

生活排水処理施設整備計画 策定マニュアル

平成 14 年 3 月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部

廃棄物対策課 浄化槽推進室

生活排水処理施設整備計画策定マニュアル

1. 序	1
1-1 はじめに	1
1-2 本マニュアルの意義	2
2. 生活排水処理施設の経済比較のための基本諸元	2
2-1 生活排水処理施設の経済比較のための基本諸元	2
2-2 合併処理浄化槽の整備	6
3. 個別処理と集合処理	8
3-1 個別処理	8
3-2 集合処理	9
4. 経済比較の手法	9
4-1 ゾーニング	10
4-2 家屋間限界距離	10
4-3 地域実態を考慮した整備費用の概算	11
4-4 ゾーニングの修正等	12
4-5 具体的な整備計画への移行	13
5. その他	13
参考1 平均世帯人員数	14
参考2 浄化槽の耐用年数	15
参考3 下水道管渠の維持管理費	17
参考4 下水道施設の使用実態	18
参考5 小規模集合排水処理施設の費用関数	20

生活廃水処理施設整備計画策定マニュアルの補足解説

基本緒元の扱い	21
家屋間限界距離の算定方法	23
家屋間限界距離の活用方法	25
家屋間限界距離の現場適用の類型化	27
地図情報の有効利用（計画策定の簡略化）	29
基本計画（構想）を検討する視点	30
国の財政援助（国庫補助事業等）	33
市町村における財政負担	35

1. 序

1-1 はじめに

今般、公共事業の効率化が強く求められているが、生活排水処理施設整備についてもその例外でない。下水道整備については一般に多額の建設投資を要することから、その負担が過大となれば地方公共団体の財政運営を圧迫しかねない状況にある。下水道経営ハンドブック第12次改訂版（平成12年：下水道事業経営研究会編集・ぎょうせい）によれば、地方公共団体の企業債残高のうち下水道事業債の占める割合が5割を超え、下水道の汚水処理の経費回収率が約6割という状況にあるということである。つまりは、汚水処理に係る経費の約4割は地方公共団体の一般会計からの補てんということになる。

このような状況を考えれば、生活排水処理の各種のシステムの特性、効果、経済性等を十分検討し、各地域に最も適したシステムを選択し、過大な投資を避け、効率的な整備を図ることが重要である。

生活排水処理施設の整備は、健康で快適な生活環境の確保と公共用水域の水質保全の観点から非常に重要な事業であり、その整備負担の大きさにより、事業の推進が抑制されるようなことがあってはならない。

全国の汚水処理施設整備率が7割近くとなり、今後、整備の中心が大都市地域から中小市町村に移行している現状を考えれば、個別処理の形態をとる合併処理浄化槽と集合処理の形態をとる下水道、農業集落排水施設等の適切な選択がより一層迫られることになる。今後の整備対象となる中小市町村では、一般的に人口密度が低く、平坦地の割合も低いことが多く、また、事業主体である市町村の財政規模も小さくなるなど、より経済的な施設整備が求められるところである。生活排水処理は、電気、ガス、水道などと同様に利用者の料金負担によって実施する事業であって、効率的経営は、直接的に住民福祉に寄与するものであり、可能な限り経済性を追求すべきである。

このような中、合併処理浄化槽は、今後の生活排水処理施設の整備対象である中小市町村において特に有効な施設であり、生活排水対策の重要な柱として、一層積極的に整備区域の設定を行い、計画的に整備推進を図っていくことが重要である。合併処理浄化槽の整備対象地域が、下水道等の集合処理以外の地域を対象とするといったような消極的な位置づけとならぬよう生活排水処理施設整備の計画を検討されたい。

合併処理浄化槽は下水道等の他の生活排水処理施設と同様に、構造、材質及び使用実績等からも恒久的な生活排水処理施設であり、所定の機能を維持しつつ長くその効用を発揮すべきものであることを十分認識する必要があることは

当然であろう。

1-2 本マニュアルの意義

本マニュアルは、効率的な生活排水処理施設整備を検討していく上で必要となる各種施設の大まかな事業費の概算、各システムを比較検討しながらの施設整備に関する基本構想の策定といった作業に必要な基礎資料を提供するとともに、具体的な整備計画を定めるための基本的道筋を示したものである。

ここで示す多くの資料は、あくまで、事業必要経費の概算を行うためのものであって、具体的な市町村等における検討においては、さらに詳細な検討、見積もりがなされるべきものであることを強調しておきたい。端的に言えば、「いったいどの程度の費用が必要なのか？」というシンプルな問いに対する解答の処方箋であると言える。ここでは、「生活排水対策を実施しようと思うが、どこから検討に着手したらいいのか。」といった状況や「いったいどのようなシステムを採ればよいかわからない。」といった状況を想定したマニュアルである。

2. 生活排水処理施設の経済比較のための基本諸元

2-1 生活排水処理施設の経済比較のための基本諸元

表1は、環境省の合併処理浄化槽、国土交通省の下水道、農林水産省の農業集落排水施設について、その建設費、維持管理費、経済比較の際に参考となる年数等の基本諸元を上記の3省が共同でとりまとめたものである。

これらのデータは、3事業の実施実態を踏まえてとりまとめたものであり、あくまで全国平均的な値と理解すべきである。

表1 生活排水処理施設の経済比較のための基本諸元

(汚水処理施設の効率的な整備の推進について(平成12年10月11日衛環第82号等。平成13年12月20日環廃対552号等により一部改正。)より作成)

事項	内容	合併処理浄化槽(環境省)	公共下水道(国土交通省)	農業集落排水施設(農林水産省)
建設費 (注1)	地方単独費を含む全体事業費を計上 ただし、汚泥処理処分施設のうち、汚泥濃縮設備以外の費用は除く	【BOD除去型合併処理浄化槽】 (注2) 5人槽:88.8万円/基 7人槽:102.6万円/基 本体費用(55%) 付属機器設備類費用(5%) 設置工事費用(40%)	【処理場】 $C_T = 493 * Q^{0.676}$ C_T : 処理場建設費(万円) Q : 日最大汚水量(m^3 /日) 管理棟、沈砂池ポンプ、反応槽、最終沈殿池、塩素混和池、汚泥濃縮設備等 【管渠】 $C_p = 7.5 * L$ C_p : 管渠建設費(万円) L : 管渠延長(m)	【処理場】 $Y = 1,118.6 * X^{0.414}$ $+ 0.874 * X + 1,102.7$ Y : 建設費(万円) X : 計画人口(人) ばつ気槽、沈殿槽、汚泥濃縮貯留槽、上屋、流量調整槽等 【管路施設】 $Y = 6.2 * L$ Y : 建設費(万円), L : 延長(m) 積算構成: 自然流下方式
維持管理費	水処理に係る全体維持管理費を計上	【BOD除去型合併処理浄化槽】 5人槽:6.5万円/(基・年) 7人槽:8.1万円/(基・年) 保守点検費用(薬品代を含む) 清掃費用(汚泥濃縮を行う場合も含む) 法定検査費用 電気代	【処理場】 $M_{ST} = 47.8 * Q_1^{0.501}$ M_{ST} : 処理場維持管理費(万円/年) Q_1 : 日平均汚水量(m^3 /日) 運転費(人件費を含む)、薬品代、電気代等 【管渠】 80円/($m \cdot$ 年) (内訳)清掃費18円/($m \cdot$ 年) 調査費18円/($m \cdot$ 年) 補修費47円/($m \cdot$ 年)	【処理場】 $Y = 1.97 * X^{0.845}$ Y : 維持管理費(万円/年) X : 計画人口(人) 保守点検費、薬品代、水質検査費、電気代等 汚泥引抜・処分に係る費用を含む 【管路施設】 24円/($m \cdot$ 年)
経済比較の際に参考となる年数	各種法令等に基づくもの 施設の使用実績	7年(注3) (国庫補助事業実施要綱) 躯体:30年~(注4) 機器設備類:7~15年程度	処理場23年、管渠50年 (地方公営企業法) (注5) 終末処理場土木建築物:50~70年 終末処理場機械電気設備:15~35年 管渠 50~120年	処理場23年、管路施設50年 (財務省令等) 国土交通省に準拠 処理場土木建築物:50~70年 処理場機械電気設備:15~35年 管路施設:50~120年

(注1) 放流管等については、必要に応じて別途計上する。

(注2) 豪雪地帯での設置工事費や、高度処理型の設置における増加費用分の計上も可能。

(注3) 平成11年3月31日付衛浄15号浄化槽対策室長通知「合併処理浄化槽設置整備事業実施要綱の取扱いについて」記1より、下水道事業計画区域内においても下水道整備が7年以上見込まれない地域に国庫補助が可能としている。

(注4) 昭和40年代に設置された1府5県約5,700基単独処理浄化槽及び合併処理浄化槽の平成10年度末での使用実績を厚生省(現環境省)で調査した結果による。

(注5) 政令指定都市、下水道供用開始後30年以上経過している市町村126箇所の下水道施設の平成11年度末での使用実績を建設省(現国土交通省)で調査した結果による。

表 1 について、いくつか注意すべき点を解説する。

なお、ここでの建設費には、家屋やトイレの改造などに要する費用は含まれない。施設利用者からみればこれらの費用については別途個人負担が生ずる。

合併処理浄化槽

ここで示す建設費は、家庭用の戸別の浄化槽を設置する場合を想定している。戸別の浄化槽の設置に当たっては、原則として、のべ床面積 130m² 以下であれば 5 人槽、130m² 超であれば 7 人槽が適用される。一軒の家屋に風呂、台所などが二つ以上設置される、いわゆる 2 世帯住宅等の場合については、10 人槽が適用される（詳細については、建築基準法が引用する JIS 規格（JIS A 3302）参照されたい。）。これには、浄化槽上部を駐車場などに利用する場合必要となる耐荷重工事は含まれない（設置費用については「2-2 合併処理浄化槽の整備」の項の表 3 参照のこと。）。また、浄化槽の設置規模については、その家屋に居住している人数等の実態を考慮して決定することとされており、この点についても留意されたい。（平均世帯人数については参考 1 参照のこと。）

浄化槽の維持管理費用の内訳は、5 人槽で、保守点検 21 千円、清掃 26 千円、法定検査 5 千円、電気 13 千円、7 人槽で保守点検 22 千円、清掃 35 千円、法定検査 5 千円、電気 19 千円である。

浄化槽本体の耐用年数については、使用実績をみれば、30 年以上経過しても十分使用が可能であること（参考 2 参照。）から、当面、本マニュアルにおいては、30 年以上としている。

国庫補助事業実施要綱で示す 7 年というのは、下水道事業と合併処理浄化槽設置整備事業の間における国庫補助事業の二重投資を避ける年限として定められたものである。

下水道

下水道の場合、流域下水道から特定環境保全公共下水道まで様々な規模のものがあるが、ここでは、個別処理と比較されうる規模として、公共下水道の小規模なものや特定環境保全公共下水道の実績をもとにまとめられている。

ここで示される処理場建設費には整地費用等は含まれるが、用地取得費が含まれていない。

管渠費用については、自然流下を原則として管渠敷設費用のみが掲載されており、地形の起伏等により必要となるポンプ費用については別途算定が必要となる。

維持管理費用については、中小市町村の下水道の実績調査（参考 3 参照。）

に基づき示されている。

施設の使用実績の根拠について参考 4 参照のこと。処理場の土木工事費と機械設備費の比率は 1 : 1 程度である。

農業集落排水施設

ここで示される処理場の費用関数は、下水道と同様に施設建設費であり、用地取得費は含まれていない。また、この費用関数は処理対象人員 4000 人程度までのデータで作成されていることから、検討地区の地域条件、処理規模、過去の実績等から、別途検討が必要となる場合があり得る。過去の設置実績としては、1000 人程度の規模が最も多く、数十戸レベルの小規模なものについても、その実績も少ないことから適用には注意を要する。

管渠費用については、下水道と同様に管渠設置費用のみを計上しており、ポンプ費用等は含まれていない。

維持管理費用については、整備後 15 年以上経過した 66 地区の施設の実績調査の結果を示したものである。下水道の維持管理費用と大きく異なるが、農業集落排水施設が、下水道と比べその施設の特徴として、管路の維持管理費用が低いということの意味するものではない。

処理場の土木工事費と機械設備費の比率は下水道同様 1 : 1 程度である。

表 2 に、処理対象人口別の集合処理の処理場（管渠を除く。）の建設費（用地取得費を除く。）を表 1 の基本諸元に基づき算出した結果を示す。表 1 に示されていない小規模集合排水処理施設については、設置実績に基づき費用関数を設定している（参考 5 参照。）。

表2 集合処理の処理施設整備費用（単位：万円）

処理人口	公共下水道	農業集落排水施設	小規模集合排水処理施設
30人 (10戸相当)			2,195
60人 (20戸相当)		7,248	3,495
100人		8,718	
500人		16,197	
1000人	23,301	21,506	
2000人	37,229		
5000人	69,165		

（注）下水道の日最大汚水量：0.300m³/日、日平均汚水量：0.225m³/日と設定

【各事業の採択要件】

公共下水道（特定環境保全公共下水道を含む。）：概ね1000人以上

農業集落排水施設：原則20戸以上1000人程度以下。（ただし、下水道部局と所要の協議調整を行えばそれ以上でも可能。）

小規模集合排水処理施設：原則10戸以上20戸未満

2-2 合併処理浄化槽の整備

合併処理浄化槽の整備費用は表3のとおり。ここに含まれるのは、合併処理浄化槽の本体費用と浄化槽の設置費用（流入管、排水管との接続費用を含む。）の合計額の全国平均値である。豪雪地域における場合や浄化槽上部を駐車場等に利用する場合には、耐荷重工事が必要となるため、こういった場合の耐荷重工事を含めた設置費用を併せて示す。

表3 合併処理浄化槽の設置費用（単位：万円）

人槽	設置費用（耐荷重工事込）
5人槽	88.8（93.9）
7人槽	102.6（109.5）
10人槽	129.6（139.2）
11～15人槽	200.7（214.8）
16～20人槽	308.7（326.4）
21～25人槽	388.5（408.6）
26～30人槽	451.5（473.7）
31～40人槽	524.7（549.3）
41～50人槽	604.5（631.5）

浄化槽の設置工事は、一般的に表4のような手順に従い行われる。通常であれば10日から2週間程度でこれらの設置工事を行うことができる。

表4 合併処理浄化槽の設置工事手順

事前調査	
仮設工事	整地、位置決め、電源・用水確保等。
掘削工事	掘削を行い、浄化槽設置に必要な空間を確保する。バックホー等の機械による掘削が一般的。必要に応じて、水替え、山留め、くい地業等を実施。
基礎工事	割栗石地業、目潰し砂利地業、捨てコンクリート等を行い、必要に応じて地盤の補強工事を実施。
底板コンクリート工事	底板コンクリートの打設を行い、必要に応じて補強柱や補強フレームなど補強及び耐荷重工事を実施。
据え付け	内部機器類の点検等とともに据え付け、配管接続。
水張り	埋め戻し作業による槽の安定、変形防止、漏水確認等のために水張り。
埋め戻し工事	水締め、突き固め等を行い埋め戻す。
スラブコンクリート工事	雨水進入防止、また、維持管理作業を容易にするため上部にコンクリートを打設。
試運転	
引渡し	

3. 個別処理と集合処理

生活排水処理施設の整備を考える場合、まずは、どのような処理システムがあり、それぞれどのような特徴を有するかを理解する必要がある。ここでは、処理システムを、個別処理と集合処理に大別し、その比較のなかで、定性的な特徴を示す。

個別処理とは、個別の発生源（建物と同一敷地内）で処理して放流するもので、合併処理浄化槽がこれに当たる。集合処理とは、いくつかの発生源の排水を管渠でまとめて処理するもので、下水道や農業集落排水施設がこれにあたる。

3-1 個別処理

個別処理の特徴をまとめると以下のとおり。

管渠が不要である。

集合処理では、単位管渠距離あたりの家屋数が小さい地域においては、整備投資効率が低下し、さらに起伏のある地形においては、生活排水の移送のためポンプ施設等も必要となる。個別処理においては、これらの管渠関連設備が不要であることが構造上最大の特徴である。

各戸に駐車場一台分程度の敷地が必要。

管渠整備不要な代わりに、各戸ごとに、合併処理浄化槽を設置するために普通乗用車1台分程度の敷地の確保が必要になる。

各戸ごとの維持管理が必要。

処理施設が各戸ごとに整備されることから、必然的に、各戸ごとの運転、維持管理が必要となり、そのための体制を確保しなければならない。

投資効果の発現が早い。

各戸ごとに整備し、整備したところから汚水処理が開始される。各戸の整備は10日から2週間程度で可能なことから、整備に係る投資の効果発現が早い。

水環境への変化が小さい。

整備前後において、各戸から排水されるという形態が変化しないことから、排水の水質が向上する以外の変化が小さい。

施設整備に柔軟性がある。

各戸ごとに処理施設を整備するため、整備計画に柔軟性がある。特に、集合処理の場合、最終的な対象地域を確定後、その地域における10~30年度の排水量等を推定し、その地域の最下流部に処理場を建設、順次上流に向かって管渠を整備する形態が一般的である。このような整備方法と比較すると整備計画の見直しが容易である。

高度処理への対応が難しい。

有機汚濁（BOD）の除去については、下水処理場（高級処理）と同等の処理性能を確保でき、さらに、膜処理を採用しさらに高度にBOD除去を可能としたものも出てきている。一方、栄養塩類と呼ばれる窒素・リンについては、窒素除去可能な浄化槽は製品化され普及しており、リン除去についても製品化され始めた段階にある。

住民の環境意識が向上する。

各戸ごとに処理を行うことから、住民の生活排水処理に対する意識が向上する。また、集合処理の場合に見られる処理施設設置場所の選定等に関する事務が不要である。

3-2 集合処理

集合処理の特徴をまとめると以下のとおり。

管渠施設が必要である。

管渠施設の整備、維持管理が必要となるが、人口密集地域においては、単位距離の管渠により多くの家屋が接続されることになり、個別に処理するより効率的である。

処理施設の運転、維持管理が集中して行える。

個別処理と異なり、処理施設の維持管理を1カ所で集中して行うことができ、維持管理体制の確保が容易である。高度処理への対応も処理場の拡張、改修等により対応が可能である。

整備効果の発現に相当な期間を要する。

集合処理の場合、小規模なものでも3年程度は要することから、整備効果の発現には個別処理と比較して相当な期間が必要となる。

水環境への影響について配慮が必要である。

河川上流部で取水された生活用水が、処理施設より集中して排水されることから、処理施設上流部分にあたる居住地域周辺の河川水量が低下するなど周辺地域の河川流量など水循環に対する影響が懸念されることから、これらに配慮した整備計画を策定する必要がある。

整備計画に十分な検討が必要である。

処理対象区域を定め、それに基づき処理施設や下流部の管渠の容量を決定することから、計画の変更・見直しが困難である。このため、計画策定段階で十分な検討が必要であり、さらに適時適切な計画の見直しを行う必要がある。

4. 経済比較の手法

汚水処理施設の整備を検討する場合、経済性の観点から検討対象の範囲を絞

った上で個別の地域特性に照らし詳細な検討を行うことが最も効率的であろう。
このため、ここでは、検討の手順として、以下の作業手順とする。

個別処理と集合処理の大まかな線引き（ゾーニング）

ゾーニングに基づく地域実態を考慮した整備費用の概算

ゾーニングの修正

具体的な整備計画への移行

表 1 に示すデータで具体手法を示せるのは、 の大まかなゾーニングまでである。以降については、本マニュアルとしては、基本的な考え方を示すにとどめる。

4 - 1 ゾーニング

ここでは、表 1 の基本諸元に基づき算定される家屋間限界距離をメルクマールに大まかなゾーニングを行う方法を紹介する。

ここでいう家屋間限界距離とは、個別処理と集合処理の経済分岐点を、家屋と家屋の距離として表現するもので、この距離以上離れた家屋を管渠によって繋いで集合処理を行う場合には、個別処理を採用する場合より経済的に非効率となることを意味する。

この方法によれば、具体の地域において、敷設可能な管渠経路（一般的には道路下に敷設することになる。）を定め、その管渠経路上の家屋間の距離を測定することで、おおよそのゾーニングが可能となる。その地域の地図上の情報によりゾーニングができるという意味で非常に有効で効率的な方法である。

ここで、集合処理の事業としては、最も規模の小さいものが小規模集合排水処理施設整備事業であるが、この採択要件が原則 10 戸以上とされていることから、10 戸が整備規模の下限と考えるのが妥当であろう。

4 - 2 家屋間限界距離

前項で説明したとおり、「家屋間限界距離」とは、「個別処理と集合処理の経済分岐点を、1 家屋あたりの管渠距離で表現したものである。

ここでは、表 1 の基本諸元に基づいて家屋間限界距離を算出した結果を表 5 に示す。表中には、5 人槽による算定結果と（ ）内に 7 人槽による算定結果を示した。算定に用いた設定条件は表下の 1～5 に記した。

経済比較の手法で述べたように、個々の整備においては、基本諸元と異なる建設費、維持管理費等となることが十分考えられ、それに伴い家屋間限界距離も変わることを留意されたい。特に、集合処理において、ポンプ費用、用地取得費用、工法の変更等追加費用が発生すれば、家屋間限界距離はここで示す値

より小さくなるので注意されたい。

ゾーニングを行うに当たっては、対象地域の条件を加味して独自に算定した家屋間限界距離を定めることができれば、より精度の高い検討が可能となる。

表5 家屋間限界距離

人口 (人)	世帯数 (世帯)	家屋間限界距離(m)		備考
		条件	条件	
60	20	13 (33)	- (11)	小規模集合排水処理施設の費用関数による
300	100	32 (51)	14 (31)	農業集落排水施設の費用関数による
1000	333	41 (57)	30 (44)	下水道の費用関数による
5000	1667	57 (73)	45 (59)	下水道の費用関数による

1. 表中の家屋間限界距離は、5人槽による算定と()中に7人槽による算定を示した。計算上家屋間限界距離がマイナスになるものについては - で表示。
2. 条件 : 個別処理の耐用年数: 躯体30年、機械10年
 集合処理の耐用年数: 処理場躯体60年、機械23年、管渠60年
 条件 : 個別処理の耐用年数: 躯体30年、機械7年
 集合処理の耐用年数: 処理場躯体50年、機械15年、管渠50年
3. 平均世帯人数を3人/世帯で設定
4. 下水道の日最大汚水量: $0.300\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{日})$ 、日平均汚水量: $0.225\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{日})$ と設定
5. 個別処理の本体費用、設置工事費用と付属機器設備類費用の比を55:40:5、集合処理の処理場土木費用と機械類費用の比を1:1と設定

4-3 地域実態を考慮した整備費用の概算

地域実態を考慮し、整備費用の概算について精度を高める必要がある。

施設の整備費用、維持管理費用等について、実勢費用を調査し、これらを採用することも当然のことながら、地域の特性、特に地形には注意を払う必要がある。

(1) 地形的要因

集合処理においては、自然流下により排出ができない場合、また、地表勾配と管勾配の関係から埋設深度が必要以上に深くなるような場合、中継ポンプ、排水ポンプ等の費用を追加する必要がある。また、処理施設と排水先が近接しない場合については、放流管渠の整備も別途必要となる。単位距離あたりの管渠敷設費用についても、地域により相当な差がある（例えば、地盤の状況により工法が異なる等）ことから実勢費用を見極めるとともに、将来の施工費用の上昇についても十分配慮する必要がある。また、道路状況や、地盤、埋設深度等により、開削工法によらず、推進工法等を採用することになれば、管渠の単位距離あたりの建設費用は数倍程度上昇することになる。さらに、河川・水路、水道、ガス等の地下埋設物が多い場合にも管敷設費用が増大する要因となる。

個別処理においては、地形の起伏は影響しないものの各家屋の敷地形状、地下水位、積雪量、凍結深度等によって、これらに対応した施工方法により追加費用が生ずる。

(2) 1世帯当たり人数

個別処理においては、1世帯（家屋）あたりの居住人数が整備効率に影響する。現在の日本の1世帯あたりの人口は、平成10年度において2.81人である（参考1参照）。1世帯あたりの居住人数が多いほど、個別処理における整備効率は向上することから、適用する地域の実情を適切に反映させる必要がある。また、集合住宅の数、地域配置等にも留意する必要がある。

(3) 公共施設及び事業所等の数

公共施設や事業所等については、既に中・大型の合併処理浄化槽が整備されている場合も多く、また、団地開発などで合併処理浄化槽やコミュニティ・プラント等が整備されている場合については、それらを整備対象から除外することも可能であり、現状の排水処理の状況を十分把握して、効率的な整備対象区域を設定する必要がある。

4-4 ゾーニングの修正等

整備費用の精緻化により新たに算出された整備費用を考慮し、当初のゾーニングの修正を行い、集合処理、個別処理の地域割が確定する。

主な修正の考え方は以下のとおり。

(1) 個別処理とした区域の集合処理への取り込み

当初のゾーニングにより、個別処理区域となった区域においても、複数の個別処理区域が近接している場合及び集合処理区域と判定された区域と近接している場合には、それらを接続し、集合処理とした方が経済的に有利になる場合があることから、これらの集合処理への取り込みについて検討を行う必要がある。

(2) 集合処理とした区域の個別処理への修正

平均の家屋間距離によりゾーニングを行った場合には、地区によって集合処理から個別処理に切り替えることによって、さらに効率性が向上する場合があることから、特に外縁地区について修正の検討を行う必要がある。

また、集合処理とした区域においても民間主体による合併処理浄化槽が既に設置されている場合などには、地区全体を集合処理へと変更していく場合よりも、個別処理の整備を進める方が経済的に有利な場合がある。生活排水処理の現状を勘案しつつ検討を進める必要がある。

4-5 具体的な整備計画への移行

これまでの作業により、ゾーニングの修正が行われ、経済的に効率的な集合処理と個別処理の地域区分がなされたことになるが、最終的な整備費用は、個々の具体的な整備計画に基づき、個々の施設整備ごとに積算せざるをえない。そのため、最終的には個々の整備計画の策定時点において、適切な修正を行いながら、整備を進めることとなる。

5. その他

生活排水対策は、受益者負担の原則と公共サービスの住民間の公平性のバランスの中で考えられなければならない。特定の事業に対して、一般会計からの補てん等の形で税金投入がなされながら、一方で、個人で設置される合併処理浄化槽のように、住民負担に多くを求めながら生活排水対策がなされるというのは、受益者負担の原則からも住民間の公平性からも問題があるといえる。

このような問題も、根本的には、施設整備、事業計画においてその経済性に対する検討が十分になされていないことに起因することが多いのではないかと考えられる。既に述べたとおり、施設整備のメニューは数多く用意されており、事業主体である市町村の判断が重要になろう。

施設整備、維持管理における適切な受益者負担と公平性の観点から、関連施設間の横断的な料金制度なども含めた体制作りについて検討願いたい。

参考1 平均世帯人員数（平成10年）

全国	2.81 (2.86)	三重	3.01 (3.08)
北海道	2.56 (2.61)	滋賀	3.34 (3.44)
青森	2.95 (2.97)	京都	2.72 (2.76)
岩手	3.15 (3.19)	大阪	2.69 (2.73)
宮城	2.96 (3.03)	兵庫	2.93 (2.97)
秋田	3.15 (3.19)	奈良	2.96 (3.07)
山形	3.37 (3.46)	和歌山	2.80 (2.83)
福島	3.34 (3.36)	鳥取	3.19 (3.21)
茨城	3.09 (3.22)	島根	2.98 (3.06)
栃木	3.24 (3.28)	岡山	2.92 (2.95)
群馬	3.11 (3.16)	広島	2.72 (2.77)
埼玉	2.98 (3.03)	山口	2.56 (2.59)
千葉	2.91 (2.93)	徳島	2.98 (2.99)
東京	2.33 (2.36)	香川	2.99 (3.02)
神奈川	2.66 (2.74)	愛媛	2.54 (2.67)
新潟	3.21 (3.23)	高知	2.54 (2.57)
富山	3.39 (3.42)	福岡	2.64 (2.67)
石川	3.10 (3.15)	佐賀	3.22 (3.29)
福井	3.33 (3.40)	長崎	2.84 (2.90)
山梨	2.91 (3.03)	熊本	2.88 (2.93)
長野	3.02 (3.09)	大分	2.78 (2.89)
岐阜	3.30 (3.35)	宮崎	2.62 (2.67)
静岡	3.05 (3.12)	鹿児島	2.45 (2.50)
愛知	2.87 (2.95)	沖縄	3.03 (3.05)

()内：住み込み・寄宿舍等に居住する単独世帯を除く場合

(厚生省「国民生活基礎調査（平成10年度）」)

参考2 浄化槽の耐用年数（環境省廃棄物・リサイクル対策部浄化槽対策室）

1. 浄化槽躯体の耐用年数

群馬県、埼玉県、岐阜県、大阪府、長崎県、鹿児島県の1府5県を対象に昭和40年代に設置された浄化槽5550基を対象に調査を実施。設置後30年以上経過しても十分使用に耐えていることが明らかとなった。この結果、浄化槽の躯体部分については、実際の使用年数として30年以上を採用しうるものと結論づけた。

(1) 浄化槽の稼働状況

設置年度	FRP製（2699基）			RC製（2851基）		
	稼働数	廃止数	構造劣化等による廃止数	稼働数	廃止数	構造劣化等による廃止数
S40～44	1233	169	0	1651	351	0
S45～49	1189	108	0	745	104	0

(2) 稼働年数30年以上の浄化槽の浄化槽法第11条検査の結果
検査結果

躯体	件数 (基)	適正 (基)	おおむね適正 (基)	不適正 (基)	槽本体の破損 ・亀裂による
FRP製	405	82 20.2%	149 36.8%	174 43.0%	6 1.5%
RC製	641	262 40.9%	216 33.7%	163 25.4%	7 1.1%

「槽本体の破損、亀裂」が、強度的劣化の進行によるものかどうかについては不明である。また、今回の調査の範囲では、FRP製、RC製と材質の違いによる優位な差は認められない。

2. 各種機器設備及び内部設備の耐用年数

(1) ブロウ

国庫補助事業により設置されている小型合併処理浄化槽 154 型式に使用されているブロウ 254 種類について耐用年数を整理すると以下のとおり。

仕様	耐用年数					
	3年	5年	6年	7年	10年	表示なし
ダイヤフラム式	1	97	9	75	33	5
ピストン式	0	12	0	0	1	0
ロータリー式	0	5	0	5	4	0
電磁式	0	2	0	5	0	0
計	1	116	9	85	38	5

(2) その他の機器・内部設備

2～5社のヒアリング調査の結果を示す。

設備名	耐用年数	備考
マンホール（レジン、PP製）	25～50年	10年程度で交換事例あり
（ 鋳鉄製 ）	10～50年	
接触材・ろ材	20年～永久	
汚水ポンプ	8～10年	
薬注ポンプ	10～15年	
バー式スクリーン	10～30年	
水中ばっ気装置	10～20年	
散気装置	5～15年	

参考3 下水道管渠の維持管理費（国土交通省下水道部下水道事業課）

中小市町村における分流式汚水管渠の維持管理状況について、全国 35 市町村の公共下水道 13 カ所、特定環境保全公共下水道 23 カ所を対象に過去 3 か年間の管渠の清掃費、調査費、補修費の調査を実施。

調査結果を集計した結果、清掃費 14～23 円/m、調査費 11～23 円/m、補修費 23～79 円/m となった。清掃費、調査費、補修費の 3 か年分の総額を累計管渠延長で除すと、清掃費 18 円/m、調査費 18 円/m、補修費 47 円/m となり、維持管理費は 83 円/m となり、下水道管渠の維持管理費は年経費 80 円/m と結論づけた。

年度	箇所数	管渠延長 (km)	清掃費		調査費		補修費	
			総額 (百万円)	単価 (円/m)	総額 (百万円)	単価 (円/m)	総額 (百万円)	単価 (円/m)
H 8	34	734	17	23	17	23	58	79
H 9	36	878	12	14	18	21	38	43
H 10	31	875	17	19	10	11	20	23
合 計		2,487	46	18	45	18	116	47

（注）年度ごとの箇所数は新規供用開始、調査回答状況等により異なる。

参考4 下水道施設の使用実態（国土交通省下水道部下水道事業課）

下水道施設の供用開始後 30 年以上経過している市町村 126 カ所を対象に、平成 11 年度末における終末処理場の土木建築物、機械電気設備、管渠の調査を実施。

管渠、土木施設の実績については、下限値を 5% で裾切りし、上限値は現存する最長の施設の使用実績を用い、機械電気設備については、3 か年間に更新した設備の平均値であることから、上限値・下限値とも 5% 裾切りを行う。この手法により、下水道施設の使用実態は、終末処理場の土木建築物 50～70 年、終末処理場の機械電気設備 15～35 年、管渠 50～120 年と結論づけた。

1. 管渠の使用実態

敷設年・更新履歴等が明らかな 17 市、延長約 3540km を対象にした調査結果は以下の通り。現在使用されている最古の管渠は、明治 14 年に敷設されたもので、現在までに 119 年を経過している。

管渠敷設年	管渠延長	更新管渠延長	更新率 /
昭和5年以前（70年以上）	719	437	61%
昭和6年～15年（60～69年以上）	835	158	19%
昭和16年～25年（50～59年以上）	260	24	9%
昭和26年～35年（40～49年）	1,727	78	5%

（ ）は平成11年度末における経過年数

2. 終末処理場の土木構築物の使用実態

昭和 45 年以前に設置された終末処理場で現在も使用されている 141 カ所の土木建築物 771 施設についての調査結果は以下の通り。現在使われている土木建築物の最古のものは、昭和 5 年に建設された名古屋市熱田処理場の水処理施設で 70 年経過している。

設置年度	設置数	更新数	更新理由			
			老朽化	機能高度化	施設集約	その他
昭和25年以前(50年以上)	28	10(36%)	5(18%)	2(7%)	2(7%)	1(4%)
昭和26~30年(45~49年)	8	2(25%)	0(0%)	0(0%)	2(25%)	0(0%)
昭和31~35年(40~44年)	63	16(25%)	0(0%)	8(13%)	6(9%)	2(3%)
昭和36~40年(35~39年)	254	32(13%)	1(0%)	13(5%)	12(5%)	6(3%)
昭和41~45年(30~34年)	418	38(9%)	0(0%)	12(3%)	20(5%)	6(1%)

設置年度の () は平成11年度末における経過年数

更新数等の () は設置数にしめる割合

3. 終末処理場の機械電気設備の使用実態

昭和 45 年以前に設置された終末処理場で現在も使用されている 141 カ所において、過去 3 年間に更新した設備、1958 設備を調査した結果、設備の使用実績は 5~58 年であり、平均で 23 年であった。さらに 15 年未満で更新された設備は全体の 5%、36 年以上で更新された施設は全体の 3% であった。

参考5 小規模集合排水処理施設の費用関数（環境省廃棄物・リサイクル対策部浄化槽対策室）

小規模集合排水処理施設の処理場建設費については、公営企業年鑑（平成 10 年自治省）をもとに環境省において集計した結果に基づき算定した以下の関数を用いて算出した。（これ以外の基本諸元については農業集落排水施設を準用した。）

$$\text{処理場整備費用（万円）} = 224.3 \times (\text{処理人口（人）})^{0.6707}$$

（注）高級処理を採用する 24 市町村の施設のうち、一人当たりの整備費用の上位 1 割、下位 1 割にあたる 4 市町村の施設を除外した 20 市町村の施設を対象に算定。

生活排水処理施設整備計画策定マニュアルの補足解説

基本諸元の扱い

基本諸元を見る上でのポイント

【結論】書かれていない部分に要注意！

ポンプ施設費

基本諸元として盛り込まれていない事項として、影響が大きいものに、ポンプ施設がある。汚水の輸送は自然流下が原則といえども、整備対象地域が適度な勾配の場所ばかりであるというのはまず望めないであろう。重要な点は、逆勾配が生ずる場所ばかりでなく、低勾配、極端な平坦地においても中継ポンプが必要となる点である。

一般的に、管渠敷設は 3/1000 程度の勾配で敷設されることから、土地に勾配はなければ、管路の埋設深度が深くなり適当な間隔でポンプにより揚水し、埋設深度を浅く戻さなければならない。(開削工法で行う小口径(400mm 以下程度)の場合、埋設深度が3m以内に収めるのが一般的で、マンホールポンプを敷設するのが一般的である。)

このような部分は、まさに地域条件により決定される因子であり、個々の計画の中で十分検討すべき事項である。

処理場用地費

処理場用地費については、基本諸元に取り込まれていない。これは、地価がその地域によって全く異なることから、標準的費用を設定できなかったためである。

ここでは、処理対象人員と処理場用地の関係を示す。概算であれば、これを基に各種の地価調査を参考に検討することとなる。

処理対象人員(人)	処理場用地 (m ²)	備考
30	236	
60	349	
100	500	
500	2008	
2000	3500	小規模集合排水処理施設(19施設)の実績より 用地面積 (m ²) = 3.77 × 人口 (人) + 123
5000	6200	流域別下水道整備総合計画調査・指針と解説 (平成5年 (社)下水道協会)より

管渠敷設費

管渠敷設費用も費用格差の大きいものである。管渠敷設費用に影響する因子として、工法、埋設深度、地下水位、寒冷地における凍結深度等がある。道路形状、施工時間の設定等によっても敷設費用に影響があることに注意されたい。

単位距離当たりの管渠敷設費ということであれば、基本諸元の5倍程度（30万円/m）は十分ありうる範囲である。

基本諸元の変更

先行事業の実績（整備費用の実績の活用）

整備費用等については、地域的な傾向もあることから、既に整備を行っている先行事業の計画時の予定整備費用や実際の施工費用等を十分検討し、その後の事業計画において参考にすべきである。

現況の把握・既存施設の活用（既設の個別合併処理浄化槽、コミブラ、集合型浄化槽）

既に、個人的な取組や、デベロッパー等による開発事業による整備等が見られる地域も多いことから、既存施設の有効活用も視野に入れて検討すべきであろう。（近年シンボリックに批判されている下水道事業には、このような既存整備地区を優先的に接続し下水道普及率としてカウントするといった事例があるが、既に生活排水処理を実施している状況を十分検討せず、集合処理で全体を整備し直すようなものがある。）

家屋間限界距離の算定方法

家屋間限界距離は、個別処理と集合処理の経済分岐点を管渠距離で表現するものである。小規模の集合処理については、管渠敷設費用が管渠距離の1次関数で表現できることから、以下の方程式は、管渠距離Lの1次方程式として計算することができる。

対象となる施設の耐用年数が異なることから、整備費用を耐用年数で割った「単年度当たりの費用」をベースに考えると検討が容易になる。

$$\boxed{\begin{aligned} & \text{集合処理の整備費用} / \text{施設の耐用年数} + \text{集合処理の維持管理費用} \\ & = \text{個別処理の整備費用} / \text{施設の耐用年数} + \text{個別処理の維持管理費用} \end{aligned}}$$

これをLの1次方程式として解こうとすると、

- ・ 処理対象人口（若しくは処理対象汚水量）
- ・ 世帯数

を決めなければならないが、これは対象地域を決定すれば、決まる値である。

このような考え方により、経済分岐点となる対象地域内に敷設可能な管渠距離が求まり、世帯数で割ることにより、1世帯当たりの管渠距離、すなわち家屋間限界距離が求められることになる。

計算例) 小規模集合排水処理施設と合併処理浄化槽の家屋間限界距離

管渠距離をL(m)、処理対象人口をP(人)とすれば、各処理方式の単年度当たりのコストは、以下のとおりとなる。なお、維持管理費と管渠整備費については、農業集落排水施設の費用関数を用いている。(マニュアル本文11ページ表5の条件で、5人槽の合併処理浄化槽を用いた場合)

集合処理の単年度当たりのコスト：

$$\underbrace{\frac{224.3 \times P^{0.6707}}{60\text{年}} \times 0.5 + \frac{224.3 \times P^{0.6707}}{23\text{年}} \times 0.5}_{\text{処理場整備費}} + \underbrace{\frac{6.2 \times L}{60\text{年}}}_{\text{管渠整備費}} + \underbrace{1.97 \times P^{0.845}}_{\text{処理場維持管理費}} + \underbrace{0.0024 \times L}_{\text{管渠維持管理費}}$$

個別処理の単年度あたりのコスト：

$$\underbrace{\frac{88.8}{30\text{年}} \times \frac{P}{3} \times 0.95 + \frac{88.8}{10\text{年}} \times \frac{P}{3} \times 0.05}_{\text{整備費}} + \underbrace{6.5 \times \frac{P}{3}}_{\text{維持管理費}}$$

= をLについて解けば、家屋間限界距離を求めることができる。

管渠と浄化槽の比較による家屋間限界距離

集合処理の外縁部において、さらに集合処理を拡張するか、個別処理に切り替えるかといった場合は、整備計画の検討においてかなり容易に想定される状況である。こういった場合、処理場等の拡張は不要であり、管渠の延長と浄化槽1基の整備の間の費用比較を行うことになる。こういったことから、ここでは、究極的な設定として、処理場関係費用を考慮に入れず、計算結果は以下のとおりとなる。

マニュアル本文 11 ページ表 5 の条件 の場合

農業集落排水施設との比較

$$5 \text{ 人槽} : 6.2 \times L \div 60 + 0.0024 \times L = 88.8 \div 30 \times 0.95 + 88.8 \div 10 \times 0.05 + 6.5$$

$$L = 92.3 \text{ m}$$

下水道との比較

$$5 \text{ 人槽} : 7.5 \times L \div 60 + 0.008 \times L = 88.8 \div 30 \times 0.95 + 88.8 \div 10 \times 0.05 + 6.5$$

$$L = 73.4 \text{ m}$$

【結論】 計算の結果より、数字の意味と誤差範囲を理解せよ。

(参考)

個別処理と集合処理の総費用が同じとなる場合の費用構成の比較

(処理対象人員1000人の場合)

管渠総延長 14 ~ 18km (41 ~ 55m / 世帯)		施設整備費用		維持管理費用	
		処理場	管渠	処理場	管渠
処理人口 1000人	個別処理	33%		67%	
	集合処理 (下水道)	22%	53%	22%	3%
	(農集排)	20%	58%	21%	1%

家屋間限界距離の活用方法

家屋間限界距離の活用方法を考えると大きく分類して3通りが考えられる。

家屋と家屋の距離からエリアを決定。

集合区域を居住形態から設定した上で、集合処理エリアの拡大を検討。

個別処理を前提に非効率な地域に集合処理を導入。

家屋間限界距離の理解、利用方法は様々であろう。ここでは標準的には、具体的家屋と家屋の距離からエリアを決定する活用方法を解説する。

20 ~ 50 m程度の家屋間距離を目処に、大まかなエリアを設定する。

各エリア毎の処理人口を調査する。

各エリアの家屋間限界距離を算定

各エリアの1家屋当たりの管渠距離を算定し、家屋間限界距離と比較。

さらにエリア内の個別処理、集合処理の適用について詳細に検討

- ・家屋間限界距離を超える区域の取り扱い。
- ・平均家屋間距離を超えない範囲での集合エリアへの取り込み

各エリアの集合化、分割化の検討

ここで重要なポイントとしては、家屋間限界距離を家屋間距離の最大値として利用し、より効率的な集合処理を目指すか、平均家屋間距離として利用し、経済的に見合う範囲で最大限集合処理エリアを広げる方向で検討するかという2つの考え方が同居しうることである。

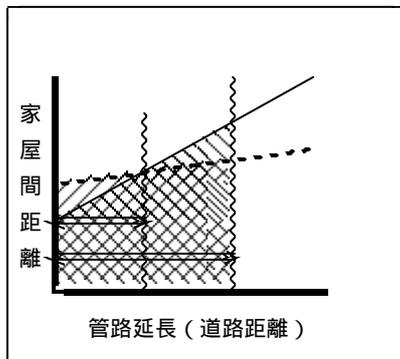
このあたりについては、まさに事業主体と住民との間で判断すべき問題であり、詳細について記述しないが、経済性以外の地域特性、集落の特性、住民合意形成のあり方等から総合的に判断すべきものであろう。

上記の検討手順では、平均距離的に処理するパターンとして示してあるが、これは、基本構想的な取り扱いにおいて、より簡易な作業により、全体像をつかむことを想定している。

【集合処理と個別処理の分岐点のイメージ】

家屋間限界距離もこの数値を、エリア内の平均値として活用するか、一つ一つの家屋の配置に注目して個別適用を基本に活用するかにより、厳密に議論するとその意味に幅があることがわかる。

—— 家屋間距離 ■■ 家屋間限界距離



までの地域に集合処理を適用すれば、最も効率的に集合処理を活用できることになる。一方、までの地域に集合処理を適用すると、全体としては、個別処理との比較で効率性が保つことができる（許容されうる集合処理の限界といえよう。）

と の面積が同一となる点が

すなわち、 の範囲まで集合処理を適用した場合、処理規模が よりも大きくなり、その分

事業費も大きなものとなり、整備にも長期間を要することとなる。市町村財政や整備計画との兼ね合いが、 ~ の間の個別処理と集合処理を選択する要因の一つとなるであろう。

家屋間限界距離の現場適用の類型化

家屋間限界距離を具体的な地域に適用して、集合処理と個別処理のエリア分けを検討することを考えると、非常に複雑な地域の状況に合わせてどのように検討を進めるかという点に大きな問題・課題・検討内容があることがわかる。

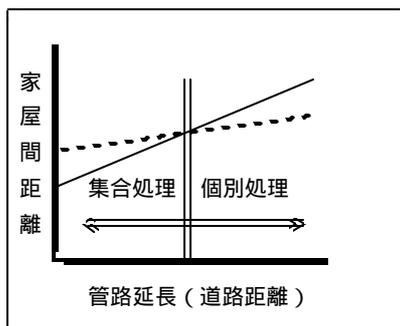
一見、その適用が非常に複雑に見えるもの、状況を整理すれば、最終的には、集合処理の污水管の予定経路に沿ってどのような家屋配置となっているか、これに注目すればよいこと、家屋配置のパターンとしては、家屋間距離が予定経路に沿って一様に大きくなっていく場合と再度集落密度が高くなる場合の2通りに集約されること、の2点の組み合わせにより、議論ができることがわかる。

ここでは、上記の内容をイメージ化して説明する。

確認となるが、家屋間限界距離は、処理対象人口により変化し、処理対象人口が大きくなると家屋間限界距離が大きくなる傾向にある。以下の模式図では、管渠距離の延長により処理対象人口が増え、その管渠距離ごとの家屋間限界距離を示したものと理解してほしい。

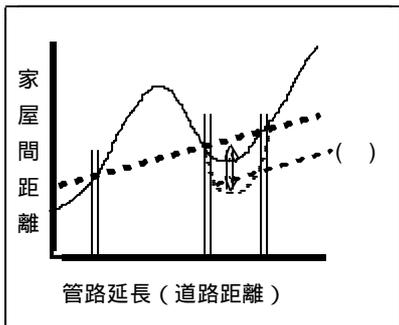
— 家屋間距離 ■■ 家屋間限界距離

【家屋配置パターン1】



中心部から、管渠敷設が予定される道路延長に従って、家屋間距離が大きくなる場合、家屋間限界距離より、家屋間距離が短い地域について集合処理を適用、長い地域について個別処理を適用することになる。(家屋間限界距離より短い区間の効率性により、全体としては、それより、長い地域を含めても平均家屋間距離が家屋間限界距離を下回る範囲では、効率性は維持できる。)

【家屋配置パターン２】



道路延長に従い、一端家屋間距離が増加するが、先に比較的密集した集落があり、その先また家屋間距離が増加する。

検討すべき処理形態としては、以下が考えられる。

-) のみ集合処理、
-) ・ を集合処理、 ・ を個別処理
-) ~ をまとめて集合処理、 を個別処理

パターン２の最終的な解答は、、 部分の効率性により決定されることになる。印の点線は、 単独で家屋間限界距離を算定した場合の家屋間限界距離である。家屋間距離のグラフと との上下関係により と の処理形態が可能かどうかわかる。パターン２の図の場合においては、 が全体の家屋間限界距離より下側に出る場合、 単独の地域は ~ 全域よりも相対的に密集しているので、 の処理形態として ~ をまとめて集合処理とすることが可能であるという結論になる。

なお、 が全体の家屋間限界距離より上側に出るときは、 ~ をまとめて集合処理に取り込むと非効率となるため、 の処理形態が適していると言える。

各地域での複雑な状況も、結局のところ上記２パターンの組み合わせに整理できよう。あとは、家屋間距離と各エリアの家屋間限界距離の上下関係とその差の大きさ（上下関係が現れる部分の面積の大小関係）で最終的な姿が決定することになる。

【結論】 自ずとマニュアル化できない部分が残る。検討課題を単純化すること。

地図情報の有効活用（計画策定の簡略化）

現地視察等の作業を省くことにより、計画策定の短期化、簡易化が可能であることから、ここでは、地図情報のみを元にしてどこまで精緻できるかということを考える。

基本諸元からは検討が難しい内容についても、地図情報で精緻かできる内容として から が挙げられよう。

勾配

管路予定経路の勾配を見れば、そのルートによる管渠設置によるポンプ施設の要・不要は容易に判断できる。

集落密度と配置

どのような検討を行うにせよ、検討の精度によりレベルは様々であるが、何らかの判断基準により、一応のエリア割りを行った上で、より精緻な家屋間限界距離といった手法による検討となる。その意味では、地図情報から読みとれる集落密度、配置といったような情報から、当初の（一応の）エリア割りを行う必要がある。

道路の配置

一般的には管渠施設は道路下に設置することから、道路の配置により、管渠ルートが決定する。

道路以外で私有地下に管渠を設置する場合については、区分地上権を設定し、地価、投影面積、埋設深度等から、地権者に対して地下利用料が必要となる。

排水先

処理場の立地とともに、排水先をどこにするかは十分検討する必要がある。

個別処理においても、従来からの水利用・排水を踏襲することを原則とするが、合併処理浄化槽設置に伴い改めてその排水方法に関係者の整理が必要となる場合があり、道路側溝等の利用を含め検討する必要がある。

基本計画（構想）を検討する視点

チェックポイント

基本計画、構想レベルでの検討で、その基本的チェックポイントとしては、以下が挙げられるであろう。こういったレベルでの検討では、その数値的に動かせる要素が大きく、結論をもって望めば、ある程度その結論を導くために恣意的な算定も可能である。まずは、設定根拠を明らかにすること、それが常識的判断であること、また、比較後の基本諸元のような数値の変更は根拠を持って行うこと。

地域割りの根拠

費用算定根拠

- ・ 処理場費用
- ・ 管渠費用
- ・ 維持管理費用
- ・ 浄化槽の設置費用
- ・ 浄化槽の維持管理費用
- ・ 耐用年数

【結論】コンサルタント等へ委託を考えたも、基本的事項についての基礎知識を持つこと。

地域情報の有効活用

人口予測、過疎化

ここにきて、非常に根本的な問題にもどるが、まずは、市町村における人口予測等の精緻化を行う必要がある。人口予測が過大となっていれば、必然的に必要となる社会資本は過大となる。まずは根本に戻って検討する必要がある。各地域ごとに各種の地域振興策、人口拡大施策がなされており、この観点からはシビアな人口予測というのが非常に難しいことは想像に難くない。しかしながら、全国的にみれば、2005年には人口ピークを迎え、以後人口減少に転ずるとというのが一般的な予測である。安易な予測が社会資本整備に与える影響は非常に大きい。十分な検討をすべきである。

さらに、合併処理浄化槽による整備を検討するような地域においては、過疎化等の問題も持つ地域が多いが、このような問題に対しても個別処理は、集合処理より優位にある。

一つは、個別の整備であることから、不要になればその分だけ整備を中止すればよく、これは他の地域へ影響しない。さらに、整備終了後においても、集合処理と比較して全体費用に対する維持管理費用の比率が大きく、施設整備に係る後年度負担の比率が小さいことから、施設を使用中止した場合においても全体費用から見るとその中止による影響が小さいことになる。

施設の耐用年数は 30 年以上となっているが、その期間、安定的に処理費用を徴収できるかどうかは事業運営に非常に大きな影響を与えることになる。過疎化等による人口減少等への対応を十分検討すべきであろう。

【結論】人口フレームが全ての基本。悲観的予測を恐れずに行うことが必要。

(参考)

整備費用と維持管理費用

個別処理の場合総事業費の $\frac{2}{3}$ は維持管理費用であるが、集合処理の場合 2 割程度である。

個別処理は維持管理費用の負担が大きいため、逆に、過疎化等により人口減少などが起こって、料金徴収が滞った場合においても、そのうち $\frac{2}{3}$ については、まさに維持管理費用であり、処理を中止することで不要となる経費であり、損益は全料金の $\frac{1}{3}$ ということになる。一方、集合処理では、整備費用が全体額の約 8 割にも及ぶことから、人口流出や高齢者世帯などでの未・非接続問題による料金未納入のうち、損金が約 8 割、その未徴収人口分の 2 割程度しか必要経費の減少はないということになる。

計画の柔軟性ととも、十分検討に値すべき問題であろう。詳細については、市町村の財政負担のモデルケースを参照されたい。

日本の将来推計人口（国立社会保障・人口問題研究所 平成9年1月推計）

【全国】

高位推計 2011年ピーク 12956万人

中位推計 2007年ピーク 12778万人

低位推計 2004年ピーク 12705万人

【都道府県別のピーク人口】

1995～2025年の5年おきの人口推計値におけるピーク人口（千人）

- (1995年)青森 1482 岩手 1420 秋田 1214 山形 1257 東京 11774 大阪 8797
鳥取 615 山口 1556 徳島 832 愛媛 1507 高知 817 長崎 1545
大分 1231 鹿児島 1794
- (2000年)北海道 5698 新潟 2490 富山 1124 福井 827 京都 2633 和歌山 1081
島根 758 香川 1027 佐賀 885 熊本 1865 宮崎 1176
- (2005年)福島 2153 石川 1195 広島 2912
- (2010年)群馬 2069 長野 2272 岐阜 2143 静岡 3831 愛知 7137 岡山 1983
- (2015年)栃木 2089 神奈川 8718 三重 1952 兵庫 5773 福岡 5165
- (2020年)宮城 2530 茨城 3298 千葉 6519 山梨 963 奈良 1598
- (2025年)埼玉 8074 滋賀 1585 沖縄 1457

2000年予測値に対する2025年の増減率

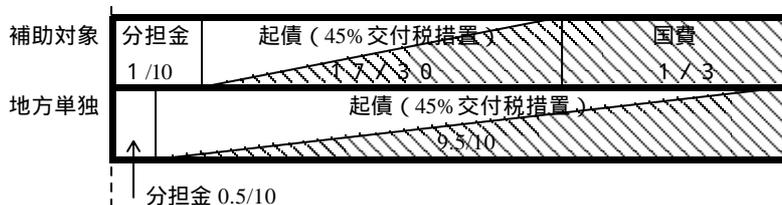
- (プラス)宮城 茨城 栃木 埼玉 千葉 神奈川 山梨 三重 滋賀 兵庫 奈良 福岡
沖縄
- (0～-5%)群馬 長野 岐阜 静岡 愛知 岡山
- (-5～-10%)福島 新潟 石川 福井 京都 和歌山 広島 香川 佐賀 熊本 宮崎
- (-10～-15%)北海道 青森 岩手 山形 富山 鳥取 徳島 愛媛 大分 鹿児島
- (-15～)秋田 東京 大阪 島根 山口 高知 長崎

国の財政援助（国庫補助事業等）

生活排水処理施設については、国の財政援助を受けられる事業が設定されている。ここでは、個別処理、集合処理の二つに分けて、財政措置の概要をまとめる。

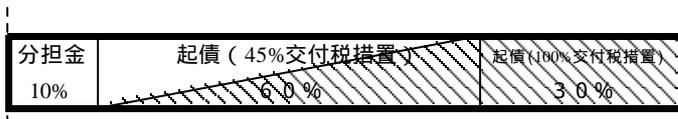
1. 個別処理

特定地域生活排水処理事業（環境省補助事業）

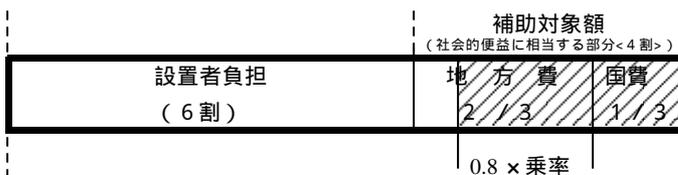


平成 14 年度より民間の資金、経営能力を活用する PFI 手法による整備も実施可能。

個別排水処理施設整備事業（総務省交付税措置）



合併処理浄化槽設置整備事業（環境省補助事業：個人設置に対する助成制度）

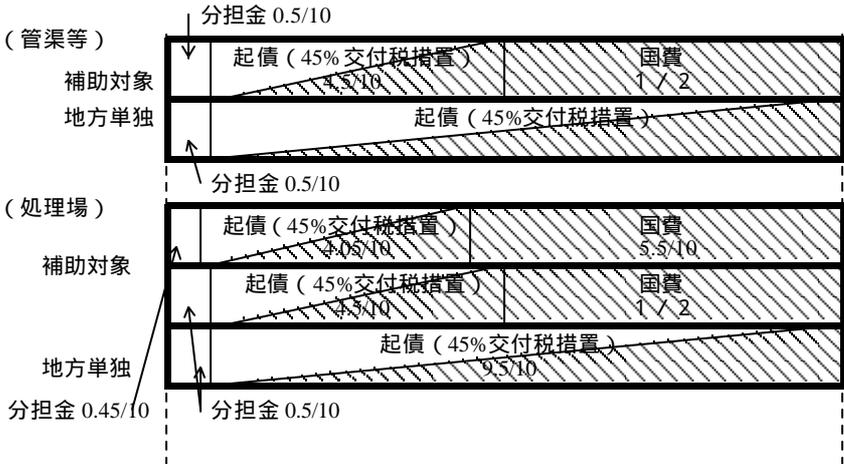


乗率

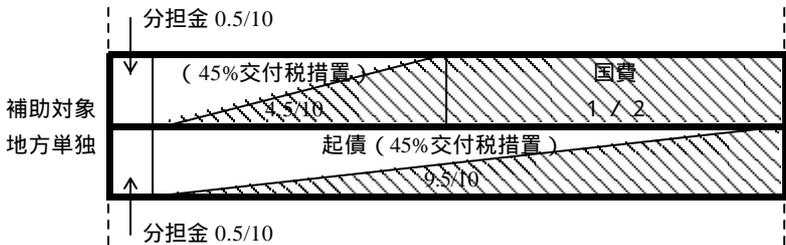
財政力指数	～ 0.5	0.5 ～ 0.6	0.6 ～ 0.8	0.8 ～
都道府県	1.0	0.8	0.4	0.2
市町村	1.0	0.9	0.7	0.5

2. 集合処理

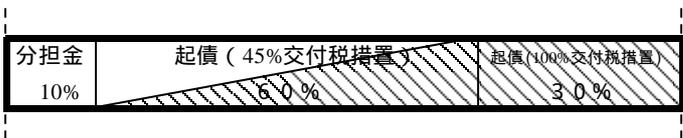
公共下水道・特定環境保全公共下水道整備事業（国土交通省補助事業）



農業・林業・漁業集落排水事業（農林水産省補助事業）



小規模集合排水処理施設整備事業（総務省交付税措置）



（出典：下水道経営ハンドブック（平成 13 年 ぎょうせい）
（一部修正有り）

市町村における財政負担

1. 費用負担の考え方

生活排水処理については、受益者負担の原則から、最終的には整備費用を含め生活排水処理に係る費用は受益者（処理対象住民）から徴収することとなる。こういった意味では、事業主体の市町村の負担額はゼロということになる。

しかしながら、単年度ごとの収支において、また、料金設定の問題など、制度的、現実的、様々な状況から市町村に具体的負担が生じている。

ここでは、住民負担を含めて市町村が準備できる財政負担に応じてどのような整備が可能かをいくつかのモデルケースについて解説する。

2. モデルケースにおける事業形態

いくつかの制約条件を定めたモデルケースにおいて、実現される事業概要を集合処理、個別処理に分けて説明する。

なお、以下のケースにおいて、合併処理浄化槽は5人槽とし、合併処理浄化槽の耐用年数は、躯体30年、機械10年、整備に係る費用の比率は、躯体：付属機械：工事 = 55 : 5 : 40 としている。また、集合処理施設の耐用年数は、処理場土木構築物60年、処理場電気機械設備23年、管渠60年、整備に係る費用の比率は、処理場土木構築物：処理場電気機械設備 = 1 : 1 としている。

【ケース1】 集合処理、個別処理とも整備・更新費用が10億円の場合

（施設の供用年数：30年。集合処理施設の整備・更新費は30年分のみ考慮。）

全体費用を受益負担で賄うという前提に立てば、維持管理費用が高くとも、市町村にとって負担が増加することにはならない。このため、ここでは、整備・更新費用がともに10億円の場合に、実施可能な事業形態を試算する。

個別処理で整備可能な世帯数は、1024世帯で3人世帯として3072人。

これに対して、

同じ処理対象人口の整備を集合処理で行った場合。

家屋間距離を20m/世帯で管渠整備をする場合。（400㎡の住宅が片側に並ぶ状況を想定すると、正方形の敷地であれば、1辺20mとなる。）

(事業概要)

個別処理 処理対象人口 3072 人 (1024 世帯)

集合処理 (下水道)

処理対象人口 3072 人で管渠総延長 15km (14 m 世帯)

処理対象人口 2460 人で管渠距離 20 m 世帯

処理料金 個別処理 8.0 万円/年/世帯

集合処理 2.3 万円/年/世帯 2.7 万円/年/世帯

(の計算内容)

合併処理浄化槽の整備・更新に係る費用は以下の通り

$(88.8 \text{ 万円} \times 30 \text{ 年} / 30 \text{ 年} \times 0.95 + 88.8 \text{ 万円} \times 30 \text{ 年} / 10 \text{ 年} \times 0.05) \times 1024 = 10.00 \text{ 億円}$

1 世帯当たりの整備費 88.8 万円のうち、1/3 は国庫補助、7.65/30 は交付税措置されることより、整備・更新費 10 億円のうち市町村・受益者負担分は、

$100000 \text{ 万円} - 88.8 \times 1024 \times 17.65 / 30 = 4.65 \text{ 億円}$

年・世帯当たりは、

$46500 \text{ 万円} / 30 \text{ 年} / 1024 \text{ 世帯} = 1.51 \text{ 万円/年/世帯}$

年・世帯当たりの合併処理浄化槽の維持管理費は 6.5 万円/年/世帯より、世帯・年当たりの処理料金は、

$1.51 + 6.50 = 8.01 \text{ 万円/年/世帯}$

下水処理場の整備・更新に係る費用は以下の通り

$493 \times (0.3 \text{ m}^3/\text{人/日} \times 3072 \text{ 人})^{0.676} \times 30 / 60 \times 0.5 + 493 \times (0.3 \times 3072)^{0.676} \times 30 / 23 \times 0.5 = 4.49 \text{ 億円}$

整備・更新にかかる総費用が 10 億円より、管渠整備費は、

$10.00 \text{ 億円} - 4.49 \text{ 億円} = 5.51 \text{ 億円}$

管渠総延長を L (m) とすると、管渠整備費について、以下の式が成立する。

$55100 \text{ 万円} = 7.5 \times L \times 30 / 60$

上記の式より、管渠総延長 L は以下の通りとなる。

$L = 55100 / 30 \times 60 / 7.5 = 14700 \text{ m}$

1 世帯当たりの管渠の長さは、

$14700 \text{ m} / 1024 \text{ 世帯} = 14.4 \text{ m 世帯}$

この 14.4 m 世帯が、集合処理と個別処理の整備・更新費用が等しくなる点での 1 世帯当たりの家屋間距離であり、整備・更新費用の点から見た家屋間限界距離である。

下水処理場の年間の維持管理費は、

$47.8 \times (0.225 \text{ m}^3/\text{人/日} \times 3072 \text{ 人})^{0.501} = 1265 \text{ 万円/年}$

下水道管渠の維持管理費は、

$$80 \text{ 円/m年} \times 14700 \text{ m} / 10000 = 118 \text{ 万円年}$$

下水道の維持管理費の総額は、

$$1265 \text{ 万円年} + 118 \text{ 万円年} = 1383 \text{ 万円年}$$

下水道整備費のうち、管渠については、1/2 は国庫補助、2.03/10 は交付税措置される。

よって、管渠整備費 5.51 億円のうち市町村・受益者負担分は、

$$55100 \text{ 万円} \times (10 - 5 - 2.03) / 10 = 16365 \text{ 万円}$$

処理場整備・更新費について、すべて 5.5/10 の割合で国庫補助、1.82/10 の割合で交付税措置がされるとすると、処理場整備・更新費 4.49 億円のうち市町村・受益者負担分は、

$$44900 \text{ 万円} \times (10 - 5.5 - 1.82) / 10 = 12033 \text{ 万円}$$

よって、整備・更新費のうち市町村・受益者負担分は、

$$16365 \text{ 万円} + 12033 \text{ 万円} = 28398 \text{ 万円}$$

年・世帯あたりは、

$$28398 \text{ 万円} / 30 \text{ 年} / 1024 \text{ 世帯} = 0.92 \text{ 万円/年世帯}$$

年・世帯当たりの維持管理費は、

$$1383 \text{ 万円年} / 1024 \text{ 世帯} = 1.35 \text{ 万円/年世帯}$$

以上より、世帯・年当たりの処理料金は、

$$0.92 + 1.35 = 2.27 \text{ 万円/年世帯}$$

【ケース 2】 30年間の整備・更新費用の市町村・受益者負担額が10億円の場合
(施設の供用年数：30年。集合処理施設の整備・更新費は30年分のみ考慮。)

国庫補助、交付税措置を差し引いた整備に係る市町村・受益者負担額を 10 億円とした場合に実現可能な事業形態を試算する。

個別処理の処理対象人口が 6600 人となることから、同じ処理対象人口の集合処理は以下のとおり。

(事業概要)

集合処理 管渠総延長 72km (33 m/世帯)

処理料金 個別処理 8.0 万円/年/世帯 集合処理 2.6 万円/年/世帯

【ケース3】 30年間の整備・更新費用、維持管理費用合計で10億円の場合
 (施設の供用年数：30年。集合処理施設の整備・更新費は30年分のみ考慮。)

耐用年数をもとに、単年度あたりに必要な総経費から、30年の総経費を10億円とした場合に実現可能な事業形態を試算する。

個別処理の処理対象人口が1026人となることから、同じ処理対象人口の集合処理は以下のとおり。

(事業概要)

集合処理 管渠総延長14～19km(42～55m世帯)

	整備費用		維持管理費用	
	処理場	管渠	処理場	管渠
集合処理の総コスト内訳 (億円)	2.0～2.1 (約8割)	5.3～5.8	2.1～2.2 (約2割)	0.1～0.3
個別処理の総コスト内訳 (億円)	3.3 (約1/3)	-	6.7 (約2/3)	-

【ケース4】 処理対象人員1026人 処理料金（市町村・受益者負担）が同一の場合
 （集合処理施設の整備において、耐用年数は全ての年数を考慮。処理場の電気機械設備は1回更新として計算。集合処理の整備について5年整備25年間供用。個別処理について30年供用。また、集合処理は25年、個別処理は30年で処理料金回収。）

最も現実的な設定として、国庫補助、交付税措置といった国の財政負担を差し引き、住民を含めた市町村負担が同一となる場合をケース4と同様の償還の設定で試算する。

個別処理の場合の料金は、処理対象人口増加によるスケールメリットはないので、一律8.0万円年世帯ということになる。このため、これと同様の処理料金となる集合処理を試算することとなる。

（事業概要）

処理料金 8.0万円年世帯

集合処理 管渠総延長 17 ~ 22km (49 ~ 64m/世帯)

30年間の総コスト (億円)	整備・更新費用		維持管理費用	
	処理場	管渠	処理場	管渠
集合処理 18.3 ~ 18.6	3.3 ~ 3.6	12.5 ~ 13.5	1.7 ~ 1.8	0.1 ~ 0.3
	(約9割)		(約1割)	
個別処理 10.0	3.3	-	6.7	-
	(33%)		(67%)	

【ケース5】 処理対象人員1026人で、30年間の整備・更新費用、維持管理費用合計が同額である場合

（集合処理施設の整備において、耐用年数は全ての年数を考慮。処理場の電気機械設備は1回更新として計算。集合処理の整備について5年整備25年間供用。個別処理について30年供用。）

（事業概要）

処理料金 個別処理 8.0万円年/世帯

集合処理 管渠総延長 6 ~ 8km (18 ~ 23 m世帯)