

1978年宮城県沖地震の被害調査

— 地盤、構造物、墓石等の被害について —

谷口仁士・正木和明・坪井利弘・飯田汲事

Damage to Ground, Structures and Grave Stones Caused by the 1978 off Miyagi Earthquake

Hitoshi TANIGUCHI, Kazuaki MASAKI,
Toshihiro TSUBOI and Kumizi IIDA

東北6県に多くの被害をもたらした宮城県沖地震は都市機能の中核ともいうべき、生活基盤に重要な電力、ガスや水道、また耐震的であるとされていたRC構造物、ブロック塀等の小構造物の被害を浮きぼりにした。筆者らは、建築・土木構造物の被害および地盤災害の調査を行なった結果、建築構造物の被害は仙台市に集中し、特に卸町で大きく、そのほとんどはRC構造のピロティー形式でせん断破壊によるものが多いことがわかった。橋梁の被害のほとんどは支承部および下部構造に限られていた。墓石転倒調査から推定される工学的震度は宮城県中部で0.40以上と大きいが県北部や岩手県南部で0.38と小さくなっていることがわかった。

1. はじめに

1978年6月12日午後5時5分頃宮城県沖で強い地震が発生した。気象庁発表によれば、震央は金華山沖の東経142度24分、北緯38度6分、震源の深さ40km、マグニチュード $M=7.4$ で、有感範囲は北海道から近畿地方に及んでいる。被害域は東北地方から、北関東地方にわたり死者27名、行方不明0名、負傷者10,276名、家屋全壊1,276戸、同半壊5,661戸、同一部損傷125,299戸、非住家損傷40,482戸、道路被害885ヶ所、橋梁被害98ヶ所等の被害があった。¹⁾

死者27名のうち18名はブロックべい、石べい、門柱、墓石等の倒壊により下敷となった死者であり、その多くは子供と老人であった点は本地震の人的被害の特徴であった。即ち、ごく最近の地震による人的被害の多くは斜面崩壊の下敷、あるいは家屋の倒壊によるものであったが、本地震においては比較的注意がはらわれていなかった小構造物の下敷によるものであった。

また都市構造物の被害が大きかったことも本地震の特徴であった。都市の生活基盤とも言うべき電力施設の被害は大きく、信号機の故障は交通機能の混乱を生じさせガス水道設備の破壊は長時間にわたって都市生活者に耐乏生活を強いた。宅地造成地の斜面崩壊による被害も多く、仙台市の南光台、緑ヶ丘で家屋倒壊が相つぎ、白石

市で分譲地崩壊による死者を生じた。仙台市原町苦竹、同卸町ではRC造の3ないし4階建ビルのせん断破壊による倒壊被害が多く生じた。その他ビルのガラス窓被害煙突の倒壊等の被害が生じた。郊外では石油タンクの流失事故、長大橋の落橋等の被害、東北新幹線被害等が生じた。

以上のように、本地震による被害は従来我々が経験したものと異なる点も少なくなく、その原因を明らかにすることは今後、地震動災害に対する防災対策をたてる上で参考になる点が多いと思われる。

我々はこのような観点にたち地震発生後5日を経た6月17日より20日の4日間にわたり被害地を踏査した。被災地は電力の供給は回復していたが、ガス、水道の一部はまだ復旧しておらず、災害現場もほとんど手をつけられていない状態であった。踏査地域は仙台市を中心とし、南は福島から北は岩手県南部に至る地域である。調査項目は、墓石の転倒、橋梁等土木構造物の被害、生活基盤に重要な水道等の被害等多項目にわたったが、本研究は墓石転倒から推定した震度分布および建築・土木構造物の被害調査結果について報告する。

2. 震度分布

2-1 気象庁発表の震度

気象庁が発表した各地の震度は次のとおりである。

- 震度5 大船渡, 仙台, 石巻, 新庄, 福島
(強震)
- 震度4 前橋, 銚子, 八戸, 宮古, 盛岡, 一関, 山形
(中震)
東京, 秋田, 酒田, 館山, 宇都宮, 小名浜,
大島, 千葉, 横浜, 水戸, 帯広
- 震度3 青森, 静岡, 甲府, 網代, 三島, 勝浦, 高田
(弱震)
秩父, 河口湖, 軽井沢, 根室, 釧路, 広尾,
浦河, 函館
- 震度2 新潟, 輪島, 長野, 相川, 名古屋, 彦根, 津
(軽震)
飯田, 諏訪, 札幌, 岩見沢, 苫小牧, 室蘭
- 震度1 八丈島, 浜松, 敦賀, 三宅島, 御前崎, 豊岡
(微震)
松本, 西郷, 網走, 旭川等

以上示したように有感域は, 北は北海道から南は近畿, 中国に至る広範囲におよんでいる。

宮城県の震度は仙台5, 石巻5と発表されているが, 局所的には震度はもっと大きかった地域もあると考えられる。震度分布の微細構造を知るとは今後の地震動災害に対する対策を考える上で重要なことである。このような意味から筆者等は墓石の被害調査を実施し, 墓石のb/hの値, 転倒率等から各地の震度を求めることにした。

2-2 墓石調査から求めた震度

墓石の被害調査は地震発生後6日を経た6月18日から3日間にわたって実施した。転倒墓石のかかりの数は既に復旧されていたが, 墓石あるいは墓石台石の破損状態

表1 宮城県沖地震による墓石の被害

地名	寺院	回転・移動・転倒および最大加速度						転倒・被害率							
		調査数	回転方向	最大移動距離 (cm)	転倒方向	転倒最/大 h	不倒最/小 h	推定された工学的震度 b/h	調査数	転倒墓石数	回転移動墓石数	転倒率 (%)	被害率 (%)	転倒率備考 (%)	
仙台市つばめ沢	雲山寺	47			NE,SW	0.45	0.40	0.43							
〃 新坂	称念寺	5		16.5S	S	0.34	0.45	0.34~0.45							
〃 新坂	善導寺	13	反時計		S	0.42	0.43	0.43	191	9	46	4.7	16.8		
〃 上岡	福寿院	6			NW	0.44	0.42	0.43	86	70		81.4		95	
〃 新浜	照徳寺	1				—	0.1	~0.1						0	
〃 荒浜	南墓地	4		8 NE	SE	0.43	0.42	0.43	300	2	1	0.7	0.8		
〃 柳生	柳生寺	8	反時計	7 E	NW	0.42	0.41	0.42							
名取市閑上	観音寺	9	反時計		SSW,NNE	0.46	0.42	0.46	153	14		9.2			
岩沼市相の釜	法円寺					—		—						0	
〃 大原	墓地	7	反時計		NNE	0.37	0.40	0.40							
〃 押分	円立寺	5	反時計	7 SE	SSW	0.39	0.42	0.40	74	20	9	27.0	33.1		
大河原町	最勝院	4		2.5NNE	SEE	0.14	0.33	0.14~0.33	100	5		5.0			
〃 馬場	蓮蔵寺	11	反時計		SW,NE	0.43	0.36	0.43						80~90	
白石市深谷	高善寺	6	反時計	11SE	SW,NE	0.42	0.40	0.42						100	
〃 鷹巣	観福寺	2	反時計	1.5		—	0.35	~0.35						0	
角田市寺前	長泉寺	2				—	0.11	~0.11		0	0	0			
山元町坂元	徳本寺	10	反時計	10S		0.36	0.38	0.37	50	10	17	20.0	37.0		
〃 山下	東光寺	2			E	0.37		0.37~	65	4		6.2			
亙理町亙理	称名寺	5	時計	1 N	S,N	0.39	0.42	0.41	97	8	4	8.2	10.3		
〃 中泉	光明寺	3	反時計		SSW,NE		0.41	~0.41	141	1	4	0.7	2.1		
泉市山の寺	洞雲寺	10	反時計		NW,SW	0.45	0.44	0.45							
吉岡町	中興寺	3	反時計	4 NW			0.44	~0.44							
古川市	墓地	11		14SE	SE	0.45	0.44	0.45							
築館町	〃	4		4 SSW			0.39	~0.39							
栗駒町	円年寺					—				0		0			
一関市	願成寺	4		5 NE			0.40	~0.40		0		0			
川崎村	東安寺	1			S	0.38		0.38~							
〃	安養寺	4	時計		W,NW	0.38	0.37	0.38							
室根村	龍雲寺	12	反時計		NE,W	0.43		0.43~							
気仙沼市	海蔵寺													20	
〃	観音寺	2		10S	N	0.25	0.40	0.25~0.40							
東和町米谷	東陽寺	2	反時計	2 SW		0.38		~0.38							

地面に残った転落穴の跡等から転倒の確認をすることが出来た。

調査は次の(i)~(v)の項目について行った。

- (i) 墓石転倒率……墓地内の全墓石数（墓石が多い時はある区画内の）で転倒墓石数を除した値
- (ii) 墓石被害率……転倒墓石数に回転・移動した墓石数の2分の1を加えた数を全墓石数で除した値
- (iii) 回転方向および移動距離・方向
- (iv) 転倒方向
- (v) 転倒あるいは不転倒墓石のb/h……墓石底辺の長さbと高さhの比

調査結果を表1に示す。墓石の転倒条件は地震動を水平加速度 a だけとすれば

$$\frac{a}{g} \geq \frac{b}{h}$$

となる。b/hは工学的震度とよばれるが、重力加速度 g をかければ地震動水平加速度 a が与えられる。表1に転倒した墓石のb/hのなかで最大の値と倒れなかった墓石のb/hのうちで最小の値とを記した。重力加速度 g を乗ずると、それらの値は地震動の水平加速度の下限と上限を与えることになる。墓石が転倒するか否かは実際には複雑な現象である。地震動の加速度だけでなく速度、変位にも関係するであろうし、地動の方向、周波数、継続時間にも関係する。また、墓石の大きさ、固定の状態によっても影響される。このためにb/hの値より求めた加速度の下限は上限よりも大きいというような矛盾した結果が生じることもある。このような場合には、転倒あるいは

は不転倒の墓石のb/hの頻度や転倒率を考慮して加速度を推定する。このようにして推定した加速度を表1に示す。

転倒率および被害率を表1に示す。また、寺の住職や村人から得た転倒率を備考欄に示す。

図1に各地でのb/hから推定した工学的震度と墓石の転倒方向を示す。工学的震度は仙台で0.42以上となり非常に大きい。南に行くに従い、岩沼市で0.40、白石市で0.42ないし0.35と小さくなり、亶理郡では0.37、角田市では0.11となった。一方、宮城県中部では震度は0.45と大きい。県北部や岩手県南部では0.38と小さくなった。

転倒方向にはばらつきがあり、はっきりとした傾向はつかみにくいが、仙台市、岩沼市では南北方向が卓越していることがわかる。

図2は仙台市内の3寺における墓石転倒方向と転倒数との関係を示したものである。南北ないし北東、南西方向に卓越していることがわかる。

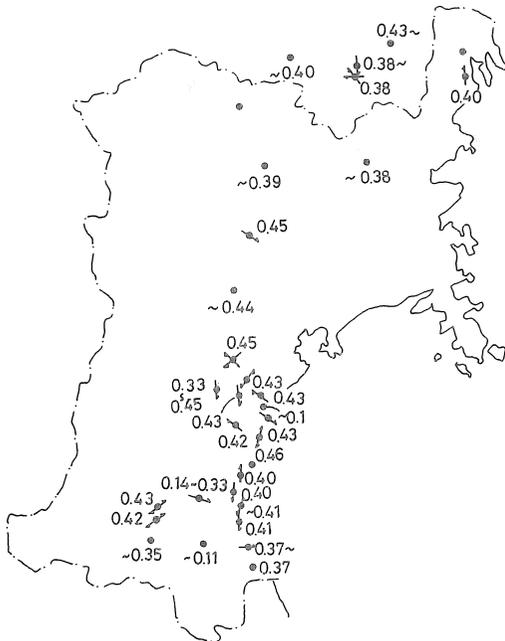


図1. 墓石転倒から推定した工学的震度と転倒方向

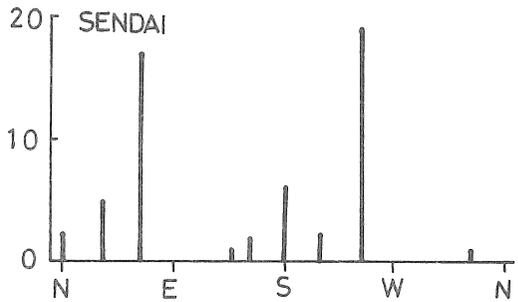


図2. 仙台市内寺院の墓石の転倒方向

3. 被害の概要

3-1 被害一般

昭和53年6月19日現在で河北新報がまとめた東北6県の被害状況を表2に示す。ただし宮城県については、昭和53年7月21日現在の宮城県災害対策本部がまとめた被害状況である。この表によれば、被害のほとんどは宮城県に集中していることがわかる。また死者27名中の大半はブロック塀等の倒壊によるものであった。今回筆者らが踏査を行った地点を図3に示した。

以下、宮城県を中心に地盤災害と構造物の災害についてその状況と若干の考察を述べる。

3-2 地盤災害

地盤災害は宮城、福島両県にまたがり、福島県亶理町の阿武隈川河口、宮城県名取川河口、同県石巻市向陽町で液状化による被害が発生した。また仙台市緑ヶ丘では斜面崩壊による被害が発生した。

(i) 液状化による被害

今回の地震によって液状化が生じた地域は福島県亶理町の南方約2kmの地点より、宮城県桃生郡河北町の北上川河口まで仙台湾と石巻湾に沿う地域であった。²⁾

今回踏査を行ったのは石巻市向陽町向陽小学校および蛇田ニュータウンである。

図4に向陽小学校におけるボーリング柱状図を示す。この柱状図によれば、地盤は細砂およびシルトから構成

されており、深度9m~11mの地点にN値が20~30の中粒砂の地層がある。深度2m~4mの地点と深度12m以深に比較的排水性の悪いシルト層があり、その間の深度4m~12mにコンシステンシーの比較的ゆるい砂層がある。また地下水位はG.L. -0.6m付近にまで達している。このような地盤条件を考えれば比較的容易に液状化しやすい地盤であると思われる。向陽小学校の校舎はRC2階

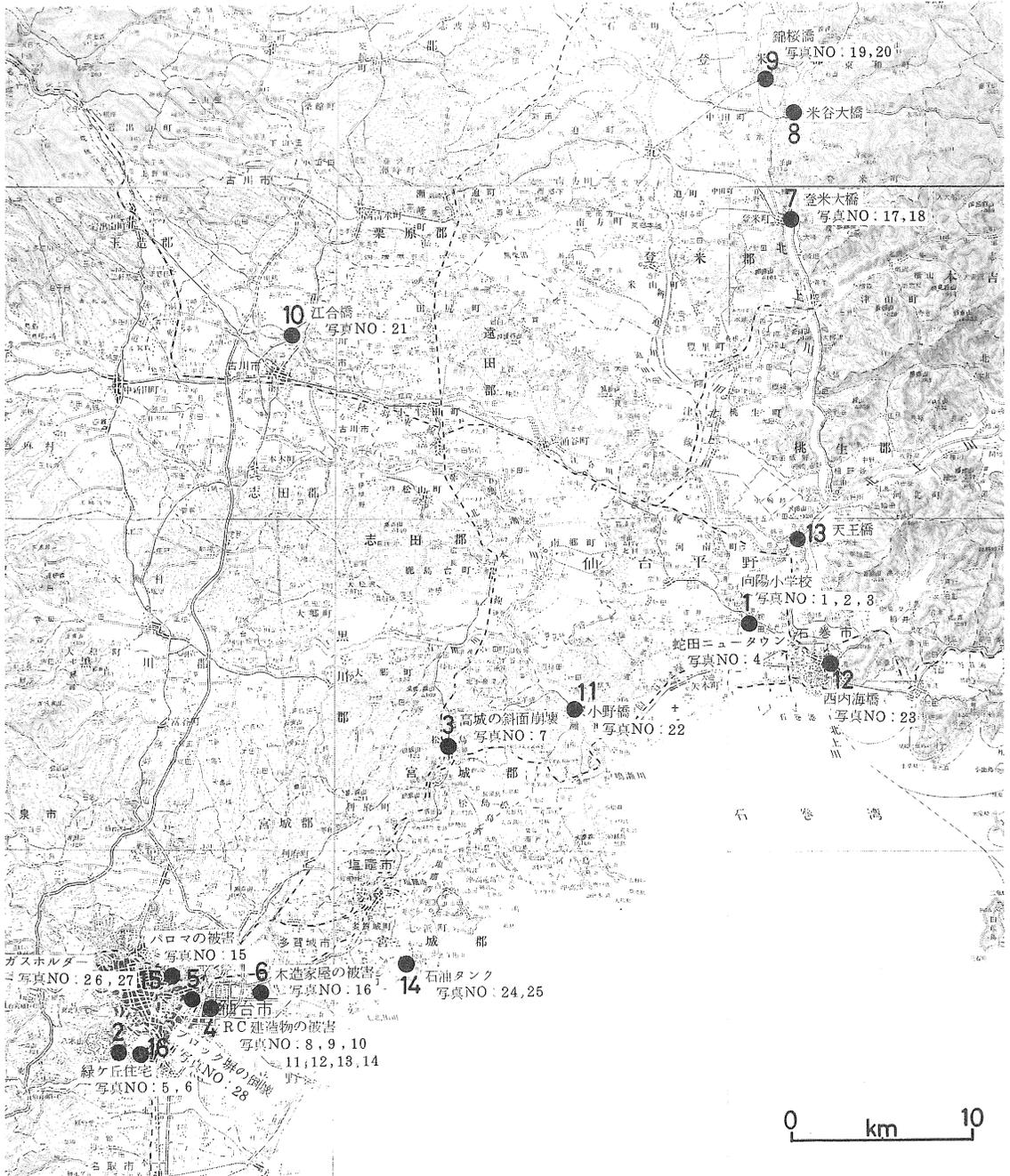


図3. 宮城県沖地震踏査地点

表2 東北6県の被害状況 (S. 53.6.19現在)

被害種目	県別	青森	秋田	岩手	宮城	山形	福島	合計
死者	人				27			27
行方不明者	人							
負傷者	人			10	10,181	1	42	10,276
全壊	棟				1,273		3	1,276
半壊	棟				5,652		9	5,661
全焼	棟							
半焼	棟			3	1*			4
一部破損	棟	3	1	240	124,733		322	125,299
非住家被害	棟		1	5	40,438		38	40,482
道路損壊	箇所		1	26	844	3	11	885
堤防欠壊	箇所			2	3*			5
山(かけ)くずれ	箇所			32	343*		136	511
鉄軌道被害	箇所			2	137*			139
橋梁被害	箇所			2	95		1	98

(宮城県についてはS. 53.7.21現在の被害状況であるが*印を付記した項目については、S. 53.6.19現在のものである。)

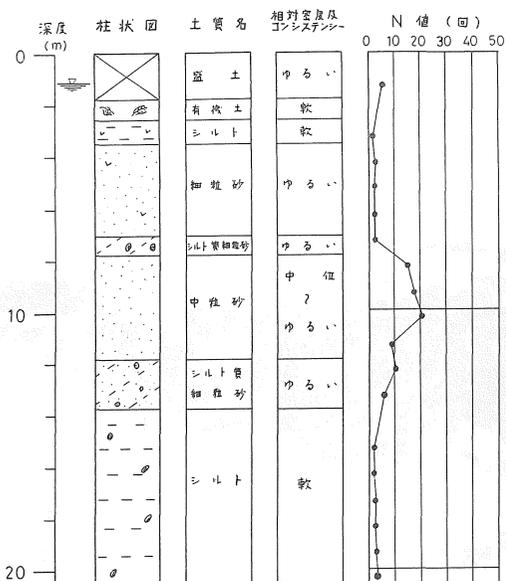


図4. 石巻市向陽小学校のボーリング柱状図

建を長さ8mのコンクリート杭で支持されている。すなわち、深度10m付近の中粒砂の層を支持層としている。被害調査によれば校舎の沈下はみられなかったが、地盤のキレツや校舎の囲りの地盤沈下がみられた(写真1)。沈下の大きいところでは約30cmであった。また液状化によって浄化槽が約40cm浮上していた(写真2)。校舎の周囲の排水溝には噴砂の跡がみられた(写真3)。以上のことより液状化を起した地層は深度4m~6m付近の細粒砂であると考えられる。

また同地区の蛇田ニュータウンにおいても液状化現象が見られ、地盤の沈下が顕著な地点では約50cm(写真4)であった。またこの地区においても向陽小学校と同様に排水溝に噴砂の跡が見られた。

(ii) 斜面崩壊

仙台市の南西約10kmの地点にある緑ヶ丘住宅は1960年代前期より急斜面を宅地として造成した地区である。最大傾斜25°~30°の急斜面に切土と盛土を繰り返し、ヒナ

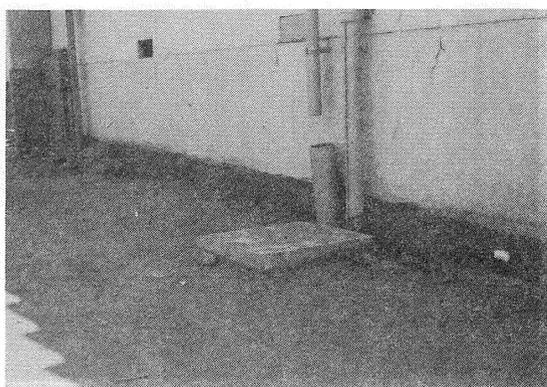


写真1. 液状化による地盤沈下(向陽小学校)

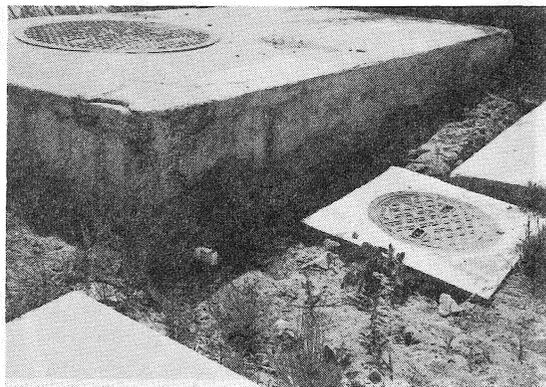


写真2. 液状化による浄化槽の浮き上り(向陽小学校)

段状に造成されていた。この地区において最も顕著な被害は擁壁の前傾、転倒、すべり出し（写真5,6）であった。これによる二次災害も斜面下方の住宅に及した。崩壊土砂量は約 10^4m^3 であった。

また自然斜面の崩壊は高城（写真7）で発生し、下方の住宅が二次災害の危険にさらされた。

3-3 構造物の災害

建築構造物の被害は仙台市に集中し、特に仙台バイパス沿いに位置する長町、卸町、苦竹と福田町で大きかっ

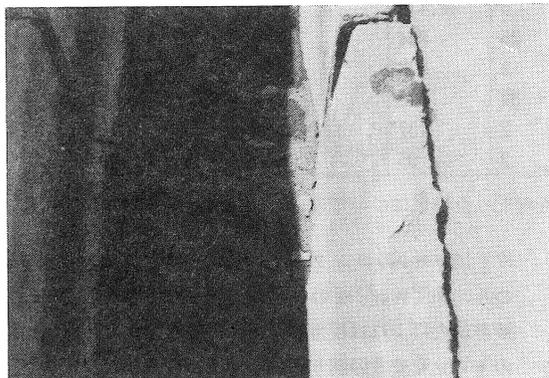


写真3. 排水溝内の噴砂 (向陽小学校)

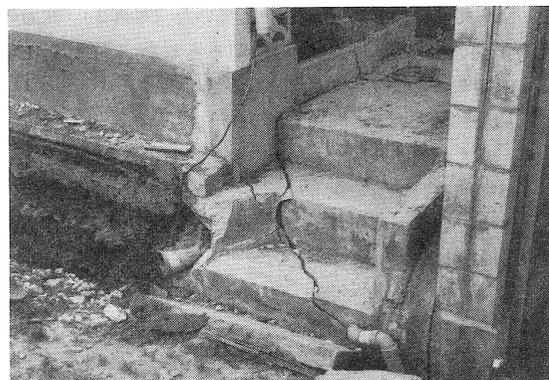


写真4. 液状化による建物の被害 (蛇田ニュータウン)

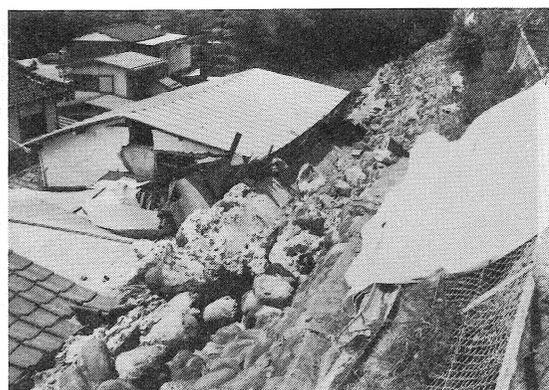


写真5. 擁壁の前傾, すべり出し (緑ヶ丘住宅)

た。卸町ではRC造の3ないし4階建ビルのせん断破壊によるものも多く、またこれらの構造物のほとんどはピロティー形式であった。

橋梁の被害は北上川に架かる錦桜橋、登米大橋等であり、その被害のほとんどは支承部および下部構造に限られていた。支承部においては、ほとんどの橋でボルトや沓座に被害を受け、下部構造では橋台、橋脚のクラックやキレットが目立った。その他石油タンク、ブロック塀の被害も併せて下記に述べる。

(i) RC建築物の被害

RC構造物の被害は仙台市卸町に集中した。この地域の地盤構造は洪積後期に堆積した層厚約40m~50mの沖積層から成っており、深度約20mまではシルトおよび砂から構成され、深度20m~50mまでは粘土および礫層となっている⁴⁾。この地区における倒壊した構造物（写真8~14）のほとんどは1階を倉庫等にした、いわゆるピロティー形式の構造物であった。写真からもわかるように、その被害状況は1階に集中し、2階以上は軽微な被害であった。

顕著な被害を受けたRC造建物は1階にほとんど壁がなく、またあっても著しい偏心のある構造物となってい

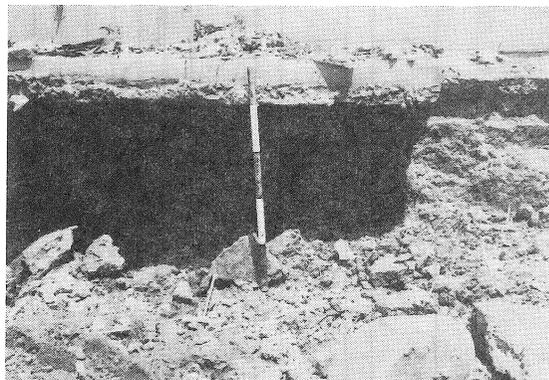


写真6. 緑ヶ丘住宅の斜面崩壊



写真7. 高城の斜面崩壊

た。その結果、桁行方向および桁行直角方向の耐震壁が不足し、振動に対する剛性が不足していたと考えられる。また、1階の剛性が他の階の剛性より著しく低くなるため、1階に振動エネルギーの集中が容易であったと思われる。写真10～12の建物については、写真10の左側

を軸として桁行直角方向の振動が大となり、耐震壁の不足も併せて被害を大きくしたものと考えられる。また被害のほとんどはせん断破壊によるもので、特にその状況が顕著であったのは写真13,14に示した建物であった。

写真15,16にパロマ仙台営業所と福田町における被害の状況を示す。パロマ仙台営業所については、建物の形式およびその被害状況は前述と同様であるが、写真16の民家（瓦葺）については少し異なる。写真16に示された建物の障子に注目すると、障子の中央よりくの字形に

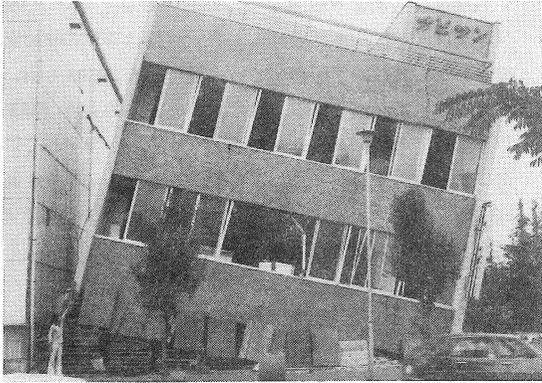


写真8. オビサンK.Kの被害 (卸町)

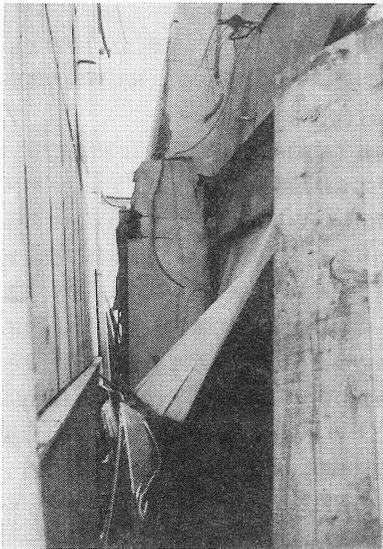


写真9. オビサンK.Kの被害 (卸町)



写真10. K.K丸吉の被害 (卸町)

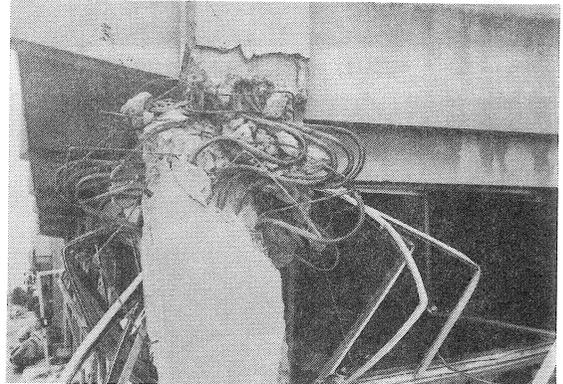


写真11. K.K丸吉の被害 (卸町)

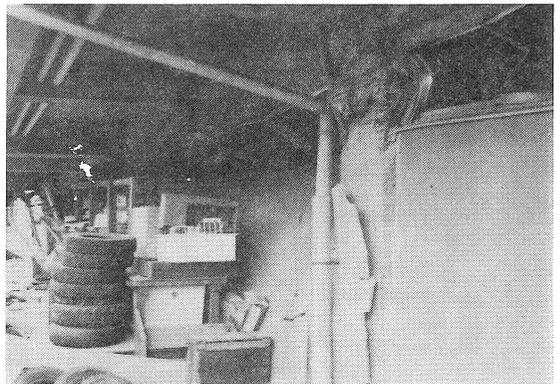


写真12. K.K丸吉の被害 (卸町)

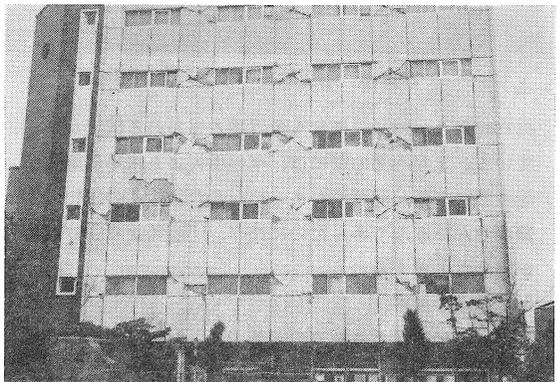


写真13. マルホンK.Kの被害 (卸町)



写真14. 木下K.Kの被害 (卸町)



写真15. パロマ営業所の被害 (苦竹)

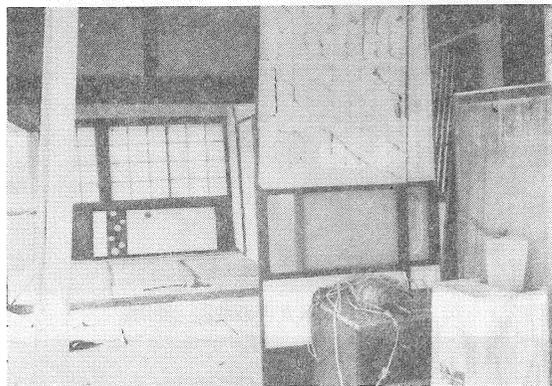


写真16. 木造建築の被害 (福田町)

折れ曲がり、障子紙にせん断破壊と思われる状況が残っている。また内部の壁には、壁の中央より水平に亀裂が走っていた所が何箇所もあった。これは前述の建物の破壊がせん断破壊であったのに比べ、圧縮による曲げ破壊が生じたと考えられる。

(ii) 橋梁の被害

今回の地震により被害の顕著であった宮城県内の7橋梁について現地調査を行った。被害のほとんどは支承部および下部構造物に限られていた。上部構造の被害は落

橋した錦桜橋をはじめとして数橋あったが、これらは下部構造の移動、破損による二次的災害と考えられる。

a) 上部構造物の被害

上部構造の被害は前述した要因によるものと直接地震力によるものとが考えられる。

直接地震力により被害を受けたものとして登米大橋(写真17, 18)が挙げられる。登米大橋は昭和20年に架設された、RC、T桁のゲイバー橋で、橋長306.0m、幅員5.3+1.5mである。登米大橋の右岸側支点(写真17)付近上の桁に0.5mm~10mmのクラックが発生していた。また橋脚支点(写真18)付近上にも0.4mm~0.8mm程度のクラックが発生していた。これらのクラックのほとんどは腹板上端より下端にかけてほぼ垂直に入っていた。

昭和3年に架設された3径間鋼ゲルバートラスの米谷大橋には右岸側の定着桁上弦材の破断および上横構の座屈の被害が見られた。

b) 下部構造の被害

下部構造の移動、破損による二次的災害として、唯一の落橋の被害を出した錦桜橋、RC橋脚の亀裂の被害を受けた江合橋が挙げられよう。

錦桜橋(写真19, 20)は昭和31年に施工された、下路トラス5連、単純鋼板桁1連、ゲルバー桁9連をもつ橋長575.5m、幅員6mの長大橋である。この橋梁は昭和53年2月の地震でもゲルバー桁支承部に被害を受け、支承はほとんどすべて水平反力を取り得ない状態となっていた⁴⁾。今回の地震による被害状況は、水平力に抵抗する突起をもつ杓が切断されたり、またセットボルトもすべて切断され、ソールプレートが支承から完全に逸脱し落下したものである。写真20の橋脚は右岸側(固定端)の橋脚で、亀裂は左岸側より右岸側へ向って入っている。この亀裂はゲルバー桁の落下の際に生じたものである。

江合橋(写真21)は昭和7年に架設された単純鋼板桁の橋梁である。下部構造は短形ラーメン型式のRC橋脚である。被害状況は橋脚の隅角部付近に大きな亀裂、剝離が見られた。同様な亀裂は同じ箇所でも橋脚5基に発生していた。

c) 杓の被害

上述したほとんどの橋梁に見られた被害であるが、小野橋(写真22)西内海橋(写真23)は主として杓およびアンカーボルトの被害のみであった。写真22においてアンカーボルトがほとんど抜け主桁が移動していることがわかる。また天王橋についても同様な被害であった。

d) 橋梁の取り付け道路の被害

ほとんど橋梁において右岸および左岸のエキスパンションとその取り付け道路部で段差を生じていた。被害の著しい橋梁では通行不可能にもなる程道路が沈下していた。

一般に橋台はN値が50前後かそれ以上の地層を支持層とし、杭等により支持されているが、取り付け道路には沈下を防ぐ十分な設計、施行がなされていないのが現状である。その結果、今回の様な被害を生ずることは明らかであり、橋梁の重要性からみても今後検討しなければならないことだと考えられる。

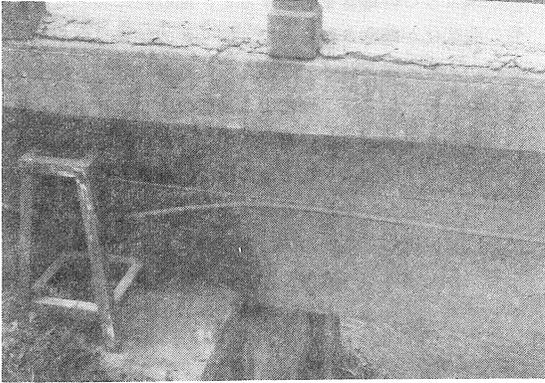


写真17. PC桁の被害（登米大橋）

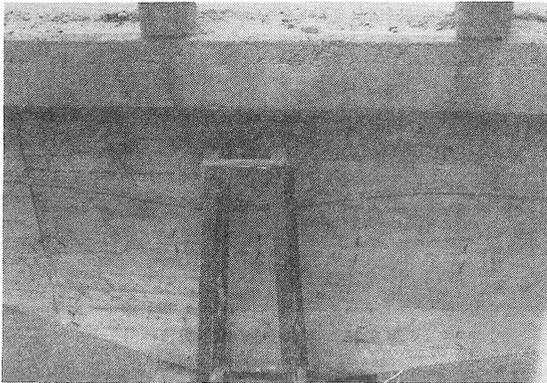


写真18. 橋脚上の桁の被害（登米大橋）

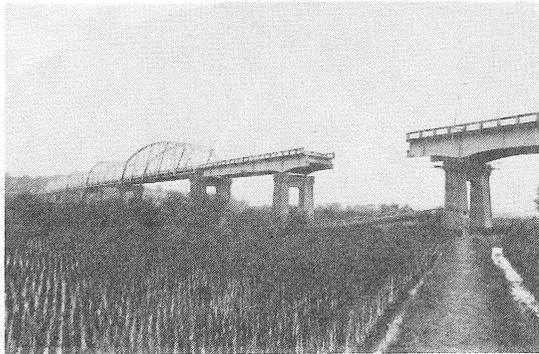


写真19. 錦桜橋の下橋

(iii) タンクの被害

今回の地震によるタンクの被害は、ガスホルダー、石油タンク等が報告されている。

今回調査したのは、東北石油仙台製油所構内にある、重油および半製品タンクと仙台市ガス局の有水ガスホル



写真20. 錦桜橋橋脚の被害

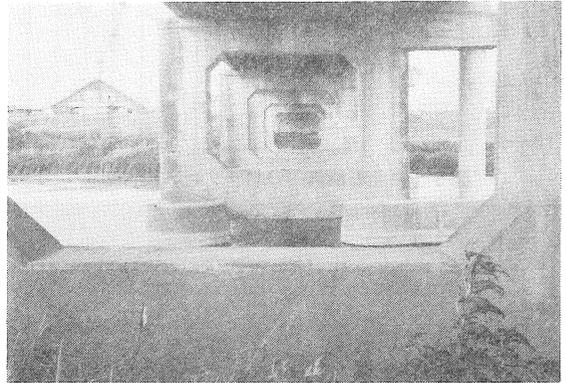


写真21. 江合橋の被害

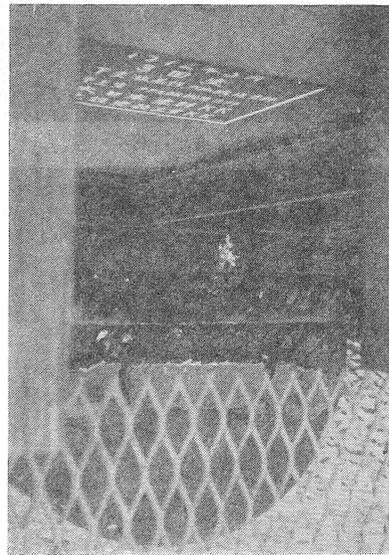


写真22. 沓の被害（小野橋）

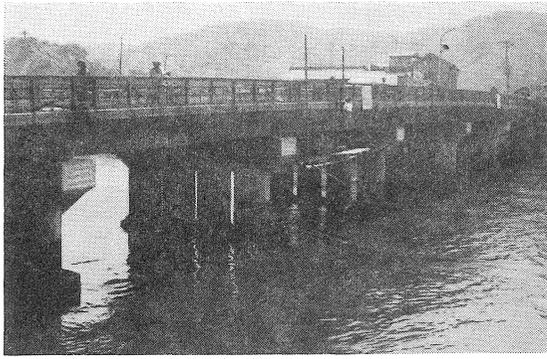


写真23. 西内海橋

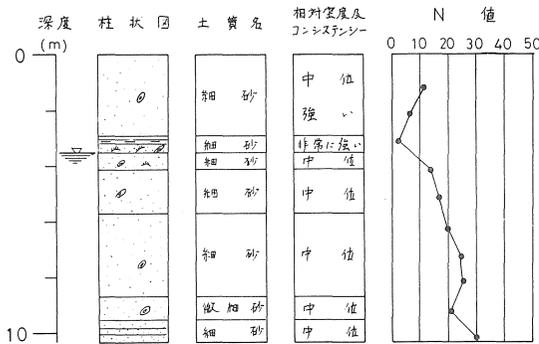


図5. 東北石油構内のボーリング柱状図

ダーである。

石油タンク (写真24, 25) の被害状況は、3万klの円錐屋根式タンク3基と2.2万klの円錐屋根式タンク2基であった。特に被害の大きかったのは、3万klタンク2基と2.2万klタンク1基で、それらにはタンク下部破損による急激な油の流失があった。その他のタンクは亀裂程度の被害で、急激な油の流失はなかった。この地点のボーリング柱状図を図5に示す。図によれば深度10mまではすべて細砂で、N値は深度2m以下で15~30となっている。また地下水位はG. L. -3.5mとなっている。柱状図よりこの地盤を考察すると、地震時においては地盤の液状化が懸念されるので、何らかの地盤改良を行う必要があると思われる。このような地盤に対し、パイプロフローテーション工法による地盤改良が、そのピッチ1.75m間隔でなされていた。このような状況下にあるタンクがタンク側面より約7mの所で、高さ約1.5mのオイルフェンスを、急激な油の流出によりジャンピングして構内に流出したことは注目すべきことであろう。

ガスホルダー (写真26, 27) の被害状況は、容量1.7万m³の有水ガスホルダーが倒壊炎焼した。

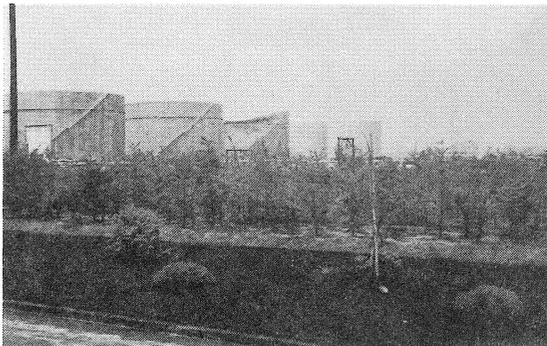


写真24. 東北石油

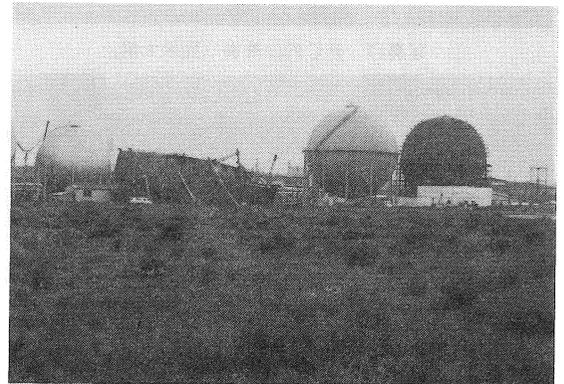


写真26. ガスタンクの被害

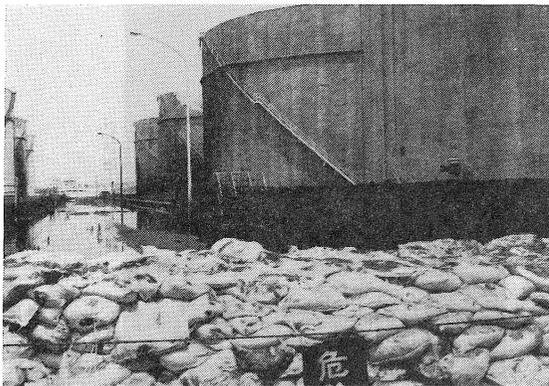


写真25. 東北石油

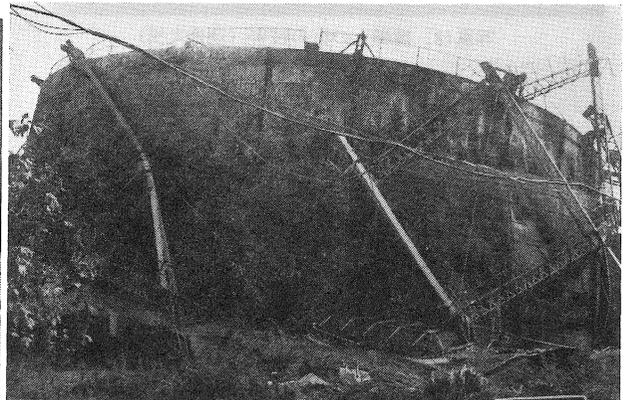


写真27. ガスタンクの倒壊炎焼

(iv) ブロック塀の倒壊

ブロック塀、石塀、門柱、石碑による圧死者は死者27名中18名に達している。その比率は約69%である。その倒壊のようす(写真28)を示す。この種のブロック塀は、設計、施行上に問題のあるものが多く、特に鉄筋量の不足、根入深さの不足、縦筋とモルタルの付着不良が考えられよう。



写真28. 鹿野小学校(緑ヶ丘)のブロック塀の倒壊

4. まとめ

今回の地震による地震動災害を調査した結果、墓石の転倒より推定した工学的震度は沖積層が比較的厚いと思われる宮城県中部より南部にわたって0.40以上と大きく仙台市の西方や県北部の洪積地盤上においては0.38以下と小さくなっていることがわかった。

地盤災害は宮城県南部より中部にかけて著しく、液状化による被害や急斜面の宅地造成地の斜面崩壊による被害が目立った。液状化による被害を被った地域は福島県北部の亘理町阿武隈川河口、宮城県名取川河口、同県石巻市内などであった。斜面崩壊は仙台市丘陵地帯、泉市に多く、仙台市緑ヶ丘地域での崩壊土砂量は 10^4m^3 もあると推定される。

建築構造物の被害は仙台市に集中し、特に軟弱地盤上に位置する御町で大きく、RC造の3ないし4階建ビルのせん断破壊によるものが多かった。これらの建物のほとんどがピロティ形式であったことは注目される。

橋梁被害は宮城県内で95ヶ所(S.53.7.20現在)あり、その被害のほとんどは支承部および下部構造に限られていた。

また死者27名中18名までがブロック塀等の倒壊による圧死であったことは、小構造物の設計、施行上に大きな教訓を与えた。

地震動災害対策の見地より今回の地震被害を考察すれば、耐震的であるとされていたRC構造物の破壊、過去の地震においても被害が集中していた橋梁の下部構造物

および支承部の破損を生じたことは、耐震性に対する再検討を要することと思われる。

終りに臨み調査に同行し種々協力された本学の学生高橋敬治、小川桂一郎、大嶋敏の諸君に感謝するとともに現地において種々の資料を提供し援助して下さった東北石油株式会社福島不二夫氏、河北新報社袖井三樹氏、石巻市役所の担当者の方々に厚く感謝する。

参考文献

- 1) 「1978年宮城県沖地震」による被害状況調(宮城県)第30報 7月21日10時現在
- 2) 広沢雅也: 宮城県沖地震による被害の実態, カラム No71, P11-12, 1978.
- 3) 田村俊和, 阿部隆, 宮城豊彦: 丘陵地の宅地造成と地震被害—1978年宮城県沖地震における仙台付近の例一, 第15回自然災害科学総合シンポジウム, P321-324, 1978.
- 4) 1978年宮城県沖地震による鋼構造物の被害調査報告 日本鋼構造協会鋼構造物震害対策調査団, 1978.