

I-377

1987年千葉県東方沖地震による千葉港周辺地域の液状化等について

運輸省港湾技術研究所 正員 浦上武、井合進
 運輸省第二港湾建設局 武藤善敬、菊池正樹

1. はじめに

1987年12月17日午前11時8分に、千葉県東方沖に震源を有するマグニチュード6.7の地震が発生した。この地震により、千葉県内の臨海部の埋立地で液状化現象が発生した。京浜・京葉地区では、1923年の関東地震以後は今日に至るまで、地震により液状化が発生することを示す事例は得られていないのが現状である。そこで著者らは、千葉港周辺の臨海部の埋立地を対象として、液状化の発生状況について調査を実施した。また、今回の地震では、千葉港の矢板式岸壁において、地震前後の鋼管矢板応力およびタイロッド張力が計測された。本報告では、液状化の発生状況とあわせて矢板式岸壁の挙動について記録する。

2. 地震および地震動

今回の地震のマグニチュードは6.7、その震央は北緯35°21′、東経140°29′、震源の深さ58kmであった。この地震により、千葉、銚子、勝浦では震度Vを記録した¹⁾。千葉港の地盤上でSMAC-B2型強震計により計測された最大加速度は、NS成分161Gal、EW成分171Gal、UD成分57Galであった²⁾。今回の地震による地震動の特徴は、数Hz以上の高い振動数成分を優勢に含むこと、および継続時間が比較的短いことである²⁾。

3. 液状化発生状況

図-1は、千葉港中央埠頭の千葉ポートパークでの液状化発生状況を示したものである。図中図は、噴砂の発生があった範囲を示している。

また☆の位置では、舗装ブロックが陥没しその下に深さ26cm、直径50cmの穴があいていた。人口海浜の周囲は階段護岸になっている。その護岸の縁端に沿って段差が発生しており、海側が低くなっていた。これは、今回の地震により海浜が沈下したためと思われる。

今回の調査では、ポートタワー西側の海底で噴砂口が発見された（図-1の◎）。また、付近一帯の海面に、地震前には見られなかったヘドロが浮き上がっていた（図-1参照）。これらは、海底地盤が液状化したことを直接示す貴重な証拠であると考えられる。

千葉ポートパークの地盤は、埋立により造成されたものである。埋立土砂は千葉港域内で採取されたしゅんせつ土砂であり、ポンプを用いて埋立てられた。埋立時期は、図-1に示しているとおりである。図-2に土質柱状図を、図-3に粒径加積曲線を示す。埋立土層は、地表面か

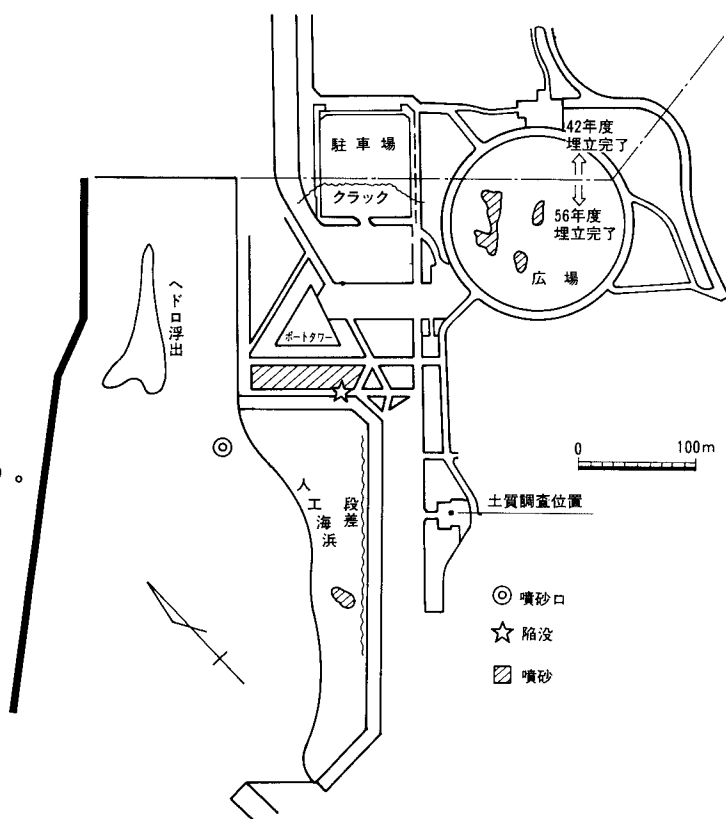


図-1 千葉ポートパークでの液状化発生状況

ら深さ6mまでである。土質柱状図の土質記号で、深さ6mで土層が連続しているのは、埋立にしゅんせつ土砂を用いているためと思われる。駐車場ではクラックが発生しており、約3cm 南側が低くなっている（図-1参照）。このクラックは、広場から駐車場を横断して海側へ抜けているが、これは埋立時期の境界線と一致している。また、液状化は昭和56年に埋立完了した区域においてのみ発生しており、昭和42年に埋立完了した区域では液状化発生を示す痕跡はみられなかった。したがって、埋立後の経過時間が液状化発生に何らかの影響を及ぼしていると考えられる。

また、千葉ポートパークを含めた臨海部の埋立地全般についての調査結果によれば今回の地震による液状化の発生箇所は点在しており、この意味で液状化の発生は局所的であった。埋立地においては、地盤条件はほぼ一様と考えられる。これにもかかわらず液状化の発生が局所的であったことは、地震動の強さが液状化発生に必要な強さの境界点にあったことを示すものといえる。

4. 地震前後の矢板式岸壁の計測値

図-4に矢板式岸壁の標準断面を示す。ひずみ計の設置位置は、SE-1がDL-1m、SE-5.5がDL-5.5m、SE-9がDL-9mである。張力計は、TE-1、TE-2とも、岸壁前面から4.5mの位置に設置している。ひずみ計および張力計の計測値の原点は、計器設置時である。潮位は水圧計により計測したが、設置水深は不明である。したがって、これらの計測値は相対的な値を示している。計測時間間隔は、日中が5分ごと、夜間が30分ごとである。したがって、計測値は地震前後のものであり地震中のものではない。地震発生時には、矢板式岸壁では液状化対策工を施工中であったため、岸壁背後の地表面は75cm掘削されていた。図-5に計測結果を示す。この図から、今回の地震による鋼管矢板応力の増減は、他の要因、例えば潮位の変動等と同程度であること、タイロッド張力には今回の地震の影響は認められないことがわかった。

5. あとがき

調査の実施にあたっては現地機関として、千葉県土木部千葉港湾事務所 細田素二、千葉市公園管理課稲毛海浜公園事務所 江波戸剛の方々に御協力頂いた。記して感謝致します。

参考文献 1)気象庁地震火山部：週間地震概況NO. 51、1987、2)倉田、樋口、野田：1987年千葉県東方沖地震の港湾地域における強震記録、港湾技研資料NO.619、1988、

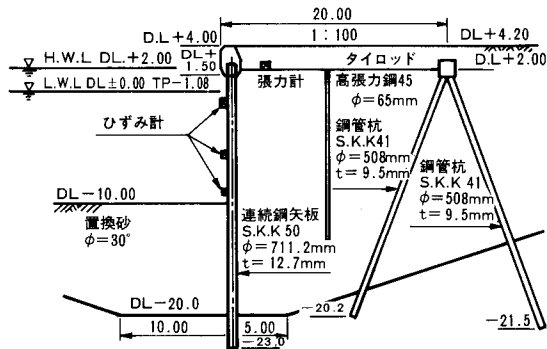


図-4 矢板式岸壁の標準断面図

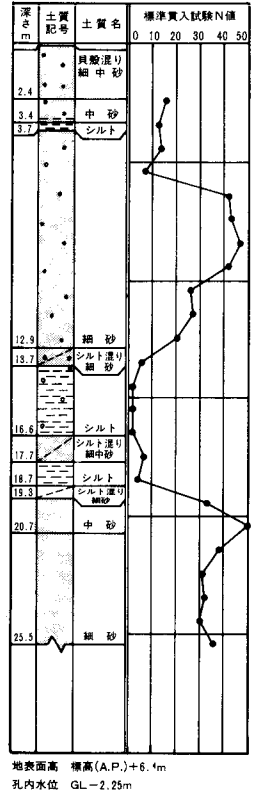


図-2 土質柱状図

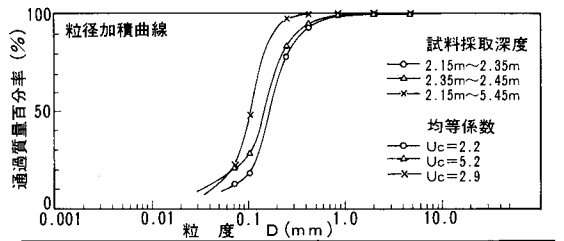


図-3 粒径加積曲線

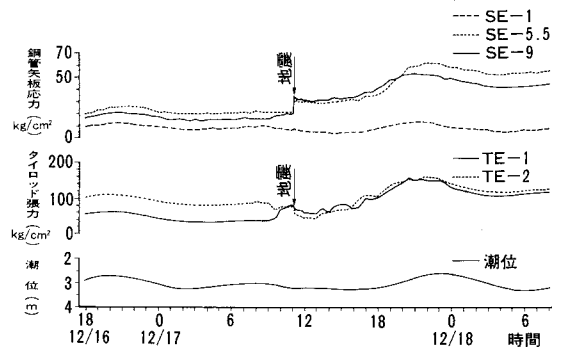


図-5 地震前後の矢板式岸壁での計測結果