

振動式杭打工法について

神戸大学工学部 工博 谷 本 喜 一

従来のドロップ・ハンマー、蒸気ハンマーによる杭打工、あるいは最近実用に供せられつつあるディーゼル・ハンマーによる杭打工はその騒音とはげしい衝撃振動のため苦情が多く、場所によつては施工が不可能な場合もあり、無音、無振動の工法が要望されている。

振動式杭打工法は上記の要望に応えるとともに施工能率の向上をも目指すものとして最近次第に注目されてきたが、わが国では実施例もなく、研究もようやく緒についた処である。諸外国でも本工法は極めて新しく、ソ連、アメリカ、ドイツなどで実用化されたようであるが、現在までに入手した文献によればソ連がもつとも進歩しているように思われる。しかし機械ならびに実施例についての詳細は不明であるので、わが国状に合つた振動機ならびに施工法は独自の方法で研究してゆかなければならないように思われる。

著者はかねてより京都大学教授村山朔郎博士の御指導のもとに本工法について基礎的研究ならびに実用機の試作研究を行つてきたが、最近ようやく実用化に成功したので2、3の点について報告したい。

I) 基礎実験

室内において3種の模型杭に小型振動機（上下動）を取付けて打込み実験を行つたが、結果を要約すれば次のようである。

- i) 杭の貫入速度は杭の振動振幅に強く依存し、振動振幅が大きくなれば貫入速度も大きい。
- ii) 杭の貫入能率を向上するには振動振幅が最大となる振動数（共振振動数）で加振することが重要である。
- iii) 共振振動数は振動機、杭などの重量、土の性状ならびに起振力によつて変化する。
- iv) 振動機、杭などの総重量と起振力との大小関係は極めて重要で、後者が前者より小さいときは貫入能力は極めて小さい。

II) 実用機の試作研究

実用機Ⅰ型は約2年前に試作し、その後改良Ⅱ型を製作して各種の杭について現地実験を行ない、ようやく実用に供し得るようになったが、製作についてはダイハツ工業KK、施工については不動建設KKの御協力を得た。

振動機の構造は上部の緩衝筒と吊り腕，中央部の振動機本体とその上部に取付けた電動機，及び下部のバイル・チャックに分けられる。振動機は2軸偏心式で本機は上下振動を発生するようになっている。電動機出力は50HPで，これから起振軸まではすべて歯車駆動式となっており，起動停止は地上の操作盤によつて行なわれる。

現地実験結果の2，3例をあげると次のようである。なお現地土質は砂層，ローム層の互層で標準貫入試験の打撃数Nは5～25の程度である。

i) シートバイル

八幡製鉄KK製シートバイルを約8mだけ貫入させるに要した時間は40～45秒で，引抜きも振動を加えながら容易に行える。

ii) Hバイル

八幡製鉄KK製H型钢(300×305×15)は長さ約12mを約1分で打込み，引抜きも容易に行なわれる。また溶接時間を除いて約19mを約3分で貫入させることが可能である。

iii) 鋼管バイル

外径42cm，長さ9mの鋼管(先端アリゲータ付き)の貫入所要時間は約2分である。

Ⅲ) 振動式杭打工法の特長

現在までの実験で認められた振動式杭打工法の特長は次のようである。

i) 杭の打込及び引抜きに要する時間は従来の工法にくらべて短縮できる。特に引抜きに利用できることは著しい特長であると考えられる。

ii) 歯車の音を発生する程度で騒音はない。

iii) 従来の衝撃的振動にくらべると，発生する振動は微弱である。

iv) 杭頭部はチャックで固定されるので損傷がない。

しかしながら，施工回数が少ないので各種の杭，土質に対する適用性の決定については資料が十分ではなく，今後の研究でこの不備を補つてゆきたい。