

末端水路沿いに連続した水田区画への定量灌漑システムの室内実験
 Laboratory experiment of the constant rate irrigation system to paddy field plots
 along a field irrigation ditch

○清水 海斗* 飯田 俊彰* 木村 匡臣** 安瀬地 一作***

○Kaito SHIMIZU* Toshiaki IIDA* Masaomi KIMURA** Issaku AZECHI***

1. はじめに 水田稲作での担い手への圃場集積が進むとともに、単位面積当たりの耕作業者数は減少し、水田水管理の粗放化を招くことが懸念されている。その打開策として遠隔操作を基本とした次世代型水管理システムが圃場でも導入され始めたが、これらのインシヤルコストやランニングコストは依然として高く、多数の区画への導入はコスト面から現実的でない。この現状に対し、開水路地区で圃場整備事業を行う際に、1人の担い手の耕作圃場を1本の末端水路沿いに連続した数区画から10数区画の大区画圃場へ集約し、これらの区画では同一品目、同一栽培として、同一の水管理を行う超省力的水管理法が考案されている。末端水路沿いに連続した区画へ同じ一定量を給水するシステムを構築し、末端水路の上流端に設けた遠隔操作ゲートで用水を制御することにより、超省力的水管理が実現できるものと考えられる。

そこで本研究では、開水路の末端水路沿いに連続した複数の区画へ同じ一定量を無操作、無動力で給水するシステムを安価に構築することを目標とし、室内実験での検討を行った。

2. 本研究の目的 最初の試みとして、末端水路沿いに連続した各区画への引込み水路の分岐点の直下流で末端水路を堰上げ、各引込み水路の水深をほぼ一定に揃えつつ、各引込み水路に定量分水工である Baffle distributor を設置し、各区画への流入量をほぼ一定に揃えることの可能性を検討した(図1)。

3. 方法

3.1 模型水路 国内で広く用いられ

ている幅60cmのフリューム式の末端水路を想定し、縮尺1/2の水理模型実験をフルード相似で行った。模型末端水路(以下、模型水路)は、全長50m、水路幅(内法)30cm、側壁高25cm、水路底勾配1/800で、底と側壁の内面にはアクリル板を用いた。水理計算に用いる粗度係数を、あらかじめ等流で測定した流量と模型水路諸元から Manning式で求めた。

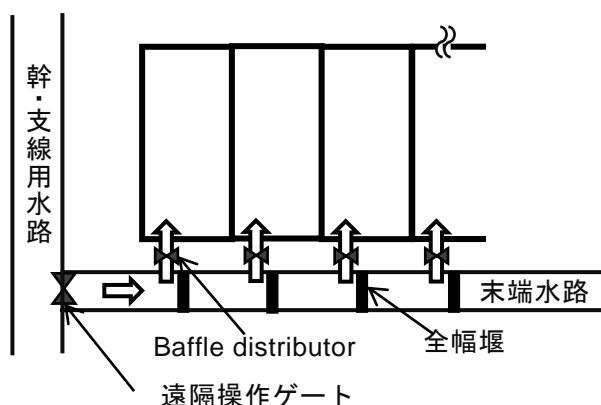


図1 連続した水田区画への定量灌漑システムの概略図

Fig.1 Schematic diagram of the constant rate irrigation system to consecutive paddy field plots

*東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo;

近畿大学農学部 Faculty of Agriculture, Kindai University; *農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究部門 National Institute for Rural Engineering, NARO キーワード：管・開水路流れ, 水利構造物, 水田灌漑

模型水路上流端から 15 m, 30 m, 45 m の 3 箇所
の左岸側に引込み水路を設け, 引込み水路内に
図 2 に示すような縦断形状の Baffle
distributor を設置した. Baffle distributor の水路
底クレスト頂部が模型水路の左岸側壁から 30
cm となる位置に Baffle distributor を設置した.

3.2 測定方法 模型水路下流端および各引
込み水路の下流側に設置した溜枡の水深の増
加を圧力式水位計で計測し, それぞれの流量を
測定した. 引込み水路内の水深を可動式の容量
式波高計によって, 模型水路内各地点の水深を
ポイントゲージによって測定した.

4. 結果および考察

4.1 Baffle Distributor の HQ 曲線

図 3 に模型実験で得られた Baffle distributor
の HQ 曲線を示す. 縦軸は水路底クレスト頂部
からの水位である. この Baffle distributor の設
計流量 $0.0028 \text{ m}^3/\text{s}$ の $\pm 10\%$ の流量は, 水位 6.5
~10 cm の 3.5 cm の水位範囲で生じた. 原型で
は, 7 cm の水位変動があっても設計流量の
 $\pm 10\%$ の流量幅に収まることが把握された.

4.2 末端水路の水面形

3 箇所引込み水路の直下流の堰板の高さ
を, 上流側から 5 cm, 7 cm, 10 cm (パターン
1), 7 cm, 10 cm, 12 cm (パターン 2) に設定
し, 模型水路最上流端から $0.0174 \text{ m}^3/\text{s}$ を連続給
水して 3 箇所引込み水路へ通水した. パ
ターン 1 とパターン 2 での, 模型水路各点での実測水位と水理計算で得た計算水位とを,
それぞれ図 4, 図 5 に示す. 計算値はおおむね実測値と一致しており, 実際に必要な堰板
の高さは簡単な水理計算で求められることが示された. ただし, 下流から上流へ向かって
計算を進めるにつれて, 計算値が次第に実測値と乖離する傾向が認められた.

謝辞 本研究は富山県庁から受託研究費を受けて進められた.

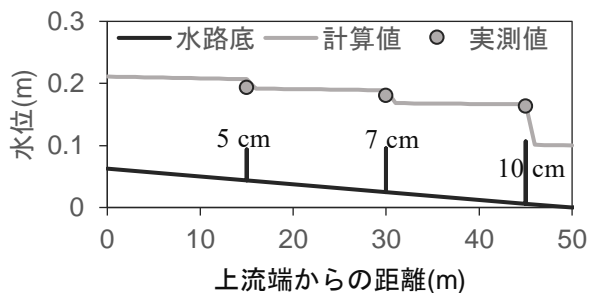


図 4 模型水路の水面形 (パターン 1)
Fig.4 Water surface profile in the model (pattern1)

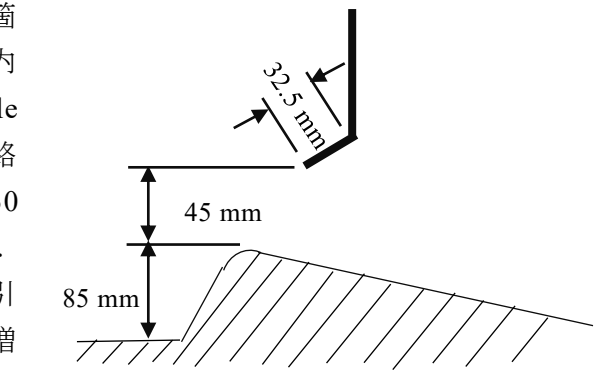


図 2 模型 Baffle distributor の縦断面図
Fig.2 Side view of the model Baffle distributor

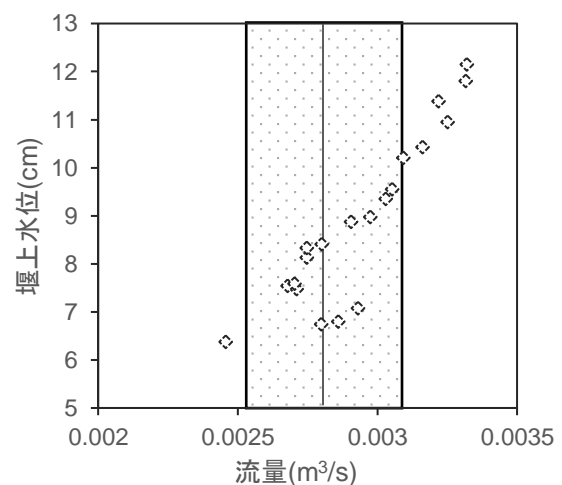


図 3 模型 Baffle distributor の HQ 曲線
Fig.3 Rating curve of the model Baffle distributor

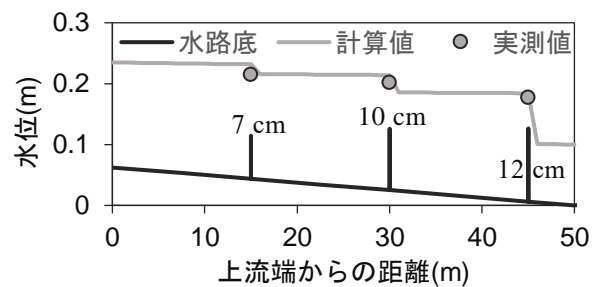


図 5 模型水路の水面形 (パターン 2)
Fig.5 Water surface profile in the model (pattern2)