

## 農業用水路における水門による騒音対策 Countermeasure of Water Gate Noise on Irrigation Channel

○岡澤 宏\*, 竹内 康\*, 中島正弘\*\*

OKAZAWA Hiromu, TAKEUCHI Yasushi, NAKAJIMA Masahiro

### 1. はじめに

長野県長野市の南部に位置する三本柳地区では、近年、水田から宅地へと土地利用が劇的に変化している。宅地化は農業用水路付近まで進行しており、従来から水路に設置された水門では落水によって濁音が発生し、騒音問題を引き起こしている。このような農業用水路では灌漑期を通じて継続的に通水を行うことから、昼夜を問わず、長期にわたって定常騒音が発生する。本報告では、比較的小規模な農業用水路において、水門から発生する騒音に対する対策について検討する。

### 2. 実験方法

騒音実験は長野県長野市三本柳地区を流れる農業用水路（小山堰）で行った。水路は、幅 2.5m、高さ 1.2m の長方形断面を有するコンクリート水路であり、取水用の水門が設けられている（図 1）。水門の上下流では水位差があり、水門上部から越流した水脈が下流の水面に落下し、騒音を発生させている（写真 1）。表 1 に示すとおり、測定日は 2010 年 6 月 3 日、8 月 17 日、2011 年 7 月 2 日、8 月 13 日の灌漑期（5 月～9 月）で、灌漑期を通じて水位・流量ともに安定しており、上流水深が 1.08～1.23m、下流水深が 0.74～0.83m、流量は 3.0m<sup>3</sup>/s 程度、水門の高さは 0.40～0.60m であった。落水水脈による騒音を軽減させるため、次に述べる 6 パターンの実験を行った。①対策を施さない通常の状態である。②スポイラと呼ばれる三角断面の棒をゲート直上に等間隔で 10 本取り付けた。③水門下流水面と落水水脈の到達地点付近に、上部からみると格子状の構造物を単管で作成して取り付けた。以後、グレーチングと称する。④下流側には管理用の橋が架かっており、橋の下流端から厚さ 5mm のラバーシートを幅 2.5m、長さ 2.5m に渡って水路に取り付けた。⑤と⑥は、各々③と④、及び②と③の組み合わせである。

①～⑥の条件で、測定点において騒音計（クラス 2）を用いて A 特定で騒音レベルを測定した。また、騒音計のマイクを通じてパソコンへ音をデジタル録音した。この音データを高速フーリエ変換（FFT）によって 1/3 オクターブバンドでスペクトルデータに変換し、周波数特性を解析した。

なお、騒音計による騒音レベルは音量を評価しており、スペクトルデータは音色を評価するために使用した。

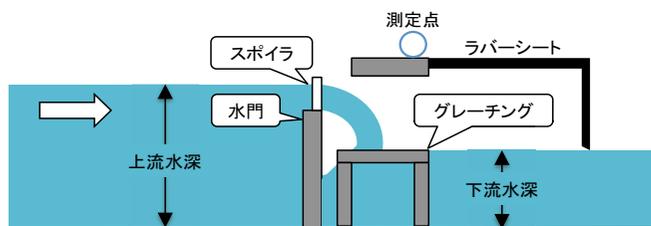


図 1 実験概要  
Outline of experiment

写真 1 調査地の概要  
Study field



\*東京農業大学地域環境科学部, Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

\*\*水土里ネット川中島平, Kawanakajimadaira Land Improvement Association

キーワード：農業用水路, 水門, 騒音

### 3. 結果と考察

#### (1) 騒音レベルによる音量の評価

図2に騒音レベルの平均値を示す。なお、騒音レベルは騒音計によって1秒間隔で30秒間測定した値の平均値である。対策を施していない①が82dBであり、灌漑期を通じて騒音が定常的に発生している実態が明らかになった。これに対して、②グレーチングは77dB、③ラバーシートは69dBであり、ラバーシートによる軽減効果が最も大きかった。そして、両者を組み合わせた⑤も71dBであり、①と比較して騒音が軽減されていることが確認できた。このことから、グレーチングとラバーシートによる対策では音量が軽減することが明らかになった。一方、④スポイラは81dBであり、①との差がほとんど現れなかった。

#### (2) 周波数解析による音色の評価

図3には、1/3オクターブバンドのスペクトル解析結果を示す。この中から代表的な周波数である10Hz、100Hz、1,000Hz、10,000Hzの騒音レベルを抽出して整理した結果を表2に示す。なお、10Hzは重低音と呼ばれる領域であり、周波数が高くなるにつれて音色は高音域へと変化する。

表2をみると、③ラバーシートは全ての周波数バンドで4dB以下(Δ)の軽減であり、このことから、図2では音量が最も低下したが、音色に変化はないことが明らかになった。また、⑤グレーチングとラバーシートの組み合わせをみると、高音域である1,000、10,000Hzの音域に対して騒音を軽減する効果がみられた。②グレーチングとスポイラは、100Hzの音域に効果が現れることが明らかになった。一方、⑥グレーチングとスポイラの組み合わせは、10Hz、100Hz、10,000Hzの音域で対策無しの状態よりも騒音レベルが高くなることが示された。

#### 4. まとめ

本報告では、農業用水路の水門で発生する騒音の軽減を目的とし、3種類の構造物による対策について検討した。その結果、ラバーシートとグレーチングを用いることで騒音レベルが軽減することが明らかになった。また、構造物の種類に応じて、騒音軽減に有効な音域(周波数)も異なることが明らかになった。今後は、各構造物がどのようなメカニズムで騒音レベルを減少させているのか明らかにする予定である。

表1 実験条件  
Experimental condition

No	測定日	タイプ	上流水深	下流水深
①	2011.7.2	対策無し	1.20	0.80
②	2010.6.3	グレーチング	1.08	0.74
③	2011.7.2	ラバーシート	1.20	0.80
④	2011.8.13	スポイラ	1.15	0.75
⑤	2010.8.17	グレーチングとラバーシート	1.23	0.83
⑥	2010.6.3	グレーチングとスポイラ	1.08	0.74

単位(m)

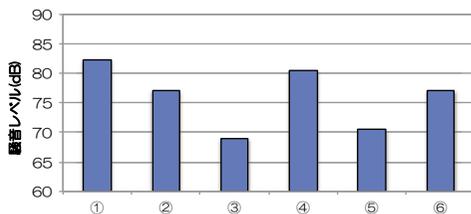


図2 騒音レベルの測定結果  
Result of noise level

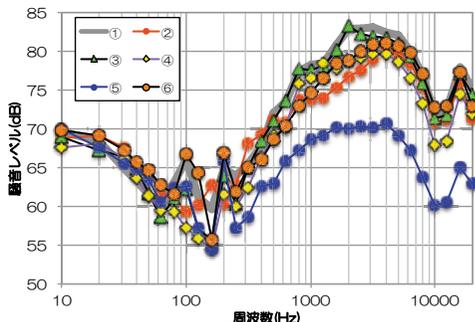


図3 スペクトル解析の結果  
Result of spectrum analysis

表2 騒音レベルと周波数特性  
Noise level and frequency characteristic

タイプ	音量 騒音レベル	1/3オクターブバンド			
		10Hz	100Hz	1000Hz	10000Hz
②グレーチング	○	△	○	△	△
③ラバーシート	◎	△	△	△	△
④スポイラ	△	△	○	△	△
⑤グレーチングとラバーシート	◎	×	△	○	◎
⑥グレーチングとスポイラ	○	×	×	△	×

×：①より大きい  
○：①との差が4～10dB  
△：①との差が4dB未満  
◎：①との差が10dB以上