

土地改良事業計画設計基準等 目録



頭首工の魚道

水路トンネル

環境との調和

耐震設計

平成 28 年 (2016 年) 5 月

目次

新刊（平成 28 年発行）

土地改良事業設計指針 耐震設計（H27.5 制定）	6
環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針（H27.5 制定）	8

（平成 27 年発行）

土地改良事業設計指針 ため池整備（H.27.5 制定）	10
土地改良事業計画設計基準 設計 水路トンネル（H26.5 制定）	12
土地改良事業設計指針 よりよき設計のために 頭首工の魚道（H26.3 制定）	13
土地改良事業計画設計基準 設計 水路工（H26.3 一部改定）	14

（平成 26 年発行）

土地改良事業計画設計基準 計画 農業用水（水田）（H22.7 制定）	15
土地改良事業計画設計基準 計画 ほ場整備（水田）（H25.4 制定）	16

既刊

土地改良事業計画設計基準 計画 農業用水（畑）（H9.6 改定）	17
土地改良事業計画設計基準 計画 農業用水（畑）・追補（H20.3 改定）	18
土地改良事業計画設計基準 計画 カンガイ 水温・水質（S42.11 制定）	19
土地改良事業計画設計基準 計画 排水（H18.3 制定）	20
土地改良事業計画設計基準 計画 排水・追補（H20.3 一部改定）	21
土地改良事業計画設計基準 計画 排水 河口改良（S42.11 制定）	22
土地改良事業計画設計基準 計画 農地開発（開畑）（S52.1 制定）	23
土地改良事業計画設計基準 計画 ほ場整備（畑）（H19.4 改定）	24
土地改良事業計画設計基準 計画 土層改良（S59.1 制定）	25
土地改良事業計画設計基準 計画 暗きょ排水（H12.11 改定）	26
土地改良事業計画設計基準 計画 農道（H13.8 制定）	27
土地改良事業計画設計基準 計画 農道・追補（H19.8 一部改定）	28
土地改良事業計画設計基準 計画 農地保全（S54.7 制定）	29
土地改良事業計画設計基準 計画 農地地すべり防止対策（H16.3 改定）	30
土地改良事業計画設計基準 計画 水質障害対策（S55.8 制定）	31
土地改良事業計画設計基準 設計 ダム基準書・技術書（共通編）（H15.4 改定）	32
土地改良事業計画設計基準 設計 ダム・技術書（フィルダム編）（H15.4 改定）	33
土地改良事業計画設計基準 設計 ダム・技術書（コンクリートダム編）（H15.4 改定）	34
土地改良事業計画設計基準 設計 頭首工（H20.3 改定）	35
土地改良事業計画設計基準 設計 水利アスファルト工（前編）（S42.2 制定）	36
土地改良事業計画設計基準 設計 水利アスファルト工（後編）（S45.6 制定）	37
土地改良事業計画設計基準 設計 パイプライン（H21.3 改定）	38
土地改良事業計画設計基準 設計 海面干拓（S41.3 制定）	39

土地改良事業計画設計基準	設計	農道 (H17.3 改定)	40
土地改良事業計画設計基準	設計	ポンプ場 (H18.3 改定)	41
土地改良事業計画指針		マイクロかんがい (H6.4 制定)	42
土地改良事業計画指針		農地開発 (改良山成畑工) (H4.5 一部改定)	43
土地改良事業計画指針		防風施設 (S62.9 制定)	44
土地改良事業計画指針		畑地帯集水利用 (H2.4 制定)	45
土地改良事業計画指針		農村環境整備 (H9.2 制定)	46
土地改良事業計画指針		農村環境整備・追補 (H14.1 一部改定)	47
土地改良施設管理基準		ダム編 (H16.3 制定)	48
土地改良施設管理基準		排水機場編 (H20.9 制定)	49
土地改良施設管理基準		用水機場編 (H12.7 制定)	50
土地改良事業設計指針		ファームポンド (H11.3 制定)	51
環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き			
1		基本的な考え方・水路整備 (H16.12 制定)	52
2		ため池、農道及び移入種 (H16.12 制定)	53
3		ほ場整備 (水田・畑) (H16.10 制定)	54
		農業農村整備事業における景観配慮の手引き (H19.6 制定)	55

(参考) 設計基準等の制改定経緯

	基準等名	制定	最近の改定
設計 基準	土地改良事業計画設計基準 計画 農業用水 (水田)	H5.5	H22.7
	土地改良事業計画設計基準 計画 農業用水 (畑)	H9.6	
	土地改良事業計画設計基準 計画 農業用水 (畑)・追補	H20.3	
	土地改良事業計画設計基準 計画 カンガイ 水温・水質	S42.11	
	土地改良事業計画設計基準 計画 排水	H18.3	
	土地改良事業計画設計基準 計画 排水・追補	H20.3	
	土地改良事業計画設計基準 計画 排水 河口改良	S42.11	
	土地改良事業計画設計基準 計画 農地開発	S52.11	
	土地改良事業計画設計基準 計画 ほ場整備 (水田)	H12.1	H25.4
	土地改良事業計画設計基準 計画 ほ場整備 (畑)	H19.4	
	土地改良事業計画設計基準 計画 土層改良	S59.1	
	土地改良事業計画設計基準 計画 暗きょ排水	H12.11	
	土地改良事業計画設計基準 計画 農道	H13.8	
	土地改良事業計画設計基準 計画 農道・追補	H19.8	
	土地改良事業計画設計基準 計画 農地保全	S54.7	
	土地改良事業計画設計基準 計画 農地地すべり防止対策	H16.3	
	土地改良事業計画設計基準 計画 水質障害対策	S55.8	
	土地改良事業計画設計基準 設計 ダム基準書・技術書 (共通編)(フィルダム編)(コンクリートダム編)	H15.4	
	土地改良事業計画設計基準 設計 頭首工	H7.7	H20.3
	土地改良事業計画設計基準 設計 水利アスファルト工 (前編)	S42.2	
	土地改良事業計画設計基準 設計 水利アスファルト工 (後編)	S45.6	
	土地改良事業計画設計基準 設計 水路工	H13.2	H26.3
	土地改良事業計画設計基準 設計 パイプライン	H10.3	H21.3
土地改良事業計画設計基準 設計 水路トンネル	H8.10	H26.5	
土地改良事業計画設計基準 設計 海面干拓	S41.3		
土地改良事業計画設計基準 設計 農道	H17.3		
土地改良事業計画設計基準 設計 ポンプ場	H18.3		
計画 指針	土地改良事業計画指針 マイクロかんがい	H6.4	
	土地改良事業計画指針 農地開発 (改良山成工)	H4.5	
	土地改良事業計画指針 防風施設	S62.9	
	土地改良事業計画指針 畑地帯集水利用	H2.4	
	土地改良事業計画指針 農村環境整備	S9.2	
	土地改良事業計画指針 農村環境整備・追補	H14.1	

	基準等名	制定	最近の改定
管理 基準	土地改良施設管理基準 ダム編	H16.3	
	土地改良施設管理基準 排水機場編	H20.9	
	土地改良施設管理基準 用水機場編	H12.7	
設計 指針	土地改良事業設計指針 よりよき設計のために 頭首工の魚道	H14.10	H26.3
	土地改良事業設計指針 ファームポンド	H11.3	
	土地改良事業設計指針 ため池整備	H18.2	H.27.5
	土地改良事業設計指針 耐震設計	S57.11	H27.5
手引 き・ 指針	土地改良事業計画の手引き 土地改良施設 耐震設計の手引き	H16.3	H27.5 廃止
	環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き	H16.12	
	1 基本的な考え方・水路整備		
	2 ため池、農道及び移入種	H16.12	
	3 ほ場整備（水田・畑）	H16.10	
	環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の技術指針	H19.3	H27.5
	農業農村整備事業における景観配慮の手引き	H19.6	

注：（公社）農業農村工学会が発行・販売する基準のみ掲載



平成 27 年 5 月 1 日 改定（農林水産省農村振興局）
平成 28 年 5 月（公社）農業農村工学会発行
A4 版 304 ページ）

第 1 章 一般事項

第 2 章 基本方針

- 2.1 設計一般
- 2.2 耐震設計に用いる地震動
- 2.3 施設の重要度区分
- 2.4 保持すべき耐震性能
- 2.5 部材の限界状態と照査の基本)

第 3 章 調査

- 3.1 調査項目
- 3.2 土質調査)

第 4 章 耐震設計における設計条件

- 4.1 設計条件の設定
- 4.2 耐震設計法に用いる諸係数及び設定事項
- 4.3 荷重

第 5 章 耐震設計手法

- 5.1 耐震計算方法及び耐震性能照査方法の種類
- 5.2 設計水平震度
- 5.3 震度法
- 5.4 地震時保有水平耐力法
- 5.5 応答変位法
- 5.6 動的解析法
- 5.7 耐震性能の照査法（一般）
- 5.8 各種構造物の重要度区分、耐震性能、耐震計算法の適用区分

第 6 章 液状化の検討

- 6.1 液状化一般
- 6.2 水平地盤における液状化判定
- 6.3 液状化の詳細な検討方法
- 6.4 流動化の検討
- 6.5 液状化地盤の対策
- 6.6 各構造物に適用する液状化検討法

第 7 章 耐震診断

- 7.1 耐震診断の目的
- 7.2 耐震診断の手順
- 7.3 耐震診断の方法
- 7.4 耐震対策
- 7.5 整備方法
- 7.6 耐震補強情報のデータベース構築

(内容見本)

表-5.1.1 施設別の標準とする耐震計算法と参照する設計基準、指針類

施設名	耐震計算法 (重要度 AA 種または A 種)		耐震計算法 (重要度 B 種)	参照する設計基準、指針類 (「2.1 設計一般」参照)	備 考	
	レベル 1	レベル 2	レベル 1*			
①農道橋(橋脚)	震度法	地震時保有 水平耐力法	震度法 (小規模農道橋)	・土地改良事業計画設計基準 設計「農道」平成 17 年	・重要度 AA 種も重要度 A 種と同じ設計法を用いる。 ・小規模農道橋農道橋(橋脚) については、左記の基準に 準じ、道路橋示方書(平成 2 年)の内容に対応 ^{*1} ・これ以外の橋(橋脚)につ いては、最新の道路橋示方 書(平成 24 年)に準拠 ¹	
②水路橋・水管橋(橋脚)	震度法	地震時保有 水平耐力法	震度法	・土地改良事業計画設計基準 及び運用・解説 設計 「水路工」平成 26 年	・耐震計算法は、左記の基準 に準じ、道路橋示方書(平 成 14 年)の内容に対応す る。	
③頭首工(堰柱)	震度法	地震時保有 水平耐力法	震度法	・土地改良事業計画設計基準 及び運用・解説 設計 「頭首工」平成 20 年	・重要度 AA 種も重要度 A 種と同じ設計法を用いる。 ・耐震計算法は、左記の基準 に準じ、道路橋示方書(平 成 14 年)の内容に対応す る。	
④擁 壁	震度法	震度法	震度法	・土地改良事業計画設計基準 設計「農道」平成 17 年		
⑤開水路(水路擁壁含む)	震度法	震度法	震度法	・土地改良事業計画設計基準 及び運用・解説 設計 「水路工」平成 26 年		
⑥ファームポ ンド	RC 構造	震度法	震度法*	震度法 レベル 1 レベル 2 震度法 震度法*	・土地改良事業設計指針 「ファームポンド」平成 11 年	・震度法*は構造物特性係数 と固有周期を考慮した設 計水平震度を用いる。PC においては重要度 B 種も 重要度 A 種と同じ設計を 行う。
	PC 構造	震度法	震度法*			
⑦ため池	震度法	動的応答解析 又は塑性すべ り解析による 変形量の計算	震度法	・土地改良事業設計指針 「ため池整備」平成 27 年	・重要度区分 AA 種はレベル 1 及びレベル 2 地震動が対 象となる。A 種はレベル 1 地震動が対象となる。	
⑧パイプライン	縦断 方向	応答変位法	応答変位法	応答変位法	・土地改良事業計画設計基準 及び運用・解説 設計 「パイプライン」平成 21 年	・左記の設計基準「パイプ ライン」では、応答変位法を 用いた地震動に対する検 討と地盤変状(地盤の永久 変位)に対する検討を行っ たあと、地震応答対策を検 討することとしている。
⑨暗 渠 (ボックスカ ルバート)	横断 方向	応答変位法 及び震度法	応答変位法 及び震度法	応答変位法 及び震度法	・土地改良事業計画設計基準 及び運用・解説 設計 「水路工」平成 26 年	
	縦断 方向	応答変位法 及び震度法	応答変位法 及び震度法	応答変位法 及び震度法		
⑩杭 基 礎	震度法	地震時保有 水平耐力法	震度法	・土地改良事業計画設計基準 及び運用・解説 設計 「頭首工」平成 20 年 ・土地改良事業計画設計基準 及び運用・解説 設計 「ポンプ場」平成 18 年		
⑪ポンプ場 (吸込、吐出し水槽)	震度法	震度法*	震度法	・土地改良事業計画設計基準 及び運用・解説 設計 「ポンプ場」平成 18 年	・震度法*は構造物特性係数 と固有周期を考慮した設 計水平震度を用いる。 ・構造物の特性によっては、 応答変位法や地震時保有 水平耐力法を用いる。	

*1 以下で示す耐震計算については、道路橋示方書(平成 14 年)に対応しており、①農道橋(小規模農道橋以外)については、別途、最新の道路橋示方書(平成 24 年)を参照されたい。



監 修 農林水産省農村振興局整備部
平成 28 年 4 月 (公社)農業農村工学会発行
A4 版 152 ページ

- 第 1 章 技術指針の目的と活用
- 第 2 章 農村地域の特徴と生物多様性の保全
- 第 3 章 ネットワークの保全・形成の基本的な考え方
 - 3.1 農村地域の生物におけるネットワーク
 - 3.2 農地・農業水利施設等がネットワークの形成に果たす役割・留意事項
 - 3.3 環境配慮対策の進め方)
- 第 4 章 調査、計画
 - 4.1 調査
 - 4.1.1 調査の進め方
 - 4.1.2 概査の実施
 - 4.1.3 環境保全目標の概定
 - 4.1.4 注目すべき生物の選定
 - 4.1.5 精査方針の作成
 - 4.1.6 精査の実施
 - 4.2 計画
 - 4.2.1 計画の進め方
 - 4.2.2 環境保全目標の設定
 - 4.2.3 保全対象生物の設定
 - 4.2.4 環境配慮対策の検討
 - 4.2.5 環境配慮に係る維持管理計画の検討
 - 4.2.6 環境配慮計画の作成)
- 第 5 章 設計、施工
 - 5.1 設計
 - 5.1.1 設計の進め方
 - 5.1.2 環境配慮工法の選定
 - 5.1.3 設計条件の設定
 - 5.1.4 環境配慮工法の決定
 - 5.1.5 工法等詳細設計
 - 5.2 施工
 - 5.2.1 施工時における環境配慮
 - 5.2.2 施工指針等の作成
 - 5.2.3 住民参加型直営施工)
- 第 6 章 維持管理、モニタリング
 - 6.1 維持管理
 - 6.2 モニタリング
 - 6.3 維持管理とモニタリング体制

環境保全を契機とした地域づくりに関する参考資料
用語集
引用文献、参考文献

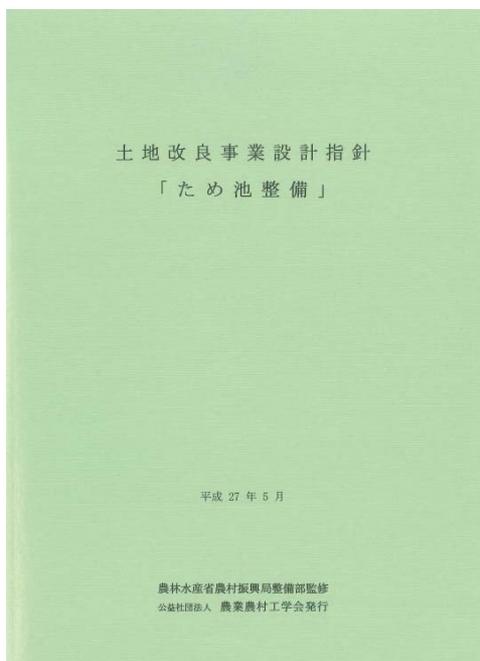
【参考資料】

【環境配慮対策の設定のイメージ】

～魚類のネットワークを形成するために水路の役割に応じた対策を検討～



土地改良事業設計指針 ため池整備



平成 27 年 5 月 1 日 制定（農林水産省農村振興局整備部）
平成 27 年 10 月 （公社）農業農村工学会発行
A4 版 261 ページ

- 第 1 章 一般事項
 - 第 2 章 調査
 - 2.1 ため池調査、
 - 2.2 材料調査)
 - 第 3 章 設計
 - 3.1 ため池改修設計の考え方
 - 3.2 設計洪水流量
 - 3.3 堤体の設計
 - 3.4 洪水吐の設計
 - 3.5 取水施設の設計
 - 3.6 緊急放流施設の設計
 - 3.7 レベル 2 地震動に対する耐震照査手順
 - 3.8 液状化の判定)
 - 第 4 章 施工
 - 4.1 施工計画
 - 4.2 施工
 - 4.3 施工管理)
- ため池整備用語集
計算例
参考資料

第 1 章 一般事項

1.1 趣 旨

本指針は、農業用ため池改修の設計に関する事項を取りまとめたものである。

本指針は、農業用ため池（以下「ため池」という）改修の設計を行うために必要な、一般的な調査、設計及び施工についての手法や、配慮すべき事項を取りまとめたものである。

したがって、条件が異なる個々のため池改修の設計に当たっては、そのため池の目的、規模、地形及びその他の条件の実情に即し、本指針の考え方に準じた技術的、経済的検討を加える必要がある。

なお、技術の進歩に伴い、新たな技術や材料、研究成果も多く開発されており、これらを採用することで、よりよいため池整備を行うことも重要である。

1.2 適用範囲

本指針は、国営土地改良事業によって実施する、堤高が15m未満のため池の改修に適用する。

本指針は、国営土地改良事業によって実施する、堤高15m未満のフィルタイプのため池の改修に適用するものであり、堤高15m以上となる改修の場合は、土地改良事業計画設計基準 設計「ダム」基準書・技術書（平成15年4月）に準拠するものとする。

なお、ため池の新設及び国営土地改良事業以外の土地改良事業として実施されるため池改修の設計については、本指針の適用を受けるものではないが、当該事業主体は独自の判断の下で本指針を準用することができる。

本指針で取扱う環境配慮範囲は、堤体部分の環境配慮工法のみならず、ため池と後背地間の連続性確保等を含む下図の部分を対象とする（図-1.2.1）。

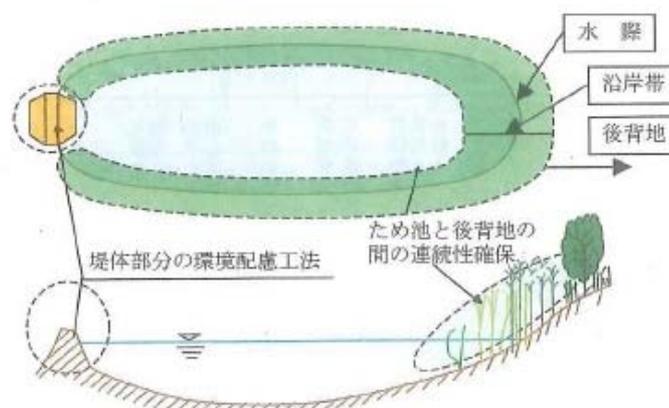
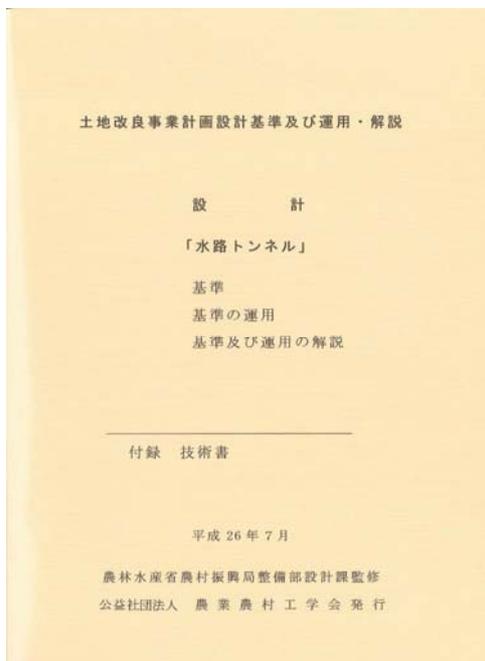


図-1.2.1 ため池の環境配慮範囲

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説
設計 「水路トンネル」 基準書、技術書



平成 26 年 3 月 31 日 一部改正（農林水産省農村振興局）
平成 27 年 9 月 （公社）農業農村工学会発行
A4 版 645 ページ（基準書及び技術書）

基準書（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

- 1 基準の位置付け
- 2 トンネルの定義
- 3 設計の基本
- 4 関係法令の遵守
- 5 設計の手順
- 6 調査
- 7 基本設計
- 8 細部設計
- 9 水理設計
- 10 無圧トンネルの構造設計
- 11 圧力トンネルの構造設計
- 12 トンネルの施工
- 13 管理

技術書

- 第 1 章 総論
 - 第 2 章 調査
 - 第 3 章 基本設計
 - 第 4 章 水理設計
 - 第 5 章 無圧トンネルⅠ（矢板工法の場合）
 - 第 6 章 無圧トンネルⅡ（吹付け・ロックボルト工法）
 - 第 7 章 圧力トンネル
 - 第 8 章 施工
 - 第 9 章 維持管理
 - 第 10 章 保全管理
- 参考資料

水路トンネル用語集



土地改良事業設計指針

よりよき設計のために 頭首工の魚道

農林水産省農村振興局整備部設計課監修
平成 27 年 3 月 (公社)農業農村工学会発行
A4 版 240 ページ



- 第 1 章 総説
- 第 2 章 調査
(調査の基本、調査内容)
- 第 3 章 設計の基本事項
(一般事項、魚類等の生理・生態、設計条件の設定、魚道位置の選定、魚道形式の選定)
- 第 4 章 設計
(水理設計、構造設計)
- 第 5 章 タイプ別の設計
(プール(隔壁)タイプ、水路タイプ
オペレーションタイプ、複合式(ハイブリッド式)
併用式(混合式)、設計に関する留意事項)
- 第 6 章 施工
- 第 7 章 保全管理・評価
(魚道の機能保全、魚道の管理・モニタリング・評価)

引用文献
資料編

第 1 章 総説

1.1 趣旨

本指針は、頭首工に設けられる魚道の設計に関する一般的な事項を示したものである。
本指針は、頭首工の築造(新築)や改修(ここで、改修とは施設の一部又は全体にわたる改修工事をいう)に際して設けられる魚道の設計を行うために必要な調査、設計、施工及び維持管理について一般的な事項を示したものである。
このため、条件が異なる個々の魚道の設計に当たっては、河川の生態系やその特性、自然的条件、社会的条件を十分に把握した上で、その魚道の目的、規模及びその他の条件の実情に即して、本指針の考え方を踏まえた技術的、経済的観点からの検討を行う必要がある。

1.2 適用範囲

本指針は、国営土地改良事業によって実施される頭首工の築造や改修に際して設けられる魚道に適用する。
本指針は、国営土地改良事業によって実施される頭首工の築造や改修に際して設けられる魚道に適用するものであり、頭首工の設計に当たっては、土地改良事業計画設計基準・設計「頭首工」によるものとする。
本指針で取り扱う範囲は、魚類等が頭首工区間を容易・安全に移動できるための施設設計であり、遡上・降下以外の目的をもって設置する魚道や、ダム、河口堰、砂防堰堤、落差工及び防潮堰門等に設置する魚道は、本指針で定める以外の要素を考慮する必要があるため適用外とする。
なお、国営土地改良事業以外の土地改良事業として実施される頭首工の築造や改修に際して設けられる魚道の設計については、本指針の適用を受けるものではないが、当該事業主体の独自の判断に基づいて本指針を準用することができる。

1.3 魚道の定義

魚道とは、魚類等の移動に支障があるような場合、移動を容易にするために造られた施設の総称であり、魚道本体(魚道の^上り口から^下り口まで)と附帯施設から構成される。
魚道は、魚道本体(魚道^上り口から魚道^下り口まで)及び附帯施設から構成される(図-1.3-1及び図-1.3-2参照)。
なお、魚道^上り口とは遡上する魚類等の入口、すなわち魚道の^下流端のことであり、魚道^下り口とは降下する魚類等の入口で魚道の^上流端のことであり。

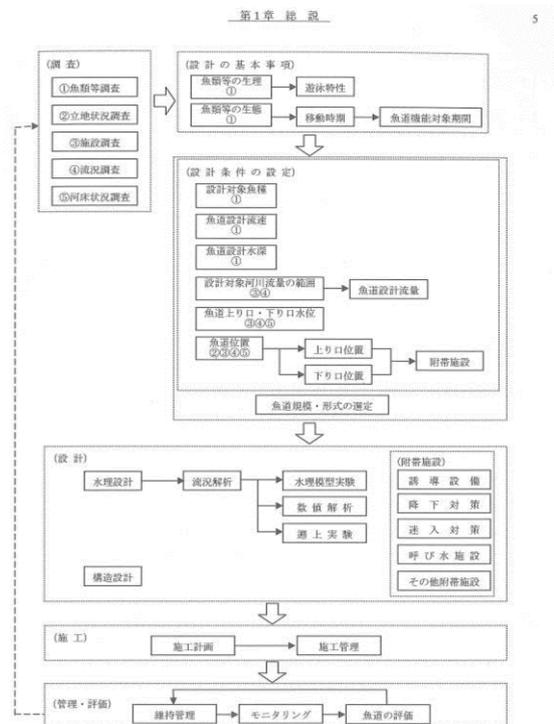
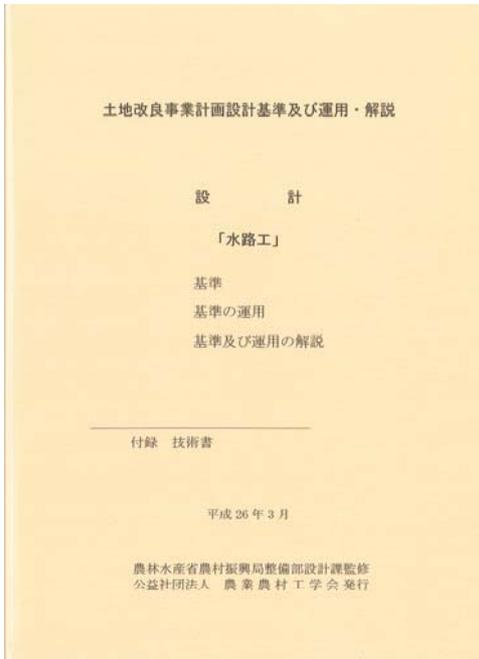


図-1.5-1 魚道設計の一般的な手順

注 1) (設計の基本事項)、(設計条件の設定)に示す①～⑤は、(調査)における項目番号と同じで、関連する項目を示している。
注 2) 実際の設計作業においては、ここで示すそれぞれの段階においても、様々なフィードバックが繰り返されることになる。

土地改良事業計画設計基準および運用・解説
 設計 「水路工」 基準書、技術書



平成 26 年 3 月 31 日 一部改定（農林水産省農村振興局）
 平成 27 年 5 月 （公社）農業農村工学会発行
 A4 版 870 ページ（基準書及び技術書）

基準書（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

技術書

- 第 1 章 水路工の歴史的変遷
- 第 2 章 水路の分類
- 第 3 章 水路組織の設計
- 第 4 章 水路工に必要な各種の調査方法
- 第 5 章 基本設計
- 第 6 章 水理設計
- 第 7 章 構造設計
- 第 8 章 水路施設の設計
- 第 9 章 分水工・量水施設及び合流施設
- 第 10 章 調整施設
- 第 11 章 保護施設
- 第 12 章 安全施設
- 第 13 章 維持管理及び水管理
- 第 14 章 保全管理
- 第 15 章 プレキャストコンクリート水路
- 第 16 章 施工

付 水路工用語集

第 1 章 水路工の歴史的変遷

日本の農業は稲作を主体として発展してきたが、稲作農業は一度に大量の用水を必要とするため、天水のみでは到底必要な用水をまかなうことができず、溜池やため池が自然発生的に用水源として利用されるようになってきた。

稲作は、期別に必要な用水を計画的に確保する必要があるため、このため稲作技術とともに用水の一時的貯留や取水、停止制御技術が発達し、稲作の大い進歩の地においては、田圃しのみでは用水供給がまかなえず、溜池地やため池の築造技術が稲作技術とともに、用水源が確保されるようになった。

一方、河川からの取水は不安定であったため、数多くの小規模な取水堰により行われ、大規模な河川取水を開始したのは河川堤防や水閘施設の整備により、河川堤防が安定した後のことであり、水閘工技術をはじめとして農業生産力の発展段階を反映するものであった。

江戸時代、国政の安定化に伴い急激な人口の増加等が生じたため、主食である米増産の必要性から水田開発が活発化し、見沼代用水路に代表される農業用水路の構築が盛んに行われた。

見沼代用水路は、1728（享保 13）年の開成以前、大宮市・浦和市・川口市にまたがる見沼灌漑という水面積 1,200ha の大灌漑により荒川沿岸地帯の農地約 5,000ha をかんがいしていた。開成による新田開発が限界を越えて 1722 年、第八代将軍徳川吉宗は、幕政の刷新を期すため新田開発奉行として舟橋聖良を遣わせた。聖良は幕府の新田拡張政策や、土地を営む農作物事情や用水利問題の技術的解決の必要性、当時の技術水準、労働力の確保から、中遠平線な既存水脈の連結増強策を採らず、利根川を唯一の水脈とする用水系統を統一して、この地方の古い組織を新しい体系に再編するとともに、用排水の完全分離を図るため、見沼灌漑を干拓し、これに代わる用水源を利用用に求め、二十数里に及ぶ大用水路を構築することとした。見沼代用水路の設計施工には、川を強固な堤と護岸で固定、総行っている江戸への物資輸送も可能となったことで開成早稲は大きく変貌、発展し、江戸の生産基盤として確立された。

その頃、江戸幕府から明治政府への政治体制の大転換によって、海外技術の導入が始まり、特に明治 5 年頃のファン・ドールンをはじめとするオランダ技術者による計画・設計手法、工事に関する技術指導はそのさきであり、その後河川治水技術及び開成工、水路工技術の発達に大きな影響を与えたこととなった。とりわけ、ファン・ドールンの福島県安積水脈の用水計画や水路の設計技術・建設指導や、デ・レークのほぼ日本全域にわたる治水・利水に関する近代技術導入の業績が高く評価されている。

デ・レークは、明治 6～36 年までの 30 年間日本に滞在し、各地で数多くの技術指導を行い、そのひとつに富山県兼六園川における用水合口の提案がある。

当時の用水流入入口は小規模かつ無秩序であったため、明らかに堤防の弱点となっていたことから、明治 24 年の大水災では用水流入入口部分の堤防がほとんど決壊した。用水の合口は、河川治水上の要諦であり、通常上流の受益者の利害関係や発電等の立地から合流、完成までには社会衝突を繰り返すが通例となっていたが、デ・レークの提案による合口のための用水組合の組織と用水路の再編整備は、その後の水路工の発展に大きく寄与するものとなった。

第 4 章 水路工に必要な各種の調査方法

関連事項（基準 6、運用 6-1～6-8）

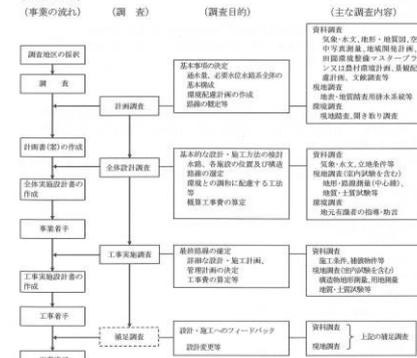
4.1 調査計画

調査は、大枠から順次詳細に進めるのが最も一般的であるが、段階により調査事項、範囲、方針、内容及び精度等が異なるものとなる。このため、対象の水路に必要な調査となるよう事前に十分な調査計画を樹立して、これに基づいた調査を進める。

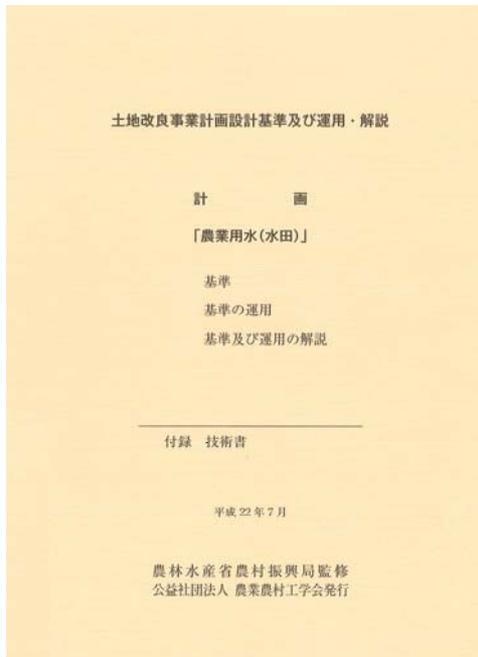
水路の調査には、計画、設計、施工、維持・管理及びその他の要件により必要な調査がある。

また、調査の内容としては、①資料収集・開成り、②踏査、③現地調査・測量・現地試験・現地観測、④室内試験、⑤試験施工・施工後の観測、⑥補足調査等がある。

さらに、調査は、単に技術的な問題だけではなく、広く社会的影響も大きいため制約を受ける場合が多く調査開始から工事施工まで長期にわたることから、各段階において手戻り等を防ぐため随時補完しつつ実施されるものである。したがって、調査の段階区分は困難であるが、事業実施の手順と同様に、①計画調査、②全体設計調査、③工事実施調査、④補足調査に区分され、調査の手順は、図-4.1.1 に示すとおりである。



土地改良事業計画設計基準及び運用・解説
 計画 「農業用水（水田）」



平成 22 年 9 月 6 日 制定（農林水産省農村振興局）
 平成 26 年 6 月 （公社）農業農村工学会発行
 A4 版 293 ページ

基準（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

第 1 章 総論

第 2 章 調査

（基本的考え方、概査、精査）

第 3 章 計画

（事業計画の作成の手順、基本構想、基本計画、施設計画
 管理運営計画、事業計画の評価）

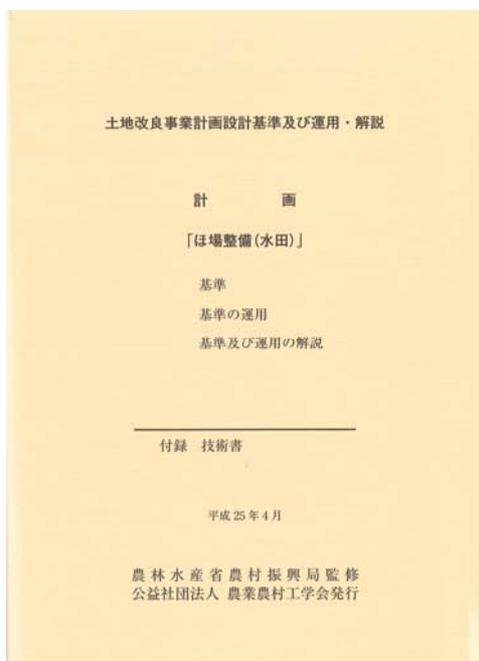
技術書

- 1 水田地域の農業用水
- 2 農業用水の区分・特徴
- 3 地元意向の把握
- 4 他事業関連調査
- 5 営農・土地利用関連の調査計画
- 6 用水量調査
- 7 ほ場単位用水量
- 8 栽培管理用水量
- 9 施設管理用水量
- 10 有効雨量
- 11 地区内利用可能量
- 12 機能保全対策と更新等
- 13 機能診断調査と機能診断評価
- 14 環境との調和への配慮（生態系）
- 15 環境との調和への配慮（景観）
- 16 環境との調和への配慮（水質）
- 17 貯水施設
- 18 取水施設
- 19 送配水施設
- 20 調整施設
- 21 管理制御施設
- 22 小水力施設
- 23 管理運営計画



土地改良事業計画設計基準及び運用・解説

計画 ほ場整備（水田）



平成 25 年 4 月 19 日 制定（農林水産省農村振興局）

平成 26 年 6 月 （公社）農業農村工学会発行

A4 版 379 ページ

基準（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

第 1 章 総論

第 2 章 調査

第 3 章 計画

（計画策定の手順、基本構想、地区の設定、営農計画
区画整理計画、農道計画、用水計画、排水計画、
土層改良計画、再整備計画、環境配慮計画、換地計画、
計画の評価、他事業等との調整）

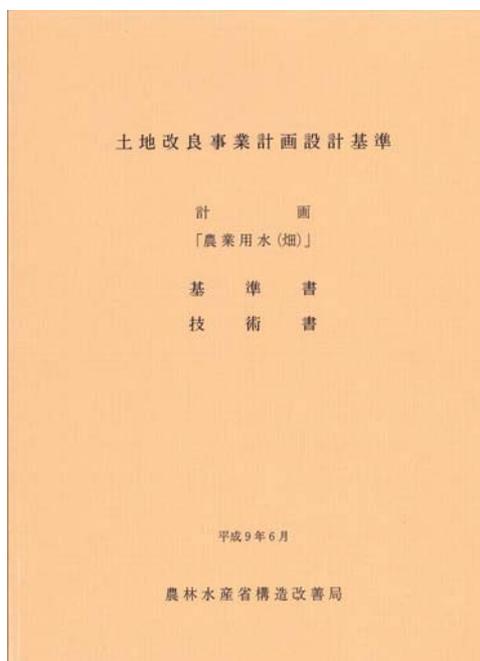
第 4 章 施工

技術書

- 1 水田整備の変遷
- 2 土壌調査及び地耐力の調査
- 3 直播栽培様式の分類
- 4 田畑輪換と区画計画
- 5 水田畑利用による営農計画
- 6 機械利用計画の検討手法
- 7 区画規模と農業機械作業効率の関係
- 8 農業機械の作業能力
- 9 主傾斜の方向と区画計画
- 10 初期かん水からみた耕区長辺長の検討
- 11 中小区画水田の耕区
- 12 傾斜地の区画形態
- 13 傾斜地における再区画整理
- 14 傾斜地における計画提示方法
- 15 畦畔法面の形状と除草作業の特徴
- 16 地下かんがい導入の検討
- 17 自動給水栓導入の検討
- 18 自動給水管理システム導入の検討
- 19 管水路型式小排水路の計画
- 20 水田の地下排水計画
- 21 急勾配水路を組み合わせた用排兼用水路方式
- 22 傾斜地水田の進入路
- 23 農道ターン方式導入の検討
- 24 生態系に配慮したほ場整備計画
- 25 生態系に配慮した農道計画
- 26 生態系に配慮した水路工法
- 27 景観に配慮したほ場整備計画の考え方
- 28 景観に配慮したほ場整備計画事例
- 29 水質調査・対策手法について
- 30 水質保全対策のための調査・計画について
- 31 事業に伴う主な換地業務（計画確定後）
- 32 簡易 GPS を用いた施工機械の走行軌跡の記録
- 33 段差の小さい水田の運土度削減型整地工法
- 34 水田汎用化のための浅埋設暗渠の検討
- 35 巨大区画水田の創出

土地改良事業計画設計基準

計画 「農業用水（畑）」 基準書・技術書



平成9年6月3日 制定（農林水産省構造改善局）

平成9年9月（社）農業土木学会発行

A4版 322ページ

基準書

第1章 総論

第2章 調査

（調査の基本と手順、概査、精査）

第3章 計画

（事業計画作成の手順、基本構想、基本計画、施設計画
管理運営計画、事業計画の評価）

技術書

- 1 農業用水の区分とその特徴
- 2 土壌調査における母岩・母材、堆積様式の区分
- 3 インテークレートの調査
- 4 土壌水分関係調査
- 5 他事業関連調査
- 6 かんがい方式の特徴とその選定条件
- 7 計画日消費水量等の決定
- 8 計画間断日数と1回の計画かんがい水量
- 9 マイクロかんがいにおける計画日消費水量等の決定
- 10 施設畑（ハウス）の計画日消費水量等
- 11 栽培管理用水量の決定
- 12 計画用水量の決定
- 13 スプリンクラー等の分類と選定
- 14 スプリンクラーの散布特性
- 15 スプリンクラーかんがいにおける配管方式の決定
- 16 スプリンクラー及び管路の設計と管材
- 17 マイクロかんがい
- 18 地表かんがい
- 19 肥培かんがい
- 20 末端かんがい施設における調節装置の分類と選定
- 21 配水槽
- 22 配水施設の規模と配置
- 23 配水施設の施設容量と自由度
- 24 ファームポンド
- 25 配管計画における管径の決定
- 26 薬液及び肥料混入処理
- 27 送水方式の種類と選定
- 28 調整池
- 29 総合水理解析の検討
- 30 用水路の形式と構造
- 31 附帯施設の形式と構造
- 32 地下水工
- 33 貯水施設
- 34 管理制御施設
- 35 管理運営計画
- 36 一般的な年効果額
- 37 システムの計画と総合評価

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説

計 画
 「農業用水（畑）」
 (追 補)

平成20年3月

農林水産省農村振興局監修
 社団法人 農業農村工学会発行

平成 20 年 3 月 25 日 一部改定（農林水産省農村振興局）
 平成 21 年 4 月 （社）農業農村工学会発行
 A4 版 44 ページ

基準及び運用の解説の一部改定

技術書の一部改定

- 38 環境との調和への配慮（景観その1）
- 39 環境との調和への配慮（景観その2）
- 40 環境との調和への配慮（水質その1）
- 41 環境との調和への配慮（水質その2）



写真-41.1 ばっ気装置設置

写真-41.2 沈砂池設置状況

オ. モニタリング及び維持管理
 水質保全対策の有効性の確認のため、本地区ではモニタリング調査を実施している。
 観測位置及び観測項目は、水質保全対策実施に当たり観測した地点（No. 1～No. 3）及び項目であり、「水質適正限界」と見比べながらデータの蓄積に努めている。また、定期的に「水質検討委員会」を開催し、蓄積されたデータや水質予測の結果等を踏まえ、技術的な見地から対策手法の効果を見極めることとしている。
 また、維持管理については、土地改良区が、ばっ気装置のメンテナンス、沈砂池の目視点検を定期的に行うこととしている。

(3) 参考事例 2²⁾

ア. 地区概要
 本地区は、水源となる貯水池の富栄養化により植物プランクトン（アオコ）が多量に発生し、水質の悪化が顕著となったため、良質な農業用水の確保と併せて、良好な水辺空間の創出を目的として水質改善に取り組んだ地区である。

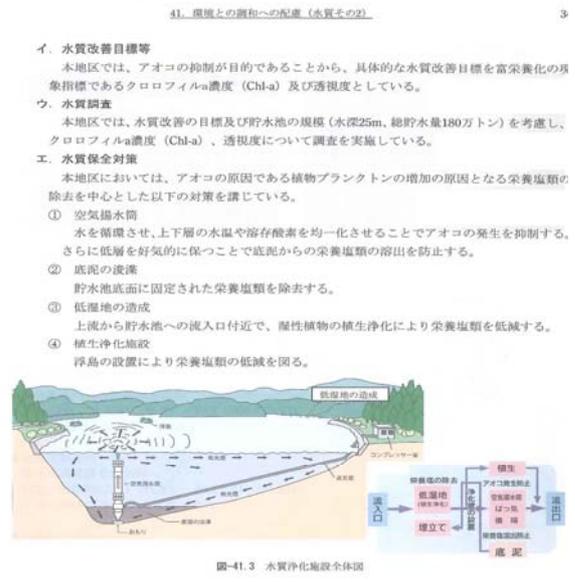
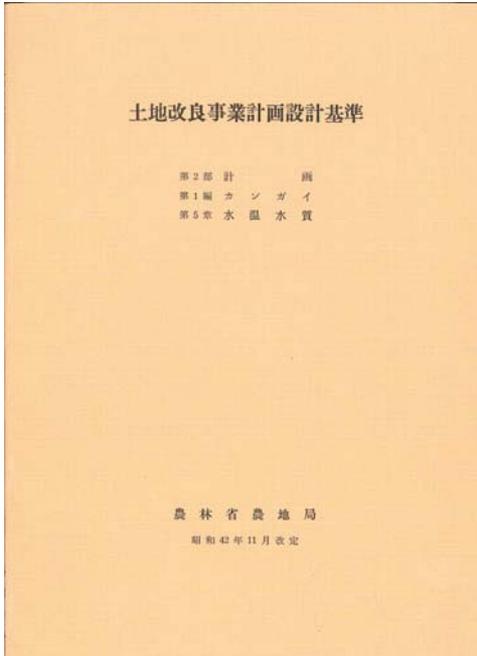


図-41.3 水質浄化施設全体図

オ. モニタリング及び維持管理
 モニタリングについては、水管理と併せて、土地改良区が目視により実施しており、水質の異常の有無を監視している。
 また、維持管理については、土地改良区が、ばっ気装置のメンテナンスと浮島の除草を年1回実施している。なお、現在では、貯水池水面及び周辺が、貸しボート、桜並木、散策路など地域住民の憩いの場として位置づけられるようになり、地域住民による自発的な草刈等の美化活動も行われている。

【参考】 遮光フロートによる調整池の藻類対策²⁾
 ここでは、藻類の増殖抑制を目的として、フロートを水面に浮かべて藻類の光合成に必



昭和42年11月20日 一部改定（農林省農地局）

昭和42年11月（社）農業土木学会発行

B5版 60ページ

第5章 水温水質

- 5.1 水温
- 5.2 水温対策
- 5.3 水温上昇機構
- 5.4 水温上昇施設
- 5.5 温水取水施設
- 5.6 水温上昇の効果

このことは温水池の設計にあたって留意しなければならないことである。

3. 水温上昇度の計算

ある気象条件で一定の温水池面積と流入量があたえられている場合に、この池で何度水温が上がるかを知る必要が生まれてくる。そこで、つぎに水温上昇度の計算を説明する。

札幌の場合（7月）を例にとって、つぎのような条件を仮定しよう。

気温：20.1°C 相対湿度：0.83
 雲量：0.74 風速：3.4m/sec
 池面積：10,000m² 流入量：0.1m³/sec
 流入水温：17°C

(1)で説明したような方法を用いると、平衡水温はつぎのようになる。

$$\theta_w = 22.4^\circ\text{C}$$

これらの条件を(5.14)(5.15)式に代入するとつぎのようになる。

$$\theta_w - \theta_a = (22.4 - 17) \left[1 - \exp \left\{ - \frac{1.94(1 + 2 - 1.08)}{1 \times 10^6} \cdot \frac{1 \times 10^4}{0.1} \right\} \right]$$

$$= 5.4 \{ 1 - \exp[-0.613] \}$$

数表から $\exp(-0.613) = e^{-0.613} = 0.540$

$$\theta_w - \theta_a = 5.4 \{ 1 - 0.54 \}$$

$$= 2.48^\circ\text{C}$$

約2.5°C水温が上昇することがわかる。このように平衡水温がわかれば、温水池による水温上昇度の計算は容易である。

以上の計算は比較的浅い温水池や温水路の水温上昇の予測には有効であるが、深い貯水池型の温水タメ池にはあまり有効でない。というのは深い池では強い水温成層が形成されていて、以上の計算式を導くのに用いられている仮定が満足されないからである。深い温水タメ池での水温上昇度を計算する方法はまだ確立されていない。いろいろな便法（たとえば躍層まで一つの池と見なして滞水時間を決定するなど）が使用されているが、その根拠はあまり明確でない。

参考文献

1. 井上直一：北海道の気候と水田水温の上昇について、農業技術研究所報告 No.2, 111~138, (1959)。
2. 川原輝勝：灌漑水温上昇に関する基礎研究 [1], 農土研 19, 129~137, (1953)。
3. 三原義秋・大沼一巳：温水池における水温上昇度と熱獲得効率について、農技研報 A4, 43~66, (1955)。
4. 三原・内島・中村・大沼：温水池の熱収支および水温上昇の研究, 農技研報 A7, 1~44, (1959)。
5. 内島善兵衛：水温の熱収支気候学的研究, 農技研報 A7, 131~181, (1959)。

5.4 水温上昇施設

5.4.1 計画上の基礎条件

カンガイ水温が低温で水稻栽培に支障をきたすとき、水温上昇施設として、まず考えられるのは温水池および温水路の設置である。この限界となる水温は稲の品種、および生育期などによって異なるが、田植から出穂までの期間の平均をとれば23°C前後といわれている。しかし、北海道のように耐冷性品種を使用し、低温下の栽培技術の進んだ地域においては、この限界水温はこれより多少低いと考えられる。ここでカンガイ水は幹線、支線の水路を経て水田に流入するまでに若干の水温上昇を来たすこともあるから、河川などの漂流水温がいつもそれほど高温である必要はない。

このように水路における水温上昇があるため、水路下流部の水田には比較的あたかい用水がカン水されることになり、温水施設を設けた場合においても直接の効果は水路上流に近い水田ほど大きいことになる。とくに漂流から離れた水田で、一度上流においてカンガイされた水が下流の用水の中に混じっているような所では水温がじゅうぶん高いのが普通である。

次にカンガイ期間の水温が低い場合でも、もともとその地方の平衡水温が低くて漂流水温に近いようなときは、水温上昇施設は意味をなさない。その施設がどんなに良いものであっても平衡水温以上にはなり得ないからである。しかし、カンガイ期間の平均をとれば、一般には平衡水温は5.3「水温上昇施設」図-5.18のように比較的高い。

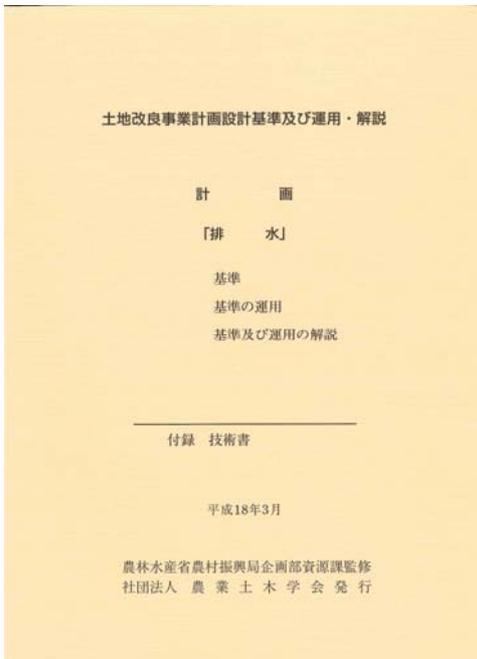
温水施設が必要とされ、また最も威力を発揮するのは、気象条件が良いにもかかわらず漂流水温が低いという場合である。漂流水温が何度以下のとき温水施設が必要であるかは明確にされていないが、一応18°C位と考えると良いであろう。ただし、これ以下の水温であっても短時間でカンガイを行なっている地域においては水温上昇施設を必要としない。またカンガイ期間の平均水温が18°C以上の所でも、カンガイ初期または幼穂形成期などに冷水被害を受ける場合は、当然適当な水温上昇施設を考えなければならない。

水温上昇施設の位置は漂流の条件、地形などによって判断しなければならない。また水温上昇施設は流入、流出部、堤防などによるツブレ地を伴うので、耕地外に設置することが望ましく、止むを得ない場合でも、耕地をつぶすことは最小限に止めたい方が有利である。これは水田がそれ自身水温上昇施設と同様の機能を持つため、必要な水温条件によっては(5.4.4「水温の日変化と構造」参照)施設を耕地内に作るよりは、水田のままにしておく方が有利な場合もありうる。

5.4.2 水温上昇施設の種類の

水温上昇施設は水田区画内で操作する簡易なものを除けば、温水池と温水路に大別され、温水池にはさらに遊水型と貯水型がある（従来はこれらを総称して温水タメ池という場合が

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説
 計画 「排水」



平成 18 年 3 月 28 日 制定（農林水産省農村振興局）
 平成 18 年 6 月 （社）農業土木学会発行
 A4 版 291 ページ

基準（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

第 1 章 総論

第 2 章 調査

第 3 章 計画

（事業計画作成の手順、基本構想、一般計画
 主要工事計画、管理計画、事業計画の評価）

技術書

- 1 排水事業及び技術の変遷
- 2 地域住民の合意形成
- 3 調査（精査）
- 4 排水事業診断と排水系統の決定
- 5 排水方式の決定
- 6 計画基準内水位
- 7 計画基準降雨
- 8 計画基準外水位
- 9 洪水ピーク流出量の計算
- 10 洪水ハイドログラフの計算
- 11 常時排水量の計算
- 12 環境との調和への配慮
- 13 排水路
- 14 排水水門
- 15 ポンプ場
- 16 河口改良

<内容例>（技術書）

166

7. 計画基準降雨
 （基準、基準の運用第3章2.3.6関連）

7.1 確率降雨量

7.1.1 確率年（リターンビリオド）
 対象とする水文量、例えば年最大日降雨量の特定の値 x に対応する確率年（リターンビリオド）は、式(7.1)より求める。

$$T = \frac{1}{m - P(x)} \quad (7.1)$$

ここに、 T : 水文量の特定の値 x に対応する確率年
 m : 年間平均発生回数（水文量 x の性質が年最大値の場合は $m=1$ 、計画基準降雨は年最大値を対象とするため、本章においては $m=1$ を前提とする。）
 $P(x)$: 水文量が x に等しいか、又はそれを超える値が生じる確率（これを超過確率とよぶ）

式(7.1)において、例えば、年最大日雨量 $x=125.7\text{mm/d}$ に対する超過確率が $P(x)=0.1$ のとき、確率年は10年 ($T=1/0.1$) となる。ここで、 $P(x)$ は、以下のように定義される。

$$P(x) = 1 - F(x) = 1 - \int_{-\infty}^x f(x) dx \quad (7.2)$$

$$\therefore \int_{-\infty}^x f(x) dx = 1, F(x) = \int_{-\infty}^x f(x) dx$$

ここに、関数 $f(x)$ は確率密度関数であり、図-7.1に示すように、水文量 x に対する確率密度を表す。この関数は、水文量 x に関する母集団の発生確率特性を表し、その資料の性質（例えば、年降雨量、月降雨量、日降雨量等）によって関数形が異なる。したがって、確率降雨量を求めるためには、水文事象に最も適した関数を選定することが重要である。また、関数 $F(x)$ は、関数 $f(x)$ の積分で、これを分布関数という。

図-7.1 確率密度関数と分布関数

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説
 計画 「排水」 追補



平成 20 年 3 月 25 日 一部制定（農林水産省農村振興局）
 平成 21 年 4 月 （社）農業農村工学会発行
 A4 版 44 ページ

基準及び運用の解説の一部改定

技術書の一部改定

- 17 環境との調和への配慮（景観その1）
- 18 環境との調和への配慮（景観その2）
- 19 環境との調和への配慮（水質その1）
- 20 環境との調和への配慮（水質その2）

304

18. 環境との調和への配慮

18.2 景観配慮対策事例

多様な施設や地域の実態に応じた景観配慮の在り方の参考とするため、特色ある施設整備や地域のデザインコードの導入を検討した事例をもとに、それぞれの特徴について紹介する。

18.2.1 排水機場の整備において周辺景観に配慮した事例

(1) 景観配慮の概要

当該排水機場は、河川河口部に位置し、近隣砂丘台地に群生する保安林（松林）に囲まれるとともに、周囲は住居専用地域に指定されていた（写真-18.3）。

このため、排水機場の整備に当たっては、排水機場近隣の保安林の高さよりも建物自体が突出しないよう、また、周囲の住宅地や保安林の景観に対し、奇抜さや威圧感を与えないものとするが必要であった。

当該事業では、事業投資を経済的なものとするに併せ、景観への影響を極力軽減するため、排水機場建屋を最小限の補修にとどめて既設利用することとし、外壁の補修及び耐震補強を行うとともに、一部受電設備の建屋を新築することとした。なお、建屋の配色については、既に地域の景観の一部となっている既設施設の配色と同じとした。

(2) 具体的検討内容

事業の実施に伴い、整備した施設が、周辺景観から突出したイメージを与えることのないよう、背景色や地域全体の基調色を把握し、景観シミュレーションを用いた色彩検討を行い、根拠に隣接して新設する受電設備建屋については、近隣に群生する保安林（松林）の景観に溶け込ませるよう建物の高さを低く抑えることとした（図-18.2）。



写真-18.3 事業実施前の排水機場



図-18.2 景観シミュレーション

排水機場周辺は、海岸線に沿って砂丘が残り、潮水沿に訪れる来訪者から眺めた場合に砂丘の奥に松林を望むこととなる景観が形成されることのないように配慮した（写真-18.4）。この他にも、橋、漁港、道路等周辺に地味かつの視点場を想定し、四季の変化に伴う眺望の移り変わりについても検討した。



写真-18.4 視点場（海水浴場）からの眺望（排水機場の建屋は砂丘背後に隠れ、建屋跡のみが見える。）

305

18. 環境との調和への配慮

18.2.2 遊水池の整備において周辺景観に配慮した事例

(1) 景観配慮の概要

本地区では、市街地化、視覚化が進んでいく水田地域に、新規遊水池を造成するに当たり、農家と非農家、農村に暮らす人々と都市に暮らす人々等の多様な交流と相互理解を深めることを目的として、景観に配慮した憩いの場の創設を構想した（図-18.3）。

遊水池の造成における景観配慮等の検討に当たっては、地域住民等を含めたワークショップを開催し、景観に特化せず、施設やその周辺地域の有効活用に関する意見等も含めて、広く地域住民の意向の把握を行った。その結果をもとに、遊水池を複数のブロックに分割ゾーニングし、そのブロックごとに整備方針を検討して各々に特色ある整備を実施した。



図-18.3 ブロック区分した整備方針検討図

(2) 具体的検討内容

市街地と近接している地域特性を踏まえ、遊水池及びその周辺の有効利用を念頭においた整備をテーマとして検討を行い、その上に、住民意向を反映させた景観配慮を付加していった。

ワークショップにおける主な意見は、“地域住民参加により遊水池法面に植栽を施す”、“遊水池の一部に生態系を保全するエリアを確保する”、“安全確保には自然素材の木柵を採用する”等であった。

これらを踏まえ、ゾーニングの一方では、遊水池周りを人為的に芝生で修景・美化することにより景観の主役とし（写真-18.5）、もう一方では、遊水池に生態系保全区域を確保し（写真-18.6）、自然の緑や水面を景観の脇役とすることで対比調和型の景観配慮とした。また、これにより他の環境要素である生態系への配慮にも寄与している。

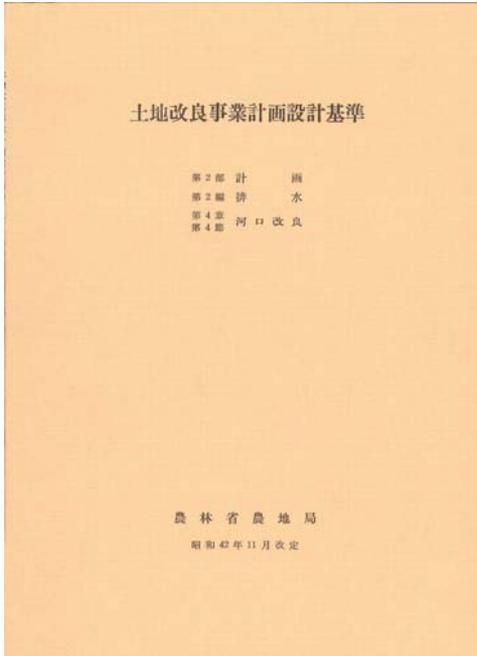
当遊水池の施設管理者は市町村でありながら、住民参加による整備や多様な交流の場としての利活用を通じて、地域住民による協働管理が行われており、また継続的な保全管理についても話し合われている。



写真-18.5 地域住民参加で行われた遊水池法面の芝生の植栽



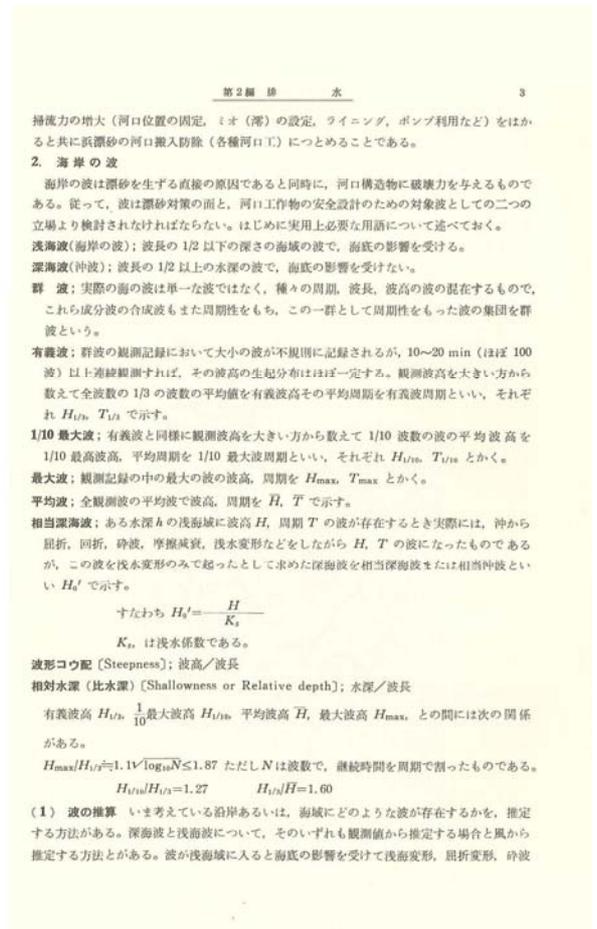
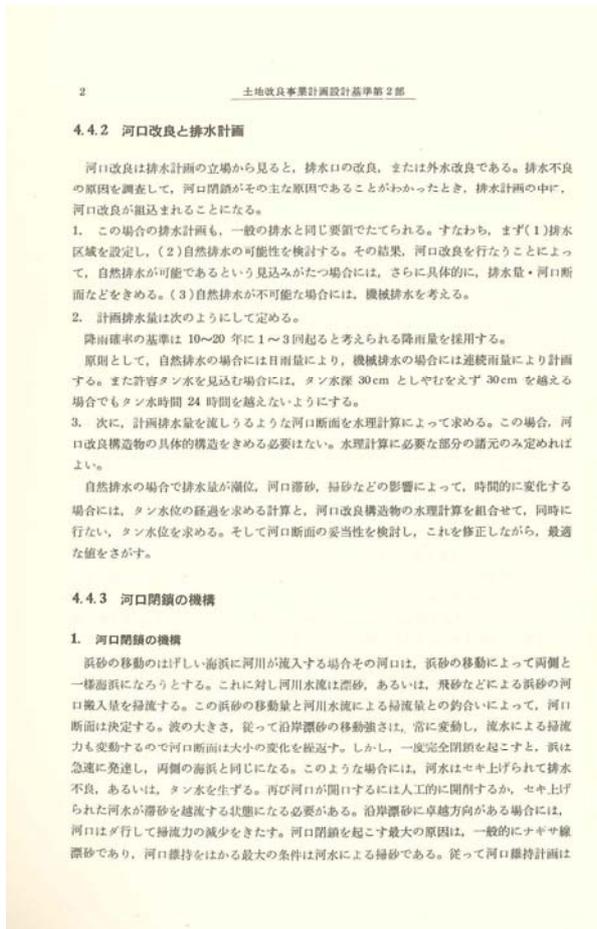
写真-18.6 生態系保全区域



昭和42年11月20日 一部改定（農林省農地局）
 昭和42年11月（社）農業土木学会発行
 B5版 60ページ

第4章第4節 河口改良

- 4.4.1 概説
- 4.4.2 河口改良と排水計画
- 4.4.3 河口閉鎖の機構
- 4.4.4 河口処理の基本調査
- 4.4.5 河口処理計画



土地改良事業計画設計基準
計画 農地開発（開畑）



昭和 52 年 1 月 18 日 一部制定（農林省構造改善局）
昭和 52 年 3 月 （社）農業土木学会発行
B5 版 111 ページ

第 1 章 総論

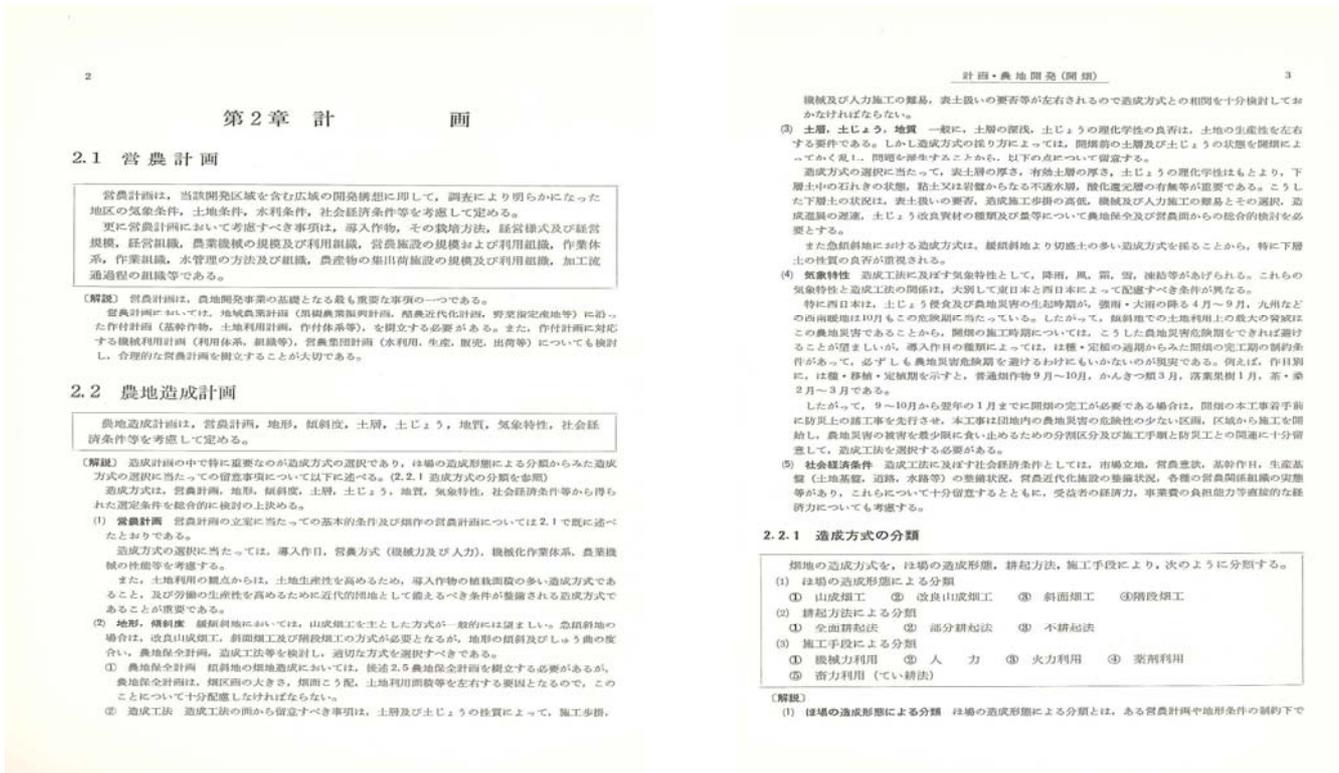
第 2 章 計画

（営農計画、農地造成計画、区画計画、土じょう改良計画、土層改良計画及び作土計画、農地保全計画、道路計画、排水計画、用水計画、換地計画、環境整備計画）

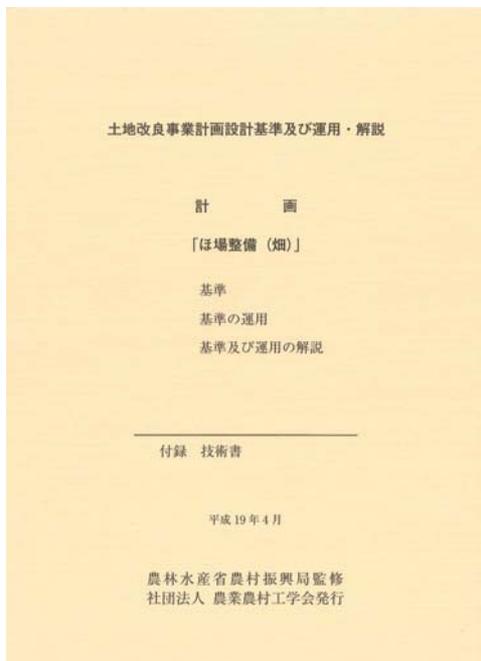
第 3 章 施工

（施工計画、工法選定の基本、山成畑工、改良山成畑工、斜面畑工、階段畑工）

参考資料 開墾用機械の概要



土地改良事業計画設計基準及び運用・解説
 計画 ほ場整備（畑）



平成 19 年 4 月 16 日 制定（農林水産省農村振興局）
 平成 19 年 10 月 （社）農業農村工学会発行
 A4 版 248 ページ

基準（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

- 第 1 章 総論
- 第 2 章 調査
- 第 3 章 計画

（基本構想の作成、事業計画の作成、地区の設定
 営農計画、区画計画、農道計画、排水計画、用水計画
 土層改良計画、農業被害防止計画、換地計画、
 事業計画の評価、他事業等との調整、施工、維持管理）

技術書

- 1 畑のほ場整備の変遷と役割
- 2 自然条件に関する精査
- 3 土壌に関する精査
- 4 営農及び栽培状況に関する精査
- 5 環境との調和への配慮
- 6 景観に配慮したほ場整備
- 7 他事業関連調査
- 8 集団的生産組織の検討例
- 9 作付体系計画の検討手法
- 10 機械利用計画の検討手法
- 11 ほ区の基本タイプの適用に必要な諸条件
- 12 ほ区の基本タイプの適用と留意事項（普通畑及び樹園地）
- 13 施設園芸を前提としたほ区の基本タイプ
- 14 機械作業効率と耕区の形状及び大きさ
- 15 農業用機械の作業能力
- 16 かんがいと耕区の形状及び大きさ
- 17 農地保全上留意すべき事項
- 18 樹園地における道路配置
- 19 農道の構造等における検討方法
- 20 排水路の形状・構造と適用条件
- 21 暗きょ排水計画の検討
- 22 土地利用形態とかんがい方法
- 23 畑地における土層改良
- 24 気象災害と防止計画
- 25 鳥獣害防止対策
- 26 施工
- 27 工事後のほ場条件の変化

< 内容例 >（技術書）

16. かんがいと耕区の形状及び大きさ

（基準 第 3 章 3.3.4 関係）

『基準及び運用の解説 3.8 用水計画 3. かんがい方法』に示す (1) スプリンクラーかんがい (6) うねかんがいのうち、耕区の形状等に影響を与える (1) スプリンクラーかんがい、(4) 多孔管かんがい及び (6) うねかんがいについて、耕区の形状、大きさ等の決定の考え方を示す。

16.1 スプリンクラーかんがい¹⁾

スプリンクラーかんがいは、散布支管の延長と間隔及び使用設備の関係が必要である。スプリンクラー区分と散布直徑及び配管間隔の系列を表 16.1 に示す。ここでは補助かんがいの場合、およびその目安として、スプリンクラー及び散布支管の間隔を散布直徑の 0.55 ～ 0.60 倍とした。

表 16.1 スプリンクラー区分の散布直徑と間隔

区 分	散布直徑 (m)	間隔 (m)	主な使用目的の例
S	18 未満	18 未満	防霜作業、果樹等の補助かんがい
Ⅱ1)	18 ～ 20 未満	18 ～ 20 未満	補助かんがいと多目的用
Ⅱ2)	20 ～ 25 未満	20 ～ 25 未満	Ⅱ1)（ほ場等改良、果樹、施設化の条件良好）
Ⅲ	25 以上	25 以上	飼料作物等の補助かんがい、かんがいかんがい等

注) 間隔は散布直徑の 0.55 ～ 0.60、散布直徑は施設で平坦地における間隔換算散布直徑が施設以外の間隔は、現場条件を考慮して適宜決定する。

農業機械作業の点からは、できるだけ給水栓等の固定施設がほ場内にない方が便利であり、このために散布支管の延長と耕区の長さが限定されてくる。例えば、現在多く使用されている中間圧型のスプリンクラーによると幹線から給水管に導かれた水は、散布支管上のスプリンクラーから畑地に散水される。移動式の散布支管では持ち運びを考慮して、普通 50mm 以下の径が使用される。口径 50mm のもので、両端が開口の長さ 30m 以内になる必要長さでは、例えば、平坦地でスプリンクラー間隔を 20m とすると、普通 5 個立て 100m 程度である。また、散布支管の移動距離又は設置範囲は 18 ～ 20m である。そこで、1 回の散水単位を 1 耕区とする場合には、耕区の長さは 100m 以内、即ち散布支管の移動距離又は設置距離を 1 耕区としないといけない。しかし、このような制限は、散水かんがいで絶対的なものではなく、むしろ機械作業、営農条件等から定められた適正範囲に合うように耕区計画を検討することが大望である。

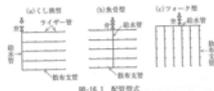
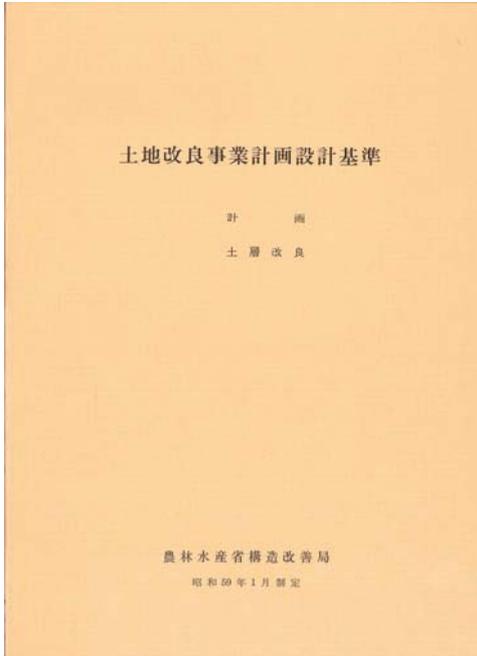


図 16.1 配管形式

土地改良事業計画設計基準

計画 土層改良



昭和 59 年 1 月 12 日 制定（農林水産省構造改善局）
昭和 59 年 7 月 （社）農業土木学会発行
B5 版 157 ページ

第 1 章 総論

第 2 章 調査

（調査の手順、調査項目）

第 3 章 計画

（計画の基本的な考え方と手順、地区範囲の決定

土地利用・営農計画、事業実施方式の決定、土層改良計画

計画に当たって配慮すべき施工上の事項

関連他事業との調整、計画の総合評価）

参考資料

3.2 地区範囲の決定

地区の範囲は、土層改良を必要とする土層の分布状況、営農計画、農家の意向等を踏まえ、適切に決定する。

【解説】

土層調査結果により、改良すべき土層の分布状況、その程度等を把握し、また、営農計画（将来の土地利用、営農のあり方等）や地域開発構想、関連土地改良事業等との整合性に配慮するとともに、受益農家の意向調査結果を十分反映させて地区の範囲を決定する。

また、客土にあっては土取場における土量の貯存量、除障や不良土層排除にあっては、埋込み地又は集積地の可能性（容量等）が地区範囲の決定に大きな影響を与えるので留意する必要がある。

3.3 土地利用・営農計画

土地利用・営農計画は、地区の自然条件及び社会経済条件等を勘案し市町村等の農業開発構想及び農家の意向に即して樹立する。

【解説】

土層改良は、栽培作物によって整備目標が左右されるものであることから、土地利用・営農計画が、事業計画の基本部分を定める重要なこととなる。

土地利用・営農計画は、調査により明らかとなった地区の気象条件、土地条件、水利条件、社会経済条件及び営農条件に適合するとともに、近傍の土層改良実施地区の土地利用・営農計画等を考慮しつつ、市町村等の農業開発構想並びに関連計画とも調和のとれたものとなるよう適切に決定しなければならない。

(1) 計画導入作物は、次の条件が満足されるよう選定する必要がある。

- ① 地域の農業振興方向に適合し、かつ、作物の需給動向を考慮したものであること。
- ② 自然条件に適合し、かつ、経済効果が期待できるものであること。
- ③ 当該導入作物に係る作付体系が、農家の農地、労働条件等を考慮し、効率的かつ合理的なものであること。
- ④ 当該導入作物に係る栽培方式が、地域の農業技術水準からみて可能と認められるものであること。

(2) 営農計画は、現在の各個別経営の労働力、面積規模、資本装備等の経営基盤を前提として、当該基盤整備事業を実施し、経営改善の目標及び目標に到達するまでのプロセスを主要営農類型ごとに定めるものであり、関係行政機関、受益者代表と十分協議のうえ、作成する。

営農計画は、次のような内容を具備したものである。

- ① 営農の基本的方向
- ② 主要な営農類型別に、経営規模、資本装備、技術体系、営農組織体制等についての目標及び目標に到達するまでのプロセス
- ③ 営農類型ごとの作付計画、労働計画、資金計画、経営収支計画等

3.4 事業実施方式の決定

土層改良は単独の事業として実施することが適当な場合もあるが、他の事業と同時に又はその一環として実施することが経済的かつ合理的である場合も多いため、その実施方式については、これらの点を十分踏まえ適切に決定する。

【解説】

土層改良は、農用地を直接改良する園工事であるから、単独事業で実施するよりも、その事業効率を上げるために他の事業と一体として行われる場合が多い。したがって、土層改良を計画する場合には、当該地域に将来どのような農業基盤整備事業が実施されるかを把握し、どのような事業実施方式を選択すれば最も効果的であるかを十分検討しなければならない。

3.5 土層改良計画

3.5.1 土層の改良目標

計画樹立に当たっては、土層の改良目標を明確にすることが重要である。土層の改良目標は、地区の土地利用・営農計画及び技術的・経済的観点から総合的に勘案のうえ、決定するものとする。

【解説】

土層改良の目標は、地目、作目、栽培管理作業の内容等の土地利用営農計画上の観点と土層改良の技術的・経済的観点の双方から検討して定められるべきものであって、画一的に定めることはできない。このため、それぞれの地区の農業の状況に対応するとともに、土壌及び地質等の調査結果及び土地利用・営農計画等を踏まえ、また、必要に応じて専門家の意見を参考にしつつ、その地区に最適な改良目標を定めなければならない。

なお、水田（水稲）及び普通畑について、各地での多数の経験を協同的に集約し、土層の改良目標を示すと、表 3.5.1 に示すようなものが考えられるが、これも参考として各々の地区に最も適合する土層の改良目標を定めるものとする。

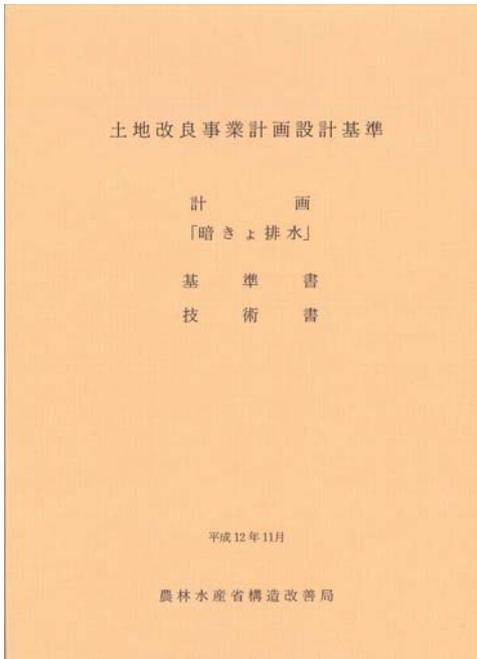
汎用農地では、水田利用及び畑利用のそれぞれにかなうは場条件が得られるように改良の目標を定め、きめ細かい土層改良計画とすることが必要である。

汎用農地の土地条件は地域によって異なり、地下水位が高く、掘転時に障害を受ける恐れのあるような地域では、排水条件の高度化を図るとともに、普通畑の条件に近い条件が得られるように、土壌の透水性を高めること並びに作土層を確保することなどに留意して土層の改良目標を定めることが必要である。一方、扇状地等の圃水田地域では、長年の耕作によって形成された耕層が水田としてのは場条件を確保している場合もあり、このような地域では、土壌の透水性を高めるために心土砕砕等を実施すると、水田還元時に過剰浸透を招き、水稲の生育障害や用水量の不足をもたらすこともある。このような場合は、過剰浸透を招かないよう留意する必要がある。また、浅耕土地帯では客土等によって作土層を確保することが必要である。このように、汎用農地における土層改良は、総合的な基盤整備の中で位置づけに留意するとともに、改良目標をたてる場合には、水稲及び畑作物両面の栽培技術からの検討、各地域の土地条件の特殊性、地元農家等の意向などを考慮のうえ、適切な改良目標を定めることが必要である。

樹園地では、樹種により最適な土層条件が異なるが、一般に、有効土層が深く、排水が良好で、塩基成分

土地改良事業計画設計基準

計画 「暗きょ排水」 基準書、技術書



平成 12 年 11 月 15 日 改定（農林水産省構造改善局）
 平成 12 年 12 月 （社）農業土木学会発行
 A4 版 184 ページ

基準書（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

- 第 1 章 総論
- 第 2 章 調査
- 第 3 章 計画

（計画の方針、計画基準値の決定、暗きょ排水組織計画効果及びその算定）

第 4 章 施工

（施工の基本、本暗きょの施工、補助暗きょの施工、無材暗きょの施工、心土破砕）

第 5 章 維持管理

技術書

- 1 土壌調査及び地耐力調査
- 2 現場透水係数測定法
- 3 水田における地下水位調査法
- 4 地表排水と暗きょ排水の関係
- 5 計画暗きょ排水量の考え方
- 6 類似地調査による計画暗きょ排水量の求め方
- 7 地下水位
- 8 地耐力と地下水位
- 9 地耐力と車両走行性
- 10 暗きょ排水を使った農区、耕区単位の排水の制御方式
- 11 暗きょ排水管の配置方式
- 12 暗きょの配置と関連事項
- 13 暗きょを利用した用排水の制御
- 14 暗きょ溝の構造と機能
- 15 暗きょ資材の種類及び選定
- 16 水閘、立上り管（管理孔）及びマンホール
- 17 暗きょ管の敷設勾配及び直径
- 18 傾斜地における暗きょ排水組織
- 19 暗きょ排水工事の施工管理
- 20 暗きょ機能の低下の要因
- 21 補助暗きょの種類と施工
- 22 補助暗きょの選定
- 23 排水路の維持管理
- 24 暗きょ（吸水きょ、集水きょ）の維持管理
- 25 暗きょ排水の機能を利用した水稻作の生育制御
- 26 転換畑作物の地下水位管理基準
- 27 現場透水係数の補正と吸水きょ間隔の計算
- 28 暗きょ排水組織の計画・設計例(1)
- 29 暗きょ排水組織の計画・設計例(2)

<内容例>（技術書）

5. 計画暗きょ排水量の考え方
（基準書 第 3 章 3.2 関連）

(1) 計画暗きょ排水量を求めることの必要性
 計画暗きょ排水量を求めることの必要性は、地表残留水又は土壌中の重力水を目標期間内に排除するに必要な暗きょ排水組織（暗きょの間隔及び深さ、排水管の断面等）の決定のためである。

また、計画された暗きょ排水組織のもとで、計画暗きょ排水量を排除するのに必要な土壌の透水性改良の要否の判定及び透水性改良の方法（蒸発散の促進による土壌の乾燥、亀裂の発生促進、心土破砕、穿孔暗きょ等の補助暗きょ）にも関係するものである。

(2) 計画暗きょ排水量
 暗きょ排水に依存すべき過剰水（地表残留水及び土壌中の重力水）の排除に要する目標期間としては、水田の場合には機械の導入や適正な水管理のため、1～2 日以内としなければならない。また、水田の肥料用及び畑の場合には 1 日以内の排除を原則とし、類似地調査による計画暗きょ排水量の算定にあつては計画基準雨量を 1/10 年確率の 4 時間雨量とし、これに暗きょ排水依存率を乗じた量を 4 時間で排水することを目標とする。

計画暗きょ排水量の算定については、類似地調査による計画暗きょ排水量の求め方で述べられているように類似地調査による算定のほか、既往の暗きょ排水が完了した近傍地区等における値を参考とすることも計画を作成する上で有効な手段と考えられる。また、表-5.1 のとおり標準的な計画暗きょ排水量について参考とする場合もある。

なお、土壌の透水性が悪い場合等で下記の標準的な値が目録目録内で排水されない場合等は別途述べられている土壌乾燥のための各種栽培方法（基準及び運用の解説「5.3.3. 土壌の透水性の改良と栽培方法」）や補助暗きょを用いて土壌の透水性の改良を図ることが必要である。

暗きょ排水量の最大値としては表-5.2 のとおり、既に暗きょ排水の施工されている全国各地で調査したビーブ暗きょ排水量の測定結果が 50 mm/d 前後のものも多く、この点からも最大 50 mm/d 程度の暗きょ排水量を与えればよいと判断される。

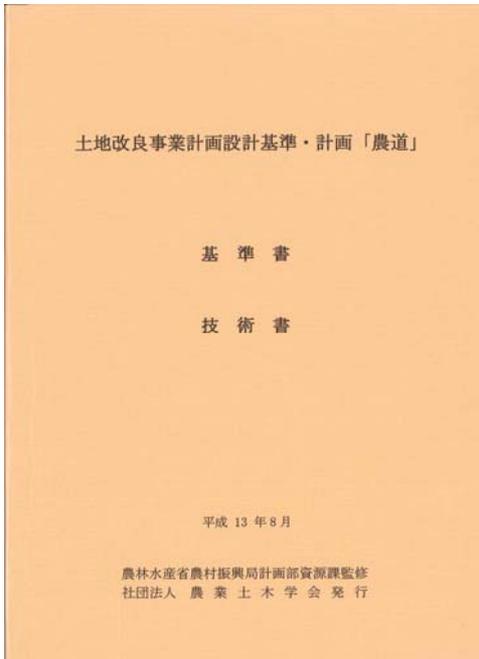
しかしながら、計画暗きょ排水量は、地区の地形、土壌等の自然条件、区画及び排水施設等の現場条件、降雨特性等によって異なるため、ここで示した標準的な暗きょ排水量より大きな値を採用する場合もある。

区 分	計画暗きょ排水量
水 田	30～50 ＜標準値 30～30＞
水田の肥料用及び畑	30～50 ＜標準値 30～50＞

地 区	測定年月日	排水量
東京都中小之郷	1968. 9. 26	56.7
埼玉県小豆野	1965. 9. 3	47.5
岡山県高梁下郷	1968. 12. 17	51.8
大分県高橋橋	1968. 7. 16	44.4
山形県新庄地区	1965. 10. 11	64.8

土地改良事業計画設計基準

計画 「農道」 基準書、技術書



平成 13 年 8 月 29 日 制定 (農林水産省農村振興局)
 平成 13 年 12 月 (社)農業土木学会発行
 A4 版 150 ページ

基準書 (基準・基準の運用・基準及び運用の解説)

- 第 1 章 総論
- 第 2 章 調査
- 第 3 章 計画

(基本構想の作成、事業計画の作成、一般計画
 主要工事計画、事業計画の評価、維持管理)

技術書

- 1 農道整備事業の変遷
- 2 関連する土地改良事業計画設計基準等
- 3 道路構造例の適用
- 4 農道整備の目標設定
- 5 農道の分類
- 6 周辺環境との調和に配慮した農道整備
- 7 受益地調査
- 8 気象・水文調査
- 9 地形・地質・土質調査
- 10 土地利用現況調査
- 11 農業調査
- 12 関連事業等調査
- 13 人口・産業・道路調査
- 14 交通量調査
- 15 交通安全調査
- 16 周辺環境調査
- 17 関係農家等の意向調査
- 18 路線配置計画
- 19 計画農業交通量
- 20 線形計画
- 21 横断面計画
- 22 農道の維持管理

<内容例> (技術書)

3. 道路構造令の適用
(基準書 第 1 章 1.1 関連)

(1) 道路構造令の適用を受ける農道
 基幹的農道は、原則として道路構造令に準拠する。また、は線内農道のうち2車線の幹線農道についても道路構造令に準拠することを原則とする。

(2) 道路構造令に準拠する計画事項
 道路構造令に準拠する場合の主要な計画事項を以下に示す。
 ○ 設計速度
 ○ 横断面計画 ①車道幅員 ②路肩幅員 ③歩道、自転車道及び自転車歩行者道の幅員 ④横断勾配 ⑤陸地境界
 ○ 線形計画 ①線形及び仮面 ②交差

(3) 道路構造令に準拠する際の留意事項
 ① 道路構造令と農道計画基準の道路の区分・分類が異なっていることに留意する。
 ② 道路構造令に規定されている数値には、標準値として規定されているものと最低値として規定されているものがあるので、各々の数値の特性を考慮の上、適用する。

(4) 農道計画基準と道路構造令の対比
 道路構造令においては、道路の存する地域(地方部、都市部)と、高速自動車国道及び自動車専用道路又はその他の道路の別で、第1種から第4種まで区分し、さらに、計画交通量、道路の機能(一般国道、都道府県道、市町村道)及び道路の存する地域の地形により第1種から第5種まで区分している。
 道路構造令に規定されている道路のうち、第3種(地方部のその他の道路)の市町村道と農道計画基準との構造等の対比表を以下に示す。

ア、対比の対象とする道路

道 路 構 造 令		農 道 計 画 基 準		
道路の区分	地域の別	計画交通量の区分	計画交通量の区分	
	(市/市)	(市/市)	(市/市)	
第3種第2線	平地部	4,000以上	4,000以上	【基準】(線形)
第3種第3線	山地部	4,000未満 1,000以上	4,000未満 1,000以上	【基準】(線形)【支線】
第3種第4線	山地部	4,000未満 500以上	1,000未満 500以上	【基準】(線形)【支線】
第3種第5線	平地部	1,000未満 500以上	500未満	【基準】(線形)【支線】
第3種第6線	山地部	500未満	500未満	【基準】(線形)【支線】

注) 農道の機能は、一般に計画交通量の区分に該当すると見られるものを示したものである。
 ①【基準】 基幹的農道、【線形】 は線内農道の幹線農道、【支線】 村支線農道、【線形】 村支線農道

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説

計 画
「農 道」
(追 補)

平成 19 年 3 月

農林水産省農村振興局監修
社団法人 農業農村工学会発行

平成 19 年 3 月 30 日 一部改定 (農林水産省農村振興局)

平成 20 年 2 月 (社)農業農村工学会発行

A4 版 44 ページ

基準及び運用の解説の一部改定

技術書の一部改定

23 景観に配慮した農道計画の考え方

24 景観に配慮した農道整備計画事例

152

技術書-農道

ら、安全性を十分確保した上で景観に配慮することが必要である。特に、内部景観の検討では農道周辺のランドマークを考慮した路線配置、並木の設置などについて、安全性の向上と併せて検討することが望ましい。

ウ、農道の景観的特徴を踏まえた景観配慮
農道を景観構成要素の一つとしてとらえた場合、外部景観では線的要素として大きく影響することとなる。また、延長の長い農道の場合、農道の区間ごとに様々な周辺景観が現われることから、路線全体として一貫した景観配慮とするとともに、区間ごとに現われる周辺景観と調和した景観配慮が求められることとなる。

エ、地形変化による景観への影響の最小化
農道整備では大規模な地形変化により切土、盛土が発生し、それに伴う法面が農村景観を極度に人工的なものに変えてしまうこともあることから、農道整備では地形変化を可能な範囲で少なくする検討も行うことが必要である。

オ、農道利用者の意向を踏まえた景観配慮
農道は農業交通に加えて一般交通の利用もあり、幅広い範囲の住民の利用が予測されることから、意向把握は農家を中心としつつも、幅広い農道利用者を対象として実施することが必要である。その際、農道利用者は農道の種類(基幹的農道、ほ場内農道(幹線農道、支線農道、耕作道))によって異なるものであり、また歩行者と自動車運転者の視点によっても、農道景観に対する評価が異なることから、この点に留意することが望ましい。

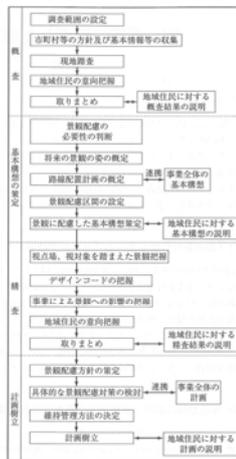
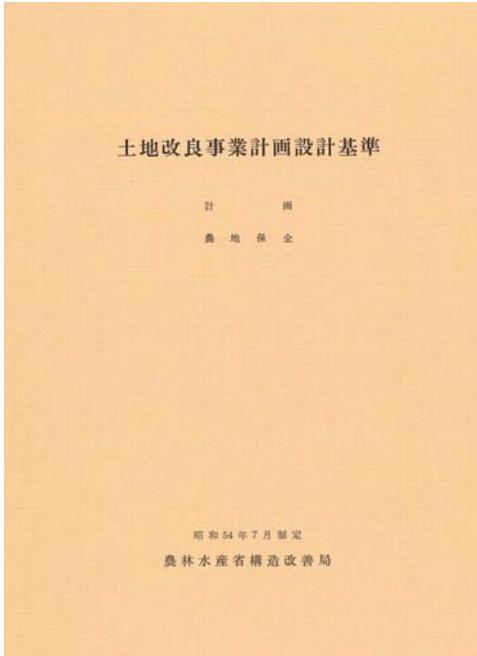


図-23.1 景観に配慮した計画樹立のための一般的な手順

(4) 調査計画における基本事項

景観に配慮した計画樹立のための一般的な手順は図-23.1のとおりである。以下に同手順に基づいて、概査、基本構想の策定、精査、計画樹立の各段階の基本的考え方を示す。

土地改良事業計画設計基準
計画 農地保全



昭和54年7月7日 制定（農林水産省構造改善局）
昭和54年11月（社）農業土木学会発行
B5版 59ページ

第1章 総論

第2章 調査

（図面の作成、地形・地質及び土壌調査、土地利用現況調査
気象調査、排水状況及び用水状況調査、道路状況調査
農地保全施設調査、営農状況調査、被害状況調査
調査結果から見た保全対策の検討）

第3章 計画

（計画樹立の基本的考え方、地区の設定、計画の検討内容
水食防止の原則、計画排水量、排水路工
ガリ阻止せき工、農道工、階段畑工）

第4章 計画に当たっての地域別留意事項

第5章 効果及び評価

第6章 維持管理

付：参考資料

18 土地改良事業計画設計基準

丘陵地が開発されて開闢地になる場合は、開発直後の一時期を除けば、流出特性に大きな変化はない。

開拓された農地が畑地として利用される場合でも、丘頂付近には30%以上の面積が未開発地として残されているならば、ピーク流出量は開発前と比べ大きく変わるようなことはない。

丘陵地全体が丘頂部まで大規模に開拓された場合でも、畝立てがほぼ等高線に平行に行われるような耕作法が採られるならば、洪水到達時間に大きな変化があるとは思われない。しかし、畝立てが等高線に直角方向に行われるような耕作法が採られたり、牧草地に変わるなどして、斜面上の雨水の流下方向が開発前とほとんど変わらない場合には、斜面上の雨水流下時間の短縮が予想されるので、結果的には洪水到達時間は開発前の2/3程度になる可能性がある。このような状態が起これば必然的にピーク流出量の増大に結びつくことは、前項の説明から理解されよう。

3.6 排水路工

3.6.1 排水路の区分

計画における排水路は、次のように区分して取り扱う。

- (1) 承水路
- (2) 集水路
- (3) 排水路
- (4) 自然流路

【解説】
排水路は農地保全事業の中で最も重要なものであり、図-3.6.1に示すように配線されている。この区分は、現在実施されている事業で用いられている区分に従ったもので、改訂農業土木標準用語事典（農業土木学会）の区分とは若干異なっている。

(1) 承水路
承水路は、等高線にはほぼ平行に設けられる水路で地区外承水路と地区内承水路がある。地区外承水路は、地区外の背後地からの流出水を受け、地区内への流入を防止するために設ける承水路である。地区内承水路は、地区内の流出水又は暗きょ等からの排水を受け集水路に導くためのもので、一般に畑からの流出水を直接受けるように設ける場合を「アラス承水路」、のり面下部に設ける場合を「承水路」という。

(2) 集水路
集水路は承水路から流下する水を集めて、これを等高線にはほぼ直方内方向に排水する水路であり、200～300mの間隔で設ける場合が多い。なお、集水路を道路の側溝として設けたり、支線排水路とすることもあつた。

(3) 排水路
排水路は、集水路からの流出水を集めて、河川又は自然流路に放流する水路であり、主として地区の低位置又は自然のけい流などを利用する。必要に応じて護岸工、落着工、床固め工等を施し、水路の保全を図る。

(4) 自然流路
自然流路は、ほぼ自然のまま利用する河川及びけい流のことである。

※改訂農業土木標準用語事典（附用）では、この他にアラス排水路という言葉があるが、これは、アラス承水路に至った水を河川に排出するための水路で、この基準でいう排水路又は排水路に相当するものである。

19 農地保全

自然流路の側面の侵食及び土砂の流出を防止するため、床固め、落着工、あるいはブロック、コンクリートさく工、ジャコゴ等による護理を必要とする場合がある。
上記の区分に基づく排水路の配線例を 図-3.6.1 に示す。

図-3.6.1 排水路の配線例

3.6.2 排水路計画の基本

排水路計画の基本は、排水路を系統的かつ適切な間隔で配線することであり、この点に留意して計画を樹立する。

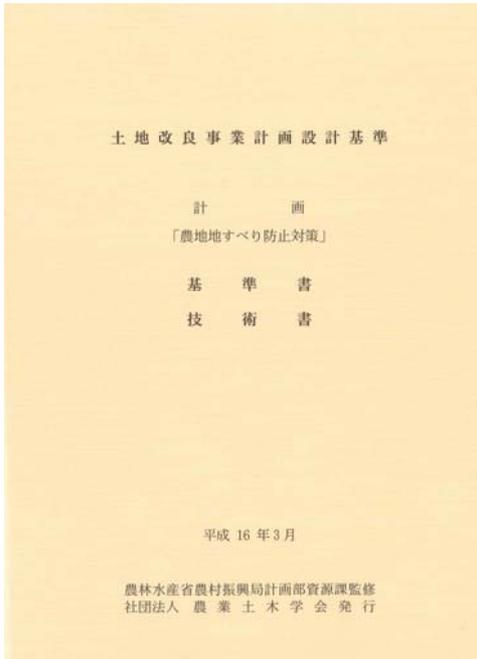
【解説】
(1) 排水路の系統化
農地保全事業では、排水路が対策の基本施設となる。このため、排水路計画の良否が直接、農地保全計画の良否に結びつくこととなるので、慎重に決定しなければならない。排水路の系統化において、特に留意すべき事項は、地区内の排水路の系統的な整備を図ることはもちろんのこと、地区上部の地区外から流入する流出水の地理と、地区下部の地区外への排水処理対策である。地区内の排水系統については、次に述べる考え方に基づき排水路の配線を計画する。地区外から流入する流出水の地理は地区上部に設ける承水路によって排水し、これを直接地区外に導いて処理することを原則とするが、中心を得ず地区内を通過して流下させる場合には、それによって土壌侵食が誘発されることのないよう、排水路の構造を十分検討しなければならない。

なお、計画に当たっては、地区外承水路を設けて地区外で処理するか、地区内を通過させるかの基本的方針を明確にしておく必要がある。

地区下部から地区外へ流下させる排水は、自然流路又は河川へ直接排出する。この場合、接続する自然流路又は河川の流水断面を必ず検討し、断面拡大の要否、護岸の要否等について検討しなければならない。この際、地区内に土砂溜、沈砂池等の施設のない場合は、流出水は必ず土砂を含んでいることを考慮し、地区外排水路に土砂溜、沈砂池等の施設を設け、下流の農地、人家等に被害を及ぼすことのないよう留意しなければならない。

土地改良事業計画設計基準

計画 「農地地すべり防止対策」 基準書、技術書



平成 16 年 3 月 12 日 制定（農林水産省農村振興局）
 平成 16 年 6 月 （社）農業土木学会発行
 A4 版 372 ページ

基準書

第 1 章 総論

第 2 章 調査

（調査の基本と手順、概査、精査）

第 3 章 計画

（基本構想の作成、事業計画作成の手順、一般計画

主要工事計画、維持管理）

技術書

I 共通編

- 1 農地地すべり防止対策の変遷
- 2 用語の定義

II 調査編

- 1 調査手法の選定
- 2 調査位置の選定
- 3 地形調査
- 4 地すべり被害調査
- 5 地質調査
- 6 土質調査
- 7 気象・水文調査
- 8 地下水調査
- 9 地すべり移動量調査
- 10 周辺環境調査
- 11 調査結果の整理

III 計画設計編

- 1 強度定数
- 2 間隙水圧
- 3 安定解析
- 4 地表水排除工
- 5 地下水排除工
- 6 浸食防止工
- 7 斜面改良工
- 8 抑止工
- 9 地すべり地域のほ場整備
- 10 応急対策
- 11 地下水排除工の維持管理

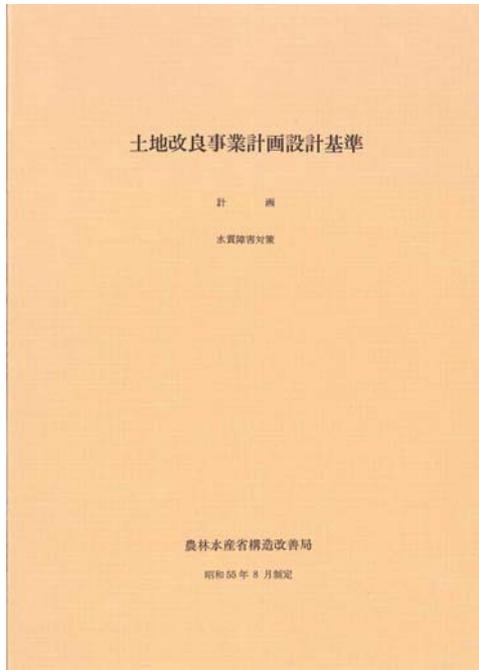
IV 資料編

<内容例>（技術書）



土地改良事業計画設計基準

計画 水質障害対策



昭和 55 年 8 月 15 日 制定（農林水産省構造改善局）
 昭和 55 年 12 月 （社）農業土木学会発行
 B5 版 46 ページ

第 1 章 総論

第 2 章 調査

（調査の手順、調査項目及び内容）

第 3 章 計画

（計画の基本方針、計画樹立の順序、受益地区の決定
 営農計画、基本対策の選定、用水計画、排水計画
 関連他事業計画との調整、施設計画、
 施工計画上の留意事項、計画の総合評価）

第 4 章 維持管理

3. 流通率

流通率は、農業用水路等へ到達した汚濁負荷量を発生汚濁負荷量で除したものと定められ、この値は、汚水の流下する水路の形状、流下距離等により異なるので、それぞれにおいて実測することが望ましい。一般に農業用水路へ直接汚水が流入している場合、又は汚濁源が近接の場合は流通率は 1 として計測して差し支えない。

2.2.5 農業概況調査

地区の農業の概況について調査する。

【解説】

水質障害対策事業は、汚濁している農業用水の水質の改善を図ることを目的としたものであり、その対策には用水対策と排水対策とがある。
 用水対策を講ずる場合には、現況の水量を保障するのが原則であるが、事業は都市近郊等の宅地化の著しい地域で行われることが多いので、このような地域では、過去における農地の転用、都市計画における用途指定、水田転換等を踏まえ、水利用の対象となる面積を適切に決定することが重要である。
 このため、農地の転用、作物別作付面積、農家所得、経営規模等の現況及び動向を調査する。
 なお、水質障害対策と併せて用水改良又は排水改良を図る場合にはそれぞれの事業の計画に準じて必要な事項について調査する。

2.2.6 被害状況調査

農業用水の水質汚濁に係る農作物及び農業用排水施設の被害、農作業への障害、応急対策の実施状況等を調査する。

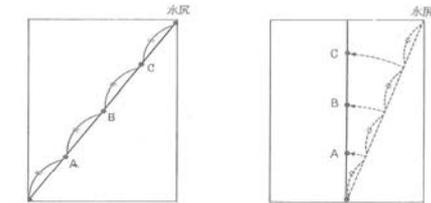
【解説】

1. 農作物被害
 農業用水の水質汚濁による農作物被害調査は、原則として、耕種概要、生育経過、収量、品質、倒伏及び病害虫による被害について行うが、必要に応じて気象条件、土壌条件及び施肥履歴についても調査する。なお、農業用水の水質汚濁による農作物被害の程度は、これら調査結果を健全田（計画対象地域と立地条件、栽培条件等がほぼ同一な地域で、汚濁していない農業用水をかんがいしている田）での同様な調査による結果と比較して推定する。

※ 考

農作物被害調査例
 農作物被害調査には、いくつかの方法があるが、本図についての一例を示すと次のとおりである。
 1) 耕種概要 耕種概要の主要な調査事項は、栽培量（基肥、追肥）、品種名、栽培密度、本田耕起、かん水回数、基肥施用、代かき、田植え、小予し期間、灌水及び収穫の各実施月日があげられる。特に、施肥量、品種、水管理に際する小予し期間及び灌水量は、水質の汚濁による生育影響と農産物の質の調査事項である。
 なお、必要に応じて、ほ場所在地、ほ場面積、用水源名、排水地点からほ場までの距離等を付記する。
 2) 生育経過 一般に、汚濁水による本場生育への影響は、水口能が最も顕著である。空集通期の影響は、水口より本場に向って層状に展開するのが特徴で、ほかの生育期や収穫と明確に識別することができる。通常、汚濁水の本場は、葉色が濃く、選別用のために下葉の剥れ上がりが見られる。また健全田に比べて乾熱期が遅れ、穂ぞろいが悪く、倒伏現象がみられる。したがって、これらの状況を的確に把握する。
 (1) 調査時の選り方 一帯の水田の調査時の選り方は、水口の位置によって、付図-2-1に示すような方法によって換えることが望ましい。A、B、Cの3地点の調査後の平均値から被害度を算定するが、水口を含めた4地点に

- ついて、例Aに比較する場合もある。
- (2) 調査項目 生育経過に関する調査項目は、草丈 (cm) 及び茎数 (本/株) とする。調査時期は、分けつ期、穂形成期及び出穂期の3回とする。
- (3) 調査方法 一地点ごとに3株ずつを選び、その平均値で表示する。



付図-2-1 一帯の水田からの調査時の選り方の模式図

- 3) 収量構成要素 穂数 (本/畝)、一穂もみ数、登熟歩合、玄米千粒重を総称して収量構成要素といい、これらの各項目を前述の調査時について測定する。
 収穫期におけるその他の調査項目は、①生育に関する事項として葉身長、節間長、稈長、おら直、②水質に関する事項として、1株当たりの穂数・米量歩合、くず米歩合、青米量歩合があり、これらは必要に応じて調査する。

2. 農作業への障害

農業用水の水質汚濁によって、土壌が悪化したり、作物が倒伏したりして、耕うん、収穫作業等の機械作業能率の低下がみられる場合には、その実態を調査する。

3. 農業用排水施設被害

農業用水の水質汚濁によって、農業用排水施設の損壊、機能低下及びこれらに伴う維持管理の変化がみられる場合には、その実態を調査する。

4. 環境影響

農業用水の水質汚濁によって、農業者の労働環境等が悪化している場合には、その実態を調査する。

5. 応急対策

農業用水の水質汚濁によって生ずる農業被害を防止するため、個別農家又は土地改良区等によって応急的な対策、特別な維持管理等を行っている場合には、その実態を調査する。

2.2.7 関連事業等調査

地区及びその周辺地域の関連事業、農業振興地域整備計画、都市計画等の内容を調査する。

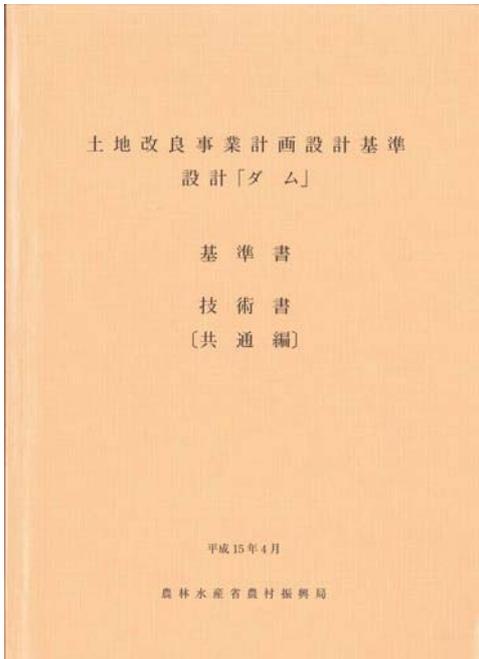
【解説】

1. 関連する土地改良事業等

地区及び周辺地域で、本事業と関連を有する計画、実施中あるいは実施済のかんがい排水事業、土地

土地改良事業計画設計基準

設計 「ダム」 基準書、技術書（共通編）



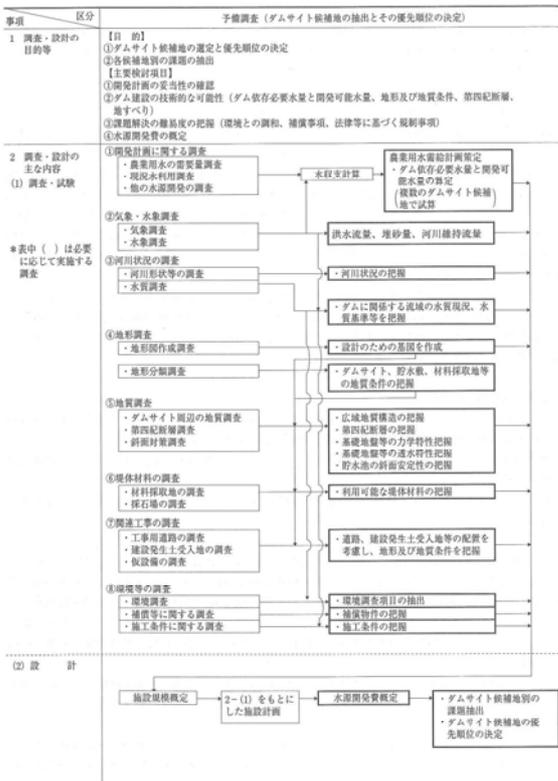
平成 15 年 4 月 16 日 改定（農林水産省農村振興局）
 平成 15 年 6 月 25 日 （社）農業土木学会発行
 A4 版 基準書 113 ページ、技術書 396 ページ

基準書（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

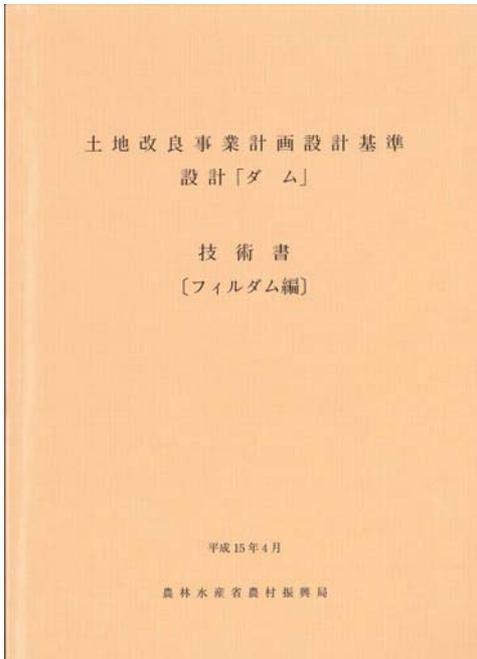
技術書

- 第 1 章 ダムの歴史的経緯
- 第 2 章 ダムの分類と構成
- 第 3 章 ダムの建設に関する法令
- 第 4 章 設計の基本
- 第 5 章 調査計画
- 第 6 章 調査
- 第 7 章 ダムサイトの選定
- 第 8 章 貯水池等の緒元

表-5.2-1 調査と設計・施工の流れ (1)



土地改良事業計画設計基準
設計 「ダム」 技術書（フィルダム編）



平成15年4月16日 改定（農林水産省農村振興局）
平成15年6月25日 （社）農業土木学会発行
A4版 技術書 575 ページ

技術書

- 第9章 フィルダムの設計
- 第10章 取水・放流設備の設計
- 第11章 転流工の設計
- 第12章 貯水池及びその周辺の整備
- 第13章 管理設備の設計
- 第14章 フィルダムの施工計画
- 第15章 準備工及び施工設備
- 第16章 転流工の施工
- 第17章 基礎掘削
- 第18章 基礎地盤の処理
- 第19章 堤体の施工
- 第20章 アスファルト遮水工の施工
- 第21章 監査廊の施工
- 第22章 取水・放流設備の施工
- 第23章 貯水池周辺地山等の斜面安定対策の施工
- 第24章 湛水計画
- 第25章 管理
- 第26章 フィルダムの再開発

設計・ダム

$$= 1 \times 10^{-3} \times 86,400 \times \frac{1}{100} \times \frac{(29.00 - \frac{21.81}{2})}{(7.80 + 19.01)} \times \frac{1}{2} \times (58.00 + 28.06)$$

$$= 8.64 \times 10^{-3} \times 58.08 = 0.502 \text{m}^3 / (\text{d} \cdot \text{m})$$

ここに、 $a_1 = \frac{H}{\sin \theta_1} = 58.00 \text{m}$

$$a_2 = \frac{y}{\sin \theta_2} = 28.06 \text{m}$$

$$C = \frac{B \sin \theta_2}{\cos(\theta_1 - \theta_2)} = 19.01 \text{m}$$

$$x_0 = \frac{H}{\tan \theta_1} = 50.23 \text{m}$$

$$y_0 = H = 29.00 \text{m}$$

$$l = \sqrt{(x_0 - x_a)^2 + (y_0 - y_a)^2} = 7.76 \text{m}$$

$$b = r \cdot 2 \sin^{-1} \left(\frac{l}{2r} \right) = 7.80 \text{m}$$

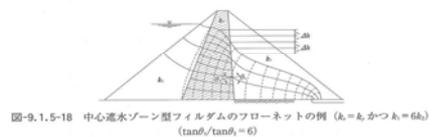
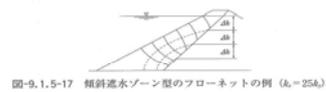
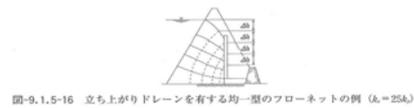
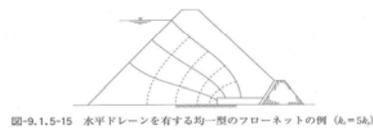
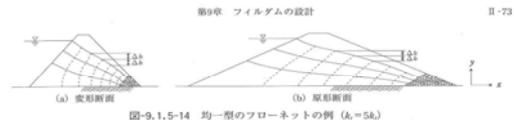
イ 半透水性ゾーン
半透水性ゾーンについては、(d)と同様に A. Casagrande の方法を用いて浸潤線を決定すればよい。

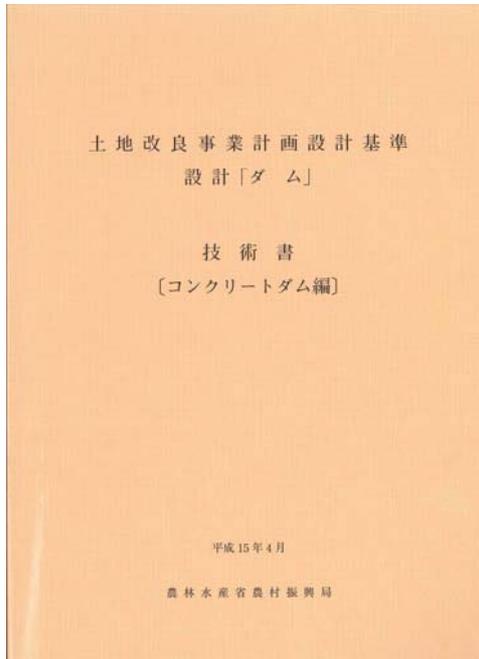
$$h_0 = \frac{h_1}{100} = \frac{1}{100} \times 21.81 = 0.22 \text{m} \quad (\text{式(9.1.5-25)より})$$

$$y = \sqrt{2hx + h_0^2} = \sqrt{0.44x + 0.05} \quad (\text{式(9.1.5-26)より})$$

(4) 流線網（フローネット）ⁱⁱ⁾
フローネットについては、「9.1.5.1②a 図式解法」で詳細に示したので、ここではフローネットを描く上での注意点と具体的な例について示す。

- a 堤体内のフローネット
フローネットを描くには、まず大きな辺長の正方形フローネットで大まかな流れを規定し、これを細分して詳細なフローネットを求める。
堤体の上流側斜面は等ポテンシャル線となるから、流線は上流側斜面に直交する。浸潤面及び基礎地盤面は流線となる。正方形フローネットでは、等ポテンシャル線間のヘッド差は Δh で一定となるので、浸潤面と交わる各等ポテンシャル線の交点の鉛直距離の差 Δy は $\Delta y = \Delta h$ となる。この点に注意してフローネットを描く。
堤体内のフローネットの例を図-9.1.5-14～9.1.5-19に示す。





平成15年4月16日 改定（農林水産省農村振興局）
平成15年6月25日 （社）農業土木学会発行
A4版 技術書470ページ

技術書

- 第9章 重力式コンクリートダムの設計
- 第10章 取水・放流設備の設計
- 第11章 転流工の設計
- 第12章 貯水池及びその周辺の整備
- 第13章 管理設備の設計
- 第14章 コンクリートダムの施工計画
- 第15章 準備工及び施工設備
- 第16章 転流工の施工
- 第17章 基礎掘削
- 第18章 基礎地盤の処理
- 第19章 堤体の施工
- 第20章 貯水池周辺地山等の斜面安定対策の施工
- 第21章 湛水計画
- 第22章 管理
- 第23章 複合ダムの設計
- 第24章 コンクリートダムの再開発
- 第25章 アーチ式コンクリートダム
- 第26章 中空重力式コンクリートダム

III-126

技術書・ダム

圧地下水等によって大きな揚圧力が作用すると予想され、積極的に浸透水の排除を行う必要がある場合には、基礎地盤が堅硬でバイピングが発生する可能性がないことを確認した上で、コンクリートダムのコンクリート施工範囲より深くまで掘削することもある。

③ 基礎排水孔には、揚圧力を測定できるように孔口に圧力計を取付ける（図-9.2.2-10）。なお、コンクリートダムのコンクリート施工範囲より深くまで挿入した基礎排水孔で計測される揚圧力は、実際に堤体に作用しているよりも大きな揚圧力を示す場合があることに注意する。

④ 被圧地下水が堤体に影響を与えるような場合には、基礎排水孔を閉じることなく揚圧力を計測できるように、基礎排水孔とは別に揚圧力観測孔を設ける場合もある。

⑤ 基礎排水孔の保護管については、岩盤状況を考慮して設置の可否を検討する。なお、基礎排水孔をコンクリートダムのコンクリート施工範囲より深く掘削した場合には、なるべく堤体に圧力が作用しないようにするため、ストレナー加工範囲を先端部のみにする等の配慮を行う。

⑥ 一般に、基礎排水孔は監査室内から設置するが、基礎排水孔の管内水頭分の圧力は孔を開放しても揚圧力として堤体下面に作用するため、堤体下面標高と基礎排水孔口元標高の差は、監査室周辺に有害な応力集中やコンクリート打設及び原状の設置に不都合を生じさせない範囲で、極力小さくする（図-9.1.9.4 配置計画）参照。

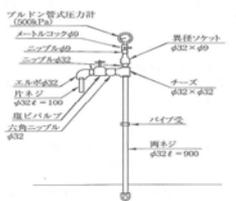


図-9.2.2-10 基礎排水孔詳細図例

第9章 重力式コンクリートダムの設計

9.2.3 基礎のせん断又は変形に対する処理

(1) ダウエルコンクリート

断層及び弱層のせん断摩擦抵抗力の改善、又は基礎地盤内の応力分布の改善のために、部を部分的にコンクリートで置換える工法である。堤敷に低角度で、比較的深い断層が穿る場合に用いられる。大川瀬ダム、落積ダム、子撫川ダムでの採用例がある。図-9.2.3-1 川瀬ダムのダウエルコンクリートの実施例を示す。

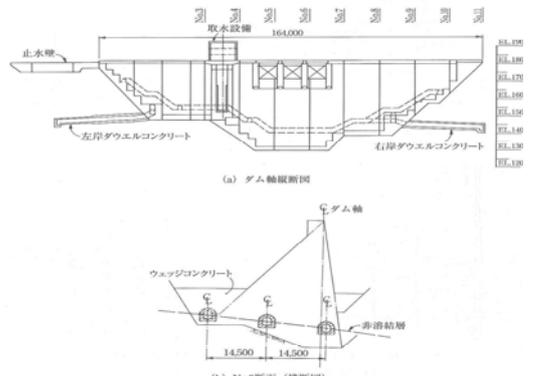
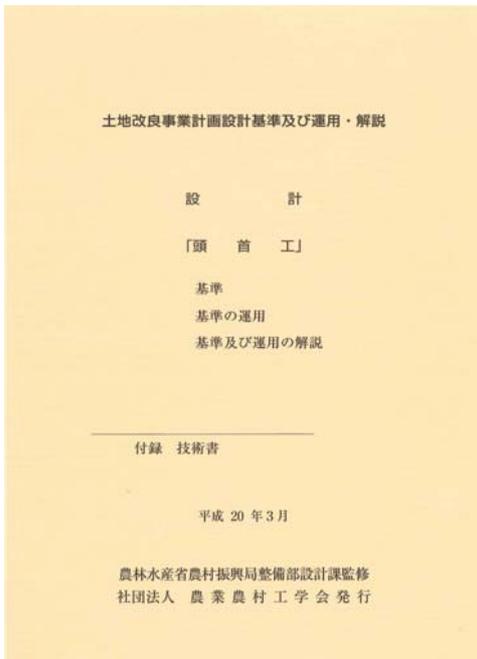


図-9.2.3-1 ダム軸断面左右岸ダウエルコンクリート実施例（大川瀬ダム、近畿農政局）

(2) 置換コンクリート

断層及び弱層のせん断摩擦抵抗力の改善、又は基礎地盤内の応力分布の改善のために、部を掘削除去しコンクリートで置換える工法である。堤敷と減勢工敷の弱層部全体を置換コンクリートマットを設置した事例としては香吐ダム、大川ダムがあり、堤敷全体又は前に弱層部をコンクリートで置換えた事例としては四十四田ダム、金城ダムがある。いずれも、まず仮想したすべり面に対して、式(9.1.5-5)によりせん断に対する安定性を検討し、式(9.1.5-6)をもとに、必要に応じ応力・変形解析により局所せん断摩擦係数安全

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説
設計 頭首工



平成 20 年 3 月 25 日 一部改正（農林水産省農村振興局）
平成 21 年 2 月 （社）農業農村工学会発行
A4 版 673 ページ（基準書及び技術書）

基準（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

技術書

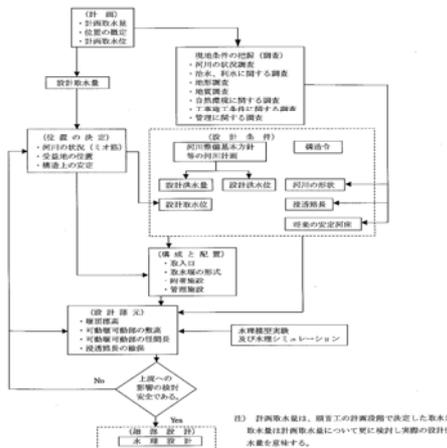
- 第 1 章 頭首工の歴史的経緯
- 第 2 章 頭首工の施設構成・構造緒元
- 第 3 章 頭首工設計の標準的な手順
- 第 4 章 頭首工の設計に必要な各種調査方法
- 第 5 章 河床変動の検討方法
- 第 6 章 河床の形状及び河道計画
- 第 7 章 頭首工の基本緒元
- 第 8 章 堰上流に及ぼす治水上の影響の検討
- 第 9 章 水理模型実験
- 第 10 章 取入口の水理設計
- 第 11 章 フローティングタイプ頭首工の浸透路長、浸透量の計算
- 第 12 章 頭首工設計の基本
- 第 13 章 固定堰の設計
- 第 14 章 可動堰の設計
- 第 15 章 土砂吐の水理設計
- 第 16 章 護床工の設計
- 第 17 章 頭首工ゲートの種類と設計
- 第 18 章 頭首工基礎の種類と設計
- 第 19 章 魚道の設計
- 第 20 章 沈砂池の一般的設計手法
- 第 21 章 溪流取水工設計
- 第 22 章 取水・放流管理施設
- 第 23 章 護岸及び高水敷保護工
- 第 24 章 管理施設
- 第 25 章 エプロンの表面保護
- 第 26 章 地震被害からみた設計上の留意点
- 第 27 章 頭首工の施工に関する設計上の留意点
- 第 28 章 頭首工用語集
- 第 29 章 参考文献

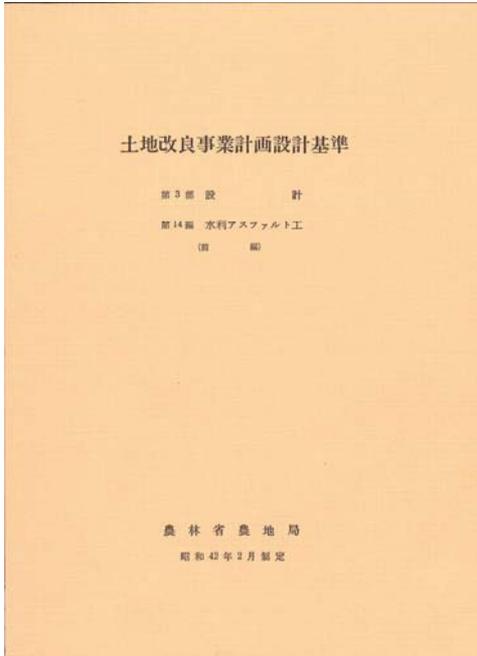
第 3 章 頭首工設計の標準的な手順

関連条項【基準 5、運用 6】

基準 5 及び運用 5 では、頭首工の設計手順に関する基本事項を規定している。標準的な概念図を例示すると、次のようになる。

実際の設計作業においては、ここで示すそれぞれの過程の内部においても、細かい工程が繰り返されることになる。





昭和42年2月23日 制定 (農林省農地局)

B5版 80ページ

- 第1章 総論
- 第2章 材料
- 第3章 締固め工法の配合設計
- 第4章 締固め工法の構造設計
- 第5章 締固め工法の施工
- 参考資料

表-24 マーシャル試験より基本アスファルト量を求める場合の基準

区 分	基 準
安 定 度	基準に合格するものの最高点
密 度	試験したものの最高点
間 隙 率	不透水性合材では4%, その他の合材では基準値中間点
飽 和 度	基準値+5%の点
フ レ ー	基準値の中間点

(注) 基本アスファルト量を求める簡易方法としてフローと間隙率が表-23および表-24の基準を満足すればこの二つのアスファルト量の平均をとって基本アスファルト量としてもよい。

(b) セン断試験法による場合 試験の結果から、各試料の有効粘着力 (C_v) および内部摩擦角 (φ) が得られるから、次式によりそれぞれの最大許容傾斜角 (α) を求める。

$$T_h \cdot \gamma_s \sin \alpha \leq C_v + T_h \cdot \gamma_s \cos \alpha \tan \varphi$$

ここに T_h : 舗装厚さ γ_s : 締固めた合材の密度

この最大許容傾斜角 (α) が設計斜面コウ配より大きく、間隙率が表-23の基準内にあるものでアスファルト量の最少値をとり基本アスファルト量とする。

(参考) 斜面コウ配2割 (26°34'), 舗装厚さ10cmの未締固め合材 (アスファルトコンクリート) の基本アスファルト量を求めよ。

マーシャル試験、および三軸試験の結果から、つぎの試験値が得られた。

骨 材 の 配 合	石 2.5-15mm 30%		
	砕 砂 0-2.5mm 60%	砕 砂 0-2.5mm 60%	砕 砂 0-2.5mm 60%
アスファルト量 (Pen 50-60) %	8.0	8.5	9.0
マーシャル試験の合材の密度 kg/m ³	2,200	2,230	2,210
マーシャル間隙率	5.2	3.4	2.4
ブルック間隙率		2.4	2.0
60°Cにおける内部摩擦角 (φ)		35°07'	31°24'
60°Cにおける粘着力 (C) kg/cm ²		1.33	1.62
最大許容傾斜角 (α)		39°56'	35°02'

設計条件は斜面コウ配 26°34' (2部) マーシャル間隙率 3% 以下であるとき、基本アスファルト量は 9.0% である。

(注) ビームスチビロメーター、ビームホージョメーターなどをマーシャル試験やセン断試験と併用して安定度を求めれば、なお簡便なものとなる。

(5) 示方配合決定の方法

基本アスファルト量が求められたら、その合材について設計に必要とする各種の試験 (たとえば、たわみ、スロープフロー、衝撃、曲げ、透水、スチフネスなど) を実施して、設計条件を満足するか否かをたしかめる。もし結果が満足しない場合は、基本アスファルト量より大きい0.5%づつ異なる合材を2種類以上作り、上記の必要な試験を実施してアスファルト示方配合量を決定する。期待する範囲外の合材、および極少のアスファルト量の変化が、試験値に大きい影響を与える合材は、この骨材配合を修正し再試験する。

その他経済的要素などを勘案して、最も経済的な示方配合を決定する。

第4章 締固め工法の構造設計

4.1 斜面舗装の構成

第19条 締固め工法が適用される斜面コウ配は、力学的に斜面が安定していることを前提として1割5分を標準限界とし、これよりも急な場合は、特殊工法を適用するものとする。

【解説】

(1) 斜面舗装は原則として図-7に示すように、表面処理層、表層、中間層、基層、基礎処理層、基礎から構成される。

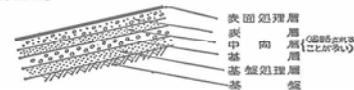


図-7 斜面舗装の構成

(2) 基礎——舗装のために特に人工的に処理しない斜面の地盤をいう。基礎は基礎土よりなる。基礎土とは盛土における最上層の材料あるいは斜面の普通の地ならしにおいて移動しない材料である。これはアスファルト舗装構築物の基礎となる。

(3) 基礎処理層——舗装する基礎面上を除草し、散水締固め処理をした後、殺草剤を散布しプライムコートした層をいう。必要に応じて凍上防止層、排水層、安定処理層、レベリング層などを施工する場合もある。

凍上防止層……一般に30-100cm厚さの砂利または碎石層
排水層……標準透水性係数 $k=10^{-3}$ - 10^{-4} で砂利、碎石、人工碎石、ポーラスアスコン、ポーラスフラットベースなどを用いる。

安定処理層……アスファルトマカダミックス、常温式、加熱式、浸透式マカダム、砂利、碎石、人工碎石などを用いる。この他ソイルセメントを用いる場合もあるが、この場合はセメントモディファイドソイル以外のソイルセメントを用いてはならない。

レベリング層……一般に基層の材料を用いて不陸を処理した層をいう。これらは材料をたくみに選定して各層の機能を兼用して基礎処理する場合が多い。

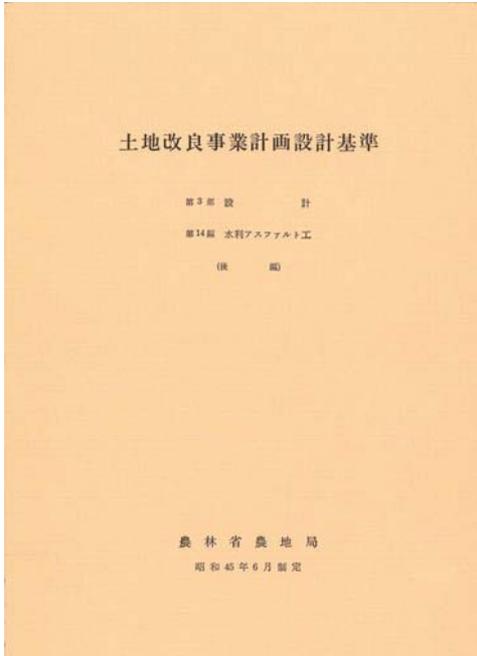
(4) 基層——一般にサンドアスファルト、またはサンドグラベルアスファルトを施工する。これは本来の意義は表層を十分締固めるに必要な基礎として施工される。しかし浸食防止のための開易舗装としてこれだけ舗装される場合もある。

(5) 表層——十分な基礎の上に施工される所定の力学的性質を具備したもので一般にアスファルトコンクリート、トベカ、シートアスファルトなどが施工される。

この表層の施工が十分にできない時は中間層としてトベカ、アスファルトコンクリートなどを舗装してその上にさらに表層としてシートアスファルトなどを施工する場合もある。表層は表面処理として重層式表面処理、フォグコートなどが施工される。またそれぞれの層の間には各層の結合をよくするためのタッチコートなどが施工される。

土地改良事業計画設計基準

第3部 設計 第14編 水利アスファルト工（後編）



昭和45年6月12日 改定（農林省農地局）

昭和45年6月（社）農業土木学会発行

B5版 76ページ

第6章 散布（被膜）工法

第7章 流込み工法

第8章 ジョイント工法

第9章 アスファルトパネル工法

第10章 アスファルトマット、スラブ、マットレス工法

参考資料

2 土地改良事業計画設計基準第3部

	I 型		II 型	
	1.0% 以下	60.0% 以上	1.0% 以下	60.0% 以上
最高量 162°C (322°F) で5時間	1.0% 以下	60.0% 以上	1.0% 以下	60.0% 以上
針入度の残 25°C (77°F) 100gr 5sec	97.0% 以上	97.0% 以上	97.0% 以上	97.0% 以上
酸化炭素可溶分				

アスファルトは均質で水分を含まず120°C (347°F) 以上熱しても溶けないものであること。
I型は普通のアスファルト膜施工に対して定められたものである。II型はI型よりもヤドリに対する抵抗を強くする必要のある場合か被覆材料に丸石や角レキが含まれている場合に用いるものである。施工者は荷重積載量以下あるいはトラックで輸送する場合はトラック積載量以下の少量使用の場合は型の変更をなくともよい。

6.3 構造設計

第35条 散布（被膜）工法は下部支持層（基礎処理層）、アスファルト被膜（標準厚6～8mm）、保護層（最厚30cm）から構成される。

【解説】アスファルト被膜は、それ自体で諸外力に対抗しようものではないため、下部層でこれに耐えなければならない。すなわち、現地盤が軟弱でないならば、そのまま整形転圧して基礎となしうが、軟弱で、施工時あるいは通水、貯水時に著しい不等沈下の予想される場合は、この層の土質の改良が必要となる。一般に下部構造は凍上防止、掘圧力防止、雑草防止対策を考慮して10～15cmのセメントモディファイドソイルが施工される（第2条（15）参照）。
アスファルト被膜は普通6～8mm厚であり、散布量としては6～8kg/m²である。
保護層は掘削した土を埋戻すことによって行なわれるが、水中あるいは流水中において、この保護層は安定したものであり、かつ諸外力により、アスファルト被膜が破損しないだけの厚さが必要である。なお土質的に保護層として好ましくない場合は、これを取りかえたり、他材料を混入するなりして土質の改良をはかる。

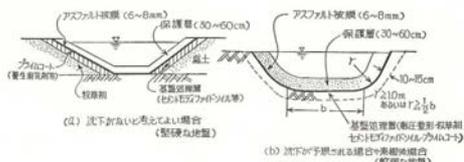


図27 散布工法構造例

6.4 施工

第36条 下部支持層（基礎処理層）は必要な処理を行ない、アスファルト被膜が均一に散布しうるものでなければならない。

【解説】吹付け面は保護層の分だけ設計断面より余分に掘削し、雑草や木の根を除去するとともに殺草剤によりこれを不毛化する。また転圧前に角張った石や転石は取除き、均一な面が得られるようにする。面が粗いとアスファルト被膜散布時にアスファルトがその間隙に流れ込み防水層の均一化が望めないため、これをあらかじめ細粒砂などで目つぶしする必要がある。これらのことをすべて満足させる工法として第35条で述べたように、セメントモディファイドソイル（厚10～15cm）が施工されることもある。

支持層が完成すれば、アスファルト被膜散布前に以下に述べるような理由からプライマー散布が行なわれる。

- (1) 地下水などが表面に湧出し、アスファルト被膜散布時にアスファルトが膨立つことを防ぐ。
- (2) アスファルト被膜施工後、背面からの毛管水が支持層表面まで溜り、ライニング層が浮きあがることを防止する。
- (3) 施工時、降雨などにより基礎が軟化することを防ぎ乾燥を早め、また逆に乾燥により、基礎が干裂を発生したり、脆化することを防ぐ。

このプライマー散布は、アスファルト被膜との完全な密着を期待するものではなく、むしろ被膜工法においては支持層とアスファルト被膜はできるだけ絶縁し、不等沈下に陥りさせるようにすることが望ましい。

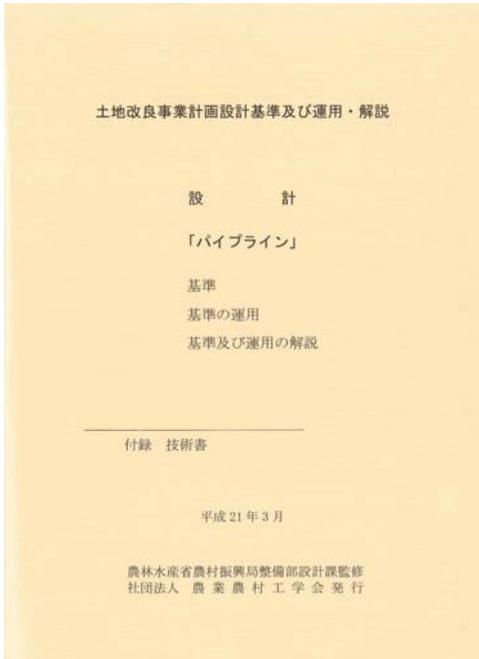
プライムコートのアスファルトとしては高針入度のストレートアスファルト、カットバックアスファルト、アスファルト乳剤などが使用され、その散布量は1.0～1.5g/m²である。

第37条 アスファルト被膜の散布はディストリビューターまたはハンドスプレーヤーにより均一に行なうものとする。

【解説】本工法は他の工法とは異なり、ミキシングプラントや転圧機は不要であり、アスファルト溶融釜、アスファルト運搬機および散布装置があればよい。以下に留意すべき事項を述べる。

- (1) 特殊アスファルトの加熱温度 図28はストレートアスファルト、ブローンアスファルト、特殊アスファルトの温度～粘度関係を示したものであるが、これによると特殊アスファルトは180°C以上でないと散布しえない。施工に当たっては200°Cが最適であり、これ以下では困難となる。
- (2) 運搬 特殊アスファルトの散布温度は約200°Cであり、外気との温度差が大きくなるため、加熱装置付ディストリビューターなどで直接散布する場合以外は、アスファルトの運搬装置に保温あるいは加熱装置を設ける必要がある。
- (3) 散布装置 散布装置はディストリビューター、ハンドスプレーヤーを問わず、マルチノズル形式の方が散布の均一性と施工能率の面で有利である。各ノズルは散布面において散布帯が1/3つ重なるように配置すると散布むらが少なくなる。ハンドスプレーヤーの場合でも差圧が3～5kg/cm²は得られるので3個のノズルが取付可能である。
- (4) 散布量 散布量は一般に6～8kg/m²であるが、被膜の連続性、耐久性、不等沈下時の抵抗性を考慮すると8kg/m²程度が望ましい。

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説
設計 「パイプライン」



平成 21 年 3 月 31 日 一部改正（農林水産省農村振興局）
平成 21 年 2 月 （社）農業農村工学会発行
A4 版 587 ページ（基準書及び技術書）

基準（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

技術書

- 1 農業用パイプライン導入の経緯と役割
- 2 パイプラインの区分・分類及び構成
- 3 パイプライン設計の標準的手順
- 4 調査
- 5 管体及び継手等の選定
- 6 パイプラインシステムの設計
- 7 定常的な水理現象の解析
- 8 非定常的な水理現象の解析
- 9 管路の構造設計
- 10 付帯施設的设计
- 11 水管理施設的设计
- 12 補修・補強
- 13 施工
- 14 既製管の管体及び継手
- 15 パイプライン用語集
- 16 引用・参考文献

134

技術書「パイプライン」

6. パイプラインシステムの設計

135

6.1.4 パイプラインシステムの施設容量

(1) 施設容量の基本

パイプラインシステムを構成する各施設の容量は、受益地の社会的条件を十分に考慮し、経済性及び水利用計画から求められる水管理の機能を果たし得るように計画しなければならない。

特に、施設容量はいったん決定されるとその後の変更が困難になることから、その決定はパイプラインシステムの総合的な観点から検討する必要がある。原則として、パイプラインシステムの施設容量は以下によるものとする。

表-6.1.3 パイプラインシステムの施設容量

パイプラインシステムの構成要素	施設容量
幹線ライン	設計流量に対して24時間過水の施設容量を原則とする。
支線ライン	幹線ラインとローズドタイプ分水工で接続している場合は、幹線ラインの施設容量に準じて24時間過水容量としなければならない。また、幹線ラインとフォームボンドのような調整施設を介して接続している場合は、そのラインのパイプラインシステム全体の位置づけを考慮して、末端の水管理方式に対応した施設容量を設定することができる。
末端ライン	受益地の水管理方式と密接に関連するラインであり、施設容量はかんがい方式に準じて、水田かんがいの場合は24時間過水容量を原則とし、畑地かんがいの場合は16～18時間過水を目安とする。
調整施設	各ライン間の施設容量の違いを調整する施設であるから、末端における水管理方式を考慮して、パイプラインシステムの機能を十分に満たすように施設容量を決定しなければならない。パイプラインシステム全体の流量制御などに関して、機能確保のための調整容量を必要とする場合は、状態確認、制御目標設定、コントロール、機器作動確認等のために必要な時間を貯留するとして、設置することもある。

(2) 水管理と調整施設の容量

調整施設を含むパイプラインシステムにおいては、水管理方式を十分に検討してその適切な施設容量を決定しなければならない。特に、幹線ラインと支線あるいは末端ラインとで水管理方式が異なる場合は、流量変化を調整する調整施設が必要になることから、その規模は水管理方式から求められる条件を十分に満たし得る調整施設の機能を慎重に検討した上で、それに必要な適正な容量としなければならない。

a. 水管理方式と調整施設

パイプラインシステムの水管理方式は、水源施設の水供給能力に大きく左右される。特に、幹線ラインを需要主導とする場合は、水源が豊富で常に需要に応じられる傾向にある。この両方の水管理方式の観点では、調整機能を有する調整池等の調整施設を設けなければならない。

一般的な傾向としては、幹線ラインはできるだけ供給主導的な性格の強い水管理が行える必要がある。また、末端ラインでは需要主導的な性格の強い水管理方式が採られる傾向にある。この両方の水管理方式の観点では、調整機能を有する調整池等の調整施設を設けなければならない。

b. 調整施設の機能と容量

調整池等の調整施設の機能を発揮する容量には、以下のようなものがある。調整施設にいかなる機能を持たせるかは、水利用計画及びそれを満たすために必要な水管理機能、施設の経済性等を総合的に検討して決定しなければならない。

①需給差の時間調整容量

水需要の時間と送水時間との時間差水量を調整するための機能で、1日以内の用水の需給時間差水量を調整するもの。例：畑地かんがいにおけるフォームボンド等

②需要量と供給量の不均衡を調整するための容量（自由度のための容量）

1日以内の用水の需給水量差を調整するもので、末端水利用における自由度を持たせる。

③円滑な送水管理のための容量

パイプラインシステム全体を常に円滑に維持管理していくための調整容量であり、1時間程度を限度として以下によるものとする。

・集中管理を支援なく行うために必要な容量

複数の制御対象施設を遠方監視制御する場合には、水路系全体の状況を把握して、操作を行うための時間に必要な調整容量である。

通常、1箇所当たりの制御操作や調整に数分程度必要であり、制御後の状況を判断するために15分程度必要である。

・流量制御の対応遅れを吸収するための容量

集中管理及び自動管理されない現場調整の分水工に対して、バルブ調整や巡回管理の回数を減らして、配水管理の労力を削減するための容量であり、計画流量に対して、分水工の流量過大に押し放流し、流量過小に押し貯留するための調整容量である。

現場調整の分水工の流量制御の対応遅れは、制御バルブや巡回管理の回数等によって異なり、一概に決定することは困難であるが、対応遅れによって生じる流量過大・過小は計画流量の10～30%程度生じようである。

以上から、監視制御システムとの関係を十分考慮して、1時間程度を限度とした調整容量を見込み、円滑な送水管理を行えるよう検討することが望ましい。

④水路の応答遅れを調整するための容量

上流側が開水路の複合形式パイプラインシステムにおいて、日又は期別の水量変更による流水の到達時間等、管理上の応答遅れ時間分の水量を調節するもの。

⑤補修・点検期間中の水需要に対応するための容量

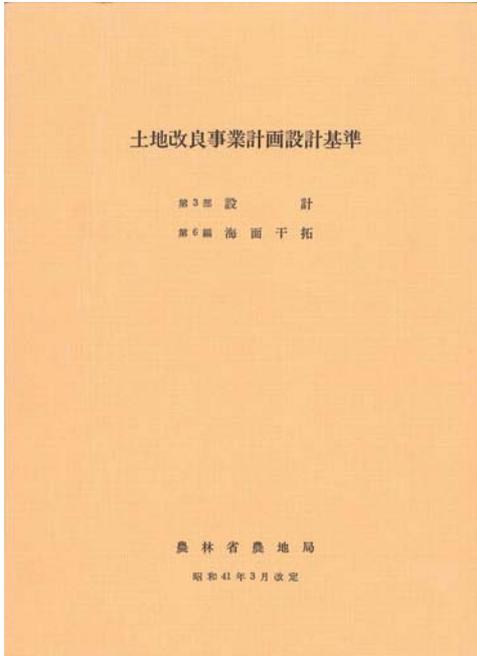
パイプラインシステムの点検、修理に要する期間中の必要水量を確保するもの。

6.1.5 路線調査と路線選定

(1) 路線調査

調査は、パイプラインシステムの路線の選定、設計、施工及び管理のために必要な基礎資料を得るため、各調査段階の目的に応じて必要な調査内容と項目について実施する。調査内容を調査段階別に一律に区分することは困難であるが、便宜上、①計画調査（現地調査）、②全体設計調査、③工事実施調査、④補修調査に区分して行う。その調査内容、整理及び検討はそれぞれ相互に関連させて進めることが必要である。

設計作業に当たって必要な調査資料は、計画調査及び全体設計調査結果を整理検討し、それ



昭和41年3月30日 改定（農林省農地局）
 昭和41年3月 （社）農業土木学会発行
 B5版 145ページ

第1章 計画基本
 第2章 調査
 第3章 堤防
 第4章 排水
 第5章 用水
 第6章 地区内計画

することを第一条件として設計する。また、工事期間を通じて背後地の排水、築堤工事、既設の工物物などに与える影響についても考慮しなければならない。

海面干拓堤防工事において、最後に締切部分の総称を潮止め工という。築堤方式を大別すれば、①漸高方式 ②漸縮方式 ③両者併用式におかれるが、いずれの方式を採用しても工事の進捗にともなって潮セキ流による洗掘が激しくなり、一般の築堤工法では施工困難となるから、あらかじめ被覆を施した潮止め口（開口部）を設けておき、最後にこれを締切って堤防を完成する。潮止め口の締切については、種々の工法が考案されている。しかし、いずれの工法を用いるにしても、それが現地の調査資料にてらして安全、確実な工法でなければならぬ。

従来の潮止め工法は、海水の越流を恐れて潮止め当日の満潮位上に急速にセキ上げることを前提とした。したがって、大量の資材を短時間で処理する必要からしばしば施工に無理が生じた。このようなことから、最近ではコンクリートブロック、石材などで荒止めを行なった後、サンドポンプで締切る潮止め方式を採用する地区が多くなっている。

8.2 潮 止 め 口

8.2.1 位置の選定

潮止め口は海水が最も自然に出入りし、かつ施工が容易な位置に設ける。なお選定に当たっては、つぎの事項を考慮して決定する。

- ① 旧ミオ筋は軟弱地盤が多く一般に施工が困難である。
- ② 潮止め工事に必要な石材、砂、コンクリート骨材、木材、ソダなどの資材の産地、収集積場、運搬方法および経路を考慮して、収集、運搬に便利な場所が一般に施工しやすく、経済的である。
- ③ 潮止め口を出入りする流れは3~4m/secに達するから構造物の基礎洗掘に対する注意が必要である。
- ④ 砂地盤上の潮止め口は洗掘およびパイピングに対する処理が必要である。また軟弱地盤では上記の他に地盤土の圧密をはかるとか、砂で置換するなどの基礎処理が必要である。
- ⑤ 工事中船舶の通航口として利用することがある。

8.2.2 通水断面の決定

通水断面は築堤工事が容易にはかどりに、かつ背後地の排水にはなほだしく影響をおよぼさない大きさとす。潮止め口の位置を決めれば、地盤高の関係から敷高が決るから通水断面積は延長で調整する。また干満の大小、地区内地形、基礎地盤の良否、地区面積の広狭などに左右されるから、一概に規定することはできないが、潮止め口の平均流速が3~4m/sec以内にあるよう決定する。

従来の潮止め口では干拓面積100haにつき有明海域40~60m、瀬戸内海30~50mが適当とされているが、工法によっては、流速をさらに小さくする方が有利な場合もあるので比較検討する必要がある。

(1) 内水位の検討

築堤工事ともなると地区内の平均水位が上昇し、背後地に補償などの問題を派生することがある。したがって、背後地の排水状態をなるべく現況に保つ必要から長期にわたる排水の支配的条件である上下拡張平均満潮位について検討する。

(a) 基本公式

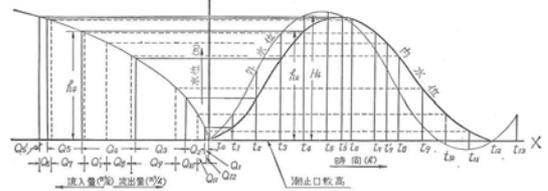
$$Q = m^2 b \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \times h_2 \dots\dots\dots 3.92$$

($h_2/h_1 > 2/3$)

$$\text{または } mb \sqrt{2g h_1} \times h_1 \dots\dots\dots 3.93$$

($h_2/h_1 < 2/3$)

ここに Q : 単位時間当り流量 (m³/sec)
 m² : 不完全越流の場合の流量係数...0.7~0.9
 m : 完全越流の場合の流量係数...0.35
 g : 重力加速度 (m/sec²)
 h₁ : 敷からの上流水深 (m)
 h₂ : 敷からの下流水深 (m)
 b : 潮止め口幅員 (m)



(b) 図-3.73の説明

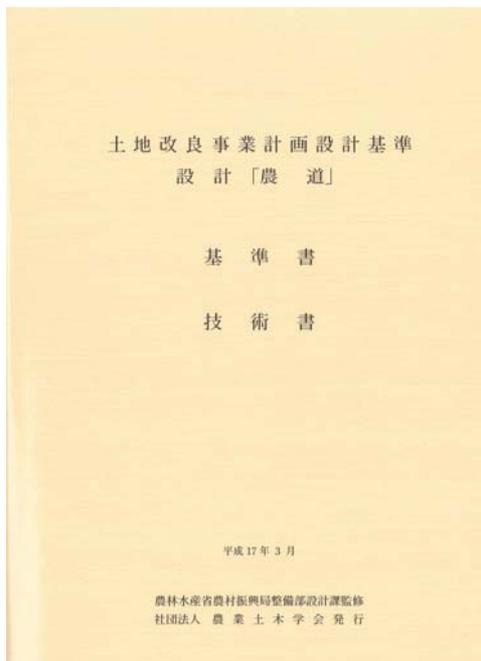
(1) I象限

- ① Y軸に水位、X軸に時間をとり、潮止め口敷高を基準面としX軸に一気せしめる。
- ② X軸上原点0の右に経過時点 $t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7, t_8, t_9, t_{10}$ 各時点の時間間隔 T_1, T_2, T_3, \dots は適宜であるが単位は $h_1(60^{\circ} \text{sec})$ を取る。
- ③ 記録または推算による各時点の外水位（潮位） $H_1, H_2, H_3, H_4, H_5, \dots$ を各時点の直上にとって、連結し外水位曲線を作る。
- ④ 後述の操作によって各時点の内水位（タン水位） $h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, \dots$ を各時点の直上にとって連結し内水位曲線を作る。

(2) II象限

- ① Y軸に水位をとる。ただしI象限と同一尺度で、X軸を基準面とする内水位即タン水位
- ② X軸に水量 (m³) をとり、地区内等高線の面面積に基づいて算出した地区内タン量と内水位即タン水位との関係を示す。(タン水位-タン水量曲線を作る)。
- ③ 潮止め口の越流流入水量(Q)はX軸上左に向って累加し、それに対応するタン水位は↑タ上し、越流流出量(Q)はX軸上右に向って漸減し、それに対応するタン水位は↓タ下す。

土地改良事業計画設計基準
設計 農道 基準書、技術書

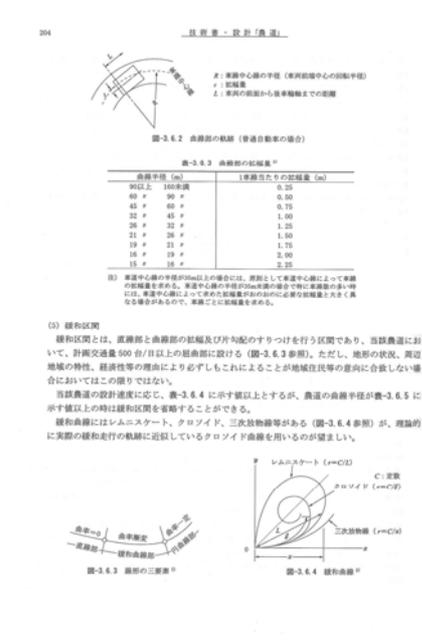


平成 17 年 3 月 28 日 改定（農林水産省農村振興局）
平成 17 年 10 月 （社）農業土木学会発行
A4 版 718 ページ

基準書（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

- 1 基準の位置づけ
- 2 農道の分類
- 3 農道の構成
- 4 設計の基本
- 5 関係法令の遵守
- 6 設計の手順
- 7 調査
- 8 基本設計
- 9 細部設計
- 10 基礎地盤及び路体
- 11 法面
- 12 路床
- 13 舗装
- 14 排水施設
- 15 主要構造物
- 16 附帯構造物
- 17 交通安全施設及び交通管理施設
- 18 施工
- 19 管理

<内容例>（技術書）



技術書

- 第 1 章 総論
- 第 2 章 調査
- 第 3 章 基本設計
- 第 4 章 基礎地盤の設計
- 第 5 章 法面の設計
- 第 6 章 路床及び舗装の設計
- 第 7 章 排水施設の設計
- 第 8 章 主要構造物の設計
- 第 9 章 附帯構造物の設計
- 第 10 章 交通安全施設の設計
- 第 11 章 交通管理施設の設計
- 第 12 章 道路施工上の留意事項

土地改良事業計画設計基準及び運用・解説
設計 「ポンプ場」 基準書、技術書



平成18年3月17日 制定（農林水産省農村振興局）
平成18年10月 （社）農業土木学会発行
A4版 867ページ

基準（基準・基準の運用・基準及び運用の解説）

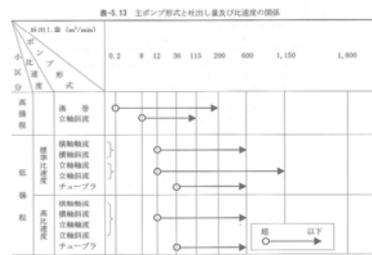
- 1 基準の位置づけ
- 2 ポンプ場の定義
- 3 設計の基本
- 4 関係法令の遵守
- 5 設計の手順
- 6 調査
- 7 基本設計
- 8 細部設計
- 9 ポンプ設備の設計
- 10 吸込水槽及び吐出し水槽の設計
- 11 建家の設計
- 12 附帯設備の設計
- 13 管理設備の設計

<内容例>（技術書）

5.4 主ポンプ形式の決定

5.4.1 主ポンプの分類

表-5.13は、主ポンプの形式と吐出し量及び吐出し速度の関係についてまとめたものである。低揚程ポンプについては主ポンプ形式によって吐出し管形式との組合せが異なり、この組合せの詳解については、表-5.14(a)、(b)に示すとおりである。



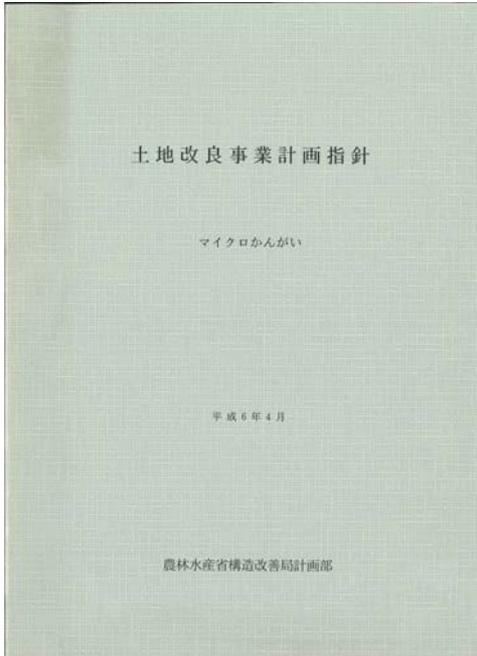
注1) 標準吐出速度：縦軸ポンプ $Q=1,000$ ・吐出ポンプ $Q=600$
 吐出速度：縦軸ポンプ $Q=1,000$ ・吐出ポンプ $Q=600$ である。
 注2) 吐出速度は主ポンプ吐出し口径部の流速を $4m/s$ 程度まで高流速度させた主ポンプである。
 注3) 高圧鋼管ポンプについては、「5.4.4 高圧鋼管ポンプ」を参照のこと。
 注4) 吐出し管径が $100mm$ 以下の縦軸ポンプ・吐出ポンプは、「高圧・高流速度ポンプ設備設計指針（農村振興局整備部監修）」を参照とする。
 (3) 低揚程ポンプの形式
 低揚程ポンプの形式は、主ポンプの吐出し速度及び吐出し口径部の流速で表すものとし、ポンプ設置やポンプ室の計画・設計に必要な諸元決定のための基本となるものである。
 主ポンプ吐出し口径部の流速と吐出し速度の組合せを示す記号として、1型、2型及び3型ポンプ（縦軸ポンプは立軸ポンプのみ、以下同じ）の3種類を定める。表-5.14(a)、(b)に、低揚程ポンプの形式1型、2型、3型ポンプと吐出し管形式タイプ1、2、3の組合せについての概要を示す。基本的には1型は設計点吐出し量における主ポンプ吐出し口径部の流速が $3m/s$ 程度で、標準的な吐出速度を採用した主ポンプを意味する。2型は主ポンプ吐出し口径部の流速を $4m/s$ 程度まで高流速度させ、さらに主ポンプの吐出し速度を高流速度化することにより1型の吐出し管径より小径化した主ポンプをいう。
 また、立軸ポンプにおいては、主ポンプ吐出し口径部の流速を $4m/s$ 程度まで高流速度させ、キャビテーションや主ポンプ効率等の検討結果から標準的な吐出速度を採用した主ポンプを意味する。

技術書

- 第1章 総論
 - 第2章 ポンプ場の設計に必要な各種調査
 - 第3章 基本設計
 - 第4章 ポンプ設備の設計
 - 第5章 主ポンプの設計
 - 第6章 主原動機の設計
 - 第7章 動力伝達装置の設計
 - 第8章 吸込管及び吐出し管の設計
 - 第9章 弁類の設計
 - 第10章 補助設備の設計
 - 第11章 監視操作制御設備及び電源設備の設計
 - 第12章 吸込水槽及び吐出し水槽の水理設計
 - 第13章 ポンプ場の設計
 - 第14章 吸込水槽及び吐出し水槽の構造設計
 - 第15章 基礎工の設計
 - 第16章 建家の設計
 - 第17章 ポンプ場附帯設備の設計
 - 第18章 管理設備の設計
 - 第19章 ポンプ場施工上の留意事項
 - 第20章 ポンプの運転管理
 - 第21章 ポンプ場用語集
- 参考資料

土地改良事業計画指針

マイクロかんがい



平成6年4月8日 制定（農林水産省構造改善局計画部）
平成6年6月 （社）農業土木学会発行
B5版 85ページ

第1章 総論

第2章 用水計画

（用水計画の基本的考え方、消費水量と計画日消費水量
土壌の湿潤パターン、1回のかんがい水量と間断日数）

第3章 組織計画

（かんがい施設の構成、末端かんがい施設の組織容量
マイクロかんがい施設の水利）

第4章 維持管理

（除じん装置の維持管理、かんがい用水の水質
散水支管の維持管理）

32

マイクロかんがい

③ 地上棚配置方式（棚配置方式）

主に果樹園に広く利用され、散水支管が棚上に配置されるか、ワイヤーで棚に吊り下げられる。その長所は、維持管理が容易で、太陽光にさらされることが少なく、雑草による障害が少ないことである。なお、ハウス内では、散水支管がハウス側壁のある高さに配置されることがある。

エミッターは、散水支管に直接あるいは立上げたライザー管に取り付けられる。または、エミッターを各種の固定杭に取り付けて、エミッターと散水支管とをチューブで接続する方法もある。

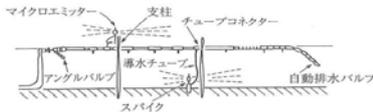


図-3.1.4(4) 地上棚配置方式

④ 地中配置方式

散水支管は地中に埋設されるため、げっ歯類動物等の被害や太陽光による材質劣化を防ぐことができる。

エミッターは、散水支管から立上げたライザー管に取り付けられる。または、エミッターを各種の固定杭に取り付けて、エミッターと散水支管をチューブで接続する方法もある。

この方式では、散水支管の直角方向の耕耘が可能となるが、機械作業によってはライザー管が障害となる場合がある。

⑤ その他の方式

樹上（頭上）配置と地表配置の組み合わせ方式などがある。

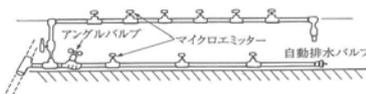


図-3.1.4(5) 樹上（頭上）配置と地表配置の組み合わせ方式

イ. 点滴かんがい及び多孔管かんがいに対する配置方式

エミッターは、散水支管の管壁に直接差し込まれる。散水支管の配置方式は、地表配置方式が一般的である。また、わい化栽培のリンゴに対しては、樹列に沿って散水支管がある高さに配置される地上配置方式も用いられ、多孔管も同

第3章 組織計画

33

様である。

なお、ドリップチューブは、地中配置方式が採用されることもある。

（参考）

1. ほ場形態・勾配に応じた給水管及び散水支管の配置

(1) 平坦なほ場

ほ場が平坦な場合には、給水管及び散水支管はそれぞれ長短辺のいずれの方向に配することも水利設計上は可能である。

したがって、末端制御装置など作業性に関する装置の配置を考慮して給水管を農路に沿いに、散水支管をこれに直交させる配置とする。なお、うねに平行に散水支管、そしてこれに直交して給水管を配置する。

(2) 傾斜したほ場

管路の摩擦損失が、ほ場の傾斜（下り勾配）によって相殺されるような傾斜（最速傾）を持つほ場においては、散水支管をほ場傾斜の方向に、給水管をこれと直交して設置する。しかし、ほ場の傾斜が急で最速傾から大きく逸脱している場合には等高線平行に散水支管を、これと直交して給水管を配置する。

(3) 階段畑

ほ場面に散水支管を配置し、標高が異なるほ場面を連結する方向に給水管を配置する。この場合、給水管路は下り方向配管を原則とし、圧力の調整は管路内の摩擦損失によって行うこととする。また、ほ場面の高低差が大きくなり、摩擦損失によって圧力を調整できない場合には、各散水支管の上流端で減圧バルブによる圧力の調整を行う。

3.1.3 エミッター

エミッターは、散水支管またはライザー管の噴出口に取り付けて、吐き出し流量を調整する装置で、非常に多くの種類が開発されている。それらの特性を十分に把握して、利用目的に合ったものを選定する。

【解説】

1. マイクロエミッターの選定

(1) マイクロエミッターの特徴

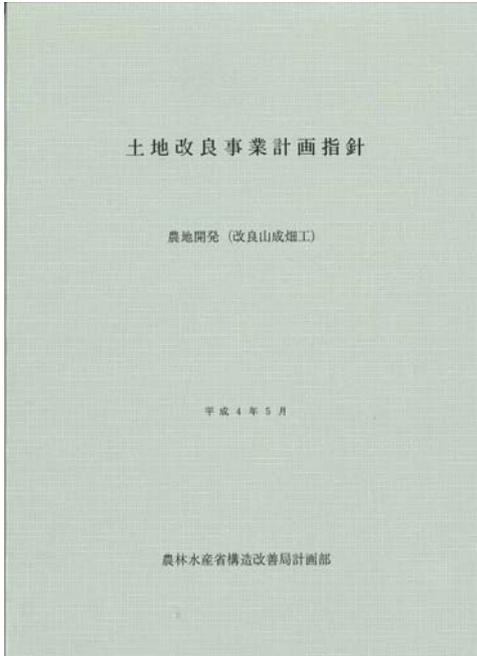
マイクロエミッターは、本来、果樹に対する湿潤範囲を限定した部分かんいのために開発されたものであり、原則として散水域を全く重複させないでいる。したがって、果樹1本に対してそれぞれ1個のエミッターでかんいすることとなる。

もちろん、従来のスプリンクラーと同様に、4個のマイクロエミッターで水域を重複させたり、あるいは散水支管の延長方向だけで散水域を重複させて使用することもできる。また、我が国では露地栽培あるいは施設栽培の軟弱菜等にも利用されている。

マイクロエミッターは、果樹の場合、樹冠の濡れを防ぐために、ノズル仰角は低角度であり、設置位置も低いのが一般的である。また、各種の条件に合

土地改良事業計画指針

農地開発（改良山成畑工）



平成4年5月28日 制定（農林水産省構造改善局計画部）
 平成4年8月 （社）農業土木学会発行
 B5版 191ページ

第1章 総論

第2章 調査

（調査の項目及び手順、地形地質調査、用地調査、土地資源調査、気象水文調査及び水利状況調査、道路状況調査、環境保全調査、社会経済条件調査、受益農家調査、開発方向調査、関連事業調査）

第3章 計画

（基本構想、整備目標の設定、計画樹立の手順、地区の設定と地区面積、営農計画、土地利用計画、ほ場造成計画、作土計画、土層改良計画、土壌改良計画、排水計画、防災保全計画、環境整備計画、換地計画）

第4章 施工計画

第5章 維持管理計画

第6章 事業の効用

参考資料

40 農地開発（改良山成畑工）

3.4 地区の設定と地区面積

地区は、農地開発基本構想に基づき、自然、社会、経済等の諸条件及び農業経営の一体性を考慮の上、一定の地域を効果的に造成できるように設定する。事業が実施される一定地域の面積すなわち地区面積は、一般に造成面積、施設面積及び非農用地面積に区分する。

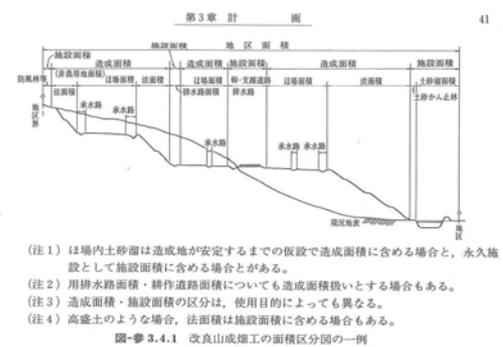
【解説】

- 1. 地区の設定**
 農地開発は、土地改良法第5条に定める一定地域及び地域外の施設用地を対象として実施される。地区は事業実施の地域であり、地区内の土地は、事業参加者の自己調達によることが基本である。調達された土地は事業によって利益を受けることとなるので、地域の諸条件（自然・営農・社会・経済等）及び造成後の農業経営の一体性を考慮し、事業参加者とも十分調整の上、効果的かつ合理的に使用されるよう設定する必要がある。
- 2. 地区面積の区分**
 農地開発における事業面積は、一般に次のように区分される。

地区面積 — 造成面積
 — 施設面積
 — 非農用地面積

- (1) 地区面積
 土地改良法で定める一定の地域の面積をいう。
- (2) 造成面積
 受益者が換地により配分を受ける面積である。
- (3) 施設面積
 土地改良施設用地の面積であり、道路、用排水路、防災施設等に必要面積をいう。
- (4) 非農用地面積
 - ① 従来からの非農用地 例えば宅地、墓地、境内地等が散在的にあり、土地利用の効率化を妨げている土地を土地改良事業地区内に含める場合の宅地、墓地、境内地等をいう。
 - ② 事業実施により新たに創設する非農用地 例えば事業により新たに設定される農業経営上必要な施設（例えば農業用倉庫、貯蔵庫等）の用に供する土地や公用又は公共用に供する土地（例えば河川、道路、また土地改良区営事業の場合、国営、県営などの土地改良施設用地）をいう。

（参 考）
 改良山成畑工の面積区分の一例を図-参 3.4.1に示す。



3.5 営農計画

営農計画は、農地開発事業の重要な計画事項であり、ほ場及び施設の整備水準を決定する要因となるので、地区の農業を取り巻く内外の社会情勢、自然的条件、農家の意向、事業の経済的妥当性等を総合的に勘案して定める。

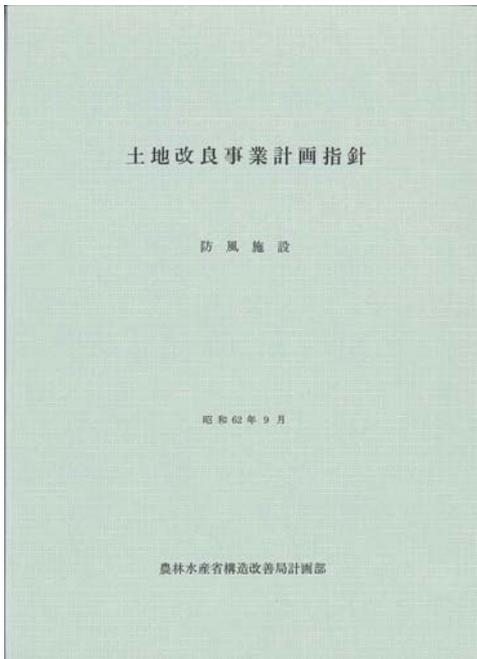
【解説】

農地開発は山林・原野等の低・未利用地を開墾し、新たに農業の基盤である農地を創出するものであるため、そこでどのような営農計画が樹立され、これを基にした営農が展開されるかが、事業の成否にとって、すなわち地域農業の将来にとって重要な意味を持っている。

このため、営農計画は、農地開発事業を中心とした地域農業の長期的な展開の目標を定めて、ほ場及び施設の整備の根拠となるものであるとともに、受益農家が個々の農業経営に対する一定かつ共通の将来展望を持って事業に参加できるように誘導目標としても利用できることが重要である。

- 1. 営農計画策定の手順**
 営農計画は、おおむね次の手順で策定するが、計画作業は、社会経済条件調査、受益農家調査、開発方向調査等の作業と連動させることにより、受益農家や市町村等の意向を反映させながら進めることが重要である。
 - (1) 現況営農類型の整理

土地改良事業計画指針
防風施設



昭和62年9月7日 制定（農林水産省構造改善局計画部）
昭和63年2月 （社）農業土木学会発行
B5版 160ページ

第1章 総論

第2章 調査

（調査の手順、被害状況調査、意向調査、地形調査
気象調査、土壌調査、営農動向調査、その他関連事項調査）

第3章 組織計画

（計画・設計の手順と基本的な考え方、基準風向・設計風向
防風施設の配置、防風施設の選定、防風施設の構造）

第4章 施工・維持管理

（防風林・防風生垣、防風ネット・防風柵）

参考資料

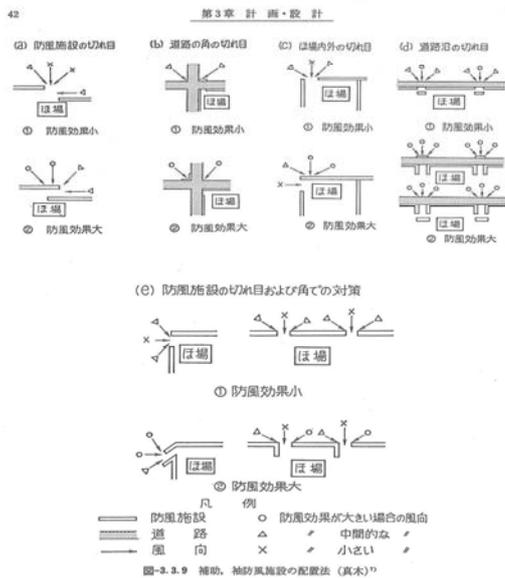


図-3.3.9 補助防風施設の配置法（真木）¹⁾

3.4 防風施設の選定

防風施設には、防風林、防風垣（防風生垣及び防風柵）、防風ネット及びこれらの組み合わせがある。選定に当たっては、施設の特徴を勘案し、風害の対象地域の実情に応じたものとする必要がある。

【解説】

1. 防風施設の種類と特徴

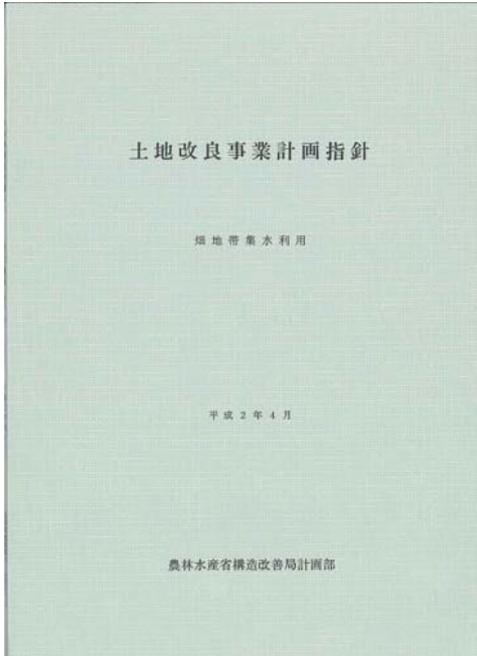
防風施設には1.3（2ページ）で述べたとおり、防風林、防風垣及び防風ネットがある。防風垣は、更に使用される材料により、植物体を使用する防風生垣と、板材、金属、タケ等を使用する防風柵の二つに分けられる。構造的には前者は防風林に、後者は防風ネットに準じて設計する。

これらの特徴を表-3.4.1に示す。防風施設の選定に当たっては、現地の実情に応じておのおの施設

表-3.4.1 防風施設の種類と特徴

種類	適用条件	長	短	所
防風林	1. 用地が広く確保できる場合 2. 既存の山林を利用できる場合 3. 塩分や養分の補給を主目的とする場合	1. 効果範囲が広い 2. 半永久的な施設である 3. 景観の保持等環境に対する顕微的な効果が大きい	1. 用地を広く必要とする 2. 効果の発現が遅い 3. 日射の減少、病虫害、落葉、小動物の発生となる等周囲へ悪影響を及ぼす度合いが大きい 4. 維持管理に手間がかかる	
防風生垣	1. 用地が広く確保できない場合 2. 補助防風施設として利用する場合	1. 用地を多く必要としない 2. 半永久的な施設である	1. 効果範囲が狭い 2. 維持管理に手間がかかる	
防風柵	1. 用地が広く確保できない場合 2. 補助防風施設として利用する場合 3. 効果を早期に期待する場合 4. 現地の材料を豊富に利用できる場合	1. 用地を多く必要としない 2. 簡易に設置できるので効果が早く発現する 3. 営農の都合による改築が容易である 4. 防風効果の調節が可能である	1. 効果範囲が狭い 2. 簡易なものでは応急的効果しかない 3. 金属以外では一定の期間での更新が必要である	
防風ネット	1. 用地が広く確保できない場合 2. 効果を早期に期待する場合	1. 用地を多く必要としない 2. 簡易に設置できるので効果が早く発現する 3. 営農の都合による改築が容易である	1. ネットの更新が必要である 2. 環境に異和感を与える	

土地改良事業計画指針
畑地帯集水利用



平成2年4月10日 制定（農林水産省構造改善局計画部）
平成2年5月 （社）農業土木学会発行
B5版 57ページ

第1章 総論
第2章 調査
（調査の手順、調査の項目）
第3章 計画
（計画樹立の手順、基本構想と基本計画、集水組織計画
用水利用組織計画）
第4章 維持・管理
（集水域の維持・管理、施設の維持・管理、水質管理）

1.2 定義

畑地帯集水利用とは、畑地帯において、受益地区内及びその周辺の流域からの降雨の流出水を積極的に集水し貯留し、これを手近な水源として効率よく畑地かんがいを利用することをいう。

〔解説〕

1. 畑地帯集水利用計画の樹立

畑地帯集水利用計画（以下「集水利用計画」という）は、①受益地区内及びその周辺の流域からの降雨の流出水を積極的に集水し貯留する水源計画と、②畑地かんがいの水供給の調整が結合補完されたものである。

積極的な集水を行うには、流域の地形、畑地の状態などに適した集水組織を配置して、できるだけ多くの流出水を集水池に集めることが必要である。更に、畑地かんがいを節水的に計画し、需給の調整を行って効率よく利用することが重要である。

一般的に、集水池は受益地区内又は近隣に設置され、従来のダム水源に比較すれば手近な水源となり、送水に要する経費が少なくて済む。一方、その適地選定に当たっては地形条件からの制約を受けるために、用地の確保が難しい場合も考えられ、その結果集水池容量が制約を受けると、受益農家の意向、水利計画、営農計画の調整を行う必要がある。

なお、集水利用を伴う畑地かんがい施設は、集水組織と用水利用組織からなる。

2. 用語の定義

- (1) 集水：畑地かんがいの安定水源の確保が困難な地域等において、水源を開発するために、受益地区内及び周辺流域からの降雨の直接流出水を積極的に集めることをいう。外国の乾燥地域では、限られた降雨からできるだけ多くの流出水を集めるために積極的な方法を講じており、これをウォーターハーベスティング（water harvesting）とよんでいる。
- 従来、畑地への降雨の流出水は、排水施設によって集められ、安全に流下させて地区外に排除されていた。集水利用においては、は場内承水路、承水路、集水路等を集水組織として適切に配置することにより、できるだけ多くの流出水を集水池へ導くことが必要となる。このように、集水の目的は、排水として処理されていた降雨の流出水を計画的に用水に転換することにある。
- (2) 集水可能量：集水域に降った全降雨量のうち、流域内貯留、蒸発散、深部浸透等による損失を除いたものが直接流出量であり、この直接流出量から集水組織を通して集水する間の損失量を差し引いたものが集水可能量である。
- (3) 集水組織：集水組織は、集水域、集水施設及び水源施設より構成される（図-1.2.1参照）。
- 1) 集水域：集水の対象となる直接流域及び間接流域をいう。
- a. 直接流域：受益地区はは場及びその周辺背後地により構成される同一流域をいう。
なお、背後地とは、直接流域に属する受益地区以外のは場及び山林、宅地など、専ら集水のために利用される地域をいう。
- b. 間接流域：直接流域以外で、導水路等により流域変更を行い受益地区のための集水を可能にした流域をいう。
- 2) 集水施設：集水施設は、は場内承水路、承水路、集水路、土砂溜及び導水路等により構成される。

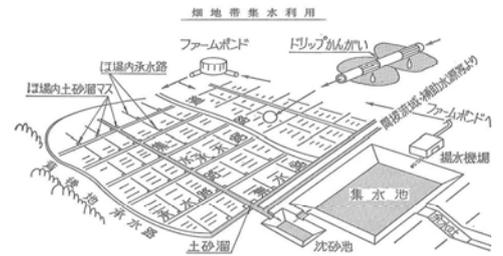
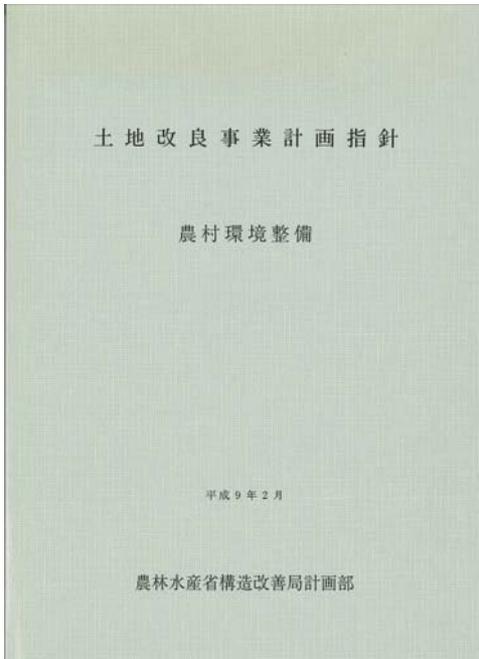


図-1.2.1 集水・用水利用組織模式図

- a. は場内承水路：は場内の地表流出水を承水路に導くために設けられる水路をいう。この水農作業の一環として施工されることが多く、普通は土水路または草生水路で
- b. 承水路：受益地区のは場の一辺に沿って設けられ、は場内承水路からの水を受け集水く水路をいう。また、周辺背後地のは場、宅地、原野などからの流出水を受け受益地区は場と周辺背後地との境界に設けられる水路も承水路に含める際は集水域からの集水にとって最も重要な役割を果たすものであり、できるインテグレーションされることが望ましい。
- c. 集水路：承水路からの流出水を受け、安全に速やかに集水池に導く水路をいう。
- d. は場内土砂溜マス及び土砂溜：下流水路への土砂流入による集水効率の低下防止及び水路軽減のために設置される土砂を溜める槽である。このうち、は場内承水路に設けられるものをは場内土砂溜マスといい、承水路、集水路の交点などに設けられるものを土砂溜をいう。
- e. 導水路：間接流域の流出水または補助水源からの水を集水池または集水路へ導く水路。
- 3) 水源施設：水源としての基幹施設は集水池である。集水池は集水域からの流出水を有効に

土地改良事業計画指針

農村環境整備



平成9年2月28日 制定（農林水産省構造改善局計画部）
 平成9年8月 （社）農業土木学会発行
 A4版 186ページ

- 第1章 総論
- 第2章 農業集落道
 - （基本的考え方、調査、整備計画、維持管理）
- 第3章 農業集落排水施設
 - （基本的考え片、調査、農業集落排水事業計画、処理区計画、農業集落排水施設計画、循環再利用計画、維持管理計画）
- 第4章 営農飲雑用水施設
 - （基本的考え片、調査、計画、維持管理）
- 第5章 農村公園緑地
 - （基本的考え片、調査、整備計画、維持管理）
- 第6章 集落防災安全施設
 - （基本的考え片、調査、計画、維持管理）

1.7.2.4 住民の意向把握

住民の意向の把握は、利用者・受益者である農村住民が当該計画を好ましいものとして受け入れる条件を明らかにするために行うものであり、各自治体によるアンケート、集會等の方法がある。

【解説】
 住民の意向把握を適切に行い、計画に織り込むことは、住民が計画に対する認識をより深めることとなるため、計画実施に対する住民の理解と協力は、整備した施設の維持管理体制の確立等にとって欠かせないものである。とりわけ、農村整備では住民の生活環境と直接関係する事項も多いため、住民意向の把握はきめ細かに行うことが望ましい。

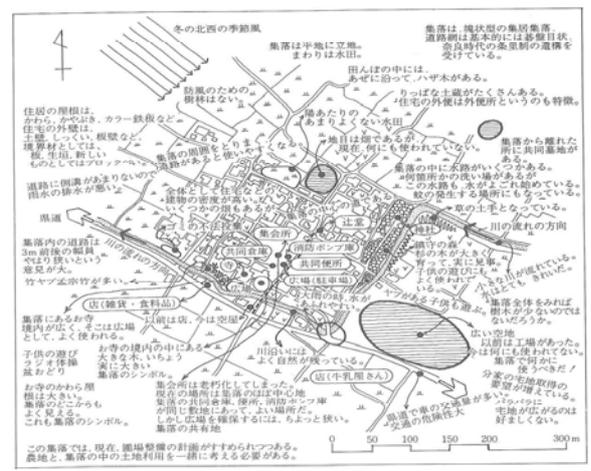


図-1.7.1 環境点検図

住民の意向把握の調査は、公平で効率的な方法で行う。この場合の調査方法としては、集いの集會、公聴會、各自治体によるアンケートや住民からの意見の取集等多様にある。住民の生活形態、職業等によって意向の表れ方は異なるため、意向把握は単一の方法だけで終えるのではなく、複数の方法を採用する等の工夫が必要である。

住民の意向把握は、各計画作成段階における資料取集、計画案の評価等と併行して行う。資料取集の際の住民の意向把握は、主に動機づけの作業（図-1.2.1）に必要である。ここでは集いの集會による聞き取り、アンケート、環境点検図の作成等の共通様式によって行うことが一般的である。計画案の評価段階での住民の意向把握は、問題の発見作業（図-1.2.1）に必要である。ここでは、住民意向と計画者の意向との一致・対立が明らかになるため、これを1考とした修正や説明が必要である。この段階の住民の意向把握は集會や各自治体の窓口業務を通して行うのが一般的である。

課題によっては利害関係が生じ、住民の意向が多岐に分かれて対立が生じ、選択や優先順位の決定に当たって調整が必要となることがある。こうした場合には、できるだけ意見を集約し、住民と直接対話することが必要である。また、近年では住民の意見を集約するための手法（アマル法、KJ法等）もいくつか開発されているため、必要に応じて、こうした手法の利用も検討することも重要となる。

- <参考>
- 1) アマル法
 アマル法は、意思決定の試行と評価実験を行うための手法である。アメリカのパテル研究所が1970年代に開発している困難かつ複雑な問題の解決方法を模索するプロジェクトにおいて、問題構造の明確化のために開発した。問題を構成する要因ならびにその要因間の関連が複雑かつ不明確で、通常の方法でもってでは分析可能な問題解決にあたって、実際に当該問題と密接な関係を有する人々の経験や直感を最大限活用し、構造化する点に特徴がある。
 アマル法による分析は、主としてグラフ理論に基づく構造グラフの行列演算を進め、これを行うことによって、各要因間の相互関連を間接的な影響の大きさを含めて総合的に評価する。
- 2) KJ法
 1.3.2 住民参加<参考2>を参照。

1.8 計画管理

1.8.1 計画管理の目的

計画管理は、整備計画の目標を計画・事業の実施・維持管理を通じて達成・持続するため、適切な対策を講じるほか、計画理念と実際の乖離を修正するため、柔軟で適切な施策を持続することを目的とする。

【解説】
 計画管理とは、計画・事業の実施・維持管理を通じて計画自体の執行状況・内容を検討し、適切にこれを管理することをいう。
 計画管理の目的は第一に利用状況及び維持管理の側面から計画を点検し、目標に合致しない

土地改良事業計画指針
農村環境整備 追補



(水辺環境施設)
平成 11 年 3 月 31 日 制定 (農林水産省農村振興局)
(地域エネルギー利活用施設)
平成 12 年 3 月 31 日 制定 (農林水産省農村振興局)

平成 14 年 2 月 (社)農業土木学会発行
A4 版 91 ページ

第 7 章 水辺環境施設
(基本的考え方、調査、基本構想、基本計画、維持管理)
第 8 章 地域エネルギー利活用施設
(基本的考え方、地域エネルギー利活用計画
地域エネルギー利活用施設の計画、維持管理計画)

晴天日数が多い、年間の日射量が多いなどの地域では、太陽光、太陽熱の利用の可能性がある。さらに、周辺に温泉地が多い地域などでは地熱利用の可能性が考えられる。

8. 3 地域エネルギー利活用施設の計画

地域エネルギー利活用施設の計画は、利用する各々のエネルギー源の特性に適した調査法により賦存量の予測を行い、施設規模を決定する。

【解説】
地域エネルギーは、それぞれの特性から、調査方法に共通性は少なく、また施設計画と一体となっている。そのため、それぞれのエネルギー源の特性に合わせた調査法を採用することが必要である。例えば、水力は落差と流量、太陽光は日射量、風エネルギーは風速の調査が必要であり、これらは測定法、評価方法が全く異なる。
エネルギーごとに標準となる調査方法が示されている場合には、規定の調査方法を採用する。水力のように、発電や河川を利用するなどの条件によっては、調査方法に法的な規制があるので注意が必要である。
同様に、施設規模の決定は、地域エネルギーを電力や熱などの利用エネルギーに変換する方法が異なることから、それぞれのエネルギー源の特性に合わせた計算手法により地域エネルギー利活用施設の規模を決定する。
例えば、発電の場合に水力、太陽光、風エネルギーでは、エネルギー源の状態が全く異なるため電力に変換する方法が異なる。水力は水車で回転に変換し、発電機を回し発電する。太陽光は、光エネルギーを半導体で作った太陽電池で電力に直接変換する。風エネルギーは、風を風車で回転力に変換して、発電機で電力とする。
発電の実施については、図-8.3.1に示すように施設規模と発電された電力の利用対象によって手続きが異なることから、対象とする施設の電力需要に適合した施設計画を立てることが必要である。特に、600V以下の電圧で利用する小規模の発電であって、発電した電力を電力会社に売電することをしない場合は、電気事業法の一般電気工作物となることから、電気工作物として規制が無くなる。この場合も、電力会社の系統に接続して不足する電力を買電することは可能である。

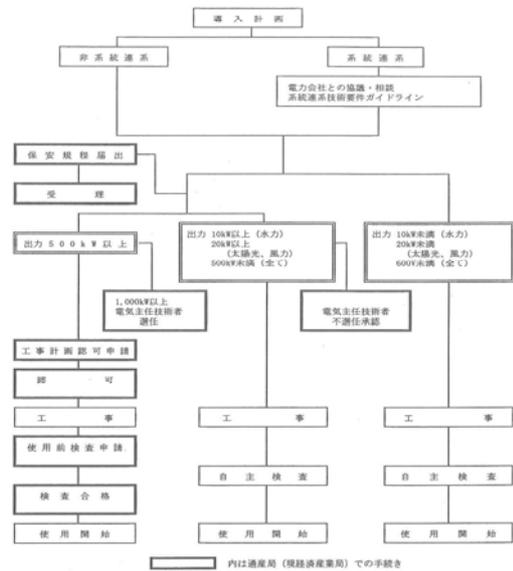
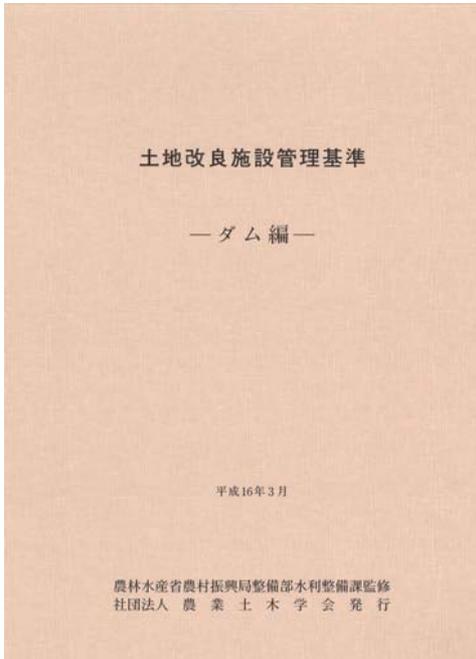


図-8.3.1 小規模発電導入に関する手続き

土地改良施設管理基準

ダム編 基準書・技術書



平成 16 年 3 月 12 日 制定（農林水産省農村振興局）
 平成 16 年 8 月 （社）農業土木学会発行
 A4 版 377 ページ

基準書

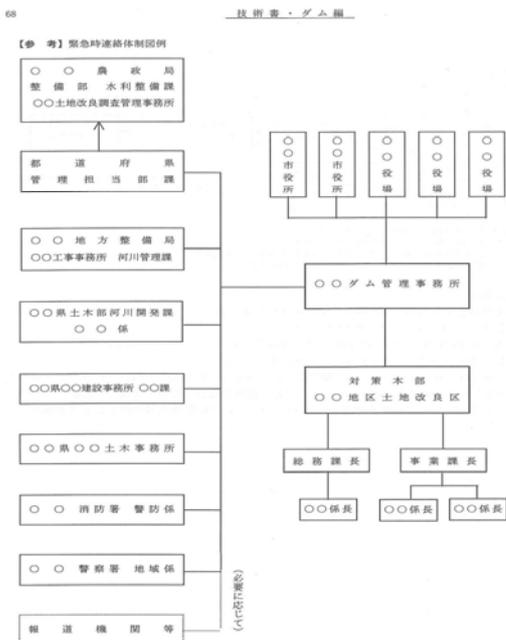
技術書

- 1 管理基準の位置づけ
- 2 管理の基本
- 3 管理の組織及び体制
- 4 気象・水象の観測、解析
- 5 利水管理
- 6 洪水時等の管理
- 7 堤体等の安全管理
- 8 機能の保全
- 9 構造物の維持補修
- 10 設備機器の点検、整備、補修
- 11 管理の記録
- 12 土地改良財産の管理

参考資料

ダム用語集

引用・参考文献



69 3. 管理の組織及び体制

3.3.2 管理業務

ダムの管理に当たっては、関連する法令の規定に基づく更新、報告等の手続きを行うほか、適正な管理を実施するために管理計画を作成するものとする。
 管理計画は日常管理を行うための年間計画と、設備の更新等を適時、適切に行うことを念頭に置いた、中長期計画とする。
 なお、平常時の主な業務と緊急時に臨時に追加して行う主な業務は次のとおりである。

業 務 内 容 等	管 理 体 制	
管 理 区 分	平常時	緊急時の追加
・気象・水象の観測 ・細部ゲータ等の記録、整理、解析及び保存 ・気象台情報等の収集	○ ○ ○	○ ○ ○
・洪水時等の対応 ・流入量及び放流量等の予測 ・ダムの操作等の記録 ・関係機関への通知及び一般住民への周知 ・臨時の計画、点検、監視	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
・地震時等の対応 ・堤体及び周辺の維持、点検 ・堤体及び周辺の維持、保全 ・設備機器の点検、整備 ・管理の記録、点検・整備データの記録と保存	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
・利水管理 ・貯水管理 ・取水・放流管理 ・取水・放流ゲータの記録、整理 ・水利調整設備等の運営・調整	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
・機能の保全と構造物の管理 ・堤体、貯水池及び付帯施設の点検、点検 ・堤体、貯水池及び付帯施設の維持、保全 ・設備機器の点検、整備、補修 ・管理の記録、点検・整備データの記録と保存	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
・安全管理 ・堤体、貯水池及び付帯施設等の安全管理 ・管理者及びダムへ近づく者への安全対策	○ ○ ○	○ ○ ○
・土地改良財産管理 ・他目的使用、共有持分等に係る事務手続き ・改修、追加工事等に係る事務手続き ・管理台帳の整備	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
・その他 ・子集事務 ・河川管理者との協議・調整等 ・その他関係する機関との協議・調整	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○

(1) 法令に基づく更新手続き
 法令に基づく更新手続きには、土地改良法の規定に基づく「他目的使用等（12.5 財産の他目的使用等に記載）」、河川法の規定に基づく「水利権の更新等（12.1.4 水利権の取扱についてに記載）」、その他関係法令に基づくものとしては法定技術者の変更や無線局免許の更新、管理用船舶の検査等があり、定められた期間までに適正に行わなければならない。

(2) 法令に基づく報告義務
 法令に基づく報告義務には、河川法の規定に基づく「水利使用報告（11.3.1 水利使用報告に記載）」、電気事業法等の関係法令により報告が必要なものがある場合には、規定に基づき報告しなければならない。



平成20年9月3日 制定（農林水産省農村振興局）
平成22年4月 （社）農業農村工学会発行
A4版 188ページ

基準書

技術書

- 1 管理基準の位置づけ
- 2 管理の基本
- 3 管理の組織及び体制
- 4 気象・水象の観測、解析
- 5 平常時の運転管理
- 6 洪水時等の運転管理
- 7 異常時の運転管理
- 8 構造物の保安全管理
- 9 設備の保安全管理
- 10 土地改良財産の管理

ここに示しているのは、あくまでも一般的・標準的な構成であり、燃料貯留設備等が追加されるものや、このような構成をとらない排水機場も存在する。

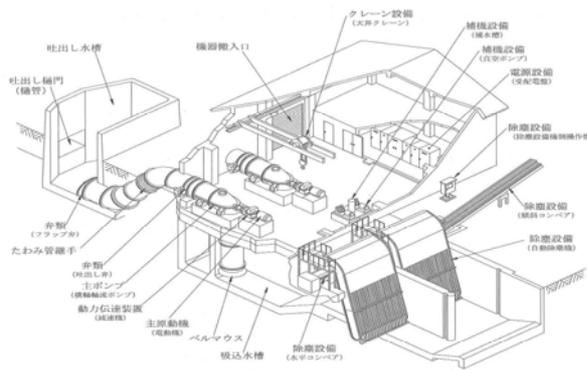


図-1.4 ポンプ場（排水）の施設構成例

2. 管理の基本

排水機場は、ポンプによる機械排水で降水やかんがいが水等の農業上の過剰な水を排除し、受容の排水等の防止、営農等にかかわる内水位を確保することを目的として設置された施設である。
一方、農業情勢及び社会情勢の変化から土地利用、営農形態の変化、混雑化等の進展から、基機場のもつ地域防災等の公共・公益的機能を発揮するため、環境との調和に配慮しつつ、より高度な管理等が求められている。

このような状況下において、排水機場の管理は、関連する他の排水施設と密接な連携を図り、水の合理的な運用を行うことや、土地改良事業の効果が長期にわたり発現されることを図るための施設の運転計画（ポンプ運転時間の平均化等）並びに点検及び整備計画を検討する必要がある。た、管理に当たっては、施設機能の高い信頼度を保ち、事故の未然防止を図り、安全性も確保が必要である。

2.1 管理の基本

管理は、一般的に「財産の保存、利用、改良を図ること」といわれ、農林水産省所管国有財産規程第4条では、「(1) 国有財産の使用状況が使用目的に適合しているか、(2) 国有財産の維持及び運用の状況が適当であるか」とされている。また、土地改良法施行令第56条には「胃とは維持、保存及び運用をいうものとし、これらのためにする改築、追加工事等を含む」と述べられている。

管理は現状の形態を保存することであり、その施設を活用して目的を達成することであるが、用するためには保全が必要であり、安全確認のための施設点検が必要である。

排水機場の管理の基本は、一義的には受益地の営農に支障を生じさせない内水位の保持である。そのためには、環境との調和に配慮しつつ、構造物及び設備の機能の維持・保存及びこれらにたいする改築・追加工事等の総合的な管理を行うことである。また、ひとたび災害が発生すれば、社会的影響が大きいことから、洪水のほか地震等予期しがたい緊急時においても、高い安全性と信頼性を確保する管理に努めなければならない。

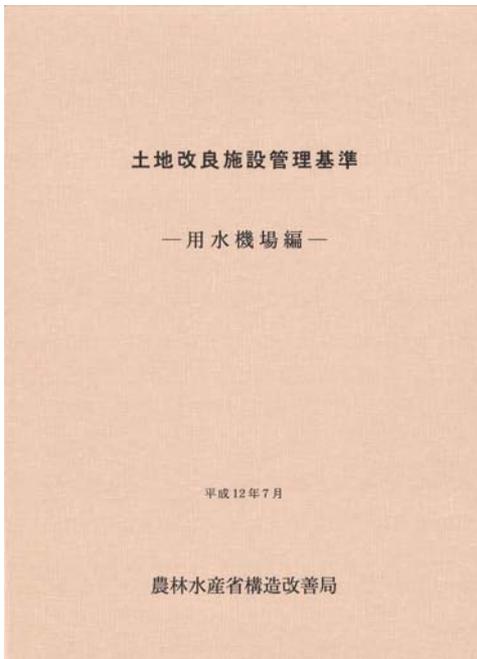
そのため、日頃から緊急事態を想定し、関係機関との情報連絡及び相互連携を緊密にしておくことが重要である。

併せて、環境に対する国民的関心の高まりや平成13年の土地改良法改正を踏まえ、施設造形のみならず補修等の整備を行う際にも、地域のマスタープランに基づいた対応を図り、排水機場集積するゴミ対策や混雑化に伴う騒音・振動対策の対応並びに機場建屋及び機場周辺の環境との和に配慮することが必要である。これらの取組に当たっては、地域住民などの参加や協力を得て新たな管理体制を確立することも有効である。

2.2 管理の区分

排水機場の管理には、営農等にかかわる内水位の確保を行うための「平常時の運転管理」、管規程又は操作規程等に定める洪水時等の操作等を行うための「洪水時等の運転管理」、機場本体の安全性の確認を行うための「構造物の保安全管理」、排水機場の安全で適切な機能の発揮を確保するために行う「設備の保安全管理」及び土地改良法の規定に基づく財産管理や管理組織・体制等を

土地改良施設管理基準
用水機場編



平成 12 年 7 月 3 日 制定（農林水産省構造改善局）
平成 13 年 6 月 （社）農業土木学会発行
A4 版 193 ページ

基準書

技術書

- 1 管理基準について
- 2 用水機場について
- 3 管理の基本
- 4 管理の組織
- 5 管理体制
- 6 気象・水象の観測及び解析方法
- 7 利水管理
- 8 運転管理
- 9 構造物の管理
- 10 設備機器の管理
- 11 財産の管理
- 12 用水機場用語集
- 13 引用・参考文献

ここに示しているのは、あくまでも一般的・標準的な構成であり、これ以外の施設が追加されるものや、このような構成をとらない用水機場も存在する。

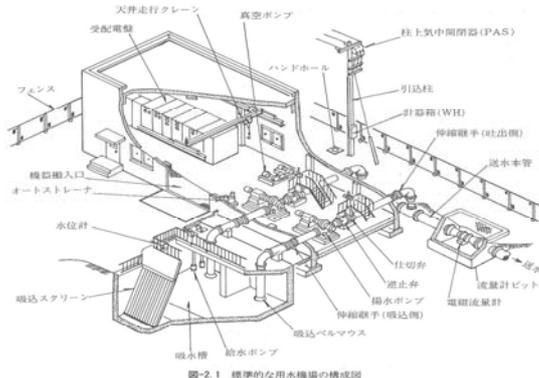


図-2.1 標準的な用水機場の構成図

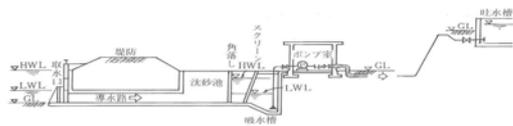


図-2.2 取水口、導水路、沈砂池、吸水槽、ポンプ室、吐水槽

3. 管理の基本

用水機場は、河川、湖沼、貯水池、ため池あるいは農業用水路から必要な農業用水を取水し、機械的な動力で揚水し、水頭を確保することを目的として設置された施設である。

一方、農業情勢及び社会情勢の変化から土地利用、営農形態の変化、混雑化等の進展により、水資源の有効活用、水管理の合理化、地域の水環境の保全、安全管理等が求められるようになってきている。

このような状況下で、用水機場の管理運用（運転操作、メンテナンスの実施、記録の保存等）は、送水施設と密接な連携を図る配水系の合理的な運用や、経済性にも考慮した管理を行わなければならない。また、管理に当たっては、施設機能の高い信頼度を保ち、事故の未然防止を図りつつ河川管理上の安全性も確保する必要がある。

こうしたことにより、用水機場を造成した土地改良事業の効果が耐用年数にいたるまでの長期にわたり発現することとなる。

3.1 管理の基本

用水機場の管理運用の基本は、一義的には受益地への農業用水の安定供給であるが、そのためには、構造物及び設備機器の機能の維持・保存及びこれらのためにする改築・追加工事等の総合的な管理を行うことである。

この場合、単に施設の適正な管理のみでなく、運転操作、メンテナンスの実施等に当たっては、水需要、施設の状態、情報等に基づき、経済性に配慮した管理を行うことが重要である。また、施設機能の高い信頼性を保ち、事故の未然防止を図るなど公共の安全を確保しなければならない。

【参考】基幹水利施設技術管理基準（頭書1・解説編）における管理の考え方
すべての事業計画においては、その目的達成のためにいふいふ施設が建設される。かんがい事業計画では受益地域を定め、新規地区へのかんがい、用水不足の解消等を目的として用水の確保と取水導水、配水のための各種の施設が開通地域の地形、地質、水利、気象、営農栽培等諸条件に対応する水利計画に基づき計画される。これらの施設はそれぞれ別々の機能を持ったもので、これらの組合せによって事業全体が構成される。

管理の段階においては、事業計画によって造成された各々の施設を運用操作により活用し、事業目的を達成させるものである。したがって、その運用、操作に当たっては最も安全効率的な管理計画を樹立して施設の効用を図るべきで、この管理計画によって事業の成否が左右される。

管理とは「財産の保存、利用、改良を図ること」といわれ、農林水産省所管国有財産取扱規則第4条では、「国有財産の使用状況が使用目的に適合しているか維持保存及び運用の状況が適当であるかを調査確認する」とが示されている。また、国営土地改良事業によって造成された施設の標準管理委託協定第1条には「管理とは維持保存及び運用をいうものとし、これらのためにする改築、追加工事等を含む」と述べられている。

すなわち管理とは形式的・静的な見方をすれば、現状の形態を保存することであり、実質的・動的な見方をたてばその施設を活用して目的を達成することであるが、活用するためには整備が必要であり、安全確認のための施設点検が必要である。

土地改良事業設計指針
ファームポンド



平成11年3月1日 制定（農林水産省構造改善局建設部）
平成11年3月 （社）農業土木学会発行
A4版 435ページ

第1章 総論
第2章 調査
第3章 基本設計
第4章 PCファームポンドの設計
第5章 RCファームポンドの設計
第6章 基礎の設計
第7章 付帯施設
第8章 施工
<付録>設計計算例

3.5.4 破壊に対する安全度の検討

1. 一般

断面破壊に対する検討は、設計断面力 S_d の設計断面耐力 R_d に対する比に構造物係数 γ を乗じた値が、1.0 以下であることを確かめることにより行うものとする。
 $\gamma S_d / R_d \leq 1.0$ (3.5.6)

(1) 材料の設計強度 f_d は、材料強度を材料係数 γ_m で除した値とする。
 (2) 設計荷重は、荷重に荷重係数 γ_f を乗じて定めるものとする。
 (3) 設計断面耐力 R_d は、材料の設計強度 f_d を用いて部材断面の耐力 R (R は f_d の関数) を算定し、これを部材係数 γ_s で除した値とする。
 (4) 設計断面力 S_d は、設計荷重 (レベル2地震動) により生ずる断面力とする。

【解説】

「コンクリート標準示方書 設計編」(土木学会) 3, 4 および 6 章参照。

2. 安全係数

- (1) 安全係数は、構造物係数 γ_s 、材料係数 γ_m 、荷重係数 γ_f および部材係数 γ_s とする。
 (2) 構造物係数 γ_s は、1.0 としてよい。
 (3) 材料係数 γ_m は、一般に表-3.5.8 の値としてよい。

表-3.5.8 材料係数 γ_m

コンクリート	γ_m	1.3
鋼材	γ_m	1.0

- (4) 荷重係数 γ_f は、一般に表-3.5.9 の値としてよい。

表-3.5.9 荷重係数 γ_f

	γ_f
死荷重	1.0
静水圧	1.0
土圧	1.0
地震荷重	1.0

- (5) 部材係数 γ_s は、一般に表-3.5.10 の値としてよい。

表-3.5.10 部材係数 γ_s

	γ_s
曲げ部材	1.15
軸力部材	1.15
せん断部材	1.30

【解説】

これらの安全係数は、「コンクリート標準示方書」(土木学会)を参照して定めた。

(4)について 荷重係数について、死荷重、静水圧は極めて確実性の高い荷重であるので、荷重係数は1.0とした。

プレストレス力による不静定モーメントおよびクリープによる不静定力に対する荷重係数も、死荷重等と同じ取扱いとす。なお、プレストレス力による不静定モーメントとは、側壁鉛直方向検討時の円周方向プレストレス力による鉛直方向モーメントである。また、クリープによる不静定力は、側壁下端の支持構造が設計時までに変化するような場合に発生するものである。地震荷重については、破壊の検討がレベル2地震動のみで、当面考えられる最大規模の地震を想定して設計震度を決定していることから、荷重係数は1.0とした。

3. 軸引張力を受ける部材の設計断面耐力

- (1) 軸引張力を受ける部材の設計断面耐力は、次式で求めるものとする。

$$R_d = \frac{(f_{mp} - \sigma_{pe}) A_f}{\gamma_m \gamma_s} \dots \dots \dots (3.5.7)$$

ここに、 R_d : 設計断面耐力
 f_{mp} : PC鋼材の引張降伏強度
 σ_{pe} : PC鋼材の有効引張応力度
 A_f : PC鋼材の単位幅当たり断面積
 γ_m : 材料係数=1.0
 γ_s : 部材係数=1.15

- (2) 緊張材 (アンボンド PC鋼材) に付着のない場合の設計断面耐力は、特別な検討を実施した場合を除いて、上記の結果を30%減するものとする。

【解説】

この規定は、PCタンクの円周方向の軸引張破壊の検討に適用される。

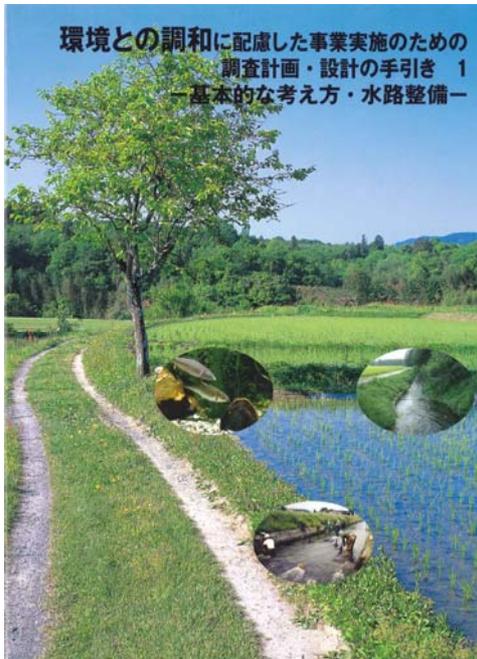
(1)について 軸引張力に対しては、PC鋼材の降伏強度をもって設計断面耐力とすることとした。このことは、PC鋼材が実際に降伏しないことを保証するものではなく、この制限により、もしPC鋼材が降伏しても、PC鋼材の破断までには十分な余剰耐力を有しているとの判断に基づくものである。また一般に、円周方向に配置される鉄筋は重ね継手であることから、軸引張力を受ける部材の軸引張耐力に、鉄筋を考慮しないこととした。十分信頼できる溶接や機械継手により鉄筋を接続する場合は、鉄筋を軸引張耐力として考慮してもよい。

鋼材が降伏した場合には、構造物には大きな変形が生じており、壁を貫通する大きなひび割れや目地の開きが生じることが考えられ、地震後にも十分には復元しないことも考えられる。しかし、この種のひび割れや目地の開きからの水の漏洩は遅慢で、タンク周辺の排水機能で十分に対応できると考えられ、二次災害の危険性は十分に回避できると考えられる。このことは、想定した地震において、すべてのPCタンクの貯水性能が失われるということの意味するわけではない。

本来、PCタンクには大きな保有耐力を有し、また耐力計算における安全係数から、想定地震の

環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き

1 基本的な考え方・水路整備



監修 農林水産省農村振興局計画部事業計画課
監修協力 社団法人 農村環境整備センター
平成 16 年 12 月 (社)農業土木学会発行
A4 版 182 ページ

第 1 章 総論

第 2 章 環境配慮のための調査計画の仕組み

第 3 章 調査

(調査の必要性、概査(予備調査)、調査方針の決定、精査)

第 4 章 計画

(基本事項、計画策定の基本的考え方、計画の策定
地域合意形成のための活動)

第 5 章 設計

(設計にあたっての基本事項、設計にあたっての検討事項
設計の進め方、施工計画・実施上の留意点
モニタリング)

参考資料

(農村地域の生きものたち、
環境との調和に配慮した対策事例)

3.4.2 調査実施上の留意事項

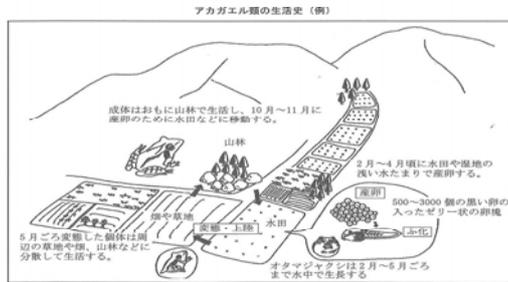
現地調査では、地域の生態系を構成している生物の相互関係やそれぞれの生物の生活史に広げて必要となる環境要素を把握するとともに、地域の営農方式や水管理方法等、生態系的前提条件として強く影響している条件についても的確に把握することが重要となる。

【解説】

1. 生物の生態・生活史

現地調査を行う際は、各生物の生活史(動物の場合、発生から成長、生殖、移動、死亡に至る)を踏まえ、それに応じた生息場所の状況を把握するなど、生活史に関連つけた調査が必要である。例えば、カエル類は、卵→幼体→成体→繁殖→越冬といった生活史を持っており、同一の環境だけで生活史を完結するわけではなく、複数の異なる環境が必要である。この場合、どの環境が欠けても生息が困難となるため、異なる環境間に安全な移動経路を確保することや、移動障害を除去することが重要となる。

アカガエル類の例を、下に示す。

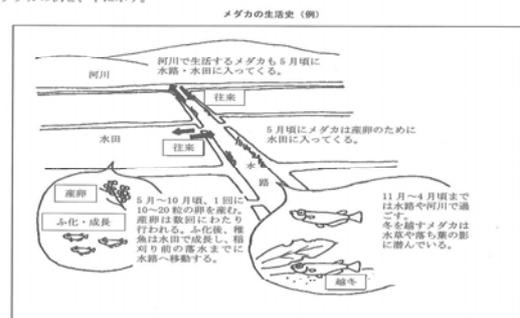


(出典:「平成 12 年度農業農村整備推進生態系保全対策調査報告書」、農林水産省構造改修局計画部資源課、2001 年)

2. ネットワーク

農村地域に生息している生物種の多くは、生活史を通じて異なった環境を必要とし、移動しながら生活している。このため、生物の生息状況の調査にあわせて、水域や緑のネットワークの状況についても調査し、異なる環境間の移動経路も考慮するなどして、スポット的な調査にならないよう配慮する。

メダカの例を、下に示す。



(出典:①「メダカの暮らし」、草野健二、1987 年
②「川の生物図鑑」、(財)リバーフロント整備センター、1996 年 をもとに作成)

3. 種間関係の把握

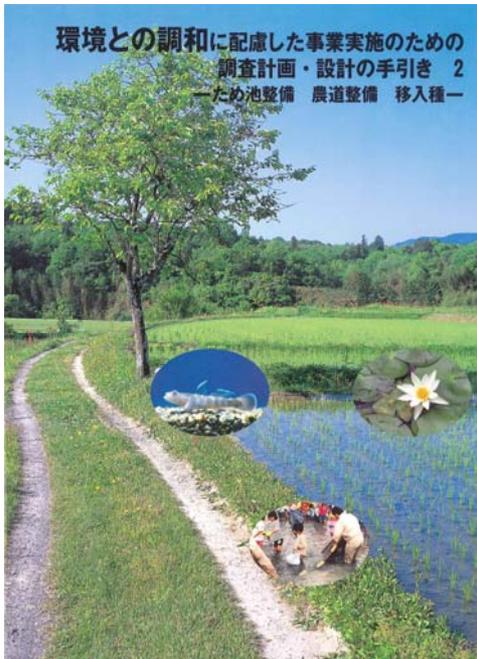
生物はその種単独で一生を全うしているわけではなく、生態系というシステムの中で食物連鎖や、他の種との競合・寄生・共生といった関係を保って生存しているため、このような関係を把握しておくことが重要である。

例えば、食物連鎖の中で、餌となる生物が生息できる環境に変化(劣化)が生じると、その生物を捕食する生物の生息にも影響を及ぼす。

これらのことから、希少種となっている特定種を目標とした調査を実施する場合でも、その種に限定せず、その生息・生育環境に関連する他の生物についても併せて調査する必要がある。例えば、ミヤコナガが生息する可能性のある水域においては、他のダナゴ類や産卵に必要な二枚貝の生息状況をはじめ、水域に生育する植物等、周辺の生物の調査を実施する必要がある。

環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き

2 ため池整備・農道整備・移入種



監修 農林水産省農村振興局計画部事業計画課
 監修協力 社団法人 農村環境整備センター
 平成16年12月 (社)農業土木学会発行
 A4版 118ページ

ため池整備

- 第1章 一般的事項
- 第2章 調査
- 第3章 計画
- 第4章 設計
- 第5章 維持管理

農道整備

- 第1章 一般的事項
- 第2章 調査
- 第3章 計画
- 第4章 設計
- 第5章 維持管理

移入種

3.4 エリアにおける環境配慮対策の検討

保全対象種の生息・生育環境を確保するため、設定した各エリアを対象として具体的な配慮対策を検討する。
 エリア設定の段階で整理した配慮対策検討のポイントを踏まえ、ミティゲーション5原則を基本として、まずは現在の生息・生育環境の保全（影響回避）が可能かどうかを十分検討し、それが不可能な場合には、考えられる軽減対策を複数案検討する。

【解説】

ため池整備の場合には、既存ため池の改修が主となるが、調査結果により、環境との調和への配慮対策が必要な保全対象種、または重要な環境要素が確認された場合には、農業生産性や施設機能の維持を前提とし、保全対象種の生活史を踏まえたうえで、後背地との連続性を確保する等、保全対象種の自然状態での生息・生育環境の保全（回避）が可能かどうかを十分検討し、それが不可能な場合は、考えられる軽減対策を複数案検討する必要がある。

- 【回避】 行為の全体または一部を実行しないこと
 例) 沿岸部の流入部に生育する水生植物群集に配慮し、現状のまま保全
- 【最小化】 行為の実施の程度または規模を制限すること
 例) 水辺の生物の生息・生育が可能な自然石及び自然木を利用した護岸とし、影響を最小化
- 【修正】 影響を受けた環境そのものを修復、復調または回復すること
 例) 分断されている水域と後背地の連続性が確保されるよう施工等を行うことにより修正
- 【影響の軽減/除去】 行為期間、環境を保護及び維持管理すること
 例) 環境確保が困難な場合、一時的に生物を捕獲・移動し、影響を軽減
- 【代償】 代償の資源または環境を毀損または提供すること
 例) 希少種が生息・生育する湿地等を工事区域外に設置し、同等の環境を確保

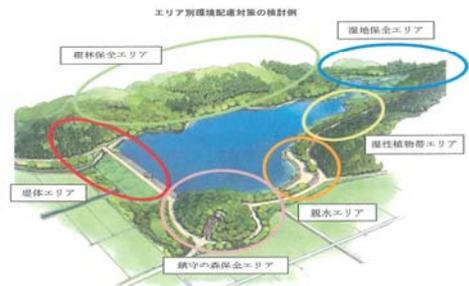
3.5 施設整備計画

エリアにおける環境配慮対策として検討した複数の具体的な対策について、対策実施の実現性（施設機能、維持管理、地域の営農等）を踏まえ、適切な配慮対策を決定し、ため池整備事業の施設整備計画に反映する。

【解説】

ため池整備事業の施設整備計画は、堤体の補修、取水施設や余水吐の整備、護岸工、浚渫工などについて、整備計画を定めるものである。

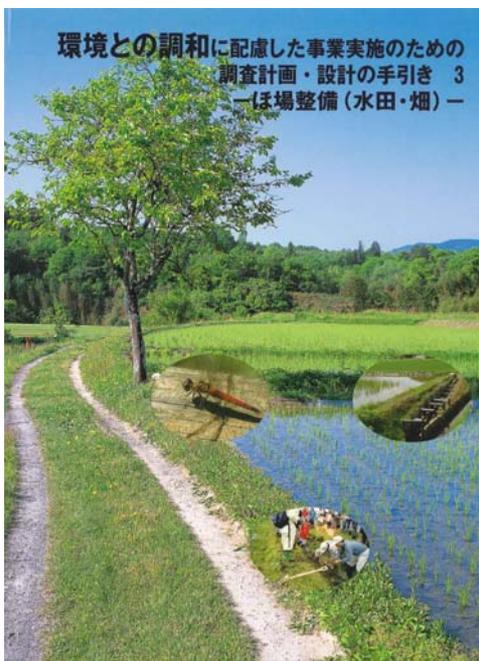
この際、各エリアにおいて検討された複数の具体的な環境配慮対策について、施設機能の維持、将来の維持管理、地域の営農との関連等を踏まえ、実現の可能性の観点から検討を行い、適切な配慮対策を決定し、施設整備計画に反映させる。



エリア	環境配慮対策
農林保全エリア	・後背地との連続性に配慮し、現況の自然環境をそのまま保全
湿地保全エリア	・保全対象種の繁殖場である湿地を現況のまま保全 ・復旧のための移動に配慮した対策（仮植・護岸等）
湿性植物帯エリア	・湿性植物の生育に配慮した護岸 ・小動物の後背地との移動に配慮
観水エリア	・自然材料の利用、現況植生を考慮した緑化
護守の高保全エリア	・護守の森を現況のまま保全
堤体エリア	・堤体下面は緑化 ・洪水吐の工事に当たっては樹林伐採範囲を最小化

環境との調和に配慮した事業実施のための調査計画・設計の手引き

3 ほ場整備（水田・畑）



監修 農林水産省農村振興局計画部事業計画課
 監修協力 社団法人 農村環境整備センター
 平成 16 年 10 月 (社)農業土木学会発行
 A4 版 173 ページ

第 1 章 目的と取り扱う範囲

第 2 章 一般的事項

第 3 章 調査、計画

(調査計画に当たっての基本的な考え方、農家を含む地域住民等の参加及び合意形成、調査に当たっての検討事項
 計画に当たっての検討事項)

第 4 章 設計、施工

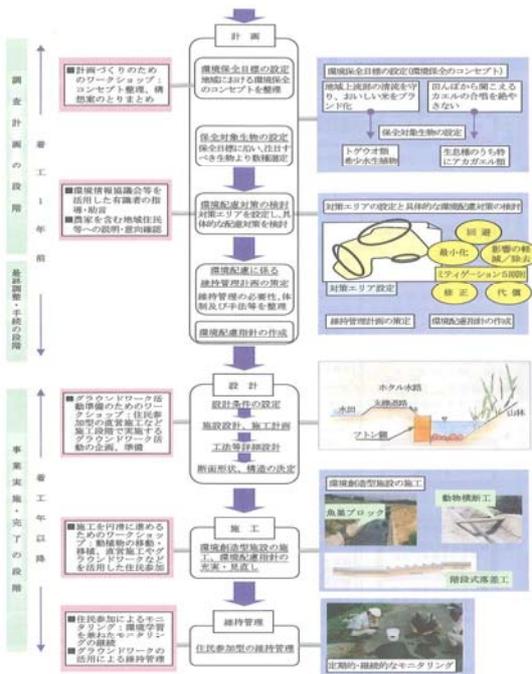
(設計に当たっての基本的な考え方、設計に当たっての検討事項、施工における留意事項)

第 5 章 維持管理、モニタリング

第 6 章 畑における環境配慮の考え方

参考資料

(自然再生の推進、ミティゲーション 5 原則の考え方等)



3.1.2 環境保全目標

地域が目指す将来の地域環境の姿を明確にするため、保全対象生物の設定や環境配慮対策の基本となる環境保全目標を設定する。
 目標は、現状の良好な環境の保全を目指した目標と、損なわれた環境の回復を目指した目標があるが、概査の段階で概定し、計画段階で設定する。
 なお、目標の設定に当たっては、事業主体が環境情報を積極的に農家を含む地域住民等に提供するとともに、アンケート調査や聞き取り調査、ワークショップ等の実施により、農家を含む地域住民等が持つ環境に関する情報を収集し、環境に関する意向を把握しうえて、マスタープラン等や有識者の指導・助言を踏まえ、農家を含む地域住民等の合意を得る。

【解説】

1. 環境保全目標設定の考え方

(1) 環境保全目標とは

環境保全目標は、地域が目指す将来の地域環境の姿であり、農家を含む地域住民等にとって身近で親しみやすく、わかりやすい表現とする。この目標を設定することにより、地域の関係者の間で環境保全に関する意識を統一することができる。また、地域の環境保全活動に関するスローガンとなりうるものである。

なお、感覚的なもの、イメージ的なものとなる場合も想定されるが、注目すべき生物や保全すべき景観、保全対象生物を設定する過程で、有識者の意見も踏まえながら、なるべく具体的な目標としていくことが望ましい。

(2) 環境保全目標のタイプ

環境保全目標には、現状の良好な環境の保全を目指した目標と、過去に損なわれた環境の回復を目指して設定する目標の 2 つのタイプがあり、その例としては以下のようものが考えられる。

【環境保全目標のイメージ】

① 現状の環境保全を目指した目標の例

- ・ 子供が安心して魚つかみができる水路の保全
- ・ 自然豊かな散居村の保全
- ・ タナゴ類が棲める環境の保全
- ・ メダカが泳ぐ水路の保全
- ・ 恵み豊かな里山や屋敷林の保全

② 環境の回復を目指した目標の例

- ・ 昭和 30 年代に農村にいた生きものの生息・生育環境の回復
- ・ ホテルが乱舞する環境を再現
- ・ 子供たちが魚釣りなどをして安心して遊べる小川の再生

2. 環境保全目標設定の手順

(1) 農家を含む地域住民等への環境に関する啓発

農家を含む地域住民等を対象とした地域環境に関する勉強会・観察会、マスタープラン等の地域の環境に関する既存情報の積極的な提供など、環境に関する普及啓発に努める。

農業農村整備事業における
景観配慮の手引き

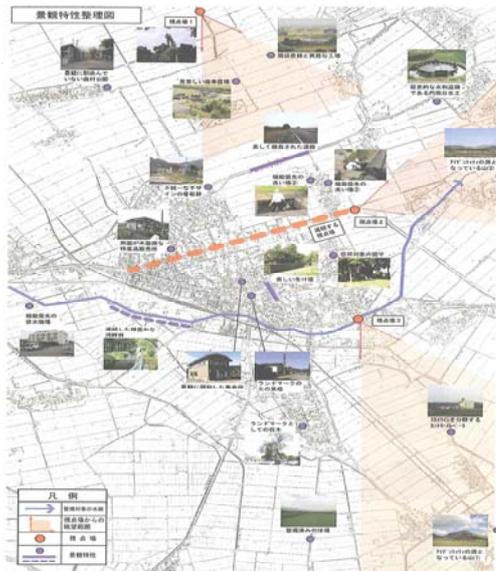


農林水産省

監修 農林水産省農村振興局企画部事業計画課
監修協力 社団法人 農村環境整備センター
平成19年6月 (社)農業土木学会発行
A4版 163ページ

- 第1章 手引きの目的
 - 第2章 農村景観の特徴と農業農村整備の展開方向
 - 第3章 農村景観の保全、形成の基本的な考え方
(農村景観の美しさをとらえる視点、景観のとらえ方、
景観配慮対策の考え方)
 - 第4章 景観配慮対策の進め方
(景観配慮対策の進め方、住民参加による景観配慮の取組み
景観配慮の取組姿勢)
 - 第5章 調査
(調査の進め方、基礎調査、詳細調査)
 - 第6章 計画
(計画の進め方、基本構想、景観配慮計画)
 - 第7章 設計、施工及び維持管理
- 用語集
引用文献、参考文献

【参考資料】景観特性整理図の例



3. 景観への影響の把握

景観は、実際に目で見て認識されることから、整備対象が周辺景観に与える影響を把握するため、整備対象地点及びその周辺を実際に眺望して、整備対象の見え方、整備することによって喪失したり変化したりする景観の状況を、主として造形的な観点から、留意すべき特徴として把握する。

【参考資料】景観への影響の把握の例

整備対象を見る位置	整備対象の見え方	造形的観点から留意すべき特徴
<p>●ほ場整備の場合</p> <p>ほ場を俯瞰できる視点から区画や道路、水路の線形、ほ場の周辺に景観要素として見えているものなど、ほ場が割り出す空間の見え方と周辺の景観構成要素との関係性を調べる。</p>	<p>①ほ場の背後には里山が接し自然との共生感を生み出している。 ②水路や道路はほ場の形状に沿って曲線を描いている。 ③ほ場が不整形で、水路や河川沿いには河畔林が存在している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・農村景観と調和が良い樹木の植栽、水辺等による遠近感の創出 ・デザインとしての直線や曲線を工夫した区画形状や道路線形 ・「入り組み」空間の創出などによるほ場空間への安易性の演出 ・地域アイデンティティの源泉となっている里山の視認性の確保
<p>●水路整備の場合</p> <p>施設を視点場としたときに、水路の見え方、施設の周辺に景観要素として見えるもの、施設と景観構成要素の関係性などを調べる。</p>	<p>①スカイラインを分断するような構造物はない。 ②ほ場、水路、農道はいずれも直線で構成されている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・眺望の妨げとなる施設の設置の回避 ・農村景観と調和が良い樹木の植栽、水辺等による遠近感の創出/目標物の設置 ・「水」、「緑」、「土」を使った柔らかなみのあるデザイン ・地域のデザインコードを採用した設計
<p>●機場整備の場合</p> <p>施設の見え方(大きさ、形、目の引き具合等)や施設の周辺に景観要素として見えるもの、施設と景観構成要素の関係性(主役は何か、施設によって目隠されるものは何か、施設の眺望を遮るものは何か等)を調べる。</p>	<p>①施設(排水機場)の規模(大きさ)、色彩、素材が周辺から突出している。 ②地域住民の散歩コースに当たり、アイストップとなる位置に立地している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・規模の圧迫感を抑えるデザインへの配慮 ・ランドマーク(アイストップ)としての形、色彩、素材等 ・周辺景観との形、色彩の調和 ・移動する視点(シークエンス景観)における見え隠れ

* 1 p.105【参考資料】を参照

図書の購入方法について

I. 個人、法人（賛助会員を除く）の場合

下記のいずれかの方法による代金先払いをお願いします。入金確認後に図書を発送いたします。または代金引換をご利用ください。お電話によるご注文は受け付けておりません。

①郵便振替 郵便局の払込取扱票(青枠)の通信欄に図書名・冊数・会員番号(会員のみ)・送付先・連絡先をご記入ください。

口座記号番号:00160-8-47993 加入者名:公益社団法人農業農村工学会
・控えを FAX 等でお送りいただく必要はありません。

②現金書留 図書代金に、図書名・冊数・会員番号(会員のみ)・送付先・連絡先を記載した図書注文書(書式任意)を添えて農業農村工学会図書係宛にお送りください。

③代金引換 図書名・冊数・会員番号(会員のみ)・送付先・連絡先を記載した図書注文書(書式任意)に「代引希望」とご記入のうえ FAX か E-mail でお送りください。別途、代引手数料(390 円～)がかかりますのでご了承願います。

II. 官公庁の公費購入および賛助会員の場合

図書名・冊数・送付先・担当者連絡先を書いた注文書を FAX か E-mail でお送りください。お電話によるご注文は受け付けておりません。エクセル形式の注文書は下記 URL からダウンロードできます。

<http://www.jsidre.or.jp/book/howto/sanjyo.htm>

※個人会員・賛助会員で、同一図書を 10 冊以上、一括払い、一括納品とされる場合は、図書代金を 5% 割引いたします(異なる図書を合計 10 冊以上ご注文されても割引対象にはなりません)。

<申込先> 公益社団法人農業農村工学会 図書係
〒105-0004 東京都港区新橋 5-34-4 農業土木会館 3 階
Fax 03-3435-8494 E-mail suido@jsidre.or.jp