

石 卷 市 生 活 排 水 処 理 基 本 構 想

計 画 説 明 書

平成 2 7 年 度

石 卷 市

石 巻 市 生 活 排 水 処 理 基 本 構 想

目 次

第 1 章 基本構想の概要	- 1 -
1.1 石巻市生活排水処理基本構想の目的	- 1 -
1.2 基本構想策定のこれまでの経緯	- 1 -
1.3 生活排水処理施設の種類と概要	- 2 -
1.4 石巻市の生活排水処理施設の現状	- 4 -
1.5 基本構想見直しの理由	- 9 -
1.6 基本構想策定の手順	- 9 -
第 2 章 目標年次及び生活排水処理施設の選定方針	- 11 -
2.1 目標年次	- 11 -
2.2 生活排水処理施設の選定方針	- 11 -
2.3 選定の条件	- 11 -
2.4 社会環境等の変化への対応	- 11 -
2.5 生活排水処理施設整備事業の種類	- 11 -
第 3 章 検討区域の設定	- 13 -
3.1 検討区域の設定	- 13 -
第 4 章 将来人口と世帯数の予測	- 16 -
4.1 将来人口（平成 47 年度）の設定	- 16 -
4.2 将来世帯数（平成 47 年度）の設定	- 18 -
4.3 将来予測のまとめ	- 21 -
第 5 章 処理区の設定	- 22 -
5.1 検討方法	- 22 -
5.2 検討諸元	- 28 -
5.3 集合処理と個別処理の経済比較	- 30 -
5.4 集合処理区域の決定	- 38 -
第 6 章 事業間連携の検討（下水道と農業集落排水の接続）	- 40 -
6.1 検討概要	- 40 -
6.2 検討諸元	- 44 -
6.3 統合検討	- 50 -
6.4 経済性の比較	- 51 -
6.5 接続時期に関する検討	- 57 -
第 7 章 整備・運営管理手法を定めた整備計画の策定	- 58 -

7.1 整備計画の策定方針.....	- 58 -
7.2 下水道整スケジュールの策定	- 59 -
7.3 下水道以外の整備スケジュールの策定	- 70 -
7.4 整備計画の策定	- 72 -
7.5 中期計画と長期計画の策定	- 79 -
第 8 章 汚泥処理及び維持管理.....	- 83 -
8.1 汚泥処理.....	- 83 -
8.2 維持管理.....	- 88 -
石巻市生活排水処理基本構想図.....	- 90 -

<別添図面>

◇石巻市生活排水処理基本構想図(A1版)

第1章 基本構想の概要

1.1 石巻市生活排水処理基本構想の目的

石巻市総合基本計画における、心ゆたかな誇れるまちづくりを達成するため、快適な生活環境づくりや良質な水環境づくりが望まれており、生活排水処理施設の整備が急務となっている。

生活排水処理施設の整備については、公共下水道事業、農業集落排水事業（簡略名称：農集）、漁業集落排水事業（簡略名称：漁集）、浄化槽整備事業が実施されているところであるが、市街地及び農漁村集落を含めた市全域において、効率的で効果的な生活排水処理施設の整備を実施するためには、建設費及び維持管理費を含めた経済性、各種生活排水処理施設の特徴及び地域特性に応じて、より効率的な整備手法を選定することが必要である。

基本構想は、心ゆたかな誇れるまちづくり実現のため、各種生活排水処理施設の総合的な調整を行い、適正に配置することを目的とする。

1.2 基本構想策定のこれまでの経緯

表 1-1 基本構想策定の経緯

	宮 城 県	石巻市（旧市町含む）
平成 7 年度	宮城県下水道整備基本構想	旧市町において市町村構想の資料を提出
平成 1 4 年度	甦る水環境みやぎ （生活排水処理基本構想）	旧市町において市町村構想の資料を提出
平成 1 7 年度	—	石巻市下水道整備基本構想 （市町合併に伴う旧市町構想を合冊）
平成 1 8 年度	—	石巻市下水道整備基本構想 （経済比較等により整備手法の一部見直し）
平成 2 0 年度	甦る水環境みやぎ （生活排水処理基本構想） の見直し	石巻市生活排水処理基本構想策定 （社会情勢の変化に応じた県構想 見直しに伴うもの）
平成 2 1 年度		—
平成 2 7 年度	甦る水環境みやぎ （生活排水処理基本構想） の見直し	【今回】 石巻市生活排水処理基本構想策定 （「持続可能な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル」に応じた県構想見直しに伴うもの）

1.3 生活排水処理施設の種類と概要

1.3.1 種類

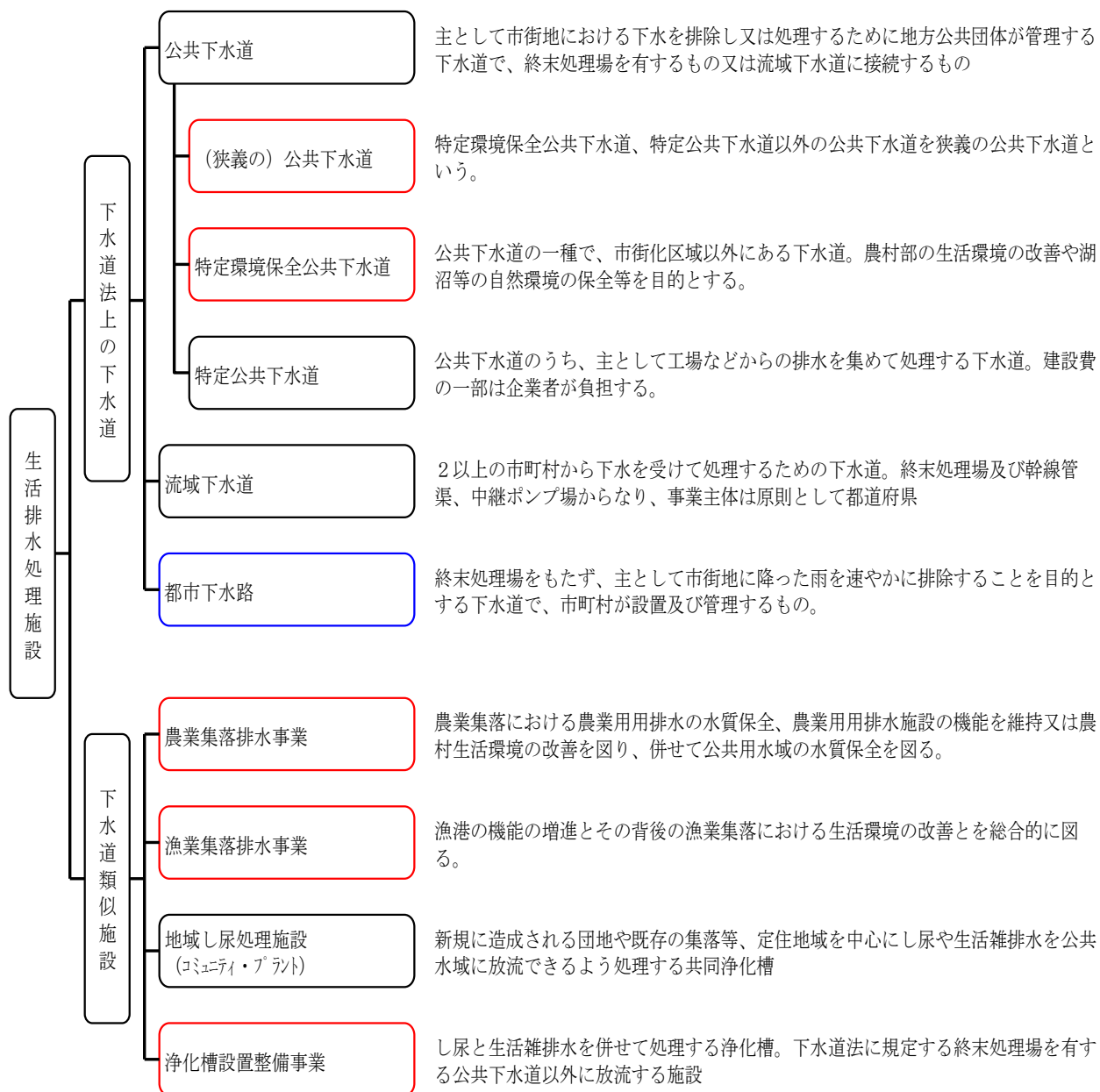


図 1-1 生活排水処理施設の種類と概要

※ 平成12年浄化槽法の改正により、単独処理浄化槽（し尿のみを処理）の新設は原則禁止され、合併処理浄化槽（し尿及び生活雑排水を処理）が「浄化槽」と定義されている。

1.3.2 生活排水処理施設の役割

(1) 生活環境の改善

清潔な水洗トイレが使えるので、悪臭に悩まされることなく、衛生的な居住環境をつくり出すことができる。また、側溝がきれいになり、蚊やハエの発生を防ぎ、地域の環境がよくなる。

(2) 公共用水域の水質保全

家庭等から排出される汚水を生活排水処理施設で処理してから放流されるため、河川や海域の水質汚濁の防止に積極的な役割を果たす。

(3) 資源及び施設の有効利用

生活排水処理施設が有する施設空間や、処理水、汚泥、熱等について有効利用や再利用が図られており、資源循環型の社会実現に向けて、その有効利用を図ることが可能になる。

1.3.3 生活排水処理施設のしくみと特徴

(1) 集合処理方式と個別処理方式

生活排水処理施設には国土交通省所管の流域下水道、公共下水道、特定環境保全公共下水道、農林水産省所管の農業集落排水施設、漁業集落排水施設、環境省所管の浄化槽、コミュニティ・プラント等多くの種類があり、大別すると集合処理方式と個別処理方式に分けられる。

生活排水処理施設の選択に当たっては、集合処理方式と個別処理方式それぞれの特徴を踏まえ、適正な役割分担を行うことが重要である。

■集合処理方式：公共下水道、農業集落排水施設、漁業集落排水施設等

集合処理方式とは、家庭の台所、水洗トイレや事業所から排水される汚水を排除する「管渠」と汚水を処理する「処理場」、または、これらの施設を補う「ポンプ場」から成っており、家屋や事業所が密集している地区で効率的な方式

■個別処理方式：浄化槽

個別処理方式とは、家庭の台所、水洗トイレや事業所から排水される汚水を、各家庭等に設置された浄化槽で処理するもので、家屋や事業所が点在する地区で効率的な方式

1.4 石巻市の生活排水処理施設の現状

1.4.1 整備の状況

(1) 公共下水道事業

石巻市の公共下水道は、流域下水道関連公共下水道として北上川下流処理区、北上川下流東部処理区の2処理区で、また単独公共下水道として飯野川処理区、北上処理区、鮎川処理区の3処理区の合計5処理区について事業認可を受け事業を進めている。なお、雄勝処理区は震災後、平成26年度に事業を廃止している。

平成26年度末現在の石巻市公共下水道事業全体の整備状況は、汚水については整備面積2,462.8ha、供用人口91,703人で、行政人口(149,248人)に対する普及率は61.4%となっている。

(2) 農業集落排水事業

石巻市の農業集落排水事業は、鹿又、和湊、本町、定川、笈入、中道、倉埵の7地区で整備完了し、供用を開始しており、平成26年度末現在の整備状況は、整備面積624.1ha、供用人口8,653人で、行政人口に対する普及率は5.8%となっている。

また、既構想(H20年度策定)により、鹿又、本町地区は、公共下水道へ接続することが決まっている。両地区を除いた共用人口は、5,539人である。(この場合の下水道共用人口は、94,817人)

(3) 漁業集落排水事業

石巻市の漁業集落排水事業は、月浦・侍浜の1地区で整備完了し、供用を開始しており、平成26年度末現在の整備状況は、整備面積5.0ha、供用人口56人となっている。

(4) 浄化槽市町村整備推進事業

石巻市の浄化槽市町村整備推進事業は、北上総合支所所管区域内で事業を進めている。平成26年度末現在の整備状況は、設置基数239基、供用人口763人となっている。

1.4.2 生活排水処理人口普及率の推移（平成 26 年度末まで）

石巻市の生活排水処理人口普及率は、最近 10 年間で 20.5%上昇し、平成 26 年度末には 74.3%に至っている。それに対し、全県普及率は最近 10 年間で約 7.1%上昇していることから、県平均値との差は次第に縮まってきている。しかし、依然その差は 15.2%と、大きな乖離がある。

$$\text{※生活排水処理人口普及率} = \frac{\text{生活排水処理施設整備人口}}{\text{行政人口}} \times 100$$

表 1-2 石巻市生活排水処理人口普及率の推移

種別	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
公共下水道	42.4%	45.5%	49.7%	52.1%	54.4%	-	56.9%	60.1%	60.6%	61.4%
農業集落排水	4.6%	4.7%	4.8%	5.3%	5.3%	-	5.9%	5.5%	5.7%	5.8%
漁業集落排水	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	-	0.1%	0.1%	0.0%	0.0%
合併処理浄化槽	6.7%	6.7%	7.2%	7.6%	7.9%	-	7.6%	11.4%	6.3%	7.0%
石巻市普及率	53.8%	56.9%	61.8%	65.1%	67.8%	-	70.4%	77.0%	72.7%	74.3%
宮城県普及率	82.4%	83.4%	84.9%	85.8%	86.5%	-	87.3%	88.5%	88.9%	89.5%
全国普及率	80.9%	82.4%	83.7%	84.8%	85.7%	86.9%	87.6%	88.1%	88.9%	89.5%
石巻市普及人口(人)	91,287	95,827	102,756	107,411	110,836	-	107,065	116,531	109,206	110,875

※H16年度は合併前7市町の合計値

※H22年度は震災により欠損

※石巻市普及率は四捨五入を行ったため合計が合わないことがある

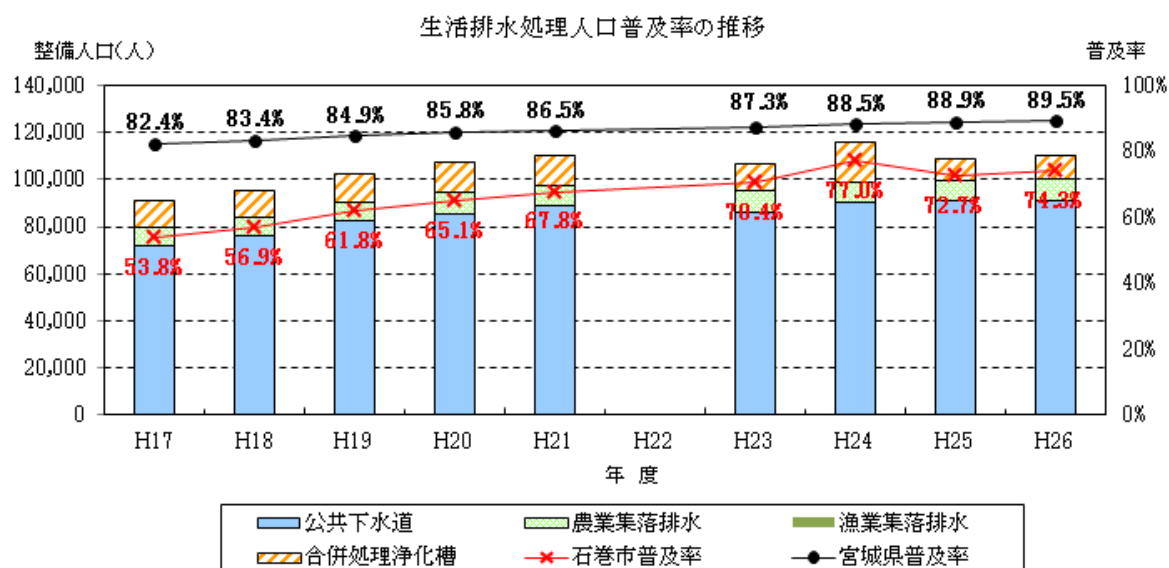


図 1-2 生活排水処理人口普及率の推移

1.4.3 生活排水処理施設別の普及状況（平成 26 年度末）

平成 26 年度末における生活排水処理施設別の普及状況を表 1-3 に、処理人口割合を図 1-3 に示す。

注：浄化槽（個人設置型）の数値内には、将来集合処理へ接続替えとなる基数も含まれている。

表 1-3 石巻市生活排水処理施設別の普及状況（平成 26 年度末）

生活排水処理施設種別	実施事業数・処理区数		供用人口	普及率
		うち供用開始		
公共下水道	5	(5)	91,703	61.4%
農業集落排水	7	(7)	8,653	5.8%
漁業集落排水	1	(1)	56	0.0%
浄化槽(市町村設置型)	1	(1)	763	0.5%
浄化槽(個人設置型)			9,700	6.5%
合計	14	(14)	110,875	74.3%

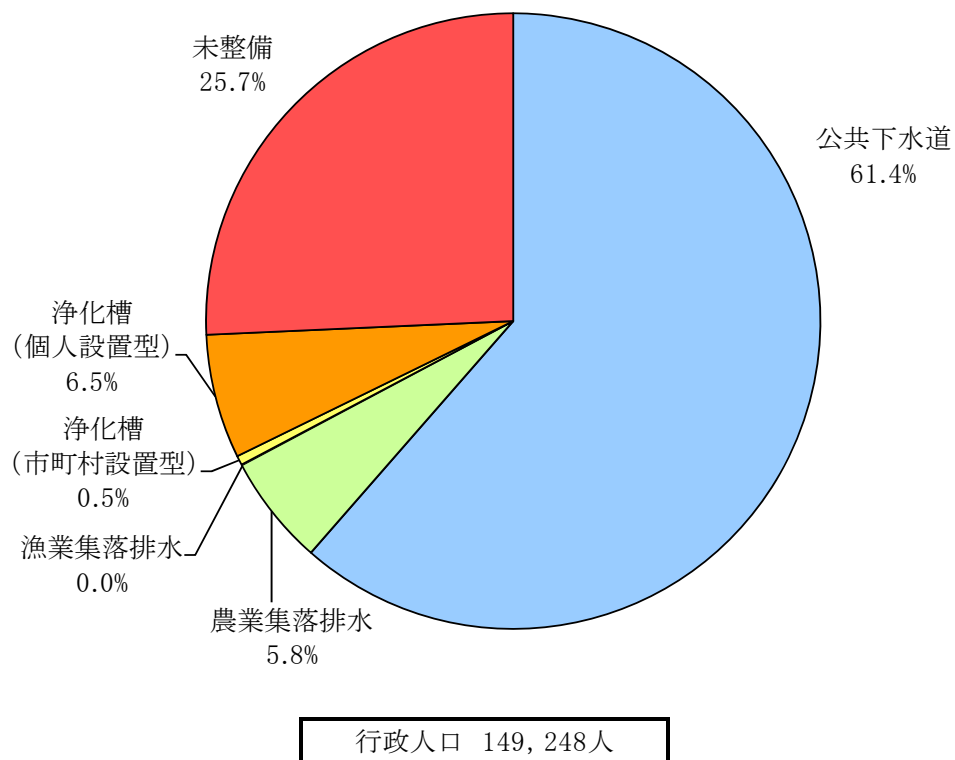


図 1-3 生活排水処理施設別人口割合（平成 26 年度末）

1.4.4 県内他市町村との比較（平成 26 年度末）

石巻市の生活排水処理人口の普及状況は、平成 26 年度末で 74.3%（県内 13 市中、9 番目、36 市町村中、29 番目）で県内平均 89.5%を下回っている。

表 1-4 県内生活排水処理施設別の普及状況（平成 26 年度末）

	行政人口	生活排水処理人口					計 (人)	普及率
		公共 下水道	農業集落 排水	漁業集落 排水	浄化槽	コミュニティ プラント		
仙台市	1,050,296	1,029,585	5,448	0	5,851	4,476	1,045,360	99.5%
石巻市	149,248	91,703	8,653	56	10,463	0	110,875	74.3%
塩竈市	55,752	55,235	0	191	273	0	55,699	99.9%
気仙沼市	67,268	9,131	228	572	19,819	0	29,750	44.2%
白石市	35,883	23,357	1,972	0	5,357	0	30,686	85.5%
名取市	76,312	69,163	726	0	5,140	0	75,029	98.3%
角田市	30,634	16,151	1,589	0	4,570	0	22,310	72.8%
多賀城市	62,480	62,365	0	0	41	0	62,406	99.9%
岩沼市	44,059	39,948	1,012	0	1,620	0	42,580	96.6%
登米市	83,321	34,726	18,649	0	10,871	0	64,246	77.1%
栗原市	72,234	31,688	3,637	0	13,802	0	49,127	68.0%
東松島市	40,138	28,981	1,709	0	3,183	397	34,270	85.4%
大崎市	134,292	54,675	13,623	0	20,213	271	88,782	66.1%
郡部計	419,251	294,690	16,796	167	52,491	1,392	365,536	87.2%
県計	2,321,168	1,841,398	74,042	986	153,694	6,536	2,076,656	89.5%

※県計、郡部計のコミュニティ・プラントには加美町の簡易排水区域21人を含む

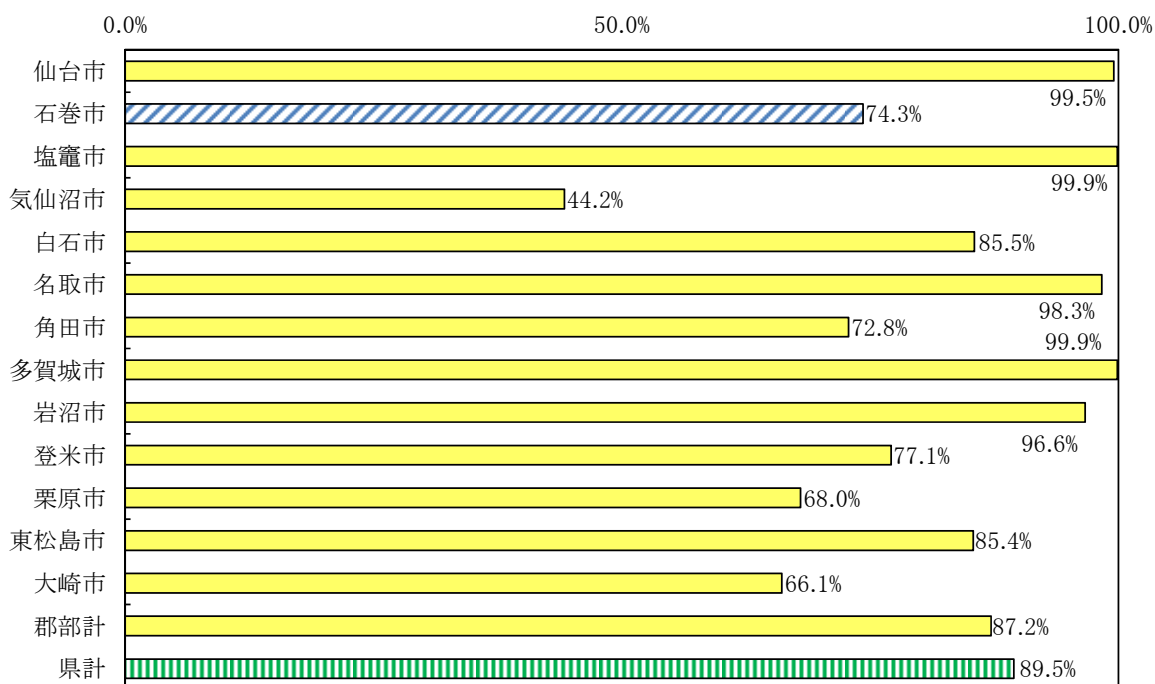
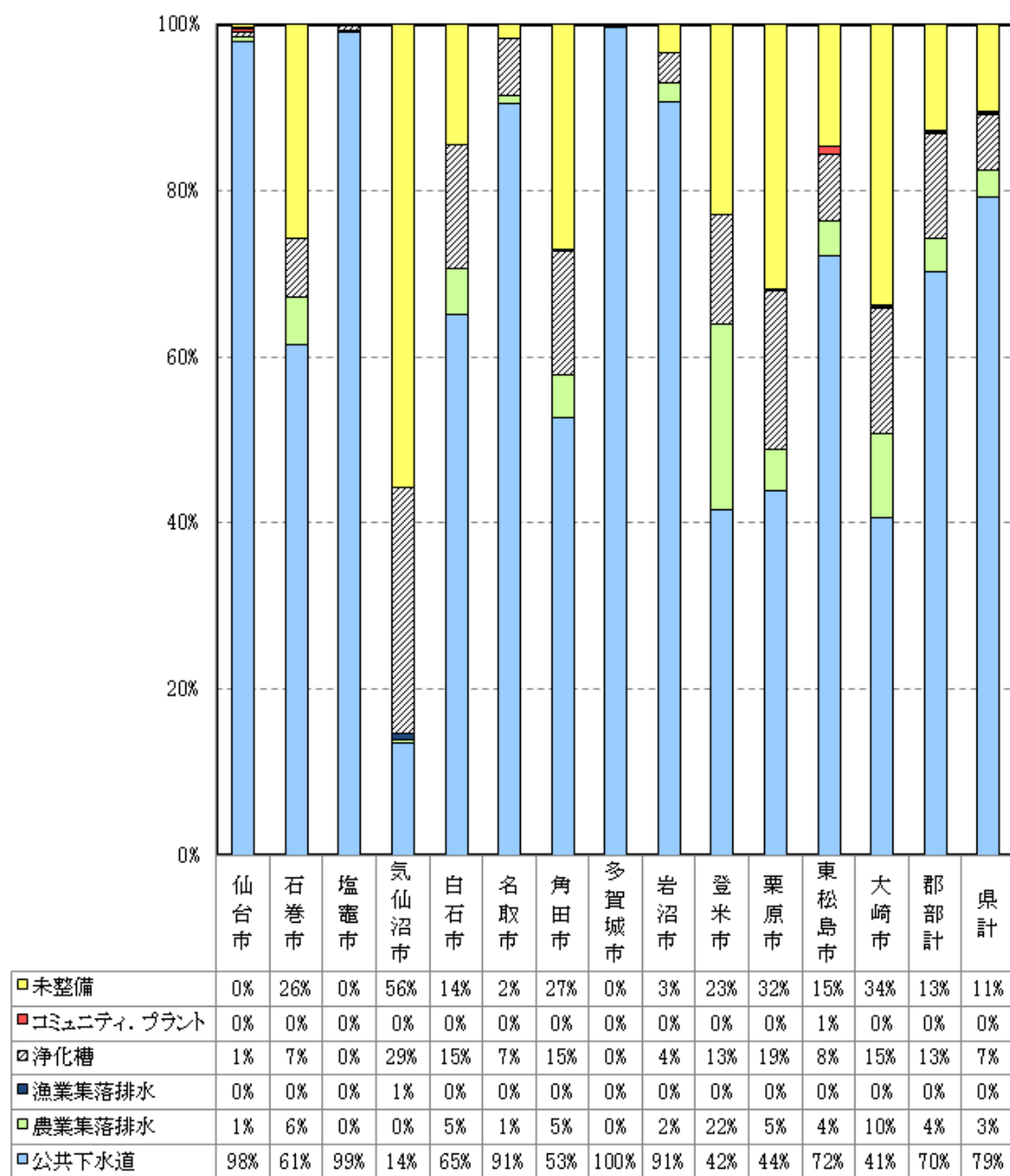


図 1-4 県内生活排水処理人口普及率の比較（平成 26 年度末）



※小数点以下を四捨五入しているため合計値が100%にならない場合がある。

図 1-5 県内生活排水処理整備手法別の普及率状況（平成 26 年度末）

1.5 基本構想見直しの理由

汚水処理施設の整備は、都道府県構想に基づき実施されてきたが、日々変化していく社会情勢や厳しい地方財政状況等の中、依然として汚水処理施設の概成に目処が立たない状況が続いている。また、増大する汚水処理施設ストックの老朽化対策や改築・更新も求められている。

そこで、より効率的な汚水処理施設の整備・運営管理を適切な役割分担の下、計画的に実施していくために、平成 26 年 1 月に関係三省（国土交通省、農林水産省、環境省）により、「持続的な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル」（以下、新構想マニュアル）が取りまとめられた。これを受け、宮城県では平成 22 年 3 月に見直した、都道府県構想－生活排水処理基本構想－「甦る水環境 みやぎ」を再度見直すことになり、県内各市町村に対しても計画策定するよう通知があったところである。なお、目標年度を平成 47 年度に設定し、策定目途を平成 27 年度としている。

一方、当市においては、平成 26 年度末の汚水処理人口普及率が 74.3%であり、依然 1/4 の住民は汚水処理施設が未普及である。そのため、残された地域に一刻も早く汚水処理施設を整備することが急務となっている。また、昭和 48 年からの整備の蓄積により、既整備区域の汚水処理施設ストックが増大している。

そのため、平成 20 年度に策定した「石巻市下水道整備基本構想」をベースとして、市全域を対象に現在の諸情勢に対応した、より効率的な生活排水処理施設の整備手法を選定し、計画的かつ適正に実施していくために基本構想を見直すものである。

1.6 基本構想策定の手順

(1) 生活排水処理施設の選定方針

- ① 市街地、農集・漁集地区における処理施設選定方針

(2) 検討区域の設定

- ① 処理施設の選定を必要とする箇所を抽出

(3) 経済比較検討・判断

- ① 検討区域ごとに経済比較により整備手法（集合処理と個別処理）を選定
- ② 経済比較結果に対する地区の特性など、総合的判断による整備手法の修正

(4) 事業スケジュール検討

- ① 段階的整備計画の設定
- ② 整備完了年の設定
- ③ 汚泥処理と維持管理における現状と課題、中長期の取り組み

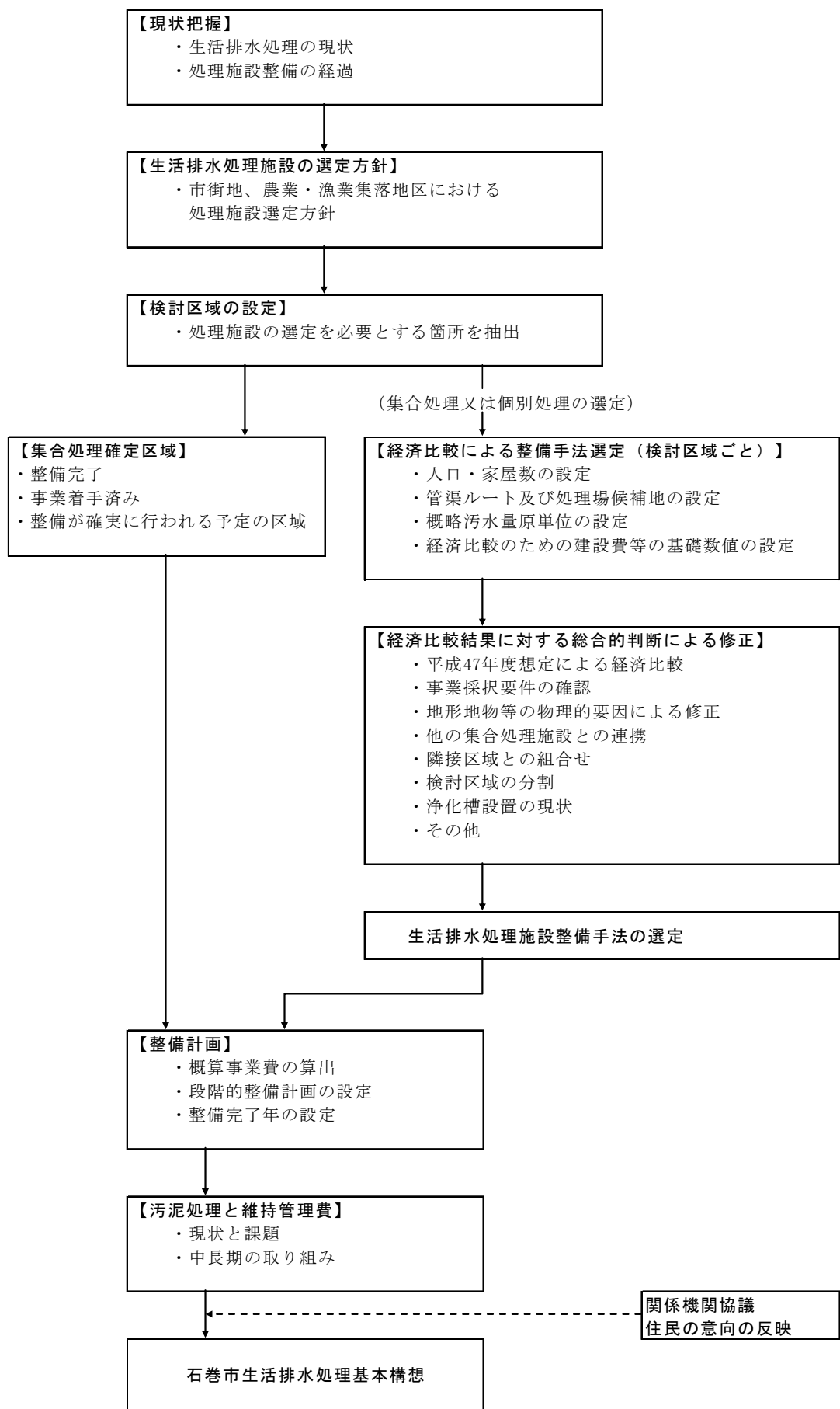


図 1-6 基本構想策定手順フロー図

第2章 目標年次及び生活排水処理施設の選定方針

2.1 目標年次

目標年次は宮城県生活排水処理基本構想と整合を図り、平成 47 年度とする。

2.2 生活排水処理施設の選定方針

生活排水処理施設は、大別すると集合処理と個別処理に区分され、前者は複数戸からの生活排水を管渠で集め処理する方式（下水道等）で、後者は生活排水を個々の発生源ごとに個別に処理する方式（浄化槽）である。

基本構想策定における生活排水処理施設の選定にあたっては、目標年次平成 47 年度における人口、家屋数を設定し、効率的で効果的な生活排水処理施設のあり方を経済性（建設費及び維持管理費）、各処理施設の特徴及び区域の特性（市街地等地区、農集地区、漁集地区）等により集合処理区域と個別処理区域に区分し、適用する事業の種別を選定し構想を策定する。

また、近接する集合処理区域の事業間連携（下水道と農集の接続）についても検討する。

2.3 選定の条件

人口の設定については、「国立社会保障・人口問題研究所」（以下、社人研）が平成 25 年 3 月に公表した推計人口を採用し、これを基に検討する区域ごとの平成 47 年度における人口・家屋数（世帯数）を予測し検討する。

なお、検討に当たっては、マニュアルを参照する。

2.4 社会環境等の変化への対応

本構想策定後の時間経過に伴う社会環境の変化、上位計画の見直しや各種事業の採択条件、事業種別間の調整方法の基本的変更、関連技術の大幅な進展等があった場合、構想の見直しを行うものである。

2.5 生活排水処理施設整備事業の種類

各生活排水処理施設整備事業の種類及び採択基準等は表 2-1 に示すとおりである。

集合処理と個別処理の各処理施設は、各々システム上の特徴は有しているが適正な管理の下では処理施設としての優劣があるものではない。

表 2-1 汚水処理施設整備事業の採択基準等一覧表

事業種別		根拠法 (予算上の措置)	所管	事業主体	事業の目的	採択基準	
						計画人口	対象区域
集合処理	公共下水道	下水道法 【法律補助】	国土 交通省	市町村	都市の健全な発達及び 公衆衛生の向上に寄与 しあわせて公共用水域 の水質の保全に資す る。	特になし	主として市街地
	特定環境保全 公共下水道	下水道法 【法律補助】	国土 交通省	市町村	湖沼周辺地域等の自然 環境の保全又は農山漁 村における生活環境の 改善を図る。	1,000～ 10,000人 水質保全上特に 緊急に下水道の 整備を必要とす る地区において は、1,000人未満 も実施できる。	市街化区域 (市街化区域が 指定されていな い都市計画区 域にあっては既 成市街地及び その他の地域) 以外の地域
	農業集落 排水事業	浄化槽法 農業集落排水資源 循環統合補助事業 等 【予算補助】	農林 水産省	市町村 土地 改良区	農業集落における農業 用排水の水質保全、 農業用排水施設の機 能を維持又は農村生活 環境の改善を図り、併 せて公共用水域の水質 保全に寄与する。	受益戸数が概ね 20戸以上原則と して概ね1,000人 以下、1,000人 以上で実施する場 合は市町村及び 都道府県の関係 部局間で協議調 整を行う。	農業振興地域 の整備に關す る法律に基づく 農業振興地域 (これと一体的 に整備すること を相当とする区 域を含む)内の 農業集落
	漁業集落 排水事業	浄化槽法 漁業集落環境整備 事業等 【予算補助】	農林 水産省	市町村	漁港の機能の増進とそ の背後の漁業集落にお ける生活環境の改善と を総合的に図る。	100～ 5,000人 なお、1,000人 以上で実施する場 合は市町村及び 都道府県の関係 部局間で協議調 整を行う。	漁港漁場整備 法により指定さ れた漁港の背 後集落
	コミュニティ ・プラント	廃棄物の処理及び 清掃に関する法律 廃棄物処理施設 設置整備補助 【予算補助】	環境省	市町村	地方公共団体が地域し 尿処理施設を設置し、し 尿と雑排水をあわせて 処理することにより、生 活環境の保全及び公衆 衛生の向上を図る。	101～ 30,000人	特に制限なし
	小規模集合 排水処理施設 整備事業	小規模集合排水処 理施設整備事業 【補助なし】	総務省	市町村	市町村が汚水等を集合 的に処理する施設で あって、小規模なもの の整備促進を図る。	原則2戸以上20 戸未満	特に制限なし
個別処理	浄化槽設置 整備事業	浄化槽法 浄化槽設置整備事 業 【予算補助】	環境省	市町村 設置は個 人	下水道未整備地域にお ける雑排水による公共 用水域の汚濁等の生活 環境の悪化に対処す る。	特に制限なし	下水道法の認 可を受けた事業 計画に定められ た予定処理区 域以外の地域
	浄化槽市町村 整備推進事業 (特定地域生 活排水処理事 業)	浄化槽法 浄化槽市町村整備 推進事業等 【予算補助】	環境省	市町村	水道水源の保全のため に、生活排水対策の緊 急性が高い地域におい て市町村が設置主体と なって個別浄化槽の面 的整備を行う。	年度内に20戸以 上	下水道法の認 可を受けた事業 計画に定められ た予定処理区 域以外の地域、 集合処理区域 の周辺区域等
	個別排水処理 施設整備事業	浄化槽法 個別排水処理施設 整備事業 【補助なし】	総務省	市町村	下水道や農業集落排水 施設等により汚水等を 集合的に処理することが 適当でない地域につい て、生活雑排水等の処 理の促進を図る。	原則20戸未満	集合処理区域 の周辺区域等、 上記以外の事 業であって、特 定地域生活排 水処理事業の 対象となる地域

第3章 検討区域の設定

3.1 検討区域の設定

3.1.1 検討の対象となる区域

検討対象区域は、原則として次の集合処理確定区域を除く石巻市全域とする。

- ①既に集合処理によって整備が完了している区域
- ②整備中あるいは整備が確実に行われる予定の区域（下水道事業認可区域など）
- ③浄化槽整備への移行が決定している下水道の雄勝処理区周辺の区域

3.1.2 検討する内容

検討対象区域は、平成 20 年度基本構想検討区域（集合処理と個別処理の区分検討を行った区域界）を参考とし、土地利用の変更や新規開発計画に留意して、集合処理と個別処理の区分及び事業種別について検討する。

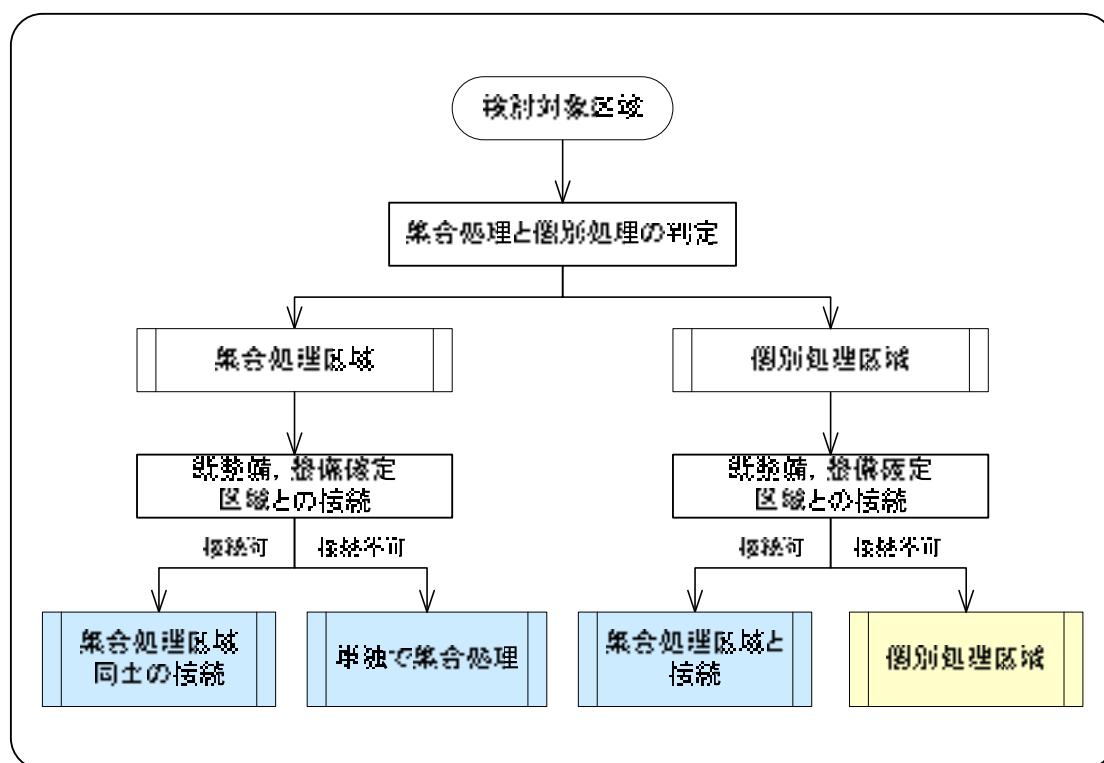


図 3-1 検討フロー

3.1.3 検討区域の選定

集落数及び位置については概ね変化がないことから、平成 20 年度基本構想検討区域を参考に、現在の事業進捗状況等を考慮して検討区域を選定する。

今回の構想で検討する区域を表 3-1 及び図 3-2 に示す。

なお、北上川下流東部流域下水道は、石巻市東部地区を対象としていることから「東部」、北上川下流流域下水道は、石巻市西部地区を対象としていることから「西部」と略す。

但し、以下の漁集地区は、漁集計画により集合処理による整備が決定しているため、本検討結果は参考とする。

- 牡鹿 10：網地地区
- 牡鹿 11：長渡地区

表 3-1 基本構想検討区域

検討区域	H20 結果	検討区域	H20 結果
石巻1	流域下水道(東部)へ接続	河北16	農集(新規)
石巻3	流域下水道(東部)へ接続	雄勝7	漁集(新規)
石巻5	流域下水道(東部)へ接続	河南2	流域下水道(西部)へ接続
石巻7	流域下水道(東部)へ接続	牡鹿2	漁集(新規)
石巻8	流域下水道(東部)へ接続	牡鹿7	漁集(新規)
石巻9	流域下水道(東部)へ接続	牡鹿9	漁集(新規)
石巻10	農集(新規)	牡鹿10	漁集(新規)
石巻13	漁集(新規)	牡鹿11	漁集(新規)
石巻24	漁集(新規)		

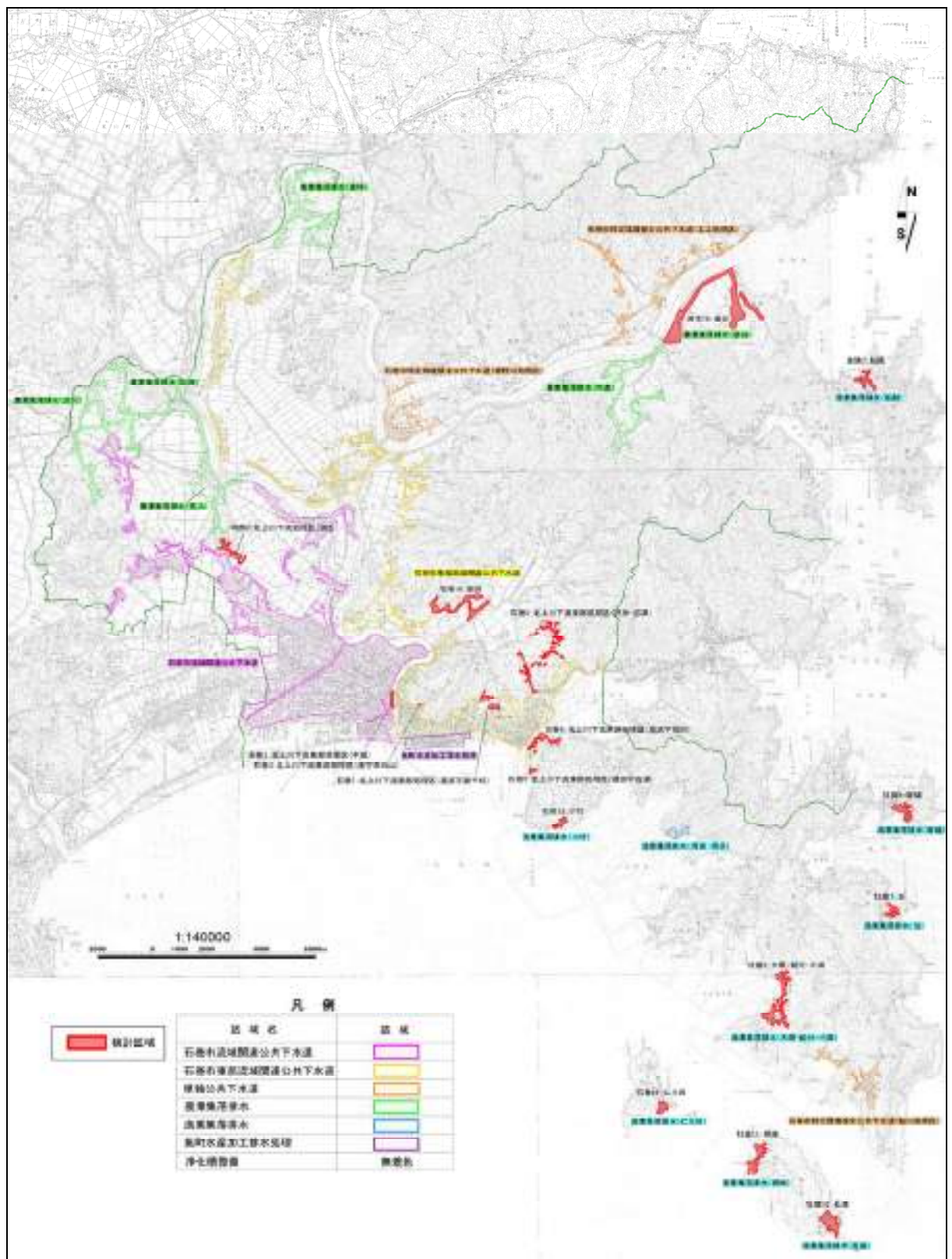


图 3-2 檢討区域位置图

第4章 将来人口と世帯数の予測

4.1 将来人口（平成 47 年度）の設定

将来人口は、全市、地区別、字別に設定する。

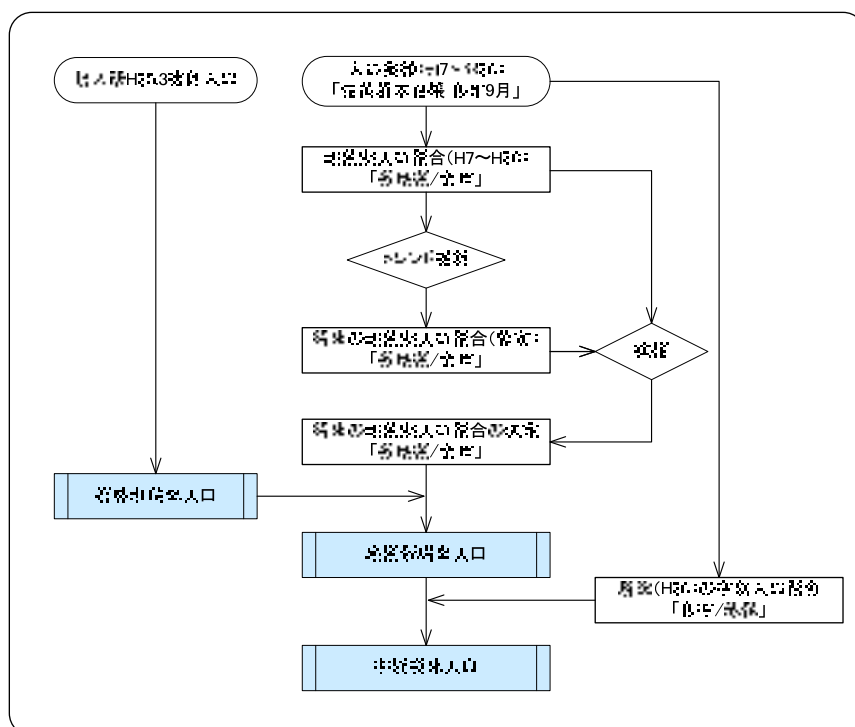


図 4-1 地区別将来人口の設定フロー

(1) 全市将来人口

目標年度の平成 47 年度における石巻市将来人口は、社人研による推計値（H25.3）を採用し、**117,469 人**と設定する。平成 26 年 9 月末現在の行政人口は 150,114 人であり、平成 47 年度までに約 32,645 人（150,114 人-117,469 人）減少すると予想されている

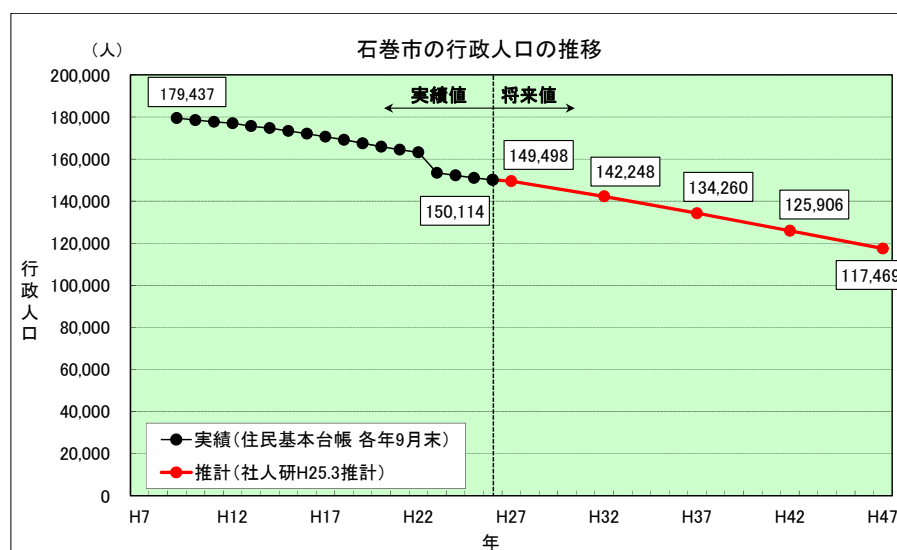


図 4-2 全市将来人口

(2) 地区別将来人口

◇実績

地区の設定は、旧市町単位（旧石巻市については地区が大きいことから石巻、蛇田、稲井、渡波、荻浜に分割）とする。

地区別人口の実績を表 4-1 に示す。

なお、北上地区については、平成 7、8 年度の 2 カ年のデータが欠損している。

表 4-1 地区別人口の実績

各年度 9 月末日現在											単位: 人
年度	石巻地区	蛇田地区	稲井地区	渡波地区	荻浜地区	河北地区	雄勝地区	河南地区	桃生地区	北上地区	牡鹿地区
平成7年度	78,893	17,230	5,787	18,124	1,359	14,468	6,211	18,270	9,100		6,440
平成9年度	78,353	17,358	6,161	18,002	1,292	14,184	5,967	18,267	8,959	4,792	6,102
平成26年度	59,922	19,975	8,210	14,647	586	11,309	2,250	19,313	7,874	2,796	3,232
割合: H26/H7	76%	116%	142%	81%	43%	78%	36%	106%	87%	58%	50%

※ 北上地区はH26/H9の割合

出典: 住民基本台帳

◇将来

地区別将来人口は、全市将来人口を地区別に按分して設定する。

なお、将来の地区別人口割合は、過去の人口推移傾向を反映するため、将来の地区別人口割合を設定する。

地区別の将来人口を表 4-2 に示す。

- 地区別将来人口 = 全市将来人口 × 地区別人口割合（地区人口 / 全市人口）

表 4-2 地区別将来人口

地区名	人口割合					人口(人)				
	現況	将来				現況	将来			
		H26	H32	H37	H42		H47	H26	H32	H37
石巻地区	0.399	0.391	0.385	0.378	0.372	59,922	55,620	51,690	47,594	43,698
蛇田地区	0.133	0.141	0.148	0.155	0.161	19,975	20,057	19,870	19,515	18,913
稲井地区	0.055	0.057	0.059	0.061	0.063	8,210	8,108	7,921	7,680	7,401
渡波地区	0.097	0.097	0.097	0.097	0.097	14,647	13,798	13,023	12,213	11,394
荻浜地区	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003	586	569	403	378	352
河北地区	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	11,309	10,669	10,070	9,443	8,810
雄勝地区	0.015	0.014	0.012	0.011	0.010	2,250	1,991	1,611	1,385	1,175
河南地区	0.129	0.131	0.133	0.135	0.136	19,313	18,634	17,857	16,997	15,976
桃生地区	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	7,874	7,397	6,982	6,547	6,108
北上地区	0.019	0.018	0.017	0.016	0.015	2,796	2,560	2,282	2,014	1,762
牡鹿地区	0.022	0.020	0.019	0.017	0.016	3,232	2,845	2,551	2,140	1,880
計	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	150,114	142,248	134,260	125,906	117,469

(3) 地区別将来人口

字別将来人口は、地区別将来人口を字別に配分して設定する。

按分に当たっては、地区別将来人口の設定で既に過去の人口推移傾向を反映していることから、現況の字別人口割合を用いる。

なお、検討対象地区の字別将来人口を 4.3 で後述する。

- 字別将来人口 = 地区別将来人口 × 字別人口割合（字人口 / 地区人口）

4.2 将来世帯数（平成 47 年度）の設定

4.2.1 現況世帯数と世帯人員

(1) 全市

石巻市の世帯数と世帯人員の推移を表 4-3 及び図 4-3 に示す。

世帯数は、震災の影響で平成 23 年度に約 13,000 戸減少しているが、その他の年では増加傾向にあり、現況では約 60,000 世帯に達し 10 年前を上回る水準となっている。一方、世帯人員は、人口の減少傾向と世帯数の増加傾向との相乗効果で減少の一途を辿っており、現況では 2.51 人/世帯と、10 年前の 87%に減少（約 0.4 人/世帯減少）している。

表 4-3 世帯数と世帯人員の推移

項目	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H26/H17
人口（人）	170,630	169,147	167,474	165,894	164,433	163,216	153,452	152,250	151,068	150,114	88%
世帯数（戸）	59,090	59,564	59,910	60,244	60,517	60,818	58,142	58,809	59,391	59,903	101%
世帯人員（人/戸）	2.89	2.84	2.80	2.75	2.72	2.68	2.64	2.59	2.54	2.51	87%

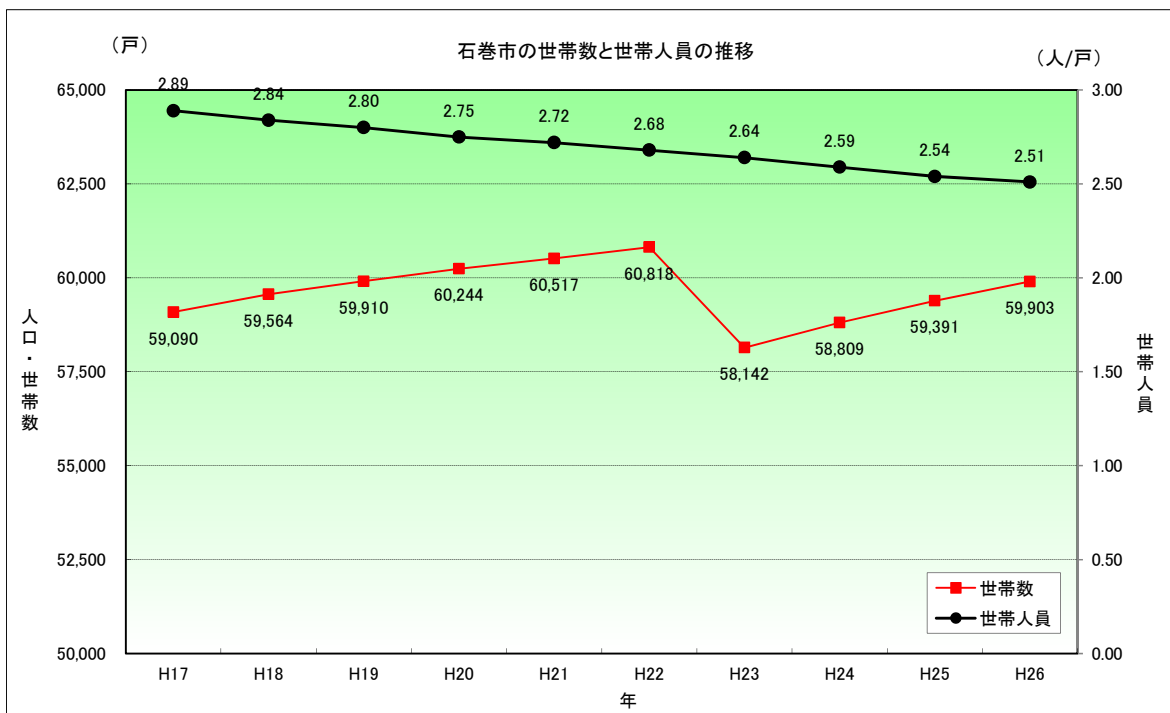


図 4-3 世帯数と世帯人員の推移

(2) 地区別

地区別の世帯数人員の推移を表 4-4 に示す。なお、北上地区については、平成 7～平成 16 年度のデータが欠損している。

世帯人員は、過去 20 年間、全ての地区において一様に減少傾向を呈している。また、現況で世帯人員が最も大きい地区は桃生地区の 3.18 人/戸で、最も小さい地区は、雄勝、牡鹿地区の 2.23 人/戸となっており、地区間で最大 0.95 人/戸の開きがある。

表 4-4 地区別世帯人員の推移

年	単位：人/戸										
	石巻地区	蛇田地区	稲井地区	渡波地区	荻浜地区	河北地区	雄勝地区	河南地区	桃生地区	北上地区	牡鹿地区
平成7年度	2.89	3.07	4.06	3.28	3.60	4.13	3.47	3.97	4.27		3.26
平成8年度	2.85	3.04	3.96	3.24	3.53	4.06	3.41	3.92	4.21		3.18
平成9年度	2.81	3.01	3.89	3.22	3.45	4.03	3.30	3.87	4.18		3.09
平成10年度	2.78	2.96	3.83	3.18	3.43	3.96	3.26	3.81	4.14		3.05
平成11年度	2.76	2.93	3.77	3.13	3.45	3.94	3.23	3.76	3.98		3.01
平成12年度	2.73	2.89	3.74	3.08	3.39	3.89	3.19	3.70	3.94		2.98
平成13年度	2.71	2.83	3.66	3.04	3.38	3.83	3.15	3.61	3.88		2.95
平成14年度	2.68	2.81	3.61	3.01	3.34	3.79	3.10	3.60	3.84		2.90
平成15年度	2.65	2.80	3.55	2.98	3.38	3.73	3.04	3.56	3.82		2.88
平成16年度	2.62	2.75	3.49	2.94	3.39	3.68	2.99	3.53	3.77		2.76
平成17年度	2.59	2.72	3.41	2.89	3.33	3.62	2.95	3.49	3.73	3.82	2.71
平成18年度	2.56	2.67	3.32	2.85	3.25	3.55	2.88	3.41	3.66	3.74	2.66
平成19年度	2.53	2.63	3.26	2.81	3.18	3.48	2.82	3.35	3.57	3.58	2.59
平成20年度	2.50	2.60	3.20	2.77	3.09	3.40	2.76	3.29	3.52	3.50	2.53
平成21年度	2.47	2.58	3.14	2.75	3.07	3.34	2.69	3.22	3.47	3.44	2.49
平成22年度	2.44	2.55	3.07	2.71	3.00	3.30	2.65	3.16	3.41	3.40	2.47
平成23年度	2.41	2.54	2.92	2.65	2.89	3.16	2.49	3.07	3.39	3.20	2.41
平成24年度	2.36	2.52	2.80	2.58	2.81	3.07	2.37	3.01	3.29	3.08	2.35
平成25年度	2.32	2.49	2.73	2.55	2.66	2.99	2.30	2.95	3.22	2.97	2.29
平成26年度	2.29	2.45	2.71	2.48	2.50	2.95	2.23	2.91	3.18	2.86	2.23
H26/H7	79%	80%	67%	76%	69%	71%	64%	73%	74%		68%
H22/H17	88%	90%	79%	86%	75%	81%	76%	83%	85%	75%	82%

4.2.2 将来世帯数と世帯人員

(1) 全市

石巻市の将来世帯人員の目安としては、社人研による宮城県の将来世帯人員があり、他に推計根拠となる資料が無いことから、将来人口と同様、平成 47 年度の世帯人員の設定は社人研値を適用する

表 4-5 に石巻市の将来世帯人員の設定根拠を示す。なお、現況値については、社人研基準値の平成 22 年値ではなく、最新年である平成 26 年値を採用する。現況から宮城県と同様の割合で石巻市の世帯人員も推移すると想定し、将来世帯人員を 2.40 人/戸と設定する。

以上より、石巻市の将来世帯数は 48,945 戸となる。

$$\bullet \text{ 将来世帯数} = \text{将来人口} \div \text{将来世帯人員} = 117,469 \text{ 人} \div 2.4 \text{ 人/戸} = 48,945 \text{ 戸}$$

表 4-5 将来世帯人員の設定

項目	宮城県			石巻市	
	現況(H26)	将来(H47)	比率	現況(H26)	将来(H47)
	①	②	③(②/①)	④	③×④
行政人口 (人)	2,328,401			150,114	
世帯数 (戸)	960,015			59,903	
世帯人員 (人/戸)	2.43	2.32	0.955	2.51	2.40

※宮城県将来値(H47)は、社人研推計値

(2) 地区別

地区別の将来世帯数は、全市の将来世帯数を按分して設定する。なお、地区別世帯人員は、全地区減少傾向を呈しているものの減少割合に差があるため、将来における地区間の差は現況よりも大きくなると考えられる。よって、将来値の按分に当たっては、トレンド推計値を使用することとする。

表 4-6 に地区別の将来世帯数と将来世帯人員をまとめる。

表 4-6 将来の地区別世帯数の推移

地区	世帯数(戸)					世帯人員(人/戸)				
	H26	H32	H37	H42	H47	H26	H32	H37	H42	H47
石巻地区	26,213	24,114	22,365	20,616	19,216	2.29	2.28	2.28	2.28	2.27
蛇田地区	8,141	8,082	8,033	7,984	7,943	2.45	2.43	2.41	2.39	2.38
稲井地区	3,025	3,069	3,106	3,143	3,172	2.71	2.60	2.51	2.42	2.33
渡波地区	5,903	5,561	5,276	4,991	4,762	2.48	2.45	2.43	2.41	2.39
荻浜地区	234	206	183	160	141	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
河北地区	3,836	3,663	3,519	3,375	3,260	2.95	2.88	2.82	2.76	2.70
雄勝地区	1,007	884	782	680	598	2.23	2.15	2.08	2.01	1.96
河南地区	6,642	6,431	6,255	6,079	5,938	2.91	2.84	2.79	2.74	2.69
桃生地区	2,476	2,352	2,248	2,144	2,061	3.18	3.11	3.06	3.01	2.96
北上地区	976	952	932	912	897	2.86	2.59	2.37	2.15	1.96
牡鹿地区	1,450	1,302	1,179	1,056	957	2.23	2.15	2.08	2.01	1.96
合計	59,903	56,616	53,878	51,140	48,945	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40

(3) 字別

字別将来世帯数については、字別将来人口と同様、現況の世帯数割合を適用する。地区別将来世帯数に、現況の字別世帯数割合を乗じて、字別将来世帯数を設定する。なお、検討対象地区の字別将来人口を 4.3 で後述する。

4.3 将来予測のまとめ

地区別及び検討対象箇所別の将来人口、将来世帯数、将来世帯人員を表 4-7 及び表 4-8 に示す。

表 4-7 地区別の人口、世帯数、世帯人員（現況と将来）

地区名	現況(平成26年)			将来(平成47年)		
	人口 (人)	世帯数 (戸)	世帯人員 (人/戸)	人口 (人)	世帯数 (戸)	世帯人員 (人/戸)
石巻地区	59,922	26,213	2.29	43,698	19,216	2.27
蛇田地区	19,975	8,141	2.45	18,913	7,943	2.38
稲井地区	8,210	3,025	2.71	7,401	3,172	2.33
渡波地区	14,647	5,903	2.48	11,394	4,762	2.39
荻浜地区	586	234	2.50	352	141	2.50
河北地区	11,309	3,836	2.95	8,810	3,260	2.70
雄勝地区	2,250	1,007	2.23	1,175	598	1.96
河南地区	19,313	6,642	2.91	15,976	5,938	2.69
桃生地区	7,874	2,476	3.18	6,108	2,061	2.96
北上地区	2,796	976	2.86	1,762	897	1.96
牡鹿地区	3,232	1,450	2.23	1,880	957	1.96
合計	150,114	59,903	2.51	117,469	48,945	2.40

表 4-8 検討対象箇所別の人口、世帯数、世帯人員（現況と将来）

検討対象箇所		現況(平成26年)			将来(平成47年)		
番号	字 名	人口 (人)	世帯数 (戸)	世帯人員 (人/戸)	人口 (人)	世帯数 (戸)	世帯人員 (人/戸)
石巻1	中瀬	12	6	2.00	9	4	2.25
石巻3	湊字草刈山	16	7	2.29	12	5	2.40
石巻5	沼津字越田	733	262	2.80	655	267	2.45
石巻7	渡波字山崎	696	273	2.55	541	220	2.46
石巻8	渡波字祝田	412	173	2.38	320	140	2.29
石巻9	渡波字佐須藤ヶ崎	75	29	2.59	58	23	2.52
石巻10	大瓜字寺崎	542	178	3.04	489	186	2.63
石巻13	小竹浜字洲土歩山	82	42	1.95	64	34	1.88
石巻24	田代浜字五庵屋敷	62	42	1.48	46	31	1.48
河北16	釜谷字葦島	338	148	2.28	265	128	2.07
雄勝7	雄勝町船越字船越	152	73	2.08	79	44	1.80
河南2	須江字大平	234	78	3.00	193	69	2.80
牡鹿2	小渕浜西出当	716	266	2.69	416	181	2.30
牡鹿7	泊浜塩場	140	50	2.80	81	32	2.53
牡鹿9	泊浜塩場	293	87	3.37	169	53	3.19
牡鹿10	長渡浜長渡	285	171	1.67	165	112	1.47
牡鹿11	網地浜十人前	110	73	1.51	65	49	1.33
全 体 合 計		4,898	1,958	2.50	3,627	1,578	2.30

第5章 処理区の設定

5.1 検討方法

5.1.1 検討方針

検討区域ごとに平成 47 年度における将来人口及び将来家屋数を基に、経済性の比較を行い、集合処理が有利か、個別処理が有利かの判定を行う。

また、地形的要因等から既整備区域へ接続が可能と思われる検討区域については、2 段階の判定を行う。なお、第 1 段階と第 2 段階が共に集合処理有利となった場合は、経済的に有利な手法を処理区として採用する。

図 5-1 に経済性の比較検討フローを示す。

- ① 第 1 段階：検討区域が単独で集合処理となるか、個別処理となるか。
- ② 第 2 段階：検討区域を既整備区域に取り込む（接続する）ことが可能か。

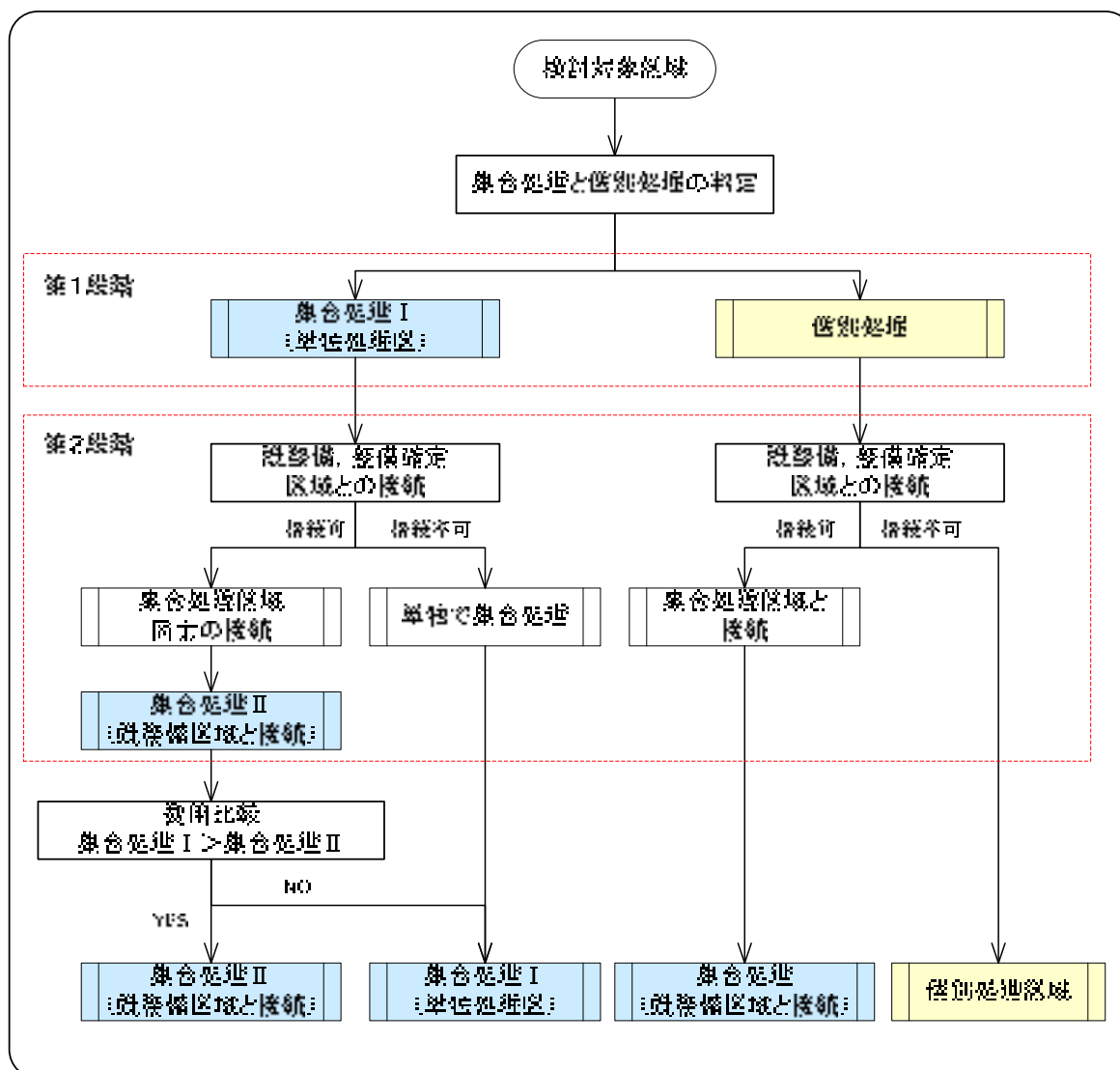


図 5-1 経済性の比較検討フロー

第1段階と第2段階の比較対象項目を表 5-1 に示す。

表 5-1 経済性の比較検討項目

第 1 段 階	集合処理		個別処理	
	処理場	建設費	合併処理浄化槽	建設費
		維持管理費		
	管渠	建設費		維持管理費
		維持管理費		
	マンホールポンプ	建設費		
維持管理費				
第 2 段 階	集合処理（既整備区域に取り込む）		個別処理	
	接続に伴う 既設処理場の増設	建設費	合併処理浄化槽	建設費
		維持管理費		
	接続に必要な管渠	建設費		維持管理費
		維持管理費		
	接続に必要な マンホールポンプ	建設費		
		維持管理費		

また、地形的要因等から既整備区域へ接続が可能と思われる検討区域を表 5-2 に示す。

表 5-2 既整備区域への接続検討

検討区域	接続先
石巻1，石巻3，石巻5，石巻7，石巻8， 石巻9，石巻10 計7	北上川下流東部流域下水道 (略称：東部)
河南2 計1	北上川下流流域下水道 (略称：西部)

5.1.2 費用関数と耐用年数

費用関数及び耐用年数の適用は、前回構想と同様の適用方針とし、原則、マニュアル値とする。しかし、マニュアルに記載の無い管渠（推進）とグライダーポンプの建設費は、市実績値を適用する。なお、維持管理費は、マニュアルの同工種値を採用する。

表 5-3 に耐用年数を、表 5-4 に費用関数を示す。

表 5-3 耐用年数

施設	実績	法律等	(参考) マニュアル採用値
処理場	土木建築物：50～70 年 機械電気設備：15～35 年	23 年	33 年
管渠	50～120 年	50 年	72 年
浄化槽	躯体：30～50 年 機器設備類：7～15 年	7 年	32 年
マンホール ポンプ	機械電気設備：15～35 年	—	25 年

表 5-4 費用関数

施設		建設費と維持管理費の費用関数		適用
処 理 場	建設費	$Q_d < 300$ $300 \leq Q_d < 1,300$ $1,400 \leq Q_d < 10,000$ $10,000 \leq Q_d < 500,000$ (焼却なし)	$C_T = 1,468 \times Q_d^{0.79}$ $C_T = 50,500 \times (Q_d/1,000)^{0.68}$ $C_T = 138,000 \times (Q_d/1,000)^{0.64} \times (103.3/101.5)$ $C_T = 155,000 \times (Q_d/1,000)^{0.58} \times (103.3/101.5)$	C_T : 処理場建設費 (万円) Q_d : 日最大汚水量 (m^3 /日)
	維持管理費	$Y = 227.12 \times X^{0.6643}$ $Q_d < 300$ $300 \leq Q_d < 1,300$ $1,400 \leq Q_d < 10,000$ $10,000 \leq Q_d < 500,000$ (焼却なし)	$M_T = 16.6 \times Q_d^{0.64}$ $M_T = 1,900 \times (Q_d/1,000)^{0.78}$ $M_T = 2,860 \times (Q_d/1,000)^{0.57} \times (103.3/101.5)$ $M_T = 1,880 \times (Q_d/1,000)^{0.67} \times (103.3/101.5)$	Y : 処理場建設費 (万円) X : 計画人口 (人) M_T : 処理場維持管理費 (万円/年) Q_d : 日最大汚水量 (m^3 /日)
管 渠	建設費	$Y = 3,7811 \times X^{0.6816}$ 面整備管 (埋設管) : 6.3 (万円/m), 圧送管 : 4.5 (万円/m) 推進管 : 26.5 (万円/m)		Y : 処理場維持管理費 (万円/年) X : 計画人口 (人)
	維持管理費	自然流下管 : 5.6 (万円/m) 60 (円/m/年) 31 (円/m/年)		市実績
MP	建設費	920 (万円/基)	機械電気設備のみ、ポンプ設備は2台	
	維持管理費	22 (万円/基/年)		
GP	建設費	500 (万円/基)	市実績	市実績
	維持管理費	22 (万円/基/年)	MPと同様とする	
浄 化 槽	建設費	5人槽 $C_j = 83.8$ (万円/基) 7人槽 $C_j = 104.3$ (万円/基)		
	維持管理費	5人槽 $M_j = 6.5$ (万円/基/年) 7人槽 $M_j = 7.7$ (万円/基/年)		

5.1.3 判定指標

経済性に基づいて、集合処理と個別処理の判定を行う。

旧マニュアルに則った従来手法によると、年当たり事業費を比較して、経済的に有利な手法を採用することとしていた（指標①）。しかし、マニュアルでは、より具体性のある検討とするため、これまで加味していなかった起債償還の利息分を考慮した評価手法（指標②）や、時間軸を考慮した評価手法（指標③）を採用する方針としている。

以下に、各評価手法の概要を記す。

●指標①

一般的に用いられている従来手法である。

建設費は、施設毎の耐用年数で割り戻すことで年当たり事業費に換算し、これに年当たりの維持管理費を加えて、年当たり事業費を算定する。集合処理に要する年当たり事業費と個別処理に要する年当たり事業費を比較することで、経済的に有利な整備手法を採用する。

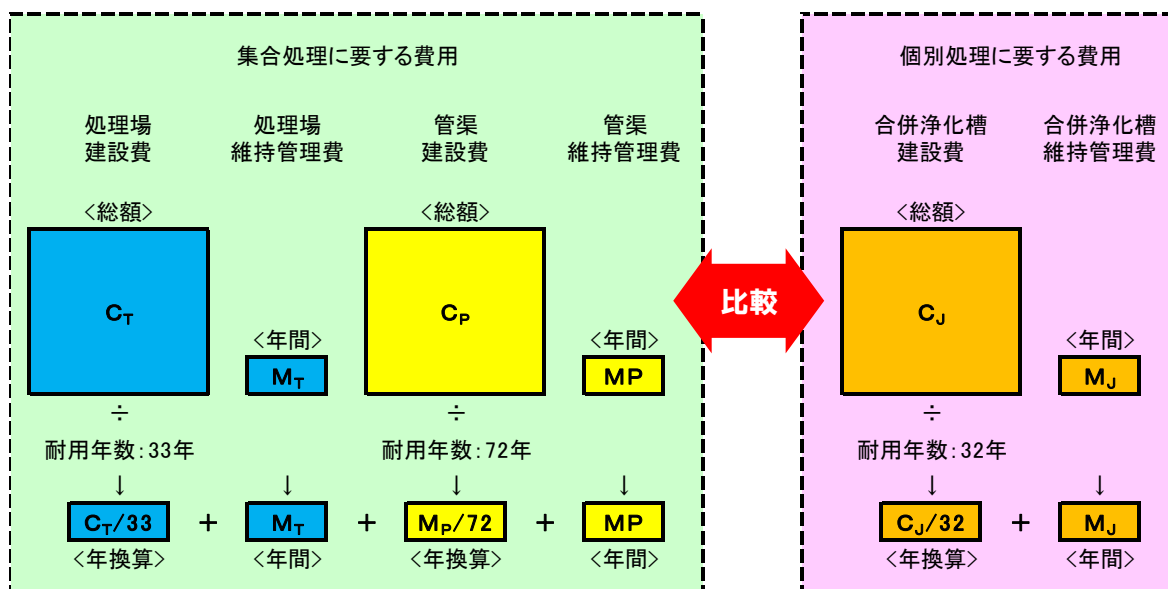


図 5-2 指標①のイメージ図

●指標②

基本的な考え方は指標①と同様であるが、集合処理費用に起債償還の利息分を加える。

下水道事業では建設費の財源として地方債を起こして（起債）、事業を運営していることから、償還に当たっては元利金のほか利息分が発生する。よって、より実態に即した評価とするため、建設費には含まれない起債償還の利息分を集合処理に要する費用に上乗せて評価する。

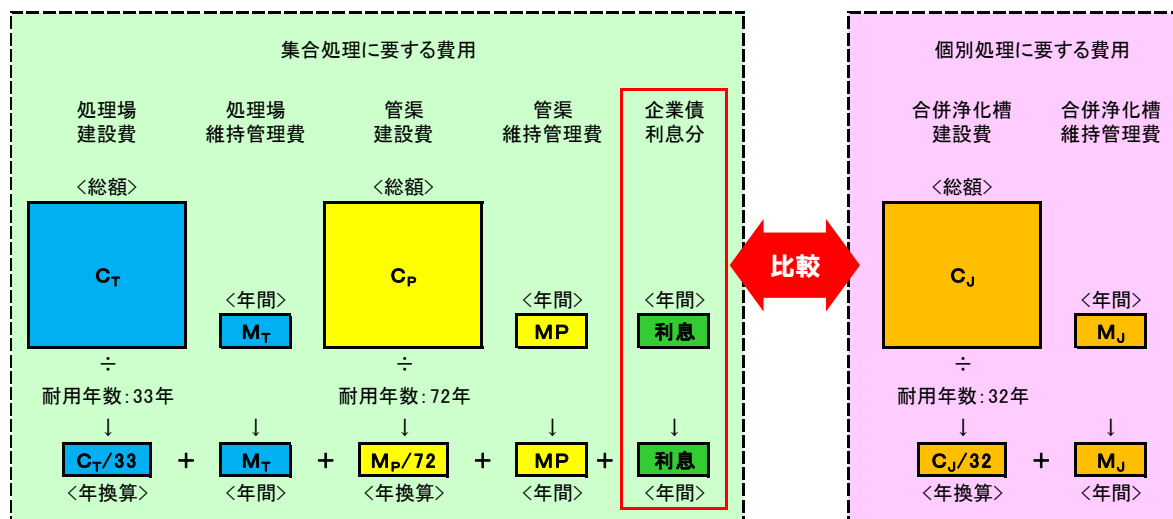


図 5-3 指標②のイメージ図

●指標③

時間軸を考慮するために、一定期間を設定した上でその期間内において発生する総費用を比較する評価手法である。

指標①、指標②では、建設費を耐用年数で割り戻した年当たり換算費用を採用しているため、評価に際しては耐用年数の長い施設に有利に働く傾向がある。例えば、耐用年数が 72 年の下水道管渠と耐用年数が 32 年の浄化槽を比べた場合、下水道管渠建設費が 1 回発生する間に、浄化槽建設費は 3 回発生する。これを繰り返し積上げた事業費の比較結果が、指標①、指標②の判定であるため、短期間での評価とは結果が異なる可能性がある。

繰り返し施設の更新が発生する長期間において、事業形態や事業規模が当初のまま変わらないと想定することは妥当性に欠けること、また、初期投資を極力抑えるという観点から、一定期間、例えば 20 年先までの投資額を積上げて、経済的に有利な整備手法を採用する。

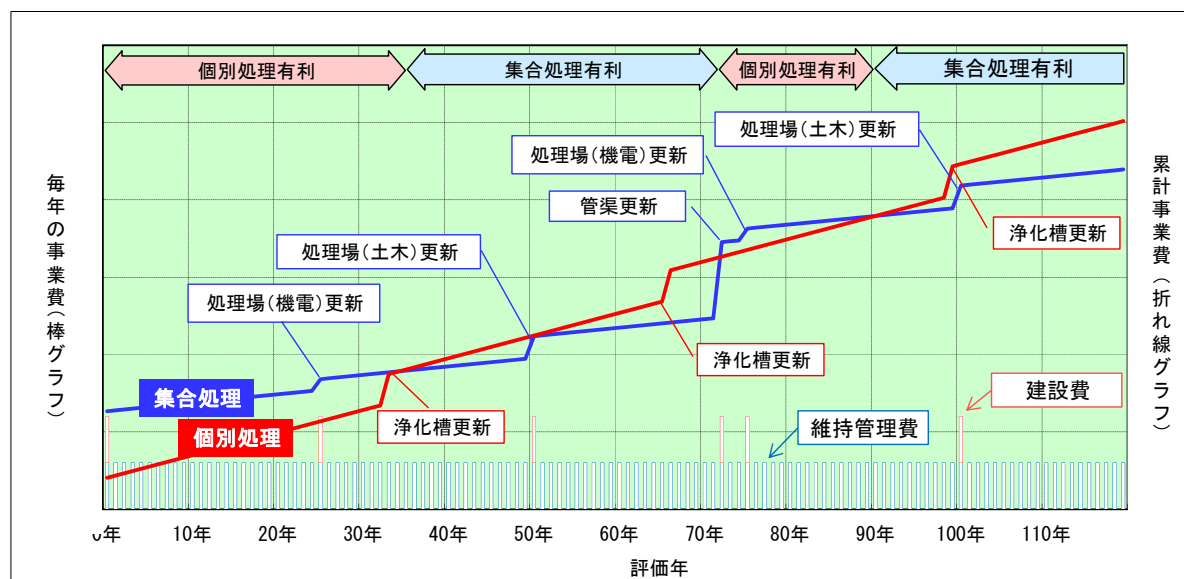


図 5-4 指標③のイメージ図

5.2 検討諸元

5.2.1 管渠施設

集合処理に必要な管渠施設については、住宅地図上や現地踏査により河川横断等の障害物を確認した上で、最適なルートを選定した。また、横断障害物の他、地形勾配を考慮して工法やマンホールポンプを配置し、低宅地部についてはグライダーポンプを配置した。

5.2.2 非住家の取り扱い

污水处理計画では、一般家屋以外の建物から発生する污水も計画対象となるため、集合、個別の判定においては、前章で設定した人口、家屋数に加えて学校や事業所等の非住家も検討対象とする必要がある。

事業所は、住宅地図上や現地踏査で確認できる建物を抽出し、家屋数1戸として計上する。また、学校や大規模な事業所については、「建築物の用途別による尿尿浄化槽の処理対象人員算定基準（JISA3302-2000）」を参考にして処理対象人員を算定し、その地区の世帯人員で除することにより換算家屋数を計上する。なお、人口の増分の扱いはしないものとし、計画値は現況固定とする。

5.2.3 既整備区域への接続（第2段階）

(1) 計画汚水量

接続先処理区の計画汚水量（目標年度：平成47年）を表5-5に示す。

表 5-5 接続先処理区の計画汚水量

検討区域	日平均	日最大
北上川下流東部流域下水道（東部）※1	15,847 m ³ /日	19,753 m ³ /日
北上川下流流域下水道（西部）※2	37,504 m ³ /日	46,262 m ³ /日

※1：「平成26年度 北上川下流東部流域下水道 全体計画説明書」より

※2：「平成26年度 北上川下流流域下水道 全体計画説明書」より

費用関数により処理場増設費用を算定する場合、「増設後事業費－増設前事業費」による差額算定を行うため、接続前後の計画汚水量が必要となる。

接続前後の計画汚水量を表5-6に示す。

表 5-6 接続前後の既整備区域の計画汚水量

番 号	接 続 先 (集 合)	接続元(個別)		接 続 前		接 続 後	
		換算戸数	換算人口	既 整 備 区 域		日 平 均	日 最 大
				日 平 均	日 最 大		
		(戸)	(人)	(m ³ /日)	(m ³ /日)	(m ³ /日)	(m ³ /日)
合 計		1,069	2,622				
石巻1	東部	8	17	15,847	19,753	15,852	19,759
石巻3	東部	5	12	15,847	19,753	15,850	19,757
石巻5	東部	296	736	15,847	19,753	16,060	20,022
石巻7	東部	226	556	15,847	19,753	16,008	19,956
石巻8	東部	158	363	15,847	19,753	15,952	19,885
石巻9	東部	27	68	15,847	19,753	15,867	19,778
石巻10	東部	196	519	15,847	19,753	15,998	19,942
石巻13	東部	35	66	15,847	19,753	15,866	19,777
石巻24	東部	36	53	15,847	19,753	15,862	19,772
河北16							
雄勝7							
河南2	西部	82	232	37,504	46,262	37,571	46,347
牡鹿2							
牡鹿7							
牡鹿9							
牡鹿10							
牡鹿11							

(2) 管渠施設

既整備区域への接続に必要な管渠施設については、住宅地図上や現地踏査により河川横断等の障害物を確認した上で、最適なルートを選定した。なお、横断障害物の他、勾配を考慮した上で、原則、マンホールポンプを配置した圧送による接続とした。

5.3 集合処理と個別処理の経済比較

5.3.1 第1段階

地区別の判定結果を表 5-7 に示す。

総事業費に耐用年数を適用して年当たり事業費を評価する指標①（従来の指標）では、17 箇所中 6 箇所が集合処理有利の判定となったが、財政事情の厳しい昨今では、初期投資額を極力抑えられる整備手法の方が妥当であるとも考えられる。なお、集合処理が有利となる場合は参考に汚水処理原価を示す。

よって、本検討では、現実的な評価手法として、指標③による評価を行うことし、全体計画の目標期間である整備開始から 20 年の期間での評価を採用する。

この結果、全ての箇所において個別処理が有利となった。

なお、計算結果を表 5-8～表 5-10 に示す。

表 5-7 地区別の経済性の判定結果（第1段階）

番 号	指 標 ①	指 標 ②	指 標 ③		
			評 価 期 間 20年	評 価 期 間 30年	評 価 期 間 50年
集合処理	6	2	0	1	2
石巻1	個別	個別	個別	個別	個別
石巻3	個別	個別	個別	個別	個別
石巻5	個別	個別	個別	個別	個別
石巻7	集合	集合	個別	集合	集合
石巻8	集合	個別	個別	個別	個別
石巻9	個別	個別	個別	個別	個別
石巻10	集合	個別	個別	個別	個別
石巻13	個別	個別	個別	個別	個別
石巻24	集合	個別	個別	個別	個別
河北16	個別	個別	個別	個別	個別
雄勝7	個別	個別	個別	個別	個別
河南2	個別	個別	個別	個別	個別
牡鹿2	集合	個別	個別	個別	個別
牡鹿7	個別	個別	個別	個別	個別
牡鹿9	個別	個別	個別	個別	個別
牡鹿10	集合	集合	個別	個別	集合
牡鹿11	個別	個別	個別	個別	個別

表 5-8 経済性の判定結果（第1段階：指標①）

箇所番号	管 渠					費 用			MP			GP			費 用			処 理 場			集 合 処 理			判定					
	建 設		推 進	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	建 設 費 (千円)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)	年 当 り 建 設 費 (千円/年)	年 当 り 維 持 管 理 費 (千円/年)							
	開 削	計																											
		(千円)	(千円)	(千円)	(千円/年)	(千円/年)	(千円)	(千円/年)	(千円/年)	(千円/年)	(千円/年)	(千円)	(千円/年)	(千円/年)	(千円/年)	(千円/年)	(千円)	(千円/年)	(千円/年)	(千円/年)	(千円/年)	(千円/年)	(千円/年)		(千円/年)	(千円/年)			
合 計	3,884,783	115,805	417,510	4,418,098	3,106	61,362	294	20	314	0	0	0	0	0	0	503,000	20,120	8,800	28,920	1,573,904	47,694	35,024	82,718	176,106	1,473,957	46,060	114,465	160,525	6
石巻1	21,168	0	0	21,168	20	294	68	5	73	0	0	0	0	0	0	35,320	1,070	542	1,612	1,926	6,696	209	520	729	個別				
石巻3	4,914	0	0	4,914												28,956	877	414	1,291	1,364	4,185	131	325	456	個別				
石巻5	724,059	24,115	84,780	832,954	808	11,569		808	12,377	146,200	2,420	8,268	5,848	2,420	8,268	227,669	6,899	6,664	13,563	34,208	247,752	7,742	19,240	26,982	個別				
石巻7	193,221	13,250	7,650	214,121	197	2,974		197	3,171	9,200	220	588	368	220	588	198,335	6,010	5,534	11,544	15,303	189,162	5,911	14,690	20,601	集合				
石巻8	222,579	0	15,570	238,149	233	3,308		233	3,541	18,400	440	1,176	736	440	1,176	160,623	4,867	4,166	9,033	13,750	132,246	4,133	10,270	14,403	集合				
石巻9	59,409	0	0	59,409	57	825		57	882	0	0	0	0	0	0	71,075	2,154	1,389	3,543	4,425	22,599	706	1,755	2,461	個別				
石巻10	357,952	33,390	20,160	411,502	216	5,715		216	5,931	62,600	660	3,164	2,504	660	3,164	146,343	4,435	2,713	7,148	16,243	164,052	5,127	12,740	17,867	集合				
石巻13	75,152	9,010	3,915	88,077	45	1,223		45	1,268	9,200	220	588	368	220	588	37,035	1,122	663	1,785	3,641	29,295	915	2,275	3,190	個別				
石巻24	118,664	0	0	118,664	66	1,648		66	1,714	0	0	0	0	0	0	31,999	970	570	1,540	3,254	30,132	942	2,340	3,282	集合				
河北16	418,992	7,685	209,070	635,747	377	8,830		377	9,207	127,000	2,200	7,280	5,080	2,200	7,280	90,668	2,748	1,660	4,408	20,895	138,942	4,342	10,790	15,132	個別				
雄勝7	171,528	0	0	171,528	95	2,382		95	2,477	18,400	440	1,176	736	440	1,176	46,209	1,400	832	2,232	5,885	41,850	1,308	3,250	4,558	個別				
河南2	218,673	0	5,895	224,568	216	3,119		216	3,335	9,200	220	588	368	220	588	129,462	3,923	3,115	7,038	10,961	68,634	2,145	5,330	7,475	個別				
杜鹿2	480,536	28,355	24,705	533,596	286	7,411		286	7,697	51,000	1,100	3,140	2,040	1,100	3,140	140,075	4,245	2,594	6,839	17,676	173,259	5,414	13,455	18,869	集合				
杜鹿7	82,992	0	0	82,992	46	1,153		46	1,199	9,200	220	588	368	220	588	45,200	1,370	813	2,183	3,970	29,295	915	2,275	3,190	個別				
杜鹿9	200,704	0	765	201,469	112	2,798		112	2,910	10,000	0	400	400	0	400	73,864	2,238	1,345	3,583	6,893	48,546	1,517	3,770	5,287	個別				
杜鹿10	318,752	0	9,675	328,427	183	4,561		183	4,744	9,200	220	588	368	220	588	71,463	2,166	1,300	3,466	8,798	102,114	3,191	7,930	11,121	集合				
杜鹿11	215,488	0	35,325	250,813	144	3,484		144	3,628	23,400	440	1,376	936	440	1,376	39,608	1,200	710	1,910	6,914	45,198	1,412	3,510	4,922	個別				

表 5-9 経済性の判定結果（第1段階：指標②）

箇所番号	集 合 処 理 費 用			個 別 処 理 費 用			指 標 ① 判 定
	年 当 り 費 用		年 当 り 費 用 計	年 当 り 費 用		年 当 り 費 用 計	
	建 設 費 (千円/年)	維 持 管 理 費 (千円/年)		建 設 費 (千円/年)	維 持 管 理 費 (千円/年)		
合 計	129,176	46,930	176,106	46,060	114,465	160,525	6
石巻1	1,364	562	1,926	209	520	729	個別
石巻3	945	419	1,364	131	325	456	個別
石巻5	24,316	9,892	34,208	7,742	19,240	26,982	個別
石巻7	9,352	5,951	15,303	5,911	14,690	20,601	集合
石巻8	8,911	4,839	13,750	4,133	10,270	14,403	集合
石巻9	2,979	1,446	4,425	706	1,755	2,461	個別
石巻10	12,654	3,589	16,243	5,127	12,740	17,867	集合
石巻13	2,713	928	3,641	915	2,275	3,190	個別
石巻24	2,618	636	3,254	942	2,340	3,282	集合
河北16	16,658	4,237	20,895	4,342	10,790	15,132	個別
雄勝7	4,518	1,367	5,885	1,308	3,250	4,558	個別
河南2	7,410	3,551	10,961	2,145	5,330	7,475	個別
牡鹿2	13,696	3,980	17,676	5,414	13,455	18,869	集合
牡鹿7	2,891	1,079	3,970	915	2,275	3,190	個別
牡鹿9	5,436	1,457	6,893	1,517	3,770	5,287	個別
牡鹿10	7,095	1,703	8,798	3,191	7,930	11,121	集合
牡鹿11	5,620	1,294	6,914	1,412	3,510	4,922	個別

箇所番号	集 合 処 理 費 用			個 別 処 理 費 用			指 標 ② 判 定
	年 当 り 費 用		年 当 り 費 用 計	年 当 り 費 用		年 当 り 費 用 計	
	建 設 費 (千円/年)	維 持 管 理 費 (千円/年)		建 設 費 (千円/年)	維 持 管 理 費 (千円/年)		
合 計	162,764	46,930	209,694	46,060	114,465	160,525	2
石巻1	1,719	562	2,281	209	520	729	個別
石巻3	1,191	419	1,610	131	325	456	個別
石巻5	30,638	9,892	40,530	7,742	19,240	26,982	個別
石巻7	11,784	5,951	17,735	5,911	14,690	20,601	集合
石巻8	11,228	4,839	16,067	4,133	10,270	14,403	個別
石巻9	3,754	1,446	5,200	706	1,755	2,461	個別
石巻10	15,944	3,589	19,533	5,127	12,740	17,867	個別
石巻13	3,418	928	4,346	915	2,275	3,190	個別
石巻24	3,299	636	3,935	942	2,340	3,282	個別
河北16	20,989	4,237	25,226	4,342	10,790	15,132	個別
雄勝7	5,693	1,367	7,060	1,308	3,250	4,558	個別
河南2	9,337	3,551	12,888	2,145	5,330	7,475	個別
牡鹿2	17,257	3,980	21,237	5,414	13,455	18,869	個別
牡鹿7	3,643	1,079	4,722	915	2,275	3,190	個別
牡鹿9	6,849	1,457	8,306	1,517	3,770	5,287	個別
牡鹿10	8,940	1,703	10,643	3,191	7,930	11,121	集合
牡鹿11	7,081	1,294	8,375	1,412	3,510	4,922	個別

表 5-10 経済性の判定結果（第1段階：指標③）

箇所番号	集 合 処 理 費 用					個 別 処 理 費 用			判 定
	建 設 費			維 持 管 理 費	20 年 間 費 用 計	建 設 費	維 持 管 理 費	20 年 間 費 用 計	
	管 渠	MP	処 理 場						
	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	
合 計	4,418,098	503,000	1,573,904	938,600	7,433,602	1,473,957	2,289,300	3,763,257	0
石巻1	21,168	0	35,320	11,240	67,728	6,696	10,400	17,096	個別
石巻3	4,914	0	28,956	8,380	42,250	4,185	6,500	10,685	個別
石巻5	832,954	146,200	227,669	197,840	1,404,663	247,752	384,800	632,552	個別
石巻7	214,121	9,200	198,335	119,020	540,676	189,162	293,800	482,962	個別
石巻8	238,149	18,400	160,623	96,780	513,952	132,246	205,400	337,646	個別
石巻9	59,409	0	71,075	28,920	159,404	22,599	35,100	57,699	個別
石巻10	411,502	62,600	146,343	71,780	692,225	164,052	254,800	418,852	個別
石巻13	88,077	9,200	37,035	18,560	152,872	29,295	45,500	74,795	個別
石巻24	118,664	0	31,999	12,720	163,383	30,132	46,800	76,932	個別
河北16	635,747	127,000	90,668	84,740	938,155	138,942	215,800	354,742	個別
雄勝7	171,528	18,400	46,209	27,340	263,477	41,850	65,000	106,850	個別
河南2	224,568	9,200	129,462	71,020	434,250	68,634	106,600	175,234	個別
牡鹿2	533,596	51,000	140,075	79,600	804,271	173,259	269,100	442,359	個別
牡鹿7	82,992	9,200	45,200	21,580	158,972	29,295	45,500	74,795	個別
牡鹿9	201,469	10,000	73,864	29,140	314,473	48,546	75,400	123,946	個別
牡鹿10	328,427	9,200	71,463	34,060	443,150	102,114	158,600	260,714	個別
牡鹿11	250,813	23,400	39,608	25,880	339,701	45,198	70,200	115,398	個別

箇所番号	集 合 処 理 費 用					個 別 処 理 費 用			判 定
	建 設 費			維 持 管 理 費	30 年 間 費 用 計	建 設 費	維 持 管 理 費	30 年 間 費 用 計	
	管 渠	MP	処 理 場						
	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	[耐用年数] (千円)	(千円)	(千円)	
合 計	4,418,098	1,006,000	1,573,904	1,407,900	8,405,902	1,473,957	3,433,950	4,907,907	1
石巻1	21,168	0	35,320	16,860	73,348	6,696	15,600	22,296	個別
石巻3	4,914	0	28,956	12,570	46,440	4,185	9,750	13,935	個別
石巻5	832,954	292,400	227,669	296,760	1,649,783	247,752	577,200	824,952	個別
石巻7	214,121	18,400	198,335	178,530	609,386	189,162	440,700	629,862	集合
石巻8	238,149	36,800	160,623	145,170	580,742	132,246	308,100	440,346	個別
石巻9	59,409	0	71,075	43,380	173,864	22,599	52,650	75,249	個別
石巻10	411,502	125,200	146,343	107,670	790,715	164,052	382,200	546,252	個別
石巻13	88,077	18,400	37,035	27,840	171,352	29,295	68,250	97,545	個別
石巻24	118,664	0	31,999	19,080	169,743	30,132	70,200	100,332	個別
河北16	635,747	254,000	90,668	127,110	1,107,525	138,942	323,700	462,642	個別
雄勝7	171,528	36,800	46,209	41,010	295,547	41,850	97,500	139,350	個別
河南2	224,568	18,400	129,462	106,530	478,960	68,634	159,900	228,534	個別
牡鹿2	533,596	102,000	140,075	119,400	895,071	173,259	403,650	576,909	個別
牡鹿7	82,992	18,400	45,200	32,370	178,962	29,295	68,250	97,545	個別
牡鹿9	201,469	20,000	73,864	43,710	339,043	48,546	113,100	161,646	個別
牡鹿10	328,427	18,400	71,463	51,090	469,380	102,114	237,900	340,014	個別
牡鹿11	250,813	46,800	39,608	38,820	376,041	45,198	105,300	150,498	個別

箇所番号	集 合 処 理 費 用					個 別 処 理 費 用			判 定
	建 設 費			維 持 管 理 費	50 年 間 費 用 計	建 設 費	維 持 管 理 費	50 年 間 費 用 計	
	管 渠	MP	処 理 場						
	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	
合 計	4,418,098	1,006,000	3,147,808	2,346,500	10,918,406	2,947,914	5,723,250	8,671,164	2
石巻1	21,168	0	70,640	28,100	119,908	13,392	26,000	39,392	個別
石巻3	4,914	0	57,912	20,950	83,776	8,370	16,250	24,620	個別
石巻5	832,954	292,400	455,338	494,600	2,075,292	495,504	962,000	1,457,504	個別
石巻7	214,121	18,400	396,670	297,550	926,741	378,324	734,500	1,112,824	集合
石巻8	238,149	36,800	321,246	241,950	838,145	264,492	513,500	777,992	個別
石巻9	59,409	0	142,150	72,300	273,859	45,198	87,750	132,948	個別
石巻10	411,502	125,200	292,686	179,450	1,008,838	328,104	637,000	965,104	個別
石巻13	88,077	18,400	74,070	46,400	226,947	58,590	113,750	172,340	個別
石巻24	118,664	0	63,998	31,800	214,462	60,264	117,000	177,264	個別
河北16	635,747	254,000	181,336	211,850	1,282,933	277,884	539,500	817,384	個別
雄勝7	171,528	36,800	92,418	68,350	369,096	83,700	162,500	246,200	個別
河南2	224,568	18,400	258,924	177,550	679,442	137,268	266,500	403,768	個別
牡鹿2	533,596	102,000	280,150	199,000	1,114,746	346,518	672,750	1,019,268	個別
牡鹿7	82,992	18,400	90,400	53,950	245,742	58,590	113,750	172,340	個別
牡鹿9	201,469	20,000	147,728	72,850	442,047	97,092	188,500	285,592	個別
牡鹿10	328,427	18,400	142,926	85,150	574,903	204,228	396,500	600,728	集合
牡鹿11	250,813	46,800	79,216	64,700	441,529	90,396	175,500	265,896	個別

5.3.2 第2段階

地区別の判定結果を表 5-11 に示す。

既整備区域への接続を考慮すると、指標①では8箇所中7箇所が集合処理有利の判定となったが、指標③（20年間）では、石巻3、石巻7、石巻8、の3箇所だけが集合処理有利となった。

なお、計算結果を表 5-12～表 5-14 に示す。

表 5-11 地区別の経済性の判定結果（第2段階）

番 号	指 標 ①	指 標 ②	指 標 ③		
			評 価 期 間 20年	評 価 期 間 30年	評 価 期 間 50年
集合処理	7	5	3	3	5
石巻1	個別	個別	個別	個別	個別
石巻3	接続	接続	接続	接続	接続
石巻5	接続	個別	個別	個別	個別
石巻7	接続	接続	接続	接続	接続
石巻8	接続	接続	接続	接続	接続
石巻9	接続	個別	個別	個別	個別
石巻10	接続	接続	個別	個別	接続
石巻13					
石巻24					
河北16					
雄勝7					
河南2	接続	接続	個別	個別	接続
牡鹿2					
牡鹿7					
牡鹿9					
牡鹿10					
牡鹿11					

表 5-12 経済性の判定結果（第2段階：指標①）

番 号	接続先 区域番号 (集合)	渠 管 費 用										処理場費用（増設分）		管渠費用 +処理場 費用		合併処理浄化槽 費用		判定																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		建設		送 圧		MP		計		維持管理 費用		年当り 建設費 + 維持 管理費		年当り 建設費 + 維持 管理費		年当り 建設費 + 維持 管理費																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
		自然流下 (千円)	推 進 (千円)	推 進 (千円)	送 圧 (千円)	MP (千円)	計 (千円)	自然流下 (千円/年)	推 進 (千円/年)	MP (千円/年)	計 (千円/年)	管渠計 (千円/年)	MP (千円/年)	計 (千円/年)	管渠計 (千円/年)	MP (千円/年)	計 (千円/年)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											</

表 5-13 経済性の判定結果（第2段階：指標②）

区域番号	接続先 (集合)	接 続 時 費 用			未 接 続 時 費 用			指 標① 判 定
		年 当 り 費 用		年 当 り 費 用 計 (千円/年)	年 当 り 費 用		年 当 り 費 用 計 (千円/年)	
		建 設 費 (千円/年)	維 持 管 理 費 (千円/年)		建 設 費 (千円/年)	維 持 管 理 費 (千円/年)		
合 計		49,657	11,542	61,199	26,104	64,870	90,974	7
石巻1	東部	830	281	1,111	209	520	729	個別 接続 接続 接続 接続 接続 接続 接続
石巻3	東部	155	28	183	131	325	456	
石巻5	東部	21,085	4,834	25,919	7,742	19,240	26,982	
石巻7	東部	5,492	1,631	7,123	5,911	14,690	20,601	
石巻8	東部	5,087	1,308	6,395	4,133	10,270	14,403	
石巻9	東部	1,759	432	2,191	706	1,755	2,461	
石巻10	東部	10,878	2,081	12,959	5,127	12,740	17,867	
石巻13								
石巻24								
河北16								
雄勝7								接続
河南2	西部	4,371	947	5,318	2,145	5,330	7,475	
牡鹿2								
牡鹿7								
牡鹿9								
牡鹿10								
牡鹿11								

区域番号	接続先 (集合)	集 合 処 理 費 用			個 別 処 理 費 用			指 標② 判 定
		年 当 り 費 用		年 当 り 費 用 計 (千円/年)	年 当 り 費 用		年 当 り 費 用 計 (千円/年)	
		建 設 費 (千円/年)	維 持 管 理 費 (千円/年)		建 設 費 (千円/年)	維 持 管 理 費 (千円/年)		
合 計		62,567	11,542	74,109	26,104	64,870	90,974	5
石巻1	東部	1,046	281	1,327	209	520	729	個別 接続 個別 接続 接続 個別 接続
石巻3	東部	195	28	223	131	325	456	
石巻5	東部	26,567	4,834	31,401	7,742	19,240	26,982	
石巻7	東部	6,920	1,631	8,551	5,911	14,690	20,601	
石巻8	東部	6,410	1,308	7,718	4,133	10,270	14,403	
石巻9	東部	2,216	432	2,648	706	1,755	2,461	
石巻10	東部	13,706	2,081	15,787	5,127	12,740	17,867	
石巻13								
石巻24								
河北16								
雄勝7								接続
河南2	西部	5,507	947	6,454	2,145	5,330	7,475	
牡鹿2								
牡鹿7								
牡鹿9								
牡鹿10								
牡鹿11								

表 5-14 経済性の判定結果（第2段階：指標③）

区域番号	接続先 (集合)	集 合 処 理 費 用					個 別 処 理 費 用			指 標 ③ 判 定
		建 設 費			維 持 管 理 費	20 年 間 費 用 計	建 設 費	維 持 管 理 費	20 年 間 費 用 計	
		管 渠	MP	処 理 場						
		(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	
合 計		2,203,966	300,800	231,473	230,840	2,967,079	835,326	1,297,400	2,132,726	3
石巻1	東部	29,808	9,200	1,568	5,620	46,196	6,696	10,400	17,096	個別
石巻3	東部	8,883	0	1,046	560	10,489	4,185	6,500	10,685	接続
石巻5	東部	917,626	155,400	70,105	96,680	1,239,811	247,752	384,800	632,552	個別
石巻7	東部	226,946	18,400	52,941	32,620	330,907	189,162	293,800	482,962	接続
石巻8	東部	238,149	18,400	34,451	26,160	317,160	132,246	205,400	337,646	接続
石巻9	東部	85,914	9,200	6,532	8,640	110,286	22,599	35,100	57,699	個別
石巻10	東部	468,832	71,800	49,297	41,620	631,549	164,052	254,800	418,852	個別
石巻13										
石巻24										
河北16										
雄勝7										
河南2	西部	227,808	18,400	15,533	18,940	280,681	68,634	106,600	175,234	個別
牡鹿2										
牡鹿7										
牡鹿9										
牡鹿10										
牡鹿11										

区域番号	接続先 (集合)	集 合 処 理 費 用					個 別 処 理 費 用			指 標 ③ 判 定
		建 設 費			維 持 管 理 費	30 年 間 費 用 計	建 設 費	維 持 管 理 費	30 年 間 費 用 計	
		管 渠	MP	処 理 場						
		(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	
合 計		2,203,966	601,600	231,473	346,260	3,383,299	835,326	1,946,100	2,781,426	3
石巻1	東部	29,808	18,400	1,568	8,430	58,206	6,696	15,600	22,296	個別
石巻3	東部	8,883	0	1,046	840	10,769	4,185	9,750	13,935	接続
石巻5	東部	917,626	310,800	70,105	145,020	1,443,551	247,752	577,200	824,952	個別
石巻7	東部	226,946	36,800	52,941	48,930	365,617	189,162	440,700	629,862	接続
石巻8	東部	238,149	36,800	34,451	39,240	348,640	132,246	308,100	440,346	接続
石巻9	東部	85,914	18,400	6,532	12,960	123,806	22,599	52,650	75,249	個別
石巻10	東部	468,832	143,600	49,297	62,430	724,159	164,052	382,200	546,252	個別
石巻13										
石巻24										
河北16										
雄勝7										
河南2	西部	227,808	36,800	15,533	28,410	308,551	68,634	159,900	228,534	個別
牡鹿2										
牡鹿7										
牡鹿9										
牡鹿10										
牡鹿11										

区域番号	接続先 (集合)	集 合 処 理 費 用					個 別 処 理 費 用			指 標 ③ 判 定
		建 設 費			維 持 管 理 費	50 年 間 費 用 計	建 設 費	維 持 管 理 費	50 年 間 費 用 計	
		管 渠	MP	処 理 場						
		(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	(千円)	
合 計		2,203,966	601,600	462,946	577,100	3,845,612	1,670,652	3,243,500	4,914,152	5
石巻1	東部	29,808	18,400	3,136	14,050	65,394	13,392	26,000	39,392	個別
石巻3	東部	8,883	0	2,092	1,400	12,375	8,370	16,250	24,620	接続
石巻5	東部	917,626	310,800	140,210	241,700	1,610,336	495,504	962,000	1,457,504	個別
石巻7	東部	226,946	36,800	105,882	81,550	451,178	378,324	734,500	1,112,824	接続
石巻8	東部	238,149	36,800	68,902	65,400	409,251	264,492	513,500	777,992	接続
石巻9	東部	85,914	18,400	13,064	21,600	138,978	45,198	87,750	132,948	個別
石巻10	東部	468,832	143,600	98,594	104,050	815,076	328,104	637,000	965,104	接続
石巻13										
石巻24										
河北16										
雄勝7										
河南2	西部	227,808	36,800	31,066	47,350	343,024	137,268	266,500	403,768	接続
牡鹿2										
牡鹿7										
牡鹿9										
牡鹿10										
牡鹿11										

5.3.3 判定結果のまとめ

第1段階と第2段階の判定結果を表 5-15 にまとめる。

指標③（20年間）では、石巻3、石巻7、石巻8の3地区が集合処理有利となった。

表 5-15 地区別の経済性の判定結果（まとめ）

番 号	指 標 ①	指 標 ②	指 標 ③		
			評 価 期 間 20年	評 価 期 間 30年	評 価 期 間 50年
集合処理	10	6	3	3	6
石巻1	個別	個別	個別	個別	個別
石巻3	接続	接続	接続	接続	接続
石巻5	接続	個別	個別	個別	個別
石巻7	接続	接続	接続	接続	接続
石巻8	接続	接続	接続	接続	接続
石巻9	接続	個別	個別	個別	個別
石巻10	接続	接続	個別	個別	接続
石巻13	個別	個別	個別	個別	個別
石巻24	集合	個別	個別	個別	個別
河北16	個別	個別	個別	個別	個別
雄勝7	個別	個別	個別	個別	個別
河南2	接続	接続	個別	個別	接続
牡鹿2	集合	個別	個別	個別	個別
牡鹿7	個別	個別	個別	個別	個別
牡鹿9	個別	個別	個別	個別	個別
牡鹿10	集合	集合	個別	個別	集合
牡鹿11	個別	個別	個別	個別	個別

5.4 集合処理区域の決定

集合処理区域と個別処理区域の設定は、経済性の判定結果を基本としつつ、整備時期、水質保全効果、地域特性、地域住民の意向等を考慮し、総合的判断に基づいて設定する必要がある。

経済性の判定では個別処理となった河南2については、集合処理区域と連担した区域であること、整備も数年以内での整備が可能なこと等の理由から、行政施策上、集合処理とすることが望ましい。よって、表 5-16 及び図 5-5 に示す4地区を集合処理区域とする。

表 5-16 集合処理区域の決定

検討区域	接続先
石巻3、石巻7、石巻8	北上川下流東部流域下水道（東部）
河南2	北上川下流流域下水道（西部）

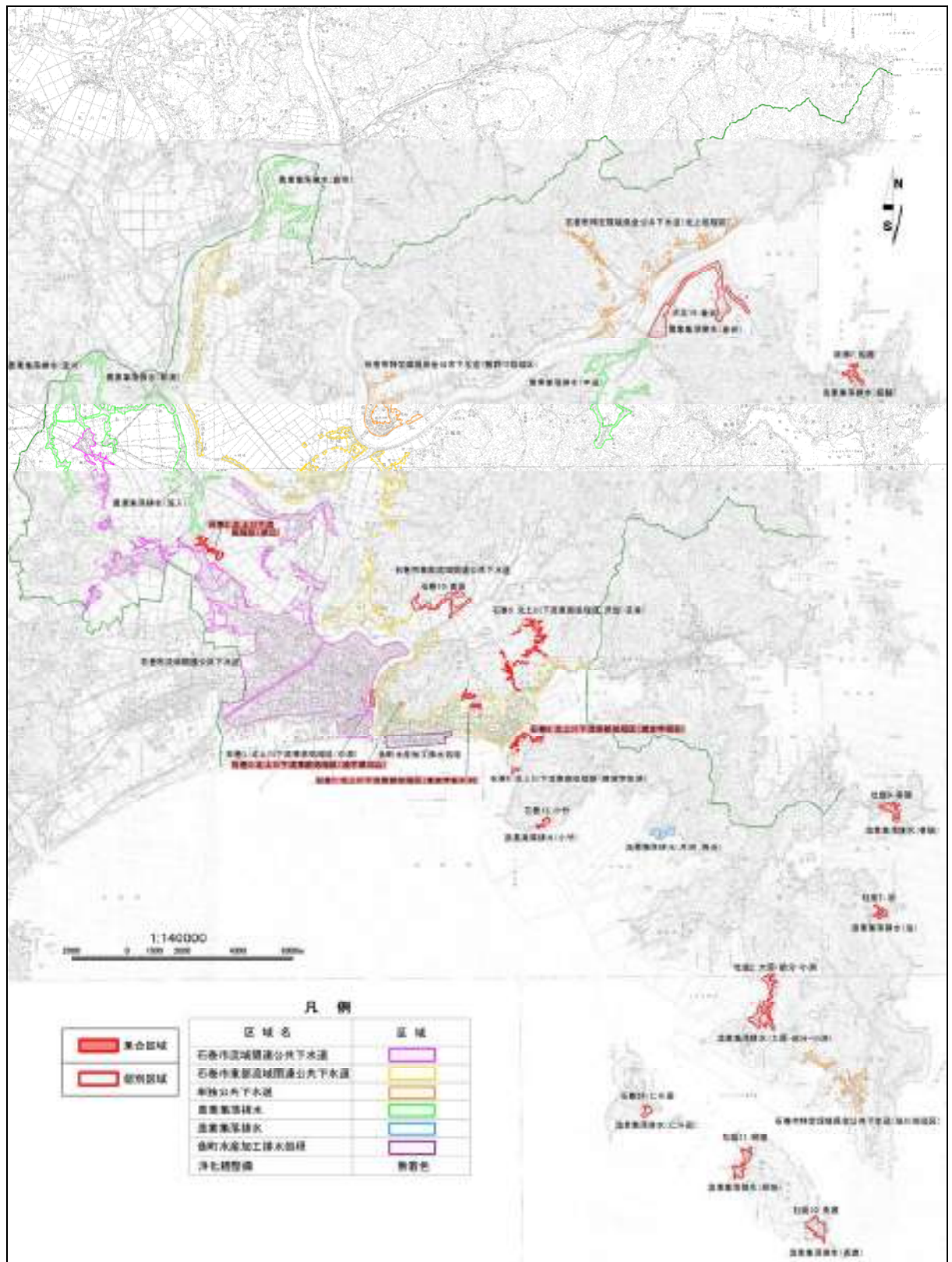


図 5-5 集合処理区域の決定

第6章 事業間連携の検討(下水道と農業集落排水の接続)

6.1 検討概要

6.1.1 検討の背景

石巻市には、鹿又、本町、和渕、定川、笈入、中道、倉埜の7地区の農集事業がある。このうち、鹿又、本町、和渕、定川の4地区では、供用開始から15年以上が経過し機械・電気の耐用年数に到達し、改築・更新等の老朽化への対策が急務となっている。なお、その他3地区についても、近い将来、老朽化対策が必要となる。

これらの問題を解決するための一手法として、農集の処理場を廃止し、下水道へ接続する方法がある。本整備手法の採用に当たっては、経済性を初めとした各種要因から比較検討を行い、下水道への統合可否を判断する必要がある。

以上より、今回、污水处理基本構想を見直すに当たり、前回構想で既に下水道への接続が決定している鹿又、本町の2地区を除く5地区について、下水道へ接続することが可能か検討を行う。

統廃合検討に先立って、検討対象の農集地区の概要を表6-1に、位置図を図6-1に示す。

表 6-1 検討対象の農集地区の概要

地区名		和渕	定川	笈入	中道	倉埜
計画目標年度		平成11年	平成15年	平成18年	平成23年	平成25年
事業計画区域面積(ha)		48	129	99	77.1	128
農用地面積(ha)		250	371	464	203.2	285
計画人口(人)		2,000	2,120	1,850	910	1,100
計画戸数(戸)		385	457	412	223	264
汚水量原単位 (L/人・日)	家庭	300	300	300	300	300
	地下水	30	30	30	30	30
計画日最大 汚水量 (m ³ /日)	家庭	600	636	555	273	330
	地下水	60	64	56	27	33
	計	660	699.6	610.5	300.3	363.0
計画汚濁 負荷量 (kg/日)	BOD	120.0	127.2	111.0	54.6	66.0
	COD	60.0	63.6	55.5	27.3	33.0
	SS	120.0	127.2	111.0	54.6	66.0
	T-N	26.0	27.6	24.1	11.8	14.3
	T-P	-	4.2	2.8	1.4	1.7
計画流入水質 (mg/L)	BOD	200	200	200	200	200
	SS	200	200	200	200	200
計画放流水質 (mg/L)	BOD	20	20	20	20	20
	SS	50	50	50	50	50

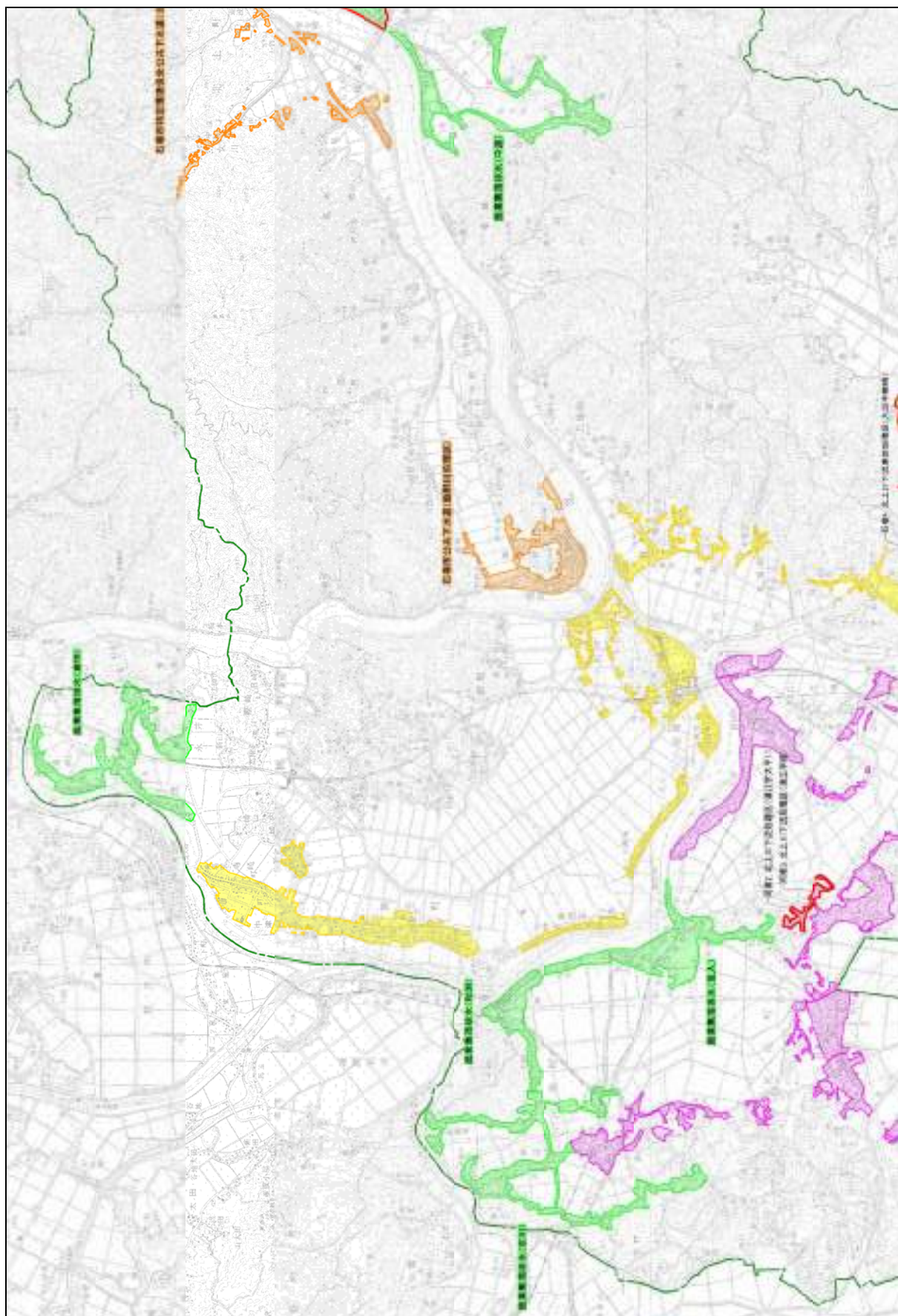


図 6-1 検討対象位置図

6.1.2 検討方法

処理水量実績等から、公共下水道へ取り込む水量を予測し、接続先の公共下水道施設能力と比較対照して取り込みが可能か検討を行う。取込可能な場合は、接続に係る事業費を算定し経済性の比較を行い、接続可否を判定する。

検討フローを図 6-2 に示す。

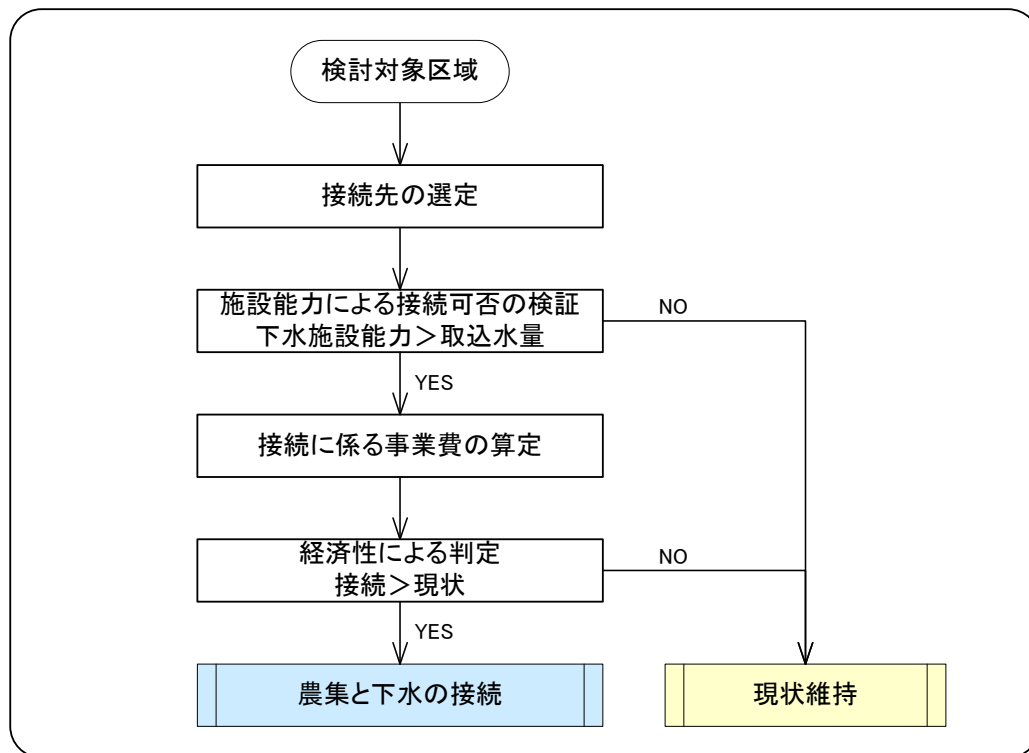


図 6-2 検討フロー

(1) 接続先の選定

下水道と農集施設の統廃合に当たっては、農集処理場と直近下水道管渠との間にバイパス管渠及びポンプ施設を設置し、汚水を農集施設から下水道施設へ輸送する必要がある。接続ルートを選定に当たっては、最短ルートを選定することとし、各ルートについて現地調査等により地形勾配や横断障害物及び代替ルート等の調査を行う。

(2) 施設能力による接続可否の検討

農集取り込みによる汚水量の増加分を考慮し、接続点から流域幹線までの区間について管渠断面の能力評価を行う。さらに、下水処理場についても同様に水量増に対応可能な能力を評価する。なお、農集の取り込み水量については、処理実績を精査した上で将来予測を行う。

(3) 事業費の算定と接続の判定

処理場を廃止して下水道へ接続する場合と、現状のまま単独地区として処理場を更新していく場合とで、関連する事業項目を積み上げて年当たり事業費の比較を行う。

比較検討フローを図 6-3 に示す。

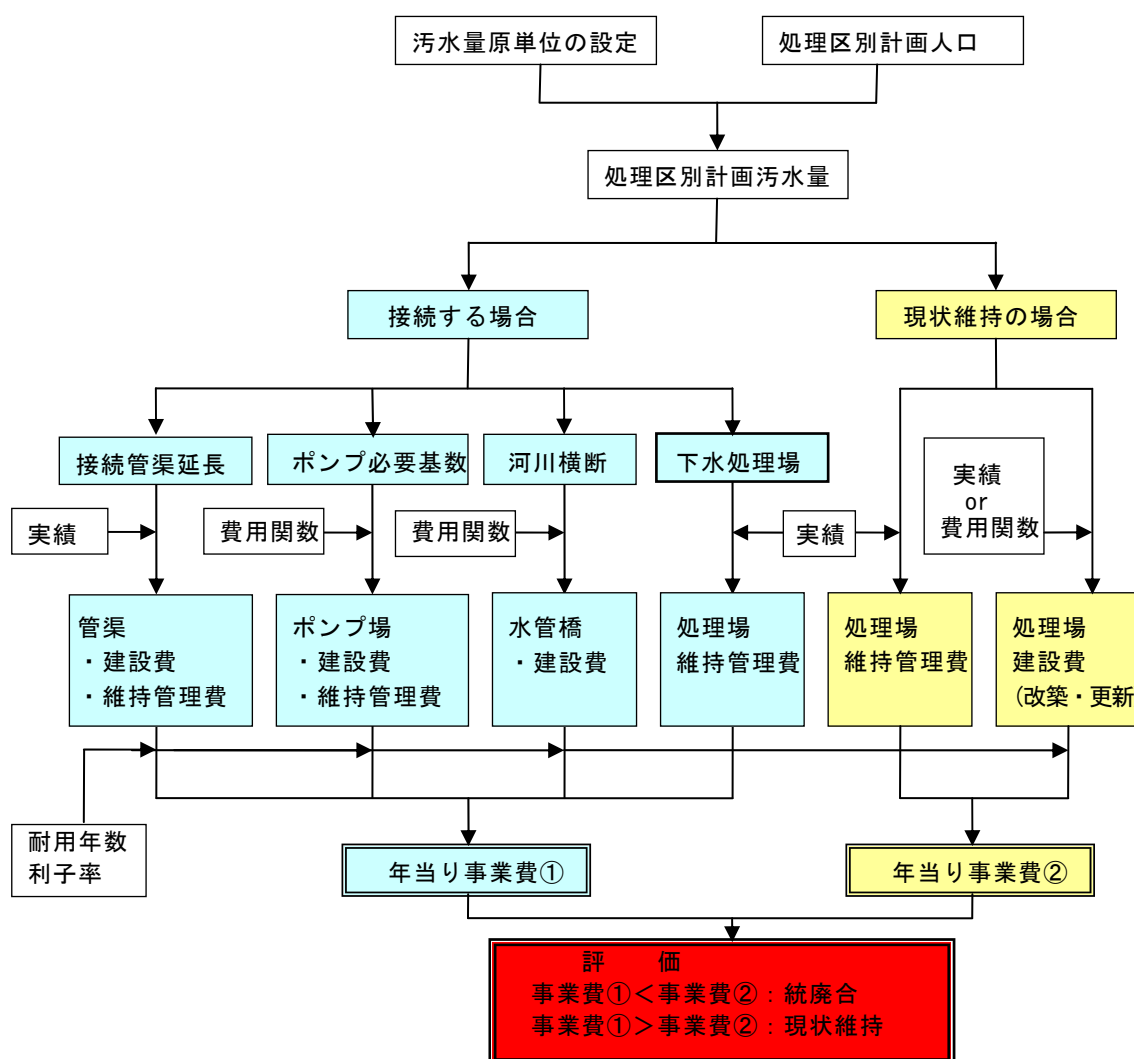


図 6-3 経済性の比較検討フロー

6.2 検討諸元

6.2.1 計画人口

目標年と中間年の計画人口を表 6-2 に示す。

なお、計画人口は以下により設定している。

◇定住人口

第4章で設定した字別将来人口を積上げて、将来定住人口を算定する。

◇流入人口

農集地区の計画人口は、定住人口に流入人口を加えて設定する。

流入人口の設定は、既計画値が拠り所となる。しかし、表 6-2 の定住人口で示すとおり、定住人口が既計画より大幅に減少しているにも関わらず、流入人口を不変とすることは妥当性に欠ける。

よって、本検討では、流入人口も定住人口と同様の割合で減少するものと考え、定住人口の減少割合を既計画の流入人口に適用する。

表 6-2 地区別計画人口のまとめ

項 目	処理区	平成27年	平成32年	平成37年	平成42年	平成47年	既計画:A
①定住人口	和渚	1,233	1,181	1,129	1,078	1,026	1,595
	定川	1,495	1,433	1,370	1,307	1,244	2,010
	笈入	1,249	1,196	1,144	1,092	1,040	1,509
	中道	557	528	499	470	441	878
	倉埵	881	834	787	741	694	1,060
	合計	5,415	5,172	4,930	4,687	4,445	7,052
②定住人口割合 算式: ①/A(既計画定住人口)	和渚	0.773	0.740	0.708	0.676	0.643	
	定川	0.744	0.713	0.681	0.650	0.619	
	笈入	0.827	0.793	0.758	0.724	0.689	
	中道	0.635	0.602	0.568	0.535	0.502	
	倉埵	0.831	0.787	0.743	0.699	0.655	
	合計						
③流入人口 算式: ②×A(既計画流入人口)	和渚	312	298	285	272	259	403
	定川	78	75	72	68	65	105
	笈入	276	265	253	242	230	334
	中道	18	17	16	15	14	28
	倉埵	27	25	24	22	21	32
	合計	711	680	650	619	589	902
計画人口 算式:①+③	和渚	1,545	1,479	1,414	1,350	1,285	1,998
	定川	1,573	1,508	1,442	1,375	1,309	2,115
	笈入	1,525	1,461	1,397	1,334	1,270	1,843
	中道	575	545	515	485	455	906
	倉埵	908	859	811	763	715	1,092
	合計	6,126	5,852	5,580	5,306	5,034	7,954

6.2.2 汚水量原単位

(1) 設定方針

「農業集落排水施設設計指針」（以下、「農集指針」）では、計画段階における汚水量原単位の標準値として、表 6-3 に示す値を設定している。そのため、石巻市の農集計画においてもこの標準値を用いて汚水量が設定されている。

表 6-3 農集計画汚水量の設計諸元（標準）

項 目	標準値	算 式	備 考
①1 人 1 日最大汚水量	300L/人・日	—	—
②不明水量	30L/人・日	$300\text{L/人・日} \times 0.1$	①の 10%
③日平均汚水量	270L/人・日	$300\text{L/人・日} \times 0.8 + 30\text{L/人・日}$	①の 80%に②を加算
④時間最大汚水量	780L/人・日	$300\text{L/人・日} \times 2.5 + 30\text{L/人・日}$	①の 2.5 倍(ピーク係数)に②を加算

出典：「農業集落排水施設設計指針」P22 の表 3-4-1

しかし、本検討で対象としている 5 地区は整備が既成し、複数年にわたる処理場への流入水量の実態が把握できる。よって、本検討では、より実態に即した計画とするため、上記指針は参考とするものの、各処理場の処理実績により、汚水量原単位を設定することとする。

なお、「農集指針」では、1 人 1 日最大汚水量を 300L/人・日と定め、変動率を勘案して、日平均と時間最大を設定している。従って、本検討においても 1 人 1 日最大汚水量を基本とした検討を行う。

(2) 運転実績

直近 2 箇年の地区別の処理場運転実績を表 6-4 及び図 6-4 に示す。

なお、「-」表示欄は、データ欠損項目である。

また、ここでの 1 人 1 日処理水量（原単位）は、処理場流入水量を処理人口で除した値であり、上水道給水に伴う 1 人 1 日汚水量の他に地下水等の不明水量も含んでいる。

- 1 人 1 日処理水量（原単位）＝1 人 1 日汚水量＋1 人 1 日当たり不明水量

河南地区の3地区では、日平均と日最大の比率は0.79:1.0と計画値に概ね合致している。1人1日最大処理水量の平均値は、和渚 296L/人・日、定川 247L/人・日、笈入 285L/人・日と計画値(330L/人・日)を下回っている。

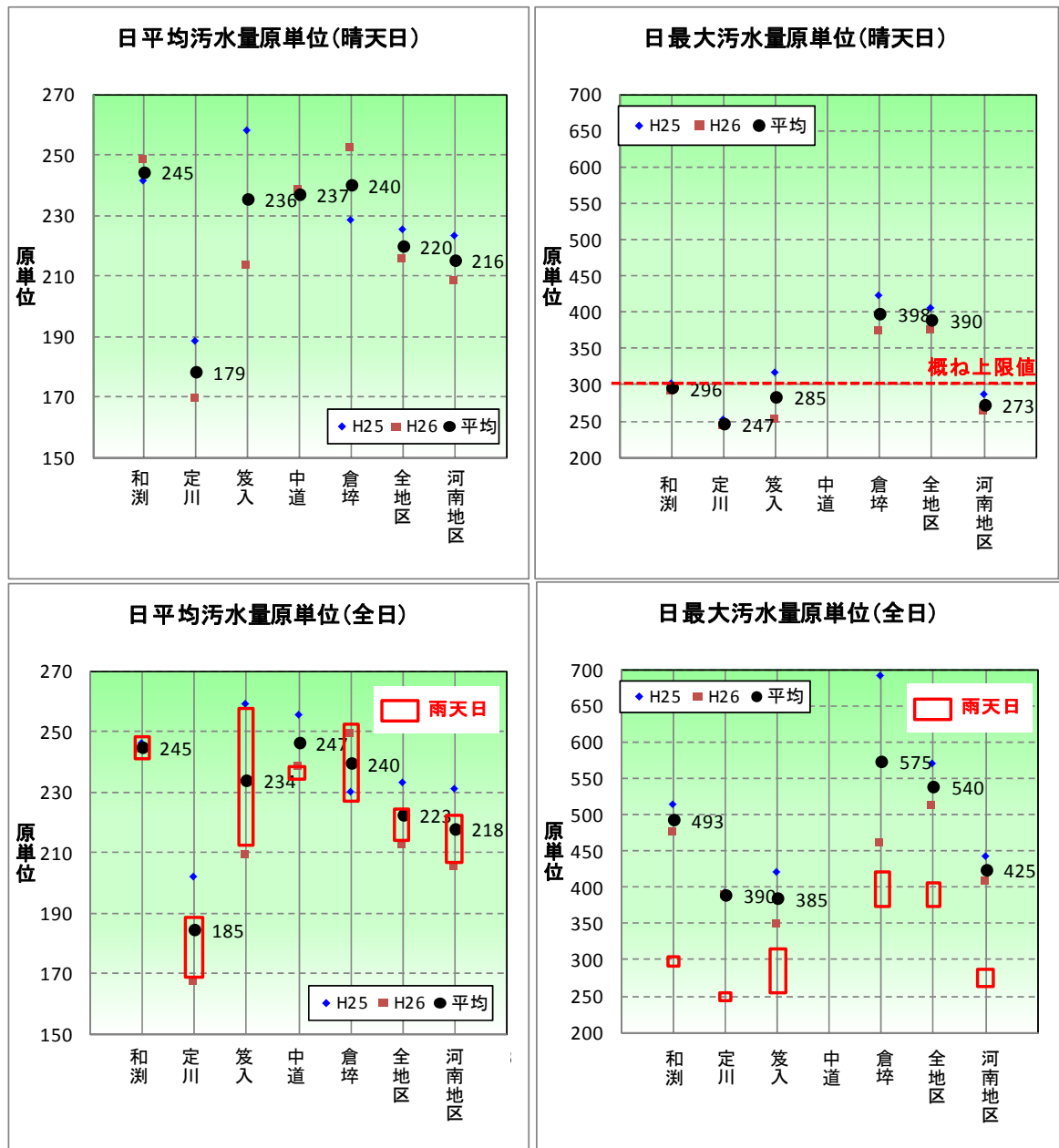
倉埤地区については、日平均と日最大の比率は0.60:1.0、1人1日最大処理水量の平均は398L/人・日と計画値(330L/人・日)を2割程度上回る。

中道地区については、日平均と日最大の比率は0.17:1.0、1人1日最大処理水量の平均は1,423L/人・日と計画値(330L/人・日)を大幅に上回っている。

また、図 6-4 に示すとおり晴天日と全日の値を比較すると、日平均値では晴天日と全日値はほぼ同様の値を呈しているが、日最大値になると大きく乖離する。これより、日最大値を与える雨天日の侵入水が大きいことが解る。

表 6-4 地区別1人1日処理水量の全日と晴天日の比較(平成25、26年度)

	所在地	地区	日平均(L/人・日)			日最大(L/人・日)			時間最大(L/人・日)			平均 変動比
			H25	H26	平均	H25	H26	平均	H25	H26	平均	
晴天日	河南	和渚	241	248	245	301	290	296				0.83:1.0:
		定川	188	169	179	252	242	247				0.72:1.0:
		笈入	258	213	236	317	252	285				0.83:1.0:
	河北	中道	236	238	237	1,446	1,400	1,423				0.17:1.0:
	桃生	倉埤	228	252	240	423	373	398				0.60:1.0:
	平均	全地区	225	215	220	405	374	390				0.56:1.0:
		河南地区	223	208	216	285	261	273				0.79:1.0:
参考 (全日)	河南	和渚	246	244	245	512	474	493	692	972	832	0.50:1.0:1.77
		定川	202	167	185	391	388	390	492	600	546	0.47:1.0:1.40
		笈入	259	209	234	421	349	385	746	760	753	0.61:1.0:1.96
	河北	中道	255	238	247	1,554	1,503	1,529	-	4,565	4,565	0.16:1.0:2.99
	桃生	倉埤	230	249	240	691	458	575	-	-	-	0.42:1.0:
	平均	全地区	233	212	223	569	510	540	618	1,161	890	0.41:1.0:1.65
		河南地区	231	205	218	442	407	425	618	773	696	0.51:1.0:1.64



※日最大グラフでは、表示上の問題から中道を除く。

図 6-4 地区別 1 人 1 日処理水量の全日と晴天日の比較 (平成 25、26 年度)

(3) 汚水量原単位の設定

◇ 1 人 1 日最大処理水量

表 6-5 より、上水道給水実績による 1 人 1 日平均有収水量（概ね 1 人 1 日汚水量に合致）を見ると、各地区において大きな差がないことが把握できる。従って、倉埕地区及び中道地区における処理水量増は、管路の施工不良や破損等に伴う浸入水による影響と判断し、各地区における 1 人 1 日処理水量を河南地区の晴天日実績から設定する。

表 6-5 1 人 1 日平均有収水量の給水実績（H24）

単位：L/人・日

地区	河南	河北	桃生	平均
1 人 1 日平均有収水量	226	208	213	219

対象水量を過小評価した場合、接続先の下水道施設の能力不測に繋がる。そのため、安全側の評価として河南地区の上限値 296L/人・日に近似する、300L/人・日を 1 人 1 日最大処理水量として設定する。なお、実績がほぼ横ばい推移していることから、将来値は現況固定で設定する。

● 1 人 1 日最大処理水量＝300 L/人・日（現況固定）

◇時間変動比

日平均と日最大の比率は、河南地区の晴天日実績より、0.8 : 1.0 とし、日平均値を 240L/人・日と設定する。

日最大と日平均の比率は、晴天日データが無いことから、計画値を採用し、1.0 : 2.5 とし、時間最大値を 750L/人・日と設定する。

以上より、本検討における時間変動比を以下のとおりとし、1 人 1 日処理水量を表 6-6 のとおり設定する。

● 日平均：日最大：時間最大＝0.8 : 1.0 : 2.5

表 6-6 農集地区の 1 人 1 日処理水量（現況固定）

単位：L/人・日

日平均	日最大	時間最大
240	300	750

6.2.3 計画汚水量

計画汚水量は、計画人口に汚水量原単位を乗じることで算定する。

表 6-7 に地区別の計画汚水量を示す。

表 6-7 地区別計画汚水量

項目		地区	平成27年	平成32年	平成37年	平成42年	平成47年
計画人口(人)		和漕	1,545	1,479	1,414	1,350	1,285
		定川	1,573	1,508	1,442	1,375	1,309
		笈入	1,525	1,461	1,397	1,334	1,270
		中道	575	545	515	485	455
		倉埵	908	859	811	763	715
		合計	6,126	5,852	5,580	5,306	5,034
計画汚水量 (m³/日)	日平均	和漕	371	355	339	324	308
		定川	378	362	346	330	314
		笈入	366	351	335	320	305
		中道	138	131	124	116	109
		倉埵	218	206	195	183	172
		合計	1,471	1,405	1,339	1,273	1,208
	日最大	和漕	463	444	424	405	386
		定川	472	452	433	412	393
		笈入	457	438	419	400	381
		中道	173	164	155	146	137
		倉埵	272	258	243	229	215
		合計	1,837	1,756	1,674	1,592	1,512
	時間最大	和漕	1,159	1,109	1,061	1,012	964
		定川	1,180	1,131	1,081	1,031	982
		笈入	1,143	1,096	1,048	1,001	953
		中道	431	409	386	364	341
		倉埵	681	644	608	572	536
		合計	4,594	4,389	4,184	3,980	3,776

6.3 統合検討

6.3.1 接続諸元

(1) 接続先の選定

5 地区の接続先（下水道管渠）を表 6-8 に示す。なお、和渕、定川、笈入の 3 地区については、隣接しており接続ルートが重複するため、3 地区を一体として検討する。

表 6-8 農集地区統廃合検討の接続先（下水道）

接続元	接続先			
地区	事業名	処理分区	管番号	管径
和渕 +定川 +笈入	北上川下流域下水道 (西部)	広淵	既設 10 番管	VU φ 300mm
中道	石巻市特定環境保全 公共下水道	北上	既設 30 番管	VU φ 150mm
倉埵	北上川下流東部流域下水道 (東部)	桃生第 1-1	既設 1 番管	VU φ 150mm

(2) 接続諸元の一覧

農集と下水道の接続に伴い新たに整備が必要となる施設、増強が必要な施設、接続後の処理水量の一覧を表 6-9 に示す。

表 6-9 接続諸元の一覧

地区	接続元(農集)			接 続 前 (下 水)		接 続 後 (下 水)		接 続 管 渠 施 設 数 量								
	計 画 人 口 (人)	日 平 均 汚 水 量 (m³/日)	日 最 大 汚 水 量 (m³/日)	日 平 均 (m³/日)	日 最 大 (m³/日)	日 平 均 (m³/日)	日 最 大 (m³/日)	管 渠				MP				
								接 続		増 強 (m)	計 (m)	接 続 (基)	増 強 (基)	計 (基)		
								圧 送 管 (m)	推 進 (m)						水 管 橋 (m)	推 進 (m)
和 渕	1,285	308	386													
定 川	1,309	314	393													
笈 入	1,270	305	381													
計	3,864	927	1,160	37,504	46,262	38,431	47,422	7,141	100	0	0	7,241	5	3	8	
中 道	455	109	137	226	307	335	444	3,479	20	700	321	4,520	2	2	4	
倉 埵	715	172	215	15,847	19,753	16,019	19,968	3,020	40	0	0	3,060	2	1	3	

6.4 経済性の比較

6.4.1 検討方針

農集処理場を廃止して下水道へ接続する場合と、現状のまま単独処理区として処理場を更新していく場合とで、関連する事業項目を積み上げて年当たり事業費の比較を行う。経済性の比較検討を行う上で必要となる項目は以下の事業費となる。

●接続する場合

- ・接続のための管渠施設の建設費と維持管理費
- ・接続のためのポンプ施設の建設費と維持管理費
- ・下水道処理場の処理水量増に伴う維持管理費増分

●接続しない場合

- ・農集処理場の更新費
- ・農集処理場の維持管理費

各事業費の算定は、第5章の表 5-3 の耐用年数と表 5-4 の費用関数を適用することとする。但し、農集の処理水量を実績から設定していることを踏まえ、農集処理場に関する事業費については、市実績を基に算定する。算定結果を次項より説明する。

また、マニュアルに記載の無い水管橋の建設費は、「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き，平成 23 年 12 月，厚生労働省健康局水道課」に記載の費用関数を用いる。

●水管橋建設費（トラス補剛、昼間施工）

$$Y = 3.500X + 507.4303$$

Y：水管橋建設費（千円/m），X：口径（mm）

6.4.2 農集処理場事業費

(1) 建設費

平成 19 年度価格に補正した農集処理場建設費の実績と、マニュアル費用関数による建設費を表 6-10 及び図 6-5 に示す。但し、倉埕地区については震災で資料が失われたため除外している。なお、価格補正の基準年については、マニュアルの農集処理場費用関数について基準年の記載が無いため、下水処理場費用関数の基準年である平成 19 年度（出典根拠：「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説（H20.9）」の費用関数に記載）に合わせた補正としている。

表 6-10 及び図 6-5 より、実績が費用関数適用値の 4.7～7.6 倍となっていることが分かる。よって、マニュアル費用関数をそのまま適用した検討では、農集処理場の建設費を大幅に割安計上することとなる。また、データ数が 4 点しかないことから、計画人口と建設費の相関関係を見出すことも困難である。よって、本検討では、農集処理場建設費の算定に当たっては、マニュアル費用関数を 6.3 倍（平均値）して適用する。

表 6-10 地区別建設費

地区	計画人口 (人)	建設費		
		実績 (平成19年度価格) (万円)	費用関数 (万円)	実績/費用関数 (万円)
和湊	2,000	167,900	35,953	4.7
定川	2,120	289,100	37,376	7.7
笈入	1,850	194,800	34,133	5.7
中道	910	160,900	21,275	7.6
平均		203,175	32,184	6.3

※実績費用は用地費を除く。

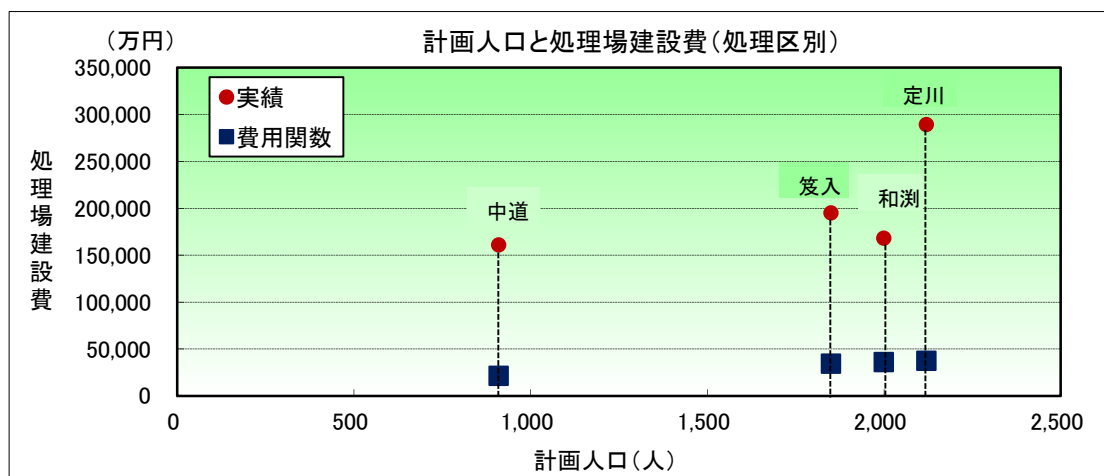


図 6-5 地区別建設費

(2) 維持管理費

農集処理場の維持管理実績及びマニュアル費用関数を適用した維持管理費を表 6-11 に示す。

維持管理単価の推移を見ると、処理水量変動の大きい中道地区と倉埦地区で大きく乖離している。また、中道地区を除く 4 地区では、実績維持管理費がマニュアル費用関数を適用した維持管理費を下回っている。

よって、本検討では、維持管理費を処理水量別にプロットすることで相関関係を見出し、維持管理費の費用関数を設定することとする。

表 6-11 地区別維持管理費

地区	年度	処理人口 (人) (1)	年間処理水量 (m^3 /年) (2)	年間維持管理費 (千円/年) (3)	維持管理単価 (円/ m^3) (3)/(2)	費用関数 年間維持管理費 (千円/年) (4)
和 渕	H21	1,190	99,079	2,407	24	4,784
	H22	-	95,338	2,359	25	-
	H23	1,241	5,207	2,326	447	4,923
	H24	1,041	44,166	2,359	53	4,366
	H25	1,185	106,693	2,359	22	4,770
	H26	1,151	102,715	2,808	27	4,676
	平均	1,162	75,533	2,436	32	4,705
定 川	H21	1,288	90,196	3,046	34	5,049
	H22	-	91,718	2,949	32	-
	H23	1,299	98,204	2,916	30	5,079
	H24	1,463	94,584	2,949	31	5,509
	H25	1,319	93,339	2,949	32	5,132
	H26	1,297	79,245	4,307	54	5,074
	平均	1,333	91,214	3,186	35	5,170
笈 入	H21	783	57,762	2,163	37	3,593
	H22	-	57,974	2,163	37	-
	H23	844	64,310	2,146	33	3,782
	H24	837	65,920	2,163	33	3,761
	H25	726	68,665	2,163	32	3,412
	H26	920	70,198	3,323	47	4,012
	平均	822	64,138	2,354	37	3,715
中 道	H21	367	27,131	4,806	177	2,141
	H22	-	34,018	6,211	183	-
	H23	425	-	869	-	2,367
	H24	407	-	2,260	-	2,298
	H25	368	34,346	6,786	198	2,145
	H26	370	31,932	7,397	232	2,153
	平均	387	31,857	4,722	198	2,221
倉 埦	H21	89	-	451	-	813
	H22	-	12,460	1,890	152	-
	H23	357	13,340	2,053	154	2,101
	H24	350	23,316	2,053	88	2,072
	H25	369	30,383	2,053	68	2,149
	H26	397	35,654	2,140	60	2,259
	平均	312	23,031	1,773	88	1,918

図 6-6 上段に示す処理水量別の維持管理費を見ると、処理水量と維持管理費の相関関係が大きく異なる 2 つの地区の集団に分類可能であることが分かる。なお、処理水量の不明な中道地区（H23, H24）、倉埕地区（H21）のデータはプロット出来ないため除外している。

図 6-6 下段は、2 つのグループの相関関係を示している。なお、処理水量が著しく少ない和渕（H23）と、処理開始間もなく処理水量が少ない倉埕（H22, H23）を特異値として除外している。

以上より、2 つのグループに分けた維持管理費の費用関数を表 6-12 に示す。

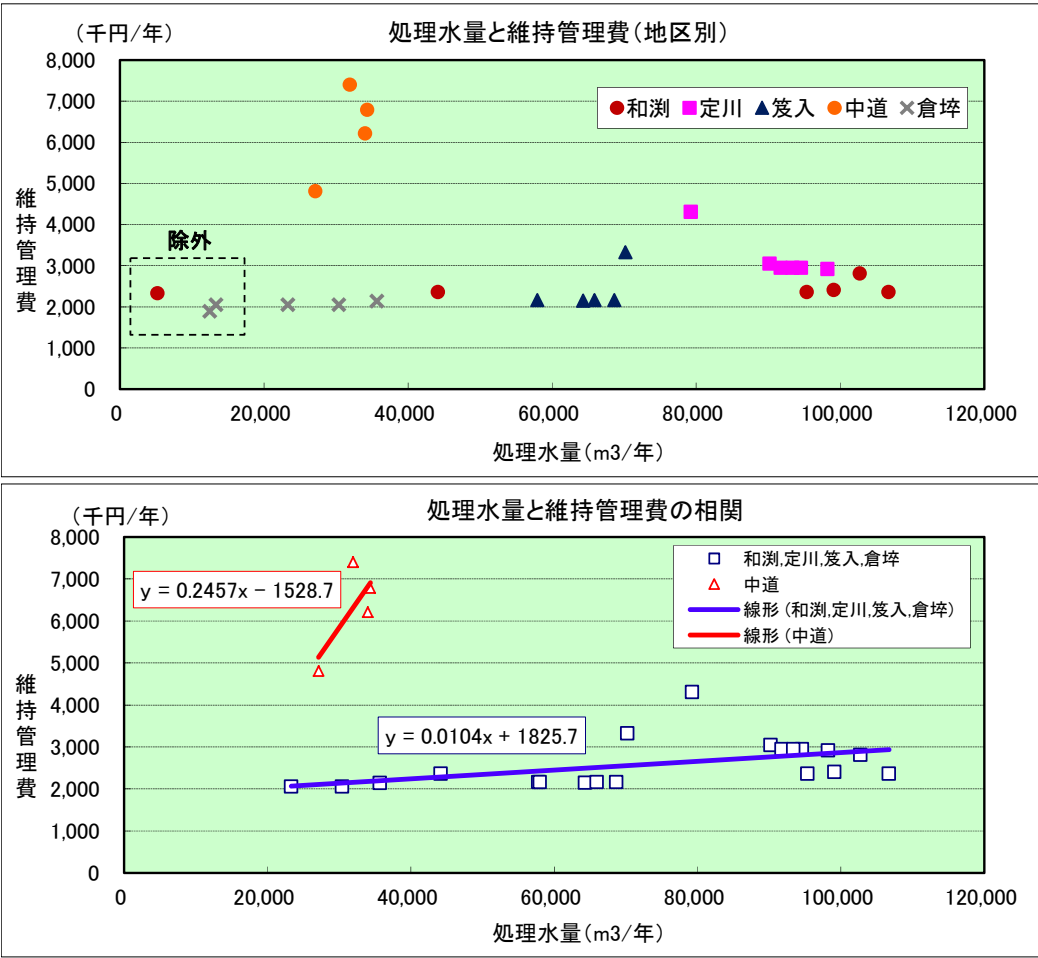


図 6-6 処理水量別の維持管理費

表 6-12 実績を基にした農集処理場の維持管理費の設定

区分	費用関数
①和渕、定川、笈入、倉埕地区	: $y = 0.0104x + 1825.7$
②中道地区	: $y = 0.2457x - 1528.7$
ここで、y：維持管理費（万円/年），x：処理水量（m³/年）	

6.4.3 農集処理場事業費

経済性の判定結果を表 6-13 に示す。

第 5 章同様、指標③（評価期間 20 年）によると、中道地区以外は下水道へ接続することが経済的に有利となる。また、和渕、定川、笈入の 3 地区は、接続管渠をまとめて 1 箇所（8 番管）で下水道へ接続するケース 3 が最も経済的に有利となる。

下水道へ接続する農集地区を表 7-16 及び図 6-7 に示す。

表 6-13 農集地区の下水道への接続判定結果

地区	下 水 道 へ 接 続					農 集 事 業 を 継 続			判 定 ⑤と⑧
	建 設 費	維 持	20 年 間	管 理 費	費 用 計	建 設 費	維 持	20 年 間	
	管 渠 ① (千円)	MP ② (千円)	処 理 場 ③ (千円)			⑥ (千円)	管 理 費 ⑦ (千円)	費 用 計 ⑧ (千円)	
和渕 定川 笈入	347,845	73,600	210,956	121,740	754,141	5,068,117	179,920	5,248,037	接続
中道	846,820	36,800	63,172	73,480	1,020,272	844,557	164,920	1,009,477	単独
倉埵	146,500	27,600	56,063	37,560	267,723	1,141,353	49,580	1,190,933	接続

表 6-14 下水道へ接続する農集地区

下水道へ接続	接続先
和渕，定川，笈入	石巻下流流域下水道
倉埵	石巻下流東部流域下水道

6.5 接続時期に関する検討

供用年数が処分制限期間に達していない施設を処分する場合、対象施設の処分する時点での残存価額に対する補助金相当額の返還が必要となる。そのため、農集処理場を廃止して下水道へ接続する時期は、処理場施設が処分制限期間を超えている状態が望ましい。

ここで、各施設の処分制限期間を表 6-15 に示す。但し、処分制限期間については、税制改正により数回の見直しが行われていることから、取得年月日により適用される処分制限期間が変わることとなる。

表 6-15 農業集落排水施設の処分制限期間（取得年月日別）

項目	財産の名称、構造等	処分制限期間（年）		
		H9 まで	H10～H19	H20 以降
建物	鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄筋コンクリート造のもの	45	38	38
電気設備	照明設備を含む	15	15	15
機械設備	ポンプ施設を含む	7	7	5
管渠	塩化ビニル管	10	10	10

次に、和湊、定川、笈入、倉埵の処理場の共用開始年月日と、処分制限期間に達する年月日を表 6-16 に示す。

表 6-16 より、建物の処分制限期間に達するまで下水道への接続を遅延することは、機械・電気施設の更新を伴うため、合理的ではない。よって、機械施設の処分制限期間から、和湊、定川、笈入の 3 地区は平成 29 年 2 月 1 日以降、倉埵地区は、平成 36 年 4 月 1 日以降に接続を実施することが妥当である。なお、具体の接続時期の決定に当たっては、下水道の整備計画と農集処理場の機能強化計画との調整を図る必要がある。

また、建物については、備蓄倉庫としての後利用等、補助金の返還が不要となる対策について検討する余地がある。

表 6-16 処分制限期間に達する年月日

処理場	共用開始 年月日	処分制限期間に達する年月日		
		建物	機械	電気
和湊	H6.3.31	H51.3.31	H21.3.31	H13.3.31
定川	H11.12.1	H49.12.1	H26.12.1	H18.12.1
笈入	H14.2.1	H52.2.1	H29.2.1	H21.2.1
倉埵	H21.4.1	H59.4.1	H36.4.1	H26.4.1

第7章 整備・運営管理手法を定めた整備計画の策定

7.1 整備計画の策定方針

ここでは、財政状況、予算・人員等からみた整備可能量、事業の実施順位（優先度）、概算事業費等を勘案し、整備計画を策定する。

7.1.1 中期計画と長期計画の策定

都道府県構想では、各自治体に対し、平成 37 年までの 10 年間で污水处理施設を概成するように求めている。そのため、アクションプランと称す中期計画を策定して、今後 10 年間の整備内容を明らかにする。

また、長期計画を策定して、将来フレーム想定年次である平成 47 年に至るまでの長期的な污水处理施設の対象地域、整備・運営管理内容等について明らかにする。

主要検討項目は以下のとおりである。

- ・整備手法
- ・整備スケジュール
- ・概算事業費
- ・ベンチマーク（指標）
- ・計画汚水量、計画汚泥量

7.1.2 整備計画の策定方法

整備計画を策定するためには、污水处理施設未普及区域を対象に残整備量を把握する必要がある。この残整備量から概算事業費を算定し、年間の投資額と整備優先順位を勘案することで整備スケジュールを策定する。

なお、未普及区域が残っているのは、下水道、漁集、浄化槽の整備予定区域であり、整備スケジュールの策定は、この整備手法別に行う。

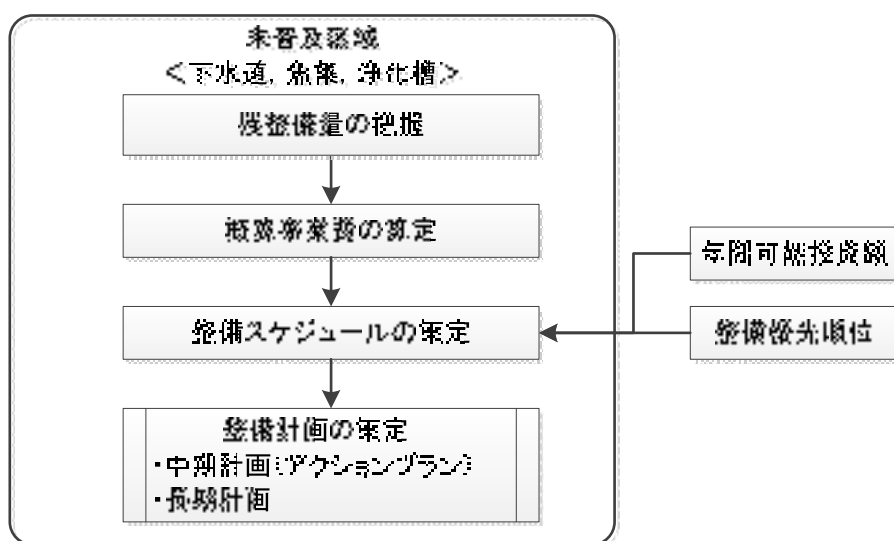


図 7-1 整備計画の策定フロー

7.2 下水道整スケジュールの策定

7.2.1 策定方針

下水道では、処理場が概成していることから、残事業は管渠整備を対象とする。

◇概算事業費

管渠整備に必要な概算事業費は、残整備面積と整備単価により算定する。

- 整備単価 : 23 百万円/ha (市の実績単価を適用)

◇年間投資額

平成 28 年以降の年間投資額は、市の整備計画により以下のとおりとする。

- 平成 28～30 年 : 5.00 億円/年
- 平成 31 年以降 : 20.00 億円/年

なお、平成 27～29 年は鹿又地区（農集）の下水道接続整備が予定されているため、年間投資額から当費用を控除する。

<鹿又地区の接続費用>

- ・平成 27 年 : 0.23 億円
- ・平成 28 年 : 1.08 億円
- ・平成 29 年 : 2.02 億円

よって、

- 平成 28 年 : 3.92 億円/年 (5 億円－1.08 億円)
- 平成 29 年 : 2.98 億円/年 (5 億円－2.02 億円)
- 平成 30 年 : 5.00 億円/年
- 平成 31 年以降 : 20.00 億円/年

◇整備優先順位

既認可の未整備区域を優先的に整備し、その後、未認可区域を整備する。

7.2.2 残整備区域

既認可区域、未認可区域別の残整備面積を表 7-1 に、参照図面（鮎川処理区を除く）を図 7-2 に示す。

なお、ここからは、東部は流域関連公共下水道北上川下流東部処理区、西部は流域関連公共下水道北上川下流処理区を称す。

また、残整備面積は以下の方針に則り設定している。

<設定方針>

- ・既整備 : 平成 26 年末時点での整備済み区域
- ・残整備 : 今後下水道事業による整備が必要な区域
- ・区画整理 : 今後区画整理事業で整備を行う予定の区域
- ・家屋なし : 将来的にも家屋が張り付く予定が無く、整備不要の区域
- ・既整備（旧農集）:

下水道へ取り込む農集整備済み区域（鹿又、本町地区を含む）。

鹿又（112.5ha）は平成 29 年に接続、本町（24.5ha）、和渕（51ha）、定川（129ha）、笈入（99ha）、倉埵（128ha）の計 5 地区（431.5ha）は、平成 43 年に接続予定。

表 7-1 残整備面積の算定（平成 26 年末）

単位: ha

処理区※1	図示	既認可					未認可					合計	残整備 ①+②
		既整備	残整備	区画	家屋	計	残区域	既整備(旧農集)※2		家屋	計		
		①	②	整理	なし	—	②	H29接続	H43接続	なし	—	—	—
		灰色	黄色	灰色	白色	—	青+赤	灰色	灰色	白色	—	—	—
東部	石巻	766.7	57.0	29.2	88.6	941.5	45.0	0.0	0.0	2.6	47.6	989.1	102.0
	河北	105.6	60.7	20.3	18.9	205.5	0.0	0.0	0.0	37.8	37.8	243.3	60.7
	桃生	180.7	64.6	0.0	0.0	245.3	11.0	0.0	128.0	0.0	139.0	384.3	75.6
	計	1,053.0	182.3	49.5	107.5	1,392.3	56.0	0.0	128.0	40.4	224.4	1,616.7	238.3
西部	石巻	880.9	220.9	196.2	36.3	1,334.3	423.2	0.0	0.0	0.0	423.2	1,757.5	644.1
	河南	318.3	80.6	21.1	24.6	444.6	15.2	112.5	303.5	0.0	431.2	875.8	95.8
	計	1,199.2	301.5	217.3	60.9	1,778.9	438.4	112.5	303.5	0.0	854.4	2,633.3	739.9
飯野川		81.7	8.3	0.0	14.5	104.5	0.0	0.0	0.0	22.5	22.5	127.0	8.3
北上		62.8	0.0	0.0	0.0	62.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.8	0.0
鮎川		66.1	0.0	11.3	0.0	77.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.4	0.0
計		2,462.8	492.1	278.1	182.9	3,415.9	494.4	112.5	431.5	62.9	1,101.3	4,517.2	986.5

※1 東部は流域関連公共下水道北上川下流東部処理区、西部は流域関連公共下水道北上川下流処理区。

※2 既整備(旧農集)は、接続予定年度により以下のとおり分割する。

・H29接続: 鹿又

・H43接続: 本町(24.5ha)、和渕(51ha)、定川(129ha)、笈入(99ha)、倉埵(128ha)

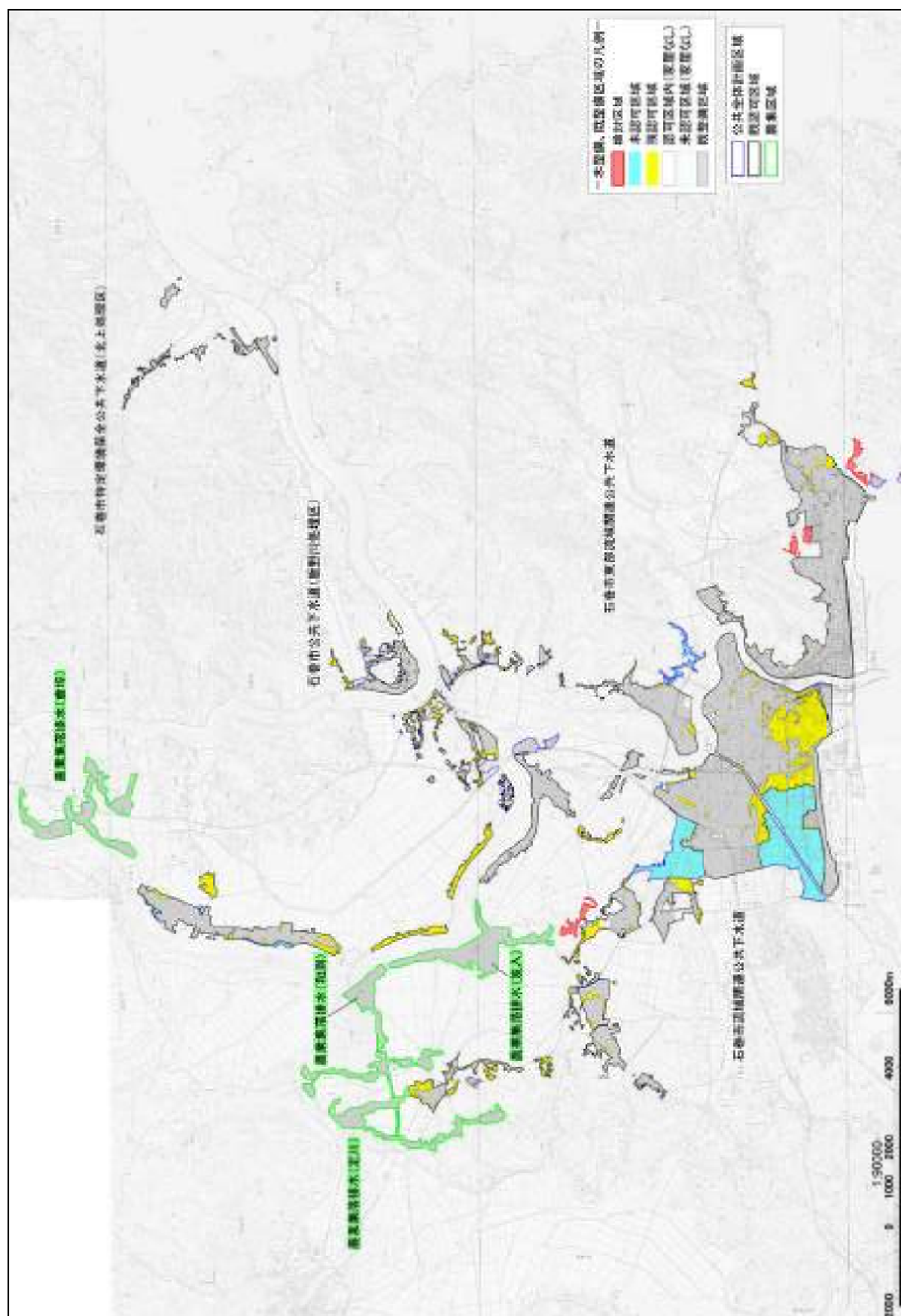


図 7-2 残整備区域図

7.2.3 概算事業費と整備期間

中期計画（目標年：平成 37 年）と長期計画（目標年：平成 47 年）の概算事業費を表 7-2 に示す。

なお、以下の方針に則り設定している。

＜設定方針＞

◇概算事業費

概算事業費は、「残整備面積×整備単価（23 百万円）」により算定する。

◇平成 37 年までの整備

整備期間は年間投資額により判断する。

- ・平成 28，平成 29 年の整備費用は、年間 5 億円の投資額から鹿又接続費用を控除した額。鹿又接続費用は、平成 28 年 1.08 億円、平成 29 年 2.02 億円。
- ・平成 28 年～平成 37 年の計 10 年間の整備費用は、平成 28 年～平成 30 年までの 11.9 億円（3.92 億円+2.98 億円+5 億円）と、平成 31～平成 37 までの 140 億円（20 億円×7 年）の合計 151.9 億円とする。
- ・既認可区域を優先的に整備するため、既認可区域の整備費用 113.2 億円を当期間の整備費用とする。
- ・残額 38.7 億円（151.9 億円－113.2 億円）を未認可区域の整備に割り当てると、西部石巻地区の未認可区域の整備だけが残る。

◇平成 38 年以降の整備

- ・西部石巻地区の未認可区域、75 億円（97.3 億円－22.3 億円）を整備する。
- ・「概算事業費÷年間可能投資額（20 億円）」により整備必要年数を算定すると約 4 年（75 億円÷20 億円/年）となる。

以上より、

- 平成 37 年までに既認可区域の整備は終了し、未認可区域についても西部石巻地区以外は整備が終了する。
- 平成 38 年以降の整備期間は 4 年間で、整備完了は平成 28 年から 14 年後の平成 41 年となる。

表 7-2 概算事業費と整備必要年数

処理区※1		整備面積(ha)			概算事業費(億円)								
					総額			<中長期別>					
								H37まで			H38以降		
		認可	未認可	計	認可	未認可	計	認可	未認可	計	認可	未認可	計
東部	石巻	57.0	45.0	102.0	13.1	10.4	23.5	13.1	10.4	23.5	0.0	0.0	0.0
	河北	60.7	0.0	60.7	14.0	0.0	14.0	14.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0
	桃生	64.6	11.0	75.6	14.9	2.5	17.4	14.9	2.5	17.4	0.0	0.0	0.0
	計	182.3	56.0	238.3	42.0	12.9	54.9	42.0	12.9	54.9	0.0	0.0	0.0
西部	石巻	220.9	423.2	644.1	50.8	97.3	148.1	50.8	22.3 ※3	73.1	0.0	75.0 ※3	75.0
	河南	80.6	15.2	95.8	18.5	3.5	22.0	18.5	3.5	22.0	0.0	0.0	0.0
	計	301.5	438.4	739.9	69.3	100.8	170.1	69.3	25.8	95.1	0.0	75.0	75.0
飯野川		8.3	0.0	8.3	1.9	0.0	1.9	1.9	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0
北上		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鮎川		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計		492.1	494.4	986.5	113.2	113.7	226.9	113.2	38.7	151.9 ※2	0.0	75.0	75.0

※1 東部は流域関連公共下水道北上川下流東部処理区、西部は流域関連公共下水道北上川下流処理区

※2 H3まで7の概算事業費は、H28～H30の11.9億円(3.92億円+2.98億円+5億円)と、H31～H37の140億円(20億円×7年)の合計151.9億円とする。

※3 H37までとH38以降の整備の分割は、西部石巻地区の未認可で調整する。

7.2.4 整備スケジュール

(1) 目標年の整備面積

中期計画（目標年：平成 37 年）と長期計画（目標年：平成 47 年）の整備面積を表 7-3 に示す。

なお、各面積は以下の方針に則り設定している。

<設定方針>

- ・現況（平成 26 年）の整備面積は、表 7-1 に示す既整備区域とする。
- ・区画整理区域、家屋なし区域については、下水道での整備を行わないが、便宜上、平成 37 年の整備面積において計上する。
- ・西部石巻地区の未認可区域の整備は、中期と長期の整備費用割合より整備面積を設定する。なお、整備費用は、表 7-2 に示す未認可を対象とした費用とする。

●H37 年の未認可区域整備面積＝面積×H37 年までの整備費用/総整備費用

$$= 423.2\text{ha} \times 22.3 \text{ 億円} / 97.3 \text{ 億円} = 97\text{ha}$$

- ・全計面積は農集地区の接続に合わせ、以下のとおり設定する。

→平成 28 年まで：農集地区の加算なし。

→平成 42 年まで：平成 29 年接続の鹿又 112.5ha を追加。

→平成 43 年以降：本町、和渕、定川、笈入、倉埜の計 431.5ha を追加。

表 7-3 中期計画と長期計画の整備面積

処理区※1		全計面積(ha)			既認可 面積 (ha)	現況(H26)		中期(H37)				長期(H47)	
		H28年 まで	H42年 まで	H43年 以降		面積 (ha)	整備率※3 (%)	面積(ha)			整備率 (%)	面積 (ha)	整備率※3 (%)
								既認可	未認可	計			
東部	石巻	989.1	989.1	989.1	941.5	766.7	78%	941.5	47.6	989.1	100%	989.1	100%
	河北	243.3	243.3	243.3	205.5	105.6	43%	205.5	37.8	243.3	100%	243.3	100%
	桃生	256.3	256.3	384.3	245.3	180.7	71%	245.3	11.0	256.3	100%	384.3	150%
	計	1489	1489	1617	1392.3	1,053.0	71%	1,392.3	96.4	1,488.7	100%	1,616.7	109%
西部	石巻	1758	1758	1758	1334.3	880.9	50%	1,334.3	97.0※2	1,431.3	81%	1,757.5	100%
	河南	459.8	572.3	875.8	444.6	318.3	69%	444.6	127.7	572.3	100%	875.8	153%
	計	2217.3	2329.8	2633.3	1778.9	1,199.2	54%	1,778.9	224.7	2,003.6	86%	2,633.3	113%
飯野川		127	127	127	104.5	81.7	64%	104.5	22.5	127.0	100%	127.0	100%
北上		62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	100%	62.8	0.0	62.8	100%	62.8	100%
鮎川		77.4	77.4	77.4	77.4	66.1	85%	77.4	0.0	77.4	100%	77.4	100%
計		3,973.2	4,085.7	4,517.2	3,415.9	2,462.8	62%	3,415.9	343.6	3,759.5	92%	4,517.2	111%

※1 東部は流域関連公共下水道北上川下流東部処理区、西部は流域関連公共下水道北上川下流処理区。

※2 H37の西部石巻地区の未認可区域の整備面積は、H37までの整備費用割合により設定する。

※3 整備率は、対象年の全計面積で除して算定する。

(2) 年次別整備面積と整備率

年次別整備面積と整備率を表 7-4 に示す。

なお、整備率は、各年の整備面積を表 7-3 に示す全体計画面積で除して算定している。

また、平成 41 年以降の整備率は 100% のため省略する。

但し、北上川下流流域下水道（西部）においては、平成 29 年に下水道へ接続予定の鹿又地区（農集）、平成 43 年に下水道へ接続予定の本町地区（農集）の面積を加えた場合の整備率を下段に示す。

これは次の理由による。

整備人口は、計画区域内人口に整備率を乗じることによって算定する。ここで、西部の計画区域内人口は、現行の全体計画に合わせて鹿又と本町を含めた算定としている。よって、人口との整合を図るため、鹿又と本町の面積を計画区域に見込んだ整備率（整備人口算定用）を設定する。なお、この際の西部の全計面積は、2,354.3ha（2,217.3ha+112.5ha+24.5ha）である。

表 7-4 年次別整備面積のまとめと整備率

区分	処理区※1	現況	将来						
		H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	H31年	H32年	H33年
整備面積 (ha)	単独	210.6	225.0	237.9	250.8	263.5	265.4	267.2	267.2
	東部	1,053.0	1,075.6	1,105.0	1,132.4	1,164.1	1,216.4	1,268.4	1,312.4
	西部	1,199.2	1,243.1	1,292.4	1,452.2	1,503.9	1,601.1	1,698.4	1,759.4
整備率	単独	78.8%	84.2%	89.0%	93.9%	98.6%	99.3%	100.0%	100.0%
	東部	70.7%	72.3%	74.2%	76.1%	78.2%	81.7%	85.2%	88.2%
	西部	54.1%	56.1%	58.3%	62.3%	64.6%	68.7%	72.9%	75.5%
区分	処理区※1	将来							
		H34年	H35年	H36年	H37年	H38年	H39年	H40年	H41年
整備面積 (ha)	単独	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2	267.2
	東部	1,356.4	1,400.4	1,444.4	1,488.7	1,488.7	1,488.7	1,488.7	1,488.7
	西部	1,820.4	1,881.4	1,942.4	2,003.6	2,085.2	2,166.8	2,248.4	2,329.8
整備率	単独	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	東部	91.1%	94.1%	97.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	西部	78.1%	80.8%	83.4%	86.0%	89.5%	93.0%	96.5%	100.0%

<西部の整備人口算定用整備率：農集面積加算>

区分	現況	将来						
	H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	H31年	H32年	H33年
整備面積(ha)	1,336.2	1,380.1	1,429.4	1,476.7	1,528.4	1,625.6	1,722.9	1,783.9
整備率	56.8%	58.6%	60.7%	62.7%	64.9%	69.0%	73.2%	75.8%
区分	将来							
	H34年	H35年	H36年	H37年	H38年	H39年	H40年	H41年
整備面積(ha)	1,844.9	1,905.9	1,966.9	2,028.1	2,109.7	2,191.3	2,272.9	2,354.3
整備率	78.4%	81.0%	83.5%	86.1%	89.6%	93.1%	96.5%	100%

※1 東部は流域関連公共下水道北上川下流東部処理区、西部は流域関連公共下水道北上川下流処理区。

(3) 年次別概算事業費

以下の設定方針に基づいて設定した年次別概算事業費を表 7-5 に示す。

< 設定方針 >

- ・年間投資額を当年の整備面積割合で按分する。
- ・平成 27 年の整備費用は、実績値とする。(東部：21 百万円、西部：51 百万円)
- ・西部の平成 27～平成 29 年の整備費用に鹿又接続費用を加える。
(H27：23 百万円、H28：108 百万円、H29：202 百万円)
- ・東部、西部の H27 年実績費用を H28 年整備費用から除く。
(東部：177 百万円-21 百万円、西部：284 百万円-51 百万円-23 百万円)
- ・農集接続費用はエラー！参照元が見つかりません。より、管渠施設の建設費として、西部 422 百万円(和渕、定川、笈入：421, 445 千円)、東部 174 百万円(倉埕：174, 100 千円)と、前回構想での本町接続費用として、西部 186 百万円を見込む。下水道整備完了後の平成 42 年、平成 43 年の 2 ヶ年での整備とし、西部 608 百万円、東部 174 百万円を等分する。

表 7-5 年次別概算事業費

		単位:百万円							
区分	処理区※1	現況	将来						
		H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	H31年	H32年	H33年
概算事業費	単独	0	74	39	39	39	0	0	0
	東部	0	21	156	131	230	711	711	711
	西部	0	74	210	330	231	1,289	1,289	1,289
	計	0	169	405	500	500	2,000	2,000	2,000
区分	処理区※1	将来							
		H34年	H35年	H36年	H37年	H38年	H39年	H40年	H41年
整備面積	単独	0	0	0	0	0	0	0	0
	東部	711	711	711	709	0	0	0	0
	西部	1,289	1,289	1,289	1,291	2,000	2,000	2,000	2,000
	計	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
区分	処理区※1	将来							
		H42年	H43年						
整備面積	単独	0	0						
	東部	87	87						
	西部	304	304						
	計	391	391						

※1 東部は流域関連公共下水道北上川下流東部処理区、西部は流域関連公共下水道北上川下流処理区。

7.2.5 整備人口

(1) 計画人口

処理区別の下水道計画人口を表 7-6 に示す。現況人口は字別に積上げ、将来人口はこの現況人口に、処理区が位置する地区の人口比率（将来人口/現況人口）を乗じて算定する。なお、人口比率は表 7-7 に示すとおりであり、地区別人口は 4.1 章を参照する。

表 7-6 処理区別計画人口

(単位: 人)

区分	処理区※1	地区	現況	将来				
			平成26年	平成27年	平成32年	平成37年	平成42年	平成47年
流域関連 公共下水道	西部	石巻	66,554	66,242	63,213	59,835	56,275	52,655
		河南	12,372	12,354	11,937	11,439	10,888	10,234
		開発	－	－	7,060	6,684	6,290	5,887
		計	78,926	78,596	82,210	77,958	73,454	68,776
	東部	石巻	28,258	28,126	26,839	25,405	23,894	22,356
		河北	4,159	4,123	3,924	3,703	3,473	3,240
		桃生	4,802	4,741	4,511	4,258	3,993	3,725
		開発	－	－	4,204	3,976	3,737	3,494
		計	37,219	36,990	39,478	37,342	35,096	32,815
単独 公共下水道	飯野川	河北	2,741	2,720	2,590	2,440	2,290	2,140
	北上	北上	998	1,014	914	815	719	629
		開発	－	－	204	182	160	140
		計	998	1,014	1,118	997	879	769
	鮎川	牡鹿	743	756	654	586	492	432
		開発	－	－	228	203	172	152
		計	743	756	882	789	664	584
合 計			120,627	120,076	126,278	119,527	112,383	105,084

※1 東部は流域関連公共下水道北上川下流東部処理区、西部は流域関連公共下水道北上川下流処理区。

表 7-7 地区別将来人口比率

人口	現況	現況(平成26年)との将来人口比率				
	平成26年	平成27年	平成32年	平成37年	平成42年	平成47年
石巻地区	100.00%	99.53%	94.98%	89.90%	84.56%	79.12%
河北地区	100.00%	99.14%	94.34%	89.04%	83.50%	77.90%
雄勝地区	100.00%	99.64%	88.49%	71.60%	61.56%	52.22%
河南地区	100.00%	99.86%	96.48%	92.46%	88.01%	82.72%
桃生地区	100.00%	98.73%	93.94%	88.67%	83.15%	77.57%
北上地区	100.00%	101.57%	91.56%	81.62%	72.03%	63.02%
牡鹿地区	100.00%	101.76%	88.03%	78.93%	66.21%	58.17%

(2) 整備人口

整備人口は、計画区域内において汚水処理施設が整備済みの区域に居住している人口であり、計画人口に整備率を乗じて算定する。

以下の設定方針に基づいて設定した整備人口の算定結果を表 7-8 に示す。

<設定方針>

◇整備率の設定は、整備面積を基としているため、算定した整備人口と現況の整備人口の間に乖離が生じる。その差を埋めるため、以下の補正を行っている。

- ・現況～平成 32 年までの期間に仮想の開発人口を与える。(計画人口)
- ・計画人口×整備率により整備人口を算定する。(整備人口 1)
- ・平成 26 年値において実績と計算に乖離があるため、現況～整備終了年(整備終了している場合は平成 37 年)までの期間に均等に割り付けて補正する。(整備人口 2)

◇西部の計画人口は、現行の全体計画に合わせ、鹿又と本町の人口を含んでいる。農集接続後、下水道整備人口へと移行、移行前は農集人口として計上するため、以下の措置を行っている。(整備人口 3)

- ・平成 26 年～平成 28 年：整備人口 2 から鹿又、本町地区の整備人口を除く。
- ・平成 29 年～平成 42 年：整備人口 2 から本町地区の整備人口を除く。
- ・平成 43 年～平成 47 年：整備人口 2 に和湊、定川、笈入地区の整備人口を加える。

◇東部についても、農集接続後に下水道整備人口へと移行する。(整備人口 3)

- ・平成 43 年～平成 47 年：整備人口 2 に倉塚の整備人口を加える。

表 7-8 処理区別整備人口

(単位:人)

(単位:人)														
項目	区分	処理区※1		現況	将来									
				H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	H31年	H32年	H37年	H42年	H47年	
計画人口	流開	西部	石巻	66,554	66,242	65,636	65,030	64,424	63,818	63,213	59,835	56,275	52,655	
			河南	12,372	12,354	12,271	12,188	12,105	12,022	11,937	11,439	10,888	10,234	
			開発	(7,510)	(7,435)	(7,360)	(7,285)	(7,210)	(7,135)	7,060	6,684	6,290	5,887	
			計	86,436	86,031	85,267	84,503	83,739	82,975	82,210	77,958	73,454	68,776	
		東部	石巻	28,258	28,126	27,868	27,611	27,354	27,097	26,839	25,405	23,894	22,356	
			河北	4,159	4,123	4,083	4,043	4,003	3,963	3,924	3,703	3,473	3,240	
			桃生	4,802	4,741	4,695	4,649	4,603	4,557	4,511	4,258	3,993	3,725	
			開発	(4,480)	(4,434)	(4,388)	(4,342)	(4,296)	(4,250)	4,204	3,976	3,737	3,494	
		計	41,699	41,424	41,034	40,645	40,256	39,867	39,478	37,342	35,096	32,815		
		単独	飯野川		2,741	2,720	2,690	2,660	2,630	2,600	2,590	2,440	2,290	2,140
				北上	998	1,014	994	974	954	934	914	815	719	629
			北上	開発	(228)	(224)	(220)	(216)	(212)	(208)	204	182	160	140
				計	1,226	1,238	1,214	1,190	1,166	1,142	1,118	997	879	769
			鮎川	牡鹿	743	756	736	716	696	676	654	586	492	432
				開発	(258)	(253)	(248)	(243)	(238)	(233)	228	203	172	152
			計	1,001	1,009	984	959	934	909	882	789	664	584	
	合計			133,103	132,422	131,189	129,957	128,725	127,493	126,278	119,527	112,383	105,084	
	整備率	流開	西部	56.8	58.6	60.7	62.7	64.9	69.0	73.2	86.1	100.0	100.0	
			東部	70.7	72.3	74.2	76.1	78.2	81.7	85.2	100.0	100.0	100.0	
		単独	飯野川	64.3	74.2	82.8	91.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	
北上			100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0		
鮎川			85.4	87.9	90.3	92.8	95.2	97.7	100.0	100.0	100.0	100.0		
整備人口1	流開	西部	49,100	50,410	51,760	52,980	54,350	57,250	60,180	67,120	73,450	68,780		
		東部	29,480	29,950	30,450	30,930	31,480	32,570	33,640	37,340	35,100	32,820		
		合計	78,580	80,360	82,210	83,910	85,830	89,820	93,820	104,460	108,550	101,600		
	単独	飯野川	1,760	2,020	2,230	2,430	2,630	2,600	2,590	2,440	2,290	2,140		
		北上	1,230	1,240	1,210	1,190	1,170	1,140	1,120	1,000	880	770		
		鮎川	850	890	890	890	890	890	880	790	660	580		
		合計	3,840	4,150	4,330	4,510	4,690	4,630	4,590	4,230	3,830	3,490		
	合計		82,420	84,510	86,540	88,420	90,520	94,450	98,410	108,690	112,380	105,090		
整備人口2	流開	西部	55,020	55,940	56,890	57,720	58,690	61,200	63,730	68,700	73,450	68,780		
		東部	34,639	34,640	34,670	34,680	34,760	35,380	35,990	37,340	35,100	32,820		
		合計	89,659	90,580	91,560	92,400	93,450	96,580	99,720	106,040	108,550	101,600		
	単独	飯野川	2,637	2,680	2,670	2,650	2,630	2,600	2,590	2,440	2,290	2,140		
		北上	1,435	1,430	1,380	1,340	1,300	1,250	1,210	1,000	880	770		
		鮎川	1,086	1,100	1,080	1,060	1,040	1,020	990	790	660	580		
		合計	5,158	5,210	5,130	5,050	4,970	4,870	4,790	4,230	3,830	3,490		
	合計		94,817	95,790	96,690	97,450	98,420	101,450	104,510	110,270	112,380	105,090		
農集整備人口	西部	鹿又	2,657	2,660	2,670	2,690	2,690	2,700	2,710	2,750	2,620	2,500		
		本町	457	460	460	460	470	460	470	470	440	420		
		和湊	1,214	1,200	1,200	1,190	1,180	1,170	1,170	1,130	1,080	1,030		
		定川	1,526	1,520	1,490	1,480	1,460	1,450	1,440	1,370	1,310	1,240		
		笈入	1,222	1,220	1,210	1,200	1,200	1,190	1,180	1,140	1,090	1,040		
	東部	倉埜	1,025	1,000	980	960	940	910	890	790	740	690		
整備人口3	流開	西部	51,906	52,820	53,760	57,260	58,220	60,740	63,260	68,230	73,010	72,090		
		東部	34,639	34,640	34,670	34,680	34,760	35,380	35,990	37,340	35,100	33,510		
		合計	86,545	87,460	88,430	91,940	92,980	96,120	99,250	105,570	108,110	105,600		
	単独	飯野川	2,637	2,680	2,670	2,650	2,630	2,600	2,590	2,440	2,290	2,140		
		北上	1,435	1,430	1,380	1,340	1,300	1,250	1,210	1,000	880	770		
		鮎川	1,086	1,100	1,080	1,060	1,040	1,020	990	790	660	580		
		合計	5,158	5,210	5,130	5,050	4,970	4,870	4,790	4,230	3,830	3,490		
	合計		91,703	92,670	93,560	96,990	97,950	100,990	104,040	109,800	111,940	109,090		

※1 東部は流域関連公共下水道北上川下流東部処理区、西部は流域関連公共下水道北上川下流処理区。

※2 紫文字の開発人口は、仮想値。

7.3 下水道以外の整備スケジュールの策定

7.3.1 漁集整備スケジュールの策定

(1) 策定方針

漁集の残事業は、管渠と処理場整備を対象とする。

整備対象地区は、長渡地区と網地地区であり、この他に整備済み地区として、月浦侍浜地区がある。

◇概算事業費（管渠）

管渠整備に必要な概算事業費は、残整備面積と整備単価により算定する。

●整備単価：23 百万円/ha（市の実績単価を適用）

◇概算事業費（処理場）

処理場整備に必要な概算事業費は、農集処理場の費用関数を適用する。

●処理場建設費（万円）＝ $(227.12 \times X^{0.6663})$ ，X：計画人口（人）

◇整備期間

市の整備計画により以下のとおりとする。

●管渠整備：平成 33 年～平成 37 年

●処理場整備：平成 33 年

(2) 概算事業費

◇管渠

2 地区の計画面積 53.7ha（長渡：28.2ha、網地：25.5ha）より、1,242 百万円となる。

◇処理場

長渡計画人口 86 人、網地計画人口：210 人より、124 百万円となる。

(3) 整備スケジュール

整備期間で均等に割り付けて作成した整備スケジュールを表 7-15、表 7-16 の整備計画（県様式）に示す。

7.3.2 浄化槽整備スケジュール

(1) 策定方針

浄化槽整備は、市町村設置型（北上地区）と個人設置型の 2 事業を対象とする。

但し、既存の浄化槽整備計画として、平成 28 年～平成 37 年の 5 箇年を対象とした 5 箇年計画が策定されている。よって、本計画では、この 5 箇年計画と他事業の整備人口との調整を図り整備スケジュールを策定する。

(2) 5 箇年計画

5 箇年計画では、年間の整備量を表 7-9 のとおり設定している。

表 7-9 浄化槽整備 5 箇年計画

(単位:人)

処理区名	H28年	H29年	H30年	H31年	H32年
市町村設置	831	865	899	933	967
市内	10,240	10,510	10,780	11,050	11,320

ここでは、中期計画の目標年（平成 37 年）まで、上記 5 箇年計画通り整備を実施した場合の整備計画を表 7-10 に示す。

◇市町村設置型浄化槽：34 人/年，10 基/年

◇個人設置型浄化槽：270 人/年，108 基/年

表 7-10 浄化槽整備計画（5 箇年計画ベース）

(単位:人)

処理区名	現況	将来										
	H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	H31年	H32年	H33年	H34年	H35年	H36年	H37年
市町村設置	763	797	831	865	899	933	967	1,001	1,035	1,069	1,103	1,137
市内	9,700	9,970	10,240	10,510	10,780	11,050	11,320	11,590	11,860	12,130	12,400	12,670

(3) 市町村設置型浄化槽の整備スケジュール

北上地区の汚水処理施設整備は、市町村設置型浄化槽整備の他、下水道（北上処理区）による整備が実施されている。よって、平成 37 年に汚水処理施設を概成するために、浄化槽整備人口を「行政人口－下水道整備人口」とする。

これにより、平成 37 年の市町村設置型浄化槽整備人口を、1,280 人とする。

以上より、5 箇年計画の平成 37 年の整備人口を上方修正することで設定した市町村設置型の整備スケジュールを表 7-15、表 7-16 の整備計画（県様式）に示す。

(4) 個人設置型浄化槽の整備スケジュール

平成 37 年に汚水処理施設を概成するためには、下水道、農集、漁集、市町村設置型浄化槽の整備から漏れる人口を個人設置型浄化槽で整備する必要がある。

5 箇年計画をベースに設定した個人設置型の整備スケジュールを表 7-15、表 7-16 の整備計画（県様式）に示す。

7.4 整備計画の策定

7.4.1 普及人口と水洗化人口

(1) 水洗化人口の設定

年度別、処理形態別の普及人口（整備人口）をこれまでの検討で設定していることから、この普及人口に水洗化率を乗じて水洗化人口を設定する。

水洗化率は、図 7-3 に示す平成 13 年～平成 27 年の実績を基にした、トレンド推計（一次式）により推計する。

●水洗化率 = $0.4998X + 61.266$, X は和暦

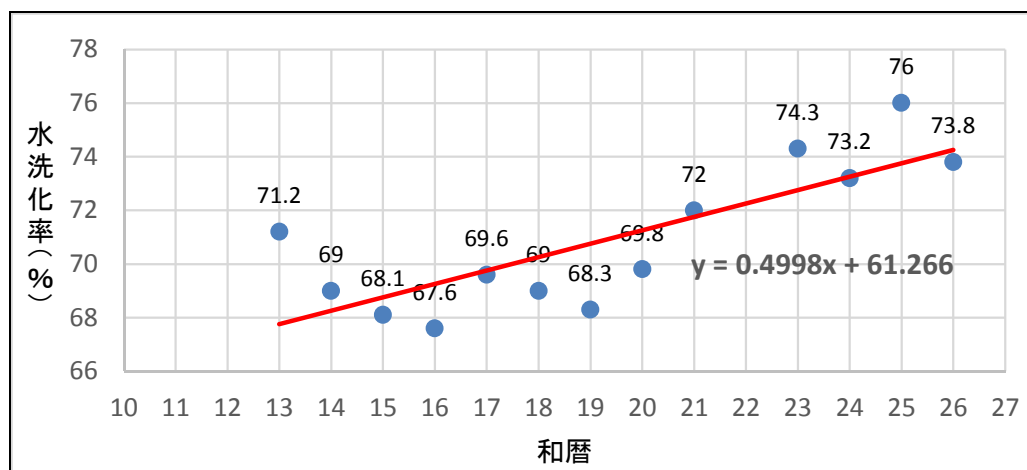


図 7-3 水洗化率の予測

上式による水洗化率を適用して水洗化人口を算定するが、浄化槽は各家屋に整備後、直ちに水洗化されることから、「普及人口＝水洗化人口」として取り扱い、上記水洗化率は考慮しない。

(2) 普及人口と水洗化人口のまとめ

中期計画と長期計画の目標年度の状況を表 7-11 に示す。

また、普及人口と普及率の推移を表 7-12 に、水洗化人口と水洗化率の推移を表 7-13 に示す。

表 7-11 中期計画と長期計画の普及人口と水洗化人口

	中期計画 (目標年度：平成 37 年)	長期期計画 (目標年度：平成 47 年)
・ 行政人口	134,260 人	117,469 人
・ 普及人口	129,075 人	117,469 人
・ 水洗化人口	102,950 人	99,570 人
・ 普及率	96.1%	100.0%
・ 水洗化率	79.8%	84.8%

表 7-12 普及人口と普及率の推移

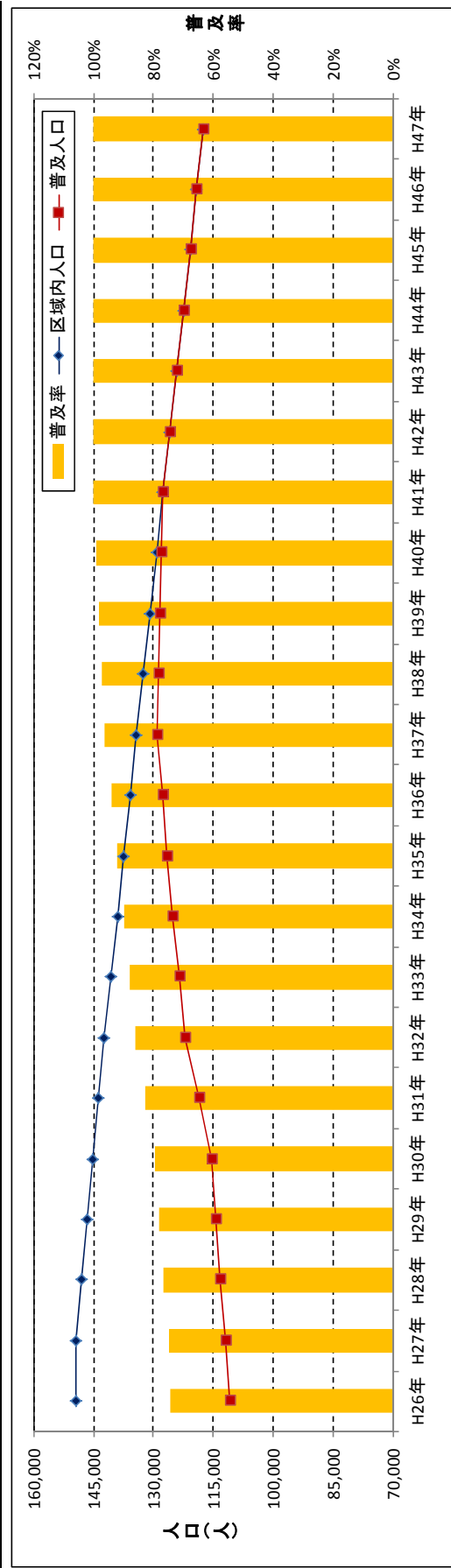
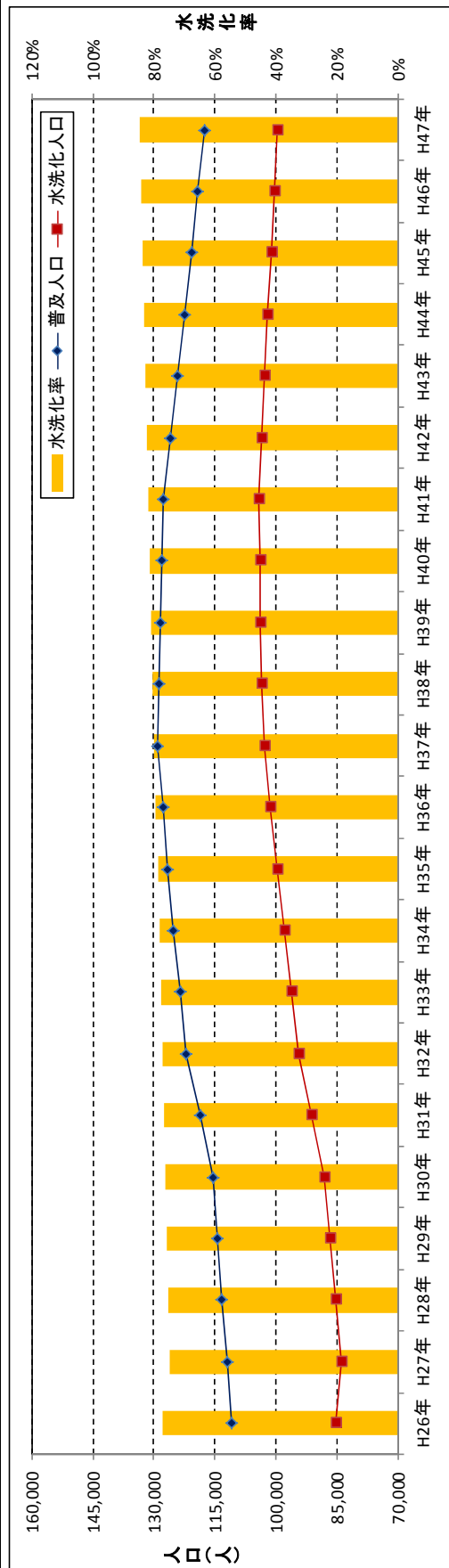
[illegible]

表 7-13 水洗化人口と水洗化率の推移

●処理区別水洗化人口の予測
(単位:人)

事業種別	区分	H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	H31年	H32年	H33年	H34年	H35年	H36年	H37年	H38年	H39年	H40年	H41年	H42年	H43年	H44年	H45年	H46年	H47年
公共 下水道	行政人口	149,248	149,498	149,048	146,598	145,148	143,698	142,248	140,650	139,052	137,454	135,856	134,260	132,589	130,918	129,247	127,576	125,906	124,219	122,532	120,845	119,158	117,469
	普及人口	91,703	92,670	93,560	96,990	97,950	100,990	104,040	105,360	106,580	107,770	108,740	109,800	110,800	111,750	112,560	113,370	114,170	114,940	115,700	116,460	117,220	117,980
	水洗化人口	67,688	66,800	67,900	70,890	72,080	74,880	77,730	79,280	80,770	82,250	83,570	84,970	86,610	88,200	89,700	91,170	92,640	94,100	95,560	97,020	98,480	99,940
	水洗化率	73.8%	72.1%	72.6%	73.1%	73.6%	74.1%	74.7%	75.2%	75.8%	76.3%	76.8%	77.4%	78.2%	78.9%	79.7%	80.4%	81.0%	81.5%	82.1%	82.6%	83.1%	83.7%
農業 集落排水	普及人口	8,653	8,610	8,550	8,530	8,780	5,700	5,670	5,620	5,570	5,490	5,460	5,400	5,340	5,290	5,230	5,180	5,130	5,080	5,030	4,980	4,930	4,880
	水洗化人口	7,158	6,210	6,210	4,260	4,250	4,230	4,240	4,230	4,220	4,190	4,200	4,180	4,170	4,180	4,170	4,170	4,150	4,130	4,110	4,090	4,070	4,050
	水洗化率	82.7%	72.1%	72.6%	73.1%	73.5%	74.2%	74.8%	75.3%	75.8%	76.3%	76.8%	77.4%	78.1%	79.0%	79.7%	80.5%	80.9%	81.4%	81.9%	82.4%	82.9%	83.4%
	普及人口	56	55	55	54	53	53	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
漁業 集落排水	水洗化人口	28	33	39	35	41	37	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	水洗化率	50.0%	60.0%	70.9%	64.8%	77.4%	69.8%	64.7%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%	61.0%
	普及人口	10,463	10,767	11,071	11,375	11,679	11,983	12,287	12,536	12,785	13,034	13,283	13,532	13,782	14,031	14,280	14,529	14,778	15,027	15,276	15,525	15,774	16,023
	水洗化率	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
合併処理 浄化槽	普及人口	110,875	112,102	113,236	114,249	115,462	116,726	118,048	119,332	120,616	121,900	123,184	124,468	125,752	127,036	128,320	129,604	130,888	132,172	133,456	134,740	136,024	137,308
	水洗化人口	85,337	83,810	85,220	86,560	88,050	91,130	94,290	96,140	97,910	99,660	101,280	102,950	104,620	106,290	107,960	109,630	111,300	112,970	114,640	116,310	117,980	119,650
	水洗化率	77.0%	74.8%	75.3%	75.8%	76.3%	76.8%	77.3%	77.8%	78.3%	78.8%	79.3%	79.8%	80.3%	80.8%	81.3%	81.8%	82.3%	82.8%	83.3%	83.8%	84.3%	84.8%
	普及人口	56	55	55	54	53	53	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
計	行政人口	149,248	149,498	149,048	146,598	145,148	143,698	142,248	140,650	139,052	137,454	135,856	134,260	132,589	130,918	129,247	127,576	125,906	124,219	122,532	120,845	119,158	117,469
	普及人口	91,703	92,670	93,560	96,990	97,950	100,990	104,040	105,360	106,580	107,770	108,740	109,800	110,800	111,750	112,560	113,370	114,170	114,940	115,700	116,460	117,220	117,980
	水洗化人口	67,688	66,800	67,900	70,890	72,080	74,880	77,730	79,280	80,770	82,250	83,570	84,970	86,610	88,200	89,700	91,170	92,640	94,100	95,560	97,020	98,480	99,940
	水洗化率	73.8%	72.1%	72.6%	73.1%	73.6%	74.1%	74.7%	75.2%	75.8%	76.3%	76.8%	77.4%	78.2%	78.9%	79.7%	80.4%	81.0%	81.5%	82.1%	82.6%	83.1%	83.7%



7.4.2 維持管理費の算定

維持管理費は、水洗化人口に維持管理単価を乗じて算定する。

維持管理単価は、汚水処理施設別に過年度実績より設定する。

本検討における設定根拠を以下に示し、計算結果は整備計画（県様式）に示す。

- 単独公共下水道：水洗化人口（人）×18,000（円/人）
- 流域下水道：水洗化人口（人）×14,000（円/人）
- 農集：水洗化人口（人）×15,000（円/人）
- 漁集：水洗化人口（人）×32,000（円/人）
- 浄化槽（市）：水洗化人口（人）×28,900（円/人）

7.4.3 計画汚水量の算定

計画汚水量は、生活汚水量、営業汚水量、地下水、工場排水量、その他汚水量を積上げて算定する。

但し、下水道計画における汚水量原単位、工場排水量、その他汚水量については、既計画値を適用する。なお、単独公共の汚水量原単位は、計画人口により加重平均する。

また、農集計画における汚水量原単位は、本検討において設定した 300L/人・日を適用し、魚集計画においても 300L/人・日を適用する。

計算結果を表 7-17 の整備計画（県様式）に示す。

7.4.4 計画汚泥量の算定

計画汚泥量は、以下の式により算定する。

なお、算定に当たっては、表 7-14 に示す宮城県各設定値を用いる。

計算結果を表 7-17 の整備計画（県様式）に示す。

●計画汚泥量

$$= \text{計画汚水量 (m3/日)} \times \text{流入 SS 濃度 (mg/L)} \times \text{除去率} \times \text{除去 SS 当り汚泥発生率}$$

表 7-14 計画汚泥量の算定諸元（宮城県値）

項目	数値
流入 SS 平均濃度	200mg/L
除去率	90%
除去 SS 当り汚泥発生率（標準活性汚泥法）	100%
除去 SS 当り汚泥発生率（標準活性汚泥法以外）	75%

7.4.5 整備計画の策定

ここまでの検討で設定した内容を基に、平成 27 年～平成 47 年までの整備計画（県様式）を表 7-15～表 7-17 にまとめる。

表 7-15 普及率・水洗化人口割合の算定（県様式）

普及率 (%)	項目	行政人口(推計)																						
		2014 H26末	2015 H27末	2016 H28末	2017 H29末	2018 H30末	2019 H31末	2020 H32末	2021 H33末	2022 H34末	2023 H35末	2024 H36末	2025 H37末	2026 H38末	2027 H39末	2028 H40末	2029 H41末	2030 H42末	2031 H43末	2032 H44末	2033 H45末	2034 H46末	2035 H47末	
公共下水道	単独公共	飯野川	149,248	149,498	148,048	148,598	145,148	143,898	142,248	140,650	139,052	137,454	135,856	134,260	132,589	130,918	129,247	127,576	125,906	124,219	122,532	120,845	119,158	117,468
		鮎川	5,158	5,210	5,130	5,050	4,970	4,870	4,790	4,670	4,570	4,460	4,340	4,230	4,150	4,070	4,000	3,910	3,830	3,770	3,700	3,630	3,560	3,490
		北上	2,637	2,680	2,670	2,650	2,630	2,600	2,590	2,560	2,530	2,500	2,470	2,440	2,410	2,380	2,350	2,320	2,290	2,260	2,230	2,200	2,170	2,140
			1,086	1,100	1,080	1,060	1,040	1,020	990	950	910	870	830	790	770	740	720	690	660	650	630	620	600	580
			1,435	1,430	1,380	1,340	1,300	1,250	1,210	1,160	1,130	1,090	1,040	1,000	970	950	930	900	880	860	840	810	790	770
	流域公共	下流東部流域	86,545	87,460	88,430	91,940	92,980	96,120	99,250	100,690	102,010	103,310	104,400	105,570	106,650	107,680	108,560	109,460	108,110	111,330	109,980	108,470	107,020	105,600
		下流流域	34,639	34,640	34,670	34,680	34,760	35,380	35,990	36,320	36,600	36,880	37,100	37,340	37,580	37,820	38,060	38,440	38,550	35,100	35,370	34,900	34,400	33,510
			51,906	52,820	53,760	57,260	58,220	60,740	63,260	64,370	65,410	66,430	67,300	68,230	69,760	71,240	72,560	73,910	73,010	75,960	74,980	74,000	73,050	72,090
		農 集	8,653	8,610	8,550	8,580	8,780	9,700	10,570	11,160	11,610	12,100	12,590	13,080	13,570	14,060	14,550	15,040	15,340	15,830	16,320	16,810	17,300	17,790
		漁 集	56	55	55	54	53	53	51	116	178	237	294	343	335	327	319	311	300	292	284	276	268	256
合併処理浄化槽	個人設置型	9,700	9,970	10,240	10,510	10,780	11,050	11,320	11,590	11,862	12,132	12,404	12,676	12,948	13,220	13,492	13,764	14,036	14,308	14,580	14,852	15,124	15,396	
	市町村設置型	763	797	831	865	899	933	967	1,000	1,032	1,064	1,096	1,128	1,160	1,192	1,224	1,256	1,288	1,320	1,352	1,384	1,416	1,448	
	浄化槽 計	10,463	10,767	11,071	11,375	11,679	11,983	12,287	12,594	12,902	13,216	13,532	13,852	14,168	14,488	14,812	15,132	15,456	15,780	16,104	16,428	16,752	17,076	
	計	110,875	112,102	113,236	114,249	115,462	118,726	122,048	123,632	125,113	126,531	127,777	129,075	129,806	128,493	128,030	127,576	125,906	124,219	122,532	120,845	119,158	117,469	
	未 普 及	38,373	37,396	34,812	32,349	29,886	24,972	20,200	17,018	13,939	10,923	8,079	5,185	3,783	2,425	1,217		0					0	
公共下水道	単独公共	流域公共 (下流東部流域)	3,751	3,760	3,720	3,690	3,660	3,610	3,580	3,510	3,460	3,400	3,340	3,270	3,240	3,210	3,190	3,140	3,100	3,070	3,040	3,000	2,960	2,920
		流域公共 (下流流域)	27,492	24,970	25,160	25,350	25,580	26,230	26,890	27,330	27,740	28,150	28,510	28,900	28,840	28,760	28,690	28,590	28,420	28,330	28,640	28,450	28,240	28,050
		農 集	36,445	38,070	39,020	41,850	42,840	45,040	47,260	48,440	49,570	50,700	51,720	52,800	54,530	56,230	57,820	59,440	59,120	61,920	61,540	61,150	60,740	60,340
		漁 集	7,158	6,210	6,210	4,260	4,250	4,230	4,240	4,230	4,220	4,190	4,200	4,180	4,170	4,180	4,170	4,170	4,150	4,150	4,150	4,150	4,150	4,150
		個人設置型	28	33	39	35	41	37	33	94	135	186	227	268	269	264	249	255	244	243	222	231	230	207
	合併処理浄化槽	個人設置型	9,700	9,970	10,240	10,510	10,780	11,050	11,320	11,590	11,862	12,132	12,404	12,676	12,948	13,220	13,492	13,764	14,036	14,308	14,580	14,852	15,124	15,396
		市町村設置型	763	797	831	865	899	933	967	1,000	1,032	1,064	1,096	1,128	1,160	1,192	1,224	1,256	1,288	1,320	1,352	1,384	1,416	1,448
		浄化槽 計	10,463	10,767	11,071	11,375	11,679	11,983	12,287	12,594	12,902	13,216	13,532	13,852	14,168	14,488	14,812	15,132	15,456	15,780	16,104	16,428	16,752	17,076
		計	85,337	83,810	85,220	86,580	88,050	91,130	94,290	96,140	97,910	99,660	101,280	102,950	103,380	103,770	104,040	104,310	103,570	102,800	102,020	101,220	100,400	99,570
		公共下水道	単独公共	25	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
流域公共 (下流東部流域)	18,4		16,7	17,0	17,3	17,6	18,3	18,9	19,4	19,9	20,5	21,0	21,5	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	23,2	23,4	23,5	23,7	23,9	
流域公共 (下流流域)	24,4		25,5	26,4	28,5	29,5	31,3	33,2	34,4	35,6	36,9	38,1	39,3	41,1	43,0	44,7	46,6	47,0	49,8	50,2	50,6	51,0	51,4	
農 集	4,8		4,2	4,2	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	
漁 集	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
合併処理浄化槽	個人設置型	6,5	6,7	6,9	7,2	7,4	7,7	8,0	8,2	8,4	8,6	8,9	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	
	市町村設置型	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	浄化槽 計	7,0	7,2	7,5	7,8	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5	9,8	10,1	10,1	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	
	計	57,2	56,1	57,6	59,0	60,7	63,4	66,3	68,4	70,4	72,5	74,5	76,7	78,0	79,3	80,5	81,8	82,3	82,8	83,3	83,8	84,3	84,8	

表 7-16 整備面積・概算事業費の算定（県様式）

[illegible]

表 7-17 計画汚水量及び計画汚泥量の見通し（県様式）

[illegible]

7.5 中期計画と長期計画の策定

7.5.1 中期計画

平成 37 年度を目標年度とした中期計画の概要を以下に、汚水処理施設別の整備区域を図 7-4 に示す。

◇公共下水道

- ・北上川下流東部処理区（流関）

既認可区域の整備を進めると共に、事業計画区域の拡大を行い、全区域の整備を完了する。

- ・北上川下流処理区（流関）

既認可区域の整備を進めると共に、事業計画区域の拡大を行い、既認可区域の整備を終了する。

- ・飯野川処理区（特環）

全区域の整備を完了する。

◇漁集

長渡、網地地区の整備を完了する。

◇浄化槽

- ・市町村設置型

北上地区の予定区域（下水道計画区域以外の区域）において、予定家屋の整備を全て完了する。

- ・個人設置型

個人設置型浄化槽の整備は、住民の住宅新築や改築などに合わせた処理施設の整備に委ねるところが大きく、行政側の計画的な整備が行い難いところであるが、中期計画における整備完了を目標とする。

◇ベンチマーク

- ・普及率 : 96.1%
- ・水洗化率 : 79.8%

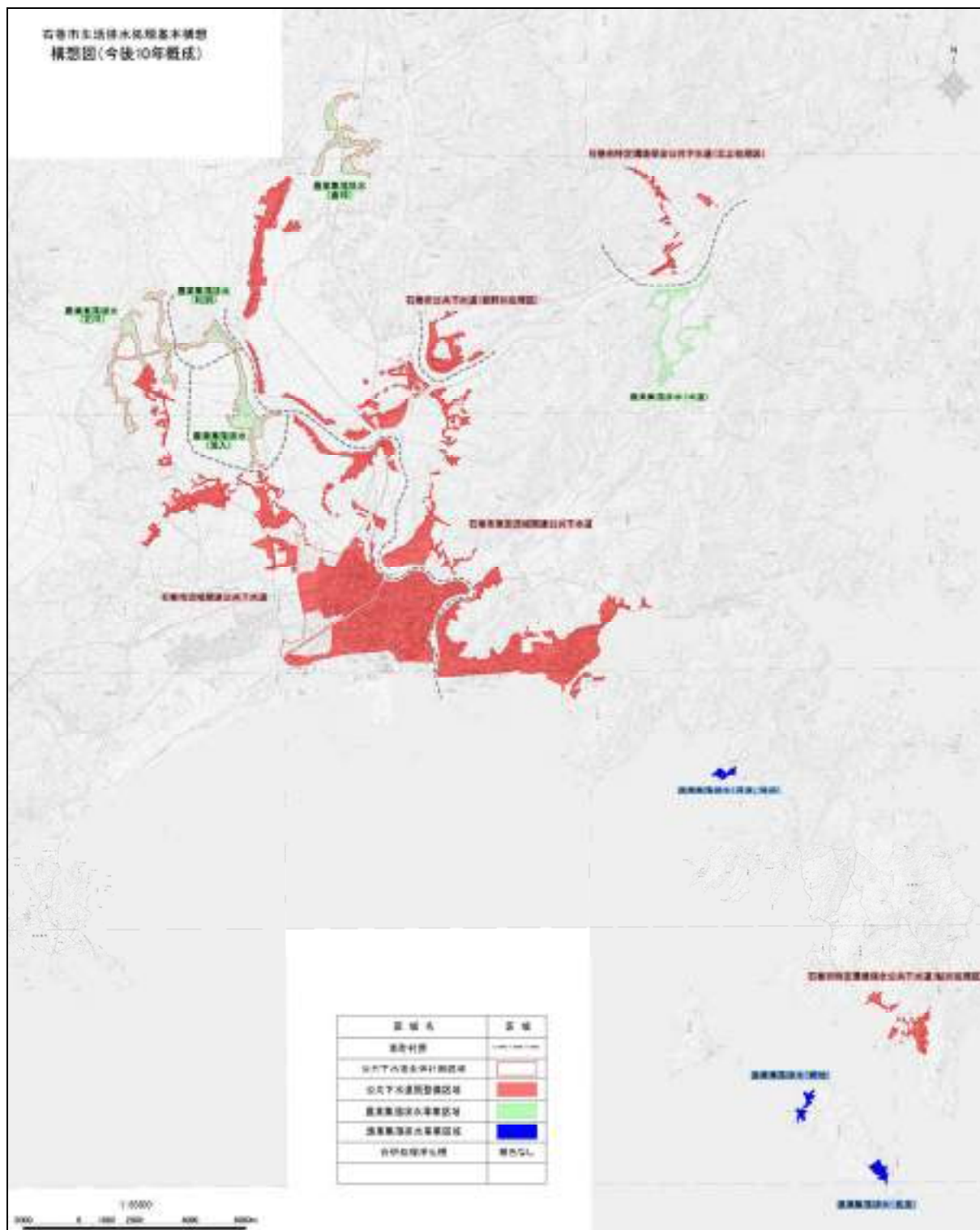


図 7-4 中期計画の整備区域

7.5.2 長期計画

平成 47 年度を目標年度とした中期計画の概要を以下に、汚水処理施設別の整備区域を図 7-5 に示す。

◇公共下水道

- ・北上川下流処理区（流関）

既認可区域の整備を進めると共に、事業計画区域の拡大を行い、全区域の整備を完了する。

◇公共下水道と農集の連携

和湊、定川、笈入地区を北上川下流処理区（流関）へ、倉埵地区を北上川下流東部処理区（流関）へ接続する。

◇ベンチマーク

- ・普及率 : 100.0%
- ・水洗化率 : 84.8%

第8章 汚泥処理及び維持管理

8.1 汚泥処理

8.1.1 汚泥処理検討

従来、汚泥処理は水処理と一体的に行なうことが多いが、今後の人口減少下における下水道等の事業計画の策定においては、小規模化・分散化する水処理施設が多くなることが想定されることから、汚泥処理については、ある程度まとめて一括処理する等、効率的かつ効果的な手法の選定が必要となる。

都道府県レベルでは、広域汚泥処理（流域下水汚泥処理事業やスクラム（特定下水道施設共同整備事業）等）やM I C S（汚水処理施設共同整備事業）に代表される汚泥を共同で処理する事業間連携の可能性についても視野に入れた検討を行う必要があるが、市町村レベルでの検討としては、汚泥処理の現状と将来計画について整理し、発生汚泥量、汚泥処理費用について検討する。

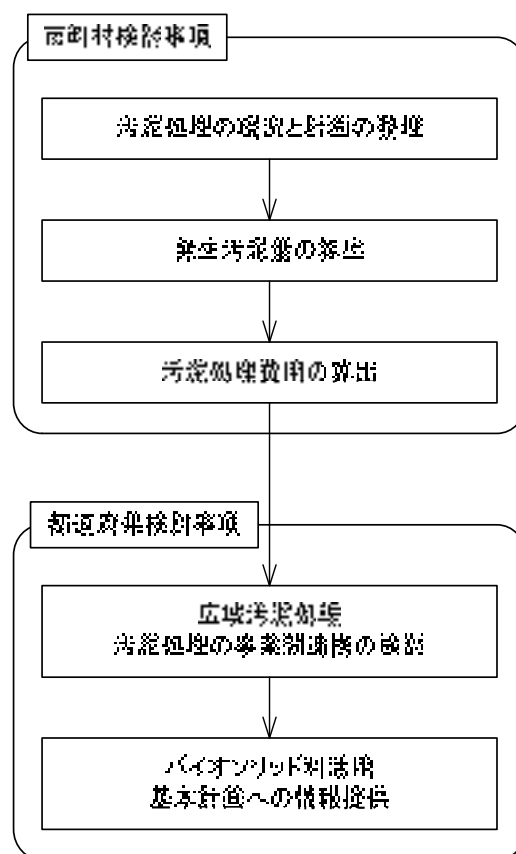


図 8-1 汚泥処理検討フロー

8.1.2 現況（平成 26 年度）の汚泥処理状況

行政による汚泥処理のうち、北上川下流処理区、北上川下流東部処理区については流域下水道（県管理）によって処理されていることから検討対象外とする。処分方法としては、含水率が 99～96％程度である余剰汚泥及び濃縮汚泥、含水率が 80％程度である脱水汚泥、発酵による堆肥化に分類した。事業別処理区別（地区別）の汚泥処分量の推移を表 8-1 に、現況の 1 人あたり処分量を表 8-2 に示す。

表 8-1 汚泥処分量の推移

事業名	処理区名等	汚泥 処理方法	年間汚泥処分量				
			H22	H23	H24	H25	H26
公共下水道	北上	脱水 (t/年)	—	—	—	82.0	70.0
	飯野川	発酵堆肥化(t/年)	—	—	300.0	332.0	405.0
	鮎川	脱水 (t/年)	116.0	93.0	91.0	70.0	69.0
	計(3処理区)		116.0	93.0	391.0	484.0	544.0
農業集落排水	和湊	濃縮 (m ³ /年)	259.0	257.0	259.0	259.0	236.0
	定川	濃縮 (m ³ /年)	324.0	320.0	324.0	324.0	322.0
	笈入	濃縮 (m ³ /年)	238.0	236.0	238.0	238.0	245.0
	中道	濃縮 (m ³ /年)	252.0	—	—	291.6	216.0
	倉埵	濃縮 (m ³ /年)	—	—	—	41.4	54.0
	計(5処理区)		1,073.0	813.0	821.0	1,154.0	1,073.0
漁業集落排水	月浦・侍浜	濃縮 (m ³ /年)	107.0	—	—	—	—
市町村設置浄化槽	北上地区	濃縮 (m ³ /年)	724.0	652.0	689.0	700.0	712.0

※「—」はデータ欠損年

表 8-2 現況の 1 人あたり汚泥処分量

（平成26年度実績）

事業名	処理区名等	水洗化 人口 (人)	汚泥 処理 方法	年間汚泥処分量					
				余剰・濃縮		脱水		堆肥化	
				処分量 (m ³ /年)	1人あたり (m ³ /人・年)	処分量 (t/年)	1人あたり (t/人・年)	処分量 (t/年)	1人あたり (t/人・年)
公共下水道	北上	1,098	脱水	—	—	70	0.06	—	—
	飯野川	1,903	堆肥化	—	—	—	—	405	0.21
	鮎川	540	脱水	—	—	69	0.13	—	—
	計(3処理区)	3,541		—	—	139	0.08	405	0.21
農業集落排水	和湊	1,214	濃縮	236	0.19	—	—	—	—
	定川	1,526	濃縮	322	0.21	—	—	—	—
	笈入	1,222	濃縮	245	0.20	—	—	—	—
	中道	370	濃縮	216	0.58	—	—	—	—
	倉埵	397	濃縮	54	0.14	—	—	—	—
	計(5処理区)	4,729		1,073	0.23	—	—	—	—
漁業集落排水	月浦・侍浜	28	濃縮	—	—	—	—	—	—
市町村設置浄化槽	北上地区	763	濃縮	712	0.93	—	—	—	—
合計		—	—	1,785	0.32	139	0.08	405	0.21

※1 ここでの農集の水洗化人口には、流入人口を含めている。

※2 合計値は漁集を除く。

現況の汚泥処分方法と汚泥処分費用を表 8-3 に示す。

表 8-3 現況の汚泥処分費用

(平成26年度実績)

事業名	処理区名等	水洗化人口 (人)	※1 処分先	費用合計		処分方法
				年間 (千円)	1人あたり (円/人)	
公共下水道	北上	1,098	1	712	648	中間処理 堆肥化处理
	飯野川	1,903	1	12,800	6,726	中間処理 堆肥化处理
	鮎川	540	1	1,568	2,904	中間処理 堆肥化处理
	計(3処理区)	3,541		15,080	4,259	
農業集落排水	和渚	1,214	2	2,808	2,313	最終処分
	定川	1,526	2	4,306	2,822	最終処分
	笈入	1,222	2	3,323	2,719	最終処分
	中道	370	3	2,808	7,589	最終処分
	倉埵	397	4	1,052	2,650	最終処分
	計(4処理区)	4,729		14,297	3,023	
漁業集落排水	月浦・侍浜	28	3	—	—	最終処分
市町村設置浄化槽	北上地区	763	3	12,488	16,367	最終処分
合計		9,061	—	41,865	4,620	—

※1 処分先
 1: 中間処理施設
 2: 石巻広域西部衛生センター
 3: 石巻広域東部衛生センター
 4: ジャパンサイクル(株)いわでやま資源循環モデルセンター

※2 合計値は漁集を除く。

8.1.3 将来（平成 47 年度）の汚泥処分量及び汚泥処分費用

将来の水洗化人口に、現況の汚泥処理状況より算出した 1 人あたりの汚泥処分量及び汚泥処分費用を乗じて、将来の汚泥処分量及び汚泥処分費用を算出した。算定結果を表 8-4 及び表 8-5 に示す。

なお、汚泥処理実績データのない漁集地区については、農集実績平均値により算出した。また、現況（平成 26 年度）からの変更事項は以下である。

- ・農業集落排水事業の和湊、定川、笈入、倉坪の 4 地区は、下水道へ接続するため対象外となる。
- ・漁業集落排水事業の長渡、網地の 2 地区が追加となる。

表 8-4 将来の汚泥処分量

(平成47年度計画)									
事業名	処理区名等	水洗化人口 (人)	汚泥 処理 方法	年間汚泥処分量					
				余剰・濃縮		脱水		堆肥化	
				処分量 (m ³ /年)	1人あたり (m ³ /人・年)	処分量 (t/年)	1人あたり (t/人・年)	処分量 (t/年)	1人あたり (t/人・年)
公共下水道	北上	644	脱水	—	—	41	0.06	—	—
	飯野川	1,791	堆肥化	—	—	—	—	381	0.21
	鮎川	485	脱水	—	—	62	0.13	—	—
	計(3処理区)	2,920		—	—	248	0.08	381	0.21
農業集落排水	中道	370	濃縮	216	0.58	—	—	—	—
漁業集落排水	月浦・侍浜	28	濃縮	6	0.23	—	—	—	—
	長渡	53	濃縮	12	0.23	—	—	—	—
	網地	126	濃縮	29	0.23	—	—	—	—
	計(3処理区)	207		48	0.23	—	—	—	—
市町村設置浄化槽	北上地区	993	濃縮	923	0.93	—	—	—	—
合計		4,490	—	1,187	0.76	103	0.09	381	0.21

表 8-5 将来の汚泥処分費用

(平成47年度計画)

事業名	処理区名等	水洗化 人口 (人)	※ 処 分 先	費用合計		処分方法
				年間 (千円)	1人あたり (円/人)	
公共下水道	北上	644	1	418	648	中間処理 堆肥化处理
	飯野川	1,791	1	12,047	6,726	中間処理 堆肥化处理
	鮎川	485	1	1,408	2,904	中間処理 堆肥化处理
	計(3処理区)	2,920	—	13,873	4,751	—
農業集落排水	中道	370	3	2,808	7,589	最終処分
漁業集落排水	月浦・侍浜	28	3	85	3,023	最終処分
	長渡	53	3	160	3,023	最終処分
	網地	126	3	381	3,023	最終処分
	計(3処理区)	207	—	626	3,023	—
市町村設置浄化槽	北上地区	993	3	16,252	16,367	最終処分
合計		4,490	—	33,559	7,474	—

※ 処分先

1: 中間処理施設

2: 石巻広域西部衛生センター

3: 石巻広域東部衛生センター

4: ジャパンサイクル(株)いわでやま資源循環モデルセンター

表 8-6 に現況と将来の汚泥処分量及び処分費用を示す。

表 8-6 汚泥処分量及び処分費用の比較

汚泥処分量						汚泥処分・運搬費用			
現況(平成26年)			将来(平成47年)			現況(平成26年)		将来(平成47年)	
余剰・濃縮 (m ³ /年)	脱水 (t/年)	堆肥化 (t/年)	余剰・濃縮 (m ³ /年)	脱水 (t/年)	堆肥化 (t/年)	処分費 (千円)	単価 (円/人)	処分費 (千円)	単価 (円/人)
1,785	139	405	1,187	103	381	41,865	4,635	33,559	7,474

8.2 維持管理

8.2.1 維持管理検討

集合処理施設の場合、処理場で安定した下水処理を行うためには適切な維持管理が必要とされるが、一般的には専門技術者が不足していることや、規模が小さいことによるコストの割高等が課題となっている。

維持管理費を削減するには、計画的な維持管理を徹底することにより、限られた体制の基で最も効率的・効果的な維持管理を実施する必要がある、維持管理作業の機械化や自動運転化、遠方監視制御の導入による省力化、分散する下水道等処理施設を包括的に民間委託する等、コスト縮減だけでなく少子高齢化対策も踏まえ、将来にわたってのサービス水準の向上と経営的視点に立った検討が必要である。

8.2.2 現況（平成 26 年度）の維持管理状況

石巻市による集合処理施設の維持管理の状況は表 8-7 のとおりとなっている。

表 8-7 現況の維持管理状況

事業名	処理区名等	処理方式	現有 処理能力 ($\text{m}^3/\text{日}$)	汚泥処理	管理体制		
					常駐/無人	巡回人員	巡回頻度
公共下水道	飯野川	嫌気好気ろ床	900.0	なし(貯留)	無人	2～3人	週2回
	北上	オキシデーションディッチ	730.0	直接脱水	無人	2～3人	週2回
	鮎川	オキシデーションディッチ	700.0	直接脱水	無人	2～3人	週2回
農業集落排水	和渚	嫌気ろ床併用接触曝気	660.0	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回
	定川	回分式活性汚泥	699.6	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回
	笈入	回分式活性汚泥	610.5	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回
	中道	連続流入間欠曝気	300.3	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回
	倉埵	連続流入間欠曝気	363.0	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回
漁業集落排水	月浦・侍浜	流入調整担体流動浮上濾過	41.0	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回

8.2.3 維持管理体制の検討

維持管理体制の検討結果を表 8-8 に示す。

管理については全ての処理施設において委託・無人として、公共下水道の処理施設巡回人員は 2～3 人、巡回頻度を週 2 回、その他処理施設は巡回人員 1～2 人、巡回頻度を週 1 回とした。

【参考・維持管理体制設定基準】

- ・計画処理能力 2,000m³/日以下の処理場は巡回監視方式とする。
- ・2,000m³/日以上処理場がない場合は、いずれかの処理場を維持管理の核となる処理場とする。
- ・2,000m³/日以上処理場がある場合は、これを核となる処理場とする。
- ・すべての処理区を対象として各市町村で調整する。
- ・処理水量 1,000m³/日以上の場合巡回頻度 2 回/週、2～3 人 1 班とし、移動時間及び作業時間を考慮して巡回可能な処理場数より管理人員を定める。
- ・処理水量 1,000m³/日未満の場合巡回頻度 1 回/週、2～3 人 1 班とし、移動時間及び作業時間を考慮して巡回可能な処理場数より管理人員を定める。

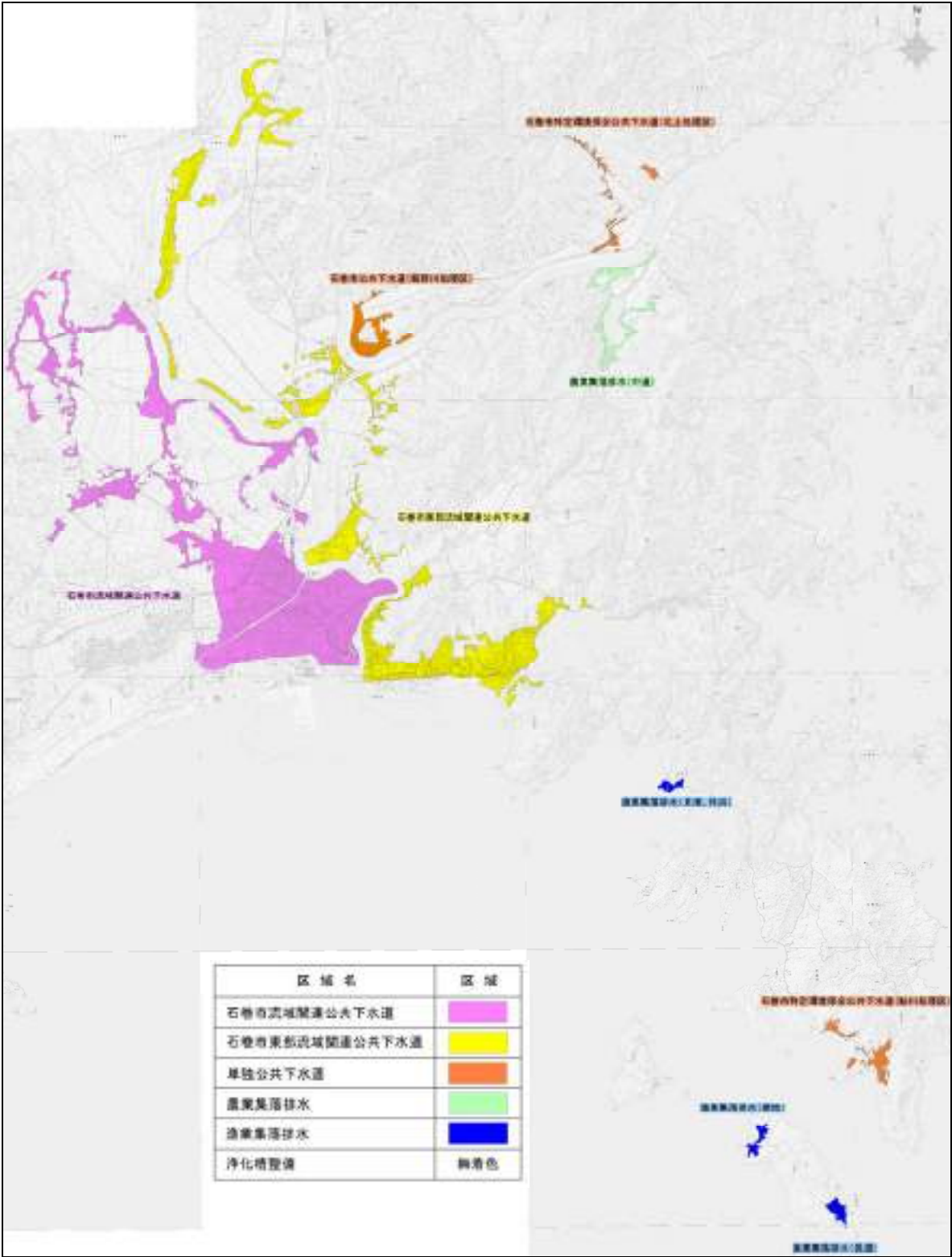
表 8-8 維持管理体制の検討

事業名	処理区名等	処理方式	処理能力 (m ³ /日)	汚泥処理	管理体制		
					常駐/無人	巡回人員	巡回頻度
公共下水道	飯野川	嫌気好気ろ床	1,040	なし(貯留)	無人	2～3人	週2回
	北上	オキシデーションディッチ	320	直接脱水	無人	2～3人	週2回
	鮎川	オキシデーションディッチ	325	直接脱水	無人	2～3人	週2回
農業集落排水	中道	連続流入間欠曝気	137	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回
漁業集落排水	月浦・侍浜	流入調整担体流動浮上濾過	11	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回
	長渡	新規により未定	20	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回
	網地	新規により未定	47	なし(貯留)	無人	1～2人	週1回

※処理場能力はH47年の計画汚水量

石巻市生活排水処理基本構想図

処理区域、処理方法を区分した「石巻市生活排水処理基本構想図」は別添のとおり。
参考に縮小版を以下に示す。



石巻市生活排水処理基本構想図（縮小版）