

鋼管矢板打設における低公害杭打工法（直接打撃）

松原 成夫* 荒尾 徹郎**
Shigeo Matsubara Tetsurō Arai

本工区は、首都高速道路葛飾江戸川線のうち、荒川と中川の中堤部の小松川橋下流から新船堀橋上流側、約915mの区間である。施工にあたって、当工区は江戸川競艇場に近接しているため、鋼管矢板打設の際には、騒音、振動に十分留意して工事を行う必要があった。

1. 工事概要

工事名 KE44工区（その2）KE45工区
高架橋基礎構造新設工事
企業先 首都高速道路公団
工期 自昭和59年3月13日
至昭和61年3月12日
工事内容 鋼管矢板井筒基礎（小判型18.6m×7.4m）15基その他一式

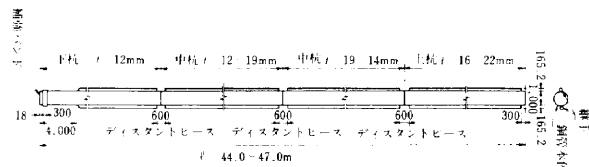


Fig.1 鋼管矢板概略図

2. 施工計画

鋼管矢板井筒工法は、井筒の基礎支持杭と、締め切りとを合わせもつ工法であるので、施工に際しては、かなりの精度を必要とする。当工区は、鋼管矢板長が40m～50mと長いため、直接打撃による打込みとなっている。従来の鋼管杭のディーゼルハンマーによる打撃工法には、施工が早い、工費が安い、杭の支持力が1本ごとに確認できる、材料の管理が容易なことなどの長所がある。しかし一方では、杭打時に発生する騒音が厳しい規制の対象となっており、さらに油煙が飛散するので市街地でのディーゼルハンマーによる杭打工事は、事実上不可能となってきている。そこで、工事事務所の方針は、杭および杭打機全体をカバーで覆うことで騒音を減らし、

*関東(支)平井(出)所長
**関東(支)東松山CC(出)

油煙の飛散を防止するジャバラ式、あるいは、ディーゼルハンマーを油圧ハンマーに替えた方式を周辺地域の状況に合わせて、採用することにした。当工区では油圧ハンマー（ハイシंकハンマー）を採用することにした。

そこで、他工区で採用しているジャバラ方式と、当工区の油圧ハンマーについて、振動・騒音測定を行った。測定対象項目をTable 1に示す。

Table 1 測定対象項目

測定場所	P99	P89	P76
杭打機名称	油圧ハンマー	油圧ハンマー	ディーゼルハンマー（ジャバラ式）
規格型式	ラム重量 10.5t HNC-80	ラム重量 12.5t HNC-80	ラム重量 7.2t MH-72B
メーカー製作年	日立建機57年	日立建機58年	三菱59年対策型
ベースマシン	パイルドライバ 100P-100C	パイルドライバ DH608-110M	パイルドライバ D508-100
日時・天候	昭和59年11月1日 曇り	昭和59年11月1日 曇り	昭和59年11月7日 晴
温度・湿度	23℃・47%	23℃・47%	24℃・44.6%
風向・風速	SSE・2.8m/s	SSE・1.5m/s	SW・1.6m/s

3. 測定方法

騒音及び振動の測定計器の構成をFig.2に示す。

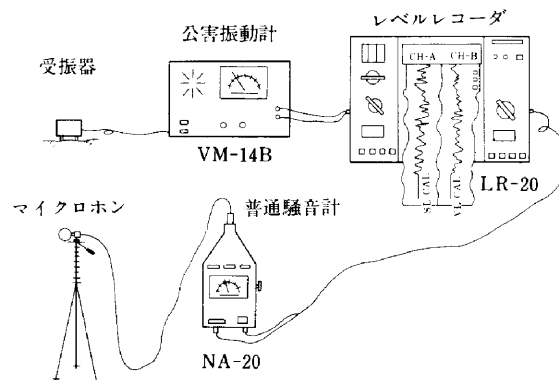


Fig.2 測定計器の構成

4. 結果および考察

騒音の距離による減衰をFig.3に示し、振動の距離による減衰をFig.4に示す。

1) 騒音の減衰

騒音の減衰傾向はディーゼルハンマーよりも油圧ハンマーによる打設の方が大きく現われている。すなわち、7m地点での騒音発生量の差は2～3dBであるが、30m地点では5～10dBになっている。ディーゼルハンマーで打撃した場合に発生する騒音の周波数はFig.5に示すように、主成分である5Hz～2kHzの帯域で大きくなっている。Fig.5からわかるように1kHz以上の音は減衰性が小さいために遠い地点まで空气中を伝播することに

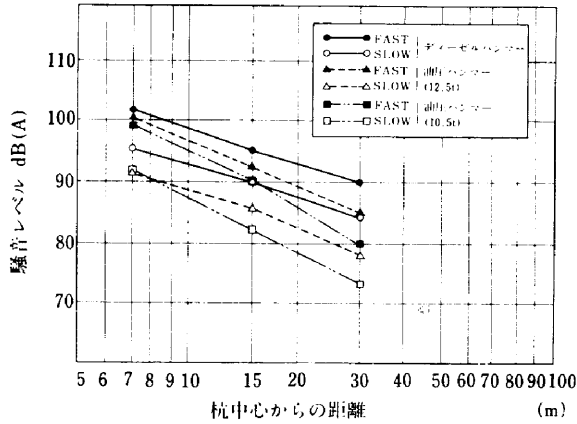


Fig.3 騒音の距離減衰

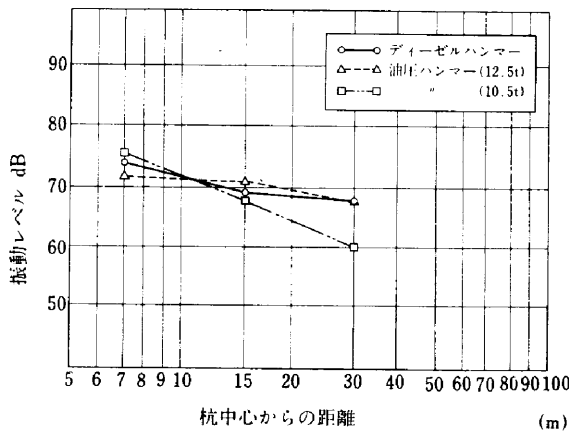


Fig.4 振動の距離減衰

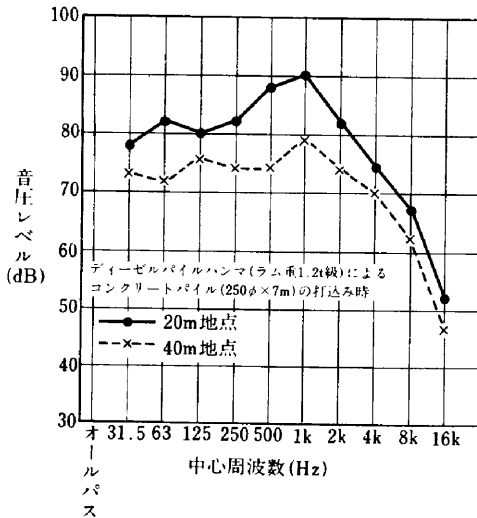


Fig.5 中心周波数～音圧レベル関係図

なる。反対に1 kHz以下の音は減衰性が大きいので、遠い地点まで空气中を伝播することができない。

従って高い周波数(1 kHz以上)の騒音発生量が少ない油圧ハンマーを使用することで、騒音を軽減した。

2) 振動の減衰

振動の減衰傾向は、7 m地点では油圧ハンマーの方がディーゼルハンマーと比較して振動発生量は2 dB大きくなっているが、30m地点になると反対にディーゼルのハンマーの方が7～8 dB大きくなる。ディーゼルハンマーで打撃した場合に発生する周波数はFig.6に示すように、主成分である25～50Hzの帯域で大きくなっている。Fig.6からわかるように25Hz以上の振動は減衰が大きい、25Hz以下では小さくなる。つまり、高い周波数は杭打設地点から遠くなるにつれて大きく減衰し、近い地点では減衰しにくくなる。

したがって、対策としては打撃エネルギーを軽減することであり、油圧ハンマーを使用することで振動を軽減した。

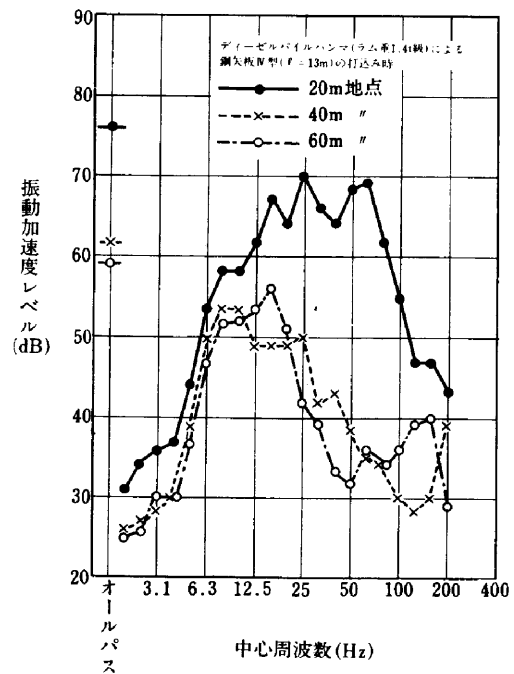


Fig.6 中心周波数～振動加速度レベル関係図

5. あとがき

騒音および振動を軽減する他の対策として、クッション材を選定使用する、鋼管内に水を張る等の処置が考えられ、一層の騒音および振動の軽減が期待できる。

参考文献

建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック
(社)日本建設機械化協会