

立命館大学理工学部
大阪産業大学工学部

正員 島山直隆
正員 ○芥生正己

工場周辺の住民が工場から発生する騒音、振動に対して苦情を訴える事例が多くあり、規制基準などを定めて事業所より発生する騒音と振動を規制する都市が多くなった。こうした問題の1例として、大阪市内の某工場における2種の機械より発生する地盤振動を測定し、振動による苦情の突状を明らかにするとともにその軽減対策を考えた結果について報告する。

I 調査概要; 振動発生源は水平方向に定常的振動を起す *Oscillating screen conveyor* 2基と、上下方向の衝撃的振動を起す *Moulding machine* FD型4基である。測定器は動線輪型微動計(固有振動数2%)上下動6台、水平動6台と、その記録装置として電磁オシログラフ(ガルバーの固有振動数15%)である。振動発生機械及び測定線は図-1中に示した。地質構造は約0.20~0.50mが表土、それ以降は沖積粘土層である。

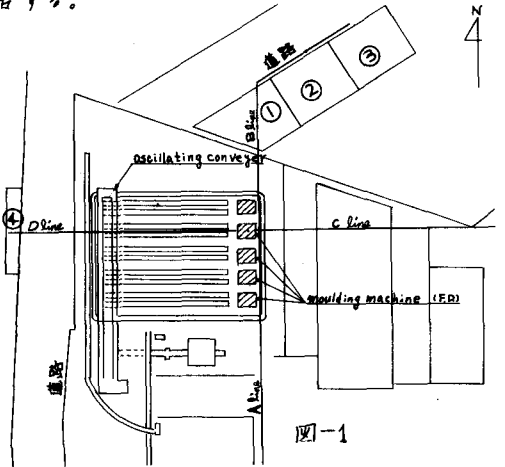


図-1

II 測定結果; (1)波形状及び周期について。

(i) *Oscillating screen conveyor* より発生する波動は上下、水平動とも周期約0.9~0.11"の比較的正しい正弦波動を示し、12~15"程度の周期のうなりが発生することが多い。この原因は2基のConveyorのそれぞれの荷重が異なることによるものである。このうなりを生ずる各々の周期を計算すると0.0953"~0.0992"と0.0967"~0.108"になる。

(ii) *Moulding machine*FD型より発生する波動は上下動について周期0.04"~0.10"のやや不規則な波形状を示し、図-2(a)(k)の如く振動源では約0.06"、10m以内ではそれより若干短い周期となり、距離が大きくなると周期は次第に長くなる傾向を示す。水平動についても上下動と同様な傾向を示すが、その周期は上下動よりも若干短いように思われる。

なおFD1台の衝撃間隔は0.28"~0.30"である。

(iii) 2種の機械が同時に作動した場合の周期と距離の関係を図-2(c)(c')に示した。振動源よりの距離約15mまでは不規則な波形状を示し、それより離れたところでは規則的な正弦波形状を示す。*Moulding machine*より約10m付近ではかなり異なる周期となる。距離が大きくなると水平動の周期は全般的に長くなるように見える。

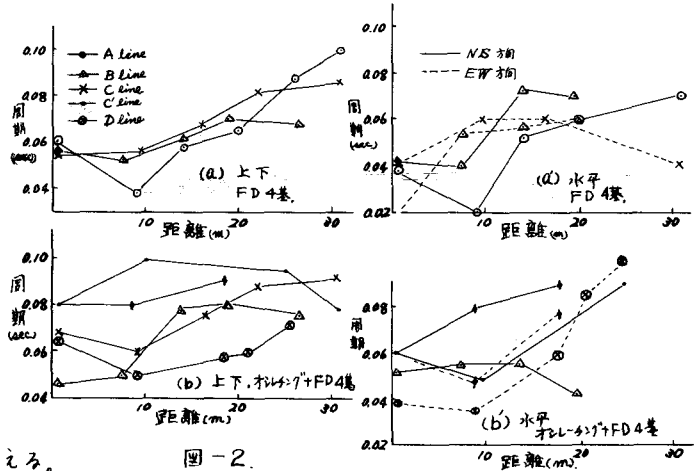


図-2.

2) 振中について、図-3、図-4は距離と振中の関係の1例を示した。

(i) Oscillating screen conveyorのみが作動する場合、C lineについて述べると上下動と水平動の東西方向の振中は約20mまでは減衰が少なく、上下動では約10m地点で最大となる。振動源付近では水平動南北方向の振中が他の振中より大きく、約20m地点では東西方向の振中とほとんど等しい。

(ii) Moulding machine が作動する場合、振中は振動源より距離約10mまでは急激に減衰し、10m以遠では凹凸を示しながら漸次振中は小さくなる。

(iii) 2種が同時に作動した場合、Moulding machine 付近では単独の場合の振中との差は少ないが、10m以遠の地点では単独で得た振中の和よりはるかに大きい。

また工場内での自然微動(正午測定)の最大振中は $0.9 \sim 1.3 \mu$ 、その周期は $0.15 \sim 0.18$ であった。

3) 振動障害についてMeisterの感覚曲線に基づき、隣接する民家の路上での最大振中は「長く感じる程度」の範囲となる。また境界に接する測線B、C、D line上の各振動速度は2.82, 0.55, 3.24 m/sec となった。大阪府事業場公害規制基準規則によると敷地境界で工業地区では昼間 $15 m/sec$ 以下とされている。

C) 考察 (i) 比較的長い周期をもつうなりが最大振中を示し、その減衰性は小さい。

(ii) 2種の機械を同時に作動した場合の振中の減衰は単独に作動した場合の減衰より小さい。

(iii) Oscillating screen conveyorによる振動の影響範囲はMoulding machineのそれよりはるかに大きい。

以上の三案よりOscillating screen conveyorによる地盤の振動を減少させれば主として民家に対する障害を防止する事ができる。また最大振中になる波動の平均的周期は約 0.08 程度と考えられるから規制基準に基づくと工場の敷地境界線上で工業地区とすれば振中は $0.038 m$ 、準工業地区とすれば $0.025 m$ 以下にする必要がある。そこで軽減対策の一方法として、うなりの周期を短くすること、即ち2基のOscillating screen conveyorの周期差を現在以上に變える事により地盤の振動を小さくする可能性がある。

軽減対策の具体的な方法については現在検討中であり、また実施後の地盤振動測定の結果については講演時に述べることにした。

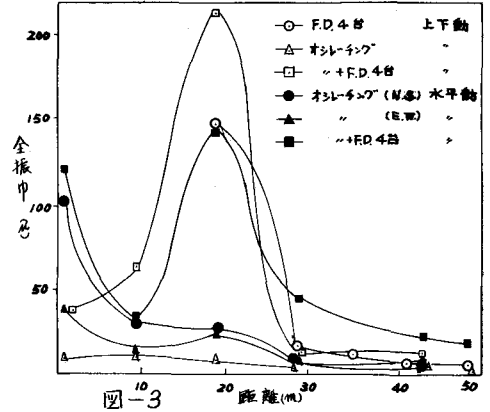


図-3

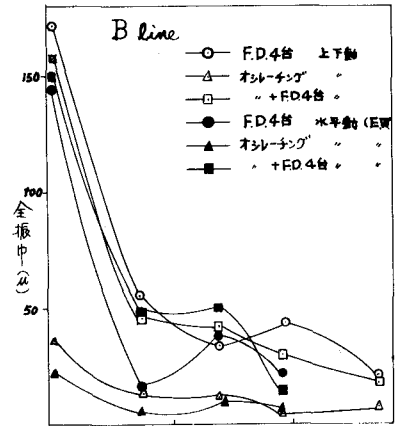


図-4

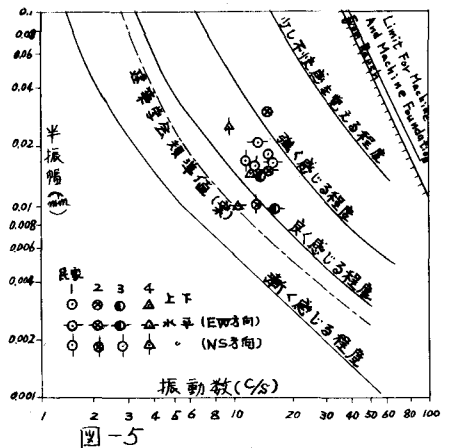


図-5