

## ごみ量の将来予測

## 第 1 章 現行計画の進捗状況

## 1. 計画フレームと実績値の比較

平成 24 年 3 月に策定された千葉市一般廃棄物（ごみ）処理基本計画（以下、「現行計画」という。）で掲げられている計画フレームと実績値を比較すると表 1 のとおりである。

表 1 現行計画フレームと実績値の比較

区分	単位	実 績			計 画			
		H16年度	H22年度	H26年度	H28年度	達成状況	H33年度	達成状況
人口	(千人)	918	959	967	971	—	961	—
<b>①総排出量</b>	<b>(千t)</b>	<b>422</b>	<b>382</b>	<b>369</b>	<b>372</b>	<b>○</b>	<b>364</b>	<b>×</b>
	(g/人・日)	(1,261)	(1,091)	(1,046)	(1,049)	—	(1,036)	—
家庭系	(千t)	276	247	226	235	—	228	—
	(g/人・日)	(823)	(705)	(639)	(662)	—	(650)	—
事業系	(千t)	147	135	144	137	—	136	—
	(g/人・日)	(438)	(386)	(407)	(387)	—	(387)	—
<b>②ごみ排出量</b>	<b>(千t)</b>	<b>347</b>	<b>273</b>	<b>259</b>	<b>233</b>	<b>—</b>	<b>224</b>	<b>—</b>
	(g/人・日)	(1,036)	(780)	(733)	(654)	—	(637)	—
家庭系	(千t)	236	197	179	158	—	152	—
	(g/人・日)	(703)	(563)	(508)	(445)	—	(432)	—
事業系	(千t)	111	76	79	75	—	72	—
	(g/人・日)	(332)	(217)	(225)	(209)	—	(205)	—
<b>③資源物回収量</b>	<b>(千t)</b>	<b>75</b>	<b>109</b>	<b>111</b>	<b>141</b>	<b>—</b>	<b>141</b>	<b>—</b>
	(g/人・日)	(225)	(311)	(313)	(394)	—	(400)	—
家庭系	(千t)	40	50	46	78	—	77	—
	(g/人・日)	(119)	(142)	(131)	(217)	—	(218)	—
事業系	(千t)	35	59	64	63	—	64	—
	(g/人・日)	(106)	(169)	(182)	(177)	—	(182)	—
<b>④焼却処理量</b>	<b>(千t)</b>	<b>338</b>	<b>267</b>	<b>251</b>	<b>227</b>	<b>×</b>	<b>220</b>	<b>×</b>
	(g/人・日)	(1,009)	(763)	(710)	(641)	—	(623)	×
家庭系	(千t)	227	191	171		—		—
事業系	(千t)	111	76	79		—		—
⑤処理後再生利用量	(千t)	19	17	13	17	—	16	—
⑥再生利用量(③+⑤)	(千t)	94	126	123	158	—	157	—
⑦再生利用率(⑥/①)	(%)	22	33	33	42	×	43	×
⑧最終処分量	(千t)	35	22	21	18	×	17	×
⑨最終処分率(⑧/①)	(%)	8	6	6	5	—	5	—
⑩温室効果ガス排出量	(千t)	112	118	92	86	×	83	×

注 1) 表中の網掛けは数値目標項目を示す。

## 2. 数値目標と実績値の比較

数値目標5項目について、実績値と現行計画の目標値を比較した結果を以下に示す。

### (1) 総排出量 (①)

総排出量の実績値と目標値を図1に示す。

平成26年度実績で既に現行計画の中間目標を達成している状況である。

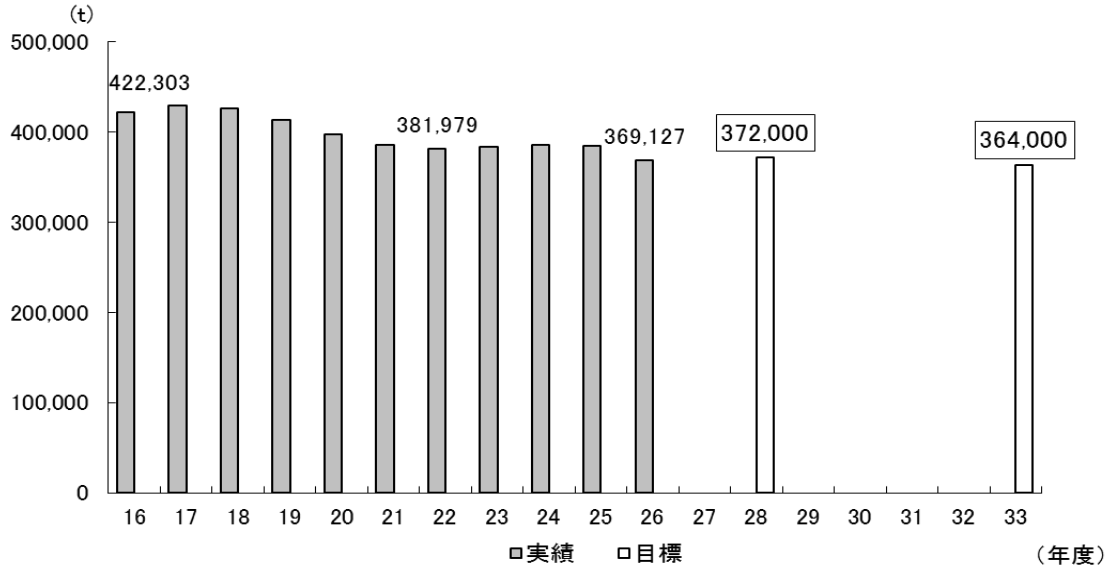


図1 総排出量の達成状況

### (2) 焼却処理量 (④)

焼却処理量の実績値と目標値を図2に示す。

焼却処理量は減少しているものの、現行計画の中間目標の達成までに約23,500t、長期目標の達成までに約30,500tの削減が必要である。

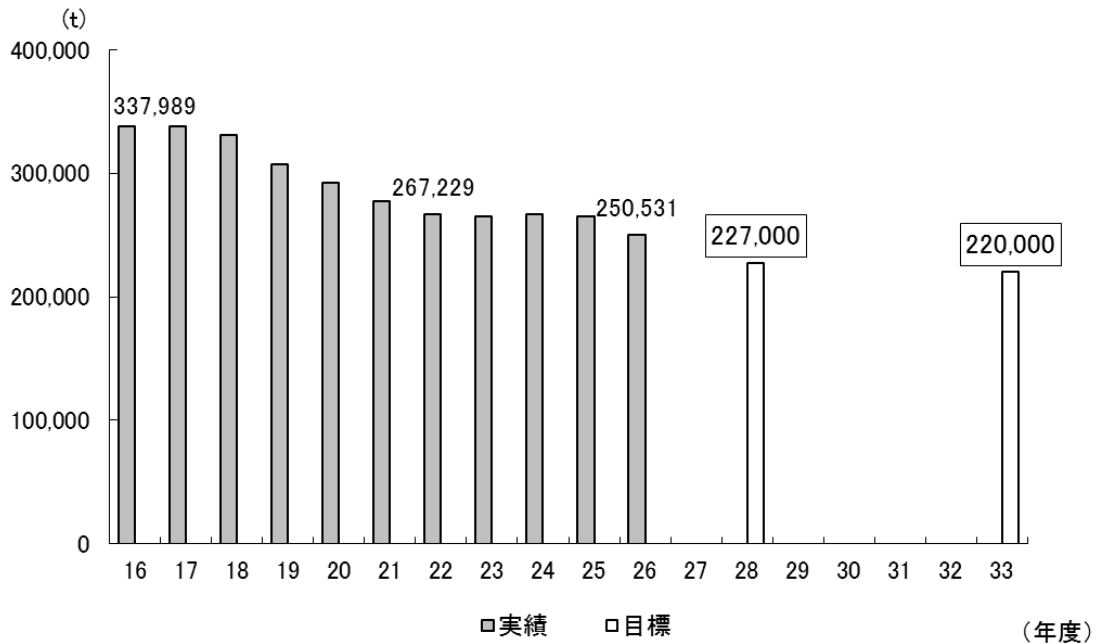


図2 焼却処理量の達成状況

### (3) 再生利用率 (㊦)

再生利用率の実績値と目標値を図 3 に示す。

平成 26 年度実績で 34.2% となっており、現行計画の中間目標の達成までに約 9%、長期目標の達成までに約 10% の向上が必要である。

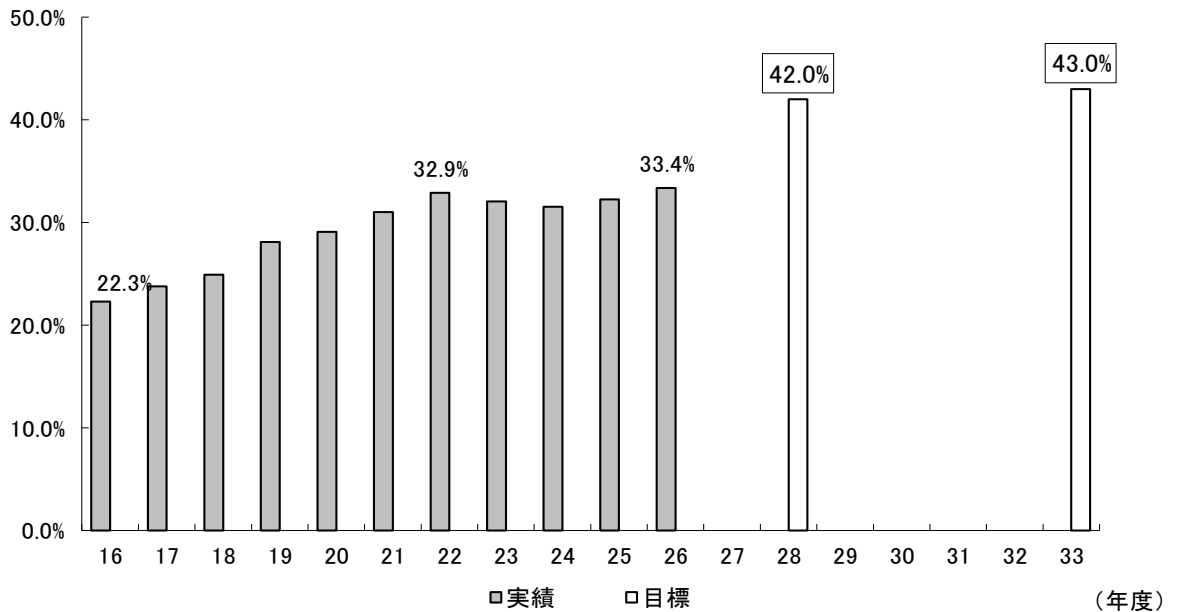


図 3 再生利用率の達成状況

### (4) 最終処分量 (㊧)

最終処分量の実績値と目標値を図 4 に示す。

平成 26 年度実績で 20,972 t となっており、現行計画の中間目標の達成までに約 3,000 t、長期目標の達成までに約 4,000 t の削減が必要である。

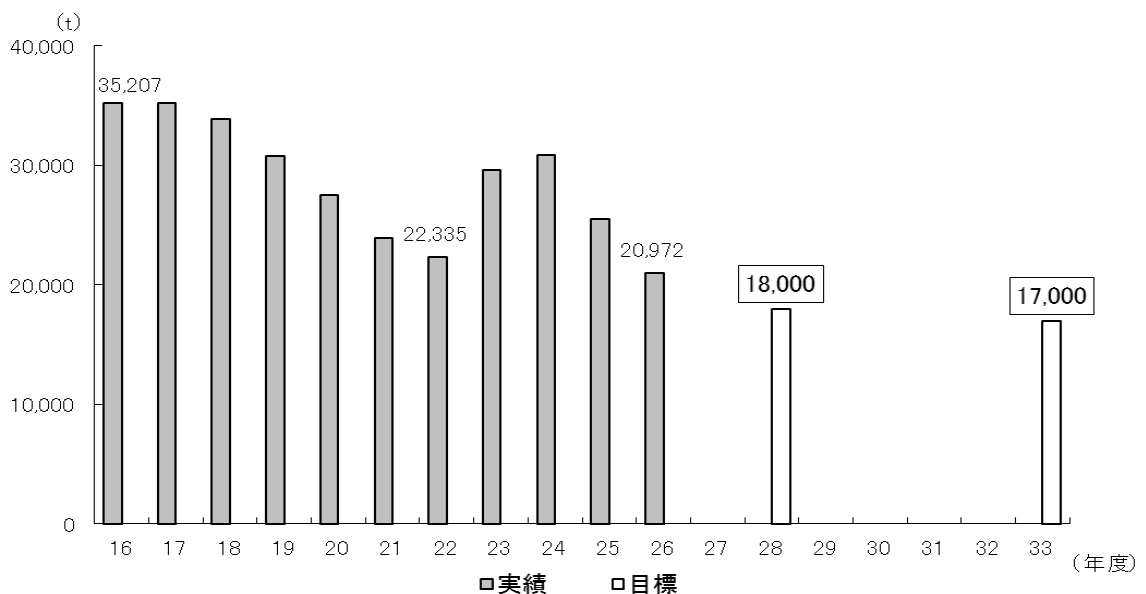


図 4 最終処分量の達成状況

### (5) 温室効果ガス排出量 (⑩)

温室効果ガス排出量の実績値と目標値を図 5 に示す。

平成 26 年度実績で 91,534 t となっており、現行計画の中間目標の達成までに約 5,500 t、長期目標の達成までに約 8,500 t の削減が必要な状況である。

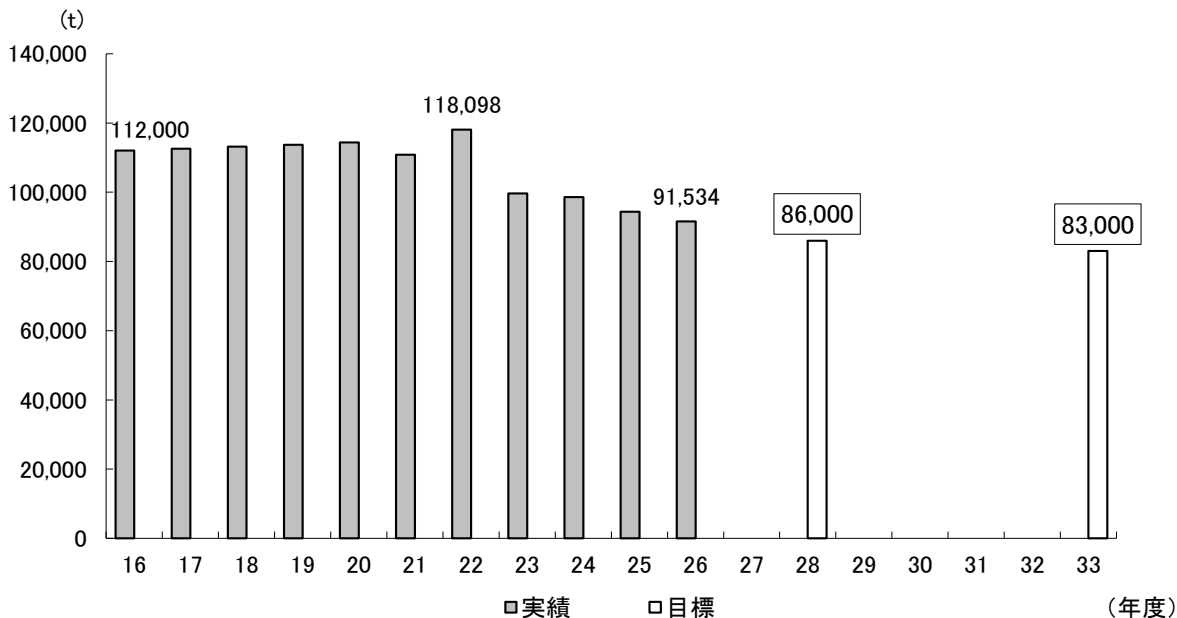


図 5 温室効果ガス排出量の達成状況

#### ◆数値目標達成状況の要点

##### ・数値目標 1 (総排出量)

平成 26 年度実績で現行計画の平成 28 年度目標値を達成している。

##### ・数値目標 2 (焼却処理量)

現行計画の平成 28 年度目標達成までに約 23,500 t、平成 33 年度目標達成までに約 30,500 t の削減が必要である。

##### ・数値目標 3 (再生利用率)

現行計画の平成 28 年度目標達成までに約 9%、平成 33 年度目標達成までに約 10% の向上が必要である。

##### ・数値目標 4 (最終処分量)

現行計画の平成 28 年度目標達成までに約 3,000 t、平成 33 年度目標達成までに約 4,000 t の削減が必要である。

##### ・数値目標 5 (温室効果ガス排出量)

現行計画の平成 28 年度目標達成までに約 5,500 t、平成 33 年度目標達成までに 8,500 t の削減が必要である。

## 第2章 ごみ量予測

### 1. 本予測の位置づけ

次期計画において、ごみ量の予測に関連する作業としては、以下の3点があげられるが、本資料は「①現行施策下で推移した場合の将来予測」を行うものである。なお、②③は本予測結果を踏まえて段階的に行う。

- ① 現行施策下で推移した場合の将来予測（⇒本資料）
- ② 今後の実施施策とその効果の検討
- ③ 新規施策下で推移した場合の将来予測（ケーススタディ）（⇒次期計画フレーム）

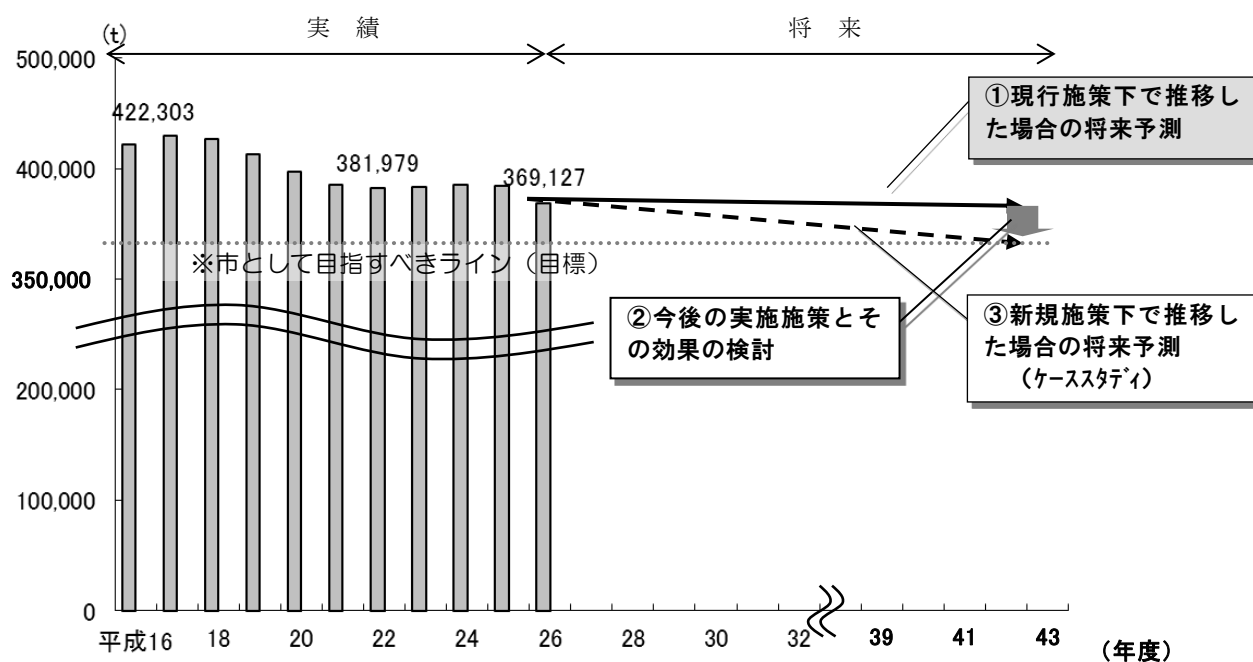


図 6 ごみ量予測と作業の位置づけ (イメージ図)

## 2. 予測実施の留意点

本市におけるごみの排出実績データは、排出者の相違により「家庭系ごみ」と「事業系ごみ」に大きく分けられる。また、家庭系ごみ、事業系ごみそれぞれについて、ごみと資源物に分類できる。

本市における上記の分類と個々の廃棄物種類の排出特性を踏まえ、ごみ量予測を行う上で留意すべき事項を以下に整理する。

### (1) 排出者による予測の分類

家庭系ごみと事業系ごみは排出者が異なり、推計を行う上でのパラメータも異なるため、それぞれ分けて将来予測を行うことが望ましい。

### (2) ごみと資源物の相互移行性への考慮

家庭系、事業系それぞれの「ごみ」と「資源物」の分類については、分別区分の変更や市民の分別協力度によって、内容物の相互の移行性がある。また、集積所収集と集団回収についてもそのような移行性を考慮しなくてはならない。そのため、1人1日あたりの総排出量で予測を行った上で、その振分け比率について検討することが妥当と考えられる。

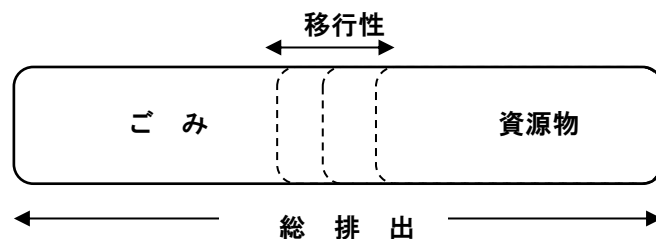


図 7 ごみと資源物の移行性のイメージ

### (3) 家庭系ごみの排出特性への配慮と家庭系ごみの予測手法

(2)の移行性について、家庭系ごみについては、ごみ種別の排出特性によって、相互の移行性が異なるため、ごみ種別にごみ量を予測することが望ましい。

また、家庭系ごみの排出者は市民であることから、「ごみ処理施設構造指針解説（旧厚生省水道環境部監修）」「ごみ処理基本計画策定指針（平成25年6月環境省）」に示されているとおり、市民1人1日あたりの排出量と将来人口から予測を行う。

また、世帯構成による影響も加味する必要がある。

表 2 家庭系ごみ・資源物の区分とパラメータ

項目分類		排出者	パラメータ	
			活動量	原単位
ごみ	粗大	市民	人口	市民1人1日あたりの排出量
	不燃			
	可燃			
	有害			
資源物	行政収集	市民	人口	市民1人1日あたりの排出量
	集団回収 <sup>※1</sup>			
	古紙回収庫 <sup>※2</sup>			
	小型家電 <sup>※2</sup>			

※1：集団回収については、排出者が限られることから、1人1日あたりには換算せず総量として推計する。

※2：古紙回収庫については、排出者に事業所も含まれるが、他の排出量と比較して小さいことと、他の資源回収との相互性（先述の（2）参照）を考慮し、便宜上ここでは家庭系ごみに含めて推計を行うこととする。なお、集団回収同様、排出者が限られることから、1人1日あたりには換算せず総量として推計する。

(4) 事業系ごみの予測手法

事業系ごみについては、従来、人口と比例関係にあるとの仮定から、家庭系ごみと同様に人口と市民1人1日あたりの排出量で計算を行う方法や、2つ以上のパラメータに分解せず、直接的にトレンド予測を行う事例もあるが、本市においては事業系ごみ量と「総人口」、さらにはその他のパラメータである「事業所数」、「従業者数」のいずれとも相関が見られなかったこと、トレンド予測を行うには実績値の変動が大きいことから、平成26年度の実績がそのまま推移するものとして予測を行う。

さらに、経済動向によっては事業系ごみ量の変動することも想定されるため、経済動向を踏まえ「全産業活動指数」と事業系ごみ量の関係からも事業系ごみ量を予測する。

表 3 事業系ごみ・資源物の区分とパラメータ（参考）

		排出者	パラメータ	
			活動量	原単位
ごみ	不燃	事業者	総排出量	1年間あたり事業系ごみ排出量
	可燃			
資源物			※全産業活動指数	※従業者数当たりの事業系ごみ量

※経済動向によっては事業系ごみ量の変動することも想定されるため、経済指数である「全産業活動指数」と事業系ごみ量の関係性を確認し、両者の関係から事業系ごみ量を予測するケースについても検討した。なお、事業系ごみ量については、従来、人口と比例関係にあるとの仮定を利用し、さらに従業者数は人口に比例すると仮定した上で、従業員数当たりの事業系ごみ量に対し景気回復リスクを考慮することとした（現行計画のリスクケース算定方法を踏襲）。

### 3. 予測ケースの設定

以下の表のように、低位推計、高位推計によりケース分けをして単純推計によるごみ量予測を行う。

表 4 予測ケースの概要

ケースNo.	家庭系	事業系
0 1_単純推計 (低位)	原単位(市民1人1日当たりのごみ量)が平成26年度実績のまま推移すると仮定したケース (家庭系低位)	ごみ総量が平成26年度実績のまま推移すると仮定したケース (事業系低位)
0 2_単純推計 (高位)	世帯構成を加味した原単位を仮定したケース (家庭系高位)	全産業活動指数を活用し、事業系ごみ量の補正を行ったケース(経済動向を踏まえたケース) (事業系高位)

家庭系ごみについては、原単位を平成26年度実績のまま推移するケースと、世帯構成を加味したケースの2ケースが考えられる。

事業系ごみについては、現状維持で推移するケースと、経済動向を踏まえたケースの2ケースが考えられる。

以下に、各ケースについての考え方を述べる。

#### (1) 家庭系低位

家庭系ごみ量原単位(種別)の実績値の推移を以下に示す。

本市では、平成26年2月より家庭ごみ手数料徴収制度(以下、「有料化」という。)を実施しており、平成26年度は前年度までと比較してごみ・資源量が減少しているのが特徴である。

#### ア) 可燃ごみ

平成16～22年度：減少

平成22～25年度：横ばい

平成26年度：減少(有料化による)

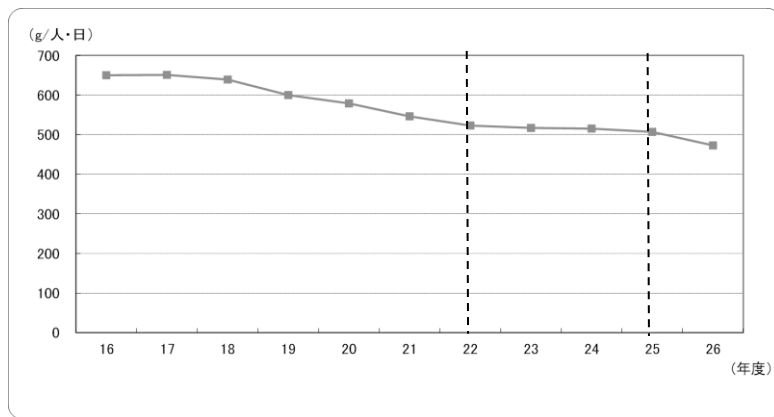


図 8 可燃ごみ量原単位の実績値の推移



### イ) 不燃ごみ

平成16～20年度：減少

平成20～25年度：横ばい

平成26年度：減少（有料化による）

### ウ) 粗大ごみ

平成16～25年度：横ばい

平成26年度：減少（有料化による意識向上）

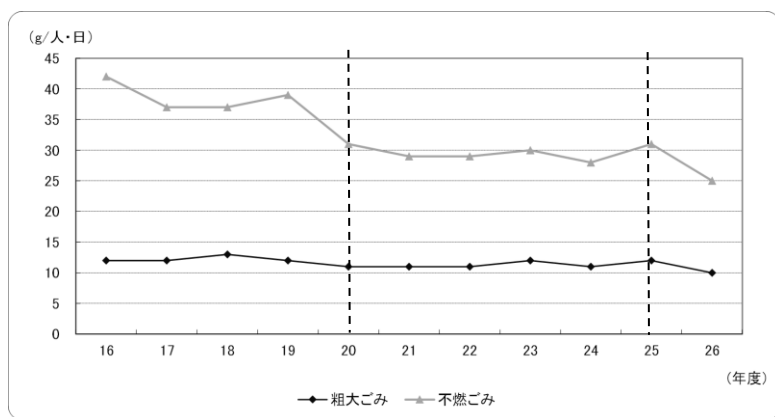


図 9 不燃ごみ・粗大ごみ量原単位の実績値の推移

### エ) 収集資源

平成16～22年度：増加

平成22～25年度：横ばい

平成26年度：減少（有料化による意識向上）

### オ) 集団回収

平成16～26年度：減少

### カ) その他資源（家庭系資源物の合計に対してごくわずかな量）

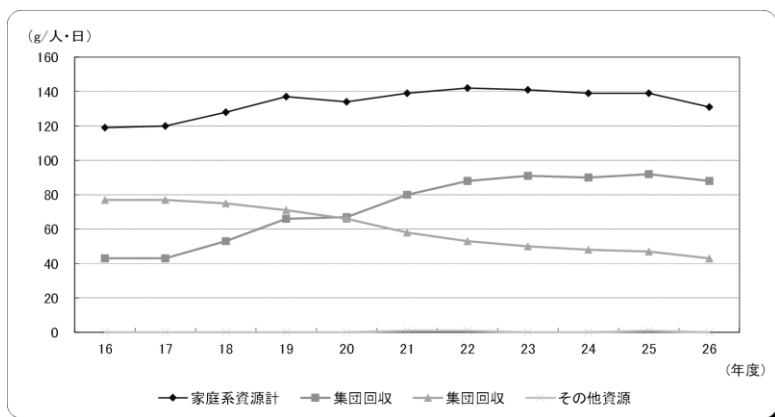


図 10 資源物量原単位の実績値の推移

可燃ごみ、不燃ごみ、粗大ごみ、収集資源量は全て、平成25年度まで横ばい傾向の後減少していることから、本ケースにおいては、いずれの種別においても平成26年度実績値で推移するケースとして設定する。

## (2) 家庭系高位

世帯人員数が異なると、排出される1人1日あたりの家庭系ごみ量が異なるとの考え方があ。本市が平成17年度に実施した家庭ごみ計量調査の結果は以下のとおりである。

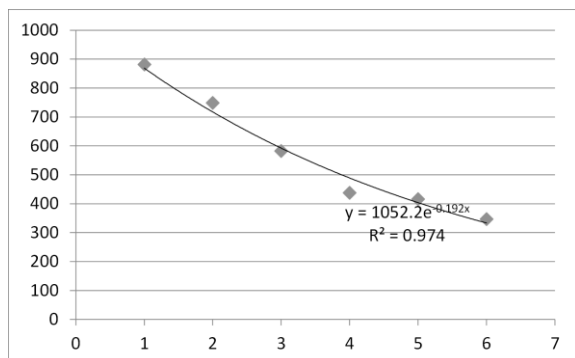
表 5 家庭系ごみ計量調査結果（平成17年度）

世帯人員数(人)	1人1日あたりの家庭系ごみ量(g/人・日)
1	881.3
2	748.5
3	582.2
4	437.7
5	416.1
6	347.1

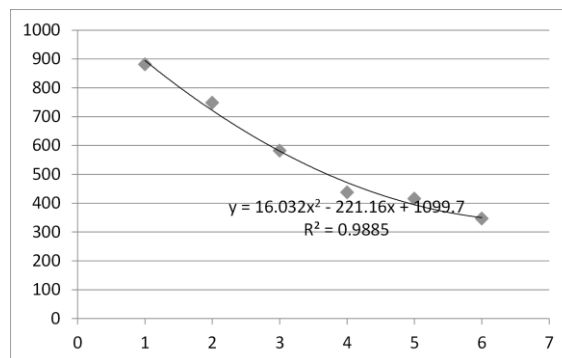
出典)「千葉市一般廃棄物(ごみ)処理基本計画策定調査報告書」  
(平成18年3月千葉市環境局)

本データについて、複数の近似式で相関を調べた結果、以下のとおり多項式(2次式)で決定係数が0.9885と最も高い結果となったため、これを採用する。

### ■指数式



### ■多項式(2次式)【採用】



### ■対数式

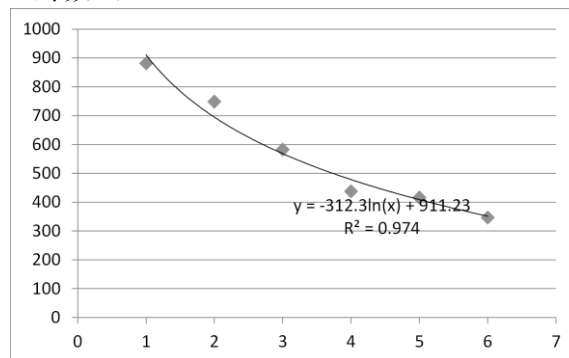


図 11 1人1日あたりの家庭系ごみ量の近似式

また、この多項式（2次式）を、平成26年度の平均世帯人員推計値である1世帯あたり2.31人と1人1日あたりの家庭系ごみ量実績値639 g/人・日から補正すると、以下のとおりとなる。

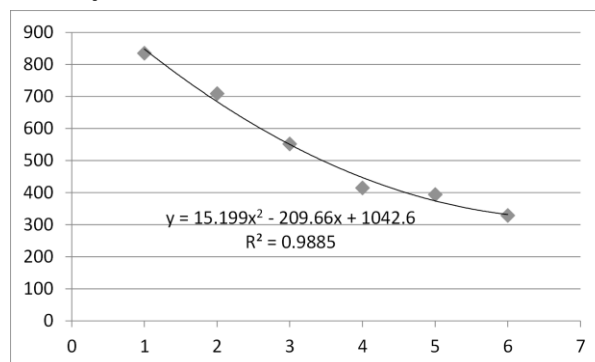


図 12 1人1日あたりの家庭系ごみ量の多項式（2次式）（補正後）

本ケースにおいては、この補正式と、本市の将来の平均世帯人員※を用いて、1人1日あたりの家庭系ごみ量の推計を行う。なお、「可燃ごみ」、「不燃ごみ」、「粗大ごみ」、「有害ごみ」、「資源物」への振り分けは、平成26年度実績値の比率を用いて行う。  
 ※平成42年度までしか推計値がないため、平成43年度以降は近似式を用いて推計を行った。

### (3) 事業系低位

事業系ごみ量の実績値の推移を以下に示す。これを見ると、大きく増減を繰り返しており、トレンド推計をかけることは困難である。また、ここ3年間は横ばいで推移しており、今後もこの傾向が継続する可能性が考えられる。

したがって、本ケースは、最新年度である平成26年度の事業系ごみ量が推移するケースとして設定する。

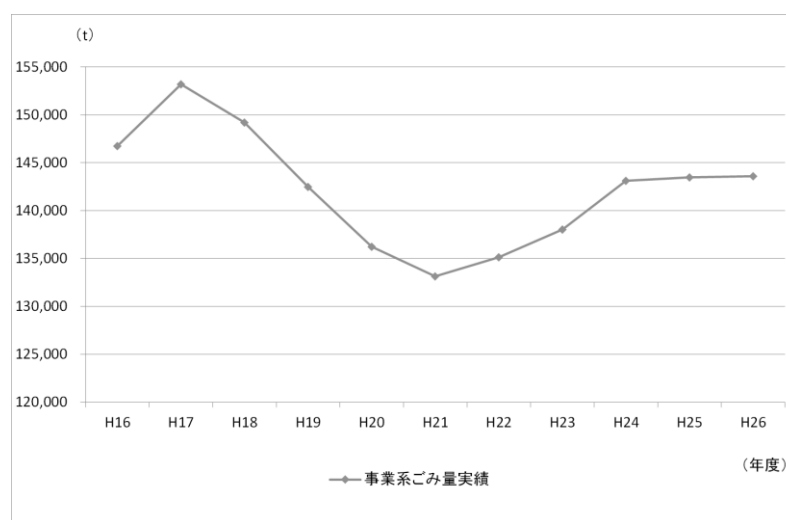


図 13 事業系ごみ量の推移

#### (4) 事業系高位

経済産業省が作成している主な景気指標としては、「鉱工業指数」、「第3次産業活動指数」、「全産業活動指数」が存在する。

ここでは、事業系ごみは各産業から発生するため、総合的な景気指標である「全産業活動指標」が事業系ごみ量を考える上でのパラメーターの1つととらえ、これを活用した排出量の補正を行うこととする。

なお、全産業活動指数と本市の事業系ごみ量およびそれらを指標化した数値について整理すると、表6のとおりである。

表6 全産業活動指数と本市事業系ごみ量

年度		全産業活動指数		千葉市事業系ごみ指数		事業系ごみ量 (t)	従業者数 (人)
西暦	平成	H17基準	H24基準	H17基準	H24基準		
2004	16	98.5	102.1	96	102.5	146,740	332,173
2005	17	100	103.6	100	107.0	153,193	
2006	18	101.9	105.6	97	104.3	149,196	364,175
2007	19	102.8	106.5	93	99.5	142,466	
2008	20	100.8	104.5	89	95.2	136,233	
2009	21	93	96.4	87	93.0	133,128	392,002
2010	22	95.9	99.4	88	94.4	135,134	
2011	23	95.4	98.9	90	96.4	138,015	
2012	24	96.5	100.0	93	100.0	143,111	385,877
2013	25	97.2	100.7	94	100.2	143,460	
2014	26	97	100.5	94	100.3	143,590	

全産業活動指数と同様に平成17年度を100として本市の事業系ごみ量を指標化すると、景気指標よりも大きな削減率でごみ量が減少していることから、本市の事業系ごみ量の減少傾向は、景気後退だけではなく、各事業所におけるごみ減量努力や社会システムの変化なども大きく影響していることが推測される。

また、平成24年度を100とした場合、全産業活動指標は平成19年度の106.5が近年の最大値となる。よって、平成19年度レベルまで景気回復した場合の推計値として、平成24年度の事業系ごみ量原単位に106.5を乗じた値※を本ケースとして設定する。

なお、従業員数については、人口と比例関係にあると仮定する。

※平成24年度原単位(1,016 g/人-従業者・日) × 106.5

= 1,082 g/人-従業者・日で推移した場合

#### 4. 予測結果（原単位）

単純推計による原単位（ごみ・資源物）の予測結果を以下に示す。なお、ケース 01 は 01\_単純推計（低位）、ケース 02 は 02\_単純推計（高位）を示す。

##### (1) ケース 01

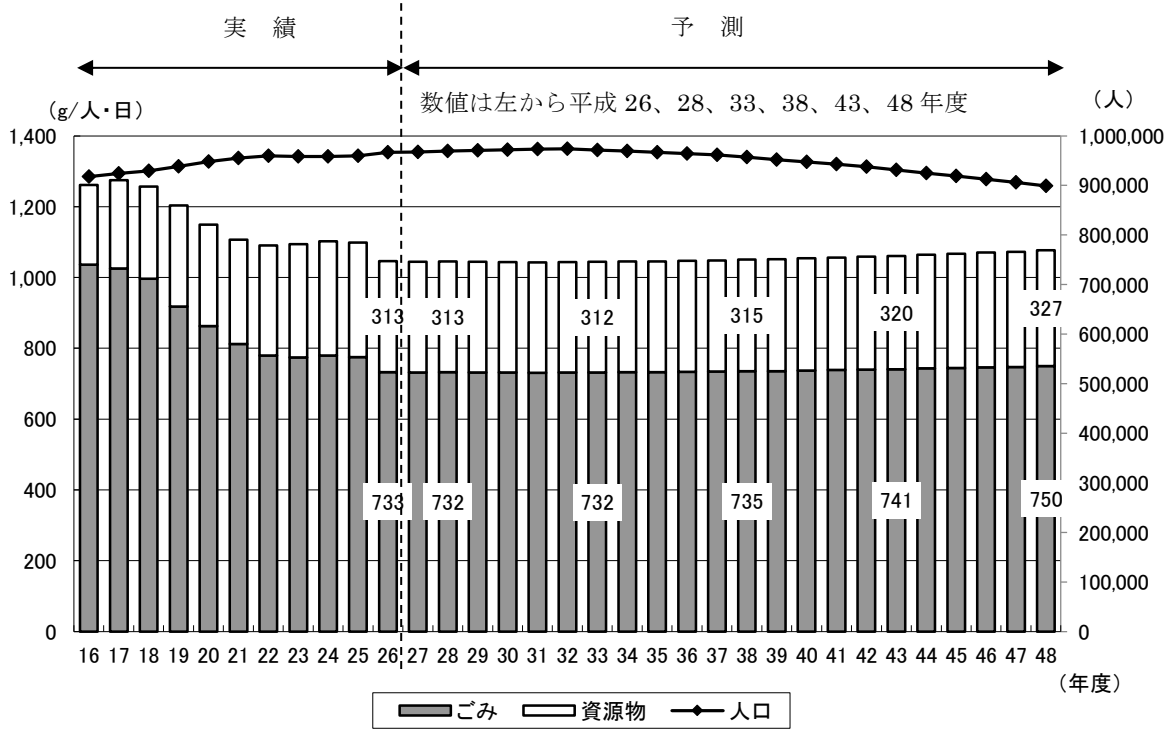


図 1 4 ケース 01 における予測結果

##### (2) ケース 02

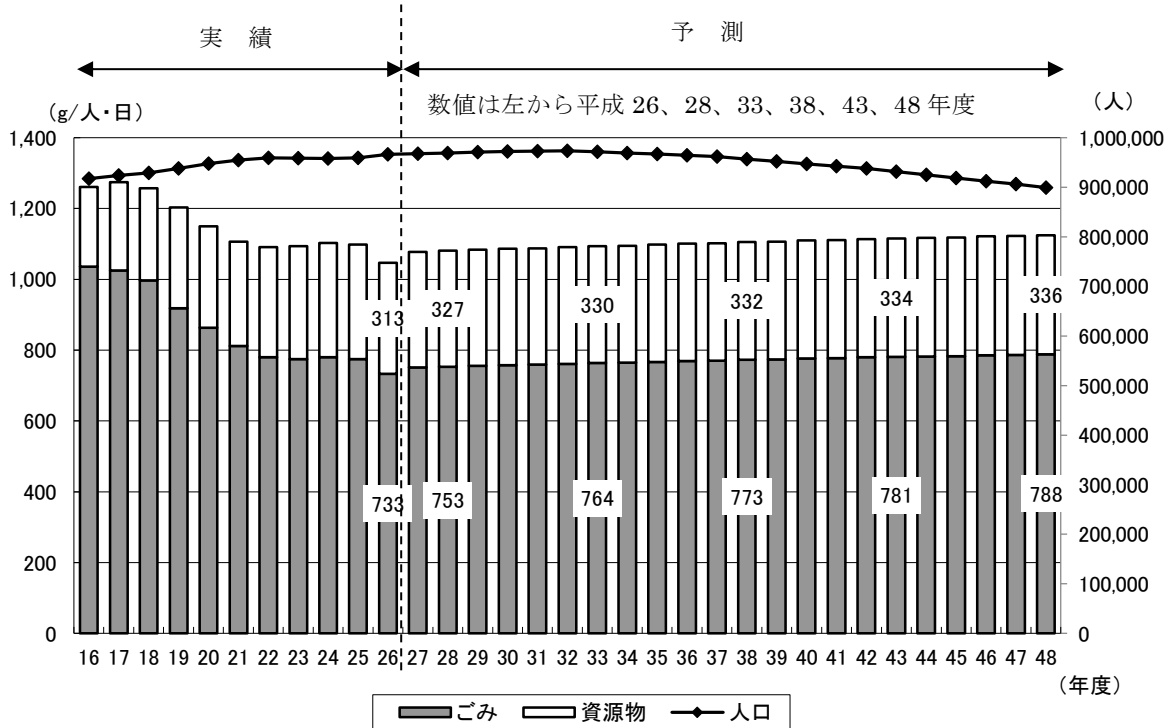


図 1 5 ケース 02 における予測結果

## 5. 単純推計の予測結果

数値目標項目について予測結果と目標（現行計画）の比較を行うと次のとおりである。

### (1) 総排出量

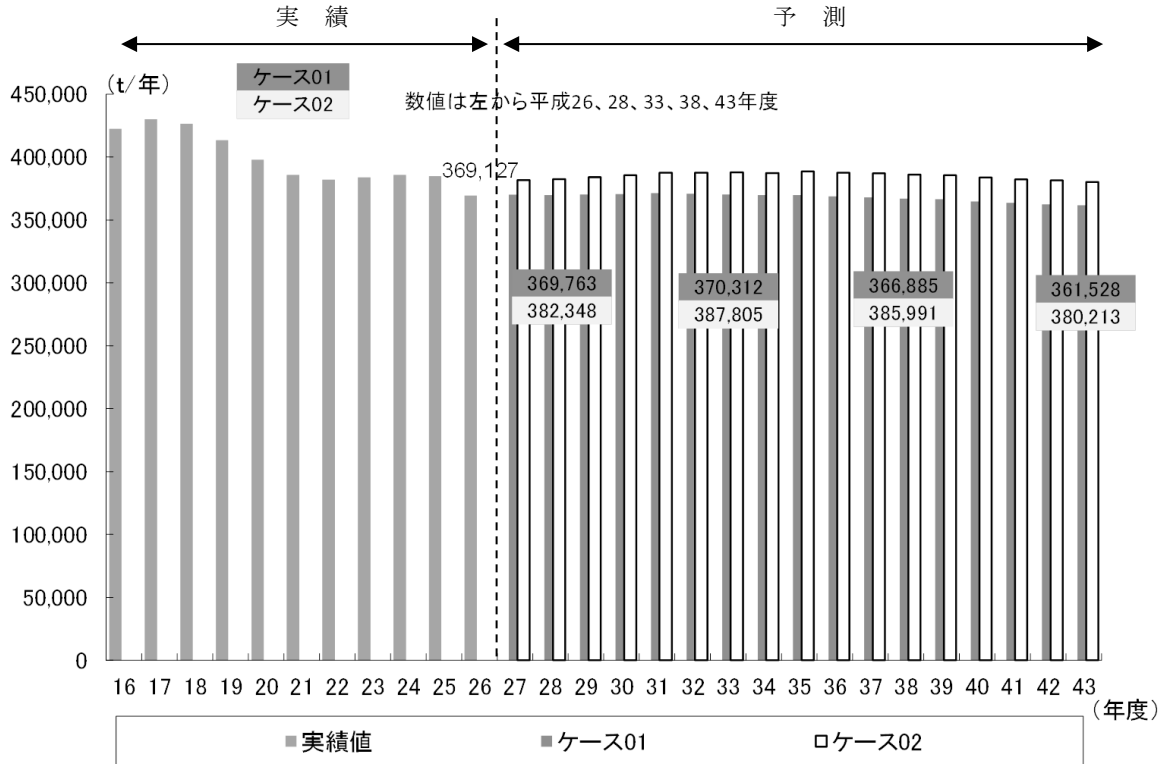


図 16 総排出量の予測結果

### (2) 焼却処理量

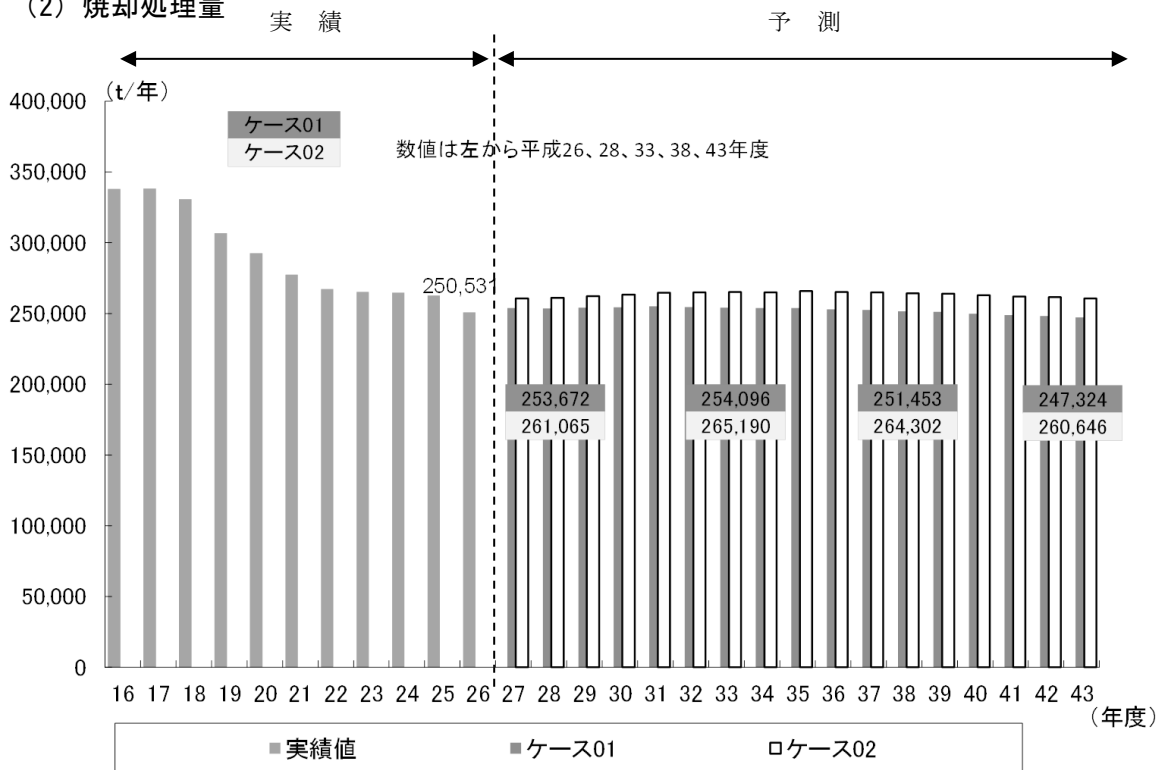


図 17 焼却処理量の予測結果

(3) 再生利用率

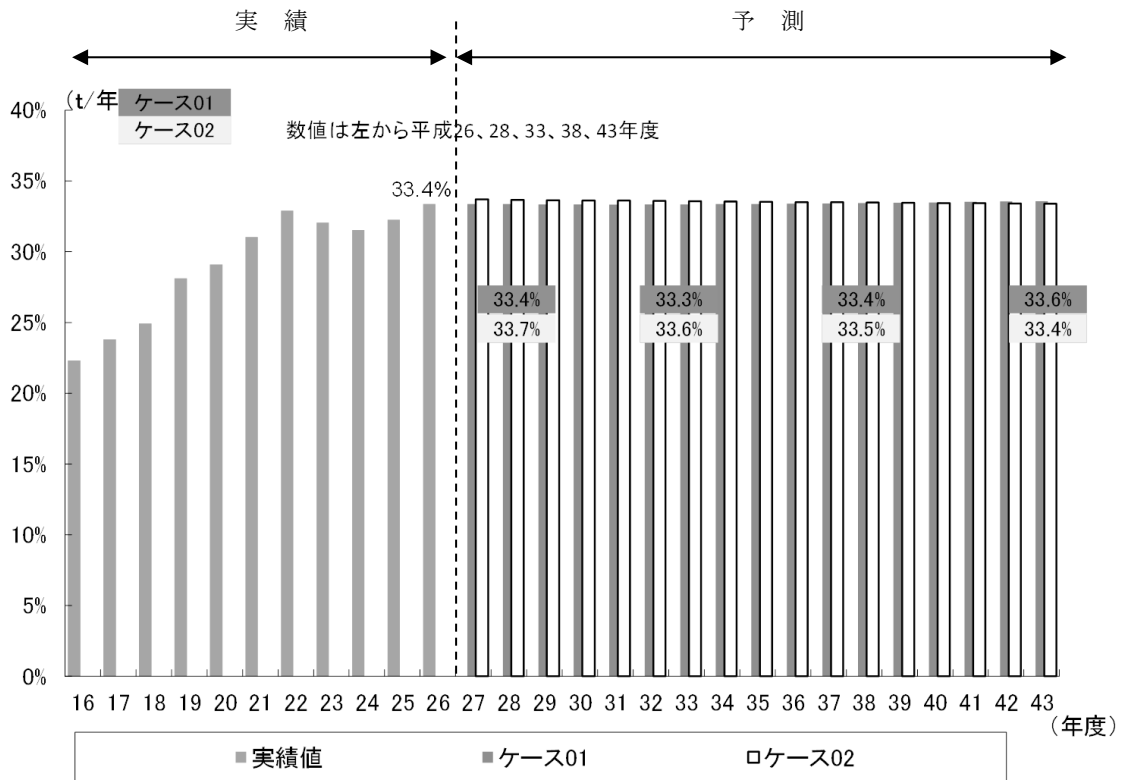


図 18 再生利用率の予測結果

(4) 最終処分量

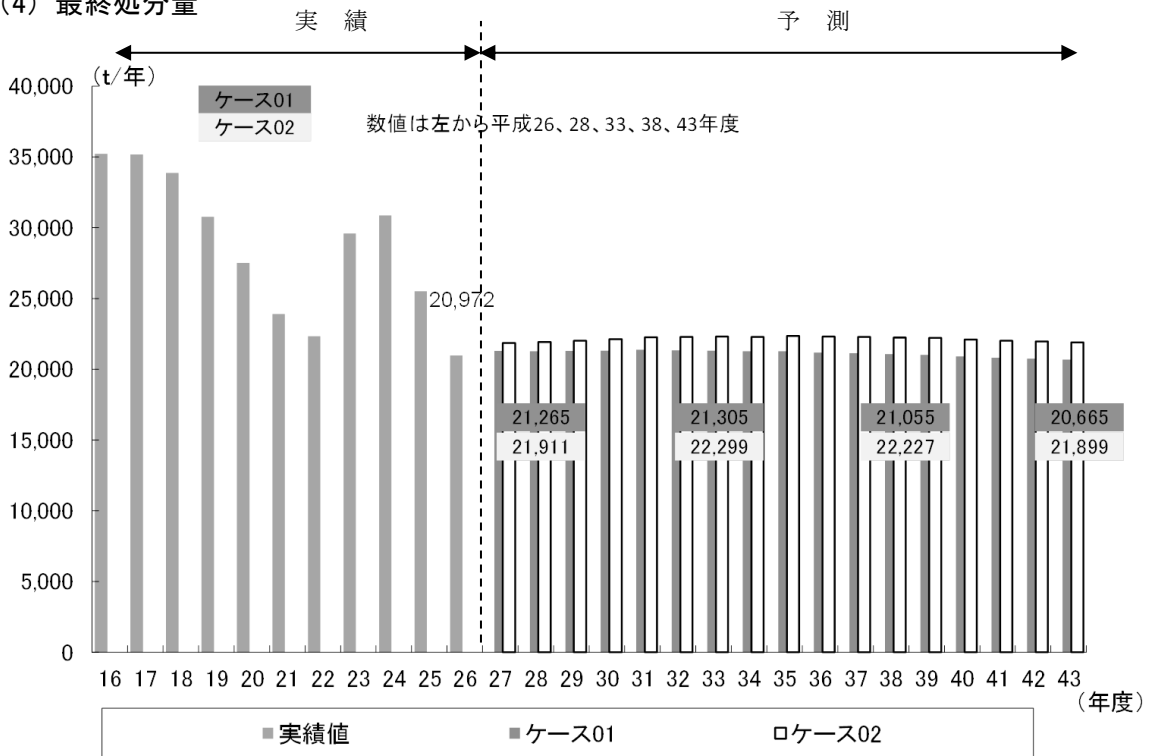


図 19 最終処分量の予測結果

(5) 温室効果ガス排出量

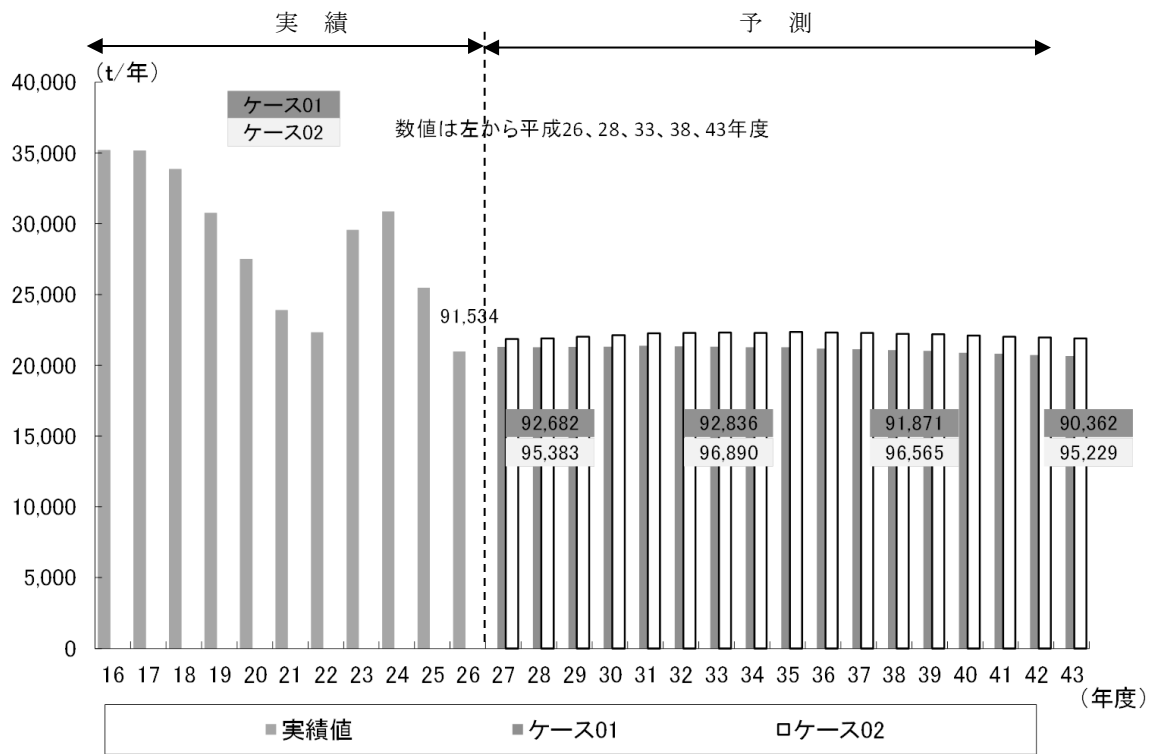


図 20 温室効果ガス排出量の予測結果



## 6. 採用ケースの選定

### (1) 家庭系ごみの予測方法について

家庭系ごみについては、原単位（市民1人1日あたりのごみ量）が平成26年度実績のまま推移すると仮定したケース（01：家庭系低位）と、世帯構成を加味した原単位を仮定したケース（02：家庭系高位）の2ケースについて、予測を行った。

原単位（市民1人1日あたりのごみ量）が平成26年度実績のまま推移すると仮定したケース（01：家庭系低位）については、本市で平成26年2月より有料化を実施したことを踏まえ設定されたものであり、かつ有料化実施後の平成26年度のごみ量からほぼ変化しない結果となった。また、家庭系ごみ量の予測方法については、「ごみ処理施設構造指針解説（旧厚生省水道環境部監修）<sup>※1</sup>」や「ごみ処理基本計画策定指針（平成25年6月環境省）<sup>※2</sup>」、「循環型社会形成推進地域計画作成マニュアル（平成17年6月環境省）<sup>※3</sup>」でも、1人1日あたり発生量（g／人・日）と将来人口から予測を行う方法が示されている。

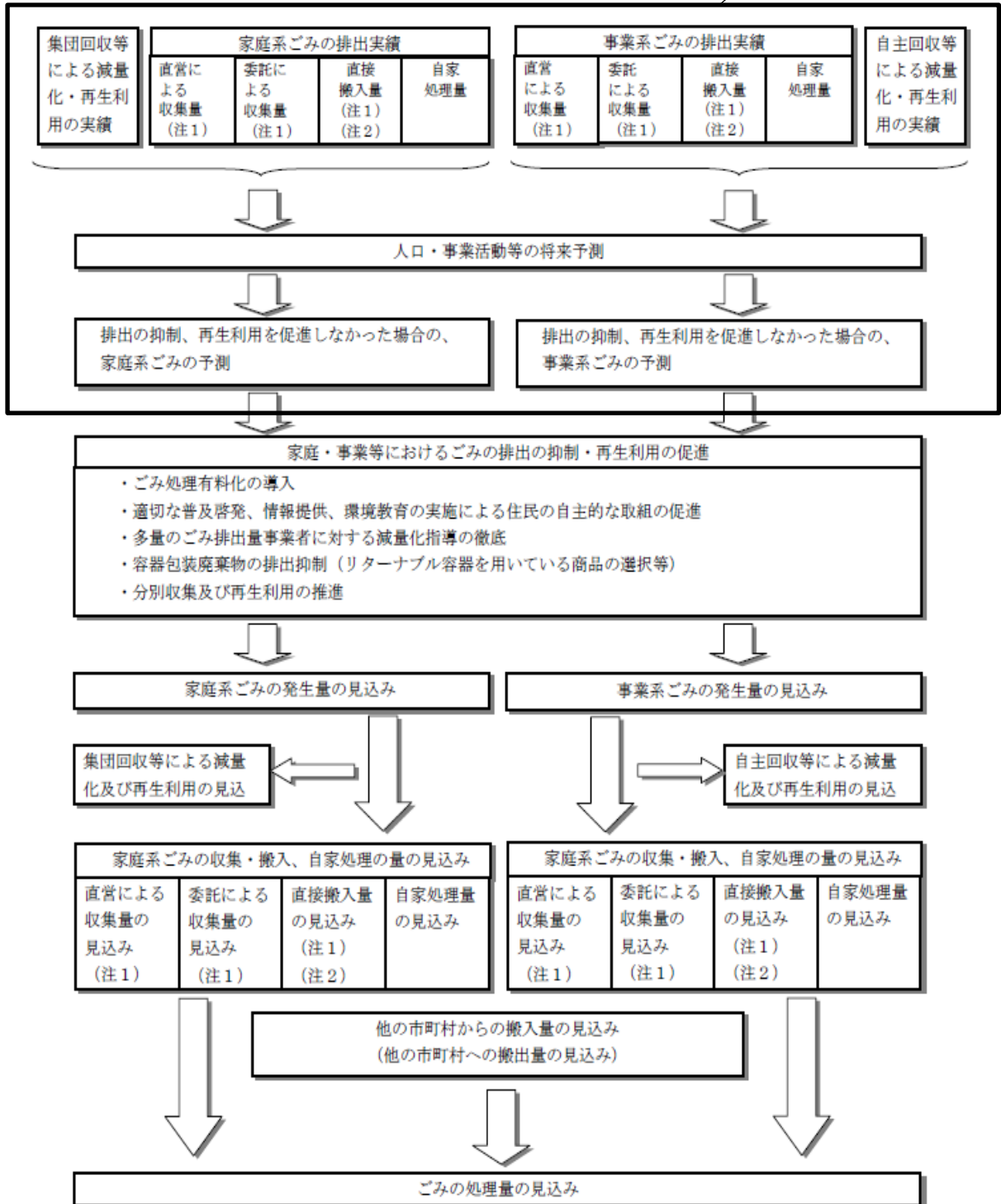
一方、世帯構成を加味した原単位を仮定したケース（02：家庭系高位）では、ここ数年、ごみ量が減少している状況であるが、総排出量、焼却処理量、温室効果ガス排出量が平成26年度実績値を大きく上回る結果となった。

したがって、本計画における家庭系ごみの予測方法は、原単位（市民1人1日あたりのごみ量）が平成26年度実績のまま推移すると仮定したケース（01：家庭系低位）を採用する。

※1：「ごみ量の推定は、1人1日平均排出量に関する少なくとも過去5カ年間にわたる実績値より、将来の計画1人1日排出量を推定し、I.（人口推定方法）で延べた方法により推定した計画人口とをかけあわせて計画1日平均排出量を求める。」との記述がある。

※2：次ページの図が記載されている。

※3：「排出量については、計画期間内に人口や事業所数の変化が想定されることから、事業系であれば1事業所当たりの、家庭系であれば住民1人当たりの原単位を記載するとともに、目標値には現状と比較した増減の割合を併記する。」「排出量等の将来予測を行う際、排出量原単位、人口又は事業所数にパラメータを分けて行う必要があるが、予測手法は一次回帰程度の簡易なものでよく、例えば、事業所数については、事業所調査等の経年変化を参考とした単純な予測であっても構わない。」との記述がある。



出典)「ごみ処理基本計画策定指針」(平成25年6月環境省)に一部追記

図 2 1 ごみの発生量及び処理量の予測方法の例

## (2) 事業系ごみの予測方法について

事業系ごみについては、ごみ総量を平成26年度実績のまま推移すると仮定したケース(01:事業系低位)と、全産業活動指数と事業系ごみ量の関係から仮定したケース(経済動向を踏まえたケース)(02:事業系高位)の2ケースについて、予測を行った。

全産業活動指数と事業系ごみ量の関係から仮定したケース(経済動向を踏まえたケース)(02:事業系高位)では、事業系ごみ量の過去11年間の最大の実績値である153,193t(平成17年度)を今後10年間程度は上回り、景気の変動はこれまでも受けていると考えられるものの、その中で変動してきた事業系ごみ量の範囲にはおさまらない結果となった。また、結果的に総排出量、焼却処理量、温室効果ガス排出量が平成26年度実績値を大きく上回った。

一方、ごみ総量を平成26年度実績のまま推移すると仮定したケース(01:事業系低位)は、過去10年間で事業系ごみ量が増減を繰り返す中、その間におさまる予測となり、ケース02(高位)よりも現実的な予測であると考えられる。

したがって、本計画における事業系ごみの予測方法は、ごみ総量を平成26年度実績のまま推移すると仮定したケース(01:事業系低位)を採用する。

なお、事業系ごみ量の予測方法としては他に、人口や従業員数、事業所数を分母とした原単位を求めトレンド予測を行う方法が考えられるが、事業系ごみ量と総人口、事業所数、従業員数のいずれとも強い相関関係(正の相関関係)は見られず、この方法は採用しない(第3章資料編参照)。

### 第3章 資料編

#### 1. 事業系ごみの排出量と事業所数、従業者数、総人口との関係

本市における平成8年度から平成24年度の事業所数と従業者数、総人口および事業系ごみの排出量を以下に示す。

総人口や従業者数が増加することは、経済活動が活発化していることを表すため、ごみ量は増加するものと考えられる。ここで、従業者数と総人口については、平成11年度より増加傾向を示しており、平成11年度から平成21年度までの事業系ごみ量の増加→横ばい→減少の傾向とは合致していない。また、散布図にあるように決定係数（ $R^2$ ）も対従業者数、対総人口において0.002～0.03程度であり、指標として採用することは困難である。

事業所数については、平成11年度から平成18年度は減少傾向を示しており、平成11年度から平成21年度までの事業系ごみ量の増加→横ばい→減少の傾向とは合致していない。また、散布図にあるように決定係数（ $R^2$ ）は約0.61であるものの、ごみ排出量の実態とそぐわない面があるため（通常は事業所数等が増加すると事業系ごみ量が増加すると考えられるのに対し、逆の結果となっている）、指標として採用することは困難である。

したがって、本市の事業系ごみ量は、総人口、事業所数、従業者数のいずれとも強い相関関係（正の相関関係）は見られず、事業系ごみ量を総人口、事業所数、従業者数のいずれかで原単位を作成し、事業系ごみ量を予測する方法は適していないと考えられる。

表 7 事業系ごみの排出量と事業所数、従業者数、総人口との関係

年度	H11	H13	H16	H18	H21	H24
事業所数(箇所)	29,157	29,290	27,195	27,353	30,198	28,629
従業者数(人)	326,411	350,984	332,173	364,175	392,002	385,877
1事業所あたりの従業者数(人/箇所)	11.2	12.0	12.2	13.3	13.0	13.5
事業系ごみ量(t/年)	134,980	146,565	146,740	149,196	133,128	143,111
総人口(人)	879,435	895,609	917,521	929,277	955,022	958,161
従業者数/総人口	37.1%	39.2%	36.2%	39.2%	41.0%	40.3%

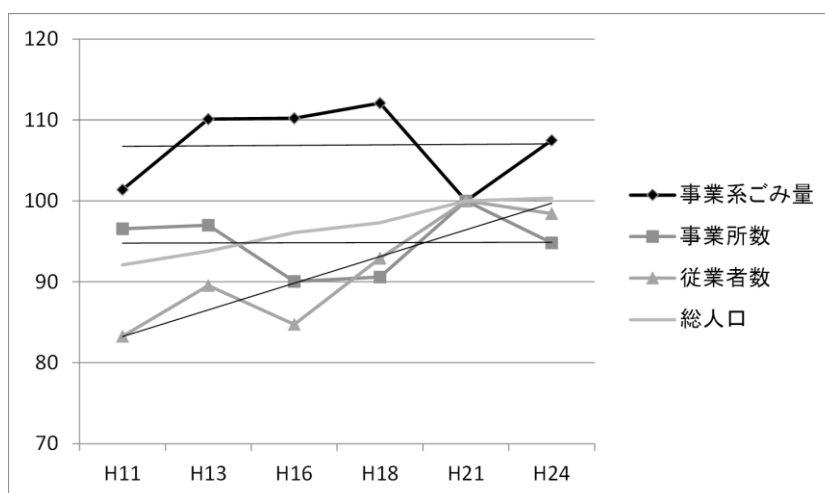


図 2 2 事業系ごみ量と事業所数、従業者数、総人口の関係  
(平成21年度を100とした場合の指数)

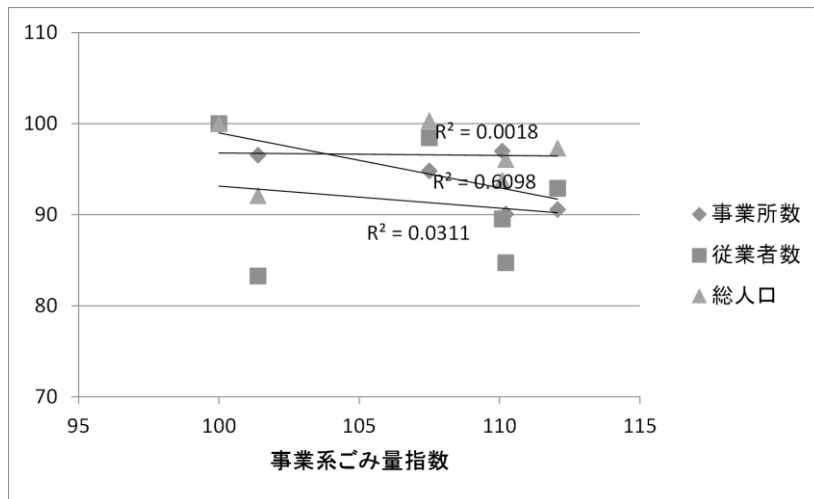


図 2 3 事業系ごみ量と事業所数、従業者数、総人口の関係（散布図）