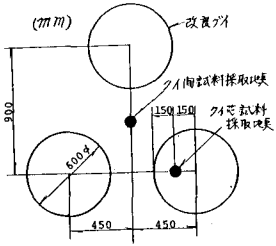


建設省土木研究所 正 小笠原 久, 正 佐々木 康, 正 谷口 榮一

1. まえがき

軟弱地盤改良工法を行なうことにより、一般に地盤の静的強度は増加するが、動的性質についてはどのように変化するか不明の事が多い。筆者らは、以前にテモコパイルによる地盤改良を行なった地盤について、起振機と振源とする現場実験を行ない、地盤の強度増加による振動伝達効果について検討を行なった。今回は粉体のセメント、および生る灰を用い、噴射注入工法により地盤改良を行なった地盤において、起振機による振動実験を行なったので、地盤の強度変化と振動特性について検討し、考察を加える。



2. 地盤改良工法

実験現場は埼玉県国道予定地で、改良工法としては、噴射注入方式で土中にノズルより粉体のセメント、および生る灰を噴射し、攪拌翼で地盤の土と攪拌混合して、深層まで固結したパイルを造成するものである。それぞれ4 x 16.35mの範囲に径300mmのパイルを900mmピッチで長さ6mまで、三角形配置に打設した。改良工区の配置を図-1, 2に示す。

図-1. サンプル位置

3. 実験方法

3.1 地盤調査

図-2に示すように、未改良地盤2ヶ所、オ1工区(セメントによる改良)2ヶ所、オ2工区(生る灰による改良)2ヶ所の計8ヶ所でボーリング、シンウォールサンプリングを行なった。なお、オ1工区、オ2工区における試料採取は、改良施工後7日とし、採取位置は図-1に示すように、パイル間については3本のパイルの間で行ない、パイル芯からの採取の場合は、パイル半径の半分の地長を目標としてサンプリングを行なった。深さはそれぞれ4mである。サンプリング試料を用いて物理試験、および力学試験を行なった。また前述のサンプリング孔のうちパイル芯にあり未改良工区、オ1工区、オ2工区の3ヶ所でサ

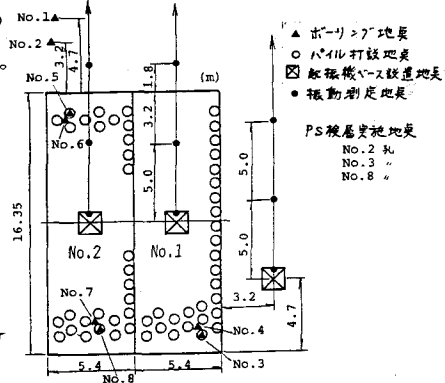


図-2 計器等配置図

表-1 実験諸元

地盤	加振モーメント (Kg·cm)	加振周波数 (Hz)	試験数
未改良区	144.4	2 ~ 23	69
オ1工区 (セメント)	144.4	15 ~ 30	69
オ2工区 (生る灰)	144.4	15 ~ 23	59

表-2 土質試験結果

ンプリングと同様に、打設施工後7日後にPS観測を行なった。測定深度は地表面から4mまで、50cm間隔で行なった。

工区	未改良区 (相対)	オ1工区 (相対)	オ2工区 (相対)	オ3工区 (相対)	オ4工区 (相対)	オ5工区 (相対)
土質	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
砂	1.0	25.0	10.5	7.0	27.0	0.5
シルト	47.0	43.0	35.5	33.0	24.0	36.5
粘土	52.0	32.0	53.3	60.0	49.0	63.0
最大粒径 mm	2.00	2.00	4.85	2.00	75.7	99.0
液性限界 %	73.7	80.2	84.0	88.4	43.5	40.0
塑性限界 %	31.4	39.8	42.2	38.9	32.2	59.0
液性指数	42.3	40.4	41.8	49.5	32.2	59.0
圧縮係数	2.69	2.59	2.74	2.61	2.60	2.58
含水比 %	88.5	91.4	86.7	74.0	61.8	93.1
含水比 %	1.48	1.44	1.53	1.54	1.57	1.46
含水比 %	0.79	0.75	0.82	0.89	0.97	0.76
含水比 %	2.43	2.44	2.34	1.95	1.68	2.39
含水比 %	98.0	96.9	101.3	99.1	95.6	100.5
含水比 %	0.337	0.334	0.132	0.570	0.680	0.405
含水比 %	-0.420	-0.369	-0.268	-0.772	-0.733	-0.575
含水比 %	6.6	9.4	2.4	16	21	8.4
含水比 %	~8.3	~9.7	~6.0	~22	~22	~8.8
排水条件	CU	CU	CU	CU	CU	CU
排水条件	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
排水条件	44.1°	31.0°	41.8°	28.4°	41.5°	41.5°
排水条件	0.72	0.61	1.27	1.18	0.69	0.69
排水条件	0.0880	0.0880	0.0633	0.0633	0.0727	0.0727
排水条件	0.0290	0.0290	0.0517	0.0517	0.0500	0.0500

3.2 振動実験

振動実験は、振動源として起振機を用いて、図-2に示すように未改良工区、オ1工区、オ2工区の3ヶ所において行なった。起振機は1.4 x 1.4 x 0.6mの鉄筋コンクリート製のベースに固定し、鉛直方向に加振した。振動測定は前述のベース上、ベース中心から5m、および10mの3ヶ所に公算用振動計を設置し、鉛直方向の振動加速度を測定した。加振振動数は、原則として2 ~ 40 Hzまで1 Hzごとで、生振振動数付近には0.5 Hz, および0.25 Hzごとに行なった。実験諸元等を表

4. 實驗結果

標尺(米)	樣狀圖	地質名
1		粘土
2		
3		
4		粘土

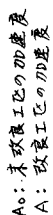


圖-4 共振曲線比較圖

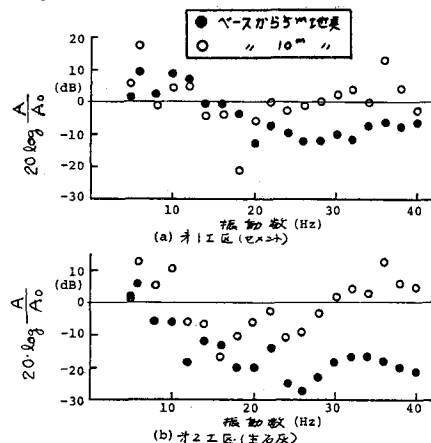


図-5 地盤改良による振動の変化

Treatment	Yield (kg/ha)
未改良	0.35, 0.38, 0.42
杭芯 (サシ)	0.15, 0.25, 0.28
杭間 (サシ)	0.55, 0.65, 0.78
杭芯 (重石灰)	0.70, 0.72, 0.75
杭間 (重石灰)	0.40, 0.45, 0.55, 0.58

図-6 一軸圧縮強度と地盤の関係

表-3 S 教速度の比較

未改良区		第1工区		第2工区	
深さ (m)	Δ流速 (m/s)	深さ (m)	Δ流速 (m/s)	深さ (m)	Δ流速 (m/s)
~2.5	39	~2.2	31	~1.7	34
2.5~	66	2.2~	80	1.7~	75