

2-1-3 地域資源利活用施設

2-1-3-1 総論

2-1-3-1-1 目的と内容

地域資源利活用施設とは、漁村地域に存在する地域資源（海水・温水等の自然資源や水産物等の生産資源）を漁業集落道や漁業集落排水施設等の生活環境施設に供給または利活用することにより、漁村の生活環境の効率的な改善を図るために必要な次の施設とする。

- (1) 海水、温水等を活用した漁業集落道や防火用水等の公共施設の消雪施設
- (2) 漁業集落排水処理施設から発生する汚泥と水産副産物を一体的に処理する堆肥化施設

（解説）

1. 施設整備の目的

漁業集落に存在する地域資源を最大限に活用して、漁業生産の補完及び生活環境の改善を図るために必要な消雪施設と堆肥化施設を整備する。

2. 施設整備の内容

消雪施設は、漁業集落道や防火用水等の公共施設に海水や温水等を活用して整備する施設である。

堆肥化施設は、漁業集落排水処理施設から発生する汚泥や水産副産物を一体的に処理するために整備する施設である。

※「2-1-3 地域資源利活用施設」における「地域資源」の指すものは、漁業集落道や漁業集落排水施設等の生活環境施設に供給または利活用するための漁村地域に存在する海水・温水等の自然資源や水産物等の生産資源のことであり、「第3章 海業振興関連施設整備」における「地域資源」の指すものとは異なるものである。

2-1-3-2 消雪施設

海水、温水等を活用する散水方式の消雪施設は、散水した水が凍結を起こすとスリップ事故等の発生を誘発する恐れがあるため、適用に当たっては地域の冬期の気候を十分に考慮することが重要である。¹⁾

(解 説) ¹⁾

消雪施設には消雪（散水）と融雪（無散水）がある。散水方式は、路面に散水して直接、雪と水を接触させて消雪する方法であり、非常に合理的な除雪対策である。しかし、散水した水が凍結を起こすとスリップ事故等が発生しやすい危険な状態となることもある。

従って、冬期に平均気温が氷点下になるような地域や、放射冷却現象により凍結が予想される地域では、他の同様な地域での施設事例を参考にする等十分な検討が必要である。以下に留意事項を示した。

- (1) 地下水、加温水利用の場合、一般には1月の平均気温が0℃以下にならない地域に適用できる。
- (2) 海水利用の場合は施工実績（東北北部）から、1月の平均気温が-2℃程度の地域まで適用できる。
- (3) 河川水、湖沼水利用の場合は水温が低く凍結しやすいため、1月の日最低気温の平均が-1℃以下の地域で利用する場合は注意が必要である。
- (4) 凍結防止剤利用（表流水と混合して散水することが多い）の場合はかなり低温の地域まで適用できるが、実施例を参考にすることが必要である。

2-1-3-2-1 参考となる図書

以下に消雪施設を計画するために、参考となる図書を示した。

名 称	発刊年月	発刊者
路面消・融雪施設等設計要領 ¹⁾	平成20年5月	一般社団法人 日本建設機械施工協会
道路機械設備遠隔操作監視技術マニュアル（案） ²⁾	平成15年6月	一般社団法人 日本建設機械施工協会

2-1-3-2-2 計画・調査¹⁾

散水消雪施設は、必要散水量・道路の構造・散水形態・路面管理レベルの4要素の組合せにより計画する。必要散水量は、気象条件・道路条件等から単位面積当りの基本散水量を求め、これに消雪面積を乗じて得るものとし、計画する道路の構造を考慮した上で、散水方法を計画するものとする。図2-1-3-1に計画要素の組み合わせを示す。また、図2-1-3-2に消雪施設設計のフローチャートを示す。

また、調査は、消雪施設の設置計画・設計・維持管理のために必要な資料を得るために実施するもので、必要な調査項目は概ね次のとおりである。

- (1) 対象施設の特定
- (2) 路面管理レベルの設定
- (3) 対象施設の構造

- (4) 沿道(周辺)状況
- (5) 地下埋設物等
- (6) 交通量の把握
- (7) 機械除雪の実態(計画)
- (8) 気象特性
- (9) エネルギー源

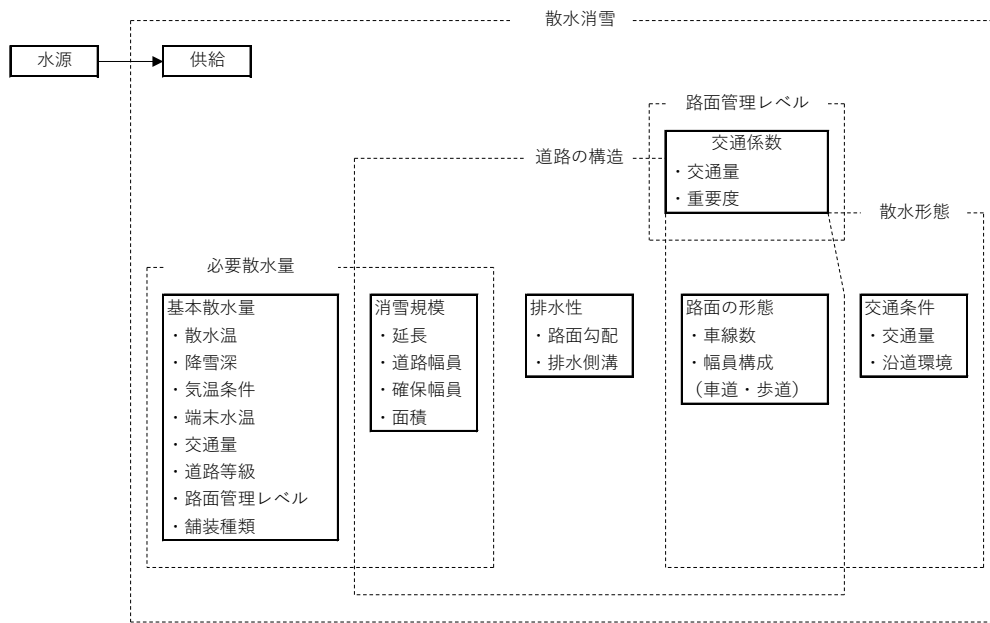


図 2-1-3-1 計画要素の組み合わせ

出典：「路面消・融雪施設等設計要領（（一社）日本建設機械施工協会）」¹⁾

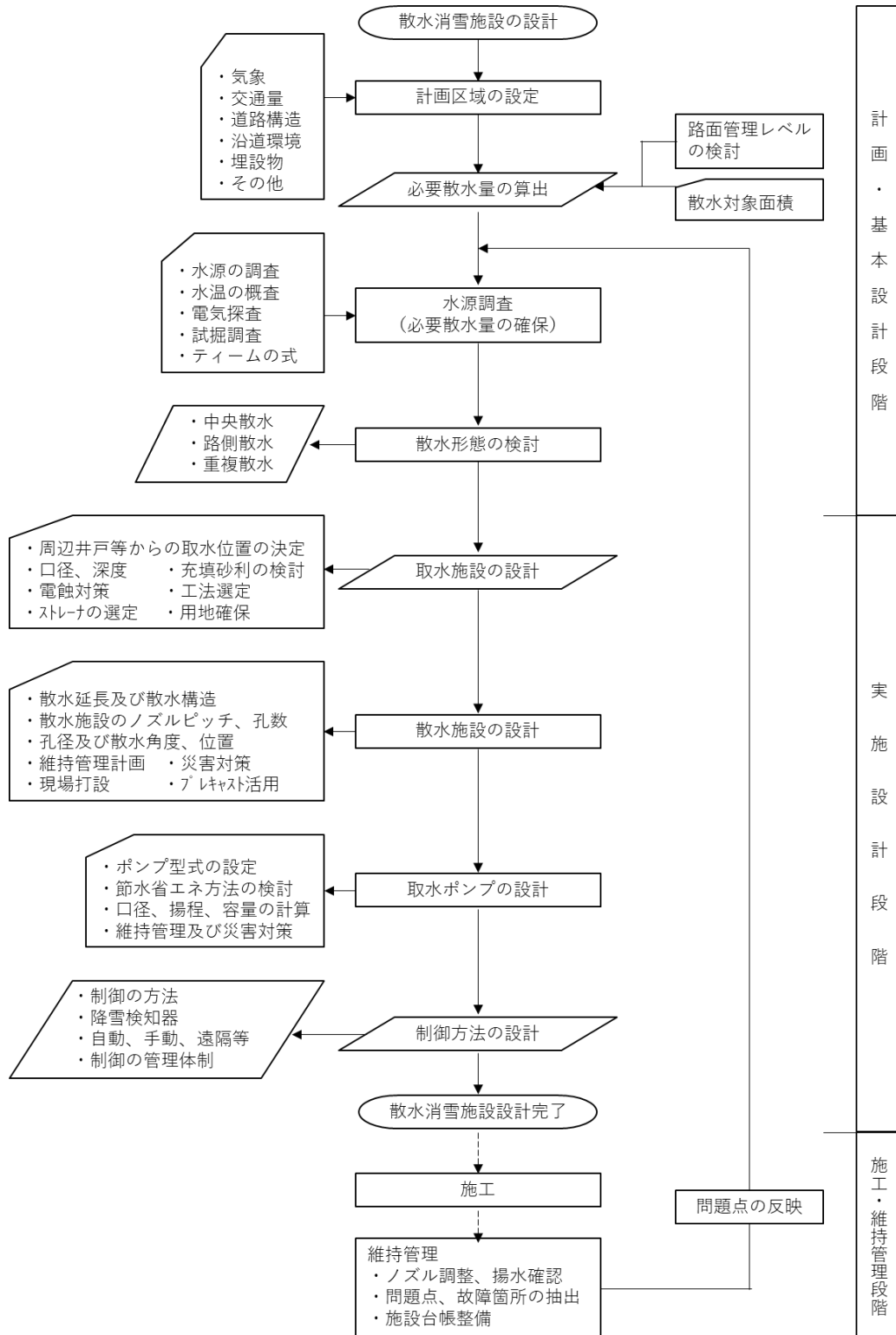


図 2-1-3-2 消雪施設設計のフローチャート

出典：「路面消・融雪施設等設計要領（（一社）日本建設機械施工協会）」¹⁾

2-1-3-2-3 基本条件の検討³⁾

(1) 使用水源の選定

使用水源の選定に当たっては、事前に現場条件について十分な調査を行い、必要散水量に対して余裕のある水量が安定して確保できるよう計画しなければならない。

(2) 使用熱源の選定

使用熱源の選定に当たっては、事前に現場条件を十分調査し、必要熱量に対して得られる熱容量や経済性、環境負荷等を総合的に判断して計画しなければならない。

(3) 必要散水量の算定

消雪設備の散水量は、水源、気象、交通、環境等、各条件を調査し、決定するものとする。

(4) 排水処理

消雪を実施する道路の排水構造は、散水及び消雪水を滞ることなく流下させるものでなければならない。また、計画排水流量の算定に当たっては、雨水と消雪水量等を考慮し算定するものとする。

2-1-3-2-4 維持管理

消雪設備に関して計装機器、水槽関係、消雪ポンプ関係、弁関係、及び受変電・自家発機器等について管理項目の例を表 2-1-3-1、表 2-1-3-2 に示す。

表 2-1-3-1 管理項目の例 (1/2)

設備名称	機器名	計測項目	監視	計測	制御	安全監視	重要度	備考
消雪設備	計測機器関係	風向		○			○	
		風速		○			○	
		気温		○			○	
		路面温度		○			◎	
		降雨量		○			○	
		降雪量		○			○	
		散水温度		○			○	
		風速値警報	○				○	
		気温値警報	○				○	
		路面温度値警報	○				◎	
		降雨量値警報	○				○	
		降雪量値警報	○				○	
		散水温度値警報	○				○	
		風向計故障	○				○	
		風速計故障	○				○	
		気温計故障	○				○	
		路面温度計故障	○				◎	
		降雨量計故障	○				○	
		降雪量計故障	○				○	
		散水温度計故障	○				○	
水槽関係		流入水量		○			○	
		井戸水位		○			◎	
		流入水量値警報	○				○	
		井戸水位値警報	○				◎	
		水槽内状況				○	○	映像監視
消雪ポンプ関係		吐出流量		○			○	
		吐出圧力		○			○	
		モーター電流		○			○	
		吐出流量値警報	○				○	
		吐出圧力値警報	○				○	
		モーター電流値警報	○				○	
		運転	○				◎	
		始動中	○				○	
		各種故障	○				◎	原則として個別監視
		操作場所 機側/遠方	○				○	
		制御モード 自動/手動			○		○	
		操作指示 運転/停止			○		○	
		操作指示 非常停止			○		○	
		機械周辺状況					○	○
中央操作室状況					○	○	映像監視	
路面状況 (凍結・散水状況)					○	○	映像監視	

注記 重要度：◎は、重要度が高い項目を示す。

出典：「道路機械設備遠隔操作監視技術マニュアル（案）（（一社）日本建設機械施工協会）」²⁾

表 2-1-3-2 管理項目の例 (2/2)

設備名称	機器名	計測項目	監視	計測	制御	安全監視	重要度	備考	
消雪設備	弁 関 係	開度		○			○	原則として個別監視	
		全開	○				◎		
		全閉	○				◎		
		各種故障	○				◎		
		操作指示 開/閉/停止			○		○		
	受電盤・自家発電機器	主幹電圧			○			○	原則として個別監視 映像監視
		直流電源電圧			○			○	
		自家発電電圧			○			○	
		自家発電電流			○			○	
		自家発電周波数			○			○	
停電	○					◎			
各種故障	○					◎			
電気室周辺状況					○	○			
その他	設備点検中		○				○		
	保温ヒータ自動 入/切				○		○		
	保温ヒータ 通電中		○				○		

注記 重要度：◎は、重要度が高い項目を示す。

出典：「道路機械設備遠隔操作監視技術マニュアル（案）（（一社）日本建設機械施工協会）」²⁾

2-1-3-3 堆肥化施設

漁業集落排水施設から発生する汚泥は窒素やリンを多量に含むため、肥料として農地等に有効利用されることが望ましい。また、水産副産物を一体的に処理することも含めて堆肥化施設の導入を検討する。

※これから述べる堆肥化施設の調査、計画及び、維持管理等については漁業集落では導入実績が殆どないことから、類似施設の農業集落における実態を踏まえ、「農業集落排水汚泥利用マニュアル（案）（一般社団法人地域環境資源センター）」⁴⁾等を参考に記載している。漁業集落に堆肥化施設を実際に導入する際に本記載を参考とする場合は、漁業集落の排水汚泥の特性等を踏まえ、適応の可否を慎重に検討することが必要である。

(解 説)

一般的に汚泥の処理・処分の方法は、汚泥処理方法、汚泥の最終処分方法、維持管理及び公害対策等を考慮して定めることを原則とする。⁵⁾

近隣に緑農地がある場合は、汚泥を有用資源として肥料や土壌改良材に利用することが考えられる。汚泥を他の汚泥処理を行っている処理施設または汚泥の処理専用施設に搬出、移送する場合は、計画する処理施設で発生する汚泥量を把握し、受け入れ側の汚泥処理能力が十分であるか検討するとともに、搬入量、搬入時期、搬入間隔等の受け入れ側の条件についても事前に調整することが望ましい。また、周辺に類似の処理施設がある場合は、複数の施設が共同して汚泥の処分ができる方法を検討することも省力化、経済性の上から望ましい。また、将来にわたって汚泥処分が滞ることがないようにすることを原則とする。⁵⁾

漁業集落排水施設は小規模で、発生汚泥量も少ないことから緑農地利用や搬出、移送が望ましい。⁵⁾

水産副産物の主な発生源は、漁港及び養殖場、荷さばき所及び市場、作業所、水産加工場、漁協、水産廃棄物処理施設等で、水産副産物の主な種類は、水産加工残渣（魚腸骨）、カキ殻、ホタテ殻、その他の貝殻、ホタテウロ、イカゴロ、カニ殻、海藻類、ヒトデ、クラゲ等が該当する。⁶⁾

2-1-3-3-1 調査の内容と方法⁴⁾

実際に堆肥化施設が導入できるか検討するに当たり、以下の項目について調査する必要がある。

- ①汚泥発生量
- ②汚泥の成分分析（供用中の地区のみ）
- ③汚水の処理状況
- ④処理費用及び財政状況
- ⑤農地状況
- ⑥営農状況
- ⑦土壌調査
- ⑧地形等
- ⑨他のバイオマス
- ⑩近隣事業主体の状況

2-1-3-3-2 問題点と整備課題の抽出**1. 汚泥調整形態による問題点⁴⁾**

集落汚泥の調製形態毎に起こる種々の問題点については、農家等の汚泥肥料利用者や製造者等にアンケート調査等の聞き取りを実施する等して把握し、調

製形態毎に分類を行う等、明確にすることが重要である。

(1) 濃縮汚泥

濃縮汚泥での農地還元については、新たに汚泥調製施設を建設する必要がない等のメリットはあるが実施地区は少なく、農地還元実施地区が増加している中で唯一地区数が減少している調製形態である。

この調製形態における問題点は、「汚泥発生期間に対して施用時期が限定される」等があるが、実施地区数の少なさがこの調製形態での農地還元の課題の多さを裏付けている。

この調製形態での実施地区の中には脱水汚泥への移行を予定している地区があり、また、脱水汚泥で農地還元を実施している地区の中にも濃縮汚泥で農地還元していた地区がある。このことから、汚水処理施設から年間を通して恒常的に発生する濃縮汚泥を、施用時期が限定される農地へ継続的に還元することは、運搬、保存、取り扱い、衛生等の様々な面で課題を含んでいるため、解決策として調製形態を変更する検討がなされ、その結果が実施地区数減少に結び付いていると考えられる。

(2) 脱水汚泥

脱水汚泥での農地還元については、平成 10 年度頃までは農地還元の主流で、平成 13 年度に地区数でコンポストが上回ったものの、依然として多くの地区でこの調製形態による農地還元が実施されており、特に単独処理区（個別型）での実績が多い。また、悪臭、高含水率、運搬や散布等の取り扱い性等多くの問題点が挙げられているにもかかわらず、実施地区数が増加傾向にある。その理由としては、乾燥汚泥やコンポストに比べて汚泥調製施設建設費、汚泥調製費、施設維持管理費が安いこと、濃縮汚泥に比べて運搬費が削減できることが挙げられ、経済的な観点からこの調製方式を選択している事業主体が多いと推察される。

ただし、この調製方式の選択時点で、農家等の汚泥肥料利用者の意向と合致していれば問題ないが、実際には利用者の意向を確認せずに事業を実施している地区が多く、その結果、問題点の大部分が利用者である農家に関連する事項になっている。この対策例としては、事業主体が農地まで汚泥肥料を運搬する等の費用負担をして、農家の負担を減らすことで脱水汚泥を受け入れてもらう等が挙げられる。

(3) 乾燥汚泥

乾燥汚泥での農地還元については、濃縮汚泥や脱水汚泥に比べて取り扱い性、保存性が良いことから実施地区数で増加傾向にあるものの、全体地区数に対しては 2 割程度でコンポストに比べると増加割合が少なくなっている。この理由としては、臭気の残存、汚泥のイメージが残っている、造粒していない

ので機械散布ができない等、化学肥料等市販の肥料と比べた場合に取り扱い性の面で劣ることや、施設維持管理費の増加により販売した場合は価格の面で市販の肥料と同等程度になる等、コストメリットが生まれないこと等が挙げられる。

(4) コンポスト

コンポストによる農地還元は近年急増しており、農地還元実施地区の半数を占めるまでになっている。増加の背景として、広域連携型のコンポスト施設では農家等の汚泥肥料利用者戸数も多く、需要が多いため生産が追いつかないことを問題点としている地区があること、汚泥肥料販売地区ではコンポストが最も多いこと等、他の調製形態に比べ販売化の見通しが立つことが挙げられる。

しかし、コンポスト施設を有する地区の多くは経済的に苦しい状況に置かれている場合が多く、人件費、維持管理費の縮減が課題となっている。コンポストによる農地還元を継続的に実施するには、低コストで効率的に汚泥肥料を利用する仕組みを構築することが重要であり、広域連携のスケールメリットを活かした経費節減、民間施設の活用、個別分散型による処理区内での製品消費等、処理体系や手法を適切に見直す必要がある。

2. 農地還元実施過程における問題点⁴⁾

集落汚泥の農地還元は、循環型社会の実現や資源の有効活用等の観点から積極的に推進することが望ましく、農家等の汚泥肥料利用者にとっては化学肥料使用量の低減、事業主体にとっては最終廃棄処理、処分費用の低減等、経済的なメリットが生まれる効果もある。しかし、計画時に十分な検討を行わなかった事項や想定できなかった事項等について、種々の問題が発生することによって円滑な農地還元の実施ができなくなる場合もある。このような場合には、発生した問題点の把握と解析を行い、農地還元が円滑に推進されるような対応策の検討を行う必要がある。

また、汚泥肥料には生活排水に由来する重金属が微量ながら含まれており、土壌中に蓄積する可能性があるため、特に土壌中の亜鉛濃度の高い地域においては使用に当たり十分な配慮が必要である。⁴⁾

表 2-1-3-3 に農地還元実施過程における問題点の例を示す。

表 2-1-3-3 農地還元実施過程における問題点の例

予想される原因	問題点
1. 利用者との事前調整が不足	<ul style="list-style-type: none"> ・悪臭がする ・取り扱い性が悪い ・機械散布が出来ない
2. 技術的な知見が不足	<ul style="list-style-type: none"> ・保存性が悪い ・安全性（成分）に対する不安がある ・肥料効果、優位性が不明である（立証されていない） ・製品化に時間がかかる ・製品品質（発酵）の安定が技術的に難しい ・施用量、施用方法が不明（指標、基準が欲しい）
3. 経済性に問題	<ul style="list-style-type: none"> ・製品のストックヤードが必要である ・作業時間がかかる ・維持管理、運営費用がかかりすぎ
4. 啓発、普及活動が不足	<ul style="list-style-type: none"> ・農家等の汚泥肥料利用者が少ない、減少傾向にある
5. その他	<ul style="list-style-type: none"> ・法的拘束が多い（有機農産物表示ができない、自治体によっては農地に施用できない、肥料の品質の確保等に関する法律上の普通肥料登録が必要である） ・汚泥肥料の流通のノウハウがない、分からない ・農家数（営農者数）の減少 ・積雪地で利用時期が限定される

参考：「農業集落排水汚泥利用マニュアル（案）（一般社団法人地域環境資源センター）」⁴⁾

3. 問題点への対応方法⁴⁾

集排汚泥の農地還元において、汚泥調製過程及び農地還元実施過程で起こる種々の問題点については、先進地区では既に解決されていることもあることから、これらの事例を参考にすることにより比較的容易に問題を解決することが可能になる。

また、これらの対応事例を参考にするとともに、地域内の既存の検討会の活用や新たな検討会を設立する等して十分な協議を行い問題点の解決に向けた取り組みを行うことが、集排汚泥農地還元の継続的な実施の上で重要である。表 2-1-3-4 に集排汚泥農地還元の主な問題点と取組手法事例を示す。

表 2-1-3-4 集排汚泥農地還元的主要问题点と取組手法事例

問題点	対応方法令
1. 悪臭がする、機械散布できない等、取扱い性が悪い	<ul style="list-style-type: none"> ・汚泥調製方法の変更 ・製品化設備の設置 ・汚泥肥料施用作業の補助
2. 保存性が悪い	<ul style="list-style-type: none"> ・汚泥調製方法の変更（成分改善、減量） ・ストックヤード、保管庫の設置
3. 需要と供給のバランスが悪い	<ul style="list-style-type: none"> ・ストックヤード、保管庫の設置
4. 安全性に対する不安	<ul style="list-style-type: none"> ・普通肥料登録 ・成分分析頻度の増加と積極的な情報公開 ・分析項目の追加
5. 製品化に時間がかかる	<ul style="list-style-type: none"> ・汚泥調製設備の運転方法の改善 ・汚泥調製方法の変更
6. 施用量、施用方法が不明	<ul style="list-style-type: none"> ・施用量を変えた圃場試験実施と情報公開 ・農業試験場等による圃場試験実施 ・化学肥料との比較実験
7. 農家等の汚泥肥料利用者の不足	<ul style="list-style-type: none"> ・積極的な啓発普及 ・公用地等農地以外への利用
8. 感覚、イメージ的な嫌悪感がある	<ul style="list-style-type: none"> ・汚泥肥料の愛称作成 ・イベントによるPR ・汚水処理過程も含めた、汚泥肥料生成の経緯の説明（資料作成） ・低年齢層への環境教育

出典：「農業集落排水汚泥利用マニュアル（案）（一般社団法人地域環境資源センター）」⁴⁾

2-1-3-3-3 計画

1. 地域状況の検討⁴⁾

(1) 地理的条件に基づく検討

汚水処理施設の地理的まとまりや原料、製品運搬の容易さ等の立地条件、還元可能な農地の分布等の土地利用状況、電気、水道の整備状況や施設敷地の調達の可能性等の地域状況、及び気象条件等に基づく検討結果を踏まえて、相応しい汚泥調製施設配置類型を選択する。

(2) 地域住民の意向に基づく検討

汚泥肥料の配布方法や利用方法、及び管理運営形態に関する住民の意向に基づく検討結果を踏まえて、汚泥調製施設配置類型を選択する。

(3) 汚泥肥料の受け入れ可能量に基づく検討

汚泥肥料の還元先農地が、十分確保されるか検討しておく必要がある。

(4) 行政管理区分に基づく検討

安定した農地還元を継続的に実施するためには、供用開始後の管理運営を円滑に行うことが必要である。

2. 対象区域の設定⁴⁾

汚水処理施設の数、規模、配置関係といった空間検討と、整備年次計画といった時間的検討を行い、適切な汚泥調整施設配置類型を検討する。

3. 汚泥調整体系の検討⁴⁾

集約型の汚泥調整施設配置類型を選択した場合でも、地理的条件や経済性、地域の条件等を十分に検討して、汚泥の運搬、調整装置や施設の整備等、適切な汚泥調整体制を検討する。

4. 経済性の検討⁴⁾

経済性を検討するに当たり、従来の汚泥処理、処分費との経済性を比較検討する必要がある。その場合、環境への負荷や地域への影響等、経済指標では数値化が難しいものも含めて総合的に検討を行う必要がある。

2-1-3-3-4 維持管理⁷⁾

堆肥化施設や機器類は、高湿度で腐食性の強い臭気にさらされ極めて環境条件の悪いところで稼働しており、整備・点検を必ず実施しないとトラブルが発生しやすくなるとともに、致命的な故障により長期間運転不能となる場合がある。また、機器の耐久性も想定以上に短くなることがある。従って、機器の保守管理に注意をはらい、耐用年数を延長させるとともに、トラブルが少なく、処理作業が順調に行えるよう管理することが大切である。

保守管理の基本的な点については、各処理施設や機器導入時に提供される取扱説明書を十分熟読し理解するとともに、その試運転時には実際に保守管理作業を行い、その箇所、方法、項目等を確認しておくことが重要である。

(参考文献)

- 1) 一般社団法人 日本建設機械施工協会：路面消・融雪施設等設計要領
- 2) 一般社団法人 日本建設機械施工協会：道路機械設備遠隔操作監視技術マニュアル（案）
- 3) 国土交通省 近畿地方整備局：設計便覧（案）第5編 機械編 第4章 消融雪設備
(https://www.kkr.mlit.go.jp/plan/jigyousya/technical_information/consultant/binran/etsuran/qgl8v10000005eg7-att/sekkei05_04.pdf)

- 4) 一般社団法人 地域環境資源センター：農業集落排水汚泥利用マニュアル
(案)
- 5) 水産庁：漁港・漁場の施設の設計参考図書 2015年版
(https://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_thema/sub52.html)
- 6) 財団法人 漁港漁場漁村技術研究所：漁港漁村におけるバイオマス資源の
利用方策の検討調査報告書
- 7) 一般財団法人 畜産環境整備機構：堆肥化施設設計マニュアル
(https://www.chikusan-kankyo.jp/manual2022/manual2022_2/manual2022-2.pdf)