

# 土地改良事業計画指針

マイクロかんがい

平成6年4月

農林水産省構造改善局計画部



6-1

平成 6 年 4 月 8 日

各地方農政局計画部長  
北海道開発局農業水産部長  
沖縄総合事務局農林水産部長  
北海道農政部長  
殿

農林水産省構造改善局計画部長

土地改良事業計画指針「マイクロかんがい」について

このことについて、別添のとおり作成したので、土地改良事業計画に当たっての参考とされたい。

なお、土地改良事業計画指針「点滴かんがい」（昭和 62 年 3 月 27 日付 62-5）は廃止する。

# 目 次

まえがき	
第1章 総 論	1
1.1 指針の位置付け	1
1.2 マイクロかんがいの定義	2
1.3 マイクロかんがいの特徴と計画上の留意点	7
第2章 用水計画	12
2.1 用水計画の基本的考え方	12
2.2 消費水量と計画日消費水量	16
2.3 土壌の湿潤パターン	20
2.4 1回のかんがい水量と間断日数	22
第3章 組織計画	27
3.1 かんがい施設の構成	27
3.1.1 施設構成の基本	27
3.1.2 管路系	29
3.1.3 エミッター	33
3.1.4 末端制御装置	42
3.1.5 液肥の混入装置(多目的利用機器)	46
3.1.6 自動化機器	49
3.2 末端かんがい施設の組織容量	50
3.3 マイクロかんがい施設の水理	55
3.3.1 水理設計の基本	55
3.3.2 取り付けタイプエミッターの水理設計	56
3.3.3 一体化タイプエミッターの水理設計	66
第4章 維持管理	82
4.1 除じん装置の維持管理	82
4.2 かんがい用水の水質	83
4.3 散水支管の維持管理	84

## まえがき

### 1. 作成の趣旨

マイクロかんがいは、給水管路に接続された散水支管内の水圧に対応して比較的少ない流量で作物の根群域に頻繁にかんがいすることである。マイクロかんがいは、従来から呼称されている点滴かんがい、多孔管かんがい、マイクロエミッターかんがいなどがあり、我が国においては、水資源に制約の多い地域におけるかんがい方式として、また、平成元年頃からは、農業情勢の変化や消費者の良質志向の高まりから品質向上・適期収穫を行っている果樹栽培地域や施設畑を含めた集約的野菜栽培地域で導入されている。

マイクロかんがいは、計画基準「畑地かんがい」が改定された昭和57年当時において、その事例が限られていただけでなく、適用の経験も浅く、技術が十分成熟していなかったため、マイクロかんがいに関するかんがい用水量、末端かんがい組織などの基本的な部分が記述されているにすぎなかった。このため、昭和62年に計画指針「点滴かんがい」が作成されたが、今回新たに、多孔管かんがいとマイクロエミッターかんがいに関する事項を追加して、事業計画を作成する際に計画基準「畑地かんがい」を補充・補完し、その特徴が十分に発揮されるよう土地改良事業計画指針「マイクロかんがい」として作成改定されたものである。

### 2. 作成の経緯

この計画指針は、(社)農業土木学会内に設置した学識経験者と農林水産省関係担当者からなる「計画基準改定委員会点滴かんがい部会」(昭和55年～昭和60年)及び(社)畑地農業振興会に設置した学識経験者と農林水産省関係担当者からなる「計画指針制定委員会マイクロかんがい部会」(平成2年～平成4年)を組織し、現地調査成果及び委員の研究成果を中心として、国内外における研究成果、知見を含めて作成されたものである。

なお、本指針の作成に当たった委員は次のとおりである。

#### (1) 計画指針制定委員会マイクロかんがい部会

委員長	黒田 正治	九州大学農学部
委員	安養寺久男	農業工学研究所農地整備部
	石川 明	(社)畑地農業振興会
	戸高 正一	都城市役所
	中野 芳輔	九州大学農学部
	西山 壮一	香川大学農学部
幹事	小菅 孝利	(社)畑地農業振興会
		農林水産省構造改善局関係課

事務局 (社)畑地農業振興会

(2) 計画基準改定委員会点滴かんがい部会 (所属は昭和 60 年当時)

委員長 長 智男 九州大学農学部

委員 安養寺久男 農業土木試験場農地整備部

石川 明 (社)畑地農業振興会

黒田 正治 九州大学農学部

山本 太平 鳥取大学農学部

幹事 駒村 正治 東京農業大学農学部

農林水産省構造改善局関係課

事務局 (社)農業土木学会

(50 音順, 敬称略)

### 3. 本指針の構成

事業計画作成のための技術基準は, その熟度により「計画基準」, 「計画指針」に区分し, 体系的に整備することとしている。このうち計画指針は, 計画基準の一部を詳述するもの, 計画や実施の事例が少なかったり, または開発段階にある技術等を内容とするもの等を扱うこととし, 当面は計画作成のための参考として作成することとしている。

計画指針は, 主文, 解説, 参考等から構成され, 主文は, 土地改良事業の計画作成に当たって準拠すべき事項等を枠内に表示したものである。解説は, 主文を詳しく解説し, それを具体的に説明するため, 調査計画の方法, 手順, 算式, 図表等を記述したものである。また, 参考は解説を補足するため, 計画作成に当たって参考となる事例等を記述したものである。

# 第1章 総論

## 1.1 指針の位置付け

この指針は、「土地改良事業計画設計基準 計画 畑地かんがい」(昭和57年8月10日制定)を基本として、マイクロかんがいにかかる事業計画を作成する際に必要となる基本的な事項、標準的な考え方及び配慮すべき事項等を示したものである。

### [解説]

#### 1. 計画指針作成の背景

畑地かんがいの計画基準は、昭和29年12月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1編 カンガイ 第4章 畑地かんがい」の作成に始まり、その後、昭和57年8月に「土地改良事業計画設計基準 計画 畑地かんがい」(以下、「基準」という。)として内容が拡充され、現在に至っている。この間には、我が国における湿潤地域の畑地かんがい計画手法の確立、スプリンクラーかんがいの適用、配水にかかる管路システムの構成、多目的利用などが検討され、我が国固有の畑地かんがいの考え方を基準の中に展開してきた。

一方、マイクロかんがいは、イスラエル、アメリカ、オーストラリア等の乾燥地域において近年急速に発展したかんがい方式で、我が国においても水源水量の限られた地域において導入されている。また、近年は比較的雨に恵まれた我が国をはじめ、オランダなどにおいてもきめ細かな水分管理を行う施設栽培あるいは露地栽培の果樹・野菜・花き等に導入されている。

基準が改定された昭和57年当時、我が国のマイクロかんがいに関する研究は、極めてその事例が限られていただけでなく、この方式による適用の経験も浅く、技術が十分成熟していなかった。したがって、基準ではマイクロかんがいに関して、点滴かんがい用水量、末端かんがい組織などの基本的な部分が記述されているにすぎない。

このため、昭和62年3月に事業計画を作成する際に「基準」を補充・補完する、土地改良事業計画指針「点滴かんがい」が作成されたが、今回、新たに、かんがい器材の発達が著しいマイクロエミッターかんがいや多孔管かんがいにかかる事項を追加し、土地改良事業計画指針「マイクロかんがい」(以下、「指針」という。)として作成改定するものである。

#### 2. 指針の取り扱う範囲

この指針は、マイクロかんがいの計画に必要な事項についてのみ記述しており、畑地かんがいとして一般的に共通する事項については、「基準」により計画

を行わなければならない。また、マイクロかんがいには、地中かんがいなども含まれるが、我が国での事例が極めて少ないため、本指針では、マイクロエミッターかんがい、点滴かんがい、多孔管かんがいにかかる事項について取り扱うこととしている。

### 3. 指針の運用

社会経済情勢の変動の中で、畑地かんがいにおける用水利用が多様化し、技術的に進歩する部分も多くあるので、今後ともこれらに関する資料の一層の集積を続け、指針の充実を図る必要がある。また、この指針によって担当者の判断を拘束し、計画を画一的に縛るものではなく、地域の実状を考慮して経済的かつ効率的な事業の実施が図れるよう指針の弾力的な運用に努めることが必要である。

## 1.2 マイクロかんがいの定義

マイクロかんがいは、一般には場に配管された散水支管に取り付けたエミッター、滴下孔等（以下、これらを称して「エミッター」という。）を通してかんがいを行うことであり、主に用水を作物の根群域に少量頻繁に供給するかんがい方式である。

#### [解説]

マイクロかんがいは、給水管路に接続された散水支管内（3.1.2 管路系参照）の水圧に対応して比較的少ない流量で、作物の根群域にかんがいをさせる方式をいい、従来、呼称されていた①マイクロエミッターかんがい、②点滴かんがい、③多孔管かんがいなどの総称である。

（参考）

#### 1. エミッターによる主なマイクロかんがい方式の分類

図-参 1.2.1 に、エミッターによる主なマイクロかんがい方式の分類を示した。

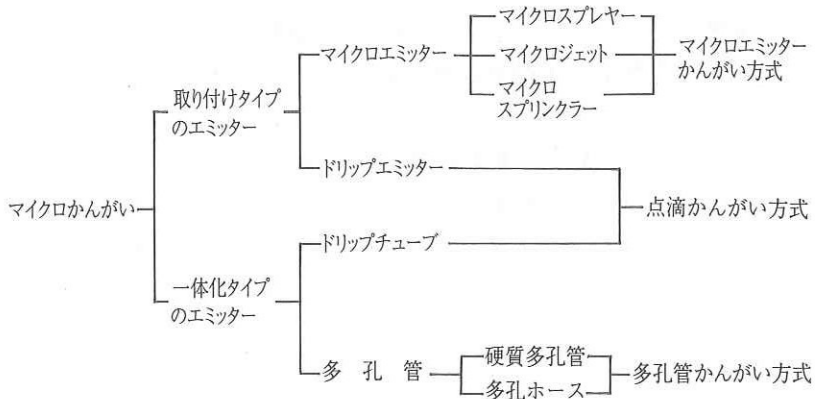
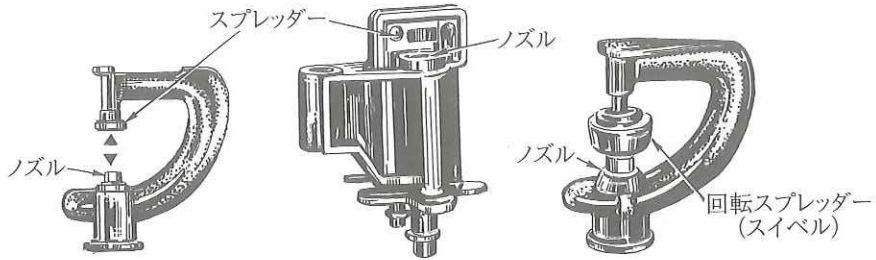


図-参 1.2.1 エミッターによる主なマイクロかんがい方式の分類

(1) マイクロエミッターかんがい方式<sup>1)</sup>

マイクロエミッターかんがいは、スプレッターやノズルを部品としたエミッターを取り付けるかんがい方式で、エミッター等の器材の特徴から次のように分類される。また、マイクロエミッターの例を図-参 1.2.2 に示した。



① マイクロスプレーヤー

② マイクロジェット

③ マイクロスプリンクラー

図-参 1.2.2 マイクロエミッターの例

## ア. マイクロスプレーヤー

マイクロスプレーヤーは、平たいスプレッターと口径の小さなノズルによって、2.0～2.5 kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で霧状の微細水滴を作るものである。飛散距離は0.5～1.5 mである。主として施設（ハウス）で使用され、微気象調節、防除、定植時のかんがい用等に利用される。

## イ. マイクロジェット

エミッターに非回転式のスプレッターを持ち、1.0～2.0 kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で飛散距離は1.0～4.0 mの範囲である。スプレッターには、種々の角度のものがあり、各種の異なる散水パターンを作ることができる。主として育苗、防除、軟弱野菜等の水分補給等に利用される。

ノズルの口径の小さいものを選んで、圧力を高くすればマイクロジェットはマイクロスプレーヤーと同じ機能を有することができる。

## ウ. マイクロスプリンクラー

スプレッターが回転（スイベル）するとともに、放射状に散水することができ、1.0～2.5 kgf/cm<sup>2</sup>の圧力で飛散距離は直径4.0～10.0 mの範囲である。マイクロエミッターかんがい方式の中では散水域が広い。かんがい強度は低く、水滴が大きいため、より均一な散水分布となる。水分補給の他に凍霜害防止、防除等の多目的に利用される。



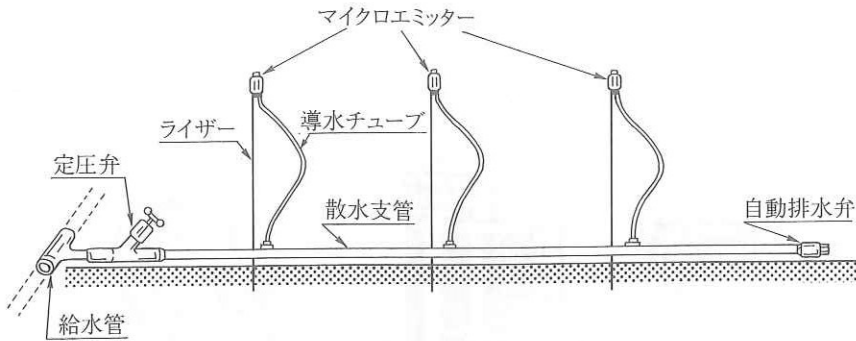


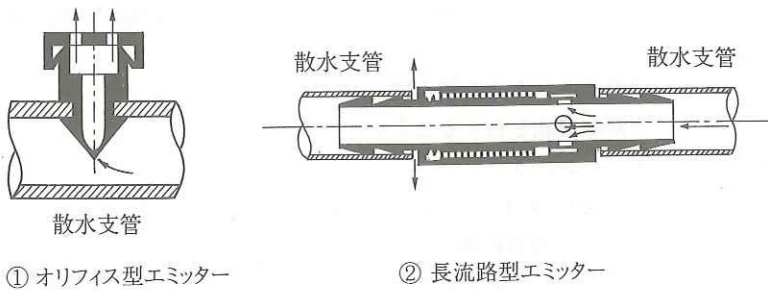
図-参 1.2.3 マイクロスプリンクラー設置事例

## (2) 点滴かんがい方式

点滴かんがいは、一定間隔に取り付けたドリップエミッター又は一定間隔にけられた滴下孔で特殊な構造を有するドリップチューブから作物の根群域に連続的に滴下するかんがい方式である。圧力は  $1.0 \text{ kgf/cm}^2$  以下、散布幅は  $0.3 \sim 1.0 \text{ m}$  であり、地表定置式が多く利用され、トンネル栽培、マルチ栽培等においても土壌面に直接散布することができる。

### ア. ドリップエミッター

図-参 1.2.4① に示すエミッターを散水支管に差し込み、減圧方式によって小さなオリフィス（流出孔）を通過するとき急拡損失などの水理現象を利用するタイプや図-参 1.2.4② に示す小断面流路を流下する間の摩擦損失を利用した取り付けタイプのドリップエミッター等がある。



① オリフィス型エミッター

② 長流路型エミッター

図-参 1.2.4 取り付けタイプのエミッターの例

ドリップエミッターは、条植作物や密植作物に対してエミッター個数が多くなり、経済的には不利である。しかし、果樹園などでは樹下周辺にエミッターの配置を限定することができ、また、スイカのようにほふく性の作物では栽植間隔の広いものに対して適用することができる。

### イ. ドリップチューブ

図-参 1.2.5 に示す一体化タイプのドリップチューブは、チューブの軸方向に隔壁による二重流路の構造があり、用水が1次側流路の小孔から2次側流路に入ることに

よって減圧し、滴下孔から滴下する。滴下点を中心とする湿潤円が重なり合うため、チューブに沿った細長い長方形の面積が湿潤範囲となり、条植作物や密植作物に対しても適用することができる。

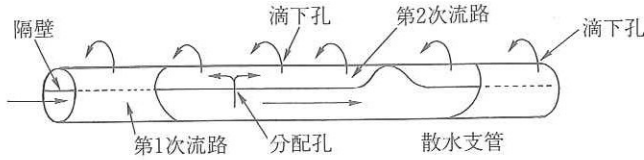


図-参 1.2.5 一体化タイプのエミッター(ドリップチューブ)の例

(3) 多孔管かんがい方式

ア. 硬質多孔管

塩化ビニル、ポリエチレン、アルミニウム等の硬質管の上面に多数の細孔を設けて、管の両側に長方形に散水する。かんがい強度は、スプリンクラーに比べると一般に大きく 10~50 mm/hr、散布幅は、圧力 0.25~2.0 kgf/cm<sup>2</sup> の範囲で 6.0~15.0 m 程度である。これらの管は着脱の容易な軽量可搬式のものが多く、軸方向には曲がらず、長い距離のかん水が必要な場合は管を継ぐ必要がある。

イ. 多孔ホース

高分子材料の軟質ホースに多数の細孔を設けて、管の両側に長方形に散水する。硬質多孔管に比べ可とう性に富み、軽量で耐食性に優れている。また、継ぎ手なしにほ場に配管することができる。かんがい強度は 2~10 mm/hr、散布幅は、圧力 0.3~0.7 kgf/cm<sup>2</sup> の範囲で 1.8~2.8 m 程度である。

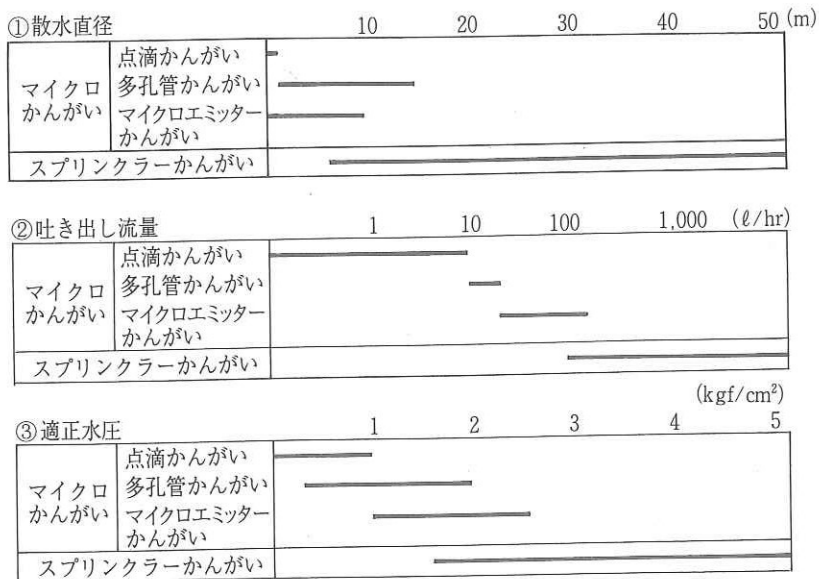


図-参 1.2.6 マイクロかんがい器材とスプリンクラーかんがい器材の特性