

# 排水路底を浅くして自然水路を再生する工法の開発

(株)パディ研究所 小野寺恒雄  
(独)農業工学研究所 藤森新作・若杉浩介

## 1. はじめに

排水路を堰上げて魚類を水田に遡上させ産卵場所の確保を図るなど、自然環境に配慮した基盤整備を実現することが求められている。しかし、既に存在している排水路を堰上げると法面の崩壊や暗渠排出口の埋没、大雨時のゲート操作の煩わしさなどの問題が発生する。また、排水路が深い場合には草刈りや泥上げなどの管理が問題となることから、整備時から排水路底を浅くできる工法を開発した。

## 2. 排水路底を浅くできる理由

水田における畑作物栽培では、従来は-50cm 以深の地下水位が適当と考えられていたが、地下水位の調節が可能である場合には、30cm 程度で高品位安定生産が図れることが明らかになってきた。

従来の暗渠排水は、吸水渠の間隔が 10m 程度であり、テラクレの式で地下水位を計算しており、地下水位を -50cm 以深とするためには吸水渠の深さを -80cm 程度とする必要があったが、補助孔を 1m 間隔で施工することにより、吸水渠の水位と地下水位がほぼ同一となった。

従来の暗渠排水は 1/500 程度の埋設勾配で排水量を計算していたが、動水勾配法で流量計算を行うことによりレベル配管が可能となった。また、吸水管埋設の精度がレーザー利用掘削機の開発で向上した。

従来の暗渠排水では埋設勾配で管内の堆積物を流出させていたが、新たに開発した地下水位調節システム「FOEAS」<sup>1)</sup>は独自の洗浄機構を採用しており、レベル配管でしかも末端が高くなっているにもかかわらず、洗浄が可能となった(図1)。

従来の暗渠洗浄は暗渠水閘を閉じ、一挙に排水路へ放流する方法が一般的であったが、「FOEAS」は独自の水閘構造であり、ポンプ吸引も可能で底泥を水田に還元できる。



写真1 新工法による排水路

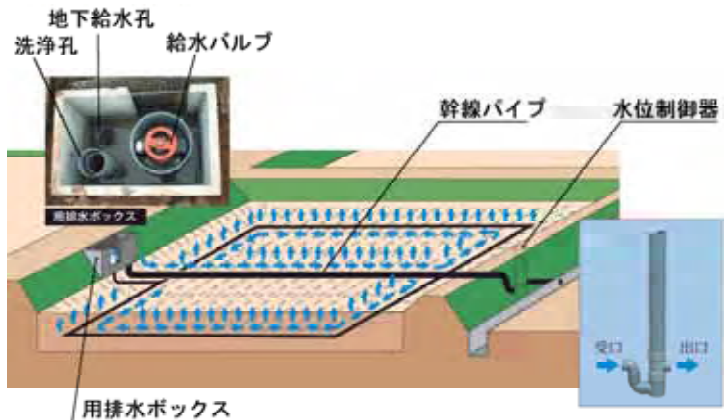


図1 地下水位調節システム「FOEAS」

## 3. 大雨時の排水

従来は 1/10 年確立雨量の最大 4 時間雨量、4 時間排水が排水量の基準となっている。しかし、排水路と繋がる中小河川の断面は限られている場合が多々あり、洪水時には地区内の低い箇所ですぐ湛水被害が発生していた。仮に、各水田に大雨時の降雨を一時貯留して、河川への排出量を抑制することが可能となれば、下流部低地における湛水被害が軽減できる可能性がある。

そこで、宮城県古川市における過去 17 年間の水田の最大水深(計算値)をみると、田植えの始まる 5 月初旬から 6 月末までは 50mm 以上の大雨は降っていない(図2)。6 月末以降は 200mm 程度の湛水深となることもあるが、この頃は、稲も大きくなっているため、冠水等の被害は受けることはない。しかし、これまでのように、各水田が大雨時に一斉に排水を行えば下流低地で冠水被



(各年で日雨量を積算し、10mm/日ずつ減水させた水位の最大値)

図2 宮城県古川市の過去17年間の降雨実態

は受けることはない。しかし、これまでのように、各水田が大雨時に一斉に排水を行えば下流低地で冠水被

害が発生するが、各水田が畦畔高程度まで貯留すれば河川の急激な水位上昇が防止されると思われる。稲作を行っている水田からは極力排水せず、転換畑を優先して排水すれば、より効率的な排水が可能となり湛水被害の発生が抑制できる。以上のことから、河川への許容放流量を地区面積で除した値を単位排水量に設定すれば、浅い排水路の構想も可能となる。

#### 4. 大雨時の排水と幹線パイプの洗浄について

浅い排水路においても暗渠からの排水は動水勾配で流れる。したがって、残る問題は暗渠内に堆積した泥土等の洗浄である。幹線パイプの洗浄は動水勾配でも可能であるが、ポンプによる洗浄も行える。環境問題も含め考えれば、排水路に放流するよりも水田に戻して沈殿させた方がより自然といえる(写真2・3)。ポンプによる吸引で洗浄するのであれば、排水路を深くして流速を確保するよりも早い流速が簡単に確保でき、地下灌漑施設の洗浄は問題がなくなる。

地下灌漑システムの洗浄や大雨時の排水等の問題がなくなれば、排水路を深くする必要がないと言える。



写真2 自然排水による洗浄

#### 5. 水閘部の構造実験

地下水位が -30cm程度でも問題がない場合、幹線パイプ末端にある水閘部の抵抗をできる限り小さくすることで排水が可能となる。そこで、6タイプの水位調整水閘で通水試験を実施した(図3)。

入り側の90°エルブ2個では抵抗が大きすぎることから、地下灌漑水閘入り口は45°エルブ2個を使った方が効率的である。

タイプE・Fのように吐出し側のパイプを150mmとした場合には、水路に大きな穴をあける必要があり、不利と判定した。

上記検討の結果では、タイプB、タイプDが候補になった。

しかし、石を流す実験を行った結果、Bは0.7m/secで流れるがタイプDは1.0m/secでも流れなかった。これは200mmのパイプを垂直に上昇しなければならず、タイプBの100mmを45°に掃流されるのと比較して格段に効率が悪い。そこでタイプBを採用した。



写真3 ポンプによる洗浄

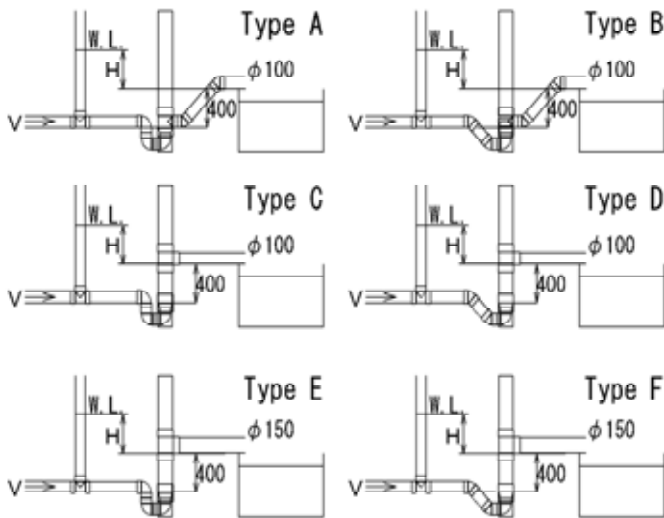


図3 水閘タイプ別実験(実験に用いたタイプの構造)



写真4 決定した水閘の構造

#### 6. おわりに

ほ場整備によって、区画は拡大され大型農業機械の導入で省力化が図られている。しかし、深く施工された排水路における泥上げや法面の草刈りは、農地の維持管理上の最大課題となっている。今後の水田農業は、担い手農家が各種作物の高品位安定生産の実現が図れ、かつ管理が容易なほ場とすることが重要である。今回開発した工法は、上記課題を解決することを目的としており、今後のほ場再整備等に活用されれば幸いである。

引用文献 1)小野寺恒雄・藤森新作・谷本 岳・若杉浩介: 地下灌漑システムF O E A Sの開発、平成15年度農土学会東北支部講演会講演要旨集、pp33~36(2003)

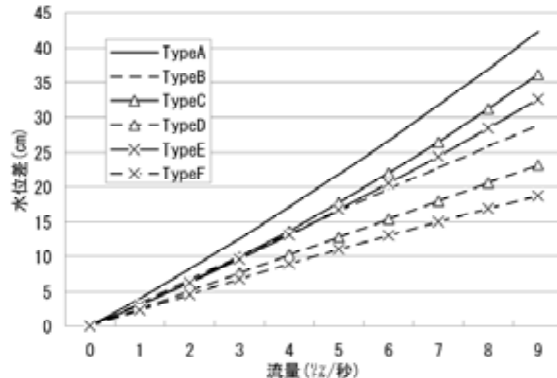


図4 タイプ別の水位・排水流量