

60 人工芝を用いた床固落水音環境の変化の研究

鳥取大学農学部生存環境科学講座 ○久保田哲也、中島誠公

1. はじめに

砂防施設の親水性や環境との調和が叫ばれて久しい感があるが、音環境に関する限り有効な対策が見られないためか、目立った配慮は見かけられない。そこで、本研究では手軽で景観にもなじむ材料として人工芝を用い、これによる落水音環境の改良を試みたので報告する。

2. 調査・実験対象及び方法

調査・実験は鳥取県東部の鹿野町を流れる河内川上流の床固工2基（落差各1.5m、1.0m）において行った。また、比較として鳥取県各地の自然落差、砂防施設・魚道及び兵庫県仁川と芦屋川の石積床固や京都桂川の音環境も検討した。実験は、溪流の一部をせき止めて流量を調整しながら、人工芝を設置しない場合と、床固工天端から下流法へかけて縦長型「たて」と横長型「よこ」に設置した場合、それぞれの落水音を測定して行った（図1）。測定項目は、流量、水深、風向・風速、気温・湿度、音の周波数特性と騒音レベル（聴感補正したA特性、フラットなC特性）とした。実験時には風や湿度などの影響を受けないように気象条件をチェックしながら、床固工中心の下流4m、高さ1mで測定を行った。

3. 結果と考察

良い音環境とされるのは、次の3点を満足するものとされる（大橋 1994、小田ら 1997、久保田ら 1996、佐治 1994）。1）瞬間的な周波数特性（この場合は0.1秒のパワースペクトラム）が“1/f”の傾きをもち、低音部である低周波成分が極端に大きくない形式である、2）マイクロゆらぎと呼ばれる数秒間～数分間（この場合1分間）の音の“時間変動”が大きく単調でない、3）騒音レベル（A特性）が小さい。従って、ここでもこれらの検討を行った。1）の周波数特性については、図2に示した。この図では、落差や人工芝の有無・設置形式にかかわらず、完全ナップ、不完全ナップ、付着ナップともに1/f型を示している。使用した床固が古く摩耗しており気泡の混入が多いためと思われる（久保田 1995）。つまり、周波数特性には人工芝による改善も悪化も見られない。2）のマイクロゆらぎについては、変動係数（標準偏差/平均）を用いて図3に示すが、自然落差や石積ダム、コンクリート魚道のそれとほぼ同程度の値となっている。ただし、図中に示した全面斜路型魚道などに比較すると半分程度であるし、桂川の多自然型水制工における流水音圧の変動係数は約0.3以上と考えられ（建設省 1997）、それらと比較すれば、小さな時間変動となる。故に、今回の落水音の時間変動は、大きいものではないが、人工芝の有無にかかわらず、改善も悪化も見られない。3）の騒音レベルについては、表1に示す。完全ナップでは人工芝の効果はほとんど無いが、それ以外ではどの落差でも騒音レベル低減効果が見られる。特に、不完全ナップでは「たて」で最大2ホンの低減が見られ、騒音対策の観点からは改善が明らかである。これは、人工芝が乱れを作り、気泡混入を助けると同時に、粗度の役目を果たして水脈の流速や振動の減少に寄与するためと思われる。完全ナップでは、人工芝から水脈が分離するので効果が見られないものと考えられる。

4. 結 語

周波数特性、マイクロゆらぎ（時間変動）はともに人工芝の影響を受けないにもかかわらず、騒音レベルに関しては、平水時に見られる「完全ナップ以外」の落水形態で改善の効果があった。しかし、人工芝の固定法、並びに人工芝以外で環境に優しい材料の選定、他の音環境改善方法の検討などについては研究の余地が多くあると思われる。最後に、床固工の使用を快諾していただいた鳥取県鳥取土木事務所砂防係の皆様へ記して感謝します。

参考文献

- 1) 小田晃ら：砂防施設などから流れる水の音の心地よさの条件に関する研究、砂防学会誌 49-5、1997 pp3~9。
- 2) 大橋力：脳にやさしい音環境講演会資料、鳥取県工業技術振興協会、1994 pp8~11。
- 3) 久保田哲也ら：溪流及び落差工周辺の水流水音環境について、砂防学会誌 48-1、1995 pp3~11。
- 4) 久保田哲也ら：全面魚道落差工の音環境に関する研究、砂防学会誌 48-6、1996 pp3~9。
- 5) 建設省近畿地方建設局：桂川音環境調査（仮称）、1997。
- 6) 佐治晴夫：ゆらぎの不思議な物語、PH P研究所 1994 pp153~161。

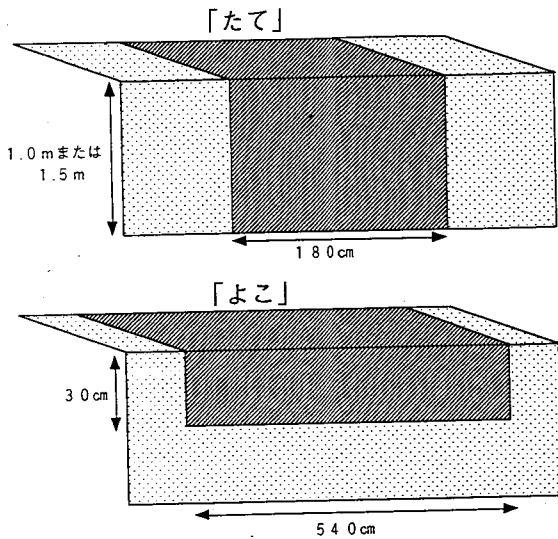


図-1 人工芝の設置方法

ナップ形状	種別	1.5m		1.0m	
		C特性(dB)	A特性(ホン)	C特性(dB)	A特性(ホン)
完全ナップ	「なし」	87.0	81.0	85.0	82.0
	「たて」	87.0	81.0	84.5	81.5
	「よこ」	87.0	81.5	84.5	81.5
不完全ナップ	「なし」	80.0	78.5	80.0	78.5
	「たて」	79.5	76.5	79.0	77.0
	「よこ」	77.5	77.0	78.0	77.5
付着ナップ	「なし」	76.5	76.5	77.0	76.0
	「たて」	76.0	75.5	76.0	75.0
	「よこ」	76.0	75.0	75.5	74.0

表-1 音圧・騒音レベル一覧

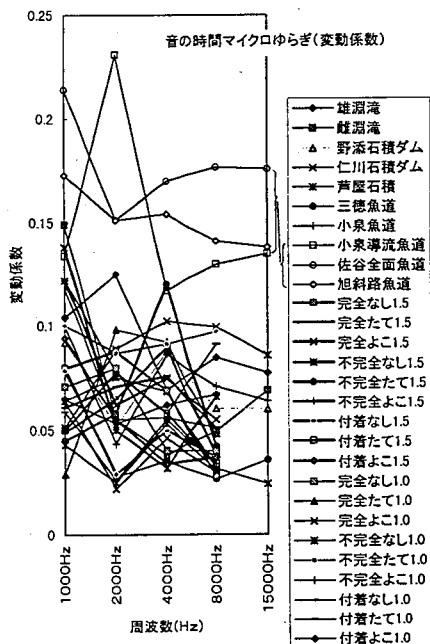


図-3

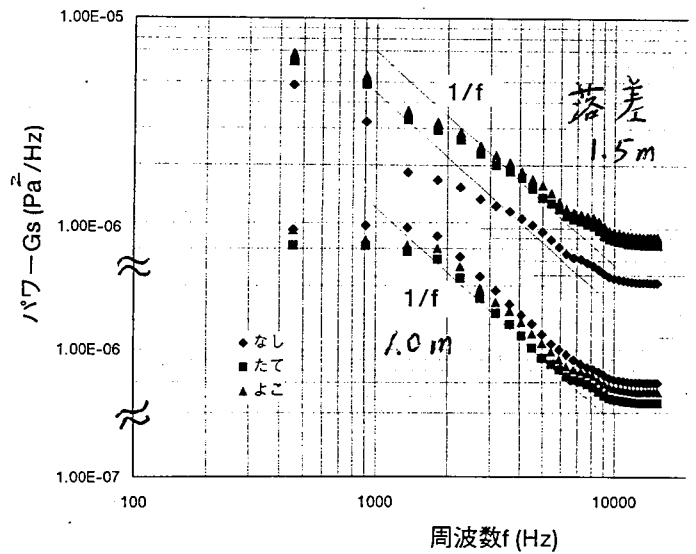


図-2-1 完全ナップ時

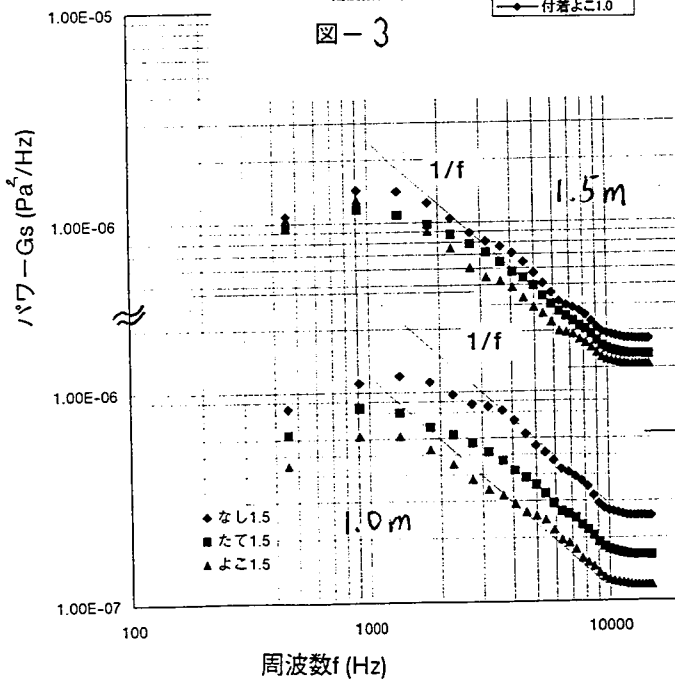


図-2-3 付着ナップのワースペクトル

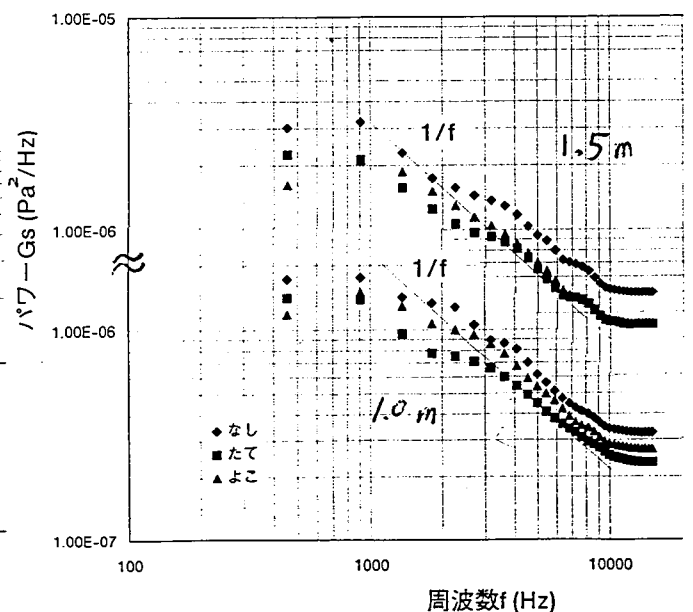


図-2-2 不完全ナップ時