
Seismic Characteristics of Double Sheet Pile Wall Structures

(Taisaku Mizutani)

(Tadao Kaneko)

(Michihiko

Hara)

:

(1)

(2) B 2

(3)

Synopsis :

Dynamic characteristics of a static model of double sheet pile wall structures, which are important to design, have been evaluated in vibration tests on model structures. Experimental results are shown below. (1) Natural frequency decreases as the value of input acceleration increases. This fact is mainly related to sand properties, such as non-linearity and elasto-plasticity. (2) The effect of wall breadth is revealed as two opposite roles one is the deformation effect as inertia force, and the other is the shearing resistance. (3) Residual deflection has a tendency to be larger than the dynamic component of deformation during deflection.

(c)JFE Steel Corporation, 2003



Seismic Characteristics of Double Sheet Pile Wall Structures

要旨

二重矢板壁構造物の設計法の検討に資するために、地震時の挙動

Table 1 Description of static loading tests

	Breadth B (cm)	Penetrate depth D (cm)	Thickness of pile		Filling sand		Ground sand		Compaction
			t_1 (cm)	t_2 (cm)	γ (gf/cm ³)	D_r (%)	γ (gf/cm ³)	D_r (%)	
Case 1	50.0	50.0	0.3	0.3	1.65	73.3	1.61	60.0	YES
Case 2	50.0	50.0	0.3	0.3	1.44	3.3	1.51	26.7	NO
Case 3	30.0	50.0	0.3	0.3	1.46	10.0	1.52	30.0	NO
Case 4	70.0	50.0	0.3	0.3	1.46	10.0	1.50	23.3	NO
Case 5	50.0	50.0	0.5	0.5	1.48	16.7	1.50	23.3	NO
Case 6	50.0	50.0	0.3	0.5	1.51	26.7	1.49	20.0	NO
Case 7	50.0	18.0	0.5	0.5	1.51	26.7	1.54	36.7	NO

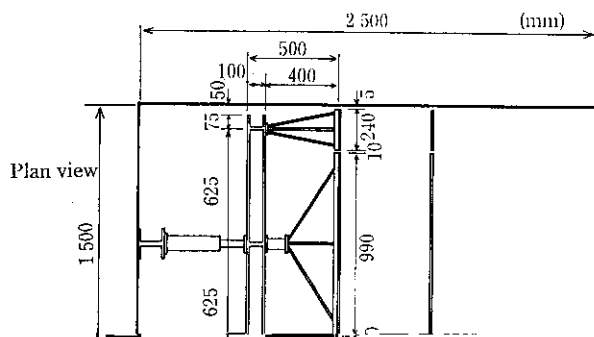
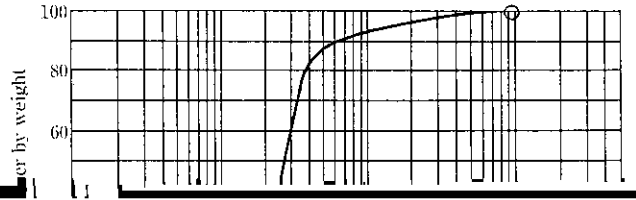
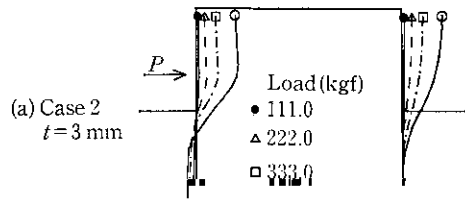


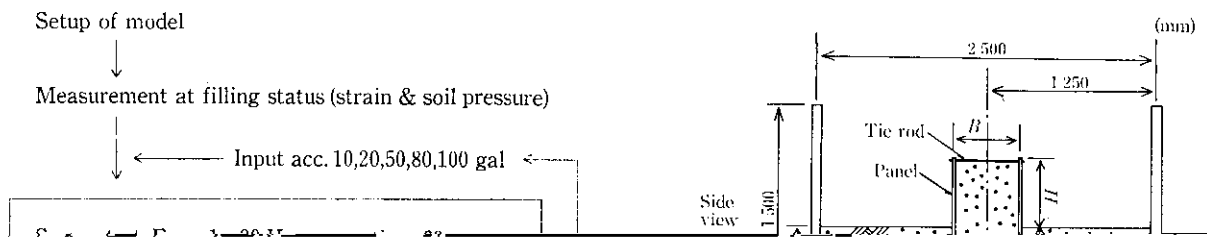
Table 2 Aluminum sheet pile

Thickness (cm)	Width (cm)	Section area (cm ² / 100 cm)	Inertia (cm ⁴)	Young's ratio (kgf/cm ²)	Unit weight (gf/cm ³)
0.3	100	30.0	0.225	0.714×10^6	2.7
0.5	100	50.0	1.042	0.714×10^6	2.7

Table 3 Aluminum tie rod

Thickness (cm)	Width (cm)	Section area (cm ² / 100 cm)	Inertia (cm ⁴)	Young's ratio (kgf/cm ²)	Unit weight (gf/cm ³)
0.3	100	30.0	0.225	0.714×10^6	2.7
0.5	100	50.0	1.042	0.714×10^6	2.7





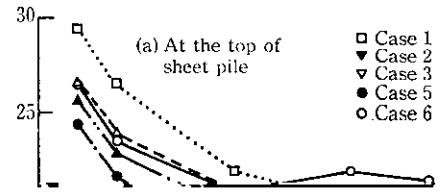
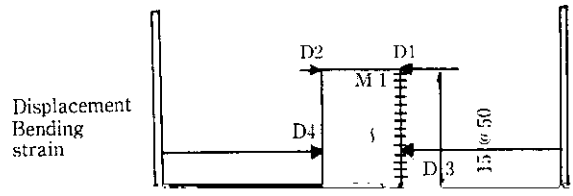


Table 6 Logarithmic damping ratio (%)

	Top of pile			Sand fill
	10 GAL	50 GAL	100 GAL	50 GAL
Case 1	(4.19)*1	9.00	8.16	10.76
Case 2	9.95	8.67	—	9.34
Case 3	10.28	10.09	14.18	12.97
Case 4	—	—	—	1.72*2
Case 5	10.41	13.57	—	17.23
Case 6	11.79	9.11	—	10.76

*1 Dumping factor 4.19 was obtained from a disturbed dumping waveform.

*2 Value at ground surface.

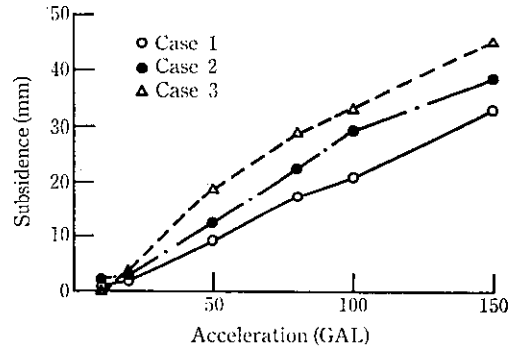


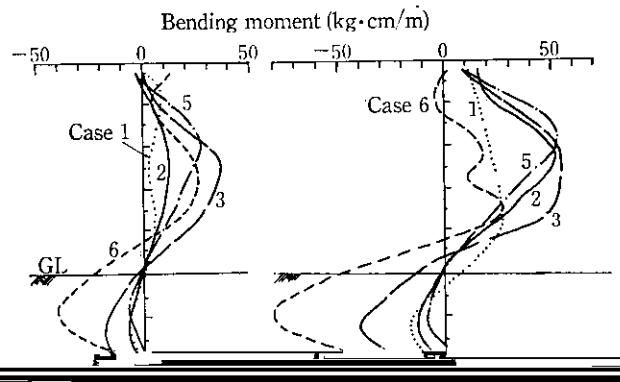
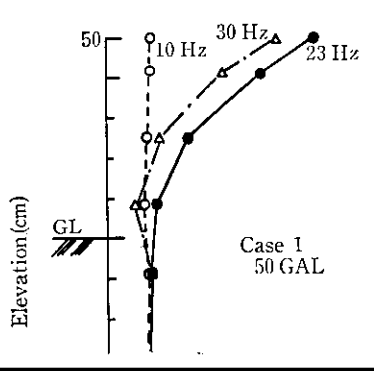
Fig. 12 Relationship between subsidence and undertaken acceleration (effect of wall breadth)

ケースの対数減衰率を Table 6 に示す。微小ひずみ振動に対しては、対数減衰率が増加するにつれて減衰率が減少する傾向がある。

3.4 加速度応答特性

の自由振動試験の結果、外力 10 GAL~100 GAL につれて固有振動数が減少している。Table 6 のケース 3 と 5 は外力の増加によって減衰率が増加する傾向がある。

10 ms) し、ある 1 周期の波形を Fig. 13 に示すように 8 分割した点について整理した。変位計でのデータが十分な精度を確保できな



Response ratio
(Output/Input)

(a) Input acc. = 50 GAL, $f = f_n$ (b) Input acc. = 100 GAL, $f = f_n$

Fig. 15 Example of acceleration response

Fig. 16 Bending moment distribution

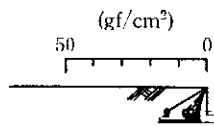
るが、実線で示した時刻には、中詰砂の慣性力が矢板方向に働くことがわかる。壁体幅が大きいため矢板に作用する慣性力が大き

とによって、横荷重を受けた杭に似た挙動となっている。一方、点線で示した時刻には、頭部がタイロッドによって引っ張られ、地上部で中詰砂の慣性力を受け、矢板壁は大きく変位する。このとき、中詰砂の抵抗も大きくなる傾向にあるが、中詰砂の抵抗力も大きくなっているため、前後の矢板壁の変形に差が生じやすく（例えば位相

される。これらの抵抗は、位相差の影響を受けているため曲げモーメントは複雑な分布形状となっている。

軸力を生じやすいものと思われる。

一方、静的載荷による変位分布 (Fig. 3) と比較すると、その分布



板間の根入れ部 GL-20 cm の点で測定した鉛直土圧である。分布形からは、壁体軸を中心としたロッキング的な振動が生じていることがうかがえるが、土圧値は振動前に比べて小さくなる傾向が見ら

4 結 言

(4) 残留変位は、変位振幅と同程度あるいはそれ以上となっており、これらの値は壁体幅に比例する傾向にある。

(5) 壁体幅の影響は、由緒的慣性力として変形を生じさせる効果

本研究において、従来あまり検討されたことのない二重矢板壁の地震時挙動を取り上げ、その基本特性を把握するために模型を用いた正接波加振試験を実施した結果、次のような知目が得られた。

と、せん断、圧縮抵抗、位相差という変形を小さくする効果として現れる。

(6) 測定された土圧は、加速度と土圧計の共振値より小さく