

第3章 構想に用いるフレーム値等の予測

本章では、高根沢町の生活排水処理構想見直しにおいて使用する将来フレーム（将来人口、将来世帯数、計画汚水量原単位）の予測及び設定を行う。

なお、想定年次は、栃木県生活排水処理構想の目標年次に整合させ、平成47年とする。

3. 1 将来人口の設定

3. 1. 1 将来人口の設定手順

本町の将来人口は、次頁に示すフローに従い算定する。

- ・地域経営計画（後期計画）（基準年：H21）
　　・・・・2030年（H42）予測まで
- ・国立社会保障・人口問題研究所（社人研）（基準年：H22年）
　　・・・・2040年（H52）まで
- ・町水道ビジョン（H40年まで）
　　・・・・30,900人（H37）
- ・町都市計画マスタープラン（今年度見直し予定）
　　・・・・34,500人（H37）
- ・高根沢町定住人口増加プロジェクト・『定住人口4万人』への挑戦
　　・・・・40,039人（H62まで）

それぞれの予測年度に対して目標年度 H47 年を超えているものは、国立社会保障・人口問題研究所のみである。

・行政人口の設定
　　⇒社人研データ
　　2035年値（平成47年）：25,933人

・市街化区域及びその周辺区域*・その他市街化調整区域別実績人口の整理（H17～H26）
　　※市街化区域及びその周辺区域とは、以下に示す区域のことである。
　　宝積寺地区周辺：光陽台1～5、宝石台1～5、
　　大字宝積寺
　　仁井田地区周辺：大字平田

・市街化区域及びその周辺区域・その他市街化調整区域別に将来人口の予測
　　・数学的推計式
　　・年平均増減数　・年平均増減率、修正指数曲線
　　・べき曲線　・ロジスティック曲線

・人口推計値の検討
　　・・・・相関係数を参考に採用式の決定

・市街化区域周辺・調整区域別将来人口の合計が行政区人口と一致するようにフレーム合わせ

・市街化区域周辺・調整区域別将来人口の設定

3. 1. 2 将来行政人口の設定

高根沢町では、「地域経営計画（後期計画）」、「水道ビジョン」、「都市計画マスタープラン」、「高根沢町定住人口増加プロジェクト-『定住人口4万人』への挑戦」を策定しており、将来人口をそれぞれ予測している。しかし、以下に示しているとおり、「高根沢町定住人口増加プロジェクト-『定住人口4万人』への挑戦」以外の計画は、本構想の目標年次（平成47年）に対して各計画の将来予測値が達していないことが確認できる。

また、「高根沢町定住人口増加プロジェクト-『定住人口4万人』への挑戦」は、パラメータ（合計特殊出生率、社会移動率等）を調整し、2050年に4万人（現況より約1万人増加）に到達するための目標値であることから、現況の人口配分等を尊重する生活排水処理構想での採用が難しい。

以上により、本町の将来行政人口は、国立社会保障・人口問題研究所（以下、「社人研」という。）の予測値を基に設定する。社人研による本町の将来行政人口の推計値をまとめたものを表3.1.2-1に示す。

本構想における本町の将来行政人口は、25,933人（平成47年度値）と設定する。

- ・地域経営計画（後期計画）・・・2030年（平成42年）予測まで
- ・水道ビジョン・・・2028年（平成40年）予測まで
- ・都市計画マスタープラン・・・2030年（平成37年）予測まで
- ・高根沢町定住人口増加プロジェクト-『定住人口4万人』への挑戦
 　　・・・2050年（平成62年）予測まで
- ・国立社会保障・人口問題研究所・・・2040年（平成52年）予測まで

表 3.1.2-1 社人研による本町の将来人口推計値

年度	2010年※ H22年	2015年 H27年	2020年 H32年	2025年 H37年	2030年 H42年	2035年 H47年	2040年 H52年
行政人口	30,436	29,659	28,868	27,957	26,997	25,933	24,754

※2010年は実測値

出典：社会保障・人口問題研究所

表 3.1.2-2 本町の将来行政人口（設定値）

将来行政人口（平成47年度値）	25,933人
-----------------	---------

3. 1. 3 地区別将来人口の設定

(1) 実績値の整理

本構想における地区の区分については、市街化区域の宝積寺地区と仁井田地区及び市街化調整区域における地形、市街地、集落の状況を勘案し、表 3.1.3-1 のとおりとした。

表 3.1.3-1 本町の地区区分

地区	字
宝積寺地区周辺	光陽台1～5丁目、宝石台1～5丁目、大字宝積寺
仁井田地区周辺	大字平田
その他市街化調整区域	その他地区(市街化調整区域)

この3地区における、過去10年間(平成17年度末～平成26年度末)の人口の推移を、表 3.1.3-2 及び図 3.1.3-1 に示す。

地区別人口の実績は、宝積寺地区周辺、仁井田地区周辺は、微増微減を繰り返しており、その他の市街化調整区域については、減少傾向を示している。

表 3.1.3-2 地区別人口の推移

区域	単位	H17末	H18末	H19末	H20末	H21末	H22末	H23末	H24末	H25末	H26末
行政区域全体	人	30,943	30,926	30,941	30,729	30,502	30,348	30,143	30,325	30,089	29,918
宝積寺地区周辺	人	15,730	15,858	16,068	15,960	15,820	15,809	15,774	16,016	15,916	15,922
仁井田地区周辺	人	2,261	2,268	2,220	2,217	2,203	2,187	2,196	2,159	2,172	2,132
市街化調整区域	人	12,952	12,800	12,653	12,552	12,479	12,352	12,173	12,150	12,001	11,864

宝積寺地区周辺: 光陽台1～5丁目、宝石台1～5丁目、大字宝積寺

仁井田地区周辺: 大字平田

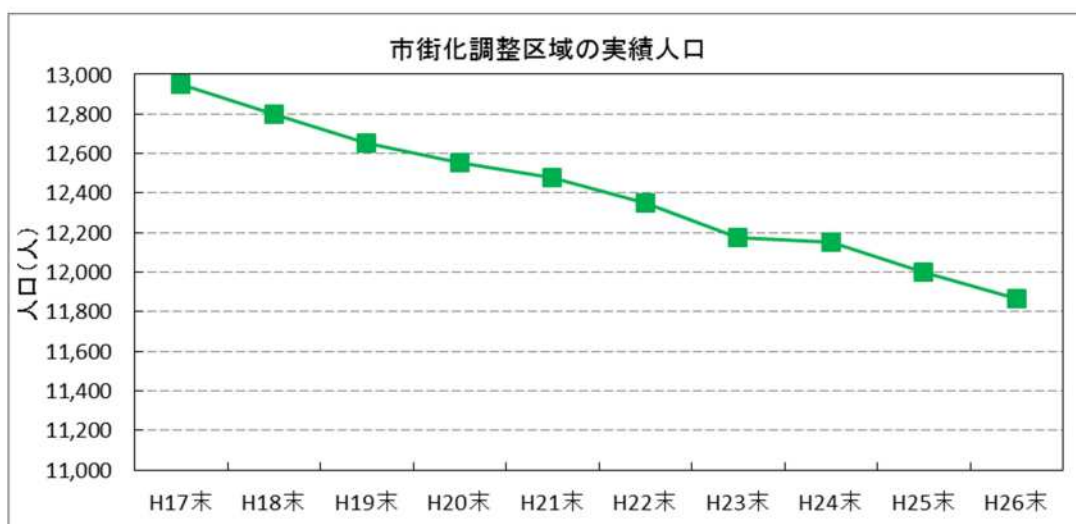
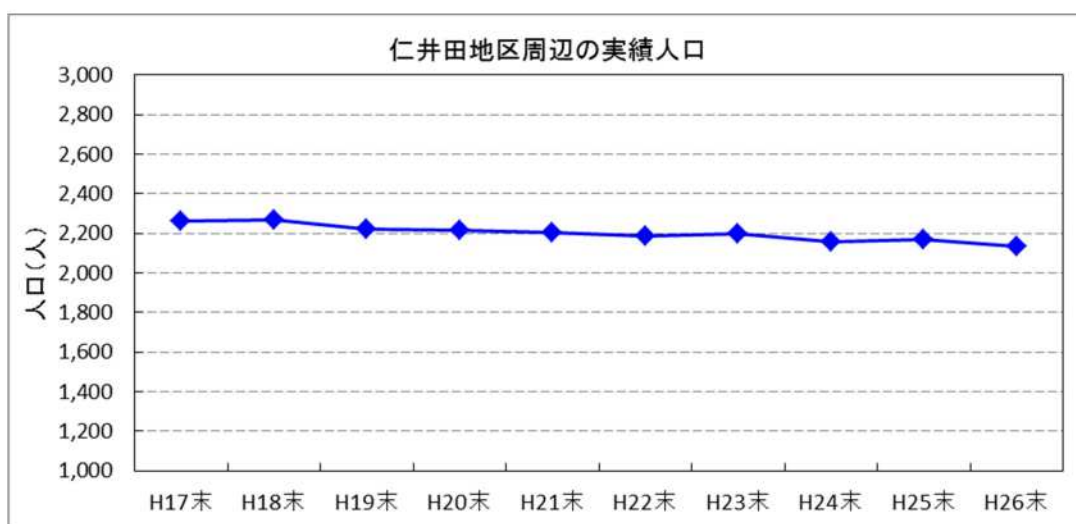


図 3.1.3-1 地区別人口の推移

(2) 将来値の予測

ここでは、地区別の将来人口を過去 10 年間（平成 17 年度末～平成 26 年度末）の実績値を用いて、以下の数学的推計式により予測する。

【数学的推計式】

- ・年平均増減数 $Y = ax + b$
- ・年平均増減率 $Y = y_0(1 + r)^x$
- ・修正指数曲線 $Y = K - ab^x$
- ・べき曲線 $Y = Ax^a$
- ・ロジスティック曲線 $Y = K / (1 + e^{(a-bx)})$

ここで、Y：推計人口

X：推定年数

a, b, A：定数

K：飽和人口

①宝積寺地区周辺

宝積寺地区周辺の将来人口の予測値を表 3.1.3-3 及び図 3.1.3-2 に示す。

宝積寺地区周辺の将来人口は、各推計式とも目標年次まで微増傾向を示している。

表 3.1.3-3 宝積寺地区周辺の将来人口の予測

項目	実績値 (人)	年平均増減数 (人)	年平均増減率 (人)	修正指数曲線 (人)	べき曲線 (人)	ロジスティック曲線 (人)	備考
平成17年度	15,730						実績値
平成18年度	15,858						
平成19年度	16,068						
平成20年度	15,960						
平成21年度	15,820						
平成22年度	15,809						
平成23年度	15,774						
平成24年度	16,016						
平成25年度	15,916						
平成26年度	15,922						
平成27年度		15,931	15,943		15,928	15,931	推計値
平成28年度		15,939	15,965		15,932	15,938	
平成29年度		15,947	15,987		15,935	15,946	
平成30年度		15,955	16,008		15,939	15,953	
平成31年度		15,962	16,030		15,942	15,960	
平成32年度		15,970	16,051		15,945	15,968	
平成33年度		15,978	16,073		15,948	15,975	
平成34年度		15,986	16,095		15,950	15,982	
平成35年度		15,994	16,116		15,953	15,990	
平成36年度		16,002	16,138		15,955	15,997	
平成37年度		16,010	16,160		15,957	16,004	
平成38年度		16,018	16,182		15,959	16,011	
平成39年度		16,026	16,203		15,961	16,018	
平成40年度		16,034	16,225		15,963	16,026	
平成41年度		16,042	16,247		15,965	16,033	
平成42年度		16,049	16,269		15,967	16,040	
平成43年度		16,057	16,291		15,969	16,047	
平成44年度		16,065	16,313		15,970	16,054	
平成45年度		16,073	16,335		15,972	16,061	
平成46年度		16,081	16,357		15,974	16,068	
平成47年度		16,089	16,379		15,975	16,075	目標年度(推計式)

表 3.1.3-4 各推計式の設定条件

	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線式	ロジスティック曲線
Y: 推計人口	$Y=ax+b$	$Y=y_0(1+r)^x$	$Y=K-ab^x$	$Y=Ax^a$	$Y=K/(1+e^{-(a-bx)})$
X: 推定年数	a= 7.909091	r= 0.001349	a= -255.414	a= 0.00288	a= -1.99637
a, b, A: 定数	b= 15843.8	y0= 15922	b= -0.97741	A= 15817.94	b= 0.004064
K: 飽和人口			K= 15878.74		K= 18000
V: 分散	V= 10046.74	V= 15314.31	V= 計算不能	V= 9559.737	V= 10050.43
SD: 標準偏差	SD= 100.2334	SD= 123.751	SD= #VALUE!	SD= 97.77391	SD= 100.2518
R: 相関係数	R= 0.221036	R= 0.220881	R= #VALUE!	R= 0.308183	R= 0.221398

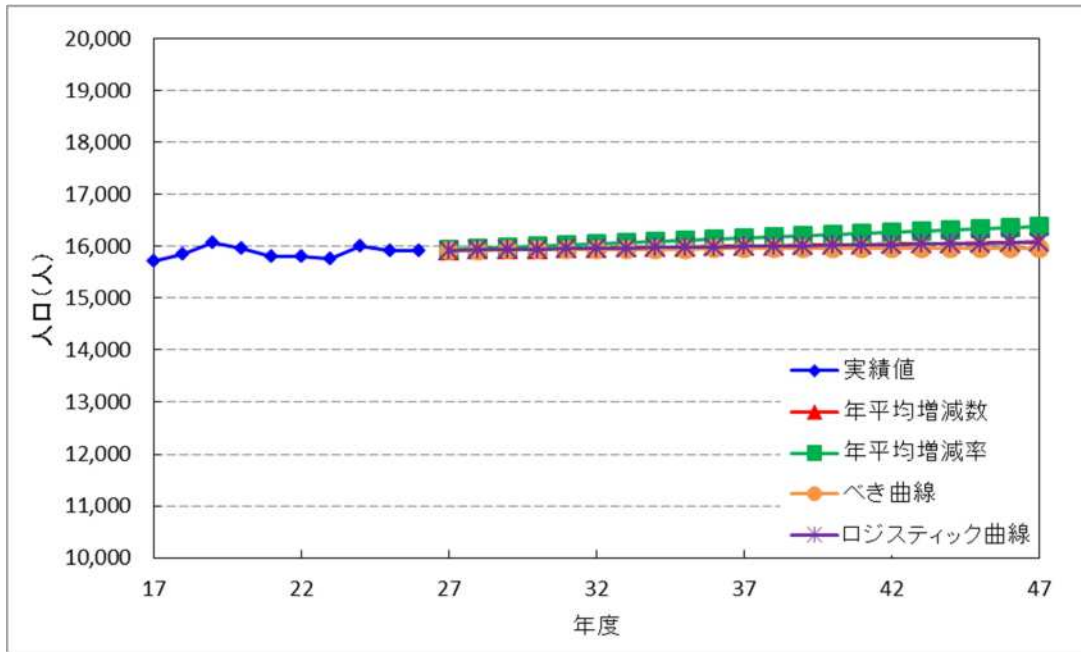


図 3.1.3-2 宝積寺地区周辺の将来人口の予測値

②仁井田地区周辺

仁井田地区周辺の将来人口の予測値を表 3.1.3-5 及び図 3.1.3-3 に示す。

仁井田地区周辺の将来人口は、過年度の実績において減少傾向を示していることから各推計式においても減少傾向を示している。

表 3.1.3-5 仁井田地区周辺の将来人口の予測

項目	実績値 (人)	年平均増減数 (人)	年平均増減率 (人)	修正指数曲線 (人)	べき曲線 (人)	ロジスティック曲線 (人)	備考
平成17年度	2,261						実績値
平成18年度	2,268						
平成19年度	2,220						
平成20年度	2,217						
平成21年度	2,203						
平成22年度	2,187						
平成23年度	2,196						
平成24年度	2,159						
平成25年度	2,172						
平成26年度	2,132						
平成27年度		2,128	2,118	2,126	2,154	2,126	推計値
平成28年度		2,114	2,104	2,112	2,150	2,112	
平成29年度		2,101	2,091	2,098	2,145	2,097	
平成30年度		2,087	2,077	2,083	2,142	2,083	
平成31年度		2,074	2,064	2,068	2,138	2,068	
平成32年度		2,060	2,050	2,053	2,135	2,053	
平成33年度		2,047	2,037	2,038	2,131	2,038	
平成34年度		2,034	2,024	2,023	2,129	2,023	
平成35年度		2,020	2,010	2,008	2,126	2,008	
平成36年度		2,007	1,997	1,992	2,123	1,993	
平成37年度		1,993	1,984	1,976	2,121	1,977	
平成38年度		1,980	1,971	1,960	2,118	1,962	
平成39年度		1,966	1,959	1,944	2,116	1,946	
平成40年度		1,953	1,946	1,928	2,114	1,930	
平成41年度		1,939	1,933	1,911	2,112	1,914	
平成42年度		1,926	1,921	1,895	2,110	1,898	
平成43年度		1,913	1,908	1,878	2,108	1,882	
平成44年度		1,899	1,896	1,861	2,106	1,866	
平成45年度		1,886	1,883	1,844	2,104	1,850	
平成46年度		1,872	1,871	1,826	2,102	1,833	
平成47年度		1,859	1,859	1,808	2,101	1,817	

表 3.1.3-6 各推計式の設定条件

	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線式	ロジスティック曲線
Y: 推計人口	$Y=ax+b$	$Y=y_0(1+r)^x$	$Y=K-ab^x$	$Y=Ax^a$	$Y=K/(1+e^{-(a-bx)})$
X: 推定年数	a= -13.43636	r= -0.0065062	a= 1167.10262	a= -0.02431	a= -1.14171294
a, b, A: 定数	b= 2275.40000	y0= 2132	b= 1.01108	A= 2283.44208	b= -0.02298824
K: 飽和人口			K= 3415.08333		K= 3000
V: 分散	V= 140.02909	V= 176.56614	V= 157.86437	V= 242.49797	V= 142.0783685
SD: 標準偏差	SD= 11.83339	SD= 13.28782	SD= 12.56441	SD= 15.57235	SD= 11.9196631
R: 相関係数	R= 0.95607	R= 0.95638	R= 0.94078	R= 0.92262	R= 0.955412991

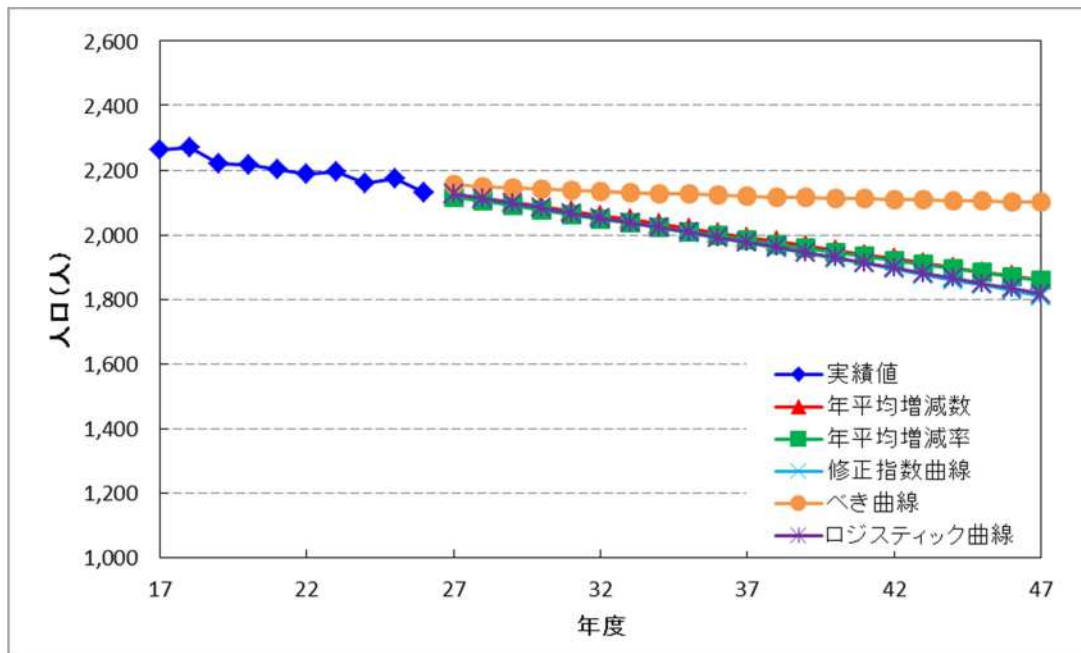


図 3.1.3-3 仁井田地区周辺の将来人口の予測値

③その他市街化調整区域

その他市街化調整区域の将来人口の予測値を表 3.1.3-7 及び図 3.1.3-4 に示す。

その他市街化調整区域の将来人口は、過年度の実績値が減少傾向であることから、各推計式においても減少傾向を示している。ただし、べき曲線式のみが、目標年次において（平成 47 年度）H26 年度末の値から増加している。

表 3.1.3-7 その他市街化調整区域の将来人口の予測

項目	実績値 (人)	年平均増減数 (人)	年平均増減率 (人)	修正指数曲線 (人)	べき曲線 (人)	ロジスティック曲線 (人)	備考
平成17年度	12,952						実績値
平成18年度	12,800						
平成19年度	12,653						
平成20年度	12,552						
平成21年度	12,479						
平成22年度	12,352						
平成23年度	12,173						
平成24年度	12,150						
平成25年度	12,001						
平成26年度	11,864						
平成27年度		11,759	11,749		11,992	11,659	推計値
平成28年度		11,643	11,635		11,954	11,490	
平成29年度		11,527	11,522		11,918	11,312	
平成30年度		11,410	11,410		11,886	11,125	
平成31年度		11,294	11,300		11,855	10,928	
平成32年度		11,178	11,190		11,827	10,721	
平成33年度		11,062	11,081		11,801	10,505	
平成34年度		10,946	10,974		11,776	10,279	
平成35年度		10,830	10,867		11,752	10,045	
平成36年度		10,713	10,762		11,730	9,802	
平成37年度		10,597	10,658		11,709	9,550	
平成38年度		10,481	10,554		11,688	9,291	
平成39年度		10,365	10,452		11,669	9,024	
平成40年度		10,249	10,350		11,651	8,751	
平成41年度		10,133	10,250		11,633	8,472	
平成42年度		10,017	10,151		11,616	8,188	
平成43年度		9,900	10,052		11,600	7,900	
平成44年度		9,784	9,955		11,584	7,609	
平成45年度		9,668	9,858		11,569	7,315	
平成46年度		9,552	9,762		11,555	7,021	
平成47年度		9,436	9,668		11,541	6,726	目標年度(推計式)

表 3.1.3-6 各推計式の設定条件

	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線式	ロジスティック曲線
Y: 推計人口	$Y=ax+b$	$Y=y0(1+r)^x$	$Y=K-ab^x$	$Y=Ax^a$	$Y=K/(1+e^{(a-bx)})$
X: 推定年数	a= -116.1455	r= -0.009702	a= -27945.33	a= -0.03704	a= -2.531602
a, b, A: 定数	b= 13036.4	y0= 11864	b= 0.9959879	A= 13106.297	b= -0.084187
K: 飽和人口			K= -15165.03		K= 14000
V: 分散	V= 792.46545	V= 959.64213	V= 計算不能	V= 10089.644	V= 1875.9328
SD: 標準偏差	SD= 28.150763	SD= 30.978091	SD= #VALUE!	SD= 100.44722	SD= 43.31204
R: 相関係数	R= 0.9964586	R= 0.9965851	R= #VALUE!	R= 0.9539891	R= 0.9919257

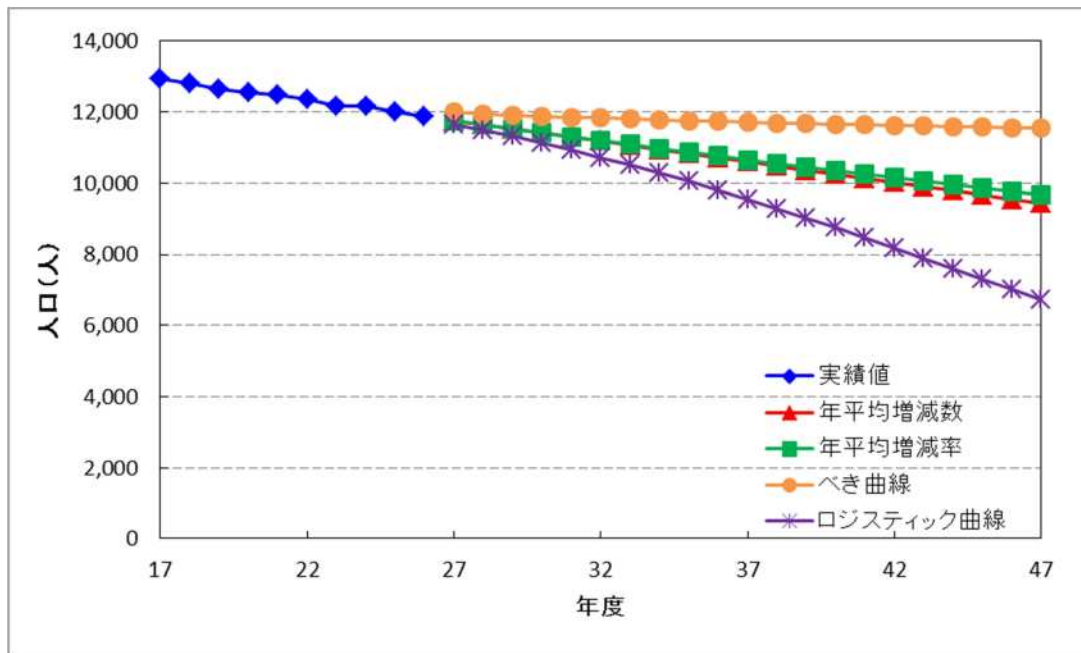


図 3.1.3-4 その他市街化調整区域の将来人口の予測値

(3) 各種推計値のまとめ

前項で推計した地区別将来人口のうち、それぞれの地区で以下の理由により採用した式を決定した。

なお、地区別の各推計式における相関係数を表 3.1.3-7 に、各推計式による目標年度（平成 47 年度）の予測値を表 3.1.3-8 に示す。

①宝積寺地区周辺

当該地区は、修正指数曲線以外の推計式で微増傾向を示しており、その中でも相関係数が最も高い「べき曲線」による推計値を採用することとする。

②仁井田地区周辺

当該地区については、過年度実績が、減少傾向を示していることもあり、どの推計式も平成 26 年度値よりも減少している結果となった。その中でも相関係数が最も高い「年平均増減率」による推計値を採用することとする。

③その他市街化調整区域

当該地区においては、仁井田地区同様過年度実績が減少傾向を示していることから、どの推計式においても平成 26 年度値よりも減少している結果となった。その中でも相関係数が最も高い「年平均増減率」による推計値を採用することとする。

以上により採用した目標年度（平成 47 年度）の数学的推計式による地区別人口は、表 3.1.3-9 に示すとおりとなる。

表 3.1.3-7 地区別の推計式の相関係数

項目	相関係数				
	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線
宝積寺地区周辺	0.22104	0.22088	-	0.30818	0.22140
仁井田地区周辺	0.95607	0.95638	0.94078	0.92262	0.95541
その他市街化調整区域	0.99646	0.99659	-	0.95399	0.99193

表 3.1.3-8 地区別の各推計式による予測値（平成 47 年度値）

項目	平成47年度地区別将来人口				
	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ロジスティック曲線
宝積寺地区周辺	16,089	16,379	-	15,975	16,075
仁井田地区周辺	1,859	1,859	1,808	2,101	1,817
その他市街化調整区域	9,436	9,668	-	11,541	6,726

表 3.1.3-9 地区別将来人口の推計値のまとめ

(単位:人)

地区	地区別将来人口 (H47年度)
宝積寺地区周辺	15,975
仁井田地区周辺	1,859
その他市街化調整区域	9,436
合計	27,270

(4) 地区別将来人口の設定

地区別人口は、前項で整理した数学的推計における採用式の予測値に対して、先に設定した目標年度（平成 47 年度）の町の行政人口（25,933 人）と整合するように補正（按分）して設定した。

その結果は、表 3.1.3-10 に示すとおりである。

表 3.1.3-10 地区別人口（採用値）

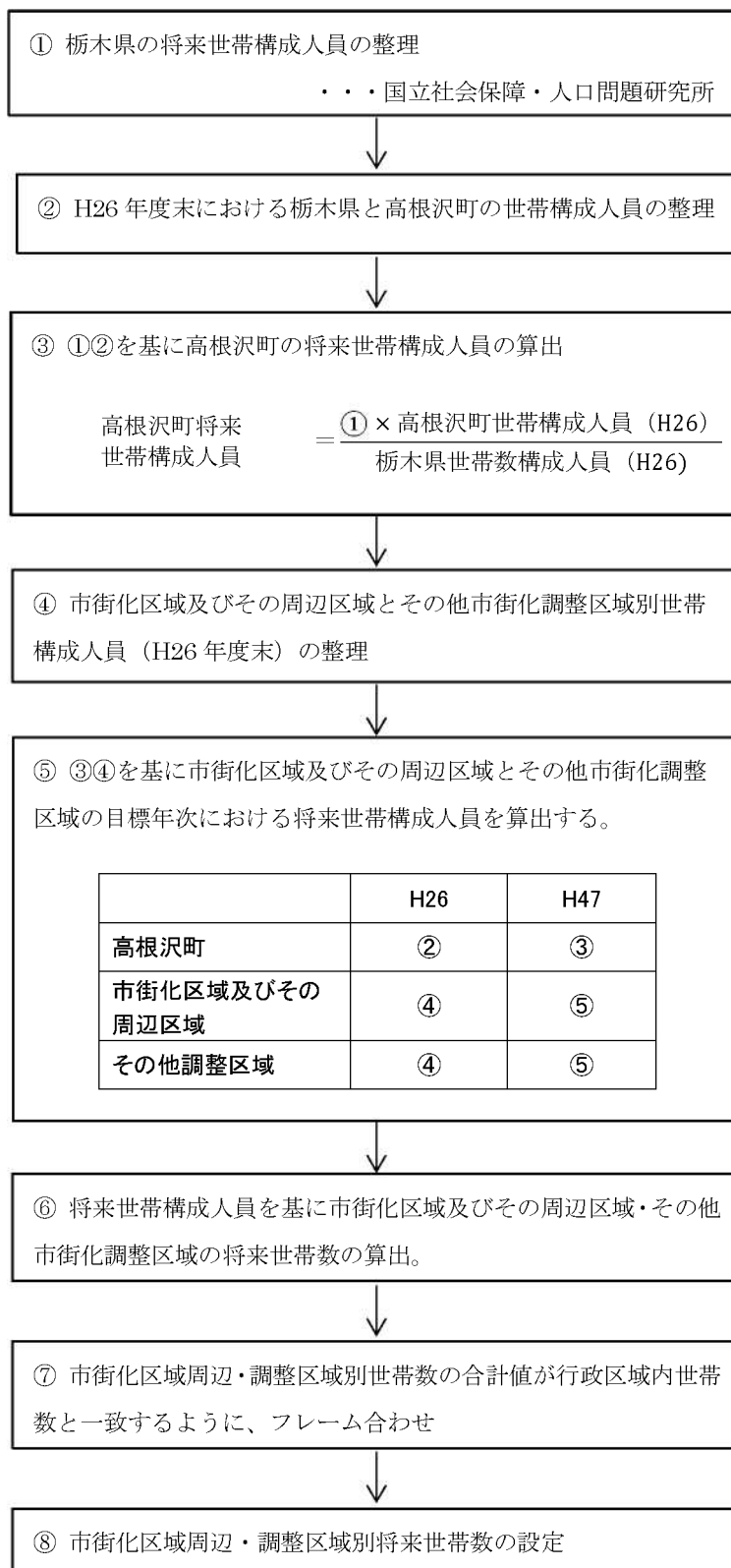
地区	目標年度 (H47年度)
宝積寺地区周辺	15,192
仁井田地区周辺	1,768
その他市街化調整区域	8,973
合計(行政人口)	25,933

宝積寺地区周辺: 光陽台1~5丁目、宝石台1~5丁目、大字宝積寺
仁井田地区周辺: 大字平田

3. 2 将来世帯数の設定

3. 2. 1 将来世帯数の設定手順

本町の将来世帯数は、以下のフローに従い算定する。



3. 2. 2 高根沢町の将来世帯数の予測

(1) 栃木県の将来世帯構成人員

将来の高根沢町の行政区域内世帯数は、将来行政人口の設定した際に採用した「社人研」による栃木県の推計値をもとに推計することとする。社人研では、市町村別の将来人口は予測しているものの、世帯数・世帯構成人員については、都道府県単位で推計しており、高根沢町の関連計画においては人口同様に目標年次を超えての予測をしていない。そのため、栃木県の推計値を基に高根沢町の将来世帯数を予測することとする。

社人研における栃木県の世帯構成人員の推計値は、表 3.2.2-1、図 3.2.2-1 に示す。栃木県の将来世帯構成人員は、減少傾向を示している。

表 3. 2. 2-1 栃木県の将来世帯構成人員

栃木県	2010年 H22年※	2015年 H27年	2020年 H32年	2025年 H37年	2030年 H42年	2035年 H47年
平均世帯人員	2.65	2.56	2.5	2.45	2.41	2.38

※平成22年は、実績値

出典：国立社会保障・人口問題研究所

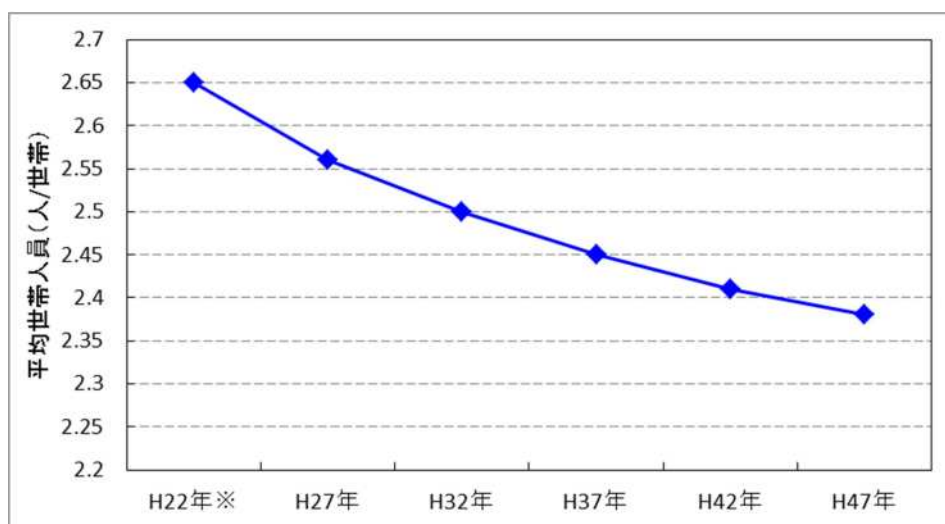


図 3. 2. 2-1 栃木県の将来世帯構成人員の推移

(2) 栃木県・高根沢町の現況（平成 26 年度末）世帯構成人員

栃木県と高根沢町の平成 26 年度の人口・世帯数・世帯構成人員を整理したものを表 3.2.2-2 に示す。一世帯あたりの人員は、栃木県が、2.49（人/世帯）、高根沢町が、2.55（人/世帯）となっていた。

表 3.2.2-2 栃木県・高根沢町の世帯構成人員（平成 26 年度末）

	平成26年度末		
	人口(人) ①	世帯数(世帯) ②	世帯構成人員(人/世帯) ③=①/②
栃木県	2,000,086	802,752	2.49
高根沢町	29,918	11,719	2.55

(3) 高根沢町の将来世帯数・世帯構成人員

前項までに設定された栃木県の将来世帯構成人員、栃木県・高根沢町の平成 26 年度の世帯構成人員をもとに高根沢町の将来世帯構成人員を算出する。算出方法は、高根沢町の将来世帯構成人員が栃木県同様に、過年度の減少傾向を考慮し、将来においても減少することを前提として、栃木県の平成 26 年度の将来世帯構成人からの将来世帯構成人員の減少率を、高根沢町に乗ずることとする。

なお、過年度(平成 17 年度～平成 26 年度)の実績を整理したものを表 3.2.2-3、図 3.2.2-2 に示す。

算出した結果は、表 3.2.2-4 に示すとともに、将来世帯構成人員から、算出した高根沢町の将来世帯数を表 3.2.2-5 に示すとともに、10,634 (世帯) と設定する。

表 3.2.2-3 高根沢町の世帯構成人員実績 (平成 17 年度～平成 26 年度)

	行政人口 (人)	世帯数 (世帯)	世帯構成人員 (人/世帯)
H17年度末	30,943	10,757	2.88
H18年度末	30,926	10,959	2.82
H19年度末	30,941	11,148	2.78
H20年度末	30,729	11,170	2.75
H21年度末	30,502	11,181	2.73
H22年度末	30,348	11,204	2.71
H23年度末	30,143	11,254	2.68
H24年度末	30,325	11,542	2.63
H25年度末	30,089	11,651	2.58
H26年度末	29,918	11,719	2.55

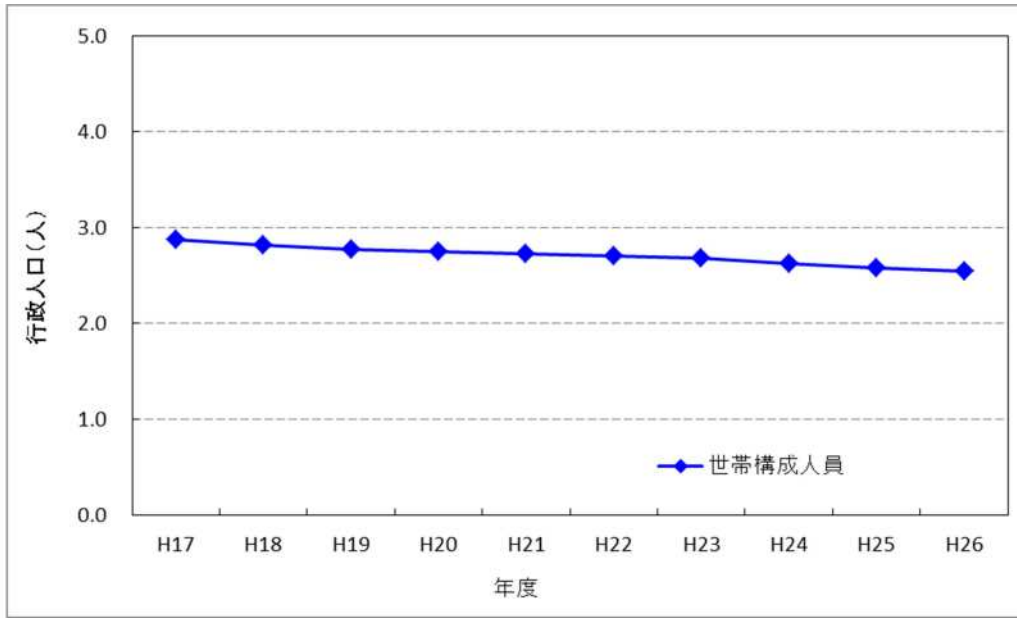


図 3. 2. 2-2 高根沢町の世帯構成人員の推移

【高根沢町の将来世帯構成人員の算出】

$$\begin{array}{l}
 \text{高根沢町の将来世帯構成人員} \\
 \text{(平成 47 年度値)}
 \end{array}
 = \frac{\begin{array}{l} \text{栃木県将来} \\ \text{世帯構成人員} \\ \text{(H47 年度)} \end{array} \times \begin{array}{l} \text{高根沢町現況} \\ \text{世帯構成人員} \\ \text{(H26 年度)} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{栃木県現況世帯構成人員} \\ \text{(H26 年度)} \end{array}}$$

表 3. 2. 2-4 高根沢町の将来世帯構成人員

	世帯構成人員	
	H26年度末	H47年度
栃木県	2.49	2.38
高根沢町	2.55	2.44

表 3. 2. 2-5 高根沢町の将来世帯数 (平成 47 年度)

	H47年度		
	人口(人)	世帯構成人員(人/世帯)	世帯数(世帯)
	①	②	③=①/②
高根沢町	25,933	2.44	10,634

3. 2. 3 地区別将来世帯数の予測

(1) 地区別の現況（平成 26 年度）世帯構成人員

本構想における地区の区分については、将来人口推計時と同様に、市街化区域の宝積寺地区と仁井田地区、及び市街化調整区域における地形及び市街地・集落の状況を勘案し、表 3.2.3-1 のとおりとした。

表 3. 2. 3-1 本町の地区区分

地区	字
宝積寺地区周辺	光陽台1～5丁目、宝石台1～5丁目、大字宝積寺
仁井田地区周辺	大字平田
その他市街化調整区域	その他地区(市街化調整区域)

本町の市街化区域及びその周辺区域（宝積寺地区周辺、仁井田地区周辺）とその他市街化調整区域の平成 17 年度～平成 26 年度までの人口、世帯数、世帯構成人員を整理したものを表 3.2.3-2、図 3.2.3-1 に示す。高根沢町の世帯構成人員の推移と同様に、各地区も世帯構成人員は減少傾向を示している。そのため、地区別の将来の世帯構成人員は、減少していくことを前提に、高根沢町の世帯構成人員（平成 26 年値）に対する将来世帯構成人員（平成 47 年度値）の減少割合を、地区別の世帯構成人員（平成 26 年度値）に乗ずることで、地区別の将来世帯構成人員を推計することとする。

表 3. 2. 3-2 地区別の世帯構成人員の実績値（平成 17 年度～平成 26 年度）

		単位	H17末	H18末	H19末	H20末	H21末	H22末	H23末	H24末	H25末	H26末
人口	行政区域全体	人	30,943	30,926	30,941	30,729	30,502	30,348	30,143	30,325	30,089	29,918
	宝積寺地区周辺	人	15,730	15,858	16,068	15,960	15,820	15,809	15,774	16,016	15,916	15,922
	仁井田地区周辺	人	2,261	2,268	2,220	2,217	2,203	2,187	2,196	2,159	2,172	2,132
	その他市街化調整区域	人	12,952	12,800	12,653	12,552	12,479	12,352	12,173	12,150	12,001	11,864
世帯数	行政区域全体	戸	10,757	10,959	11,148	11,170	11,181	11,204	11,254	11,542	11,651	11,719
	宝積寺地区周辺	戸	6,363	6,525	6,680	6,660	6,633	6,619	6,665	6,894	7,062	6,970
	仁井田地区周辺	戸	705	724	721	739	745	735	764	757	775	777
	その他市街化調整区域	戸	3,689	3,710	3,747	3,771	3,803	3,850	3,825	3,891	3,814	3,972
平均世帯構成人員	行政区域全体	人/戸	2.88	2.82	2.78	2.75	2.73	2.71	2.68	2.63	2.58	2.55
	宝積寺地区周辺	人/戸	2.47	2.43	2.41	2.4	2.39	2.39	2.37	2.32	2.25	2.28
	仁井田地区周辺	人/戸	3.21	3.13	3.08	3.00	2.96	2.98	2.87	2.85	2.80	2.74
	その他市街化調整区域	人/戸	3.51	3.45	3.38	3.33	3.28	3.21	3.18	3.12	3.15	2.99

宝積寺地区周辺: 光陽台1～5丁目、宝石台1～5丁目、大字宝積寺
仁井田地区周辺: 大字平田

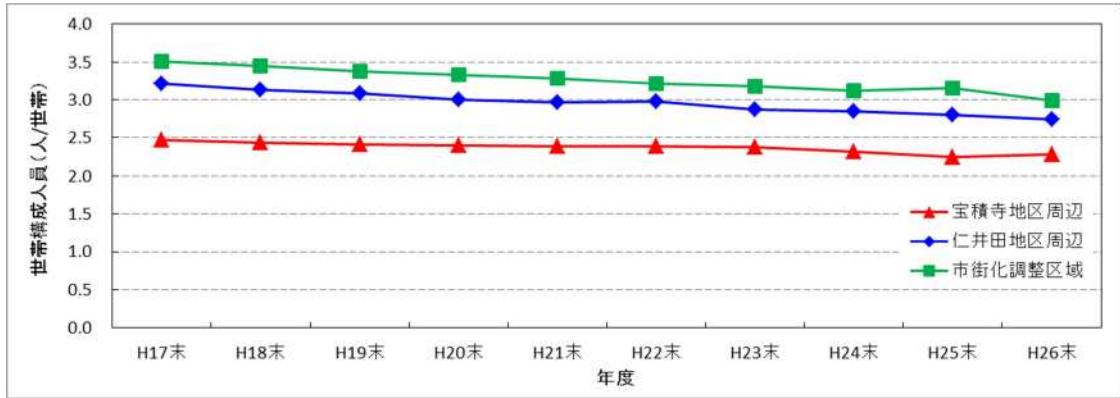


図 3.2.3-1 地区別の世帯構成人員の推移 (平成 17 年度～平成 26 年度)

(2) 地区別の将来世帯数・世帯構成人員

地区別の将来世帯構成人員は、高根沢町の世帯構成人員 (平成 26 年値) に対する将来世帯構成人員 (平成 47 年度値) の減少割合を、地区別の世帯構成人員 (平成 26 年度値) に乗ずることで、地区別の将来世帯構成人員を推計する。

地区別の将来世帯構成人口を推計した結果は、表 3.2.3-3 に示す。また、推計した将来世帯構成人員と、「3. 1 将来人口の設定」で設定された地区別の将来人口をもとに算出した地区別の将来世帯数を表 3.2.3-4 に示す。

【高根沢町の将来世帯構成人員の算出】

$$\begin{array}{l}
 \text{地区別の将来世帯構成人員} \\
 \text{(平成 47 年度値)} \\
 = \\
 \frac{\text{高根沢町将来世帯構成人員 (H47 年度)} \times \text{地区別の現況世帯構成人員 (H26 年度)}}{\text{高根沢町の現況世帯構成人員 (H26 年度)}}
 \end{array}$$

表 3.2.3-3 地区別の将来世帯構成人員（平成 47 年度）

	世帯構成人員	
	H26年度末	H47年度
高根沢町	2.55	2.44
宝積寺地区周辺	2.28	2.18
仁井田地区周辺	2.74	2.62
その他市街化調整区域	2.99	2.85

宝積寺地区周辺: 光陽台1~5丁目、宝石台1~5丁目、大字宝積寺
仁井田地区周辺: 大字平田

表 3.2.3-4 地区別将来世帯数（平成 47 年度）

	H47年度		
	人口(人)	世帯構成人員(人/世帯)	世帯数(世帯)
	①	②	③=①/②
宝積寺地区周辺	15,192	2.18	6,962
仁井田地区周辺	1,768	2.62	675
その他市街化調整区域	8,973	2.85	3,145

(3) 地区別の将来世帯数の設定

地区別世帯数は、前項までに算出した世帯数に対して、町全域の世帯数（10,634 世帯）と整合するように補正（按分）して設定した。

設定した地区別の将来世帯数は、表 3.2.3-5 に示すとおりである。

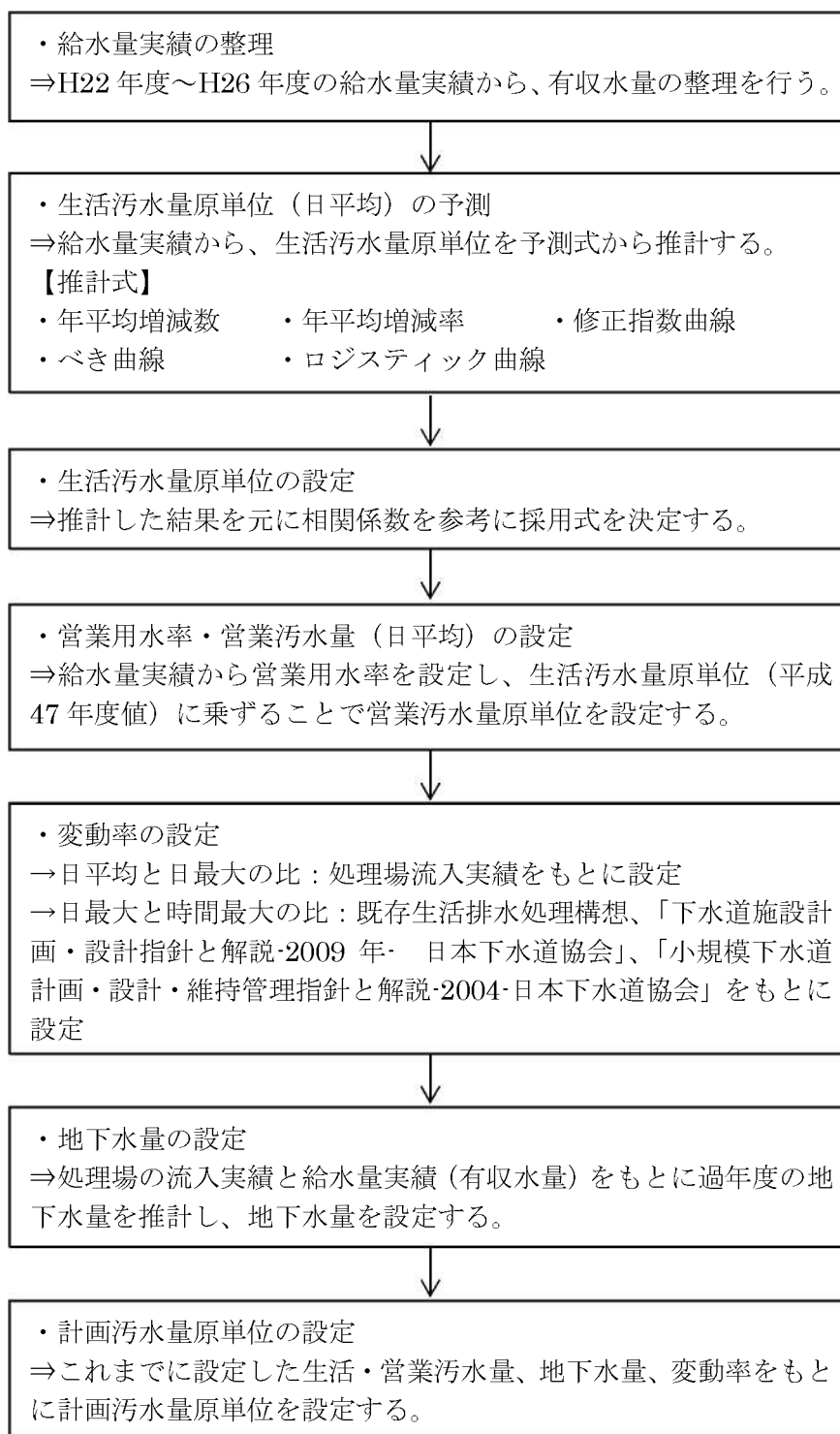
表 3.2.3-5 地区別将来世帯数採用値（平成 47 年度値）

	H47年度		
	人口(人)	世帯構成人員(人/世帯)	世帯数(世帯)
	①	②	③=①/②
宝積寺地区周辺	15,192	2.18	6,866
仁井田地区周辺	1,768	2.62	666
その他市街化調整区域	8,973	2.85	3,102
高根沢町(合計)	25,933	2.44	10,634

3. 3 計画汚水量原単位の設定

3. 3. 1 計画汚水量原単位の設定手順

本構想で用いる計画汚水量原単位（1人1日当たりの汚水量）は、以下のフローをもとに算定する



3. 3. 2 生活汚水量原単位の予測

(1) 給水量実績の整理

本町における平成 22 年度～平成 26 年度までの給水量実績は、以下の表 3.3.2-1 のとおりとなっている。また、有収水量を給水人口で除した一人一日平均使用水量は、表 3.3.2-2 のとおりとなる。

表 3.3.2-1 高根沢町の給水量実績

項 目 / 年 度		実績値					備 考		
		H22	H23	H24	H25	H26			
行政区域内人口*		(人)	30,642	30,437	30,325	30,089	29,918	①	
計画給水区域内人口*		(人)	30,642	30,437	30,325	30,089	29,918	②	
現在給水人口*		(人)	30,093	30,030	29,940	29,704	29,545	③	
普及率		(%)	98.2	98.7	98.7	98.7	98.8	④=③/①	
給水戸数		(戸)	11,245	11,283	11,375	11,484	11,554	⑤	
用途別水量	有効水量	生活用	一人一日平均使用水量 (l/人/日)	197	192	195	199	199	⑥=⑦/③
			一日平均使用水量* (m3/日)	5,923	5,770	5,828	5,914	5,878	⑦
		業務・営業用	一日平均使用水量* (m3/日)	767	790	767	748	790	⑧
		工場用	一日平均使用水量* (m3/日)	93	90	96	101	131	⑨
		その他用	一日平均使用水量* (m3/日)	11	11	10	6	13	⑩
		分水	一日平均使用水量* (m3/日)	0	0	0	0	0	⑪
		計	(m3/日)	6,794	6,661	6,701	6,769	6,812	⑫=⑦+⑧+⑨+⑩+⑪
	無効水量*		(m3/日)	1,892	1,373	1,075	763	724	⑬
	無効水量*		(m3/日)	294	827	171	160	118	⑭
	一日平均給水量		(m3/日)	8,980	8,861	7,947	7,692	7,654	⑮=⑫+⑬+⑭
一人一日平均給水量		(l/人/日)	298	295	265	259	259	⑯=⑮/③	
一日最大給水量*		(m3/日)	11,912	10,507	9,063	8,819	8,452	⑰	
内訳	自己水源充当量		(m3/日)	11,912	10,117	8,563	8,089	7,982	⑱
	受水量		(m3/日)	0	390	500	730	470	⑲=⑰-⑱
一人一日最大給水量		(l/人/日)	396	350	303	297	286	⑳=⑰/③	
有収率		(%)	75.7	75.2	84.3	88.0	89.0	㉑/⑮	
有効率		(%)	96.7	90.7	97.8	97.9	98.5	(⑫+⑬)/⑮	
負荷率		(%)	75.4	84.3	87.7	87.2	90.6	⑮/⑰	

* : 最低限必要な項目

※ 有収水量：一般家庭、業務・営業、工場、その他等の使用料として、お金が取れるもの。

※ 無収水量：公園や公共施設等のお金が取れないもの。

※ 有効水量：有収水量と無収水量を合わせたもの。

※ 無効水量：漏水等の余分な水量

※ 有収率 (%) = (有収水量) / (一日平均給水量)

※ 有効率 (%) = (有効水量) / (一日平均給水量)

※ 負荷率 (%) = (一日平均給水量) / (一日最大給水量)

※ 計画値は上水道計画の目標年と値をご記入ください。また、下水道計画の目標年の予測値がありましたらご回答ください

※ 数値は各年度3月末現在

表 3.3.2-2 高根沢町の一人一日平均使用水量

項 目		単 位	H22	H23	H24	H25	H26	備 考	
現在給水人口		(人)	30,093	30,030	29,940	29,704	29,545	①	
有収 水量	生活用	一日平均使用水量	(m ³ /日)	5,923	5,770	5,828	5,914	5,878	②
		一人一日平均使用水量	(L/人・日)	197	192	195	199	199	③=②/①
	業務・営業用	一日平均使用水量	(m ³ /日)	767	790	767	748	790	④
		一人一日平均使用水量	(L/人・日)	25	26	26	25	27	⑤=④/①
	工場用	一日平均使用水量	(m ³ /日)	93	90	96	101	131	⑥
		一人一日平均使用水量	(L/人・日)	3	3	3	3	4	⑦=⑥/①
	その他用	一日平均使用水量	(m ³ /日)	11	11	10	6	13	⑧
		一人一日平均使用水量	(L/人・日)	0	0	0	0	0	⑨=⑧/①
	合計	一日平均使用水量	(m ³ /日)	6,794	6,661	6,701	6,769	6,812	⑩
		一人一日平均使用水量	(L/人・日)	226	222	224	228	231	⑪=⑩/①

(2) 生活用一人一日平均使用水量の予測

本町の有収水量は、生活用、業務・営業用、工場用、その他用に区分されている。生活用一人一日平均使用水量は、生活汚水量原単位（日平均）と同様であることから、この値を用いて目標年度（平成 47 年度）の生活汚水量原単位（日平均）を推計することとする。推計方法は、以下の推計式を用いることにより推計する。

【数学的推計式】

- ・ 年平均増減数 ・ ・ ・ ・ $Y = ax + b$
- ・ 年平均増減率 ・ ・ ・ ・ $Y = y_0(1 + r)^x$
- ・ 修正指数曲線 ・ ・ ・ ・ $Y = K - ab^x$
- ・ ベキ曲線 ・ ・ ・ ・ $Y = Ax^a$
- ・ ロジスティック曲線 ・ ・ ・ $Y = K / (1 + e^{(a-bx)})$

ここで、Y：推計人口
X：推定年数
a, b, A：定数
K：飽和人口

上記の推計式を用いて目標年次（平成 47 年度）の生活汚水量（日平均）の推計を行った結果は、表 3.3.2-3、図 3.3.2-1 に示す。

推計した結果、修正指数曲線式以外は、各推計式も増加傾向を示していた。修正指数曲線のみ異常値となったため、本検討から除外することとする。

表 3.3.2-3 生活汚水量原単位（日平均）の将来予測

項目	実績値 (L/人・日)	年平均増減数 (L/人・日)	年平均増減率 (L/人・日)	修正指数曲線 (L/人・日)	べき曲線 (L/人・日)	ロジスティック曲線 (L/人・日)	備考
H22	197						実績値
H23	192						
H24	195						
H25	199						
H26	199						
H27		200	200	66	198	200	
H28		201	200	66	198	201	
H29		202	201	66	199	202	
H30		203	201	66	199	203	
H31		204	202	66	199	204	
H32		205	202	66	199	205	
H33		206	203	66	199	206	
H34		207	203	66	200	207	
H35		209	204	66	200	208	
H36		210	204	66	200	208	
H37		211	205	66	200	209	
H38		212	205	66	200	210	
H39		213	206	66	200	211	
H40		214	206	66	200	212	
H41		215	207	66	200	213	
H42		216	207	66	201	214	
H43		217	208	66	201	214	
H44		218	208	66	201	215	
H45		220	209	66	201	216	
H46		221	209	66	201	217	
H47		222	210	66	201	218	

表 3.3.2-3 各推計式の設定条件

Y: 推計値	年平均増減数 Y=ax+b	年平均増減率 Y=y0(1+r)^x	修正指数曲線 Y=K-ab^x	べき曲線式 Y=Ax^a	ロジスティック曲線 Y=K/(1+e^(a-bx))
X: 推定年度	a= 1.1	r= 0.002528	a= 4	a= 0.01007	a= -1.22125
a, b, A: 定数	b= 193.1	y0= 199	b= 0	A= 194.4957	b= 0.026156
K: 飽和値			K= 66.33333		K= 250
V: 分散	V= 4.62	V= 7.893188	V= 17600.44	V= 5.760402	V= 4.657301
SD: 標準偏差	SD= 2.149419	SD= 2.809482	SD= 132.6667	SD= 2.400084	SD= 2.158078
R: 相関係数	R= 0.586302	R= 0.587041	R= 1	R= 0.426395	R= 0.581899

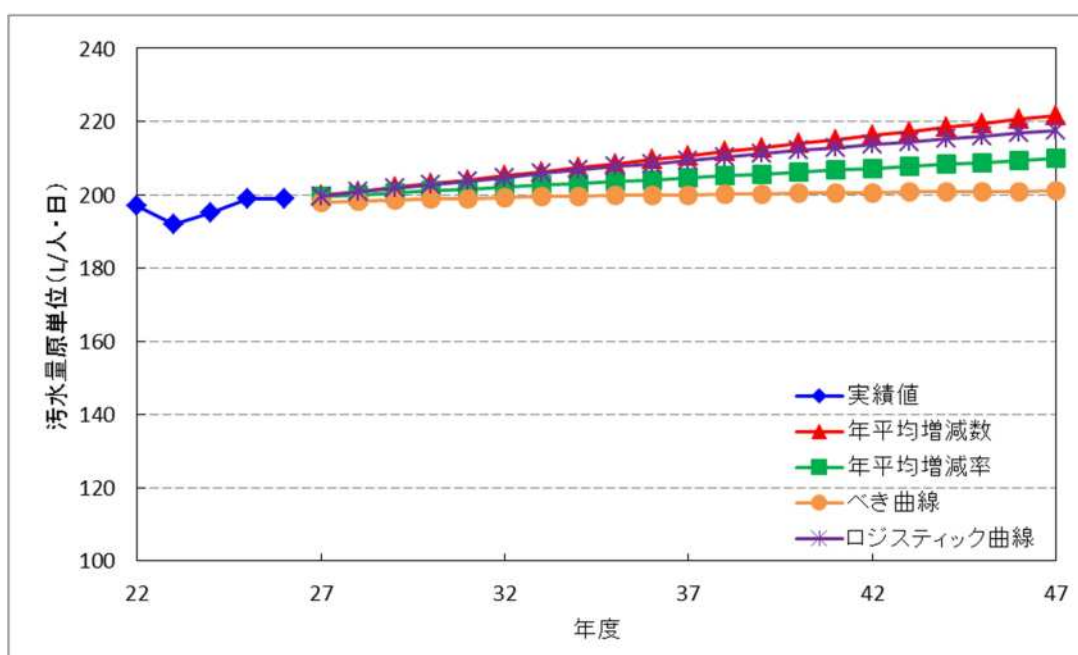


図 3.3.2-1 生活汚水量原単位（日平均）の推移

(3) 目標年度（平成 47 年度）における生活汚水量原単位の設定

本町の目標年次における生活汚水量原単位は、修正指数曲線以外の推計式で微増傾向を示しており、その中でも相関係数が最も高い「年平均増減率」による推計値を採用することとする。

目標年次(平成 47 年度))における 生活汚水量原単位(日平均)	210(L/人・日)
--------------------------------------	------------

3. 3. 3 営業汚水量の設定

(1) 過年度（平成 22 年度～平成 26 年度）の営業用水率の整理

本町の給水量実績から過年度（平成 22 年度～平成 26 年度）における営業用水率を整理したものを表 3.3.3-1 に示す。

過年度の営業用水率は、微増微減傾向を示しており、過年度の実績を平均すると 15%程度となっていることが確認された。

表 3. 3. 3-1 本町の営業用水率実績

項 目	H22	H23	H24	H25	H26	備 考	
給水人口	30,093	30,030	29,940	29,704	29,545	①	
有収 水量 (m3/日)	生活用	5,923	5,770	5,828	5,914	5,878	②
	業務・営業用	767	790	767	748	790	③
	工場用	93	90	96	101	131	④
	その他用	11	11	10	6	13	⑤
	小計	871	891	873	855	934	⑥=③+④+⑤
合計	6,794	6,661	6,701	6,769	6,812	⑦=②+③+④+⑤	
営業用水率(%)	14.7	15.4	15.0	14.5	15.9	⑧=⑥/②	
平均営業用水率(%)	15.1						

(2) 営業用水率の設定

過年度の営業用水率は、微増微減傾向を示しており、過年度の実績から増加減少の要因が見受けられないことから、本検討では、5年間の平均値を採用することとする。

目標年次(平成 47 年度))における 営業用水率	15.1%
------------------------------	-------

(3) 目標年度（平成 47 年度）の営業汚水量原単位の設定

(2) で設定された営業用水率をもとに、目標年次（平成 47 年度）における営業汚水量原単位を設定する。

営業用水率をもとに算定した営業用水量の結果は、表 3.3.3-2 に示すとともに 32 (L/人・日) となった。なお、採用値は、35 (L/人・日) と設定する。

表 3. 3. 3-2 営業汚水量原単位（日平均）

項 目	生活汚水量原単位 (L/人・日)	営業用水率 (%)	営業用水量 (L/人・日)	営業用水量 設定値 (L/人・日)
	①	②	③=①*②	
目標年次 (平成47年度)	210	15.1	32	35

3. 3. 4 時間変動率

(1) 負荷率

日平均と日最大の比は、各処理場（宝積寺アクアセンター、仁井田水処理センター）の流入実績を参考に設定する。生活・営業汚水量原単位の比率は、「下水道施設計画・設計指針と解説-2009-日本下水道協会」（以下、「下水道指針」という。）によると『上水道使用実績により推定できる場合はこれを用いることとし、それが出来ない場合は、1：0.7～0.8を用いる。』とされているが、また、同指針では、『下水道の普及が進んでいる地域等では、現況流入量及び水量の変動傾向等を考慮し、計画汚水量の整合を図るようにする。』ともされている。

本町において、各処理場の流入実績から処理区別の日平均と日最大の比を算定することが可能となっているため、この比を用いることとする。

処理場の流入実績は、表 3.3.4-1、表 3.3.4-2 に示すとともに、日平均と日最大の比を同表に合わせて示す。

本構想では、表 3.3.4-3 に示すとおり、宝積寺処理区（日平均：日最大=0.87：1）、仁井田処理区（日平均：日最大=0.83：1）と設定することとする。

表 3.3.4-1 宝積寺アクアセンターの流入実績（平成 22 年度～平成 27 年度）

宝積寺 単位	水洗化人口 (人)	整備人口 (人)	晴天日一人一日平均		晴天日一人一日最大		日平均と 日最大の比 ③=①/②
			汚水量 (m3/日)	原単位 (L/人・日)	汚水量 (m3/日)	原単位 (L/人・日)	
				①		②	
H22	8,465	10,802	2,129	252	2,513	297	85%
H23	9,199	10,940	2,344	255	2,647	288	89%
H24	9,631	11,087	2,473	257	2,723	283	91%
H25	9,858	11,607	2,419	245	3,055	310	79%
H26	10,146	12,012	2,495	246	2,759	272	90%
平均	-	-	2,372	251	2,739	290	87%

表 3.3.4-2 仁井田水処理センターの流入実績（平成 22 年度～平成 27 年度）

仁井田 単位	水洗化人口 (人)	整備人口 (人)	晴天日一人一日平均		晴天日一人一日最大		日平均と 日最大の比 ③=①/②
			汚水量 (m3/日)	原単位 (L/人・日)	汚水量 (m3/日)	原単位 (L/人・日)	
				①		②	
H22	1,735	2,043	687	396	887	511	77%
H23	1,773	2,046	740	417	897	506	82%
H24	1,766	2,015	720	408	852	482	85%
H25	1,784	2,023	743	416	886	497	84%
H26	1,757	1,984	733	417	862	491	85%
平均	-	-	725	411	877	497	83%

表 3.3.4-3 宝積寺処理区、仁井田処理区の日平均・日最大の比

処理区	日平均:日最大
宝積寺	0.87 : 1
仁井田	0.83 : 1

(2) 日最大と時間最大の変動比

日最大と時間最大変動比は、下水道指針に基づき設定することとする。

下水道指針では、統計データをもとに『時間最大と日最大の比は、中規模以上の都市においては、日最大の 1.3 倍～1.8 倍程度』と示しており、計画人口を概ね 10,000 人以下の下水道を対象とした「小規模下水道計画・設計・維持管理指針と解説-2004-日本下水道協会」では、『時間最大と日最大の比は、水道使用実績等により推定できる場合はこれを基に定めるものとするが、実績資料等を得ることが困難な場合には、類似している小規模処理場の流入水の変動実績等を参考にするか、やむをえない場合には 2.0 倍程度を標準としてもよい』とされている。

これらを参考に、本構想では、処理区の規模に応じ、以下のように設定する。

日最大：時間最大＝1.0：1.5（中大規模処理区）

日最大：時間最大＝1.0：2.0（小規模処理区）

（小規模・・・処理区人口 10,000 人または日平均汚水量 5,000m³/日程度以下）

現下水道全体計画の処理区域内人口は、宝積寺処理区：18,900 人、仁井田処理区：2,400 人であり、また、日平均汚水量は、宝積寺処理区 8,830m³/日、仁井田処理区：1,180m³/日であるため、今回の構想見直しでは、宝積寺処理区では、日最大：時間最大＝1.0：1.5、仁井田処理区は日最大：時間最大＝1.0：2.0 として設定する。

表 3.3.4-4 各処理区の日最大と時間最大の変動比

処理区	日最大:時間最大
宝積寺	1.0 : 1.5
仁井田	1.0 : 2.0

3. 3. 5 地下水量の設定

地下水量の設定は、下水道指針によると、『既整備区域については、例えば処理場への晴天時の流入水量から有収水量を引いた値から推定することが出来る』とされている。

本構想においても処理場の流入水量実績から晴天日流入水量が把握可能であり、給水量実績から有収水量を整理することが出来る。

以下の表 3.3.5-1 に、各処理区の流入水量実績と給水量実績（有収水量）を整理したものを示す。

地下水量は、処理場の流入実績（晴天日一人一日平均汚水量）から給水量実績の一人一日平均使用水量（有収水量）を引いたものとなる。

過年度の実績を踏まえると、微増微減傾向を示しており、地下水量が増加減少する要因が見受けられないことから、5年間の平均値を採用することとする。採用値は、宝積寺処理区が 25（L/人・日）、仁井田処理区が 185（L/人・日）となる。

なお、両者の差異は、台地で地下水位の低い宝積寺処理区と、平地で地下水位の高い仁井田処理区の地形的特性の差に起因するものと考えられる。

表 3. 3. 5-1 処理場流入水実績と給水量実績（宝積寺処理区）

（単位：L/人・日）

年 度	処理場流入実績	給水量実績	地下水量
	晴天日一人一日 平均汚水量原単位	一人一日平均使用水量 (有収水量)	
	①	②	
			③=②-①
H22	252	226	26
H23	255	222	33
H24	257	224	33
H25	245	228	17
H26	246	231	15
平均値	251	226	25
採用値			25

表 3. 3. 5-2 処理場流入実績と給水量実績（仁井田処理区）

（単位：L/人・日）

年 度	処理場流入実績	給水量実績	地下水量
	晴天日一人一日 平均汚水量原単位	一人一日平均使用水量 (有収水量)	
	①	②	
			③=②-①
H22	396	226	170
H23	417	222	195
H24	408	224	184
H25	416	228	188
H26	417	231	186
平均値	411	226	185
採用値			185

3. 3. 6 計画汚水量原単位の整理

以上の検討により推計した目標年次（平成 47 年度）における汚水量原単位は、表 3.3.6-1 に示すとともに、既存汚水量原単位を参考として表 3.3.6-2 に示す。

表 3. 3. 6-1 計画汚水量原単位のまとめ

(単位:L/人・日)

処理区	区分	日平均	日最大	時間最大	備考
宝積寺	生活	210	240	360	
	営業	35	40	60	営業用水率:15.1%
	地下水	25	25	25	
	合計	270	305	445	
仁井田	生活	210	250	500	
	営業	35	40	80	営業用水率:15.1%
	地下水	185	185	185	
	合計	430	475	765	

表 3. 3. 6-2 既存計画汚水量原単位（参考）

(単位:L/人・日)

処理区	区分	日平均	日最大	時間最大	備考
宝積寺	生活	200	230	350	
	営業	30	40	60	営業用水率:15%
	地下水	30	30	30	地下水率:11%
	合計	260	300	440	
仁井田	生活	200	250	500	
	営業	30	40	80	営業用水率:15%
	地下水	140	140	140	地下水率:48%
	合計	370	430	720	

3. 3. 7 計画汚水量原単位の設定

仁井田処理区における地下水量の推計値が、一般値を大幅に超えているため、栃木県と協議*を行った結果、既存全体計画値である 140L/人・日以下にするようこの指導があった。そのため、本構想では、仁井田処理区の地下水量を既存全体計画値である 140L/人・日と設定し、生活・営業汚水量原単位については、既存全体計画時に一定の根拠の元、設定しているため、既存の全体計画値を採用することとする。既存全体計画値は、表 3.3.7-1 に示す。なお、宝積寺処理区についても仁井田処理区同様に既存全体計画値を採用することとする。

※栃木県との協議について

栃木県との協議では、地下水量について過度に高い数値が認められる場合には、その原因の分析を行い、地下水の侵入抑制対策を施すことが原則とされた。したがって、本構想では、地下水量原単位を既存構想・全体計画の数値を計画値とし、今後、地下水の侵入を抑制するための方策を進めることとなったものである。

表 3.3.7-1 計画汚水量原単位採用値（既存全体計画値）

(単位:L/人・日)

処理区	区分	日平均	日最大	時間最大	備考
宝積寺	生活	200	230	350	
	営業	30	40	60	営業用水率:15%
	地下水	30	30	30	地下水率:11%
	合計	260	300	440	
仁井田	生活	200	250	500	
	営業	30	40	80	営業用水率:15%
	地下水	140	140	140	地下水率:48%
	合計	370	430	720	