

浸透固化処理工法の液状化対策効果に関する人工地震実証実験

五洋建設(株) 正会員 佐々木 広輝
 五洋建設(株) 正会員 上田 正樹
 (独)港湾空港技術研究所 正会員 山崎 浩之
 (独)港湾空港技術研究所 正会員 菅野 高弘

1. はじめに

平成13年11月13日、北海道広尾町の十勝港埋立地において、(独)港湾空港技術研究所を始め日米12機関の共同研究としてエマルジョン爆薬の人工地震による「港湾・臨海部都市機能の耐震性向上に関する実物大実験」が行われた。ここでは、共同研究の一つである浸透固化処理工法による鋼矢板岸壁の液状化対策効果について報告する。

2. 実験概要

実験ヤードは、各護岸延長25mの耐震設計鋼矢板岸壁(設計震度 $kh=0.15$)と非耐震設計鋼矢板岸壁、および、その背後地75mである。人工地震を発生させるためのエマルジョン爆薬が実験ヤード全域に127孔設置してあり加振時間は約1分である。浸透固化処理工法実験エリアは耐震岸壁端部であり、改良範囲は $4 \times 20 \times 1.5m = 120m^3$ 注入材料は非アルカリシリカゾル(シカ濃度6%)を用いた。



写真 - 1 発破状況(側面より)

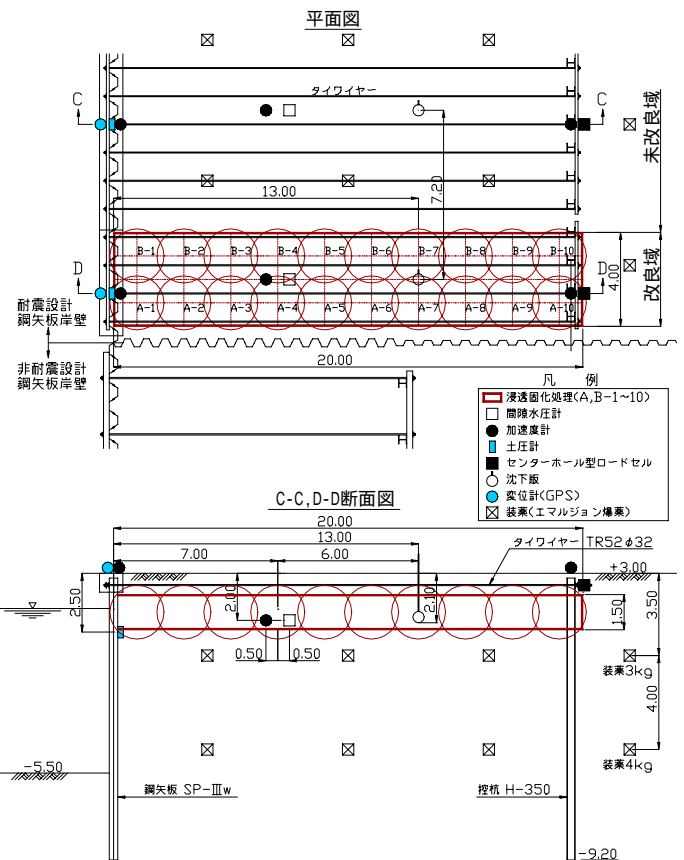


図 - 1 浸透固化処理工法計測配置図

3. 実験結果および考察

(1) 実験後状況

実験後状況を写真 - 2 に示す。浸透固化処理改良域では噴砂等液状化による被害がほとんど発生していない。

(2) 動的特性

改良域と未改良域の動的特性比較を図 - 2 ~ 5 に示す。計測開始から約7秒後に護岸背後遠方2点より同時に発破(0.7秒/孔)を開始し、約39秒後に矢板控杭間に到達、約45秒後に50m×75mの護岸背後領域内102孔の発破が終了した。その後、約70秒まで振動継続を目的とした領域外25孔の発破を行った。発破による水平加速度は震源の接近につれて大きくなり平均的に $\approx 0.1 \sim 0.4G$ 程度を推移したものと考えられる。

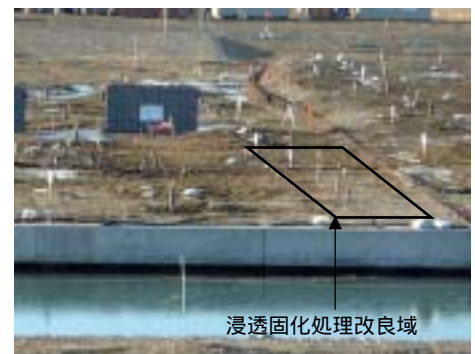


写真 - 2 実験後状況(正面より)

矢板変位、ワイヤー張力については改良域と未改良域の動的特性に顕著な差が見られない。これは、改良域と未改良域を含む矢板岸壁全

キーワード 薬液注入, 液状化, 耐震補強, 動的特性, 現地実験
 連絡先 〒112-8576 東京都文京区後楽2-2-8 五洋建設(株) 環境・インフラ本部 リニューアル事業部 TEL03-3817-8603

体が一体として挙動したためであると考えられる．土圧については未改良域で漸増しているのに対して，改良域では若干の低下を示しており，矢板変形に対して改良体が自立しようとするために土圧が低減されたものと考えられる．過剰間隙水圧については未改良域で有効土被り圧程度まで増加しており，液状化したものと考えられるのに対して，改良域では有効土被り圧まで増加していない．なお，土圧，過剰間隙水圧，張力は2Hz以上の高周波成分をカットしている．

(3) 沈下計測結果

振動実験直後の沈下量は改良域 0，未改良域 80mm，実験1日後の沈下量は改良域 21mm，未改良域 196mm であり，実験1日後で，沈下版に 180mm 程度の差が発生した．

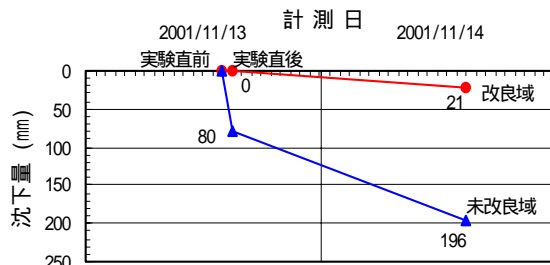


図 - 6 沈下計測結果

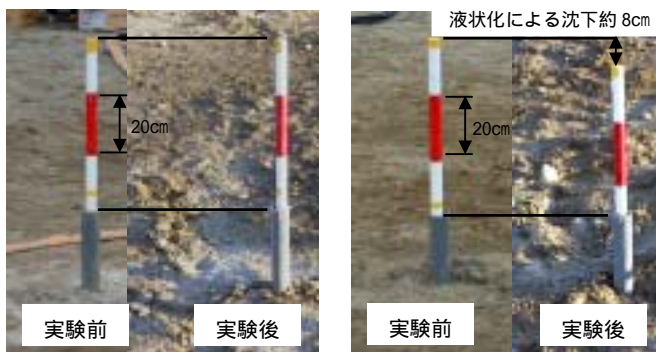


写真 - 3 沈下版(改良域)

写真 - 4 沈下版(未改良域)

(4) 改良体の一軸圧縮強度

振動実験前(材令 28 日)および実験後(材令 56 日)において注入孔 B-4,7 付近でトリプルチューブサンプリングを行い一軸圧縮試験を行った結果，現場強度は室内強度の約 1/2 であり，振動実験による改良体の強度低下は生じていなかった．

4. おわりに

本実験より浸透固化処理工法の実大規模における耐液状化効果，土圧低減効果が確認できた．本実験遂行に際しては，浸透固化処理工法研究会の多大な御協力を頂き，記して感謝の意を表します．

参考文献

溶液型薬液注入工法の浸透および強度特性に関する大型土槽実験 土木学会論文集 No.694/ -57,221-228,2001.1

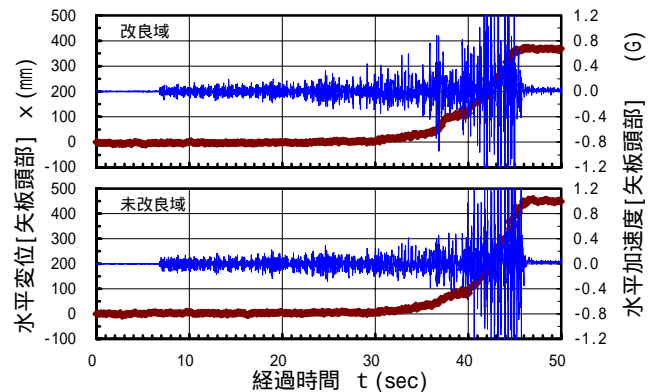


図 - 2 水平変位[矢板頭部]

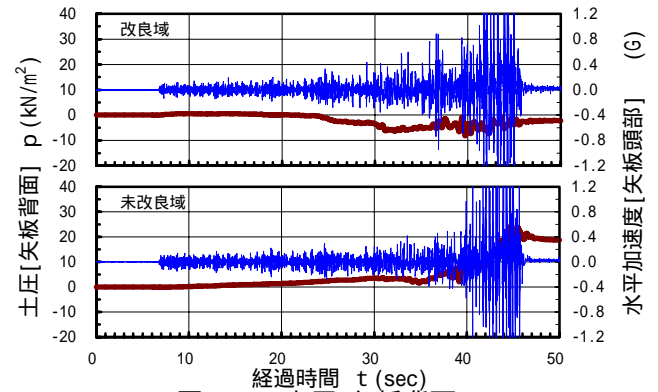


図 - 3 土圧[矢板背面]

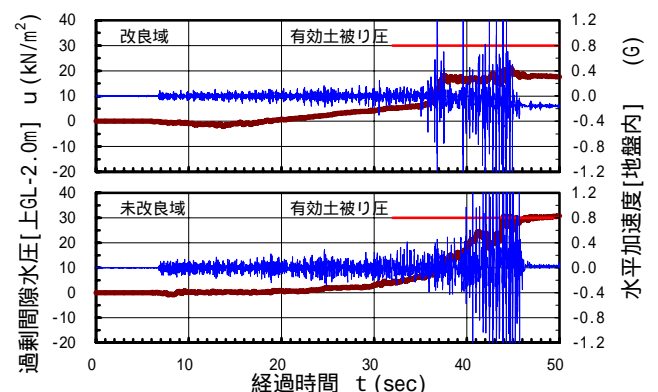


図 - 4 過剰間隙水圧

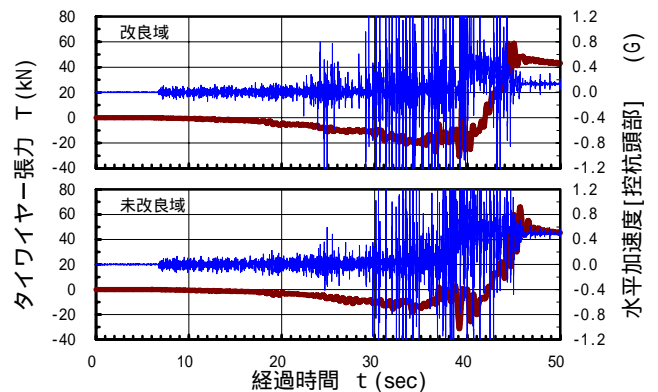


図 - 5 タイワイヤー張力

表 - 1 改良体の一軸圧縮強度 (kN/m²)

	室内強度 材令28日	現場強度(振動実験前) 材令28日(2001/11/05)		現場強度(振動実験後) 材令56日(2001/12/03)	
		No.1(B-7)	No.2(B-4)	No.1(B-7)	No.2(B-4)
供試体No.1	194	120	85	125	109
供試体No.2	184	104	112	101	116
供試体No.3	193	90	95	90	84
平均	190	105	97	105	103
		101		104	