

構造の異なる大型プレス機械による振動伝搬特性

立命館大学理工学部	フェロー会員	早川	清
立命館大学理工学部	正会員	中谷	郁夫
日本コンクリート工業（株）	正会員	○田中	勝也

1. はじめに：構造の異なる2種類の大型プレス機を使用している金型加工工場の近隣住民から振動苦情が寄せられ、現地で振動調査を実施した。ここでは、2種類のプレス機の振動特性および振動調査方法を示し、調査結果より機械の特性を含めてその振動伝搬特性を考察したので報告する。

2. 調査目的：振動苦情元のプレス用金型加工工場の2台の大型プレス加工機は、その加圧構造が全く異なる機械式プレス機（以下：M機）と油圧式プレス機（以下：P機）であった。それらの機械本体の振動特性を機械裏で調査した上で、プレス機の構造特性と振動苦情の関連を調査した。ここでは、調査した波形から構造の異なるプレス機械がどのような振動を発生し、どのような振動が苦情の原因に至っているかを推定する。

3. プレス機の概要

M機の概要（写真-1） ・ 本体 プレス加圧能力 1200t

・防振装置 金属バネ式

P機の概要（写真-2） ・本体 プレス加圧能力 1200t

・本体 プレス加圧能力



写真-1 1200t メカプレス機(M機)



写真-2 1200t 油圧プレス機(P機)

4. 地盤および測定概要

4. 1 現地の地盤概要：近隣のボーリングデータより、地表面から深度 15m 程度まではN値 9 程度のシルト質沖積層、15m 以深はN値 20 程度のシルト質と砂質沖積層との互層と推定され、洪積層の深度は不明である。表層沖積層のせん断波速度 V_s は、推定式 $V_s = 97.0 N^{0.314}$ から約 200m/s (N 値 9) と推定出来る。

4. 2 振動測定の概要：プレス機裏（No. 1）を含めほぼ 3. 0m 間隔で 6 点においてピックアップセンサーを直に地表面に置いて振動を計測した．図-1 に計測点の配置図（D ライン No. 1～No. 6）を示す．

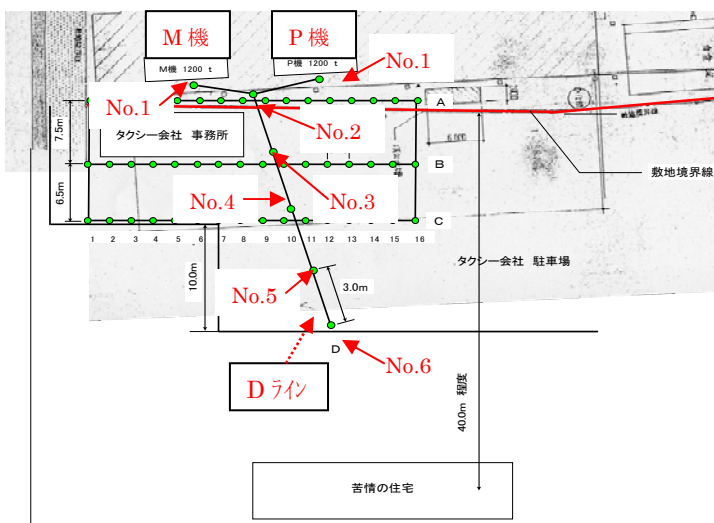


図-1 計測点の配置図

キーワード 地盤振動，プレス機械，現地測定

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学理工学部環境システム工学科 早川研究室 TEL077-561-2789

5. 測定結果および考察

M機とP機の振動測定結果を図-2～5に示す。図-2, 3は、M機とP機のDライン上に測定した横軸を時間とした加速度の波形記録で、グラフは上から機械裏より遠ざかる位置でのデータである。図-4, 5は、M機とP機のDライン上に測定した横軸を振動数とした加速度のスペクトルで、波形記録と同位置でのデータである。

M機では0.0～4.0secの継続時間の短い振動が、P機では0.0～50sec以上の継続時間の長い振動が発生している。振動加速度の最大値は、M機では 0.1m/sec^2 、P機では 0.02m/sec^2 でM機の方がP機のものより大きい。スペクトル記録からは、M機では2～50Hzまでの幅広い周波数の振動域で、5Hz、30Hz付近の振動が大きい。P機では2～30Hzの振動が見られるが、やはり5Hz付近で大きく卓越している。卓越振動数における加速度は、M機で 0.003m/sec^2 、P機で 0.0007m/sec^2 であり、M機の方がP機のものより大きく、波形記録と合致する。

図-2, 3に示す最遠部での波形記録データより、M機では継続時間が0～2secの間にあり、P機では継続時間が0～50secの間に広く分散しており、25sec付近で卓越している。

図-4, 5に示すスペクトル記録データより、機械から遠ざかっても4～6Hz帯域の振動は減衰が少なく、また、機械の構造種類に関わらず卓越している。これより、低周波域の地盤振動のうち、この周波数帯域の振動が、約12mの測点まで伝搬している。振動源からの発生振動に、周波数帯域が異なっても4～6Hzの低周波が含まれていれば、この帯域の振動が地盤内で減衰しにくく伝搬し、家屋を振動させることにより住民苦情につながったものと考えられる。

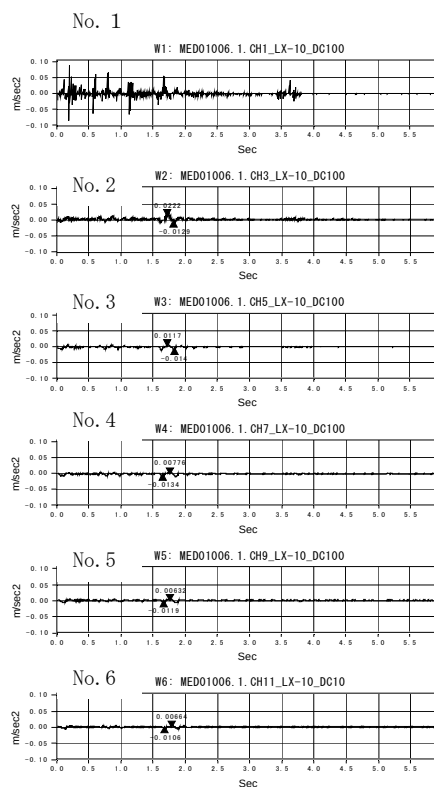


図-2 M機の波形記録

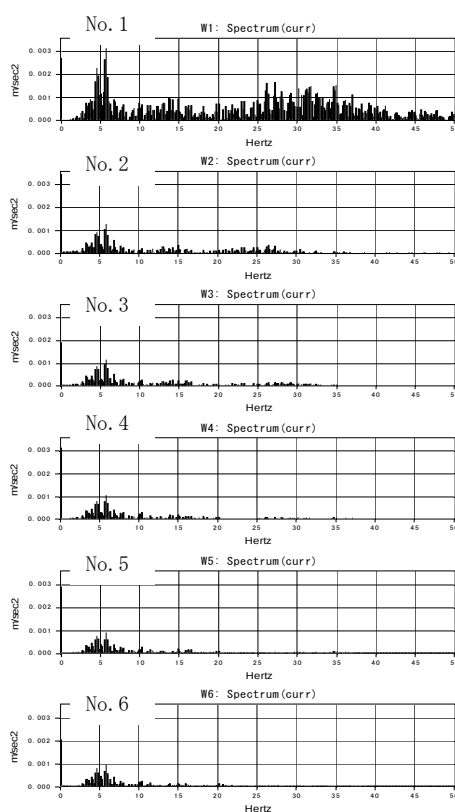


図-4 M機のスペクトル記録

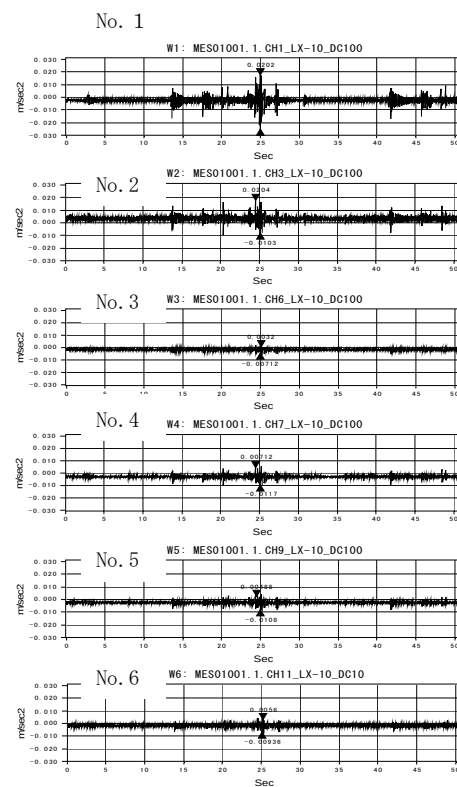


図-3 P機の波形記録

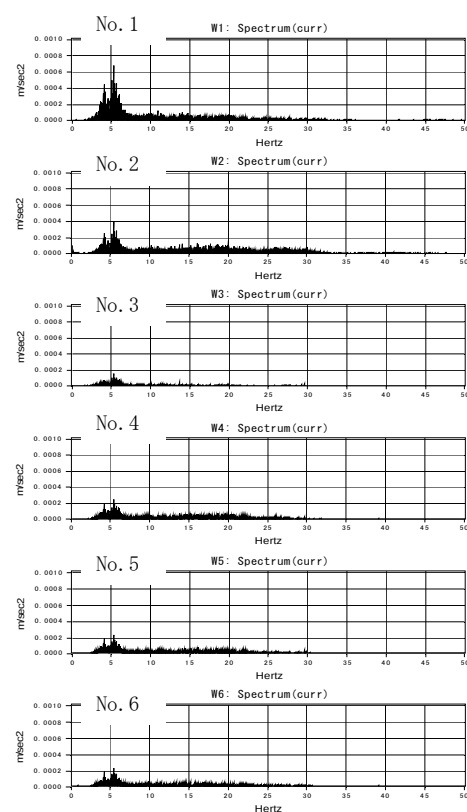


図-5 P機のスペクトル記録