

(Ⅵ－21) 油圧ハンマーによる鋼管矢板打設に伴う騒音対策

清水建設(株) ○正会員 藤森 賢二
同上 川原井 裕子

1. はじめに

長大斜張橋の主塔基礎が、鋼管矢板井筒工法で油圧ハンマーによる打撃により施工する計画になっていた。当初の設計段階では、8トンの油圧ハンマーを使用した場合に、施工場所より約200m離れた最も近接した住宅において、「騒音規制法」で定められている85デシベル以下のレベルが確保可能な見通しであった。ところが、実際に施工を開始してみると、井筒形状規模(長径46.4m、短径23.2mの小判形)が大きく、また杭の根入れ長(62.5m)が極めて長いこと等から、打撃能力の優れたオランダIHC社の油圧ハンマー(S-200, 10トン)が必要となった。しかしながら、この種のハンマーは、木製のクッションを使用しないことより、騒音が国産のものに比べて極めて大きいという欠点があり、85デシベルを越える騒音レベルが瞬間的に観測された。そのため急遽、騒音対策としての防音カバーが必要になった。ここでは、騒音対策の有無による、油圧ハンマーによる杭打ち騒音の特性を比較し、防音カバーの効果について報告する。

2. 油圧ハンマーによる鋼管杭打設時の騒音特性

油圧ハンマーによる鋼管杭打設時の騒音は、杭の打設始めと、打設完了時点において、騒音の音量

だけでなく、その音色もかなり違ったものである。これは、鋼管杭が土中に打ち込まれるに従い、鋼管の反響音が次第に減少していくためと考えられる。このことより、杭打ち騒音というものは、図-1に示すように油圧ハンマーによる打撃音と、打撃による鋼管の反響音を合成したものであると考えた。

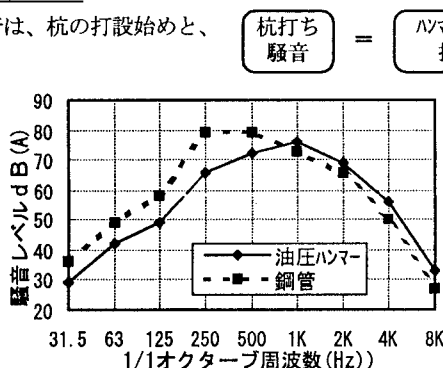


図-2 音源別騒音レベル

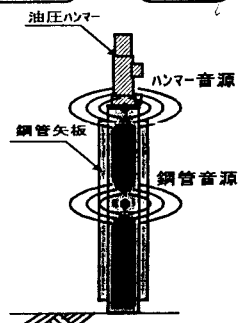


図-1 音源概念図

ここで、これら音源別の騒音レベル

を音源から200m離れた地点において、1オクターブ毎に計測した結果を図-2に示す。この図で油圧ハンマーによる騒音は、鋼管杭打設完了時に計測した騒音レベルを表しており、鋼管による騒音は、鋼管杭打設開始時と完了時に計測した騒音レベルの差分を計算から求め、表したものである。また、この時の合成騒音レベルは、86dB(A)である。この図より、双方の音源ともに騒音レベルが高く、また70dB(A)以上の高騒音レベルの周波数領域は、250Hz～2000Hzの3オクターブに及んでいることが分かった。

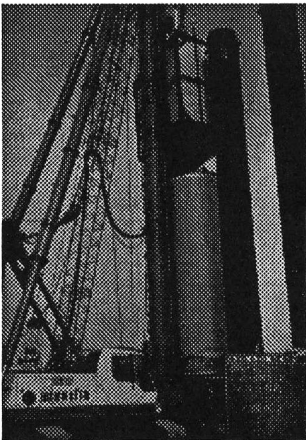
3. 騒音対策実施策

ハンマー、鋼管双方ともに騒音レベルが高いことより、各々の音源に対して防音カバーを製作した。防音カバーの材質に関しては、所用の周波数に対する遮音特性・吸音特性が優れたものが望ましいが、それ以上

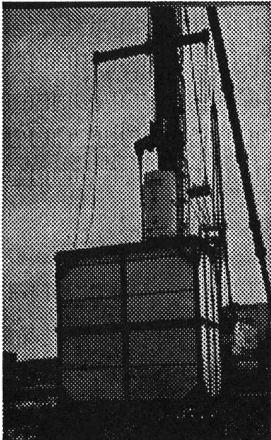
表-1 防音カバー概要

		ハンマー音源に対して	鋼管音源に対して
余条件と要求項目	操作性	堅牢性(耐風圧・耐振動)	自在な伸縮性
	構造	構造上避けられない開口部	小さな開口部
	材質	良好な吸音・遮音性	良好な遮音・吸音・耐磨耗性
構造	骨格	チンネル・アングルフレーム	鉄筋7フー筋による蛇腹式
	防音材	アルミ防音パネル	防音シート
	揚重方式	杭打機サブウインチによる	補助クレーンによる
備考		図-3、写真-2	図-4、写真-3

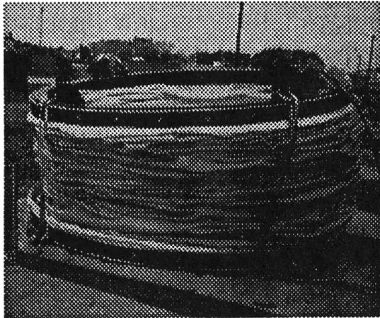
に重要なことは、構造上可能な限り開口部面積を減らし、また、施工性を著しく損なわないことである。製作した各々の防音かゝの概要を表－１に示す。また、施工状況を写真－１に示す。



写真－１ 施工状況



写真－２ ハンマー用かゝ

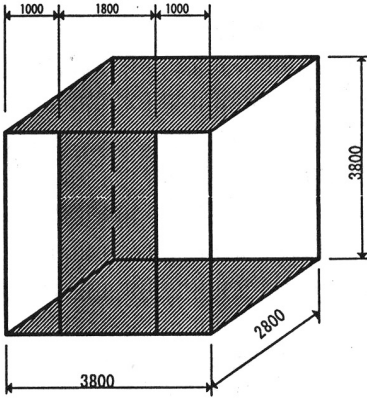


写真－３ 鋼管用かゝ

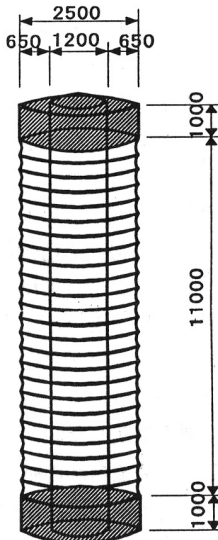
4. 防音かゝによる騒音低減効果

図－５は騒音レベルの累積度数分布に関し、両者を比較したものである。この図より、防音かゝを使用した場合、杭の打ち始めから打ち終わりまで、ほぼ一様に騒音レベルが約5dB(A)低減していることが分かる。

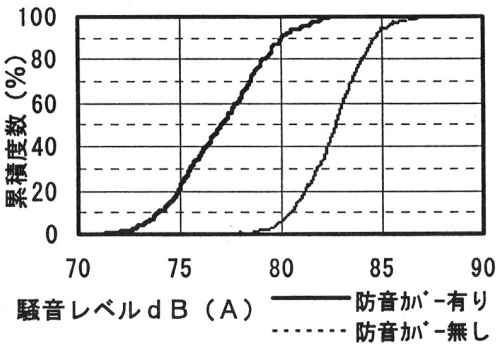
また、図－６は、1オクターブ毎の騒音レベルを、防音かゝがある場合と、ない場合について比較したものである。この図より、周波数が500Hz～4000Hzにおいて騒音が最大8dB(A)低減していることが分かる。これは、防音材の材料特性がこの周波数領域において優れているためであるが、人間にとってより不快感を与えるとされている、この中高音域の騒音を低減できたという事は、非常に効果のあったことといえる。



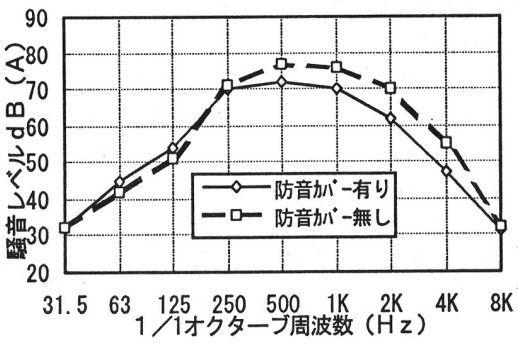
図－３ ハンマーかゝ寸法図



図－４ 鋼管かゝ寸法図



図－５ 騒音レベル累積度数分布図



図－６ 周波数別騒音レベル