

7. 造成基本計画

7.1 基本方針

第2期焼却施設は都市計画法第29条第1項第3号に定める「適正かつ合理的な土地利用及び環境の保全を図る上で支障がない公益上必要な建築物」である「ごみ処理施設」（都市計画法施行令第21条第22項）に該当することから、第2期焼却施設整備に伴う開発行為の許可は不要である。

しかし、組合は事業者として本事業による周辺環境への影響を可能な限り低減し、周辺環境の保全を図っていく必要があることから、開発許可基準に準じて第2期焼却施設及びその付帯設備の整備を行うものとする。

建設予定地は洪水対策として、現況地盤より約2m嵩上げするものとする。新たな造成地盤レベルへのアクセスは敷地内に設置する斜路により行う。

建設予定地内には、隣接する小山聖苑の排水の一部が流入し、建設予定地（現都市計画決定範囲）の排水とともに建設予定地南側の小山市上下水道施設課が管理する横倉雨水幹線へと排水されている。今後も小山聖苑の排水も合わせて排水する必要があること、現況の雨水幹線排水路には十分な流下能力がないこと、横倉雨水幹線への接続径の拡大ができないことから、建設予定地内に調整池を設けて調整池から横倉雨水幹線へ排水するものとする。

7.2 敷地造成計画

本事業の実施に伴い、都市計画区域範囲の拡張、敷地の造成工事、雨水排水施設の整備、建設予定地内の動線計画の見直し等を行う必要がある。

敷地造成計画は、次の2段階に分けて検討した。

1) 第一段階：第2期焼却施設竣工時（図 7-1）

：下記用地に係る造成工事を行う

- ・ 第2期焼却施設（粗大ごみ処理施設跡地）
- ・ 見学者用駐車場（現管理棟、現仮設計量棟）
- ・ 北西部に新たに整備する直搬ごみ受入ヤード、直搬ごみ用計量機及び委託・許可車両用計量機
- ・ 上記施設等の構内道路及びその周辺
- ・ 南西部に整備する雨水調整池及び進入路

2) 最終段階：160t 焼却施設の解体跡地に整備するストックヤード竣工時（図 7-2）

：下記用地に係る造成工事を行う

- ・ 資源物ストックヤード、災害廃棄物第2次集積所及びその周辺

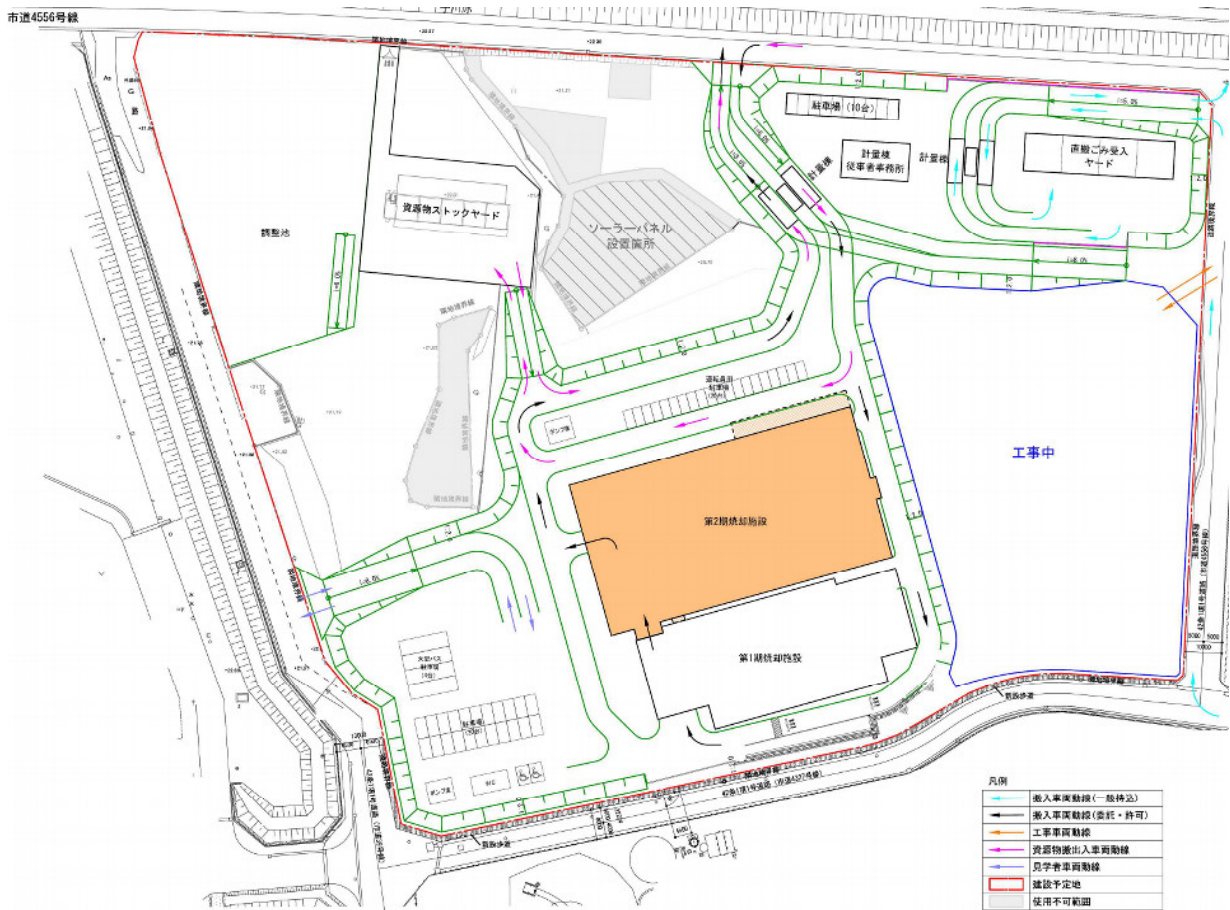


図 7-1 施設配置・造成計画図(第一段階)

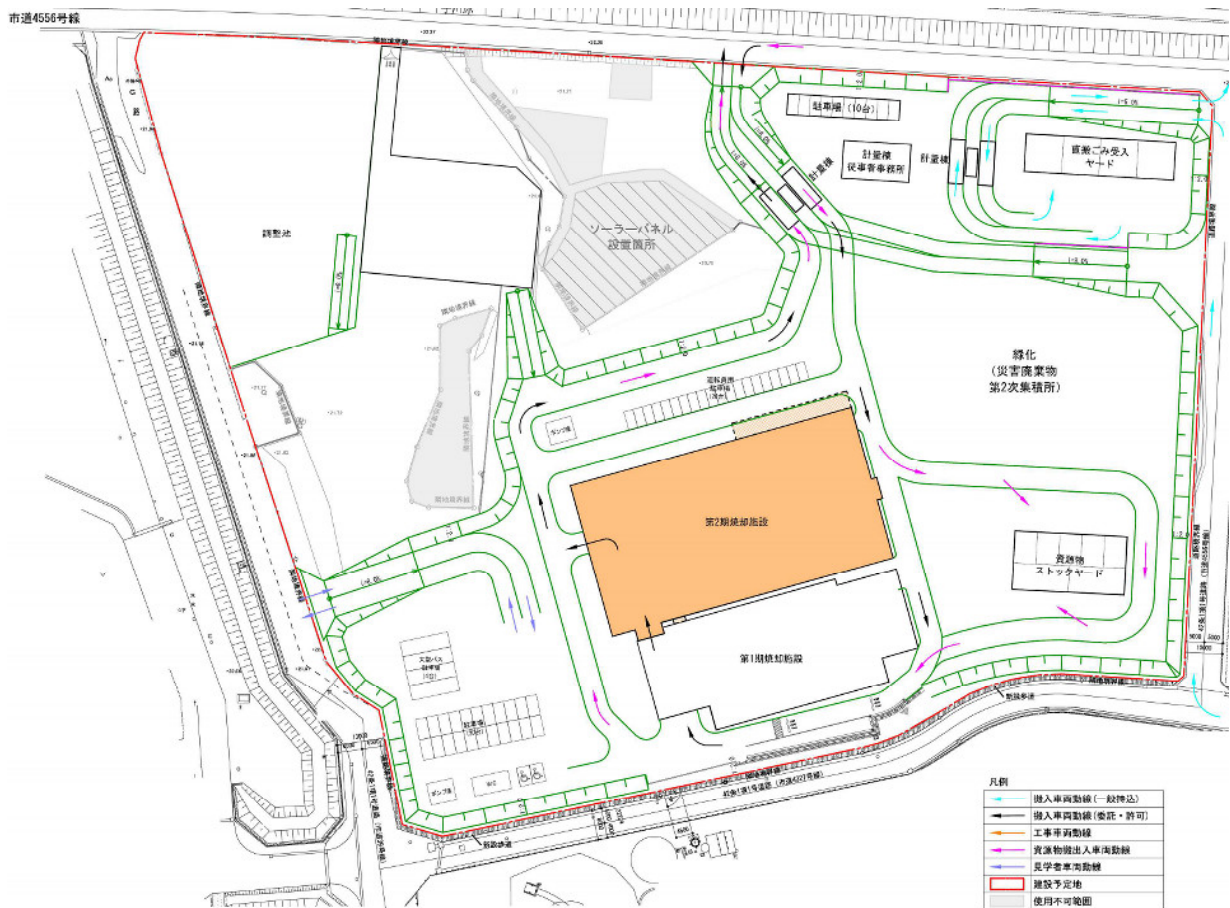


図 7-2 施設配置・造成計画図(最終段階)

7.3 雨水排水計画

7.3.1 雨水排水の現況

1) 建設予定地内の雨水排水状況

(1) 建設予定地内の排水ルート

「中央清掃センターごみ焼却施設 施設建設工事 土木建築設備 竣工図」及び「第1期エネルギー回収推進施設整備・運営事業建設工事 土木建築図」（以下、「既存資料」という。）の場外排水管及び場内排水管の平面図（図 7-3、図 7-4 参照）及び横断図によると、幹線雨水排水路は、小山聖苑西側の道路から 160 t 焼却施設の西側、そして南側を通り、市道 4327 号線内を通過して建設予定地南側の横倉雨水幹線までつながっている。

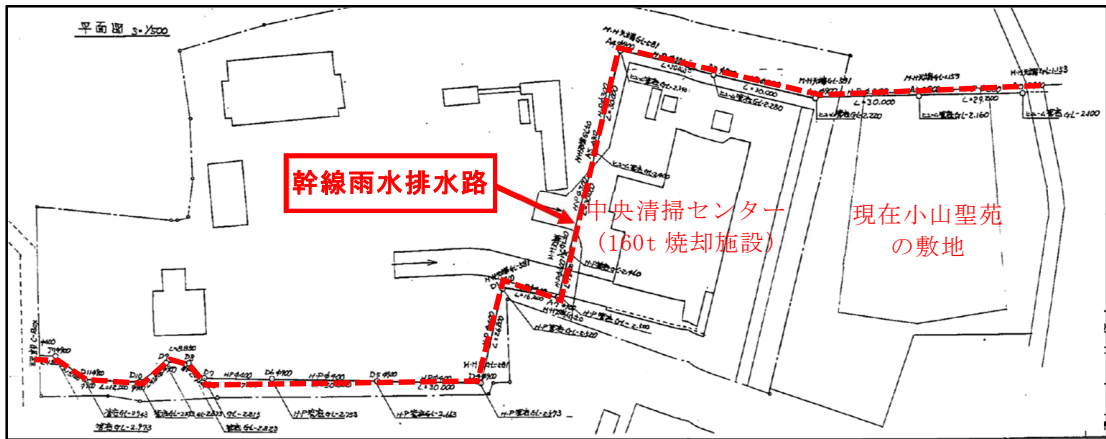


図 7-3 幹線雨水排水路の配置図（160t 焼却施設整備時）

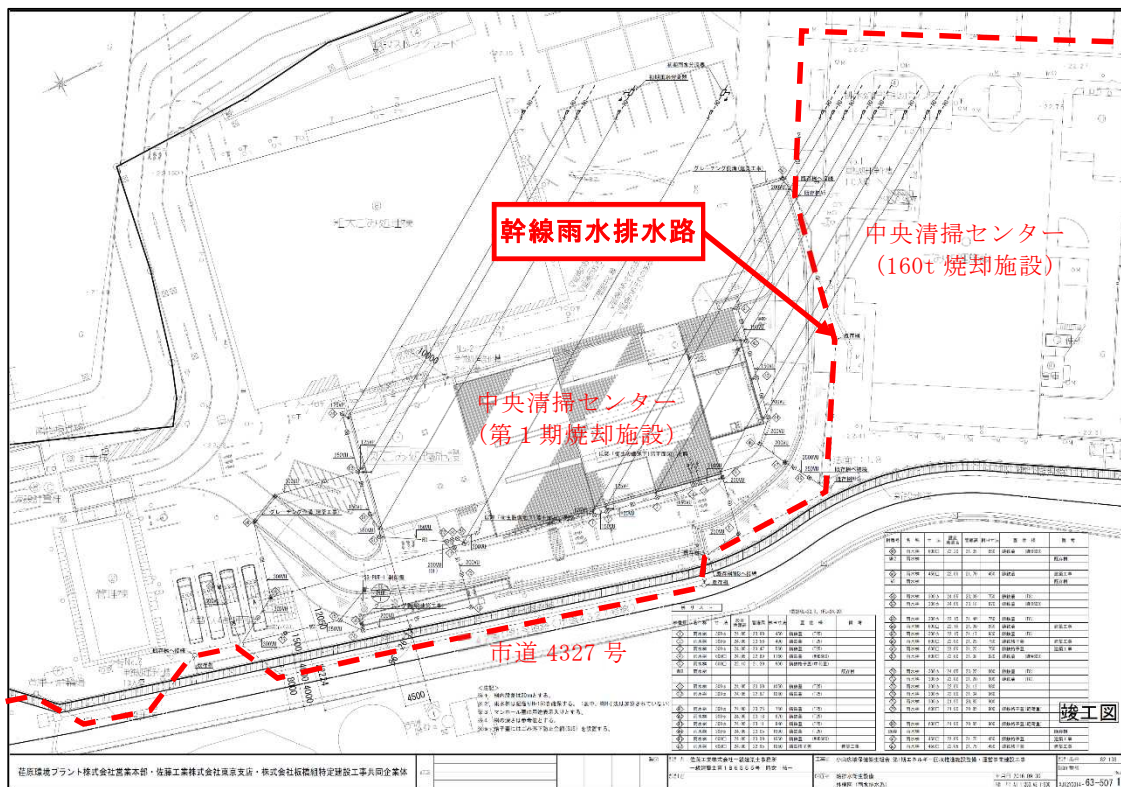


図 7-4 幹線雨水排水路の配置図（第1期焼却施設整備時）

(2) 横倉雨水幹線への接続状況

建設予定地南側には、2列の雨水幹線が並行して設置（図 7-5 参照）されており、クリーンセンター側の雨水幹線（破線）は既に廃止されている。

関係者からのヒアリング結果によると、幹線雨水排水路は建設予定地側の雨水幹線（実線）が放流先となっている。また、雨水幹線排水路の放流部の管径を把握するために、放流部から上流に4つ目のマンホールを確認したところ、下流側のヒューム管の直径がφ500になっており、放流部のマンホールには800×800mmのフラップゲート（写真 7-1 参照）が付いていることが確認された（図 7-6 参照）。そのため、雨水幹線への放流部ではヒューム管の管径がφ400より大きくなっていると考えられる。

この調査結果については小山市上下水施設課に報告し、建設当時の竣工図面の確認を依頼した。

その他、思川側にもう一つ放流口があり、ここにはφ500mmのフラップゲート（写真 7-2 参照）が付いていることを確認した。



写真 7-1 放流部マンホール内のフラップゲート 800×800mm



写真 7-2 思川側の放流部マンホール内のフラップゲート φ500mm

(埋設管)

- ・ボックスカルバートが2列になっており、中央清掃センター側が実線になっている。
- ・中央清掃センター側のボックスカルバートにクリーンセンター側の道路排水が接続されている。
- ・中央清掃センター側のボックスカルバートに中央清掃センター側からの排水路接続の記号がある。
- ・ボックスカルバートは、中央清掃センターの敷地内に入っている。
- ・これらのことから、実線のボックスカルバートの方が新しい排水路と考えられる。

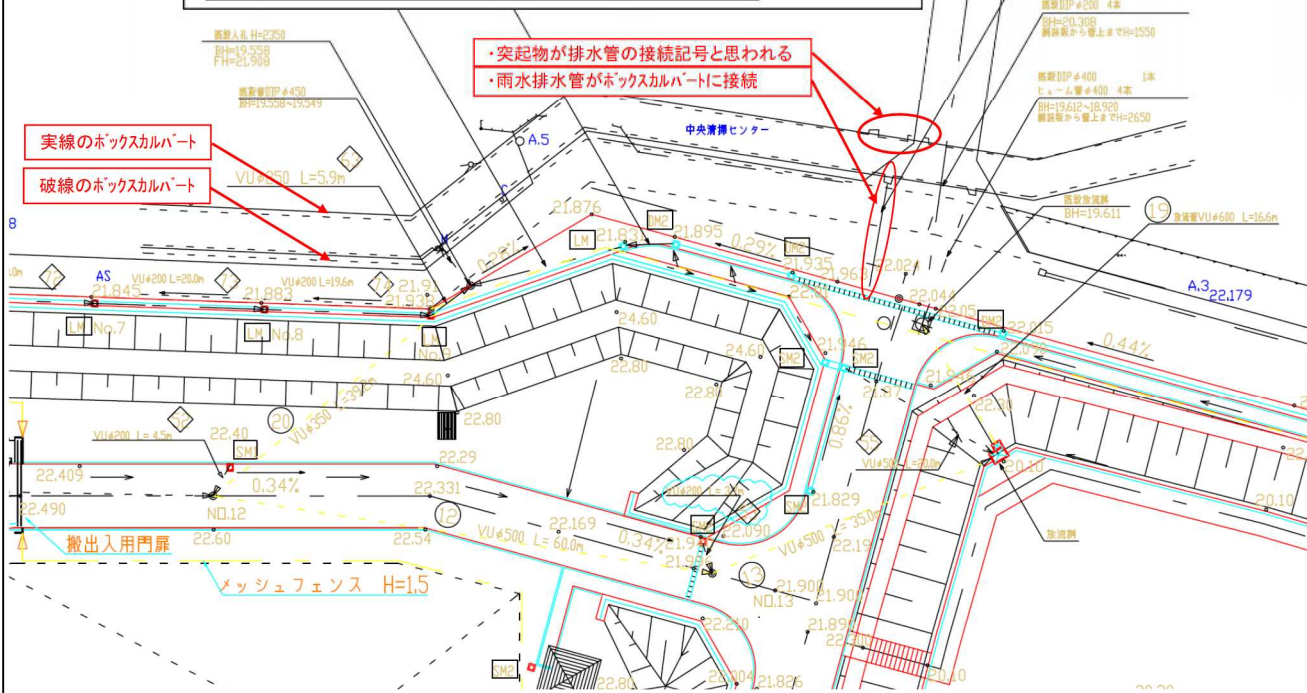


図 7-5 横倉雨水幹線周辺の雨水排水管の接続状況

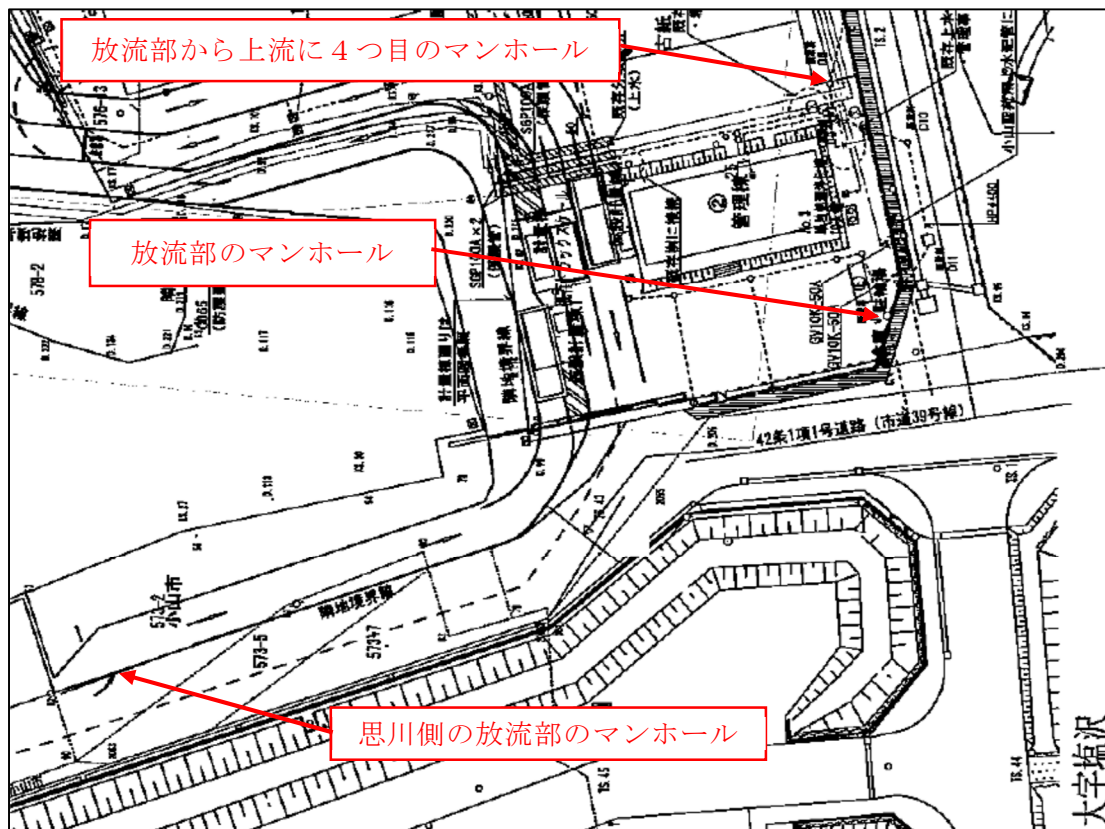


図 7-6 マンホールの位置

(3) 流末の状況

横倉雨水幹線の流末は、大きさが4,000mm×4,000mmで事業用地南側を通過して思川に流入している。なお、思川側には逆流防止用の大型ゲート（水門）が設置されている（写真7-3参照）。



写真 7-3 横倉雨水幹線の流末の水門

2) 建設予定地周辺の雨水排水状況

(1) 小山聖苑の排水ルート

既存資料では、小山聖苑の排水ルートは建設予定地内幹線雨水排水路と読み取れる。現況把握のため、小山聖苑側のマンホールを開け、流入・流出状況を確認した。

調査の結果、小山聖苑の雨水の一部が幹線雨水排水路の最上流部の人孔（写真7-4参照）に放流されていることが確認された。しかし、既存資料には設計当初の小山聖苑内の流域区分図が無かったため、集水範囲は不明である。集水範囲を場内の排水路位置から想定すると、図7-7のピンクの部分の雨水が集水され、放流されていると考えられる。

なお、小山聖苑から建設予定地内の幹線雨水排水路への集水範囲は、今後検討を行い、再確認するものとする。



写真 7-4 小山聖苑からの放流先人孔

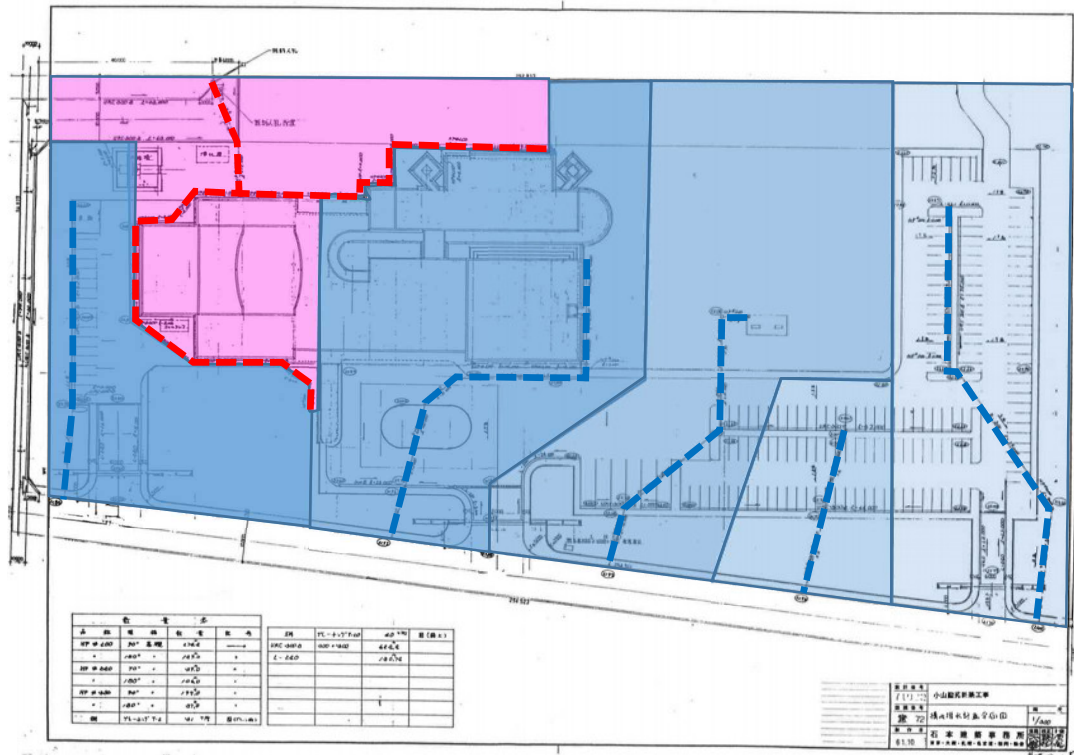


図 7-7 小山聖苑の想定流域区分図

(2) 市道の冠水状況

建設予定地南側と北側の市道では、降雨時に道路が頻繁に冠水している。冠水箇所を図 7-8 に示す。これは雨水排水用の排水施設が十分に機能していないため、この要因としては幹線雨水排水管の流下能力が小さく、敷地内の雨水を速やかに排水できていないこと、また、道路の排水側溝の排水能力が低いこと等が考えられる。

市道の排水対策等は小山市道路課の管轄になることから、情報を共有し、道路課において検討を依頼した。小山市道路課では上流から冠水対策の整備を進めているとのことである。

なお、建設予定地西側の仮設道路西側にはアスカーブが整備され、敷地内の雨水が叢側に流出しないようになっている。

(3) 道路の排水側溝の整備状況

建設予定地南側の道路排水は、道路のクリーンセンター側に蓋付の U 字溝が整備されている。一方、建設予定地北側の道路排水は、道路の中央清掃センター側に蓋付の U 字溝、小山聖苑側に 300×300 のボックス状の排水路（集水柵無し）が整備されている。

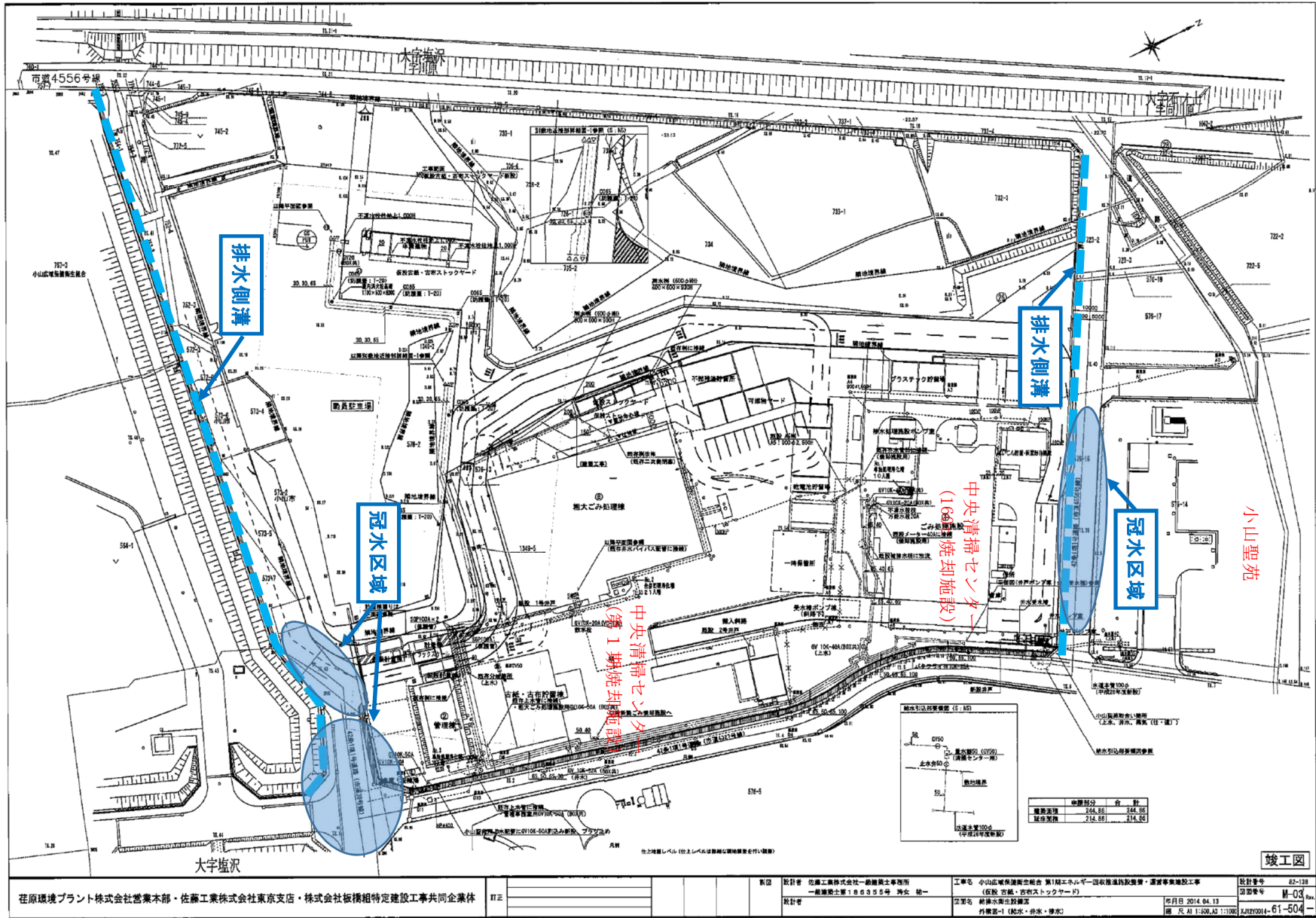


図 7-8 事業用地周辺の雨水排水状況

7.3.2 雨水排水方法の検討

1) 幹線雨水排水路の流下能力

既存資料によると、幹線雨水排水路はヒューム管φ300～400mmの管渠が布設されており、下流側φ400mmの縦断勾配はおよそ3.0‰となっている。この場合の流下能力は、表7-1に示す通り0.114m³/sであり、令和3年3月現在の都市計画決定範囲約2.0haから発生する流出量0.577m³/sの約1/5となっている。

表 7-1 流量表 (φ400)

呼び径	400		450		500		600		700	
A (m)	0.12566		0.15904		0.19635		0.28274		0.38485	
P (m)	1.2566		1.4137		1.5708		1.8850		2.1991	
R (m)	0.1000		0.1125		0.1250		0.1500		0.1750	
I (‰)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Q (m ³ /s)
0.1	0.166	0.021	0.179	0.029	0.192	0.038	0.217	0.061	0.241	0.093
0.2	0.234	0.029	0.254	0.040	0.272	0.053	0.307	0.087	0.340	0.131
0.3	0.287	0.036	0.310	0.049	0.333	0.065	0.376	0.106	0.417	0.160
0.4	0.331	0.042	0.359	0.057	0.385	0.076	0.434	0.123	0.481	0.185
0.5	0.371	0.047	0.401	0.064	0.430	0.084	0.486	0.137	0.538	0.207
0.6	0.406	0.051	0.439	0.070	0.471	0.092	0.532	0.150	0.590	0.227
0.7	0.438	0.055	0.474	0.075	0.509	0.100	0.575	0.162	0.637	0.245
0.8	0.469	0.059	0.507	0.081	0.544	0.107	0.614	0.174	0.681	0.262
0.9	0.497	0.062	0.538	0.086	0.577	0.113	0.651	0.184	0.722	0.278
1.0	0.524	0.066	0.567	0.090	0.608	0.119	0.687	0.194	0.761	0.293
1.1	0.550	0.069	0.595	0.095	0.638	0.125	0.720	0.204	0.798	0.307
1.2	0.574	0.072	0.621	0.099	0.666	0.131	0.752	0.213	0.834	0.321
1.3	0.598	0.075	0.646	0.103	0.693	0.136	0.783	0.221	0.868	0.334
1.4	0.620	0.078	0.671	0.107	0.720	0.141	0.813	0.230	0.900	0.347
1.5	0.642	0.081	0.694	0.110	0.745	0.146	0.841	0.238	0.932	0.359
1.6	0.663	0.083	0.717	0.114	0.769	0.151	0.869	0.246	0.963	0.370
1.7	0.683	0.086	0.739	0.118	0.793	0.156	0.895	0.253	0.992	0.382
1.8	0.703	0.088	0.761	0.121	0.816	0.160	0.921	0.261	1.021	0.393
1.9	0.722	0.091	0.781	0.124	0.838	0.165	0.947	0.268	1.049	0.404
2.0	0.741	0.093	0.802	0.128	0.860	0.169	0.971	0.275	1.076	0.414
2.2	0.777	0.098	0.841	0.134	0.902	0.177	1.019	0.288	1.129	0.434
2.4	0.812	0.102	0.878	0.140	0.942	0.185	1.064	0.301	1.179	0.454
2.6	0.845	0.106	0.914	0.145	0.981	0.193	1.107	0.313	1.227	0.472
2.8	0.877	0.110	0.949	0.151	1.018	0.200	1.149	0.325	1.273	0.490
3.0	0.908	0.114	0.982	0.156	1.053	0.207	1.189	0.336	1.318	0.507
3.2	0.937	0.118	1.014	0.161	1.088	0.214	1.228	0.347	1.361	0.524
3.4	0.966	0.121	1.045	0.166	1.121	0.220	1.266	0.358	1.403	0.540
3.6	0.994	0.125	1.076	0.171	1.154	0.227	1.303	0.368	1.444	0.556
3.8	1.022	0.128	1.105	0.176	1.185	0.233	1.339	0.379	1.484	0.571
4.0	1.048	0.132	1.134	0.180	1.216	0.239	1.373	0.388	1.522	0.586
4.2	1.074	0.135	1.162	0.185	1.246	0.245	1.407	0.398	1.560	0.600
4.4	1.099	0.138	1.189	0.189	1.276	0.250	1.440	0.407	1.596	0.614
4.6	1.124	0.141	1.216	0.193	1.304	0.256	1.473	0.416	1.632	0.628
4.8	1.148	0.144	1.242	0.198	1.332	0.262	1.505	0.425	1.667	0.642
5.0	1.172	0.147	1.268	0.202	1.360	0.267	1.536	0.434	1.702	0.655

出典：「技術資料ヒューム管設計施工要覧」全国ヒューム管協会

2) 小山聖苑分の排水ルートの設定

小山聖苑内の雨水は、一部が建設予定地内の幹線雨水排水路に入ってきているが、現況の建設予定地内の幹線雨水排水路にはそれを受け入れる能力はないため（上述の1））、新たな雨水排水路を整備する必要がある。

小山聖苑分の幹線雨水排水路の整備にあたっては、下記の3ルートが考えられる。

- ① 建設予定地内の場内道路内に整備するルート（図7-10の西側ルートに接続させる。水位レベルが異なるため、ポンプアップが必要。）
- ② 小山聖苑敷地内において市道4327号線の道路排水に放流するルート（図7-7のピン

クの部分の場内にマンホールポンプと道路側溝へ排水する排水路を整備する。小山市道路課との調整が必要。)

- ③ 既存の幹線雨水排水路の使用を継続するルート（建設予定地内の雨水排水については、別途幹線雨水排水路の整備が必要。)

3) 建設予定地内の排水ルートの設定

建設予定地内の既設の幹線雨水排水路は排水能力が小さく、小山聖苑分を別ルート（上述の②）で排水したとしても、建設予定地内の雨水を適切に排水できない状況である。建設予定地内の雨水排水についても、新たな幹線雨水排水路を整備する必要がある。

幹線雨水排水路の整備は、次の２段階に分けて整備することを検討した。

(1) 第一段階（第２期焼却施設竣工時）（図 7-9）

: 既存排水路である図 7-9 の東側ルートを利用することとし、排水できない部分の排水路を追加整備する。なお、追加整備する範囲は横倉雨水幹線に直接放流が出来ないため、建設予定地南西側に新設する雨水調整池（流域貯留施設）を經由し、既存の排水路とは別の場所に排水口を整備して排水する。

(2) 最終段階（160t 焼却施設の解体跡地に整備する資源物ストックヤード竣工時）（図 7-10）

: 既設排水路（東側ルート）を一部敷地内部側に切り廻すとともに、新たに整備する資源物ストックヤードの西側道路部に排水路を追加整備する。

なお、流末となる横倉雨水幹線は、小山市上下水道施設課の管理施設であるため、管路の接続にあたっては上下水道施設課との協議が必要となる。また、協議の状況により、思川の河川管理者等への確認も必要になると考えられる。

排水ルートの設定については、今後の検討において、関係機関協議を行い、最終決定するものとする。



図 7-9 幹線雨水排水路のルート図(第一段階)



図 7-10 幹線雨水排水路のルート図(最終段階)

4) 幹線雨水排水路（西側ルート）の必要断面（管径）

最終段階では、小山聖苑分は東側ルートの既設の排水路で排水し、建設予定地内の盛土部分の排水は西側ルートで排水することを想定している。西側ルートとして新たに整備する幹線雨水排水路の必要断面（管径）の算定を行った。

(a) 流出量の算定式

流出量の算定式は、以下の式を使用した。

$$Q = 1/360 \times C \times I \times A \quad (A = Q \times 360 \div C \div I)$$

Q : 流出量(m³/s) C : 流出係数(-)
I : 降雨強度(mm/hr) A : 排水面積(ha)

(b) 建設予定地の流出係数（C）

・流出係数（C）：0.77

：表 7-2 の工種別基礎流出係数の標準値より、建設予定地で想定される工種を①屋根、②道路、③芝・樹木の多い公園とみなし、建設予定地の緑地率が 15%であること（表 2-2）から、①屋根の流出係数の最大値と②道路の流出係数の最小値の平均値が建設予定地面積の 85%、③芝・樹木の多い公園の流出係数の平均値が建設予定地面積の 15%と仮定し、下記の算定式に基づき流出係数を算出した。

$$1/2(0.95+0.80) \times 0.85 + 1/2(0.05+0.25) \times 0.15 = 0.77$$

表 7-2 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	0.10～0.30
道 路	0.80～0.90	芝・樹木の多い公園	0.05～0.25
その他の不浸透面	0.75～0.85	こう配のゆるい山地	0.20～0.40
水 面	1.00	こう配の急な山地	0.40～0.60
		砂 利 敷	0.15～0.30

注) 原則として表の中間値を使用すること。

出典：「栃木県開発許可事務の手引」 栃木県県土整備部都市計画課

(c) 降雨強度（I）

雨水排水路の降雨確率年は5年とする。

・5年確率降雨強度(流達時間10分)（I）：135.0mm/hr（表 7-3 参照）

表 7-3 降雨強度式（確率5年）一覧表

別表 1

降雨強度式（確率5年）一覧表

適用市町村名 (R2.4.1現在)	時間雨量 (R ₅)	特性計数 値 (β ¹⁰ ₅)	降雨強度 式 (I ₅)	降雨強度式による継続時間雨量強度 (mm/hr)								
				5分	10分	20分	30分	40分	60分	80分	100分	120分
宇都宮 (旧宇都宮)	62.2	2.16	$\frac{5,790}{t+33}$	152.4	134.7	109.2	91.9	79.3	62.3	51.2	43.5	37.8
足利	65.0	2.00	$\frac{6,500}{t+40}$	144.4	130.0	108.3	92.9	81.3	65.0	54.2	46.4	40.6
佐野 (旧佐野)	65.0	2.25	$\frac{5,850}{t+30}$	167.1	146.3	117.0	97.5	83.6	65.0	53.2	45.0	39.0
小山・栃木 (旧栃木・旧大平・旧岩舟)・壬生・上三川・下野 (旧南河内、旧石橋、旧国分寺)	60.0	2.25	$\frac{5,400}{t+30}$	154.3	135.0	108.0	90.0	77.1	60.0	49.1	41.5	36.0

出典：「栃木県開発許可事務の手引」 栃木県県土整備部都市計画課

(d) 排水面積 (A)

- ・最終段階における盛土面積 (A) : 3.06ha

(e) 建設予定地内の盛土部分から排出される流出量 (Q)

$$Q = 1/360 \times C \times I \times A$$

$$= 1/360 \times 0.77 \times 135.0 \times 3.06$$

$$= 0.884 \text{m}^3/\text{s}$$

- ・盛土部分から排出される流出量 (Q) : 0.884m³/s

(f) 幹線雨水排水路の必要断面 (管径)

建設予定地内の盛土部分から排出される流出量を排水するための幹線雨水排水路の管径を表 7-4 の流量表で求めると、2.0‰でφ1000、3‰でφ900となった。

2.0‰	3.0‰
φ 900	0.992m ³ /s
φ 1000	1.072m ³ /s

表 7-4 流量表 (φ900、φ1000)

呼び径	800		900		1 000		1 100		1 200	
A (m ²)	0.50265		0.63617		0.78540		0.95033		1.13097	
P (m)	2.5133		2.8274		3.1416		3.4558		3.7699	
R (m)	0.2000		0.2250		0.2500		0.2750		0.3000	
I (‰)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Q (m ³ /s)	V (m/s)	Q (m ³ /s)
0.05	0.186	0.094	0.201	0.128	0.216	0.170	0.230	0.219	0.244	0.276
0.10	0.263	0.132	0.285	0.181	0.305	0.240	0.325	0.309	0.345	0.390
0.15	0.322	0.162	0.349	0.222	0.374	0.294	0.398	0.379	0.422	0.477
0.20	0.372	0.187	0.402	0.256	0.432	0.339	0.460	0.437	0.488	0.551
0.25	0.416	0.209	0.450	0.286	0.483	0.379	0.514	0.489	0.545	0.616
0.30	0.456	0.229	0.493	0.314	0.529	0.415	0.563	0.535	0.597	0.675
0.35	0.492	0.247	0.532	0.339	0.571	0.449	0.609	0.578	0.645	0.729
0.40	0.526	0.264	0.569	0.362	0.611	0.480	0.651	0.618	0.689	0.780
0.45	0.558	0.281	0.604	0.384	0.648	0.509	0.690	0.656	0.731	0.827
0.50	0.588	0.296	0.636	0.405	0.683	0.536	0.727	0.691	0.771	0.872
0.55	0.617	0.310	0.667	0.425	0.716	0.562	0.763	0.725	0.808	0.914
0.60	0.644	0.324	0.697	0.443	0.748	0.587	0.797	0.757	0.844	0.955
0.65	0.671	0.337	0.725	0.462	0.778	0.611	0.829	0.788	0.879	0.994
0.70	0.696	0.350	0.753	0.479	0.808	0.634	0.861	0.818	0.912	1.032
0.75	0.720	0.362	0.779	0.496	0.836	0.657	0.891	0.847	0.944	1.068
0.80	0.744	0.374	0.805	0.512	0.863	0.678	0.920	0.874	0.975	1.103
0.85	0.767	0.386	0.830	0.528	0.890	0.699	0.948	0.901	1.005	1.137
0.90	0.789	0.397	0.854	0.543	0.916	0.719	0.976	0.927	1.034	1.170
0.95	0.811	0.408	0.877	0.558	0.941	0.739	1.003	0.953	1.063	1.202
1.00	0.832	0.418	0.900	0.572	0.965	0.758	1.029	0.978	1.090	1.233
1.10	0.873	0.439	0.944	0.600	1.012	0.795	1.079	1.025	1.143	1.293
1.20	0.911	0.458	0.986	0.627	1.057	0.831	1.127	1.071	1.194	1.351
1.30	0.949	0.477	1.026	0.653	1.101	0.864	1.173	1.115	1.243	1.406
1.40	0.984	0.495	1.065	0.677	1.142	0.897	1.217	1.157	1.290	1.459
1.50	1.019	0.512	1.102	0.701	1.182	0.929	1.260	1.197	1.335	1.510
1.60	1.052	0.529	1.138	0.724	1.221	0.959	1.301	1.237	1.379	1.559
1.70	1.085	0.545	1.173	0.746	1.259	0.989	1.341	1.275	1.421	1.607
1.80	1.116	0.561	1.207	0.768	1.295	1.017	1.380	1.312	1.463	1.654
1.90	1.147	0.576	1.240	0.789	1.331	1.045	1.418	1.348	1.503	1.699
2.00	1.176	0.591	1.273	0.810	1.365	1.072	1.455	1.383	1.542	1.744
2.20	1.234	0.620	1.335	0.849	1.432	1.125	1.526	1.450	1.617	1.829
2.40	1.289	0.648	1.394	0.887	1.496	1.175	1.594	1.514	1.689	1.910
2.60	1.341	0.674	1.451	0.923	1.557	1.223	1.659	1.576	1.758	1.988
2.80	1.392	0.700	1.506	0.958	1.615	1.269	1.721	1.636	1.824	2.063
3.00	1.441	0.724	1.559	0.992	1.672	1.313	1.782	1.693	1.888	2.135

出典：「技術資料ヒューム管設計施工要覧」全国ヒューム管協会

5) 建設予定地内の造成地盤の排水勾配

建設予定地内の造成地盤の表面には、排水のため東側か南西側に勾配を付けることになる。既設の幹線雨水排水路の勾配は、南北方向におよそ 0.2~0.3%、東西方向におよそ 0.2%となっている。そのため、建設予定地の最大高低差は、南北方向 58 cm (L=230m)、東西方向 38 cm (L=190m) となると考えられる。

なお、第 1 期焼却施設の造成形状は、元の地盤高より約 2.2m 嵩上げし、現況地盤高は 24.20m となっている。

6) 雨水調整池の設計

(1) 調整池容量

(a) 開発区域の規模 (A)

開発区域は、建設予定地に小山聖苑の一部を足した面積を対象とする。

・建設予定地及び小山聖苑の一部の面積 $A = 4.88\text{ha}$

(建設予定地の面積 : 4.7ha

小山聖苑の一部の面積 (放流管の許容排水量から逆算した面積) : 0.18ha)

(b) 許容放流量 (Qc)

開発区域からの許容放流量は、現況排水路 (φ 400、i=3.0%) (表 7-1) の許容排水量 0.114m³/s とする。

$$Q_c = 0.114\text{m}^3/\text{s}$$

(c) 降雨強度式 (r)

降雨強度式は、開発区域の規模及び地域に応じて設定される。表 7-5 及び表 7-6 より、開発区域の規模は 5 ha 未満であるため確率年は 10 年、降雨強度式は以下の式になる。

$$r = \frac{6,300}{t + 30}$$

表 7-5 開発区域の規模による降雨強度式

開発区域の規模	降雨強度式
1 ha 未満	5 年確率
1 ha 以上 5 ha 未満	10 年確率
5 ha 以上	30 年確率

出典：「栃木県開発許可事務の手引」栃木県県土整備部都市計画課

表 7-6 降雨強度式（確率 10 年）一覧表

10 年 確 率			
適 用 市 町 村 名 (R2.4.1現在)	時 間 雨 量 R_{10}	特 性 計 数 値 β_{10}^{10}	降 雨 強 度 式 I_{10}
宇都宮（旧宇都宮・旧上河内）	71.3	2.14	$\frac{6,702}{t+34}$
足利・佐野（旧葛生・旧田沼）・ 栃木（旧都賀）	75.0	2.00	$\frac{7,500}{t+40}$
佐野（旧佐野）・栃木（旧藤岡）	75.0	2.11	$\frac{7,125}{t+35}$
栃木（旧栃木・旧大平・旧岩舟）・ 小山・上三川・下野（旧南河 内、旧石橋、旧国分寺）・真岡 （旧真岡・旧二宮）・芳賀・那須 烏山（旧烏山・旧南那須）・高根 沢・茂木・益子・市貝・壬生・ 野木	70.0	2.25	$\frac{6,300}{t+30}$

出典：「栃木県開発許可事務の手引」栃木県県土整備部都市計画課

(d) 許容放流量に対応する降雨強度（ r_c ）

許容放流量に対応する降雨強度は、次式により算出する。なお、 f は開発区域の流出係数で、P.73 の(b)建設予定地の流出係数（ C ）より、0.77 を用いる。

$$r_c = \frac{360 \times Q_c}{f \times A}$$

・降雨強度（ r_c ）

$$= \frac{360 \times 0.114}{0.77 \times 4.88}$$

$$= 10.92\text{mm/ha}$$

(e) 調整池容量（ V ）

調整池容量は、流入時間を変数とした流入容量の出し入れ計算により算出する。調整池容量は以下ようになる。算出根拠を表 7-7 に示す。

・調整池容量 $V=2,776\text{m}^3$

(2) 調整池の型式

調整池の型式は、整備コストが低く、メンテナンスも容易な「流域貯留方式」が最適と考える。

(3) 調整池の規模

流域貯留方式の調整池の最大水深を 50 cmとした場合、調整池の面積は約 5,560 m^2 必要となる。

表 7-7 調整池容量の計算

調整池容量の計算

建設予定地+小山聖苑の一部

調整池流域面積 = 4.88 ha
 調整池からの許容放流量 $Q_c = 0.114 \text{ m}^3/\text{s}$

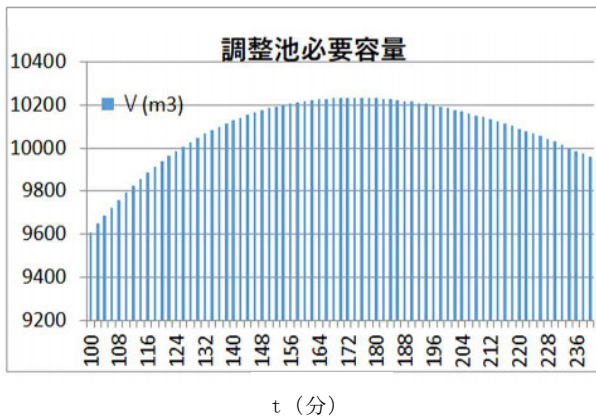
$$\text{10年降雨強度 (小山) : } r = \frac{6,300.00}{t + 30}$$

$$\begin{aligned} \text{許容放流量に対応する降雨強度 : } r_c &= \frac{360}{f} \times \frac{Q_c}{A} \\ &= \frac{360}{0.77} \times \frac{0.114}{4.88} \\ &= 10.92 \text{ mm/hr} \end{aligned}$$

t (分)	r _t (mm/hr)	V(m ³)
51	77.778	2,310
53	75.904	2,339
55	74.118	2,365
57	72.414	2,391
59	70.787	2,414
61	69.231	2,437
63	67.742	2,458
65	66.316	2,478
67	64.948	2,497
69	63.636	2,514
71	62.376	2,531
73	61.165	2,547
75	60.000	2,562
77	58.879	2,576
79	57.798	2,590
81	56.757	2,603
83	55.752	2,615
85	54.783	2,626
87	53.846	2,637
89	52.941	2,647
91	52.066	2,657
93	51.220	2,666
95	50.400	2,674
97	49.606	2,682
99	48.837	2,690
101	48.092	2,697
103	47.368	2,704
105	46.667	2,710
107	45.985	2,716
109	45.324	2,722
111	44.681	2,727
113	44.056	2,732
115	43.448	2,736
117	42.857	2,741
119	42.282	2,745
121	41.722	2,748

t (分)	r _t (mm/hr)	V(m ³)
123	41.176	2,752
125	40.645	2,755
127	40.127	2,758
129	39.623	2,760
131	39.130	2,763
133	38.650	2,765
135	38.182	2,767
137	37.725	2,769
139	37.278	2,770
141	36.842	2,772
143	36.416	2,773
145	36.000	2,774
147	35.593	2,775
149	35.196	2,775
151	34.807	2,776
153	34.426	2,776
155	34.054	2,776
157	33.690	2,776
159	33.333	2,776
161	32.984	2,776
163	32.642	2,775
165	32.308	2,775
167	31.980	2,774
169	31.658	2,773
171	31.343	2,772
173	31.034	2,771
175	30.732	2,770
177	30.435	2,769
179	30.144	2,768
181	29.858	2,766
183	29.577	2,764
185	29.302	2,763
187	29.032	2,761
189	28.767	2,759
191	28.507	2,757

←max
←max
←max
←max
←max
←max



max = 2,776 m³