

# 油圧ハンマ打撃音低減装置の開発

東亜建設工業（株） 正会員 ○田中ゆう子、宮崎哲史  
 東亜建設工業（株） 藤井 義一  
 東亜建設工業（株） 三輪 徹、萩原 伸彦

## 1. 実験の目的

油圧ハンマによる鋼管杭等の打設は、コンクリート構造物や鋼構造物の支持杭の施工方法として広く行われている。しかし、油圧ハンマは、図-1(a)に示すようにラムがアンビルに落下し、アンビル下端から杭へエネルギーを伝達して杭を地中に打ち込むため、大きな打撃音が発生する。このため、施工時における工事現場周辺への騒音対策が課題となっている。これまでも防音カバーなどの低減装置が開発されているが、その多くは油圧ハンマや杭全体を覆うもので、杭の高さ管理に支障が生じるなど、施工性に課題を残していた。そこで本研究では、施工性を確保しつつ騒音を低減する「油圧ハンマ打撃音低減装置」の開発を目的とした。

## 2. 実験の内容

### (1) 模型実験

本実験では、油圧ハンマによって発生する打撃音の音響特性を捉えるため、まず図-1(b)に示す油圧ハンマの模型を用いて、音の大きさとその方向性を把握した。図-1(b)のアンビルやパイルスリーブ周囲に多数の測点を設け、精密騒音計（リオン,NL-32）および音響粒子速度計（Microflown,PUプローブ）により、音圧レベルと音響粒子速度を測定した。測定結果のうち、とくに音圧レベルと音響粒子速度が高かった3点を図-2に示す。3点の中でもっとも高かったのは、パイルスリーブと杭の隙間である測点Cから発生する下向きの伝播音で、次にアンビルの測点Aから上向きに発せられる音が高かった。よって、パイルスリーブと杭の隙間から発生する音を優先して低減すべき対象と捉え、これを重点的に低減させる装置の模型を製作した。装置内部に吸音材を充てんし、打撃音を発生させたところ、パイルスリーブから1.0m離れた位置で6dBの低減効果が認められた。この結果を基に、図-3に示すように放射された打撃音を低減装置内で反射させて外部への透過を抑制し、さらに装置内の多孔質材料等により吸音させる構造を実機の低減装置に取り入れ、現場実験を行った。

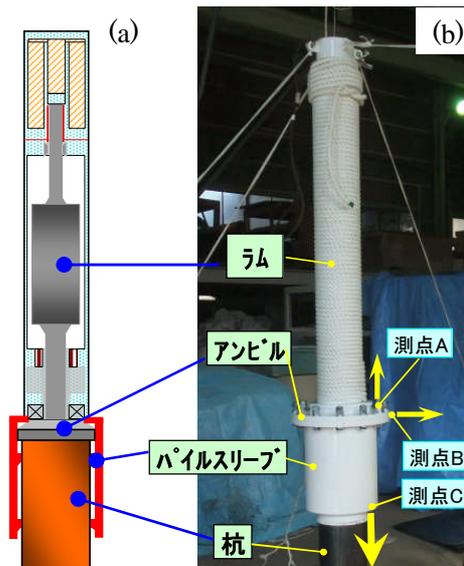


図-1 油圧ハンマ構造(a)と模型実験 (b)

(図 b の矢印は音の方向を、太さは大きさを示す)

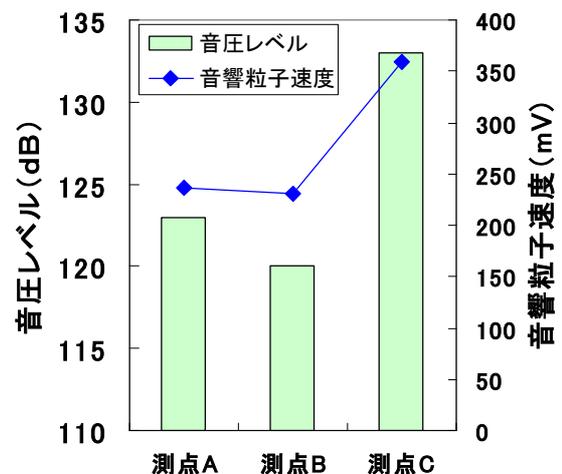


図-2 音圧レベルと音響粒子速度

キーワード 騒音, 油圧ハンマ, 打撃音

連絡先 〒160-0004 東京都新宿区西新宿 3-7-1 東亜建設工業（株） TEL03-6757-3862

(2) 現地実験

現地実験の打撃音低減装置は、模型と同様に、放射される音がもっとも大きい箇所を重点的に減音することによって、図-4 に示すようにコンパクトで施工性を損なわない構造とした。とくに、杭の法線誘導や高さ管理に支障が生じないように、装置によって覆われる範囲を厳選した。本装置は鋼板を植木鉢状に加工したもので、底面はパイルスリーブと杭との隙間を覆い、打撃音を反射させる構造とした。さらに、装置内側には制振材料と多孔質材料からなる吸音構造を設け、幅広い周波数帯の騒音を低減する。また、本装置は図-4 に示すように専用の治具によって簡易に脱着できるようにした。

横浜港南本牧地区の工事において、油圧ハンマに本低減装置を取り付けた場合と、装置を取り付けない通常の施工の場合（対照）の騒音を計測して比較した。計測には精密騒音計（リオン,NL-32・NA-28）を使用し、1/3 オクターブバンド分析により周波数ごとの低減効果を定量的に評価した。実験の結果、図-5 に示すように油圧ハンマの音源から 15m離れた計測地点で、125Hz～4000Hz の各周波数帯において最大で 9dB、平均で 6dB の低減を確認した。6dB の低減については、例えば国土交通省の「低騒音型・低振動型建設機械の指定」によると、騒音基準値からさらに 6dB 低減できた低騒音型建設機械は「超低騒音型建設機械」と表記できることから、本低減装置による 6dB の低減は 1 段階高い評価に相当する効果と捉えられる。

4. まとめ

油圧ハンマの模型実験によって打撃音の音響特性を把握し、実機における打撃音低減装置の構造を決定した。実機を用いた本低減装置の現地実験から、幅広い周波数帯において平均 6dB の低減ができることを明らかにした。今後も施工性を維持しながら、さらに打撃音を低減できる技術の向上に努めたい。

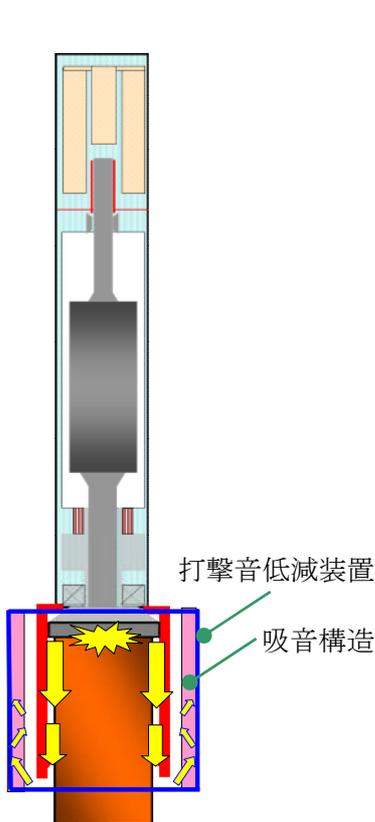


図-3 遮音イメージ

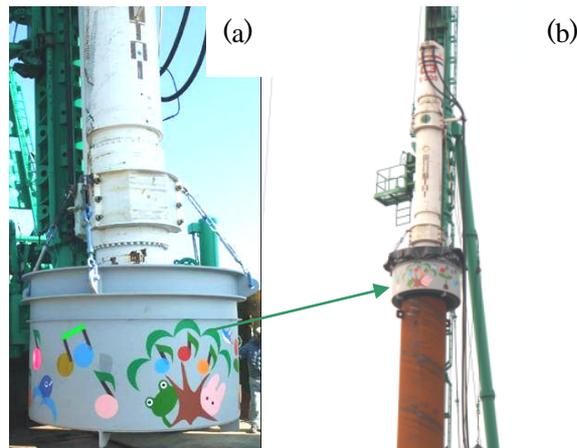


図-4 低減装置の取り付け状況(a)および打設状況(b)

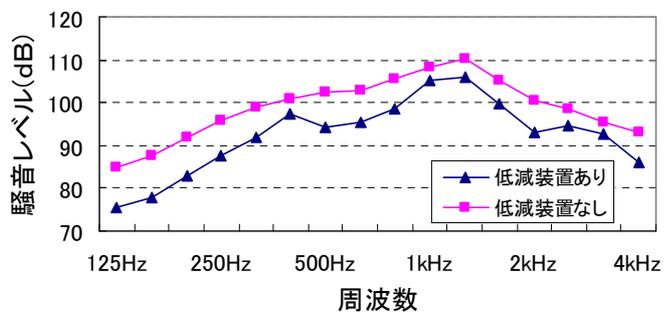


図-5 低減装置の有無による油圧ハンマ騒音の周波数特性

参考文献

- 1) 北川原徹, 原誠, 樋野親俊: 杭打機械の騒音・振動対策の可能性, 建築の技術, 第 170 号,1980, pp.53-64.
- 2) 田中柳之助: くい打ち機用防音カバーの開発状況, 基礎工, 第 4 巻 9 号, 1976, pp.50-56.