

## 第5章 境港市昭和町

### 5.1 全体の状況

昭和町も竹内工業団地同じように埋立地であるが、埋立て年代は10年以上古い。ここでも液状化が発生し、写真5.1.1、5.1.2のように、道路を中心として広範囲で噴砂や変状が見られた。噴砂の粒度は竹内工業団地と同じ程度のシルト（平均粒径約0.04mm、細粒分含有率約90%、粘土分約10%）の地域と細砂（各々0.2～0.3mm、5～10%、0～5%）の地域があり<sup>5.1)</sup>、埋立土は場所によって異なっている。埋立層がシルトの場合の地盤図を図5.1.1に、細砂の場合を図5.1.2に示す。GL-10mと推測される旧海底面以深の地盤は、N値5以下のシルト層となっている。昭和町でも、竹内工業団地同様、埋立層が液状化したものと思われるが、その程度は竹内工業団地よりもはるかに軽い。これは、埋め立てられてからの経過時間が長いためであろう。

#### 写真5.1.1：道路の噴砂

- ・道路には、いたるところで噴砂が見られる。
- ・建物の敷地内には、噴砂はあまり見られない。



#### 写真5.1.2：側方流動？

- ・噴砂は舗装の境目で多い。
- ・溝に渡した鉄板が折れ曲がっている。溝幅が数cm狭まったためと考えられるが、地震時の側方流動によるものかどうかは不明。
- ・古い塀には傾いたものが多かった。



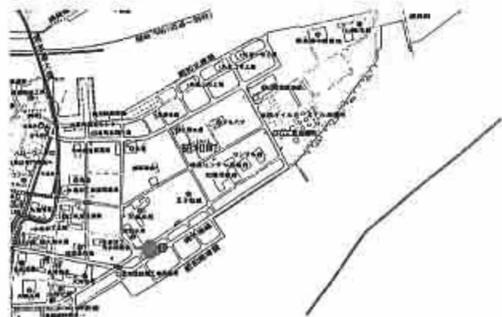
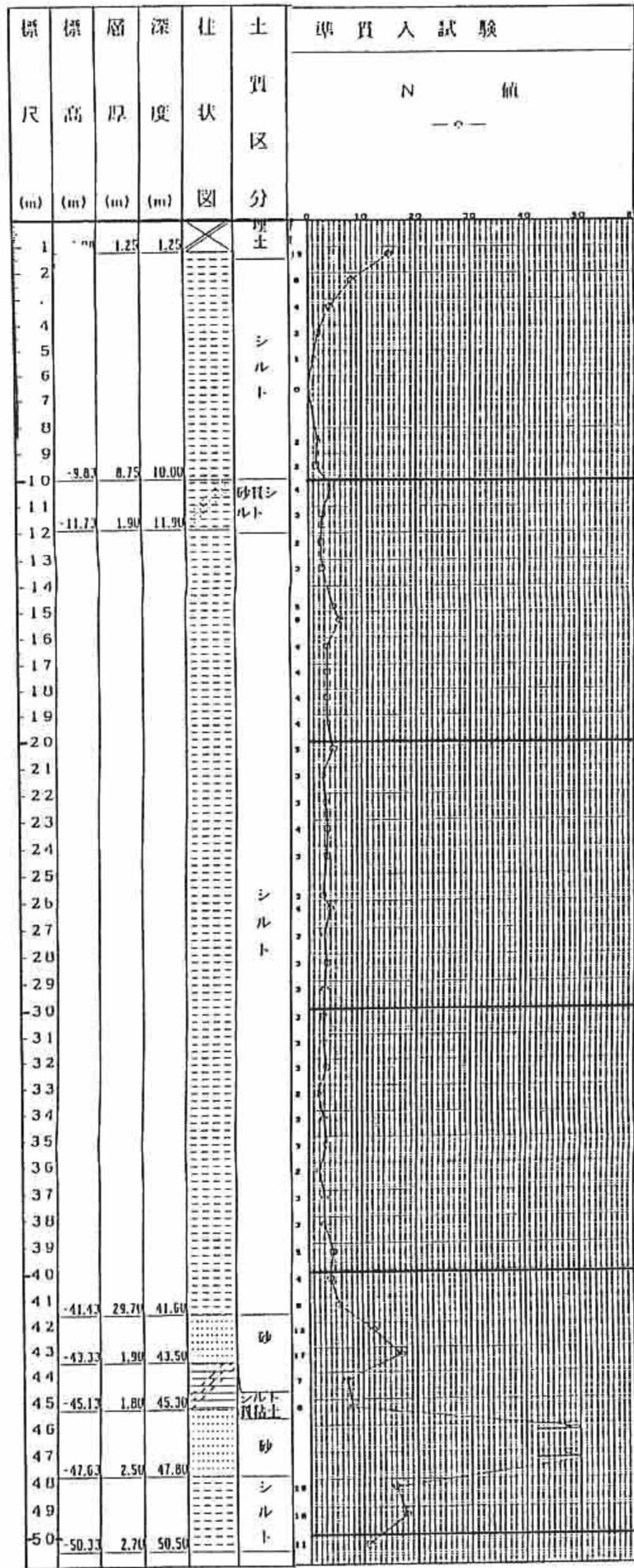


図 5.1.1 土質柱状図(埋立土がシルト)

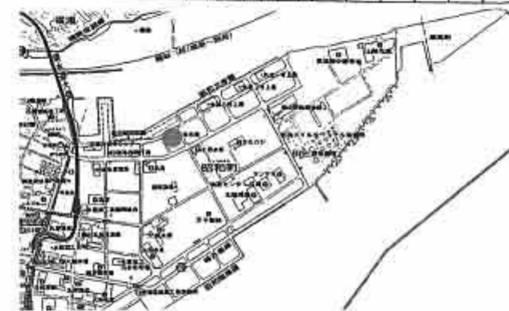
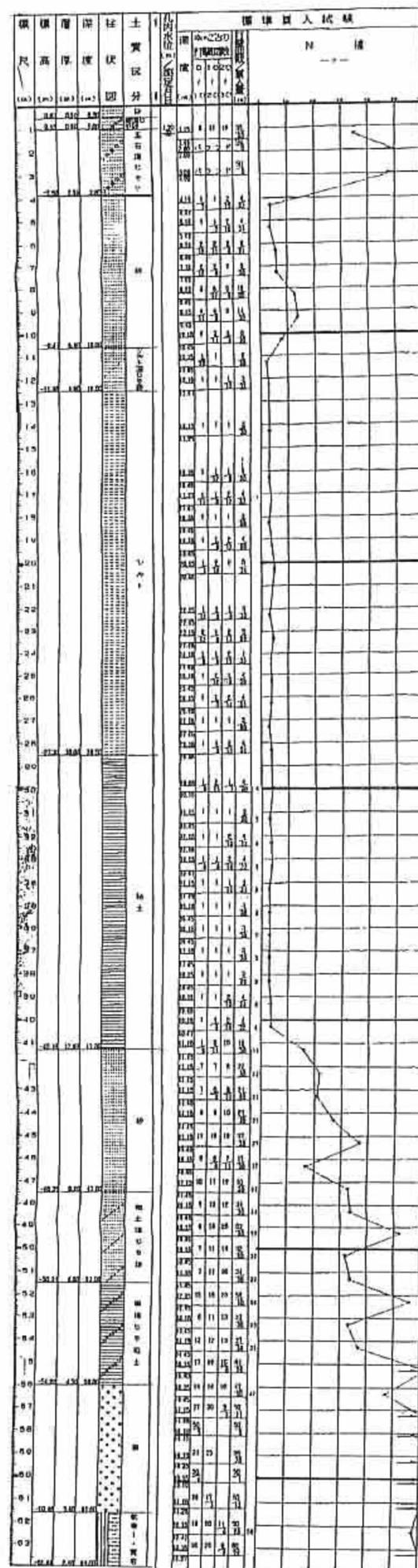


図 5.1.2 土質柱状図(埋立土が細砂)

## 5. 2 節杭を用いた建物の状況

昭和町に建てられた建物の大半は、低層の倉庫、冷蔵倉庫、水産物加工工場、事務所ビルなどである。節杭（HC-TOPパイル）を用いた建物は、確認できたもので34件ある。建物の位置をプロットしたものを図5.2.1に、使用した杭の概要を表5.2.1に示す。図の番号は表と対応している。表5.2.1では、長さが4mから15mまでの杭が使われており、竹内工業団地の場合より杭長の差が大きい。これは、地域によって埋立層の土質が異なること、旧海底面以下も軟弱なシルト層であるため埋立層が細砂の場合は杭先端もその中に止めたことなどによる。

以下、昭和町内にある節杭を用いた建物のうち、数件の状況について調査結果を述べる。

表 5.2.1 昭和町において使用された HC-TOP パイルの概要

物件番号	杭施工年月	建物の名称	杭径・杭種：杭長×本数	施工法
1	S58.8	境港沖合イカ釣り漁業協同組合	φ 500-400A：6m×38本	シーリング
2	S58.11	大海水産	φ 500-400A：8m×150本	ソイルメント
3	S58.11	仲屋水産工場	φ 500-400A：8m×62本	ソイルメント
4	S58.12	魚市場塩乾工場	φ 500-400A：7m×33本	ソイルメント
5	S60.1	山陰冷蔵	φ 440-300A：5m×45本	ソイルメント
6	S60.5	ニチモウ魚網	φ 440-300A：6m×58本	シーリング
7	S60.7	十勝ハイミール境港工場	φ 440-300A：8m×3本 7m×180本	シーリング
8	S60.11	東亜水産(株)境港フィッシュミール工場	φ 440-300A：7m×293本 8m×4本 9m×5本	シーリング
9	S62.1	大海水産	φ 440-300A：6m×46本	ソイルメント
10	S62.10	丸伸海産冷蔵庫	φ 500-400A：6m×68本	ソイルメント
11	S63.7	山陰旋網漁業組合倉庫	φ 440-300A：6m×96本	ソイルメント
12	S63.8	大海通産社屋	φ 500-400A：8m×48本	ソイルメント
			φ 500-400A：8m×89本 9m×3本	シーリング
13	S63.9	錦海化成残滓処理工場	φ 440-300A：5m×67本 9m×34本 φ 500-400A：5m×28本	ソイルメント
14	S63.10	境港海陸運送(株)倉庫	φ 440-300A：10m×18本 φ 550-400A：10m×20本	シーリング
15	S63.12	県営境港水産物地方卸売市場	φ 440-300A：6m×38本	ソイルメント
16	S63.12	ホクスイ冷蔵	φ 440-300A：8m×150本	ソイルメント
17	H1.5	(有)まるなか水産冷蔵庫	φ 440-300A：8m×77本	ソイルメント
18	H1.5	(株)マルワカミール冷蔵庫、工場	φ 440-300A：8m×157本	ソイルメント

物件 番号	杭施工 年 月	建物の名称	杭径・杭種：杭長×本数	施工法
19	H1.6	浜水産冷蔵庫施設	φ 500-400A：8m×135本	ソイルメント
20	H1.7	日本海冷蔵(株)冷蔵庫	φ 440-300A：6m×106本	ソイルメント
21	H2.3	山陰化成工業(株)倉庫	φ 440-300A：10m×82本	ソイルメント
22	H2.5	友田水産(株)冷凍冷蔵庫 倉庫（増築）	φ 500-400A：8m×126本	ソイルメント
23	H3.4	東西オイル・ミル(株)境港油 槽所（土木・建築）	φ 440-300A：8m×26本 9m×24本 10m×60本	シーリング
24	H4.8	(有)島谷商店昭和町工場	φ 500-400A：9m×59本	ソイルメント
25	H5.5	門永水産冷蔵庫	φ 500-400A：8m×64本	ソイルメント
26	H5.6	渡辺食品(有)冷蔵庫	φ 440-300A：7m×80本	ソイルメント
27	H6.1	鳥取缶詰(株)昭和町冷蔵 倉庫	φ 440-300A：9m×160本 φ 500-400A：9m×133本	ソイルメント
28	H6.2	マルコフーズ(株)昭和町 新工場	φ 500-400A：9m×523本 6m×13本	ソイルメント
29	H7.1	(有)島谷商店昭和町工場・ 加工場（増築）	φ 440-300A：9m×19本	ソイルメント
30	H7.6	日石アドバンスト化工事	φ 440-300A：9m×55本	ソイルメント
31	H9.7	境港物流センター1.2号 倉庫	φ 440-300B：10m×72本	MT
32	H9.10	境港外港昭和南地区 コンテナ上屋新築工事	φ 500-400A：14m×128本	ソイルメント
33	H10.7	(有)宝水産加工場及び 休憩室（増築）	φ 500-400A：8m×11本	ET
34	H11.12	島根県漁連 境港冷凍冷 蔵庫	φ 440-300A：8m×60本 8m×13本	



図 5.2.1 節杭を用いた建物の位置 (昭和町地区)

物件番号5 (山陰冷蔵)

所在地: 境港市昭和町 北東部 (右図)

杭施工年月: 昭和60年1月

用途: 倉庫

杭径・杭種:  $\phi 440$ -300A種

杭長・本数: 5m $\times$ 45本

施工法: シーリング工法

調査日: 10月8日他



建物の状況

- ・建物周囲には噴砂が見られる。
- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。



建物下部の状況

- ・建物と地盤面との段差は、全く生じていない。



物件番号 1 1 (山陰旋網漁業組合)

所在地: 境港市昭和町 北部 (右図)

杭施工年月: 昭和 63 年 7 月

用途: 倉庫

杭径・杭種:  $\phi 440$ -300A種

杭長・本数: 6 m  $\times$  96 本

施工法: ソイルセメント工法

調査日: 10月8日他



編 号	深 度	層 記 号	土 質			標準貫入試験 (JISA-1219)		N 値 分 布
			土 質 名	色 調	硬 度	10 20 30 測定	補 正	
1	1.80	1.80	玉石混じり砂	灰褐色	硬部工	2	2	6
2						2	5	3
3						3	3	9
4						5	4	4
5						5	4	7
6	5.70	5.70	粘土質	灰色	軟	4	3	7
7						4	2	12
8						3	4	10
9	9.60	9.60	粘土質	灰色	軟	4	3	10
10						2	5	7
11						3	2	7
12						2	2	6
13	14.30	14.30	砂質シルト		軟	2	1	5

建物の状況

- ・建物周囲には噴砂はあまり見られない。
- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。
- ・建物と地盤面との段差も、生じていない。



物件番号 1 2 (大海通産社屋)

所在地: 境港市昭和町 南西部 (右図)

杭施工年月: 昭和 63 年 8 月

用途: 事務所

杭径・杭種:  $\phi 500$ -400A種

杭長・本数: 6 m  $\times$  96 本 | 8 m  $\times$  89 本

8 m  $\times$  48 本 | 9 m  $\times$  3 本

施工法: ソイルセメント工法 | シーリング工法

調査日: 10月8日他



建物の状況

- ・建物近に道路に噴砂が見られる。
- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。
- ・建物と地盤面との段差も、生じていない。



物件番号 2 2 (友田水産冷凍冷蔵倉庫)

所在地: 境港市昭和町 南西部 (右図)

杭施工年月: 平成 2 年 5 月

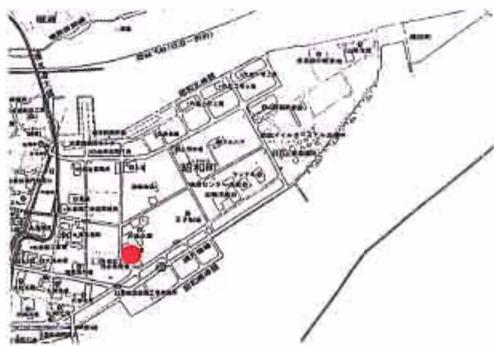
用途: 冷凍冷蔵倉庫、加工工場

杭径・杭種:  $\phi 500$ -400A種

杭長・本数: 8 m  $\times$  126 本

施工法: ソイルセメント工法

調査日: 10 月 8 日他



建物の状況

- ・建物付近の道路や溝には、噴砂が見られる。
- ・建物周囲にも少し噴砂が見られた。
- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。
- ・建物と地盤面との段差も、生じていない。

物件番号 2 4 (島谷商店昭和町工場)

所在地: 境港市昭和町 東部 (右図)

杭施工年月: 昭和 63 年 8 月

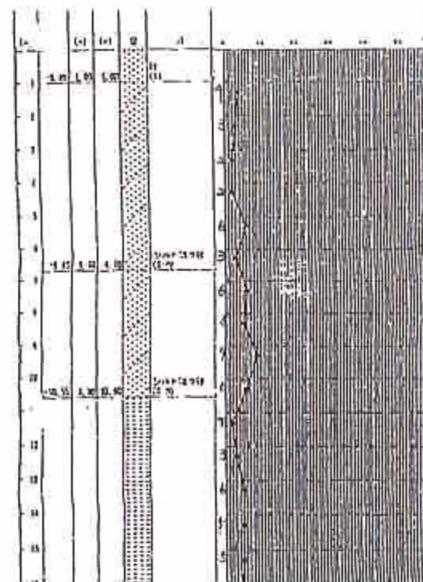
用途: 食品工場

杭径・杭種:  $\phi 500$ -400A種

杭長・本数: 9 m  $\times$  59 本

施工法: ソイルセメント工法

調査日: 10 月 8 日他



建物の状況

- ・建物付近の道路にも建物周囲にも噴砂はほとんど見られない。
- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。
- ・建物と地盤面との段差も、生じていない。



物件番号32 (境港外港昭和南地区コンテナ上屋)

所在地: 境港市昭和町 南西部 (右図)

杭施工年月: 平成9年10月

用途: コンテナ倉庫

杭径・杭種: φ500-400A種

杭長・本数: 14m×128本

施工法: ソイルセメント工法

調査日: 10月8日他



層	高さ	厚	深	住	土	標準人試験 N値
尺	(m)	(m)	(m)	状	質	
1	0.00	1.25	1.25	図	分	
2					理	
3					土	
4					シル	
5					ト	
6						
7						
8						
9						
10	9.85	8.15	10.00		砕石	
11					シル	
12	11.75	1.90	11.30		ト	
13						
14						
15						
16						
17						

建物の状況 (全景)

- ・建物付近の道路には、噴砂が見られる。
- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は生じていない。



建物の状況

- ・建物付近の道路や建物周囲には、多くの噴砂が見られる。
- ・建物周囲の土間 (アスファルト) は、少し波打っている。
- ・建物と地盤面との段差は、2~5cm程度生じているようにも見える。



他の建物の状況

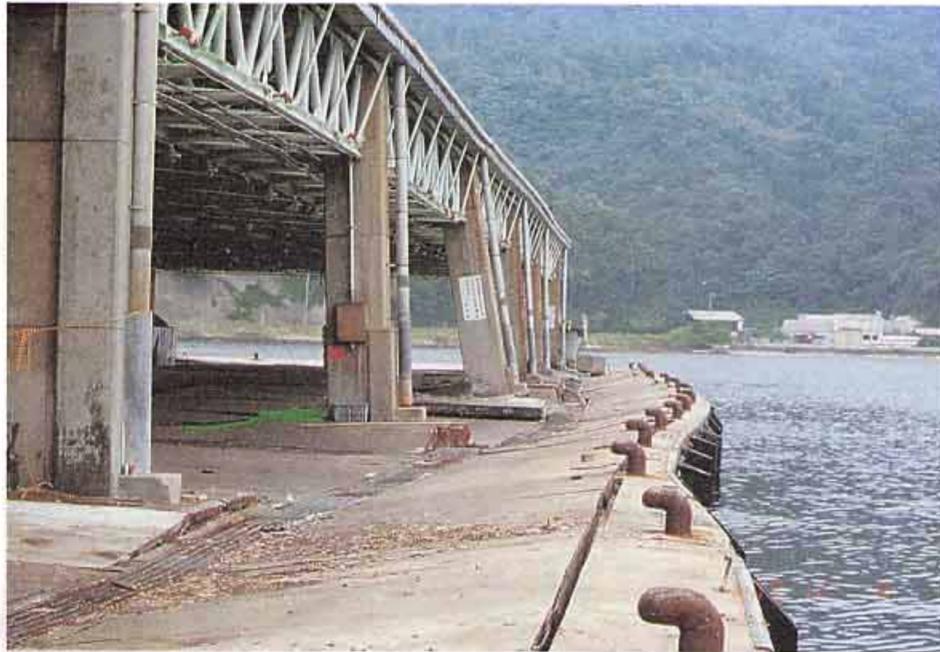
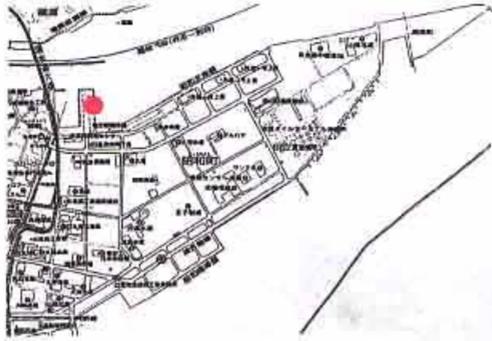
以上、昭和町で節杭を用いた建物34件のうち、6件について調査結果を紹介した。他の28件の建物についても、大半の建物を調査したが、不同沈下や傾斜等の異常は全く見られなかった。また、建物と地盤面との段差も、ほとんど生じていなかった。液状化による噴砂は、道路部分で多く見られ、建物周囲にはあまり見られなかった。埋立年代が古いためか、竹内工業団地よりも液状化の程度は軽かった。

### 5. 3 節杭以外の建物の状況

節杭を用いていない昭和町地区の建物も、概ね、被害はなかったようである。被害は岸壁に多く、昭和北埠頭（通称：一万トン岸壁）や昭和南埠頭（通称：四万トン岸壁）には、亀裂や段差が生じ一時的に使用不能になったとのことである。また、通称カニかご岸壁では、写真のように、側方流動による被害を生じた。

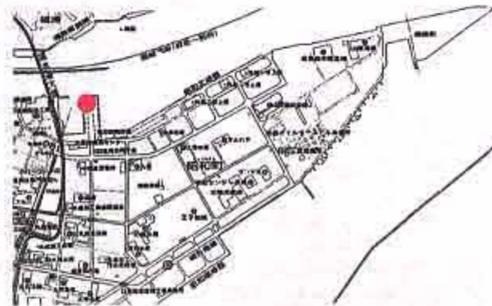
#### カニかご岸壁（東側）の状況

- ・東側（外海側）は護岸が1mほど移動し、背後の土間が陥没している。土間は凸凹がひどい。
- ・数本の上屋の柱は引きずられて移動し、傾いている。



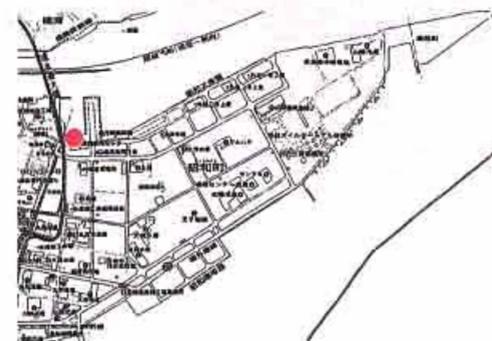
#### カニかご岸壁の上屋の柱

- ・柱脚部と土間とは、数十 cm の段差が生じている。（柱の基礎形式は不明。）
- ・土間にはところどころ噴砂が見られた。噴砂の粒径は、細砂分が多かった



#### カニかご岸壁の西側駐車場

- ・駐車場には噴砂が多く見られた。
- ・噴砂の粒径は、細砂分が多かった。



## 第6章 境港市（竹内工業団地、昭和町地区以外）

### 6.1 全体の状況

竹内工業団地と昭和町地区を除くと、境港市内では中海干拓地と米子空港で液状化が生じた(図 3.1、図 6.2.1)が、これらの地域には建物は建っていない。震動による建物の被害は、木造住宅を除くと倒壊や大破した建物は報告されておらず、震度6強の割には被害が小さかったようである。

### 6.2 節杭を用いた建物の状況

境港市で節杭（HC-TOPパイル）が用いられた建物は、竹内工業団地と昭和町地区を除くと、表 6.2.1 のように 35 件確認できている。この表以外にも、確認できなかった建物や、昭和 56 年以前の三角節杭（RC）を用いた建物が相当数ある。図 6.2.1 は、表 6.2.1 の建物の位置を地図上に示したものである。以下、境港市内にある節杭を用いた建物のうち、数件の状況について調査結果を述べる。

表 6.2.1 境港市（竹内工業団地、昭和町を除く）において使用された HC-TOP パイルの概要

物件 番号	杭施工 年月	建物の名称	HC-TOPパイル 杭径・杭種：杭長×本数	施工法
1	S57.12	県営外江団地	φ 500-400A：6m×49本	ソイルメント
2	S58.8	境海上保安部宿舎	φ 500-400A：4m×42本 5m×8本	ソイルメント
3	S58.10	県営外江団地	φ 500-400A：6m×48本	ソイルメント
4	S58.12	市場関係者共同事務所	φ 440-300A：6m×22本	ソイルメント
5	S61.7	境港市ゴミ処理施設	φ 500-400：7m×55本 9m×109本	ソイルメント
6	S62.2	創価学会境港	φ 500-400A：7m×39本	ソイルメント
7	S63.4	三鈷生コン骨材運送設備	φ 500-400B：10m×107本	ソイルメント
8	S63.5	市場医院	φ 500-400A：8m×8本 9m×105本	ソイルメント
9	S63.11	高松町宿舎	φ 440-300B：9m×73本	ソイルメント
10	H 1.6	山陰合同銀行境大橋支店	φ 500-400A：7m×33本 8m×3本	ソイルメント
11	H 2.4	誠道住宅	φ 440-300A：6m×121本	ソイルメント
12	H 2.12	弓北漁協漁具倉庫	φ 500-400A：6m×36本	シーリング
13	H 3.8	(福)「養寿会」老人保健施設 ケアハウス「幸朋園」(増設)	φ 500-400A：9m×238本	ソイルメント
14	H 4.12	弓浜漁業協同組合倉庫	φ 500-400A：6m×43本 7m×1本	シーリング
15	H 5.5	共和造機(株)本社工場	φ 500-400A：6m×9本 9m×63本	ソイルメント
16	H6.12	県営住宅弥生団地(A工区)	φ 500-400A：11m×160本	ソイルメント
17	H 7.1	資源ゴミ処理施設	φ 440-300A：8m×42本 φ 500-400A：7m×48本 8m×115本	ソイルメント

物件 番号	杭施工 年月	建物の名称	杭径・杭種：杭長×本数	施工法
19	H8.1	県営住宅弥生団地(C棟)	φ440-300A：8m×159本	MT
20	H8.4	岡空医院	φ440-300A：4m×52本	MT
21	H8.4	県営住宅誠道団地(建替)	φ440-300A：7m×120本	MT
22	H8.5	みなとさかい交流館	φ500-400C：11m×82本・ 10m×15本 9m×51本 8m×29本	ソイルメント
23	H8.10	みなとさかい交流館附属棟	φ500-400C：10m×14本 11m×1本	ソイルメント
24	H8.11	境港警察署境港駅前交番	φ500-400A：8m×18本	MT
25	H9.1	元町病院（増築）	φ500-400B：12m×39本	MT
26	H9.3	県営住宅誠道団地（第1工区）	φ440-300B：7m×122本	MT
27	H9.10	済生会地域ケアハウスセンター	φ500-400A：5m×2本 φ500-400B：7m×34本	ET
29	H10.2	県立境高等学校体育館	φ500-400A：6m×124本 7m×6本	ソイルメント
30	H10.2	県営住宅誠道団地（第2工区）	φ440-300B：7m×122本	ET
31	H10.3	ベスト電器境港店	φ500-400B：7m×46本	MT
32	H10.9	県営高松団地（第2工区）	φ500-400B：6m×99本	ET
33	H10.10	市営上道団地	φ500-400B：7m×136本	ET
34	H11.2	鳥取県済生会老人保健施設	φ500-400B：5m×4本 7m×25本 φ650-500B：7m×25本 9m×12本	MT
35	H11.5	誠道住宅	φ500-400C：8m×86本	ET
36	H11.8	日新境港針葉樹合板工場	φ440-300A：8m×553本 11m×2本 15m(8+7)×19本	MT
37	H11.9	ホームセンターサンアイ境港店	φ440-300B：11m×28本 φ500-400B：11m×4本	MT

(物件番号18と28は欠番)

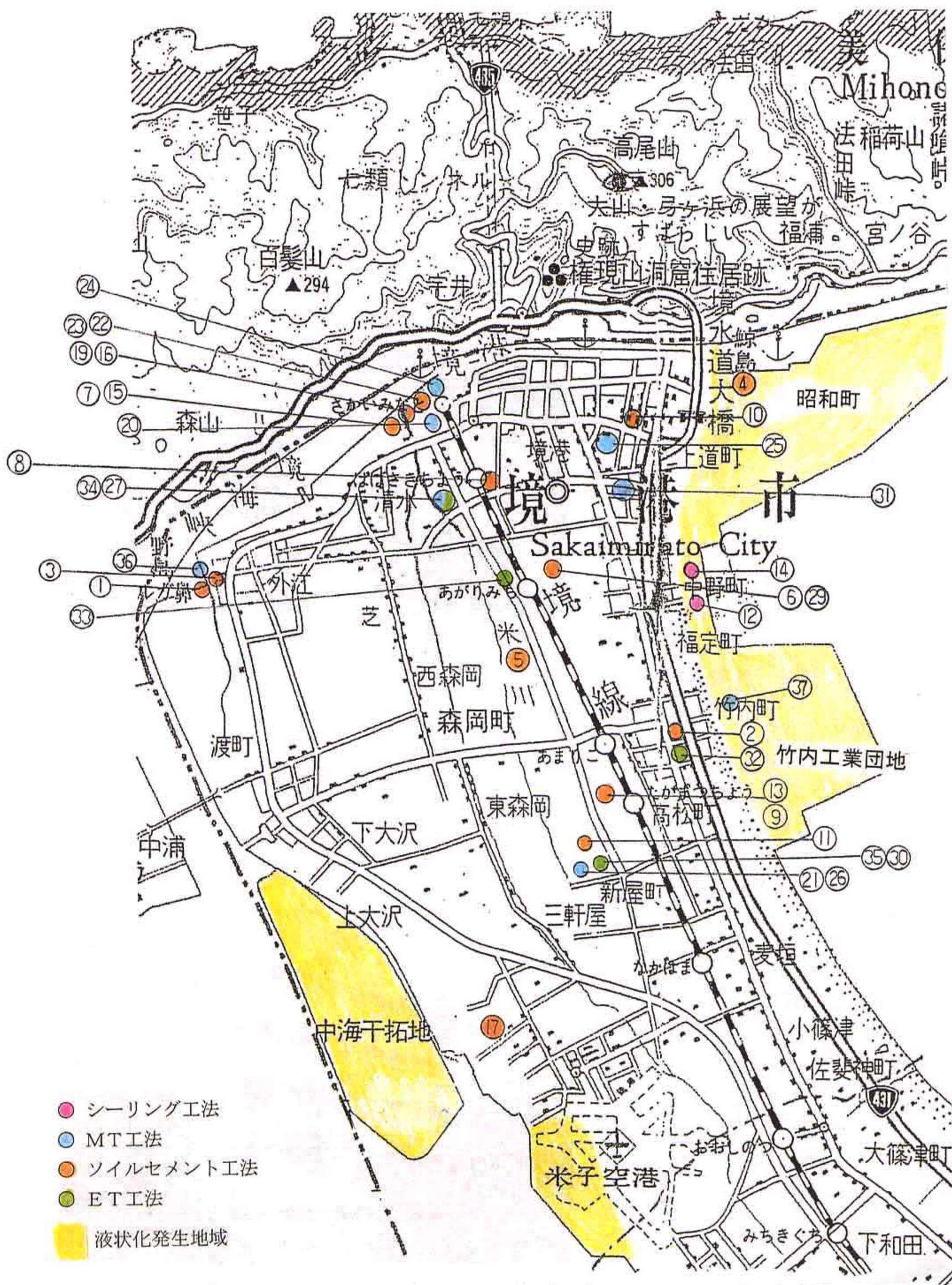


図 6.2.1 節杭を用いた建物の位置 (竹内工業団地、昭和町を除く境港市)

物件番号1, 3 (県営外江団地)

所在地: 境港市外江町 (右図)

用途: 共同住宅

杭施工年月: 昭和57年12月 | 昭和58年10月

杭径・杭種:  $\phi 500$ -400A種 |  $\phi 500$ -400A種

杭長・本数: 6m $\times$ 49本 | 6m $\times$ 48本

施工法: ソイルセメント工法



建物の状況

- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。
- ・建物と地盤面との段差も、生じていない。
- ・亀裂、破損等の障害も見られない。
- ・震度6強の地域。周囲に液状化の痕跡はない。



物件番号2 (境海上保安部宿舎)

所在地: 境港市竹内町 (右図)

杭施工年月: 昭和58年8月

用途: 共同住宅

杭径・杭種:  $\phi 500$ -400A種

杭長・本数: 4m $\times$ 42本、5m $\times$ 8本

施工法: ソイルセメント工法



建物の状況

- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。
- ・建物と地盤面との段差も、生じていない。
- ・亀裂、破損等の障害も見られない。
- ・竹内工業団地の西隣だが、周囲に液状化の痕跡はない。



物件番号22 (みなとさかい交流館)

所在地: 境港市大正町 (右図)

用途: ホール、旅客ターミナル、事務所等

杭施工年月: 平成8年5月

杭径・杭種:  $\phi 500$ -400C種

杭長・本数: 11m $\times$ 82本、10m $\times$ 15本  
9m $\times$ 51本、8m $\times$ 29本

設計支持力: 47tf/本 (杭長11m)

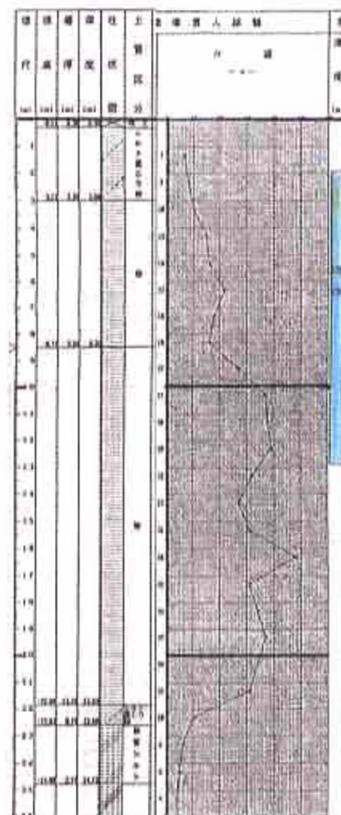
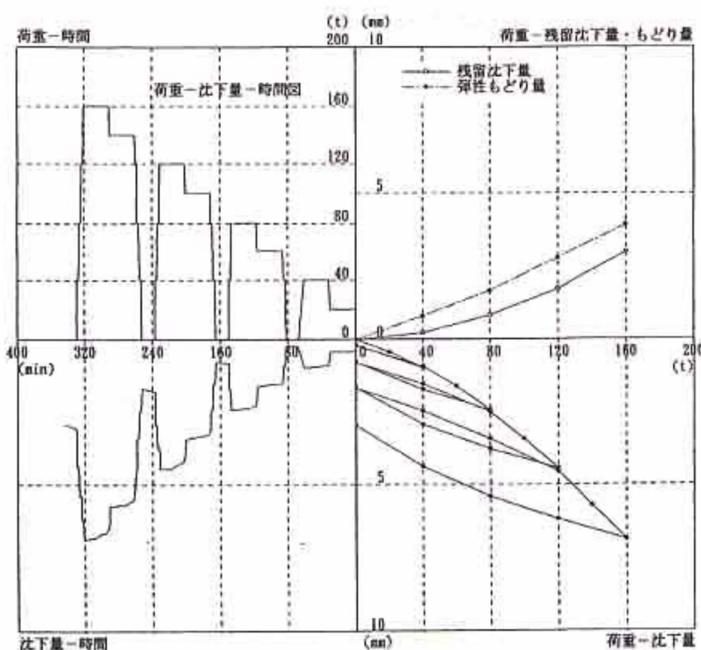
施工法: ソイルセメント工法

調査日: 10月8日他



### 載荷試験結果

- ・試験杭の杭長は11m。
- ・杭頭荷重  $P_0 = 160\text{tf}$  (設計支持力の3倍以上) 時の杭頭沈下量  $S_0$  は、6.88mm (節部径の1.4%) で、第2限界荷重に達していない。
- ・ $\log P_0 - \log S_0$  関係でも折れ点は見られず、第1限界荷重にも達していない。



### 建物南面の状況 (全景)

- ・JR境港駅に隣接する建物。高松伸氏の設計。
- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。
- ・震度6強の地域であるが、損傷は、タイルに微小クラックが生じた<sup>6.1)</sup>程度。



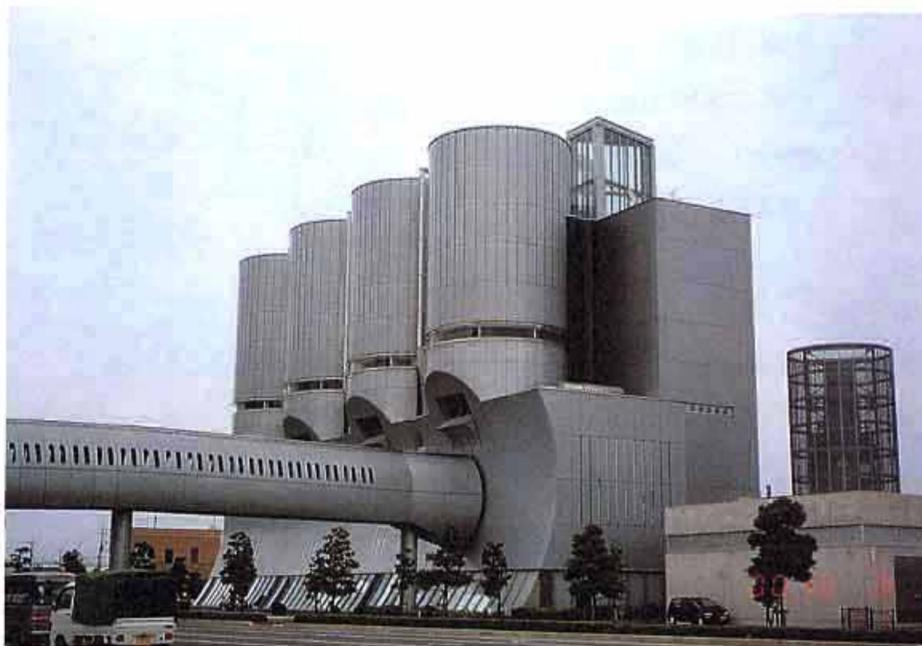
#### 建物南面の状況（1階部分）

- ・犬走りが少し建物から離れている。
- ・犬走りが少し傾斜しており、建物と地盤面との段差が少し生じている。
- ・建物周囲に液状化の痕跡はない。



#### 建物北面の状況（全景）

- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。損傷も見られない。



#### 建物北面の状況（1階部分）

- ・建物と地盤面との段差は、生じていない。
- ・建物周囲に液状化の痕跡はない。



物件番号 24 (境港警察署境港駅前交番)

所在地：境港市大正町 (右図)

用途：交番他

杭施工年月：平成8年11月

杭径・杭種：φ500-400A種

杭長・本数：8m×18本

施工法：MT工法

調査日：10月8日



#### 建物の状況

- ・建物に不同沈下や傾斜等の異常は見られない。
- ・建物と地盤面との段差も、生じていない。
- ・亀裂、破損等の障害も見られない。
- ・震度6強の地域。周囲に液状化の痕跡はない。



#### 他の建物の状況

以上、竹内工業団地と昭和町の両埋立地を除いた境港市内で節杭を用いた建物35件のうち、5件について調査結果を紹介した。他の30件の建物についても、大半の建物を見て回ったが、不同沈下や傾斜等の異常は全く見られなかった。また、建物と地盤面との段差も、ほとんど生じていなかった。