

### 3. 下水道計画の基本事項の設定



### 3 下水道計画の基本事項の設定

#### 3-1 計画目標年次

下水道施設の能力は、施設の建設期間、耐用年数がかなり長期にわたること、特に管渠の場合は、下水量の増加に対応して段階的に能力を増大させることが施工上困難であることなどから、長期的な予測に基づいて決定する必要がある、計画目標年次は概ね20年後とすることが妥当と考える。

旧計画においては、計画目標年次を都市計画と整合を図り平成22年と設定していた。今回の計画目標年次においても、計画人口設定の目標とした、「登別市都市計画マスタープラン」(平成14年度策定)の目標年と整合を図り、平成34年とする。

#### 3-2 計画区域

既計画の公共下水道による集合処理区域(下水道全体計画区域)は、市街化区域と都市計画における市街化調整区域内の将来市街化区域において定めていた。

市街化調整区域である将来市街化区域については、都市計画法による「市街化調整区域及び市街化調整区域の整備、開発又は保全の方針」に基づく「市街地整備基本計画」により位置付けされていたが、「都市計画マスタープラン」が策定されたことにより「市街地整備基本計画」は吸収されることになり、「都市計画マスタープラン」では、将来市街化区域を定めていないため、その根拠を失うことになる。

本計画では、将来市街地想定区域の縮小を反映させて、全体計画区域(汚水)を1,765haから1,498ha(-267ha)に、全体計画区域(雨水)は自衛隊敷地35.5haを控除して1,729.5haから1,462.5ha(-267ha)にそれぞれ変更する。なお全体計画区域の位置付けは市街化区域・旧50戸連たん・将来市街地である。

表 3.1 全体計画区域内訳

地区名	汚水計画	雨水計画
上登別地区	51.5	51.5
登別温泉地区	49.6	49.6
登別地区	270.1	270.1
幌別地区	585.5	550.0
鷺別地区	541.3	541.3
合計	1,498.0	1,462.5

※雨水計画面積は、表6-4より。ただし、ヤンケン第3排水区2.6ha+ヤンケン第4排水区6.0ha=計8.6haは、鷺別地区から幌別地区へ、徳消川第1排水区5.1haは、幌別地区から鷺別地区へ変更とする。

※よって、幌別地区は、546.5ha+8.6-5.1=550ha、鷺別地区は544.8ha-8.6+5.1=541.3haとする。

※幌別地区汚水計画面積は、雨水計画550.0haに自衛隊35.5haを追加。

### 3-3 計画人口

#### 3-3-1 行政人口

行政区域内における下水道計画等の個別計画は、最上位計画である総合計画に基づき定める必要がある。下水道においても、当初全体計画以降全てを総合計画の目標人口と整合を図ってきた。これは下水道計画人口が、管渠、処理場の設計に必要な汚水量の算出に大きな影響をもたらすことから、原則として上位計画や推計結果等と整合させる必要があるという考え方に基づいている。

しかし、「登別市総合計画第2期基本計画」においては目標人口を定めず、個別計画毎にそれぞれ定めることになっている。このため、下水道計画においては、将来の指標として位置付けられている、概ね20年後のまちづくりの指針を示す「登別市都市計画マスタープラン」(平成14年度策定)を参考に設定し整合を図ることとする。

以下に、登別市都市計画マスタープランの将来計画値と行政人口の推移を示す。

#### 登別市都市計画マスタープランの将来計画値

目標年次	平成34年
計画人口	57,000～60,000人
うち、定住人口	50,000～53,000人
滞留人口	7,000人

表 3.2 行政人口の推移

各年度末現在、単位：人

年次	人口	年次	人口	年次	人口	年次	人口
昭和57年	59,075	平成元年	56,637	平成8年	56,515	平成15年	54,337
昭和58年	59,424	平成2年	56,738	平成9年	56,173	平成16年	53,923
昭和59年	59,250	平成3年	56,992	平成10年	55,745	平成17年	53,622
昭和60年	58,799	平成4年	57,121	平成11年	55,503	平成18年	53,507
昭和61年	58,155	平成5年	57,207	平成12年	55,077		
昭和62年	57,317	平成6年	56,927	平成13年	54,673		
昭和63年	56,961	平成7年	56,857	平成14年	54,503		

資料：住民基本台帳

都市計画マスタープランの将来計画値は、将来の方向性を示しているものであることから、計画値にある程度の幅をもっている。このことから、都市計画マスタープランの推計結果と、下水道独自の推計結果を照らし合わせ、将来行政人口を設定

する。

以下に示す推計結果のとおり，都市計画マスタープランの推計結果(下限値)と下水道独自推計結果は近似しており，都市施設である下水道は，都市計画との整合を図る必要があることから，都市施設整備の指針となる都市計画マスタープランの将来計画人口に準拠し，目標年及び将来計画人口を，平成34年：50,000人とする。

図 3.1に，行政人口の推移実績と将来推計値を示す。

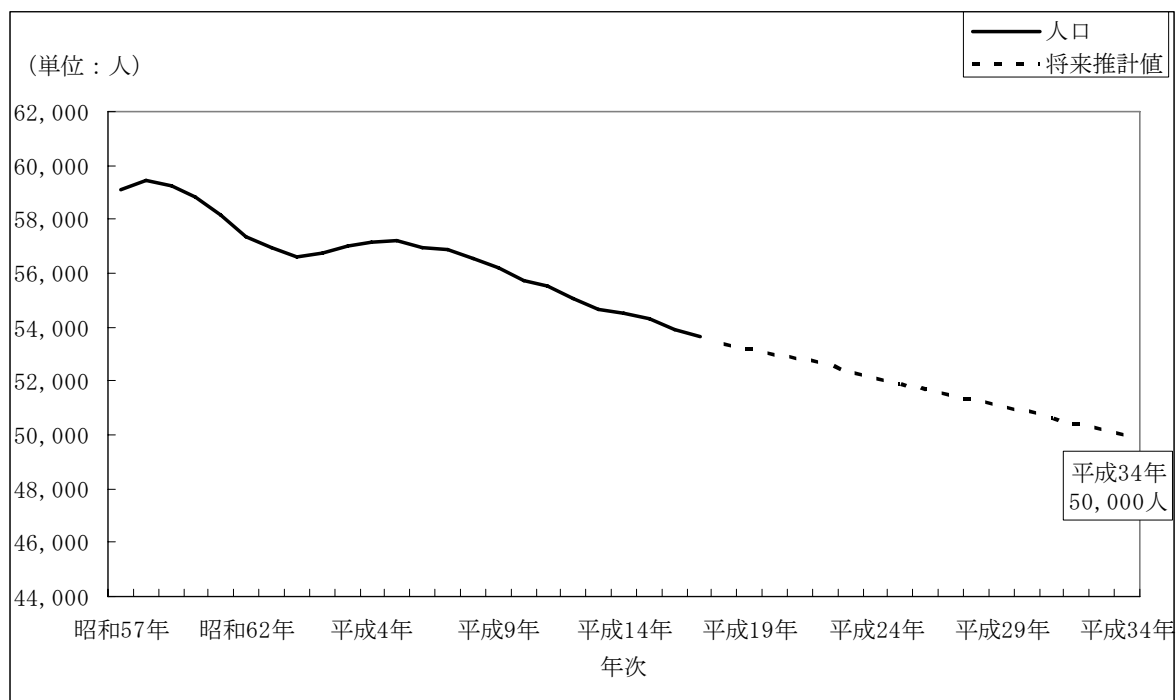


図 3.1 行政人口の推移と将来推計

#### ①都市計画マスタープランにおける将来行政人口の推計結果

都市計画マスタープランの策定は平成14年度であることから，将来行政人口の推計は，昭和57年度末から平成13年度末の20年間の住民基本台帳人口を基に推計を行っている。

推計結果は以下のとおり。

表 3.3 都市計画マスタープランにおける将来行政人口の推計結果

単位：人

関数式	推計式	相関係数	x	(41)
			推計年	H34
直線式	$y = -210.681x + 59,269.45$	0.9281		50,632
分数式	$y = 4,254.503/x + 56,291.97$	0.6914		56,396
ルート式	$y = -1,223.14\sqrt{x} + 60,828.62$	0.9315		52,997
対数式	$y = -1,486.91\log x + 60,204.76$	0.8979		54,683
べき乗式	$y = 60,259.7x^{-0.02592}$	0.8949		54,730
指数式	$y = 59,294.49 \cdot 0.996319^x$	0.9289		50,974
修正指数式	$y = 60,785.08 - 1,740.544 \cdot 1.067349^x$	0.8869		35,594
ロジスティック式	$y = 60,785.08 / (1 + 0.029354 \exp^{-0.06887x})$	0.8903		40,679
2次関数	$y = -261.112x + 2.401458x^2 + 59,454.36$	0.9255		52,786

将来人口の採用は、相関係数が高いこと(相関係数は、実績値と推計値の相関を示し、係数が高いほど推計式の精度が高いことになる。)を考慮し、相関係数が0.9を超える関数式は上表より4つあるためこの推計範囲を将来人口としている。

推計結果 50,632人～52,997人

都市マスの将来行政人口	平成34年目標 50,000人～53,000人
-------------	-------------------------

また、将来人口の各年値は、平成13年実績値と平成34年推計値とを直線式により補完し、十人単位で丸めている。

表 3.4 都市計画マスタープランにおける将来行政人口の各年値

単位：人

	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
上限値	54,673	54,590	54,510	54,430	54,350	54,270	54,200	54,120	54,040	53,960	53,880
下限値	54,673	54,450	54,230	54,010	53,780	53,560	53,340	53,120	52,890	52,670	52,450
	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
上限値	53,800	53,720	53,640	53,560	53,480	53,400	53,320	53,240	53,160	53,080	53,000
下限値	52,230	52,000	51,780	51,560	51,340	51,110	50,890	50,670	50,450	50,220	50,000

②下水道独自推計による将来行政人口の推計結果

下水道独自推計において将来行政人口の推計は、生活排水処理基本計画(参考資料編)にならい、平成2年度末から平成17年度末の16年間の住民台帳人口を基に推計を行うこととする。

以下に推計結果を示す。

表 3.5 下水道独自推計による将来行政人口の推計結果

平成17年度末実績 53,622人(単位：人)

関数式	推計式	相関係数	x	(16)	(33)
			推計年	H17	H34
直線式	$y = -249.616x + 57,866.3$	0.9571		53,872	49,629
分数式	$y = 2,761.859/x + 55,160.99$	0.4877		55,334	55,245
ルート式	$y = -1,232.6\sqrt{x} + 59,170.37$	0.8984		54,240	52,090
対数式	$y = -1,268.01\log x + 58,175.32$	0.7929		54,660	53,742
べき乗式	$y = 58,221.5x^{-0.0228}$	0.7914		54,655	53,760
指数式	$y = 57,901.72 \cdot 0.995516^x$	0.9566		53,884	49,921
修正指数式	$y = 57,707.51 - 471.7777 \cdot 1.152331^x$	0.937		53,147	6,917
ロジスティック式	$y = 57,707.51 / (1 + 0.008148 \exp^{-0.14628x})$	0.9385		53,205	28,605
2次関数	$y = -15.0834x^2 - 13.976x + 57,162.7$	0.9819		53,390	41,641

将来行政人口の採用は、相関係数が高いこと(相関係数は、実績値と推計値の相関を示し、係数が高いほど推計式の精度が高いことになる。)と、平成17年の推計値と実績値が近似していることを考慮し、直線式により求めた結果を将来行政人口とする。

<b>下水道の将来行政人口</b>	<b>平成34年目標 50,000人</b>
-------------------	------------------------

将来行政人口の各年値は、平成17年実績値と平成34年推計値とを直線式により補完し、百人単位で丸めて設定する。

表 3.6 下水道独自推計による将来行政人口の各年値

単位：人

H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
53,622	53,400	53,200	53,000	52,800	52,600	52,300	52,100	51,900
H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
51,700	51,500	51,300	51,100	50,900	50,600	50,400	50,200	<b>50,000</b>

### 3-3-2 下水道計画人口(定住人口)

下水道計画区域内人口は、将来行政人口から平成 17 年度末下水道計画区域外人口に逓減率を乗じたものを除き設定する。

#### ①下水道計画区域外人口

平成 17 年度末の下水道計画区域外人口は、1,107 人である。

将来下水道計画区域外人口は、逓減率を乗じ算定する。

逓減率(平成 34 年計画人口÷平成 17 年実績人口)=50,000 人÷53,622 人=0.932

将来下水道計画区域外人口 = 1,107 人×0.932=1,032 ≒1,000 人

#### ②下水道計画区域内人口

下水道計画区域内人口=50,000 人-1,000 人=49,000 人

下水道計画人口の内訳を、表 3.7に示す。

表 3.7 下水道計画人口(定住人口, 1/2)

単位：人

処理区名	地区名		現況(平成 17 年度末)			全体計画(平成 34 年)		
			現況人口	計画区域内人口	計画区域外人口	行政人口	計画区域内人口	計画区域外人口
登別処理区	温泉	登別温泉町	834	0	834	780	760	20
		上登別町	42	0	42	40	40	0
		計	876	0	876	820	800	20
		登別	5,097	4,967	130	4,750	4,600	150
		幌別	22,685	22,098	587	21,150	20,600	550
		鷲別	24,709	24,574	135	23,040	23,000	40
		合計	53,367	51,639	1,728	49,760	49,000	760
	下水道計画区域外	255	0	255	240	0	240	
	計	53,622	51,639	1,983	50,000	49,000	1,000	



表 3.8 下水道計画人口(定住人口, 2/2)

単位：人

地区名	町名	現況 (平成17年度末)	全体計画 (平成34年)
温泉地区	登別温泉町	834	760
	上登別町	42	40
	小計	876	800
登別地区	中登別町	549	510
	登別東町	3,045	2,820
	登別本町	1,336	1,240
	登別港町	37	30
	小計	4,967	4,600
幌別地区	富浦町	0	0
	新栄町	73	70
	幸町	256	240
	千歳町	2,095	1,950
	幌別町	2,392	2,230
	常盤町	2,477	2,310
	中央町	1,752	1,630
	柏木町	2,759	2,580
	富士町	2,727	2,540
	片倉町	1,337	1,250
	新川町	2,397	2,230
	桜木町	2,727	2,540
	青葉町	169	160
	緑町	937	870
	小計	22,098	20,600
鷺別地区	大和町	166	160
	若山町	2,212	2,070
	富岸町	2,250	2,110
	新生町	5,035	4,710
	栄町	1,517	1,420
	若草町	5,222	4,880
	鷺別町	4,474	4,190
	美園町	3,503	3,280
	上鷺別町	195	180
	小計	24,574	23,000
下水道計画区域内計		52,515	49,000
下水道計画区域外		1,107	1,000
合計		53,622	50,000

### 3-3-3 観光人口

観光人口の入込み状況推移を以下に示す。

宿泊客数は150～130万人と若干の減少傾向にあるが、日帰り客は170万人程度で推移している。各月の推移状況を見ると、宿泊客は、月平均約12万人で、ピークは、8～10月に集中しており、日帰り客は、月平均約15万人で、ピークは8月に集中している。

表 3.9 年度別観光客入込み実績

単位：人

年 度	宿 泊	日 帰 り	計
平成 10 年	1,554,553	2,139,753	3,694,306
平成 11 年	1,640,444	2,059,362	3,699,806
平成 12 年	1,477,001	1,742,526	3,219,527
平成 13 年	1,561,206	1,878,071	3,439,277
平成 14 年	1,565,011	1,874,846	3,439,857
平成 15 年	1,529,988	1,789,723	3,319,711
平成 16 年	1,400,934	1,784,169	3,185,103
平成 17 年	1,346,592	1,731,898	3,078,490

資料：観光振興グループ

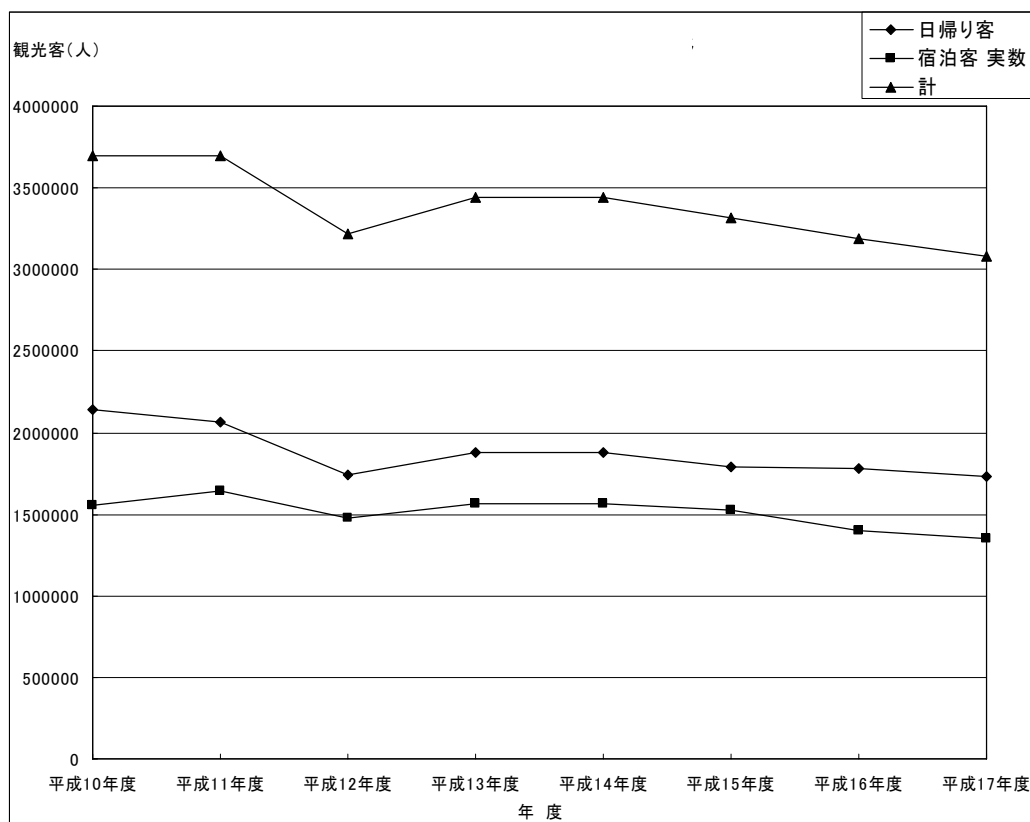


図 3.2 年度別観光客入込み実績

表 3.10 月別観光客入込み実績  
(平成 12～17 年度の平均値)

単位：人

月	宿 泊	日帰り
4 月	87,982	104,294
5 月	117,714	189,618
6 月	114,527	142,377
7 月	121,449	178,084
8 月	154,215	274,244
9 月	132,736	178,462
10 月	157,176	185,071
11 月	129,399	125,435
12 月	108,628	95,028
1 月	126,088	119,855
2 月	111,109	105,950
3 月	119,100	101,789
計	1,480,123	1,800,207
月平均	123,344	150,017

出典：北海道観光入込客数調査報告書

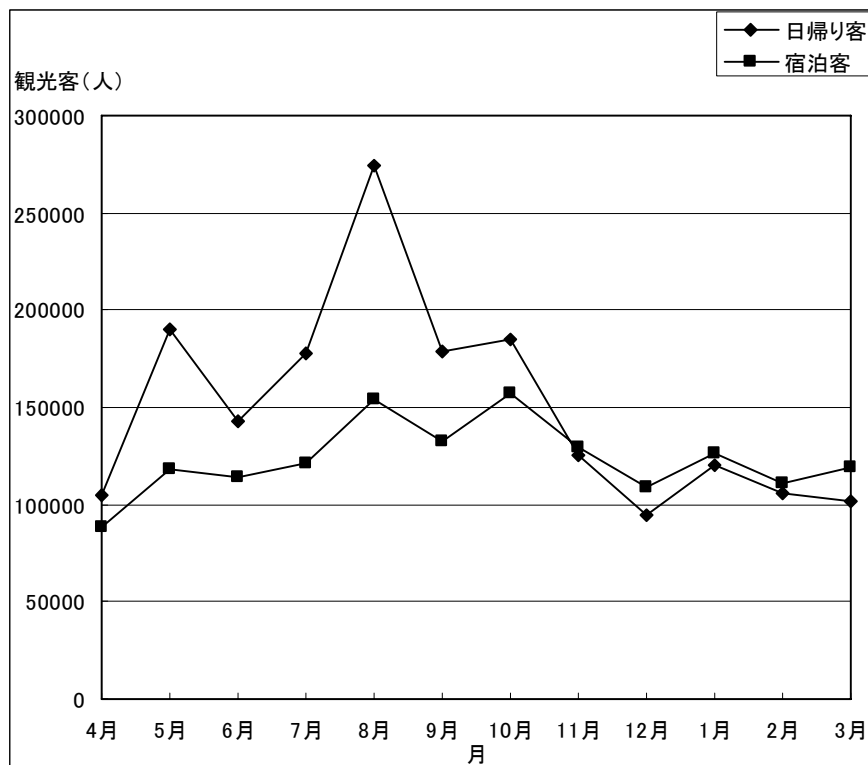


図 3.3 月別観光客入込み実績 (平成 12～17 年度の平均値)

観光人口は、宿泊人口と日帰り人口をそれぞれ以下のように設定する。

①宿泊人口

宿泊人口は、登別温泉地区、上登別地区、登別地区の宿泊施設最大収容人員数をもとに設定する。各地区の宿泊施設数、客室数および収容人員数を表 3.11に示す。

表 3.11 地区別の宿泊施設数、客室数および収容人員数内訳

地区名	施設数 (軒)	客室数 (室)	収容人員数(人)		最大収容数 (人)
			一般	団体	
登別温泉地区	16	2,196	7,841	9,343	9,400
上登別地区	4	35	80	125	130
登別地区	2	34	105	105	110
計	22	2,265	8,026	9,573	9,640

平成 17 年度の宿泊客数は 1,346,592 人であり、1 日平均 約 3,690 人となり、これは、最大収容人員の約 38%である。

本計画では、宿泊人口に対する日平均宿泊者数割合は、「登別市総合計画第 2 期基本計画」において将来目標(平成 27 年)として定めてい温泉宿泊率を用い、最大収容人員の 45%として設定する。

以上の方針により宿泊人口は、表 3.12 のように設定する。

表 3.12 計画観光人口(宿泊)

単位：人

地区名	宿泊人口(日最大)①	宿泊人口(日平均) ①×45%
登別温泉地区	9,400	4,230
上登別地区	130	60
登別地区	110	50
計	9,640	4,340

②日帰り人口

当市全体の日帰り観光客の推移は、表 3.12 に示すとおりであるが、登別市内には、3 つのテーマパーク(登別温泉地区、中登別地区、登別地区)があり、入込み客数の推移は以下に示すとおりである。これによると、年間入場者数は平成 14 年度までは減少しており、一時的に回復しその後若干減少はしているが、60 万人程度となっている。今後の入場者数は、現況程度で推移するものと想定し、平成 17 年度の入場者数をもとに、以下のように日帰り人口を設定する。

表 3.13 3 テーマパークの入込み客数の推移

年 度	入込み客数(人)	年 度	入込み客数(人)
平成 10 年	970,248	平成 14 年	513,094
平成 11 年	868,208	平成 15 年	625,105
平成 12 年	679,206	平成 16 年	605,543
平成 13 年	532,325	平成 17 年	582,241

資料：登別市

各施設毎の入場者数の実績は公表されていないことから、過去の公表値(登別市公共下水道事業基本計画説明書：平成 10 年)を参考に、平成 7 年度の各施設の入場者数比を乗じて算定する。

表 3.14 各施設毎の入場者数と比率(実績と想定値)

地区名	施設名	平成 7 年入場者数	入場者数比率	平成 17 年施設別
		(人)	(%)	入場者数(人)
登別温泉地区	A	362,956	30.9≒30	174,672
登別地区	B	372,046	31.7≒30	174,672
登別地区	C	440,240	37.4≒40	232,897
計		1,175,242	100	582,241

市全体における年間の日帰り観光客の入込みが最大となるのは、8 月である(表 3.10参照)ことから、全市における 8 月の日帰り客比率を求め、平成 17 年の各施設毎の入場者数に乗じて 8 月の入場者数を算出する。

$$\begin{aligned} \text{8月の日帰り客比率} &= \text{8月の日帰り客} \div \text{年間日帰り客} \\ &= 274,244(\text{人}) \div 1,800,207(\text{人}) = 15.2(\%) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{テーマパーク A, Bの8月入場者数} &= \text{平成17年入場者数} \times \text{8月の日帰り客比率} \\ &= 174,672(\text{人}) \times 0.152 = 26,550(\text{人}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{テーマパーク Cの8月入場者数} &= \text{平成17年入場者数} \times \text{8月の日帰り客比率} \\ &= 232,897(\text{人}) \times 0.152 = 35,400(\text{人}) \end{aligned}$$

8 月の入場者数を 1 ヶ月の日数(31 日)で除して日平均入場者数を求め、日最大入場者数と日平均入場者数の比率を 1.5 として、以下の式で日帰り人口(日最大)を設定する。

$\text{日帰り人口(日最大)} = (\text{月最大入込み数} \div \text{1 ヶ月の日数}) \times 1.5$
---

上記の方法で設定した日帰り人口と、平成 17 年の日平均入込数を以下に示す。  
なお、日平均入込み数は、日平均観光汚水量算出のための基礎数値とする。

表 3.15 計画観光人口(日帰り)

単位：人

地区名	日帰り人口(日最大)	日帰り人口(日平均)	対象施設
登別温泉地区	$26,550 \div 31 \times 1.5$ =1,285 ≒ 1,290	$174,672 \div 365$ =479 ≒ 480	A
登別地区	$26,550 \div 31 \times 1.5$ =1,285 ≒ 1,290	$174,672 \div 365$ =479 ≒ 480	B
登別地区	$35,400 \div 31 \times 1.5$ =1,713 ≒ 1,710	$232,897 \div 365$ =638 ≒ 640	C
計	4,290	1,600	

### 3-3-4 公共下水道人口のまとめ

以上で設定した公共下水道計画人口をまとめて、表 3.16に示す。

表 3.16 公共下水道計画人口

単位：人

地区名	定住人口	観光人口			
		宿泊人口		日帰り人口	
		日最大	日平均	日最大	日平均
登別温泉地区	760	9,400	4,230	1,290	480
上登別地区	40	130	60	—	—
登別地区	4,600	110	50	3,000	1,120
幌別地区	20,600	—	—	—	—
鷺別地区	23,000	—	—	—	—
計	49,000	9,640	4,340	4,290	1,600

### 3-4 排除方式

下水の排除方式には、雨水と汚水を同一の管路系統で排除する合流式と、別々の管路系統で排除する分流式とがある。

合流式の場合、降雨時においては、雨水と汚水の混合した下水が、同一の管渠の中を流れることになり、晴天時汚水量の3倍を超えた部分は、雨水吐き室から直接放流されてしまう。放流される下水は、雨水で希釈されているとはいえ、未処理の汚水を含んでおり、公共用水域の水質汚濁防止上、問題がある。

一方、分流式は、全ての汚水を終末処理場に導く方式であるため、水質汚濁防止上、有利である。

本市の下水排除方式は、公共用水域の水質汚濁防止を重視して分流式を採用しており、今後整備を行う区域についても、従来通り分流式を採用するものとする。

### 3-5 汚水処理施設共同整備事業(MICS)

登別市のし尿・浄化槽汚泥は、「登別市し尿処理場」で処理を行っている。

し尿処理場は、昭和40年の供用開始から43年が経過しており、処理施設の老朽化が著しく、適正運転の確保のため設備機器の修繕等を施してきたが、施設躯体についても腐食等により危機的な状況になっている。このため、平成17年度に処理施設の機能診断調査を実施したところである。

機能診断調査の結果、土木・建築構造物や機械設備に多くの早急な更新必要施設が指摘され、5年以内に改築更新が必要な事業費として約2.5億円、10年以上施設を延命するために約10億円が必要と診断された。新築事業費(約15億円)に比べた場合には安価ではあるが、該当する補助メニューはなく単独費対応のため、当市の現状の財政状況下では新築・更新とも事業化が困難な状況にある。

また、公共下水道や個別排水処理施設整備事業(総務省所管)による浄化槽の普及により、汲み取りし尿量が激減していくことや浄化槽汚泥もまた少量であることから、少量のし尿及び浄化槽汚泥処理のためのし尿処理場の新築や膨大な改築・修繕費用の投入は経済的ではないと判断される。

更に、し尿搬入量の減少により処理単価が急騰していることや、し尿・浄化槽汚泥を下水道施設へ投入することにより、生活排水処理の一元管理が可能となり、行政コストの軽減が図られることになる。

以上から、し尿・浄化槽汚泥は下水道施設へ投入し、下水汚泥等と共同で処理を行う「汚水処理施設共同整備事業(MICS)」によることが最も合理的であり、本計画において受入れを位置づける。

受入方法としては、若山浄化センター内にバキューム車が直接乗り入れ、新設する前処理施設にて夾雑物を除去後、水処理投入する方法とする。その理由は、以下のとおり。

若山浄化センターではOD法→濃縮→脱水により下水処理をしている。管渠や濃縮槽に投入する場合には、臭気の問題等がある。また消化槽を新設して受入れる場合には、前処理施設建設費より多額の消化槽+ガスタンク建設費が必要である。したがって本MICS事業においては、維持管理上・建設費で有利となる、し尿・浄化槽汚泥は水処理にて受入れる計画とする。