

熊本大学 正員 ○吉村 虎蔵
 北九州市建設局 光永雄志
 ピーエスコンクリート(株) 守治川 光彌
 同 西山 文生

平担市街地において、振動式杭打機によって鋼矢板を打込おときに発生する振動の、距離による振動の变化および3種の建物すなわち杭基礎をもつ鉄筋コンクリート3階建・木造2階モルタル塗家屋・老朽木造平家建の振動の差異などを測定する機会を得た。これ等の測定結果は、杭打工事施工計画立案のための参考とらむとと思われるのでその概要を報告する。

- 1 振動測定機器、共和電業 DM-6J動歪測定器、ラビコター-RMV-33D、加速度計 120A-5C
- 2 鋼矢板、YS-2型(中40cm,長さ700cm)
- 3 振動式杭打機、NIPPEI VIBRO NVA-5
起振力 1.5~2.0T

4. 打込地先の地質調査資料、打込地先の両側約10m地先の資料は図-1の通りで、表層は埋土、下層は礫交り砂である。

1 実験の概要

鋼矢板はNo.1,2,3の3枚を用い、次の実験を行った。

- A. 距離による水平、鉛直加速度の減衰度。
- b 各地先の水平、鉛直加速度の最大値。
- C 杭の貫入深度と水平・鉛直加速度との関係。
- d 同一距離において、コンクリート舗装板上、薄いコンクリート歩道上、無舗装の路面上での加速度の相異。
- e 地表面の振動と家屋の振動との関係を知るために、杭基礎をもつRC3階建物の屋上の振動、木造2階建モルタル塗家屋の2階の窓敷居上の振動、木造老朽平家の居間の鴨居の振動の測定。
- f 上記振動の振動波形と振動数。

表-1 杭からの距離とその最大加速度

距離(m)	2	5	10	20	30	40	50
最大水平加速度(gal)	231	127	53	26	14	10	10
最大鉛直加速度(gal)	309	103 (150)	90	40	20	15	13

図-1a 土質柱状断面図

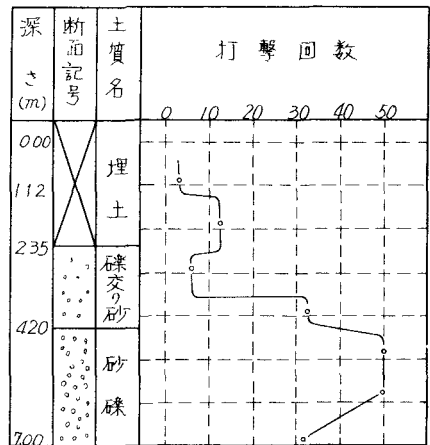
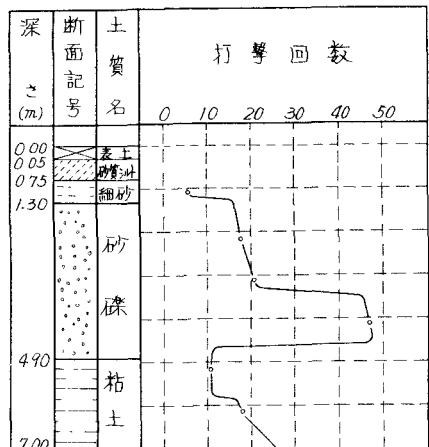


図-1b 土質柱状断面図



2 実験結果の概要

- a 距離による路盤上の最大加速度の測定値は表-1, 図-2の通りである。この資料が振動評価の基礎資料とする。
- b 杭の貫入深さによる水平加速度の変化の一例を図-3に示す。図-1と比較すると興味がある。
- c 同一距離の地表上であっても、路盤と堅固な大きいコンクリート舗装版上とは振動の大きさが異なる。その別を表-2に示す。

d 家屋の振動の一例を図-4ab

に示す。測定した老朽家屋の振動および木造2階建の振動は同一距離の地盤の振動の最大値と略々同じで、杭基礎のあるRC3階建では地盤振動に比べてその振動が極めて小さく杭から15mの至近距離にあるにもかかわらず鉛直17gal, 水平7galの微小値を測定した。

e 振動波形と振動数。水平・鉛直振動の同時記録の一例を図-5に示す。

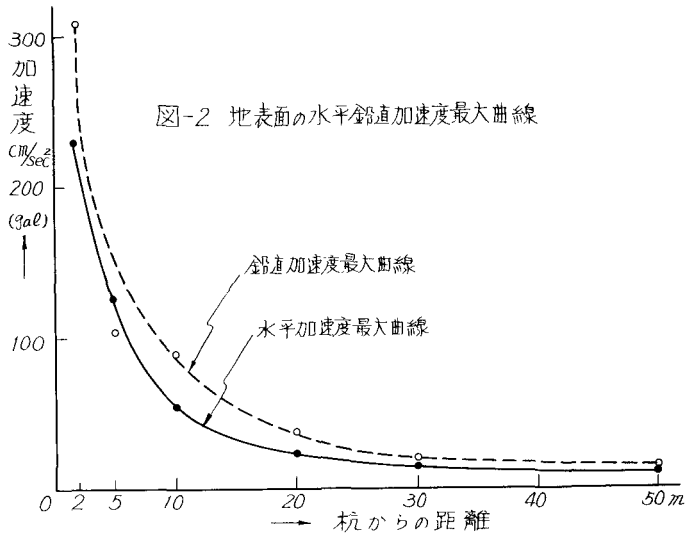


図-2 地表面の水平鉛直加速度最大曲線

3 結 論

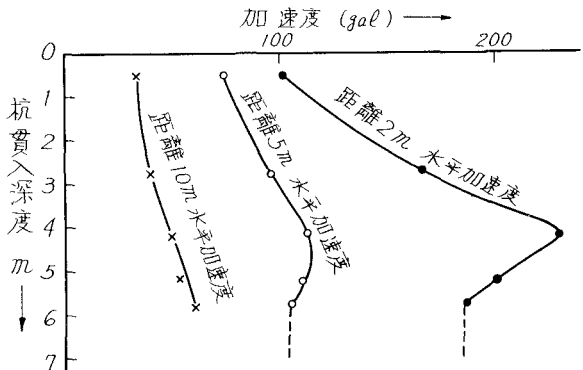
a 距離と路盤振動の加速度の最大測定値との関係は表-1, 図-2の通りであり、両者进行比较すると鉛直振動の方が水平振動よりも大きい。この実験と同様の地盤での振動の基準値とするものであろう。

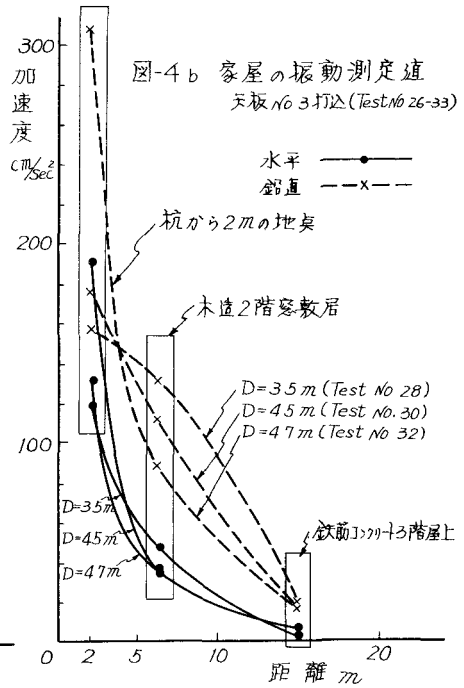
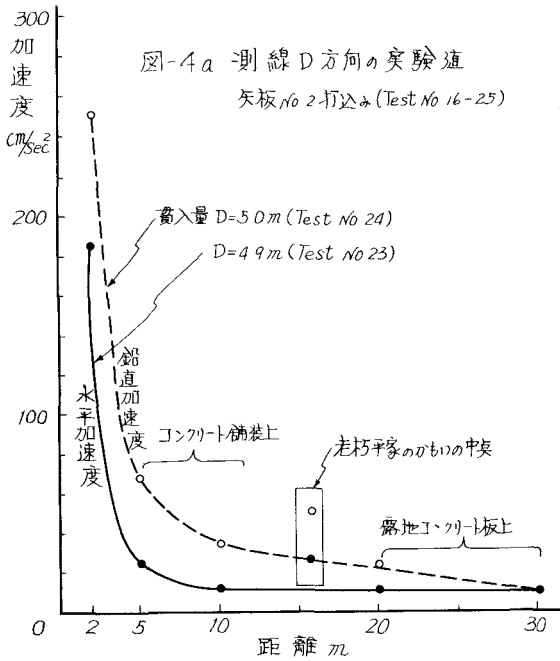
b. 振動波形の観測によれば、17%の振動が基本波形であり、これが振動杭打機の加振の周波数である。各地点の振動では上の17%の波形に25%あるいは34%ほどの高調波が入ることがあり、これらの高調波は距離が遠くになると消えてゆく。また測定した建物の振動は主として17%の強制振動である。

表-2 地表面での加速度の比較

距 離 (m)	水平 加 速 度		鉛 直 加 速 度	
	5	10	5	10
コンクリート舗装版上加速度 (gal)	Test No 23 24 (2m地長 185 gal)	12 (2m地長 185 gal)	Test No 24 66 (2m地長 251 gal)	33 (2m地長 251 gal)
路盤上加速度 (gal)	Test No. 15 107 (2m地長 186 gal)	55 (2m地長 186 gal)	Test No 9 83 (2m地長 251 gal)	67 (2m地長 251 gal)

図-3 杭の貫入深度と水平振動加速度





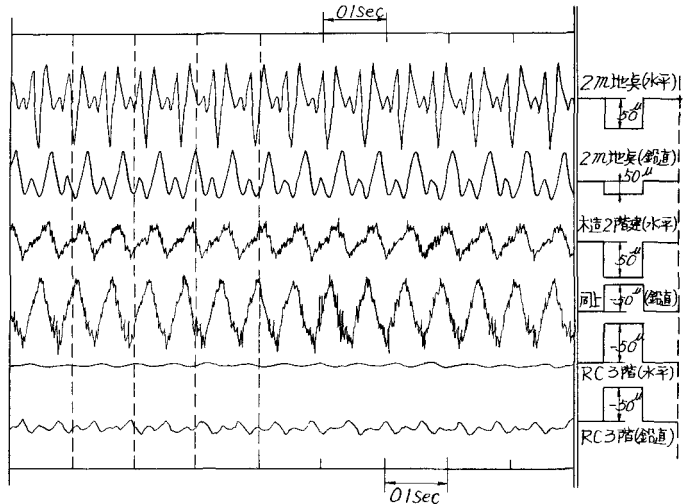
c 同じ地盤振動であつても、老朽家屋・木造2階建では振動がひとく、杭基礎をもつ鉄筋コンクリート構造では、振動が激しくあり、その定量的資料の一つが得られた。

(図-4a,b)

d コンクリート舗装道路のように、大きい寸法の強固な物体上では同一距離の路盤上よりも振動が小さい。(図-4a)

e 建築学会あるいは各都

図-5 加速度の記録の一例



道府県の振動公害排除規程は建設工事に対してはきわめてきしいものであるが、これらの規程は居住者に対する不快感を対象として規定されている。これらの規程を振動数-加速度曲線で示すと図-6に示す通りである。建設工事に対して大阪府で定めている振動速度 $V = 2 \text{ mm/s}$ は、木実験では約25m以内の地域で公害の対象となるようである。

- f. 建物への被害については、上塗り壁に亀裂発生の下限度として図-6に記入された文献資料があるが、この目安によると、本実験では抗より15m以内の地域で、そのおそれがあることにはなる。しかしながら、上塗り亀裂発生といっても家屋の構造・老朽度によってその限界は相当のゆらぎがあるから、木造の老朽家屋の密集する地域としからざる地域との限界は著しく相異なるので、家屋への被害の排除規準の立案については、多くの実験的研究の積重ねが必要と想う。
- g. 気象庁震度階における加速度と本実験における測定加速度とを比べると、水平振動では抗より5m以内では、震度階Ⅶ(強震)、10m以内ではⅣ(中震)、20m以内ではⅢ(弱震)に対応する。しかし地震の振動と本工事の振動による被害現象あるいは対応震度階は、いくらか割引きして評価すべきでないかと思う。振動数が地震のそれよりも高いからである。
- h. 直列して長い工期に鋼天板を打込む場合、至近距離では鋼天板の線に平行に若干の地盤沈下の生じることが予想される。本実験でも天板線より1~1.5mのところにも毛状地割れが見られた。これらの沈下現象による至近距離の家屋の基礎の不均沈下、あるいは粗末な独立基礎をもつ柱の振動による沈下のために、家屋に被害が生じることがも予想される。

図-6 建築学会・大阪府等の工場 建設工事における振動排出規準等

