

II-PS10 美度による港湾形状の検討

日本大学短期大学部建設学科 正会員 武田 力
 日本大学短期大学部建設学科 正会員 前野賀彦
 日本大学理工学部土木工学科 正会員 竹澤三雄

1. 概要

近年、景観や親水性を考えた海岸構造物が増えているが、漁港をはじめとする港湾は機能性を優先することが多く、景観等についてはあまり考慮されていない。本研究は、既存の漁港に対して、個人が主観的に美しいと感じる「美観度」を調査し、計算式による計量的な「美度」を求める試みと比較し、港湾形状を検討することを目的とする。

2. 美度について

ハーバード大学の解析学の教授だったバーコフが1933年に出版した実験美学に関する本によると、「美しさ」M、「秩序」O、「複雑さ」Cの関係は、次式で表される。

$$M = O / C \quad (1)$$

Oは以下の5つの要素の線形結合で表される。

$$O = V + E + HV + R - F \quad (2)$$

但し、V: 垂直的対称性、E: 平衡性、HV: 水平垂直網との関連性、R: 回転対称性、F: 不満足な形。Cは図形の形の全ての辺が何本の直線に
 のるか、によって、その本数の値とする(増山, 1989)。

バーコフは幾何学的な図形を用いて(1)式の「美しさ」を求めているため、そのまま漁港の美しさを求めるために適用することは困難である。著者らはOの5つの要素のうち、「水平垂直網との関連性」HVに注目した。増山はバーコフの文献からHVを0か1か2であるとしたが、ここでは平面的にみた漁港の、あるひとつの辺が任意の基準線に対して、平行または垂直な直線るときHV=2、平行でも垂直でもない直線るときHV=1、曲線その他複雑な形状のとき $0 \leq HV < 1$ とした(図-1)。

HVが漁港全体に対してどれだけの影響を持つかを表すために、それぞれのHVにその辺の長さℓを掛けることで評価した。したがって、「秩序」Oは次式で表される。

$$O = HV_1 \times \ell_1 + HV_2 \times \ell_2 + \dots \\ = \sum (HV_n \times \ell_n) \quad (3)$$

バーコフは直線で構成される幾何学図形を用いたためCを直線の本数で表した。しかし、漁港では曲線も多く単純に本数では表せないこと、全体に影響を与えることの少ない短い長さの辺でも1本として数えられてしまうことから、Cは(3)式の計算に使用した全ての辺の長さの合計($\ell_1 + \ell_2 + \dots$)で表すことにした(図-2)。したがって、「複雑さ」Cは次式で表される。

$$C = \sum \ell_n \quad (4)$$

(3)、(4)式より(1)式に準じて、「美度」M'は次式で表すものとする。

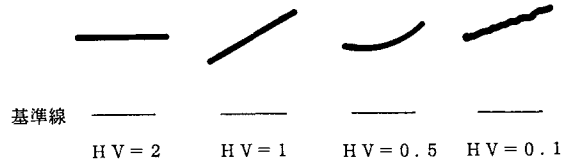


図-1 基準線に対する「水平垂直網」HVの値

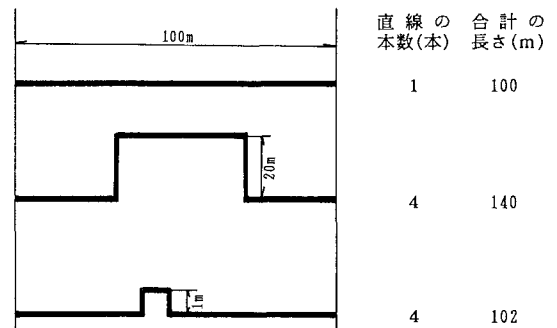


図-2 本数と長さによる「複雑さ」Cの比較

$$M' = O / C$$

$$= \Sigma (HV_n \times l_n) / \Sigma l_n \quad (5)$$

(5)式により、第7次漁港整備長期計画平面図を用いて88港の美度の計算をした。但し、基準線は港ごとに構造物の方向が最も多い向きに設定した。

3. 結果と結論

今回計算した88港の美度は $1.0 < M' < 2.0$ の範囲になり、特徴別にA、B、C3つのグループに分けることができた。Aグループは $M' \geq 1.6$ で、元はなだらかな砂浜などで、人工的に開発した計画的な港が多い。Bグループは $1.3 \leq M' < 1.6$ で、元の地形を多少なりとも利用している港である。Cグループは $M' < 1.3$ で、港の周辺に島や岩礁があるために防波堤などの構造物が複雑さを増し、美度を下げている例が多い。

美度を計算した漁港の中から、A、B、C各グループそれぞれ典型的と思われる5港ずつを選び、15枚の空中写真を用意した。この15枚から、美しいと思う港の写真を一人3枚ずつ選んでもらうという方法で、個人が主観的に感じる美観を調査した。一人の被検者が選んだ港ひとつを1票とし、全ての被検者の票を合計したものをその港の「美観度」とした。なお、Aグループは、阿古、用宗、小田原、新湊、串本、Bグループは、那珂湊、波崎、黒部、蛸島、波切、Cグループは、鴨川、安乗、日間賀、能生、氷見の各漁港とした。但し、被検者は27名で、18才から70才までの男女である。

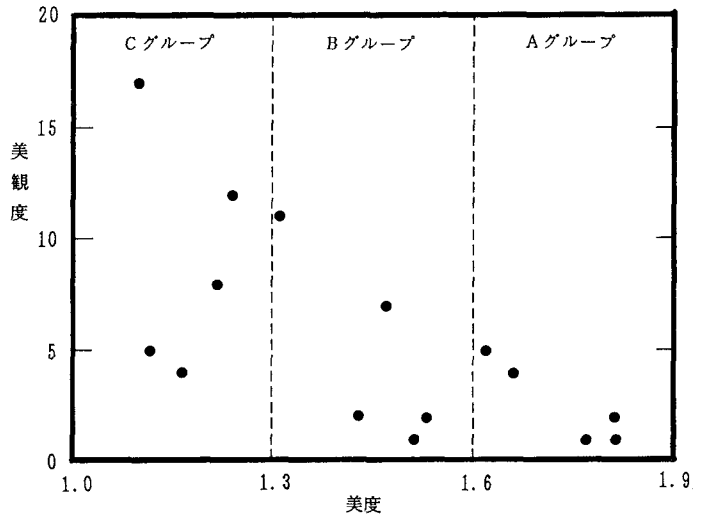


図-3 美度と美観度の相関

美度と美観度を比較してみると、計算による美度はより単純な構造で、機能性を重視したものほど高くなり、被検者個人の主観による美観度は、美度の低い複雑な構造のものの方が高くなるという結果が得られた(図-3)。これらのことから、バーコフの示した幾何学的に「美しい」ものより、現在では被検者が示すように一見無駄なようにもゆとりのある複雑な形状の方が美しいと感じる傾向が強いといえる。

謝辞

美度の計算にあたっては、水産庁漁港部発行の「第7次漁港整備長期計画平面図」を利用させていただいた。また、日本大学理工学部の学生、原田潤、渡辺宏、渡辺真澄君らの多大なる協力を受けた。ここに深甚の謝意を表する。

参考文献

- 増山英太郎;バーコフの美しさの公式をめぐる実験的研究, 数理科学 NO. 307, pp. 28-34, 1989
水産庁漁港部;第7次漁港整備長期計画平面図, 昭和58年