

土 木 研 究 所 資 料

のり枠工の選定ならびに効果に関する実態調査

昭和58年 3 月

建設省技術管理業務・土質部会

建設省土木研究所・土質研究室

Copyright © 1983 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 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、複写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。

ま え が き

のり枠工は、コンクリート製やプラスチック製の格子枠を用いたのり面保護工であり、一般に植生が適さないのり面や植生だけでは表層崩落のおそれのあるのり面に対して適用されるものである。

のり枠工の設計上の基本的な考え方については、道路土工指針に一応の判断基準が示されているが、実際への適用にあたっては検討すべき問題もいくつか残されている。たとえば、道路土工指針には、植生程度の保護がなされたのり面を対象として、土質とのり高に応じたのり面勾配の標準値が定められているが、のり枠工を設置した場合にはのり面勾配をこの標準値より急にしてもよいのかどうかといった議論がある。また、のり面の高さが15mを超えるような長大のり面におけるのり枠工の効果や設計法についても、標準的な高さののり面の場合と同様の考え方でよいのかどうか不明確な点がある。さらに、のり枠工には材質、形状、諸元、接合部の構造、施工法等が異なる各種のものがあるが、設置箇所の土質条件やのり面の規模等に応じたのり枠工の選定基準が現在のところ未確立である。例えば、プレキャストのり枠工と現場打のり枠工を使い分けたり、梁の断面の大きさを決めるにあたっての判断基準が不明確なのが現状である。

そこで本調査では、既設の各種のり枠工の変状の発生状況等の実態から上記のような諸問題に対して検討が加えられるのではないかと考え、各地方建設局と共同で、全国の直轄国道に現在設置されているのり枠工を対象に、のり枠工の現況（種類と諸元、土質条件、のり面勾配、変状の発生状況など）に関するアンケート調査を実施した。調査の結果、計639箇所ののり枠工に関するデータが集まり、各種のり枠工の設計上ならびに選定上の留意点についていくつかの知見を得たので報告する。

昭和58年3月

建設省技術管理業務・土質部会

〈とりまとめ担当者〉

土質研究室	久	楽	勝	行
	三	木	博	史
	岡	田	芳	樹

目 次

まえがき

1. 調査目的	1
2. 調査方法	3
3. 調査結果	18
3-1 調査結果一覧	18
3-2 変状の発生状況と形態別頻度	21
3-3 各種の頻度	34
(1) 切土高および盛土高の頻度	34
(2) のり枠工の高さの頻度	34
(3) のり面勾配の頻度	35
(4) 梁の断面の頻度	35
(5) 施工年度別の頻度	36
(6) 湧水の程度別の頻度	36
3-4 土質別にみたのり面勾配と変状発生の関係	49
(1) 切土のり面の場合	49
(2) 盛土のり面の場合	58
3-5 梁の断面の大きさと変状発生の関係	64
4. ま と め	70
謝 辞	73
付 録	76

◦ 変状の発生事例一覧表

◦ 崩壊事例調査結果

1. 調 査 目 的

のり枠工の効果ならびに選定に関する基本的な考え方については、道路土工指針に一応の判断基準が示されているが、実際への適用にあたっては、以下に述べるような解決すべき問題点もいくつか残されている。そこで本調査では、既設の各種のり枠工の設計と変状の発生状況の実態を調べることにより、これらの諸点を明らかにすることを目的とする。

- (1) のり枠工を実際に適用するにあたって明らかにしておくべきことの1つは、のり枠工を設置した場合ののり面勾配の考え方である。現在、「道路土工一のり面工・斜面安定工指針」には、植生程度の保護がなされたのり面を対象として、土質とのり高に応じたのり面勾配の標準値が定められている。切土のり面については表-1が、また盛土のり面については表-2がこれにあたる。のり枠工を設置した場合についても、のり枠工は元来の

表-1 地山の土質に対する標準のり面勾配

地 山 の 土 質		切土高	勾 配
硬 岩			1:0.3~1:0.8
軟 岩			1:0.5~1:1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1:1.5~
砂 質 土	密実なもの	5 m以下	1:0.8~1:1.0
		5~10 m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの	5 m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10 m	1:1.2~1:1.5
砂利または岩塊まじり砂質土	密実なもの、または粒度分布のよいもの	10 m以下	1:0.8~1:1.0
		10~15 m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの、または粒度分布の悪いもの	10 m以下	1:1.0~1:1.2
		10~15 m	1:1.2~1:1.5
粘 性 土		0~10 m	1:0.8~1:1.2
岩塊または玉石まじりの粘性土		5 m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10 m	1:1.2~1:1.5

注：シルトは粘性土に入れる。上表以外の土質は別途考慮のこと。

表-2 盛土材料および盛土高に対するのり面標準勾配

盛 土 材 料	盛土高(m)	勾 配	摘 要
粒度の良い砂 (SW) , 砂利および砂利まじり砂 (GM) (GC) (GW) (GP)	5 m以下	1:1.5~1:1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響のない盛土に適用する。 () の統一分類は代表的なものを参考に示す。
	5~15 m	1:1.8~1:2.0	
粒度の悪い砂 (SP)	10 m以下	1:1.8~1:2.0	
岩塊 (ずりを含む)	10 m以下	1:1.5~1:1.8	
	10~20 m	1:1.8~1:2.0	
砂質土 (SM) (SC) , 硬い粘質土, 硬い粘土 (洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ロームなど)	5 m以下	1:1.5~1:1.8	
	5~10 m	1:1.8~1:2.0	
軟かい粘質土 (VH ₂)	5 m以下	1:1.8~1:2.0	

第2に、のり面の高さが15mを超える長大のり面におけるのり枠工の効果と設計法についても検討を加えておく必要がある。のり面の高さが15mを超えると、のり面自体の安定性が低下するのに加えてのり長が長くなって表面浸食の機会も増加するので、のり枠工の設計法にはのり面の高さが15m以下の場合とはまた違った考え方が要求されるものと思われる。そこで本調査では、長大のり面における既設のり枠工の変状の発生状況を標準的な高さののり面に設置したのり枠工の場合と比較することにより、長大のり面におけるのり枠工の効果と設計法についても考察を加える。

(4) 第4に、のり枠工を実際に適用する上での留意点を既往の工事实績をもとに整理しておくことが必要である。のり枠工には各種のものがあリ、またのり枠工を設置する箇所も、地形、土質・地質条件、のり面の規模等種々様々であるので、既往の工事实績とその追跡調査結果をふまえて、設置箇所の諸条件に応じた各種のり枠工の適用上の留意点を明確にしておくことも本調査の重要な目的の1つである。

- 2 -

2. 調 査 方 法

本調査は、建設省技術管理業務・土質部会の共同研究テーマとして、以下に示すようなアンケート形式で実施したものであり、調査の実施に際しては、各地建の技術事務所の担当者の方々をはじめ数多くの工事々務所の関係者の御協力をいただいた。

アンケート調査に用いた調査要領ならびに調査票の記入例を次頁以降に示す。調査要領に示すように、本調査は現在設置されているのり枠工を対象とした現況調査と過去のにり枠工の崩壊例を対象とした崩壊事例調査とからなる。

このうち、現況調査を進めるにあたっては、まず一次調査を実施して全国の主要な直轄国道のにり枠工を設置してあるのり面の数が概略どの程度あるかを調べ、表-3に示すような結果を得た。本調査では、このうちの約40%にあたる 639箇所のにり面を調査対象として選定した。選定にあたっては、路線をしぼってその路線についてはできるだけ全数調査を行うよう心がけた。

表-3 のり枠工を設置してあるのり面数

地 建	切 土 の り 面		盛 土 の り 面		合 計
	プレキャスト の り 枠 工	現 場 打 の り 枠 工	プレキャスト の り 枠 工	現 場 打 の り 枠 工	
東 北	227		30		257
関 東	—	—	—	—	238
北 陸	—	—	—	—	126
中 部	157		82		239
近 畿	83		115		198
中 国	223	96	65	12	396
四 国	70	13	8	10	101
九 州	—	—	—	—	119
				合 計	1674

建設省技術管理業務・土質部会共同研究テーマ

昭和 56 年度

のり砕工の効果ならびに選定基準に関する調査

調 査 要 領

昭和 56 年 7 月

建設省土木研究所・土質研究室

(1)

目 次

1. 調 査 目 的	1
2. 調 査 実 施 機 関	1
3. 調 査 の 種 類 と 対 象	1
4. 調 査 票 記 入 要 領	2
5. 調 査 票 提 出 先	8
6. 提 出 期 限	8

(別添) のり枠工の効果ならびに選定基準に関する調査票

1. 調査目的

のり枠工には、プレキャストのり枠工（コンクリート製、プラスチック製、鋼製）や現場打のり枠工（地山を整形する場合、フリーフレーム）など各種の種類と構造のものがあるが、現地の土質条件やのり面の規模などの諸条件に応じたのり枠工の選定基準や設計指針については統一的な考え方が確立されていないのが現状である。

そこで本調査では、のり枠工の選定基準や設計指針を作成するための基礎データを得ることを目的として、のり枠工の現況と崩壊事例に関する全国的なアンケート調査を実施する。

2. 調査実施機関

建設省技術管理業務・土質部会

建設省土木研究所土質研究室

3. 調査の種類と対象

調査は、のり枠工の現況調査と崩壊事例調査とからなる。

現況調査においては、現在、全国の直轄国道に設置されているのり枠工を対象として、土質条件、のり枠工の種類と諸元（のり面高、のり面勾配、構造など）、変状の有無などの現況を調査する。

一方、崩壊事例調査では、過去（約5年間）においてのり枠工の施工中または施工後に崩壊あるいは変状が生じたためにある程度規模の大きな修復を行った事例を対象として、土質条件、のり枠工の種類と諸元、崩壊あるいは変状の状況、その対策などについて調査する。

なお、同一箇所に設置されているのり枠工でも、次の場合は別々の地点として扱い、個々について調査票を作成する。

(1) のり枠工は同一であっても斜面の状態が大きく異なっている場合（図3-1参照）

(2) 同一のり面内に異なったのり枠工を設置している場合（図3-2参照）

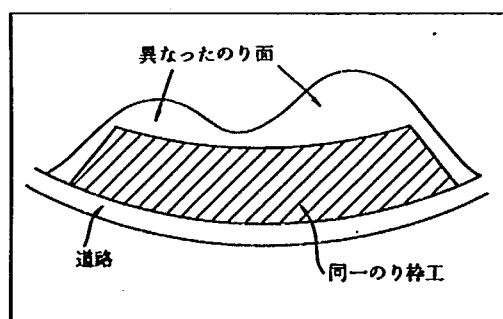


図3-1

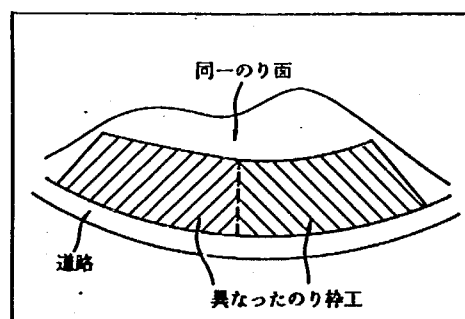


図3-2

4. 調査票記入要領

4.1 現況調査

<様式 - 1>

〔整理番号〕

整理番号は、地建名、事務所番号、地点番号よりなるものとし、事務所番号は組織順に01, 02, 03, ……というようにつける。従って、今回の調査対象となるのり砕工が管内にない事務所の番号は欠番となる。例えば、図4-1の場合、C事務所の番号は03であり、たとえA, B事務所管内に調査対象となるのり砕工がなくてもC事務所の番号は01ではなく03となる。地点番号は、各事務所の中で適当に順番を01, 02, 03, ……とつける。

また、のり面の種別を施工方法により区分し、切土のり面、盛土のり面に分類する。なお、盛土のり面の場合には、山岳盛土または平地盛土に区分し、該当するものを選び記入する。また、変状についてはのり砕工施工後の変状の有無を記入する。

（記入例）

整理番号	東北-01-01
切土、盛土（ <u>山岳</u> 平地）、変状（ <u>有</u> ）無	

〔調査地点名〕

〇〇県〇〇郡〇〇町〇〇と記入する。

〔路線名〕

国道〇〇号〇〇Km地点と記入する。

〔土質と岩質名〕

のり面の視察及び既存の資料等により、切土のり面、盛土のり面別の土質及び岩質名を調査票の分類より選び該当するものを記入する。ただし、のり面が岩石より成っている場合は、表4-1に示す分類表から該当する岩石グループ名を選び所定の欄に記入する。なお、ボーリング調査等により具体的な岩石名がわかる場合はその岩石名も記入する。

また、掘削の難易を判別基準とする「建設省における岩分類」に従い、調査票に示した岩の硬軟の分類のうち該当するものを選び記入する。なお、分類基準の詳細については道路土工「土質調査指針」P.217を参照する。

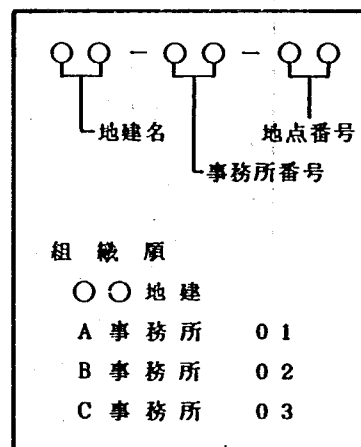


図4-1

表4-1 岩石の分類表

岩石グループ名	グループに含まれる岩石名
花崗岩	花崗岩、花崗閃緑岩、石英閃緑岩、閃緑岩、モンゾニ岩、ペグマタイト、片麻岩
石英斑岩	石英斑岩、花崗斑岩、玢岩、アブライト
蛇紋岩	蛇紋岩、斑紋岩、輝緑岩、輝緑玢岩、角閃岩、かんらん岩、輝緑凝灰岩
流紋岩	流紋岩（石英粗面岩）、石英安山岩
安山岩	安山岩、玄武岩、粗粒玄武岩、粗面岩、熔結凝灰岩、変朽安山岩
凝灰岩	凝灰岩、火山礫凝灰岩、凝灰角礫岩、火山角礫岩、集塊岩
片岩	片岩、黒色片岩、緑色片岩、ホルンフェルス
砂岩	砂岩、礫岩、角礫岩、石灰岩
頁岩	頁岩、粘板岩、泥岩、シルト岩
チャート	チャート、珪岩
シラス	シラス
その他	記載のないもの

(記入例)

切土のり面	盛土のり面
① 岩石 岩石グループ名(凝灰岩)	1. 粒度の良い砂
岩石名(凝灰角礫岩)	2. 砂利または砂利混り砂
a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩	3. 粒度の悪い砂
④ 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	4. 岩塊(ずりを含む)
2. 砂	5. 砂質土
3. 砂質土	6. 硬い粘質土 [洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ローム等]
4. 砂利または岩塊混り砂質土	7. 軟かい粘質土
5. 粘性土(シルトを含む)	
6. 岩塊または玉石混り粘性土	

〔特記すべき地質構造の有無〕……切土のり面についてのみ記入する。

切土のり面で特に注意が必要な地質構造を調査票に示した。

のり面の視察, 既存の資料等により, このような地質構造を有することがわかっている場合には該当するものを選び記入する。なお, 各地質構造の詳細な説明については, 道路土工「のり面工, 斜面安定工指針」P.81～P.92を参照する。

(記入例)

1. 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 6. 地スベリ地
7. 特に浸食に弱い土質(マサ土, シラス, 山砂, 段丘レキ層) ⑧ 風化が速い岩(泥岩, 蛇紋岩, 頁岩, (固結度の低い凝灰岩)) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他()

〔のり面の型〕

のり面の視察により, 図4-2に示す区分に従って該当するものを記入する。

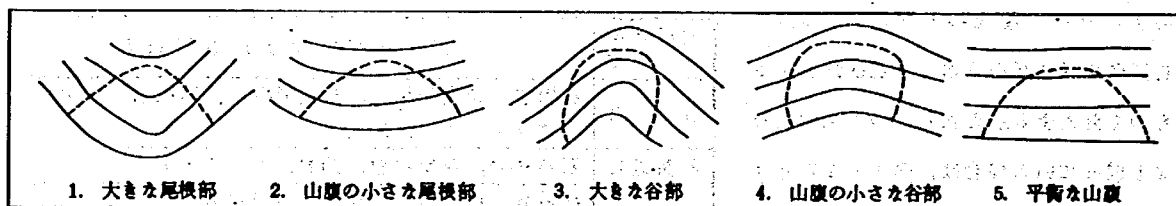


図4-2 のり面の型

(記入例)

1. 大きな尾根部 ② 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部
4. 山腹の小さな谷部 5. 平衡な山腹

〔のり面上端の状態〕

のり面の視察により、図4-3の区分に従い該当するものを記入する。

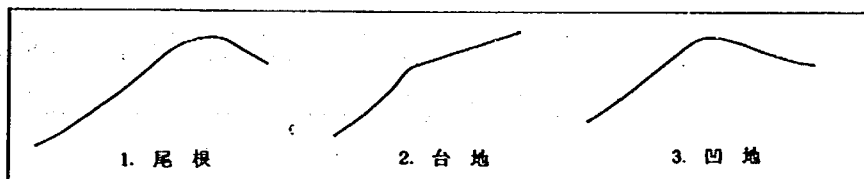


図4-3 のり面上端の状態

(記入例)

① 尾根 2. 台地 3. 凹地

〔のり面上端の利用状況〕

のり面の視察により、調査票の区分に従って該当するものを選び記入する。

(記入例)

1. 水路または沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 5. 田畑 ⑥ 山林
7. その他()

〔湧水の有無及びその程度〕

のり面の視察により、調査票の区分に従って該当するものを選び記入する。

(記入例)

1. 無 ② 部分的に湧水有り(常時、降雨後のみ) 3. のり面全体が湿潤(常時、降雨後のみ) 4. その他()

〔排水工の有無〕

のり面の視察および既存の資料等により、調査票の区分に従って該当するものを選び記入する。

(記入例)

1. 無 ② 表面排水工 ③ 地下排水工 4. 連水工

〔表面排水工の詳細〕

のり面の視察および既存の資料等により、表面排水工を設けている場合には調査票の区分に従って該当するものを選び記入する。

(記入例)

① のり面排水工 ② 縦排水工 3. 小段排水工 4. その他()

〔地下排水工の詳細〕

のり面の視察および既存の資料等により、地下排水工を設けている場合には調査票の区分に従って該当するものを選び記入する。ただし、該当するものがない場合はその他として名称を記入する。なお、地下排水工の詳細な説明は道路土工「のり面工、斜面安定工指針」P.157～P.167を参照する。

(記入例)

- | | | | |
|-----------|-----------|----------|----------|
| 1. 地下排水溝 | ② 水平排水孔 | 3. 垂直排水孔 | 4. 水平排水層 |
| 5. のり面蛇かご | 6. その他() | | |

〔排水施設の効果〕

排水施設の施工後の効果について視察あるいは既存の調査結果より判断し、該当するものを選び記入する。

(記入例)

- | | | |
|-----|---------|-------|
| ① 良 | 2. やや悪い | 3. 悪い |
|-----|---------|-------|

＜様式－２＞

〔のり枠工の種別〕

調査票に示したのり枠工の種別の中から該当するものを選び記入する。なお、現場打のり枠工は以下に示すように分類するものとする。

現場打コンクリート枠工……地山を均一に切土したのり面に施工したのり枠工

フリーフレーム現場打コンクリート枠工……地山の凹凸に応じて施工したのり枠工

また、プレキャストのり枠工については構造の詳細を知る際の参考資料とするために製品名、会社名を記入する。

(記入例)

- | |
|----------------------------------|
| ① プレキャストのり枠工(コンクリート製、プラスチック製、鋼製) |
| 2. 現場打のり枠工(地山を均一に整形した場合、フリーフレーム) |
| 3. その他() |
| 参考資料 製品名(ハイブロック)、会社名(㈱日本ゼオン) |

〔のり枠内の保護〕

のり枠内の保護の状態について、調査票の中から該当するものを選び記入する。

(記入例)

- | | | |
|--------------|-----------------|--------------|
| 1. 良質土を埋戻し植生 | 2. コンクリートブロック張り | 3. 石張りと植生の併用 |
| 4. モルタル吹付 | ⑤ 石張り | 6. その他() |

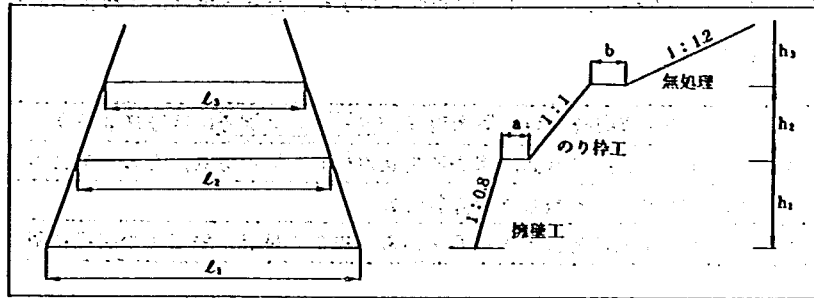
〔のり面の形状〕

以下の記入例に従って、調査対象ののり面の形状を記入する。なお、複合のり面の場合の段数は、のり面下端より1, 2, 3……と番号を付け、それぞれの番号は1段目ののり面、2段目ののり面……を意味するものとする。従って、小段のない単一のり面の場合の段数は1となる。

また、のり面勾配および小段幅が場所によって異なっている場合には、平均のり面勾配、平均小段幅を記入する。

(7)

(記入例)……複合のり面の場合

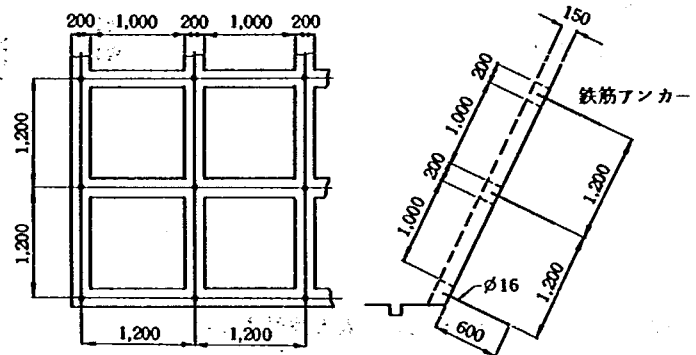


段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
1	1 : 0.8	h_1	L_1	L_2	a	擁壁工
2	1 : 1	h_2	L_2	L_3	b	のり砕工, 植生工
3	1 : 1.2	h_3	L_3	—	—	無処理

〔のり砕工の諸元〕

以下に示す記入例に従って、のり砕工の形状を記入する。

(記入例)



縦梁(L_1)の断面	横梁(L_2)の断面	梁のスパン長($L_1 \times L_2$)	アンカー工(径, 長さ, ピッチ)
20 × 15 cm	20 × 15 cm	120 × 120 cm	鉄筋アンカー(φ16 × 60 cm × 120 cm)

〔のり砕自体の変状の有無と種類〕

のり砕工の視察および既存の調査結果から調査票の区分に従って、該当するものを選び記入する。なお、目地切れ、梁自体のひび割れについては計測によりその最大値を記入する。

(記入例)

1. 無	② 目地切れ(水平 2 cm, 沈下 1 cm)	3. はらみ出し
④ ひび割れ(0.5 mm)	5. 小崩壊	6. 崩壊
7. その他()		

〔中詰材自体の変状の有無と種類〕

中詰材の視察および既存の調査結果から調査票の区分に従って、該当するものを選び記入する。

(記入例)

1. 無	2. ゆるみ	3. 陥没	④ 表面浸食	5. ひび割れ
6. その他()				

〔参考資料の有無〕

調査対象となったのり砕工について、調査票に示す資料がある場合には該当するものを選び記入する。

（記入例）

① のり面の土質調査資料（露頭調査、 <u>ボーリング調査</u> 、物理探査等）
2. 写 真（施工前の写真、過去に変状が生じた際の写真、その対策後の写真）
3. 損傷に関連して実施した調査報告書
④ 特記すべき地質構造または湧水がある場合の設計、施工上の配慮に関する説明資料

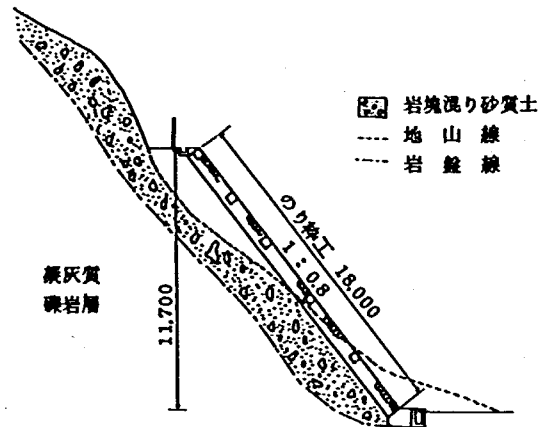
＜様式－３＞

〔調査地点の断面図〕

断面図はのり面高、のり勾配、切り取り前の地山線を記入する。

また、推定地質断面図をできるだけ詳細に記入する。

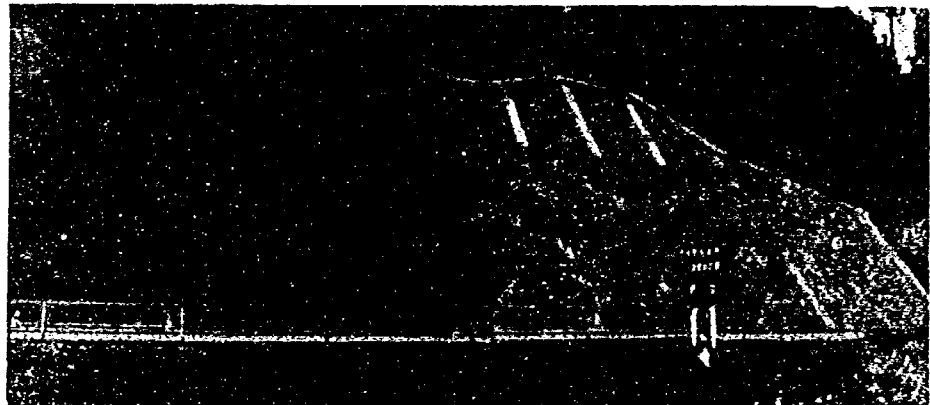
（記入例）



〔現況写真〕

調査対象となったのり砕工の写真を添付する。

（記入例）



＜様式－４＞

〔変状を示す拡大写真〕

調査対象となったのり砕工および中詰材に変状が生じている場合には、その変状を示す写真を添付する。

4.2 崩壊事例調査

＜様式－５＞

＜様式－１＞に準じて記入する。ただし、〔湧水の状況とその処理〕については修復前の状態を既存の資料等により調べ、該当するものを選び記入する。

<様式 - 6>

〔のり面の形状およびのり枠工の諸元〕については、修復前の状態を既存の資料等より調べ、〈様式 - 2〉に準じて記入する。

〔崩壊年月日〕

〔気象条件〕

のり枠工の崩壊した年月日、および崩壊発生時の気象条件が既存の調査結果等からわかる場合にはその詳細を記入する。

(記入例)

崩壊年月日	昭和50年7月 梅雨前線豪雨
気象条件	天候(雨), 連続雨量(321 mm), 地震(震度)

〔崩壊状況〕

崩壊原因ならびに崩壊時の状況を簡潔に記述する。

(記入例) 異常降雨によってのり面の縦排水路および小段排水路が溢水し、溢れた水が切土のり面に浸透して、軟弱化したのり面が円弧状に滑り落ちた。

〔対策工名〕

崩壊したのり枠工の修復として採択したのり面保護工の名称を記述する。

(記入例) 土留コンクリート擁壁、のり枠工

〔対策にあたって配慮した点〕

崩壊したのり枠工の修復に際して、配慮した点について記述する。

〔参考資料の有無〕

〈様式 - 2〉に準じて記入する。

<様式 - 7>

〈様式 - 3〉の〔調査地点断面図〕に準じて記入する。なお、崩壊前の断面図には、推定の崩壊線を併記する。

<様式 - 8>

調査対象となったのり面の現況写真および既存の資料により崩壊前ののり枠工を示す写真ならびに崩壊時の写真を添付する。

5. 調査票提出先

〒305 茨城県筑波郡豊里町大字旭1番地
建設省土木研究所・土質研究室
担当 三 木 博 史
TEL 0298-64-2211
内線 431

6. 提出期限

昭和56年10月30日

記入例

整理番号	01-05-07
地質、盛土(山岳、平地)、変状	① 無

のり枠工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり枠工の現況調査>

Ⅰ 基 本 事 項

調査担当事務所名	〇〇工事事務所	記入者名	〇〇〇〇 係 内線()
調査地点名	〇〇県〇〇郡〇〇町		
路線名	国道〇号 〇〇地点		
調査地工事名	〇〇道路改良工事		
調査地点施工時期	昭和〇〇年	調査年月日	昭和〇〇年〇月〇日

Ⅱ 土 質 条 件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	① 岩石 岩石グループ名(頁岩)	1. 粒度の良い砂
	岩石名(泥岩)	2. 砂利または砂利混り砂
	a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩	3. 粒度の悪い砂
	④ 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	4. 岩塊(ずりを含む)
	2. 砂	5. 砂質土
	3. 砂質土	6. 硬い粘質土 [洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ロームなど]
	4. 砂利または岩塊混り砂質土	7. 軟かい粘質土
	5. 粘性土(シルトを含む)	
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	
特記すべき地質構造の有無	1. 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 6. 地すべり地 7. 特に浸食に弱い土質(マサ土, シラス, 山砂, 段丘レキ層) ⑧ 風化が速い岩(泥岩) 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他()	

Ⅲ 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 ② 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 4. 山腹の小さな谷部 5. 平衡な山腹
のり面上端の状態	① 尾根 2. 台地 3. 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 5. 田畑 ⑥ 山林 7. その他()
湧水の有無及びその程度	1. 無 ② 部分的に湧水有り(常時, 降雨後のみ) 3. のり面全体が湿潤(常時, 降雨後のみ) 4. その他()
排水工の有無	1. 無 ② 表面排水工 3. 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	1. のり肩排水工 2. 縦排水工 ③ 小段排水工 4. その他()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 2. 水平排水孔 3. 垂直排水孔 4. 水平排水層 5. のり面蛇かど 6. その他()
排水施設の効果	1. 良 ② やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種類	① プレキャストのり枠工 (コンクリート製, プラスチック製, <u>鋼製</u>)						
	2. 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合, フリーフレーム)						
	3. その他 ()						
	参考資料 製品名 (<u>スミテクト</u>), 会社名 (<u>住金鋼材</u>)						
のり枠内の保護	1. 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り 3. 石張り と 植生の併用 4. モルタル吹付 5. 石張り 6. その他 ()						
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:1.4	7.2 m	81.0 m	67.0 m	1.6 m	のり枠工, 植生工
	2	1:1.5	6.8	67.0	53.0	1.8	" "
	3	1:1.8	5.0	53.0			張芝, ネット張り
のり枠工の諸元	縦梁 (l_1) の断面		横梁 (l_2) の断面		梁のスパン長 ($l_1 \times l_2$)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)
	60 × 125 mm		60 × 125 mm		2.0 × 2.0 m		鉄筋アンカー ($\phi 16$ mm, $l=70$ cm, $t=2.0$ mm)

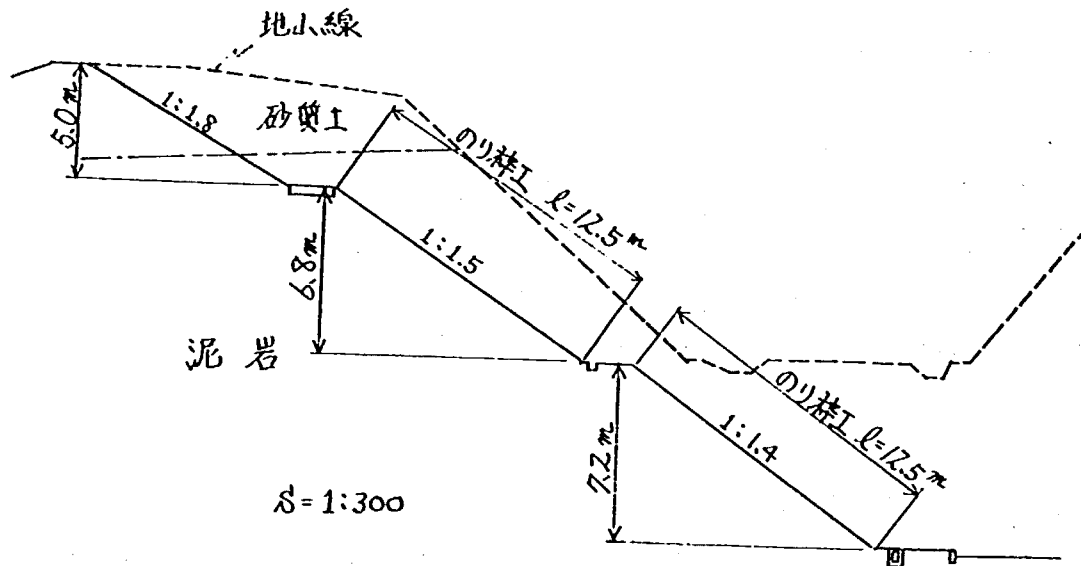
Ⅴ のり枠工の変状

のり枠自体の変状の有無と種類	1. 無 2. 目地切れ (水平 cm, 沈下 cm) ③ はらみ出し 4. ひび割れ (cm) 5. 小崩壊 6. 崩壊 7. その他 ()						
中詰材自体の変状の有無と種類	① 無 2. ゆるみ 3. 陥没 4. 表面浸食 5. ひび割れ 6. その他 ()						

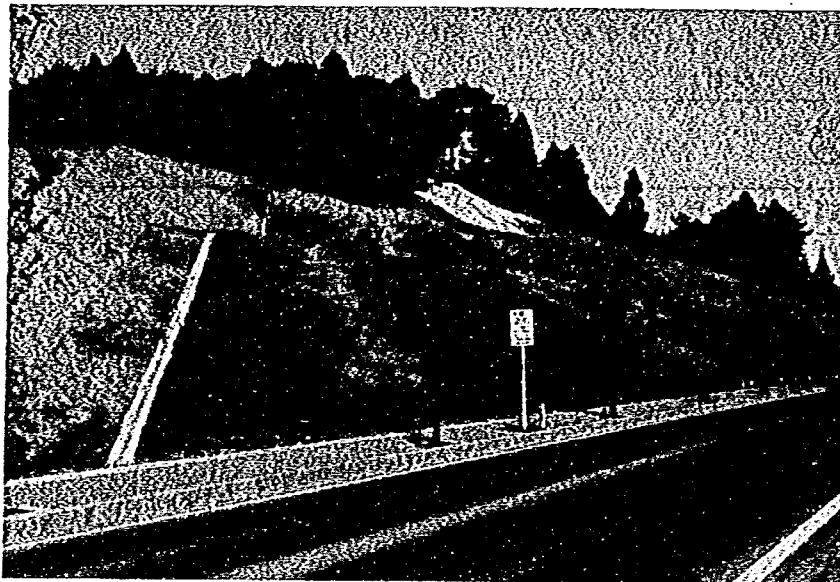
Ⅵ 参考資料の有無

1. のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)
2. 写真 (施工前の写真, 過去に変状が生じた際の写真, その対策後の写真)
3. 損傷に関連して実施した調査報告書
4. 特記すべき地質構造又は湧水が有る場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料

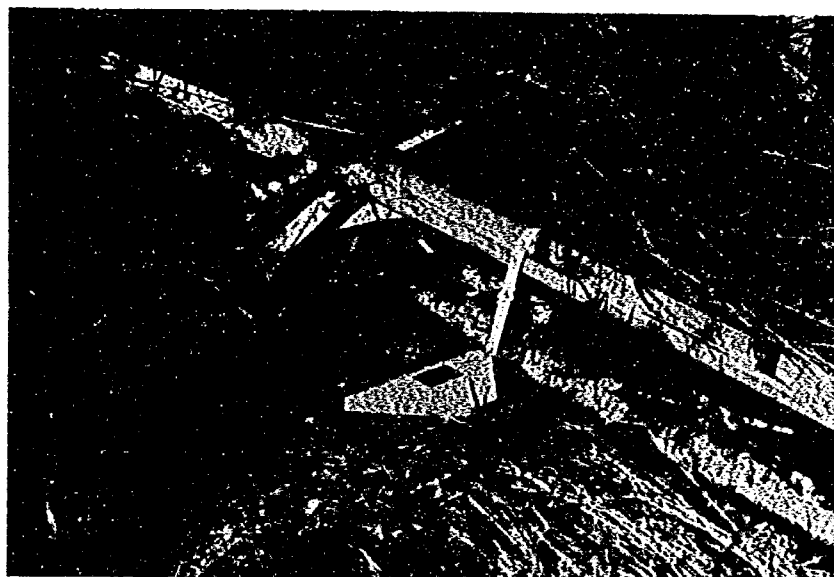
(調査地点の断面図)



(現況写真)



(のり枠自体の変状を示す拡大写真)



(中詰材の変状を示す拡大写真)

3. 調 査 結 果

3-1 調査結果一覧

今回収集したのり枠工の現況に関するアンケート調査結果を一覧表にとりまとめると表-4のようになる。これによると、調査したのり面の数は計639事例で、このうち何らかの変状の生じているものが96事例ある。639事例のうち、切土のり面にのり枠工が設置されているものが497事例、山岳盛土が104事例、平地盛土が38事例となっている。また、変状のみとめられたものは、切土のり面で72事例、山岳盛土で23事例、平地盛土で1事例であった。

なお、のり面の数は上記のように639事例であるが、1つののり面でものり枠工が2段以上施工されている場合には各段ののり枠工は別個に取扱うことにしたので、のり枠工の数でみると総計は925となる。

925ののり枠工のうち、675がプレキャストのり枠工で、250が現場打のり枠工である。プレキャストのり枠工は大部分がコンクリート製であるが、プラスチック製や鋼製のものも若干含まれている。変状は、プレキャストのり枠工で675例中128例、現場打のり枠工で250例中32例発生している。

のり枠内の保護は、良質土で埋戻し植生をしたもの、コンクリートブロック張り、および石張りが多い。

次に、のり枠工設置箇所の土質条件をみると、切土のり面においては、岩、砂利または岩塊混り砂質土、粘性土、砂質土、岩塊または玉石混り粘性土の順に数が多くなっている。なお、変状の発生頻度は土質による差があまりないようである。盛土のり面の場合には、数の多いものから砂質土、岩塊（ずりを含む）、粒度の良い砂、砂利または砂利まじり砂、硬い粘質土、軟らかい粘質土、粒度の悪い砂の順となっており、このうち岩塊（ずりを含む）で特に変状の発生頻度が高くなっていることがわかる。

のり枠工設置箇所が特記すべき地質構造の箇所にあたっているかどうかをみたところ、大半の368箇所は特に問題のない地質構造の箇所であったが、特に浸食に弱い土質からなるものが112箇所、風化の速い岩からなるものが44箇所、および旧崩壊部にあたるものが34箇所あることがわかった。

のり枠工設置箇所の湧水の程度をみると、湧水のないものが450箇所と大半を占めるが、部分的に常時湧水のあるものが67箇所あり、このような箇所では湧水のないものや湧水の少ないものに比べると変状の発生頻度が高いことがみとめられた。

排水工としては、表面排水工を設置してあるものが375箇所あり、地下排水工も併用してあるものが75箇所あった。

表 - 4 (a) 地建別調査結果一覧表

() : 変状の生じた事例数

調 査 項 目		東 北	関 東	北 陸	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	合 計
のり面の 種 別	切 土	68 (23)	78 (7)	39 (4)	59 (10)	52 (20)	108	55 (7)	38 (1)	497 (72)
	山 岳 盛 土	8 (2)	2 (1)	13 (4)	15	16 (6)	11	12 (7)	27 (3)	104 (23)
	平 地 盛 土	1 (1)	0	0	14	5	5	0	13	38 (1)
小 計		77 (26)	80 (8)	52 (8)	88 (10)	73 (26)	124	67 (14)	78 (4)	639 (96)
のり枠工の 種 別	プレキャストのり枠工(コンクリート製)	101 (35)	53 (3)	69 (14)	112 (17)	78 (31)	97	23 (4)	102 (12)	635 (116)
	" " (プラスチック製)	5 (5)	1 (1)	3	6	3 (1)	0	0	1	19 (7)
	" " (鋼 製)	6 (2)	0	1 (1)	0	0	6	1	7 (2)	21 (5)
小 計		112 (42)	54 (4)	73 (15)	118 (17)	81 (32)	103	24 (4)	110 (14)	675 (128)
のり枠工の 種 別	現場打のり枠工(地山を整形)	5 (2)	63 (4)	5	6 (1)	9 (2)	52	50 (16)	15	205 (25)
	" " (フリーフレーム)	1	5	5 (1)	1	3 (3)	3	24 (3)	3	45 (7)
	小 計	6 (2)	68 (4)	10 (1)	7 (1)	12 (5)	55	74 (19)	18	250 (32)
のり枠内の 保 護	良 質 土 を 埋 戻 し 植 生	39 (23)	33 (3)	5	3	3 (2)	14	26	42 (4)	165 (32)
	コンクリートブロック張り	2 (1)	46	6	63 (6)	1	55	4	67 (9)	244 (16)
	石 張 り と 植 生 の 併 用	7 (1)	6 (1)	0	1	1 (1)	6	5 (1)	0	26 (4)
	モ ル タ ル 吹 付	0	5	1 (1)	0	0	10	6	4	26 (1)
	石 張 り	33 (9)	24 (3)	37 (4)	46 (12)	36 (15)	33	42 (14)	0	251 (57)
	そ の 他	37 (10)	8 (1)	34 (11)	12	52 (19)	40	15 (8)	15 (1)	213 (50)
小 計		118 (44)	122 (8)	83 (16)	125 (18)	93 (37)	158	98 (23)	128 (14)	925 (160)
切土のり面 の土質条件	岩 石	20 (6)	26 (2)	12 (1)	10 (4)	0	26	34 (7)	9	137 (20)
	砂	0	2 (2)	0	1	0	0	0	0	3 (2)
	砂 質 土	17 (6)	16	6	18 (1)	6 (1)	17	4	6 (1)	90 (10)
	砂利または岩塊混り砂質土	18 (8)	17 (2)	0	9	26 (9)	20	16	3	109 (19)
	粘 性 土 (シルトを含む)	10 (2)	15 (3)	12 (1)	4 (2)	15 (7)	24	0	20	100 (15)
	岩塊または玉石混り粘性土	3 (1)	6 (1)	9 (1)	20 (4)	5 (3)	23	12	0	78 (10)
小 計		68 (23)	82 (10)	39 (4)	62 (11)	52 (20)	110	66 (7)	38 (1)	517 (76)
盛土のり面 の土質条件	粒 度 の 良 い 砂	0	0	0	0	0	0	0	23	23
	砂利または砂利混り砂	0	0	8 (2)	4	6 (3)	0	0	0	18 (5)
	粒 度 の 悪 い 砂	0	0	0	6	1	0	0	0	7
	岩 塊 (ずりを含む)	3	0	5 (2)	3	0	5	9 (7)	2 (1)	27 (10)
	砂 質 土	5 (3)	1 (1)	0	11	12 (3)	11	3	6	49 (7)
	硬 い 粘 質 土	1	1	5 (2)	0	2	0	0	5 (2)	14 (4)
	軟 か い 粘 質 土	0	0	0	5	0	0	1 (1)	4	10 (1)
小 計		9 (3)	2 (1)	18 (6)	29	21 (6)	16	13 (8)	40 (3)	148 (27)

表-4(b) 地建別調査結果一覧表

() : 変状の生じた事例数

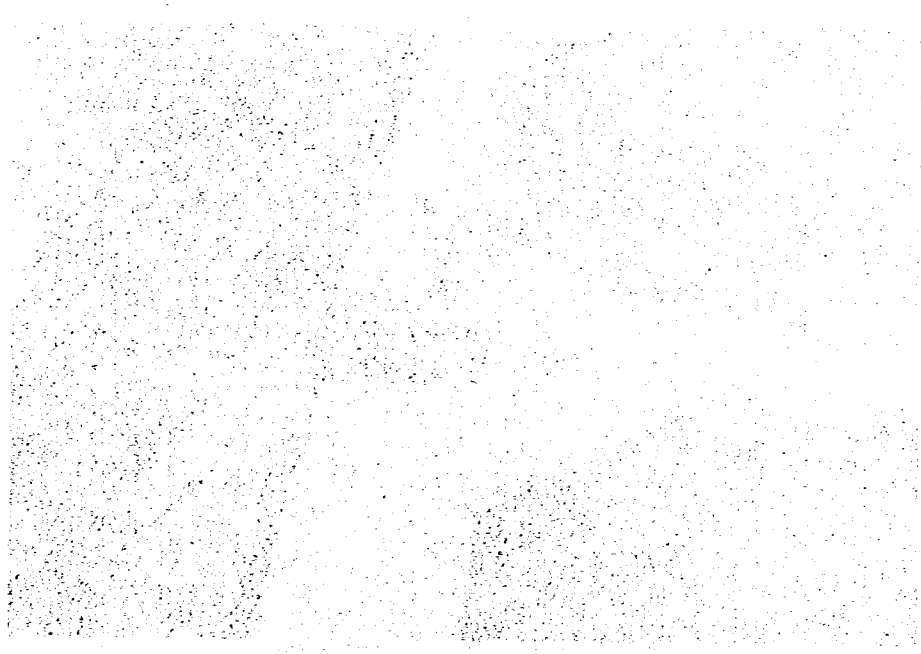
調 査 項 目		東 北	関 東	北 陸	中 部	近 畿	中 国	四 国	九 州	合 計
特記すべき 地質構造の 有 無	無	36 (8)	49 (4)	25 (5)	34 (3)	66 (26)	91	22 (9)	45 (3)	368 (58)
	ガ イ ス イ	0	0	13 (2)	7	0	0	0	2	22 (2)
	強 風 化 斜 面	0	0	0	0	5	0	10	3	18
	旧 崩 壊 部	5 (2)	4	0	2 (1)	2	6	15 (3)	0	34 (6)
	断 層 破 砕 帯	0	0	13 (2)	1	0	0	0	1	15 (2)
	地 す べ り 地	2	2 (1)	2	3 (3)	0	0	4 (1)	0	13 (5)
	特に浸食に弱い土質	20 (9)	15 (2)	9 (1)	36 (4)	0	17	3	12 (1)	112 (17)
	風 化 が 速 い 岩	14 (6)	9 (1)	3	8 (4)	0	3	2	5	44 (11)
	割目が流れ盤となる場合	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	基盤が流れ盤となる場合	0	1	0	0	0	0	1 (1)	0	2 (1)
	そ の 他	1	2	0	0	0	1	2	0	6
小 計		78 (25)	82 (8)	65 (10)	91 (15)	73 (26)	118	59 (14)	69 (4)	635 (102)
湧水の有無 と 程 度	無	47 (17)	39 (3)	45 (6)	64 (4)	57 (19)	86	46 (11)	66 (3)	450 (63)
	部分的に湧水有 (常 時)	12 (6)	9 (3)	5 (1)	15 (4)	9 (5)	5	5 (2)	7 (1)	67 (22)
	〃 (降雨後)	11 (1)	27 (1)	1 (1)	4	2 (1)	22	8 (1)	4	79 (5)
	全体が湿潤 (常 時)	1	1 (1)	0	0	7 (3)	1	0	0	10 (4)
	〃 (降雨後)	3	2	1	2 (1)	0	2	3	0	13 (1)
小 計		74 (24)	78 (8)	52 (8)	85 (9)	75 (28)	116	62 (14)	77 (4)	619 (95)
排水工の 有無と種類	無	35 (12)	16 (2)	3	16 (1)	39 (13)	78	40 (6)	16	243 (34)
	表 面 排 水 工	38 (13)	64 (6)	49 (8)	69 (8)	34 (13)	44	20 (4)	57 (4)	375 (56)
	地 下 排 水 工	10 (2)	19 (2)	1	18 (4)	0	7	10 (2)	10 (2)	75 (12)
	遮 水 工	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小 計		83 (27)	99 (10)	53 (8)	103 (13)	73 (26)	129	70 (12)	83 (6)	693 (102)

3-2 変状の発生状況と形態別頻度

のり枠工の変状を大別すると、枠自体の変状と中詰材の変状とがある。枠自体の変状としては、目地切れ、はらみ出し、ひび割れ、小崩壊、崩壊といった症状があり、中詰材の変状としては、ゆるみ、陥没、表面浸食、ひび割れ等がある。中詰材の変状には、施工の不良等に起因するかなり軽微なものもあるが、進行すると枠自体の変状にまでつながるケースもあるので、軽微であるからといって軽視するわけにはいかない場合が多い。

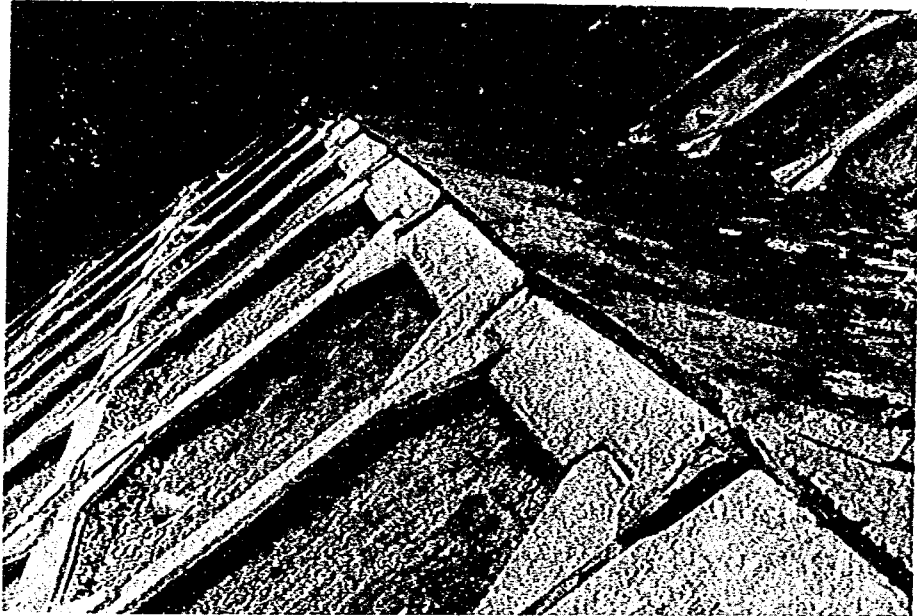
以下、写真-1～写真-4に枠自体の変状の例を、また、写真-5～写真-8に中詰材の変状の例を示す。

次に、こうした変状の発生頻度をのり枠工の種別ごとに整理すると、図-1～図-4のようになる。ここで、のり枠工の種別としては、切土のり面にプレキャストのり枠工を設置したもの、切土のり面に現場打のり枠工を設置したもの、山岳盛土にプレキャストのり枠工を設置したもの、および山岳盛土に現場打のり枠工を設置したものの4種類を考えている。これらの図から、のり枠自体の変状の発生頻度は山岳盛土の現場打、山岳盛土のプレキャスト、切土のり面のプレキャスト、切土のり面の現場打の順に高くなっていること、また中詰材の変状の発生頻度は山岳盛土の場合に比較的高いことがよみとれる。



(合 計) (山岳盛土) (切土のり面)

(資料番号 5-3-12)



(資料番号 5-3-12)

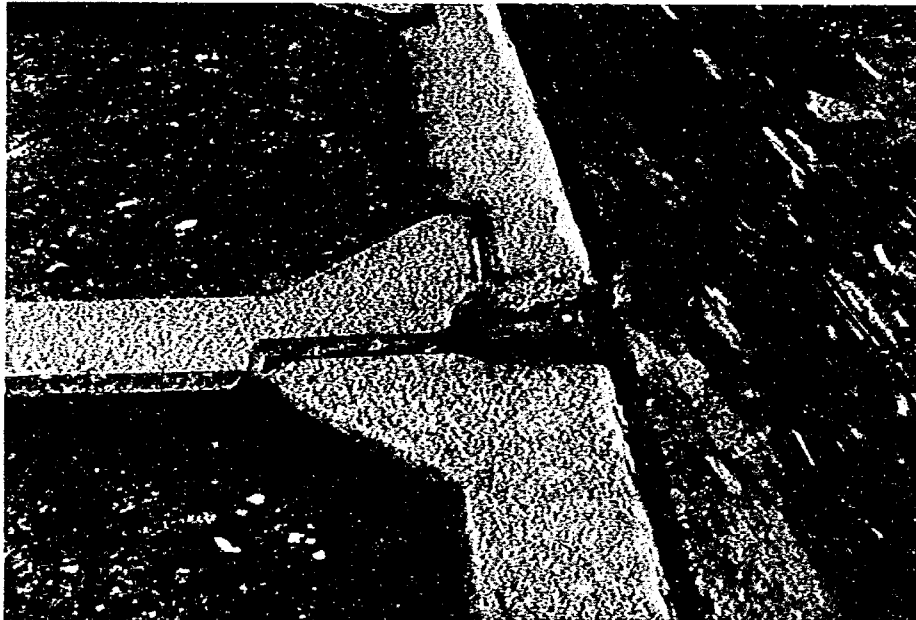
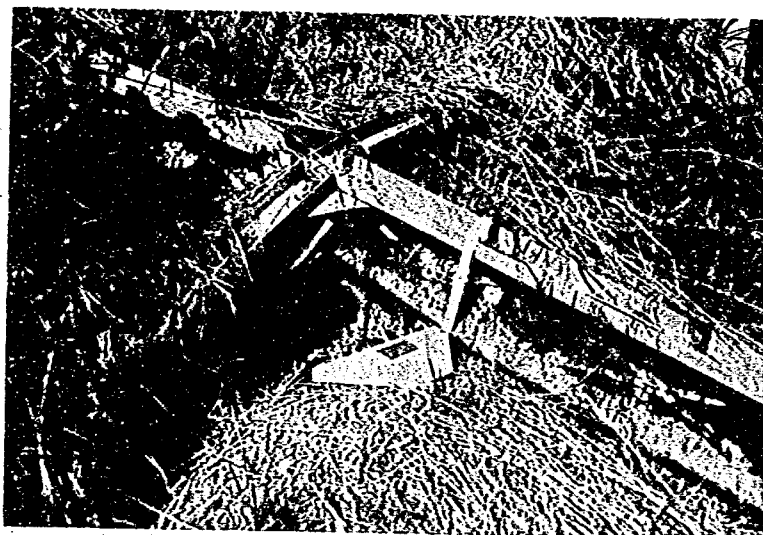


写真-1 梓自体の変状の例（目地切れの場合）

(資料番号 1-5-7)

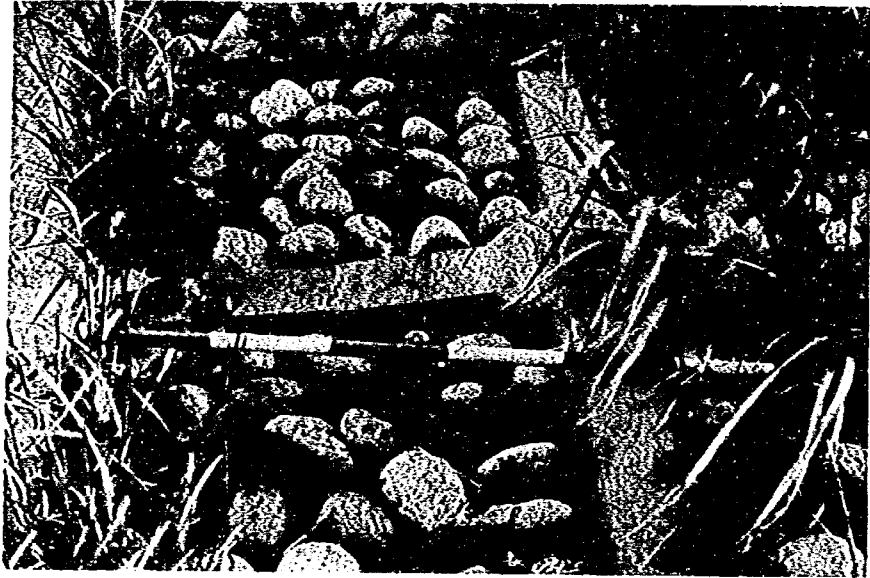


(資料番号 3-3-16)



写真-2 柵自体の変状の例(はらみ出しの場合)

(資料番号 3-3-16)



(資料番号 3-3-16)

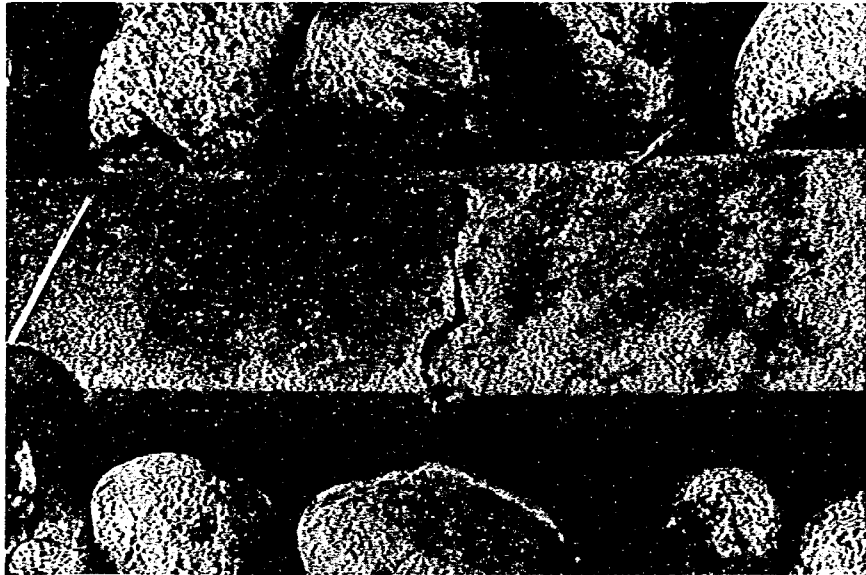
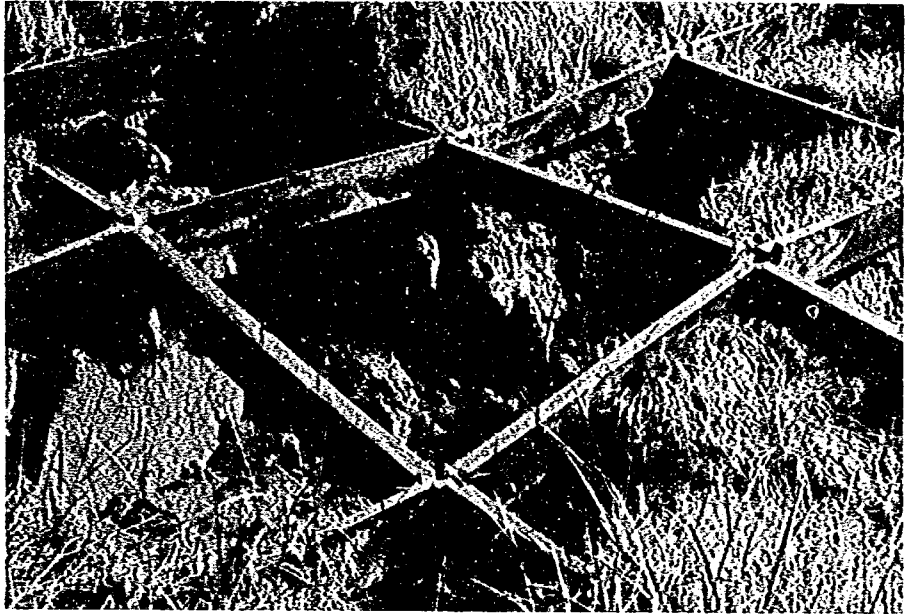


写真-3 梓自体の変状の例（ひび割れの場合）

(資料番号 1-12-3)



(資料番号 5-11-1)



写真-4 枠自体の変状の例(小崩壊の場合)

(資料番号 5-11-5)



(資料番号 1-5-6)



写真-5 中詰材の変状の例（ゆるみの場合）

(資料番号 5-5-5)



(資料番号 1-6-3)



写真-6 中詰材の変状の例 (陥没の場合)

(資料番号 2-2-2)



(資料番号 7-3-7)

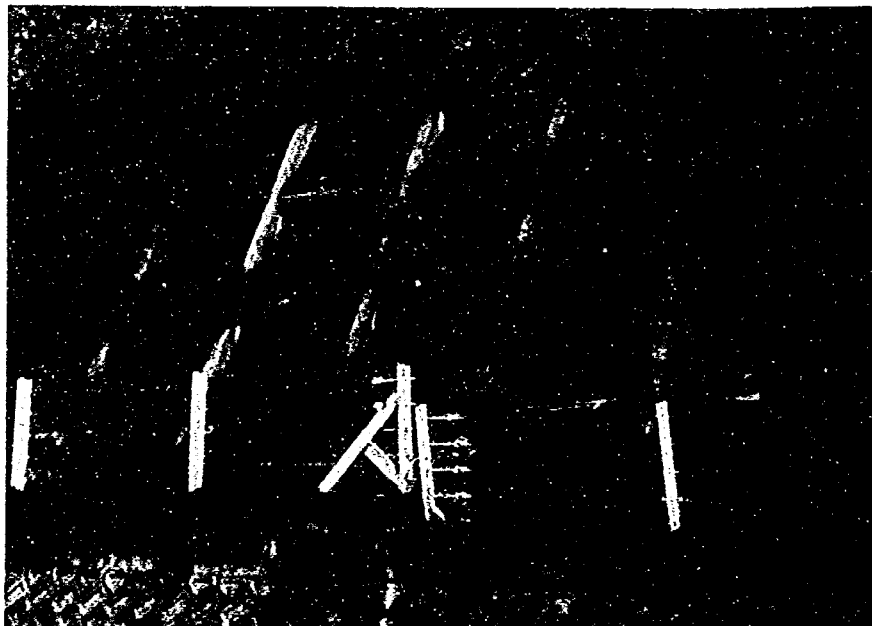
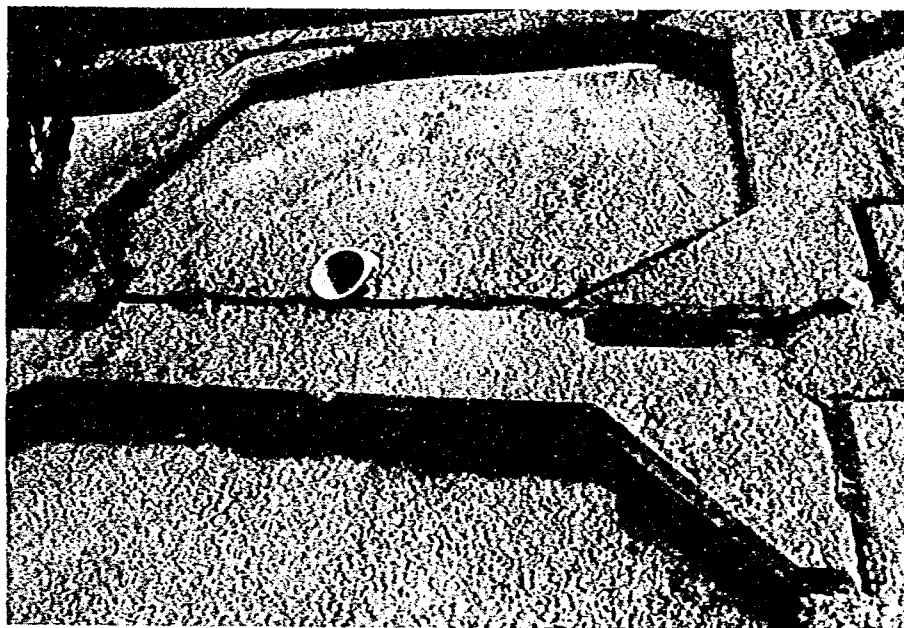


写真-7 中詰材の変状の例 (表面浸食の場合)

(資料番号 5-1-6)



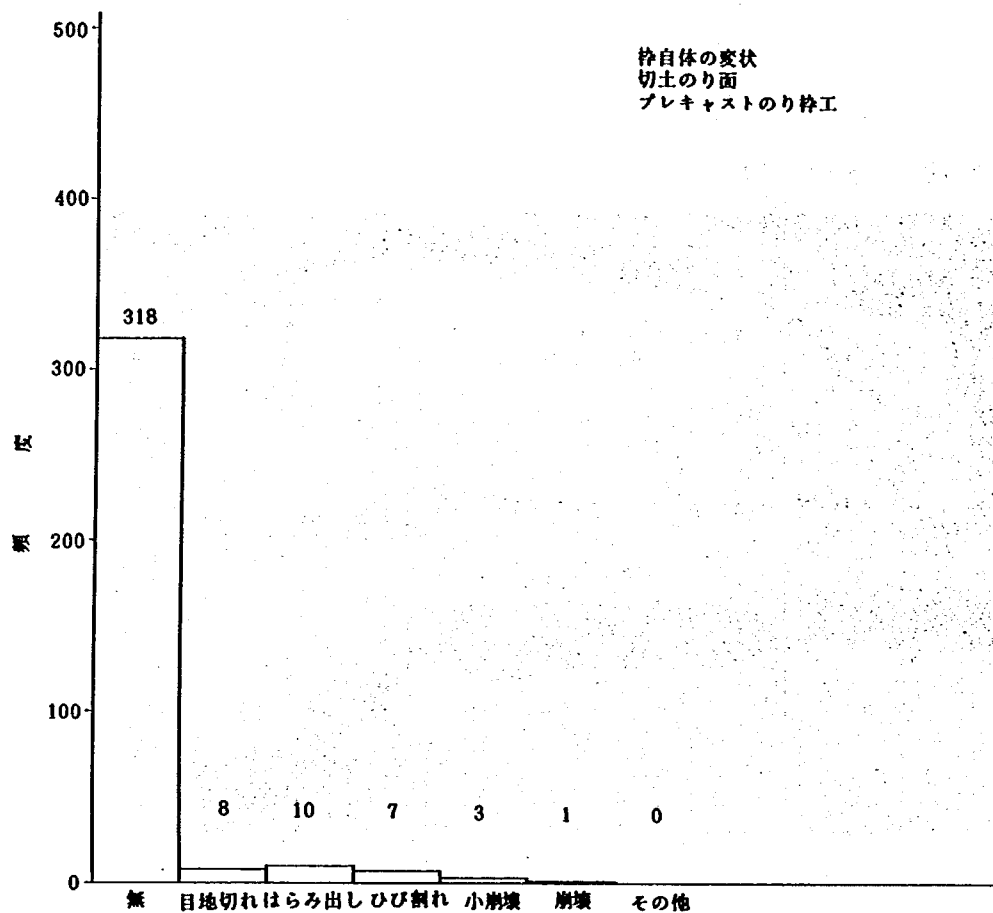
(資料番号 8-8-4)



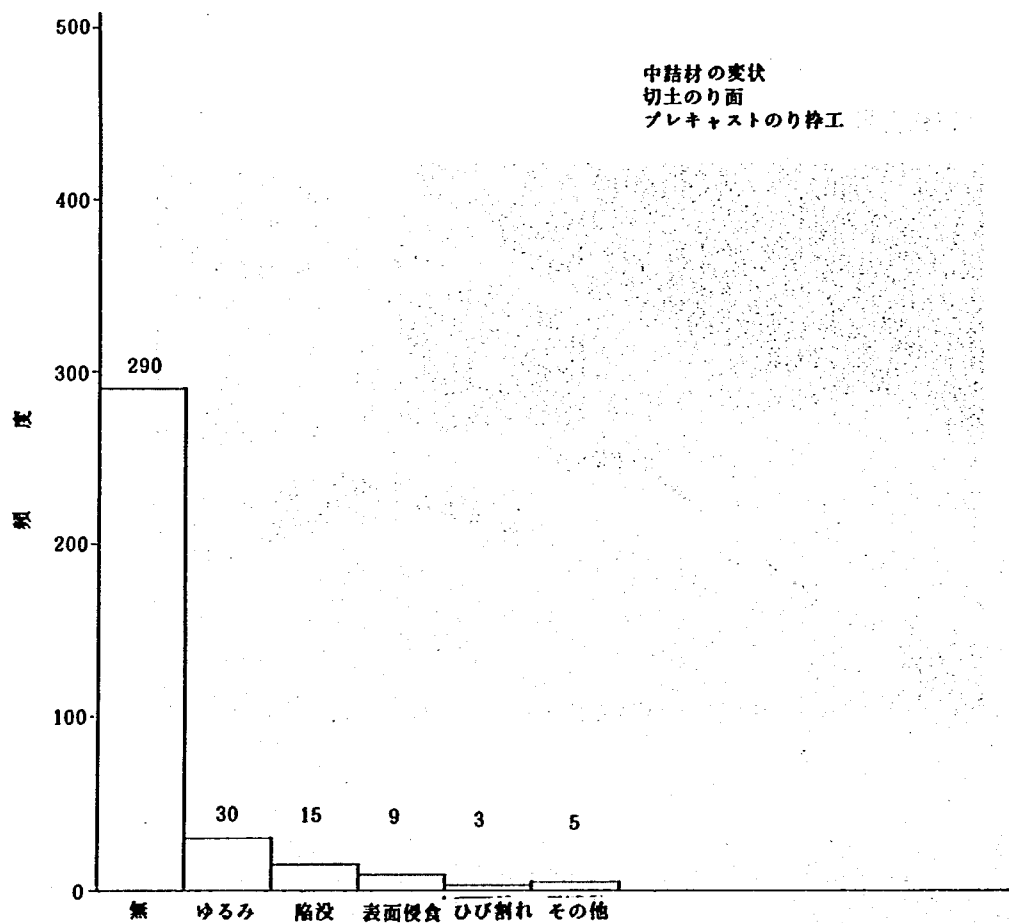
写真-8 中詰材の変状の例(ひび割れの場合)

盛土部ノリ付の状況を示す写真

（盛土部ノリ付の状況を示す写真）の破損の状況を示す写真

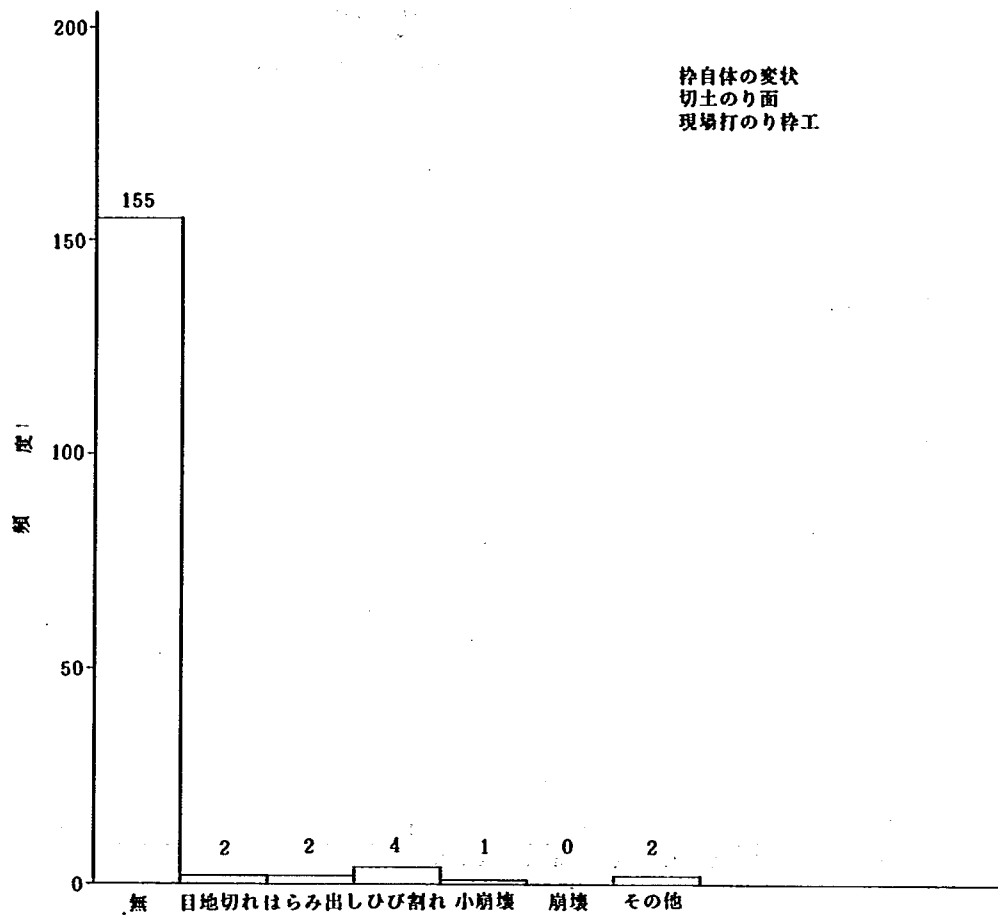


(a) 棒自体の変状の有無と種類

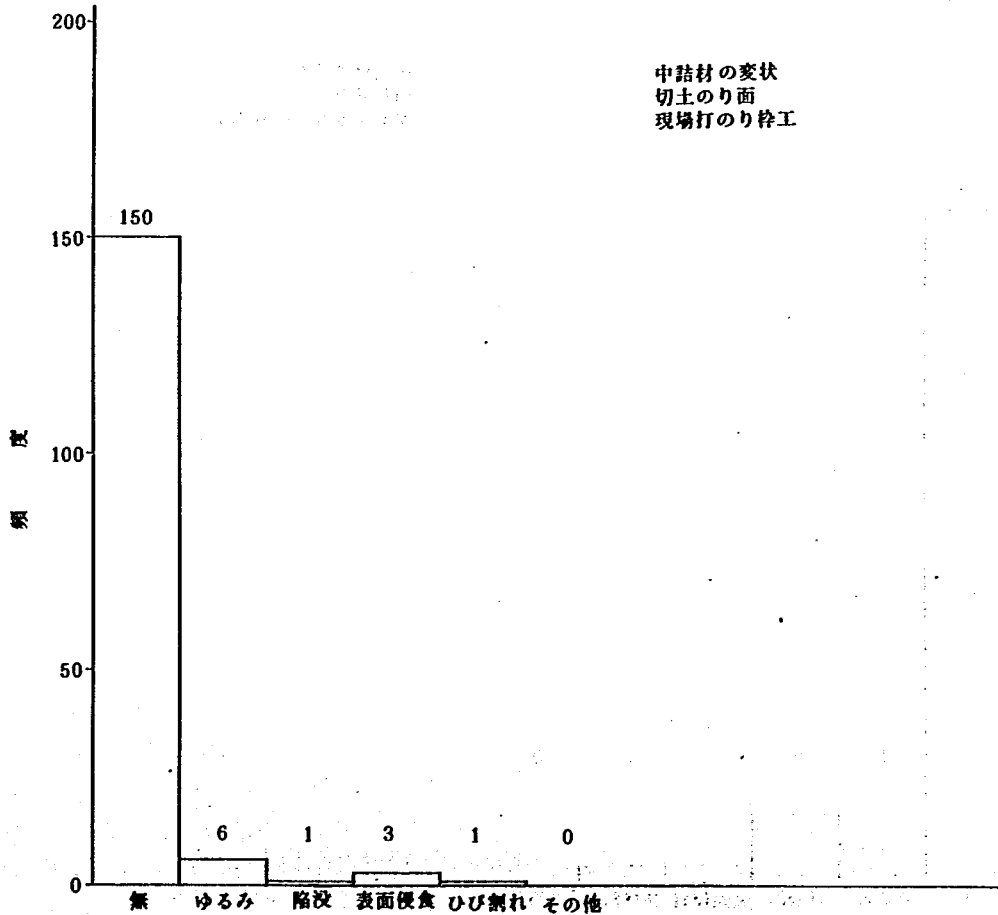


(b) 中詰材の変状の有無と種類

図-1 変状の形態別頻度(切土のり面, プレキャストのり枠工)

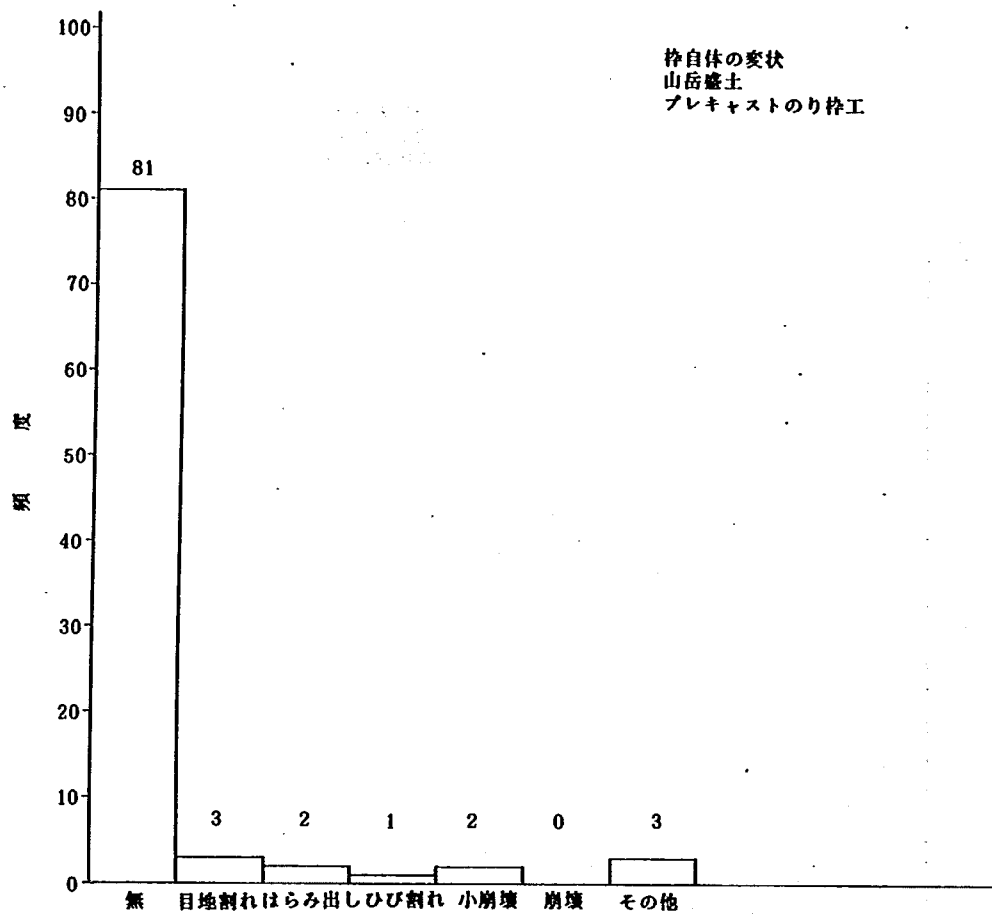


(a) 棒自体の変状の有無と種類

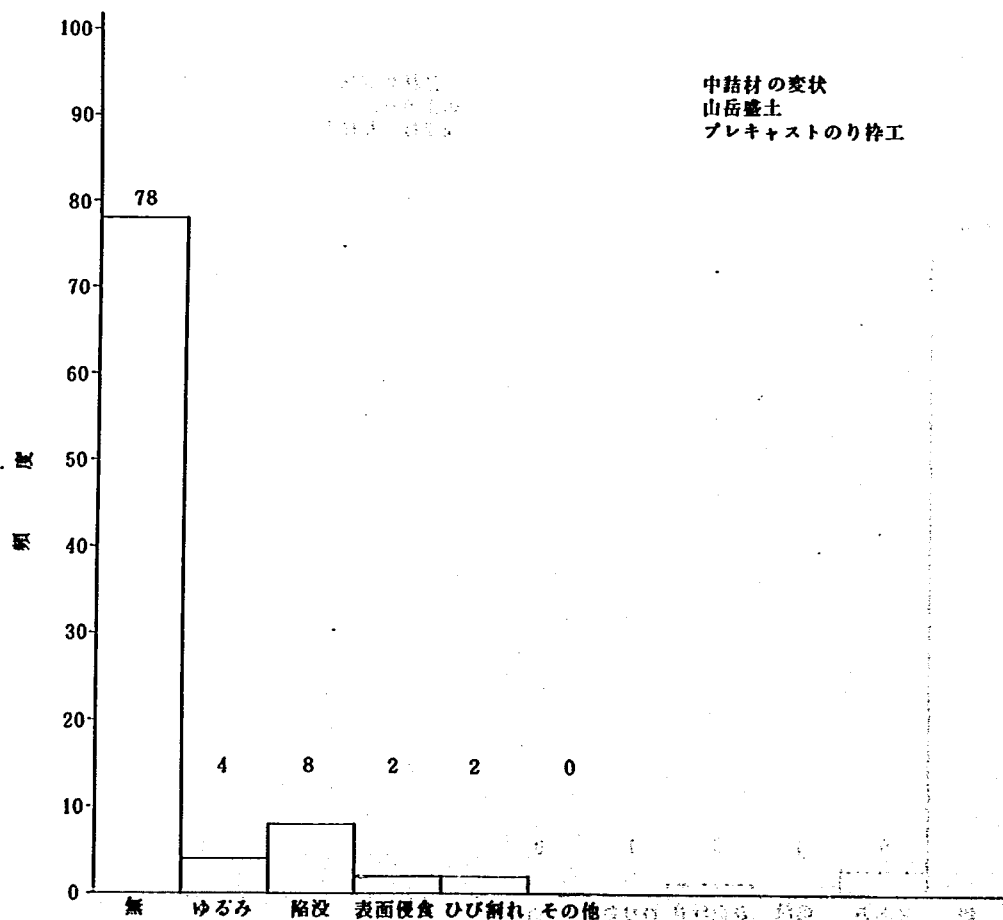


(b) 中詰材の変状の有無と種類

(図 2) 変状の形態別頻度(切土のり面, 現場打のり砕工)

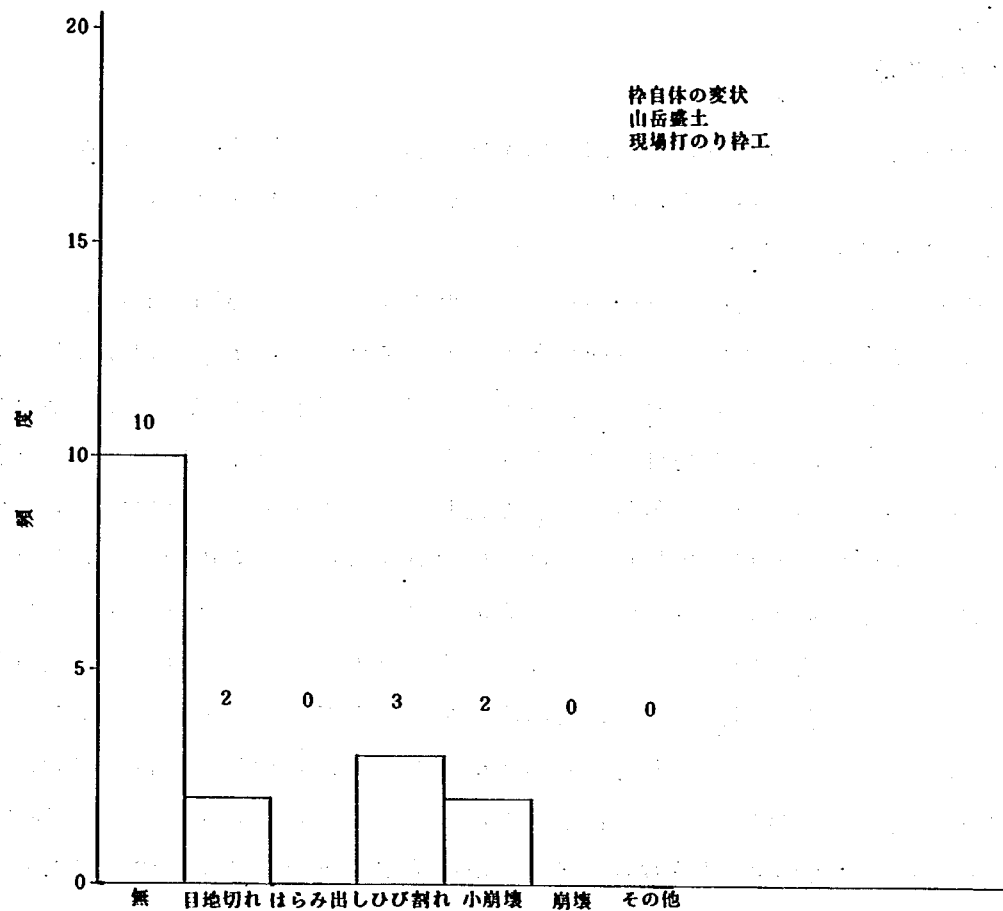


(a) 棒自体の変状の有無と種類

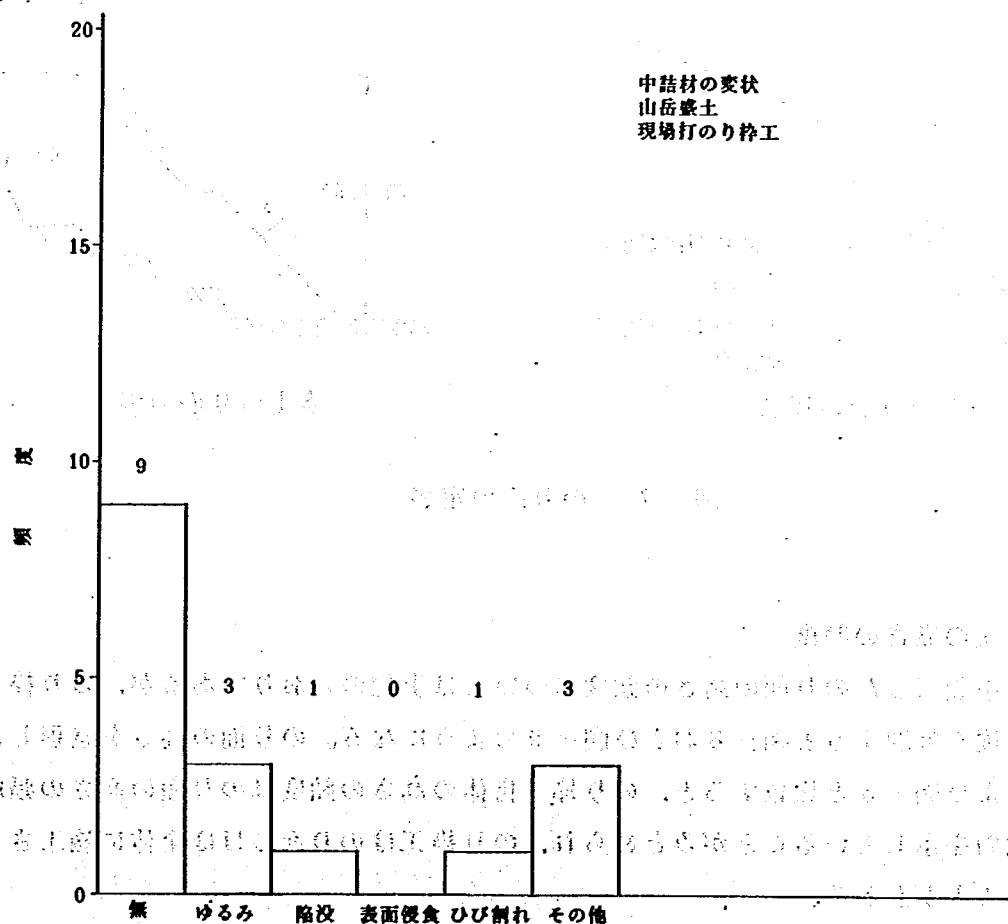


(b) 中詰材の変状の有無と種類

図-3 変状の形態別頻度(盛土のり面、プレキャストのり砕工)



(a) 砕自体の変状の有無と種類



(b) 中詰材の変状の有無と種類

図-4 変状の形態別頻度（盛土のり面，現場打のり砕工）

3-3 各種の頻度

次に、今回調査を行ったのり枠工の基本的な諸条件を明確にしておくため、のり高、のり面勾配、梁の断面、施工年度および湧水の程度などについて頻度の整理を行った。

(1) 切土高および盛土高の頻度

まず、のり枠工を設置した箇所ののり面の高さの頻度を図-5および図-6に示す。ここで、のり面の高さは、切土のり面と盛土のり面の各々について図-7のように定義した。図-5(a), (b)の切土のり面の結果についてみると、プレキャストのり枠工を設置した箇所では高さが5~15mのものが多く、また現場打のり枠工を設置した箇所では全体的にこれより若干高くなって5~20mのものが多いたことがわかる。ただし、高いものでは45m程度のものが含まれている。なお、図中には変状の生じた事例について切土高の頻度も併記してあるが、切土高による変状の発生頻度の違いは特に顕著には認められない。一方、図-6(a), (b)の盛土のり面の高さについてみると、図-6(a), (b)に示すようにプレキャストのり枠工を設置した箇所では、切土のり面の場合と同様、5~15mの高さのものが多くなっている。また、盛土のり面の高さの限度は、プレキャストの場合で約30m程度まで、現場打の場合で約40m程度までとなっており、切土の場合に比べると若干低くなっていることがわかる。次に、発状の発生頻度については、切土のり面の場合と異なり、盛土高が高くなるほど増加する傾向にあることが認められる。

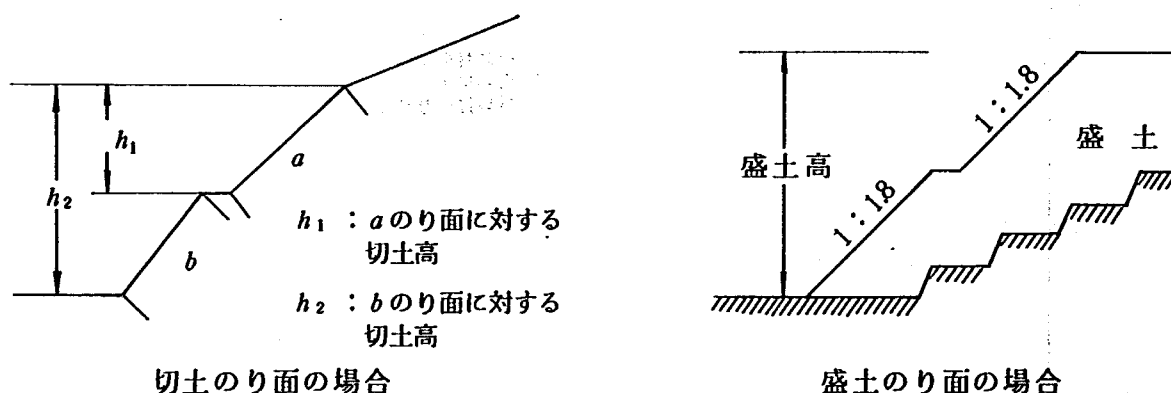


図-7 のり高の定義

(2) のり枠工の高さの頻度

のり枠工を設置したのり面の高さの頻度については上記のとおりであるが、のり枠工自体の高さの頻度を整理すると図-8および図-9のようになる。のり面の高さを整理した前述の図-5および図-6と比較すると、のり枠工自体の高さの頻度はのり面の高さの頻度とはほぼ同様の傾向を示していることがみとめられ、のり枠工はのり面のほぼ全体に施工されている例が多いことがわかる。

(3) のり面勾配の頻度

調査目的のところで既に述べたように、のり枠工を施工した場合ののり面勾配の採り方について検討を加えることは本調査の重要な目的の1つとなっている。そこでまず、切土のり面にプレキャストのり枠工を設置した箇所ののり面勾配について整理すると、図-10(a)のようになる。これをみると、大部分が8分から1割5分程度の範囲にあり、特に1割から1割2分程度のところにのり面勾配が集中していることがわかる。これに対して、切土のり面に現場打のり枠工を設置した場合には、のり面勾配の範囲がかなりきつところまで広がっており、2分から6分程度と8分から1割4分程度の2箇所にのり面勾配の頻度のピークがあることがみとめられる。このように、現場打のり枠工の場合にはプレキャストのり枠工の場合に比べるとかなりののり面勾配がきつくなっていることがわかる。

次に、山岳盛土の箇所にプレキャストのり枠工を設置した場合には、切土のり面にプレキャストを設置した場合に比べるとのり面勾配が全体的にゆるくなっており、1割から1割6分程度の勾配のものが多くなっていることがよみとれる。また、山岳盛土の箇所に現場打のり枠工を設置した場合には、図-11(b)にみるように、8分から1割2分程度の勾配のものが多くなっており、山岳盛土のプレキャストのり枠工の場合よりのり面勾配がややきつくなっていることがわかる。

(4) 梁の断面の頻度

梁の断面の大きさを代表する指標として、ここでは縦梁の断面積の平方根、すなわち縦梁の平均的な太さを考えている。

まず、切土のり面に設置したプレキャストのり枠工の梁の断面の頻度を図-12(a)に示す。これをみると、梁の断面の大きさは太さが10~20cm程度のものが最も多く、平均で17.5cmとなっている。ただし、数はそれほど多くはないが、梁の断面が50cmを超えるようなかなり断面の大きなプレキャストのり枠工も使用されていることがわかる。

次に、切土のり面に設置した現場打のり枠工の梁の断面の頻度を図-12(b)に示す。図から、現場打のり枠工の梁の断面の大きさは、プレキャストのり枠工の場合と比較するとかなり広範囲に及んでおり、しかも平均が43.3cmとなっていることから、プレキャストに比べるとかなり大きな断面のものが用いられていることがわかる。

山岳盛土箇所のプレキャストのり枠工については、図-13(a)のように、梁の断面は平均で15.4cmとなっており、切土のり面で用いられているプレキャストのり枠工の断面とほぼ同程度の大きさのものが用いられている。また、図-13(b)のように、山岳盛土箇所の現場打のり枠工では、梁の断面は平均で36.2cmとなっており、前述の切土のり面箇所の現場打のり枠工の場合とほぼ同程度の断面の梁が使用されていることがわかる。

なお、梁の断面の大きさと変状の発生頻度の関係については、詳しくは3-5で述べるが、特に図-13(b)に示した山岳盛土箇所の現場打のり枠工の場合のように、梁の断面が小さいほど変状の発生頻度が高くなっていることが顕著に認められるケースもある。

(5) 施工年度別の頻度

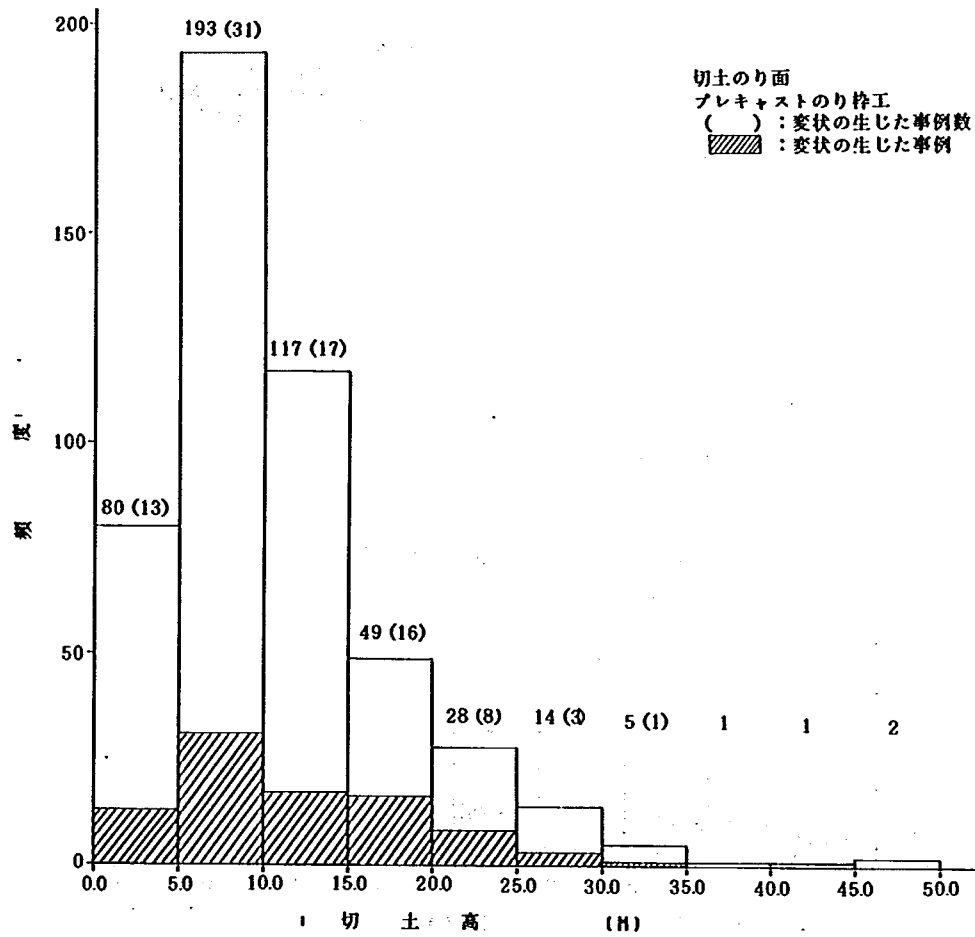
今回調査を行ったのり枠工の施工年度別の頻度を整理したものが図-14および図-15である。

切土のり面の箇所のプレキャストのり枠工では、最近の5ヶ年に施工された比較的新しいものが最も数が多いが、5年～10年ほど前に施工された古いものもかなりある。施工年度と変状の発生頻度の関係はそれほど明瞭ではないが、施工年度の古いものほど変状の発生頻度がやや高くなっていることがわかる。一方、切土のり面の箇所の現場打のり枠工では、施工年度はここ10年ほどの間に平均して分布している。また、変状も施工年度と無関係に発生しているが、プレキャストのり枠工に比べると変状の発生頻度はかなり低い。同様に、山岳盛土箇所のプレキャストのり枠工や現場打のり枠工でも、昭和40年頃からのかなり古いものを含めて、施工年度はかなり多岐にわたっていることがわかる。しかし変状の発生頻度についてみると、切土のり面の場合に比べてやや高くなっており、しかも施工年度の古いものほど変状の発生頻度が高くなっている傾向がうかがわれる。

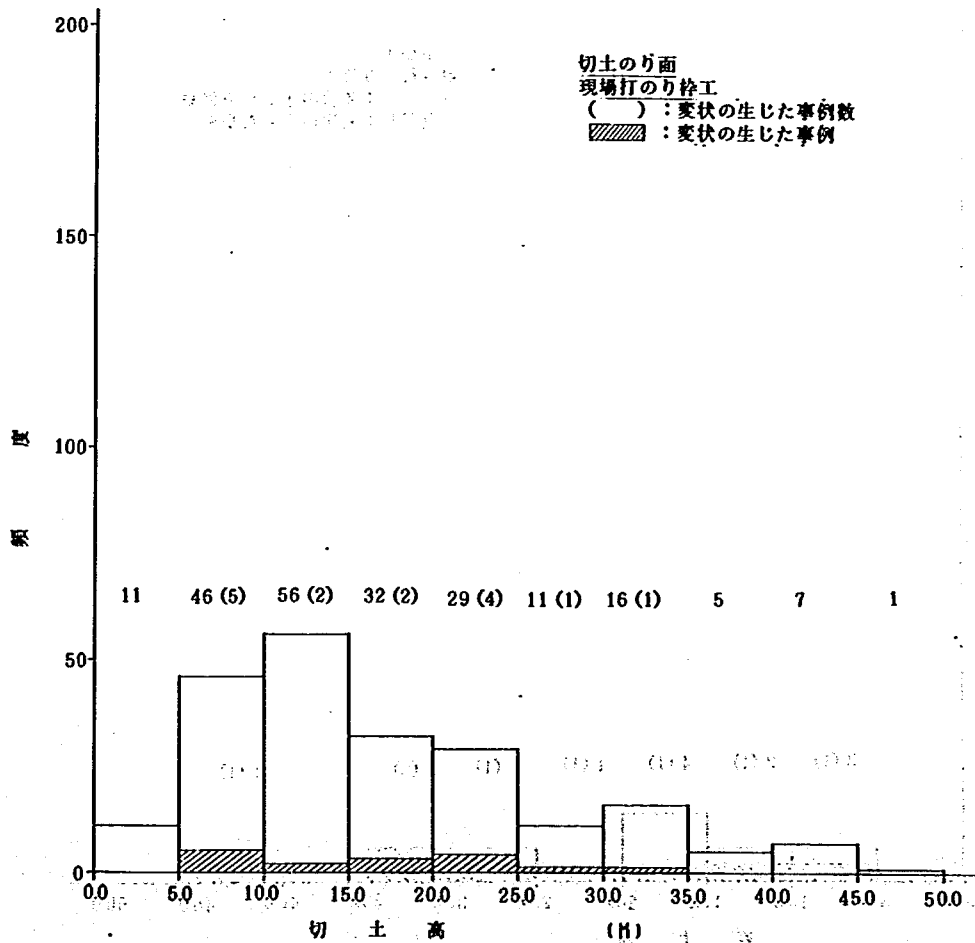
(6) 湧水の程度別の頻度

次に、のり枠工設置箇所の湧水の程度別の頻度を整理すると、図-16および図-17のようになる。湧水の程度としては、湧水無、常時部分的に湧水有、降雨後部分的に湧水有、常時のり面全体が湿潤、降雨後のり面全体が湿潤の5つの段階を考えている。

これらの図から、常時のり面全体が湿潤であったり、常時部分的に湧水がある場合に変状の発生頻度が比較的高いことがみとめられる。

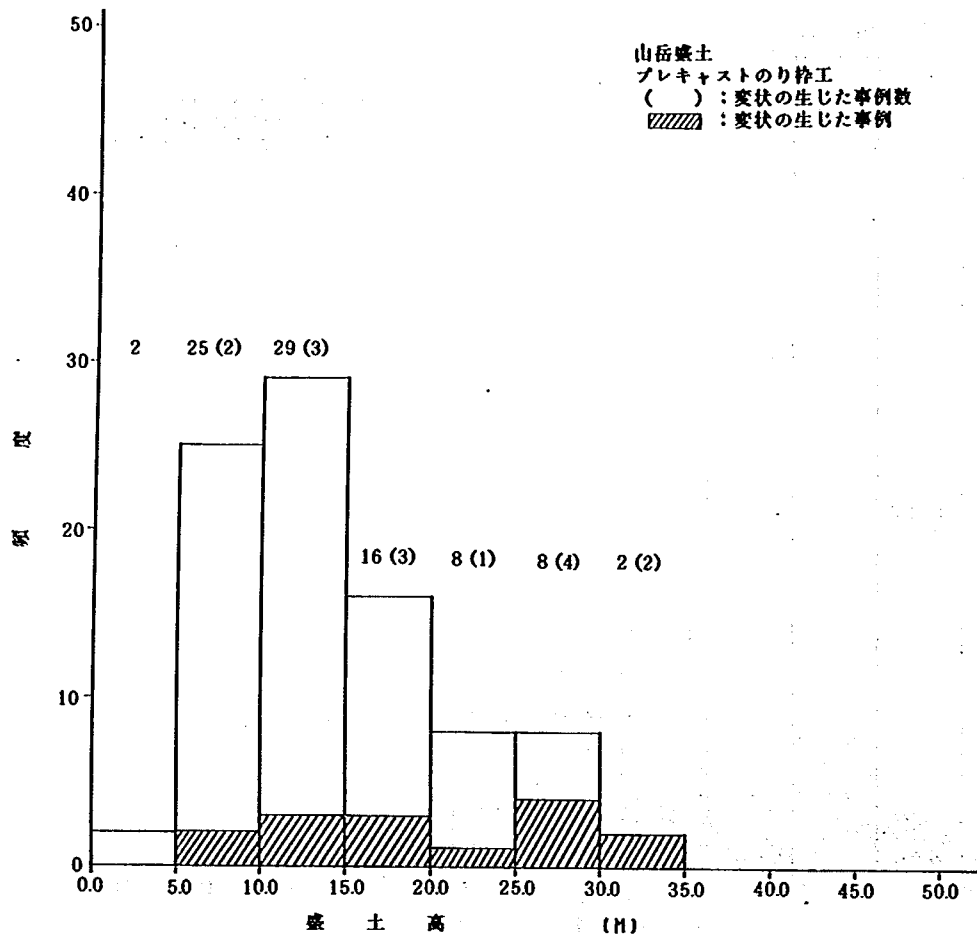


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

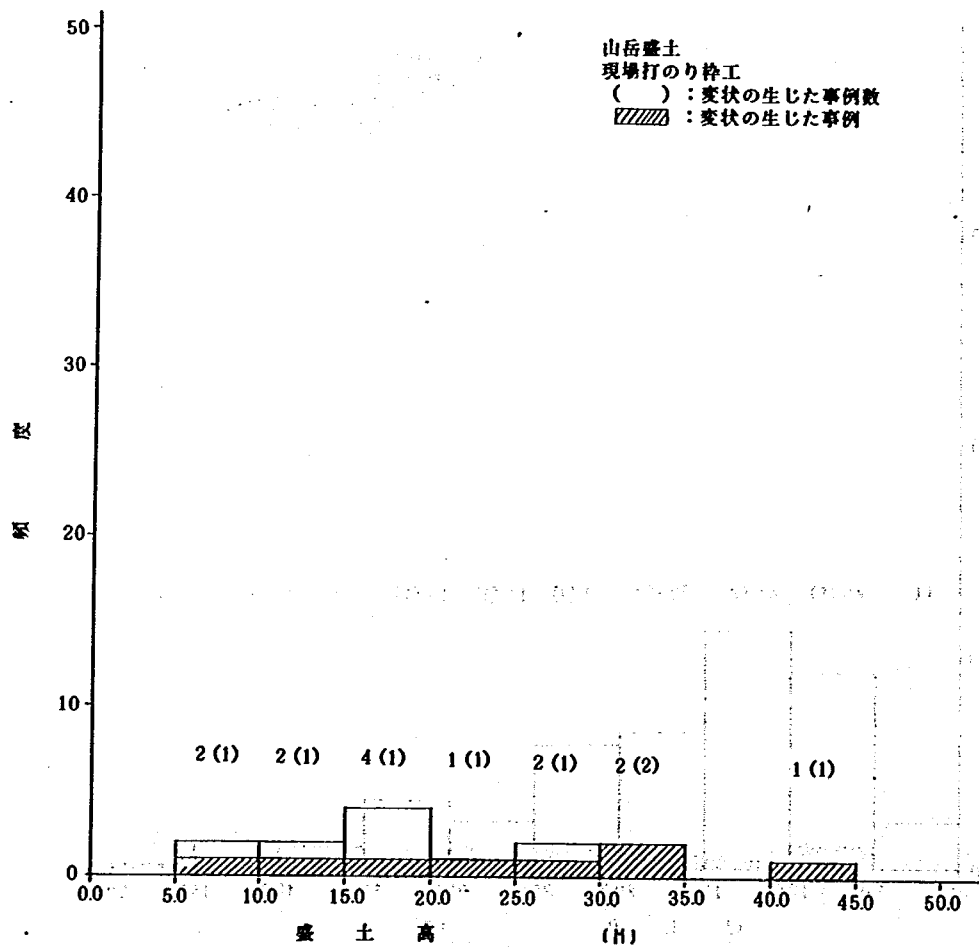


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図 5 切土高の頻度

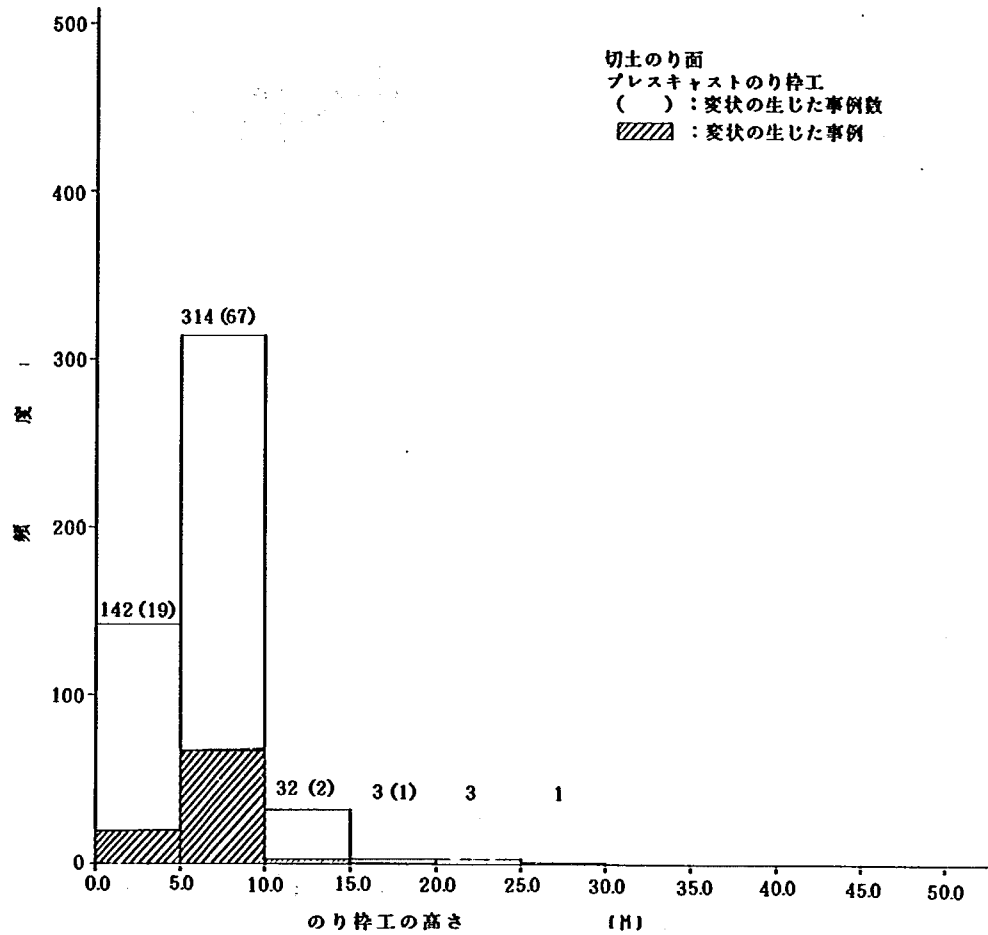


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

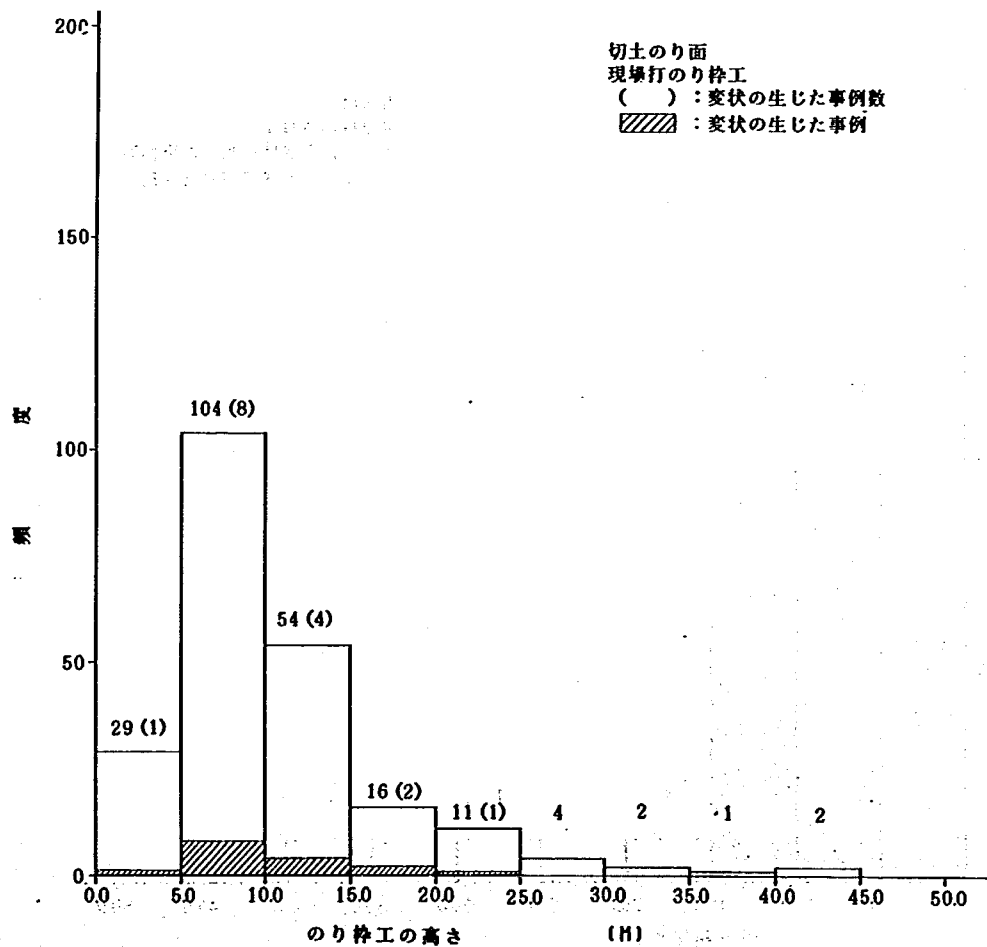


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図 - 6 盛土高の頻度

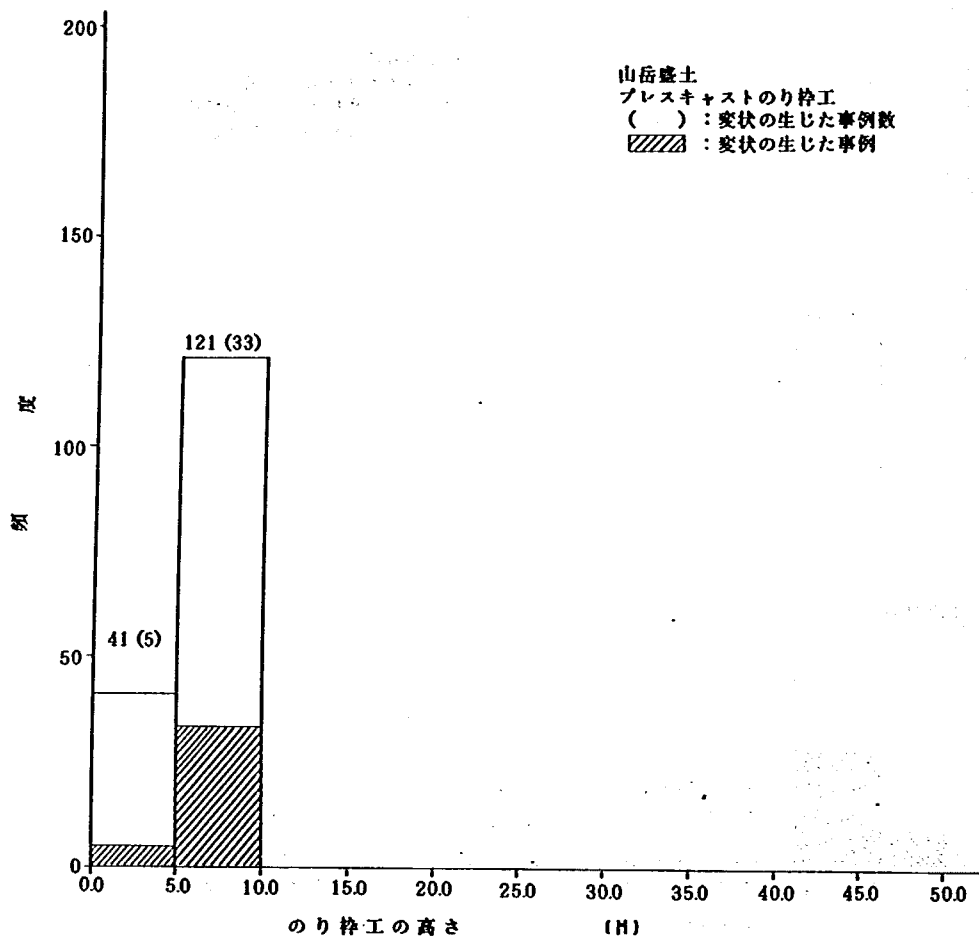


(a) プレキャストのり枠工を施工した場合

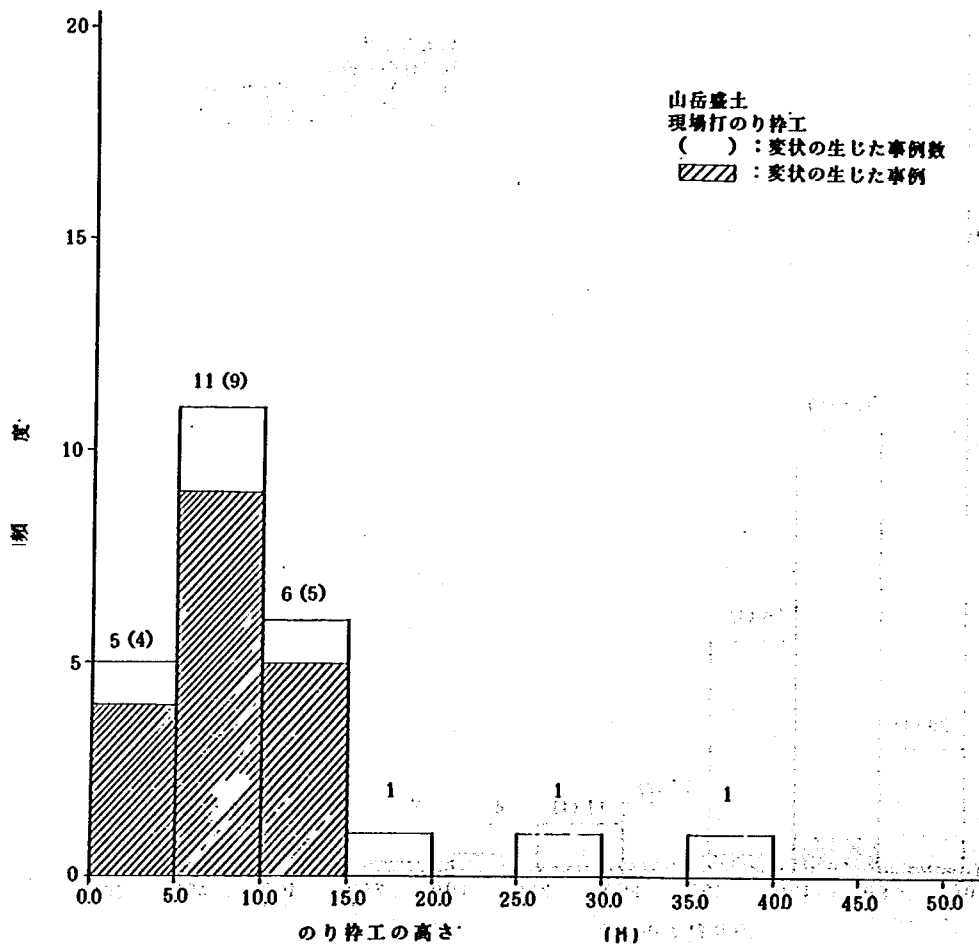


(b) 現場打のり枠工を施工した場合

(図一、8) のり枠工の高さの頻度 (切土のり面の場合)

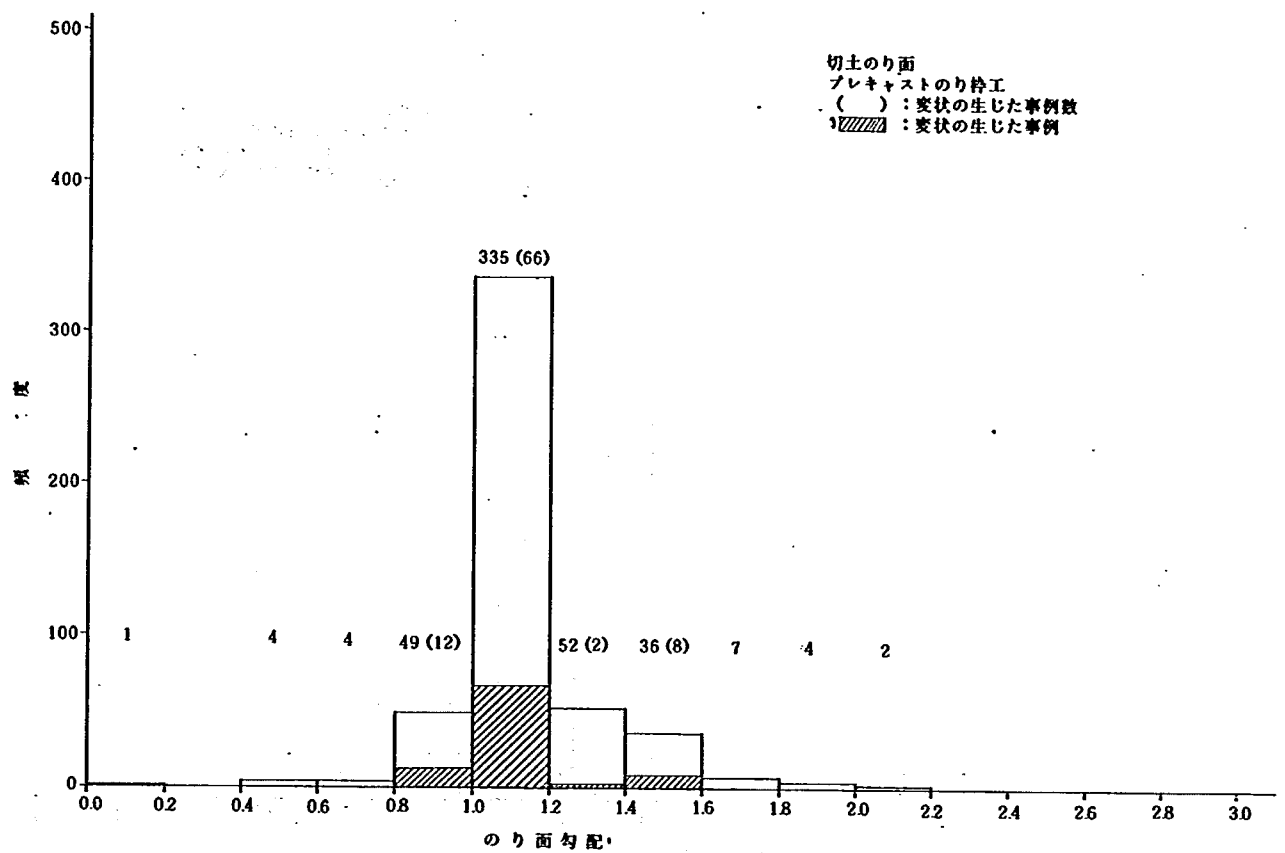


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

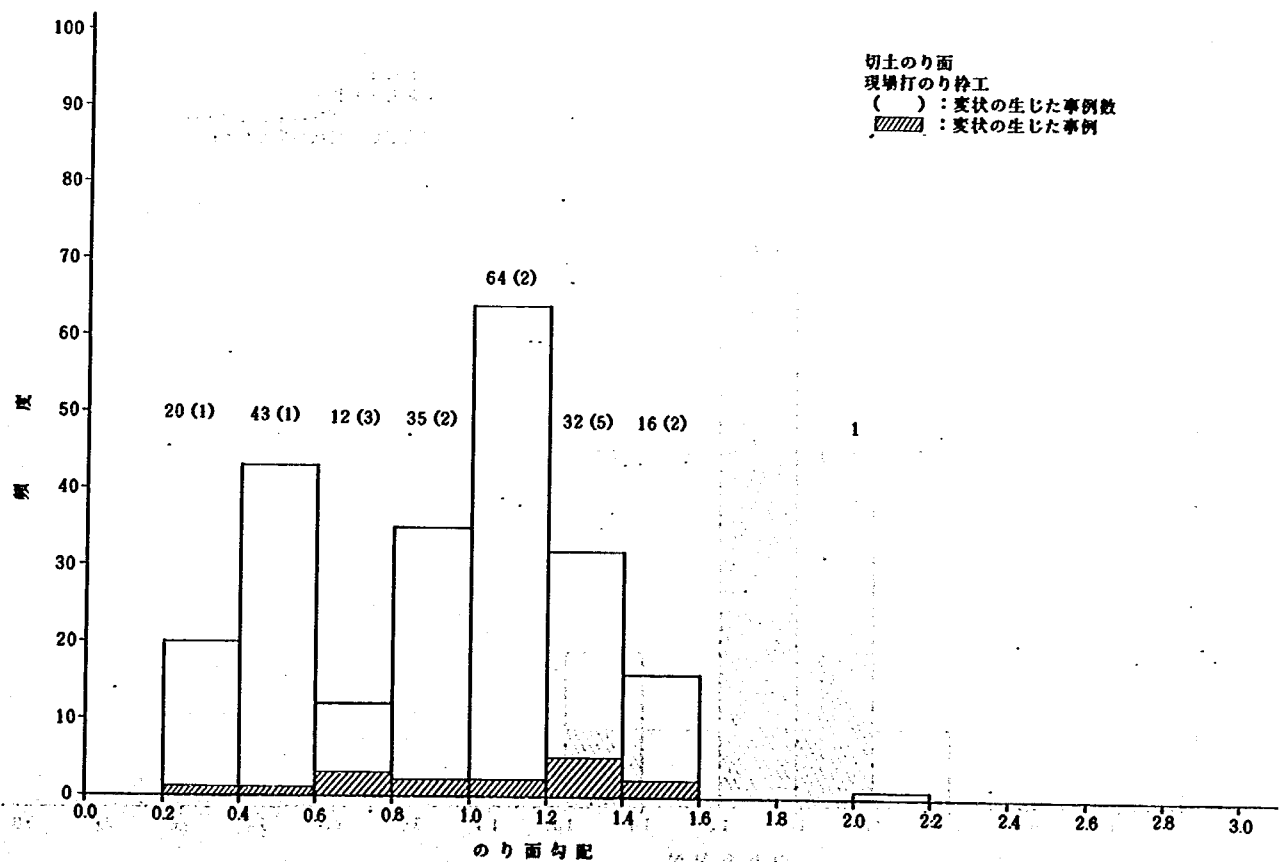


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

(図-9) のり砕工の高さの頻度(盛土のり面の場合)

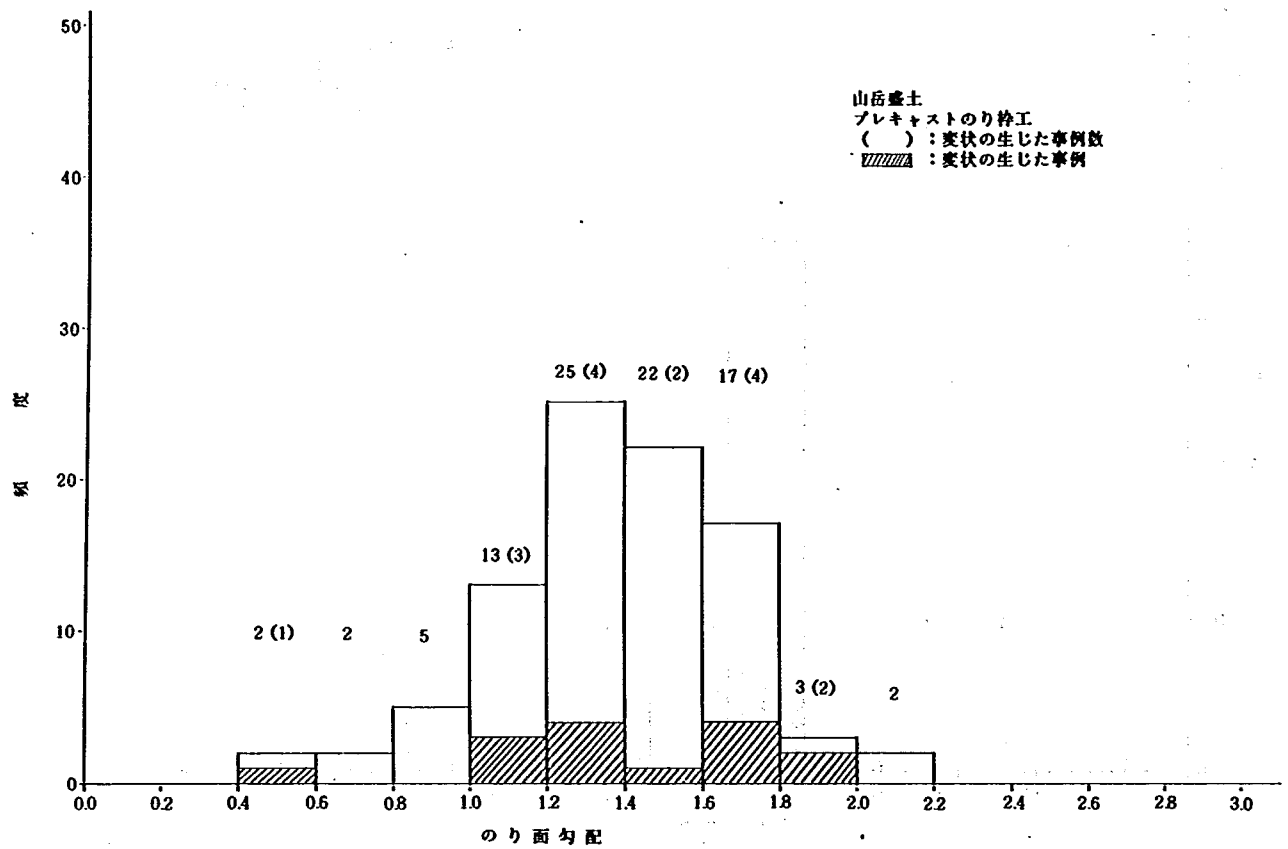


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

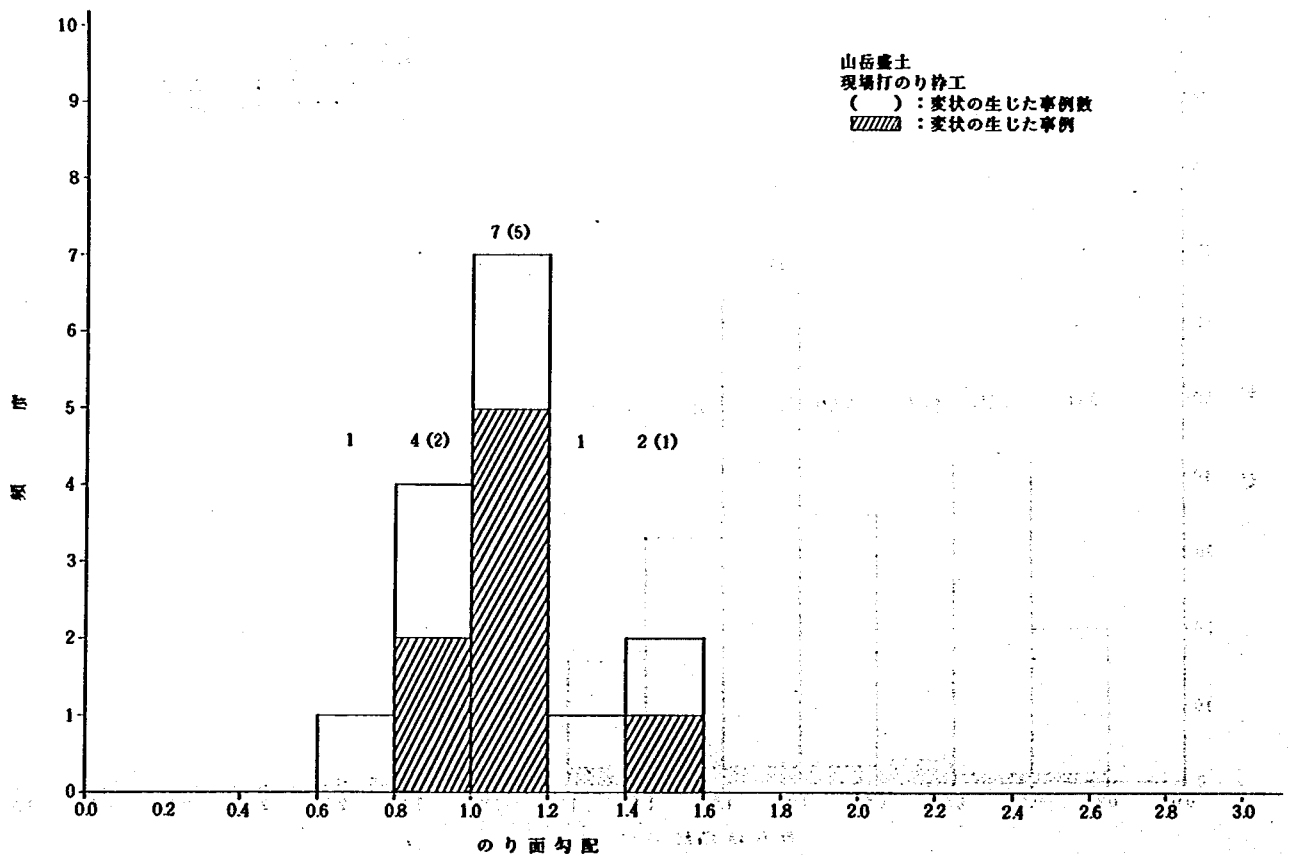


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-10 のり面勾配の頻度 (切土のり面の場合)

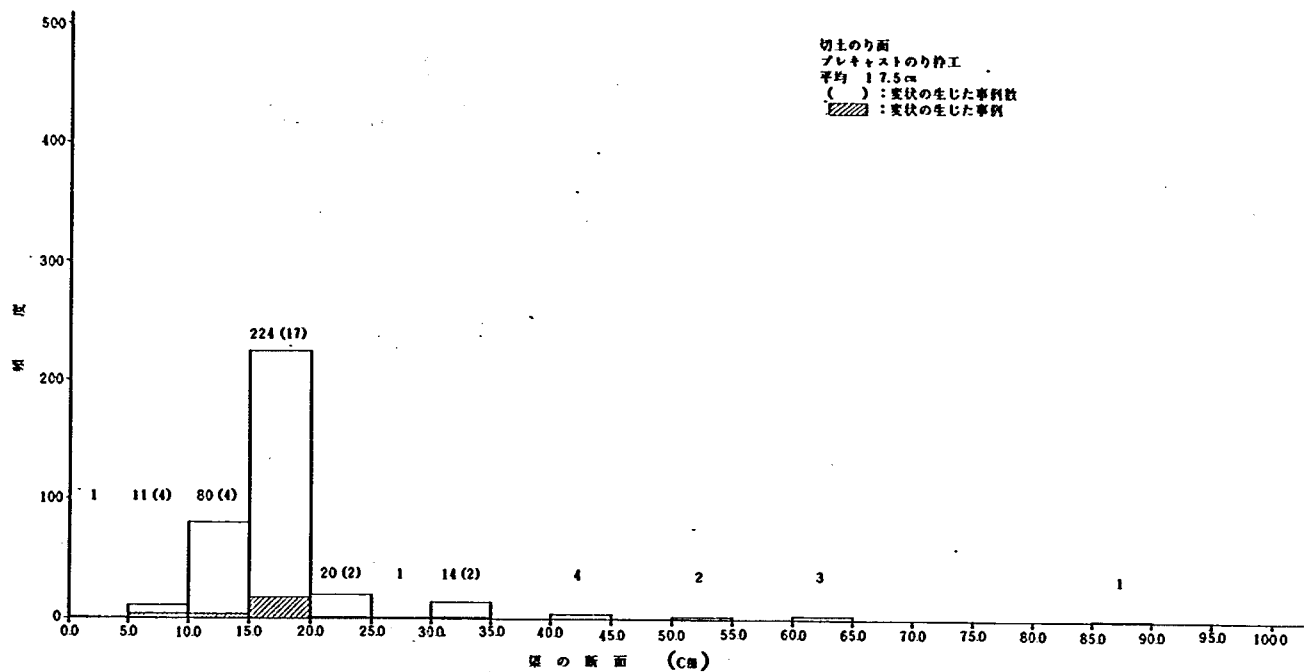


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

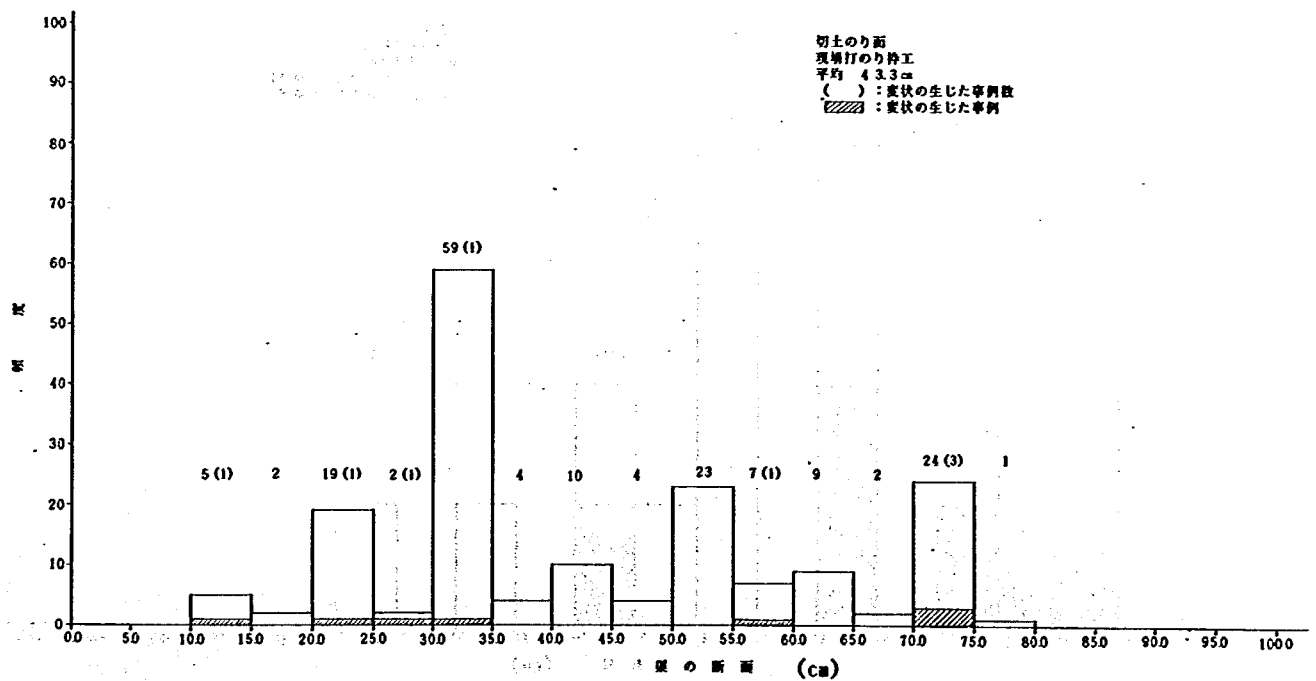


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-11 のり面勾配の頻度 (盛土のり面の場合)

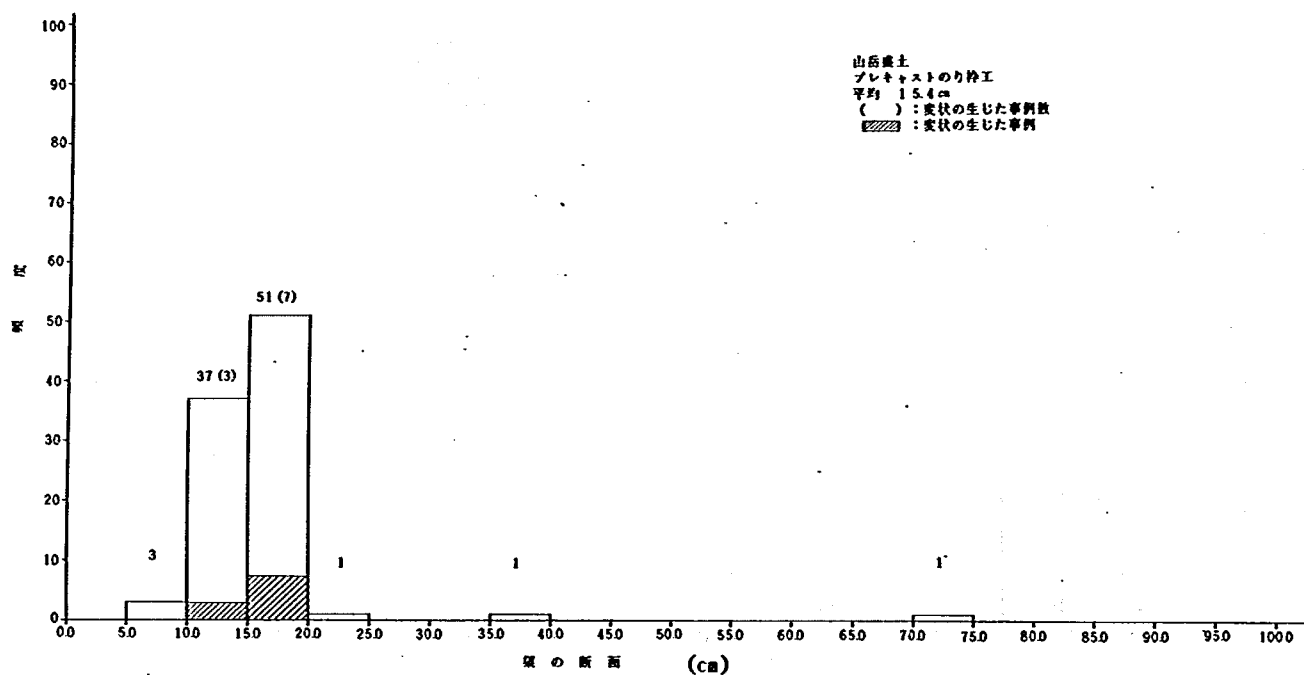


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

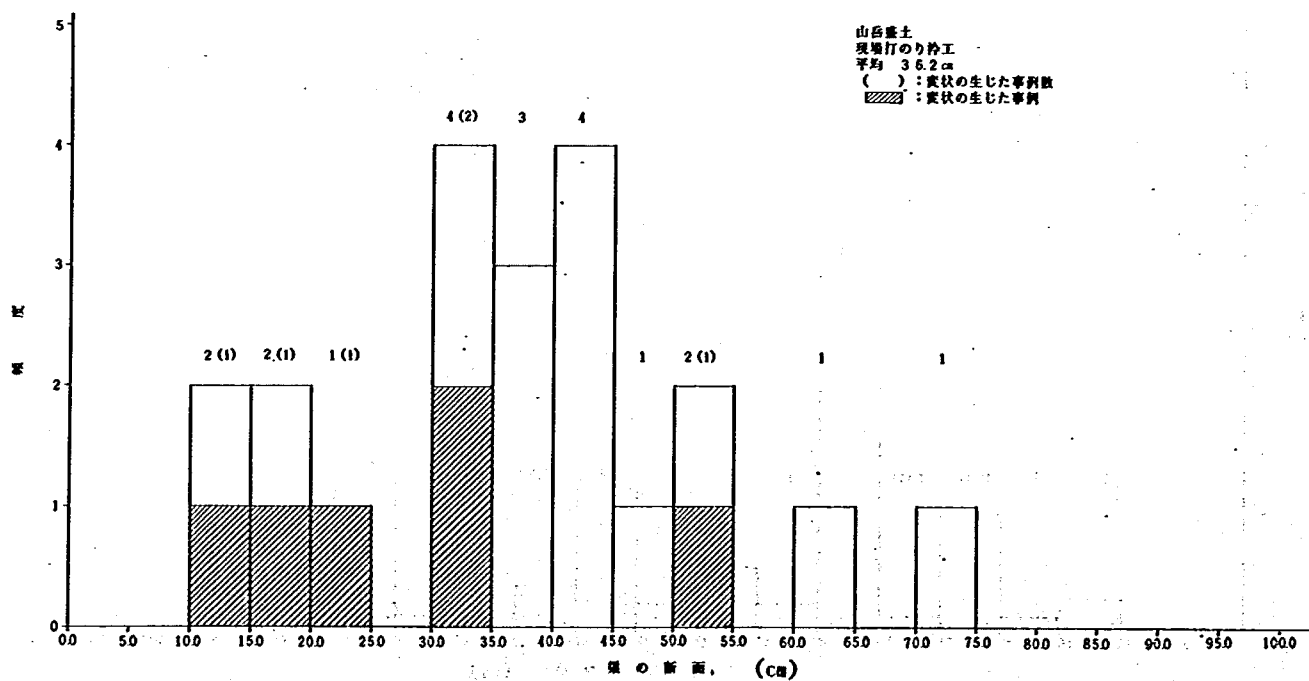


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-12 梁の断面の頻度 (切土のり面の場合)

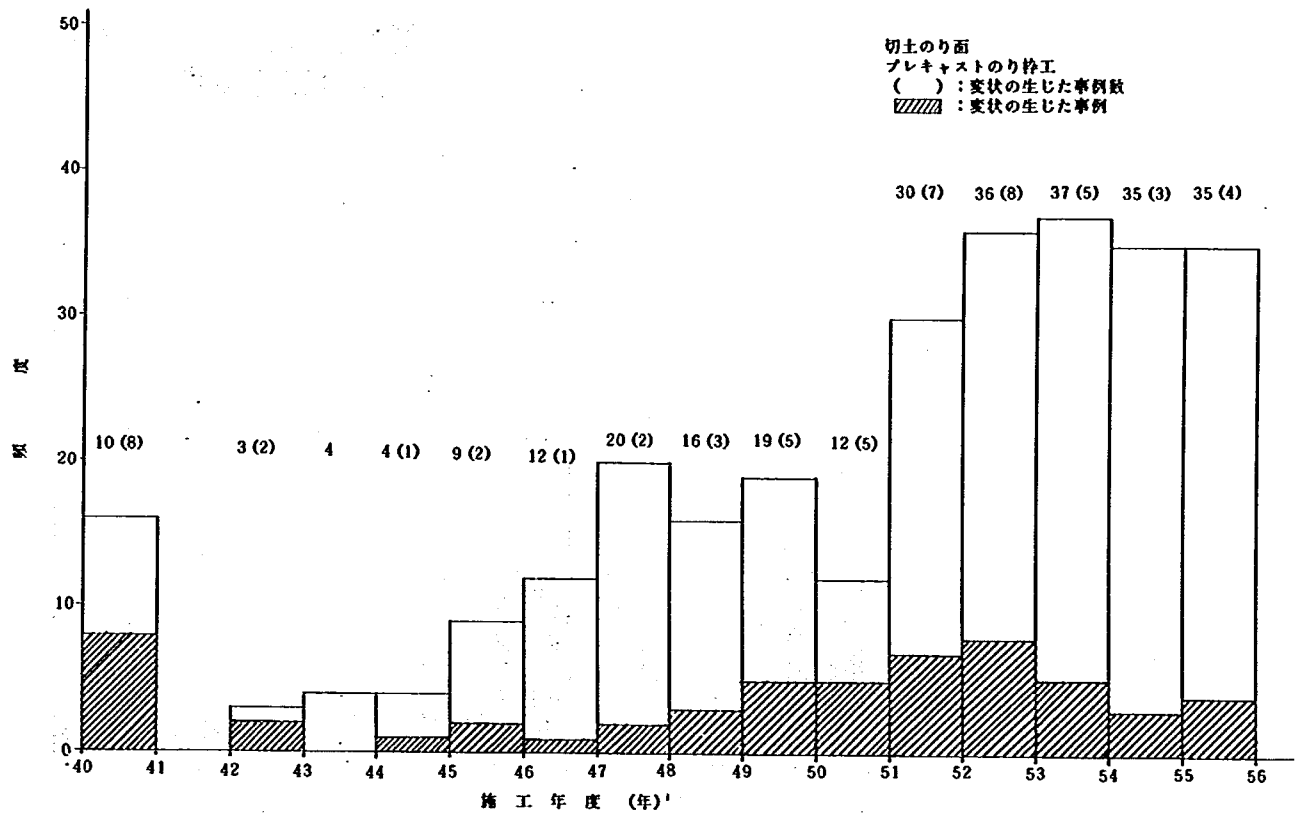


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

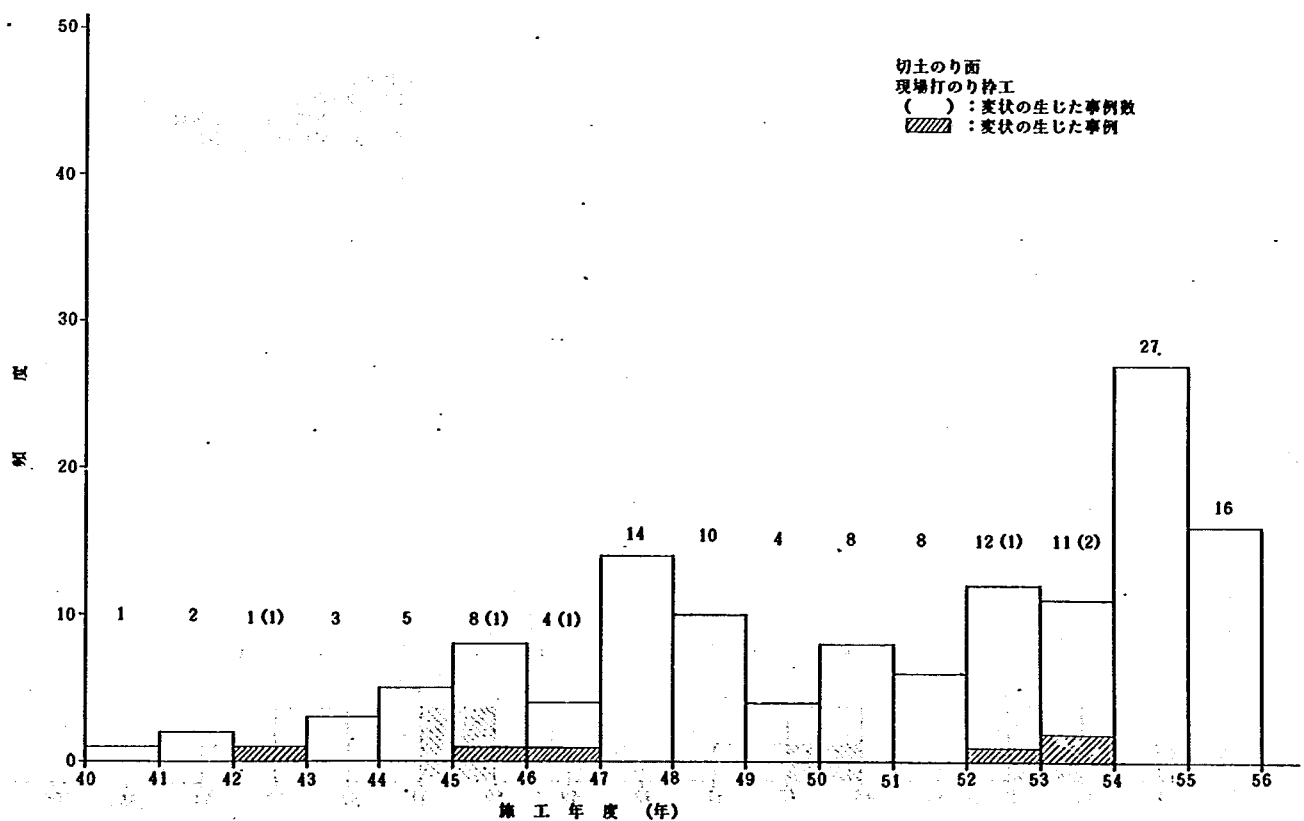


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-13 梁の断面の頻度(盛土のり面の場合)

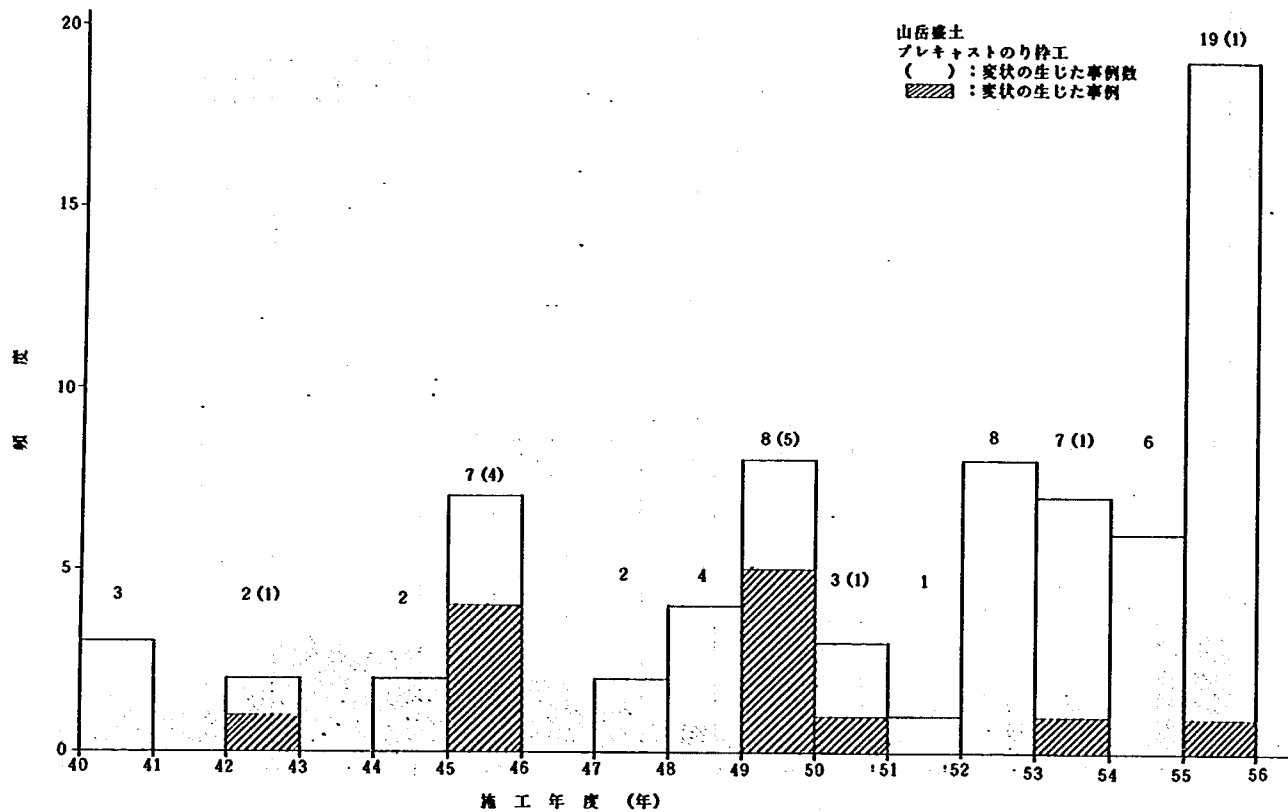


(a) プレキャストのり枠工を施工した場合

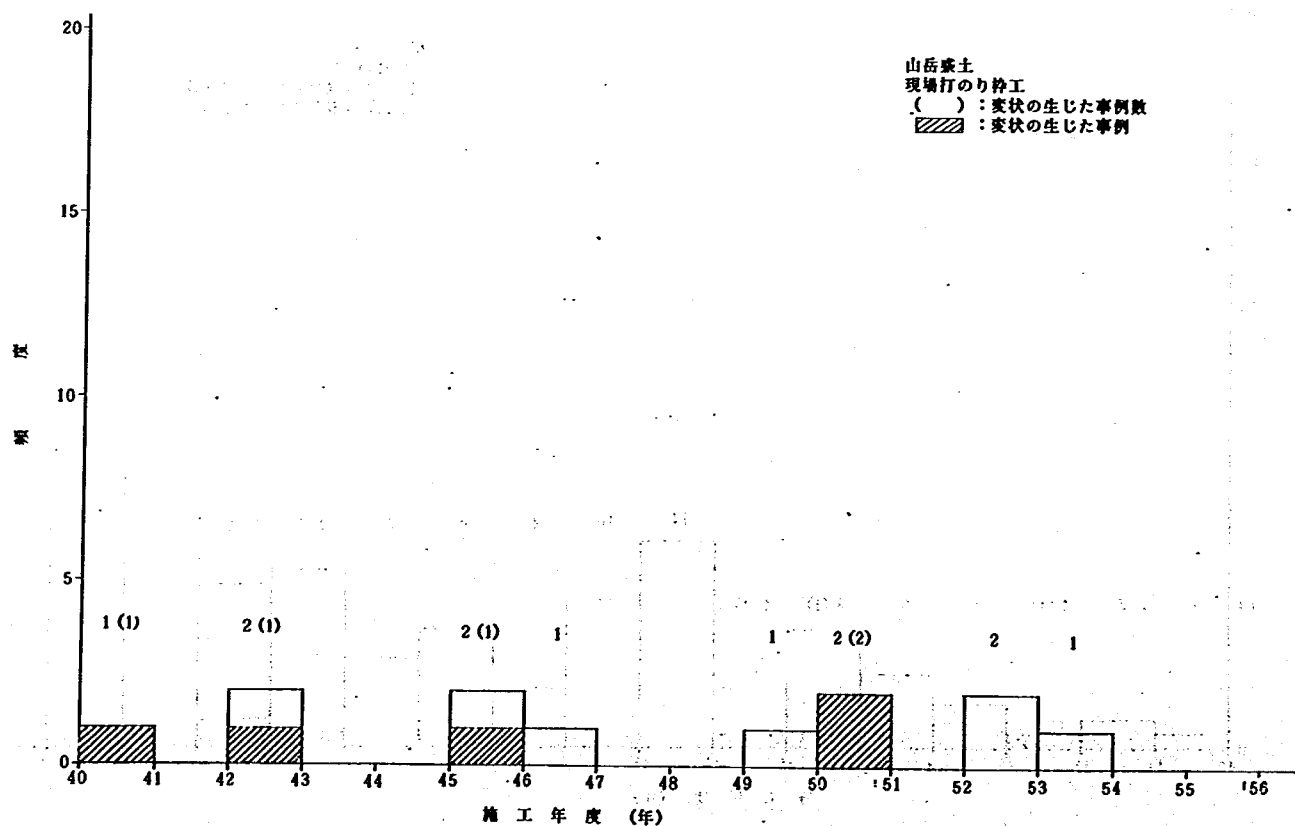


(b) 現場打のり枠工を施工した場合

図-14 施工年度別の頻度 (切土のり面の場合)

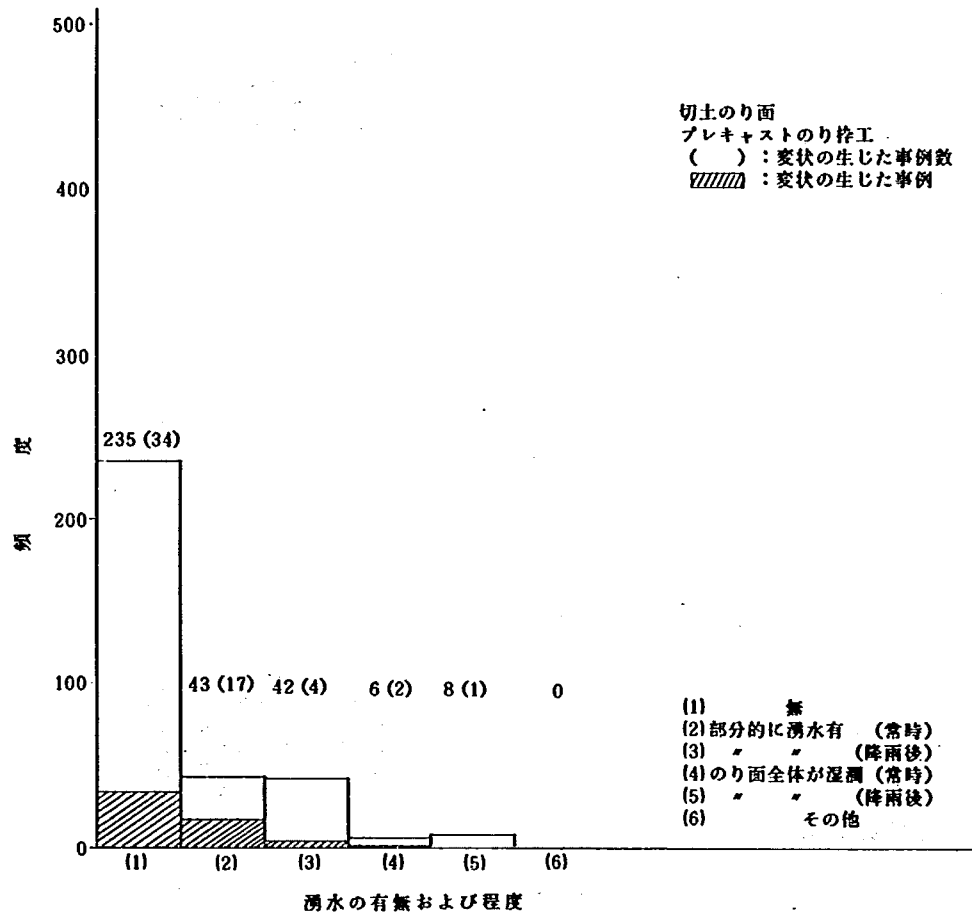


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

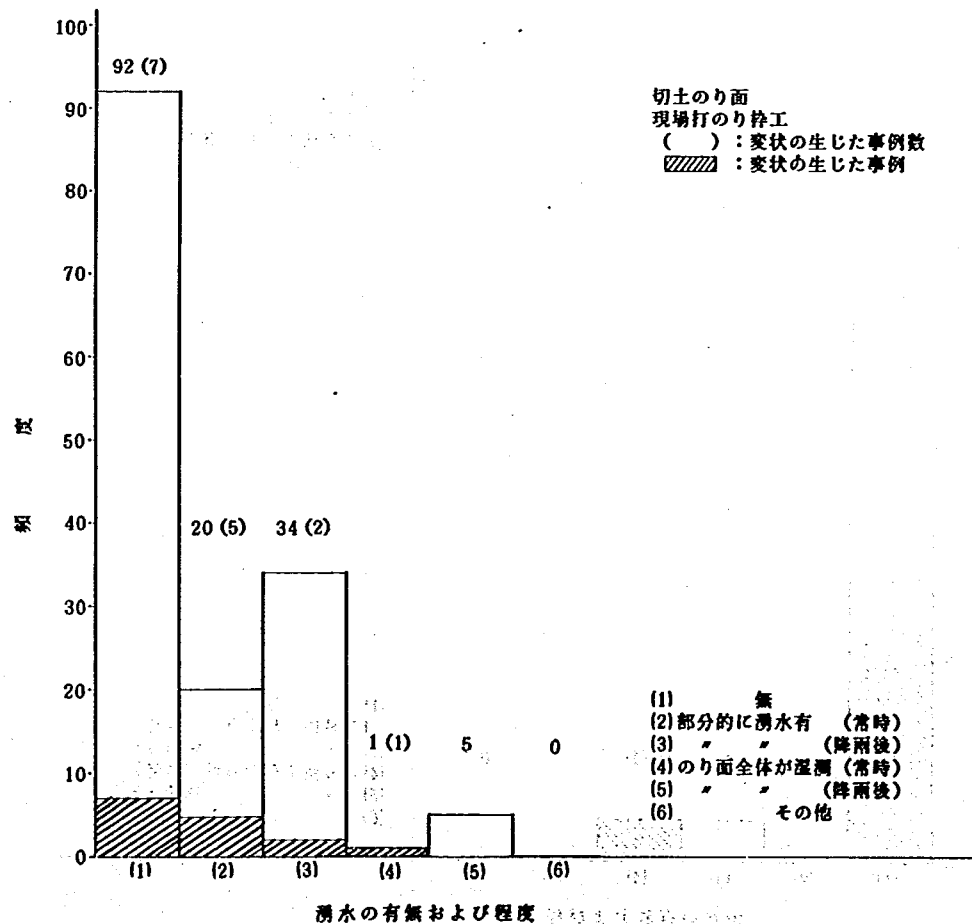


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

(図-15) 施工年度別の頻度 (盛土のり面の場合)

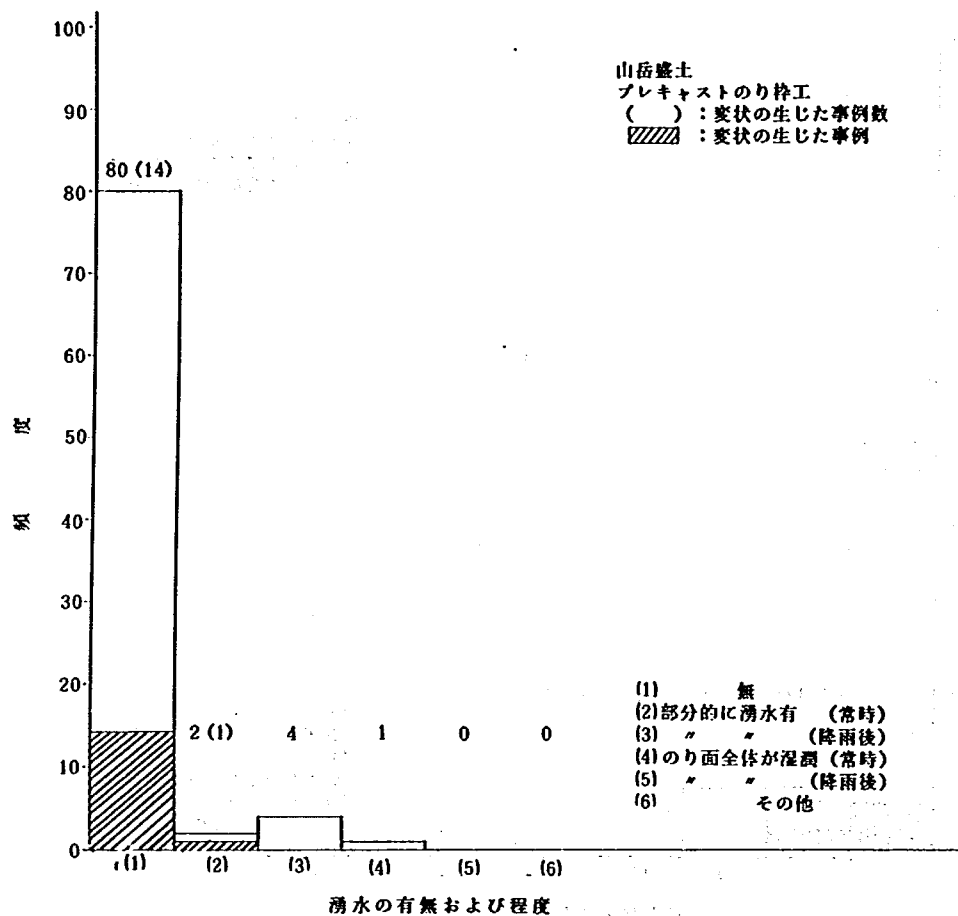


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

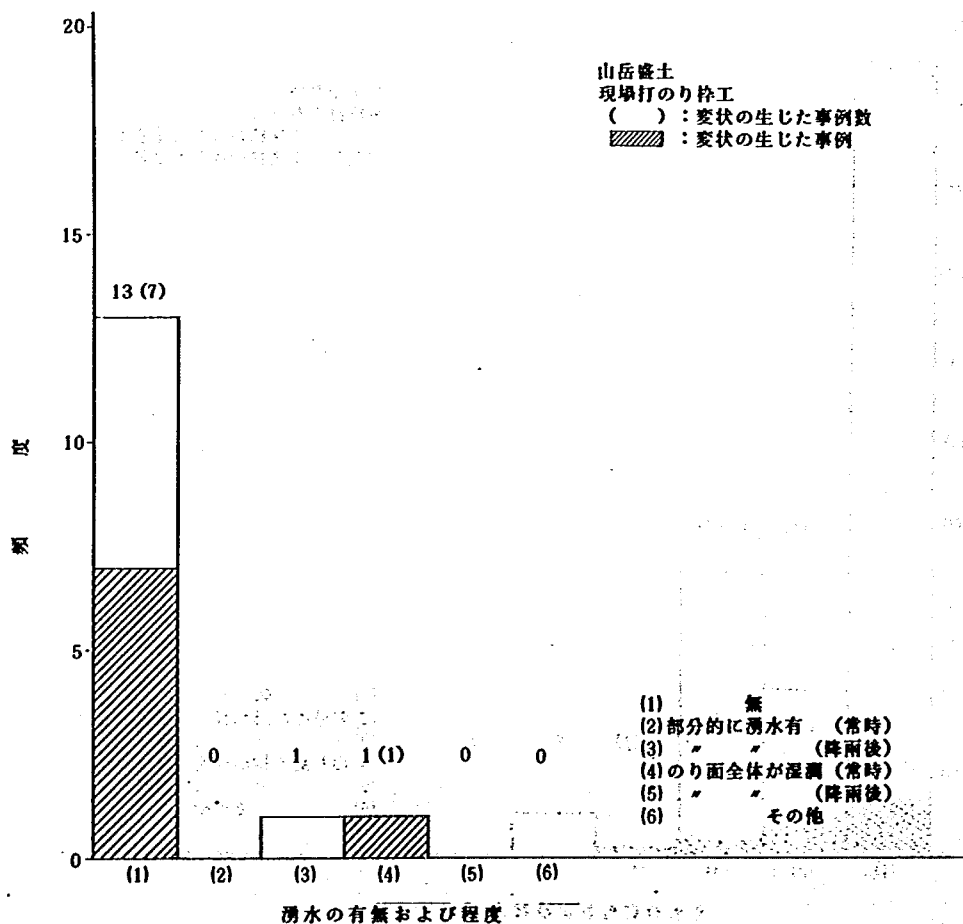


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-16 湧水の程度別の頻度 (切土のり面の場合)



(a) プレキャストのり砕工を施工した場合



(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-17 湧水の程度別の頻度 (盛土のり面の場合)

3-4 土質別にみたのり面勾配と発状発生の関係

(1) 切土のり面の場合

切土のり面については、調査目的のところでも述べたように、道路土工指針に、植生程度の保護がなされたのり面を対象として表-1に示すような土質とのり高に応じたのり面勾配の標準値が定められている。そこで、以下には、今回調査したのり枠工設置箇所ののり面勾配が道路土工指針の標準値と比べてどのようになっているか、またその時の変状の発生状況

表-1 地山の土質に対する標準のり面勾配

地 山 の 土 質		切土高	勾 配
硬 岩			1:0.3~1:0.8
軟 岩			1:0.5~1:1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1:1.5~
砂 質 土	密実なもの	5 m以下	1:0.8~1:1.0
		5~10 m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの	5 m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10 m	1:1.2~1:1.5
砂利または岩塊まじり砂質土	密実なもの、または粒度分布のよいもの	10 m以下	1:0.8~1:1.0
		10~15 m	1:1.0~1:1.2
	密実でないもの、または粒度分布の悪いもの	10 m以下	1:1.0~1:1.2
		10~15 m	1:1.2~1:1.5
粘 性 土		0~10 m	1:0.8~1:1.2
岩塊または玉石まじりの粘性土		5 m以下	1:1.0~1:1.2
		5~10 m	1:1.2~1:1.5

注：シルトは粘性土に入れる。上表以外の土質は別途考慮のこと。

がどうかを整理した。その結果を示したものが図-18~図-23である。これらの図は、それぞれ道路土工指針で採用している土質区分ごとに、プレキャストのり枠工と現場打のり枠工とに分けて整理を行ったもので、縦軸に切土高を、横軸にのり面勾配をとっている。なお、図中には、表-1の道路土工指針に示されている土質ごとののり高とのり面勾配の標準値の範囲を斜線で併記してある。また、プロットは変状のあるものとなないものとを区別して行っており、変状のあるものについてはプロットの右に事例番号を示し、付録に添付した変状の発生事例一覧表でその詳細を調べることができるように配慮してある。さらに、変状の生じたもののうち、のり枠自体に変状が生じたものについては、事例番号を○で囲って、中詰材のみの変状の事例と区別がつくようにした。

以下、これらの図と巻末の変状の発生事例一覧表とを対比しながら、土質別にのり面勾配と変状の発生状況の関係について考察を加えた結果について述べる。

(a) 岩の切土のり面の場合

岩の切土のり面にプレキャストのり枠工を設置した箇所では、図-18(a)のように、道路土工指針ののり面勾配の標準値の範囲よりも勾配がゆるいもののがかなりあり、しかもこのよう

な勾配のゆるいところで枠自体に変状が生じている事例が多くみとめられる。この原因を調べるため、変状の発生事例一覧表を参照したところ、これらは粘板岩系または頁岩系で、しかも地すべり性の岩質の箇所であることが判明した。従って、このような地すべり性の岩質の箇所のように、本来のり枠工では対処できないところにのり枠工を設置すると無理が出るといえる。

また、図-18(a)において中詰材にゆるみ等の変状が生じたものの中には、泥岩や凝灰岩などの岩種の箇所が多いことが明らかになった。

次に、岩の切土のり面に現場打のり枠工を設置した箇所では、図-18(b)に示すように、のり面勾配が標準値の範囲内にあれば、切土高が15mを超えるかなり長大なりのり面の場合でも安定を保っているものが多いことがみとめられる。このことから、現場打のり枠工の場合には、プレキャストのり枠工に比べると地山とのなじみがよいため、浸食等に対してかなり高い安定性を有しているものと思われる。ただし、プレキャストのり枠工の場合と同様、のり面勾配のゆるいものの中に枠自体に変状が生じている事例がいくつかみとめられるが、詳細を調べてみるとこれらは泥岩等で、しかも地すべり性の岩質の箇所であることがわかった。

以上のことから、岩の切土のり面の箇所では、特に泥岩や凝灰岩などで中詰材にゆるみや浸食等の変状が生じやすいので注意が必要である。また、粘板岩、頁岩、泥岩等の岩種のところで、しかも地すべり性の岩質の箇所では、本来のり枠工で対処するには無理があるため、このような箇所にのり枠工を施工した場合には枠自体にまで変状が生じやすいので注意すべきであるといえる。

(b) 砂の切土のり面の場合

砂の切土のり面の箇所では、事例数が少ないのではっきりしたことはいえないが、図-19(a)、(b)に示すように、のり面勾配が標準値より急で、しかも長大のり面になると、変状が生じやすいことがわかる。

(c) 砂質土の切土のり面の場合

砂質土の切土のり面の箇所のデータを図-20(a)、(b)に示す。プレキャストのり枠工では、のり面勾配は標準値の範囲内で施工されている場合がほとんどであるが、のり枠工に変状が生じているケースがかなり認められる。特に、切土高が10mを超えると変状の発生頻度が高くなるようである。また、切土高が低い場合であっても、プラスチック製や鋼製のり枠工では枠自体に変状が生じているケースもある(1-12-3と8-11-6の例)。従って、砂質土の切土のり面では、プレキャストのり枠工を施工した場合でも表面浸食をかなり受けやすいと判断されるので十分な注意が必要であるといえる。

一方、現場打のり枠工の場合には、切土高が標準より高くなってもあまり変状が生じていない。このことから、現場打のり枠工の方がプレキャストのり枠工に比べて地山とのなじみがよいため、かなり浸食に弱い砂質土の切土のり面の場合においても、表面浸食に対してかなりの抵抗をもつことがわかる。

(d) 砂利または岩塊混り砂質土の切土のり面の場合

砂利または岩塊混り砂質土の切土のり面に設置したプレキャストのり枠工の結果を示した

図-21(a)において、枠自体に変状が生じている事例を検討すると、高さが標準以上でしかものり面勾配が標準値より急な場合が多いことがわかる。変状が生じている残りの事例は、大部分が中詰材の浸食、ゆるみ、陥没等である。従って、砂利または岩塊混り砂質土の切土のり面の箇所にプレキャストのり枠工を設置する場合には、のり高とのり面勾配を標準よりあまりきつくしないことと、また中詰材の浸食対策に十分留意することが必要であるといえる。

次に、砂利または岩塊混り砂質土の切土のり面に設置した現場打のり枠工の結果を図-21(b)に示す。これをみると、のり面勾配を標準値よりかなり急にしたり、切土高をかなり高くした事例が多いにもかかわらず、変状の発生事例がかなり少ないという結果になっている。このことから、砂利または岩塊混り砂質土のような浸食を受けやすい土からなる切土のり面の場合でも、現場打のり枠工においては、地山とのなじみがよかったり、多少の根入れ効果が期待できることもあって、プレキャストのり枠工に比べると表面浸食に対する抵抗がかなり高いと判断される。

(e) 粘性土の切土のり面の場合

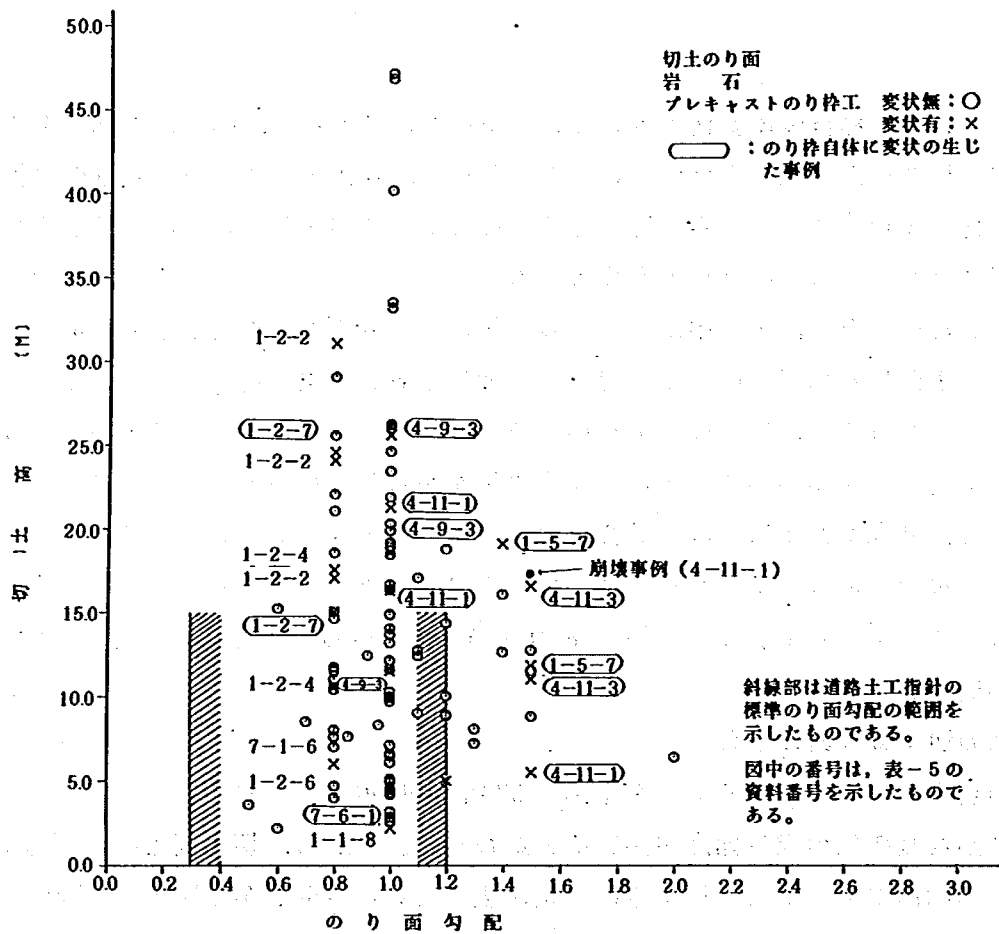
粘性土の切土のり面におけるデータを図-22(a), (b)に示す。これをみると、プレキャストのり枠工でかなり変状の発生頻度が高いことがわかる。しかも、切土高とのり面勾配がともに標準値の範囲内であっても、枠自体に変状が生じている事例がかなり見うけられ、粘性土の切土のり面の中にはかなり不安定なものが多いことが推察される。また、中詰材にゆるみや陥没が生じている事例も多い。一方、現場打のり枠工では、標準のり面勾配で施工しておれば多少のり高が高くても安定を保っているケースが多い。

このように、粘性土の切土のり面の箇所では、のり面自体の安定性ならびに浸食抵抗がかなり低いケースが多いので、プレキャストのり枠工を施工する場合にはその安定に十分注意するとともに、中詰材の浸食対策も念入りに行っておかなければならない。一方、現場打のり枠工を施工した場合には、プレキャストのり枠工と比べると、安定性ならびに浸食抵抗ともに比較的高いと判断される。

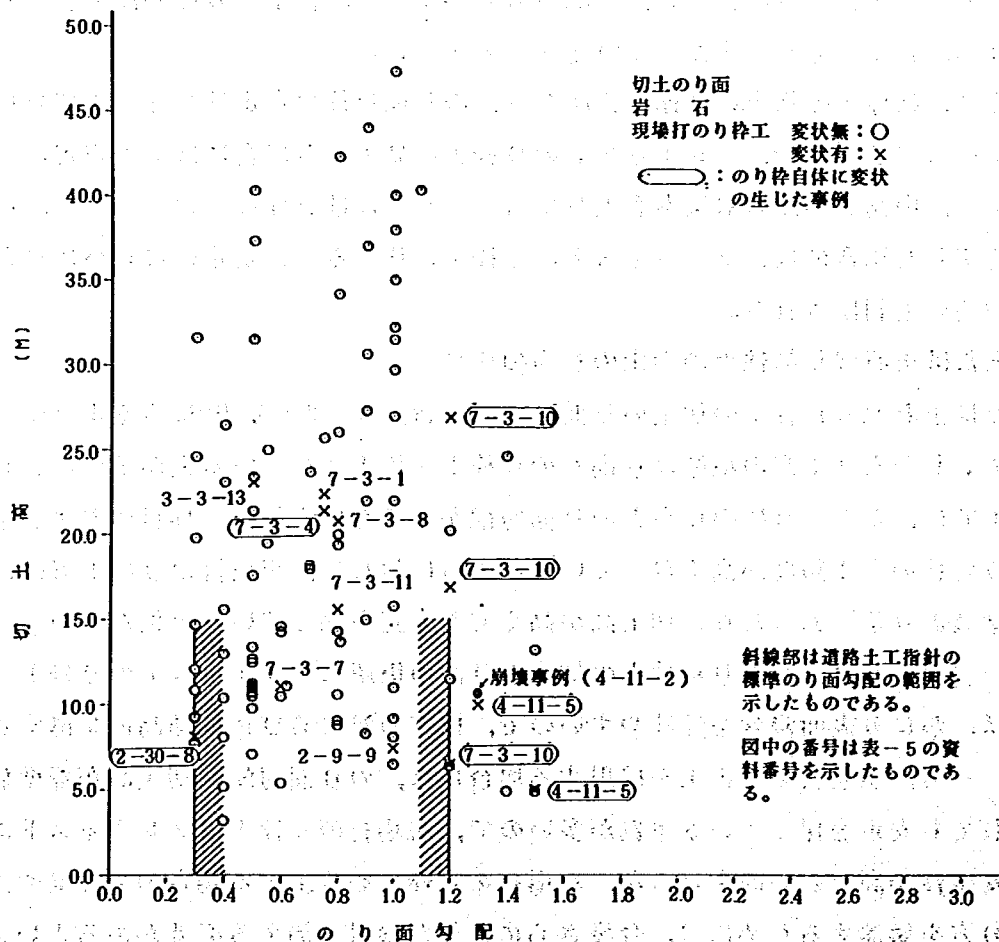
(f) 岩塊または玉石混り粘性土の切土のり面の場合

岩塊または玉石混り粘性土の切土のり面の箇所では、図-23(a), (b)にみるように、標準勾配より急に、しかも切土高の標準より高くのり枠工が施工されている例が多い。プレキャストのり枠工では、このようにのり高とのり面勾配が標準をはずれると枠自体および中詰材ともかなり変状の発生頻度が高くなっている。これに対して、現場打のり枠工では、のり面勾配が標準値より急であったり、切土高が高くても安定を保っている事例が多い。

従って、岩塊または玉石混り粘性土の切土のり面の箇所にプレキャストのり枠工を採用する場合には、かなり表面浸食を受けやすいので、標準勾配ならびに標準高に準拠することが望ましい。一方、現場打のり枠工を採用する場合には、のり面勾配や切土高が標準値よりかなりはずれても安定を保っている事例が多いので、現場打のり枠工はプレキャストに比べるとかなり安全性が高いと判断されるが、現場打のり枠工を施工する場合ののり高や、のり面勾配のあり方を議論するためには、今後さらに詳細な検討を加える必要があるといえる。

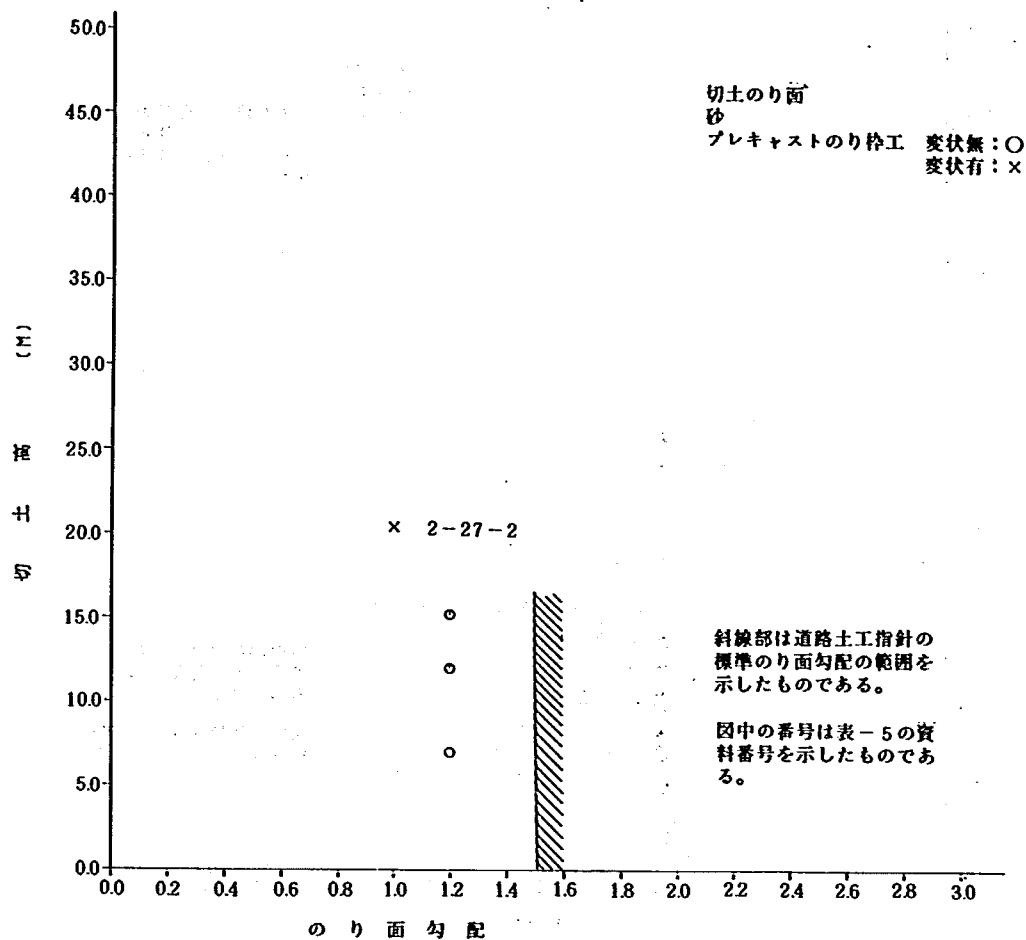


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

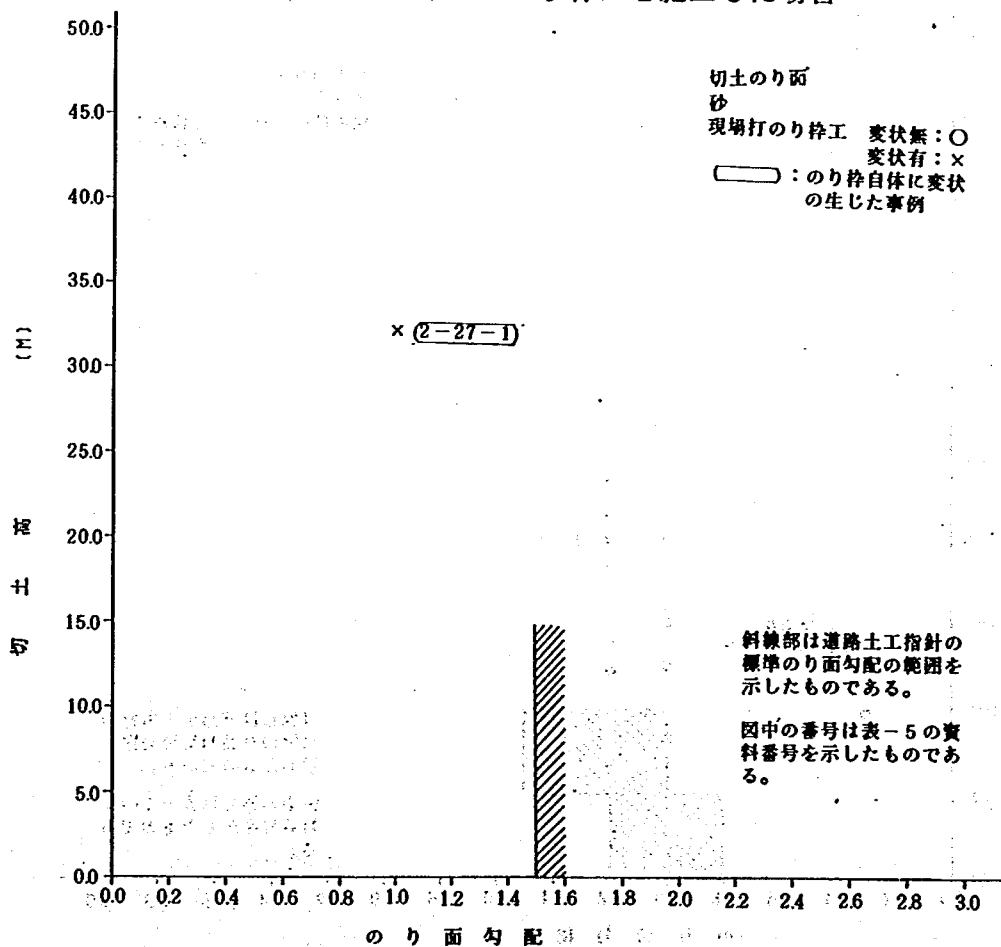


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-18 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係(岩石の場合)



(a) プレキャストのり砕工を施工した場合



(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-19 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係(砂の場合)

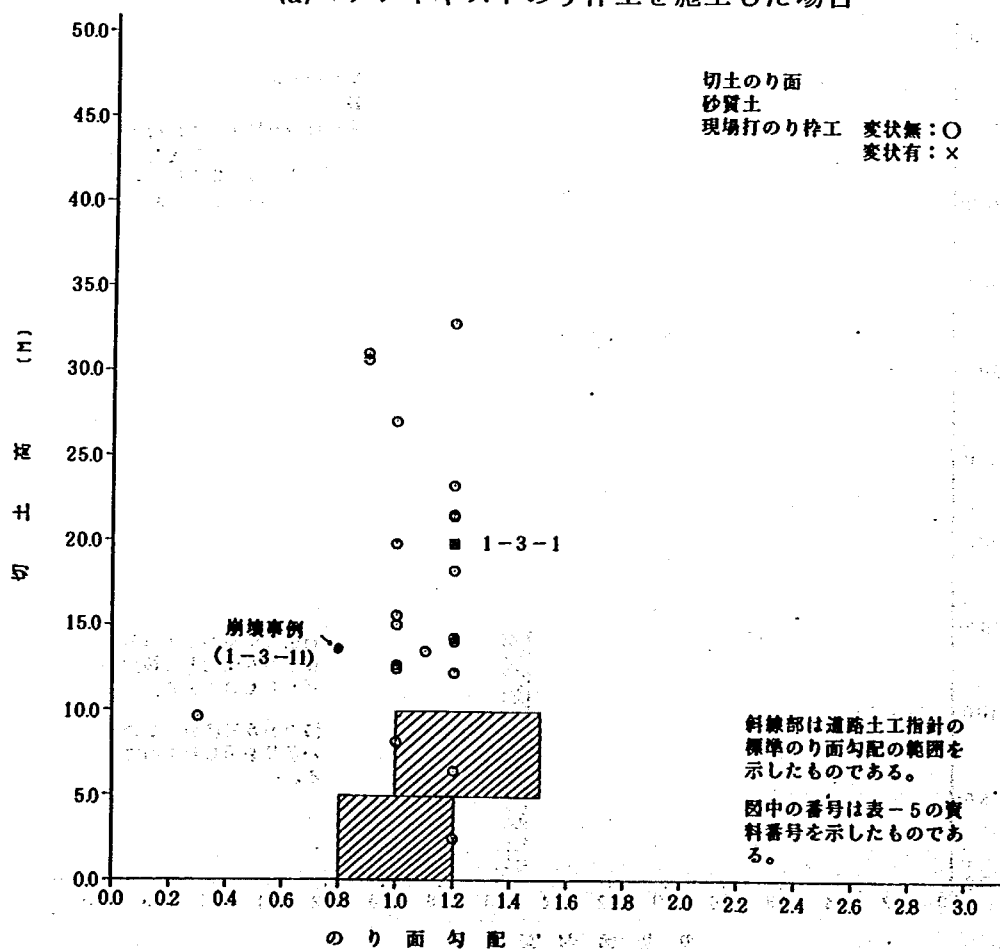
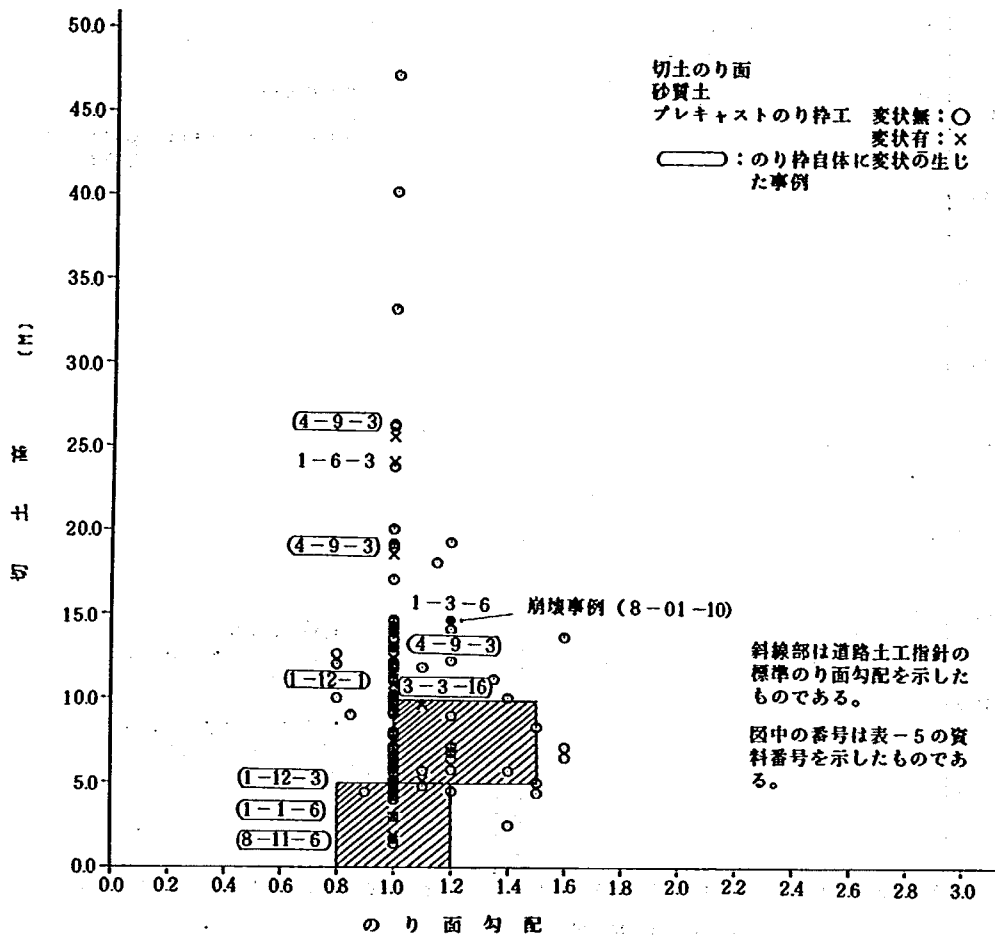
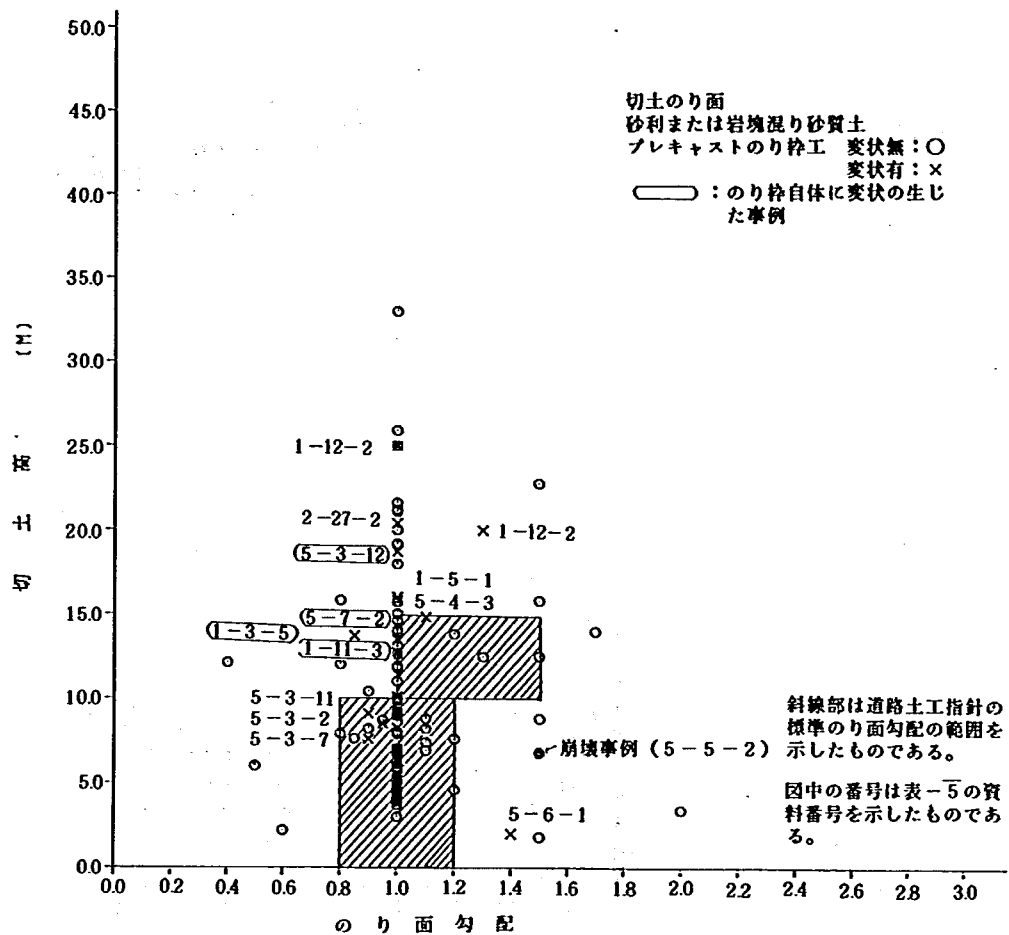
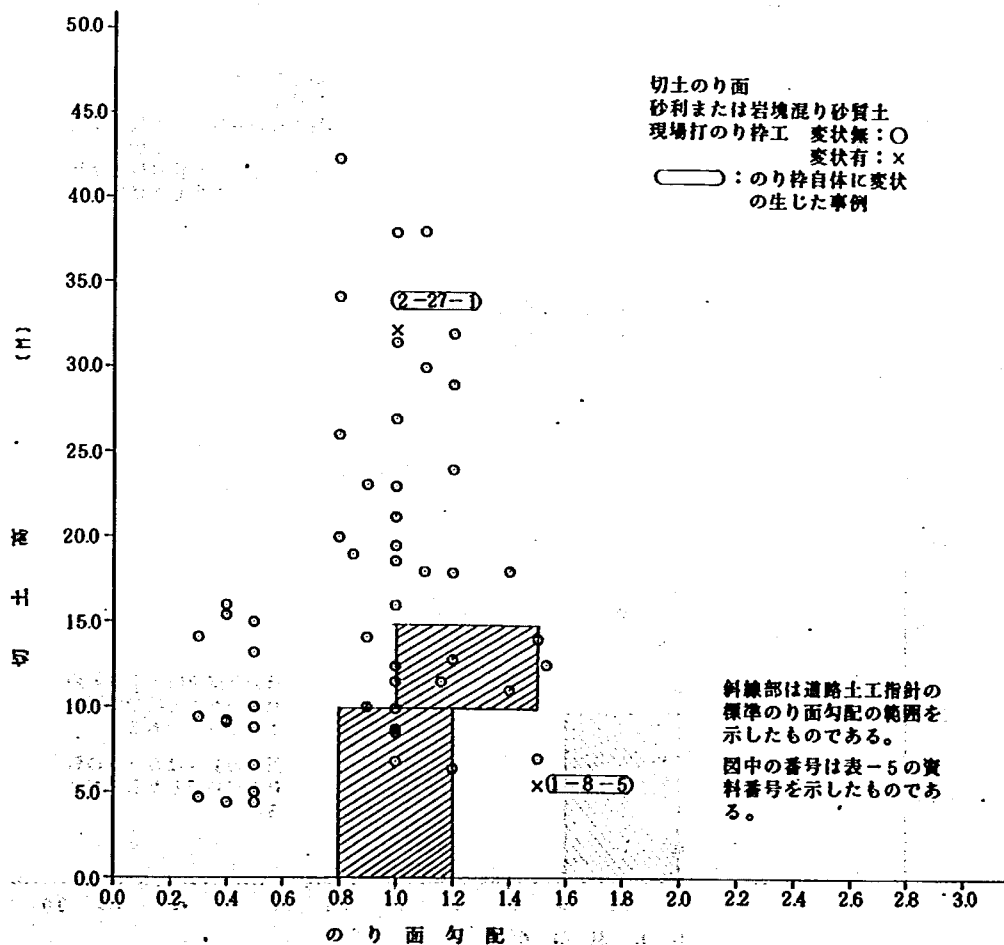


図-20 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係 (砂質土の場合)

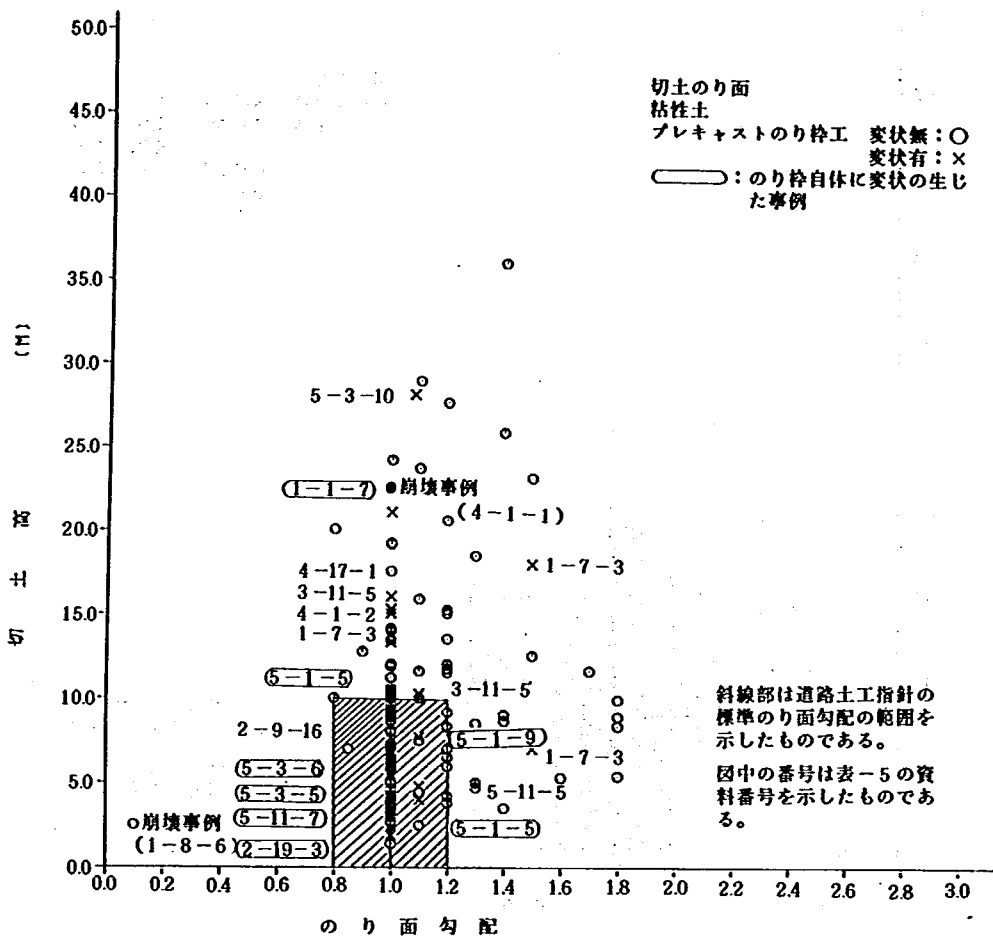


(a) プレキャストのり枠工を施工した場合

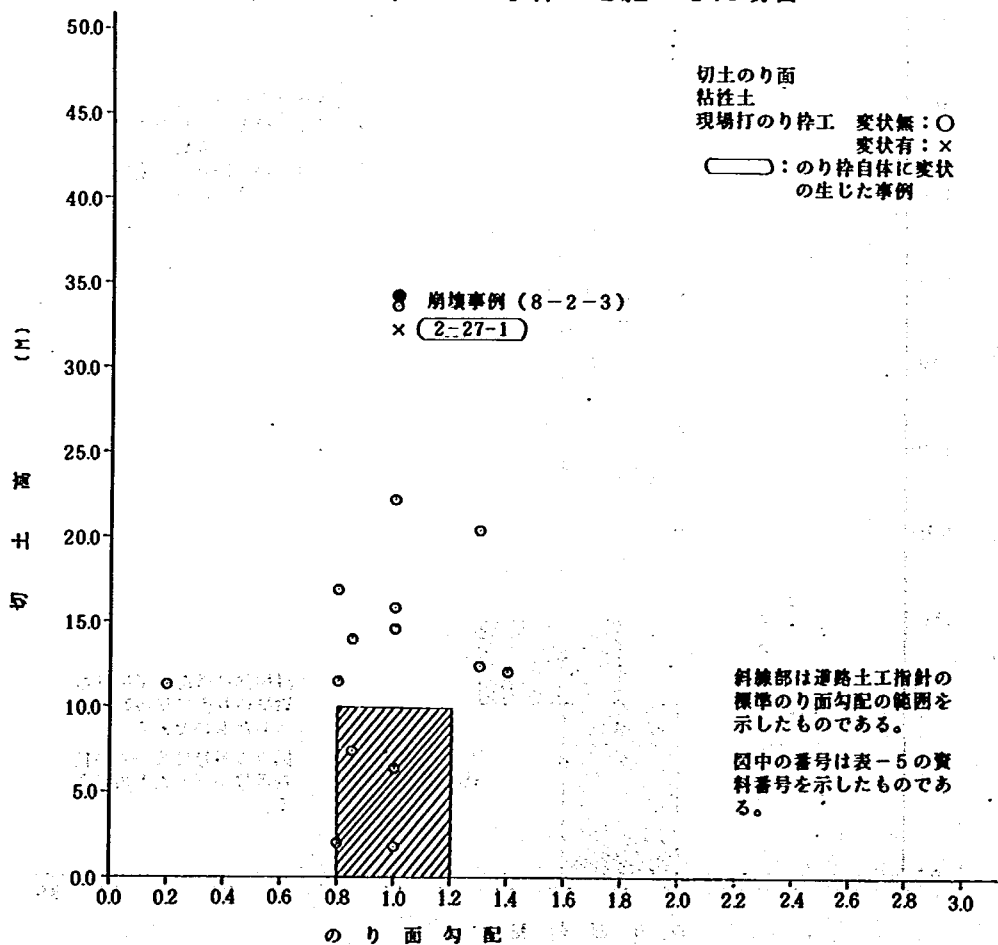


(b) 現場打のり枠工を施工した場合

図-21 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係(砂利または岩塊混り砂質土の場合)

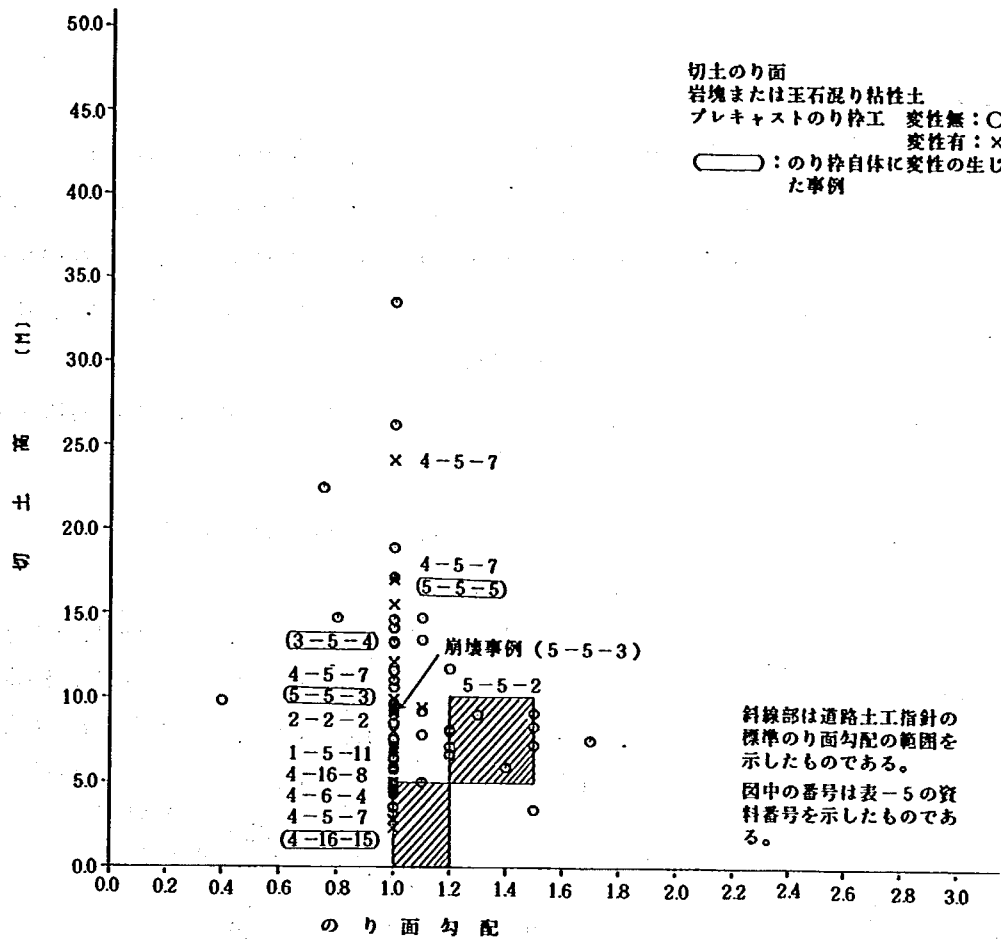


(a) プレキャストのり砕工を施工した場合

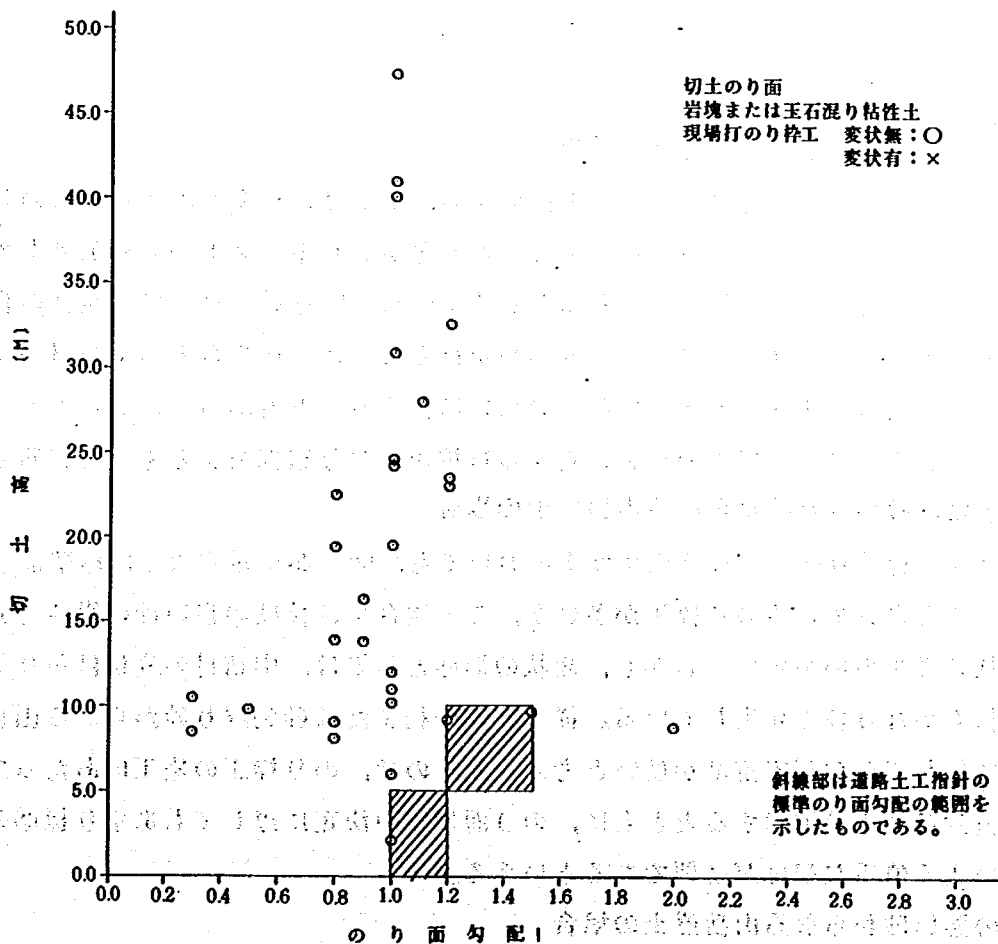


(b) 現場打のり砕工を施工した場合

図-22 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係(粘性土の場合)



(a) プレキャストのり枠工を施工した場合



(b) 現場打のり枠工を施工した場合

図-23 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係(岩塊または玉石混り粘性土の場合)

(2) 盛土のり面の場合

盛土のり面についても、切土のり面の場合と同様、道路土工指針に、植生程度の保護がなされたのり面を対象として表-2に示すような土質と盛土高に応じたのり面勾配の標準値が定められている。そこで、のり枠工を設置した場合におけるのり面勾配がこの標準値に比べてどうなっているか、またその時の変状の発生状況がどうかをみるために、切土のり面の場合と同様、図-24～図-30に示すような整理を行った。

以下、これらの図と巻末の変状の発生事例一覧表とを対比しながら、土質別に考察を加えた結果について述べる。

表-2 盛土材料および盛土高に対するのり面標準勾配

盛 土 材 料	盛 土 高 (m)	勾 配	摘 要
粒度の良い砂 (SW), 砂利および砂利まじり砂 (GM) (GC) (GW) (GP)	5 m 以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響のない盛土に適用する。 () の統一分類は代表的なものを参考に示す。
	5 ~ 15 m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
粒度の悪い砂 (SP)	10 m 以下	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
岩塊 (ずりを含む)	10 m 以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	
	10 ~ 20 m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
砂質土 (SM) (SC), 硬い粘質土, 硬い粘土 (洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ロームなど)	5 m 以下	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	
	5 ~ 10 m	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
軟かい粘質土 (VH ₂)	5 m 以下	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	

(a) 粒度の良い砂からなる山岳盛土の場合

図-24に示すように、粒度の良い砂の山岳盛土の箇所では、標準勾配より急にのり枠工が施工されている事例がかなり多い。これらのほとんどがプレキャストのり枠工であるが、標準勾配よりある程度急に施工してもほとんど変状が生じていない。従って、粒度の良い砂からなる山岳盛土の場合には、かなりよく締固めが行えるうえ、植生などの中詰材の施工も切土のり面などの場合と比べるとある程度ていねいに行えることもあって、プレキャストのり枠工を施工することによって表面浸食に対する抵抗がかなり確保できるものと判断される。

(b) 砂利または砂利混り砂からなる山岳盛土の場合

砂利または砂利混り砂からなる山岳盛土においても、図-25に示すように標準より急なのり面勾配で施工されているのり枠工が多いが、この場合には粒度の良い砂の場合と異なり、かなり変状の発生事例が多い。しかも、変状の形態としては、中詰材の変状ばかりでなく枠自体の変状もかなり多く発生している。従って、砂利または砂利混り砂からなる山岳盛土は表面浸食に対してかなり安定度が低いと考えられるので、のり枠工の施工にあたっては、中詰材の浸食対策に十分留意するとともに、のり面勾配の決定に際してもあまり標準勾配より急にしないよう慎重な配慮が必要であるといえる。

(c) 粒度の悪い砂からなる山岳盛土の場合

粒度の悪い砂からなる山岳盛土の事例については、図-26に示すように数が少ないのではありませんが、この場合も標準のり面勾配より急にのり枠工が施工されてい

る事例が多いようである。

(d) 岩塊（ずりを含む）よりなる山岳盛土の場合

岩塊よりなる山岳盛土の箇所でも、図-27のように標準勾配より急でしかもりの高いのり枠工が数多く施工されているが、盛土高が標準よりかなり高いと枠自体にまで変状が及ぶ事例が急増することが顕著に認められる。なお、図中の7-6-1の事例では盛土高が低いにもかかわらず枠に変状が生じているが、これは地すべり地であることが原因している。

このように、岩塊よりなる山岳盛土は安定性がかなり低いと判断されるので、のり枠工を設置する場合でものり高を標準よりあまり高くしない方が望ましいと思われる。

(e) 砂質土よりなる山岳盛土の場合

砂質土よりなる山岳盛土にのり枠工を設置する場合には、図-28からよみとれるように、のり面勾配、のり高を標準値より多少きつくする程度であれば問題は少ないようであるが、それにも限度があつて、のり面勾配を1割未満としたり、のり高を15m以上にすると変状が生じる確率が高くなる。従つて、砂質土よりなる山岳盛土の箇所では、のり枠工を施工する場合であっても、のり高を15m以上にしたり、のり面勾配を1割以下にしないことが望ましいといえる。

(f) 硬い粘質土よりなる山岳盛土の場合

図-29からわかるように、硬い粘質土よりなる山岳盛土の箇所でも、のり高が15m程度以下であれば多少のり面勾配をきつくしても問題は少ないが、盛土高がそれ以上高くなると変状の発生頻度が増加する。従つて、硬い粘質土よりなる山岳盛土の箇所にのり枠工を設置する場合には、盛土高を15~20m程度以下におさえておくことが望ましいといえる。

(g) 軟かい粘質土よりなる山岳盛土の場合

図-30に示すように、軟かい粘質土よりなる山岳盛土の事例は数が少ないので、考察はさしひかえる。

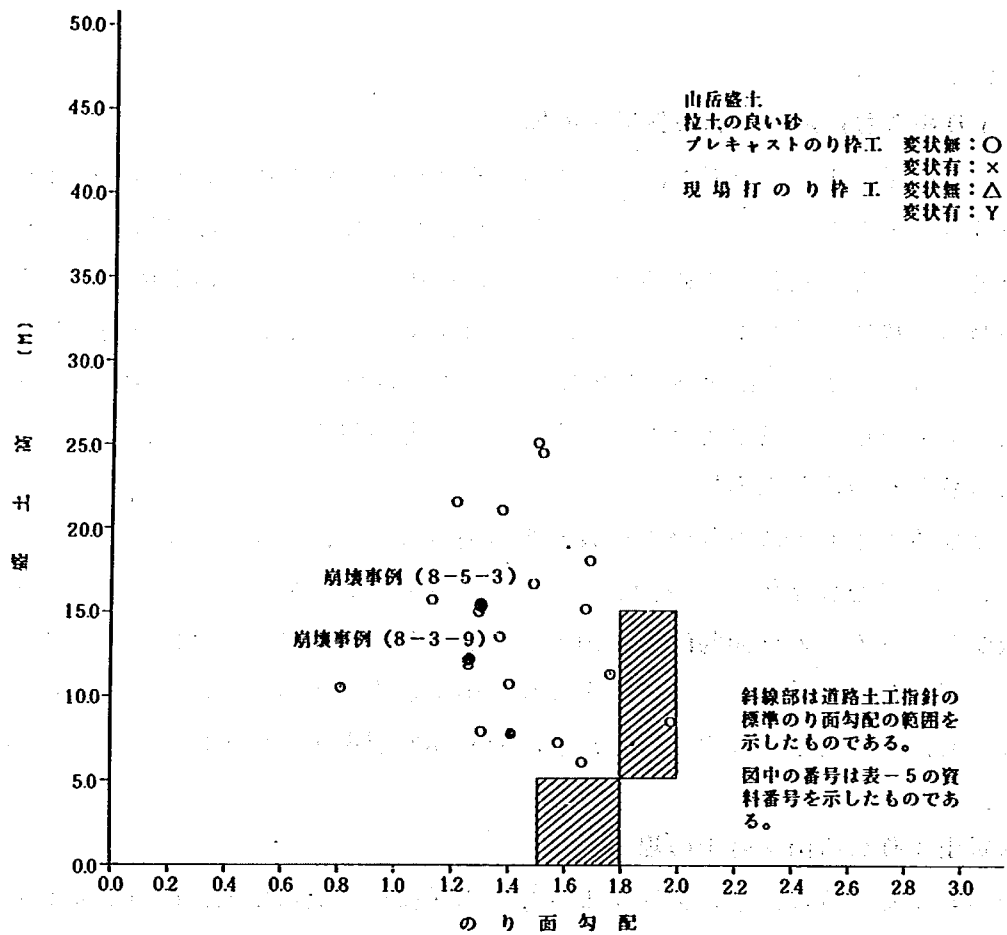


図-24 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係 (粒度の良い砂の場合)

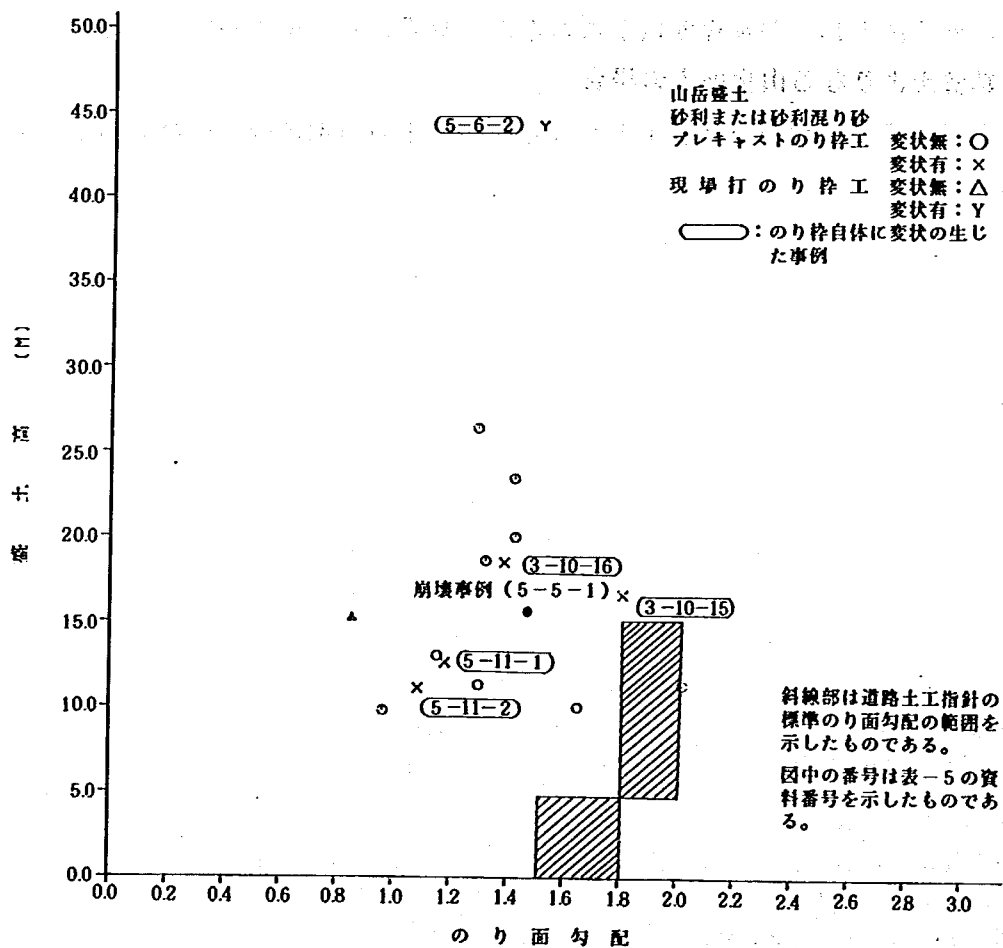


図-25 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係 (砂利または砂利混り砂の場合)

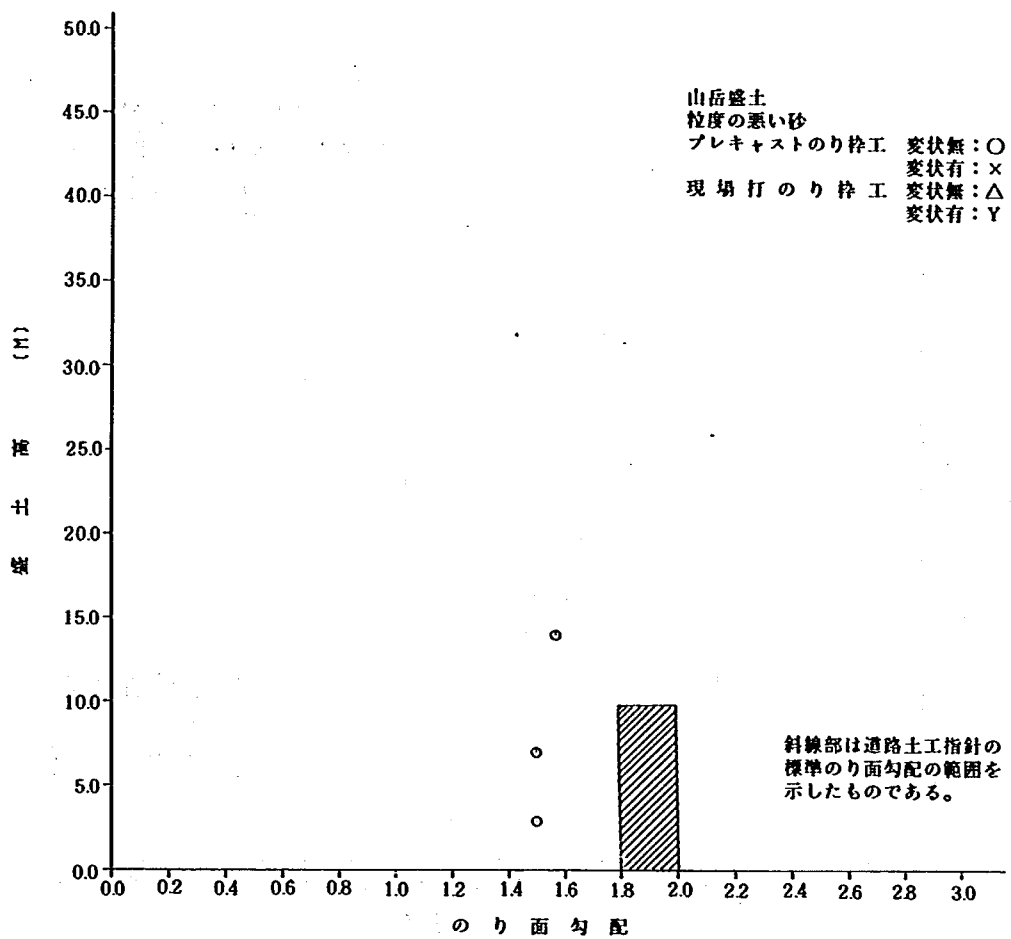


図-26 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係 (粒度の悪い砂の場合)

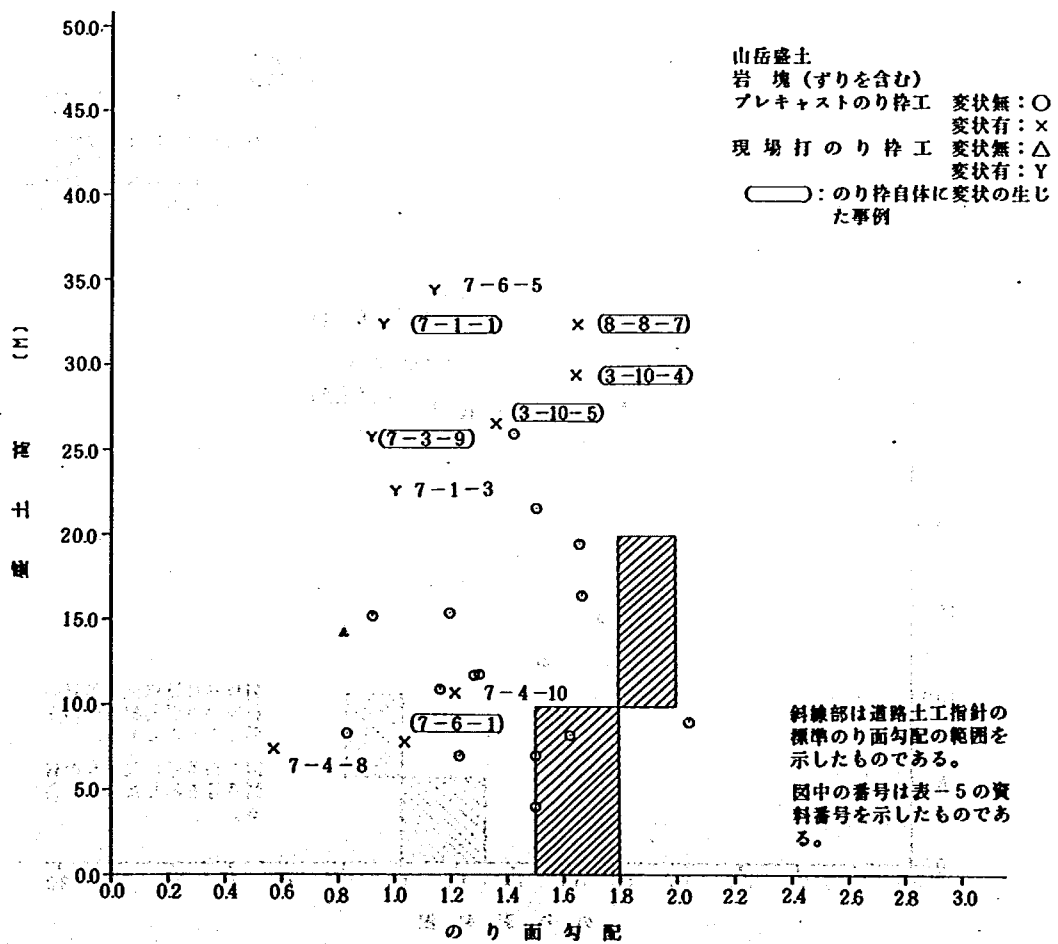


図-27 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係 (岩塊 (ずりを含む))

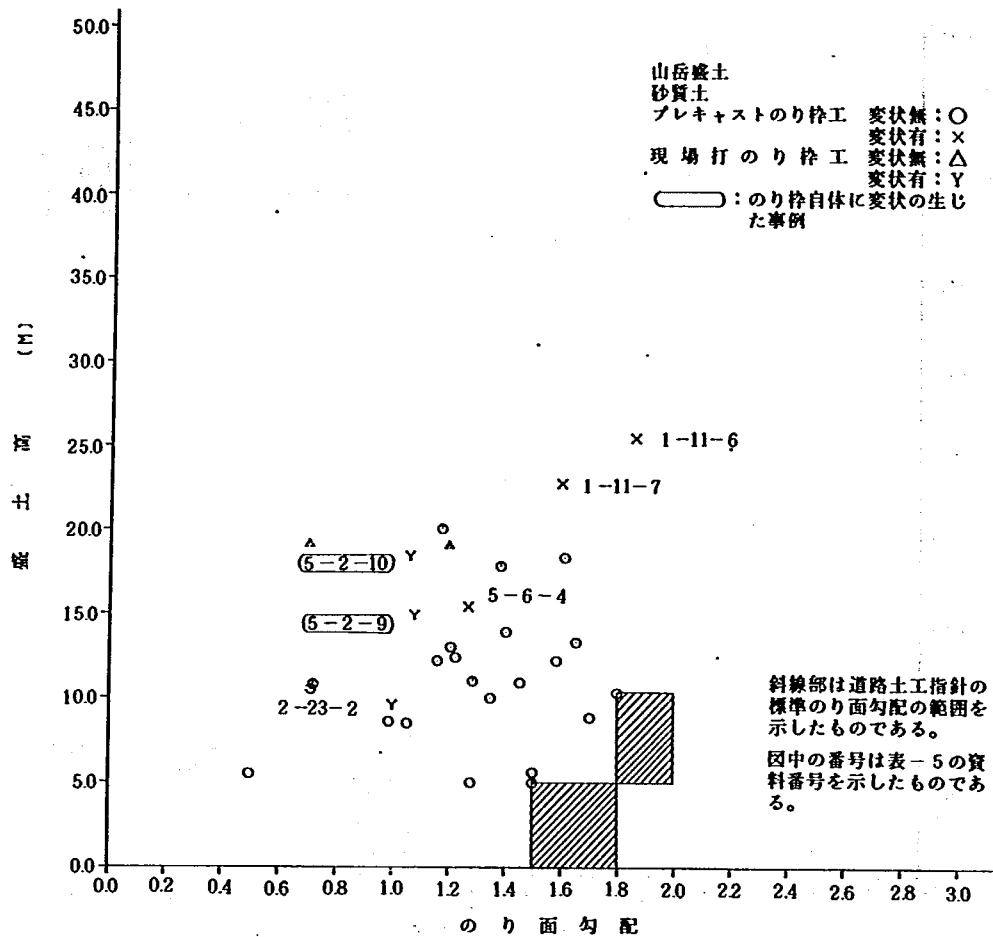


図-28 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係（砂質土の場合）

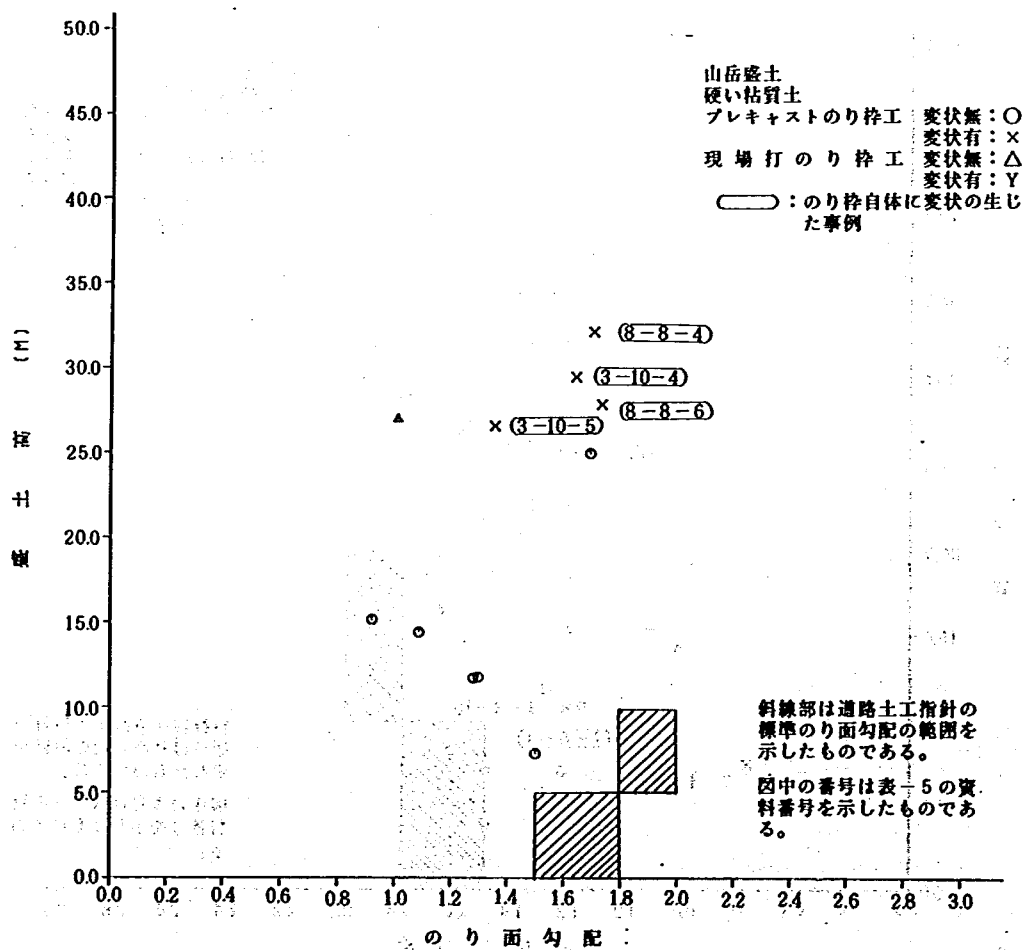


図-29 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係（硬い粘質土の場合）

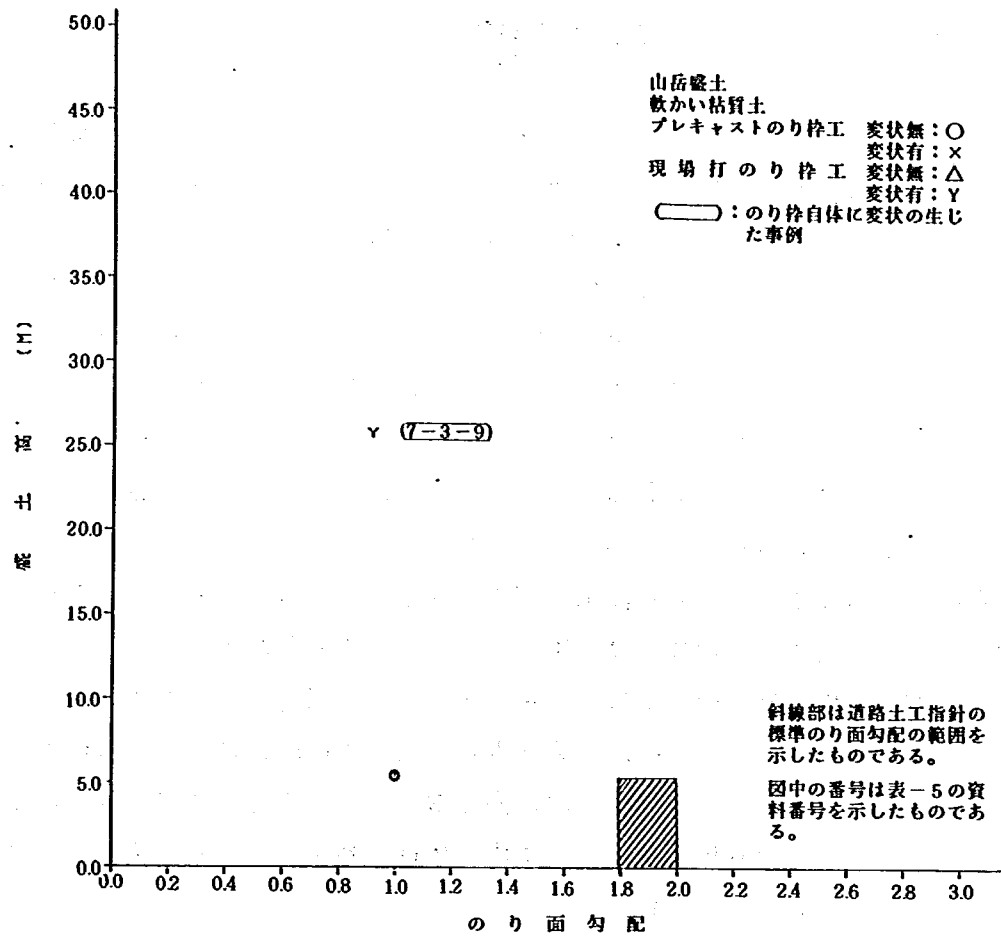


図-30 土質別にみたのり面勾配とのり高の関係 (軟かい粘質土の場合)

3-5 梁の断面の大きさと変状発生の関係

3-3(4)で既に述べたように、山岳盛土の現場打のり枠工などでは、梁の断面が小さいほど枠自体の変状の発生の頻度が高いという関係がみとめられたので、以下には、梁の断面の大きさと変状発生の関係についてもう少し詳細に検討を加えた。

まず、図-31および図-32には梁の断面の大きさをのり高との関係で整理した。これをみると、梁の断面の大きさと のり高との間には特に顕著な相関はみとめられないが、切土のり面箇所でのり枠工で枠自体に変状が生じているものに着目すると、図-31(a)のように、変状の発生事例は梁の断面が約30cm以下のものに限られることがよみとれる。このことは、切土のり面箇所の現場打のり枠工でも同様で、図-31(b)のように、梁の断面が30cm以下のものに変状の発生が集中していることがわかる。ただし、図-31(b)において、のり高が低くてしかも梁の断面が60cmを超えるようなのり枠工で変状が発生している例があるが、これは本来のり枠工では対処できない地すべり地にのり枠工が施工されたことが原因である。

次に、図-32(a)の山岳盛土の箇所にプレキャストのり枠工を施工した例をみると、梁の断面はほとんどが20cm以下であるので断面の大きさと変状発生の関係については何ともいえないが、盛土高が高くなるにつれて変状の発生頻度が高くなっていることが注目される。このことから、山岳盛土にプレキャストのり枠工を施工する場合には、盛土高に応じて梁の断面の大きさも多少大きくすべきではないかと思われる。

同様に、図-32(b)の山岳盛土に現場打のり枠工を施工したケースでも、梁の断面が30cm程度以下で、しかも盛土高が15m以上の場合に枠自体の変状が集中していることが認められる。従って、山岳盛土に現場打のり枠工を施工する場合においても、プレキャストのり枠工の場合と同様、盛土高に応じて梁の断面を大きくすべきであると思われる。そして、今回のデータから判断すると、盛土高が15m以上では梁の断面を30cm以上にすることが望ましいといえる。

次に、図-33および図-34には、梁の断面の大きさをのり面勾配との関係で整理し直してみた。

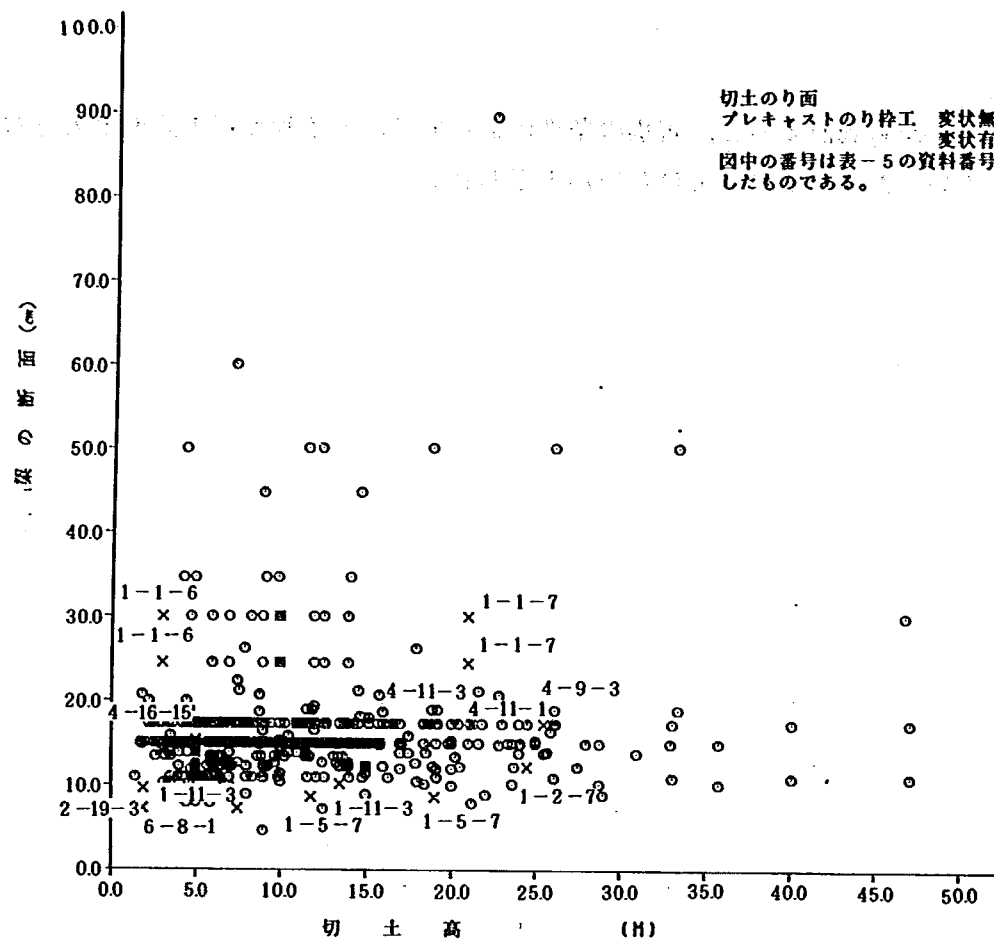
図-33(a)に示した切土のり面箇所のプレキャストのり枠工のデータをみると、のり面勾配が急なものほど梁の断面が大きいものが増えることがよみとれる。また、変状の発生は、急勾配でしかも梁の断面が20cm以下のものに多いことがわかる。

図-33(b)に示した切土のり面箇所の現場打のり枠工の場合にも、少数の例外を除くと、のり面勾配が急になるほど梁の断面が大きいものが増えており、変状の発生は梁の断面が30cm以下のものに多くなっていることがよみとれる。ただし、図-33(b)において、のり面勾配が緩くて、しかも梁の断面が60cm以上あるにもかかわらず変状の発生している例があるが、これは前述の図-31(b)でみたのと同じく地すべり地にのり枠工を設置した例である。

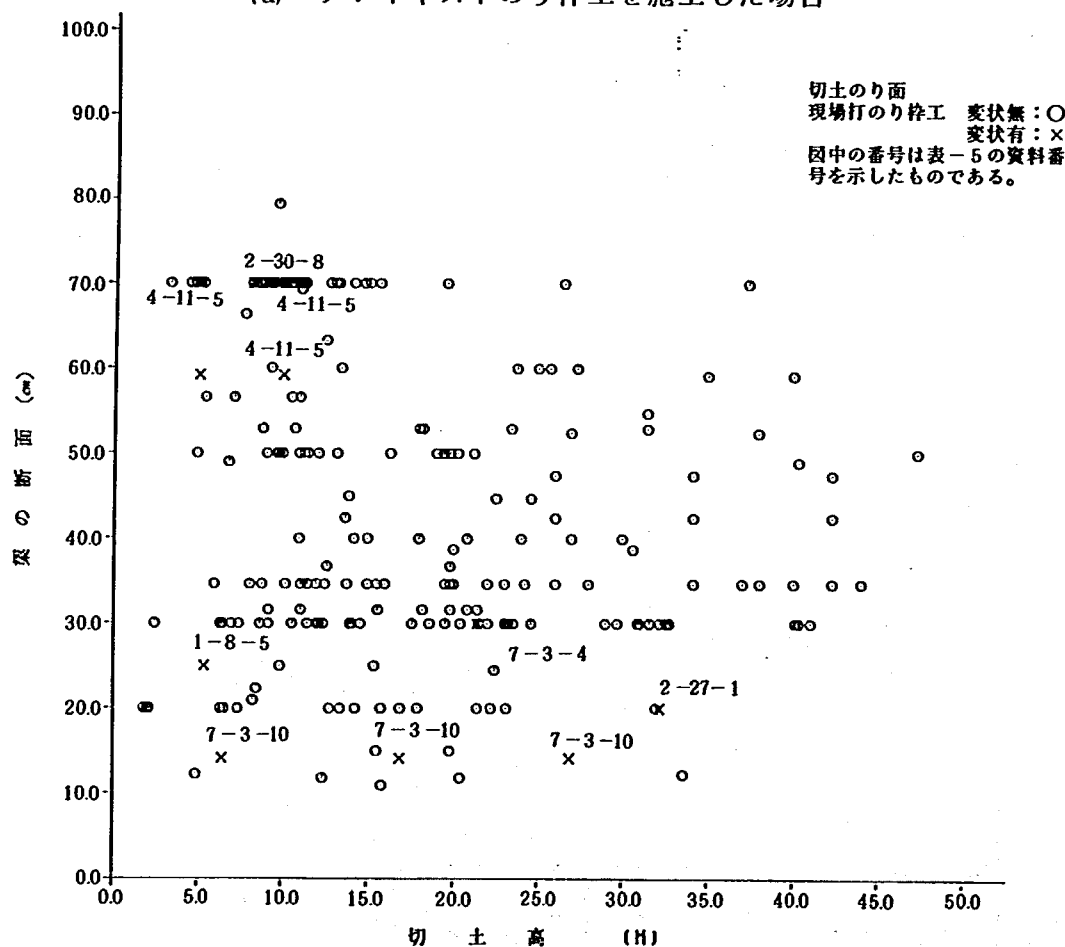
以上述べてきたことをまとめると、切土のり面の箇所では、現場打、プレキャストのり枠工ともに、のり面勾配が比較的急で、しかも梁の断面が30cm以下のものに枠自体の変状が集中しているといえる。また、山岳盛土の箇所では、盛土高が15m以上で、しかも梁の断面が20cm以下のプレキャストのり枠工で枠自体の変状が多く発生している。山岳盛土に現場打のり枠工を施工した場合でも、枠自体に変状が発生している事例は、梁の断面が30cm以下のものが大

部分である。

このようなことから判断すると、現場の条件によっては、ある程度梁の断面の大きなのり枠工を使用するといった配慮が必要ではないと思われる。

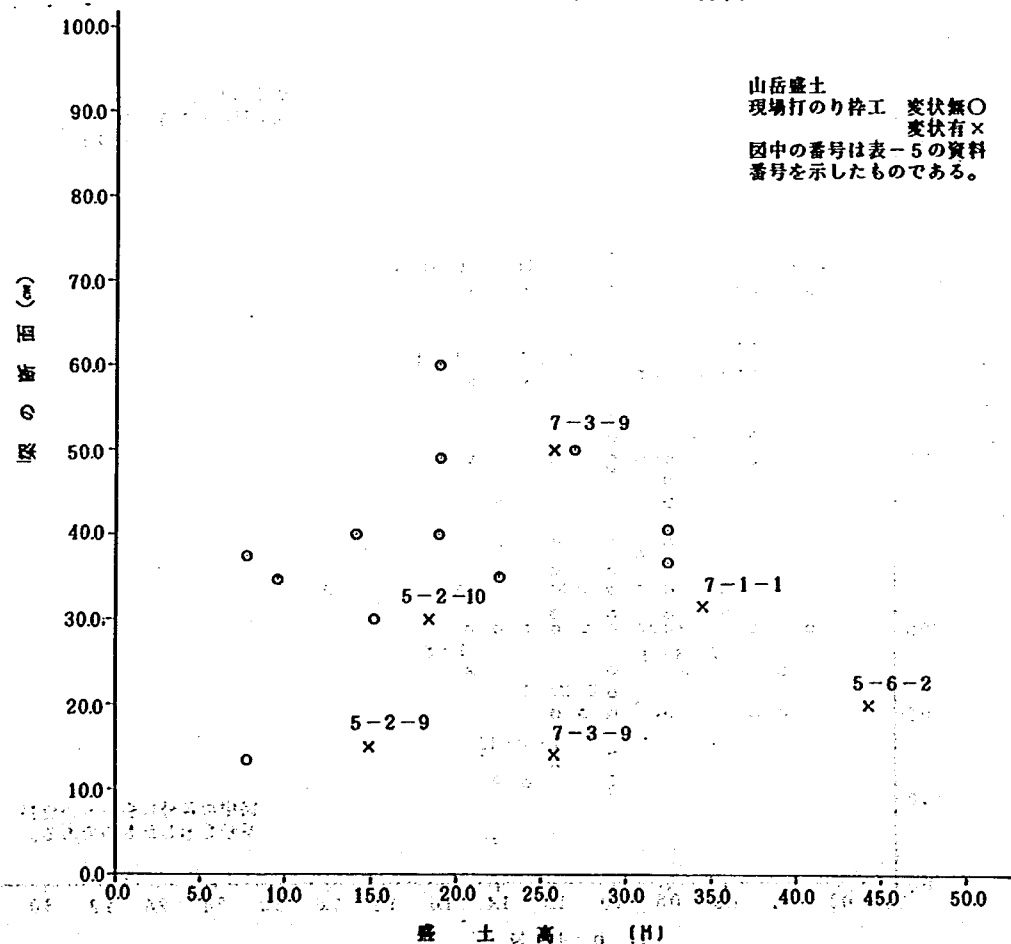
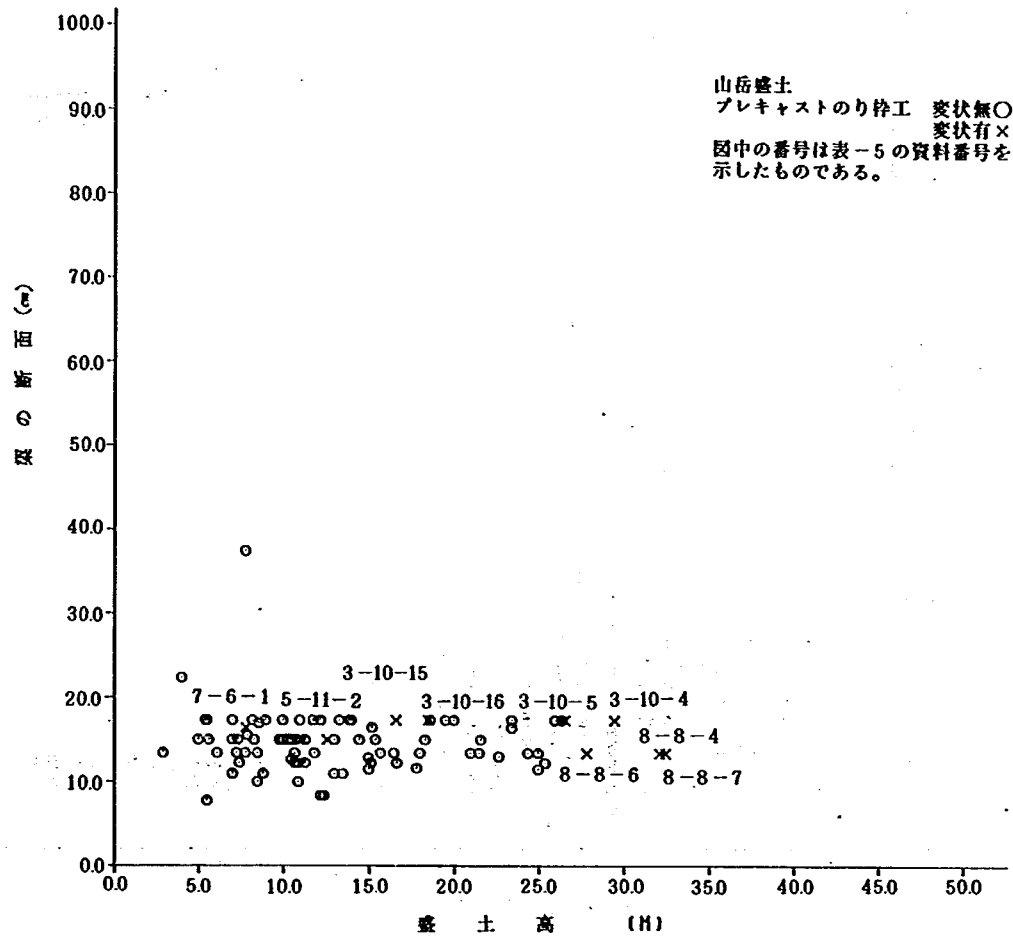


(a) プレキャストのり枠工を施工した場合

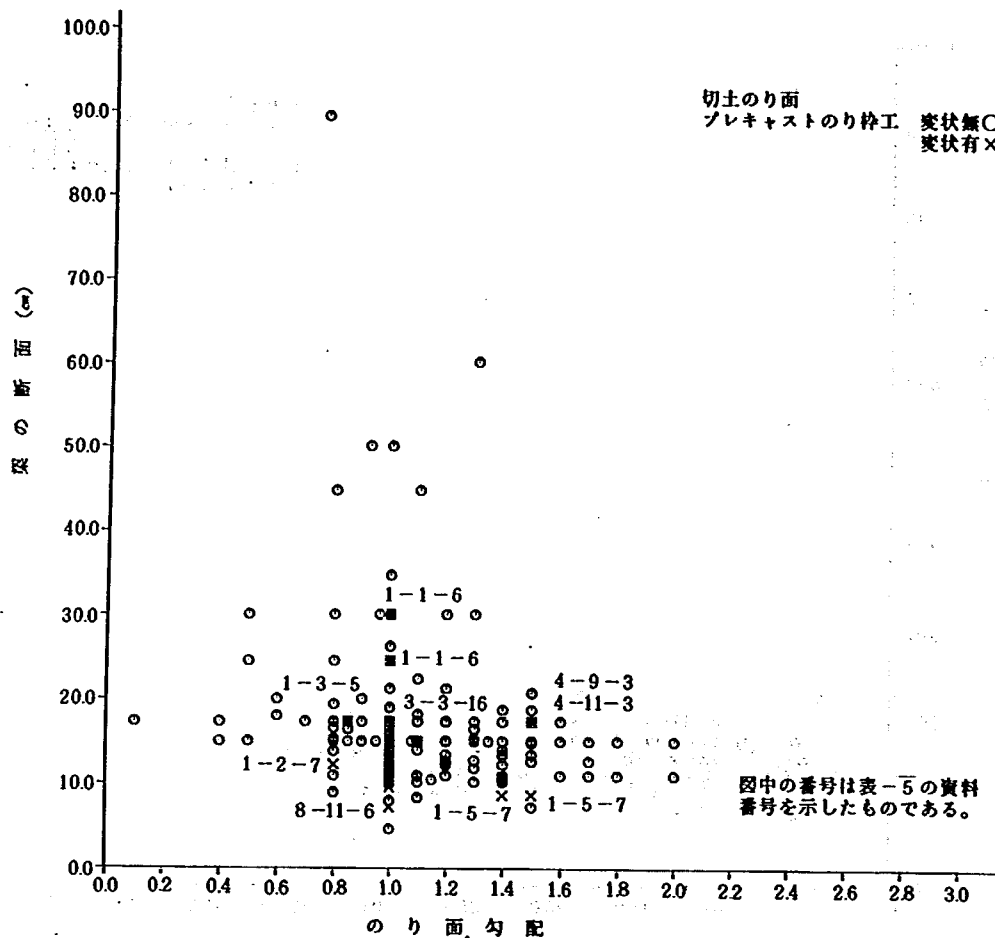


(b) 現場打のり枠工を施工した場合

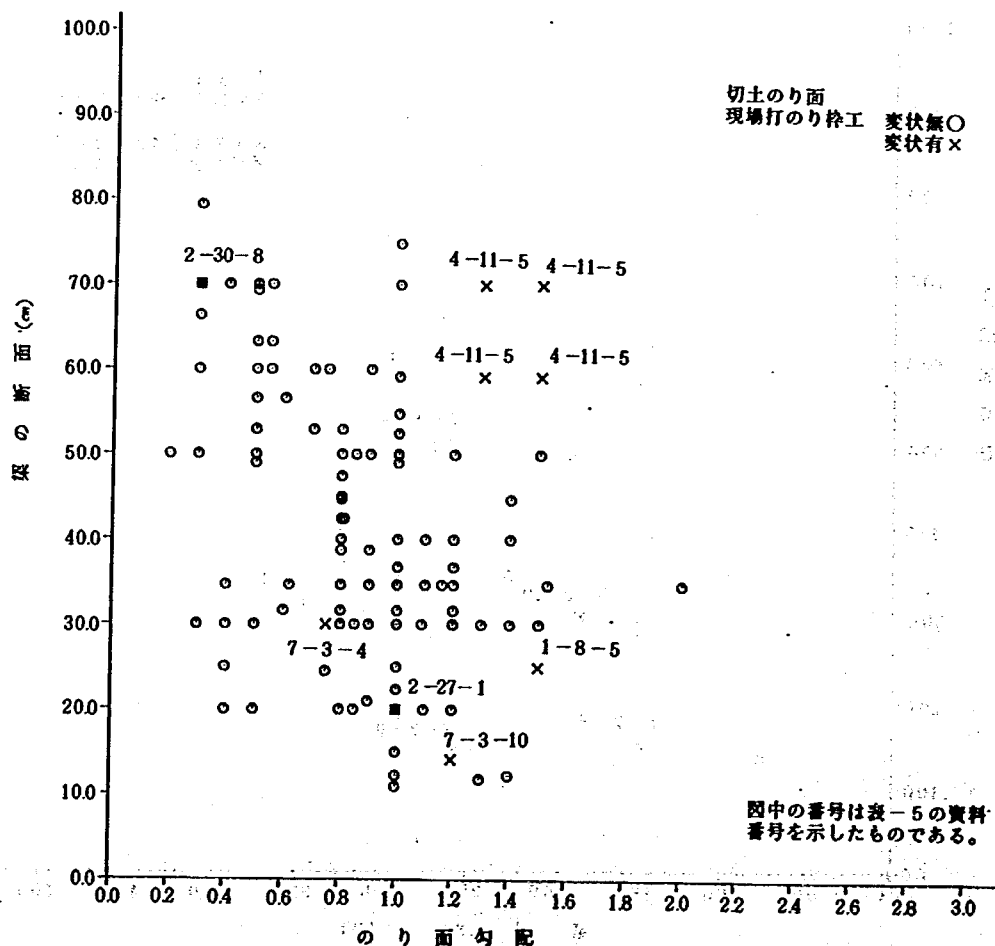
図-31 のり高と梁の断面の関係 (切土のり面の場合)



(参考図-32) のり高と梁の断面の関係 (盛土のり面の場合)

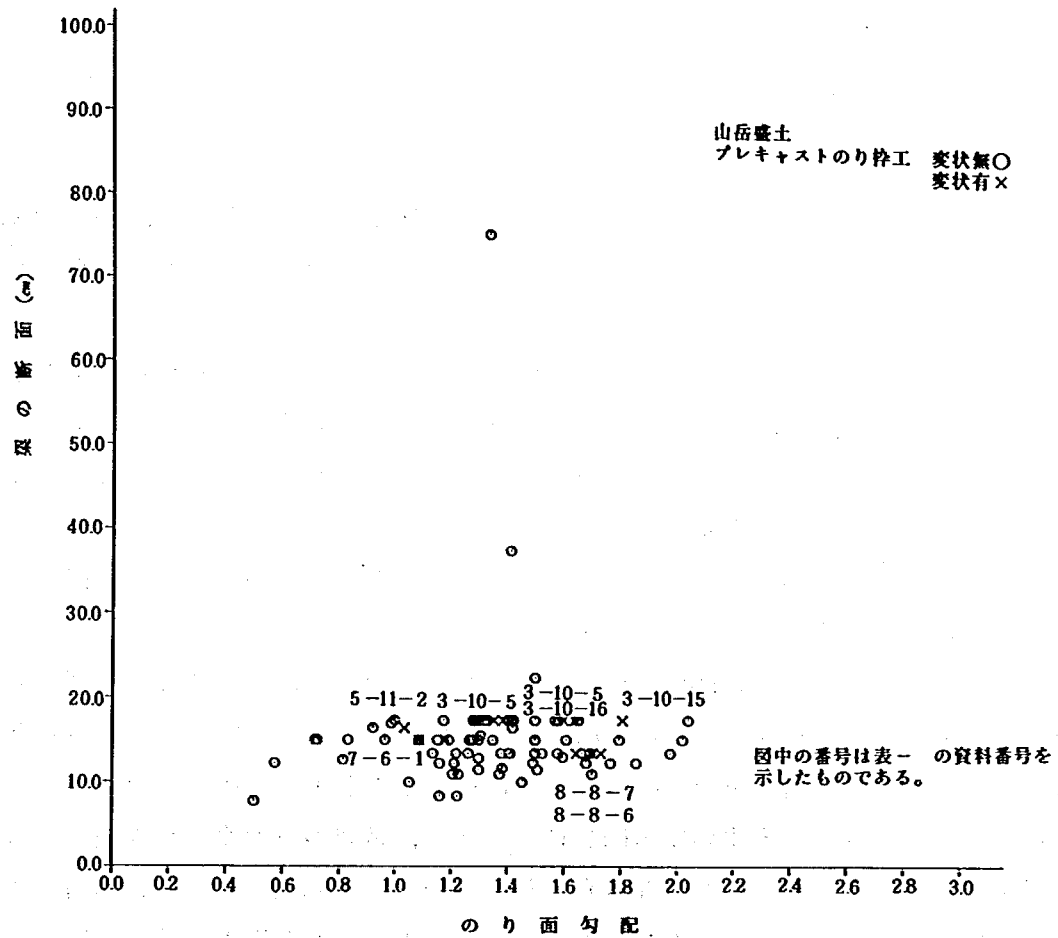


(a) プレキャストのり枠工を施工した場合

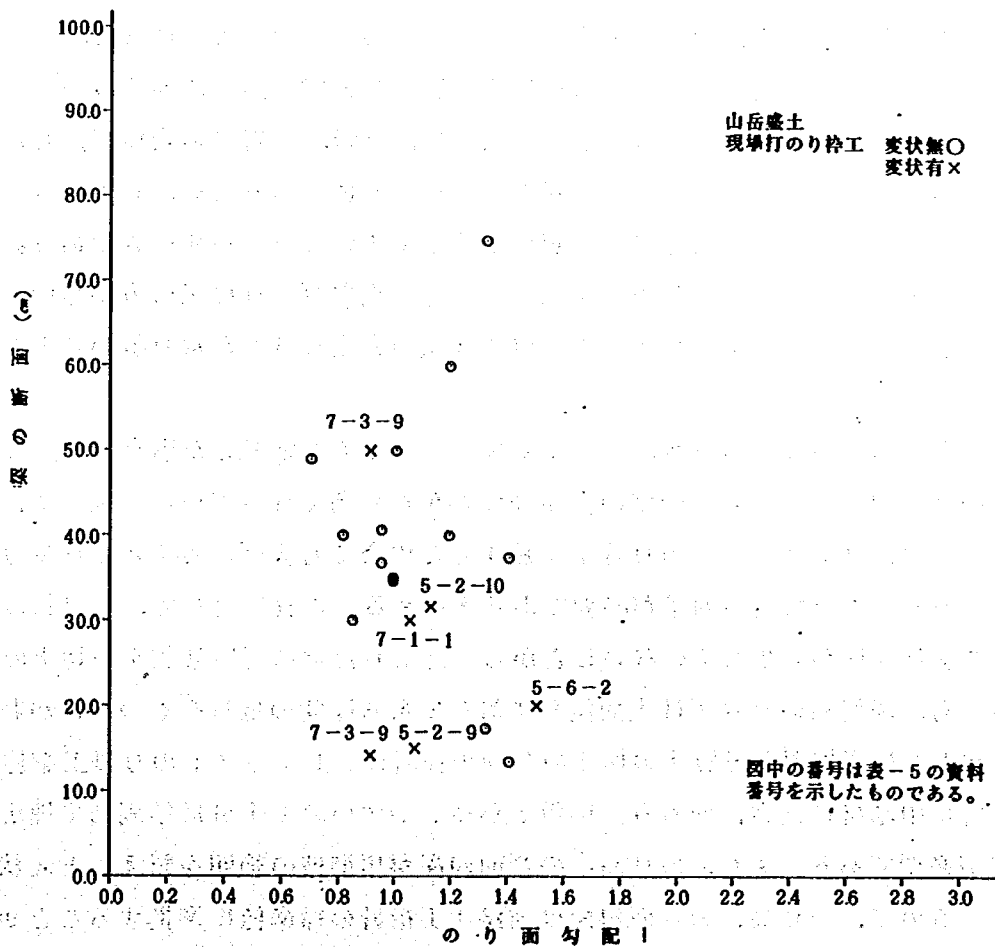


(b) 現場打のり枠工を施工した場合

図-33 のり面勾配と梁の断面の関係 (切土のり面の場合)



(a) プレキャストのり枠工を施工した場合



(b) 現場打のり枠工を施工した場合

図-34 のり面勾配と梁の断面の関係 (盛土のり面の場合)

4. ま と め

全国の直轄国道に現在設置されている 639 箇所のにり枠工を対象として、のにり枠工の現況（種類と諸元、土質条件、のにり面勾配、変状の発生状況など）に関するアンケート調査を実施した結果、下記のような知見を得た。

(1) 639 箇所のにり枠工のうち、中詰材ないしのにり枠自体に何らかの変状の発生しているものが96箇所あった。そこで、まず、のにり高と変状の発生頻度の関係をみると、切土のにり面の場合には、のにり高と変状の発生頻度の間に特に顕著な関係はみとめられなかったが、盛土のにり面の場合には、盛土高が高いほど変状の発生頻度が高くなる傾向がみとめられた。従って、山岳盛土のような箇所で、しかも長大のにり面となるような場合には、のにり枠工を設置する場合でもその浸食対策に十分注意することが必要であるといえる。

(2) 施工年度と変状の発生頻度の関係については、切土のにり面の箇所では両者の間にそれほど顕著な関係がみとめられなかったが、山岳盛土の箇所では施工年度の古いものの方が新しいものに比べて変状の発生頻度がやや高くなる傾向にあることがみとめられた。

(3) 湧水の程度と変状の発生頻度の関係については、常時のり面全体が湿潤であったり、部分的に湧水のある場合に變状の発生頻度が比較的高いことが判明したので、常時湧水のみとめられるような箇所では、地下排水工を採用するなど、のにり枠工の施工に際して特別な配慮が必要であるといえる。

(4) 土質別にみたのにり枠工適用上の留意点をとりまとめると次のようになる。

(a) 岩の切土のにり面の箇所では、特に泥岩や凝灰岩などで中詰材にゆるみや浸食等の変状が生じやすいので注意が必要である。また、粘板岩、頁岩、泥岩等の岩種で、しかも地すべり性の岩質の箇所では、本来のにり枠工で対処するには無理があるため、このような箇所にのにり枠工を施工した場合には枠自体にまで変状が生じやすいので注意すべきである。なお、現場打のにり枠工とプレキャストのにり枠工を比較すると、現場打のにり枠工の方が地山とのなじみがよいせいか、プレキャストのにり枠工に比べて変状の発生頻度がかなり低いことがみとめられた。

(b) 砂質土の切土のにり面の箇所にプレキャストのにり枠工を施工した場合には、のにり面勾配が標準値の範囲内であっても、変状の発生頻度がかなり高くなっている。従って、砂質土の切土のにり面では、プレキャストのにり枠工を施工した場合でも表面浸食をかなり受けやすいと判断されるので、十分な浸食対策が必要であるといえる。これに対して、現場打のにり枠工においてはあまり変状が発生していないことから、かなり浸食に弱い砂質土の切土のにり面の場合においても、現場打のにり枠工は表面浸食に対してある程度の抵抗をもつことがわかる。

(c) 砂利または岩塊混り砂質土の切土のにり面の箇所にプレキャストのにり枠工を施工した場合には、特に中詰材に浸食、ゆるみ、陥没等が生じやすいので十分に締固めて埋戻しを行う等の配慮が必要である。また、のにり高、のにり面勾配が標準値の範囲を超えると変状の発生頻度が高くなるので、のにり高、のにり面勾配は道路土工指針の標準値に準拠することが望ましい。

(d) 粘性土の切土のにり面の箇所にプレキャストのにり枠工を施工した場合には、のにり高、のにり面勾配がともに標準値の範囲内であっても、中詰材ばかりでなく枠自体にまで変状が及ん

でいる事例がかなり見うけられ、粘性土の切土のり面の中にはかなり不安定なものが多いことが推察される。また、中詰材にゆるみや陥没が生じている事例も多い。従って、粘性土の切土のり面の箇所にプレキャストのり枠工を施工する場合には、のり高、のり面勾配ともに標準値に準拠するほか、固結度が低かったり湧水の多い場合にはある程度強固なりのり枠工を採用するなどの配慮が必要であると思われる。また、中詰材の浸食対策も十分に行っておく必要があるといえる。

(e) 岩塊または玉石混り粘性土の切土のり面の箇所にプレキャストのり枠工を施工した場合には、のり高、のり面勾配が標準値をはずれると中詰材、枠自体ともに変状の発生頻度がかなり高くなるので、このような箇所にプレキャストのり枠工を施工する際には、のり高、のり面勾配ともにあまり標準値をはずれないようにしておくことが望ましい。

(f) 粒度の良い砂からなる山岳盛土の箇所では、標準勾配より急にプレキャストのり枠工が施工されている事例が多いが、変状がほとんど発生していない。従って、粒度の良い砂からなる山岳盛土の場合には、盛土の締固めや中詰材の施工が十分入念に行えるせいもあって、プレキャストのり枠工を施工することによって表面浸食に対する抵抗がかなり確保できるものと判断される。

(g) 砂利または砂利混り砂からなる山岳盛土では、中詰材の変状ばかりでなく枠自体の変状もかなり多く発生している。従って、砂利または砂利混り砂からなる山岳盛土は表面浸食に対してかなり安定度が低いと考えられるので、のり枠工の施工にあたっては、中詰材の浸食対策に十分留意するとともに、のり面勾配の決定に際してもあまり標準勾配より急にしないよう、慎重な配慮が必要であるといえる。

(h) 岩塊（ずりを含む）よりなる山岳盛土においても、のり高が標準よりかなり高くなると変状の発生が急増する傾向にある。従って、岩塊（ずりを含む）よりなる山岳盛土の場合には、のり枠工を設置する場合でものり高を標準よりあまり高くしない方が望ましいと思われる。

(i) 砂質土よりなる山岳盛土の箇所では、のり高、のり面勾配が標準値を多少はずれても安定を保っているケースが多いようであるが、のり面勾配を1割より急にしたり、のり高を15m以上にすると変状の発生頻度が高くなるので、のり高、のり面勾配はある程度標準値に準拠することが望ましい。

(j) 硬い粘質土よりなる山岳盛土の箇所では、のり高が15m程度以下であれば多少のり面勾配をきつくしてもあまり問題はないようであるが、盛土高がかなり高くなると変状の発生頻度が増加する。従って、硬い粘質土よりなる山岳盛土の箇所では、盛土高を15m程度以下におさえておくことが望ましいといえる。

(5) 梁の断面の大きさと変状発生の関係についてみると、切土のり面の箇所では、現場打、プレキャストのり枠工ともに、のり面勾配が比較的急で、しかも梁の断面が30cm以下のものに枠自体の変状が集中していることが明らかになった。また、山岳盛土の箇所では、盛土高が15m以上で、しかも梁の断面が20cm以下のプレキャストのり枠工で枠自体の変状が多く発生している。山岳盛土に現場打のり枠工を施工した場合でも、枠自体にまで変状が及んでいる事例は、梁の断面が30cm以下のものが大部分である。このようなことから判断すると、現場の条件によ

って、ある程度梁の断面の大きなのり枠工を使用するといった配慮が必要ではないかと思われる。

以上、本調査により明らかになった事項を列挙したが、当初の調査目的に対して必ずしも十分な解答が得られているとはいえないのが実情である。従って、今後、今回の調査結果を基礎として、調査目的別により詳細な検討を加えていきたいと考えているので、今回の調査結果に対する諸兄の御意見をいただければ幸いである。

謝 辞

本調査は、建設省技術管理業務・土質部会の共同研究テーマとして実施したものである。調査の実施にあたっては、下記に示すような各地建の技術事務所ならびに工事々務所の関係者の方々の御協力を得たので、ここに深く感謝の意を表する。

- 東北地建 東北技術事務所（材料試験課 古川課長，加藤係長）
青森工事事務所
岩手工事事務所
三陸国道工事事務所
仙台工事事務所
秋田工事事務所
湯沢工事事務所
能代工事事務所
山形工事事務所
福島工事事務所
郡山国道工事事務所
磐城国道工事事務所
- 関東地建 関東技術事務所（工務課 吉沢課長，調査課 館野係長，正源司係員）
常陸工事事務所
宇都宮国道工事事務所
高崎工事事務所
千葉国道工事事務所
相武国道工事事務所
横浜国道工事事務所
甲府工事事務所
長野国道工事事務所
- 北陸地建 北陸技術事務所（材料試験課 長沢課長，塩野係長）
- 中部地建 中部技術事務所（工務課 土平課長，調査課 熊谷係長，稲垣係員）
多治見工事事務所
岐阜国道工事事務所
高山国道工事事務所
静岡国道工事事務所
沼津工事事務所
浜松工事事務所

	名古屋国道工事事務所	
	愛知国道工事事務所	
	三重国道工事事務所	
	名阪国道工事事務所	
	紀勢国道工事事務所	
	飯田国道工事事務所	
近畿地建	近畿技術事務所（材料試験課 小林係長）	
	滋賀国道工事事務所	
	福知山工事事務所	
	京都国道工事事務所	
	大阪国道工事事務所	
	豊岡工事事務所	
	姫路工事事務所	
	兵庫国道工事事務所	
	福井工事事務所	
中国地建	中国技術事務所（材料試験課 藤原課長，守田係長）	
	鳥取工事事務所	
	松江国道工事事務所	
	岡山国道工事事務所	
	三次工事事務所	
	広島国道工事事務所	
	山口工事事務所	
四国地建	四国技術事務所（工務課 藤田課長，堀口係長）	
	徳島工事事務所	
	香川工事事務所	
	松山工事事務所	
	大洲工事事務所	
	中村工事事務所	
	土佐国道工事事務所	
九州地建	九州技術事務所（材料試験課 谷本課長，篠原係長）	
	福岡国道工事事務所	
	北九州国道工事事務所	
	佐賀国道工事事務所	
	長崎工事事務所	

熊本工事事務所
八代工事事務所
大分工事事務所
佐伯工事事務所
宮崎工事事務所
大隅工事事務所
鹿児島国道工事事務所

巻 末 付 録

1. 変状の発生事例一覧表……………76

2. 崩壊事例調査結果……………87

1. 変状の発生事例一覧表

表-5(a) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

(1) 切土のり面(岩石)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	切土高	のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
1-01-08	プレキャスト(コンクリート)	石詰	枠…無 枠内…ゆるみ	風化が速い岩(泥岩)	小さな尾根部	部分的に有り(常時)	無	2.2 m	1:1.0	17.3cm	—	S54
1-02-02	プレキャスト(コンクリート)	種子吹付	枠…無 枠内…表面浸食	風化が速い岩(凝灰岩)	大きな尾根部	無	表面排水工	31.0 m 24.0 m 17.0 m	1:0.8 1:0.8 1:0.8	13.9cm " "	有 " "	S52
1-02-04	プレキャスト(コンクリート)	種子吹付	枠…無 枠内…表面浸食	風化が速い岩(凝灰岩)	小さな尾根部	無	無	17.5 m 10.5 m 3.5 m	1:0.8 1:0.8 1:1.0	13.9cm " "	有 " "	S52
1-02-06	プレキャスト(コンクリート)	種子吹付	枠…無 枠内…表面浸食	風化が速い岩(凝灰岩)	大きな尾根部	全体が湿潤(降雨後)	無	7.0 m	1:0.8	13.9cm	有	S52
1-02-07	プレキャスト(コンクリート)	良質土を埋戻し植生	枠…はらみ出し 枠内…無	無	小さな尾根部	部分的に有り(常時)	表面排水工	24.5 m 15.0 m	1:0.8 1:0.8	12.2cm "	有 "	S47
1-05-06	プレキャスト(コンクリート)	石張り	枠…無 枠内…ゆるみ、陥没	風化が速い岩(泥岩)	平衡な山腹	無	無	5.0 m	1:1.2	12.5cm	—	S52
4-09-03	プレキャスト(コンクリート)	コンクリートブロック張り	枠…ひび割れ 枠内…無	特に浸食に弱い土質 風化が速い岩(粘板岩)	小さな尾根部	部分的に有り(常時)	表面排水工 地下排水工	25.5 m 18.5 m 11.5 m	1:1.0 1:1.0 1:1.0	17.3cm " "	有 " "	S55
4-11-01	プレキャスト(コンクリート)	コンクリートブロック張り	枠…はらみ出し、崩壊 枠内…法面地すべり	地すべり地 風化が速い岩(粘板岩)	大きな尾根部	部分的に有り(常時)	地下排水工	211.9m 162.4m 5.5 m	1:1.0 1:1.0 1:1.5	17.3cm " "	有 " "	S52
4-11-03	プレキャスト(コンクリート)	石張り	枠…目地切れ はらみ出し 枠内…陥没	地すべり地 風化が速い岩(泥岩)	小さな谷部	全体が湿潤	表面排水工 地下排水工	16.5 m 11.0 m	1:1.5 1:1.5	17.3cm "	有 "	S45
7-01-06	プレキャスト(コンクリート)	石張り	枠…無 枠内…ゆるみ	無	大きな尾根部	部分的に有り(常時)	無	6.0 m	1:0.8	11.0cm	有	S47

表-5(b) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

7-06-01	プレキャスト(コンクリート)	コンクリート吹付	枠 …はらみ出し 枠内…ゆるみ、陥没	地すべり地	小さな谷部	無	地下排水工	5.7 m	1:1.2	16.4cm	-	S42
1-05-07	プレキャスト(鋼)	植生袋	④ …はらみ出し 枠内…無	風化が速い岩(泥岩)	小さな根	部分的に有り(常時)	表面排水工	19.0 m 11.8 m	1:1.4 1:1.5	8.8cm "	有 "	S54
2-09-09	現場打(均一に整形)	石張り	枠 …無 枠内…ゆるみ	風化が速い岩(泥岩)	平衡な山腹	部分的に有り(常時)	表面排水工	7.45 m	1:1.0	30.0cm	-	S42
2-30-08	現場打(均一に整形)	石張り	④ …小崩壊 枠内…無	無	小さな尾根部	全体が湿潤(常時)	表面排水工	8.14 m	1:0.3	70.0cm	-	S46
4-11-05	現場打(均一に整形)	良質土を埋戻し植生 コンクリートブロック張り 石張り	④ …目地切れ はらみ出し ひび割れ 枠内…陥没	地すべり地 風化が速い岩(泥岩)	平衡な山腹	部分的に有り(常時)	表面排水工 地下排水工	10.0 m 5.0 m	1:1.3 1:1.5	60.0cm 70.0cm	有 "	S45
7-03-10	現場打(均一に整形)	石張り	枠 …はらみ出し 枠内…無	無	大きな尾根部	無	表面排水工	25.9 m 15.9 m 6.5 m	1:1.2 1:1.2 1:1.2	14.1cm " "	- - -	
7-03-11	現場打(均一に整形)	風化岩	枠 …無 枠内…表面浸食	旧崩壊部	平衡な山腹	無	無	15.6 m	1:0.8	31.6cm	-	
3-03-13	現場打(フリーフレーム)	モルタル吹、植生袋	枠 …無 枠内…ゆるみ	特に浸食に弱い土質	大きな尾根部	無	表面排水工	23.1 m	1:0.5	20.0cm	有	S53
7-03-01	現場打(フリーフレーム)	無(岩盤)	枠 …無 枠内…表面浸食	旧崩壊部	大きな尾根部	無	無	22.4 m	1:0.75	24.5cm	-	
7-03-04	現場打(フリーフレーム)	石張り	枠 …ひび割れ 枠内…ひび割れ	旧崩壊部	大きな尾根部	部分的に有り(降雨後)	表面排水工	21.4 m	1:0.75	30.0cm	-	
7-03-07	現場打(フリーフレーム)	石張りと植生の併用	枠 …無 枠内…ゆるみ 表面浸食	無	平衡な山腹	無	無	11.1 m	1:0.6	31.6cm	-	
7-03-08	現場打(フリーフレーム)	石張り	枠 …無 枠内…ゆるみ	基盤が流れ盤となる場合	大きな谷部	部分的に有り(常時)	表面排水工	20.8 m	1:0.8	31.6cm	-	
4-11-01	プレキャスト(コンクリート)	石張り	崩壊事例	地すべり地 風化が速い岩(泥岩)	小さな谷部	全体が湿潤	表面排水工 地下排水工	16.5 m 11.0 m 5.5 m	1:1.5 1:1.5 1:1.5	17.3cm " "	有 " "	
4-11-02	現場打(均一に整形)	石張り	崩壊事例	地すべり地 風化が速い岩	平衡な山腹	全体が湿潤 部分的に有り(常時)	表面排水工 地下排水工	11.5 m 10.0 m	1:1.3 1:1.5	70.0cm 70.0cm	有 "	S49

表-5(c) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

(2) 切土のり面 (砂)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	切土高	のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
2-27-2	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ、陥没	特に浸食に弱い土質	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	表面排水工 地下排水工	20.4 m	1:1.0	17.3cm	有	S52
2-27-1	現場打 (均一に整形)		枠 … 目地切れ ひび割れ 枠内…ゆるみ、陥没	特に浸食に弱い土質	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	表面排水工 地下排水工	32.2 m	1:1.0	20.0cm		S37

(3) 切土のり面 (砂質土)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	切土高	のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
1-01-06	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … はらみ出し 枠内…ゆるみ	無	小さな谷部	部分的に有り (常時)	表面排水工	10.0 m 3.0 m	1:1.0 1:1.0	30.0cm	有	S50
1-03-06	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…陥没	無	平衡な山腹	無	無	13.0 m	1:1.0	—	有	S56
1-06-03	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…陥没	特に浸食に弱い土質 (山砂)	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	表面排水工	24.0 m	1:1.0	17.3cm	無	S52
1-12-01	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し 植生	枠 … ひび割れ 枠内…ゆるみ	無	平衡な山腹	部分的に有り (降雨後)	表面排水工	10.0 m 5.0 m	1:1.0 1:1.0	13.9cm "	有 "	S44
3-03-16	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … はらみ出し ひび割れ 枠内…陥没	無	平衡な山腹	無	表面排水工	9.6 m	1:1.1	15.0cm	有	S48
4-09-03	プレキャスト (コンクリート)	コンクリートブロック張り	枠 … ひび割れ 枠内… 無	特に浸食に弱い土質 風化が速い岩 (粘板岩)	小さな尾根部	部分的に有り (常時)	表面排水工 地下排水工	16.5 m 11.0 m 5.5 m	1:1.5 1:1.5 1:1.5	17.3cm " "	有 " "	S55
5-01-06	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 無 枠内…ひび割れ	無	小さな尾根部	無	表面排水工	10.8 m 5.1 m	1:1.0 1:1.1	15.0cm "	— —	S51
1-12-03	プレキャスト (プラスチック)	良質土を埋戻し 植生	枠 … 小崩壊 枠内…ゆるみ	無	平衡な山腹	無	無	5.0 m	1:1.0	15.3cm	有	S53
8-11-06		良質土を埋戻し 植生	枠 … はらみ出し 枠内…はらみ出し	特に浸食に弱い土質 (シラス)	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	表面排水工	7.495m 1.874m	1:1.0 1:1.0	7.7cm "	有 "	

表-5(d) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

1-03-01	現場打 (均一に整形)	石張り と 植生の併用	枠 … 無 枠内…ゆるみ	特に浸食に弱い土質 (マサ土)	小さな尾根部	無	表面排水工 地下排水工	19.8 m 1:1.2	36.7cm	無	S52
8-01-10	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し 植生	崩壊事例	特に浸食に弱い土質 (段丘レキ層)	平衡な山腹	無	表面排水工	14.05 m 1:1.2	11.0cm	有	S56
1-03-11	現場打 (均一に整形)	石張り と 植生の併用	崩壊事例	特に浸食に弱い土質 (マサ土)	平衡な山腹	無	表面排水工 地下排水工	13.6 m 1:0.8 5.6 m 1:0.8	-	-	S52

(4) 切土のり面 (砂利または岩塊混り砂質土)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	切土高	のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
1-03-05	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … ひび割れ 枠内… 無	無	平衡な山腹	無	無	13.7 m	1:0.85	17.3cm	有	S55
1-05-01	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し 植生	枠 … 無 枠内…表面浸食	特に浸食に弱い土質 (山砂)	大きな尾根部	無	無	16.0 m	1:0.1	12.2cm	有	S48
1-05-03	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し 植生	枠 … 無 枠内…表面浸食	特に浸食に弱い土質 (山砂)	大きな尾根部	無	無	9.0 m	1:1.0	12.2cm	有	S49
1-05-04	プレキャスト (コンクリート)	コンクリートブロック張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ ひび割れ	特に浸食に弱い土質 (山砂)	小さな尾根部	無	表面排水工	7.0 m	1:1.0	12.2cm	有	S49
1-05-10	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し 植生	枠 … 無 枠内…表面浸食	特に浸食に弱い土質 (段丘レキ層)	小さな尾根部	部分的に有り	無	9.5 m	1:1.0	17.3cm	有	S51
2-27-02	プレキャスト (コンクリート)	石張り と 植生の併用	枠 … 無 枠内…ゆるみ, 陥没	特に浸食に弱い土質	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	表面排水工 地下排水工	20.4 m	1:1.0	17.3cm	-	S52
5-02-05	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ, 陥没	無	平衡な山腹	無	表面排水工	9.6 m	1:1.0	15.0cm	-	S50
5-03-02	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	小さな尾根部	部分的に有り (降雨後)	無	8.5 m	1:0.95	15.0cm	-	S40
5-03-04	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	小さな尾根部	-	無	12.7 m	1:1.0	15.0cm	無	S40
5-03-07	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ, 陥没	無	小さな尾根部	無	表面排水工	7.6 m	1:0.9	15.0cm	-	S40
5-03-11	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	小さな尾根部	無	表面排水工	9.1 m	1:0.9	15.0cm	-	S30

表-5(e) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

5-03-12	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 目地切れ 枠内…陥没	無	小さな尾根部	無	無	18.7 m 15.8 m 10.1 m 4.3 m	1:1.0 1:1.0 1:1.0 1:1.0	15.0cm " " "	- - - -	S40
5-04-03	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ, 陥没	無	平衡な山腹	無	表面排水工	14.8 m 4.9 m	1:1.1 1:1.0	15.0cm 11.0cm	無 有	S46
5-06-01	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるめ	無	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	無	7.0 m 2.0 m	1:1.0 1:1.4	15.0cm "	無	S53
5-07-02	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 目地切れ はらみ出し 枠内…陥没 ひび割れ	無	平衡な山腹	無	無	14.7 m	1:1.0	15.0cm	-	S52
1-11-03	プレキャスト (プラスチック)	良質土を埋戻し植生	枠 … 目地切れ 枠内…表面浸食	特に浸食に弱い土質	平衡な山腹	部分的に有り	無	13.5 m 6.5 m	1:1.0 1:1.0	10.2cm "	有 "	S53
1-12-02	プレキャスト (プラスチック)	良質土を埋戻し植生	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	小さな谷部	無	表面排水工	25.0 m 20.0 m	1:1.0 1:1.3	15.3cm "	有 "	S52
5-05-02	プレキャスト (コンクリート)	石張り	崩壊事例	旧崩壊部	平衡な山腹	無	表面排水工 地下排水工	6.5 m	1:1.5	15.0cm	無	S49
1-08-05	現場打 (均一に整形)	石張り	枠 … ひび割れ 枠内… 無	旧崩壊部	小さな谷部	無	地下排水工	5.4 m	1:1.5	25.0cm	無	S53
2-27-01	現場打 (均一に整形)	石張り	枠 … 目地切れ ひび割れ 枠内…ゆるみ, 陥没	特に浸食に弱い土質	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	表面排水工 地下排水工	32.2 m	1:1.0	20.0cm	-	S37

(5) 切土のり面 (粘性土, シルトを含む)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の程度と有無	排水工の種類	切土高	のり面勾配	梁の断面	アンカー施工の有無	施工年
1-01-07	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … はらみ出し 枠内…ゆるみ	旧崩壊部	小さな谷部	部分的に有り (常時)	表面排水工	21.0 m	1:1.0	30.0cm	有	S50
1-07-03	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し植生 石張り	枠 … 無 枠内…陥没	無	小さな谷部	無	表面排水工	17.9 m 13.3 m 7.0 m	1:1.5 1:1.0 1:1.0	12.6cm " "	有 " "	S54

表-5(f) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

2-09-16	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し植生	枠 … 無 枠内…ゆるみ	地すべり地	平衡な山腹	無	無	6.08 m	1:1.0	12.2cm	有	S45
3-11-05	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…陥没	無	小さな尾根部	部分的に有り (降雨後)	表面排水工	15.25 m 10.25 m	1:1.0 1:1.1	15.0cm "	- -	S53
4-01-02	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	小さな尾根部	全体が湿潤 (降雨後)	表面排水工	15.0 m	1:1.0	11.4cm	有	S50
4-17-01	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	小さな尾根部	無	表面排水工	16.0 m	1:1.0	17.3cm	有	S53
5-01-05	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 目地切れ 枠内… 無	無	小さな尾根部	無	表面排水工	10.5 m 4.8 m	1:1.0 1:1.1	15.0cm "	-	S51
5-01-09	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 目地切れ 枠内… 無	無	小さな尾根部	部分的に有り (常時)	表面排水工	7.7 m	1:1.1	15.0cm	-	S51
5-03-05	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … ひび割れ 枠内…ゆるみ	無	小さな尾根部	無	無	5.5 m	1:1.0	15.0cm	無	S40
5-03-06	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … ひび割れ 枠内…ゆるみ	無	小さな尾根部	無	表面排水工	6.4 m	1:1.0	15.0cm	-	S40
5-03-10	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	大きな尾根部	無	無	28.0 m	1:1.8	15.0cm	-	S40
5-11-07	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 小崩壊 枠内… 無	無	小さな尾根部	部分的に有り (常時)	表面排水工	3.0 m	1:1.0	14.0cm	無	S40
2-19-03	プレキャスト (プラスチック)	良質土を埋戻し植生	枠 … 小崩壊 枠内… 無	無	小さな尾根部	無	表面排水工	1.9 m	1:1.0	9.6cm	有	S51
5-11-15	プレキャスト (プラスチック)	石張り と 植生の併用	枠 … 無 枠内…ゆるみ, 陥没	無	小さな尾根部	部分的に有り (常時) 全体が湿潤 (降雨後)	表面排水工	4.0 m	1:1.1	8.4cm	有	S55
2-27-01	現場打 (均一に整形)	石張り	枠 … 目地切れ ひび割れ 枠内…ゆるみ, 陥没	特に浸食に弱い土質	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	表面排水工 地下排水工	32.2 m	1:1.0	20.0cm	-	S37
1-08-06	プレキャスト (コンクリート)	石張り	崩壊事例	地すべり地	平衡な山腹	部分的に有り (降雨後)	表面排水工	3.5 m	1:1.0	15.3cm	有	S56
4-01-01	プレキャスト (コンクリート)	石張り	崩壊事例	固結粘土	平衡な山腹	全体が湿潤 (降雨後)	表面排水工	22.2 m	1:1.0	17.3cm	無	S55
8-02-03	現場打 (均一に整形)	良質土を埋戻し植生	崩壊事例	無	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	無	33.7 m	1:1.0	-	-	S56

表 - 5 (g) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

(6) 切土のり面 (岩塊または玉石混り粘性土)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	切土高	のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
1-05-11	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し植生	枠 … 無 枠内…表面浸食	風化が速い岩 (固結度の低い凝灰岩)	平衡な山腹	無	無	7.0 m	1:1.0	11.0cm	有	S48
2-02-02	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し植生	枠 … 無 枠内…表面浸食	無	平衡な山腹	部分的に有り (降雨後)	表面排水工	8.0 m	1:1.0	12.2cm	有	S42
3-05-04	プレキャスト (コンクリート)	モルタル吹付、石張り	枠 … 目地切れ 枠内… 無	無	平衡な山腹	無	表面排水工	12.1 m	1:1.0	15.0cm	-	
4-05-07	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	特に浸食に弱い土質 (段丘レキ層) 旧崩壊部	大きな尾根部	部分的に有り (常時)	表面排水工	24.04m 16.97m 9.9 m 28.3m	1:1.0 1:1.0 1:1.0 1:1.0	15.0cm " " "	-	S50
4-06-04	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	大きな尾根部	無	無	5.0 m	1:1.0	15.0cm	-	S42
4-16-08	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	特に浸食に弱い土質 (段丘レキ層)	小さな尾根部	無	表面排水工	6.0 m	1:1.0	15.0cm	-	S51
4-16-15	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … はらみ出し 枠内…はらみ出し	特に浸食に弱い土質 (段丘レキ層)	小さな谷部	無	表面排水工	2.3 m	1:1.0	17.3cm	有	S51
5-05-02	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	平衡な山腹	無	無	9.4 m	1:1.1	15.0cm	-	S49
5-05-03	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … ひび割れ 枠内…ゆるみ	無	平衡な山腹	無	表面排水工	9.2 m	1:1.0	15.0cm	-	S49
5-05-05	プレキャスト (コンクリート)	良質土の埋戻し	枠 … 目地切れ 枠内…ゆるみ、陥没	無	平衡な山腹	無	表面排水工	15.5 m 9.1 m	1:1.0 1:1.1	15.0cm "	-	S49
5-05-03	プレキャスト (コンクリート)	石張り	崩壊事例	旧崩壊部	平衡な山腹	全体が湿潤 (常時)	表面排水工 地下排水工	9.4 m 2.3 m	1:1.0 1:1.0	15.0cm "	有 "	S49

(1) 山岳盛土 (粒度の良い砂)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	全のり面高	平均のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
8-03-09	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し植生	崩壊事例	無	平衡な山腹	無	表面排水工	11.85m	1:1.26	13.4cm	有	S56

表-5(h) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

8-05-03	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し 植生 コンクリートブロック張り	崩壊事例	無	大きな谷部	無	表面排水工	15.0 m	1:1.3	12.8cm	有	S53
---------	-----------------	----------------------------	------	---	-------	---	-------	--------	-------	--------	---	-----

(2) 山岳盛土 (砂利または砂利混り砂)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	全のり面高	平均のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
3-10-15	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 目地切れ 枠内… 無	無	平衡な山腹	無	表面排水工	16.6 m	1:1.8	17.3cm	-	S49
3-10-16	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 目地切れ 枠内… 無	無	平衡な山腹	無	表面排水工	18.5 m	1:1.39	17.3cm	-	S50
5-11-01	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	⊙ … はらみ出し、 小崩壊 枠内… 表面浸食 ひび割れ	無	平衡な山腹	無	無	12.6 m	1:1.18	17.3cm	-	S45
5-11-02	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … ひび割れ 枠内… ひび割れ	無	平衡な山腹	無	無	11.1 m	1:1.09	15.0cm	-	S45
5-06-02	現場打 (均一に整形)	石張り	枠 … ひび割れ 枠内… ゆるみ、陥没	無	平衡な山腹	全体が湿潤 (常時)	無	44.3 m	1:1.51	20.0cm	無	S40
5-05-01	プレキャスト (コンクリート)	石張り	崩壊事例	無	平衡な山腹	無	無	15.0 m	1:1.51	15.0cm	-	S37

(3) 山岳盛土 (岩塊、ずりを含む)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	全のり面高	平均のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
3-10-04	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 目地切れ 枠内… 陥没	ガイスイ、断層破砕帯	平衡な山腹	部分的な有り (常時)		29.5 m	1:1.64	17.3cm	-	S49
3-10-05	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 … 小崩壊 枠内… 陥没	ガイスイ、断層破砕帯	平衡な山腹	無	表面排水工	26.6 m	1:1.4	17.3cm	-	S53
	プレキャスト (鋼)	石張り	無	〃	〃	〃	〃	26.6 m	1:1.36			
7-04-08	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内… 陥没	無	平衡な山腹	無	無	7.4 m	1:0.57	12.2cm	有	S45
7-04-10	プレキャスト (コンクリート)	石張り	枠 … 無 枠内… 表面浸食	無	大きな尾根部	無	無	10.7 m	1:1.21	12.2cm	有	S45

表-5(i) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

7-06-01	プレキャスト(コンクリート)	コンクリート吹付	枠 … はらみ出し 枠内…ゆるみ、陥没	地すべり地	小さな谷部	無	地下排水工	7.8 m	1:1.04	16.4cm	-	S42
8-08-07	プレキャスト(コンクリート)	良質土を埋戻し植生	枠 … 陥没 枠内…陥没	無	小さな谷部	無	表面排水工 地下排水工	32.493m	1:1.65	13.4cm	有	S56
7-01-01	現場打(均一に整形)	石張り	枠 … ひび割れ 枠内…ゆるみ	無	大きな谷部	無	無	34.5 m	1:1.14	31.6cm	-	S38
7-01-03	現場打(均一に整形)	コンクリート張り	枠 … 無 枠内…土砂堆積	無	小さな谷部	無	無	22.6 m	1:1.0	35.0cm	-	S42
7-01-09	現場打(均一に整形)	石張り	枠 … 目地切れ ひび割れ 小崩壊 枠内…ひび割れ	無	平衡な山腹	無	無	25.8 m	1:0.92	50.0cm	-	
7-06-05	現場打(均一に整形)	石張り	枠 … 無 枠内…はらみ出し	無	平衡な山腹	無	地下排水工	32.47m	1:0.96	38.7cm	-	S39

(4) 山岳盛土(砂質土)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	全のり面高	平均のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
1-11-06	プレキャスト(コンクリート)	良質土を埋戻し植生	枠 … 無 枠内…ゆるみ	特に浸食に弱い土質(シラス)	大きな谷部	無	表面排水工	25.4 m	1:1.86	12.2cm	有	S49
1-11-07	プレキャスト(コンクリート)	良質土を埋戻し植生	枠 … 無 枠内…ゆるみ	特に浸食に弱い土質(シラス)	大きな谷部	無	表面排水工	22.7 m	1:1.6	13.0cm	有	S49
5-06-04	プレキャスト(コンクリート)	良質土を埋戻し植生	枠 … 無 枠内…ゆるみ、陥没	無	大きな谷部	無	表面排水工	15.4 m	1:1.27	15.0cm	-	S49
2-23-02	現場打(均一に整形)	雑割石	枠 … 無 枠内…ゆるみ	無	小さな谷部	無	無	9.6 m	1:1.0	34.6cm	-	S50
5-02-10	現場打(均一に整形)	コンクリート張り	枠 … 目地切れ 枠内… 無	無	平衡な山腹	無	無	18.4 m	1:1.06	30.0cm	-	S45

表-5(j) 変状の生じた事例の調査項目別一覧表

5-02-09	現場打 (フリーフレーム)	コンクリート張り	⊗ …小崩壊 枠内… 無	無	平衡な山腹	無	無	14.9 m	1:1.08	15.0cm " "	-	S50
---------	---------------	----------	-----------------	---	-------	---	---	--------	--------	------------------	---	-----

(5) 山岳盛土 (硬い粘質土)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	全のり面高	平均のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
3-10-04	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 …目地切れ 枠内…陥没	ガイスイ、断層破砕帯	平衡な山腹	部分的に有り (常時)	表面排水工	29.5 m	1:1.64	17.3cm " "	-	S49
3-10-05	プレキャスト (コンクリート)	コンクリート張り	枠 …小崩壊 枠内…陥没	ガイスイ、断層破砕帯	平衡な山腹	無	表面排水工	26.6 m	1:1.36	17.3cm " "	-	S53
	プレキャスト (鋼)	石張り	無	"	"	"	"			"		
8-08-04	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し植生 コンクリートブロック張り	枠 …陥没 枠内…陥没ひび割れ	無	大きな谷部	無	表面排水工	32.163 m	1:1.7	13.4cm " " "	有 " " "	S55
8-08-06	プレキャスト (コンクリート)	良質土を埋戻し植生 コンクリートブロック張り	⊗ …陥没 枠内…陥没	無	小さな谷部	無	表面排水工	27.884 m	1:1.73	13.4cm " " "	有 " " "	S57

(6) 山岳盛土 (軟らかい粘質土)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	全のり面高	平均のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
7-03-09	現場打 (均一に整形)	石張り	枠 …目地切れ ひび割れ 小崩壊 枠内…ひび割れ	無	平衡な山腹	無	無	25.8 m	1:0.92	50.0cm " "	-	

(1) 平地盛土 (砂質土)

資料番号	のり枠工の種類	のり枠内の保護	変状の種類	特記すべき地質構造の有無	のり面の型	湧水の有無と程度	排水工の種類	全のり面高	平均のり面勾配	梁の断面	アンカーの有無	施工年
1-10-01	プレキャスト (コンクリート)	詰石	枠 …目地切れ 枠内…詰石の沈下	無	-	無	無	11.8 m	1:1.6	34.6cm 34.6cm	無 無	S53

2. 崩 壞 事 例 調 查 結 果

整理番号	08-02-27
切土、盛土、(山岳) 平地)	

のり枠工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり枠工の崩壊事例調査>

I 基本事項

調査担当事務所名		記入者名	係 内線 ()
調査地点名			
路線名			
修繕工事名			
修繕工事施工時期	昭和55年11月～56年3月	調査年月日	昭和56年10月12日

II 土質条件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	1. 岩石 岩石グループ名 () 岩石名 () a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩 d. 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	①. 粒度の良い砂
		2. 砂利または砂利混り砂
		3. 粒度の悪い砂
		4. 岩塊 (ずりを含む)
	2. 砂	5. 砂質土
	3. 砂質土	6. 硬い粘質土 [洪積層の硬い粘質土, 粘土,] [関東ロームなど]
	4. 砂利または岩塊混り砂質土	
特記すべき地質構造の有無	5. 粘性土 (シルトを含む)	7. 軟かい粘質土
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	
	① 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 6. 地すべり地 7. 特に浸食に弱い土質 (マサ土, シラス, 山砂, 段丘レキ層) 8. 風化が速い岩 (泥岩, 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他 ()	

III 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 2. 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 4. 山腹の小さな谷部 ⑤ 平衡な山腹
のり面上端の状態	1. 尾根 ② 台地 3. 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 ② 道路 3. 池沼 4. 家 5. 田畑 6. 山林 7. その他 ()
湧水の有無及びその程度	① 無 2. 部分的に湧水有り (常時, 降雨後のみ) 3. のり面全体が湿潤 (常時, 降雨後のみ) 4. その他 ()
排水工の有無	1. 無 ② 表面排水工 3. 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	1. のり肩排水工 ② 縦排水工 ③ 小段排水工 4. その他 ()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 2. 水平排水孔 3. 垂直排水孔 4. 水平排水層 5. のり面蛇かど 6. その他 ()
排水施設の効果	① 良 2. やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種別	① プレキャストのり枠工 (コンクリート製) プラスチック製, 鋼製)						
	2. 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合, フリーフレーム)						
	3. その他 ()						
	参考資料 製品名 (格子型法枠ブロック(I)型), 会社名 (不二コンクリート(株))						
のり枠内の保護	① 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り 3. 石張りとは植生の併用 4. モルタル吹付 5. 石張り 6. その他 ()						
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:0.3	4.0 m	40.0 m	37.5 m	0.4 m	擁壁工 (重力式擁壁)
	2	1:1.5	3.75	36.4	32.0	1.5	法枠工 (コンクリートブロック張り)
	3	1:1.5	3.9	31.0	27.0	—	張芝工
のり枠工の諸元	縦梁(L_1)の断面		横梁(L_2)の断面		梁のスパン長($L_1 \times L_2$)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)
	12 x 15 cm		12 x 15 cm		1.0 x 1.0 m		プラスチック止杭 (7 x 7 x 100 x 100 cm)

Ⅴ 崩壊状況

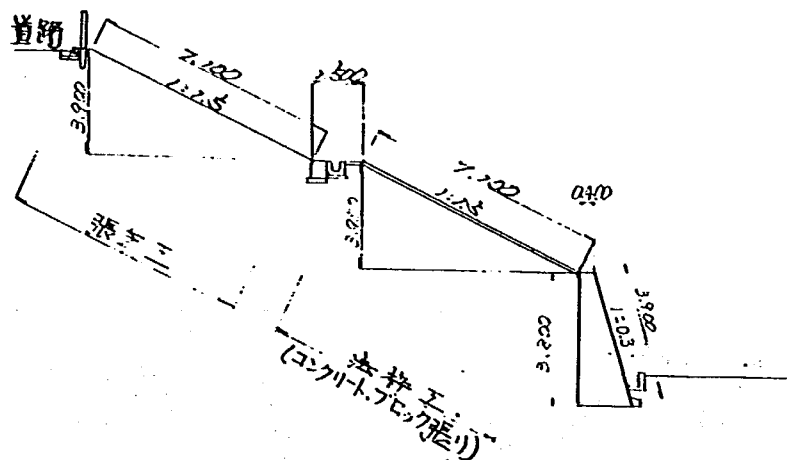
崩壊年月日	昭和55年8月30日 台風による豪雨
気象条件	天候 (雨), 連続雨量 (477.5 mm), 地震 (震度)
崩壊状況	集中豪雨による盛土法面より洗掘
対策工名	法枠工 (コンクリートブロック張り), 擁壁工 (重力式擁壁)
対策にあたって配慮した点	擁壁工 (重力式擁壁) を用い, 法枠工 (コンクリートブロック張り) を使用し, アンカー工に長さ 1.0 m のものを採用し, なお小段排水, 立て排水を用いて, 排水の問題を解消する。

Ⅵ 参考資料の有無

1. のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)
2. 写真 (施工前の写真, 過去に変状が生じた際の写真, その対策後の写真)
3. 損傷に関連して実施した調査報告書
4. 特記すべき地質構造又は湧水がある場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料

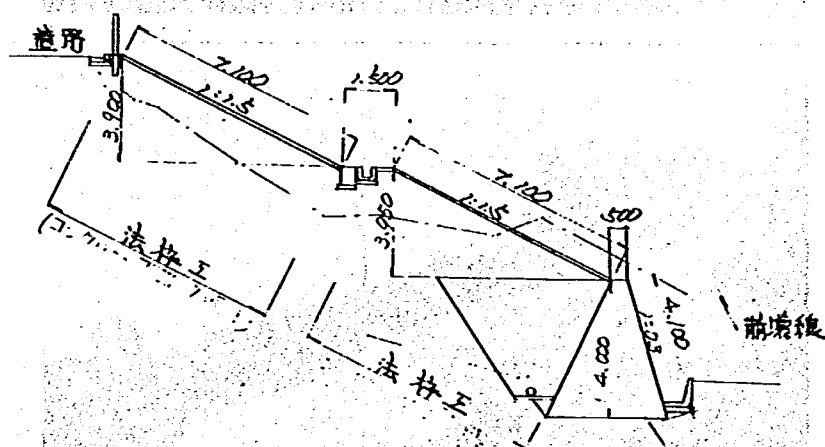
(崩壊前の断面図)

N.O. 1 横断面図 縮尺 200分の1
29.8 km



(対策後の断面図)

N.O. 1 横断面図 縮尺 200分の1
29.8 km

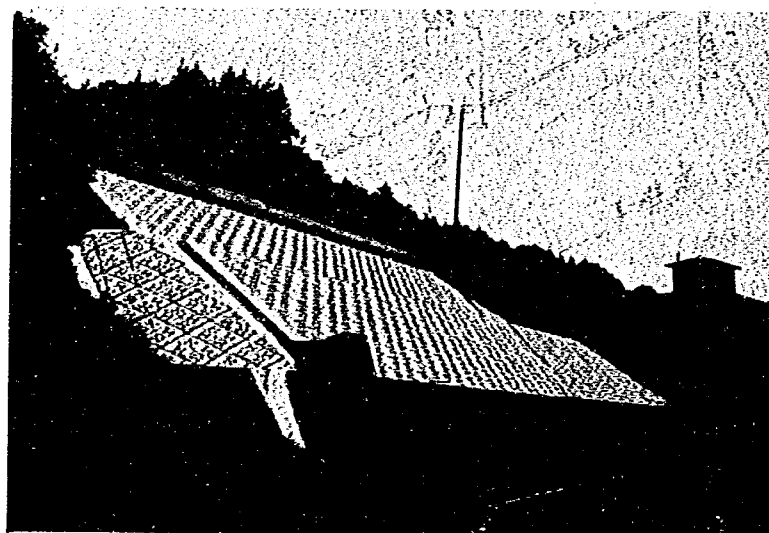


(崩壊前の写真)

(崩壊を示す写真)



(対策後の写真)



のり砕工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり砕工の崩壊事例調査>

I 基本事項

調査担当事務所名		記入者名	係 内線 ()
調査地点名			
路線名			
修繕工事名			
修繕工事施工時期	昭和56年10月～12月	調査年月日	昭和56年10月26日

II 土質条件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	1. 岩石 岩石グループ名() 岩石名() a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩 d. 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	1. 粒度の良い砂
		2. 砂利または砂利混り砂
		3. 粒度の悪い砂
		4. 岩塊(ずりを含む)
	2. 砂	5. 砂質土
	3. 砂質土	6. 硬い粘質土 [洪積層の硬い粘質土, 粘土,] [関東ロームなど]
	4. 砂利または岩塊混り砂質土	
特記すべき地質構造の有無	⑤ 粘性土(シルトを含む)	7. 軟かい粘質土
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	
	1. 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破碎帯 ⑥ 地すべり地 7. 特に浸食に弱い土質(マサ土, シラス, 山砂, 段丘レキ層) 8. 風化が速い岩(泥岩, 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他()	

III 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 2. 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 4. 山腹の小さな谷部 ⑤ 平衡な山腹
のり面上端の状態	1. 尾根 2. 台地 ③ 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 5. 田畑 ⑥ 山林 7. その他()
湧水の有無及びその程度	1. 無 ② 部分的に湧水有り(常時, ② 降雨後のみ) 3. のり面全体が湿潤(常時, 降雨後のみ) 4. その他()
排水工の有無	1. 無 ② 表面排水工 3. 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	1. のり肩排水工 2. 縦排水工 ③ 小段排水工 4. その他()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 2. 水平排水孔 3. 垂直排水孔 4. 水平排水層 ⑤ のり面蛇かど 6. その他()
排水施設の効果	1. 良 ② やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種別	① プレキャストのり枠工 (コンクリート製) プラスチック製, 鋼製)						
	2. 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合, フリーフレーム)						
	3. その他 ()						
	参考資料 製品名 (), 会社名 ()						
のり枠内の保護	1. 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り 3. 石張りと植生の併用 4. モルタル吹付 ⑤ 石張り 6. その他 ()						
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:0.5	1.7 m			0.7 m	擁壁工
	2	1:2.5	1.5			1.0	蛇かご工
	3	1:1.0	3.5			2.0	法持工 (円形ブロック)
のり枠工の諸元	縦梁(l_1)の断面	横梁(l_2)の断面	梁のスパン長($l_1 \times l_2$)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)		
	18 x 13 cm	18 x 13 cm	1.4 x 1.4 m		鉄筋アンカー ($\phi 9^{\text{mm}}$ $l=91^{\text{cm}}$, $t=1.1^{\text{m}}$)		

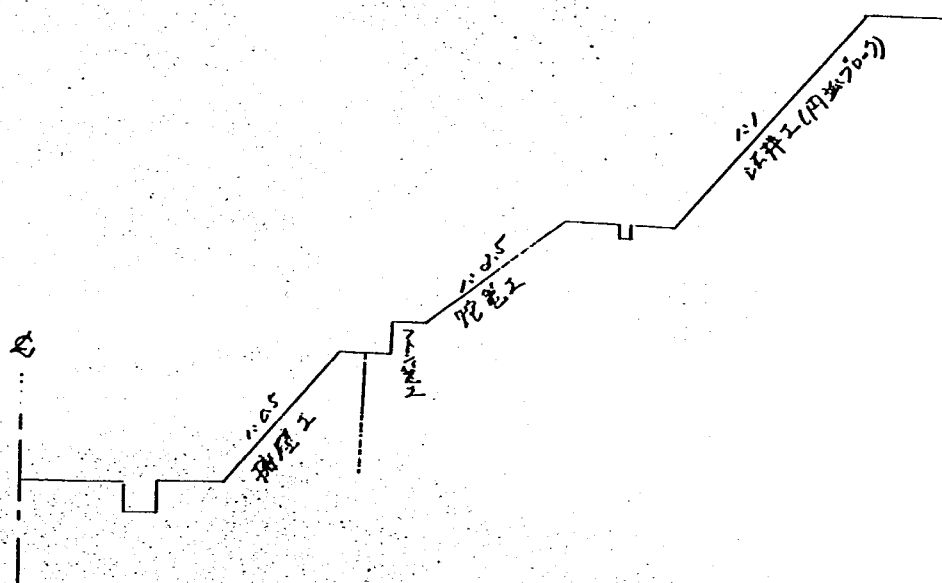
Ⅴ 崩壊状況

崩壊年月日	昭和56年6月22日
気象条件	天候 (大雨), 連続雨量 (171 mm), 地震 (震度)
崩壊状況	6月22日, 夕方6時30分頃大雨のため, 延長30m程度法面の土砂が道路上に崩壊し片側閉鎖になった。崩壊土砂数量は約200m ³ であった。直ちにクレーンで土砂を処理し, 片側を確保した。
対策工名	法止工 (フタご工, 蛇かご工) 法面保護工 (コンクリート法持工)
対策にあたって配慮した点	法面からの湧水の処理及び地すべりの対策に考慮した。

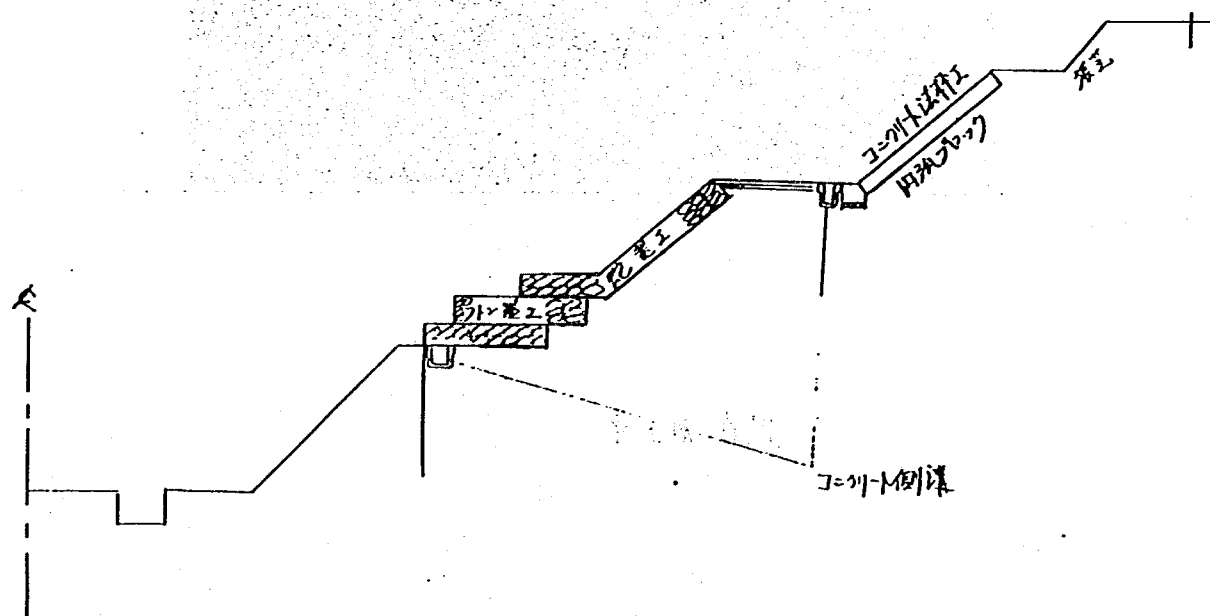
Ⅵ 参考資料の有無

1. のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)	
2. 写真 (施工前の写真, 過去に変状が生じた際の写真, その対策後の写真)	
3. 損傷に関連して実施した調査報告書	
4. 特記すべき地質構造又は湧水がある場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料	

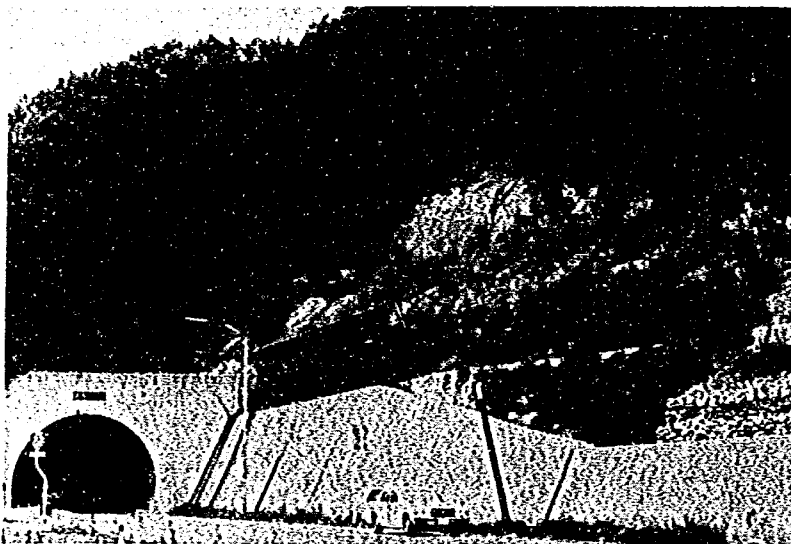
(崩壊前の断面図)



(対策後の断面図)



(崩壊前の写真)



(崩壊を示す写真)



(対策後の写真)

現在施工中

のり砕工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり砕工の崩壊事例調査>

I 基本事項

調査担当事務所名		記入者名	係 内線 ()
調査地点名			
路線名			
修繕工事名			
修繕工事施工時期	昭和52年	調査年月日	

II 土質条件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	1. 岩石 岩石グループ名 () 岩石名 () a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩 d. 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	1. 粒度の良い砂
		2. 砂利または砂利混り砂
		3. 粒度の悪い砂
		4. 岩塊 (ずりを含む)
	2. 砂	5. 砂質土
	③ 砂質土	6. 硬い粘質土 { 洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ロームなど }
	4. 砂利または岩塊混り砂質土	
特記すべき地質構造の有無	5. 粘性土 (シルトを含む)	7. 軟かい粘質土
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	
	1. 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 6. 地すべり地 ⑦ 特に浸食に弱い土質 (マサ土) シラス, 山砂, 段丘レキ層 8. 風化が速い岩 (泥岩, 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他 ()	

III 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 2. 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 4. 山腹の小さな谷部 ⑤ 平衡な山腹
のり面上端の状態	① 尾根 2. 台地 3. 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 5. 田畑 ⑥ 山林 7. その他 ()
湧水の有無及びその程度	① 無 2. 部分的に湧水有り (常時, 降雨後のみ) 3. のり面全体が湿潤 (常時, 降雨後のみ) 4. その他 ()
排水工の有無	1. 無 ② 表面排水工 ③ 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	1. のり肩排水工 ② 縦排水工 3. 小段排水工 4. その他 ()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 2. 水平排水孔 3. 垂直排水孔 4. 水平排水層 5. のり面蛇かど ⑥ その他 ()
排水施設の効果	① 良 2. やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種別		1. プレキャストのり枠工 (コンクリート製, プラスチック製, 鋼製)					
		② 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合) フリーフレーム					
		3. その他 ()					
		参考資料 製品名 (), 会社名 ()					
のり枠内の保護		1. 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り ③ 石張りとし植生の併用 4. モルタル吹付 5. 石張り 6. その他 ()					
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:1.0	8.0~13.6 m	39.8 m	39.8 m		石張り及び植生土留
のり枠工の諸元	縦梁(L ₁)の断面		横梁(L ₂)の断面		梁のスパン長(L ₁ ×L ₂)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)
	45×30 cm		35×30 cm		2.85×2.0 m		—

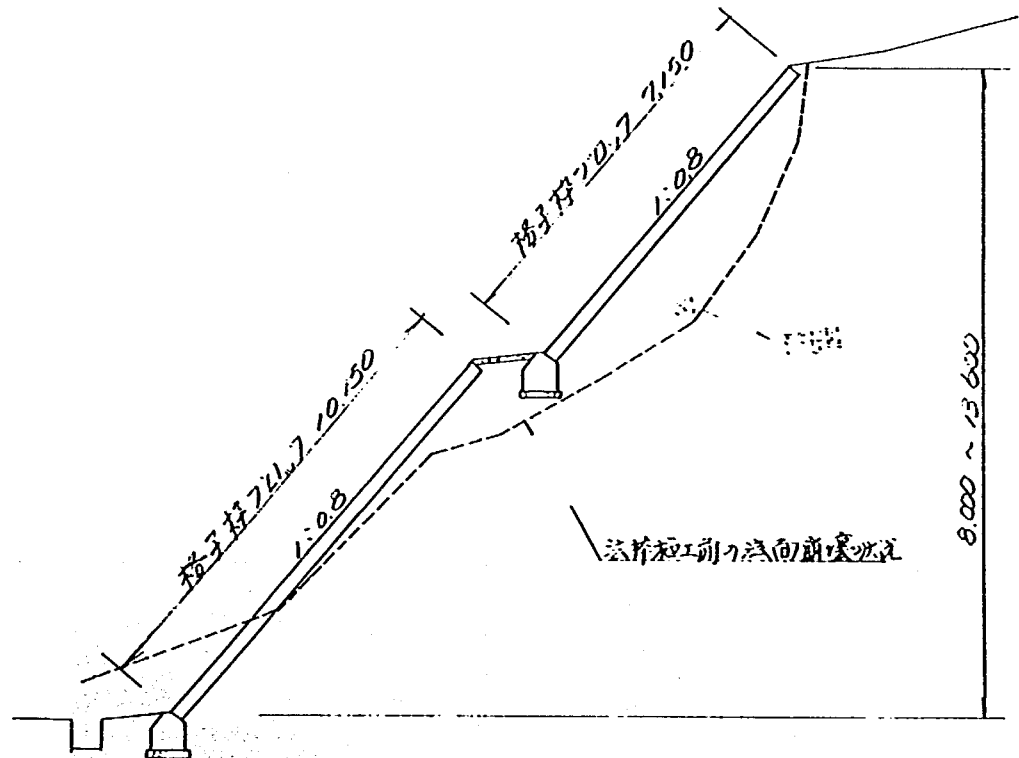
Ⅴ 崩壊状況

崩壊年月日	昭和52年5月16日
気象条件	天候 (雨), 連続雨量 (304 mm), 地震 (震度)
崩壊状況	異常降雨に依って前施工済の格子枠(プレキャスト)の背面に浸透し軟弱化したのり面が格子枠(スラップ基礎含む)もろとも滑り落ちた。
対策工名	現場打のり枠
対策にあたって配慮した点	崩壊した格子枠、プレキャストの上段の基礎は前崩壊法面の盛土部に施工していたので今回は小段を施りず、法枠背面を地山に背うよう勾配を1:1.0とし現場で施工した。

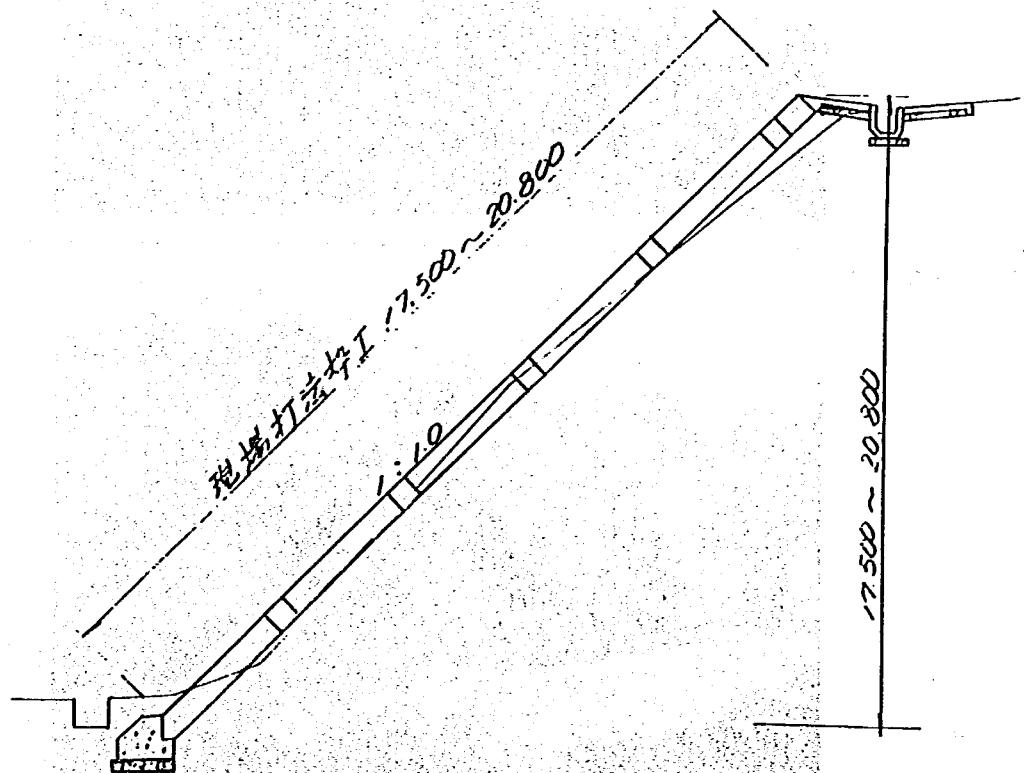
Ⅵ 参考資料の有無

1. のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)
2. 写真 (施工前の写真, 過去に変状が生じた際の写真, その対策後の写真)
3. 損傷に関連して実施した調査報告書
4. 特記すべき地質構造又は湧水がある場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料

(崩壊前の断面図)



(対策後の断面図)



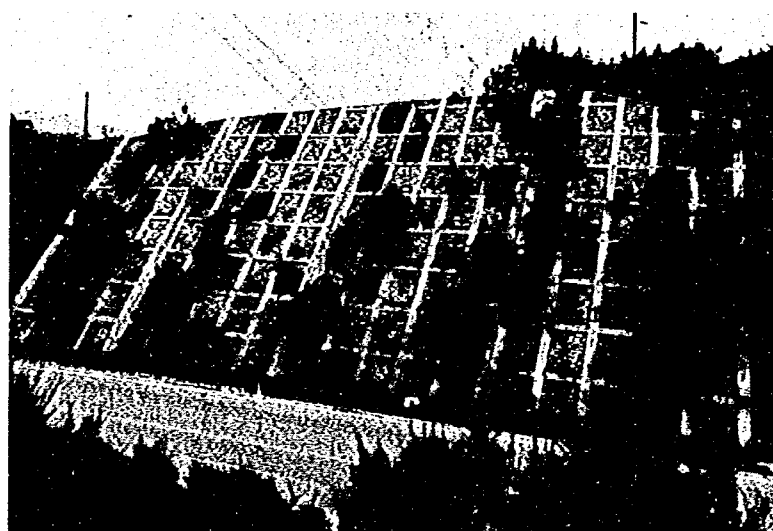
(崩壊前の写真)

無し

(崩壊を示す写真)



(対策後の写真)



のり砕工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり砕工の崩壊事例調査>

I 基本事項

調査担当事務所名		記入者名	係 内線 ()
調査地点名			
路線名			
修繕工事名			
修繕工事施工時期	昭和54年3月	調査年月日	昭和56年10月27日

II 土質条件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	①. 岩石 岩石グループ名(頁岩)	1. 粒度の良い砂
	岩石名(泥岩)	2. 砂利または砂利混り砂
	a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩	3. 粒度の悪い砂
	d. 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	4. 岩塊(ずりを含む)
	2. 砂	5. 砂質土
	3. 砂質土	6. 硬い粘質土 [洪積層の硬い粘質土, 粘土,]
	4. 砂利または岩塊混り砂質土	[関東ロームなど]
	5. 粘性土(シルトを含む)	7. 軟かい粘質土
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	
特記すべき地質構造の有無	1. 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 ⑥. 地すべり地 7. 特に浸食に弱い土質(マサ土, シラス, 山砂, 段丘レキ層) ⑧. 風化が速い岩(泥岩, 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他()	

III 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 2. 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 ④. 山腹の小さな谷部 5. 平衡な山腹
のり面上端の状態	①. 尾根 2. 台地 3. 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 5. 田畑 ⑥. 山林 7. その他()
湧水の有無及びその程度	1. 無 2. 部分的に湧水有り(常時, 降雨後のみ) ③. のり面全体が湿潤(常時, 降雨後のみ) 4. その他()
排水工の有無	1. 無 2. 表面排水工 ③. 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	①. のり肩排水工 2. 縦排水工 3. 小段排水工 4. その他()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 ②. 水平排水孔 ③. 垂直排水孔 4. 水平排水層 5. のり面蛇かど 6. その他()
排水施設の効果	①. 良 2. やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種類	① プレキャストのり枠工 (コンクリート製, プラスチック製, 鋼製)						
	2. 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合, フリーフレーム)						
	3. その他 ()						
	参考資料 製品名 (), 会社名 ()						
のり枠内の保護	1. 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り 3. 石張りと植生の併用 4. モルタル吹付 ⑤ 石張り 6. その他 ()						
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:0.4	1.2 m	120 m	114 m	2.0 m	擦摩工
	2	1:1.5	5.5	120	114	2.0	法面工
	3	1:1.5	5.5	107	100	2.0	"
	4	1:1.5	5.5	100	90		"
のり枠工の諸元	縦梁(l_1)の断面	横梁(l_2)の断面		梁のスパン長($l_1 \times l_2$)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)	
	15 x 20 cm	15 x 20 cm		1.0 x 1.0 m		H鋼 (200x200x8x12 mm, $l=5.0$ m)	

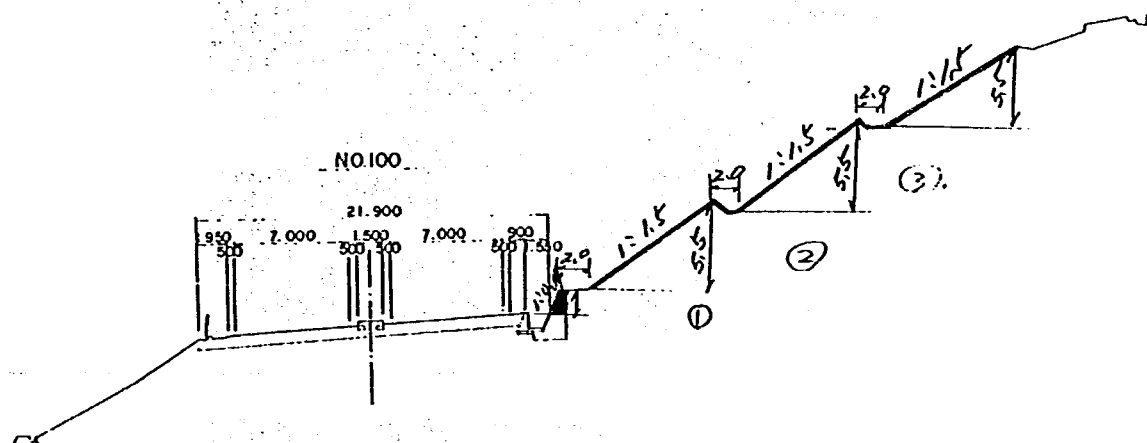
Ⅴ 崩壊状況

崩壊年月日	昭和52年度
気象条件	天候 (), 連続雨量 (), 地震 (震度)
崩壊状況	番生寺山、地すべり地帯の地質は、第三紀の瀬戸川群の泥岩及び泥岩と砂岩の互層を基礎とし、上部には透水路として牧瀬礫層が存在し、これが地すべり形成の大きな要因となっている。昭和52年度より深礎工、排水工、排水路、法面工等の対策工を実施してきたが、最近になって法面の破綻が顕著となった。
対策工名	井桁組擁壁
対策にあたって配慮した点	地盤の変動が大きく湧水も多いので、軟弱な構造を有し、かつ排水良好な井桁構造とした。更に盛土部と現地形の間は透水路として砕石を用い、基礎工は数ブロックの分割施工とし、地すべりの誘発を防止した。

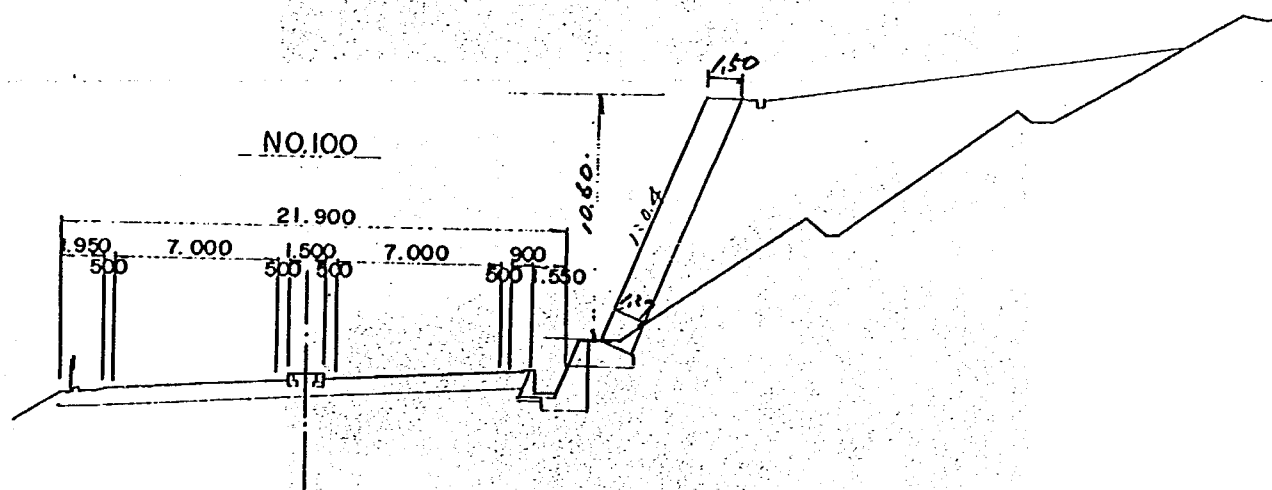
Ⅵ 参考資料の有無

① のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)	
② 写真 (施工前の写真, 過去に変状が生じた際の写真, その対策後の写真)	
3. 損傷に関連して実施した調査報告書	
④ 特記すべき地質構造又は湧水がある場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料	

(崩壊前の断面図)



(対策後の断面図)



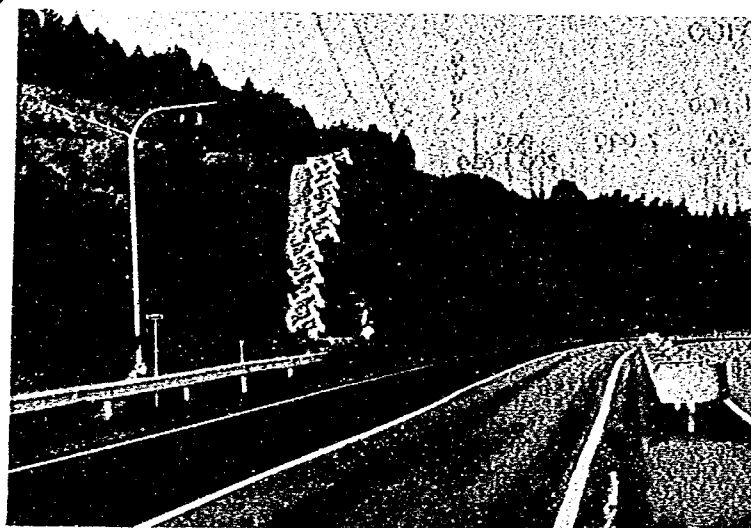
(崩壊前の写真)



(崩壊を示す写真)



(対策後の写真)



のり砕工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり砕工の崩壊事例調査>

I 基本事項

調査担当事務所名		記入者名	係 内線 ()
調査地点名			
路線名			
修繕工事名			
修繕工事施工時期	昭和56年3月	調査年月日	昭和56年10月27日

II 土質条件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	① 岩石 岩石グループ名(頁岩)	1. 粒度の良い砂
	岩石名(泥岩)	2. 砂利または砂利混り砂
	a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩	3. 粒度の悪い砂
	d. 軟岩Ⅱ ⑤ 軟岩Ⅰ	4. 岩塊(ずりを含む)
	2. 砂	5. 砂質土
	3. 砂質土	6. 硬い粘質土 [洪積層の硬い粘質土, 粘土,]
	4. 砂利または岩塊混り砂質土	[関東ロームなど]
	5. 粘性土(シルトを含む)	7. 軟かい粘質土
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	
特記すべき地質構造の有無	1. 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 ⑥ 地すべり地 7. 特に浸食に弱い土質(マサ土, シラス, 山砂, 段丘レキ層) ⑧ 風化が速い岩(泥岩) 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他()	

III 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 2. 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 4. 山腹の小さな谷部 ⑤ 平衡な山腹
のり面上端の状態	1. 尾根 ② 台地 3. 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 ⑤ 田畑 6. 山林 7. その他()
湧水の有無及びその程度	1. 無 ② 部分的に湧水有り(常時 降雨後のみ) ③ のり面全体が湿潤(常時, 降雨後のみ) 4. その他()
排水工の有無	1. 無 ② 表面排水工 ③ 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	1. のり肩排水工 ② 縦排水工 ③ 小段排水工 4. その他()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 ② 水平排水孔 ③ 垂直排水孔 4. 水平排水層 5. のり面蛇かど 6. その他()
排水施設の効果	① 良 2. やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種類	1. プレキャストのり枠工 (コンクリート製, プラスチック製, 鋼製)						
	② 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合) フリーフレーム						
	3. その他 ()						
	参考資料 製品名 (), 会社名 ()						
のり枠内の保護	1. 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り 3. 石張りとの併用 4. モルタル吹付 ⑤ 石張り 6. その他 ()						
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:0.4	1.5 m	163 m	148 m	3.0 m	擁壁工
	2	1:1.3	5.0	163	148	2.4	現場打設構工
	3	1:1.5	5.0	145	125		"
のり枠工の諸元	縦梁(L ₁)の断面		横梁(L ₂)の断面		梁のスパン長(L ₁ ×L ₂)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)
	50×70 cm		50×70 cm		4.1×3.5 m		無
	70×70 cm		70×70 cm		4.2×4.7 m		H鋼 (200×200×8×12 mm (t=5.0 mm))

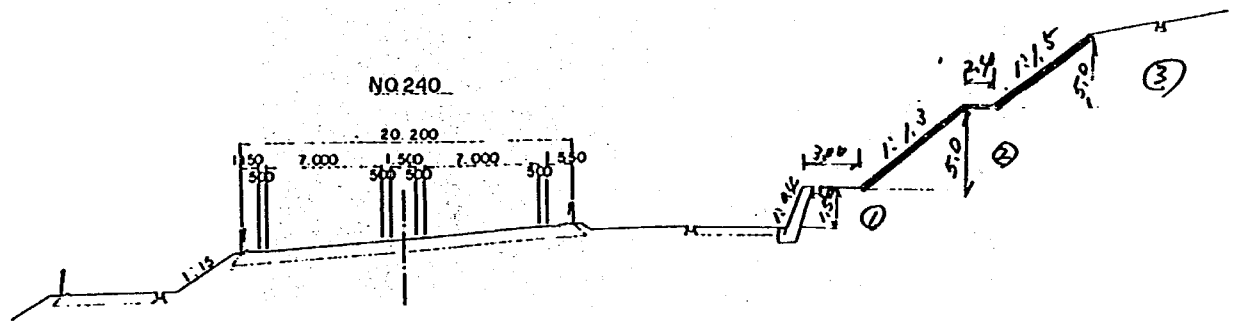
Ⅴ 崩壊状況

崩壊年月日	昭和53年度
気象条件	天候 (), 連続雨量 (), 地震 (震度)
崩壊状況	第三紀瀬戸川群の頁岩、砂岩は風化されて粘土質化が著しく、これが地すべりの原因になっている。昭和54年度末平ボリング排水路、H鋼杭等の対策を講じたが、最近また同様の被害が発生した。
対策工名	井桁組擁壁
対策にあたって配慮した点	番付山と同じ

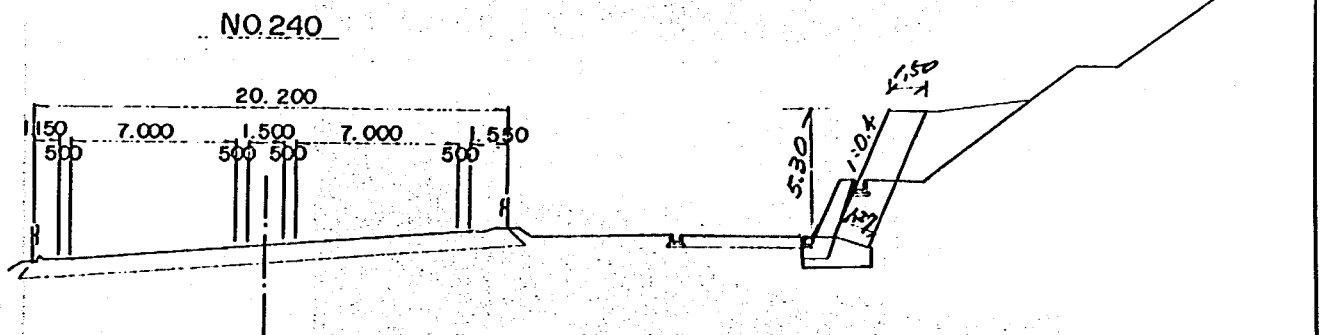
Ⅵ 参考資料の有無

① のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)	
② 写真 (施工前の写真, 過去に変状が生じた際の写真, その対策後の写真)	
③ 損傷に関連して実施した調査報告書	
④ 特記すべき地質構造又は湧水がある場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料	

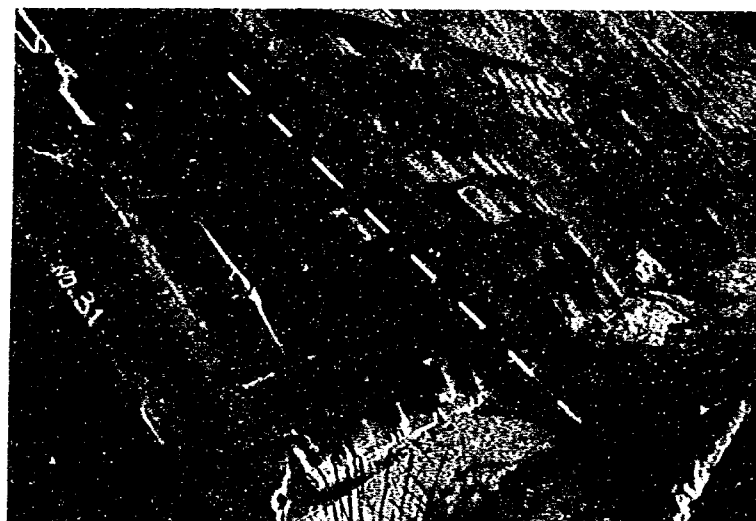
(崩壊前の断面図)



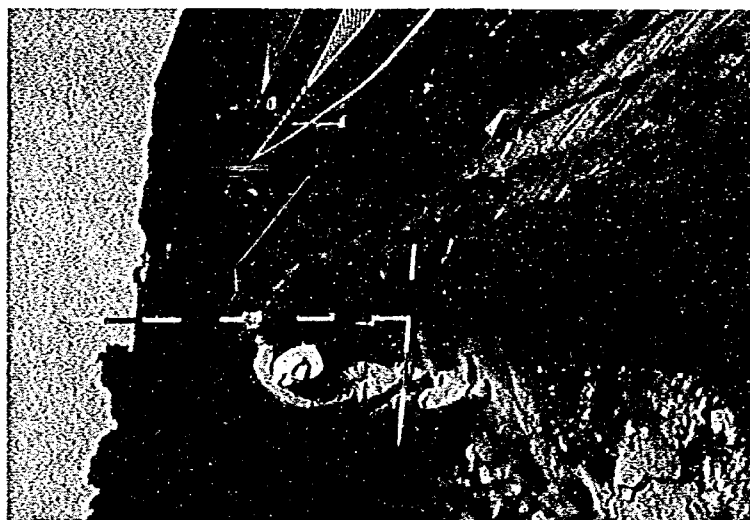
(対策後の断面図)



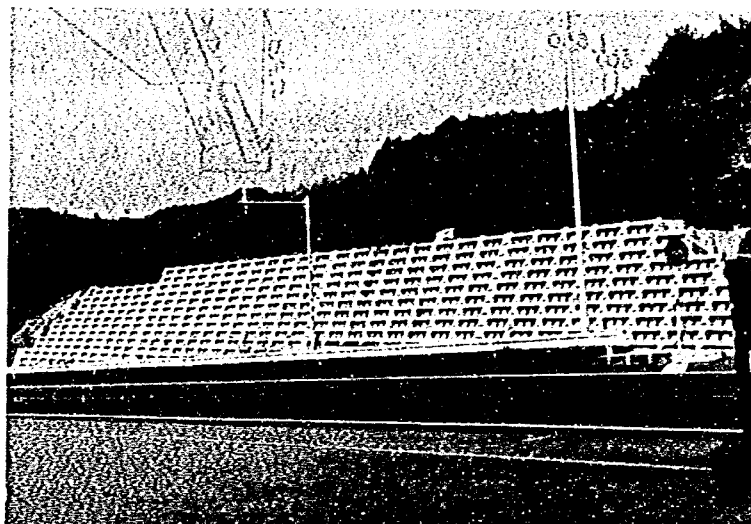
(崩壊前の写真)



(崩壊を示す写真)



(対策後の写真)



整理番号	25-05-02
(切土) 盛土 (山岳, 平地)	

のり砕工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり砕工の崩壊事例調査>

I 基本事項

調査担当事務所名		記入者名	係 内線 ()
調査地点名			
路線名			
修繕工事名			
修繕工事施工時期	昭和52年3月	調査年月日	昭和56年10月22日

II 土質条件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	1. 岩石 岩石グループ名 () 岩石名 () a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩 d. 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	1. 粒度の良い砂
	2. 砂	2. 砂利または砂利混り砂
	3. 砂質土	3. 粒度の悪い砂
	④ 砂利または岩塊混り砂質土	4. 岩塊 (ずりを含む)
	5. 粘性土 (シルトを含む)	5. 砂質土
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	6. 硬い粘質土 [洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ロームなど]
		7. 軟かい粘質土
特記すべき地質構造の有無	1. 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 ④ 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 6. 地すべり地 7. 特に浸食に弱い土質 (マサ土, シラス, 山砂, 段丘レキ層) 8. 風化が速い岩 (泥岩, 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他 ()	

III 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 2. 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 4. 山腹の小さな谷部 ⑤ 平衡な山腹
のり面上端の状態	① 尾根 2. 台地 3. 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 ⑤ 田畑 ⑥ 山林 7. その他 ()
湧水の有無及びその程度	① 無 2. 部分的に湧水有り (常時, 降雨後のみ) 3. のり面全体が湿潤 (常時, 降雨後のみ) 4. その他 ()
排水工の有無	1. 無 ② 表面排水工 ③ 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	① のり肩排水工 ② 縦排水工 3. 小段排水工 4. その他 ()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 2. 水平排水孔 3. 垂直排水孔 4. 水平排水層 ⑤ のり面蛇かど 6. その他 ()
排水施設の効果	① 良 2. やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種別	① プレキャストのり枠工 (コンクリート製) プラスチック製, 鋼製)						
	2. 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合, フリーフレーム)						
	3. その他 ()						
	参考資料 製品名 (), 会社名 ()						
のり枠内の保護		1. 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り 3. 石張りとの併用 4. モルタル吹付 ⑤ 石張り 6. その他 ()					
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:0.5	6.3 m	37.0 m	37.0 m	1.2 m	石積工
	2	1:1.5	6.5	37.0	—	—	法岸工, 中詰め工
のり枠工の諸元	縦梁(l_1)の断面		横梁(l_2)の断面		梁のスパン長($l_1 \times l_2$)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)
	15 × 15 cm		15 × 15 cm		1.0 × 1.0 m		無

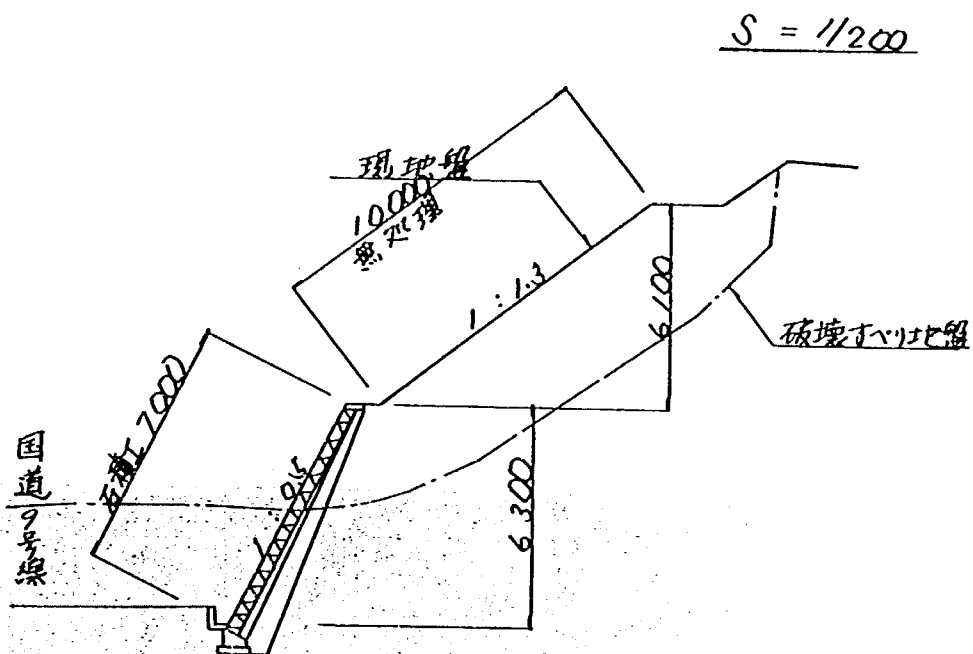
Ⅴ 崩壊状況

崩壊年月日	
気象条件	天候 (雪), 連続雨量 (), 地震 (震度)
崩壊状況	豪雪による斜面の円弧スリ破壊
対策工名	
対策にあたって配慮した点	スリ地盤面の湧水を排水する為、湧水時に、蛇口 (3.2×10×450φ) を設置した。

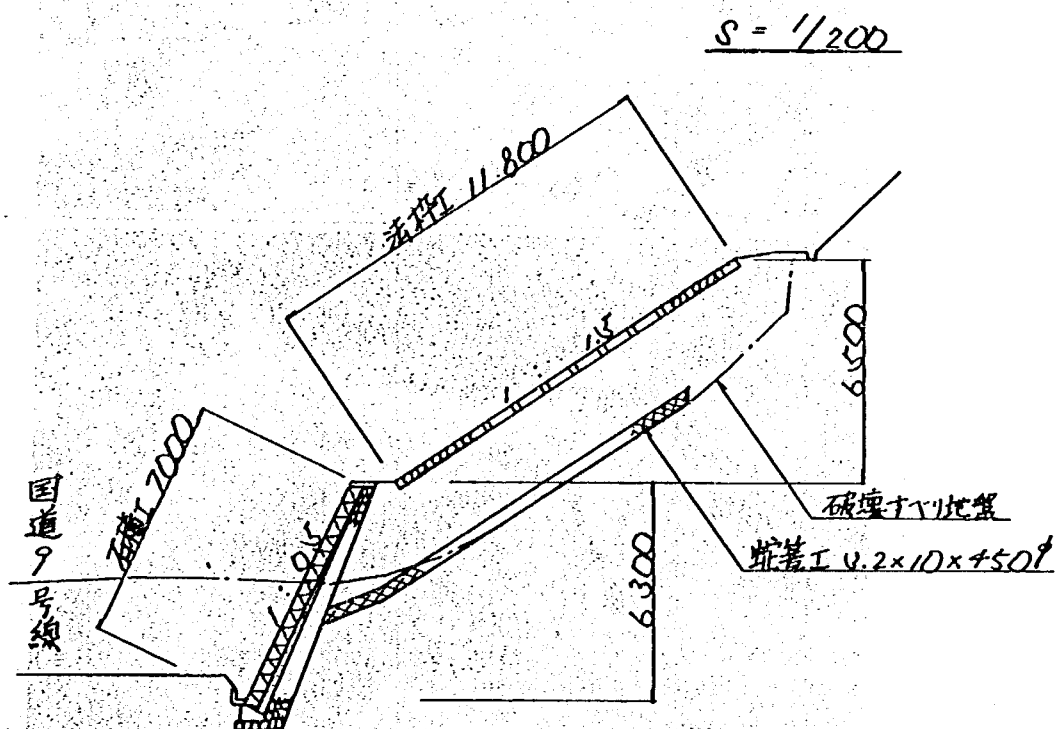
Ⅵ 参考資料の有無

1. のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)	
② 写真 (施工前の写真) 過去に変状が生じた際の写真, (その対策後の写真)	
3. 損傷に関連して実施した調査報告書	
4. 特記すべき地質構造又は湧水がある場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料	

(崩壊前の断面図)

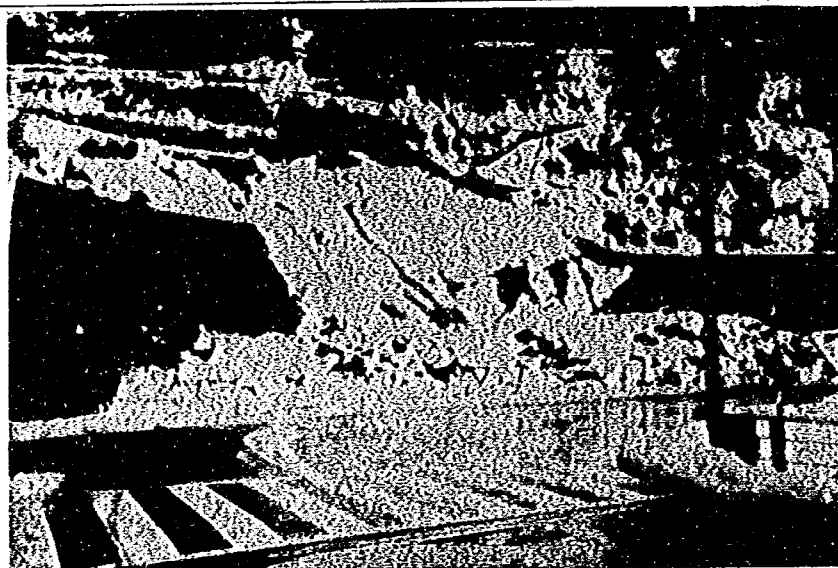


(対策後の断面図)

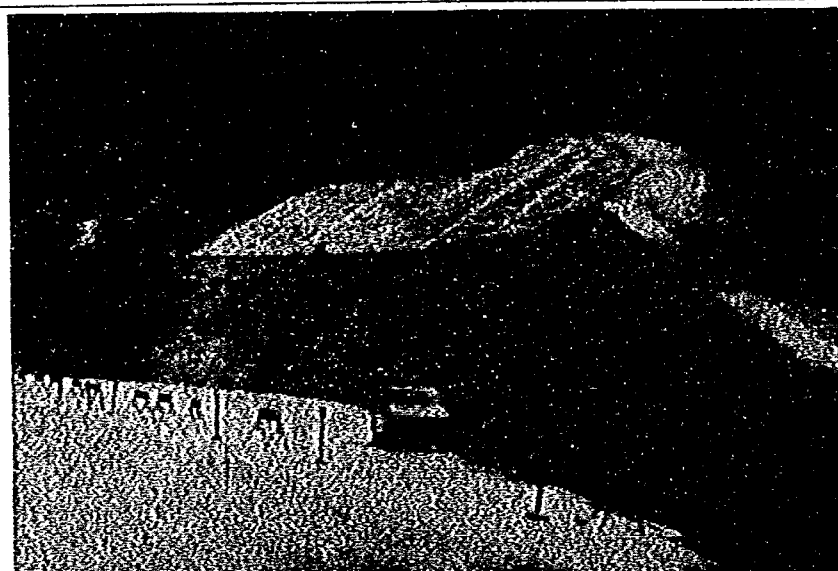


(崩壊前の写真)

(崩壊を示す写真)



(対策後の写真)



整理番号	08-02-23
(切土) 盛土 (山岳, 平地)	

のり砕工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり砕工の崩壊事例調査>

I 基本事項

調査担当事務所名		記入者名	係 内線 ()
調査地点名			
路線名			
修繕工事名			
修繕工事施工時期	昭和55年12月～55年3月	調査年月日	昭和56年7月27日

II 土質条件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	1. 岩石 岩石グループ名 () 岩石名 () a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩 d. 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	1. 粒度の良い砂
		2. 砂利または砂利混り砂
		3. 粒度の悪い砂
		4. 岩塊 (ずりを含む)
	2. 砂	5. 砂質土
	3. 砂質土	6. 硬い粘質土 { 洪積層の硬い粘質土, 粘土, }
	4. 砂利または岩塊混り砂質土	{ 関東ロームなど }
特記すべき地質構造の有無	(5) 粘性土 (シルトを含む)	7. 軟かい粘質土
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	
	(1) 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 6. 地すべり地 7. 特に浸食に弱い土質 (マサ土, シラス, 山砂, 段丘レキ層) 8. 風化が速い岩 (泥岩, 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他 ()	

III 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 2. 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 4. 山腹の小さな谷部 (5) 平衡な山腹
のり面上端の状態	(1) 尾根 2. 台地 3. 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 5. 田畑 (6) 山林 7. その他 ()
湧水の有無及びその程度	1. 無 (2) 部分的に湧水有り (常時, (降雨後のみ)) 3. のり面全体が湿潤 (常時, 降雨後のみ) 4. その他 ()
排水工の有無	(1) 無 2. 表面排水工 3. 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	1. のり肩排水工 2. 縦排水工 3. 小段排水工 4. その他 ()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 2. 水平排水孔 3. 垂直排水孔 4. 水平排水層 5. のり面蛇かど 6. その他 ()
排水施設の効果	1. 良 2. やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種類	1. プレキャストのり枠工 (コンクリート製, プラスチック製, 鋼製)						
	② 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合) フリーフレーム						
	3. その他 ()						
	参考資料 製品名 (), 会社名 ()						
のり枠内の保護	① 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り 3. 石張り と 植生の併用						
	4. モルタル吹付 5. 石張り 6. その他 ()						
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:0.4	3.2 m	108.0 m	108.0 m	4.3 m	擁壁工(コンクリート重力式)
	2	1:1.0	6.1	108.0	108.0	2.0	現場打設工(コンクリート)
	3	1:1.0	7.1	108.0	74.0	1.0	"
	4	1:1.0	20.5	74.0	47.0	—	種々バタ
のり枠工の諸元	縦梁(l_1)の断面		横梁(l_2)の断面		梁のスパン長($l_1 \times l_2$)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)

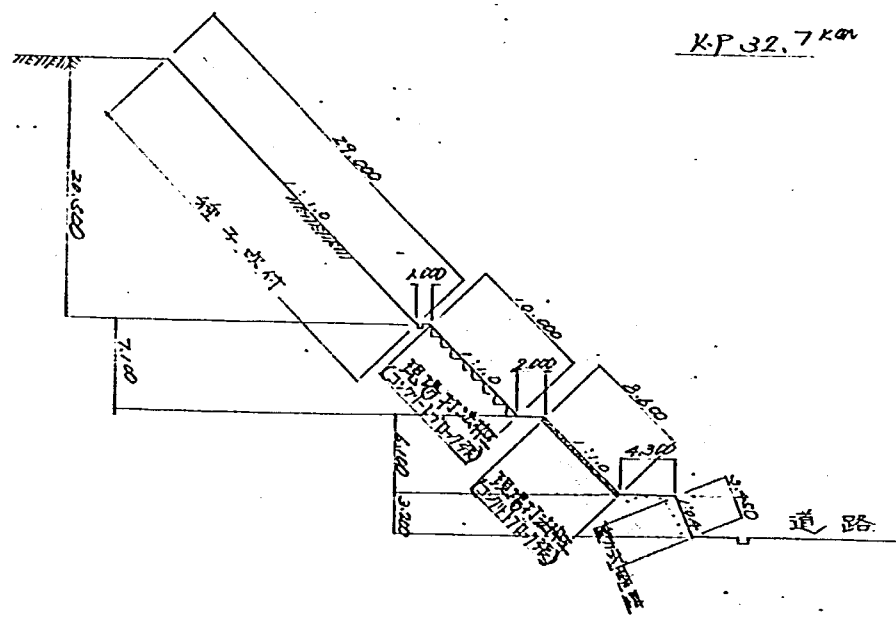
Ⅴ 崩壊状況

崩壊年月日	昭和55年8月30日 台風第18号
気象条件	天候 (曇), 連続雨量 (387.5 mm), 地震 (震度)
崩壊状況	翼端部より切土前面が浸食崩壊した。
対策工名	鋼製法枠工 (良質土を埋戻し植生)
対策にあたって配慮した点	法面が浸食を恐れたため、全体が一連して使用する鋼製法枠を設置した。 (図参照参照)

Ⅵ 参考資料の有無

1. のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)
2. 写真 (施工前の写真, 過去に変状が生じた際の写真, その対策後の写真)
3. 損傷に関連して実施した調査報告書
4. 特記すべき地質構造又は湧水がある場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料

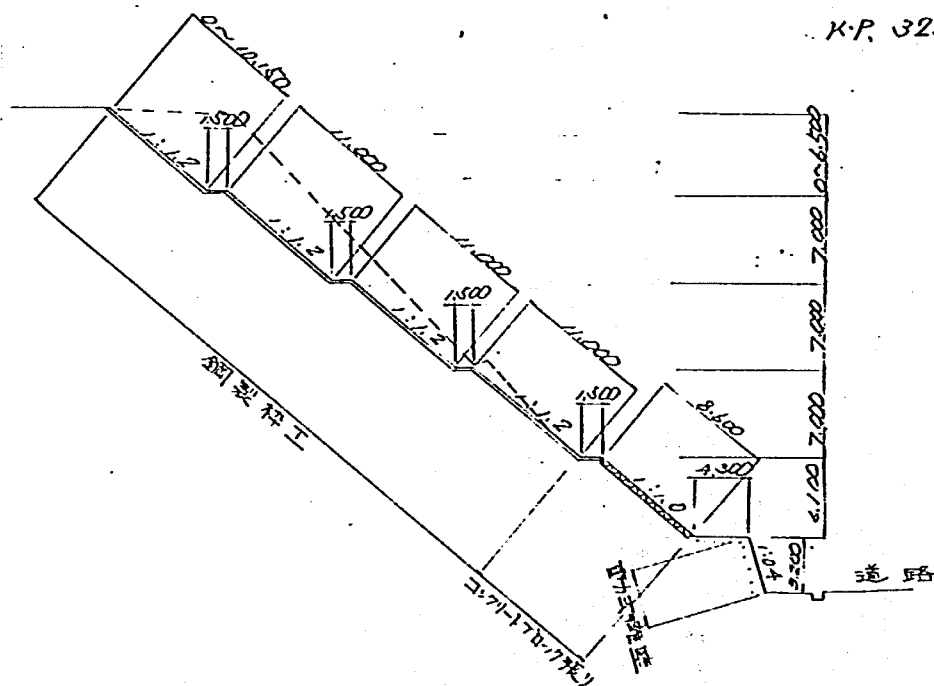
K.P 32, 7 KN



NO. 742 横断面 縮尺500分の1

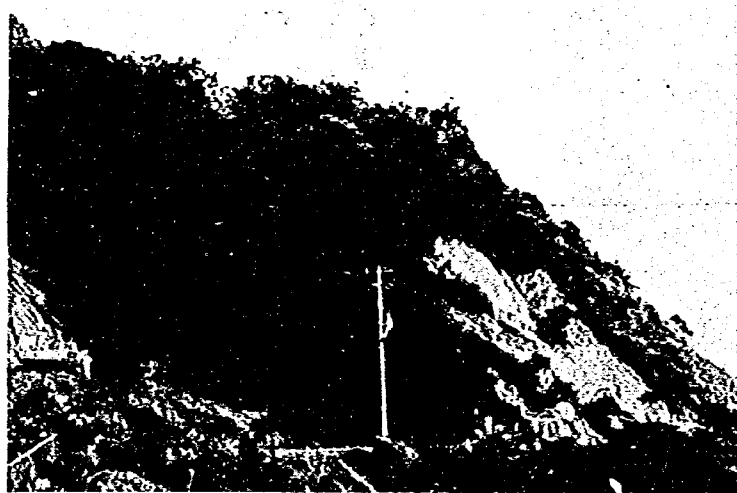
K.P. 32.7 km

km

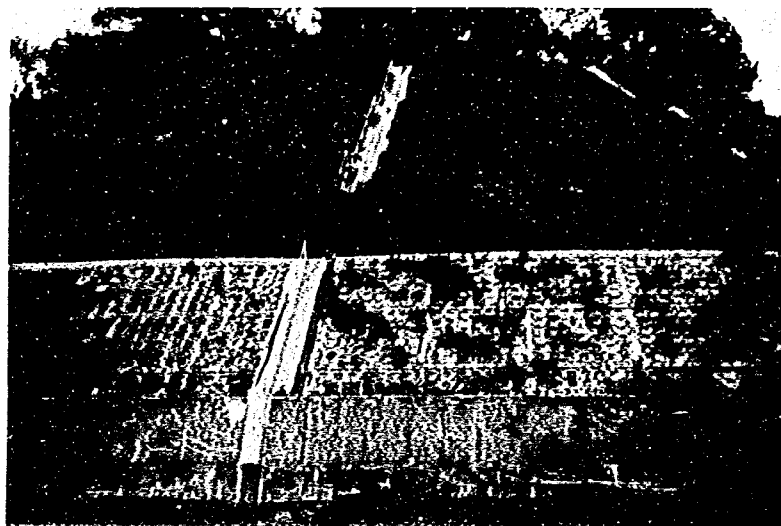


(崩壊前の写真)

(崩壊を示す写真)



(対策後の写真)



のり枠工の効果ならびに選定基準に関する調査<のり枠工の崩壊事例調査>

I 基本事項

調査担当事務所名		記入者名	係 内線 ()
調査地点名			
路線名			
修繕工事名			
修繕工事施工時期	昭和56年10月 ~ 56年2月	調査年月日	昭和56年10月15日

II 土質条件

土質および岩質名	切土のり面	盛土のり面
	1. 岩石 岩石グループ名() 岩石名() a. 硬岩Ⅱ b. 硬岩Ⅰ c. 中硬岩 d. 軟岩Ⅱ e. 軟岩Ⅰ	1. 粒度の良い砂
		2. 砂利または砂利混り砂
		3. 粒度の悪い砂
		4. 岩塊(ずりを含む)
	2. 砂	5. 砂質土
	③ 砂質土	6. 硬い粘質土 { 洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ロームなど }
	4. 砂利または岩塊混り砂質土	
	5. 粘性土(シルトを含む)	7. 軟かい粘質土
	6. 岩塊または玉石混り粘性土	
	特記すべき地質構造の有無	
	1. 無 2. ガイスイ 3. 強風化斜面 4. 旧崩壊部 5. 断層破砕帯 6. 地すべり地 ⑦ 特に浸食に弱い土質(マサ土, シラス, 山砂, (段丘レキ層)) 8. 風化が速い岩(泥岩, 蛇紋岩, 頁岩, 固結度の低い凝灰岩) 9. 割目が流れ盤となる場合 10. 基盤が流れ盤となる場合 11. その他()	

III 湧水の状況と処理

のり面の型	1. 大きな尾根部 2. 山腹の小さな尾根部 3. 大きな谷部 4. 山腹の小さな谷部 ⑤ 平衡な山腹
のり面上端の状態	1. 尾根 ② 台地 3. 凹部
のり面上端の利用状況	1. 水路又は沢 2. 道路 3. 池沼 4. 家 5. 田畑 6. 山林 ⑦ その他(宅地)
湧水の有無及びその程度	① 無 2. 部分的に湧水有り(常時, 降雨後のみ) 3. のり面全体が湿潤(常時, 降雨後のみ) 4. その他()
排水工の有無	1. 無 ② 表面排水工 3. 地下排水工 4. 遮水工
表面排水工の詳細	1. のり肩排水工 ② 縦排水工 ③ 小段排水工 4. その他()
地下排水工の詳細	1. 地下排水溝 2. 水平排水孔 3. 垂直排水孔 4. 水平排水層 5. のり面蛇かご 6. その他()
排水施設の効果	1. 良 ② やや悪い 3. 悪い

Ⅳ のり面の形状およびのり枠工の諸元

のり枠工の種別	① プレキャストのり枠工 (コンクリート製, プラスチック製, 鋼製)						
	2. 現場打のり枠工 (地山を均一に整形した場合, フリーフレーム)						
	3. その他 ()						
	参考資料 製品名 (格子型法枠), 会社名 (不二コンクリート(株))						
のり枠内の保護	① 良質土を埋戻し植生 2. コンクリートブロック張り 3. 石張りとのり枠の併用 4. モルタル吹付 5. 石張り 6. その他 ()						
のり面の形状	段数	のり面勾配	のり面高	のり尻延長	のり肩延長	小段幅	のり面保護工
	1	1:1.2	5.1 m	40.9 m	40.9 m	1.0 m	法枠1(良質土を埋戻し植生)
	2	1:1.2	8.95 m	40.9	40.9 m	—	種子吹付
のり枠工の諸元	縦梁(l_1)の断面	横梁(l_2)の断面		梁のスパン長($l_1 \times l_2$)		アンカー工 (径, 長さ, ピッチ)	
	10 × 12 cm	10 × 12 cm		1.0 × 1.0 m		鋼管杭 (φ6.05 mm, L=80 cm, t=10.7 mm)	

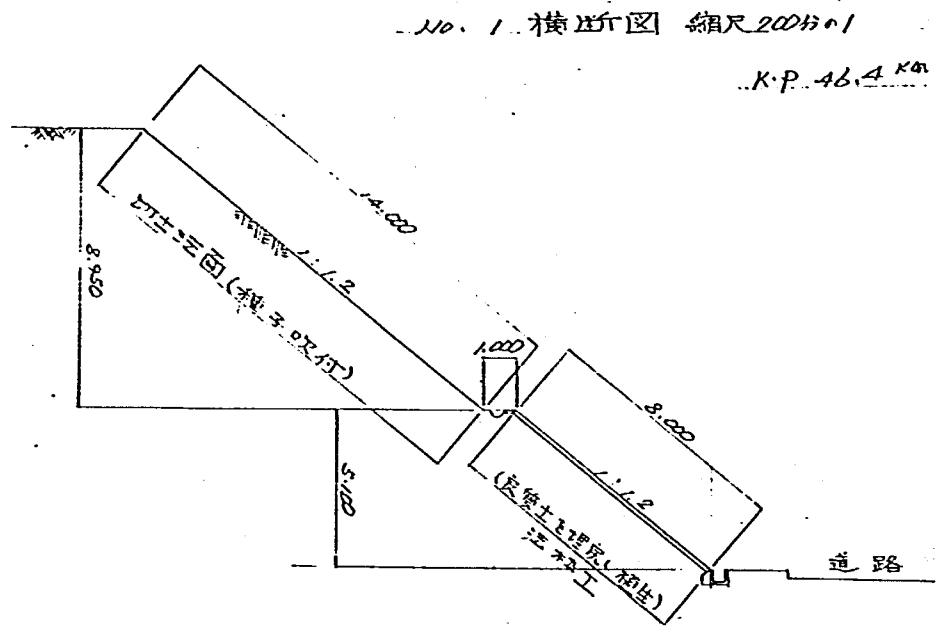
Ⅴ 崩壊状況

崩壊年月日	昭和55年7月11日 台風による豪雨
気象条件	天候 (雨), 連続雨量 (205.5 mm), 地震 (震度)
崩壊状況	集中豪雨により、表面排水が良好でなかったが、雨水による浸透で地表土が軟弱となり、地スリを起す。
対策工名	法枠工 (中詰ブロック及び良質土を埋戻し植生)
対策にあたって配慮した点	表面排水が良好になるように法枠内を中詰ブロックとした。

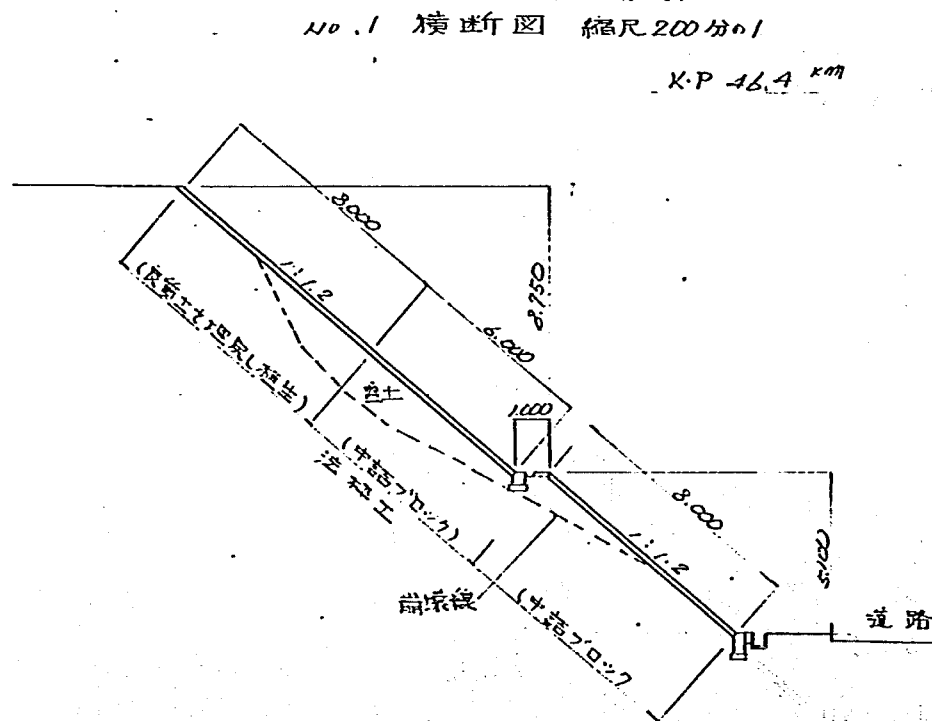
Ⅵ 参考資料の有無

1. のり面の土質調査資料 (露頭調査, ボーリング調査, 物理探査等)	
2. 写真 (施工前の写真, 過去に変状が生じた際の写真, その対策後の写真)	
3. 損傷に関連して実施した調査報告書	
4. 特記すべき地質構造又は湧水がある場合の設計, 施工上の配慮に関する説明資料	

(崩壊前の断面図)

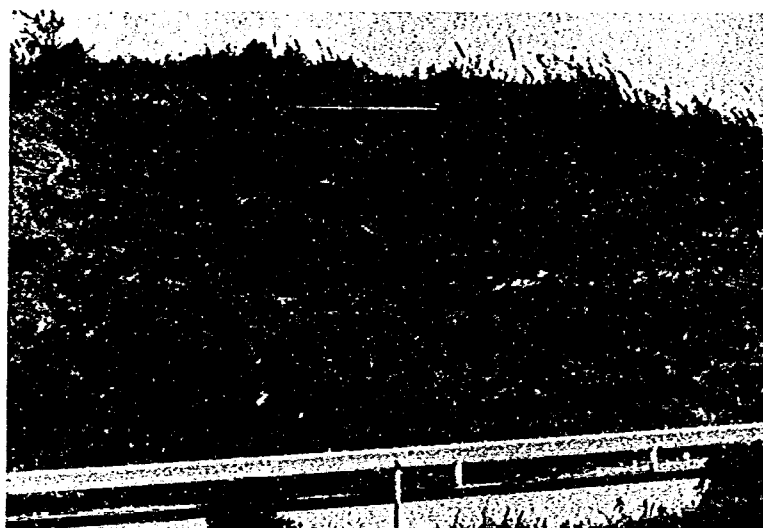


(対策後の断面図)

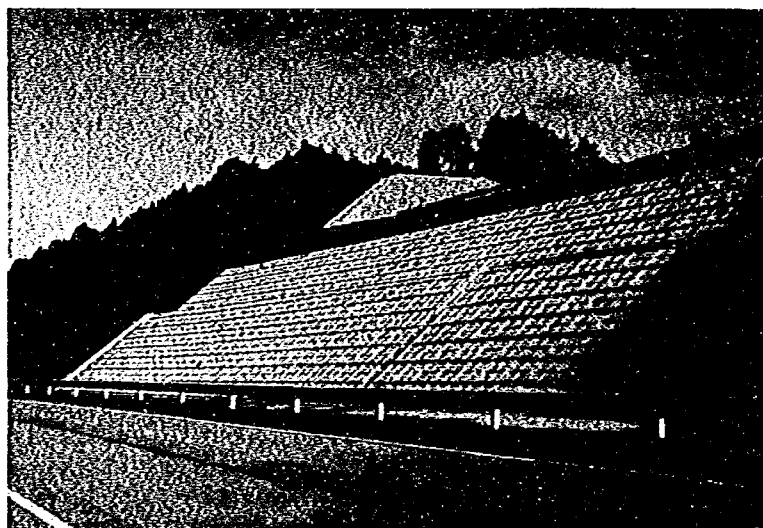


(崩壊前の写真)

(崩壊を示す写真)



(対策後の写真)



のり枠工の選定ならびに
効果に関する実態調査

ISSN 0386-5878
土研資料第1921号
マイクロフィルム第 号
昭和58年3月(1983)

久楽勝行・三木博史・岡田芳樹

キーワード：切土のり面，盛土のり面，のり枠工，実態調査

要 旨 本報告は，既設ののり枠工の現況（種類と諸元，のり面勾配，土質条件，変状の発生状況など）に関する実態調査結果をもとに，のり枠工を実際に適用する上での留意点を明らかにしたものである。



郵便はがき

40円切手
をはって
下さい

305-□□

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

建設省土木研究所

土質研究室

御中

№ _____

№ _____

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第 1921 号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印

