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）」

基準

基準の運用

基準及び運用の解説

付録　技術書

平成25年4月

農林水産省農村振興局監修
公益社団法人 農業農村工学会発行

２５農振第６３号
平成２５年４月１９日

写

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「ほ場整備（水田）」基準について

土地改良事業の実施に当たり、ほ場整備（水田）の計画を行う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「ほ場整備（水田）」基準を定めたので、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「ほ場整備（水田）」の制定について（平成12年1月17日付け11構改Ｃ第392号農林水産事務次官依命通達）は廃止する。

以上、命により通知する。

２５農振第６４号
平成２５年４月１９日

写

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「ほ場整備（水田）」基準の運用について

土地改良事業計画設計基準・計画「ほ場整備（水田）」基準について（平成25年4月19日付け25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、その遵守すべき具体的な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「ほ場整備（水田）」の運用について（平成12年1月17日付け11構改Ｃ第393号構造改善局通達）は廃止する。

目　　次

1. 制定の趣旨 …… i

2. 土地改良事業計画設計基準・計画「ほ場整備（水田）」
基準、基準の運用、基準及び運用の解説…… 1

3. 付　　録
技術書…… 211

制 定 の 趣 旨

1． 制定の趣旨

水田のほ場整備に係る計画基準は、昭和30年12月1日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7編　区画整理」の制定に始まり、平成12年1月17日に「土地改良事業計画設計基準　計画　ほ場整備（水田）」として内容を全面改定した後、部分的な追補（平成19年3月30日に解説と技術書、平成20年3月25日に技術書）を経て現在に至っている。

その後、平成24年の土地改良長期計画において、農業の体質強化のため生産コストの低減や農地集積の推進、水田の有効活用のための排水対策の重点的な推進、及び効果的・効率的な事業実施が位置付けられたところである。

このため、この新しい土地改良長期計画に対応した計画基準を制定し、水田のほ場整備に係る土地改良事業の適正な計画策定に資するものとする。

具体的には、大区画整備の計画及び農地集積計画、水田畑利用計画及び地下かんがいの導入、ほ場を取り巻く水路等の再整備計画等について、体系的な整理及び記述の充実を図っている。

2． 制定の経緯

本計画基準の制定については、平成23年度から、学識経験者等を構成員とした「ほ場整備（水田）計画基準検討意見聴取会」を設け、基礎諸元調査等の成果を踏まえた制定案の検討を行った。検討の際には、農村振興局関係原課、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対して査読を依頼し、意見を反映することに努めた。

平成24年6月には、食料・農業・農村政策審議会に土地改良事業計画設計基準・計画「ほ場整備（水田）」の改定について諮問を行い、その後、食料・農業・農村政策審議会農業農村振興整備部会技術小委員会での調査・審議、パブリックコメントを経て、平成25年3月に改定案について答申がなされ、これを受け基準書については平成25年4月に、技術書については更なる検討を重ね平成26年1月に制定し各関係機関へ通知した。

なお、「ほ場整備（水田）計画基準検討意見聴取会」の構成は、次のとおりである。（所属は平成25年11月時点）。

【ほ場整備（水田）計画基準検討意見聴取会】

主　　査	山路 永司	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
意見聴取者	石井　敦	筑波大学生命環境系教授
	川上 好治	内外エンジニアリング(株)技術1部プロジェクトリーダー
	権平 哲三	新潟県土地改良事業団体連合会専務理事
	島田 信二	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター生産体系研究領域長

原口 暢朗　(独)農業・食品産業技術総合研究機構
農村工学研究所農地基盤工学研究領域
水田高度利用担当上席研究員
堀野 治彦　大阪府立大学大学院生命環境科学研究科教授

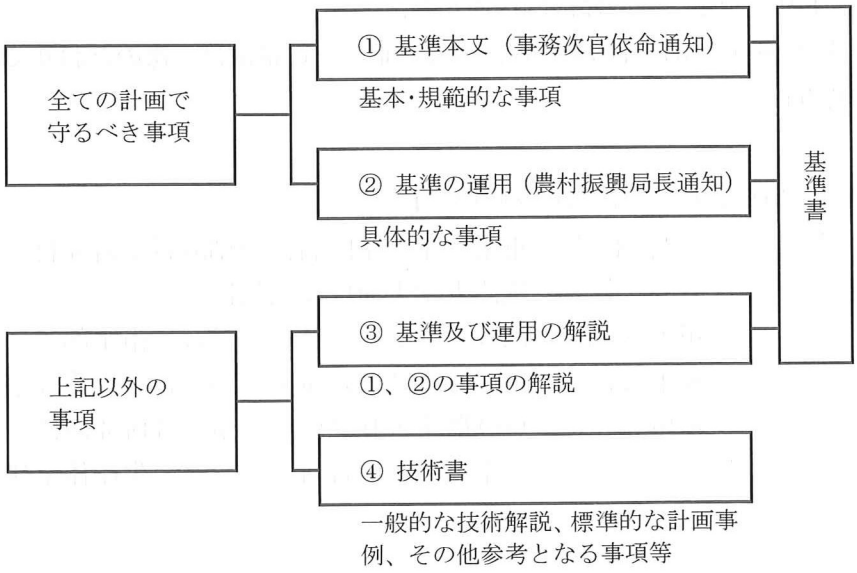
幹　　事　井口 三郎　岡本 裕也　佐藤　功　鈴木 光明
鳥井健太郎　内藤 紘子　西尾 利哉　平山 和徳
松尾 房雄　松本　勉　宗田　功　吉田 健一
吉野 広郷　依田 隆夫　鷲野 健二　渡邊 勇人

事 務 局　川上 昭彦　太田 浩樹

3．計画基準について

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、従来の計画基準を以下のように基準本文（事務次官依命通知）、基準の運用（農村振興局長通知）、基準及び運用の解説、技術書の４つに区分する。

- 上記４つの区分のうち、基準本文、基準の運用には、地域の特性や個別の現場条件などにかかわらず、全ての計画において遵守すべき事項を規定する。
  ①基準本文（事務次官依命通知）には、基本・規範的な事項
  ②基準の運用（農村振興局長通知）には、基準本文の具体的な規定事項
  をそれぞれ定める。
- 上記の①及び②で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と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。
- ①及び②の基準で一律に定めない事項、地域の特性や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

「ほ場整備（水田）」

基準

基準の運用

基準及び運用の解説

平成25年4月19日

基　準　書　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　この基準で取り扱う範囲	1.1　この基準で取り扱う範囲…… 8
1.2　ほ場整備の目的と意義	1.2　ほ場整備の目的と意義…… 8
1.3　計画上の留意点	1.3　計画上の留意点…… 10
第　2　章　調　査	
2.1　調査の手順	2.1　調査の手順…… 12
2.2　概査	2.2　概査…… 14
2.2.1　概査の概要と手順	2.2.1　概査の概要と手順…… 14
2.2.2　自然条件	2.2.2　自然条件…… 14
	1.　気象及び海象…… 14
	2.　地形及び表層地質…… 16
2.2.3　社会経済条件	2.2.3　社会経済条件…… 16
2.2.4　地域環境	2.2.4　地域環境…… 18
2.2.5　営農栽培状況	2.2.5　営農栽培状況…… 18
2.2.6　ほ場条件	2.2.6　ほ場条件…… 22
	1.　土壌…… 22
	2.　区画・道路及び用排水施設等…… 22
2.2.7　地域の整備意向	2.2.7　地域の整備意向…… 24
2.3　精査	2.3　精査…… 24
2.3.1　精査の概要と手順	2.3.1　精査の概要と手順…… 24
2.3.2　自然条件	2.3.2　自然条件…… 26
	1.　気象及び海象…… 26
	2.　地形及び表層地質…… 28
2.3.3　ほ場条件	2.3.3　ほ場条件…… 30
	1.　区画及び道路…… 30
	2.　用水及び排水…… 30
	3.　地耐力…… 32
	4.　地下水位…… 32
2.3.4　営農状況	2.3.4　営農状況…… 34
2.3.5　農家等の意向	2.3.5　農家等の意向…… 34
2.3.6　関連事業等	2.3.6　関連事業等…… 34
2.3.7　環境配慮	2.3.7　環境配慮…… 36

第 3 章 計 画

3.1 計画策定の手順 ―― 3.1 計画策定の手順……40
3.2 基本構想 ―― 3.2 基本構想……46
3.2.1 基本構想において整理すべき事項
3.2.1 基本構想において整理すべき事項46
3.2.2 目標の設定等 ―― 3.2.2 目標の設定等……48
1. 長期的な見通しに立った目標の設定 48
2. 計画項目間の相互調整……48
3. 目標の設定における留意事項……48
3.3 地区の設定 ―― 3.3 地区の設定……50
3.3.1 一定地域の考え方 ―― 3.3.1 一定地域の考え方……50
3.3.2 地区内の区域区分 ―― 3.3.2 地区内の区域区分……52
3.4 営農計画 ―― 3.4 営農計画……54
3.4.1 基本的考え方 ―― 3.4.1 基本的考え方……54
3.4.2 経営体育成計画 ―― 3.4.2 経営体育成計画……54
3.4.3 農地集積計画 ―― 3.4.3 農地集積計画……54
3.4.4 作付体系計画 ―― 3.4.4 作付体系計画……56
3.4.5 水稲栽培計画 ―― 3.4.5 水稲栽培計画……56
3.4.6 水田畑利用計画 ―― 3.4.6 水田畑利用計画……58
3.4.7 農業機械利用計画 ―― 3.4.7 農業機械利用計画……60
3.5 区画整理計画 ―― 3.5 区画整理計画……60
3.5.1 区画整理計画の基本 ―― 3.5.1 区画整理計画の基本……60
1. 全般的事項……62
2. 区画……66
3. 用排水……66
4. 農道……66
3.5.2 区画の定義 ―― 3.5.2 区画の定義……68
1. 農区……68
2. ほ区……68
3. 耕区……68
3.5.3 区画計画の基本 ―― 3.5.3 区画計画の基本……70
1. 平坦地の場合……70
2. 傾斜地の場合……72
3. 特殊な耕区……78
3.5.4 大区画整備 ―― 3.5.4 大区画整備……78
3.5.5 集約的営農を中心とする整備 3.5.5 集約的営農を中心とする整備……82
3.5.6 傾斜地における整備 ―― 3.5.6 傾斜地における整備……84
1. 傾斜地の区画……84
2. 特殊な地区……88
3.5.7 畦畔 ―― 3.5.7 畦畔……88
1. 畦畔構造……88
2. 畦畔法面……90

3.5.8　用排水整備　3.5.8　用排水整備…… 92
1. 用水路…… 92
2. 水口…… 94
3. かんがい方式…… 98
4. 排水路…… 98
5. 田面排水…… 100
6. 落水口（水じり）…… 102
7. 地下排水（暗渠排水）…… 104
3.5.9　進入路　3.5.9　進入路…… 108
3.6　農道計画　3.6　農道計画…… 110
3.6.1　農道の定義　3.6.1　農道の定義…… 110
1. 幹線農道…… 110
2. 支線農道…… 110
3.6.2　幹線農道　3.6.2　幹線農道…… 112
1. 構造…… 112
2. 幅員…… 112
3. 縦断勾配…… 116
4. 横断勾配…… 116
5. 路床…… 118
6. 舗装…… 118
7. 交差…… 120
8. 安全対策…… 120
9. 農道橋…… 122
3.6.3　支線農道　3.6.3　支線農道…… 122
1. 構造及び幅員…… 122
2. 路面高…… 122
3. 路床及び舗装…… 124
4. 小規模農道橋…… 124
3.7　用水計画　3.7　用水計画…… 124
3.7.1　用水計画の基本　3.7.1　用水計画の基本…… 124
3.7.2　計画用水量　3.7.2　計画用水量…… 124
3.7.3　用水路　3.7.3　用水路…… 130
1. 用水路の定義…… 130
2. 用水路と排水路の関連…… 130
3. 用水路の型式と構造…… 132
4. 用水路断面…… 134
5. 維持管理…… 134
3.8　排水計画　3.8　排水計画…… 134
3.8.1　排水計画の基本　3.8.1　排水計画の基本…… 134
3.8.2　計画排水量　3.8.2　計画排水量…… 136
3.8.3　排水方式　3.8.3　排水方式…… 142
1. 自然排水と機械排水…… 142
2. ブロック排水…… 142

3.8.4　排水路 ―― 3.8.4　排水路……144
1.　排水路の定義……144
2.　水路形式……144
3.　排水路の構造……144
4.　維持管理……146
3.8.5　水門及び堰 ―― 3.8.5　水門及び堰……146
3.8.6　排水機 ―― 3.8.6　排水機……148
3.9　土層改良計画 ―― 3.9　土層改良計画……148
3.9.1　有効土層の保持 ―― 3.9.1　有効土層の保持……148
1.　表土扱い……148
2.　土層改良……150
3.9.2　透水性 ―― 3.9.2　透水性……152
3.9.3　地耐力 ―― 3.9.3　地耐力……156
3.10　再整備計画 ―― 3.10　再整備計画……158
3.10.1　再整備の定義 ―― 3.10.1　再整備の定義……158
3.10.2　計画上の留意事項 ―― 3.10.2　計画上の留意事項……158
3.10.3　区画計画 ―― 3.10.3　区画計画……160
1.　再区画整理の方法……160
2.　平坦地の再区画整理……160
3.　傾斜地の再区画整理……160
3.10.4　用排水施設計画 ―― 3.10.4　用排水施設計画……162
1.　用水施設計画……162
2.　排水施設計画……162
3.10.5　関連施設計画 ―― 3.10.5　関連施設計画……162
3.11　環境配慮計画 ―― 3.11　環境配慮計画……164
3.12　換地計画 ―― 3.12　換地計画……168
3.12.1　換地処分の意義 ―― 3.12.1　換地処分の意義……168
3.12.2　換地計画の定め方等 ―― 3.12.2　換地計画の定め方等……168
3.12.3　換地処分に至る業務 ―― 3.12.3　換地処分に至る業務……172
3.12.4　換地区の設定の検討 ―― 3.12.4　換地区の設定の検討……174
3.12.5　従前の土地の確定 ―― 3.12.5　従前の土地の確定……174
3.12.6　推進体制の確立 ―― 3.12.6　推進体制の確立……178
3.12.7　関係権利者の意向把握 ―― 3.12.7　関係権利者の意向把握……178
3.12.8　地区農業の方向付け等 ―― 3.12.8　地区農業の方向付け等……180
3.12.9　非農用地区域の検討 ―― 3.12.9　非農用地区域の検討……182
3.12.10　出入り作等の事前調整 ― 3.12.10　出入り作等の事前調整……184
3.12.11　換地設計基準の取りまとめ 3.12.11　換地設計基準の取りまとめ…184
3.12.12　土地の評価基準等の作成 3.12.12　土地の評価基準等の作成……186
3.12.13　換地計画の要領等の作成 3.12.13　換地計画の要領等の作成……188
3.12.14　同意等の徴集 ―― 3.12.14　同意等の徴集……188
3.12.15　一筆調書（各筆調書）の作成等
3.12.15　一筆調書（各筆調書）の作成等　190

3.13　計画の評価
　3.13　計画の評価……190
　　1. 経済性等の評価方法……190
　　2. 費用……192
　　3. 効果……192
3.14　他事業等との調整
　3.14　他事業等との調整……194

第 4 章　施　工
4.1　施工
　4.1　施工……196
　　1. 施工上の留意点……196
　　2. 施工の手順……198
　　3. 運土……198
　　4. 切盛……202
　　5. 均平整地……204
　　6. 整備による影響……206

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　この基準で取り扱う範囲** この基準は、農地等の区画形質の変更を行う区画整理を中心として、農業用用排水路、暗渠排水、土層改良等、農地の改良のために必要な各種工事や換地処分を行う総合整備であるほ場整備のうち、水田に係るものの土地改良事業計画（以下「計画」という。）の作成に当たっての必要な調査、計画内容及びそれらに関わる配慮すべき事項等について定めるものである。	**1.1　この基準で取り扱う範囲** ほ場整備は、その対象とする工種が多岐にわたっている。土地改良事業計画設計基準　計画「ほ場整備（水田）」（以下「基準」という。）においては、土地改良法（昭和24年法律第195号）に掲げられた整備のうち、農地の改良を目的とした各工種の基本的な考え方を整理している。そのため、詳細計画については、それぞれに関連する他の土地改良事業計画設計基準等も参考に検討することが必要である。 この基準は、各地の水田のほ場整備に共通する事項を中心に取り扱う。これに加え、地域の整備意向、地形条件等のほ場整備で考慮すべき事項のうち重要な事項については、地域が限定されるものであっても記述している。 また、この基準は、ほ場整備のうち水田に係る土地改良事業計画（以下「計画」という。）の作成に当たっての原則を示すものであるが、自然的・社会経済的諸条件の異なる個々の計画を画一的に拘束するものではなく、実際の適用に当たっては地区の実情や技術の進展等に応じ、柔軟に対処することが必要である。
1.2　ほ場整備の目的と意義 ほ場整備の目的は、農地等の区画形質の変更を中心に、用排水、道路等のほ場条件を総合的に整備するとともに、担い手の育成に資するための農地の利用集積や非農用地を含む土地利用の秩序化を一体的に実施することによって、将来の営農形態に適合した農業機械の効率的な利用や合理的な水管理等、生産性の高いほ場条件を整備することにある。 また、ほ場整備は、ほ場条件の整備や土地利用の秩序化等を通じて、生産性の向上とともに農村環境の整備、地域の活性化等にも重要な役割を担うものであり、計画の作成に当たっては、その多面的な効果を十分	**1.2　ほ場整備の目的と意義** ほ場整備は、地域整備の一環として、地域の主要な土地利用形態である農地を、その権利関係を含めて総合的に整備する事業であり、農地の生産性の向上に加え、農村の生活環境の整備や自然環境の保全にも重要な関わりを持っており、計画は次のような基本的考え方に基づいて一体的・総合的に策定されなければならない。 ⑴　生産性向上の観点からは、担い手の育成や農地の利用集積等に伴い、変化が予測される将来の営農形態に適合し、土地及び労働生産性が高く、効率的かつ永続的な営農を行い得るほ場条件を整備すること。 ⑵　農村環境の整備の観点からは、地域の生産・生活環境との一体的整備を図るとともに、これまで農地が育んできた、生態系等の自然環境との調和への配慮や多面的機能について考慮すること。 ⑶　地域の活性化の観点からは、換地の手法を用いることにより、将来の土地利用構想を具体化させるとともに、地域

基準及び運用の解説

基準1.1及び基準の運用（以下「運用」という。）1.1では、この基準及び運用の適用対象となる事業及び内容を規定するとともに、基準及び運用の位置付けを明らかにしている。

⑴　地形の区分

本基準では傾斜勾配が1/20以上を「急傾斜地」、1/100以上1/20未満を「傾斜地」、1/100未満を「平坦地」とする。

⑵　関連する他の土地改良事業計画設計基準

この基準と関連する土地改良事業計画設計基準等は、以下のとおりである。

①　土地改良事業計画設計基準・計画「排水」（平成18年3月）
②　同　「暗きょ排水」（平成12年11月）
③　同　「農道」（平成13年8月）
④　同　「土層改良」（昭和59年1月）
⑤　同　「農業用水（水田）」（平成22年7月）
⑥　同　「ほ場整備(畑)」（平成19年4月）
⑦　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（第1編～第3編）（平成14年3月～平成16年5月）
⑧　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（平成18年3月）
⑨　農業農村整備事業における景観配慮の手引き（平成18年8月）

基準1.2及び運用1.2では、ほ場整備の目的と意義について規定している。

ほ場整備の目的と意義は、地域の条件により異なるものである。

平坦地を中心に広く実施されている大区画のほ場整備は、区画の大規模化と農地の集団化を図り、農業機械の大型化を通じて営農の効率化と土地の有効利用を可能とし、水稲及び畑作物の生産性を飛躍的に向上させるとともに、維持管理を軽減し、大規模経営による土地利用型農業の確立を図ろうとするものである。

また、水田における高収益作物や畑作物の生産拡大のため、排水改良によるほ場の汎用化等の高生産性ほ場を整備することは、農業生産の多様化に貢献するものである。

一方、中山間地域におけるほ場整備は、生産性の向上、維持管理の軽減だけでなく、国土の保全、自然環境の保全等の傾斜地水田の持つ多面的機能を維持するためにも重要な手段となるものである。

また、農村環境の整備の観点からは、計画の策定に当たって、ほ場における営農活動によって維持されてきた多様な生物の生息・生育環境等に対する影響の緩和、景観への配慮及び水質保全対策等の環境との調和について配慮を行う。

【関連技術書等】

○　技術書　「1. 水田整備の変遷」

基準（事務次官通知）	基準の運用（農村振興局長通知）
発揮できるよう配慮することが必要である。 **1.3　計画上の留意点** 計画の策定に当たっては、長期的な見通しの下、地域の自然的・社会経済的な特性を十分考慮しなければならない。	における社会的及び経済的波及効果についても留意すること。 **1.3　計画上の留意点** 計画の策定は、以下の点に留意し行うものとする。 ⑴　地域の開発構想や営農条件、農業技術の進歩 ほ場整備は、土地の権利移動まで含めてほ場条件を総合的に整備するものであるため、計画の策定に当たっては長期的な展望の下に、地域の開発構想や営農条件、農業技術の進歩等に的確に対応し得るよう慎重な検討が必要である。その際には、ほ場整備に係る施設の耐用年数や関係農家の負担金償還等を考慮する必要がある。 ⑵　良好な農村環境の整備 農地は、農業生産の場であるとともに、周辺地域の生活や自然環境とも密接に関連し、農村環境を構成する主要な要素となっており、その整備計画の策定に当たっては、当該地域の開発計画との整合性に留意するとともに、良好な農村環境の整備にも資するものとする必要がある。 ⑶　施工後のほ場条件の変化への対応 ほ場整備において農地の全面を根本的に改良する場合は、その扱う対象は主として土である。ほ場が作物生産の場として安定した機能を発揮し得るためには、施工後一定の時間経過を必要とするので、計画の策定に当たっては、各工種の施工順序や施工後のほ場条件の変化過程についても十分検討し、その対策を立てておく必要がある。

基準及び運用の解説

基準1.3及び運用1.3では、計画上の留意点について明らかにしている。

整備計画策定に当たっては、地域の開発構想、長期的な農業農村整備事業の計画及び普及指導計画等の営農計画との関係を整理し、地域における事業地区の位置付けを明確にするとともに、営農計画の策定に当たっては、受益者と十分な調整を行い、将来の営農について共通の認識を醸成することが重要である。

また、農業技術面においては、寒冷地における深水かんがいや、近年広がりをみせる地下水位制御システム等の導入に当たり、ほ場の改変が必要な場合もあるため、地域の営農の動向を把握し、これらの技術の導入について検討する必要がある。

さらに、過去に土地改良事業による整備を行った地区において生産性の更なる向上のため大区画化等の整備を行う場合には、地域における課題を明確にし、区画等の計画を抜本的に見直す整備のほか、事業費の低減を図る観点から、畦畔除去等による区画の拡大や既存の用排水施設等を活用した整備等、地域の状況に応じた整備を検討することも必要となる。

なお、事業により得られる効用を把握し、事業の妥当性を評価するとともに、負担金の償還についての検討も十分に行っておく必要がある。

事業の対象地区の設定に当たっては、地理的一体性にとどまらず、担い手の動向等を踏まえた営農面からの地域の一体性にも留意することが必要である。（参考：運用旧3.3）

良好な農村環境の整備のためには、生態系、景観、水質等の各分野間において十分連携して調査計画を進め、環境配慮に関して整合性のとれた計画とすることが必要である。この際、事業計画作成において、対象とすべき環境要素の選定や環境との調和への配慮については、市町村、農家を含む地域住民等の意向を取り入れ、地域の共通認識を醸成する必要があり、営農に深く関わるほ場及びほ場内の農道・用排水路の整備においては農家の意向に十分留意することが必要である。

また、調査、計画作成を行う際は、地域住民等の広範な関係者の意見を聴く機会を初期段階より設けることが望ましく、概査から計画策定に至るまで連続した関わりを持つことが有効である。この場合、環境に配慮した施設は事業完了後の維持管理が重要な課題となることが多いことから、このことについて十分関係者の意向把握に努めることが必要である。

なお、整備では事業区域を中心に周辺環境にも大きく影響する場合があることから、その周辺環境を含めた区域にも配慮する必要がある。

施工後のほ場条件の変化としては、切土・盛土の際の地力差の発生、整地かん水後の不同沈下による田面の均平度の低下及び整地工事に伴う透水性の低下が考えられる。

これらの影響について、適切な施工管理により軽減又は解消に努める。また、施工時に十分な対策を講じたとしても、施工に起因しない不具合が発生する場合があり、事業完了後の営農等により対応する必要があるため、計画段階から受益者も交えて対策を検討しておくことが重要である。

技 術 書 目 次

１．水田整備の変遷　（基準　1．2　関連）・・・・・・・・・・・・・・・・・・213
２．土壌調査及び地耐力調査　（基準　2．2．6 、2．3 .3 関連）・・・・・・・219
３．直播栽培様式の分類　（基準　3．4．5 関連）・・・・・・・・・・・・・・・222
４．田畑輪換と区画計画　（基準　3．4．6、3．5 関連）・・・・・・・・・・・224
５．水田畑利用による営農計画　（基準　3．4．6 関連）・・・・・・・・・・・・227
６．機械利用計画の検討手法　（基準　3．4．7 関連）・・・・・・・・・・・・・230
７．区画規模と農業機械作業効率の関係　（基準　3．5．4 関連）・・・・・・・・233
８．農業機械の作業能力　（基準　3．5．4 関連）・・・・・・・・・・・・・・・239
９．主傾斜の方向と区画計画　（基準　3．5．3 関連）・・・・・・・・・・・・・245
10．初期かん水からみた耕区長辺長の検討　（基準　3．5．4 関連）・・・・・・・246
11．中小区画水田の耕区　（基準　3．5．5 関連）・・・・・・・・・・・・・・・249
12．傾斜地の区画形態　（基準　3．5．6 関連）・・・・・・・・・・・・・・・・253
13．傾斜地における再区画整理　（基準　3．5．6、3．10．3 関連）・・・・・・・258
14．傾斜地における計画提示方法　（基準　3．1、 3．5．6 関連）・・・・・・・・259
15．畦畔法面の形状と除草作業の特徴　（基準　3．5．6、3．5．7 関連）・・・・・262
16．地下かんがい導入の検討　（基準　3．5．8 関連）・・・・・・・・・・・・・270
17．自動給水栓導入の検討　（基準　3．5．8 関連）・・・・・・・・・・・・・・280
18．自動給水管理システム導入の検討　（基準　3．5．8 関連）・・・・・・・・・282
19．管水路型式小排水路の計画　（基準　3．8．4 関連）・・・・・・・・・・・・285
20．水田の地下排水計画　（基準　3．5．8 関連）・・・・・・・・・・・・・・・289
21．急勾配水路を組み合わせた用排兼用水路方式　（基準　3．7．3、3．8．4 関連）・・297
22．傾斜地水田の進入路　（基準　3．5．9 関連）・・・・・・・・・・・・・・・303
23．農道ターン方式導入の検討　（基準　3．6．3 関連）・・・・・・・・・・・・308
24．生態系に配慮したほ場整備計画　（基準　2．3．7、3．11 関連）・・・・・・・310
25．生態系に配慮した農道計画　（基準　3．11 関連）・・・・・・・・・・・・・316
26．生態系に配慮した水路工法　（基準　3．11 関連）・・・・・・・・・・・・・319
27．景観に配慮したほ場整備計画の考え方　（基準　2．3．7、3．11 関連）・・・・・326
28．景観に配慮したほ場整備計画事例　（基準　2．3．7、3．11 関連）・・・・・・336
29．水質調査・対策手法について　（基準　2．3．7、3．11 関連）・・・・・・・・344
30．水質保全対策のための調査・計画について（基準　2．3．7、3．11 関連）・・・・・353
31．事業に伴う主な換地業務（計画確定後）（基準　3．12 関連）・・・・・・・・・360
32．簡易 GPS を用いた施工機械の走行軌跡の記録（基準　4．1 関連）・・・・・・・362
33．段差の小さい水田の運土量削減型整地工法（基準　3．10．3 関連）・・・・・・365
34．水田汎用化のための浅埋設暗渠の検討　（基準　3．5．8 関連）・・・・・・・・369
35．巨大区画水田の創出　（基準　3．5 関連）・・・・・・・・・・・・・・・・・373

1. 水田整備の変遷

（基準 1.2 関連）

1.1 律令時代

我が国の稲作の歴史の中ではじめて一定の面的な広がりを持って水田が整備されたのは、奈良時代の条里制である。条里制は大化の改新（645 年）で初めて律令制の国家が成立し、農業振興による国家体制の確立と強化のために施行されたといわれている。

条里制は、土地を整然と区画割し農地を均等に配分するとともに、農地面積を明らかにしたものであり、東西と南北を直角に直線で分割し、耕地を約 654 m（6 町）の幅で区画した際、縦の帯を「条」、横の帯を「里」と呼んだことにその語源がある（**図-1.1**）。

耕地区画には、1 町方角の坪（また、6 町方角の 36 坪を里という）を縦に 10 分割する長地形と横に 2 分割した後に 5 分割する半折形とがあり、それぞれ区画は、6 間×60 間、12 間×30 間の 1反 2 畝で、方位を正方位で長辺を南北方向としている（**図-1.2**）。この長地形と半折形については、半折形が大化の改新の詔の「凡そ田は長さ 30 歩、広さ 12 歩を段となし、10 段を町となせ」にあるように一般的に用いられたと考えられる。また、道路、用排水路については、「用排水本溝及び耕地本道は約 9 尺（約 2.7 m）の幅を有して 6 町の間隔、用排水小溝並びに耕作支道は約 3 尺の幅を有して 1 町の間隔の配置である」というように非常に狭いものだった。

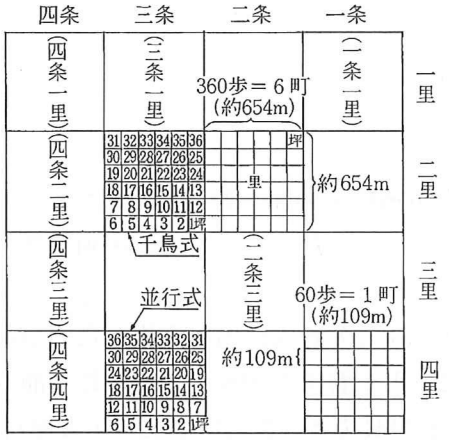


図-1.1 条里制の地割り

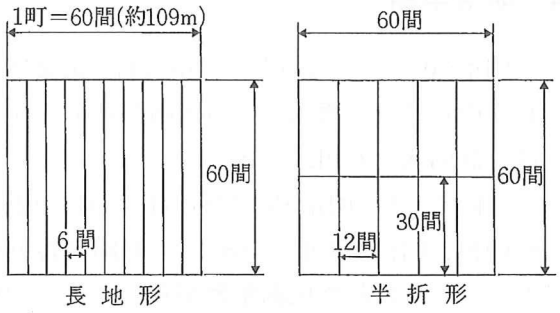


図-1.2 条里制の耕地区画

1.2 江戸時代

江戸時代には、豪農層が経済的にも実力を持つに至って、農家でも牛馬を耕起や代かきに使ったり肥料を投入するようになり農道の必要性が生じた。農道計画の例として、天保 11 年（1840 年）千葉県長部村（現在の干潟町長部）において大原幽学の指導した耕地整理が有名である。区画の大きさは 1 反前後が普通であったが、小さいものは 100 歩から大きいものは 440 歩までと様々であった。当時の区画の整理技術は、単に畦畔を直線的にし水路を周囲に付けただけのものであったが、客土や堆肥の導入等により、反当たり 3～4 俵の収穫量を 6～8 俵にする

2. 土壌調査及び地耐力調査

（基準 2.2.6、2.3.3 関連）

2.1 土壌調査

2.1.1 基本調査

土壌の基本的な性状については、既に施肥改善事業[*1]、地力保全基本調査[*2]あるいは関連土地改良事業等によってほとんどの地域において明らかにされているので、これら既存資料の活用を図るようにする。

なお、これらの資料の活用が困難な地域においては以下に示す方法によって調査することが必要である。

(1) 土壌断面調査

ア. 調査地点の選定

① 試坑調査

試坑地点は縮尺 1/5,000～1/10,000 程度の地形図を用いて、方眼法によりおおむね 25 ha に 1 点の割合で選定する。この場合地形、用排水等の条件も考慮して密度を決定する。また、地区内に含まれる未墾地については面積、団地数に応じて調査密度を決定する。

② 試穿調査

おおむね 1 ha に 1 点以上の割合で行う。

イ. 調査項目、方法

試坑調査の深さは 1 m までを原則とするが、傾斜地等で切盛高が大きい場合は、切盛後の田面下 50 cm までとし、観察により**表-2.1** の項目について調査する。

なお、試せん（穿）調査の深さについても試坑調査に準じる。

表-2.1 土壌断面図調査票

有効土層の厚さ	作土層の厚さ	土壌断面図	厚さ・層界	試料	色		黒泥腐植炭	斑紋結核	グライ層グライ斑	土性（国際法）	礫	構造	孔げき	硬風乾土のさ	緻密度	可塑性	その硬さ耕盤層及び	粘着性	透水性	湿り	湧水面	分布状況植物根の	摘要
					湿	乾																	

(2) 土壌分析

試料は土壌類型ごとに代表的な試坑調査箇所（おおむね 100 ha に 1 点の割合）から各層別に採取し、次の項目について分析する。

---

*1 施肥改善事業…都道府県農業試験場が昭和 28 年度から昭和 36 年度まで水田を対象として実施した土壌調査であり、分類の基準を断面形態において 11 類型 51 種に区分している。

*2 地力保全基本調査…都道府県農業試験場が昭和 34 年度から昭和 51 年度まで農耕地を対象として実施した土壌調査であり、土壌区分の基本的な単位として「土壌統」が用いられている。また、区分した各土壌区分について生産力可能性分級を行っている。

ｱ. 分析項目

一般に粒径組成、塩基置換容量、置換性石灰、りん酸吸収係数、pH、置換酸度について行うが、必要に応じ追加する。

ｲ. 分析方法

分析方法については「地力保全基本調査における土壌分析法」（昭和34年8月農林省振興局）を基本とする。

(3) 調査結果のとりまとめ

ｱ. 土壌の性質及びその他の土壌条件から考えてほぼ同様とみなされる地域を土壌区として分類する。

水田土壌の分類方法は施肥改善事業における土壌区設定のための土壌区分基準に準拠し、11群51類型にとりまとめる（**表-2.2**参照）。土壌の性質として重要な項目は、一般に泥炭、黒泥、グライ層、酸化沈積物、土色等の状況によって示される土壌の酸化還元的性質と、土性、密度、構造、透水性等の物理的性質である。土壌の酸化還元状況は、土壌の基色、グライ層の位置及びグライ化の程度、斑紋等の酸化沈積物の沈積様相によって代表され、また土性層序は土壌の堆積様式及びこれに特有な生成様式を反映しているほか、構造や密度は透水性の大小、作物根の発育難易度等に関係している。

ｲ. 土壌区分図の作成

ｱ. の土壌分類の結果を基に縮尺1/5,000～1/10,000程度の地形図を用いて土壌区分図を作成する。

表-2.2 土壌類型群及び種の類型種番号並びに名称

土壌類型群	土壌類型種	断面	土壌類型群	土壌類型種	断面
A 泥炭土壌	1. 全層泥炭型 2. 強粘土型 3. 粘土型 4. 壌土型 5. 砂丘砂土型	泥炭層厚さ50cm以上		52. 壌土型 53. 壌土マンガン型 54. 砂土型	
B 泥炭質土壌	10. 強粘土型 11. 粘土型 12. 壌土型 13. 砂丘砂土型	上部に厚さ20cm以上	G 灰色土壌	60. 強粘土構造型 61. 粘土質構造マンガン型 62. 壌土型 63. 壌土マンガン型 64. 砂土型 65. 砂土マンガン型	作土下の色調：灰褐色
C 黒泥土壌	20. 強粘土型 21. 粘土型 22. 壌土型		H 黒色土壌	70. 粘土火山腐植型 71. 壌土火山腐植型 72. 粘土型 73. 壌土腐植型	作土下の色調：黒色
D 強グライ土壌	30. 強粘土還元型 31. 強粘土斑鉄型 32. 粘土還元型 33. 粘土斑鉄型 34. 壌土還元型 35. 壌土壌斑鉄型 36. 砂土還元型 37. 砂礫土湧水型	グライ層全層又は作土直下	I 黄色土壌	80. 強粘土マンガン型 81. 強粘土型 82. 粘土型 83. 壌土マンガン型 84. 砂土型	作土下の色調：黄褐色
E グライ土壌	40. 強粘土構造型 41. 強粘土マンガン型 42. 粘土型 43. 壌土型 44. 砂土型	グライ層80cm以内	J 礫層土壌	90. 斑鉄盤層型 91. 粘土型 92. 砂土河床型	30cm以内より礫層
F 灰色土壌	50. 粘土構造型 51. 粘土マンガン型	作土下の色調：灰色	K 礫質土壌	93. 壌土マンガン型 94. 砂土盤層型 95. 壌土マンガン型	30～60cm以下砂礫層

2.1.2 目的調査

目的調査は、基本調査を補足して、土壌の改良対策の検討と、その対策事業の計画諸元の決定に必要な資料を得るための調査である。ほ場整備事業は一般に土壌の移動を伴うものであるから、下層に生育障害を起こすおそれのある土層が存在する区域等にあっては、特に重点的に補足調査を実施するとともに、計画段階から試験研究機関、普及部門との連係を強化してその対策に留意することが肝要である。目的調査と事業計画との関連は次のとおりである。

(1) 用水計画との関連

蒸発散浸透量（減水深）は、地形、土壌、地下水位等によって影響を受けるものであるから、測定地点の選定や適用範囲の検討に当たっては、基本調査において同一の土壌類型として区分された範囲を、土地改良事業の計画策定に適用できるよう、断面調査、試穿調査結果等に基づきさらに区分する必要がある。

(2) 排水計画との関連

排水計画において土壌と特に関連があるのは地下排水対策であり、暗渠排水の必要性、暗渠排水組織等についての検討を行うに当たって、グライ層位の確認を行うとともに地下水位、透水係数等の測定が必要となる。

(3) 客土計画との関連

客土の目的に応じた客土量及び施工範囲を明確にするため作土深、粒径組成等について補足調査を行うとともに客土母材について次の分析を行う。

○粒径組成　○塩基置換容量　○りん酸吸収係数　○pH　○置換酸度　○置換性石灰

(4) 表土扱いとの関連

表土扱いは作土層の厚さ、下層土の状態、切盛の多少、土壌の物理性、肥沃度等によって必要性が判断されるものであるが、その施工範囲を明確にするため、補足調査を行って物理性、肥沃度についての分析を行う。

2.2 地耐力調査

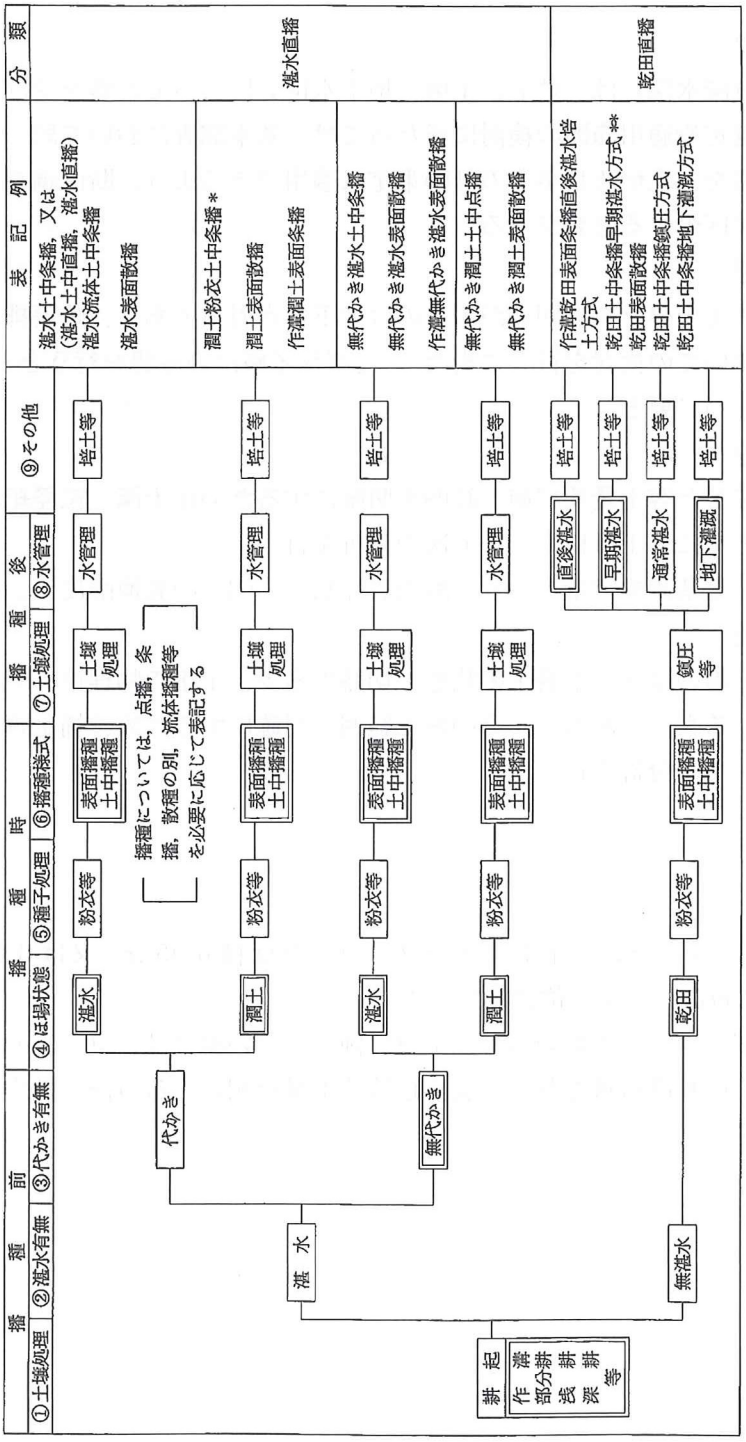
貫入抵抗値の測定はコーンペネトロメータ（コーン面積 6.45 cm^2 又は 3.25 cm^2、先端角 30°）を使用して 100 m 方眼を単位に測定する。

なお、基盤が軟弱でコーン指数のみでは十分評価できない場合は、コーンの代わりに載荷板等を取り付け、所定の垂直荷重を与えて載荷板等沈下量を測定する方法も併用して判断する等が望ましい。

3. 直播栽培様式の分類

（基準 3.4.5 関連）

直播様式（湛水直播と乾田直播に分類する）と技術内容の表記順位を示した（**図-3.1、図-3.2**）。当表記例は単なる事例であり、技術内容の事項を指定するものではない。



注1）表記例：＊（耕起）（湛水）（代かき）潤土・粉衣・土中条播→潤土粉衣土中条播
＊＊（耕起）（無湛水）乾田（無粉衣）土中条播・早期湛水→乾田土中条播早期湛水様式
注2）強調すべき事項：□ の事項
注3）潤土：湛水操作のあと播種前落水後の田面の状態：土壌が十分な有効水を確保した状態や飽水状態等。
注4）直後湛水：播種直後に湛水，早期湛水：播種後 3～4 葉期以前に湛水，通常湛水：3～4 葉期以後湛水

図-3.1 直播栽培様式（耕起）

4. 田畑輪換と区画計画

（基準 3.4.6、3.5 関連）

4.1 田畑輪換における基本的な考え方

田畑輪換等水田を畑地としても利用する場合、水田利用と畑利用の双方に対応できるよう整備する必要がある。導入を検討する畑作物の栽培条件が容易に確保できるように、次の事項に留意する。

① 利用計画の単位は、原則としてほ区とする。

② ほ区の用排水施設は独立管理とする。

③ 地表水の迅速な排除を目的とした田面排水溝を設ける。また、畑利用では、農業機械の作業性を確保するため等の必要に応じて畦畔を除去する。

4.2 輪換方式

田畑の輪換方式には次の方法（図-4.1）があり、地域の実情に応じた方式を採用する。一般的には排水型が望ましい。

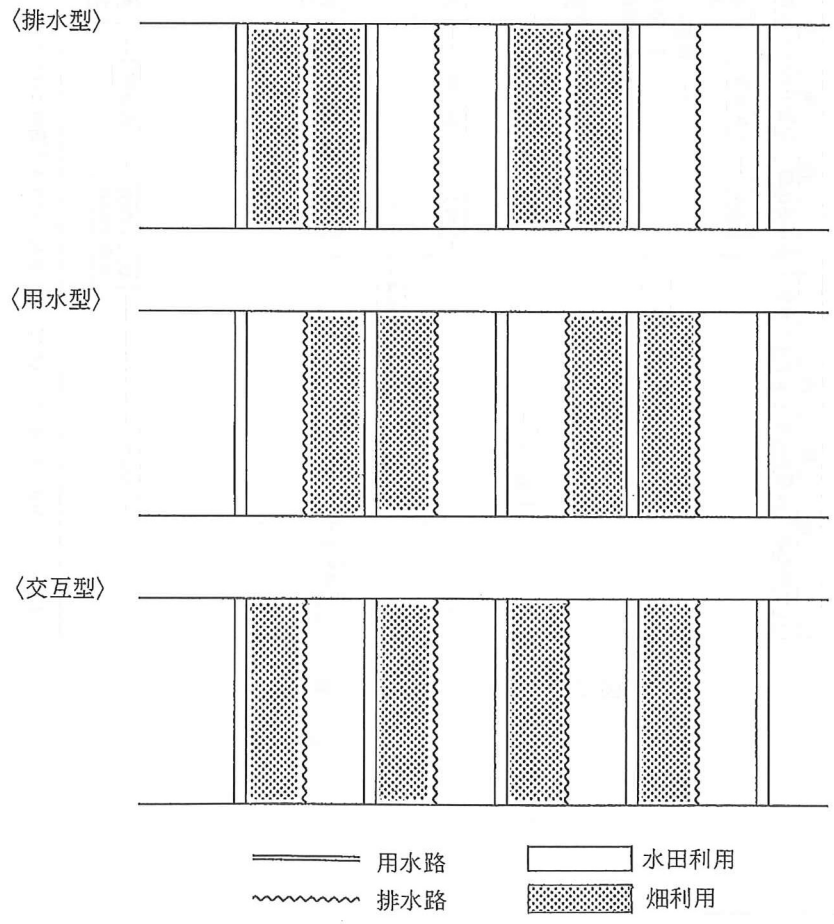


図-4.1 田畑の輪換方式

5.　水田畑利用による営農計画

（基準 3.4.6 関連）

5.1　土地利用型農業の水田輪作体系

土地利用型農業の水田輪作体系では、水稲、麦類、大豆、そば、なたね（**写真-5.1、5.2、5.3**）が栽培されており、また、一部では飼料作物も作付される。その作付体系は、経営上の位置づけの他に各地域の気象条件（気温、積雪、降雨）により大きく制約される。

以下に各地域の代表的な作付体系及び主要な転作作物である麦及び大豆の生産時期を示す（**表-5.1、5.2**）。いずれの地域においても一部では集約的作物である野菜作が行われている。

① 北海道地域
　1年1作　　水稲、小麦、大豆、小豆、なたね、飼料作物等
② 北東北地域
　1年1作　　水稲、大麦、小麦、大豆、そば、なたね、飼料作物等
③ 南東北地域
　2年3作　　水稲、大麦、小麦、大豆、そば、飼料作物等
④ 北陸地域
　1年1作　　水稲、大豆、そば、飼料作物等
　2年3作　　水稲、大豆、そば、大麦、飼料作物等
⑤ 関東・東海地域
　1年2作　　水稲と小麦・大麦、小麦・大麦と大豆
　2年3作　　水稲、小麦、大麦、大豆、そば、飼料作物等
⑥ 近畿・中国四国地域
　1年2作　　水稲と小麦、小麦と大豆
　2年3作　　水稲、小麦、大豆、小豆、そば、飼料作物等
⑦ 九州地域
　1年2作　　水稲と小麦・大麦、小麦・大麦・なたねと大豆
　2年3作　　水稲、小麦、大麦、大豆、そば、飼料作物等



写真-5.1 小麦の作付状況



写真-5.2 大豆の作付状況