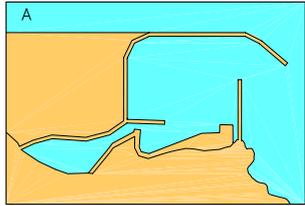
○ 귀하의 성별은?

- 가)남 나)여

○ 옆 그림에서 가장 보기좋다고 생각되는 순서대로 10개만 선택하여 주세요.

( )→( )→( )→( )→( )  
 →( )→( )→( )→( )→( )

고맙습니다.



부록 3 호감도 조사현황

어항별 호감도 및 미관도

(단위 : 명)

어항명	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위	7순위	8순위	9순위	10순위	호감도	미관도
A (도두)	32	9	8	5	10	9	7	7	8	6	676	15.00
B (하효)	6	15	12	9	12	10	9	15	9	5	580	12.87
C (대포)	8	6	5	6	2	5	3	6	7	12	309	6.86
D (종달)	7	7	11	13	6	9	13	5	13	10	496	11.01
E (세화)	6	14	9	14	9	11	12	9	5	6	556	12.34
F (조천)	2	3	2	2	6	9	6	9	5	8	227	5.04
G (신창)	5	4	6	9	6	5	3	4	7	8	304	6.75
H(우도)	6	6	14	3	11	10	4	16	4	7	442	9.81
I(신양/성산)	3	4	4	4	8	7	5	7	12	8	282	6.26
J (표선)	6	13	11	8	13	7	5	9	9	10	509	11.29
K (사계)	14	15	11	4	10	7	12	5	2	9	562	12.47
L (운진)		7	9	7	14	8	8	17	17	7	432	9.59
M (가파)	6	2	8	4	2	8	5	6	12	9	293	6.50
N (김녕)	13	9	6	16	9	4	11	7	6	7	529	11.74
O (위미)	4	10	8	16	12	10	14	6	9	12	532	11.80
P(신양/추자)	16	10	10	14	4	15	17	6	9	10	641	14.22

직선요소 형태별 호감도 및 평점

(단위 : 명)

선 분 비	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	호감도	평점
5:5	264	114	147	188	225	5636	0.81
5:4	230	361	151	166	30	6818	0.97
5:3	251	235	413	26	13	6998	1.00
5:2	108	192	150	469	19	5430	0.78
5:1	85	36	77	89	651	3258	0.47

협 각(°)	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위	7순위	호감도	평점
30	65	42	33	61	63	90	316	2573	0.52
45	59	105	93	66	99	232	16	3641	0.73
60	89	101	134	147	161	23	15	4330	0.87
90	270	75	83	131	34	33	44	4987	1.00
120	48	218	131	78	145	38	12	4477	0.90
135	86	88	158	95	66	164	13	4056	0.81
150	53	41	38	92	102	90	254	2736	0.55

원요소 형태별 호감도 및 평점

(단위 : 명)

선 분 비	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	호감도	평점
5:5	371	170	143	112	142	6660	0.91
5:4	280	425	109	106	18	7314	1.00
5:3	174	177	532	37	18	6532	0.89
5:2	38	138	107	611	44	4658	0.64
5:1	75	28	47	72	716	2976	0.41

중심각(π)	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위	7순위	호감도	평점
1.0	157	43	74	83	73	60	180	3683	0.77
0.8	75	178	94	82	67	142	32	4154	0.87
0.6	126	122	207	78	96	23	18	4733	0.99
0.5	162	105	81	264	32	14	12	4801	1.00
0.4	48	109	127	63	267	40	16	3963	0.83
0.3	26	86	69	66	56	334	33	3109	0.65
0.2	76	27	18	34	79	57	379	2357	0.49

타원요소 형태별 호감도 및 평점

(단위 : 명)

선 분 비	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	호감도	평점
5:5	355	155	147	127	154	6488	0.91
5:4	254	423	105	133	23	7132	1.00
5:3	172	173	534	44	15	6514	0.91
5:2	80	141	101	586	30	4938	0.69
5:1	77	46	51	48	716	3068	0.43

장단경비	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위	7순위	호감도	평점
4:8	83	35	39	35	51	69	358	2536	0.52
4:7	54	97	38	62	83	315	21	3283	0.68
4:6	75	94	138	107	222	20	14	4181	0.86
4:5	181	86	86	265	28	13	11	4849	1.00
4:4	85	147	232	43	132	23	8	4656	0.96
4:3	82	163	98	76	60	175	16	4131	0.85
4:2	110	48	39	82	94	55	242	3164	0.65

직선과 원요소 형태별 호감도 및 평점

(단위 : 명)

선 분 비	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	호감도	평점
5:5	231	139	178	183	207	5636	0.80
5:4	261	355	148	133	41	6952	0.99
5:3	276	222	395	29	16	7054	1.00
5:2	98	178	150	488	24	5304	0.75
5:1	72	44	67	105	650	3194	0.45

중심각( $\pi$ )	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위	6순위	7순위	호감도	평점
0.8	134	62	69	66	59	77	203	3504	0.73
0.7	76	189	76	61	68	180	20	4106	0.86
0.6	112	88	213	104	127	11	15	4587	0.96
0.5	166	95	89	266	21	18	15	4793	1.00
0.4	78	138	100	50	251	33	20	4161	0.87
0.3	49	75	96	58	58	306	28	3313	0.69
0.2	55	23	27	65	86	45	369	2336	0.49

부록 4 어항별 각종지수 계산도표

