第４章　処理形態別人口の予測

第１節　処理形態別人口の予測手順

生活排水処理形態別人口は、下水道や農業集落排水施設等のように整備事業により生活排水を処理する人口とそれ以外の人口の２つに区分して予測する。本予測では、便宜上前者を「処理人口Ａ」、後者を「処理人口Ｂ」と呼び、図 4-1-1 のように区分する。

計画処理区域内人口

- 処理人口Ａ：整備事業による生活排水処理施設で処理する人口
  - ・下水道処理区域内人口（以下、「下水道人口」とします）
  - ・農業集落排水施設人口
  - ・林業、簡易、小規模排水施設人口
  - ・設置整備事業による合併処理浄化槽人口
- 処理人口Ｂ：処理人口Ａ以外の人口
  - ・単独処理浄化槽人口
  - ・自家処理人口
  - ・し尿人口

図 4-1-1　計画処理区域内人口の区分

「処理人口Ａ」は、県整備構想で示された平成 22 年度末の生活排水処理普及率、本市の水洗化人口の実績値や将来計画値を勘案して設定する。

「処理人口Ｂ」は処理人口の実績値を基に回帰予測を行い、「処理人口Ａ」への移行人口を差し引きして算出する。

図 4-1-2 に本市における処理形態別人口の予測手順を示す。なお、町村毎に生活排水処理形態別人口を予測し、その合計を仙北市全体の予測人口とする。

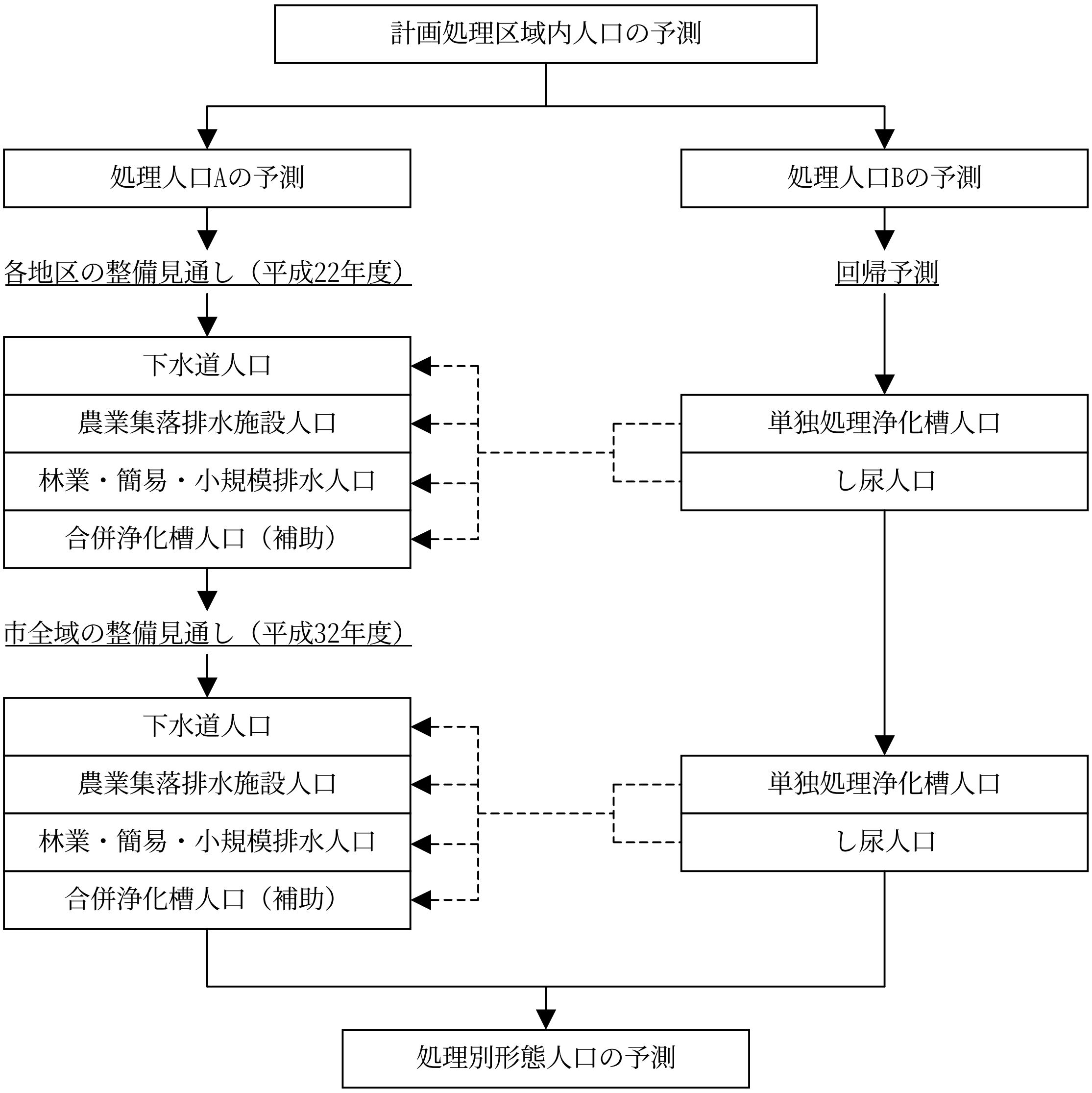

図 4-1-2　処理形態別人口の予測手順

第２節　処理形態別人口の予測

１．計画処理区域内人口

本市の計画処理区域内人口の予測結果を図 4-2-1 に示す。

（単位：人）

年度	経過年	田沢湖町	角館町	西木村	仙北市計
12		13,029	14,963	6,107	(21,070)
13		12,911	14,702	6,069	(20,771)
14		12,714	14,600	6,006	(20,606)
15		12,613	14,495	5,924	(20,419)
16		12,476	14,407	5,859	(20,266)
17	1	12,396	14,329	5,821	32,546
18	2	12,344	14,272	5,794	32,410
19	3	12,296	14,218	5,769	32,283
20	4	12,251	14,167	5,746	32,164
21	5	12,208	14,118	5,724	32,050
22	6	12,142	14,054	5,692	31,888
23	7	12,078	13,991	5,661	31,730
24	8	12,015	13,931	5,631	31,577
25	9	11,955	13,872	5,602	31,429
26	10	11,896	13,814	5,574	31,284
27	11	11,838	13,758	5,547	31,143
28	12	11,782	13,703	5,520	31,005
29	13	11,727	13,650	5,494	30,871
30	14	11,674	13,598	5,468	30,740
31	15	11,621	13,546	5,443	30,610
32	16	11,569	13,496	5,418	30,483
採用式		ルート式	ルート式	ルート式	-

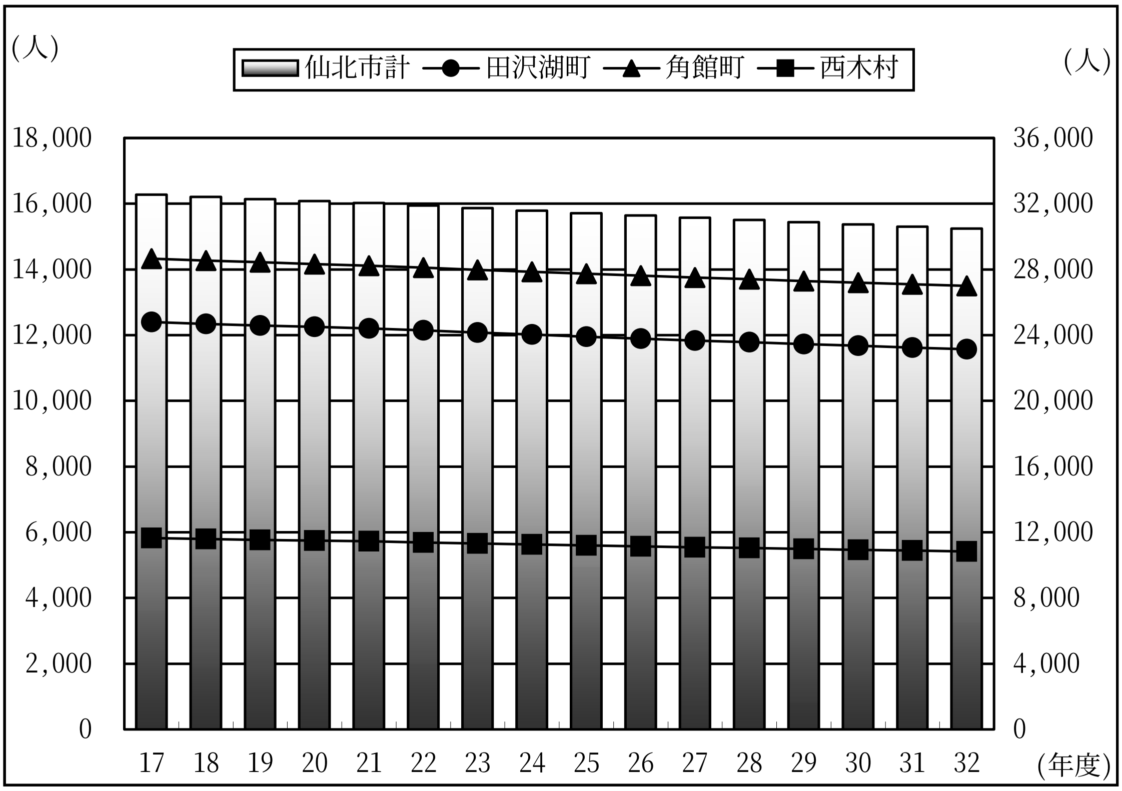

図 4-2-1　計画処理区域内人口の予測結果

２．処理人口Ａの予測

1）平成 22 年度における生活排水処理普及率

平成 22 年度における生活排水処理普及率を設定するにあたり、平成 12 年度に秋田県が策定した「秋田県生活排水処理整備構想」を整理すると、各地区の計画フレームは以下のようになる。

① 田沢湖町

全体フレームでは公共下水道が 43%、農業集落排水施設が 33%、合併処理浄化槽が 24%としている。平成 22 年度の目標普及率は 58.0%である。

表 4-2-1　計画フレーム（田沢湖町）

区　　分		平成15年度末	平成16年度末	平成22年度末	全体フレーム
行政区域内人口	人	12,613	12,476	13,100	13,100
公共下水道	人	3,838	3,887	5,200	5,600
農業集落排水施設	人	0	0	1,400	4,300
林業・簡易排水施設	人	0	0	0	0
合併処理浄化槽	人	1,250	1,413	1,000	3,200
小　計	人	5,088	5,300	7,600	13,100
生活排水処理普及率	%	40.3%	42.5%	58.0%	100.0%
未整備区域人口	人	7,525	7,176	5,500	0

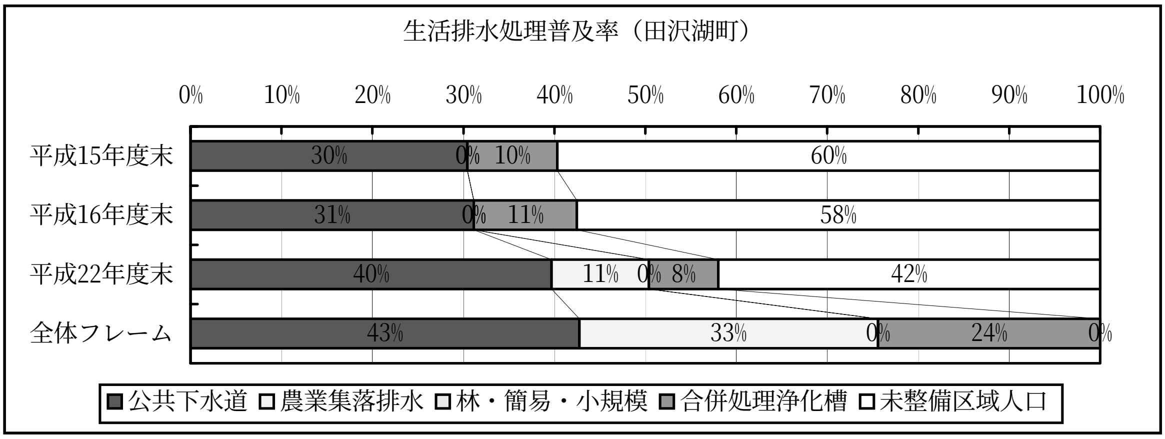

図 4-2-2　計画フレーム（田沢湖町）

なお、田沢湖町では県整備構想策定後に下水道整備区域を拡大する計画変更と農業集落排水施設の整備箇所を１箇所に縮小し、それ以外の区域は合併処理浄化槽の整備に切替える方針に変更している。

② **角館町**

県整備構想の全体フレームでは公共下水道が 60%、農業集落排水施設が 17%、合併処理浄化槽が 23%としている。平成 22 年度の目標普及率は 82.1%である。

表 4-2-2　計画フレーム（角館町）

区　分		平成15年度末	平成16年度末	平成22年度末	全体フレーム
行政区域内人口	人	14,495	14,407	15,100	15,100
公共下水道	人	6,069	6,412	7,900	9,100
農業集落排水施設	人	485	491	1,900	2,500
林業・簡易排水施設	人	0	0	0	0
合併処理浄化槽	人	1,846	2,476	2,600	3,500
小　計	人	8,400	9,379	12,400	15,100
生活排水処理普及率	%	58.0%	65.1%	82.1%	100.0%
未整備区域人口	人	6,095	5,028	2,700	0

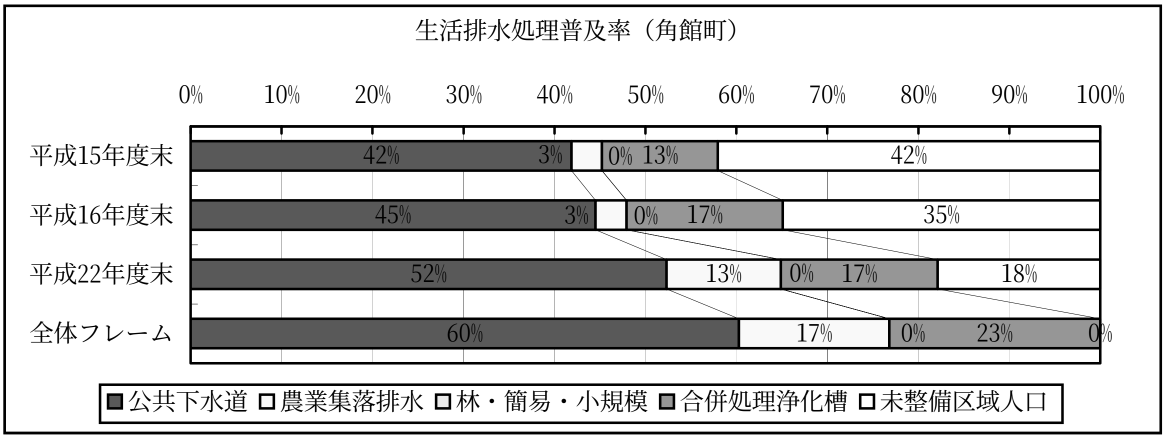

図 4-2-3　計画フレーム（角館町）

なお、角館町では県整備構想策定後に農業集落排水施設の新規整備を取り止め、合併処理浄化槽の整備に切替える方針に変更している。

③ 西木村

全体フレームでは農業集落排水施設が 75%、林業集落排水・簡易排水施設が 5%、合併処理浄化槽が 20%としている。西木村では農業集落排水施設等の集合処理施設の整備がほぼ完了しており、今後合併処理浄化槽の整備を推進して普及率を高めていく形となっている。平成 22 年度の目標普及率は 86.9%である。

表 4-2-3　計画フレーム（西木村）

区　　分		平成15年度末	平成16年度末	平成22年度末	全体フレーム
行政区域内人口	人	5,924	5,859	6,100	6,100
公共下水道	人	0	0	0	0
農業集落排水施設	人	4,504	4,454	4,700	4,600
林業・簡易排水施設	人	199	196	200	300
合併処理浄化槽	人	170	365	400	1,200
小　計	人	4,873	5,015	5,300	6,100
生活排水処理普及率	%	82.3%	85.6%	86.9%	100.0%
未整備区域人口	人	1,051	844	800	0

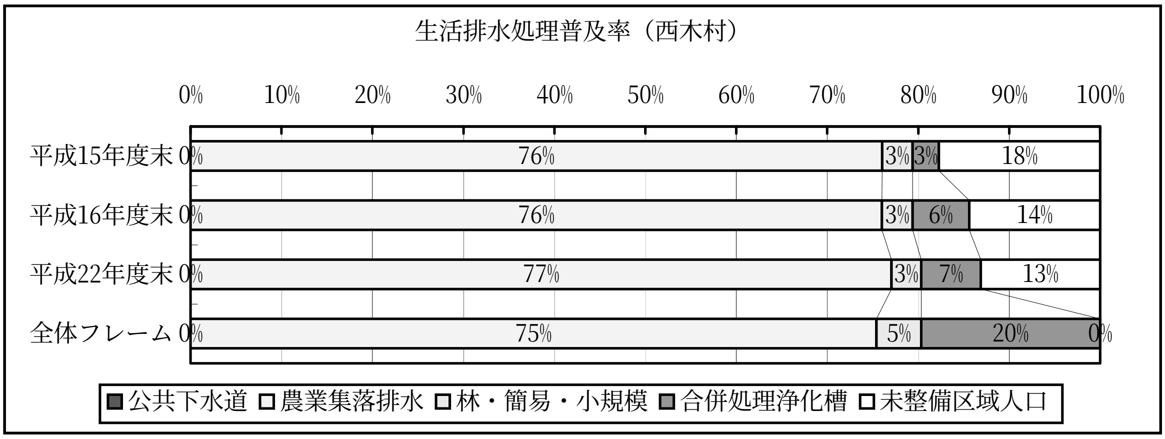

図 4-2-4　計画フレーム（西木村）

④ **仙北市全域**

県整備構想に示された各地区の普及率を積上げると、平成 22 年度の目標値は下表に示すように 73.8%になる。

表 4-2-4　計画フレーム（仙北市全域として積み上げ）

区　　分		平成15年度末	平成16年度末	平成22年度末	全体フレーム
行政区域内人口	人	33,032	32,742	34,300	34,300
公共下水道	人	9,907	10,299	13,100	14,700
農業集落排水施設	人	4,989	4,945	8,000	11,400
林業・簡易排水施設	人	199	196	200	300
合併処理浄化槽	人	3,266	4,254	4,000	7,900
小　計	人	18,361	19,694	25,300	34,300
生活排水処理普及率	%	55.6%	60.1%	73.8%	100.0%
未整備区域人口	人	14,671	13,048	9,000	0

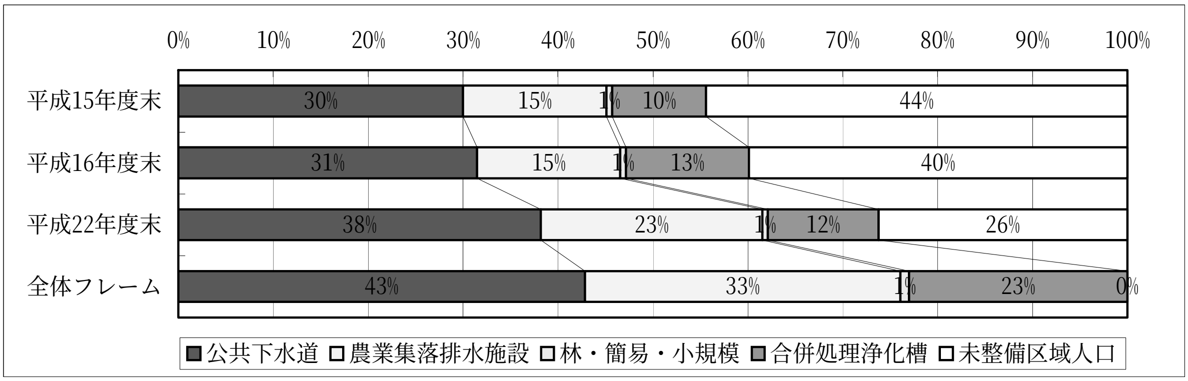

図 4-2-5　計画フレーム（仙北市全域として積み上げ）

⑤ **平成 22 年度の目標値**

新市としての平成 22 年度における目標値は、普及率をおおむね 80 %とする方針である。そのため、処理人口の予測では、県整備構想の見直しを踏まえて、普及率を 80 %に引上げるように下水道、農業集落排水施設、合併処理浄化槽の整備見通しをたてることとする。

2）下水道整備の見通し

① 田沢湖町下水道整備の見通し

田沢湖町下水道整備人口の見通しについては、平成 27 年度における普及率を 50.2%（公共下水道の普及率を 49.5%、特環下水道の普及率を 0.7%）と設定し、各々について行政区域内人口×普及率として算定した。次に、平成 22 年度における整備見通しについては、27 年度の予測値と 16 年度実績値を勘案して 45.0%（公共下水道の普及率を 44.3%、特環下水道の普及率を 0.7%）と設定した。水洗化率の見通しについては、公共下水道は整備実績をもとに平成 22 年度を 70%とし、平成 32 年度に 90%となるように予測した。なお、特環下水道を 90%で一定とした。

表 4-2-5　下水道整備の見通し（田沢湖町）

区分			整備実績			整備見通し					
			14年度	15年度	16年度		22年度		27年度		32年度
行政区域内人口		人	12,786	12,678	12,551	→	12,142	→	11,838	→	11,569
公共	整備人口	人	3,524	3,747	3,815	→	5,375	→	5,857	→	5,729
	普及率	%	27.6%	29.6%	30.4%	→	44.3%	→	49.5%	→	49.5%
	水洗化人口	人	2,334	2,381	2,496	→	3,763	→	4,686	→	5,156
	水洗化率	%	66.2%	63.5%	65.4%	→	70.0%	→	80.0%	→	90.0%
特環	整備人口	人	85	91	86	→	85	→	83	→	81
	普及率	%	0.7%	0.7%	0.7%	→	0.7%	→	0.7%	→	0.7%
	水洗化人口	人	75	81	76	→	77	→	75	→	73
	水洗化率	%	88.2%	89.0%	88.4%	→	90.0%	→	90.0%	→	90.0%
小計	整備人口	人	3,609	3,838	3,901	→	5,460	→	5,940	→	5,810
	普及率	%	28.2%	30.3%	31.1%	→	45.0%	→	50.2%	→	50.2%
	水洗化人口	人	2,409	2,462	2,572	→	3,840	→	4,761	→	5,229
	水洗化率	%	66.7%	64.1%	65.9%	→	70.3%	→	80.2%	→	90.0%

② 角館町下水道整備の見通し

下水道整備人口は、これまでの下水道整備状況を勘案し、平成 22 年度の普及率を 56%、平成 27 年度の普及率を全体フレームの 60%と設定した。次に、水洗化率については、整備実績をもとに平成 22 年度の水洗化率を 50%と設定し、32 年度に 90%となるように予測した。

表 4-2-6　下水道整備の見通し（角館町）

区分			整備実績			整備見通し					
			14年度	15年度	16年度		22年度		27年度		32年度
行政区域内人口		人	14,600	14,495	14,407	→	14,054	→	13,758	→	13,496
公共	整備人口	人	5,695	6,069	6,412	→	7,870	→	8,250	→	8,100
	普及率	%	39.0%	41.9%	44.5%	→	56.0%	→	60.0%	→	60.0%
	水洗化人口	人	2,224	2,413	2,734	→	3,940	→	5,780	→	7,290
	水洗化率	%	39.1%	39.8%	42.6%	→	50.0%	→	70.0%	→	90.0%

3）農業集落排水施設整備の見通し

①　田沢湖町農業集落排水施設整備の見通し

田沢湖町の農業集落排水施設整備事業は 17 年度に事業着手し、22 年度供用開始予定としている。処理区域内人口は 622 人となっており、今後の人口減少に伴い区域内人口は減少する見通しとした。また、水洗化率については供用開始年度にあたる平成 22 年度を 30%とし、近隣の水洗化率の実績をもとに、32 年度に 90%となるように予測した。

表 4-2-7　農業集落排水施設整備の見通し（田沢湖町）

区　分		整備実績	整備見通し					
		16年度末		22年度		27年度		32年度
		田沢湖町内		田沢湖町内		田沢湖町内		田沢湖町内
行政区域内人口	人	12,476	→	12,142	→	11,838	→	11,569
処理区域内人口	人	622	→	610	→	590	→	580
整備人口	人	0	→	610	→	590	→	580
普及率	%	0.0%	→	5.0%	→	5.0%	→	5.0%
水洗化人口	人	0	→	180	→	470	→	520
水洗化率	%	-	→	30.0%	→	80.0%	→	90.0%

②　角館町農業集落排水施設整備の見通し

角館町の農業集落排水施設は前郷地区のみであり、今後の人口見通しは行政区域内人口の減少に伴い地区内人口が減少する見通しとした。

表 4-2-8　農業集落排水施設整備の見通し（角館町）

区　分		整備実績	整備見通し					
		16年度末		22年度		27年度		32年度
		前郷地区		前郷地区		前郷地区		前郷地区
行政区域内人口	人	14,407	→	14,054	→	13,758	→	13,496
処理区域内人口	人	491	→	480	→	470	→	460
整備人口	人	491	→	480	→	470	→	460
普及率	%	3.4%	→	3.4%	→	3.4%	→	3.4%
水洗化人口	人	491	→	480	→	470	→	460
水洗化率	%	100.0%	→	100.0%	→	100.0%	→	100.0%

③　西木村農業集落排水施設整備の見通し

西木村の農業集落排水施設は５地区であり、今後新規の整備事業はない。今後の人口見通しは行政区域内人口の減少に伴い地区内人口が減少する見通しとした。また、水洗化率については、32 年度に 90%となるように予測した。

表 4-2-9　農業集落排水施設整備の見通し（西木村）

区　分		整備実績							整備見通し				
		16年度末実績							22年度		27年度		32年度
		戸沢	桧木内	西明寺	西明寺西部	西明寺南部	全地区		全地区		全地区		全地区
行政区域内人口	人	5,859	5,859	5,859	5,859	5,859	5,859	→	5,692	→	5,547	→	5,418
処理区域内人口	人	139	1,607	922	674	1,279	4,621	→	4,490	→	4,370	→	4,270
整備人口	人	131	1,545	891	620	1,259	4,446	→	4,330	→	4,220	→	4,120
普及率	%	2.2%	26.4%	15.2%	10.6%	21.5%	75.9%	→	76.0%	→	76.0%	→	76.0%
加入人口	人	78	531	711	391	969	2,680	→	3,030	→	3,380	→	3,710
加入率	%	59.5%	34.4%	79.8%	63.1%	77.0%	60.3%	→	70.0%	→	80.0%	→	90.0%
水洗化人口	人	39	500	607	379	803	2,328	→	3,030	→	3,380	→	3,710
水洗化率	%	29.8%	32.4%	68.1%	61.1%	63.8%	52.4%	→	70.0%	→	80.0%	→	90.0%

4）林業集落排水・簡易排水施設整備の見通し

①　西木村林業集落排水・簡易排水施設整備の見通し

西木村の林業集落排水・簡易排水施設は３地区であり、今後新規の整備事業はない。今後の人口見通しは行政区域内人口の減少に伴い地区内人口が減少する見通しとした。また、水洗化率については、32 年度に 90%となるように予測した。

表 4-2-10　林業集落排水・簡易排水施設整備の見通し（西木村）

区　分		整備実績					整備見通し				
		16年度末実績					22年度		27年度		32年度
		中里	相内潟	潟尻	全地区		全地区		全地区		全地区
行政区域内人口	人	5,859	5,859	5,859	5,859	→	5,692	→	5,547	→	5,418
処理区域内人口	人	164	30	31	225	→	220	→	210	→	210
整備人口	人	135	30	24	189	→	180	→	180	→	170
普及率	%	2.3%	0.5%	0.4%	3.2%	→	3.2%	→	3.2%	→	3.2%
加入人口	人	73	18	18	109	→	130	→	140	→	150
加入率	%	54.1%	60.0%	75.0%	57.7%	→	70.0%	→	80.0%	→	90.0%
水洗化人口	人	69	17	18	104	→	130	→	140	→	150
水洗化率	%	51.1%	56.7%	75.0%	55.0%	→	70.0%	→	80.0%	→	90.0%

5）合併処理浄化槽整備の見通し

合併処理浄化槽の整備見通しについては、角館町と西木村は「浄化槽市町村整備事業」、田沢湖町では「浄化槽設置整備事業」に着手し、鋭意事業を推進している。今後の見通しについては、浄化槽設置事業による整備基数を平成 22 年度までは各年で角館町 40 基、田沢湖町 40 基、西木村 40 基の計 120 基とした。また、個人が自主的に設置する合併処理浄化槽を毎年 20 基程度とし、各年 140 基の増加を見込むものとした。また、平成 23 年度以降については、地区毎に設置基数を設定せず、仙北市全域で各年 100 基とした。なお、浄化槽１基当りの利用人口は３人/基として予測した。

表 4-2-11　合併処理浄化槽整備の見通し（仙北市全域）

年度	浄化槽整備事業設置基数				個人設置基数	合計	浄化槽利用人口		
	田沢湖町	角館町	西木村	全域計			1基当り	単年度	累計
16年度	－	－	－	－	－	－	－	－	4,254
17年度	40	40	40	120	10	130	3.0	390	4,644
18年度	40	40	40	120	10	130	3.0	390	5,034
19年度	40	40	40	120	10	130	3.0	390	5,424
20年度	40	40	40	120	10	130	3.0	390	5,814
21年度	40	40	40	120	10	130	3.0	390	6,204
22年度	40	40	40	120	10	130	3.0	390	6,594
23年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	6,924
24年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	7,254
25年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	7,584
26年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	7,914
27年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	8,244
28年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	8,574
29年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	8,904
30年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	9,234
31年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	9,564
32年度	－	－	－	100	10	110	3.0	330	9,894

6）生活排水処理普及率の見通し

各々の施設整備の見通しを整理すると、下表に示すとおりとなる。

表 4-2-12　生活排水処理の見通し（仙北市全域）

区　分		平成16年度末	平成22年度末	平成27年度末	平成32年度末
行政区域内人口	人	32,742	31,888	31,143	30,483
公共下水道	人	10,299	13,330	14,190	13,910
農業集落排水施設	人	4,945	5,420	5,280	5,160
林業・簡易排水施設	人	196	180	180	170
合併処理浄化槽	人	4,254	6,594	8,244	9,894
小　計	人	19,694	25,524	27,894	29,134
生活排水処理普及率	%	60.1%	80.0%	89.6%	95.6%
未整備区域人口	人	13,048	6,364	3,249	1,349

下水道水洗化人口	人	5,306	7,780	10,541	12,519
農集集落水洗化人口	人	2,819	3,690	4,320	4,690
林・簡易水洗化人口	人	104	130	140	150
合併処理浄化槽	人	4,254	6,594	8,244	9,894
小　計	人	12,483	18,194	23,245	27,253
生活排水処理率	%	38.1%	57.1%	74.6%	89.4%
非水洗化人口	人	20,259	13,694	7,898	3,230

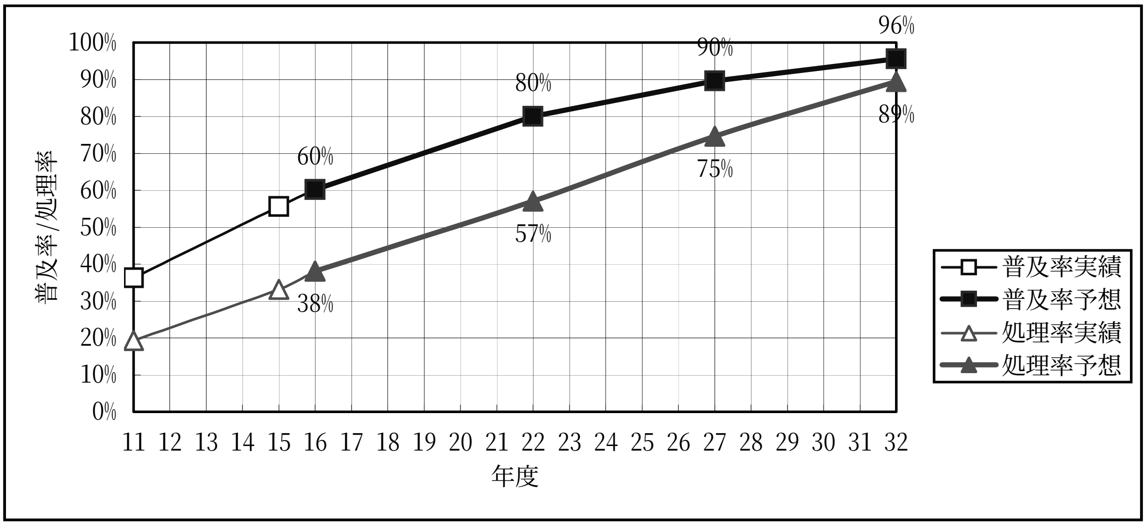

図 4-2-6　生活排水処理普及率の見通し（仙北市全域）

また、各年の処理人口Ａの見通しは次表のとおりである。

表 4-2-13　処理人口Ａの見通し（仙北市全域）

年度	行政人口	下水道	農業集落	林・簡易	合併浄化槽	合計
16年度	32,742	5,306	2,819	104	4,254	12,483
17年度	32,546	5,718	2,964	108	4,644	13,434
18年度	32,410	6,131	3,109	113	5,034	14,387
19年度	32,283	6,543	3,255	117	5,424	15,339
20年度	32,164	6,955	3,400	121	5,814	16,290
21年度	32,050	7,368	3,545	126	6,204	17,243
22年度	31,888	7,780	3,690	130	6,594	18,194
23年度	31,730	8,332	3,816	132	6,924	19,204
24年度	31,577	8,884	3,942	134	7,254	20,214
25年度	31,429	9,437	4,068	136	7,584	21,225
26年度	31,284	9,989	4,194	138	7,914	22,235
27年度	31,143	10,541	4,320	140	8,244	23,245
28年度	31,005	10,937	4,394	142	8,574	24,047
29年度	30,871	11,332	4,468	144	8,904	24,848
30年度	30,740	11,728	4,542	146	9,234	25,650
31年度	30,610	12,123	4,616	148	9,564	26,451
32年度	30,483	12,519	4,690	150	9,894	27,253

３．処理人口Ｂの予測

処理人口 B（単独処理浄化槽人口、汲取し尿人口）については、仙北市全域について過去 5 年間の実績人口を基に、回帰予測式を用いて将来人口を推計する。ただし、回帰予測はあくまで人口の増減傾向を求めるために使用し、計画処理区域内人口から処理人口 A の差し引きが処理人口 B となるように、各年度の比率を用いて単独処理浄化槽人口、汲取し尿人口を算出する。算定結果を以下に示す。

1）単独処理浄化槽の推計

図 4-2-7 に回帰予測結果を示す。

採用した回帰予測式は、相関係数がどの式も高いことから今後廃止の方針で施策を展開していくことを踏まえて直線式を採用した。

2）汲取りし尿の推計

図 4-2-8 に回帰予測結果を示す。

採用した回帰予測式は、将来予測値がゼロとなった直線式を除いた中で 2 番目に相関係数が高かった指数式を採用した。

年度	実績		
12	1,406	直線式	y= -84.4ｘ＋1452.4
13	1,248	分数式	y= 410.543822(1/ｘ)＋1011.71832
14	1,175	ルート式	y= -279.06594×ｘ^(1/2)＋1667.0447
15	1,118	対数式	y= -214.83619LN(ｘ)＋1404.9053
16	1,049	べき乗式	y= 1411.08101×(ｘ^-0.1752154)
		指数式	y= 1470.10632×(0.93278328^ｘ)　　単位：人

年度	直線式	分数式	ルート式	対数式	べき乗式	指数式
17	946	1,080	983	1,020	1,031	968
18	862	1,070	929	987	1,003	903
19	777	1,063	878	958	980	843
20	693	1,057	830	933	960	786
21	608	1,053	785	910	943	733
22	524	1,049	741	890	927	684
23	440	1,046	700	871	913	638
24	355	1,043	661	854	900	595
25	271	1,041	623	838	889	555
26	186	1,039	586	823	878	518
27	102	1,037	551	809	868	483
28	18	1,036	516	796	859	450
29	0	1,035	483	784	850	420
30	0	1,033	451	772	842	392
31	0	1,032	419	761	835	366
32	0	1,031	388	751	828	341
33	0	1,030	358	741	821	318
34	0	1,030	329	731	815	297
35	0	1,029	300	722	809	277
36	0	1,028	272	713	803	258
相関係数(r)	0.9753	0.9733	0.9925	0.9978	0.9958	0.9839
r(順位)	5	6	3	1	2	4

○ 実績値　―― 直線式　― ― 分数式　━━ ルート式　------ 対数式　―・―・― べき乗式　―・・― 指数式

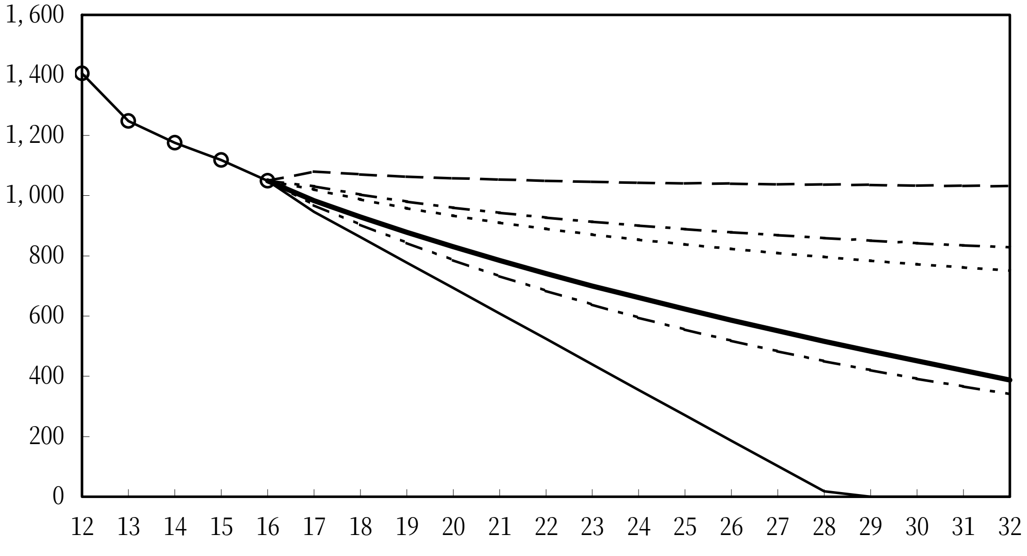

図 4-2-7　単独処理浄化槽人口の推計結果

年度	実績					
12	25,364	直線式	y= -1516.9ｘ＋26867.1			
13	23,810	分数式	y= 6673.50316(1/ｘ)＋19268.8335			
14	22,249	ルート式	y= -4895.7965×ｘ^(1/2)＋30524.0387			
15	20,949	対数式	y= -3673.1532LN(ｘ)＋25833.4382			
16	19,210	べき乗式	y= 25989.4044×(ｘ^-0.1640084)			
		指数式	y= 27270.2247×(0.93390416^ｘ)			単位：人
年度	直線式	分数式	ルート式	対数式	べき乗式	指数式
17	17,766	20,381	18,532	19,252	19,372	18,093
18	16,249	20,222	17,571	18,686	18,888	16,897
19	14,732	20,103	16,677	18,195	18,479	15,780
20	13,215	20,010	15,837	17,763	18,126	14,737
21	11,698	19,936	15,042	17,376	17,815	13,763
22	10,181	19,876	14,287	17,026	17,539	12,853
23	8,664	19,825	13,565	16,706	17,290	12,004
24	7,147	19,782	12,872	16,412	17,065	11,210
25	5,631	19,746	12,206	16,140	16,859	10,469
26	4,114	19,714	11,563	15,886	16,669	9,777
27	2,597	19,686	10,941	15,649	16,493	9,131
28	1,080	19,661	10,338	15,427	16,330	8,528
29	0	19,640	9,753	15,217	16,178	7,964
30	0	19,620	9,184	15,018	16,035	7,438
31	0	19,603	8,629	14,830	15,901	6,946
32	0	19,587	8,089	14,650	15,774	6,487
33	0	19,572	7,561	14,480	15,654	6,058
34	0	19,559	7,045	14,316	15,540	5,658
35	0	19,547	6,540	14,160	15,432	5,284
36	0	19,536	6,045	14,010	15,329	4,935
相関係数(r)	0.9993	0.9019	0.9927	0.9726	0.9621	0.9980
r(順位)	1	6	3	4	5	2

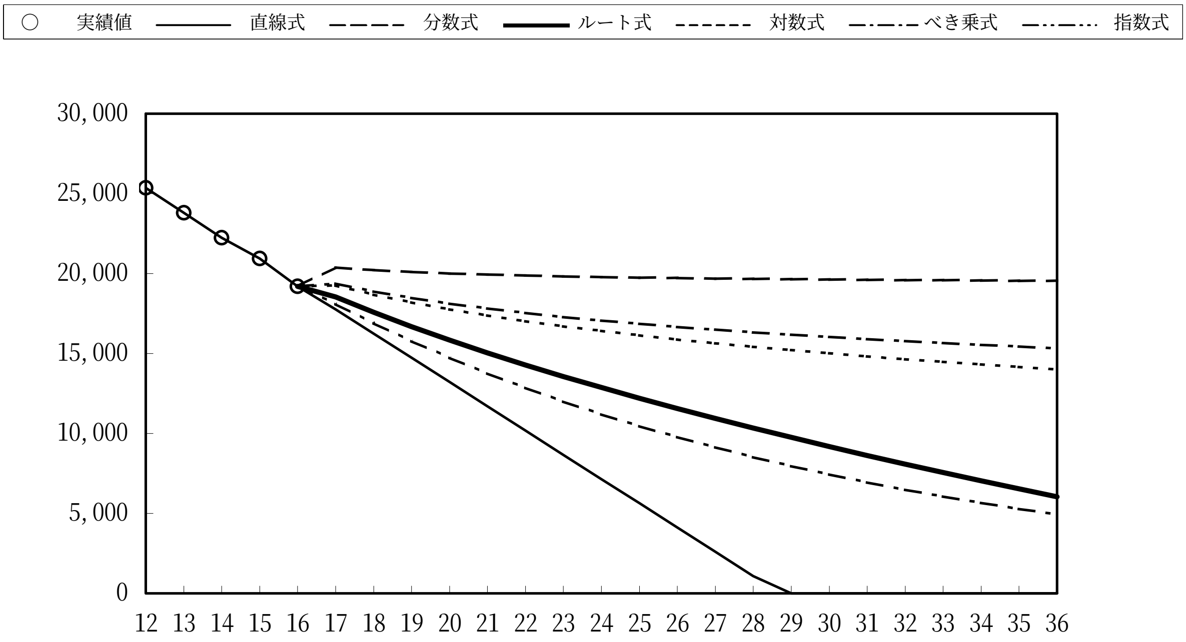

図 4-2-8　汲取りし尿人口の推計結果

3）処理人口Ｂの予測結果

単独処理浄化槽人口、汲取し尿人口の推計結果をもとに、計画処理区域内人口から処理人口Ａの差し引き、各年度の比率を用いて算出した算定結果を下表に示す。

表 4-2-14　処理人口Ｂの算定結果

年度	計画処理区域内人口	処理人口A	処理人口B	単独処理浄化槽人口			汲取し尿人口		
				回帰予測	比率	予測結果	回帰予測	比率	予測結果
平成 17	32,546	13,434	19,112	946	0.05	956	18,093	0.95	18,156
18	32,410	14,387	18,023	862	0.05	901	16,897	0.95	17,122
19	32,283	15,339	16,944	777	0.05	847	15,780	0.95	16,097
20	32,164	16,290	15,874	693	0.04	635	14,737	0.96	15,239
21	32,050	17,243	14,807	608	0.04	592	13,763	0.96	14,215
22	31,888	18,194	13,694	524	0.04	548	12,853	0.96	13,146
23	31,730	19,204	12,526	440	0.04	501	12,004	0.96	12,025
24	31,577	20,214	11,363	355	0.03	341	11,210	0.97	11,022
25	31,429	21,225	10,204	271	0.03	306	10,469	0.97	9,898
26	31,284	22,235	9,049	186	0.02	181	9,777	0.98	8,868
27	31,143	23,245	7,898	102	0.01	79	9,131	0.99	7,819
28	31,005	24,047	6,958	18	0.00	0	8,528	1	6,958
29	30,871	24,848	6,023	0	0.00	0	7,964	1	6,023
30	30,740	25,650	5,090	0	0.00	0	7,438	1	5,090
31	30,610	26,451	4,159	0	0.00	0	6,946	1	4,159
32	30,483	27,253	3,230	0	0.00	0	6,487	1	3,230

４．予測結果のまとめ

生活排水処理形態別人口を整理すると表 4-2-15 のようになる。

表 4-2-15　処理形態別人口の予測結果（仙北市全体）

年度	区域内	下水道	農集排	単独	合併	し尿
平成 12	34,192	3,808	1,903	1,406	1,711	25,364
13	33,791	4,299	2,408	1,248	2,026	23,810
14	33,320	4,633	2,616	1,175	2,647	22,249
15	33,032	4,875	2,824	1,118	3,266	20,949
16	32,742	5,306	2,923	1,049	4,254	19,210
17	32,546	5,718	3,072	956	4,644	18,156
18	32,410	6,131	3,222	901	5,034	17,122
19	32,283	6,543	3,372	847	5,424	16,097
20	32,164	6,955	3,521	635	5,814	15,239
21	32,050	7,368	3,671	592	6,204	14,215
22	31,888	7,780	3,820	548	6,594	13,146
23	31,730	8,332	3,948	501	6,924	12,025
24	31,577	8,884	4,076	341	7,254	11,022
25	31,429	9,437	4,204	306	7,584	9,898
26	31,284	9,989	4,332	181	7,914	8,868
27	31,143	10,541	4,460	79	8,244	7,819
28	31,005	10,937	4,536	0	8,574	6,958
29	30,871	11,332	4,612	0	8,904	6,023
30	30,740	11,728	4,688	0	9,234	5,090
31	30,610	12,123	4,764	0	9,564	4,159
32	30,483	12,519	4,840	0	9,894	3,230

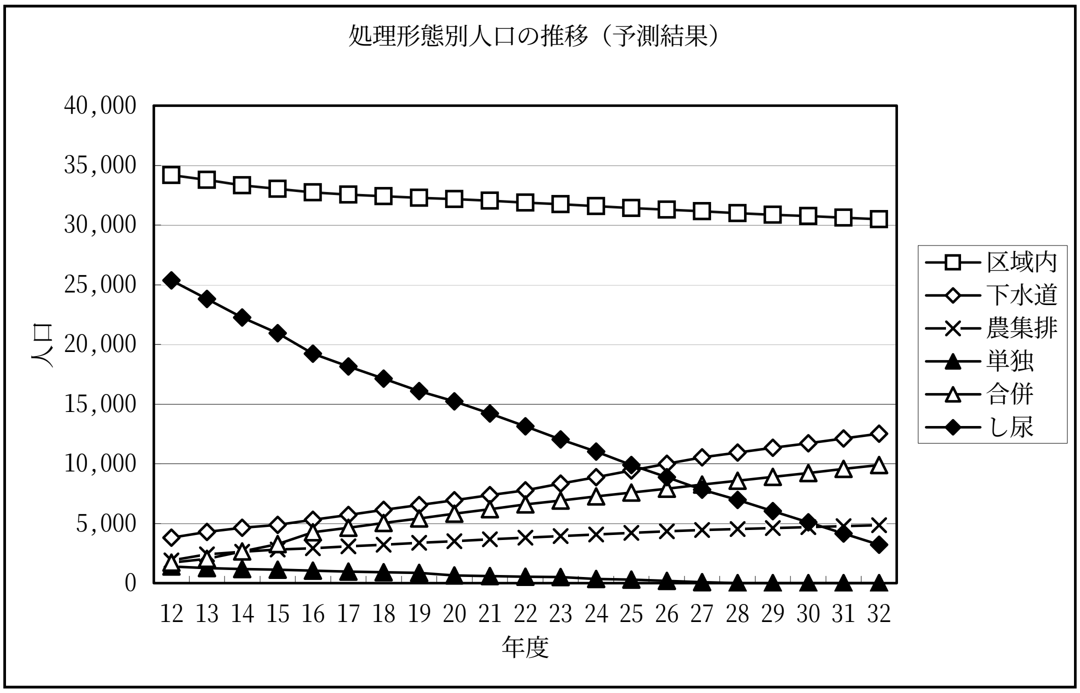

図 4-2-9　処理形態別人口の予測結果

第３節　計画処理量の予測

１．計画処理量の予測手順と予測方法

1）計画処理量の予測手順

計画処理量の予測手順を図 4-3-1 に示す。

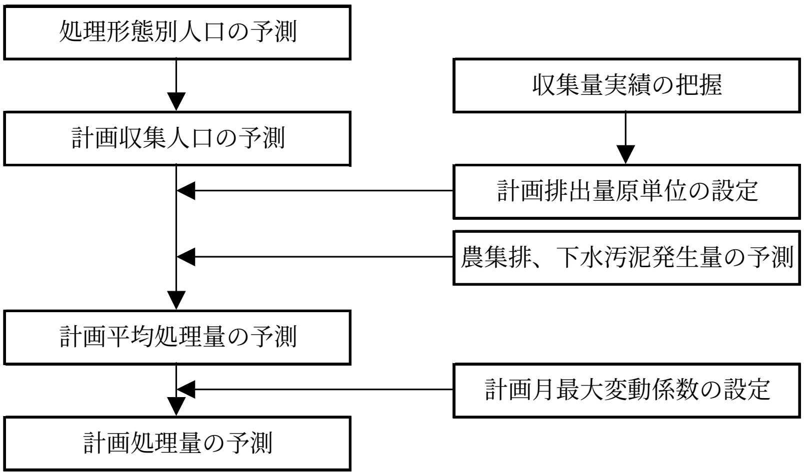

図 4-3-1　計画処理量の予測手順

2）計画排出量原単位の設定

し尿，単独処理浄化槽及び合併処理浄化槽等の計画排出量原単位については、過去 3 年間の収集量実績をそれぞれ各年度の人口で除して排出量原単位を求め、その平均値を採用する。

3）月最大変動係数の設定

過去 3 年間のし尿等収集量実績より月最大変動係数を求め、その平均値を採用する。

4）計画処理量の算定方法

計画処理量の算定式を図 4-3-2 に示す。

①　計画処理量　＝計画平均処理量×計画月最大変動係数
②　計画平均処理量　＝し尿処理量＋浄化槽汚泥処理量
③　汲取し尿処理量　＝し尿収集人口×計画し尿排出量原単位
④　浄化槽汚泥処理量　＝単独処理浄化槽汚泥処理量＋合併処理浄化槽汚泥処理量＋農業集落排水施設汚泥
　④'　単独処理浄化槽汚泥処理量
　　＝単独処理浄化槽人口×計画単独処理浄化槽汚泥排出量原単位
　④"　合併処理浄化槽汚泥処理量
　　＝合併処理浄化槽人口×計画合併処理浄化槽汚泥排出量原単位

図 4-3-2　計画収集量の算定式

２．計画収集人口

仙北市全域の計画収集人口は、前節で算定した処理形態別人口より表 4-3-1 のようになる。

表 4-3-1　計画収集人口

年度＼区分	汲取し尿人口	浄化槽人口		農集排人口	合計
		単独処理	合併処理		
平成 12	25,364	1,406	1,711	1,903	30,384
13	23,810	1,248	2,026	2,408	29,492
14	22,249	1,175	2,647	2,616	28,687
15	20,949	1,118	3,266	2,824	28,157
16	19,210	1,049	4,254	2,923	27,436
17	18,156	956	4,644	3,072	26,828
18	17,122	901	5,034	3,222	26,279
19	16,097	847	5,424	3,372	25,740
20	15,239	635	5,814	3,521	25,209
21	14,215	592	6,204	3,671	24,682
22	13,146	548	6,594	3,820	24,108
23	12,025	501	6,924	3,948	23,398
24	11,022	341	7,254	4,076	22,693
25	9,898	306	7,584	4,204	21,992
26	8,868	181	7,914	4,332	21,295
27	7,819	79	8,244	4,460	20,602
28	6,958	0	8,574	4,536	20,068
29	6,023	0	8,904	4,612	19,539
30	5,090	0	9,234	4,688	19,012
31	4,159	0	9,564	4,764	18,487
32	3,230	0	9,894	4,840	17,964

３．し尿等収集量実績及び排出量原単位

1）し尿等収集実績

各地区の収集量実績の合計を仙北市の実績として、過去 3 年間のし尿及び浄化槽汚泥の収集量を基に排出量原単位、月最大変動係数を算定すると表 4-3-2 のようになる。

2）計画排出量原単位の設定

① 計画し尿排出量原単位

表 4-3-2 によると、過去 3 ヵ年の平均値は 2.33L/人･日であった。

また、し尿の原単位については「汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領」（全国都市清掃会議、以下「計画設計要領」という）に示されている簡易水洗便所の普及率を考慮したし尿の原単位設定を基に算出すると、過去３カ年の平均値とおおむね一致する結果となった。

算定結果を以下に示す。

簡易水洗便所の普及率を考慮したし尿の原単位＝Ａ×α＋Ｂ×（１－α）
Ａ：簡易水洗便所使用のし尿の原単位＝3.8L/人・日
Ｂ：通常のくみ取り式のし尿の原単位＝1.4L/人・日
α：し尿処理人口のうち、簡易水洗便所人口の占める割合
　　＝約 40%（くみ取り業者へのヒアリング調査による）
3.8×0.4＋1.4×（1－0.4）＝2.36L/人･日
（計画設計要領Ｐ27 参照。）

以上の検討より、計画し尿排出量原単位を 2.33 L/人･日と設定する。

② 計画浄化槽汚泥排出量原単位

表 4-3-2 によると、過去 3 ヵ年の平均値は 0.82L/人･日であった。

なお、浄化槽汚泥については、単独処理浄化槽と合併処理浄化槽を区別した収集量が不明であるため、実績データから各々の排出量原単位を設定するのは難しい。また、浄化槽汚泥がし尿と混合されて搬入された形跡があることやこれまで個人設置の浄化槽では適正管理が徹底されていなかったことを踏まえると、搬入実績から原単位を設定するのは計画処理量が過小となると判断される。

以上より、浄化槽汚泥の原単位は、計画設計要領に示されている報告例に準拠し、単独処理浄化槽（分離接触ばっ気方式）0.85L/人・日、合併処理浄化槽（小型合併処理浄化槽）1.8L/人・日を採用する。（計画設計要領Ｐ26 参照。

表 4-3-2　し尿等月別収集量実績（仙北市）

区分			平成14年度				平成15年度				平成16年度			
人口等	計画収集人口（汲取りし尿）		22,249　人				20,949　人				19,210　人			
	単独処理浄化槽人口		1,175　人				1,118　人				1,049　人			
	合併処理浄化槽人口		2,647　人				3,266　人				4,254　人			
内訳			し尿 kL/月	浄化槽汚泥 kL/月	計 kL/月	1日当り収集量 kL/日	し尿 kL/月	浄化槽汚泥 kL/月	計 kL/月	1日当り収集量 kL/日	し尿 kL/月	浄化槽汚泥 kL/月	計 kL/月	1日当り収集量 kL/日
各月別収集量実績	4月	30	1,716.5	51.0	1,767.5	58.9	1,687.8	83.6	1,771.4	59.0	1,655.1	137.5	1,792.6	59.8
	5月	31	1,565.6	127.9	1,693.5	54.6	1,623.1	103.0	1,726.1	55.7	1,481.6	144.0	1,625.6	52.4
	6月	30	1,503.5	181.6	1,685.1	56.2	1,513.7	211.8	1,725.5	57.5	1,647.8	179.0	1,826.8	60.9
	7月	31	1,703.5	134.9	1,838.4	59.3	1,680.9	147.2	1,828.1	59.0	1,654.8	123.8	1,778.6	57.4
	8月	31	1,607.1	27.0	1,634.1	52.7	1,477.1	51.4	1,528.5	49.3	1,475.4	49.4	1,524.8	49.2
	9月	30	1,454.9	71.9	1,526.8	50.9	1,468.3	126.2	1,594.5	53.2	1,284.2	112.9	1,397.1	46.6
	10月	31	1,669.4	129.3	1,798.7	58.0	1,597.7	170.6	1,768.3	57.0	1,443.9	144.2	1,588.1	51.2
	11月	30	1,577.7	136.5	1,714.2	57.1	1,461.9	159.6	1,621.5	54.1	1,513.5	171.9	1,685.4	56.2
	12月	31	1,650.7	0.0	1,650.7	53.2	1,676.4	0.0	1,676.4	54.1	1,721.8	7.2	1,729.0	55.8
	1月	31	1,180.9	24.5	1,205.4	38.9	1,169.6	41.6	1,211.2	39.1	1,135.5	65.8	1,201.3	38.8
	2月	28	1,178.3	121.8	1,300.1	46.4	1,115.2	156.9	1,272.1	45.4	968.2	103.1	1,071.3	38.3
	3月	31	1,284.0	175.5	1,459.5	47.1	1,321.1	207.7	1,528.8	49.3	1,184.6	166.0	1,350.6	43.6
	計	365	18,092.1	1,181.9	19,274.0	―	17,792.8	1,459.6	19,252.4	―	17,166.4	1,404.8	18,571.2	―
	1日平均収集量 計/365日		49.6	3.2	52.8	―	48.7	4.0	52.7	―	47.0	3.8	50.9	―
原単位	1人1日平均排出量（し尿）		2.23　L/人/日				2.32　L/人/日				2.45　L/人/日			
											過去３年の平均値　2.33　L/人/日			
	1人1日平均排出量（浄化槽汚泥）		0.84　L/人/日				0.91　L/人/日				0.72　L/人/日			
											過去３年の平均値　0.82　L/人/日			
	月最大変動係数		1.12				1.12				1.20			
											過去３年の平均値　1.15			

3) 農業集落排水施設等からの汚泥発生量

農業集落排水施設等から発生する汚泥量については、農業集落排水施設整備計画に基づき、以下の算定式から設定した。

汚泥発生量（kg-DS/日）＝計画処理人口×流入 BOD 量×BOD 除去率×汚泥転換率

流入 BOD 量：60g/人・日

BOD 除去率：90％

汚泥転換率：生物膜法＝0.25

汚泥容積（m^3/日）＝汚泥発生量（kg-DS/日）×100/（100－含水率）

含水率：重力濃縮＝98％

算定結果を表 4-3-3 に示す。

表 4-3-3　汚泥発生量の算定結果

地区名	計画処理人口	汚泥発生量		汚泥容積	
		1日当り乾物量	年間発生乾物量	1日当り容積	年間発生容積
	人	kg-DS/日	kg-DS/年	m3/日	m3/年
角館（前郷）	660	8.91	3,252.2	0.45	164.3
田沢湖	720	9.72	3,547.8	0.49	178.9
西明寺	1,320	17.82	6,504.3	0.89	324.9
西明寺南部	1,530	20.66	7,540.9	1.03	376.0
西明寺西部	820	11.07	4,040.6	0.55	200.8
戸沢	170	2.30	839.5	0.12	43.8
桧木内	1,900	25.65	9,362.3	1.28	467.2
潟野	180	2.43	887.0	0.12	43.8
中里	200	2.70	985.5	0.14	51.1
計	7,500	101.26	36,960.1	5.07	1,850.8

なお、田沢湖の汚泥は平成 22 年度供用開始であるため、21 年度までの汚泥容積は田沢湖分を除く 4.58m3/日となる。

4) 田沢湖町浄化センターからの汚泥発生量

田沢湖町浄化センターから発生する下水汚泥は、汚泥脱水処理後、ごみ焼却施設に搬入され、焼却処理されている。ここでは、平成 16 年度の搬入実績をもとに今後発生する汚泥量を推定した。

平成 16 年度日平均処理水量＝1,252m^3/日

平成 16 年度脱水ケーキ量＝108.48m^3/年（含水率 85％）

平成 16 年度 1 日当り汚泥発生量

＝108.48/365×（100-85）/100×1000＝44.58kg-DS/日

日平均処理水量に対する汚泥発生率

＝44.58kg-DS/日÷1,252m^3/日＝3.56%

平成 16 年度 1 日当り汚泥容積（濃縮汚泥の含水率を 98%とした場合）

＝44.58×100/（100-98）/1000＝2.23m^3/日

平成 27 年度日平均処理水量＝4,132m^3/日（予測値）

平成 27 年度 1 日当り汚泥発生量

＝4,132m^3/日×3.56%＝147.1kg-DS/日

平成 27 年度 1 日当り汚泥容積（濃縮汚泥の含水率を 98%とした場合）

＝147.1×100/（100-98）/1000＝7.4m^3/日

上述の算定式より、平成 27 年度の汚泥発生量は 7.4m3/日と算定された。

なお、17 年度～26 年度及び 28 年度～32 年度までの汚泥発生量は、16 年度実績値と 27 年度の予測値を直線で結び、比例関係で推移するものとした。

5）月最大変動係数

表 4-3-2 によると、月最大変動係数の過去 3 ヵ年の平均値は 1.15 であった。

しかし、推移をみると、平成 14、15 年度は比較的月変動が小さく 1.12 であったが、直近の平成 16 年度は 1.20 を示しており、月変動が大きく変化している。この要因については、平成 15 年度まではし尿収集量は増加傾向にあったが、平成 16 年度に減少に転じたことが挙げられ、し尿収集量の減少に伴い収集運搬の効率性が悪くなってきていると考えられる。この傾向は今後さらに強くなると想定されるため、計画的かつ効率的な収集運搬体制を整備する必要がある。また、本市の面積は約 1,094 km^2で収集区域が広大であり、なおかつ豪雪地帯であるという地域特性を踏まえると、収集運搬距離や季節変動への対応は難しい面もあるため、月変動最大係数は 1.20 を見込むものとする。

４．計画処理量の算定

各年度の計画日平均処理量，計画処理量の予測結果を表 4-3-4、5 に示す。

表 4-3-4　計画処理量等の予測結果（下水汚泥を受入れない場合）

区分	汲取し尿	浄化槽汚泥		農集排汚泥	日平均処理量	計画処理量必要整備規模	備考
		単独処理	合併処理				
原単位	kL/人・日 2.33	kL/人・日 0.85	kL/人・日 1.80	m3/日			
月変動係数						1.20	
17年度	42.30	0.81	8.36	4.58	56.05	68	
18年度	39.89	0.77	9.06	4.58	54.30	66	
19年度	37.51	0.72	9.76	4.58	52.57	64	
20年度	35.51	0.54	10.47	4.58	51.10	62	
21年度	33.12	0.50	11.17	4.58	49.37	60	稼動1年
22年度	30.63	0.47	11.87	5.07	48.04	58	稼動2年
23年度	28.02	0.43	12.46	5.07	45.98	56	稼動3年
24年度	25.68	0.29	13.06	5.07	44.10	53	稼動4年
25年度	23.06	0.26	13.65	5.07	42.04	51	稼動5年
26年度	20.66	0.15	14.25	5.07	40.13	49	稼動6年
27年度	18.22	0.07	14.84	5.07	38.20	46	稼動7年
28年度	16.21	0.00	15.43	5.07	36.71	45	
29年度	14.03	0.00	16.03	5.07	35.13	43	
30年度	11.86	0.00	16.62	5.07	33.55	41	
31年度	9.69	0.00	17.22	5.07	31.98	39	
32年度	7.53	0.00	17.81	5.07	30.41	37	

表 4-3-5　計画処理量等の予測結果（下水汚泥を受入れる場合）

区分	汲取し尿	浄化槽汚泥		農集排汚泥	下水汚泥	日平均処理量	計画処理量必要整備規模	備考
		単独処理	合併処理					
原単位	kL/人・日 2.33	kL/人・日 0.85	kL/人・日 1.80	m3/日	m3/日			
月変動係数							1.20	
17年度	42.30	0.81	8.36	4.58	2.70	58.75	71	
18年度	39.89	0.77	9.06	4.58	3.17	57.47	69	
19年度	37.51	0.72	9.76	4.58	3.64	56.21	68	
20年度	35.51	0.54	10.47	4.58	4.11	55.21	67	
21年度	33.12	0.50	11.17	4.58	4.58	53.95	65	稼動1年
22年度	30.63	0.47	11.87	5.07	5.05	53.09	64	稼動2年
23年度	28.02	0.43	12.46	5.07	5.52	51.50	62	稼動3年
24年度	25.68	0.29	13.06	5.07	5.99	50.09	61	稼動4年
25年度	23.06	0.26	13.65	5.07	6.46	48.50	59	稼動5年
26年度	20.66	0.15	14.25	5.07	6.93	47.06	57	稼動6年
27年度	18.22	0.07	14.84	5.07	7.40	45.60	55	稼動7年
28年度	16.21	0.00	15.43	5.07	7.87	44.58	54	
29年度	14.03	0.00	16.03	5.07	8.34	43.47	53	
30年度	11.86	0.00	16.62	5.07	8.81	42.36	51	
31年度	9.69	0.00	17.22	5.07	9.28	41.26	50	
32年度	7.53	0.00	17.81	5.07	9.75	40.16	49	

５．必要整備規模の設定

必要整備規模は表 4-3-4、5 より、下水汚泥を受入れない場合は 60 kL/日、下水汚泥を受入れ場合は 65kL/日となった。

下水汚泥の受入れについては、将来のし尿処理量が減少傾向を示しており、稼働数年間はこれまでどおりごみ焼却施設で下水汚泥を焼却処理し、し尿処理量が減少して処理能力に余裕ができた段階で下水汚泥を受入れる方針とする。

したがって、必要整備規模は下水汚泥を受入れない場合の 60kL/日と設定する。