

建設省土木研究所 正会員 田中 義人

建設省土木研究所 正会員 栗城 稔

建設省土木研究所 正会員 木内 豪

1. まえがき

圧力式地下河川は貯留容量を稼ぐために平常時は空の状態で管理されていることがある。その場合、流入初期においては地下河川内部は開水路状態になる。十分時間が経ち、定常状態の圧力流れになった時には、流入立坑において騒音は問題にならないが、開水路状態においては河川から流入してきた落下水は減勢池に溜まった水と衝突し、ダムの放流と同様大きな音を発生させる。このとき環境基準を上回る騒音が発生すること考えられる。首都圏外郭放水路の周辺は、その完成によって今後開発が促進されると考えられるため、その運用時には騒音に対して特別の配慮が必要になると思われる。そこで、首都圏外郭放水路の流入部における騒音について縮尺模型による音響実験を行ったので、その結果を報告する。

2. 実験準備

2.1. 模型について

模型の諸元を図1に示す。実験に使用した模型の地下部分は、以前水理模型実験のために製作した縮尺1/22の亚克力模型である。よって、模型の縮尺は1/22としたが、周波数分析時の都合(1/3 オクターブバンドで整理する場合に区切りがよい)を考慮し、データ解析時の縮尺を1/20とした。

模型の地下部分は減勢池に流入立坑2本とエアイベントが接続された形になっている。倉松川流入立坑は流入部入口まで屋根に覆われており、そこから越流堤までは開放状態である。中川流入立坑は400mほど離れた越流堤まで暗渠で接続されているため、本実験では密閉状態とした。エアイベント部分は減勢池から地上へまっすぐ接続している。

また、地上の模型製作範囲は、実験を行った無響室の広さの制約もあり、施設用地のすべてを含むことができなかったが、騒音発生位置がエアイベント及び流入部入り口であることを考慮して設定した。地表面及び河川堤防はコンクリートと同等の反射面であるとし、コンクリート部分と同じベニヤ板(オイルペイント2回塗り)かあるいは亚克力板で製作した。

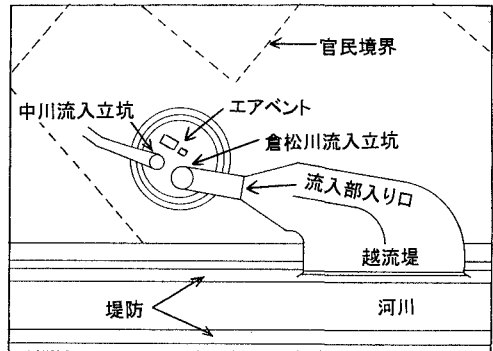


図1 模型平面図

2.2. 水面の吸音率測定

模型において水面が存在するのは流入立坑内面、沈砂池、河道部分である。このように減勢池から地上への伝播経路上、および地上においても水面が多く存在するため、水の吸音率を正確に評価することは重要である。

水の吸音率を吸音率測定方法(JIS A 1409)によって測定した。その結果、コンクリートの吸音率と同等以下の吸音率であることが分かった。よって本実験では水面とコンクリートを同じものとして扱うこととした。

2.3. 音源の設定(ダムの騒音測定)

実験を行うため、実物の地下河川減勢池において発生する音の周波数特性を知ることが必要となる。しかし、施設完成前にそれを知ることはいかなるため、類似の現象によって得られたデータを使用することとした¹⁾。

重力式ダムの放流においては、水が壁面に沿って落下し、バケット部において下流の水と衝突する。この現象は地下河川の流入水が流入立坑壁面に沿って落下し、減勢池において滞留している水と衝突することよく似ており、落下高さ、流量が似通っていれば、その騒音特性も同様であると考えた。よって、重力式ダムの放流音を測定し、そのパ

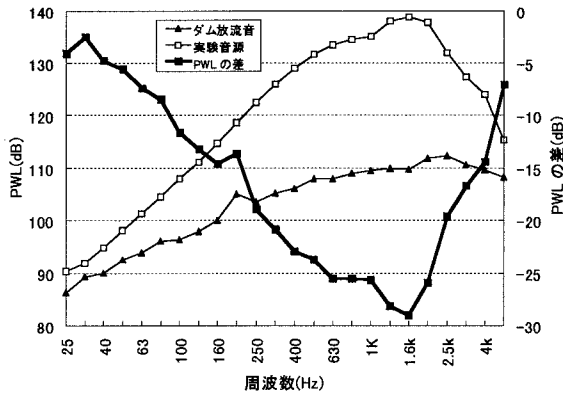


図2 ダムの放流音補正

ワーレベルをもとに実験に使用した音源のパワーレベルを補正した(図2)。

2.4.騒音対策

騒音対策として遮音用のカーテンを設置するケースを設定した。現地では軟質遮音シートが水路の天井からのれん状に、水面に接するまで垂れ下がっている状態と考え、流入部入り口に隙間を作らないように塩ビ板を設置した(図4)。材質は縮尺 1/20 の模型上でそれに見合う透過損失特性を持つ材質として塩ビ板(0.15mm)を選択した(図3)。

3.実験

騒音に関わる環境基準において、維持されることが望ましい基準として住宅地の昼間の騒音は 50 ホン以下となっており、本実験でも用地境界においてこれを下回ることを目標とした。

施設用地内で測定した騒音レベルを図5に示す。エアバントの近辺と流入口の延長線上のいくつかの点で 50dB(A)を越える値になり、越流堤対岸の点 A14 地点でも 50dB(A)を越える騒音が測定された。これに対して、遮音カーテンを設置した場合、流入口の延長線上で 4~5dB(A)程度の騒音低減効果が現われた。しかし、エアバント近辺の計測地点では流入部入り口よりもエアバントからの騒音が支配的になっており、その効果を確認することができなかった。こちら側では用地境界に近いこともあり、50dB(A)を上回る騒音となったが、これを低減させるためにはエアバント開口部分において何らかの騒音対策を講ずることが必要と考えられる。

4.まとめ

今回の実験では騒音対策も限られたものしか実験できなかったが、このほかにも防音壁やサイレンサー等が考えられる。実施において騒音が問題になればこれらの騒音発生源における対策に加えて、受音点での対策も考えられる。

参考文献

- 1) 土木研究所資料 第 3243 号 首都圏外郭放水路の流入立坑に関する水理模型実験 平成 6 年 2 月
- 2) 建築音響における模型実験法に関する研究 橘、日高、西、石井 東京大学技術研究所報告 Vol.35 No.4

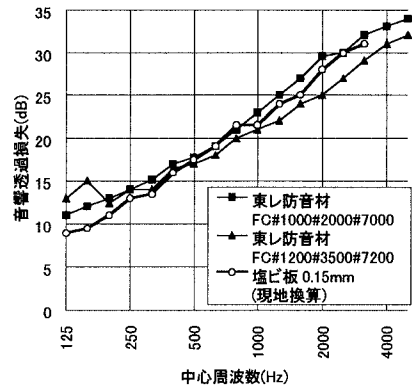


図3 遮音シート諸元²⁾

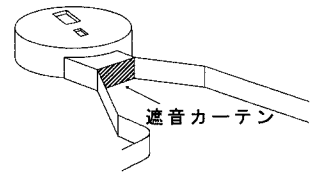


図4 遮音カーテン

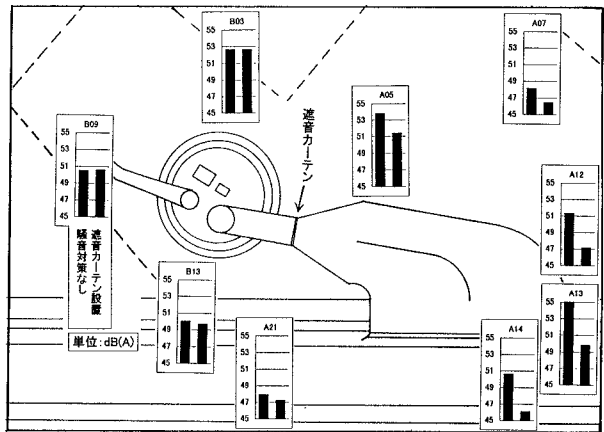


図5 各地点での騒音レベル