

平成 12 年鳥取県西部地震における液状化被害

清水建設（株） 正 田地 陽一 社本 康広 浅香 美治

1. はじめに

平成 12 年 10 月 6 日 13 時 30 分、鳥取県西部を震源とするマグニチュード 7.3(Mj)の地震が発生し、鳥取県境港市や日野町で震度 6 強の強い揺れを記録した。地盤災害という観点から地震による被害を見ると、液状化現象に起因するものと日野町の山間部で斜面や道路などに大きな加速度を受けたことに起因する被害に大別できる。本報では、同地震における液状化による被害状況を概説し、さらに被害が甚大であった境港市昭和町の状況を報告する。

2. 液状化の発生地点

図1は、現地踏査による噴砂や地割れなどの確認および新聞報道により判明した液状化の発生地点を示したものである。地震により液状化が発生した地点は、震央から 30km 以内に位置する境港市、米子市、安来市、松江市の中海臨海地帯である。

図2¹⁾は境港市および米子市の1899年の地形図と現在の地形図との比較から、埋立てられた場所を推定して示したものである。境港市から米子市に至る弓ヶ浜半島は、日野川から流れる土砂が堆積してできた全長18km、幅4kmの砂州からなり²⁾、農用地、工業用地拡充を目的として埋立てが行われてきた。境港市では島根半島に沿った地域、江島の周辺、米子空港の南側、弓ヶ浜半島の東側（竹内工業団地）で埋立てが行われている。また、米子市から安来市の中海に面するほとんどの部分でも埋立てが行われおり、主な場所は、彦名干拓地から米子水鳥公園、彦名団地、旗ヶ崎、湊山公園、錦海町、穂日島町、中海町、恵乃島町などである。

図1、図2を比較すると、鳥取県西部地震において発生した液状化の多くは、上述の埋立地に集中していることがわかる。

3. 境港市昭和町の液状化による被害

外港が位置する昭和町は1967年（昭和42年）に造成された埋立地である。文献2）によると、表層からG.L.-10mがN値10程度の砂層であり、その下部にG.L.-60mまで一部に砂層を含んでシルト層が続く地層構成となっている。昭和町では、ほぼ全域にわたり液状化が発生しており、至る所に噴砂が生じていた。同地区で発生した噴砂はシルト質の砂であり、地震発生翌日になっても液状化に伴う噴砂現象が継続したと報告がなされている³⁾。昭和町では境港水産物卸売市場の-6.0m岸壁⁴⁾（通称：かにかご棧橋）の被害が甚大であった（写真1）。同岸壁では、液状化に伴う地盤の流動により水揚げ施設の屋根を支える柱に被害が生じた。矢板式の護岸が海側へ移動したため、柱の底部が護岸側に引張られ柱底部の陸側部分が圧壊し、海側部分は引張られ鉄筋が破断した。柱の上部はトラスフレームの一部が破断し変形した。図3は、水揚げ施設の屋根を支える柱の傾きを下

Key Words：液状化，現地調査，埋立地盤，岸壁

連絡先：〒 135-8530 東京都江東区越中島 3-4-17 TEL：03-3820-5521 FAX：03-3820-5959

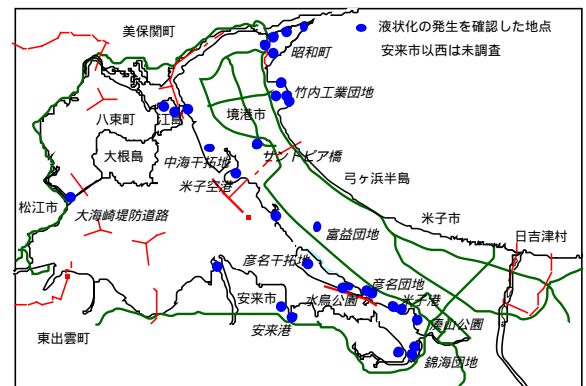


図1 液状化の発生地点

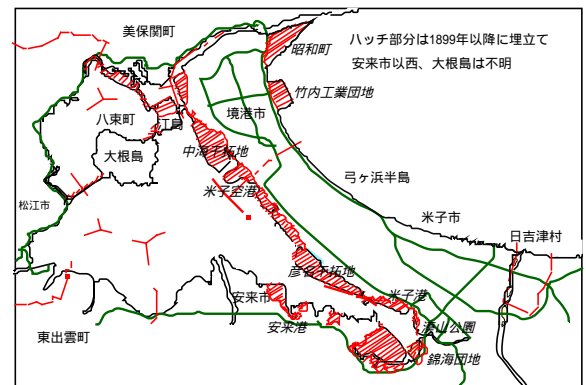


図2 埋立て地点

げ振りを用いて測定したものである。図中の数字は高さ1mに対する水平方向の変位量(cm)を示している。最も大きく変形した柱は18/100の傾きであり、柱の傾きと護岸の移動形状はほぼ一致していた。図4は護岸の表面にあるコンクリート製パネルの開き(写真2)を計測し、これを累積することによって、最も大きく変形した柱のEW方向の地表面変位を求めたものである。1枚のパネル幅が4~10mと大きいため、平均的な変形形状しかわからないが、護岸の最大相対変位は約1.5mであり、護岸から約35m離れると相対変位はなくなっている。

護岸の移動に伴う地盤流動は、昭和町以外に旗ヶ崎、湊山公園、錦海団地、安来港でも見られたが、水平変位量は15cm程度であり昭和町以外は軽微な被害であった。

4. まとめ

平成12年鳥取県西部地震では、境港市、米子市、安来市、松江市をはじめとした中海臨海地帯に広がる埋立地で液状化が発生した。兵庫県南部地震と同様に護岸の移動に伴う地盤流動が発生したが、調査した範囲では残留水平変位量は境港水産物卸売市場の岸壁における1.5mが最大であり、それ以外の地点では概ね15cm以下であった。

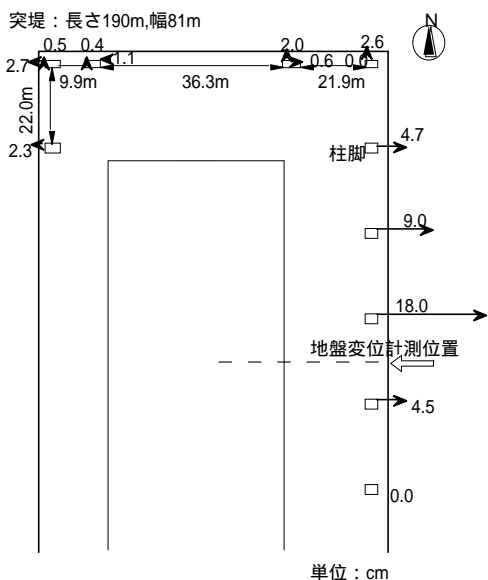


図3 荷揚げ施設の柱脚の変位



写真1 境港水産物卸売市場の被害状況 (北から南方向へ撮影)



写真2 コンクリートパネルの開き (南から北方向へ撮影)

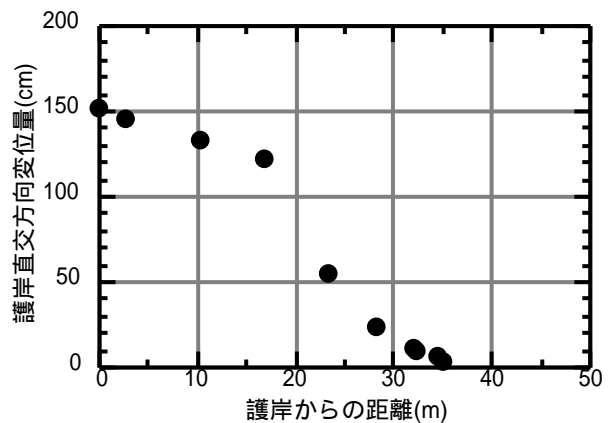


図4 水平地盤変位分布

謝辞 本調査は土木学会平成12年鳥取県西部地震被害調査団に同行して実施した。調査団団長早大濱田教授ならびに京大清野助教授、日本技術開発(株)磯山博士をはじめとする調査団員の方々に感謝の意を表します。

参考文献 1)日本図誌大系 中国,朝倉書店,1975.5 2)中海臨海地帯の地盤(都市地盤調査報告書 第15巻),大蔵省印刷局,1967.3 3)平成12年鳥取県西部地震被害調査報告,清水建設(株),2000.10 4)2000年10月6日鳥取県西部地震被害調査報告,(社)土木学会鳥取県西部地震調査団,2000.10