

資料編

推計

処理形態別内訳、し尿・浄化層汚泥処理排出量は、図 1 に示すフローシートの手順より行った。

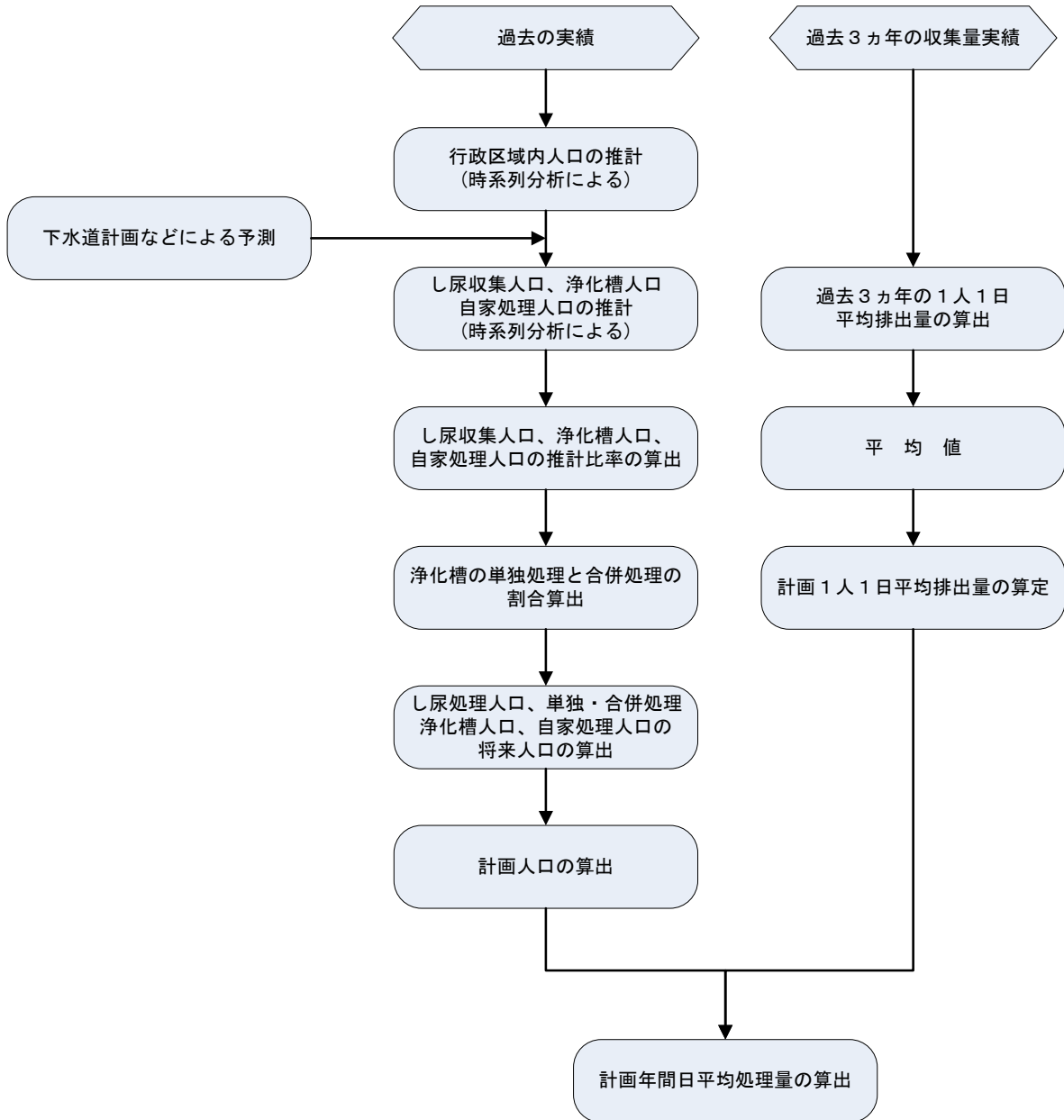


図 1 予測計算フローシート

1. 行政区域内人口

行政区域内人口は以下のとおり求めた。

日本の人口は、総務省の見込み(国立社会保障・人口問題研究所(以下「社人研」という)の推計による)では、少子高齢化の影響により平成18年にピークを迎え、その後減少していくと予測されている。本市においても、少子高齢化の影響は避けられず、増加傾向は継続するものの将来的には増加率が低減するものと考えられる。そこで、封鎖人口(転入・転出がないものとした場合の、自然増減のみによる人口)に、社会増加人口を加味したコーホート要因法を用いて推計するものとする。コーホート要因法では、人口を5年ごとに推計を行うため、その間の人口については、直線的に推移をするものとする。

推計結果を図2及び表1に示す。

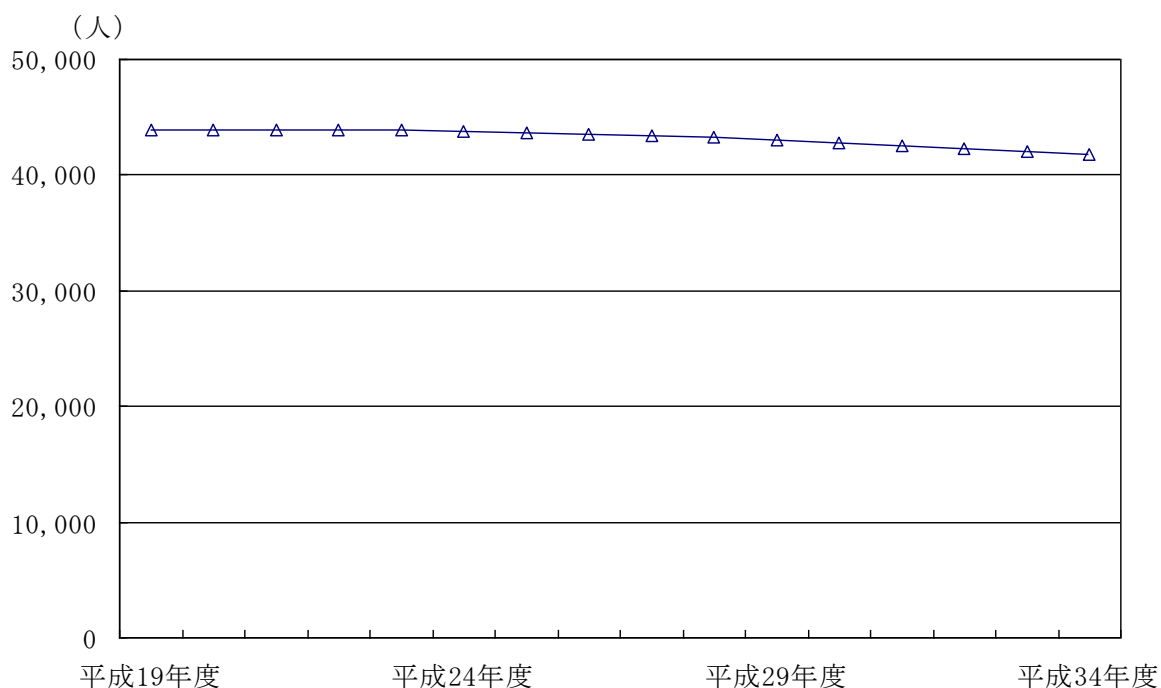


図2 人口推計結果

表1 人口推計結果

		(単位:人)							
	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	
人口	43,920	43,908	43,897	43,885	43,873	43,754	43,635	43,517	
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度	平成33年度	平成34年度	
人口	43,398	43,279	43,042	42,805	42,569	42,332	42,095	41,776	

※ 網掛け部がコーホート要因法の推計結果である。

2. 処理形態別内訳の予測

下水道計画等による水洗化人口は、表2に示すとおりである。他の処理形態別人口は、行政区域内人口との差分であるものとした。

表2 行政区域内人口及び処理形態別内訳

(単位:人)

年 度	行政区域内人口 ①	下水道人口 ②	コミュニティ・ プラント人口 ③	農業集落 排水人口 ④
平成14	43,308	0	680	2,468
平成15	43,410	0	683	3,090
平成16	43,748	0	659	3,650
平成17	43,663	0	647	4,532
平成18	43,932	0	636	4,477
平成19	43,920	0	637	4,492
平成20	43,908	0	637	4,492
平成21	43,897	0	637	4,492
平成22	43,885	1,830	637	6,217
平成23	43,873	4,637	637	6,217
平成24	43,754	7,336	637	6,217
平成25	43,635	8,584	637	6,217
平成26	43,517	9,827	637	6,217
平成27	43,398	11,036	637	7,791
平成28	43,279	12,201	637	7,791
平成29	43,042	13,340	637	7,791
平成30	42,805	14,476	637	7,791
平成31	42,569	15,612	637	7,791
平成32	42,332	16,748	637	7,791
平成33	42,095	17,884	637	7,791
平成34	41,776	19,020	637	7,791

本市の計画処理人口(し尿収集人口、単独処理・合併処理浄化槽人口)の実績人口(平成14～平成18年度)を基に、将来の計画処理人口を予測する。

ただし、ここでの推計人口は、あくまでも計画処理人口の増減傾向を求めるためのものであり、推計結果の値をそのまま採用すると表2で示した行政区域内人口見込みと整合が取れなくなる。従って、ここでは、下記に示すとおり計画処理人口を設定する。

- I. 将来の計画処理人口の推計比率(し尿収集人口、単独・合併処理浄化槽人口の各々が占める割合)を各年度ごとに算出する。
- II. <行政区域内人口ー下水道人口ーコミュニティプラント人口ー農業集落排水人口>の値にこの比率を乗じる。
- III. 「II」の算出結果を「し尿収集人口、単独・合併処理浄化槽人口」の推計結果とする。

① 浄化槽人口の補正

単独処理浄化槽の新設禁止の方向性に伴い、合併処理浄化槽人口への転換が期待される。そのため、上記に示した浄化槽人口の推計結果を次ぎのとおり補正する。その方法は、単独処理浄化槽人口の推計結果により次のように行う。

- I. 単独処理浄化槽人口の推計結果が増加傾向にある場合
⇒単独処理浄化槽人口の平成19年度以降の推計値を平成18年度の実績人口で固定する。
⇒固定により、削減された単独処理浄化槽人口は、合併処理浄化槽への転換が予想されるため、合併処理浄化槽人口へ加算する。
- II. 単独処理浄化槽人口の推計結果が減少傾向にある場合
⇒単独処理浄化槽人口の減少傾向をそのまま採用する。

ただし、本市の単独処理浄化槽人口の推計結果では、減少傾向となっているため、単独処理浄化槽人口の補正を行わない。

② し尿処理人口、単独・合併処理浄化槽人口の推計比率の算出

本市の推計結果から、し尿収集人口、単独・合併処理浄化槽人口の各人口がどのように増加及び減少するかの傾向をつかみ、前述した「各々が占める割合(推計比率)」を年度ごとに算出する。

なお、処理形態別人口推計結果を以下に示す。

処理形態別人口の時系列分析に用いた傾向線は以下に示すとおり。

表 3 推計に用いる傾向線

記号	推定式	名称	傾向及び特徴
A	$Y = a + bX$	一次傾向線	等差級数型〔直線〕 最も簡単な式であり推計としての使用頻度の高い式である。過去の実績値が漸増・漸減している場合等に良く適合し、採用されるケースが多い。
B	$Y = a + bX + cX^2$	二次傾向線	放物線型〔2次曲線〕 増減の大きな傾向曲線を示す場合が多く、実績値によっては、傾向曲線の中に極値を含み、増減の逆転が生じる場合もある。従って、人口などの推計では整合がよくないが、ごみの推計では採用される場合もある。
C	$Y = e^{(a+bX)}$	一次指数曲線	等比級数型 過去のデータが等比級数的な傾向のときにあてはめの結果が良いとされているが、発展性の強い都市以外では、推定値が過大となる場合がある。
D	$Y = aX^b$	ハイオーダー曲線	逓減的增加・減少型 逓減増加・減少を示す曲線であり、実績の変動に対して将来的に徐々に緩やかな傾向へと変化するため、長期的な推計において、比較的あてはまりが良い。
E	$Y = K + a \cdot b^X$	修正指数曲線	上・下限値Kに漸近する指数 特定値に向かって収束していく傾向がある場合に当てはまるが、上・下限値であるKが求められない場合発散してしまうため整合しない場合がある。
F	$Y = K / (1 + a \cdot e^{bX})$	ロジスティック曲線	S型(上限値K) 一定年後に増加率(減少率)が最大となりその後増加率が減少して無限年後に飽和に達するような曲線である。大規模な都市の人口を推計する場合などに用いられる。
G	$Y = Y_0 + aX^b$	べき曲線	Y_0 を通る逓増・逓減的增加型 実績値画像化し続ける条件で最も当てはまりがよいとされている。比較的当てはまりが良く、人口推計等に用いられる。

備考) Y : 計画年次における数値
 Y_0 : 基準年の数値
X : $x + \alpha$ (x : 計画年次)
a, b, c : 定数
e : 自然対数の底
K : 飽和数値

表 4 し尿処理人口の推計

【実績値】		区 分	予 測 式
年度		A : 一次傾向線	$Y = -96.40 \times (X - 16.0) + 1485$
14	1,670	B : 二次傾向線	$Y = -10.714 \times (X - 16.0)^2 + -96.40 \times (X - 16.0) + 1507$
15	1,564	C : 一次指数曲線	$Y = e^{(-0.0660014 \times (X - 16.0))} + 7.299$
16	1,513	D : ハイター曲線	$Y = 1714.7 \times (X - 13.0)^{-0.154623}$
17	1,420	E : 修正指数曲線	$Y = 1642.1 + 129 \times 1.72043^{(X - 16.0)}$
18	1,260	F : ロジスティック曲線	$Y = 1612.1 / (10.065 \times e^{(0.725557 \times (X - 16.0))})$
		G : べき曲線	
		Y : 予測値	X : 年度

【推計値】								採用値
年度	A	B	C	D	E	F	G	D
19	1,196	1,121	1,213	1,300	985	1,022	ERROR	1,300
20	1,100	950	1,136	1,269	511	735		1,269
21	1,003	757	1,063	1,243		465		1,243
22	907	543	995	1,221		265		1,221
23	811	307	932	1,201		140		1,201
24	714	50	872	1,183		71		1,183
25	618		816	1,168		35		1,168
26			764	1,153		17		1,153
27			715	1,140		8		1,140
28			670	1,128		4		1,128
29			627	1,117		2		1,117
30			587	1,106		1		1,106
31			549	1,097		0		1,097
32			514	1,088		0		1,088
33			482	1,079		0		1,079
34			451	1,071		0		1,071

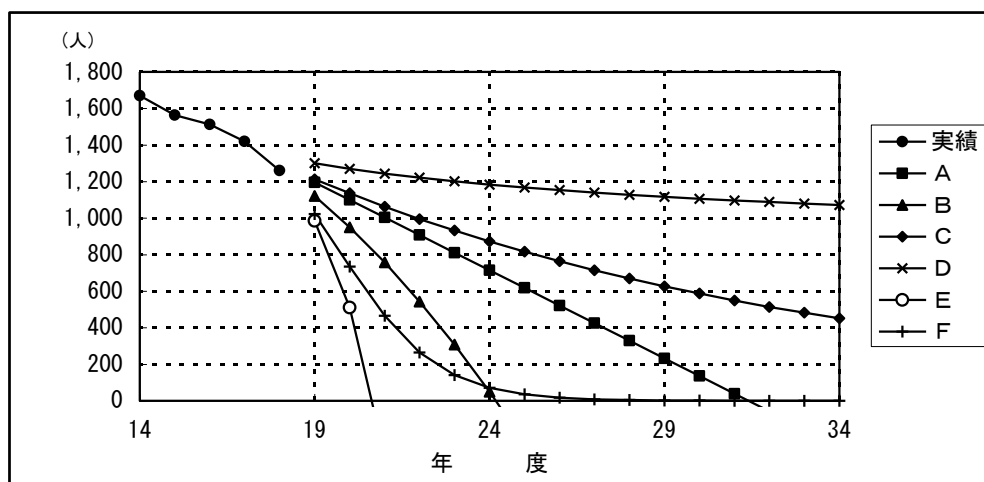


図 3 し尿処理人口の推計

表 5 単独処理浄化槽人口の推計

【実績値】		区 分	予 測 式
年度		A : 一次傾向線	$Y = -1223.40 \times (X - 16.0) + 22357$
14	25,204	B : 二次傾向線	$Y = 290.143 \times (X - 16.0)^2 - 1223.40 \times (X - 16.0) + 21776$
15	23,541	C : 一次指数曲線	$Y = e^{(-0.0541309 \times (X - 16.0) + 10.012)}$
16	22,101	D : ハイター-曲線	$Y = 25418.0 \times (X - 13.0)^{-0.137520}$
17	20,159	E : 修正指数曲線	
18	20,778	F : ロジスティック曲線	
		G : ベキ曲線	
		Y : 予測値	X : 年度

【推計値】								採用値
年度	A	B	C	D	E	F	G	D
19	18,686	20,717	18,942	19,867				19,867
20	17,463	21,525	17,944	19,450				19,450
21	16,240	22,913	16,999	19,096				19,096
22	15,016	24,881	16,103	18,789				18,789
23	13,793	27,430	15,254	18,519				18,519
24	12,569	30,558	14,451	18,278				18,278
25	11,346	34,267	13,689	18,061				18,061
26	10,123	38,557	12,968	17,863	ERROR	ERROR	ERROR	17,863
27	8,899	43,426	12,285	17,682	ERROR	ERROR	ERROR	17,682
28	7,676	48,876	11,637	17,515	ERROR	ERROR	ERROR	17,515
29	6,452	54,906	11,024	17,360	ERROR	ERROR	ERROR	17,360
30	5,229	61,517	10,443	17,216	ERROR	ERROR	ERROR	17,216
31	4,006	68,707	9,893	17,081	ERROR	ERROR	ERROR	17,081
32	2,782	76,478	9,372	16,955	ERROR	ERROR	ERROR	16,955
33	1,559	84,830	8,878	16,835	ERROR	ERROR	ERROR	16,835
34	335	93,761	8,410	16,723	ERROR	ERROR	ERROR	16,723

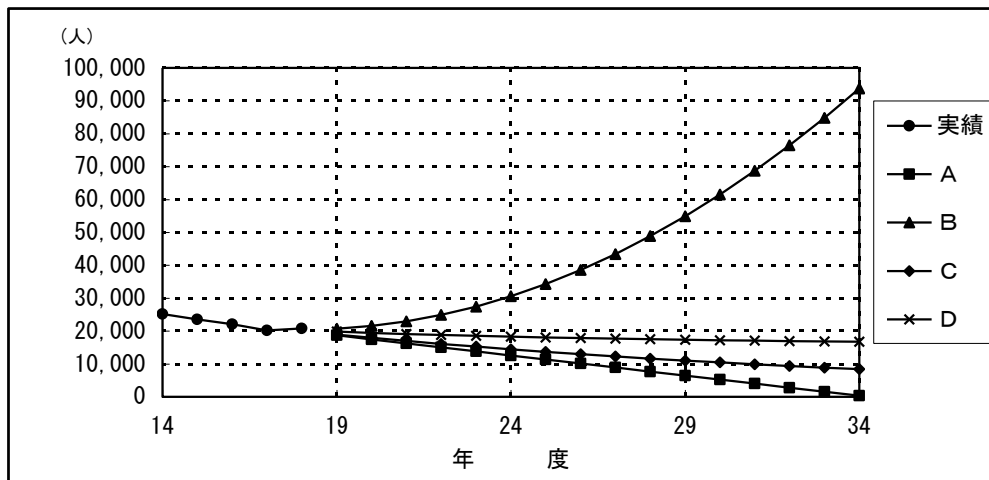


図 4 単独処理浄化槽人口の推計

表 6 合併処理浄化槽人口の推計

【実績値】		区 分	予 測 式
年度		A : 一次傾向線	$Y = 936.30 \times (X - 16.0) + 15466$
14	13,286	B : 二次傾向線	$Y = -210.929 \times (X - 16.0)^2 + 936.30 \times (X - 16.0) + 15888$
15	14,532	C : 一次指数曲線	$Y = e^{(0.0618329 \times (X - 16.0) + 9.642)}$
16	15,825	D : ハイター曲線	$Y = 13229.6 \times (X - 13.0)^{0.158793}$
17	16,905	E : 修正指数曲線	
18	16,781	F : シェイック曲線	
		G : ベキ曲線	$Y = 13286 + 1336.8 \times (X - 13.0)^{0.79547}$
		Y : 予測値	X : 年度

【推計値】								
年度	A	B	C	D	E	F	G	採用値 D
19	18,275	16,798	18,541	17,584	ERROR	ERROR	18,846	17,584
20	19,211	16,258	19,724	18,020			19,571	18,020
21	20,147	15,296	20,982	18,406			20,276	18,406
22	21,084	13,912	22,320	18,753			20,962	18,753
23	22,020		23,744	19,070			21,633	19,070
24	22,956		25,259	19,360			22,291	19,360
25	23,893		26,870	19,630			22,936	19,630
26	24,829		28,584	19,881			23,570	19,881
27	25,765		30,407	20,116			24,195	20,116
28	26,701		32,346	20,338			24,810	20,338
29	27,638		34,409	20,547			25,418	20,547
30	28,574		36,604	20,746			26,017	20,746
31	29,510		38,939	20,935			26,609	20,935
32	30,447		41,423	21,116			27,195	21,116
33	31,383		44,065	21,288			27,774	21,288
34	32,319		46,875	21,454			28,347	21,454

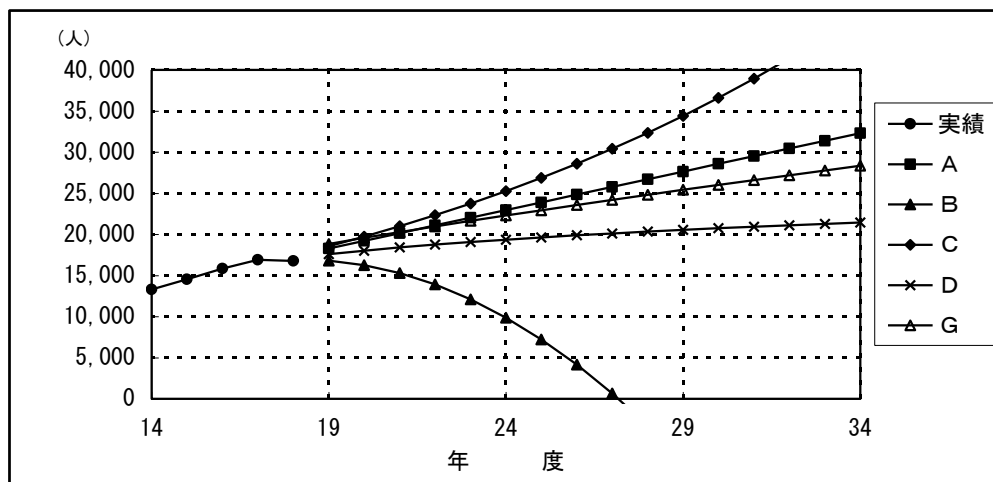


図 5 合併処理浄化槽人口の推計

表7 人口割合

年度	行政区域内人口 ① (人)	下水道人口 ② (人)	コミプラ人口 ③ (人)	農業集落人口 ④ (人)	差 ⑤=①-②-③-④ (人)	し尿		単独処理浄化槽		合併処理浄化槽		自家処理		計 ⑩=⑤+⑥ +⑦+⑧ (人)
						人口 ⑥ (人)	比率 ⑪=⑥÷⑩	人口 ⑦ (人)	比率 ⑫=⑦÷⑩	人口 ⑧ (人)	比率 ⑬=⑧÷⑩	人口 ⑨ (人)	比率 ⑭=⑨÷⑩	
平成14	43,308	0	680	2,468	40,160	1,670	—	25,204	—	13,286	—	0	—	40,160
平成15	43,410	0	683	3,090	39,637	1,564	—	23,541	—	14,532	—	0	—	39,637
平成16	43,748	0	659	3,650	39,439	1,513	—	22,101	—	15,825	—	0	—	39,439
平成17	43,663	0	647	4,532	38,484	1,420	—	20,159	—	16,905	—	0	—	38,484
平成18	43,932	0	636	4,477	38,819	1,260	—	20,778	—	16,781	—	0	—	38,819
平成19	43,920	0	637	4,492	38,791	1,300	0.033548	19,867	0.512684	17,584	0.453768	0	0.000000	38,751
平成20	43,908	0	637	4,492	38,779	1,269	0.032758	19,450	0.502078	18,020	0.465164	0	0.000000	38,739
平成21	43,897	0	637	4,492	38,768	1,243	0.032082	19,096	0.492864	18,406	0.475054	0	0.000000	38,745
平成22	43,885	1,830	637	6,217	35,201	1,221	0.031499	18,789	0.484715	18,753	0.483786	0	0.000000	38,763
平成23	43,873	4,637	637	6,217	32,382	1,201	0.030962	18,519	0.477417	19,070	0.491621	0	0.000000	38,790
平成24	43,754	7,336	637	6,217	29,564	1,183	0.030473	18,278	0.470828	19,360	0.498699	0	0.000000	38,821
平成25	43,635	8,584	637	6,217	28,197	1,168	0.030057	18,061	0.464783	19,630	0.505160	0	0.000000	38,859
平成26	43,517	9,827	637	6,217	26,836	1,153	0.029642	17,863	0.459239	19,881	0.511119	0	0.000000	38,897
平成27	43,398	11,036	637	7,791	23,934	1,140	0.029277	17,682	0.454107	20,116	0.516616	0	0.000000	38,938
平成28	43,279	12,201	637	7,791	22,650	1,128	0.028937	17,515	0.449321	20,338	0.521742	0	0.000000	38,981
平成29	43,042	13,340	637	7,791	21,274	1,117	0.028623	17,360	0.444854	20,547	0.526523	0	0.000000	39,024
平成30	42,805	14,476	637	7,791	19,901	1,106	0.028310	17,216	0.440668	20,746	0.531022	0	0.000000	39,068
平成31	42,569	15,612	637	7,791	18,529	1,097	0.028047	17,081	0.436709	20,935	0.535244	0	0.000000	39,113
平成32	42,332	16,748	637	7,791	17,156	1,088	0.027784	16,955	0.432978	21,116	0.539238	0	0.000000	39,159
平成33	42,095	17,884	637	7,791	15,783	1,079	0.027524	16,835	0.429442	21,288	0.543034	0	0.000000	39,202
平成34	41,776	19,020	637	7,791	14,328	1,071	0.027288	16,723	0.426085	21,454	0.546627	0	0.000000	39,248

表 8 処理形態別人口

(単位：人)

年度	行政区域内人口 ①	下水道人口 ②	コミュニティプラザ人口 ③	農業集落人口 ④	尿取集人口 ⑤×⑪	単独処理浄化槽人口 ⑤×⑫	合併処理浄化槽人口 ⑤×⑬	自家処理人口 ⑨
平成14	43,308	0	680	2,468	1,670	25,204	13,286	0
平成15	43,410	0	683	3,090	1,564	23,541	14,532	0
平成16	43,748	0	659	3,650	1,513	22,101	15,825	0
平成17	43,663	0	647	4,532	1,420	20,159	16,905	0
平成18	43,932	0	636	4,477	1,260	20,778	16,781	0
平成19	43,920	0	637	4,492	1,301	19,888	17,602	0
平成20	43,908	0	637	4,492	1,270	19,470	18,039	0
平成21	43,897	0	637	4,492	1,244	19,107	18,417	0
平成22	43,885	1,830	637	6,217	1,109	17,062	17,030	0
平成23	43,873	4,637	637	6,217	1,003	15,460	15,919	0
平成24	43,754	7,336	637	6,217	901	13,920	14,743	0
平成25	43,635	8,584	637	6,217	848	13,105	14,244	0
平成26	43,517	9,827	637	6,217	795	12,324	13,717	0
平成27	43,398	11,036	637	7,791	701	10,869	12,364	0
平成28	43,279	12,201	637	7,791	655	10,177	11,818	0
平成29	43,042	13,340	637	7,791	609	9,464	11,201	0
平成30	42,805	14,476	637	7,791	563	8,770	10,568	0
平成31	42,569	15,612	637	7,791	520	8,092	9,917	0
平成32	42,332	16,748	637	7,791	477	7,428	9,251	0
平成33	42,095	17,884	637	7,791	434	6,778	8,571	0
平成34	41,776	19,020	637	7,791	391	6,105	7,832	0

3. し尿・浄化槽汚泥排出量の予測

過去3年間の処理実績から1人1日平均排出量を求め、前述の処理人口から汚泥排出量を予測する。結果は以下に示すとおり。

表9 し尿量及び浄化槽汚泥量

計画1人1日平均排出量

し尿 4.60 l/人/日

浄化槽処理 2.98 l/人/日

計画月最大変動係数 1.15

(kl/日)

年 度	し尿収集量	浄化槽汚泥量	計	計画処理量
平成16	6.6	59.9	66.5	
平成17	6.3	63.3	69.6	
平成18	6.3	64.3	70.6	
平成19	5.8	61.9	67.7	77.9
平成20	6.0	59.3	65.3	75.1
平成21	5.8	58.0	63.8	73.4
平成22	5.7	56.9	62.6	72.0
平成23	5.1	50.8	55.9	64.3
平成24	4.6	46.1	50.7	58.3
平成25	4.1	41.5	45.6	52.4
平成26	3.9	39.1	43.0	49.5
平成27	3.7	36.7	40.4	46.5
平成28	3.2	32.4	35.6	40.9
平成29	3.0	30.3	33.3	38.3
平成30	2.8	28.2	31.0	35.7
平成31	2.6	26.1	28.7	33.0
平成32	2.4	24.1	26.5	30.5
平成33	2.2	22.1	24.3	27.9
平成34	2.0	20.2	22.2	25.5

関係法令等

1. 水質汚濁防止法

公布・・ 施行時期	<p>公布：昭和 45 年 12 月 25 日 施行：昭和 46 年 6 月 24 日 最終改正：平成 18 年 6 月 14 日</p>
概 要	<p>a. 目的 工場及び事業場から公共用水域に排出される水の排出及び地下に浸透する水の浸透を規制するとともに、生活排水対策の実施を推進すること等によって、公共用水域及び地下水の水質の汚濁の防止を図り、もって国民の健康を保護するとともに生活環境を保全し、並びに工場及び事業場から排出される汚水及び廃液に関して人の健康に係る被害が生じた場合における事業者の損害賠償の責任について定めることにより、被害者の保護を図ることを目的とする。</p> <p>b. 定義 「公共用水域」とは、河川、湖沼、港湾、沿岸海域その他公共の用に供される水域及びこれに接続する公共溝渠、かんがい用水路その他公共の用に供される水路をいう。</p> <p>c. 総量削減基本方針 環境大臣は、人口及び産業の集中等により、生活又は事業活動に伴い排出された水が大量に流入する広域の公共用水域であり、かつ排水基準のみによっては環境基本法第十六条第一項の規定による水質の汚濁に係る環境上の条件についての基準の確保が困難であると認められる水域であつて、第二条第二項第二号に規定する項目のうち化学的酸素要求量その他の政令で定める項目ごとに政令で定めるものにおける指定項目に係る水質の汚濁の防止を図るため、指定水域の水質の汚濁に関係のある地域として指定水域ごとに政令で定める地域について、指定項目で表示した汚濁負荷量の総量の削減に関する基本方針を定めるものとする。</p>

2. 下水道の整備等に伴う一般廃棄物処理業等の合理化に関する特別措置法

<p>公布・・・ 施行時期</p>	<p>公布：昭和 45 年 12 月 25 日 施行：昭和 46 年 6 月 24 日 最終改正：平成 18 年 6 月 14 日</p>
<p>概 要</p>	<p>a. 目的 この法律は、下水道の整備等によりその経営の基礎となる諸条件に著しい変化を生ずることとなる一般廃棄物処理業等について、その受ける著しい影響を緩和し、併せて経営の近代化及び規模の適正化を図るための計画を策定し、その実施を推進する等の措置を講ずることにより、その業務の安定を保持するとともに、廃棄物の適正な処理に資することを目的とする。</p> <p>b. 定義 「一般廃棄物処理業等」とは、廃棄物の処理及び清掃に関する法律の規定による市町村長の許可を受け、又は市町村の委託を受けて行うし尿処理業その他政令で定める事業をいう。</p> <p>c. 事業の転換に関する計画の認定 一般廃棄物処理業等を行う者であつて、合理化事業計画の定めるところにより事業の転換を行おうとするものは、その事業の転換に関する計画を市町村長に提出して、その計画が適当である旨の認定を受けることができる。</p> <p>d. 認定を受けた者に対する金融上の措置 国又は地方公共団体は、認定を受けた一般廃棄物処理業等を行う者に対し、当該認定を受けた計画に従つて事業の転換を行うのに必要な資金につき、金融上の措置を講ずるよう努めるものとする。</p> <p>e. 就職のあつせん等 国又は地方公共均体は、一般廃棄物処理業等を行う者が合理化事業計画の定めるところにより事業の転換等を行う場合においては、当該事業の従事者について、職業訓練の実施、就職のあつせんその他の措置を講ずるよう努めるものとする。</p>