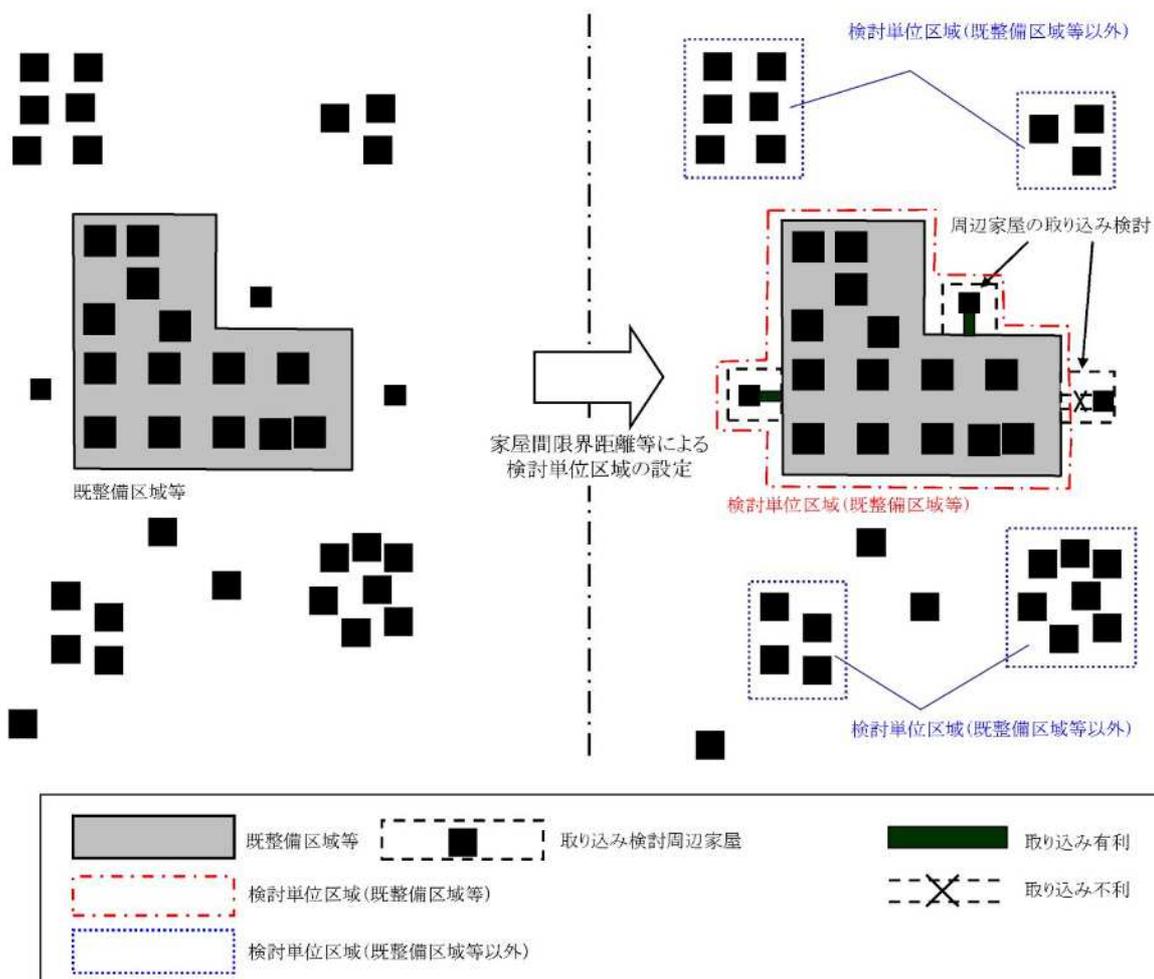


第3章 検討単位区域の設定

3.1 検討単位区域の設定方法

検討単位区域とは、集合処理か個別処理かを検討する上での、一定の家屋の集合体を表す。検討単位区域の設定にあたっては、まず集合処理として位置付けるべき区域（既整備区域等）を把握・設定し、既整備区域等以外に対して家屋間限界距離等を活用して、検討単位区域を設定する。



※「既整備区域等」：既整備区域及び既整備区域に連担する区域を表す。

図 3.1.1 検討単位区域設定のイメージ

3.2 経済比較に用いる基礎数値

概算事業費の算出や施設の耐用年数の設定に当たっては、可能な限り地域の実状に応じて算出した数値を用いることとし、実績値が乏しい場合には全国的な平均値より算定した基礎的な数値として示されている構想マニュアルの費用関数及び年数を採用とする。

採用数値を表 3.2.1 にまとめる。また、参考として構想マニュアルの費用関数等を表 3.2.2 に示す。

表 3.2.1 経済比較に用いる基礎数値

区分			新マニュアル 参考値	実績値	採用値	費用関数 補正值 (百万円) (百万円/年)	備考	
処理場	建設費 (百万円)	下水道 ※Qd: 日最大 汚水量	Qd<300	—	費用関数			
			300≤Qd<1400	—	費用関数			
			1400≤Qd<10000	1,677	費用関数		実績と費用関数が概ね同等	
			10000≤Qd	14,509	費用関数			
	集落排水		費用関数	307~498	費用関数		複数処理場で概ね費用関数値が妥当なため	
	維持管理費 (百万円/年)	下水道 ※Qd: 日最大 汚水量	Qd<300	—	費用関数			
			300≤Qd<1400	—	費用関数			
			1400≤Qd<10000	27	費用関数		実績と費用関数が概ね同等	
			10000≤Qd	341	費用関数を補正	106		
	集落排水		費用関数	41	費用関数		複数処理場でばらつきが有り一律補正は困難	
耐用年数(年)			33	—	33	新マニュアル値を使用		
管渠	建設費 (万円/m)	下水道	φ150~φ200	6.3	12.2	12.2		
			φ250 ~ φ600	φ250	※10.9		10.9	近年の実績なし
				φ300	※11.3		11.3	〃
				φ350	※11.8		11.1	〃
				φ400	※12.3		12.3	〃
				φ450	※12.9		12.9	〃
				φ500	※13.6		13.6	〃
		φ600	※15.1		15.1	〃		
		下水道 圧送管		4.5		4.5	〃	
		集落排水 自然流下管		5.6		5.6	〃	
	集落排水 圧送管		—		4.5	下水道のマニュアル値を採用		
	維持管理費 (円/m/年)	下水道		60		60	実績値の把握が困難なため	
		集落排水		31		31	実績値の把握が困難なため	
耐用年数(年)			72	—	72	新マニュアル値を使用		
マンホール ポンプ	建設費 (万円/基)	フライホイール無し		920	1,076	1,100		
		フライホイール付		—	2,105	2,100		
	維持管理費(万円/基/年)		22		22	設置基数が多く把握が困難		
耐用年数(年)			25	—	25	新マニュアル値を使用		
合併浄化槽	合併浄化槽の採用人槽			—	—	5人槽	← 5人槽か7人槽で実績の多い方を選択	
	建設費 (万円/基)	5人槽		83.7	106.0	106.0	令和3年度実績平均値を採用	
		7人槽		104.3	128.8			
	維持管理費 (万円/基/年)	5人槽		6.5		6.5	新マニュアル値を使用	
		7人槽		7.7				
耐用年数(年)			32	—	32	新マニュアル値を使用		

※下水道管渠φ250~φ600の建設費の参考値は、「流域別下水道整備総合計画調査指針と解説(平成27年10月)」の開削工法の費用関数による。

表 3.2.2 経済比較における参考数値（構想マニュアル）

公共 下水道	処理場	建設費	$Q_d < 300$ $C_T = 1,468 \times Q_d^{0.49}$ $300 \leq Q_d \leq 1,300$ $C_T = 50,500 \times (Q_d/1,000)^{0.64}$ $1,400 \leq Q_d \leq 10,000$ $C_T = 138,000 \times (Q_d/1,000)^{0.42} \times (103.3/101.5)$ $Q_d \geq 10,000$ (焼却なし) $C_T = 155,000 \times (Q_d/1,000)^{0.58} \times (103.3/101.5)$ ただし、 C_T : 処理場建設費 (万円) Q_d : 日最大汚水量 (m^3 /日)
		維持管理費	$Q_d < 300$ $M_T = 16.6 \times Q_d^{0.66}$ $300 \leq Q_d \leq 1,300$ $M_T = 1,900 \times (Q_d/1,000)^{0.78}$ $1,400 \leq Q_d \leq 10,000$ $M_T = 2,860 \times (Q_d/1,000)^{0.58} \times (103.3/101.5)$ $Q_d \geq 10,000$ (焼却なし) $M_T = 1,880 \times (Q_d/1,000)^{0.69} \times (103.3/101.5)$ ただし、 M_T : 処理場維持管理費 (万円/年) Q_d : 日最大汚水量 (m^3 /日)
	管渠	建設費	面整備管 6.3万円/m (ただし、圧送管 4.5万円/m)
		維持管理費	60円/m/年
	マンホール ポンプ	建設費	920万円/基 (機械電気設備のみ、ポンプ設備は2台)
		維持管理費	22万円/年/基
農業 集落 排水	処理場	建設費	$Y = 227.12 \times X^{0.6663}$ ただし、 Y : 処理場建設費 (万円) X : 計画人口 (人)
		維持管理費	$Y = 3.7811 \times X^{0.6835}$ ただし、 Y : 処理場維持管理費 (万円/年) X : 計画人口 (人)
	管渠	建設費	自然流下管 5.6万円/m
		維持管理費	31円/m/年
合併処理浄化槽	建設費	5人槽 $C_J = 83.7$ 万円/基 7人槽 $C_J = 104.3$ 万円/基	
	維持管理費	5人槽 $M_J = 6.5$ 万円/基/年 7人槽 $M_J = 7.7$ 万円/基/年	
経済比較の際に参考となる年数			
実績	処理場	土木建築物 : 50~70年 機械電気設備 : 15~35年	
	管渠	50~120年	
	合併処理浄化槽	躯体 : 30~50年 機器設備類 : 7~15年	
	マンホールポンプ	機器設備類 : 15~35年	
法律等	処理場	23年	
	管渠	50年	
	合併処理浄化槽	7年	

※ 日最大汚水量が $300m^3$ /日未満、 $300m^3$ /日以上 $1,300m^3$ /日以下、 $1,300m^3$ /日以上 $10,000m^3$ /日以下の下水道の処理場は、濃縮または直接脱水までの汚泥処理を行っているオキシゲーションディッチ法の施設である。

※ 日最大汚水量が $10,000m^3$ /日以上 $500,000m^3$ /日以下の下水道の処理場は、分離濃縮と脱水の汚泥処理を行っている標準活性汚泥法の施設である。

※ 処理場の建設費には、用地費、放流管等の費用も必要に応じて計上する。

※ 浄化槽の建設費には、豪雪地帯での設置工事費や高度処理型の設置による増加費用も必要に応じて計上する。

3.3 既整備区域等の設定

3.3.1 既整備区域等の把握

「既整備区域等」とは、既整備区域、未整備区域、D I D地区、将来の土地利用計画等集合処理区として妥当と考えられる区域を把握した上で、家屋間限界距離を活用して、それらの区域に取り込む連坦する未整備の家屋を含めて設定する。

既整備区域等として設定すべき区域としては、以下のものが考えられる。

- 下水道や集落排水、浄化槽等それぞれの整備区域において、すでにその施設で整備されている区域及び周辺区域
- 近い時期に汚水処理施設の整備が予定されている区域
- D I D地区
- その他（既に区域外流入として取り込んでいる家屋群 等）

本構想では、上記の条件を勘案し、既整備区域を次のように設定する。

- ① 公共下水道整備済み区域（北那須処理区：1,447.3ha、黒羽処理区：134ha）
- ② 農業集落排水整備済み区域（金丸、川西第一、川西第二地区の全域）

3.3.2 周辺家屋の取り込み等による既整備区域等の設定

既整備区域等の周辺にある未整備の家屋については、既整備区域へ接続することが経済性の観点から有利となる場合がある。そこで、既整備区域等を核とした家屋間限界距離を算定し、経済性を基にしつつ、整備時期や地域の実情を踏まえ、未整備の周辺家屋の取り込み検討を行う。

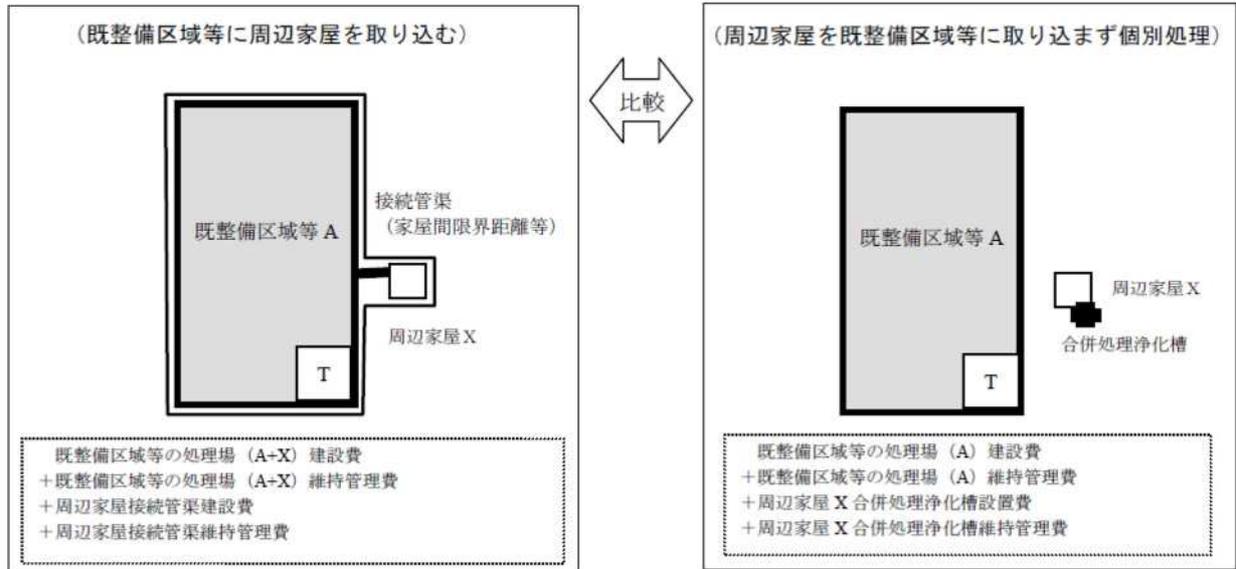


図 3.3.1 家屋間限界距離による周辺家屋取り込み検討のイメージ

家屋を囲む線引きは、以下の方針に基づいて行うこととする。

- ・原則として居住家屋のみを抽出するものとし、住宅地図等を参考とする。(非居住家屋とみなされるものとしては、作業場、納屋、倉庫、ガレージ、畜舎、ビニールハウス等があげられる。)
- ・学校、事務所ビル、工場等の事業所については、排水量を家屋戸数に換算するか、または「建築物の用途別による尿尿浄化槽の処理対象人員算定基準 (JIS A 3302-2000)」を参考にして処理対象人員を家屋戸数に換算し、囲い込みを行う。なお、人口の増分の扱いはしないものとする。
- ・住宅地と農耕地、山林等の境界は、白地図で植生界として図示されているので、それに沿ってできるだけ住宅地だけを囲むように線引きする。
- ・離れた家屋を一体とする場合は、管渠ルートとなる道路に沿って線引きを行う。
- ・宅地造成が行われている区域及び計画されている区域は、家屋が建設された時点等を想定して線引きを行う。

家屋間限界距離の算定例を次ページに示す。

<既整備区域等の設定における家屋間限界距離の算定例> 構想マニュアル p29 より

【下水道既整備区域（処理場規模 5,000m³/日）に 1 戸接続する場合】

●家屋 Z を個別処理とした場合

①処理場（A）建設費

$$C_T = 138,000 \times (Q_d/1,000)^{0.42} \times (103.3/101.5) = 276,109.1 \text{ 万円}$$

ただし、 C_T ：処理場建設費（万円）、 Q_d ：日最大汚水量（m³/日）

償却年数を 33 年として $276,109.1 \div 33 = 8,366.9$ 万円/年

②処理場（A）維持管理費

$$M_T = 2,860 \times (Q_d/1,000)^{0.58} \times (103.3/101.5) = 7,402.9 \text{ 万円/年}$$

ただし、 M_T ：処理場維持管理費（万円/年）、 Q_d ：日最大汚水量（m³/日）

③浄化槽（Z）建設費（5 人槽）

償却年数を 32 年として $83.7 \div 32 = 2.6$ 万円/戸/年

④浄化槽（Z）維持管理費（5 人槽）

6.5 万円/戸/年

●家屋 Z を既整備区域等に接続する場合

⑤処理場（A + Z）建設費 →1 戸当たり日最大汚水量 $0.440 \times 2.4 = 1.06\text{m}^3/\text{日}$ を追加

$$C_T = 138,000 \times (5,001.06/1,000)^{0.42} \times (103.3/101.5) = 276,133.7 \text{ 万円}$$

償却年数を 33 年として $276,133.7 \div 33 = 8,367.7$ 万円/年

⑥処理場（A + Z）維持管理費 →1 戸当たり日平均汚水量を追加

$$M_T = 2,860 \times (5,001.06/1,000)^{0.58} \times (103.3/101.5) = 7,403.8 \text{ 万円/年}$$

⑦管渠建設費

$$C_P = 6.3 \times L$$

ただし、 C_P ：管渠建設費（万円）、 L ：管渠延長（m）

償却年数を 72 年として $(6.3/72) \times L$ 万円/年

⑧管渠維持管理費

$$M_P = 60/10,000 \times L \text{ 万円/年}$$

①+②+③+④=⑤+⑥+⑦+⑧となるような管渠延長 L を求める。

$$L = (\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④} - \text{⑤} - \text{⑥}) \div (6.3/72 + 60/10,000)$$

$$= (8,366.9 + 7,402.9 + 2.6 + 6.5 - 8,367.7 - 7,403.8) \div (6.3/72 + 60/10,000)$$

$$= 79 \text{ m}$$

家屋間限界距離の算定に当たり、既整備区域内の将来人口及び汚水量原単位等から日最大汚水量及び日平均汚水量を算定する。

既整備区域内の将来人口は、旧行政区別の現況人口が前述の将来人口推計と同様に推移するものとして、次のように設定する。

表 3.3.1 既整備区域内の将来人口

単位：人

区 分		現況 令和 3 年度末	構想基準年 令和 32 年度	備 考
行政 区域	旧大田原市	55,020	47,870	現況比 0.8700
	旧黒羽町	10,784	9,250	現況比 0.8578
	旧湯津上村	4,061	3,480	現況比 0.8569
	大田原市 計	69,865	60,600	現況比 0.8674
既 整 備 区 域	北那須処理区	36,944	32,140	旧大田原市
	黒羽処理区	3,038	2,610	旧黒羽町
	金丸処理区	1,541	1,340	旧大田原市
	川西第一処理区	1,242	1,070	旧黒羽町
	川西第二処理区	754	650	旧黒羽町

既整備区域内における将来（令和 32 年）の汚水量は、次のとおりとする。

表 3.3.2 既整備区域内の汚水量（令和 32 年）

処理区	将来人口 (人)	区 分	家庭汚水量 原単位 (L/人・日)	汚水量 (m ³ /日)		
				家庭汚水	その他	計
北 那 須	32,140	日平均	335	10,928	878	11,806
		日最大	425	13,820	878	14,698
黒 羽	2,610	日平均	335	887	41	928
		日最大	425	1,122	54	1,176
金 丸	1,340	日平均	310	415	—	415
		日最大	440	590	—	590
川西第一	1,070	日平均	310	332	—	332
		日最大	440	471	—	471
川西第二	650	日平均	310	202	—	202
		日最大	440	286	—	286

※家庭汚水は、生活、営業、地下水の合計。

※その他汚水は、観光汚水、工場排水等で、平成 30 年度策定の事業計画値を採用。

既整備区域の周辺家屋における家屋間限界距離は、表 3.3.3 のとおりである。

表 3.3.3 既整備区域の周辺家屋における家屋間限界距離

項 目		処 理 区				
		北那須	黒羽	金丸	川西第一	川西第二
条 件	事業種別	流関公共	特環公共	農集	農集	農集
	人口 (人)	32,140	2,610	1,340	1,070	650
	戸数 (戸)	17,040	900	740	380	220
	1戸当り人数 (人/戸)	1.89	2.90	1.81	2.82	2.95
	汚水量原単位 日最大 (L/人・日)	430	430	440	440	440
	〃 (m ³ /人・日)	0.425	0.425	0.440	0.440	0.440
	計画日最大汚水量 (m ³ /日)	16,764	1,360	678	546	332
	管渠建設単価 (万円/m)	12.2	12.2	5.6	5.6	5.6
	管渠償却年数 (年)	72	72	72	72	72
	管渠維持管理単価 (円/m/年)	60	60	31	31	31
	処理場償却年数 (年)	33	33	33	33	33
	合併浄化槽建設単価 (万円/戸)	116.0	116.0	116.0	116.0	116.0
	合併浄化槽維持管理単価 (万円/戸/年)	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
	合併浄化槽償却年数 (年)	32	32	32	32	32
	個別処理	①処理場A建設費 (万円/年)	26,065	5,148	834	718
②処理場A維持管理費 (万円/年)		14,226	3,698	519	445	316
③合併浄化槽Z建設費 (万円/年)		3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
④合併浄化槽Z維持管理費 (万円/年)		7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
①～④ 計		40,302	8,857	1,364	1,174	843
集合処理	⑤処理場A+Z建設費 (万円/年)	26,066	5,150	835	719	517
	⑥処理場A+Z維持管理費 (万円/年)	14,226	3,700	519	446	317
	⑤～⑥ 計	40,292	8,850	1,354	1,165	834
家屋間限界距離 (m)		56	41	122	112	106

上表の家屋間限界距離を基に、既整備区域の周辺家屋の取り込みを検討し、既整備区域等を設定する。

検討図を図 3.3.2 に示す。

3.3.3 既整備区域等以外の検討単位区域の設定

既整備区域等以外の区域の集落や家屋について、集合処理が適当か、個別処理が適当かを判断するために、家屋間限界距離を算定し、整備時期、地域の実情を踏まえ、検討単位区域を設定する。

検討対象区域の現況と家屋間限界距離を表 3.3.4 に示す。

表 3.3.4 既整備区域等以外の区域の家屋間限界距離

■下水道で検討する集落（処理場規模100m³/日）に1戸接続する場合

① 処理場（A）建設費	424.8	万円/年	処理場費用関数の補正	0	万円
② 処理場（A）維持管理費	346.8	万円/年	処理場耐用年数	33	年
③ 合併浄化槽（Z）の建設費	3.3	万円/戸/年	合併浄化槽建設費	106.0	万円
④ 合併浄化槽（Z）の維持管理費	6.5	万円/年	合併浄化槽耐用年数	32	年
⑤ 処理場（A+Z）建設費	426.3	万円/年	日最大汚水量原単位	0.430	m ³ /人・日
⑥ 処理場（A+Z）維持管理費	348.4	万円/年	1戸当り人数	1.6	人/戸
⑦ 管渠建設費	0.1694	×L万円/年	管渠の建設単価	12.2	万円/m
⑧ 管渠の維持管理費	0.0060	×L万円/年	管渠耐用年数	72	年

家屋間限界距離 L = **38** m

■農業集落排水で検討する集落（計画人口規模100人）に1戸接続する場合

① 処理場（A）建設費	148.0	万円/年	処理場費用関数の補正	0	万円
② 処理場（A）維持管理費	88.0	万円/年	処理場耐用年数	33	年
③ 合併浄化槽（Z）の建設費	3.3	万円/戸/年	合併浄化槽建設費	106.0	万円
④ 合併浄化槽（Z）の維持管理費	6.5	万円/年	合併浄化槽耐用年数	32	年
⑤ 処理場（A+Z）建設費	149.6	万円/年	1戸当り人数	1.6	人/戸
⑥ 処理場（A+Z）維持管理費	89.0	万円/年	管渠の建設単価	5.6	万円/m
⑦ 管渠建設費	0.0778	×L万円/年	管渠耐用年数	72	年
⑧ 管渠の維持管理費	0.0031	×L万円/年			

家屋間限界距離 L = **89** m

検討単位区域の設定にあたっては、地形条件からの連担性、集落の形態、地縁関係等の社会的条件等を考慮したうえで、上記により求めた家屋間限界距離以内のまとまりで囲み、設定を行う。

今回設定した検討単位区域の一覧を表 3.3.5 に、位置図を図 3.3.2 に示す。

表 3.3.5 検討単位区域一覧

検討単位区域		区域面積 (ha)	定住家屋		事業所等	
			家屋数 (戸)	人口 (人)	換算戸数 (戸)	換算人口 (人)
番号	区域名					
A2	上奥沢2	0.91	33	74		
A8	小滝	4.26	54	140	17	
A9	中田原6	4.23	159	367	2	
A10	中田原7	7.96	63	146	34	
A11	中田原8	14.09	111	256	48	
A12	富池	5.34	40	127	1	
A13	市野沢1	8.84	52	147	28	
A14	練貫・市野沢	11.81	102	283	7	
A15	市野沢2	2.24	27	76	1	
A16	練貫	8.55	41	108	45	
A19	若草1	5.55	20	41	26	
A20	北大和久	5.13	87	145	10	
A21	若草2	7.06	45	92	3	
A30	浅香・富士見	11.77	102	227	42	
A33	今泉・岡	7.20	24	61	7	
A34	実取1	15.26	63	144	9	
A35	実取2	6.30	180	410	14	
A37-1	親園・滝沢1	10.77	52	137	14	
A37-2	親園・滝沢2	2.54	18	48	8	
A38-1	佐久山1	11.25	100	263	37	
A38-2	佐久山2	8.58	87	229	49	
A38-3	佐久山3	11.44	104	274	23	
A38-4	佐久山4	0.70	7	18	0	
A38-5	佐久山5	1.11	5	13	3	
既整備隣接区域		45.91	96	290		

※現況の家屋数及び事業所数は、住宅地図を基に区域内の数を集計した。