

# 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説

## 計 画

### 「排水」

基準

基準の運用

基準及び運用の解説

---

付録 技術書

令和 7 年 4 月



7 農 振 第 63 号  
令和 7 年 4 月 10 日

各地方農政局長 殿  
国土交通省北海道開発局長 殿  
内閣府沖縄総合事務局長 殿  
北海道知事 殿

農林水産事務次官

土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準について

土地改良事業の実施に当たり、排水に係る計画を作成する際に遵守すべき基本的事項について、別添のとおり土地改良事業計画設計基準計画「排水」基準が定められたので、土地改良事業の実施に当たっては遺漏のないようにされたい。

これに伴い、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準について（平成 31 年 4 月 4 日付け 30 農振第 4124 号農林水産事務次官依命通知）は廃止する。

以上、命により通知する。



7 農 振 第 64 号  
令和 7 年 4 月 10 日

各地方農政局長 殿  
国土交通省北海道開発局長 殿  
内閣府沖縄総合事務局長 殿  
北海道知事 殿

農村振興局長

土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準の運用について

土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準（令和 7 年 4 月 10 日付け 7 農振第 63 号農林水産事務次官依命通知）が制定されたことに伴い、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準の運用について別添のとおり定めたので、土地改良事業の実施に当たっては遺漏のないようにされたい。

これに伴い、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準の運用について（平成 31 年 4 月 4 日付け 30 農振第 4126 号農村振興局長通知）は廃止する。



7 農振第 65 号  
令和 7 年 4 月 10 日

各地方農政局農村振興部長 殿  
国土交通省北海道開発局農業水産部長 殿  
内閣府沖縄総合事務局農林水産部長 殿  
北海道農政部長 殿

農村振興局整備部設計課長

土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準及び運用の  
解説、技術書について

土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準（令和 7 年 4 月 10 日  
付け 7 農振第 63 号農林水産事務次官依命通知）及び土地改良事業計画  
設計基準 計画「排水」基準の運用（令和 7 年 4 月 10 日付け 7 農振第  
64 号農村振興局長通知）が制定されたことに伴い、土地改良事業計画  
設計基準 計画「排水」基準及び運用の解説、技術書について、別添  
のとおり作成したので、土地改良事業の実施に当たって参考とされ  
たい。

これに伴い、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準及び運用  
の解説について（平成 31 年 4 月 4 日付け 30 農振第 4127 号農村振興  
局整備部設計課長通知）、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基  
準及び運用の解説について（令和 2 年 2 月 28 日付け元農振第 2861 号  
農村振興局整備部設計課長通知）及び土地改良事業計画設計基準 計  
画「排水」技術書について（令和 2 年 2 月 28 日付け元農振第 2860 号  
農村振興局整備部設計課長通知）は廃止する。



7 農振第 65 号  
令和 7 年 4 月 10 日

各地方農政局農村振興部長 殿  
国土交通省北海道開発局農業水産部長 殿  
内閣府沖縄総合事務局農林水産部長 殿  
北海道農政部長 殿

農村振興局整備部設計課長

土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準及び運用の  
解説、技術書について

土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準（令和 7 年 4 月 10 日  
付け 7 農振第 63 号農林水産事務次官依命通知）及び土地改良事業計画  
設計基準 計画「排水」基準の運用（令和 7 年 4 月 10 日付け 7 農振第  
64 号農村振興局長通知）が制定されたことに伴い、土地改良事業計画  
設計基準 計画「排水」基準及び運用の解説、技術書について、別添  
のとおり作成したので、土地改良事業の実施に当たって参考とされ  
たい。

これに伴い、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基準及び運用  
の解説について（平成 31 年 4 月 4 日付け 30 農振第 4127 号農村振興  
局整備部設計課長通知）、土地改良事業計画設計基準 計画「排水」基  
準及び運用の解説について（令和 2 年 2 月 28 日付け元農振第 2861 号  
農村振興局整備部設計課長通知）及び土地改良事業計画設計基準 計  
画「排水」技術書について（令和 2 年 2 月 28 日付け元農振第 2860 号  
農村振興局整備部設計課長通知）は廃止する。

## 制 定 の 趣 旨

### 1. 制定の趣旨

排水に係る計画基準は、昭和29年12月1日に農林省農地局による「土地改良事業計画設計基準第2部 計画 第2編 排水」の制定に始まり、平成31年4月4日に「土地改良事業計画設計基準 計画 排水」として全面的に改められ制定された。

その後、現行基準が制定されてから5年以上が経過し、この間、令和6年の食料・農業・農村基本法（平成11年法律第106号）の改正の過程で、食料・農業・農村政策の新たな展開方向の具体的な施策の内容として「気候変動に伴い一層頻発化・激甚化する災害への対応として、将来予測に基づく計画策定手法の検討を進め、令和6年度中に排水に係る基準等の見直しを検討する」ととされ、改正法には、「気候の変動その他の要因による災害の防止又は軽減を図ることにより農業生産活動が継続的に行われるようとする」こと等が新たに位置付けられた。

このような動きを踏まえ、近年、気候変動に伴い一層頻発化・激甚化する災害への対応として、将来の降雨予測に基づく計画策定手法を確立したことから、その方法を排水に係る土地改良事業の計画に反映するため、今般、本基準の内容を改めて制定した。主な内容は以下のとおり。

- ・「基準本文」

事業計画作成に必要となる概査及び精査において、調査項目である「気象及び水文」に加え、今後は研究開発された気候予測データを調査し活用するため、調査の対象に「気候」を明記した。

- ・「基準の運用」及び「基準及び運用の解説」

計画基準降雨を推定する際には、気象観測資料の実績降雨に基づく確率降雨量に、気候予測資料により求めた降雨量変化倍率を乗じることを基本とすることとし、これを明記した。また、計画基準降雨は、適切な理由があれば、上記の降雨量変化倍率を用いずに近年の降雨資料（気象観測資料）を用いて推定することも可能であること、上下流で整備水準の整合を図ることにも留意が必要であることを明記した。

### 2. 制定の経緯

本基準の制定に当たっては、令和6年10月10日に食料・農業・農村政策審議会に諮問し、同審議会農業農村振興整備部会技術小委員会に付託され、2回の審議（令和6年11月25日、令和7年3月28日）を経て、令和7年3月28日に基準（案）が適当である旨を食料・農業・農村政策審議会に報告、同日付で同審議会から答申がなされた。

なお、本基準作成の際には、学識経験者より意見を聴取した上で、農村振興局関係課、地方農政局、国営事業所及び都道府県の土地改良事業関係者等に基準（案）の査読を依頼し、さらに、パブリックコメントを行った。

### 3. 計画基準について

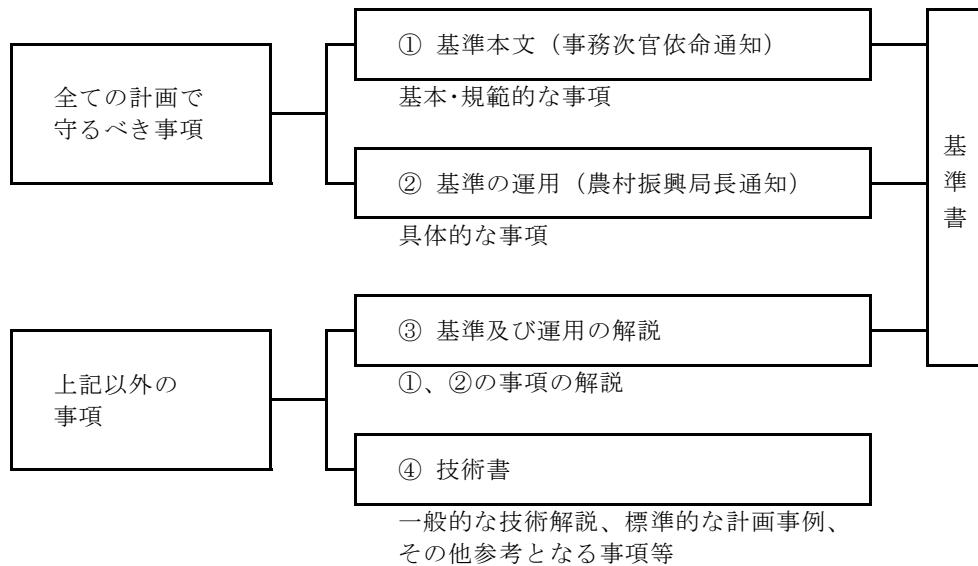
計画基準は、計画基準が本来有すべき規範性と、技術に求められる即時性、柔軟性、選択性等を確保するため、①基準本文（事務次官依命通知）、②基準の運用（農村振興局長通知）、③基準及び運用の解説、④技術書の四つで構成されている。

これらのうち、地域の特性、個別の現場条件等にかかわらず、全ての計画において遵守すべき事項として、

- ①基準本文には基本・規範的な事項
  - ②基準の運用には基準本文の具体的な事項
- をそれぞれ規定する。

また、①基準本文、②基準の運用に規定した事項について、根拠や背景等を明確にし、それらの適切な運用及び技術の向上を図る観点から、③基準及び運用の解説を整備する。

さらに、①基準本文、②基準の運用で一律に定めない事項、地域の特性、現場の条件等によって選択性のある事項、一般的な技術解説、標準的な計画事例、その他参考となる事項等については、④技術書として整備する。



# 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説

## 計 画

### 「排水」

基準

基準の運用

基準及び運用の解説

## 目 次

基準（事務次官通知） 基準の運用（農村振興局長通知）

## 第1章 総 論

1.1 この基準の目的	1.1 基準の運用の目的	4
1.2 排水事業の目的	1.2 排水事業の目的	12
1.3 事業計画作成の基本	1.3 事業計画作成の基本	14
	1. 事業計画作成の基本	14
	2. 事業計画作成に当たっての留意事項	18

## 第2章 調 査

2.1 調査の基本と手順	2.1 調査の基本と手順	32
2.2 概 査	2.2 概 査	36
2.3 精 査	2.3 精 査	42
	1. 気候、気象及び水文状況	44
	2. 土地状況	48
	3. 水利状況	50
	4. 地域農業状況	54
	5. 周辺環境	56
	6. 関係農家等の意向	56

## 第3章 計 画

3.1 事業計画作成の手順	3.1 事業計画作成の手順	58
3.2 基本構想	3.2 基本構想	60
	1. 受益区域と排水系統の概定	62
	2. 営農・土地利用計画の概定	64
	3. 主要工事計画の概定	64
	4. 環境との調和への配慮方針の概定	68
3.3 一般計画	3.3 一般計画	70
3.3.1 一般計画の作成	3.3.1 一般計画の作成	70
3.3.2 受益区域の設定	3.3.2 受益区域の設定	72
3.3.3 営農・土地利用計画	3.3.3 営農・土地利用計画	74
3.3.4 受益区域の排水系統	3.3.4 受益区域の排水系統	76
	1. 排水状況診断	76
	2. 排水系統	78
3.3.5 排水方式	3.3.5 排水方式	80
	1. 自然排水方式	82
	2. 機械排水方式	84
	3. 自然排水方式と機械排水方式の組合せ	86

3.3.6 計画基準値	3.3.6 計画基準値 ..... 88
	1. 計画基準内水位 ..... 90
	2. 計画基準降雨 ..... 92
	3. 計画基準外水位 ..... 96
3.3.7 計画排水量	3.3.7 計画排水量 ..... 98
	1. 計画排水量の計算手法 ..... 100
	2. 計画排水量の計算手順 ..... 102
	3. 計画洪水ピーク流出量の計算 ..... 104
	4. 洪水ハイドログラフの計算 ..... 104
	5. 計画常時排水量の計算 ..... 106
3.3.8 環境との調和への配慮方針	3.3.8 環境との調和への配慮方針 ..... 108
3.4 主要工事計画	3.4 主要工事計画 ..... 110
3.4.1 主要工事計画の作成	3.4.1 主要工事計画の作成 ..... 110
3.4.2 排水路	3.4.2 排水路 ..... 114
	1. 排水路の配置 ..... 114
	2. 排水路の構造 ..... 116
	3. 排水路の勾配 ..... 118
	4. 護岸工 ..... 118
	5. 落差工、急流工 ..... 120
	6. 合流工、落口工 ..... 120
3.4.3 排水水門	3.4.3 排水水門 ..... 122
	1. 排水水門の位置 ..... 122
	2. 排水水門の水門型式選定 ..... 122
	3. 断面の決定 ..... 124
	4. 流量計算 ..... 126
3.4.4 ポンプ場	3.4.4 ポンプ場 ..... 128
	1. ポンプ場の設置位置と構造 ..... 128
	2. ポンプの組合せ ..... 130
	3. 揚程 ..... 130
	4. ポンプ形式の選定 ..... 132
	5. ポンプの据付高さと回転速度 ..... 134
	6. 原動機 ..... 134
	7. 吸込水槽と吐出し水槽 ..... 136
	8. 監視操作制御設備及び電源設備 ..... 136
	9. 附帯設備 ..... 138
3.5 管理計画	3.5 管理計画 ..... 140
3.6 事業計画の評価	3.6 事業計画の評価 ..... 148

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
<p><b>第1章 総 論</b></p> <p><b>1.1 この基準の目的</b></p> <p>この基準は、土地改良法（昭和24年法律第195号）に基づく農業用の排水施設に係る土地改良事業計画（以下「事業計画」という。）の作成に当たり必要となる調査計画手法の基本的事項を定め、土地改良事業の適正かつ効率的な施行に資することを目的とする。</p>	<p><b>第1章 総 論</b></p> <p><b>1.1 基準の運用の目的</b></p> <p>農用地を含むある限定された地域内の農業用の排水施設に係る土地改良事業計画（以下「事業計画」という。）は、土地改良事業計画設計基準・計画「排水」（以下「基準」という。）とこの基準の運用により作成する。</p> <p>この基準の運用は、調査・計画作業の手順、事業計画作成の考え方及び適用すべき技術的基礎諸元の基本的事項を定めたものであり、この基準の運用の適用に当たっては、自然的・社会経済的諸条件の異なる個々の事業計画を画一的に拘束するものではなく、地域の実情や技術の進展等に応じて創造的に対処することが必要である。</p> <p>また、基準と関連するその他の土地改良事業計画設計基準等については、相互に組み合わせて適用する。</p>

## 基準及び運用の解説

### 1.1 基準及び運用の解説の適用

土地改良事業計画設計基準・計画「排水」（以下「基準」という。）1.1及び基準の運用（以下「運用」という。）1.1では、基準及び運用の目的を規定するとともに、その位置付けを明らかにしている。

#### 1. 基準及び運用の適用

基準及び運用は、土地改良事業の内容に事業間の齟齬や精粗の差をきたすことなく、一貫した考え方の下で効率的に計画作成を行い、土地改良事業の適正かつ効率的な施行に資するとともに、土地改良法の目的及び原則が達成されるよう、基幹的な排水施設整備に係る土地改良事業計画（以下「事業計画」という。）の作成に当たって必要となる調査計画手法の基本的事項とその運用を定めたものである。

なお、基準及び運用で定めていない事項については、この基準及び運用の解説（以下「解説」という。）、別途作成している土地改良事業計画設計基準・計画「排水」技術書（以下「技術書」という。）、関連する技術文献等を参照して、計画担当者が的確な判断を個別に行っていく必要がある。

#### 2. 取り扱う範囲

この基準では、ほ場の排水条件を支配する基幹的な排水施設の事業計画について取り扱うが、地域の排水の外部条件、すなわち外水位の変動を支配する流域の治水計画については原則として対象としない。また、ほ場の地表排水施設については、土地改良事業計画設計基準・計画「ほ場整備（水田）」及び「ほ場整備（畑）」で取り扱われているので、ここでは、ほ場の用排水との関連を示すにとどめる。ほ場の暗渠排水についても、土地改良事業計画設計基準・計画「暗渠排水」で、取り扱われているので関連を示すにとどめる。

# 付 錄

## 技 術 書

## 目 次

### (技 術 書)

1. 排水事業及び技術の変遷	----- 155
2. 調査（精査）	(基準、基準の運用第2章2.3関連) ----- 160
3. 排水状況診断と排水系統の決定	(基準、基準の運用第3章3.3.4関連) ----- 171
4. 排水方式の選定	(基準、基準の運用第3章3.3.5関連) ----- 183
5. 計画基準内水位	(基準、基準の運用第3章3.3.6関連) ----- 195
6. 実績降雨に基づく計画基準降雨	(基準、基準の運用第3章3.3.6関連) ----- 202
7. 計画基準外水位	(基準、基準の運用第3章3.3.6関連) ----- 218
8. 洪水ピーク流出量の計算	(基準、基準の運用第3章3.3.7関連) ----- 222
9. 洪水ハイドログラフの計算	(基準、基準の運用第3章3.3.7関連) ----- 229
10. 常時排水量の計算	(基準、基準の運用第3章3.3.7関連) ----- 276
11. 排水路	(基準、基準の運用第3章3.4.2関連) ----- 278
12. 排水水門	(基準、基準の運用第3章3.4.3関連) ----- 281
13. ポンプ場	(基準、基準の運用第3章3.4.4関連) ----- 288
14. 河口改良	----- 298
15. 環境との調和への配慮	(基準、基準の運用第2章、第3章関連) ----- 299
16. ハード対策とソフト対策を組み合わせた防災・減災対策	(基準、基準の運用第3章3.5関連) ----- 336
17. 排水に関する新たな技術及び研究の紹介	(基準、基準の運用第3章3.5関連) ----- 347
18. 近年の降雨特性に関する情報	----- 355
19. 将来の降雨予測に基づく計画基準降雨	(基準、基準の運用第3章3.3.6関連) ----- 360

# 1. 排水事業及び技術の変遷

## 1.1 排水事業の展開過程<sup>1)~3)</sup>

### 1.1.1 土地改良法制定までの排水事業

我が国における農業用排水施設の整備に関する事業の始まりは、大正12年に制定された用排水幹線改良事業(府県営土地改良事業)といえる。本事業は、受益面積がおおむね200ha以上(畑の場合にあってはおおむね100ha以上)の農業用排水施設の新設、改良及びこれと併せて行われる農地防災排水施設の新設、廃止又は変更を行うもので、本事業の創設により、事業費の2分の1について国庫補助が行われることになった。

また、当時の排水事業は国営干拓事業と併せ行う主要工事として実施するが多く、これは大正3年に行われた耕地整理法の改正に伴い制度化されたものである。大正8年には、開墾助成法が公布され、事業費の4割を限度として国庫補助が可能となった。その後、食糧の自給強化や国土の合理的開発を目的として、昭和15年に主要食糧自給強化10か年計画が、また翌年には農地開発法が制定された。これにより、大規模事業を対象に6割の国庫補助を行う農地開発営団事業が創設されたが、終戦後同営団の閉鎖により国営事業へと引き継がれた。

### 1.1.2 土地改良法の制定と干拓事業

終戦後の農地改革がほぼ一段落した昭和24年に土地改良法が施行され、これまで法的な裏付けのなかった国営及び都道府県営事業に法的根拠が与えられるとともに、国営、都道府県営、団体営という土地改良事業の実施体系が整備された。

なお、土地改良法において干拓事業は受益面積おおむね300ha以上の地区を国営干拓事業、おおむね50ha以上300ha未満の地区を都道府県に委託し実施する代行干拓事業として位置付けられた。

### 1.1.3 米の生産調整と排水事業

昭和30年には米が過去最高の大豊作となるなど、米の自給がほぼ達成されるという情勢を背景に、我が国の農業政策は、これまで一貫して続けてきた食糧増産政策から、需給事情に対応した農業生産の選択的拡大政策へと転換することになった。このような農業政策の変化は土地改良事業の性格にも影響を及ぼし、昭和35年度予算から、それまでの食糧増産対策事業費は農業基盤整備事業費という名称に変更されることになった。このような情勢変化を踏まえ、食糧増産のために水田面積を拡大する役割を担ってきた干拓事業は特別会計制度に移行されるとともに、代行干拓事業は昭和32年に予算上の新規採択を中止、昭和35年には事業そのものが廃止され、受益面積おおむね150ha以上の国営事業と、おおむね10ha以上150ha未満の補助事業に再編された。その後、米の国内自給が達成された昭和40年には干拓事業も転換期を迎える、工事中の地区はすべて水田から畑地への転換を余儀なくされるに至った。このため、昭和49年には予算費目である(項)干拓事業費を廃止し、新たに(項)特定地域農業開発事業費を設け、その中に国営干拓事業費を計上することになった。

昭和36年には農業基本法が制定され、農政は新しい段階を迎えた。土地改良事業は農業用水の新規開発や有効利用によって、農業生産性の向上及び農業総生産の増大を図るための国土開発事業として位置付けられることになった。なお、昭和37年には、洪水に伴い農作物に湛水被害が発生するおそれがある地域を対象として、水路、樋門及び排水機場の新設及び改良により、農作物の被害を

最小限に抑える湛水防除事業が創設された。

昭和40年代に入ると、米の需給の不均衡がさらに顕著となり、土地改良事業にも大きな影響を与えることとなる。昭和44年には初めての米の生産調整が行われ、昭和46年から本格的な生産調整が開始され、5か年にわたって稻作転換対策を実施することとなった。土地改良事業においても水田転換特別対策事業を創設するほか、既存事業においても稻作転換を推進すべく拡充を図った。

また、米の過剰問題の解消と食料自給率の向上を図るため、昭和53年に水田利用再編対策、昭和62年に水田農業確立対策が閣議了解され、土地改良事業においては水田汎用化対策にも重点を置くこととなった。このため、昭和54年には機械排水地区における災害未然防止と水田の汎用化を積極的に推進するため、国営かんがい排水事業と併せ行う国営農地防災排水事業、都道府県営排水対策特別事業が創設されるとともに、昭和62年には、土地改良総合整備事業において水田農業確立排水対策特別型事業が創設された。

なお、昭和59年には、湛水防除事業で従前から実施していた排水施設整備工事に加え、新たに同一の排水河川に係る地域であるなど排水施設の一元管理が必要な地域において、排水管理施設の整備を単独で実施できる排水管理施設整備工事が追加された。また、昭和62年には、湛水防除事業の中の排水施設整備工事の工種に、遊水池等貯留施設工事、地下浸透施設工事が追加されるとともに、昭和63年には小規模の排水管理施設整備工事が追加された。さらに平成4年度には、湛水防除事業を実施後、湛水防除施設が耐用年数を経過した後に機能低下し、再び湛水被害を生じるおそれのある場合に当該施設の変更を行う「湛水防除施設改修工事」が追加された。

#### 1.1.4 国営土地改良事業の再編整理と排水事業

昭和60年代以降には、農産物支持価格の抑制的運用、米生産調整面積の一層の拡大、農産物の輸入の拡大等が農家経営を圧迫し、農家の土地改良事業に対する負担能力の低下等を招いた。このため、国営土地改良事業の再編整理が行われ、平成元年には、国営農地開発事業が廃止され、国営かんがい排水事業、国営総合農地防災事業、国営農地再編パイロット事業に再編された。国営かんがい排水事業のうち、ダム及び一定規模以上の頭首工や排水施設等の大規模な基幹工種を対象とするいわゆる国営基幹かんがい排水事業については、従来原則として一律であった国庫負担率を改め、各施設の種類、規模に応じて高い国庫負担率を設定することとなった。

#### 1.1.5 環境保全と排水事業

平成2年には、かんがい排水審議会企画部会より「農村の総合整備をめざした土地改良事業の展開方向」の第2次報告がなされ、都市化及び混住化に対応した排水機能不足や湛水被害の増大を解消することも盛り込んだ基幹水利施設の整備の促進、快適で美しい農村空間の形成に向けた整備の促進を図るため農業排水路にも環境整備を取り入れた事業が創設された。この流れは平成13年の土地改良法の改正につながっている。

平成6年には、効率的な経営体の育成による構造改革が進むよう、ほ場の大区画化、かんがい排水施設等の生産基盤の整備を積極的に推進するとともに、都市住民にも開かれた快適で美しい田園空間を形成する農村地域水質保全対策事業が創設された。

これ以降、農業排水施設を含めた農村空間が有する豊かな自然、生物の生息空間など多面的機能を再評価し、地域の特性を生かした魅力ある田園づくりのため、農村環境計画又は田園環境整備マスタートップランにより環境配慮を図ることとされた。このなかで、都市化の進展を起因とした流出量

の増大等により機能が低下しているクリークを整備し、その洪水調節機能を発揮させるクリーク防災機能保全対策事業の創設など農業農村整備事業の充実を図った。

平成11年には、食料・農業・農村基本法が制定され、同法において土地改良事業については地域の特性に応じて、環境との調和に配慮しつつ、農地の区画の拡大、水田の汎用化、農業用排水施設機能の維持増進に必要な施策を講ずることとされた。

また、平成12年に策定された食料・農業・農村基本計画に即し、平成13年には、水田の汎用化と麦・大豆・飼料作物の産地形成を推進するため、土地改良総合整備事業の水田農業振興緊急整備型を拡充し、排水改良の促進と担い手への農地利用集積を一体的に実施することとした。

### 1.1.6 防災・減災対策と排水事業

近年、気候変動に伴う異常気象が発生し、時間雨量50mm以上の豪雨の発生頻度は増加傾向にある。農村地域においても湛水被害等の自然災害の増加が懸念され、特に都市化及び混住化が進む農村地域では、農地のみならず家屋、公共施設等の浸水被害も懸念されるなど、排水施設の重要度はますます高まるようになった。その一方で、基幹的農業水利施設は、多くが戦後から高度成長期にかけて整備されてきたことから老朽化が進行しており、機能不全が危惧されている。こうした中、平成25年には強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靭化基本法が制定されるとともに、インフラ老朽化対策の推進のためのインフラ長寿命化基本計画が策定されたことから、農村地域の防災・減災力の向上を図るとともに、施設の機能回復及び長寿命化を図ることとした。

また、令和6年の食料・農業・農村基本法の改正の過程で、食料・農業・農村政策の新たな展開方向の具体的な施策の内容として「気候変動に伴い一層頻発化・激甚化する災害への対応として、将来予測に基づく計画策定手法の検討を進め、令和6年度中に排水に係る基準等の見直しを検討すること」とされ、改正法には、「気候の変動その他の要因による災害の防止又は軽減を図ることにより農業生産活動が継続的に行われるようとする」こと等が新たに位置付けられた。

## 1.2 解析技術の変遷と計画基準<sup>1)</sup>

### 1.2.1 解析技術の変遷

我が国は、排水改良が不可欠な低平地に多くの穀倉地帯を抱えているため、排水改良の歴史は古く、生命の安全確保、食料増産、農業生産の選択的拡大、農業の再編成等の時代に応じた要請が排水改良の気運を高め、技術の進歩をうながしたといえる。排水の主たる対策は、外水対策から内水対策へ、さらに汎用農地化のための地下排水対策へ移行している。

戦後の土地改良における変遷について、新潟県の新川流域を例にあげるまでもなく、自然の強大な力に対抗するための技術や資本が不十分な時代には、湛水を分散させて被害の集中を防ぐことに主眼がおかれた。それらが強化された時点で、外河川の一部も内水と考え、ゲートやポンプの設置が検討された。

排水対策のための排水システムは、構造（設計）依存型から、各種の構造的対策を取り込んだ上で気象及び水利情報の即時利用に基づく管理に重点を置いた、いわば構造と人為的管理の相互補完型に変遷しているといえる。

降雨流出や排水に関する研究は、昭和30年代以降始められた。具体的には、高位部の雨水を洪水調節することなく、水路によって排除するための排水施設規模の検討を行うため、洪水到達時間内

の平均有効降雨強度から降雨ピーク流出量を合理式などにより解析する方法と、洪水調節ダムや遊水池による下流への流下量の調節や低位部への降雨流出水の一時貯留によりポンプやゲートによって排水する計画において必要となる流出量や内外水位のハイドログラフの作成に関する研究等が行われた。

これらの場合には、対象とする降雨の継続時間及び波形の決定が問題となる。地区内の湛水深は地区内の貯留量と水位の関係から水収支解析で求められる。昭和53年に定められた計画基準「排水」では、この方法に対応した水田を対象とする解析法について主に記述しており、これは「ブロック排水解析」とも呼ばれている。この解析法は、地区内の湛水深を許容湛水深以下に保つための排水路、ポンプ、ゲート等の排水施設の設計に用いられる。

しかし、ブロック排水解析の方法では、地区内の排水障害や排水路の改修効果が検討できないという限界があった。また、大規模な広域排水事業が始まったことで、これらに対応した流出解析手法の検討が必要となった。その結果、排水河川や幹線排水路及び地区内の排水路網の流れを不定流解析する手法等が、技術の進歩とともに開発された。例えば、新潟県の新川河口排水機場の設計に際しては、新川の流況解析が行われ、不定流モデルによって管理手法が検討された。また、計画基準降雨の計算手法についても、確率計算や分布関数を適用することで、より高い精度での推定が可能となった。

その後、排水改良事業の対象が、水田から汎用農地や宅地を含むものへ変化すると、湛水の許容条件が地目によって異なるため、湛水の深さ、位置、継続時間等を解析する必要が生じ、湛水を考慮した解析法が開発された。この方法は、地区内の排水路網とポンプやゲート等の排水施設をすべてモデルに組み込み、背後地からの降雨流出、外水位、排水施設の運転条件等の数多くの複雑な制約条件を与えて、豪雨時の非定常な流況を精度よく予測するものである。

これらの方法により、数多くの排水診断が行われてきており、現在では、コンピュータの発達と普及により、湛水状況のグラフィック表示等も容易になっており、一般技術者等も地域排水の検討に参加できるようになっている。

また、気候変動予測とそれに伴う不確実性の定量評価が十分行える、「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース、database for Policy Decision making for Future climate change」等が公開され、各省庁、自治体、産業界の現場での温暖化適応策策定に利用できるようになっている。ただし、これらの公表データは、技術や研究の進展により常に最新のものに更新されている。

### 1.2.2 計画基準の改定

昭和53年に定められた計画基準「排水」では、いわゆる「ブロック排水解析」が用いられている。また、流出解析手法として、降雨ピーク流出量を算定する合理式以外に単位図法（バーナードの方法、立神の方法）、貯留法（貯留関数法、タンクモデル）及び雨水流法（キネマティック・モデル）の計算法等が示されている。

一方、同基準制定時には、コンピュータ解析に時間や経費がかかることから一般的ではなかった流出解析手法が、制定後約四半世紀が経過した平成18年の同基準改定時においては、技術の進歩とともに比較的利用しやすいものとなってきた。また、事業の対象が、「農地排水」から「地域排水」へ移行したこと、土地利用の複雑化、対象地区の広域化、事業内容の変化（基幹施設・面整備型から部分改良型、長期計画型から効果早期発現型への変化）等に対応する必要が生じた。したがつ

て平成18年の改定では、従来の流出解析手法に新たに貯留法（遊水池モデル）、雨水流法（低平地タンクモデル、不定流モデル）の計算法等を加えた。また、計画基準降雨の計算手法についても、コンピュータにより確率計算が容易になったことや、降雨特性に合致した分布関数を選択することが、計画基準降雨の決定に当たり重要と考えられるようになった。そのため水文統計解析のなかで一般的に用いられる岩井法、グンベル法についても記載した。さらに、アメダスの整備により日雨量だけでなく時間雨量等の降雨資料が蓄積されてきたことを考え、実際の降雨特性を反映するために、降雨配分は実降雨資料に基づいて決定することとし、その方法についても記載した。

平成31年の改定では、近年、気温の上昇、大雨の頻度の増加等気候変動及びその影響が全国各地で現れる中、気候変動適応法（平成30年法律第50号）が施行され、同法に基づく気候変動適応計画において、農業生産基盤に関しては、集中豪雨の発生頻度や降雨強度の増加により、農地の湛水被害等のリスクが増加することが予測されていることから、計画基準降雨の検討において、地域における近年の降雨特性を踏まえることが重要であることを記載した。また、計画基準降雨の作成に当たり、日降雨量及び3日連続降雨量と合わせて短時間降雨に留意した事例を参考として記載するとともに、我が国における降水の変化、気候モデルの研究等について新たに章を設け、記載した。

さらに、技術の進展に伴い、使われることが少なくなった水文学的手法については記載を省略するとともに、近年、研究開発された新たな手法について記載した。また、近年、ICTの活用が推進される中で、排水事業実施地区におけるICTの導入事例及び開発が進められている「ため池防災支援システム」について記載した。

このほか、平成28年8月に閣議決定された土地改良長期計画を踏まえ、農村協働力を活かした防災・減災活動等のソフト対策の推進、農地や農業水利施設が有する減災機能の活用を図る際に参考となる業務継続計画(BCP)、田んぼダム及びため池の洪水調節機能の強化の概要及び事例について、新たに章を設け、記載した。

今回の改定では、近年、気候変動に伴い一層頻発化・激甚化する災害への対応として、将来の降雨予測に基づく計画策定手法を確立したことから、その方法を記載した。

## 参考文献

- 1) 農業土木技術研究会：平成7年 水と土臨時増刊 農業土木技術の変遷（1995）
- 2) 農地防災事業研究会：農地防災事業便覧 平成10年度版（1999）
- 3) 農林水産省農村振興局総務課：平成21年度 農業農村整備事業等便覧（2011）