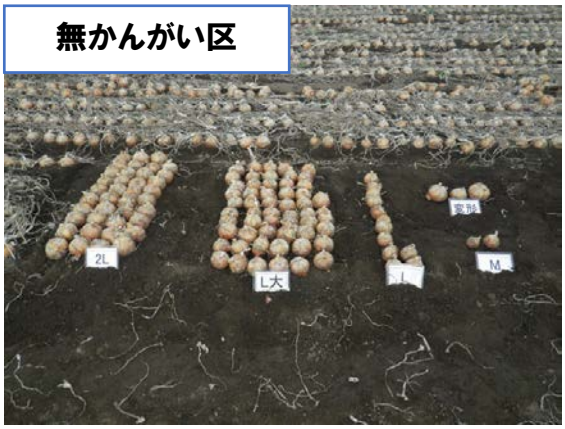
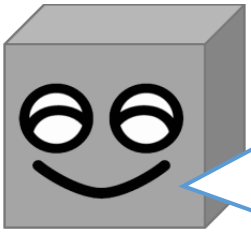
(4)転作畑の地下かんがい

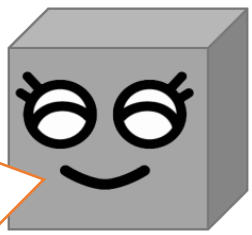
干ばつ時における作物への水分供給





干ばつ時に地下かんがいを実施することで、作物への水分供給が可能となります。
タマネギの事例では、地下かんがい区の収量は無かんがい区と比較して２Ｌ、Ｌ大の割合が高まり、１３%の多収となりました。

水が移動するための亀裂が少ない粘性土ほ場などでは、地下水位が均一に上昇しないため水分供給にムラがある場合があります。
大豆の出芽期の地下かんがいの事例では、暗渠直上付近のみが速やかに水分供給され、発芽状況に差が生じてしまいました。



大豆に対する地下かんがい実施の判断方法

①地下かんがい実施予定日の設定

大豆の重点給水期間は**６月初めから８月末（子実肥大期）**です。

５月下旬から１０日間天気予報または週間天気予報を毎日確認し、雨が少なそうであれば、地下かんがい実施予定日を設定します。

②地下かんがい実施予定日当日の判断方法

～降雨量が少ない場合の判断方法～

実施予定日の当日になったら、近隣のアメダスデータ※を確認します。

当日の１０日間前までに、２０mm以上の連続した降雨がなく、かつ当日から１週間後にまとまった降雨が期待できない場合に地下かんがいを実施します。

水閘の設定水位は深度３０ｃｍで、取水方法は設定水位到達後、取水量を少量にします。水閘を閉じたまま１日経過後に取水を停止し水閘を開放して排水します。

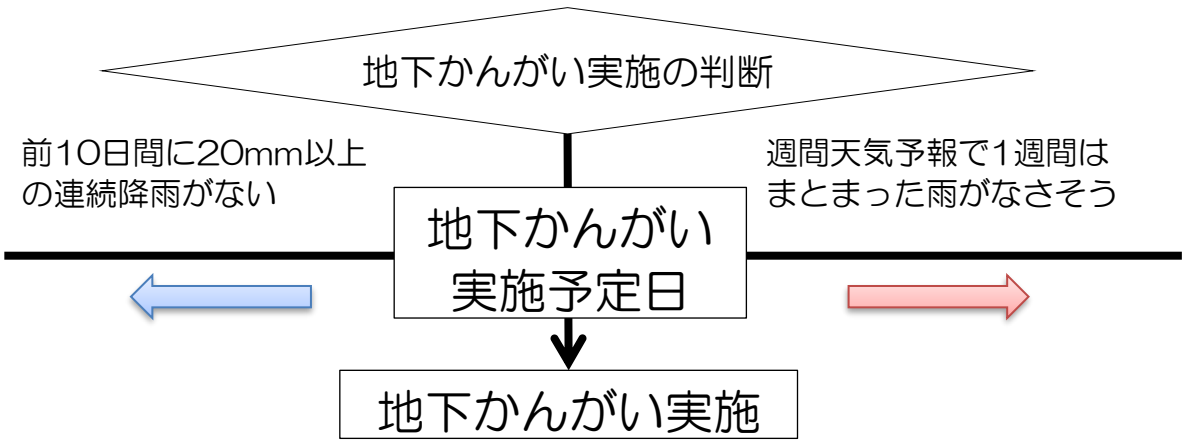
※アメダスデータを見ることができない場合は、「当日の１０日前までに、１日中雨が降るようなまとまった降雨がなく、かつ当日から１週間後にまとまった降雨が期待できない場合」とします。

～一定の降雨があった場合の判断方法～

当日の１０日間前までに、２０mm以上の降雨があった場合は、降雨発生日から１０日後を実施予定日に再設定します。

③地下かんがい実施後の地下かんがい実施予定日の設定

一度地下かんがいを実施してから再び実施予定日の設定を行う日は、排水してから１週間経過後とします。



参考：道総研　中央農業試験場パンフレット「干ばつなんて怖くない！地下かんがいで転作作物の安定生産」2013

秋まき小麦に対する地下かんがい実施の判断方法

①地下かんがい実施予定日の設定

秋まき小麦の重点給水期間は**６月初めから６月末（乳熟期前）**です。

５月下旬から１０日間天気予報または週間天気予報を毎日確認し、雨が少なそうであれば、地下かんがい実施予定日を設定します。

②地下かんがい実施予定日当日の判断方法

～降雨量が少ない場合の判断方法～

実施予定日の当日になったら、近隣のアメダスデータ※を確認します。

当日の１５日間前までに、２０mm以上の連続した降雨がなく、かつ当日から１週間後にまとまった降雨が期待できない場合に地下かんがいを実施します。

水閘の設定水位は深度３０ｃｍで、取水方法は設定水位到達後、取水量を少量にします。水閘を閉じたまま１日経過後に取水を停止し水閘を開放して排水します。

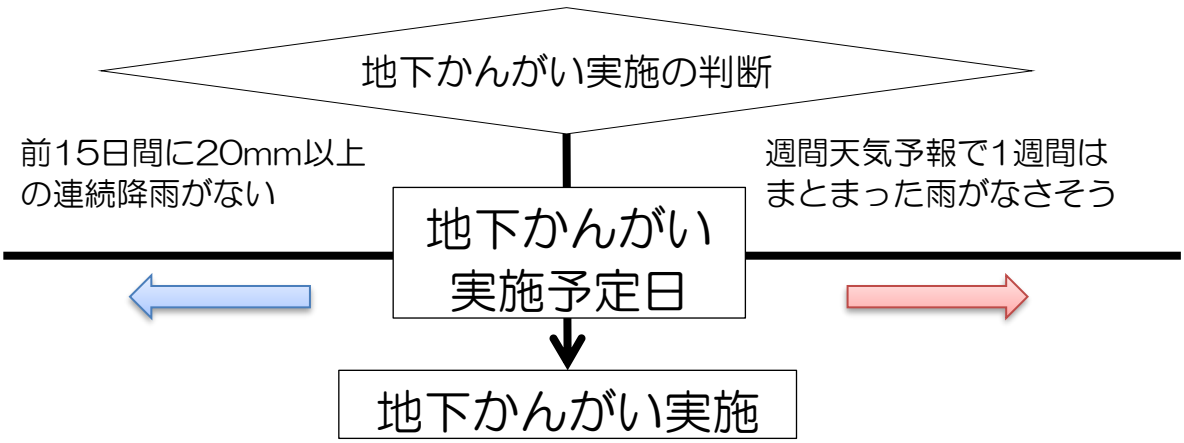
※アメダスデータを見ることができない場合は、「当日の１５日前までに、１日中雨が降るようなまとまった降雨がなく、かつ当日から１週間後にまとまった降雨が期待できない場合」とします。

～一定の降雨があった場合の判断方法～

当日の１５日間前までに、２０mm以上の降雨があった場合は、降雨発生日から１５日後を実施予定日に再設定します。

③地下かんがい実施後の地下かんがい実施予定日の設定

一度地下かんがいを実施してから再び実施予定日の設定を行う日は、排水してから１週間経過後とします。



参考：道総研　中央農業試験場パンフレット「干ばつなんて怖くない！地下かんがいで転作作物の安定生産」2013

たまねぎに対する地下かんがい実施の判断方法

①地下かんがい実施予定日の設定

たまねぎの重点給水期間は**５月中旬（活着後）から８月上旬（倒伏期前）**です。

５月中旬から１０日間天気予報または週間天気予報を毎日確認し、雨が少なそうであれば、地下かんがい実施予定日を設定します。

②地下かんがい実施予定日当日の判断方法

～降雨量が少ない場合の判断方法～

実施予定日の当日になったら、近隣のアメダスデータを確認します。

当日の１週間前までに、１０mm以上の連続した降雨がなく、当日から１週間後にまとまった降雨が期待できない場合に地下かんがいを実施します。

水閘の設定水位は深度２０ｃｍで、取水方法は設定水位到達後、取水量を少量にします。水閘を閉じたまま１日経過後に取水を停止し水閘を開放して排水します。

※アメダスデータを見ることができない場合は、「当日の1週間前までに、１日中雨が降るようなまとまった降雨がなく、かつ当日から１週間後にまとまった降雨が期待できない場合」とします。

～一定の降雨があった場合の判断方法～

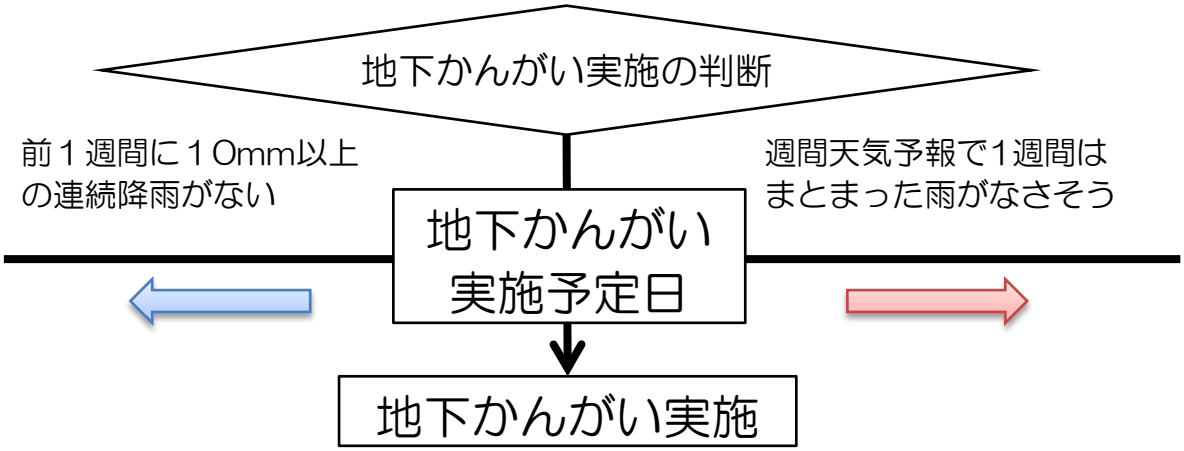
当日の１週間前までに、１０mm以上の降雨があった場合は、降雨発生日から1週間後を実施予定日に再設定します。

③地下かんがい実施後の地下かんがい実施予定日の設定

一度地下かんがいを実施してから再び実施予定日の設定を行う日は、

球肥大期前・・・排水してから１週間経過後とします。

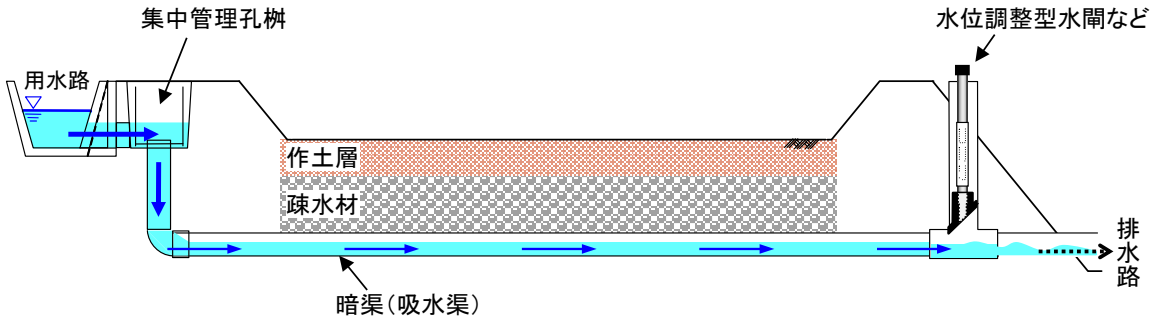
球肥大期以降・・排水してから５日間経過後とします。

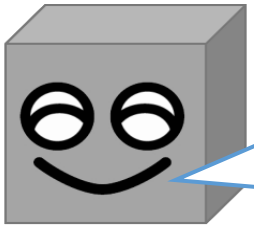


参考：道総研　中央農業試験場「たまねぎに対する集中管理孔を活用した地下灌漑技術」2019

転作畑の地下かんがいの実施手順

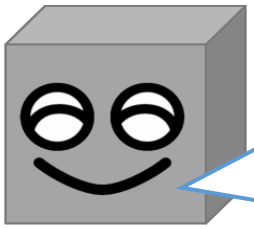
手順１：取水を始める



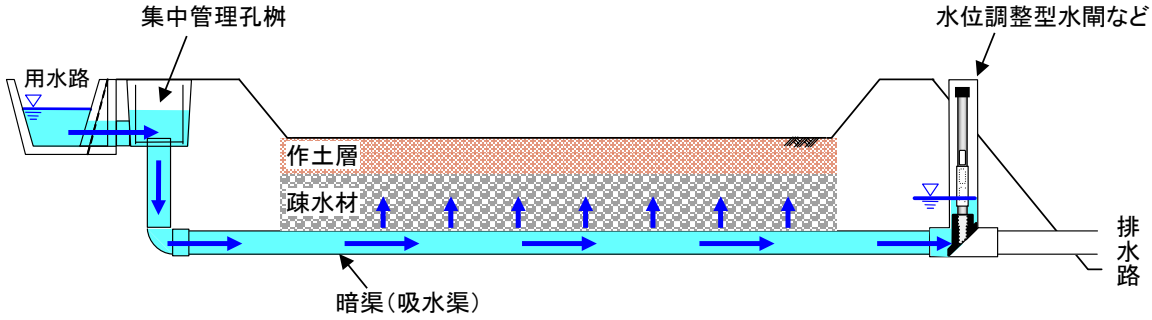


転作畑の地下かんがいでも、暗渠管洗浄と同様に、排水路まで用水が届いたことを確認してから、水閘を閉じましょう。

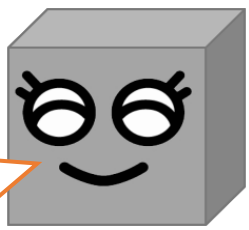
手順２：水閘を閉じる



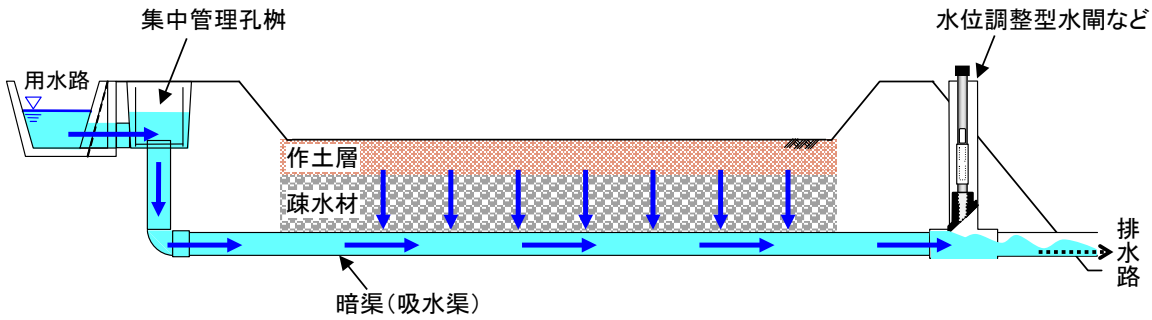
水閘からの越流が始まったら設定水位に到達しています。その後、取水量を少量にして水閘を閉じたまま1日おいて、作土層まで水が供給されるのを待ちます。

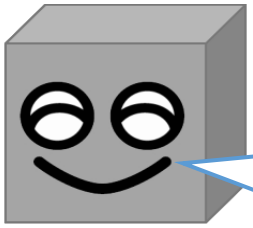


地下水位が上がったかを調べるため、畦間をスコップで掘ってみましょう。
※作物による最適な給水時期は異なるため、研究機関による調査・解析が行われています。



手順３：取水を停止する・水閘を開ける





作土層まで湿って、水が供給されているようであれば、取水を停止し、水閘を開放します。

地下水位の確認方法～Ｐ３４

地下水位の確認方法

観測孔による地下水位の確認

ほ場内の３箇所（水口側・中央・落口側）で、畦間をスコップで深さ３０ｃｍ程度掘ります。地下水位を目視で観察できる観測孔を作ることで、地下水位管理の安心につながります。

額縁明渠の施工

畦畔沿いに「額縁明渠」を施工することでも、地下水位の目視観察が可能となるほか、排水性の改善にもつながります。

第4章　地下かんがいの留意事項

(1)土壌による水位上昇の違い

心土が粘質土の場合、透水性が小さいため暗渠渠間部（暗渠管と暗渠管の間の場所）の水位上昇が鈍い場合があります。このようなほ場では地下かんがい効果を高めるため、補助暗渠※の施工が必要となります。

また、下層に砂れき層があるほ場では、地下水位の上昇は期待できないので地下かんがいには適していません。

※補助暗渠：土中に埋設された本暗渠の効果を一層促進させる目的で設置するもの。

(2)効果を高めるための工夫

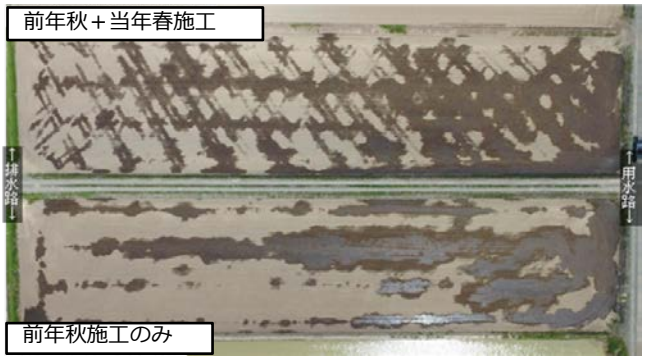
暗渠渠間部（暗渠管と暗渠管の間の場所）の地下水位の上昇が鈍い場合、補助暗渠により水みちを確保します。

①サブソイラ、弾丸暗渠の施工

ほ場内の地下水位の均一化を高めるために、サブソイラによる心土破砕が有効です。地下かんがいによる供給水が亀裂を通じて浸透し、ほ場内の地下水位を均一にする効果が期待できます。

施工深は約４０～５０ｃｍで、**暗渠に交差するライン**で施工すると良いでしょう。さらに、サブソイラに弾丸を取り付けて、弾丸暗渠を施工するとしっかりと水みちを作ることができます。また、**当年の春施工**は、より均一な水回りを得るために有効です。適当な**施工間隔は、水稲乾田直播栽培時は５m程度、転作時は２～３m**です。

心土破砕の実施では、**ほ場が乾燥した時期**に、**早歩き程度の速度**で、**しっかりと深くいれる**ことが重要です。土が湿った状態や、施工速度が速い場合は、せっかく作った切り溝が閉塞してしまうことになります。



施工時期による水回りの違い（水稲乾田直播栽培ほ場）

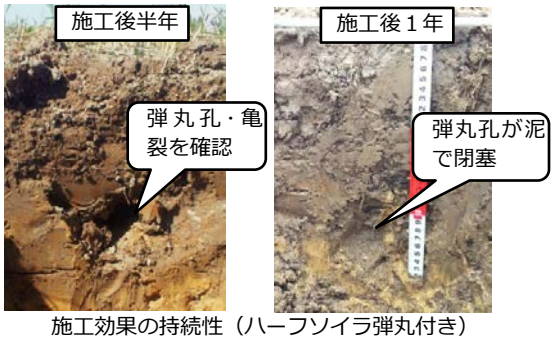
サブソイラの春施工（施工深40cm）

参考：空知総合振興局「集中管理孔整備後の最適な営農管理の検討調査」2018

コラム③

弾丸暗渠の持続性は？

施工後半年が経過した春施工の断面では、弾丸孔や亀裂が確認できましたが、施工後１年を経過した前年秋施工の断面では弾丸孔が泥で閉塞しており、通水機能が低下している事が推察されました。



施工効果の持続性（ハーフソイラ弾丸付き）

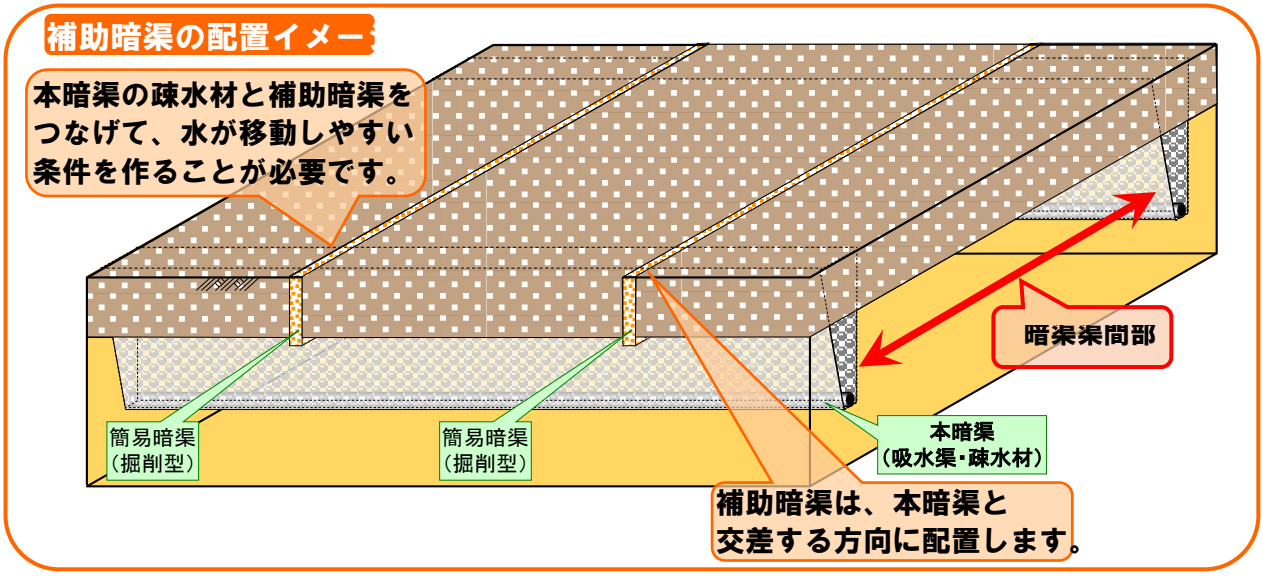
②有材補助暗渠の施工

サブソイラ、弾丸暗渠を施工しても、ほ場内の地下水位がなかなか均一にならない場合は、有材補助暗渠の施工が効果的です。

補助暗渠を適切に配置することで、耕盤の機能や地耐力を維持しながら、水が移動するための亀裂、すき間が多く形成されるので、ほ場の排水性の改善にもつながります。

補助暗渠の配置間隔は、土壌条件や補助暗渠の種類によって設定します。

配置間隔を狭くした方が、効果は期待できますが、施工費用が高くなってしまいますので、まずは、本暗渠の間隔程度～1/2程度で調整してみると良いでしょう。



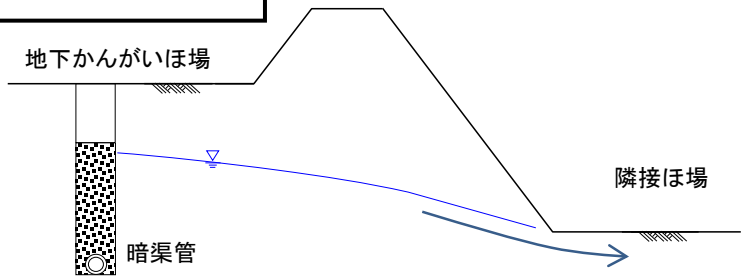
モミサブロー　（施工深50cm　疎水材：籾殻）

カットソイラ　（施工深４0cm　疎水材：稲株＋表土）

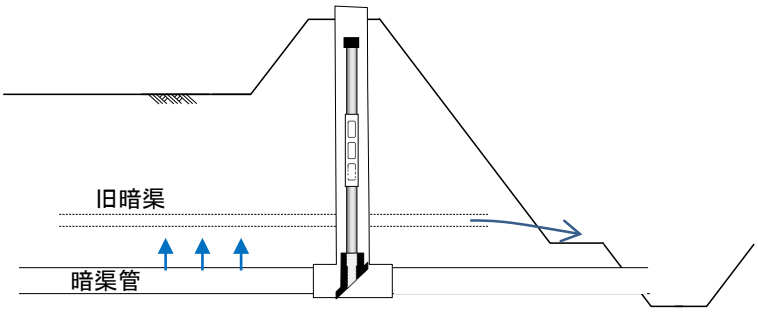
③漏水の防止（旧暗渠対策）

地下かんがいにより地下水位を上昇させる際、隣接するほ場との間に段差があったり、昔の古い暗渠があるとほ場外に漏水する場合があります。

隣接するほ場との間に段差がある

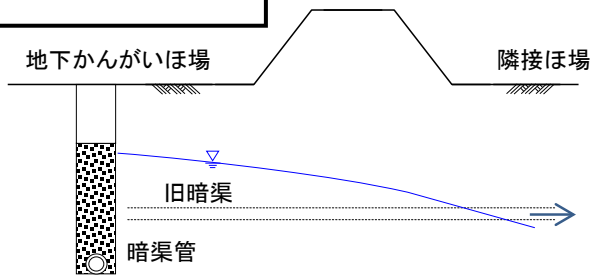


排水路側の法面の旧暗渠が生きている



旧暗渠からの漏水

旧区画のときの旧暗渠が生きている



このような場合、遮水シートの布設や旧暗渠をつぶす工事などにより、流出防止対策を実施する必要があります。

④スクリーンのゴミ除去について（開水路の場合）

開水路の場合、流れてきたゴミ等が暗渠管内に流入する可能性があります。このため給水管流入口に、ごみ取り用スクリーンを設置する必要があります。

スクリーンの形状は給水管流入口の接続位置や構造等から決定され、材質は耐久性の高いもの、交換が容易なもの等から選定されます。

また、ごみ、草刈後の草などが絡みつくことがあるので、ごみの除去が簡単な構造になっています。

メッシュ平板（スクリーン）

・ゴミ取りが容易な形状。
・ゴミが絡まった場合、通水を妨げる。
・ステンレス製のため、比較的高価である。

流入口埋め込み式（スクリーン）

・暗渠への接続が「桝横」の場合、設置が可能。
・ゴミが絡まった場合、通水を妨げる。

メッシュ筒型①（スクリーン）

・筒型のため、ゴミが絡まった場合でも、通水を妨げにくい。
・ステンレス製のため、比較的高価である。

メッシュ筒型②（スクリーン）

・筒型のため、ゴミが絡まった場合でも、通水を妨げにくい。
・樹脂製のため、安価で交換が容易である。

目詰まりの発生事例〔メッシュスクリーン・開水路タイプ〕

開水路のため、メッシュスクリーンにゴミが絡みつき、通水を阻害している状況。

ゴミを取り除いたら、通水が回復した。

(3)地下かんがいに不向きなほ場

・旧暗渠をつぶしていないほ場
・無材暗渠を施工しており、無材暗渠の出口をふさぐことができない状態
・畦畔からの漏水が激しいほ場
・暗渠埋設深付近、またはその下層で透水性が良すぎる場合（砂礫層など）

(4)このようなほ場（転作ほ場）では地下かんがいを実施しない

・いつもジメジメしているほ場
・湿害により生育不良となっているほ場
・地下水位が極端に浅いほ場

これらのほ場は、暗渠効果を高め、排水性の改善に重点を置く必要があります。

(5)地下かんがいの活用事例

①受益者の声（良かったこと）

地下かんがいの活用事例から、次の点に効果がありました。

・水稲の水管理、温度管理に有効であった。

・乾田直播では種子流失防止に有効であった。

・小麦・大豆・野菜の生育収量が良かった。

また、地下かんがいは、実施するごとに水みちが確保されることで地下水位の上昇が均一かつスムーズになる場合があります。

回答者：空知東部管内　９名

作物	良かったこと
水稲 （無代掻き）	速やかに補水することができた。
水稲 （乾田直播）	播種後の入水では、地下かんがい利用によって、種子流失を少なくできた。
	地温、水温管理が行いやすい。
小麦	収量増。例年の1.4～1.5倍。
	収量が多く見込める。
	芽の生え揃えが良かった。（特に、暗渠排水管の周辺）
	干ばつ対策、追肥効果（肥料分をほ場全体に行き渡らせる）があった。
大豆	初期の発芽不良を防ぐことができた。 ほ場の乾きが良くなることで従来に比較して収量が1.1～1.2倍上昇した。
	土中水分をある程度一定に保つことができた。
玉ねぎ	比較的玉が大きくなった。
	干ばつの際に発生する地割れが小さくなり、玉ねぎの根が切れにくくなったおかげで腐れが減った。
キャベツ	キャベツの玉が大きくなった。
にんじん	発芽促進になった。

②受益者の声（悪かったこと）

地下かんがいの活用事例から、次の点に注意が必要です。

・隣接ほ場への漏水などの影響。

・やり過ぎによる湿害等。

・均一な水位上昇ができないと生育むらが生じる。

回答者：空知東部管内　９名

作物	悪かったこと
水稲（乾田直播）	取水量が多いと、枕地（暗渠管上流部）で滞水する。
	工事の際、水位調整孔の位置がほ場によってばらつきがあり管理しづらい。
小麦	水を入れすぎると農道ぶちが湿気る。
	サブソイラ（弾丸式）を重点的にこまめにかけていたが暗渠疎水材（ビリ砂利）が引っ張られて排水効果が小さくなってしまったため、深さや回数に注意している。
小麦・大豆	同一管水路の利用状況により、取水栓の開閉状態が一定でも水の入りが変わってしまい溢れてしまうこともある。
	取水量を多くすると、枕地（暗渠管上流部）を中心に滞水する。
玉ねぎ	畑に勾配を付けているため、ほ場の端の低い方で水が上がりすぎてダメになったものもある。
キャベツ	地下水位を３０ｃｍに設定し、かんがい日数も２日間にしたせいで水を与えすぎた。そのせいで玉は大きくなったが中が腐ったものがでた。
にんじん	雑草が繁茂し抜くのが大変だった。取水量が多すぎて部分的に上がりすぎた。そのため防除でトラクタが埋まった。