

立命館大学工学部土木工学科 正会員 早川 清  
立命館大学大学院理工学研究科 学生員 ○藪田耕平  
日本コンクリート工業（株） 正会員 可児幸彦

### 1. はじめに

第二東名高速道路豊田ジャンクションの工事に関連して、鋼管矢板の打ち込み時に発生する地盤振動を調査する機会を得た。この調査工事では、パイルドライバーの施工性と発生する地盤振動の関係を把握するために、打ち込み能力の異なる二つのパイプロパイルドライバーが使用されている。計測結果より、パイプロパイルドライバーの打ち込み深さと発生振動レベル、ドライバーの種類による振動値の変化、および地盤振動の遠距離伝播特性などについて検討した。

### 2. 測定概要および使用機器

地盤振動の測定位置を図-1に示した。鋼管矢板の打ち込み位置の左右の方向に、A測線（5ポイント）とB測線（1ポイント）の2測線を設定して、鉛直方向の振動レベルを同時計測した。使用した計器は、振

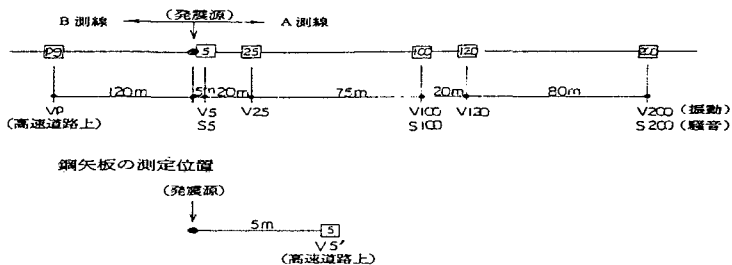


図-1 地盤振動の測定位置

動レベル計（VM-52A：リオン社製）6台とレベルレコーダ（LR-04型：リオン社製）6台である。使用した鋼管は直径800mmで、長さ9.5mと12mのものを溶接しているので、総延長は21.5mである。パイプロパイルドライバーには、電気式パイプロ（VM2-25000A：150kW）と油圧式パイプロ（PTC100HDK：451kW）を用いている。

### 3. 測定結果および考察

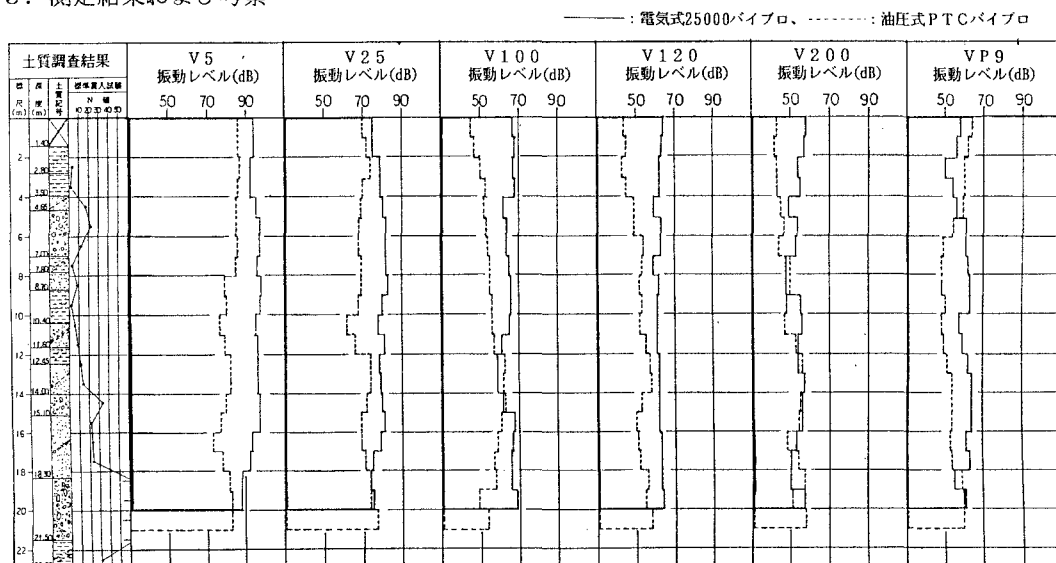


図-2 打設深さと振動レベルの関係

鋼管矢板の打ち込み位置のボーリング柱状図を図-2に示す。深さ3.5m～6mの砂礫層を挟んで、地表から深さ13mまではシルト層が中心である。深さ17m以下には、N値50以上の堅固な砂礫があり、鋼管矢板は、この位置で打ち込みを終了している。以下では、鋼管矢板の施工開始から終了までを連続して計測した結果より、打設深さ1m毎の振動レベル値をレベルレコーダの記録から読み取って考察した。

#### (1) 打設深さと振動レベル値の関係

図-2は、鋼管矢板の施工時における打設深さと振動レベルの関係を示したものである。その結果、電気式バイブロと油圧式バイブロの両方とも、土質やN値の違いに対応した振動値の変化は見られない。また、全行程において電気式バイブロより油圧式バイブロで施工した方が、発生源から120m以内で10dB、120m以遠で5dB程度振動レベル値が小さい傾向を示している。

#### (2) 振動伝播特性

図-3に、鋼管矢板施工中における振動レベル値と発生源からの距離との関係を示す。この関係から、平均振動レベル値の距離減衰傾向を近似すると、式(1)のようになる。

$$\begin{aligned} V L \text{ (dB)} &= 95 - 22.9 \cdot \log(L/5) \cdots \cdots \cdots \text{電気式2500} \\ V L \text{ (dB)} &= 82 - 21.0 \cdot \log(L/5) \cdots \cdots \cdots \text{油圧式PTC} \end{aligned} \quad (1)$$

L : 振動源からの距離 (m)

減衰勾配は、電気式バイブロも油圧式バイブロによる結果とも同一傾向を示しており、実体波の減衰特性(−6dB/D. D.)に相当するものである。同図から見ても、電気式バイブロよりも油圧式バイブロの方が振動レベル値は小さい。最遠距離200mでの平均振動レベル値は、電気式バイブロでは54dB、油圧式バイブロでは50dBである。いずれも、同図中に示した平均の暗振動レベル値と比較すると26～30dB大きく、かなり遠距離までの振動伝播現象が知られる。

#### 4. まとめ

- 1) 打設深さと振動レベル値の関係では、電気式バイブロと油圧式バイブロの両方とも、土質やN値に対応した振動値の変化は見られない。
- 2) 電気式バイブロより油圧式バイブロで施工した方が、発生源から120m以内で10dB、120m以遠で5dB程度振動レベル値が小さい傾向を示す。
- 3) 振動レベル値の距離減衰傾向を近似すると、電気式バイブロも油圧式バイブロによる結果とも、実体波の減衰特性(−6dB/D. D.)に相当するものとなる。
- 4) 最遠距離200mでの平均振動レベル値は、電気式バイブロでは54dB、油圧式バイブロでは50dBであり、平均の暗振動レベル値と比較すると26～30dB大きく、かなり遠距離までの振動伝播現象が知られる。

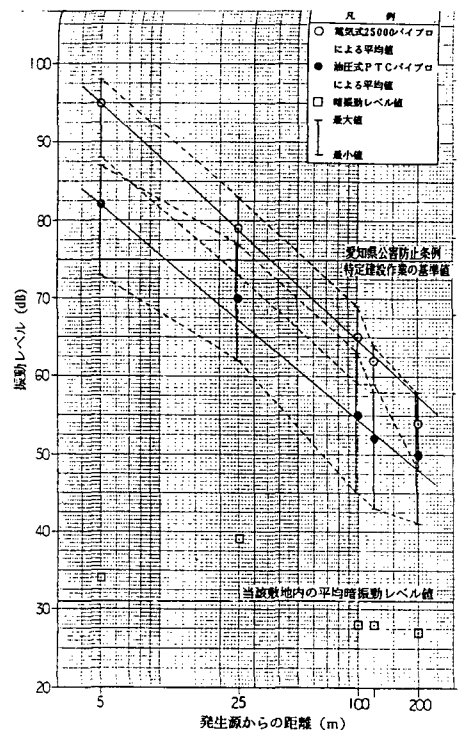


図-3 振動レベルの距離減衰