

ISSN 0386—5878
土研資料第1572号
マイクロフィルム第 号

土 木 研 究 所 資 料

落石防護工の被害に関する実態調査

(第 1 報)

昭和55年 3 月

建設省土木研究所
動土質研究室

Copyright © 54年度 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。

目 次

1. まえがき	1
2. 落石対策に関する従来の技術基準	2
3. 調査目的	3
4. 調査方法	3
5. 調査対象地点	3
6. 調査結果	4
6.1 落石防護工の被害の実態	4
6.2 調査結果の第1次集計	4
巻末資料1 「昭和53年度落石防護工に関する実態調査」調査要領	43
巻末資料2 落石防護工の被害例	65

1. ま え が き

山岳道路の多い我が国においては道路の落石対策は道路防災上の重要な課題の一つである。落石対策を立てる場合に主として問題となるのは次の2つの項目である。

I) 落石の時期, 規模, 落下径路の予測

II) 落石防護工の工種の選定法および設計法

今回はII)の問題について検討する際に必要となる基礎的データを得ることを目的として「落石防護工に関する実態調査」を全国の直轄国道を対象として実施した。ここにその調査結果を報告する。なおここでは調査結果の一次集計データのみを掲載し, 詳しい解析結果については第2報で述べる予定である。

本調査を実際に担当された建設省の各地方建設局, 北海道開発局および沖縄総合事務局の関係者各位に対し深く感謝の意を表する。

昭和55年3月

動土質研究室 佐々木 康
谷 口 栄 一
舟 見 清 己

2. 落石対策に関する従来 of 技術基準

(1) 道路技術基準 (昭和 36 年, 建設省道路局)

道路技術基準においては落石対策施設として落石防止堤, 落石止サク, 落石防止擁壁, 落石覆を取り上げている。この基準では図面によりその例を示しているが定性的なことを述べるに止まり, 定量的な設計法は示していない。たとえば「落石覆の設計に際して落石の状態を想定することは難かしいので, 設計荷重は過去の落石の実例を基として実状にあった仮定をするのがよい。」としている。

(2) 道路土工指針 (昭和 42 年 5 月, 日本道路協会), 道路土工のり面工・斜面安定工指針 (昭和 54 年 4 月, 日本道路協会)

昭和 42 年版の道路土工指針には落石防止工として浮石押え工, ロックボルト工, 柵工, 落石覆工を挙げている簡単な紹介に過ぎない。昭和 54 年版には落石防止網工, 落石防止柵工, 落石覆工について施工例が示されているが, 定量的な設計法については触れていない。

(3) 落石防護施設の設置に関する調査研究報告書 (昭和 49 年 2 月, 高速道路調査会)

この報告書では落石の成因・形態, 落石の運動機構, 落石の調査と危険度の判定, 落石の防護対策, 管理体制について述べており, 落石対策について初めての総合的な報告書となっている。この報告書では落石の運動形態について詳しく述べており, 落石エネルギーの推定法を提案している。また各種の落石防護工の設計法についても示している。

(4) 落石対策の手引き (昭和 53 年 3 月, 日本国有鉄道施設局土木課)

この手引きにおいては検査および計画, 落石予防工の設計, 落石防護工の設計について述べている。この手引きでは(3)の報告書の結果を基礎としているが, 落石防護工の設計法についてかなり詳しく述べている。

3. 調査目的

- i) 落石防護工の被害の実態を把握すること。
- ii) 実際に行われている落石防護工の設計方法を知ること。
- iii) 落石防護工の被害例から落石の持っているエネルギーを推定すること。
- iv) 実際に設置されている落石防護工の工種と斜面の状態との関係を知ること。

表 5 - 1 調査地点数

	全調査地点数	調査要領の条件にあてはまるもの
北海道	91	37
東北	7	6
関東	5	4
北陸	15	14
中部	12	8
近畿	10	8
中国	3	3
四国	11	8
九州	17	9
沖縄	2	1
計	173	98

4. 調査方法

4.1 概 説

4.1 に示す調査要領に基づいて昭和 53 年 12 月～昭和 54 年 3 月の期間に全国の直轄国道において調査を実施した。調査票の記入は建設省の各地方建設局，北海道開発局，沖縄総合事務局の各工事事務所がそれぞれ担当した。

4.2 調査要領

調査要領を巻末資料 1 に示す。

5. 調査対象地点

全国の 173 地点において調査が行われたが，そのうち調査要領の調査対象地点の条件にあてはまる地点は 98 地点であった。表 5 - 1 にその地建別内訳を示す。

(調査対象地点の条件)

各地方建設局および北海道開発局管内の直轄国道のうち，昭和 53 年度に，1) 落石あるいは崩土のために落石防護工に被害のあった地点，2) 落石あるいは崩土による災害復旧のために新たに落石防護工を設置した地点，3) 重量 500 kg 以上の落石があったが落石防護工に被害はなかった地点（昭和

53 年度は 11 月末までを調査対象とする。) 。

なお、同一地点で 2 回以上被害があった場合はそれら全てを記入する。記入方法は 1 回の被害につき 1 つの調査票を作成する。

ただし、その場合の資料番号は〇〇〇〇〇〇(a), 〇〇〇〇〇〇(b)……のようにつける。

なお、落石防護工は同一であっても斜面の状態が大きく異っている場合には別の地点として扱う。

6. 調査結果

6.1 落石防護工の被害の実態

表 6-1 に調査結果の一覧表を示す。

表 6-2 は調査要領の条件にあてはまる 98 地点について被害状況、斜面状況をまとめたものである。98 地点のうち次の条件を満し、写真が鮮明なものを選んで巻末資料 2 に示す。

- 防止柵……………小破以上。ここでいう小破とは支柱変形が 20 度未満でワイヤーあるいは網が切れた場合あるいは支柱変形が 45 度未満でワイヤー、網は破れない場合
- 防止網……………破断面積が全体の 10 % 未満
- 覆工 (洞門工) ……落石規模の大きいもの

ここに示す被害例は昭和 52, 53 年度の 2 ケ年間のものであり、これより大きい落石が発生する可能性もあるので注意を要する。

落石防止柵は H 鋼の支柱とワイヤーロープ・金網で構成されているものが大多数を占めており、落石防止柵に落石が当たった場合、支柱の下端に塑性ヒンジが形成され、支柱が変形する。表 6-2 は被害を受けた防止柵うち、落石の衝突位置、支柱の変形角が比較的にはっきりしているものの一覧表である。この表によると、支柱は道路走行直角方向に変形すると同時に道路走行方向にも変形する例が多い。また支柱が 15° 以上の変形をする以前にワイヤーロープが切断される例は極めて少なく、^{注)} 本調査において一件だけ (01-02-04) 見られたが、これはおそらく落石と H 鋼のエッジでせん断されて切れたものではないかと推定される。落石防止柵は本来支柱およびワイヤーロープの塑性変形により落石エネルギーを吸収する構造物であるから変形すること自体は設計上考慮されている。

落石が防止柵を飛び越して道路まで達した例は今回の調査では 1 件 (06-06-01) 確認されている。この地点においては高さ 2 m の落石防止柵が設置されていたが、大きさが約 50cm × 60cm × 30cm の扁平な石が約 30 m の高さより落下し柵を飛び越え道路上の観光バスおよびトラックに当たった。斜面勾配は 1 : 0.4 ~ 1 : 0.5 であり、コンクリート吹付がなされていた。落石の跳躍量については実験データが少ないが、一般に凹凸の激しくない斜面においては落石の跳躍量は斜面からの直高が 2 m 以下になると言われている。本地点の防止柵先端の斜面からの直高は 0.9 m であった。

本調査結果の中には 1 個の落石による被害もあるが、多数の落石および崩土による被害も数多く見られる。

6.2 調査結果の第 1 次集計

図 6-2 ~ 図 6-32 に調査結果の第 1 次集計グラフを示す。

注) 国鉄の「落石対策の手引き」では支柱の許容変位角は 15° となっている。

図6-2に示すように落石のみによる防護工の被害件数と崩土も含む被害の件数はほぼ半分ずつになっている。

図6-3は昭和51年度に建設省が実施した落石等危険箇所の点検による危険区間のランクと今回の調査における被害件数の関係を表わしている。危険度の高い順に被害が多くなっており、危険ランクⅢではほとんど被害がない。(危険ランクはⅠが最も危険である)

図6-4は落石または崩土の到達程度を示している。今回の調査範囲内では崩土は防止柵あるいは防止網の所で止まらずに道路まで達している例が多い。

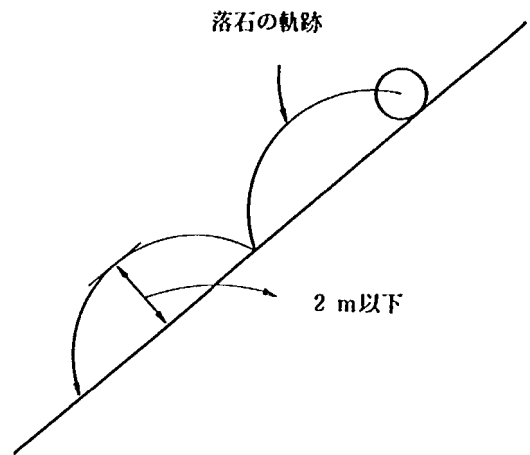


図6-1 落石の跳躍量

図6-5は落石の個数の分布を表わしており、10個以下の落石が発生する件数が多くなっているが、数10個の石が同時に落下する例も見られる。

図6-6は落石の発生地点の分布を示しており、道路敷地内よりも道路敷地外に落石が発生することの方が多いことを示している。このことは落石対策を立てる上で道路敷地外の斜面の状況についても調査を行い対策を考慮する必要があることを示唆している。

図6-7は落石の形状を示しており、扁平なものが多くなっている。

図6-8は落石の大きさを表わしており、最大径は1~1.2mの範囲のものが最も多い。今回の調査の範囲内で最も大きい落石の最大径は4.4mであった。

図6-9は落石の重量の分布を示しており、0.5~1tonのものが最も大きくなっている。今回の調査における最大の落石は約150tonであった。

図6-10は落石の停止位置を、図6-11, 12は落石の防護工に対する衝突方向を示している。水平方向には道路と直角に当るものが大部分を占め、鉛直方向には斜面勾配と同一のことが多いと思われる。

図6-13は落石の落下高さの分布である。

図6-14は崩土の土量の分布を示しており、大部分のものは100m³以下であるが、最大は20,000m³のものがあつた。

図6-15, 16, 17はそれぞれ崩土の幅、高さ、厚さを示している。幅は30m未満のことが多い。

図6-18は崩土最上部の位置を示しており、落石の場合と同様に道路敷地外から発生しているものが約半数を占めている。

図6-19~25は落石あるいは崩土による道路の通行止の時間、車線数等を示している。落石に比べると崩土の場合の方が通行止時間数は長くなっている。

図28~32に設計に用いられた落石の諸元の分布を示す。設計に用いられている落石は最大径0.8~1.0m、重量1~1.5tonのものが最も多くなっている。

参考文献

- 1) 舟見清己, 佐々木康, 谷口栄一, “落石防護工に関する実態調査”, 第13回日本道路会議一般論文集, pp. 101 ~ 102, 1979

表 6 - 1 調査結果一覧表

項 目	細 目	北海道 開発局	東北地建	関東地建	北陸地建	中部地建	近畿地建	中国地建	四国地建	九州地建	沖縄総合 事務局	合 計
落石防護工の種類	落石防止柵	32	5	1	4	9	5	3	8	3	—	70
	落石防止壁	28	3	1	3	2	6	3	7	3	—	56
	落石防止網	21	4	2	2	3	1	1	1	4	—	39
	落石覆工	2	0	0	4	1	0	0	0	0	—	7
小 計		83	12	4	13	15	12	7	16	10	0	172
被 害 の 原 因	落 石	21	1	4	3	8	5	2	5	5	0	54
	崩 土	11	4	0	11	0	2	0	1	3	1	33
	落石と崩土	5	1	0	0	0	1	1	2	1	0	11
小 計		37	6	4	14	8	8	3	8	9	1	98
落 石 の 規 模 (内は落石と崩土 が同時のもの)	I (500kg 未満)	7(1)	0	0	1(1)	2(1)	2(0)	0	4(1)	2(0)	—	18(4)
	II (500kg 以上1000kg未満)	5(1)	1(0)	0	2(0)	1(0)	0	1(1)	0	2(1)	—	12(3)
	III (1000kg 以上)	12(3)	1(1)	1(0)	1(0)	6(0)	1(1)	1(0)	4(1)	0	—	27(6)
落石による被害の 程度 (内は落石と崩土 が同時のもの)	I (100m ³ 未満)	15(3)	2(1)	—	4(1)	2(1)	3(1)	1(1)	2(2)	2(1)	—	31(11)
	II (100m ³ 以上500m ³ 未満)	8(1)	2(0)	—	1(0)	0	0	0	1(0)	0	—	12(1)
	III (500m ³ 以上)	2(1)	1(0)	—	0	0	0	0	0	0	—	3(1)
崩土による被害の 程度 (内は落石と崩土 が同時のもの)	1 (被害なし)	24(9)	3(2)	3(0)	5(1)	4(2)	6(1)	2(0)	5(1)	3(1)	—	55(17)
	2 (軽微) 修理不要	9(1)	0	0	0	3(0)	0	0	1(0)	0	—	13(1)
	3 (小破) 修理を要す	8(1)	0	0	0	5(0)	1(0)	5(3)	3(0)	1(1)	—	23(5)
	4 (中破) 修理可能	5(0)	1(0)	0	1(0)	0	0	0	2(1)	0	—	9(1)
	5 (大破) 修理不可能	3(0)	0	0	0	0	0	0	1(0)	0	—	4(0)
崩土による被害の 程度 (内は落石と崩土 が同時のもの)	1 (被害なし)	18(9)	3(2)	—	3(0)	4(2)	1(1)	0	1(1)	2(1)	—	32(17)
	2 (軽微) 修理不要	6(1)	1(0)	—	0	0	0	0	0	0	—	7(1)
	3 (小破) 修理を要す	5(1)	1(0)	—	1(0)	1(0)	2(0)	3(3)	0	2	—	15(5)
	4 (中破) 修理可能	7(0)	2(0)	—	2(0)	0	2(2)	0	1(1)	0	—	14(1)
	5 (大破) 修理不可能	0	3(0)	—	0	0	1(0)	0	0	0	—	4(0)
設計に用いた指針 類	設計指針によるもの	28	0	0	0	0	0	0	0	2	—	30
	業者のカタログによるもの	11	1	0	0	3	6	0	0	13	—	42
	特になし。(内は参考文献類)	56(3)	6(3)	5(1)	12(6)	9(1)	6(2)	3(0)	11(0)	5(3)	—	113(19)
エネルギー算定式記入のもの		8	0	4	2	4	6	0	0	8	0	32
設計に用いた落石	A (500kg 未満)	4	0	0	1	1	2	—	—	6	—	14
	B (500kg 以上 1000kg 未満)	11	1	1	0	3	3	—	—	2	—	21
	C (1000kg 以上)	2	0	0	1	0	2	—	—	3	—	8
今回の調査対象個数 (内は被害個数)		91(37)	7(6)	5(4)	15(14)	12(8)	10(8)	3(3)	11(8)	17(9)	2(1)	173(98)

表6-2 落石の衝突位置と防護工の変形

資 料 番 号	落石の衝突位置		落石個数	変形した支柱			備 考
	支 柱	ロープ		本 数	角 度(度)		
					道路走行 直角方向	道路走行方向	
01 - 02 - 01	○	○	--	13 ㊦	90	0	完全破壊
01 - 02 - 03	○		1	2	17.9	5.5	端支柱
01 - 02 - 04		○	1	2	0	5	ロープ破断
01 - 04 - 03		㊦	-	2	11.3	0	ロープ降伏
01 - 05 - 02		○	30	1	0	11.0	
01 - 05 - 03	㊦		8	1	45 ㊦	0	ロープ破断
01 - 08 - 09	不	明	80	3	15 ㊦	0	ロープ降伏
01 - 08 - 10		㊦	10	1	6.8	0	写真では、2～3本の支柱が変形
01 - 08 - 11	○		20	1	17.7	9.1	
01 - 08 - 12	不	明	50	5	29.2～4.6	21.8～2.3	ロープ降伏
01 - 10 - 03		○	100	0	-	-	ロープ降伏
05 - 09 - 01		○	-	2	11.3	11.3	
05 - 10 - 01		○	2	1	10	0	ロープ降伏
05 - 10 - 04	○		1	0	-	-	被害ナシ
08 - 01 - 04		○	250	0	-	-	ロープ降伏
08 - 05 - 03	不	明	25	1	35 ㊦	0	ロープ切断
08 - 05 - 04	○	○	17	6 ㊦	45～20 ㊦	0	ロープ切断

㊦ は写真より推定したことを示す。

表6-2(a) 落石防護工の被害状況一覧表

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に対 する影響	斜面の状態										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・ 軽石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湧水	年降水量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
01-02-01	転石型				防止柵(曲柱) (h=2.5m) 10条掛 防止壁 (h=2.0m)	防止壁 (h=3.5m) 防止柵 (h=2.5m)	支柱傾斜7本 (90°) (ワイヤー網) 破断	路肩まで流出	43	礫・砂	8	裸地	無	768	中	有	大	中	NW
01-02-01	剝離型	150000	15	2250	防止柵 (h=1.5m) 4条掛 防止壁 (h=1.0m)	防止柵 (h=1.5m) 防止網 (φ3.2 50×50 防止壁 (h=1.0m)	支柱破壊10本 40m (ワイヤー網) 破断	道路全面覆う 2車線通行止 40h	73	岩			無	1335	小		中	大	HW
01-02-03	転石型	8300	19	157.7	防止柵 (h=1.5m) 5条掛 防止壁 (h=2.2m)	防止柵 (h=1.5m) 5条掛 防止壁 (h=2.2m)	支柱傾斜2本 (30°) (ワイヤー網) ゆるむ	被害なし	50	礫	15	まばら	有	1097	大			中	N
01-02-04	転石型	3400	32	108.8	防止壁 (h=3.1m)	防止壁 (h=3.1m)	支柱被害なし ワイヤー破断 2 網破断	路肩まで落下	48				無					小	
01-04-01	転石型				防止柵 (h=1.5m) 5条掛 防止壁 (h=2.5m)	防止柵 (h=1.5m) 5条掛 防止柵 (h=2.5m)	支柱破壊2本 (ワイヤー網) 破断	道路片面覆う 1車線通行止 2h		岩	50	裸地		1055				大	SW
01-04-03	転石型	850	18	15.3	防止柵 (h=2.5m、 曲柱) 防止壁 (h=2.5m) 防止網	防止柵 (h=2.5m、 曲柱) 防止壁 (h=2.5m) 防止網	支柱傾斜2本 (20°) (ワイヤー網) ゆるむ	路肩まで散乱 1車線通行止 2h	75				無	1730			大	中	S
01-05-02	転石型	1200	20	24	防止柵 (h=2.0m) 6条掛 防止壁 (h=6.0m)	防止柵 (h=2.0m) 6条掛 防止壁 (h=6.0m)	支柱傾斜1本 (5°) (ワイヤー網) 異常なし	防護工STOP	22	岩・礫	10	まばら		1190				大	SW

表 6-2 (b)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置されていた防護工	災害後に設置された防護工	防護工の被害	道路交通に対する影響	斜面の状況										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の位置エネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・転石の個数 (個/100m ²)	樹木	湧水	年降水量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
01-05-03	転石型	6000	20	120	防止柵 (h=2.0m) (6条掛) 防止網 防止壁(ブロック積工、 h=1.0m)	防止柵 (h=2.0m) (6条掛) 防止網 防止壁(ブロック積工、 h=1.0m)	支柱傾斜2本 (90°) (ワイヤー網) 破断	道路全面覆う 1車線通行止 2h	50	岩	多	裸地	有	1190	中	有	大	大	S
01-05-04	転石型				防止柵 (h=2.0m) (6条掛) 防止網 防止壁(ブロック積工、 h=1.0m)	防止柵 (h=2.0m) (6条掛) 防止網 防止壁(ブロック積工、 h=1.0m)	支柱傾斜5本 (45°) (ワイヤー網) 破断	路肩まで流出	"	岩・礫	"	"	"	"	"	"	"	"	"
01-05-06	剥離型	500	25	12.5	防止網 (φ4、 50×50) 防止壁 (h=2.0m)	防止網 (φ4、 50×50) 防止壁 (h=2.0m)	網下部切断 (100m ²)	道路片面覆う 1車線通行止 3.5h	51	岩	"	"	無	"	"	"	"	"	"
01-05-07	剥離型	450	20	9	"	"	"	道路片面覆う 1車線通行止 3h	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
01-05-11	転石型				防止網 (φ4、 50×50)	防止柵 h=2.0m 6条掛	網下部切断 (d=30m)	道路全面覆う 1車線通行止 8h	上 45 下 59	岩・礫	多	裸地	有	1210	中	有	大	大	NE
01-08-05	転石型				防止網 (φ4、 50×50)	防止網 (φ4、 50×50) 法面保護工 (特殊フント 籠)	網大破 (80%)	路肩まで流出	45	礫	5	"	828	"	"	"	小	小	NW
01-08-06	転石型				防護工なし	防止壁 (h=2.5m)		道路片面散乱 (乗用車1台 損傷)通行止 なし	"	岩		まばら	"	1000	大	"	中	大	W
01-08-08	転石型				防止柵 (h=1.5m、 4条掛) 防止壁 (h=3.0m) 法面保護工 (モルタル吹 付)	防止網 (φ4、 50×50)	支柱傾斜6本 破網4m ² ワイヤー ゆるむ (20°)	道路片面覆う 通行止無し	55	"	40	"	有	"	"	"	"	中	W

表 6-2(c)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に 対する影響	斜面の状態										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	落石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湧水	年降水量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
01-08-09	転石型	700	8.2	5.74	防止柵 (h=1.5m, 4条掛) 防止壁 (h=3.0m) 法面保護工 (モルタル吹 付)	防止柵 (φ4, 50×50)	支柱傾斜4本 (90°) (ワイヤー網) 破断	道路全面放乱 通行止無し	45	岩	60	まばら	有	1000	大	有	中	大	N
01-08-10	転石型	300	20	6	"	"	支柱傾斜2本 (30°) (ワイヤー網) ゆるむ		50	"	80	"	"	"	"	"	"	中	W
01-08-11	転石型	500	11	5.5	"	"	支柱傾斜1本 (30°) (ワイヤー網) ゆるむ	路肩まで落下	45	"	90	裸地	無	"	"	"	"	"	"
01-08-12	転石型	1900	8	15.2	"	"	支柱傾斜3本 (45°) 破網6m ² ワイヤー ゆるむ	道路全面放乱 通行止無し	50	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
01-08-15	転石型	/	/	/	防止柵 (φ4, 50×50)	防止柵 h=1.0m 3条掛		道路片面放乱 通行止無し	60	"	30	"	"	"	"	"	"	"	SW
01-08-16	転石型	2250	15	33.75	防止柵 (h=1.5m, 4条掛) 防止壁 (h=3.0m)	防止柵 (φ4, 50×50)	支柱傾斜2本 (10°) 破網2m ² ワイヤー ゆるむ	道路全面放乱 2車線通行止 9.5h		"	70	まばら	有	"	"	"	"	"	NW
01-09-01	剥離型	/	/	/	防護柵 (鋼型フェン ス)	懸止擁壁 (h=3.5m) 法面保護工 (法枠工)	擁壁破壊 (L=60m)	道路片面覆う 2車線通行止 352.3h	71	"	/	裸地	無	1033	中	"	中	"	W
01-09-06	剥離型	1600	50	80	洞門 (h=6.19m) (d=12.05m)	洞門 (h=6.19m) (d=12.05m)	被害なし	被害なし	59	岩	多	裸地	無	1305	大	有	大	大	E
01-09-07	剥離型	600	50	30	洞門 (h=5.20m) (d=10.50m)	洞門 (h=5.20m) (d=10.50m)	"	"	62	/	"	"	"	"	"	"	"	"	"

表 6 - 2(d)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防 護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に対 する影響	斜面の状況										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギ (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・ 転石の 個数 (個/100m ²)	樹木	湧水	年降水量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
01 - 10 - 01	転石型	/	/	/	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (ブロック積 h=1.5m)	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 法面保護工 (鋼製法枠工) 防止壁 (ブロック積, h=1.5m)	支柱傾斜2本 (20°)	法肩まで散乱	45	粘土	/	裸地	無	861	中	-	-	中	N
01 - 10 - 02	転石壁	/	/	/	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (ブロック積, h=1.5m)	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (ブロック積, h=1.5m)	支柱傾斜5本 (45°)	-	-	-	/	-	-	850	-	-	-	-	-
01 - 10 - 03	斜離型	1300	8	10.4	防止橋 (h=1.2m, 3条掛) 防止壁 (h=1.5m)	防止橋 (h=1.2m, 3条掛) 防止壁 (h=1.5m)	支柱被害なし (ワイヤー網) 破断	道路片面散乱 通行止なし	上下 45 60	岩	20	-	-	1000	-	-	中	大	S
01 - 10 - 04	転石型	/	/	/	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (ブロック積, h=1.2m)	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (ブロック積, h=1.2m)	支柱傾斜8本 (20°)	路肩まで流出	35	粘土	/	-	-	-	小	-	-	小	NW
01 - 10 - 05	転石型	4500	35	157.5	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (h=1.5m) 防止網	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (h=1.5m) 防止網	/	-	50	岩	20	-	-	750	中	-	-	中	SE
01 - 10 - 07	転石型	170	18	3.06	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (h=1.5m) 防止網	防止橋 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (h=1.5m) 防止網	支柱被害なし (ワイヤー網) ゆるむ	被害なし	-	礫	20	裸地	有	990	-	-	中	-	NE
02 - 01 - 01	転石型	2650	7	18.55	防止橋 (h=1.5m, 4条掛) 防止網 (φ3.2 50×50) 防止壁 (h=1.5m)	防止橋 (h=1.5m, 4条掛) 防止網 (φ3.2 50×50) 防止壁 (h=1.5m)	防止橋 被害なし 防止網 20m ² 破断	被害なし	51	岩	23	-	無	/	小	-	-	-	S

表 6-2 (e)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に対 する影響	斜面の状態										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・ 軽石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湧水	年 降 雪 量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
02-04-01	転石型	/	/	/	防止柵(曲柱) (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=1.5m)	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=2.0m)	支柱破壊 L=65m (ワイヤー網) 破断	道路全面覆う 2車線通行止 4h ガードレール 破断 (L=30m)	上下 65 45	岩	/	まばら	有	563	"	"	"	"	S
02-05-01	剝離型	500	6	3	防止柵 (h=2.5m, 曲柱) 防止網 (φ4, 50×50)	防止柵 (h=2.5m, 曲柱) 防止網 (φ4, 50×50)	支柱被害なし (網破断2m ²) 防止網 (下部破断)	被害なし	50	"	/	繁茂	無	/	大	"	"	大	NE
02-06-01	転石型	/	/	/	防止柵 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (h=2.0m)	防止柵 (h=1.0m, 3条掛) 防止壁 (h=2.0m)	支柱傾斜6本 (30°) (ワイヤー網) ゆるむ 防止壁前傾 (L=20m, 10cm)	道路片面覆う 2車線通行止 0.5h (倒木の為)	上下 59 45	岩・ 粘土	/	繁茂	無	1730	大	無	大	中	E
02-10-01	転石型	/	/	/	防止柵 (h=1.5m, 5条掛) 防止壁 (h=2.3m)	防止柵 (h=1.5m, 5条掛) 防止壁 (h=2.3m)	支柱傾斜1本 (90°) (ワイヤー網) 破断	道路片面覆う 1車線通行止 0.5h	45	礫・ 粘土・ 腐植土	10	裸地	"	2833	中	右	中	"	NW
03-08-01	転石型	3500	40	140	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止網 (φ3.2, 50×50) 防止壁 (h=2.6m)	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止網 (φ3.2, 50×50) 防止壁 (h=2.6m)	防止柵 被害なし 防止網 (775m ²) 破断	道路片面落下 1車線通行通 7日	50	岩	"	まばら	"	1770	大	無	大	"	SW
04-01-01	剝離型	/	/	/	防止柵 (h=1.2m, 曲柱) 防止壁 (h=5.0m)	防止柵 (h=1.25m, 4条掛) 防止壁 (h=6.0m)	支柱傾斜5本 (網ゆるむ) (90°)	道路片面覆う 1車線通行止 2h	50	"	/	裸地	"	2600	中	有	"	小	N
04-02-01	転石型	/	/	/	防護工なし	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=4.0m)	/	道路片面覆う 2車線通行止 433h	32	粘土	/	まばら	有	2604	大	"	中	大	SE

表 6 - 2 (f)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防 護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に 対する影響	斜面の状況										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・ 転石の 個数 (個/ 100㎡)	樹木	湧水	年降水量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
04 - 02 - 02	転石型	/	/	/	防護工なし	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=6.5m)	/	道路全面覆う 2車線通行止 433h	上 40 下 35	/	/	まばら	有	2604	小	有	小	小	NE
04 - 02 - 03	転石型	/	/	/	防止柵 (φ4, 50×50)	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=4.0m)	網破断 (80%)	道路片面覆う 2車線通行止 18h	52	粘土	/	裸地	無	2517	大	/	中	-	-
04 - 02 - 04	転石型	/	/	/	防護工なし	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=3.5m)	/	-	49	-	/	-	-	-	-	有	-	-	-
04 - 02 - 05	転石型	/	/	/	防止柵 (h=1.0m 3条掛) 防止柵 (h=2.0m)	防止柵 (h=1.0m, 3条掛) 防止柵 (h=2.0m)	支柱破損4本 (ワイヤー網) 破網	道路片面覆う 2車線通行止 39h	33	-	/	まばら	有	2604	中	-	小	-	NW
04 - 02 - 07	転石型	/	/	/	防護工なし モルタル吹付 工	井桁擁壁 (h=4.0m) 動擁壁 (h=4.0m) 法面保護工 (法枠工)	/	道路全面覆う 2車線通行止 175h	上 18 下 45	-	/	-	-	2831	-	-	大	-	SE
04 - 02 - 07	転石型	/	/	/	腰止擁壁 (h=1.0m)	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止壁 (h=3.0m)	/	道路片面覆う 1車線通行止 24h	51	-	/	-	無	2517	-	/	小	中	NE
04 - 02 - 08	転石壁	/	/	/	防護工なし	井桁擁壁 (h=5.0m)	/	道路全面覆う (継続中)	上 15 下 30	粘土	/	まばら	有	/	小	有	大	中	W
04 - 03 - 01	転石型	/	/	/	-	片法枠工 (h=2.0m)	/	道路全面覆う 2車線通行止 6h	45	礫・ 粘土	/	-	-	2671	大	-	中	-	NW

表 6 - 2 (g)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防 護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に対 する影響	斜面の状況											
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	落石・ 転石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湧水	年 降 量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位	
04 - 03 - 02	転石型	22000	25	550	洞門工 (h=6.3m, d=9.36m) 防止柵 (h=1.0m) (洞門上) 法枠工(洞門 下)	洞門工 (h=6.3m, d=9.36m) 防止柵(洞門 上) (h=1.0m) 法枠工(洞門 下)	法枠工破損 (L=8.0m, d=2.0m)	被害なし	15	岩	10	裸地	有	2276	大	有	大	大	W	
04 - 03 - 04	転石型	750			洞門工 (h=4.65m, d=6.54m) 防止柵 (φ4, 50×50)	洞門工 (h=4.65m, d=6.54m) 防止柵 (φ4, 50×50)	被害なし	"	70	岩	多	"	無	"	"	"	"	"	NW	
04 - 03 - 05	転石型	800			洞門工 (h=5.9m, d=9.9m)	洞門工 (h=5.9m, d=9.9m)	"	"	40	硬 粘土 腐植土		繁茂	有	"	"	"	小	中	S	
04 - 04 - 01	転石型				防止柵 (h=1.55, 5条掛) 防止壁 (h=1.5m)	防止柵 (h=1.55, 5条掛) 防止壁 (h=1.5m)	支柱被害なし (ワイヤー網) 破断 (56m ²)	道路片面覆う 1車線通行止 4h	60	硬		裸地	無	1874	中	"	大	大	NE	
05 - 06 - 01	転石型	1200	50	60	防止柵 (h=1.55m, 5条掛)	防止柵 (h=1.55m, 5条掛)	支柱被害なし 支柱下部破損 (アンカー用 ブロック) L=1.5m	被害なし	40	岩	30	まばら	"	4300	大	"	中	"	S	
05 - 08 - 01	剥離型	370	7	2.59	防止柵 (φ4, 50×50) 法面保護工 (モルタル吹 付)	防止柵 (φ4, 50×50) モルタル吹付 面欠落	網破断(下部) (10条) モルタル吹付 面欠落	路肩まで落下	80	"	"	裸地	有	2310	"	"	"	"	N	
05 - 08 - 02	転石型	6500	10	65	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止柵 (φ3.2, 50×50) 法面保護工 (モルタル吹 付) 防止壁 (h=1.0m)	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止柵 (φ3.2, 50×50) 法面保護工 (モルタル吹 付) 防止壁 (h=1.0m)	網破断 (50m ²) 網用支柱傾斜 (50°, 3本) (欠落, 1本)	道路片面落下 通行止なし	70	硬	15	繁茂	無	"	小	"	"	中	"	

表 6 - 2 (h)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に する影響	斜面の状況										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・ 転石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湧水	年 降 量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
05 - 09 - 01	転石型	1000	/	/	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=1.0m)	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=1.0m)	支柱傾斜 2本 (30°) (ワイヤー網) ゆるむ	被害なし	$\alpha=50$ $\beta=28$ $\theta=53$	/	/	まばら	/	/	/	/	/	/	NE
05 - 10 - 01	転石型	600	200	120	防止柵 (h=1.4m, 4条掛) 防止壁 (ブロック積, h=5.0m)	防止柵 (h=1.8m, 5条掛) 防止壁 (ブロック積, h=6.0m)	支柱傾斜 1本 (10°) ワイヤー ゆるむ 網破断	道路片面落下 通行止なし	30	岩・ 腐植土	20	/	/	1200	中	有	/	大	/
05 - 10 - 03	転石型	67200	40	2688	スノーシェ ッド (h=6.0m)	スノーシェ ッド (h=6.0m)	被害なし	被害なし	45	礫	10	まばら	無	1200	中	有	中	小	NW
05 - 10 - 04	転石型	2100	3	6.3	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止壁 (栗石積, h=3.0m)	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止壁 (栗石積, h=3.0m)	/	被害なし	30	岩・ 腐植土	/	/	/	/	/	/	/	大	W
05 - 08 - 03	転石型	1000	4	4	防止柵 (h=1.0m) 防止壁 (ブロック積, h=7.0m) 防止網	防護柵 (h=1.0m) 防止壁 (ブロック積, h=7.0m)	防護柵ゆるむ 防止網 破損 (30m ²)	/	45	礫	25	/	有	1805	/	/	大	中	NW
06 - 01 - 01	転石型	/	/	/	防止柵 (h=3.0m, 9条掛) 防止網 (ϕ 4, 50×50) 防止壁 (h=2.0m)	防止柵 (曲柱) (h=4.84m, 16条掛) 法面保護工 (モルタル吹 付工) 防止壁 (h=2.0m)	支柱破損 5本 (ワイヤー網) 破断 網破断 80%	道路片面覆う 2車線通行止 7.5h	84	/	/	/	/	2028	大	/	/	/	SW
06 - 02 - 01	転石型	180	1	0.18	防護工なし	防止柵 (h=1.2m, 4条掛) 防止壁 (h=1.05m)	/	路肩まで至る U字溝埋設	30	岩・ 礫	1	/	無	1972	中	無	中	/	/

表6-2(i)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に対 する影響	斜面の状態										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルポ ー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・ 転石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湧水	年 降 雨 量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
06-04-01	転石型	90	18.4	1.656	防護工なし	防止柵(曲柱) (h=2.89m, 9条掛) 防止壁 (h=1.4m)		路肩まで至る U字溝埋設	30	岩・ 腐植土	5	葉		1030	中	無		中	NW
06-07-01	転石型				防止柵(曲柱) (h=2.0m, 7条掛) 防止壁 (h=2.0m)	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=4.0m) 法面保護工 (モルタル吹 付)	支柱破壊8本 (ワイヤー網) 破断	道路全面覆う 2車線通行止 4h	60							無	大		
06-08-01	転石型	1100	11	12.1	防止壁 (ブロック積, h=3.0m)	防止柵 (h=2.0m, 5条掛) 防止壁 (h=2.0m) 法面保護工 (中詰法枠工)	被害なし	道路片面覆う 1車線通行止	45	礫・ 腐植土		まばら	有			有	中	中	
06-11-01	転石型				防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=2.5m)	防止柵 (h=2.6m, 6条掛) 防止壁 (h=2.5m)	支柱被害なし ワイヤーゆるむ 網破断	道路片面覆う 1車線通行止 2h 乗用車1台 小破	55		5	葉茂	無	1000	大	無	大		S
06-11-02	剥離型				防護工なし	防止柵 (h=1.25m, 4条掛) 防止壁 (h=1.8m)		道路片面覆う 1車線通行止 4h 乗用車1台 小破	40	岩・ 粘土				2000	小		中	小	SE
07-03-01	剥離型	700	4	2.8	防止柵(曲柱) (h=2.0m, 7条掛) 防止網 (φ4, 50×50) 防止壁 (h=2.0m)	防止柵(曲柱) (h=2.0m, 7条掛) 防止網 (φ4, 50×50) 防止壁 (h=2.0m)	支柱被害なし (ワイヤー網) 破断 網破断 20%	道路片面覆う 1車線通行止 15日	85	岩	3	まばら	無	970	小	無	中	中	NE

表 6-2(j)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に対 する影響	斜面の状況										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・ 転石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湖水	年 降 量 (mm)	風 力	積 雪	風 化	凹 凸	方 位
07-05-01	転石型	7000	140	980	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止壁 (h=2.5m)	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止壁 (h=2.5m) 防止網	支柱被害なし (ワイヤー網) 破断 3本 18m ²	道路全面覆う 2車線通行止 3h	45	礫	30	-	-	1276	中	有	大	大	N
07-07-01	転石型	/	50	/	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=1.5m)	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=1.5m)	支柱被害なし (ワイヤー網) 破断 4本 2.3m ²	道路全面覆う 2車線通行止 1h	上 55 下 74	-	3	-	-	1700	小	-	中	中	E
08-01-01	剥離型	600	100	60	防護工なし	防止柵 (h=3.0m, 9条掛) 防止壁 (h=3.0m)	/	路肩まで落下	50	岩	/	繁茂	-	1720	大	無	-	-	N
08-01-02	剥離型	400	32	12.8	防止網 (φ4, 50×50)	防止網 (φ4, 50×50)	被害なし	道路全面覆う 1車線通行止 20分	70	-	/	裸地	-	-	-	-	-	小	-
08-01-03	剥離型	/	/	/	防護工なし	防止柵 (h=3.0m, 9条掛) 防止壁 (h=3.6m)	/	路肩まで落下	上 75 下 45	-	2	まばら	-	1700	中	-	大	中	E
08-01-04	転石型	300	40	12	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=5.5m)	防止柵 (h=3.0m, 8条掛) 防止壁 (h=5.5m)	支柱被害なし ワイヤー切断 (1本) 網破断 (3m ²)	-	上 30 下 50	-	3	-	-	-	-	-	-	大	NE
08-03-01	転石型	1000	60	60	防止柵 (h=3.0m, 9条掛) 防止壁 (h=5.0m)	防止柵 (h=3.0m, 9条掛) 補強H型鋼 (h=3.0m, 9本) 防止壁 (h=5.0m)	支柱傾斜3本 (15°) (ワイヤー網) 破断 (L=12m)	道路全面覆う (総統中) ガードレール 折曲り (L=9m)	45	礫	/	-	-	2000	小	-	-	-	/
08-05-02	転石型	5625	10	56.25	防止柵 (h=2.0m, 6条掛)	防止柵 (h=2.0m, 6条掛)	支柱破壊2本 (ワイヤー網) 破断 (L=9m) アンカー破損 L=9m	道路片面覆う 通行止なし	85	岩	3	-	有	2260	中	-	大	中	/

表 6-2 (k)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置されていた防護工	災害後に設置された防護工	防護工の被害	道路交通に対する影響	斜面の状態											
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の位置エネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石・転石の個数 (個/100m ²)	樹木	湧水	年降水量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位	
08-05-03	転石型	2400	95	228	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=5.0m) 法面保護工 (モルタル吹付)	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=5.0m) 法面保護工 (モルタル吹付)	支柱傾斜1本 (45°) (ワイヤー網) 破断 (L=9m)	道路全面落下 1車線通行止 1h	上 35 下 50	礫	10	繁茂	有	2220	-	-	-	-	-	
08-05-04	剥離型	22500	50	1125	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=4.5m)	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=4.5m)	支柱破断9本 (ワイヤー網) 破断 壁倒壊(欠落) (L=10m)	道路全面覆う 2車線通行止 6h 30m ガードレール 飛散 (L=30m)	上 100 下 45	岩	20	まばら	無	2220	大	無	大	大	-	
09-33-01	転石型	600	25	15	防止柵 (φ4, 50×50)	防止柵 (φ4, 50×50)	被害なし	法尻STOP	α 60 β 70	-	-	裸地	-	1100	中	-	中	中	S	
09-33-03	転石型	600	15	9	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止壁 (h=2.0m)	防止柵 (h=3.0m, 9条掛) 防止壁 (h=2.0m)	支柱被害なし (ワイヤー網) 破断	道路片面覆う 1車線通行止 2h	50	岩・礫	50	まばら	-	1391	小	-	-	-	NW	
09-45-03	転石型	550	/	/	防護工なし	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止壁 (h=1.75m)	/	道路片面落下 通行止なし 乗用車小破	65	粘土・腐植土	5	繁茂	-	1975	中	-	小	小	E	
09-45-04	転石型	/	/	/	/	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=1.85m)	/	道路全面覆う 2車線通行止 0.5h	45	粘土	4	まばら	-	1860	-	有	-	-	S	
09-49-01	転石型	/	/	/	防止柵 (h=1.5m, 4条掛) 防止壁 (h=3.0m) 法面保護工 (モルタル吹付) 防止柵	防止柵(曲柱) (h=3.2m, 11条掛) 防止壁 (h=5.0m)	支柱傾斜3本 (45°) (ワイヤー網) 破断 網破断 (10%)	道路片面覆う 1車線通行止 8日	55	岩・腐植土	1	-	-	1840	-	-	中	中	SE	

表 6 - 2 (1)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防 護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に對 する影響	斜面の状況										
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石の 転石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湧水	年 降 量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位
09 - 49 - 02	転石型	/	/	/	防護工なし	防止網 (ϕ 3.2, 50×50)	/	法尻STOP	70	礫	/	まばら	無	1808	中	無	小	小	SE
09 - 57 - 01	転石型	40	8	0.32	"	防止柵 (h=2.0m, 6条掛) 防止壁 (h=6.0m)	/	"	42	岩	/	裸地	"	/	/	"	"	"	NE
01 - 02 - 02	?	50	20	/	防護工なし	防止網 (ϕ 3.2 m, 50×50)	/	道路片面復う 1車線通行止	55	"	10	"	有	1161	大	有	中	中	"
01 - 02 - 05	?	3000	40	/	防止壁	防止壁 (h=6.0m) 防止網 (ϕ 4, 50×50)	被害なし	被害なし	45	礫	3	まばら	無	1648	中	"	"	"	E
01 - 02 - 12	?	500	5	/	防護工なし	防止網 (ϕ 4, 50×50)	/	?	73	岩	/	"	"	1101	大	"	"	"	/
01 - 02 - 13	?	800	20	/	不 明	防止柵 (h=1.55m, 5条掛) 防止壁 (h=2.5m)	?	"	45	礫	10	"	有	1097	"	"	"	"	N
01 - 05 - 05	?	3000	20	/	防止網 (ϕ 4, 50×50)	腰擁壁 (h=1.0m)	被害なし	被害なし	50	岩	/	裸地	無	1190	/	"	"	"	S
01 - 08 - 14	剥離型	/	/	/	防止網 (ϕ 3.2 50×50)	防止柵 (h=1.0m 3条掛) 防止壁 (h=1.0m)	"	不 明	65	"	100	"	"	1000	大	"	大	大	NW
01 - 09 - 008	転石型	/	/	/	防止壁 (h=3.5m) 法面保護工 金網張芝 半円法砕	防止壁 (h=3.5m) 法面保護工 鋼製法砕 格子法砕 半円法砕	"	路肩まで流出 1車線通行止 50 h	45	火山灰	/	/	有	685	小	"	"	小	NE

表 6 - 2 (m)

資料番号	落石の形態	落石の規模			災害前に設置 されていた防 護工	災害後に設置 された防護工	防護工の被害	道路交通に対 する影響	斜面の状況											
		重量 (kg)	落下高 (m)	落石の 位置エ ネルギー (t・m)					勾配 (度)	土質	浮石の 転石の 個数 (個/ 100m ²)	樹木	湧水	年 雨 降 量 (mm)	風力	積雪	風化	凹凸	方位	
02 - 06 - 02	(土石流)	/	/	/	防護工なし	防止壁 (堰式h=3.5 m)	/	道路全面流出 2車線通行止 4h	上 40 下 20	砂・ 粘土	0	まばら	無	1730	小	無	小	中	S	
03 - 05 - 02	?	/	20	/	防護工なし 法面保護工 (モルタル吹 付)	防止網 (?)	/	道路片面覆う 1車線通行止 乗用車全窓破 損	45	/	/	/	/	/	/	/	中	/	NE	
03 - 05 - 03	?	/	10	/	/	/	/	/	50	礫	150	/	/	/	/	/	/	/	E	
03 - 05 - 04	?	/	15	/	/	/	/	道路片面覆う 1車線通行止 乗用車前部小 破	30	/	30	まばら	/	/	/	/	/	/	N	
06 - 01 - 02	/	/	/	/	防護工なし	防止柵 (h=2.0m 6条掛) 防止壁 (動式 h=4.0m) 雨架 (h=4.5m)	/	?	45	岩・ 礫	/	まばら	無	2029	中	有	中	中	/	
09 - 45 - 01	転石型	/	/	/	/	防止柵 (h=1.25m 4条掛) 防止壁 (h=1.5m)	/	落下位置不明 通行止なし 乗用車左前部 微破	60	粘土・ 腐植土	6	葉茂	右	1975	/	無	小	/	E	
09 - 45 - 02	不明	/	/	/	/	防止網 (φ4.5 50×50) 法面保護工 (モルタル吹 付)	/	落下位置不明 通行止なし 乗用車前部中 破 (小型)	70	岩・ 礫	/	/	無	/	/	/	/	/	/	
10 - 01 - 01	?	/	/	/	/	防止柵 (h=2.0m 6条掛) 防止壁 (h=2.2m)	/	道路片面覆う 1車線通行止 2h	60	礫・ 粘土	/	/	/	3290	大	/	大	/	NW	

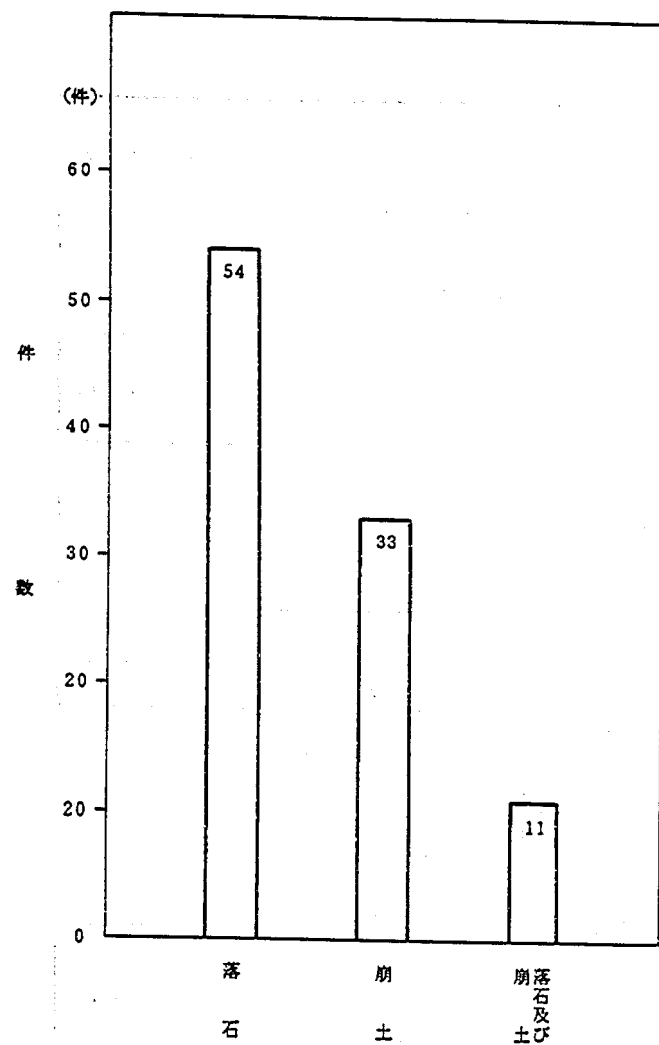


図 6 - 2 被害原因

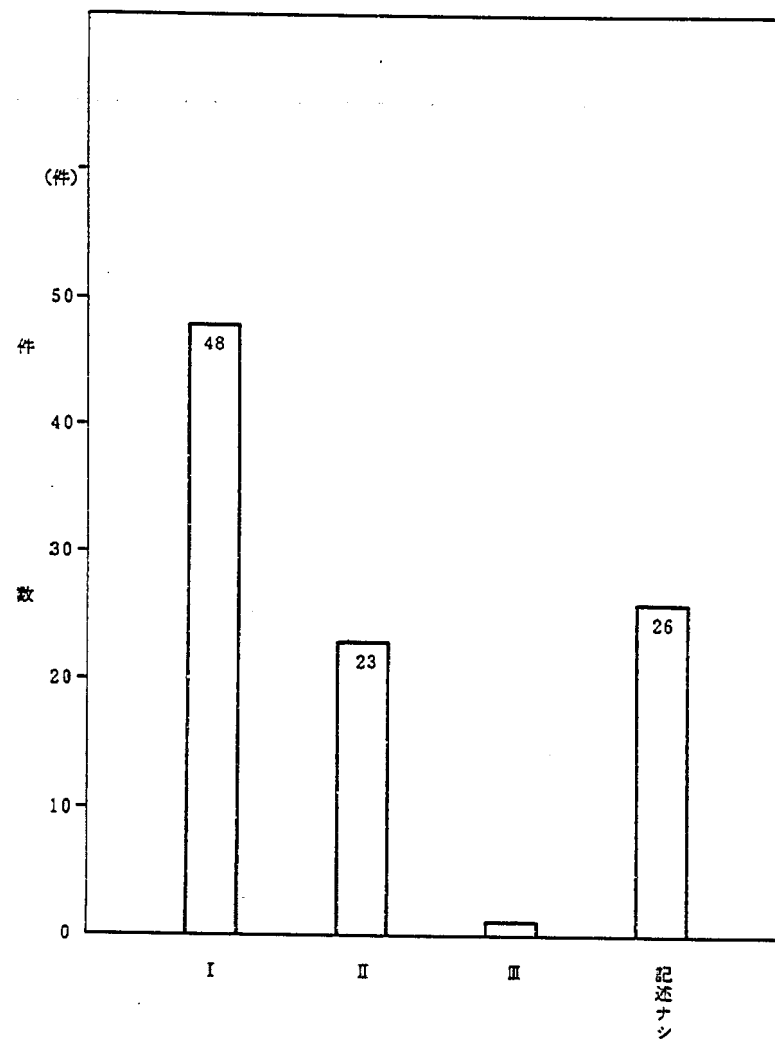
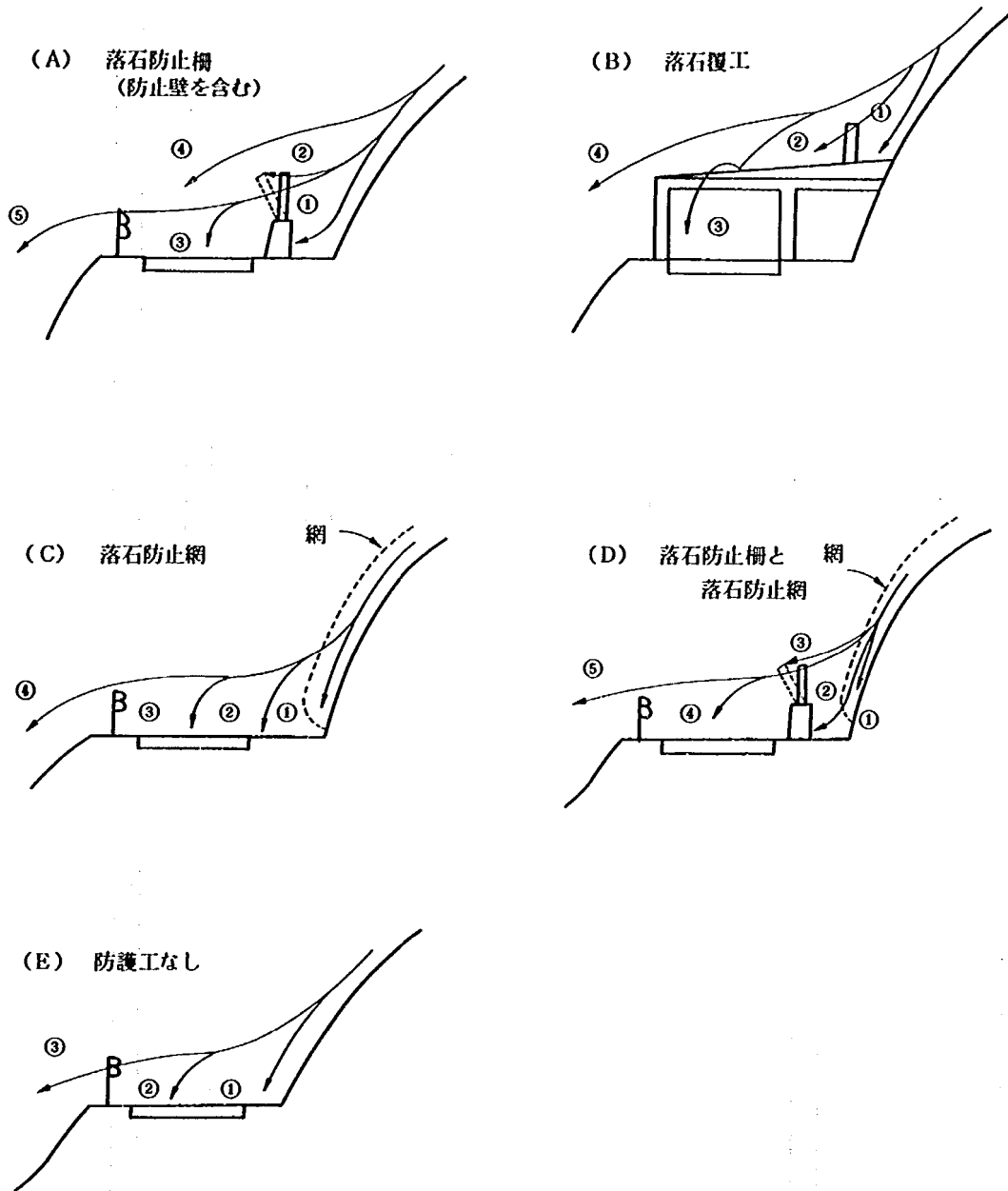


図 6 - 3 危険区間のランク (昭和 51 年度の落石等危険箇所点検による。ランク I が最も危険度が高い。)

図 6 - 4 の凡例 (落石または崩土の到達程度)



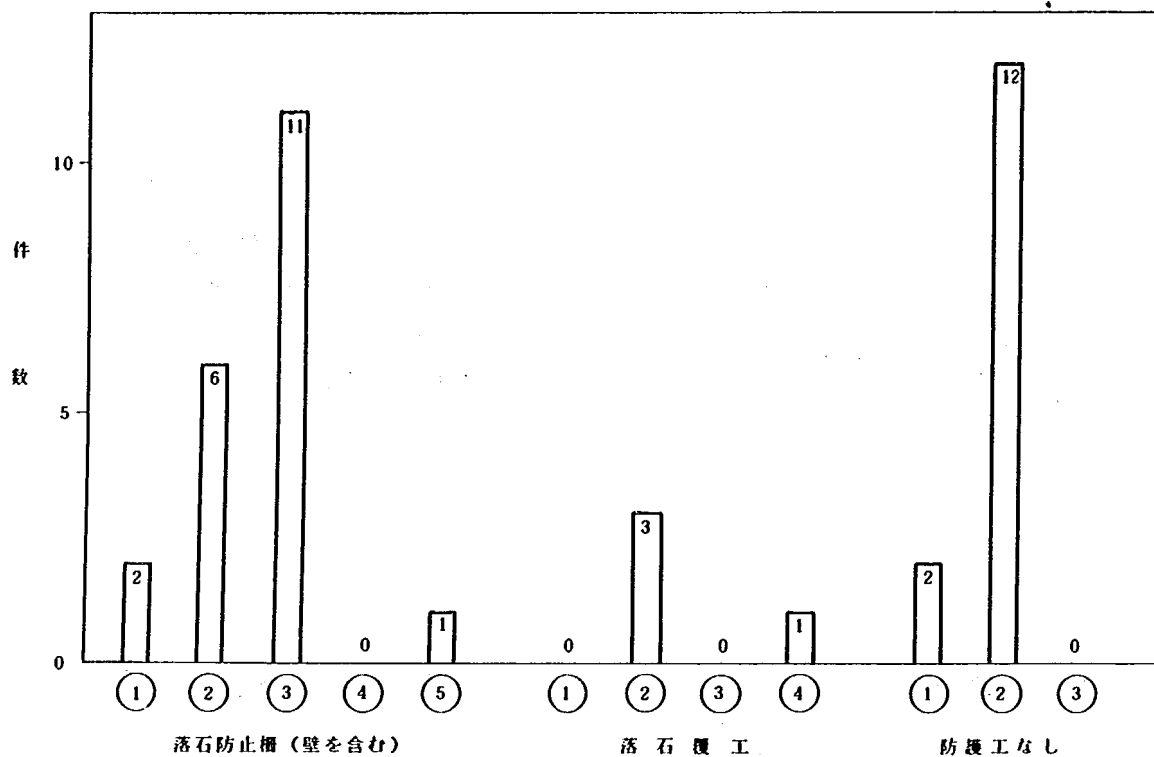


図 6 - 4(a) 落石の到達程度 その 1

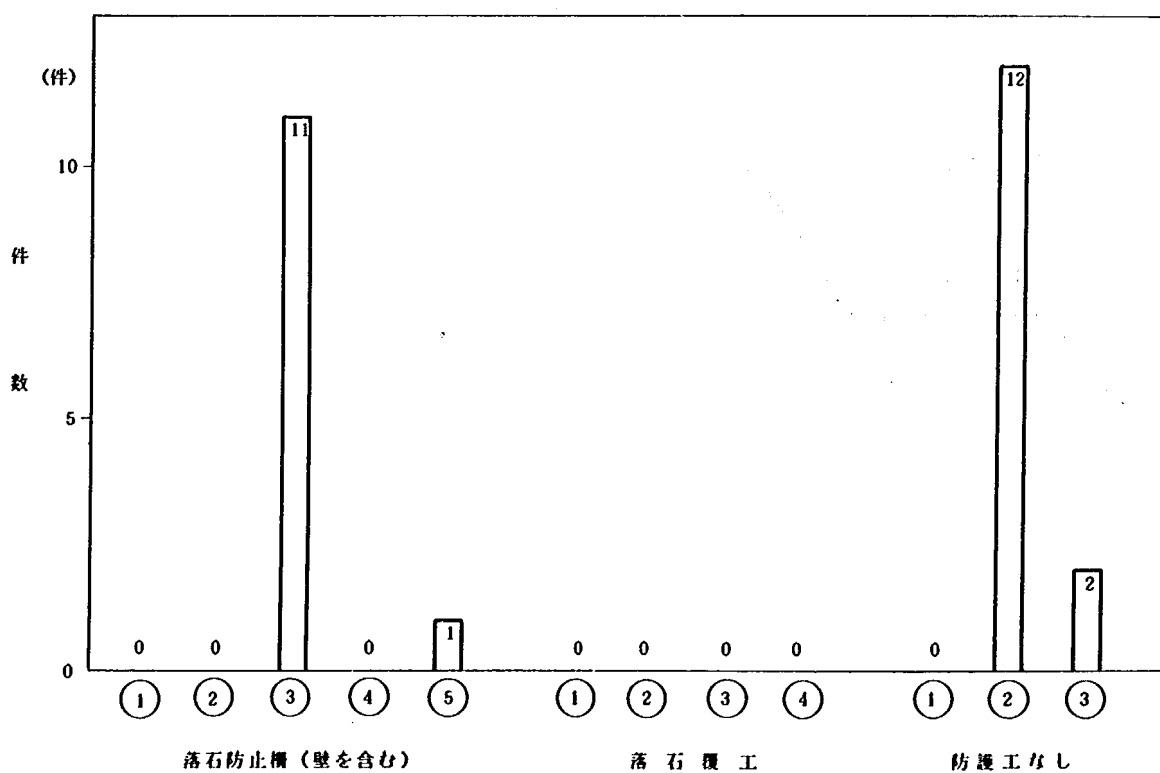


図 6 - 4(b) 崩土の到達程度 その 1

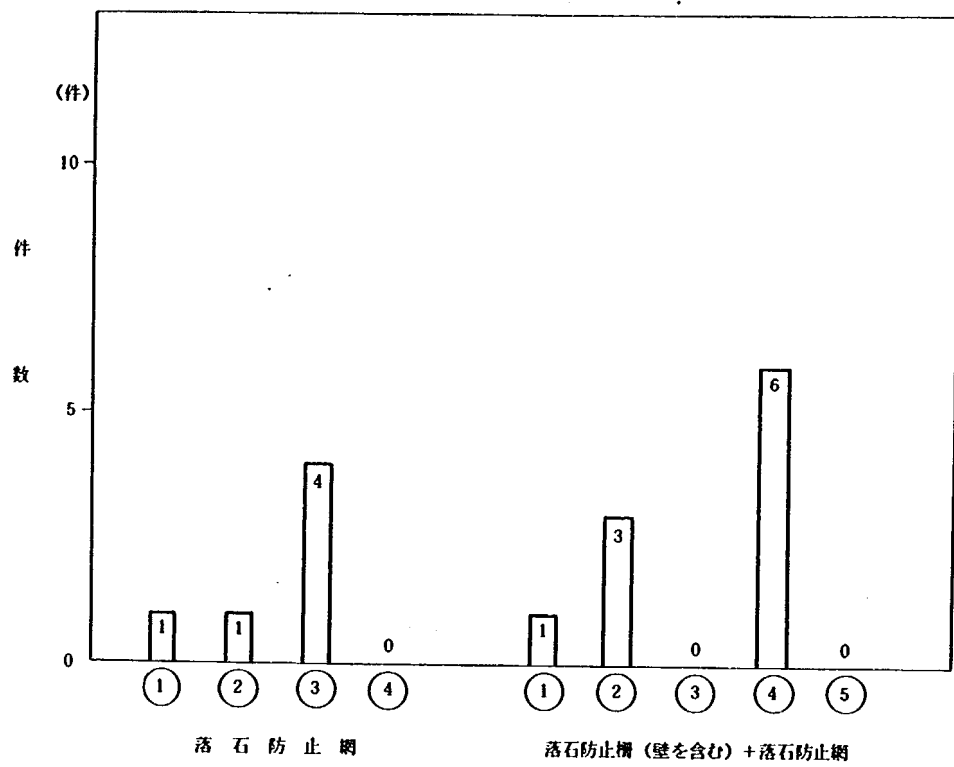


図 6 - 4(c) 落石の到達程度 その 2

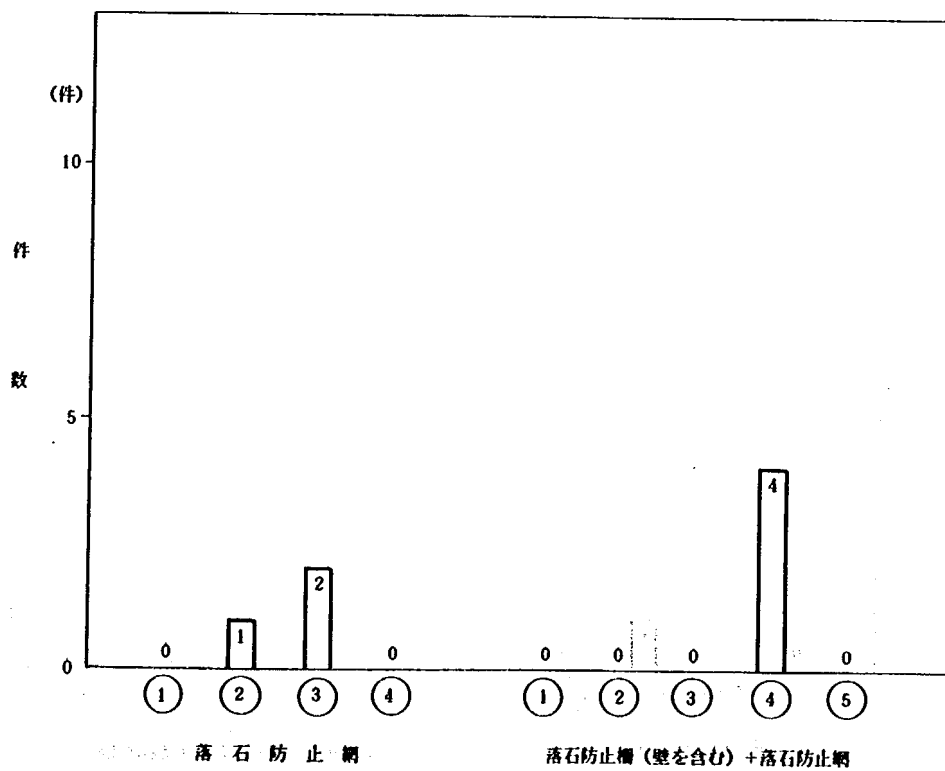


図 6 - 4(d) 崩土の到達程度 その 2

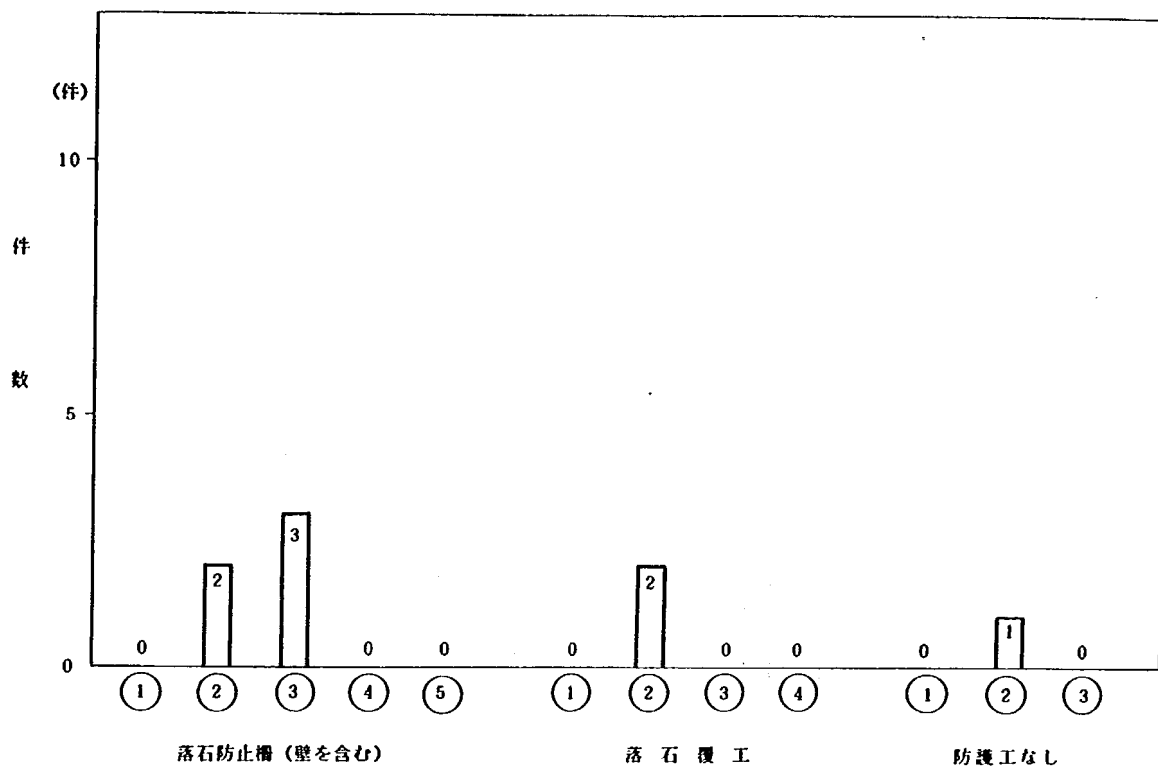


図 6 - 4(e) 落石及び崩土の到達程度 その 1

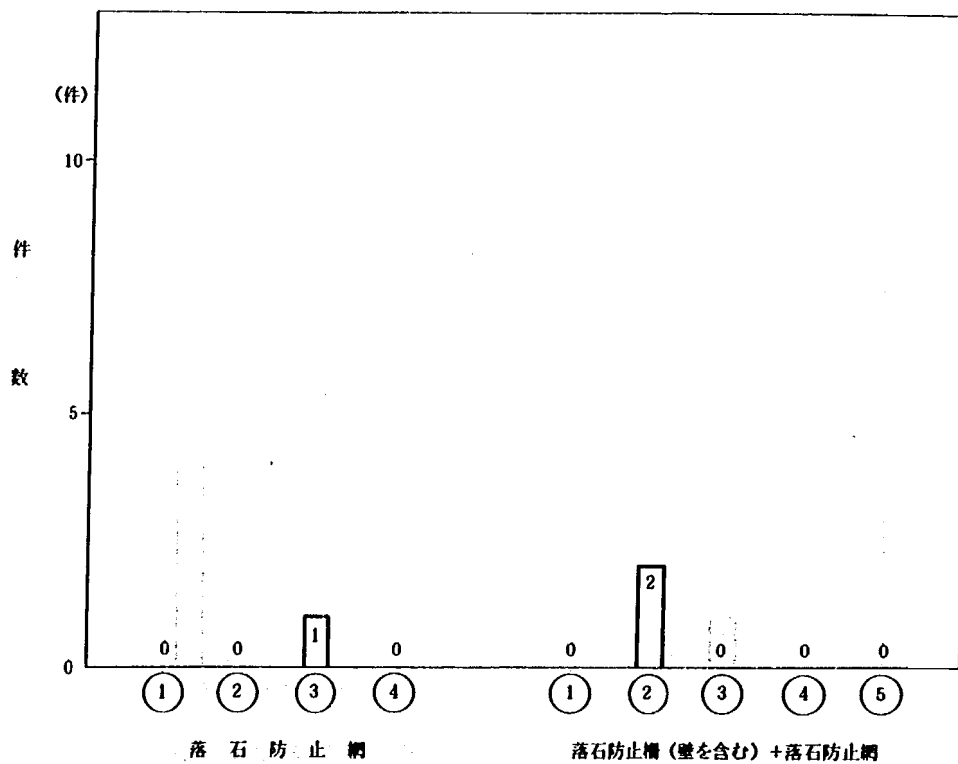


図 6 - 4(f) 落石及び崩土の到達程度 その 2

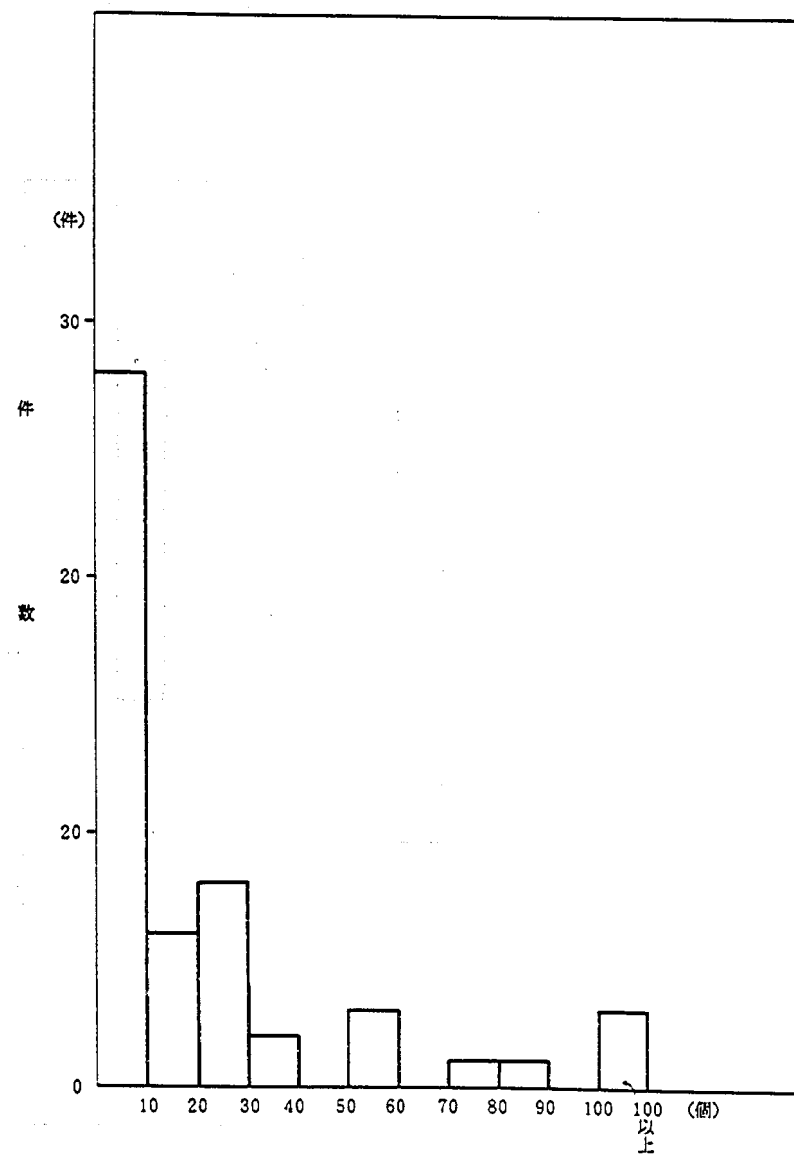


図 6 - 5 落石個数

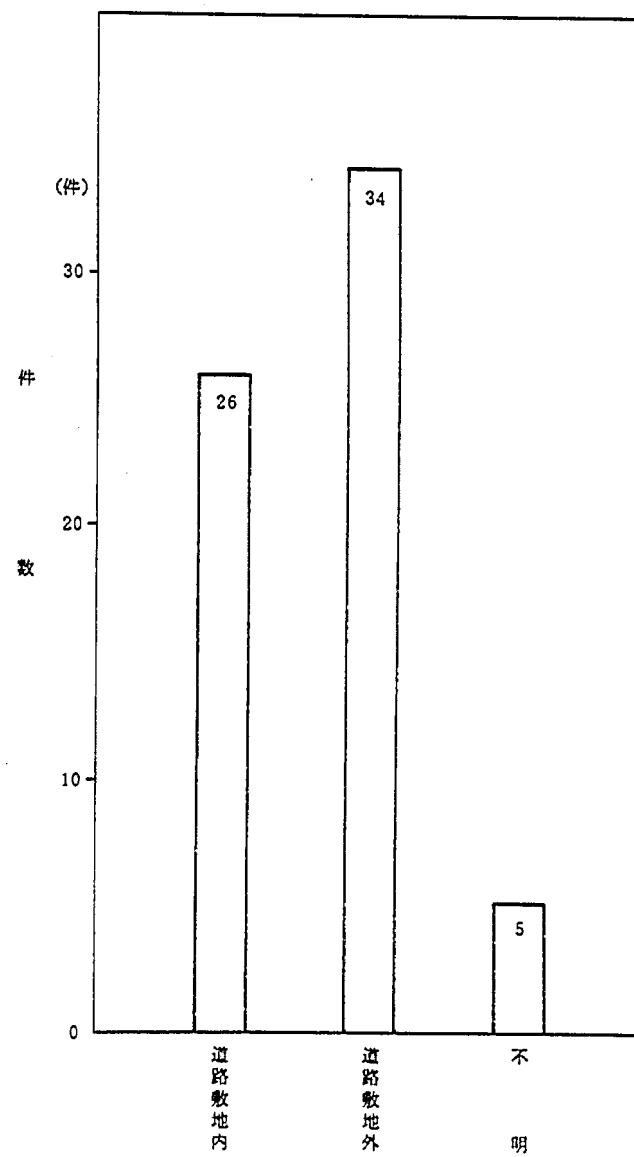


図 6 - 6 落石発生地点

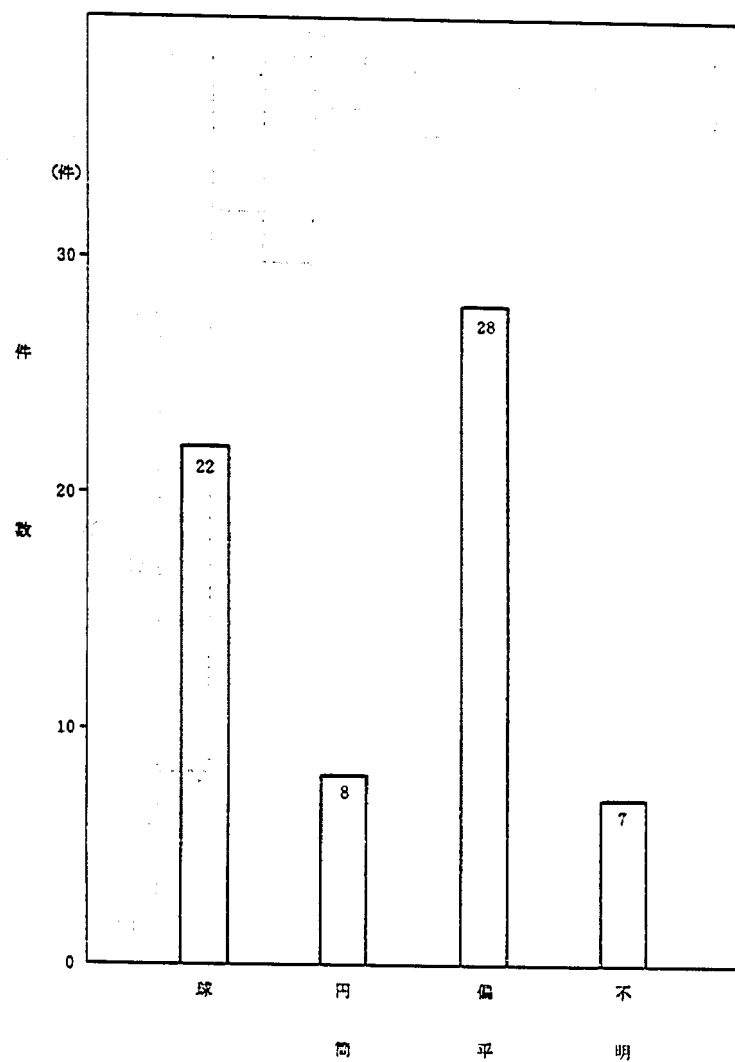


図 6-7 落石の形状

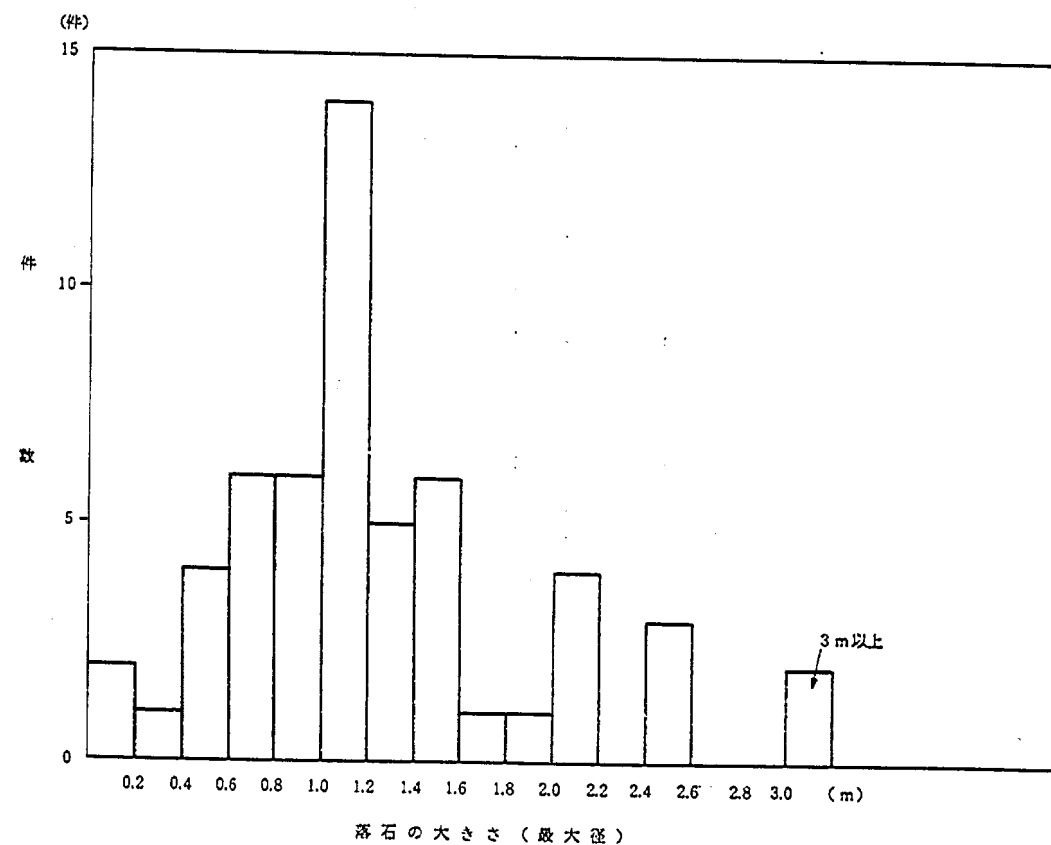
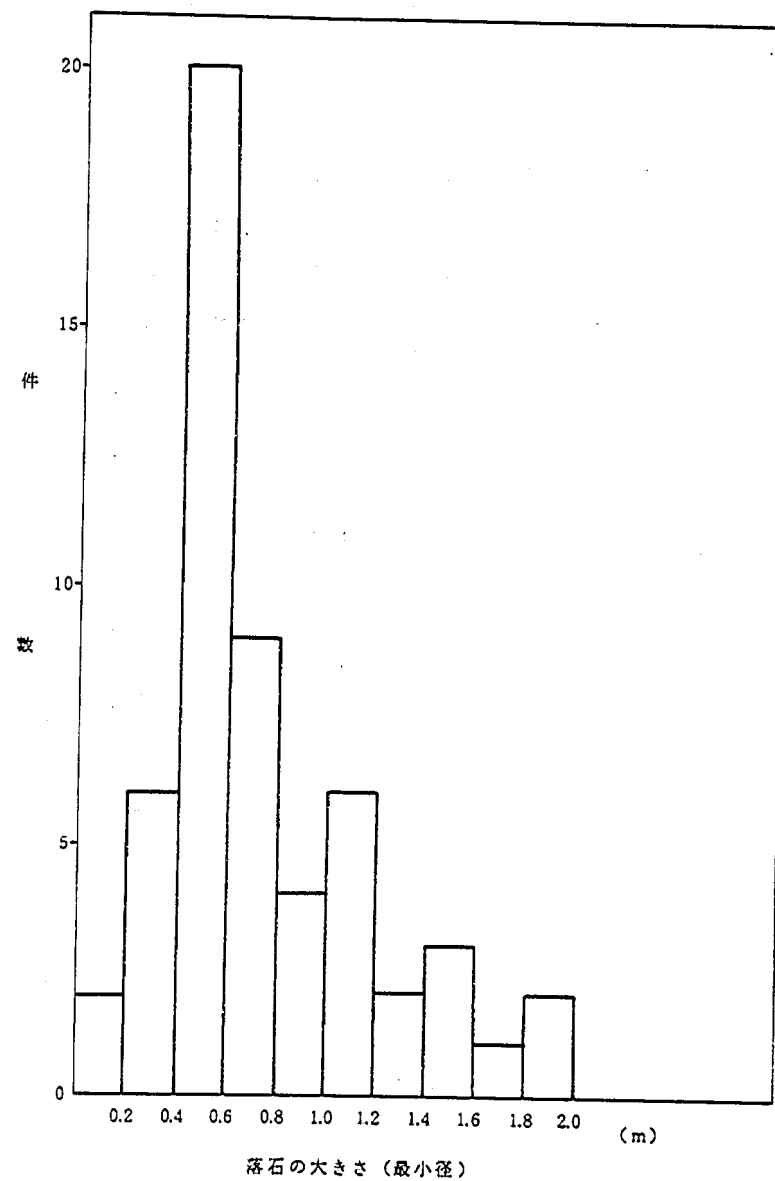
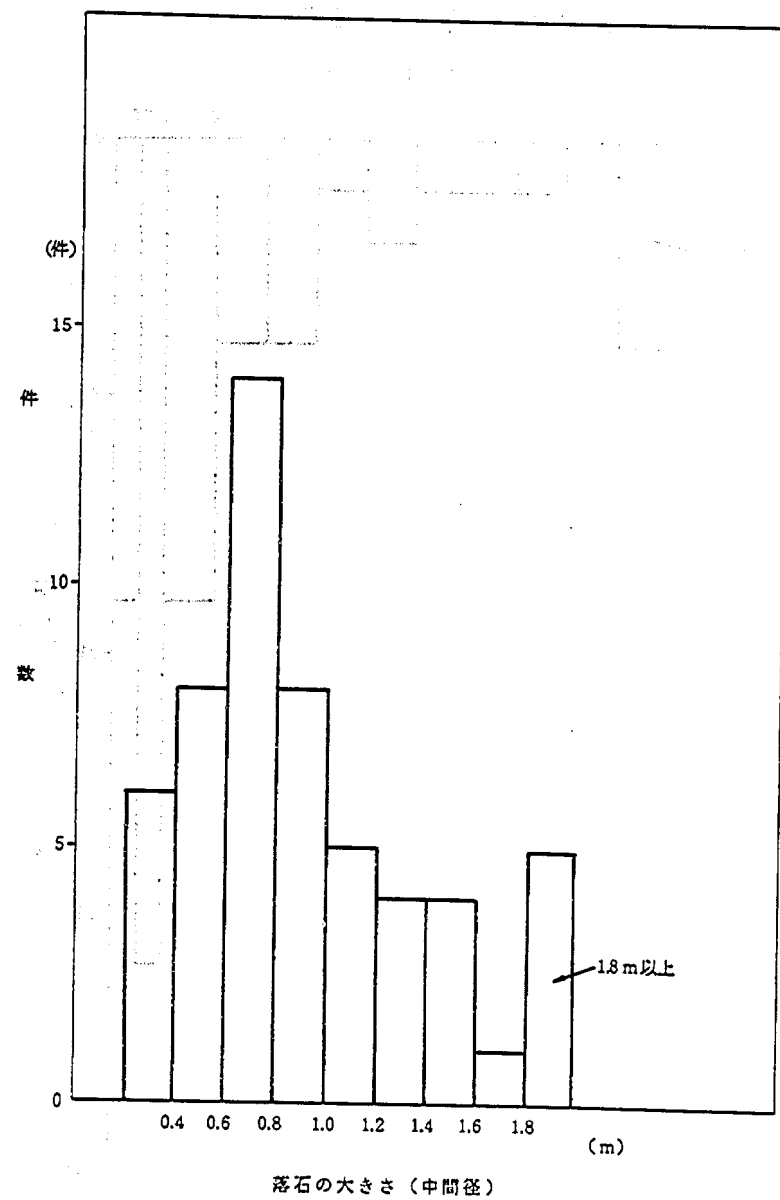


図 6-8 落石の大きさの分布



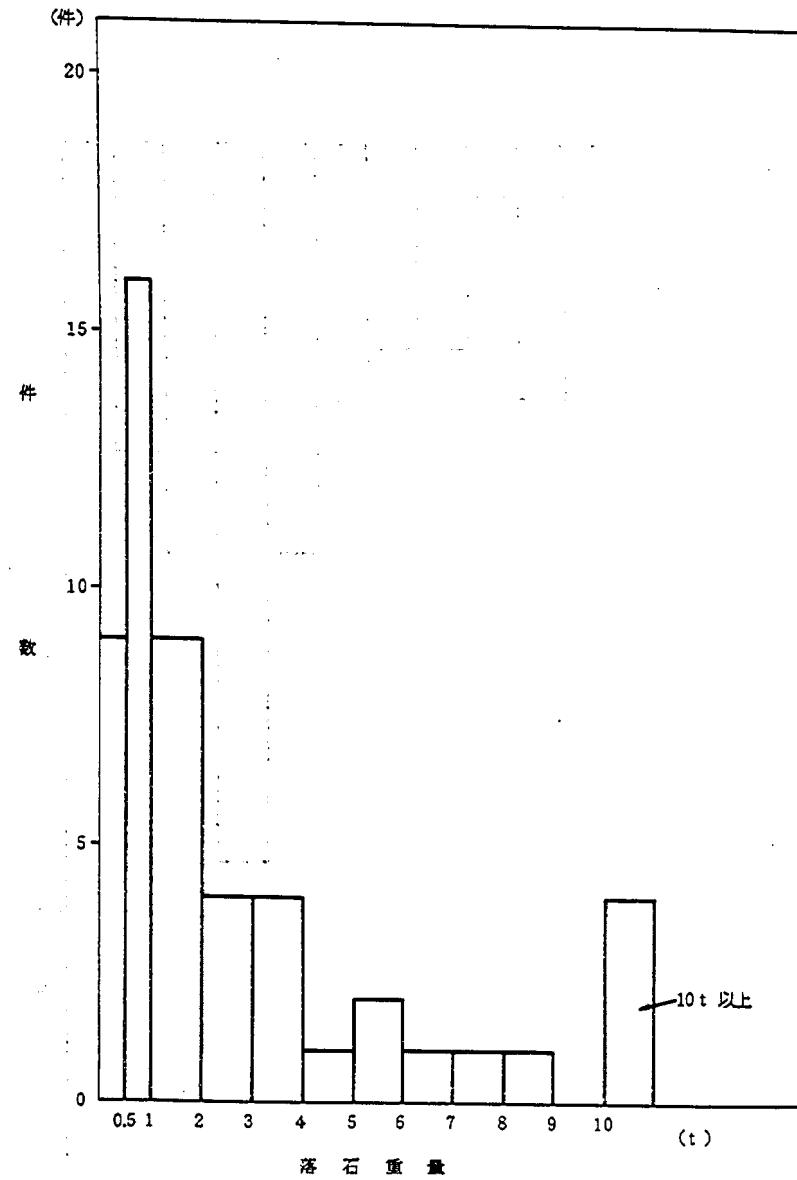


図 6 - 9 落石重量の分布

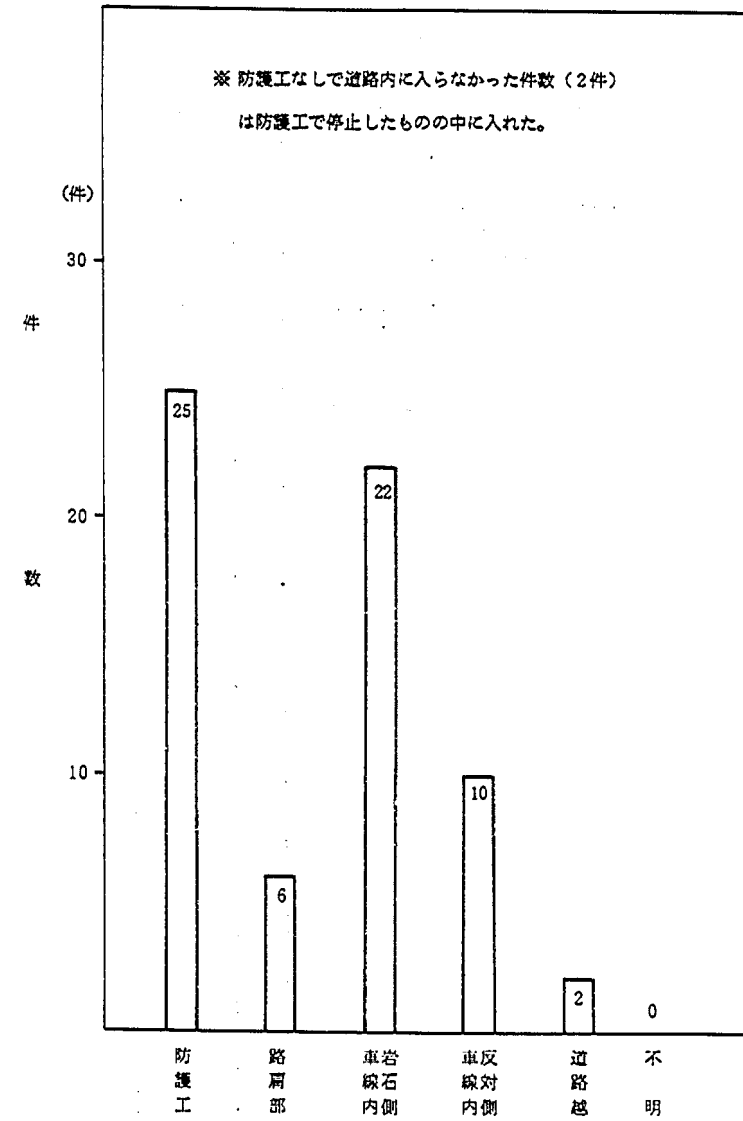


図 6 - 10 落石の停止位置

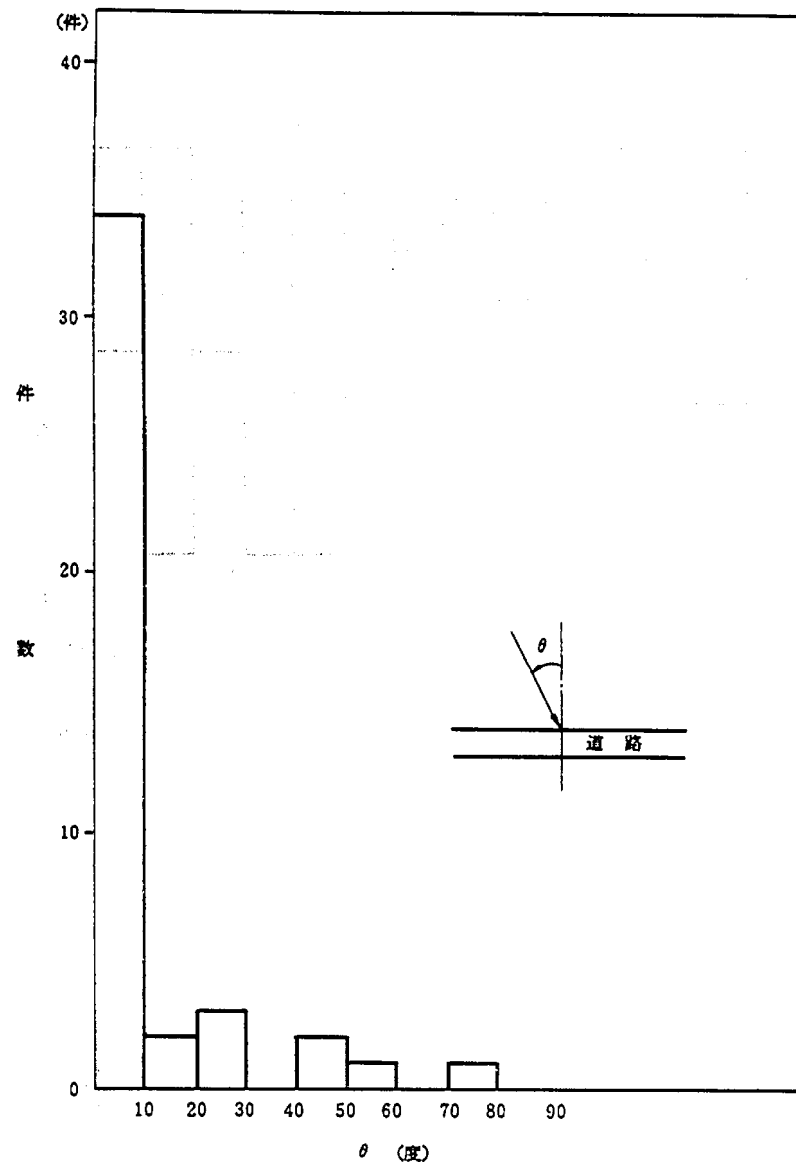


図 6 - 11 落石の衝突方向<水平方向>

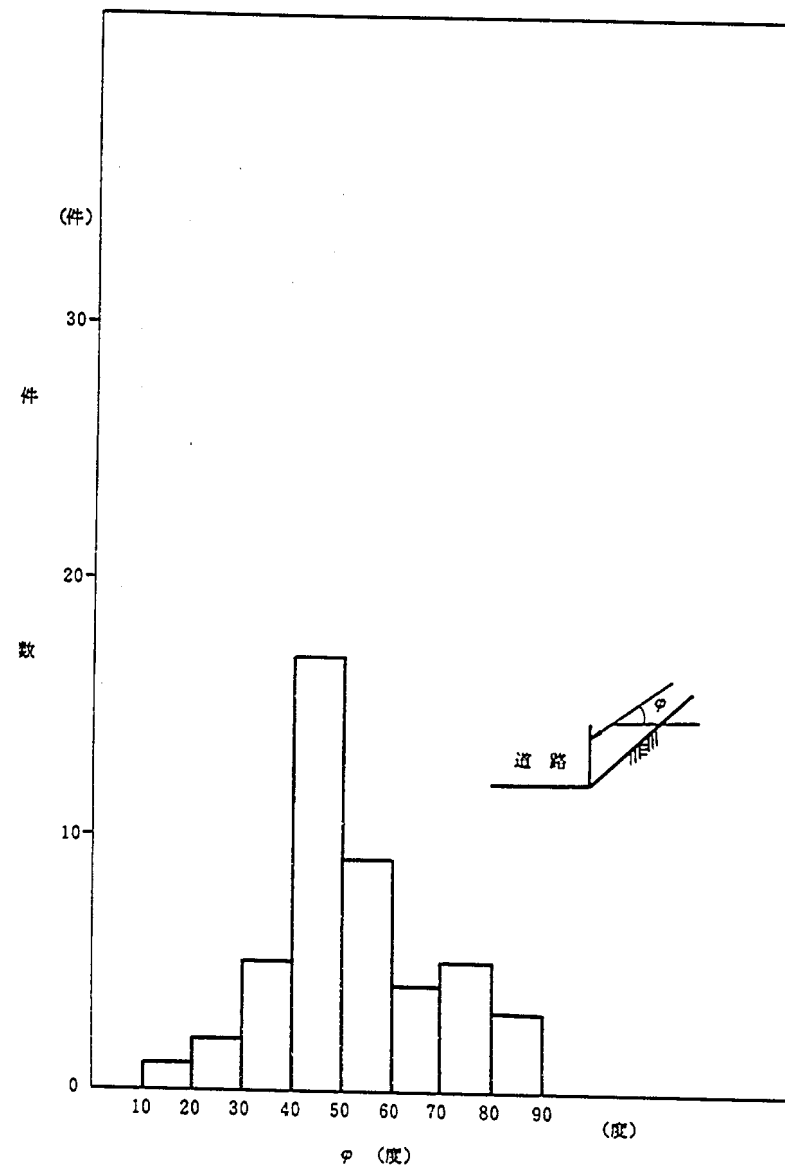


図 6 - 12 落石の衝突方向<鉛直方向>

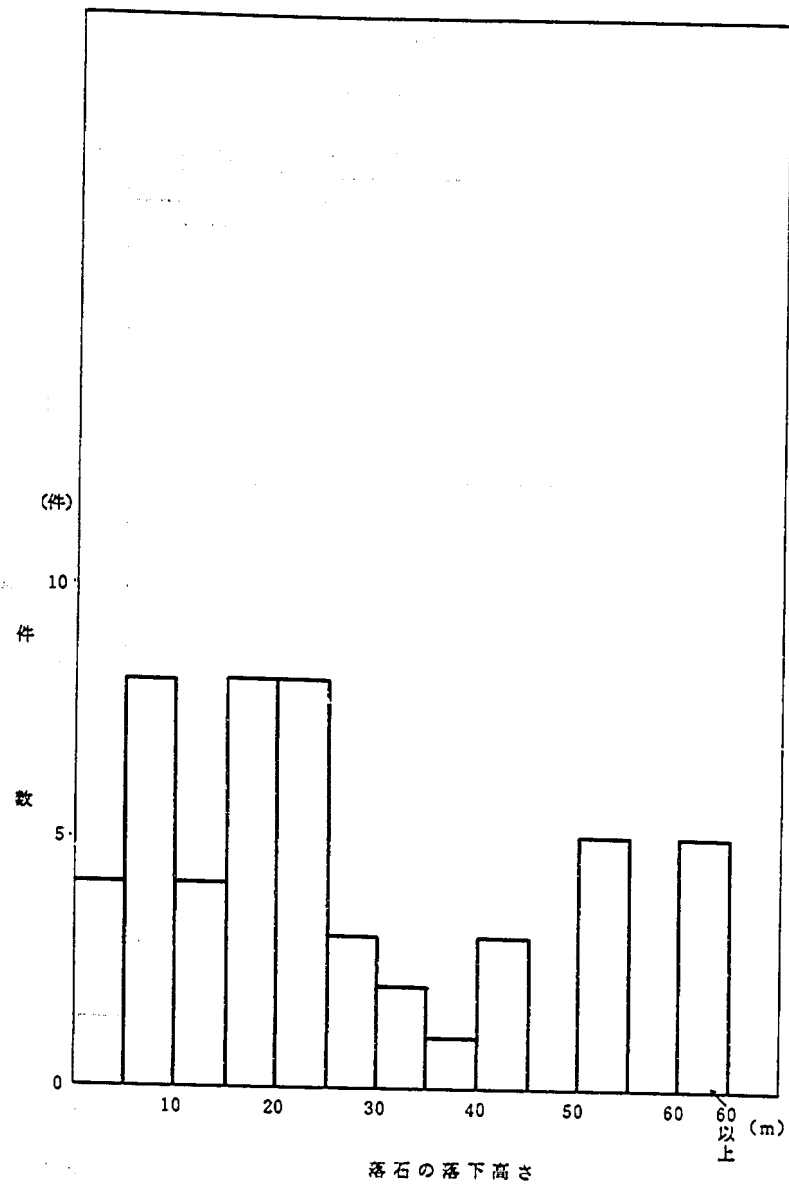


図 6 - 13 落石の落下高さ

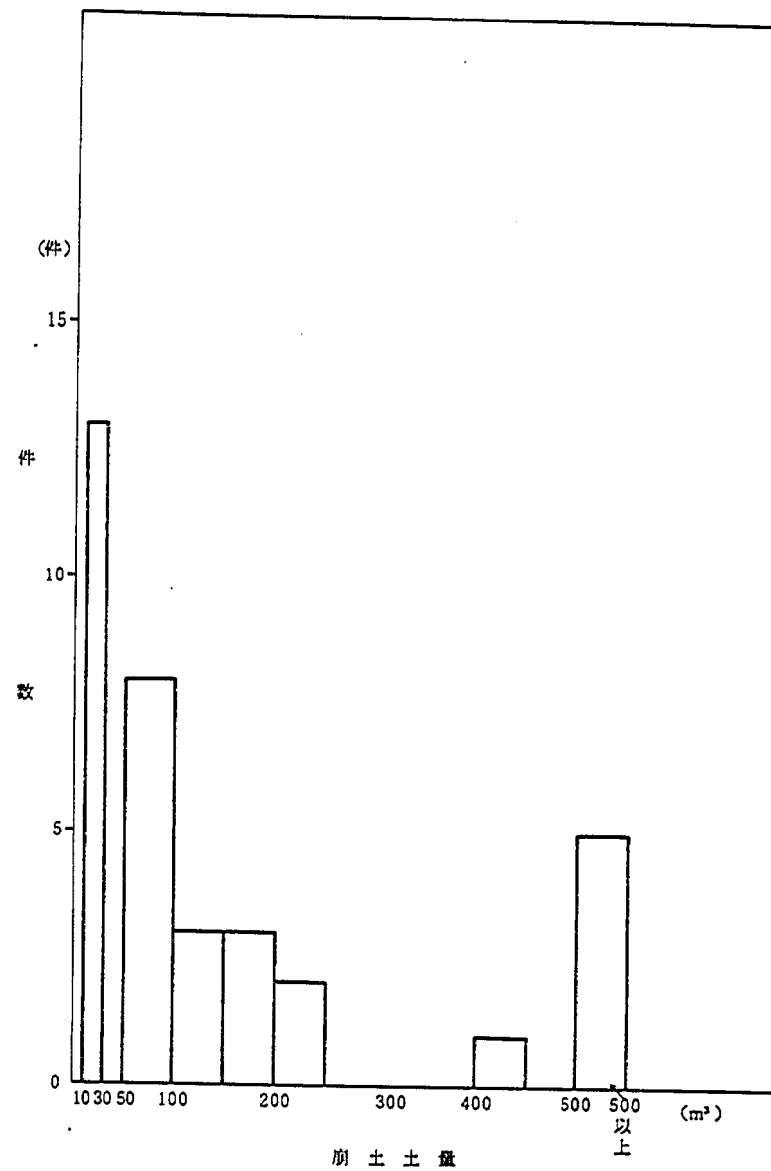


図 6 - 14 崩土土量

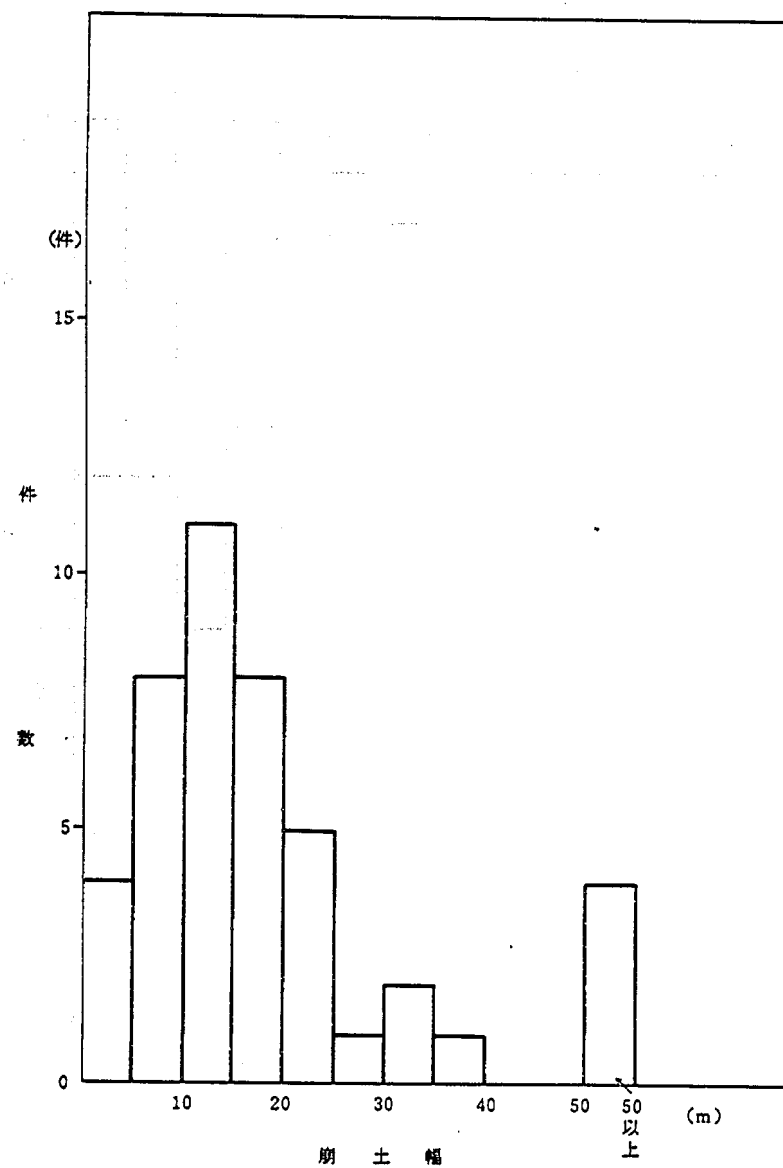


図 6 - 15 崩土の幅

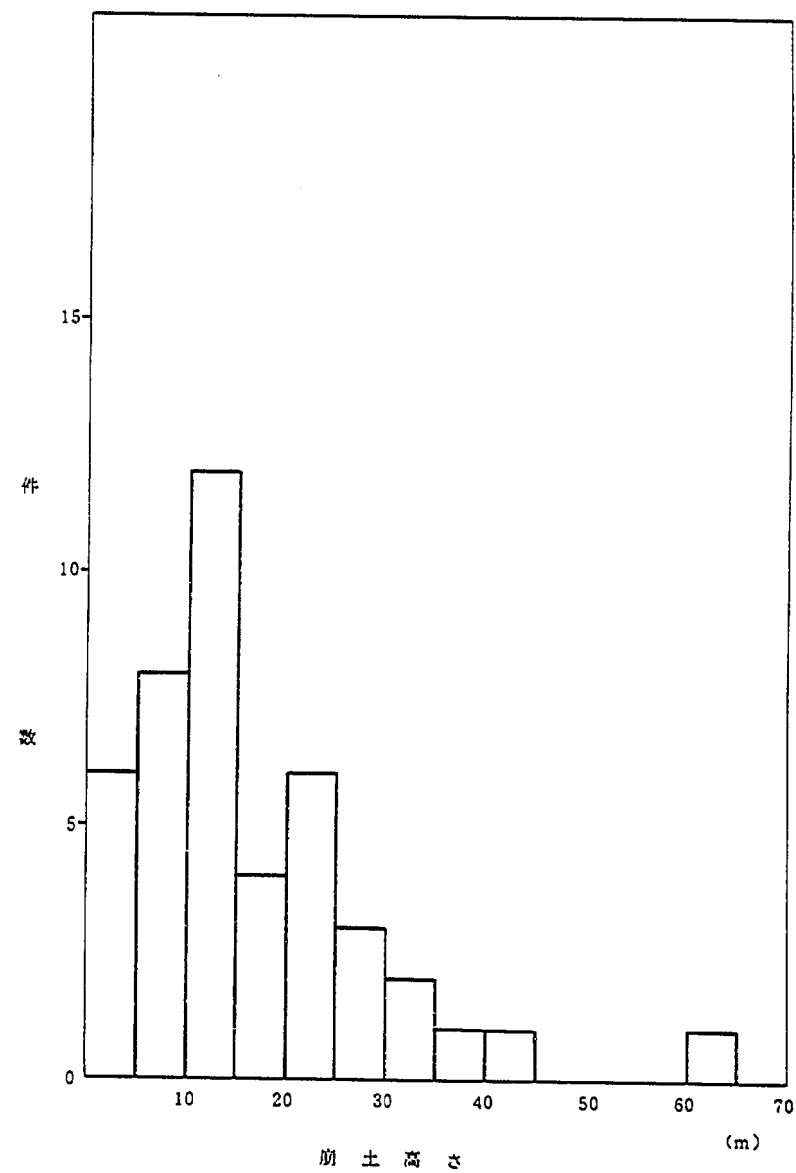


図 6 - 16 崩土の高さ

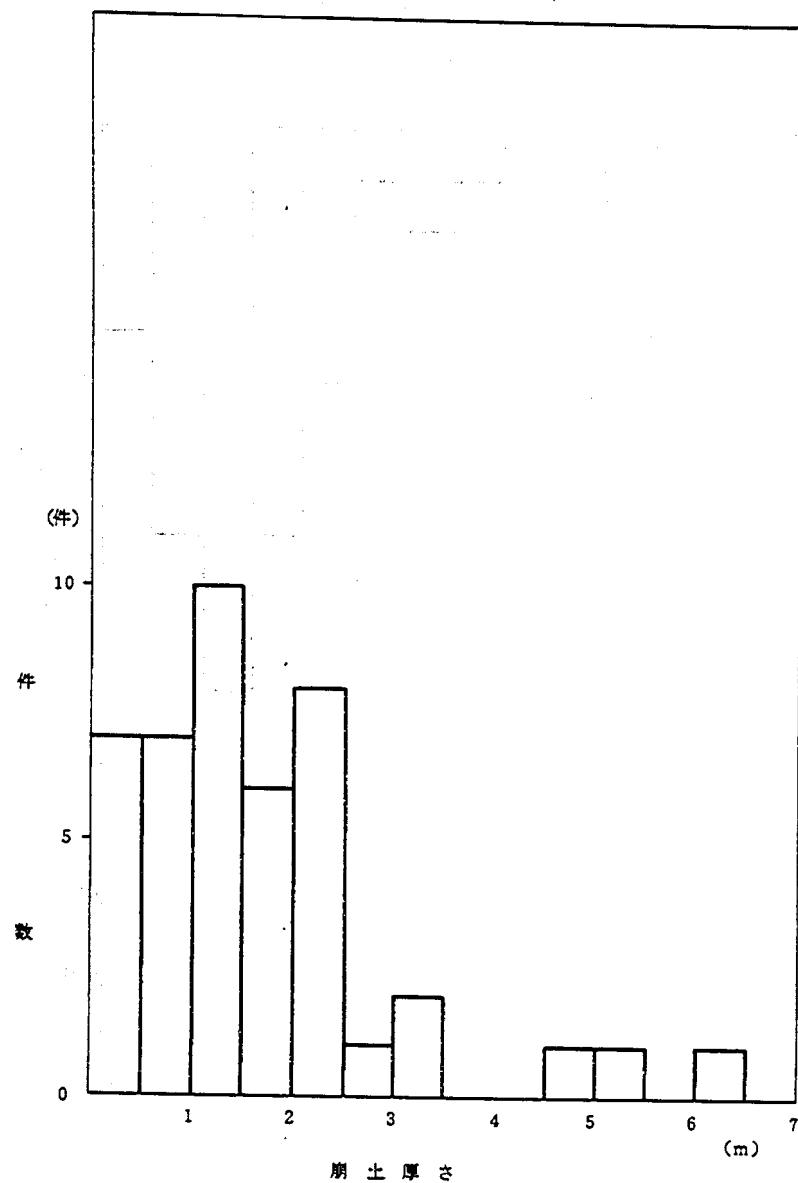


図 6-17 崩土の厚さ

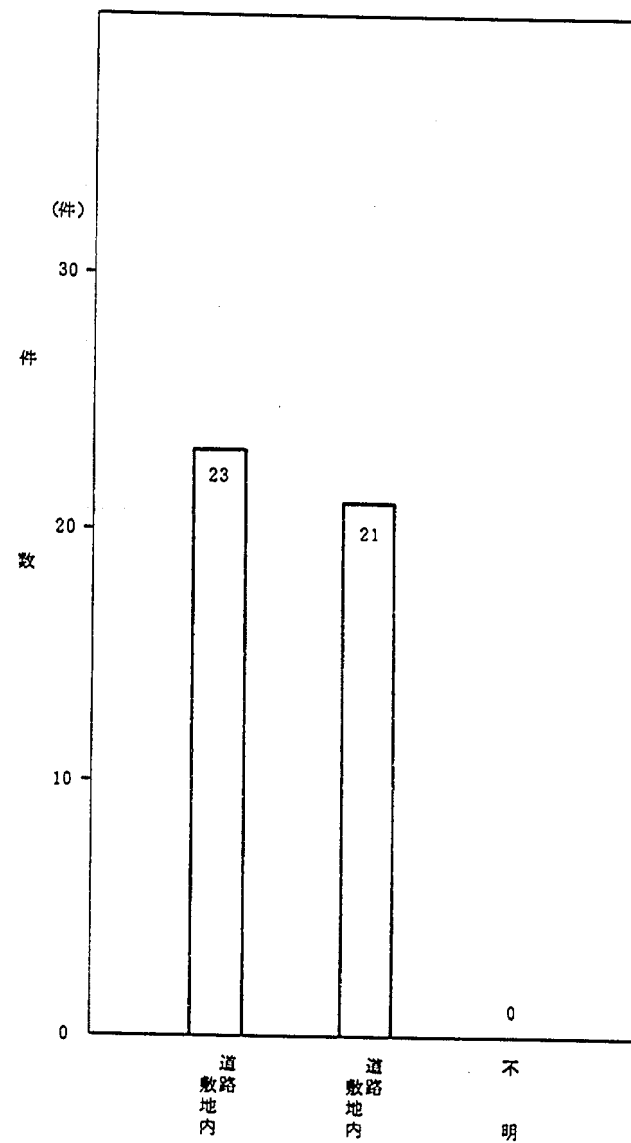


図 6-18 崩土最上部の位置

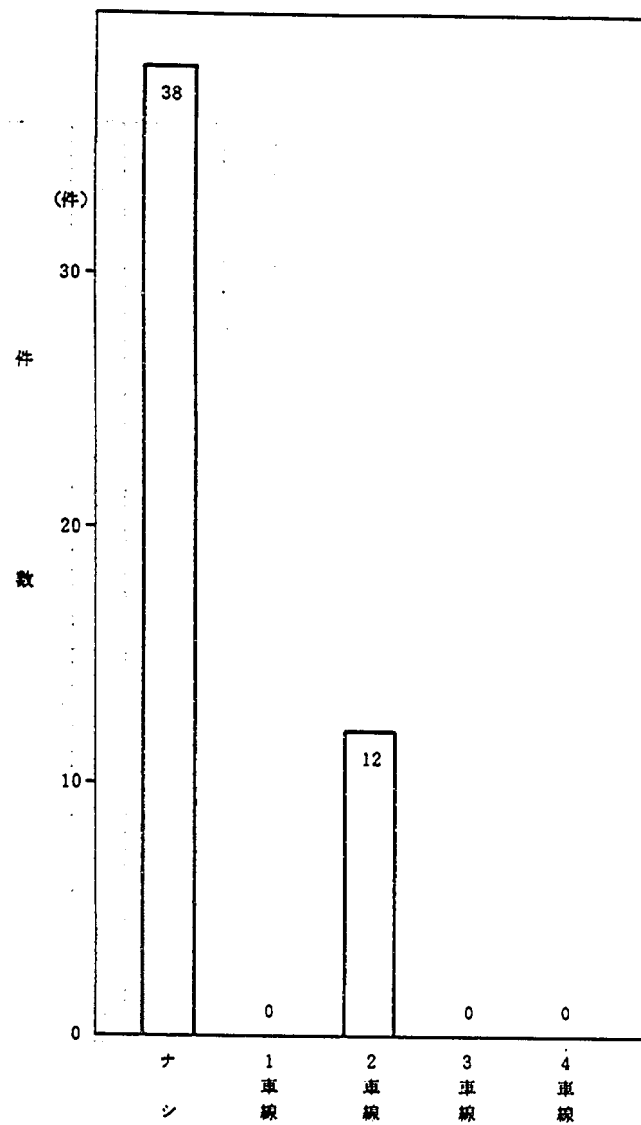


図 6 - 19 落石による通行止めの車線数

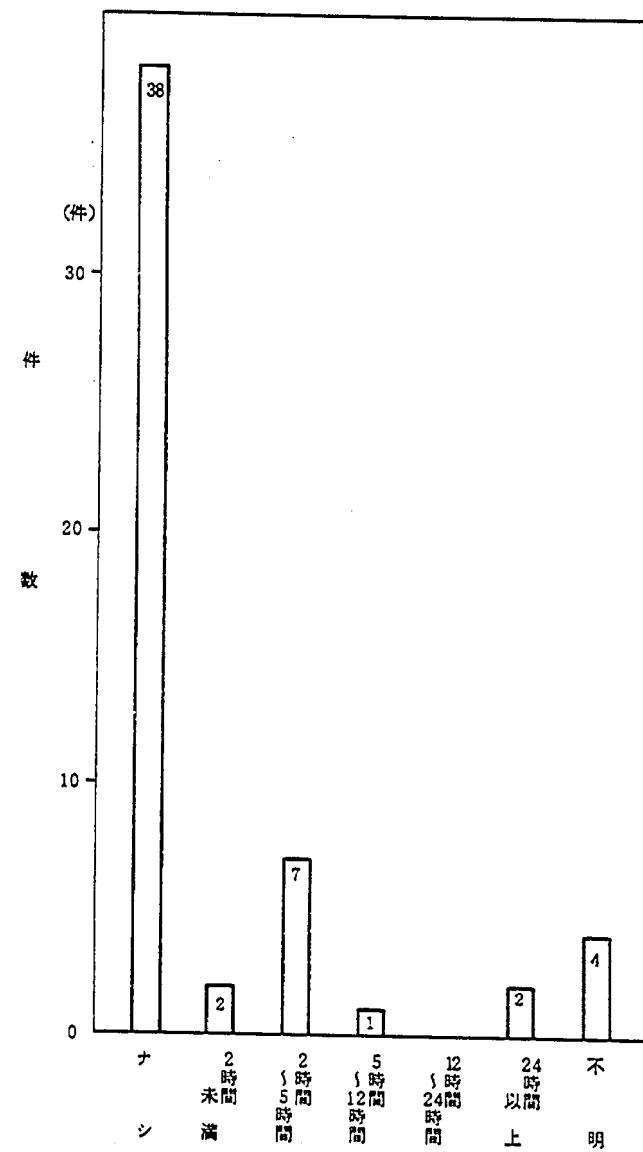


図 6 - 20 落石による通行止めの時間数

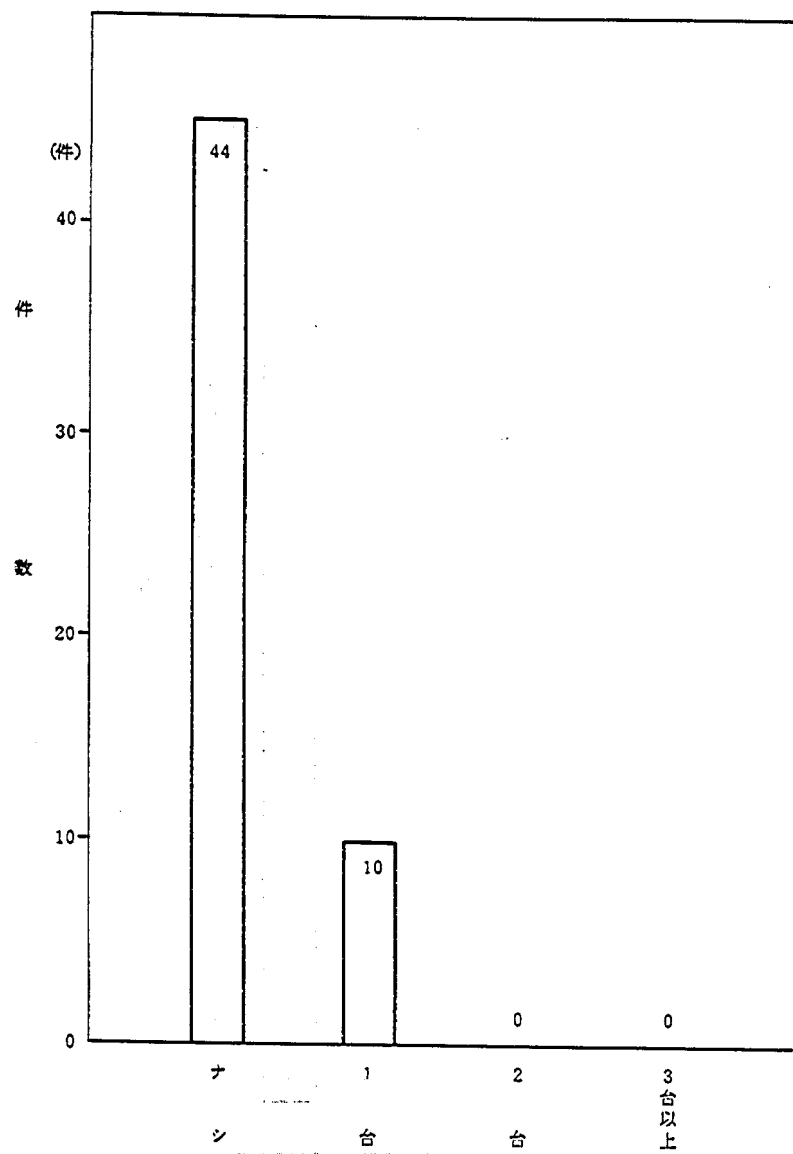


図 6 - 21 落石による被害車両

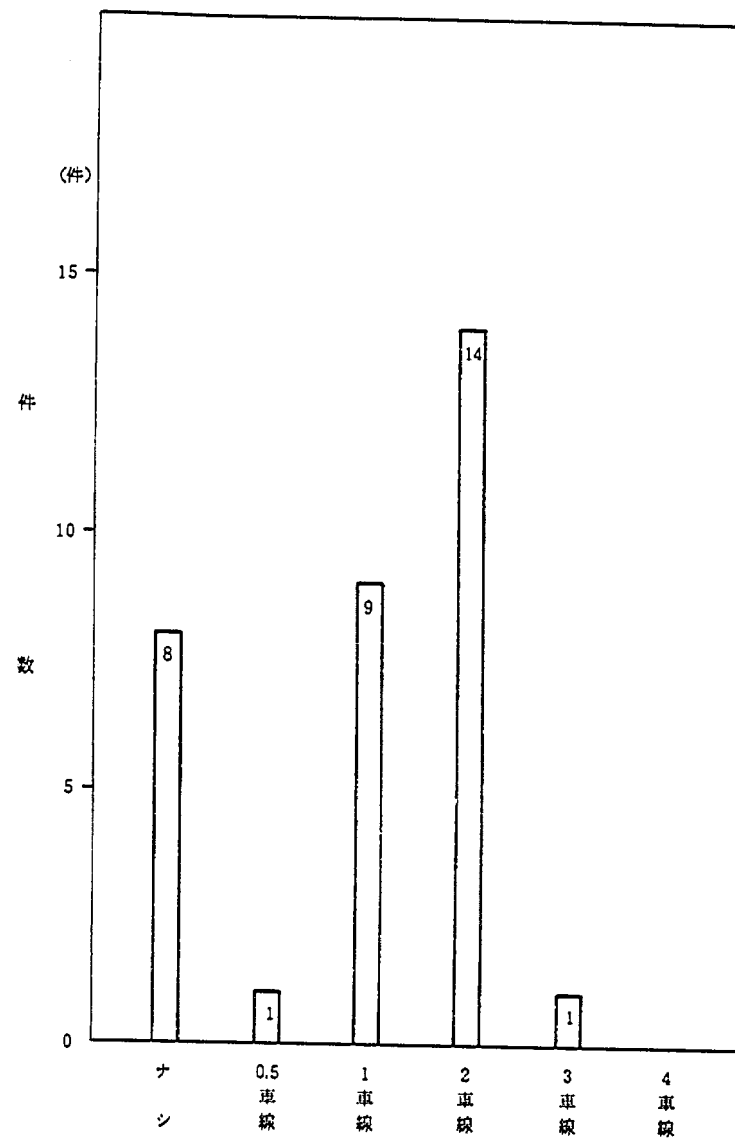


図 6 - 22 崩土による通行止め車線数

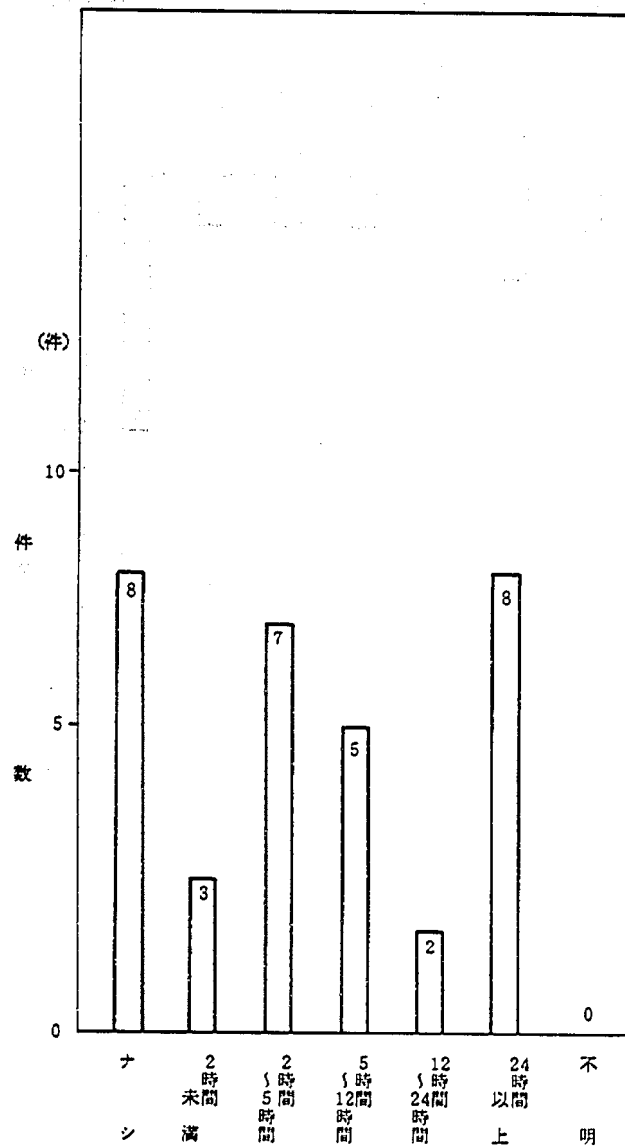


図 6 - 23 崩土による通行止め時間数

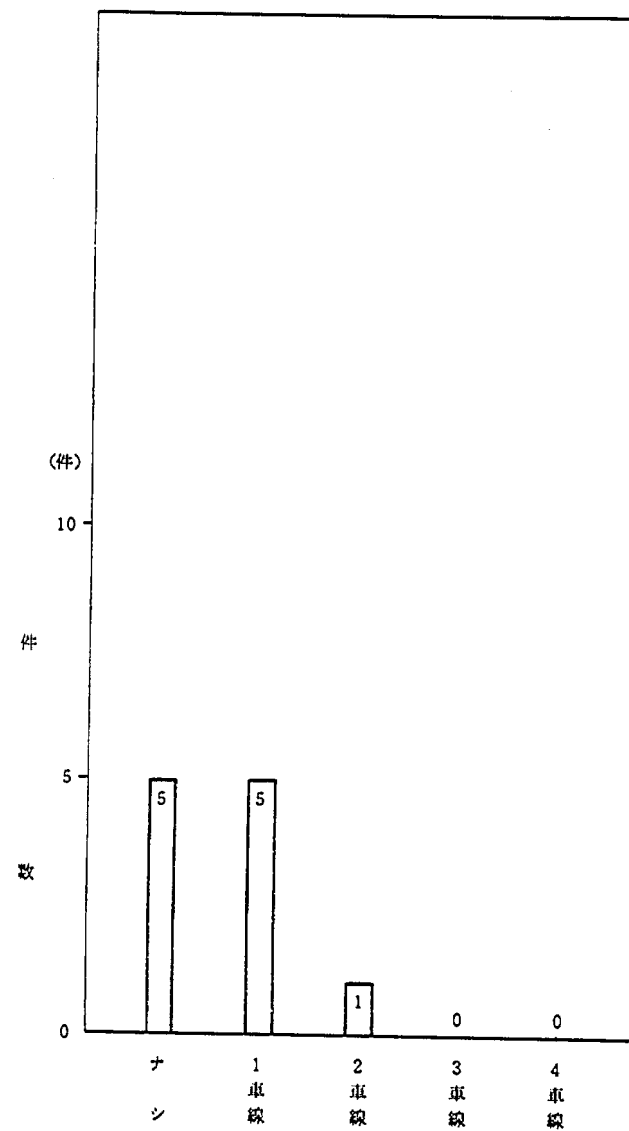


図 6 - 24 落石及び崩土による通行止め車線数

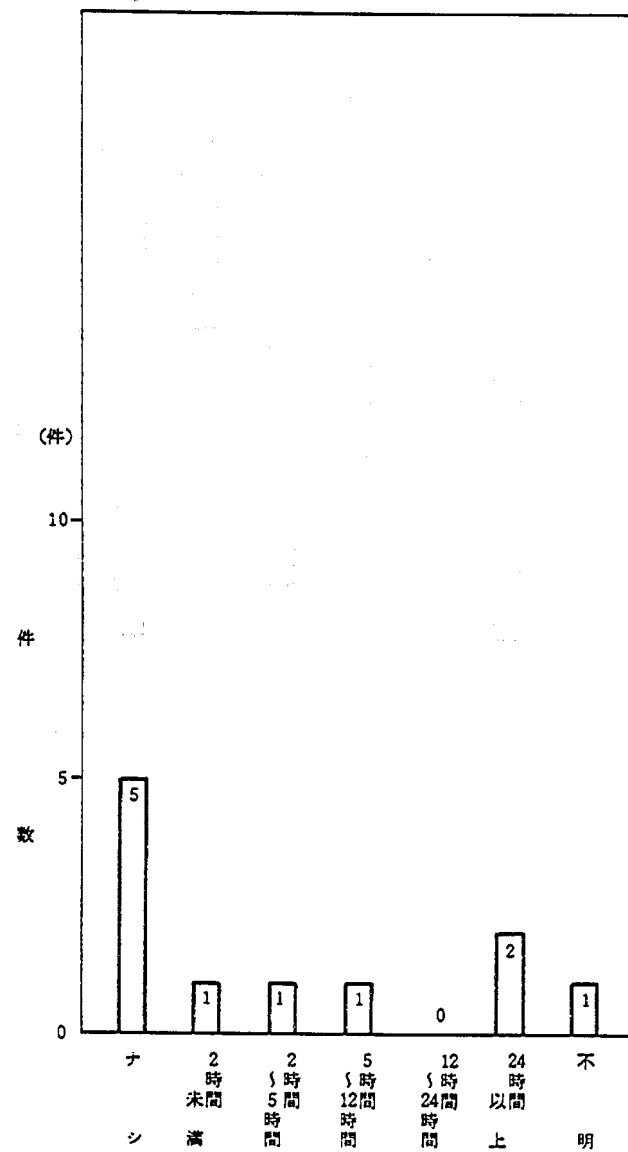


図 6 - 25 落石及び崩土による通行止めの時間数

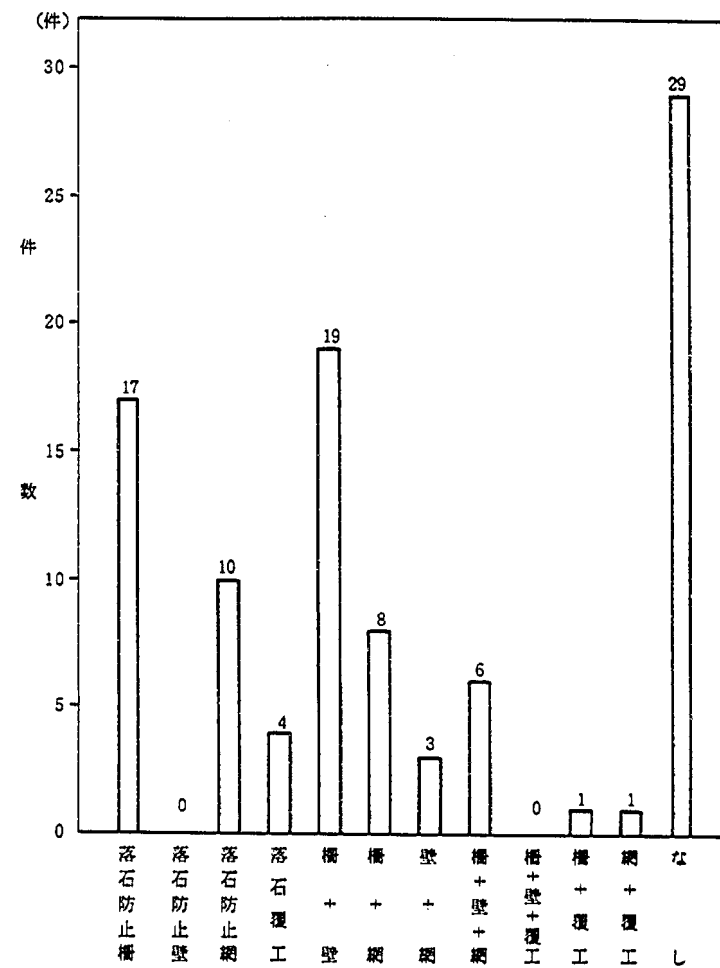


図 6 - 26 既設の落石防護工の種類

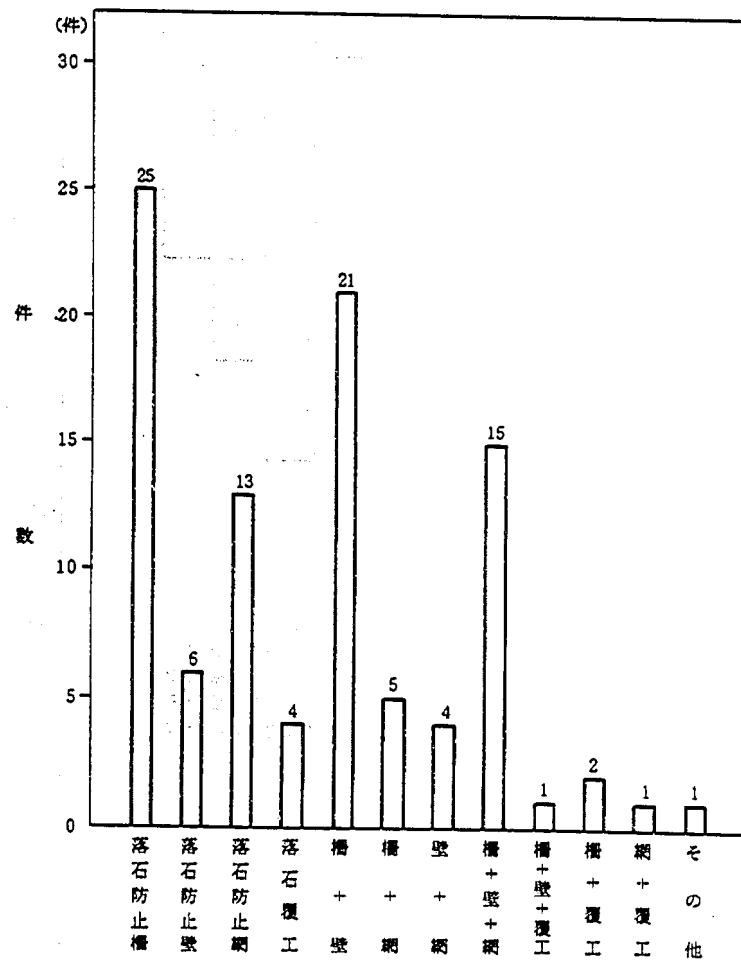


図 6 - 27 災害後の落石防護工の種類

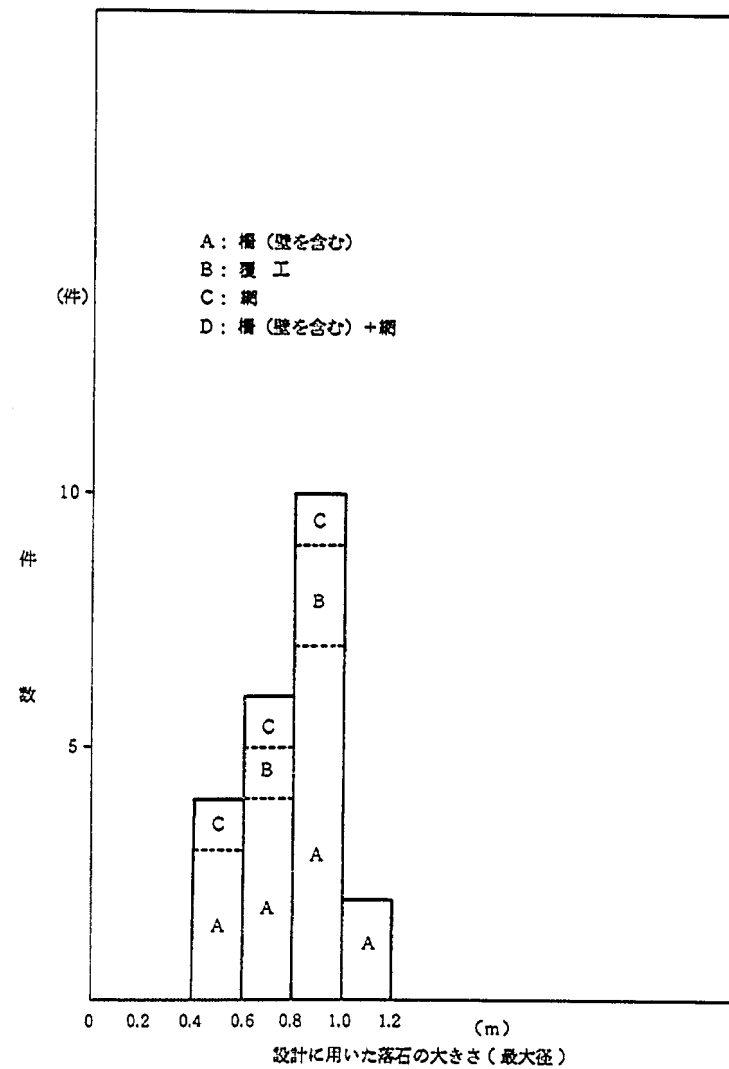


図 6 - 28 設計に用いた落石の大きさ (最大径)

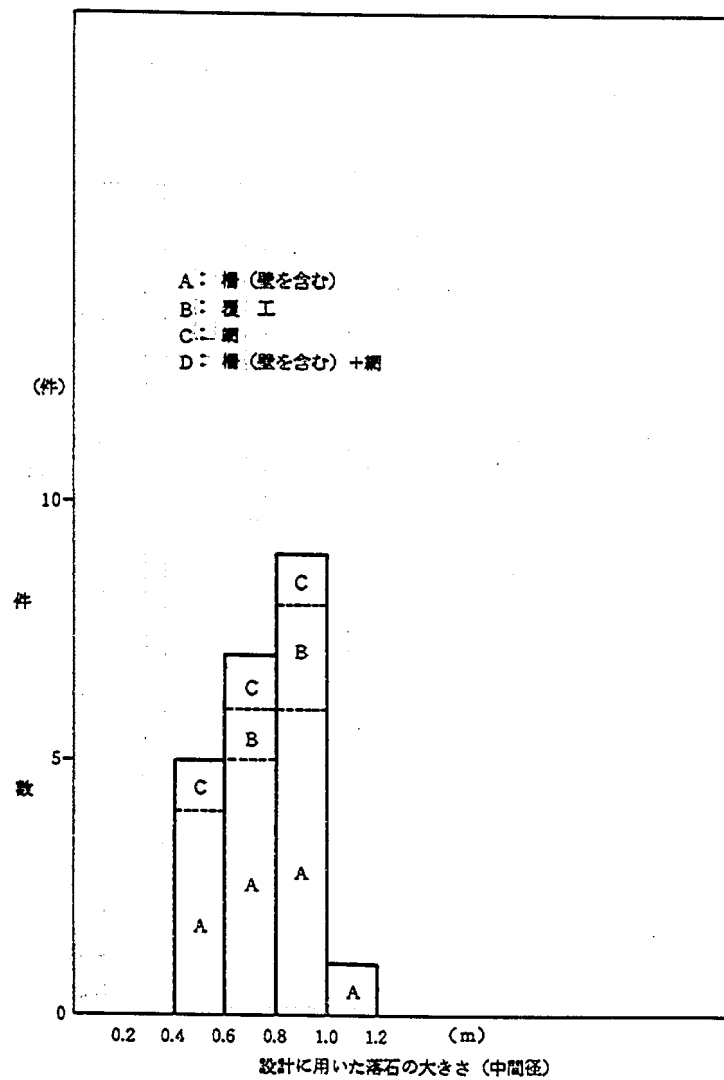


図 6 - 29 設計に用いた落石の大きさ (中間径)

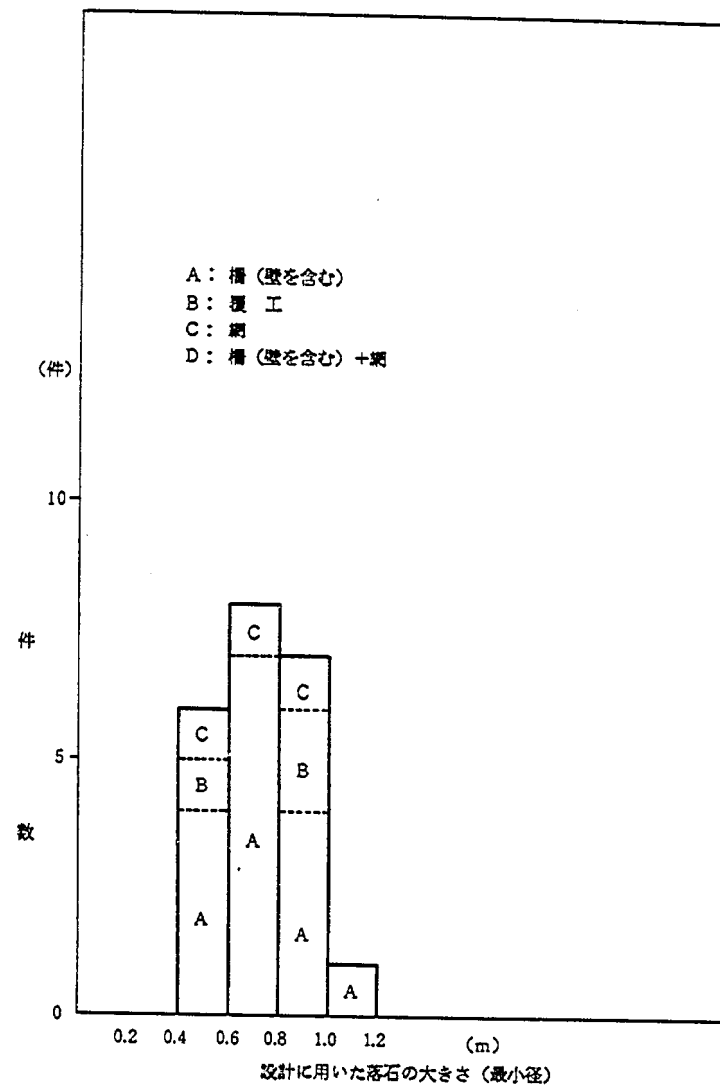


図 6 - 30 設計に用いた落石の大きさ (最小径)

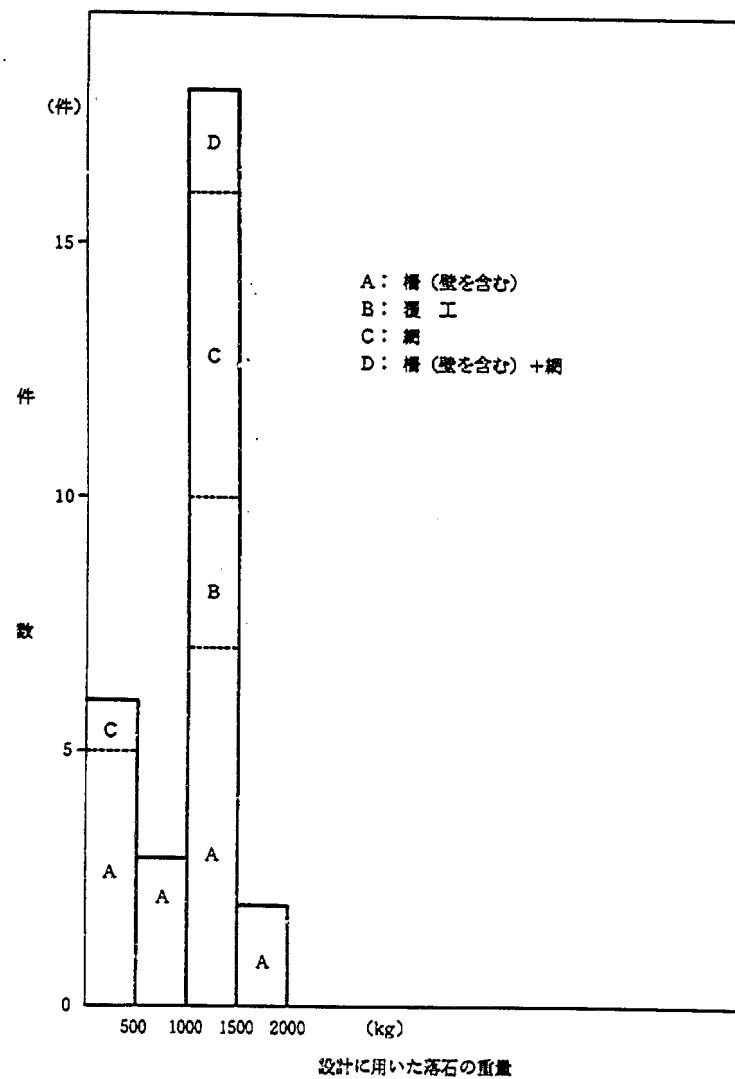


図 6 - 31 設計に用いた落石の重量

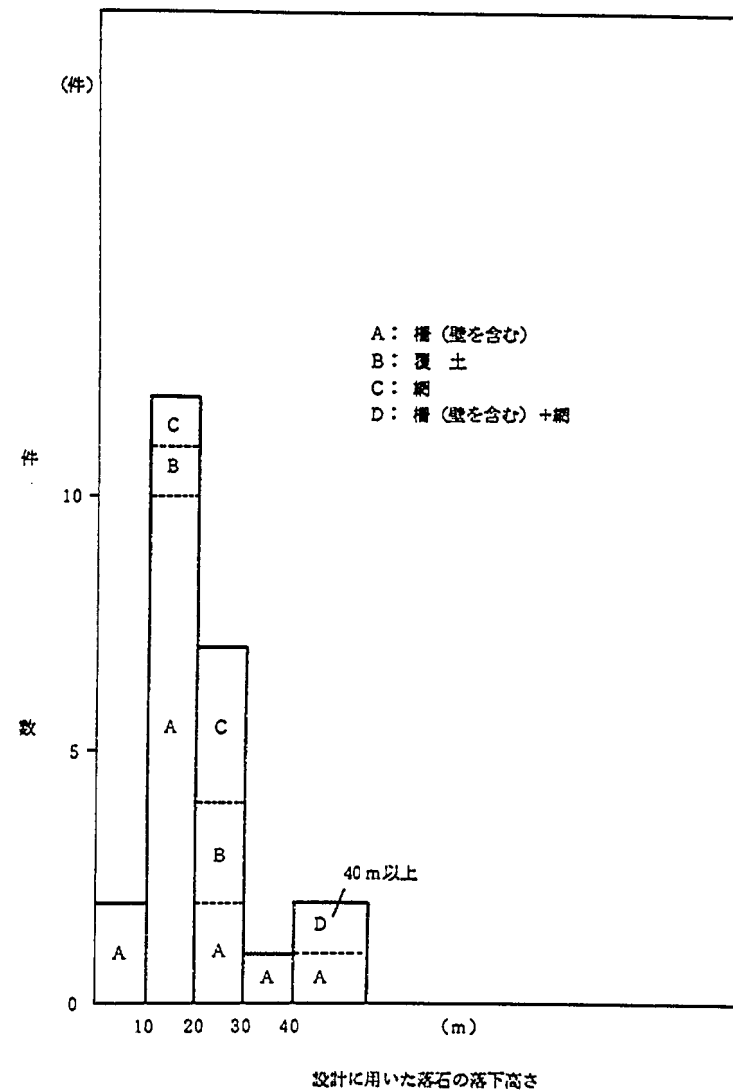


図 6 - 32 設計に用いた落石の落下高さ

建設省道防発第6号
昭和53年12月12日

殿

建設省道路局企画課
道路防災対策室長

落石防護工に関する実態調査について

昭和53年度より実施中の道路防災等にかかる総合的施策の推進のための調査の一環として、標記調査を、別添調査要領により行うこととしたので、下記により御回報願います。

記

1. 調査要領 別添の昭和53年度落石防護工に関する実態調査調査要領による。
2. 提出期限 昭和54年3月31日
3. 調査票提出先 建設省土木研究所千葉支所動土質研究室
4. 問合せ先 道路局企画課
樋川（マイクロ496）
霜上（マイクロ618）
土木研究所動土質研究室
谷口（0472-51-1251）
（ 内線 393 ）

巻 末 資 料 1

「昭和 5 3 年度落石防護工に関する実態調査」調査要領

昭和53年度落石防護工に関する実態調査
調 査 要 領

昭 和 53 年 12 月

建設省道路局・土木研究所

1940-1941

目 次

1. 調 査 目 的
2. 調 査 実 施 機 関
3. 調 査 対 象 地 点
4. 調 査 項 目
5. 調 査 票 記 入 要 領
6. 調 査 票 提 出 先

別 添 落石防護工に関する実態調査票

1. 調査目的

道路の落石防護工の実際の被害の実態を把握し、落石防護工の設計指針を作成するための基礎資料を得ること。

2. 調査実施機関

各地方建設局および北海道開発局

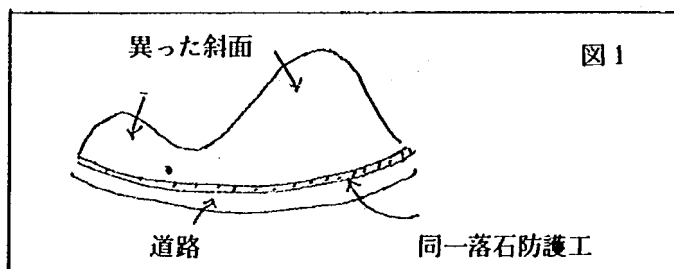
3. 調査対象地点

各地方建設局および北海道開発局管内の直轄国道のうち、昭和52、53年度に、1) 落石あるいは崩土のために落石防護工に被害のあった地点、2) 落石あるいは崩土による災害復旧のために新たに落石防護工を設置した地点、3) 重量500kg以上の落石があったが、落石防護工に被害はなかった地点（昭和53年度は11月末までを調査対象とする）。

なお、同一地点で2回以上被害があった場合はそれら全てを記入する。記入方法は、1回の被害につき1つの調査票を作成する。

ただしその場合の資料番号は〇〇〇〇〇〇(a), 〇〇〇〇〇〇(b), …… のようにつける。

なお、落石防護工は同一であっても斜面の状態が大きく異っている場合には別の地点として扱う。



4. 調査項目

○落石防護工の種類、諸元、設計に用いた外力、被害状況

○斜面の状態、のり面、斜面の保護工

なお、本調査における落石防護工は次のものを指す。

① 落石阻止工

Ⅰ) 落石防止柵

斜面の最下部または中段に設置し、落石を防止する柵。なだれ防止柵と兼用のものも含む。

Ⅱ) 落石防止壁

落石を受けとめる擁壁タイプの構造物。

Ⅲ) 落石防止網

斜面に網を張り、落石の発生を防ぐとともに万一落石が発生した場合には、石が飛びはねることなく斜面に沿って落ちることを目的とした工法。

② 落石覆工

斜面下の道路を全面的に覆ってしまう工法で、洞門工とも呼ばれる。一種のトンネルである。

5. 調査票記入要領

(表紙)

資料番号は 6 桁の数字とし、前 2 桁は地建の番号、中 2 桁は事務所の番号、後 2 桁は地点番号を示す。表 1 に地建番号を示す。

〇〇〇〇〇〇

地
建
番
号

事
務
所
番
号

地
点
番
号

表 1

01	北 海 道	04	北 陸	07	中 国
02	東 北	05	中 部	08	四 国
03	関 東	06	近 畿	09	九 州

事務所の番号は、組織順に 01, 02 …… というようにつける。従って今回の調査対象となる落石防護工が管内にない事務所の番号は欠番になる。

例えば右図の場合、C 事務所の番号は 0303 であり、たとえ A, B 事務所管内に調査対象となる落石防護工がなくても、C 事務所の番号は 0301 ではなく 0303 とつける。

最後の 2 桁の番号は、事務所の中で適当に順番に 01, 02, 03 …… とつける。

組 織 順				
D	C	B	A	〇
"	"	"	事務所	〇
				地 建
0304	0303	0302	0301	0 03

図 2

(様式 1)

〔調査地点名〕

〇〇県〇〇市〇〇町〇〇と記入する。

〔路線名〕

国道〇号線〇 km 地点と記入する。

〔調査地点をはさむ交差点番号および最寄の交差点からの距離〕

特殊車両通行許可業務において用いられている道路の交差点番号 (6 桁の数字) を記入する。

例えば右図のような場合

(344603) と (344618) の間 (344603) より (5.4) km 地点と記入する。

〔危険区間のランク〕

昭和 51 年に実施した落石等危険箇所点検 (道路局長通達「落石等危険箇所の点検について」(昭和 51 年 7 月 19 日道企発第 37 号)) による判定結果 (I, II, III) を記入する。

なお、点検後にランクの変更があった場合には () 内に変更のランクを記入する。

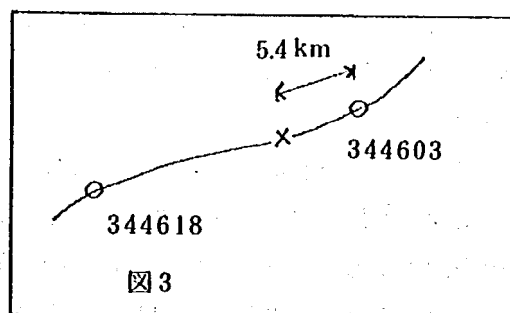


図 3

〔落石の個数〕

最大径 10 cm 以上の落石の個数

〔落石発生地点〕

道路から最も遠い落石発生地点が道路敷地内であるかどうかを記入する。

〔衝突の方向〕

図 4 の θ , φ を記入する。

〔衝突位置〕

図 4 の H_1 を記入する。

〔落下高さ〕

落石が最初に止っていたと思われる地点までの道路面からの高さ (図 5 の H_2)

〔止った位置〕

防護工で止ったかどうかを記入し、止らなかった場合には、その止った位置を記入する。

〔崩土の幅〕

道路に沿った崩土の幅

〔崩土の高さ〕

崩土の最上部の崩落崖までの道路面からの高さ (図 6 の H_3)。

〔崩土の厚さ〕

図 6 の t 。

〔崩土の先端の位置〕

図 6 の矢印の位置。

〔落石あるいは崩土による道路の一般的被害状況〕

落石防護工以外の道路構造物、走行車両、沿道家屋の被害状況を記入する。

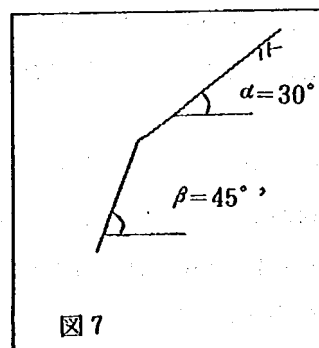
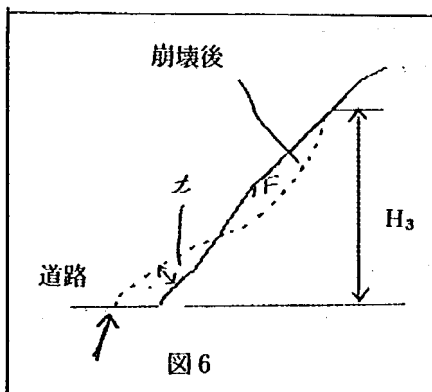
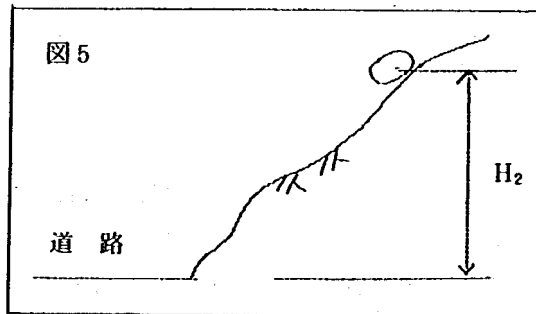
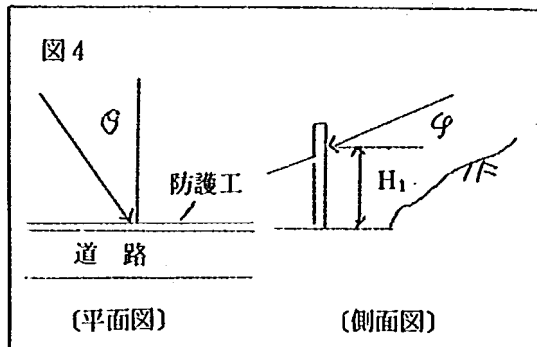
〔斜面の勾配〕

(ここでいう斜面は、のり面を含む)

斜面の勾配をクリノメーター等で測定して平均的な値を記入する。図 7 に示すように斜面が何段階かに分れている場合、上 30° 、下 45° のように分けて記入する。

〔斜面内の凹凸〕

斜面内に 1 m 以上の凹凸がある場合には大、1 m ~ 20 cm の凹凸がある場合には中、20 cm 以下の凹凸しかない場合は小とする。



〔斜面の方位〕

たとえば、図8のような場合、この斜面の方位はNEであるとする。

〔斜面の土質〕

斜面を観察して記入する。

〔斜面の保護工の種類〕

次に示すような斜面の保護工があれば、その名称を全て記入する。

① 斜面への固定工

i) コンクリート根固め工

斜面にある大きな浮石、転石が動き出さないようにコンクリートで浮石、転石の基部や周囲をかため、安定させる工法。

ii) 転石根固め工

i)のコンクリートの替りに小さな浮石、転石をまとめて石積工として大きな浮石、転石の基部や周囲を固める工法。

iii) のり砕工

コンクリートブロック砕および現場打コンクリート砕を斜面に固定する工法。

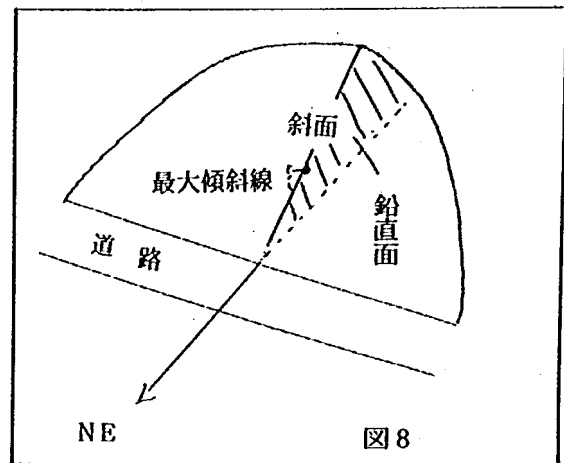


図8

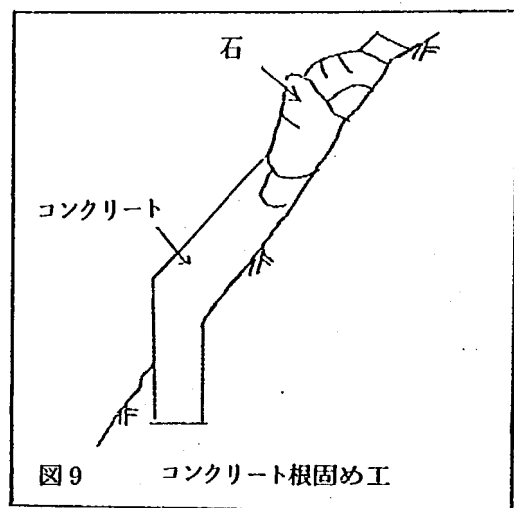


図9 コンクリート根固め工

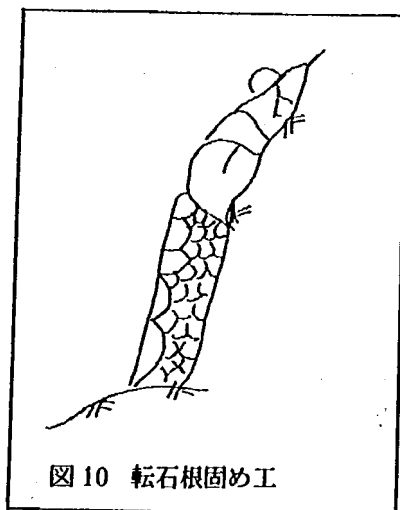


図10 転石根固め工

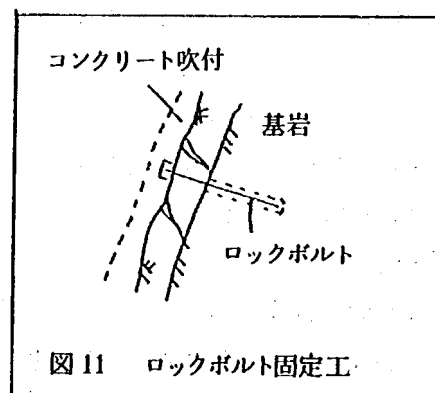


図11 ロックボルト固定工

vi) ロックボルト固定工

斜面にある大きな浮石、転石を基岩までせん孔し、ロックボルトを挿入して基岩まで打ち込み定着させる工法。

V) 転石整理工

斜面上に散らばっている転石を、斜面内の安全な場所にまとめて空積み、または練積みする工法。

② 斜面被覆工

i) コンクリート（モルタル）吹付工

コンクリートあるいはモルタルを斜面に吹付ける工法。

ii) コンクリート張工

斜面の侵蝕、風化、部分的崩落を防ぐためにコンクリートを張る工法。

〔樹木の繁茂状況〕

斜面を観察して記入する。

〔浮石、転石の分布状況〕

斜面を観察し、 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ ($= 100\text{ m}^2$) の面積に浮石、転石が何個あるかを数える。

〔湧水の有無〕

斜面を観察して記入する。

〔積雪、寒冷地域〕

「積雪、寒冷特別地域における道路交通の確保に関する特別措置法」に基づいて指定されている積雪寒冷地域を指す。

〔斜面の風化の程度〕

著しい：色は黄褐～茶褐～黒褐色であり、土壌化している場合もある。岩れきと土砂部との境界線は明瞭で、水の浸透した形跡が見られる。土砂部は鉄棒が深部まで容易に貫入し、土砂流出や崩壊を起している。岩目がある場合、岩目は大きく開口（1 cm 以上）しており、開口した岩目に粘土が介在していることもある。岩目間隔は20～30 cm 以内で2方向以上の岩目が存在する。

中ぐらい：「著しい」と「小さい」の間

小さい：地表部の地質の色は、深部の色と大体同じで岩れきと土砂部の間に判然たる境界面はない。土砂部は鉄棒でささりにくく、流失や崩壊は起っていない。岩目も少なく、あっても密着している。

〔人間あるいは動物が立入る可能性〕

周囲の状況より判断する。

〔風の影響〕

大：斜面が海岸部等にあって、風をまともに受ける場合。

中：斜面が内陸部等にあって風の影響が比較的少ない。

小：風の影響がほとんどない。

〔年降雨量〕

調査地点附近の気象台のデータ等を記入する。

〔落石調査票のコピー〕

昭和53年6月12日付で道路局企画課課長補佐、道路交通管理課課長補佐、国道第一課課長補佐名で依頼した「道路の落石等に関する調査」のために選定した地点と今回の調査地点が同一

地点である場合、前記の調査でつけた斜面コードを記入する。同一地点でない場合は を記入する。

(様式2)

(落石防護工の種類)

4.で述べた落石防護工の種類を記入する。例えば、落石防止柵と
いうようにⅰ), ⅱ), ……の小分類名を記入する。ただし、②の落石覆工は小分類がないので落石覆工と記入する。複数の種類の落石防護工がある場合は全て記入する。

(落石防護工の設計に用いた指針類)

設計に用いた指針、技術基準、参考文献(メーカーで作っているカタログ等も含む)を全て記入する。

(落石防護工の設計に用いた外力)

該当するものを で囲む。複数の場合には、該当するもの全てを で囲む。その他としては風、自動車衝突荷重等が考えられる。

(設計に用いた落石)

衝突の方向は図12に示す および を記入する。衝突の位置は図12の H_4 を記入する。

(設計に用いた崩土)

崩土の幅としては、図13の a を記入する。崩土の厚さとしては、図13の b を記入する。

(設計に用いた地震力)

水平震度を記入する。その他としては鉛直震度を考慮した場合にはその値を、また震度法以外の方法を用いた場合にはその方法を記入する。

(設計に用いた堆積土圧)

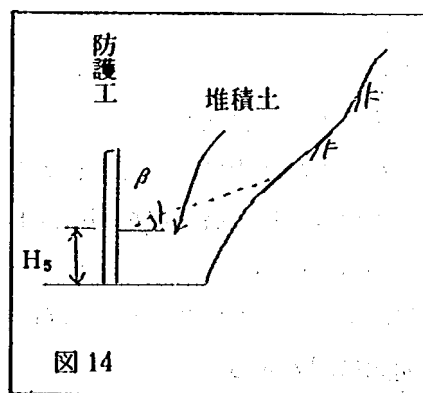
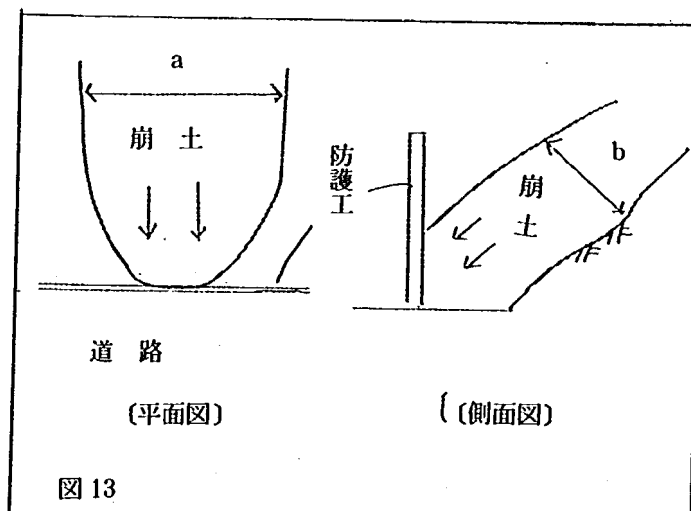
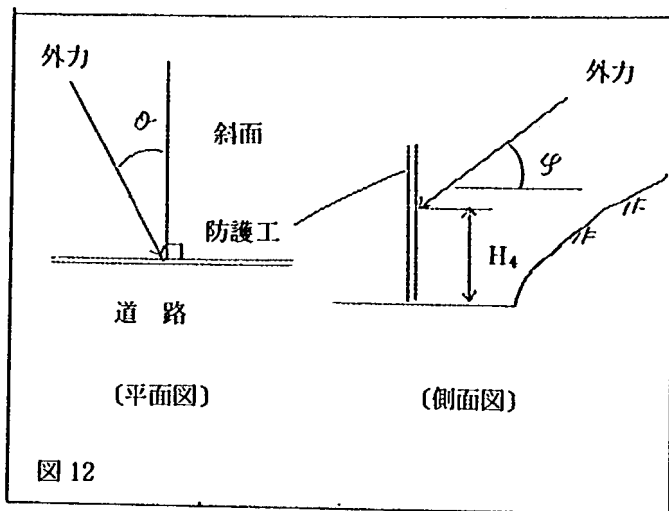
堆積土の高さは図14の H_5 を記入する。

単位体積重量, C , ϕ は堆積土の値を記入する。

土圧公式はクーロン公式、ランキン公式等の名前を記入する。堆積土の勾配は図14の β を記入する。

(その他の外力)

風荷重、自動車衝突荷重等を考慮した場合にはその外力の考え方を記入する。



〔動的エネルギー算定式〕

落石、崩土、地震力等に分けて動的エネルギー算定式を記入する。算定式の中の記号の説明も加える。

〔吸収エネルギー〕

吸収エネルギーとして考慮したものを で囲む。複数の場合は該当するものを全てを で囲む。

〔吸収エネルギー算定式〕

吸収エネルギー算定式を記入する。ロックボルトについては1本当りの算定式および本数を記入する。サンドマットがある場合にはその吸収エネルギー算定式も記入する。

〔コンクリートおよび鉄筋の許容応力の割増〕

地震力、衝撃力等を考慮する場合にコンクリート・鉄筋の割増を行ったかどうかを記入する。行った場合には何%割増したかを記入する。

〔様式3〕

各項目について自由に記入する。設計計算を行っていない場合には（その他防護工の設計に関する基本方針）の所に記入をする。

〔様式4〕

〔調査地点位置図〕

1/5万の地図に調査地点の位置を記す。

〔落石防護工および斜面の平面図〕

落石防護工の位置、諸元、斜面の状況（岩、植生、凹凸、斜面の保護工）等をできるだけ詳しく記入する。

〔様式5〕

〔落石防護工および斜面の正面図〕

落石防護工を正面から見た図を記入する。

〔落石防護工および斜面の側面図〕

落石防護工の代表的な断面図を書き、その諸元、材質、設計条件等を記入する。特に防護柵についてはポケットの大きさも記入する。サンドマットがある場合にはそれも記入する。

Ⅲ 被災の前後で防護工の種類、形状等が変化した場合は、被災前・後の図面をそれぞれ記入する。

〔様式6〕

〔落石防護工の被害状況〕

落石および崩土によって落石防護工に被害があった地点については、その被害状況を図に示し、防護工の変形量、破壊状況等を詳しく記入する。

〔落石の落下径路〕

斜面に残された痕跡等から落石の落下径路を推定して先の（様式4、5）の平面図、正面図、側面図に記入する。

〔様式7〕

〔落石防護工の被害状況写真〕

調査地点の全景，落石防護工の調査時の正面，断面，および細部の写真（カラー）を貼る。また，落石および崩土が発生した直後の写真があれば，それらも添付する。

（その他）

落石防護工の設計図，設計計算書を添付する。

6. 調査票提出先

〒260 千葉市穴川4-12-52

建設省土木研究所 動土質研究室

担当 谷 口 栄 一

TFL 0472-51-1251

内線 393

7. 提出期限

昭和54年3月31日



昭和53年度落石防護工に関する実態調査票

資料番号

昭和 年 月

地 建 名	
工事事務所名	

昭和53年度 落石防護工に関する実態調査

(様式1)

記入者 (氏名)		TEL		課 (マイクロ係)		崩土の場合		地建名		資料番号		
調査年月日 昭和 年 月 日						崩土の量		m ³ 幅 m 高さ m		m 厚さ m		
調査地点名						崩土の先端の位置		より m		単位体積重量 t/m ³		
路線名 一般国道 号線 km地点		標高 m				崩土の最上部は道路敷地		内・外				
調査地点をはさむ交差点番号および最寄の交差点からの距離		() と () の間 () より () km地点				落石あるいは崩土による道路の一般的被害状況		死者 () 人 負傷 () 人				
車線数		落石に関する標識の有無		有・無				通行止をした車線 ()				
危険区間のランク		I. II. III		変更後のランク ()		危険ヶ所のコード番号		通行止をした時間 () 時間				
落石あるいは崩土発生日時		昭和 年 月 日 時頃						走行車両・家屋の被害状況				
落石の場合	防護工損傷の原因となった落石		最も大きい落石		最も遠い所から落ちてきた落石		不明		落石の個数			
	落石発生地点は道路敷地		内・外		当日の気象条件		天候 () 地震 (震度)		時間最大雨量 ()		斜面の勾配 度	
									斜面の方位		N. W. S. E NW. SW. SE. NE	
	斜面の保護工の種類								斜面内の凹凸		大・中・小	
	斜面の繁茂状況		裸地・まばら・繁茂		浮石・転石の分布状況		100m ² 当り 個					
	湧水の有無		有・無		積雪寒冷地で		ある・ない					
	斜面の風化の程度		激しい・中ぐらい・小さい		風の影響		大・中・小					
	人間あるいは動物が立入る可能性		有・無		年降雨量		mm					
	落石調査票の斜面コード											
	止った位置		防護工の所で止った		防護工の所で止った							
止らなかつた位置		防護工の所で止らなかつた () より m)		防護工の所で止らなかつた () より m)								

(様式2)

				地 建 名		資料番号		
落石防護工の種類				動的エネルギー算定式				
落石防護工の設計に 用いた指針類								
落石防護工の設計に 用いた外力		落石、崩土、地震力、堆積土圧、なだれ その他 ()						
設計に 用いた 落石	大 き さ	() m × () m × () m		吸収エネルギー				
	重 さ	() kg	落下高さ					
	衝突の方向 水平 () 度、鉛直 () 度							
	衝突の位置	底面から () m、防護工の全高との比 ()		ネット、ロープ、支柱、吊ロープ、擁壁、ロックボルト、その他 ()				
	衝突時の速度	m/sec						
設計崩 計に 用い た土	土 量	m ³	速 度	m/sec	吸収エネルギー算定式			
	幅	m	厚 さ	m				
	単位体積重量 t/m ³							
設計に用いた地震力		水平震度 k_H () ・その他 ()		コンクリート・鉄筋の 許容応力の割増				
設計堆 計に 用い た土 圧	堆積土の高さ	m	単位体積重量					t/m ³
	粘 着 力 C	t/m ²	内部摩擦角 ϕ					度
	土 圧 公 式		堆積土の勾配	度				
その他の外力				備 考				

(様式3)

		地 建 名		資料番号	
(落石防護工の工種選定理由)		(その他防護工の設計に関する基本方針)			
(落石防護工の規模の設定理由)					

(様式 4)

		地 建 名		資料番号
(調査地点位置図)		(落石防護用の平面図)		

		地 建 名		資料番号	
(落石防護工の正面図)		(落石防護工の側面図)			

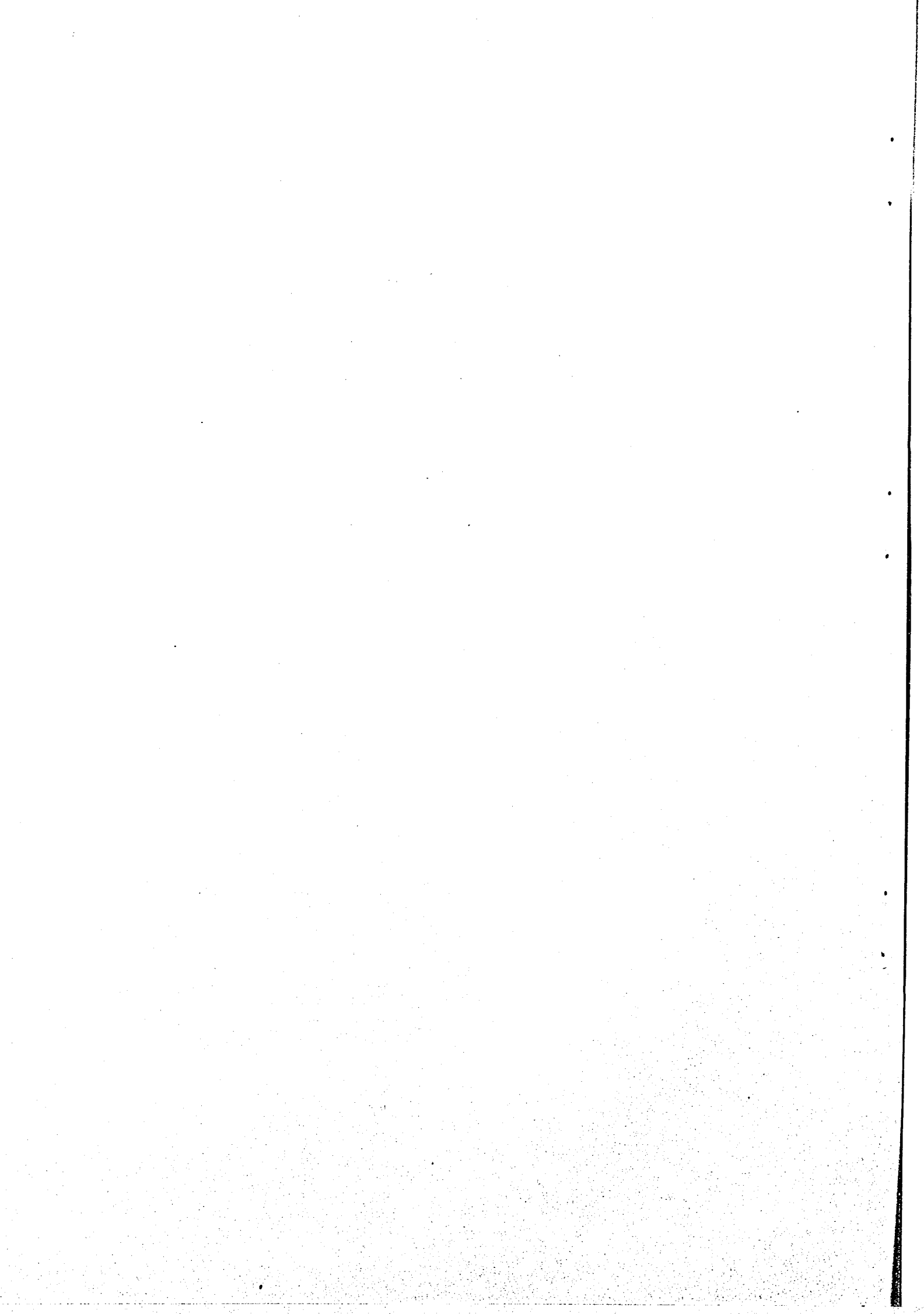
(様式6)

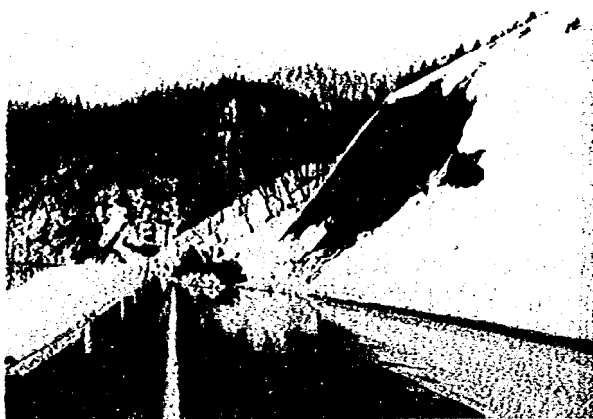
	地 建 名		資料番号	
(落石防護工の被害状況)				

(様式7)

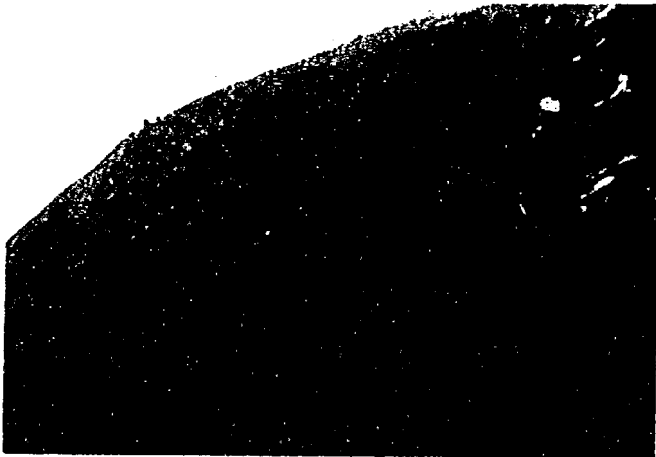
	地 建 名		資料番号	
(落石防護工の被害状況写真)				

落 石 防 護 工 の 被 害 例

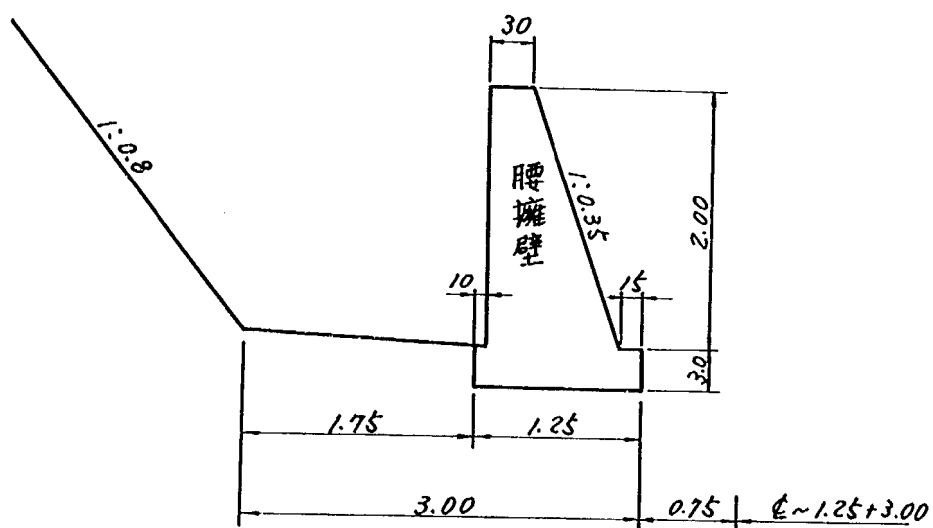
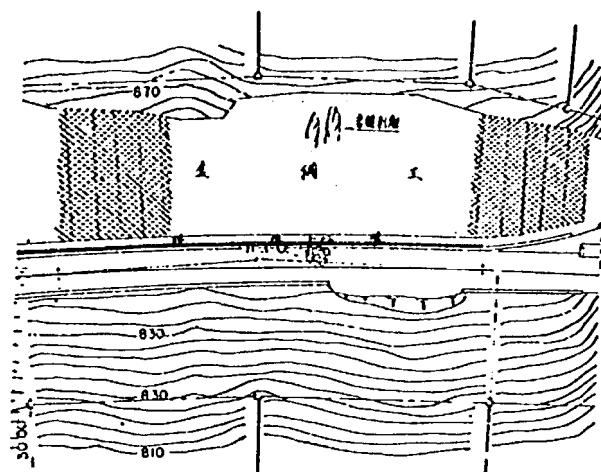


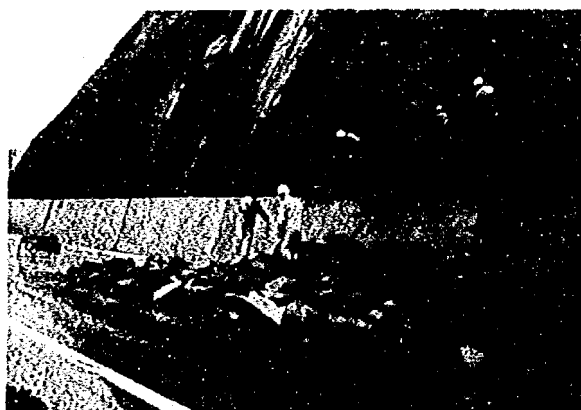
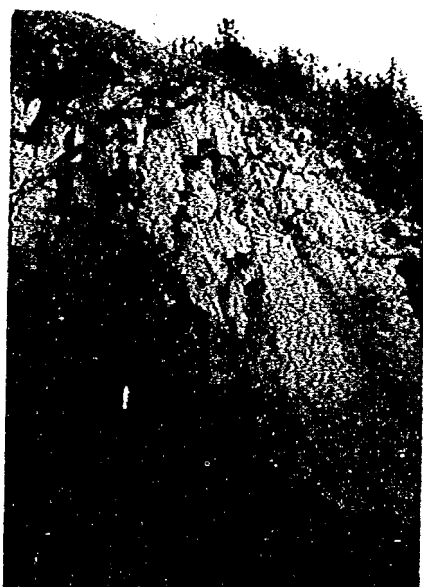


落石の形態	落 石 の 規 模	道 路 交 通 に 対 す る 影 響									
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)	道路全面覆う、片側通行止8時間									
落石防護工の諸元		落石防護工に対する被害状況									
防止網（φ 4， 50×50）		網下部切断（ d = 30 m）									
斜 面 の 状 態											
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位	
上45°,下59°	岩・礫	多	裸地	有	1210mm	中	有	大	大	NE	
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考							
崩 土	無	Ⅱ	S 53. 4								

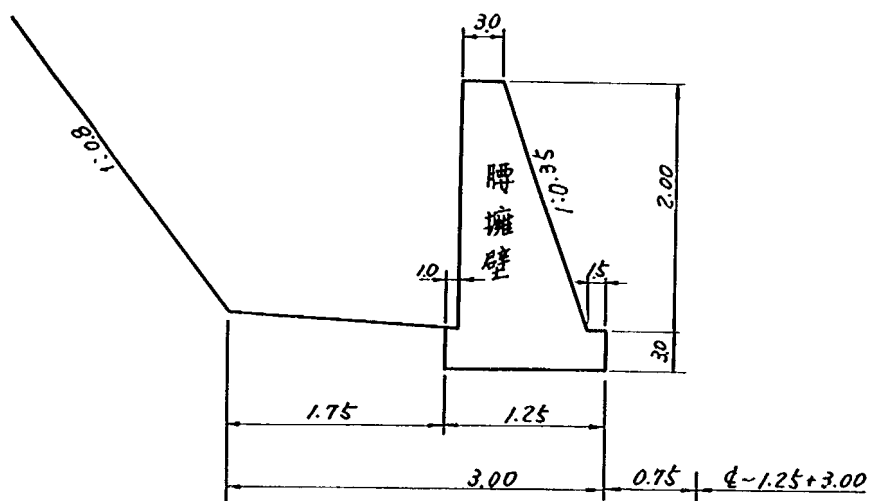
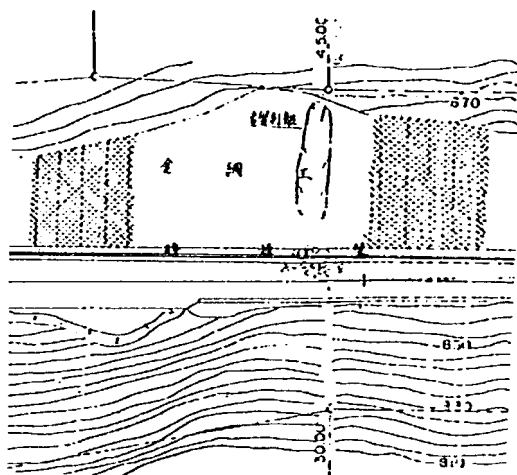


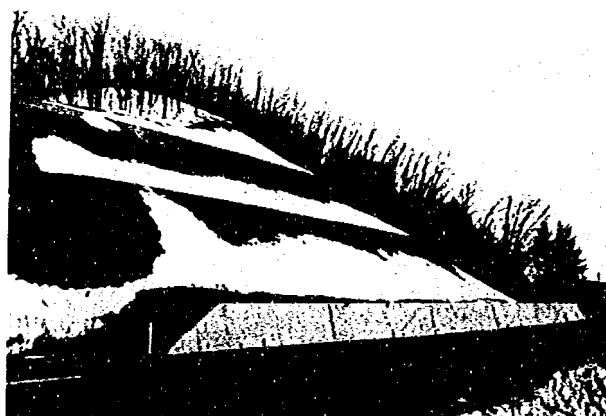
落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
剝 離 型		落石重量(t)落下高(m)		道路片面覆う，片側通行止 3.5 時間						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止網(φ4, 50×50)防止壁(h=2.0m)				網下部切断 (100m ²)						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
51°	岩	多	裸地	無	1190 mm	中	有	大	大	S
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	無	S 52. 5							



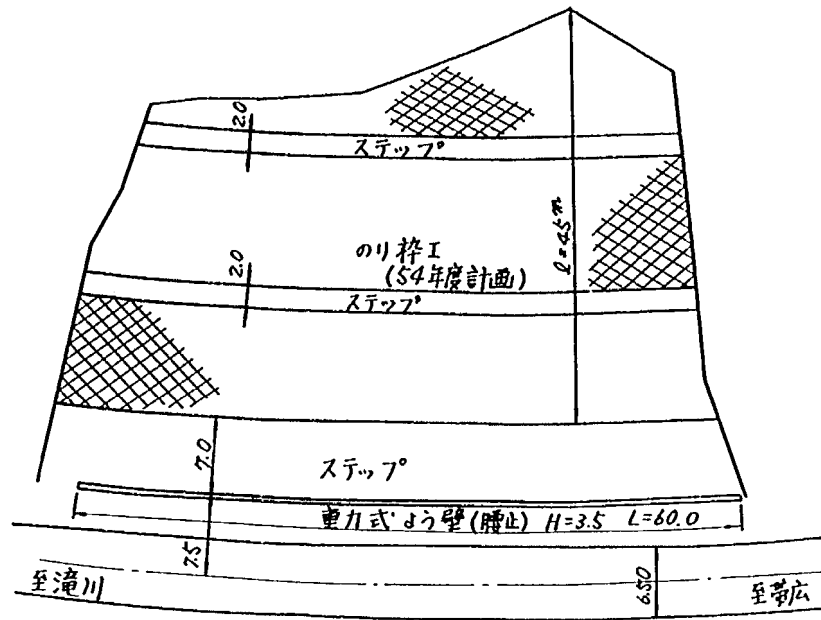


落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
剝 離 型	落石重量(t)		落下高(m)		道路片面覆う, 片側通行止3時間						
	0.45		20.0								
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況							
防止網(φ4, 50×50), 防止壁(h=2.0m)				網下部切断 (100 m ²)							
斜 面 の 状 態											
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位	
51°	岩	多	裸地	無	1190 mm	中	有	大	大	S	
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考							
落 石	有	無	S 52. 7								

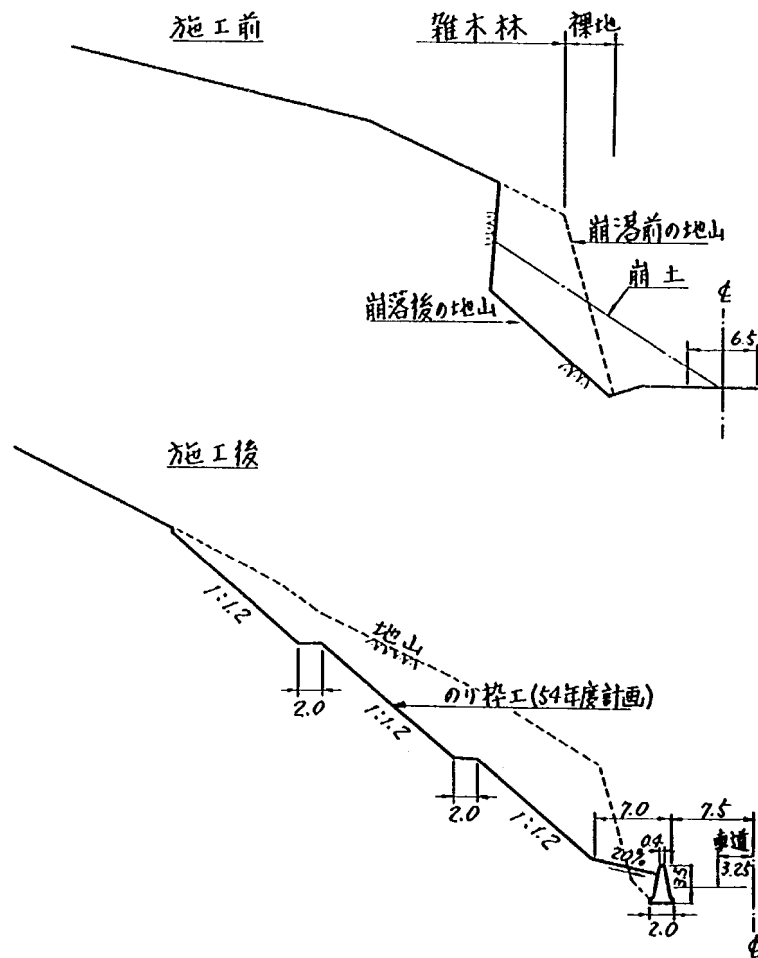


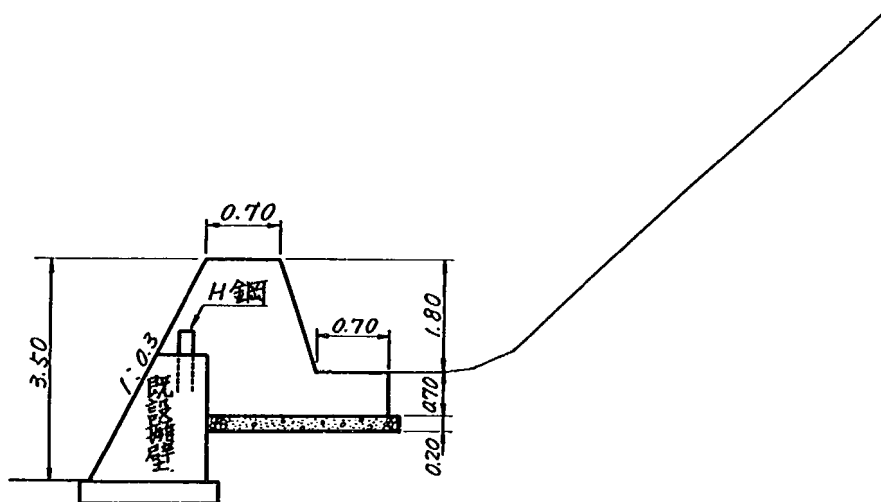


落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
剥 離 型		落石重量(t)落下高(m)		道路片面覆う，両車線通行止 352.3 時間						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防護柵（鋼製フェンス，h = 1.5 m）				柵破壊（ℓ = 60 m）						
斜 面 の 状 態										
勾配 71°	土質 岩	浮石・転石	樹木 裸地	湧水 無	年降雨量 1033 mm	風力 中	積雪 有	風化 中	凹凸 中	方位 W
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	有	I	S 52.12							

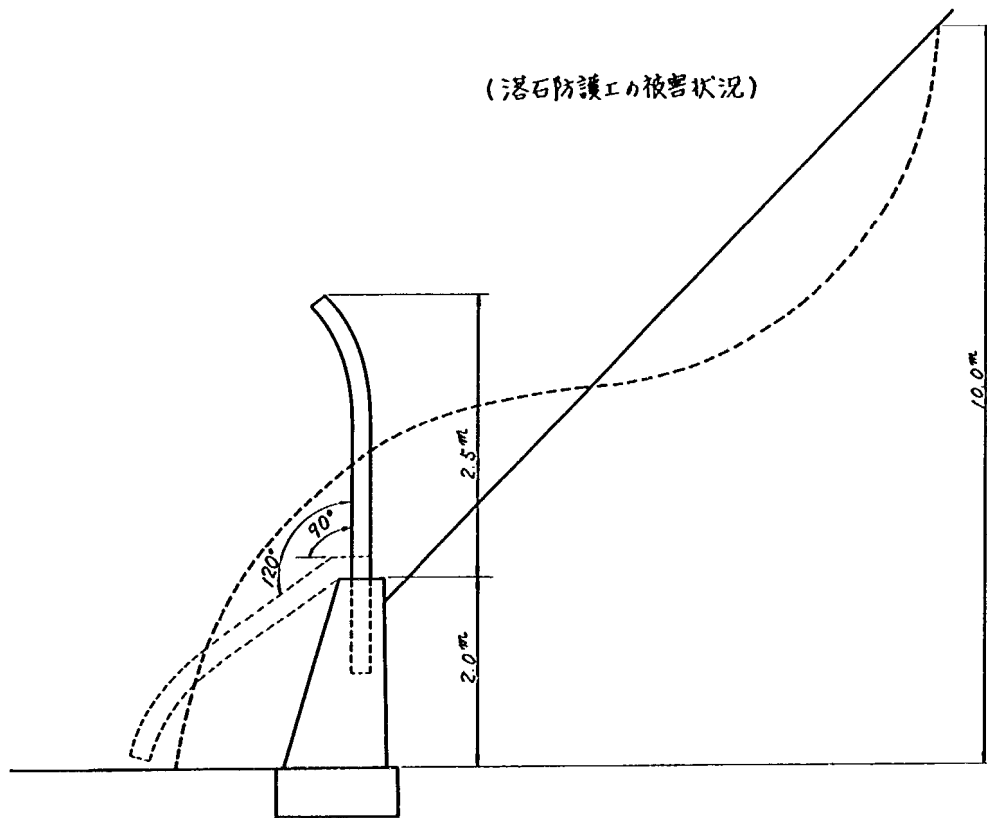
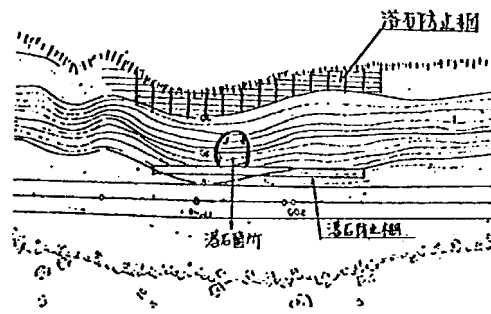


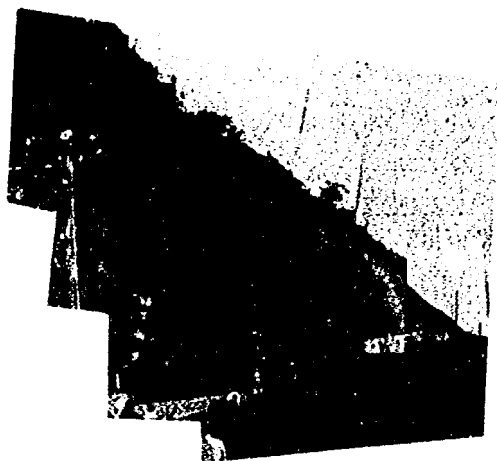
防護工の側面図



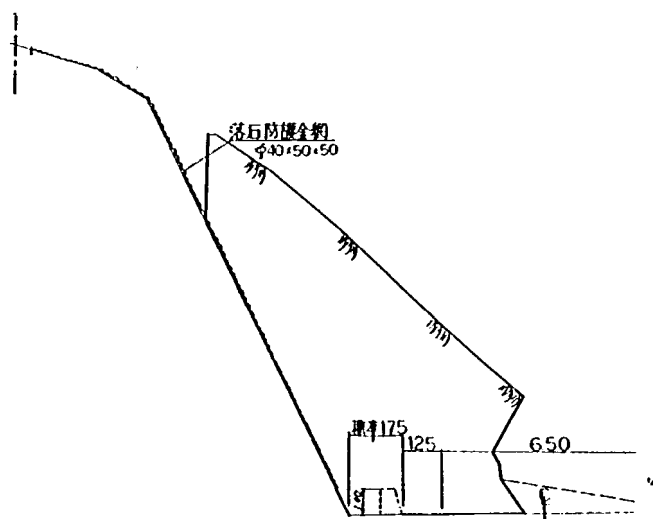
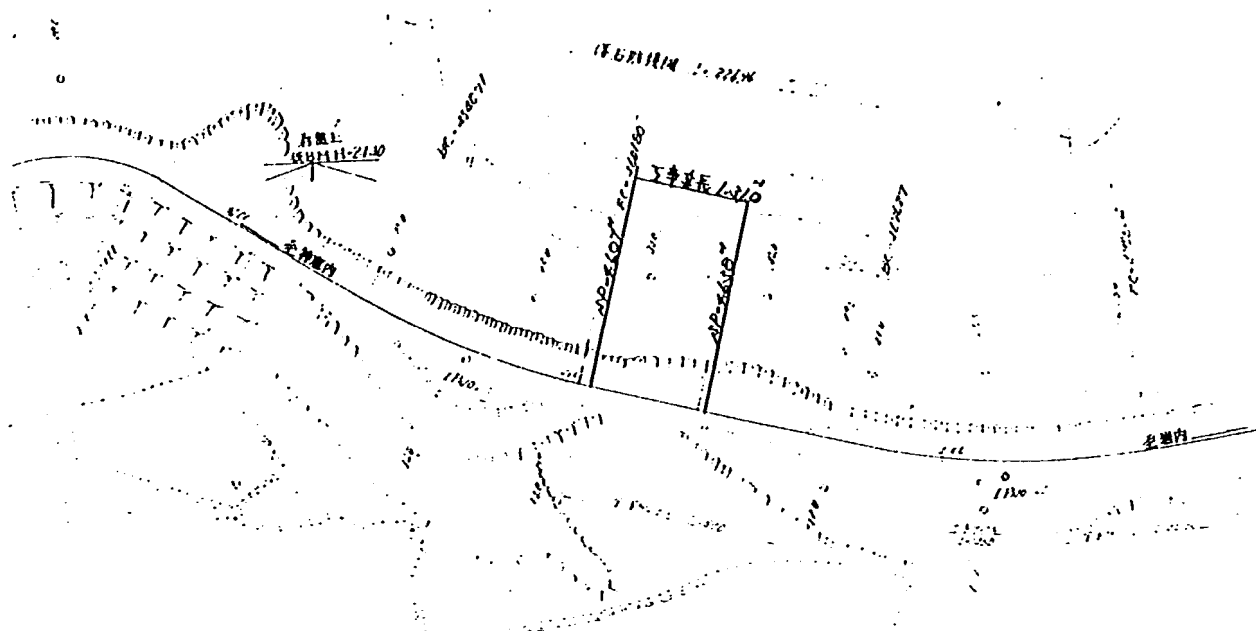


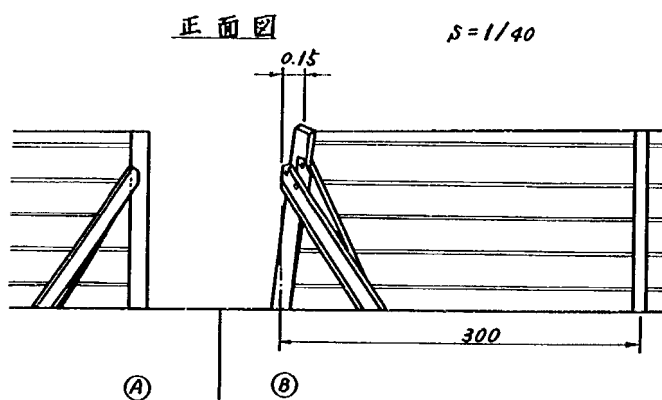
落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m)		路肩まで流出						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵 (h = 2.5 m , 10条掛, 曲柱) 防止壁 (h = 2.0 m)				支柱傾斜 7 本 (90°) , ワイヤー・網破断						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
43°	礫・砂	8ヶ	裸地	無	768 mm	中	有	大	中	NW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	無	無	S 53. 4							





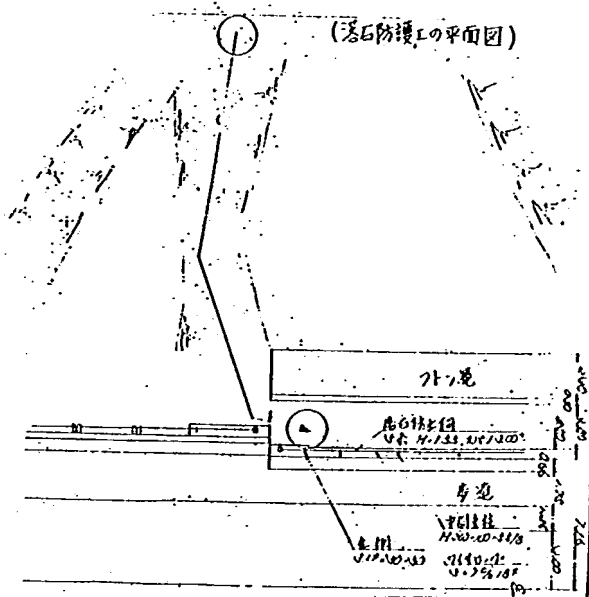
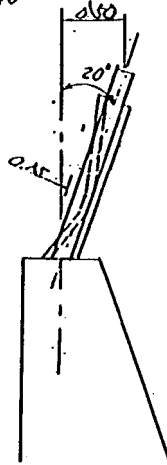
落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
剥 離 型		落石重量(t)落下高(m) 150.0 15.0		道路全面覆う、両車線通行止 40 時間						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵（h = 1.5 m, 4 条掛） 防止壁（h = 1.0 m）				支柱破壊 5 本（ワイヤー・網破断）						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
73°	岩		裸地	無	1335 mm	小	有	中	大	NW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	Ⅱ	S 53. 6							



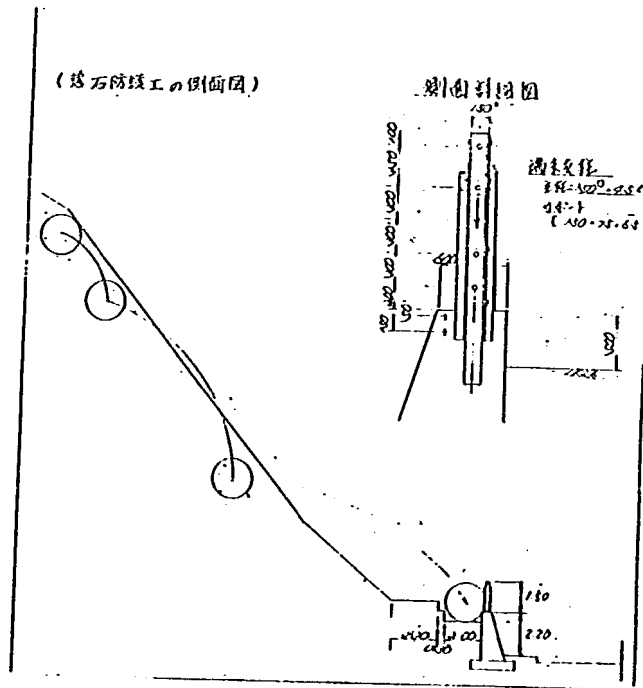


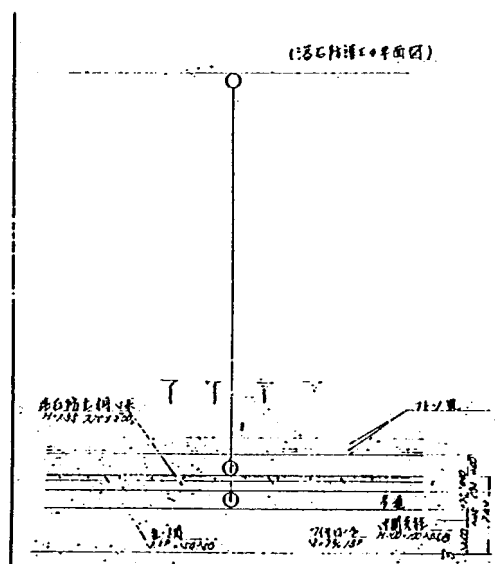
落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)		防護工で止まる，通行止なし							
	8.3	19.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵（h＝1.5m，5条掛） 防止壁（h＝2.2m）			支柱傾斜2本（20°），ワイヤー・網ゆるむ							
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
50°	礫	15ヶ	まばら	有	1097mm	大	有	大	中	N
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	無	無	S 53. 4							

④、③. 侧面图

$$\dot{s} = 1/40 \text{ .}$$


(慈石防綫工の側面図)

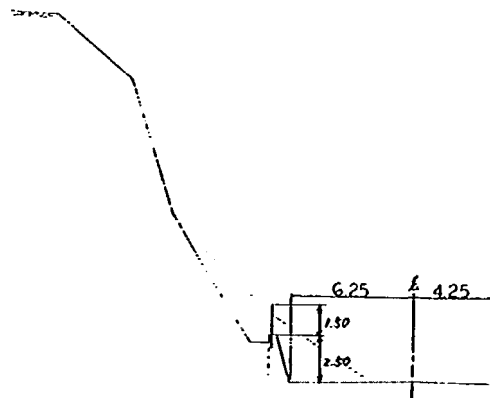
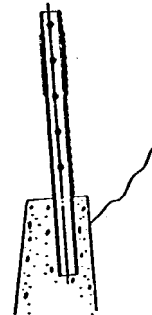
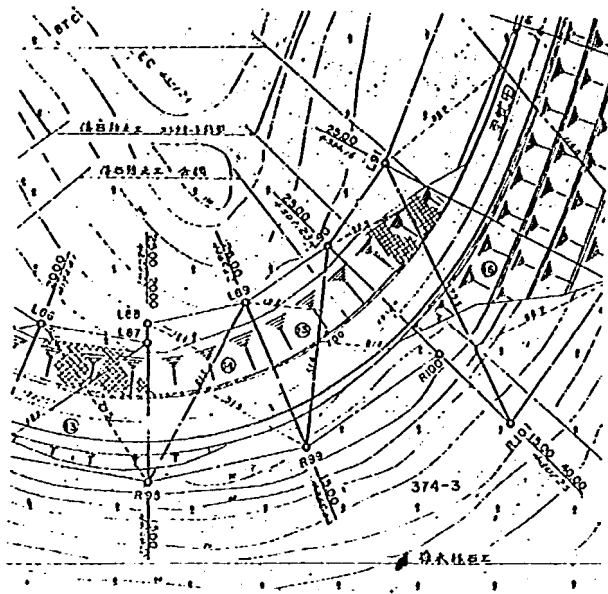


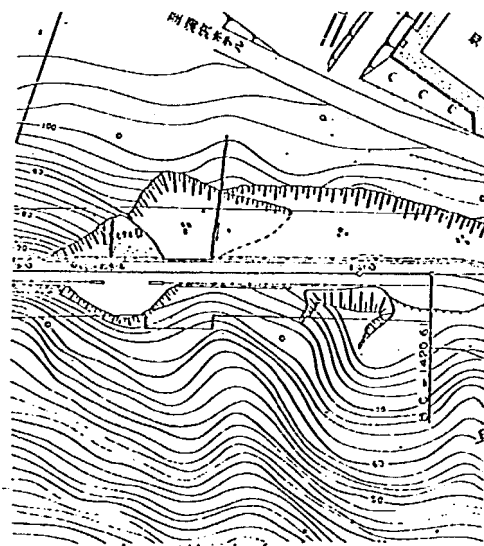


落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)			路肩まで落下，通行止なし						
	3.4		32.0							
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵（h = 1.5m，5条掛） 防止壁（h = 3.1m）				支柱被害なし（ワイヤー・網破断）						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
48°	礫	15ヶ	まばら	無	1097 mm	大	有	中	小	N
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	無	無	S 53. 4							

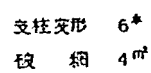


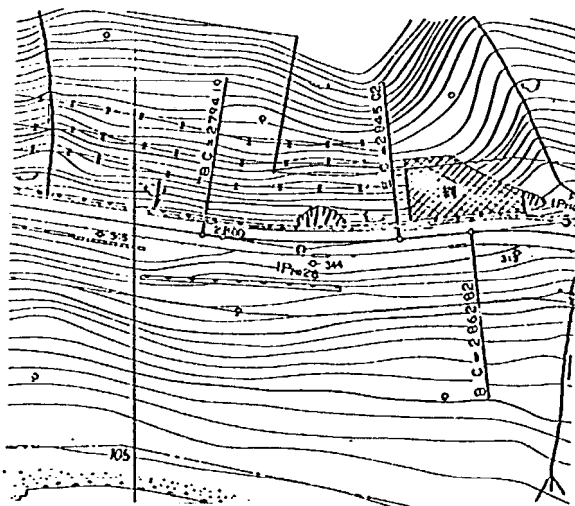
落石の形態	落 石 の 規 模	道 路 交 通 に 対 す る 影 響								
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)	道路片面覆う、片側通行止2時間								
落石防護工の諸元		落石防護工に対する被害状況								
防止柵 (h = 1.5m, 5条掛) 防止壁 (h = 2.5m)		支柱破壊2本 (ワイヤー・網破断)								
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
上40°,中70°,下60°	岩	50ヶ	裸地	無	1055 mm	大	有	中	大	SW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	有	無	S 53. 6							



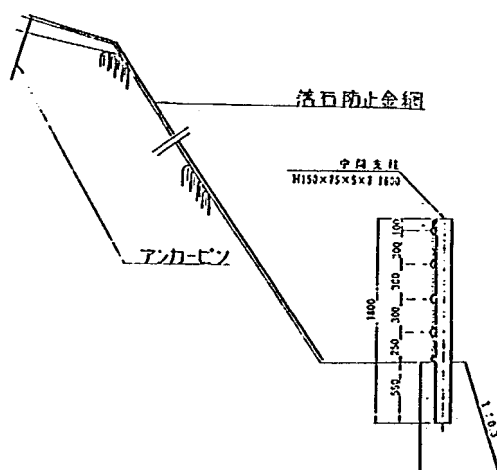
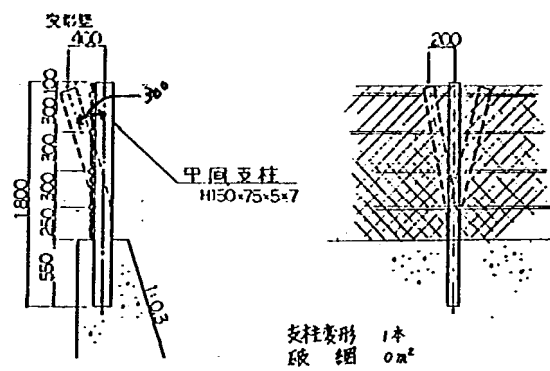


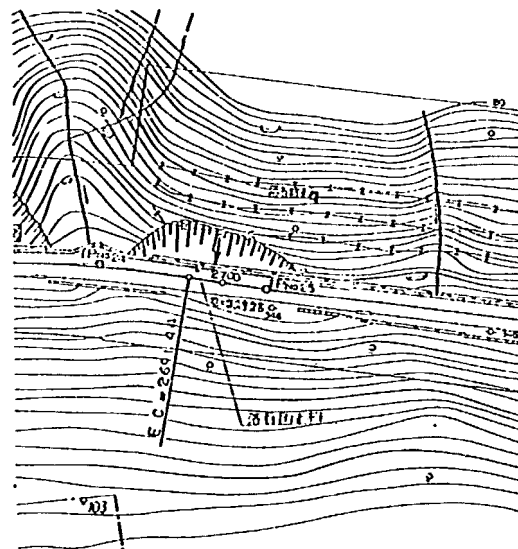
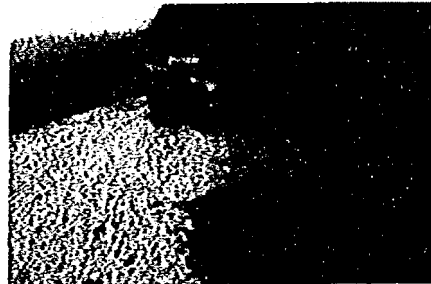
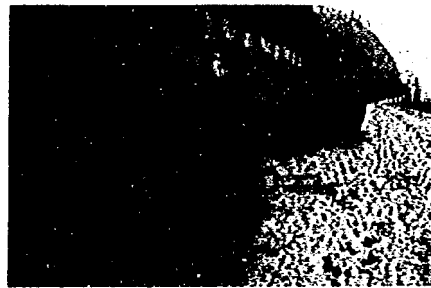
落石の形態	落 石 の 規 模	道 路 交 通 に 対 す る 影 響								
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)	道路片面覆う，通行止なし								
落石防護工の諸元		落石防護工に対する被害状況								
防止柵 (h = 1.5m, 4条掛) 防止壁 (h = 3.0m) 法面 護工 (モルタル吹付工) 崩落		支柱傾斜 6 本 (20°)，ワイヤーゆるむ，破網 4 m ²								
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
55°	岩	4 0 ケ	裸地	無	1000 mm	大	有	中	中	W
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	無	Ⅱ	S 52. 5							



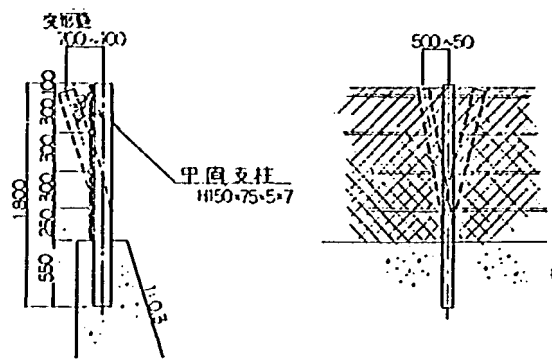


落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)			路肩まで落下						
	0.5 11.0									
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵 (h = 1.5 m, 4条掛) 防止壁 (h = 3.0 m)				支柱傾斜1本 (30°), ワイヤー・網ゆるむ						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
45°	岩	90ヶ	裸地	無	1000 mm	大	有	大	中	W
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	無	I	S 52. 5							

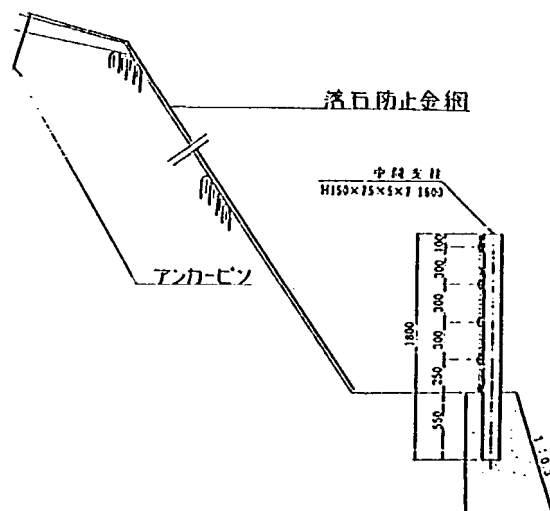




落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)		道路全面散乱，通行止なし							
	1.9	8.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵（h = 1.5 m，4条掛） 防止壁（h = 3.0 m）			支柱傾斜5本（30°），ワイヤーゆるむ，網破断（6 m ² ）							
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
50°	岩	90ヶ	裸地	無	1000mm	大	有	大	中	W
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	無	I	S 52. 5							

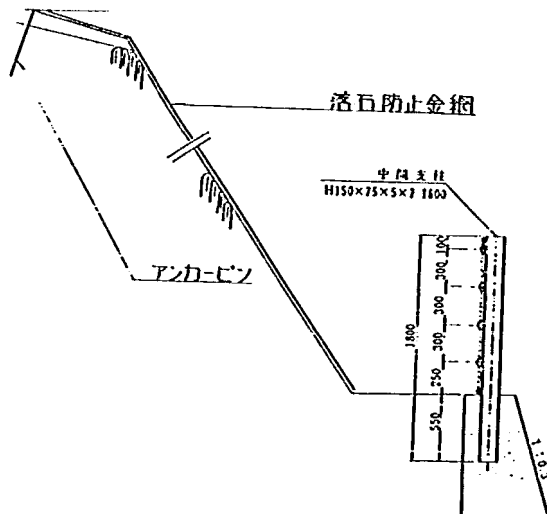
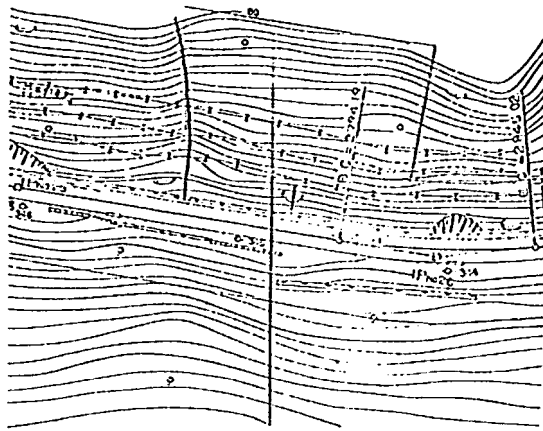


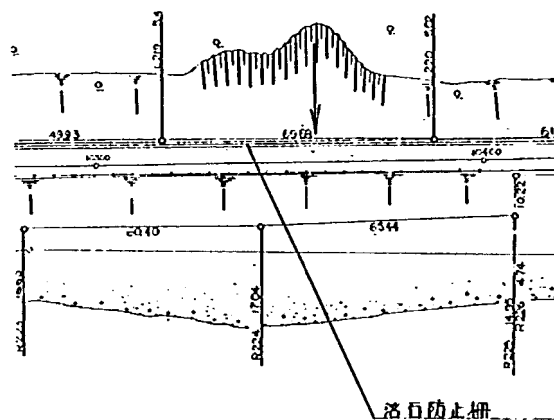
支柱変形 5*
破 鋼 6㎡



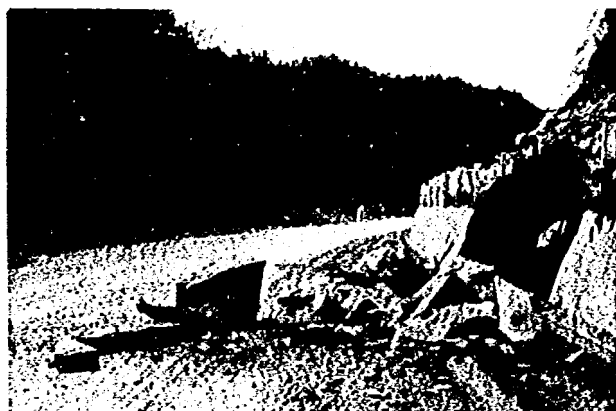


落石の形態	落 石 の 規 模	道 路 交 通 に 対 す る 影 響								
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)	道路片面落下，通行止なし（乗用車1台小破）								
落石防護工の諸元		落石防護工に対する被害状況								
防止柵（h = 1.5 m，4条掛） 防止壁（h = 3.0 m）		被害なし								
斜 面 の 状 態										
勾配 55°	土質 岩	浮石・転石 80ヶ	樹木 まばら	湧水 有	年降雨量 1000mm	風力 大	積雪 有	風化 大	凹凸 大	方位 NW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	無	I	S 52. 5	調査対象外						

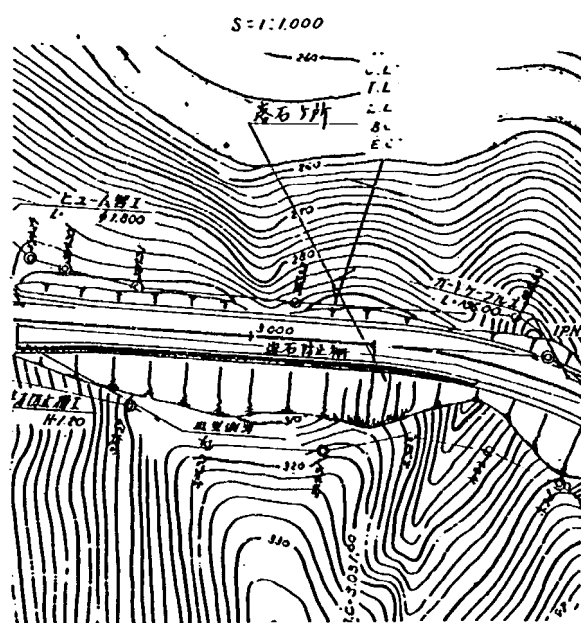
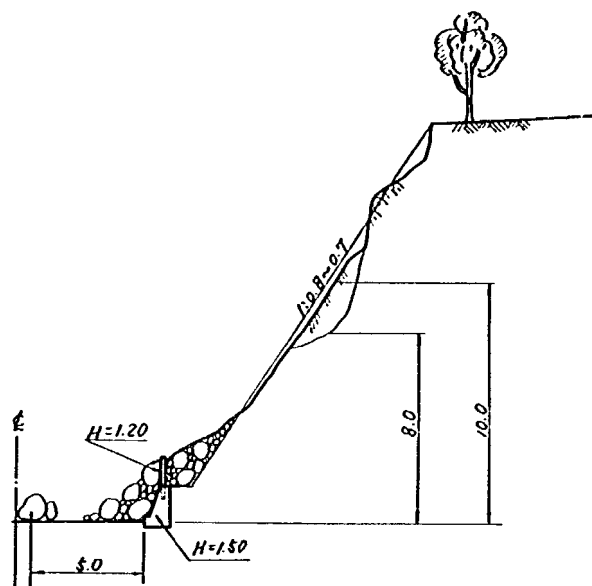


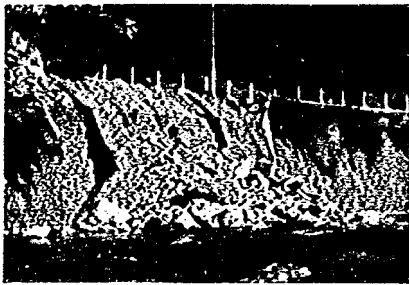


落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)		道路全面散乱, 両車線通行止 9.5 時間							
	2.25	15.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵 (h = 1.5 m, 4条掛) 防止壁 (h = 3.0 m)			支柱傾斜2本 (20°),ワイヤーゆるむ, 破網2m ²							
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
上60°,下55°	岩	70ヶ	まばら	有	1000mm	大	有	大	中	NW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石 崩 土	無	Ⅱ	S 53. 6							

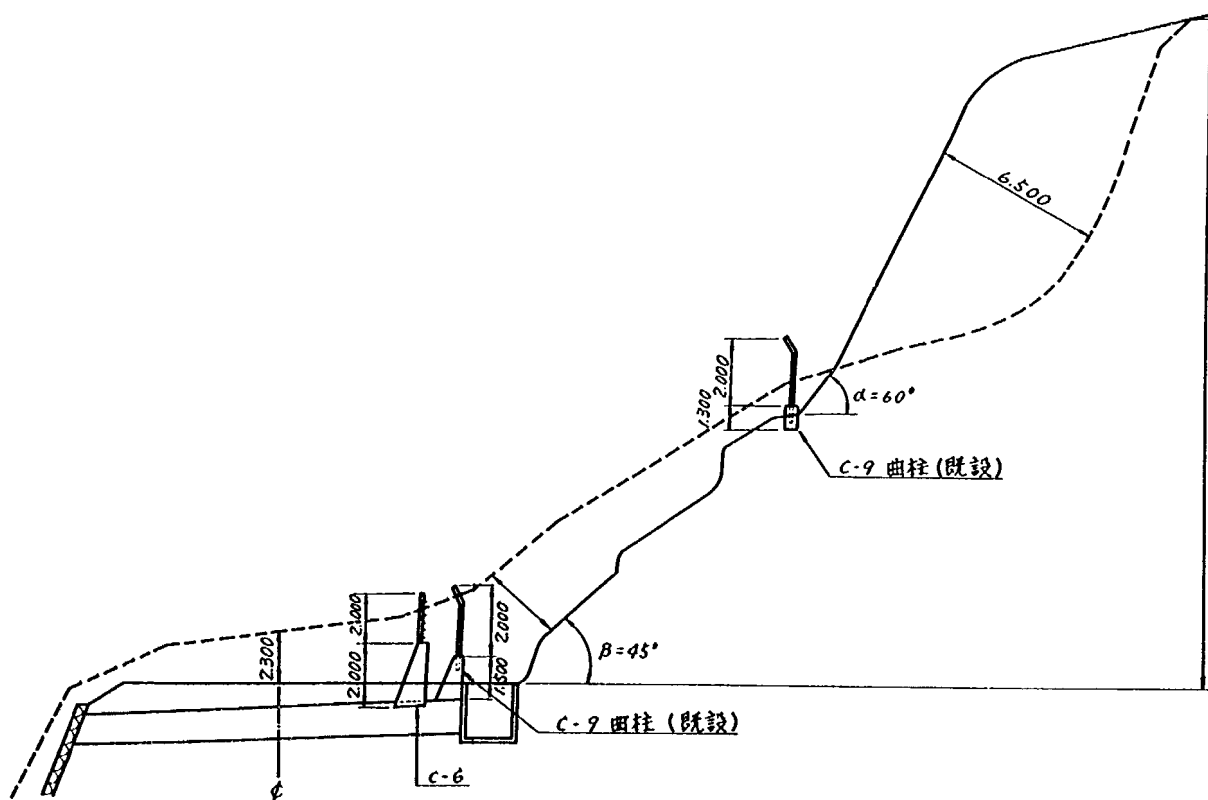
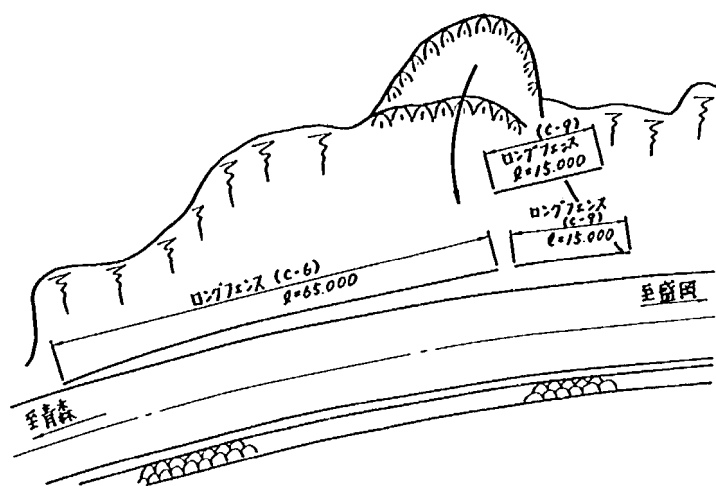


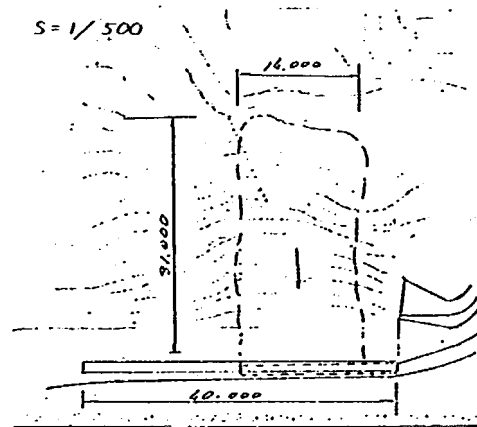
落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
剥 離 型	落石重量(t)落下高(m)		道路片面散乱, 通行止なし							
	1.3	8.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵 (h = 1.2m, 3条掛) 防止壁 (h = 1.5m)			支柱被害なし, ワイヤー, 網破断							
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
上45°下60°	岩	20ヶ	裸地	無	1000mm	中	有	中	大	S
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	I	S 52. 6							





落石の形態	落 石 の 規 模	道 路 交 通 に 対 す る 影 響								
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)	道路全面覆う, 両車線通行止 4 時間								
落石防護工の諸元		落石防護工に対する被害状況								
防止柵 (h = 2.0 m, 6条掛, 曲柱) 防止壁 (h = 1.5 m)		支柱破壊 (ℓ = 6.5 m), ワイヤー・網破断								
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
上65°,下45°	岩		まばら	有	563mm	小	有	中	中	N
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	有	Ⅱ	S 52. 5							

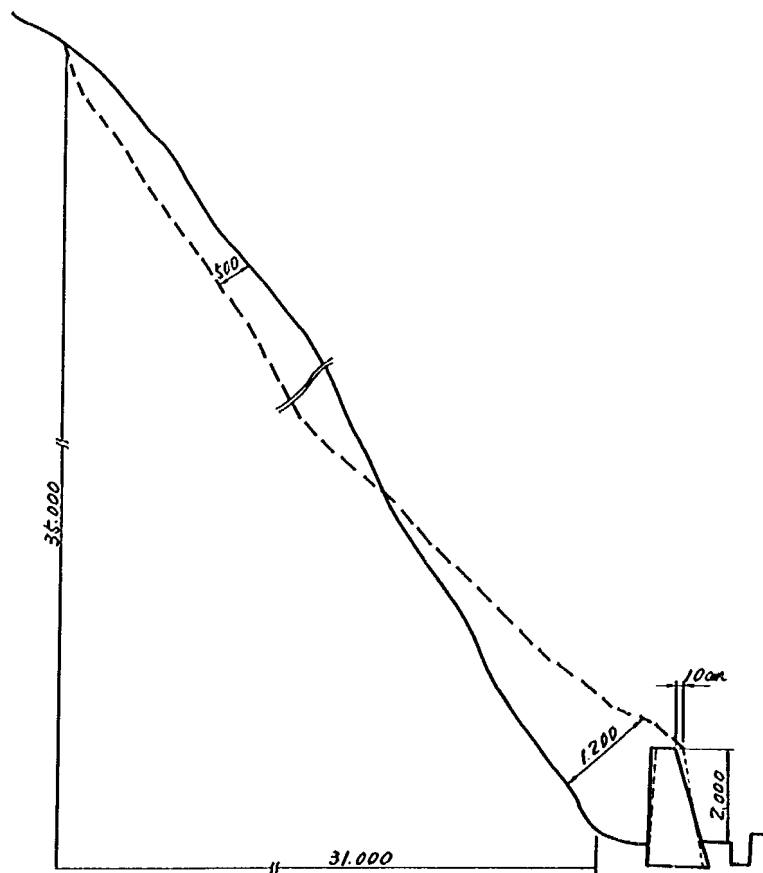
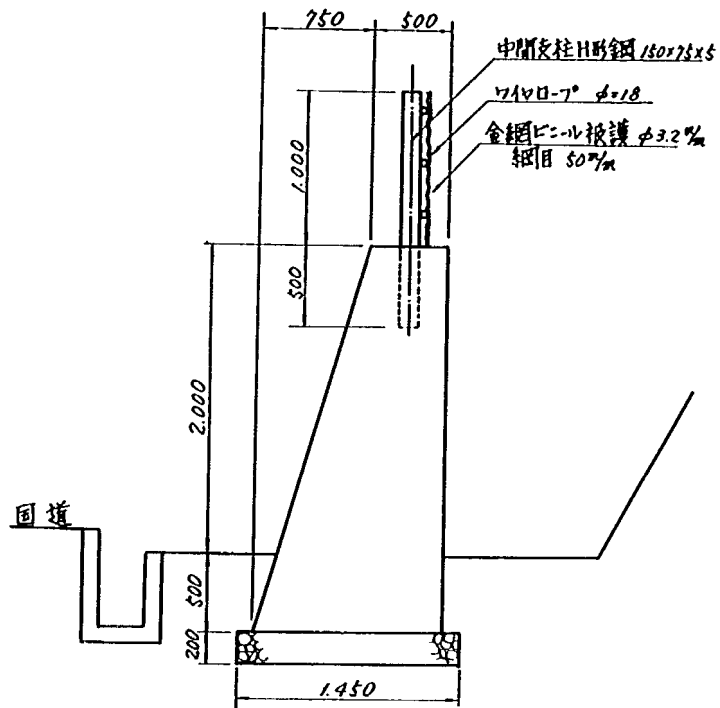


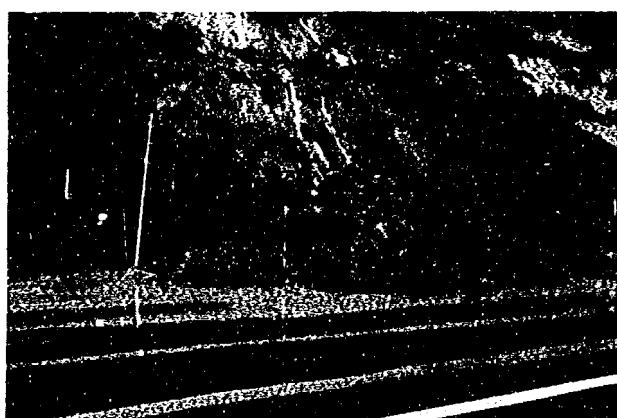


落石の形態		落石の規模		道路交通に対する影響								
転石型		落石重量(t)落下高(m)		道路片面覆う, 両車線通行止 0.5 時間 (倒木の為)								
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況								
防止柵 (h = 1.8 m, 3条掛) 防止壁 (h = 2.0 m)				支柱傾斜 6 本 (30°), ワイヤー・網ゆるむ, 防止壁前傾 (ℓ = 20 m, 10 cm)								
斜面の状況												
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位		
上59°; 下45°	岩・粘土		繁茂	無	1730mm	大	無	大	中	E		
被害原因	標識	危険度	発生年次	備考								
崩土	無	I	S 52. 9									

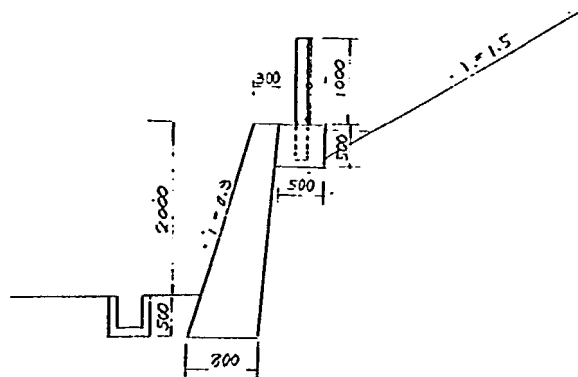
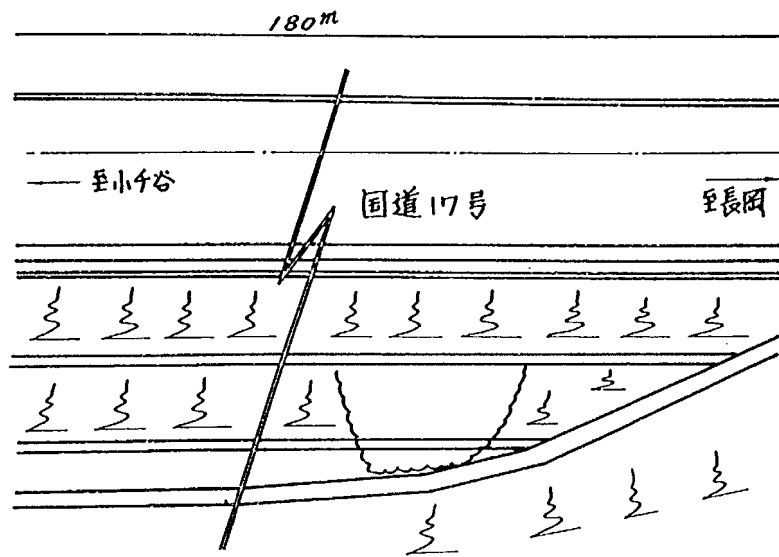
(落石防護工の側面図)

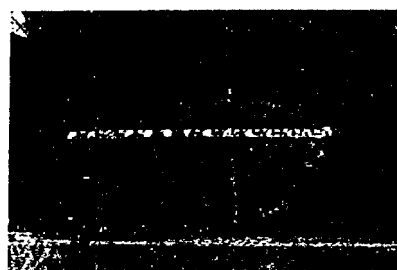
$S=1:30$



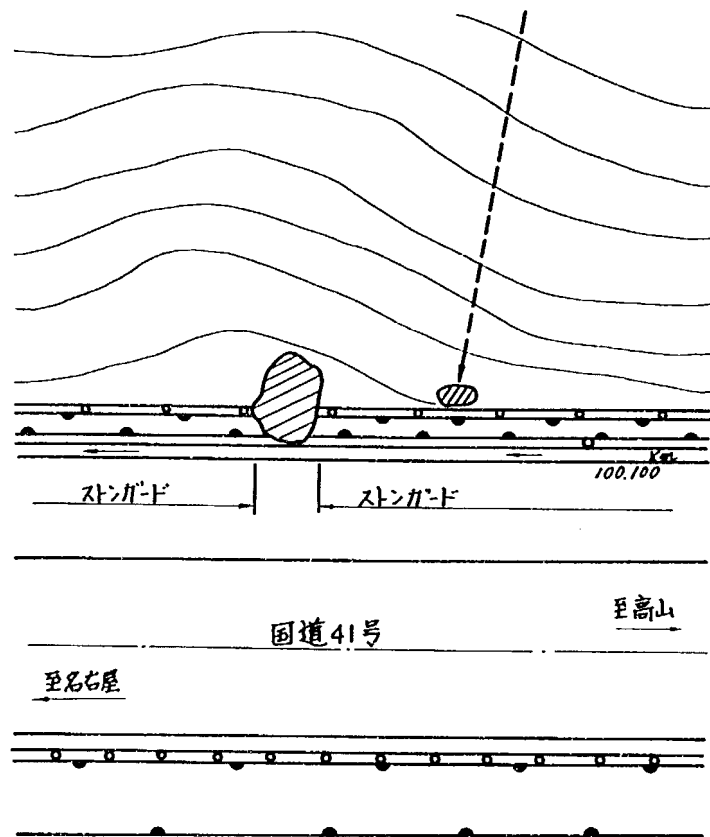


落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m)		道路片面覆う, 両車線通行止 39 時間						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵 (h = 1.0 m, 3条掛) 防止壁 (h = 2.0 m)				支柱破損4本, ワイヤー・網破断						
斜 面 の 状 態										
勾配 33°	土質 粘土	浮石・転石	樹木 まばら	湧水 有	年降雨量 2064 mm	風力 中	積雪 有	風化 小	凹凸 小	方位 NW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	有	I	S 53. 6							

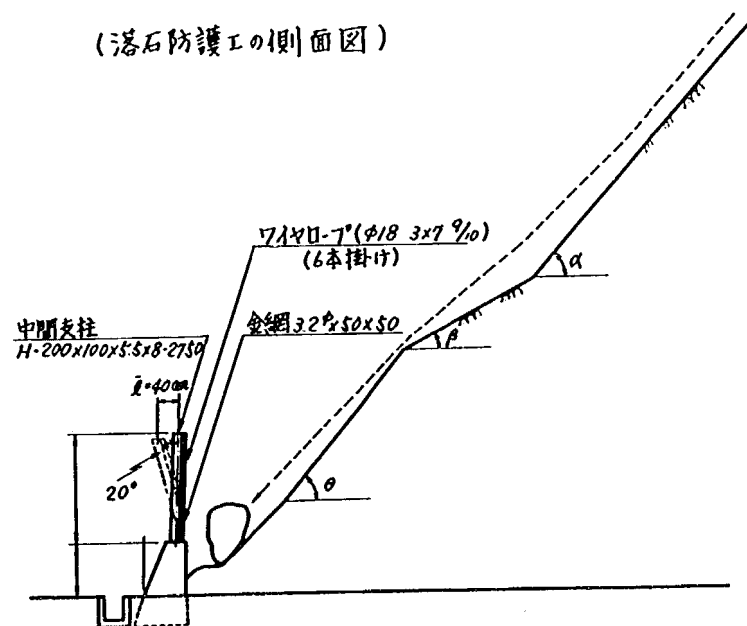




落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m) 1.0		防止柵で止った						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵 (h = 2.0 m, 6条掛) 防止壁 (h = 1.0 m)				支柱傾斜2本 (20°), ワイヤー・網ゆるむ						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
$\alpha=50^\circ; \beta=28^\circ; \theta=53^\circ$			まばら	無		小		中	中	NE
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	I	S 52. 4							

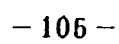
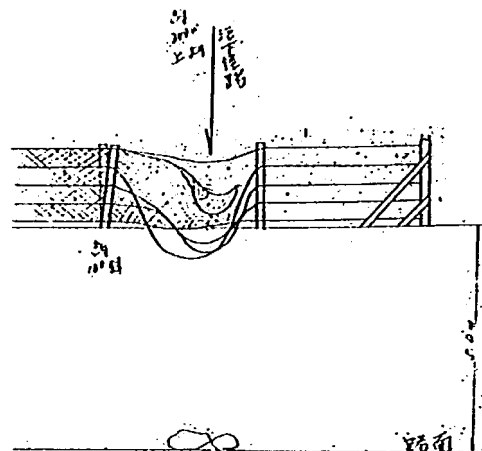


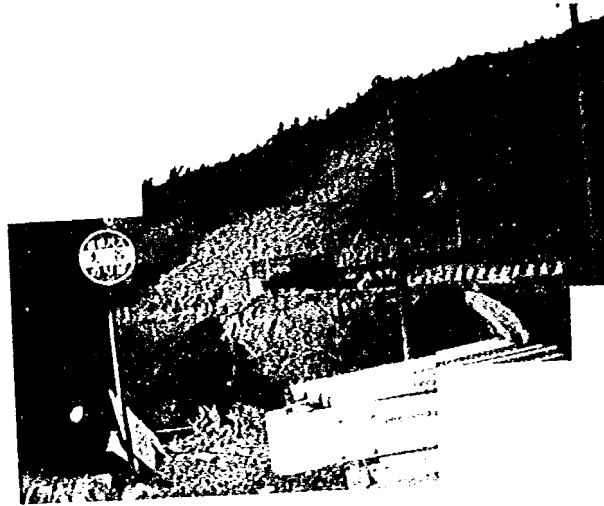
(落石防護工の側面図)



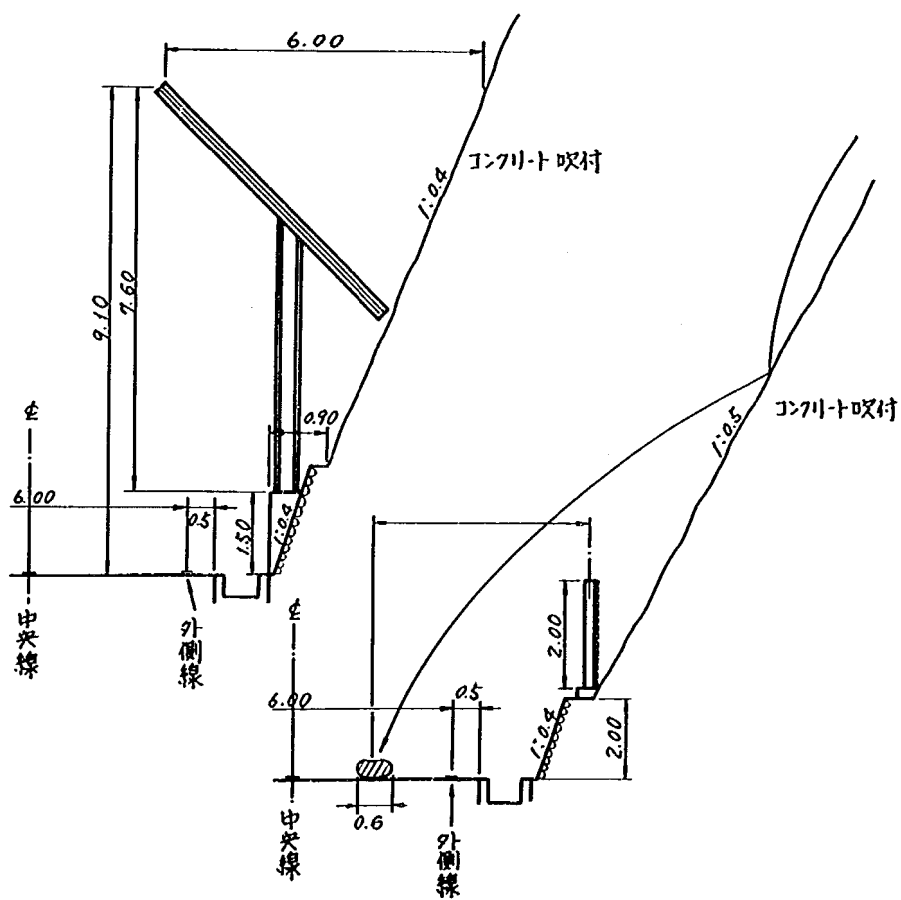
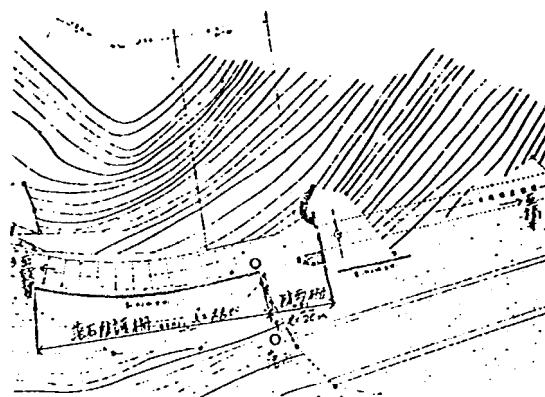


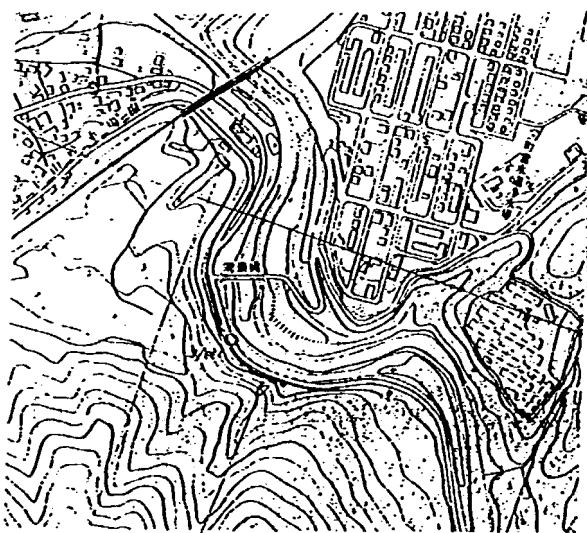
落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)		道路片面に落下，通行止なし							
	0.6	200.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵（h = 1.4 m，4条掛） 防止壁（ブロック積h = 5.0 m）			支柱傾斜1本（10°），ワイヤーゆるむ，網破断							
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
30°	岩・腐植土	20ヶ	まばら	無	1200mm	中	有	中	大	NE
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	Ⅱ	S 53. 4							



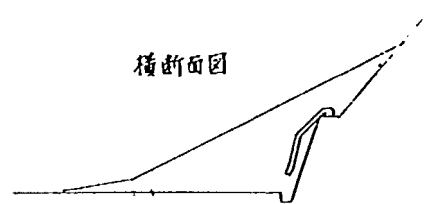


落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m) 0.12 30		道路片面に落下，通行止なし，観光バスおよび4tトラック破損						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵(h=2.0m,6条掛),防雪柵(I型 h=7.6m,d=4.0m),防止壁(h=2.0m) 法面保護工(モルタル吹付工)				被害なし						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
55°	岩	2ヶ	繁茂	無	2785mm	小	有	小	小	E
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	I	S 53.11	調査対象外						



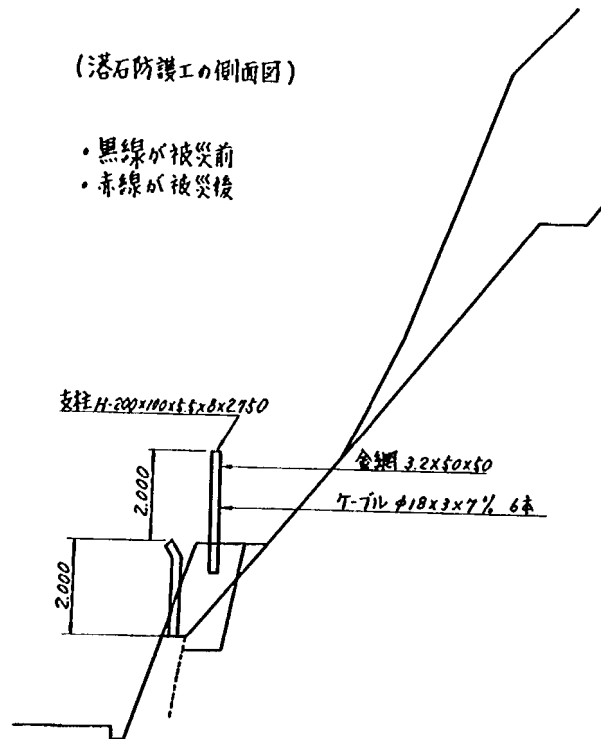


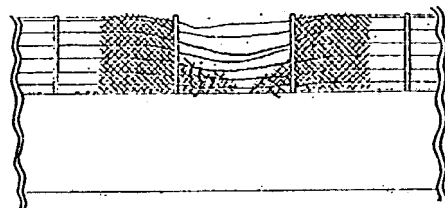
落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m)		道路全面覆う、両車線通行止4時間						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵 (h = 2.0 m, 7条掛, 曲柱) 防止壁 (h = 2.0 m)				支柱破壊8本 (ワイヤー・網破断)						
斜 面 の 状 態										
勾配 60°	土質 岩	浮石・転石	樹木 繁茂	湧水 無	年降雨量	風力 小	積雪 無	風化 大	凹凸 小	方位 E
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	無	Ⅱ	S 53. 4							



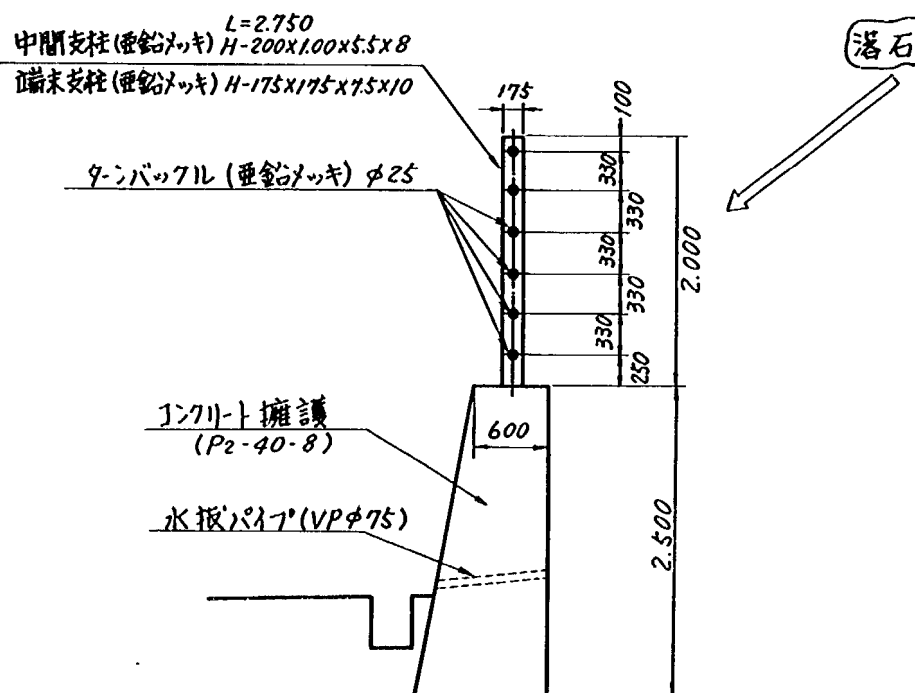
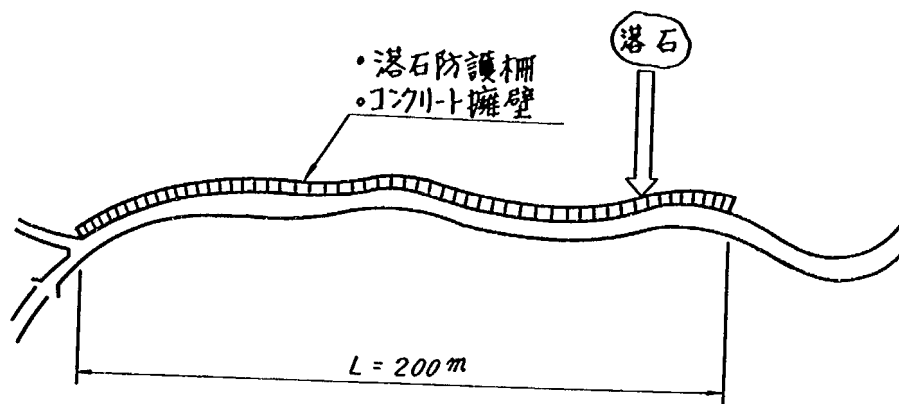
(落石防護工の側面図)

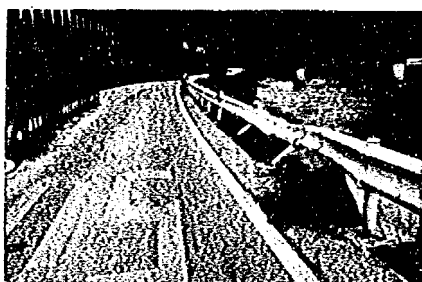
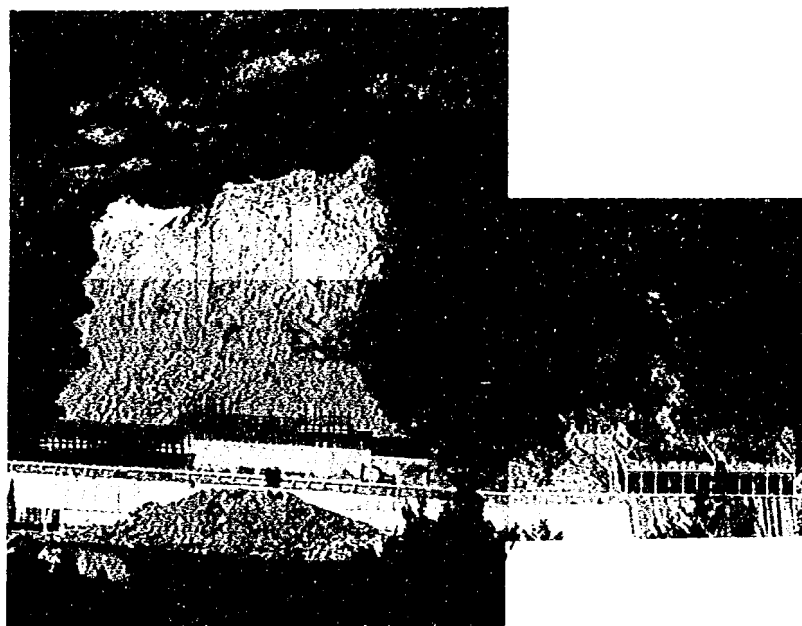
- ・黒線が被災前
- ・赤線が被災後



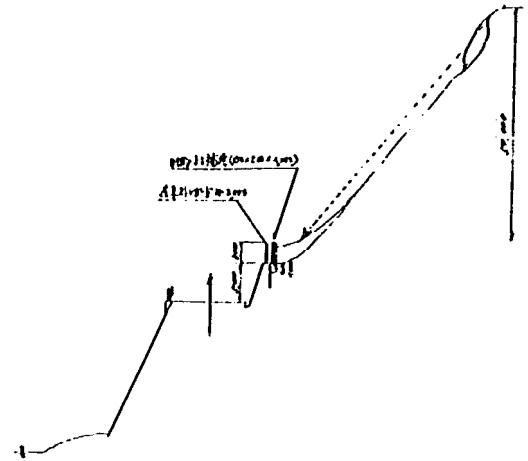
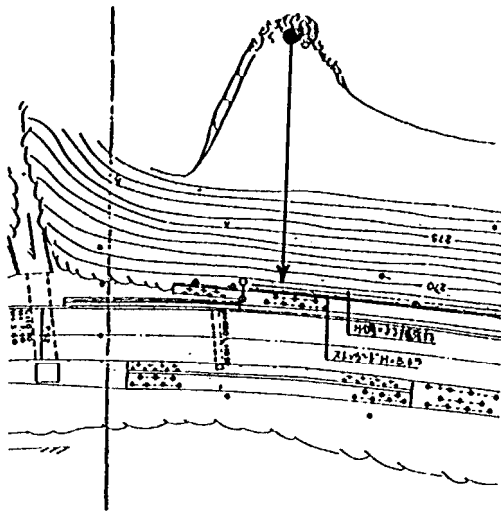


落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m)		道路片面覆う、片側通行止2時間、乗用車1台小破						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵（h＝2.0m、6条掛） 防止壁（h＝2.5m）				支柱被害なし、ワイヤーゆるむ、網破断						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
55°	礫・腐植土	5ヶ	繁茂	無	1000mm	大	無	大	中	S
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	無	Ⅱ	S 53.10							

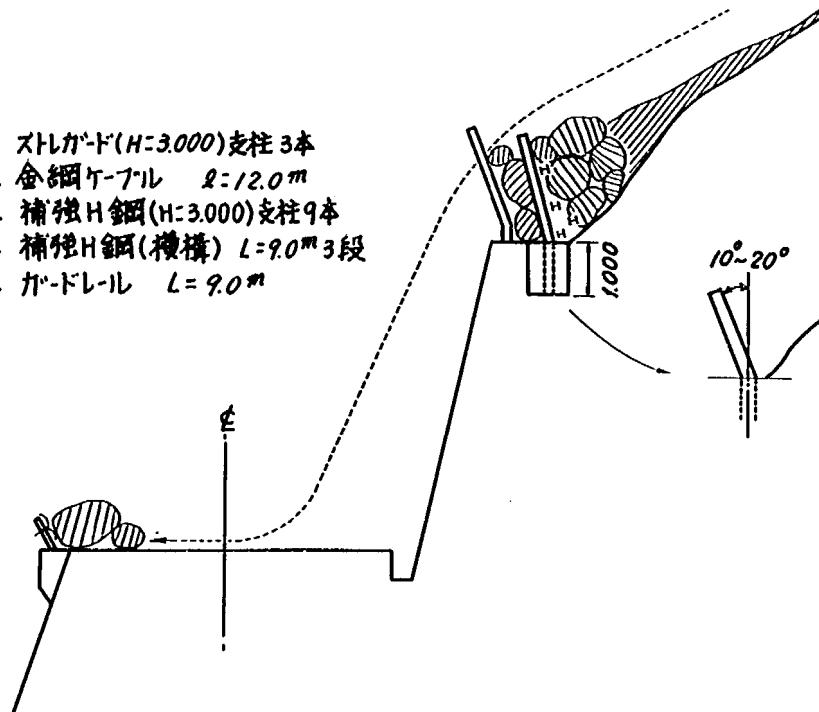


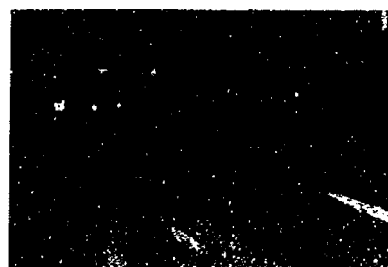
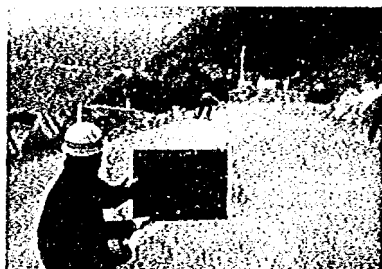


落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)		道路全面覆う，全通行止（継続中）							
	1.0	60.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵（h＝3.0m 9条掛） 防止壁（h＝5.0m）			支柱傾斜3本（20°），ワイヤー・網破断							
斜 面 の 状 態										
勾配 45°	土質 礫	浮石・転石	樹木 繁茂	湧水 無	年降雨量 2000mm	風力 小	積雪 無	風化 中	凹凸 大	方位
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	無	I	S 53. 6							



1. ストレカド(H=3.000)支柱3本
2. 金綱ケーブル $L=12.0\text{m}$
3. 補強H鋼(H=3.000)支柱9本
4. 補強H鋼(横構) $L=9.0\text{m}$ 3段
5. ガードレール $L=9.0\text{m}$

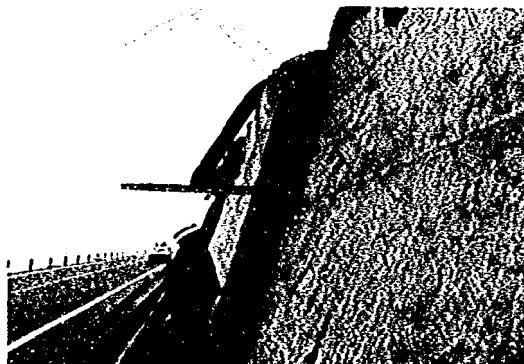
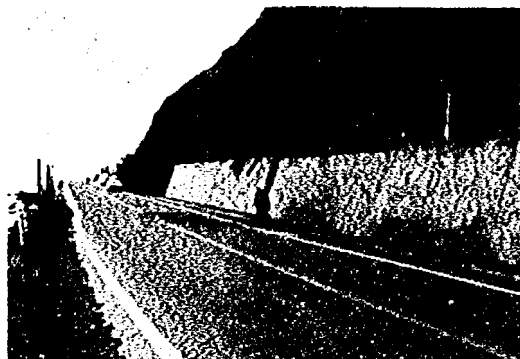
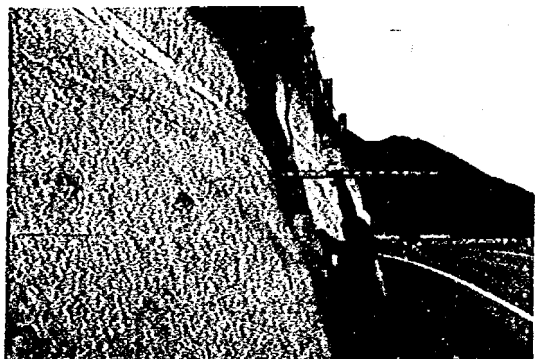




落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
剥 離 型	落石重量(t)落下高(m)		道路全面覆う，全通行止6時間							
	22.5	50.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵（h＝2.0 m，6条掛） 防止壁（h＝4.5 m）			支柱破壊6本（ワイヤー・網破断），防止壁一部欠落（ℓ＝30 m）							
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
上100°,下45°	岩	20ヶ	まばら	無	2220mm	大	無	大	大	
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	無	I	S 54. 2							



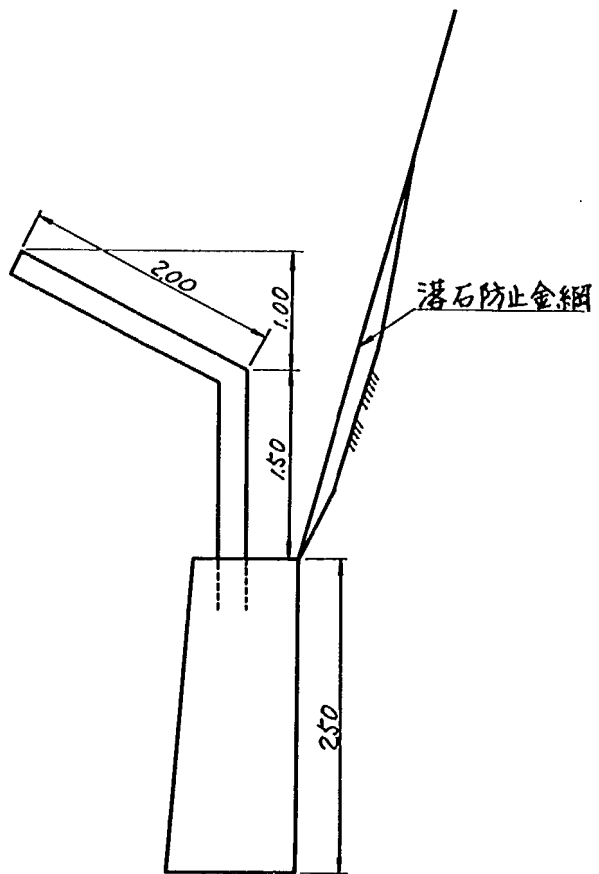
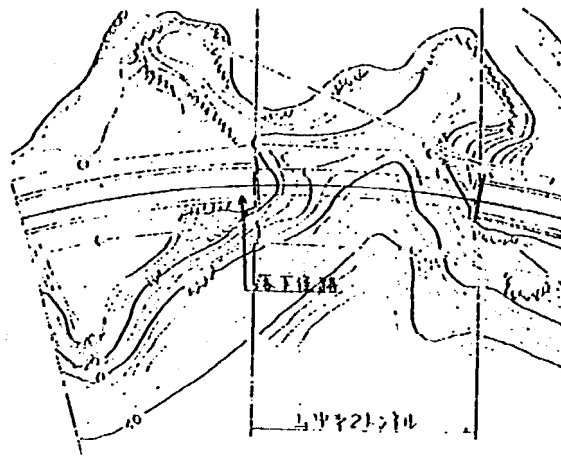
落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)		道路片面覆う、片側通行止2時間							
	0.6	15.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵 (h = 155 m, 5条掛)			支柱被害なし (ワイヤー・網破断)							
防止壁 (h = 2.0 m)										
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
50°	岩・礫	50ヶ	まばら	無	1391 mm	小	無	中	中	NW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石 崩 土	無	Ⅱ	S 53. 4							



落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m)		道路全面覆う，両車線通行止 24 時間						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵（h = 1.55 m，5 条掛） 防止壁（h = 3.0 m），防止網				支柱破壊 7 本（ワイヤー・網破断），擁壁前方移動（10 m 当り 14 cm）						
斜 面 の 状 態										
勾配 50°	土質 岩	浮石・転石	樹木 まばら	湧水 有	年降雨量 953mm	風力 大	積雪 有	風化 大	凹凸 大	方位 E
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石 崩 土	有	I	S 51. 3	調査対象外						

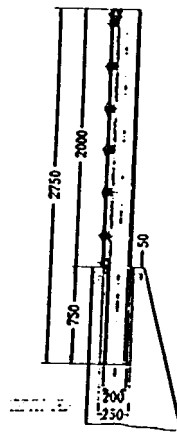
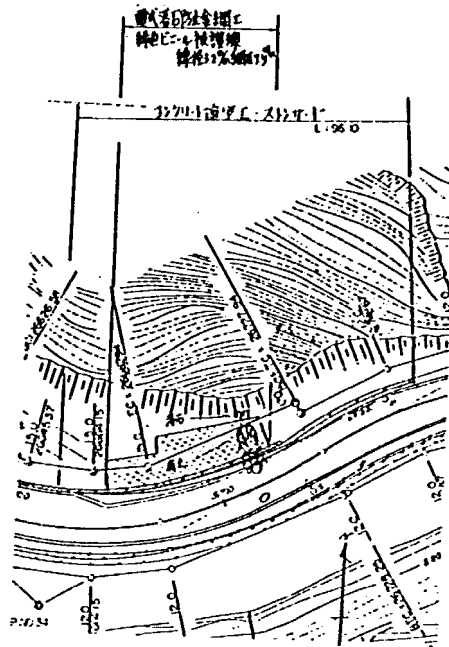


落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)			路肩まで散乱, 片側通行止2時間						
	0.85	18.0								
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵 (h = 2.5 m, 曲柱) 防止壁 (h = 2.5 m), 防止網				支柱傾斜2本 (20°)						
斜 面 の 状 態										
勾配 75°	土質 岩	浮石・転石	樹木 裸地	湧水 有	年降雨量 1730mm	風力 大	積雪 有	風化 大	凹凸 中	方位 S
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	I	S 53. 6							



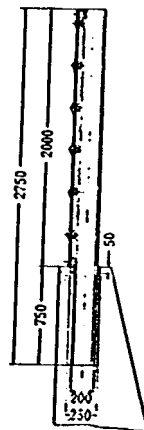
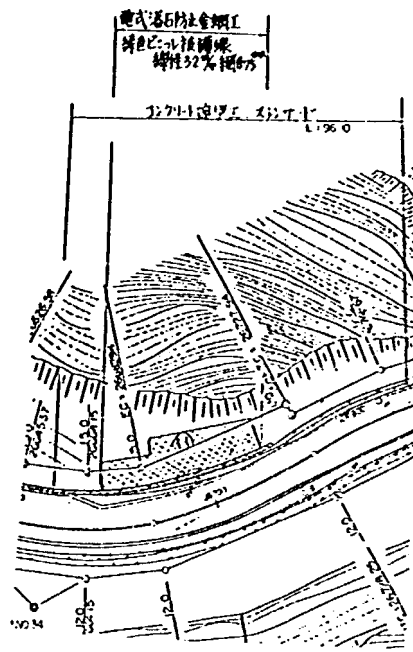


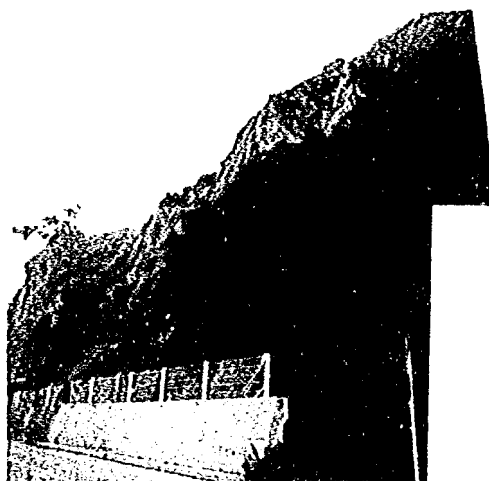
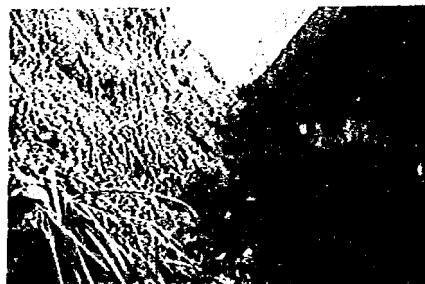
落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)		道路全面覆う、片側通行止2時間							
	6.0	20.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵 (h = 2.0 m, 6条掛) 防止網, 防止壁(ブロック積工h=1.0m)			支柱傾斜2本 (90°), ワイヤー・網破断							
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
50°	岩	多	裸地	有	1190mm	中	有	大	大	S
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	I	S 52. 5							





落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m)		路肩まで流出						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵(h=2.0m,6条掛),防止網(φ4,50×50),防止壁(ブロック積工h=1.0m)				支柱傾斜5本(45°)ワイヤー・網破断						
斜 面 の 状 態										
勾配 50°	土質 岩・礫	浮石・転石 多	樹木 裸地	湧水 有	年降雨量 1190mm	風力 中	積雪 有	風化 大	凹凸 大	方位 S
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	有	I	S 52. 5							

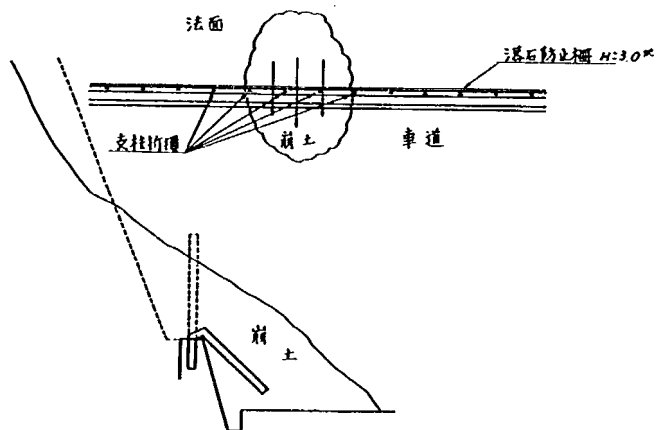
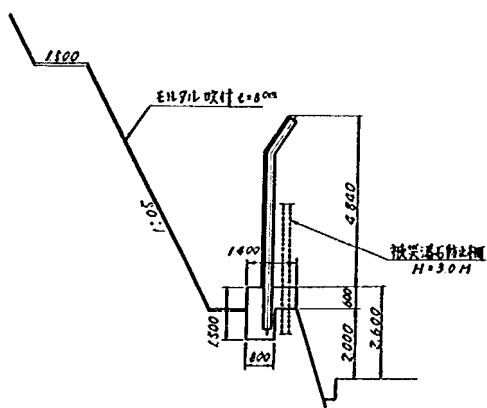
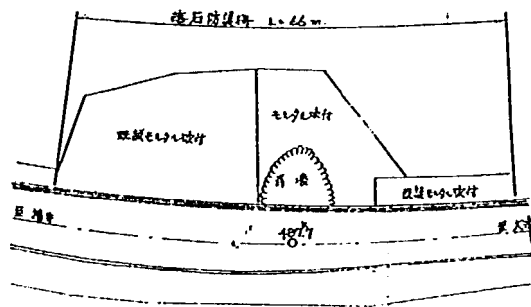




落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型		落石重量(t)落下高(m)		道路片面落下, 片側通行止7日							
		3.5	40.0								
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況							
防止柵 (h = 1.55 m, 5条掛) 防止壁 (h = 2.6 m) , 防止網				防止柵被害なし, 防止網 (775 m ² 破断)							
斜 面 の 状 態											
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位	
50°	岩	10ヶ	まばら	無	1770mm	大	無	大	中	SW	
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考							
落 石	無	I	S 52. 6								

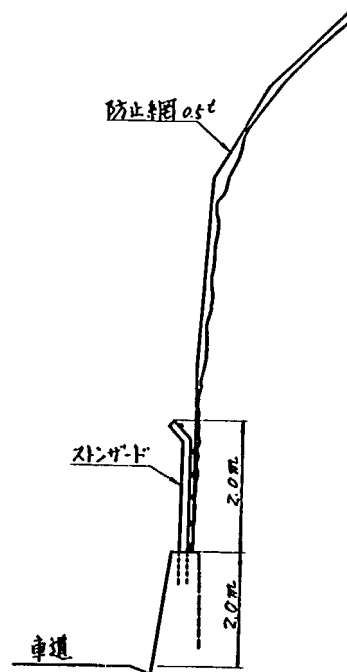
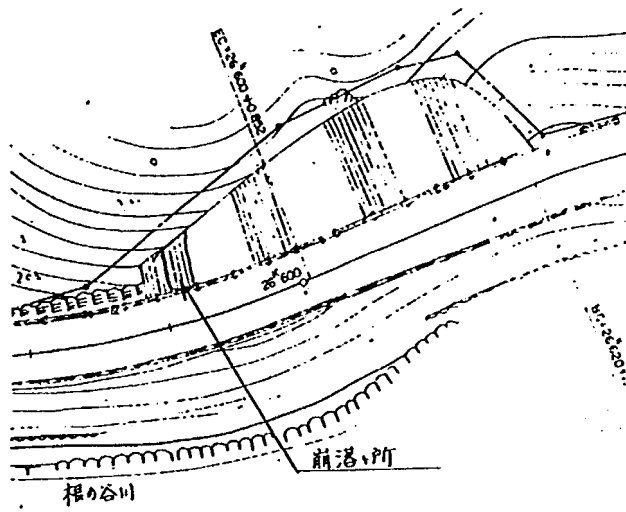


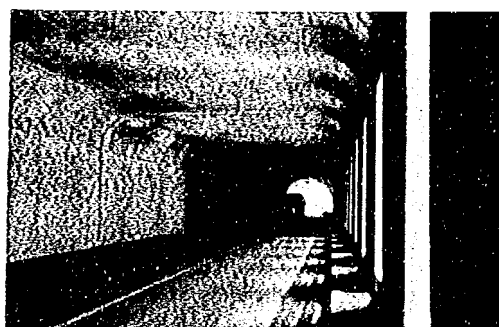
落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型		落石重量(t)落下高(m)		道路片面覆う, 両車線通行止 7.5 時間						
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
防止柵 (h = 3.0 m, 9条掛) 防止壁 (h = 2.0 m), 防止網				支柱破壊 5 本 (ワイヤー・網破断) 防止網破断 80 %						
斜 面 の 状 態										
勾配 84°	土質 礫	浮石・転石	樹木 まばら	湧水 有	年降雨量 2028 mm	風力 大	積雪 有	風化 大	凹凸 中	方位 SW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
崩 土	有	I	S 52. 2							





落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
剥 離 型	落石重量(t)落下高(m)		道路片面覆う、片側通行止 15 日							
	0.7	4.0								
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
防止柵 (h = 2.0m, 7条掛, 曲柱) 防止壁 (h = 2.0m), 防止網 (φ 4, 50×50)			支柱被害なし, ワイヤー・網破断, 防止網破断 (20 %)							
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
85°	岩	3ヶ	まばら	無	970mm	小	無	中	中	NW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石 崩 土	有	無	S 53. 9							

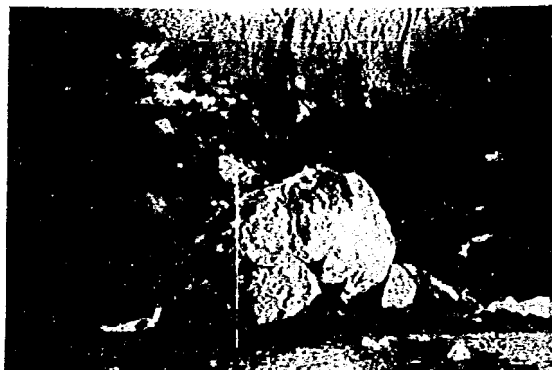




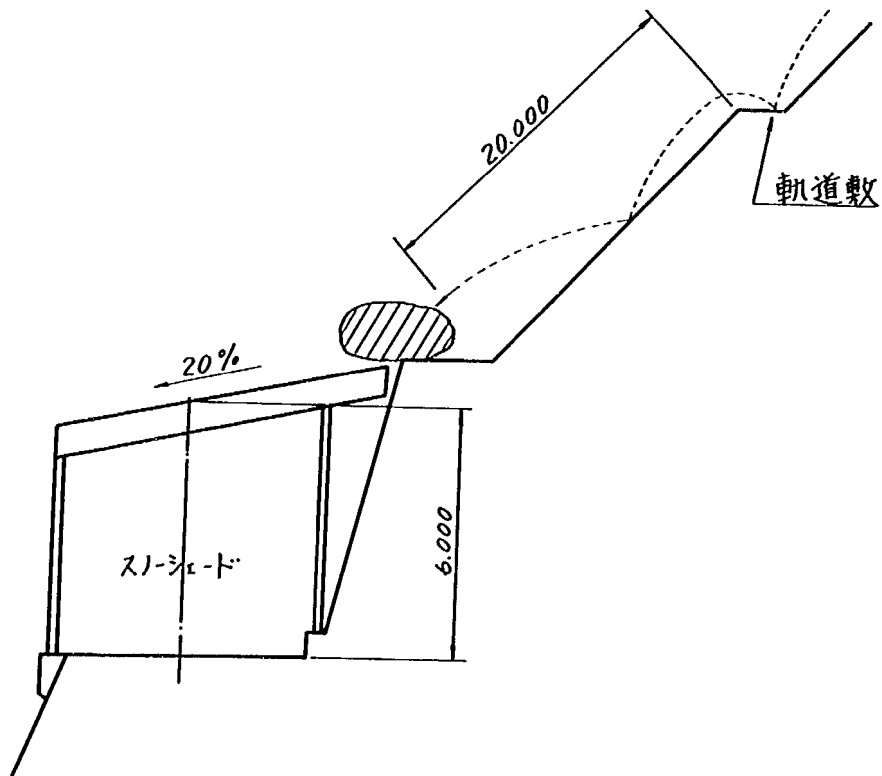
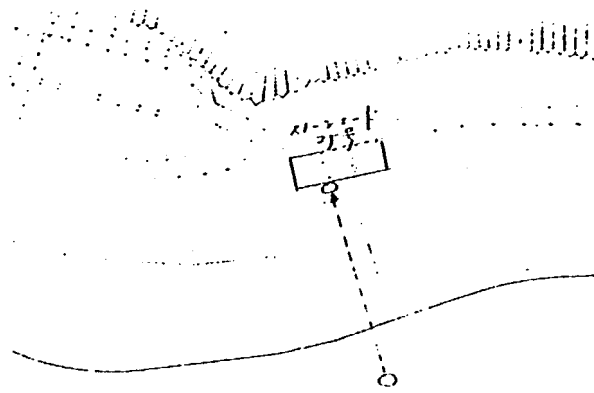
落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
剥 離 型	落石重量(t)		落下高(m)		被害なし						
	1.6		50.5								
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況							
洞門 (d = 12.05m, h = 6.19 m)				被害なし							
斜 面 の 状 態											
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位	
59°	岩	多	裸地	無	1305 mm	大	有	大	大	E	
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考							
落 石 崩 土	無	I	S 52.11								



落石の形態		落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響						
転 石 型	落石重量(t)落下高(m)			被害なし						
	0.4 21.0									
落石防護工の諸元				落石防護工に対する被害状況						
洞門工 (h = 6.1 m, d = 9.36 m) 防止網 (φ 4, 50×50)				網破断 (100m ²)						
斜 面 の 状 態										
勾配	土質	浮石・転石	樹木	湧水	年降雨量	風力	積雪	風化	凹凸	方位
60°	岩・礫	3ヶ	裸地	有	2276mm	大	有	大	中	N
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石 崩 土	無	I		調査対象外						



落石の形態	落 石 の 規 模		道 路 交 通 に 対 す る 影 響							
転 石 型	落石重量(t)落下高(m) 67.2 40.0		被害なし							
落石防護工の諸元			落石防護工に対する被害状況							
スノーシェッド (h = 60 m)			被害なし							
斜 面 の 状 態										
勾配 45°	土質 礫	浮石・転石 10ヶ	樹木 まばら	湧水 無	年降雨量 1200mm	風力 中	積雪 有	風化 中	凹凸 小	方位 NW
被害原因	標 識	危険度	発生年次	備 考						
落 石	有	I	S 53. 3							



落石防護工の被害に関する
実態調査

ISSN 0386-5878
土研資料第1572号
マイクロフィルム第 号
昭和55年3月(1980)

佐々木康, 谷口栄一, 舟見清己

キーワード: 落石, 全国調査, 落石防護工

要旨

昭和53年度に実施した落石防護工の被害の実態および
設計法に関する全国調査の結果をまとめたものである。



郵便はがき

を二十
さいは
い
つ切
て手

3 0 5 - □ □

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地
建設省土木研究所
動土質研究室 御中

No. _____

No. _____

土研資料1572号

配布先氏名

配布先住所



土木研究所資料第1572号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

印