

風車群の配置形態による錯綜度と景観の評価

岩手大学 学生員 越後屋 雄士 岩手大学 正 員 安藤 昭
 岩手大学 学生員 中川 雅晴 岩手大学 正 員 赤谷 隆一
 岩手大学 正 員 南 正昭

1. はじめに

近年、化石燃料に頼らずに、枯渇の心配がなくCO₂を排出しないクリーンエネルギーが注目されている。風力発電の導入量も今日急激な伸びを見せており、ウインドファームについても同じことがいえる。風力発電のような分散型エネルギーにとって一つの地域に風車が多数集合するウインドファームは好都合ではあるが、その規模から景観に与える影響は大きい。また、今日風力発電機（以下：風車）について国定公園などの稜線に設置すべきではないという議論が行われている。しかし送電铁塔の場合で自然風景の中で目立たないように山稜線を避けるなど、景観上の配慮がすでにされている。本研究ではウインドファームが形成する景観について風車の配置形態を俯瞰する場合の景観への影響を評価することを目的としている。

2. 研究の概要

初めに視軸に対するプロペラの角度8方向による景観を一对比較法により評価した。評価の最も悪かった方向と良かった方向の両方に対して、作成した7つの配置パターン（図 - 3）で計14景観を、情報理論式を用いた錯綜度として物理的指標により評価し、また景観破壊度として一对比較法による実験で心理的指標として評価し、その2つの指標による評価の関係性を考察した。

3. 視軸に対するプロペラの角度による景観評価

(1) 実験方法

実験は液晶プロジェクターを用い、CGにより作成した合成写真をランダムに映し出し、「より景観が破壊されているのはどちらか」について比較判断してもらった。被験者は岩手大学工学部の学生45名である。

(2) 実験結果及び考察

プロペラの様々な方向を想定した景観に関する一对比較法による実験結果を図 - 2に示す。図 - 1、図 - 2に示されるように正面を向いているAや真後ろを向いているEが景観破壊度が高く、CやGのように真横を向いているものが低くなっている。これはブレードがみえる面積の大きさが景観破壊度を決定する要因の一つになること示している。またナセル部により風車が複雑に見える為B、HよりもD、Fが評価が低くなったと考えられる。

4. 風車群の配置形態による景観評価

(1) 錯綜度の指標化

作成した合成写真を縦に10分割したメッシュを用いそ

Keyword：景観評価、ウインドファーム
 〒020-8551 岩手県盛岡市上田4丁目3-5
 TEL 019-621-6453

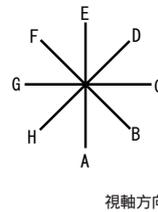


図 - 1 視軸に対するプロペラの角度



写真 - A



写真 - B



写真 - C

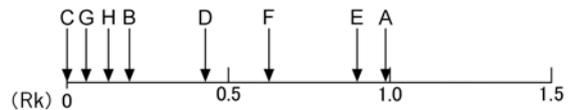


図 - 2 プロペラの角度による景観破壊度尺度図

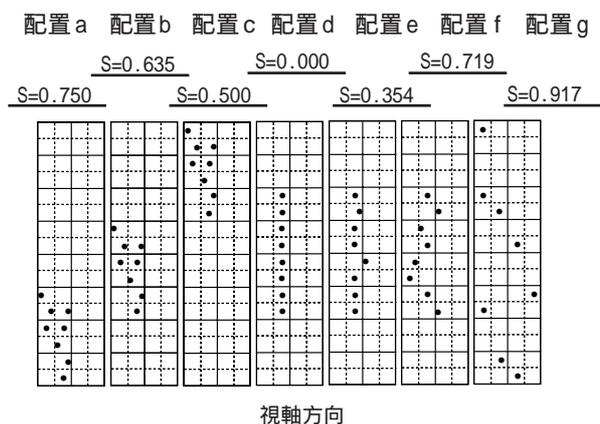
れぞれを1マスとし、風車の配置形態による景観の錯綜度Sは情報理論式を適用することによって次式で示されるものとした。

$$S = - \sum P_i \log_2 P_i / \log_2 n \quad (0 \leq S \leq 1)$$

ここにP_i：1マスに含まれる風車の基数の全基数に対する比率、すなわち P_i=1/n、n：風車の全基数（8基）、この指標をもとに計測した錯綜度を配置パターンと共に図 - 3に示す。

(2) 実験方法

実験方法は前項と同一である。被験者は岩手大学工学部の学生32人である。



視軸方向

図 - 3 配置形態と景観の錯綜度

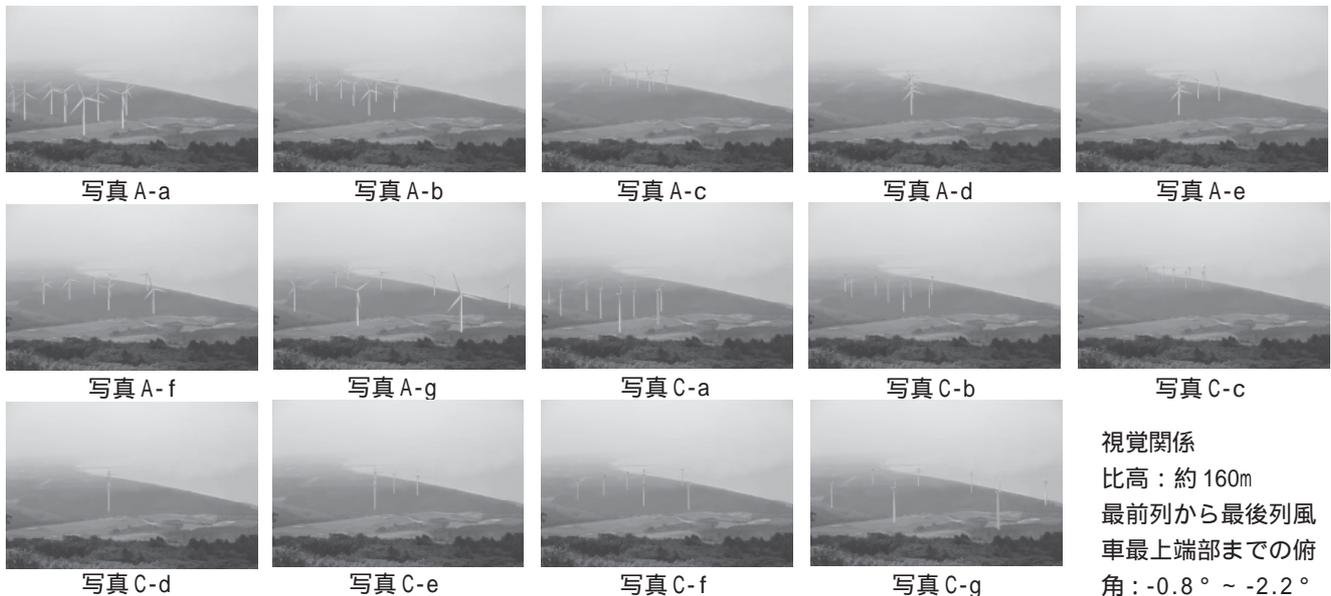


表 - 1 景観破壊度尺度値

順位	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
評価記号	C-c	C-d	C-e	C-f	A-c	C-b	A-d	A-e	C-a	C-g	A-f	A-b	A-a	A-g
尺度値 (Rk)	0	0.273	0.287	0.545	0.555	0.675	0.700	0.946	0.958	1.042	1.114	1.145	1.522	1.642

(3) 実験結果及び考察

一対比較法による結果を表 - 1、図 - 4 に示す。図 - 4 に示されるように評価の低い景観は、視軸に対するプロペラの角度の実験で評価が低かった方向 A に集中している。方向別にみると配置形態による評価の順位に変動はなかった。視点場との距離が大きい配置 c や 1 列に配置されている配置 d のように風車群の占める範囲が小さいほど景観破壊度が小さくなっている。

(4) 錯綜度と景観破壊度の比較考察

配置 b の視点場との距離を短くした配置 a と長くした配置 c では方向と配置形態のみを考える上では特殊なサンプルと考えられる為、この配置 2 パターンを除く配置 5 パターン × 2 方向の計 10 景観において一対比較を行い、景観破壊度を縦軸に、錯綜度を横軸にとり 2 つの指標による評価の関係を図 - 5 に示す。A、C どちらの方向においても錯綜度が上がるにつれて景観破壊度も同じように増加していることから、視軸に対するプロペラの角度によって配置形態による評価への影響がないことがわかる。また、プロペラの角度による景観評価において景観破壊度の最も大きかった方向 A と小さかった方向 C でこのような結果になったということは、他の方向での錯綜度に対する景観破壊度は図 - 5 の A と C の間に入ると考えられる。次に方向別に一対比較を行い、配置のみが景観破壊度に及ぼす影響を錯綜度指標と比較した結果を図 - 6 に示す。この結果を用いて錯綜度を景観の破壊度に置き換える心理物理的変換の為の変換式を求めることを試みた。変換式としてスティーブンス (Stevens) の法則による精神物理的変換式 $R = kS^n$ を適用し、S を錯綜度 (物理的指標)、R を景観破壊度 (心理的指標) とした。その結果方向 A による近似式の決定係数が 0.96 となり適合性が高いといえる。よって変換式にはこれを用い、 $R = 1.45S^{2.4}$ とした。

5. おわりに

本研究は、情報理論式を用いて錯綜度を計測し、実験結果となる風車群の配置形態による景観の破壊度と比較したものである。その結果、視軸に対するプロペラの角度や風車群の配置による景観への影響を物理的指標と心理的指標の両側面から評価することができ、その変換式を求めることができた。今後は山岳の稜線へ風車群を配置した場合等の仰観景の評価について研究を進める予定である。

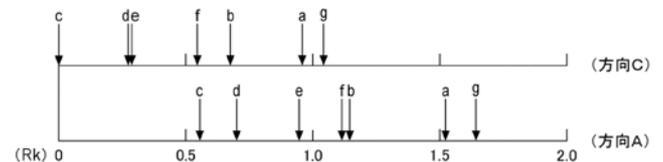


図 - 4 方向別配置形態による景観破壊度尺度図

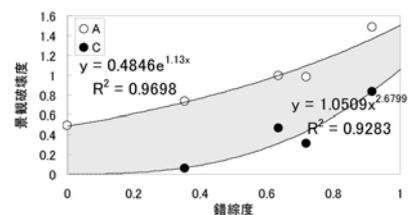


図 - 5 錯綜度に対する景観破壊度の主観的尺度

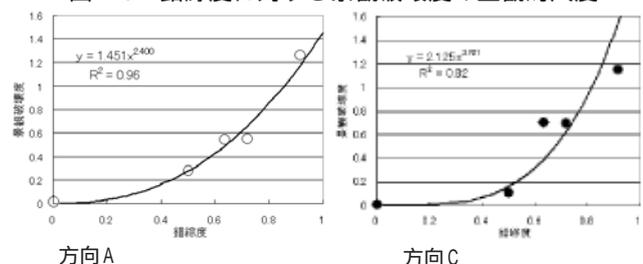


図 - 6 方向別一対比較による景観破壊度の主観的尺度

[参考文献]

- 1) 越後屋雄士、安藤昭、中川雅晴、南正昭、赤谷隆一：ウインドファーム建設が姫神山へ与える影響について、観光まちづくり学会誌 vol2
- 2) 野村由司彦：「情報理論入門」コロナ社、1998
- 3) 田中良久：「心理学的測定法」東京大学出版会、1973