

## 農業用水路の機能診断について



平成28年11月

中国四国農政局 土地改良技術事務所（技術支援相談センター）－保全技術課－

## 目次

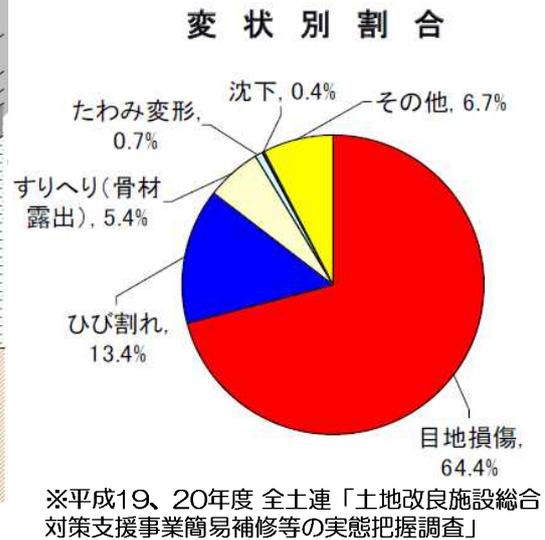
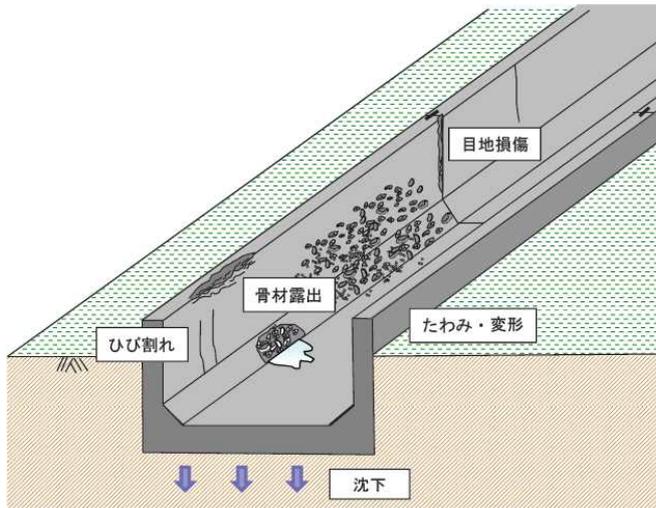
### 農業施設(水路、その他)の主な変状と機能診断

1. 農業用水路の主な変状の種類
2. 施設の求める機能と性能
3. 農業用水路(コンクリート水路)の劣化
4. 開水路の点検・機能診断の留意事項
5. 施設の機能診断調査記録・対策計画事例

・技術支援相談センター

# 農業用施設(水路、その他)の主な変状と機能診断

## 1. 農業用水路の主な変状の種類



## 2. 施設の求める機能と性能

### 1) 水路の機能と性能

機能(役割)		性能指標の例	
本来的機能	構造機能	耐久性	強度、摩耗深、中性化深、鉄筋腐食量、耐用年数
		力学的安定性	
		安定性	
	水理機能	通水性	通水量、粗度係数、通水断面、流量制御、分水量の制御
		水理的安定性	
		分水制御機能	
水利用機能	配水の弾力性	配水効率、用水到達時間、調整容量、維持管理費	
	保守管理性		
	環境性能(保全性)		
社会的機能	安全性・信頼性	破損事故件数、補修履歴、耐震性、建設費、維持管理費、景観、親水性、歴史的価値、自然環境	
	経済性		
	環境性		

例) 自動車の機能と性能  
 【機能】走る、運ぶ  
 【性能】最高時速100km/h、5人乗り



### 3. 農業用水路（コンクリート水路）の劣化

#### 1) 機能別の主な劣化・変状種類と原因

機能		変状の種類・要因	補修・補強対策実施の目的
構造機能	耐久性	ひび割れ、浮き、剥離	・コンクリート片の脱落防止 ・ひび割れからの鉄筋腐食防止
		中性化	中性化速度の低減による鉄筋腐食の防止
		塩害	劣化因子の遮断、除去による鉄筋腐食の防止
		アルカリ骨材反応	表面被覆による劣化因子の遮断
		凍害	表面被覆による凍結抵抗性の向上
		ジャンカ	初期欠落からの鉄筋腐食の防止
		コールドジョイント	初期欠落からの鉄筋腐食の防止
	力学的安全性	過大なひび割れ	構造体としての一体化の回復
		過大な変形	剛性の増大
		疲労	耐荷重性能の回復
	安全性	躯体の転倒、滑動、沈下	安定性の回復
		漏水による基礎流出	安定性の回復
水理機能	摩耗、すりへりによる粗度増大	粗度係数の回復	
	不同沈下	通水性能の回復	
	過大な漏水	水資源の保全	
	侵入水による水質悪化	侵入水の遮断	
水利用機能	錆汁、汚れ	修景	
	藻や苔の繁茂	維持管理費の軽減のため	
	土砂の流入	維持管理費の軽減のため	
	安全柵やステップの破損	管理者、第三者の安全確保	

4

#### 2) 劣化変状（性能低下）の要因（例）

##### i 内部要因（コンクリート等材料そのものの劣化）

コンクリートの摩耗、塩害、中性化、凍害、複合的な要因による劣化など



##### ①コンクリートの摩耗

流水中の砂・礫により、モルタルが流出し水路底部や側部で骨材が露出し、表面の凹凸が激しくなった水路



##### 問題点

・通水量などの機能低下により、降雨時に溢れる。

##### ②局所的な骨材露出（ジャンカ）

水路の施工時に、セメントと砂利の分離、また型枠下端からのモルタル分の漏れ等により空隙ができた水路。



##### 問題点

・コンクリートの中性化が加速し、通常のコンクリートの半分以下の強度になる。  
・鉄筋の腐食が進行する恐れがあることから、地震の際に水路の安全性や耐用年数に問題が生じる。



5

ii 外部要因（構造物の変形・変位・損傷など）  
地震、荷重、圧密沈下など



- ① 不同沈下による水路の変形（高さが違う）  
地震等により水路地盤に沈下等の変形が生じ、水路本体の目地部にズレが発生した。



問題点

- ・水路のずれによる流下断面の減少
- ・漏水による水路底版部からの土砂流出



- ② 地震や偏土圧により側壁が倒れた水路  
地震等により水路周辺の地盤に外力等がかかり変形が生じ、水路本体に変形が発生した。



問題点

- ・水路の変形（ずれ）による流下断面の減少
- ・変形に伴う漏水による水路底版部等からの土砂流出

6

iii その他の要因  
コンクリート水路目地の欠落、雑草などによる漏水など



- ① 目地材（目地材及び止水板）が破損し漏水している水路  
流水、紫外線、温度変化の影響を受けて、目地材の経年劣化や脱落が生じて漏水が発生した水路



問題点（水路本体）

- ・漏水により周辺地盤が浸食され水路本体が不安定な状態となる。
- ・近接する道路等への浸水被害の発生。
- ・背面土の吸出しにより周辺地盤が浸食され水路本体が不安定な状態となる。など



問題点（水路周辺）

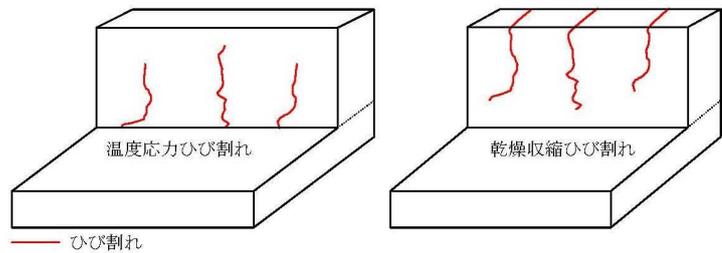
- ・水路の上に道路があった場合、土砂流出等により、道路に変状が発生。
- ・農地への浸水により湿田化等が生じ、農業機械の作業性に支障が生じる。など

7

### 3) ひび割れタイプ

#### i 初期ひび割れ

乾燥収縮や温度ひび割れなどにより現れるひび割れで、初期の段階で適切な対策を施せば、劣化が進行しない（あるいは緩慢）タイプのひび割れ。



縦方向のひび割れ（目地と目地の中間付近に見られる。）

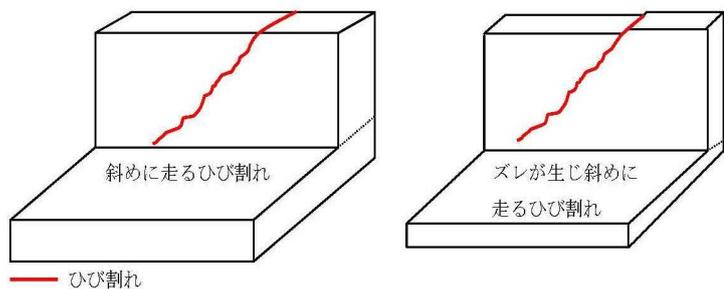


簡易な補修で**対応可能なひび割れ**

8

#### ii 劣化要因不特定

主たる劣化要因がなく、様々な軽微な劣化要因が複合したタイプ。



斜めに走るひび割れ（外からの大きな力を受けた場合などに生じる。）

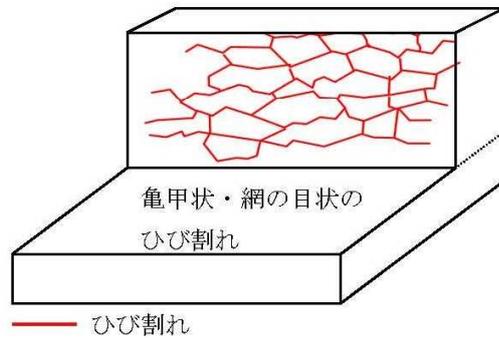


簡易な補修で**対応不可能なひび割れ**

9

iii ひび割れ先行型

部材表面から劣化が進行するもので、先にひび割れ症状が現れ、鉄筋腐食はひび割れがある程度進行してから起こるタイプ。



亀甲状・網の目状のひび割れ(白色の析出物を伴う)



簡易な補修で対応不可能なひび割れ

10

iv 鉄筋腐食先行型

鉄筋腐食が先行し、ひび割れ等の表面劣化がその後に現れるタイプで、中性化、塩害に代表される。



短い間隔で発生しているひび割れ(錆汁、鉄筋露出を伴う)



簡易な補修で対応不可能なひび割れ

11

#### 4) 厳しい腐食環境

- i 鉄筋腐食が起きやすい中性化や塩害の環境下にある施設。

河口付近のポンプ場(排水機場)の吐出水槽内部  
(はつり後の状況)



褐色析出物



コンクリートの浮き



破断

海岸部の高架橋



12

#### 4. 開水路の点検・機能診断の留意事項

##### 1) 点検・機能診断の重要性

①施設が壊れてからの対応では、補修費用が高くなるため、できるだけ早い段階で対応を行う。



目地からの漏水状況



今  
すぐ  
補  
修

13

## ②施設の老朽化の状態に応じて、対策方法が異なる。



(1) ひび割れ



(2) 目地損傷



(3) 骨材露出



(4) 隅部離れ



(5) 鉄筋の露出

効果的な補修を行うため、どのような老朽化の状態でどのような不具合があるのか、しっかり見て対策方法を検討することが重要。

## 2) 点検・機能診断の方法

### ①点検・機能診断状況(事例)



開水路の点検状況



開水路における機能診断の実施状況

## ②点検・機能診断の記録(事例)

開水路: 〇〇区間

点検日: 2005/4/6

状況: 表面に骨材が見える

点検日: 2005/12/19

状況: 土砂の堆積が増えている



堆積がここ

施設状況のメモ

機能診断の結果は、あらかじめ点検表を作成し、異常がない場合も含めて、診断結果を記録します。異常を確認した場合は、必要に応じて図面(概略図)や写真、メモ等を添付して、その内容とともに発生位置等も判るようにします。記録は保管し、施設保全の管理計画作りに役立てます。

16

## ③その他の記録様式の参考例

開水路	名称	区間	診断日	診断者			
活動項目	整備年度	状況	現地状態	補修技術	診断者	今回適用	補修履歴
側壁		①健全、②はらみ少、③はらみ中、④はらみ大		①補修修正、②改修、③治水処理			
目地		①健全、②漏水小、③漏水中、④漏水大		①モルタル補修、②目地材充填			
劣化		①健全、②摩耗欠損小、③摩耗欠損中、④破損大		①洗浄塗装(ポリマーセメント等)、②改修			
沈下		①健全、②、透水に支障なし、③影響あり、④透水不能		①布設替による勾配修正、②底版修正及び層上げ			
裏込材		①健全、②流失小、③流失中、④流失大		①砕石再充填、②コンクリート充填			
付着物		①健全、②、透水に支障なし、③影響あり、④透水不能		①清掃・除去			
破損		①健全、②、透水に支障なし、③影響あり、④透水不能		①部分カットコンクリート補修、②改修			
透水状況		①配管不良箇所、②一部に不具合あり、③不具合大		①分水設備の調整、設置(角部とし)ゲート			
ゲート		①健全、②操作に難あり、③空様に腐食あり		①オイル補充、②開閉装置修正、③再塗装			

**注意:**これらの様式を参考に記録をとると良いと思います。

No. \_\_\_\_\_

点検活動・機能診断記録票(開水路)

実施年月日: 平成20年3月25日(火)      活動組織名: 地域資源保全会  
 調査者氏名: 印

名称・位置: 南相馬市錦町の水路 東3路線

区分	項目	判定記録(異常)			備考(詳細)
		なし	一部あり	あり	
点検	泥・ゴミの堆積	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	マス周辺にゴミ・泥が堆積

区分	施設・箇所	判定材料	判定記録(異常)			備考(詳細)
			なし	一部あり	あり	
機能診断	全般	沈下	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	錦町3東側で沈下あり
	目地	劣化・破損	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	路線全般で目地はがれ
	表面	劣化	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	外観	ひび割れ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	側壁	破損・はらみ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	裏込	吸出し	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	錦町3東側で裏面侵食
	ステップ	優食	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	付着物	藻・草付着	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	法面	優食・漏水	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	〇〇東側で崩落土のつ積を検討する
	掃	破損・サビ	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	〇〇南側のフェンスが破れ
手すり	破損・劣化	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
その他	分水工	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	分水工の一部が欠けている	
土水路	全般	優食・崩壊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	該当なし
	その他		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ゲート類	全般	サビ・腐食	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	全般的に浮きサビあり
	ハンドル	操作具合	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	硬い
	水密ゴム	漏水・劣化	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
その他		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

※1 点検・診断票は、標準的な項目を想定しているため、各活動組織の活動内容に合わせて使用してください。(この様式の使用を義務付けるものではありません。)  
 ※2 詳細な機能診断等については、「共同活動の手引き」を参照してください。  
 ※3 問題箇所の写真撮影及び図面や位置図等へ具体的な場所を記入し、整理・保管してください。(点検・診断をしている状況の写真は別途必要です。)

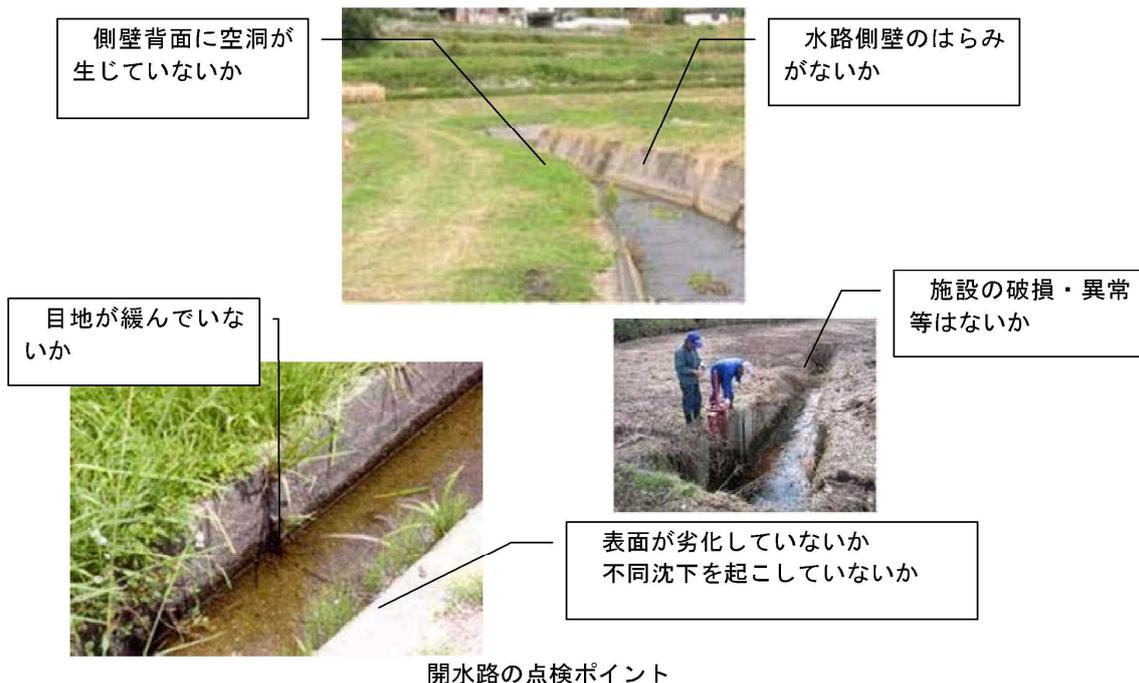
17

#### ④点検・機能診断履歴(整理事例)

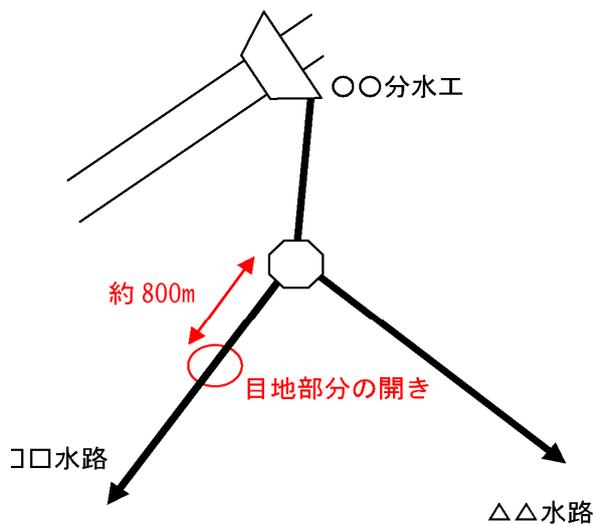
施設区分： 開水路			整備年度： 昭和58年		
施設名： ○○○○水路			地区・区間等： ー		
機能診断			修復履歴		
実施時期 (年月日)	診断結果	診断担当者	修復区間等	実施時期 (年月日)	作業内容
H26.11.8	目地部分が一部開いている[○○分水ゲート～△△分水ゲートの範囲]	○○○○	○○分水ゲートから、○○分水ゲートまで	H27.3.20 H27.3.22	モルタルを充填材とした目地詰めを実施
H27.11.17	一部分にはらみあり[○○分水の下流に約30mの場所の2m程度の範囲]	○○○○	○○分水ゲートから、下流に約○○m	H27.11.26	側壁背面の過剰な土を取り除き、側壁を適正位置に再設置
	目地部分が一部開いている[△△分水ゲート～△△分水ゲートの範囲]	○○○○	△△分水ゲートから、△△分水ゲートまで	H28.3.18 H28.3.20	モルタルを充填材とした目地詰めを実施

18

#### ⑤点検・機能診断事例



19



図への記載例

施設区分: 開水路		
施設名: 〇〇〇水路		
機能診断		
実施時期 (年月日)	診断結果	診断担当者
H26.11.8	目地部分が一部開いている[〇〇分水ゲート~△△分水ゲートの範囲]	〇〇〇〇
H27.11.18	一部分にはらみあり[〇〇分水の下流に約30mの場所の2m程度の範囲]	〇〇〇〇
	目地部分が一部開いている[△△分水ゲート~△△分水ゲートの範囲]	〇〇〇〇

点検表の例

## 5. 施設の機能診断調査記録・対策計画事例

### 1) 地域内の施設の位置及び劣化状況（現地調査）

・「2)」の表に記載した施設について、表中の番号と写真の番号を対応させて記載します。

・劣化状況等がわかるような写真を掲載します。

・地域の農業用施設をすべて書く必要はありませんが、主な水路・農道・ため池等については、記載するようにして下さい。

## 2) 地域内の施設の劣化状況、補修履歴等

・本表を基に、地域で日常の保全管理上の留意点や補修等の長寿命化対策の実施記事を検討します。

番号	施設	経過年数	機能診断結果（劣化状況等）	これまでの補修内容	備考
1	〇〇支線水路	38年	・耐用年数が迫ってきており、経年変化によってひびが所々に入り、また側壁が破損し、漏水が起きている。	・平成XX年に目地材を用いた補修を実施	
2	■■支線水路 (□□地区)	42年	・耐用年数を超過しており、目地の開きが散見され、漏水が起きている。	・平成XX年に目地材を用いた補修を実施	
3	△△支線水路	32年	・土圧により水路にはらみが生じ、はらみ箇所と隣接する側壁との隙間から漏水が起きている。		
4	●●取水ゲート	31年	・耐用年数を超過しており、ゲートに故障が増える傾向があり、部品交換時の維持管理費が増嵩している。 ・ゲートの周囲の塗装が剥がれてきている。	・平成XX年に部品の交換を実施	
5	□□用水路	48年	・土水路のため、雑草除去などの維持管理に労力がかかる。 ・雑草や地下浸透の影響で、十分な流量を確保することができない。		

・「1」の図中の番号と一致させます。

・地域の農業用施設をすべて書く必要はありませんが、主な水路・農道・ため池等については、記載するようにして下さい。

22

番号	施設	経過年数	機能診断結果（劣化状況等）	これまでの補修内容	備考
6	▲▲支線水路	31年	・老朽化が進み、一部の側壁が破損し、漏水が起きている。	・平成XX年に目地材を用いた補修を実施	
7	◇◇地区農道 (◆◆部分)	20年	・農耕車両の通行が比較的多い路線であり、路面に亀甲状の割れが見られる。	・平成XX年にアスファルト合剤を用いた補修を実施	
8	◇◇地区農道 (XX部分)	20年	・農耕車両の通行が比較的多い路線であり、谷側へ路肩の崩壊が見られる。	・破損の大きかった1箇所 に平成XX年に、小型のL型擁壁を施工。	
9	◆◆地区農道	40年	・未舗装農道であるため、路面の窪み、雨水の溜まり、ぬかるみなどが生じやすく、車両の通行に支障がある。	・毎年路面の窪み部分に砂利詰めを実施。	

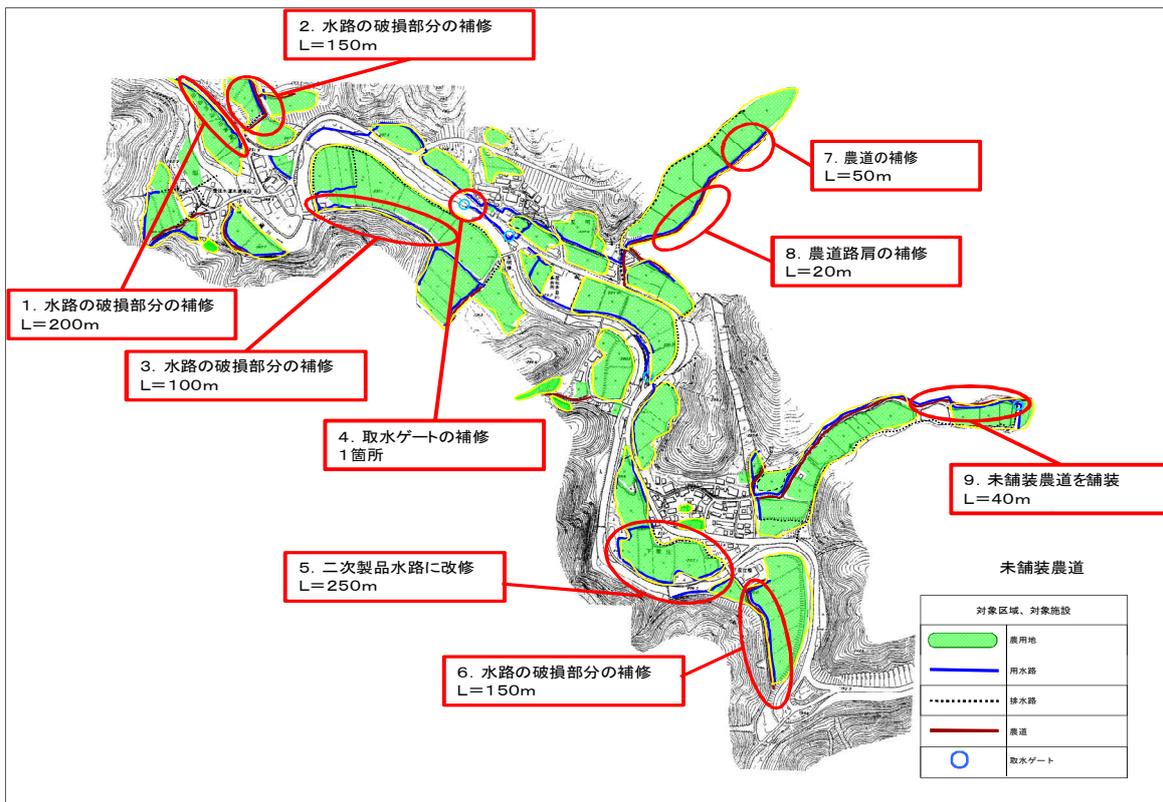
・市町村や土地改良区等に確認して施設の経過年数を記載します。

・地域内の農業用施設について、現地踏査や施設管理者からの聞き取りを行い、老朽化や使用状況による劣化状況を把握します。

・これまで施設の管理者や地域で実施した補修の取組について、時期と内容を記載します。

23

### 3) 地域内の施設の対策計画図



24

### 4) 地域内の施設の対策計画 (対策時期)

・活動を実施する期間内の全体についての保安全管理上の留意点の検討や補修等の実施時期を検討します。

番号	施設	機能保全対策	実施時期	備考
1	〇〇支線水路	欠けている部分のモルタル等による形状復元や、ひび割れ部分の補修など、部分的な補修を行う。	・2～3年毎に悪い部分を補修	
2	■■支線水路 (□□地区)	乾燥収縮や温度応力により、部分的なひび割れ、目地部からの漏水が見られることから、部分的な補修を行う。	・2～3年毎に悪い部分を補修	
3	△△支線水路	油圧ジャッキ等ではらみ箇所を元の位置まで押し戻し、はらみ箇所と側壁の隙間を目地詰める。	・本年の早期に実施	

・「2)」の表と対応させます。

25

番号	施設	機能保全対策	実施時期	備考
4	●●取水ゲート	錆の発生により塗装の剥離が発生していることから内・外面塗装を行う。 耐用年数を超過している部品については、機能低下が顕著になった際に更新する。		・3年程度の監視を行い、その後の状態を見て検討
5	□□用水路	毎年の管理にかかる労力やコストの削減のため、二次製品水路に改修する。		・1～4の水路の補修が済んだ後に実施
6	▲▲支線水路	欠けている部分のモルタル等による形状復元や、ひび割れ部分の補修など、部分的な補修を行う。		・2～3年毎に悪い部分を補修
7	◇◇地区農道 (◆◆部分)	路面の損傷の状況を引き続き監視し、必要に応じて切削・オーバーレイを検討		・3年程度の監視を行い、その後の状態を見て検討
8	◇◇地区農道 (XX部分)	路肩の損傷が激しいため、部分的なL型工の施工を実施する。		・本年下半期で実施
9	◆◆地区農道	毎年の管理にかかる労力やコストの削減のため、コンクリート舗装を行う。		・水路の補修が済んだ4～5年後に実施

・計画する補修等、長寿命化・機能保全対策の内容を記載します。

・実施時期を記載します。

26

## 技術支援相談センター

### 中国四国農政局

ホーム > 農村振興 > 中国四国地域の国営事業所の情報 > 土地改良技術事務所 > 関係者向け情報 > 3. 質疑等の様式

#### 土地改良技術事務所

はじめに

業務の紹介

組織

関係者向け情報

新技術情報

所在案内

お問い合わせ

リンク

パンフレット

サイトマップ

農業水利施設の  
ストックマネジメント

土地改良の借人

「農」のある風景

環境配慮基本方針

#### 3. 質疑等の様式

土地改良技術事務所は、設計・積算・施工等に関する質疑や技術資料提供の要望にお答えしております。

様式は以下のダウンロードボタンからダウンロードしてください。

- ・「質疑応答様式」(ワード:58KB)
- ・「技術資料提供依頼様式」(ワード:37KB)

質疑要望等を様式に記入の上、下記のアドレス又はFAXにて送付願います。

農林水産省 中国四国農政局 土地改良技術事務所(技術支援相談センター)企画情報課

〒770-0984 岡山市北区桑田町1番36号 岡山地方合同庁舎

TEL(086)223-2777 FAX(086)234-7223 Mail [dogisvo@chushi.maff.go.jp](mailto:dogisvo@chushi.maff.go.jp)

◎土地改良技術事務所は、市町村、土地改良区、県、県土連の「技術支援相談センター(仮称)」として土地改良事業に関する技術相談・支援要請への相談窓口となります。

中国四国農政局 土地改良技術事務所ホームページより

27