

土木研究所資料

山岳道路の環境影響評価手法

その2〔切土のり面の予測、植生回復判別、景観評価〕

昭和60年3月

建設省土木研究所
道路部緑化研究室

Copyright © 1985 by P. W. R. I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Director General of P. W. R. I.

この報告書は、土木研究所長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は土木研究所長の承認を得ずしてこれを行なってはならない。

山岳道路の環境影響評価手法

その2〔切土のり面の予測、植生回復判別、景観評価〕

現国営昭和記念公園 芹澤 誠
工事事務所長
緑化研究室 篠原 修
二上克次

要 旨

山岳道路における切土のり面を対象に、次の3項目の分析を行なった。①切土のり面の出現頻度、規模の予測手法②切土のり面の植生回復に関する要因分析③切土のり面の植生状態の景観及び安定性の観点からの評価。分析の結果、以下の結論を得た。切土のり面の出現頻度、高さは、それぞれ地山の勾配及び、在来地盤高、在来地盤高と計画路面高の差等で予測できる。のり面の植生回復状況は、標高、地質などの7要因で判別できる。のり面の景観評価と安定性の2つの評価結果から、望ましいのり面とは高さを低く抑え、のり肩部を地形となじませ、周辺植生との間に低木などのボカシを入れたもので一様な植生でのり面全体がカーペット状に覆われたものである。季節による評価の差では、のり面植生と周辺植生との構成種に差がないもので冬期においてものり面が目立たないものが評価された。

キーワード：山岳道路、切土のり面、発生予測手法、植生回復、景観評価

はじめに

当研究室では昭和55年以来、山岳道路の環境影響評価手法に関する一連の調査を実施してきた。その成果の一部は既に、土木研究所資料第2007号「山岳道路の環境影響評価手法 その1〔既存調査事例の整理〕」昭和58年6月として公表している。

本報告は昭和56年度から58年度にわたる調査成果を、土木研究所資料第2007号の続編として一括してとりまとめたものである。その内容は、植生回復が最も困難と思われる切土のり面を対象を絞り、1) 発生予測手法 2) 植生回復状況の判別 3) 景観的評価の3編で構成されている。

本報告書が、道路の建設、維持管理に携わる技術者のお役に立てば幸いである。

謝 辞

本調査の実施にあたり、現地調査の便宜をはかり又、資料提供をいただいた日本道路公団、都、県、県道路公社の担当者の皆様に感謝の意を表すとともに、とりまとめには朝日航洋株式会社の渡辺裕、森際秀治両氏の協力があったことを付記する。

昭和 60 年 3 月

道路部緑化研究室

室 長 芹 沢 誠
(現・国営昭和記念公園工事事務所所長)

主任研究員 篠 原 修
二 上 克 次

目 次

I. 概 要	1
1. 本報告書の構成	1
2. 調査対象路線	1
3. 調査結果の要約	1
II. 切土のり面の出現頻度，規模の予測手法	4
1. 分析の目的	4
2. 分析対象	4
3. 分析方法	6
3.1 切土のり面高さの予測	7
3.2 切土のり面出現頻度の予測	7
4. 分析結果	7
4.1 計測結果	7
4.2 切土のり面高さの予測（詳細図）	8
4.3 切土のり面高さの予測（小縮尺図）	9
4.4 予測式の実用性の検討	11
4.5 切土のり面出現頻度の予測	14
5. 予測式の使用法	17
III. 現地観察による切土のり面植生回復状況の判別	19
1. 分析の目的	19
2. 分析対象	19
3. 分析方法	19
3.1 植生回復状況の評価	19
3.2 判別要因	20
3.3 分析手順	21
4. 分析結果	21
4.1 回復状況の計測結果	21
4.2 判別分析	23

IV. 切土のり面の景観評価	27
1. 分析の目的	27
2. 分析対象	27
3. 分析方法	27
3.1 現地調査	27
3.2 景観評価実験と分析の手順	28
3.3 切土のり面の安定性評価	30
4. 分析結果	30
4.1 対象のり面の計測結果	30
4.2 評価尺度間の相関と尺度間に評価差のあるのり面	34
4.3 評価の良いのり面と悪いのり面	40
4.4 季節による評価の差	42
4.5 景観評価規定要因の分析	44
4.6 のり面の安定性から見た植生状態	52
4.7 斜面の安定性評価と景観評価の関連	53
4.8 切土のり面の総合評価	53
V. 今後の課題	56

資 料 編

1. 景観評価実験アンケート用紙	59
2. 景観評価実験呈示写真集	61
3. 景観評価実験集計表	101

I. 概 要

1. 本報告書の構成

本報告書は以下の3章から成り立っている。

Ⅱ章では、道路のロケーション段階において自然環境に及ぼす影響を最小限にとどめる事を意図して、切土のり面の出現頻度、規模（のり面高）の予測手法について述べている。極く大まかな予測手法ではあるが、比較路線の検討、道路建設の可否について有用な情報を与えるものと思われる。

Ⅲ章では、現地観察に基づいて、切土のり面の植生回復状況を判別し、のり面の存在する地点の環境条件（標高、地質など）、のり面の構造（勾配、高さなど）との関係を数量化Ⅱ類により分析した結果をまとめた。

Ⅳ章では、切土のり面を、道路利用者がどのように評価しているかを探るための景観評価実験の結果を述べている。Ⅲ章、Ⅳ章の分析結果は、切土のり面をどのように処理し、維持管理しておけば植生上、景観上良い評価を得ることができるか。の示唆となろう。

又、Ⅳ章では、のり面の斜面としての安定性に関する情報も加え、切土のり面の総合的評価に向けての検討も行っている。

Ⅴ章では、これらの結果を踏まえて今後の課題を抽出した。なお、資料編には調査した切土のり面の実態を理解しやすいように、景観評価実験に用いた写真を添付した。

2. 調査対象路線

本調査で対象とした路線は、図Ⅰ-1のとおりである。予測手法の対象が27路線、植生回復状況の判別および景観評価の対象が5路線である。

3. 調査結果の要約

本報告書における各章毎の調査結果をまとめると以下の通りである。

3.1 切土のり面の出現頻度、規模の予測手法

- (1) 切土のり面の高さは大縮尺図面（1/100～1/2,500程度）から読み取った地山の横断勾配、及び在来地盤高と路面高の標高差の2要因で予測することができる。
- (2) 小縮尺図面（1/25,000地形図）を用いて切土のり面高さを予測する場合には、相関が悪く、精度向上のために在来地盤高の読み取りに対する工夫が必要である。
- (3) 切土のり面出現頻度は、地山の平均横断勾配によって予測することが可能である。
- (4) 線形回帰式によって実際の切土のり面高さを予測する場合には、計算値に対して+50%の値を見込んでおけば全体の8割強のデータをカバーできる。

3.2 現地観察による切土のり面植生回復状況の判別

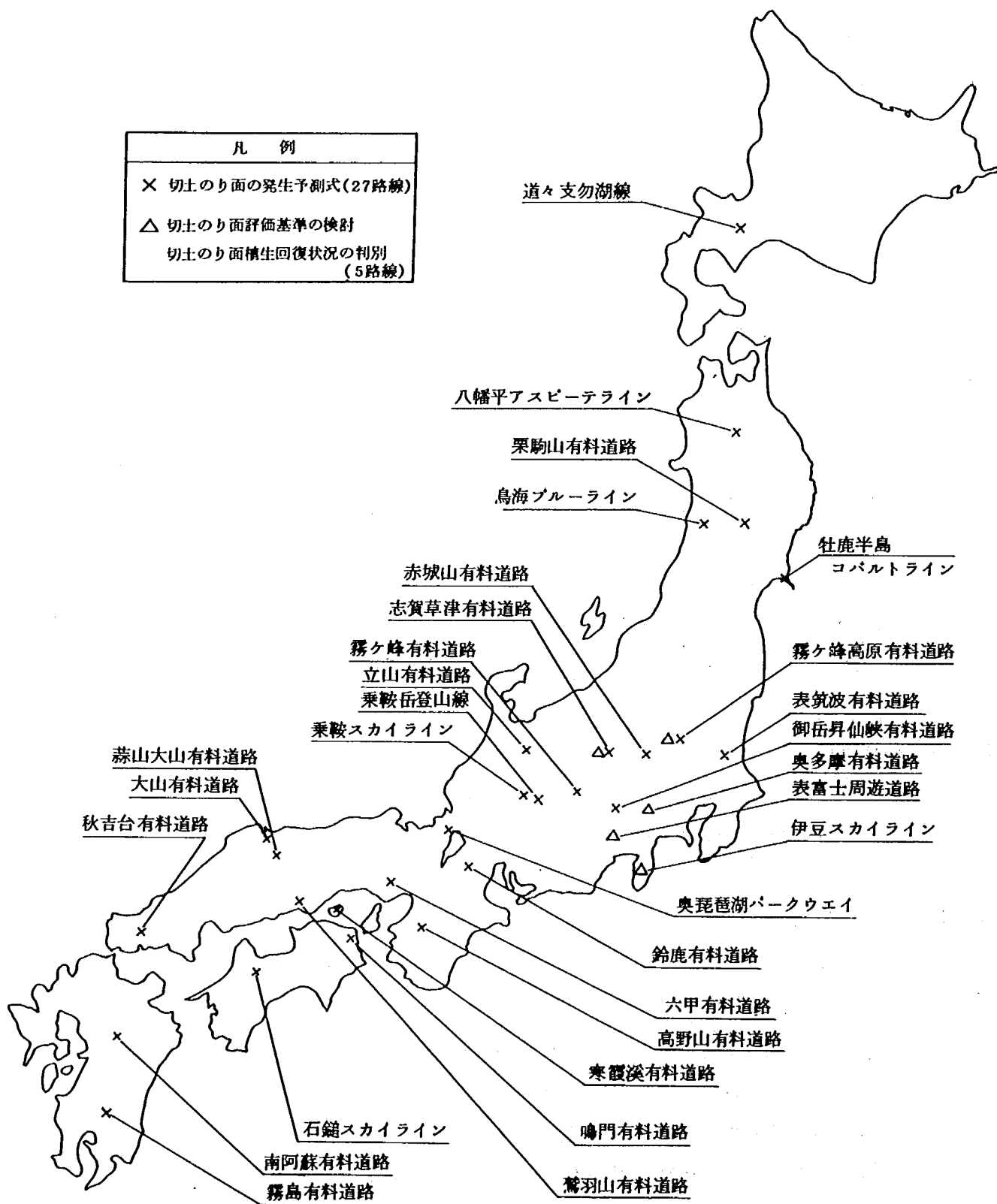


図 1 - 1 調査対象路線の位置

- (1) のり面の植生回復状況は、標高、地質、土壌、表土の厚さ、及びのり面の勾配、高さ、のり面表面の構造物の7要因で判別できる。
- (2) 植生回復に特に影響している要因としては標高が取り上げられる。
- (3) 植生回復が良好なのり面の条件は、標高が低く、養分に富んだ土壌で、のり面の構造としては規模が小さく、緩勾配で、編さく工、のり枠工を施したものであることがわかった。
- (4) 数量化Ⅱ類による分析結果では、あまり高い相関比は得られなかったが、これは、現場における施工性及び維持・管理の程度によって植生状況がかなり影響を受けること、今回分析に取り上げた要因の他に冬期の凍上現象など植生回復に影響を及ぼす異った要因が考えられることなどが原因であると考えられる。

3.3 切土のり面の景観評価

- (1) 景観評価に影響している要因は、植生工、のり面と周辺の植生の組合せ、裸地率、群度、地形とのなじみ、植生の構成となり、評価に影響しない要因としては、のり面の高さ、勾配、のり肩部の植生のなじみ、のり面の形態、写真上ののり面面積、前景、切土の位置などとなった。
- (2) 景観的評価の高いのり面は、種子吹付などの外観上目立たない植生工法で施工され、のり表面に裸地の少ない、植物でカーペット状に覆われたものである。のり面の植生と周辺植生の組み合わせでは、のり面と周辺植生の構成種にあまり差がない、のり面が目立たないものが評価された。また、のり面と地形とのなじみでは地山との段差のないものとなった。
- (3) のり面の景観評価と安定性の2つの評価結果をまとめた総合的に望ましいのり面とは、高さを低く抑え、のり肩部を地形となじませ、周辺植生との間に低木などのボカシを入れたもので、一様な植生でのり面全体がカーペット状に覆われたものである。
- (4) 季節による評価の差では、全て冬期ののり面の方が評価が低くなり、評価の差が特に顕著なものを詳細に見ると、のり面の植生が落葉あるいは枯草であるのに対して周辺の植生が常緑の針葉樹などでコントラストが強く、のり面が際立ってしまうものである。また逆に、評価の差が小さいものは、のり面植生と周辺植生との構成種に差がないもので冬期においてものり面が目立たないものであることがわかった。

Ⅱ. 切土のり面の出現頻度、規模の予測手法

1. 分析の目的

本章では、道路のロケーション段階において、切土のり面の出現頻度、規模を予測する手法を開発することを目的としている。比較路線の検討、道路建設の可否等に際して有用な情報を提供することを意図したものである。

2. 分析対象

対象とした路線は、切土のり面の高さや勾配などの計測が可能な大縮尺平面図（縮尺 1/500 ～ 1/2,500）や、縦断図（縮尺 1/100～1/2,500）が入手できた図 Ⅰ－1 に示す山岳有料道路 27 路線である。分析の対象は、この 27 路線における高さ 5 m 以上の切土のり面とした。総数は 756 個である。

なお、切土のり面の選択にあたっては①駐車場などの施設に伴って発生した切土のり面は除外する。②帯状に長く続く切土のり面では、高さが最大となる所を 1 つのり面として扱うという基準を設けた。

また、路線の線形と地形との関係によって、切土のり面の発生頻度、高さなどが異なると予想されたため、対象路線を 1/25,000 地形図上で、図 Ⅱ－1 に示すように①平行型②直交型③ヘアピン型の 3 タイプに分類した。各タイプごとの対象のり面のサンプル数は、平行型 550、直交型 79、ヘアピン型 127 となった。

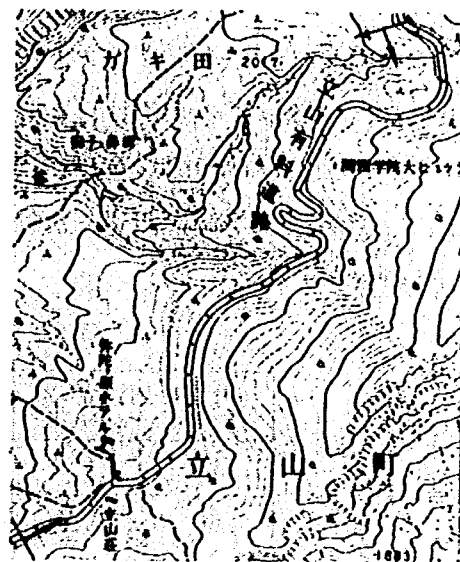
① 平行型

路線が等高線と平行の場合

(路線方向と等高線の角度が 45°

未満のもの)

例



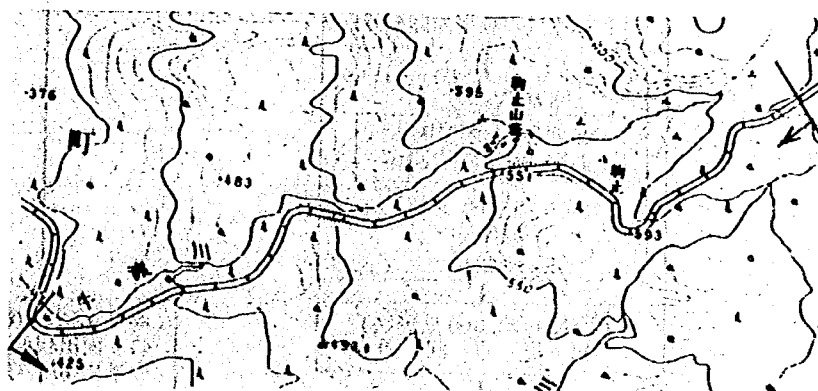
② 直交型

路線が等高線と直交する場合

(路線方向と等高線の角度が 45°

以上のもの)

例



③ ヘアピン型

ヘアピンカーブの連続する区間

例

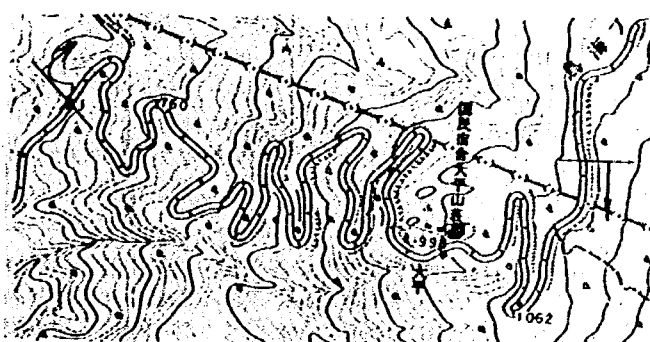
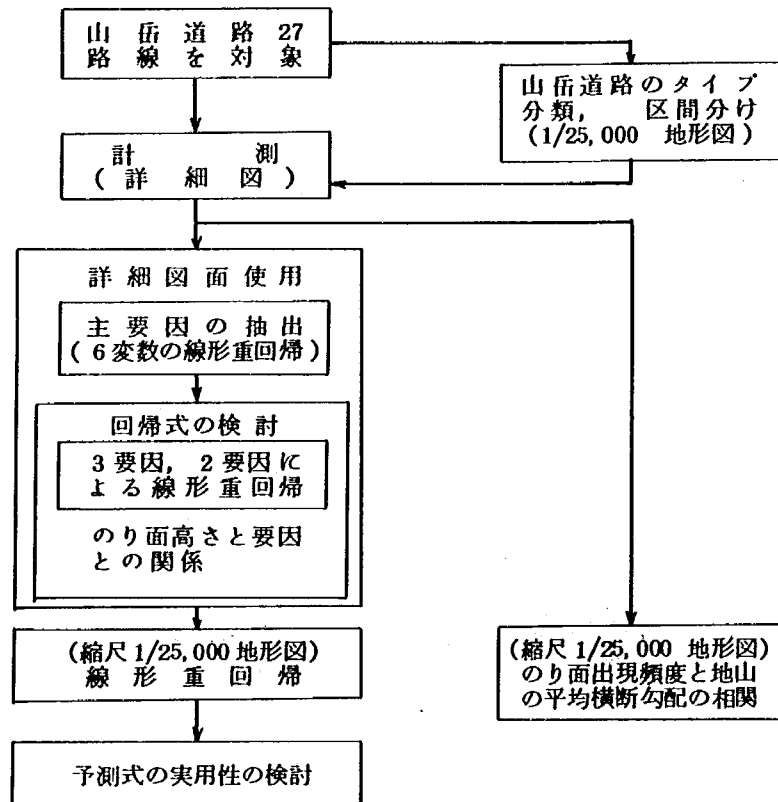


図 II - 1 山岳道路のタイプ分け

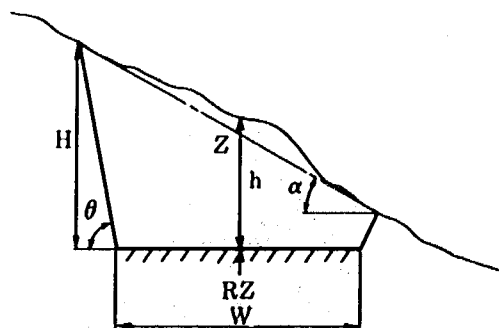
3. 分析方法

図Ⅱ-2に分析フローを示す。まず初めに、切土のり面高さに関連があると考えられる要因（図Ⅱ-3に示すZ以下の6項目）を計測指標として、各山岳道路詳細図（縮尺1/100～1/2,500の平面図、縦断図及び横断図）からデータを読み取った。

次に、切土のり面の予測に関する検討作業を大きく2つに別けた。つまり、高さの予測と出現頻度の予測である。



図Ⅱ-2 分析フロー



- H : 切土のり面の高さ(m), 道路中心とのり肩の比高
- Z : 在来地盤高(m), 道路中心線の在来地盤高
- RZ : 路面高(m), 縦断図より計画路面高を実測
- h : $Z - RZ$
- W : 道路幅員(m), 全幅員
- D : 谷密度(本), 対象のり面の前後 250 m ずつの間で路線が横切る谷の数
- α : 地山横断勾配(度), 道路敷の両地山端を結ぶ線の勾配

図Ⅱ-3 計測指標

3.1 切土のり面高さの予測

第1に、主要因の抽出を行うため、詳細図面で計測した6項目を要因として、線形重回帰モデルによる分析を行った。

第2に、この分析結果から、主要因と考えられた3変数及び2変数を用いて同様の分析を行い、予測の可能性を検討した。

第3に、路線選定時に用いられる小縮尺地形図から読み取れるデータだけを用いた場合の予測可能性を検討するために、詳細図上の平面線形と切土のり面の位置を1/25,000地形図上に移写し、1/25,000地形図上で読み取った α とZをデータに用いて分析を行った(α には、移写した切土のり面の位置において、基準幅を200mとした勾配を用いた)。次に、これらのデータを用いて、線形重回帰を行い、予測の可能性を検討した。

なお、予測式の有意性、及び説明変数の有意性判定には、F値、T値の5%有意水準値を用いた。

3.2 切土のり面出現頻度の予測

出現頻度の予測では1/25,000地形図を使用して、平行型、直交・ヘアピン型2つの路線タイプにおける1km当りの切土のり面の個数と、実際に切土のり面が存在するかどうかにかかわらず、一律に250mおきにサンプリングした地山の横断勾配 α の平均との相関を、路線ごとに検討した。

なお、 α には原則として基準幅を200mとした値を用いている。

4. 分析結果

4.1 計測結果

詳細図から読み取った各要因の計測結果を表Ⅱ-1に示す。

表Ⅱ-1 要因の計測結果

計測項目	路線のタイプ	平均値	(標準偏差)	平均 標準偏差
H (m)	平行	16.5	(8.5)	10 20 30
	直交	14.3	(11.0)	10 20 30
	ヘアピン	13.1	(7.6)	10 20 30
α (%)	平行	29.4	(10.1)	20 30 40
	直交	22.7	(11.8)	20 30 40
	ヘアピン	25.7	(10.0)	20 30 40
Z (m)	平行	655	(557)	500 1000 1500
	直交	516	(420)	500 1000 1500
	ヘアピン	1136	(476)	500 1000 1500
h (m)	平行	6.4	(4.3)	5 10 15
	直交	5.7	(4.0)	5 10 15
	ヘアピン	5.2	(4.5)	5 10 15

表Ⅱ－２に、路線のタイプ別に、計測項目の平均値に差があるか否かの検定結果を示す。

表Ⅱ－２ 平均値の差の検定

計測項目	平行—直交		平行—ヘアピン		直交—ヘアピン	
	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 $	$\sigma \bar{x}_1 - \bar{x}_2$	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 $	$\sigma \bar{x}_1 - \bar{x}_2$	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 $	$\sigma \bar{x}_1 - \bar{x}_2$
H	2.27	< 2.52	3.41*	> 1.50	1.14	< 2.75
α	6.70*	> 2.78	3.71*	> 1.92	2.99	< 3.11
Z	138.89*	> 103.8	480.92*	> 95.03	619.81*	> 124.36
h	0.75	< 0.95	1.26*	> 0.81	0.55	> 1.18

$\bar{x}_i$ …………… 平均値

$$\sigma \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 1.96 \times \sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}$$

S_i : 標準偏差

n_i : サンプル数

* 有意差あり (5%)

H (切土のり面の高さ) の平均値についてみると、平行型が最も高く 16.5m であり、ヘアピン型が最も低く 13.1m となっている。平行型とヘアピン型の間には、平均値に有意差が認められる。

α (地山の勾配) の平均値では、平行型が最も急で 29.4°、次いでヘアピン型 25.7°、直交型 22.7° となっており、平行型が他の 2 タイプに較べ急となっている。

また、Z (在来地盤高) は、ヘアピン型が標高の高い地域に集中している。

これらの結果から、平行型は、谷に沿った山腹斜面など、地山の勾配が急なところに多く、それに伴い切土のり面の規模 (高さ) が大きくなるのに対し、直交型は、火山山麓地や溶岩台地稜線上など地山勾配が緩いところに多いことを、ヘアピン型は、前 2 者を結びつけるところや、一気に高度をかせぐようなところに多く、比較的のり面の規模が小さくなっていることがわかる。

4.2 切土のり面高さの予測 (詳細図)

切土のり面の高さ H を予測するために、説明変数として、Z, h, α を用いて下記の予測式により線形重回帰分析を行った。

$$H = a_0 + a_1 \alpha + a_2 h + a_3 Z$$

結果を表Ⅱ－３に示す。

表Ⅱ－３ 3変数による重回帰の結果

路線のタイプ	回帰式	重相関係数	F 値	t 値		
				α	h	z
平行型	$H = 0.268 + 0.382\alpha + 1.043h - 0.003Z$	0.758	245.05*	16.04*	18.62*	5.87*
直交型	$H = -1.003 + 0.563\alpha + 0.500h - 0.001Z$	0.676	21.04*	6.90*	1.96	0.30
ヘアピン型	$H = 4.626 + 0.360\alpha + 0.851h - 0.005Z$	0.821	85.03*	8.95*	9.74*	5.31

(* 5% で有意性アリ)

いずれの路線タイプでも、一応の重相関があり、F値も有意であり予測は可能であるという結果となった。また、 α 、 h 、 Z の変数のt値をみると、 α は各路線タイプで有意であるが、 h は平行型とヘアピン型、 Z は平行型についてのみ有意となった。

そこで、関与の度合の低い変数 Z を除いた、線形重回帰モデル

$$H = a_0 + a_1 \alpha + a_2 h$$

による分析を行った。

表Ⅱ－４ ２変数による重回帰の結果

路線の タイプ	回 帰 式	重相関 係 数	F 値	t 値	
				α	h
平 行 型	$H = -1.480 + 0.373\alpha + 1.094h$	0.740	330.15*	15.23*	19.19*
直 交 型	$H = -1.550 + 0.565\alpha + 0.524h$	0.676	31.90*	6.97*	2.18*
ヘアピン型	$H = -2.219 + 0.410\alpha + 0.927h$	0.775	93.06*	9.49*	9.74*

(* 5%で有意性アリ)

表Ⅱ－４にみるように、２変数の場合でも３変数の場合と同程度の重相関係数が得られ、F値も有意となっている。

つまり、切土のり面の高さは α （地山の横断勾配）と h （在来地盤高—計画路面高）の２変数で予測することが可能である。

ここで、 α と在来地盤高は、平面図より計測が可能であり、計画路面高は、路線の縦断が与えられれば計測できる項目である。

4.3 切土のり面高さの予測（小縮尺図）

路線計画の初期段階で、切土のり面の高さを予測しうる可能性を検討するために、小縮図（1/25,000地形図）から計測した α 、 Z 、 h で、予測の精度を検討した。詳細図と1/25,000地形図から計測した結果を表Ⅱ－５に、また両者の平均値の差の検定を行なった結果を表Ⅱ－６に示す。

表Ⅱ－５ α 、 Z 、 h の計測結果

路線タイプ 計測項目	平 行		直 交		ヘアピン	
	1/25,000	詳細図	1/25,000	詳細図	1/25,000	詳細図
α (°)	28.1 (9.6)	29.4 (10.1)	16.7 (9.6)	22.7 (11.8)	23.7 (10.0)	25.7 (10.0)
Z (m)	66.1 (55.6)	65.5 (55.7)	52.1 (42.0)	51.6 (42.1)	115.1 (48.1)	113.6 (47.6)
h (m)	4.6 (9.2)	6.4 (4.3)	5.5 (7.2)	5.7 (4.0)	4.3 (7.8)	5.2 (4.5)

平均値 ()内標準偏差

表Ⅱ－６ 1/25,000 と詳細図の計測差の検定

計測項目	平 行	直 交	ヘ ア ビ ン
	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 / \sqrt{\sigma^2 \bar{x}_1 - \bar{x}_2}$	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 / \sqrt{\sigma^2 \bar{x}_1 - \bar{x}_2}$	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 / \sqrt{\sigma^2 \bar{x}_1 - \bar{x}_2}$
α	$1.32^* > 1.16$	$5.98^* > 1.27$	$1.97^* > 1.18$
Z	$5.89 < 173.64$	$5.15 < 131.06$	$14.88 < 149.25$
h	$1.83^* > 1.77$	$0.18 < 1.42$	$0.87 < 1.58$

* 有意差あり(5%)

 x_1 : 1/25,000 地形図からのデータ x_2 : 詳細図からのデータ

表Ⅱ－５から1/25,000 地形図と詳細図の計測差をみると、 α 、hについては、1/25,000 地形図からの計測が過少になる傾向がある。これは α （地山の勾配）について強く表われるが、1/25,000 地形図からの計測では、横断方向200m幅で α を計測しているために、詳細図計測に較べ α が小さくなるためと考えられる。

詳細図から計測したH（切土のり面の高さ）を従属変数とした線形重回帰の結果を表Ⅱ－７に示す。

表Ⅱ－７ 1/25,000 地形図からの重回帰分析結果

(但し、Hの値は詳細図による)

	路線の タイプ	回 帰 式	重 相 関 数	F 値	t 値		
					α	h	Z
3 変 数	平 行	$H = 10.666 + 0.249\alpha + 0.199h - 0.003z$	0.425	39.87*	7.21*	5.46*	4.96*
	直 交	$H = 6.140 + 0.590\alpha - 0.049h - 0.002z$	0.533	10.03*	5.21*	0.34	0.95
	ヘ ア ビ ン	$H = 9.277 + 0.380\alpha + 0.120h - 0.005z$	0.699	39.21*	7.27*	1.87	4.78*
2 変 数	平 行	$H = 8.614 + 0.248\alpha + 0.221h$	0.378	45.54*	7.03*	5.98*	
	直 交	$H = 4.605 + 0.605\alpha - 0.045h$	0.524	14.61*	5.39*	0.31	
	ヘ ア ビ ン	$H = 1.897 + 0.445\alpha + 0.142h$	0.628	40.30*	8.12*	2.05*	

(* 5%で有意)

いずれのケースでもF値は有意であるが、詳細図の分析結果と比較すると重相関は大幅に低下する。これは切土のり面の位置を移写する際の精度的な問題と、1/25,000 地形図の等高線間隔が10mであり、等高線の間隔が密なために読みとり誤差が生じたことに起因すると考えられる。特に平行型で重相関が低下しているのは、平行型では地山の横断勾配が急で、等高線間隔が密なため、上述の精度上の問題点を裏付けている。

4.4 予測式の実用性の検討

線形回帰式によって、実際の切土のり面の高さを予測する場合に、予測値と実測値との誤差をどの程度見積もっておけばよいか問題となる。

図Ⅱ-4,5に、線形重回帰による計算値と実測値の散布図を示す。図中の上側の直線は、計算値に対して+50%を見込んだ値である。

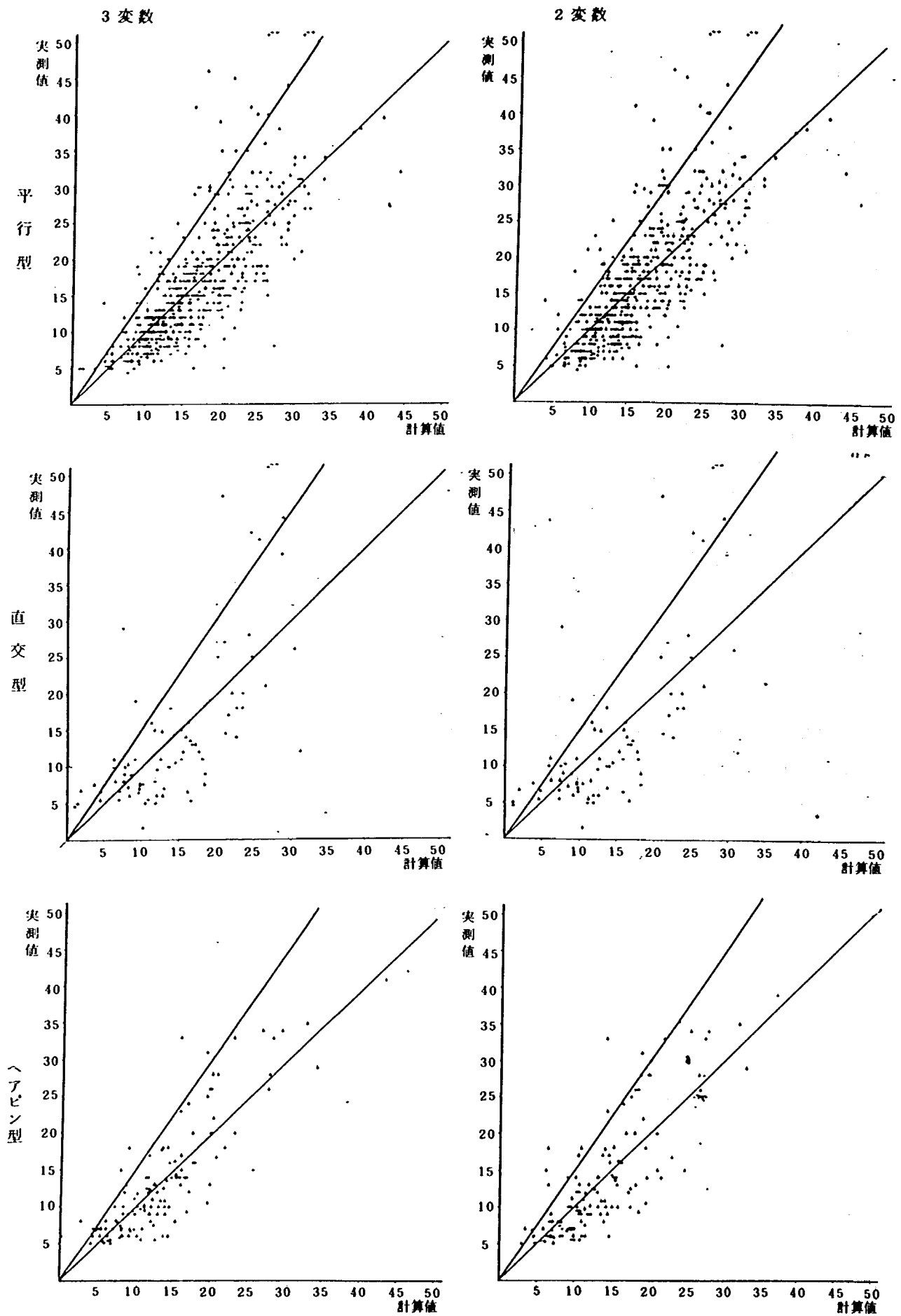
これらの図から、計算値+50%の見込み値で、実測値がどれだけカバーできるかを表Ⅱ-8に示す。

表Ⅱ-8 計算値+50%でカバーできる範囲

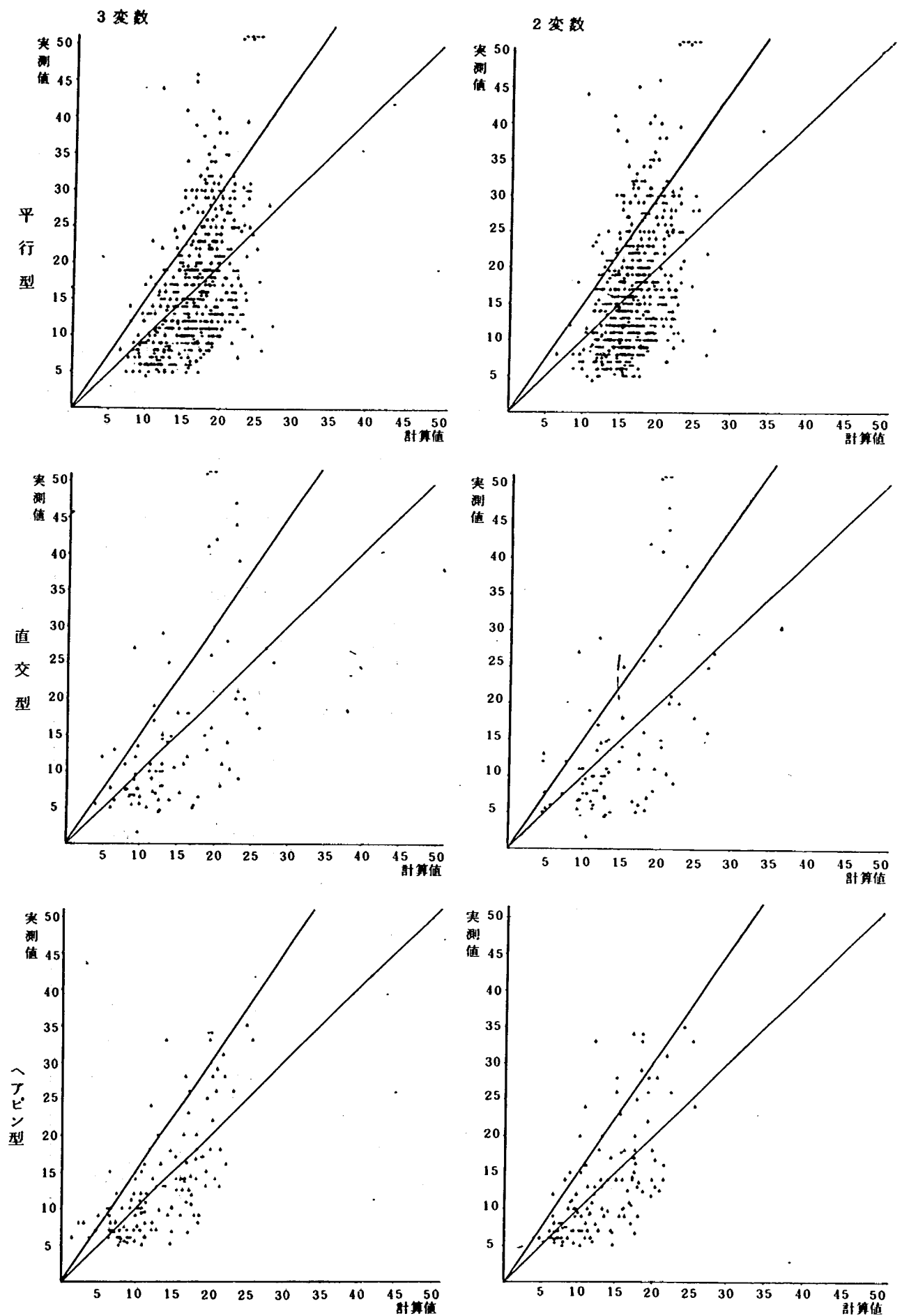
線形回帰 路線のタイプ	詳 細 図		1/25,000 地形図	
	3 変 数	2 変 数	3 変 数	2 変 数
平 行	9 3.3	9 3.6	8 8.9	8 8.0
直 行	8 2.3	8 2.3	8 4.8	8 2.3
ヘ ア ビ ン	9 4.5	8 9.8	8 5.8	8 9.8

(単位=%)

詳細図の場合、計算値に50%をプラスした値で、平行型、ヘアピン型で約9割、直交型で8割以上をカバーできる。又、1/25,000 地形図によっても同様に全体の8割以上をカバーできるという結果となった。したがって、実際の予測にあたっては、3変数、2変数のいずれの場合でも、線形回帰式による計算値に対して+50%の値を見込んでおけば予測としては安全側であると言える。



図Ⅱ-4 計測値と実測値の散布図(1)詳細図



図Ⅱ-5 計測値と実測値の散布図(2) 1/25,000 地形図

4.5 切土のり面出現頻度の予測

対象とした27路線について、各路線別に切土面の出現頻度を切土のり面個数/路線長(1 Km当りの切土面の個数)の値として考える。

各路線別に地山の横断勾配を、実際に切土面が存在するかどうかにかかわらず、一律に250 mおきにサンプリングをした。

なお、勾配のとり方は、原則として基準巾を200 mとして(傾斜変換点があればそこで止める)計測した。

つぎに、図Ⅱ-1で行なった区間分類に従い、サンプリングをした地山の横断勾配を平行型と、ヘアピン・直交型の2つに分類し、それぞれの平均勾配をその路線を代表させる値とした。

この平均勾配と切土面の出現個数/Kmとの関係を調べた結果を、表Ⅱ-9、図Ⅱ-6、7に示す。

表Ⅱ-9(1) 路線別切土のり面出現個数(1 Km当り)と平均勾配
(昭和55年度調査分)

路 線 名	平 行 型		直交・ヘアピン型	
	切土面出現個数/Km	地 山 の 平均勾配	切土面出現個数/Km	地 山 の 平均勾配
1. 道々支勿湖線	4.7	25.7	1.5	17.5
2. 栗駒山有料道路	2.8	17.0	—	—
3. 鳥海ブルーライン	1.2	16.9	0.8	12.2
4. 牡鹿半島コバルトライン	5.0	24.6	—	—
5. 表筑波有料道路	1.2	13.5	—	—
6. 志賀草津有料道路	0.8	18.1	0.5	14.4
7. 乗鞍スカイライン	2.0	26.0	3.5	23.9
8. 乗鞍岳登山線	1.7	26.8	—	—
9. 立山有料道路	2.4	25.1	1.8	10.2
10. 奥琵琶湖パークウェイ	1.8	28.1	—	—
11. 表・裏六甲有料道路	1.9	27.6	—	—
12. 蒜山大山有料道路	1.8	18.8	0.8	6.6
13. 大山有料道路	—	—	1.3	4.1
14. 鳴門有料道路	3.7	12.3	3.1	20.9
15. 寒霞溪有料道路	2.2	22.5	—	—
16. 石鎚スカイライン	3.8	30.8	—	—
17. 霧島有料道路	1.3	14.6	1.7	13.6

表Ⅱ-9(2) 路線別切土のり面出現個数と平均勾配
(昭和56年度調査分)

路線名	1 Kmあたり切土出現個数			地山の平均勾配		
	平行	直交	ヘアピン	平行	直交	ヘアピン
1. 八幡平	0.91	2.65	0.79	13.0	9.1	13.1
2. 霧降高原	0.98	0.80	1.64	16.7	7.0	13.2
3. 赤城山	—	0.52	3.42	—	5.0	16.5
4. 御岳・昇仙峡	3.18	—	—	25.3	—	—
5. 霧ヶ峰	1.32	—	—	20.5	—	—
6. 鈴鹿	5.81	—	2.63	25.7	—	26.4
7. 高野山	7.92	—	—	33.7	—	—
8. 鷲羽山	3.56	2.73	—	19.4	7.9	—
9. 秋吉台	2.92	0.78	—	19.3	11.1	—
10. 南阿蘇	1.79	2.29	5.7	17.3	23.3	13.6

2年度分の結果を合わせて図上にプロットしたのが図Ⅱ-6(平行型), 図Ⅱ-7(ヘアピン型・直交型)である。

それぞれについて, 相関係数, 単回帰式を求めた結果

平行型は

$$Y = 0.160X - 0.869 \quad r = 0.54$$

直交・ヘアピン型は

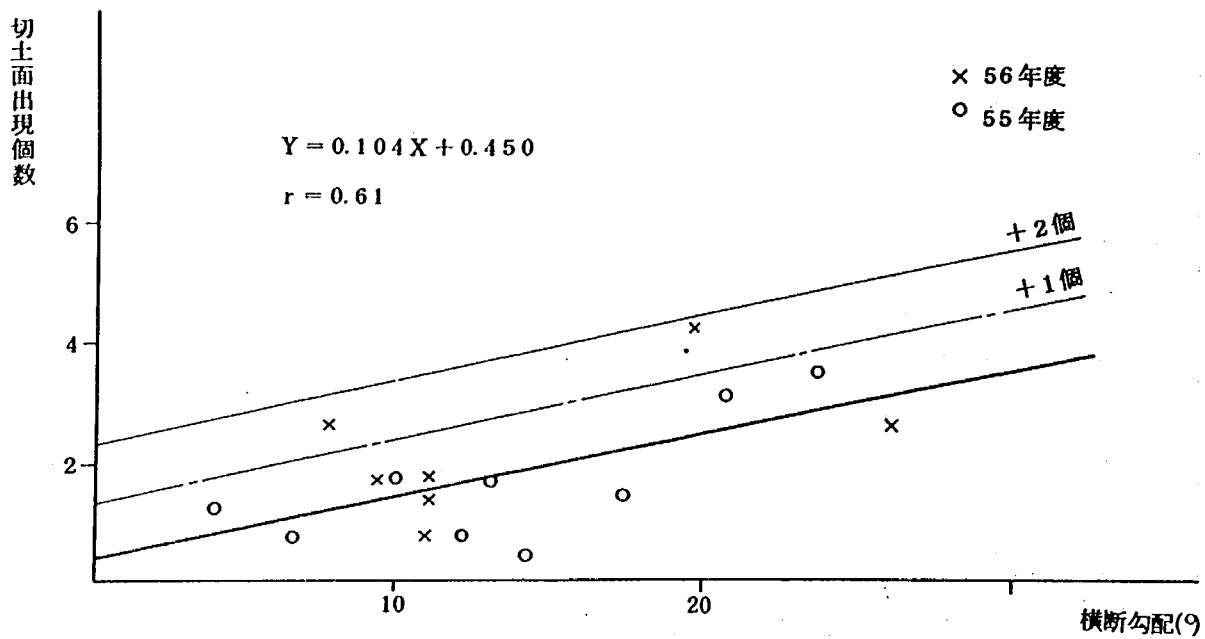
$$Y = 0.104X + 0.450 \quad r = 0.61$$

Y: 発生個数 (/ Km)

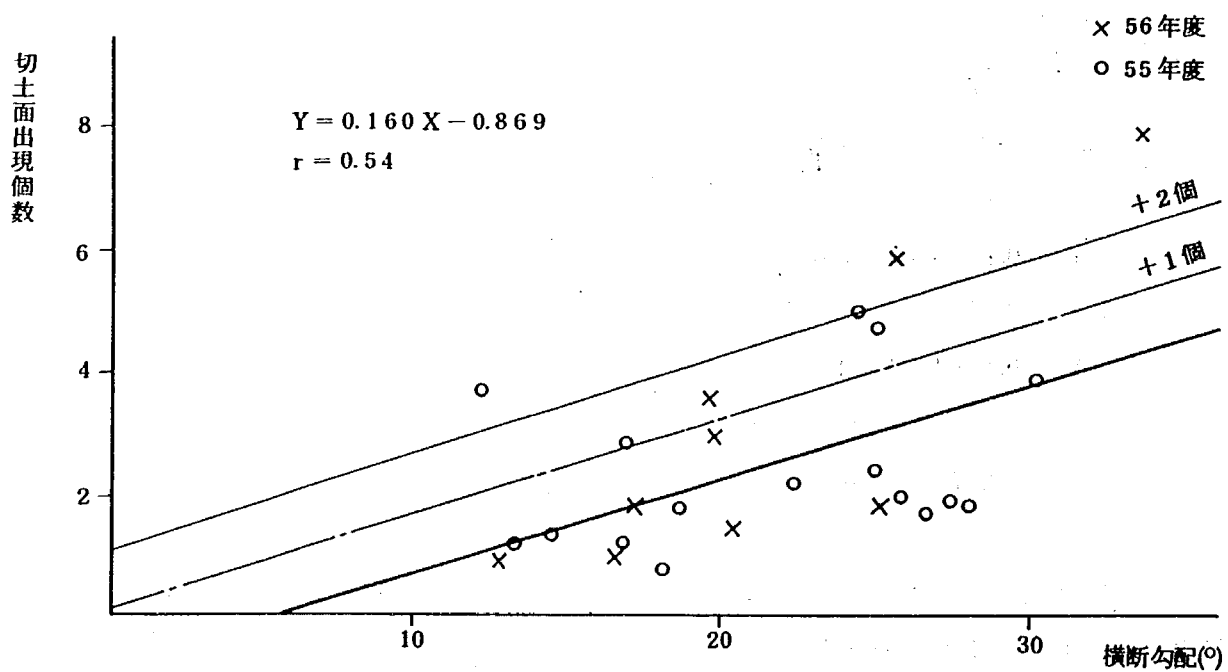
X: 平均勾配 (°)

となった。

実際に回帰式を用いて切土のり面出現頻度を予測する場合には, 図-6, 7に示すように, 計算値に対して+2個/Kmの値を見込んでおけば, 安全であることがわかる。



図Ⅱ-6 切土のり面出現個数と勾配の相関図(直交型・ヘアピン型)

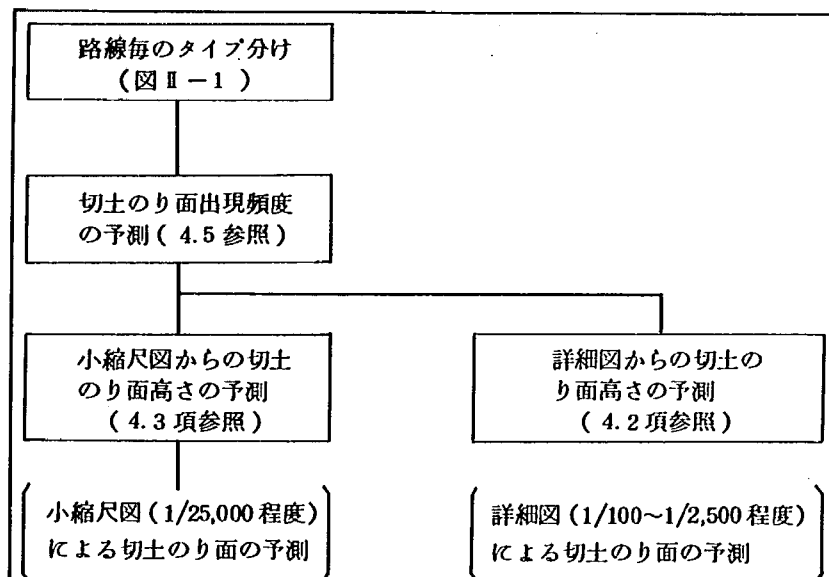


図Ⅱ-7 切土のり面出現個数と勾配の相関図(平行型)

5. 予測式の使用法

切土のり面出現頻度，規模の予測手法は分析目的にも明記したように，路線選定時において切土のり面の出現を予測し，路線の比較検討に際しての判断材料を与えることを目的としている。使用に際しては，以下の手順で行なえばよい。

- (1) 縮尺 1/25,000 程度の小縮尺の地形図で切土のり面を予測する場合には，まず始めに図Ⅱ－1 のタイプ分けに従って路線を区分する。第 2 に，4.5 切土のり面出現頻度の予測の回帰式によって 1 Km 当りの発生個数を予測する。第 3 に 4.3 小縮尺図からの切土のり面高さの予測手法の所で述べたように，のり面高さに影響している地山の勾配，在来地盤高と路面高の差が大きい路線上の地点を大きい順に図上から該当個数に達するまで選び，これらの地点のデータを地形図上から読み取り，切土のり面高さを表Ⅱ－7 の回帰式によって求めればよい。その際誤差を見込んで +50% の値を求めておけばよいことになる。
- (2) 詳細図（縮尺 1/100 ～ 1/2,500 程度の平面図，縦横断図）が作成しうる段階では，(1) と同様に路線をタイプ分けし，切土のり面出現頻度を予測し，出現箇所を詳細図の場合と同様に図上から抽出する。次に 4.2 詳細図による切土のり面高さの予測から，表Ⅱ－3，4 の回帰式を用いて各タイプののり面高さを詳細図から読み取った Z, α, h のデータにより算出する。また，(1) と同様に誤差を見込んで +50% の値を求める。



図Ⅱ－8 予測の手順

参 考 文 献

- 1) 芹沢 誠, 篠原 修, 二上克次: 山岳道路切土のり面出現頻度, 高さの予測手法, 土木技術資料, Vol 24-3, 昭和57年3月
- 2) 岡田一天他: 高速道路切土面の発生ならびに景観的影響の予測に関する研究, 土木学会第35回年次学術講演会講演概要集第4部 P 334 ~ P 335, 昭和55年9月
- 3) 篠原 修, 二上克次, 森際秀治: 山岳道路切土のり面の高さ及び発生頻度の予測に関する研究, 土木学会第36回年次学術講演会講演概要集第4部 P 83 ~ P 84, 昭和56年10月
- 4) 土木研究所緑化研究室: 山岳道路の環境影響評価手法に関する試験調査, 昭和56年2月
- 5) 土木研究所緑化研究室: 山岳道路の環境影響評価手法に関する試験調査, その2, 昭和57年1月

Ⅲ. 現地観察による切土のり面の植生回復状況の判別

1. 分析の目的

本章では、山岳道路における切土のり面の植生回復にはどのような要因が関連しているのかを解明し、路線選定段階における判断資料を与えることを目的としている。分析に際しては、現地調査によって観察した切土のり面の植生状況といくつかの要因との関係を数量化Ⅱ類を用いている。

2. 分析対象

対象とした路線は、Ⅳ章切土のり面の景観評価分析に際して調査した5路線（志賀草津有料道路、霧降高原有料道路、表富士周遊道路、伊豆スカイライン、奥多摩有料道路）で、各路線の高さ5m以上の切土のり面（モルタル吹付けなど植生回復が望めないものは除く）総数184を分析対象とした。これら5路線は、低山帯から亜高山帯までをカバーしており、一応様々な植生環境下にあると言えよう。

表Ⅲ－1に路線別の分析対象切土のり面個数を示す。

表Ⅲ－1 分析対象切土のり面の個数

路線名	標高	分析対象 切土個数	評価		
			A	B	C
志賀草津有料道路	830m～2170m	35	10	10	15
霧降高原有料道路	720m～1440m	22	13	9	0
表富士周遊道路	850m～2360m	47	16	12	19
伊豆スカイライン	250m～750m	50	25	16	9
奥多摩有料道路	500m～1200m	30	2	14	14
全 体		184	66	61	57

(注) 評価は表Ⅲ－2による

A: 植生回復状況	良好
B: "	普通
C: "	不良

3. 分析方法

3.1 植生回復状況の評価

のり面に植生がどの程度回復してきているかを判断する際には、のり面を被覆する植生の面的な広がり、すなわち被度と群度による判定に加えて、植生の構成種も評価に盛り込むようにした。

のり面の植生は、一般に施工時に、外来性シバ草類を主とした緑化が施される。これら1次

植生はのり面の早期緑化を図り、また、在来種に遷移するための植生基盤を提供する上で重要であるが、この項では、1次植生に加えて在来の植物が多数侵入しているのり面に対し、評価点をプラス側に判断することにした。

評価は、表Ⅲ－2に示すように、最初に被度で4段階（0～25％，25.1～50％，50.1～75％，75.1～100％）に区分し、被度50％以上ののり面に対しては、植生の構成が在来種のものに対しては、ランクを1プラスして都合5段階に区分した。

表Ⅲ－2 回復状況の評価

評価	植 生 の 状 況	サンプル数	評価ランク
1	構成種にかかわらず、被度が0～25％	43	C
2	構成種にかかわらず、被度が25.1～50％	14	
3	のり面植生の構成種は主として1次植生で被度は50.1～75％	17	B
4	のり面植生の構成種は主として1次植生で被度は75.1～100％もしくは被度が50.1～75％でも主として在来種で構成されている場合	44	
5	のり面植生の構成種は主として在来種で被度は75.1～100％	66	A

つぎに各評価に該当するサンプル数を検討して、評価5をA（良好），評価3,4をB（普通），評価1,2を（不良）に包括して3段階にした。

すなわち評価Aは、のり面全体が主として在来性の植物によって被覆されているもの、評価Cは、のり面の被度が50％以下で、植生の活着が思わしくないもの、評価Bはその中間のものということになる。

3.2 判別要因

表Ⅲ－3に取り上げた8要因のカテゴリー区分を示す。

表Ⅲ-3 要因のカテゴリー区分

カテゴリー- 要因	1	2	3	4	5	6	7	8
標 高	0 ~ 499 m (10)	500 ~ 999 m (57)	1000 ~ 1499 m (51)	1500 ~ 1999 m (33)	2000m以上 (33)			
のり面 の勾配	~ 39.9° (41)	40° ~ 44.9° (45)	45° ~ 49.9° (37)	50° ~ 54.9° (23)	55°以上 (38)			
方 位	北 (16)	北 東 (17)	東 (16)	南 東 (25)	南 (37)	南 西 (47)	西 (18)	北 西 (8)
のり面 の高さ	~ 7.9 m (77)	8 ~ 10.9 m (37)	11 ~ 15.9 m (25)	16 ~ 24.9 m (23)	25 m以上 (22)			
地 質	火山碎屑物 およびローム (42)	安 山 岩 (76)	玄 武 岩 (36)	堆積岩類 (30)				
土 壤	ポドソル (19)	黒 ボ ク (87)	褐色森林土 (60)	岩くず土 未熟土 (18)				
表土の厚さ	0 ~ 9.9 cm (29)	10 ~ 29.9 cm (28)	30 ~ 49.9 cm (42)	50 cm以上 (85)				
のり面表面 の構造物	落石防止網 (42)	植生ネット (31)	編さく工 わく工 (13)	なし (98)				

(注) カッコ内はサンプル数

なお上記要因中、のり面の勾配、方位、のり面の高さ、表土の厚さ、のり面表面の構造物は現地において計測し、標高は 1/25,000 地形図、地質および土壌は経済企画庁発行の 1/200,000 土地分類図からそれぞれ読み取った。

3.3 分析の手順

分析の手順は、まず始めに計測した 8 つの要因を植生回復状況別に整理し、 χ^2 検定を行って、植生回復状況に対する関与の度合の低い要因を削除した。次に、3.1 の方法で判別した 3 区分の植生回復評価ランクを外的基準とし、前述の分析で有意性の認められた環境要因を説明要因に用いて数量化Ⅱ類により判別性の検討を行なった。

4. 分析結果

4.1 回復状況の計測結果

表Ⅲ-4 はのり面の植生回復状況評価ランクと各要因毎のカテゴリーのクロス表である。

各要因別に χ^2 値を求めたところ、のり面の方位を除いた 7 要因について、植生回復状況に有意な差 (5%水準) が認められた。

表Ⅲ-4 植生回復状況と判別要因の分割表

回復状況	アイテム カテゴリー サンプル数	標 高 $\chi^2=28.74$					のり面の勾配 $\chi^2=18.67$					のり面の方位 $\chi^2=10.35$								のり面の高さ $\chi^2=19.13$				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5
良	い 66	4 (4)	25 (20)	24 (18)	10 (12)	3 (12)	18 (15)	21 (16)	15 (13)	3 (8)	9 (14)	4 (6)	3 (6)	7 (6)	11 (9)	12 (14)	19 (17)	7 (6)	3 (3)	37 (29)	14 (14)	7 (9)	7 (9)	0 (4)
普 通	61	6 (3)	17 (19)	18 (17)	10 (11)	10 (11)	17 (14)	9 (15)	13 (12)	10 (8)	12 (13)	7 (5)	5 (6)	5 (5)	7 (8)	13 (13)	16 (16)	4 (6)	4 (3)	24 (26)	11 (12)	8 (8)	6 (8)	9 (4)
悪	い 57	0 (3)	15 (18)	9 (16)	13 (10)	20 (10)	6 (13)	15 (14)	9 (11)	10 (7)	17 (12)	5 (5)	9 (5)	4 (5)	7 (8)	12 (12)	12 (15)	7 (6)	1 (2)	16 (23)	12 (11)	10 (7)	10 (7)	3 (4)
合 計	184	10	57	51	33	33	41	45	37	23	38	16	17	16	25	38	47	18	8	77	37	25	23	12

回復状況	アイテム カテゴリー サンプル数	地 質 $\chi^2=39.95$				土 壌 $\chi^2=17.31$				表土の厚さ $\chi^2=47.82$				のり面表面の構造物 $\chi^2=37.46$				検 定 表		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	カテゴリー 数	自 由 度	χ^2 値 (5%)
良	い 66	26 (5)	31 (27)	7 (13)	2 (11)	4 (7)	40 (31)	18 (22)	4 (6)	0 (10)	3 (10)	16 (15)	47 (30)	4 (15)	10 (11)	3 (5)	49 (34)	4	6	12.59
普 通	61	9 (14)	29 (25)	9 (12)	14 (10)	4 (6)	29 (29)	24 (20)	4 (6)	9 (10)	13 (9)	14 (14)	25 (28)	17 (14)	15 (10)	10 (5)	19 (32)	5	8	15.51
悪	い 57	7 (13)	16 (24)	20 (11)	14 (9)	11 (6)	18 (27)	18 (19)	10 (6)	20 (9)	12 (9)	12 (13)	13 (26)	21 (13)	6 (10)	2 (5)	28 (30)	8	14	23.68
合 計	184	42	76	36	30	19	87	60	18	29	28	42	85	42	31	15	96			

() 期待値

4.2 判別分析

判別要因の中から、 χ^2 検定で植生回復状況に有意差が認められなかったのり面の方位を除き、7 要因で数量化Ⅱ類による植生回復状況の判別を行った。表Ⅲ-5にレンジ、偏相関、スコア値を、図Ⅲ-1に計算されたサンプルスコアのヒストグラムを示す。

相関比は 0.719 で、サンプルスコアの分布をみると、A（良好）とC（不良）は、分布が分離しているが、B（普通）はAとCにやゝ重複している形となっている。

各判別要因では、標高がレンジ、偏相関とも高く、最も規定力が強い。分析結果から判別要因を、のり面の環境条件に関するものと、のり面の構造に関するものに区分して、植生回復状況との関係を以下に整理した。

（環境条件）

- 標 高 標高が低い方が植生回復は良く、1500 m以上では悪い。
- 表土の厚さ 表土が厚い方が植生回復状況は良い。表土厚 30 cmが一つの目安となっている。
- 地 質 規定力は弱いですが、玄武岩が悪く、火山砕屑物およびローム、安山岩が良い。玄武岩と安山岩で、植生回復状況に差が出る理由の一つとして、玄武岩が強塩基性を示すために土壌の化学的性質から植生回復の阻害要因となることが考えられる。
- 土 壤 規定力は弱いですが、褐色森林土が良く、養分の乏しい岩くず土、未熟土^{*}、^{**}ボドソル地帯が悪い。

* 砂や火山灰などがつもったばかりで、日が浅いために風化が進まず、表層などが十分発達していない土壌。

** 地表にかなり有機物質が堆積し、この層で生成した酸性腐植のために上層は鉄の溶脱によって漂白層となりその下は赤味のある黒褐色の集積層となる。比較的寒冷地方に分布の広い土壌で尾根すじなどのやや乾きやすいところほど、明りような溶脱層が見られる。

（のり面の構造）

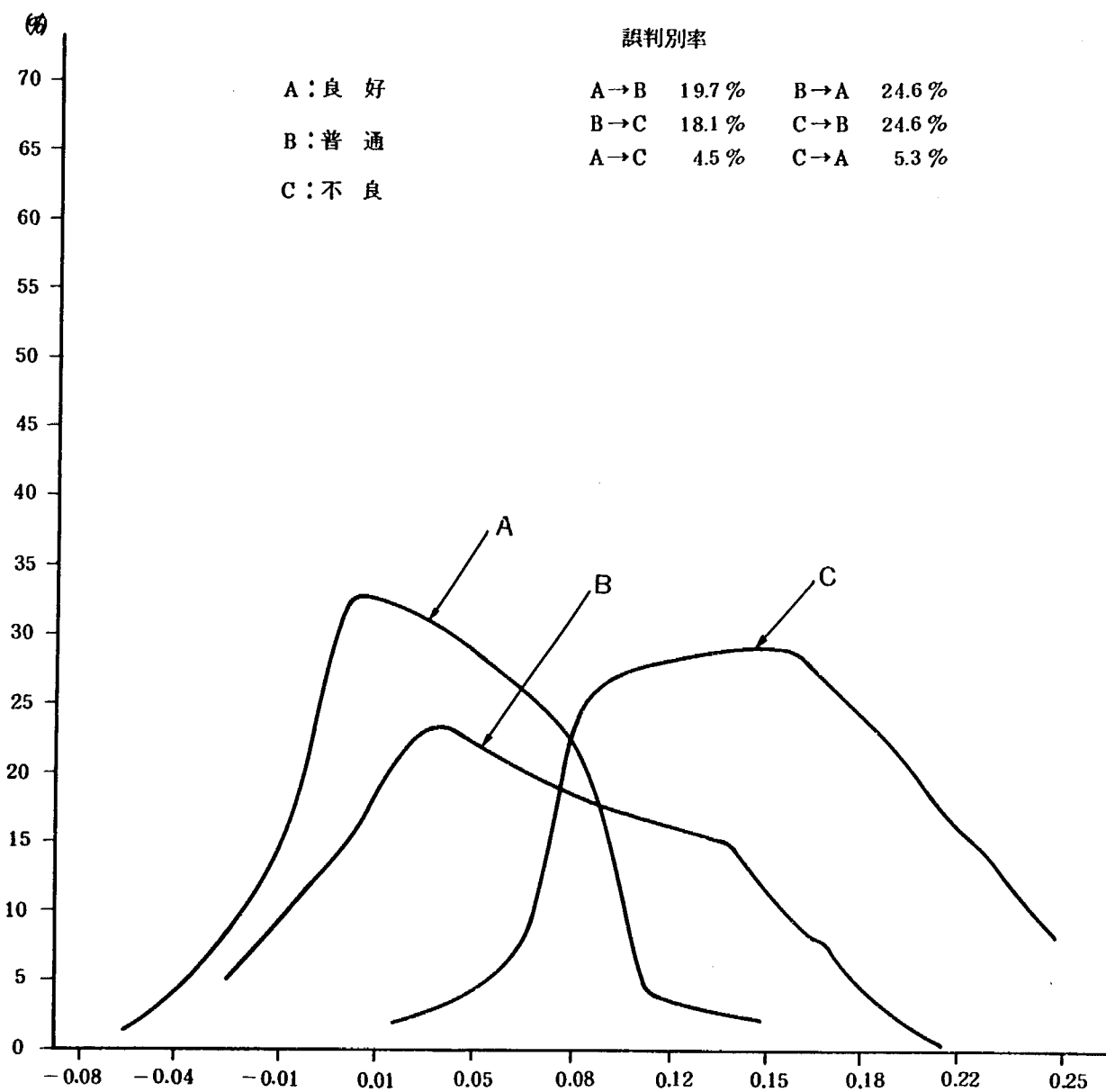
- のり面の高さ 表土の安定性を反映してか、低いものほど植生回復状況は良い。8 m以下が特に良い。
- のり面の勾配 高さと同様に、傾斜が緩く、表土が安定し易い方が植生回復状況は良い。勾配が8分（51°）以上の急斜面では、実質的に岩盤斜面となり、植生の侵入や緑化工の導入が困難となっているようである。
- のり面表面の構造物 表土の移動防止効果の高い編さく工、わく工を施したものの回復状況が良い。

表Ⅲ-5 現地調査による植生回復状況の判別結果(数量化Ⅱ類)

r = 0.719

要 因	カテゴリー	サ ン プ ル 数	レ ン ジ	偏相関	ス コ ア				
					← 良 好 -0.1	-0.01	0	0.01	不 良 → 0.1
標 高	0 ~ 499 m	10	0.168	0.556	○				
	500 ~ 999 m	57				○			
	1000 ~ 1499 m	51					○		
	1500 ~ 1999 m	33							○
	2000 m以上	33							○
のり面の 勾 配	~ 39.9°	41	0.053	0.210			○		
	40.0° ~ 44.9°	45					○		
	45.0° ~ 49.9°	37					○		
	50.0° ~ 54.9°	23						○	
	55.0°以上	38						○	
のり面の 高 さ	5.0 ~ 7.9 m	77	0.077	0.307			○		
	8.0 ~ 10.9 m	37						○	
	11.0 ~ 15.9 m	25						○	
	16.0 ~ 24.9 m	23						○	
	25.0 m以上	22							○
地 質	火山砕屑物および ローム	42	0.057	0.259			○		
	安 山 岩	76					○		
	玄 武 岩	36							○
	堆 積 岩 類	30						○	
土 壌	ボ ド ソ ル	19	0.047	0.229				○	
	黒 ボ ク	87						○	
	褐色森林土	60					○		
	岩くず土, 未熟土	18						○	
表 土 の 厚 さ	0 ~ 9.9 cm	29	0.088	0.381					○
	10.0 ~ 29.9 cm	28							○
	30.0 ~ 49.9 cm	42					○		
	50.0 cm以上	85				○			
のり面表 面の構造 物	落 石 防 止 網	42	0.059	0.210			○		
	植 生 ネ ッ ト	31					○		
	編さく工, わく工	15				○			
	な し	96						○	

今回の分析では相関比が0.719で50%程度の説明力しか得られない結果となった。しかし、これはのり面の植生回復状況が現場における施工のていねいさに影響を受けやすいこと、また今回取り上げた要因の他に冬場の凍上現象など他にも植生回復に影響している要因が考えられることなどが原因であると考えられる。



図Ⅲ-1 サンプルスコアの分布図

参 考 文 献

- 1) 芹澤 誠, 篠原 修, 二上克次: 山岳道路のり面の植生回復に関する要因分析, 土木技術資料, Vol 25-2, 昭和58年2月
- 2) 土木研究所緑化研究室: 山岳道路の環境影響評価手法に関する試験調査 その4, 昭和59年2月

Ⅳ. 切土のり面の景観評価

1. 分析の目的

本章では、一般にのり面の植生状態をどの程度に維持管理しておけば道路利用者の評価を得られるのかという判断材料を提供することを目的としている。具体的にはのり面の植生状態を、④のり面景観評価 ⑤のり面の安定性評価の2つの評価項目と関連づけた分析を行ったものである。なお分析は、57年度（実験Ⅰ）、58年度（実験Ⅱ）と2回行ない、結果の信頼性を確かめている。

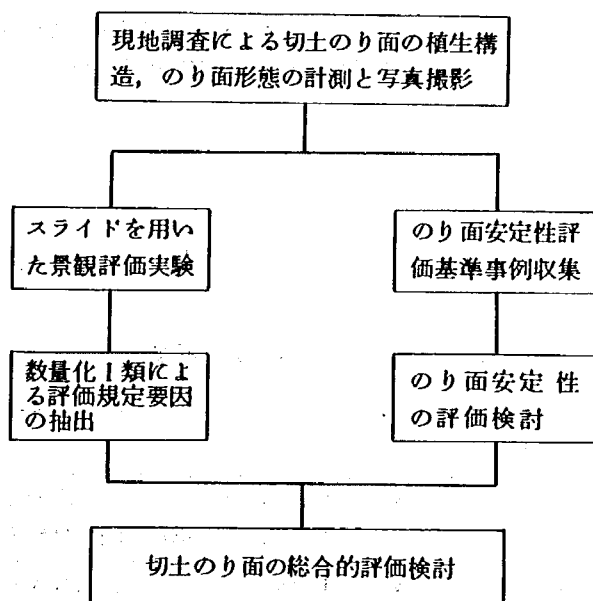
2. 分析対象

山岳有料道路の中から、志賀草津有料道路、霧降高原有料道路、表富士周遊道路、伊豆スカイライン、奥多摩有料道路の5路線を選び、モルタル吹付などの人工処理を施さず植生回復を図った高さ5m以上の切土のり面を対象とした。景観評価分析の対象としたのり面及び評価実験に呈示したのり面はそれぞれ実験Ⅰでは51ヶ所、51葉であり、実験Ⅱでは50ヶ所、61葉である。なお対象としたのり面は、標高300m～2,300mの間に位置している。

3. 分析方法

3.1 現地調査

調査、分析フローを図Ⅳ-1に示す。実験Ⅰ、Ⅱともに、まず始めに、対象としたのり面の形状と植生状態（表Ⅳ-1）を現地において調査した。



図Ⅳ-1 調査、分析のフロー

また、のり面の安定性評価に必要なのり肩部のオーバーハングの有無、崩壊の有無、のり面の侵食状態なども同時に観察し、道路上から切土のり面を焦点距離35mm装置のカメラで撮影した。調査は、実験Ⅰが57年8月下旬～9月上旬に1回、実験Ⅱでは、夏期と冬期の評価の差を分析するために58年8月下旬と11月下旬の2回としている（夏期・冬期の比較のための写真撮影は同一視点から切土のり面を撮影した）。

表Ⅳ－1 切土のり面の現地調査項目とその内容

調 査 項 目	調 査 内 容
① 切土のり面の高さ	道路面からのり肩部までの実高
② のり面方位	のり面の最大傾斜方向の方位
③ のり面勾配	のり面の最大傾斜線の勾配
④ のり面長	のり面の端から他の一端までの長さ（長大なものはのり高の低い所で区切った）。
⑤ 土 木 工*	のり面の安定化を図るために用いているコンクリート擁壁、ブロック擁壁、落石防止網工などの分類で記録。
⑥ 植 生 工**	のり面の植生回復を意図して施されたネット工、種子吹付、編さく（板、プラスチック板などをのり面の土壌流出防止のために用いたもの）などの植生工を現場観察によって分類、記録
⑦ 全被度（裸地率）	のり面面積（擁壁部分は含まない）に対する植物体が覆う地表面の割合（地表に投影した計測）
⑧ 群 度	植生の分布状態を、①カベット状、②カーベットに穴のあいた状態、③帯列状、④小群、単生の4区分で計測。
⑨ 群 落 高	群落の平均的な高さ（階層が低木層、草木層の2層に分かれている場合は各階層ごとに求めた）。
⑩ 優 占 種	のり面植生の中で最も高い被度群度のものを階層別に記録
⑪ 周 辺 植 生	切土のり面周辺の植生の優占種を記録

* 土木工の分類には様々な分類法があるが、今回は日本道路協会のり面工斜面安定工指針の分類を用いた。

**植生工の区分には、植生工に関する資料の不足から思花安雄の植生のり面防護工を参照し、現地観測によって判別しうる表Ⅳ－3のような分類を用いた。

3.2 景観評価実験と分析の手順

景観評価実験の概要を表Ⅳ－2に示す。

表Ⅳ－2 評価実験の概要

項目 実験	被験者	対象のり面数	調 査 目 的
評価実験Ⅰ	62名	51葉	●スライドを用いたアンケート調査を実施し、植生のり面の景観を評価させ、その規定要因を分析する。
評価実験Ⅱ	56名	61葉 (11葉は冬期のり面)	●実験Ⅰで抽出されなかった大規模のり面の評価傾向を分析する。 ●夏期と冬期におけるのり面の植生状態の評価の差を分析する。 ●実験Ⅰの結果を検証する。

(1) 評価実験 I

現場で撮影した 51 葉の写真をスライドにし、これを被験者 62 名（男性 51 人、女性 11 人）に呈示して擁壁部分を除いたのり面の植生状態を景観的に評価させた。このために 5 つの言語対（良い — 悪い、周辺植生と異和感がある — 周辺植生と調和している、車で走って安心感がある — 車で走って危険感がある、自然が破壊されている — 自然が回復している、許容できる — 許容できない）を評価尺度に用い、各々について 7 段階の評価を行なわせた（巻末アンケート用紙参照）。次にこの結果から評価尺度間の相関を求め、要因分析においては景観の良否に関する各スライドの平均得点を外的基準とし、評価に関連すると考えられる 18 の要因（植生工、周辺植生など表Ⅳ-3 参照）を用いて数量化Ⅰ類による分析を行った。分析に際しては、サンプル数 51 に比べて要因のカテゴリー数が過大となるため、3, 4 要因ずつのグループ分けをして、4 段階の分析を行ない、レンジ、偏相関の低い要因、及び要因間の相関が高い要因を徐々に削除していき、効いている要因を絞り込むという方法をとった。

表Ⅳ-3 取上げた要因のアイテムカテゴリー一覧

カテゴリー 要因	1	2	3	4	5	6	7
土 木 工	切取り面だけ	落石防止網工	よ う 壁	よう壁 + 落石防止欄	よう壁 + 落石防止網 + 落石防止欄		
みための植生工	な し	種子吹付工	種子吹付 + 植生ネット	植生筋工	フレーム 編さく工		
形態パターン	台 形	三 角 形	複 合 型				
突 高	5 ~ 6 m	7 ~ 8 m	9 ~ 10 m	11 ~ 12 m	13 m 以上		
突 勾 配	~ 35°	36 ~ 40°	41 ~ 45°	46 ~ 50°	51° ~		
裸 地 率	100 ~ 76%	75 ~ 51%	50 ~ 26%	25 ~ 1%	0%		
群 度	カーペット状	穴あき状	帯・列状	小群・単生・なし			
植生の構成	外来種草本	外来種・草本 在来種	在来種草本	草本 - 低木			
切土の色彩	緑 系	黄緑系	複 合 色 (緑・茶・灰)	茶 系	灰 系 (灰質含む)		
切土の位置	凹 型 	平行型 	凸 型 				
のり面の前景	道 路	道路 + 草地	道路 + 裸地 + 草地				
周辺の植生	草・笹地	草・笹 + 低木	低 木 林	高 木 (落葉, 広葉)	高 木 (カラマツ)	高 木 (シラビソ・ヒノキ)	高 木 (針広混交)
地形とのなじみ	傾斜変移が急	傾斜変移が急 で段差がある	傾斜変移が 緩 い	傾斜変移が緩 く段差がある			
のり肩部の 植生のなじみ	直接高木で 幹が裸出	直 接 高 木	草地から高木	草地から低木 さらに高木	裸地から草地	草地から草地	
写真上 の のり面面積	0 ~ 10%	11 ~ 20%	21% 以上				
よう壁の面積	な し	1 ~ 5%	6 ~ 10%	11% 以上			
写真上の道路 面 積	0 ~ 10%	11 ~ 20%	21 ~ 30%	31% 以上			
のり面の植生 と周辺植生の 組合せ	草地と草地	草地と低木	草地と高木	のり面が裸地			

(2) 評価実験Ⅱ

実験Ⅰで抽出できなかった大規模なりの面の評価傾向、夏期と冬期における評価の差を分析し、また実験Ⅰの結果を検証するのが実験Ⅱの目的である。分析方法は、実験Ⅰと同様の手法でまず撮影した61葉（11葉は冬期のり面写真、又8葉は実験Ⅰで用いた写真）のスライドを被験者56名（男性41人、女性15人）に呈示して実験Ⅰと同一の5つの評価尺度を用いて切土のり面の植生状態を評価させた。次にこの結果から、冬期のり面を除く50葉を用いて実験Ⅰと同様の方法で評価規定要因の分析を行なった。また、夏期、冬期の2時期におけるのり面の状態を撮影した11サンプルについて景観の良否の評価点の差を比較分析した。

3.3 切土のり面の安定性評価

実験Ⅰ、Ⅱで対象としたのり面の安定性を評価するために、建設省の急傾斜地崩壊危険区域危険度判定基準（表Ⅳ-24）、国鉄の土砂、岩石斜面の評価点の算定基準、土木研究所地質研究室によるのり面採点表試案の3例から急傾斜地崩壊危険区域危険度判定基準を採用し、これを分析対象のり面に適用してのり面の安定性を評価した。なお、この基準は建設省が47年度に全国の危険箇所を判定するために用いたものである。

4. 分析結果

4.1 対象のり面の計測結果

実験Ⅰで対象とした51ヶ所、実験Ⅱで対象とした50ヶ所ののり面の諸元をそれぞれ表Ⅳ-4、5に示す。

(1) 実験Ⅰで対象としたのり面

実験Ⅰで分析対象とした切土のり面は高さの最大が15m、最小が5mで、10m以下ののり面が全体の84%を占めており、大規模なものはほとんど見当たらなかった。また、のり面の勾配が40度（1割2分）以上であるものが67%を占め、中には65度（5分）の急勾配を示すものも見られた。かなりの急勾配であることがわかる。のり面に施された植生工に関しては外来性の種子を吹きつけたとみられるものが20カ所（39%）、土壌の流出を防ぐためネットや、柵あるいは鋼性のフレームをのり面に施したものがそれぞれ3カ所であった。また、防災の面からのり面にブロックあるいはコンクリート擁壁及び落石防止網などの土工を施したものが30カ所（59%）であった。

のり面の植生状態は道路開設時にのり面に吹付けられたと思われるケンタッキー31フェスク、クリーピングレッドフェスク、レッドトップなど外来性の芝草及び、イタドリ、ヤシャブシなどの低木類などが優先しているものがほとんどであり、対象としたのり面は、道路開設当初から緑化されていたことがわかる。しかし、表土の移動により植物の活着状態が悪く、裸地率が50%以上ののり面が20カ所（39%）見られた。

(2) 実験Ⅱで対象としたのり面

図Ⅳ－２に、実験Ⅰ，Ⅱで対象としたのり面の高さ，勾配の比較図を示す。

実験Ⅱで対象としたのり面の高さは、最小のものが5m，最大が60m，平均が17.9mであり、10m以上のものが全体の72%を占める。図Ⅳ－２からもわかるように実験Ⅰで対象としたのり面のほとんどが10m以下ののり面であったのに比べ、かなり規模の大きなのり面を対象とすることができた。

また、のり面の勾配についても、最小が30度，最大が75度，平均が50.7度であり、50度以上の勾配を示すものが全体の58%を占め、実験Ⅰで対象としたのり面に比べかなり急勾配であることがわかる。

表Ⅳ-4 分析対象切土のり面の諸元(実験Ⅰ)

No.	標高 (m)					構造物		のり面の植生				周辺の植生	斜面の状況					
		高さ (m)	斜面 方位	勾配 (%)	長さ (m)	土 木 工	植 生 工	全被度 (%)	*1 群 度	群落高 (m)	優 占 種		*2 種	オーバー ハング の有無	表土の 厚さの 推定値	湧水 の有無	崩壊 状況	植生 状況
1	1910	12	S10W	40	20	コンクリートよう壁	—	15	4	1.5	ヤハズハノキ	ウラジロモミ林	有	1.0		rill		
2	1990	13	S10E	42	40	ブロックよう壁	—		4	0.4	イタドリ	ササ草原	有	0.3				
3	1010	9	N30E	40	150	ブロックよう壁	種子吹付	100	1	0.4	エニシダ K.31.F	カラマツ疎林		0.4				
4	2180	7	S50W	30	20	—	植生ネット	20	3	0.4	ヒロハノコメスキ	シラビソ-カラマツ林	有	0.3		崩壊	ネット 裂け	
5	1560	5	S62W	36	20	—	種子吹付	100	1	2.0 0.5	ヤシヤブ K.31.F	落葉広葉樹林		0.5				
6	1340	6	S20E	48	30	—	—	10	4	0.3	スズク	ヒノキ人工林		0.1				
7	2250	15	S22W	44	50	ブロックよう壁	—	10	4	0.4	イタドリ	シラビソ-コメツガ林	有	0.1				
8	1890	10	N60E	52	40	コンクリートよう壁	—	30	4	0.2	C.R.F	ササ草原		0.5				
9	1960	6	S30W	32	30	—	種子吹付	90	1	1.5 0.3	ヤハズハノキ ミヤマモギ	ウラジロモミ林		1.0				
10	2280	5	S35W	40	25	—	—		4	0.3	ヒロハノコメスキ	シラビソ-コメツガ林		0.2				
11	1950	7	S58E	40	100	—	—	30	4	0.3	ヒロハノコメスキ	ダケカンバ -ウラジロモミ林	有	0.5		rill		
12	2050	10	S65W	48	25	コンクリートよう壁	—	30	4	2.0 0.3	ヤシヤブ K.31.F	ウラジロモミ林	有	0.5	有			
13	1400	11	S50W	40	25	ブロックよう壁	—	80	2	1.5 0.5	ミズナラ イタドリ	ヒノキ-アカマツ林	有	1.0				
14	1820	6	N30E	43	30	—	種子吹付	70	2	0.3	C.R.F	ササ草原		0.4				
15	1030	8	S18W	45	30	ブロックよう壁	植生筋工	100	1	0.3	K.31.F	カラマツ林		1.0	有			
16	1390	8	S80W	40	20	落石防止網	—	50	3	0.8 0.3	ヤシヤブ レッドトップ	ミズナラ林		0.5				
17	2060	15	S80W	40	30	コンクリートわく工	種子吹付	5	4	0.3	C.R.F	シラビソ林		—				
18	990	5	S25E	33	30	—	—	90	2	1.5 0.5	アカマツ K.31.F	ヒノキ林		0.5				
19	1610	6	N10W	30	30	ブロックよう壁	植生ネット	60	2	0.2	C.R.F	ササ草原		0.8				アンカ ーピン 抜け
20	2090	6	S74W	40	50	—	—	85	3	0.3	K.31.F, コケ	シラビソ-コメツガ林		0.3				
21	2350	10	S10W	40	30	落石防止網	—	20	4	0.3	K.31.F	ダケカンバ-シラビソ林		0.3		崩壊	網ゆが み	
22	1570	10	N20E	50	50	ブロック(コン クリート)よう壁	—	5	4	0.2	レッドトップ	ササ草原	有	1.0		rill		
23	930	5	N30W	40	15	—	種子吹付	100	1	0.3	レッドトップ	スギ人工林		1.0				
24	2300	6	S70W	65	60	落石防止網	—	20	4	0.2	ヒロハノコメスキ	シラビソ-コメツガ林		0.01				
25	1210	6	S52E	42	40	—	種子吹付	100	1	0.1	ホワイクロ-ミ	カラマツ林		0.5				
26	1560	6	S20E	45	70	コンクリートよう壁	—	0	4			ササ草原		0.3				
27	1470	7	S22E	42	70	—	種子吹付	95	1	0.2	K.31.F	落葉広葉樹林		0.6				
28	1460	5	S60E	36	80	—	種子吹付	90	2	0.3	K.31.F	落葉広葉樹林		0.3				
29	1980	6	S10W	60	15	落石防止網	—	10	4	0.2	ヒロハノコメスキ	ダケカンバ -ウラジロモミ林	有	0				
30	2000	5	S26W	47	10	—	—	50	4	0.4	K.31.F	カラマツ-ウラジロモミ林	有	0				
31	1930	7	N10W	36	35	落石防止網	種子吹付	80	3	0.2	C.R.F	シラビソ林		1.0		Sheet	網ゆが み	
32	1230	5	S35E	40	30	ブロックよう壁	種子吹付	100	1	0.9 0.2	エニシダ ホワイクロ-ミ	カラマツ林		1.0				
33	2050	13	S75W	38	35	—	編さく工	80	1	0.3	C.R.F	ササ-低木林		1.5		崩壊		
34	1930	11	S40E	40	30	—	—	0	4		ミヤコザサ	ササ草原		1.0				
35	1900	5	S10W	40	15	—	種子吹付	90	3	1.0 0.4	ヤシヤブ K.31.F	落葉広葉樹林		0.3				
36	1320	5	N 5E	35	25	ブロックよう壁	植生筋工	95	1	0.3	K.31.F	カラマツ-落葉広葉樹林		0.5				
37	1970	8	N50W	38	80	コンクリートよう壁	植生ネット	40	3	0.2	C.R.F	シラビソ林		0.3				
38	1500	6	S62W	36	60	—	種子吹付	90	1	0.4	K.31.F	ウラジロモミ林		0.6				
39	1690	7	N20E	46	30	ブロックよう壁	—	0	4			ササ草原	有	0.3				
40	1460	7	S60E	36	80	—	種子吹付	95	2	0.2	K.31.F	落葉広葉樹林		0.5				
41	2350	5	S10W	45	50	落石防止網	—	5	4	0.2	イタドリ	—		0.1				
42	1610	6	N10W	30	30	—	種子吹付	60	1	0.2	C.R.F	ササ草原		1.0				
43	1450	8	S40E	48	100	ブロックよう壁	植生筋工	100	1	0.3	ミヤコザサ	落葉広葉樹林		1.0				
44	1870	5	S60W	45	20	落石防止網	種子吹付	70	2	1.5 0.4	ヤシヤブ K.31.F	ウラジロモミ林		0.5				
45	1290	6	S80E	42	50	ブロックよう壁	植生筋工	90	1	0.4	ミヤコザサ	落葉広葉樹林		1.0				
46	1150	6	S25W	38	30	—	種子吹付	100	1	0.3	—	カラマツ林		0.5				
47	1440	15	N 5W	55	150	ブロックよう壁	種子吹付	50	3	0.3	K.31.F	落葉広葉樹林		0.3	有			フレーム 枠破損
48	1510	7	S10E	47	50	コンクリートよう壁	—	70	1	0.2	イタリアンライグラス	カラマツ疎林		0.5				
49	2110	6	S	36	40	落石防止網	種子吹付	50	2	0.2	C.R.F	ササ-シラビソ点在		0.3				
50	2270	6	S	35	60	—	種子吹付	80	3	0.3	K.31.F	シラビソ-コメツガ林	有	0.4				
51	1960	6	N28E	30	25	ブロックよう壁	編さく工	100	1	0.3	C.R.F	ササ-低木点在		1.0				

*1 群 度 1. カーベット状
2. 穴あき状
3. 帯, 列状
4. 小群, 単生なし

*2 のり面植生の優占種
K.31.F ケンタウキー31フェスク
C.R.F クリーピングレッドフェスク

* 景観評価試験で使ったスライド
写真の順序で整理した。

表Ⅳ-5 分析対象切土のり面の諸元(実験Ⅱ)

※1 スライド No	高 高 (m)	高 高 (m)	斜 面 方 位	勾 配 (%)	長 さ (m)	構 造 物		のり面の植生			周 辺 の 植 生	斜 面 の 状 況				
						土 木 工	植生工	全 被 覆 率 (%)	群 度 ※2	面 積 占 有 率 ※3		オ ー バ ー ハ ン グ の 有 無	表 土 の 厚 さ の 推 定 値	湧 水 の 有 無	崩 落 状 況	構 造 物 の 異 常
1	660	13	S50W	40	110	植生ネット	種子吹付	85	1	0.7 WLG	ヒノキ, ササ		0.8			
4	650	8	S80E	48	50	植生ネット	種子吹付	90	1	0.4 ススキ	ササ		1.0			
5	790	25	E	52	35	落石防止構工	種子吹付	20	4	0.5 K31F, WLG	スギ, ヒノキ				Gully	
7	670	7	S68E	52	30	植生ネット	種子吹付	60	2	2.0 ススキ	ヒノキ		0.2			
8	940	25	N20W	60	50	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	40	4	0.7 WLG	落葉広葉樹		0.2			
9	720	25	S80W	48	60	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	5	4	0.5 ハコネウツギ	ススキ	有	0.1	有	Sheet	
11	710	7	S48W	46	30	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	85	2	0.3 WLG	ササ		0.3			
12(42)	580	40	N20E	50	25	落石防止網・構工 ブロックより壁	植生砕工	95	1	0.5 K31F	落葉広葉樹		0.1			
13	880	60	N62E	58	100	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	20	4	3 ニセアカシア	スギ		0.1			有
14(19)	660	20	N80W	48	60	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	100	1	0.4 ススキ	ヒノキ		0.6			
16	620	20	S35W	48	35	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	80	1	1.5 WLG	ヒノキ, アカマツ		0.4			
18(38)	600	12	S30E	47	80	植生ネット	種子吹付	60	2	0.5 ハコネウツギ	ササ		0.4			
20	560	30	N80W	42	60	植生ネット	種子吹付	60	2	0.3 WLG	ササ		0.1			
21	740	18	S20W	46	60	植生ネット コンクリート ブロックより壁	種子吹付	0			イヌツグ, ハコネウツギ, ササ	有	0.4		Gully	有
22(49)	490	9	S45W	60	50	植生砕工	植生砕工	100	1	0.6 ススキ	ヒノキ, イヌツグ		0.5			
23	1140	12	S45E	52	30	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	70	2	3 WLG	ミズナラ					
24	500	7	S50E	50	40	小 段 工	植生砕工	100	1	1.5 ハコネウツギ	ヒノキ, アカマツ		0.6			
25(54)	650	9	S80E	60	70	植生ネット	種子吹付	60	2	0.2 ニワトコ	ササ, ノシバ		0.5			
27(40)	420	30	S46W	30	80	ブロックより壁	植生砕工	80	3	0.5 WLG	ヒノキ		0.3		Sheet	有
28(44)	610	45	S48E	54	70	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	70	2	1.5 ニセアカシア	スギ, ヒノキ	有	0.05			
29	470	18	S 4E	50	50	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	60	2	0.5 WLG	ヒノキ	有	0.5			
30	1110	20	N45E	52	100	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	30	4	2.5 WLG	ヒノキ, 広葉樹混合	有	0.3		rill	有
31	280	15	S	55	25	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	80	2	3 WLG	ヒノキ		0.2			
32(59)	900	23	S68W	56	30	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	70	2	3 WLG	ヒノキ, スギ	有	0.1			
33	580	6	S10W	48	50	植生ネット一部モ ルタル, ブロック より壁	種子吹付	98	1	1.5 ハコネウツギ	広葉樹		0.5			
35	280	35	S65E	60	60	植生ネット一部モ ルタル, ブロック より壁	種子吹付	75	2	3 WLG	ヒバ, 広葉樹, 混合林	有	0.4			
36(26)	540	12	S32W	52	50	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	100	1	2.5 WLG	ヤシヤブシ		0.4			
37	1040	25	S68E	52	40	落石防止網工 ブロックより壁	植生砕工	80	2	0.4 K31F	スギ		0.3			
39	320	20	S76E	50	25	植生ネット	種子吹付	60	2	3 ヤシヤブシ	マツ, 広葉樹混合林	有	0.2			有
41	680	22	N20W	47	45	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	80	2	0.5 WLG	ハコネウツギ, イヌツグ		0.6			
45	790	20	N32E	54	50	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	40	4	2 ハコネウツギ	スギ, 広葉樹混合	有	0.1	有	rill	
47(15)	900	60	S34W	62	60	落石防止網・構工 ブロックより壁	種子吹付	75	2	0.8 ススキ	ヒノキ	有				
48	690	15	S60W	47	40	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	60	2	0.5 WLG	ササ		0.4			
50	1020	10	N60E	48	35	落石防止網・構工 コンクリートより壁	植生砕工	100	1	0.1 ホワイトクローバー	イタヤカヤデ					
51	1090	12	N65E	58	30	落石防止網・構工 コンクリートより壁	種子吹付	10	4	1.5 ウツギ	落葉広葉樹	有	0.2			有
52	540	14	S75W	50	60	植生ネット	種子吹付	30	4	0.5 WLG	ササ	有	0.3			
53	1160	10	N60E	62	30	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	5	4	0.3 ヨモギ	ヒノキ, マツ, 広葉樹混合		0.03			
55	1110	20	S65W	75	25	落石防止網 金網工	種子吹付	2	4	0.7 ススキ	落葉広葉樹	有				
56(2)	660	8	S70E	58	40	植生ネット	種子吹付	90	1	0.6 WLG	ヒノキ		0.3			
57	910	17	S10E	60	40	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	20	4	3 ヤシヤブシ	ウラジロノキ, ミズナラ	有				
58	610	13	S68E	52	40	落石防止網・構工 ブロックより壁	植生砕工	60	3	0.7 ススキ	ササ		0.2			
61	690	10	N30E	56	50	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	10	4	0.8 ハコネウツギ	ニワトコ, クマザサ					
3	1960	6	S30W	32	30	落石防止網工 モルタル吹付	種子吹付	90	1	1.5 ミヤマヨモギ	ウラジロモミ林		1.0			
6	1560	6	S20E	45	70	コンクリートより壁	種子吹付	0	4		ササ草原		0.3			
10	930	5	S30W	40	15	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	100	1	0.3 レッドトップ	スギ人工林		1.0			
17	1990	13	S10E	42	40	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	4	4	0.4 イタドリ	ササ草原	有	0.3			
34	1440	15	N 5W	55	150	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	50	3	0.3 K31F	落葉広葉樹林		0.3	有		
43	1210	6	S52F	42	40	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	100	1	0.1 ホワイトクローバー	カラマツ林		0.5			
46	1690	7	N20E	46	30	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	0	4		ササ草原	有	0.3			
60	1100	9	N30E	40	150	落石防止網工 ブロックより壁	種子吹付	100	1	2.0 K31F	カラマツ疎林		0.4			

※1 スライドNo()は冬期のり面写真

※2 群 度

※3 のり面植生の優占種

1 ; カーベット状

WLG ウィーピングラブグラス

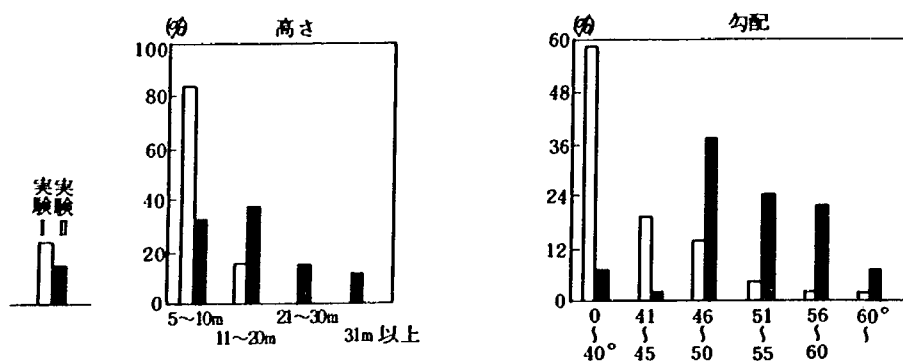
2 ; 穴あき状

K31F ケンタッキー 31 フェスク

3 ; 帯, 列状

4 ; 小群, 単生, なし

植生工は供用後年月を経ているため資料不明などにより、明確でないが、実験Ⅰで対象としたものと同様に種子吹付工が全体で34ヶ所（68％）と最も多く、植生筋工が5ヶ所（10％）、植生枠工が3ヶ所（6％）であった。また実験Ⅰで対象としたのり面に比べ、相対的に標高が低く、気象が温和であるため植生の遷移が進み低木、高木類がかなりののり面に侵入したのり面が見られた。



図Ⅳ-2 実験Ⅰ,Ⅱの計測結果(のり面の高さ, 勾配)

4.2 評価尺度間の相関と尺度間に評価差のあるのり面

景観評価の分析では、呈示したスライドについて、5つの評価尺度毎に7段階区分し、それぞれに1～7点の得点を与え、各被験者の評価を数値化した。呈示したスライドとその評価得点の分布及び平均得点、標準偏差は巻末の資料編3に示した。

表Ⅳ-6, 7に実験Ⅰ, Ⅱの評価尺度間の相関をそれぞれ示す。5つの評価言語は、景観の多様な側面を表わす尺度として選定したものであるが、分析の結果、実験Ⅰ, Ⅱともに相関係数0.9以上の相関関係が見られ、ほぼ同一の尺度と考えられた。しかし、のり面によっては、評価尺度間で異なる動きをする特徴のあるのり面が存在した。これらの例を写真Ⅳ-1～3に示す。

表Ⅳ-6 評価尺度間の単相関(実験Ⅰ)

	良い-悪い	異和感	安心感	破壊	許容
許容	0.993	-0.966	0.981	-0.969	1.000
破壊	-0.977	0.992	-0.927	1.000	
安心感	0.973	-0.919	1.000		
異和感	-0.975	1.000			
良い-悪い	1.000				

表Ⅳ-7 評価尺度間の単相関(実験Ⅱ)

	良い-悪い	異和感	安心感	破壊	許容
許容	0.993	-0.968	0.978	-0.975	1.000
破壊	-0.981	0.988	-0.950	1.000	
安心感	0.981	-0.948	1.000		
異和感	-0.972	1.000			
良い-悪い	1.000				

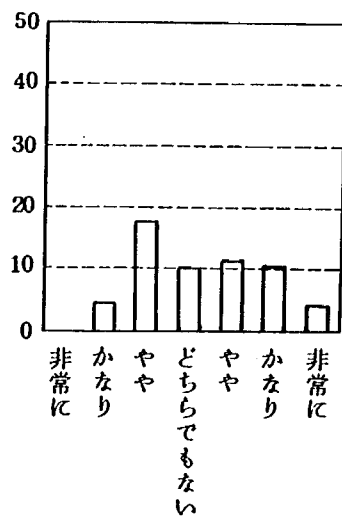
〔安心感と異和感，許容感で評価の異なる例〕

写真Ⅳ－１の例でわかるように，のり面全体がのり枠で覆われているため，周辺の植生との異和感が大きいが，不安感はなく，評価は許容できる方向に傾いている。

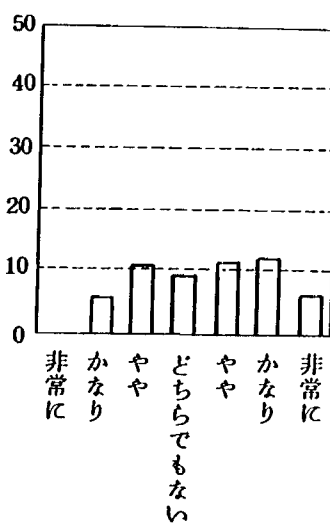


写真Ⅳ－１ 異和感が大きいが，あまり不安感を与えないのり面
(実験Ⅱ，№12)

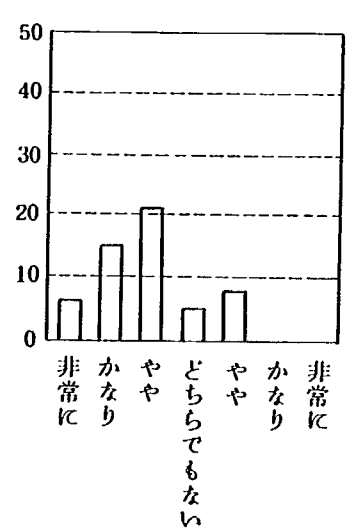
〔許容できる — 許容できない〕



〔車で走っていて安心感がある — 車で走っていて危険感がある〕



〔周辺植生と異和感がある — 周辺植生と調和している〕



〔安心感と破壊感，異和感の間で評価の異なる例〕

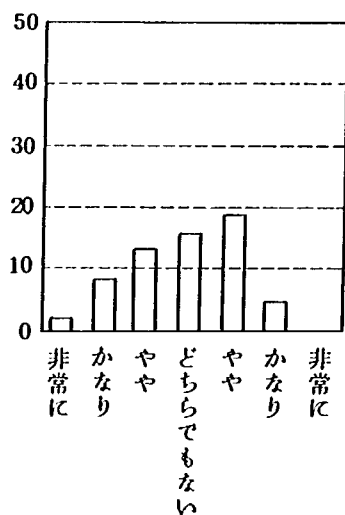
(1) のり面の裸地率が高いため，破壊感，異和感が高いものの，規模が小さく，傾斜もゆるいため安心感があるとされたもの。



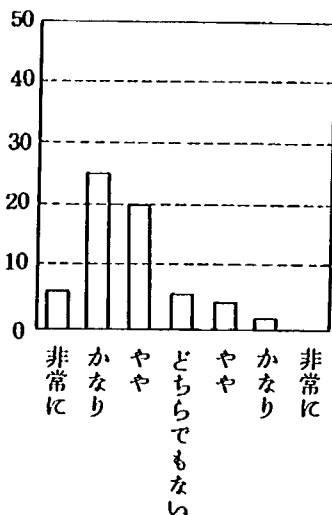
写真Ⅳ－２ 安心感と他の評価尺度とが異なる例

（のり面のほとんどが裸地であるため，破壊感，異和感は大いだが，小規模で緩勾配なため危険感が少ない）（実験Ⅰ，№10）

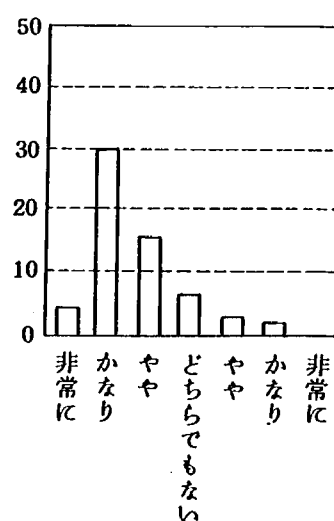
〔車で走っていて安心感がある — 車で走っていて危険感がある〕



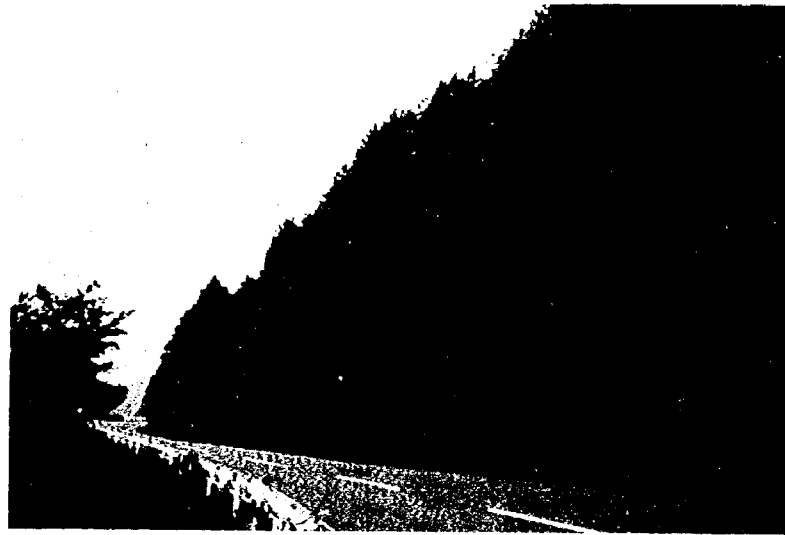
〔周辺植生と異和感あり — 周辺植生と調和している〕



〔自然が破壊されている — 自然が回復している〕

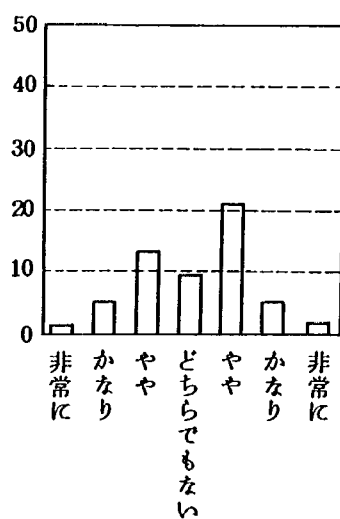


- (2) のり面に低木類が侵入しているために周辺との調和感，回復感が高いが，のり面の規模が大きく，勾配も急に見えるために安心感は乏しいとされたものである。

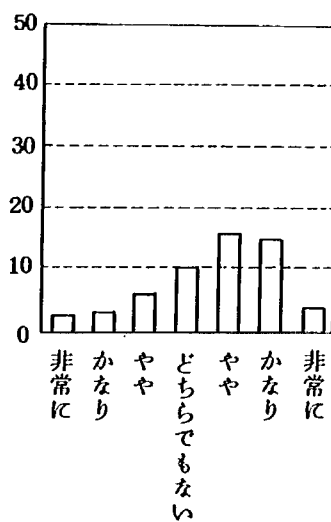


写真Ⅳ－３ 調和感，回復感はあるが安心感に乏しいのり面
(実験Ⅱ，No.35)

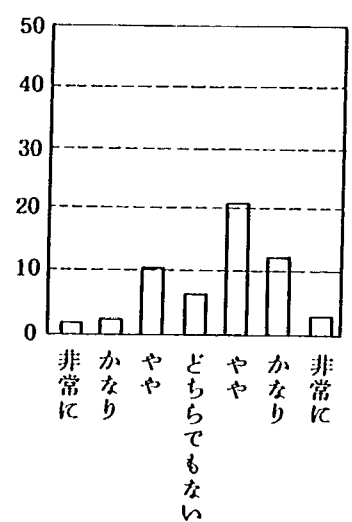
車で走っていて 車で走っていて
安心感がある 危険感がある



自然が破壊 自然が回復
されている している



周辺植生と異 周辺植生と調
和感がある 和している



表Ⅳ-8 スライドの評価得点(実験Ⅰ)

平均点	良い—悪い		異和感—調和感		安心感—危険感		破壊感—回復感		許容できる—許容できない	
		スライド版		スライド版		スライド版		スライド版		スライド版
～1.49	良い		周辺植生と異和感あり		車で走って安心感がある		自然が破壊されている		許容できる	
1.50～1.99	↑		↑	39	↑		↑	26, 39, 47	↑	23
2.00～2.49		9, 23, 25, 40		1, 2, 4, 7, 11, 12, 17, 21, 22, 24, 26, 29, 37, 41, 47		9, 23, 27		1, 2, 7, 8, 11, 12, 17, 21, 22, 24, 29, 34, 37, 41		3, 9, 25
2.50～2.99		3, 5, 15, 27, 32, 38, 44		8, 10, 16, 19, 33, 34, 50		3, 18, 25, 32, 38, 40, 44		4, 10, 16, 19, 20, 33, 50		5, 15, 18, 27, 32, 38, 40, 44, 46
3.00～3.49		18, 35, 36, 45, 46		20, 31, 51		5, 15, 17, 28, 35, 36, 42, 46		30, 31, 51		28, 35, 36, 42, 45
3.50～3.99	どちらでもない	6, 13, 28, 42, 43	どちらでもない	6, 30	どちらでもない	6, 10, 13, 45, 49	どちらでもない	6, 48, 49	どちらでもない	6, 13, 14, 43, 48, 49
4.00～4.49		14, 17, 48, 49		13, 14, 28, 36, 43, 45, 48, 49		14, 31, 43, 48, 51		13, 14, 28, 36, 43		10, 17, 30, 31, 51
4.50～4.99		20, 30, 31, 51		15, 18, 27, 35, 42, 46		19, 20, 21, 22, 30, 50		18, 35, 42, 45, 46		16, 19, 20, 50
5.00～5.49		10, 16, 19, 22, 33, 34, 50		3, 5, 32, 38, 40		1, 4, 8, 11, 16, 24, 29, 34, 37		8, 5, 9, 15, 25, 27, 32, 38, 40		4, 8, 11, 21, 22, 29, 33, 34
5.50～5.99		1, 4, 7, 8, 11, 21, 24, 29, 37, 41		9, 25, 44		2, 7, 12, 33, 41		44		1, 2, 7, 24, 37, 41
6.00～6.49	↓	2, 12, 26, 47	↓ 周辺植生と調和している	23	↓ 車で走っていて危険感がある	26, 39, 47	↓ 自然が回復している	23	↓	12, 26, 39, 47
6.50～	悪い	39							許容できない	

表Ⅳ-9 スライドの評価得点(実験Ⅱ)

平均点	良い—悪い		異和感—調和感		安心感—危険感		破壊—回復		許容できる—許容できない	
		スライド崩		スライド崩		スライド崩		スライド崩		スライド崩
～1.49	良い		周辺植生と異和感あり		車で走っていて安心感がある		自然が破壊されている		許容できる	
1.50～1.99	↑		↑	13,15,17,30,34,44,46,53,55	↑	18	↑	13,15,17,21,30,34,44,46,53	↑	
2.00～2.49		10,14,18,24		21,37,40,42,59		10,14,22,24,26,36,43,49		5,6,40,55,57,59		10,14,18,22,24,26,33,36,43
2.50～2.99		4,22,26,33,36,39,41,43,49		5,6,8,12,23,28,32,51,57		3,4,11,16,19,25,33,39,41,60		8,9,28,32,37,42,51,52		3,4,11,16,19,25,39,41,49,56,60
3.00～3.49		3,11,16,19,25,29,31,56,60		2,9,27,50,52,61		20,29,31,38,50,54,56		2,12,23,27,61		7,20,29,31,35,38,54,58
3.50～3.99	どちらでもない	1,7,20,35,38,47,50,54,58	どちらでもない	45,48	どちらでもない	1,7,48,60	どちらでもない	38,45,47,48,50,54	どちらでもない	1,47,48,50
4.00～4.49	い	48	い	1,19,20,38,47,54	い	35,37,47,51	い	1,20	い	2,12,27,37,61
4.50～4.99		2,12,27,37,42,45,61		7,35,43,56,58		2,9,12,27,42,45,52,61		7,19,25,35,56,58		8,9,23,42,45,51,52
5.00～5.49		8,9,23,28,32,51,52,57		3,4,11,16,25,29,60		8,21,23,32,40,57		3,4,11,16,29,41,43,60		21,28,32,40,57
5.50～5.99		5,15,21,34,40,55,59		10,22,24,26,31,33,36,39,41,49		5,6,15,28,30,44,46,55,59		10,18,26,31,33,36,39,49		5,6,15,17,30,34,55,59
6.00～6.49	↓	6,13,17,30,44,46,53	↓	14,18	↓	13,17,34,53	↓	14,22,24	↓	13,44,46,53
6.50～	悪い		周辺植生と調和している		車で走っていて危険感がある		自然が回復している		許容できない	

4.3 評価の良いのり面と悪いのり面

表Ⅳ－8，9にそれぞれ実験Ⅰ，Ⅱの結果から得られた各スライドの評価得点の一覧を示す。

表Ⅳ－8，9から景観の良否について見ると，平均得点で3未満（やや良い以上のもの）ののり面に共通しているものは以下のようなものであることがわかった。

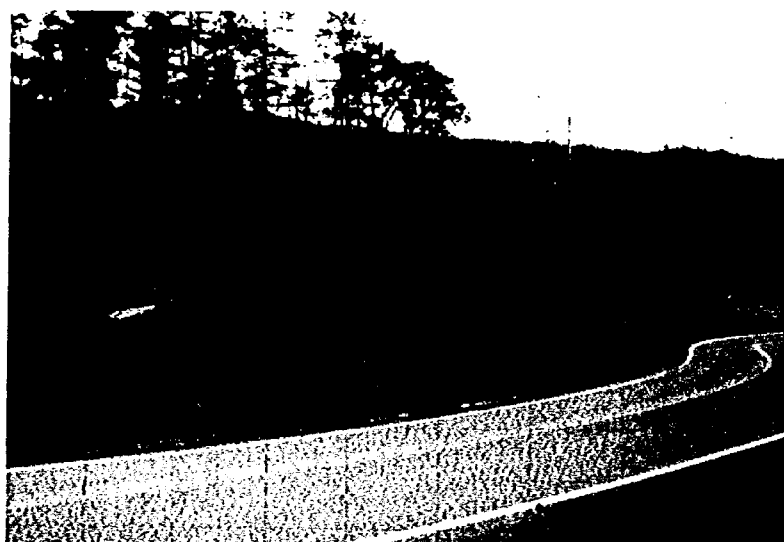
写真Ⅳ－4のように，のり面が低木や，草丈の高い草本で被覆され，周辺の植生と調和した，異和感のない，のり面が目立たないものである。

写真Ⅳ－5も評価の良かったものの例であるが，他の評価の良いものと異なり，のり面全体は目立つが，規模が小さく緩勾配で全面が植生で被覆され，のり肩部に低木類が侵入しているものである。

写真Ⅳ－4 評価
の良かったのり面
（実験Ⅱ，No.22）
（低木類がのり面
に繁茂し，目立た
ない）



写真Ⅳ－5 評価
の良かったのり面
（実験Ⅰ，No.25，
実験Ⅱ，No.43）
（規模が小さく，
緑被率が高い）

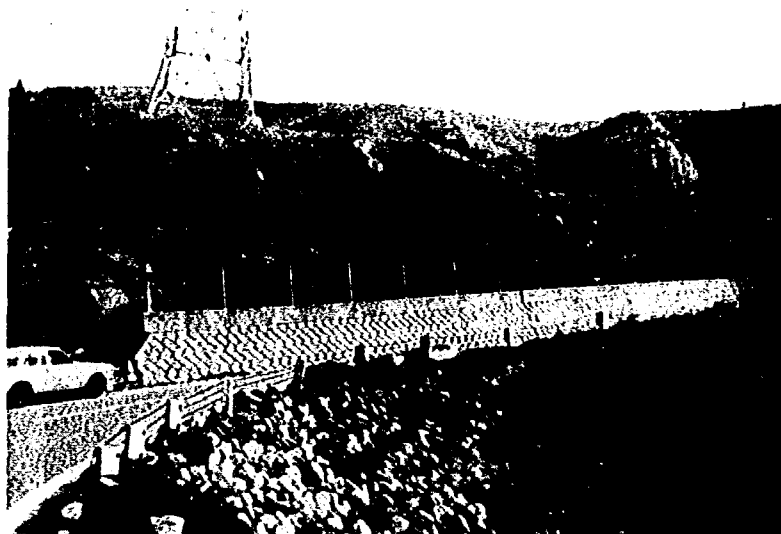


また、逆に評価の悪いのり面（平均得点 5 以上のやや悪い以上）の特徴をまとめると以下の通りである、すなわち①のり面に植生が少なく裸地が多い②のり斜面に礫や露岩が目立つ、③落石防止網がむき出しになっている④規模が大きい⑤周辺とのコントラストが大きいなどである。写真Ⅳ－6 は代表的な例で、のり面が大規模で裸地が多く、露岩等が目立つものである。



写真Ⅳ－6 評価の悪かったのり面（実験Ⅱ，№13）
（大規模で礫や露岩が目立つ）

写真Ⅳ－7 も同様に評価の悪かった例である。のり面は小規模であるが、植生がほとんどなく裸地が多いものである。



写真Ⅳ－7 評価の悪かったのり面（実験Ⅰ，№39. 実験Ⅱ，№46）
〔のり面の全体に植生がなく崩壊も見られる。〕

4.4 季節による評価の差

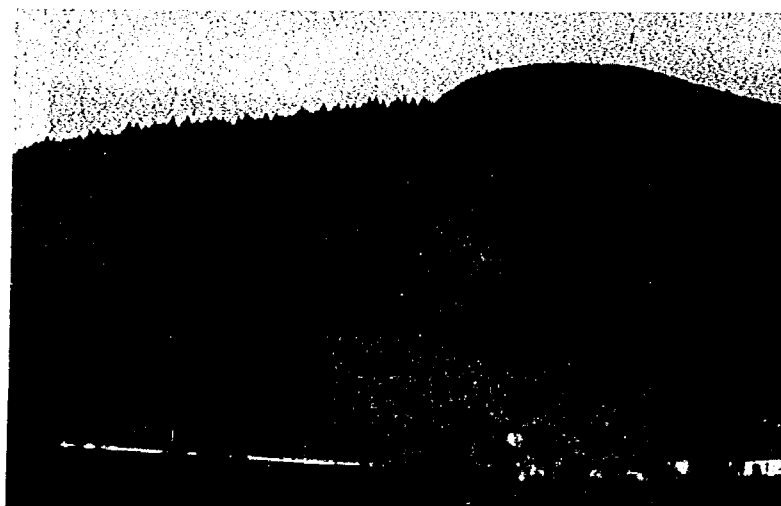
実験Ⅱでは季節によるのり面の景観的评价に差があるのではないかと考え、夏期、冬期の2時期におけるのり面の植生状態を撮影し、実験を行なった。

表Ⅳ-10 季節による評価(標準偏差) *5%有意

スライドNo	評価得点	スライドNo	評価得点	差 (夏-冬)
	夏		冬	
12	4.52(1.38)	42	4.89(1.36)	0.37
14	2.34(1.04)	19	3.39(1.26)	1.05 *
18	2.11(1.01)	38	3.93(1.44)	1.82 *
22	2.55(1.25)	49	2.70(1.27)	0.15
25	3.20(1.27)	54	3.98(1.37)	0.78 *
27	4.61(1.08)	40	5.57(0.98)	0.96 *
28	5.36(1.22)	44	6.18(1.02)	0.82 *
32	5.04(1.16)	59	5.54(1.07)	0.50 *
36	2.68(1.07)	26	2.71(1.40)	0.03
47	3.84(1.51)	15	5.70(1.16)	1.86 *
56	3.27(1.17)	2	4.86(1.09)	1.59 *



夏 期



冬 期

写真Ⅳ-8 冬期に評価が悪いのり面(実験Ⅱ, No. 47(上), 15(下))
(周辺とのコントラストが強くのり面が際立つ)

夏期，冬期におけるのり面を撮影した11サンプルについて，景観の良否の評価点の対照を表N-10に示す。

評価点は全て冬期の方が悪くなり（点数があがる）平均値の差を検定した所，8サンプルで有意な差が認められた。表N-10から評価の差が大きいものを見ると写真N-8でもわかるように，のり面の植生が落葉あるいは枯草であるのに対して周辺の植生が常緑の針葉樹などでコントラストが強くなり，のり面が際立ってしまうものである。

また逆に，評価の差が小さいものは，写真N-9にあるように，のり面植生と周辺植生との構成に差がなく，冬期においてものり面が目立たないものである。



夏 期



冬 期

写真Ⅳ-9 評価の差が小さいのり面（実験Ⅱ，No.36（上），No.26（下））

（周辺との種構成に差がなく冬期においてものり面が目立たない）

4.5 景観評価規定要因の分析

(1) 実験1の分析結果

分析の計算過程を表Ⅳ-11に、最終結果を表Ⅳ-12～16に示す。

4段階の分析の結果、景観の良否に効いている要因として、土木工、裸地率、群度、切土の色彩、周辺の植生、地形とのなじみ、のり肩部の植生のなじみ、写真上の道路面積、のり面と周辺植生の組合せの9要因が抽出された。しかし、これらの要因のうち切土の色彩は、群度との相関が $R = 0.79$ と高い値を示し、切土のり面の植生状態を間接的に表現したものであると言える。また、写真上の道路面積は、被験者がのり面の植生状態よりもむしろ道路面の存在を意識したことを反映しており、のり面の植生状態を評価したものではないと考えられる。周辺植生は、評価に影響している要因であるが、のり肩部の植生のなじみ、のり面と周辺植生との組合せの2要因によって代替されると考えられる。これらの結果から、結局表Ⅳ-12, 13に示す7要因が景観評価に影響している要因として上げられる。これらは分析結果の代表例であり、それぞれ重相関係数が $R = 0.956$, $R = 0.879$ とかなり説明のつくものとなっている。また、これとは逆に評価に影響しない要因としては、のり面の形、のり面勾配、のり面植生の構成、切土のり面の道路線形上の位置、写真上ののり面面積、擁壁の面積など主としてのり面の形態に関するものである。のり面の規模は、評価に影響しないという結果となったが、実験1で対象としたのり面が10m以下の小規模なのり面が多かったことにも関連すると考えられる。

表Ⅳ-12からわかるように、景観的に評価の高いのり面は、種子吹付や植生ネットなど外観上目立たない植生工法で施工されたものであり、反対に評価が低いのはフレーム枠や編さくなど近距離においてはその形状がかなり目立つものである(写真Ⅳ-10)。のり面における植生の群度は、裸地がなくのり面が植物でカーペット状に覆われているものが評価が高い。のり肩部から周辺への植生のなじみかたは、草地から低木さらに高木へと移り変わ



写真Ⅳ-10 悪い評価を受けたのり面の例(実験Ⅰ, No.12)
(落石防止網が目立ち、表土の崩壊から植生のない裸地の多いのり面)

表IV-11 数値化I類の計算過程

重相関	1 R=0.82				2 R=0.84				3 R=0.88				4 R=0.87				5 R=0.85		
要 因	土木工	植生工	形 態 パター	実 高	実勾配	裸地率	群 度	植生の 構 成	切土の 色 彩	切土の 位 置	前 景	周 辺 植 生	地形と のなじみ	のり肩 部のな じみ	写真上 ののり 路面積	より面 の面積	写真上 の道路 面積	のり面と 周辺植生 の組合せ	
レ ン ジ	1.06	2.38	0.49	1.35	0.63	1.18	1.43	0.32	1.95	0.48	0.52	1.71	1.68	1.50	0.52	0.36	1.50	2.14	
偏 相 関	0.38	0.71	0.22	0.43	0.28	0.39	0.52	0.16	0.78	0.30	0.27	0.54	0.63	0.65	0.35	0.18	0.53	0.77	
次の計算 での採否			削除		削除	削除		削除			削除					削除			
要因間の 相 関					裸地率 — 群度 0.75														

重相関	6 R=0.86			7 R=0.86			8 R=0.91			9 R=0.83		
要 因	土木工	植生工	実 高	群 度	切土の 色 彩	切土の 位 置	周 辺 植 生	地形と のなじみ	のり肩 部のな じみ	写真上 ののり 路面積	写真上 の道路 面 積	のり面と 周辺植生 の組合せ
レ ン ジ	0.97	1.33	0.89	1.26	1.34	0.68	2.33	1.21	1.72	0.24	1.48	2.17
偏 相 関	0.48	0.52	0.33	0.47	0.53	0.44	0.72	0.56	0.72	0.13	0.48	0.75
次の計算 での採否			削除			削除				削除		
要因間の 相 関												

重相関	10 R=0.93			11 R=0.87			12 R=0.85		
要 因	土木工	植生工	群 度	切土の 色 彩	周 辺	地形と のなじみ	のり肩 部のな じみ	写真上 の道路 面積	のり面と 周辺植生 の組合せ
レ ン ジ	0.96	1.52	1.91	1.47	1.44	1.21	1.29	1.36	1.56
偏 相 関	0.51	0.65	0.87	0.68	0.52	0.51	0.53	0.52	0.58
次の計算 での採否	削除								
要因間の 相 関									

重相関	13 R=0.94				14 R=0.91			
要 因	植生工	群 度	切土の 色 彩	周 辺	地形と のなじみ	のり肩 部のな じみ	写真上 の道路 面積	のり面と 周辺植生 の組合せ
レ ン ジ	1.62	2.12	0.78	0.97	1.02	1.31	0.85	1.23
偏 相 関	0.63	0.77	0.41	0.57	0.51	0.52	0.42	0.64
次の計算 での採否			削除	削除	削除		削除	
要因間の 相 関	植生工 — 切土の色彩 0.79							

表Ⅳ-12 4要因(数量化Ⅰ類)による分析結果〔良い-悪い〕

重相関 R=0.956

アイテム	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関
植生工	なし	21	0.085	2.058	0.725
	種子吹付工	20	-0.294		
	種子吹付植生ネット	3	-0.566		
	植生筋工	4	0.331		
	フレーム又は編さく工	3	1.492		
群 度	カーベット状	17	-0.576	1.948	0.841
	穴あき状	8	0.150		
	带状・列状	8	1.372		
	小群・単生・なし	18	-0.133		
のり肩部 の植生の なじみ	直接高木で幹が裸出	5	0.725	1.754	0.778
	直接高木	8	0.676		
	草地から高木	12	-0.383		
	草地から低木さらに高木	16	-0.673		
	裸地から草地	7	1.081		
	草地から草地	3	-0.410		
のり面と 周辺植生 の組合せ	草地と草地	6	0.248	1.081	0.624
	草地と低木	9	-0.584		
	草地と高木	17	-0.335		
	のり面が裸地	19	0.498		

表Ⅳ-13 3要因(数量化Ⅰ類)による分析結果
〔良い-悪い〕

重相関 R=0.874

アイテム	カテゴリー	スコア	レンジ	偏相関
土木工	切取り面だけ	-0.229	0.639	0.293
	落石防止網工	0.111		
	よう壁	0.137		
	よう壁+落石防止網	0.410		
	よう壁+落防柵+落防柵	-0.058		
裸地率	100~76%	0.803	1.769	0.673
	75~51%	0.656		
	50~26%	-0.271		
	25~1%	-0.251		
	0%	-0.966		
地形との なじみ	傾斜変移が急	-0.402	1.491	0.634
	傾斜変移が急で 段差がある。	0.731		
	傾斜変移が緩い	-0.760		
	傾斜変移が緩く 段差がある。	0.574		

表Ⅳ-14 2要因(数量化Ⅰ類)による分析結果
〔良い-悪い〕

重相関 R=0.847

アイテム	カテゴリー	スコア	レンジ	偏相関
裸地率	100~76%	1.176	2.837	0.825
	75~51%	1.421		
	50~26%	-0.553		
	25~1%	-0.388		
	0%	-1.416		
周辺植生	草・笹地	0.191	1.812	0.610
	草笹+低木	1.200		
	低木林	-0.611		
	高木 (落葉広葉)	0.858		
	高木 (カラマツ)	-0.472		
	高木 (シラビソ・ヒノキ)	-0.215		
	高木 (針広混交)	-0.100		

表Ⅳ-15 2要因による分析結果〔良い-悪い〕

重相関 $R=0.801$

アイテム	カテゴリー	スコア	レンジ	偏相関
植生工	なし	0.259	1.234	0.406
	種子吹付工	-0.394		
	種子吹付+植生ネット	-0.629		
	植生筋工	-0.452		
	フレーム又は編さく工	0.782		
の植生面と組合せ	草地と草地	-0.173	2.028	0.646
	草地と低木	-1.097		
	草地と高木	-0.398		
	のり面が裸地	0.931		

表Ⅳ-16 2要因による分析結果〔良い-悪い〕

重相関 $R=0.891$

アイテム	カテゴリー	スコア	レンジ	偏相関
群度	カーペット状	-0.674	1.702	0.698
	穴あき状	-0.409		
	帯状・列状	1.028		
	小群・単生・なし	0.361		
のり肩部の植生のなじみ	直接高木で幹が裸出	0.851	1.883	0.765
	直接高木	0.566		
	草地から高木	-0.633		
	草地から低木さらに高木	-0.692		
	裸地から草地	1.191		
	草地から草地	0.517		

るもの、すなわちマント群落が構成され、林縁部が裸出していないものが評価されたと言える（写真Ⅳ-11）。また、のり面の植生と周辺植生の組合せでは、のり面が裸地であるものが評価が悪いのは当然のことと考えられるが、周辺の植生が草地ではなく、低木、高木類であるようなより自然度が高くのり面とややコントラストがあるものが評価されたと考えられる。

さらに表Ⅳ-13から、擁壁、落石防止網工などの土木工は景観的に評価が低く、その処理のし方に景観的な配慮を加える必要があると考えられる。また、のり面における植生のない部分である裸地の割合が50%を越えると急に評価が低くなることがわかる。のり面と地形とのなじみでは、のり肩部に段差があるようなものは評価が低く、のり面が地形にすりついているものが評価されたと言える。



写真Ⅳ-11 良い評価を受けたのり面の例（実験Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ）
（のり面が植生で覆われ、のり肩部には低木類の侵入が見られる）

これらの結果から道路内からののり面の景観的評価には、のり面の表面状態、周辺植生との調和性（特にのり肩部のなじみ）が影響を与えていることがわかる。

(2) 実験Ⅱの分析結果

分析に際しては、実験Ⅰと同様に18要因を3～4要因の5つのグループに分けて計算をし、レンジ、偏相関の低かったのり面の形態パターン、前景、写真上ののり面面積の3要因を削除した。次に残った15要因を表Ⅳ-17に示すような4つのグループに分類した。これらの各要因群から抽出した3要因の組合せによって数量化Ⅰ類による分析を行なった。

計算結果の過程を表Ⅳ-18に、組合せによる分析結果を表Ⅳ-19～23に示す。

表Ⅳ-17 要因グループ分け

要 因 群	該 当 す る 要 因
のり面の構造に関する要因	土木工、実高、実勾配、切土の位置
のり面と周辺との関係を示す要因	地形のなじみ、のり肩部の植生のなじみ、のり面と周辺植生の組合せ、 周辺植生
のり面の表面性状に関する要因	植生工、裸地率、群度、植生の構成、切土の色彩
そ の 他	よう壁の面積、写真上の道路面積

表IV-18 数量化 I 類の計算過程

計算元	1 R=0.795				2 R=0.866				3 R=0.883				4 R=0.722			5 R=0.865		
要因	土木工	植生工	形態 パターン	実高	実勾配	裸地率	群度	植生の 構成	切土の 色彩	切土の 位置	前景	周辺 植生	地形の なじみ	のり肩 部のな じみ	写真上 ののり 面面積	よう壁 の面積	写真上 の道路 面積	のり面と 周辺植生 の組合せ
レンジ	1.24	1.89	0.48	0.73	0.60	1.66	0.99	1.01	2.65	0.39	0.22	0.51	1.70	0.96	0.52	1.10	1.17	1.63
偏相関	0.51	0.57	0.20	0.29	0.31	0.65	0.46	0.43	0.85	0.27	0.15	0.21	0.59	0.40	0.25	0.57	0.55	0.71
内部相関	土木工	0.32	0.08	0.36	実勾配	0.03	0.19	0.15	切土の 色彩	0.13	0.41	-0.10	地形の なじみ	0.16	0.27	よう壁 の面積	-0.22	0.34
	植生工		0.01	-0.04	裸地率		0.57	0.14	切土の 位置		0.21	0.09	のり肩 部のな じみ		-0.09	道路の 面積		0.17
	形態 パターン			0.18	群度			0.10	前景			0.10	写真上 ののり 面面積			のり面と 周辺植生 の組合せ		

計算元	6 R=0.761			7 R=0.807			8 R=0.865			9 R=0.908			10 R=0.866		
要因	実勾配	周辺 植生	植生工	実高	地形の なじみ	植生の 構成	土木工	裸地率	写真上 の道路 面積	のり肩 部のな じみ	切土の 色彩	よう壁 の面積	切土の 位置	のり面と 周辺植生 の組合せ	群度
レンジ	1.13	1.01	2.78	1.01	1.83	2.09	1.16	1.98	0.62	0.27	2.16	0.91	0.62	1.61	1.39
偏相関	0.50	0.36	0.72	0.40	0.69	0.61	0.57	0.75	0.37	0.19	0.86	0.52	0.39	0.65	0.60
内部相関	実勾配	-0.12	-0.02	実高	0.23	-0.12	土木工	0.32	0.08	のり肩 部のな じみ	0.31	0.29	切土の 位置	0.03	0.11
	周辺 植生		-0.21	地形の なじみ		-0.02	裸地率		0.16	切土の 色彩		0.31	のり面と 周辺植生 の組合せ		0.52

表IV-19 3要因(数量化I類)による分析結果【良い-悪い】

重相関 R=0.865

アイテム	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関
土木工	切取り面だけ	20	-0.527	1.164	0.57
	落石防止網工	3	-0.127		
	よ り 壁	6	0.410		
	よ り 壁+落石防止柵	13	0.637		
	よ り 壁+落防柵+落防網	8	0.023		
裸地率	100 ~ 75.1%	11	1.181	1.979	0.75
	75 ~ 50.1%	4	0.975		
	50 ~ 25.1%	15	-0.062		
	25 ~ 0%	20	-0.798		
写真上の 道路の積 面	0 ~ 10%	14	0.337	1.615	0.37
	10.1 ~ 20%	11	-0.258		
	20.1 ~ 30%	13	-0.279		
	30.1%以上	12	0.146		

表IV-20 3要因(数量化I類)による分析結果【良い-悪い】

重相関 R=0.878

アイテム	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関
切土の置 位	凹 型	15	0.419	0.624	0.39
	平 行 型	23	-0.206		
	凸 型	12	-0.129		
のり面と周 辺植生の組 合せ	草地と草地	16	-0.752	1.611	0.65
	草地と低木	7	-0.458		
	草地と高木	12	0.198		
	のり面が裸地	15	0.858		
群 度	カーベット状	15	-0.832	1.387	0.60
	穴あき状	15	0.092		
	帯,列状,小群,単生,なし	20	0.555		

表IV-21 3要因(数量化I類)による分析結果【良い-悪い】

重相関 R=0.761

アイテム	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関
実勾配	~ 45°	10	-0.342	1.134	0.50
	46 ~ 50°	17	-0.512		
	51 ~ 55°	11	0.622		
	56°以上	12	0.441		
周辺植生	草, 笹地	13	0.186	1.007	0.36
	草, 笹+低木林	4	-0.661		
	高木(落葉広葉樹)	9	-0.124		
	高木(針葉樹)	15	0.346		
	高木(針広混交)	9	-0.426		
植生工	なし	10	1.736	2.779	0.72
	種子吹付工	23	-0.293		
	種子吹付+植生ネット	11	-0.738		
	植生筋工	3	-1.043		
	のり枠工	3	0.206		

表IV-22 3要因(数量化I類)による分析結果

重相関 R=0.807

アイテム	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関
実高	5 ~ 10 m	17	-0.043	1.007	0.40
	11 ~ 20 m	20	0.064		
	21 ~ 30 m	8	0.575		
	31 m 以上	5	0.291		
地形とのなじみ	傾斜変移が急	15	-0.602	1.830	0.69
	傾斜変移が急で段差がある	8	1.208		
	傾斜変移が緩い	21	-0.381		
	傾斜変移が緩く段差がある	6	1.229		
植生の構成	外来種草本	12	0.187	2.087	0.61
	外来種+在来種草本	8	0.239		
	在来種草本	8	1.016		
	草本+低木点在	17	-0.407		
	低木類密生	5	-1.071		

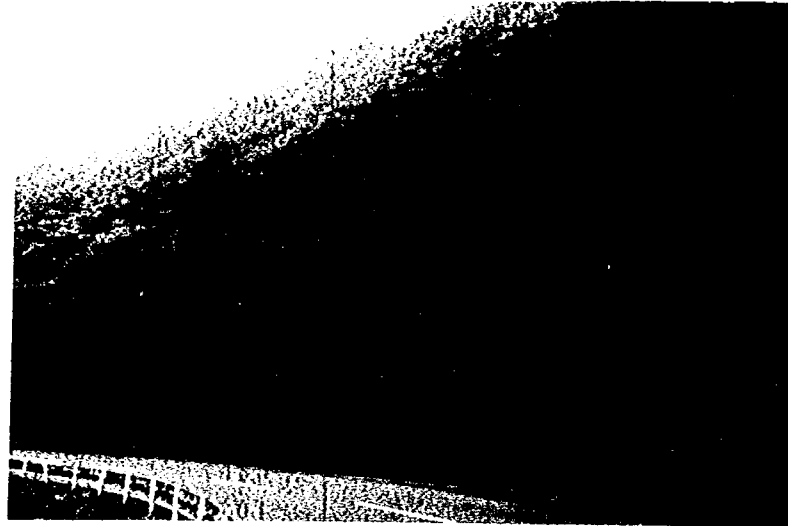
表IV-23 3要因(数量化I類)による分析結果

重相関 R=0.908

アイテム	カテゴリー	サンプル数	スコア	レンジ	偏相関
のり肩部のなじみ	直接高木	14	0.183	0.266	0.19
	草地から低木さらに高木	25	-0.083		
	草地から草地	11	-0.045		
切土の色彩	緑系	25	-0.943	2.160	0.86
	黄緑系	4	0.055		
	複合色(緑・茶・灰)	10	0.996		
	茶系・灰系	11	1.217		
より壁の面積	なし	26	-0.322	0.908	0.52
	0.1 ~ 5%	15	0.207		
	5.1 ~ 10%	9	0.586		

分析の結果、景観評価に影響している要因は、植生工、のり面と周辺植生の組合せ、裸地率、群度、切土の色彩、地形とのなじみ、植生の構成となり、評価に影響しない要因としては、のり面の高さ、勾配、のり肩部のなじみ、のり面の形態パターン、写真上ののり面面積、前景、切土の位置などとなった。これは実験Ⅰの結果とほぼ同様であり、のり面の規模による評価の違いも認められず、実験Ⅰの分析結果を検証する形となった。

また景観評価の高いのり面の分析結果も実験Ⅰの結果とほぼ同様の結果となった。しかし実験Ⅰの分析では、のり面と周辺植生の間にややコントラストがあるものが評価されたが、実験Ⅱの分析では、のり面全体が低木や草丈の高い草本で被覆されのり面の存在が意識されない、目立たないものがより高い評価を得る結果となった。(写真Ⅳ-12) これは実験Ⅱで対象としたのり面が実験Ⅰで対象としたのり面に比べ、低木、高木類がのり面に繁茂したものが多く、これが良い評価を得たことによるものと考えられる。



写真Ⅳ－12 高い評価を得たのり面（実験Ⅱ，No.39）

〔低木類がのり面に繁茂し、のり面が目立たない自然度が高いもの〕

4.6 のり面の安定性から見た植生状態

表Ⅳ－24に建設省で用いられている急傾斜地崩壊危険区域における安定性評価基準を示す。

表Ⅳ－24 急傾斜地崩壊危険区域危険度判定基準

要 因		点 数		備 考
		自然斜面	人工斜面	
高 さ	10 m 以上	7	7	かけ上に奥行10m以上の平坦面がある場合を含む。
	10 m 未 満	3	3	
	傾 斜 度			
	45° 以上	1	1	
オーバークングの有無	45° 未 満	0	0	
	有	3	3	
表 土 の 厚 さ	無	0	0	
	a (0.5m以上)	1	1	
湧 水 等 の 有 無	b (0.5m未満)	0	0	
	有	1	1	
崩 壊 の 有 無	無	0	0	
	有	3	3	
急傾斜地崩壊防止 工事の技術的基準 構造物等の異常の有無	無	0	0	人為的工事によって、各要因による危険が消滅しているものは、その要因がないものとして計算する。 例 ① オーバークングしているが、コンクリートで完全に保護している場合は0点とする。
	満 足		0	
	不 満 足		3	
	有		3	
計			0	

ラ ン ク	点 数	
	自 然	人 工
A	9 点 以 上	15 点 以 上
B	6 点 ～ 8 点	9 点 ～ 14 点
C	5 点 以 下	8 点 以 下

この表は崩壊危険度に効く要因ほど配分得点が高く、各項目で加算された総合得点が高いのり面ほど安定性がないものとなっている。表Ⅳ-24から安定性の高い（人工）のり面は、高さが10m以下で崩壊がなく、のり肩部につき出たオーバーハングのないものであることがわかる。

表Ⅳ-24の判定基準に基づいて、実験Ⅰ、Ⅱで分析対象とした切土のり面の点数を算出した結果、全体的に点数は低く、実験ⅠではAランクが1ヶ所、Bが12ヶ所、Cが38ヶ所となり実験Ⅱでは、Aランクが6ヶ所、Bが21ヶ所、Cが23ヶ所となった。

斜面の安定化に対する植生の主要な効果は、一般に植物の根が及ぶ1m前後の深さの表層土の崩壊、表面侵食の防止機能にあると言われている。従って、斜面の侵食を防止するための望ましい植生状態とは少なくとも背丈の低い草本類によってのり面全面が被覆されたものであると言える。

4.7 斜面の安定性評価と景観評価の相関

のり面の安定性と景観評価の関連を探るために、実験Ⅰではのり面の安定性の点数と景観評価尺度「良い—悪い」、「車で走っていて安心感がある—車で走っていて危険感がある」の評価点との相関関係を、実験Ⅱでは安定性の点数と「車で走っていて安心感がある—車で走っていて危険感がある」の評価点との相関関係を分析した。結果は実験Ⅰで相関係数がそれぞれ $r=0.520$ 、 $r=0.486$ となり実験Ⅱでは相関係数が $r=0.488$ となり、ある程度のあると判断された。しかし、今回の景観評価は、スライドを用いたものであり、現場と多少異なることが予想される。今後検討する必要があると考えられる。

4.8 切土のり面の総合評価

実験Ⅰ、Ⅱの結果を通じて景観評価の分析結果と斜面の安定性からみて、望ましい切土のり面の状態と工法上の留意点を以下に整理することとする。

① のり面の構造

1) 規 模

高さ10m以上の切土のり面は、表Ⅳ-24から斜面の安定性のマイナス要因としてのウェイトが大きい。また20m以上の大規模なものは景観評価も悪くなる傾向がある。すでにⅢ章4.2で明らかなように、のり面の高さが増すと植生回復状況も悪くなるため、路線の計画段階で、できるだけ大規模なりのり面の発生は避ける必要があると考えられる。

これについてはⅡ章の切土のり面出現頻度、規模の予測手法によって路線選定の段階でのり面の規模が予測できる筈であるから、高さも低く抑えるようなロケーション上の工夫が望まれる。

またのり面の勾配についても安定性、景観の面から急勾配のものは評価が悪い。更に植物の生育条件として、勾配は5°以下が望まれていることから、1割を限度としてそれよりも急勾配になるようなのり面の発生は避けることが望ましい。

ロ) 土木工

よう壁や落石防止網等の土木工は、斜面の安定性を保持する上で欠かせないものであるが、景観的には評価が悪い。網の色彩を明彩度の低い茶系統にしたり、よう壁もコンクリートによる画一的なものの他に、石積みを取り入れるなど、景観的な配慮を加える必要があると考えられる。

② のり面の表面性状

イ) 植 生

斜面の安定性から捉えた場合、のり面の植生は背丈の低い草本類によって、一様に被覆されていることが表層土の崩壊を防止する上で望ましいとされている。また、景観的にも裸地部分が多いものは評価が悪く、のり面全体が植生で被覆されているものは良い評価を得ている。

しかし、草本だけの場合よりも、木本類が生育しているのり面がより評価が高くなる傾向もみられる。

木本類はその成長に伴って、あまり大木になると、斜面の安定性を損うとされる考え方もあるので、原則的には灌木類の侵入を認め、のり面が植生でカーペット状に被覆されたものが望ましいと考えられる。

さらに、周辺の植生が常緑樹の場合、のり面にも常緑樹を導入し、落葉期ののり面が際立たないようにする工夫も必要である。

ロ) 緑化工

早期緑化をはかるために、外来種草本の種子吹付をほとんどののり面で行っている。外来種草本に対する景観評価は必ずしも悪くないが、最終的には個々ののり面の環境条件に適応した在来種の植物によって被覆されたのり面が望ましい。

植生の生育基盤としての表土を安定させるために、のり枠工や編さく工を施行することは重要であるが、土木工の項で述べたように、これら人工構造物についても色彩や形状を自然にマッチさせるような工夫が望まれる。

③ のり面と周辺との関係

イ) のり肩部の処理

のり肩部のオーバーハングや段差、はらみ出しは斜面の安定性、景観の両面から好ましくない。ラウンディングを施し、原地形となじませる必要がある。

周辺が高木林の場合、のり面との間に低木類（マント群落）を導入して、のり肩をぼかすと、景観評価は良くなる。また同時にマント群落の構成は、周辺の森林の乾燥害や風害

を防ぐ効果も期待できる。

ロ) 環境条件との関連

気候が比較的温暖な低山帯から山地帯にかけては、比較的のり面に植生が回復し易い。従って、表土が安定すれば在来種の侵入も容易となり、周囲の景観に溶けこむのり面に仕立て易い。しかし環境条件の厳しい山地帯上部から亜高山帯にかけてののり面では、凍上融解による表土の移動が激しく、一次植生ですら活着状況は悪い。第Ⅱ章で述べたのり面の予測手法などを参考に線形計画の段階でできるだけのり面の発生を回避し、発生する場合でも小規模なものにとどめ、枠工や編さく工等によって表土の安定性を計ることが重要であると思われる。

参 考 文 献

- 1) 芹澤 誠, 篠原 修, 二上克次: 山岳道路切土のり面の植生状態とその景観評価, 土木技術資料, Vol 26-1, 昭和59年1月
- 2) 土木研究所緑化研究室: 山岳道路の環境影響評価手法に関する試験調査, 昭和58年2月
- 3) 土木研究所緑化研究室: 山岳道路の環境影響評価手法に関する試験調査, 昭和59年2月
- 4) 吉田博宣: 斜面の景観と緑化の問題, 「斜面緑化研究」, 昭和57年12月, 鹿島出版会
- 5) (財) 高速道路調査会, 「道路建設が自然景観におよぼす影響調査報告書(その2) 昭和55年3月
- 6) 篠原 修, 二上克次, 渡辺 裕: 山岳道路切土のり面の植生状態と景観評価, 土木学会第38回年次学術講演会講演概要集第4部 P125~126, 昭和58年9月

V. 今後の課題

1. Ⅲ章の植生回復に関する要因分析では、気象条件を反映させるデータとしては、わずかに標高がその一端を表わしているに過ぎないが、植生回復の阻害要因としては、土壌の凍結、融解や雨水による侵食などを考えておく必要があると思われる。これら表層崩壊や侵食を表わす指標としては土壌硬度や、粒径組成など土壌の質的なデータと、局所的な降水量や凍結深など、微気象的なデーターを把握しなければならない。

しかしながら、土壌の質的なデーターをとる場合には、硬度のように一つののり面でも測定個所により大きな差がある。また、微気象的なデーターを求める場合にも、観測地点網が粗いために、何等かの関数で近似的に表現せざるを得ないのが現状であると考えられる。これらの対策について今後検討して行く必要がある。

2. Ⅳ章の景観評価分析は室内におけるスライドから判断させるために、現実ののり面をうまく再現しているとは言いがたく、これらの関連についての相関を今後分析する必要があると思われる。

資 料 編

1. 景観評価実験アンケート用紙
2. 景観評価実験呈示写真集
3. 景観評価実験集計表

「切土のり面」景観評価アンケート

建設省土木研究所緑化研究室

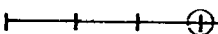
朝日航洋株式会社

このアンケートは、切土のり面をみて、あなたが感じたままを記入して頂くものです。
ここで評価の対象となるものは、切土のり面の斜面で、よう壁の部分は対象外となります。

＜記入の仕方＞

＜1＞あなたは……の章では、該当する番号に○印をつけて下さい。

＜2＞この「切土のり面」は……の章では、該当する評価の十に○印をつけて下さい。

(例 )

＜注意事項＞

右の□欄には、記入しないで下さい。

＜2＞の章では、スライドをみたときの「直観的評価」で記入して下さい。

＜1＞ あなたは……

- | | | |
|---------------------|--------------|-------------|
| (1) 性別 | 1. 男 | 2. 女 |
| (2) 年齢 | 1. 20～30才未満 | 2. 30～40才未満 |
| | 3. 40～50才未満 | 4. 50～60才未満 |
| (3) 専門 | 1. 地形・地質 | 2. 植生 |
| | 3. 砂防 | 4. 土木(道路他) |
| | 5. 一般事務 | 6. その他 |
| (4) 運転免許証 | 1. 有 | 2. 無 |
| (5) 運転頻度
(月間) | 1. ほとんど乗らない | 2. 数日 |
| | 3. 10日程度 | 4. 20日程度 |
| | 5. ほとんど毎日 | |
| (6) 主たる生活地域の自然環境 | 1. めぐまれている | 2. とぼしい |
| | 3. どちらともいえない | |
| (7) 現在の居住地を記入して下さい。 | | |

＜1＞

(1) ☐

(2) ☐

(3) ☐

(4) ☐

(5) ☐

(6) ☐ ~

_____ (都・県) _____ (区・市・町・村)

＜2＞ この「切土のり面」は……

これから、スライドをおみせします。1枚のスライドについて5つの評価項目があります。それぞれの評価項目には7つの評価があります。

スライドの番号と記入欄を誤らないよう注意して、お答え下さい。

No. 1

	非常に	かなり	やや	どちら もな い	やや	かなり	非常に	
(1) 良 い							悪 い	
(2) 周辺植生と 異和感あり							周辺植生と 調和している	
(3) 車で走っていて 安心感がある							車で走っていて 危険感がある	
(4) 自然が 破壊されている							自然が 回復している	
(5) 許容できる							許容できない	

No. 2

	非常に	かなり	やや	どちら もな い	やや	かなり	非常に	
(1) 良 い							悪 い	
(2) 周辺植生と 異和感あり							周辺植生と 調和している	
(3) 車で走っていて 安心感がある							車で走っていて 危険感がある	
(4) 自然が 破壊されている							自然が 回復している	
(5) 許容できる							許容できない	

No. 3

	非常に	かなり	やや	どちら もな い	やや	かなり	非常に	
(1) 良 い							悪 い	
(2) 周辺植生と 異和感あり							周辺植生と 調和している	
(3) 車で走っていて 安心感がある							車で走っていて 危険感がある	
(4) 自然が 破壊されている							自然が 回復している	
(5) 許容できる							許容できない	

No. 1

(1) ☐

(2) ☐

(3) ☐

(4) ☐

(5) ☐

No. 2

(1) ☐

(2) ☐

(3) ☐

(4) ☐

(5) ☐

No. 3

(1) ☐

(2) ☐

(3) ☐

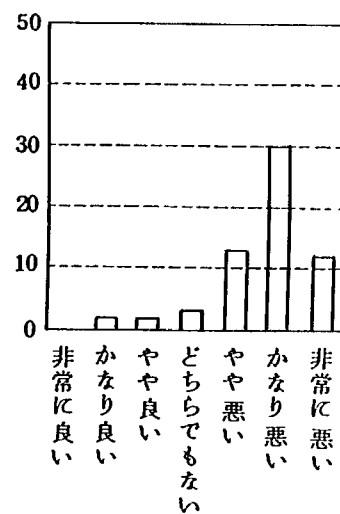
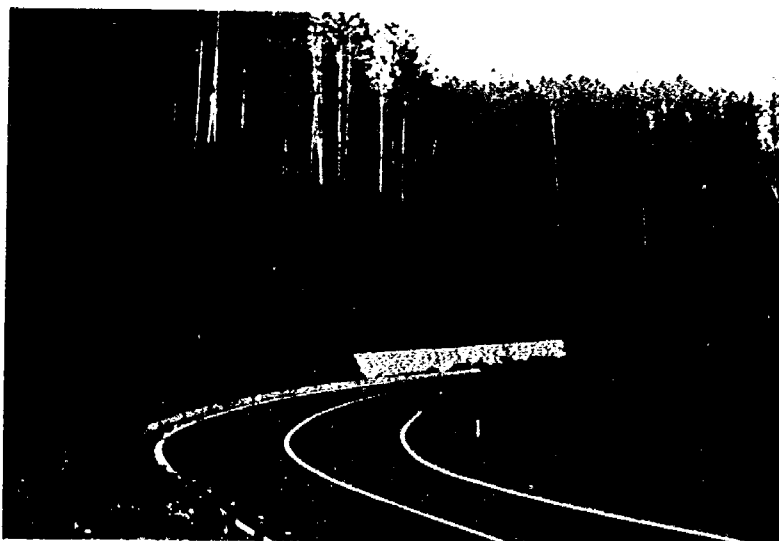
(4) ☐

(5) ☐

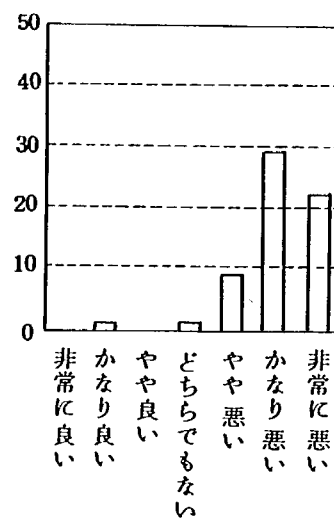
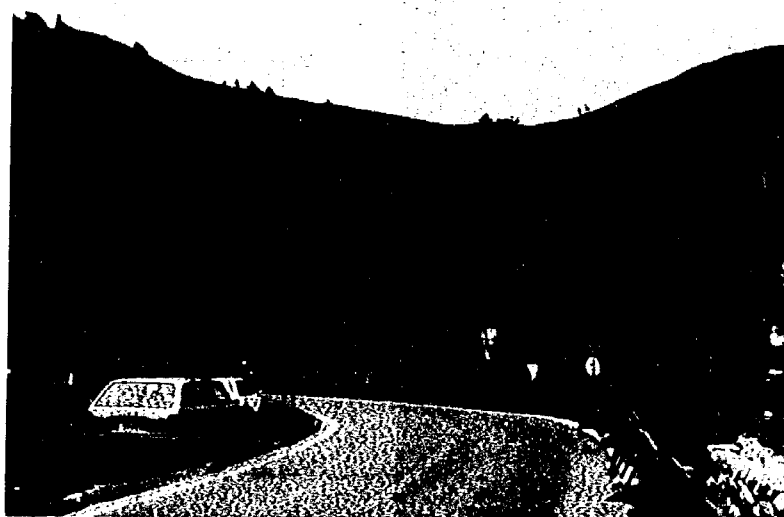
2. 景觀評估實驗呈示写真集

〔実験 1〕

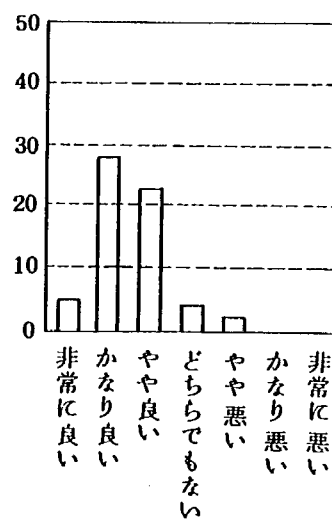
スライド No. 1



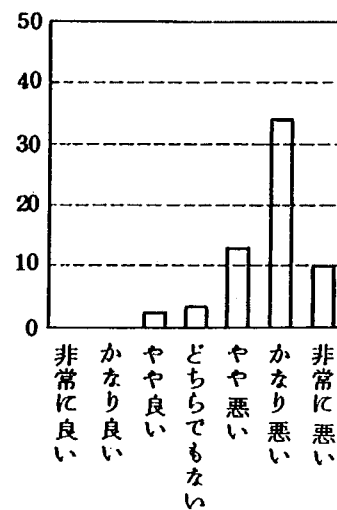
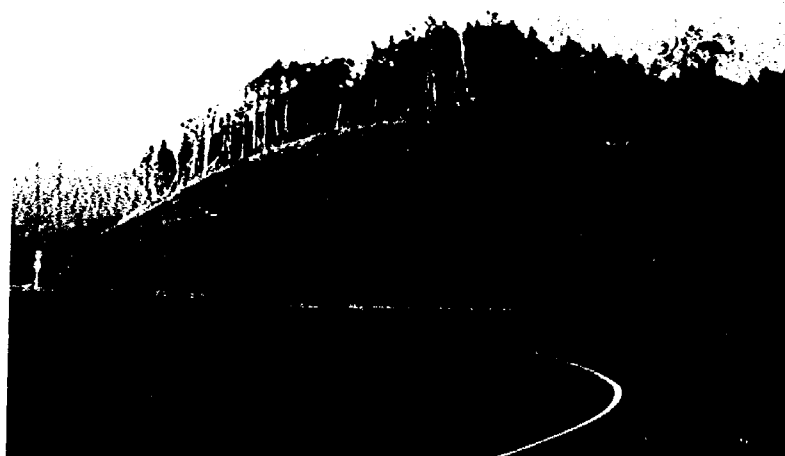
スライド No. 2



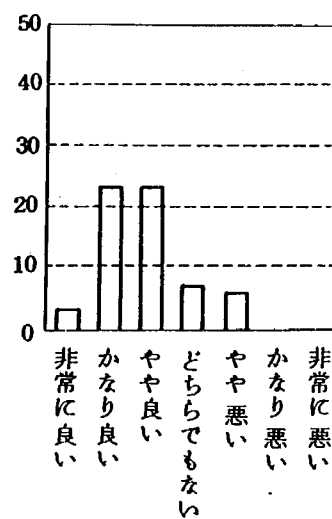
スライド No. 3



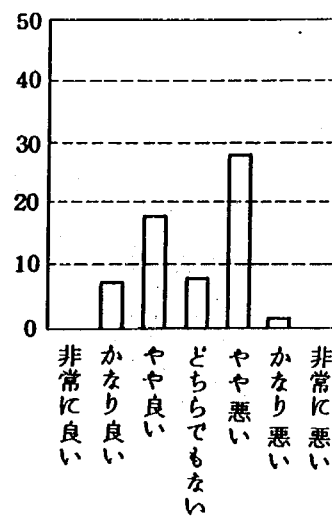
スライドNo. 4



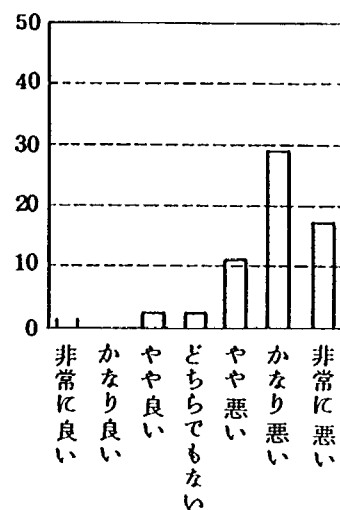
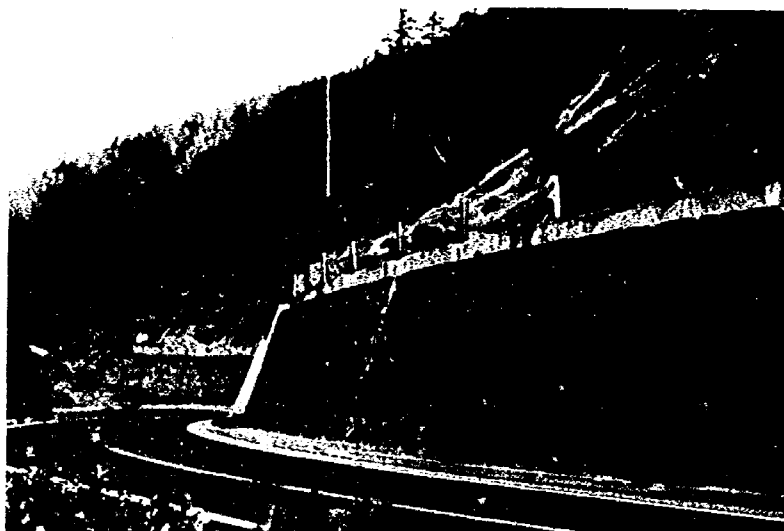
スライドNo. 5



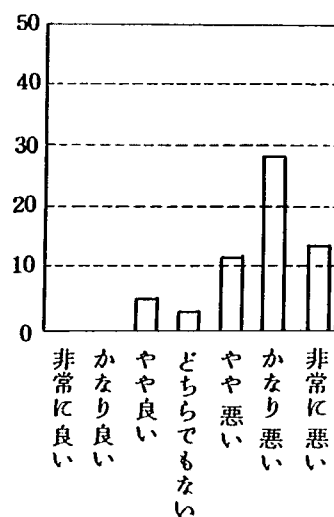
スライドNo. 6



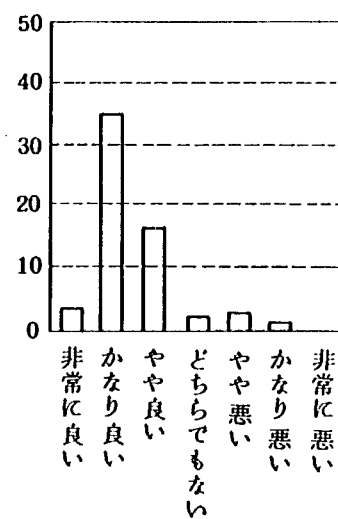
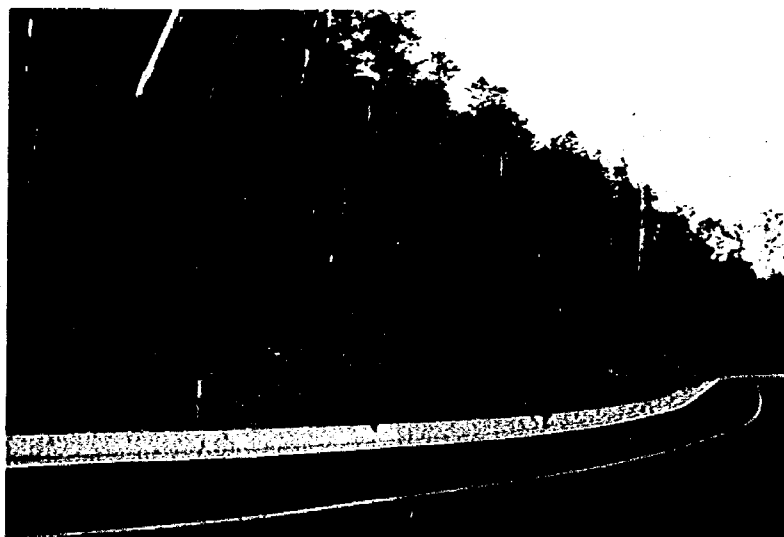
スライド No. 7



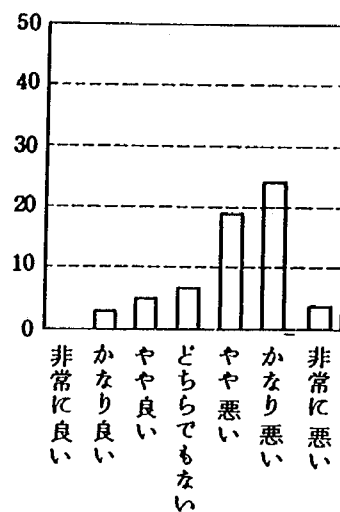
スライド No. 8



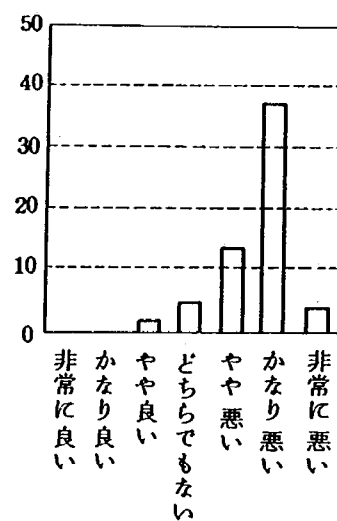
スライド No. 9



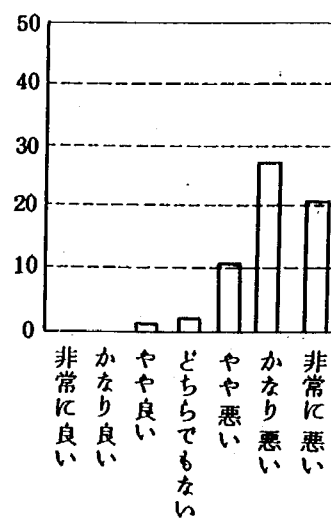
スライド No. 10



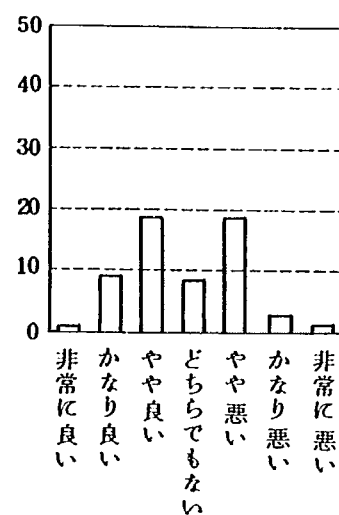
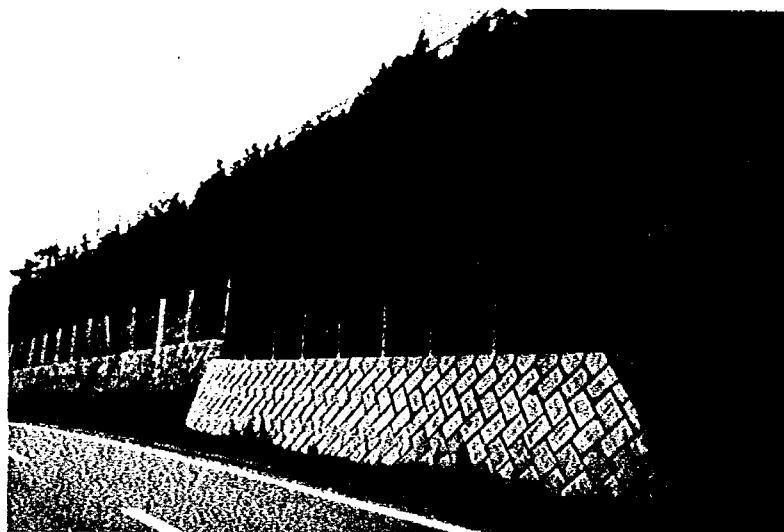
スライド No. 11



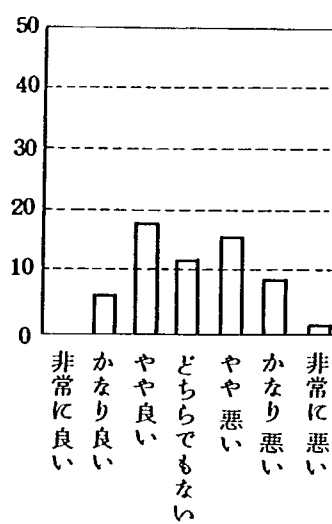
スライド No. 12



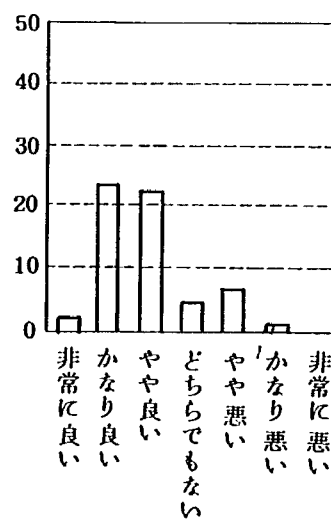
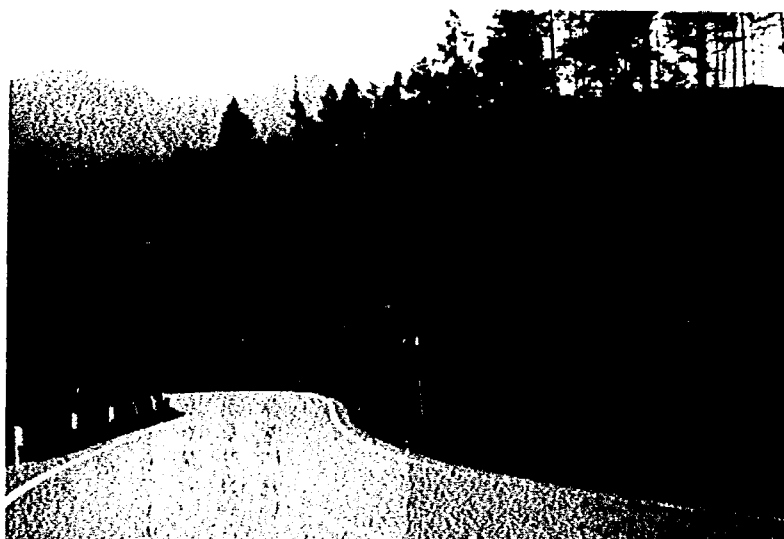
スライド № 13



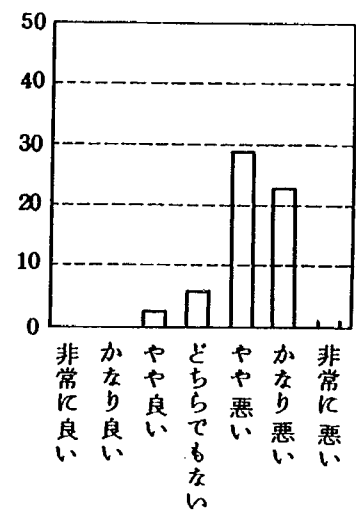
スライド № 14



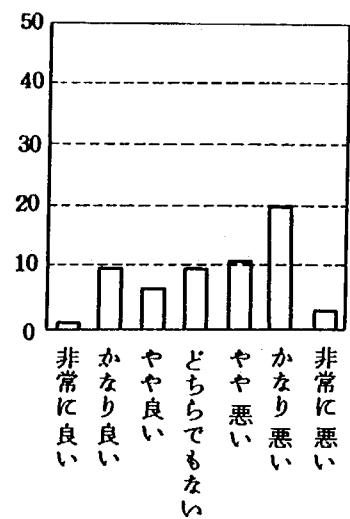
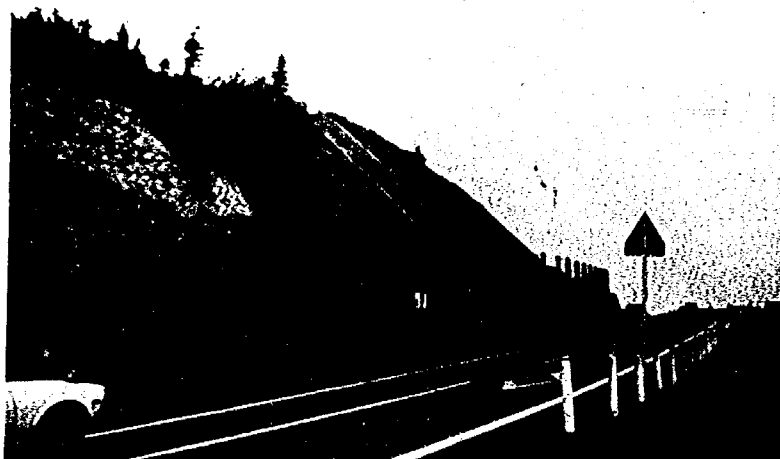
スライド № 15



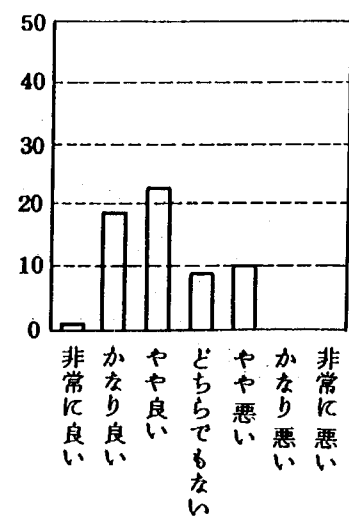
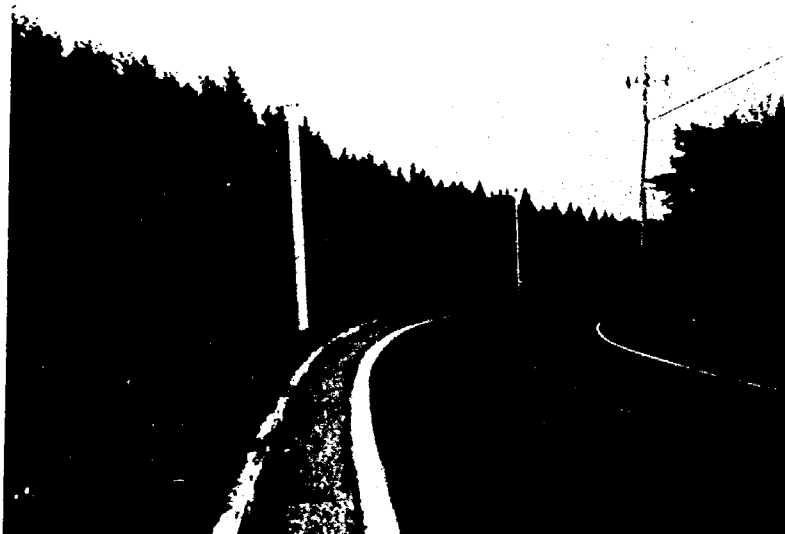
スライド No 16



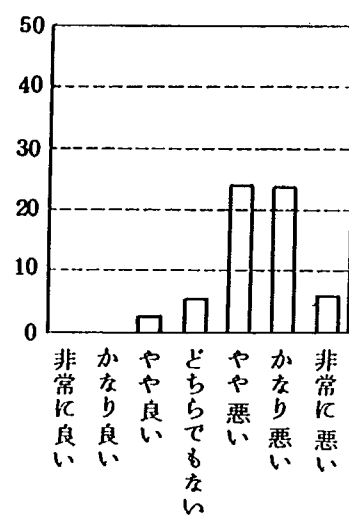
スライド No 17



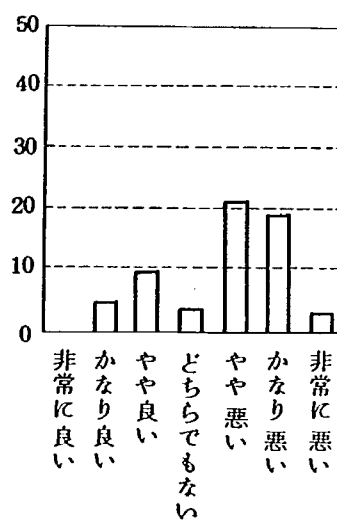
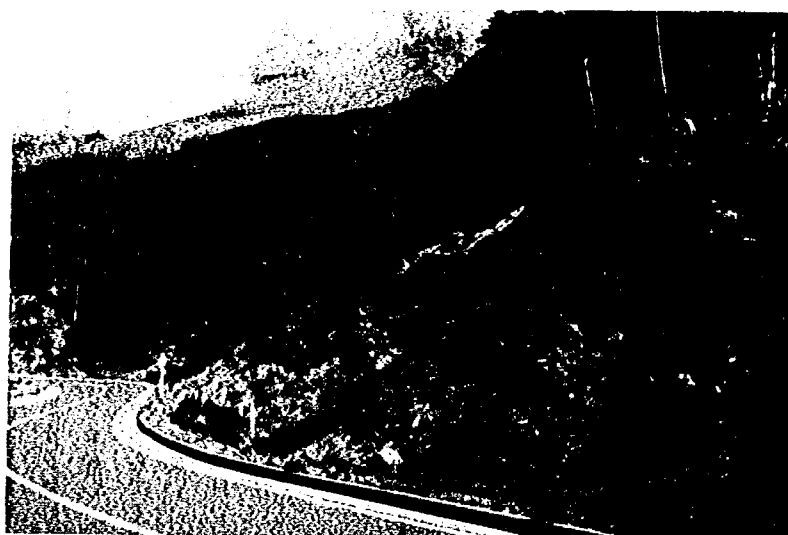
スライド No 18



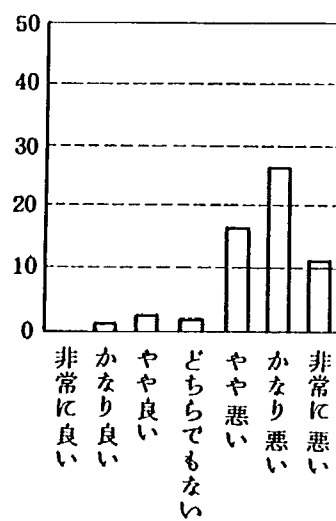
スライドNo. 19



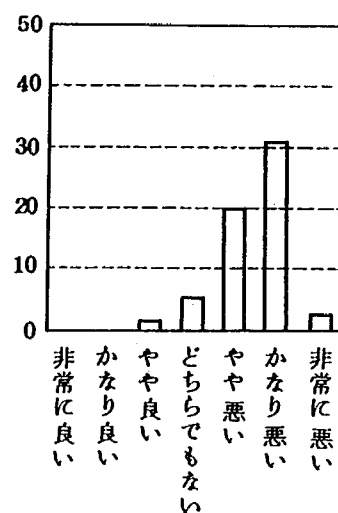
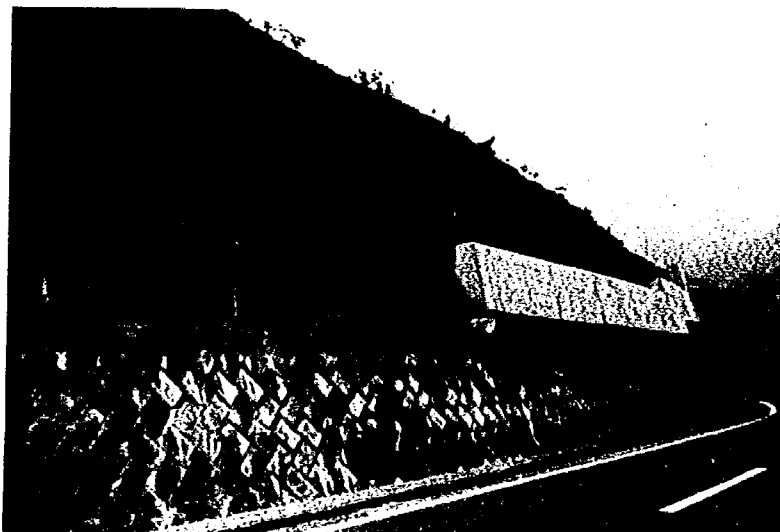
スライドNo. 20



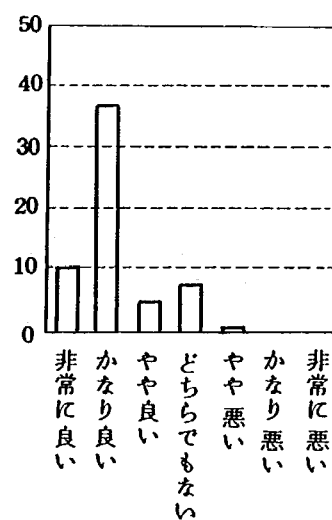
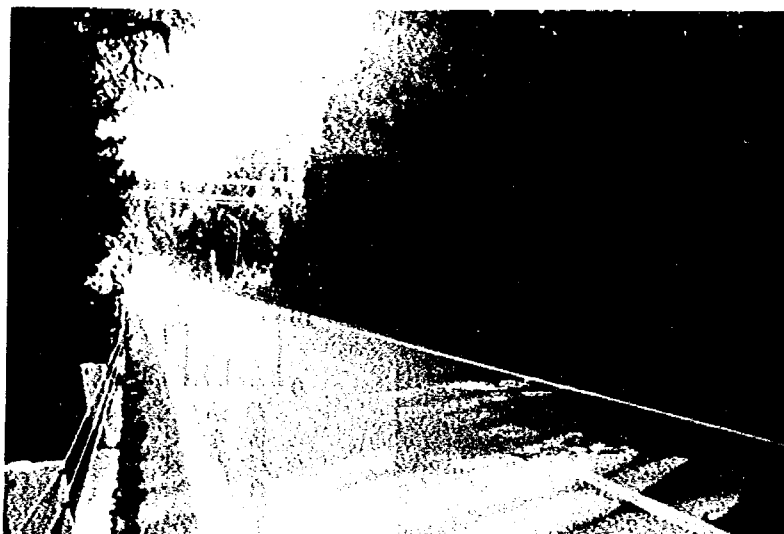
スライドNo. 21



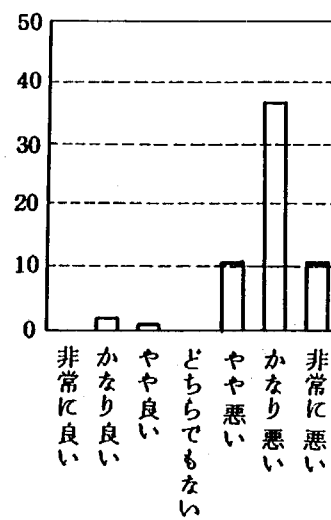
スライド No. 22



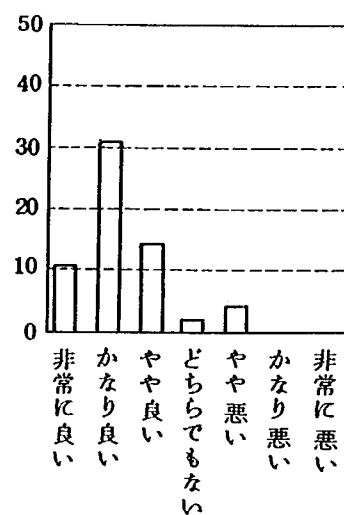
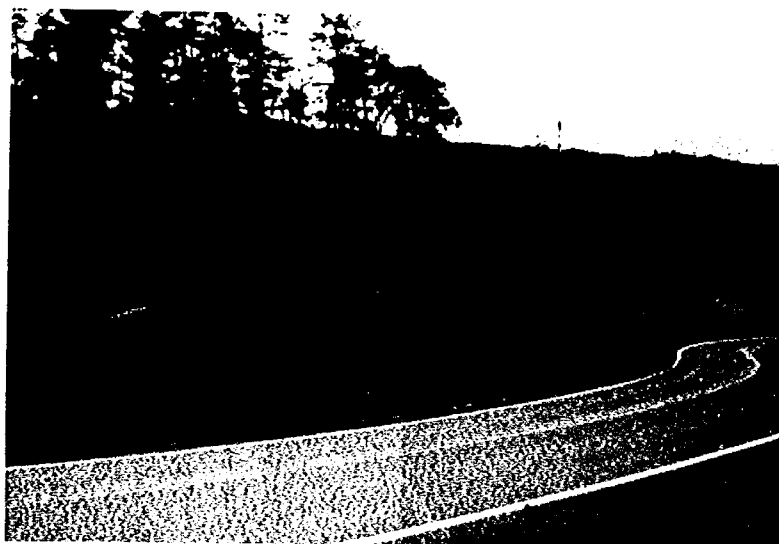
スライド No. 23



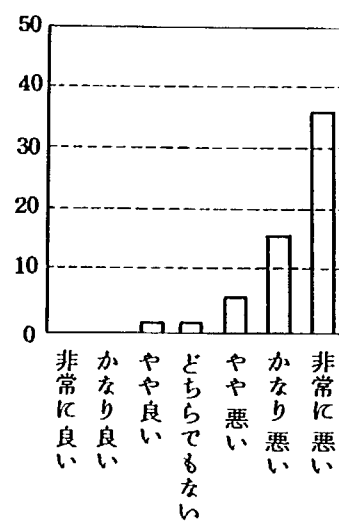
スライド No. 24



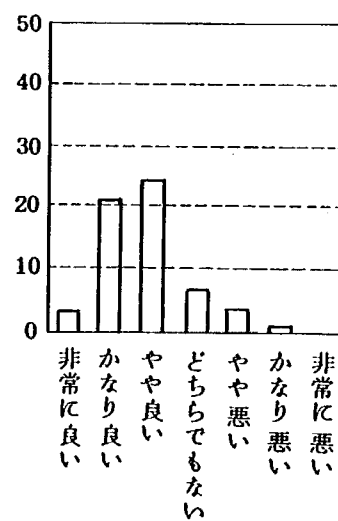
スライドNo. 25



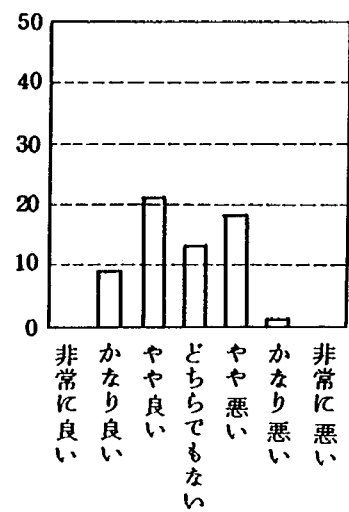
スライドNo. 26



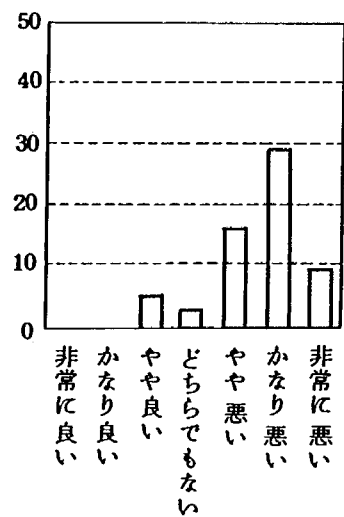
スライドNo. 27



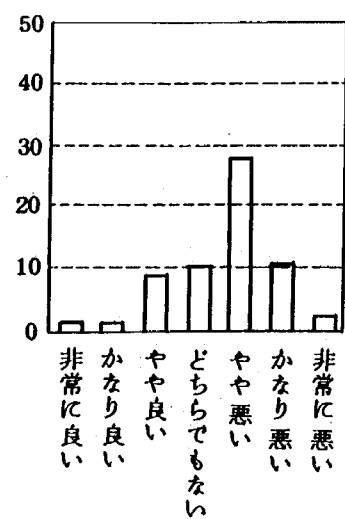
スライド № 28



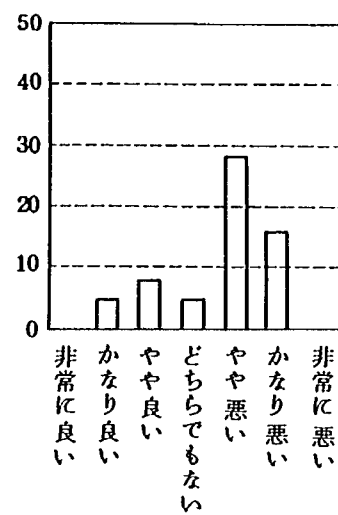
スライド № 29



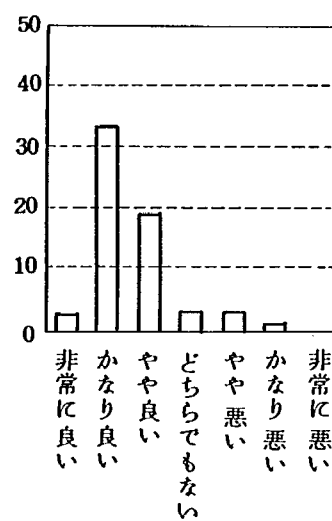
スライド № 30



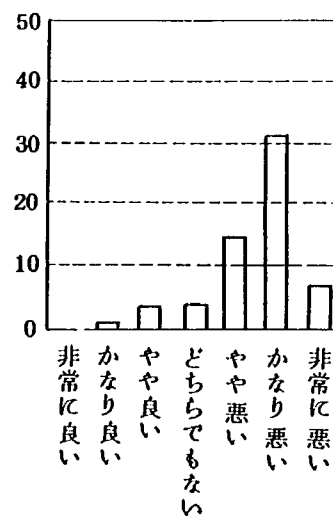
スライド No. 31



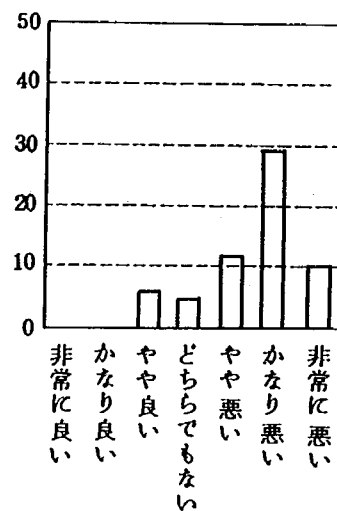
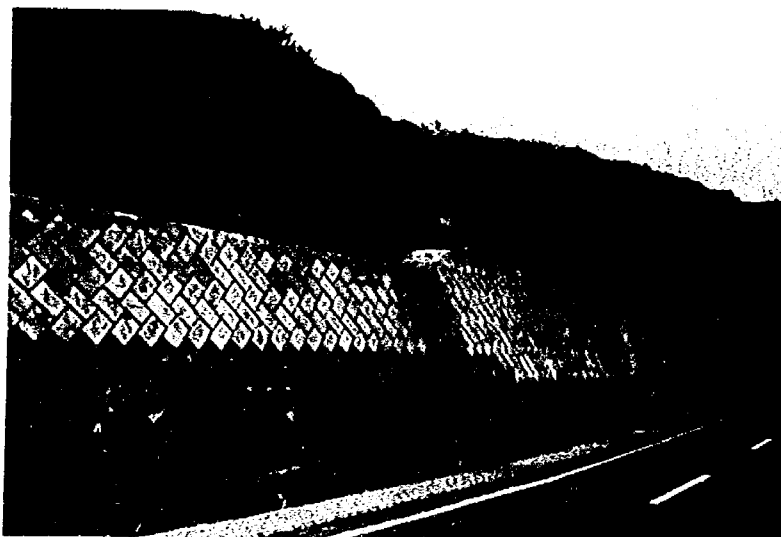
スライド No. 32



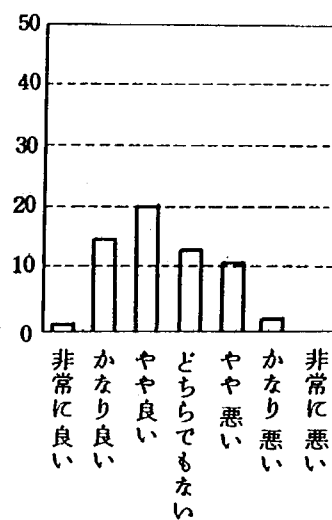
スライド No. 33



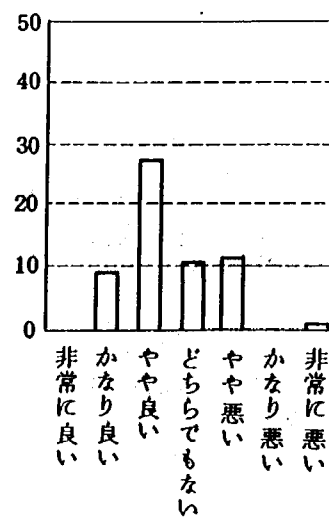
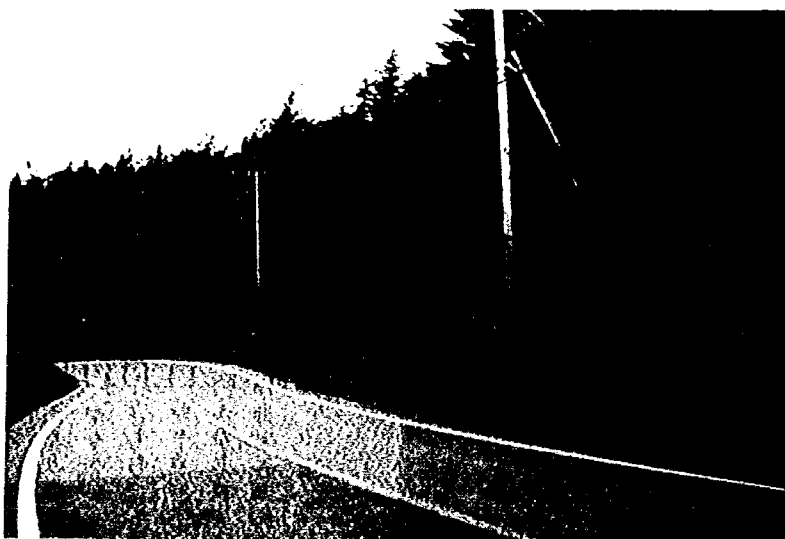
スライド No. 34



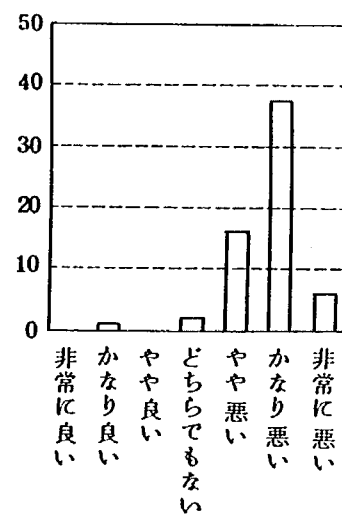
スライド No. 35



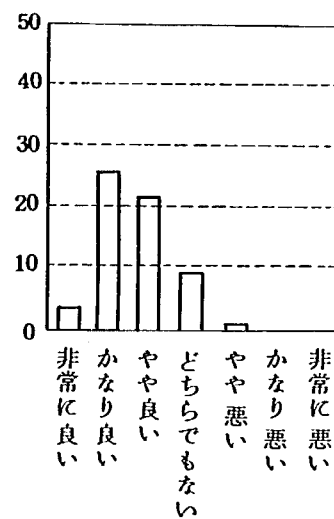
スライド No. 36



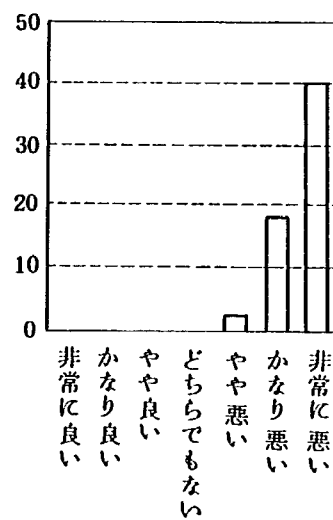
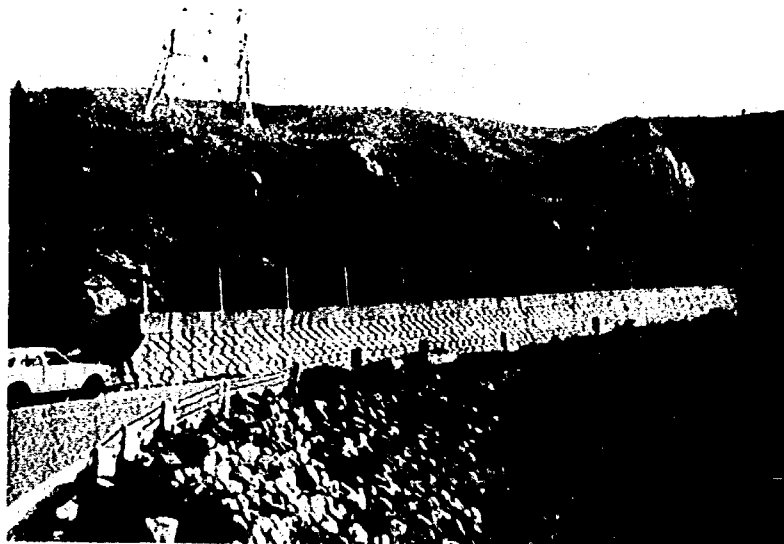
スライドNo 37



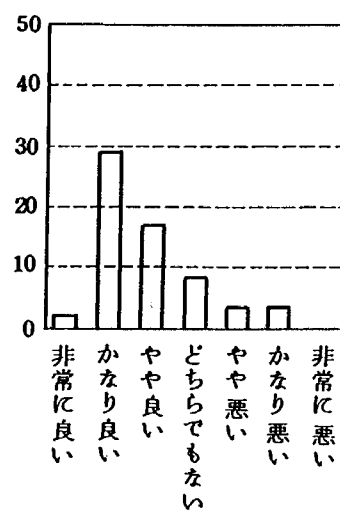
スライドNo 38



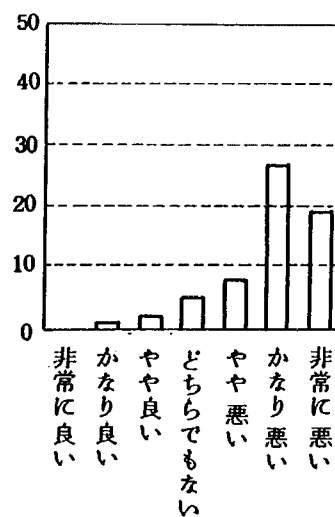
スライドNo 39



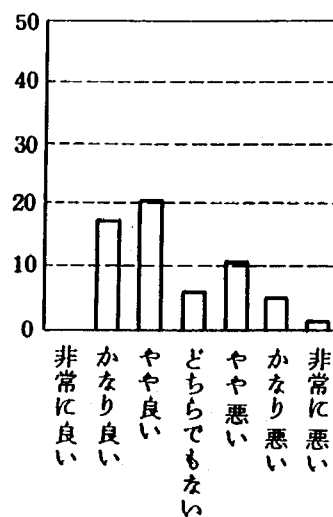
スライドNo. 40



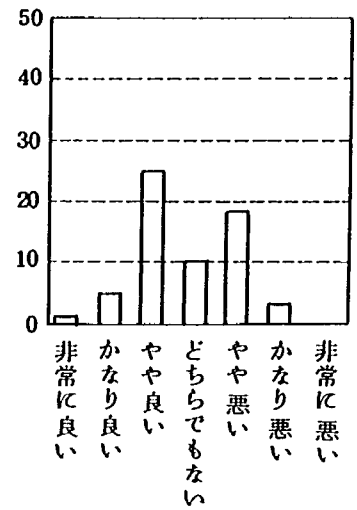
スライドNo. 41



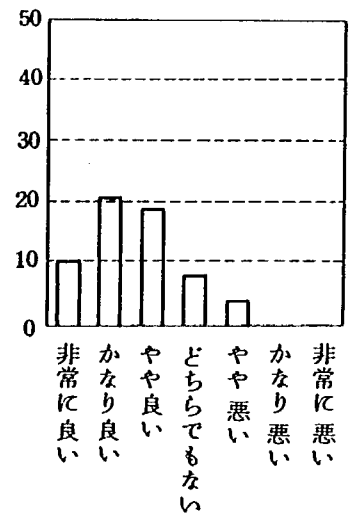
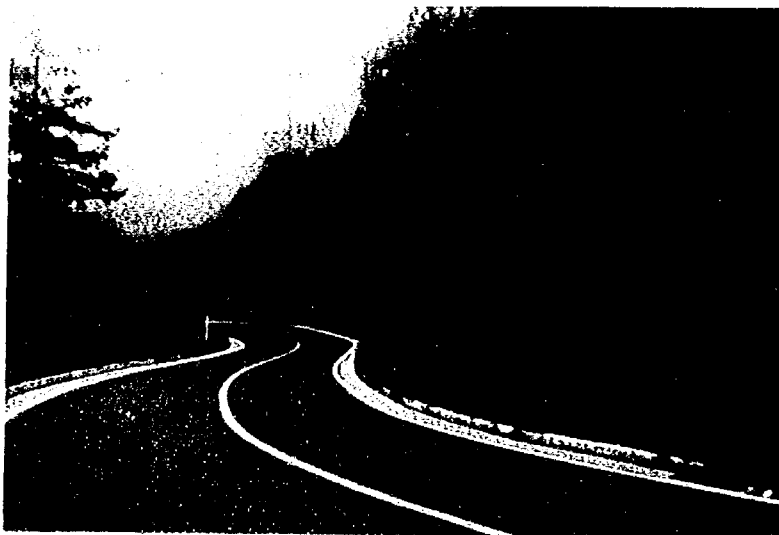
スライドNo. 42



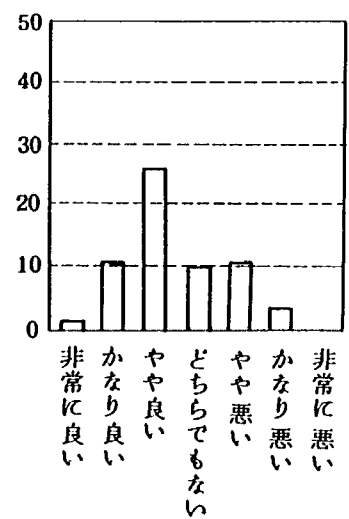
スライドNo. 43



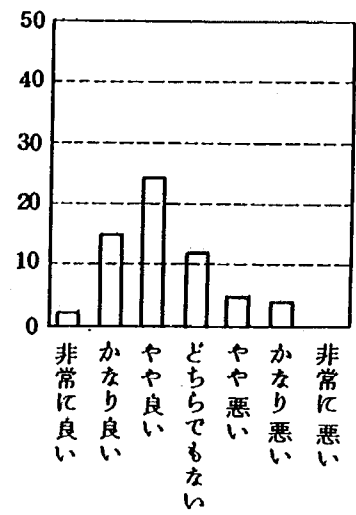
スライドNo. 44



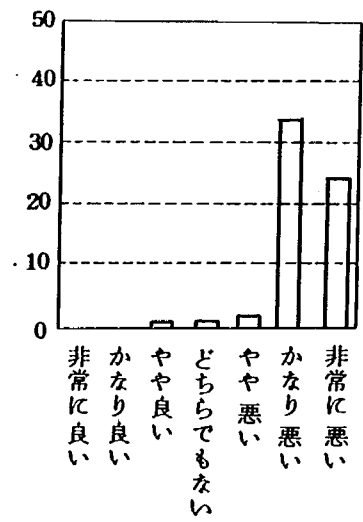
スライドNo. 45



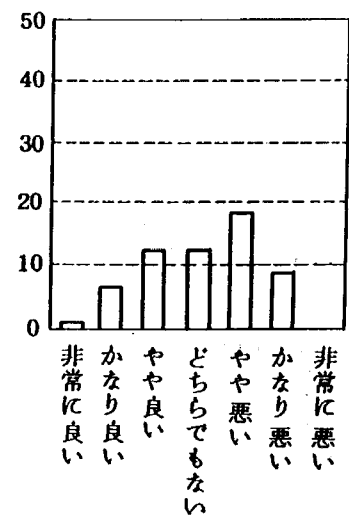
スライド No. 46



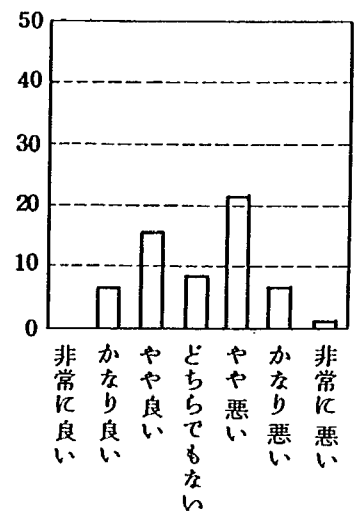
スライド No. 47



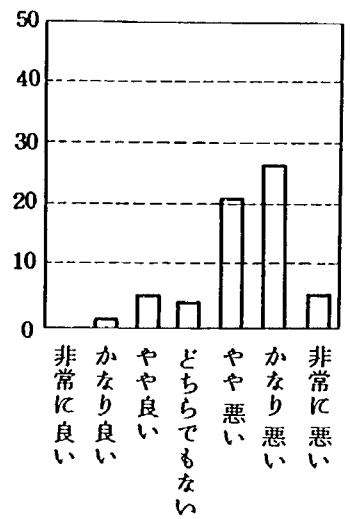
スライド No. 48



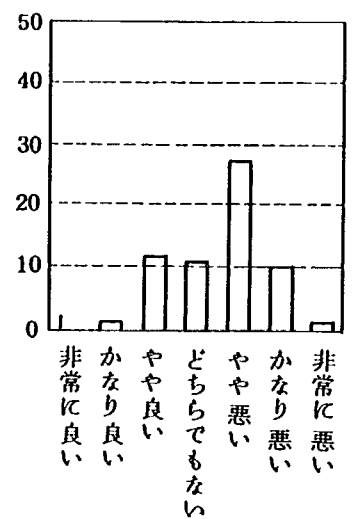
スライド № 49



スライド № 50

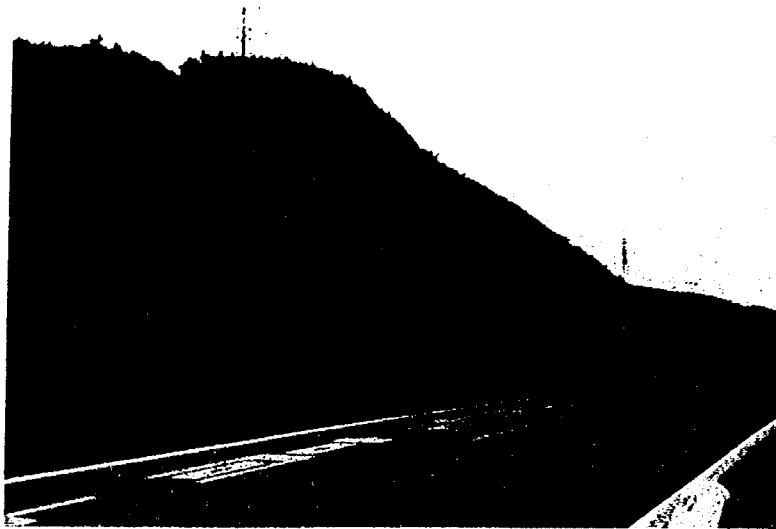


スライド № 51

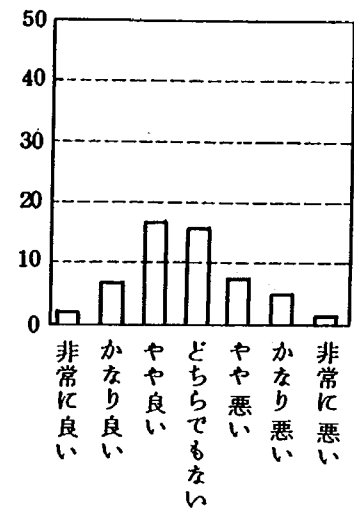


〔実験 2〕

スライド No. 1



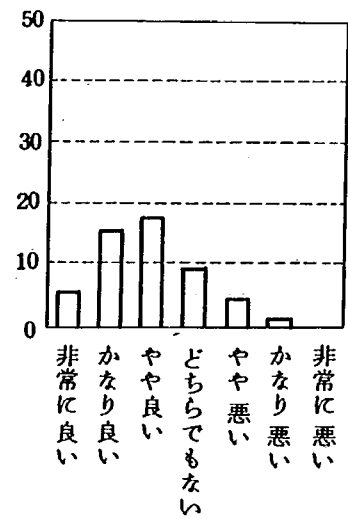
地点 No. 1



スライド No. 4



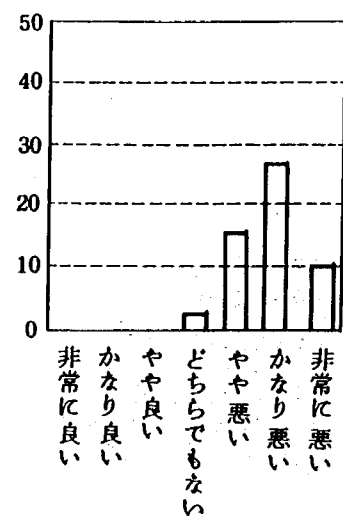
地点 No. 2



スライド No. 5



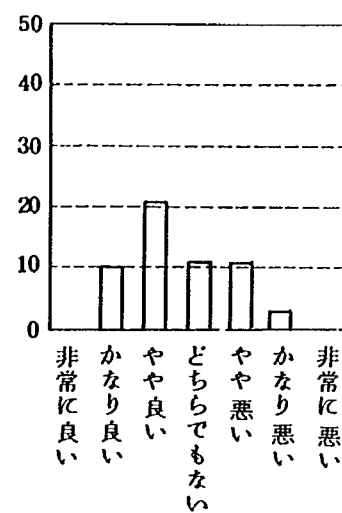
地点 No. 3



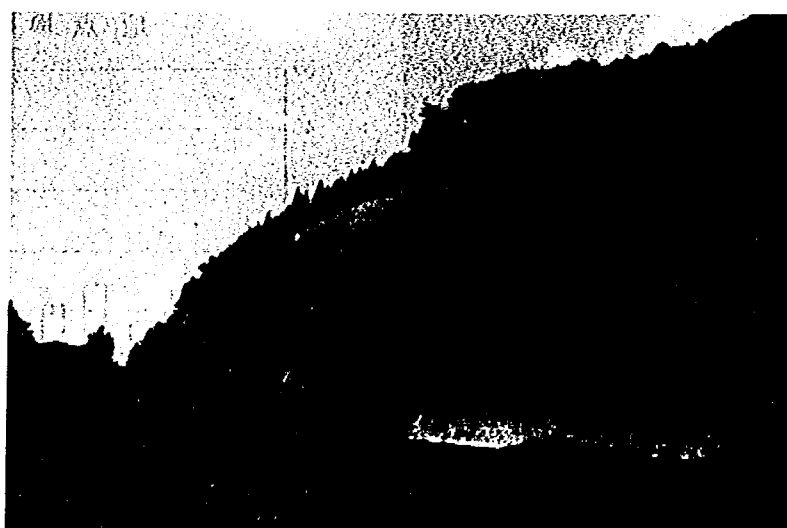
スライド No. 7



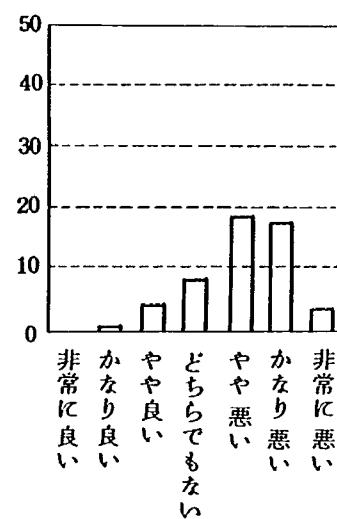
地点 No. 4



スライド No. 8



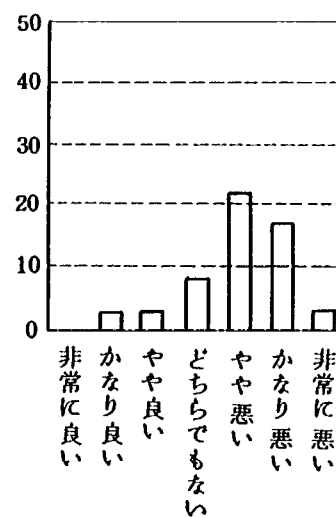
地点 No. 5



スライド No. 9



地点 No. 6



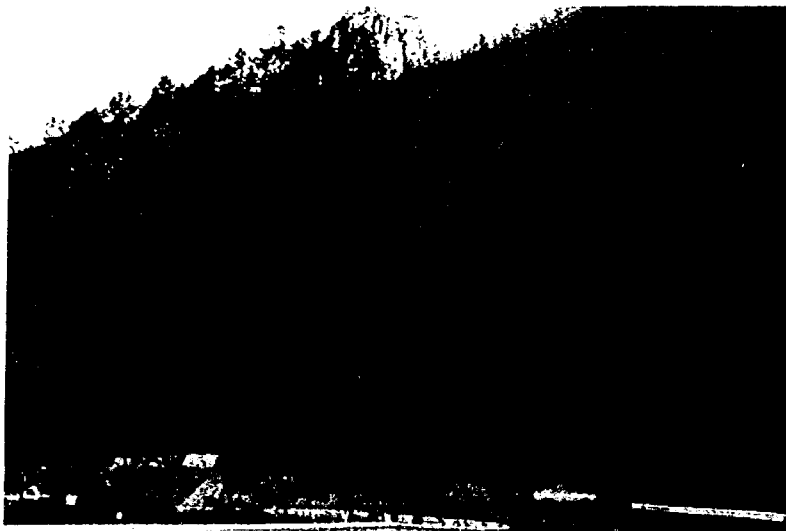
スライド No. 11



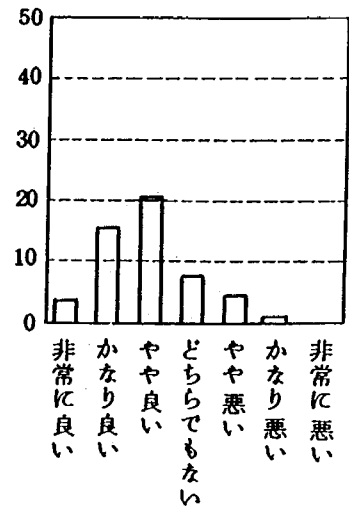
スライド No. 12



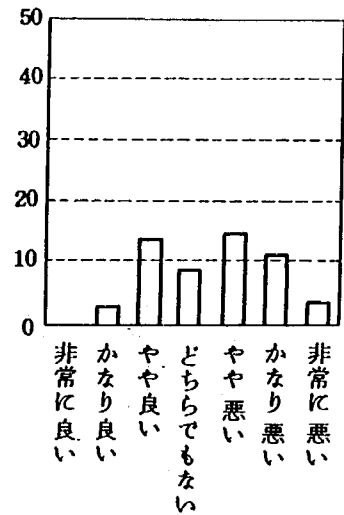
スライド No. 42 (冬期)



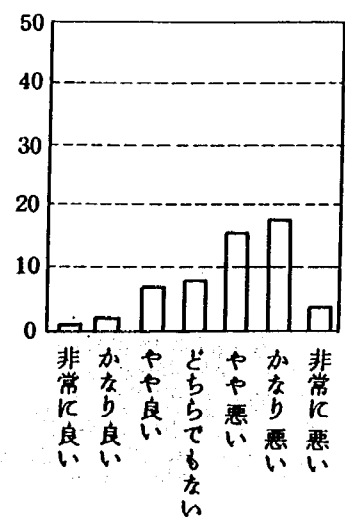
地点 No. 7



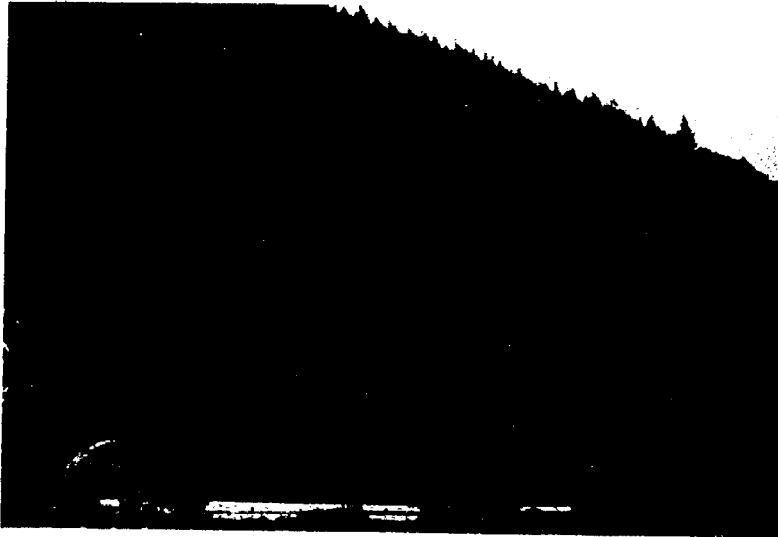
地点 No. 8



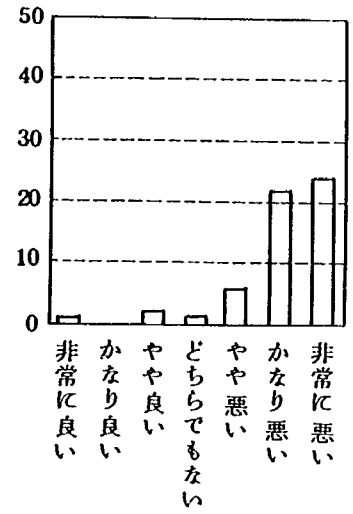
地点 No. 8



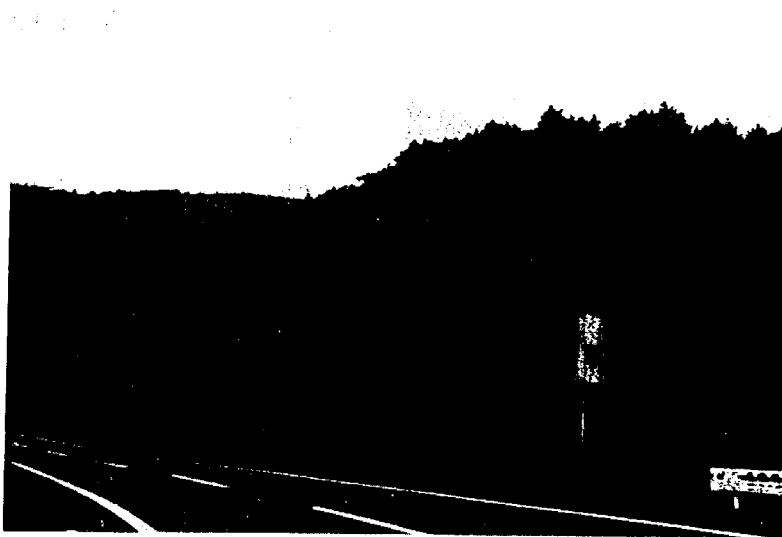
スライド No 13



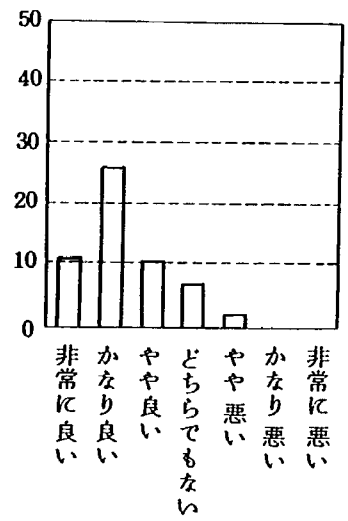
地点 No 9



スライド No 14



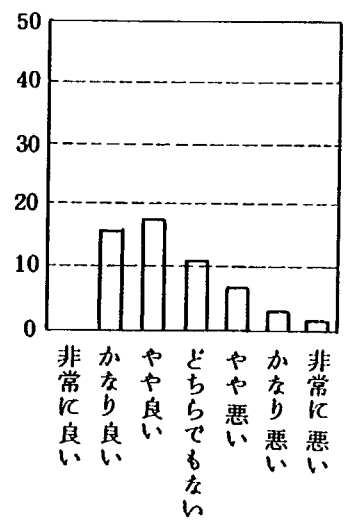
地点 No 10



スライド No 19 (冬期)



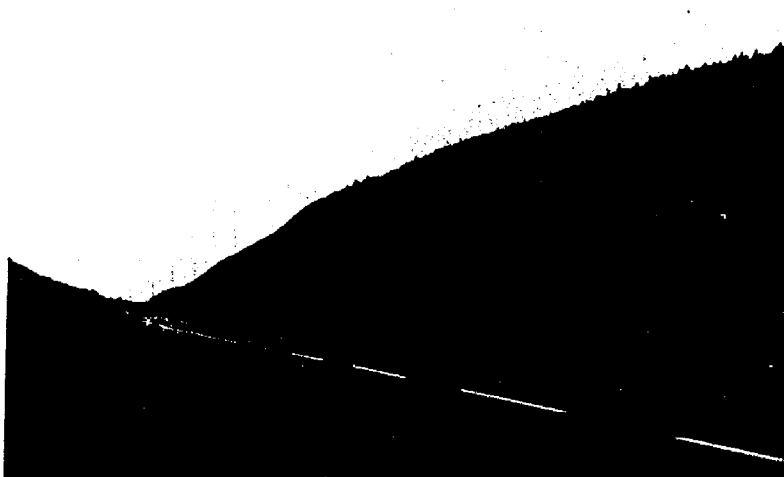
地点 No 10



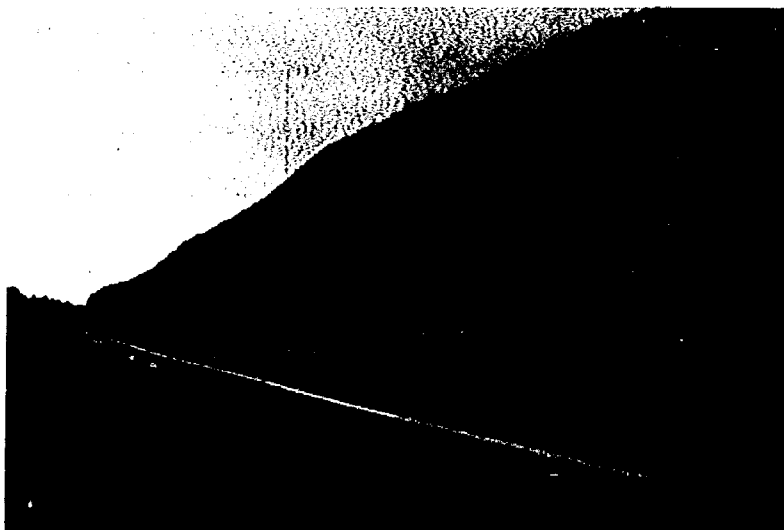
スライド No 16



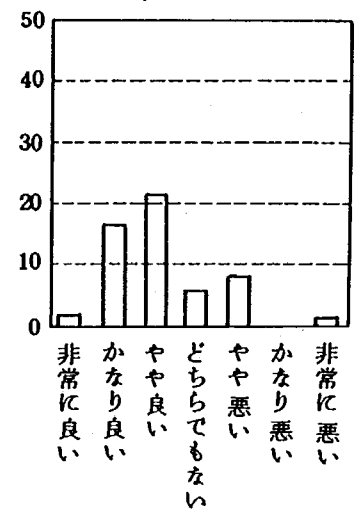
スライド No 18



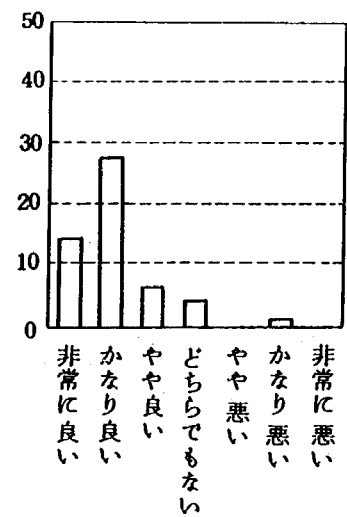
スライド No 38 (冬期)



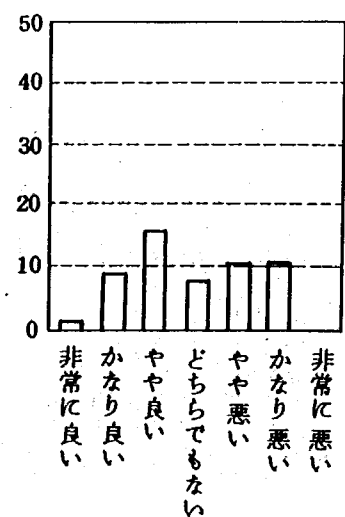
地点 No 11



地点 No 12



地点 No 12



スライド No 20



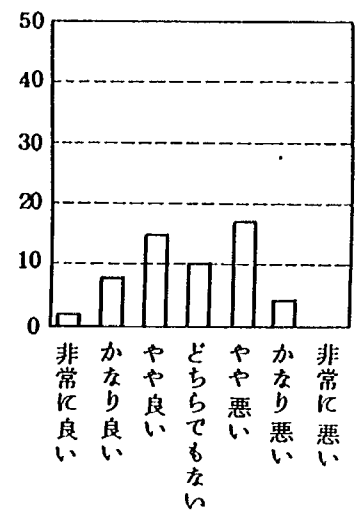
スライド No 21



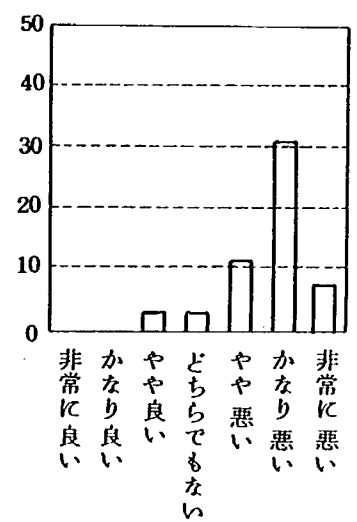
スライド No 22



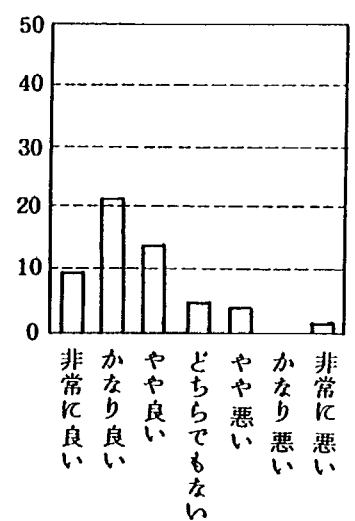
地点 No 13



地点 No 14



地点 No 15



スライド No 49 (冬期)



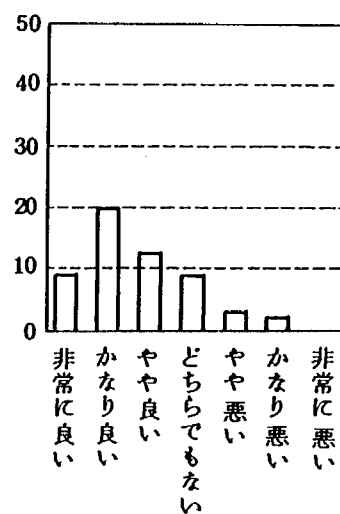
スライド No 23



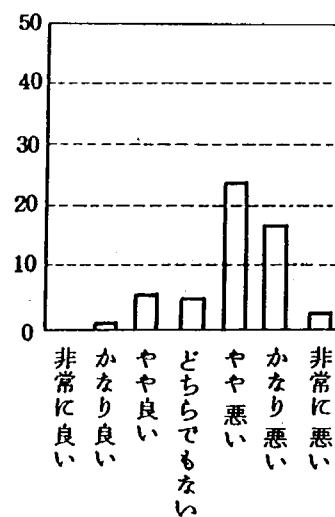
スライド No 24



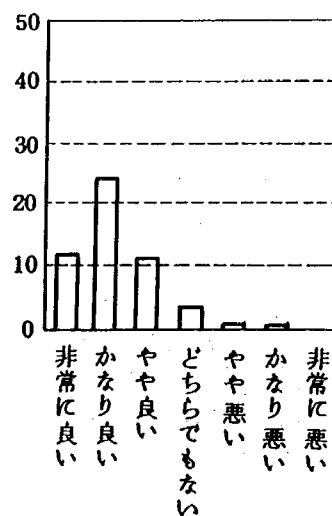
地点 No 15



地点 No 16



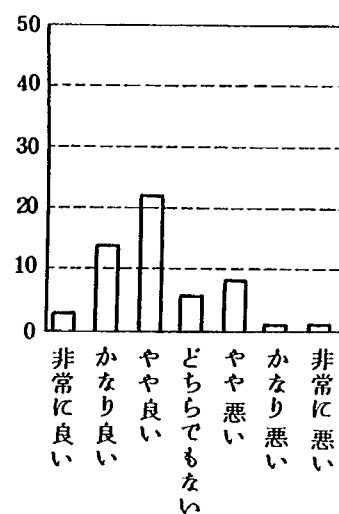
地点 No 17



スライド No 25



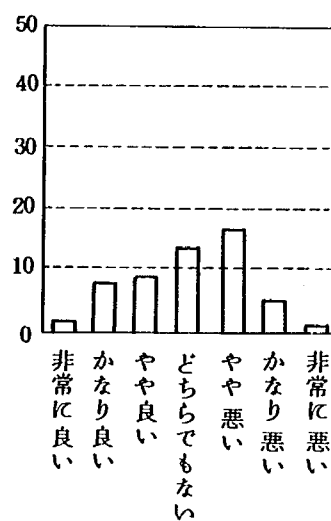
地点 No 18



スライド No 54 (冬期)



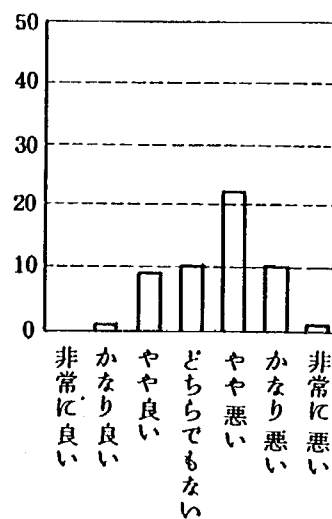
地点 No 18



スライド No 27



地点 No 19



スライドNo 40 (冬期)



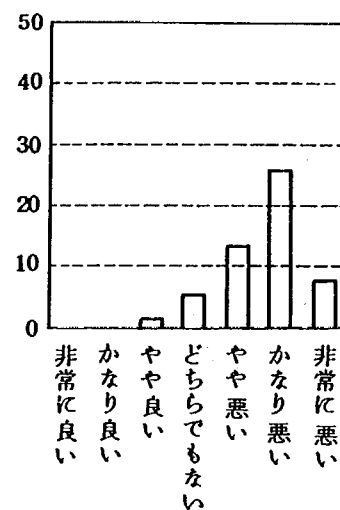
スライドNo 28



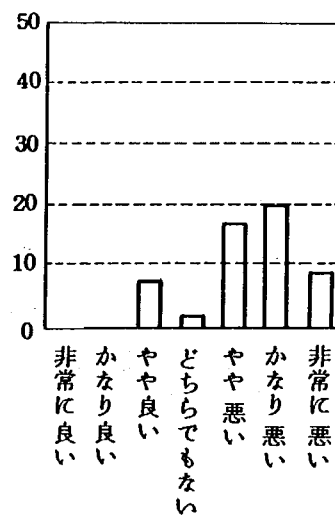
スライドNo 44 (冬期)



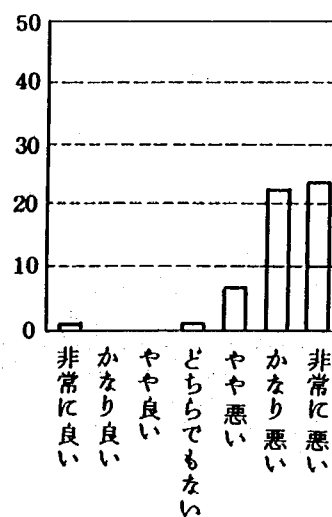
地点 No 19



地点 No 20



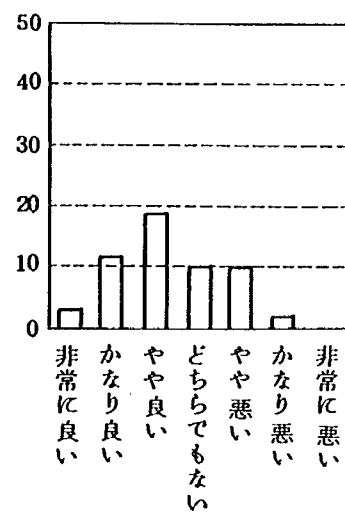
地点 No 20



スライド No 29



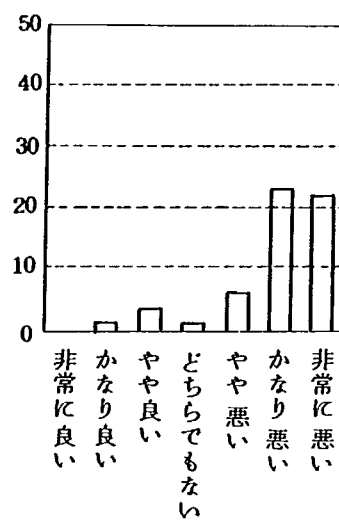
地点 No 21



スライド No 30



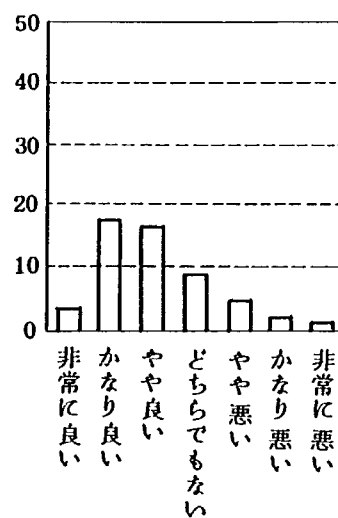
地点 No 22



スライド No 31



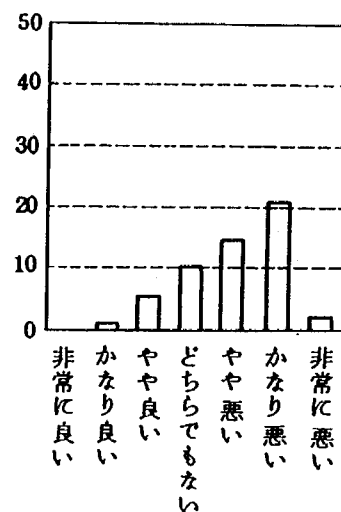
地点 No 23



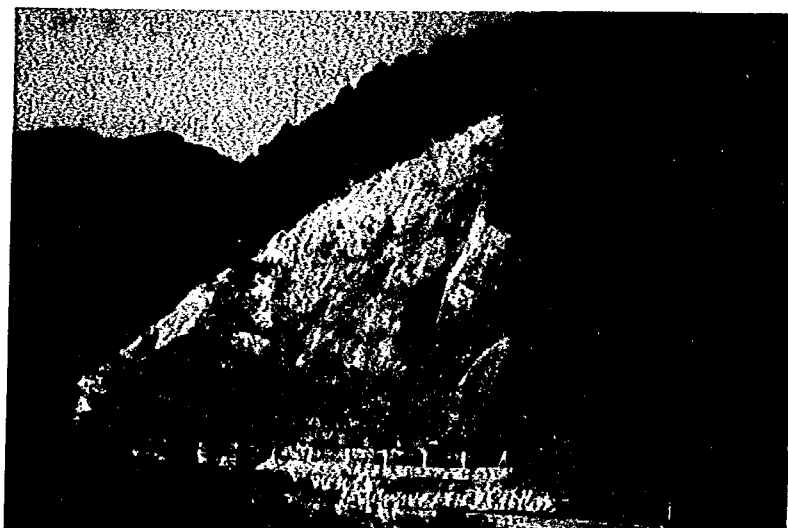
スライド № 32



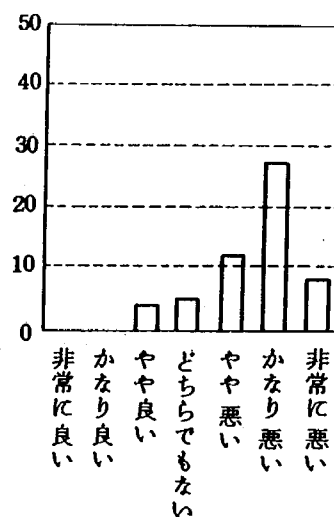
地点 № 24



スライド № 59 (冬期)



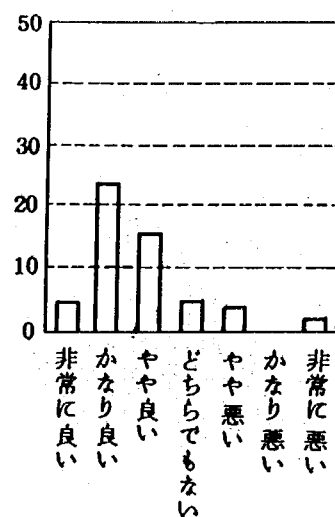
地点 № 24



スライド № 33



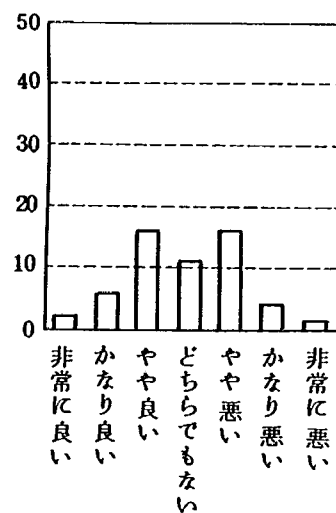
地点 № 25



スライド No 35



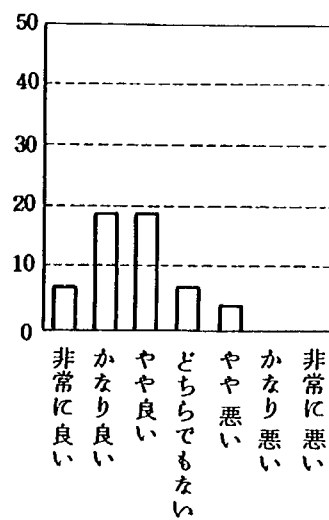
地点 No 26



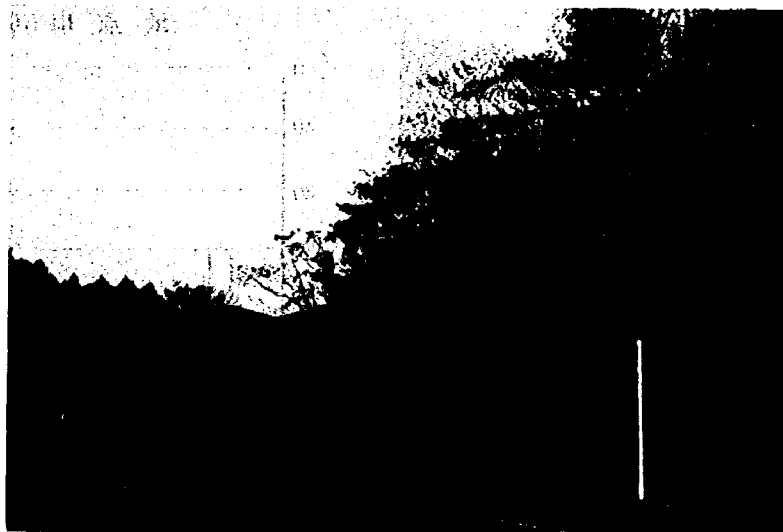
スライド No 36



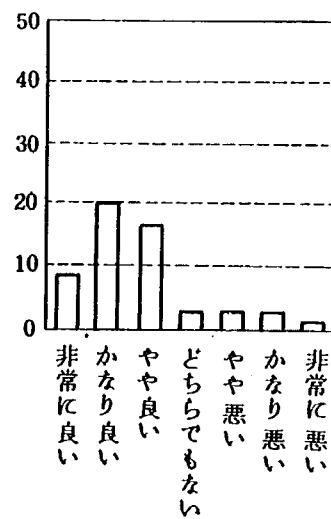
地点 No 27



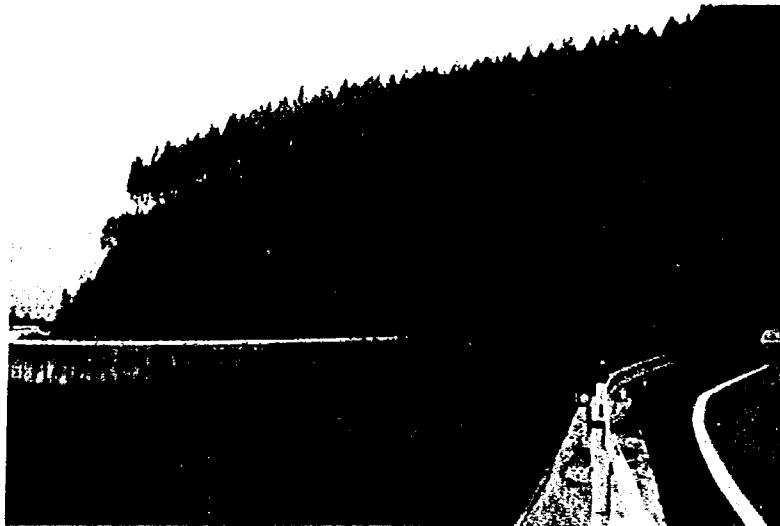
スライド No 26 (冬期)



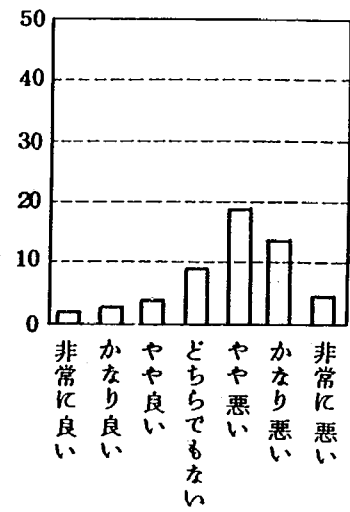
地点 No 27



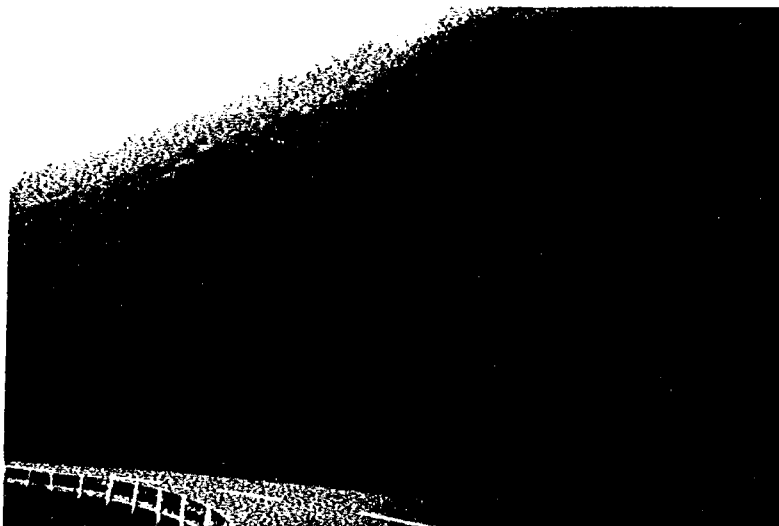
スライド No 37



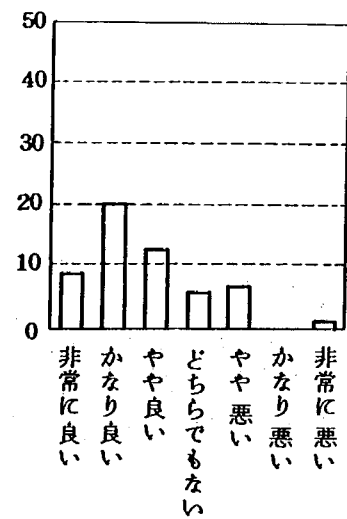
地点 No 28



スライド No 39



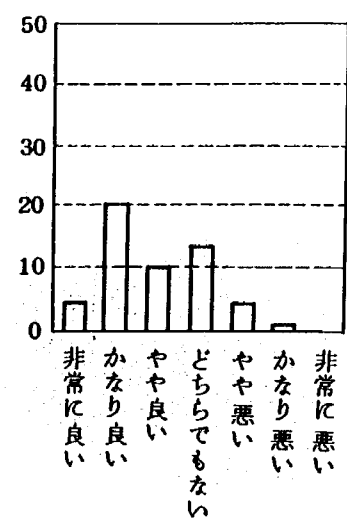
地点 No 29



スライド No 41



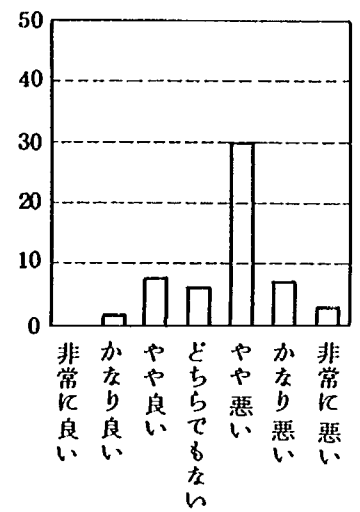
地点 No 30



スライド No. 45



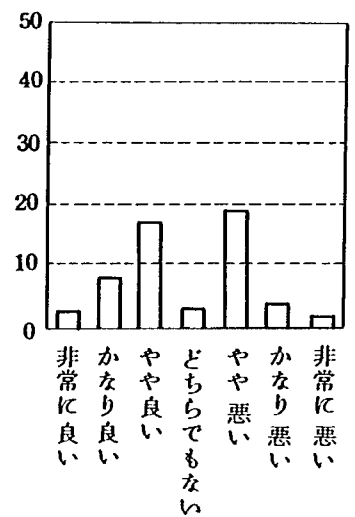
地点 No. 31



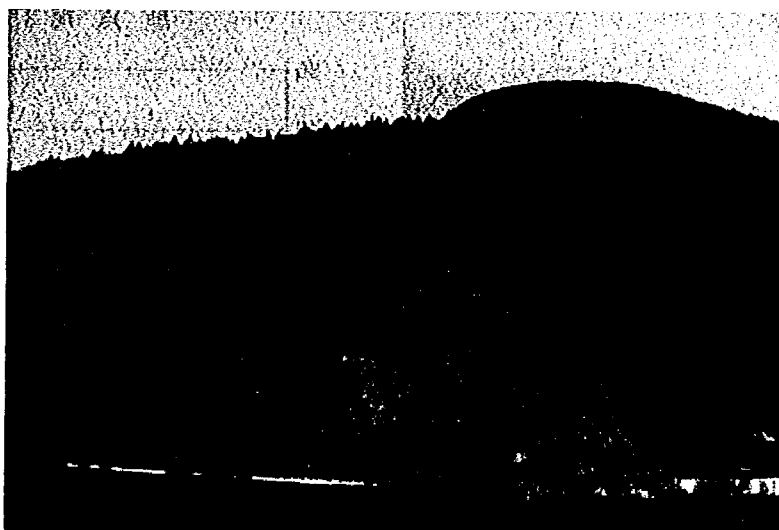
スライド No. 47



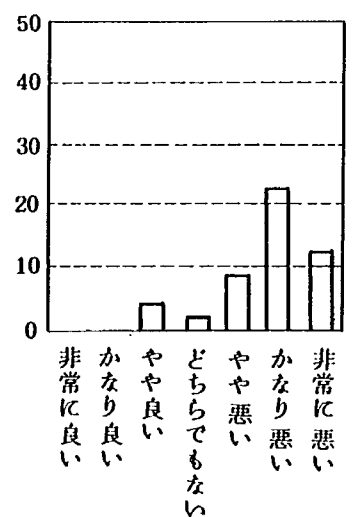
地点 No. 32



スライド No. 15 (冬期)



地点 No. 32



スライド № 48



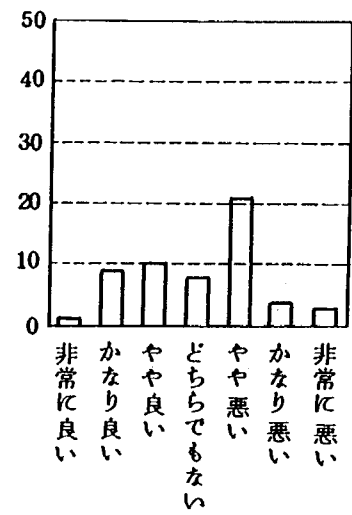
スライド № 50



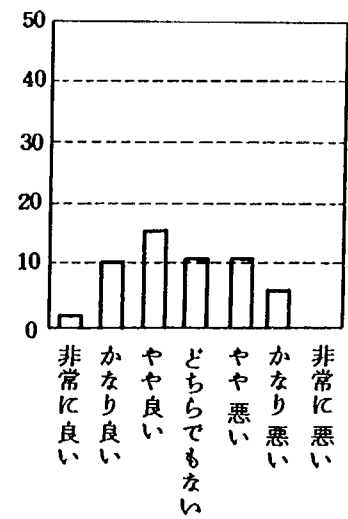
スライド № 51



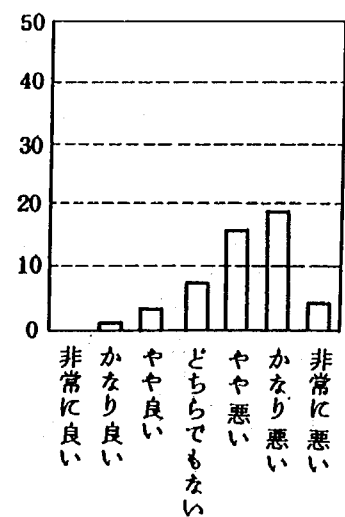
地点 № 33



地点 № 34



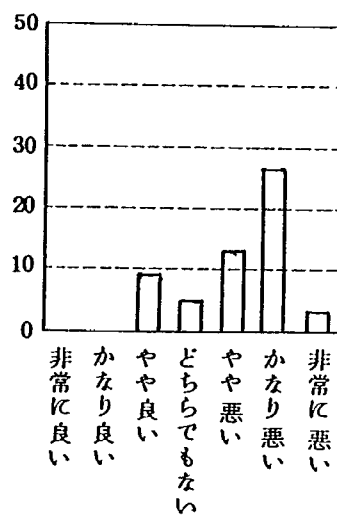
地点 № 35



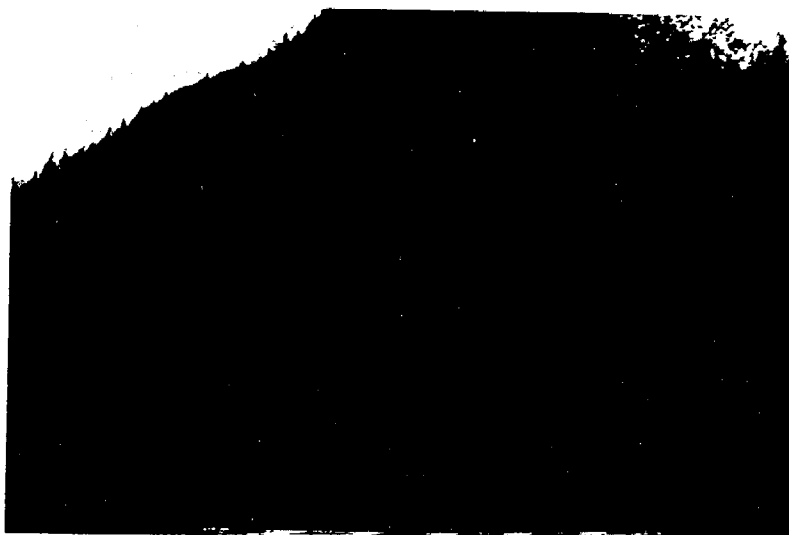
スライド No 52



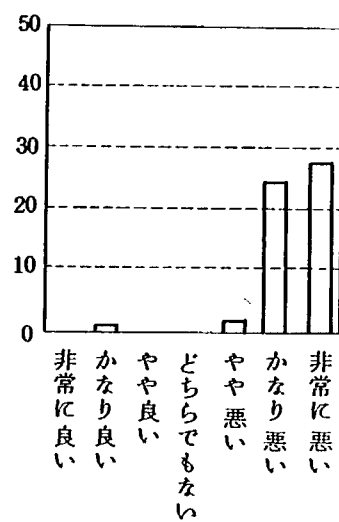
地点 No 36



スライド No 53



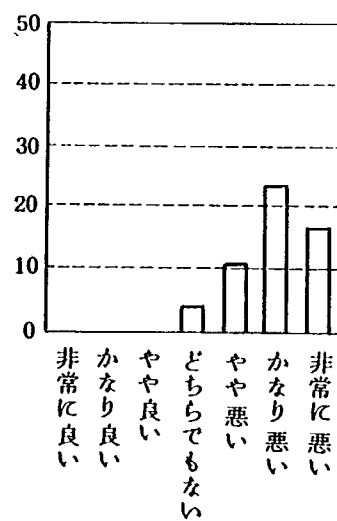
地点 No 37



スライド No 55



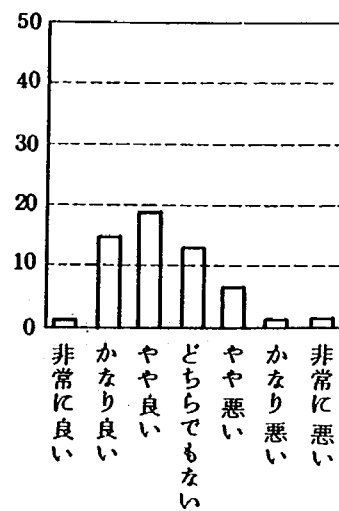
地点 No 38



スライド No 56



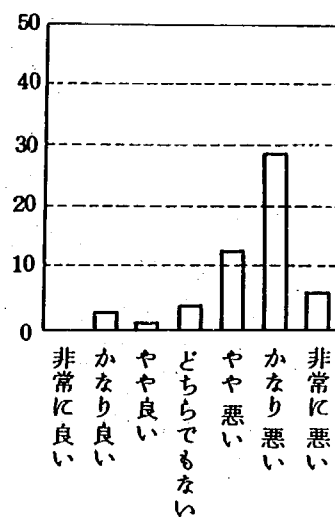
地点 No 39



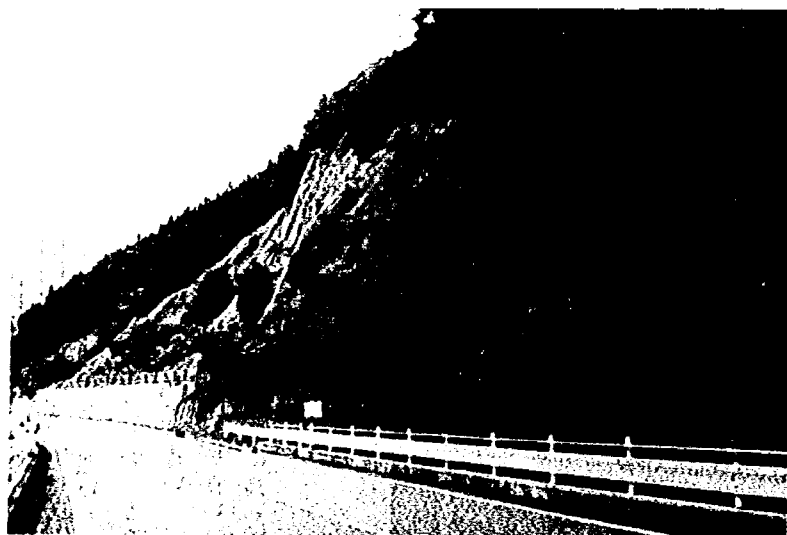
スライド No 2 (冬期)



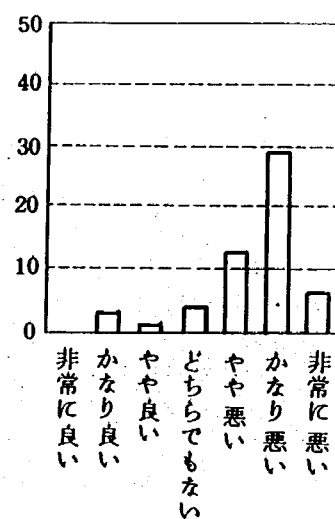
地点 No 39



スライド No 57



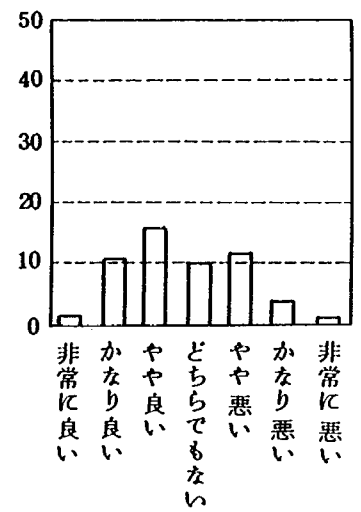
地点 No 40



スライド No. 58



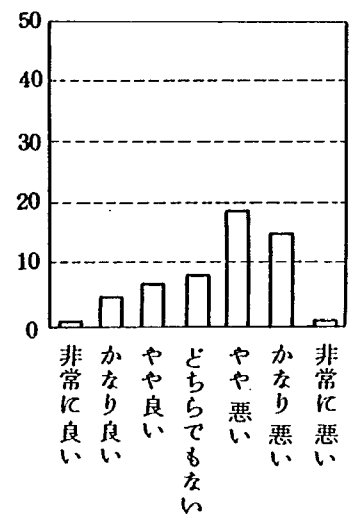
地点 No. 41



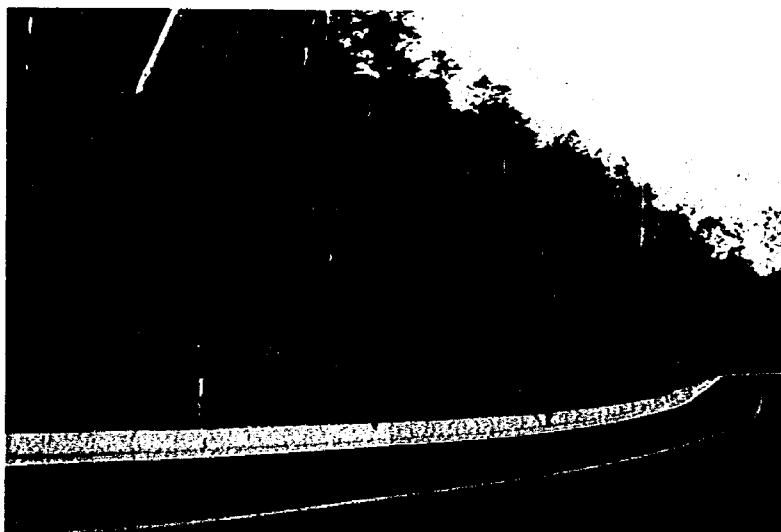
スライド No. 61



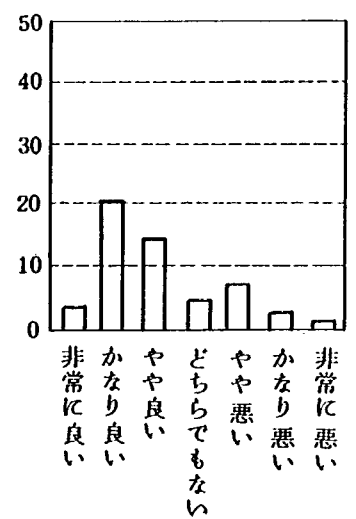
地点 No. 42



スライド No. 3



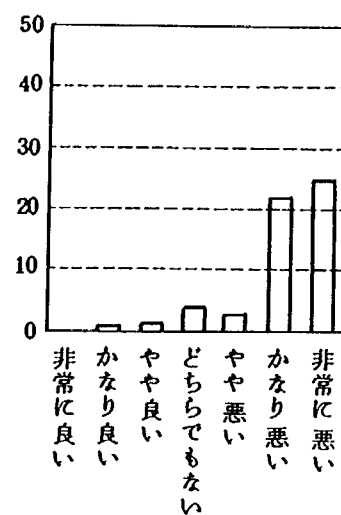
地点 No. 43



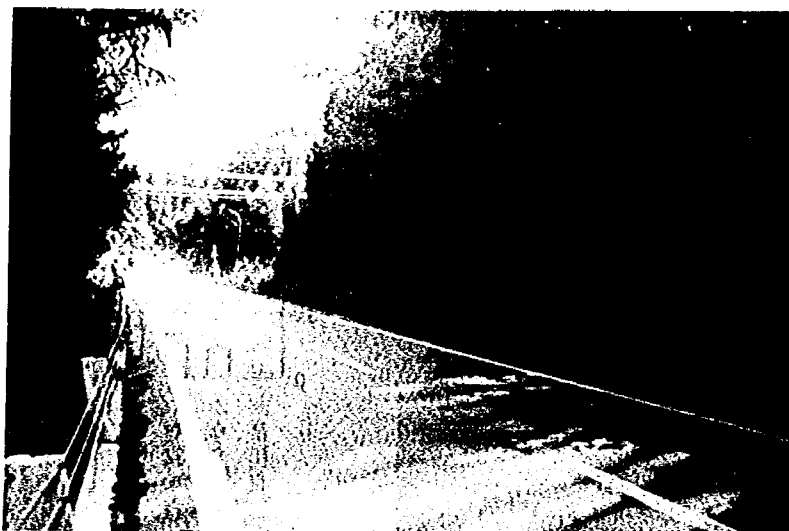
スライド No. 6



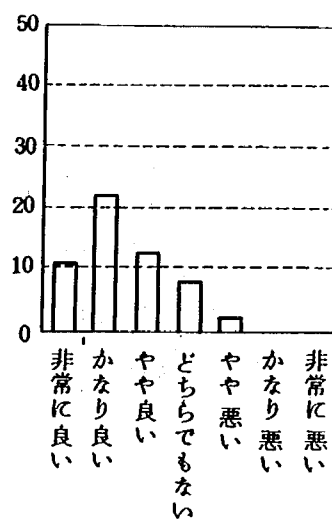
地点 No. 44



スライド No. 10



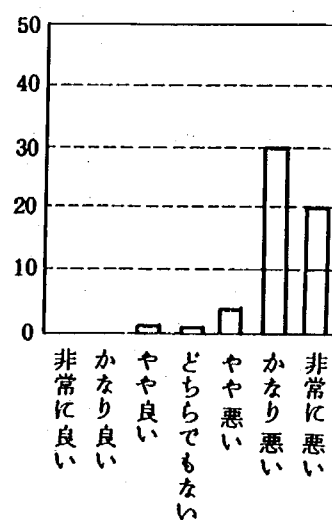
地点 No. 45



スライド No. 17



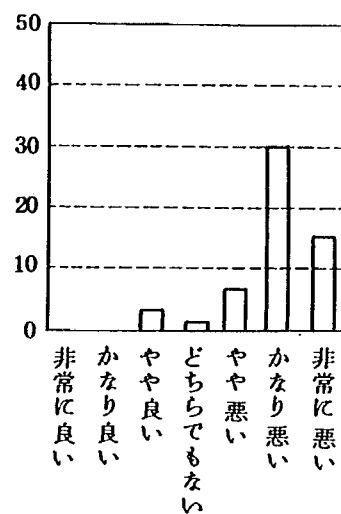
地点 No. 46



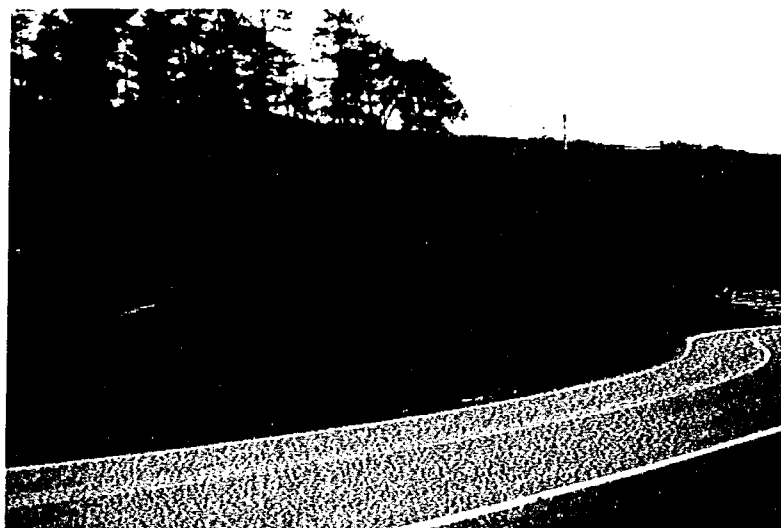
スライド No 34



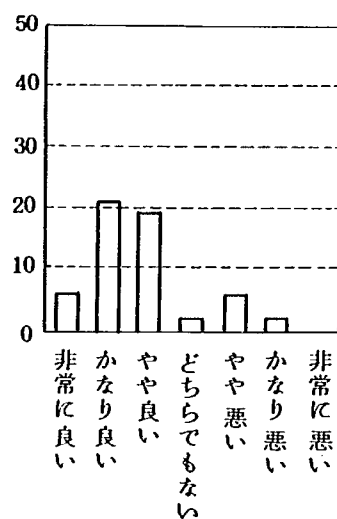
地点 No 47



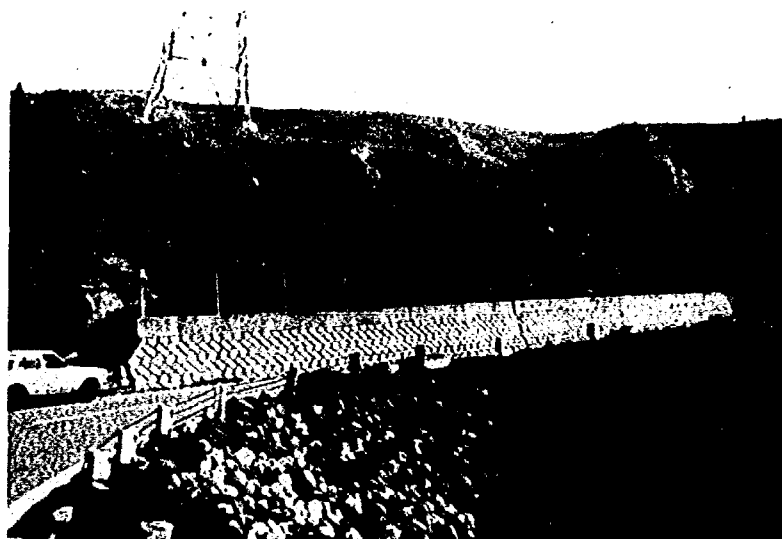
スライド No 43



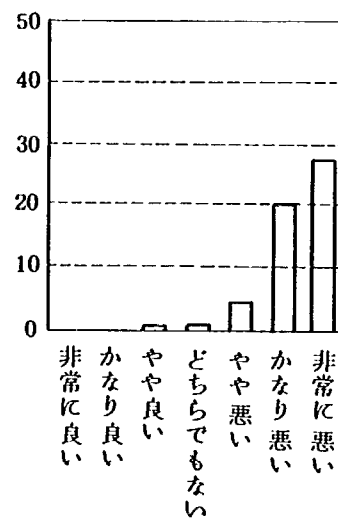
地点 No 48



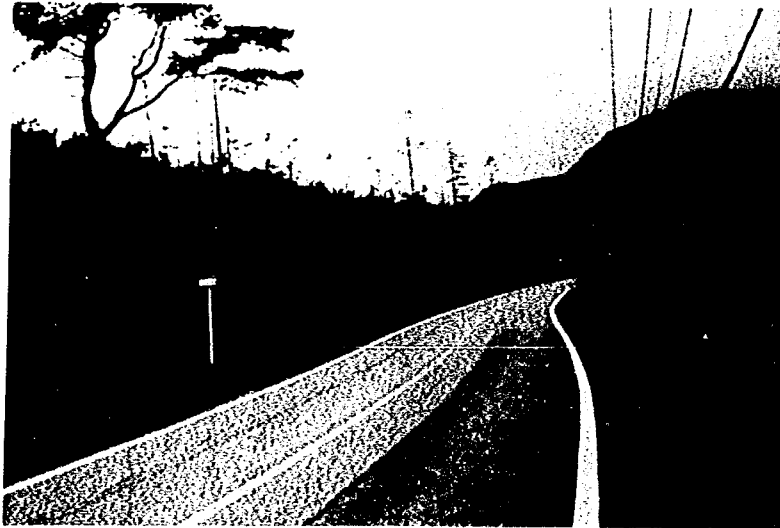
スライド No 46



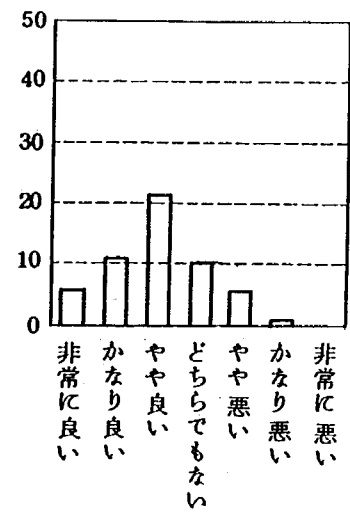
地点 No 49



スライド № 40



地点 № 50



3. 景觀評価実験集計表

〔実験Ⅰ〕

対象別評価得点(良い-悪い)

(1) 良	い	非常に	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	非常に	悪	い		
スライド	版	1	2	3	4	5	6	7	平均得点	標準偏差		
1		0	2	2	3	13	30	12	5.66	1.14		
2		0	1	0	1	9	29	22	6.11	0.90		
3		5	28	23	4	2	0	0	2.52	0.86		
4		0	0	2	3	13	34	10	5.76	0.89		
5		3	23	23	7	6	0	0	2.84	1.02		
6		0	7	18	8	28	1	0	3.97	1.12		
7		1	0	2	2	11	29	17	5.85	1.12		
8		0	0	5	3	12	28	14	5.69	1.12		
9		4	35	17	2	3	1	0	2.48	0.96		
10		0	3	5	7	19	24	4	5.10	1.23		
11		0	0	2	5	14	37	4	5.58	0.85		
12		0	0	1	2	11	27	21	6.05	0.89		
13		1	10	19	9	19	3	1	3.71	1.30		
14		0	6	18	12	16	9	1	4.11	1.28		
15		2	24	23	5	7	1	0	2.90	1.09		
16		0	0	3	6	29	23	1	5.21	0.83		
17		1	10	7	10	11	20	3	4.48	1.60		
18		1	19	23	9	10	0	0	3.13	1.07		
19		0	0	3	6	24	23	6	5.37	0.95		
20		0	5	10	4	21	19	3	4.77	1.37		
21		0	1	3	2	17	27	12	5.65	1.08		
22		0	0	2	6	20	31	3	5.44	0.85		
23		11	37	5	8	1	0	0	2.21	0.94		
24		0	2	1	0	11	37	11	5.82	0.99		
25		11	31	14	2	4	0	0	2.31	1.01		
26		0	0	2	2	6	16	36	6.32	1.00		
27		4	21	25	7	4	1	0	2.82	1.04		
28		0	9	21	13	18	1	0	3.69	1.09		
29		0	0	5	3	16	29	9	5.55	1.06		
30		1	1	9	10	28	11	2	4.68	1.16		
31		0	5	8	5	28	16	0	4.68	1.22		
32		3	33	19	3	3	1	0	2.56	0.96		
33		0	1	4	4	15	31	7	5.48	1.09		
34		0	0	6	5	12	29	10	5.52	1.15		
35		1	15	20	13	11	2	0	3.39	1.17		
36		0	10	28	11	12	0	1	3.47	1.07		
37		0	1	0	2	16	37	6	5.71	0.81		
38		4	20	22	9	1	0	0	2.63	0.87		
39		0	0	0	0	3	19	40	6.60	0.58		
40		2	29	12	8	3	3	0	2.84	1.15		
41		0	1	2	5	8	27	19	5.85	1.13		
42		0	18	21	6	11	5	1	3.47	1.36		
43		1	5	25	10	18	3	0	3.77	1.14		
44		10	21	19	8	4	0	0	2.60	1.10		
45		1	11	26	10	11	3	0	3.45	1.16		
46		2	15	24	12	5	4	0	3.24	1.19		
47		0	0	1	1	2	34	24	6.27	0.74		
48		1	7	13	13	19	9	0	4.11	1.30		
49		0	7	16	9	22	7	1	4.15	1.28		
50		0	1	5	4	21	20	5	5.31	1.09		
51		0	1	12	11	27	10	1	4.58	1.07		
70		482	581	310	655	757	307					

対象別評価得点（周辺植生と異和感ありー周辺植生と調和している）

(2) 周辺植生と 異和感あり	スライド 版	非 常 に	か な り	や や	ど ち ら い で	や や	か な り	非 常 に	周辺植生と 調和している	
		1	2	3	4	5	6	7	平均得点	標準偏差
1	17	25	10	4	4	1	1	235	1.35	
2	17	26	8	2	5	4	0	242	1.45	
3	1	2	4	5	13	28	9	5.37	1.33	
4	15	29	9	3	2	4	0	2.35	1.33	
5	0	2	5	6	18	26	5	5.23	1.18	
6	0	7	29	6	12	8	0	3.76	1.25	
7	22	27	9	0	3	1	0	2.00	1.09	
8	19	17	9	8	7	2	0	2.56	1.48	
9	0	2	4	1	16	27	12	5.58	1.20	
10	7	25	21	5	3	1	0	2.60	1.05	
11	8	35	15	3	0	1	0	2.27	0.86	
12	22	27	7	2	2	2	0	2.05	1.18	
13	2	4	17	11	16	12	0	4.15	1.35	
14	0	2	19	4	12	19	3	4.39	1.71	
15	0	2	8	3	28	18	3	4.98	1.16	
16	5	28	17	5	6	1	0	2.71	1.14	
17	20	23	9	3	3	4	0	2.32	1.42	
18	0	3	13	10	16	17	3	4.65	1.33	
19	3	18	27	7	5	2	0	2.98	1.10	
20	2	21	17	7	8	6	1	3.32	1.46	
21	15	25	15	2	4	1	0	2.32	1.16	
22	11	26	22	2	1	0	0	2.29	0.85	
23	0	1	3	0	7	31	20	6.00	1.06	
24	11	39	7	2	1	2	0	2.18	1.02	
25	0	1	8	2	11	28	12	5.50	1.29	
26	31	18	4	2	4	3	0	2.02	1.43	
27	0	2	11	6	18	18	7	4.97	1.36	
28	0	7	18	13	15	8	1	4.03	1.28	
29	16	26	14	1	3	1	1	2.29	1.25	
30	1	10	25	7	15	3	1	3.61	1.27	
31	0	15	26	9	9	3	0	3.34	1.14	
32	0	2	8	6	11	31	4	5.18	1.28	
33	6	26	19	4	4	3	0	2.73	1.22	
34	10	25	15	8	3	1	0	2.55	1.15	
35	0	2	17	10	16	15	2	4.50	1.29	
36	0	9	16	9	21	7	0	4.02	1.28	
37	10	30	19	1	1	1	0	2.29	0.92	
38	0	1	4	5	21	28	3	5.29	1.02	
39	29	26	4	0	2	1	0	1.76	1.01	
40	0	2	8	5	15	29	3	5.13	1.24	
41	19	24	10	3	4	2	0	2.27	1.30	
42	0	4	12	2	18	23	3	4.85	1.39	
43	0	4	18	10	22	6	2	4.23	1.24	
44	0	0	6	2	18	24	12	5.55	1.13	
45	0	3	19	6	22	11	1	4.35	1.26	
46	0	3	7	9	23	18	2	4.84	1.19	
47	22	30	6	0	0	3	1	2.02	1.28	
48	1	7	19	7	20	6	2	4.03	1.38	
49	2	5	13	11	19	12	0	4.23	1.36	
50	4	22	23	3	6	4	0	2.95	1.28	
51	2	10	30	6	12	2	0	3.35	1.15	
		350	730	683	248	525	509	114		

対象別評価得点（車で走っていて安心感があるー車で走っていて危険感がある）

(3) 車で走っていて 安心感がある	スライド 版	非常 に	か な り	や や	ど ち ら か も な い	や や	か な り	非 常 に	車で走っていて 危険感がある	平均得点	標準偏差
		1	2	3	4	5	6	7			
1		1	0	5	8	18	22	8		5.26	1.23
2		0	1	2	5	12	28	14		5.71	1.10
3		8	29	14	8	3	0	0		2.50	1.03
4		1	0	3	10	24	16	8		5.19	1.16
5		4	18	20	12	7	1	0		3.05	1.16
6		1	7	21	17	15	1	0		3.66	1.06
7		1	0	3	4	16	23	15		5.63	1.21
8		0	0	9	4	16	21	12		5.37	1.27
9		7	34	13	5	3	0	0		2.40	0.96
10		2	8	13	16	19	4	0		3.87	1.25
11		0	1	3	11	21	23	3		5.15	1.03
12		0	2	3	4	14	21	18		5.66	1.27
13		4	10	13	14	16	5	0		3.69	1.39
14		2	4	9	15	23	7	0		4.10	1.42
15		6	16	19	13	7	1	0		3.03	1.20
16		1	0	4	9	23	18	7		5.18	1.17
17		5	20	9	11	8	9	0		3.39	1.58
18		4	23	22	11	1	1	0		2.76	0.98
19		0	3	4	12	28	10	5		4.85	1.16
20		1	2	7	11	24	12	5		4.79	1.28
21		1	3	6	6	24	17	5		4.94	1.33
22		0	4	6	10	23	16	3		4.81	1.24
23		17	30	11	4	0	0	0		2.03	0.84
24		1	1	3	7	17	26	7		5.32	1.22
25		17	19	13	5	7	1	0		2.50	1.35
26		0	2	0	0	5	19	36		6.37	1.02
27		9	22	25	4	2	0	0		2.48	0.93
28		2	12	19	14	15	0	0		3.45	1.15
29		1	2	4	4	21	20	10		5.29	1.32
30		1	0	9	9	26	12	2		4.52	1.51
31		1	3	11	17	22	7	1		4.31	1.17
32		11	25	15	6	5	0	0		2.50	1.13
33		0	1	3	5	15	25	13		5.60	1.14
34		0	1	6	8	21	21	5		5.13	1.14
35		4	13	16	16	12	1	0		3.35	1.23
36		2	12	21	18	6	3	0		3.37	1.14
37		1	0	4	3	25	22	7		5.34	1.12
38		5	23	23	8	3	0	0		2.69	0.96
39		0	0	0	1	8	20	33		6.37	0.77
40		4	27	17	11	1	2	0		2.74	1.08
41		1	1	2	3	16	23	16		5.66	1.24
42		1	17	21	7	15	0	1		3.35	1.25
43		2	8	13	9	25	4	1		4.02	1.35
44		7	21	16	10	7	1	0		2.87	1.24
45		5	6	21	14	15	1	0		3.50	1.23
46		3	15	18	12	10	3	0		3.27	1.33
47		0	0	1	1	6	35	19		6.13	0.77
48		1	5	12	13	18	13	0		4.31	1.30
49		2	8	14	8	27	2	1		3.97	1.32
50		2	3	4	11	29	11	3		4.76	1.20
51		2	5	14	12	23	7	0		4.16	1.22
		149	467	544	456	747	535	258			

対象別評価得点（自然が破壊されている－自然が回復している）

(4) 自然が 破壊されている	非 常に	か なり	や や	ど ちら も ない	や や	か なり	非 常に	自然が 回復している	平均得点	標準偏差
	1	2	3	4	5	6	7			
スライド No	1	2	3	4	5	6	7			
1	16	27	10	2	4	1	2	2.39	1.43	
2	14	30	9	4	2	2	1	2.35	1.31	
3	0	4	4	4	11	28	11	5.42	1.37	
4	11	32	8	0	9	2	0	2.52	1.36	
5	0	2	4	7	10	31	8	5.42	1.23	
6	0	4	35	6	15	2	0	3.61	1.02	
7	21	28	9	1	1	2	0	2.02	1.10	
8	18	24	16	2	0	2	0	2.16	1.08	
9	0	4	2	3	14	33	6	5.42	1.23	
10	4	30	17	7	3	1	0	2.65	1.03	
11	7	35	14	2	3	1	0	2.39	1.01	
12	25	23	8	0	3	2	1	2.08	1.37	
13	2	5	14	8	19	12	2	4.31	1.45	
14	0	5	14	11	12	15	3	4.31	1.60	
15	0	1	7	6	27	17	4	5.03	1.11	
16	8	18	24	6	4	2	0	2.77	1.18	
17	25	19	10	4	0	4	0	2.15	1.35	
18	0	4	9	9	21	15	4	4.74	1.32	
19	4	22	25	4	5	2	0	2.84	1.12	
20	6	24	17	3	7	5	0	2.94	1.41	
21	13	28	18	0	0	3	0	2.27	1.09	
22	8	31	21	1	1	0	0	2.29	0.77	
23	0	1	4	0	7	26	24	6.02	1.16	
24	18	31	7	2	1	3	0	2.13	1.20	
25	0	1	8	3	14	26	10	5.39	1.27	
26	40	14	4	2	0	2	0	1.61	1.10	
27	0	1	10	6	18	22	5	5.05	1.25	
28	0	4	18	13	20	6	1	4.15	1.18	
29	16	25	15	1	4	0	1	2.29	1.21	
30	1	14	21	10	9	5	0	3.34	1.39	
31	3	16	25	7	9	2	0	3.15	1.19	
32	0	2	7	6	16	25	6	5.18	1.26	
33	9	24	17	4	7	1	0	2.66	1.23	
34	13	29	12	5	2	1	0	2.31	1.09	
35	0	2	9	15	19	17	0	4.65	1.12	
36	1	2	10	13	28	8	0	4.44	1.10	
37	11	34	14	0	0	3	0	2.24	1.06	
38	0	2	5	5	21	26	3	5.18	1.13	
39	35	22	2	1	0	2	0	1.63	1.02	
40	0	2	7	5	14	31	3	5.19	1.22	
41	18	30	8	2	1	3	0	2.15	1.20	
42	0	1	13	9	19	17	3	4.76	1.24	
43	0	7	19	11	17	7	1	4.02	1.28	
44	0	1	2	4	15	27	13	5.68	1.07	
45	0	2	11	11	21	16	1	4.66	1.18	
46	0	2	6	9	24	16	3	4.76	1.42	
47	26	27	4	1	0	3	1	1.95	1.31	
48	1	9	18	10	15	9	0	3.90	1.35	
49	0	9	19	12	18	4	0	3.82	1.18	
50	4	28	15	6	6	3	0	2.85	1.27	
51	2	7	29	12	9	3	0	3.45	1.12	
	380	749	634	275	505	496	117			

対象別評価得点（許容できる－許容できない）

(5) 許容できない	非 常 に	か な り	や や	ど ち ら い で	や や	か な り	非 常 に	許容できない	
スライド 版	1	2	3	4	5	6	7	平均得点	標準偏差
1	0	0	5	3	20	19	15	5.58	1.14
2	1	1	2	4	14	23	17	5.68	1.27
3	12	32	10	5	2	1	0	2.29	1.07
4	0	1	6	5	13	29	8	5.40	1.20
5	4	26	19	6	3	3	1	2.85	1.28
6	0	7	25	10	18	2	0	3.73	1.09
7	0	1	4	0	15	25	17	5.77	1.14
8	0	2	2	8	15	22	13	5.48	1.23
9	9	34	12	4	3	0	0	2.32	0.96
10	0	6	14	8	21	10	3	4.39	1.37
11	0	0	3	10	16	28	5	5.35	1.00
12	0	0	1	3	13	22	23	6.02	0.96
13	1	13	21	10	11	5	1	3.58	1.34
14	2	9	21	10	13	6	0	3.61	1.38
15	6	17	27	7	4	1	0	2.82	1.07
16	0	1	9	7	26	11	8	4.98	1.24
17	1	10	20	2	14	13	2	4.05	1.57
18	5	24	23	8	1	1	0	2.68	0.97
19	0	2	9	12	21	13	5	4.79	1.25
20	1	6	7	6	26	11	3	4.56	1.38
21	0	1	4	4	21	22	10	5.44	1.13
22	0	3	4	8	23	20	4	5.05	1.18
23	19	32	8	1	1	0	1	1.98	1.02
24	0	0	3	1	11	32	15	5.89	0.95
25	11	32	11	6	2	0	0	2.29	0.97
26	0	1	3	1	3	22	32	6.23	1.13
27	7	23	21	6	4	1	0	2.68	1.10
28	2	10	27	10	12	1	0	3.37	1.11
29	0	2	3	7	21	17	12	5.35	1.23
30	0	6	10	12	24	5	3	4.21	1.47
31	0	6	16	6	26	8	0	4.23	1.24
32	7	30	17	2	5	1	0	2.53	1.10
33	1	1	7	1	18	25	9	5.34	1.32
34	0	1	4	5	18	30	4	5.35	1.05
35	2	19	20	12	7	2	0	3.15	1.16
36	0	11	33	11	5	2	0	3.26	0.95
37	0	0	5	2	21	25	9	5.50	1.04
38	5	32	15	6	3	1	0	2.56	1.04
39	1	0	0	0	7	26	28	6.26	0.95
40	4	28	17	6	1	5	1	2.85	1.35
41	0	2	2	2	16	25	15	5.69	1.16
42	2	16	26	8	8	2	0	3.16	1.14
43	3	7	17	17	14	4	0	3.71	1.25
44	9	31	11	5	4	2	0	2.52	1.21
45	3	13	24	10	10	2	0	3.27	1.19
46	4	13	25	11	6	1	0	2.98	1.21
47	0	1	2	0	7	29	23	6.10	1.01
48	2	7	17	11	16	7	2	3.98	1.42
49	1	9	16	14	14	7	1	3.90	1.34
50	1	4	7	3	23	20	4	4.92	1.38
51	1	1	18	15	20	5	2	4.21	1.18
	127	534	633	333	640	594	296		

〔実験Ⅱ〕

対象別評価得点(良い-悪い)

良	い	非 常 に	か な り	や や	ど ち ら か い で	や や	か な り	非 常 に	悪 い		
スライド 版	1	2	3	4	5	6	7	平均得点	標準偏差		
1	2	7	17	16	8	5	1	3.71	1.31		
2	0	2	4	13	19	17	1	4.86	1.09		
3	4	21	15	5	7	3	1	3.05	1.42		
4	6	16	18	10	5	1	0	2.91	1.18		
5	0	0	0	3	16	27	10	5.79	0.80		
6	0	1	1	4	3	22	25	6.13	1.10		
7	0	10	21	11	11	3	0	3.57	1.15		
8	0	1	5	9	19	18	4	5.07	1.13		
9	0	3	3	8	22	17	3	5.00	1.16		
10	11	22	13	8	2	0	0	2.43	1.07		
11	4	16	21	8	5	1	1	3.02	1.23		
12	0	3	14	9	15	11	4	4.52	1.38		
13	1	0	2	1	6	22	24	6.09	1.17		
14	11	26	10	7	2	0	0	2.34	1.04		
15	0	0	5	3	10	24	14	5.70	1.16		
16	2	17	22	6	8	0	1	3.09	1.18		
17	0	0	1	1	4	30	20	6.20	0.79		
18	15	28	7	5	0	1	0	2.11	1.01		
19	0	16	18	11	7	3	1	3.39	1.26		
20	2	8	15	10	17	4	0	3.79	1.31		
21	0	0	3	3	11	31	8	5.68	0.97		
22	10	22	14	5	4	0	1	2.55	1.25		
23	0	1	6	5	24	17	3	5.05	1.09		
24	13	25	12	4	1	1	0	2.25	1.06		
25	3	14	22	6	9	1	1	3.20	1.27		
26	9	20	17	3	3	3	1	2.71	1.40		
27	0	1	10	11	23	10	1	4.61	1.08		
28	0	0	8	2	17	20	9	5.76	1.22		
29	3	12	19	10	10	2	0	3.32	1.24		
30	0	1	3	1	6	23	22	6.02	1.16		
31	1	18	17	9	5	2	1	3.05	1.32		
32	0	1	6	10	15	21	3	5.04	1.16		
33	5	24	16	5	4	0	2	2.77	1.30		
34	0	0	3	1	7	30	15	5.95	0.97		
35	2	6	16	11	16	4	1	3.88	1.32		
36	7	19	19	7	4	0	0	2.68	1.07		
37	2	3	4	9	19	14	5	4.82	1.44		
38	1	9	16	8	11	11	0	3.93	1.44		
39	9	20	13	6	7	0	1	2.75	1.35		
40	0	0	2	6	14	26	8	5.57	0.98		
41	5	21	10	14	5	1	0	2.93	1.22		
42	1	2	7	8	16	18	4	4.89	1.36		
43	6	21	19	2	6	2	0	2.77	1.24		
44	1	0	0	1	7	23	24	6.18	1.02		
45	0	2	8	6	30	7	3	4.73	1.13		
46	0	0	1	1	5	21	28	6.32	0.85		
47	3	8	17	3	19	4	2	3.84	1.51		
48	1	9	10	8	21	4	3	4.13	1.45		
49	9	20	13	9	3	2	0	2.70	1.27		
50	2	10	16	11	11	6	0	3.66	1.35		
51	0	2	4	8	17	20	5	5.14	1.20		
52	0	0	9	5	13	26	3	5.16	1.18		
53	0	1	0	0	2	25	28	6.39	0.82		
54	2	3	9	14	17	5	1	3.98	1.37		
55	0	0	0	4	11	24	17	5.96	0.89		
56	1	15	19	13	6	1	1	3.27	1.17		
57	0	3	1	4	13	29	6	5.46	1.16		
58	2	11	16	10	12	4	1	3.63	1.32		
59	0	0	4	5	12	27	8	5.54	1.07		
60	6	11	22	10	6	1	0	3.04	1.18		
61	1	5	7	8	19	15	1	4.57	1.37		
	166	542	630	414	647	690	327				

対象別評価得点(周辺植生と異和感ありー調和している)

周辺植生と 異和感あり	非 常 に	か な り	や や	ど ち ら い で	や や	か な り	非 常 に	周辺植生と 調和している	
スライド 版	1	2	3	4	5	6	7	平均得点	標準偏差
1	0	3	16	10	14	11	2	4.36	1.32
2	2	13	24	7	8	1	1	3.23	1.21
3	0	1	8	2	16	23	6	5.25	1.24
4	1	1	5	6	15	20	8	5.23	1.34
5	8	26	15	2	2	3	0	2.52	1.21
6	12	21	9	7	3	4	0	2.64	1.44
7	0	2	16	6	16	14	2	4.54	1.32
8	4	23	18	5	5	1	0	2.77	1.12
9	3	15	24	8	2	4	0	3.05	1.19
10	2	0	1	6	12	20	15	5.61	1.35
11	1	1	5	3	24	18	4	5.11	1.21
12	6	15	22	5	8	0	0	2.89	1.16
13	22	24	4	4	2	0	0	1.93	1.03
14	0	1	1	2	8	21	23	6.07	1.07
15	20	23	11	1	1	0	0	1.93	0.88
16	1	0	9	5	19	17	5	5.00	1.30
17	21	28	6	1	0	0	0	1.77	0.71
18	0	0	0	1	8	25	22	6.21	0.75
19	2	5	14	4	12	16	3	4.41	1.61
20	0	3	19	4	18	10	2	4.34	1.34
21	9	30	13	2	2	0	0	2.25	0.89
22	0	1	1	1	12	21	20	5.98	1.04
23	3	18	23	5	6	1	0	2.93	1.10
24	0	2	0	0	10	27	17	5.98	1.03
25	0	2	10	4	15	20	5	5.00	1.35
26	2	1	5	2	8	20	18	5.59	1.56
27	2	16	25	5	6	2	0	3.05	1.12
28	5	28	17	1	3	1	1	2.57	1.16
29	1	1	7	3	13	25	6	5.23	1.35
30	26	23	6	0	0	0	1	1.73	0.97
31	0	0	4	3	16	21	12	5.61	1.10
32	4	28	18	2	4	0	0	2.54	0.94
33	1	0	4	2	12	25	12	5.63	1.23
34	20	25	7	1	3	0	0	1.96	1.02
35	1	2	10	6	22	12	3	4.68	1.32
36	0	0	2	4	10	28	12	5.79	0.98
37	16	21	14	0	0	5	0	2.32	1.36
38	1	6	16	6	13	10	4	4.25	1.55
39	0	0	4	2	8	23	19	5.91	1.12
40	15	24	16	0	1	0	0	2.07	0.84
41	0	0	2	5	10	28	11	5.73	0.99
42	11	23	18	2	1	1	0	2.32	1.00
43	1	0	13	4	12	20	6	4.96	1.44
44	34	16	4	0	1	0	1	1.61	1.06
45	2	6	20	11	13	2	2	3.73	1.32
46	26	17	7	2	2	2	0	1.98	1.27
47	2	5	19	5	12	9	4	4.13	1.58
48	1	7	21	6	10	8	3	3.95	1.50
49	0	2	1	6	5	24	18	5.82	1.24
50	4	13	17	7	10	4	1	3.39	1.46
51	4	29	16	3	3	0	1	2.57	1.08
52	3	19	19	3	11	1	0	3.05	1.25
53	20	28	6	2	0	0	0	1.82	0.76
54	2	3	18	2	13	7	5	4.21	1.53
55	18	30	8	8	0	0	0	1.82	0.66
56	0	4	15	0	13	16	3	4.55	1.45
57	6	28	16	5	2	2	0	2.50	1.09
58	0	3	10	2	16	17	3	4.77	1.34
59	12	31	10	7	3	0	0	2.13	0.93
60	0	2	3	0	13	21	7	5.23	1.24
61	4	14	19	10	8	5	0	3.27	1.40
	361	713	691	232	515	616	288		

対象別評価得点(車で走っていて安心感がある-危険感がある)

車で走っていて 安心感がある	非 常 に	か な り	や や	ど ち も な い で	や や	か な り	非 常 に	車で走っていて 危険感がある	
スライド 版	1	2	3	4	5	6	7	平均得点	標準偏差
1	1	11	19	11	8	4	2	3.61	1.37
2	1	1	9	18	14	9	4	4.54	1.28
3	15	15	17	3	4	2	0	2.50	1.32
4	9	18	20	5	3	1	0	2.61	1.13
5	0	1	1	1	22	21	10	5.63	0.97
6	0	1	3	3	10	14	25	5.93	1.27
7	1	8	15	11	19	2	0	3.80	1.20
8	1	1	3	4	24	17	6	5.21	1.19
9	1	5	6	6	26	9	3	4.61	1.36
10	19	22	7	7	0	1	0	2.11	1.11
11	6	23	19	1	7	0	0	2.64	1.11
12	0	6	11	9	12	12	6	4.55	1.53
13	0	0	0	2	6	12	36	6.46	0.82
14	18	22	10	2	3	1	0	2.16	1.18
15	0	0	5	2	13	20	16	5.71	1.18
16	3	22	17	10	4	0	0	2.82	1.02
17	0	0	0	4	5	24	23	6.18	0.87
18	18	29	6	2	0	1	0	1.93	0.92
19	7	15	21	8	3	2	0	2.84	1.19
20	4	16	14	10	7	4	1	3.29	1.45
21	0	0	7	8	12	22	7	5.25	1.21
22	16	21	11	6	2	0	0	2.23	1.09
23	0	1	6	7	14	22	6	5.21	1.22
24	15	29	9	0	1	2	0	2.09	1.07
25	5	17	19	8	6	1	0	2.93	1.18
26	14	19	13	6	3	1	0	2.43	1.22
27	1	1	11	8	24	8	3	4.59	1.25
28	0	2	2	2	20	20	10	5.50	1.15
29	4	11	21	10	9	0	1	3.23	1.24
30	1	0	2	1	9	22	21	5.98	1.17
31	3	11	15	10	17	0	0	3.48	1.25
32	0	1	3	6	25	17	4	5.18	1.02
33	9	23	15	3	5	0	1	2.57	1.25
34	0	1	0	2	13	18	22	6.02	1.03
35	1	5	13	9	22	5	1	4.16	1.28
36	14	22	13	4	3	0	0	2.29	1.08
37	2	6	9	10	14	11	4	4.38	1.56
38	4	13	13	9	15	1	1	3.45	1.41
39	5	24	12	3	10	2	0	2.91	1.37
40	0	1	4	4	19	22	6	5.34	1.11
41	6	20	18	5	6	1	0	2.79	1.19
42	0	6	9	6	12	19	4	4.73	1.51
43	16	26	7	4	3	0	0	2.14	1.08
44	0	0	1	6	8	19	22	5.98	1.06
45	0	1	5	7	32	10	1	4.86	0.93
46	0	1	2	3	9	18	23	5.96	1.18
47	2	5	11	9	15	11	3	4.34	1.52
48	4	8	14	9	14	5	2	3.79	1.53
49	13	22	17	4	0	0	0	2.21	0.88
50	3	15	15	8	13	1	1	3.36	1.37
51	0	3	12	10	21	8	2	4.45	1.22
52	0	3	10	7	21	12	3	4.68	1.28
53	0	0	0	0	7	27	22	6.27	0.67
54	4	10	16	14	9	2	1	3.43	1.33
55	0	1	1	2	14	21	17	5.86	1.06
56	3	14	19	10	9	0	1	3.21	1.24
57	0	2	4	5	21	21	3	5.14	1.12
58	2	12	10	12	18	2	0	3.68	1.31
59	0	1	2	5	9	26	13	5.71	1.13
60	9	21	12	6	4	3	1	2.79	1.46
61	2	4	6	10	19	12	3	4.57	1.44
	262	599	592	377	697	548	341		

対象別評価得点(自然が破壊されている-回復している)

自然が 破壊されている	非 常 に	か な り	や や	ど ち ら い で	や や	か な り	非 常 に	自然が 回復している	
スライド 順	1	2	3	4	5	6	7	平均得点	標準偏差
1	0	5	11	13	15	10	2	4.36	1.32
2	3	12	27	3	9	2	0	3.16	1.19
3	0	0	5	12	12	18	9	5.25	1.21
4	0	1	4	8	15	21	7	5.29	1.18
5	10	26	12	1	6	1	0	2.46	1.22
6	22	22	3	6	0	2	1	2.11	1.37
7	1	3	8	7	15	20	2	4.79	1.39
8	6	19	17	5	7	2	0	2.89	1.29
9	3	22	18	8	3	2	0	2.86	1.12
10	1	0	1	9	6	21	18	5.75	1.27
11	1	0	8	7	15	22	3	5.02	1.26
12	5	13	8	13	16	1	0	3.45	1.39
13	26	22	3	0	4	1	0	1.88	1.20
14	1	1	1	2	4	22	25	6.09	1.24
15	23	22	10	0	1	0	0	1.82	0.85
16	1	0	8	4	19	18	6	5.11	1.29
17	24	24	6	0	0	1	1	1.84	1.11
18	1	0	3	1	7	22	22	5.98	1.23
19	0	2	12	6	14	14	8	4.89	1.45
20	0	5	22	7	13	7	2	4.02	1.34
21	15	30	10	0	1	0	0	1.96	0.73
22	0	0	1	3	7	23	22	6.11	0.94
23	5	14	20	5	10	2	0	3.13	1.31
24	0	1	1	2	5	27	20	6.07	1.02
25	1	1	8	7	24	11	4	4.80	1.26
26	0	2	4	4	10	18	18	5.64	1.37
27	2	17	18	7	10	2	0	3.21	1.25
28	6	22	16	2	6	4	0	2.86	1.38
29	1	1	7	8	8	26	5	5.13	1.38
30	29	25	1	0	0	0	1	1.59	0.90
31	1	1	2	6	12	21	13	5.54	1.31
32	4	23	20	3	6	0	0	2.71	1.05
33	1	0	2	5	12	21	15	5.68	1.23
34	27	20	8	0	1	0	0	1.71	0.84
35	2	2	7	10	17	15	3	4.70	1.40
36	0	2	1	7	8	23	15	5.68	1.24
37	15	11	16	6	5	3	0	2.71	1.46
38	0	11	17	11	10	7	0	3.73	1.30
39	0	0	4	4	6	18	24	5.96	1.21
40	15	26	9	4	0	2	0	2.18	1.12
41	1	0	4	4	15	23	9	5.45	1.22
42	9	23	16	4	3	1	0	2.50	1.12
43	1	0	8	9	16	15	7	5.00	1.34
44	30	16	4	0	3	2	1	1.93	1.45
45	2	7	24	4	13	5	1	3.68	1.38
46	33	14	6	1	1	1	0	1.68	1.05
47	2	9	13	9	14	7	2	3.95	1.50
48	2	6	21	7	12	8	0	3.80	1.37
49	1	0	2	6	6	20	21	5.86	1.29
50	4	8	13	11	13	7	0	3.76	1.45
51	5	26	20	1	4	0	0	2.52	0.94
52	4	19	24	3	5	0	1	2.82	1.14
53	23	15	4	2	0	2	0	1.89	1.09
54	3	5	21	13	7	6	1	3.68	1.35
55	20	25	7	1	0	3	0	2.02	1.19
56	1	0	10	7	17	18	3	4.88	1.28
57	5	33	12	3	3	0	0	2.39	0.92
58	0	2	9	6	19	16	4	4.89	1.28
59	19	25	9	1	1	0	1	2.00	1.09
60	0	3	5	11	15	14	8	5.00	1.36
61	3	19	17	5	5	6	1	3.21	1.48
	420	673	608	314	511	584	306		

対象別評価得点（許容できる－許容できない）

許容できる	非常に	かなり	やや	どちら も ない	やや	かなり	非常に	許容できない	
スライド 版	1	2	3	4	5	6	7	平均得点	標準偏差
1	3	9	20	9	11	3	1	3.52	1.35
2	0	2	13	12	19	8	2	4.43	1.19
3	10	22	12	7	4	1	0	2.57	1.22
4	7	21	16	6	6	0	0	2.70	1.15
5	0	0	1	7	16	25	7	5.54	0.93
6	0	0	2	6	6	20	22	5.96	1.12
7	2	11	22	9	9	3	0	3.38	1.22
8	0	1	10	8	22	11	4	4.79	1.21
9	1	2	9	13	16	13	2	4.57	1.29
10	15	24	9	4	1	1	2	2.34	1.39
11	5	22	21	3	4	0	1	2.70	1.13
12	0	3	18	10	11	10	4	4.34	1.41
13	0	1	2	2	6	22	23	6.05	1.12
14	18	23	8	5	1	1	0	2.13	1.12
15	0	1	6	6	6	22	15	5.55	1.36
16	7	16	20	8	4	1	0	2.80	1.16
17	0	1	1	3	5	31	15	5.95	1.01
18	18	27	6	2	2	1	0	2.04	1.09
19	8	14	18	9	5	2	0	2.91	1.29
20	4	8	19	11	11	3	0	3.46	1.30
21	0	0	6	2	19	19	10	5.45	1.15
22	17	22	13	3	1	0	0	2.09	0.95
23	0	4	8	13	16	11	4	4.61	1.33
24	15	30	6	4	0	1	0	2.05	0.97
25	4	15	24	8	3	2	0	2.95	1.11
26	12	24	12	5	2	1	0	2.36	1.12
27	1	2	13	8	23	6	3	4.43	1.29
28	1	1	5	3	17	21	8	5.30	1.31
29	4	15	20	7	8	2	0	3.11	1.25
30	0	5	1	2	7	19	22	5.79	1.48
31	5	15	20	8	6	2	0	3.02	1.23
32	0	1	11	3	18	18	5	5.00	1.30
33	10	25	14	4	1	1	1	2.43	1.19
34	1	1	4	3	9	18	20	5.71	1.42
35	1	15	17	13	6	3	1	3.38	1.28
36	11	23	19	2	0	1	0	2.29	0.94
37	3	5	10	11	13	8	6	4.32	1.64
38	3	11	24	5	8	5	0	3.34	1.33
39	9	22	14	6	2	3	0	2.63	1.28
40	1	1	4	5	15	20	10	5.36	1.33
41	10	18	15	6	6	1	0	2.70	1.28
42	1	4	10	7	14	13	7	4.71	1.56
43	13	22	12	5	3	1	0	2.39	1.19
44	1	2	0	1	7	22	23	6.02	1.27
45	0	0	14	8	23	9	2	4.59	1.13
46	0	1	1	2	8	18	26	6.13	1.09
47	2	9	14	10	9	9	3	3.96	1.58
48	2	6	15	11	15	5	2	3.96	1.40
49	12	25	8	6	2	1	2	2.50	1.43
50	1	12	19	10	9	5	0	3.52	1.28
51	0	1	10	7	21	13	4	4.84	1.22
52	1	0	17	9	11	13	5	4.57	1.44
53	0	0	2	3	4	25	22	6.11	0.99
54	6	8	17	11	9	5	0	3.43	1.42
55	0	1	3	2	11	22	17	5.80	1.17
56	3	18	22	5	7	1	0	2.96	1.13
57	0	2	4	5	19	21	5	5.21	1.18
58	5	16	13	10	9	3	0	3.20	1.38
59	0	0	6	4	6	29	11	5.63	1.19
60	8	21	16	7	4	0	0	2.61	1.10
61	0	6	11	12	15	9	3	4.34	1.38
	261	617	707	396	551	564	320		

山岳道路の環境影響評価手法
その2(切土のり面の発生予測、植
生回復判別、景観評価)

I S S N 0386-5878

土 研 資 料 第2173号

昭和60年3月 (1985年)

現国営昭和記念公園 芹澤 誠

工事事務所長

緑化研究室 篠原 修

二上克次

要 旨

山岳道路の環境影響評価手法確立の一環として、切土のり面を対
象に、発生予測手法、植生回復の判別、景観評価に関する内容をと
りまとめた。

キーワード： 山岳道路、切土のり面、発生予測手法、植生回復、景観評価



郵便はがき

305-□□

40円切手
をはって
下さい

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

緑化研究室 御中

No. 18

No. 18

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第2173号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

