

ISSN 0386-5878
土研資料 第1576号
マイクロフィルム 第 号

土木研究所資料

土構造物の地震被害事例

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. 既往の地震による盛土の被害事例の整理	3
3. 平地地盤上の盛土の被害要因の分析	14
4. 傾斜地盤上の盛土の被害要因の分析	21
5. 盛土の地震時安定性評価法とその適合性	27
6. あとがき	39

巻末付録	－ 1	土構造物地震被害事例調査原票	41
"	－ 2	粘性土地盤上の盛土の安定計算結果	217
"	－ 3	コバルトラインにおける被害事例	237
"	－ 4	道路盛土耐震調査票	245

1. ま え が き

この報告書は過去の地震による盛土の被害事例を収集、整理し、若干の検討を加えてとりまとめたものである。

過去の大規模な地震に際して道路盛土、河川堤防、鉄道盛土などの土構造物が破壊し、被災した事例は多い。

現在までのところ、特殊な事例を除いて予め地震外力の大きさを想定し、耐震性を検討した上でこのような盛土の建設が行なわれることは少ない。その理由は、盛土のような土で出来た構造物は被災後の機能回復が、土を復旧材料として用いて比較的容易に行なえると考えられていることと、適切な耐震設計法が確立されていないことによるものであると思われる。

適切な耐震設計法の確立のためには、設計外力として用いる地震力の大きさや作用状態、土の動的外力に対する変形特性や動的強度、安定性の検討手法、ならびに被災後の破壊形態や変形量が明らかにされる必要があり、このための努力が多くの研究者によって続けられている。

一方、新たに建設しようとする構造物ばかりでなく、近々発生の予想されている東海大地震に備えて、既設の土構造物が地震にどの程度耐え得るものであるのか、その耐震安定性の判断手法に関する関心も高まっている。

このような必要性や、疑問に答えるためには解析的な検討や室内試験のみでなく、過去の地震によって盛土がどのような挙動を示し、どのような破壊形態を示したか、またその時の盛土や地盤はどのような条件下にあったかを明らかにしておくことが大きな助けになるものと思われる。

しかしながら過去の地震に際しての被災調査報告書に多くの土構造物の被害事例が報告されているものの、解析に十分耐え得る形のものが少ないのも事実である。

この報告書では主として1978年6月に発生した宮城県沖地震による被害例を中心にし、近年の比較的大規模な新潟地震、十勝沖地震などの被害事例を収集し、様式を定めてこれらを整理し直したものと、地盤条件や盛土高さと被害程度の関係について整理した結果等を収録している。

収録対象とした事例は主として軟弱粘性土地盤ならびに山岳部における傾斜地盤上の盛土であり、その他にも若干の砂質地盤上の盛土も含んでいる。砂質地盤上の盛土の被害事例は液状化現象に対する対策のため重要なものであるがこの資料では液状化による被害よりもむ

しろ粘性土地盤上の被害程度に関する既往の資料が不足していることを考えて収集作業を行った。

ここに収録した資料はまた日本道路協会の道路震災対策委員会における「道路構造物の被災予測に関する研究」のうち「盛土区間の被災予測」のためにも活用されたものであり、そのための検討段階の資料をも収録しておくこととした。

過去の被害事例の収集に当っては東北地方建設局ならびに宮城県石巻土木事務所の各位の協力を得た。ここに記して感謝の意を表したい。

昭和55年3月

動土質研究室	佐々木	康
	谷口	栄一
	松尾	修
	館山	悟

2. 既往の地震による盛土の被害事例の整理

2-1 整理の目的および調査対象とした地震

被害事例を収集整理する目的は気象庁の震度階Ⅴ程度以上の地震動を受けた地域の盛土について

- 1) 被害の程度
- 2) 盛土の形状、規模
- 3) 地盤の土層構成と土質特性

等について明らかにし、これらの間の関係を見出すことにある。

このため、比較的資料の整っている次のような地震を対象とした。

表-1 調査対象地震と事例

地震名	発 生 年 月 日	マ グ ニ チュード	収集した被害事例数		整理上の 記 号
			平地地盤	傾斜地盤	
新潟地震	1964.6.16(13時01分)	7.5	14	2	NG
十勝沖地震	1968.6.16(9時49分)	7.9	24	1	TK
大分地震	1975.4.21(2時35分)	6.4	—	5	OT
宮城県沖地震	1978.6.12(17時14分)	7.4	31	56	MY

なお盛土の存在する地盤が平地部にある場合のように水平な場合と、山岳道路の片盛りのように傾斜している場合とでは上述の関係は異なると考えられるので、以下の作業は平地部盛土と傾斜地盤上の盛土とで区分してすすめた。

2-2 調査項目と調査原票

表-1に示した地震によって被害を受けた道路盛土、河川堤防、鉄道盛土に関する調査報告1)~6)および、宮城県沖地震後の現地踏査結果等から被災事例を収集し、これらの資料および災害復旧関係の資料7)~11)をもとに次のような項目について整理した。

- 1) 被害箇所の位置
- 2) 基礎地盤の状況……地盤種別、地質、軟弱層の厚さ、N値、地下水位、地盤の傾斜（傾斜地盤の場合のみ）
- 3) 盛土の形状……盛土高、天端巾、敷巾、平均勾配

- 4) 盛土の材料……土質分類、施工経過年数、締固め度
- 5) 盛土表面の処理……特に天端が道路として用いられているかどうか
- 6) 被害を受けた地震……地震名、発生日時、震央位置、深さ、マグニチュード、推定加速度
- 7) 被害の状況……被害ランク、復旧の状況、その他特記事項
- 8) 基礎地盤及び盛土断面図（震害の状況）
- 9) 被害箇所平面位置図
- 10) 被害状況写真

この整理結果は被害箇所毎に「土構造物地震被害箇所原票」を作成し、巻末に一括して収録するとともに後掲の被害事例一覧表にとりまとめた。

なお「土構造物地震被害箇所原票」を作成するに当たって用いた記載要領を、上述の各項目のうち主なものについて示すと次のとおりである。

- 1) 地盤種別； 「道路橋耐震設計指針」に定める地盤種別（Ⅰ～Ⅳ種）に準じて記載する。同指針には地盤種別を表－２のように規定している。

表－２ 地盤種別

Ⅰ 種 地 盤	(1) 第三紀以前の地盤（岩盤と称する） (2) 岩盤までの洪積層の厚さが10 m未満
Ⅱ 種 地 盤	(1) 岩盤までの洪積層の厚さが10 m以上 (2) 岩盤までの沖積層の厚さが10 m未満
Ⅲ 種 地 盤	沖積層の厚さが25 m未満かつ軟弱層の厚さが5 m未満
Ⅳ 種 地 盤	上記以外の地盤

- 2) 地質、N値； 原則として基礎地盤でのボーリング柱状図に基き記載する。N値は砂質土部分と粘性土部分について各々の平均値を記載する。また十勝沖地震震害例の一部のようにスウェーデン式サウンディングの資料があるものについては次式¹²⁾による換算を行なってN値を求める。

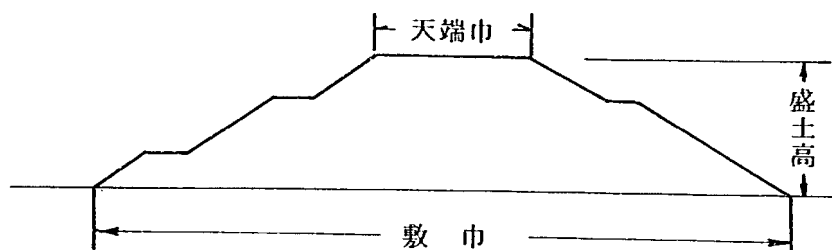
砂の場合

$$N = 2 + 0.067 N_{sw} \quad \text{または} \quad N = 0.02 W_{sw} \quad \cdots \cdots (1)$$

粘土の場合

$$N = 3 + 0.05 N_{sw} \quad \text{または} \quad N = 0.03 W_{sw} \quad \cdots \cdots (2)$$

- 3) 盛土の形状； 平地地盤、傾斜地盤における盛土高、天端巾、敷巾、平均勾配はそれぞれ原則として図-1、2に示す値を求める。



$$\text{平均勾配} = 1/2 \frac{\text{敷巾} - \text{天端巾}}{\text{盛土高}}$$

図-1 平地地盤上の盛土

- 4) 被害を受けた地震； 地震の震源

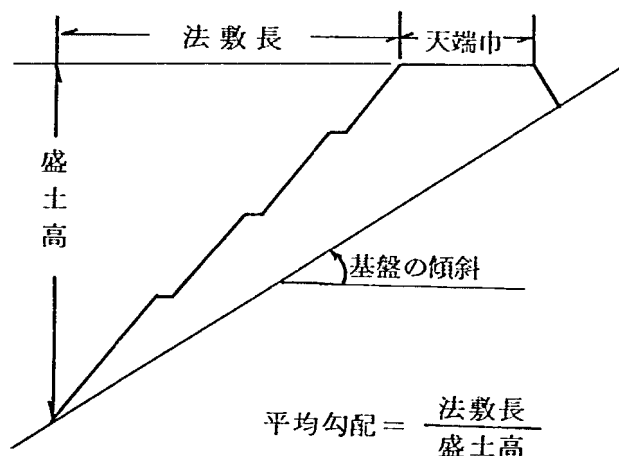
要素については気象庁発表の資料に従う。また被害地点での推定加速度は平均的地盤に対する次式¹³⁾によるものとするが、宮城県沖地震については実測加速度値(4)に基いて求める。

$$\alpha = 18.4 \times 10^{0.302M} \times d^{-0.8} \quad (3)$$

ここに α ：地表加速度 (gal)

M：マグニチュード

d：震央距離 (km)



$$\text{平均勾配} = \frac{\text{法敷長}}{\text{盛土高}}$$

図-2 傾斜地盤上の盛土

- 5) 被害の状況； 被害の状況は原資料での記載、状況写真、被災断面等を参考にして出来るだけ具体的に記載する。またこれらの被害状況を後述の被害ランク (α 、 β 、 r) に分類する。
- 6) 基礎地盤および盛土断面図； 盛土形状、基礎地盤状況を明確にするため断面図には盛土の被災前断面 (点線) と被災後断面 (実線) を記載し、ボーリング柱状図、N値についても併記する。また傾斜地盤については地盤傾斜を明示するとともに、地盤傾斜角を「基礎地盤の状況」欄に記載する。

「原票」は概ねこの記載要領に従って作成されているが、原資料に記載がなく、また資料の整わない項目については空欄のまま処理したものも幾つかある。

特に盛土材料および基礎地盤に関する資料が十分でなく、このため盛土材料については極く一部の特殊土以外は大部分「不明」とせざるを得なかったし、また地盤状況のデ

表-3-(a) 平地盛土被害事例一覧表

整理番号	地 点 名	盛土種類	地盤種類	土 質	平均N値	盛 土 高 (m)	盛土の配 平均(割)	盛土材料	被害バ ターン	きれつ 巾(m)	断差量 (m)	被 害 ランク	資料出典
NG-1	最上川 大宮地区	河川堤防	Ⅲ	粘性土	2	3.2	1.9	砂	Ⅱ	20	70	α	7)
NG-2	"	"	Ⅳ	"	2	2.7	2.5	"	Ⅱ	30	50	α	"
NG-3	"	"	"	"	"	2.6	2.2	"	Ⅴ	—	—	γ	"
NG-4	最上川 砂越地区	"	Ⅳ	砂シルト	5	5.8	2.7	"	Ⅴ	—	—	γ	"
NG-5	最上川 新浅地区	"	"	"	"	3.2	2.1	"	Ⅴ	—	—	γ	"
NG-6	"	"	Ⅳ	シルト	3	3.4	1.9	"	Ⅳ	100	40	α	"
NG-7	"	"	Ⅳ	"	2	3.1	1.8	"	Ⅰ	20	20	β	"
NG-8	"	"	Ⅳ	粘土・砂	2	4.0	1.5	"	Ⅴ	—	—	γ	"
NG-9	太山川 右岸	"	Ⅳ	砂質土	8	5.2	1.9	"	Ⅱ	7	30	β	"
NG-10	赤川 黒森地区	"	Ⅳ	粘性土	5	6.1	1.9	"	Ⅲ	—	200	α	"
NG-11	阿賀野川 下山地区	"	Ⅲ	砂質土	10	3.5	1.9	"	Ⅱ	40	60	α	"
NG-12	阿賀野川 新松浜橋	"	Ⅳ	シルト 質 砂	5	3.7	1.8	"	Ⅱ	20	—	β	"
NG-13	越後線 90k200 関屋-白山	鉄道盛土	Ⅳ	砂	"	5~6	"	"	Ⅲ	—	300	α	1)
NG-14	羽越線 221k240 西目-出戸	"	"	"	"	8.0	"	"	Ⅲ	—	200	α	"
TK-1	国道4号線 十和田市法寺付近	道路盛土	Ⅳ	粘土・砂	3	9.0	1.7	火山灰	Ⅱ	—	100	α	2)
TK-2	三戸町目時	"	Ⅱ	砂	3	3.8	1.2	クロボク	Ⅱ	—	250	α	3)
TK-3	国道45号線 八戸市北高岩	"	Ⅳ	"	"	3.8	1.7	"	Ⅰ	—	300	α	"
TK-4	七戸付近	"	"	"	"	5.0	1.7	"	Ⅲ	—	150	α	"
TK-5	県道 大間林村甲田沼付近	"	Ⅳ	砂・シルト	2	2.5	1.3	砂	Ⅲ	—	120	α	2)
TK-6	上北町新館付近	"	Ⅳ	砂・粘土	2~3	3.0	1.7	ローム	Ⅳ	5	30	γ	"
TK-7	大畑線 陸奥国境-川代	鉄道盛土	Ⅳ	"	"	3.0	"	"	Ⅲ	—	200	α	4)
TK-8	大畑線 有戸付近	"	Ⅳ	粘土・砂	2~3	3.5	3.6	ローム	Ⅲ	—	—	α	2)
TK-9	東北本線 石文-十支	"	"	"	"	5.5	"	"	Ⅱ	25	15	β	5)
TK-10	" 687k560	"	"	"	"	4.1	"	軽石 まじり砂	Ⅱ	—	200	α	"
TK-11	石文付近	"	Ⅳ	粘土・砂	2~6	3.8	1.7	火山灰	Ⅲ	50	—	α	2)
TK-12	乙供-石文	"	"	"	"	4.5	"	"	Ⅲ	100	300	α	5)
TK-13	" 683k680	"	"	"	"	"	"	"	Ⅰ	7	30	β	"
TK-14	小川原-上北町	"	Ⅳ	ビート	"	"	"	砂質土	Ⅱ	—	50	α	"
TK-15	小川原駅構内	"	"	"	"	10.0	"	火山灰・砂	Ⅱ	—	600	α	"
TK-16	三沢-小川原	"	Ⅳ	ビート	"	"	"	"	Ⅱ	—	200	α	"
TK-17	三沢南	"	Ⅳ	粘土・砂	2~3	9.5	1.5	砂	Ⅱ	—	200	α	2)
TK-18	向山-三沢	"	"	"	"	"	"	"	"	—	—	"	5)
TK-19	下田-向山	"	Ⅳ	"	"	12.0	1.8	"	Ⅱ	—	100	α	"
TK-20	" 658k080	"	Ⅳ	"	"	"	"	砂質土	Ⅱ	—	100	α	"
TK-21	尻内-陸奥市川	"	Ⅳ	ビート	"	7.0	"	"	Ⅱ	—	400	α	"
TK-22	" 649k380	"	Ⅳ	ビート	"	5.5	1.4	"	Ⅰ	—	300	β	"
TK-23	" 648k250	"	Ⅳ	ビート	"	15.0	1.5	"	Ⅱ	—	500	α	"
TK-24	苫米地-北高岩	"	"	"	"	"	"	"	Ⅰ	—	100	β	"

表-3-(b) 平地盛土被害事例一覧表

整理番号	地 点 名	盛土種別	地盤種別	土 質	平均N値	盛 土 高 (m)	盛土勾配 平均(%)	盛土材料	被害バ ターン	きれつ (%)	新差量 (m)	被 害 ラング	資料出典
MY-1	北上川長面 R1.0 k	河川堤防	Ⅲ	砂質土	20	3.4	2.1	砂	Ⅱ	5	10	β	8)
MY-2	釜谷第一 R2.0 k	〃	Ⅲ	〃	10	3.2	2.2	〃	Ⅱ	20	30	β	〃
MY-3	横溝第二 L6.0 k	〃	Ⅳ	〃	8	4.8	2.7	〃	Ⅱ	50	25	β	〃
MY-4	横溝第三 L7.0 k	〃	Ⅲ	〃	10	4.2	2.6	〃	Ⅱ	15	5	β	〃
MY-5	横溝第四 L8.0 k	〃	Ⅲ	〃	9	6.4	2.9	〃	Ⅱ	30	10	β	〃
MY-6	横溝第四 L8.0 k	〃	Ⅲ	粘性土	6	5.2	3.8	粘土ンセト	Ⅱ	10	25	β	〃
MY-7	横溝第四 L9.0 k	〃	Ⅳ	砂質土	5	5.2	3.1	砂	Ⅰ	60	75	β	〃
MY-8	横溝第四 L9.0 k	〃	Ⅳ	〃	5	5.0	2.5	〃	Ⅰ	20	35	β	〃
MY-9	旧北上川 前谷地第二 R1.9 k	〃	Ⅳ	〃	10	3.9	1.6	〃	Ⅰ	3	5	γ	〃
MY-10	鳴瀬川 浜市第二 L1.0 k	〃	Ⅳ	〃	12	3.4	3.8	〃	Ⅱ	10	5	β	〃
MY-11	〃 浜市第二 L1.0 k	〃	Ⅳ	〃	3	2.8	2.1	〃	Ⅱ	30	30	β	〃
MY-12	〃 浜市第二 L1.2 k	〃	Ⅳ	〃	10	4.6	1.7	〃	Ⅱ	30	50	α	〃
MY-13	吉田川 宿浦堤防 R4.4 k	〃	Ⅳ	粘性土	5	8.0	2.8	〃	Ⅳ	—	100	β	〃
MY-14	〃 大黒沢堤防 R8.8 k	〃	Ⅳ	〃	4	8.4	2.6	〃	Ⅰ	50	50	β	〃
MY-15	〃 山崎堤防 R14.0 k	〃	Ⅲ	〃	5	8.0	3.1	〃	Ⅳ	15	100	β	〃
MY-16	〃 山崎堤防 R17.6 k	〃	Ⅳ	〃	3	5.6	3.4	〃	Ⅲ	—	—	α	〃
MY-17	〃 山崎堤防 R17.8 k	〃	Ⅳ	〃	3	4.0	2.5	〃	Ⅲ	—	—	α	〃
MY-18	〃 袋第二堤防 R2.0 k	〃	Ⅳ	〃	3	5.4	3.5	〃	Ⅴ	—	—	γ	〃
MY-19	〃 (三十丁) L17.6 k	〃	Ⅳ	〃	0	3.2	2.6	〃	Ⅲ	—	—	α	〃
MY-20	名取川 関上上 R1.8 k	〃	Ⅲ	砂質土	9	2.8	1.8	〃	Ⅱ	—	—	β	9)
MY-21	〃 四郎丸 R3.0 k	〃	Ⅲ	粘性土	3	4.8	2.4	粘土ンセト	Ⅱ	7	—	β	〃
MY-22	〃 種次 L2.8 k	〃	Ⅲ	〃	7	5.0	2.9	〃	Ⅱ	100	100	α	〃
MY-23	〃 日 辺 L4.8 k	〃	Ⅲ	〃	3	4.0	2.5	〃	Ⅱ	5	5	β	〃
MY-24	北上川 釜谷第三 R4.2 k	〃	Ⅲ	砂質土	12	4.8	3.2	砂	Ⅰ	7	0	γ	8)
MY-25	〃 横溝第四 L9.6 k	〃	Ⅳ	粘性土	4	5.9	2.3	〃	Ⅲ	—	—	α	〃
MY-26	旧北上川 前谷地第一 R19.2 k	〃	Ⅳ	〃	4	3.9	1.6	〃	Ⅱ	3	1	β	〃
MY-27	鳴瀬川 浜市第二 L0.6 k	〃	Ⅲ	砂質土	20	2.8	2.1	〃	Ⅲ	—	—	α	〃
MY-28	吉田川 宿浦 R4.2 k	〃	Ⅳ	粘性土	4	8.0	2.8	〃	Ⅳ	—	60	β	〃
MY-29	〃 袋第一 R22.0 k	〃	Ⅳ	〃	3	5.4	3.5	〃	Ⅳ	—	—	β	〃
MY-30	〃 袋第三 R22.7 k	〃	Ⅳ	〃	4	5.4	3.3	〃	Ⅳ	—	—	β	〃
MY-31	仙台バイパス 東北本線交差部	道路盛土	Ⅳ	—	—	6~7	1.5~1.8	—	Ⅰ	—	50	β	6)

表-4-(a)傾斜盛土被害事例一覧表

整理番号	地 点 名	盛土種類	地盤種別	地 質	地盤傾斜 (%)	盛 土 高 (m)	盛土勾配 (%)	盛土材料	被害バ ターン	きれつ 巾 (m)	断差量 (m)	被 害 ラング	資料出典
NO-15	国道252号線金山市	道路盛土	I		34.0	40.0	1.2	砂		5	15	β	1)
NO-16	国道7号線 鶴岡市	"	"	凝灰質 シルト岩	37.0	15.0	1.5				150	α	"
TK-25	国道4号線 上目時	"	"		20.0	8.4	1.8				300	α	
OT- 1	やまなみハイウェイ 3.9k	"	II	ローム	7.0	4.0	1.0~1.2			2	5	γ	16)
OT- 2	" 6.6k	"	"	"	16.5	4.0	1.0			20	0	β	"
OT- 3	" 6.9k	"	"	"	3.5	12.0	1.6			2	0	γ	"
OT- 4	" 7.9k	"	I	凝灰質 角礫岩	32.0		1.6			20	50	α	"
OT- 5	" 8.3k	"	"	火砕 山岩	35.0	35.0	1.2				500	α	"
MY-32	東北自動車道 (泉~大和)	"	"		30.0	12.0	1.0			2	0	γ	6)
MY-33	"	"	"		16.0	7.0				2	0	γ	"
MY-34	黒松団地入口	"	"			9.0					15	β	"
MY-35	コバルトライン 0.78k	"	"		13.0	14.5	1.99			20	20	β	10) 11)
MY-36	" 0.90k	"	"		16.5	10.6	1.85			0	0	γ	"
MY-37	" 1.98k	"	"		25.0	25.6	1.89				300	α	"
MY-38	" 2.18k	"	"		17.5	26.0	1.35			2	0	β	"
MY-39	" 2.74k	"	"		25.0	8.6	1.44			0	0	γ	"
MY-40	" 3.86k	"	"		30.0	34.8	1.53			5	0	β	"
MY-41	" 4.66k	"	"		28.5	14.1	1.32			3	0	γ	"
MY-42	" 5.05k	"	"		38.5	15.1	0.53			4	0	β	"
MY-43	" 5.65k	"	"		35.0	15.1	0.52			3	0	γ	"
MY-44	" 6.20k	"	"		32.5	35.0	1.35			2	0	β	"
MY-45	" 6.64k	"	"		30.0	15.2	0.52			0	30	β	"
MY-46	" 6.93k	"	"		31.5	27.1	1.34			2	0	β	"
MY-47	" 7.22k	"	"		25.0	22.7	1.86			1	0	γ	"
MY-48	" 7.56k	"	"		29.0	14.1	1.88			1	12	γ	"
MY-49	" 7.76k	"	"		34.0	14.7	0.59			0	0	γ	"
MY-50	" 8.25k	"	"		34.5	28.3	2.37			1	0	β	"
MY-51	" 8.50k	"	"		33.5	28.7	1.34			1		β	"
MY-52	" 8.74k	"	"		18.0	9.0	1.77			2	0	γ	"
MY-53	" 9.31k	"	"		22.5	25.6	1.33			1	0	β	"
MY-54	" 9.48k	"	"		37.5	16.9	2.10			5	12	β	"
MY-55	" 10.02k	"	"		25.0	21.4	1.46			5	7	β	"
MY-56	" 10.64k	"	"		23.5	10.5	1.33			3	0	γ	"
MY-57	" 11.94k	"	"		33.0	25.0	1.40			3	0	β	"
MY-58	" 12.28k	"	"		35.0	10.6	0.57			1	0	γ	"
MY-59	" 12.52k	"	"		32.0	30.0	1.32			6	4	β	"
MY-60	" 13.06k	"	"		9.5	7.6	1.22			0	0	γ	"
MY-61	" 13.36k	"	"		33.0	10.6	0.53			0	25	β	"
MY-62	" 14.12k	"	"		30.0	19.6	1.32			5	5	γ	"
MY-63	" 14.51k	"	"		21.0	31.5	2.09			2	0	β	"
MY-64	" 15.02k	"	"		32.5	25.4	1.33			25	10	β	"
MY-65	" 15.08k	"	"		12.0	10.9	1.27			0	0	γ	"

表-4-(b) 傾斜盛土被害事例一覧表

整理番号	地 点 名	盛土種類	地盤種別	地 質	地盤傾斜 (%)	盛土高 (m)	盛土勾配 (%)	盛土材料	被害パ ターン	巾 (m)	断面積 (m ²)	被害 ランク	資料出典
MY-66	コバルトライン1588k	道路盛土	I		30.0	2.60	1.51			1	0	β	10) 11)
MY-67	1604k				33.0	3.12	1.21			—	—	γ	
MY-68	1700k				13.0	1.88	1.62			5	0	β	
MY-69	1788k				15.5	1.47	1.33			5	0	γ	
MY-70	1970k				31.5	1.81	2.09			10	10	β	
MY-71	2020k				32.0	1.08	1.33			7	0	β	
MY-72	2038k				30.0	2.30	1.36			5	5	β	
MY-73	2114k				14.5	1.07	1.81			1	0	γ	
MY-74	2160k				12.5	9.1	1.79			20	20	β	
MY-75	2222k				10.5	9.0	1.78			15	25	β	
MY-76	2268k				31.5	5.0	0.80			6	0	β	
MY-77	2396k				32.0	3.48	1.34			30	200	α	
MY-78	2428k				17.5	1.68	2.10			0	0	γ	
MY-79	2454k				30.0	1.08	1.15			0	0	γ	
MY-80	2480k				34.0	2.29	1.35			5	25	β	
MY-81	2572k				34.0	2.12	1.80			3	5	β	
MY-82	2640k				24.5	1.68	1.76			15	10	β	
MY-83	2710k				30.0	3.41	1.30			3	5	β	
MY-84	2744k				31.5	2.08	1.24			10	20	β	
MY-85	2782k				25.0	1.30	0.66			5	3	β	
MY-86	2840k				21.0	1.30	1.81			0	0	γ	
MY-87	2886k				11.0	1.00	1.86			0	0	γ	

ータの欠落しているものもある。これらについては折にふれ資料の補充を図りたいと考えている。

また傾斜地盤上の盛土に関する資料も少ないのでこの報告では宮城県沖地震によるコバルトラインの被害をできるだけ詳細に整理することを試みた。

このようなプロセスを経て「原票」に整理した被害箇所を平地地盤上の盛土と、傾斜地盤上の盛土とに分けてとりまとめたものが表-3および表-4である。

これらの表に用いた整理番号の記号はそれぞれ表-1に示した地震を表わしている。

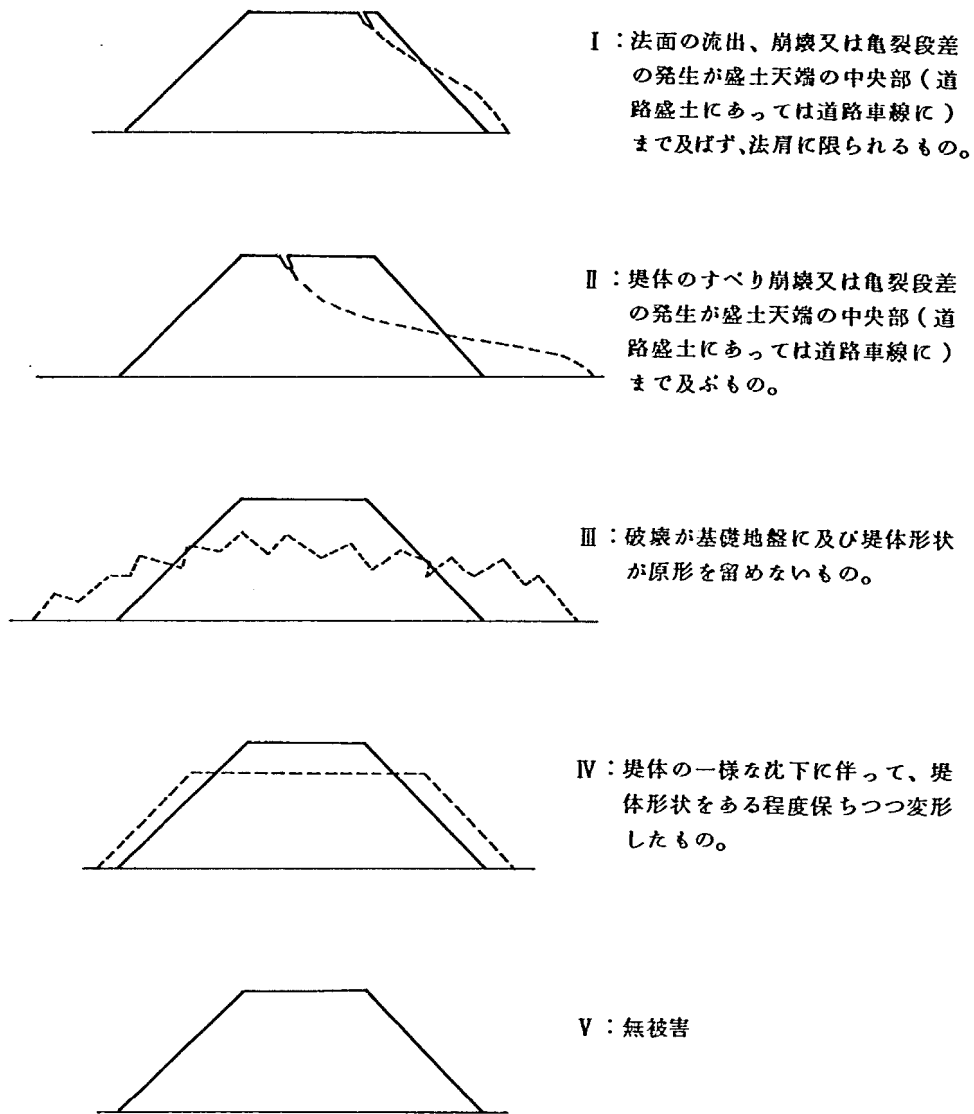
2-3 調査事例における被災の程度

地震による平地地盤上の盛土の被害形態はおおよそ図-3に示すような被害パターンに分類することができる。

I型の被害は盛土の法面の崩落であり、道路盛土にあっては路側部分程度までの欠損に留まることが多く車線部分の路面にまでは顕著な変状をもたらさない。

II型の被害は盛土の崩壊規模がさらに大きくなって天端の中央部分付近にまで変状をきたす場合である。

III型の被害は盛土形状が原形を留めない程度にまで壊滅的な変形を生ずる場合で、破



図－3 被害パターン分類

壊は基礎地盤を含めて生ずる。基礎地盤が液状化現象を生ずる場合などはこのようなパターンの被害が起ることがある。

IV型の被害は盛土堤体の一様な沈下に伴って盛土形状をある程度保ちつつ変形する場合である。

表－3に示した被害事例についてこのような被害形態のいずれに該当するかを原資料から判別し、「原票」に記載するとともに同表にも記しておいた。

図－4は表－3に示した平地地盤上の盛土の被害例を被害パターン毎に頻度分布として示したものである。

これらの被災地点の震度はおおむねⅤ程度であるが、被災した盛土の全数ではⅡ型あるいはⅢ型の被害形態が多いのに対して、舗装した道路盛土ではⅠ型とⅡ型が多くなっ

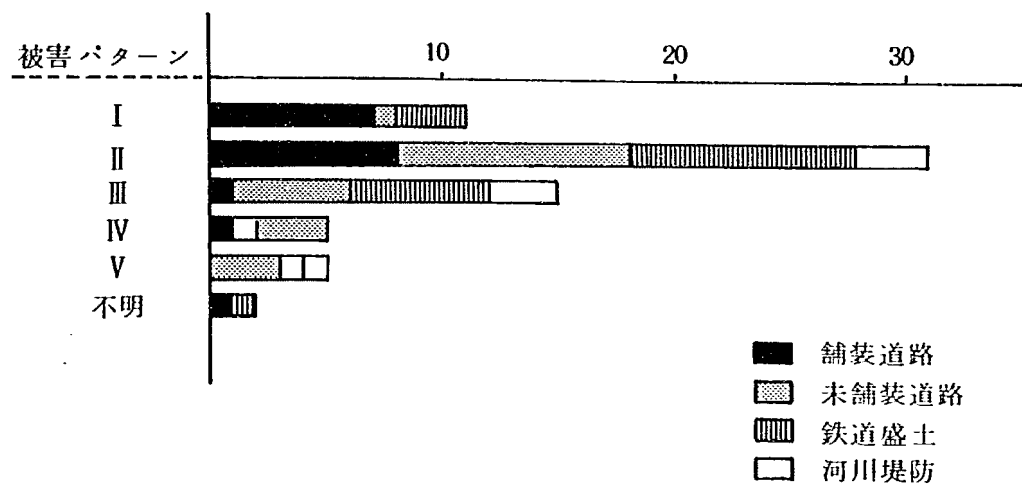


図-4 平地盛土被害パターン頻度分布

ているのが判る。

次にこのような盛土の被害が、道路盛土に生じた場合の交通機関に与える障害の程度から被害の程度を大まかに次のような3段階の区分に分けることを試みた。

被害ランク α ； 盛土天端（路面）全搬にわたって重大な被害を受けており、車輛の通行がほとんど不能となっている場合。

被害ランク β ； 被害の程度はやや軽微にはなるが、平常の交通機能がそこなわれ、一車線通行を余儀なくされるなど一部分車輛の通行が不能な場合。

被害ランク γ ； 無被害かまたは一部被害を受けたとしても交通機能がほぼ確保される場合。

ここに収集した被害事例は道路盛土のみならず、河川堤防や鉄道盛土の例をも含んでいるので、このような交通機能の障害はこれらの盛土では実際には生じていないわけであるし、また地震直後の実際の交通機能障害の程度もここに収録した各道路盛土について明らかになっているわけではない。

このため、上述のような3段階の交通機能障害を生ずるであろうような盛土の変形状態を、盛土に生じた亀裂巾と段差量を基準にして表-5を用いて判断することとした。この判断基準は平地地盤上の盛土にあっては先述の被害パターン別に与えることとしたが、傾斜地盤上の盛土では被害パターンを分類していないので被害ランクの判断基準のみを与えることとした。

なお表-5中の傾斜地盤上の盛土についての判断基準に用いている復旧断面積とは、被災後の災害復旧事業で実施した道路横断面内の施工断面積を表わしている。

この表を用いて判定した被害程度は表-3、4に記したとおりである。

表-5 被害ランクと被害の程度

	被害パターン	被害ランク	
平地地盤上の盛土	I	β	亀裂巾15cm以上 又は段差量20cm以上
		r	亀裂巾15cm未満 かつ段差量20cm未満
	II	α	亀裂巾30cmをこえ かつ段差量50cmをこえるもの
		β	亀裂巾30cm以下 又は段差量50cm以下
	III	α	
	IV	β	沈下量50cm以上
		r	沈下量50cm未満
	V	r	無被害
傾斜地盤上の盛土		α	盛土が完全に滑動し、路面及び路肩が消失したもの
		β	盛土の変形に伴い路面に亀裂や段差が生じたもの なおコバルトラインについては復旧断面積2m ² 以上
		r	無被害又は盛土に変状をきたしていない路面へアークラック程度コバルトラインにおいては復旧断面積2m ² 未満

図-5は表-3に示した平地地盤上の盛土の被害について亀裂巾と段差量とを各被害パターン毎に示したものである。この図では河川堤防の天端が道路と兼用工作物として用いられているものを道路に分類して示してある。この図によれば、Ⅲ型のような壊滅的な被害を受けた盛土では天端の沈下量は1mを超え、Ⅰ型あるいはⅡ型では半数以上の盛土が0.5m以上の段差量を生じたことが判る。

また亀裂巾が30cmを超えた盛土も多くその大部分は道路盛土である。

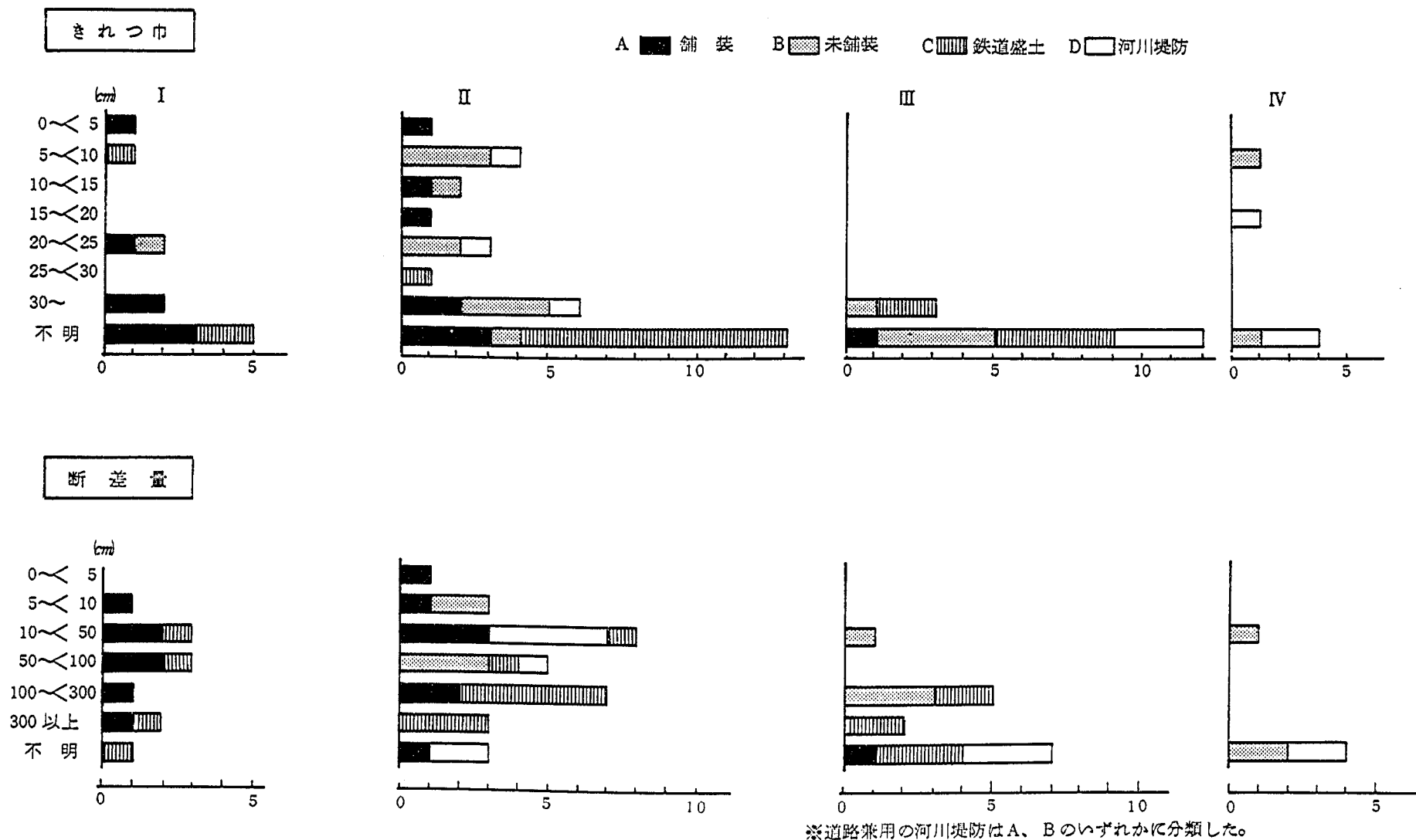


図-5 平地盛土被害パターン別きれつ巾断差量頻度分布

3. 平地地盤上の盛土の被害要因の分析

表-3に示した平地地盤上の盛土の被害事例について盛土形状、地盤条件の明らかなものを図-6～図-8に整理した。

図-6は縦軸に盛土高さ、横軸に盛土勾配をとって被害ランクの分布を示したものである。この図では被害ランク毎の分布の差を明瞭にとらえることは難しいが、次のような傾向を読み取ることができる。すなわち、盛土高さに注目してみると被害ランク r の分布が高さ6m以下の盛土にのみ分布しており、盛土高さが6mを超えると被害ランクは α 、 β となっている。

従って、盛土高さが高くなるにつれて地震による被害の程度は大きくなる傾向があると云える。しかしながら一方では、6m以下の高さの盛土でも被害ランク α および β の被害は生じており、又、盛土法面の勾配が3割を越えるようなゆるい盛土においても α や β の被害が生じていることから盛土形状以外の要因が被害の程度を大きく左右することをうかがわせる。

盛土形状以外の要因の中でもっとも重要と考えられるものは基礎地盤の土質工学的な特性である。図-7および図-8はそれぞれ盛土の基礎地盤が砂質地盤である場合と粘土地盤である場合とに分け、縦軸に盛土高さ、横軸に地盤の平均N値をとって被害程度の分布を示したものである。

砂質地盤の場合の被害程度の分布を示した図-7によれば、被害ランク α のものはN値10以下に多く5例中4例がN値10以下となっていることが判る。またN値10以上、20以下では被害ランク r の2例、被害ランク β が4例、被害ランク α が1例となっている。N値20を越えない砂質地盤の被害例はこの資料には含まれていないが、ここに収集した資料が大きな被害を被った箇所を重点にしているため無被害のデータは少なくなっている。このような背景を考えるとN値20以上では大きな被害を被ることは少ないとみて良いのかも知れない。

粘性土地盤上の盛土についてまとめた図-8ではN値4程度を境にして被害ランクの分布に差がみられる。

すなわち盛土高さの低いものでもN値4以下の地盤では被害程度が大きくなる傾向を示していること、被害ランク α のものの大部分はN値4以下の地盤に生じていることなどが判る。

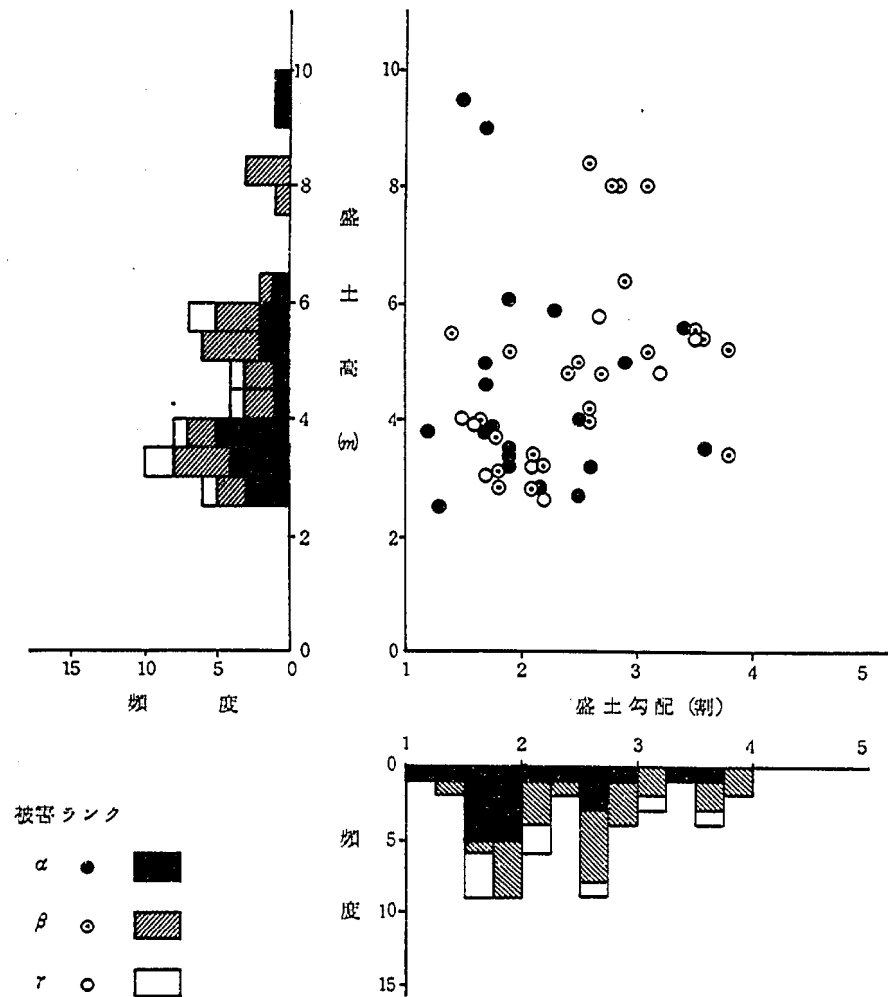


図-6 平地地盤上の盛土被害ランクと盛土高、盛土勾配の関係

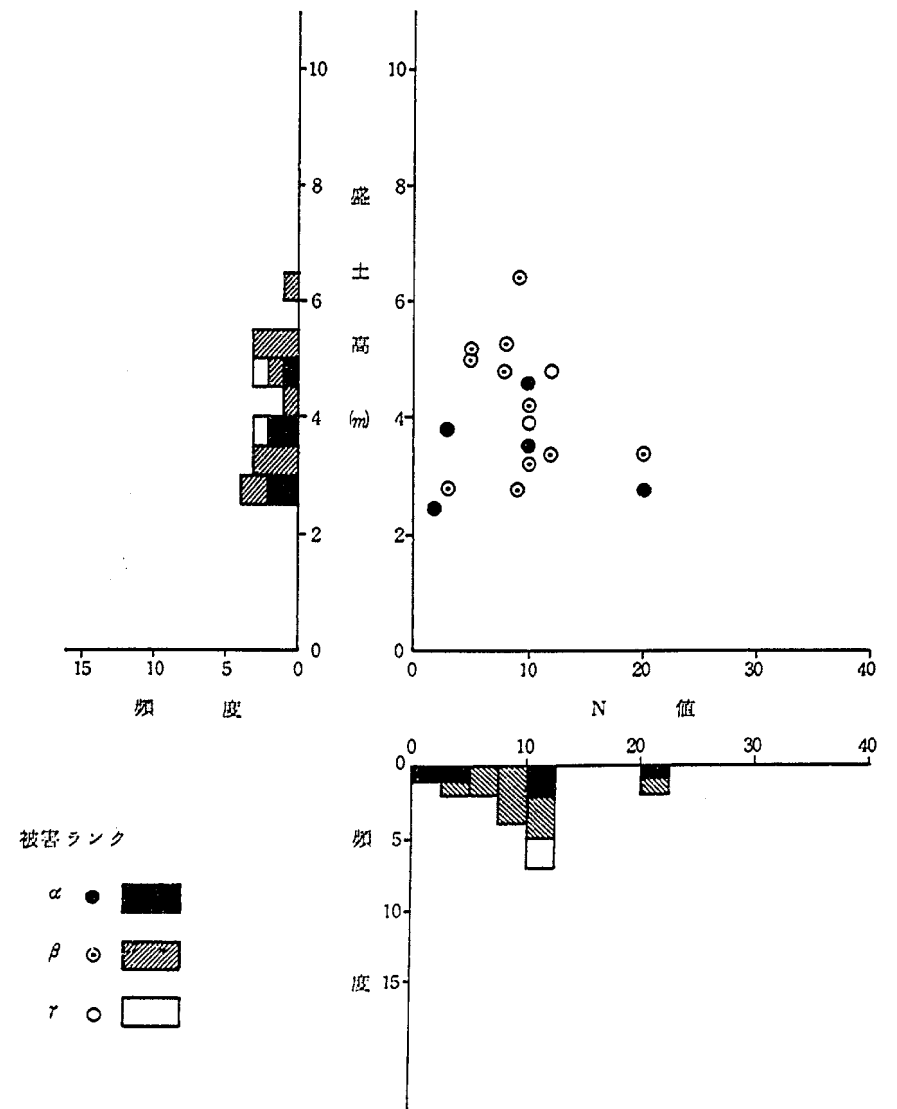


図-7 平地地盤上の盛土(砂質地盤)
被害ランクと盛土高、N値の関係

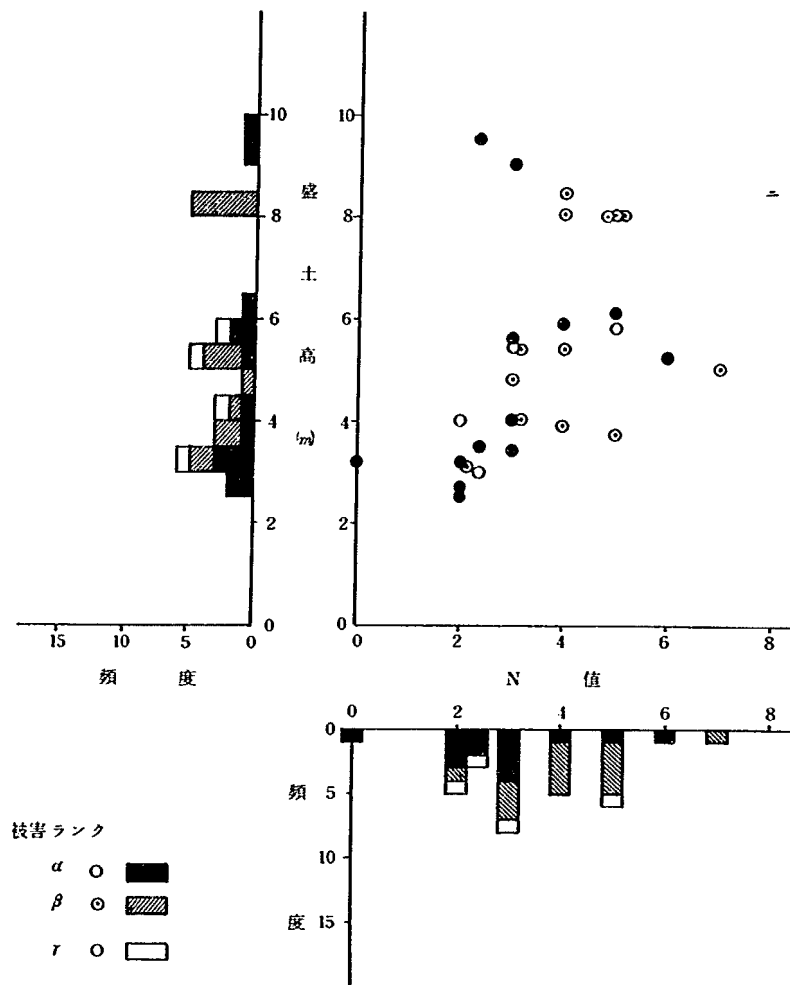


図-8 平地地盤上の盛土(粘土地盤)
被害ランクと盛土高、N値の関係

表-6 粘土地盤上の盛土の被害

被害ランク	N ≤ 4	N > 4	合計
α	11	2	13
β	8	5	13
γ	3	1	4
合計	22	8	30

表-6はこの図にまとめた被害程度をN値4以下の地盤と4を越える地盤に分けてその数を示したものである。被害ランク α に分類される13例の85%に相当する11例がN値4以下の地盤上の盛土で発生しており、また β に分類される13例のうち62%に相当する8

例が同様にN値4以下の地盤の盛土で発生している。また全被害30例のうちN値4以下の地盤上の盛土に発生したものは73%に相当する22例であった。

次に粘性土地盤上の被害事例から比較的地盤条件のデータの存在している17の事例を表-7のように選定し、安定計算を試みた。

表 - 7

地 震 名	被 害 事 例
新 潟 地 震 被 害 例	NG-1、2、4、6、7、10
十 勝 沖 地 震 被 害 例	TK-5、11、17
宮 城 県 沖 地 震 被 害 例	MY-9、14、15、17、23、26、28、30

この試算の目的は、地震時の盛土の被害程度を通常行なわれる安定計算法により求めた安全率の値あるいは地震力の作用しない平時の安全率の値との差と関連付けようとするための概略検討である。

地震時の破壊の形態が平時の円弧すべり計算に用いられるような破壊の形態をそのまま用いることが適当かどうか、また作用する地震力の大きさと分布をどのように考えるのが妥当かなど基礎的な問題には、一応ここでは十分な考慮を払っていない。また試算に用いた地盤の土質定数についても被害地近傍のボーリングデータを用いて推定により定めたものも多いので、計算により得られた値はあくまでも概略検討のための目安の値にしか過ぎない。

試算に用いた計算法は簡便法と呼ばれる分割法による円弧すべり安定計算法である。地震力は一様な水平地震力を作用させた。盛土および地盤強度については次のように仮定した。

盛土の強度

盛土部のN値や土質試験はMY-17を除いてほとんどの事例で行なわれていない。ここではMY-17での土質試験結果を参考に、また盛土材料がほとんど砂質土と考えられるため、N値のある場合には大崎の式¹⁵⁾

$$\phi = \sqrt{20N} + 15$$

を参考にして一律に次の値を採用した。

$$C = 0.0$$

$$\phi = 30^\circ$$

$$\gamma_s = 1.7 \text{ (t/m}^3\text{)}$$

粘性土地盤の強度

粘性土地盤については $\phi = 0$ とし、粘着力は平均N値から $C = N/16$ として求めた¹⁵⁾。
ただしN値が5以下の場合には $C = (N/16) \times 1.2$ とした。また $r_i = 1.60 (t/m^2)$ とした。

試算の結果は巻末にすべり円弧としても示したが、安全率の試算結果を整理したものが表-8である。

表-8 安定計算結果一覧表

整理番号	盛土高さ H (m)	粘性土層の 厚さ D (m)	粘性土層の 粘着力 (t/m)	水平震度 K _H	静的安全率 F _s	動的安全率 F _d	被害ランク
NG-1	3.2	2.2	1.5	0.15	1.456	0.789	α
2	2.7	9.4	2.2	0.15	1.808	1.188	α
4	5.8	1.6	3.7	0.14	1.106	0.791	γ
6	3.4	4.4	2.2	0.15	1.258	1.060	α
7	3.1	7.0	1.5	0.15	1.087	0.736	β
10	6.1	6.0	2.2	0.16	1.236	0.754	α
TK-5	2.5	1.0	1.3	0.066	1.452	1.208	α
11	3.8	2.0	2.0	0.064	1.291	1.131	α
17	9.5	3.0	2.5	0.069	0.877	0.717	α
MY-9	3.9	2.8	2.2	0.225	1.448	0.866	γ
14	8.4	6.2	2.2	0.214	0.927	0.543	β
15	8.0	4.4	3.7	0.207	1.479	0.905	β
17	4.0	2.2	2.5	0.204	2.167	1.174	α
23	4.0	4.8	3.0	0.194	2.262	1.282	β
26	3.9	2.4	2.2	0.225	1.487	0.825	β
28	8.0	10.0	3.7	0.218	1.396	0.716	β
30	5.4	2.6	3.5	0.197	2.111	1.024	β

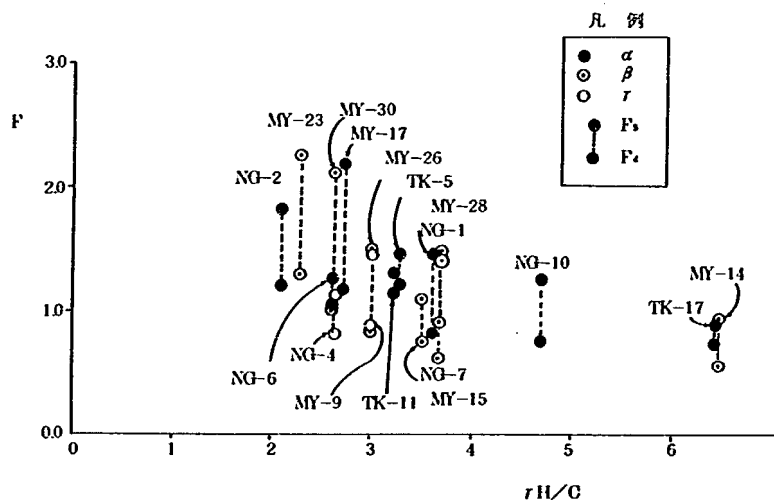


図-9 Fと rH/C の関係

図-9は試算結果に基づき縦軸に安全率、横軸に $r \cdot H / C$ をとって被害程度の分布を示したものである。ここに r および H はそれぞれ盛土の単位体積重量、盛土高を表わし、 C は地盤の粘着力を表わしている。同図では地震力の作用しない平時の静的安全率と地震力の作用した時の動的安全率を同じ $r \cdot H / C$ の値に対してプロットしてみたが被害程度の分布に明らかな傾向を見出すことは難しい。

そこで平時の静的安全率と地震時の動的安全率の差、すなわち地震力の作用による安全率の低下量を作用地震力の大きさを考慮して整理し直してみると図-10が得られる。

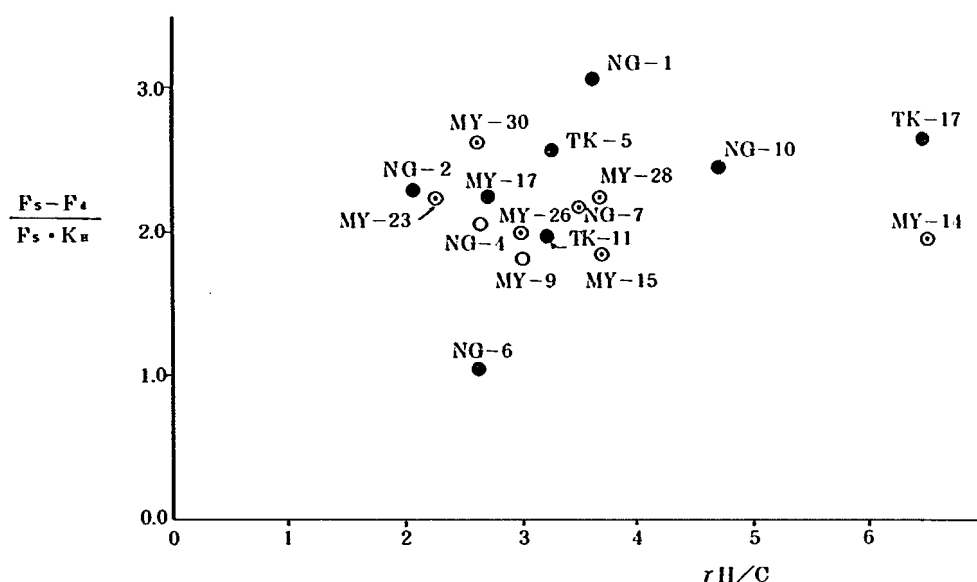


図-10 $(F_s - F_d) / F_s \cdot K_H$ と rH/C の関係

図-10では地震時安全率が単位水平震度当り、静的安全率からどれだけ低下するかその低下率を表わす $(F_s - F_d) / F_s \cdot K_H$ を縦軸にとってプロットしたものである。

この図でもまだ被害程度と安全率との明確な相関は十分表われてはいないがそれでも安全率低下率との間に関係のありそうな傾向を読みとることができる。すなわち $r \cdot H / C$ の値の広い範囲にわたって安全率低下率の値が大きくなると被害程度は大きくなり、低下率が小さくなると被害程度も小さくなるように思われる。

この図に整理した事例の安全率の低下率の被害ランク毎にもとめた平均値および分散は次の表-9のようになっている。

表-9 粘性土地盤上の盛土の被害程度と安全率の低下率

被害ランク	安全率低下率 $\frac{F_s - F_d}{F_s \cdot K_H}$ の値	
	平均値	分散
α	2.28	0.55
β	2.14	0.23
γ	1.92	0.13

これまでに述べてきたことは、この調査によって収集した平地地盤上の盛土の被害事例に関する極く概略の検討結果である。盛土に生ずる地震時被害の程度は基礎地盤の特性や盛土形状のみならず、盛土材料の種類や状態、地震力の大きさや作用の仕方など多くの要因を反映したものである。これらの要因を考慮した解釈や分析のためにはさらに検討が必要ではあるが、上述してきた概略の検討結果を平地地盤上の盛土の被害についてまとめると次のようになる。

- 1) 平地地盤上盛土においては基礎地盤の土質特性が大きな要因の1つになっている。砂質地盤においてはN値10回、粘性土地盤においてはN値4回程度の値が一つの境界値を示すものと考えられる。特に砂質地盤でN値10以下、粘土地盤でN値4以下のいわゆる軟弱地盤では、盛土高さによらず被害が大きくなる傾向を示している。
- 2) 盛土高さの面からみると盛土高さ6mを越えるものについては被害ランクが β 以上となっており、地盤の良否にかかわらず被害が大きくなる傾向を示している。
- 3) 粘性土地盤上の盛土については円弧すべり計算法により求めた安全率の値の低下率が大きい盛土ほど被害程度が大きくなる傾向がある。

4. 傾斜地盤上の盛土の被害要因の分析

表-1に示したようにこの調査で収集した地震被害事例は主として宮城県沖地震によるものが大半を占めている。この事例は牡鹿半島に存在する宮城県管理の有料道路、コバルトラインで発生した被害である。表-4に収録した56例のコバルトラインの被害事例は宮城県沖地震により発生した被害の災害復旧箇所の中から比較的大きな被害となった箇所を抽出したものであるが、これを含めて災害復旧箇所122箇所についての平面図、断面図等の資料を宮城県石巻土木事務所の好意により入手できたのでこれについても整理を行なった。

従ってここではコバルトラインの被害事例を中心にして傾斜地盤上の盛土の被害要因について検討を行なった結果について述べている。

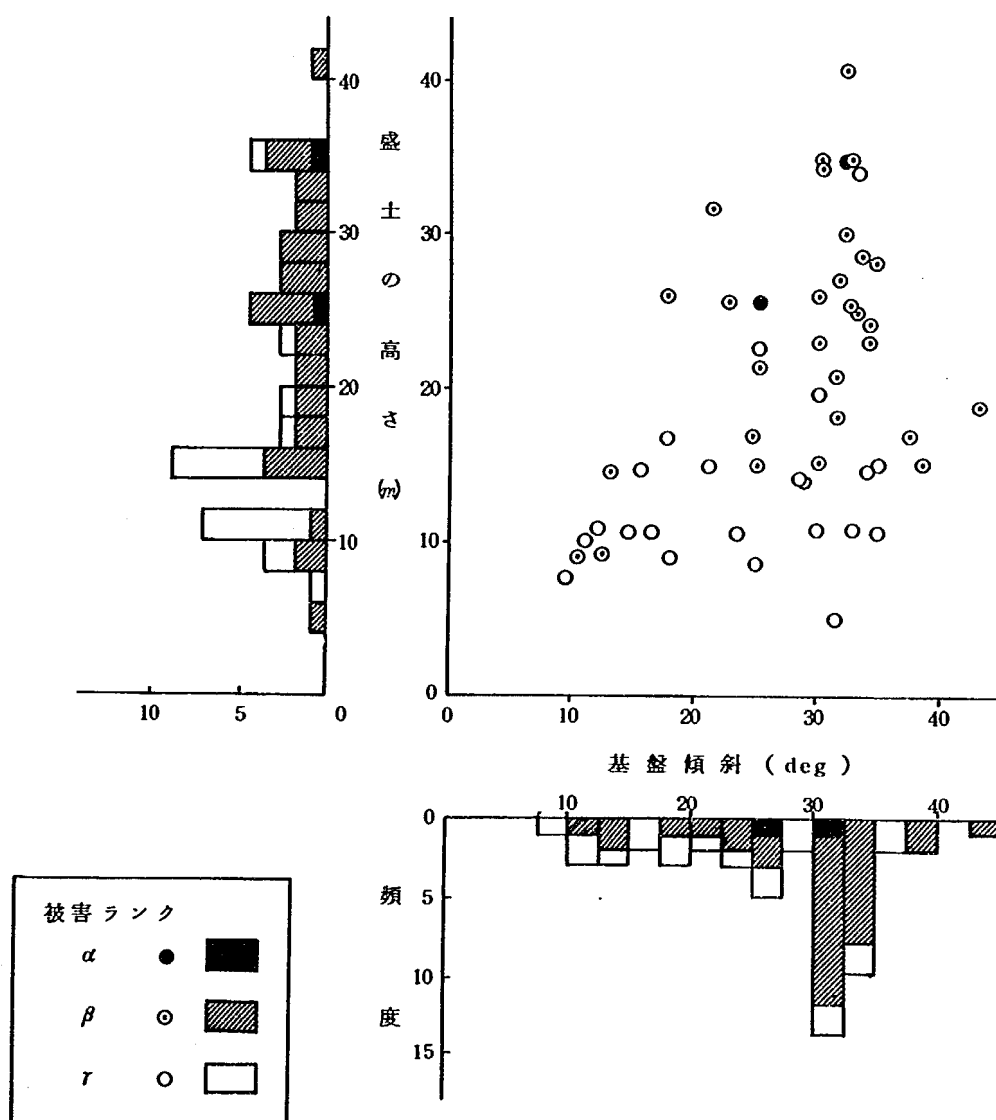


図-11 傾斜地盤上道路盛土の被害の分布

図-11はコバルトラインでの被害事例について縦軸に盛土高さ、横軸に地盤傾斜をとって被害ランクの分布を示したものである。この図の中では被害ランク α のものは2点しかないが、被害ランク β と γ の分布をみると盛土高が高くなるにつれて、また地盤傾斜が急になるにつれて被害が大きくなる傾向を示している。

山岳部における傾斜地盤上の盛土についてみると、盛土高さと地盤傾斜とは互いに独立な値とならないことが多いことに注意しなければならない。すなわち図-12に示したように一般に山岳部では地山に腹付けをしたような形の盛土となることが多いので、このような場合には盛土高さ H と地盤傾斜 θ の間には次のような関係があることに留意しておく必要がある。

$$H = \frac{W \cdot \tan \theta}{1 - x \cdot \tan \theta} \quad \dots\dots(4)$$

ここに W ：天端巾

x ：盛土の法勾配

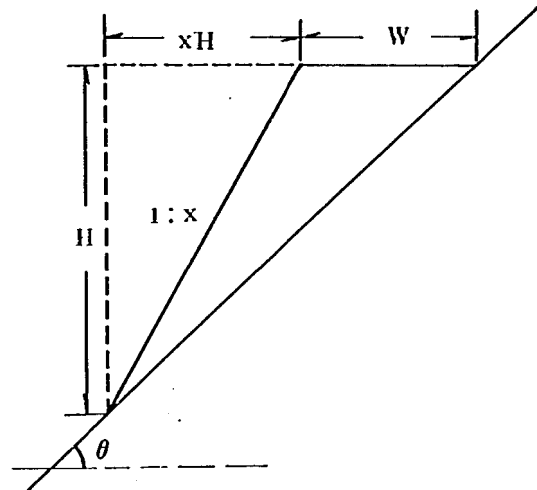


図-12 腹付盛土

盛土の法勾配が1.2割よりゆるく1.5割より急なコバルトラインでの事例では式(4)にそって被害が分布していることが図-13に示されている。

図-13は図-11に示した事例を盛土の平均法勾配毎に区分して整理したものである。同図で盛土の平均法勾配が1.2割より急な盛土の高さはせいぜい15m程度であることを示しているが、これは盛土法面の下部が擁壁でおさえられた構造となっているためである。このような構造では盛土高さが低い5m程度の場合でも被害ランク β 程度の被害が生ずることを示している。

盛土の平均法勾配が1.5割を越えるものについては、盛土高が比較的 low、地盤傾斜のゆるい場合でも β 程度の被害のものが存在するが、地盤傾斜 15° 以下のデータを除外してみるとその分布の様子は平均法配1.2割以上の盛土の被害と大差はない。

地盤傾斜 15° 程度以下の盛土ではむしろ平地地盤上の盛土の範ちゅうに分類するのが妥当であることを示しているとも考えられる。すなわちこのような盛土では盛土内の破壊面は、盛土と地山との境界で定まってくるよりは盛土内だけのすべり面によって規定されていることになるのではないかと考えられる。

図-14は図-11の被害箇所を、尾根部の盛土、山腹部の盛土、谷部の盛土に分けて整

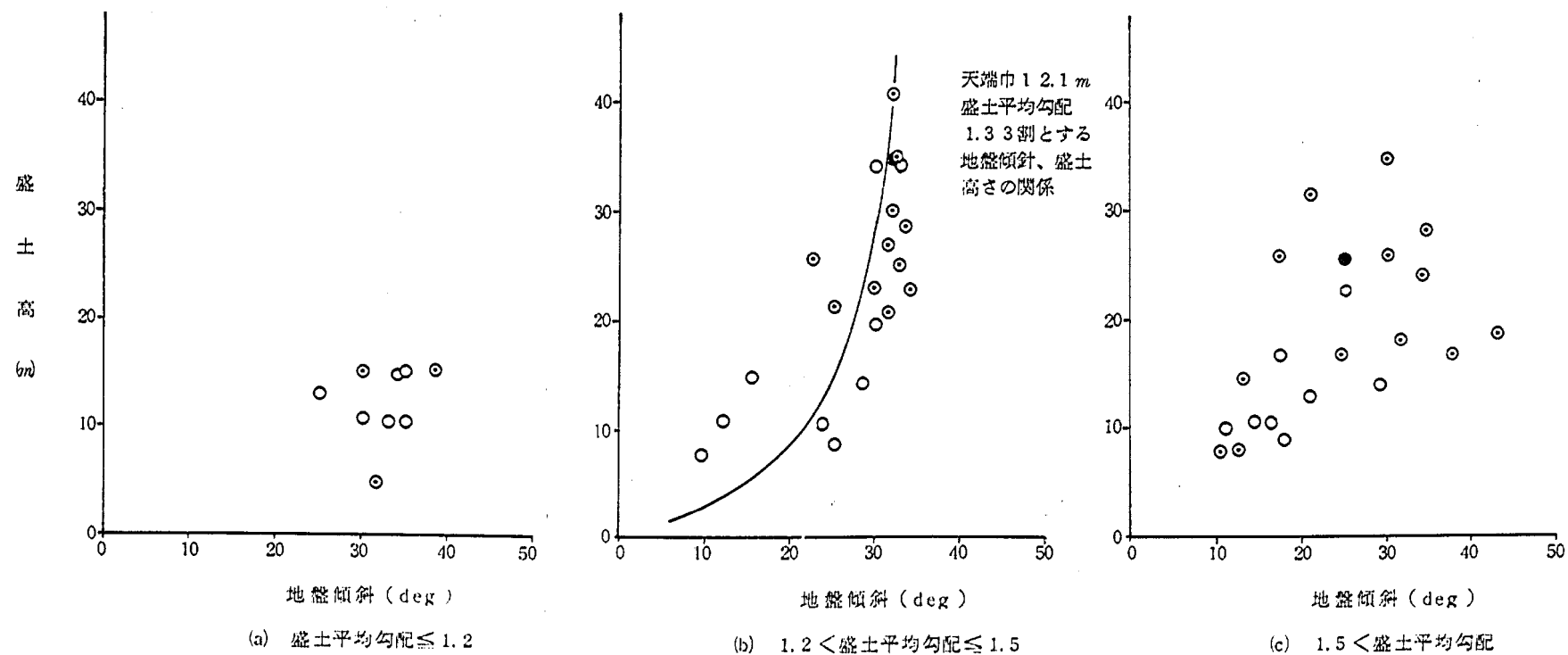
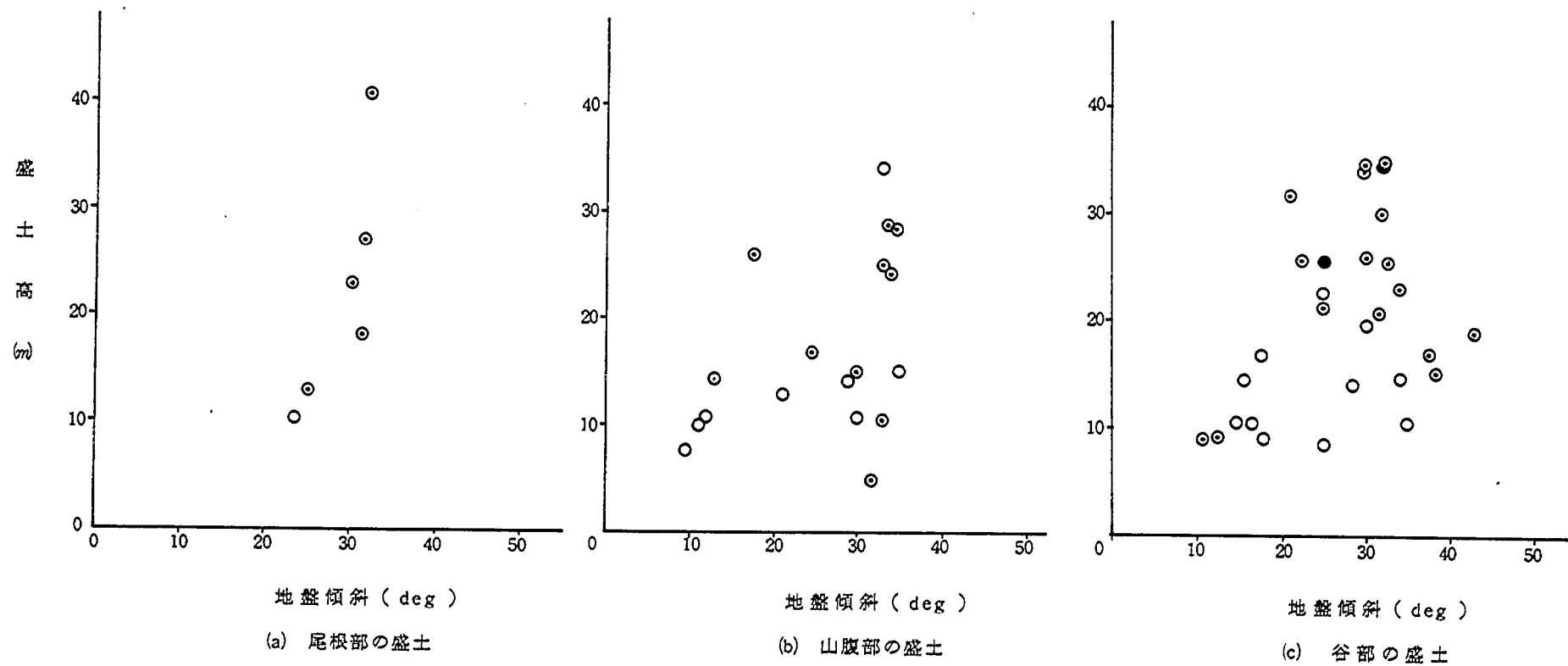


図 - 1 3 傾斜地盤上の道路盛土 (コバルトライン)
被害ランクと盛土高、地盤傾斜の関係 (盛土平均勾配別)

被害ランク	
α	●
β	◎
γ	○

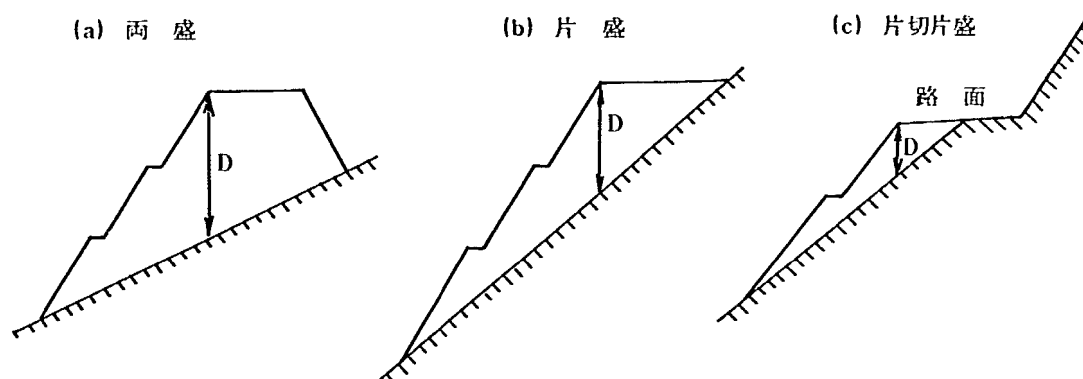


被害ランク	
α	●
β	⊙
γ	○

図-14 傾斜地盤上の道路盛土(コバルトライン)
被害ランクと盛土高、地盤傾斜の関係(地形別)

理したものである。この図では尾根部、山腹部、谷部による被害程度の差は明らかではないが、谷部の盛土で盛土法勾配がゆるくても被害が生ずること、および被害ランクⅡの2地点はいずれも谷部に分類されることから、谷部の集水地形の傾斜地盤上の盛土は地震時に被害が大きくなることをうかがわせる。

なお、表－4に収録した被害箇所を含む122箇所の災害復旧箇所および8箇所の無被害箇所の盛土形状および地盤傾斜をコバルトラインについて整理した表を巻末に収録した。表－4に示した盛土形状および地山勾配はコバルトラインの建設当時の施工断面図から読みとったものであるが、これら以外のこの巻末に収録した資料では1/1,000平面図から判読したものである。



図－15 傾斜地盤上の盛土形状

この判読作業に当って盛土形状を図－15に示すように両盛、片盛、片切片盛に区分することとした。また盛土厚さは法肩から地盤までの深さをとることとし、次式によって求めることとした。

$$D = H \cdot (1 - x \cdot \tan \theta) \quad \dots\dots\dots (5)$$

ここに D：盛土厚

H：盛土高

x：盛土法勾配（割）

θ ：地盤傾斜

またこれらの判読結果を整理した図をあわせて巻末に収録した。

以上の概略検討の結果得られた傾斜地盤上の盛土の被害の様子をまとめると次のようになる。

- 1) 盛土の高さは被害に及ぼす大きな要因となっており、被害ランク γ と β は盛土高さ約20 m前後を境に区分できそうである。また地盤傾斜も大きな要因となっており、 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 付近に一つの境界を設定できそうである。
- 2) 被害ランク α の事例が少ないため被害ランク α と β の境界を明確にし難いが、盛土高、地盤傾斜が大きくなると被害が大きくなる傾向はみられる。
- 3) 擁壁をともなう盛土については盛土高が低いものでも被害ランク β の事例がみられ、コバルトラインで採用されているようなブロック積み擁壁と近接する盛土については特別な配慮が必要と考えられる。
- 4) 地盤傾斜角がゆるい場合には平地地盤上の盛土として扱う方が妥当と考えられる。

5. 盛土の地震時安定性評価法とその適合性

既設の道路盛土の耐震性を評価するために前章までに述べた盛土の被災事例を参考にして判定手法を提案してみた。判定手法としては試案、2次案を作成しこれらの適合性や、現地での資料の入手の難易等を考慮して最終的には3次案として提案したものを「道路盛土耐震調査票」としてとりまとめた。

その内容については試案および2次案とともに巻末付録に収録した。この調査票の主たる特長は、盛土に関する条件と地盤に関する条件とについて判別した後、それぞれの相乗効果を考慮して判定するようになっていることである。

表-3および4に記載した既往の被害事例に対してこれらの評価方法を適用した結果をとりまとめると表-10のようになる。3次案である耐震調査票による判定結果を砂質地盤上の盛土、粘土地盤上の盛土ならびに山岳部の傾斜地盤上の盛土に分けて整理したものが図-16、17、18である。

表-3、4に収録した被害事例は道路盛土以外の河川堤防や鉄道盛土を含んでいるので、これらを除外した的中率を整理してみると表-11、12、13のようになる。

これらの表に示されるように判定結果の3段階のランクと、被害ランクがそれぞれ完全に適合するのは54%であり、実際の被害程度が判定よりも1ランク下のものも含めると表-12の的中率Ⅱに示したように的中率は75%となる。

また特に道路盛土だけを対象として舗装のある盛土だけを取りあげてみると、これらはそれぞれ59%、83%となる。なお表-13に示したように判定結果よりも実際の被害程度の方が大きいものは19%、被害程度が小さいものは27%となっていることが判る。

最後に、被害パターン、亀裂巾、段差量とこのような判定の結果とがどのような相関性を有しているかをみるために判定結果の頻度分布を図-19～図-23に整理して示した。

図-21によれば平地地盤上の盛土の耐震性の判定結果がCになるものでは段差量が10cm以下にピークを示し、Bとなるものでは段差量10cm～50cmにピークを示すことが判る。また判定結果がAとなるものでは段差量50cm以上に分布する傾向を読みとることができる。

表-10 平地盛土評価判定一覧表 (I)

No.	整理番号	地 点 名	盛土種類	被害バ ターン	きれつ 巾 (m)	段差量 (m)	被 害 ラ ン ク	土木研究所 (二次案)			土木研究所 (一次案)			土木研究所 (三次案)		
								地盤 条件	盛土 条件	判定 評価	基礎 条件	盛土 条件等	判定 評価	地盤 条件	盛土 条件	判定 評価
1	NG- 1	最上川 大宮地区	河川堤防	II	20	70	α	a	c	B	a	b	A	a	c	A
2	NG- 2	"	"	II	30	50	α	a	c	B	a	c	B	a	d	B
3	NG- 3	"	"	V	—	—	γ		c			c			d	
4	NG- 4	最上川 砂越地区	"	V	—	—	γ	a	b	A	b	b	B	a	c	A
5	NG- 5	最上川 新渡地区	"	V	—	—	γ		c			b			c	
6	NG- 6	"	"	III	100	40	α	a	c	B	a	b	A	a	c	A
7	NG- 7	"	"	I	20	20	β	a	c	B	a	b	A	a	c	A
8	NG- 8	"	"	V	—	—	γ	a	b	A	a	b	A	a	c	A
9	NG- 9	大山川 右岸	"	II	7	30	β	b	b	B	b	b	B	b	c	B
10	NG-10	赤川 黒森地区	"	III	—	200	α	b	b	B	b	a	A	b	b	B
11	NG-11	阿賀野川 下山地区	"	II	40	60	α	b	c	C	b	b	B	c	c	C
12	NG-12	" 新松浜橋	"	II	20	—	β	a	c	B	a	b	A	a	c	A
13	NG-13	越後線 関屋-白山	鉄道盛土	III	—	300	α		b			b				
14	NG-14	羽越線 西目-出戸	"	III	—	200	α		a			a				
15	TK- 1	国道4号線 十和田市伝法寺	道路 盛土	II	—	100	α	a	a	A	a	a	A	a	b	A
16	2	目時	"	II	—	250	α	a	c	B	a	b	A	a	c	A
17	3	国道45号線 八戸市北高岩	"	I	—	300	α		c			b			c	
18	4	七戸付近	"	III	—	150	α		b			b			c	
19	5	県道 天間林村甲田沼	"	III	—	120	α	a	c	B	a	c	B	a	c	A
20	6	上北町新館	"	IV	5	30	γ	a	c	B	a	b	A	a	c	A
21	7	大畑線 陸奥関根-川代	鉄道盛土	III	—	200	α		c			b				
22	8	大湊線 有戸付近	"	III	—	—	α	a	c	B	a	b	A	a	c	A
23	9	東北本線 石文-千曳	"	II	25	15	β		b			b				
24	10	石文-千曳	"	II	—	200	α		b			b				
25	11	石文付近	"	III	50	—	α	a	c	B	a	b	A	a	c	A
26	12	乙鉄-石文	"	III	100	300	α		b			b				
27	13	乙供-石文	"	I	7	30	β									
28	14	小川原-上北町	"	II	—	50	α									
29	15	小川原駅構内	"	II	—	600	α		a			a				
30	16	三沢-小川原	"	II	—	200	α									
31	17	三沢南	"	II	—	200	α	a	a	A	a	a	A	a	b	A
32	18	向山-三沢	"													
33	19	下田-向山	"	II	—	100	α		a			a				
34	20	下田-向山	"	II	—	100	α									
35	21	尻内-陸奥市川	"	II	—	400	α		b							

表-10 平地盛土評価判定一覧表 (2)

No	整理番号	地 点 名	盛土種類	被害バ ターン	きれつ 巾 (m)	段差量 (m)	被 害 ランク	土木研究所 (二次案)			土木研究所 (一次案)			土木研究所 (三次案)		
								地盤 条件	盛土 条件	判定 評価	基礎 条件	盛土 条件等	判定 評価	地盤 条件	盛土 条件	判定 評価
36	TK-22	東北本線 尻内-陸奥市川	鉄道盛土	I	—	300	β		b			a			b	
37	23	尻内-陸奥市川	"	II	—	500	α		a			b			a	
38	24	苫米地-北高岩	"	I	—	100	β					a				
39	MY-1	北上川 長面 R 1.0 k	河川堤防	II	5	10	β	c	c	C	c	b	C	c	c	C
40	2	釜谷第一 R 2.0 k	"	II	20	30	β	b	c	C	b	b	B	c	c	C
41	3	橋浦第二 L 6.0 k	" ○	II	50	25	β	b	b	B	b	b	B	b	c	B
42	4	橋浦第三 L 7.0 k	" ○	II	15	5	β	b	b	B	b	b	B	c	c	C
43	5	橋浦第四 L 8.0 k	" ○	II	30	10	β	b	b	B	b	a	A	b	b	B
44	6	橋浦第四 L 8.0 k	" ○	II	10	25	β	b	b	B	b	b	B	b	c	B
45	7	橋浦第四 L 9.0 k	" ○	I	60	75	β	a	b	A	a	b	A	a	c	A
46	8	橋浦第四 L 9.0 k	" ○	I	20	35	β	a	b	A	a	b	A	a	c	A
47	9	旧北上川 前谷地第二 R 1.9 k	" ○	I	3	5	γ	b	c	C	b	b	B	c	c	C
48	10	鳴瀬川 浜市第二 L 1.0 k	"	II	10	5	β	c	c	C	c	b	C	c	c	C
49	11	浜市第二 L 1.0 k	"	II	30	30	β	a	c	B	a	c	B	a	d	B
50	12	浜市第二 L 1.2 k	"	II	30	50	α	b	b	B	b	b	B	c	c	C
51	13	吉田川 宿浦堤防 R 4.4 k	" ○	IV	—	100	β	b	a	A	b	a	A	b	b	B
52	14	大黒沢堤防 R 8.8 k	" ○	I	50	50	β	a	a	A	a	a	A	b	b	B
53	15	山崎堤防 R 14.0 k	"	IV	15		β	b	a	A	b	a	A	b	b	B
54	16	山崎堤防 R 17.6 k	"	III	—	—	α	a	b	A	a	b	A	a	c	A
55	17	山崎堤防 R 17.8 k	"	III	—	—	α	a	b	A	a	b	A	a	c	A
56	18	袋第二堤防 R 20 k	"	V	—	—	γ	a	b	A	a	b	A	a	c	A
57	19	(三十丁) L 17.6 k	"	III	—	—	α	a	c	B	a	b	A	a	c	A
58	20	名取川 閉上上 R 1.8 k	"	II	—	—	β	b	c	C	b	c	C	b	d	C
59	21	四郎丸 R 3.0 k	"	II	7		β	a	b	A	a	b	A	a	c	A
60	22	種次 L 2.8 k	"	II	100	100	α	b	b	B	b	b	B	b	c	B
61	23	日辺 L 4.8 k	" ○	II	5	5	β	a	b	A	a	b	A	a	c	A
62	24	北上川 釜谷第三 R 4.2 k	" ○	I	7	0	γ	c	b	C	c	b	C	c	c	C
63	25	橋浦第四 L 9.6 k	" ○	III	—	—	α	a	b	A	a	b	A	b	c	B
64	26	旧北上川 前谷地第一 R 19.2 k	" ○	II	3	1	β	a	c	B	a	b	A	b	c	B
65	27	鳴瀬川 浜市第二 L 0.6 k	"	III	—	—	α	c	c	C	b	c	C	c	d	C
66	28	吉田川 宿浦 R 4.2 k	" ○	IV		60	β	a	a	A	a	a	A	b	b	B
67	29	袋第一 R 22.0 k	"	IV	—	—	β	a	b	A	a	b	A	a	c	A
68	30	袋第三 R 22.7 k	"	IV	—	—	β	a	b	A	a	b	A	b	c	B
69	31	仙台バイパス 東北本線交差部	道路盛土 ○	I	—	50	β	—	b	—		a				

表-10 傾斜盛土評価判定一覧表 (3)

No	整理番号	地 点 名	盛土種類	復 旧 断面積 (m ²)	きれつ 巾 (m)	段差量 (m)	被 害 ランク	土 木 研 究 所 (二次案)			土 木 研 究 所 (一次案)			土 木 研 究 所 (三次案)		
								地盤 条件	盛土 条件	判定 評価	基盤	盛土 条件等	判定 評価	地盤 条件	盛土 条件	判定 評価
70	NG-15	国道252号線 金山町	道路盛土		5	15	β	a	a	A	a	a	A	a	a	A
71	NG-16	国道7号線 鶴岡市	"			150	α	a	b	A	a	a	A	a	c	B
72	TK-25	国道4号線 上自時	"			300	α	b	c	C	b	a	A	b	c	C
73	OT- 1	やまなみハイウェイ13.9k	"		2	5	r	c	d	C	b	b	B	c*	b*	B*
74	OT- 2	" 6.6k	"		20	0	β	c	d	C	b	b	B	c	d	C
75	OT- 3	" 6.9k	"		2	0	r	c	c	C	b	a	A	c*	a*	B*
76	OT- 4	" 7.9k	"		20	50	α			切土			切土	a		
77	OT- 5	" 8.3k	"			500	α	a	a	A	a	a	A	a	a	A
78	MY-32	東北自動車道 (泉~大和)	"		2	0	r	a	b	A	a	a	A	a	c	B
79	33	"	"		2	0	r	c			a	a	A	c		
80	34	黒松団地入口	"			15	β		c			a		—		
81	35	コバルトライン 0.78k	"	5.7	20	20	β	c	c	C	b	a	A	c*	a*	B*
82	36	" 0.90k	"	0	0	0	r	c	c	C	b	a	A	c	c	C
83	37	" 1.98k	"	大崩壊		300	α	b	b	B	b	a	A	b	b	** B→A
84	38	" 2.18k	"	3.8	2	0	β	c	b	C	b	a	A	c	b	C
85	39	" 2.74k	"	0	0	0	r	b	c	C	b	a	A	b	c	C
86	40	" 3.86k	"	2.1	5	0	β	a	a	A	b	a	A	a	b	B
87	41	" 4.66k	"	1.7	3	0	r	b	c	C	a	a	A	b	c	C
88	42	" 5.05k	"	3.0	4	0	β	a	a	A	b	a	A	a	b	B
89	43	" 5.65k	"	0	3	0	r	a	a	A	b	a	A	a	b	B
90	44	" 6.20k	"	3.0	2	0	β	a	a	A	b	a	A	a	a	A
91	45	" 6.64k	"	3.0	0	30	β	a	a	A	b	a	A	a	b	B
92	46	" 6.93k	"	3.3	2	0	β	a	b	A	b	a	A	a	b	B
93	47	" 7.22k	"	0	1	0	r	b	b	B	b	a	A	b	b	B
94	48	" 7.56k	"	0	1	12	r	a	c	B	a	a	A	b	c	C
95	49	" 7.76k	"	0	0	0	r	a	b	A	b	a	A	a	c	B
96	50	" 8.25k	"	3.1	1	0	β	a	b	A	b	a	A	a	b	B
97	51	" 8.50k	"	3.4	1		β	a	b	A	a	a	A	a	b	B
98	52	" 8.74k	"	0	2	0	r	b	c	C	b	a	A	c	c	C
99	53	" 9.31k	"	3.2	1	0	β	b	b	B	b	a	A	b	b	B
100	54	" 9.48k	"	3.6	5	12	β	a	b	A	a	a	A	b	c	C
101	55	" 10.02k	"	—	5	7	r	b	b	B	b	a	A	b	b	B
102	56	" 10.04k	"	1.8	3	0	r	b	c	C	b	a	A	b	c	C
103	57	" 11.94k	"	—	3	0	r	a	b	A	b	a	A	a	b	B
104	58	" 12.28k	"	1.4	1	0	r	a	b	A	b	a	A	a	c	B

表-10 傾斜盛土評価判定一覧表 (4)

No	整理番号	地 点 名	盛土種類	復 旧 断面積 (m ²)	きれつ 巾 (m)	段差量 (m)	被 害 ランク	土木研究所 (二次案)			土木研究所 (一次案)			土木研究所 (三次案)		
								地盤 条件	盛土 条件	判定 評価	基盤 条件	盛土 条件	判定 評価	地盤 条件	盛土 条件	判定 評価
105	MY-59	コバートライン1252k	道路盛土	—	6	4	γ	a	b	A	b	a	A	a	a	A
106	60	1306k	〃	0	0	0	γ	c	c	C	b	a	A	c*	b*	B*
107	61	1336k	〃	—	0	25	γ	a	b	A	b	a	A	a	c	B
108	62	1412k	〃	0.9	5	5	γ	a	b	A	b	a	A	a	b	B
109	63	1451k	〃	22	2	0	β	b	a	A	b	a	A	b	b	B
110	64	1502k	〃	—	25	10	γ	a	b	A	b	a	A	a	b	B
111	65	1508k	〃	0	0	0	γ	c	c	C	b	a	A	c*	a*	B*
112	66	1588k	〃	3.4	1	0	β	a	b	A	b	a	A	a	b	B
113	67	1604k	〃	0	—	—	γ	a	a	A	b	a	A	a	a	A
114	68	1700k	〃	3.6	5	0	β	a	b	A	b	a	A	a	c	B
115	69	1788k	〃	1.7	5	0	γ	c	c	C	b	a	A	c	c	C
116	70	1970k	〃	3.5	10	10	β	a	b	A	a	a	A	a	c	B
117	71	2020k	〃	6.1	7	0	β	a	a	A	b	a	A	a	a	A
118	72	2038k	〃	2.5	5	5	β	a	b	A	b	a	A	a	b	B
119	73	2114k	〃	0	1	0	γ	c	c	C	b	a	A	c	c	C
120	74	2160k	〃	5.7	20	20	β	c	c	C	b	a	A	c*	b*	B*
121	75	2222k	〃	3.3	15	25	β	c	c	C	b	a	A	c*	b*	B*
122	76	2268k	〃	3.2	6	0	β	a	c	B	a	b	A	a	c	B
123	77	2396k	〃	大崩壊	30	200	α	a	a	A	b	a	A	a	a	A
124	78	2428k	〃	0	0	0	γ	c	b	C	b	a	A	c	c	C
125	79	2454k	〃	1.4	0	0	γ	a	c	B	a	a	A	a	c	B
126	80	2480k	〃	6.9	5	25	β	a	b	A	a	a	A	a	b	B
127	81	2572k	〃	2.8	3	5	β	a	b	A	a	a	A	a	b	B
128	82	2640k	〃	5.5	15	10	β	b	b	B	b	a	A	b	c	C
129	83	2710k	〃	3.1	3	5	β	a	a	A	b	a	A	a	a	A
130	84	2744k	〃	7.4	10	20	β	a	b	A	b	a	A	a	b	B
131	85	2782k	〃	4.5	5	3	β	b	b	B	b	a	A	b	c	C
132	86	2840k	〃	0	0	0	γ	b	c	C	a	a	A	b	c	C
133	87	2886k	〃	0	0	0	γ	c	c	C	b	a	A	c*	a*	B*

注) o「盛土種類」の項中の○印は舗装道路であることを示す。

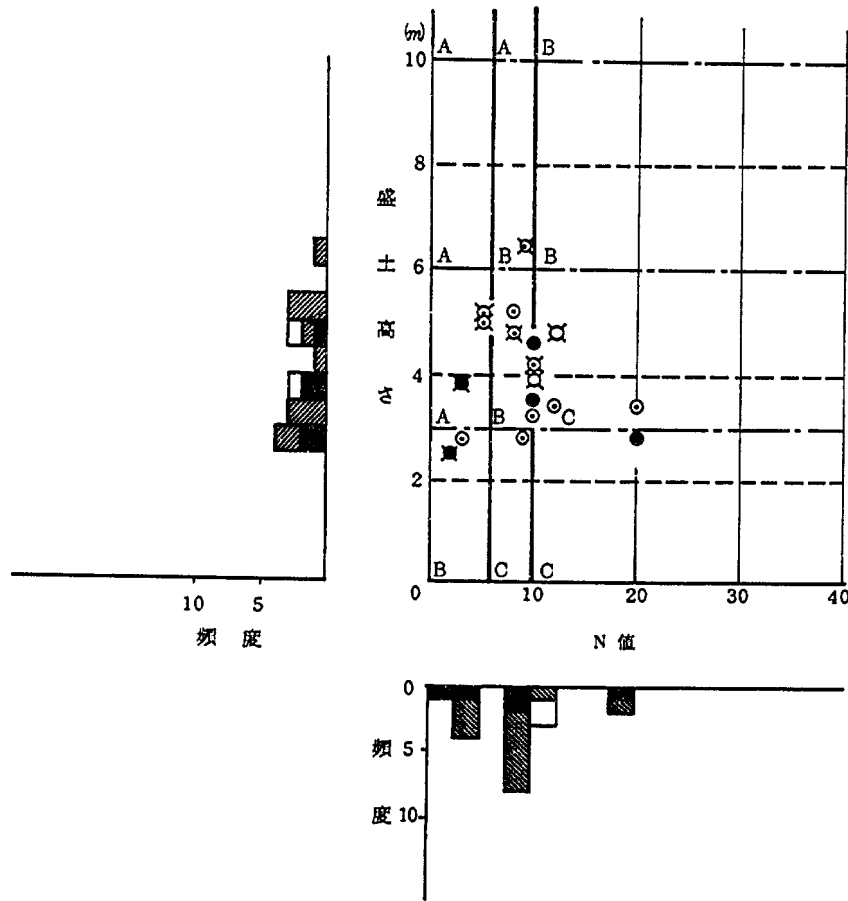
c 右欄外の□印は砂質土地盤であることを示す。

o印のないものは粘性土地盤であることを示す。

o *……地山勾配が4割以上のゆるい傾斜のものであり、傾斜盛土から除く。

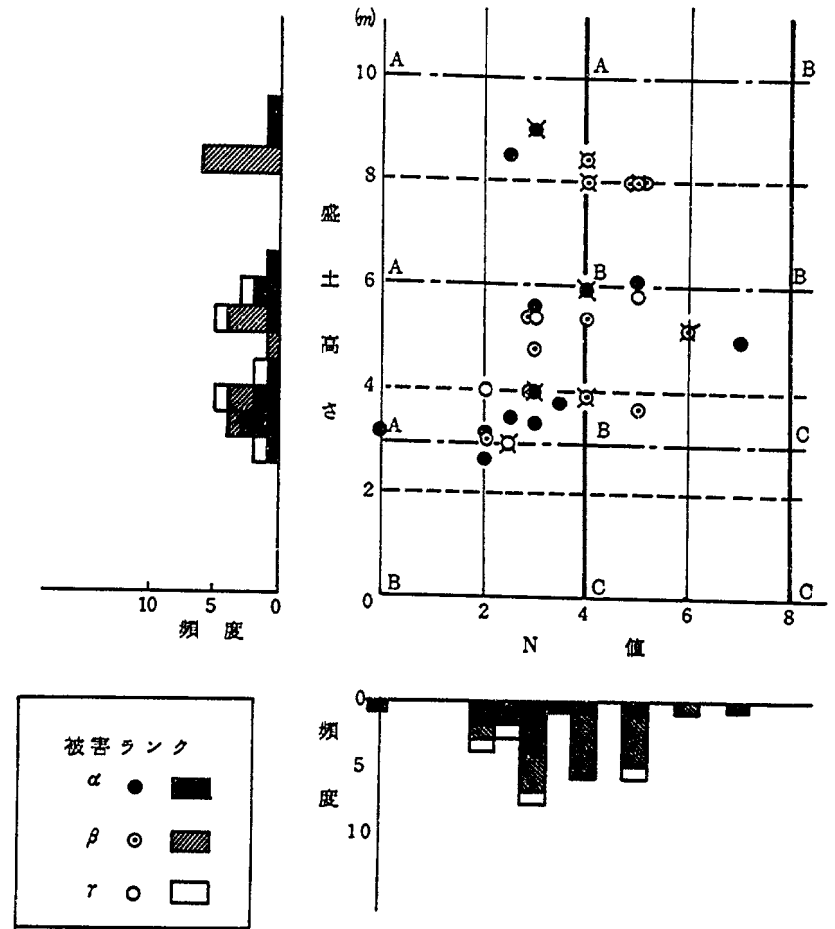
判定評価は平地盛土の判定基準に依った。

o * *……この地点は「盛土への浸透水がある地形」に該当するので1ランク上げる。



注) ○印は舗装道路(河川堤防で兼用されているものも含む)を示す。
上の印の付いていないものは舗装道路ではない盛土であり、河川堤防、鉄道盛土が含まれる。

図-16 平地地盤(砂質地盤)上道路盛土の被害程度と盛土高さ、N値の関係



注) ○印は舗装道路(河川堤防で兼用されているものも含む)を示す。
上の印の付いていないものは舗装道路ではない盛土であり、河川堤防、鉄道盛土が含まれる。

図-17 平地地盤(粘性土地盤)上道路盛土の被害程度と盛土高さ、N値の関係

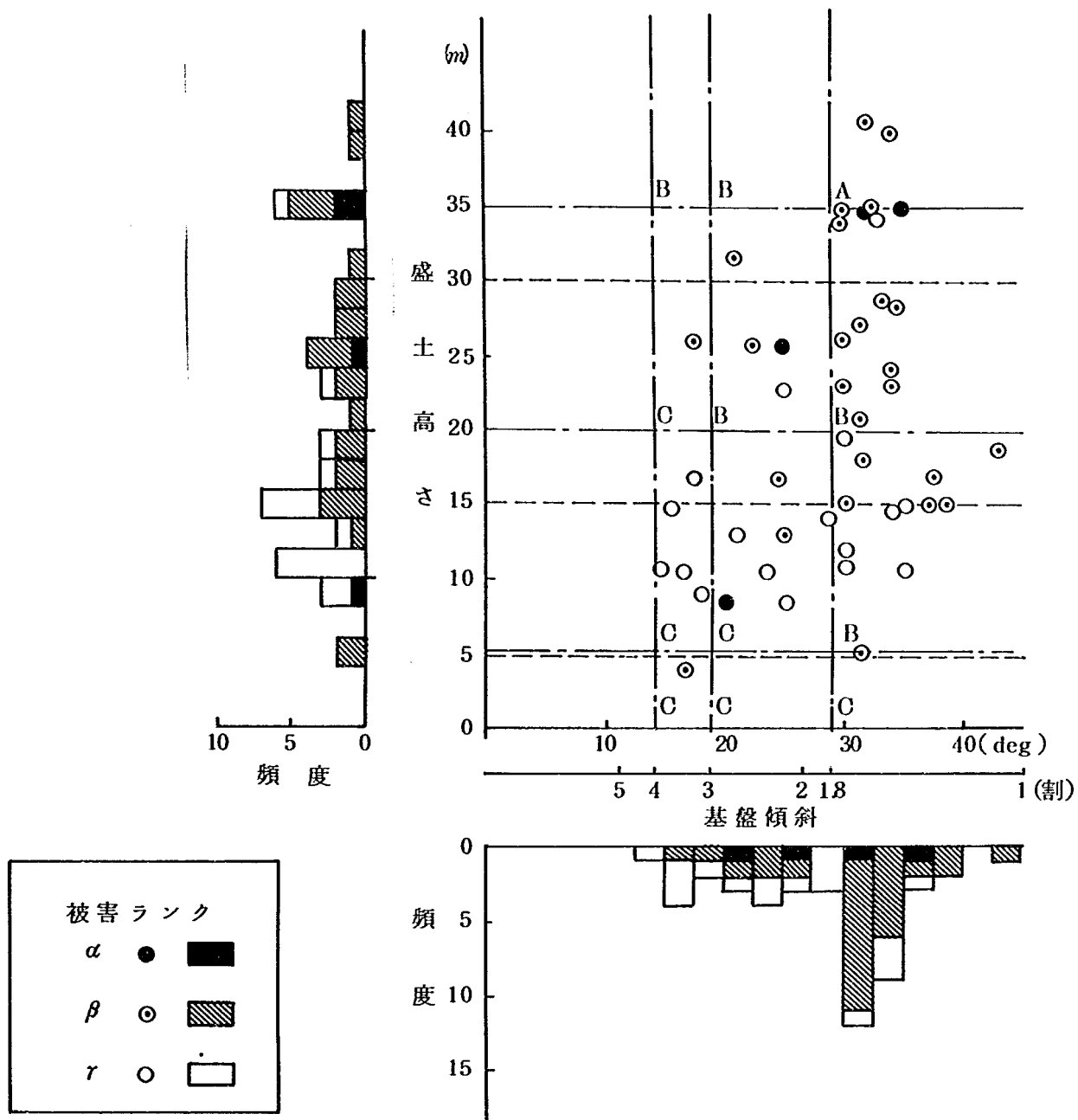


図-18 傾斜地盤上道路盛土の被害の分布

表-11 道路盛土耐震調査票による判定結果と実際の被害の比較

平地部盛土（粘性土地盤）

判定結果 実際の被害	A	B	C	計
α	9 (50) 1 (33.3)	4 (36.4) 1 (16.7)	0 0	13 2
β	5 (27.8) 1 (33.3)	7 (63.6) 5 (83.3)	0 0	12 6
r	4 (22.2) 1 (33.3)	0 0	0 0	4 1
計	18 (100) 3 (100)	11 (100) 6 (100)	0 0	29 9

平地部盛土（砂質地盤）

判定結果 実際の被害	A	B	C	計
α	2 (50) 2 (50)	0 0	3 (30) 0	5 2
β	2 (50) 2 (50)	4 (100) 2 (100)	5 (50) 1 (33.3)	11 5
r	0 0	0 0	2 (20) 2 (66.7)	2 2
計	4 (100) 4 (100)	4 (100) 2 (100)	10 3	18 9

山岳部盛土

判定結果 実際の被害	A	B	C	計
α	3 (33.3)	1 (3.7)	1 (6.3)	5
β	4 (44.4)	17 (60.7)	5 (31.3)	26
r	2 (22.2)	10 (35.7)	10 (62.5)	22
計	9 (100)	28 (100)	16 (100)	53

全 体

判定結果 実際の被害	A	B	C	計
α	14 (45.2) 6 (37.5)	5 (11.6) 2 (5.6)	4 (15.4) 1 (5.3)	23 9
β	11 (35.5) 7 (43.8)	28 (65.1) 24 (66.7)	10 (38.5) 6 (31.6)	49 37
r	6 (19.4) 3 (18.8)	10 (23.3) 10 (27.8)	12 (46.2) 12 (63.2)	28 25
計	31 (100) 16 (100)	43 (100) 36 (100)	26 (100) 19 (100)	100 71

注) 上段：調査対象とした全ての盛土（道路盛土、鉄道盛土、河川堤防）

下段：舗装のある盛土（道路盛土、道路と兼用の河川堤防）

()内は判定結果に対する実際の被害の百分率

表-12 的中率

調査対象とした全ての盛土（道路盛土、鉄道盛土、河川堤防）

	的中率 - I (%)	的中率 - II (%)
平地部（粘性土）	5 5.2	7 2.4
平地部（砂質土）	4 4.4	5 5.6
山 岳 部	5 6.6	8 3.0
計	5 4.0	7 5.0

舗装のある盛土（道路盛土、道路と兼用の河川堤防）

	的中率 - I (%)	的中率 - II (%)
平地部（粘性土）	6 6.7	7 7.8
平地部（砂質土）	6 6.7	8 8.9
山 岳 部	5 6.6	8 3.0
計	5 9.2	8 3.1

$$\text{的中率 - I} = \frac{\text{斜線の部分の地点数}}{\text{全体の地点数}}$$

	A	B	C
α	斜線		
β		斜線	
γ			斜線

$$\text{的中率 - II} = \frac{\text{斜線の部分の地点数}}{\text{全体の地点数}}$$

	A	B	C
α	斜線		
β	斜線	斜線	
γ		斜線	斜線

表 - 1 3

調査対象とした全ての盛土

	実際の被害の方が判定 結果より高くなる率(%)	実際の被害の方が判定 結果より低くなる率(%)
平地部(粘性土)	13.8	31.0
平地部(砂質土)	44.4	11.1
山 岳 部	13.2	30.2
計	19.0	27.0

舗装のある盛土

	実際の被害の方が判定 結果より高くなる率(%)	実際の被害の方が判定 結果より低くなる率(%)
平地部(粘性土)	11.1	22.2
平地部(砂質土)	11.1	22.2
山 岳 部	13.2	30.2
計	12.7	28.2

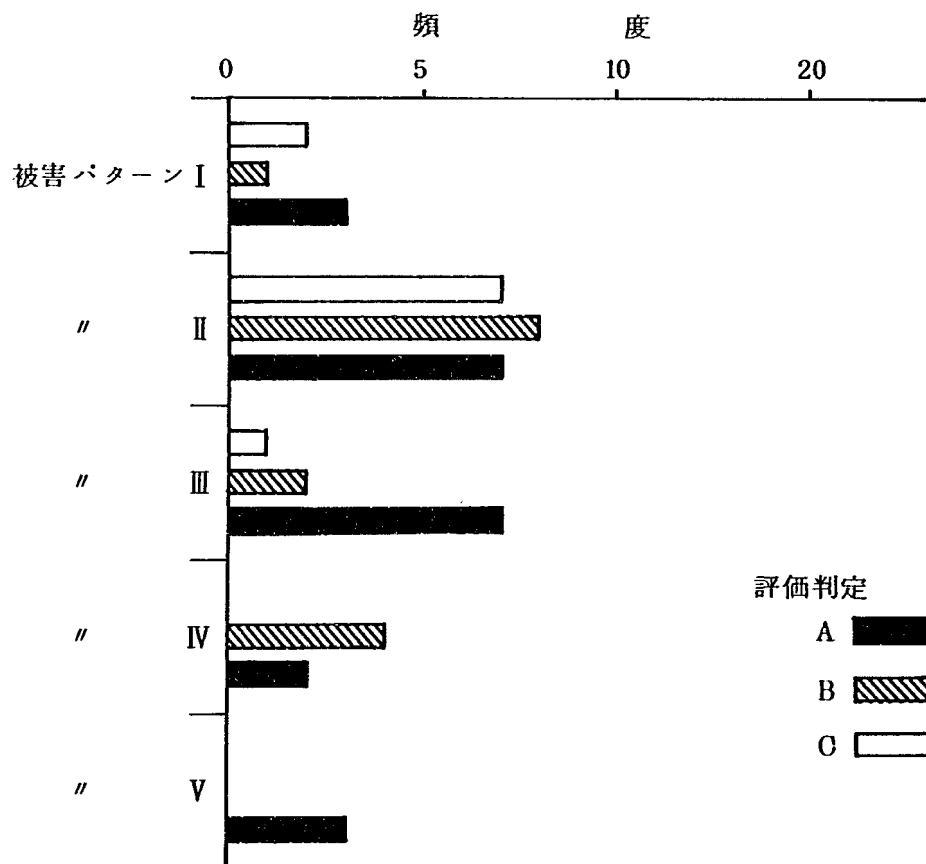


図 - 1 9 平地地盤上の盛土

安定性の評価と被害程度(被害パターン別)

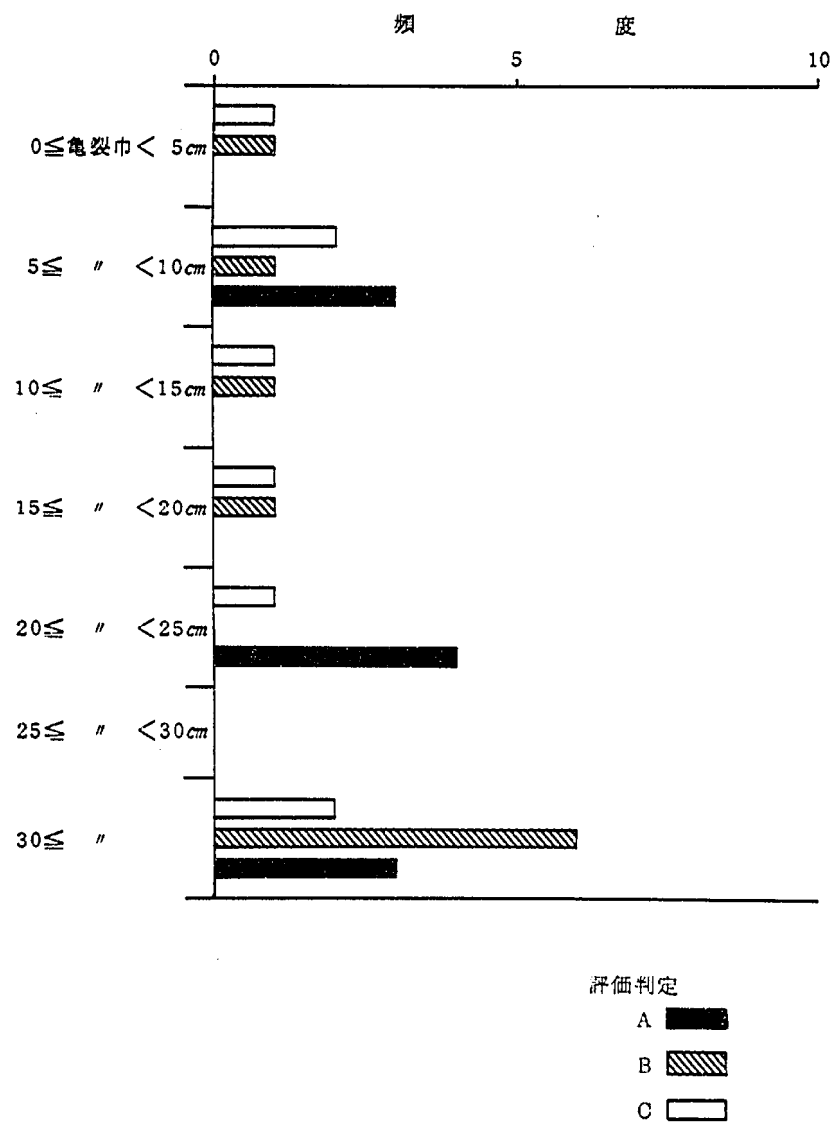


図 - 20 平地地盤上の盛土
安定性の評価と被害程度 (亀裂巾)

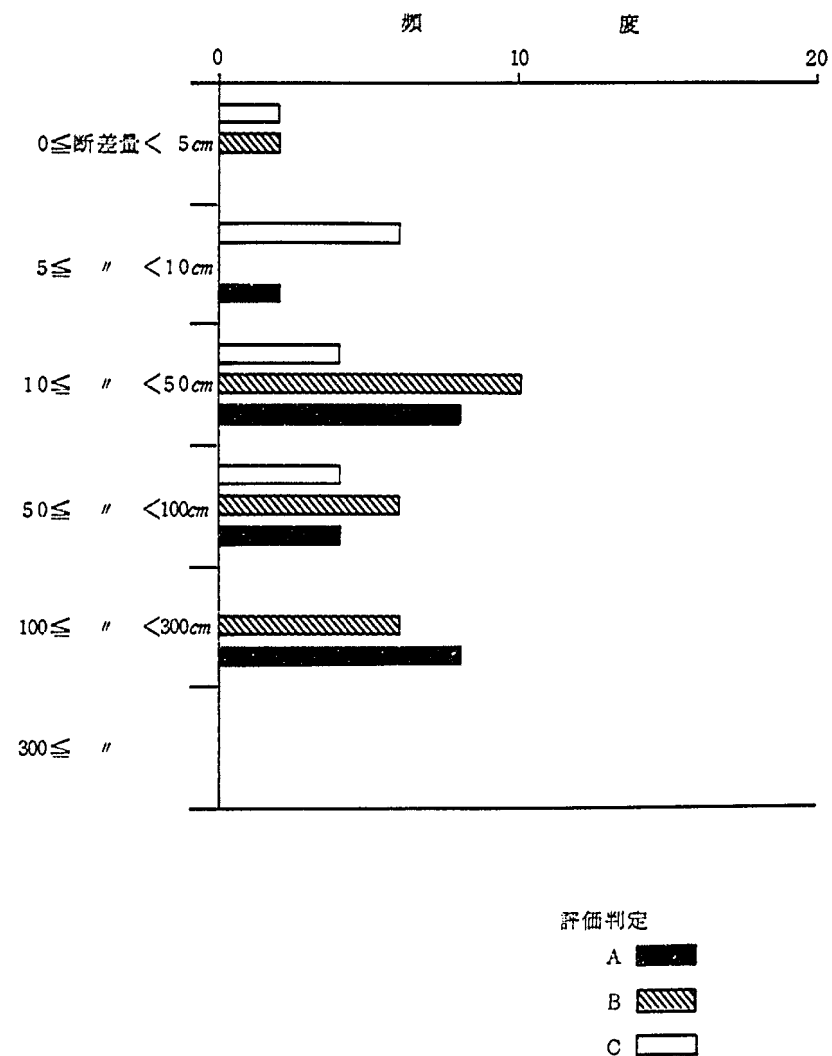
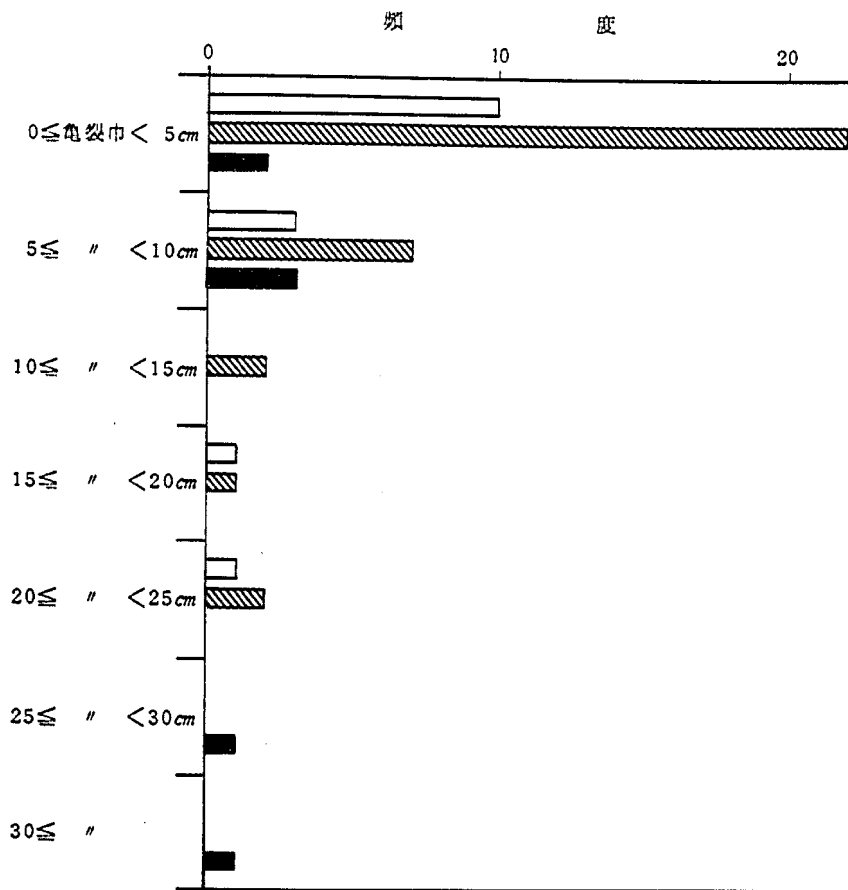


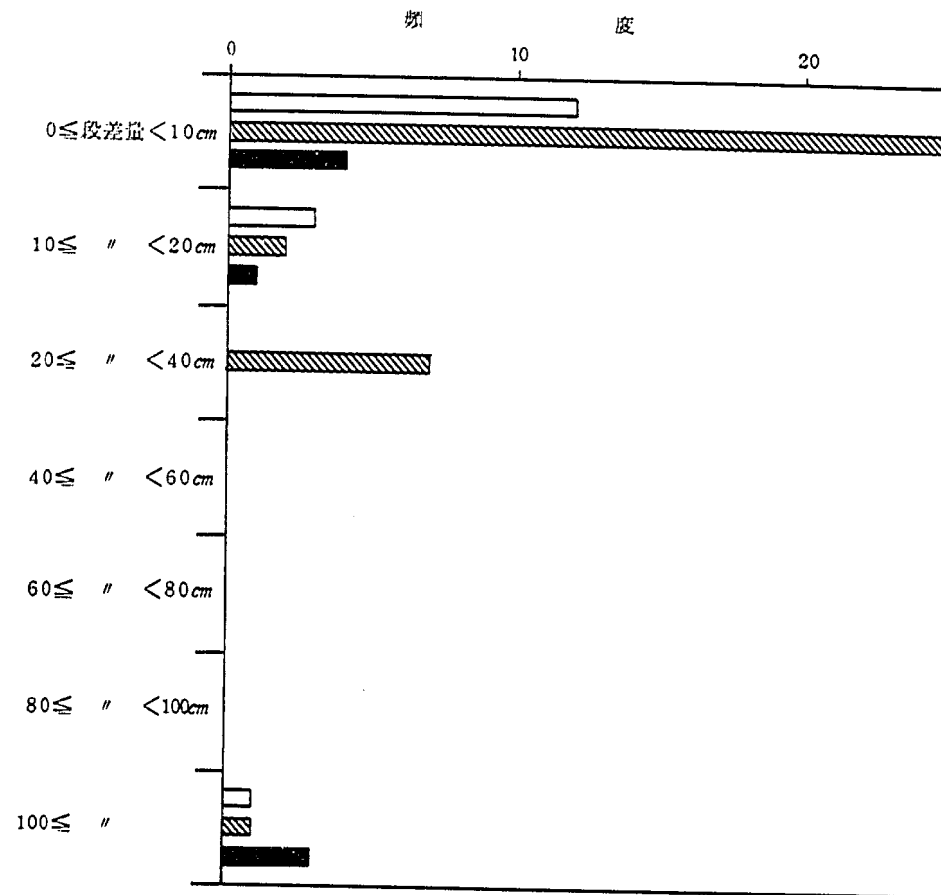
図 - 21 平地地盤上の盛土
安定性の評価と被害程度 (断差量)



評価判定

A 黒
B 斜線
C 白

図-22 傾斜地盤上の盛土
安定性の評価と被害程度(亀裂巾)



判定評価

A 黒
B 斜線
C 白

図-23 傾斜地盤上の盛土
安定性の評価と被害程度(段差量)

6. あ と が き

この報告はまえがきにも述べたように盛土のような土構造物が地震によってどのような被害を被るか明らかにするための基礎資料として、被害事例を一つの様式を定めて整理したものであるが、既存資料だけではこの様式の全ての欄をうめることは極めて難しい。地震後の被災事例の調査に当っては予めこの原票程度のことは少くとも明らかにされることが望ましいと考えられる。

また、この原票は資料の存在程度に対する配慮から極く限られた事項のみしか掲載していないので、原票様式そのものについても今後見直しや追加検討が必要と考えている。

これらの原票に収録した事例の解析はここでは極く概略の検討に留まっているが、被害要因の分析は今後とも数理化理論等の手法を用いてさらに検討を実施することが必要であると考えている。

地震時の盛土の被災形態についても、安定性を検討する時に通常用いられる円弧すべりのような破壊形態を示すものかどうか資料の収集と検討が必要であろう。あわせて地震力の大きさや地震波形と被害との関係についても今後の検討が必要と考えている。

最後に、この調査に当って被害事例の整理に当っては応用地質調査事務所が担当したことを付記し、特に坂山利彦氏の努力に謝意を表したい。

(参考文献)

- 1) 土木学会編；新潟地震震害調査報告
- 2) 株式会社応用地質調査事務所；1968年十勝沖地震による青森県下の災害調査報告
- 3) 建設省土木研究所；1968年十勝沖地震災害調査報告、土木研究所報告№141、昭46、6
- 4) 十勝沖地震総合報告編集委員会編；General Report on the Tokachi-Oki Earthquake of 1968、啓学出版刊、昭46
- 5) 日本国有鉄道技術研究所；十勝沖地震調査報告、鉄道技術研究所報告№650、昭43.8
- 6) 株式会社応用地盤調査事務所；1978年宮城県沖地震被害調査報告
- 7) 酒田工事事務所；新潟地震による堤防災害ヶ所のボーリング資料
- 8) 北上川下流工事事務所；宮城県沖地震による堤防災害ヶ所のボーリング資料
- 9) 仙台工事事務所；宮城県沖地震による堤防災害ヶ所のボーリング資料

- 10) 宮城県石巻土木事務所；コバルトライン施工平面図および施工断面図
- 11) 宮城県石巻土木事務所；コバルトライン災害復旧断面図および写真集
- 12) 稲田倍穂；スエーデン式サウンディング試験結果の使用について、土と基礎、vol. 8、
№1、1960
- 13) 岩崎敏男、若林進、常田賢一；加速度記録の統計解析、土木技術資料 vol. 20、№4
- 14) 岩崎敏男、川島一彦、常田賢一；1978年6月宮城県沖地震被害調査概要、土木研究
所資料№1422号
- 15) 土質工学会；土質調査法、昭50
- 16) 株式会社応用地質調査事務所；大分県中部地震の被害状況

卷末付録－ 1

土構造物地震被害事例調査原票

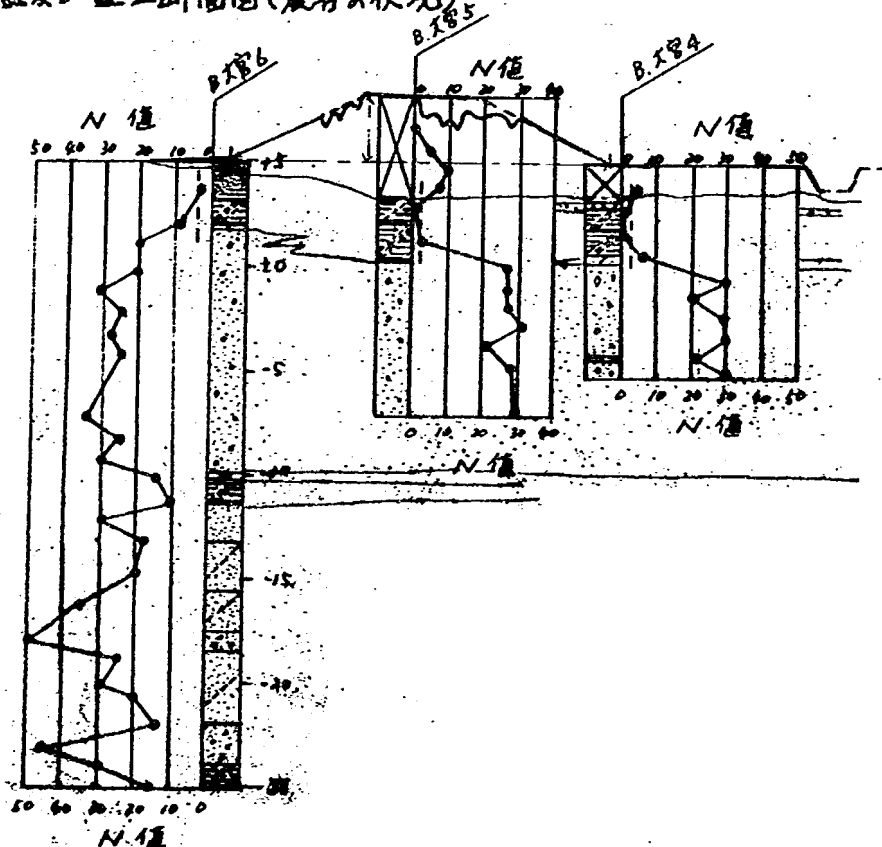
No. 1

1. 被害箇所的位置; 最上川 大宮地区 NG-12. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV厚さ 3.5m 地質 粘性土 地下水位 1.6m N値(標準) 223. 盛土の形状; 台形 盛土高 3.2m 天端巾 5.8m 敷巾 18.2m 平均勾配 1:94. 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度 5. 盛土の表面の処理; 未舗装6. 被害を受けた地震 日時 1968年6月16日 13時01分 地震名 新潟地震震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5揺動加速度 147 gal (実測記録に基づく)7. 被害の状況 道路にわたる大規模な亀裂が発生し全体に大きく
沈下した。沈下量は最大45cmに達しおおよそ60~100cm程度
下している。堤外側にはおおよそ堤内側より大きく破損している
被害ゾーン II 変位約20cm, 断層70cm以上
被害ランク α

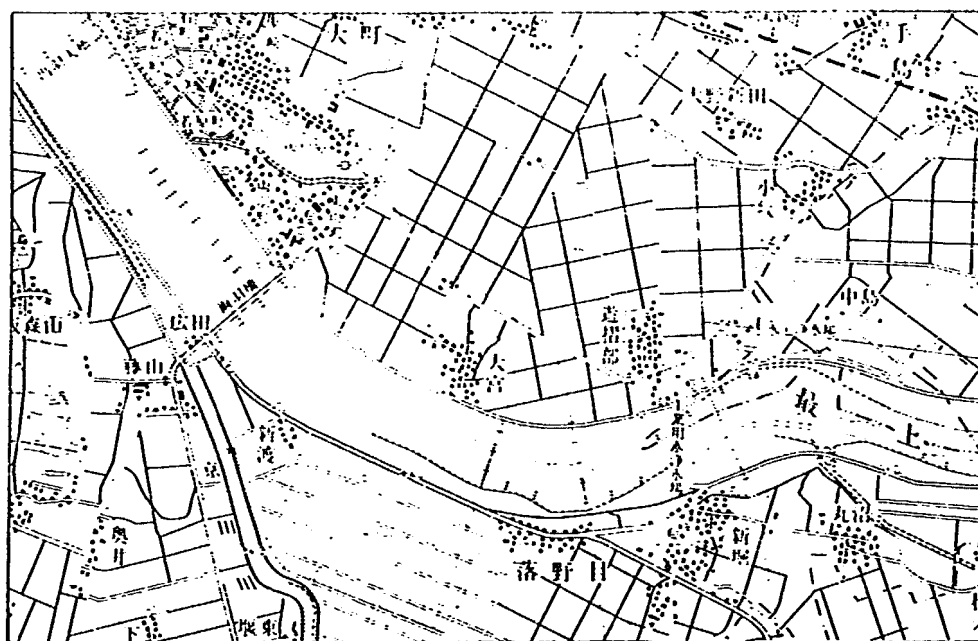
8. 復旧の状況

9. その他の特記事項

10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



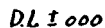
12 被害状況写真



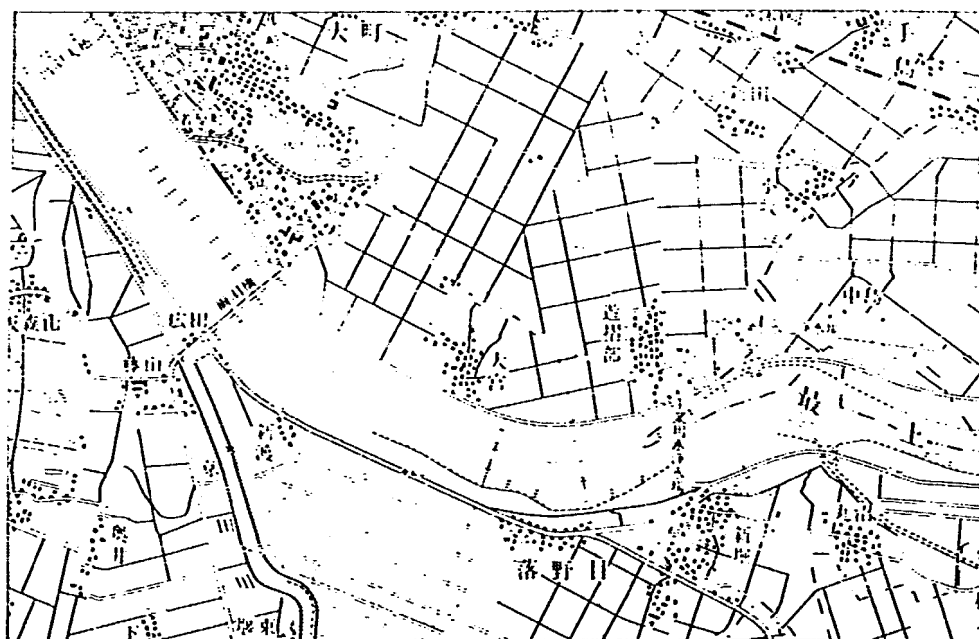
(1)

No 2

- 10 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

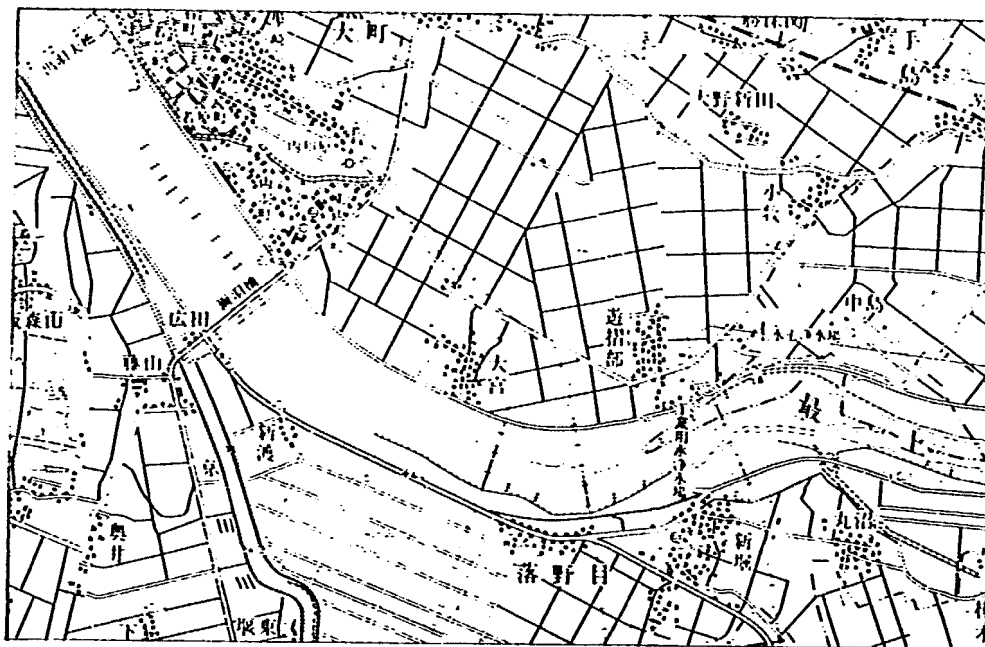


土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No. 3

1. 被害箇所的位置: 最上川 大宮地区 NG-3
2. 基礎地盤の状況: 地盤種別
厚さ m 地質 地下水位 N値(標準)
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 2.6 m 天端巾 7.8 m 敷巾 19.2 m 平均勾配 5.2
4. 盛土の材料: 土質分類 砂 75~100% 粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1969年6月16日 13時01分 地震名 新潟地震
震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
推定加速度 147 gal (果測記録に基づき)
7. 被害の状況 8 復旧の状況
被害パターン II 盛土巾 30 cm以上 断崖 20 cm以上
被害ランク 小
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (1)

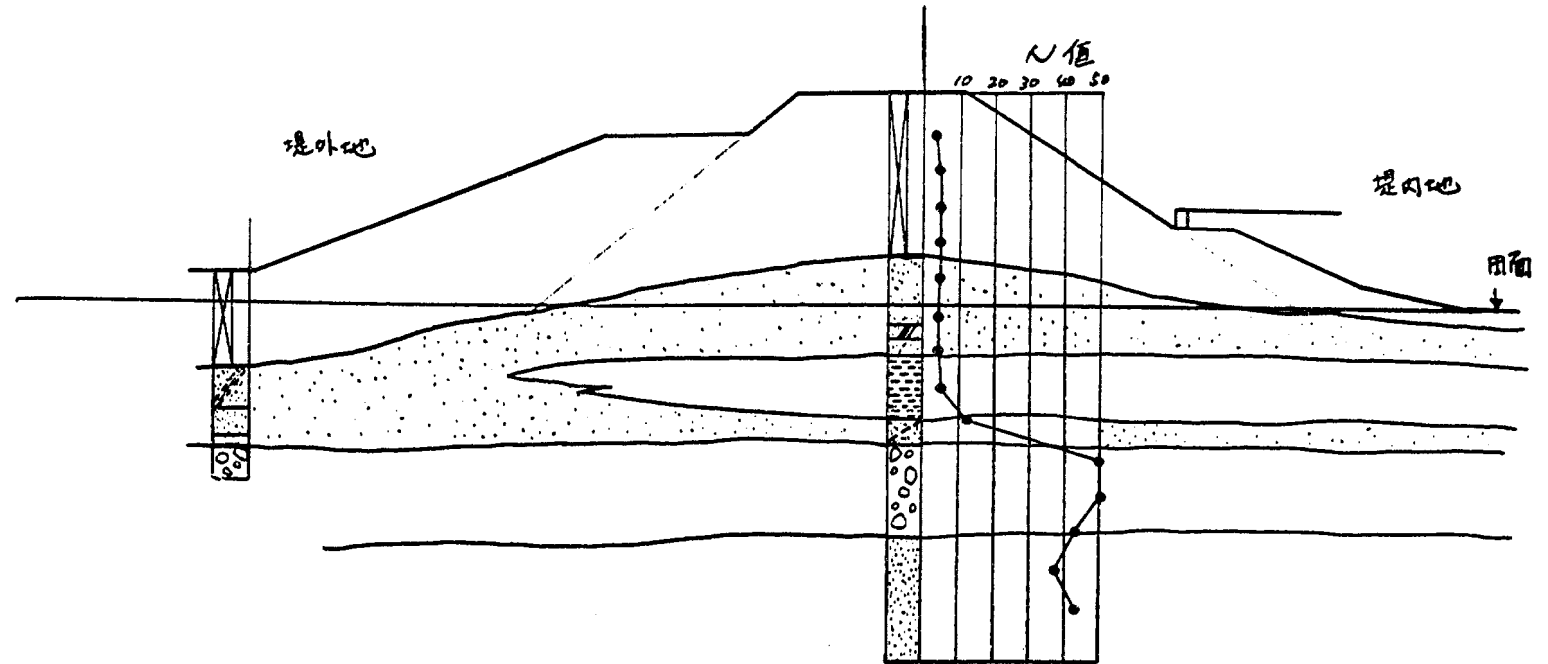
No 4

1. 被害箇所的位置; 最上川 砂越地区 NG-4
2. 基礎地盤の状況; 沖積层 地盤種別 IV
厚さ 15 m 地質 砂、シルト、礫 地下水位 N値(標準) 砂 5 シルト 5
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 5.8 m 天端巾 8.7 m 敷巾 36.5 m 平均勾配 2.7
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100% 粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理;
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日13時01分 地震名 新潟地震
震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 2.5
推定加速度 137 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 無被害 8 復旧の状況

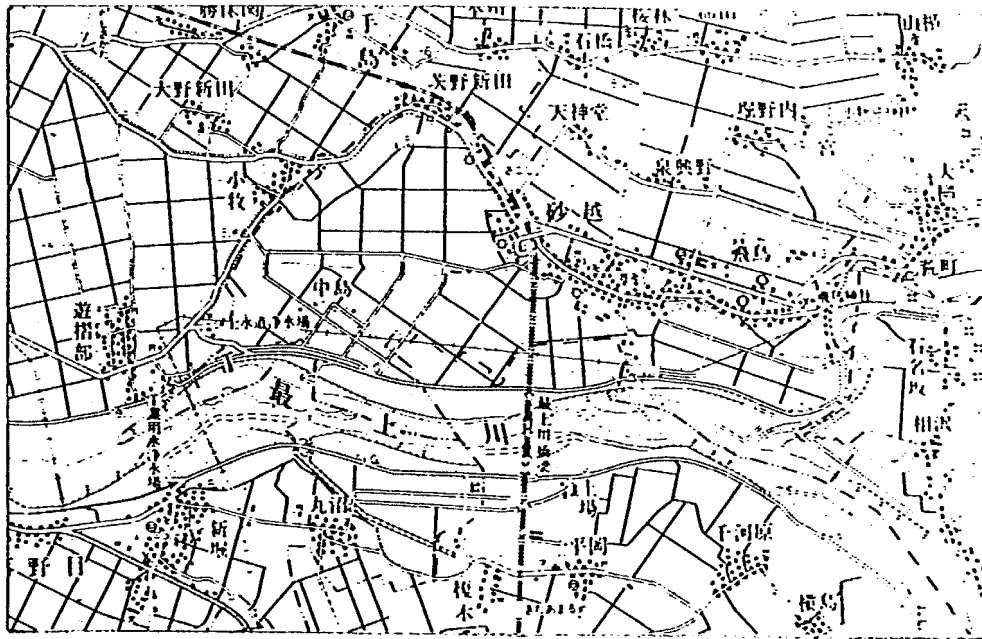
 被害ランク 0
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

別用紙

M-R-S 最上川砂越地区 $S=1/200$



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

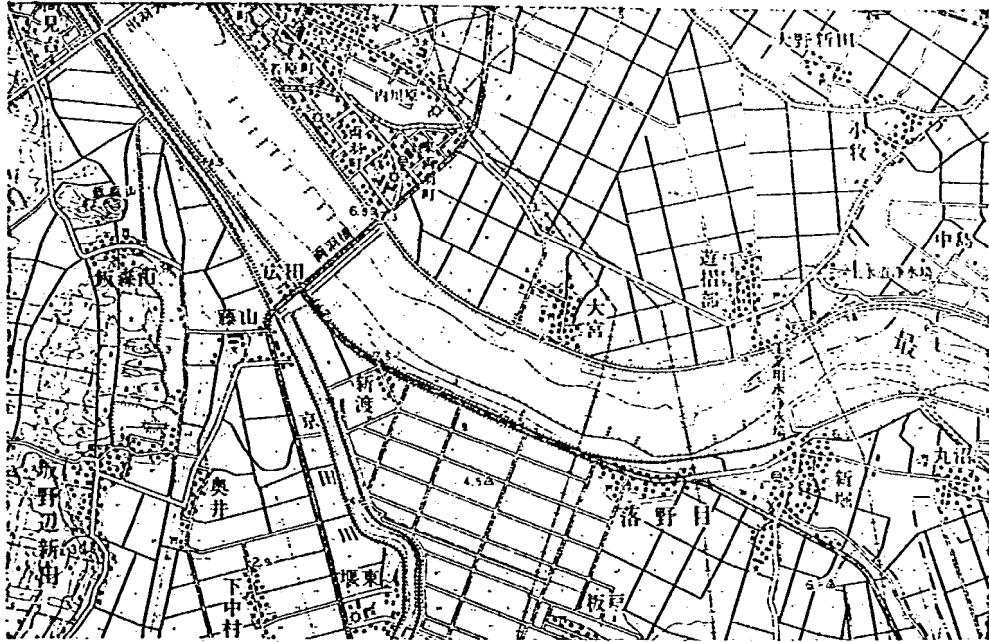
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 5

1. 被害箇所の位置; 最上川 新巻地区 NG-5
2. 基礎地盤の状況: _____ 地盤種別 _____
 高さ m 地質 _____ 地下水位 _____ N値(標準) _____
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 3.2m 天端巾 7.6m 敷巾 26.2m 平均勾配 2%
4. 盛土の材料: 土質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土の表面の処理: 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日 13時04分 地震名 新潟地震
 震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
 推定加速度 147 gal (震測記録に基づく)
7. 被害の状況 無被害 8 復旧の状況

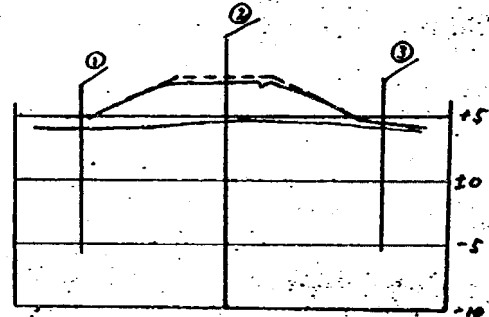
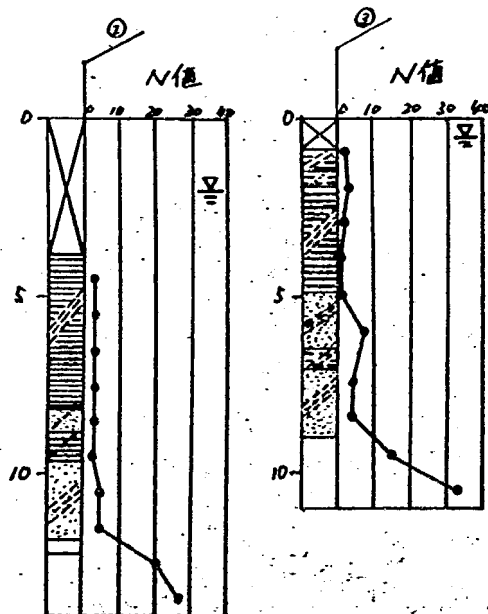
 _____ 被害ランク 全 _____
9. その他の特記事項 _____
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

1. 被害箇所的位置; 最上川 新橋地区 NG-6
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
 深さ 15m+ 地質 シルト 地下水位 N値(緯緯)シルト3
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 3.4m 天端巾 7.2m 敷巾 20.2m 平均勾配 1.9
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日13時0分 地震名 新潟地震
 震央位置 N 38.4° E - 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 2.5
 推定加速度 147 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 最上川地区では最も長い区域にわたり破壊して
おりし地よりあつた盛土の傾斜は破壊である。全体に40~
80cmの沈下がみられ、大きな亀裂が堤防方向に走る。
被害パターンⅢ 亀裂巾100cm、断層量40cm以上
被害ランク Ⅲ
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

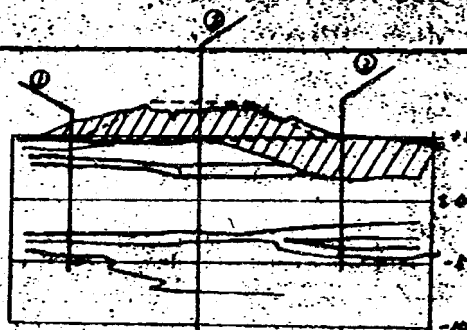
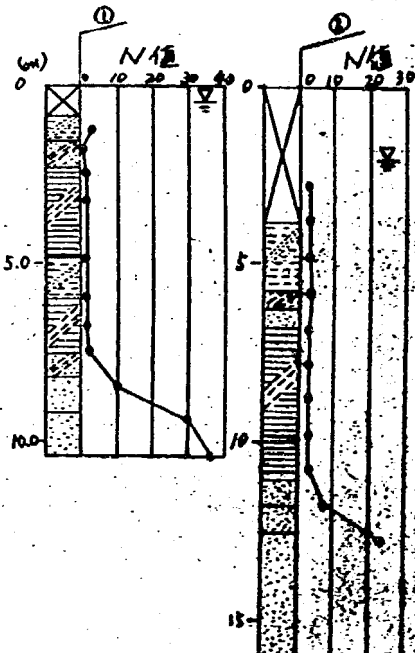


No. 7

1. 被害箇所 の位置; 最上川 新渚地区 NG-7
2. 基礎地盤 の状況; 沖積層 地盤種別 IV
 厚さ 15m 土質 シルト, 砂 地下水位 N値(標準)シルト 2
3. 盛土 の形状; 台形 盛土高 3.1m 天端巾 2.5m 敷巾 18.9m 平均勾配 1.8
4. 盛土 の材料; 土質分類 砂 75~100% 粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土 の表面 の処理; 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1966年6月16日13時1分 地震名 新潟地震
 震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
 推定加速度 147 gal (実測記録に基づく)
7. 被害 の状況 沈下量 40~80cm 堤防右側に沿う大亀裂 8 復旧 の状況
被害ハタン工, 築中 20cm, 断差 20cm 修復
被害ラング 8

9 その他の特記事項

10 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



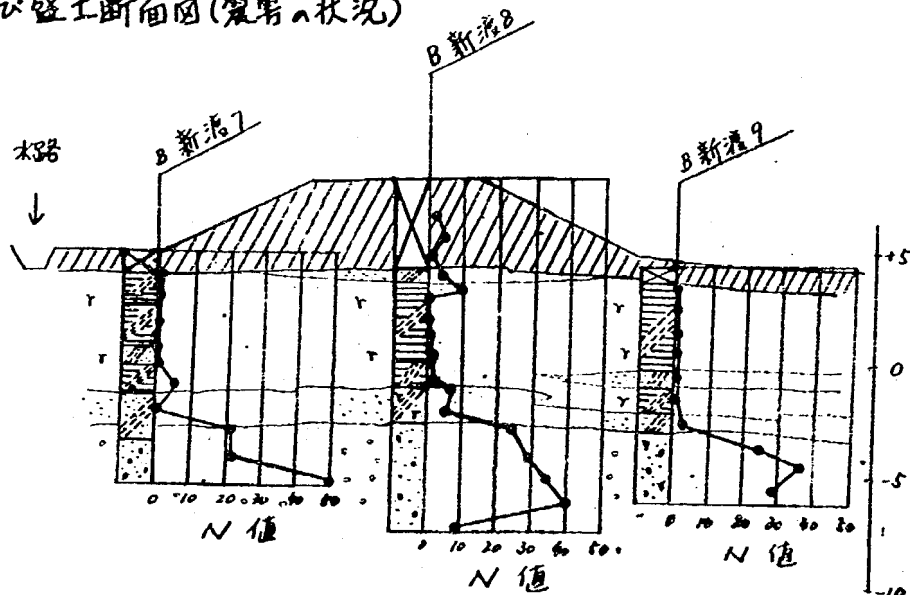
11 被害箇所平面位置図



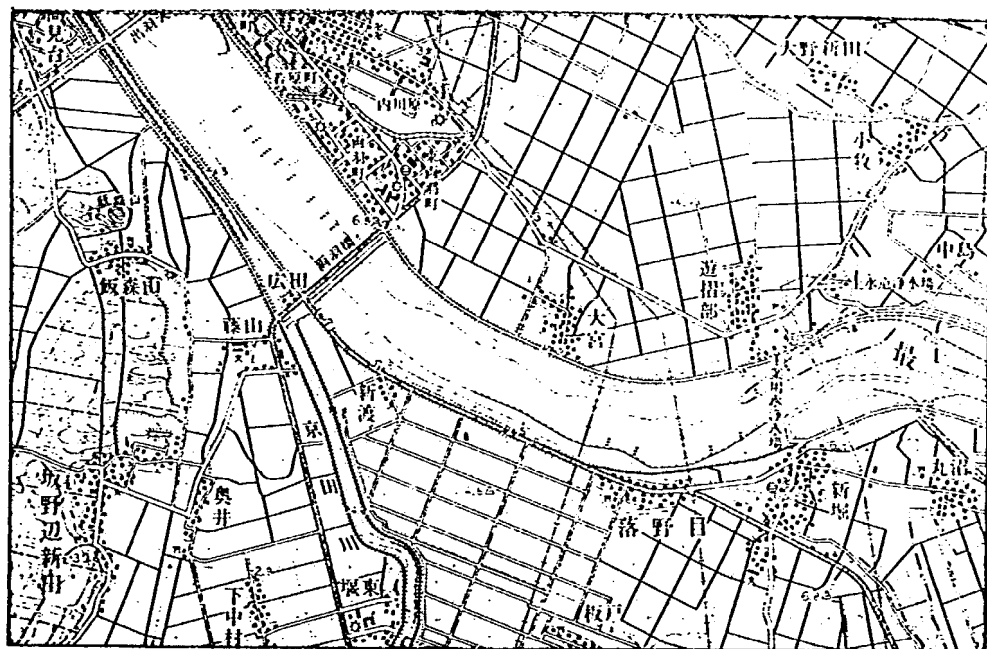
12 被害状況写真



1. 被害箇所的位置; 最上川 新渡地区 NG-8
2. 基礎地盤の状況; 沖積R 地盤種別 IV
 厚さ — m 地質 粘土、砂 地下水位 — N値(締結) 粘土-2
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 40m 天端巾 8.0m 敷巾 20.0m 平均勾配 1.5
4. 盛土の材料; 土質分類 砂75~100%
粘土0~25% 施工経過年数 — 締め固め度 —
5. 盛土の表面の処理; 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日13時01分 地震名 新潟地震
 震元位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
 推定加速度 147 gal (実測記録に基づき)
7. 被害の状況 無被害 8 復旧の状況
- 被害ランク と
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



11 被害箇所平面位置図

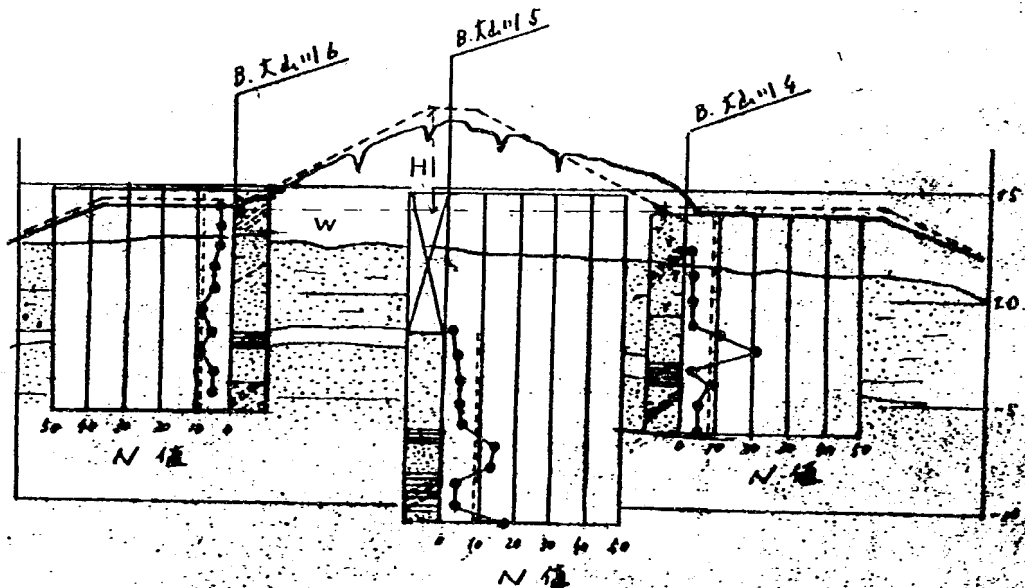


12 被害状況写真

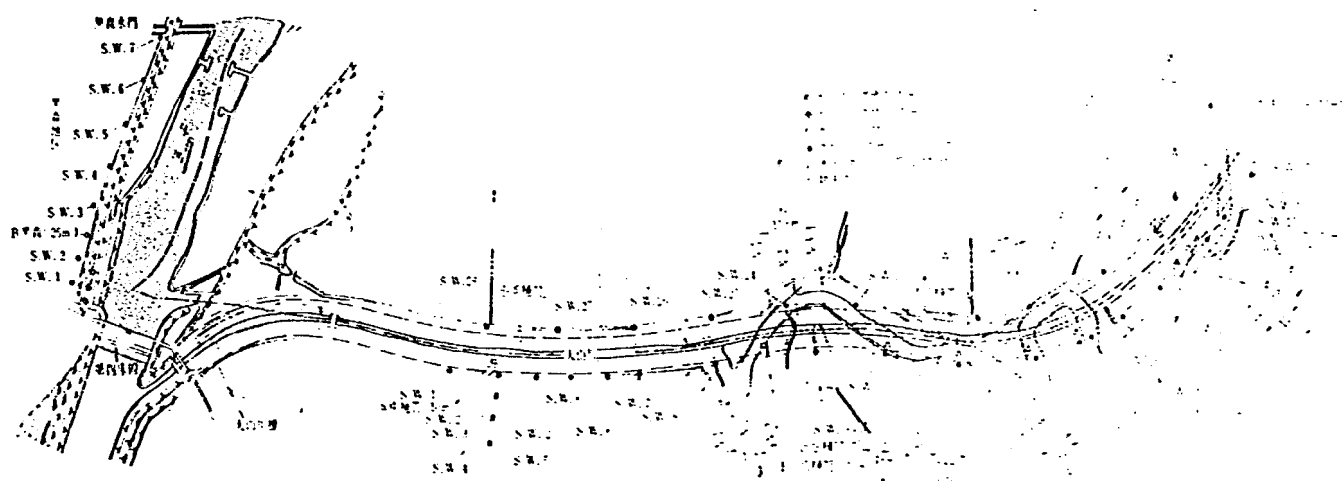
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No. 9

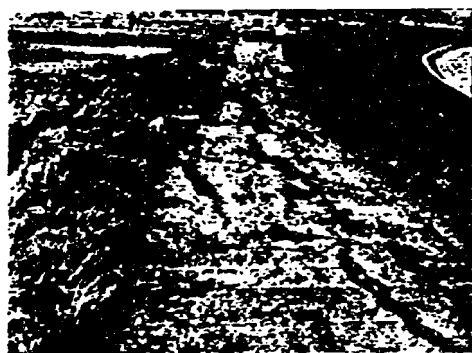
1. 被害箇所的位置; 大山川 右岸 NG-9
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
厚さ 12m+ 地質 砂 地下水位 N値(傾斜) 8
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 5.2m 天端巾 2.6m 敷巾 22.8m 平均勾配 1:9
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100% 施工経過年数 約10~25年 締め固め度 7
5. 盛土の表面の処理; 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日 13時01分 地震名 新潟地震
震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40km マグニチュード 2.5
観測加速度 157 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 堤体の沈下とヒビ。堤体側の法面が約8mに 8 復旧の状況
へり出し。護岸も破壊されている。堤体の沈下は 20~70cm 程度
最大 90cm に達し、法面の隆起は 20~40cm 最大 80cm に達した。
沈下量 0.6m 残存率 91% 被害ハザード II
重傷中 7cm 程度 崩落 30cm 以上 被害ランク B
9. その他の特記事項 旧川の蛇行を修正し、いま所々でショートカットを行なったため、旧川敷上の
盛土箇所が多い。
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) 大山川下流部



11 被害箇所平面位置図



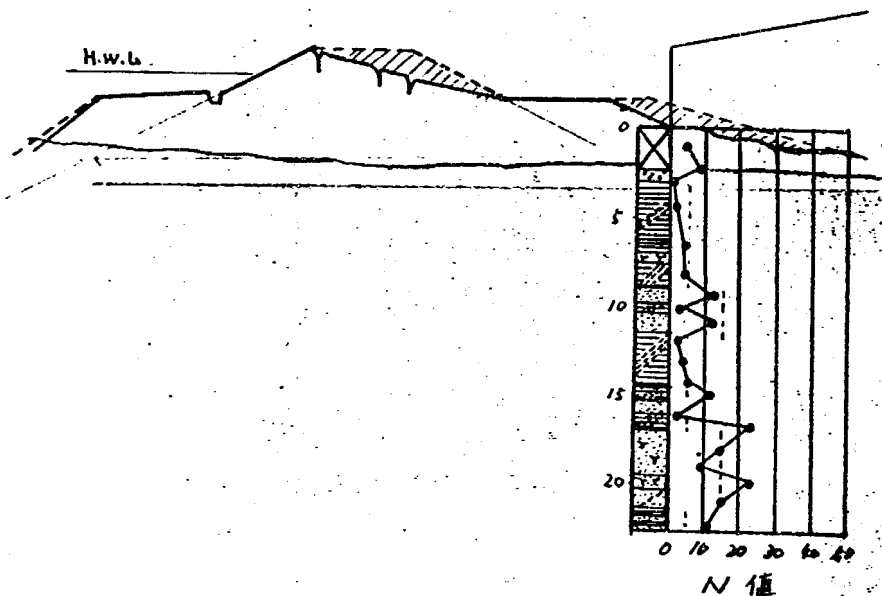
12 被害状況写真



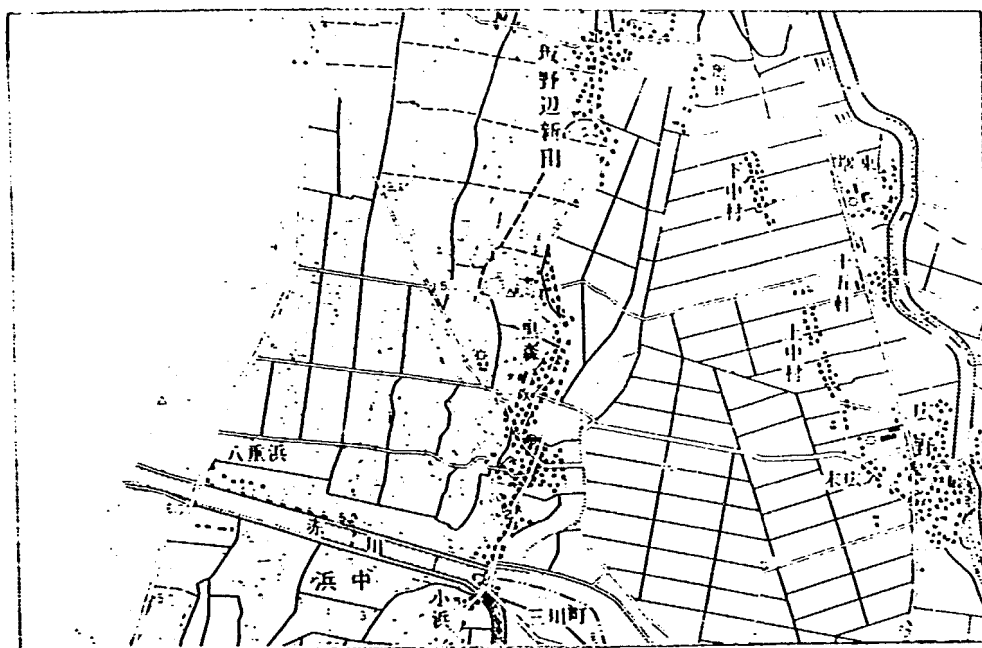
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 10

1. 被害箇所的位置; 赤川 黒森地区 NG-10
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
厚 25m+ 地質 粘土・砂 地下水位 3.0m N値(標準) 粘土 5
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 6.1m 天端巾 6.0m 敷巾 29.6m 平均勾配 1.9
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日 13時01分 地震名 新潟地震
震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
観測加速度 157 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端の堤外側土着を境として堤内側に、田
畠9ヘリを生じており、沈下は200cmにもおよび、土底部の押え盛土
から20~40cm先の用面まで全体に隆起している。
被害はゾーンⅢ、断差200cm
被害ランク α
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項 京田川と秋田川に合流しているものを、新潟市黒森地区において、
新川開削により、直接日本海に流入するよう改修した。
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図



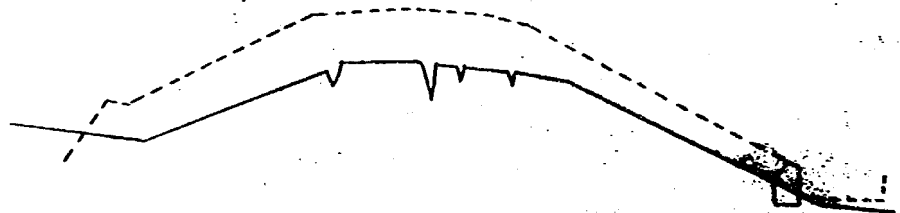
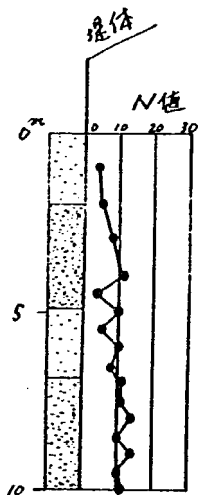
12 被害状況写真



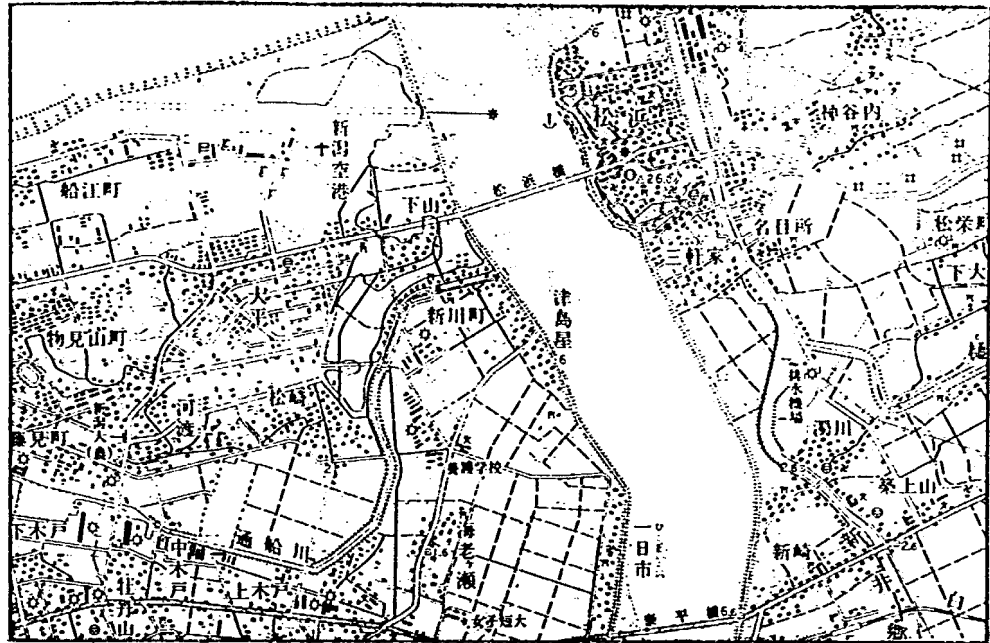
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 11

1. 被害箇所的位置: 阿賀野川 下山地区 NG-11
2. 基礎地盤の状況: 沖積层 地盤種別 Ⅲ
 厚さ 20m 地質 砂質土 地下水位 N値(標準) 10
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 3.5m 天端巾 59m 敷巾 18.9m 平均勾配 1.9
4. 盛土の材料: 土質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月6日 13時01分 地震名 新潟地震
 震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
 観測加速度 167 gal (実測記録に基く)
7. 被害の状況 本堤天端法面法尻等に幅30~50cm, 深さ0.5~2.0mのきれつが3~4条堤軸に沿って天端全幅にわたって入り、ひびい所は新尺状を呈している。
液状化ゾーン 敷巾 40cm 断差 60cm
被害ラング Ⅱ
8. 復旧の状況 きれつ部分の盛土の削削、きれつをふさぎあげ、液状化部分のグラウトを行って、液状化のきれつは、液状化の跡をふさぎあげた。(緊急措置)
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図

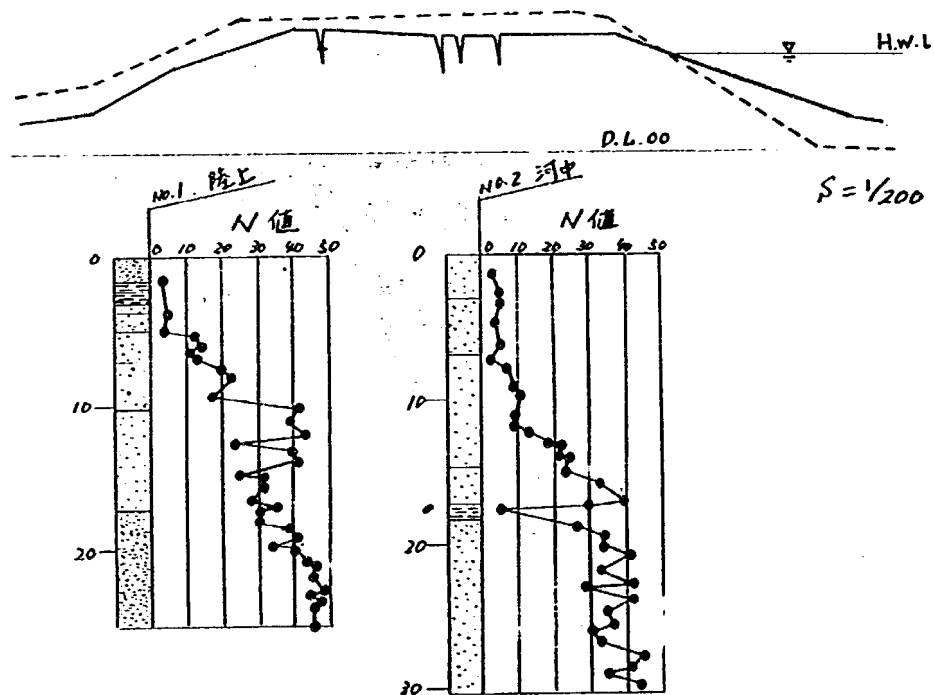


12 被害状況写真

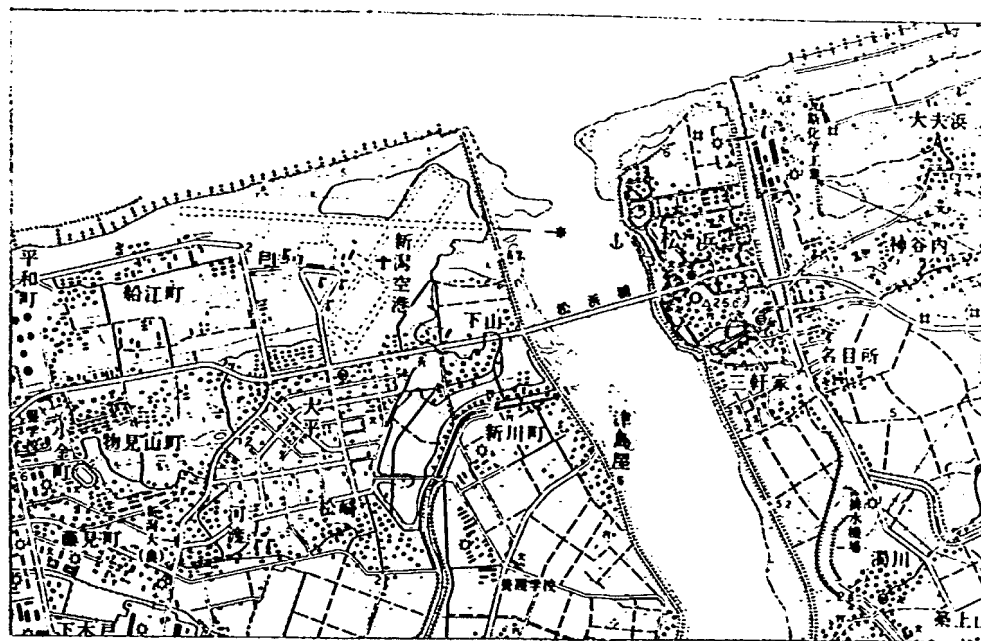
下山地区堤防きれつ状況



- 被害箇所的位置; 阿賀野川 新松浜橋
- 基礎地盤の状況; 沖積尺 地盤種別 IV
厚さ m 地質 砂 地下水位 N値(標準) 5
- 盛土の形状; 台形 盛土高 3.7 m 天端巾 10.0 m 数巾 23.3 m 平均勾配 1.8
- 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100% 施工経過年数 締め固め度
- 盛土の表面の処理;
- 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日13時0分 地震名 新潟地震
震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
推定加速度 167 gal (実測記録に基づく)
- 被害の状況 堤防法面付近に、いじりく多量の砂が噴き出し、
天端および法肩付近に、多数のすれつが生じた。場所によっては、
法面および法尻付近にも、大きなすれつが生じ、天端の沈下も生じた。
被害パターンⅡ すれつ巾 20cm 断差(不明)
被害ランク B
- 復旧の状況
- その他の特記事項 信濃川、阿賀野川の流下土砂の堆積地。河道の変遷。
- 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

1. 被害箇所的位置; 越後線 関屋-白山間 NG-13
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 砂 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 5~6m 天端巾 m 敷巾 m 平均勾配
4. 盛土の材料; 土質分類 砂(砂丘) 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日13時0分 地震名 新潟地震
 震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
 推定加速度 133.4 gal (工研(1977)による)
7. 被害の状況 予備中央陥没・沈下。法面(道路)での亀裂。噴砂。
8. 復旧の状況 おんろ盛土のかさあげ(約15000m³)。法面に高さ約2mの土止壁(石れい基礎杭)を施工した。
- 被害パターンⅢ、断差300cm。 被害ランク Ⅲ
9. その他の特記事項 信濃川の新旧たい積層の境界部。
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) 80×200付近



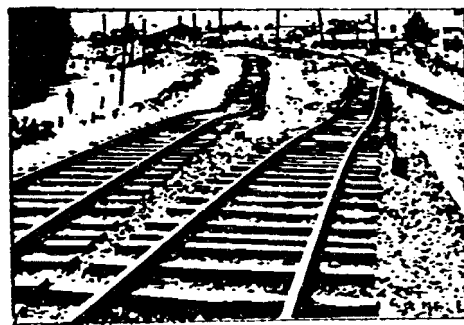
N値

(10m以浅… 10以下
 5m以浅… 5以下)

11 被害箇所平面位置図



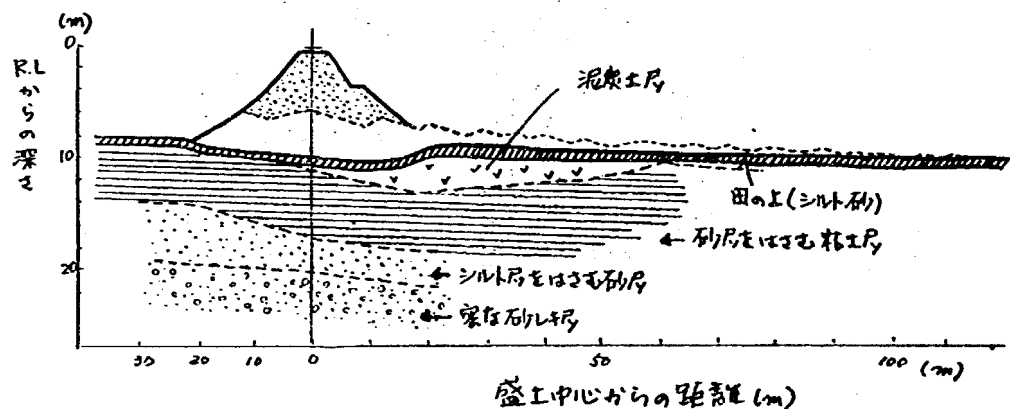
12 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (I)

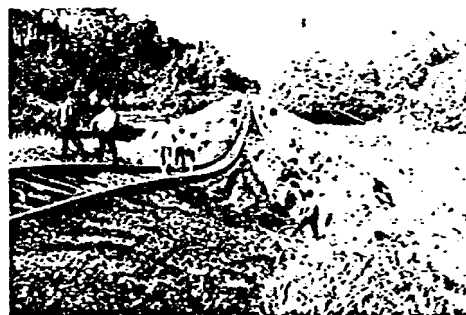
No 14

1. 被害箇所的位置; 羽越線 西日-出戸間 NG-14
2. 基礎地盤の状況; _____ 地盤種別 _____
 厚さ _____ m 地質 _____ 地下水位 _____ N値(傾斜) _____
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 8.0m 天端巾 _____ m 敷巾 _____ m 平均勾配 _____
4. 盛土の材料; 土質分類 砂(砂土) 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1964年6月16日13時0分 地震名 新潟地震
 震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
 推定加速度 264 gal (工研(1977)による)
7. 被害の状況 高さ約8m, 延長約100mの盛土が流動し
注目の北側に100~110m, 広がった。崩壊土量約15000m³。
被害パターンⅢ 断差200cm
被害ランク O
8. 復旧の状況
付近の土取場の土を
用いて機械化施工に
より盛土を復旧した。
9. その他の特記事項 砂土とその谷間にかけての路線
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) 221K240m付近



11 被害箇所平面位置図

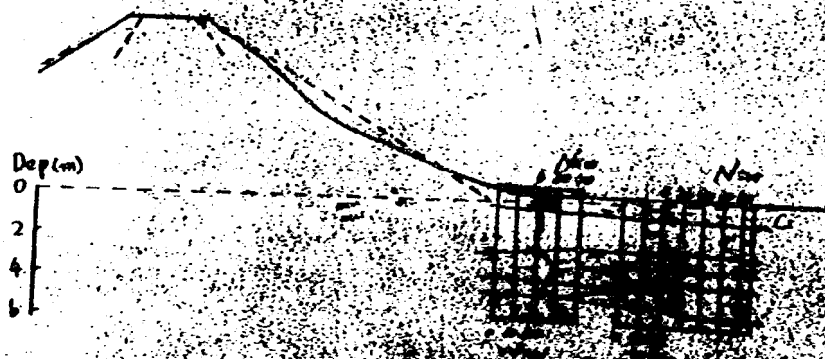
12 被害状況写真



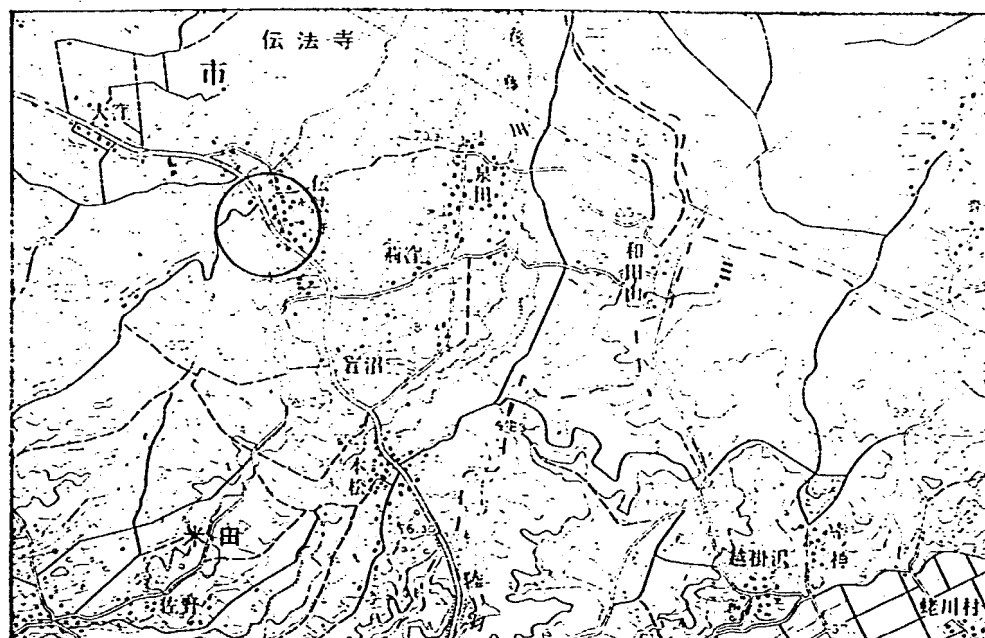
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 15

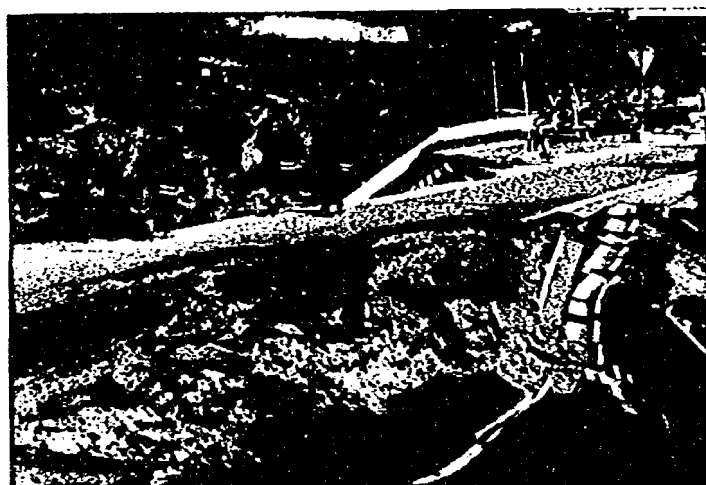
1. 被害箇所の位置; 国道4号線 十和田市伝通寺付近 TK-1
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 粘土・砂 地下水位 N値(標準) 粘土 3
砂 3
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 9.0 m 天端巾 9.0 m 敷巾 m 平均勾配 1/2
4. 盛土の材料; 土質分類 火山灰 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装 法面植生
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 0.53 gal (参照(1977))
7. 被害の状況 法面流動あり 8 復旧の状況
- 被害パターン II 盛土巾(不明) 出露 100 cm 前後
- 被害ランク Ⅱ
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



No 16

1. 被害箇所的位置; 国道4号線 日時 TK-2

2. 基礎地盤の状況; 沈積土 地盤種別 II

厚さ 10 m 地質 砂 地下水位 N値(締り) 3

3. 盛土の形状; 台形 盛土高 3.8 m 天端巾 9.0 m 敷巾 18.0 m 平均勾配 1/2

4. 盛土の材料; 土質分類 70ボ7 施工経過年数 橋の固め度

5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装

6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時48分 地震名 1968年十勝沖地震

震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9

推定加速度 638 gal (土研(1977))

7. 被害の状況 盛土大崩壊

8. 復旧の状況

一方向に横断バリエーション、谷間の田圃上に堆積し

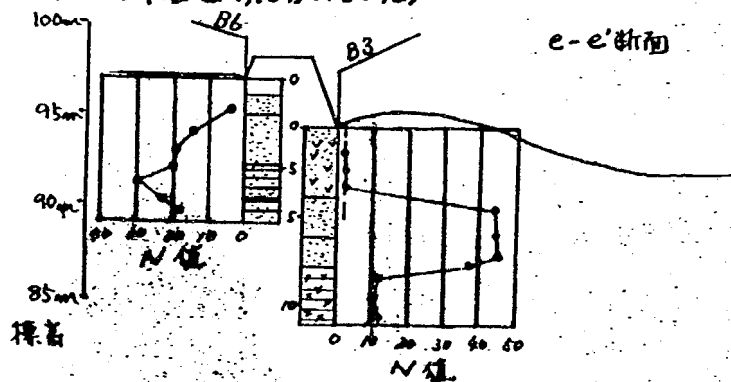
舗装は、破砕分散され、盛土上に散乱

被害箇所 II 盛土巾(不明) 断差 250 cm 前後

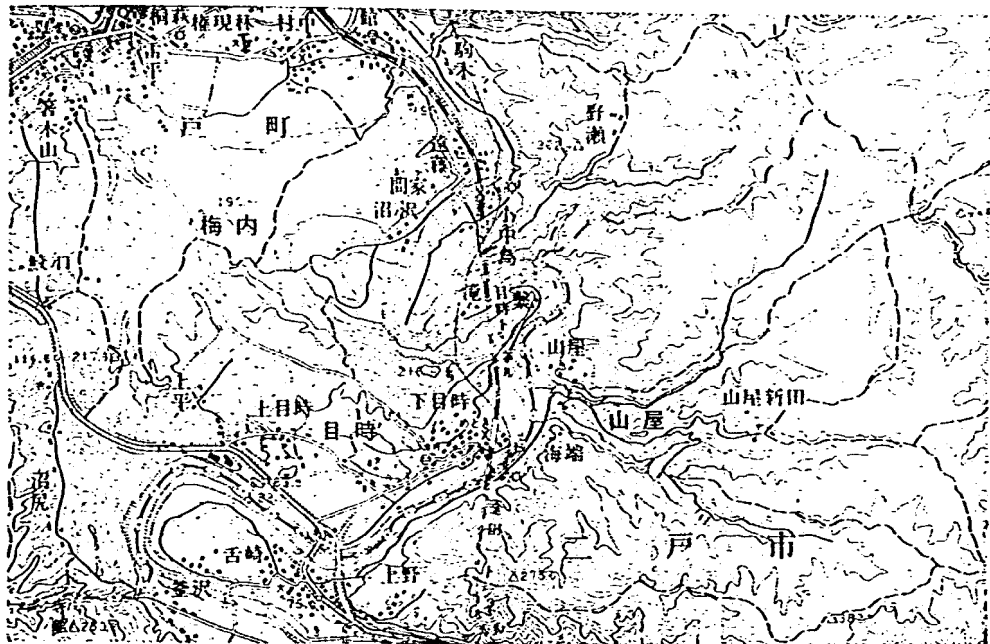
被害箇所 7 〇

9. その他の特記事項

10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12. 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 17

1. 被害箇所の位置: 国道45号線 八戸市北高台 TK-3

2. 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 IV

地質 砂礫粘土 地下水位 N値(傾斜)

3. 盛土の形状: 盛土高 3.8 m 天端巾 1 m 敷巾 1 m 平均勾配 1.2

4. 盛土の材料: 土質分類 施工経過年数 締め固め度

5. 盛土の表面の処理: アスファルト舗装

6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震

震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9

観測加速度 69.0 gal (土研U977)

7. 被害の状況

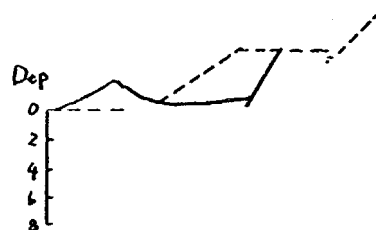
8. 復旧の状況

被害パターン I 亀裂巾(平均) 断差 300 cm以上

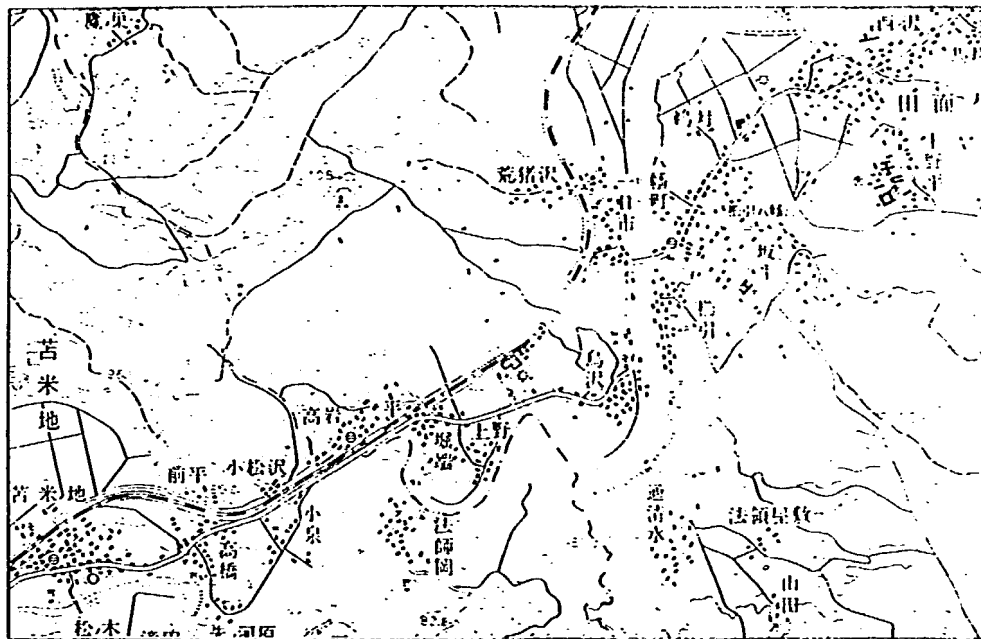
被害ランク X

9. その他の特記事項

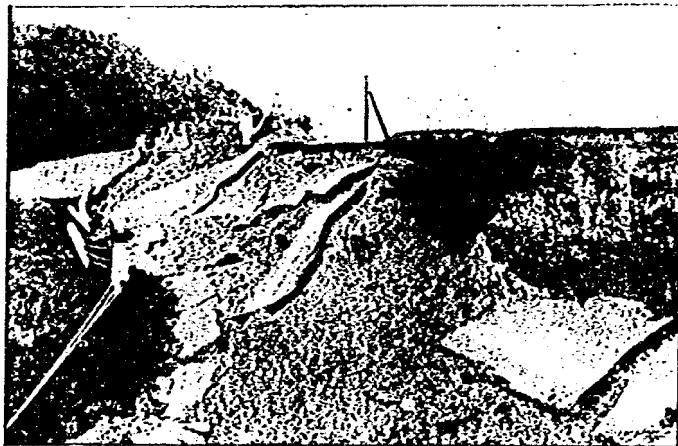
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



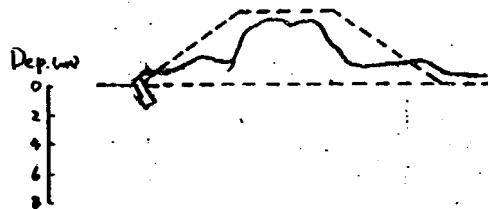
12 被害状況写真



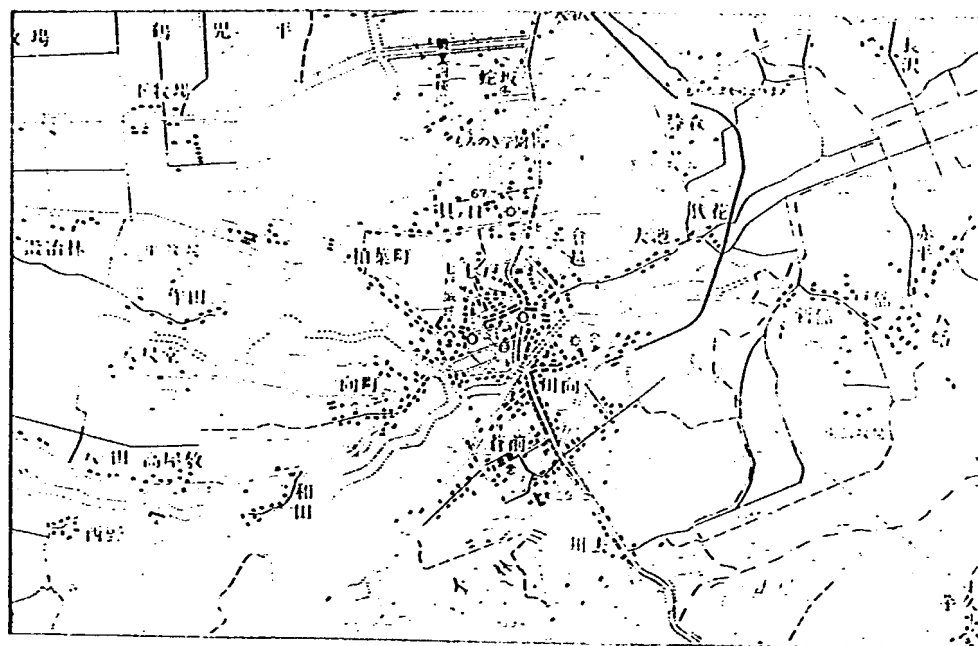
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 18

1. 被害箇所的位置; 国道45号線 セブ付近 TK-4
2. 基礎地盤の状況; 地盤種別
厚さ m 地質 地下水位 N値(標準)
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 5.0 m 天端巾 6.0 m 敷巾 23.0 m 平均勾配 1.7
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め層
5. 盛土の表面の処理; 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月6日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
推定加速度 350 gal (国研(1977))
7. 被害の状況 被害パターンⅢ 断差 150 cm 被害ランク OK
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



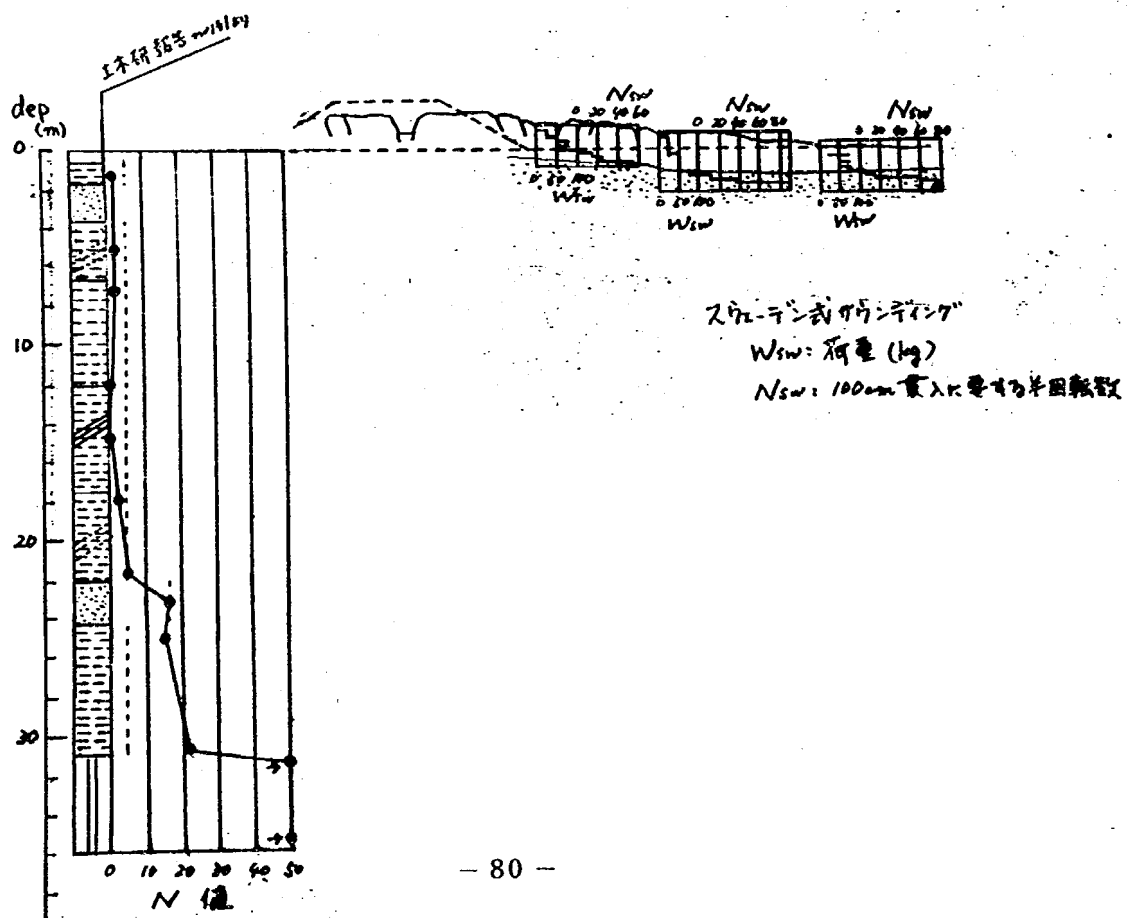
12 被害状況写真



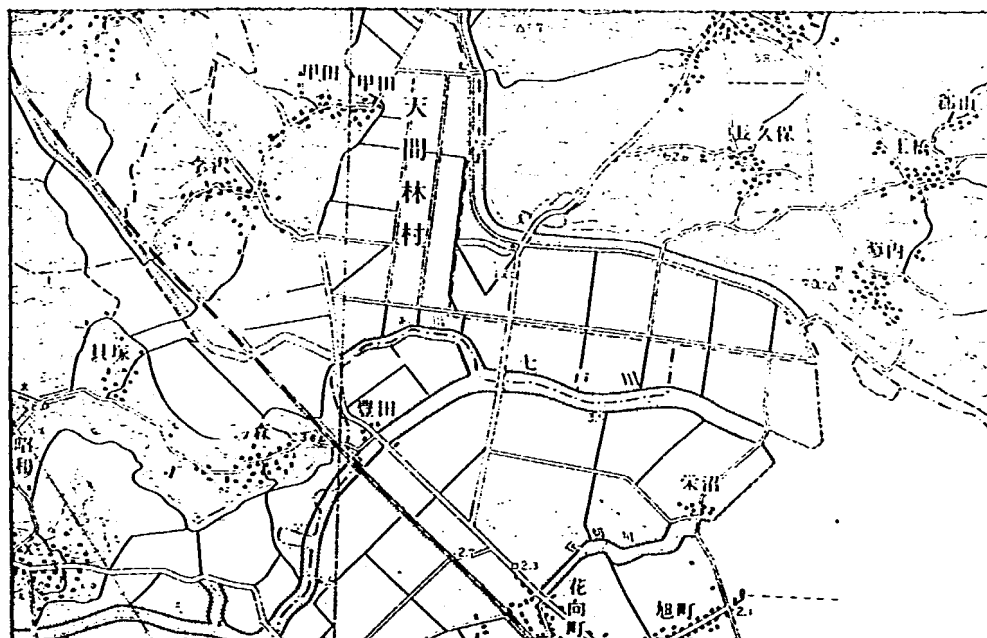
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 19

1. 被害箇所の位置; 県道、天間村甲田沼付近 TK-5
2. 基礎地盤の状況; 沖積尺 地盤種別 IV
 厚さ 30m 地質 砂、シルト 地下水位 N値(標準)21.2
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 2.5m 天端巾 5.0m 敷巾 11.5m 平均勾配 1.3
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 施工経過年数 綿め固め度
5. 盛土の表面の処理; 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 震害程度 65.1 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 天端に生じた平行線状の割れ目があり、全断 8 復旧の状況
破壊を伴う。1m以上の段差がみられる。
被害パターンⅢ、断層120cm
被害ランク α
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



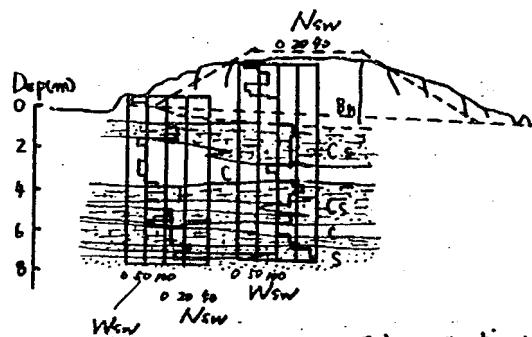
12 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 20

1. 被害箇所の位置; 県道・上北町新館付近 TK-6
2. 基礎地盤の状況: 沖積层 地盤種別 IV
 厚さ 8m+ 地質 砂、粘土 地下水位 N値(標準) (砂) 3 (粘土) 2
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 3.0m 天端巾 5.0m 敷巾 1.5m 平均勾配 1.7
4. 盛土の材料: 土質分類 ロ-ム 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: 未舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日19時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 0.20 gal (国研(1977))
7. 被害の状況 路面沈下 8 復旧の状況
被害箇所 IV, 亀裂巾 5cm, 断差 30cm 前後
被害ランク 5
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

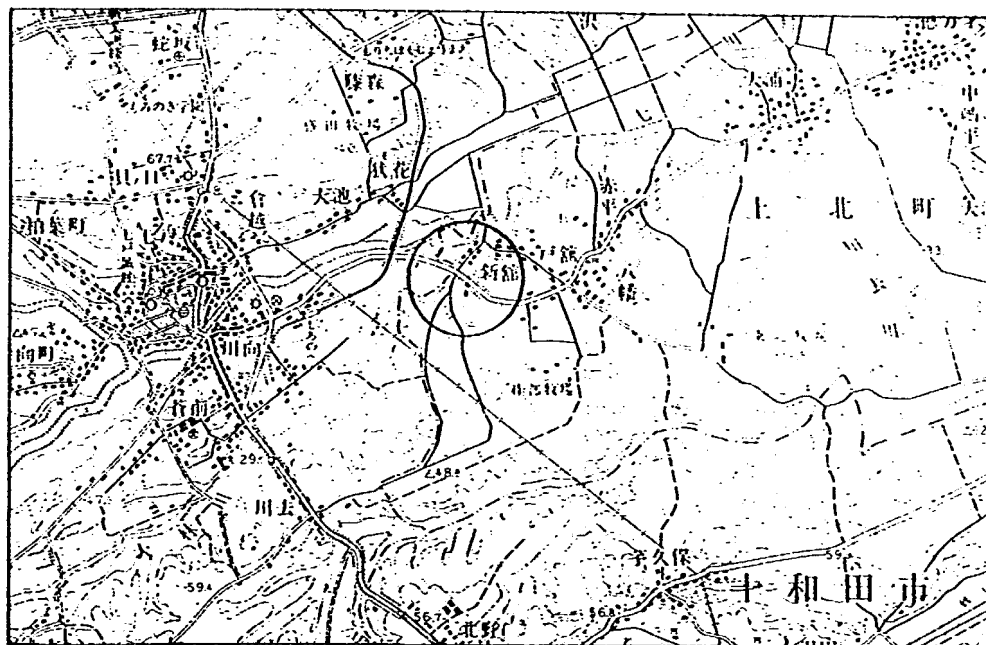


スウェーデン式サウンディング

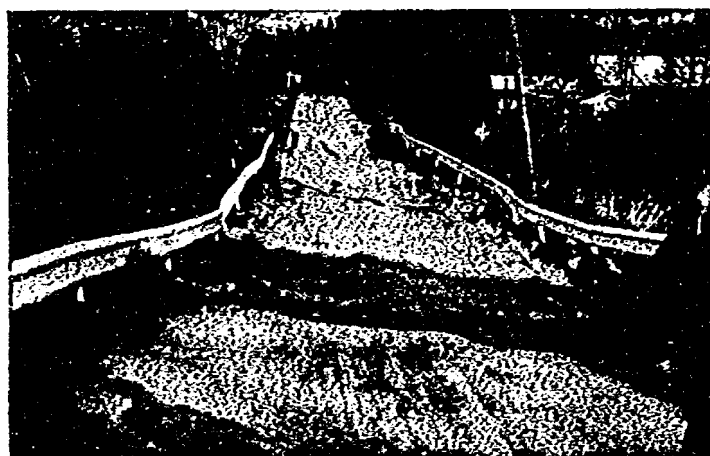
Wsw: 荷重 (kg)

Nsw: 100cm 貫入に要する打撃数

11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



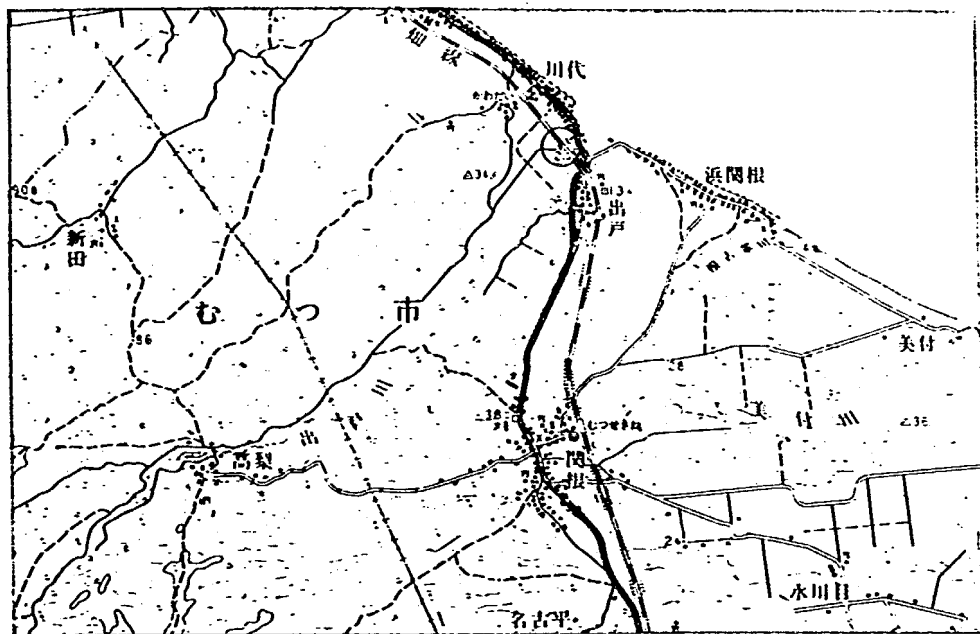
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 21

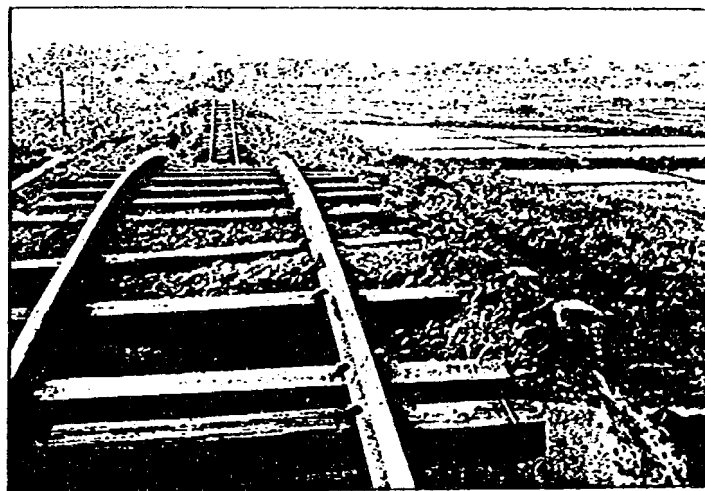
1. 被害箇所的位置; 土庫 陸奥国 川内町
2. 基礎地盤の状況; (沖積土) 地盤種別 IV
厚さ m 地質 地下水位 N値(400)
3. 盛土の形状; 盛土高 3.0m 天端巾 m 敷巾 m 平均傾配
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 舗装なし
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月12日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
推定加速度 0.21 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 盛土全面崩壊 (1.5~3.0m) 崩壊 8 後旧の状況
工目部分の崩壊、地盤の崩壊、崩壊土の流出
被害パターンⅢ 崩壊 200m以上
被害ラック
9. その他の特記事項 位置地盤は盛土の崩壊
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



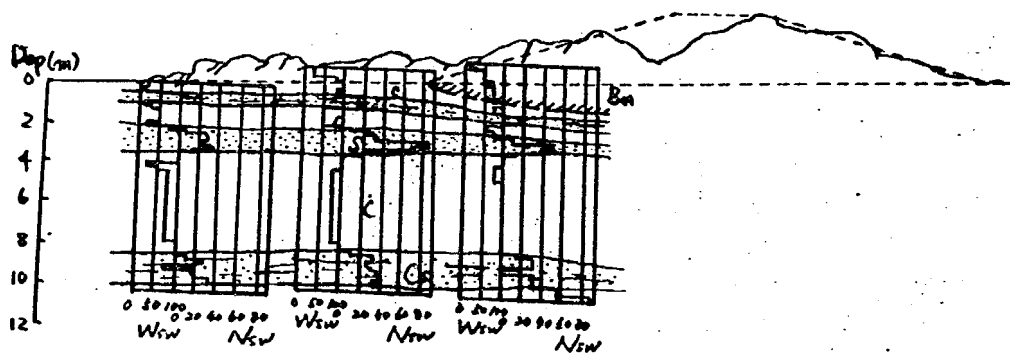
11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



1. 被害箇所の位置: 大湊線 有戸付近 TK-8
2. 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 IV
 厚さ 10m 地質 粘土、砂 地下水位 N値(標準) 砂... 3
粘土... 2
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 3.5m 天端巾 4.0m 敷巾 29.0m 平均勾配 3.6
4. 盛土の材料: 土質分類 ロ-4 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 63.8 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 大規模崩壊多数 8 復旧の状況
路盤陥没 盛土はほぼおし破壊 田圃は
崩土の荷重で9割以上沈み込み 全然破壊されている。
被害ハイツ III, 断崖(不明)
被害ランク α
9. その他の特記事項 砂丘地帯の谷の個所の盛土
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

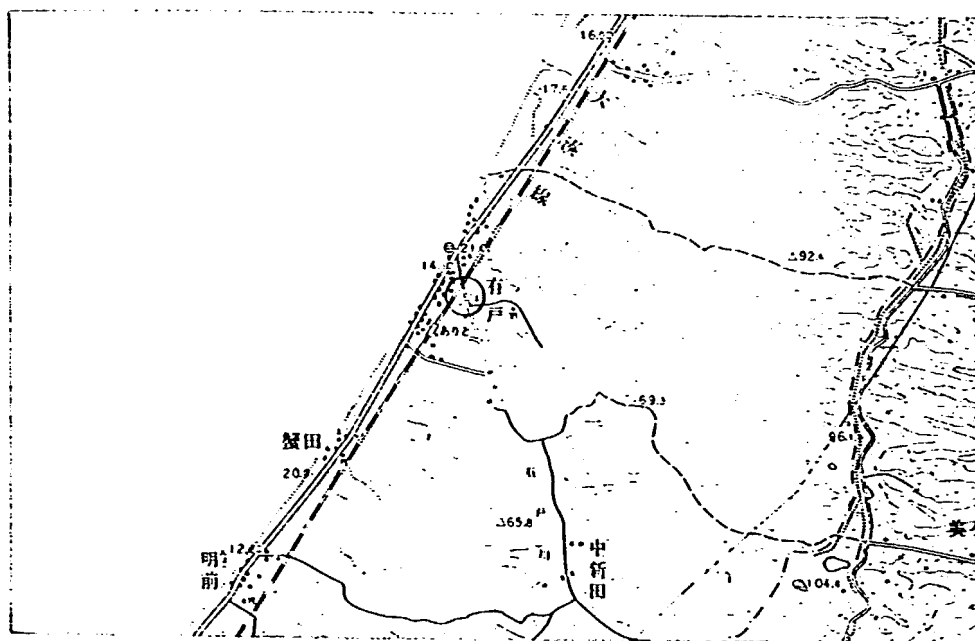


スウェーデン式サウンディング

Wsw: 荷重 (kg)

Nsw: 100cm 貫入に要する打撃回数

11 被害箇所平面位置図

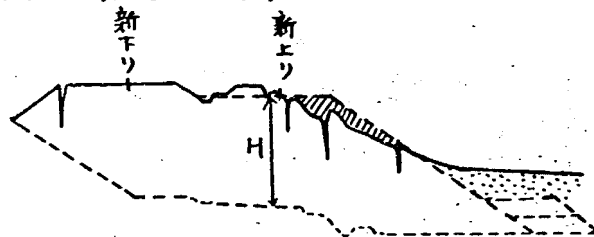


12 被害状況写真

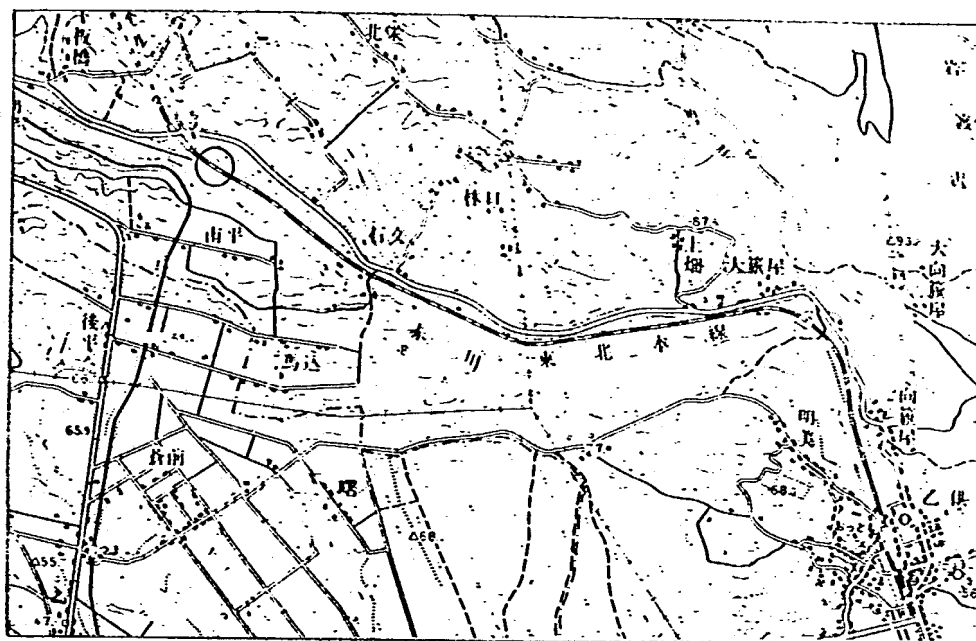


1. 被害箇所的位置; 東北本線 石文～千曳 693K 300付近 TK-9
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 砂礫粘土 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 盛土高 5.5m 天端巾 m 敷巾 m 平均勾配
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時46分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7°E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 04.0 gal (土研(1977)))
7. 被害の状況 上り線新盛土に地割れが発見。地盤の崩壊。 8 復旧の状況

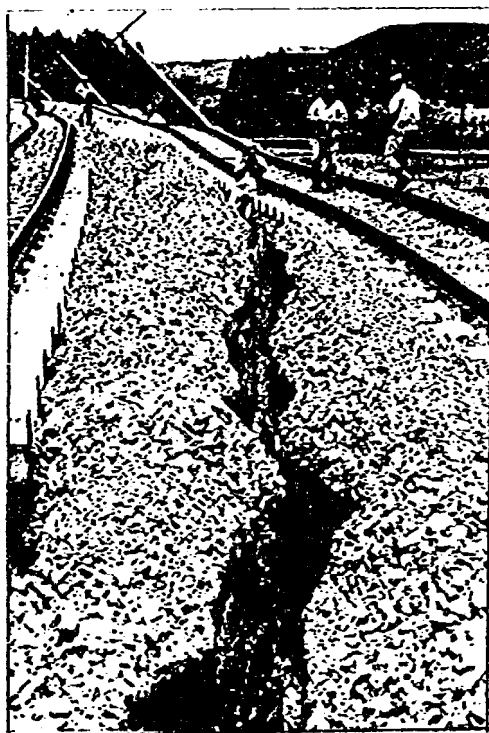
被害パターンⅡ、亀裂巾25cm、段差15cm
被害ランク B
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



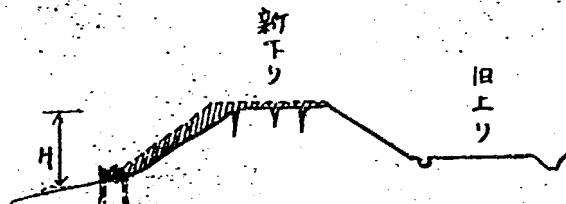
11 被害箇所平面位置図



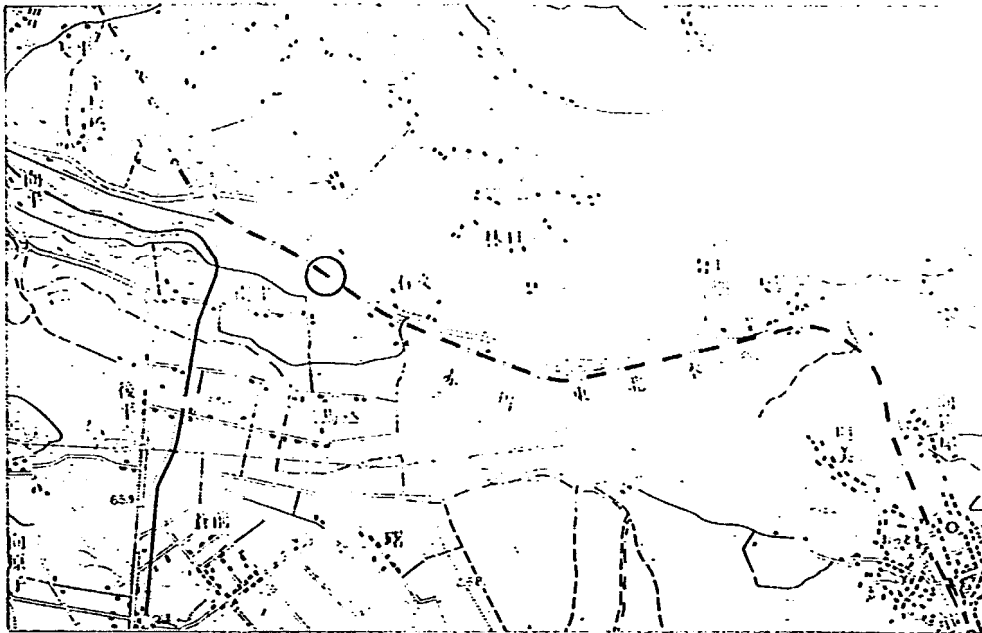
12 被害状況写真



1. 被害箇所的位置; 東北本線 石文〜千曳 687K560 付近 TK-10
2. 基礎地盤の状況; 沖積R₁ 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 砂礫粘土 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 盛土高 4.1m 天端巾 m 敷巾 m 平均分配
4. 盛土の材料; 土質分類 軽石まじり砂 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 640 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 下り線新築土が地割れと亀裂移落りにより崩壊した。
8. 復旧の状況
- 被害パターンII 断差 200cm
- 被害ランク A
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



1. 被害箇所的位置; 東北本線 石文付近 TK-11

2. 基礎地盤の状況; 沖積砂 地盤種別 IV

厚さ 5m+ 地質 粘土、砂 地下水位 N値(標準) 粘土 6 砂 2

3. 盛土の形状; 台形 盛土高さ 3.8m 天端巾 11.0m 敷巾 24m 平均勾配 1.7

4. 盛土の材料; 土質分類 火山灰 施工経過年数 橋め固め層

5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土

6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時46分 地震名 1968年十勝沖地震

震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9

推定加速度 63.0 gal (坂研(1977))

7. 被害の状況 天端に生じ、平行斜め割れに割れてるベシ。

8. 復旧の状況

全断面破壊を来す。軌道の蛇行、電柱の

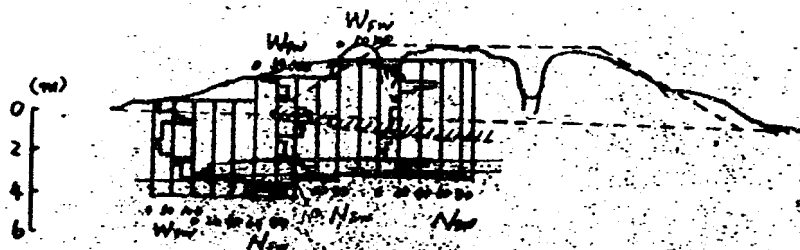
傾倒。路盤の割れ方(巾50cm、深さ250cm以上、長さ数10m)が

数本。被害パターンⅡ、亀裂巾50cm、発生(不明)

被害ランク ○

9. その他の特記事項

10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

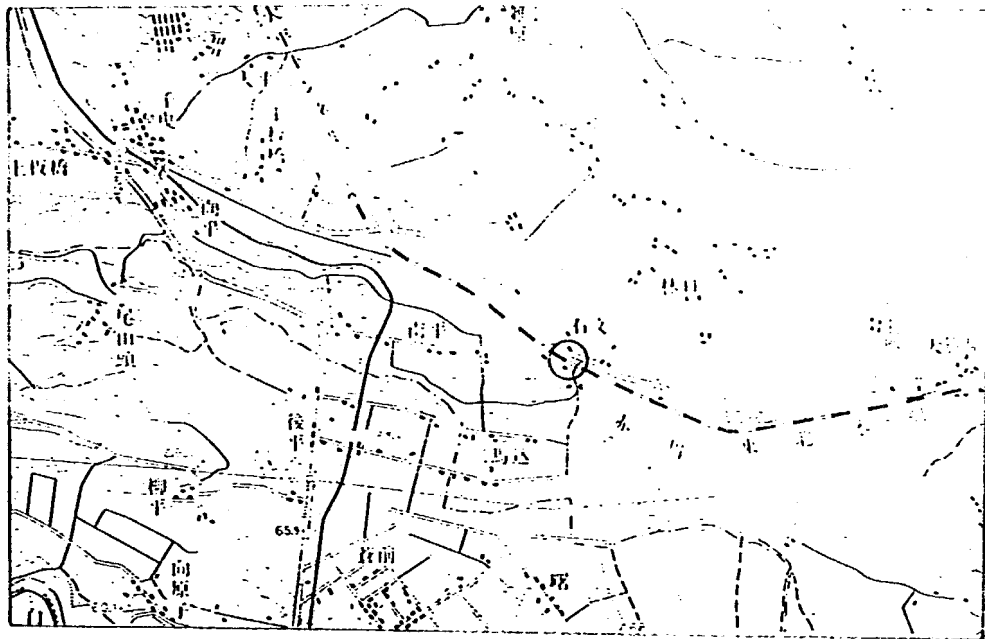


270-700式サングラス

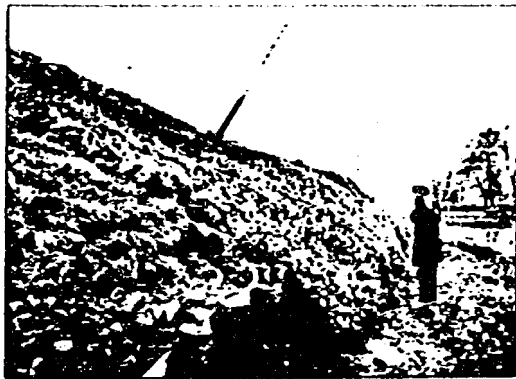
Wav: 荷重(kg)

Nsw: (100cm 間隔に要する本数)

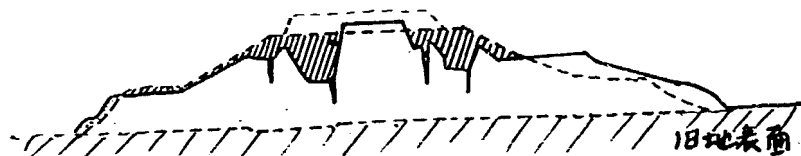
11 被害箇所平面位置図



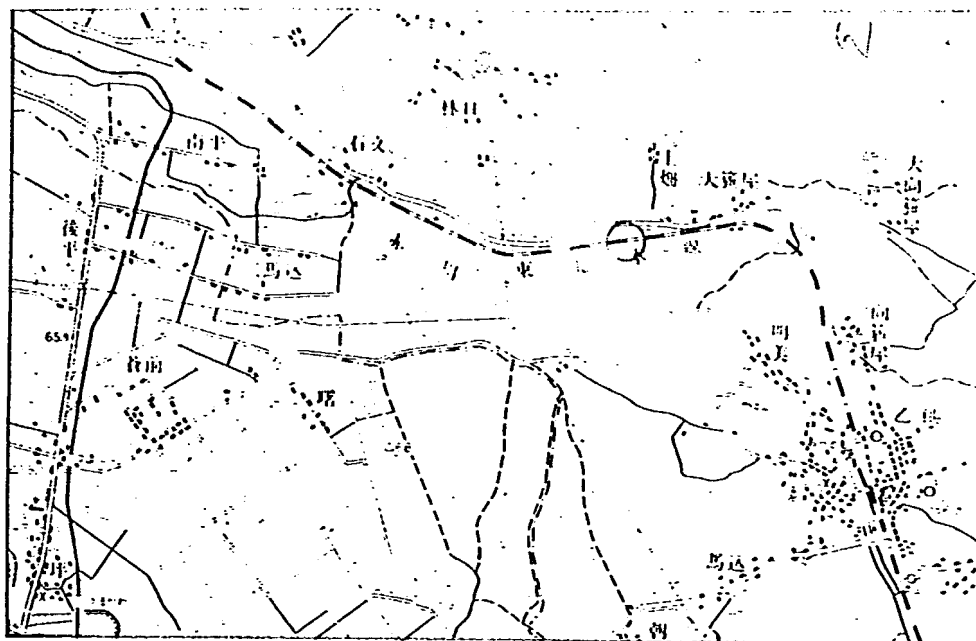
12 被害状況写真



1. 被害箇所的位置; 東北本線 乙便～石交 684K 160m TK-12
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
厚さ m 地質 砂礫粘土 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 盛土高 4.7m 天端巾 m 敷巾 m 平均勾配
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 19時49分 地震名 1968年十勝沖地震
震央位置 N 40.7° E 143.6 深さ 20 km マグニチュード 7.9
推定加速度 63.3 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 下り線新盛土が地割れ、法面はガサガサに はいて崩れている。法面部に盛土底から湧き出された泥状流が
認められる。地割れは、中1m 深さ3m ほどにも達して、路盤
面下の盛土は全断された。 枕番ハタンⅡ 亀裂巾100cm, 長さ300cm 被害ランク α
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項 比較的地盤がよい。
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



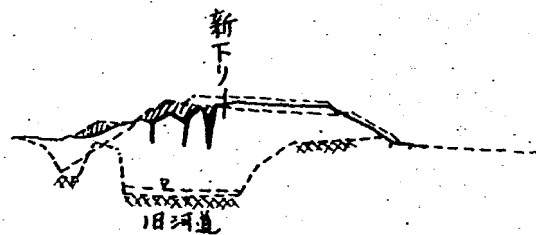
12 被害状況写真



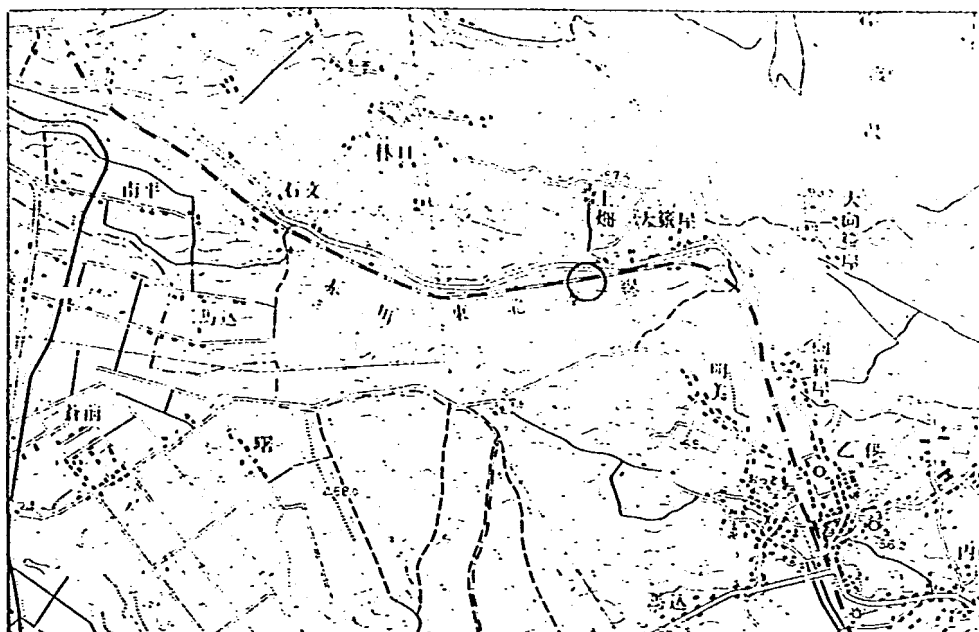
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 27

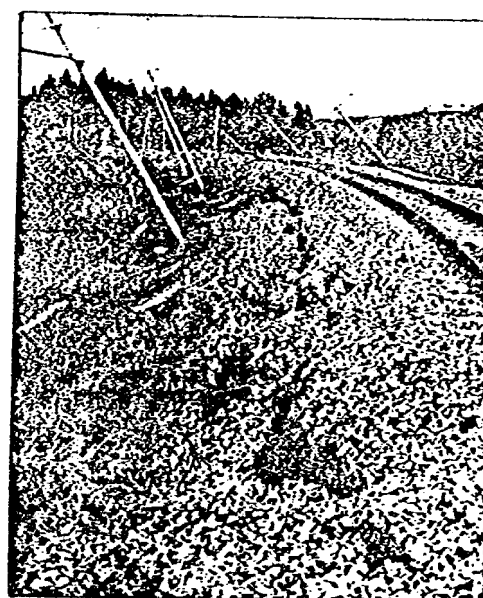
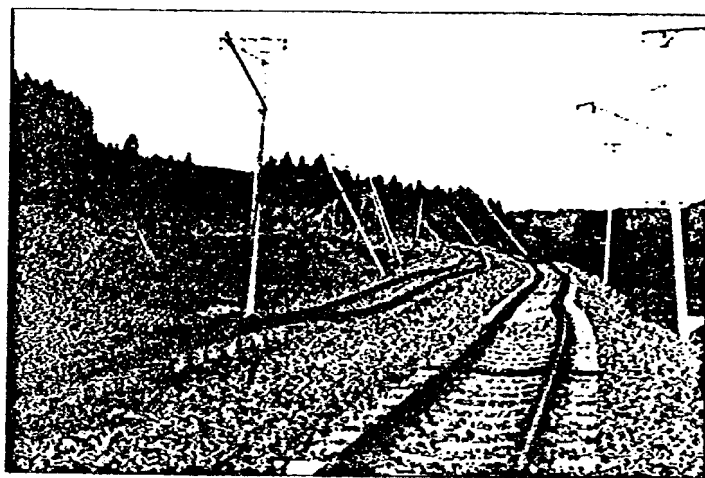
1. 被害箇所的位置; 東北本線 乙供～石文 683+680 付近 TK-13
2. 基礎地盤の状況; 沖積土 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 砂礫粘土 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 盛土高 4.5 m 天端巾 9.0 m 敷巾 — m 平均勾配
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
- 5 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 63.3 gal (工研(1977)))
- 7 被害の状況 8 復旧の状況
- 被害ハサシ工、亀裂巾 7cm、断差 30cm 前後
被害ライン
- 9 その他の特記事項
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



11 被害箇所平面位置図



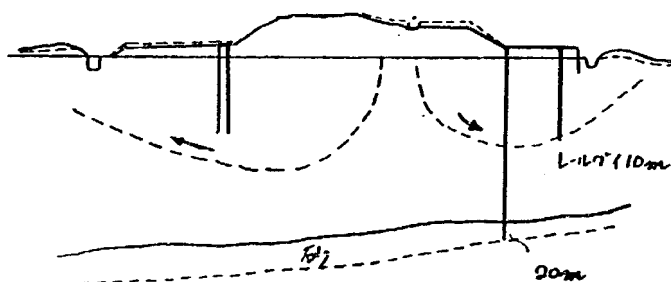
12 被害状況写真



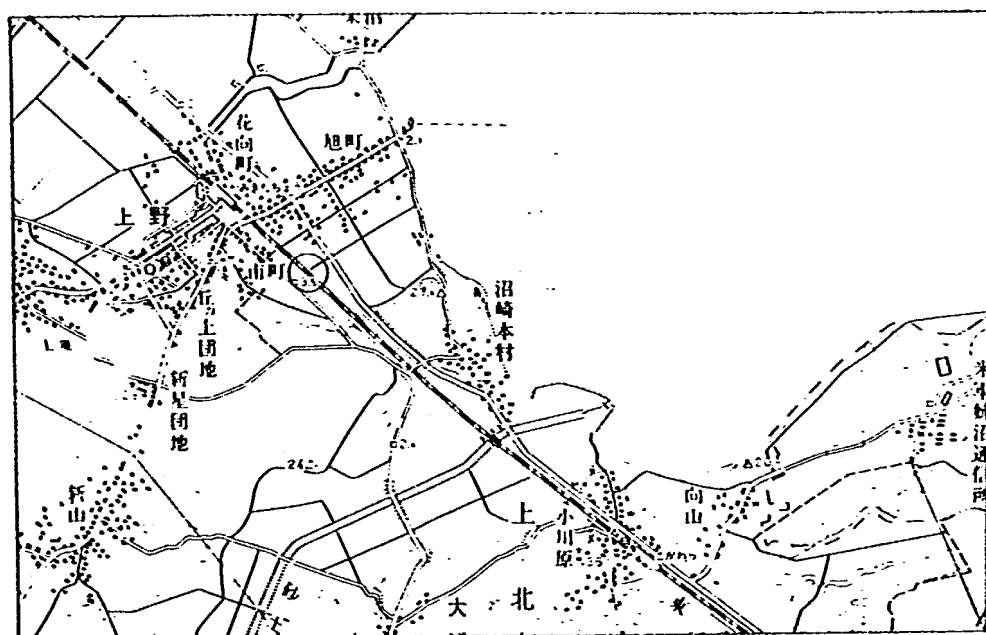
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 28

1. 被害箇所的位置; 東北本線 小川原～上北町 673km420m TK-14
2. 基礎地盤の状況; 沖積尺 地盤種別 IV
厚さ m 地質 ピート、砂礫粘土 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 盛土高 m 天端巾 m 敷巾 m 平均勾配
4. 盛土の材料; 土質分類 砂質土 施工経過年数 締め固め度
- 5 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
推定加速度 65.6 gal (土研(1977)))
- 7 被害の状況 本体盛土および左右の押え盛土中に亀裂と若干の段落ちを生じて全体として沈下し、左右押え盛土の外側の田面(左側はヤチ)には、それぞれ外側へ向う水平変位と隆起が認められた。
被害パターンII, 亀裂(押え) 断差50cm 被害ランク IX
- 8 復旧の状況
- 9 その他の特記事項
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図

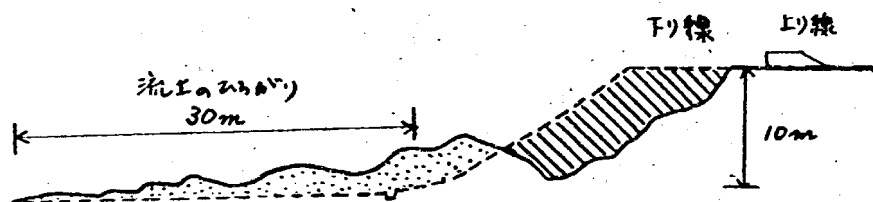


12 被害状況写真

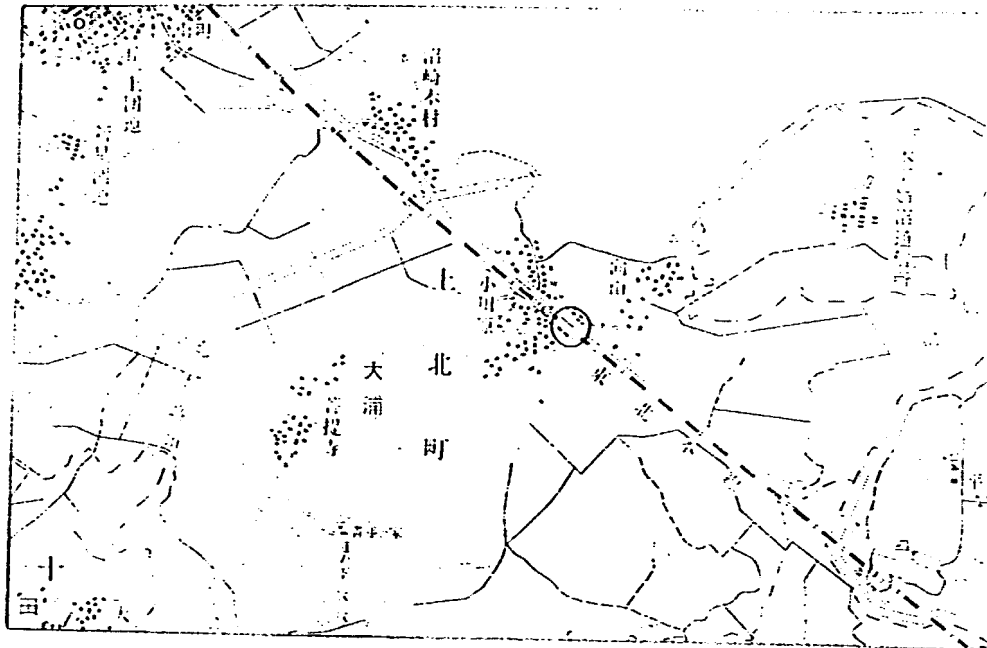


1. 被害箇所的位置; 東北本線 小川原駅構内 TK-15
2. 基礎地盤の状況; 沖積R₁ 地盤種別 IV
 高さ m 地質 砂礫粘土 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 盛土高 10.0 m 天端巾 m 敷巾 m 平均勾配
4. 盛土の材料; 土質分類 火山灰・砂 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 観測加速度 65.9 gal (国研(1977)))
7. 被害の状況 法面全面破 8 復旧の状況

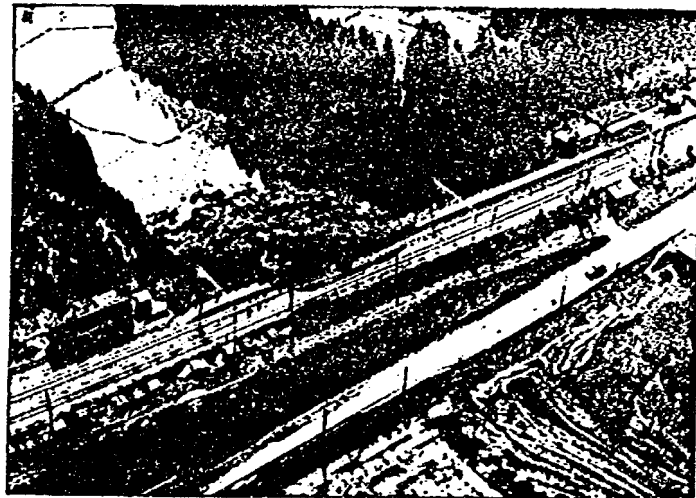
被害パターンII 断差 600 cm 以上
被害ランク α
9. その他の特記事項 潮れ谷軟弱地盤
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



11 被害箇所平面位置図

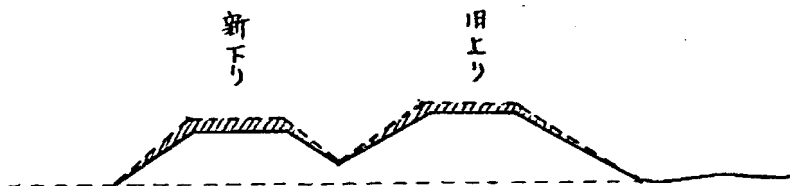


12 被害状況写真

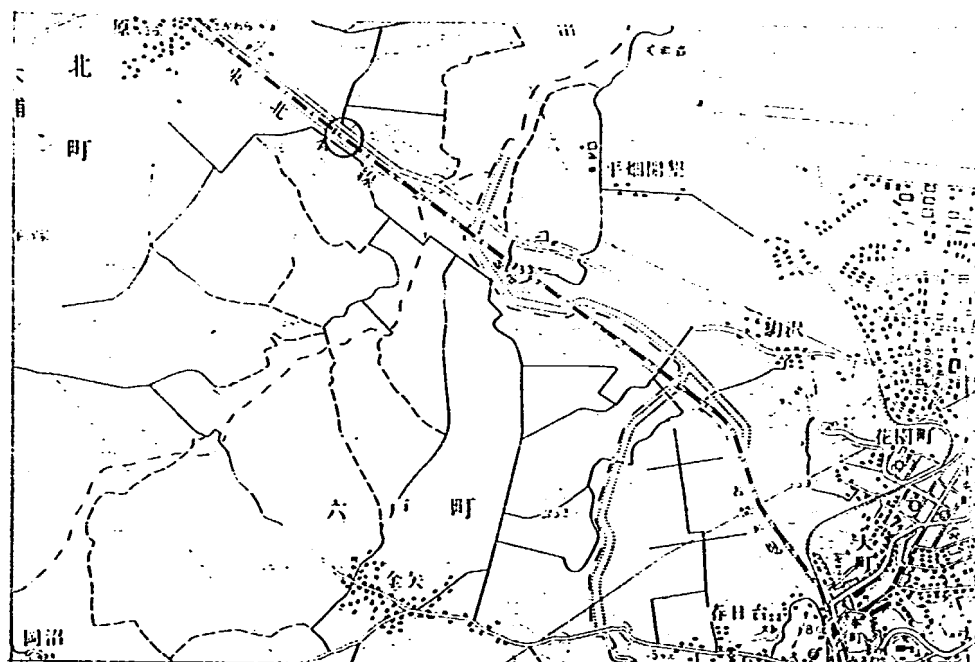


- 1 被害箇所的位置: 東北本線 三沢～小川原 669K250 TK-16
- 2 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 IV
 地質 砂・砂・砂 地質ポイント 砂・砂・砂 地下水位 _____ N値(傾斜) _____
- 3 盛土の形状: 盛土高 m 天端巾 m 敷巾 m 平均勾配 _____
- 4 盛土の材料 土質分類 _____ 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
- 5 盛土の表層の処理: 鉄道盛土
- 6 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震源位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 66.7 gal (土研(1977))
- 7 被害の状況 全体が一様に数10cmの沈下を示し、両法尻 外方の原地盤の若干の隆起がみられる。
- 8 復旧の状況 _____

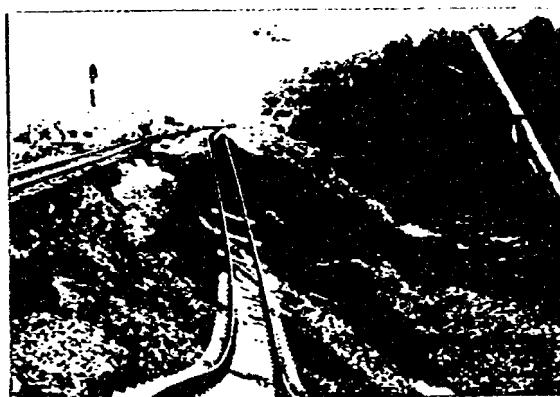
被害パターン 断差 200 cm
被害ラング Aα
- 9 その他の特記事項 _____
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 31

1. 被害箇所的位置; 東北本線 三沢南

TK-17

2. 基礎地盤の状況; 地盤種別 IV

厚さ m 地質 粘土 砂 地下水位 N値(標準) {砂... 3
粘土... 2}

3. 盛土の形状; 盛土高 9.5m 天端巾 —m 敷巾 —m 平均勾配 1.5

4. 盛土の材料 土質分類 砂 施工経過年数 締め固め層

5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土

6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震

震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9

観測加速度 672 gal (研U977)

7. 被害の状況

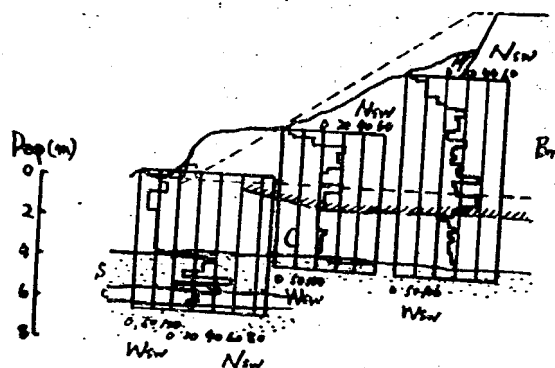
8. 復旧の状況

被害パターンII, 崩落200cm前後

被害ランク α

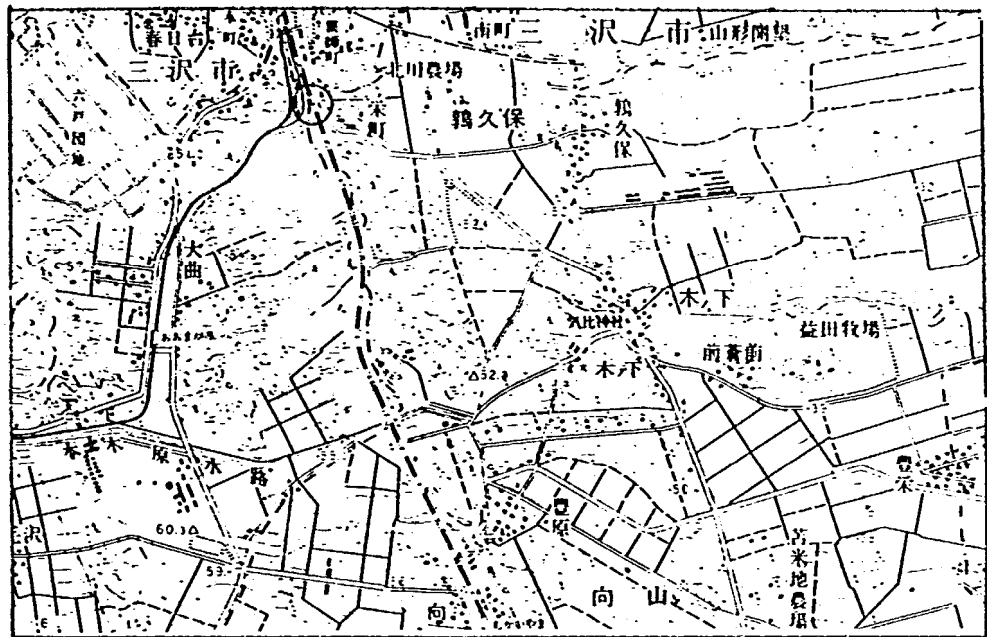
9. その他の特記事項

10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

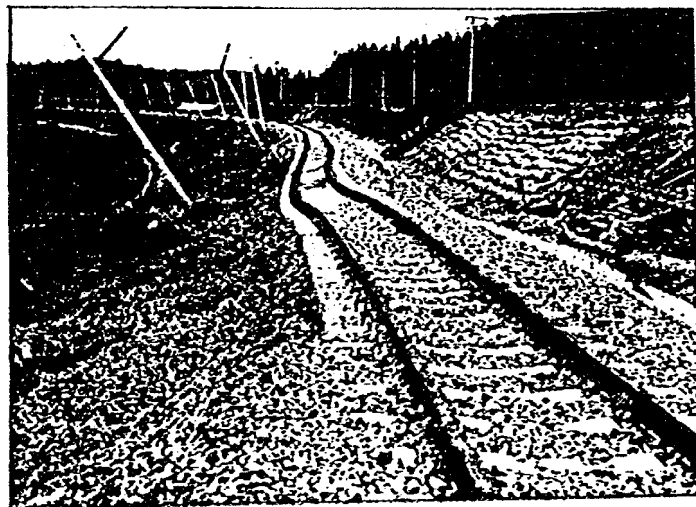


スウェーデン式サウンディング
Wsw: 荷重 (kg)
Nsw: 100cm 貫入に要する
平均振数

11 被害箇所平面位置図

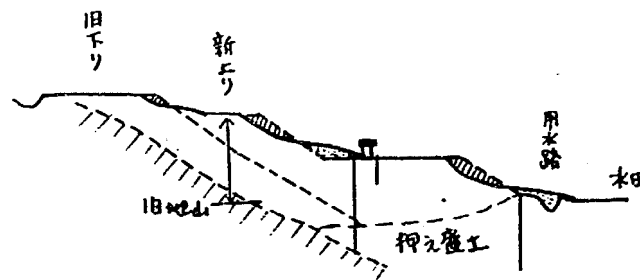


12 被害状況写真

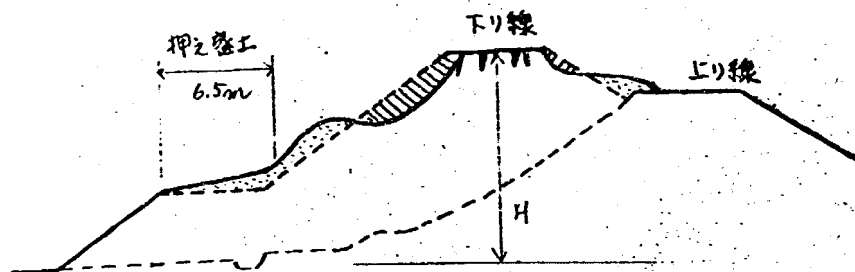


1. 被害箇所的位置; 東北本線 向山～三沢 662km～ 663km 200m TK-18
2. 基礎地盤の状況; _____ 地盤種別 _____
 厚さ _____ m 地質 _____ 地下水位 _____ N値(傾斜) _____
3. 盛土の形状; 腹付 盛土高 _____ m 天端巾 _____ m 敷巾 _____ m 平均勾配 _____
4. 盛土の材料; 土質分類 _____ 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
- 5 盛土の表面の処理; _____
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7°E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 67.5 gal (土研(1977)))
- 7 被害の状況 上り線新盛土がすい所で法面崩壊を起し、 8 復旧の状況
かつ、軟弱地盤である小沼淵れ谷を横断する地点では、急激な
地割れ、段落ちなどの変状が大きい。
 _____ 被害ランク α _____
- 9 その他の特記事項 2-5日経過時点で、盛土崩壊面から相当量の湧水が認められた。
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

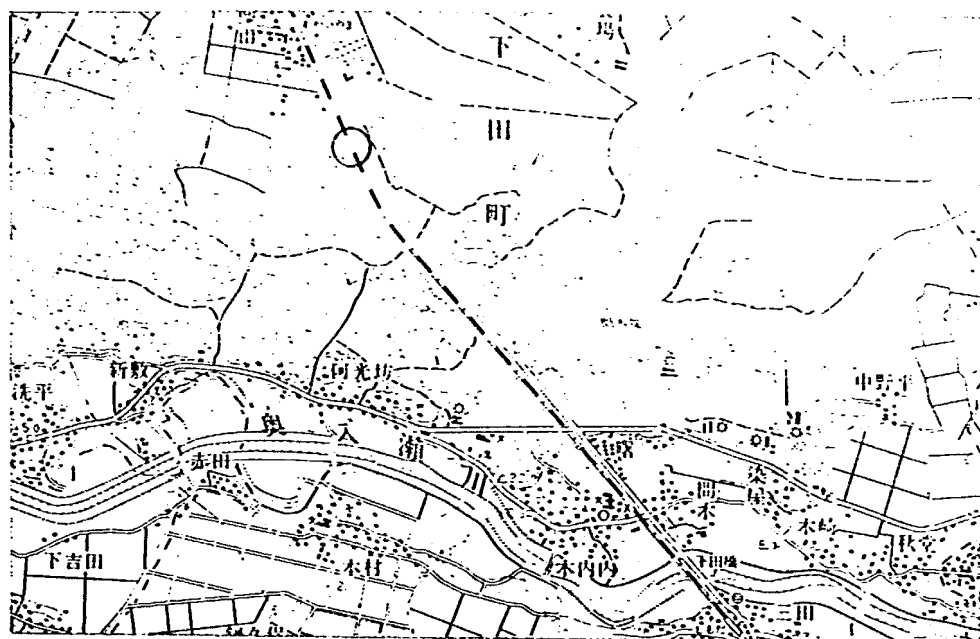
663km 150m付近



1. 被害箇所的位置; 東北本線 下田-向山間 658km 600m TK-19
2. 基礎地盤の状況; 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 盛土高 12.0m 天端巾 6.5m 敷巾 m 平均勾配 1.8
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 鉄道盛土
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 68.1 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 比較的すべり面が浅い。法面崩壊。盛土中心線に平行な方向に斜めの亀裂が現れた。
8. 復旧の状況
- 被害パターン 崩壊100cm以上
- 被害ランク A
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S = 1/400$



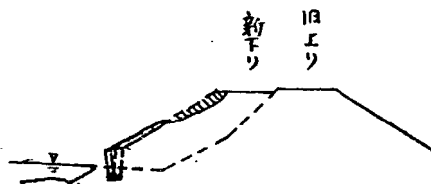
11 被害箇所平面位置図



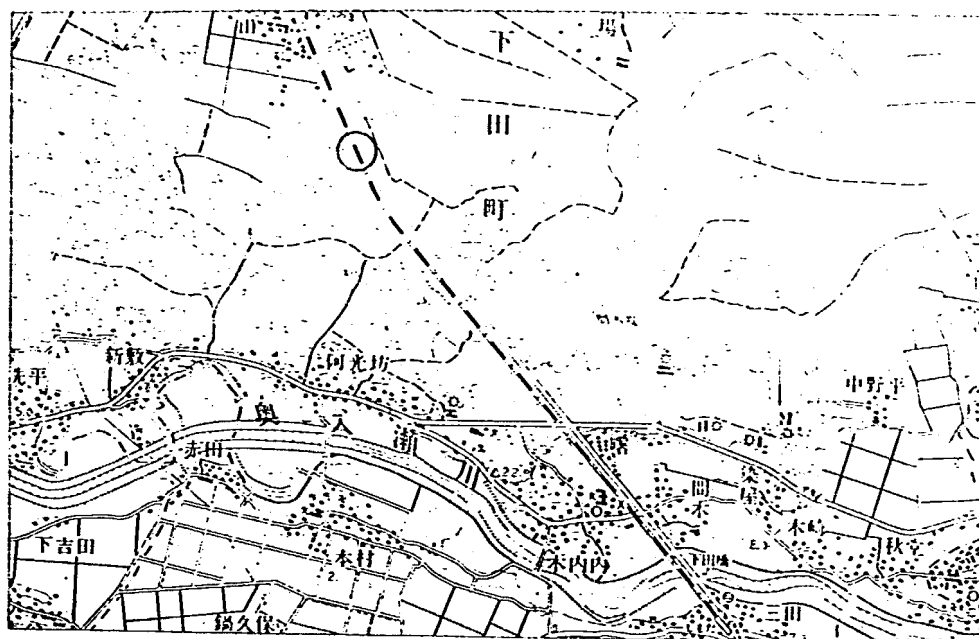
12 被害状況写真



1. 被害箇所的位置; 東北本線 下田~向山 658km 080m 付近 TK-20
2. 基礎地盤の状況; 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 地下水位 N値(傾斜)
3. 盛土の形状; 腹付 盛土高 m 天端巾 m 数巾 m 平均勾配 度
4. 盛土の材料; 土質分類 砂質土 施工経過年数 年 締め固め度 度
5. 盛土の表面の処理; 度
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 68.1 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 盛土中心線に平行あるいはわずかに斜行 する地割れ。直交するものはほとんどない。
8. 復旧の状況 被害パターンII. 断差100cm以上
被害ランク IX
9. その他の特記事項 度
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



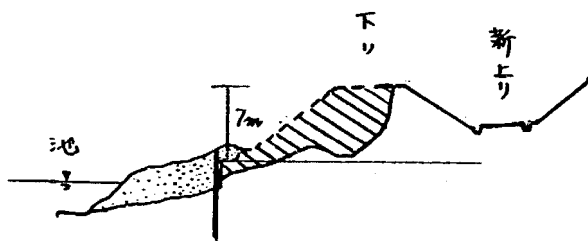
12 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 35

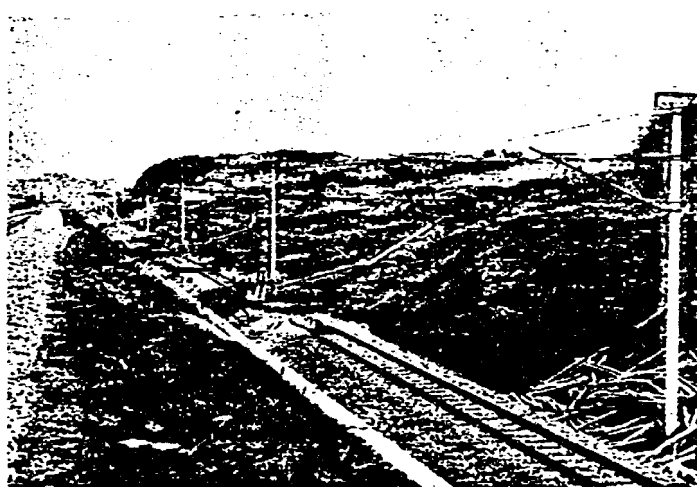
1. 被害箇所^の位置: 東北本線 房内～陸奥市川 649km540m TK-21
2. 基礎地盤^の状況: 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 ピート 地下水位 :N値(傾斜)
3. 盛土^の形状: 盛土高 7.0 m 天端巾 8.5 m 敷巾 m 平均勾配
4. 盛土^の材料: 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土^の表面^の処理:
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 69.0 gal (新研(977))
7. 被害^の状況 嵩上げ新盛土の全面崩壊。
下り線嵩上げ新盛土が全面崩壊し左法尻にツグシ池にたど
れこんだ。
被害パターンⅡ 断差 400 cm 以上
被害ランク Ⅳ
8. 復旧^の状況
9. その他^の特記事項 池は谷地間の狭長は溺れ谷にあり左法尻はこの軟弱地盤の縁に
位置していることから、基盤破壊を作りものかと思われる。
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害^の状況)



11 被害箇所平面位置図



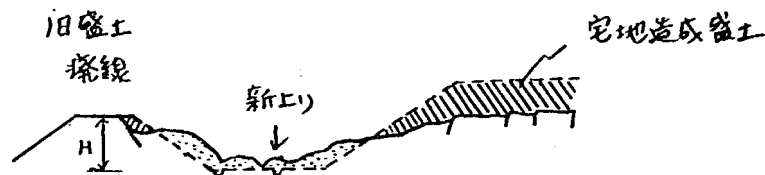
12 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (1)

NO. 36

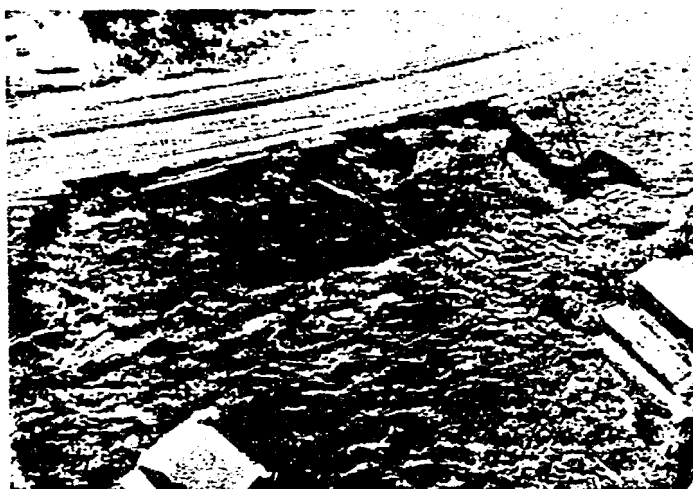
- 1 被害箇所的位置; 東北本線 尻内～陸奥市川 649km 380m 付近 TK-22
- 2 基礎地盤の状況; 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 ピート 地下水位 N値(傾斜)
- 3 盛土の形状; 盛土高 5.5m 天端巾 5.5m 敷巾 — m 平均勾配 1.4
- 4 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
- 5 盛土の表面の処理;
- 6 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 69.0 gal (土研(1977)))
- 7 被害の状況 両側盛土崩壊により路盤埋没。 8 復旧の状況
被害箇所 I 断差 300 cm 以上
被害ランク B
- 9 その他の特記事項 瀬ね谷軟弱地盤。2～5日経過時点に盛土崩壊面から相当量の湧水が認められた。
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図

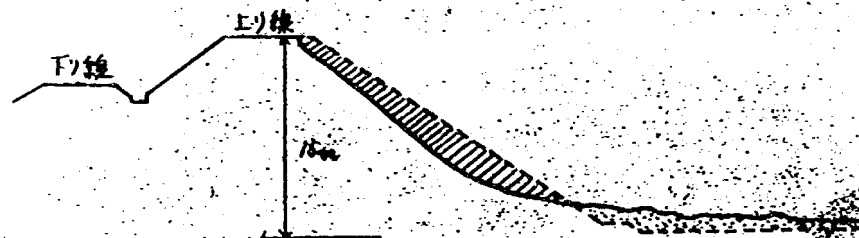


12 被害状況写真



No. 37

1. 被害箇所 の 位置 ; 東北本線 鼠内 - 陸奥市川間 648km 250 ~ 350m
2. 基礎地盤 の 状況 ; 泥層 / 砂礫層 地盤種別 IV
 厚さ m 地質 ピート 地下水位 N値 (標準)
 TK-23
3. 盛土 の 形状 ; 盛土高 15.9m 天端巾 6.7m 敷巾 一 m 平均傾配 1.5
4. 盛土 の 材料 ; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
- 5 盛土 の 表面 の 処理 ; 鉄道盛土 (旧盛土)
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月6日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 690 gal (北野 (1977) 10)
- 7 被害 の 状況 法面 の 崩壊
盛土高約 15m の旧鉄道土石流面が地震 80m 以上崩壊し、
えぐられて全面滑動し、法面が約 80m 下の光岡一森 (鉄道旧線 1 ~
2m ピート) に土砂土が露出した。
法面ハートン II 曲率 500m 以上 被害ランク A
- 8 復旧 の 状況
- 9 その他の特記事項 消火用緊急地震 2-5日被害調査に盛土断面図より被害箇所
湧水が認められた。
- 10 基礎地盤及び盛土断面図 (被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

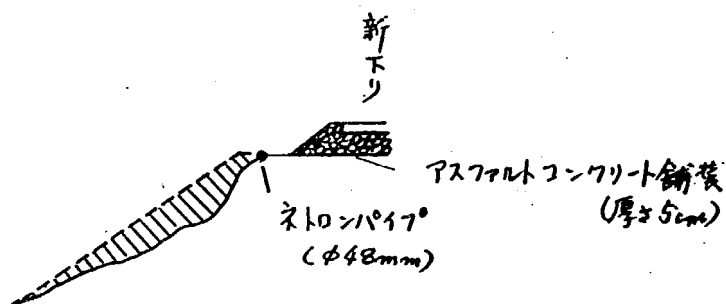


土構造物地震被害事例調査原票 (I)

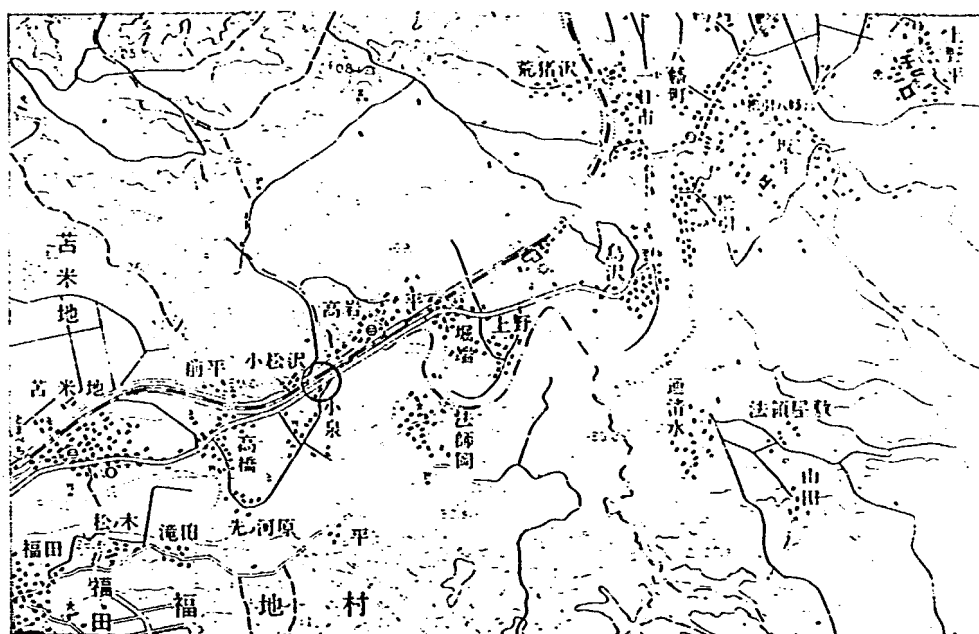
No. 38

1. 被害箇所的位置: 東北本線 苜米地 ~ 北高岩 637km 280 ~ 500m TK-24
2. 基礎地盤の状況: _____ 地質種別 _____
 厚さ _____ m 地質 _____ 地下水位 _____ N値(傾斜) _____
3. 盛土の形状: _____ 盛土高 _____ m 天端巾 _____ m 敷巾 _____ m 平均勾配 _____
4. 盛土の材料 土質分類 _____ 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土の表面の処理: ^{鉄道盛土} 筋交ネット工法・アスファルトコンクリート舗装路盤(法面は張裂と粒性土羽)
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月6日9時49分 地震名 1968年十勝沖地震
 震央位置 N 40.7° E 143.6° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
 推定加速度 60.1 gal (土研(1977)))
7. 被害の状況 嵩上げ新築土法面前壊 8 復旧の状況 _____

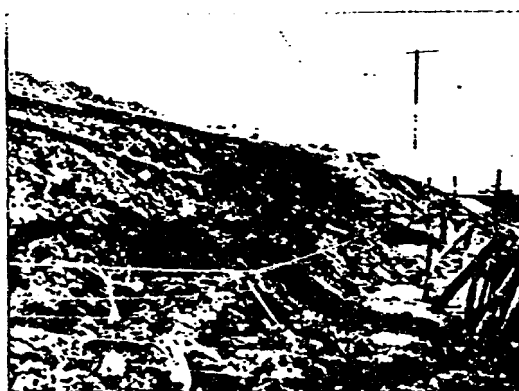
被害パターン I 断差 100 cm以上 _____
 _____ 被害ランク B _____
9. その他の特記事項 終点側の上部スリ盛土は水害も被害もほとんど蒙ってない。
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図

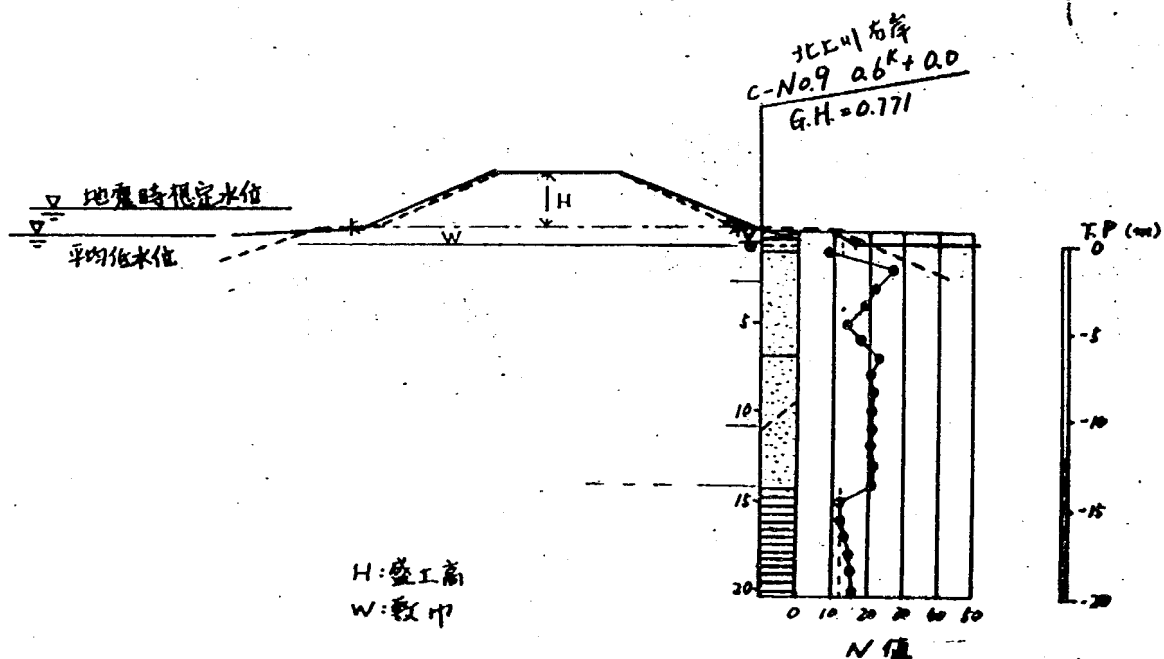


12 被害状況写真



No 39

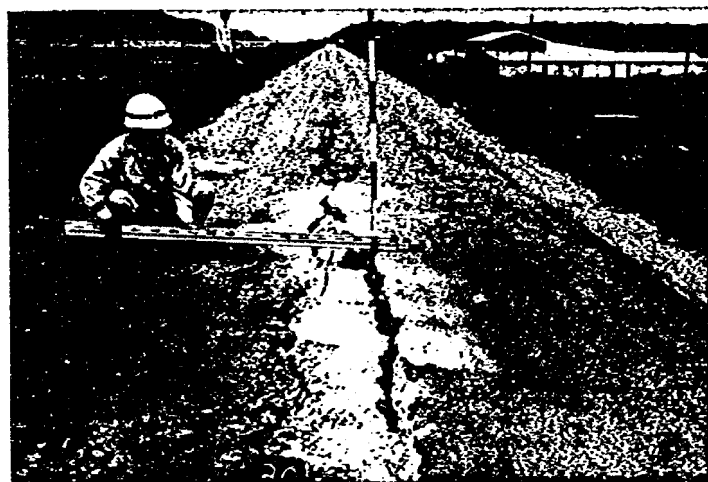
1. 被害箇所的位置: 北工川 右岸 1.0K 付近 MY-1
2. 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 Ⅲ
 厚さ 20m+ 地質 砂 粘土 地下水位 N値(緯緯) 砂... 20
3. 盛土の形状: 台形 盛土高さ 4m 天端巾 7.0m 数巾 21.5m 平均勾配 2.1
4. 盛土の材料: 土質分類 砂 5~100% 施工経過年数 ... 締め固め度 ...
5. 盛土の表面の処理: 未舗装 1. 植生(法面) ...
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時44分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 246 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端中央に最大巾10cm 間隔30cmの割れ。8 復旧の状況
砂は露出がみている。
元下層 0. 被害パターンⅡ 数巾巾5cm 積差10cm前後
被害ラング B
9. その他の特記事項 ...
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S = 1/400$



11 被害箇所平面位置図



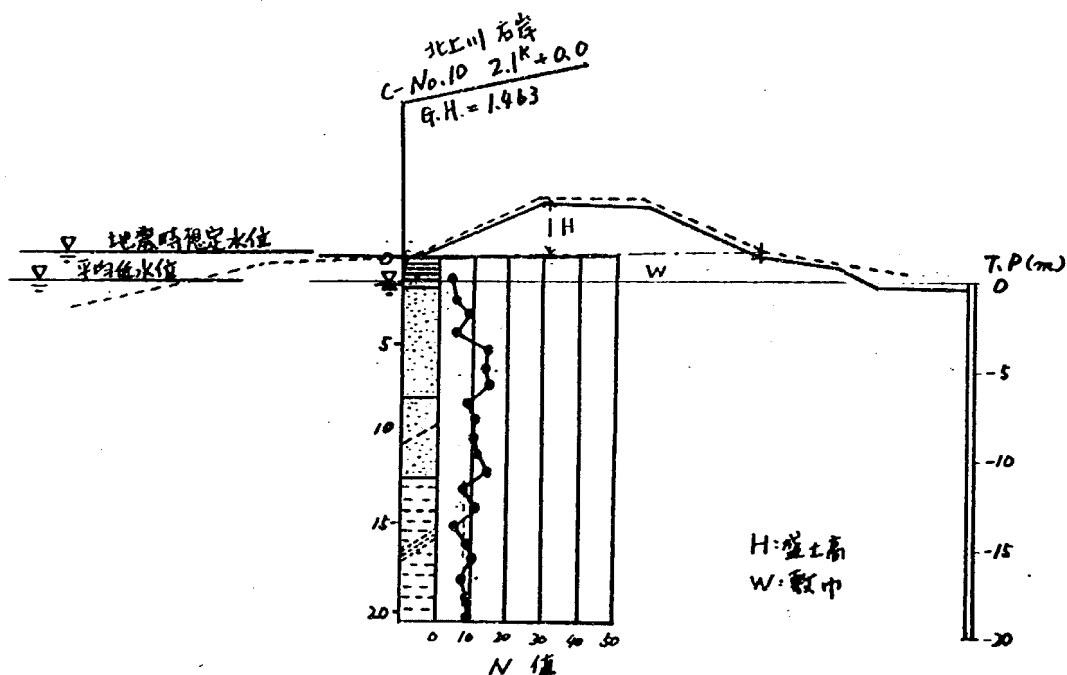
12 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 40

1. 被害箇所的位置; 北上川 釜谷第一 右岸 2.0K付近 MY-2
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 Ⅲ
厚さ 20 m 地質 砂、粘土 地下水位 N値(緯緯) 砂... 10 粘土... 8
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 3.2 m 天端巾 5.8 m 敷巾 20 m 平均勾配 2.2
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100% 粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 未舗装 植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月2日17時4分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 248 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端中央付近に蛇行状き裂。最大巾30cm。8 復旧の状況
き裂は、同様に部分の30cmに及ぶ陥没。
き裂の深さ約70cm。最局付近にも数本のき裂あり。
沈下量 0.5m。残留率 90%。被害パターンⅡ
敷巾20cm, 段差20cm 被害ランク B
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S = 1/400$



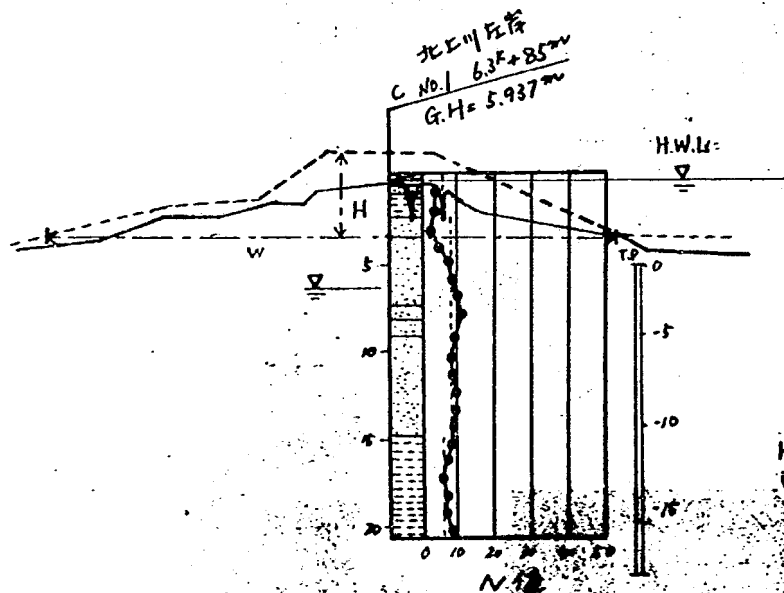
11 被害箇所平面位置図



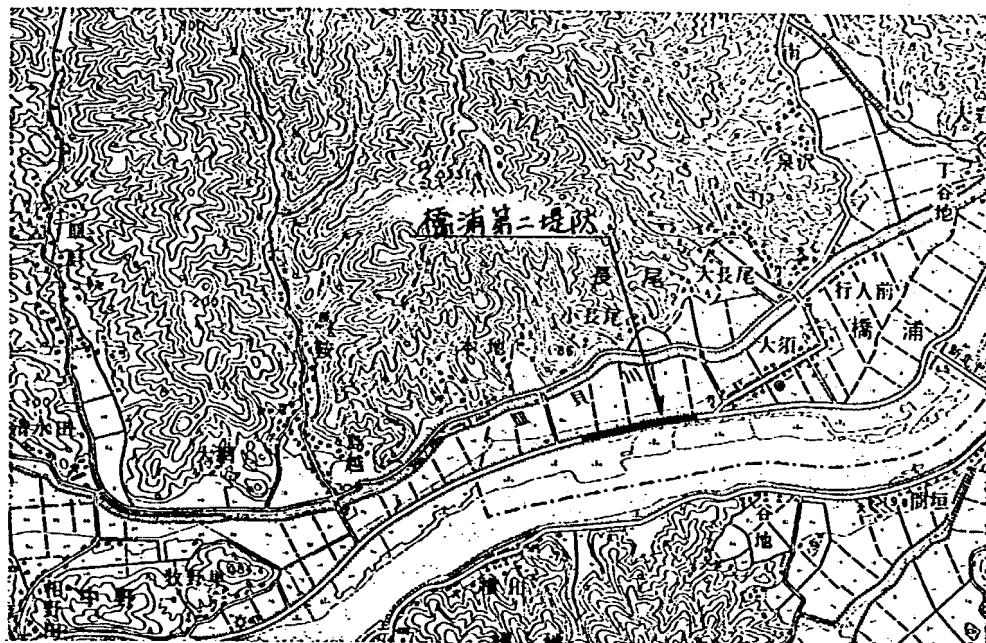
12 被害状況写真



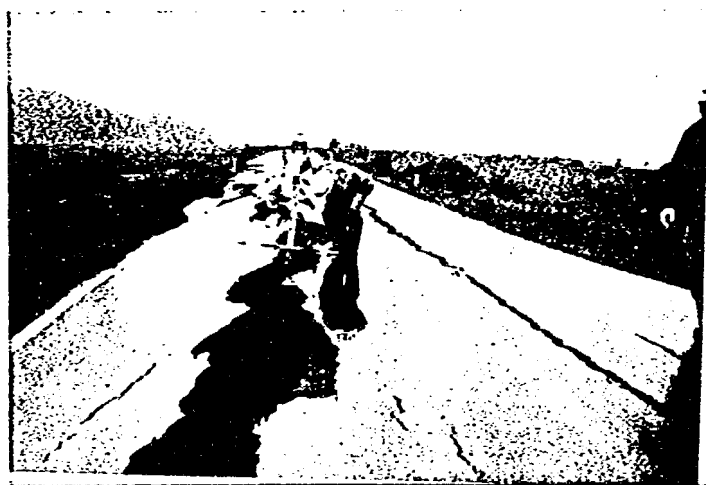
- 被害箇所的位置: 北上川 橋南第二 左岸 60m付近 MY-3
- 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 IV
厚さ 16m+ 地質 砂・シルト 地下水位 N値(標準) 砂... 8
シルト... 6
- 盛土の形状: 台形 盛土高 8.8m 天端巾 5.7m 数巾 32m 平均勾配 2.7
- 盛土の材料: 土質分類 砂 75~100% 施工経過年数 橋り脚の盛土
- 盛土の表面の処理: アスファルト舗装 植生(法面)
- 被害を受けた地震 日時 1978年6月2日17時4分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.8
推定加速度 246 gal (実測記録に基づく)
- 被害の状況 天端 端部1/3あたり 40~60cm 中のずれ 1.5m 程の 間隔をもち 5cm 中のずれ 他 連続の 歪み 小ずれ 多数
沈下量 1.5m 残留率 73% 橋脚のコンクリート
亀裂巾 50cm 断差 25cm 被害ラング B
- 復旧の状況
- その他の特記事項
- 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $\delta = 1/400$



11 被害箇所平面位置図



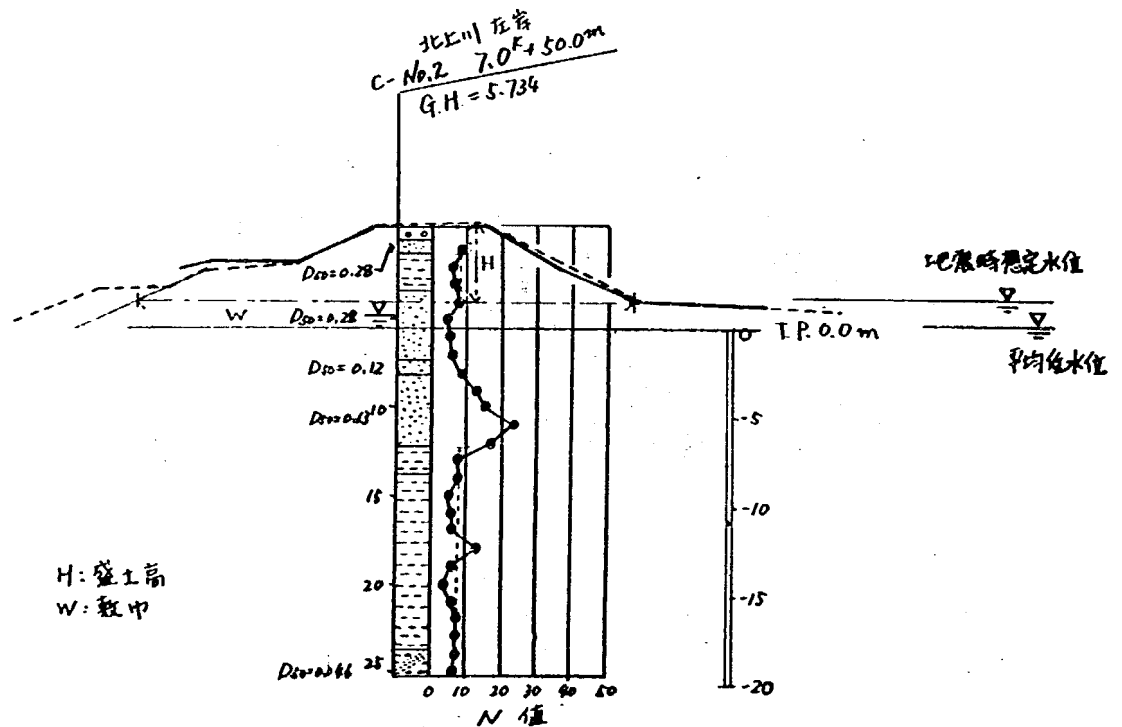
12. 被害状況写真



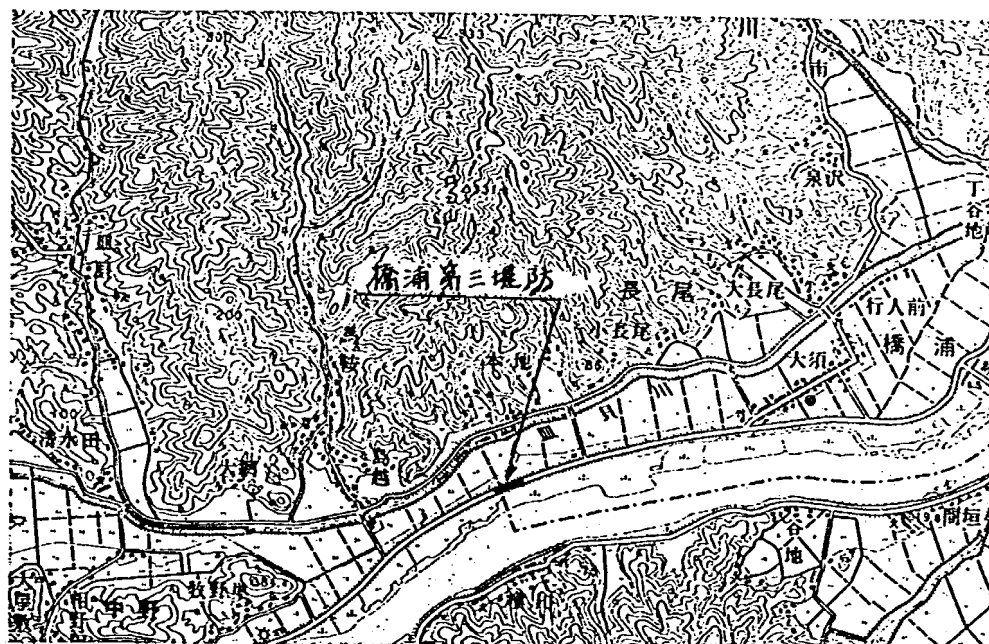
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 42

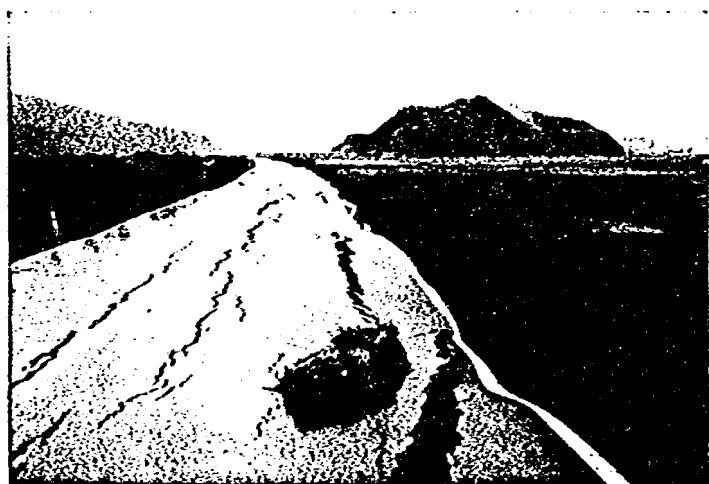
- 被害箇所的位置; 北上川 橋南第三 左岸 7.0K付近 MY-4
- 基礎地盤の状況; 沖積尺 地盤種別 Ⅲ
厚さ 20m+ 地質 砂、粘土 地下水位 N値(砂) 10 (粘土) 8
- 盛土の形状; 台形 盛土高 4.2m 天端巾 6.0m 数巾 28m 平均勾配 2.6
- 盛土の材料; 土質分類 砂 50~75% 粘土 25~40% 施工経過年数 締め固め度
- 盛土の表面の処理; アスファルト舗装 植生(法面)
- 被害を受けた地震 日時 1978年6月2日17時4分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 242 gal (実測記録に基づく)
- 被害の状況 車線の歪み、それつが3~4本、道路に平行する 8 復旧の状況
それつが数cm~15cm、それつの間隔 30cm~1m以内
天端の端は水平、上下方向に、波状に変形
地下量 0.2m、残存率 97% 被害パターンⅡ
数巾15cm 断差 5cm 被害ランク B
- その他の特記事項
- 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S = 1/400$



11 被害箇所平面位置図



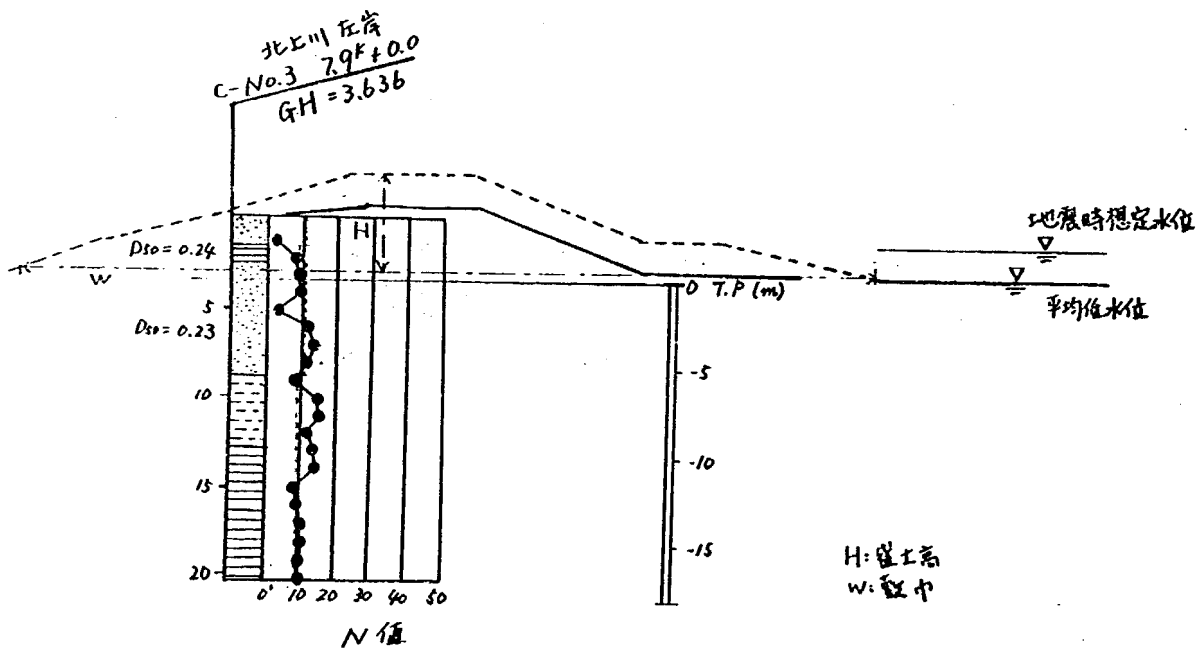
12 被害状況写真



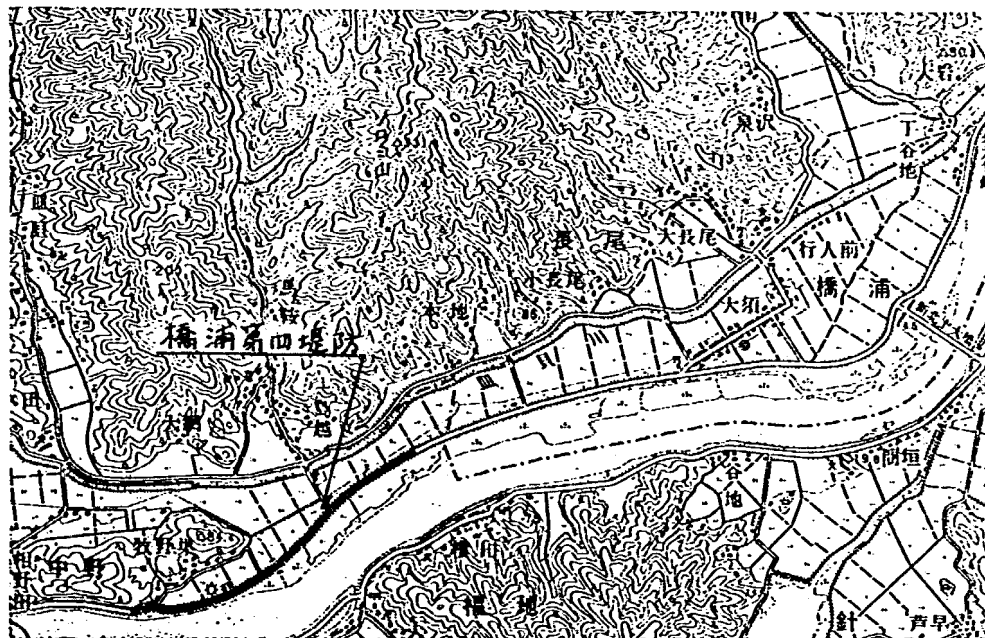
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 43

- 被害箇所の位置: 北上川 橋浦第四 左岸 8.0^k付近 MY-5
- 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 Ⅲ
厚さ 17m± 地質 砂、粘土 地下水位 N値(標準) 砂...9 粘土...11
- 盛土の形状: 台形 盛土高 6.4m 天端巾 6.5m 数巾 44m 平均勾配 2.9
- 盛土の材料: 土質分類 砂 75~100% 粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
- 盛土の表面の処理: アスファルト舗装 植生(法面)
- 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 241 gal (実測記録に基づく)
- 被害の状況 天端の半分、連続する部状のずれあり 8 復旧の状況
ずれつち 20~30cm、ずれつちより天端が折れまがり、法面側に
傾く。他、小さなずれつちが数本。
沈下量 1.8m、残留率 72%、被害ハザードⅡ
数箇所30cm、断差10cm 被害ランク B
- その他の特記事項
- 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) S=1/400



11 被害箇所平面位置図



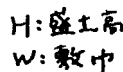
12 被害状況写真



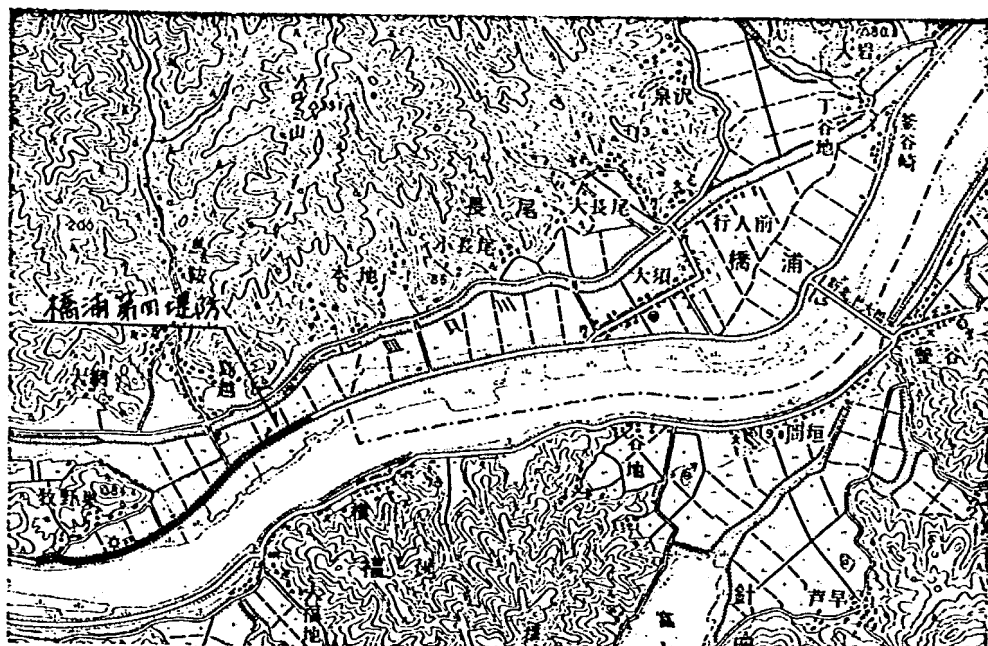
(1)

No 44

- 北上川左岸



11 被害箇所平面位置図



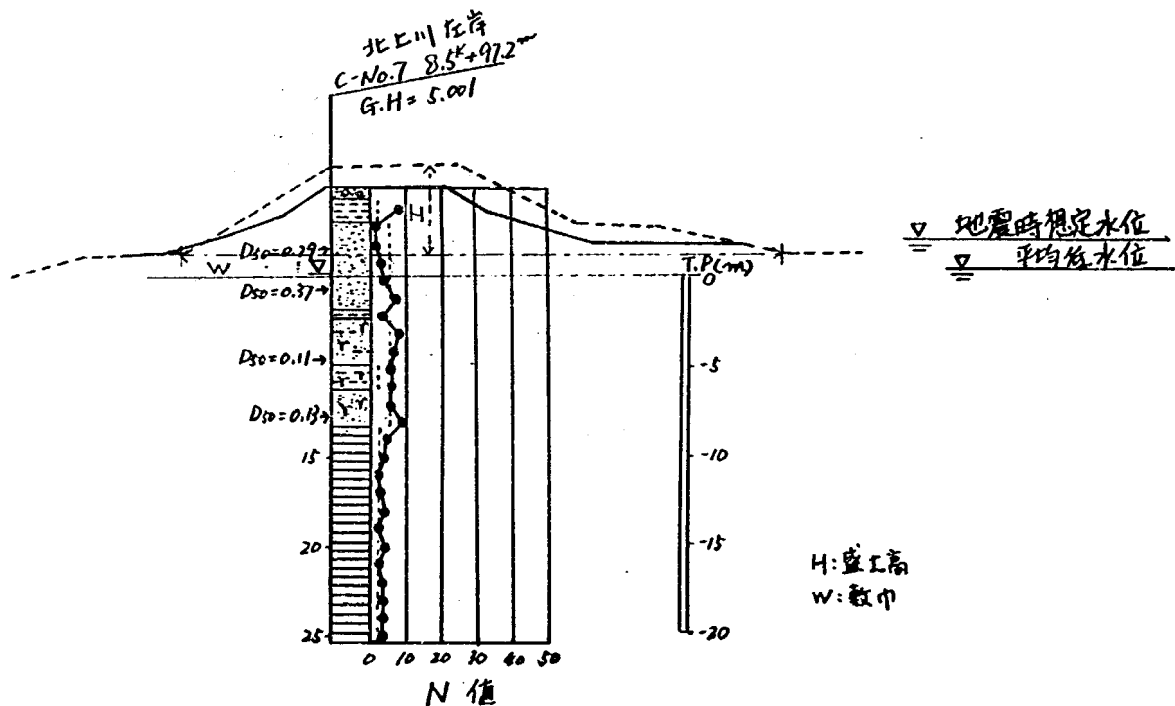
12. 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 45

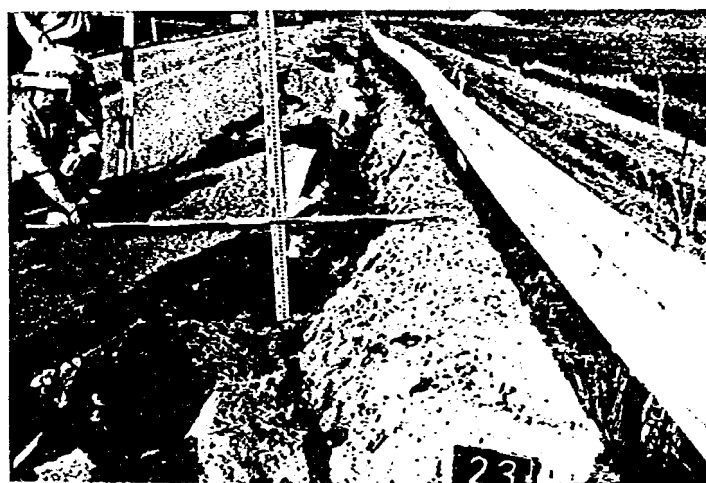
- 被害箇所の位置; 北上川 橋南第4 左岸 9.0^k付近 MY-7
- 基礎地盤の状況; 沖積尺 地盤種別 IV
原土 20m+ 地質 砂、粘土 地下水位 N値(標準) {砂...5 粘土...2}
- 盛土の形状; 台形 盛土高 5.2m 天端巾 6.5m 敷巾 34m 平均勾配 3.1
- 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100% 粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
- 盛土の表面の処理; アスファルト舗装、植生(法面)
- 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日、17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 241 gal (実測記録に基づく)
- 被害の状況 表層に大きなずれ(巾10cm+深さ70cm+)が 8 復旧の状況
はれた。それでは表層の土が落ちこんでいる。
沈下量 1.3m、残留率 78% 被害パターン I
亀裂巾 60cm、断層 7.5cm 被害ラング B
- その他の特記事項
- 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $S = 1/400$



11. 被害箇所平面位置図

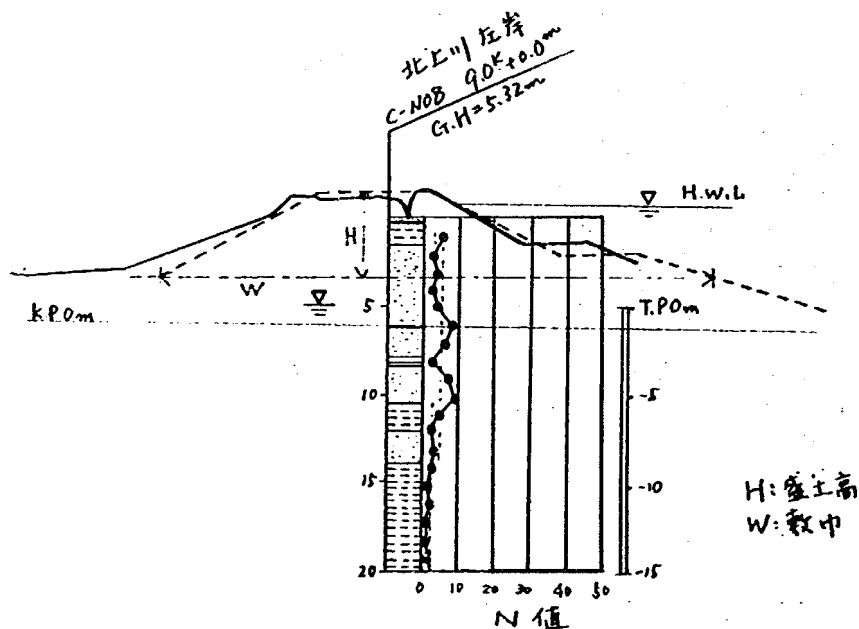


12. 被害状況写真

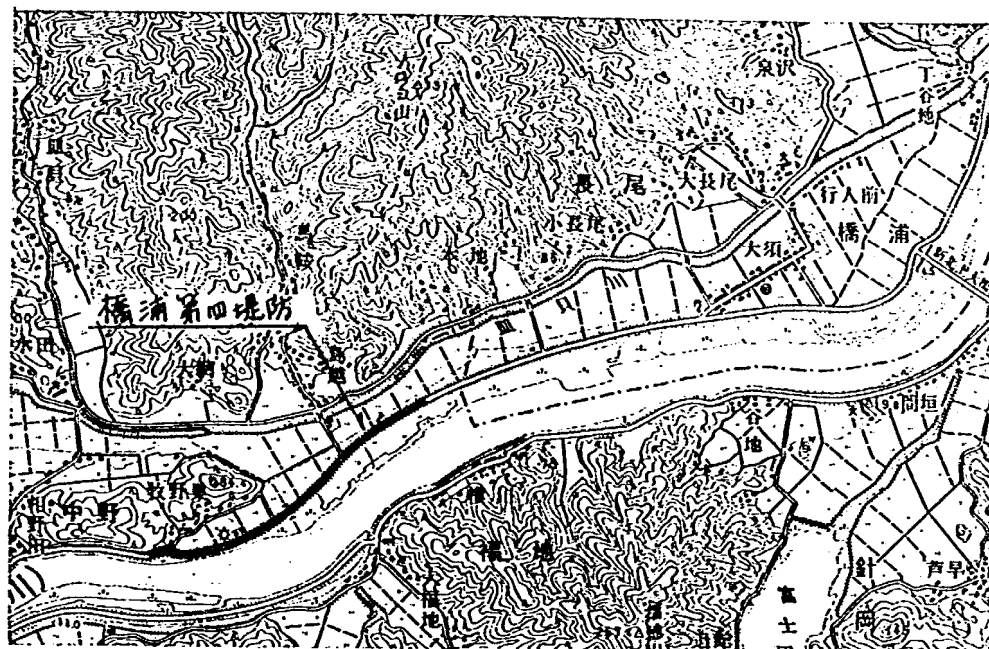


No 46

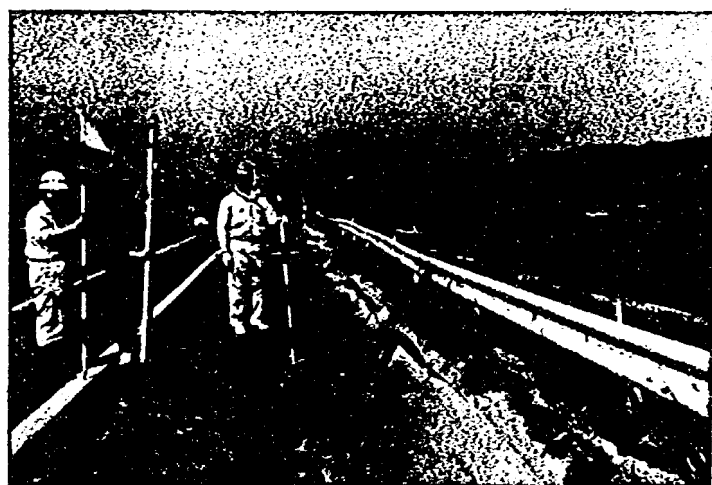
1. 被害箇所 の位置; 北上川 橋浦第四 左岸 9.0°付近 MY-8
2. 基礎地盤 の状況; 沖積層 地盤種別 IV
厚さ 16 m+ 地質 砂、シルト 地下水位 _____ N値(標準) {砂...5
_____ {シルト...3
3. 盛土 の形状; 台形 盛土高 5.0 m 天端巾 6.5 m 数巾 31 m 平均勾配 25
4. 盛土 の材料; 土質分類 砂 50~75%
粘土 25~50% 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土 の表面 の処理; アスファルト舗装 植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 241 gal (実測記録に基づく)
7. 被害 の状況 天端(道路)の片側の肩に近い部分に、
最大1m巾の割れによる陥没。他連続の
低い数本の小割れ。
沈下量 0.5m, 残留率 92% 被害パターン I
数箇中 20cm, 断面 35cm 被害ランク B
8. 復旧 の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) S = 1/400



11 被害箇所平面位置図

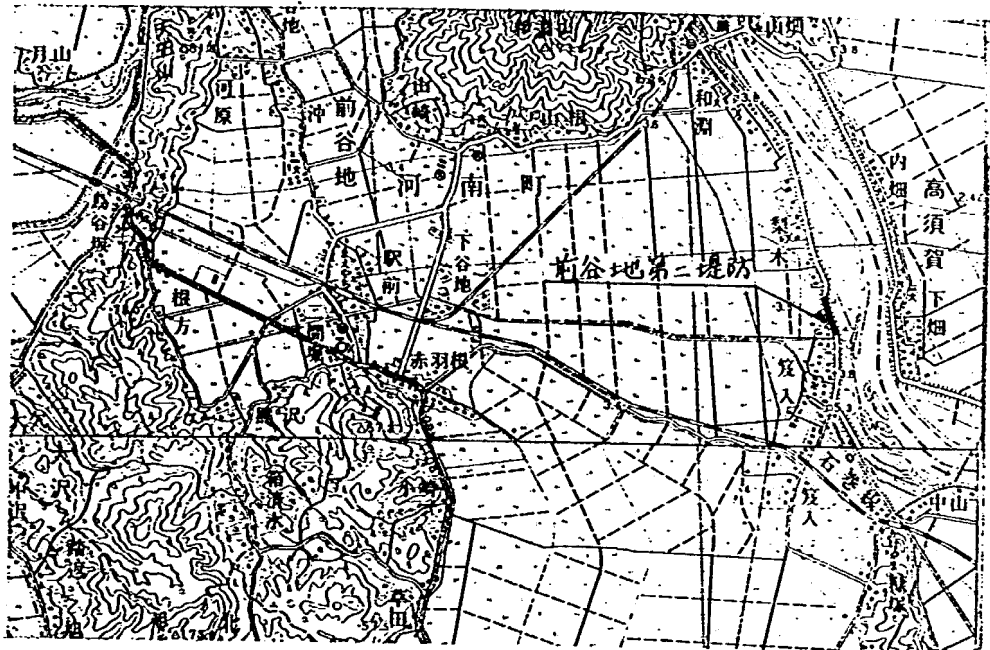


12 被害状況写真



-
- Figure 1 shows two cross-sections of the main channel of the Kuroda River, labeled B-No.1 and B-No.2. Both sections are trapezoidal in shape, with a central pile of sediment. The dimensions for both sections are: Depth = 20.45m and Width = 1.70m. The sediment data for B-No.1 is as follows:
- | Location | D50 (mm) |
|-------------------|----------|
| Top of pile | 0.30 |
| Below top of pile | 0.34 |
| Below that | 0.32 |
| Below that | 0.45 |
| Bottom of pile | 0.15 |
- The sediment data for B-No.2 is as follows:
- | Location | D50 (mm) |
|-------------------|----------|
| Top of pile | 0.40 |
| Below top of pile | 0.36 |
| Below that | 0.002 |
| Bottom of pile | 0.02 |
- The figure also includes a scale bar from -10m to +10m and a legend for H (sediment) and W (channel width).

11 被害箇所平面位置図

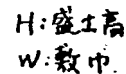


12 被害状況写真

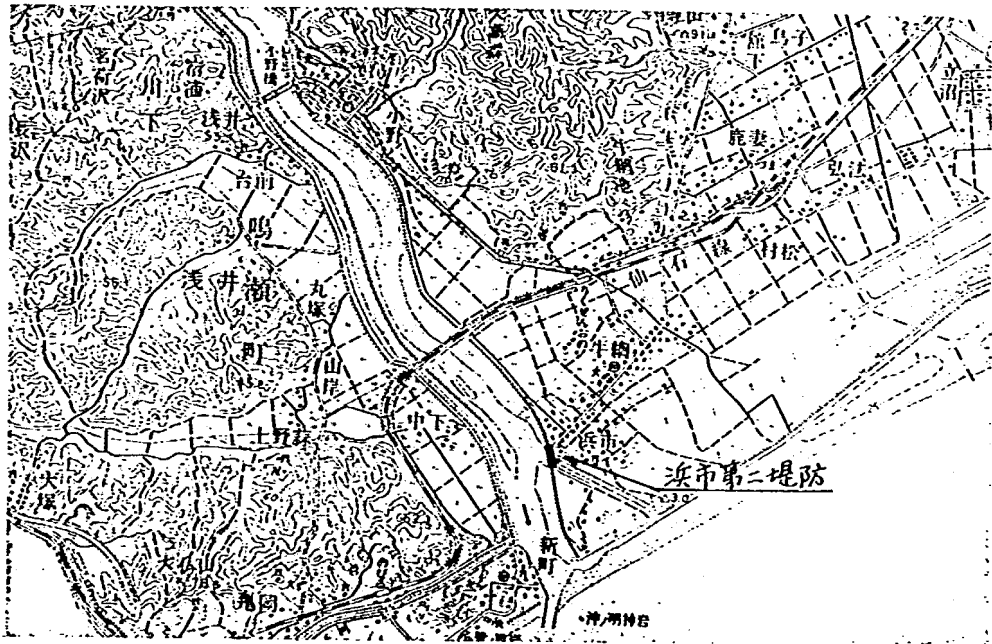


No 48

- 9 その他の特記事項



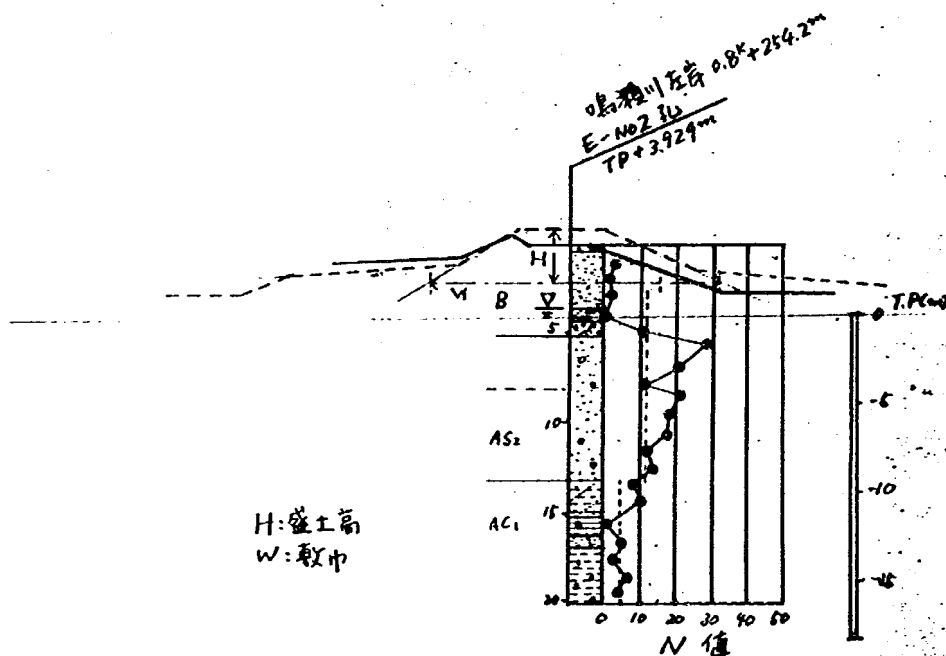
11 被害箇所平面位置図



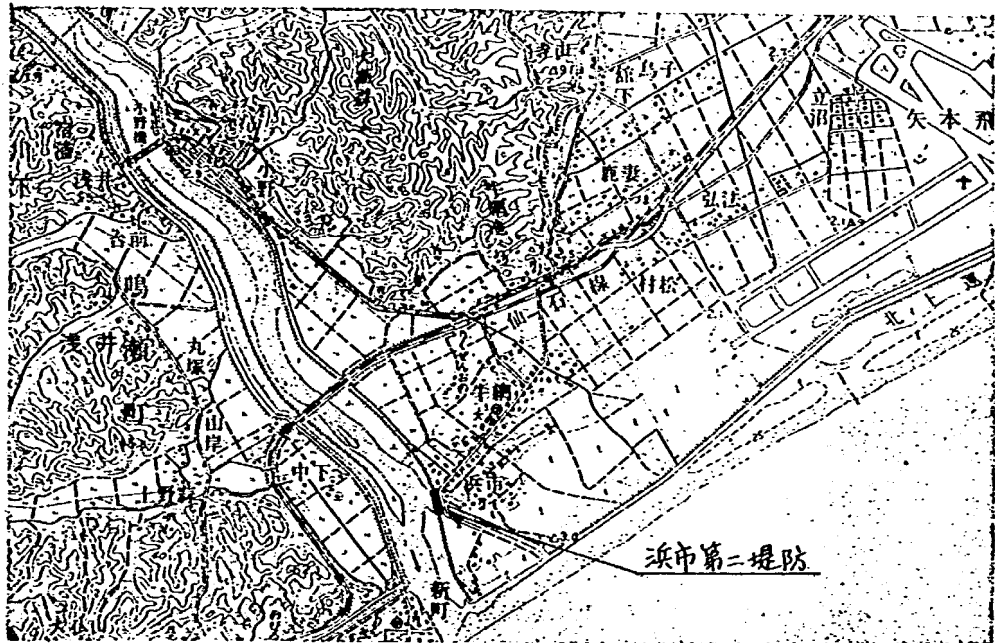
12. 被害状況写真



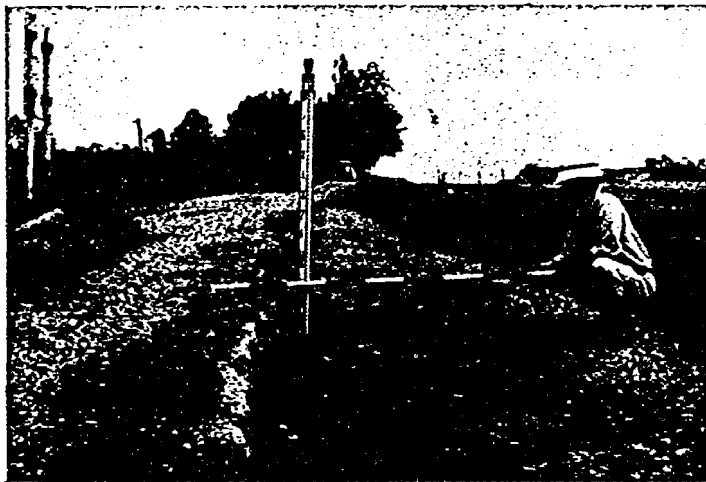
1. 被害箇所的位置; 鳴瀬川 浜市第二 左岸 1.0^k付近 MY-11
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
 厚さ 15m± 地質 砂、シルト 地下水位 N値(標準) (砂) 3
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 28m 天端巾 80m 数巾 16m 平均勾配 2.1
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 未舗装 植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09'E 142°18' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 221 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端中央付近にずれ、中約30cm、深約70cm、 8. 復旧の状況
ずれの箇所では、中央へ角にずれが復旧する。
- 沈下量 0.6m、残留率 82%、橋梁ハートンII
亀裂巾30cm、断差30cm 被害ランク A
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$



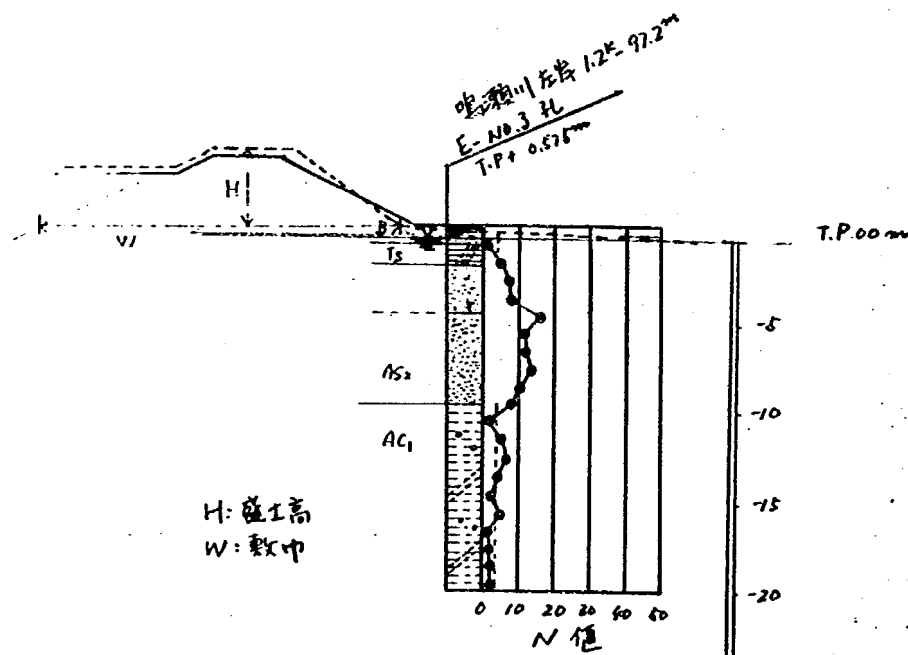
11 被害箇所平面位置図



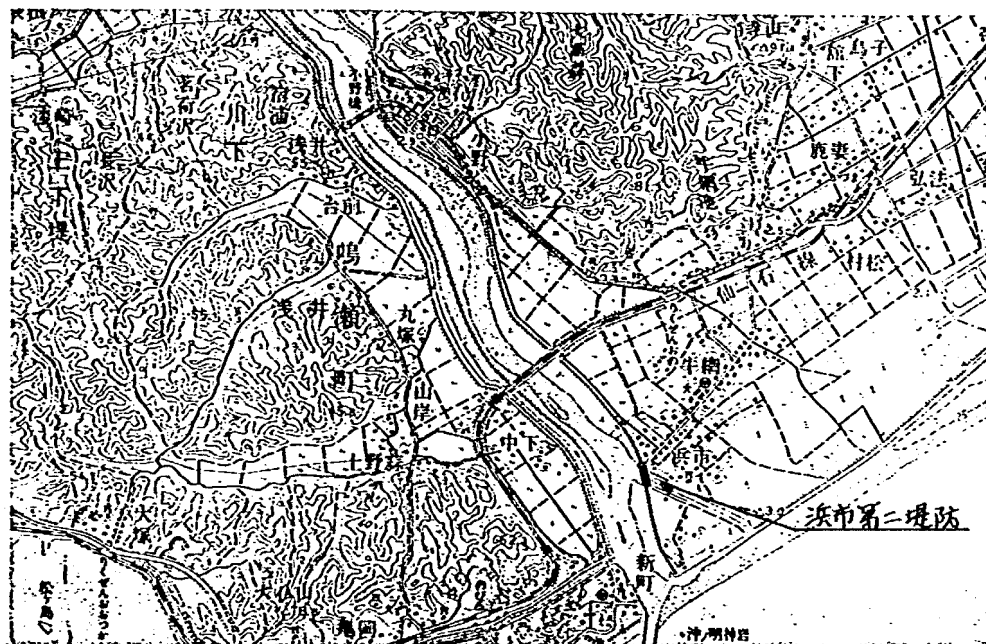
12 被害状況写真



1. 被害箇所的位置; 鳴瀬川 浜市第二 左岸 1.2^k付近 MY-12
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
厚さ 20m+ 地質 砂、シルト 地下水位 N値(標準) {砂... 10
シルト... 4}
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 4.6m 天端巾 5.0m 敷巾 20.5m 平均勾配 1.7
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 50~75%
粘土 25~10% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 未舗装 植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 221 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端中央、肩付近にきれつ、れつ中約30cm。沈下による段差約50cm。
8. 復旧の状況
- | | | |
|----------|---------|----------------|
| 沈下量 0.2m | 残留率 95% | 被害箇所 |
| 亀裂巾 30cm | 段差 50cm | 被害ランク <u>α</u> |
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図

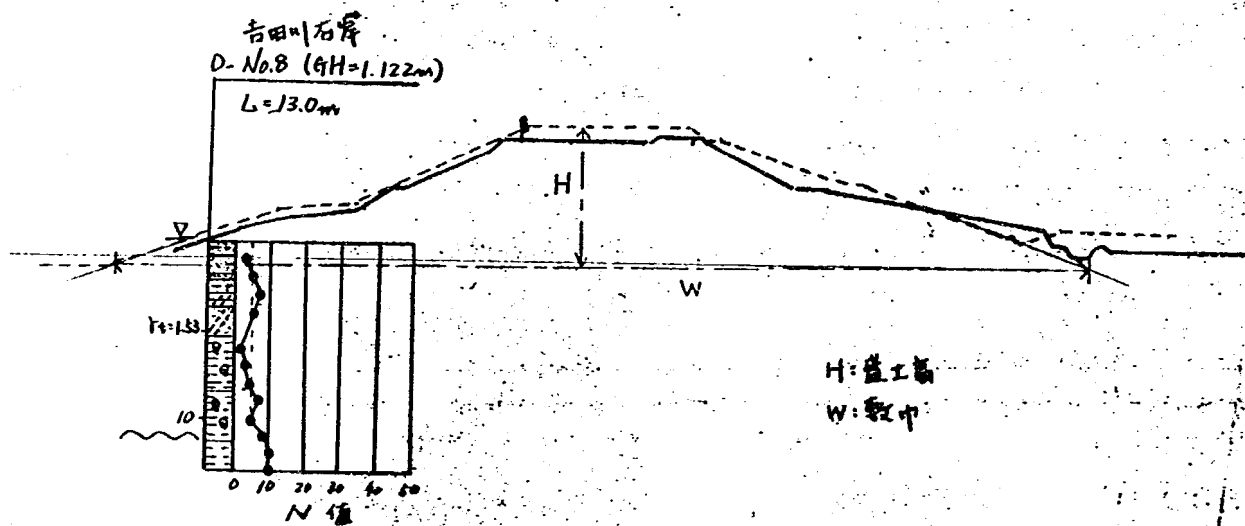


12. 被害状況写真

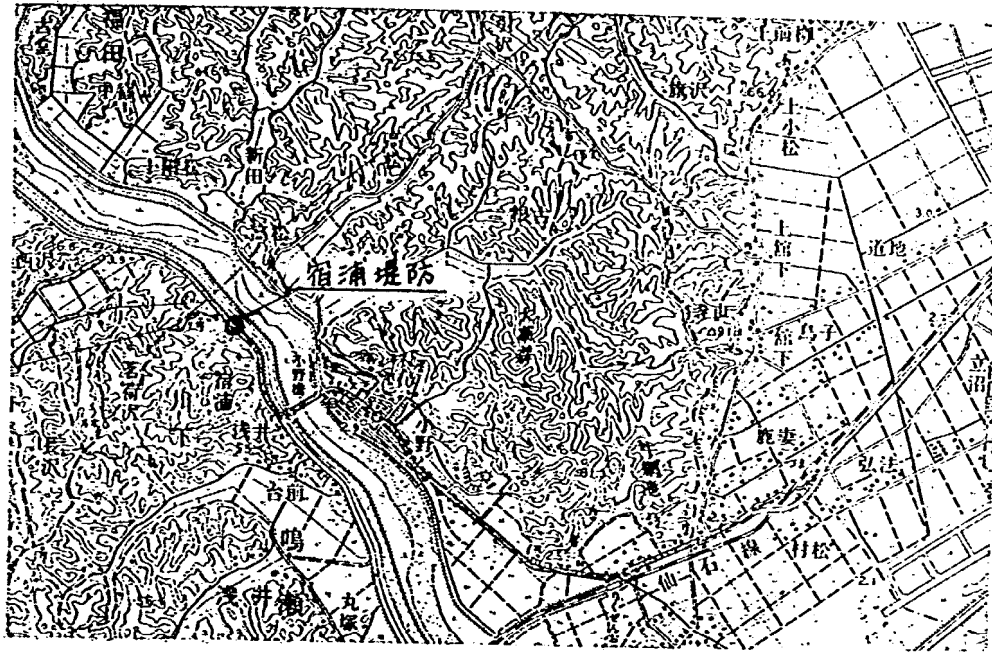


1. 被害箇所的位置; 吉田川 宿浦堤防 右岸 4.4K~4.6K MY-13
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 IV
厚さ 12m± 地質 砂、粘土 地下水位 _____ N値(標準) 5
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 8.0m 天端巾 9.6m 敷巾 55m 平均勾配 2.8
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 50~75% 粘土 25~50% 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装、植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時4分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 2.4
 推定加速度 214 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 _____ 8. 復旧の状況 _____

沈下量 0.6m 残留率 91%
被害パターン IV 被害ランク B
9. その他の特記事項 _____
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $\delta = 1/400$



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

No 52

2. 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 IV

地質 20m+ 地質 シルト、砂 地下水位 N値(標準) シルト…4 砂…15

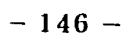
4. 土工材料 土質分類 砂 50~75% 施工經過年數 縮小圖の廣

6 観測地点 地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震

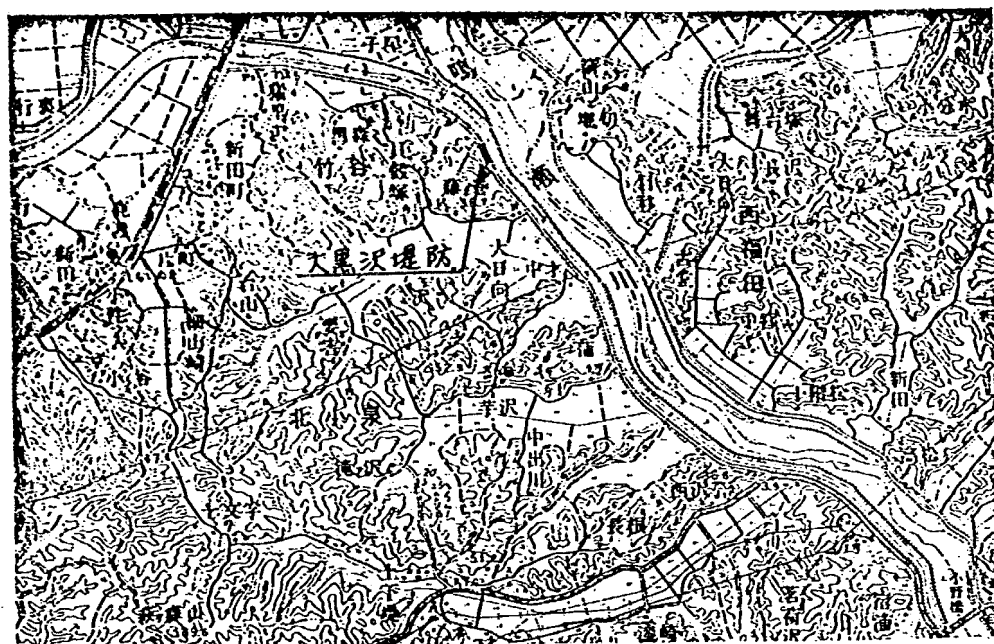
想定加速度 210 gal (実測記録に基づく)

沈下量 0.6m, 残留率 93%. 溝ハタンI
築削巾 50cm, 断差 50cm 被第ランク B

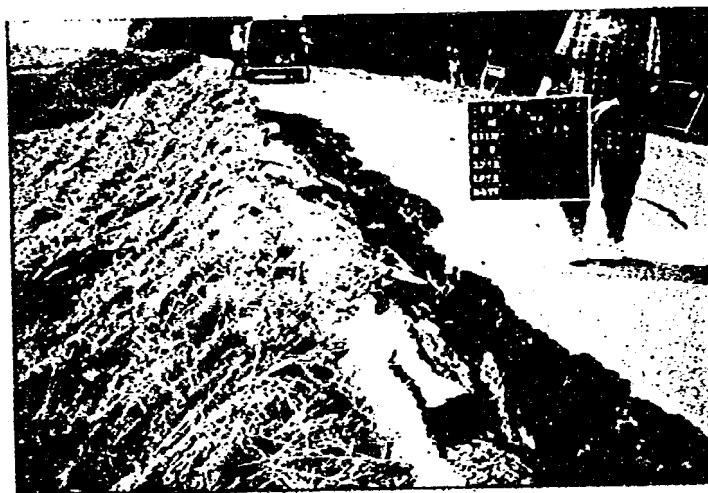
10 基礎地盤及び盛土断面図(震害ハ状況) $\delta = 1/400$



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (I)

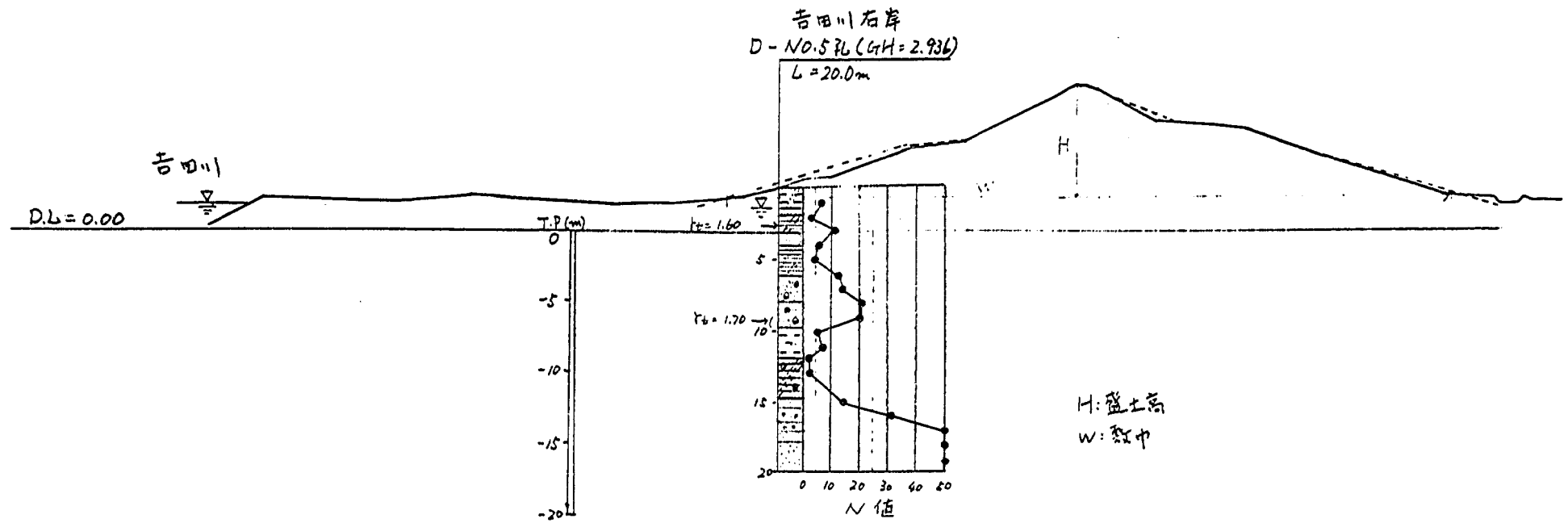
No 53

1. 被害箇所的位置: 吉田川 山崎堤防 右岸 14.0^m付近 MY-15
2. 基礎地盤の状況: 沖積层 地盤種別 II
 高さ 17.3m 地質 砂、粘土 地下水位 _____ N(直線) (材料) (砂) 15
(粘土) 5
3. 基礎の形状: 台形 盛土高 8.0m 天端内 2.0m 敷巾 51m 平均勾配 3.1
4. 盛土の材料: 土質分類 _____ 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土の表面の処理: 植生 (天端、法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 震害加速度 203 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端の横割れ (排水管が埋まっているため) 8 復旧の状況
割れ巾 10cm 内へ 1.0m
死土量 0 被害パターン IV 亀裂巾 15cm
被害ランク 0
9. その他の特記事項 _____
10. 基礎地盤及び盛土断面図 (被害の状況)

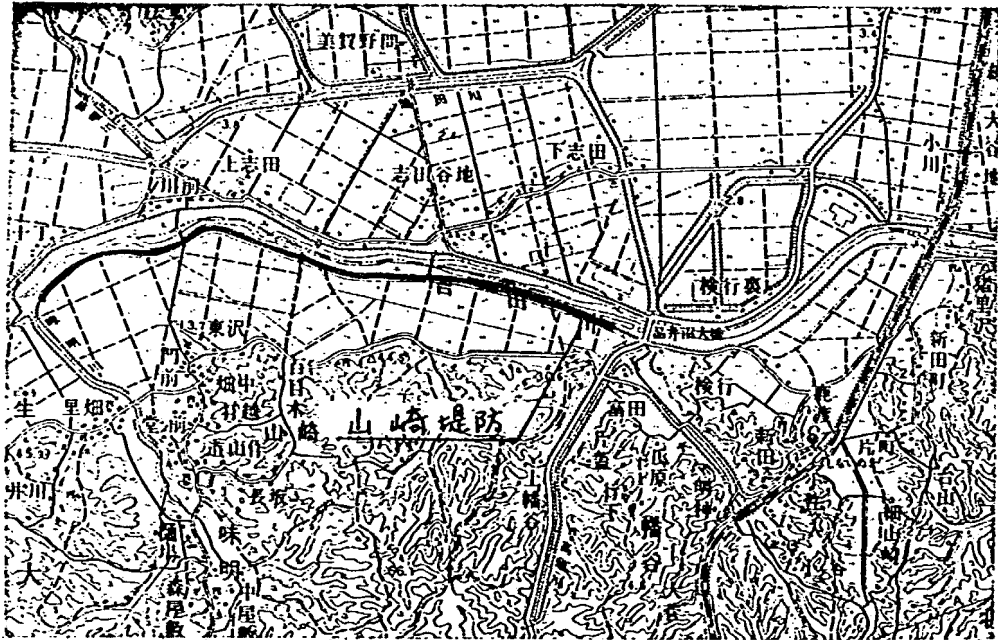
別用紙

山崎堤防 (14^K40±0) $S = 1/400$

- 149 -



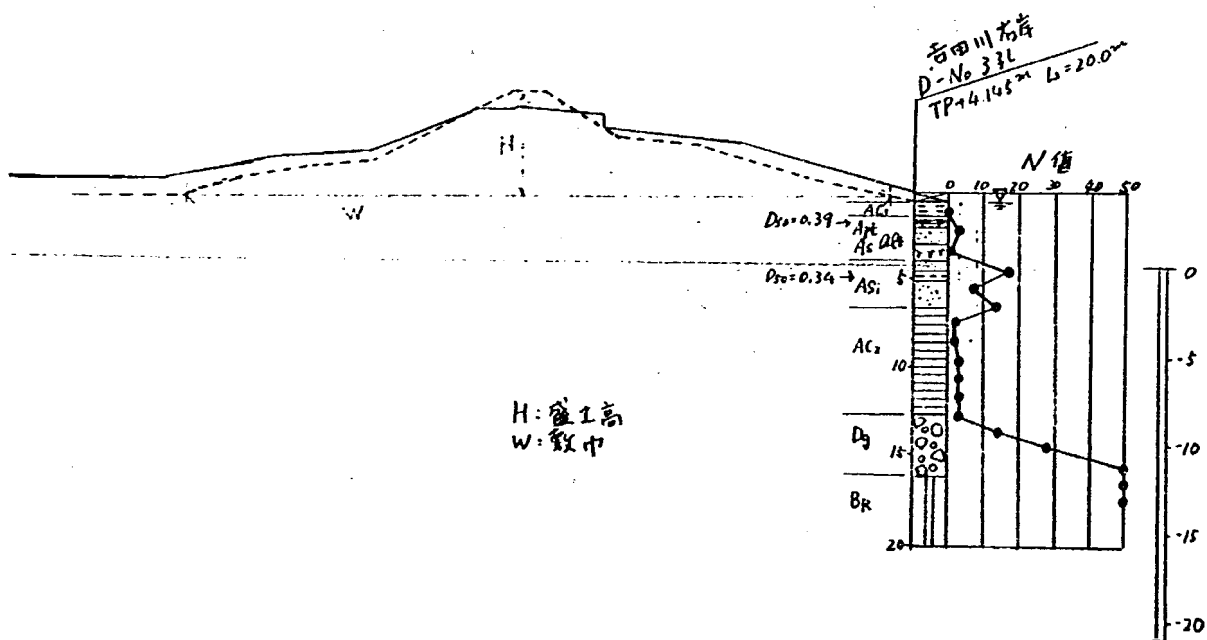
11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

No 54

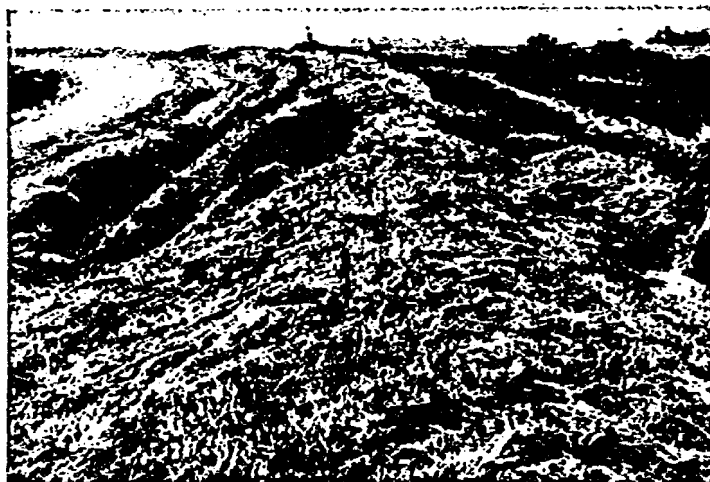
- 1 被害箇所 の位置; 吉田川 山崎堤防 右岸 17.6K付近 MY-16
- 2 基礎地盤 の状況; 沖積层 地盤種類 IV
厚さ 12m 地質 砂, 粘土 地下水位 N値(標準) {砂...8
粘土...3}
- 3 盛土の形式, 台形 盛土高 5.6m 天端巾 2.0m 底巾 4.0m 平均容積 3.4
- 4 盛土の材料, 土質分類 砂 50~75% 粘土 25~50% 盛土経過年数 締め固め度
- 5 盛土の表面の処理; 植生(天端, 法面)
- 6 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
地震加速度 200 gal (実測記録に基づく)
- 7 被害の状況 天端の切れつと池下(約70cmの段差), 8 復旧の状況
表法面に数本の切れつ(巾1m, 深さ約2m)が
入っている。
池下量 0.7m, 残留率 88% 被害パターン III
被害ランク α
- 9 その他の特記事項
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図



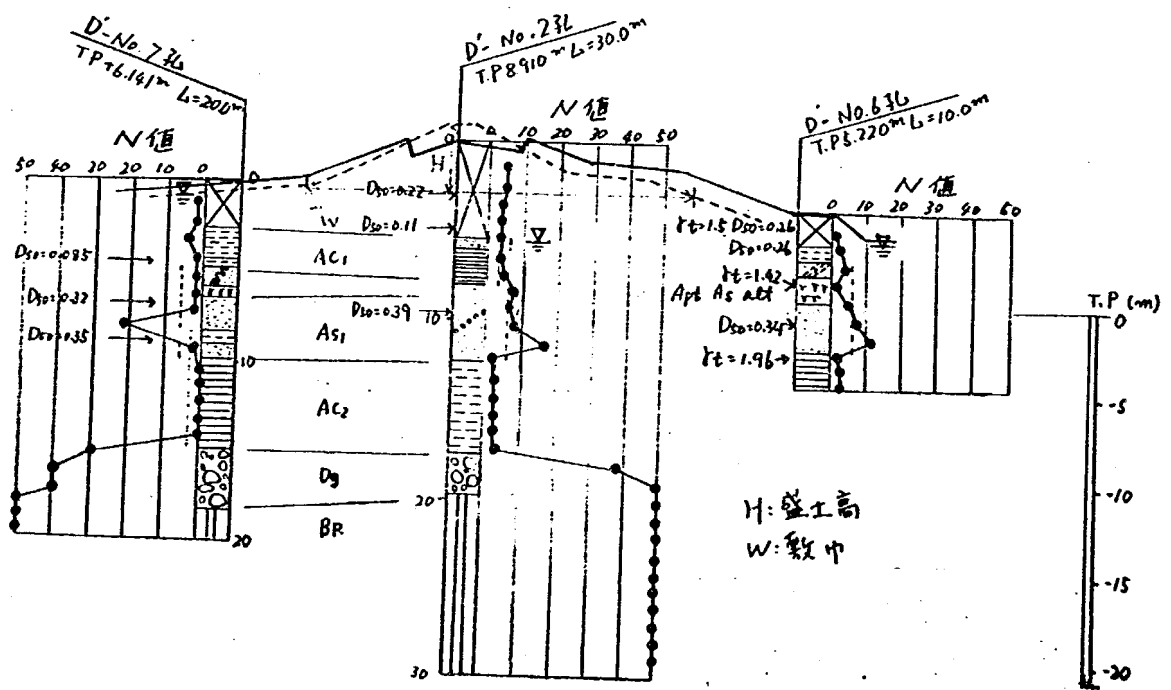
12. 被害状況写真



土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 55

- 被害箇所的位置: 吉田川 山崎堤防 右岸 17.8k付近 MY-17
- 基礎地盤の状況: 沖積尺 地盤種別 IV
 厚さ 10m 地質 粘土 砂 地下水位 N値(40k) {砂...6 粘土...3}
- 基礎の形状: 台形 盛土高 40m 天端巾 20m 数巾 22m 平均分配 2.5
- 盛土の材料、品質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
- 盛土の表面の処理: 植生(天端、法面)
- 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時4分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 200 gal (実測記録に基づく)
- 被害の状況 砂が液状に変形 土バリエにより 1m程沈下 8 復旧の状況
砂のり面の液状に連動する。
- 沈下量 1.0m 残留率 83% 被害パターン Ⅲ
 被害ランク Ⅲ
- その他の特記事項
- 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $S = 1/400$
吉田川 右岸 17.8k

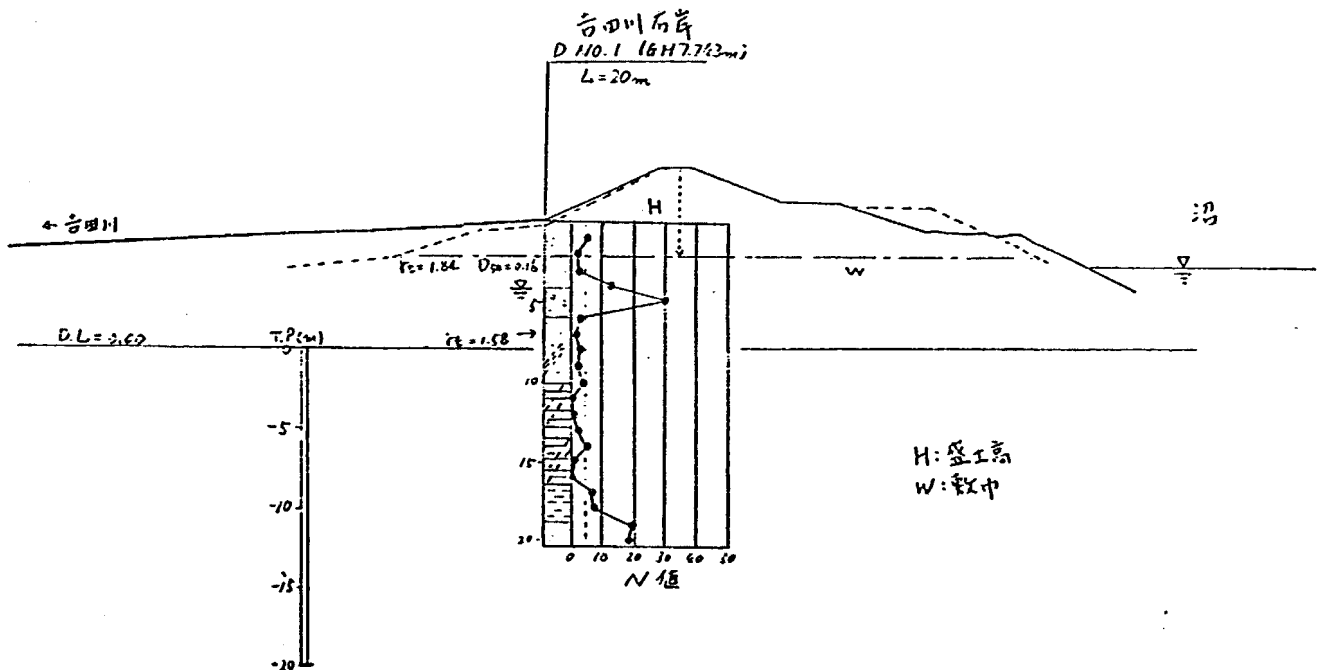


11 被害箇所平面位置図

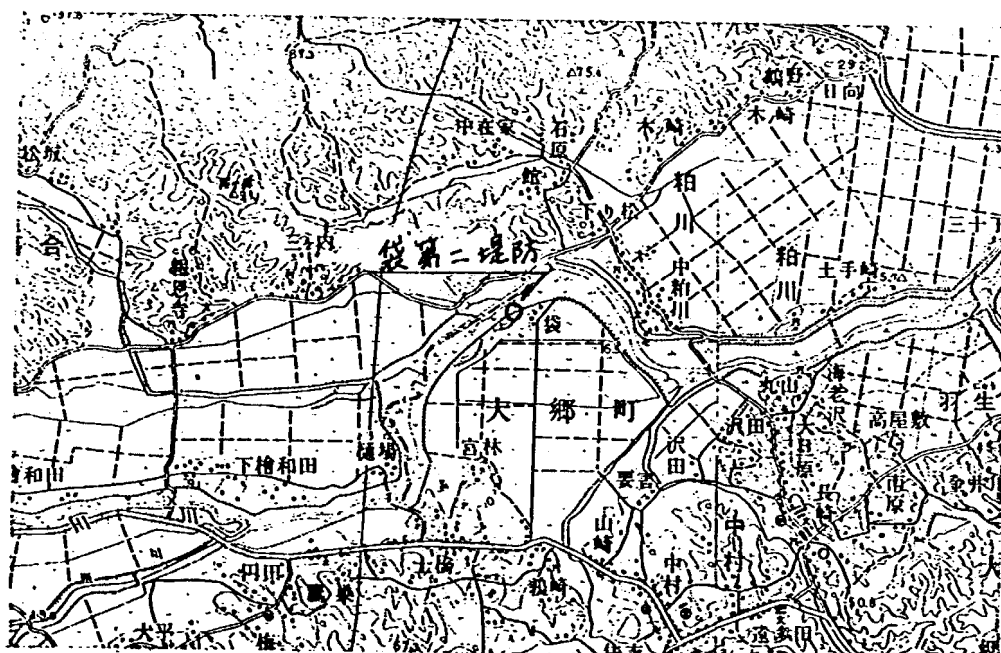


12 被害状況写真

- 1 被害箇所の位置: 吉田川 築第二堤防 右岸 200m付近 MY-18
- 2 基礎地盤の状況: 沖積R₁ 地盤種別 IV
 高さ 20m 地質 砂 地下水位: N値(標準) 3
- 3 堤防の形状: 台形 盛土高 5.4m 天端巾 2.6m 敷巾 40m 平均勾配 3.5
- 4 盛土の材料: 土質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
- 5 堤防の表面の処理: 植生(天端, 法面)
- 6 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 193 gal (実測記録に基づく)
- 7 被害の状況 法面のすべり
- 8 復旧の状況
- 9 その他の特記事項
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $\rho = 1/400$



11 被害箇所平面位置図

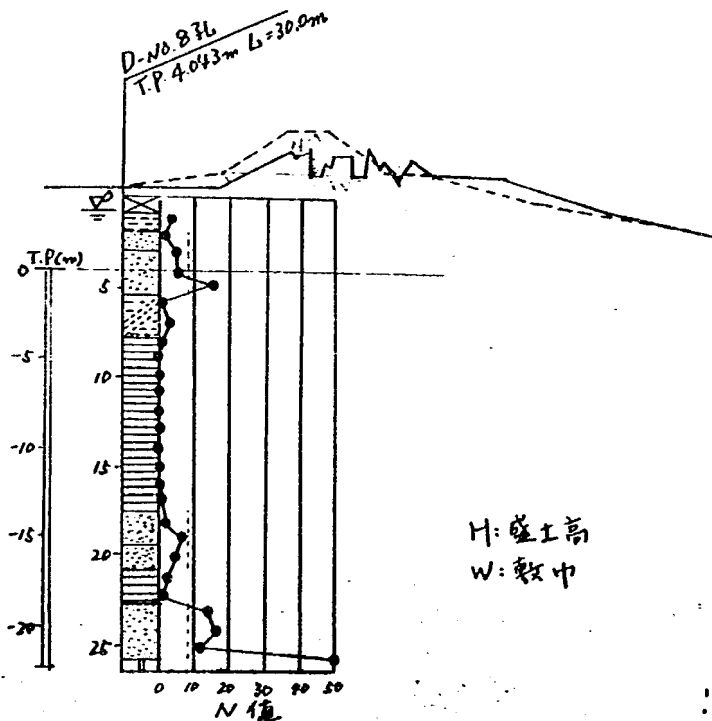


12 被害状況写真

土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 57

1. 被害箇所の位置: 吉田川 (三才丁) 左岸 17.6k付近 MY-19
2. 基礎地盤の状況: 沖積层 地盤種別 IV
厚さ 25m± 地質 砂・粘土 地下水位 N値(地盤) {砂... 8
粘土... 0}
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 3.2m 天端巾 2.4m 敷巾 20m 平均勾配 2.6
4. 盛土の材料: 土質分類 砂50~75%
粘土25~50% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: 植生(天端, 法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 200 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端の崩壊
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $S = 1/400$
吉田川右岸 17.6k-58m



11 被害箇所平面位置図

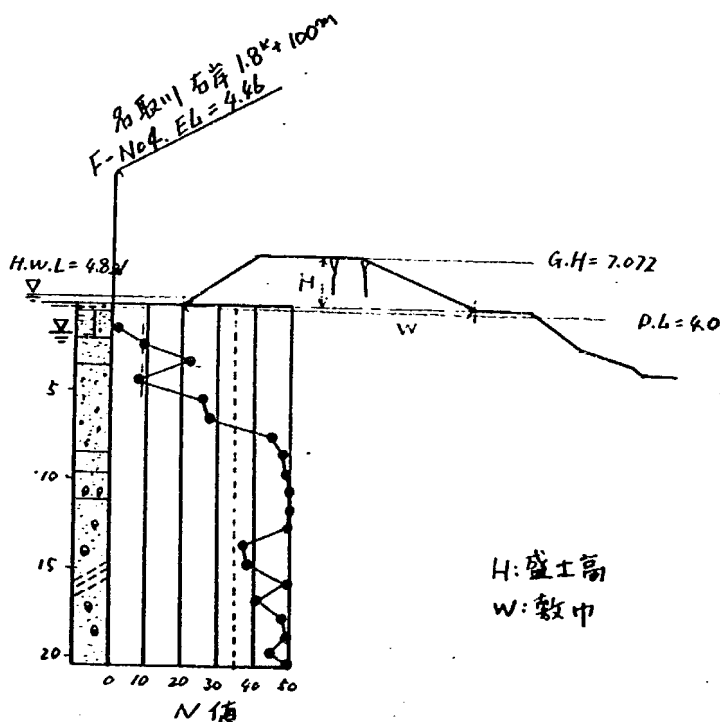


12 被害状況写真

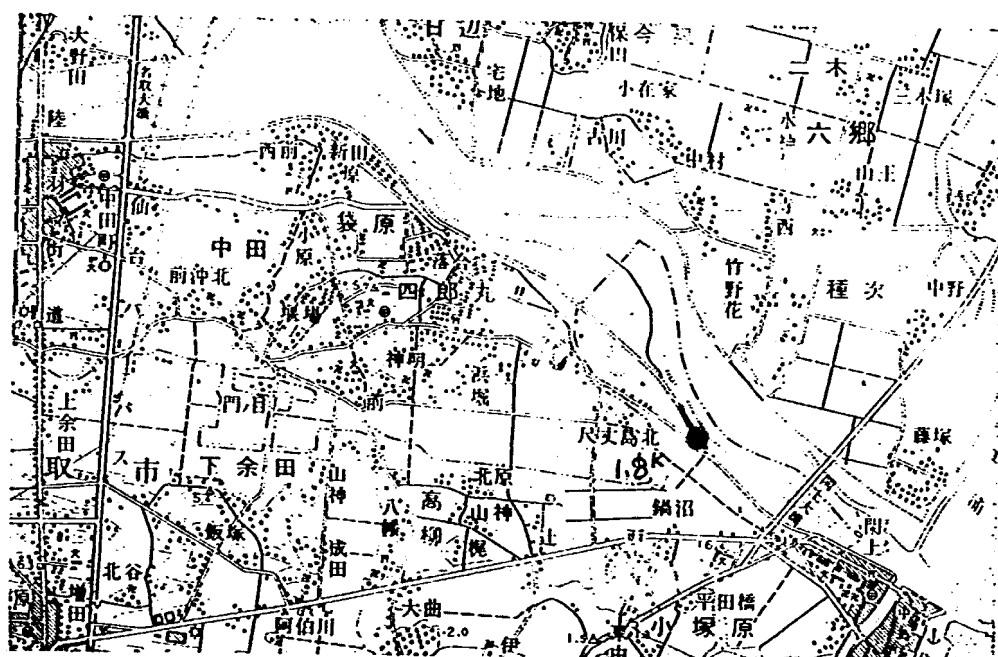
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 58

1. 被害箇所の位置; 名取川 関上工 右岸 1.8K+38 ~ 2.0K+24
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 Ⅲ
厚さ 20m+ 地質 砂、砂しき 地下水位 N値(緯緯) 9
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 2.8m 天端巾 6.0m 数巾 16m 平均勾配 1:8
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 75~100% 施工経過年数 約 2~25年 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 未舗装 植生(表面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 194 gal (震測記録に基づく)
7. 被害の状況 砂のきれつ、法面の流出 8 復旧の状況
- 沈下量 0. 被害パターンⅡ 被害ランク B
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S = 1/400$



11 被害箇所平面位置図

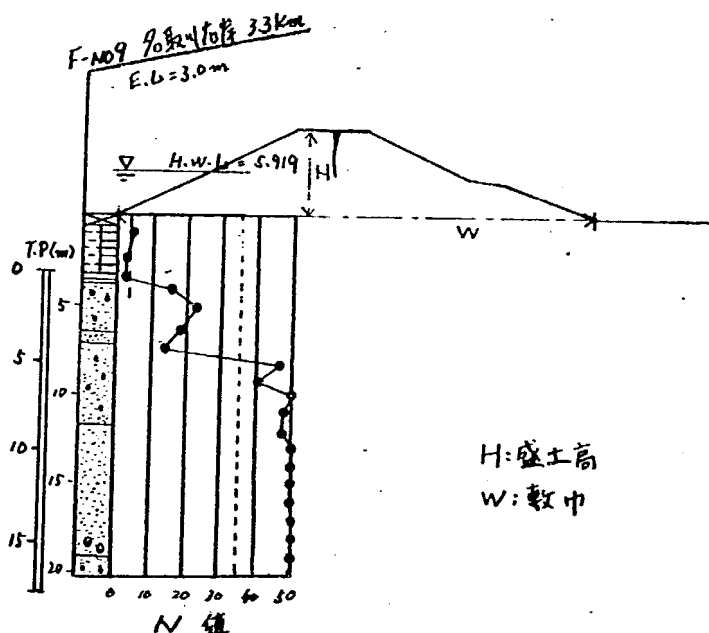


12 被害状況写真

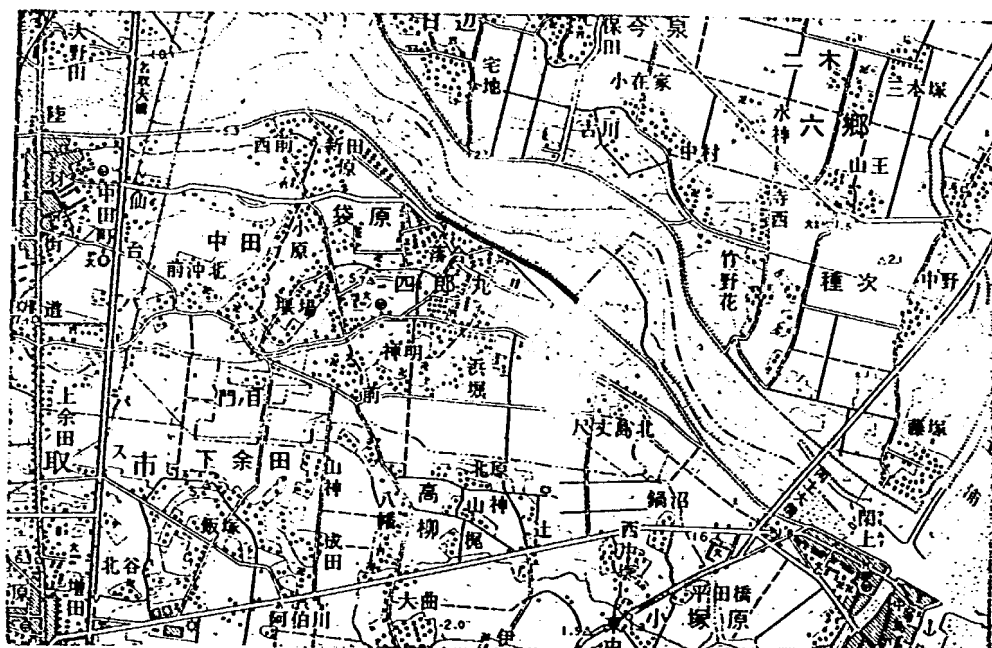
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 59

1. 被害箇所の位置; 名取川 四郎丸 右岸 3.0^K+32 ~ 4.0^K+260
2. 基礎地盤の状況; 沖積尺 地盤種別 Ⅲ
厚さ 18m+ 地質 砂 地下水位 N値(緯緯) 5
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 4.8m 天端巾 4.0m 敷巾 27.5m 平均分配 2.4
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 25~50%
粘土 50~75% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 植生(天端, 法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 193 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端のずれ, 法面の流出
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 60

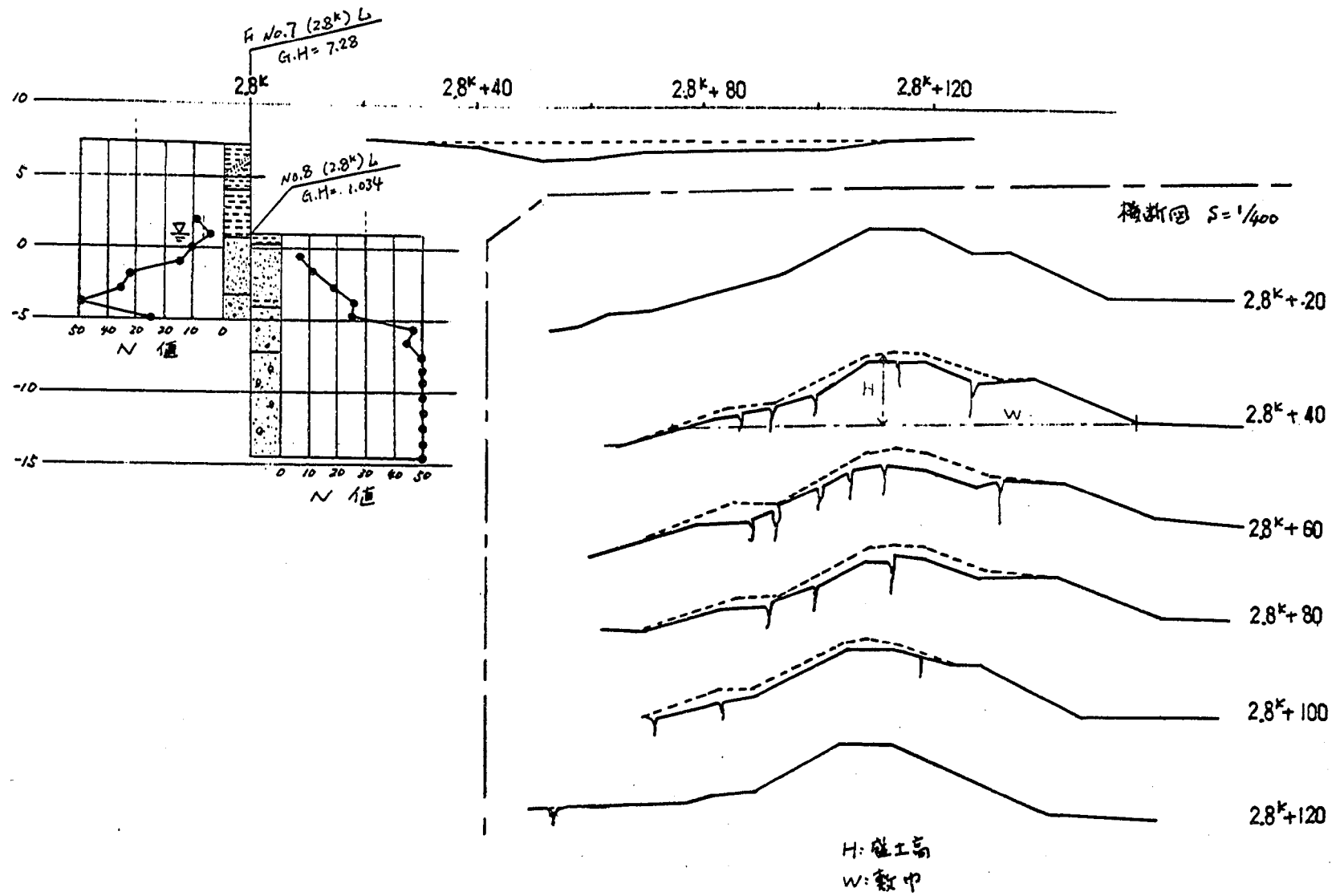
1. 被害箇所の位置; 名取川 種次 左岸 2.8K+30 ~ 2.8K+120 MY-22
2. 基礎地盤の状況; 沖積尺 地盤種別 Ⅲ
 厚さ 30m± 地質 シルト、砂 地下水位 _____ N値(締り) 砂...30
シルト...7
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 5.0m 天端巾 4.0m 数巾 33m 平均勾配 2.9
4. 盛土の材料; 土質分類 砂 0~25%
粘土 75~100% 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土の表面の処理; 未舗装、植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時4分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 193 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端のきれつ、沈下。 8 復旧の状況

 沈下量 1.1m 残留率 81% 被害パターン Ⅱ
 被害ランク α
9. その他の特記事項 _____
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)

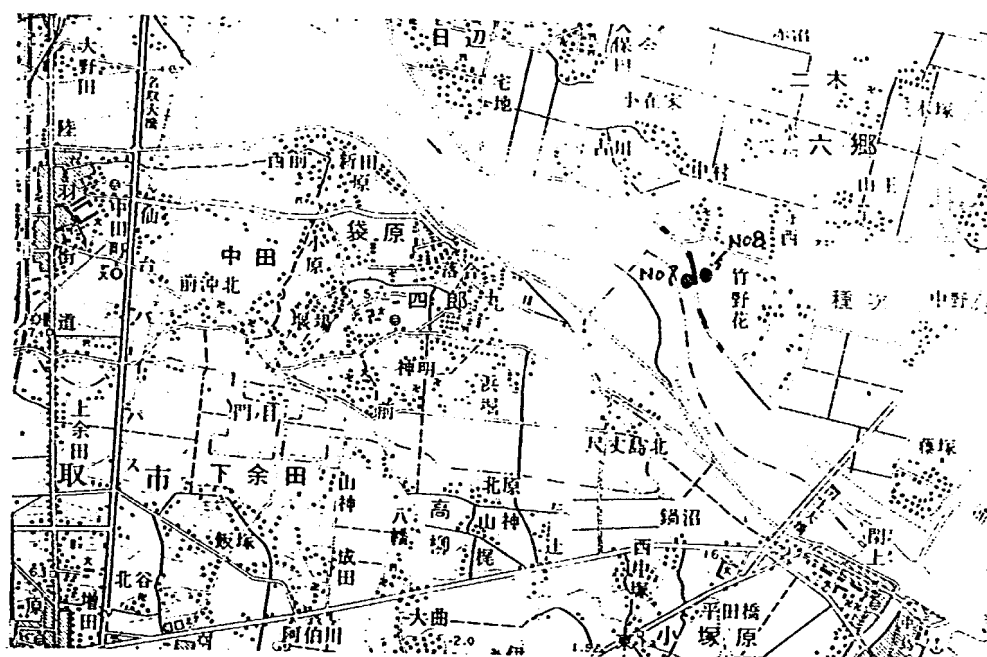
別用紙

名取川左岸 2.8km 付近

元端縦断面 $V = 1/400$ $H = 1/1000$



11 被害箇所平面位置図



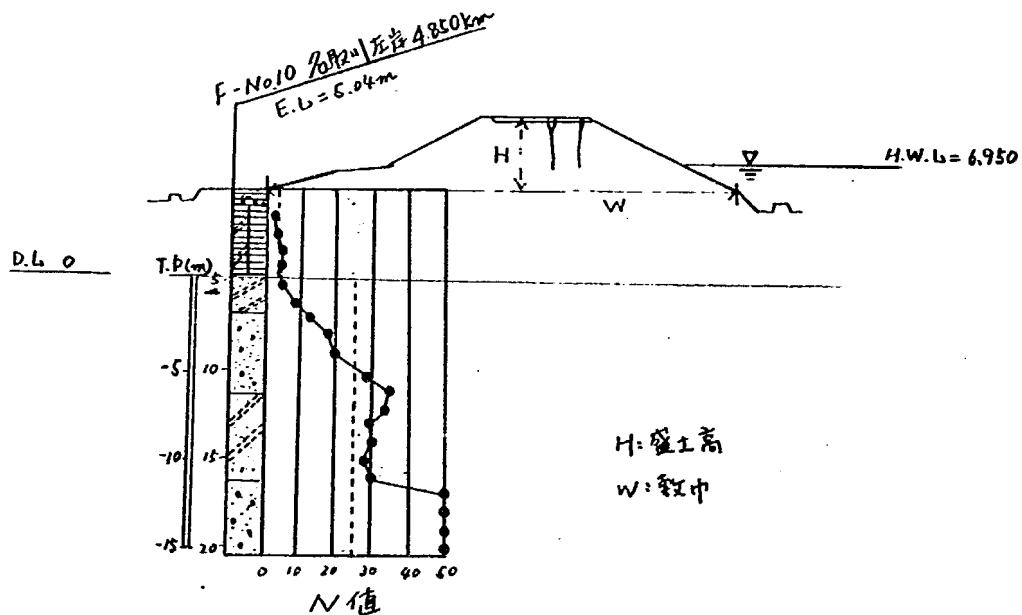
12. 被害状況写真

土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 61

1. 被害箇所的位置; 名取川 日辺 左岸 48^K-38 ~ 48^K+212
MY-23
2. 基礎地盤の状況; 沖積尺 地盤種別 Ⅲ
厚さ 16m± 地質 砂、粘土 地下水位 _____ N値(標準) {砂... 25
粘土... 3}
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 4.0m 天端巾 6.0m 敷巾 26m 平均勾配 2.5
4. 盛土の材料、工質分類 砂 0~25%
粘土 75~100% 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土の表面の処理; 未舗装、植生(表面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日、17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 190 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端の割れ、法面の流出 8 復旧の状況 _____

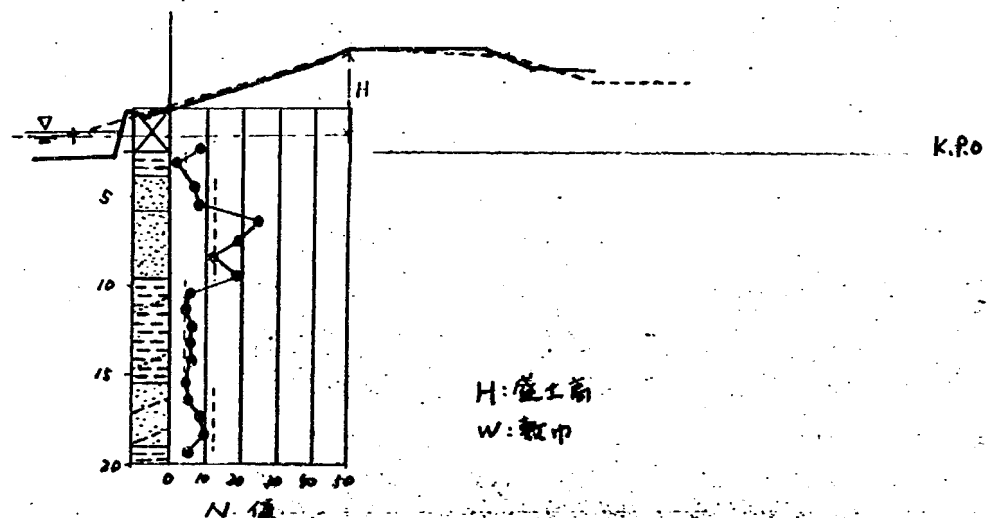
- 沈下量 0 被害パターンⅡ 亀裂巾5cm, 断差5cm
被害ランク B
9. その他の特記事項 _____
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$



土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 62

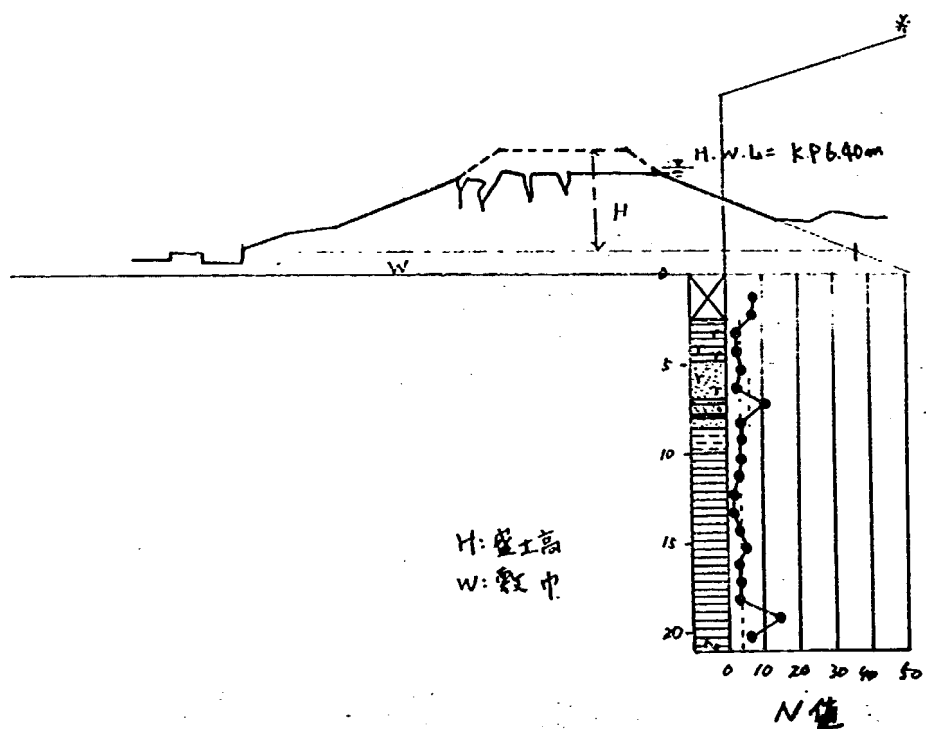
1. 被害箇所的位置; 北上川 釜谷第三 右岸 4.2km付近 MY-24
2. 基礎地盤の状況; 沖積層 地盤種別 Ⅲ
厚さ 17m+ 地質 砂・シルト 地下水位 N値(標準)シルト...12
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 4.8m 天端巾 — m 数巾 — m 平均勾配 3.2
4. 盛土の材料; 土質分類 — 施工経過年数 — 締め固め度 —
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装 植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 (247) gal (震測記録に基く)
7. 被害の状況 坂路, 裏小段坂路に3れつ段差。 8 復旧の状況
被害パターン 被害ランク 上
9. その他の特記事項 —
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $S=1/400$
北上川 右岸 4.0km



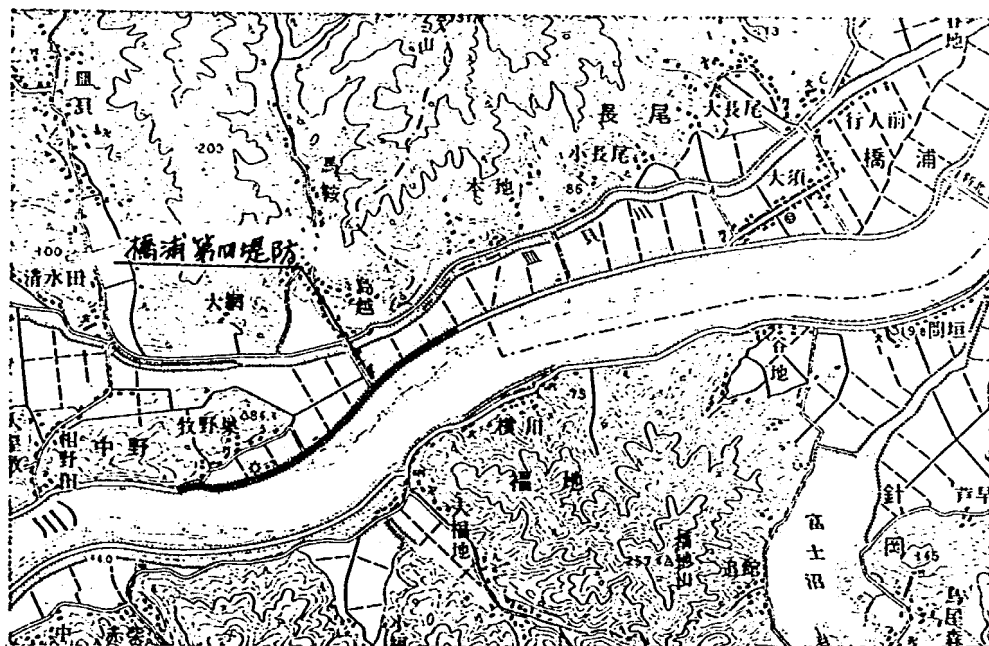
(1)

No. 63

1. 被害箇所 の 位置; 北上川 橋浦木町 左岸 9.6km付近 MY-25
2. 基礎地盤 の 状況; 沖積层 地盤種別 IV
厚さ 18m+ 地質 粘土、砂 地下水位 N値(標準) 砂... 6 粘土... 4
3. 盛土 の 形状; 台形 盛土高さ 5.9m 天端巾 6.5m 敷巾 3.4m 平均勾配 2.3
4. 盛土 の 材料; 土質分類 砂 50~75% 粘土 25~50% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土 の 表面 の 処理; アスファルト舗装 植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時4分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N38°09'E 142°13' 深さ 30km マグニチュード 7.4
推定加速度 241 gal (実測記録に基づく)
7. 被害 の 状況 天端のきれつ沈下 8 復旧の状況
沈下量約12m 補修パターンⅢ
被害ランク α
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



11 被害箇所平面位置図

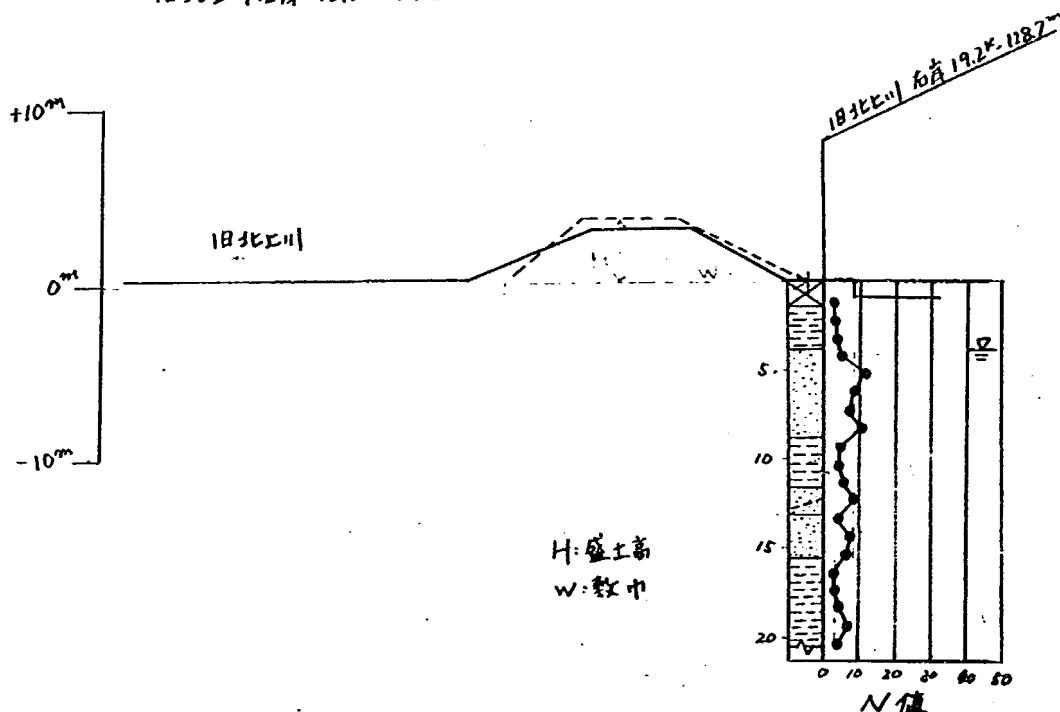


12 被害状況写真

土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No. 64

1. 被害箇所の位置: 旧北上川 前谷地第一 右岸 19.2^k付近 MY-26
2. 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 IV
 厚さ 18.8^m 地質 シルト・砂 地下水位 GL - 3.80^m N値(標準) 砂... 8
シルト... 4
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 3.9^m 天端巾 5.3^m 敷巾 17^m 平均勾配 1.6
4. 盛土の材料、土質分類 砂 50~75%
シルト 25~50% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: アスファルト舗装、植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時4分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 221 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端中央付近に、2~3cm巾の割れ。
車線奥く、途中で法面にぶつって、横断。
堤内、法面付近、10cm巾の割れ。堤外地、河床から噴砂。
沈下量 0.6cm 被害パターンII 敷巾3cm
断差1cm 被害ラング B
- 8 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$
旧北上川右岸 18.8~19.8^k



11 被害箇所平面位置図



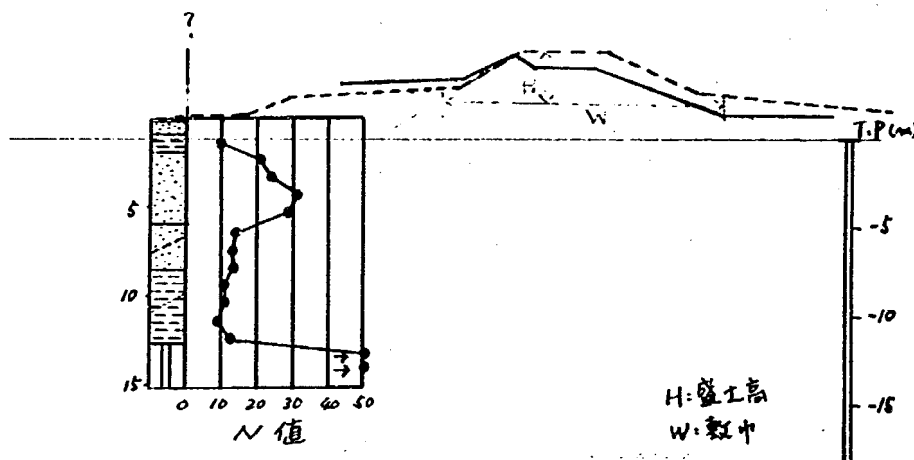
12 被害状況写真



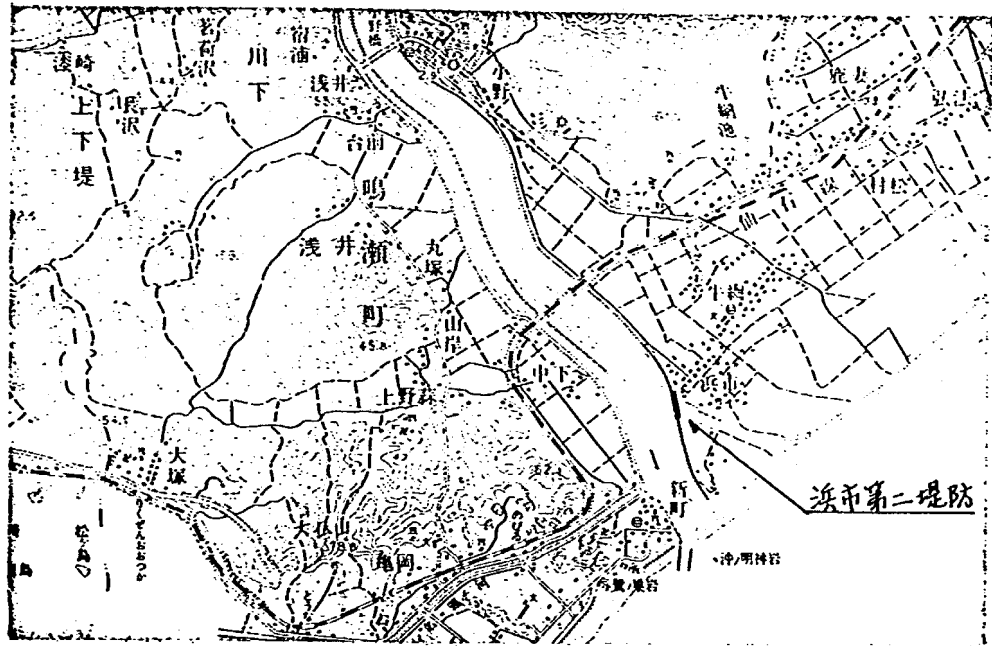
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No 65

1. 被害箇所の位置; 鳴瀬川 浜市第二 左岸 0.6K付近 MY-27
2. 基礎地盤の状況; 沖積民 地盤種別 Ⅲ
 厚さ 12m 地質 砂・シルト 地下水位 N値(標準) (砂) 20 (シルト) 10
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 2.8m 天端巾 4.0m 敷巾 16m 平均勾配 2.1
4. 盛土の材料, 土質分類 砂 75~100% 粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 未舗装, 植生(法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 指定加速度 221 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 天端の池下, 法面のすべり, 被害パターンⅢ 被害ランク α
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図

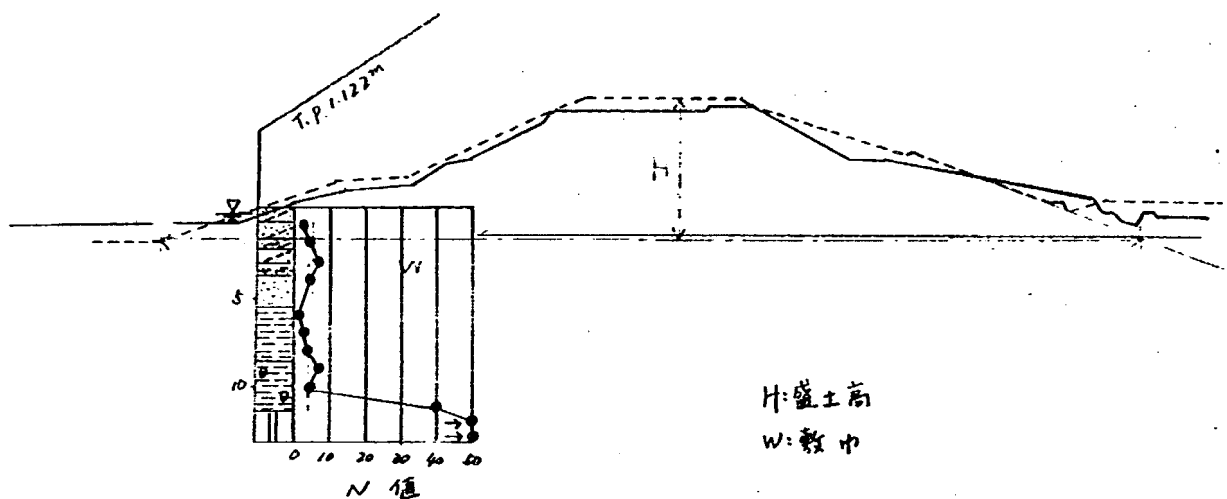


12 被害状況写真

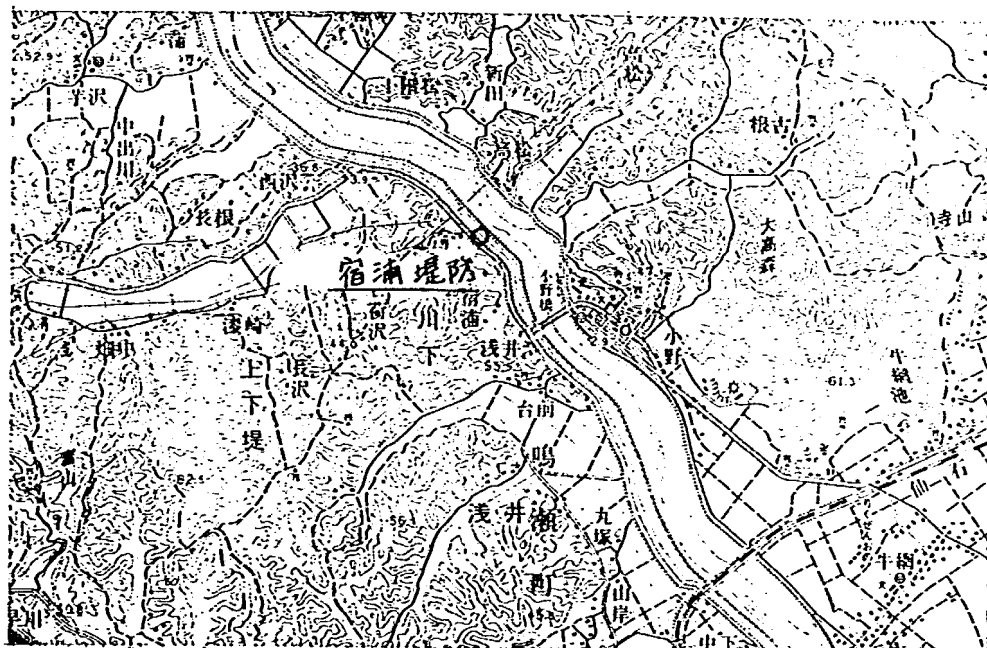
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

NO 66

- 1 被害箇所の位置: 吉田川 宿浦 右岸 4.2km付近 MY-28
- 2 基礎地盤の状況: 沖積層 地盤種別 IV
 厚: 11m 地質 砂・シルト 地下水位 0.2m N値(標準) (砂... 5 / シルト... 4)
- 3 盛土の形状: 台形 盛土高 8.0m 天端巾 9.6m 敷巾 5.5m 平均勾配 2.8
- 4 盛土の材料・土質分類 砂 50~75% / 粘土 25~50% 施工経過年数 締め固め度
- 5 盛土の表面の処理: アスファルト舗装・植生(法面)
- 6 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 214 gal (実測記録に基づく)
- 7 被害の状況 天端・法面の沈下 8 復旧の状況
- 沈下量 0.6m 残留率 91%
- 被害ランク B
- 9 その他の特記事項
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図



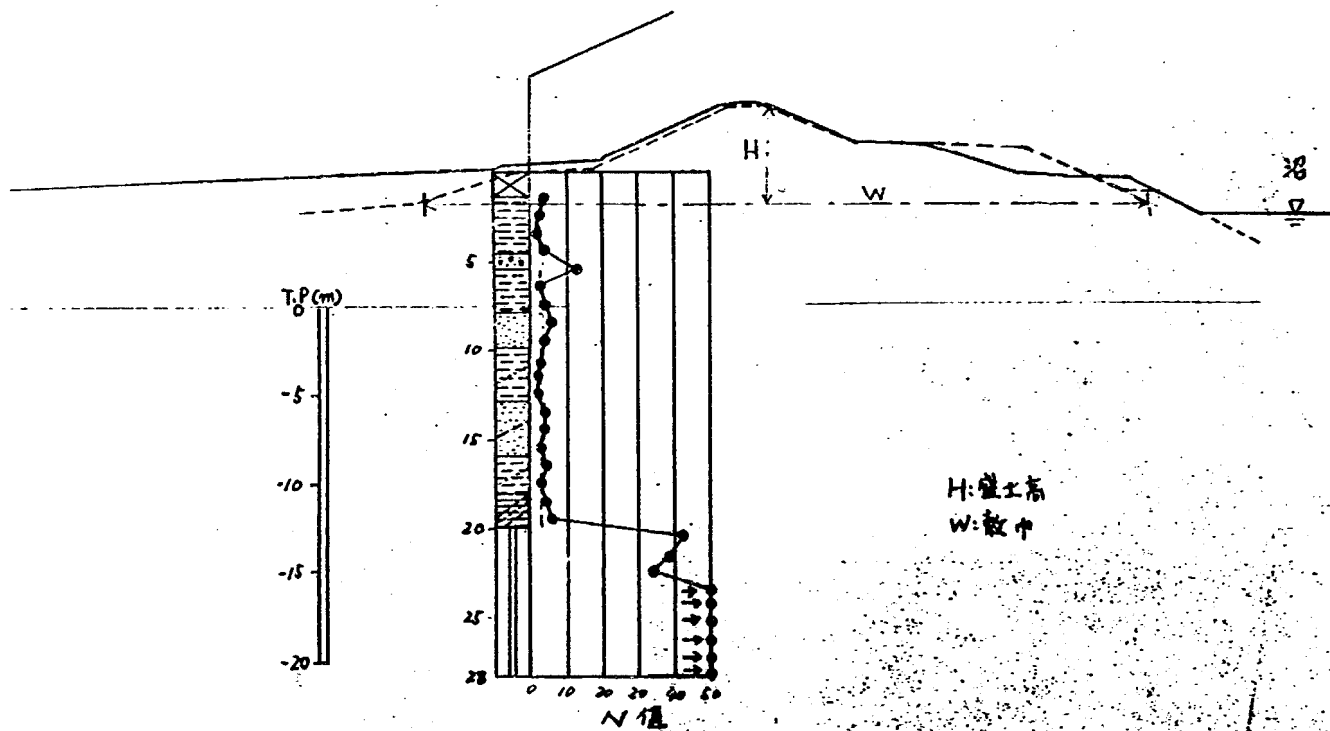
12 被害状況写真

(1)

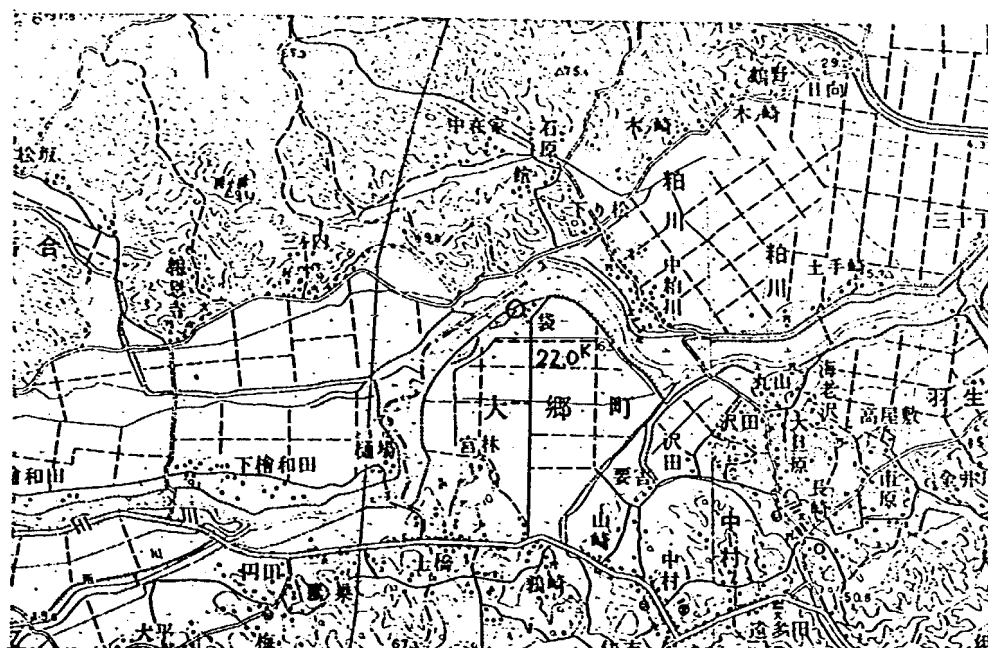
No. 67

MY-29

1. 観測箇所 の位置: 吉田川 袋第一 右岸 22.0°付近 MY-29
2. 基礎地盤 の状況: 沖積層 地盤種別 IV
厚さ 20m 地質 シルト, 砂, 互層 地下水位 2.60m N値(標準) { 砂... 4
シルト... }
3. 盛土 の形状: 台形 盛土高 5.4m 天端巾 2.6m 敷巾 40m 平均勾配 3.5
4. 盛土 の材料: 土質分類 砂 75~100%
粘土 0~25% 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土 の表面 の処理: 植生(天端, 法面)
6. 観測を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 193 gal (震動記録に基づく)
7. 震害 の状況 天端の沈下
8. 復旧 の状況
9. その他の特記事項 被害ハザンIV 被害ランク B
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $S=1/400$
吉田川右岸 20.0°



11 被害箇所平面位置図

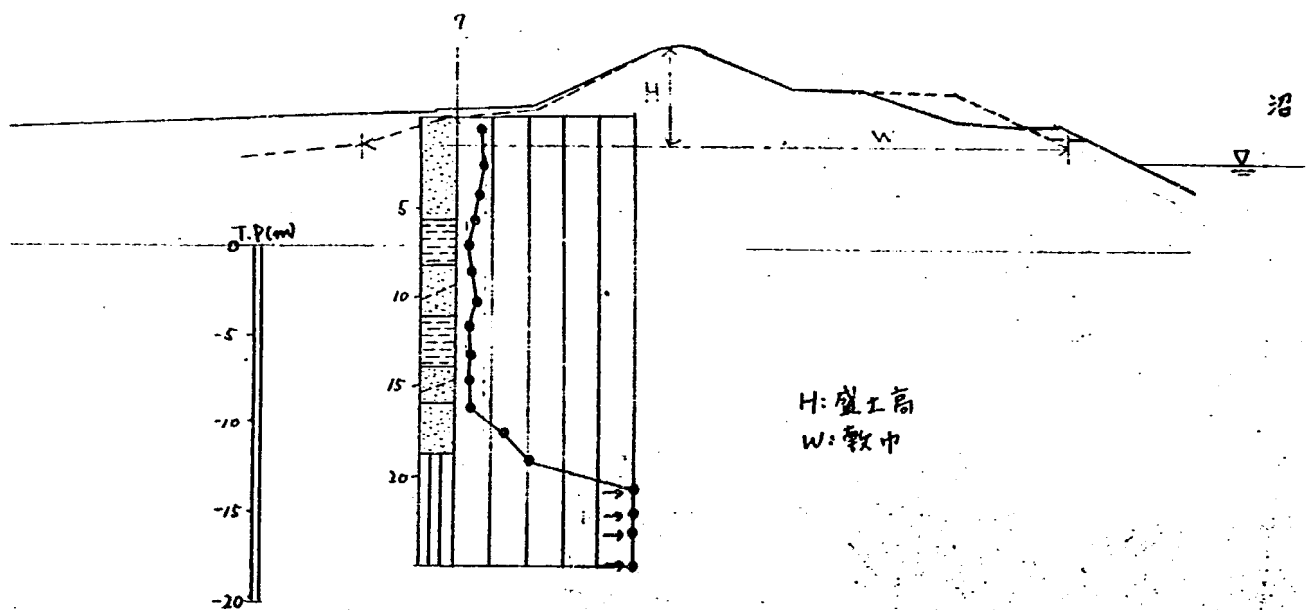


12. 被害状況写真

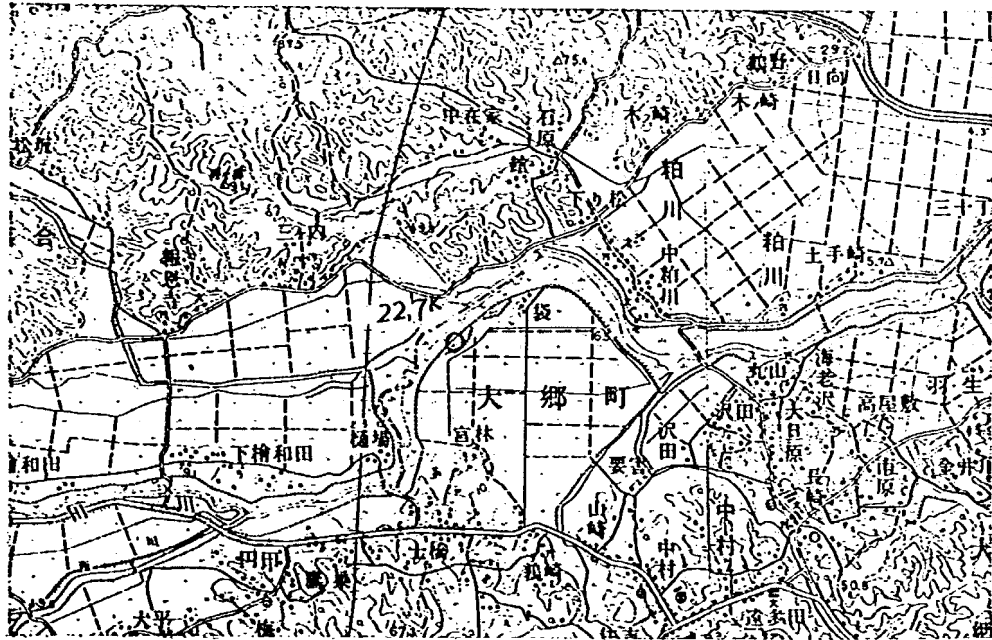
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 68

1. 被害箇所の特徴: 古田川 袋第三 石岸 22.7K付近 MY-30
2. 基礎地盤の状況: 沖積层 地盤種別 IV
 高さ 19m 地質 砂:シルト 地下水位 2.80m N値(標準) 砂... 8
シルト... 4
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 5.4m 天端巾 2.6m 敷巾 4.0m 平均勾配 35
4. 盛土の材料、土質分類 砂 75~100% 施工経過年数 綿め固め度
粘土 0~25%
5. 盛土の表面の処理: 植生(天端、法面)
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 193 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 法面の沈下
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$
古田川石岸 20.0K



11 被害箇所平面位置図

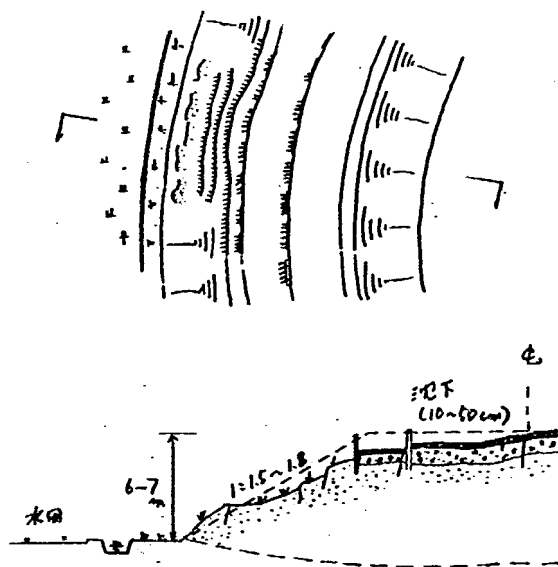


12 被害状況写真

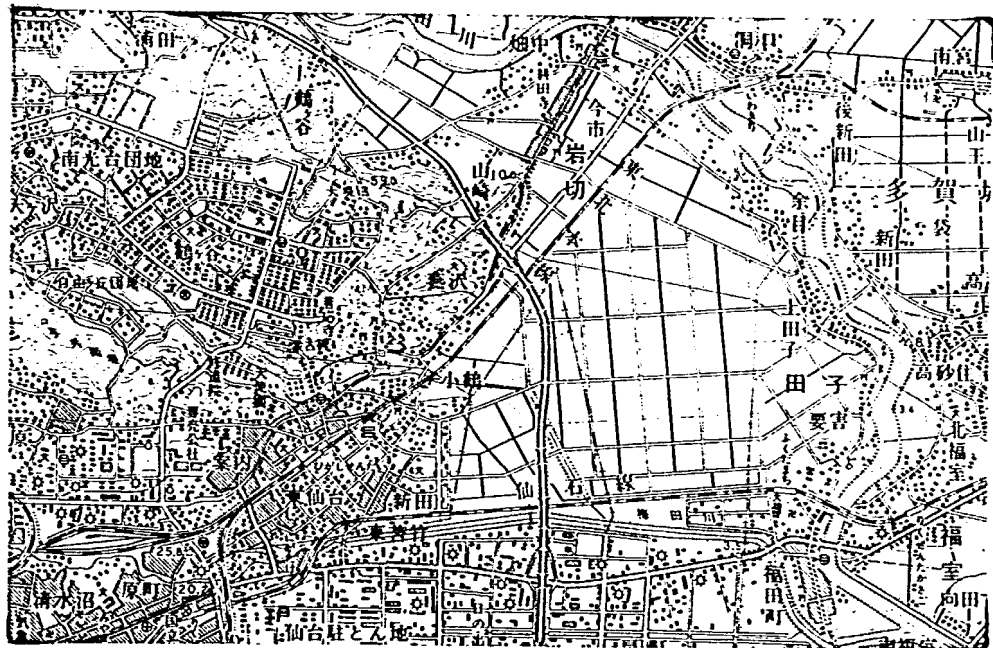
土構造物地震被害事例調査原票 (I)

No. 69

1. 被害箇所の位置: 仙台バイパス東北本線立体交差部 MY-31
2. 基礎地盤の状況: 沖積层 地盤種別 Ⅲ
厚さ m 地質 砂、シルト、粘土 地下水位 N値(標準)
3. 盛土の形状: 盛土高 6~7 m 天端巾 18~21 m 敷巾 m 平均勾配 1.5~1.8
4. 盛土の材料: 土質分類 砂質土 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: アスファルト舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°9' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
指定加速度 gal ()
7. 被害の状況 外側の法面がすべり破壊を生じた。クランクは、
道路中央と法肩部に発生し、法面下方で多少のひびきみちみられた。
法面の側溝と地表面には、ほとんど変形は認められなかった。
被害パターンⅠ 断層 50 cm
被害ランク B
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



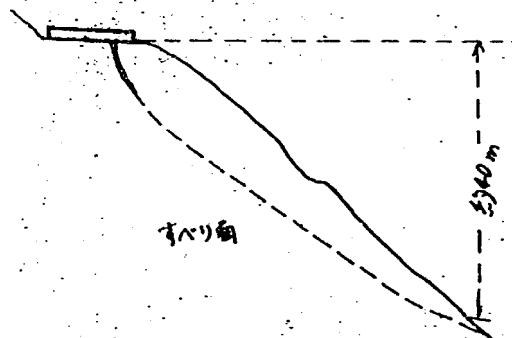
11 被害箇所平面位置図



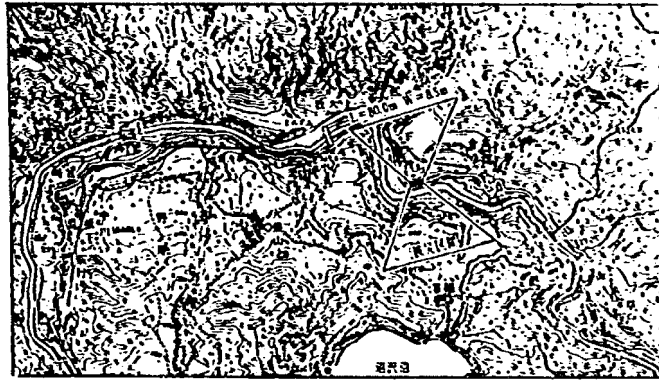
12 被害状況写真

No. 70

- 8 復旧の状況
地山勾配部にパイロを埋め
詰め、コンクリート工場の壁を
2.2m、5.0mを施工し、勾配に
より壁面傾斜より、より傾斜を
実施した。



11 被害箇所平面位置図



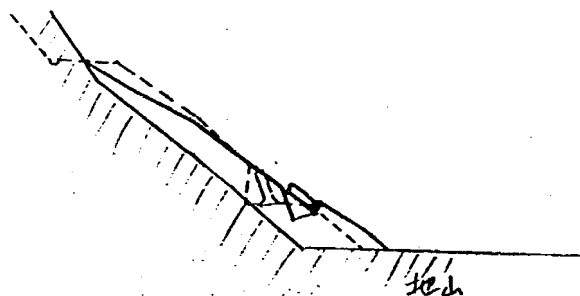
12 被害状況写真



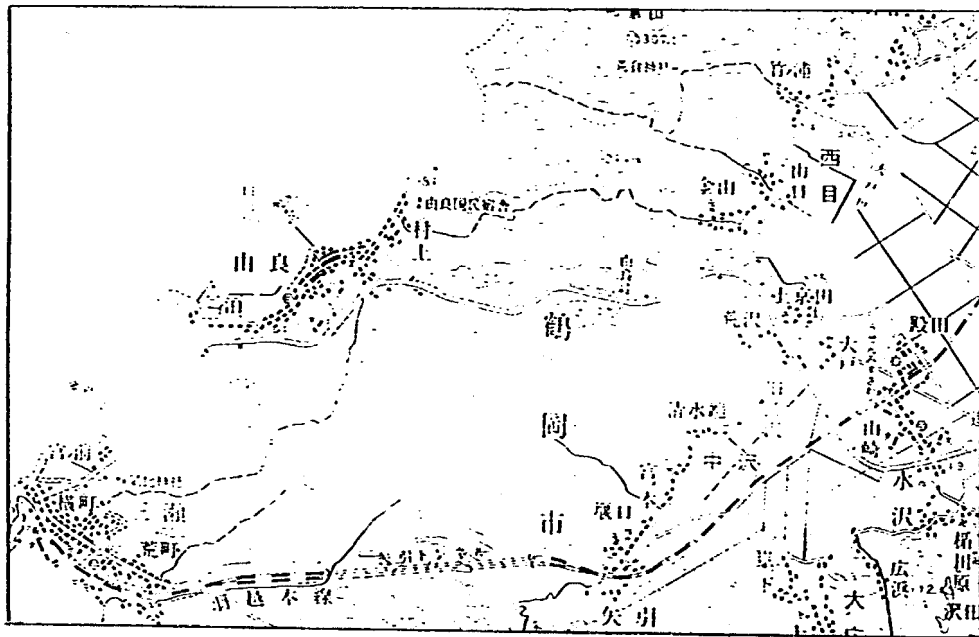
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No. 71

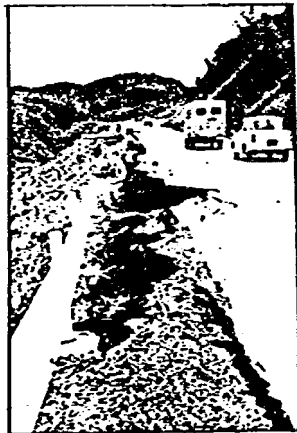
1. 被害箇所的位置; 国道7号線、鶴岡市大字田長地内 NG-16
2. 基礎地盤の状況; 米三紀系 地盤種別 I
 厚さ 地質 凝灰質シルト岩 地下水位 傾斜(傾斜角) 0°
3. 盛土の形状; 片切片盛 盛土高 15.0m 天端巾 敷巾 平均勾配 1.5
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装(厚さ10cm)
6. 被害発生時刻・地震 日時 1964年6月6日、13時01分 地震名 新潟地震
 震央位置 N 38.4° E 139.2° 深さ 40 km マグニチュード 7.5
 推定加速度 155.6 gal (工研(1977)による)
7. 被害の状況 旧地山面に沿って、盛土部分が崩壊、土留石積
より壁の倒壊。 被害延長 519m、崩壊土石 3000m³
 被害ランク α
8. 復旧の状況 盛土高5mほど、幅2mの
小橋を設け、勾配は1:1.5~2.0
とし、河川工事用土材料として
運送し、各箇所のり面に排水溝を
設けた。
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



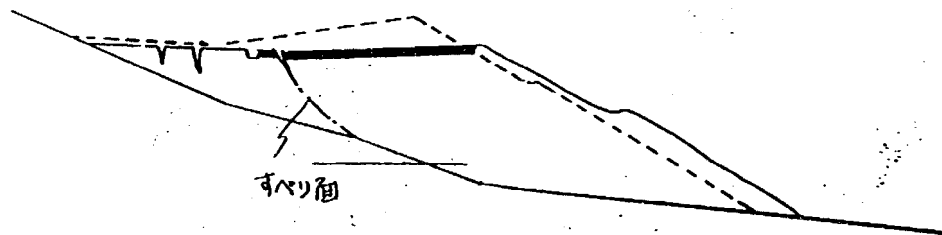
(1)

No 72

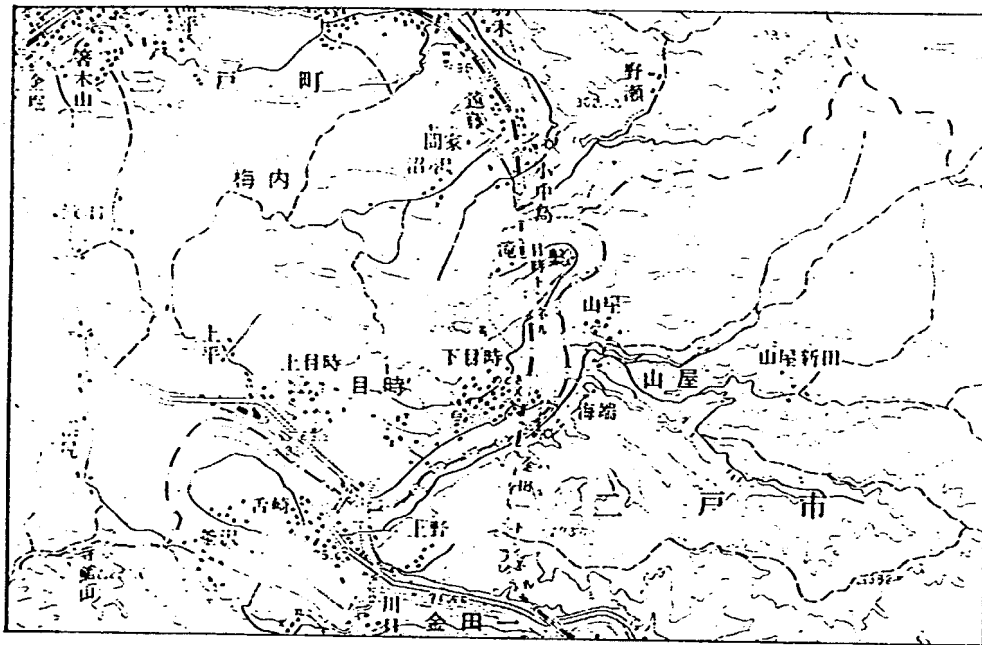
TK-25

1. 被害箇所 の 位置; 国道4号線 上目町 TK-25
2. 基礎地盤 の 状況; 地盤種別 I
厚さ 1 m 地質 凝結凝灰岩 地下水位 傾斜(傾斜) 20°
3. 盛土 の 形状; 片盛 盛土高 8.4 m 天端巾 7.6 m 敷巾 — m 平均勾配 1.8
4. 盛土 の 材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土 の 表面 の 処理; アスファルト舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1968年5月16日 09時49分 地震名 1968年十勝沖地震
震央位置 N 40.7° E 143.7° 深さ 20 km マグニチュード 7.9
推定加速度 0.35 gal (土研(1977))
7. 被害 の 状況 高さ5m, 長さ110mにわたる崩壊。法尻より 8 復旧 の 状況
土研が40m近く流れ下り。

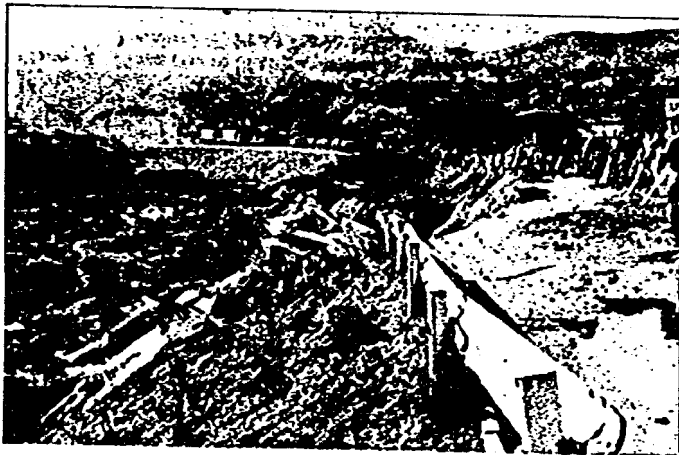
 被害ランク α
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



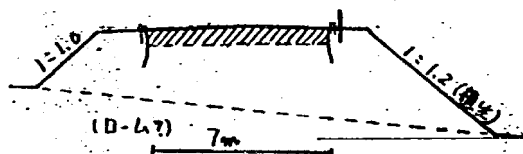
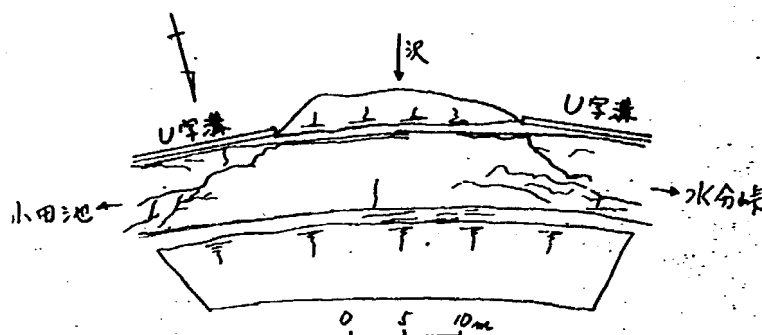
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No 73

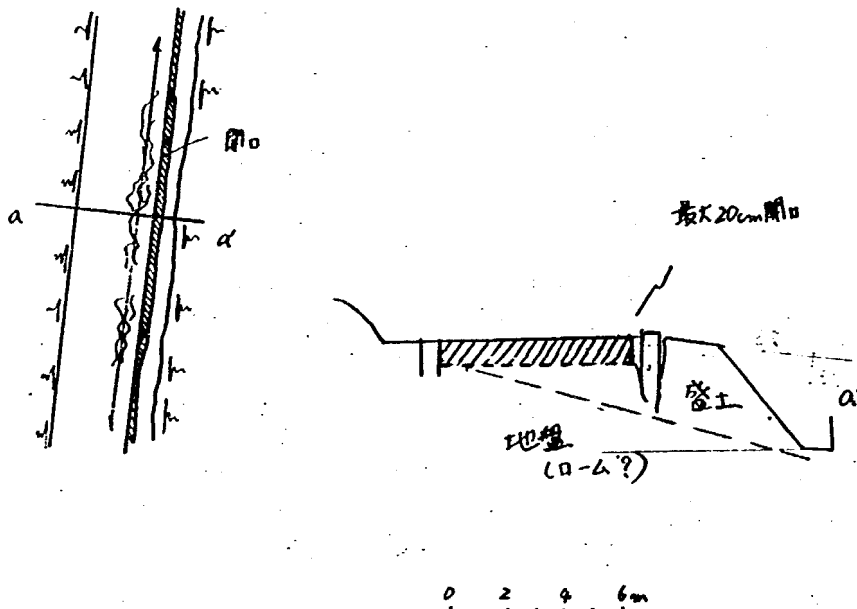
OT-1

1. 被害箇所 の位置; やまねみ ハイウェイ 3.9K付近 OT-1
2. 基礎地盤の状況: 汎積土 地盤種別 II
厚さ 一m 地質 ローム? 地下水位 _____ 傾斜(傾斜) 7°
3. 盛土の形状: 台形 盛土高 4.0m 天端巾 10.5m 敷巾 一m 平均勾配 1.0~1.2
4. 盛土の材料: 土質分類 _____ 施工経過年数 _____ 締め固め度 _____
5. 盛土の表面の処理: アスファルト舗装、法面植生。
6. 被害を受けた地震 日時 1975年4月2日 02時35分 地震名 大分県中部地震
震央位置 N 33.2° E 131.4° 深さ 20 km マグニチュード 6.4
推定加速度 190 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 _____
8. 復旧の状況 _____

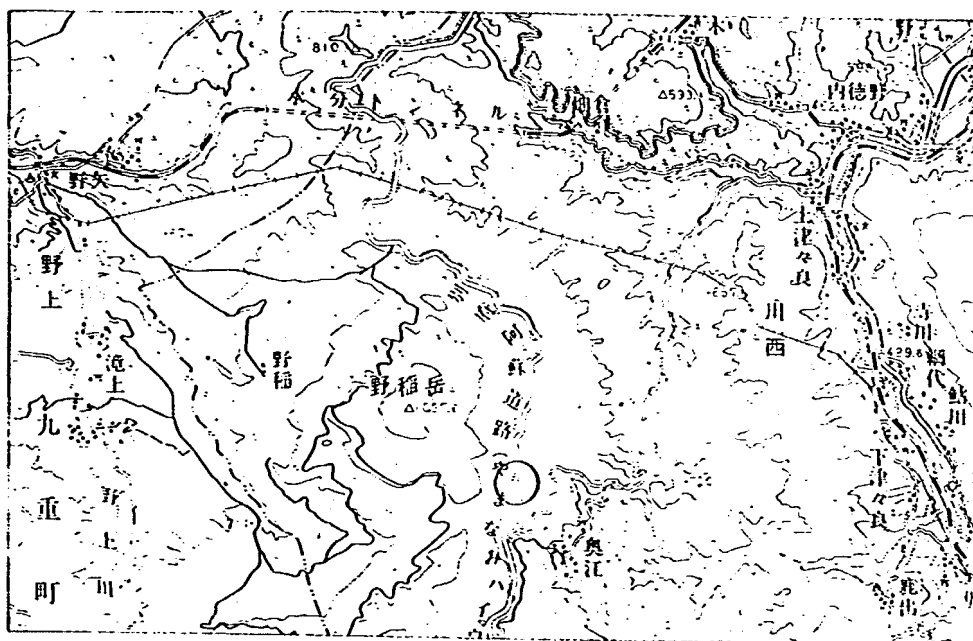
- 被害ランク B
9. その他の特記事項 _____
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



1. 被害箇所的位置; やまほみ ハイウェイ 6.6K付近 DT-2
2. 基礎地盤の状況; 浸積土 地盤種別
 厚さ m 地質 ロ-ム? 地下水位 傾斜(傾斜) 16.5°
3. 盛土の形状; 片盛土 盛土高 40m 天端巾 10m 敷巾 m 平均勾配 1.0
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1975年4月21日02時35分 地震名 大分県中部地震
 震央位置 N 33.2°E 131.4° 深さ 20 km マグニチュード 6.4
 推定加速度 208 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 55mの沈下陥没が舗装面まで変位が及んでいる 盛土部のき裂 開口最大20cm. ~ 5cm. 縁石の分離、及び板ひ
あがり.
8. 復旧の状況
- 被害ランク B
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



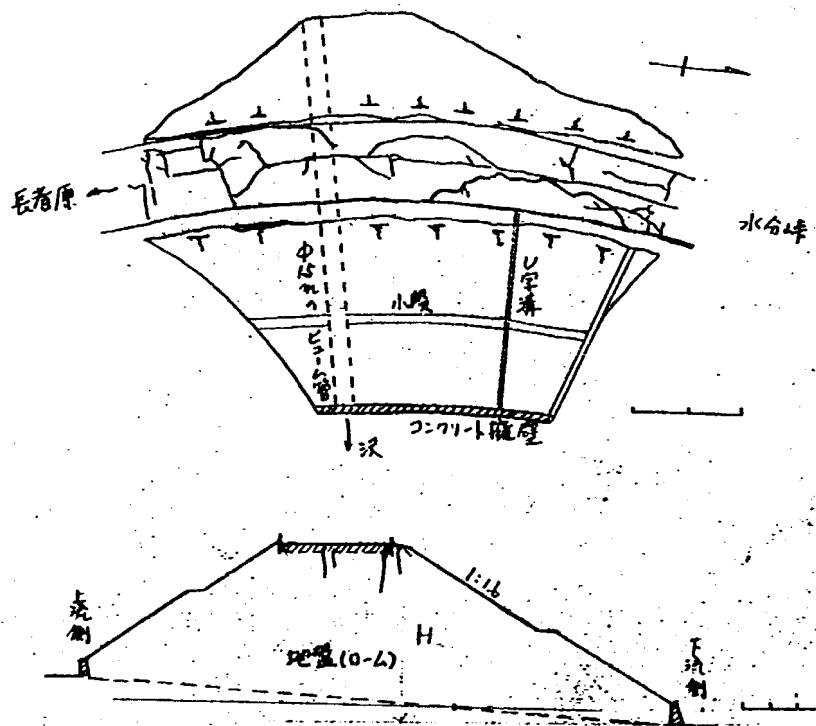
11 被害箇所平面位置図



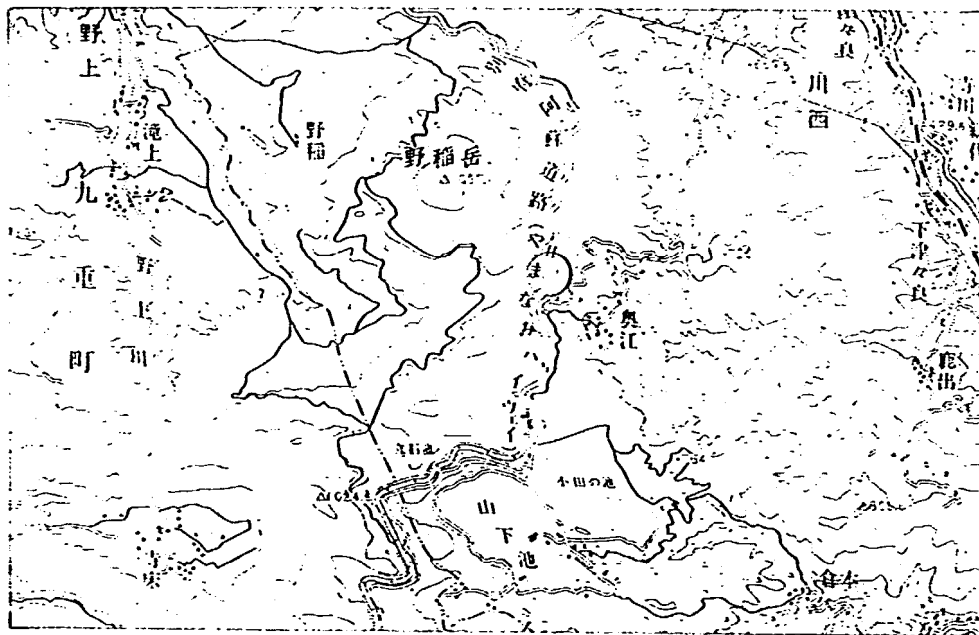
12 被害状況写真



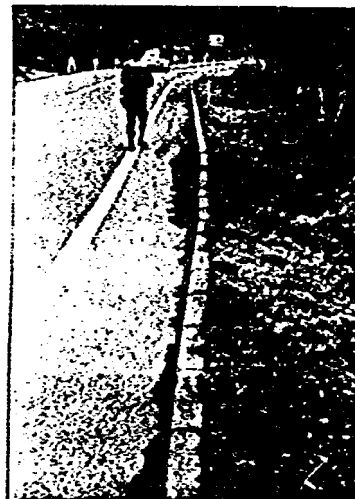
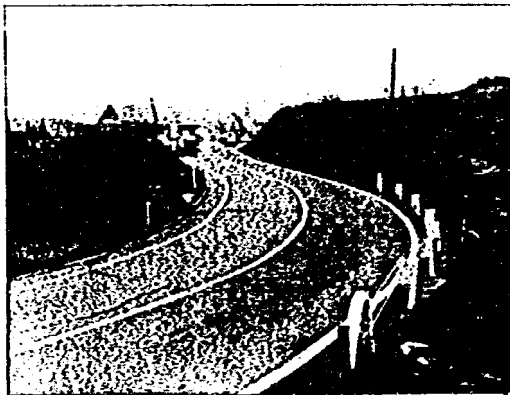
1. 被害箇所の位置; やまほみ ハウエイ 6.9^k付近 OT-3
2. 基礎地盤の状況; 浸積層 地盤種別 Ⅱ
厚さ 1m 地質 ローム 地下水位 不明(傾斜) 3.5°
3. 盛土の形状; 台形 盛土高 12m 天端巾: 9m 敷巾 — m 平均巾配 1.6
4. 盛土の材料; 土質分類 — 施工経過年数 — 締め固め度 —
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1975年4月21日02時35分 地震名 大分県中部地震
震央位置 N 33.2° E 131.4° 深さ 20 km マグニチュード 6.4
推定加速度 2/3 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 旧梁部の盛土区間全体に下流側すべりおこり、法面が
高い方に向かって収束するようね石向きの亀裂が90°発生している。
主な亀裂発生位置は、中央分離線の位置、縁石部分、橋脚排水
管および切盛の境界線その他である。ハーフクラック状に至る
被害ランク 5
8. 復旧の状況 —
9. その他の特記事項 —
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



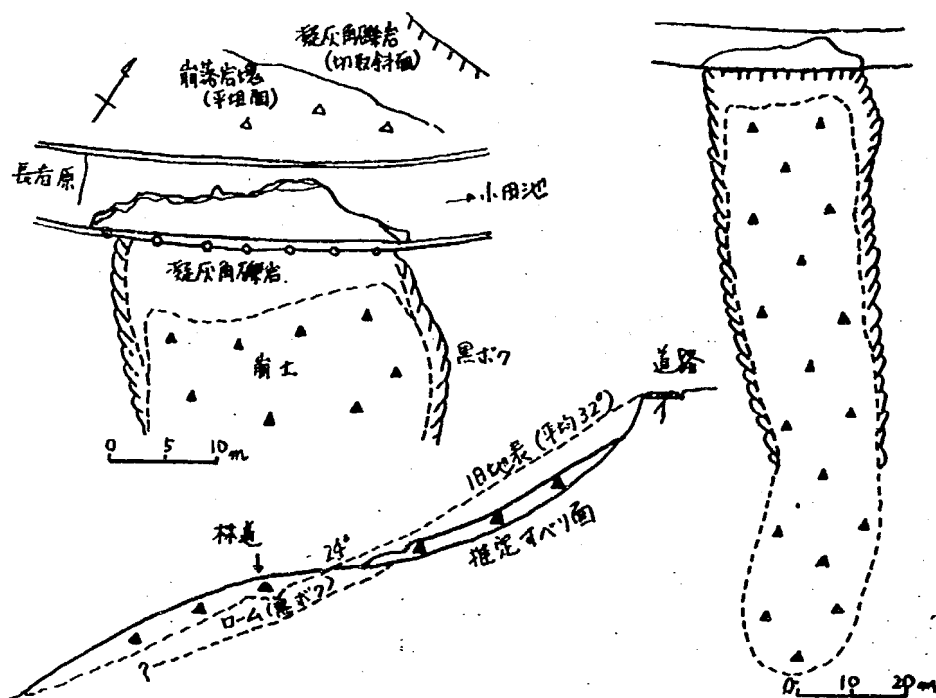
11 被害箇所平面位置図



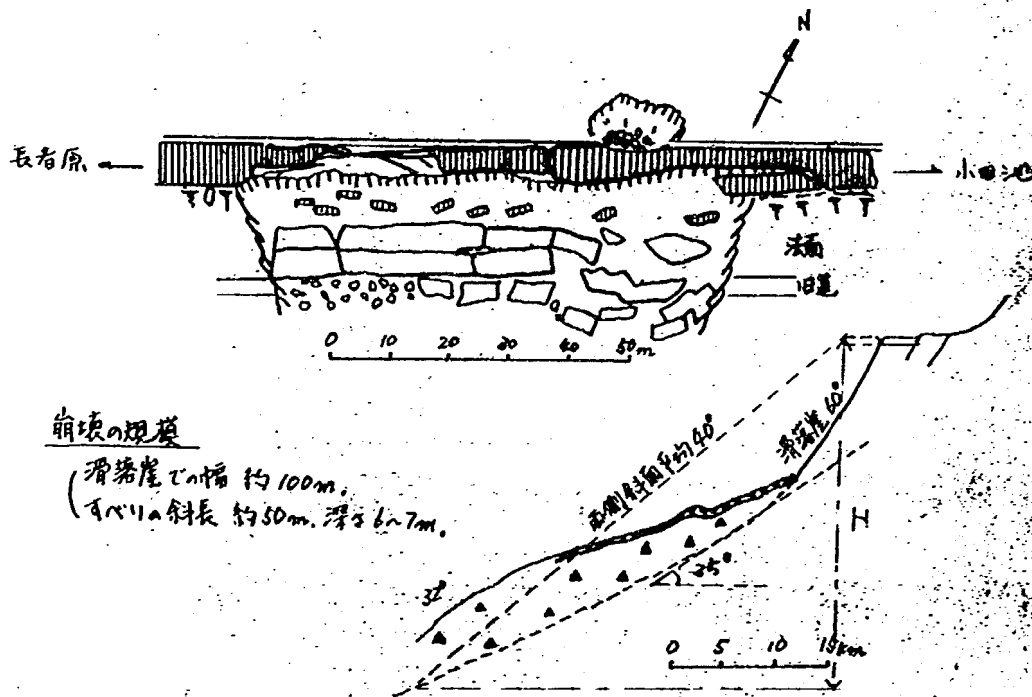
12 被害状況写真



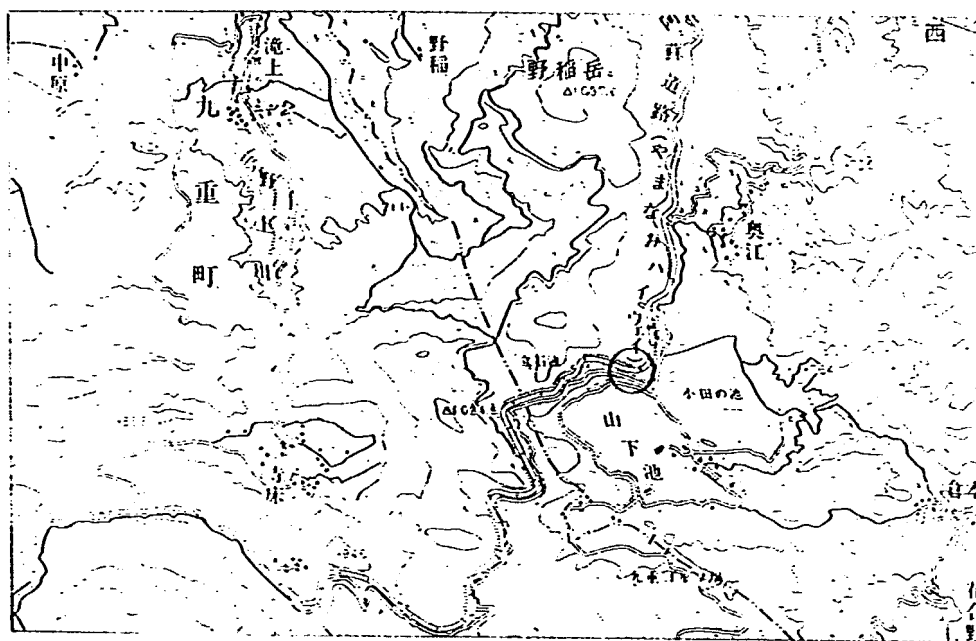
1. 被害箇所の位置: やまほみ ハイウェイ 7.9km 付近 OT-4
2. 基礎地盤の状況: 地盤種別 I
 厚さ — m 地質 凝灰角礫岩 ローム(黒ボク) 地下水位 — 傾斜(傾斜) 32°
3. 盛土の形状: 切土 盛土高 — m 天端巾 — m 敷巾 — m 平均勾配 1.6
4. 盛土の材料, 土質分類 — 施工経過年数 — 締め固め度 —
5. 盛土の表面の処理: アスファルト舗装
6. 被害を受けた地震 日時 1975年4月21日 02時35分 地震名 大分県中部地震
 震央位置 N 33.2° E 131.4° 深さ 20 km マグニチュード 6.4
 推定加速度 222 gal (土研(1977))
7. 被害の状況 — 8 復旧の状況 —
9. その他の特記事項 切土部での崩壊の例
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



- 1 被害箇所の位置: やまねみハイウェイ 8.3k 付近 山下湖沿岸中後 OT-5
- 2 基礎地盤の状況: 地盤種別 I
 厚さ — m 地質 火山碎屑物 (軽石層 0-4) 地下水位 — m (傾斜) 0.5°
- 3 盛土の形状: 片切り盛 盛土高 3.5 m 天端巾 6.5 m 敷巾 — m 平均勾配 1.2
- 4 盛土の材料: 土質分類 — 施工経過年数 — 締め固め度 1
- 5 盛土の表面の処理: アスファルト舗装 (厚16cm) 路床(60cm)
- 6 被害を受けた地震 日時 1975年4月21日 12時35分 地震名 大分県中部地震
 震央位置 N 33.2° E 131.4° 深さ 20 km マグニチュード 6.4
 推定加速度 0.22 gal (土研(1977))
- 7 被害の状況 盛土と基礎地盤との境界付近から崩壊し、その頂部が道路まで及び切取面の境界付近が滑落崖に傾斜している。そのラングは小傾切取面の法面まで及び不安定になっている。盛土表面に施された擁壁が破損し、滑落崖の頂部は鉄分鋼線に曳接し、小傾の崩壊は切取面の法面を越えようとしている。被害ラング ×
- 8 復旧の状況
- 9 その他の特記事項
- 10 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



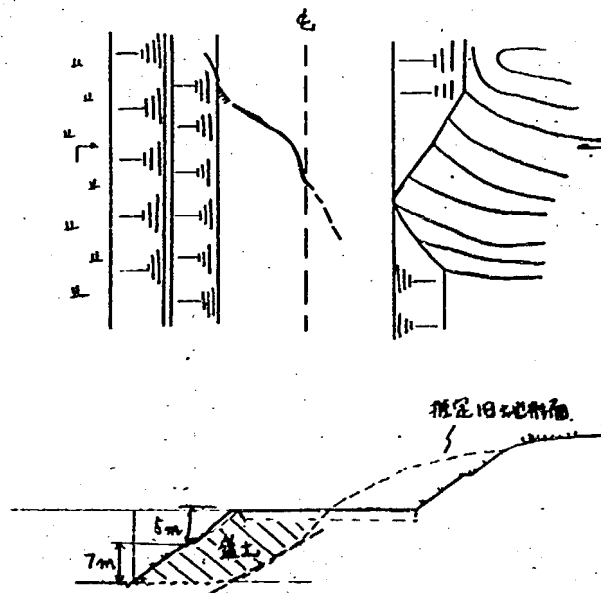
11 被害箇所平面位置図



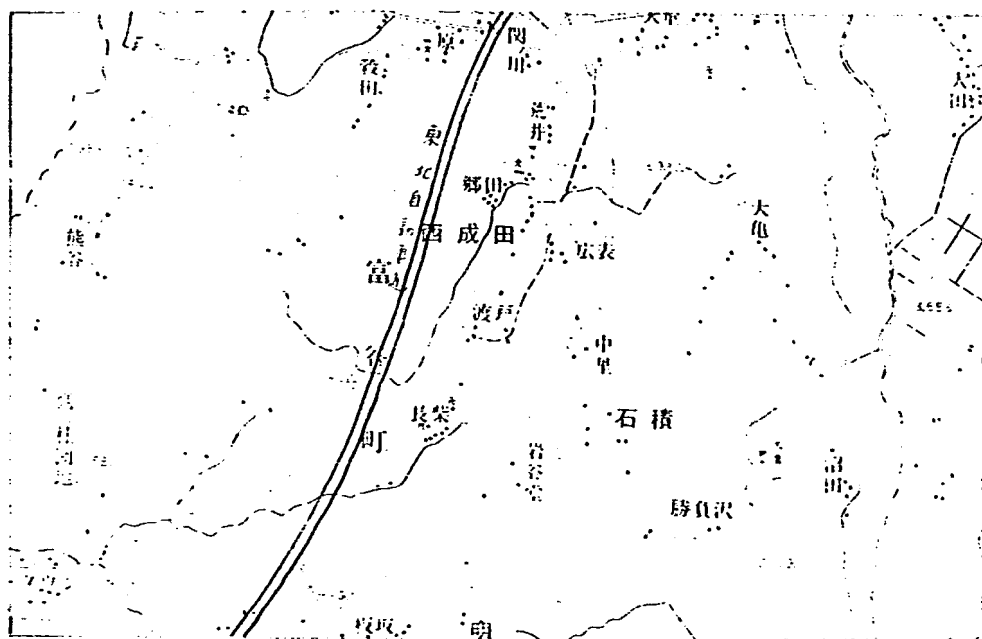
12 被害状況写真



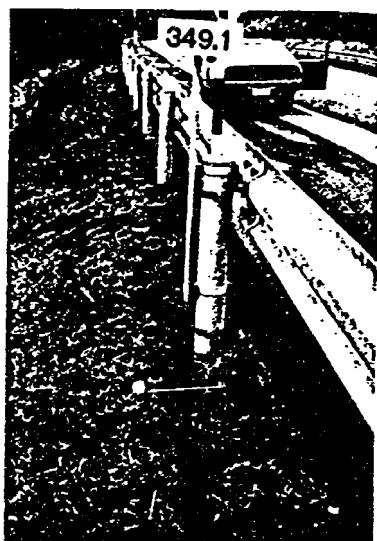
1. 被害箇所的位置; 東北自動車道 (泉～大和間) MY-32
2. 基礎地盤の状況; 新才三紀尺 地盤種別 I
 厚さ m 地質 砂岩・泥岩 地下水位 堆積(傾斜) 約30°
3. 盛土の形状; 片切片盛 盛土高 12 m 天端巾 25 m 敷巾 — m 平均勾配 1.0
4. 盛土の材料; 土質分類 — 施工経過年数 — 締め固め度 —
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装 法面植生
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時4分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°9' E 142°13' 深さ 20 km マグニチュード 7.6
 想定加速度 192 gal (実測記録に基く)
7. 被害の状況 切土・盛土境界部分の地下クラック発生 8 復旧の状況
被害ランク 5
9. その他の特記事項 道路閉鎖(6月20～15日)により、オーバーレイと並行する暫定補修を行ひ、速度制限を以て、開通している。
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

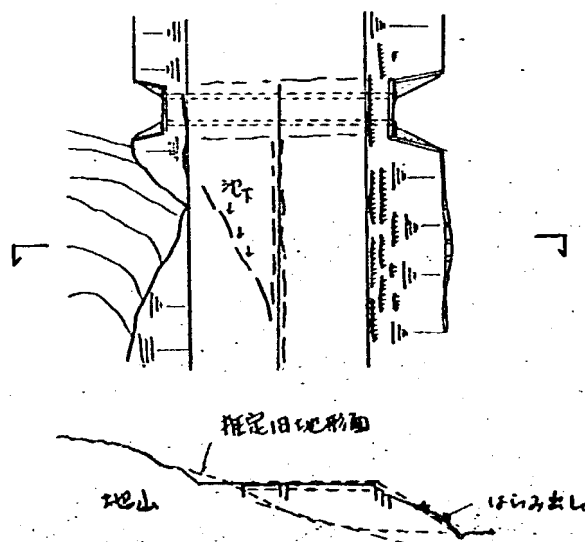


土構造物地震被害事例調査原票 (I)

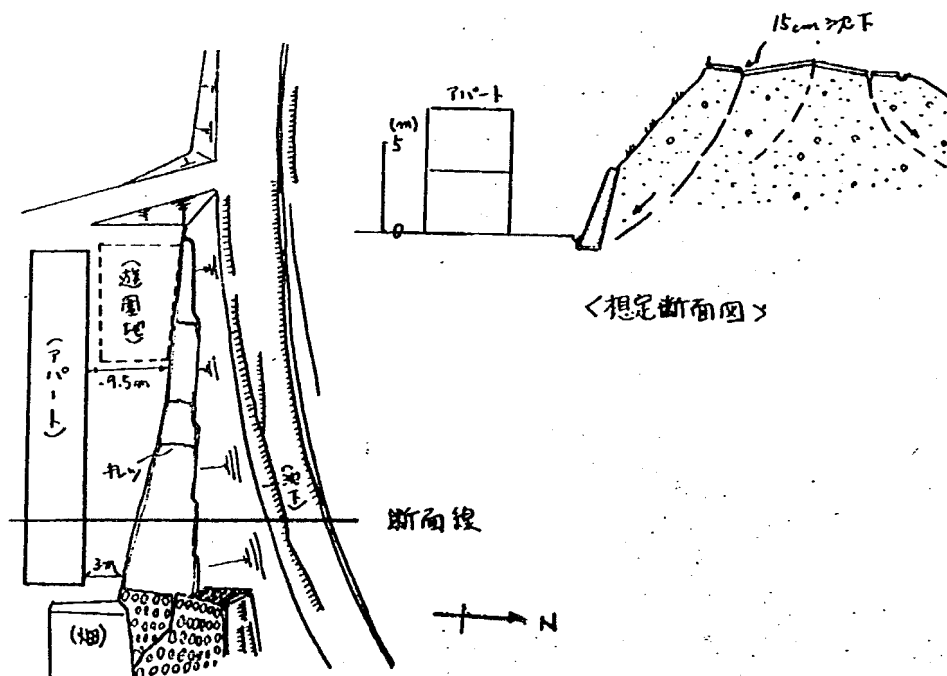
No 79

MY-33

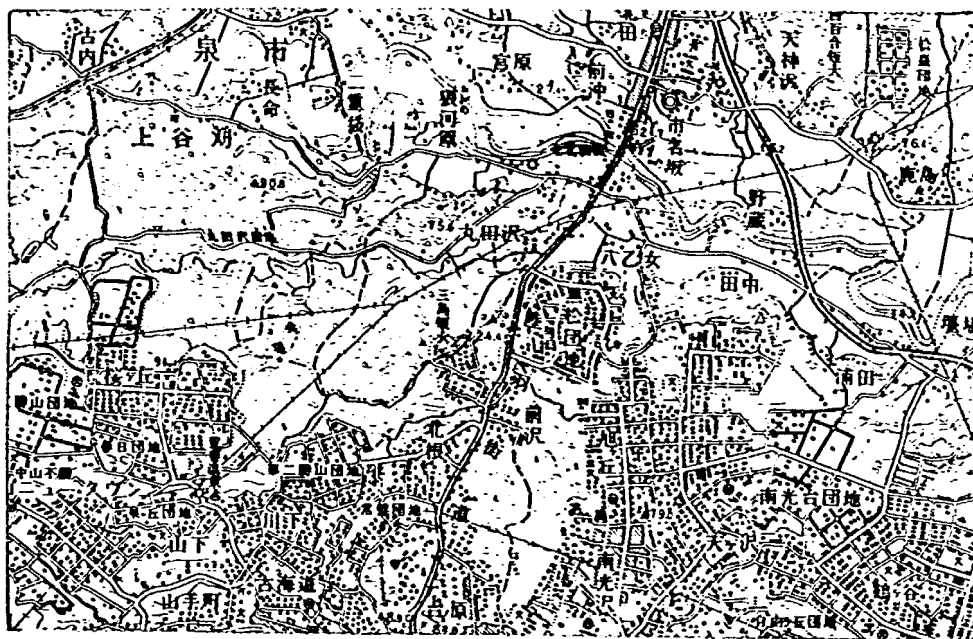
1. 被害箇所の位置; 東北自動車道 (皇~大和間)
2. 基礎地盤の状況; 新第三紀尺 地盤種別 I
 厚さ m 地質 砂岩・泥岩 地下水位 N値(傾斜) 約 16°
3. 盛土の形状; 片切片盛 盛土高 約 7 m 天端巾 m 敷巾 m 平均勾配
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装・法面植生
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38.9° E 142°18' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 192 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



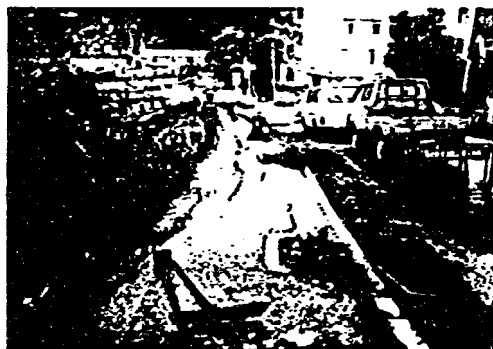
1. 被害箇所的位置; 黒松岡地入口 MY-34
2. 基礎地盤の状況: 新第三紀系 地盤種別 I
 地質 砂岩、シルト岩、礫岩 地下水位 N値(傾斜) 不明
3. 盛土の形状: 盛土高 9m 天端巾 m 数巾 m 平均勾配
4. 盛土の材料: 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の長面の処理;
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 7時14分 地震名 宮城県沖地震
 震元位置 N 38°9' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 震害の程度 198 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 道路の盛土部に沈下、クレツが発生した。 8 復旧の状況
沈下は最大 15cm に及び、法面のコンクリート
および擁壁にクレツが発生した。
被害ランク B
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

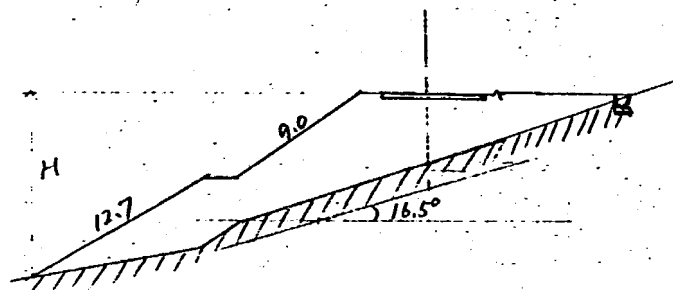


土構造物地震被害事例調査原票 (1)

No. 82

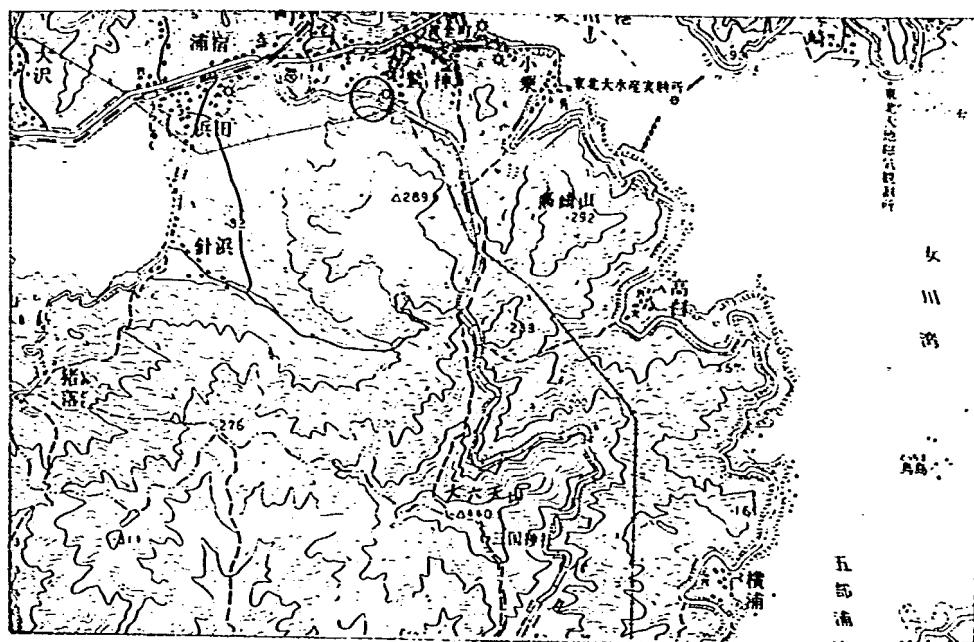
1. 被害箇所的位置; ツバルトライン 0° 900 MY-36
2. 基礎地盤の状況; 中生層 地盤種別 I
厚さ m 地質 泥岩~シルト岩 地下水位 傾斜(傾斜) 16.5°
3. 盛土の形状; 片盛土 盛土高 10.6m 天端巾 16.5m 敷巾 m 平均勾配 1.85
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装 路面植生
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月20日17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.8
推定加速度 240 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 無被害 8 復旧の状況

被害ランク 0
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) S=1/400



H: 盛土の高さ

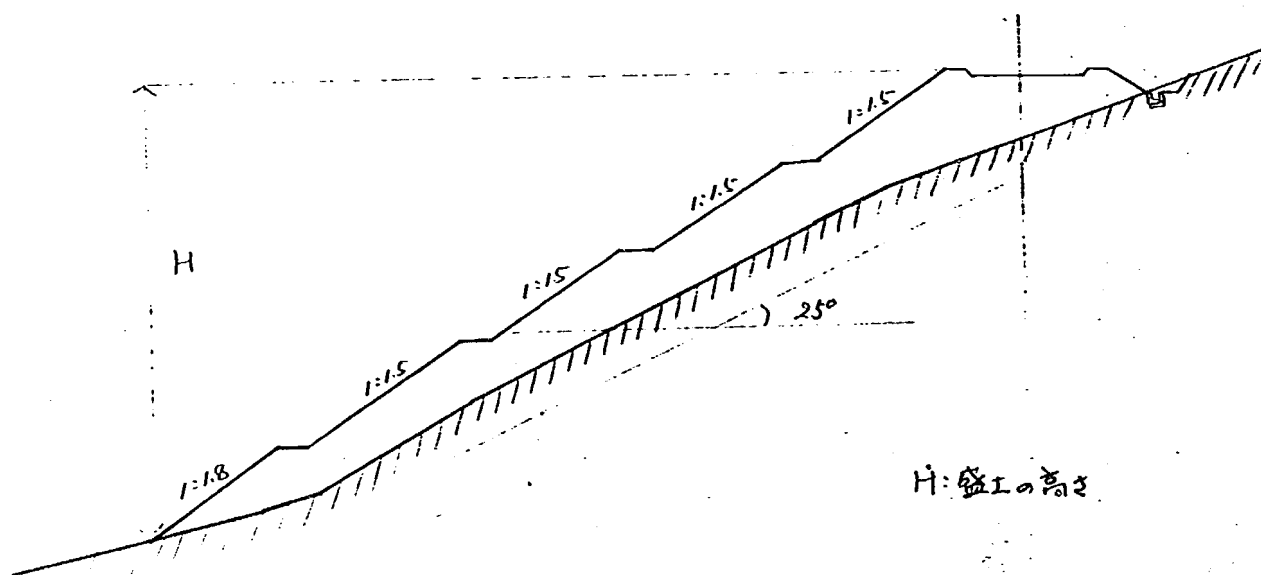
11 被害箇所平面位置図



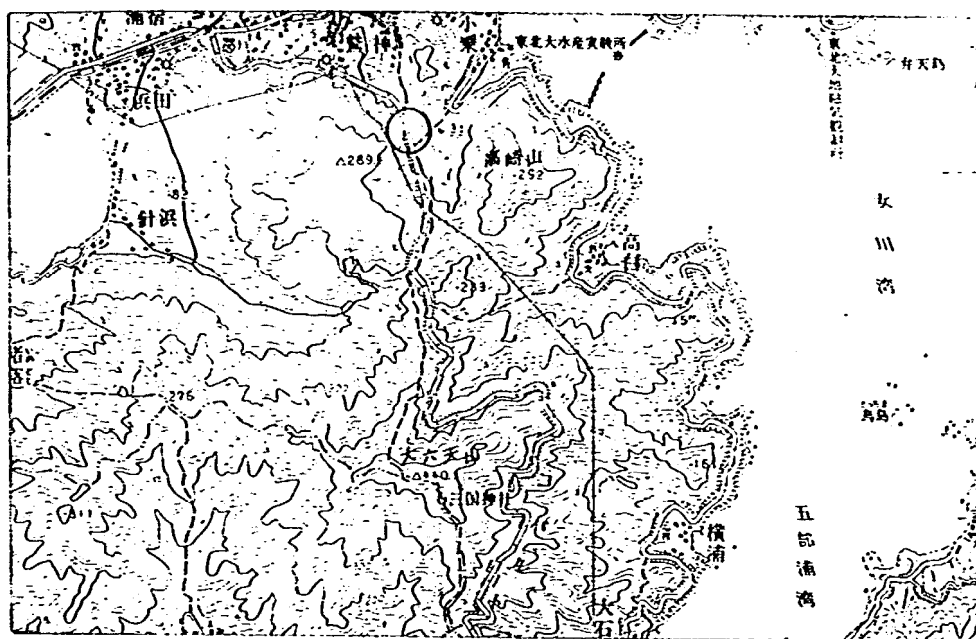
12 被害状況写真

1. 被害箇所的位置; コバルトライン 1st 980 MY-37
2. 基礎地盤の状況: 中生層 地盤種別 I
 高さ 3m 地質 花崗ンポル岩 地下水位 傾斜(傾斜) 25.0°
3. 盛土の形状: 片盛土 盛土高 25.6m 天端巾 8.5m 敷巾 m 平均勾配 1.89
4. 盛土の材料 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: アスファルト舗装、法面植生
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月2日、17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09' E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 245 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 道路中央割切、法面崩壊 8 復旧の状況

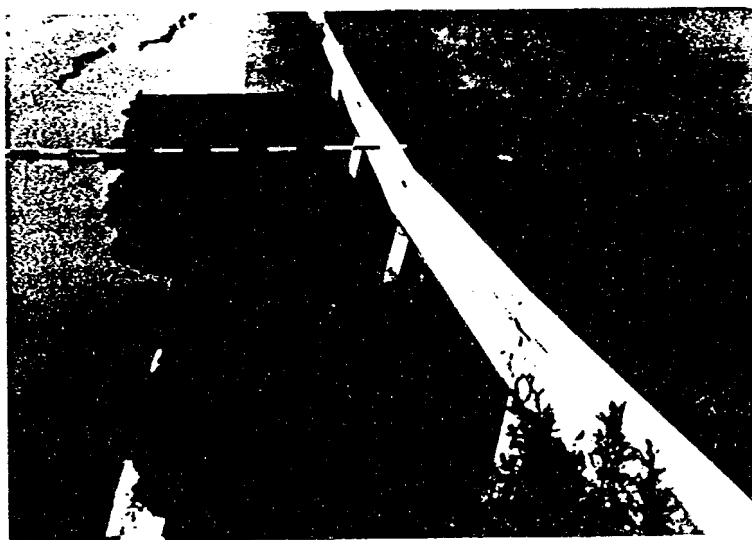
 被害ランク α
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(震害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図



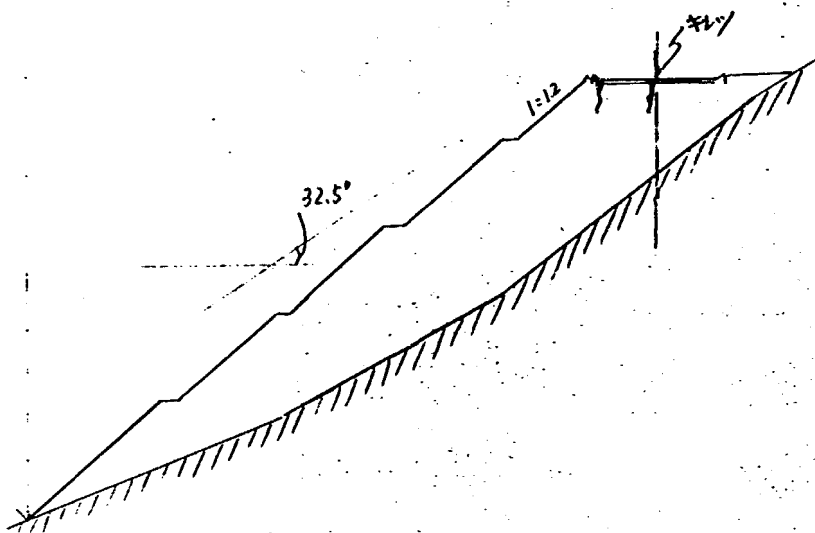
12 被害状況写真



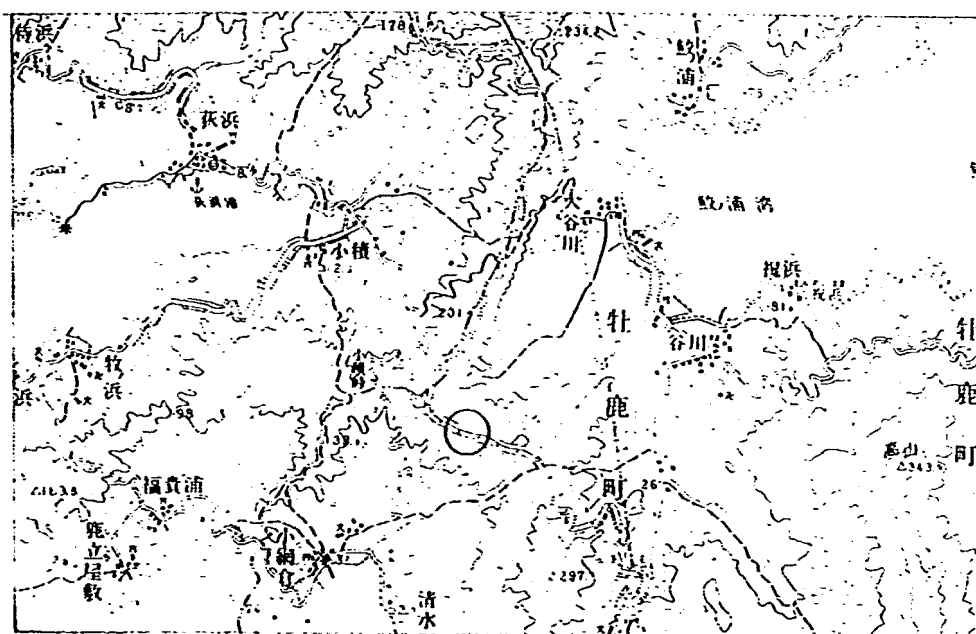
土構造物地震被害事例調査原票 (1)

NO. 110

1. 被害箇所の位置; コバルトライン 15K 026 MY-64
2. 基礎地盤の状況; 中生石 地盤種別 I
厚さ m 地質 泥岩〜シルト岩 地下水位 m (傾斜) 32.5°
3. 盛土の形状; 片盛土 盛土高 25.5m 天端巾 123m 敷巾 — m 平均勾配 1.33
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; アスファルト舗装 表面植生
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日 17時14分 地震名 宮城県沖地震
震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
推定加速度 250 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 路面に円弧状の亀裂が入りや、沈下の傾向を示している。
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項 被害ランク 8
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況)



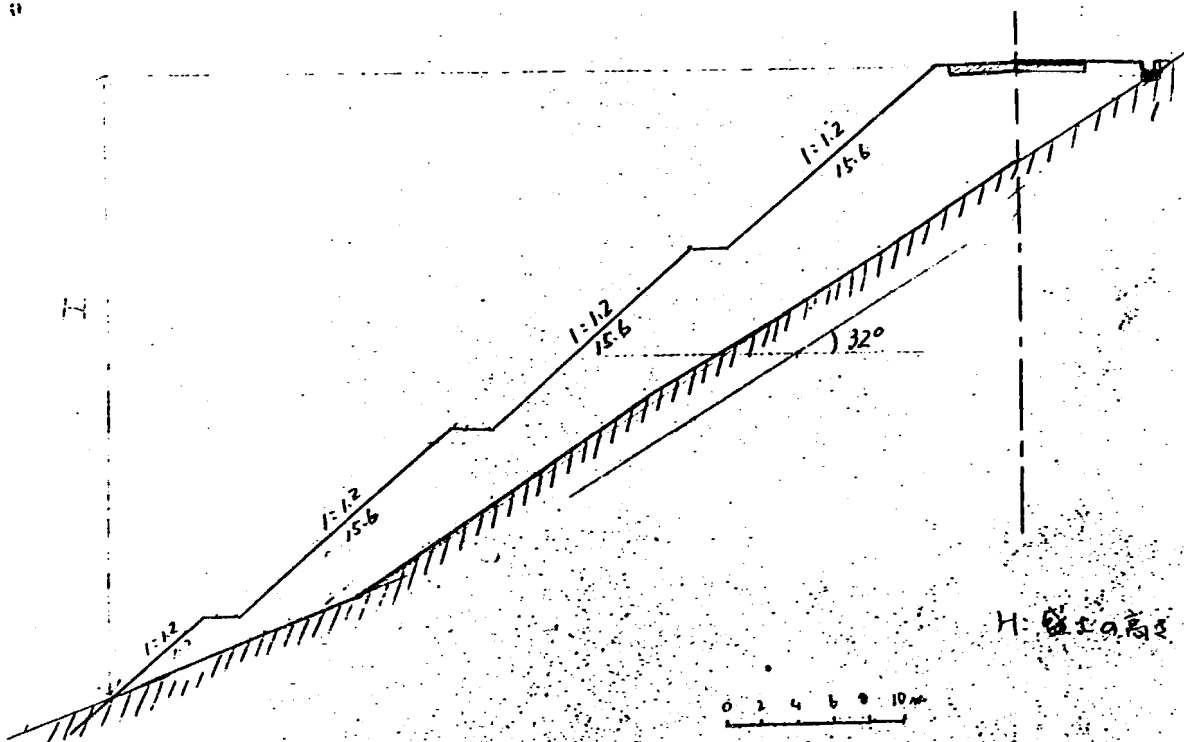
11 被害箇所平面位置図



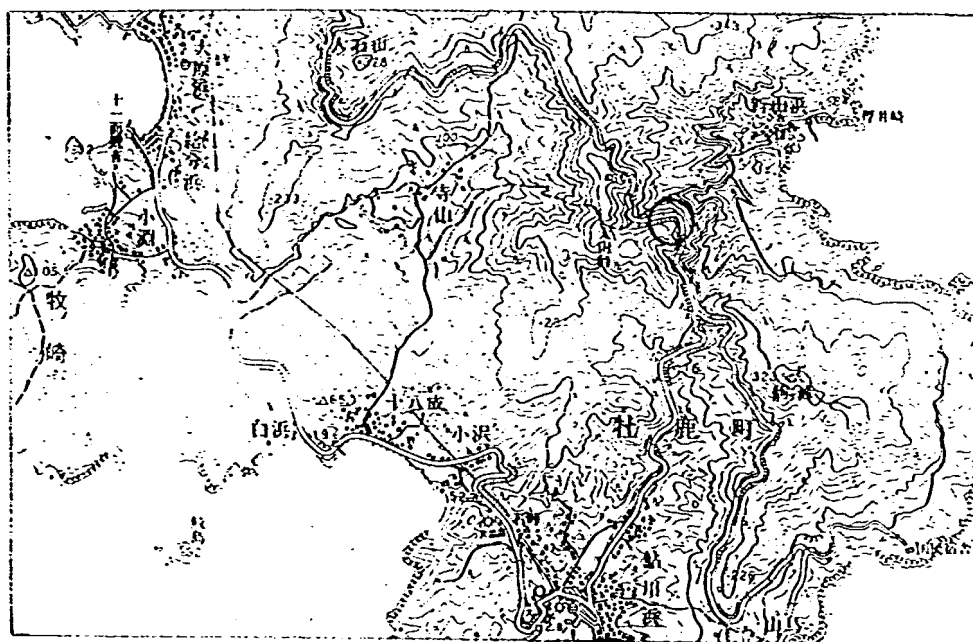
12 被害状況写真



1. 被害箇所的位置: コバルトライン 23K965 MY-77
2. 基礎地盤の状況: 中生層 地盤種別 I
 厚さ m 地質 泥岩~シルト岩 地下水位 傾斜(傾斜) 32°
3. 盛土の形状: 片盛土 盛土高 34.8m 天端巾 12.1m 敷巾 m 平均勾配 1.34
4. 盛土の材料, 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理: アスファルト舗装, 法面植生
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 7.4
 推定加速度 252 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 キレ沈下, 法面崩壊 被害ランク α
8. 復旧の状況
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真

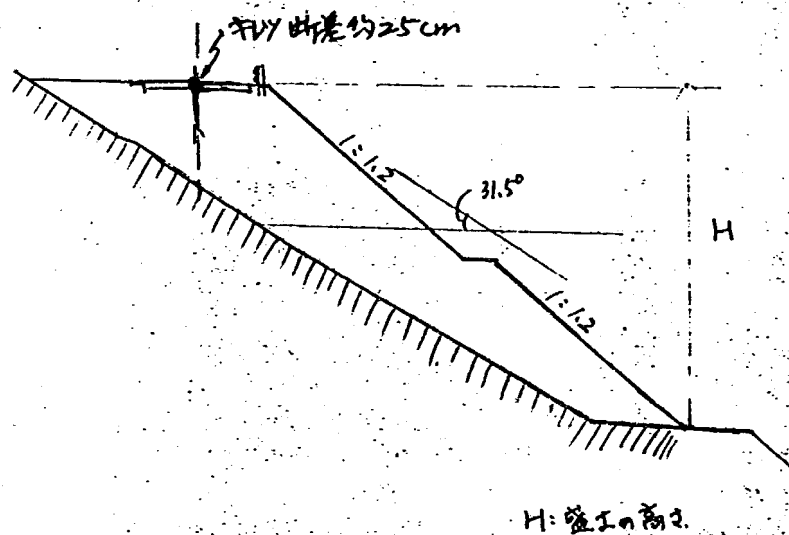


土構造物地震被害事例調査原票 (1)

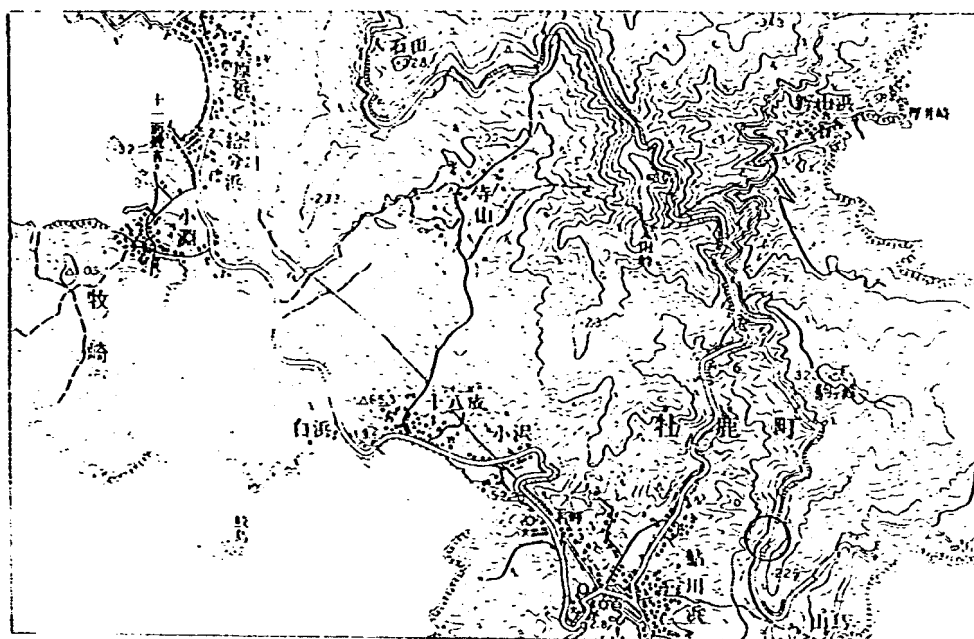
No 130

1. 被害箇所的位置; コバルトライン 27°44'5 NY-84
2. 基礎地盤の状況; 中生層 地盤種別 I
 厚さ m 地質 泥岩・砂岩 地下水位 傾斜(傾斜) 31.5°
3. 盛土の形状; 片盛土 盛土高 20.8m 矢張り 15.0m 敷巾 m 平均勾配 1:24
4. 盛土の材料; 土質分類 施工経過年数 締め固め度
5. 盛土の表面の処理; 127g/m²舗装 法面 植生
6. 被害を受けた地震 日時 1978年6月12日17時14分 地震名 宮城県沖地震
 震央位置 N 38°09'E 142°13' 深さ 30 km マグニチュード 2.4
 推定加速度 258 gal (実測記録に基づく)
7. 被害の状況 路面に開口部あり 矢張り部の断差約25cm 8 復旧の状況

被害ラング B
9. その他の特記事項
10. 基礎地盤及び盛土断面図(被害の状況) $S=1/400$



11 被害箇所平面位置図



12 被害状況写真



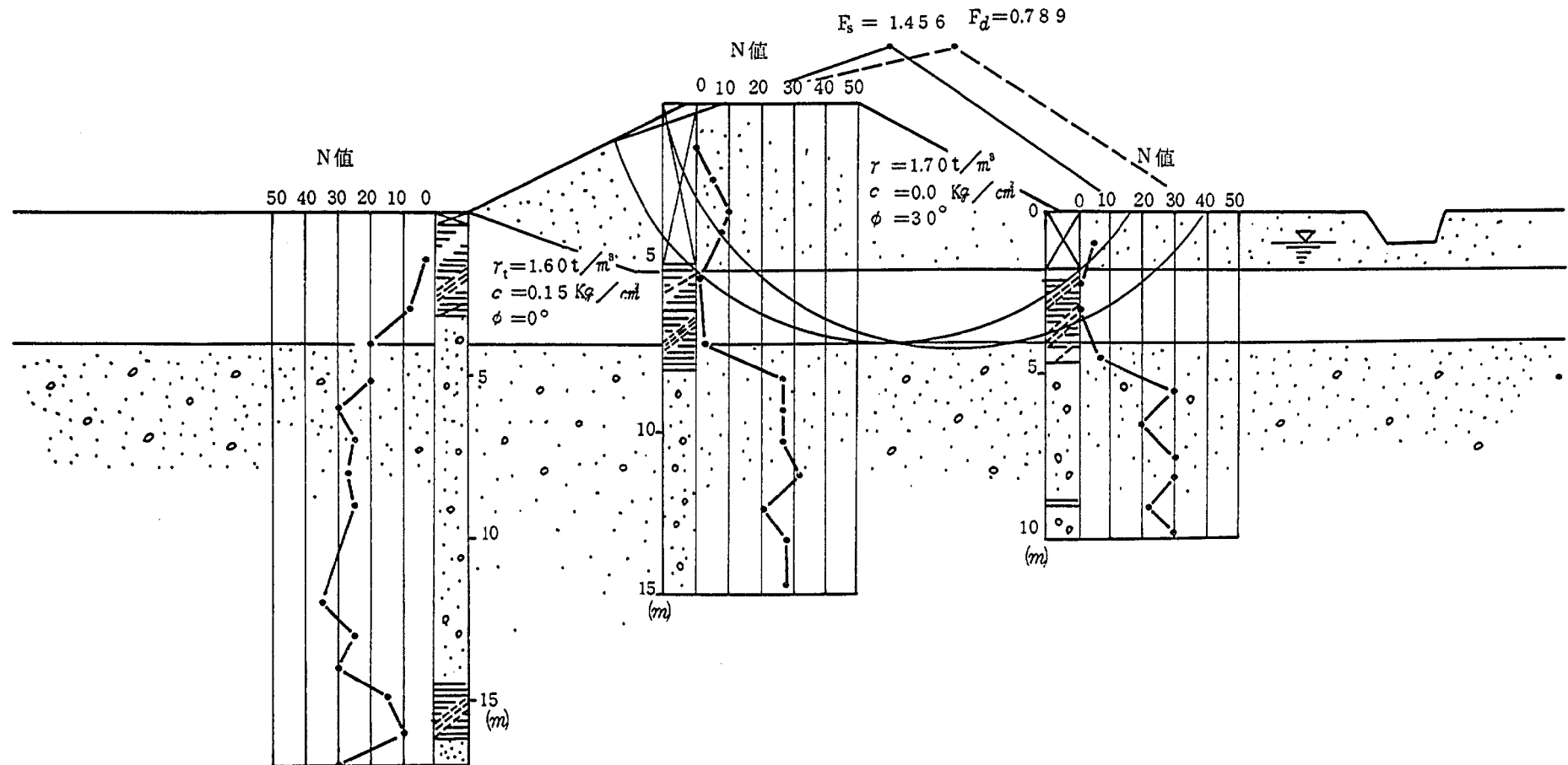
卷末付録－ 2

粘性土地盤上の盛土の安定計算結果

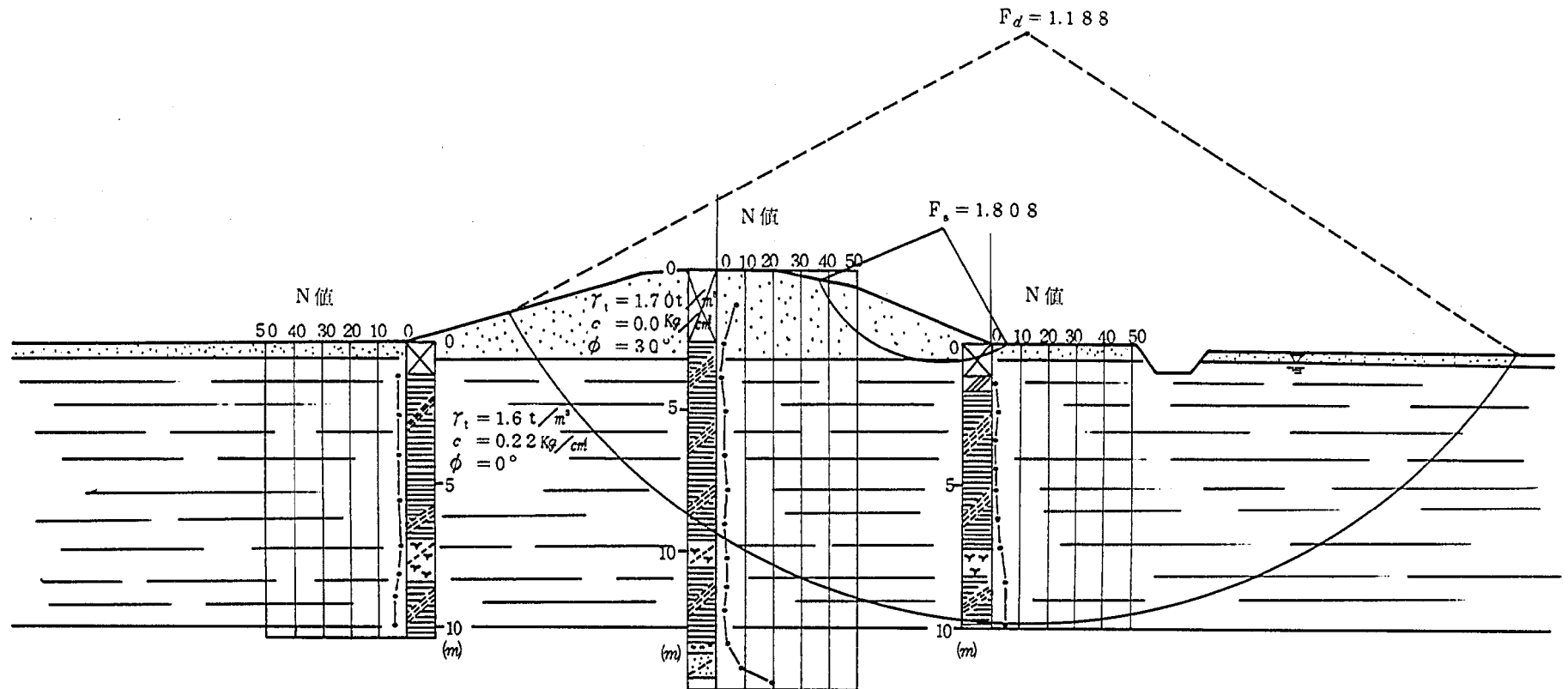
第 一 章 緒 論

§ 1.1 研究之目的及意義

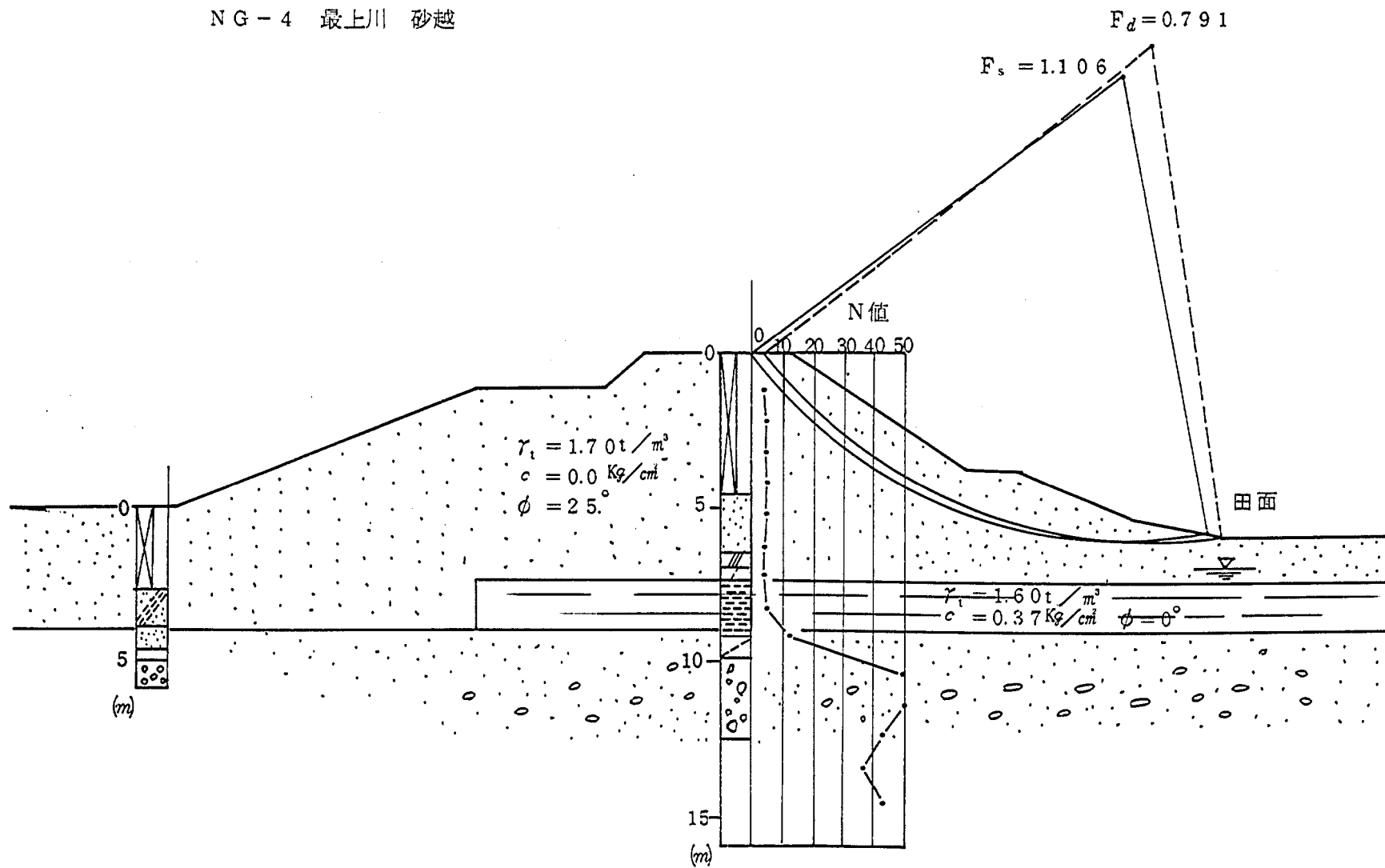
NG-1 最上川 大宮地区



NG-2 最上川 大宮地区



NG-4 最上川 砂越



NG-6 最上川 新渡地区

$F_d = 1.060$

$F_s = 1.258$

N値

0 10 20 30 40 50

$\gamma_t = 1.70 \text{ t/m}^3$
 $c = 0.0 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = 30^\circ$

$\gamma = 1.60 \text{ t/m}^3$
 $c = 0.22 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = 0^\circ$

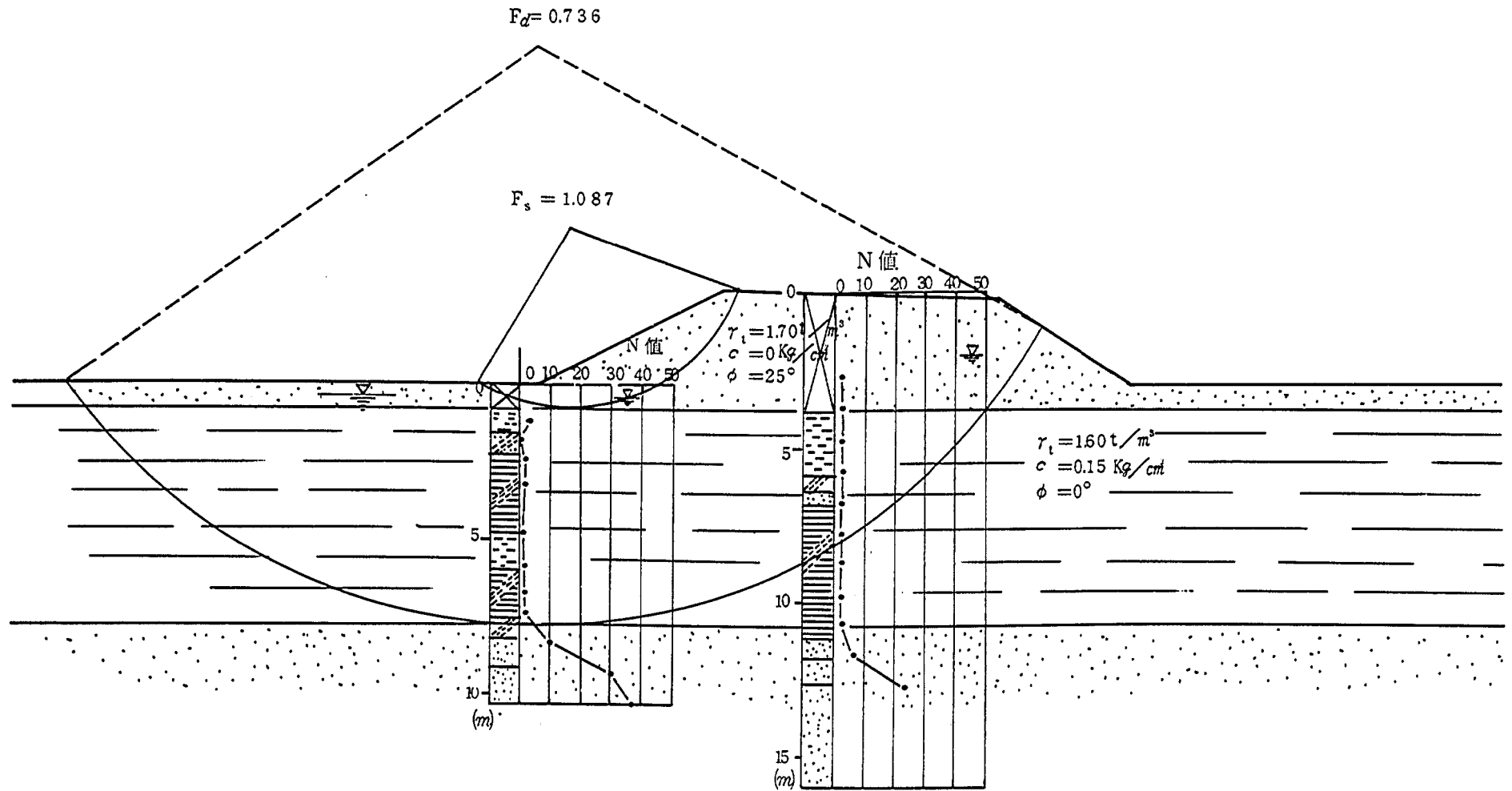
N値

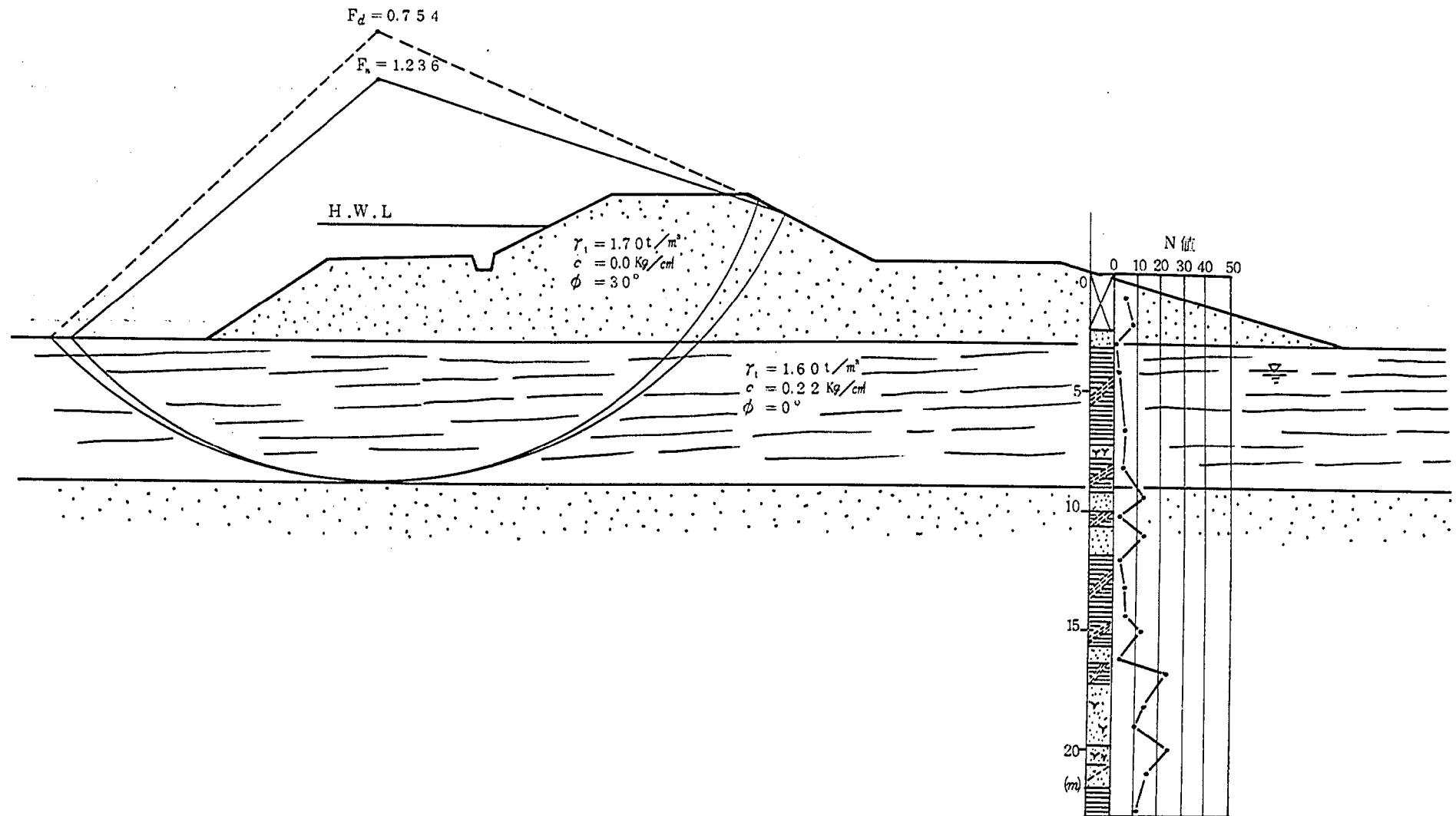
0 10 20 30 40 50

(m)

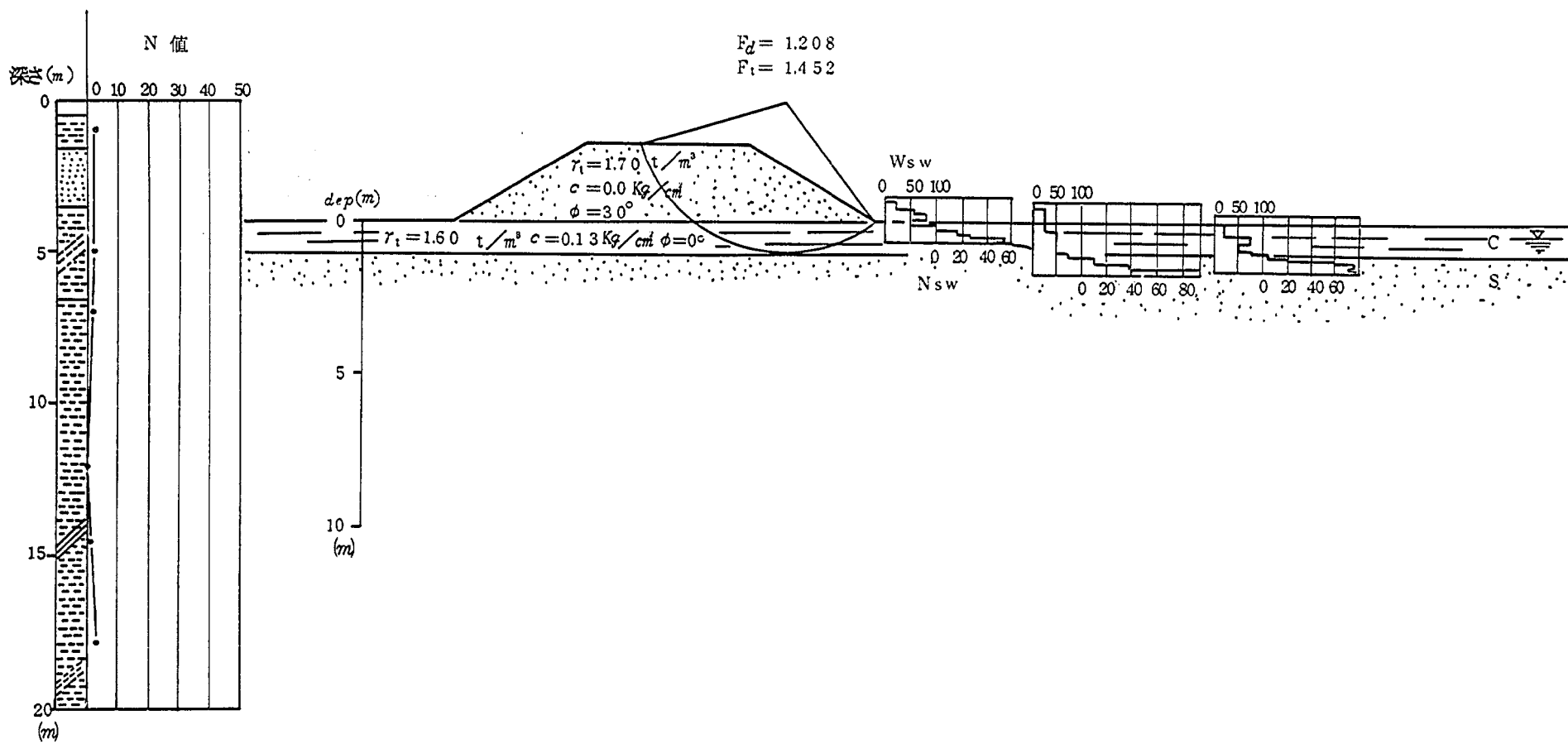
10
(m)

NG-7 最上川 新渡地区

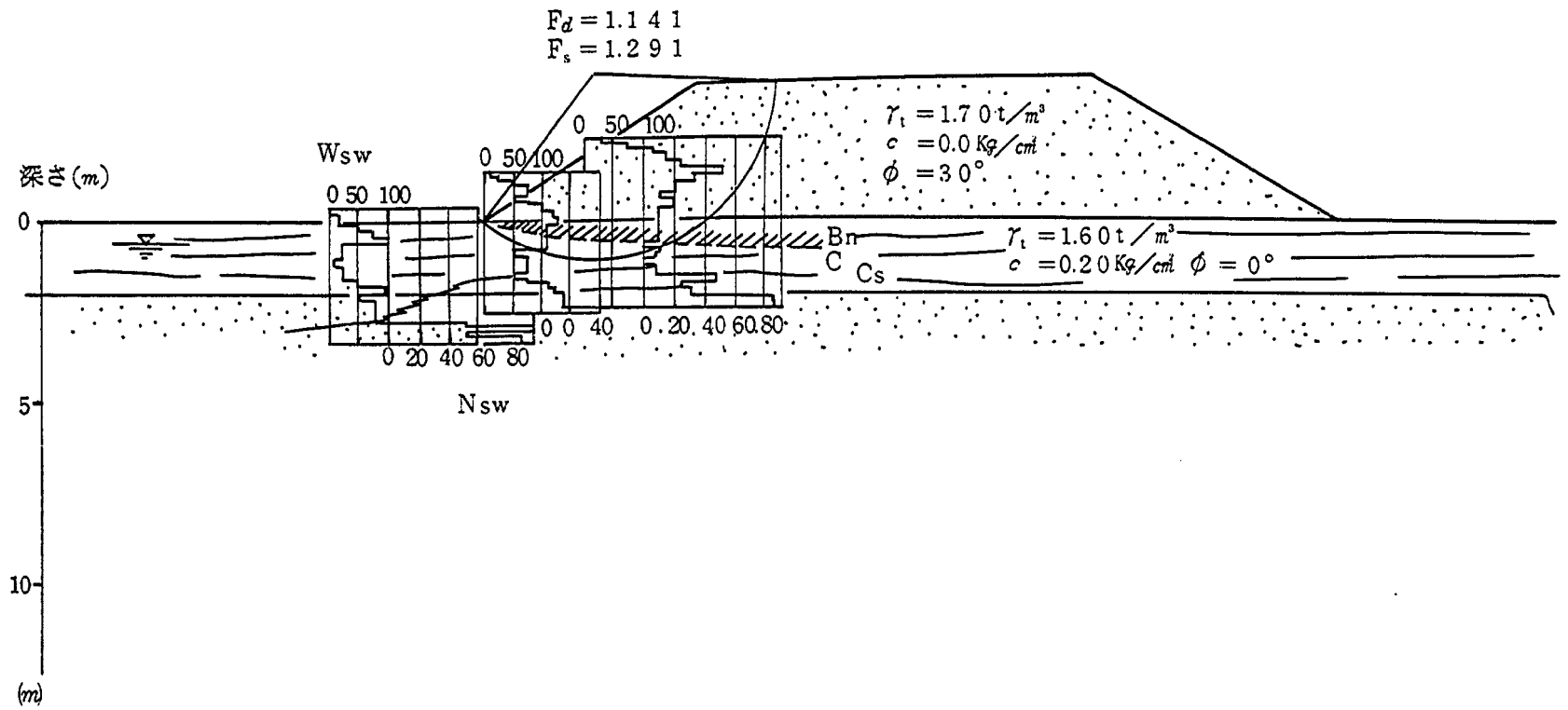




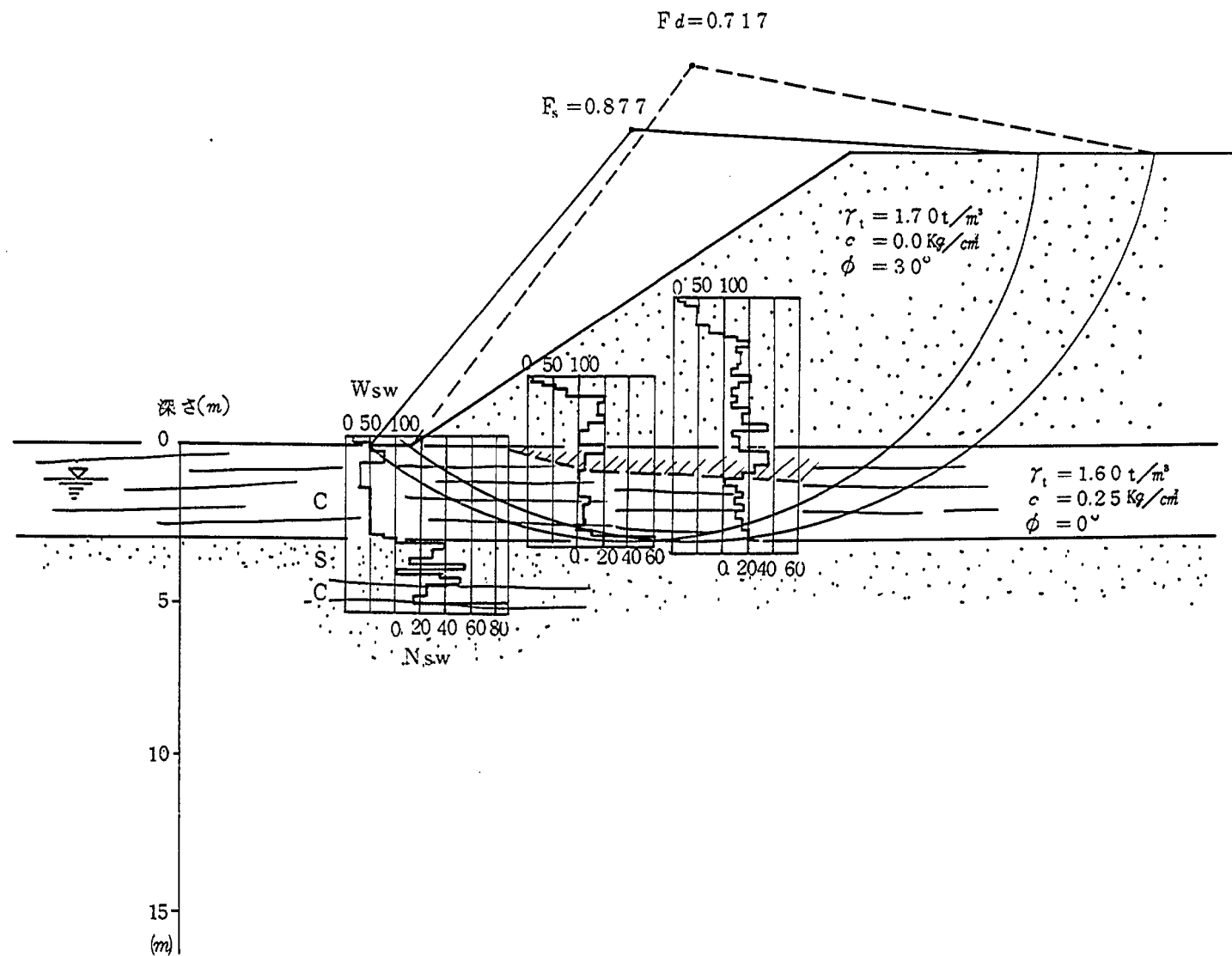
TK-5 天間林



TK-11 東北本線 石文付近

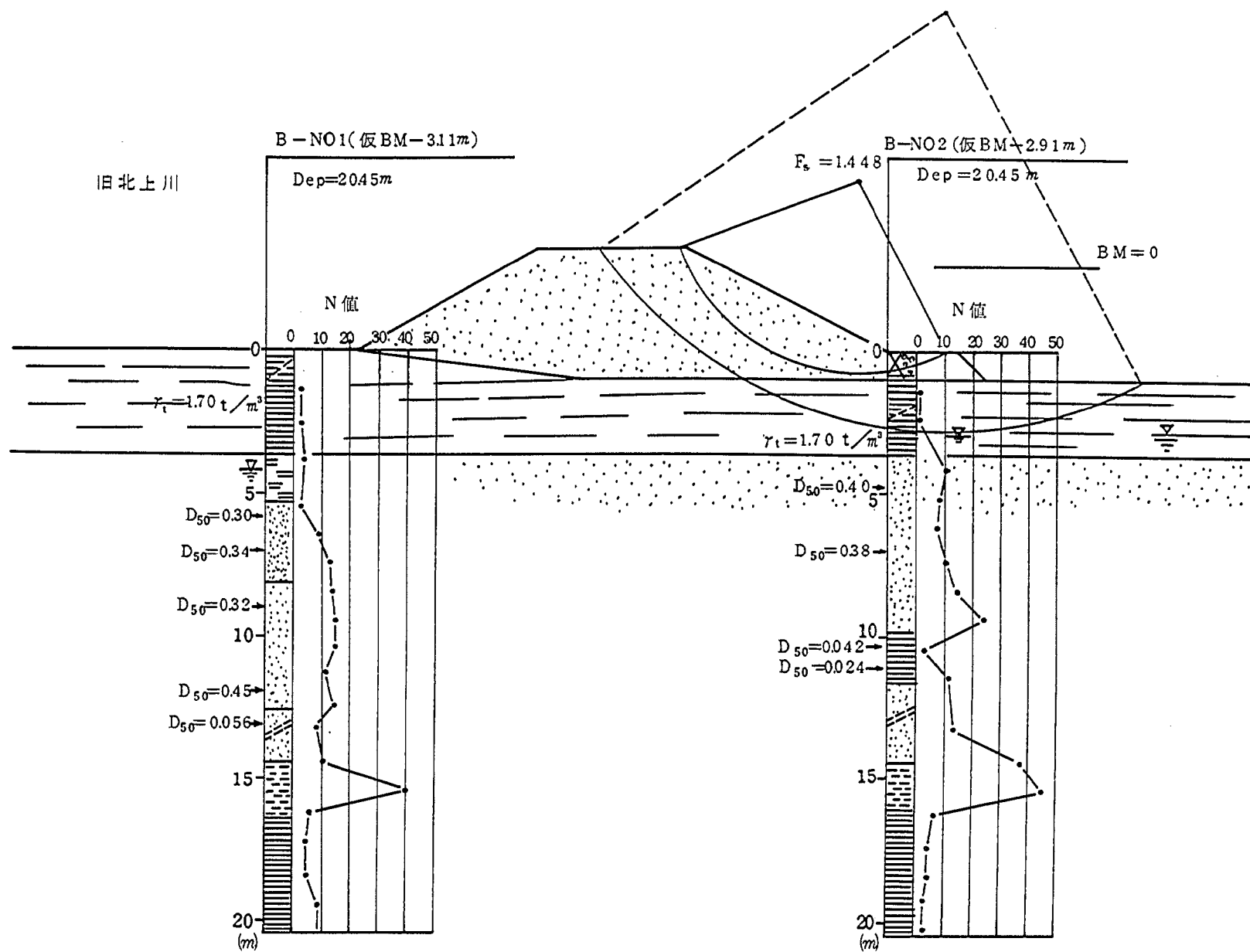


TK-17 東北本線 三沢南



MY-9 北上川 右岸 (19.8K+100)

$F_d = 0.866$



$F_d = 0.543$

MY-14 吉田川 大黒沢堤防 (R8.8K)

$F_s = 0.927$

D-NO 7 孔 (GH=1.016m)

L=20.0m

$\gamma_1 = 1.70 \text{ t/m}^3$
 $c = 0.0 \text{ Kg/cm}^2$
 $\phi = 30^\circ$

吉田川

T.P.(m)

0

5

10

15

20

(m)

N値

0 10 20 30 40 50

$\gamma_1 = 1.60 \text{ t/m}^3$

$c = 0.22 \text{ Kg/cm}^2$

$\phi = 0^\circ$

$\gamma_1 = 1.62$

$\gamma_1 = 1.47$

MY-15 吉田川 山崎堤防 (R 14.0 K)

$F_d = 0.905$

$F_s = 1479$

D-NO 5 孔 (GH=2936)

$L = 200m$

N 値

0 10 20 30 40 50

DL=0.00

TP(m) $\gamma_t = 1.60 \rightarrow$

$\gamma_t = 1.70 \rightarrow$

20
(m)

5

10

15

20

25
(m)

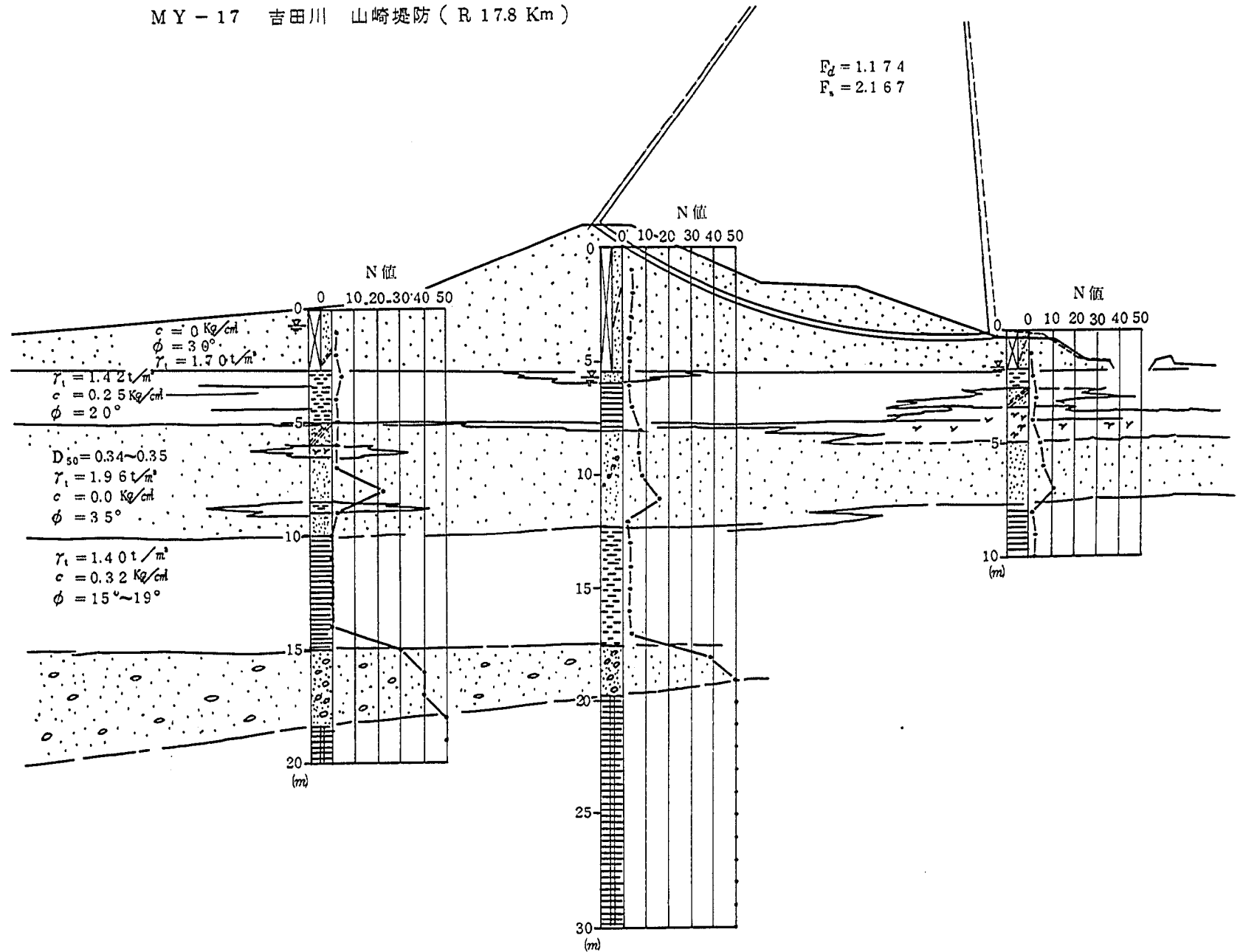
$\gamma_t = 1.70 t/m^3$
 $c = 0.0 Kg/cm^2$
 $\phi = 30^\circ$

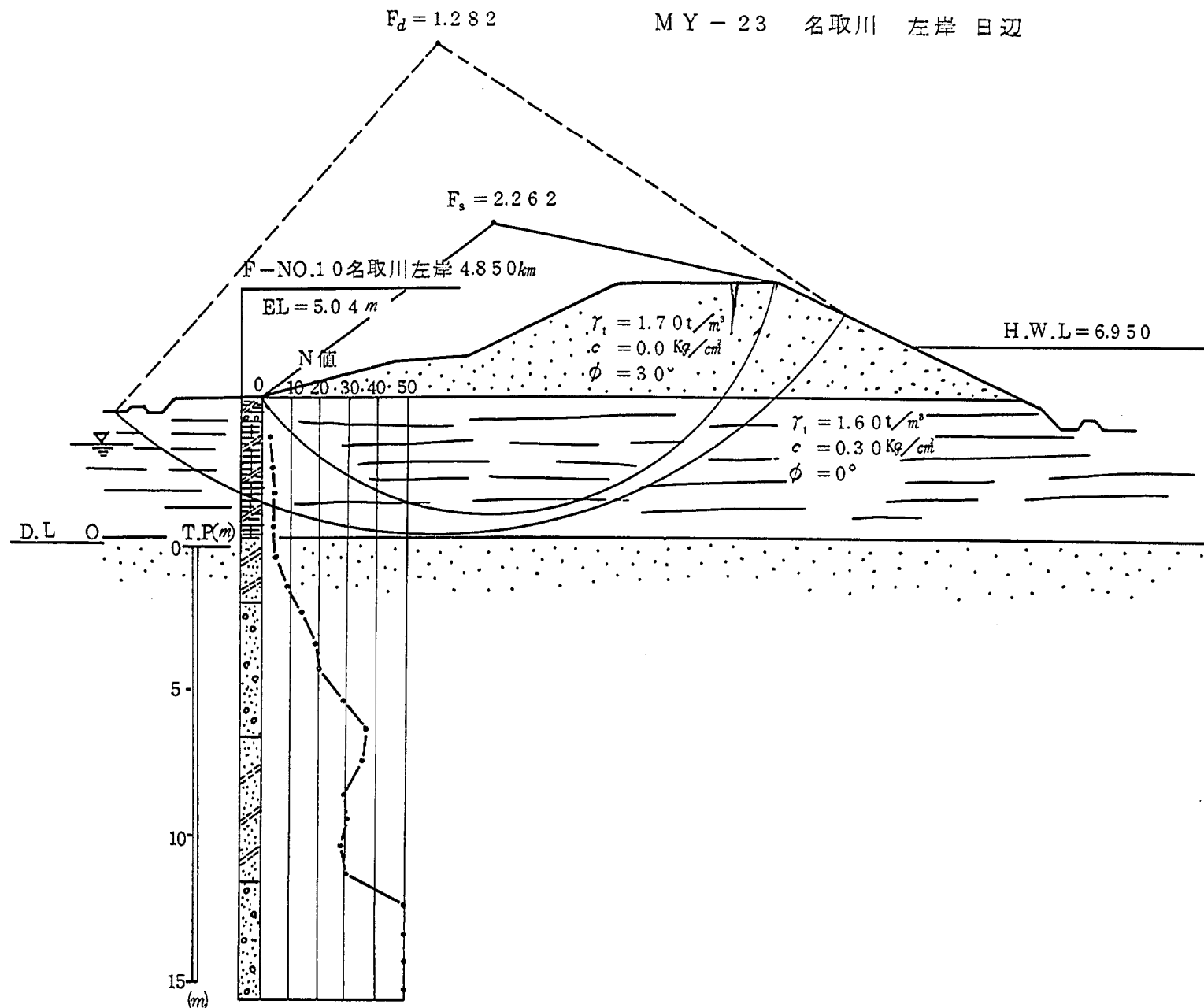
$\gamma_t = 1.60 t/m^3$
 $c = 0.37 Kg/cm^2$
 $\phi = 0^\circ$

MY-17 吉田川 山崎堤防 (R 17.8 Km)

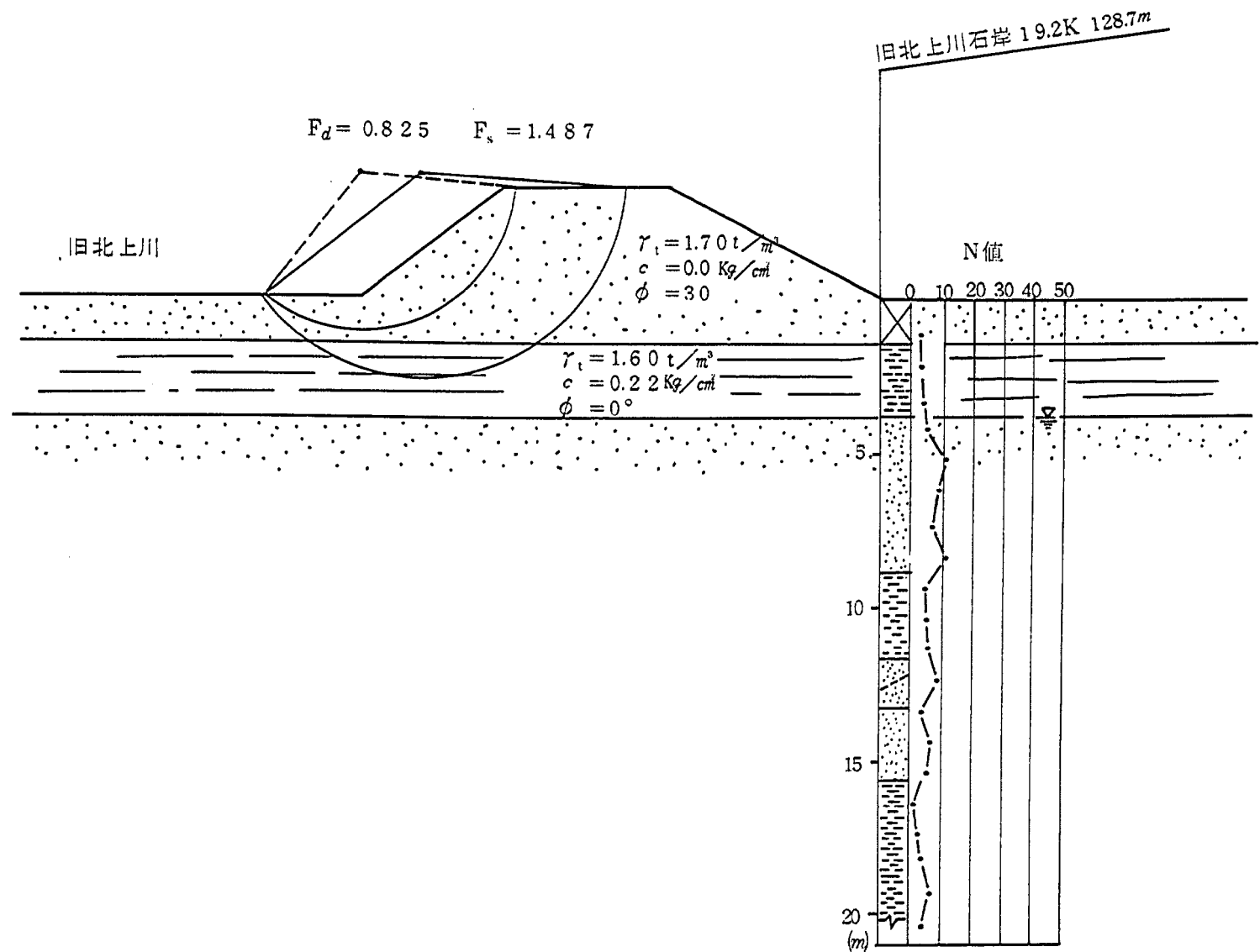
$$F_d = 1.174$$

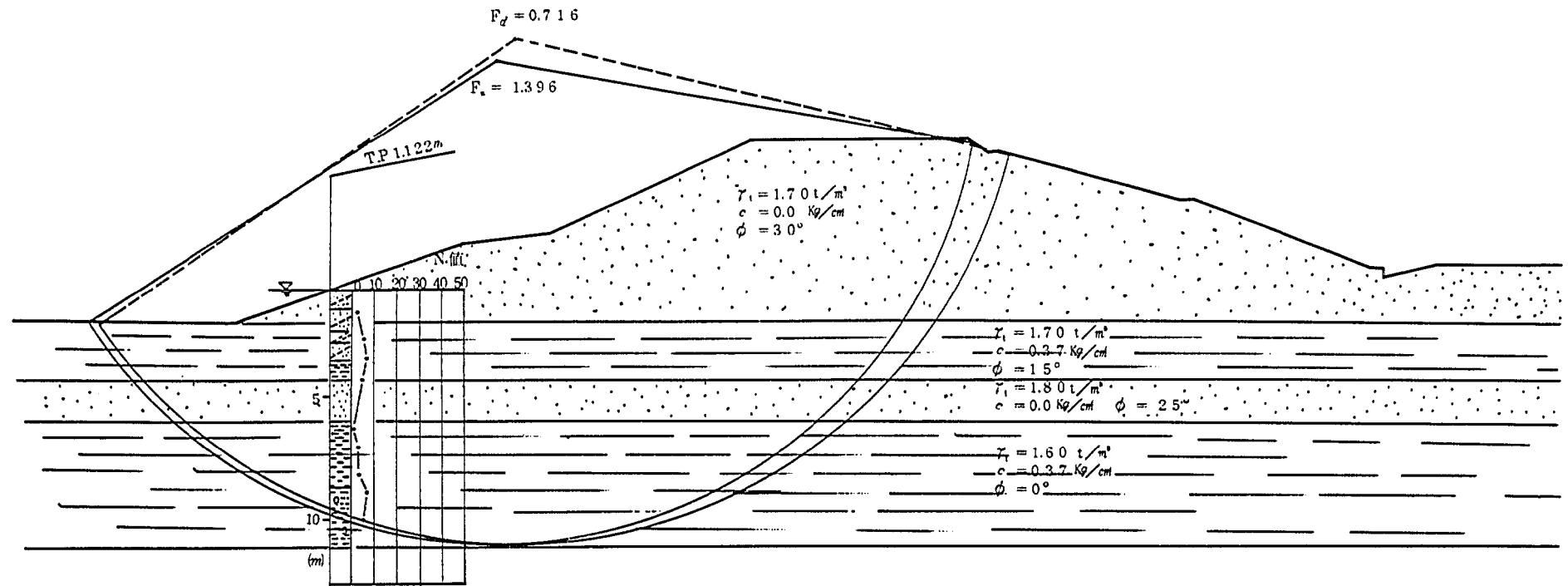
$$F_s = 2.167$$





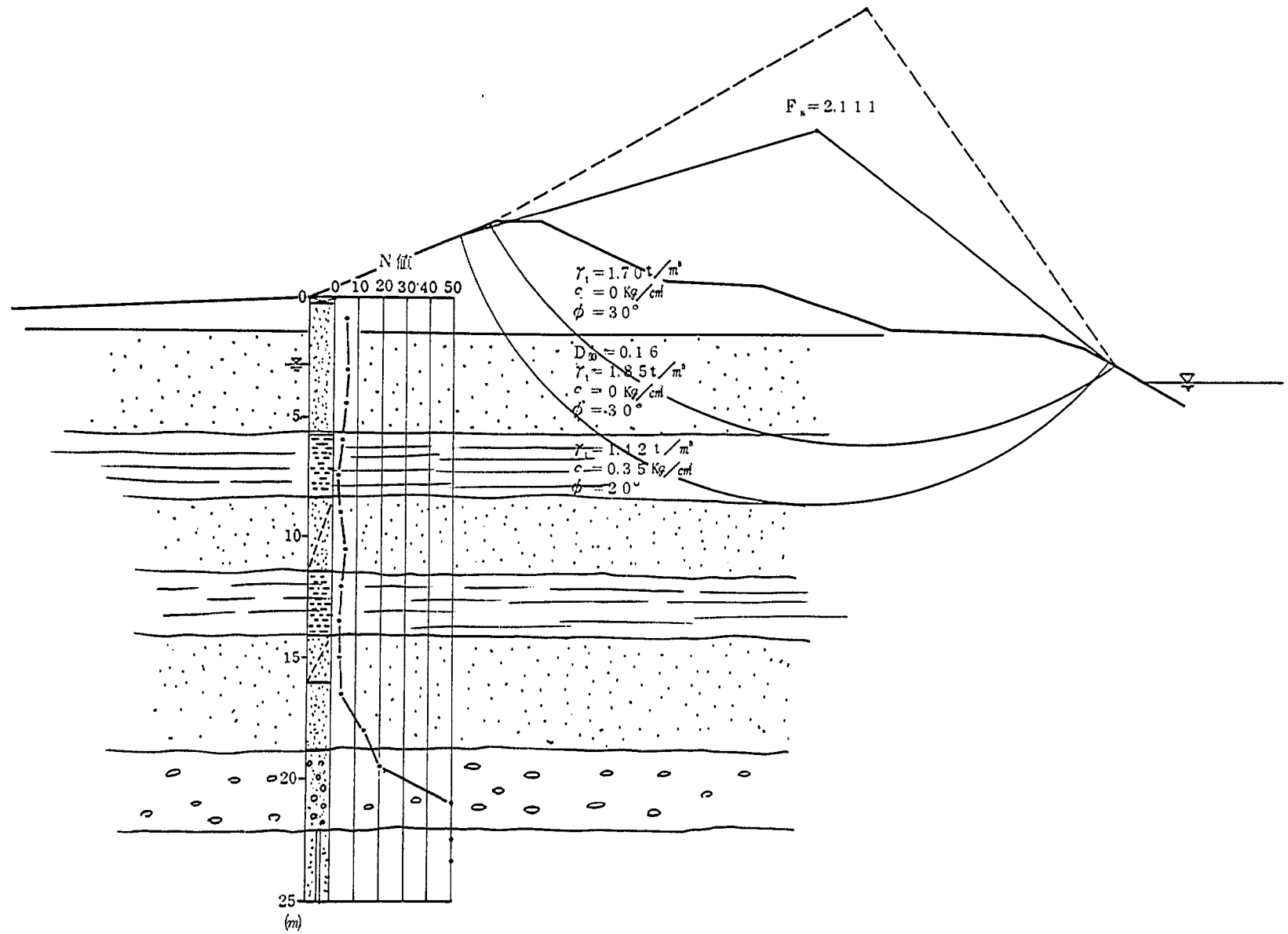
MY-26 前谷地第一 (R 19.2K)





MY-30 吉田川 袋第3堤防 (R 22.7Km)

$F_d = 1.024$



巻末付録ー 3

コバルトラインにおける被害事例

付表-3-1 コバルトライン被害ヶ所一覧表(1)

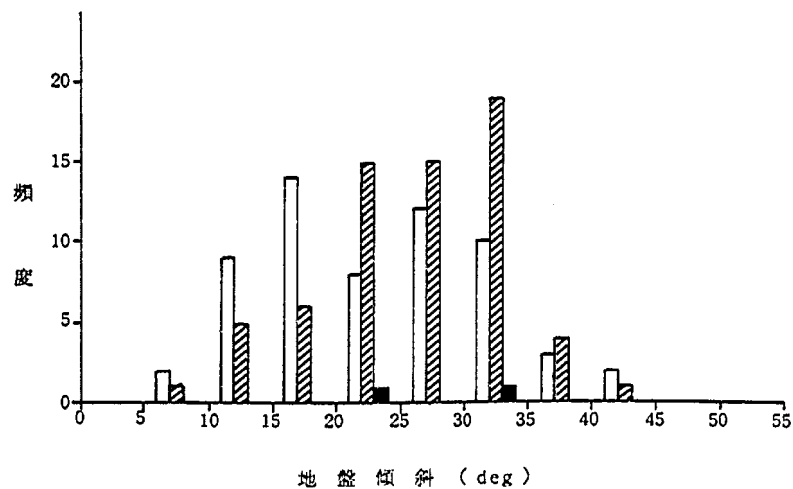
整理番号	杆 程	地 形	盛土形状	地盤傾斜 (deg)	盛 土 高 (m)	盛土勾配 (%)	盛 土 厚 (m)	小段の数	構 造 物	被 害 ラ ン ク	復旧断面 積 切	備 考
COB-1	0.78	山 腹	両 盛	13.0	14.5	1.99	7.8	2		β	5.7	
2	0.90	谷	〃	16.5	10.6	1.85	4.8	1		r		無 被 害
3	1.68	〃	〃	11.0	13.5	1.56	9.4	1		r		〃
4	1.83	山 腹	片 盛	18.4	13.5	2.67	1.5	3		r		〃
5	1.98	谷	〃	25.0	25.6	1.89	3.0	4		α		大規模崩壊
6	2.18	山 腹	〃	17.5	26.0	1.85	10.8	5		β	3.8	
7	2.42	〃	両 盛	22.2	18.0	1.78	4.9	2		r		無 被 害
8	2.74	谷	片 盛	25.0	8.6	1.44	2.8	2		r		〃
9	3.04	〃	両 盛	19.2	27.0	1.56	12.3	5		r		〃
10	3.52	〃	片 盛	21.8	29.0	1.83	7.8	4		β	3.2	
11	3.86	〃	〃	30.0	34.8	1.53	4.1	6		β	2.1	
12	4.06	山 腹	〃	37.6	8.0	0.50	4.9	—	擁 壁	β	3.6	
13	4.40	〃	〃	27.4	31.0	1.52	6.6	5		r		無 被 害
14	4.66	谷	片切片盛	28.5	14.1	1.32	4.0	1		r	1.7	
15	4.90	山 腹	〃	29.7	3.0	0.50	2.1	—	擁 壁	r	1.7	
16	5.05	谷	片 盛	38.5	15.1	0.53	8.7	—	〃	β	3.2	
17	5.14	山 腹	片切片盛	37.6	9.0	0.56	5.1	—	〃	r	1.7	
18	5.27	尾 根	〃	17.4	12.0	1.00	8.2	0		r	1.6	広場駐車場
19	5.65	山 腹	片 盛	35.0	15.1	0.52	9.6	—	擁 壁	r		
20	5.75	谷	〃	23.9	40.0	1.85	7.2	6		β	3.2	
21	6.20	〃	〃	32.0	33.0	1.15	8.7	4		β	3.0	
22	6.52	山 腹	片切片盛	41.4	12.0	0.50	6.7	—	擁 壁	r	1.7	
23	6.64	〃	片 盛	30.0	15.2	0.52	10.6	—	〃	β	3.0	
24	6.93	尾 根	〃	31.5	27.1	1.34	4.8	4		β	3.3	
25	7.22	谷	〃	25.0	22.7	1.86	3.0	3		β	2.9	
26	7.50	山 腹	片切片盛	35.5	7.0	0.50	4.5	—	擁 壁	r	1.7	
27	7.56	〃	片 盛	29.0	14.1	1.88	—	3		r		無 被 害
28	7.76	谷	片切片盛	34.0	14.7	0.59	8.8	—	擁 壁	r		〃
29	8.08	山 腹	〃	36.1	28.0	1.14	4.7	1	ブロック積	r	1.7	
30	8.25	〃	片 盛	34.5	28.3	2.37	17.8	2		β	3.1	
31	8.35	谷	〃	22.4	48.0	2.21	4.3	9		r	1.9	
32	8.42	山 腹	〃	28.1	36.0	1.42	8.7	6		r	1.5	
33	8.50	〃	片切片盛	33.5	28.7	1.34	3.2	6		β	3.4	
34	8.74	谷	片 盛	18.0	9.0	1.77	3.8	3		r		無 被 害
35	8.88	〃	片切片盛	29.9	17.0	1.41	3.2	2		β	2.1	
36	9.22	〃	両 盛	18.9	45.0	2.09	12.8	7		r		無 被 害
37	9.31	〃	〃	22.5	25.6	1.33	11.5	7		β	3.2	
38	9.48	〃	片 盛	37.5	16.9	2.10	10.3	3		β	3.6	
39	9.60	〃	〃	25.0	34.5	2.06	1.4	7		r		無 被 害
40	9.80	〃	両 盛	24.4	20.0	2.25	—	3		β	3.1	
41	10.02	〃	〃	25.0	21.4	1.46	6.8	3		β		
42	10.23	〃	〃	18.4	27.0	1.67	12.0	5		β	3.0	
43	10.64	尾 根	片切片盛	23.5	10.5	1.33	4.4	2		r	1.8	
44	10.70	山 腹	〃	32.8	18.0	1.67	—	3		β	3.1	

付表-3-1 コバルトライン被害ヶ所一覧表(2)

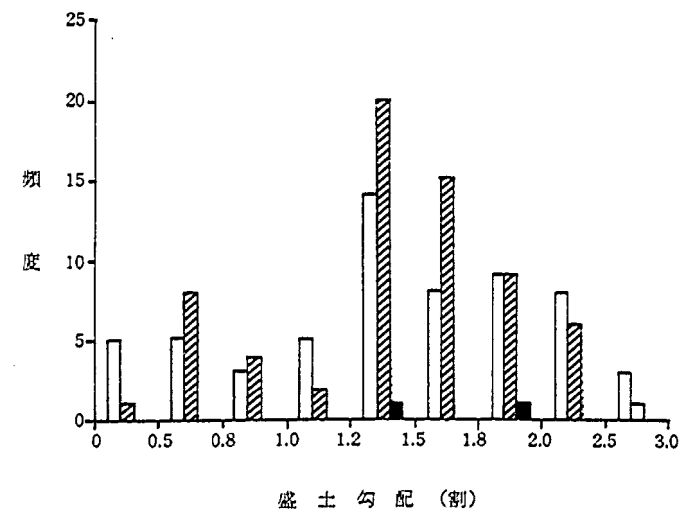
整理番号	杆 程	地 形	盛土形状	地盤傾斜 (deg)	盛 土 高 (m)	盛土勾配 (%)	盛 土 厚 (m)	小段の数	構 造 物	被 害 ランク	復旧断面 積 (m ²)	備 考
COB-45	11.16	谷	両 盛	16.8	40.0	2.15	14.0	4		r		無 被 害
46	11.31	"	"	26.9	31.0	1.42	9.0	4		β	3.3	
47	11.46	谷	両 盛	19.8	29.0	2.59	2.0	5		β	3.1	
48	11.68	山 腹	片切片盛	32.8	3.0	1.00	1.1	0		r	0.4	
49	11.78	尾 根	"	24.0	8.0	2.00	0.9	0		β	2.8	
50	11.94	山 腹	"	33.0	25.0	1.40	2.3	5		β		
51	12.28	谷	片 盛	35.0	10.6	0.57	6.4	—	擁 壁	r	1.4	
52	12.41	"	"	23.1	28.0	2.86	—	6		r	0.7	
53	12.52	"	"	32.0	30.0	1.32	5.3	6		β		
54	12.78	山 腹	片切片盛	29.1	5.0	0.50	3.6	—	擁 壁	r	0.3	
55	13.06	"	両 盛	9.5	7.6	1.22	6.0	0		r		無 被 害
56	13.36	"	片 盛	33.0	10.6	0.53	7.0	—	擁 壁	β		
57	13.62	"	片切片盛	41.4	7.0	0.64	3.1	—	"	r	0.7	
58	14.12	谷	片 盛	30.0	19.6	1.32	4.7	3		r	0.9	
59	14.20	—	切 土							β	3.0	?
60	14.51	谷	片切片盛	21.0	31.5	2.09	6.2	7		β	2.2	
61	14.59	山 腹	片 盛	26.6	11.0	1.64	2.0	2		r	1.4	
62	14.79	谷	両 盛	22.7	32.0	1.44	12.7	5		r	0.8	
63	15.02	"	片 盛	32.5	25.4	1.33	3.9	4		β		
64	15.08	山 腹	"	12.0	10.9	1.27	8.0	1		r		無 被 害
65	15.33	"	"	29.1	26.0	1.77	0.4	5		β		
66	15.70	谷	両 盛	18.9	39.0	1.64	17.1	7		r		無 被 害
67	15.80	"	片切片盛	27.7	5.0	1.40	1.3	0		r	1.2	
68	15.88	"	両 盛	30.0	26.0	1.51	3.3	6		β	3.4	
69	16.04	山 腹	"	33.0	34.2	1.21	7.3	6		r		無 被 害
70	16.38	"	片切片盛	33.9	47.0	1.34	4.7	7		r	1.6	
71	16.64	尾 根	"	36.9	7.0	0.71	3.3	—	擁 壁	β	2.8	
72	16.84	谷	両 盛	30.3	44.0	1.18	13.7	6		β		
73	17.00	"	"	43.0	18.8	1.62	—	4		β	3.6	
74	17.27	山 腹	片 盛	27.2	16.0	1.63	2.6	2		r	1.6	
75	17.6	—								r	0.2	インターチェン 付近不詳?
76	17.88	谷	両 盛	15.5	14.7	1.33	9.3	2		r	1.7	
77	18.02	"	"	14.7	20.0	1.10	14.2	2		r	0.7	
78	18.12	"	"	16.4	17.5	1.54	9.6	1		β	2.8	
79	18.35	"	"	14.4	18.0	1.17	12.6	1		r		無 被 害
80	18.79	"	片 盛	20.6	32.0	1.97	8.3	3		β	3.0	
81	19.13	"	両 盛	14.5	17.0	1.88	8.7	1		r	1.6	
82	19.35	山 腹	"	18.0	31.0	2.06	10.3	3		r		無 被 害
83	19.53	谷	"	11.3	10.0	0.70	8.6	—	擁 壁	β	2.9	
84	19.70	尾 根	片切片盛	31.5	18.1	2.09	5.1	1		β	3.5	
85	19.90	"	"	32.0	18.0	0.78	9.2	—	擁 壁	β	3.5	
86	20.20	"	"	32.0	40.8	1.33	6.9	3		β	6.1	
87	20.38	"	"	30.0	23.0	1.36	4.9	7		β	2.5	
88	20.65	山 腹	片 盛	30.0	28.0	1.61	2.0	3		β	5.9	

付表-3-1 コバルトライン被害ヶ所一覧表(3)

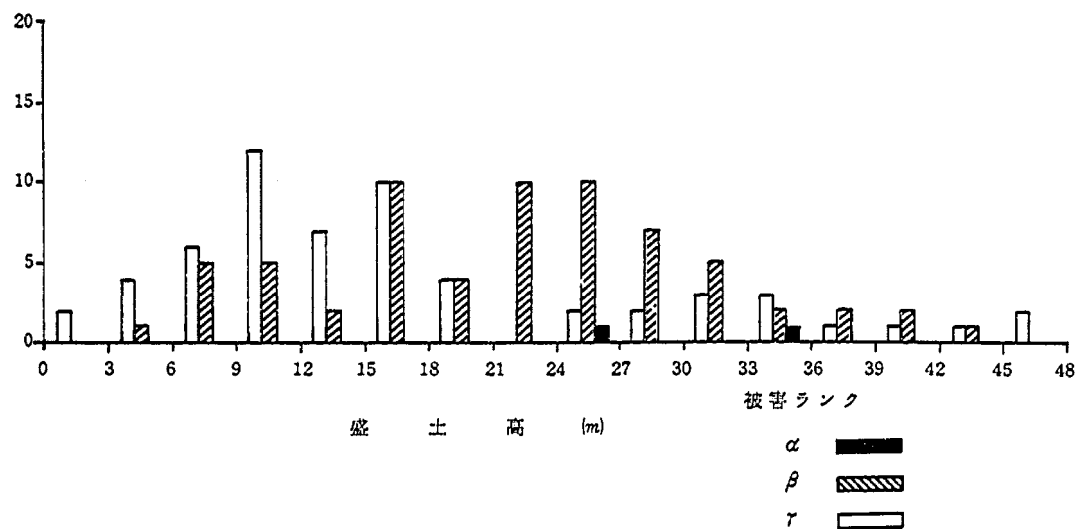
整理番号	杆 程	地 形	盛土形状	地盤傾斜	盛 土 高	盛土勾配	盛 土 厚	小段の数	構 造 物	被 害 ラ ン ク	復旧断面 積 ㎡	備 考
COB-89	20.88	山 腹	片 盛	22.5	23.0	1.61	7.7	3		β	2.8	
90	21.14	谷	両 盛	14.5	10.7	1.81	5.7	2		r		
91	21.60	"	"	12.5	9.1	1.79	5.5	1		β	5.7	
92	21.77	山 腹	片 盛	19.9	20.0	2.00	5.5	4		r	1.6	
93	21.93	"	片切片盛	27.1	10.0	1.00	4.9	0		β	3.0	
94	22.22	谷	片 盛	10.5	9.0	1.78	6.0	0		β	3.3	
95	22.36	"	"	13.7	12.0	2.16	5.7	1		r	1.8	
96	22.46	"	両 盛	16.6	24.0	2.08	9.1	3		β	3.0	
97	22.68	山 腹	片切片盛	31.5	5.0	0.80	2.5		擁 壁	β	3.2	
98	22.81	谷	片 盛	25.5	22.0	1.55	5.7	1		β	3.0	
99	22.93	"	両 盛	26.6	26.0	1.27	9.5	2		β	2.8	
100	23.07	"	片切片盛	34.6	17.0	1.18	3.2	1		r		無 被 害
101	23.43	"	両 盛	15.8	16.0	2.00	6.9	2		r	1.8	
102	23.61	尾 根	片 盛	13.2	3.5	2.57	1.4	0		r	1.6	
103	23.77	谷	"	25.7	26.0	2.46		3		r	1.6	
104	23.96	"	"	32.0	34.8	1.34	5.7	3		α		大規模崩壊
105	24.28	"	両 盛	17.5	16.8	2.10	5.7	1		r		無 被 害
106	24.54	山 腹	片切片盛	30.0	10.8	1.15	3.6	0		r	1.4	
107	24.62	谷	両 盛	17.4	17.0	1.29	10.1	1		r	1.3	
108	24.72	"	片切片盛	32.0	38.0	1.34	6.2	3		β	4.8	
109	24.80	"	"	34.0	22.9	1.35	2.0	1		β	6.9	
110	24.88	山 腹	"	35.5	10.0	1.00	2.9	0		β	2.8	
111	25.31	"	片切片盛	30.1	4.0	0.50	2.8		擁 壁	r	1.7	
112	25.37	谷	両 盛	24.4	24.0	0.96	13.5		"	β	2.6	
113	25.53	鞍 部	"	6.6	9.0	1.00	8.0		"	β	5.6	インター 交差部
114	25.72	山 腹	片切片盛	34.0	24.2	1.80		4		β	2.8	
115	25.99	谷	両 盛	26.1	39.0	1.28	14.5	3		β	3.4	
116	26.09	"	"	19.1	25.0	1.36	13.2	3		β	3.7	
117	26.40	山 腹	"	24.5	16.8	1.76	3.3	3		β	5.5	
118	26.58	"	"	21.0	21.5	1.86	6.1	3		β	2.8	
119	26.81	谷	"	15.7	33.0	1.88	15.6	5		β	2.9	
120	26.95	"	"	24.9	23.0	1.57	6.2	3		β	3.1	
121	27.10	"	片切片盛	30.0	34.1	1.30	8.5	2		β	3.1	
122	27.44	"	片 盛	31.5	20.8	1.24	5.0	1		β	7.4	
123	27.54	山 腹	片切片盛	33.7	16.0	0.88	6.6	0		r	1.2	
124	27.65	"	"	29.7	17.0	1.35	3.9	0		β	3.3	
125	27.73	谷	"	28.0	16.0	1.44	3.7	1		β	3.1	
126	27.82	尾 根	"	25.0	13.0	0.66	9.0		擁 壁	β	4.5	
127	27.93	山 腹	"	32.0	10.0	1.30	1.9	0		r	1.3	
128	28.40	"	片 盛	21.0	13.0	1.81	4.0	2		r		無 被 害
129	28.86	"	両 盛	11.0	10.0	1.86	6.4	2		r		"
130	28.95	"	"	9.3	20.0	2.00	13.4	3		r	1.5	



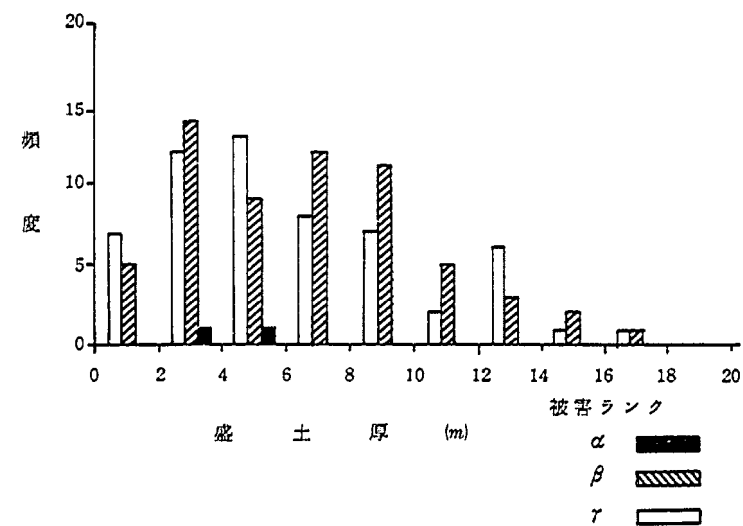
被害ランク別頻度グラフ (地盤傾斜)



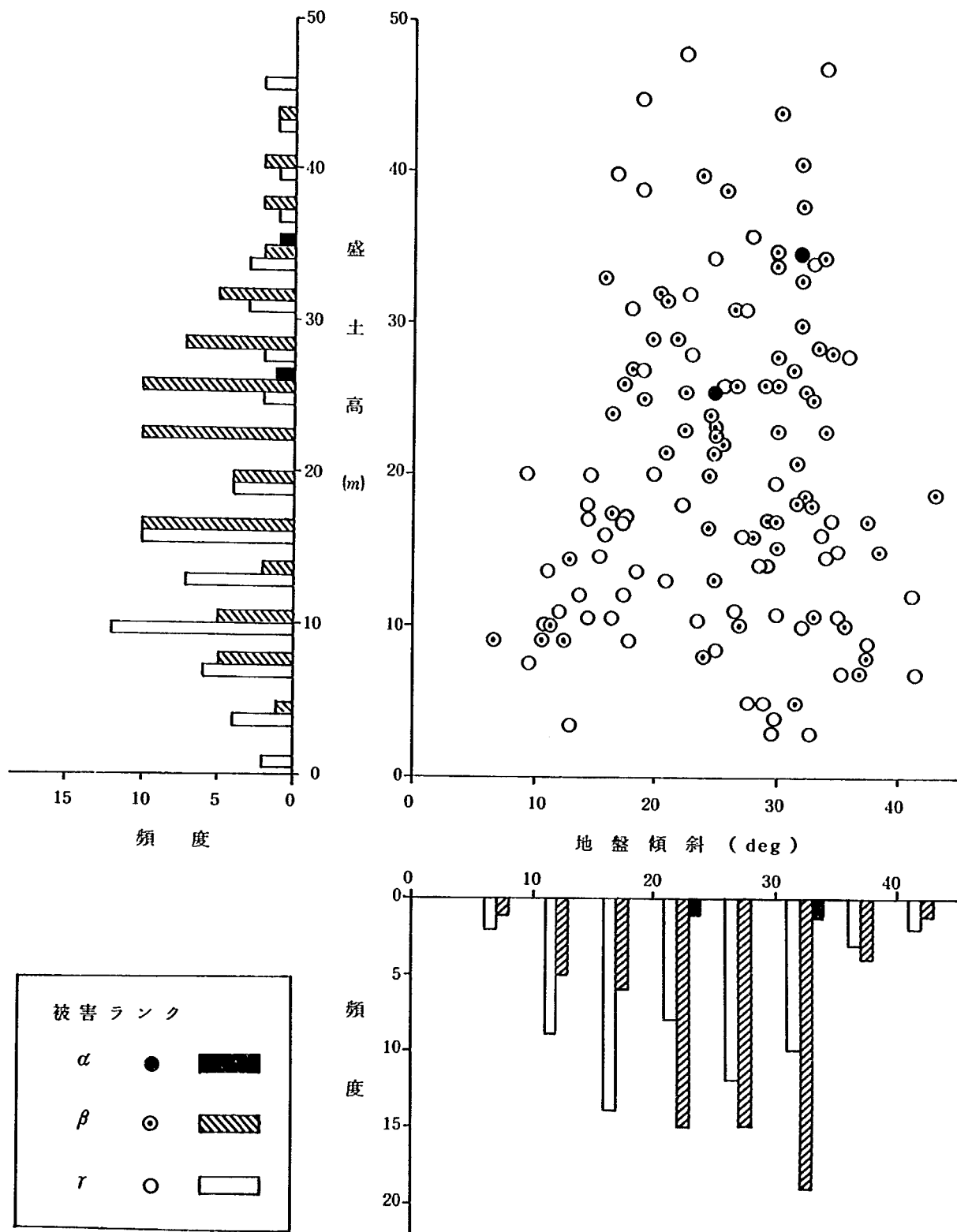
付図-3-2 被害ランク別頻度グラフ (盛土勾配)



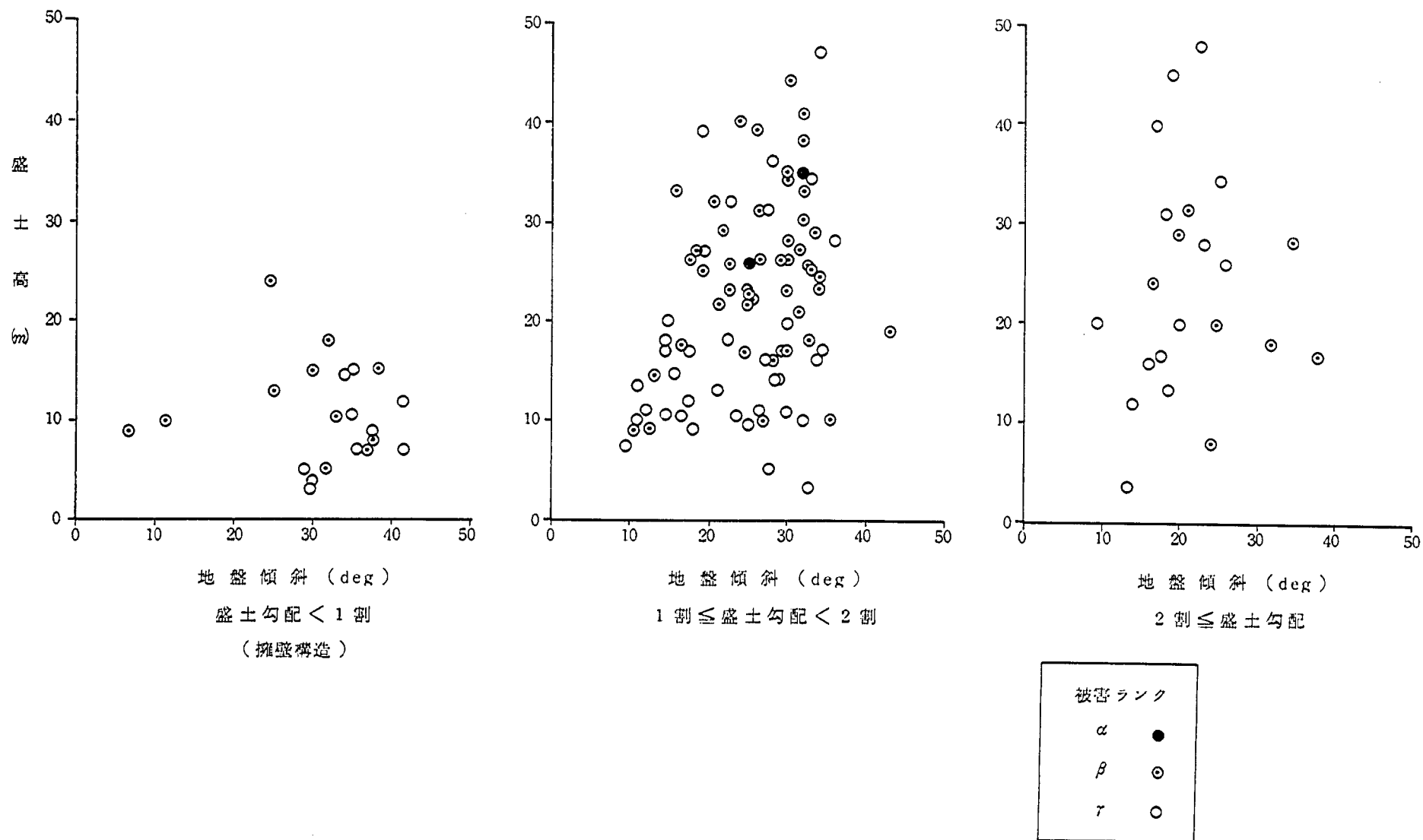
付図-3-1 被害ランク別頻度グラフ (盛土高)



付図-3-3 被害ランク別頻度グラフ (盛土厚)



付図-3-4 コバルトライン盛土被害・地盤傾斜と盛土高



付図 - 3 - 5 コバルトライン被害ランクと地盤傾斜・盛土高の関係 (盛土勾配別)

卷末付録－ 4

道路盛土耐震調査票

1) 道路盛土の耐震点検要領(試案)

付表-4-1 要因別危険度ランク

要 因			a	b	c	摘 要	
基 盤	傾 斜		片切片盛	盛土の全部が 斜面上にある	盛土の一部が 斜面上にある	3 割以上の勾配は水平と みなす。	
	水 平	砂	$N \leq 6$	$6 < N \leq 10$	$10 < N$	2 以上の層の場合は主体 となる層による。	
		粘性 土	層厚 $< 3.0 \text{ m}$	$N \leq 4$	$4 < N \leq 8$		$8 < N$
		層厚 $> 3.0 \text{ m}$	$N \leq 8$	$8 < N$	—		
盛形土状等	標準法勾配		$6 \text{ m} \leq H$	$3 \leq H < 6$	$H < 3$	標準勾配は表－4－2 に よる。	
	法勾配が急又は構造物 の取付部		$4 \text{ m} \leq H$	$2 \leq H < 4$	$H < 2$		
盛材土料	浸透水による強度低下 の恐れ		有	ときどき 有	無	土質による分類はしない が特に悪い土質の場合に は考慮する。	

付表-4-2 盛土の標準のり面こう配

盛 土 材 料	盛土高(m)	こ う 配	摘 要
粒度分布のよい砂	0~5	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	基礎地盤の支持力が十分に あり浸水の恐れのない盛土 に適用する。
粒度分布のよい礫まじり土	5~15	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
粒度分布の悪い砂	0~10	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
岩塊・玉石	0~10	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	
	10~20	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
砂 質 土	0~5	1 : 1.5 ~ 1 : 1.8	
かたい粘性土	5~10	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	
やわらかい粘性土	0~5	1 : 1.8 ~ 1 : 2.0	

(土工指針より)

付表-4-3 判 定 評 価

(盛土材料 b、c について)

盛土 基盤形状	a	b	c
a	A	A	B
b	A	B	C
c	B	C	C

(盛土材料 a について)

盛土 基盤形状	a	b	c
a	A	A	A
b	A	A	B
c	A	B	B

A : 交通不能となるもの

B : 補修すれば交通可

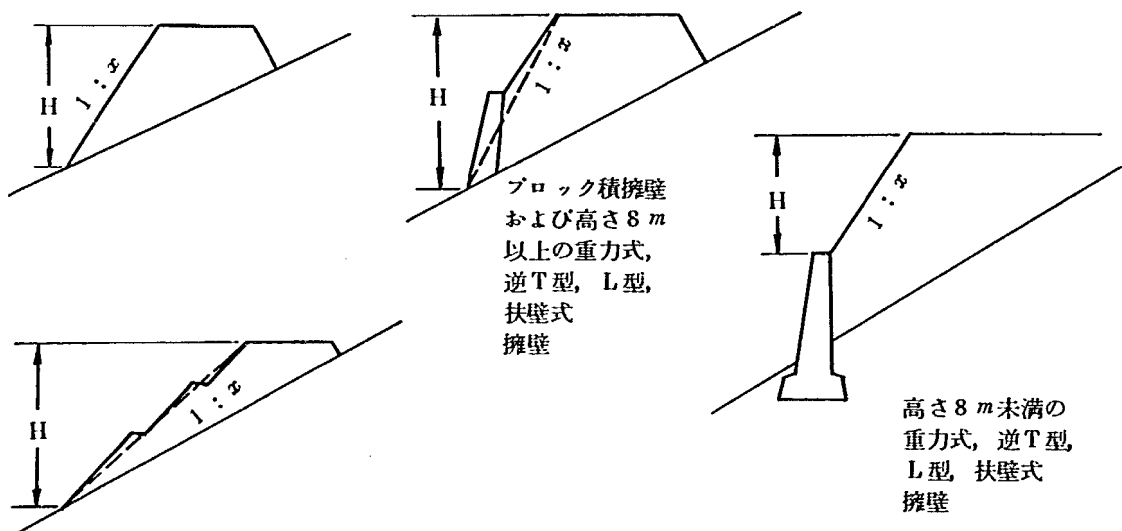
C : 軽微な損傷にとどまるもの

2) 道路盛土耐震点検要領(第2次案)

付表-4-4 要因別危険度ランク

要 因		a	b	c	d	備 考
地盤条件	山岳部および 平地部 傾斜地盤	地 山 勾 配 $\alpha \leq 1.8$ 割	" $1.8 \text{ 割} < \alpha \leq 3$ 割	" $3 \text{ 割} < \alpha$		1) 表層10mの層のうち 2つ以上の層からなる 場合は主なる層による 2) 粘性土地盤においてサ ンドコンパクション、 石灰パイル、置換工法 による地盤改良が行な われている場合及び砂 質地盤においてサイド コンパクション、パイ プロフローテーション 工法により地盤改良が 行なわれている場合に は1ランク下げる。 3) 盛土に浸透水がある場 合には1ランク上げる。
	平地部 平地地盤	粘 性 土 極めて軟弱	軟 弱	a、b以外		
	砂 質 土	液状化の可 能性が極め て強い	液状化の可 能性がある	a、b以外		
盛土条件	山岳部	標準勾配の盛土	$H \geq 30 \text{ m}$	$30 > H \geq 15$	$15 > H \geq 5$	$5 > H$
		標準勾配より急及び 構造物取付部	$H \geq 15 \text{ m}$	$15 > H \geq 10$	$10 > H \geq 5$	$5 > H$
	平地部	標準勾配の盛土	$H \geq 10 \text{ m}$	$10 > H \geq 6$	$6 > H \geq 3$	$3 > H$
		標準勾配より急及び 構造物取付部	$H \geq 8 \text{ m}$	$8 > H \geq 4$	$4 > H \geq 2$	$2 > H$

注1) 盛土高さおよび法勾配は次のようにとる。



注 2) 粘性土地盤における「極めて軟弱」および「軟弱」はそれぞれ

「 N 値 ≤ 4 」「 $4 < N \leq 8$ 」に相当する。また砂質地盤の「液状化の可能性が極めて高い」および「液状化の可能性はある」はそれぞれ「 N 値 ≤ 6 」「 $6 < N \leq 10$ 」に相当する。

注 3) 国土地理院の「土地条件図」が利用できる場合にはこれを利用する。

注 4) 盛土の標準法勾配を表 - 4 - 2 に示す。

付表 - 4 - 5 判定評価

地盤 \ 盛土	a	b	c	d
a	A	A	B	B
b	A	B	C	C
c	B	C	C	C

A : 交通規制の必要がある。

(沈下 1 m 以上, クラック 30 cm 以上)

B : 車を徐行させる必要がある。

(沈下 0.5 m 以上, クラック 15 cm 以上)

C : 無規制

3) 道路盛土耐震調査票 (案)

本点検案では平地部道路と山岳部道路を盛土の基盤となっている地山勾配によって分けている。

・平地部道路 : 地山勾配 4 割以上 ($\alpha \geq 4$)

・山岳部道路 : 地山勾配 4 割未満 ($\alpha < 4$)

〔平地部道路〕

付表－４－６ 要因別危険度ランク

要 因		a	b	c	d
地盤条件	粘性土地盤	極めて軟弱	軟 弱	a、b以外	
	砂 質 地 盤	液状化の可能性 が極めて強い	液状化の可能性 がある	a、b以外	
盛土条件	標準勾配の盛土	盛土高さ $H \geq 10\text{ m}$	$10 > H \geq 6$	$6 > H \geq 3$	$3 > H$
	標準勾配より急な盛土および 構造物取付部	$H \geq 8\text{ m}$	$8 > H \geq 4$	$4 > H \geq 2$	$2 > H$

注１） 表層 10 m の層のうち 2 つ以上の層からなる場合は主なる層による。

注２） 粘性土地盤においてサンドコンパクション、石灰パイル、置換工法による地盤改良が行なわれている場合、および砂質地盤においてサンドコンパクション、バイプロフローテーション工法により地盤改良が行われている場合には 1 ランク下げる

注３） 粘性土地盤における「極めて軟弱」および「軟弱」はそれぞれ「 $N \text{ 値} \leq 4$ 」「 $4 < N \text{ 値} \leq 8$ 」に相当する。また砂質地盤の「液状化の可能性が極めて高い」および「液状化の可能性がある」はそれぞれ「 $N \text{ 値} \leq 6$ 」「 $6 < N \text{ 値} \leq 10$ 」に相当する。

注４） 盛土の標準勾配は表－６－２による。

付表－４－７ 判定評価〔平地部道路〕

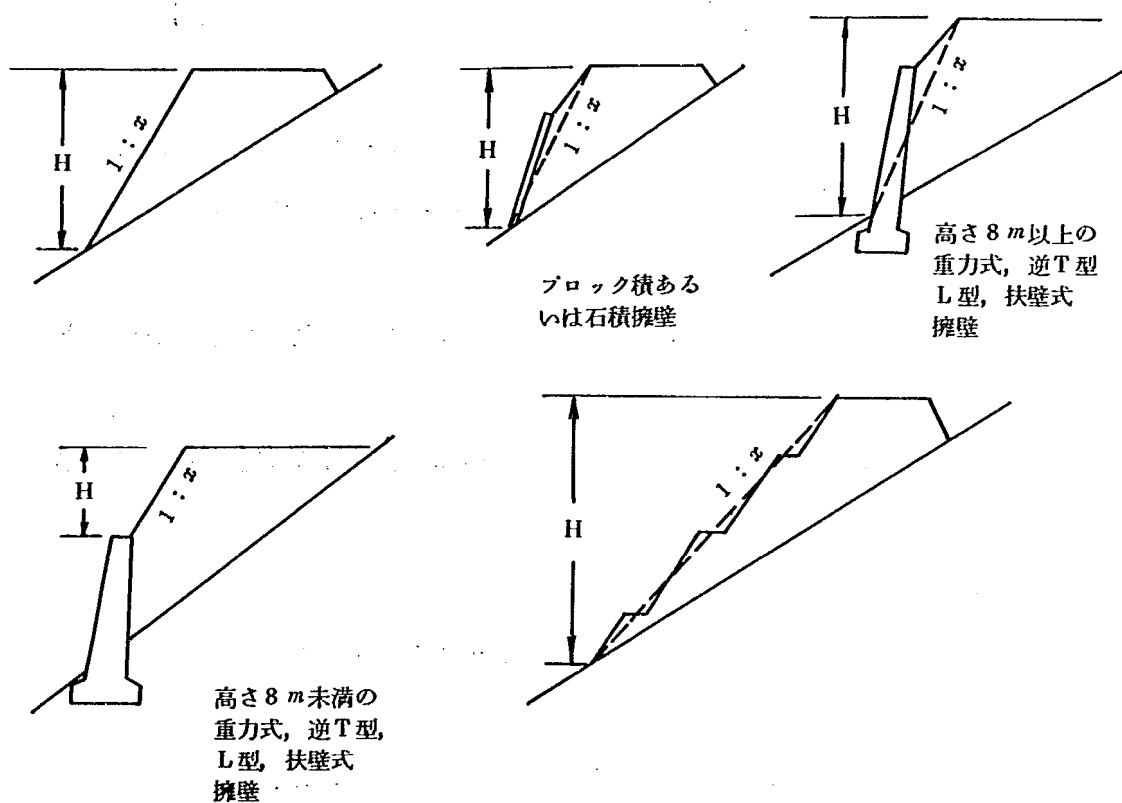
地盤条件 \ 盛土条件	a	b	c	d
a	A	A	A	B
b	A	B	B	C
c	B	B	C	C

〔山岳部道路〕

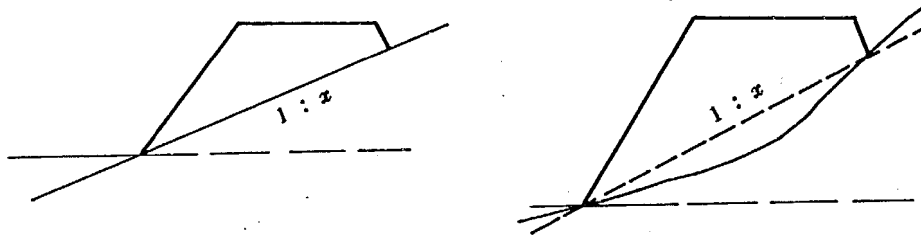
付表-4-8 要因別危険度ランク

要 因		a	b	c	d
地 盤 条 件		地山勾配 $\alpha \leq 1.8$ 割	1.8 割 $< \alpha \leq 3$ 割	3 割 $< \alpha \leq 4$ 割	
盛 土 条 件	標準勾配の盛土	盛土高さ $H \geq 3.5$ m	3.5 m $> H \geq 2.0$ m	2.0 m $> H \geq 1.5$ m	1.5 m $> H$
	標準勾配より急な 盛土および構造物 取付部	$H \geq 3.0$ m	3.0 m $> H \geq 1.5$ m	1.5 m $> H \geq 1.0$ m	1.0 m $> H$

注5) 盛土高さおよびのり勾配は次のようにとる。



注 6) 地山勾配は次のようにとる。



付表 - 4 - 9 判定評価〔山岳部道路〕

盛土条件 地盤条件	a	b	c	d
a	A	B	B	C
b	B	B	C	C
c	B	C	C	C

ただし、平地部道路、山岳部道路共、盛土が次の条件を満たすときにはこのようにして得た最終評価を1ランク上げたものをもって最終評価とする。

条件 1) 盛土への浸透水がある場合

2) 過去に降雨あるいは地震によって路面に沈下、亀裂などの変状をきたした場合

3) 腹付け部あるいは拡幅部などが供用開始後沈下亀裂などの変状をきたしている場合

A : 危険度が高い

変状の程度 (沈下段差量 1 m 以上 亀裂巾 30 cm 以上)

B : 危険度がやや高い

〃 (沈下段差量 0.5 m 以上 亀裂巾 15 cm 以上)

C : 危険度が低い

〃 (B より小さい変状)

土構造物の地震被害事例

土研資料第1576号
建設省土木研究所
動土質研究室
昭和55年3月(1980)

キーワード：盛土，地震，破壊，沈下

要 旨

過去の地震による道路盛土，河川堤防，鉄道盛土の被害事例をとりまとめたものであり，土構造物の耐震点検法の提案も行っている。

郵便はがき

305-□□

20円切手
をはって
下さい。

建設省土木研究所

動土質研究室 御中

茨城県筑波郡豊里町大字旭一番地

No. _____

No. _____

配布先氏名

配布先住所





土木研究所資料第1576号 部

上記のとおり受領しました。

所 属 (住所)

氏 名

