



ON YOUR SIDE

いわてスマート農業推進シンポジウム 露地野菜・花き分科会
2021年8月27日

水田汎用利用のための排水対策提案

株式会社 Kubota アグリソリューション推進部 及川一也



排水対策の提案

1 スマート農業技術を排水対策に活用する例

2 具体的な排水対策のはじめに
ニーズをはっきりさせる(インタビュー形式も有効)
圃場条件を確認、土壌条件を調査

スリーステップで排水対策

3 ステップ1 必ず「**地表排水**」対策を実施

4 ステップ2 耕盤(硬盤)破碎など「**地下排水**」対策
(水みちを意識した施工)

5 ステップ3 手強い圃場は、「**複合排水**」対策



1 スマート農業技術を排水対策に活用する

クボタGSTトラクタの仕組み (GS=GoStraight, 直進アシスト機能)

DGPSシステムを組み込み済み



型式

SL280 (28馬力)	SL320 (32馬力)	SL350 (35馬力)
SL380 (38馬力)	SL410 (41馬力)	SL450 (45馬力)
SL480 (48馬力)	SL540 (54馬力)	SL600 (60馬力)

感的に操作できる操作表示系・設定フロー



旋回ガイダンス・色塗りガイダンス



パワクロトラクタに直進アシスト機能を備えた トラクタで 溝掘機と弾丸暗きよを施工 (山形県長井市)



あぜと平行に施行できる

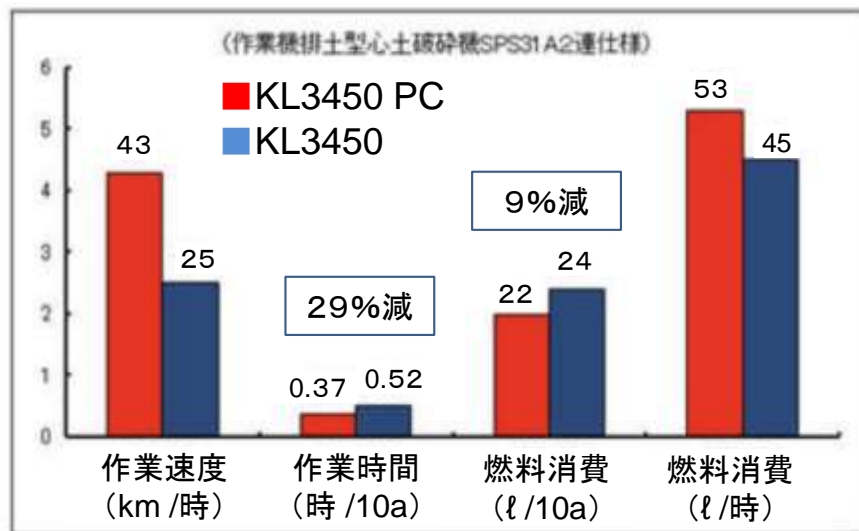
クボタSL480GSによる溝掘機
(プラウタイプ)の施工



隣接暗きよを平行に施行できる

クボタSL480GSによる弾丸暗きよ
の斜交(クロス)施工

水田の排水対策にはパワクロ(半装軌式)トラクタ



サブソイラ施工時のパワクロトラクタとホイールトラクタの作業比較(鹿児島県)

さらに湿田では・・・



営農管理・圃場管理をスマートに

たくさんの圃場があって、
紙の地図では管理が大変...



KSAS

クボタスマートアグリシステム
は排水作業にも大活躍

多数の圃場の様々な情報を一元管理
例えば.....

- ・圃場ごとの排水性や滞水力所などの特徴をメモ
- ・圃場ごとの作業日や所用時間を日誌で記録
- ・全体の作業の日々の進捗状況がわかる

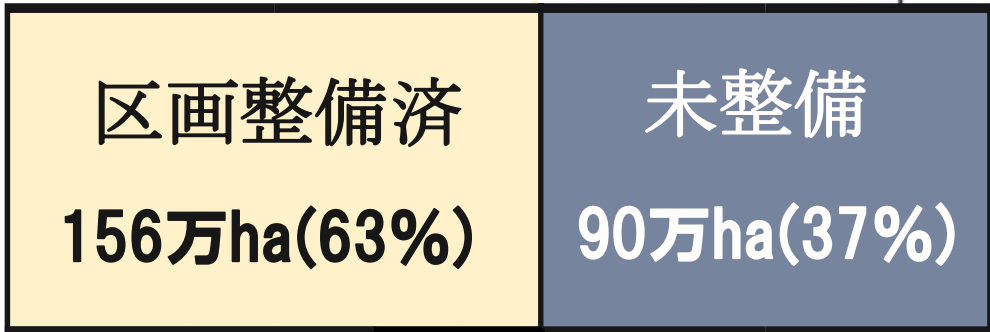


KSASなら...



農地基盤に起因する湿害

社会的要因

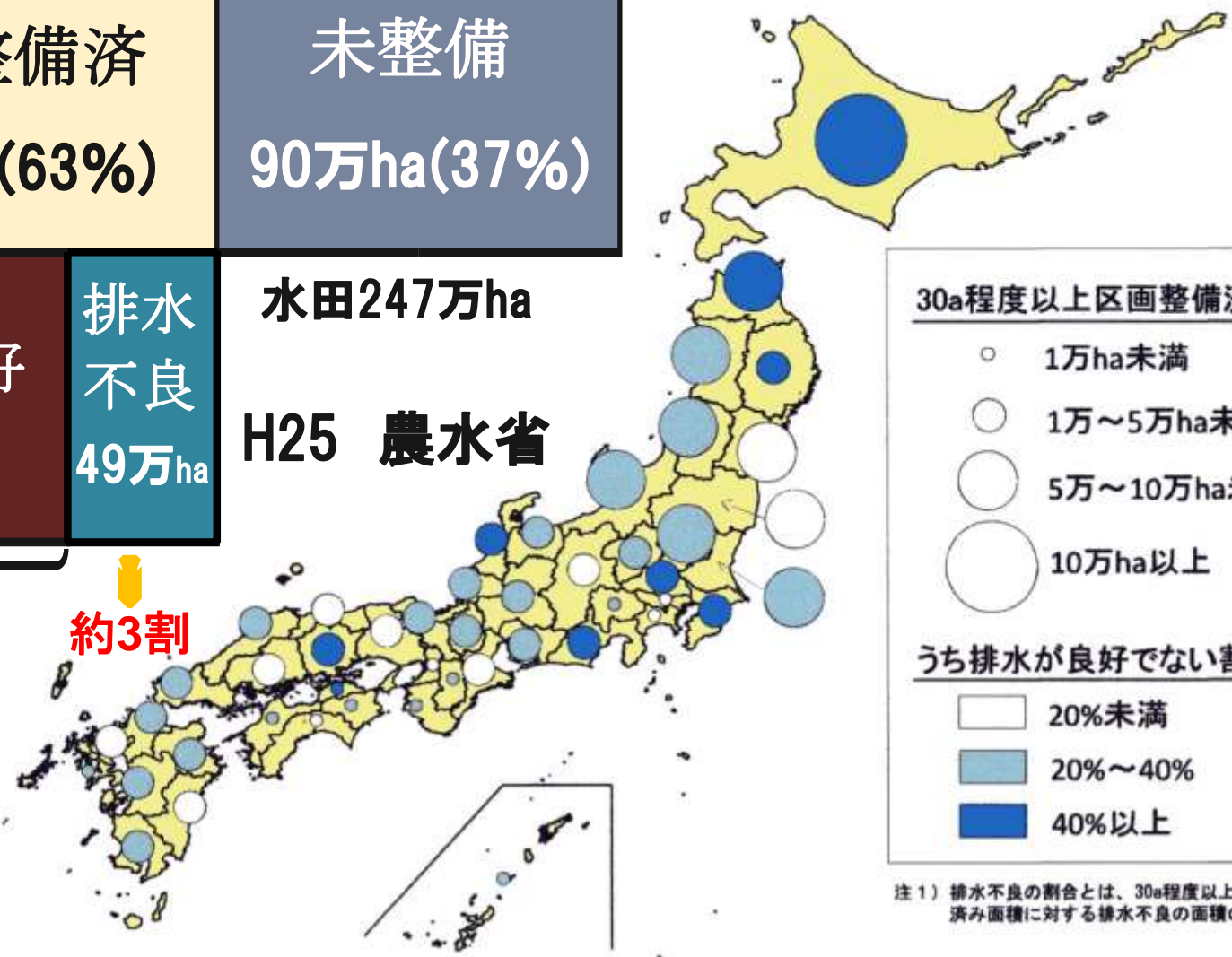


水田247万ha

H25 農水省

汎用田

約3割



30a程度以上区画整備済み面積

- 1万ha未満
- 1万～5万ha未満
- 5万～10万ha未満
- 10万ha以上

うち排水が良好でない割合

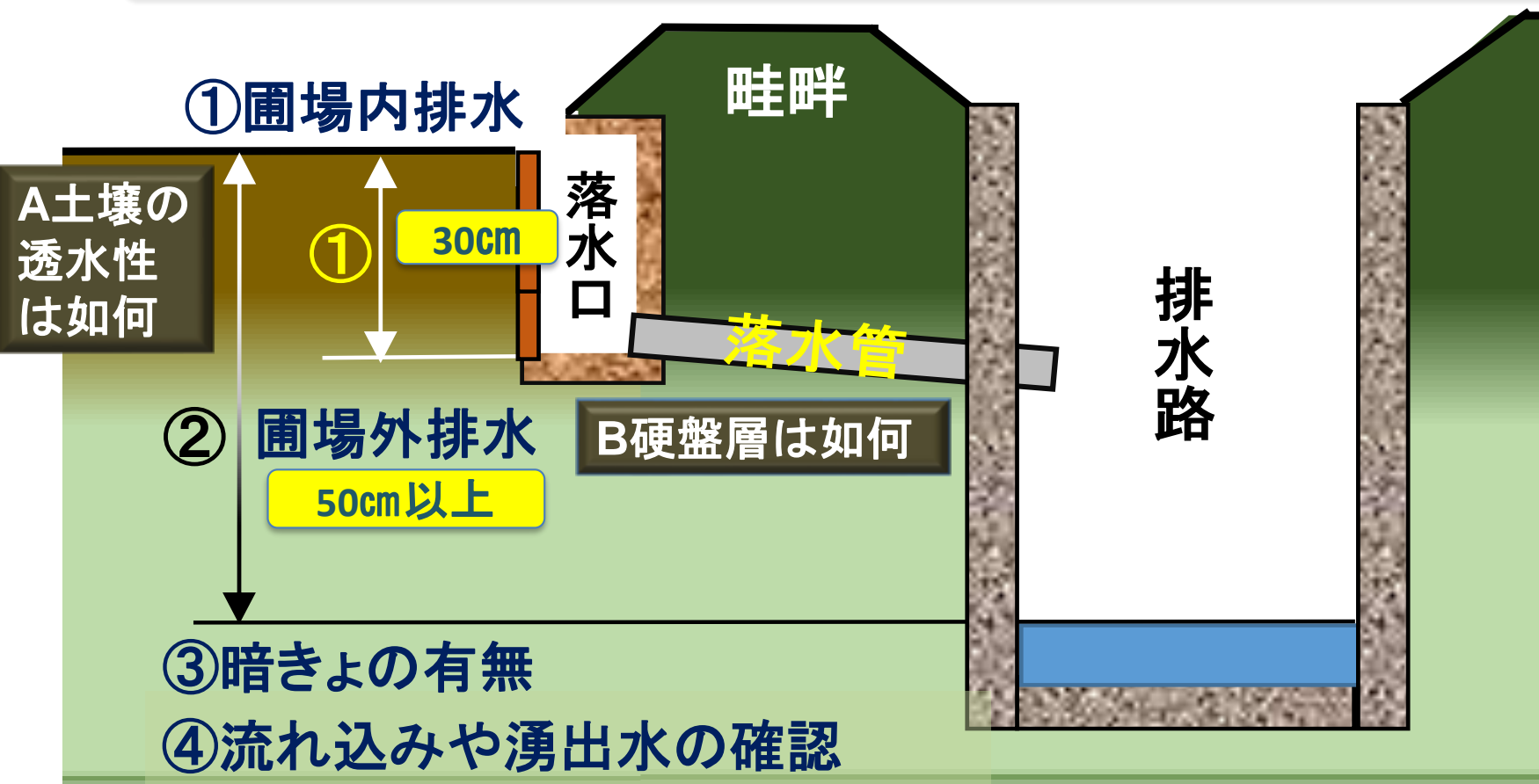
- 20%未満
- 20%～40%
- 40%以上

注1) 排水不良の割合とは、30a程度以上区画整備済み面積に対する排水不良の面積の割合



まず始めに ニーズの明確化(投資と効果) 現地の確認(圃場条件、土壌条件)

調査と確認をもとに、営農排水の可否、作業機を選択を決める。

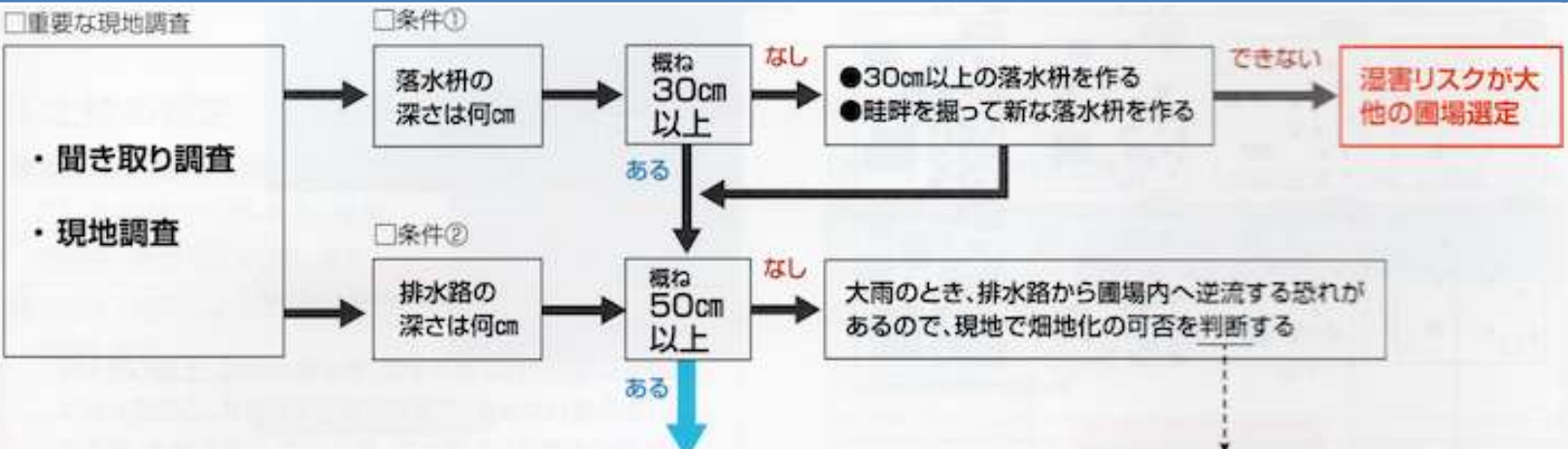


④ 流れ込みや湧出水の確認

⑤ 最も被害を受ける場所

⑥ 今後の作付け計画

等



排水の基本は、
地表排水から
(必須)

ステップ 1

地表排水

- 溝掘機による額縁明きょ施工
- うね立て成形機による高うね栽培
- レーザーレベラーによる傾斜均平

額縁明きょを耕盤層まで掘り下げることができれば、
溝からの縦浸透が期待でき、排水性が向上をします

地表排水で不十分

土壌断面調査

P7~10 参照

(本暗きょがある場合)

ステップ 2

**地下排水
(耕盤破碎)**

- サブソイラ(弾丸暗きょ)による簡易暗きょ
- バラソイラーによる耕盤破碎
- カットドレーンによる穿孔暗きょ

地表排水と
地下排水でも
排水不良

(本暗きょが無い又は、
機能していない場合)

ステップ 3

**地下の複合排水
(深層・浅層2段排水)**

- あぜ際開放柵の施工
- T字型暗きょ柵の施工




Copy Right KUBOTA K-OIKAWA

※地表排水と堆肥等有機物の施用は前提条件

①額縁明きよ

必要
不可欠

溝掘機

額縁明きよによる
表面排水の促進

圃場外の排水路へつなく



②高うね栽培

超砕土成形ロータリ

野菜作ではうねを立て
水はけをよくする

高うね栽培にする



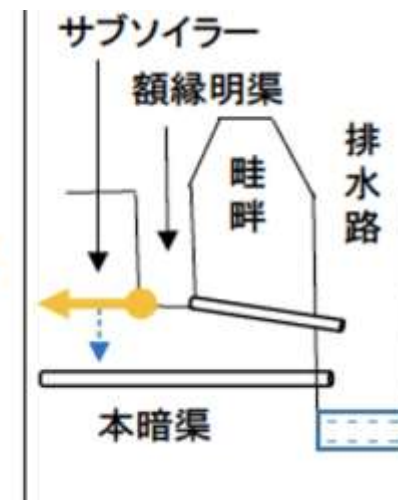
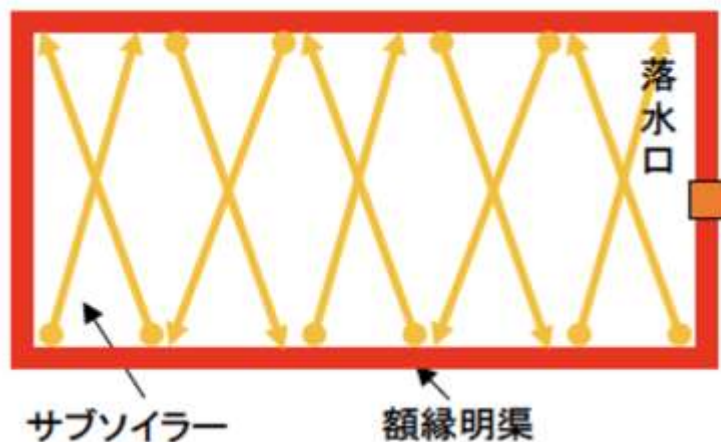
③傾斜均平

レーザーレベラー

大区画では
傾斜均平による表面排水

- あらかじめ土壌断面を調査し地表排水では不十分な場合には、**地下排水(耕盤破碎)**を検討します(本暗きよがある場合に限る)

ある程度の土壌の浸透性があり、乾いた時期に亀裂が入る条件



クロスで密に施工するのも有効
(鳥取県農業技術センター)

本暗きよ・補助暗きよの種類

農水省資料より

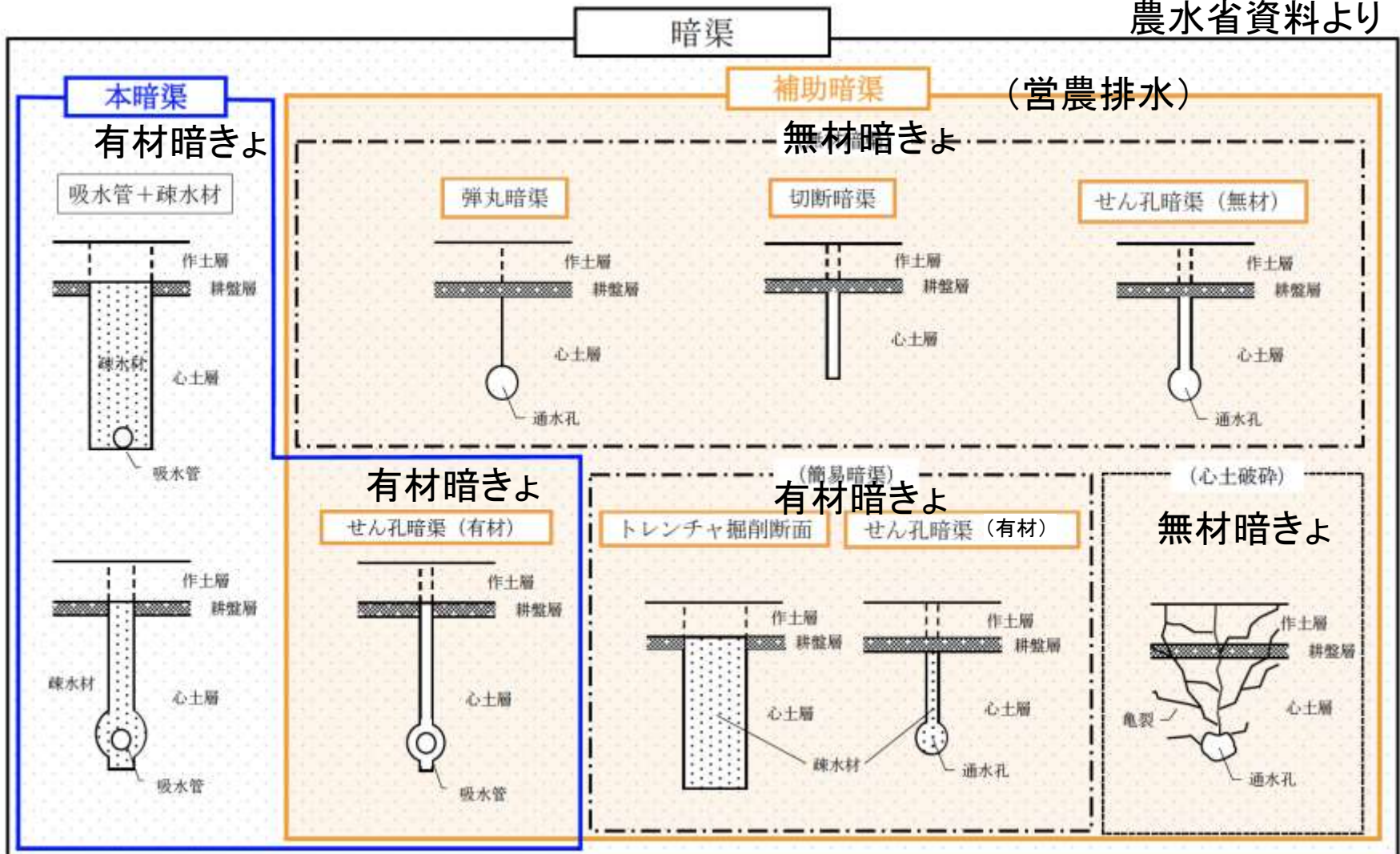
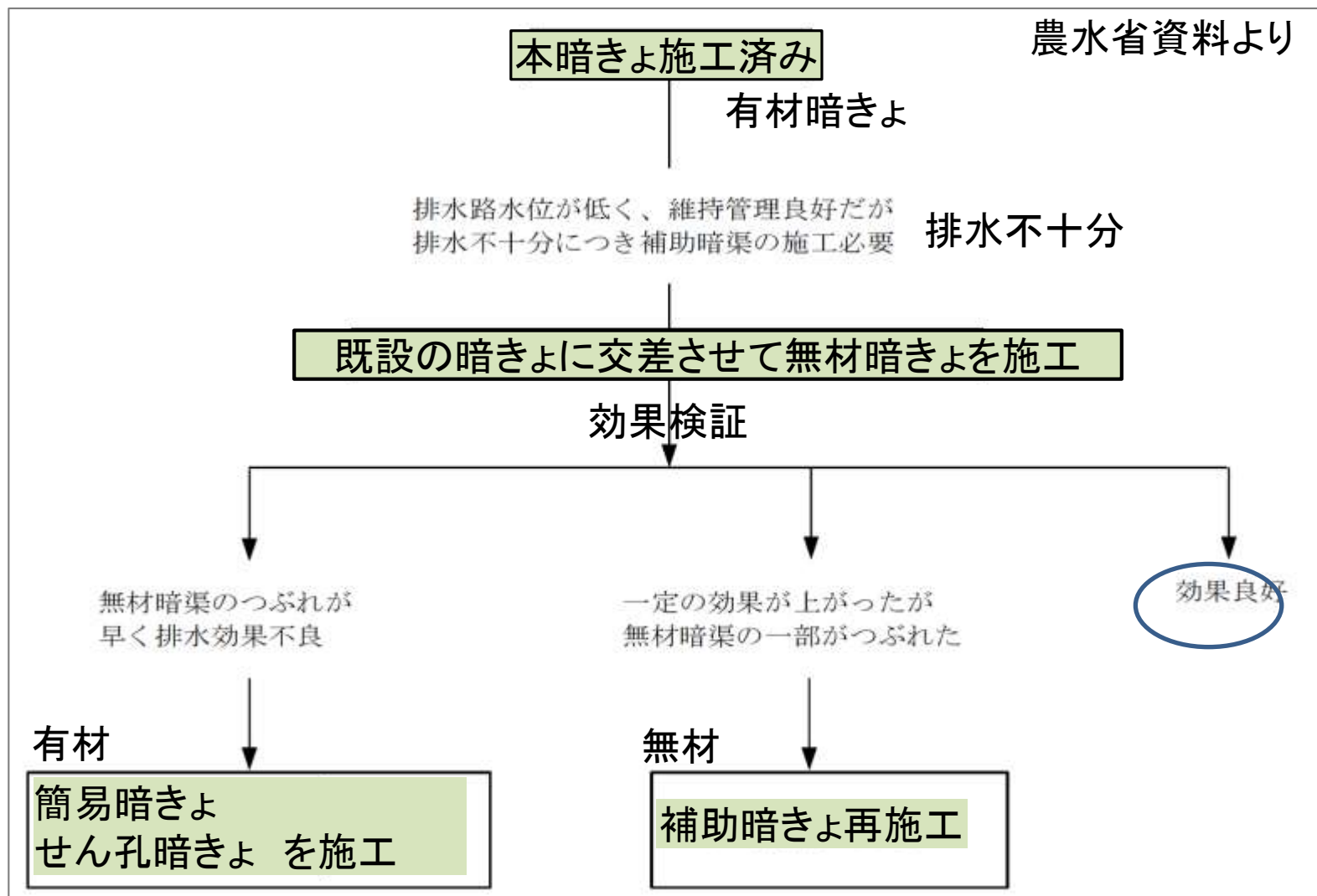


図-26.1 本暗渠と補助暗渠の分類

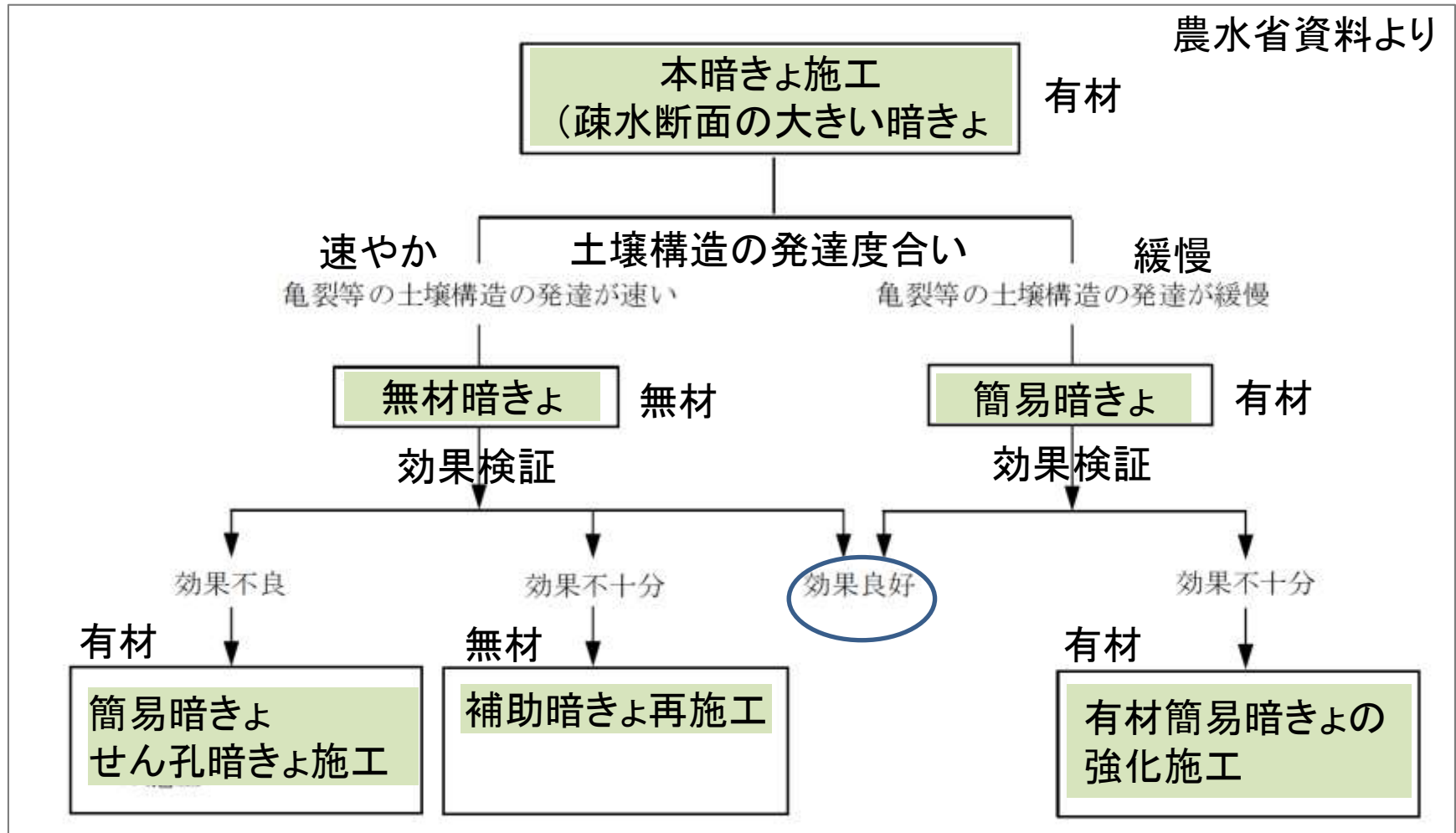
地下排水の検証と再施工判断フロー(1)

本暗渠が既に施工されており、排水路の水位が低く保たれ、排水管理等が良好に行われているにもかかわらず、なお排水が十分でない場合



地下排水の検証と再施工判断フロー(2)

湿田に暗渠排水を新設する場合



水田転換畑におけるタマネギ栽培（南相馬市）

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター資料より

表1 水田転換畑で排水対策を行ったタマネギ1球重と収量

区	1球重(g/株)	10a換算収量(t/10a)
ほ場中央(排水良好)	269	4.6
水口付近(排水不良)	242	4.1

注1) 換算収量: 1球重 × 栽植密度(20,000株/10a) × 欠株率/100(0.85)として、
福島県青果物出荷規格の球径6cm以上のもので試算した。

注2) 栽植様式: 畝間1.8m × 株間10cm × 4条植(5畝毎に畝間明渠1本を設置)



10m間隔(3本)で耕盤下まで施工

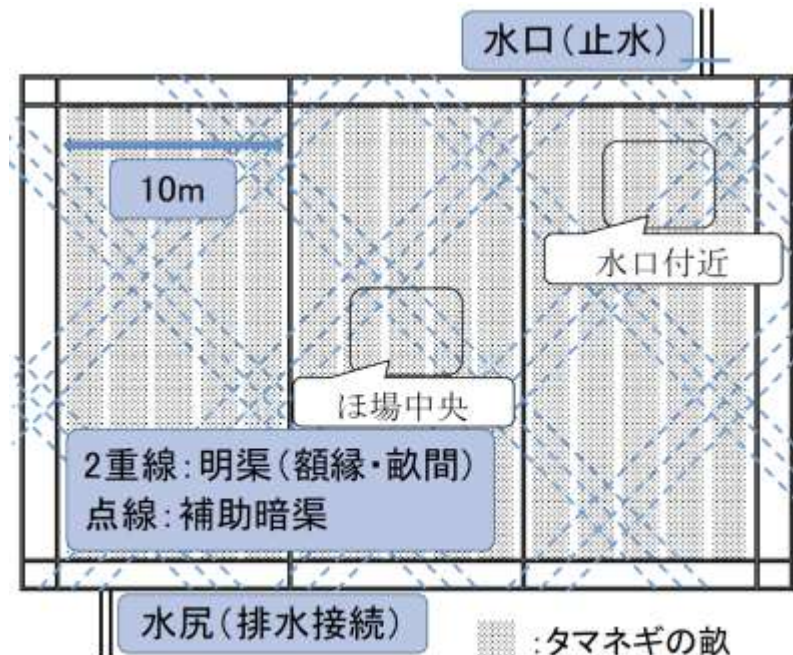


図1 水田転換畑の明渠・補助暗渠の設置

各種サブソイラ・弾丸暗きょ施工の注意点



カッタドレーン(穿孔暗きよ)

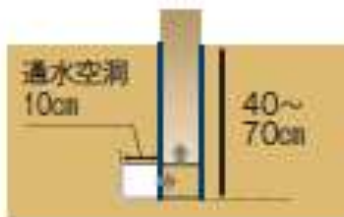
カッタドレーンの種類

農工研 北川巖
(株) 北海コーキ



カッタドレーン KCDS-01

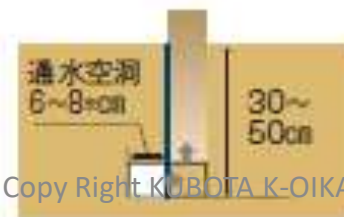
- トラクタ適応馬力: パワクロ(60 ~ 120)、ホイール(70 ~ 120)
- 空洞10cm、深さ40 ~ 70cmの通水空洞を作成
- 砂50%以上または土性(農学会法)砂土・砂壤土では使用不適合



カッタドレーンmini KSDM-03

- トラクタ適応馬力: 30 ~ 60
- 空洞6~8*cm、深さ30 ~ 50cmの通水空洞を作成
- 砂50%以上または土性(農学会法)砂土・砂壤土では使用不適合

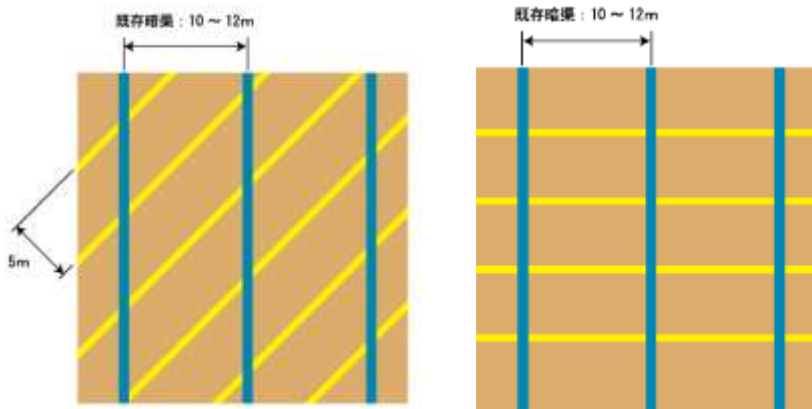
*オプション



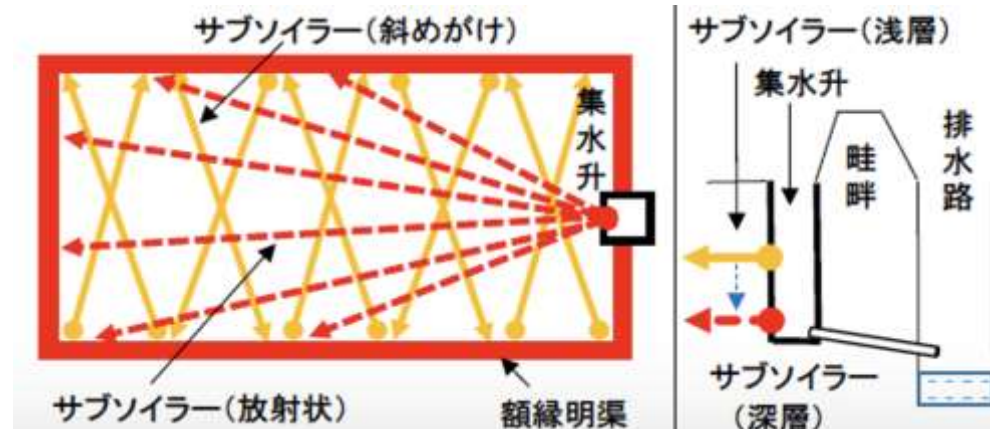
福岡県北九州市、2019年9月12日

補助暗渠の施工例

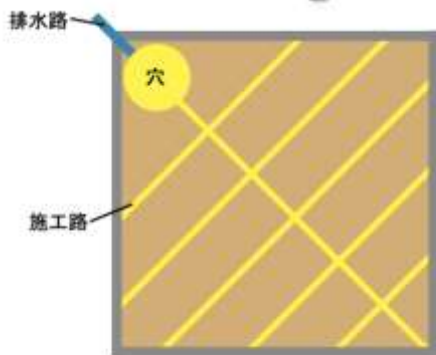
【本暗きよがある圃場での施工例】
 本暗きよに直交あるいは射交に
 カットドレーンを施工



【本暗きよがない圃場での施工例】
 (本来あくまで補助暗きよであるので
 過度な期待は禁物)



【本暗なしの圃場での施工例】



クロス施工し確
 実に排水路につ
 ながる

- ① 額縁明渠の施工
- ② 集水升(縦・横1m、深さ60cm)
- ③ サブソイラーを深層に施工
(放射状、深さ40~50cm)
- ④ サブソイラーを浅層に施工
(斜めがけ、5m間隔、深さ30cm)

* ③のサブソイラーに代えてカットドレーンも可

カットドレーンの活用事例

表1 カットドレーンの畑作物に対する効果

作目 (2013年)	処理区	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	収量	
				結束重 (kg/a)	莢重 (kg/a)
エダマメ (早生:天ヶ峰)	穿孔暗渠区	55.2 ^a	36.9	175	96 ^a
	対照区*1	50.3 ^b	34.0	164	67 ^b
エダマメ (中生:味源)	穿孔暗渠区	61.1 ^a	41.1	190 ^a	98 ^a
	対照区*1	52.9 ^b	38.8	140 ^b	78 ^b

*1 試験地はつくば市農工研内の粘性土圃場、穿孔暗渠区は2m間隔・70cm深で施工、対照区は既設暗渠(10m間隔・80cm深)の渠間。

*2 ab間には統計的に有意差あり(Tukey's test)。

(北川 巖)

(農研機構 研究成果情報2013より)

カットドレーンは、重粘土や泥炭土などでの適用性が高い。使用上の留意点は、

- 1.砂50%以上又は土性(農学会法)S・SLでは使用できず、Lの土壌では耐用期間が短い。
- 2.砂礫層或いは5cmを超える石礫に富む場合や直径5cmを超える埋木がある場合は施工できない。
- 3.穿孔の間隔は2~5mを標準とする。
- 4.主に転換畑、畑、草地で使用する。水田では既設暗渠の補助暗渠として使用する



カットドレーン施工圃場(左)
ダイズの生育状況(宮城県の実験事例より)

隣接する未施工圃場(右)

傾斜露地野菜畑でのカットドレーンの施工例

畑地でも部分的に排水の悪いところがあれば
カットドレーンで明きよに排水する



穿孔暗きよ



明きよ

注) 崩れやすい砂質土壤や、砂質がかった
脆い火山灰土では不適

耕盤・心土が硬く水を通しにくい土壌の場合に 地下排水用インプラメント選択の一例

※土ができるだけ乾いた時のゆっくり施工が基本です

■ 破碎の種類

破碎の種類		作業機と用途	粘土
通常心土破碎	耕盤部分破碎	サブソイラ、カットドレーン ： 水稻との輪作	少ない  多い
	耕盤全層破碎	パラソイラー： 数年畑作・野菜作	
広幅心土破碎 (畑地向け)	耕盤部分破碎	ハーフソイラ	
	耕盤部分破碎+部分天地返し	プラソイラ、ソイルリフター	
有材心土破碎	耕盤部分破碎	モミガラ充填式暗きょ	

サブソイラ

- 耕盤層に亀裂を入れる
- 土壌の乾田化を促進



カットドレーン



モミガラ充填式暗きょ

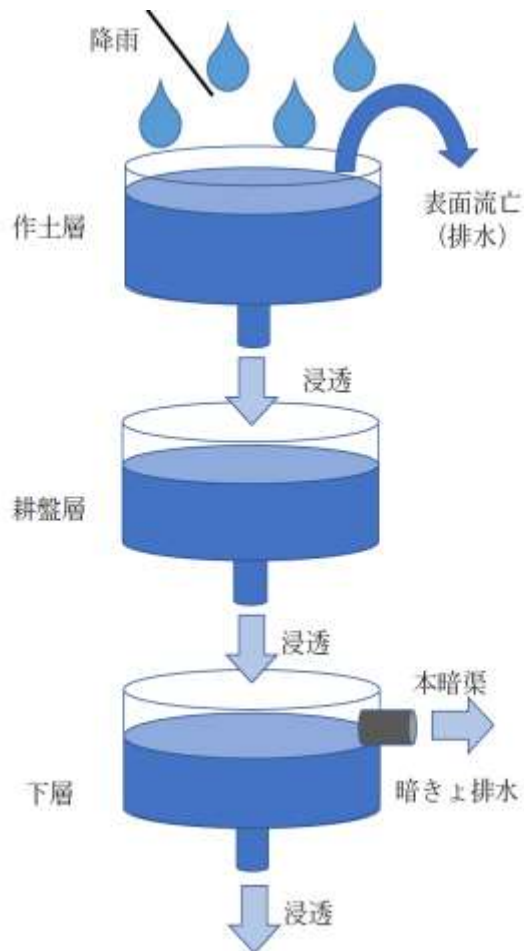


みんなの農業広場
より抜粋・改変

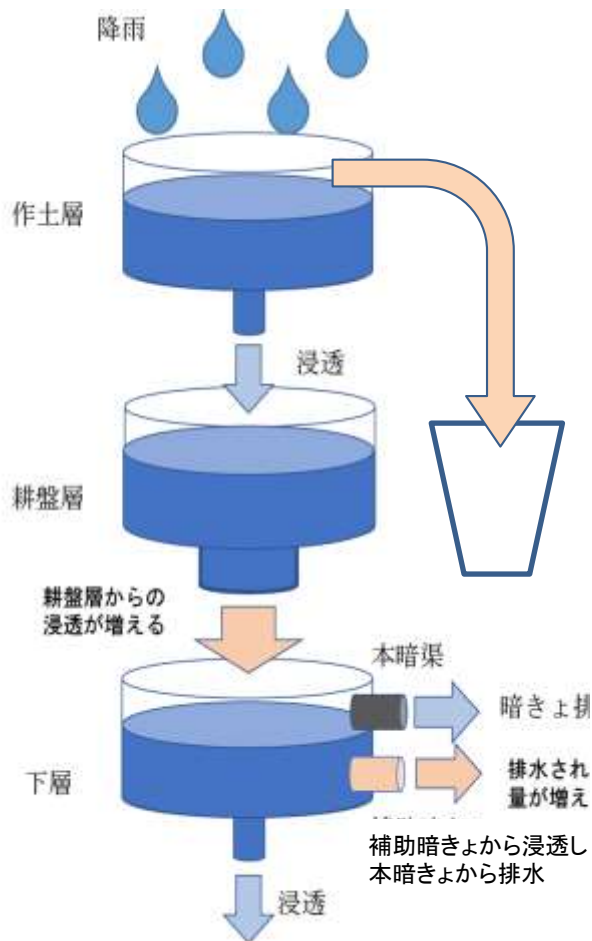
- ・地表排水と地下排水（耕盤破碎）を施工しても排水不良の場合は、
「**地下の複合排水（深層・浅層2段排水）**」
を検討します！
- ・深層からの排水を圃場外に確実に排水するよう集水升を設置することが望ましい
- ・本暗きよがない、または、機能していない場合には
次善の策として実施される事例がある。（ただし、効果はあるが、十分とは言えない）

暗きよの組み合わせイメージ

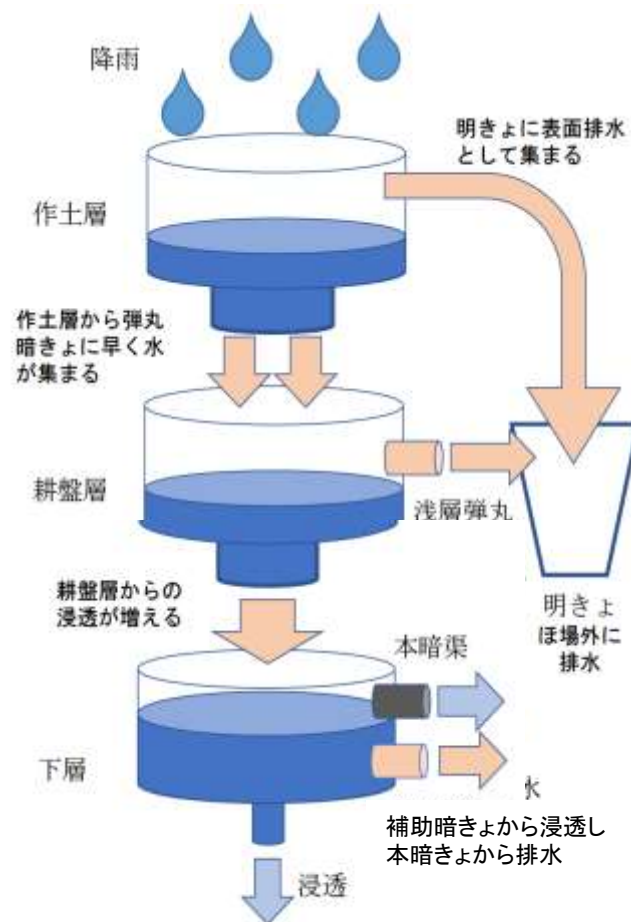
本暗きよのみ



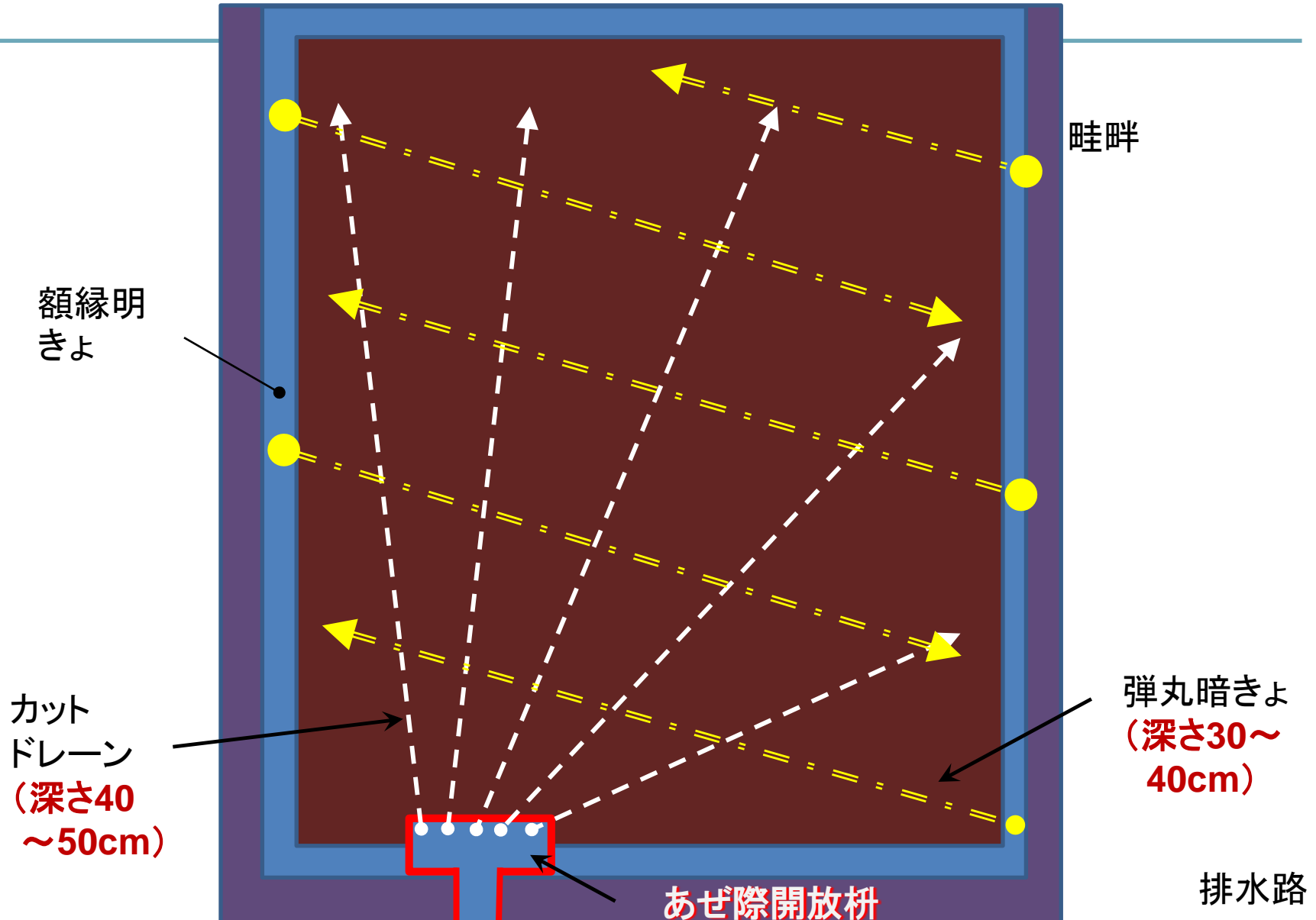
本暗きよ+補助暗きよ
+明きよ



本暗きよ+深層浅層2段暗きよ
+明きよ



あぜ際開放枡からの施工



深層・浅層2段排水

カットドレーン施工(深層)後に、弾丸暗きよ施工(浅層)を行います。

弾丸暗きよ跡



カットドレーン跡



集水升を額縁明きよに設置した事例

額縁明きよを掘り下げ
集水枡を素掘り(あぜ際開放枡)

額縁明きよ

排水路へ

通水空洞へ
塩ビ管を挿入

事例：T字型集水升

島根県(水稲⇒キャベツ)



おことわり

発表資料から一部を抜粋しています。

また、申し訳ございませんが、ファイルの大きさ等の都合から、各項目において発表した具体的な事例や動画は、省略しています。

なお、本資料内容一切のコピーおよび流用は、厳に禁止させていただきます。



ON YOUR SIDE

クボタグループを今後ともよろしくお願いいたします

For Earth, For Life
Kubota

Copy Right KUBOTA K-OIKAWA