



1978年6月12日

宮城県沖地震による仙台地方の被害状況

速 報

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

技術センター (TEL 03-727-6158)

仙台出張所 (TEL 0222-91-4191)

1978年6月12日

宮城県沖地震による仙台地方の被害状況

速 報

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

まえがき

1978年6月12日の午後5時14分に、仙台湾沖で大地震が発生した。震央位置は東経142.4°、北緯38.1°で震源深さは約40km、規模はM=7.5と推定され、「宮城県沖地震」と命名された。

各地の震度は、仙台で5、福島で5、盛岡で4、水戸で4と発表されたが、中でも仙台にはかなりの被害が生じた。

そこで、当社では地震発生の翌日から早速仙台地方についての被災状況を調査し始めた。特に、土木、建築構造物の基礎と震害との関係について調べてみた。この結果を簡単にまとめて速報にしたのが本小冊子である。



目 次

ま え が き

§ 1	地形および地質概要	1
§ 2	建築物の被害	3
§ 3	道路の被害	1 2
§ 4	鉄道の被害	1 5
§ 5	港湾施設の被害	2 0
§ 6	河川の被害	2 3
§ 7	タンクの被害	2 9
§ 8	宅地造成地の被害	3 2
§ 9	そ の 他	3 4

付 図 液状化が生じ噴出した砂の粒度加積曲線図

§ 1 地形および地質概要

このたび地震の被害が集中している仙台平野の地形・地表地質は図-1に示す如くである。

仙台平野はほぼ北々東-南々西に三ヶ月形に形成され、その周囲には第三紀丘陵地が連なっている。

仙台市街地は丘陵地より流下する広瀬川により形成された段丘面に当り砂レキ～新第三紀層よりなる。

また、比較的建物の倒壊あるいは、液状化現象の多くみられた市街地東部の沖積低地は、七北田川、広瀬川、名取川、阿武隈川等の各河川により運搬された細粒砂～シルトが厚く堆積している。

また、微地形からすると沖積低地の内陸部では自然提防、旧河道、後背湿地が発達しており、海よりでは浜堤が形成されている。

一方、被害が多かった石巻平野に於いても鳴瀬川、北上川等が流下しているところからすると仙台平野とほぼ同じ地形・地質状況下にあると思われる。

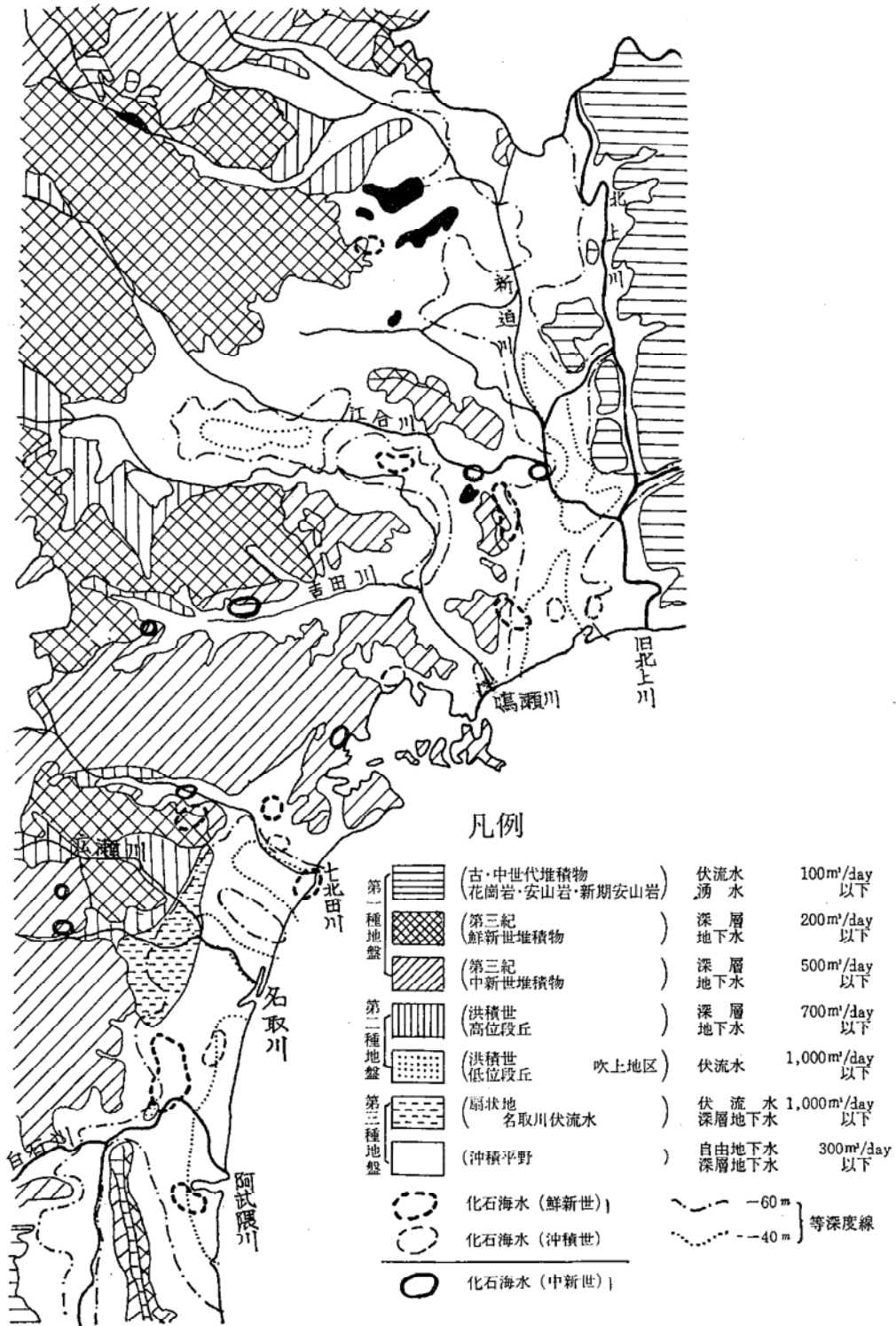


図-1 大仙台圏およびその周辺の化石海水分布地周辺の地質図

§ 2 建築物の被害

建築物の被害としては次のようなものが見られた。

- (1) ガラス窓の破損
- (2) 柱、壁のキレツ、はく離
- (3) カワラの飛散
- (4) 倒壊
- (5) ブロックべいの転倒

これらについて順を追って説明してゆく。

2-1 ガラス窓の破損

写真2-1は仙台市苦竹で見られた状況である。このようなガラス窓の破損は所々に見られた。

2-2 柱、壁のキレツ、はく離

写真2-2は原町小田原の仙台東社会福祉センターで、また写真2-3は卸商団地で見られた状況である。このように、柱や壁に約45°方向のキレツが多く見うけられた。これは建築物が純粋せん断的な変形をしたためであると考えられる。

また、 plaster などの はく離 も多く見うけられた。

2-3 カワラの飛散

伊豆半島沖地震(1974)の時にも多く見うけられたが、今回の地震でも写真2-4のように棟ガワラが飛散している状況があちらこちらで見うけられた。



写真 2 - 1

ガラスの破損状況
(仙台市苦竹)

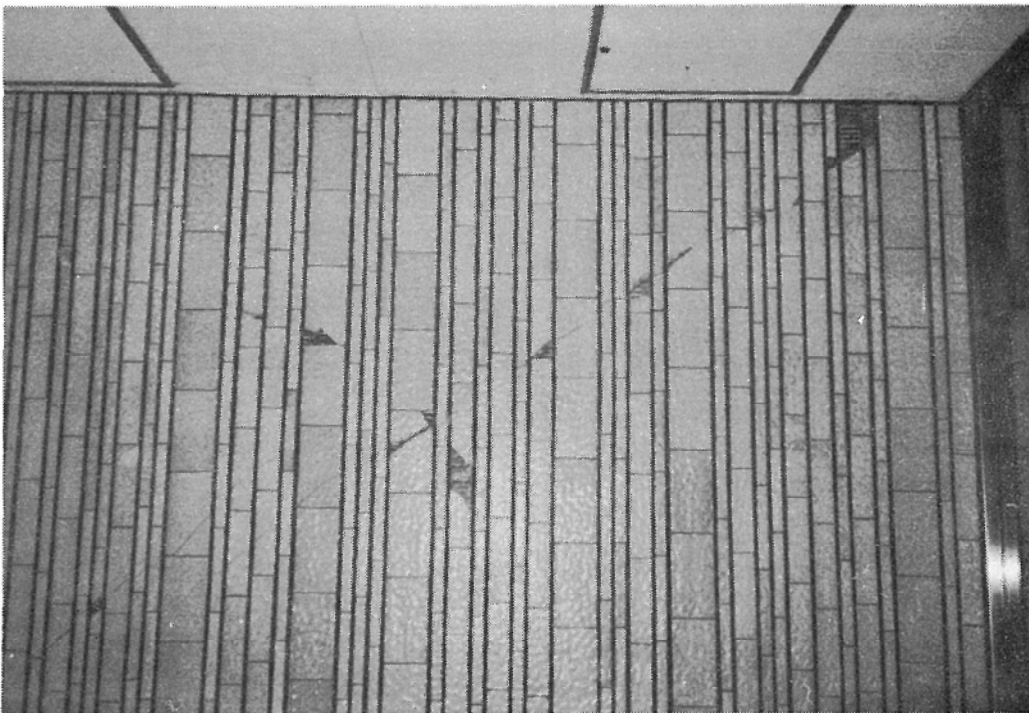


写真 2 - 2

ビル 1 階の壁に生じたクラックの状況

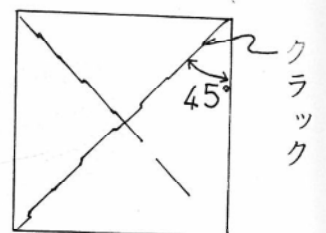




写真 2 - 3

6階建ビルの壁に模様状に入
ったクラックの状況
(仙台市卸町)

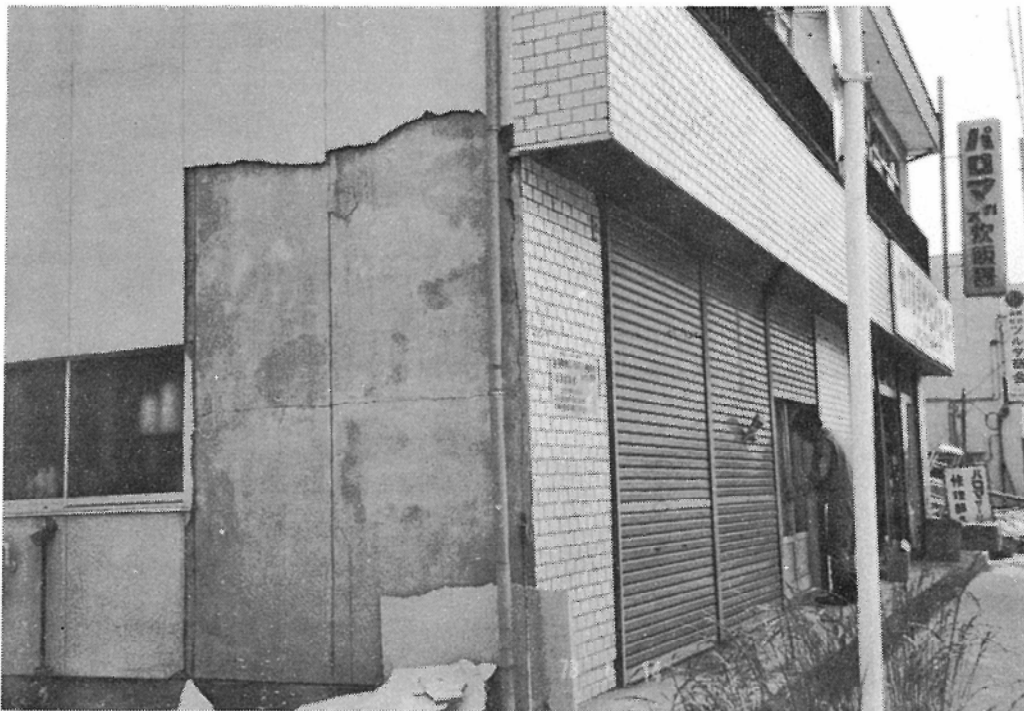


写真 2 - 3'

くずれ落ちた木造2
階建の壁の状況
(仙台市新田)

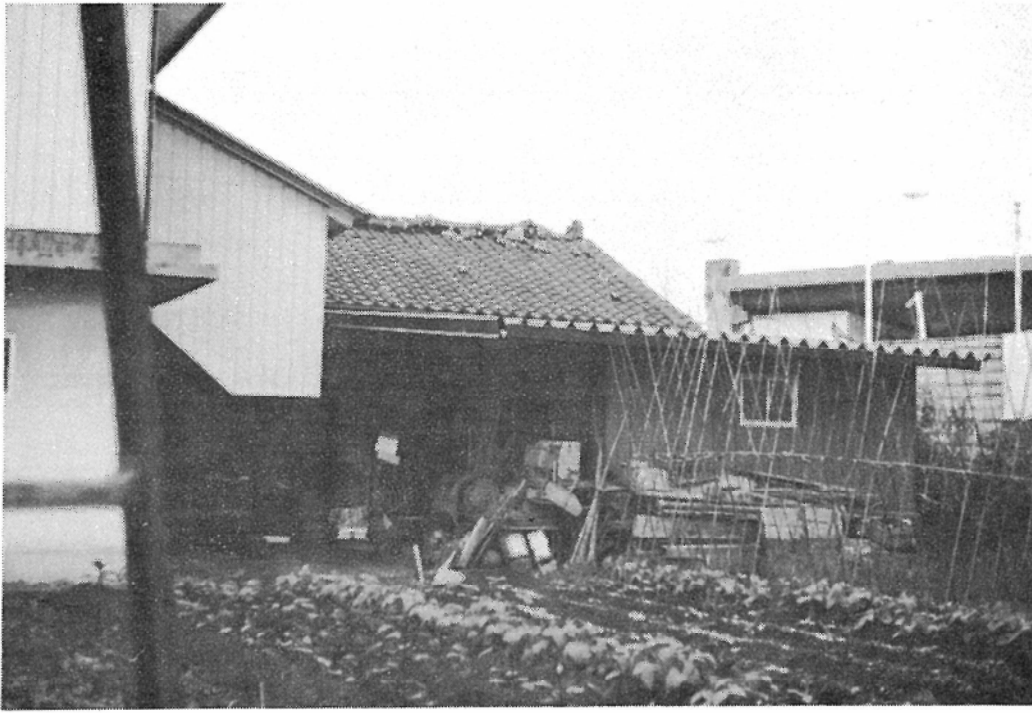


写真 2 - 4

尾根の棟ガワラが
落ちた状況

(仙台市扇町)

2 - 4 倒 壊

写真 2 - 5, 2 - 6 は卸商団地のビル倒壊状況、写真 2 - 7, 2 - 8, 2 - 9, 2 - 10 は苦竹のビル倒壊状況を示している。これらはすべて、1階の柱が破壊して倒壊したものである。

特に写真 2 - 6 では、前後の柱のズレ方が異なっており、建物全体が反時計まわりの動きをして、このために柱がセン断破壊したような状況を呈している。

なお、これらは新潟地震（1964）時にみられた地盤の破壊に起因する倒壊とは異なり、上部構造物自身の破壊であると考えられる。

2 - 5 ブロックべいの転倒

今回の地震では特にブロックべいの転倒が目立った。また、このために 12 名もの死者を生じた。

写真 2 - 11, 2 - 12 は原町苦竹の転倒状況を示している。写真からもわかるように転倒したブロックべいの多くは 10 cm 厚さのものであり、また鉄筋量も少ないように見うけられた。



写真 2 - 5

3階建のビルが倒壊した。

(仙台市卸町)



写真 2 - 6

同 上



写真 2 - 7

一階部分がつぶれて、3階建のビルが2階建に変わった。

(仙台市苦竹のビル)



写真 2 - 8

同 上

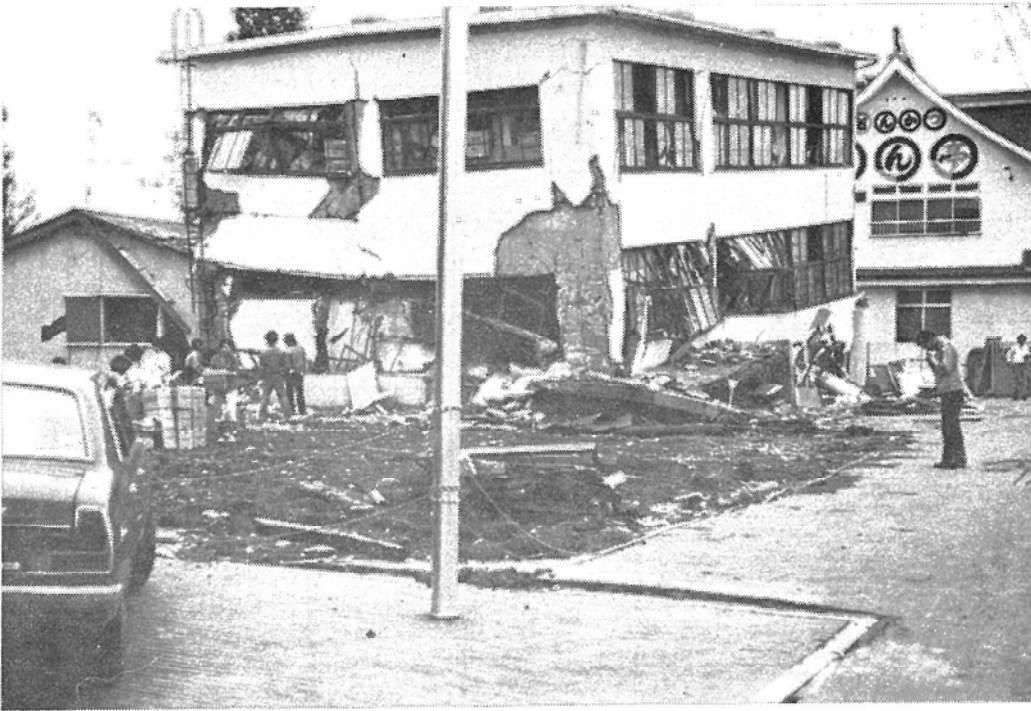


写真 2 - 9

三階建てビルが押しつぶされ、一階部分は粉々。中に従業員一人が閉じ込められた。

(仙台市苦竹)

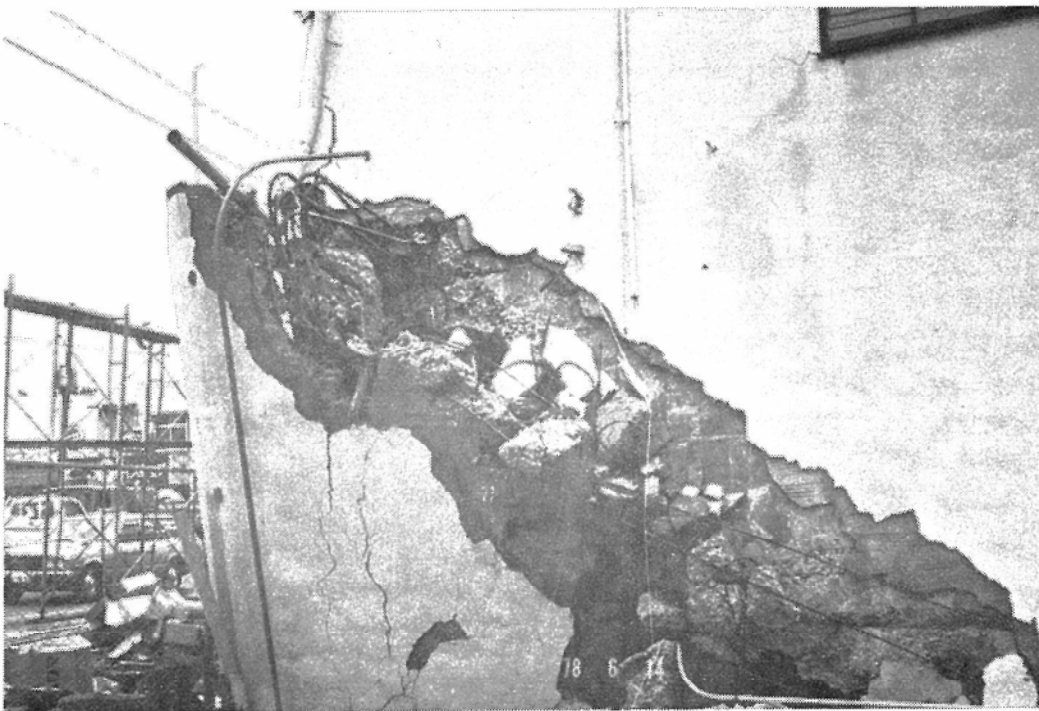


写真 2 - 10

同上の柱及び壁の破壊状況



写真 2 - 11

宮城県沖地震で、一番被害の多かったブロックべいの倒壊状況
(仙台市苦竹)



写真 2 - 12

同 上

§ 3 道路の被害

道路の被害としては次のものが見うけられた。

- (1) 路面のキレツ
- (2) 橋梁とりつけ部の沈下、段差
- (3) かん没
- (4) 盛土部の縁石と舗装のところに間隔ができ、路肩部のキレツが多い。

3-1 路面のキレツ

写真3-1に見られるような縦キレツが所々に見られた。横キレツは今回見た限りでは顕著なものは見うけられなかった。

3-2 橋梁とりつけ部の沈下、段差

写真3-2は仙台大橋に生じた段差を示している。このような橋梁とりつけ部の沈下は多く見られた。これは裏込め土の締固め不足や橋梁と裏込め土の振動特性の相違などに起因するものと考えられる。

3-3 かん没

写真3-3は東北石油製油所前の道路のかん没を示している。この部分は盛土地であり、盛土斜面にキレツが生じていたことと盛土砂がゆるい状況にあった事を考えあわせると、地震時に圧縮沈下や側方への少しのスベリが生じたためにこのようなかん没が生じたものと考えられる。



写真 3 - 1

路面の縦キレツ

(仙台市高砂)



写真 3 - 2

苦竹インターチェン

ジ橋梁部の段差



写真 3 - 3

道路に縦キレッツが入
陥没している状況
(多賀城市湊浜)



写真 3 - 3'

同 上

§ 4 鉄道の被害

鉄道関係の被害としては次のようなものが見られた。

- (1) 盛土部及び矢板壁背後のクラック
- (2) 沈下及び噴砂
- (3) ボックスカルバートの沈下
- (4) 橋脚の横ズレ

4 - 1 盛土部及び矢板壁背後のクラック

写真4 - 1は仙台市利府町での盛土部（高さ5～6m）のクラックの状況を示している。小さなクラックがたくさん見受けられたが、大きいもので10cm程であった。写真4 - 2は同地点での矢板壁背後のクラックを写したものである。

4 - 2 沈下及び噴砂

写真4 - 3は地盤の沈下状況を示したものであり、10cm程度の沈下が生じている。また写真4 - 4は同地点付近で生じた噴砂現象を撮影したものであり、基礎の周辺で多く見られたものである。その大きさは直径にして70～80cmのものもあったが、噴出したものは細砂である。なお上部工の構造物そのものは何ら変状が起きていない。

4 - 3 ボックスカルバートの沈下

ボックスカルバートは地震により、2～3cm沈下し、ヘアクラックが少し入っている。また、地震時構造物下方から黒い水が噴出したということである。外見上、変状はみられない。

4 - 4 橋脚の横ズレ

写真4-6は東北本線での橋脚の横ズレを示したものである。橋脚の上半分が30 cm程度横ズレを起こしているのがわかる。写真4-7は同地点の線路の状況を撮影したものである。なお、地盤そのものは特に変状は見受けられなかった。



写真 4 - 1

盛土に生じたクラックの状
況

(利府町)

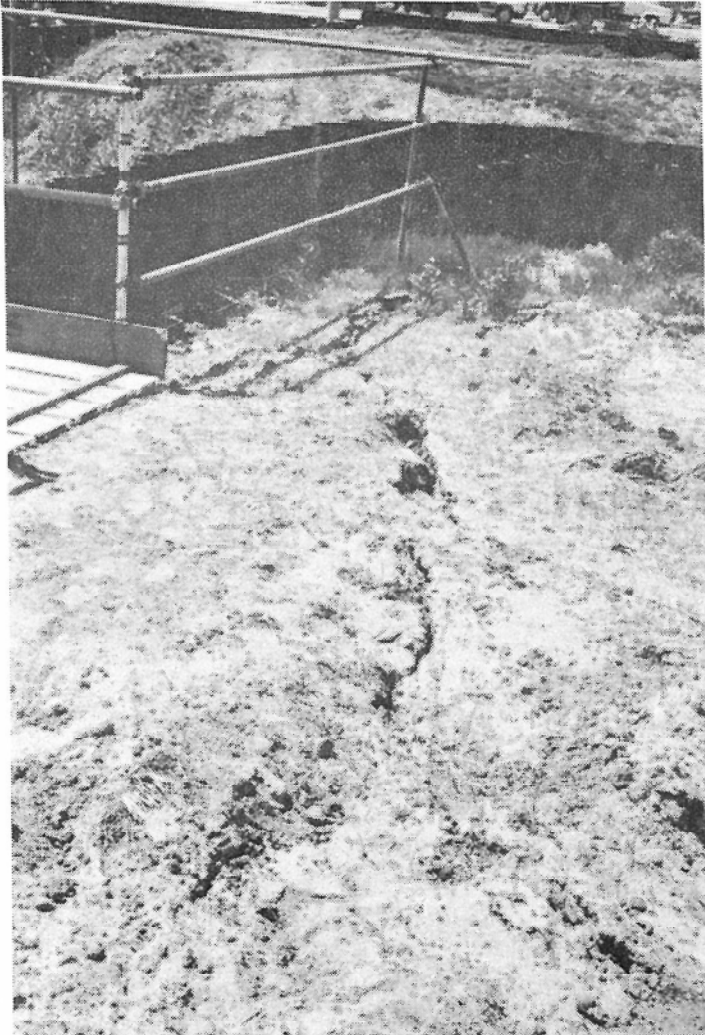


写真 4 - 2

矢板背面に生じたクラック
の状況

(利府町)



写真 4 - 3

沈下の状況 (10 cm
程度)

(利府町)

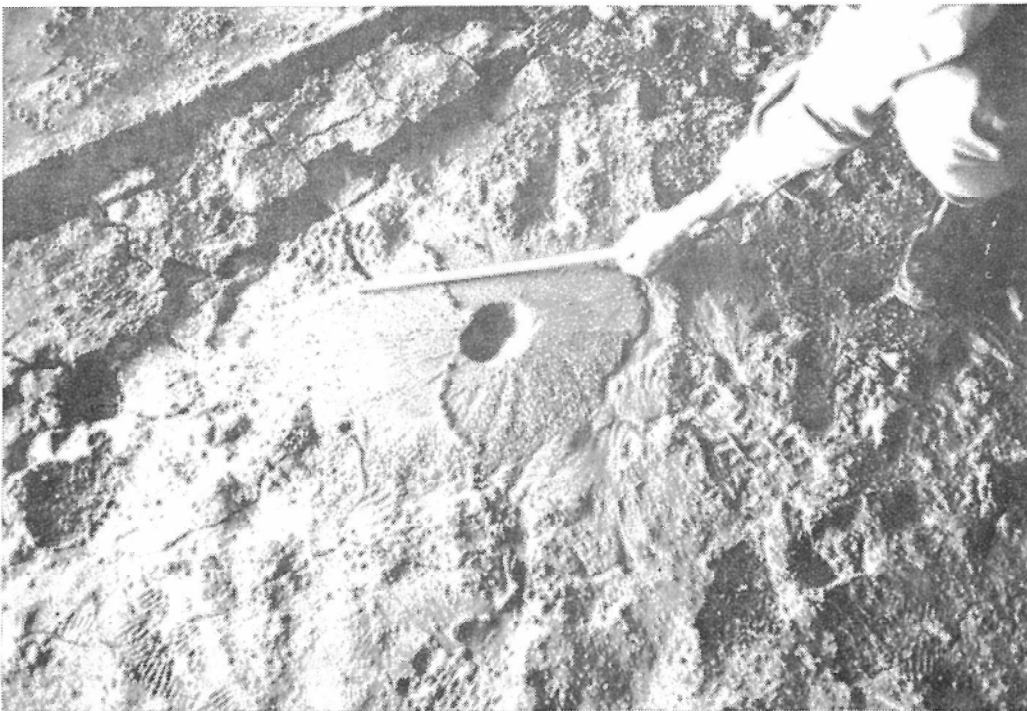


写真 4 - 4

噴砂

(利府町)

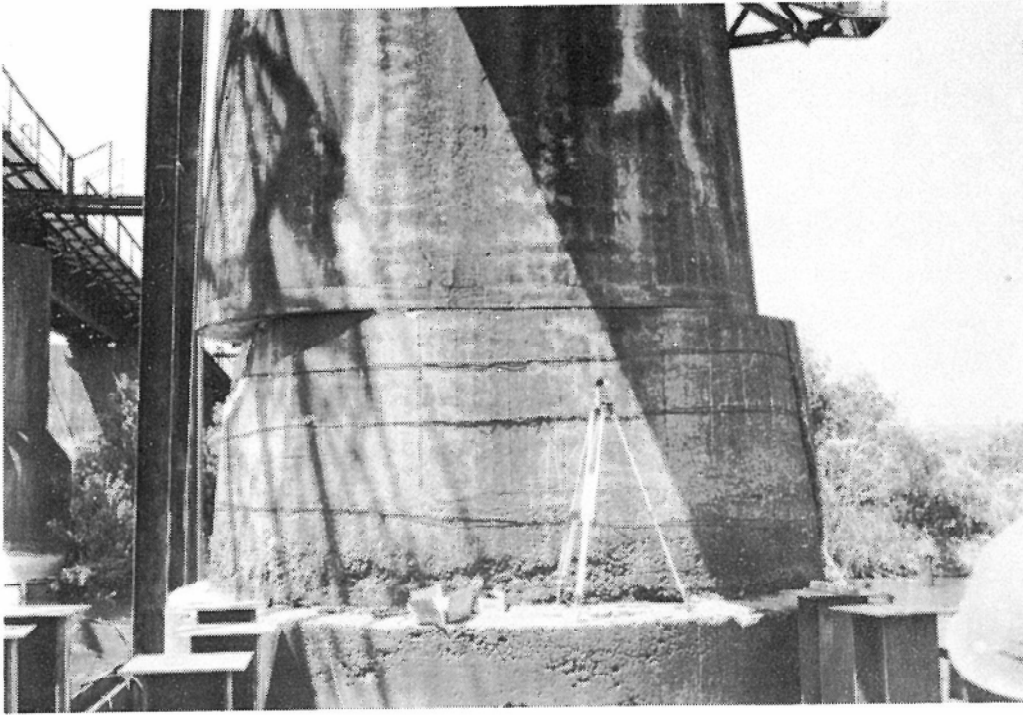


写真 4 - 6

橋脚の横ズレ

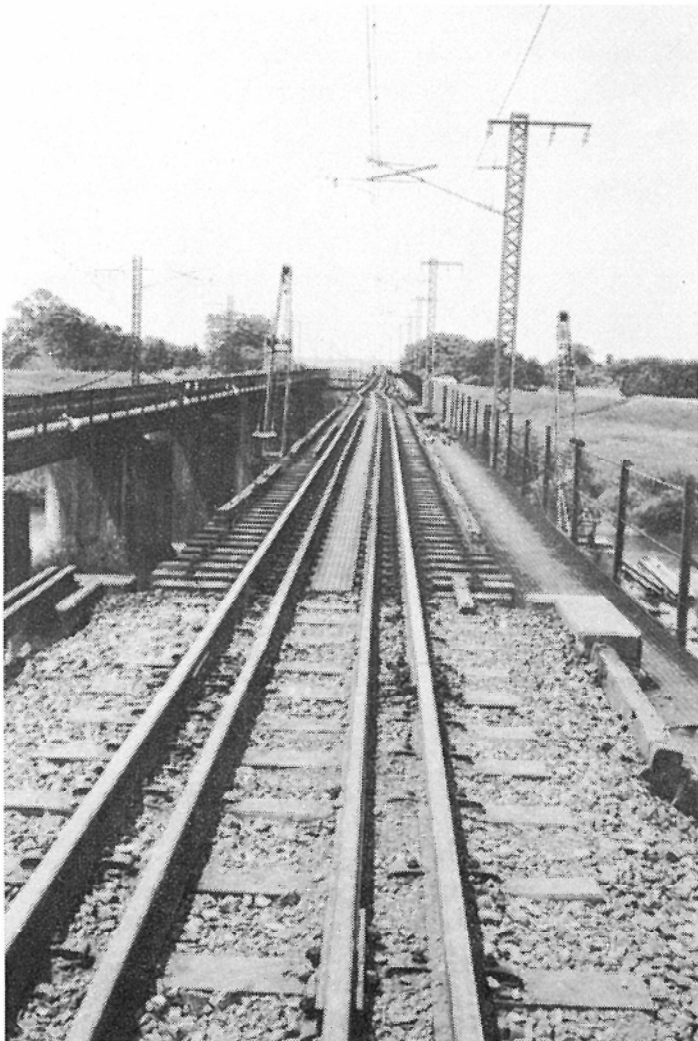


写真 4 - 7

橋脚の横ズレが生じたところの線路

§ 5 港湾施設

港湾施設関係では仙台港， 関上漁港で被害がみられた。

(1) 仙台港

仙台港の公共ふ頭， フェリーふ頭では写真5-1， 5-2にみられるような数10 cmの沈下がエプロンに生じ、海と平行にキレツが数本入った程度で岸壁そのものには変状がないようである。

これは土の単なる圧縮沈下によるものではないかと推察される。



写真5-1

仙台港のエプロンが沈下してキレツが生じている状況

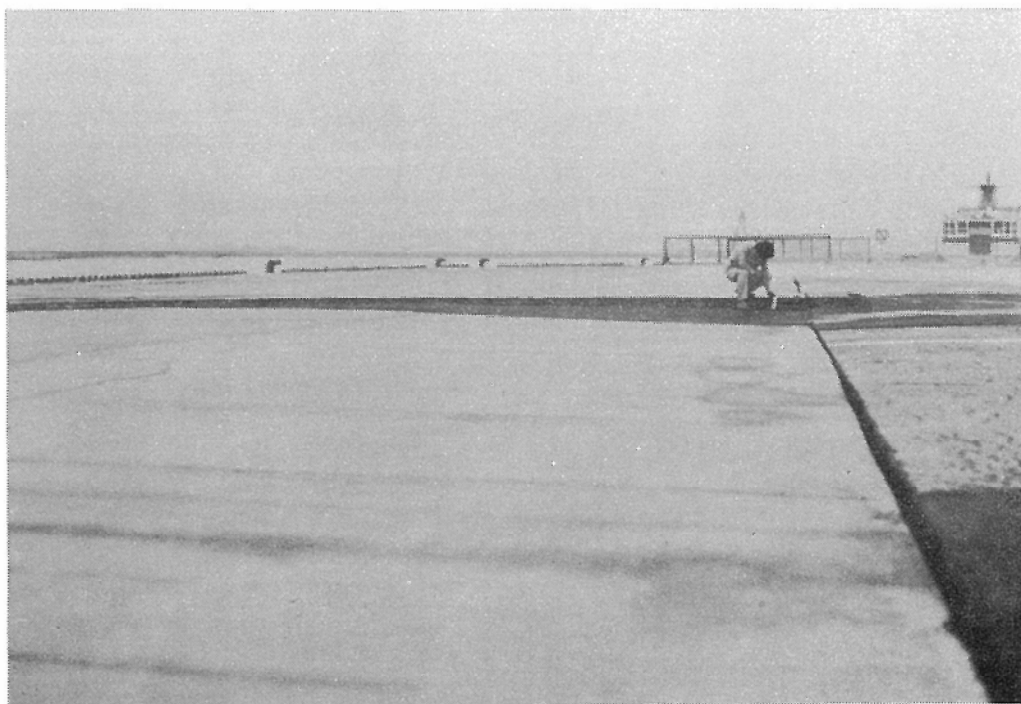
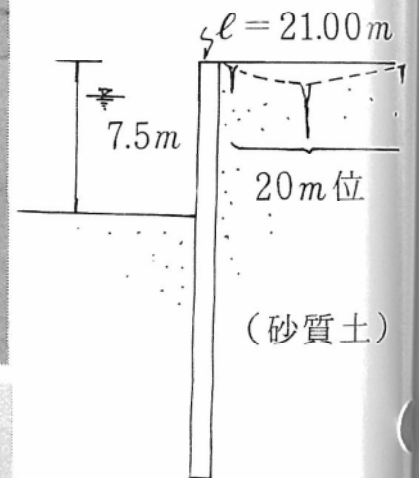


写真5-2

Boxがくい基礎のため周辺地盤が沈下し段差が生じている状況

(2) 関上漁港

関上漁港の船つき場は写真5-3, 5-4, 5-5にみられるように、開口キレッツが幅10~20cm程度でエプロン(コンクリート部分)及び、背後の盛土部にまでおよび全体に海側に傾斜し、キレッツの部分では、最大10cm程度の段差となっている。



写真5-3

エプロン部分の開口キレッツ及び岸壁の傾斜



写真5-4

開口キレッツが背面の盛土部分まで及ぶ



写真 5 - 5

エプロン部分の開
口キレツ

§ 6 河川の被害

河川の被害としては、河口付近から数キロメートル上流の堤防に多くみられた。

- (1) 堤防のキレツ，沈下，陥没，噴砂
- (2) 河川敷のキレツ，噴砂

6-1 堤防のキレツ

写真6-1は名取川左岸河口付近の堤防にキレツがはいった状況を示している。

写真6-2，6-3，6-4は阿武隈川左岸河口付近の堤防にキレツ，噴砂，陥没が生じた状況である。

写真6-5，6-6は鳴瀬川左岸側河口付近の堤防にキレツ，陥没が生じた状況である。

このような被害状況からと仙台平野周辺の河口付近が、砂丘地帯で分級の優れた砂質土であることからすると、液状化現象が生じたものと思われる。

6-2 河川敷のキレツ，噴砂

写真6-7，6-8は名取川の閑上大橋付近の河川敷を写したものである。写真にみられるように1，2 mのキレツがほぼ川と平行に生じ、その割れ目から青灰色のシルト混り細砂が噴き出していた。これは、この付近で液状化現象が生じた事を物語っている。ただし、その程度が激しくなかったせい、閑上大橋に被害を生じさせるまでには至らなかったようである。



写真 6 - 1

名取川河口堤防のキレッツ



写真 6 - 2

阿武隈川河口、堤防のキレッツ
(噴砂の上)

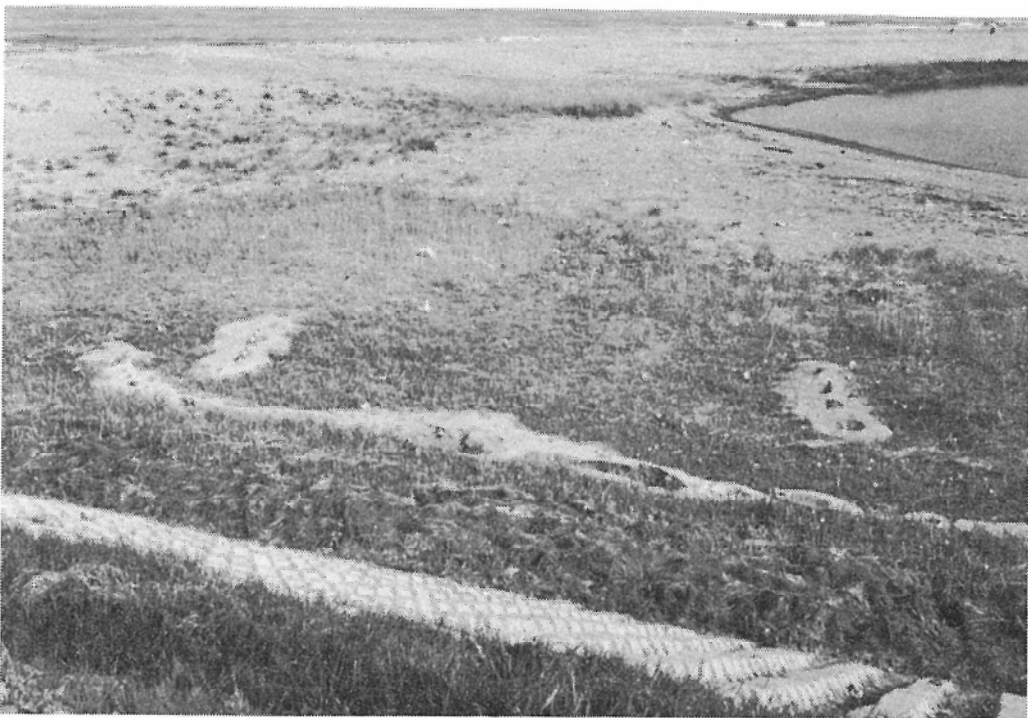


写真 6 - 3

阿武隈川河口噴砂

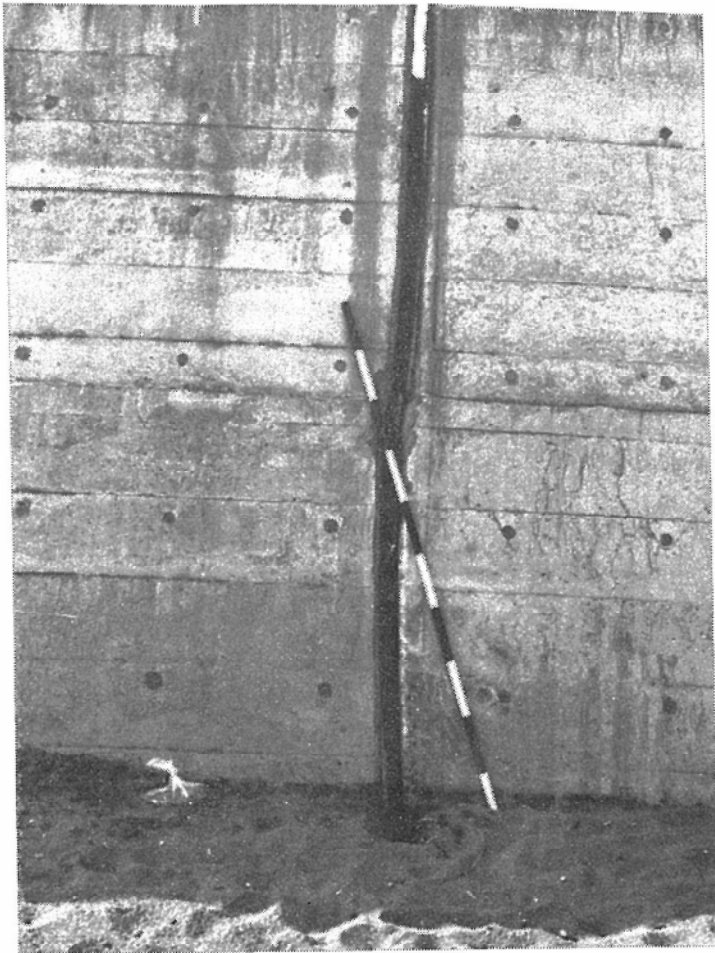


写真 6 - 4

阿武隈川河口、防波堤接続部の
開口



写真 6 - 5

鳴瀬川左岸河口付近
の堤防にクラックが
生じた状況



写真 6 - 6

同 上



写真 6 - 7

河川敷の噴砂
(関上大橋)



写真 6 - 8

同 上

§ 7 タンクの被害

タンクの被害として、とくに顕著なものは、

- (1) 重油タンク 4 基の破壊あるいは不同沈下と重油の流出
- (2) ガスホルダーの爆破， 燃焼

等が上げられる。

7-1 重油タンク 4 基の破壊あるいは不同沈下と重油の流出

写真 7-1, 7-2 は仙台港北岸の石油タンクの破壊状況でもある。

タンクは少し傾いており頭部がつぶれている。他の 2 基も同様に頭部がつぶれていたが、これは重油流水のため、タンク内が真空となり大気圧によってつぶされたものと考えられる。

破壊個所はタンクの側板と底板とのつぎめ付近と予想されるが、これは地盤の不同沈下によるものであろうと考えられる。

7-2 ガスホルダーの爆破， 燃焼

写真 7-3, 7-4 は仙台市原町にあるガスホルダーの爆破， 燃焼した後の状況である。

写真にみられるように、ガスホルダーが爆発し支柱， 側板等が破壊している。市街地だけに他のタンクや住宅に延焼しなかったことがなによりも幸いであった。

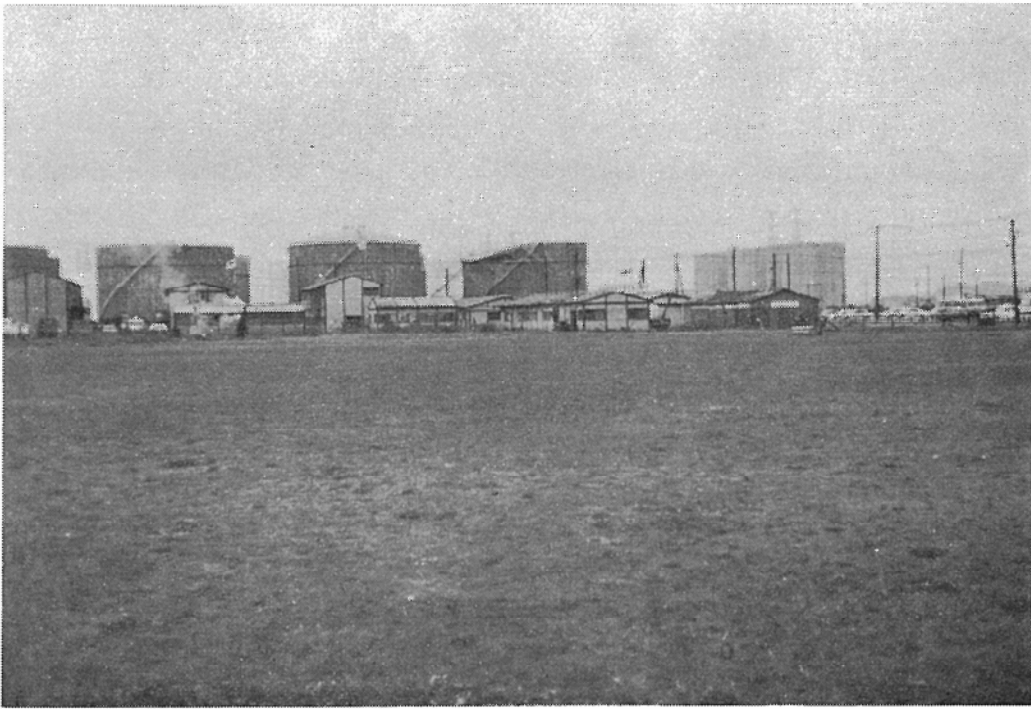


写真 7 - 1

タンクの変状

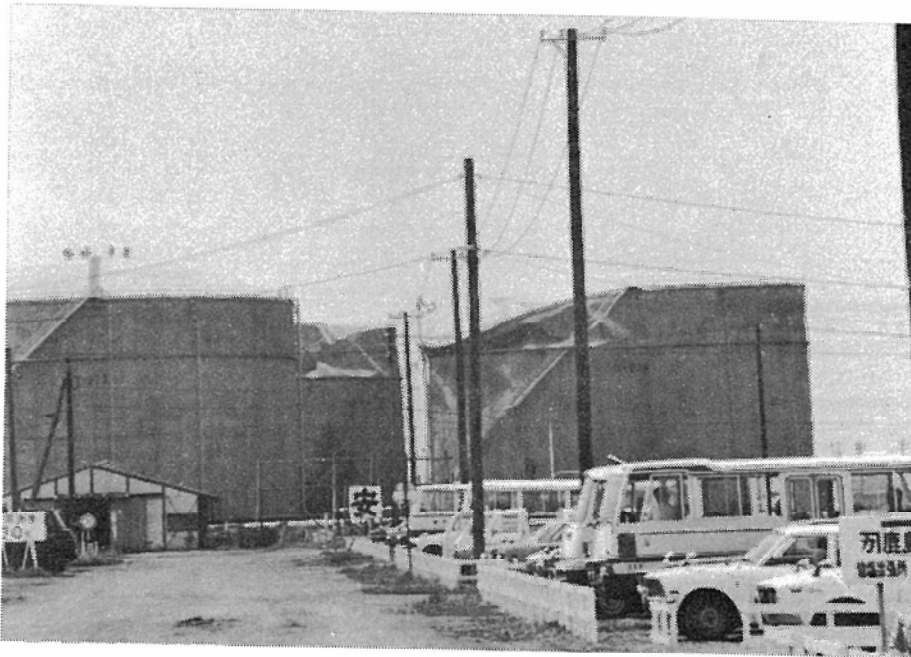


写真 7 - 2

同 上

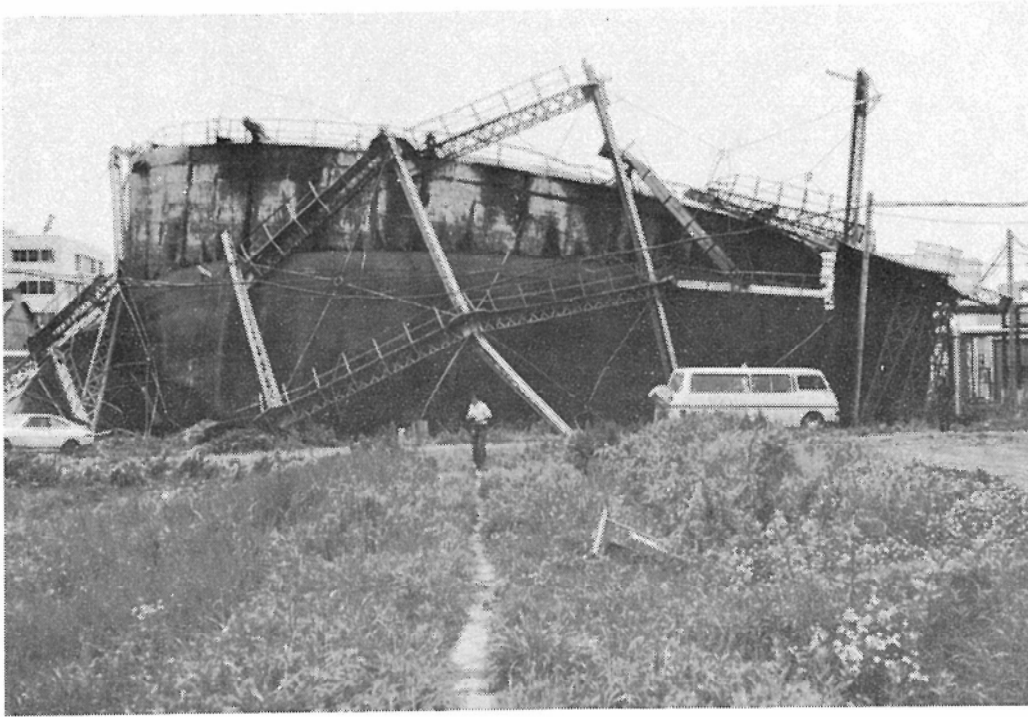


写真 7 - 3

破壊されたガスタンク
の全景

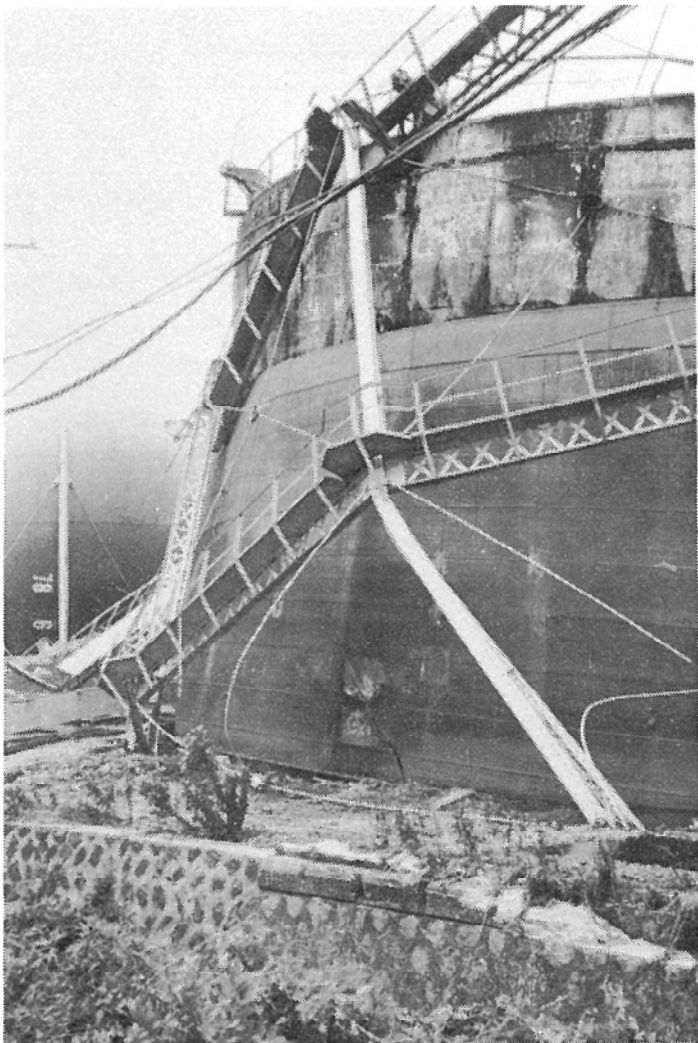


写真 7 - 4

もろくも崩れ落ちたガスタンク

(側板の厚さが 2 cm 程度である)

§ 8 宅地造成地の被害

写真8-1, 8-2, 8-3は宅造盛土の破壊状況である。



写真8-1

造成地は谷部に盛土したものである。谷部には以前、墓場と溜池があり、盛土は墓場を移転し、溜池は乾燥させて後に行っている。盛土の移動は約2分間で終了したといわれている。

(白石付近宅造盛土)



写真8-2

地割れがおこり、家屋に亀裂が入り、左側にやや傾斜し、石塀が崩壊している。また、この家をささえている石垣も崩壊しているため今後、居住することは極めて危険である。

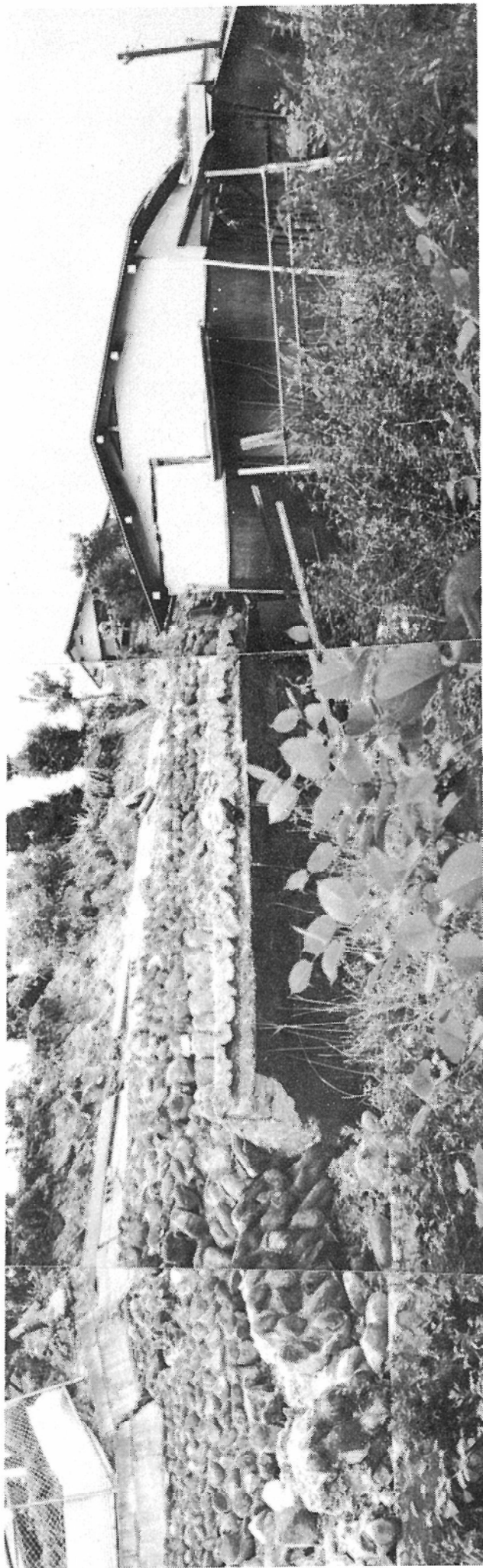
(仙台市緑ヶ丘一丁目)

写真 8 - 3

宅地、家屋の崩壊

背後斜面の擁壁石垣がくずれ、前面の家屋を押しだして、家屋は前傾している。
なお、一段上の面の家屋は、二次災害発生を防ぐため取りこわし中である。

(仙台市緑ヶ丘一丁目 鹿野小付近)



§ 9 そ の 他

その他の被害状況を上げると以下の通りである。

(1) 巨理町荒浜にある国民保養センターの諸施設の被害

① 浄化槽の浮上り

浄化槽が最大 30 cm 程度、写真 9 - 1, 9 - 2 に示す如く浮上った。



写真 9 - 1

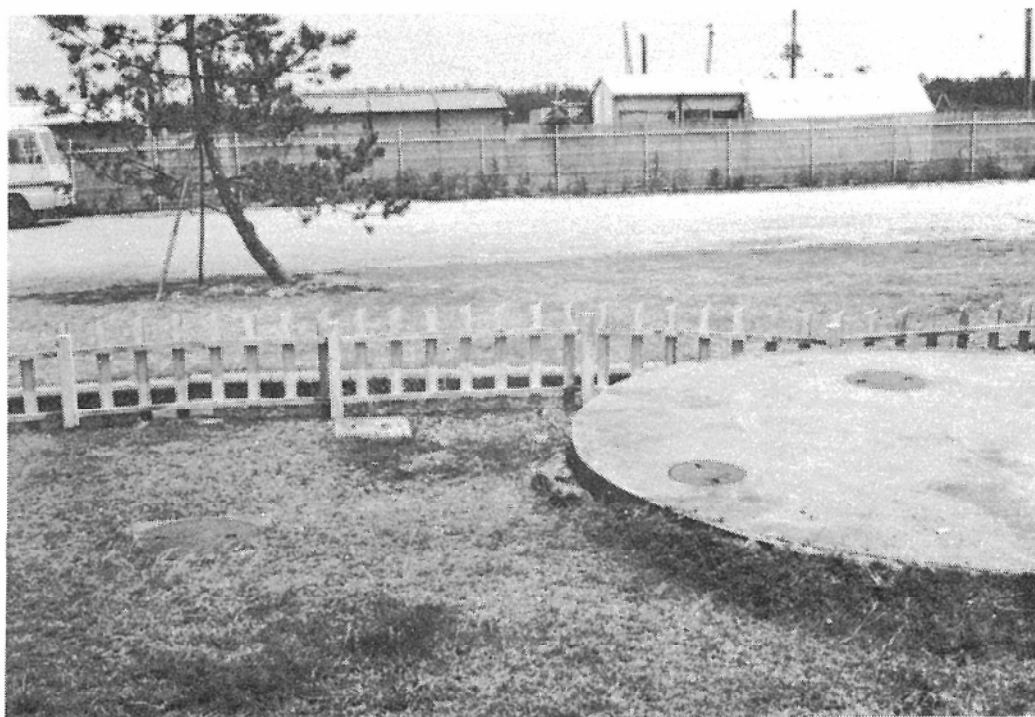


写真 9 - 2

② プールのクラック及び噴水

プールの底板にクラックが無数に入り、隅からは噴水（噴泥）が生じた。その状況は写真 9 - 3, 9 - 4 に示した。

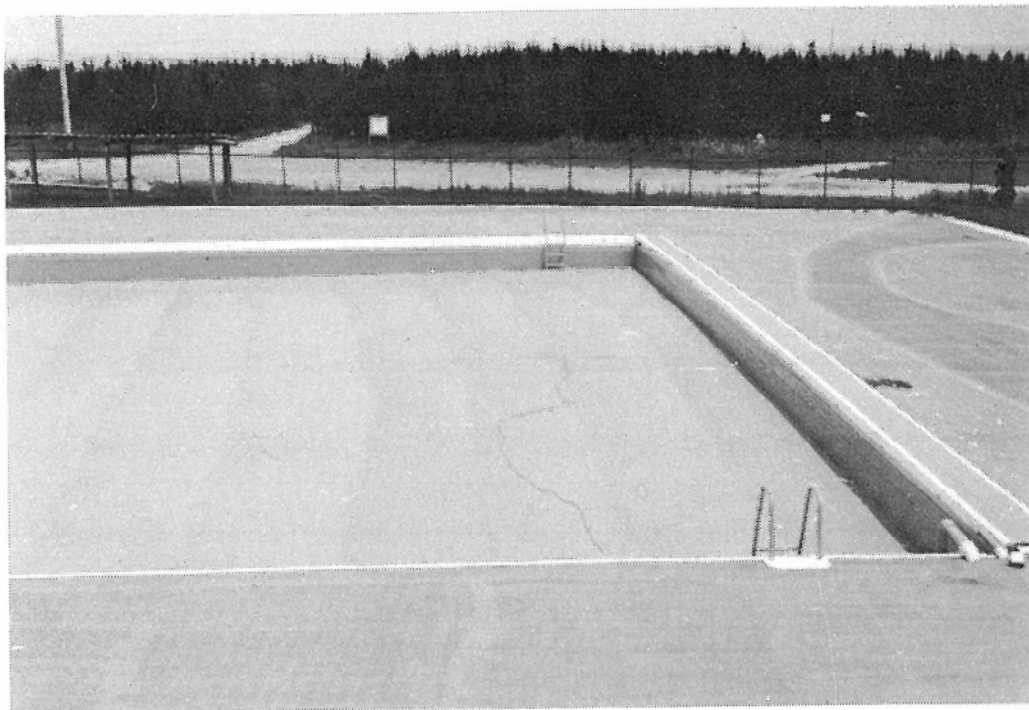


写真 9 - 3



写真 9 - 4

③ グランドの地われ及び噴水

周辺住民の話しによると、地盤が2尺程度ふくれ上がり、その後噴水が生じたとのことであった。その跡地の状況を写真9-5, 9-6に示した。



写真9-5



写真9-6

(2) 鳥の海の堤防破壊

鳥の海の周辺に護岸を兼ねた堤防があり、その堤防にキレツが生じ、前面のコンクリート矢板壁が海側に傾斜している。

また堤防は最大 1.60 m 程度陥没している。それらの状況を写真 9 - 7、9 - 8 に示した。



写真 9 - 7



写真 9 - 8

(3) 路上の不同沈下

一般の路上では水道管，ガス管，等を布設する為に、路上を開削し埋戻している。その跡が写真9-9，9-10に示す如く、数センチ沈下し周辺にはキレツが生じている。

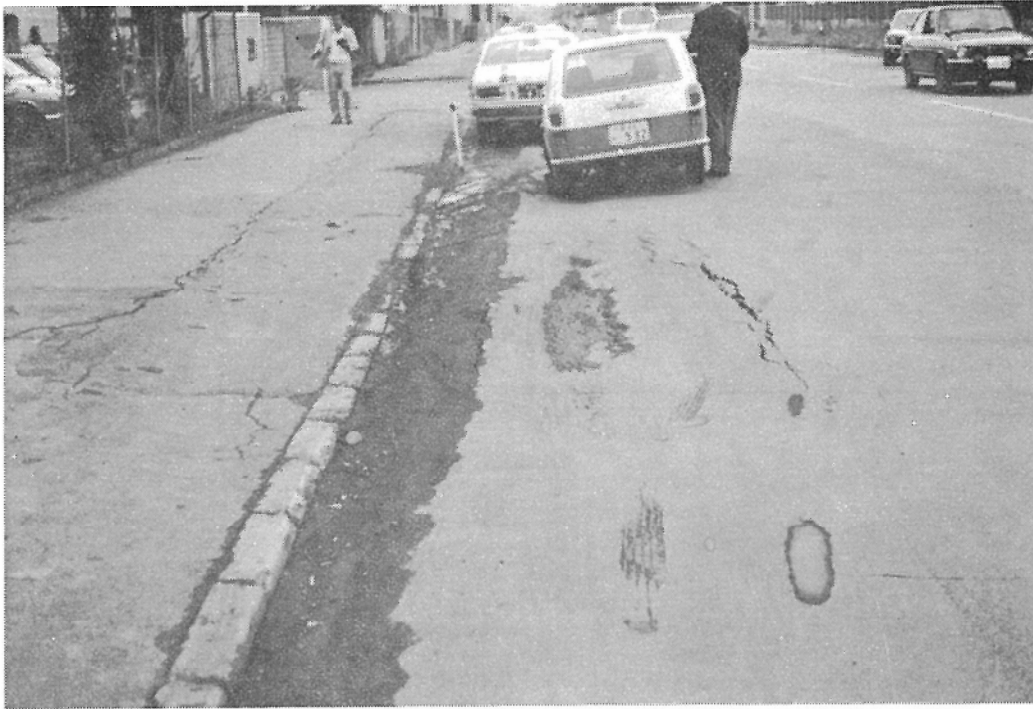


写真9-9

道路が沈下してキレツが生じている
(仙台市苦竹市道上)

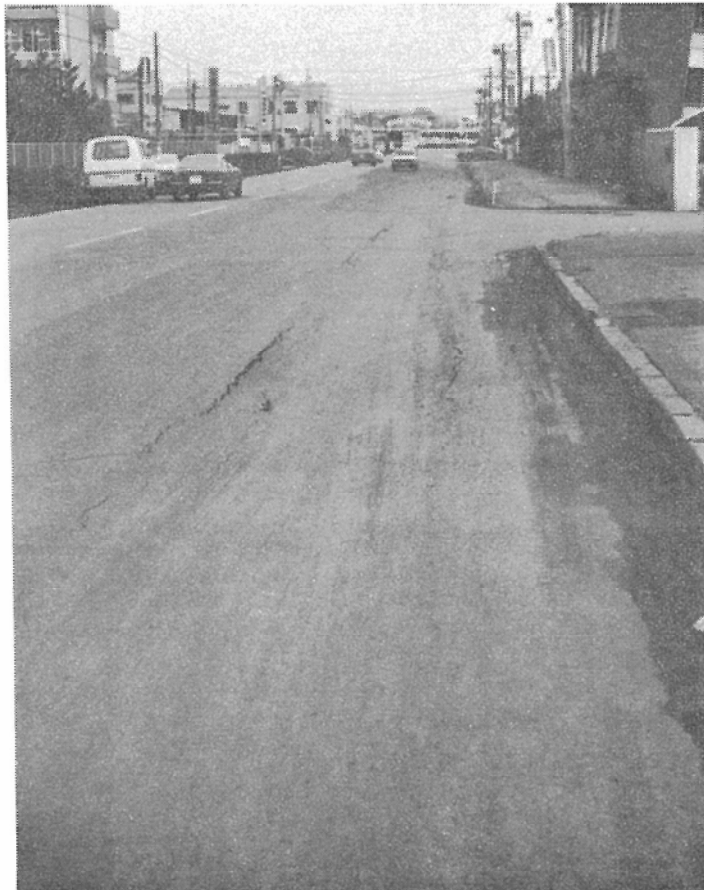
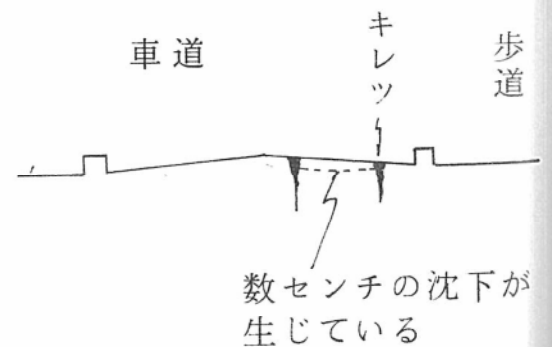


写真9-10

(仙台市苦竹市道上)



(4) 電柱の傾斜

写真9-11は自動車団地の道路沿いで電柱が傾斜しているものである。また、電柱の傾斜度合は、トランスの載っている電柱ほど顕著であった。



写真9-11

電柱、 $10 \sim 15^\circ$ 傾いている状況
(仙台市)

(5) 斜面崩壊

土砂崩壊で埋った道路

右上方斜面より崩れた土砂が左側の塀まで達し、完全に道路を埋積している。

仙台市二つ沢にある東北少年院前の道路。



写真9-12

柱状節理の発達する急崖斜面の崩壊

白石市材木石

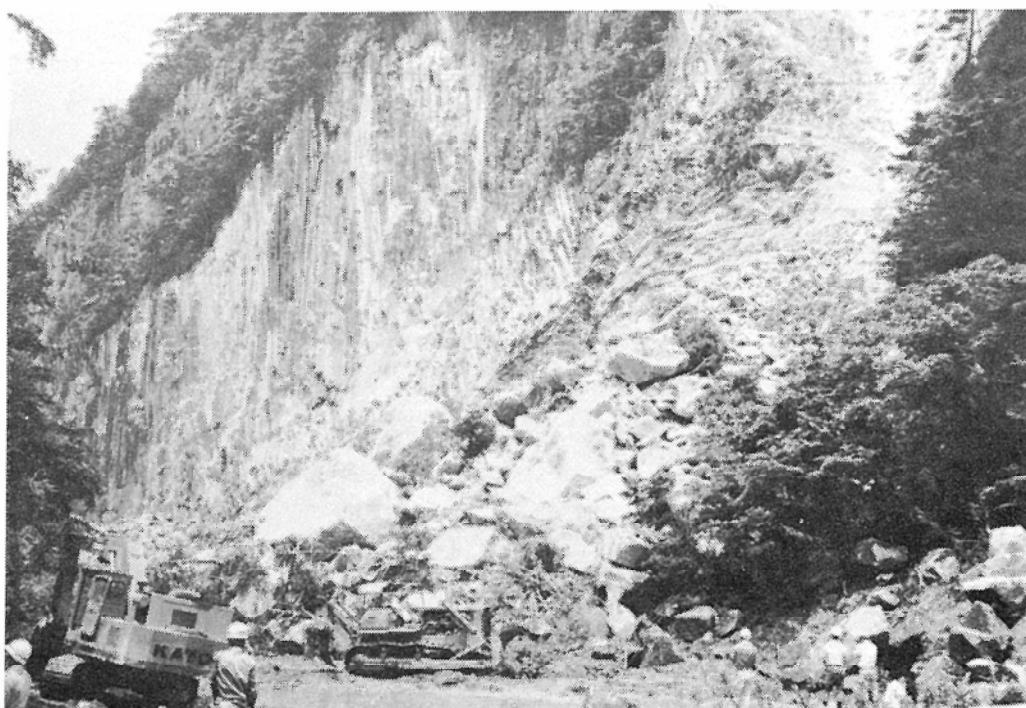
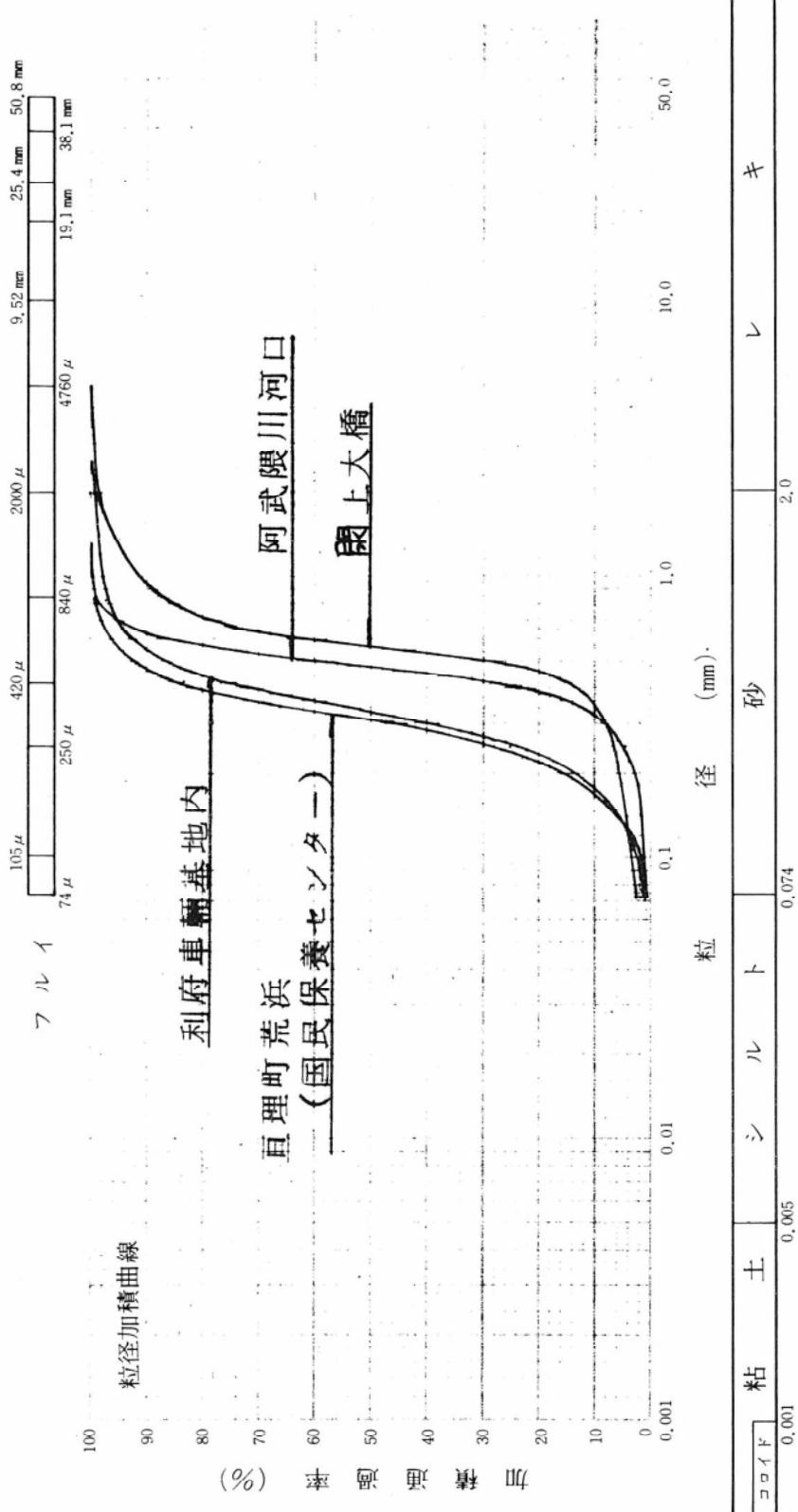


写真9-13



付図 液状化が生じ噴出した砂の粒径加積曲線図