

龍ヶ崎市公共下水道
(霞ヶ浦常南流域下水道関連)

全体計画説明書

令和7年度

茨城県龍ヶ崎市

第1章 総 論	1
1. はじめに	2
第1節 全体計画策定の背景	3
第2節 公共下水道全体計画策定の目的	4
第3節 全体計画の概要	5
1. 汚水処理計画	5
2. 雨水排除計画	5
3. 計画の概要	6
第2章 基礎調査	7
第1節 位置及び地形	8
1. 位置	8
2. 地形・地質	9
第2節 気候	10
第3節 河川の状況	12
第4節 人口の状況	13
1. 人口及び世帯数の推移	13
2. 世帯当りの人員及び人口密度の推移	16
3. 年齢別人口の推移	17
第5節 産業の状況	20
1. 産業構成	20
2. 農業の状況	21
3. 工業の状況	22
4. 商業の状況	25
5. 観光の状況	27
第6節 関連計画	28
1. 霞ヶ浦常南流域下水道計画	28
2. 利根川流域別下水道整備総合計画	28
3. 龍ヶ崎みらい創造ビジョン for2030	29
4. 龍ヶ崎市基本計画	31

第 7 節 土地利用及び都市計画	32
1. 土地利用現況	32
2. 都市計画区域	32
3. 用途地域の指定	33
4. 土地利用方針	34
4-1. 市の都市づくりの目標	34
4-2. 基本方針	35
4-3. 土地利用方針	36
第 8 節 水利用及び河川水質	38
1. 上水道の現況	38
2. 河川水質の現況	38
3. 水質環境基準等	39
3-1. 水質環境基準	39
3-2. 排水基準	44
第 9 節 し尿・廃棄物処理	47
1. し尿処理の状況	47
2. 下水道処理状況	47
3. 廃棄物処理の状況	48
第 10 節 既存施設	49
1. 道路状況	49
2. 広域行政の状況	49

第3章 公共下水道の全体計画	50
第1節 下水道計画の基本的事項	51
1. 計画目標年	51
2. 排除方式	52
3. 計画区域の検討	52
第2節 汚水処理計画	58
1. 計画人口	58
2. 計画汚水量	65
2-1. 生活汚水量原単位の設定	65
2-2. 時間変動の設定	67
2-3. 地下水量原単位の設定	68
2-4. 汚水量原単位の総括	69
2-5. 生活汚水量	69
2-6. 工場排水量	70
2-7. その他汚水量	71
2-8. 計画汚水量	71
3. 計画汚濁負荷量及び計画流入水質	73
3-1. 家庭汚水の汚濁負荷量及び水質	73
3-2. 営業汚水の汚濁負荷量及び水質	74
3-3. 生活汚水の汚濁負荷量及び水質	74
3-4. 工場汚水の汚濁負荷量及び水質	76
3-5. 計画水質の総括	77
3-6. 除外施設設置基準	78
第3節 雨水排除計画	79
1. 雨水排除計画の策定	79
2. 排水区域の設定	80
3. 計画雨水量	80
3-1. 雨水流出量の算定	80
3-2. 降雨強度公式の決定	81

3-3. 流入時間	81
3-4. 流達時間	82
3-5. 流出係数	82
第4節 管渠計画	87
第5節 中継ポンプ場計画	90
1. 汚水中継ポンプ場	90
2. 雨水排水ポンプ場	91
第5節 吐き口の計画	92
第7節 設計基準	94
1. 計画下水量	94
2. 余裕率	94
3. 流量計算の公式	94
4. 流速及び勾配	95
5. 管渠の種類と断面	95
6. 埋設位置及び深さ	96
7. 管渠の保護及び基礎工	96
8. 管渠の接合及び継ぎ手	97
9. 伏せ越し	98
10. マンホール	99
第8節 概算事業費及び財源構成	101
1. 基本条件	101
2. 本工事費（汚水）	102
3. 本工事費（雨水）	102
3-1. 枝線整備	102
3-2. 幹線整備	103
3-3. 貯留管整備	109
3-4. 工事費合計（雨水）	110
4. 概算事業費算定	110

第 1 章 総 論

第1章 総 論

1. はじめに

龍ヶ崎市は茨城県の南部に位置する都市である。関東ローマである北部の筑波稲敷台地と南部の猿島北相馬台地に挟まれ、鬼怒川・小貝川によって形成された沖積平地である。昭和 29 年に稲敷郡龍ヶ崎町・馴柴村・八原村・長戸村・大宮村と北相馬郡川原代村・北文間村の 1 町 6 村が合併し、龍ヶ崎市が誕生した。昭和 30 年には北相馬郡高須村と合併し、現在は北側を牛久市、西側を取手市および牛久沼を挟んでつくば市・つくばみらい市に、南側を利根町に隣、東側を稲敷市・河内町に接している。

本市の公共下水道は、全域が霞ヶ浦常南流域下水道関連龍ヶ崎市公共下水道事業として昭和 50 年に整備に着手し、鋭意整備を進めてきた。現在も市の財政状況や社会情勢の変化等を考慮した上で適宜事業推進を図っているほか、同時に施設の維持管理や供用開始より時間を経た施設の更新についても対応が始まっており、都市の健全なる発展と公衆衛生の向上及び霞ヶ浦や利根川をはじめとした公共用水域の水質改善に努めている。

本公共下水道の直接の上位計画は霞ヶ浦流域別下水道整備総合計画（以下「霞ヶ浦流総計画」とする）だが、霞ヶ浦常南流域下水道の関連公共下水道ということで、公共下水道は利根川流域別下水道整備総合計画（以下「利根川流総計画」とする）が上位計画となっている。令和 4 年度には茨城県における汚水処理構想に当たる茨城県生活排水ベストプランが見直され、令和 7 年度に利根川流総計画の見直しが行われたことを受け、今回、公共下水道全体計画の見直しを行うこととした。見直しにあたっては、同じ上位計画を持ち、本公共下水道の接続先でもある霞ヶ浦常南流域下水道も同じタイミングで全体計画の見直しを行っていることから、同計画との調整を行い、整合を図るものとする。

全体計画の見直しにおいては、農業集落排水板橋・大塚地区の公共下水道統合を行うと共に、現況に即した区域の加除を行うほか、上位計画に示された人口等の諸元の確認・検証を行いつつ近年の少子高齢化や人口減少、景気低迷や財政状況の悪化といった社会情勢の変化にも対応する事を目的とし、これからの社会に適合した新たな全体計画の姿を提示するものである。

第 1 節 全体計画策定の背景

近年の我が国では、社会資本整備の一環として下水道普及率及び整備水準を向上させてきた。全国では、人口 100 万人以上の地域では、令和 6 年度末政令指定都市普及率が約 92.8%と高いが、5 万人未満の市町村では、55.3%と下水道（汚水）の普及状況はまだ低い。全国平均 81.8%、茨城県 66.0%に留まっている。龍ヶ崎市の下水道普及率はこれよりも高く、令和 6 年度末において 85.1%、汚水処理人口普及率は 94.9%に達している。地方中小都市では、本格的な整備・供用がこれからという都市も多いが、本市では汚水処理施設はほぼ概成と言える状況になっており、生活環境の改善、公共用水域の水質保全といった住民の要求にほぼ応え得る状態と言える。

近年、下水道に求められる役割もこれまでより一歩進み、良好な水循環を通じて有限の資源の一つである水を効率よく再利用するといった、より広域的かつ高度な使命を課せられるようになってきている。高普及率故に未普及地の整備圧力は高く、また地球規模での環境対策が求められている今日では、未普及地区が僅かであったとしても、下水道の整備を積極的に推進していく事が求められている。

また本公共下水道は、昭和 55 年度より供用が開始され、間もなく半世紀に達しようとしている。適切な維持管理を行ってきたことから深刻な障害は発生していないものの、東日本大震災による地震や度重なる余震の広域被災等もあり、未認知の損傷・劣化が進んでいる可能性、それらが今後障害として顕在化する可能性はゼロではない。今後本公共下水道においては、整備と同時に維持管理及び更新が非常に重要な項目として認識されるべきである。

これまでの公共下水道は、人口増加及び都市活動の増大等を前提として策定されてきた。人口推計や経済予測に多少の差異が生じて、実際の経済社会動向が拡大基調で推移してきたため計画との大きな差には繋がらず、問題として認識されることはなかった。しかし近年の鮮明な人口減少・経済停滞傾向下では、過大な施設計画や事業期間の長期化が現実的な問題として認識され、社会情勢を適切に反映した計画の策定が重視されている。また整備に要する時間を踏まえた考え方にも重点が置かれ、整備完了までの期間を見据えた施設計画及び区域設定が重要とされている。本計画見直しにおいては、上位計画である霞ヶ浦常南流域下水道等との整合を図り、下水道全体計画における各種諸元の見直しを図ると共に、今後の維持管理やストックマネジメントまで視野に入れた公共下水道全体計画を策定するものである。

第2節 公共下水道全体計画策定の目的

龍ヶ崎市公共下水道では、昭和 50 年の事業着手より鋭意整備が進められており、整備進捗と共に順次供用が開始されてきた。既に市街化区域の面整備は概成し、周辺の調整区域も開発計画地区を除き概成している。供用を開始した地区における生活環境や自然環境、公共用水域の水質改善・維持の効果は非常に大きい。

都市計画法（第 11 条、第 13 条）によれば、市街化区域は、道路・公園及び下水道等の必要な施設を都市計画として定めるものとしており、これらの施設が都市として最低限必要とされる基本的な施設である事を明らかにしている。本市では、中心市街地及び市内の多くの居住地に対して都市計画法に定める用途地域指定がなされており、用途指定地域の全域において公共下水道が都市施設として位置付けられている。

また、公害対策基本法の規定に基づき水質環境基準を達成するため、それぞれの公共水域ごとに、下水道の整備に関する総合的な基本計画（＝流域別下水道整備総合計画（以下「流総計画」と示す））を定めなければならない、と下水道法で規定されている。流総計画の目標は、その対象となる区域の公共下水道事業の整備進捗によって達成されるため、流総計画が定められた流域内の各市町村において公共下水道による整備を行う際には、この流総計画と整合の図られた計画に基づいた事業の実施が重要である。

下水道法における下水道の役割については、従来 of 生活環境の改善というだけでなく、公共用水域の水質保全に資さなければならない事が付加され、広域的な水資源の保護という高度な役割を果たすものと評価されてきている。地域住民に対する目線では、快適な生活空間の創造や水洗化による生活環境の改善、都市基盤の拡充をより一層図るものとし、理想的な住環境の構築によって人口の流出にも歯止めが掛かることも期待したいところである。

本市にとって継続的な汚水処理の実施は既に必要不可欠であり、構築された集合処理システムを今後どう生かし、どう維持管理していくかを考えていかなければならない。また未整備地区に対しては、無条件な集合処理施設構築ではなく、処理方式の特徴と優位性を十分に把握し、比較検討の上で処理方式を選択、必要な区域に対する全体計画の策定を行うものとする。

第3節 全体計画の概要

下水道事業は、生活環境の改善、公共用水域の水質保全という大きな役割を前提として出発した。現在ではこれに加え、有限の資源の一つである水の再利用といった広域的かつ高度な使命を課せられるようになってきた。また、集中豪雨等による浸水被害から住民の生命及び財産を守る取り組みである雨水排水計画も重要である。この様に、公共下水道には新たな時代に見合った全体計画の策定が求められている。

龍ヶ崎市ではこれまでも公共下水道の全体計画を策定してきており、継続的に利根川流総計画や霞ヶ浦常南流域下水道計画といった上位計画との連携を取って公共下水道の整備を進めてきた。

本計画では、近年の社会動態や環境の変化及び茨城県生活排水ベストプランをはじめとした上位計画等を基に、全体計画の見直しを行うものとする。

1. 汚水処理計画

本計画を包含する流総計画は利根川流域別水道整備総合計画であり、事業計画実施における上位計画は霞ヶ浦常南流域下水道計画である。これら上位計画は現在見直し作業中であり、見直しタイミングが同時となる事から、本計画の見直し策定にあたっては、計画間での整合を重視する方針を採る。

特に本公共下水道は流域関連公共下水道であり、接続先の流域下水道とは厳密な整合を求められる。本計画では利根川流域別下水道整備総合計画及び霞ヶ浦常南流域下水道より提示される基礎数値を基本とし、検証を行った上で計画諸元を決定する。

2. 雨水排除計画

本計画区域における雨水排除の実態は、河川法による河川と普通河川、その他の在来水路、場所によっては農業用排水路等が雨水排水施設として役割を果たしている。

今回は雨水排除計画における条件の変更は行わず、事業計画において浸水地区の解消を進めていくものとする。

3. 計画の概要

龍ヶ崎市公共下水道計画の概要及び新旧比較を表 1－3－1 に示す。

表 1－3－1 龍ヶ崎市公共下水道計画の概要

計画諸元				
種別		既計画	今回計画	変動
下水道排除方式		分 流 式		
下水道種別		流域関連公共下水道		
計画目標年		令和 8 年度	令和33年度	
下水道計画区域面積（汚水）		1,862.8ha	1,920.9ha	
行政区画内人口		83,000人	65,121人	17,879人減
計画処理人口		69,760人	64,145人	5,615人減
家庭汚水量原単位 （地下水含） （ℓ/人・日）	日 平 均	335	325	10ℓ減
	日 最 大	425	415	10ℓ減
	時間最大	615	595	20ℓ減
計画家庭汚水量 （地下水含） （m ³ /日）	日 平 均	23,371	20,849	2,522m ³ 減
	日 最 大	29,648	26,620	3,028m ³ 減
	時間最大	42,900	38,166	4,734m ³ 減
工場排水量 及びその他汚水量 （m ³ /日）	日 平 均	11,553	9,617	1,936m ³ 減
	日 最 大	11,553	9,617	1,936m ³ 減
	時間最大	23,106	19,238	3,868m ³ 減
計画汚水量 （m ³ /日）	日 平 均	34,924	30,466	4,458m ³ 減
	日 最 大	41,201	36,237	4,964m ³ 減
	時間最大	66,006	57,400	8,606m ³ 減
主要な管渠（下水道幹線）延長 （汚水）		34,570m	36,680m	2,110m増
下水道計画区域面積 （雨水）	市街化区域	1,366.00ha	1,370.80ha	4.8ha増
	調整区域	467.30ha	520.60ha	53.3ha増
	合 計	1,833.30ha	1,891.40ha	58.1ha増
雨水流出量算定式		$Q = \frac{1}{360} \cdot C \cdot I \cdot A$ Q:最大計画雨水流出量（m ³ /s） C:流出係数 I:降雨強度（mm/hr） A:排水面積（ha）		
降雨確率年		5 年確率（52.2mm/hr）		
降雨強度式		$I = \frac{4,700}{t + 30}$ I:降雨強度（mm/hr） t:流達時間（min）		
流出係数		0.50～0.60		

第 2 章 基礎調査

第2章 基礎調査

第1節 位置及び地形

1. 位置

龍ヶ崎市は茨城県の南部にあり、市の北部はニュータウンや工業団地などの開発による都市化が著しく、南部の水田地帯は県南の穀倉地帯として核を成しており、西部には牛久沼を中心とした豊かな自然を有している。北は牛久市とつくば市、西は取手市とつくばみらい市、東は稲敷市・河内町、南は利根町と接しており、牛久沼の東側に JR 常磐線と国道 6 号線が南北に縦断している。

表 2－1－1 位置と面積

龍ヶ崎市(km ²)	東経	北緯
78.59	140° 11'	35° 54'

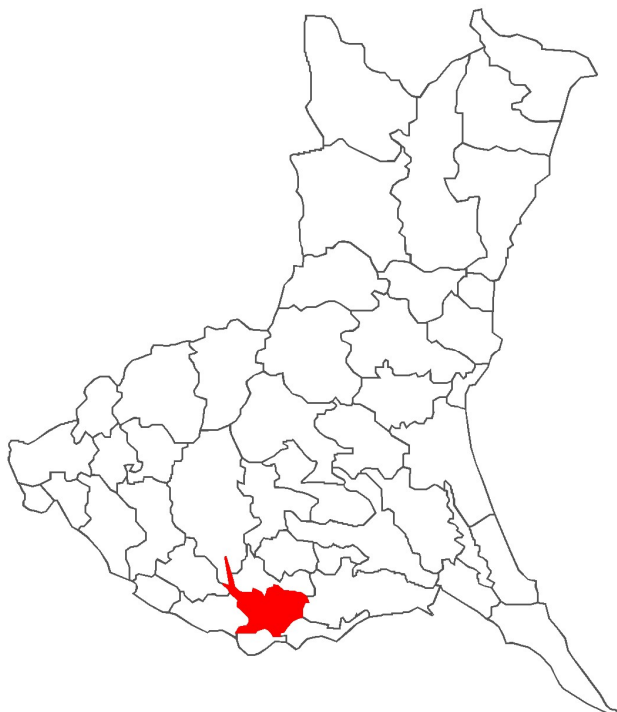


図 2－1－1 位置図

2. 地形・地質

龍ヶ崎市の地形は市の北東部に筑波稲敷台地、市南西部の北方町付近に猿島北相馬台地を有し、南半分に氾濫平野と台地を刻み込んだ小河川に沿って分布する谷底平野に向かって傾斜を持つ。

台地は標高 20m～27.3mで、上から関東ローム層、火山灰質粘土層、砂層が堆積している。

平野は、砂やシルトが堆積している低地になっており、その中でも後背湿地は特に軟弱な地層が分厚く分布している。

以下に、本市における主な土地利用状況を示す。

表 2－1－2 地目別面積（令和 6 年 1 月）

種別	農地	宅地	山林	その他
面積（km ² ）	33.2	14.16	6.26	24.97
割合（％）	42.24	18.02	7.97	31.77

資料：龍ヶ崎市 「統計りゅうがさきデータ」

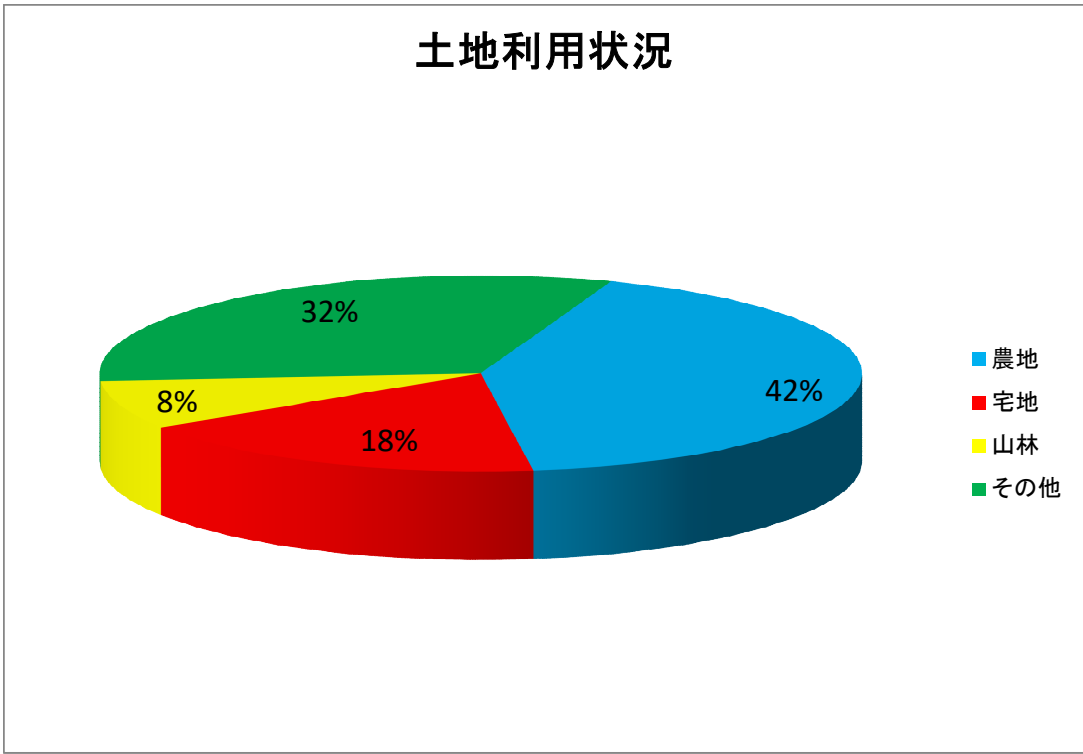


図 2－1－2 地目別面積（令和 6 年 1 月）

第2節 気候

水戸地方気象台より発表されている近年の気象データを以下に示す。

表2-2-1 2025年の気象と降水量（観測地点：龍ヶ崎市）

	降水量	最大日 降水量	最 大 1 時間 降水量	平均 気温	最高 気温	最低 気温
単位	mm	mm	mm	℃	℃	℃
1月	19.5	13.5	7.0	4.3	14.6	-6.5
2月	5.0	5.0	1.5	4.7	17.2	-7.3
3月	107.0	35.0	7.0	9.5	26.1	-2.5
4月	122.5	32.0	7.0	14.6	29.3	2.3
5月	216.5	76.0	27.0	18.3	29.3	9.2
6月	98.5	30.0	9.5	24.3	34.3	14.3
7月	118.5	78.0	36.0	27.6	36.9	19.2
8月	87.5	33.5	15.5	28.3	37.5	22.6
9月	125.0	75.0	30.5	25.4	36.1	14.6
10月						
11月						
12月						
全年						
R4	1,125.0	86.5	41.5	14.8	38.2	-8.4
R5	1,162.5	139.5	43.5	16.0	37.4	-8.0
R6	1,159.5	73.0	30.5	16.1	37.3	-6.2

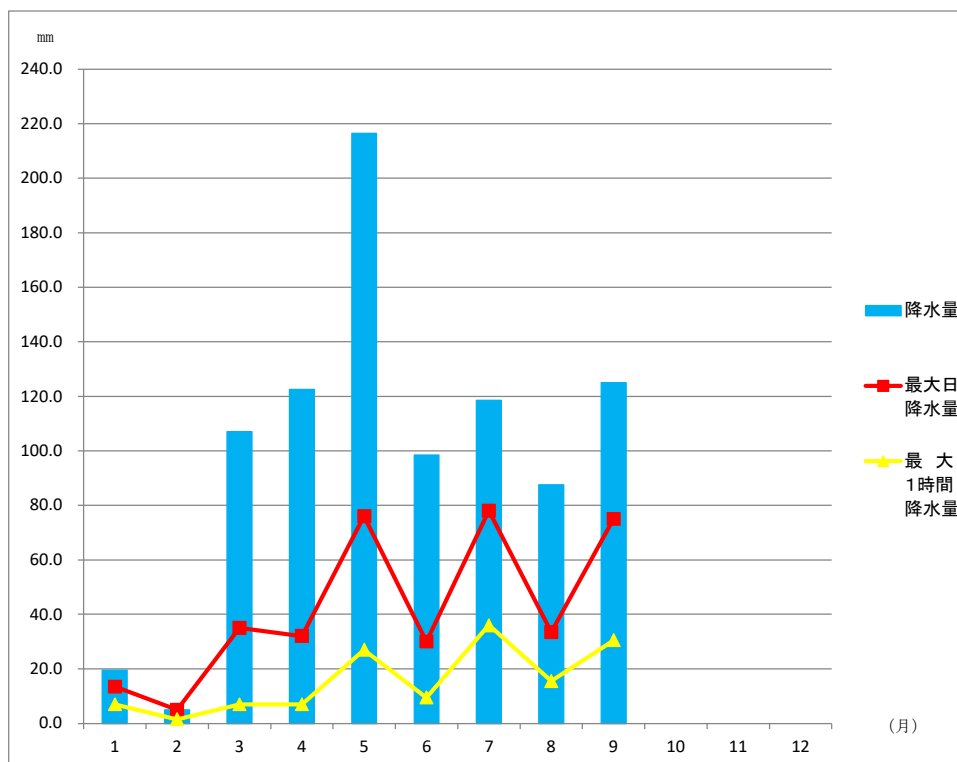


図2-2-1 (1/3) 降水量 (2025年)

資料：「水戸気象台：龍ヶ崎地域気象観測所」

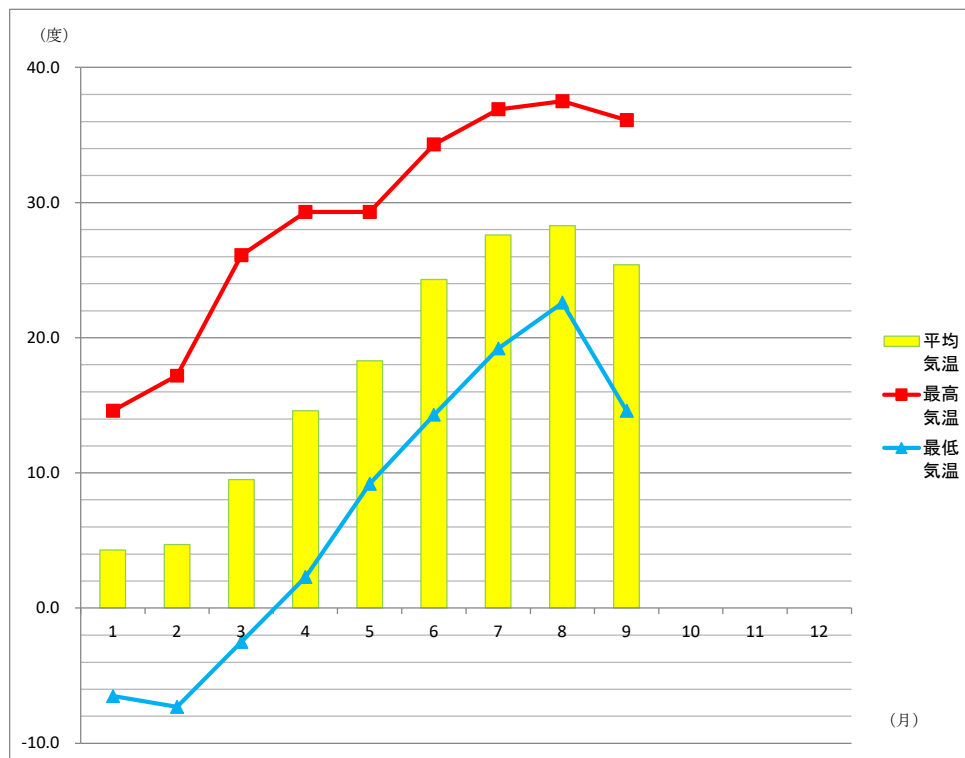


図 2 - 2 - 1 (2/3) 平均気温及び最高・最低気温 (2025 年)

資料：「水戸気象台：龍ヶ崎地域気象観測所」

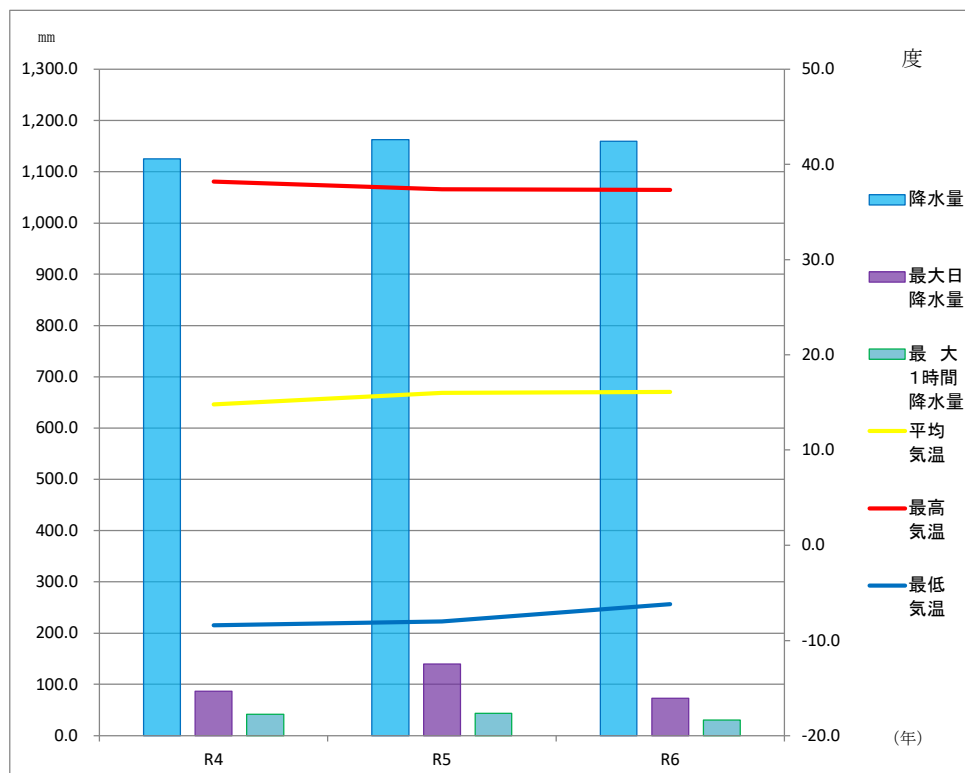


図 2 - 2 - 1 (3/3) 近年の気候

資料：「水戸気象台：龍ヶ崎地域気象観測所」

第3節 河川の状況

小野川、稲荷川、西谷田川の水は、水域内の住民にとって重要な生活用水及び農業用水になっており、牛久沼は、農業用水及び水産に使用されているため、水質保全及び流量の確保が重要な公共用水域であると認識できる。

水質汚濁に係る環境基準（生活環境の基準に関する環境基準）においても、小野川は、類型を「河川－A」、達成期間を「ロ」に、稲荷川は類型を「河川－B」、達成期間を「イ」に、西谷田川は類型を「河川－B」、達成期間を「イ」、牛久沼は類型を「湖沼－B」、達成期間を「ニ」に指定されている。

表 2－3－1 河川・湖沼の概要

河川名	水 系	幹川流路延長 (k m)	流域面積 (k m ²)	流域内人口 (千人)	流域関係都県
小野川	霞ヶ浦水域	36.45	175.70	－	茨城県
稲荷川	小貝川水系	10.60	12.20	－	茨城県
西谷田川	小貝川水系	19.60	51.60	－	茨城県
牛久沼	小貝川水系	－	6.52	132.76	茨城県

資料：国土交通省国土技術政策総合研究所「牛久沼霞ヶ浦とその流域の概要と水環境に関わる課題」
磯部一洋 「茨城県牛久沼の生いたちとその周辺の自然を探索」
茨城県 「よみがえる水 令和7年度版」

第4節 人口の状況

1. 人口及び世帯数の推移

龍ヶ崎市の令和7年1月1日現在における行政人口は74,917人、世帯数は36,036世帯で、うち男性37,209人、女性37,708人となっている。一世帯当りの平均世帯人口は2.08人である。

平成18年からの人口及び世帯の推移を見ると、人口及び世帯人口は長期的な減少傾向にあることが判る。世帯人口減少に伴い世帯数は現在も増加が続いている。少子高齢化の進展や核家族化の進展を考慮すると、今後も人口減少及び世帯人口の減少傾向は続き、人口減少ペースが大きくなれば世帯数も減少に転じる事が窺える。

表2-4-1に行政人口と世帯数の推移を、表2-4-2に人口増減の内訳を示す。

表2-4-1 龍ヶ崎市人口調査（各年1月1日現在）

年次	行政人口 (人)	男 (人)	女 (人)	世帯数 (世帯)	世帯当り人口 (人／世帯)
平成18年	79,041	39,396	39,645	28,412	2.78
平成19年	79,150	39,446	39,704	28,821	2.75
平成20年	79,275	39,489	39,786	29,264	2.71
平成21年	79,227	39,439	39,788	29,595	2.68
平成22年	79,382	39,566	39,816	30,025	2.64
平成23年	79,458	39,597	39,861	30,445	2.61
平成24年	79,182	39,463	39,719	30,714	2.58
平成25年	79,744	39,700	40,044	31,567	2.53
平成26年	79,485	39,681	39,804	31,994	2.48
平成27年	79,125	39,481	39,644	32,407	2.44
平成28年	78,804	39,263	39,541	32,696	2.41
平成29年	78,289	39,102	39,187	33,026	2.37
平成30年	77,857	38,880	38,977	33,400	2.33
令和元年	77,560	38,719	38,841	33,756	2.30
令和2年	77,222	38,575	38,647	34,139	2.26
令和3年	76,590	38,127	38,463	34,353	2.23
令和4年	76,264	37,957	38,307	34,774	2.19
令和5年	75,813	37,680	38,133	35,137	2.16
令和6年	75,509	37,558	37,951	35,714	2.11
令和7年	74,917	37,209	37,708	36,036	2.08

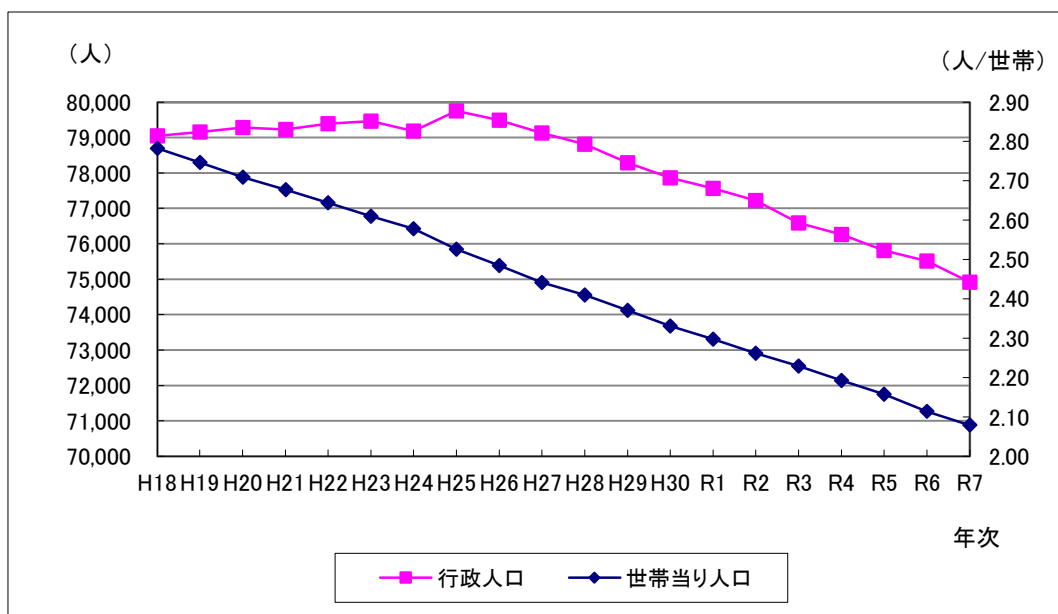


図 2－4－1 龍ヶ崎市人口調査（各年 1 月 1 日現在）

表 2－4－2 人口増減の内訳

年 次	自然増	社会増	計
平成 26 年	-206	-154	-360
平成 27 年	-147	-174	-321
平成 28 年	-222	-293	-515
平成 29 年	-276	-156	-432
平成 30 年	-263	-34	-297
令和 元 年	-402	64	-338
令和 2 年	-392	-240	-632
令和 3 年	-467	141	-326
令和 4 年	-595	144	-451
令和 5 年	-625	321	-304
令和 6 年	-664	72	-592
平均 (H26～R6)	-387	-28	-415

資料：龍ヶ崎市「統計りゅうがさきデータ」

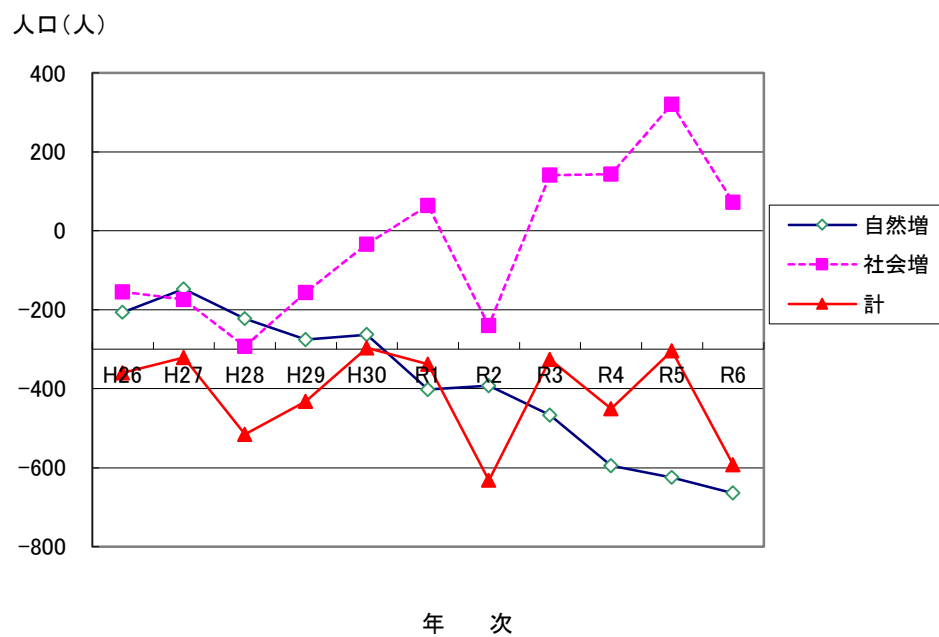


図 2－4－2 人口増減の内訳（各年 1 月 1 日現在）

2. 世帯当りの人員及び人口密度の推移

龍ヶ崎市における人口については、前項でも示したように減少傾向にあることが示されている。これは龍ヶ崎市や茨城県だけでなく、我が国の大半の地域において同じ傾向が示されている問題である。人口問題研究所等の推計結果では、この傾向は将来も続き、人口は更なる減少となる事が示されている。

また、人口とは別に、核家族化の進展による世帯数の増加が進んでおり、併せて少子高齢化により世帯当りの人員の急激な減少が見られている。

表2-4-3に、世帯当りの人員の推移及び人口減少や核家族化が進展している近年の人口密度の推移を併せて示す。(各年1月1日現在)

表2-4-3 世帯当りの人員数及び人口密度の推移

年次	行政人口 (人)	1世帯当りの人員 (人)	人口密度 (人/㎢)	備 考
令和3年	76,590	2.23	974.6	
令和4年	76,264	2.19	970.4	
令和5年	75,813	2.16	964.7	
令和6年	75,509	2.11	960.8	
令和7年	74,917	2.08	953.3	

※資料：龍ヶ崎市「行政区別住民基本台帳人口」、国土地理院地図「過去面積調」

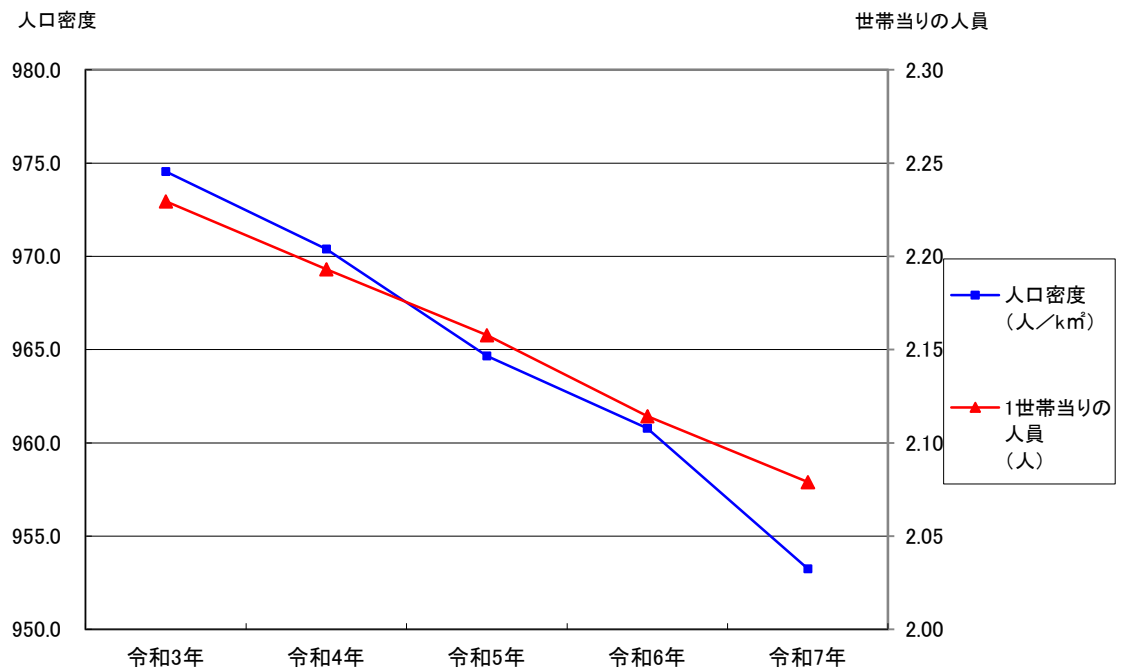


図 2 - 4 - 3 世帯当りの人員数及び人口密度の推移

3. 年齢別人口の推移

令和 2 年の年齢別人口は、14 歳以下の幼年人口が 8,264 人（全体の約 10.8%）、15～64 歳の生産年齢人口が 44,619 人（約 58.4%）、65 歳以上である老年人口が 22,113 人（約 28.9%）となっている。

これまでの国勢調査による推移をみると、近年の少子化により幼年人口の減少が見られる。また、生産年齢人口も高齢化及び少子化によって徐々に減少してきている。年齢層別で比較してみると、年齢が落ちる程減少の傾向が強く、唯一増加しているのは老年層（65 歳以上）となっている。

表 2 - 4 - 4 に年齢別人口構成の推移及び 5 歳階級別人口構成を示す。

表 2 - 4 - 4 年齢別人口構成の推移

年次	年少人口 0～14歳	生産人口 15～64歳	老年人口 65歳以上	年齢不詳	総数
昭和55年	10,200	28,699	4,233	0	43,132
昭和60年	11,177	32,498	5,182	0	48,857
平成2年	11,384	39,530	6,299	25	57,238
平成7年	12,659	48,668	7,820	16	69,163
平成12年	12,828	54,361	9,657	77	76,923
平成17年	11,954	54,485	12,043	468	78,950
平成22年	11,118	53,540	15,132	544	80,334
平成27年	9,590	48,335	19,113	1,304	78,342
令和2年	8,264	44,619	22,113	1,424	76,420

資料：茨城県「茨城県の人口 国勢調査人口等基本集計結果」

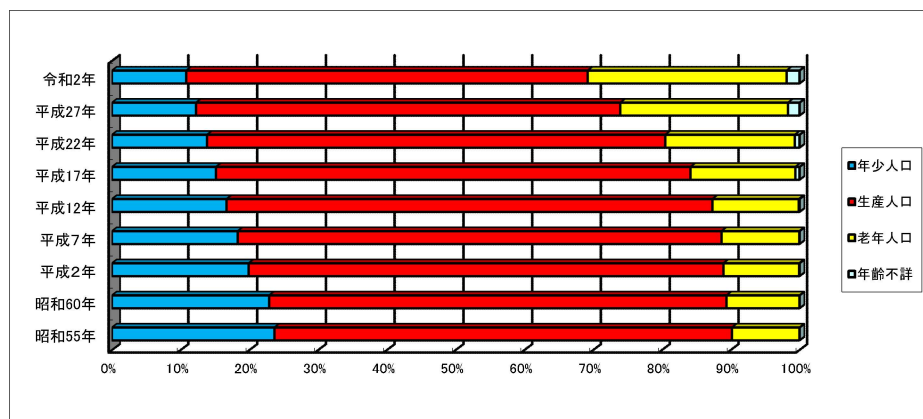


図 2 - 4 - 4 年齢別人口構成の推移

表 2 - 4 - 5

令和 7 年 10 月 5 歳階級別人口

年齢	男	女	計
95歳以上	60	276	956
90～94歳	271	686	2,689
85～89歳	826	1,320	6,491
80～84歳	1,743	2,138	10,882
75～79歳	2,760	3,021	11,457
70～74歳	2,677	2,919	13,510
65～69歳	2,433	2,539	10,642
60～64歳	2,500	2,626	10,498
55～59歳	2,756	2,598	11,856
50～54歳	3,136	3,000	14,339
45～49歳	2,628	2,432	11,845
40～44歳	2,152	1,931	9,074
35～39歳	1,864	1,706	8,139
30～34歳	1,814	1,659	7,196
25～29歳	1,888	1,649	7,311
20～24歳	2,235	1,923	8,240
15～19歳	1,839	1,697	7,627
10～14歳	1,470	1,448	6,444
5～9歳	1,234	1,155	5,358
0～4歳	805	775	4,323
計	84,528	84,349	168,877

資料：龍ヶ崎市「年齢別住民基本台帳人口」

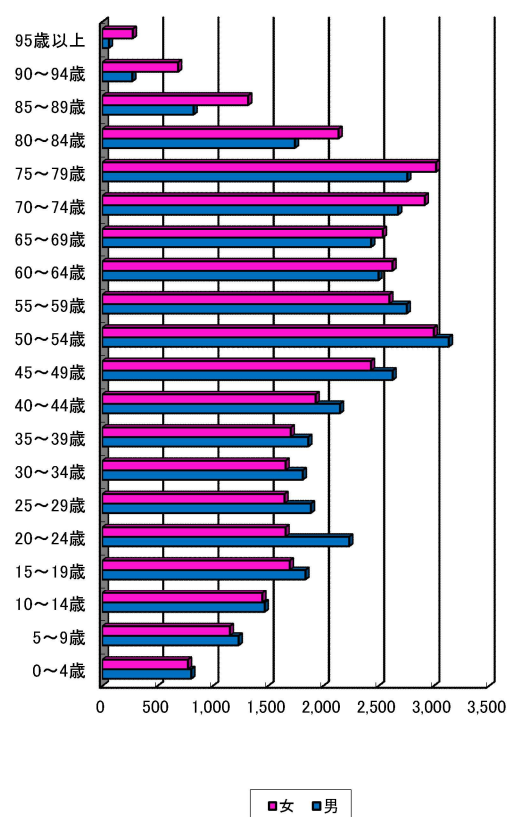


図 2 - 4 - 5

令和 7 年 10 月 5 歳階級別人口構成

第5節 産業の状況

1. 産業構成

本市における令和2年（国勢調査）の産業別人口は、第1次産業就業者数が812人であり、産業構成比では2.4%と昭和後期ごろから減少を続けている。また、第2次産業就業者数は9,212人（構成比27.0%）、第3次産業就業者数は23,089人（構成比67.7%）となっている。

平成7年から平成22年までの推移を見ると、継続する第2次産業就業者数の減少及び近年急激に見られる第1次産業就業者数の減少により、第3次産業就業者数割合の著しい増加が見て取れる。茨城県全体でみると、この傾向はより強くなる。平成22年から令和2年にかけては人口減少に伴って、すべての産業分野で就業者数が減少している。

表2-5-1 産業分類別就業者数の推移

(単位：人)

項 目	平成7年	平成12年	平成17年	平成22年	平成27年	令和2年
第1次産業	1,561	1,359	1,067	805	863	812
第2次産業	10,889	10,971	9,919	9,534	9,555	9,212
第3次産業	20,324	23,336	25,206	25,260	23,852	23,089
分類不能	197	679	1,094	2,124	1,854	1,011

資料：龍ヶ崎市 「統計りゅうがさきデータ」

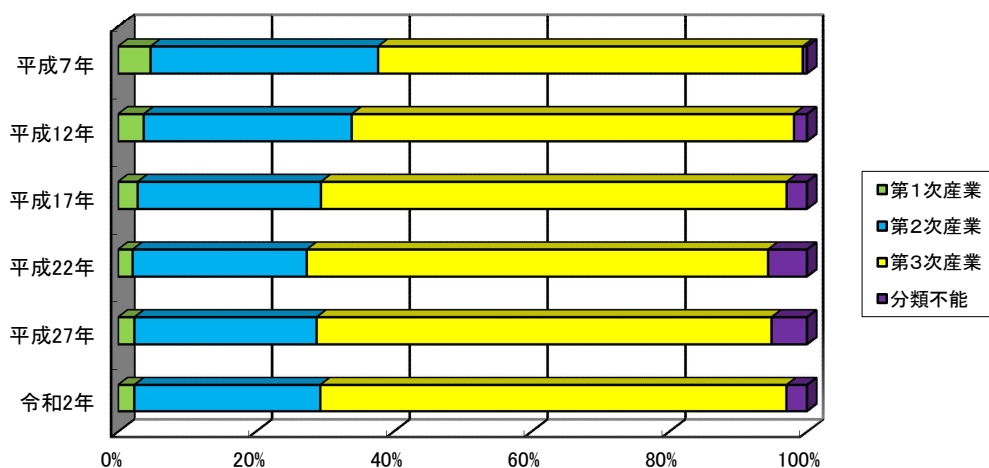


図2-5-1 産業分類別就業者構成の推移

2. 農業の状況

龍ヶ崎市は稲作地帯としても知られており、農業の発展に向けた整備事業も行われています。平成27年度の農業状況は、総農家数659戸、うち専業農家数200戸（構成比30.3%）、第一種兼業農家数85戸（構成比12.9%）、第二種兼業農家数374戸（構成比56.8%）となっており、平成12年からの推移をみると、総農家数、第一種兼業農家数及び第二種兼業農家数において大きく減少しており、専業農家数のみ増加している。

以下に農家数の推移を示す。

表2-5-2 農家数の推移

(単位：戸)

年次	専業農家	第1種兼業農家	第2種兼業農家	総数
平成12年	184	273	943	1,400
平成17年	195	152	798	1,145
平成22年	199	120	541	860
平成27年	200	85	374	659
販売農家				
令和2年	470			470

資料：農林水産省「農林センサス」

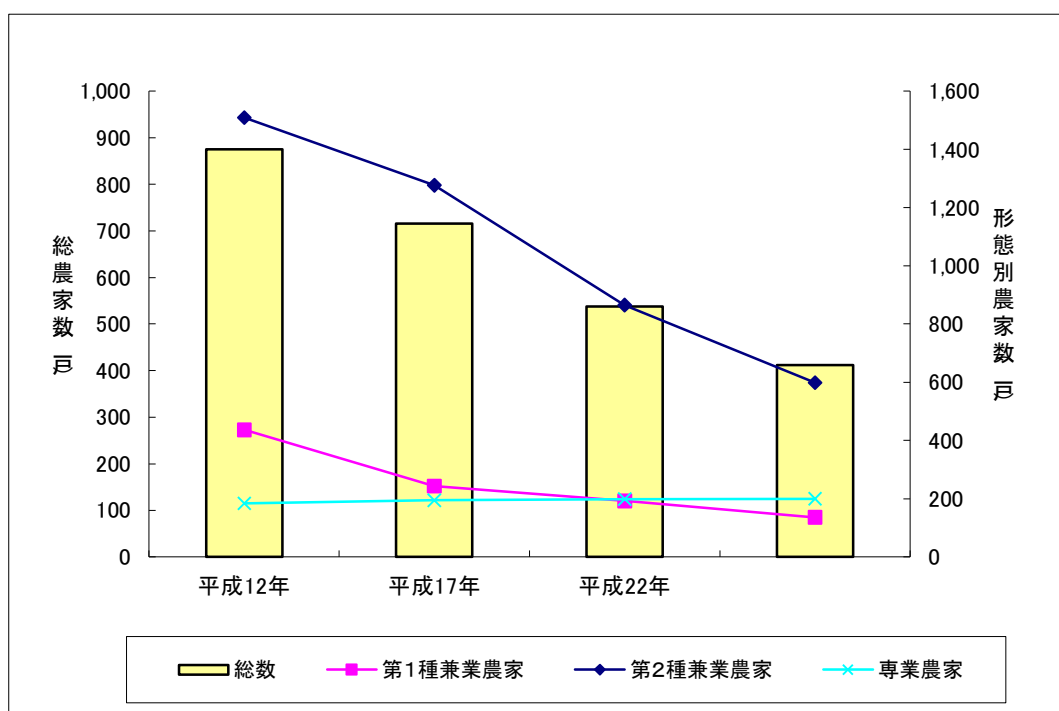


図2-5-2 農家数の推移

3. 工業の状況

令和4年度の工業を見ると、事業所数105、従業者数7,185人、製造品出荷額約3,405億円となっている。これを事業所規模別で見ると、4～29人が63事業所となっており、30人未満の零細事業所が全体の半分を占めている。

平成16年から令和4年までの推移を見ると、4～29人の事業所数は増減を繰り返し、30～299人、300人以上の事業所数は長期的に増加している。出荷額は倍増しており、本市は工業団地の拡張も検討されており、今後も生産能力と出荷額の増加が続くと見込まれる。

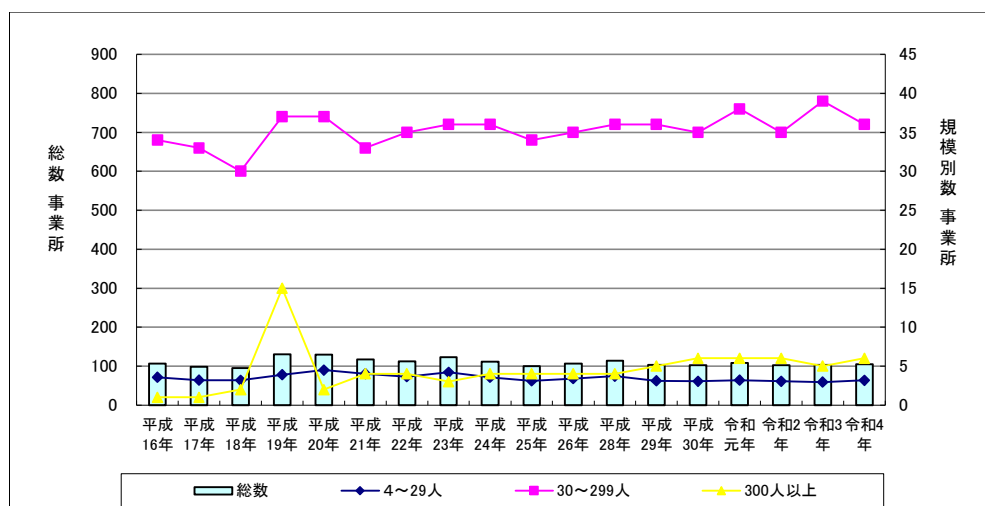
以下に、規模別事業所数の推移、及び規模別事業所数の製造品出荷額の推移を示す。

表2-5-3 規模別事業所数の推移

(単位：事業所)

年次	1～3人	4～29人	30～299人	300人以上	総数
平成16年	X	71	34	1	106
平成17年	32	64	33	1	98
平成18年	X	63	30	2	95
平成19年	X	78	37	2	117
平成20年	34	90	37	2	129
平成21年	X	80	33	4	117
平成22年	X	73	35	4	112
平成23年	43	84	36	3	123
平成24年	X	71	36	4	111
平成25年	X	62	34	4	100
平成26年	X	68	35	4	107
平成28年	46	74	36	4	114
平成29年	X	62	36	5	103
平成30年	X	61	35	6	102
令和元年	X	64	38	6	108
令和2年	X	61	35	6	102
令和3年	14	59	39	5	103
令和4年	13	63	36	6	105

資料：茨城県「茨城の工業」、「経済構造実態調査」、経済産業省「経済構造実態調査」：着色部は総数に含めない。



※1～3 人の事業所を除く。

図 2－5－3 規模別事業所数の推移

表 2－5－4 規模別出荷額の推移

(単位：万円)

年次	1～3人の事業所		4人以上の事業所		計
	出荷額（万円）	率（％）	出荷額（万円）	率（％）	
平成16年	X	X	16,812,975	－	16,812,975
平成17年	28,097	0.1	19,158,945	99.9	19,187,042
平成18年	X	X	19,065,488	－	19,065,488
平成19年	X	X	23,223,618	－	23,223,618
平成20年	28,183	0.1	23,223,618	99.9	23,251,801
平成21年	X	X	20,966,280	－	20,966,280
平成22年	X	X	21,463,960	－	21,463,960
平成23年	55,583	0.3	17,422,525	99.7	17,478,108
平成24年	X	X	22,041,163	－	22,041,163
平成25年	X	X	21,309,784	－	21,309,784
平成26年	X	X	25,490,329	－	25,490,329
平成28年	X	X	26,508,079	－	26,508,079
平成29年	X	X	26,890,931	－	26,890,931
平成30年	X	X	28,363,924	－	28,363,924
令和元年	X	X	31,297,380	－	31,297,380
令和2年	405,760	1.4	27,629,917	98.6	28,035,677
令和3年	17,208	0.1	30,039,992	99.9	30,057,200
令和4年	17,846	0.1	34,034,210	99.9	34,052,056

資料：茨城県「茨城の工業」、「経済構造実態調査」

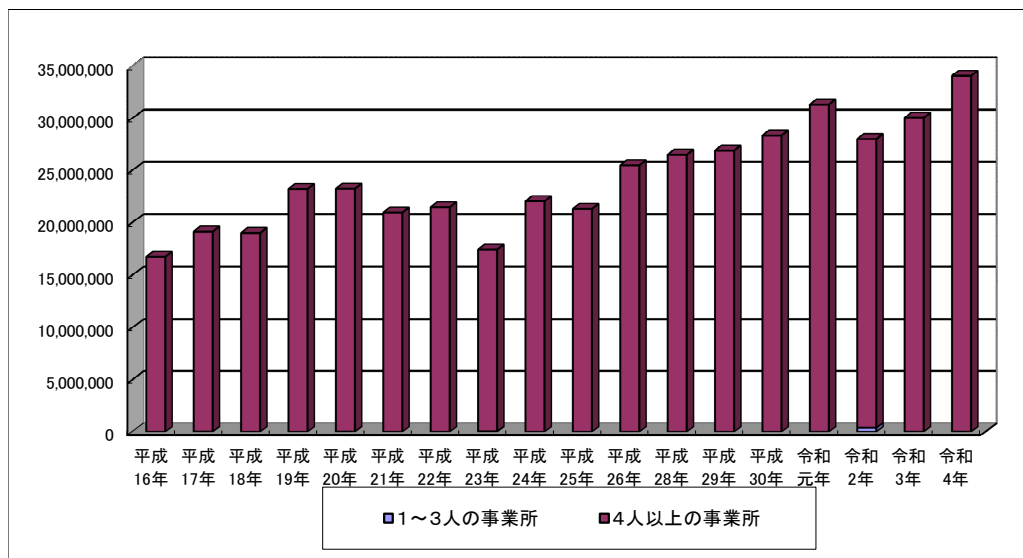


図 2－5－4 規模別出荷額の推移

4. 商業の状況

令和3年度の商業状況は、商店数489店（卸売業91店、小売業398店）、従業者数4,637人（卸売業623人、小売業4,014人）、年間販売約1,086億円（卸売業302億円、小売業784億円）となっている。

小売業は、商店数、従業員数、販売額が減少しているが、卸売業は、増加と減少を繰り返しており近年では増加傾向にある。今後も、首都圏から50km圏内という好立地を活かした、奨励金の実施や工業団地の拡大による、卸売業の市場拡大が見込まれる。

表2-5-5 商業の推移

項目	平成14年	平成16年	平成19年	平成26年	平成28年	令和3年
卸売業商店数（店）	100	103	87	83	90	91
小売業商店数（店）	575	592	573	423	444	398
卸売業従業者数（人）	634	860	768	420	575	623
小売業従業者数（人）	4,917	5,066	5,029	3,976	4,314	4,014
卸売業販売額（億円）	292	345	321	153	216	302
小売業販売額（億円）	828	828	830	791	808	784

資料：茨城県「商業統計調査」

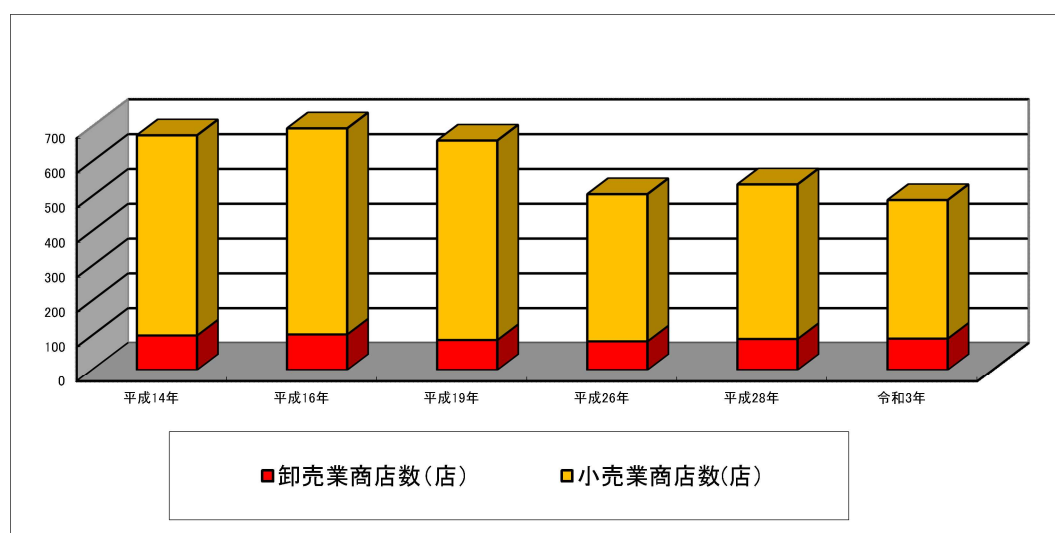


図2-5-5 商店数の推移

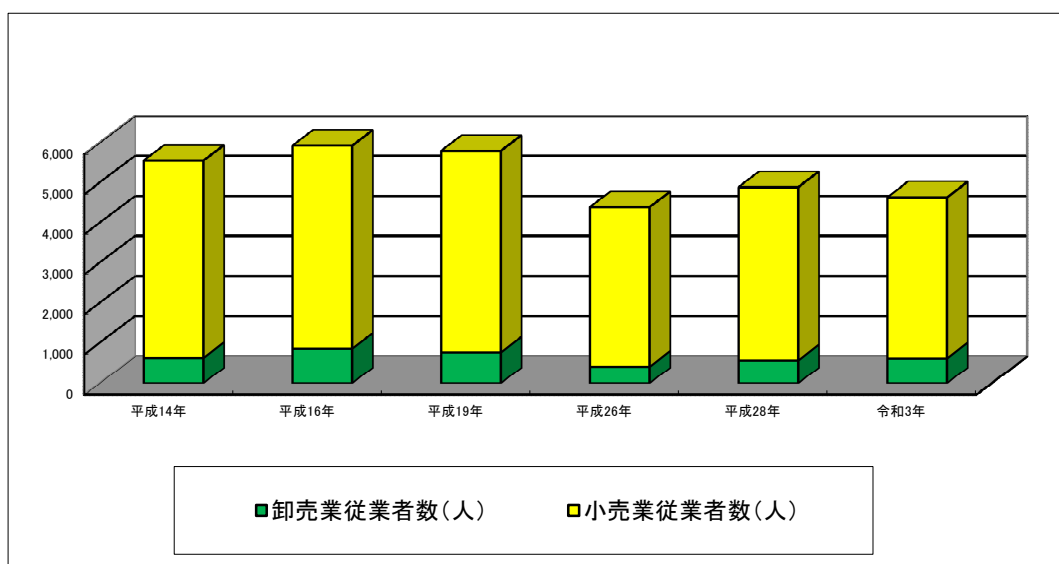


図 2 - 5 - 6 従業者数の推移

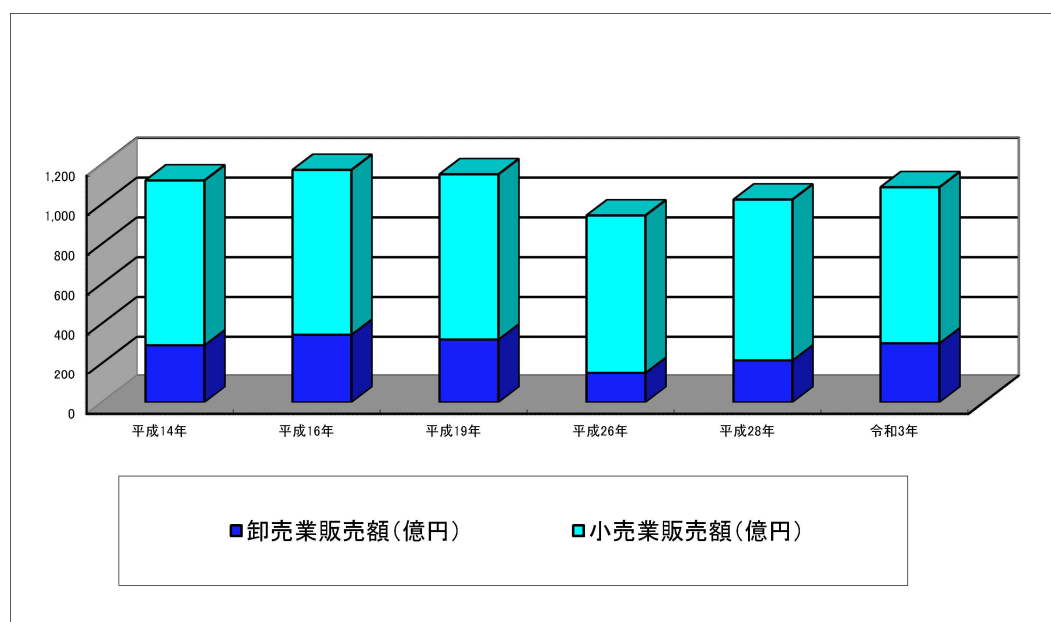


図 2 - 5 - 7 販売額の推移

5. 観光の状況

本市は、「フォレストアドベンチャー・龍ヶ崎」をはじめとしたレジャー施設を擁しており、大人から子供まで楽しめるレジャー環境が整っている。

また、河童を描いていた小川芋銭の記念館やアヤメ園、サイクリングロードを有す牛久沼や市内の様々なお店で食べることができる龍ヶ崎コロッケが観光資源として認知されている。

以下に、茨城県における観光客の推移を示す。

表 2－5－6 入込客数の推移：茨城県（単位：人）

種別\年次	年 次						
	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
龍ヶ崎市	262, 800	257, 500	230, 000	87, 100	98, 200	131, 100	179, 700
茨城県	55, 855, 100	56, 555, 300	58, 405, 500	33, 578, 600	34, 115, 200	43, 941, 200	52, 773, 800

資料：茨城県「茨城県の観光レクリエーション現況」

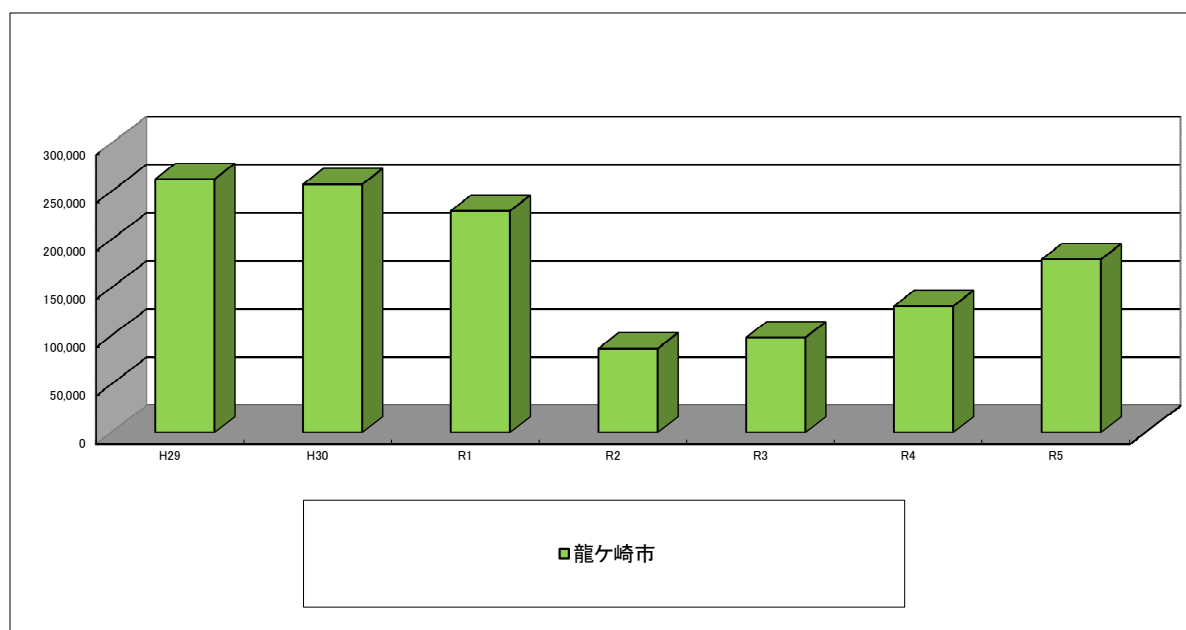


図 2－5－8 入込客の推移（茨城県）

第6節 関連計画

1. 霞ヶ浦常南流域下水道計画

霞ヶ浦常南流域下水道計画は、河川をはじめとした公共用水域の水質環境基準を達成・維持するために必要な下水道の整備を最も効果的に実施するため、当該流域における個別の下水道計画の上位計画として策定することを目的としている。

2. 利根川流域別下水道整備総合計画

利根川流総計画は、河川をはじめとした公共用水域の水質環境基準を達成・維持するために必要な下水道の整備を最も効果的に実施するため、当該流域における個別の下水道計画の上位計画として策定することを目的としている。

整備計画年度は令和3年度から令和33年度までとしている。

表2-6-1 利根川流域別下水道整備総合計画に示される計画値

項目		計画値	備考
		令和33年度	
行政人口(人)		69,501	
処理面積(ha)		1,917.8	
処理人口(人)		64,145	
工業出荷額(百万円)		306,416	※霞ヶ浦常南流域下水道計画の値を使用
計画下水量 日最大値 (m3/日)	生活排水	20,847	
	工場排水	10,660	
	計	31,507	

3. 龍ヶ崎みらい創造ビジョン for2030

龍ヶ崎みらい創造ビジョン for2030 は、「Creation ―ともに創るまち・龍ヶ崎―」をキーワードに示されたもので、令和5年1月～令和13年度の8年間のまちづくりの指針として令和4年12月に策定・議決された。本計画は、どのようなまちを目指し、その実現に向けてどこを重点的に取り組んでいくのか、方向性と道筋を示し、市民との協働に必要な情報を共有する役割を担う。また本計画は、PDCA サイクルに基づく進行管理を行う。策定体制としては、まちづくり市民アンケートやまちづくり市民ワークショップといったこれまでの市民参画手法を実施しつつ、高校生オンラインアンケート等の市民が参画する機会を幅広く設けました。

1. 本市を取り巻く社会経済情勢の変化

龍ヶ崎市では、少子高齢化の進行とともに年少人口や生産年齢人口が急速に減少し、高齢者人口が増加している。その結果、地域の労働力不足や経済活動の停滞、コミュニティの希薄化、社会生活基盤の劣化が懸念されている。特に、市街地における人口の空洞化や空き家・空地の増加が進んでおり、人口減少社会に対応した新たな都市構造への転換が求められている。こうした状況は、地域の活力を維持する上で最も深刻な課題の一つである。

また、近年の気候変動に伴う豪雨災害の激甚化や大規模地震への備えも重要な課題である。非常時における対応体制の確立や、老朽化したインフラの補修・更新を通じて、災害に強いまちづくりを進める必要がある。防災・減災対策を日常的な地域活動に組み込むことが、持続的な地域安全の確保につながると考えられる。

さらに、2050 年カーボンニュートラルの実現に向け、徹底した省エネルギー対策や再生可能エネルギーの導入、産業構造の転換が求められている。加えて、人工知能やビッグデータなどの活用による Society5.0 の推進、行政や地域におけるデジタル化の加速も不可欠である。これらの取り組みを通じて、地域課題の解決と新たな価値創造を両立させることが期待される。

同時に、多様な価値観やライフスタイルを尊重し、誰もが安心して暮らせる包摂的な社会の構築が必要である。多様性を生かした地域社会の形成は、持続可能な発展の基盤となる。行政には、SDGs の理念に基づく持続可能で透明性の高い運営が求められており、市民・企業・行政が協働して「ともに創るまち」を実現することが、龍ヶ崎市の将来における最大の課題である。

2. まちづくりの基本姿勢

本市では、市民参画や協働を推進するとともに市民との対話を常に意識し、説明責任を果たすことで相互理解を深め、多様化・複雑化する市民のニーズに対応した住みやすいまちづくりを目指し、次の３つの基本姿勢を設定する。

- ・「自ら考え、行動する」から生まれる「協働」のまちづくり
- ・市民に信頼される「納得性」の高いまちづくり
- ・時代の変化に対応した「住みよい」まちづくり

3. 将来人口の展望と目標人口

本市の人口は 2010 年をピークに減少傾向に転じているが、出生率が回復することを想定すると 2030 年には約 6.9 万人から約 7.5 万人、2065 年には約 3.7 万人から約 6 万人と想定する。

目標人口は、将来人口の結果を踏まえて、出生率の増加や定住促進・転出抑制等の対策を前提として 2030 年に 7.2 万人とする。

4. 土地利用構想

地域自然を活かし、都市的快適性と自然環境が調和した土地利用や各市街地に拠点地区の形成を進めるとともに各市街地間のネットワーク性の向上を図り、多極ネットワーク型コンパクトシティの形成を目指す。土地利用の方針をいかに示す。

5. 将来人口

本市の人口は減少を続けており、今後も減少が予想されるが、各種施策展開によって人口減少の抑制に努めることとし、平成 33 年度の人口を 17 万人から 19 万人の間と想定する。

- ・安心・安全で住みよい環境の形成
- ・魅力的で機能性の高い各種拠点の形成
- ・快適で便利な市街地環境の形成
- ・集落の生活環境の維持向上
- ・自然環境の保全と活用

6. 施策の大綱

将来に向けた本市のあるべき姿を実現するため、基本姿勢に沿って7つの政策の柱を設定し、各分野に共通する取り組み1つを掲げ、推進する。

- ・「子どもや若者が健やかに育ち、一人ひとりの夢や希望を育むまちづくり」
- ・まちの元気を生み出す産業と交流のあるまちづくり
- ・共に支え合い、誰もが健康に暮らせるまちづくり
- ・誰もが自分らしく、生きがいを持って暮らせるまちづくり
- ・安全・安心が実感できるまちづくり
- ・機能的で、利便性が高いまちづくり
- ・環境にやさしく、誰もが快適に暮らせるまちづくり
- ・市民と共に育む持続可能なまちづくり

4. 龍ヶ崎市基本計画

龍ヶ崎市基本計画は龍ヶ崎市総合計画の基本構想に掲げられた「Creation-ともに創るまち・龍ヶ崎-」を実現するため、同構想の施策の大綱を具体化する計画として、4年間に取り組むべき施策を体系的に示したものとなる。

1. 基本計画の期間

基本計画の期間は、令和5年1月から令和9年3月までの4年間とする。

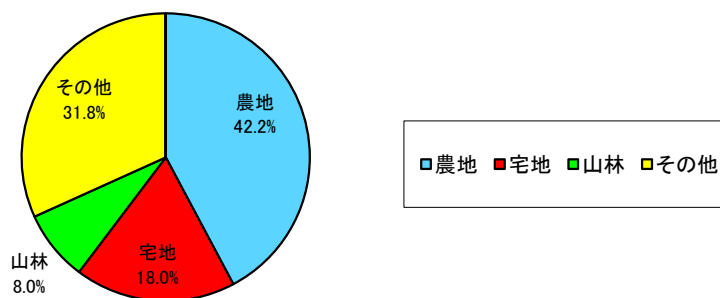
2. リーディングプロジェクト

将来都市像を実現するため、PDCA サイクルを取り入れた進行管理を行い、評価の結果を公表する。

第7節. 土地利用及び都市計画

1. 土地利用現況

本市の土地利用状況は、宅地が全体の18.0%、農地が42.2%、山林が8.0%、その他が31.8%となっている。

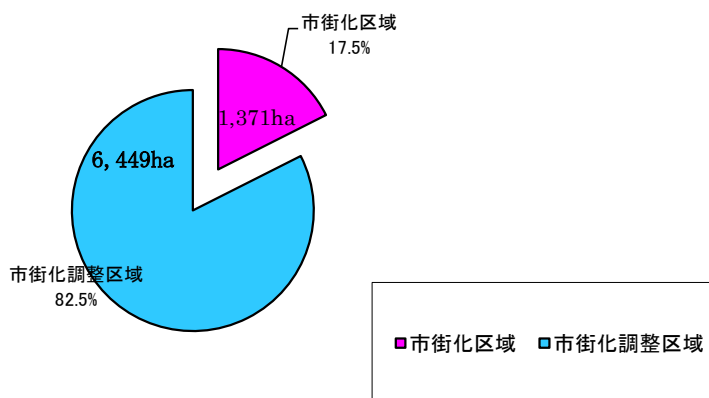


資料：龍ヶ崎市「統計りゅうがさきデータ」

図2-6-1 龍ヶ崎市の土地利用状況（令和6年1月時点）

2. 都市計画区域

本市では、昭和45年11月に行政区域の全域を「都市計画区域」として指定した。都市計画区域の概要は次のとおりとなっている。



資料：茨城県 「都市計画データ 土地利用」

図2-6-2 都市計画区域の状況

3. 用途地域の指定

本市では、合理的な土地利用の推進を図るため、用途地域を以下のように指定している。

用途指定状況(1,371ha)

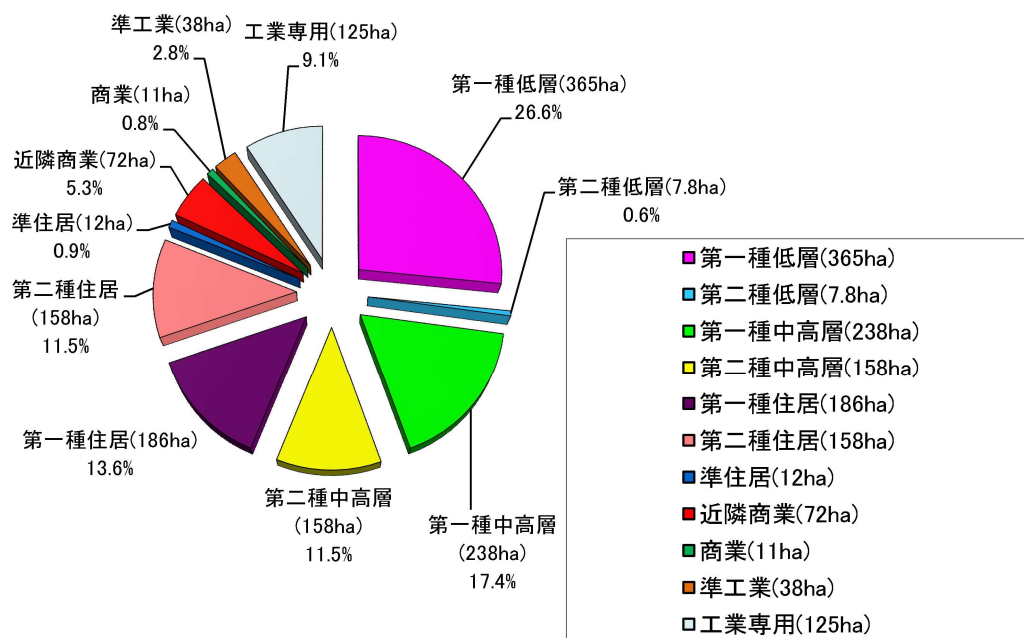


図 2 - 6 - 3 龍ヶ崎市の用途指定区域

4. 土地利用方針

4-1. 市の都市づくりの目標

龍ケ崎市の都市づくりの方針としては、市のマスタープランに次のように記述されている（以下「龍ケ崎都市計画マスタープラン 都市づくりの基本理念と目標」より引用）。

すべての人にやさしい住まいと地域がある都市づくり（住宅地の分野）

多様な住宅ストックや生活利便性の高さを活かし、子どもからお年寄りまで幅広い層の多様なライフスタイルが実現できる住まい・住環境づくりを目指します。

災害に強くしなやかな都市づくり（防災の分野）

行政と地域が一体となり「自助・共助・公助」の視点のもと、関係機関と連携し、震災や風水害などの発生時に被害を少しでも減らす防災・減災のまちづくりをハード・ソフトの両面から取り組みます。

地域資源を活かしたにぎわいと多様な働く場がある都市づくり（にぎわい・産業の分野）

本市の産業を支えてきた商工業や農業、恵まれた自然環境等の地域資源を活かしながら更なるにぎわいや活力を生み出し、産業の活性化につながる土地利用や市街地の整備を進めます。

水と緑・歴史に囲まれて生活できる都市づくり（水・緑・歴史の分野）

本市の多彩な水と緑・歴史の資源を守り、活かしながら潤い豊かで快適な都市づくりを行うとともに、地域の活性化やにぎわいの創出を目的とした拠点となるグリーンインフラの構築を目指します。

誰もが快適に移動できる都市づくり（道路・交通の分野）

広域的な交通ネットワークの整備と連携し、道路交通環境の整備・改善を計画的に進めます。また、先端技術を取り入れながら、住民・交通事業者・行政が一体となった利便性が高く持続可能な公共交通の構築を目指します。

4-2. 基本方針

- ・多極ネットワーク型コンパクトシティの形成

人口減少や少子高齢化の進行に対応しながら、持続可能な都市づくりのため、各市街地の地域生活拠点の維持・活性化やネットワーク性の向上を図り、多極ネットワーク型コンパクトシティの形成を目指します。

- ・都市防災・減災に係る土地利用

浸水想定区域や災害リスクの高い土地においては、新規立地の抑制や適切な土地利用の誘導等に努めるとともに、市街地の防災対策を強化し、安全性の向上に努めます。

- ・自然環境と調和したメリハリのある土地利用

無秩序な市街化を抑制するとともに、自然環境の保全や公園・緑地といった緑の創出など、環境に配慮した土地利用と、各地域の特性に応じた質の高い空間を創造することにより、都市的快適性と自然環境が調和した本市独自の土地利用を目指します。

- ・豊かな暮らしを支える自然的土地利用の保全と活用

緑地については、保全に努めるとともに、生活に潤いや安らぎを与えるふれあいや交流の場としての活用を目指します。また、農地については、豊かな農産物の生産の場として、さらには良好な景観を形成する要素として、その保全と活用を目指します。

- ・住環境と産業振興の調和した都市的土地利用の推進

様々な土地利用について、調和に配慮しつつ、活動目的に応じた適切な土地利用の誘導を図ります。また、土地利用の変更が必要となる区域については、周辺環境に配慮するとともに、地域の活力向上に寄与する土地利用への転換を図ります。

- ・新たな社会状況の変化に対応した土地利用

地域の特性を活かした新たな技術開発等による地域経済牽引事業や特色あるアグリビジネスの展開のほか、新たな住宅地の供給等に対応できるよう、都市整備の基本的な考え方との整合性に十分留意しながら、きめ細やかな土地利用方策の検討を進めます。

- ・市街化調整区域既存集落の維持向上

区域区分（線引き）前から存在する既存集落においては、日常生活に必要なインフラなどの生活基盤施設の維持に努めるとともに、地域生活拠点や都市拠点への移動手段を確保し、生活環境の維持向上を目指します。

4-3. 土地利用方針

持続可能な都市づくりを進めていくため、各市街地の地域生活拠点の維持・活性化に努めるとともに、必要な機能を補完し合う多極ネットワーク型コンパクトシティの形成を目指します。また、線引き前の集落の生活基盤の維持や移動手段の確保とともに、災害リスクや自然環境との調和・保全、住環境と産業振興の調和に考慮しながら、活動目的に応じた適切な線引き区域の土地利用の誘導を図ります。

(以下「龍ヶ崎都市計画マスタープラン 土地利用の方針」より引用)。

・住宅地

土地区画整理事業等により整備された良好な住宅地については、引き続き、地区計画や各種協定等の制度を活用し、ゆとりある良好な居住環境の維持・形成に努めます。

龍ヶ崎市街地や佐貫市街地などの古くから形成された市街地については、住商工の用途混在地域があることから、現在の建物現況に即した用途地域への見直しを進めます。また、密集市街地については、既存建物の再建築時に狭あい道路の補助制度等を活用し、前面道路の幅員を確保するなど、良好な住環境の形成に努めます。

・商業・業務地

龍ヶ崎市街地については、空地・空店舗等の活用を図りながら、人々が訪れ、歩きたくなるような温かみのある市街地を形成します。

JR 龍ヶ崎市駅周辺の佐貫市街地は、交通結節点としての機能強化を進め、あらゆる人が快適に移動できる市街地を形成するとともに、商業・サービス施設の集積を高めることで、駅前に相応しい土地利用を図ります。

北竜台市街地は、事業者と連携し、地域生活拠点における大規模商業施設の維持活性化を図り、市街地の顔としての魅力向上に努めます。

龍ヶ岡市街地は、地域生活拠点における商業・サービス施設や病院、また隣接する総合運動公園など、それぞれがスポーツや健康等のテーマ性をもったゆとりある市街地を形成します。

- ・工業地

つくばの里工業団地については、その操業環境の維持と利便性の向上を図るとともに、工業団地の拡張について検討を行います。その他の既存工場については、操業環境の維持・向上に努めます。

- ・集落地

集落地においては、日常生活に必要なインフラ等の生活基盤の維持に努めるとともに、最寄りの地域生活拠点への移動手段を確保することで、人的交流や生活環境の維持・向上を目指します。

- ・森林・緑地等

森林や緑地等については、生物多様性の保全や地球温暖化の防止に加え、地域住民が“ゆとり”と“潤い”を感じるグリーンインフラとしての保全に努めます。

- ・水辺

水辺は生物多様性の維持に配慮した保全・育成に努めるとともに、生活の潤いや安らぎに資する場としての活用を図ります。

- ・農地等

平野部に広がる水田や台地部の畑等の農地は、豊かな農作物を生産するだけでなく、良好な景観を形成する要素と捉え、その保全と活用を図ります。

- ・市街地縁辺部ゾーン

市街地縁辺部ゾーンは、市街化区域での適地の有無や都市基盤の整備状況、周辺の土地利用状況等を踏まえながら、地域の活性化や市街地ゾーンの都市機能の補完等に有効な場合には都市計画制度等を活用し、制度等に沿った土地利用を可能とする区域とします。

- ・主要幹線道路沿道地区

主要な幹線道路沿道のうち、既に一定程度の土地利用が図られている沿道地区について、主要幹線道路沿道地区を設定し、都市基盤の整備状況等を踏まえながら、周辺の住環境への影響や交通処理等に支障が出ない範囲において、適切な土地利用の誘導を目指します。

第8節 水利用及び河川水質

1. 上水道の現況

本市における近年の上水道の状況を以下に示す。

表2-7-1 上水道の状況

年 度	給水人口	給水戸数	年間総配水量	年間有収水量	有収率	1日最大配水量	1日平均配水量	1人1日最大配水量	1人1日平均配水量
	人	戸	m ³	m ³	%	m ³	m ³	ℓ	ℓ
平成26年度	57,895	23,825	6,106,000	5,568,000	91.2	—	—	—	—
平成27年度	57,828	24,095	6,180,000	5,623,000	91.0	—	—	—	—
平成28年度	57,572	24,395	6,235,000	5,668,000	90.9	—	—	—	—
平成29年度	57,504	24,786	6,343,000	5,720,000	90.2	18,661	17,378	306	285
平成30年度	57,910	25,288	6,548,000	5,723,000	87.4	20,020	17,940	327	293
令和元年度	57,688	25,639	6,405,000	5,716,000	89.2	19,072	17,500	311	286
令和2年度	57,422	25,983	6,606,000	6,067,000	91.8	20,761	18,077	340	296
令和3年度	57,375	26,319	6,422,000	5,892,000	91.7	19,945	17,573	327	288
令和4年度	57,106	26,685	6,206,000	5,781,000	93.2	19,238	17,004	316	279
令和5年度	56,820	27,057	6,154,000	5,717,000	92.9	18,533	16,814	307	279

資料：龍ヶ崎市 「統計りゅうがさきデータ」、茨城県 「茨城県の水道」

2. 河川水質の現況

都市化の進展や生活水準の向上などに伴って発生する生活排水による河川、海域等の水質汚濁などいわゆる生活公害は、下水道の整備や各種環境対策によって進展が抑えられているが、新たな環境汚染物質の確認等によって今日の公害問題はますます多様化している。

表2-7-2 主要環境基準点の水質経年変化

(単位：mg/ℓ)

水域	測定地点	水域区分	基準値	令和2年	令和3年	令和4年	令和5年	備 考
小野川	奥原大橋	河川	2	1.7	1.7	3.3	3.2	(BOD)
稲荷川	小荃橋	河川	3	1.1	0.9	1.2	1.4	(BOD)
西谷田川	境松橋	河川	3	1.9	1.6	2.1	2.6	(BOD)
小野川	牛久沼	湖沼	5	9.7	8.7	10.0	10.0	(COD)

注：(1) 出典：茨城県環境白書（令和3年版～6年度版）

(2) 河川はBOD75%値、湖沼はCOD75%値

3. 水質環境基準等

3-1 水質環境基準

国は、公害対策基本法に基づき公共用水域の水質保全を図るため、水質汚濁に係る環境基準を定めている。

この環境基準には、人の健康の保護に関する基準と生活環境の保全に関する基準がある。

人の健康の保護に係る基準は、シアン、アルキル水銀等の8項目について基準値が設定されていたが、平成5年3月8日付けで、15項目が追加され、既項目でもヒ素と鉛について基準値強化を行い、有機リンは削除され合計23項目となった。これらは全公共用水域に一律に適用され、かつ直ちに達成維持されるよう努めるものとされている。従来、総水銀を除き最高値で環境基準の達成状況を評価してきたが、長期の健康影響より基準値の算定を行ったことから、原則として年平均値で評価することとなった。（全シアンについては急性毒性が問題となることから最高値により評価する。）

表2-7-3 人の健康の保護に関する環境基準

項目	基準値	備考
カドミウム	0.003 mg/L 以下	1 : 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。 2 : 「検出されないこと」とは、環境庁告示の測定方法の項に掲げる方法により測定した場合においてその結果が当該方法の定量限界を下回することをいう。 (定量限界:全シアン: 0.1mg/L、アルキル水銀: 0.0005mg/L、PCB:0.0005mg/L) 3 : 海域についてはふっ素及びほう素の基準値は適用しない。 4 : 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、日本産業規K0102 (以下「規格」という。) 43.2.1、43.2.3、43.2.5又は43.2.6により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数0.2259を乗じたものと規格43.1により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数0.3045を乗じたものの和とする。
全シアン	検出されないこと。	
鉛	0.01 mg/L 以下	
六価クロム	0.02 mg/L 以下	
ヒ素	0.01 mg/L 以下	
総水銀	0.0005 mg/L 以下	
アルキル水銀	検出されないこと。	
P C B	検出されないこと。	
ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下	
四塩化炭素	0.002 mg/L 以下	
1, 2 - ジクロロエタン	0.004 mg/L 以下	
1, 1 - ジクロロエチレン	0.1 mg/L 以下	
シス - 1, 2 - ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下	
1, 1, 1 - トリクロロエタン	1 mg/L 以下	
1, 1, 2 - トリクロロエタン	0.006 mg/L 以下	
トリクロロエチレン	0.01 mg/L 以下	
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下	
1, 3 - ジクロロプロペン	0.002 mg/L 以下	
チウラム	0.006 mg/L 以下	
シマジン	0.003 mg/L 以下	
チオベンカルブ	0.02 mg/L 以下	
ベンゼン	0.01 mg/L 以下	
セレン	0.01 mg/L 以下	
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下	
ふっ素	0.8 mg/L 以下	
ほう素	1 mg/L 以下	
1, 4 - ジオキサン	0.05 mg/L 以下	
		(資料：茨城県環境白書)

生活の保全に係る基準は、各水域ごとの利水目的に応じた水域類型を設け、それぞれの類型ごとに項目別に基準値が設定されている。(表2-5-5)

また、県内公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の水域類型指定状況は表 2-5-4 に示しておりである。

表 2 - 7 - 4 本市関連公共用水域の水質汚濁に係る環境基準の水域類型指定

水域		範囲	類型	達成期間※	告示年月日
霞ヶ浦水域	小野川	全域	A	ロ	昭和48年9月3日 (県告示)
小貝川水域	稲荷川	全域	B	イ	11年2月15日 (県告示)
	西谷田川	全域	B	イ	
	牛久沼	全域	湖沼B	二	

※ 達成期間の分類は、次のとおりである。

(イ) 直ちに達成。

(ロ) 5年以内で可及的速やかに達成。

(ハ) 5年を越える期間で可及的速やかに達成。

(ニ) 段階的に暫定目標を達成しつつ、環境基準の可及的速やかな達成に努める。

(湖沼について、「イ」、「ロ」、「ハ」により難く、段階的に水質改善を図る必要がある場合)

表 2-7-5 生活環境の保全に関する環境基準〔河川〕

項目 類型	利用の目的の適応性	基 準 値				
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 (SS)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌数
AA	水道 1 級・自然環境保全および A 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	20 CFU/100mL 以下
A	水道 2 級・水産 1 級・水浴および B 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	300 CFU/100mL 以下
B	水道 3 級・水産 2 級および C 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	1,000 CFU/100mL 以下
C	水産 3 級・工業用水 1 級および D 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	—
D	工業用水 2 級・農業用水および E の欄に掲げるもの	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以上	—
E	工業用水 3 級・環境保全	6.0 以上 8.5 以下	10mg/L 以下	ごみ等の浮遊等が認められないこと	2mg/L 以上	—

- 備考 1. 基準値は、日間平均値とする。（湖沼、海域もこれに準ずる）。
2. 農業用利水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5mg/ℓ 以上とする。（湖沼もこれに準ずる）。
3. 水道 1 級を利用目的としている地点については、大腸菌数 100CFU/100mL 以下とする。
4. 水産 1 級、水産 2 級及び水産 3 級については、当分の間、大腸菌数の項目の基準値は適用
5. 大腸菌数に用いる単位は CFU/100mL とし、大腸菌を培地で培養し、発育したコロニー数を数えることで算出する。

注 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全

注 2 水 道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの

水 道 2 級：沈殿ろ過等による通常の浄化操作を行うもの

水 道 3 級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの

注 3 水 産 1 級：ヤマメ・イワナ等貧腐水性水域の水産生物用ならびに水産 2 級および水産 3 級の水産生物用

水産 2 級：サケ科魚類およびアユ等貧腐水性水域の水産生物用および水産 3 級の
水産生物用

水産 3 級：コイ、フナ等、 β -中腐水性水域の水産生物用

注 4 工業用水 1 級：沈澱等による通常の浄水操作を行うもの

工業用水 2 級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの

工業用水 3 級：特殊の浄水操作を行うもの

注 5 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

（参考） 公共用水域における BOD 又は COD の評価方法について

1) 環境基準の水域類型を指定する際の水質測定結果の評価方法について

環境基準の水域類型をあてはめるための水質測定結果については、年間を通じた日間
平均値の全データのうち、あてはめようとする類型の基準値を満たしているデータ数の
占める割合をもって評価するが、その割合が 75% 以上ある場合、その基準に適合してい
るものと評価する。

なお、環境基準値と比較して水質の程度を判断する場合、以下の方法により求めた
「75% 水質値」を用いるものとする。

75% 水質値・・・年間の日間平均値の全データをその値の小さいものから順に並べ 0.75
 $\times n$ 番目（ n は日間平均値のデータ数）のデータ数をもって 75% 水質値とする。（0.75
 $\times n$ が整数でない場合は端数を切り上げた整数番目の値をとる。）

2) 環境基準点における水質測定結果の環境基準に対する適合性についての判断方法につ
いて

環境基準地点において、年間を通じて環境基準に適合していたか否かを判断する場合
には、1. と同様に年間を通じた日間平均値の全データのうち 75% 以上のデータが基準
値を満足している基準点を適合しているものと判断する。

3) 複数の環境基準点をもつ水域における水質測定結果の環境基準に対する適合性につ
いて

これについては、当該環境基準類型をあてはめ水域内のすべての環境基準地点におい
て、環境基準に適合している場合に、当該水域が環境基準を達成しているものと判断す
る。

3-2 排水基準

事業場等から排出される排水水については、水質汚濁防止法に基づき一律基準（表 2-5-6）が定められているが、この統一的な一律基準では、環境基準を達成することが困難な水域においては、昭和 45 年に水質汚濁防止法の第 3 条第 3 項及び第 4 項の規定に基づき、県が水質汚濁防止法に基づき排水基準を定める条例で、より厳しい上乗せ排水基準を設定できるものとされている。

これらの「上乗せ排水基準」は、以後数回の改正を経て現在に至っている。

表 2-7-6-1 水質汚濁防止法に基づく一律基準（健康項目）

表 2-7-6 水質汚濁防止法に基づく一律基準有害物質（健康項目）		
有害物質（健康項目）		排出基準（許容限度）
カドミウム及びその化合物		0.03mg /L
シアン化合物		1 mg /L
有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPNに限る。）		1mg/L
鉛及びその化合物		0.1 mg /L
六価クロム化合物		0.2 mg /L
砒素及びその化合物		0.1 mg /L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物		0.005 mg /L
アルキル水銀化合物		検出されないこと。
ポリ塩化ビフェニル		0.003mg/L
トリクロロエチレン		0.1mg/L
テトラクロロエチレン		0.1mg/L
ジクロロメタン		0.2mg/L
四塩化炭素		0.02mg/L
1,2-ジクロロエタン		0.04mg/L
1,1-ジクロロエチレン		1mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン		0.4mg/L
1,1,1-トリクロロエタン		3mg/L
1,1,2-トリクロロエタン		0.06mg/L
1,3-ジクロロプロペン		0.02mg/L
チウラム		0.06mg/L
シマジン		0.03mg/L
チオベンカルブ		0.2mg/L
ベンゼン		0.1mg/L
セレン及びその化合物		0.1 mg /L
ほう素及びその化合物	海域以外	10 mg /L
	海域	230 mg /L
ふっ素及びその化合物	海域以外	8 mg /L
	海域	15 mg /L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物※		100mg/L
1,4-ジオキサン		0.5mg/L

資料：環境省水・大気環境局 「一般排水基準」

※アンモニア性窒素に0.4を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量

備考

1. 「検出されないこと。」とは、第2条の規定に基づき環境大臣が定める方法により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。

(以下省略)

表2-7-6-2 水質汚濁防止法に基づく一律基準（生活環境項目）

生活環境項目		排出基準 許容限度
水素イオン濃度（水素指数）（pH）	海域以外	5.8以上8.6以下
	海域	5.0以上9.0以下
生物化学的酸素要求量（BOD）		160mg/L （日間平均120mg/L）
化学的酸素要求量（COD）		160mg/L （日間平均 120mg/L）
浮遊物質量（SS）		200mg/L （日間平均 150mg/L）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （鉱油類含有量）		5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量 （動植物油脂類含有量）		30mg/L
フェノール類含有量		5mg/L
銅含有量		3mg/L
亜鉛含有量		2mg/L
溶解性鉄含有量		10mg/L
溶解性マンガン含有量		10mg/L
クロム含有量		2mg/L
大腸菌数		日間平均 800CFU/mL
窒素含有量		120mg/L （日間平均 60mg/L）
リン含有量		16mg/L （日間平均 8mg/L）

資料：環境省水・大気環境局 「一般排水基準」

備考

1. 「日間平均」による許容限度は、1日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。
2. この表に掲げる排水基準は、1日当たりの平均的な排出水の量が50立方メートル以上である工場又は事業場に係る排水水について適用する。

(以下省略)

表 2-7-7-1 上乗せ排出基準 茨城県（霞ヶ浦及び北浦水域）

(単位：mg/ℓ)

区分		BOD		COD		SS		ノルマルヘキササン抽出物質	ノルマルヘキササン抽出物質	フェノール類	銅	亜鉛	溶解性鉄	溶解性マンガ
		日間平均	最大	日間平均	最大	日間平均	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大
下欄以外	20m3/日未満	20	25	20	25	30	40	-	-	-	-	-	-	-
	20m3/日以上	10	15	10	15	15	20	3	5	0.1	1	1	1	1
し尿処理施設	20m3/日未満	20	-	20	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-
	20m3/日以上	10	-	10	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-
下水道終末処理施設	20m3/日未満	20	25	20	25	30	40	-	-	-	-	-	-	-
	20m3/日以上	10	15	15	20	15	20	3	5	0.1	1	1	1	1

区分		クロム	大腸菌数	カドミウム及びその化合物	シアン化合物	有機燐りん化合物	六価クロム化合物	砒素及びその化合物	水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	ポリ塩化ビフェニル	ふっ素及びその化合物
		最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大	最大
下欄以外	20m3/日未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20m3/日以上	0.1	-	0.01	検出されないこと	検出されないこと	0.05	0.05	0.0005	検出されないこと	0.8
し尿処理施設	20m3/日未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20m3/日以上	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-
下水道終末処理施設	20m3/日未満	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	20m3/日以上	0.1	300	0.01	検出されないこと	検出されないこと	0.05	0.05	-	-	0.8

資料：水質汚濁防止法に基づき排水基準を定める条例

表 2-7-7-2 上乗せ排出基準 茨城県（利根川水域）

(単位：mg/ℓ)

区分		BOD		COD		SS		ノルマルヘキササン抽出物質	フェノール類	溶解性マンガ	クロム
		日間平均	最大	日間平均	最大	日間平均	最大	最大	最大	最大	最大
下欄以外	1,000m3/日未満	20	25	20	25	30	40	10	1	1	1
	1,000m3/日以上	10	15	10	15	20	25	5	0.5	1	1
水産食料品製造業及び魚粉飼料製造業に係るもの	1,000m3/日未満	90	120	90	120	120	160	-	-	-	-
	1,000m3/日以上	30	40	30	40	50	65	10	-	-	-
し尿処理施設		10	-	10	-	15	-	-	-	-	-
下水道終末処理施設		20	-	20	-	40	-	10	1	1	1
常南流域下水道終末処理施設		10	15	15	20	15	20	5	0.5	1	1

第9節. し尿・廃棄物処理

1. し尿処理の状況

し尿処理の状況は次のとおりである。

表2-8-1 し尿処理の状況

龍の郷・クリーンセンター			(単位：トン)		
区分	令和2年度	令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度
収集量	12,101	11,570	12,300	11,913	10,616

資料：龍の郷・クリーンセンター

2. 下水道処理状況

下水道の処理状況は次のとおりである。

表2-8-2 下水道による処理の状況

区 分	単位	令和元	2	3	4	5
供用開始面積	m ²	1,520	1,521	1,523	1,525	1,525
処理人口	人	64,592	64,447	64,222	64,130	64,040
水洗化人口	人	59,493	59,832	60,131	60,692	61,129
普及率	%	83.9	84.2	84.5	84.7	84.9
年間処理水量（有収）	千m ³	7,419.0	7,553.0	7,524.0	7,388.0	7,363.0

資料：龍ヶ崎市 「統計りゅうがさきデータ」

3. 廃棄物処理の状況

廃棄物処理の状況は次のとおりである。

表 2－8－3 ごみ収集の状況

(単位:t、%)											
区分		令和元年		令和2年		令和3年		令和4年		令和5年	
		排出量	対前年伸び率	排出量	対前年伸び率	排出量	対前年伸び率	排出量	対前年伸び率	排出量	対前年伸び率
家庭系ごみ	燃やすごみ	17,989	3.01	18,022	0.18	17,507	-2.86	17,316	-1.09	16,483	-4.81
	燃やさないごみ	941	1.95	1,025	8.93	867	-15.41	783	-9.69	679	-13.28
	粗大ごみ	295	38.5	58	-80.34	45	-22.41	48	6.67	45	-6.25
	合計	19,225	3.37	19,105	-0.62	18,419	-3.59	18,147	-1.48	17,207	-13.28
	1人1日あたりのごみ排出量(g)	684	3.79	682	-0.29	662	-2.93	657	-0.76	624	-5.02
事業系ごみ	燃やすごみ	5,386	-4.4	4,955	-8	5,016	1.23	4,882	-2.67	4,897	0.31
	燃やさないごみ	60	-15.49	57	-5	50	-12.28	26	-48	54	107.69
	粗大ごみ	21	-48.78	12	-42.86	9	-25	4	-55.56	25	525
	合計	5,467	-4.86	5,024	-8.1	5,075	1.02	4,912	-3.21	4,976	1.3
資源物（集団回収量を含む）	ビン	417	-3.47	431	3.36	416	-3.48	415	-0.24	393	-5.3
	カン	187	-2.09	201	7.49	191	-4.98	189	-1.05	173	-8.47
	紙類	1,615	-8.55	1,473	-8.79	1,491	1.22	1,481	-0.67	1,321	-10.8
	布	104	-1.89	126	21.15	126	0	112	-11.11	98	-12.5
	ペットボトル	141	-2.76	145	2.84	152	4.83	156	2.63	159	1.92
	白トレー	4	0	4	0	4	0	3	-25	4	33.33
	木くず	659	14.81	631	-4.25	594	-5.86	322	-45.79	1,045	224.53
	廃食用油	5	0	5	0	5	0	4	-20	10	150
	ペットボトルキャップ	3	0	3	0	3	0	4	33.33	3	-25
	小型家電	6	0	6	0	6	0	6	0	5	-16.67
	合計	3,141	-2.82	3,025	-3.69	2,988	-1.22	2,692	-9.91	3,205	19.06
	1人1日あたりのごみ排出量(g)	94	-17.54	96	2.13	107	11.46	97	-9.35	116	19.59
総量	総排出量	27,833	0.93	27,154	-2.44	26,482	-2.47	25,751	-2.76	25,388	-1.41
	1人1日あたりのごみ排出量(g)	990	1.43	958	-3.23	951	-0.73	932	-2	922	-1.07

資料:龍ヶ崎市「統計りゆうがさきデータ」

第 10 節. 既存施設

1. 道路状況

本市内の市道の現況は次のとおりである。

表 2－9－1 龍ヶ崎市内の市道の現況

(単位：m)

年度	実延長	改良・未改良別内訳		改良率 (%)	種 類 別 内 訳		路面別内訳		舗装率 (%)
		規 格 改良済	未改良		道路延長	橋りょう延長	砂利道	舗装道	
令和元年度	845,316	499,774	345,542	59.1	843,329	1,987	168,284	677,032	80.1
令和2年度	843,820	498,691	345,129	59.1	841,833	1,987	167,654	676,166	80.1
令和3年度	843,552	499,634	343,918	59.2	841,568	1,984	167,254	676,298	80.1
令和4年度	845,213	501,671	343,542	59.4	843,232	1,981	168,278	676,935	80.1
令和5年度	845,073	501,769	343,304	59.4	843,097	1,976	167,965	677,108	80.1

2. 広域行政の状況

市民生活や産業活動の広域化に伴い、住民の日常生活圏は拡大しつつある。このような背景のなかで多様化、高度化する行政需要に効率的に応えるため、関係各市町村との連携と協調をとりながら広域的行政に取り組んでいる。

本市の参画している広域行政は次に示すとおりである。

表 2－9－2 広域行政の状況

名称	設置年月日	事業の内容	構成市町村
霞ヶ浦常南流域下水道事業	昭和51年6月	流域下水道事業の推進	龍ヶ崎市、牛久市、つくば市、稲敷市、河内町、利根町
利根川流域別下水道事業			
茨城県ごみ処理広域化計画 ブロック 6	平成10年4月	ごみ処理における、最適な広域化の組み合わせ及びその手法を協議	龍ヶ崎市、牛久市、稲敷市、美浦村、阿見町、河内町、利根町
Match広域連携推進	平成29年11月	起業化支援ネットワーク	龍ヶ崎市、取手市
牛久沼活用推進協議会	令和5年1月	牛久沼の魅力向上、交流人口の拡充や地域経済の活性化促進	龍ヶ崎市、取手市、牛久市、つくば市、つくばみらい市、河内町、茨城県
公共施設相互利用に関する協定	平成14年	公共施設マネジメント戦略全般に関する情報交換、ノウハウの共有や広域行政の枠組みによる施設の整備・共同利用を検討	龍ヶ崎市、利根町、牛久市
夢をつなごう！松龍”友だち”宣言書	平成25年1月	産業、文化、スポーツ交流、災害時相互応援	観光PR活動、市民の往来及び交流、都市間交流人口の拡大と地域経済活性化

第 3 章 公共下水道の全体計画

第3章 公共下水道の全体計画

第1節 下水道計画の基本的事項

1. 計画目標年

下水道施設は耐用年数や建設期間が数十年という長期間に及ぶことに加え、大半の施設が地下に埋設されることから、布設替えや同一道路内への増設が困難であることが多く、下水量の増加に合わせて段階的に能力を増大させることは難しい。したがって、下水道施設は長期的な見通しのうえで計画・建設を行うことが望ましい。しかしながら、将来の社会状況を的確に捉え予測することは非常に困難であり、予測に基づく計画値には不確実性を伴うことが多い。

このような状況を踏まえて、一般的に下水道全体計画では、将来をおおむね予測できる20年後を目標年の目安としている。また、流総計画や流域下水道計画といった上位計画は、これら公共下水道計画を進める結果としての到達目標が計画値であることから、上位計画で設定した目標年を越えた目標年を定めることは基本的に行わない。

「下水道施設計画・設計指針と解説」2019年版（日本下水道協会）では全体計画を概ね20～30年先を見据えて設定することとしている。現時点から20年後は令和27年度（西暦2045年度）、30年後は令和37年度（西暦2055年度）となるが、龍ヶ崎市公共下水道の上位計画となる利根川流域別下水道整備総合計画及び霞ヶ浦常南流域下水道計画では、令和33年度（西暦2050年度）を、計画目標年としている。従って、本計画の計画目標年は、上位計画に準じた令和33年度（西暦2051年度）とする。

なお、これは今後の整備計画における目標年であるが、施設の更新を行う場合も同じ目標年・計画諸元によって必要規模を求める必要がある。また維持管理については、その時々々の流量、水質、接続状況といった条件は、自然的、社会的に様々な影響を受けることから、本計画とはまた別の、実態に即した計画を策定するのが現実的と言える。

2. 排除方式

下水の排除方式には分流式と合流式があり、分流式は汚水と雨水を別々の管渠系統で排除する方式であり、合流式は同一の管渠系統で排除する方式である。

かつては低湿地帯の雨水による浸水防止を主目的として下水道整備が実施されたことと、施工が容易で建設費が安いという理由で合流式を採用した都市が多かった。しかし、下水道のもつ公共用水域の水質保全対策的機能の社会的評価が高まり、また降雨時に汚水、雨水の混合した下水が公共用水域に流出する吐口を持つ合流式の弱点が顕著化するにつれ、下水の排除方式については、水質保全上からの判断に重点をおいて考慮するようになり、原則として分流式を採用するようになった。

本市では事業開始当初より分流式を採用し、公共用水域の水質改善・保全に大きな成果を上げている。本計画においても、現況を継続して分流式とする。

3. 計画区域の検討

計画区域は、原則として計画目標年（令和 33 年度）に市街地化していると予想される区域を対象とし、都市計画法第 7 条に基づく市街化区域及び市街化調整区域のうち既宅地、或いは宅地化され市街化区域もしくは同等になる可能性のある区域を含めるものとする。本市には、住宅系市街地の北竜台市街地、佐貫市街地、龍ヶ崎市街地、龍ヶ岡市街地と工業系市街地のつくばの里工業団地があり、その全てと隣接する既存集落及び周辺の開発可能性がある区域を対象とした。また既存の農業集落排水板橋・大塚地区を公共下水道に統合することとした。

今回の見直しにおいては、龍ヶ崎第 2 処理分区で逆線引き地区が 0.2ha 縮小となるほか、東部分区で給食センター・特養・保育園等の建設に伴い 6.2ha が拡大、工業団地分区に農集板橋・大塚地区が接続することにより、49.0ha 拡大する。

上位計画である「茨城県生活排水ベストプラン」「利根川流総計画」「霞ヶ浦常南流域下水道計画」とは個々に整合を図るものとし、必要に応じて数値の乖離も検討する。これら区域・諸元については、将来の社会情勢の変化、市の財政状況及び自然環境の変化に十分に留意して市の対応を検討していく必要がある。

以下に全体計画区域の内訳を示す。

表 3－1－1 龍ヶ崎市公共下水道（霞ヶ浦常南流域下水道関連）全体計画区域の内訳

(単位：ha)

市街化区域（用途指定区域）												調整・ 無指定 区域	合 計
第 1 種 低 層 住居専用	第 2 種 低 層 住居専用	第 1 種 中高層 住居専用	第 2 種 中高層 住居専用	第 1 種 住 居	第 2 種 住 居	準住居	近隣商業	商 業	準工業	工業専用	小 計		
365.0	7.8	234.0	158.0	187.0	161.0	12.0	72.0	11.0	38.0	125.0	1,370.8	550.1	1,920.9

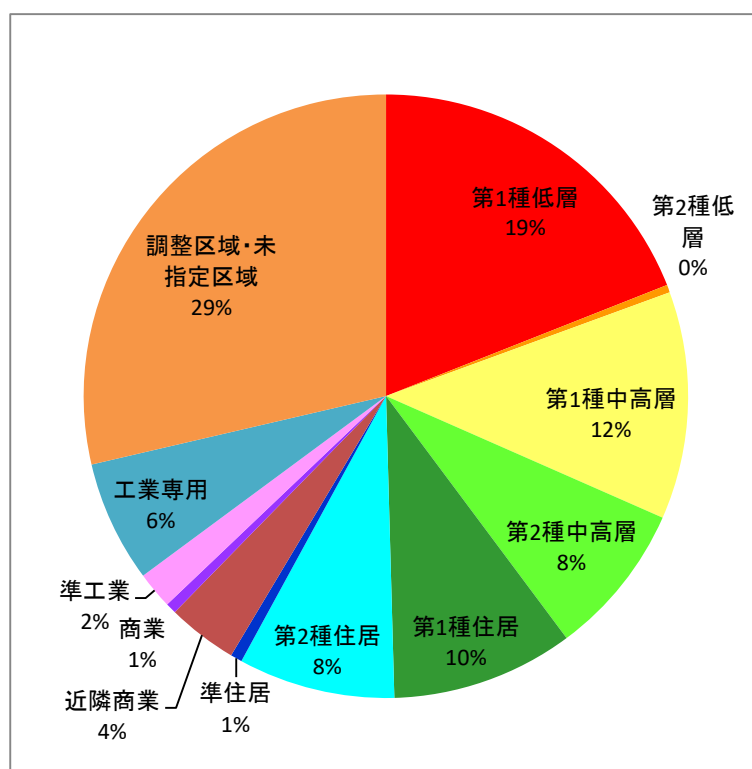


図 3－1－1 龍ヶ崎市公共下水道（霞ヶ浦常南流域下水道関連）全体計画区域の内訳

この計画区域を、接続先である霞ヶ浦常南流域下水道の接続点毎に分割し、六つの処理分区を設定した。また竜ヶ崎第4処理分区は広範囲に亘るため、幹線系統や維持管理面を考慮して五つの分区に分割した。

近年、接続点の設置は柔軟な対応が採られ、公共下水道管路の整備延長を減ずるために処理分区の分割・新設が積極的に行われるようになってきているが、本公共下水道は流域下水道幹線沿いの管路整備がほぼ完了していることもあり、今回の見直しにおける処理分区の増設は行わない方針とした。

本公共下水道の処理分區別用途別面積を次表に示す。

表 3－1－2 龍ヶ崎市公共下水道処理分區別面積

用途 分区		市 街 化 区 域											小 計	市街化調整区域				合 計
		一 種 低 層	二 種 低 層	一 種 中高層	二 種 中高層	一 種 住 居	二 種 住 居	準住居	近 商	商 業	準 工	工 専		開発区域			調整区域	
														工業系	住居系	その他		
竜－１		190.5	7.8	90.3	0.6	21.3	1.4	9.3	16.4				337.6				20.9	358.5
竜－２		5.7		63.0	63.0	29.5	22.3		11.0	5.0	14.8		214.3		55.0		11.7	281.0
竜－３					14.1	9.8	8.6		4.8		7.7		45.0					45.0
竜 4	龍ヶ岡	157.7		60.6	1.0	49.7	60.1	2.7	11.7		15.5		359.0				3.9	362.9
	東 部	11.1		20.1	79.3	76.7	68.6		28.1	6.0			289.9		22.0		110.8	422.7
	西 坪												0.0				63.8	63.8
	工 業 団 地											125.0	125.0	145.6		21.1		291.7
	板 橋 大 塚												0.0				49.0	49.0
	計	168.8	0.0	80.7	80.3	126.4	128.7	2.7	39.8	6.0	15.5	125.0	773.9	145.6	22.0	21.1	227.5	1,190.1
竜－６													0.0				26.3	26.3
利－２													0.0		20.0			20.0
合 計		365.0	7.8	234.0	158.0	187.0	161.0	12.0	72.0	11.0	38.0	125.0	1,370.8	145.6	97.0	21.1	286.4	1,920.9

また、汚水処理施設整備の進展に伴い、浸水被害の解消を目的とした雨水排水計画も進められている。本公共下水道では、市街化区域を対象とした計画区域（河川敷地等や流入区域界の関係で、汚水処理面積とは異なる）を放流先河川や地形によって **52** 排水区に分割した。

本公共下水道の排水区別用途別面積を次表に示す。

表 3－1－3 龍ヶ崎市公共下水道排水区別面積

排水区名	計画雨水排除面積 (ha)					放流河川名	事業計画面積 (ha)	変更点
	市街化区域	調整区域	小計	流入区域	計			
新田第 1	0	10.10	10.10	33.20	43.30	牛久沼		
新田第 2	0	1.70	1.70	7.30	9.00	江川		
若紫第 1	0	9.50	9.50	114.10	123.60	江川		
江川第 1	0	30.30	30.30	0	30.30	江川		
佐貫	92.50	0	92.50	0	92.50	人間堀	92.5	
川原代第 1	2.20	0	2.20	0	2.20	論所堀排水路		
川原代第 2	50.80	0	50.80	0	50.80	論所堀排水路		
立羽	6.00	0	6.00	0	6.00	人間堀		
南中島第1	42.80	0	42.80	0	42.80	江川		市街化区域-0.20ha
川崎第 1	2.60	0	2.60	0	2.60	江川		
川崎第 2	7.20	0	7.20	0	7.20	江川		
薄倉川第 5	0	11.40	11.40	0	11.40	薄倉川		
薄倉川第 7	0	28.50	28.50	0	28.50	薄倉川		
小野川第 1	85.80	2.40	88.20	0	88.20	小野川	93.3	
小野川第 2	0.00	52.60	52.60	0	52.60	小野川		
小野川第 3	13.40	0	13.40	0	13.40	小野川	11	
小野川第 4	20.80	0	20.80	0	20.80	小野川	20.8	
小野川第 5	0	30.50	30.50	0	30.50	小野川		
小野川第 6	0	75.40	75.40	0	75.40	小野川		
奈戸岡第 1	0	31.70	31.70	0	31.70	羽原川		
奈戸岡第 2	0	35.50	35.50	0	35.50	羽原川		
関下第 1	2.05	56.10	58.15	16.55	74.70	江川		流入区域-6.2ha→大正堀川第 1 に移動
江川第 2	1.80	0	1.80	0	1.80	江川		
姫宮	9.50	0	9.50	0	9.50	江川		
上米	12.70	0	12.70	0	12.70	江川		
六斗蒔	18.50	0	18.50	0	18.50	江川		
新町	29.20	0	29.20	0	29.20	江川		
下町	24.80	0	24.80	0	24.80	江川		
砂戸	2.00	0	2.00	0	2.00	江川		
砂町	33.80	0	33.80	0	33.80	江川		
横町	94.70	0	94.70	0	94.70	大正堀川		
戸張	11.65	0	11.65	0	11.65	大正堀川		
長峰第 1	0	15.10	15.10	0	15.10	破竹川		
上大徳	5.50	0	5.50	0	5.50	大正堀川		
大正堀左岸	34.40	0	34.40	0	34.40	大正堀川		
大正堀右岸	30.30	0	30.30	0	30.30	大正堀川		
八代川	0	5.00	5.00	0	5.00	八代川		
紅葉内	25.70	0	25.70	0	25.70	論所堀排水路		
直鮒	29.10	0	29.10	0	29.10	論所堀排水路		
大正堀	202.36	0	202.36	0	202.36	大正堀川	181.3	
羽原	89.22	0	89.22	0	89.22	羽原川	83.1	
馴馬	38.42	0	38.42	0	38.42	論所堀排水路	35.8	
破竹川	281.48	0.00	281.48	0	281.48	破竹川	261.1	
長峰	64.52	0.00	64.52	0	64.52	八代川	59.5	
大正堀左岸第 1	0	10.00	10.00	0	10.00	大正堀川		
破竹川第 3	0	4.40	4.40	7.50	11.90	破竹川		
破竹川第 4	0	4.60	4.60	0	4.60	破竹川		
羽原川第 4	0	9.20	9.20	0	9.20	羽原川		
大正堀川第 1	0	23.30	23.30	0	23.30	大正堀川		
新利根川第 1	0	20.00	20.00	0	20.00	新利根川	20	
大正堀川第 2	6.20	0	0	0	6	大正堀川		新規＋6.2ha
板橋・大塚	49.00	0	0	0	49	小野川		新規＋49.0ha
合計	1421.00	467.30	1833.10	178.65	2066.95		858.40	

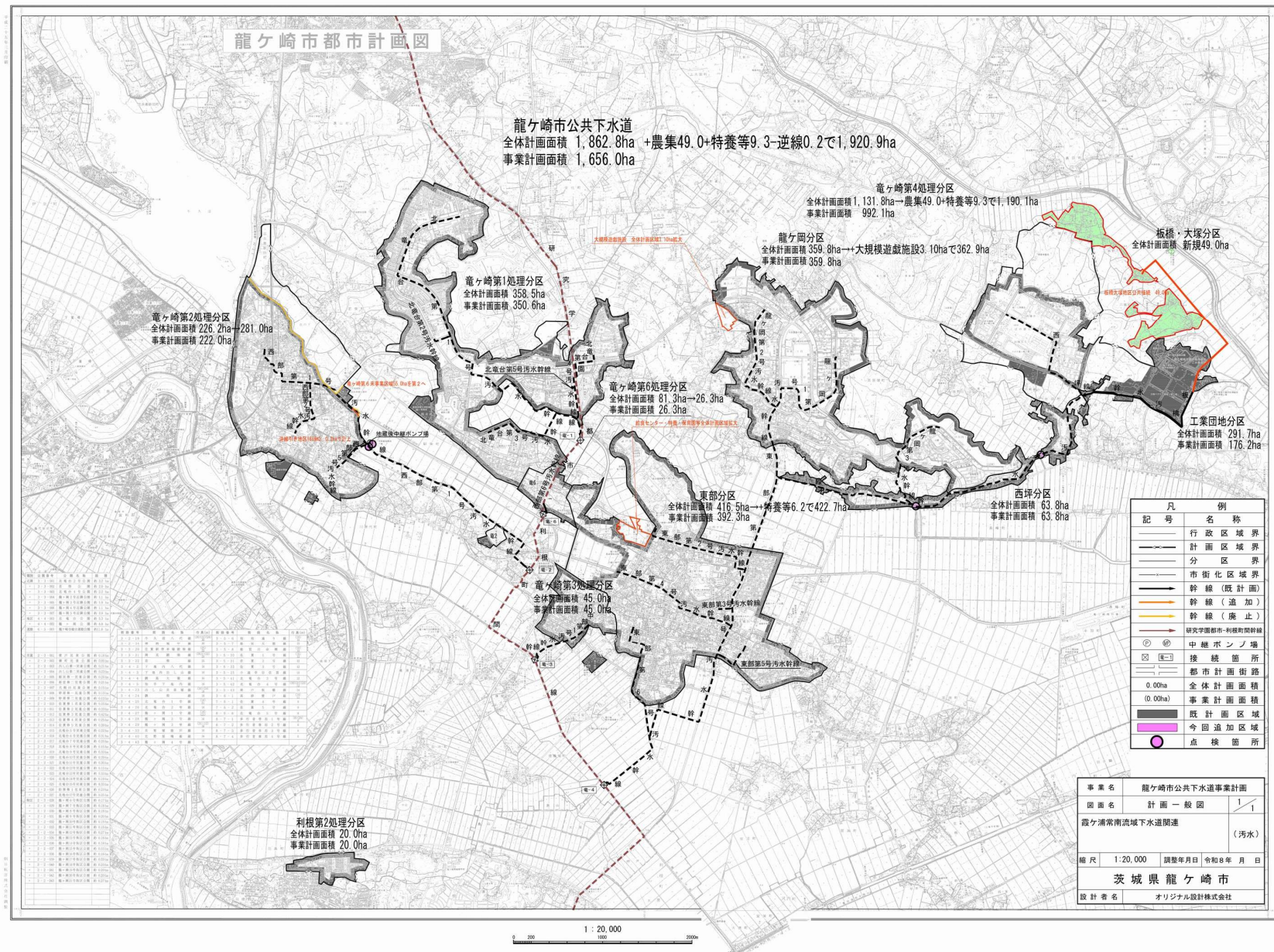


図3-2-1 計画一般図(污水)

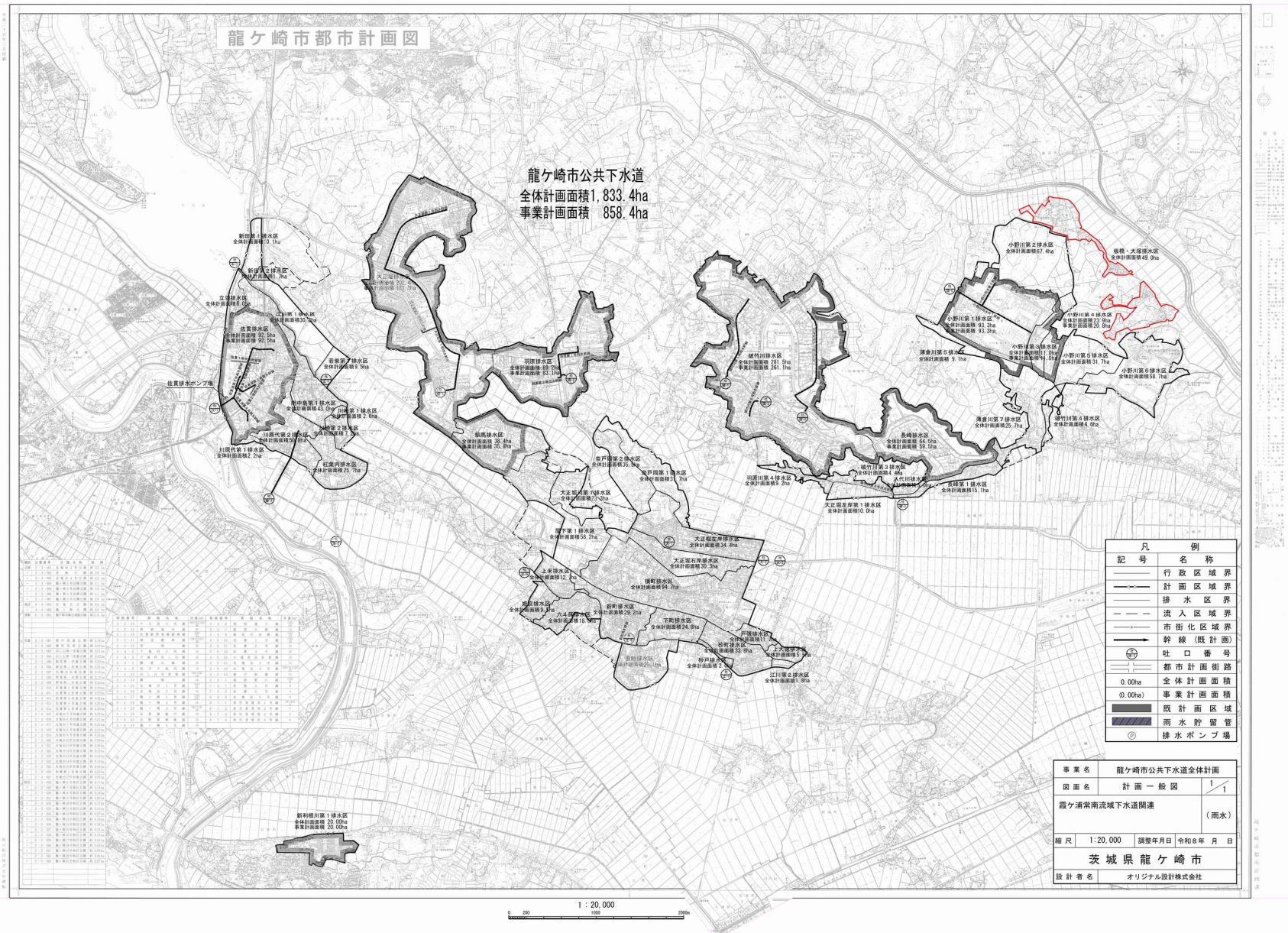


図3-2-2 計画一般図(雨水)

第2節 汚水処理計画

1. 計画人口

(1) 計画行政人口の設定方法

計画行政人口は、次に示す①～⑤の値を図3-2-1のフローにより推計、比較検討し設定する。

- ① 市総合計画による将来行政人口の予測
- ② 茨城県生活排水ベストプラン
- ③ 国立社会保障・人口問題研究所による予測値
- ④ 個別推計

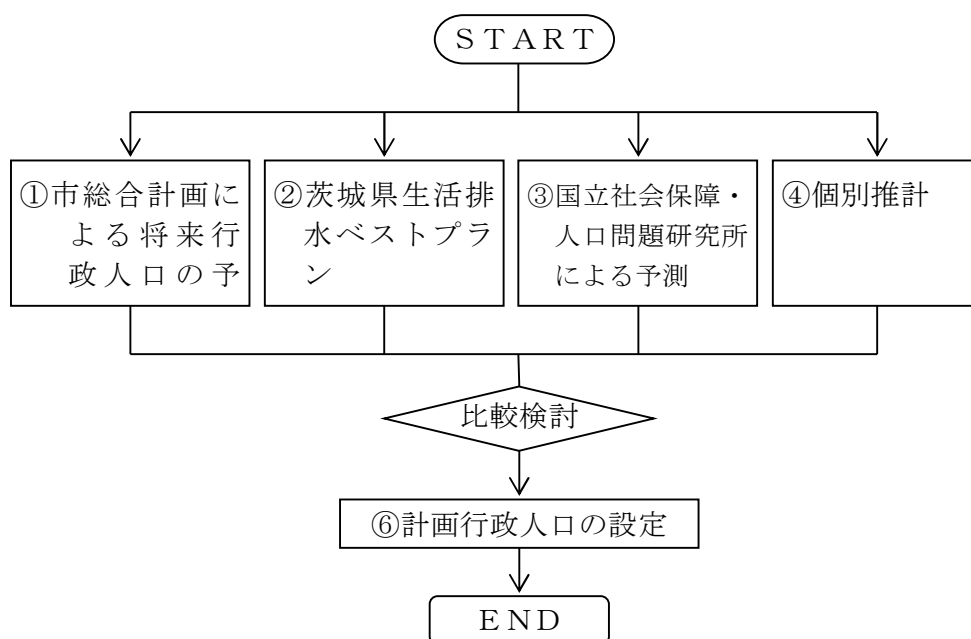


図3-2-1 計画行政人口の設定フロー

計画行政人口を予測するために、これまでの国勢調査及び平成13年から令和6年までの常住人口の推移について調査した。

表3-2-1 行政人口の動向①

(単位：人)

年次	S50	S55	S60	H2	H7	H12	H17	H22	H27	R2
行政人口	40,565	43,132	48,857	57,238	69,163	76,923	78,950	80,334	78,342	76,420

資料：茨城県「茨城県の人口 国勢調査人口等基本集計結果」

表 3 - 2 - 2 行政人口の動向②

(単位：人)

年 次	H13	H14	H15	H16	H17	H18
行政人口	77,775	78,557	79,274	79,879	78,950	79,178
年 次	H19	H20	H21	H22	H23	H24
行政人口	79,117	79,215	79,410	80,334	80,014	79,570
年 次	H25	H26	H27	H28	H29	H30
行政人口	79,279	78,945	78,342	77,894	77,433	77,078
年 次	R1	R2	R3	R4	R5	R6
行政人口	76,741	76,420	76,014	75,605	75,338	74,886

資料：茨城県「茨城県の人口 国勢調査人口等基本集計結果」

本市における行政人口は、平成 22 年までは人口が 8 万人を超えるまで増加しているが、以降は緩やかに減少している。

① 市総合計画による将来行政人口の予測

現在の龍ヶ崎市総合計画は、令和 5～13 年度を対象として令和 4 年 12 月に策定されたものである。同計画では、龍ヶ崎市人口ビジョンとの整合を図り、人口減少と地方創生に重点的に取り組むものとして、将来人口を 7.2 万人としている。

表 3 - 2 - 3 龍ヶ崎市総合計画による将来行政人口

(単位：人)

年 次	令和2年（国調） （参考）	令和12年	令和22年	令和32年	令和33年	令和42年	備 考
人 口	76,420	72,000	65,000	60,000	59,400	54,000	※令和33年値 は算出値

資料：龍ヶ崎市 「龍ヶ崎みらい創造ビジョン for2030」

② 茨城県生活排水ベストプランによる将来行政人口の予測

通常は利根川流総計画に示される将来行政人口を示すところであるが、龍ヶ崎市は霞ヶ浦流総計画のエリアであり、霞ヶ浦流総計画は令和元年度に策定されたことから検討根拠や基準年がやや古いものとなっている。本公共下水道の上位計画である利根川流総計画では、下水道計画人口は扱うが行政人口は扱っていない。利根川流総計画の基準は令和4年茨城県生活排水ベストプランであることから、これによる龍ヶ崎市の将来人口を、表3-2-4に示す。

表3-2-4 茨城県生活排水ベストプランにおける将来行政人口

					(単位：人)
年 次	令和2年(実績)	令和12年	令和22年	令和33年	備 考
行政人口	76,420	74,144	71,852	69,357	※令和22、33年値は直線補間による算出値

また、霞ヶ浦常南流域下水道全体計画における提示値を表3-2-5に示す。

表3-2-5 霞ヶ浦常南流域下水道における将来行政人口

					(単位：人)
年 次	令和2年(実績)	令和12年	令和22年	令和33年	備 考
行政人口	76,420	72,775	69,130	65,121	※令和12、33年値は算出値

③ 国立社会保障・人口問題研究所による予測値

令和5年12月に国立社会保障・人口問題研究所が発表した「日本の地域別将来推計人口(令和5年推計)」では、46道府県で令和2(2020)年以後の総人口は一貫して減少し、令和22(2040)年以降はすべての都道府県で一貫して減少する」「都道府県単位での今後の人口減少は加速し、令和2(2020)年を100とした令和32(2050)年の総人口の指数が100を超えるのは東京都(102.5)のみとなり、残る46道府県では令和32(2050)年の総人口は令和2(2020)年を下回る。なかでも、秋田県の指数は58.4であり、令和2(2020)年と比べて令和32(2050)年の総人口は4割以上少なくなる。次いで、青森県(61.0)、岩手県(64.7)、高知県(65.2)、長崎県(66.2)、山形県(66.6)、徳島県(66.8)、福島県(68.0)、

和歌山県（68.5）、山口県（69.0）、新潟県（69.3）の順にこの指数は小さく、これらの11県で令和32（2050）年の総人口は令和2（2020）年と比べて3割以上少なくなる」としており、我が国の長期的・恒常的な人口減少が続くと予測している。全国で令和2年度に126,146千人だった総人口は令和12年に120,116千人、令和22年に112,837千人、令和32年に104,686人と17%が減少するとされている。

本市においても、同様の人口減少推計結果が示されており、上位計画である「霞ヶ浦常南流域下水道計画」の目標年、令和33年（2051年）においては、茨城県生活排水ベストプラン：69,357人に対して、人口問題研究所：57,152人（直線補間値）と更に大きな減少の程度が示されている。

国立社会保障・人口問題研究所発表の龍ヶ崎市将来人口推計結果を表3-2-6に示す。

表3-2-6 国立社会保障・人口問題研究所による龍ヶ崎市将来人口の推計結果

項 目	将 来 人 口 推 計 値（人）							備 考
	令和2年	令和7年	令和12年	令和17年	令和22年	令和27年	令和33年	
茨城県	2,867,009	2,783,092	2,687,850	2,584,112	2,473,182	2,358,763	2,224,333	※令和33年は算出値
龍ヶ崎市	76,420	74,345	71,581	68,411	64,964	61,357	57,152	

資料：国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（令和5年3月）

④ 個別推計

本推計では、過去の行政人口実績の推移から、本計画における将来行政人口を予測する。実績値は国勢調査と龍ヶ崎市常住人口を用い、平成17～令和5年（国勢調査は平成17～令和2年）とした。

表3-2-7 将来人口予測

（単位：人）

推計方法	年 次	令和12年	令和22年	令和33年	備 考
一次回帰		72,964	69,296	65,262	常住人口
指数曲線		72,798	69,239	65,524	常住人口
二次曲線		72,212	66,003	57,197	常住人口
ロジスティック曲線		19,631	75	0	常住人口

将来人口を近年の人口実績から推計すると、上位計画や市総合計画と同様に減少傾向にある結果が得られた。人口実績推移だけを見ても減少傾向にあることは明らかであるため、減少幅をどの程度に設定するかが重要となってくる。

⑤ 計画行政人口の設定

本市の将来行政人口は、5つの推計値を比較し妥当性の高いものを採用する。

本検討での将来行政人口を比較すると次のとおりとなる。

表 3－2－8 行政人口推計結果の比較

(単位：人)

年 次 推計方法		令和12年	令和22年	令和33年	備 考
龍ヶ崎市総合計画		72,000	65,000	59,400	
茨城県生活排水ベストプラン		74,144	71,852	69,357	
霞ヶ浦常南流域下水道		72,775	69,130	65,121	◎
個別推計	一次回帰	72,964	69,296	65,262	常住人口
	指数曲線	72,798	69,239	65,524	常住人口
	二次曲線	72,212	66,003	57,197	常住人口
	ロジスティック曲線	19,631	75	0	常住人口
国立社会保障・人口問題研究所		71,581	64,964	57,152	

上表に示される全ての推計結果が減少傾向を示している。現在の約 74,600 人という人口と近年の減少速度を考慮すると、一次回帰と指数曲線は霞ヶ浦常南流域下水道と近い値を示している。コーホート法を用いた国立社会保障・人口問題研究所値はそれらより少ない値を示しており、二次曲線と近い値を示している。これを下限として各種施策により人口減少を緩和すると考えた場合、汚水処理能力の維持という面でも上位計画である霞ヶ浦常南流域下水道計画との整合を図ることが合理的である。

従って、本計画の計画目標年における行政人口は、令和 33 年：65,121 人を採用する。

(2) 計画処理人口の設定

計画処理人口は、計画目標年における計画区域内の処理人口である。

本計画における計画処理人口は、本公共下水道が流域関連公共下水道であることから、上位計画となる霞ヶ浦常南流域下水道との整合を図る必要がある。霞ヶ浦常南流域下水道と本市は、流域下水道全体計画見直しにおいて計画区域内人口の調整を行っており、それによって計画処理人口及び処理分区分人口を決定した。以下に霞ヶ浦常南流域下水道における龍ヶ崎市公共下水道の計画処理人口及び用途別人口密度を、次頁に処理分区分計画処理人口を示す。

表 3－2－9 霞ヶ浦常南流域下水道における計画処理人口

種別	年度	計画処理人口(人)
霞ヶ浦常南流域下水道	令和33年	64, 145

表 3－2－10 用途別人口密度

項目 用途	面積 (ha)	平均人口密度 (人/ha)	人口 (人)
第1種低層	365.0	55.6	20, 280
第2種低層	7.8	53.7	419
第1種中高層	234.0	66.5	15, 559
第2種中高層	158.0	51.5	8, 137
第1種住居	187.0	34.6	6, 466
第2種住居	161.0	36.4	5, 866
準住居	12.0	8.9	107
近隣商業	72.0	21.6	1, 556
商業	11.0	48.9	538
準工業	38.0	35.6	1, 353
工業専用	125.0	0.0	0
調整区域・未指定区域	550.1	7.0	3, 864
合計	1, 920.9	33.4	64, 145

表 3 - 2 - 1 1 処理分區別計画処理人口

(単位：人)

用途別 分区		市街化区域											小計	市街化調整区域				小計	合計
		一種 低層	二種 低層	一種 中高層	二種 中高層	一種 住居	二種 住居	準住居	近隣 商業	商業	準工業	工業 専用		開発区域			調整 区域		
														工業系	住居系	その他			
竜ヶ崎第1		10,179	419	6,332		488		61					17,479				79	79	17,558
竜ヶ崎第2		437		5,182	3,925	1,766	1,329		464	80	937		14,120		360		360	360	14,480
竜ヶ崎第3					832	460	173		26		382		1,873						1,873
竜ヶ崎 第4	龍ヶ岡	9,418		3,287		751	1,411	46	91		34		15,038						15,038
	東部	246		758	3,380	3,001	2,953		975	458			11,771		220		822	1,042	12,813
	西坪																816	816	816
	工業団地											0	0			12	12	12	12
	板橋大塚															368	368	368	368
	小 計	9,664		4,045	3,380	3,752	4,364	46	1,066	458	34	0	26,809		220	12	2,006	2,238	29,047
竜ヶ崎第6																	119	119	119
利根第2 (南部分区)															1,068		1,068	1,068	1,068
計		20,280	419	15,559	8,137	6,466	5,866	107	1,556	538	1,353	0	60,281	0	1,648	12	2,204	3,864	64,145

2. 計画汚水量

2-1 生活汚水量原単位の設定

工場排水を除く汚水は家庭汚水であり、その生活汚水量は家庭汚水量と営業汚水量に区分される。

- ・ 家庭汚水量 …… 一般家庭から排出される日常生活に伴う汚水量
- ・ 営業汚水量 …… 事務所、学校、病院、商店、飲食店等より発生する汚水量

計画区域より発生する家庭汚水量は、1人1日当りの家庭汚水量原単位及び営業汚水量原単位を求め、それらの和（生活汚水量原単位）に計画処理人口を乗じて求める。

生活汚水量原単位及び営業汚水量原単位の各々は、一般的には次に示すフローによって決定される。

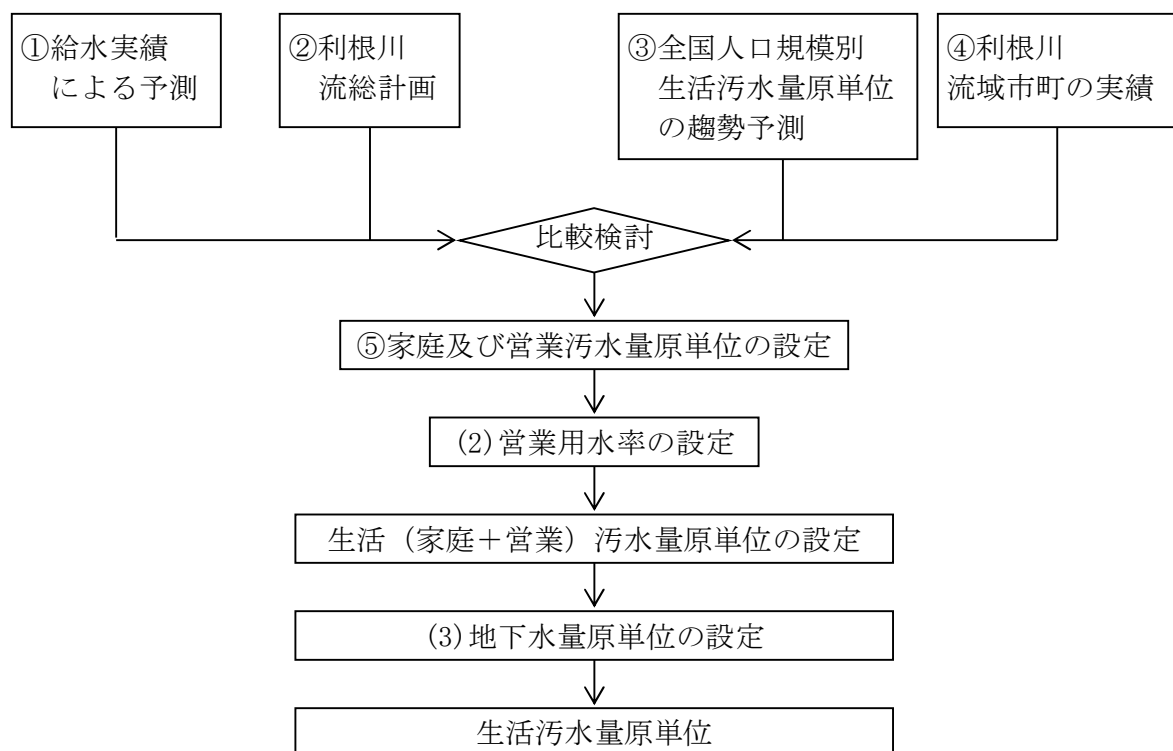


図3-2-6 生活汚水量原単位設定フロー

本計画の上位計画である利根川流総計画及び霞ヶ浦常南流域下水道計画においては、同フローによって関連市町別に給水実績を基にした推計を行い、これによって得られた家庭汚水量原単位を採用した。本公共下水道では上位計画との整合性が求められるが、本市の状況と比較して上位計画設定値には大きな差異は認められないことから、本公共下水道においてもこの値を採用した。

表 3－2－1 2 生活汚水量原単位の比較

種 別	年 度	水 量 ($\frac{\text{リットル}}{\text{人・日}}$)	摘 要
(1) 給水実績による値	平成30～令和5年	278	日平均給水量 (総配水量)
(2) 利根川流総計画	令和33年	235	日平均
(3) 霞ヶ浦常南流域下水道計画	令和33年	235	日平均

ここでは、有収水量＞生活汚水量＋営業汚水量となる必要がある。

表 3－2－1 3 家庭汚水量原単位

種 別	年 度	水 量 ($\frac{\text{リットル}}{\text{人・日}}$)	摘 要
龍ヶ崎市公共下水道	令和33年	235	日平均

表 3－2－1 4 営業用水率及び営業汚水量原単位（令和 33 年度）

種 別	生 活 汚 水 量 ($\frac{\text{リットル}}{\text{人・日}}$)	営 業 用 水 率 (%)	営 業 汚 水 量 ($\frac{\text{リットル}}{\text{人・日}}$)
龍ヶ崎市公共下水道	235	15	35

2-2 時間変動の設定

時間変動による日最大と日平均の比は、上水道使用実績より推定できる場合は採用するが、ない場合には $1 : 0.7 \sim 0.8$ を用いると「下水道施設計画・設計指針と解説」（2009 年版）に記述されている。また日最大と時間最大の比も同様に、 $1 : 1.3 \sim 1.8$ 程度が示されている。

本計画では、上水道実績値からの推定が難しいこと、上位計画である利根川流総計画が既計画で採用済の変動比率を継続して採用していることから、上記指針との整合も図れる以下の値を採用する。

$$\text{日平均} : \text{日最大} : \text{時間最大} = 0.75 : 1.00 : 1.50$$

① 日平均汚水量原単位

家庭汚水量原単位と営業汚水量原単位を合わせて日平均生活汚水量原単位とする。

これより、日平均汚水量原単位は $270 \text{ } \frac{\text{リットル}}{\text{人} \cdot \text{日}}$ となる。

$$235 + 35 = 270 \text{ } \left(\frac{\text{リットル}}{\text{人} \cdot \text{日}} \right)$$

② 日最大汚水量原単位

先に示した日間変動率により、日最大汚水量原単位は $360 \text{ } \frac{\text{リットル}}{\text{人} \cdot \text{日}}$ となる。

$$270 \div 0.75 = 360 \text{ } \left(\frac{\text{リットル}}{\text{人} \cdot \text{日}} \right)$$

③ 時間最大汚水量原単位

日最大汚水量原単位同様、日間変動率により時間最大汚水量原単位は $540 \text{ } \frac{\text{リットル}}{\text{人} \cdot \text{日}}$ となる。

$$360 \times 1.5 = 540 \text{ } \left(\frac{\text{リットル}}{\text{人} \cdot \text{日}} \right)$$

これにより、生活汚水量原単位は、以下に示すとおりとなる。

表 3－2－1 5 生活汚水量原単位

項 目 \ 区 分	生活汚水量 (ℓ/人・日)		地下水量 (ℓ/人・日)	1人1日当り 汚水量原単位 (ℓ/人・日)
	家庭汚水量	営業用水量		
日 平 均	235	35	55	325
日 最 大	315	45	55	415
時 間 最 大	470	70	55	595

2－3 地下水量原単位の設定

地下水量は、一般的に計画区域内の施工事例から推定する。

下水道管には、施工時の条件や誤接合、人孔蓋の隙間等の問題で不明水が流入してくる。これらが下水道管に流入してくることは施設の能力に影響を与えるため、あってはならないことであるが、対策を講じても全て無くすことはできない。このため、管路の能力が不足となる事態を避けることを目的に、流入する不明水を地下水量として計上するのが一般的となっている。

地下水量は「下水道施設計画・設計指針と解説」では日最大量の 10～20%とされており、本計画では、上位計画である利根川流総計画及び霞ヶ浦常南流域下水道計画との整合を図り、15%を採用した。

$$3600 \text{ ℓ/人・日} \times 0.15 \div \boxed{550 \text{ ℓ/人・日}}$$

なお、地下水量の時間変動率は見込まず、日平均、日最大、時間最大は同値とする。

地下水量原単位を以下に示す。

表 3－2－1 6 地下水量原単位

項 目 \ 区 分	地下水率	生活汚水量 (地下水を含む) (ℓ/人・日)	地下水量 (ℓ/人・日)
日 平 均	—	325	55
日 最 大	0.15	415	55
時 間 最 大	—	595	55

2－4 汚水量原単位の総括

1人1日当り汚水量原単位をまとめると以下のとおりとなる。

表 3－2－1 7 1人1日当り汚水量原単位

項 目 \ 区 分	生活汚水量 (ℓ/人・日)		地下水量 (ℓ/人・日)	1人1日当り 汚水量原単位 (ℓ/人・日)
	家庭汚水量	営業用水量		
日 平 均	235	35	55	325
日 最 大	315	45	55	415
時 間 最 大	470	70	55	595

2－5 生活汚水量

生活汚水量は、計画人口に生活汚水量原単位を乗じて算出する。

表 3－2－1 8 生活汚水量総括表

項 目 \ 区 分	計画処理人口 (人)	生活汚水量 原単位 (ℓ/人・日)	生活汚水量 (m ³ /日)	生活汚水量原単位 (地下水含む) (ℓ/人・日)	生活汚水量 (地下水含む) (m ³ /日)
日 平 均	64,145	270	17,319	325	20,849
日 最 大		360	23,092	415	26,620
時 間 最 大		540	34,638	595	38,166

2-6 工場排水量

工場排水量は、利根川流総計画に示される値を基に現況との比較検討を行い、霞ヶ浦常
南流域下水道計画との調整を行った上で決定した。使用水量の大きい工場は点注入とし、
工業系用途には面で工場排水を見込むこととした。

表 3-2-19 工場排水による工場排水量日平均

(単位：m³/日)

処理分区	工場名	日 平 均 及 び 日 最 大 (既 計 画)			日 平 均 及 び 日 最 大 (今 回 計 画)			時 間 最 大			備 考
		面注入	点注入	計	面注入	点注入	計	面注入	点注入	計	
竜ヶ崎第2		1,086	330	1,416	1,086	330	1,416	2,172	660	2,832	
竜 ヶ 崎 第 4	東部 (4-2)	日立建機㈱	500	500		500	500		1,000	1,000	
		森尾電機				44	44		88	88	
		計	500	500		544	544		1,088	1,088	
	龍ヶ岡 (4-1)	イセデリカ				97	97		194	194	白羽工場
	工業団地 (4-4)	つくばの里	3,500	3,500	2,210		2,210	4,420		4,420	
		オカモト	1,200	1,200	352		352	704		704	
		つくばの里周辺	3,650	3,650	3,650		3,650	7,300		7,300	
		大和ハウス	71	71	43		43	86		86	
		ごみ処理場		59		90	90		180	180	
		衛生センター		264		187	187		374	374	
		計	8,421	323	8,744	6,255	277	6,532	12,510	554	13,064
	小計		8,421	823	9,244	6,255	918	7,173	12,510	1,836	14,346
	合計		9,507	1,153	10,660	7,341	1,248	8,589	14,682	2,496	17,178

2-7 その他汚水量

工場排水以外で使用水量の大きい施設については、その他汚水量として決定した。また、その他汚水量についても点投入として見込むこととした。

表 3-2-20 その他汚水量

(単位：m³/日)

処理分区	流入量 (m ³ /日)			備考	面積 (ha)
	日平均	日最大	時間最大		
竜ヶ崎第1	853	853	1,706	イセデリカ	1.9
	3	3	6	飯野クリニック	0.5
	3	3	6	愛国学園	4.1
小計	859	859	1,718		6.5
竜ヶ崎第2	44	44	88	西部出張所、工事事務所、牛尾病院、農協西部、ハローワーク、特別養護老人ホームときわぎ	2.2
	5	5	10	城西中学	3.7
	2	2	4	文化幼稚園	0.6
	25	25	50	食肉	1.0
小計	76	76	152		7.5
龍ヶ岡 (4-1)	13	13	26	ZENT	0.8
	0	0	0	ジョイパック	3.1
小計	13	13	26		3.9
東部 (4-2)	5	5	10	龍ヶ崎西小、高砂第2公園、西地区コミセン	2.4
	75	75	150	リカステ、とまと保育園、新給食センター	6.2
小計	80	80	160		8.6
合計	1,028	1,028	2,056		26.5

2-8 計画汚水量

生活汚水量、営業汚水量、地下水量、工場排水量及びその他汚水量をまとめると次のとおりとなる。

なお、工場排水量及びその他汚水量の変動率については、霞ヶ浦常南流域下水道計画、利根川流総計画と同様に以下のとおりとする。

日平均	:	日最大	:	時間最大	=	1.00	:	1.00	:	2.00
-----	---	-----	---	------	---	------	---	------	---	------

表 3－2－2 1 計画汚水量

計画 処理面積	計画 処理人口	生活汚水量（地下水含む） （m ³ /日）			工場排水量 （m ³ /日）			その他汚水量 （m ³ /日）			合計 （m ³ /日）		
（ha）	（人）	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
1,920.9	64,145	20,849	26,620	38,166	8,589	8,589	17,178	1,028	1,028	2,056	30,466	36,237	57,400

表 3－2－2 2 処理分区別計画汚水量

項目 処理分区		処理面積	処理人口	生活汚水量（地下水含む） （m ³ /日）			工場排水量 （m ³ /日）			その他汚水量 （m ³ /日）			合計 （m ³ /日）		
		（ha）	（人）	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大	日平均	日最大	時間最大
竜ヶ崎第 1		358.5	17,558	5,707	7,287	10,447	0	0	0	859	859	1,718	6,566	8,146	12,165
竜ヶ崎第 2		281.0	14,480	4,707	6,009	8,616	1,416	1,416	2,832	76	76	152	6,199	7,501	11,600
竜ヶ崎第 3		45.0	1,873	608	778	1,114	0	0	0	0	0	0	608	778	1,114
竜ヶ崎第 4	龍ヶ岡	362.9	15,038	4,888	6,241	8,947	97	97	194	13	13	26	4,998	6,351	9,167
	東部	422.7	12,813	4,165	5,317	7,624	544	544	1,088	80	80	160	4,789	5,941	8,872
	西坪	63.8	816	265	339	486	0	0	0	0	0	0	265	339	486
	工業団地	291.7	12	4	5	7	6,532	6,532	13,064	0	0	0	6,536	6,537	13,071
	板橋大塚	49.0	368	120	153	219	0	0	0	0	0	0	120	153	219
	小 計	1,190.1	29,047	9,441	12,054	17,283	7,173	7,173	14,346	93	93	186	16,707	19,320	31,815
竜ヶ崎第 6		26.3	119	39	49	71	0	0	0	0	0	0	39	49	71
利根第 2 （南部分区）		20.0	1,068	347	443	635	0	0	0	0	0	0	347	443	635
計		1,920.9	64,145	20,849	26,620	38,166	8,589	8,589	17,178	1,028	1,028	2,056	30,466	36,237	57,400

※端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

3. 計画汚濁負荷量及び計画流入水質

計画流入水質は、処理施設の計画、維持管理の基礎となるものであることから、生活污水、営業污水、工場排水に区分し、次の各項により総合的な計画水質を設定する。

- ① 下水道に流入する污水の水質負荷は、主として有機物によるものであることから、水質は原則としてBOD、SSについて定める。
- ② 生活污水、営業污水の計画水質は、1人当り汚濁負荷量原単位と計画1人1日平均汚水量に基づいて定める。
- ③ 工場排水の計画水質は、中分類別出荷額当り汚濁負荷量原単位と中分類出荷額に基づいて定める。
- ④ 総合的な計画流入水質は、生活污水、営業污水、工場排水の計画水質の計により決定する。
計画流入水質の算定式を以下に示す。

$$\text{計画流入水質 (mg/ℓ)} = \frac{\times 1,000 \times \text{流入汚濁負荷量の総量 (kg/日)}}{\text{日平均汚水量 (m}^3\text{/日)}}$$

3-1 家庭污水の汚濁負荷量及び水質

本計画におけるBODは、上位計画である利根川流総計画に示される値に準じ、1人1日当り生活排水の発生負荷量原単位は、将来においても変化しないものと想定した。

またSSは利根川流総計画に定義がないため、既計画値を用いた。

1人1日当り汚濁負荷量を以下に示す。

表3-2-23 家庭排水による汚濁負荷量原単位

項目	し尿 (g/人・日)	雑排水 (g/人・日)	基礎家庭污水 (g/人・日)
BOD	18	40	58
SS	—	—	45

これより、家庭污水による汚濁負荷量及び計画水質を求めると次のとおりとなる。

表3-2-24 家庭污水による汚濁負荷量及び計画水質

計画人口 (人)	汚濁負荷量 (kg/日)		日平均生活汚水量	計画水質 (mg/ℓ)	
	BOD	SS	(m ³ /日)	BOD	SS
64,145	3,720	2,887	18,602	200	155

3-2 営業汚水の汚濁負荷量及び水質

営業汚水の計画水質は、家庭汚水量原単位と営業汚水量原単位の比率を用いて、営業汚水による汚濁負荷量原単位を算出することにより設定する。

表 3-2-25 営業汚水による汚濁負荷量原単位

項目	し尿 (g/人・日)	雑排水 (g/人・日)	営業汚水 (g/人・日)
BOD	2.7	6	8.7
SS	-	-	9

これより、営業汚水による汚濁負荷量及び計画水質を求めると次のとおりとなる。

表 3-2-26 営業汚水による汚濁負荷量及び計画水質

計画人口 (人)	汚濁負荷量 (kg/日)		日平均営業汚水量	計画水質 (mg/ℓ)	
	BOD	SS	(m ³ /日)	BOD	SS
64,145	558	577	2,245	249	257

3-3 生活汚水の汚濁負荷量及び水質

これらより、生活汚水による汚濁負荷量及び計画水質を求めると次のとおりとなる。

表 3-2-27 生活汚水による汚濁負荷量及び計画水質

計画人口 (人)	汚濁負荷量 (kg/日)		日平均生活汚水量	計画水質 (mg/ℓ)	
	BOD	SS	(m ³ /日)	BOD	SS
64,145	4,278	3,464	20,849	205	166

※端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

表 3 - 2 - 2 8 生活汚水による処理分區別汚濁負荷量及び計画水質

項目 処理分区分		処理人口 (人)	日平均汚水量 (m ³ /日)	汚濁負荷量 (地下水含む) (kg/日)		水質 (地下水含む) (mg/ℓ)	
				BOD	SS	BOD	SS
竜ヶ崎第 1		17,558	5,707	1,171	948	205	166
竜ヶ崎第 2		14,480	4,707	966	782	205	166
竜ヶ崎第 3		1,873	608	125	101	205	166
竜ヶ崎第 4	龍ヶ岡	15,038	4,888	1,003	812	205	166
	東部	12,813	4,165	855	692	205	166
	西坪	816	265	54	44	205	166
	工業団地	12	4	1	1	200	162
	板橋大塚	368	120	25	20	205	166
	小 計	29,047	9,441	1,937	1,569	205	166
竜ヶ崎第 6		119	39	8	6	204	165
利根第 2 (南部分区)		1,068	347	71	58	205	166
計		64,145	20,849	4,278	3,464	205	166

※端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

3-4 工場排水の汚濁負荷量及び水質

工場排水による汚濁負荷量は、霞ヶ浦常南流域下水道計画に準じ、計画水質を固定し、逆算で負荷量を求めた。またその他汚水量も既計画を継続し、工場排水と同等の水質と想定、合算して負荷量を求めた。

表 3-2-29 工場排水及びその他汚水による処理分区分別汚濁負荷量及び計画水質

項目 处理分区		日平均汚水量 (m³/日)	汚濁負荷量（地下水含む） (kg/日)		計画水質 (mg/ℓ)	
			BOD	SS	BOD	SS
竜ヶ崎第 1		859	327	223	381	260
竜ヶ崎第 2		1,492	568	388	381	260
竜ヶ崎第 3		0	0	0	381	260
竜ヶ崎第 4	龍ヶ岡	110	42	29	381	260
	東部	624	238	162	381	260
	西坪	0	0	0	381	260
	工業団地	6,532	2,489	1,698	381	260
	板橋大塚	0	0	0	381	260
	小 計	7,266	2,768	1,889	381	260
竜ヶ崎第 6		0	0	0	381	260
利根第 2 (南部分区)		0	0	0	381	260
計		9,617	3,664	2,500	381	260

※端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

3-5 計画水質の総括

生活排水と工場排水の汚濁負荷量及び汚水量から、総合汚水の予定水質を算定した。ここでは地下水には汚濁負荷が含まれていないものとした。

これによって、本計画における水質は次のとおりとなる。

表 3-2-30 総合汚水の汚濁負荷量及び水質

区分 項目	日平均汚水量 (m ³ /日)			水質 (mg/ℓ)		汚濁負荷量 (kg/日)			総合水質 (mg/ℓ)
	生活污水	工場排水	計	生活污水	工場排水	生活污水	工場排水	計	
BOD	20,849	9,617	30,466	205	381	4,278	3,664	7,943	261
SS	20,849	9,617	30,466	166	260	3,464	2,500	5,964	196

※端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

表 3-2-31 処理分区別汚濁負荷量及び水質

区分		日平均汚水量 (m³/日)			BOD汚濁負荷量(kg/日)			水質	SS汚濁負荷量(kg/日)			水質
		生活污水	工場排水	計	生活污水	工場排水	計	(mg/l)	生活污水	工場排水	計	(mg/l)
竜ヶ崎第1		5,707	859	6,566	1,171	327	1,498	228	948	223	1,171	178
竜ヶ崎第2		4,707	1,492	6,199	966	568	1,534	248	782	388	1,170	189
竜ヶ崎第3		608	0	608	125	0	125	205	101	0	101	166
竜ヶ崎第4	龍ヶ岡	4,888	110	4,998	1,003	42	1,045	209	812	29	841	168
	東部	4,165	624	4,789	855	238	1,092	228	692	162	854	178
	西坪	265	0	265	54	0	54	205	44	0	44	166
	工業団地	4	6,532	6,536	1	2,489	2,489	381	1	1,698	1,699	260
	板橋大塚	120	0	120	25	0	25	205	20	0	20	166
	小 計	9,441	7,266	16,707	1,937	2,768	4,706	282	1,569	1,889	3,458	207
竜ヶ崎第6		39	0	39	8	0	8	204	6	0	6	165
利根第2 (南部分区)		347	0	347	71	0	71	205	58	0	58	166
計		20,849	9,617	30,466	4,278	3,664	7,943	261	3,464	2,500	5,964	196

※端数処理の関係で合計が一致しない場合がある

3－6 除外施設設置基準

下水道法第 12 条によれば、公共下水道の施設の機能を妨げ、または施設を損傷するおそれのある下水を排除するものに対し、政令で定める基準に従い下水による障害を除去するため必要な除害施設を設ける旨を、条例で定めることができることになっている。

政令で定める基準とは、下水に含まれる物質のうち、人の健康に係る被害または生活環境に係る被害を生ずるおそれがあり、かつ終末処理場において処理することが困難なものとして政令で定めるものの量について、当該物質の種類ごとに、公共下水道からの放流水の水質を法第 8 条の技術上の基準に適合させるため必要な限度において定めることになっている。

下水道の処理施設は、水質汚濁防止法で特定施設として指定されている。従って、処理場を有する下水道は、特定事業場として排出水の規制の対象となるので、放流水の水質基準を遵守するための前提として、以下の施策を図ることが必要となる。

- ① 特定事業場からの下水の排除の制限
- ② 特定施設の設置等の届出
- ③ 特定施設の構造等の変更の届出
- ④ 除害施設の設置
- ⑤ 改善命令等立入検査・監視の徹底

また、公共下水道に排出する場合、届出を必要とする事業所としては、次の各項が挙げられる。

- ① 日最大汚水量が 50m³/日以上
- ② 水質汚濁防止法第 2 条第 2 項に規定する特定施設からの排水

第3節 雨水排除計画

1. 雨水排除計画の策定

雨水排除計画策定フローを図3-3-1に示す。

雨水排除計画の策定手順としては、排水区域、降雨強度式及び流出係数を決定し、計画雨水量を算出する。その量に見合った下水道施設をどのように配置するか検討を行い、下水道施設の概算事業費を算出する。

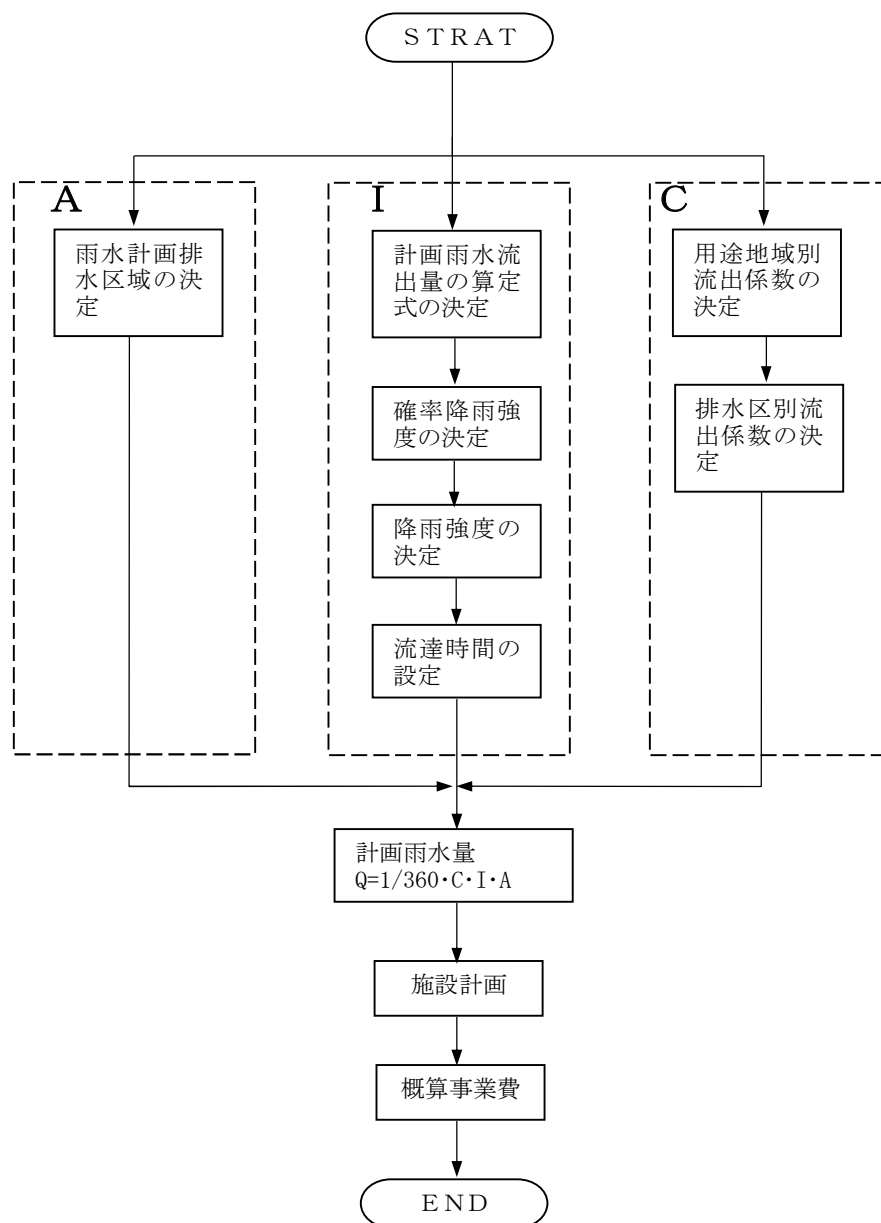


図3-3-1 雨水計画策定フロー

2. 排水区域の設定

排水区域は地形図を基に、道路、鉄道、在来河川・水路の配置等を踏査によって十分に調査し、将来の開発計画をも考慮して設定することとし、原則として処理区と一致させる。排水区域外からの流入は区域外流入として見込むものとする。本計画における雨水排除計画対象区域及び面積は、表 3－1－3 に示したとおりである。今回の見直しにおいて、対象区域の変更はない。

3. 計画雨水量

計画降雨は平成 26 年度に策定した龍ヶ崎市全域を対象とした龍ヶ崎市公共下水道全体計画を継続する。

3－1 雨水流出量の算定

従来慣用されてきた雨水流出量算定式である合理式と実験式について、その特性及び使用上の基本的な問題点について検討した結果、雨水流出量算定式として合理式のほうが合理的であり、普遍性を有することが、土木学会の「下水道雨水流出量に関する研究報告書」によって報じられており、「下水道施設計画・設計指針と解説」においても、「原則として合理式によるものとする」と明示されている。本計画においても合理式の採用を継続する。

合理式は次のように表される。

$$Q = (1 / 360) \cdot C \cdot I \cdot A$$

ここに、 Q : 雨水流出量 (m³/)

C : 流出係数

I : 降雨強度 (mm/時)

A : 排水面積 (ha)

3-2 降雨強度公式の決定

下水道の計画規模の決定に大きな意義をもつ雨水流出量の算定には、降雨が排水区域の最遠点から計画地点に流下してくるまでの流達時間中の降雨強度が必要である。

通常の規模の下水道計画においては、降雨強度公式としては下記のタルボット型の公式が多く用いられている。

$$I = \frac{a}{(t^m + b)^n}$$

ここに、 I : 降雨強度 (mm/時)

t : 降雨継続時間 (分)

a 、 b : 定数

m 、 n : 定数 (タルボット型では、 $m=1$ 、 $n=1$)

降雨強度公式については「下水雨水流量に関する研究報告書」(昭和42年度土木学会)より算出する事とした。本計画では5年確率の降雨強度を適当と認め、上記報告書より東京都 55.5mm/ha、水戸市 50.3mm/ha の中間地となるので $R_{60}=53\text{mm/ha}$ 、特性係数 $\beta=2.3$ を使用する。

これにより talbot 型の降雨強度公式を導き、

$$I_5 = \frac{4,700}{t+30} \quad \text{となる。}$$

3-3 流入時間

流入時間の標準値として、表 3-3-1 に示す値が慣用されていますが、流入時間は最小単位排水区の斜面距離、勾配、粗度係数によって変化します。

表 3-3-1 流入時間の標準値

わが国で一般的に用いられているもの				アメリカ土木学会	
人口密度が大きい地区	5分	幹線	5分	全舗装、下水道完備の密集地区	5分
人口密度が小さい地区	10分	枝線	7～10分	比較的勾配の小さい発展地区	10～15分
平地	7分			平地の住宅地区	20～30分

本公共下水道では都市化が進んでいることから、指針にも示されている範囲(7～10分)から7分を採用する。

3-4 流達時間

流達時間は、流入時間と流下時間の和であり、前者は最小単位排水区の斜面の特性を考慮して求め、後者は最上流管渠端から懸案地点までの距離を、計画流量に対応した流速で割って求める。

3-5 流出係数

排水区内に降った雨の一部は蒸発し、一部は地下に浸透して残りが下水管渠に流入するが、その区域内の地勢、地表面、平均勾配、排水施設、降雨強度、継続時間、排水面積及び家屋、道路、公園、緑地等の面積比率により異なる。

本市の場合、用途別に分類した流出係数の比率よりその排水区独自の流出係数を定め、これより雨水流出量を算定する。

工種別基礎流出係数の標準値を表3-3-2、表3-3-3に、用途別流出係数の標準値を表3-3-4に示す。

表3-3-2 工種別基礎流出係数の標準値

工 種 別	流出係数	工 種 別	流出係数
屋 根	0.85～0.95	間 地	0.1～0.30
道 路	0.8～0.90	芝・樹木の 多い公園	0.05～0.25
その他の不透面	0.75～0.85	勾配の緩い山地	0.2～0.40
水 面	1.0	勾配の急な山地	0.4～0.60

(下水道施設計画・設計指針と解説)

表3-3-3 用途別総合流出係数の標準値

用 途	別	流出係数
敷地内に間地が非常に少ない商業地域や類似の住宅地域		0.80
浸透面の野外作業場などの間地を若干持つ工場地域や庭が若干ある住宅地域		0.65
住宅公団団地などの中層住宅団地や1戸建て住宅の多い地域		0.50
庭園を多く持つ高級住宅地域や畑地などが割り合い残る郊外地域		0.35

(下水道施設計画・設計指針と解説)

表 3－3－4 用途別流出係数

用 途 地 域 名	流出係数	用 途 地 域 名	流出係数
第一種低層住居専用地域	0.50	商 業 地 域	0.60
第一種中高層住居専用地域	0.60	近 隣 商 業 地 域	0.60
第二種中高層住居専用地域	0.60	工 業 専 用 地 域	0.60
第 一 種 住 居 地 域	0.60	準 工 業 地 域	0.60
第 二 種 住 居 地 域	0.60	未 指 定 地 域	0.60

また、流入区域の流出係数は 0.30 とした。

各排水区別の総合流出係数は、各排水区内の用途地域 に表 3－3－4 の用途別流出係数を乗じ、その加重平均値により算出する。

排水区別流出係数の算出結果を表 3－3－5 に示す。

表 3 - 3 - 5 排水区別流出係数 (1 / 3)

上段：面積
下段：面積 × 基礎流出係数

用途別 排水区名		住居系										商業系		工業系		開発区域		未指定 地 域	合 計	流出係数	
		第1種 低層		第2種 中高層		第1種 住居		第2種 住居		準住居	近隣 商業	商業	準工業	工業 専用	ニュー タウン	南部	計 算 値			採 用 値	
		0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6												0.6
1 注：面積×係数＝排水量																					
新田第 1																		10.10	5.05	0.50	0.50
新田第 2																		5.05	1.70	0.50	0.50
若柴第 1																		0.85	0.85	0.50	0.50
佐 貫				19.10 11.46	17.30 10.38	11.10 6.66	19.60 11.76		6.80 4.08	4.80 2.88	13.80 8.28							4.75	92.50	0.60	0.60
江川第 1																		30.30 15.15	55.50	0.50	0.50
川原代第 1					2.20 1.32													2.20	15.15	0.60	0.60
川原代第 2				3.10 1.86	28.20 16.92	18.30 10.98	0.10 0.06		1.10 0.66									1.32	50.80	0.60	0.60
立羽				2.00 1.20			4.00 2.40											6.00	30.48	0.60	0.60
南中島第 1		6.60 3.30		27.00 16.20	3.60 2.16	1.50 0.90	1.70 1.02		2.20 1.32	0.40 0.24								3.60	43.00	0.58	0.60
川崎第 1				2.60 1.56														2.60	25.14	0.60	0.60
川崎第 2				6.30 3.78	0.90 0.54													1.56	2.60	0.60	0.60
薄倉川第 5																		7.20	4.32	0.60	0.60
薄倉川第 7																		4.32	11.40	0.50	0.50
小野川第 1																		28.50 14.25	5.70	0.50	0.50
小野川第 2																		2.40 1.20	28.50	0.60	0.60
小野川第 2																		52.60 26.30	52.68	0.50	0.50
小野川第 3																		13.40 8.04	26.30	0.60	0.60
小野川第 4																		8.04	12.48	0.60	0.60
小野川第 5																		20.80 12.48	20.80	0.60	0.60
小野川第 5																		30.50 15.25	30.50	0.50	0.50
小野川第 6																		15.25	75.40	0.50	0.50
奈戸岡第 1																		37.70	37.70	0.50	0.50
奈戸岡第 1																		31.70 15.85	31.70	0.50	0.50
奈戸岡第 2																		35.50 17.75	15.85	0.50	0.50
関下第 1					2.05 1.23													56.10	35.50	0.50	0.50
江川第 2					1.80 1.08													28.05	17.75	0.50	0.50
江川第 2					1.08													29.28	58.15	0.60	0.60

注：未指定区域には、ニュータウン等の開発区域を除く、開発予定区域を含む。

表 3 - 3 - 5 排水区別流出係数 (2 / 3)

用途別 排水区名	住 居 系						商 業 系		工 業 系		開 発 区 域		未 指 定 地 域	合 計	流 出 係 数	
	第 1 種 低層 0.50	第 2 種 低層 0.50	第 1 種 中高層 0.60	第 2 種 中高層 0.60	第 1 種 住居 0.60	第 2 種 住居 0.60	準住居 0.60	近隣 商業 0.60	商業 0.60	準工業 0.60	工業 専用 0.60	ニュー タウン 0.60	南 部 0.60		計 算 値	採 用 値
姫 宮				5.10 3.06	1.75 1.05	2.65 1.59								9.50 5.70	0.60	0.60
上 米						5.40 3.24		2.90 1.74		4.40 2.64				12.70 7.62	0.60	0.60
六斗葺				8.00 4.80	8.00 4.80					2.50 1.50				18.50 11.10	0.60	0.60
新 町				10.20 6.12	10.19 6.11			6.47 3.88	1.74 1.04	0.60 0.36				29.20 17.51	0.60	0.60
下 町				8.05 4.83	10.34 6.20			6.41 3.85						24.80 14.88	0.60	0.60
砂 戸				1.78 1.07	0.22 0.13									2.00 1.20	0.60	0.60
砂 町				14.45 8.67	15.35 9.21			4.00 2.40						33.80 20.28	0.60	0.60
横 町	7.97 3.99		8.20 4.92	4.19 2.51	4.31 2.59	51.35 30.81		14.42 8.65	4.26 2.56					94.70 56.03	0.59	0.60
戸 張				1.03 0.62	9.62 5.77			1.00 0.60						11.65 6.99	0.60	0.60
長峰第 1														15.10 7.55	0.50	0.50
上大徳				5.50 3.30										5.50 3.30	0.60	0.60
大正堀左岸	2.04 1.02			8.15 4.89	9.62 5.77	14.59 8.75								34.40 20.43	0.59	0.60
大正堀右岸	2.99 1.50		12.90 7.74		11.20 6.72	3.21 1.93								30.30 17.89	0.59	0.60
八代川														5.00 2.50	0.50	0.50
紅葉内				17.40 10.44	8.30 4.98									25.70 15.42	0.60	0.60
直 鮒			8.20 4.92	15.10 9.06	5.80 3.48									29.10 17.46	0.60	0.60
大正堀												202.36 121.42		202.36 121.42	0.60	0.60
羽 原												89.22 53.53		89.22 53.53	0.60	0.60
馴 馬												38.42 23.05		38.42 23.05	0.60	0.60
破竹川												281.48 168.89		281.48 168.89	0.60	0.60
長 峰												64.52 38.71		64.52 38.71	0.60	0.60
大正堀左岸第 1													10.00 5.00	10.00 5.00	0.50	0.50
破竹川第 3													4.40 2.20	4.40 2.20	0.50	0.50

表 3 - 3 - 5 排水区別流出係数 (3 / 3)

用途別 排水区名	住居系										商業系		工業系		開発区域		未指定地域		合計		流出係数	
	第1種 低層 0.50	第2種 低層 0.50	第1種 中高層 0.60	第2種 中高層 0.60	第1種 住居 0.60	第2種 住居 0.60	準住居 0.60	近隣 商業 0.60	商業 0.60	準工業 0.60	工業 専用 0.60	ニュー タウン 0.60	南部 0.60	0.50	0.60	0.60	0.50	0.50	4.60 2.30	4.60 2.30	計算値	採用値
破竹川第4																					0.50	0.50
羽原川第4																					0.50	0.50
大正堀川第1																					0.50	0.50
新利根川第2																					0.50	0.50
																					0.50	0.50
合 計	19.60 9.81	0.00 0.00	89.40 53.64	155.00 93.00	125.60 75.35	102.60 61.56	0.00 0.00	45.30 27.18	11.20 6.72	21.30 12.78	120.00 72.00	676.00 405.60	0.00 0.00	467.30 233.65	1833.30 1051.29							

第4節 管渠計画

管渠は自然流下を原則とするため、極力地形に順応するとともに、常南流域下水道西幹線までを短距離で結ぶルートを選定する。また、道路幅員、交通量、地下埋設物等の状況を勘案し、主要な雨水幹線ルートとの重複は原則として避けるように計画する。

汚水の主要な管渠は原則として、排除面積が 20ha 以上の管渠を対象として定めた。

表 3－4－1 に主要な汚水管渠（幹線管渠）を示す。

雨水管渠は原則として開渠とし、排水区内の低地に位置するため、現況の排水系等、放流先河川の流下能力等を勘案してルートを設定する。

雨水の主要な管渠は原則として、排除面積 20ha（その構造の大部分が開渠のものにあつては 10ha）以上の管渠を対象として定める。

表 3－4－2 に主要な雨水管渠（幹線管渠）を示す。

表 3 - 4 - 1 主要な污水菅渠

処理分区の名称	主要な管渠の内のり寸法 (mm)	延 長 (m)	点検箇所 の数
竜ヶ崎第 1 処理分区	○250	539.96	—
	○300	829.21	—
	○350	319.76	—
	○400	603.33	—
	○450	447.63	—
	○500	539.26	—
	○600	1,504.49	—
	○700	1,242.10	—
	○800	539.92	—
竜ヶ崎第 2 処理分区	○250	1,182.30	—
	○350	203.00	—
	○400	28.75	1
	○450	35.30	—
	○600	95.96	—
	○700	414.99	—
	○800	3,571.44	1
竜ヶ崎第 3 処理分区	○350	143.92	—
	○400	635.25	—
竜ヶ崎第 4 処理分区	○75	1,417.00	1
	○200	775.72	—
	○250	345.24	—
	○300	156.00	—
	○350	381.00	—
	○400	3,280.00	—
	○450	1,740.30	—
	○500	912.46	—
	○600	2,494.60	—
	○700	890.22	—
	○800	3,359.13	1
	○900	1,780.67	1
	○1100	1,574.58	—
	○1200	945.26	—
	○1350	267.46	—
	○1500	1,683.27	—
	○1650	1,661.21	—
竜ヶ崎第 6 処理分区	○200	90.00	—
合計		36,680.00	5

表 3 - 4 - 2 主要な雨水菅渠

排水区名	幹 線 名	断 面 (mm)	延 長 (m)	排 除 面 積 (ha)	放 流 先
新 田 第 1	新 雨 水 田 幹 線	□ 1,100 × 1,100 ～ □ 1,800 × 1,800	951.00	43.30	牛久沼
佐 貫 浦	佐 貫 浦 第 1 号 雨 水 幹 線	□ 1,900 × 1,400 ～ □ 3,200 × 2,600	877.00	92.50	八間堀
	佐 貫 浦 第 2 号 雨 水 幹 線	□ 1,200 × 1,150 ～ □ 1,300 × 1,300	240.00	(13.09)	佐貫浦第1号雨水幹線
	佐 貫 浦 第 3 号 雨 水 幹 線	□ 1,200 × 1,300 ～ □ 1,500 × 1,600	736.00	(14.25)	佐貫浦第1号雨水幹線
	佐 貫 浦 第 4 号 雨 水 幹 線	□ 800 × 800 ～ □ 1,400 × 1,400	447.00	(15.88)	佐貫浦第1号雨水幹線
川 原 代 第 2	川 原 代 雨 水 幹 線	□ 1,600 × 1,440 ～ □ 2,600 × 1,700	797.00	51.20	論所堀排水路
南 中 島 第 1	南 中 島 第 1 号 雨 水 幹 線	□ 1,400 × 1,300	121.00	13.56	江川
小 野 川 第 1	小 野 川 第 1 号 雨 水 幹 線	○ 1,650 ～ □ 2,400 × 2,400	904.81	82.80	小野川
	小 野 川 第 2 号 雨 水 幹 線	○ 1,500	297.74	(20.00)	小野川第1号雨水幹線
関 下 第 1	関 下 第 1 号 雨 水 幹 線	□ 1,100 × 1,100 ～ □ 3,100 × 1,750	1,323.00	80.90	江川
新 町	新 雨 水 町 幹 線	□ 1,400 × 1,400 ～ □ 1,600 × 1,600	577.00	29.20	江川
砂 町	砂 雨 水 町 幹 線	□ 2,000 × 1,500	116.00	33.80	江川
横 町	横 町 第 1 号 雨 水 幹 線	□ 1,600 × 1,200 ～ □ 2,700 × 2,700	1,678.00	104.70	大正堀川
	横 町 第 2 号 雨 水 幹 線	□ 1,200 × 1,200 ～ □ 1,400 × 1,400	510.00	(16.30)	横町第1号雨水幹線
	横 町 第 3 号 雨 水 幹 線	□ 1,600 × 1,600 ～ □ 1,800 × 1,800	938.00	29.70	大正堀川
大 正 堀 左 岸	大 正 堀 左 岸 雨 水 幹 線	□ 2,300 × 1,500 ～ □ 2,500 × 1,500	970.00	44.79	大正堀川
紅 葉 内	紅 葉 内 第 1 号 雨 水 幹 線	□ 1,200 × 1,200 ～ □ 2,000 × 1,600	1,124.00	33.76	論所堀排水路
	紅 葉 内 第 2 号 雨 水 幹 線	□ 1,300 × 1,300 ～ □ 1,600 × 1,500	824.00	16.44	論所堀排水路
直 鮒	直 雨 水 鮒 幹 線	□ 1,300 × 1,300 ～ □ 2,200 × 1,800	1,363.00	37.70	論所堀排水路
大 正 堀	大 正 堀 第 1 号 雨 水 幹 線	○ 450 ～ □ 3,300 × 3,300	3,565.54	167.34	大正堀川
	大 正 堀 第 2 号 雨 水 幹 線	○ 500 ～ ○ 2,000	911.09	(30.67)	大正堀第1号雨水幹線
羽 原	羽 原 第 1 号 雨 水 幹 線	○ 600 ～ □ 2,800 × 2,800	1,297.03	70.80	羽原川
	羽 原 第 2 号 雨 水 幹 線	○ 350 ～ ○ 2,800	875.27	(28.23)	羽原第1号雨水幹線
破 竹 川	破 竹 川 第 1 号 雨 水 幹 線	○ 1,800 ～ □ 2,400 × 2,200	981.00	72.03	破竹川
	破 竹 川 第 2 号 雨 水 幹 線	○ 1,650 ～ ○ 2,000	223.00	33.31	破竹川
	破 竹 川 第 3 号 雨 水 幹 線	○ 1,800 ～ □ 2,600 × 2,600	1,391.00	88.75	破竹川
合 計	27 路 線	—————	24,038.48	—————	—————

第5節 ポンプ場計画

1. 汚水中継ポンプ場

汚水中継ポンプ場計画は、次の事項を考慮して定めた。

- ① 汚水ポンプ能力は、管渠の計画汚水量を常に遅滞なく排除できるように計画する必要がある、管渠の計画汚水量と同様に、時間最大汚水量に基づいて計画を行う。
- ② 汚水流下量の少ないポンプ場は（3.0m³/分以下のポンプ場）は、マンホール形式のポンプ場とする。
- ③ 汚水中継ポンプ場は、揚水の効果を最大限に生かせる位置に選定し、管渠の特殊工法（推進工法、シールド工法等）による工事費との比較検討を行い、設置数を少なくすることが望ましい。
- ④ 汚水中継ポンプ場は、降雨時に浸水してその機能が停止することのないような配慮が必要であり、特に電機関係の機器は絶対に冠水しないように高位置に設置する。
- ⑤ 汚水中継ポンプ場の位置の選定及び施設計画を行うにあたっては、その周辺の環境を考慮し、臭気の発散、汚物の散乱等による環境の悪化を生じないような構造、機能の配慮が必要であり、同時にポンプ場全体としての美観についても設計上十分に配慮する必要がある。

本計画においては、上記の事項及び維持管理等を考慮して、汚水中継ポンプ場の位置は、表3-5-1に示すとおりとした。

表3-5-1 汚水中継ポンプ場の概要

中継ポンプ場の名称	位置	敷地面積 (a)	揚水量 (時間最大) (m ³ /分)	ポンプ仕様		
				形式	口径 (mm)	台数
地蔵後中継ポンプ場	龍ヶ崎市馴紫町字一区 地内	10.7	8.02	水中汚水 ポンプ	200	2
					250	2

2. 雨水排水ポンプ場

雨水排水ポンプ場の計画は、次の事項を考慮して定めた。

- ① 経済性や施設の効率を考慮して、最大計画雨水流出量にもとづいて計画する。
- ② 計画雨水量は管渠内に貯留することは考慮しない。
- ③ 雨水が流集しやすい地点とし、放流水域に近接して設定する。
- ④ 周辺環境との調和が図れる位置とし、施設設計を行う。

上記の事項を考慮して選定した雨水ポンプ場の概要を、表 3－5－2 に示す。

表 3－5－2 雨水ポンプ場の概要

排水ポンプ場の名称	位置	処理面積 (ha)	揚水量 (時間最大) (m ³ /分)	ポンプ仕様		
				形式	能力	台数
佐貫排水ポンプ場	龍ヶ崎市 小通幸谷町 地内	92.50	504.0	スクリー ンポン プ	2.1 (m ² /s)	4台

第6節 吐き口の計画

吐き口は、次の事項を考慮して定めています。

- ① 計画外水位は、河川にあっては当該河川の計画高水位とする。
- ② 位置及び構造は、放流する河川の管理者と協議する。
- ③ 吐き口の底面の高さは、河川の高水位と低水位の中間に置くことを原則とする。
- ④ 吐き口には、放流先河川の状況に応じてゲートを設ける。

上記の事項を考慮して選定した吐き口計画を、表3-6-1に示します。

表3-6-1 吐き口の位置及び計画放流量(1/2)

吐き口 番 号	排 水 区 名	放 流 先	断 面 (mm)	計画放流量 (m ³ /s)	幹 線 名
牛-1	台ノ下第1	牛久沼	□ 1,600	3,996	台ノ下雨水幹線
牛-2	新田第1	牛久沼	□ 1,800	4,763	新田雨水幹線
江-1	南中島第1	江川	□ 1,400	2,156	南中島第1号雨水幹線
江-2	若柴第1	江川	□ 2,400	10,135	若柴第1号雨水幹線
江-3	入地第1	江川	□ 1,300	2,016	入地雨水幹線
江-4	馴馬南	江川	□ 4,000	7,613	馴馬南雨水幹線
江-5	関下第1	江川	□ 3,100	8,333	関下第1号雨水幹線
江-6	新町	江川	□ 1,600	3,913	新町雨水幹線
江-7	砂町	江川	□ 2,000	4,698	砂町雨水幹線
論-1	川原代第2	論所堀排水路	□ 2,600	6,740	川原代雨水幹線
論-2	紅葉内	論所堀排水路	□ 2,000	3,634	紅葉内第1号雨水幹線
論-3	紅葉内	論所堀排水路	□ 1,600	2,845	紅葉内第2号雨水幹線
論-4	余郷第1	論所堀排水路	□ 1,300	2,017	余郷第1号雨水幹線
論-5	余郷第2	論所堀排水路	□ 1,500	2,395	余郷第2号雨水幹線
論-6	論所堀第7	論所堀排水路	□ 1,500	2,907	論所堀雨水幹線
論-7	直鮒	論所堀排水路	□ 2,200	4,521	直鮒雨水幹線
小-1	小貝川第2	小貝川	□ 1,800	4,222	小貝川雨水幹線
利-1	新利根川第4	新利根川	□ 2,300	7,739	新利根川第1号雨水幹線

表 3 - 6 - 1 吐き口の位置及び計画放流量 (2/2)

吐き口 番 号	排 水 区 名	放 流 先	断 面 (mm)	計画放流量 (m ³ /s)	幹 線 名
調-1	大 正 堀	大 正 堀 川	□ 3,300	20,081	大正堀第1号雨水幹線
調-2	羽 原	羽 原 川	□ 2,800	10,832	羽原第1号雨水幹線
調-3	破 竹 川	破 竹 川	⊙ 2,000	5,263	破竹川第2号雨水幹線
調-4	破 竹 川	破 竹 川	□ 2,600	12,425	破竹川第3号雨水幹線
調-5	小 野 川 第 1	小 野 川	□ 2,400	11,344	小野川第1号雨水幹線
大-1	横 町	大 正 堀 川	□ 1,800	5,309	横町第3号雨水幹線
大-2	大正堀左岸	大 正 堀 川	□ 2,500	6,629	大正堀左岸雨水幹線
大-3	横 町	大 正 堀 川	□ 2,700	6,562	横町第1号雨水幹線
大-4	戸 張	大 正 堀 川	□ 1,200	1,689	戸張雨水幹線
大-5	大正堀川第4	大 正 堀 川	□ 1,700	3,977	大正堀第3号雨水幹線
破-1	破 竹 川	破 竹 川	□ 2,400	12,974	破竹川第1号雨水幹線
破-2	破竹川第3	破 竹 川	□ 1,200	1,404	破竹川第4号雨水幹線
破-3	破竹川第4	破 竹 川	□ 2,500	9,069	破竹川第5号雨水幹線
八-1	佐 貫 浦	八 間 堀	□ 3,200	13,264	佐貫浦第1号雨水幹線

第7節 設計基準

1. 計画下水流量

計画下水流量は、汚水管渠にあつては、計画時間最大汚水量とし、雨水管渠にあつては最大計画雨水流出量とする。

2. 余裕率

管渠の断面決定においては、上記の計画下水流量に余裕を見込み決定する。

汚水管渠の余裕としては、計画時間最大汚水量に対し、内径 600 mm 以下は 100% 以上、内径 700 mm～1500mm は 50% 以上、内径 1,650mm 以上は 25% 以上とする。但し、既設管についてはこれを適用せず、別途検討を加えるものとする。

雨水管渠の余裕としては、最大計画雨水流出量に対し 9 割水深とする。但し、既設管については 10 割水深とする。

3. 流量計算の公式

流量計算方式には、マニング（Manning）の公式とクッター（Kutter）の公式があるが、マニングの公式を使用するほうが合理的であるとして、近年はマニング公式の採用例が殆どとなっている。

本計画においては上位計画である霞ヶ浦常南流域下水道と同様にクッター式で計算を行ってきたが、既設管渠能力の余裕が大きいことから影響は軽微と判断し、採用例の多いマニング式により計算を行う。

$$Q = A \cdot V \quad V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

Q : 流量 (m³/秒)、 A : 流水断面積 (m²)

V : 流速 (m/秒)、 n : 粗度係数

R : 径深 (m) (= A/P)、 P : 流水潤辺長 (m)

I : 勾配 (分数または小数)

粗度係数の値

- ・ 陶管、鉄筋コンクリート管渠(工場製品・現場打ち) n=0.013
- ・ 硬質塩化ビニル管、強化プラスチック複合管 n=0.010

- | | |
|------------------|-----------|
| ・ 現場打ち鉄筋コンクリート水路 | $n=0.013$ |
| ・ コンクリートブロック張り水路 | $n=0.020$ |

4. 流速及び勾配

流速は、一般に下流に行くに従い漸増させ、勾配は下流に行くに従い次第に緩くなるようにし、次の各項を考慮して定める。

① 汚水管渠

汚水管渠は、計画下水量に対し、原則として、流速は最小0.6m/秒、最大3.0m/秒とする。

② 雨水管渠

雨水管渠は、計画下水量に対し、原則として、流速は最小0.8m/秒、最大3.0m/秒とする。

5. 管渠の種類と断面

① 管渠の種類

管渠は、遠心力鉄筋コンクリート管、現場打ち鉄筋コンクリート管渠、既製長方形渠、硬質塩化ビニル管、ダクタイル鋳鉄管、コンクリートブロック積みを用いる。

② 管渠の断面

管渠の断面形は、円形又は長方形を原則とするが、状況に応じてU字形、正方形、台形等によるものとする。

③ 最小管径

最小管径は、汚水管渠については内径200mm、雨水管渠については内径200mm以上、または内法を500mm以上とする。雨水管渠の内法500mm未満の施設は道路付帯側溝とみなす。

6. 埋設位置及び深さ

管渠の埋設位置及び深さについては、公道内に布設することを原則とし、その道路管理者と協議して定める。また、河川敷内の場合には河川管理者、河川保全区域内の場合には道路及び河川管理者と、それぞれ協議する。なお、雨水管渠については、在来の水路敷を十分活用する。

管渠の最小土被りは、取付管、路面荷重及びその他の埋設物を考慮して 1.2m とする。

ただし、雨水管渠のボックスカルバートは、0.5m を最小土被りとする。また、河川の横断部については、一級河川が 2.0m 以上、その他の河川については原則として 1.0m 以上とし、国道については 3.0m、県道については内径 300mm までが 1.5m、350mm 以上は 3.0m 以上とするものとした。但し、歩道部については 1.5m でよいものとした。

なお、埋設深さ(土被り)が 3.5m 以上になる道路や河川の横断箇所においては、開削工法等の困難性を考慮して、推進工法等の特殊工法を考える。

7. 管渠の保護及び基礎工

① 管渠の保護

管渠の保護は、次の各項を考慮して定める。

イ. 外圧に対する保護

土圧及び載荷重が管渠の耐荷力を超える場合、軌道下を横断する場合、又は河川を横断する場合は、コンクリート又は鉄筋コンクリートで巻立て、外圧に対して管渠を保護する。

ロ. 摩耗、腐食に対する保護

管渠の内面が摩耗、腐食等によって損傷する恐れのあるときは、耐摩耗性、耐腐食性等に優れた材質の管渠を使用するか、または管渠の内面を適当な方法によってライニング又はコーティングを施す。

② 基礎工

管渠の基礎工は、管渠の種類、土質等に応じて、次の各項を考慮して定める。

イ. 剛性管渠の基礎工

鉄筋コンクリート管等の剛性管渠には、条件に応じて、まくら胴木、砂、砂利、はしご胴木、コンクリートなどの基礎を設ける。又、必要に応じて、鉄筋コンクリート基礎、杭基礎又はこれらの組合せ基礎を施す。

ただし、地盤が良好な場合は、これらの基礎を省くことができる。

ロ. 可とう性管渠の基礎工

硬質塩化ビニル管等の可とう性管渠は、原則として自由支承の砂基礎とし、条件に応じて、はしご胴木、布基礎等を設ける。

8. 管渠の接合及び継ぎ手

① 管渠の接合

管渠の接合は、次の各項を考慮して定める。

イ. 管渠径が変化する場合又は2本の管渠が合流する場合の接合方法は、原則として管頂接合とする。なお、同径の管渠の接合においては、マンホール等に入る損失を見込み2cmの落差を設けるものとする。

ロ. 地表勾配が急な場合には、管渠径の変化の有無にかかわらず、原則として地表勾配に応じ、段差接合又は階段接合とする。

ハ. 2本の管渠が合流する場合の中心交角は、なるべく60度以下とし、曲線をもって合流する場合の半径は、内径の5倍以上とする。

② 管渠の継ぎ手

管渠の継ぎ手は、水密性及び耐久性のあるものとする。

9. 伏せ越し

汚水管渠が、河川及び雨水管渠と交叉により横断する場合、止むを得ない場合には、伏越しを用いる。その際には次の各項を考慮して定める。

- イ. 伏越しの構造は、障害物の両側に垂直な伏越し室を設け、これらを水平又は下流に向かって下り勾配の伏越し管渠で結び、地盤の強弱に応じて、くい打ちなどの適当な基礎工を施す。
- ロ. 伏越し室には、ゲート又は角落しのほか、深さ0.5m程度の泥だめを設け、伏越し室の深さが5m以上の場合は、中段に排水ポンプが設置できる設置台を設ける。
- ハ. 伏越し管渠は、一般に複数とし、護岸等の構造物の荷量やその不等沈下の影響を受けないようにする。又、設置位置は、橋台、橋脚等の直下は避ける。
- ニ. 伏越し管渠の流入口及び流出口は、損失水頭を少なくするためベルマウス形とし、管渠内の流速は、上流管渠内の流速の20～30%増しとする。
- ホ. 伏越し管渠の土被りは、計画河床高、計画しゅんせつ面又は、現在の河底最深部から原則として2m以上とする。
- ヘ. 伏越しの損失水頭計算は次式による。

$$H = i \cdot \ell + 1.5 \times \frac{v^2}{2g} + \alpha$$

ここに、H：伏越しの損失水頭(m)

I：伏越し管渠内の流速に対する動水勾配

ℓ ：伏越し管渠の長さ(m)

v：伏越し管渠内の流速(m/秒)

g：重力の加速度(=9.8m/秒²)

α ：3～5cm

10. マンホール

マンホールは、次の各項を考慮して定める。

① 配置

イ. マンホールは、管渠の起点及び方向、勾配、管渠径等の変化する箇所、段落の生ずる箇所、管渠の会合する箇所並びに維持管理のうえで必要な箇所に必ず設ける。

ロ. マンホールは、管渠の直線部においても、管渠径によって表3-7-1の範囲内の間隔に設ける。

表3-7-1 マンホールの管渠径別最大間隔

管渠径 (mm)	600以下	1,000以下	1,500以下	1,650以下
最大間隔 (m)	75	100	150	200

② 種類及び構造

イ. マンホールの種類は、表3-7-2～表3-7-4による。

ロ. ふたは、鋳鉄性又は鉄筋コンクリート製とする。又、下部はコンクリート打ちとし、底部には管渠の状況に応じたインバートを設ける。

ハ. 地表勾配が急で、段落接合となる場合等には、段差の生ずる箇所には必ずマンホールを設け、落差60cm以上の場合は副管付マンホールとする。

表3-7-2 標準マンホールの形状別用途

呼 び 方	形 状 寸 法	用 途
1 号 マ ン ホ ー ル	内 径 90cm 円 形	管の起点及び 600mm以下の管の中間点 ならびに円径 450mmまでの管の会合点
2 号 マ ン ホ ー ル	内 径 120cm 円 形	内径 900mm以下の管の中間点及び 内径 600mm以下の管の会合点
3 号 マ ン ホ ー ル	内 径 150cm 円 形	内径 1,200mm以下の管の中間点及び 内径 800mm以下の管の会合点
4 号 マ ン ホ ー ル	内 径 180cm 円 形	内径 1,500mm以下の管の中間点及び 内径 900mm以下の管の会合点
5 号 マ ン ホ ー ル	内のり 210×120cm 角形	内径 1,800mm以下の管の中間点
6 号 マ ン ホ ー ル	内のり 260×120cm 角形	内径 2,200mm以下の管の中間点
7 号 マ ン ホ ー ル	内のり 300×120cm 角形	内径 2,400mm以下の管の中間点

表 3 - 7 - 3 標準マンホールの形状別用途

呼 び 方	形 状 寸 法	用 途
組立0号マンホール	内 径 75cm 円 形	小規模な排水又は起点
組立1号マンホール	内 法 90cm 円 形	管の起点及び 600mm以下の管の中間点 ならびに内径 450mmまでの管の会合点
組立2号マンホール	内 法 120cm 円 形	内径 900mm以下の管の中間点及び内径 600mm以下の管の会合点
組立3号マンホール	内 法 150cm 円 形	内径 1,200mm以下の中間点及び内径 800mm以下の管の会合点

表 3 - 7 - 4 特殊マンホールの形状別用途

呼 び 方	形 状 寸 法	用 途
特 1 号 マン ホ ール	内 の り 60 × 60cm 角 形	土破りが特に少ない場合、他の埋設物 等の関係等で1号マンホールが設置できな
特 2 号 マン ホ ール	内 の り 120 × 120cm 角 形	内径 1,000mm以下の管の中間点で、円 形マンホールが設置できない場合
特 3 号 マン ホ ール	内 の り 140 × 120cm 角 形	内径 1,200mm以下の管の中間点で、円 形マンホールが設置できない場合
特 4 号 マン ホ ール	内 の り 180 × 120cm 角 形	内径 1,500mm以下の管の中間点で、円 形マンホールが設置できない場合
現 場 打 ち 管 渠 用 マ ン ホ ー ル	内 径 90,120cm 円 形	く形渠、馬てい形渠など及びシードル 工法等による管渠の中間点 ただし、Dは管渠の内幅
	内 の り D × 120cm 角 形	
副 管 付 き マ ン ホ ー ル		管渠の段差が 0.6m以上となる場合

第8節 概算事業費

概算事業費は、令和6年度までの整備状況を踏まえ、今後（令和7年度～令和33年度）必要となる整備費用を基に算定する。

1. 基本条件

全体計画における概算事業費は、「下水道計画の手引」等を参考にして算出する。

(1) 整備済み面積（令和6年度末）

- ・ 汚水＝1,526.2ha＋農集板橋・大塚地区49.0ha
- ・ 雨水＝853.31ha

(2) 整備対象面積（残面積）

- ・ 汚水＝1,920.9－(1,526.2＋49.0)＝345.7ha
- ・ 雨水＝1833.3－853.31＝980.0ha

(3) 整備方針

汚水は、幹線整備がほぼ完了しており、残面積345.7haを対象とした枝線整備と、板橋・大塚地区を公共下水道既設幹線（板橋幹線）に接続する新たな幹線のみが整備の対象となる。

雨水は、未整備の幹線整備と残面積980.0haを対象とした枝線整備及び貯留管整備を行うものとする。

(4) 単価等

- ・ 汚水枝線；8.6万円／m×200m／ha＝1,720万円／ha（令和4年茨城県生活排水ベストプラン費用比較根拠に示される7.3万円／mに令和6年度建設工事費デフレータ（下水道）を適用）
- ・ 雨水枝線；6.0万円／m×100m／ha＝600万円／ha
- ・ 雨水幹線及び貯留管は、別途設定する。

2. 本工事費（汚水）

表 3－8－1 に、新設汚水幹線の整備費用を示す。

表 3－8－1 幹線本工事費（汚水）

種別		延長・基数 (m)(基)	工事単価 (万円/m)	デフレータ	適用単価 (万円/m)	工事費 (万円)
板橋・大塚幹線	自然流下	693	7.3	1.177	8.5921	5,954
	圧送	1,417	7.3	1.177	8.5921	12,175
	MP	1	1,000	1.177	1,177	1,177
	計	2,110				19,306

表 3－8－1 に、汚水の整備費用の算定結果を示す。

表 3－8－1 本工事費（汚水）

項目	整備対象面積 (ha)	単価 (万円/ha)	工事費 (百万円)
枝線	345.7	1,720	5,946
幹線	—	—	193

3. 本工事費（雨水）

3－1. 枝線整備

表 3－8－2 に、雨水の枝線整備費用の算定結果を示す。

表 3－8－2 本工事費（雨水枝線）

項 目	整備対象面積 (ha)	単価 (万円/ha)	工事費 (百万円)
雨水枝線	980.0	600	5,880

3－2．幹線整備

整備済み幹線を除いた計画幹線から、今回計画見直しによって削除される幹線を除いた幹線について整備費用を計上する。

表3－8－3に算定結果を示す。

なお各断面の単価については、平成26年度全体計画で設定したものを用いた。

表3－8－3 本工事費（雨水幹線）（1/7）

雨水幹線名	管 径 (mm)	工 種 別	延 長 (m)	単 価 (万円/m)	本工事費 (万円)	備 考
新 田	□ 1,700×1,700	〃	206	44.4	9,146	
	□ 1,800×1,800	〃	133	48.7	6,477	
	計		339		15,623	
佐貫浦第1号	⊐ 1,900×1,400	開 削	596	—	—	既 設
	□ 1,900×1,900	〃	20	—	—	既 設
	⊐ 4,400×2,500	〃	96	—	—	既 設
	⊐ 3,200×2,600	〃	165	—	—	既 設
	計		877			

表 3 - 8 - 3 本工事費（雨水幹線）（2/7）

雨水幹線名	管 径 (mm)	工 種 別	延 長 (m)	単 価 (万円/m)	本工事費 (万円)	備 考
佐貫浦第2号	ㄣ 1,200×1,150	開 削	143	—	—	既 設
	ㄣ 1,300×1,300	〃	97	—	—	既 設
	計		240		—	
佐貫浦第3号	ㄣ 1,200×1,300	開 削	360	—	—	既 設
	ㄣ 1,400×1,400	〃	15	—	—	既 設
	ㄣ 1,400×1,400	〃	335	—	—	既 設
	ㄣ 1,500×1,600	〃	26	—	—	既 設
	計		736		—	
佐貫浦第4号	ㄣ 800×800	開 削	110	—	—	既 設
	ㄣ 1,200×1,200	〃	72	—	—	既 設
	ㄣ 1,300×1,300	〃	115	—	—	既 設
	ㄣ 1,400×1,400	〃	10	—	—	既 設
	ㄣ 1,400×1,400	〃	140	—	—	既 設
	計		447		—	
川 原 代	ㄣ 1,600×1,440	開 削	8	37.1	297	
	ㄣ 1,800×1,620	〃	149	44.7	6,660	
	ㄣ 2,100×1,700	〃	166	52.8	8,765	
	ㄣ 2,600×1,700	〃	474	63.4	30,052	
	計		797		45,774	
南 中 島	ㄣ 1,400×1,300	開 削	121	14.6	1,767	
	計		121		1,767	

表 3 - 8 - 3 本工事費（雨水幹線）（3/7）

雨水幹線名	管 径 (mm)	工 種 別	延 長 (m)	単 価 (万円/m)	本工事費 (万円)	備 考
小野川第1号	⊙ 1,650	開 削	222.23	—	—	既 設
	⊙ 1,800	〃	150.14	—	—	既 設
	⊙ 2,000	〃	266.93	—	—	既 設
	□ 2,000×2,000	〃	244.21	—	—	既 設
	□ 2,400×2,400	〃	21.3	—	—	既 設
	計		904.81		—	
小野川第2号	⊙ 1,500	開 削	297.74	—	—	既 設
	計		297.74		—	
関 下 第 1 号	□ 1,100×1,100	開 削	127	10.1	1,283	
	□ 1,200×1,200	〃	31	11.8	366	
	□ 1,300×1,300	〃	114	13.6	1,550	
	□ 1,400×1,400	〃	114	15.6	1,778	
	□ 1,500×1,500	〃	530	17.7	9,381	
	□ 1,700×1,700	〃	23	22.5	518	
	□ 3,000×1,750	〃	379	39.9	15,122	
	□ 3,100×1,750	〃	5	41.2	206	
	計		1,323		30,204	
新 町	□ 1,400×1,400	開 削	157	—	—	既 設
	□ 1,600×1,600	〃	420	—	—	既 設
	計		577		—	
砂 町	□ 2,000×1,500	開 削	116	—	—	既 設
	計		116		—	

表 3 - 8 - 3 本工事費（雨水幹線）（4/7）

雨水幹線名	管 径 (mm)	工 種 別	延 長 (m)	単 価 (万円/m)	本工事費 (万円)	備 考
横 町 第 1 号	□ 1,600×1,200	開 削	849	—	—	既 設
	□ 1,600×1,500	〃	11	—	—	既 設
	□ 1,600×1,500	〃	514	—	—	既 設
	□ 2,700×2,700	〃	304	—	—	既 設
	計		1,678		—	
横 町 第 2 号	□ 1,200×1,200	開 削	235	—	—	既 設
	□ 1,400×1,400	〃	275	—	—	既 設
	計		510		—	
横 町 第 3 号	□ 1,500×1,500	開 削	125	17.7	2,213	
	□ 1,700×1,700	〃	85	22.5	1,913	
	□ 1,800×1,800	〃	728	25.1	18,273	
	計		938		22,399	
大 正 堀 左 岸	□ 2,300×1,500	開 削	42	—	—	既 設
	□ 2,400×1,500	〃	338	—	—	既 設
	□ 2,500×1,500	〃	590	—	—	既 設
	計		970		—	
紅葉内第1号	□ 1,200×1,200	開 削	108	11.8	1,274	
	□ 1,400×1,400	〃	278	15.6	4,337	
	□ 1,500×1,500	〃	199	17.7	3,522	
	□ 1,700×1,700	〃	154	22.5	3,465	
	□ 1,700×1,700	〃	220	44.4	9,768	
	□ 2,000×1,600	〃	165	23.3	3,845	
	計		1,124		26,211	

表 3 - 8 - 3 本工事費（雨水幹線）（5/7）

雨水幹線名	管 径 (mm)	工 種 別	延 長 (m)	単 価 (万円/m)	本工事費 (万円)	備 考
紅葉内第2号	1,300×1,300	開 削	222	13.6	3,019	
	1,500×1,400	〃	12	16.6	199	
	1,500×1,500	〃	350	17.7	6,195	
	1,600×1,500	〃	240	18.9	4,536	
	計		824		13,949	
直 鮒	1,300×1,300	開 削	230	13.6	3,128	
	1,400×1,400	〃	113	15.6	1,763	
	1,700×1,700	〃	130	22.5	2,925	
	2,200×1,800	〃	890	30.4	27,056	
	計		1,363		34,872	
大正堀第1号	450	開 削	110.98	—	—	既 設
	500	〃	97.18	—	—	既 設
	600	〃	36.07	—	—	既 設
	700	〃	36.04	—	—	既 設
	800	〃	39.41	—	—	既 設
	1,200	〃	206.46	—	—	既 設
	2,200	〃	326.58	—	—	既 設
	2,400×2,400	〃	151.61	—	—	既 設
	3,400×2,500	〃	88.95	114.0	10,140	※
	2,500×2,500	〃	168.98	—	—	既 設
	2,600×2,600	〃	164.01	—	—	既 設
	2,700×2,700	〃	57.1	—	—	既 設
	2,800×2,800	〃	123.02	—	—	既 設
	2,900×2,900	〃	684.17	—	—	既 設
	3,100×3,100	〃	333.53	—	—	既 設
	3,200×3,200	〃	557.28	—	—	既 設
	3,300×3,300	〃	384.17	—	—	既 設
	計		3,565.54		10,140	

表 3 - 8 - 3 本工事費（雨水幹線）（6/7）

雨水幹線名	管 径 (mm)	工 種 別	延 長 (m)	単 価 (万円/m)	本工事費 (万円)	備 考
大正堀第2号	500	開 削	37.72	—	—	既 設
	600	〃	39.47	—	—	既 設
	700	〃	39.16	—	—	既 設
	800	〃	39.10	—	—	既 設
	900	〃	43.93	—	—	既 設
	1,000	〃	116.10	—	—	既 設
	1,350	〃	53.12	—	—	既 設
	1,500	〃	169.54	—	—	既 設
	1,650	〃	199.93	—	—	既 設
	2,000	〃	173.02	—	—	既 設
	計		911.09		—	
羽 原 第 1 号	600	開 削	149.99	—	—	既 設
	800	〃	81.74	—	—	既 設
	900	〃	45.42	—	—	既 設
	1,200	〃	89.05	—	—	既 設
	1,650	〃	208.50	—	—	既 設
	1,800	〃	209.10	—	—	既 設
	2,000	〃	233.43	—	—	既 設
	2,400×2,400	〃	226.24	—	—	既 設
	2,800×2,800	〃	53.56	—	—	既 設
	計		1,297.03		—	
羽 原 第 2 号	350	開 削	16.33	—	—	既 設
	600	〃	144.97	—	—	既 設
	900	〃	44.20	—	—	既 設
	1,000	〃	156.45	—	—	既 設
	1,350	〃	93.45	—	—	既 設
	1,500	〃	180.83	—	—	既 設
	1,650	〃	144.45	—	—	既 設
	2,000	〃	56.77	—	—	既 設
	2,800	〃	37.82	74.7	2,825	※
	計		875.27		2,825	

表 3－8－3 本工事費（雨水幹線）（7/7）

雨水幹線名	管 径 (mm)	工 種 別	延 長 (m)	単 価 (万円/m)	本工事費 (万円)	備 考
破竹川第1号	1,800	開 削	55	—	—	既 設
	2,000	〃	155	—	—	既 設
	2,200×2,200	〃	766	—	—	既 設
	2,400×2,200	〃	5	—	—	既 設
	計		981		—	
破竹川第2号	1,650	開 削	190	—	—	既 設
	2,000	〃	33	48.9	1,614	
	計		223		1,614	
破竹川第3号	1,800	開 削	273	—	—	既 設
	2,000	〃	212	—	—	既 設
	2,200×2,200	〃	384	—	—	既 設
	2,250×2,250	〃	194	—	—	既 設
	2,400×2,400	〃	83	—	—	既 設
	2,600×2,600	〃	245	—	—	既 設
	計		1,391		—	
合 計			23,426		190,799	

3－3．貯留管整備

佐貫排水区に計画されている雨水貯留管の整備費用は、事業認可計画（H25 年度）において計上されている工事費を採用する。

貯留管整備費用＝1,115 百万円

3－4．工事費合計（雨水）

表 3－8－4 工事費合計（雨水）

項 目	工事費
	（百万円）
枝線	5,880
幹線	1,908
貯留管	1,115
合計	8,903

4．概算事業費算定

前項までに示した工事費を基に概算事業費（事務費等を含む）を算定した。

本工事費に対するその他（付帯工事等）の比率を 5.0%、本工事とその他の合計に対する事務費の比率を 1.5%として算定した。表 3－8－5 に算定結果を示す。

表 3－8－5 概算事業費

項目	本工事費	その他	事務費	計
汚水整備	6,139	307	97	6,543
雨水整備	8,903	445	140	9,488
計	15,042	752	237	16,031

開発区域に対する面整備に関しては、工業団地分区の工業系開発は区画が大きいことから管路延長が本想定より短くなる可能性がある。また竜ヶ崎第2処理分区の住居系開発は原因者負担等で市の財政負担が軽減できる可能性がある。事業化の際には適正な費用を把握した上で整備計画を策定していくことが望ましい。

公共下水道事業を継続していくためには、整備費とは別に既存施設の改築更新や維持管理費用が必要となる。これらの費用はストックマネジメント計画、経営戦略、事業計画等を通じて具体的な金額を算定・把握し、安定的な事業運営を最優先に、適正な予算規模を把握した上で整備を継続することが望ましい。