

# 新潟地震における土木構造物の震害

久保 慶三郎

## 1. ま え が き

6月16日の新潟地震はその規模が大きかったために、被害地域は新潟、山形、秋田の3県に及んでいる。土木構造物には、橋梁、河川堤防、水道施設、港湾構造物、ダムおよび発電設備、鉄道、道路などが含まれ、その種類は多岐にわたり、とうてい一人ですべての震害報告を書き尽すことは困難である。土木学会においては、将来地震災害を再検討しようとする人の便宜のために、忠実な客観的記述を主とした新潟地震震害調査報告書を出版しようとしている。また水道施設、ガス管などは完全には管の堀起しが終了していないので、震害状況、震害と地盤との関係などの解析は未了の状態である。以上の諸事項を考慮して、本文においては土木構造物全般の震害を広く記述することは割愛して、従来研究してきた橋梁と研究室で調査した河川堤防の震害についてのべることとする。

今回の地震においては、鉄筋コンクリート4階建県営アパートの転倒、近代的昭和橋の桁の転落、さらに昭和石油の石油タンクの火災などの報道に目を奪われ、あたかもこれらの震災が最も大きくかつ特徴的であるような印象を与えているが、橋梁、河川堤防以外の土木構造物、土木施設にも看過できないものが多く存在する。新潟港の震害もその一つで、公共施設と民間施設をあわせて218億円の被害額といわれており、全壊したものは臨港埠頭、東埠頭、水産物揚場、信濃川護岸、導流堤で、ほとんどの埠頭が半壊以上の震害を受けた。これらの被害は矢板またはブロック積構造の岸壁の破壊とそれに伴う上屋の倒壊であった。土木構造物の震害は建築物のそれと異なり、直接人命の損失に関することが少ないが、交通の杜絶、給水不能などにより市民の生活を脅すことが多い。上水道の震害もまた看過できないものの一つである。新潟市の給水は約半月後においても、約35%の地域にしか可能でなく、残部の地域は応急給水車で給水されていた状態であった。水道管の延長は約400kmに及ぶという。新潟市のゆるい砂地盤では地震動によって砂の流動化現象が現われ、地盤の動きは激しく、かつ支持力が低下したために配管系をはじめとして上水道諸施設はかなりの被害を受けたが、現在未発掘の箇所もあり被害の全貌は判っていない。地震後、一部の地域は地上

に応急的に配管給水していた。水道の配管系は材料の進歩とともに被害率は減少する傾向にあるが、応急復旧を考えて比較的地下浅い所に埋設されていること、地質構造の異なるところを横断すること、あるいは振動性状の異なる2点を結んでいることなどのため、土木施設の中では高い被害率をもっている。市民の生活の脅威を除くという点では水道施設の耐震設計は、地盤の振動性状、材料の力学的性質、耐震継手などの面から大いに研究されなければならない。

岸壁は船の接岸、荷役設備、貨物の貯蔵などから、前面は垂直な面で水と接し、背後は土で埋め戻されるので、大きい土圧が作用し、特に地震時は背後の土がゆり込まされて、岸壁が前に傾き、あるいはビリ出す震害例が多い。裏込土のゆり込みを少なくする方法とか、土圧を軽減させる方法とかが研究され、一部港湾施設として使用されているが、新潟港の場合は古い構造の岸壁で大きい震害を受け、さらに地下水の汲揚げによる地盤地下のために、港の背後の大部分が0米地帯であったので、広い地域が浸水し、震害を大きくした。

## 2. 橋 の 被 害

ここでは主として新潟市内の永久橋の震害についてのべるが、それに先立って全般的な橋の被害を略述する。橋の損壊箇所は新潟県下で33カ所、山形・秋田両県下でそれぞれ4および3カ所であったといわれている。阿賀野川河口の松浜橋初め、信濃川沿の新潟より大河戸分水までの木橋はほとんど倒壊した。また松浜橋（木橋）より下流に建設中の鋼トラス橋はケーブル架設法で架設中の1スパンが河中に落下したが、永久橋（鋼橋、鉄筋コンクリート橋など）の震害は新潟市内の4橋、すなわち万代橋、八千代橋、昭和橋、越後線信濃川橋梁と笹口跨線橋に限るといっても過言ではないと思う。

これらの橋の震害は、地盤の良否に密接に関係していると考えられ、距離的にはあまり遠くない泰平橋（阿賀川）、帝石橋（信濃川）などは震害をほとんど受けていなかった。以前に関東、十勝沖、福井などの大地震における震度と橋の震害との関係を調査したことがあるが、それによると、震度Ⅲ（弱震）以下では震害は発生しないが、震度Ⅳ（中震）でまれに橋が被害を受け、震度Ⅴ（強震）以上で橋脚の亀裂、アンカーボルトの切断、桁



写真 1 八千代橋橋脚鉄筋切断状況



写真 2 昭和大橋の落下



第 1 図 新潟市周辺の震害

の落下などが現われることが判った。強震以上の地域の橋の震害は地盤の種類、地盤動の振幅、周期、継続時間などに影響されるものと考えられる。

今回の新潟地震の特徴は、ゆるい砂の流動化現象である。第 1 図は新潟市周辺の震害を示す。第 1 図において倒壊または浸水地域はかつて信濃川、および阿賀野川の河川敷であった地域で、砂層ではあるが、砂はゆるく、地盤の低下および堤防の沈下を生じさせた。阿賀野川は古くは現在の新潟市で信濃川と合流し、海に注いでいたもので、通船川はその遺跡的なものである。これに反し砂丘と信濃川との中間にある古町は中程度の堅さの砂層の上にあったので、ほとんど震害を受けていなかった。新潟市内では海水面 13~15m 以下に密にしまった砂層が存在している。

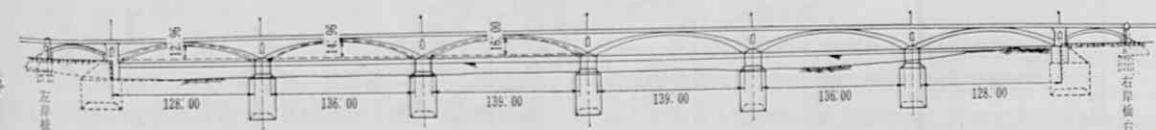
万代橋は 6 個の鉄筋コンクリートの固定アーチと、兩岸の取付に各 1 個の鉄筋コンクリートの 2 ヒンジアーチを配置し、各アーチのスパンは第 2 図に示すように異なっている。これは橋梁の外観および安定度を考え、かつ指定路面勾配曲線の 1/50 放物線に match し、合理的、経済的ならしめるため、各スパンの長さともアーチの高さを変化せしめたためである。これと同時に相隣るアーチ

よりの水平反力が相平衡することも考慮した。

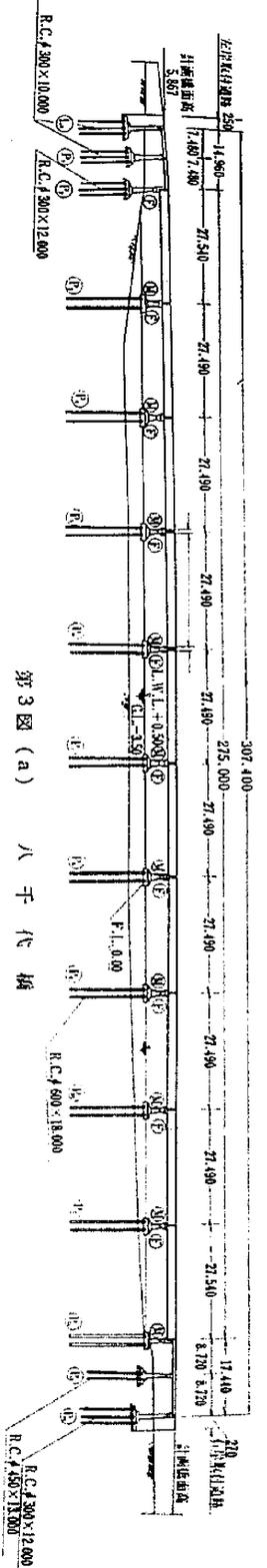
兩岸の取付のアーチのみを 2 ヒンジアーチにしたのは兩岸の橋台が杭打基礎であるので、支点にモーメントが作用しないように配慮したためと思われる。橋脚はケーソン基礎を用い、断面は 7.8×68m、深さは第 2 図に示すように水面下約 15m であった。したがって橋脚は一応密にしまった砂層に届いてはいるが、十分深く砂層に基礎を置いているとは言いがたい。

震害をのべると、右岸東側の 2 ヒンジの側径間はスパン中央に垂直の大亀裂が発生し、中央点が垂れ下がった。左岸(西側)の橋台は沈下、前傾し、左岸の 2 ヒンジアーチの下面には多くの小亀裂がみられた。中央の 6 スパンの固定アーチはスパン中央点が沈下しているか否かは明確にはのべがたい程度で、交通にはほとんど支障がない状態であった。側径間の 2 ヒンジアーチは修理を要する状態である。昭和橋が転落し、八千代橋も一時交通が杜絶した時機に万代橋が一応使用できたことは、新潟市の交通、震災の復旧上からも有益なものであった。

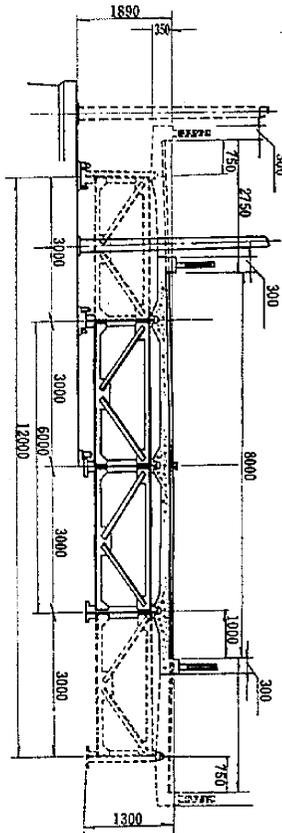
一般には静力学の計算法を主とする震度法では地震の影響は自重に震度 (0.1 とか 0.2 とかの値で示方書によって地盤の良否、構造物の重要性などを考慮して決められる) を乗じた力を水平に作用させて表わすのであるが万代橋の設計計算書には地震の影響は数値的には考慮されていない。しかし万代橋は昭和 2 年 7 月に起工され、昭和 4 年 8 月に開通したのであるから、その建設時期は関東大地震の復興期に当たっていることを考えると、地震力をまったく無視して設計したとは考えられない。当時の技術者は関東大地震のときに、石造アーチの日本橋がなんらの震害も受けなかったことから、アーチは耐震



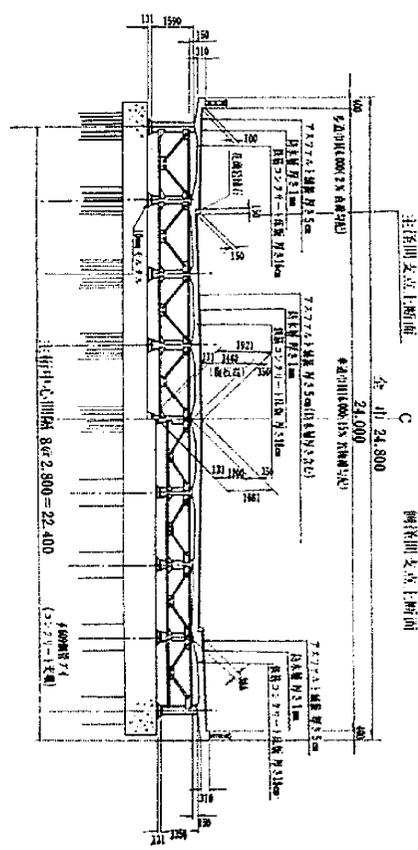
第 2 図 万代橋



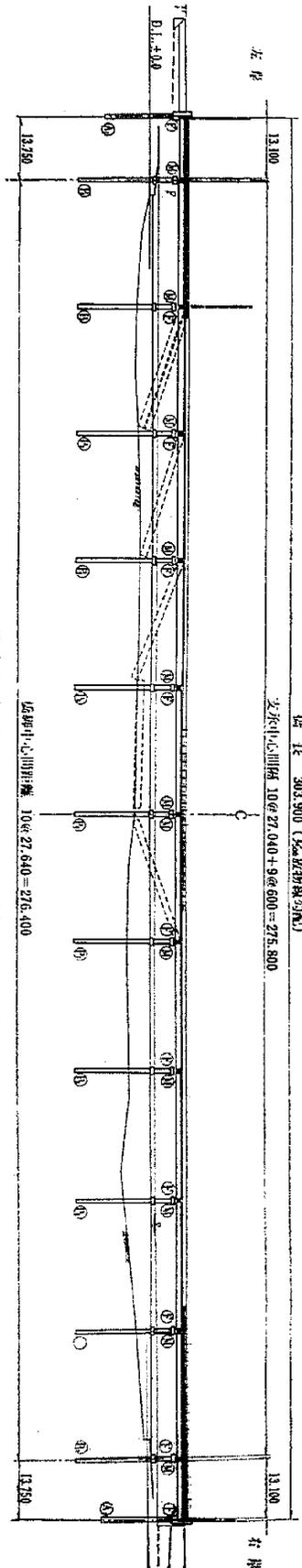
第3圖 (a) 八千代橋



第3圖 (b) 八千代橋断面圖



第4圖 (a) 昭和火燐断面圖



第4圖 (b) 昭和火燐断面圖

的な構造の一つであると考え、隅田川橋梁の復旧に際しても、吾妻橋、駒形橋などをはじめ多くのアーチ橋を架設した。連続ばり、ラーメン、アーチなどの不静定構造物は耐震性のよい構造形式であると考えられている。特に固定アーチの場合は橋台、または橋脚を堅固にしておかないと、支点の変位、回転によって破損することがあるので、基礎の断面を大きくしたり、根入れを深くしたりする。このことはアーチが不静定構造物であることと同様に、基礎の変位を少なくする構造にならざるを得なくしており、けっきょくこのことがアーチを地震に強い構造物としているゆえんではないかと考える。特に今回の新潟地震のように砂層の流動化に伴う基礎の沈下、橋脚が被害を大きくしている場合には基礎を堅固にしておくことは耐震工学的に肝要なことであったことは、万代橋のみならず、市内の多くのビルディングが証明している。ビルディングの震害については坪井教授の論文に詳述されると思う。

八千代橋、昭和橋の2橋は類似の形式、スパンなどをもっており、かつ震害はまったく異なったものであった点から、両橋の震害を論ずるときは、両者を対比させてのべるのがよいと考えた。最初に両橋の諸次元、基礎の状態を第1表に掲げた。八千代橋は第3図の断面図にも

第 1 表

	幅員 (m)	1スパン 長さ (m)	1スパン 重さ (t)	基礎	杭	杭径 (cm)	杭長 (m)	杭の本数 (本)
八千代橋	8	26.89	80	杭基礎	鉄筋コンクリート	60	18	18
昭和橋	24	27.04	230	杭基礎	鋼管	60.9	25	9

みられるように将来は幅員を 13.6 m にまで拡げる計画(現在は 8 m)をもっており、そのために基礎工は幅員 13.6 m の橋桁が載るものとして設計されていた。昭和橋の一般図、桁の落下状況を第4図に示す。

震害状況をのべると、八千代橋は地震により、兩岸の橋台が押され、橋長で約 70 cm 短くなり、特に左岸側の橋台の送り出しが著しかった。この橋台の送り出しのために取付道路は沈下し、車の通行に支障をきたし、左岸側橋台より2番目の橋脚は地表面で折損した。地盤が流心に向かって送り出したために、橋脚の下端は前に移動させられたが、逆に橋脚の上部は桁によつて移動を妨げられた結果、大きい曲げモーメントが橋脚下端に発生し、折損を生じた。橋脚中の鉄筋は強い引張力のために伸びて鋼棒の引張試験に現われるくびれた破断を示した。無筋コンクリート橋脚であつたら多分折れて、倒壊し、そのために桁の落下を招き、復旧を非常に遅延せしめたであろうと思われる。脆い構造物は地震動に対する抵抗が弱く、大きい変形も可能である構造物は震害を軽微な範囲でとどめてくれることは一般に認められていることであるが、八千代橋もその1例であつたと思う。

昭和大橋は左岸側橋台から数えて5番目と6番目の橋脚が姿を消し、その上の桁は1スパン水中に没し、各スパンの桁は連鎖反応的に落下したと考えられ、第4図の点線のような震害状況を呈した。問題の No.5 と No.6 の橋脚の破損状況は現在まだ引き揚げられていないのでいかなる状態であるのか、換言すれば、沈下したのか、折れ曲がったのかなどについては未詳である。現在においていえることは、

1) 八千代橋と昭和大橋とを比較した第1表でも判るように、昭和大橋の橋脚の強度は上部の橋桁の重さに比して低かつたと思われる。

2) 単純桁橋は温度応力を零にするために、桁の一端はすべり支承で、他端は桁の落下防止のためヒンジ支承で支えられている。昭和大橋の場合は左右兩岸の橋台上にまずヒンジ支承が設けられた。前述のように、橋桁の一端がヒンジ支承のときは、他端は必ずすべり支承になっているので、いずれかの橋脚上にはすべり支承が二つならぶことになる。昭和大橋の場合は No.6 の橋脚がそれになった。しかも最も地震ときの水平荷重の少ないであろう No.6 橋脚と、その次の No.5 橋脚が皮肉にも姿を消してしまい、まったく交通を杜絶させてしまった。

3) 鋼管柱は中空であると、曲げモーメントを受けると局部座屈のために、円形断面が扁平化し、曲げの抵抗力が激減する。これを防ぐために昭和大橋の海底面より上部はコンクリートで中埋された。杭の先端が開放であるので、海底面より下の部分には元の砂が詰っている。この

砂は流動化現象を示すゆる詰で、かつ水の飽和した砂であるので、円形パイプの扁平化を防ぐに十分な力学的性質をもっていたか否か、調査研究する必要があると考える。などである。

昭和大橋の No.5、No.6 の橋脚が姿を消した原因は橋脚の引揚後に判明することではあるが、現在考えられる破損原因は

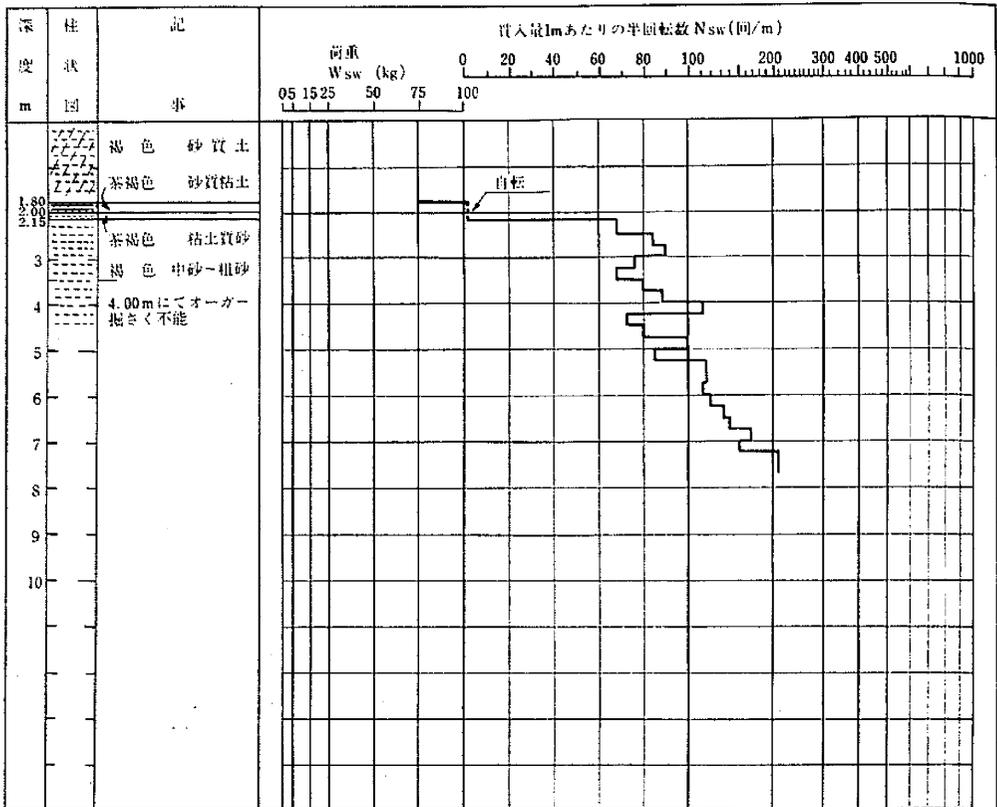
1) 杭の周囲の砂が流動化し、摩擦力が減少したため、支持力が不足して杭が沈下する(沈下説)。

2) 杭の水平抵抗力は砂の流動化とともに減少するので、杭を支持する力が減少し、杭の曲げモーメントが予想以上に激増して杭が折れ曲がる(折損説)。

3) 杭の振動周期が、杭の矢端の支承構造が異なるために、杭相互に異なった振動をして、桁が杭からはずれて落下する(振動学説)。

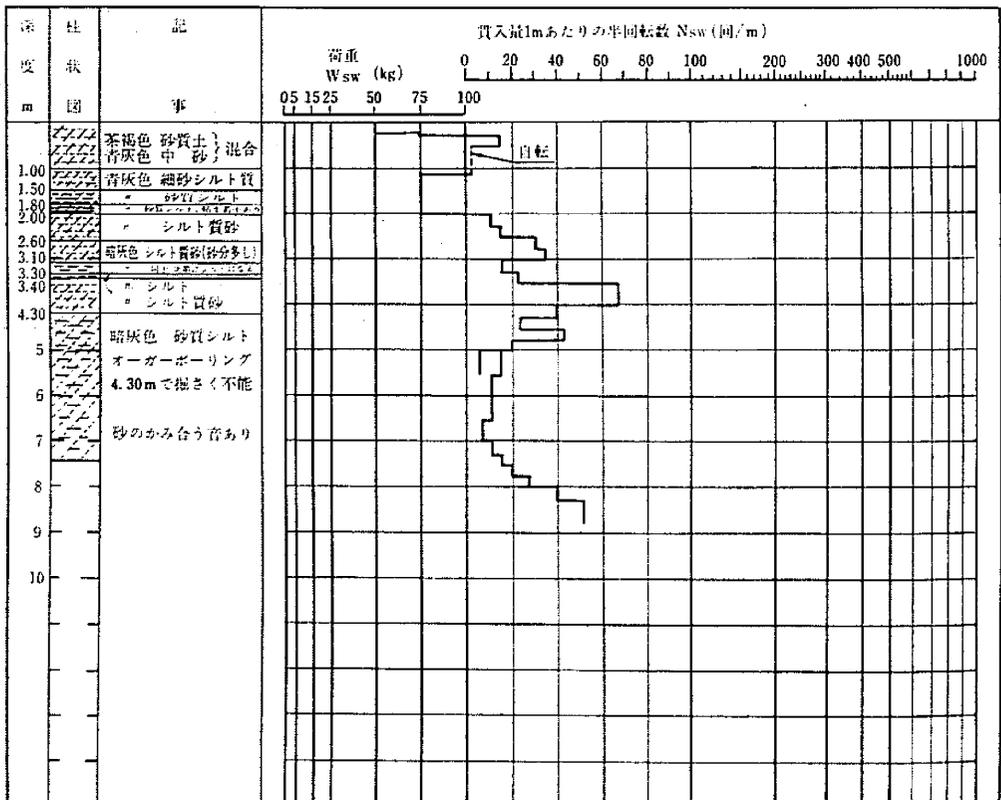
4) 杭の支持地盤に地割れその他の変動が発生し、杭の支持機構に重大な欠陥を生じた(地変説)。

などであると思われる。振動学説以外は容易に理解されると思うので、ここでは振動学説を少しく説明する。2本の橋脚に1本の桁を載せて、一端をヒンジ、一端をロ



第5図 スウェーデン式サウンディング試験結果

調査名 新潟地区 調査地点 天野新田(堤外地) 調査年月日 37年7月13日 地下水位 1.00m 最終貫入深度 7.70m



第6図 スウェーデン式サウンディング試験結果

調査名 新潟地区 調査地点 天野新田(堤内地) 調査年月日 39年7月14日 地下水位 0.50m 最終貫入深度 8.75m

ローラーで支持し、この構造を水平自由振動させるとする。橋脚の上部に作用する水平力はローラー支承の橋脚では桁の自重の  $1/2$  どころが摩擦係数を乗じたもので、自重を  $2W$  とすると、 $W_1 = (0.01 \sim 0.005) \times W$  となり、残りの重さ  $W_2 = 2W - W_1$  がヒンジ支承の橋脚に作用する。前者は先端に  $W_1$  の重さをもつ片接梁の振動になり、一般に  $W_1 \ll W_2$  であることを考えると、前者の振動周期は後者のそれより短くなる（ここで断面の曲げ剛性は同一と仮定している）。昭和大橋の場合は同一断面、同一根入をもつ橋脚のうち、No. 6 の橋脚のみはすべり支承のみしか載っていないので、他に比して小さい質量が橋脚の上端に載っていることになり、他の橋脚に比して短い振動周期をもっていたことになる。このことは周期の異なる電車の吊革の振動からも、想像されるように地表時に相隣る橋脚の相対変位の原因をなしており、その結果橋桁が落下すると考えたのが振動学説である。現在までのところ、いずれの説が妥当であるかは破壊状況がわからないので証明できないが、以上の説のうちのいくつかが組み合わさって、昭和大橋の被害を発生せしめていると推察される。

国鉄の越後線の信濃川橋梁は井筒基礎で、14本の井筒の円形断面の外径が 4.5m、内径が 2.5m、肉厚 1.0m であるが、兩岸の井筒は洗堀のおそれがないので、井筒長は 10.0m、この 2本を除いた他の井筒は長さ 18.0m であった。この井筒長さは八千代橋の杭長 18.0m と同じ深さまで先端がとどいていることになる。上部構造は単純桁橋で、1スパンの長さは約 20m であった。鉄道橋は道路橋に比して、舗装版を載せないで、重量が軽くできており、かつ 1スパンの長さも短いので耐震的には八千代橋よりさらに丈夫にできている。

この信濃川橋梁は左岸橋台からの第 1 番目の橋脚が流心方向に押され、前傾した。その結果第 1 スパンの橋桁の支点ははずれてしまったが、レールと桁に敷設してあったパイプとで、かろうじて落下はまぬがれた。前述のようにこの橋脚の井筒長は 10m で、新潟の地質から考えて、十分締め固まっていなかった砂層に打ち込まれている状態で、堅固な層には到達していない。その上に八千代橋と同じく、左岸側の地盤に流心部に向かって移動したために、傾斜したものと考えられる。

### 3. 堤防の震害調査

今回の地震により、築堤が沈下し、かなり広い範囲に浸水し被害を大きくしたところもあるが、築堤の沈下はおもに旧河川敷に起こり、地盤の強さとかなり密接な関係が存在していると思われた。また浸水の原因にはなっていないが、新潟市より上流の河川堤防の沈下を調べてみると、過去において信濃川が氾濫し、破堤した箇所が今回の地震によって沈下したところであることが判った。

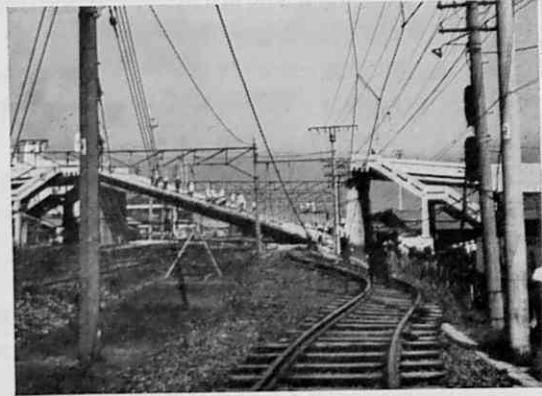


写真 3 笹口跨線橋の落下



写真 4 白山駅ホーム路盤の沈下



写真 5 信濃川沿いの地盤の亀裂

もちろん、過去において破堤した箇所がすべて地震によって沈下したわけではない。破堤した年月が浅ければ、まだ、十分締め固まった状態にはなっていないと想像され、ゆるい地盤上の堤防が沈下しているのではないかとおもわれる。したがって、過去の破堤したゆるい地盤の箇所と破堤しなかったかたい地盤の箇所とを比較すれば容易に地盤と堤防の震害との関係が結びつけられると考えたので、岡本研究室、三木研究室、久保研究室、都立大学山本助教との協同で、破堤箇所 3カ所と、その付近の非破堤の 2カ所を選んで土質調査を行なった。

その結果の代表例を第5図、第6図に示す。第5図は破堤箇所、第6図が非破堤箇所である。両者を比較するために、地点間の距離はなるべく小さくとり、約700mであった。調査結果はスエーデン式の貫入抵抗値は前者の方が高く、貫入に対する抵抗は高かった。しかし、土質を調べると前者は砂のみの層が厚いのに比して、後者は砂質シルトであって、貫入抵抗値は小さくても、流動化を起こしにくかったのではないかと考えられた。なお以上の測定はなるべく深い基礎まで調査するために、堤防の法尻で行なわれ、いずれの箇所でも上述の代表例と類似の結果を得た。この調査から、震害を大きくしているのは貫入抵抗値の値よりも土質の条件の方がさらに大きい影響をもたらしていることが結論されるのではないかと思う。

#### 4. その他の震害例

以上の外、顕著なくいくつかの例をのべる。第1は羽越線の羽後平沢-西目間(秋田県本庄に近い箇所)で築堤の崩壊があった。この築堤は約6mの高さで埋立地を横断していた。本築堤の基礎地盤は埋立地であったばかりでなく、築堤下に2~3mの幅の腐蝕土層があったようである。この地盤的悪条件と築堤材料が砂のみであったことが重なり合って、震源地からはかなりの距離はな



写真6 築堤沈下の1例

れているにもかかわらず、築堤が迂り出すというより、一方方向に放り出されたかっこうで、高さ6mの築堤が、105mの先まで抜がってしまった。従来の築堤の震害は基礎が沈下し、築堤に迂り面ができて横断方向に迂りを起こし、築堤方向に縦亀裂が入っていたが、羽後平沢-西目間の築堤のような崩壊は、その例をみないものであった。地盤の悪いことと築堤材料が砂のみであったために発生した震害例であると思われる。

次は震害例ではないが、特殊な構造物が地震に耐えていた例をのべる。その例は羽越線勝木-府屋間の跨線橋の例である。この橋は約5mくらいの単純桁が、兩岸の橋台に支えられている。小さい跨線橋であったが橋台の

中間につなぎ梁が入っていた。従来二つの橋台をぜんぜんつながらない跨線橋は、兩岸の橋台が背面の盛土の土圧で前面に上り出すか、傾斜する例が多かったが、本跨線橋の場合は橋台がつなぎ梁で連結されていたために、橋台の迂り出しがみられなかった。この種の工法は橋台の耐震性を非常に高めたよい例で、この外にも震害例をよく調査すれば、その構造物の耐震性を高めうる工法がある。1例をあげると、橋台、橋脚の天端を広くして、橋軸方向に桁が移動し、支承からはずれても、橋桁だけは落下させないとか、橋桁を橋台橋脚に結合させているボルト(これをアンカーボルトという)の断面を大きくして、ボルトの剪断で橋桁が落下することがないようにするなどである。

#### 5. あとがき

今回の新潟地震の土木構造物の震害を考えると、地盤と震害との関係がこれほど強く結びついた震害例は過去においてなかったのではないかと思う。しかし震害は過去においても悪い地盤の上で顕著であることは明らかであるが、地盤の悪い箇所に構造物を設計するときには地盤の影響を過少評価してはならないことを改めて反省させられた。

軟弱地盤に一般の構造物を耐震的に建設することは、砂の流動化を伴う地盤の場合には今回の新潟地震のように難問題である。過去の耐震工学では堅固な地盤を構造物基礎に選定すべきことが金科玉条であったが、技術の進歩と経済条件から、軟弱地盤に重要構造物が建設されまた建設せねばならなくなってきた。軟弱地盤上の構造物の耐震設計指針を今回および過去の地震の震害例から探究すると

- 1) 基礎地盤の土質調査を行ない、基礎の現状を十分究明しておくこと。
- 2) いずれの基礎(杭基礎、井筒基礎、ケーソン基礎等)を用いるにしても先端は堅固な地盤におくこと。
- 3) 基礎の先端が堅固な地盤に達しないときは、建築に用いる井戸側地業、あるいは適当な深さまで達するマスコンクリートのブロック、あるいはカーテンウォール式基礎ブロックなどを用い、地震時の安定をはかること。
- 4) ウエルポイント、サンドパイルなどの工法を用いて、基礎の地盤の改良をはかること。
- 5) 基礎のブロックは相互に十分な強度をもつつなぎ梁で結合して、変位を拘束しておくこと。
- 6) 構造物の重量をなるべく軽減せしめること。  
構造物の型式の選択、材料の選択、設計法の改良などが、この項目に含まれる。
- 7) 地盤反力を均一にするように努力するのはいうまでもないが、構造物の重量(活荷重も含めて)の分布の

均一化をはかること。

8) 構造物の変形がある程度までは可能であるように延性材料を選び、構造物が1~2回の地盤動、あるいは不規則な地震動により簡単に崩壊しないようにする。などをあげることができる。

最近地震工学の分野では、動的解析あるいは動的設計が重要な研究題目の一つになっているが、構造物が剛であって、固有周期が短い場合には従来の震度法で構造物の耐震性が検討され、評価されて十分であると考えられる。しかし土木構造物の多くは土に支持され、また大きい土圧を受けるので、振動時の土の性質、支持機構を明らかにすることが耐震設計上欠くべからざるものであり、この問題を解決するためには大型の振動台が必要である。小型の振動台では、使用する土は実物と同じものであり形状のみ縮尺されるので不完全な相似律での実験が行なわれる。すなわち模型が小さいために、破壊面、破壊体積は小さく重力の影響はほとんど無視されているにもかかわらず、土の入り抵抗、摩擦などは実物と同じ条件で実験されることになる。大型振動台で実験しなければならない研究課題は

1) 大型機械基礎の耐震性の研究

- 2) 水道管などの地下埋設物の耐震設計
  - 3) 基礎地盤の振動性状、砂層の流動化の研究
  - 4) 築堤の崩壊機構の研究
  - 5) その他の構造物の耐震設計
- などである。

歴史を振り返ると、煉瓦造橋脚からコンクリート造、さらに鉄筋コンクリート造橋脚へと進歩し、橋桁のスパンも数 m から若戸大橋の 368 m にまで大きくなっている。橋脚の場合は、さらに設計の経済性と合理性から鋼管杭（昭和大橋の橋脚の例）へと発展してゆく。従来震害例に現われなかった工法、設計が新しい震害例を生んでゆく。地震工学者は人類の生命、財産を護るべく、新しい材料新しい工法の耐震性の研究へと、新潟地震を契機としてさらに研鑽を続けるであろう。

(1964年8月25日受理)

文 献

- 1) 正子重三著「万代橋涵洞工事状況報告」土木学会誌、15巻、3号（昭和4年）。
- 2) 正子重三著「万代橋上部構造工事概要」土木学会誌、16巻、5号（昭和5年）。
- 3) 浅原、原口著「白新線信濃川橋梁井筒工事について」土木学会誌、27巻、2号（昭和16年）。

東京大学生産技術研究所報告予告

Dynamic Behavior of an Arch Dam during Earthquake

「地震時におけるアーチダムの挙動」(英 文)

第 14 卷 第 2 号 岡本舜三・志田 登・加藤勝行・伯野元彦著

アーチダムの地震時における安定はその設計上重要な問題であるが、日本におけるアーチダム築造の歴史が浅いために多くの問題が十分な解決をされずに残っている。本文はこのうち重要な次の課題すなわち、ダムの基準振動の周期およびモードに関する模型および実在ダムによる研究、実在ダムの振動減衰常数の測定、ダムおよびその基盤上における自然地震の観測とその解析について、数年来生産技術研究所が主となって行なった研究をまとめたものである。付録としてはダム地点でとられた多数の地震記録を採録している。

(1964年12月発行予定)