三角堰を備えた水田の用水位調節器の開発

Development of Water Controller with Triangular measuring weir for Paddy Field

○兼子健男*　木村憲行*　坂田良一**
Takeo Kaneko , Noriyuki,Kimura,Ryoichi Sakata

1．はじめに

現在、農業の担い手の減少により水田での耕作は大規模化および集団化に進めざるを得ない状況であり、水稲栽培において、用水管理が生育期間通しての作業のため、労力がかかり問題となっている。この問題解決に筆者達は平らなフロートを利用した用水位管理器を開発した[1)]。しかし、これはフロートサイズが大きく諸問題点があった。そこで、三角堰を備えた自動用水位調節器開発し小型化した。

2. 三角堰を備えた用水位管理器の構造

1）用水位調節器の三角堰の問題点の解決

三角堰の利用には三角堰サイズに適用範囲（W=0.5～1.2m,h 7～26cm）[1)]があり、このサイズで水田内に用水位調節器を設置すれば農作業に支障を来すサイズである。そこで用水位調節器の設置・移設を容易にできるサイズ(L=37,W=24,H=25cm コンテナ)を利用し、水深 h と流量 Q を実測して表にまとめて利用することにした。図-1 に利用する三角堰の実測流量測定装置を示し、表-1 がその結果であり、計算値に対して 10%以内の誤差である。

2）用水位調節器の制御方法

現在、一般的に利用されているほとんどの用水位調節器の水位制御方法は、用水の供給時（開）と停止時（閉）がはっきりとした制御方法であるが、開発した制御方法は停止の閉状態にもなるがフロートの浮力の程度により調節弁の開度が開閉する構造である。これら動きの結果、水田の水位は一定水位に近い状で制御される。開発当初[2)]用水位調節器は、調節弁のサイズはΦ100mm の塩ビ管サイズ

図-1　三角堰の実測流量測定装置
The flow measuring device of triangular measuring weir

表-1　利用した三角堰の計算値と実測値の結果
The result of the calculated value of used triangular measuring weir

三角堰水位	計算流量①	計算流量 水田面積 30a での減水深	Cタイプ（自動調節器）	
			実測流量② 静水圧 20cm	実測流量と計算流量比
cm	m³/min	mm/day	m³/min	②/①
2.5	0.0083	4	0.0084	1.01
3.0	0.0131	6	0.0120	0.92
3.5	0.0193	9	0.0181	0.94
4.0	0.0269	13	0.0245	0.91
4.5	0.0361	17	0.0358	0.99
5.0	0.0470	23	0.0457	0.97
5.5	0.0596	29	0.0597	1.00
6.0	0.0741	36	0.0719	0.97

*株式会社創輝建設(SOUKI Construction Co.Ltd)　**合資会社坂田機械産業(Limited Partnership Sakatakikaisangyou)
キーワード：水田潅漑、用水管理、用水位調節器、減水深

であり、フロート面積 0.51m² であった。今回紹介する用水位調節器の弁はΦ50 の塩ビ管キャップを利用し、フロート面積 0.09m² に縮小した。

サイズを縮小できた原因は、三角堰利用で流量の確認ができたためである。

性能を調査するため、三角堰の底に水位センサーを設置し、タイムラプスカメラ(一定時間撮影カメラ)で、水田水位、静水圧、三角堰の水位等を記録した。その配置を図-2 に示す。

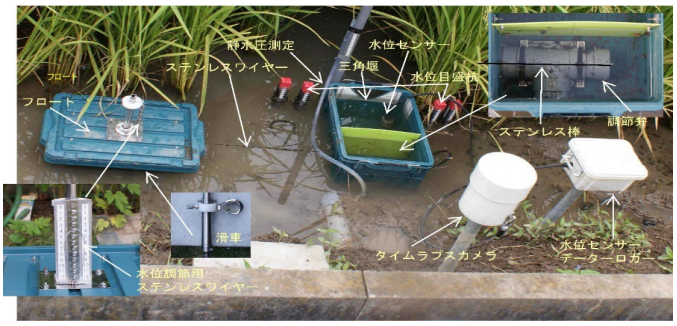

図-2　平たいフロートを備えた用水位調節器

The water controller with flat float

3. 用水位調節器の水田での利用結果

図-3 に調査結果の一部を示す。調査水田(17a)の畦畔は空洞ブロックで作られており、数カ所で亀裂が発生しており、常時用水の出入りが行われている状態であった。しかし、水田水位は用水路側では 4cm、排水路側では 6cm 程度でほぼ一定に制御された。用水の三角堰で計測し減水深換算値は 6～13mm/day の間で変化していた。これは隣接水田からの影響と思われた。用水の落水時の変化は図-1 の右側であり、用水位の上昇①があり、三角堰水位の低下②となり、用水位が制御された。次に落水のため、水閘を開く③と三角堰水位の上昇④となり用水の落水が始まると全体の水位が低下した。

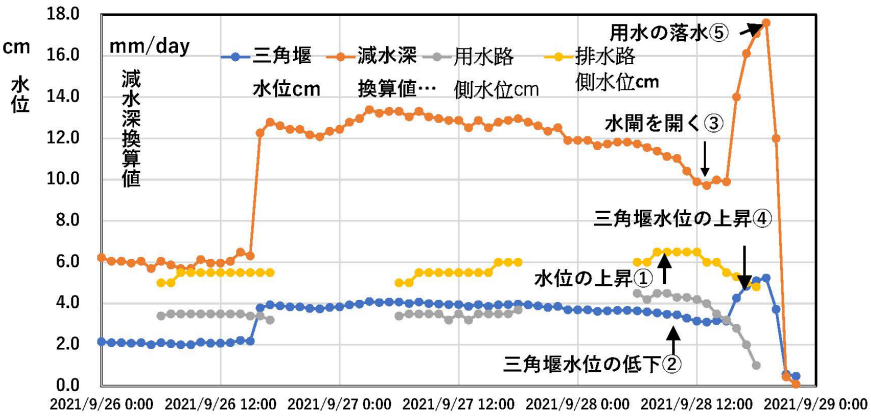

図-3　三角堰水位、水田水位、減水深換算値の変化

The change water level of triangular measuring weir,paddy field and water requirement rate

4. おわりに

開発した用水位調節器は用水の減水深換算値の確認ができたが、問題点は①三角堰水位と用水路水位との高低差による流量の変化、②設置方法の検討、③水稲生育期間を通じて利用した調査、④部材の材質と耐久性の検討等であり、これらの問題点の調査を継続する予定である。

参考文献

1) 日本工業規格 JIS B8302
2) 兼子健男、木村憲行：開水路の浅水管理用水管理器の開発、平成 30 年度農業農村工学会大会講演集要旨集、pp730(2018)