

---

平成 16 年度

- 上水道広域化施設整備事業の再評価 -  
〔将来人口及び需要水量推計の概要〕
- 

石 狩 市 水 道 部

## 1. はじめに

石狩市には水使用形態が異なる市街地区と石狩湾新港地区がある他、一部厚田村（トーマン団地）にも給水を行っている。そのため、将来の需要水量の推定にあたっては、図 - 1.1 に示す通り最初に市街地区と石狩湾新港地区の行政区域内人口を推定した後、市街地区（新港を除く地区）と石狩湾新港地区の需要水量を個別に推定して行方。さらに、両者の需要水量を加算して全体の水量を算出する。

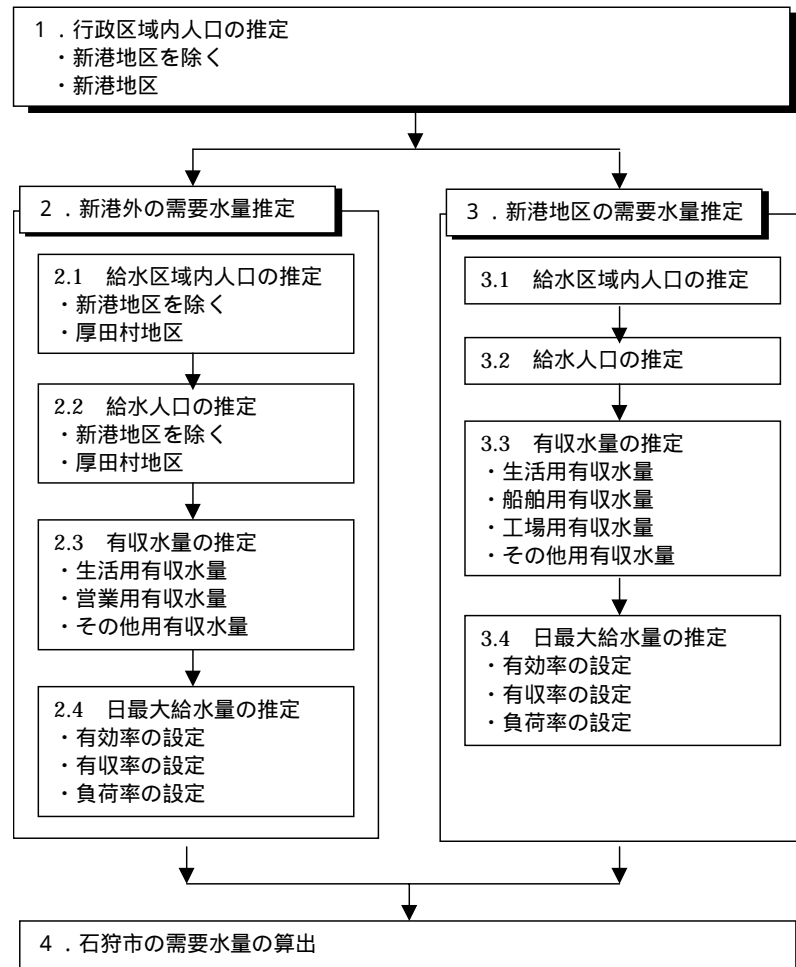


図 - 1.1 需要水量の推定フロー

## 2. 行政区域内人口の推定

行政区域内人口の推定は、図 - 2.1 に示すとおり、毎年的人口動態を自然動態（出生者数、死亡者数）と社会動態（転入者数、転出者数）の2者に分割・推定し、各々の和により行う。

この際、未造成面積を多く残し、年度毎の残事業計画のある「緑苑台ニュータウン」開発による増加人口を見込む。

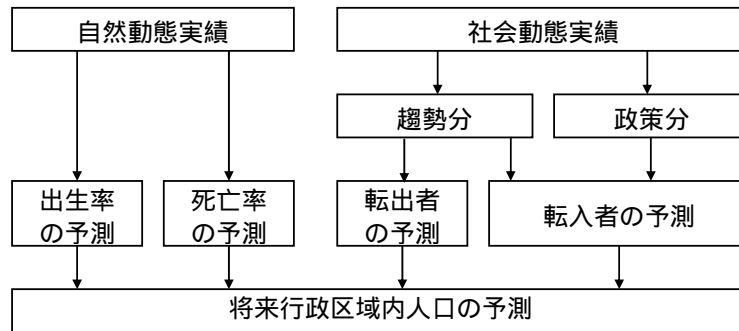


図 - 2.1 行政区域内人口の算出フロー

### 2.1 自然動態

自然動態は人口の規模により変化するため、出生率・死亡率を推定し、これに前年度の行政区域内人口を乗じて算出する。図 - 2.1.1 に自然動態の推移を示す。

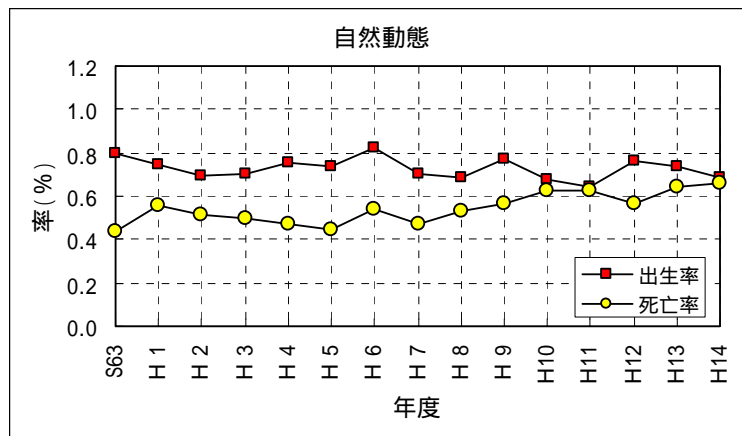


図 - 2.1.1 自然動態の推移

#### 2.1.1 出生率

出生率は、図 - 2.1.1 に示すとおり、昭和 63 年度の 0.8% からほぼ横ばい状態にあり、今後も同様な傾向で推移していくものと考えられることから、昭和 63 年度以降 15 年間の平均値 (0.727%) を採用する。

・出生率は、0.727% の一定値を採用する。

### 2.1.2 死亡率

死亡率は、図 - 2.1.1 に示すとおり、昭和 63 年度の 0.44% から平成 5 年度の 0.45% まで不規則な推移を示したが、平成 7 年度以降増加傾向にあり、平成 14 年度には 0.66% まで増加している。今後も僅かではあるが増加していくものと考えられるため、平成 7 年度以降の実績値を基にトレンド推計（べき曲線式）した値（H47；0.888%）を採用する。

・死亡率は、べき曲線式の推定値（H47；0.888%）を採用する。

## 2.2 社会動態

社会動態は自然動態のように人口の規模に影響を受けないため、転入者数・転出者数を推定し、これに団地計画等の政策人口を加算した推定を行う。図 - 2.2.1 に社会動態の推移を示す。

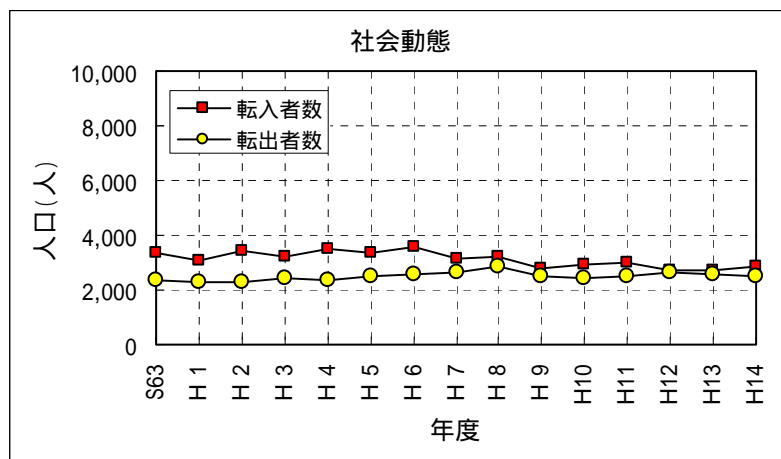


図 - 2.2.1 社会動態の推移

### 2.2.1 転入者数

#### 1) 趨勢分

転入者数の推定にあたっては、過去の実績を基に推計を行う。転入者数は、図 - 2.2.1 に示すとおり、平成 8 年度より若干減少しているものの、昭和 63 年度からほぼ横ばい状態にある。平成 8 年度からの若干の減少は、景気低迷による影響を強く受けたものと考えられる。景気の回復と共に過去程度の転入者が見込まれることから、過去 15 年間の平均値を採用する。その結果、3,132 人となる。

・趨勢分の転入者数は、3,132 人の一定値を採用する。

## 2) 政策加算分

石狩市では良好な都市環境の形成を図るために地区計画を定めており、これらの内、規模が大きく今後とも造成計画がある、緑苑台ニュータウン地区について政策加算人口を見込む。

緑苑台ニュータウン地区における今後の宅地造成計画を勘案し、過去の造成区画数と転入人口のマトリックス関係式を構築し、開発者による将来造成計画（H31以降）と市外からの転入率を踏まえ、転入人口を推計・加算（H47までの合計値）した。

・政策加算分の転入者数は、1,451人（H47までの合計値）を採用する。

### 2.2.2 転出者数

転出者数は、図 - 2.2.1 に示すとおり、平成2年度から平成8年度にかけて若干の増加傾向を示しているが、概ね横ばい状態にある。このようなことから、将来の転出者数は、昭和63年度～平成14年度までの過去15年間の平均値を採用する。その結果、2,493人となる。

・転出者数は、2,493人の一定値を採用する。

## 2.3 行政区域内人口の推定

行政区域内人口の推定は、上記で設定した毎年の出生率、死亡率、趨勢分転入者数、計画分転入者数、転出者数を基に行う。すなわち、出生者数または死亡者数は、前年度の行政区域内人口に出生率または死亡率を乗じ算出し、これに、転出者数を加算して算出する。

算出した結果を図 - 2.3.1 および表 - 2.3.1 に示す。その結果、平成47年度における人口は77,000人となると推測される。

・平成47年度の行政区域内人口 77,000人

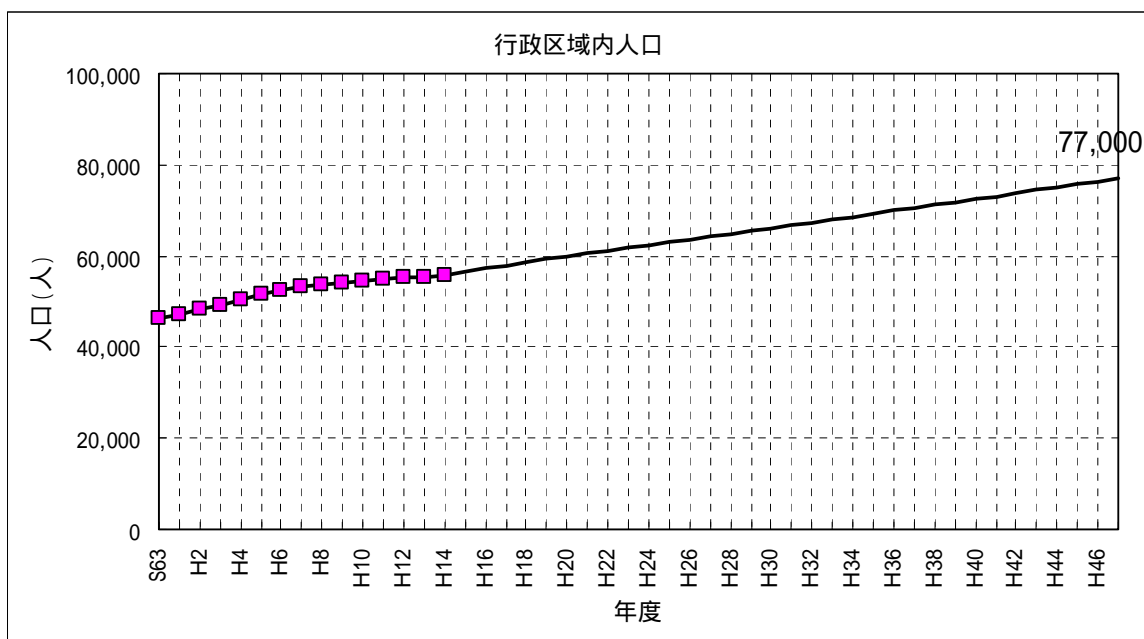


図 - 2.3.1 行政区域内人口の推定結果

表 - 2.3.1 行政区域内人口の推定結果

年度	行政人口		増減人口 (人)	自然動態				増減者数 (人)	社会動態			増減 (人)
	再計 (人)	(人)		出生者数 (人)	出生率 (%)	死亡者数 (人)	死亡率 (%)		転入者数 趨勢分 (人)	政策分 (人)	転出者数 趨勢分 (人)	
H14	55,910	55,910										
H15	56,590	56,588	678	406	0.727	367	0.657	39	3,132	0	2,493	639
H16	57,260	57,259	671	411	0.727	379	0.669	32	3,132	0	2,493	639
H17	57,930	57,925	666	416	0.727	389	0.679	27	3,132	0	2,493	639
H18	58,590	58,585	660	421	0.727	400	0.690	21	3,132	0	2,493	639
H19	59,240	59,240	655	426	0.727	410	0.699	16	3,132	0	2,493	639
H20	59,890	59,890	650	431	0.727	420	0.709	11	3,132	0	2,493	639
H21	60,530	60,534	644	435	0.727	430	0.718	5	3,132	0	2,493	639
H22	61,170	61,174	640	440	0.727	439	0.726	1	3,132	0	2,493	639
H23	61,810	61,808	634	445	0.727	450	0.735	-5	3,132	0	2,493	639
H24	62,440	62,437	629	449	0.727	459	0.743	-10	3,132	0	2,493	639
H25	63,060	63,061	624	454	0.727	469	0.751	-15	3,132	0	2,493	639
H26	63,680	63,680	619	458	0.727	478	0.758	-20	3,132	0	2,493	639
H27	64,290	64,294	614	463	0.727	488	0.766	-25	3,132	0	2,493	639
H28	64,900	64,903	609	467	0.727	497	0.773	-30	3,132	0	2,493	639
H29	65,510	65,508	605	472	0.727	506	0.780	-34	3,132	0	2,493	639
H30	66,110	66,107	599	476	0.727	516	0.787	-40	3,132	0	2,493	639
H31	66,700	66,702	595	481	0.727	525	0.794	-44	3,132	0	2,493	639
H32	67,340	67,342	640	485	0.727	534	0.801	-49	3,132	50	2,493	689
H33	67,990	67,987	645	490	0.727	543	0.807	-53	3,132	59	2,493	698
H34	68,630	68,632	645	494	0.727	553	0.814	-59	3,132	65	2,493	704
H35	69,280	69,278	646	499	0.727	563	0.820	-64	3,132	71	2,493	710
H36	69,930	69,925	647	504	0.727	572	0.826	-68	3,132	76	2,493	715
H37	70,570	70,570	645	508	0.727	582	0.832	-74	3,132	80	2,493	719
H38	71,220	71,216	646	513	0.727	591	0.838	-78	3,132	85	2,493	724
H39	71,860	71,861	645	518	0.727	601	0.844	-83	3,132	89	2,493	728
H40	72,510	72,505	644	522	0.727	611	0.850	-89	3,132	94	2,493	733
H41	73,150	73,148	643	527	0.727	621	0.856	-94	3,132	98	2,493	737
H42	73,790	73,792	644	532	0.727	630	0.861	-98	3,132	103	2,493	742
H43	74,430	74,434	642	536	0.727	640	0.867	-104	3,132	107	2,493	746
H44	75,080	75,077	643	541	0.727	649	0.872	-108	3,132	112	2,493	751
H45	75,720	75,719	642	546	0.727	659	0.878	-113	3,132	116	2,493	755
H46	76,360	76,360	641	550	0.727	669	0.883	-119	3,132	121	2,493	760
H47採用	77,000	77,001	641	555	0.727	678	0.888	-123	3,132	125	2,493	764

## 2.4 新港地区の行政区域内人口の推定

新港地区の人口の推移を図 - 2.4.1 に示す。これより、昭和 63 年度から平成 8 年度までは 100 人程度の横這い状態であった。しかしながら、平成 8 年度以降減少していき平成 12 年度では 43 人、その後は再度横這い状態となっている。現在の定住人口の殆どが一般住宅であるため、平成 12~14 年度の値が底値であると考えられる。このようなことから、将来の新港地区における行政区域内人口は、平成 14 年度の値である 40 人( 42 人)を採用する。

・新港地区の行政区域内人口は、40 人(一定)と設定する。

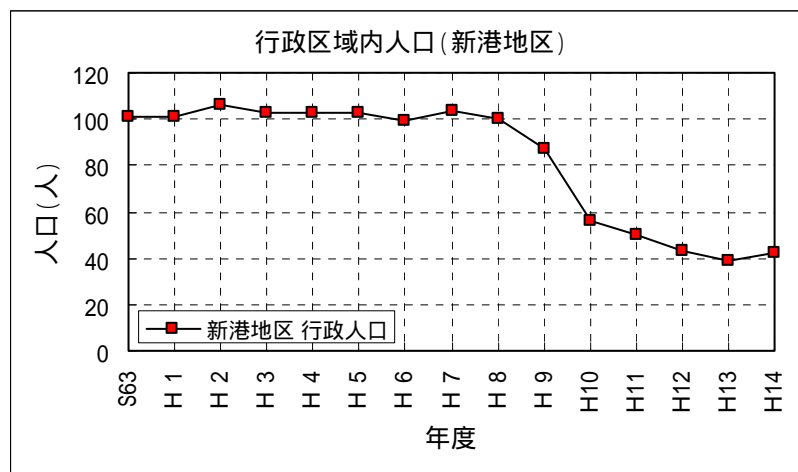


図 - 2.4.1 新港地区における行政区域内人口の推移

## 2.5 新港地区を除く行政区域内人口の推定

新港地区を除く行政区域内人口は、2.3 章で推定した行政区域内人口から 2.4 章で推定した新港地区の行政区域内人口を減じて算出する。

新港地区を除く行政区域内人口 = 行政区域内人口 - 新港地区の行政区域内人口

したがって、将来の新港地区を除く行政区域内人口は、76,960 人( = 77,000 人 - 40 人)となる。

・新港地区を除く行政区域内人口は、76,960 人(H47)と設定する。

### 3.新港外地区の需要水量推定

新港外地区における需要水量の推定にあたっては、図 - 3.1 に示すフローに従い実施する。

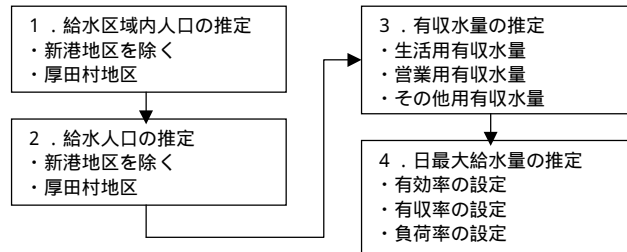


図 - 3.1 需要水量推定フロー

#### 3.1 給水区域内人口の推定

給水区域内人口の推定にあたっては、行政区域内のうち新港を除く人口に厚田村分の人口を加算して算出する。

厚田村の人口の推移を図 - 3.1.1 に示す。これより、厚田村分の給水区域内人口は昭和 63 年度の 199 人から平成 4 年度の 487 人まで増加、その後微増に留まり平成 10 年度には 557 人となり、現在では 500 人程度となっている。今後も大きな変化が生じることはないものと考え、厚田村分の給水区域内人口は 500 人とする。

・厚田村分の給水区域内人口は、500 人（一定値）とする。

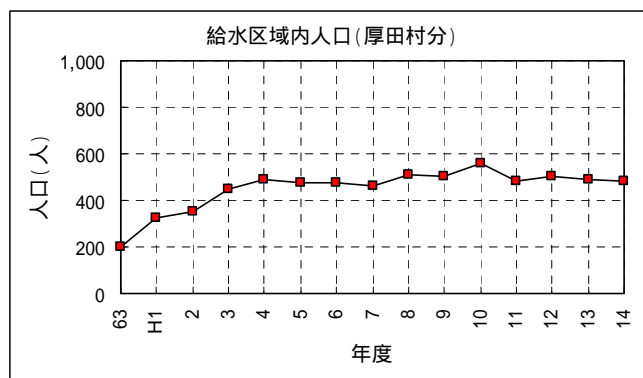


図 - 3.1.1 厚田村分の給水区域内人口

また、新港を除く地区の給水区域内人口は、下記の式により 77,460 人となる。

新港を除く地区の給水区域内人口 = 76,960 人 + 500 人 = 77,460 人

・新港を除く地区の給水区域内人口は、77,460 人（H47）とする。



### 3.2 給水人口の推定

給水人口の推定にあたっては、下記に示す式により行う。すなわち上記で推定した各給水区域内人口に各々の普及率を乗じて算出する。

$$\text{給水人口} = \text{新港を除く給水区域内人口} \times \text{普及率(1)} + \text{厚田村分給水区域内人口} \times \text{普及率(2)}$$

各地区の普及率の推移を表 - 3.2.1 に示す。これより新港を除く給水区域内人口における普及率の推移は、昭和 63 年度の 94.1% から平成 14 年度の 98.3% まで毎年 0.28 ポイント増加している。また、厚田村分は昭和 61 年度より 100% となっている。

このようなことから、新港を除く給水区域については、10 年後の平成 25 年度までに 100% とし、途中年度は現況値との直線補完値を採用する。また、厚田村地区については 100% (一定値) とする。以上より、目標年度 (H47) における給水人口は、給水区域内人口と同数の 77,460 人となる。

・新港を除く地区の給水人口は、77,460 人 (H47) とする。

表 - 3.2.1 各地区の給水普及率の推移

	給水普及率 (%)		備考
	石狩市 (新港除く)	厚田村分	
S63	94.1	100.0	
H1	94.9	100.0	
2	96.9	100.0	
3	95.6	100.0	
4	96.1	100.0	
5	96.4	100.0	
6	96.2	100.0	
7	96.2	100.0	
8	96.8	100.0	
9	96.9	100.0	
10	96.7	100.0	
11	97.2	100.0	
12	97.3	100.0	
13	97.7	100.0	
14	98.3	100.0	

出典；石狩市水道部資料

### 3.3 有収水量の推定

有収水量：料金徴収の対象となった水量（調停水量）をいう。

需要水量は生活用、業務営業用、その他用の用途別に行う。なお、図 - 3.3.1 に予測方法のフローを示す。

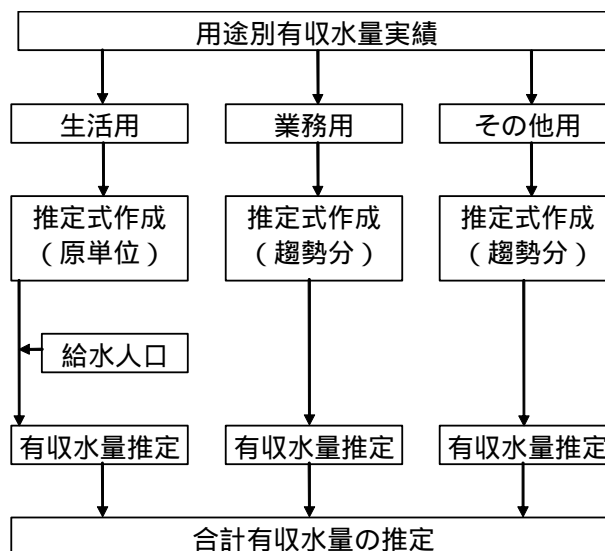


図 - 3.3.1 有収水量の予測フロー

また、各有収水量の推定にあたっては、単純な相関式による予測では適切に予測できないと考え、水需要の変動に関係が強い社会・経済的な要因も加味できる重回帰式により実施する。図 - 3.3.2 に推定式の作成フローを示す。

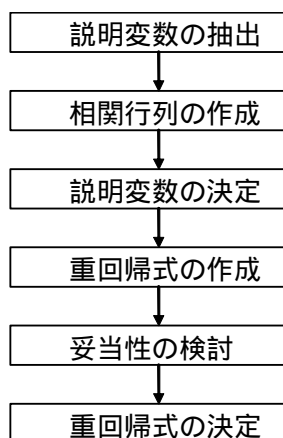


図 - 3.3.2 重回帰式の作成フロー

### 3.3.1 生活用有収水量

#### 1) 生活用原単位の推定

相関の高い「下水道普及率」と「非木造住宅面積」との重回帰式を構築し推計した結果、表 - 3.3.1 に示すとおり、平成 47 年度における生活用原単位は、205.3L/人・日となる。

・新港を除く地区の生活用原単位は、205.3 L / 人・日 (H47) とする。

表 - 3.3.1 生活用原単位の推定結果

年度	生活用原単位		下水道普及率 (%)	住宅床面積 非木造 (m <sup>2</sup> )	備考
	実績値 (L/人・日)	予測値 (L/人・日)			
S63	164.3	165.7	50.9	608,353	
H1	169.3	169.2	55.2	775,473	
2	172.3	173.8	62.5	942,593	
3	178.2	179.2	71.8	1,109,713	
4	181.5	183.4	78.2	1,268,630	
5	186.9	186.9	81.0	1,472,971	
6	194.6	188.3	81.7	1,575,477	
7	193.5	189.3	82.0	1,642,328	
8	192.4	190.4	82.1	1,735,434	
9	193.3	192.1	83.8	1,824,093	
10	194.9	193.7	85.2	1,919,292	
11	195.6	196.5	89.6	2,015,007	
12	196.0	197.4	91.7	2,030,626	
13	195.2	197.9	92.0	2,063,643	
14	194.0	198.3	92.2	2,090,001	実績値
15		200.3	94.2	2,195,000	予測値
16		200.9	95.0	2,224,000	
17		201.5	95.8	2,250,000	
18		202.0	96.4	2,273,000	
19		202.4	96.9	2,293,000	
20		202.8	97.4	2,311,000	
21		203.1	97.8	2,326,000	
22		203.4	98.1	2,340,000	
23		203.7	98.4	2,352,000	
24		203.9	98.6	2,363,000	
25		204.1	98.8	2,372,000	
26		204.2	99.0	2,380,000	
27		204.4	99.2	2,387,000	
28		204.5	99.3	2,394,000	
29		204.6	99.4	2,399,000	
30		204.7	99.5	2,404,000	
31		204.8	99.6	2,408,000	
32		204.8	99.6	2,412,000	
33		204.9	99.7	2,415,000	
34		204.9	99.7	2,418,000	
35		205.0	99.8	2,421,000	
36		205.0	99.8	2,423,000	
37		205.1	99.8	2,425,000	
38		205.1	99.9	2,427,000	
39		205.1	99.9	2,429,000	
40		205.1	99.9	2,430,000	
41		205.2	99.9	2,431,000	
42		205.2	99.9	2,432,000	
43		205.2	99.9	2,433,000	
44		205.2	100.0	2,434,000	
45		205.2	100.0	2,435,000	
46		205.2	100.0	2,435,000	
47		205.3	100.0	2,436,000	

#### 2) 生活用有収水量の推定

生活用有収水量は、1) で推定した生活用原単位に、3.2 章で推定した給水人口を乗じることにより算出する。その結果、下記に示すとおり 15,903m<sup>3</sup>/日となる。

$$\text{生活用有収水量} = 77,460 \text{ 人} \times 205.3 \text{ L / 人} \cdot \text{日} = 15,903 \text{ m}^3 / \text{日}$$

・新港を除く地区の生活用有収水量は、15,903m<sup>3</sup>/日 (H47) とする。

### 3.3.2 業務営業用有収水量の推定

相関の高い「小売従業者数」と「小売業生産額」との重回帰式を構築し推計した結果、平成 47 年度における業務営業用有収水量は、 $1,546\text{m}^3/\text{日}$ となる。

なお、推計結果については表 - 3.3.2 に示す。

・新港を除く地区の業務営業用有収水量は、 $1,546\text{m}^3/\text{日}$  (H47) とする。

### 3.3.3 その他用有収水量

その他用有収水量（臨時用など）の推定にあたっては、図 - 3.3.3 に示すとおり不規則に推移していること、使用水量が小さいことから、過去の平均値  $10\text{m}^3/\text{日}$ （ $7.3\text{m}^3/\text{日}$ ）を採用する。

・新港を除く地区のその他用有収水量は、 $10\text{m}^3/\text{日}$ （一定値）とする。

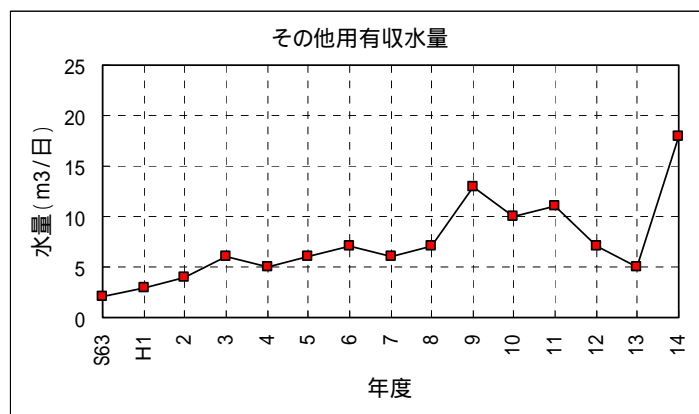


図 - 3.3.3 その他用有収水量の実績

### 3.3.4 合計有収水量

全体の有収水量は、3.3.1～3.3.3 章で推定した各有収水量を積算することにより求めることができる。その結果、以下に示すとおり  $17,459\text{m}^3/\text{日}$ となる。なお、途中年度の推定値は表 - 3.3.2 に示すとおりである。

$$\begin{aligned} \text{合計有収水量} &= \text{生活用有収水量} + \text{業務営業用有収水量} + \text{その他用有収水量} \\ &= 15,903 + 1,546 + 10 \\ &= 17,459\text{m}^3/\text{日} \end{aligned}$$

・新港を除く地区の合計有収水量は、 $17,459\text{m}^3/\text{日}$  (H47) とする。

表 - 3.3.2 有収水量の予測結果

	生活用 ( m3/日)	業務営業用 ( m3/日)	その他用 ( m3/日)	合計 ( m3/日)	備考
S63	7,171	638	2	7,811	
H1	7,607	684	3	8,294	
2	8,110	718	4	8,832	
3	8,460	648	6	9,114	
4	8,884	654	5	9,543	
5	9,351	690	6	10,047	
6	9,929	766	7	10,702	
7	9,991	787	6	10,784	
8	10,092	1,042	7	11,141	
9	10,227	1,077	13	11,317	
10	10,392	1,070	10	11,472	
11	10,567	1,109	11	11,687	
12	10,657	1,222	7	11,886	
13	10,684	1,118	5	11,807	
14	10,760	1,138	18	11,916	実績
15	11,257	1,220	10	12,487	予測
16	11,435	1,250	10	12,695	
17	11,627	1,277	10	12,914	
18	11,799	1,302	10	13,111	
19	11,976	1,325	10	13,311	
20	12,142	1,346	10	13,498	
21	12,314	1,366	10	13,690	
22	12,472	1,383	10	13,865	
23	12,646	1,399	10	14,055	
24	12,801	1,414	10	14,225	
25	12,964	1,427	10	14,401	
26	13,097	1,440	10	14,547	
27	13,235	1,450	10	14,695	
28	13,366	1,460	10	14,836	
29	13,497	1,469	10	14,976	
30	13,627	1,477	10	15,114	
31	13,754	1,485	10	15,249	
32	13,885	1,492	10	15,387	
33	14,025	1,498	10	15,533	
34	14,157	1,503	10	15,670	
35	14,297	1,509	10	15,816	
36	14,430	1,513	10	15,953	
37	14,568	1,518	10	16,096	
38	14,702	1,522	10	16,234	
39	14,833	1,525	10	16,368	
40	14,966	1,529	10	16,505	
41	15,105	1,532	10	16,647	
42	15,236	1,534	10	16,780	
43	15,367	1,537	10	16,914	
44	15,501	1,540	10	17,051	
45	15,632	1,542	10	17,184	
46	15,763	1,544	10	17,317	
47	15,903	1,546	10	17,459	

### 3.4 日最大給水量の推定

日最大給水量は、有収率・負荷率を設定した後、以下に示す式により算出する。

- ・日平均給水量 = 全有収水量 ÷ 有収率 ( %) × 100
- ・日最大給水量 = 日平均給水量 ÷ 負荷率 ( %) × 100

有収率：有収水量を取水量で除したものをいう。(100分率)

#### 3.4.1 有収率の設定

負荷率：平均配水量を最大配水量で除したものをいう。(100分率)

図 - 3.4.1 に有効率と有収率の推移を示す。これより、有効率は昭和 63～平成 3 年度にかけて増加したが、その後下降し、平成 9 年度より再度増加に転じている。将来の目標値としては、厚生労働省の指導値である 95%とし、10 年後の平成 25 年度の達成を目標とする。

また、有効率と有収率の差である有効無収率は、平成 9 年度以降 1%程度となっているため、1%とする。したがって、将来の有収率は 94% (= 95% - 1%) となる。

有収率 ; 94.0%
-------------

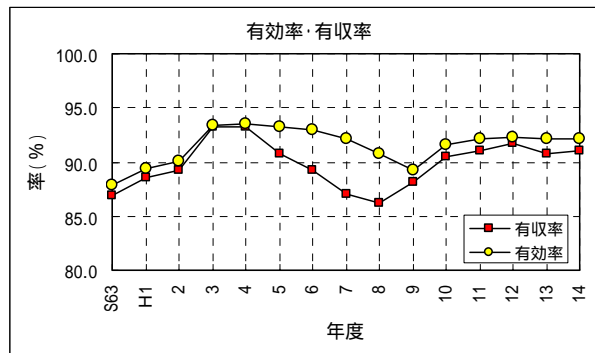


図 - 3.4.1 有効率・有収率の推移

### 3.4.2 負荷率の設定

図 - 3.4.2 に負荷率の推移を示す。これより、負荷率は上昇傾向にあり、近年では 80%程度となっているが、安全を見て近年 5 カ年の最低値である 74% ( 73.7%、H11 年度値) を採用する。

負荷率 ; 74.0%

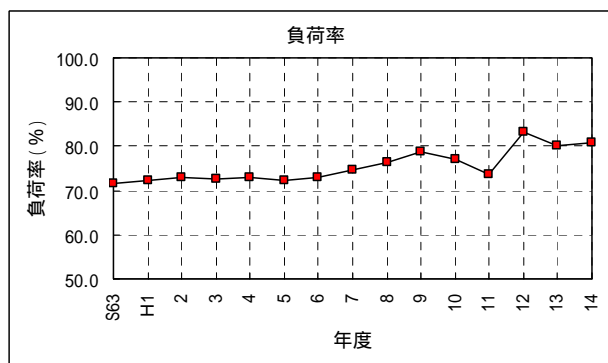


図 - 3.4.2 負荷率の推移

### 3.4.3 日平均給水量・日最大給水量の推定

これまで推定した合計有収水量や有収率、負荷率を基に日平均給水量、および日最大給水量を算出する。その結果下記に示したとおり、日平均給水量は 18,600 m<sup>3</sup>/日、日最大給水量は 25,100 m<sup>3</sup>/日となる。なお、実績値と推定値は図 - 3.4.3 に示すとおりである。

$$\begin{aligned}
 \text{日平均給水量} &= \text{合計有収水量} \div \text{有収率} (\%) \times 100 \\
 &= 17,459 \div 94.0 \times 100 \\
 &= 18,573 \quad 18,600 \text{ m}^3/\text{日}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{日最大給水量} &= \text{日平均給水量} \div \text{負荷率}(\%) \times 100 \\
 &= 18,573 \div 74.0 \times 100 \\
 &= 25,099 \quad 25,100 \text{ m}^3/\text{日}
 \end{aligned}$$

日平均給水量； 18,600 m<sup>3</sup>/日  
 日最大給水量； 25,100 m<sup>3</sup>/日

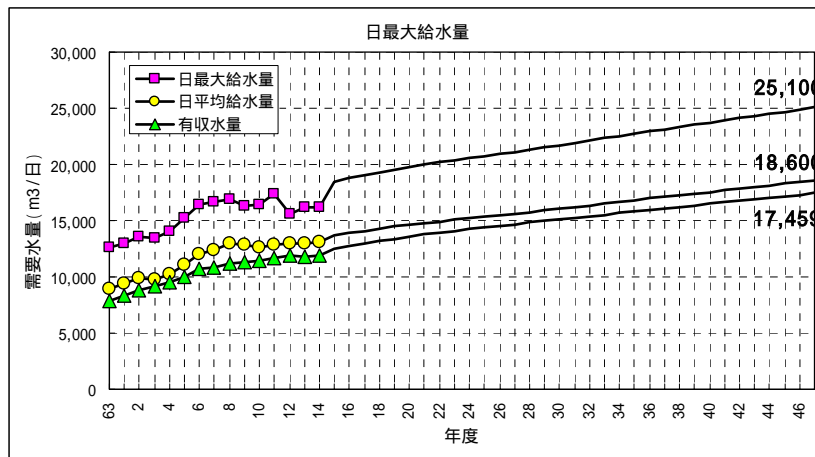


図 - 3.4.3 一日最大給水量の推定結果（新港外地区）

#### 4.新港地区の需要水量推定

新港地区における需要水量の推定にあたっては、図 - 4.1 に示すフローに従い実施する。

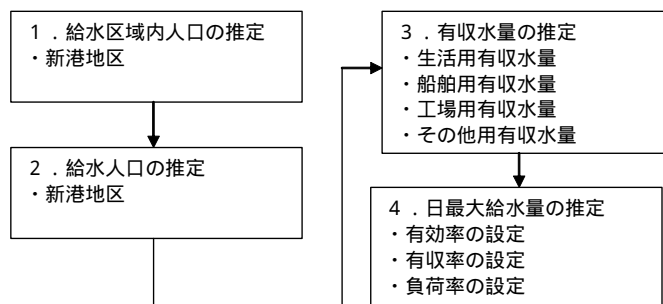


図 - 4.1 需要水量推定フロー

##### 4.1 給水区域内人口の推定（新港）

2.4 章で推定した通り、40 人の一定値とする。

・給水区域内人口は、40 人（一定値）とする。

## 4.2 給水人口の推定（新港）

給水人口の推定にあたっては、下記に示す式により行う。すなわち上記で推定した給水区域内人口に普及率を乗じて算出する。当地区の給水普及率は、昭和 63 年度より 100%である。そのため、今後の普及率も 100%とする。したがって、給水人口は、給水区域内人口と同人数となる。

$$\text{給水人口} = \text{新港の給水区域内人口} \times \text{普及率} = 40 \text{ 人} \times 100\% = 40 \text{ 人}$$

・給水人口は、40 人（一定値）とする。

## 4.3 有収水量の推定（新港）

有収水量の推定にあたっては、生活用、船舶用、工場用、その他用の各々について推定し、これらの和により行う。なお、生活用については、1 人当りの原単位を推定し、これに給水人口を乗じて行う。

### 4.3.1 生活用有収水量（新港）

生活用有収水量の推定にあたっては、原単位を推定した後、これに給水人口を乗じて算出する。新港地区の原単位は、図 - 4.3.1 に示すとおり、昭和 63 年度の 108.9 L / 人・日から上昇傾向にあり平成 13 年度には 153.8 L / 人・日となっている。さらに、翌年度の平成 14 年度には 190.5 L / 人・日となり、新港地区外（市街地）の値と同等となっている。今後、新港地区の生活用原単位は、市街地と同等に推移するものと考えられることから、3.3.1 章で算出した生活用原単位の値を採用することが適切と考えられる。

よって生活用有収水量は、3.3.1 章で推定した生活用原単位に、4.2 章で推定した給水人口を乗じることにより算出する。その結果、下記に示すとおり 8m<sup>3</sup>/日となる。

$$\text{生活用有収水量} = 40 \text{ 人} \times 205.3 \text{ L / 人} \cdot \text{日} = 8\text{m}^3 / \text{日}$$

・新港地区の生活用有収水量は、8m<sup>3</sup>/日（H47）とする。



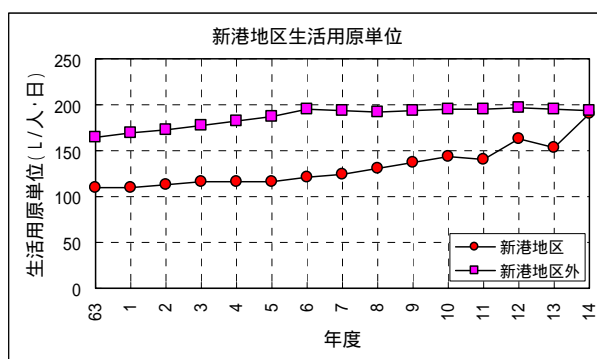


図 - 4.3.1 生活用原単位の比較

#### 4.3.2 船舶用有収水量（新港）

昭和 57 年度から石狩湾新港の一部が供給開始され、船舶給水の需要が発生している。本港は、北海道の長期計画にも位置づけられており、順次整備拡張が進められていることから、今後入船頻度が多くなると考えられる。

また、船舶用有収水量は石狩湾新港管理組合より、平成 10 年代後半（平成 19 年度）において当市域で  $110\text{m}^3/\text{日}$  と計画されている。なお、平成 19 年度以降は一定値とする。

・船舶用有収水量は、 $110\text{m}^3/\text{日}$ （H19～47）とする。

#### 4.3.3 工場用有収水量（新港）

工場用有収水量の推定にあたっては、図 - 4.3.2 のフローに従い実施する。

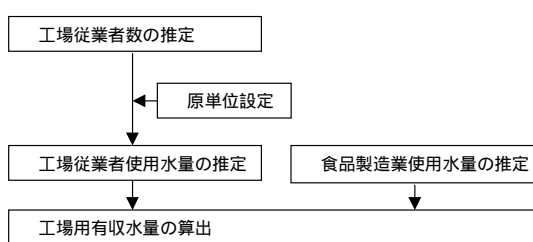


図 - 4.3.2 工場用有収水量の推定フロー

##### 工場従業者数の推定

工場従業者数は、北海道経済部による「石狩湾新港地域操業企業面積予測」と、従業者数原単位実績（人/ha）を乗じて算出する。従業者数原単位実績は、表 - 4.3.3 に示すとおりである。これらを乗じた結果、平成 47 年度における工場従業者数は、25,793 人となる。

・工場従業者数は、25,793 人（H47）とする。

表 - 4.3.3 従業者数原単位実績 (H14 実績)

			操業面積 (ha)	従業者数 (人)	原単位 (人/ha)	備考
工場地区	住宅	繊維	6.5	308	47.46	
		木材・木製品	34.2	564	16.49	
		家具・装備品	26.0	1,090	41.94	
		化学	21.8	565	25.91	
		プラスチック	12.1	512	42.34	
		金属製品	46.0	1,585	34.46	
		その他	3.5	244	69.78	
		小計	150.1	4,868		
	建設	石油石炭	9.8	65	6.63	
		窯業・土石	43.9	411	9.36	
		鉄鋼	28.5	259	9.08	
		小計	82.2	735		
	機械金属	非鉄金属	4.6	36	7.79	
		金属製品	11.8	407	34.46	
		一般機械	27.8	794	28.57	
		電気機械	2.7	132	48.90	
		輸送機械	8.5	112	13.19	
		精密機械	2.1	88	42.12	
		小計	57.5	1,569		
	先端技術	化学	0.1	4	36.52	
		電気機械	0.3	14	45.19	
		精密機械	0.0	0	42.12	
		小計	0.4	18		
ユーティリティ	石狩浄化センター	13.4	25	1.90		
	操業予定	8.0	178	22.20		
	小計	21.4	203			
計		311.6	7,393			
流通地区	計	163.5	5,248	32.10		
港湾地区	港湾地区	47.6	359	7.54		
	港湾関連	0.5	17	34.35		
	計	48.1	376			
複合機能地区	生活支援地区	1.6	15	9.13		
	産業支援地区	1.3	45	34.93		
	管理業務地区	6.0	121	20.19		
	計	8.9	181			
合計		532.1	13,198			

石狩開発株式会社からの提供資料をもとに石狩市水道部が作成。

### 工場用原単位の推定

当地区の工場用原単位の実績を表 - 4.3.4 に示す。これより、前年度比の平均値が 101% となっていることから、年増加率を 101% とし、将来にわたっての需要を想定する。ただし、平成 8 年度からピーク時の平成 12 年度までの増加率が 111% より、増加率の上限値を 110% とする。

表 - 4.3.4 工場用原単位の実績

年度	工場用水量 (m <sup>3</sup> /日)	工場従業者数 (人)	1人1日当り水量 (L/人日)	前年度比 (%)	H8年度比 (%)
8	1,030	12,010	85.8	105.3	-
9	1,085	12,199	88.9	103.6	103.6
10	1,068	11,697	91.3	102.7	106.4
11	1,152	12,114	95.1	104.2	110.8
12	1,189	12,476	95.3	100.2	111.1
13	1,118	12,838	87.1	91.4	101.5
14	1,142	13,198	86.5	99.3	100.8
平均	1,112	12,362	90.0	101.0	-

出典；水量；石狩市水道部資料、従業者数；石狩開発株式会社資料

また、平成 14 年度における各地区毎の工場用原単位の実績を表 - 4.3.5 に示す。各地区における工場用原単位は、伸び率を 101% (上限値 110% 増) と設定したため、それを踏まえ、平成 47 年度における原単位を推定する。

表 - 4.3.5 各地区の工場用原単位の実績 (平成 14 年度)

		工場用水量 (m <sup>3</sup> /日)	工場従業者数 (人)	1人1日当り水量 (L/人日)	備考
工場 地 区	住宅関連	300	4,868	61.6	
	建設関連	99	735	134.7	
	機械金属関連	110	1,569	70.1	
	先端技術関連	1	18	55.6	
	ユーティリティ	8	203	39.4	
	小計	518	7,393	70.1	
流通地区		543	5,248	103.5	
港湾地区		75	376	199.5	
複 合 機 能 地 区	生活支援	1	15	66.7	
	産業支援	1	45	22.2	
	管理業務	4	121	33.1	
	小計	6	181	33.1	
合計		1,142	13,198	86.5	

石狩開発株式会社からの提供資料をもとに石狩市水道部が作成。

#### 工場従業者使用水量の推定

工場従業者分の使用水量の算出にあたっては、上記 で設定した人口に上記 で設定した原単位(上限値 110%) を乗じて算出する。その結果、平成 47 年度における使用水量は、2,278m<sup>3</sup>/日となる。

・工場従業者分の使用水量は、2,278m<sup>3</sup>/日 (H47) とする。

### 食品製造業使用水量の推定

現在、食料品製造業で使用している暫定工業用水量（地下水）は、表 - 4.3.6 に示すように合計 1,100m<sup>3</sup>/日（ 1,092m<sup>3</sup>/日）である。暫定工業用水は、平成 24 年度で廃止される見通しのため、平成 25 年度より上水道に上乘せする。上乘せする水量は、平成 13 年度工業統計表の全国工業地区食料品製造業水源別使用水量（従業員 30 人以上）の実績値より算出した上水道依存率（64.16%）を乗じて算出する。その結果、平成 25 年度以降における使用水量は、706m<sup>3</sup>/日となる。

・食品製造業の使用水量は、706m<sup>3</sup>/日（H25～47）とする。

表 - 4.3.6 暫定工業用水から供給を受けている企業

	有収水量 (m <sup>3</sup> /日)	備考
A 社	816	
B 社	64	
C 社	138	
D 社	74	
合 計	1,092	

石狩開発株式会社からの提供資料をもとに石狩市水道部が作成。  
なお、これら数字は企業情報と考え企業名を表示していない。

### 工場用有収水量の算出

工場用有収水量は、工場従業者分の使用水量と食品製造業の使用水量の和により行う。その結果、以下に式に示す通り 2,984m<sup>3</sup>/日となる。

$$\text{工場用有収水量 (H47)} = 2,278\text{m}^3/\text{日} + 706\text{m}^3/\text{日} = 2,984\text{m}^3/\text{日}$$

工場用有収水量は、2,984m<sup>3</sup>/日（H47）とする。

#### 4.3.4 その他用有収水量（新港）

その他用有収水量（臨時用など）は、図 - 4.3.4 に示す通り昭和 63 年度の  $2\text{m}^3/\text{日}$  から平成 10 年度の  $7\text{m}^3/\text{日}$  まで増加傾向にあったが、それ以降は減少傾向に転じ平成 13 年度では  $1\text{m}^3/\text{日}$ 、平成 14 年度には  $12\text{m}^3/\text{日}$  と再度増加している。その他用有収水量の設定にあたっては、今後大きく変化するとは考えられないため、昭和 63 年度以降 15 年間の平均値（ $5\text{m}^3/\text{日}$ ）を採用する。

・その他用有収水量は、 $5\text{m}^3/\text{日}$ （一定値）とする。

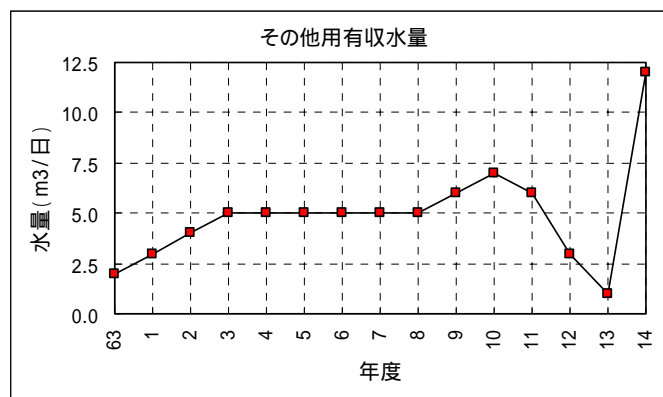


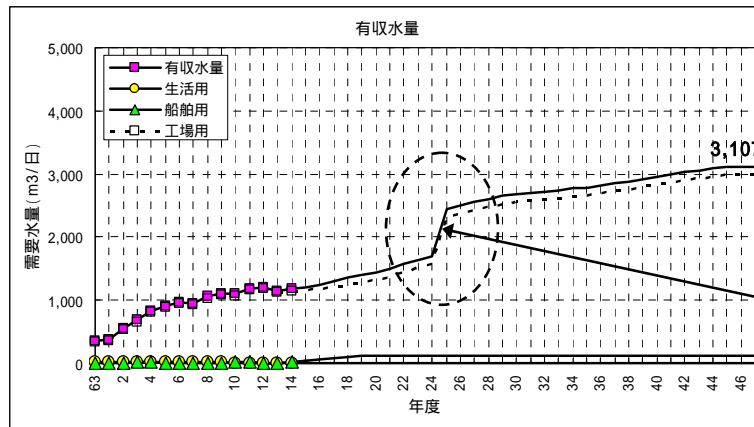
図 - 4.3.4 その他用有収水量の実績（新港）

#### 4.3.5 有収水量計（新港）

有収水量は、上記の生活用、船舶用、工場用、その他用を加算して算出する。その結果、以下に示す通り  $3,107\text{m}^3/\text{日}$  となる。これらの結果を図 - 4.3.5 に示す。

$$\text{有収水量計} = 8\text{m}^3/\text{日} + 110\text{m}^3/\text{日} + 2,984\text{m}^3/\text{日} + 5\text{m}^3/\text{日} = 3,107\text{m}^3/\text{日}$$

・有収水量計は、 $3,107\text{m}^3/\text{日}$ （H47）とする。



H25 から新港地域内における食品製造業の使用水量が地下水より上水道へ転換されることによる急増。

図 - 4.3.5 有収水量の推定結果（新港）

#### 4.4 日最大給水量の推定

日最大給水量は、有収率・負荷率を設定した後、以下に示す式により算出する。

$$\text{日平均給水量} = \text{全有収水量} \div \text{有収率} (\%) \times 100$$

$$\text{日最大給水量} = \text{日平均給水量} \div \text{負荷率} (\%) \times 100$$

##### 4.4.1 有収率の設定

図 - 4.4.1 に有効率と有効無収率の推移を示す。これより有効率の推移は、平成 12 年度より若干減少しているものの平成 14 年度実績値では 93.4%と高い水準である。今後も有効率の維持に努め 10 年後の平成 25 年度までに 95%とする。

また、有効率と有収率の差である有効無収率は、昭和 63 年度から平成 5 年度までは上昇傾向にあったが、その後減少して行き平成 14 年度には 9.3%となっている。今後は、有効無収水量である洗管水量が企業の張り付きにより減少すると考えられる。

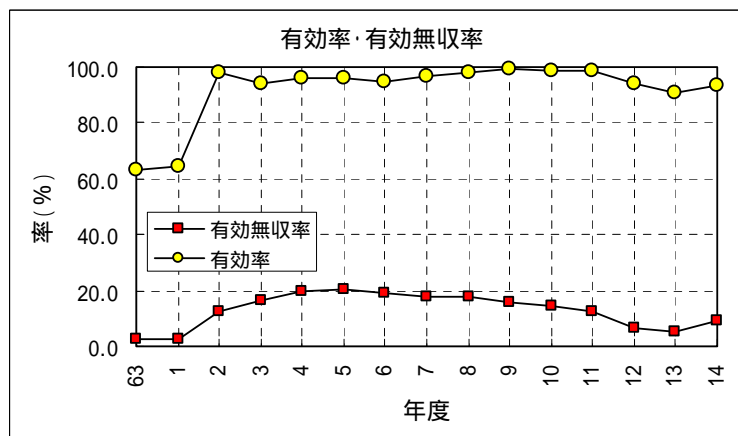


図 - 4.4.1 有効率・有効無収率の実績

将来の有効無収率の設定に当たっては、新港を除く地区とは水使用形態が異なると考えられることから、北海道の実績有効無収率を基に設定する。

「北海道の水道（平成 13 年度）」（編集・発行 北海道環境生活部環境室環境保全課）を基に整理した結果、有効無収率が 0%の事業体が 17 事業体、1%以下では 39 事業体存在するが、これらを除くと最多値は 3~4%である。

以上より、将来の有効無収率は、0%を除く全道の上水道平均値である 4.0%とする。したがって、将来の有収率は 91%（=95% - 4%）となる。

有収率 ; 91.0%
-------------

#### 4.4.2 負荷率の設定

負荷率の推移は、図 - 4.4.2 に示す通り変動はあるものの昭和 63 年度の 57.4%から平成 14 年度の 68.4%と 11 ポイントの増加が認められるが、安全を見て近年 5 年間の最低値である 62%（62.3%、H11 年度値）を採用する。

負荷率 ; 62.0%
-------------

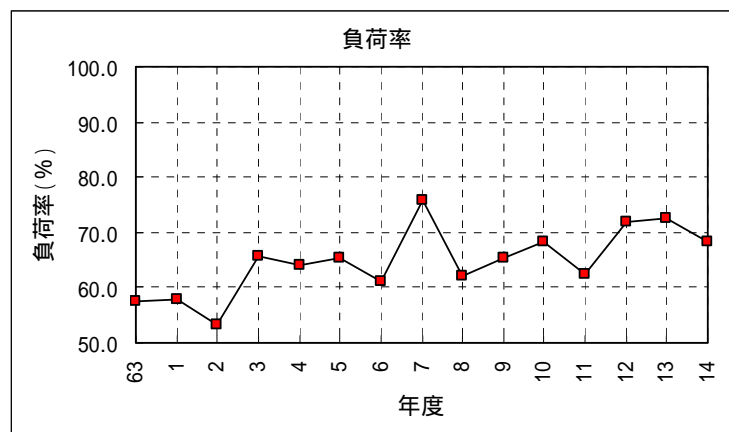


図 - 4.4.2 負荷率の実績

#### 4.4.3 日平均給水量・日最大給水量の推定

これまで推定した合計有収水量や有収率、負荷率を基に日平均給水量、および日最大給水量を算出する。その結果下記に示したとおり、日平均給水量は 3,410 m<sup>3</sup>/日、日最大給水量は 5,500 m<sup>3</sup>/日となる。なお、実績値と推定値は図 - 4.4.3 に示すとおりである。

$$\text{日平均給水量} = \text{合計有収水量} \div \text{有収率}(\%) \times 100$$

$$= 3,107 \div 91.0 \times 100$$

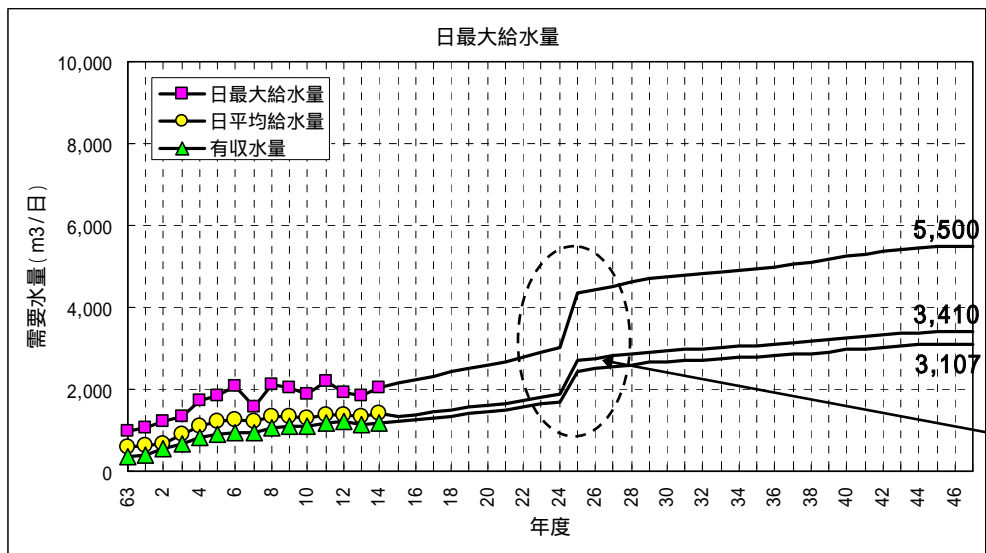
$$= 3,414 \quad 3,410 \text{ m}^3/\text{日}$$

$$\text{日最大給水量} = \text{日平均給水量} \div \text{負荷率}(\%) \times 100$$

$$= 3,414 \div 62.0 \times 100$$

$$= 5,506 \quad 5,500 \text{ m}^3/\text{日}$$

日平均給水量 ; 3,410 m<sup>3</sup>/日  
 日最大給水量 ; 5,500 m<sup>3</sup>/日



H25 から新港地域内における食品製造業の使用水量が地下水より上水道へ転換されることによる急増。

図 - 4.4.3 一日最大給水量の推定結果 (新港地域)

### 5 . 石狩市の需要水量の算出

石狩市全体の需要水量は、3 章、4 章で推定した新港外の需要水量と新港地区の需要水量の和で示すことが出来る。図 - 5.1 ~ 3 に実績値と推定値を示す。

- ・ 給水人口 = 77,460 人 + 40 人 = 77,500 人 (H47)
- ・ 有収水量 = 17,459m<sup>3</sup>/日 + 3,107m<sup>3</sup>/日 = 20,566m<sup>3</sup>/日 (H47)
- ・ 日平均給水量 = 18,573m<sup>3</sup>/日 + 3,414m<sup>3</sup>/日 = 21,987m<sup>3</sup>/日 22,000m<sup>3</sup>/日 (H47)
- ・ 日最大給水量 = 25,099m<sup>3</sup>/日 + 5,506m<sup>3</sup>/日 = 30,605m<sup>3</sup>/日 30,600m<sup>3</sup>/日 (H47)



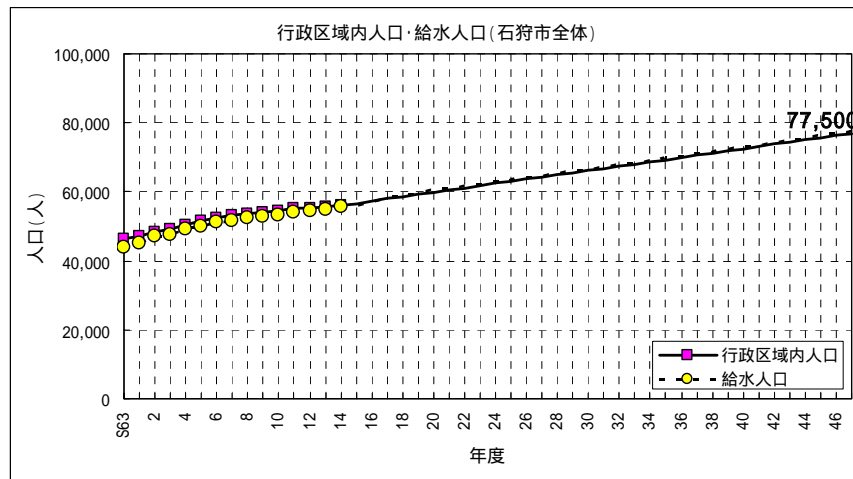


図 - 5.1 行政区域内人口・給水人口の推定結果

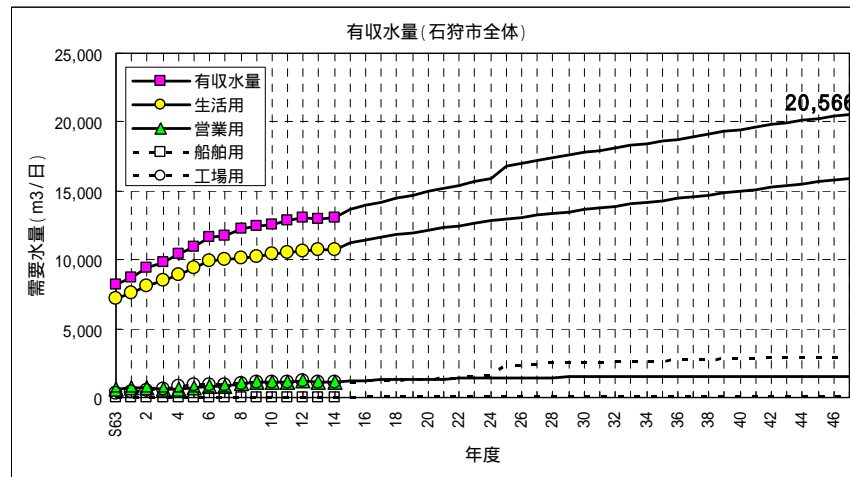


図 - 5.2 有収水量の推定結果

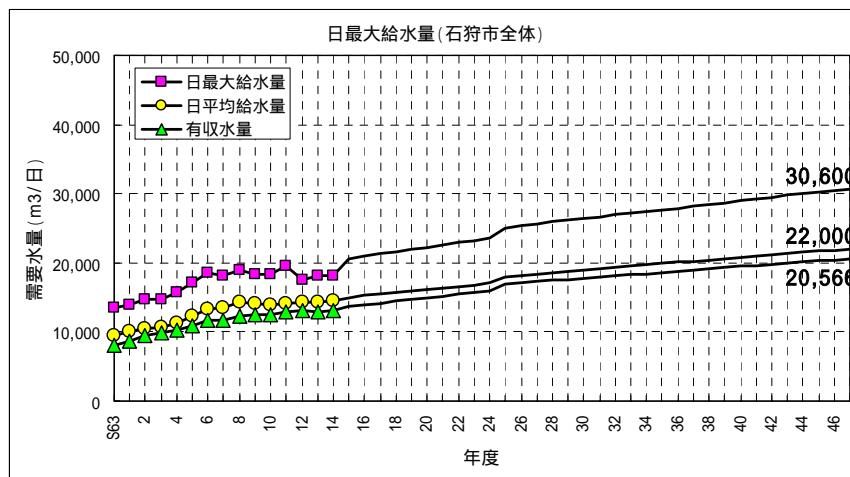


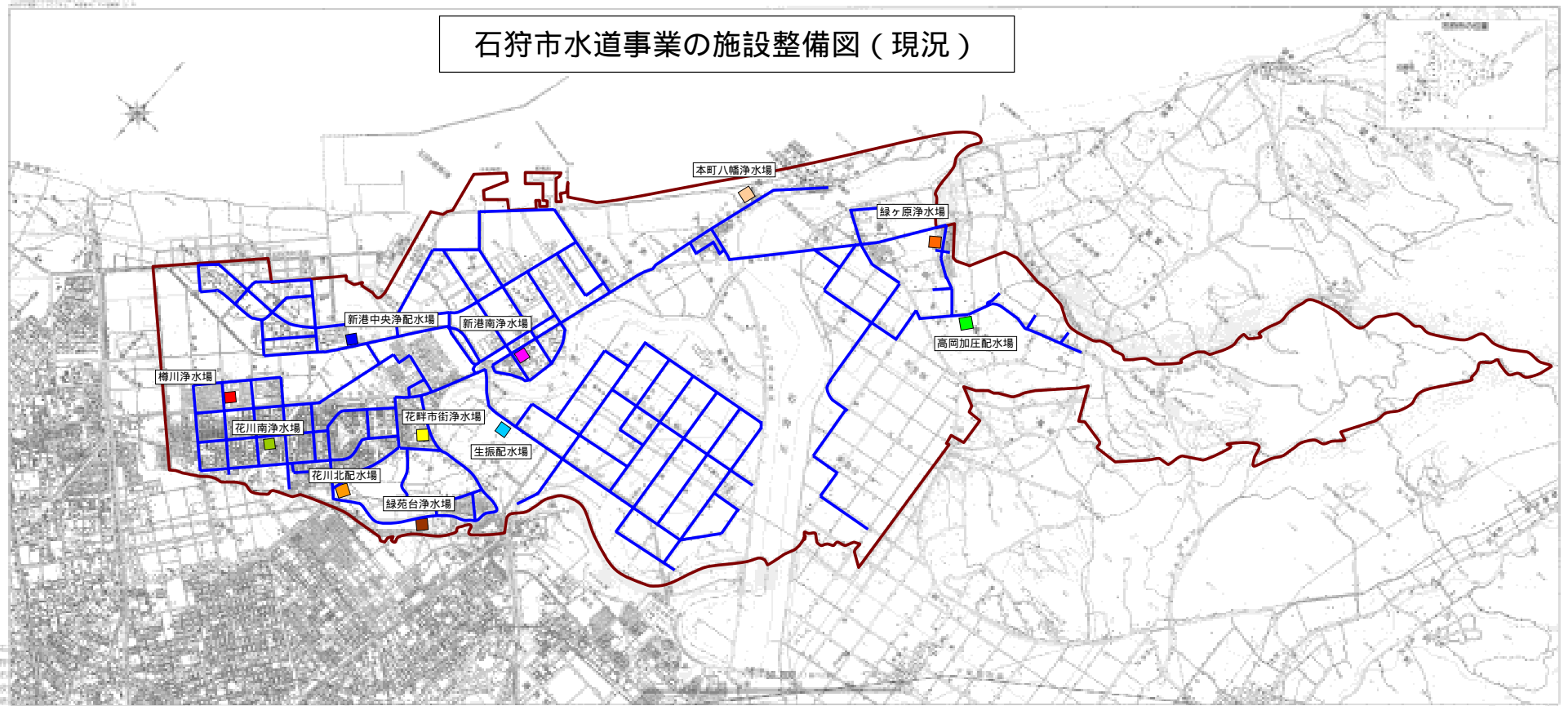
図 - 5.3 日最大給水量の推定結果




# 石狩市水道事業の施設整備図 (現況)

## (浄配水場・井戸)

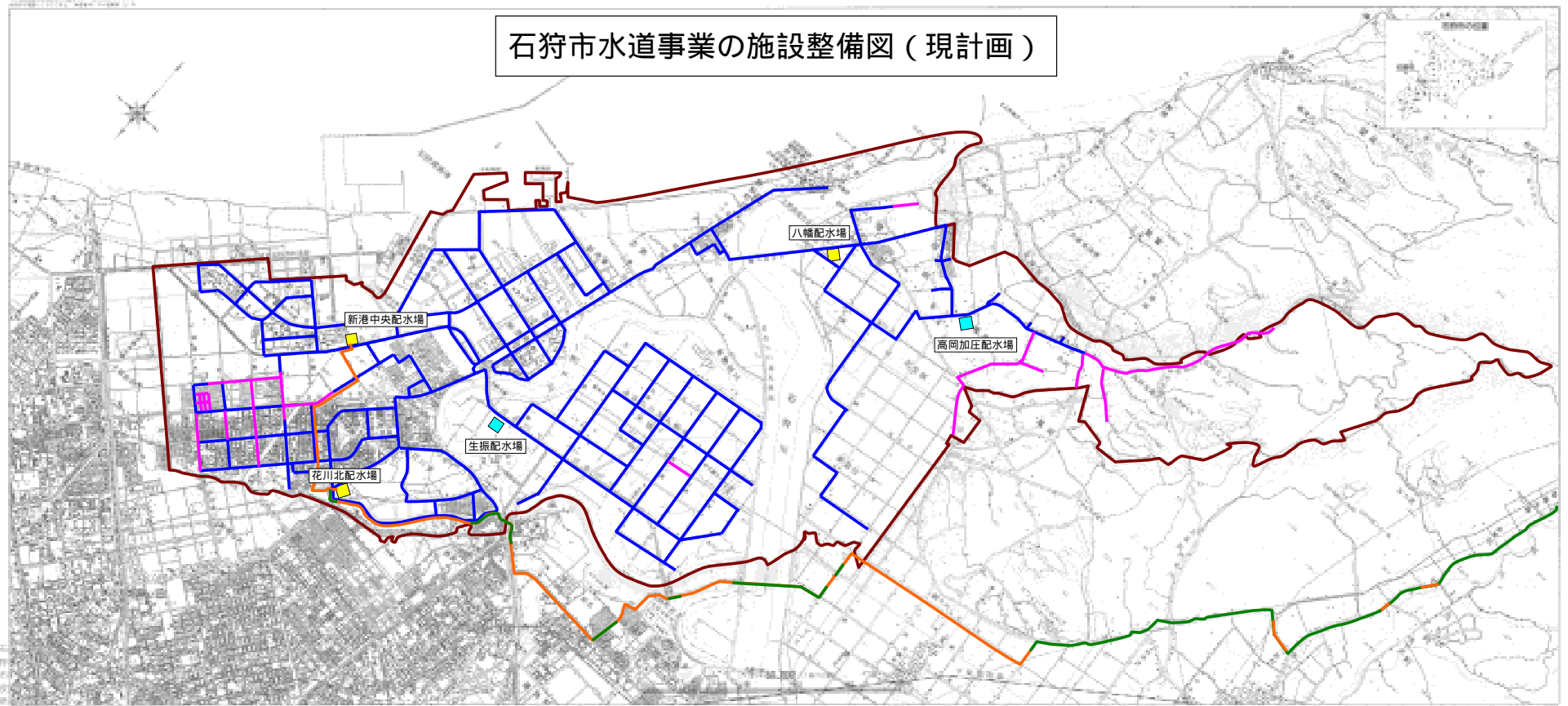


# 石狩市水道事業の施設整備図（現況）



凡 例	
	給水区域
	浄配水場
	配水管（計画及び既存主要幹線）

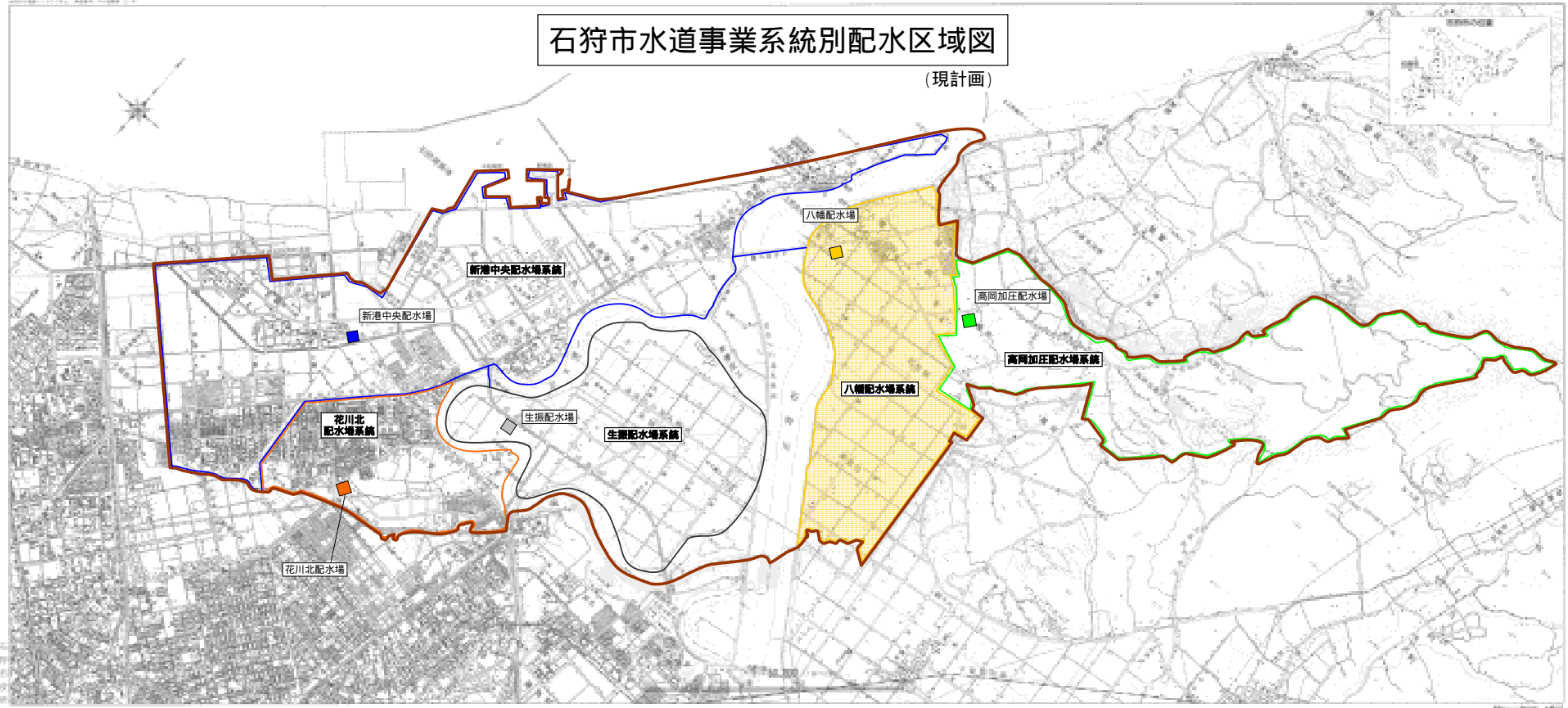
# 石狩市水道事業の施設整備図（現計画）



凡		例	
	給水区域		既設
	配水場		既設（計画及び既存主要幹線）
	配水管		H16以降施工
	石狩西部広域水道企業団送水管		H16以降施工

# 石狩市水道事業系統別配水区域図

(現計画)



# 石狩市水道事業系統別配水区域図

(今回変更)

