

環境状態の住民による評価

運輸省港湾技術研究所

稲村 肇

1. 緒言

環境の事前評価には個別評価、総合評価という二つの観点がある。もちろん総合評価は個別的评价に立脚して行なわれるものであり、これらの二つの観点は必ずしも対立するものではない。しかし、前者はいくつかの評価項目は異質のものでありこれを個別の評価基準(環境基準等)に照合させて評価すれば十分であるという立場であるのに対し、後者はそれだけではなく何らかの統一尺度(必ずしも一つとは限らない)で評価し政策決定者或いは地域の住民の判断資料とすべきであるという立場である。これらの立場の相違は主として次の点で対立している。すなわち、個別評価は可能な限り科学的、且つ客観的なものでなくてはならない。しかし現在のところ個別評価でさえも十分でない項目が存在する。このような時、総合評価の道と進むのは彼らに混乱を招くだけである。これが前者の主張であり、後者は個別的评价のみでは何が重要で何が無重要かわかりにくく、要素末節に充ちがちであり全体と見えなくなるとにより個別的評価を無方針に進めかえって遅らせる結果となる。また個別評価では項目が多くなると時何ら判断材料とはならないという主張である。本論では後者の立場に立っているが、総合評価は以下にあげる二点によって必ずしも十分な成果が上がっていないのが現状である。

(1) 評価項目が多様多様であること。

(2) どれの立場で評価するか(評価主体)が不明確であること。

これらの二点が原因となり、総合評価の立場をとる人々の間でも議論は正に甲論乙駁の様相を呈している。総合評価とは評価項目間の重みづけによる総合である。環境と大きく分けて、自然的環境、社会的環境、経済的環境とした場合、経済的環境と総合評価に取り入れるか否かで論争がある。アメリカに於ては経済環境を、社会、自然と同等或いは同等以上に扱う評価方法が主流であり、我国に於ては全く別に評価しようとするものが多いように思われる。本論では後者の立場をとる。

2. 評価主体

アメリカに於ては環境評価項目間の重みづけは専門家集団によって行なわれている。我国においてもこの方法が取り入れられつつある。しかし専門家集団による重みづけには次のような問題点がある。

(1) 評価項目と横断するような専門家は少ないため、各専門家は各項目に対する正しい評価はできても項目相互間の判断は正しいとは限らない。

(2) このための専門家の構成比率によって如何ようにも評価が変わりうる。

(3) 専門家そのものの評価が高くないと結果も信用されない。特に我国では学者が体制側、反体制側と色分けされている場合が多くどちらと多くても評価が歪む恐れがある。

以上のような問題点を踏まえ、この評価法を否定する。

そこで本論では評価主体として地域住民と考える。評価主体と住民にとるということは住民によってプロジェクトを評価決定させるいわゆる住民参加と意味しない。ここでいう住民による評価とはプロジェクトを実施した場合、住民がそのプロジェクトによる環境変化をどのように評価するかを事前に予測し評価決定に役立てようとするものである。

3 環境状態の住民による評価の基本的考え方

環境状態を住民に評価させようとした場合もいくつかの問題点がある。それらと列挙すれば以下の通りである。

(1) 一般に住民は環境に対する知識を持っていないため将来の状態を想像することができない。

(2) 住民の価値観は時と共に変化するため現在の価値観で将来を評価することの問題が生じる。

(3) 一般に住民は自分の身の回りの事柄のみに関心があるため全国的に貴重な自然・文化財等に関しては低い評価とするケースが多い。

(1)に関して、或るプロジェクトが計画された時、我々は対象地域の住民のプロジェクトの環境に対するインパクトの評価と知りない、しかし住民が予測される環境事象を想像することは困難である。そこで予測される事象の予測値と同様の状態が発生している既開発地域でその評価を知り、その結果から統計的に判断するのである。対象地域と比較地域の地域特性や個人特性が相違することは当然である。従って開発パターンが類似している地域と選択することはもちろんの事、数多くの調査と積み重ね統計的に有意なパラメータが決定されるまで使えないという難点がある。また、(2)価値観の変化は計画から実施まで長期間かかるような大プロジェクトに関しては当然考えられることである。価値観の長期変化の予測に関してはいくつかの議論があるが、決定的なもののみが現在、現在の価値観で予測し、安全率とみるという方法でも止むを得ないと思われる。全国的に貴重な自然や文化財と地元の住民が高く評価しないのは当然である。学問的興味のないものが珍種の野鳥と区別しないように、森や河川に囲まれている住民がある種の貴重な景観と評価するはずがないのである。本論では絶対的に満たすわけにはならぬ、人間の健康に関わるものなどと同様に住民に経験されるような上記のような環境事象に関しては判約条件として扱おうことにする。

4. 評価のプロセス

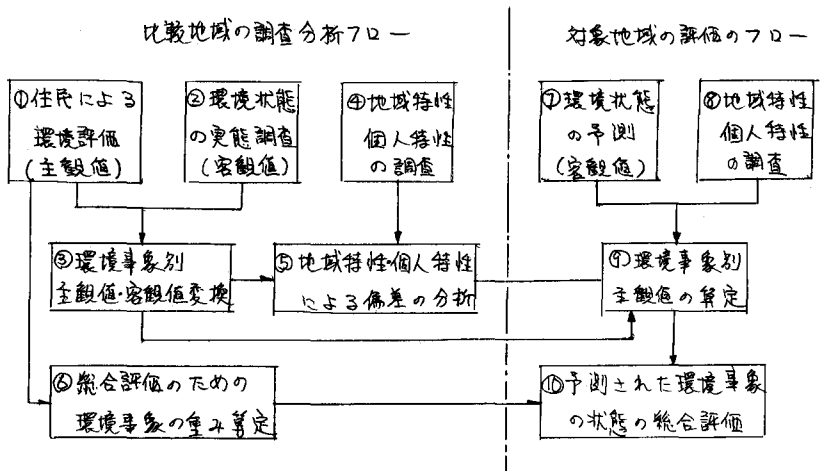
以上のような考え方の下に評価のプロセスを示したのが図-1である。

①. 住民による環境評価

はアンケートによって、つまり住民は居住地付近の環境事象の各項目に対して何らかの評価をしていると同時にその居住地環境全体に対する評価をしていると考えられる。そこで②、その評価地点の各種の環境状態を同時に調査する。大気汚染等は大きなブロック単位で(1kmメジ等)調査す

ればよいであろうし、騒音等は各地点で調査しなければならない。③、これらの両者、すなわち住民の評価という主観値と実態調査に基づく客観値と対応させることにより、各環境事象の種々の状態に対する住民自身の評価値を知ることが出来る。しかしこの客観値に対する主観値は非常に大きな分散を持つのが普通である。なぜなら主観値は住民自身の感覚による評価であり同じ客観値に対しても個人の特性、周辺の地球の状態により、ずれるからである。④⑤ 従って我々は前記の調査に加えて個人特性、地域特性と調査しなければならない。この平均値からのずれ(偏差)と本論では地域特性、個人特性に依るものであると考えるのである。このことは、他地域への適用性を考える上で重要である。地域特性を示すパラメータが統計的に安定するためには、数多くの調査が必要となる。この地域特性、個人特性による偏差の影響が削除された後は平均的反応で議論が可成である。④、⑤で得たアンケートの結果、すなわち個々の環境事象に対する評価と環境全体に対する評価により我々は統計的に各事象の重みと決定することができる。もちろん事象の数が多い場合にはパラメータ推定に関しては何らかの工夫が必要となる。

図-1 評価のプロセス



以上のようにして数多くの代替地域に関して調査が行われ③の主観値客観値変換④の偏差の分析⑤の環境事象の重みづけの各々のパラメータ推定が行われた後、対象地域の評価が可能となる。

まず⑦計画に伴う種々の環境変化発生要因と地理的要因等と条件として環境事象の状態量が予測される。予測される状態量の客観値は③を使って主観値に変換される。その時⑧対象地域における地域特性、個人特性のデータが必要となる。変換された主観値はあくまでも平均的なものであって⑤地域特性、個人特性によって修正されなければならない。④このようにして各環境事象の主観値は予測される。⑩最後にこの各事象に関する主観値の予測値と④推定された重みによって総合的な評価はなされる。但しここでいう総合評価とは各地域ブロック別(メッシュ別)の人々の満足度であり満足度別人数表は百分率で表わされたものと言う。

5. パラメータ推定の実際

港湾技術研究所ではパラメータ推定を行なうために現在までに富山市、並びに大分市においてパイロット調査を行なっている。ここでは主として富山市の結果を使用し分析して説明を加える。

調査対象地域は図-2に

示されているメッシュである。メッシュは国土庁標準メッシュである。①アンケートはメッシュ割り当てランダムサンプリングに依った配布統数633。

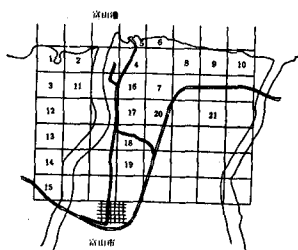


図-2 調査対象地域

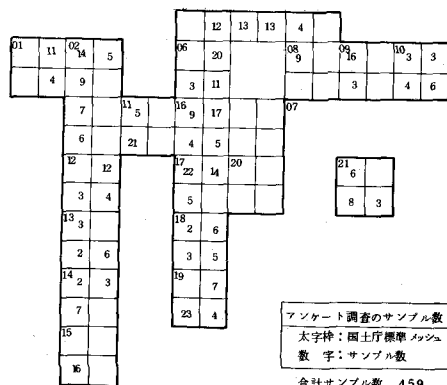


図-3 アンケート調査回収数

有効調査票回収459。回収率72.5%である。なお大分市の調査では配布/500部回収/236部である。配布は郵送、個別訪問回収を行なった。図-3に回収状況が示されている。②環境状態は主として地元自治体の資料に依るが不足のものは調査しなければならない。図-4は緑地率の計算方法及びその結果を示している。

図-4 緑地率

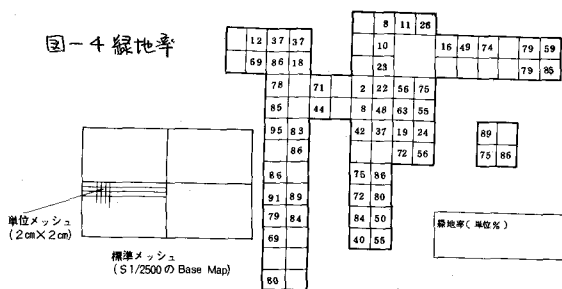
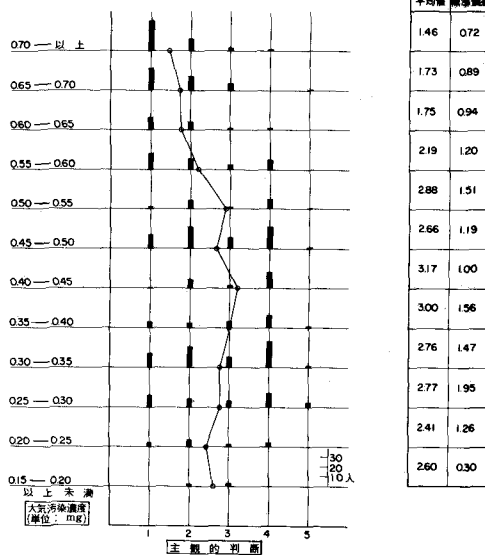


図-5 主観値-客観値変換



大分市におけるケースワークにおいてはサンプルに対応する地点での騒音もまた調査を行なった。

③主観値客観値変換は測定された実際の値の成るグレード毎にアンケート結果を対応させたものである。図-5はその一例である。すなわち縦軸に SO_2 の実測値と $0.05 mg/day \cdot 100 cm^2$ 毎に分割し、それに対応する空気の高さに関するアンケート結果(1.5)が示されている。2.どちらかというとはよれている。3.どちら

表-2 自然的・環境に関する満足度に対する各環境事象の重み

		X	X-XAV	XAV	RANGE
1 7/1	1. ははは行く	0.000	-0.909	0.909	1.592
	2. ははは行く	1.389	0.480		
	3. 年に1~2回行く	0.154	-0.755		
	4. 最近1回行く	1.592	0.683		
	5. 行かない	1.411	0.502		
2. 海水浴	1. ははは行く	0.000	-0.595	0.595	1.094
	2. ははは行く	0.477	-0.118		
	3. シーズン2回行く	1.094	0.499		
	4. 最近1回行く	0.689	0.094		
	5. 行かない	0.713	0.118		
3. 水泳	1. ははは行く	0.000	-2.186	2.186	3.180
	2. ははは行く	2.351	0.165		
	3. シーズン2回行く	2.759	0.573		
	4. 最近1回行く	3.179	0.993		
	5. 行かない	2.641	0.455		
4. 1/10/10	1. ははは行く	0.000	-2.986	2.986	6.075
	2. ははは行く	2.525	-0.461		
	3. 年に1回行く	2.690	-0.296		
	4. ははは行く	5.075	2.089		
	5. 行かない	4.640	1.654		

$\bar{X}$	0.0281	平均値	0.715	0.878	0.861
$\bar{X}_w$	0.0004	標準偏差	0.181	0.126	0.155
$\bar{X}_v$	0.014				
$\bar{X}_h$	0.160				

表-4 社会的環境に関する満足度に対する各環境事象の重み

		X	X-XAV	XAV	RANGE
1. 新旧住民の相克	1. うまく作っている	0.000	-2.462	2.462	4.931
	2. 相克を作っている	1.977	-0.485		
	3. 場合による	2.574	0.112		
	4. あまりよくない	2.825	0.363		
	5. 全くない	4.932	2.470		
2. 緑地	1. 自然が十分ある	0.000	-2.057	2.057	3.507
	2. 自然がある	1.186	-0.871		
	3. どことなく自然がある	3.507	1.450		
	4. 自然が少しある	2.392	0.335		
	5. 自然が全くない	3.200	1.143		
3. 海の環境	1. きれい	0.000	-0.413	0.413	4.296
	2. きれいなほう	2.692	-2.279		
	3. どことなくきれいな	1.241	-0.828		
	4. どことなく汚い	0.265	0.678		
	5. 汚い	1.603	2.016		
4. 緑地の環境	1. 緑地を感じる	0.000	-0.477	0.477	0.890
	2. 緑地を感じる	0.397	0.420		
	3. どことなく感じる	0.033	-0.444		
	4. 少し感じる	0.810	0.333		
	5. 感じない	0.396	-0.081		
5. 都市の環境	1. 心配ない	0.000	-1.170	1.170	3.161
	2. 心配ない	0.474	-1.644		
	3. どことなく心配ない	1.124	-0.446		
	4. 心配ない	2.513	1.343		
	5. 自分自身を心配する	2.687	1.517		

$\bar{X}$	0.0694	平均値	0.425	0.674	0.823
$\bar{X}_w$	0.0081	標準偏差	0.261	0.220	0.184
$\bar{X}_v$	0.116				
$\bar{X}_h$	0.357				

表-3 公共施設環境に関する満足度に対する各環境事象の重み

		X	X-XAV	XAV	RANGE
1. 交通	1. 不便	0.000	-1.864	1.864	3.820
	2. どことなく不便	-0.231	1.633		
	3. どことなく言えない	-1.486	0.378		
	4. かなり便利	-3.784	-1.920		
	5. 便利	-3.820	-1.956		
2. 児童公園・児童館	1. 必要ない	0.000	-1.230	1.230	3.711
	2. 必要ない	-1.076	0.154		
	3. どことなく言えない	-3.441	-2.211		
	4. 必要ないと思う	-1.905	-0.675		
	5. 必要	0.270	1.500		
3. 学校・中学校	1. 必要ない	0.000	-1.599	1.599	3.361
	2. 必要ないと思う	0.324	-1.275		
	3. どことなく言えない	1.401	-0.178		
	4. どことなく必要	3.361	1.762		
	5. 必要	2.907	1.308		
4. プール・公民館・図書館	1. 必要ない	0.000	-2.133	2.133	3.535
	2. 必要ないと思う	1.736	-0.397		
	3. どことなく言えない	3.329	0.196		
	4. どことなく必要	3.063	0.930		
	5. 必要	3.536	1.403		

$\bar{X}$	0.0892	平均値	0.041	0.145	0.373
$\bar{X}_w$	0.0099	標準偏差	0.279	0.287	0.249
$\bar{X}_v$	0.111				
$\bar{X}_h$	0.248				

表-5 健康的環境に関する満足度に対する各環境事象の重み

		X	X-XAV	XAV	RANGE
1. 空気	1. よい	0.000	-2.868	2.868	5.641
	2. どことなくよい	0.408	-2.460		
	3. どことなく言えない	2.775	-0.093		
	4. かなりよい	5.516	2.648		
	5. よい	5.641	2.773		
2. 環境	1. 気になる	0.000	-0.450	0.450	0.909
	2. 気になる	0.633	0.183		
	3. どことなく気になる	0.026	-0.424		
	4. あまり気になる	0.680	0.230		
	5. 気になる	0.909	0.459		
3. 交通騒音	1. 気になる	0.000	-1.696	1.696	2.968
	2. どことなく気になる	1.733	0.337		
	3. どことなく言えない	1.416	-0.280		
	4. あまり気になる	2.361	0.665		
	5. 気になる	2.968	1.272		
4. 臭気	1. 不快なほど感じる	0.000	-0.683	0.683	3.060
	2. どことなく感じる	-0.457	-1.140		
	3. 不快に感じる	-0.074	-0.757		
	4. あまり感じない	1.344	0.661		
	5. 感じない	2.603	1.920		

$\bar{X}$	0.1371	平均値	0.867	0.535	0.253
$\bar{X}_w$	0.0298	標準偏差	0.296	0.276	0.222
$\bar{X}_v$	0.217				
$\bar{X}_h$	0.507				

うともいえない。4.どちらかといえばきれい。5.きれい)と対応させたものである。右欄はそれぞれの平均値と標準偏差を示したものである。ここで客観値としてSO₂と選択したのは富山市ではこれしか調査できなかったための便宜上のことである。大分市の例ではSO₂の他にNO₂, ばいじん, CO等を調査しており、これらの中から統計的分析により最も住民の反応に影響を与えている要素(あるいはそれらのいくつかを取り入れた関数)と選択している。

④個人特性はアンケート票のフェイスシートで調査し地域特性は別に調査される。

⑤先の主観値客観値変換の平均値と標本との差は地域特性・個人特性で説明される。表-1は一例として空気のおよびれに関して個人特性と分析した結果である。(数量化理論第一類)の結果より当該地域の職業構成が住民の反応に最も大きな変動を与えること、性別がほとんど影響しないことがわかる。地域特性(土地利用状況等)が入っていないが当然同時に分析されるべきである。

⑥総合評価のための重み付けとは各環境事象が住民の生活環境全体に対する価値観の中でどのような位置付けにあるかを知ることである。富山市のケースワークで考慮したのは以下の13項目である。大分市のケースワークに於ては富山市のケースワークの結果17項目となっている。

- | | | | |
|---------|-------------|-------------|----------------|
| 1. 大気汚染 | 5. 新旧住民の相克 | 9. 交通事故 | 13. ハイキング・キャンプ |
| 2. 工場騒音 | 6. 自然とのふれ合い | 10. ツリ | |
| 3. 交通騒音 | 7. 海のおよれ | 11. 海水浴 | |
| 4. 臭気 | 8. 文化財(社寺) | 12. ボート・ヨット | |

これらの項目と生活環境全体について住民に質問とする場合、項目が多いため質問の順序に影響され易くなる。(後の質問の方が印象が強くなる。)またこれらの13項目を分析することは計算の都合上好ましくない。従ってここでは1.~4.を健康生活環境、5.~9.を社会生活環境10.~13.をレジャー環境と3グループに分類して調査分析するのが望ましいとした。なお大分市の例では4グループに増えている。それ々は開発により変化する環境と生活環境としているが、一般の住民が環境という言葉を開いた場合どうしても施設環境を含めて考える。これらと質問からはずした場合回答が歪む可能性がある。そこで施設環境のグループを含め計4グループで調査分析を行なう。従って分析は環境事象→環境分類、環境分類→環境全体と2段階に分けて行なわれる。

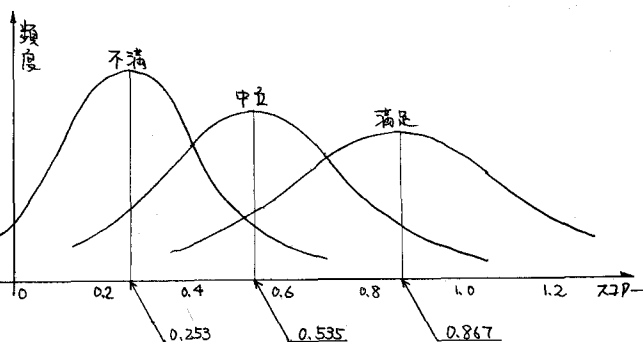
第1段階の分析結果が表-25に揚げられている。相関比(r)を見てわかる通り表-25の自然的レジャー環境を除けばほぼ満足すべき結果ということができる。このうち表-5を正規分布近似(図化したのが図-6である。これと同様の図が数枚できるが紙面の関係上省略する。

表-1 個人特性による偏差の分析結果

		×10 ⁻¹			
アイテム	カテゴリ	X	X-XAV	XAV	RANGE
1. 性別	1. 男性	0.927	-0.041	0.467	0.081
	2. 女性	0.508	0.041		
2. 年令	1. 10才~19才	-0.310	-0.054	0.023	0.318
	2. 20才~29才	-0.098	-0.121		
	3. 30才~39才	0.038	0.015		
	4. 40才~49才	0.035	0.012		
	5. 50才~59才	-0.025	-0.048		
	6. 60才以上	0.219	0.196		
3. 職業	1. 農業・林業	-0.185	-0.282	0.057	1.153
	2. 水産業	-0.101	-0.127		
	3. 中小企業主・商店主	0.452	0.325		
	4. 公務員・職掌	0.230	0.174		
	5. 専務・社務・事務員	0.157	0.100		
	6. 大企業・官庁の幹部	0.206	0.149		
	7. 無職	0.240	0.182		
4. 在住年月日	1. 3年未満	-0.173	-0.316	0.142	0.500
	2. 3年~5年未満	0.187	0.045		
	3. 5年~10年未満	0.224	0.081		
	4. 10年~20年未満	0.326	0.183		
	5. 20年以上	0.148	0.006		

重相関係数 0.712

図-6 ス



第2段階すなわち環境全体に対する環境分類の重みを分析したのが表-6である。(数量化理論第2類)以上のようにして住民の価値観による環境評価のためのパラメータ推定がなされる。

6. 適用例

ここでは以上のパラメータを使って評価した一例を示す。(表-7)もちろんこれは広い対象地域内のある1つのモッシュエであり対象人口は約1000人。総対象面積二十数平方キロ、モッシュエ二百数十である。

第一欄は環境事象の客観値、すなわち現在の実測値とある代替案Aの予測値である。大気のおよび交通騒音海のおよび、緑被率以外は変化せず比較地域と同等であるとする。

第二欄は予測された現在及び将来の主観値である。簡略のため地域特性、個人特性は考慮しておらず、端数も四捨五入してある。(主観値-客観値変換)

第三欄は環境分類別スコアと満足度の百分率である。レジャー環境及び施設環境に関しては変化していない。

これは表-3と5、図-7等から算定される。

第四欄は総合評価すなわち現在の環境に対する満足度別の人数及び代替案Aが実施された場合の満足度の変化の予測値である。

7. 結論

以上のようにして我々は建設前、建設時、建設後の住民の満足度の地域別分布の時間推移を予測することができ、容易な作業で各種代替案の比較検討を行なうことができる。もちろん現在まで行なわれた2ヶ所の調査の結果では適用に供せるようなものではない。しかしこれらの研究を通して少なくとも次のことは言えるであろう。

- (1) 評価主体、評価基準が明確であるため、本方法は第三者から十分に判断できると言える。
- (2) 環境評価は科学的裏づけが第一ではあるものの最終的には当事者間の納得が重要である。この意味で本方法は国民の価値観と可能な限り取り入れた手法であり、住民参加が思うに及ばない我国において当事者間で、より納得されやすい手法であると考えられる。

最後に本研究を進めるに当たって大変お世話になった石渡前当研究室室長並びに諸先輩方に謝意を表したい。

表-6 環境全体に対する各環境分類の重み

		x10 ⁻¹		
		X	X-XAV	RANGE
1 自然 レジャー	1 満足	0.000	0.947	2.300
	2 まあ満足	0.342	0.605	
	3 どちらとも言えない	1.068	0.121	
	4 どちらとも言えない不満	1.026	0.079	
	5 不満	2.300	1.353	
2 社会	1 満足	0.000	0.947	1.798
	2 まあ満足	-0.558	0.005	
	3 どちらとも言えない	0.602	0.155	
	4 どちらとも言えない不満	0.948	0.501	
	5 不満	1.241	0.294	
3 健康	1 満足	0.000	1.717	2.645
	2 まあ満足	1.456	0.261	
	3 どちらとも言えない	1.911	0.199	
	4 どちらとも言えない不満	2.573	0.856	
	5 不満	2.645	0.228	
4 公共施設	1 満足	0.000	2.740	6.058
	2 まあ満足	-0.215	2.955	
	3 どちらとも言えない	2.766	0.096	
	4 どちらとも言えない不満	2.588	2.588	
	5 不満	5.843	3.103	

Gr	0.097		満足	中立	不満
Sw	0.019	平均	0.380	0.682	0.896
Gr	0.190	標準偏差	0.263	0.200	0.207
Sw	0.489				

表-7 環境評価の一例

		人口:1000人	
		現在	代替案A
環境事象客観値	大気のおよび(SO ₂)	0.00 ppm	0.03 ppm
	騒音 60dB以上	500人	700人
	60dB以下	500人	300人
	海のおよび(100)	0.0 ppm	0.3 ppm
	緑被率	70%	20%
打点主観値	大気のおよび	きれい (1)	きれい (5)
	騒音 60dB以上	とどき気になる(4)	とどき気になる(4)
	60dB以下	あまり気にならない(2)	あまり気にならない(2)
	海のおよび	きれい (1)	きれい (1)
	緑被率	まあ自然のままだ(2)	自然のままだ(4)
環境分類の重みと満足度	健康生活環境 60dB以上	8.63 満足 中立 不満 70% 20% 10%	3.11 満足 中立 不満 10% 30% 60%
	60dB以下	10.41 満足 中立 不満 90% 10% 0%	4.50 満足 中立 不満 20% 40% 20%
	社会環境	5.51 満足 中立 不満 45% 45% 10%	6.72 満足 中立 不満 20% 60% 20%
	レジャー環境	8.30	8.30
	施設環境	2.35	2.35
生活環境全体の満足度	60dB以上	満足 350人 中立 150人 不満 0人	100人 400人 200人
	60dB以下	満足 450人 中立 50人 不満 0人	75人 150人 75人