

長岡京市水循環再生プラン

平成 24 年 2 月

京都府 長岡京市

— 目 次 —

1.	はじめに	1
1-1.	長岡京市水循環再生プラン策定の経緯と目的	1
1-2.	関連計画と再生プランの位置付け	2
1-3.	再生プラン策定の基本方針	3
1-4.	再生プランの対象地区	4
2.	水循環に関する現状	6
2-1.	一般的事項	6
2-2.	長岡京市の現状	7
3.	貯留浸透施設の設置計画	19
3-1.	検討フロー	19
3-2.	土質調査データのデータベース化	20
3-3.	長岡京市浸透適地マップ	21
3-4.	貯留浸透施設の種類	26
3-5.	設置対象場所及び対象施設の設定	27
3-6.	貯留浸透施設の整備量の算定	31
3-7.	貯留浸透能力の設定	34
3-8.	計画貯留浸透量の算定	36
3-9.	貯留浸透施設の設置効果	38
4.	既存の水循環機能の保全と整備	41
4-1.	農地の保全と整備	41
4-2.	里山の保全と整備	41
4-3.	ため池の保全と整備	41
4-4.	既存の水循環に関する実施計画	42
5.	今後の取り組み	44

1. はじめに

1-1. 長岡京市水循環再生プラン策定の経緯と目的

長岡京市は、人口約 80,000 人で、淀川水系桂川の下流域に位置する京都府南西部の中核都市であり、京都及び大阪の衛星都市として、現在も行政人口が増加している、全国的にも数少ない人口増加都市のひとつです。

本市では、「自然と文化を守り育てる」、「循環する地域をつくる」、「みんなが参加して計画し、実践する」を基本理念とした【長岡京市環境基本計画】を平成 13 年 3 月に策定（現在見直し中）し、各種実施計画で掲げる施策の実行と、『つむぎ織りなす“環境の都”長岡京』の実現に向け、鋭意努力しているところです。

その中の「循環する地域の形成」では、水資源に関してテーマを掲げ、水循環※¹に関する様々なプロジェクトに取り組んできており、既に市民の皆様への雨水タンク助成金制度などは大きな成果を上げています。

しかし、急速な都市化の進展などに伴う水循環機能の変化や多発する局地的大雨に起因する浸水被害の発生、水道水源として限られた資源である地下水の保全など、持続可能な社会を形成するためにも解決が必要な課題が山積しており、その解決には、水循環の現状と機能保全のための取り組み状況を考慮したうえで、水循環に係る基本計画の早急な策定が必要です。

そこで、主に雨水の貯留浸透施設の積極的な導入により、かつての水循環系を再生するとともに、近年の集中豪雨による浸水被害リスクを軽減するため、平成 21 年度から平成 23 年度までの 3 ヶ年で雨水の貯留浸透に関する各種検討を行い、「長岡京市水循環再生プラン（以下、再生プランとする）」として取りまとめることとなりました。

※1（水循環）

一般的には、海水が蒸発し雲となり雨を降らせ、雨水が大地にしみ込み、地下水や河川水になって流れ、一部は様々な形で人々に利用されて、再び海に戻る水の循環をいう。

特に、都市域では自然が本来持っている水の循環の経路が、上水道や下水道などの雨水施設に大きな影響を及ぼしているため、自然系だけではなく人工系も含めて水の循環系（システム）という。

1-2. 関連計画と再生プランの位置付け

本再生プランは、上位計画である「長岡京市環境基本計画」で計画されている水循環に係るものを取りまとめて、より具体的な内容とした本市の水循環に係る基本計画です。

また、この基本計画に基づき策定する予定の実施計画については、下表に示す、長岡京市第3次総合計画で定める後期実施計画及び（仮称）長岡京市第2次環境基本計画（新環境基本計画）の実施計画に包括する予定です。

なお、各実施計画の目標年度は平成27年度ですが、貯留浸透施設の整備は社会資本整備のひとつであるという事業の特性から、長期的な視点での計画の策定が必要と考え、本再生プランの目標年度は、20年後の平成43年度に設定しました。

関連計画の概要は次のとおりです。

長岡京市第3次総合計画					
第1期基本計画		第2期基本計画		第3期基本計画	
前期実施計画		前期実施計画		前期実施計画	
	後期実施計画		後期実施計画		後期実施計画

環境基本計画					新環境基本計画
策定	プロジェクトの実行	進捗状況 報告書	実施計画	実施計画	
					実施計画

長岡京市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）	→
------------------------	---

長岡京市役所地球温暖化防止実行計画	→
-------------------	---

年度	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015

注1) 赤枠部：再生プランの実施計画として、各実施計画に盛り込む予定

1－3. 再生プラン策定の基本方針

再生プランの策定は、以下に示す考え方に基づき実施しました。

■ 計画策定の際には、住民に意見を求めます

長岡京市意見公募手続制度を活用し、再生プランの策定に際して住民の皆様にご意見を伺い、より身近で実行力のある計画の策定を目指します。

■ 水循環の現状と既存計画を考慮した上で、再生プランを策定します

「都市化の進展状況」、「浸水被害の発生状況」、「地下水保全の取り組み」、「西山における森林整備の状況」、「雨水の利用状況」の5つの視点で本市における水循環の現状と、既存の水循環機能の保全に関する取り組み状況を併せて整理し、これらの整理結果を考慮した上で、再生プランの策定を行います。

■ 長岡京市浸透適地マップを作成します

長岡京市浸透適地マップを作成し、浸透施設の設置に適する地区の明示を行い、浸透施設導入の際の参考資料とします。

■ 貯留浸透施設の積極的な導入への支援を行います

「公園」、「民有地」、「その他公共施設」を貯留浸透施設の積極的な導入を行う場所に位置付け、水循環の重要性について様々な機会でのPRし、貯留浸透施設の普及促進を目指します。

■ 貯留浸透施設の設置基準を策定し、適切な事業実施に努めます

「長岡京市雨水貯留浸透施設設置基準」を策定し、貯留浸透施設の設置計画の策定から施工及び維持管理に至るまでの考え方を示すことで、適切な施設能力と機能の継続性が得られる施設の設置を可能にします。

■ 再生プラン作成過程などをまとめた参考資料を策定します

再生プランの作成過程、算定根拠、詳細資料などをまとめた参考資料を策定し、再生プランに基づき、具体的な計画を行う際の参考となるようにします。

1-4. 再生プランの対象地区

本再生プランは、全市域を対象としますが、貯留浸透施設の設置計画及び整備を進める地区は、長岡京市公共下水道雨水排水計画区域（以下、排水区域とする）1,160haを対象とします。

ただし、設置する施設の特性によって以下のように区分しています。

■ 貯留施設を設置する地区

貯留施設とは、地上に設置するタンクや、地下に設置する水槽など、目的によって形式や規模は異なりますが、集水した雨水や降ったその場所の雨水を貯留するための施設です。

土質条件などの周辺環境の影響を受け難いため、排水区域内全域を設置対象地区とします。

■ 浸透施設を設置する地区

浸透施設とは、集水した雨水を地中に浸透させる施設です。

そのため、設置先の土質状況や地下水位などの影響を大きく受けます。礫や砂などといったように粒子が比較的大きい場合は良く浸透しますが、粒子の細かな粘性土や岩盤などが存在する場合は、地中への浸透があまり期待できません。また、地下水位が高い場合も浸透が期待できません。

上記の理由から、排水区域内で実施された土質調査データや長岡京市内で実際に浸透実験を実施し、浸透施設設置の適否について調査を行い、以下に該当する地区を浸透施設の設置地区とします。

◇ 浸透適地ランク 1

最も浸透施設の設置に適した地区

◇ 浸透適地ランク 2

浸透適地ランク 1 に次いで浸透が期待できる地区

◇ 浸透適地ランク 3

比較的浸透が期待できる地区

※上記に該当する地区を、「浸透適地」としています。

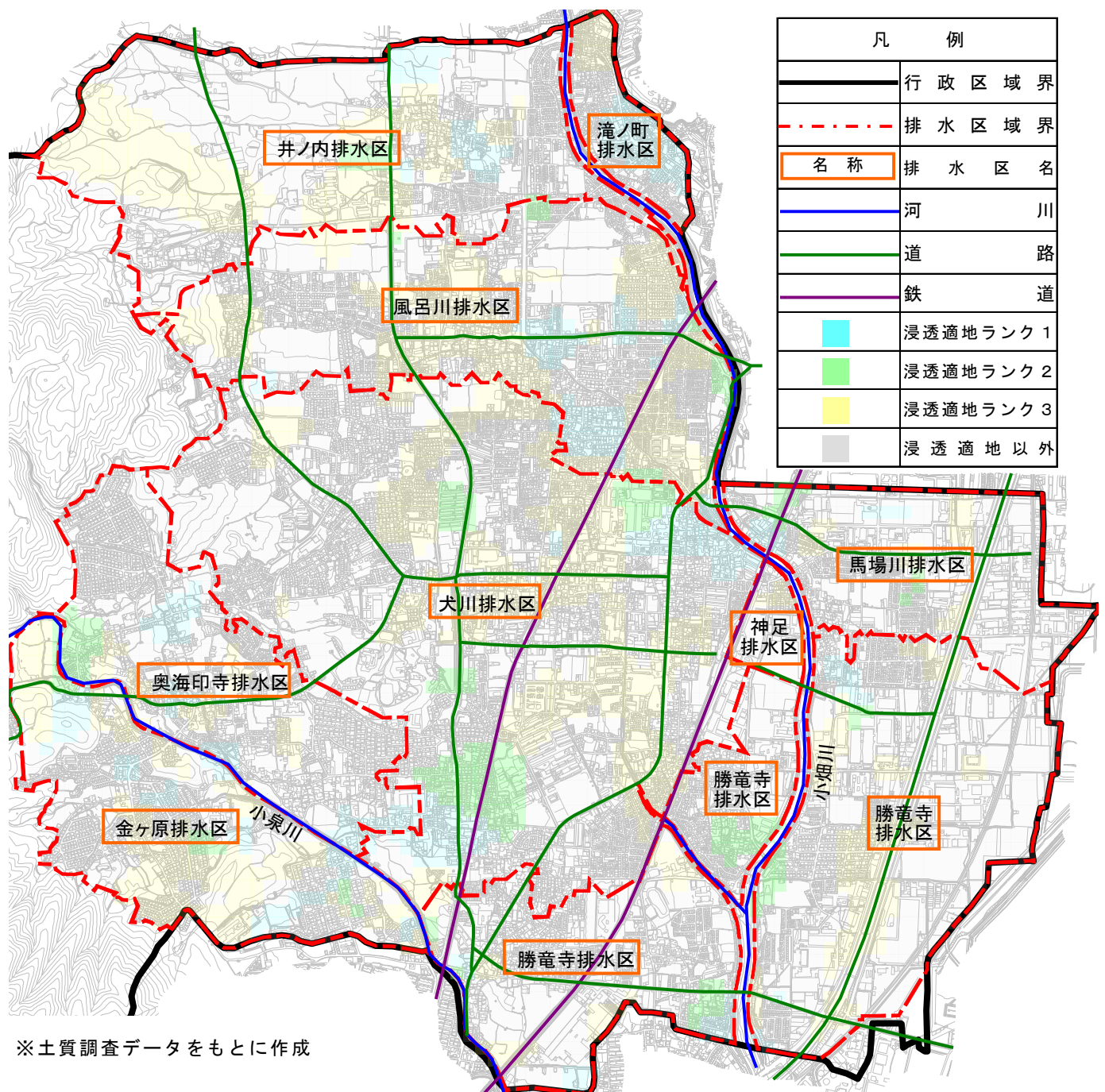


図 1.4.1 貯留浸透施設設置対象地区（浸透施設に浸透ますを用いる場合）

表 1.4.1 排水区別浸透適地面積割合（浸透施設に浸透ますを用いる場合）

排水区名	浸透適地面積 (ha)					浸透適地面積割合 (%)				
	ランク			浸透適地 以外	計	ランク			浸透適地 以外	計
	1	2	3			1	2	3		
滝ノ町	8	0	4	8	20	42	0	18	40	100
井ノ内	11	4	53	116	184	6	2	29	63	100
風呂川	17	5	50	84	155	11	3	32	54	100
犬川	19	19	82	196	316	6	6	26	62	100
奥海印寺	8	3	7	62	80	10	4	9	77	100
金ヶ原	11	4	29	39	84	13	5	35	47	100
勝竜寺	5	12	33	183	232	2	5	14	79	100
神足	0	0	1	7	8	0	0	12	88	100
馬場川	4	3	6	67	81	5	4	8	83	100
排水区全体	83	50	265	763	1,160	7	4	23	66	100

２．水循環に関する現状

２－１．一般的事項

高度経済成長期における急速な都市化の進展は、生活雑排水による都市内河川や水路の水質悪化を進行させた要因と言えます。

また、宅地化が進行した結果、都市の浸水被害が顕在化するようになりました。

これらの問題に早急に対応するため、これまでの下水道整備は、スピードを重視し、汚水の集中処理・集中放流、暗渠による速やかな雨水排除を基本としてきました。

その結果、公衆衛生の向上や公共用水域における水質改善に一定の成果をあげてきたと言えます。

一方で、暗渠や三面張水路による雨水の排除は、都市の水辺空間の減少だけでなく、都市化の進展に伴う不浸透面積の増加と相まって、雨水の地下への浸透を妨げることとなりました。

そのため、雨天時には、短時間に大量の雨水が流出し内水氾濫^{※2}を激化させ、浸水被害の発生頻度の高まりと被害の深刻化を招く要因のひとつとなっています。

また、都市の水辺空間の減少は、都市内の生態系への悪い影響やヒートアイランド現象を助長させるとともに、安らぎや憩いの場の喪失などを招くことになりました。

本市の場合も、全国の多くの自治体と同様に、上記のような水循環に係る問題を抱えており、持続可能な社会を形成するためにも、雨水の利用や地下水涵養などによる健全な水循環の構築が、今後益々重要になってくるものと考えられます。

※2（内水氾濫）

河川の水を「外水」というのに対し、堤防で守られた内側の土地（人が住んでいる場所）にある水を「内水」という。

大雨が降ると、側溝や下水道及び排水路だけでは降った雨を流しきれなくなり、内水の水はけが悪化し、建物や土地・道路が浸水してしまうことを「内水氾濫」という。

2-2. 長岡京市の現状

(1) 都市化の進展状況

平成 20 年現在の本市の総面積は 1,127.8ha（非課税土地を除く）であり、年々、田畑及び山林の構成割合が減少し、雨水の浸透面積が減少傾向にあります。

本市は、京都及び大阪の衛星都市として立地条件の良さから、宅地開発と工場の進出が相まって、統計データのもっとも古い昭和 31 年は宅地面積の割合が 8%程度であったのに対し、平成 20 年ではその割合は 45%程度まで増加しています。現在もまだ、その傾向は続いています。

表 2.2.1 土地利用状況の変遷

年次	面積 (ha)					総面積
	田	畑	宅地	山林	その他	
昭和31年	512	234	102	415	13	1,276
昭和41年	382	198	268	359	23	1,229
昭和51年	219	174	437	337	30	1,196
昭和61年	175	170	469	315	36	1,165
平成 7年	148	158	487	306	58	1,157
平成17年	127	155	506	289	55	1,131
平成20年	119	152	509	290	58	1,128

注) 非課税土地を除く。各年1月1日現在

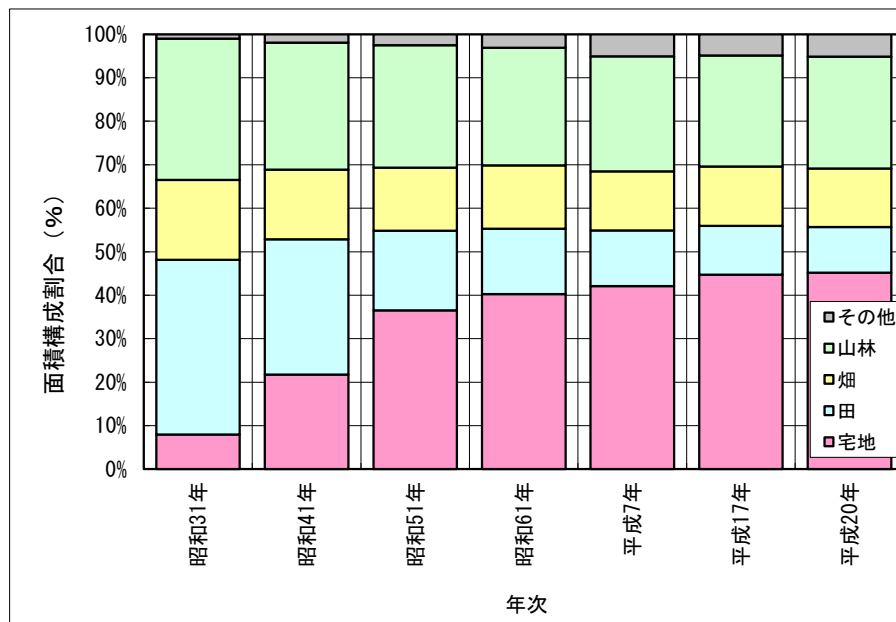
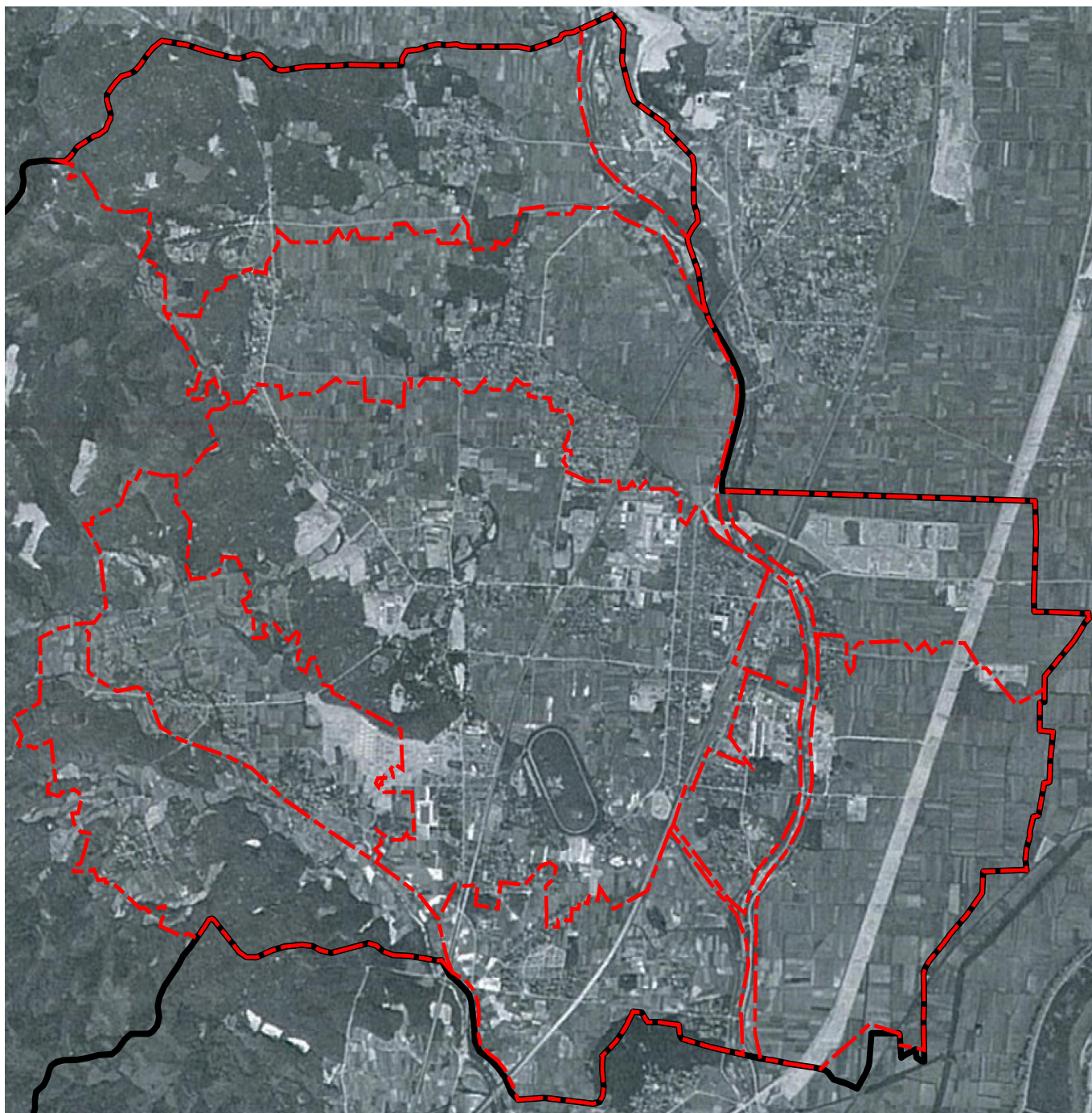


図 2.2.1 土地利用状況（面積構成割合）の変遷

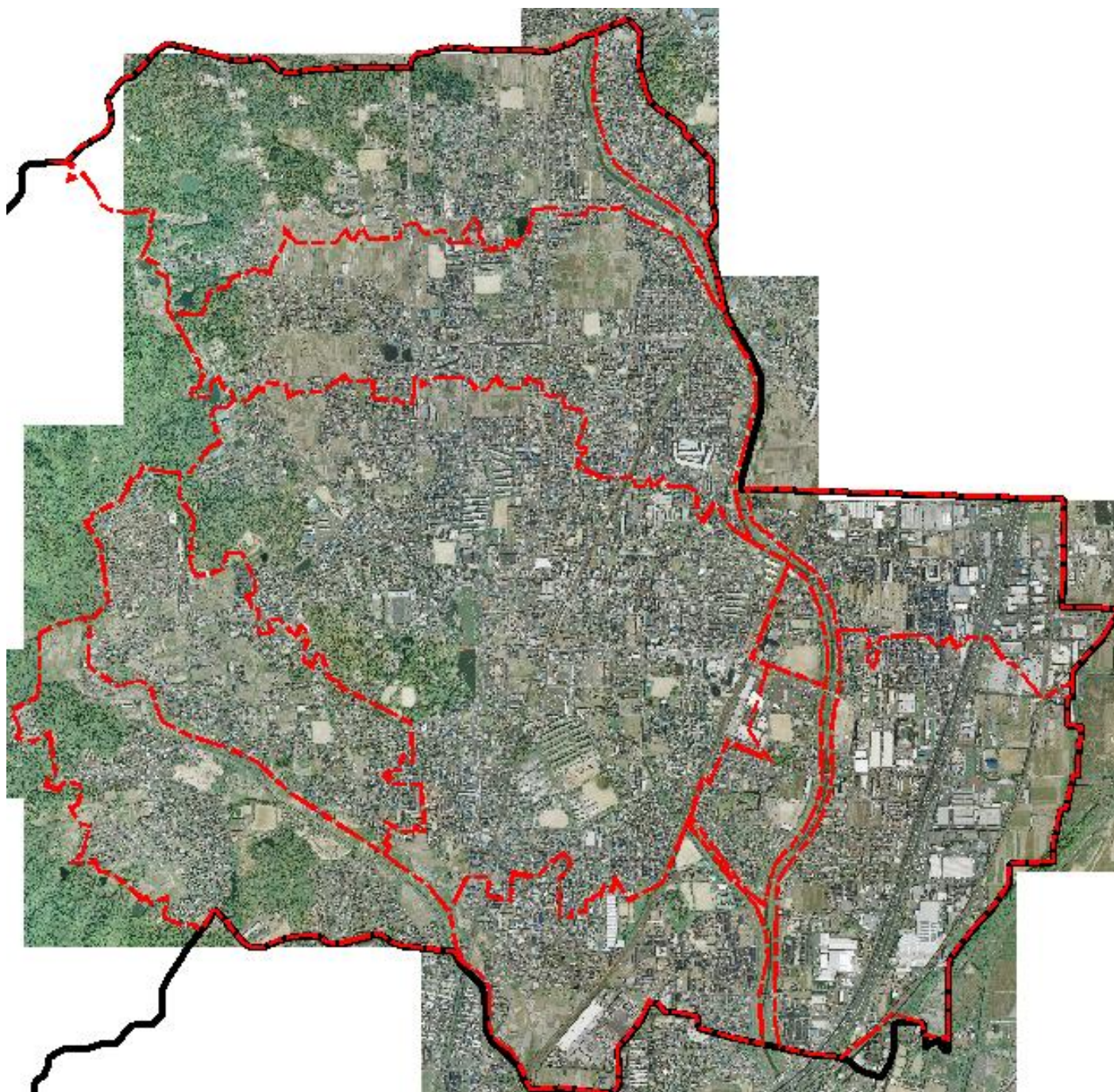
写真 2.2.1 航空写真（昭和 36 年）



出典：日本地図センター

凡 例	
	行政区域界
	排水区域界

写真 2.2.2 航空写真（平成 22 年）



凡 例	
	行政区域界
	排水区域界

（２）浸水被害の発生状況

全国的に見られる局地的大雨の発生頻度の増加や、雨水の浸透面積の減少による雨
水流出量の増加などを要因として、度々、市内の各地で浸水被害が生じています。

近年の浸水被害の発生状況から、次のことが言えます。

■ 主な浸水被害発生箇所は道路冠水ですが、東部の地域では一部建物の分布している
地区で浸水が生じています。ただし、これらの地区については、現在、京都府により
浸水対策事業（桂川右岸流域下水道雨水南幹線）が計画されていることから、将来的
には浸水被害は解消すると考えられます。

■ 一部の地区で、浸水被害発生箇所と公園の分布が一致している箇所が存在すること、
また、浸水被害発生地区の上流部に地下式貯留施設の設置が可能な地区も存在するこ
とから、地形条件により雨水管渠の敷設が困難な場合であっても、地下式貯留施設の
設置などを行うことで、浸水被害の軽減を図ることが出来る可能性があります。

次頁に、浸水実績箇所を示します。

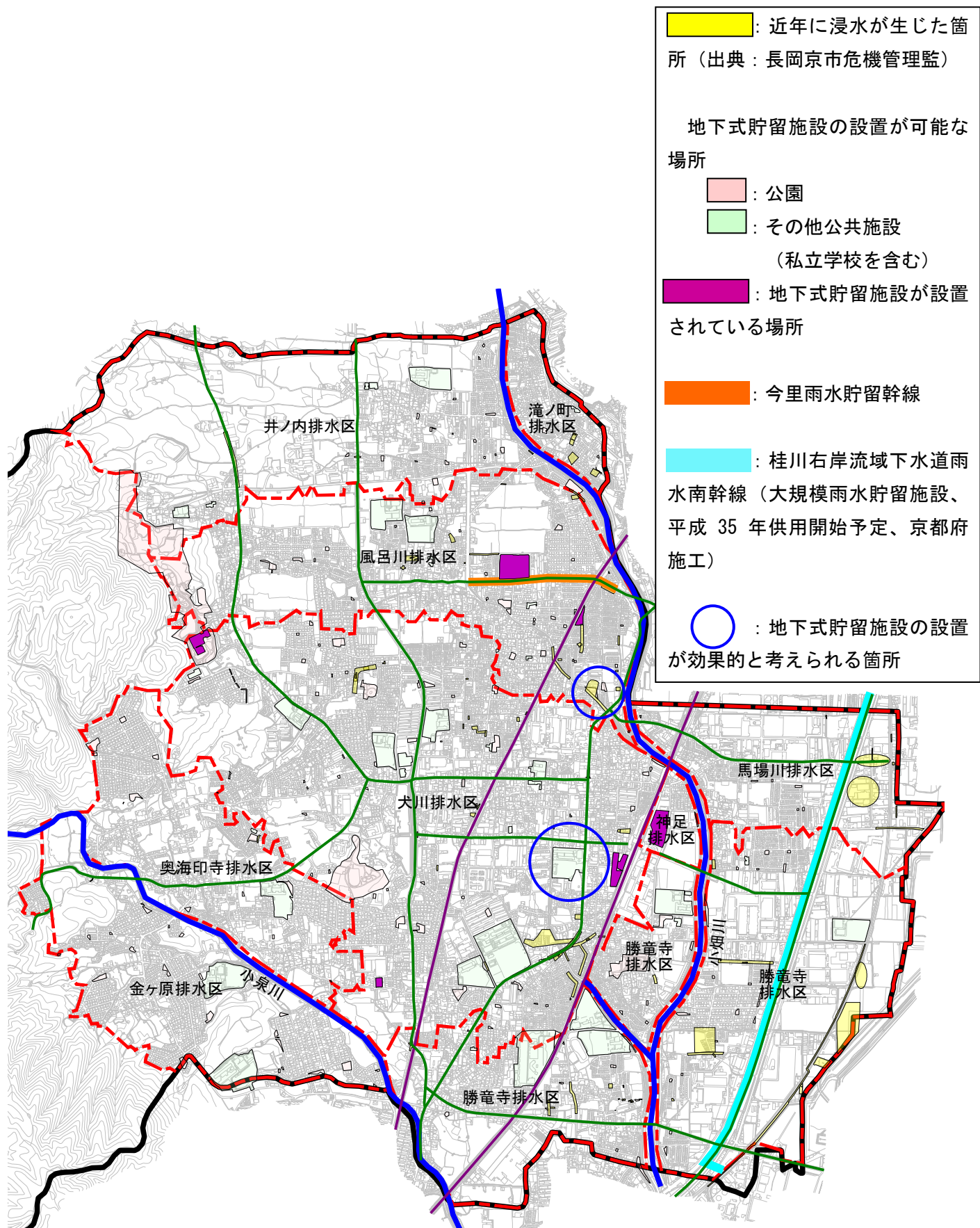


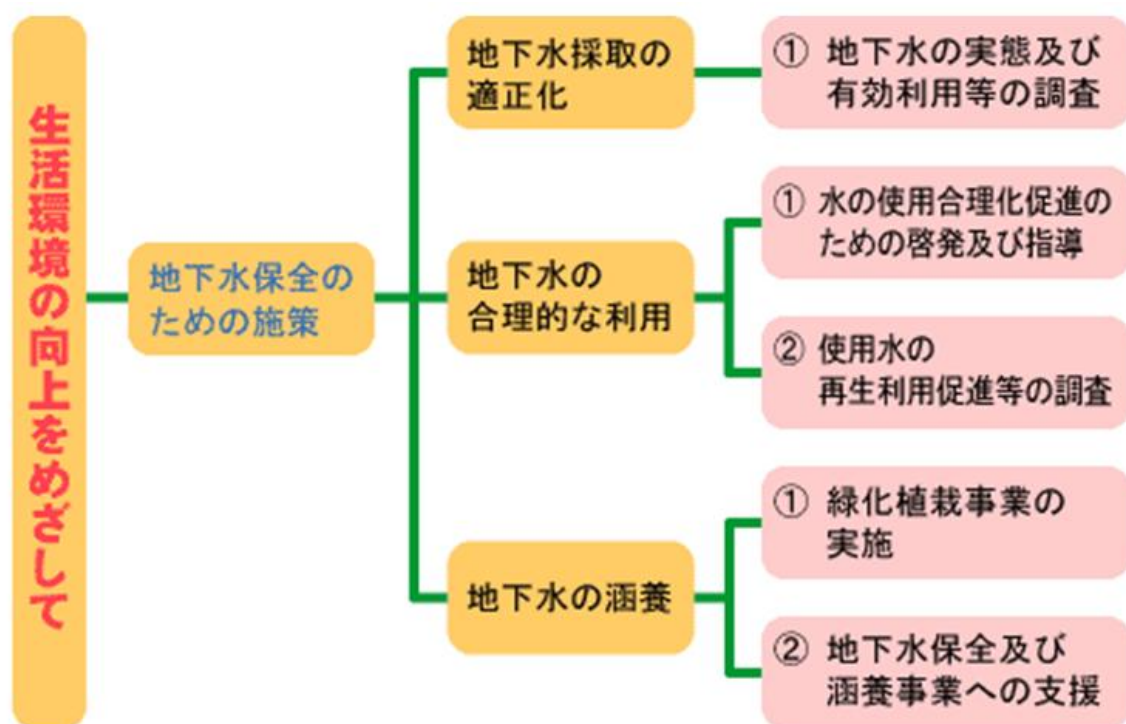
図 2.2.2 浸水実績箇所

（３）地下水保全の取り組み状況

本市は地下水に恵まれ、市民の生活用水として、また企業の工業用水として利用されてきました。しかし、地下水の利用が増すにつれ、地下水位の低下や地盤沈下が生じ、将来、地下水の枯渇が心配されるようになりました。

そこで、昭和 51 年 1 月に地下水を保全するため、地下水を公水とした「長岡京市地下水採取の適正化に関する条例」を制定し、新たな井戸の設置規制を行うとともに、昭和 57 年 10 月には「財団法人長岡京水資源対策基金」を設立し、地下水の保全と適正な活用に努めています。

その結果、近年は地下水位が回復してきていますが、地下水貯留量を回復させるには長い年月が必要とされています。今後も、地下水を公水として、また限られた資源として、適正な管理と利用が必要です。



※平成12年の府営水道受水開始に伴い、表流水導入のための施策は完了しました。

図 2.2.3 地下水の保全に関する主な取り組み（出典：長岡京水資源対策基金ホームページ）

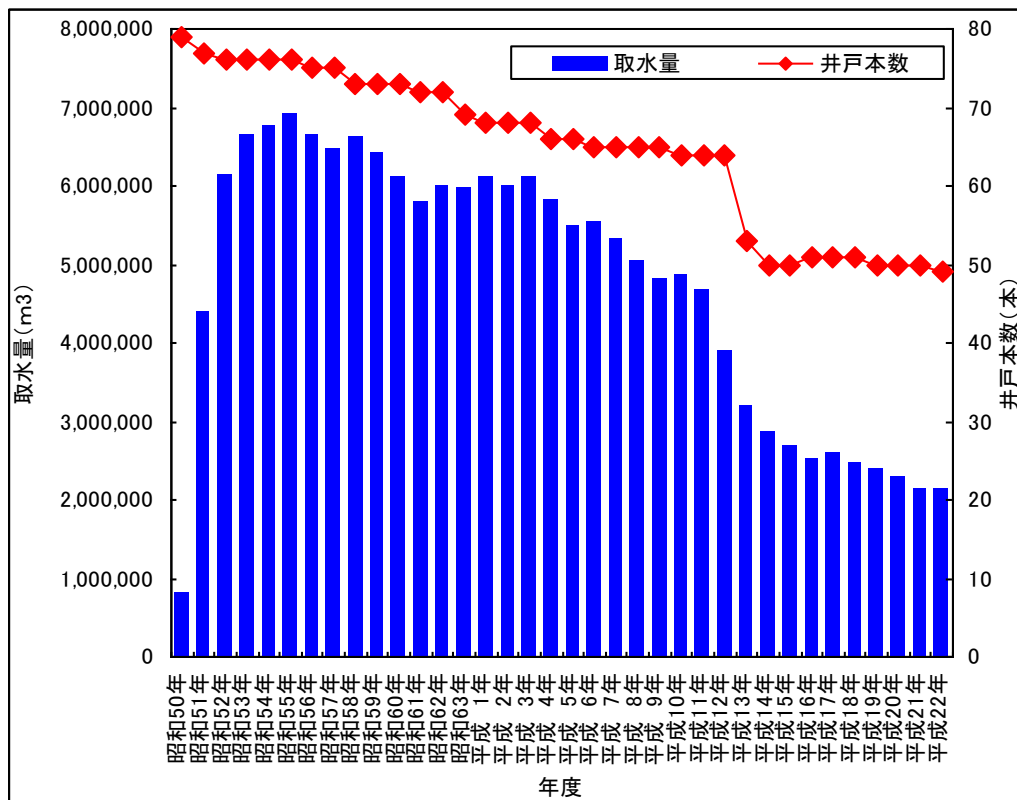


図 2.2.4 地下水取水量の推移（出典：長岡京水資源対策基金ホームページ）

表 2.2.2 水資源対策負担金の推移（出典：長岡京水資源対策基金ホームページ）

年度	対象 事業所数	負担金額 (万円)	年度	対象 事業所数	負担金額 (万円)
昭和58年	36	1,520	平成 9年	30	1,589
昭和59年	35	1,505	平成10年	29	1,587
昭和60年	35	1,419	平成11年	28	1,593
昭和61年	34	1,329	平成12年	29	1,319
昭和62年	34	1,335	平成13年	27	995
昭和63年	33	1,381	平成14年	27	873
平成 1年	33	1,442	平成15年	27	489
平成 2年	32	1,405	平成16年	25	469
平成 3年	31	1,461	平成17年	25	496
平成 4年	31	1,694	平成18年	25	471
平成 5年	31	1,807	平成19年	25	446
平成 6年	31	1,842	平成20年	25	523
平成 7年	30	1,789	平成21年	25	410
平成 8年	30	1,711	平成22年	24	405

注1) 算出基準

- ・ 0～3,000m³以下：2,000円
- ・ 3,001以上～10,000m³以下（1m³につき）：1.0円
- ・ 10,001以上～30,000m³以下（1m³につき）：2.0円
- ・ 30,001以上（1m³につき）：2.5円

（４）西山森林整備の状況

本市の西域に位置する西山は、森林面積が約 800ha の針葉樹と広葉樹の混在した里山林で、市域面積の約 40%を占めています。

以前は、良質の檜や松茸などが採れる豊かな山で、近郊緑地保全地域にも指定されており、貴重な緑の資源として多くの樹木や動植物が守られてきました。

近年は、「放置竹林の増加」、「作業道などの基盤整備不足」、「松枯れの急激な進行」などの問題が顕著化してきています。

そこで平成 17 年 6 月に、森林所有者、地域住民、企業、NPO、大学、行政などで、西山森林整備協議会を設立し、翌年 2 月に策定した「西山森林整備構想」に基づき、「つなげたい みどりの西山 未来の子らへ」という想いのもと、関係者が連携して、以下のような取り組みを積極的に行っています。

■ 森林整備事業の実施

水源涵養や二酸化炭素の吸収など森林が本来持っている豊かな機能を取り戻すため、間伐や枝打ち植林などの森林整備を行い、平成 22 年度末時点で 188.86ha の整備が完了しています。

平成 22 年度末時点で、
188.86ha の森林整備が
完了しました。

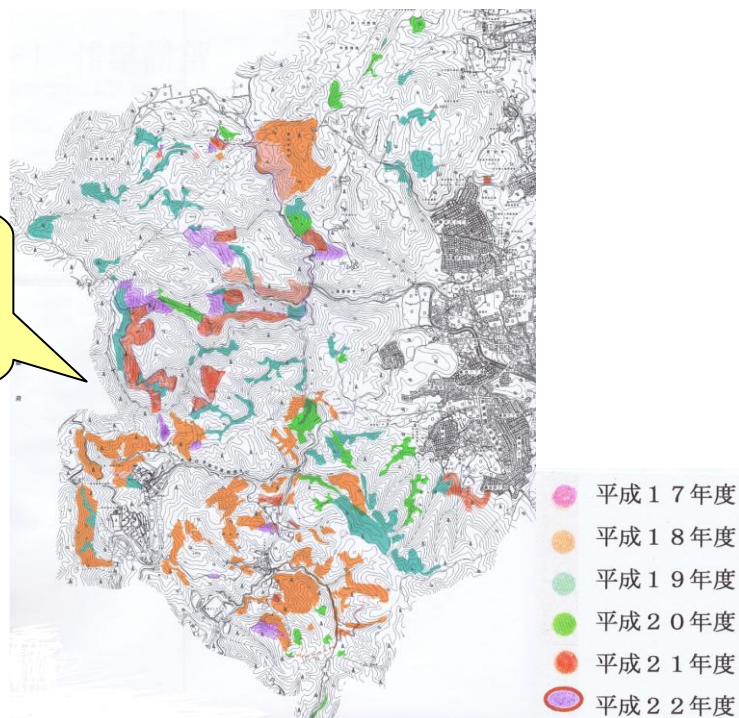


図 2.2.5 森林整備の実施状況



写真 2.2.3 間伐の実施状況



写真 2.2.4 森林整備の効果

■ 西山ファミリー環境探検隊の開催

小学生の親子を対象に、いろいろな体験を通じて西山の良さを知ってもらうために、毎年5回開催しています。



写真 2.2.5 西山ファミリー環境探検隊の実施状況

(左：きつねの住み家探検、右：いろんな種類のドングリ探し)

■ 森林ボランティア養成講座の実施

森林や竹林保全をしようとする初心者の市民等に対し、ボランティア養成講座を実施しています。



写真 2.2.6 森林ボランティア養成講座の実施状況

■ 環境調査の実施

西山に分布する動植物の調査を行っています。



写真 2.2.7 環境調査の実施状況

（５）再生水としての雨水の利用状況

貯留雨水の利用用途は、「修景用水、散水用水」、「防火用水」、「水洗便所用水」などがあります。

本市では、一部の住民並びに公共施設及び民間企業において、貯留雨水の利用が行われています。

また、雨水貯留タンクの設置に関する費用の助成（長岡京市雨水貯留施設設置助成金制度）を行っており、平成 22 年度末で 180 名の方が利用されています。

表 2.2.3 貯留雨水の利用施設

施設名	施設位置	施設規模 m ³	目的
JR 長岡京駅西口地区再開発 （公共公益棟）	長岡京市神足一丁目	86	トイレ洗浄用水
JR 長岡京駅西口地区再開発 （商業棟）	長岡京市神足一丁目	128	トイレ洗浄用水
西山公園体育館	長岡京市長法寺	不明	トイレ洗浄用水、散水
株式会社 村田製作所	長岡京市東神足一丁目	不明	トイレ洗浄用水
長岡第七小学校	長岡京市今里北ノ町	30	散水
雨水タンク（公共施設）	長岡京市役所他	0.6、0.2	散水
雨水タンク（民間）	各戸	0.2	散水



写真 2.2.8 貯留タンクの設置例と貯留雨水の利用例

（左：長岡京市役所前 右：打ち水大作戦 2010）

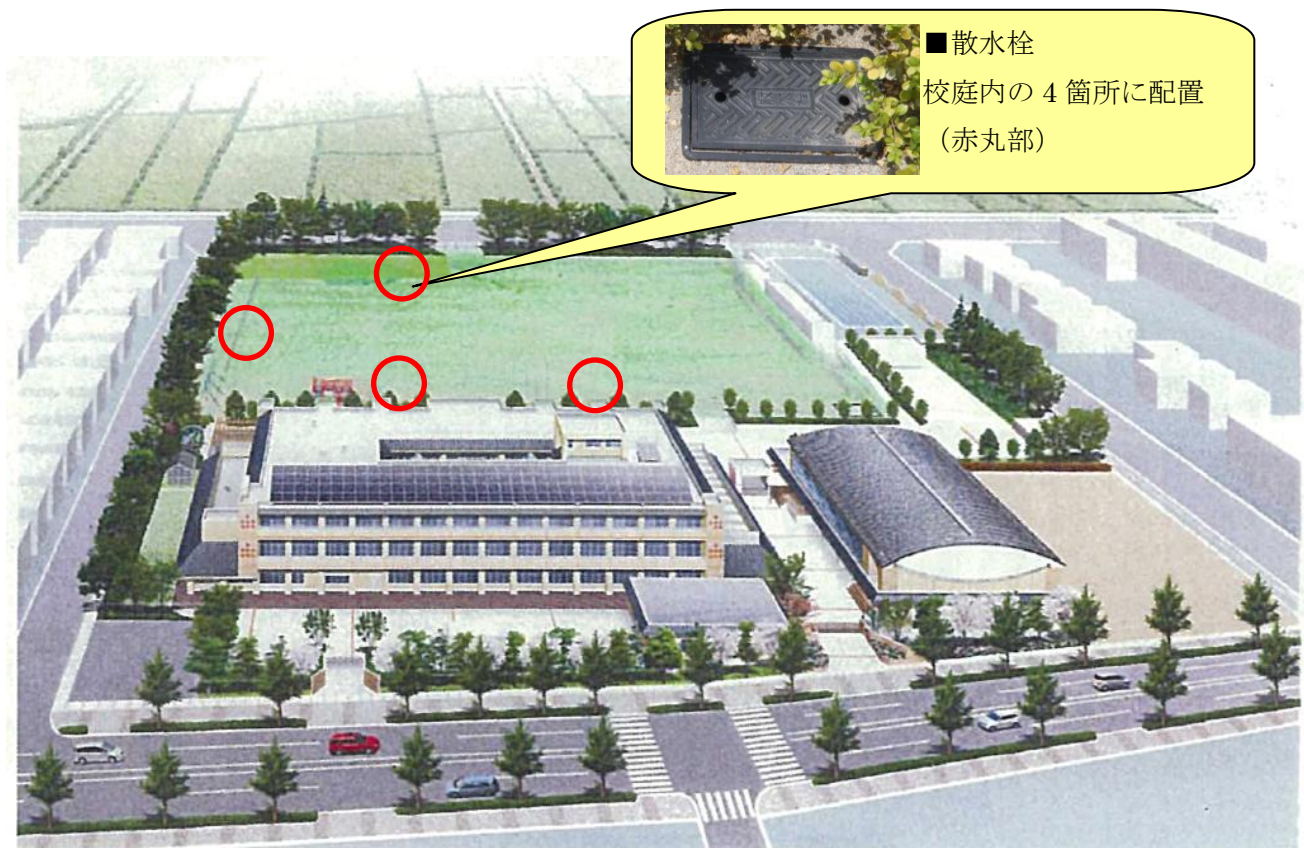


写真 2.2.9 長岡第七小学校新校舎新体育館竣工イメージ



写真 2.2.10 長岡第七小学校における雨水利用施設（用途：散水）

3. 貯留浸透施設の設置計画

3-1. 検討フロー

設置計画の策定は、以下の手順及び考え方を基本に行います。

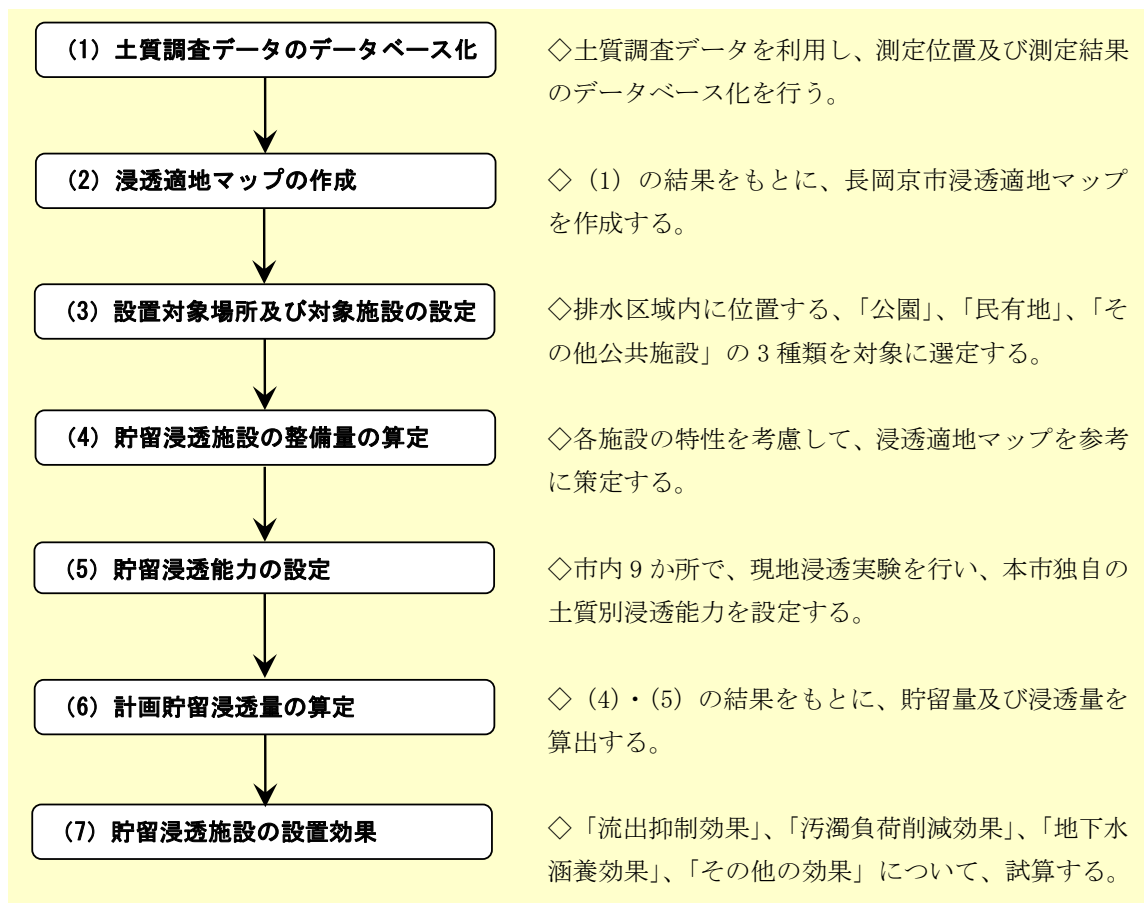


図 3.1.1 検討フロー

3-2. 土質調査データのデータベース化

今までに本市内において実施した土質調査データ（542箇所）と今回新たに行った9箇所の土質調査データをもとに、本市内の土質状況について、GISソフトを用いて作成しました。

GISソフトを用いて整理したことで、様々な計画への活用が可能となり、既に市の様々な業務において利用され始めています。

以下に、土質調査を実施した位置図を示します。

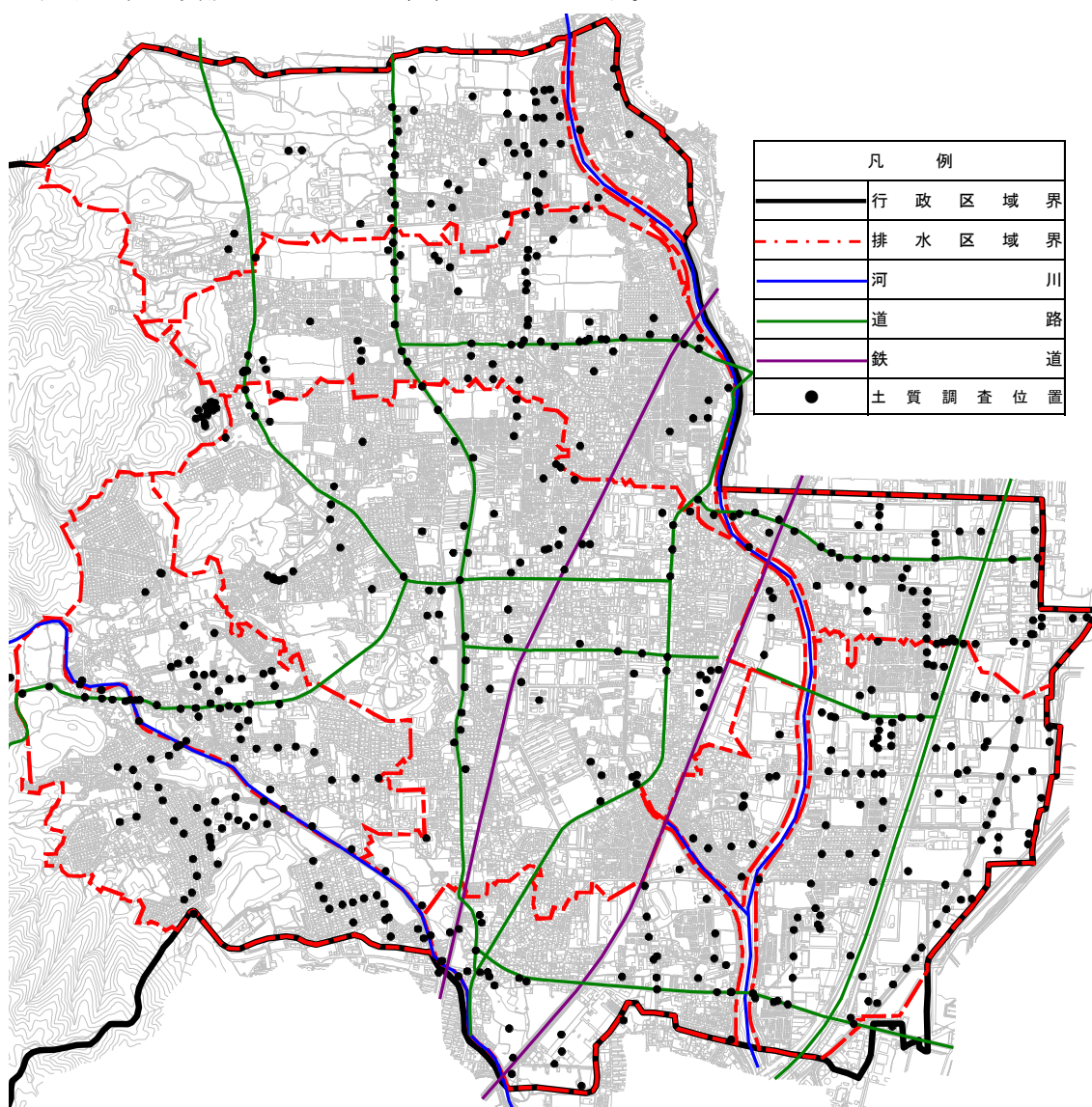


図 3.2.1 土質調査位置図

3-3. 長岡京市浸透適地マップ

浸透施設は、設置場所の土質状況や地下水位の状況により、浸透能力に大きな差が生じてしまいます。

そのため、適切な位置に設置する必要があるため、浸透施設を設置するための基礎資料として、「3-2. 土質調査のデータベース化」及び「3-7. 貯留浸透能力の設定」をもとに、排水区域を50m×50mのメッシュ状に分割し、メッシュごとに浸透能力の度合いを表現した浸透適地マップを作成しました。

なお、設置する浸透施設の種類によって、浸透能力の評価深度が異なるため、3種類の浸透適地マップを作成しています。

一般的に、近畿圏は浸透し難い土質であると言われており、本市の場合も浸透施設の設置に不向きな地区が占める割合が高くなっています。しかし、地区によっては浸透施設の設置に適しているところも存在するため、浸透施設設置の効果が得られると考えています。

以下に浸透施設の種類別の評価対象深度のイメージを、次頁以降に浸透適地マップを示します。

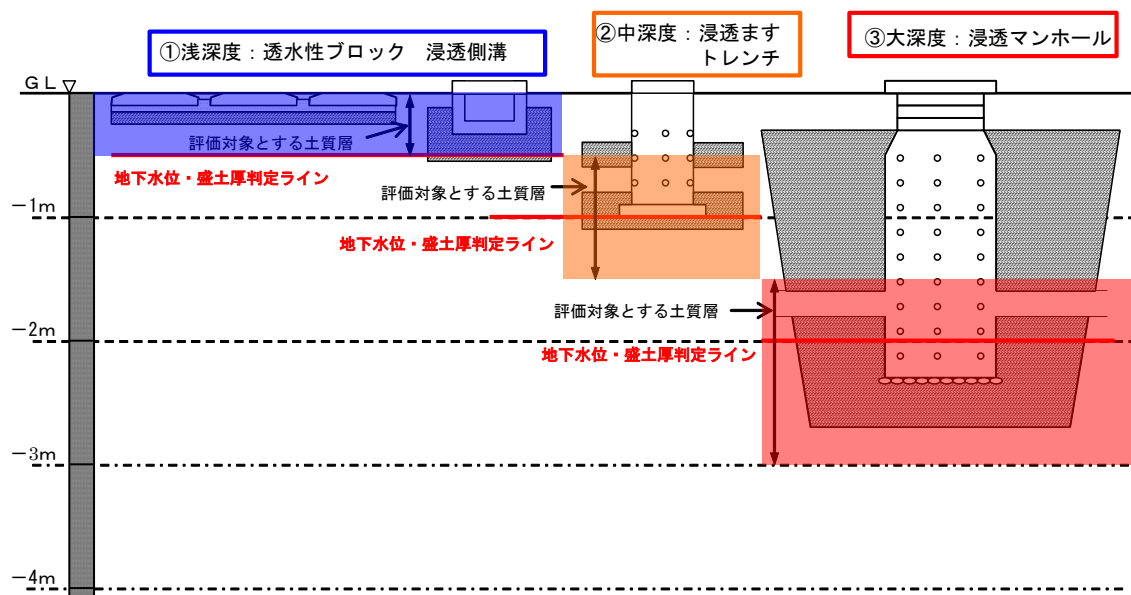


図 3.4.1 各浸透施設の標準的設置深度と評価対象深度

表 3.5.1 浸透適地ランク

大項目	小項目	地質分類図の記号	透水係数 cm/sec	浸透適地ランク
礫	礫	G	10^{-0}	1 (最適地)
	砂混じり礫	Gs	$10^{-2} \sim$	1 (最適地)
	細粒土混じり礫	Gc	$10^{-5} \sim$	3 (準適地Ⅰ)
砂礫	礫混じり砂礫	Ag	$10^{-1} \sim$	1 (最適地)
	砂礫	A	$10^{-1} \sim$	1 (最適地)
	砂混じり砂礫	As	$10^{-2} \sim$	2 (適地)
	細粒土混じり砂礫	Ac	$10^{-5} \sim$	3 (準適地Ⅰ)
砂	礫混じり砂	Sg	$10^{-2} \sim$	2 (適地)
	砂礫混じり砂	Sa	$10^{-2} \sim$	2 (適地)
	砂	S	$10^{-3} \sim$	2 (適地)
	細粒土混じり砂	Sc	$10^{-5} \sim$	3 (準適地Ⅰ)
細粒土 (粘土・シルト)	礫混じり細粒土	Cg	$10^{-5} \sim$	4 (準適地Ⅱ)
	砂礫混じり細粒土	Ca	$10^{-5} \sim$	4 (準適地Ⅱ)
	砂混じり細粒土	Cs	$10^{-5} \sim$	4 (準適地Ⅱ)
	細粒土	C	$10^{-6} \sim$	5 (準不適地)
盛土 (人工地盤)	盛土、表土、埋土	M	$10^{-6} \sim$	5 (準不適地)
腐食土	腐食土	O	$10^{-6} \sim$	5 (準不適地)
岩盤	岩盤、	R	$10^{-6} \sim$	6 (不適地)
	礫混じり岩盤	Rg	$10^{-6} \sim$	6 (不適地)

注) 図 3.4.1 で示した地下水位・盛土厚判定ラインよりも地下水位が高い場合、または盛土厚が厚い場合は、ランク 6 (不適地) と判定しています。それ以外の箇所は、表 3.5.1 に示す土質によってランク分けを行っています。

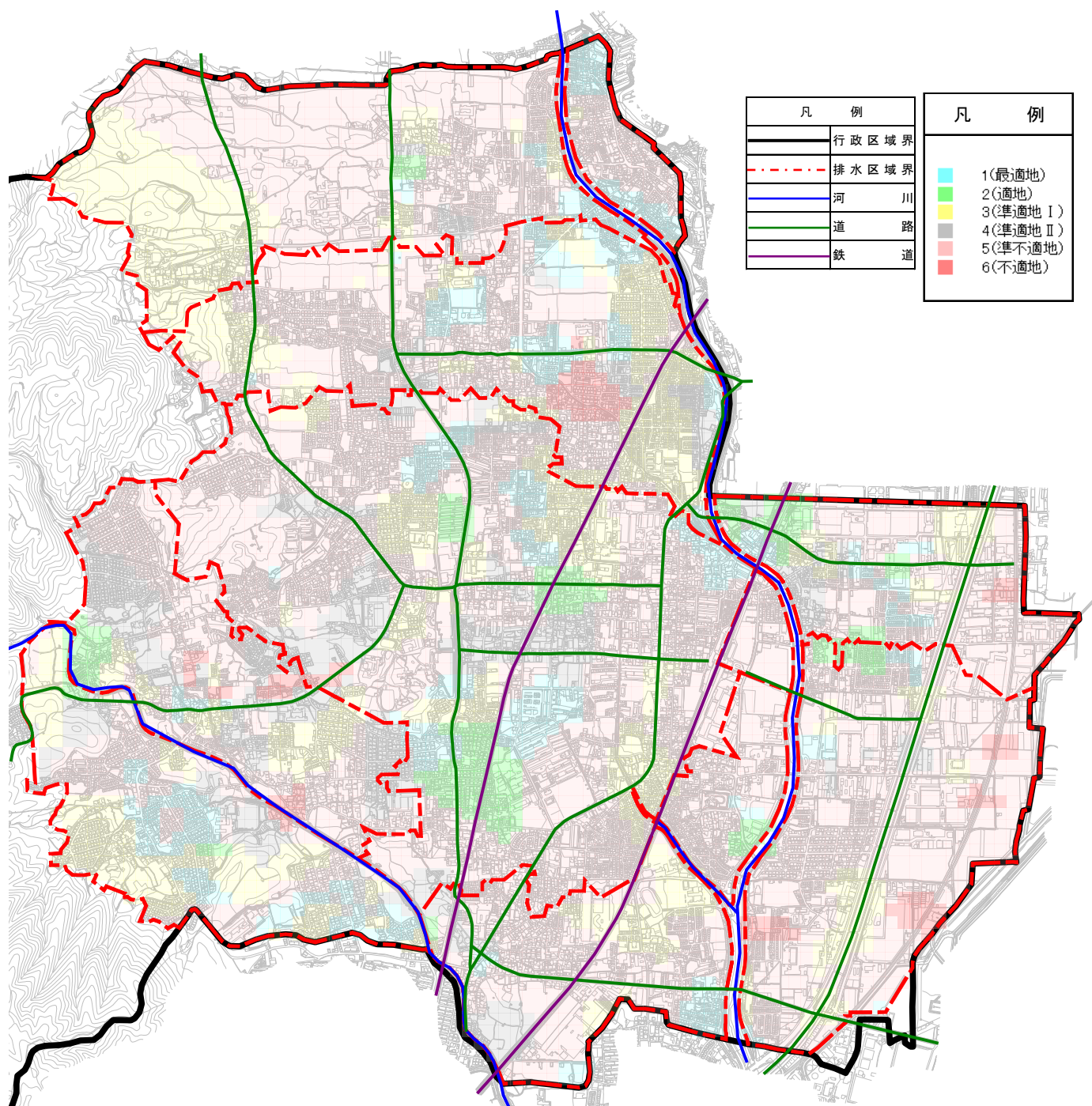


図 3.4.2 浸透適地マップ (GL0m～GL-0.5m : 透水性ブロック, 浸透側溝)

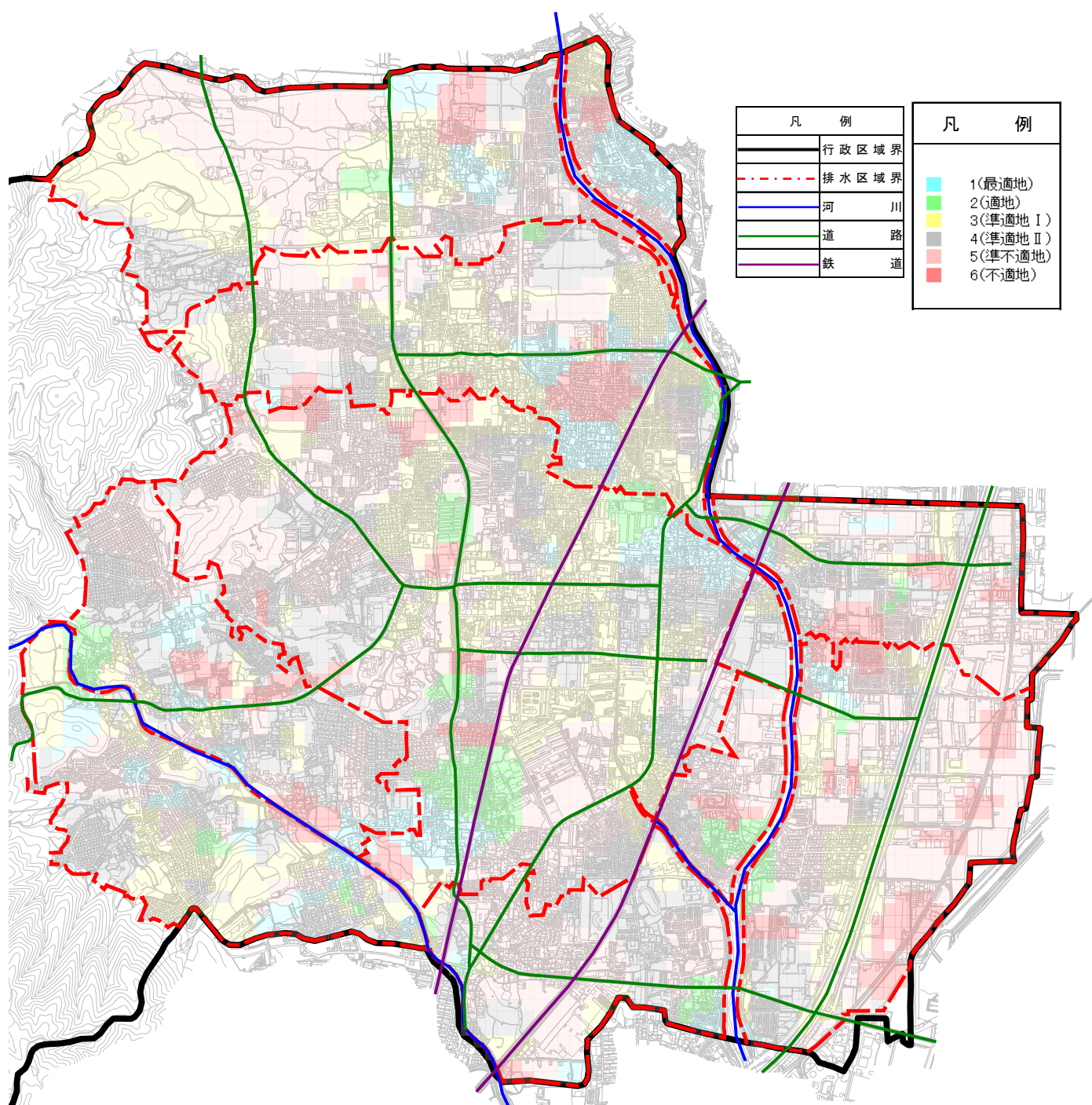


図 3.4.3 浸透適地マップ (GL-0.5m～GL-1.5m : 浸透ます, 浸透トレンチ)

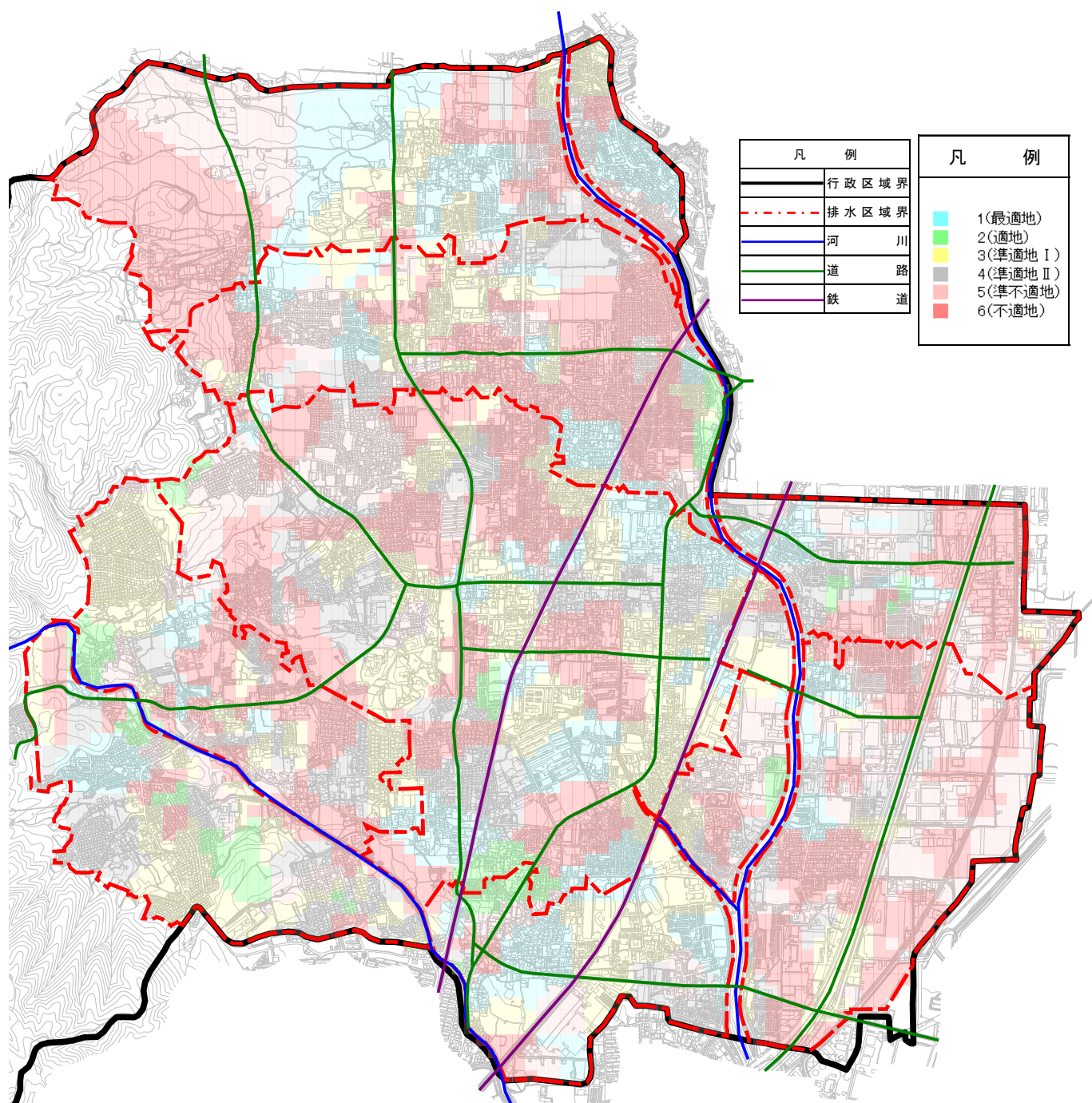
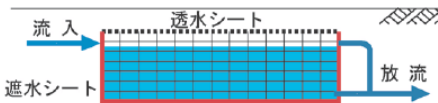
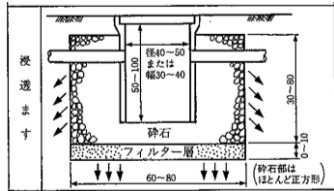
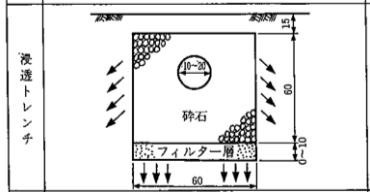
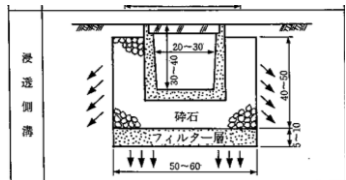
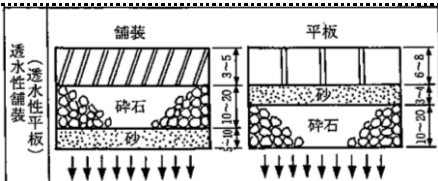


図 3.4.4 浸透適地マップ (GL-1.5m～GL-3.0m : 浸透マンホール)

3-4. 貯留浸透施設の種類

表 3.5.1 貯留浸透施設の種類

種別	名称	仕組み	概要図
貯留施設	貯留タンク	屋根に降り注いだ雨水を集水し、雨樋を經由してタンクに貯留した雨水を、散水などに利用します。	
	貯留施設（地下式）	降った雨水を集水し、地中に設置した樹脂製などの水槽に流入させ、一時的に貯留します。貯留した雨水を散水などに利用することも可能です。	
	貯留施設（地表式）	通常利用に支障の無い範囲で地表面を掘削し、掘削部分に降った雨水を集水し、一時的に貯留します。	
浸透施設	浸透ます	有孔の雨水ますを地中に設置し、集水した雨水を、地中に浸透させます。浸透能力を超える雨水の流入がある場合は、超過分は排水管に流入します。	
	浸透トレンチ	有孔の円形パイプを地中に設置し、集水した雨水を、地中に浸透させます。浸透能力を超える雨水の流入がある場合は、超過分は浸透せずに側溝や水路へ流下します。	
	浸透側溝	有孔の側溝を地中に設置し、集水した雨水を、地中に浸透させます。浸透能力を超える雨水の流入がある場合は、超過分は浸透せずに水路へ流下します。	
	透水性平板	通常利用される不透水性の舗装材料の代わりに、透水性の舗装材料を用い、降った雨水を地中に浸透させます。	

3-5. 設置対象場所及び対象施設の設定

本市では、現時点で浸透施設の設置例はありませんが、設置助成金を利用された貯留タンクや西山公園体育館並びに JR 長岡京駅西口再開発ビルなど、既に貯留施設の設置が行われている施設も存在します。

健全な水循環の構築には、雨水の利用とともに地中への浸透と、それにともなう地下水の涵養も重要です。そのため、貯留浸透施設の設置を行う場所は、貯留浸透施設の設置の容易性と効果の発現性が高い場所を対象とすることを基本に選定し、排水区域内に位置している「公園」、「民有地」、「その他公共施設」の3種類とします。

また、対象施設は貯留浸透施設の特性や設置場所の特性を考慮し、下表のように細分化して設定しました。

表 3.6.1 設置場所別整備施設

設置場所		種別					
		浸透施設				貯留施設	
		浸透 ます	浸透 トレンチ	浸透 側溝	透水性 平板	タンク	地下式
公園	広場	○		○			●
	遊歩道	○		○	○		●
民有地	一戸建て住宅	○				●	
	集合住宅	○				●	
その他 公共施設	教育施設	○	○	○		●	●
	行政施設	○	○	○	○	●	●

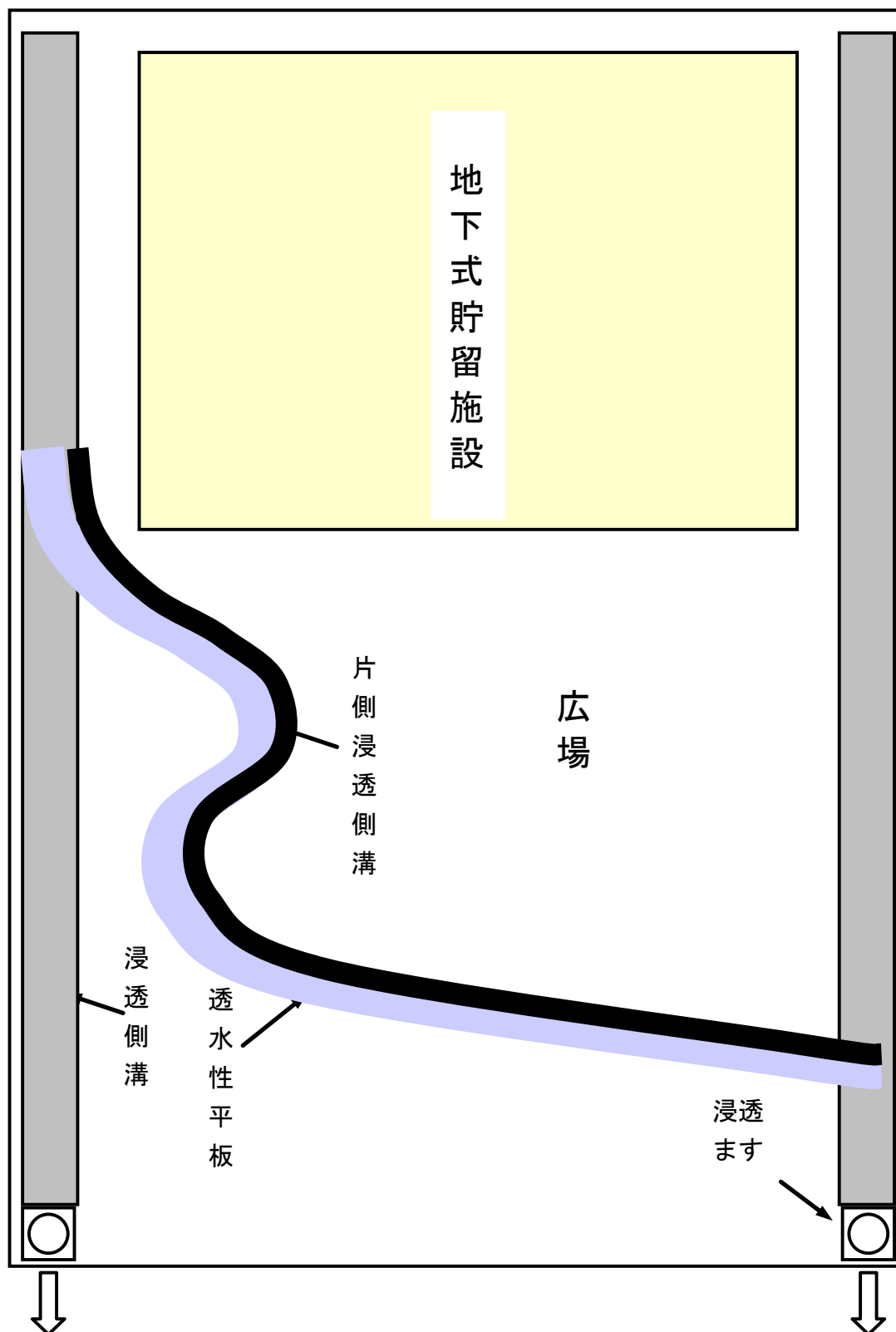
注1) 透水性平板には、その他の透水性歩道材も含むものとする。

注2) 貯留施設の地下式には、地表式も含むものとする。※遊歩道については地下式のみとする。

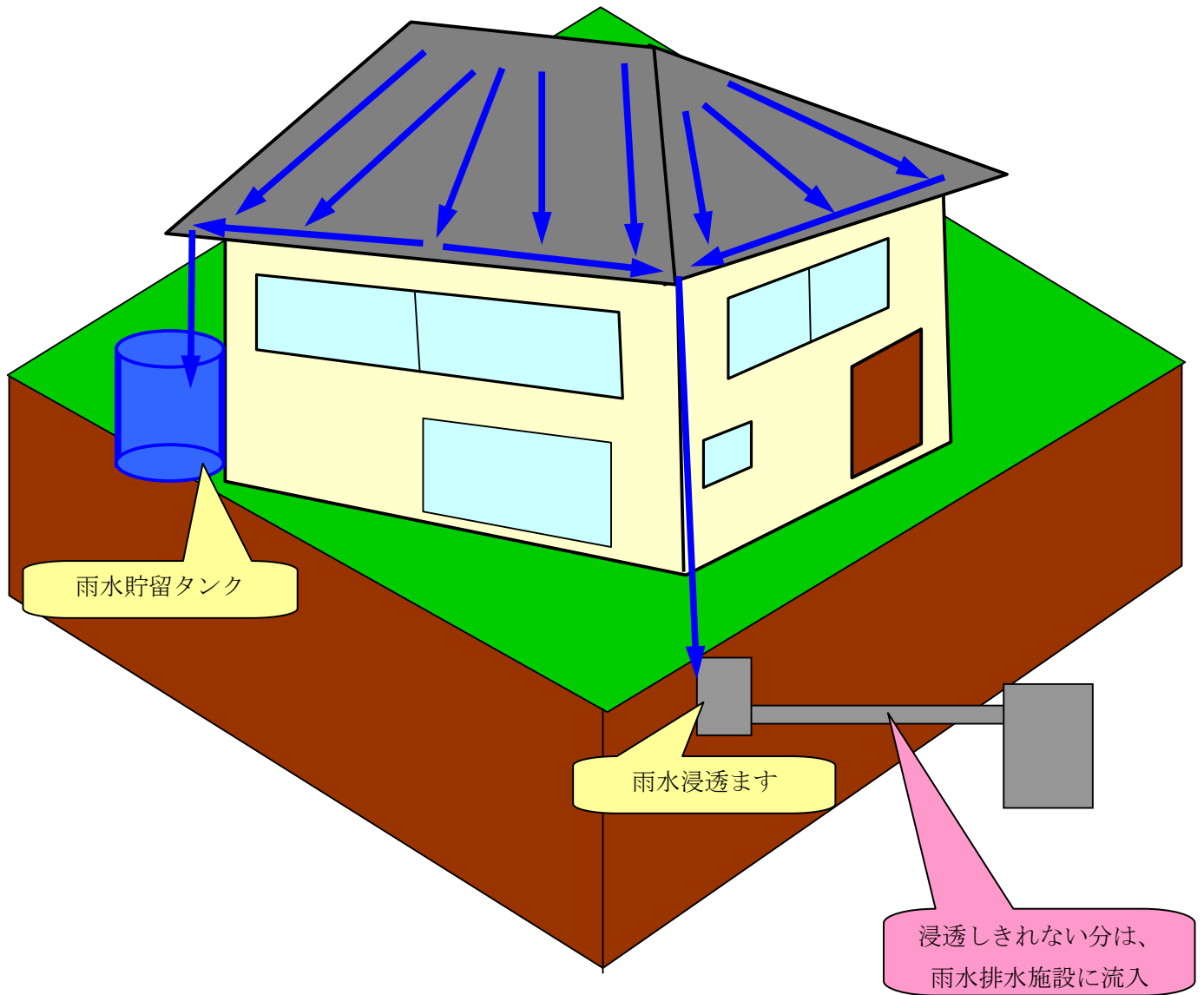
注3) 設置対象施設

- ・○→浸透適地ランク 1, 2, 3 に位置する全施設
- ・●→全施設

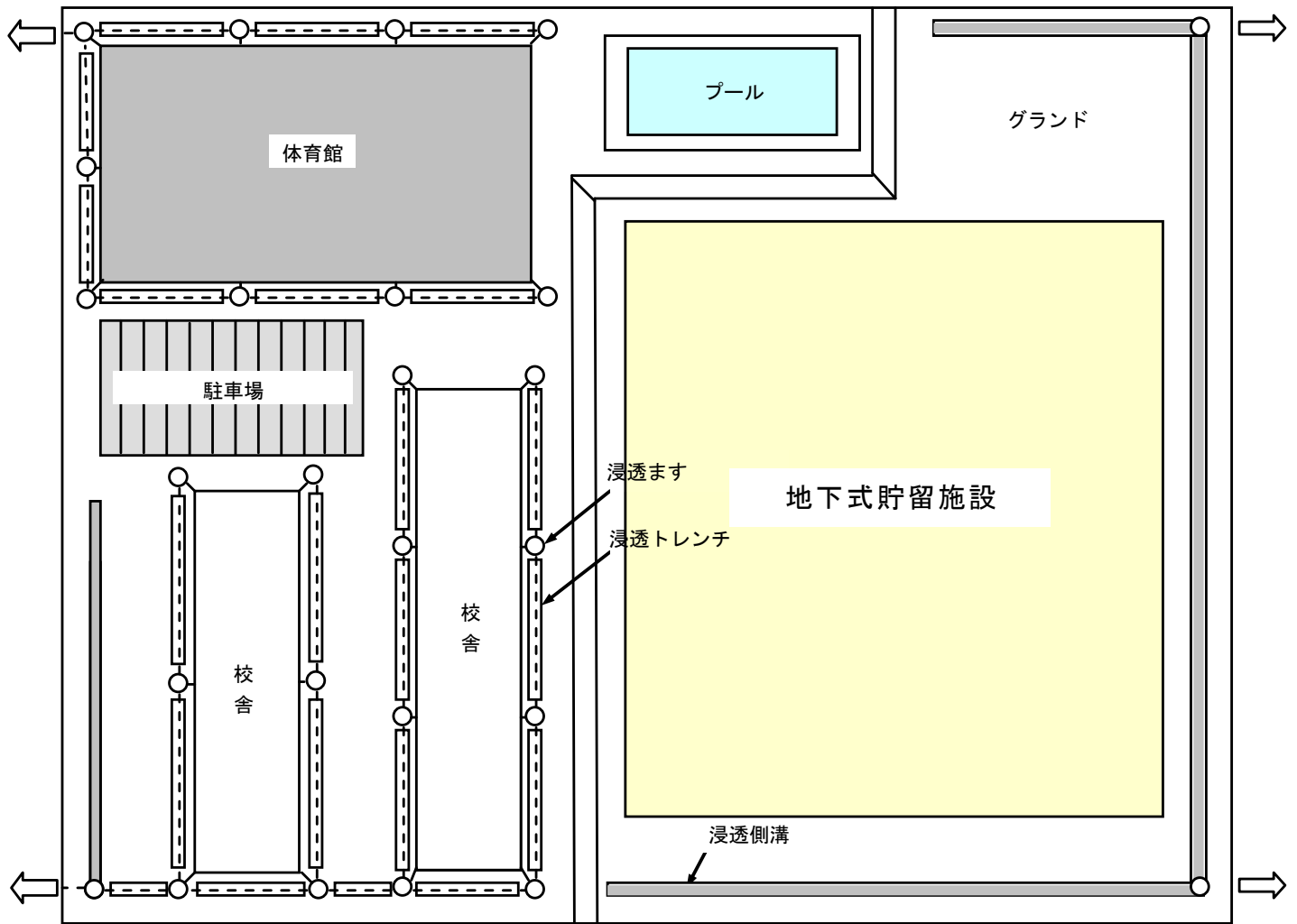
貯留浸透施設配置計画例（公園）



貯留浸透施設配置計画例（私有地）



貯留浸透施設配置計画例（その他公共施設）



3－6．貯留浸透施設の整備量の算定

（１）算定方針

貯留浸透施設の整備量は、設置場所の状況により異なることとなりますが、本プランではおよその整備量を把握するために、施設毎に一律値を設定して算定します。

（２）貯留浸透施設の設置密度の設定

設置密度は、各設置場所の施設配置や規模などの特性を考慮し、表 3.6.1 に示す設置場所別設置密度を設定しました。

表 3.6.1 設置場所別設置密度

設置場所		整備量（密度）					
		浸透施設				貯留施設	
		浸透ます	浸透トレンチ	浸透側溝	透水性平板	タンク	地下式
公園	広場	45個/ha		200m/ha			1池/箇所
	遊歩道	45個/ha		100m/ha	1,900m ² /ha		
民有地	一戸建て住宅	1個/戸				1個/戸	
	集合住宅	1個/戸				1個/戸	
その他公共施設	教育施設	20個/ha	180m/ha	150m/ha		1個/箇所	1池/箇所
	行政施設	80個/ha	640m/ha	200m/ha	1,900m ² /ha	1個/箇所	1池/箇所

注 1）水色網掛け部：雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編を参考にした設置密度

注 2）黄色網掛け部：本市独自の設置密度

（３）貯留浸透施設の整備量

浸透適地マップ及び設置対象場所の分布状況を考慮して、以下に示す算出式により浸透適地ランク別に貯留浸透施設の整備量を算定しました。

なお、透水性平板は、施設区分としては浸透施設になりますが、実際は目詰まりの影響が大きく機能低下の予防が困難なことから、事例も考慮して貯留施設として算定しました。

【貯留施設】

■ 透水性平板

浸透施設設置密度 × 設置対象場所面積

■ 貯留タンク

貯留タンク設置密度 × 設置対象施設数

■ 地下式貯留施設

地下式貯留施設設置密度 × 設置対象場所面積の 50%

【浸透施設】

■ 浸透ます、浸透トレンチ、浸透側溝

浸透施設設置密度 × 設置対象場所面積

上記の算定式に準じて算出した浸透適地ランク別貯留浸透施設整備量を、以下に示します。

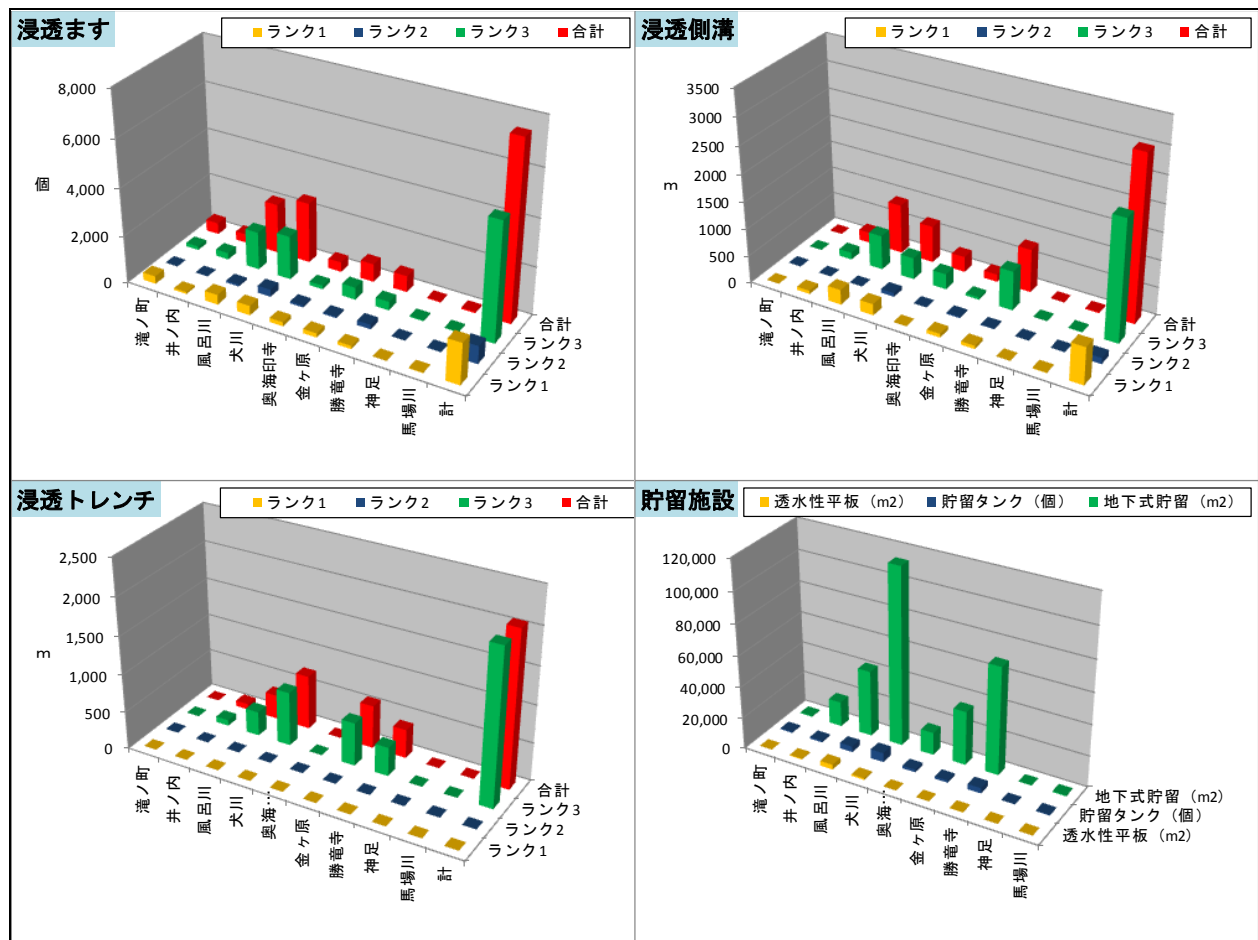


図 3.6.1 計画貯留浸透施設整備量

表 3.6.2 貯留浸透施設整備量

	排水区		整備量			
	No	名称	ランク1	ランク2	ランク3	合計
浸透ます (個)	1	滝ノ町	326	0	157	483
	2	井ノ内	79	6	283	368
	3	風呂川	416	86	1,601	2,103
	4	犬川	401	310	1,841	2,552
	5	奥海印寺	177	80	161	418
	6	金ヶ原	183	63	518	764
	7	勝竜寺	135	194	361	690
	8	神足	0	0	40	40
	9	馬場川	19	18	25	62
		計	1,736	757	4,987	7,480
浸透トレンチ (m)	1	滝ノ町	0	0	0	0
	2	井ノ内	0	0	77	77
	3	風呂川	0	0	322	322
	4	犬川	0	0	717	717
	5	奥海印寺	0	0	0	0
	6	金ヶ原	0	0	572	572
	7	勝竜寺	0	0	382	382
	8	神足	0	0	0	0
	9	馬場川	0	0	0	0
		計	0	0	2,070	2,070
浸透側溝 (m)	1	滝ノ町	0	0	0	0
	2	井ノ内	64	0	131	195
	3	風呂川	274	1	634	909
	4	犬川	208	72	400	680
	5	奥海印寺	0	0	285	285
	6	金ヶ原	69	24	45	138
	7	勝竜寺	63	11	720	794
	8	神足	0	0	0	0
	9	馬場川	7	5	6	18
		計	685	113	2,221	3,019
貯留施設	No	名称	透水性平板 (m ²)	貯留タンク (個)	地下式貯留 (m ²)	
	1	滝ノ町	0	768	623	
	2	井ノ内	494	1,155	16,076	
	3	風呂川	3,158	3,774	42,335	
	4	犬川	1,026	5,998	113,462	
	5	奥海印寺	0	1,715	14,544	
	6	金ヶ原	0	1,475	34,585	
	7	勝竜寺	228	3,470	68,982	
	8	神足	0	90	158	
	9	馬場川	0	415	555	
		計	4,906	18,860	291,318	

3－7．貯留浸透能力の設定

（１）貯留能力の設定

貯留施設の施設能力は、設置場所の状況や各施設の特性などを考慮して設定しました。ただし、流出抑制※³の場合、その対策量によって異なりますが、本計画では雨水利用も含めて一律値を設定しました。

表 3.7.1 貯留施設の施設能力

種類	能力	備考
透水性平板	20mm (0.02m ³ /m ²)	先進都市の例を参考に設定
貯留タンク	200ℓ (0.2 m ³)	本市実績より設定
地下式貯留施設 (地表式も含む)	面積×貯留水深 (0.5m)	平面貯留の限界水深から 0.5m

※3（流出抑制）

近年の局地的大雨などに起因する雨水流出量の増加に起因する浸水を防止するため、雨水流出量を減少させたり、流出ピークを平滑化させることをいい、そのための施設を流出抑制施設という。

（２）浸透能力の設定

市内に位置する公園や学校など 9 箇所で、実物の浸透ますを用いて浸透実験を行い、土質別の浸透能力について確認しました。この結果をもとに、本市の土質特性を考慮した土質別の浸透能力を設定しました。また、浸透適地ランク 4・5 では、浸透量が小さく施設の設置効果が得にくいことから、浸透施設の設置は、浸透適地ランク 1・2・3（表 3.7.2 赤枠部）の地区を対象としました。

以下に、浸透実験施設のイメージと土質別浸透能力の設定結果を示します。

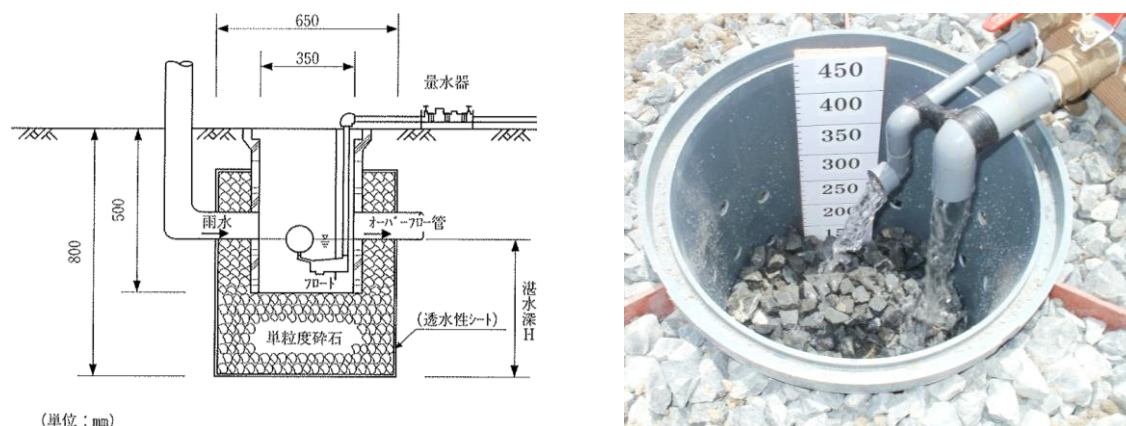


図 3.7.1 浸透実験施設の断面図及びイメージ

表 3.7.2 浸透施設（浸透ます、浸透トレンチ）の施設能力

適地ランク	土質分類	浸透ます		浸透トレンチ	
		ℓ/nl n/個	mm/hr	ℓ/nl n/m	mm/hr
1 (最適地)	礫	5.30	0.64	13.20	6.34
	砂混じり礫	5.30	0.64	13.20	6.34
	礫混じり砂礫	5.30	0.64	13.20	6.34
	砂礫	5.30	0.64	13.20	6.34
2 (適地)	砂混じり砂礫	2.70	0.32	6.40	3.07
	礫混じり砂	2.70	0.32	6.40	3.07
	砂礫混じり砂	2.70	0.32	6.40	3.07
	砂	2.70	0.32	6.40	3.07
3 (準適地Ⅰ)	細粒土混じり礫	0.60	0.07	1.40	0.67
	細粒土混じり砂礫	0.60	0.07	1.40	0.67
	細粒土混じり砂	0.60	0.07	1.40	0.67
4 (準適地Ⅱ)	礫混じり細粒土	0.10	0.01	0.40	0.19
	砂礫混じり細粒土	0.10	0.01	0.40	0.19
	砂混じり細粒土	0.10	0.01	0.40	0.19
5 (準不適地)	細粒土	0.10	0.01	0.40	0.19
	盛土	0.10	0.01	0.40	0.19
	腐食土	0.10	0.01	0.40	0.19
6 (不適地)	岩盤	0.00	0.00	0.00	0.00
	礫混じり岩盤	0.00	0.00	0.00	0.00

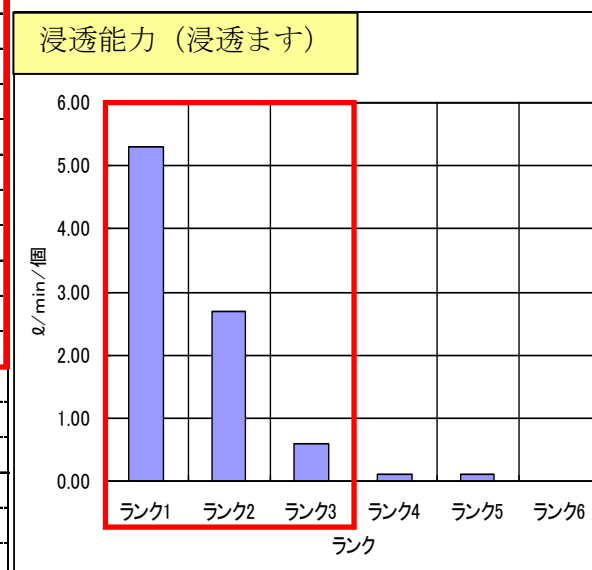


図 3.7.2 浸透施設（浸透ます、浸透トレンチ）の施設能力

注1) 赤枠部：浸透施設の設置対象範囲（浸透適地）

表 3.7.3 浸透側溝の施設能力

	浸透能力					
	ランク1	ランク2	ランク3	ランク4	ランク5	ランク6
浸透側溝 ($\text{m}^3/\text{hr}/\text{m}$)	0.19630	0.10000	0.02222	0.00370	0.00370	0.00000

3－8．計画貯留浸透量の算定

貯留浸透施設整備量及び貯留浸透能力をもとに、以下に示す算出式により計画貯留浸透量を算定しました。

(1) 計画貯留量の算定

■ 透水性平板の場合

$$\text{計画貯留量 (m}^3\text{)} = \text{単位貯留量 (0.02m)} \times \text{貯留施設整備量 (m}^2\text{)}$$

※透水性平板は施設の特性から、貯留施設として算定しました。

■ 貯留タンクの場合

$$\text{計画貯留量 (m}^3\text{)} = \text{タンク容量 (0.2m}^3\text{)} \times \text{貯留施設整備量 (個)}$$

■ 地下式貯留施設の場合

$$\text{計画貯留量 (m}^3\text{)} = \text{貯留水深 (0.5m)} \times \text{貯留施設整備量 (m}^2\text{)}$$

※m³からmmへの換算方法：

$$\text{計画貯留量 (mm)} = \text{計画貯留量 (m}^3\text{)} \div (\text{排水区面積 (ha)} \times 10000) \times 1000$$

(2) 計画浸透量の算定

■ 浸透ますの場合

$$\text{計画浸透量 (m}^3\text{/hr)} = \text{単位浸透量 (m}^3\text{/hr/個)} \times \text{浸透施設整備量 (個)}$$

■ 浸透トレンチの場合

$$\text{計画浸透量 (m}^3\text{/hr)} = \text{単位浸透量 (m}^3\text{/hr/m)} \times \text{浸透施設整備量 (m)}$$

■ 浸透側溝の場合

$$\text{計画浸透量 (m}^3\text{/hr)} = \text{単位浸透量 (m}^3\text{/hr/m)} \times \text{浸透施設整備量 (m)}$$

※m³からmmへの換算方法：

$$\text{計画浸透量 (mm/hr)} = \text{計画浸透量 (m}^3\text{/hr)} \div (\text{排水区面積 (ha)} \times 10000) \times 1000$$

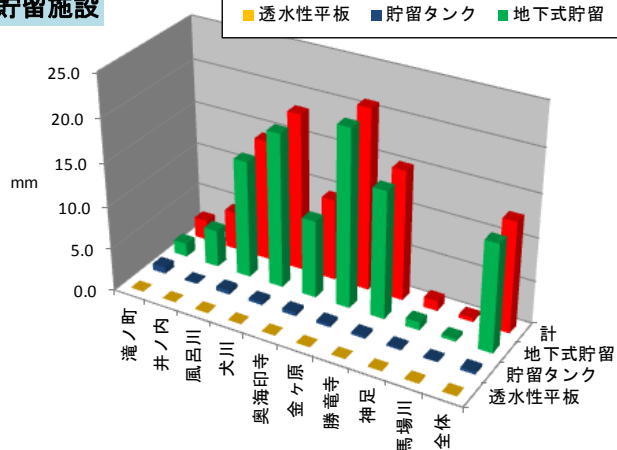
計画貯留量及び浸透適地ランク別の計画浸透量を、上記の算定式により次頁のとおり排水区別に算定しました。

表 3.8.1 計画貯留浸透量

排水区		貯留量 (m ³)				排水区面積 ha	貯留量 (mm)			
No	名称	透水性 平板	貯留 タンク	地下式 貯留	計		透水性 平板	貯留 タンク	地下式 貯留	計
1	滝ノ町	0	154	312	465	19.57	0.0	0.8	1.6	2.4
2	井ノ内	10	231	8,038	8,279	184.46	0.0	0.1	4.4	4.5
3	風呂川	63	755	21,167	21,985	154.70	0.0	0.5	13.7	14.2
4	犬川	21	1,200	56,731	57,951	315.86	0.0	0.4	18.0	18.3
5	奥海印寺	0	343	7,272	7,615	80.23	0.0	0.4	9.1	9.5
6	金ヶ原	0	295	17,292	17,587	83.58	0.0	0.4	20.7	21.0
7	勝竜寺	5	694	34,491	35,190	232.25	0.0	0.3	14.9	15.2
8	神足	0	18	79	97	8.34	0.0	0.2	0.9	1.2
9	馬場川	0	83	277	360	81.01	0.0	0.1	0.3	0.4
	全体	98	3,772	145,659	149,529	1,160	0.0	0.3	12.6	12.9

排水区		浸透適地ランク別浸透量 (m ³ /hr)				排水区面積 ha	浸透適地ランク別浸透量 (mm/hr)			
No	名称	ランク1	ランク2	ランク3	計		ランク1	ランク2	ランク3	計
1	滝ノ町	104	0	6	110	19.57	0.531	0.000	0.031	0.562
2	井ノ内	38	1	19	58	184.46	0.021	0.001	0.010	0.031
3	風呂川	186	14	99	299	154.70	0.120	0.009	0.064	0.193
4	犬川	169	57	135	361	315.86	0.054	0.018	0.043	0.114
5	奥海印寺	56	13	12	81	80.23	0.070	0.016	0.015	0.101
6	金ヶ原	72	12	68	152	83.58	0.086	0.014	0.081	0.182
7	勝竜寺	55	32	61	148	232.25	0.024	0.014	0.026	0.064
8	神足	0	0	1	1	8.34	0.000	0.000	0.012	0.012
9	馬場川	7	4	1	12	81.01	0.009	0.005	0.001	0.015
	全体	687	133	402	1,222	1,160	0.059	0.011	0.035	0.105

貯留施設



浸透施設合計

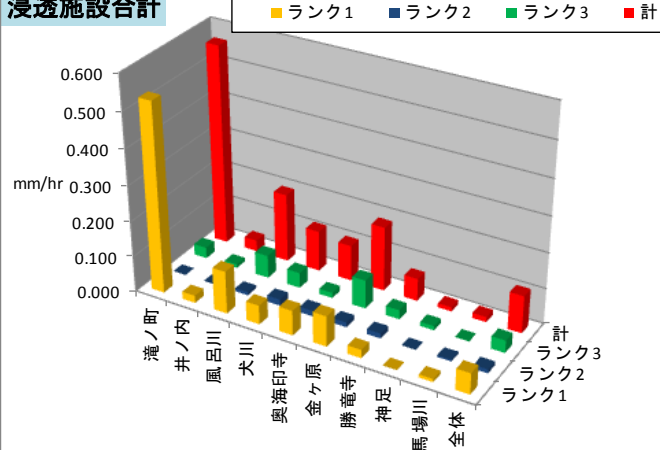


図 3.8.1 計画貯留浸透量

3－9．貯留浸透施設の設置効果

(1) 検討条件

1) 貯留浸透施設設置効果の算定対象

貯留浸透施設の設置効果の算定対象を下表に示します。

このうち、定量的な効果の算定が可能な項目は、「流出抑制効果」、「汚濁負荷削減効果」、「地下水涵養効果」、「雨水利用効果」です。「その他の効果」は、環境意識の向上や環境学習の機会の提供など、定性的な効果としています。

表 3.9.1 貯留浸透施設設置効果の算定対象

設置施設		効果算定対象				
		流出抑制効果	地下水涵養効果	汚濁負荷※4削減効果	雨水利用効果	その他の効果
浸透施設	浸透ます	●	●	●		
	浸透トレンチ	●	●	●		
	浸透側溝	●	●	●		
	透水性平板	●	●	●		
貯留施設	貯留タンク		●	●	●	●
	地下式貯留施設	●		●	●	

注 1) ●：効果算定対象

※4（汚濁負荷）

汚濁物質が、公共用水域（河川、湖沼、海域など）に流入することで、水域環境や水産業、農業、レクリエーションなどに対して及ぼす悪影響で、発生源が特定できる（家庭、工場、事業所など）場合を点源負荷、発生源が特定できない（農地や山林など）場合を非点源負荷といい、これらの総称を汚濁負荷という。

2) 貯留浸透施設設置効果の算定方法

■流出抑制効果

貯留浸透施設の整備による貯留量及び浸透量を、貯留浸透施設の流出抑制効果にあ
たると想定し、貯留浸透量が本市の計画降雨強度に与える影響について検討しました。

■地下水涵養効果

「雨水浸透施設の整備促進に関する手引き（案） 平成 22 年 4 月 国土交通省」の
簡便式による地下水涵養効果の概算方法に従って、地下水涵養量を算定しました。

■汚濁負荷削減効果

地下水への涵養量が貯留浸透施設の整備によって増加した量だけ、表面流出量が減
少するものとししました。

その表面流出の減少量に全国の平均雨水水質（ $\text{BOD}^{*5}=15\text{mg/l}$ ）を乗じて汚濁負荷の
削減効果とししました。

■雨水利用効果

年間の降雨状況を基に貯留タンクに貯まる降雨量を算定し、これを水道水の代わり
に利用することを想定して、タンクに貯まる貯留量を水道水使用量の削減効果としま
した。

■その他の効果

上記以外に節水意識の向上や打ち水をすることによる効果など、考えられる効果を
まとめました。

※5 (BOD)

最も一般的な水質汚濁指標のひとつであり、水中の有機物などの量を微生物が分解に必要な酸
素量で表したものの。

（２）貯留浸透施設の設置により得られる効果

■ 流出抑制効果

貯留施設の設置により、貯留施設を設置しない場合と比較して排水区域全体で雨水流出量が 13mm 程度減少します。

浸透施設の整備を行った場合、排水区全体で 0.10mm/hr 程度の浸透量が期待できます。これは、10 年確率の降雨強度 61.6mm/hr の 0.2%程度に相当します。最も浸透量の大きい滝ノ町排水区の場合でも 0.6mm/hr 弱と、浸透量は決して大きくありませんが、本市の場合、都市化が既成状況にあり、雨水排除のための新たな管渠の建設が困難な地区が多いことと、設置区域だけでみると 10mm/hr 以上の効果が期待できる場合もあることから、限られたスペースでの設置が可能な浸透施設の設置は有効と言えます。

■ 汚濁負荷削減効果

貯留浸透施設の設置を行うことで、貯留浸透施設を設置しない場合と比較して排水区域全体で 1 年間の流出負荷の 30%程度に相当する BOD40 t 程度の汚濁負荷の削減が可能です。

■ 地下水涵養効果

貯留浸透施設の設置を行うことで、貯留浸透施設を設置しない場合と比較して排水区域全体で、1 年間で 220mm 程度を地下に浸透させることができます。これは、本市における年間降水量の 15%程度に相当します。

■ 雨水利用効果

貯留タンクの設置を行い、散水用水などへの利用を水道水から貯留雨水に変更することで、1 年間で約 23 万 m³ 程度の水道水使用量の削減が可能です。

なお、地下式貯留施設は雨水利用もありますが、主に流出抑制であるため、再生プランでは全て流出抑制効果とします。

■ その他の効果

本市の貯留タンク設置助成制度の利用者に対するアンケートによると、貯留雨水の利用を行うことを通じて、日常の様々な場面で節水を心掛けるようになることや、環境教育の一環として活用するなど、様々な効果があることが確認できました。

また、本市で実施した打ち水大作戦 2010 では、地表面温度を 12℃下げることができたことから、ヒートアイランド対策としても有効であると言えます。

4. 既存の水循環機能の保全と整備

4-1. 農地の保全と整備

- 本市の特性を生かした都市近郊農業の維持発展を目指します。
- 農業用生産基盤の整備、改良により、良好な営農条件を備えた農地の保全を図ります。
- 安定した農業用水を確保するために、農業用水路の新設・改良補助事業を実施します。

4-2. 里山の保全と整備

○西山森林整備事業の実施

- 浸透、保水能力の高い森林土壌の維持を図るため、樹木の根系や下層植生の良好な発展を促進する森林整備を実施します。
- 樹木の旺盛な生長が促進されるような人工林の間伐や天然林の改良等を実施します。
- 森林整備の推進に必要な作業道などの整備を図ります。

4-3. ため池の保全と整備

- 溜池の機能維持、保全を図るために、定期的な溜池の調査、点検、確認等を実施し、土地改良区や農家組合が実施する土地改良事業に対する補助事業の実施や指導・助言を行います。

4－4．既存の水循環に関する実施計画

水循環に係る既存の環境基本計画実施計画は、庁内の関連部署はもとより住民の皆様や民間団体が連携し、以下のスローガンのもと各種取り組みを推進しています。

- 水を節約し、みんなが大切に使うまちづくりを進めます。
- 地下水を全市民、事業者の共有財産として子孫に守り伝えていきます。
- 地域にある水源で出来るだけ需要を満たせるまちを目指します。
- 雨水を暮らしに生かせるまちを創ります。
- 自然でおいしい地場産を生産するため、水と土を汚染から守ります。

各プロジェクトの名称と概要は、次頁に示すとおりです。

水利用の効率性を高め、無駄なく使う取り組み

提案プロジェクト	実施内容	担当課	目標 (平成24年度)	実施 区分	平成 23年度	平成 24年度
節水設備機器の購入利用する グリーンコンシューマー活動	水だよりによる啓発	上下水道部総務課	水だより発行	達成 継続	3回	3回
節水型のライフサイクルの普及啓発 水をあまり使わない流し洗い術などを環境教育	水だよりでの広報 広報ながおかきょうでのエコライフ紹介記事掲載	上下水道部総務課	水だより発行	達成 継続	3回	3回
建物での中水循環利用の促進	公共施設への雨水利用設備の導入	担当各課	西山体育館、バンビオ1番館、市営駐車場の維持管理	達成 継続	継続 維持 管理	継続 維持 管理

雨水を貯めて利用するための小規模分散型の水源

提案プロジェクト	実施内容	担当課	目標 (平成24年度)	実施 区分	平成 23年度	平成 24年度
公園などコミュニティレベルでの雨水利用の促進	雨水タンク設置による雨水の有効利用促進	環境政策推進課	庁舎等公共施設に雨水タンクを設置	達成 継続	検討	検討
各家庭での雨水利用タンクの普及	雨水タンク助成金制度	上下水道部総務課	現助成制度の改善	達成 継続	45件	45件
公共施設への雨水利用設備の導入	公共施設への雨水利用設備の導入	担当各課	西山体育館、バンビオ1番館、市営駐車場の維持管理	達成 継続	継続 維持 管理	継続 維持 管理
溜池を保全・再生し、非常時の消防用水としての利用促進	見直しを検討 本市は農業用水路のため					
市民への情報提供と普及啓発	水だよりによる広報	上下水道部総務課	水だより発行		3回	3回

雨水の地下浸透を促すことによる地下水源の涵養と、地下循環水の再生

提案プロジェクト	実施内容	担当課	目標 (平成24年度)	実施 区分	平成 23年度	平成 24年度
歩道や校庭、公園など敷地に降った雨を地下に浸透させるため、透水性舗装や雨水浸透ますを普及	道路（歩道）の透水性舗装施工	土木課	透水性舗装の実施または施行場所の検討	達成 継続	検討	検討
		まちづくり推進課		新規	実施	実施
農地（棚田）や樹林地（里山）を保全し水源涵養能力を高める	西山森林整備事業 里山林再生事業	環境政策推進課 農政課	森林整備事業による	達成 継続	150ha	160ha
身近な水辺環境としての価値を再評価し、溜池や湧水を保全再生	土地改良区、農家組合で管理					

5. 今後の取り組み

平成 24 年度には、この基本計画に基づく事業計画、実施計画を策定し、25 年度から本格的に事業を実施する予定ですが、先行できるものは 24 年度から着手します。

なお、既存の水循環機能の保全と整備については、既に事業を実施していますので、計画の見直しの際に、本プランを踏まえた内容にします。

（１）PR パンフレットの作成

本年度中に、パンフレット等を作成し、市民等への PR に努めます。

（２）事業計画の作成

本プランに基づき、平成 25 年度から 10 年間の事業計画を作成します。なお、算定の基本となる整備量等は本プランでの設定値で行います。また、この事業計画により国庫補助事業の採択を要望します。

（３）実施計画の作成

本プランや上記事業計画に基づき、平成 25 年度から 27 年度までの 3 年間の実施計画を作成します。なお、整備量等については、実施予定箇所の状況に応じて算定します。また、この実施計画により平成 25 年度の国庫補助金を要望します。

（４）事業の実施

1) 雨水流出抑制（浸水対策）

- 公園やその他公共施設を対象として、地下式貯留施設（地表式貯留施設を含む）の設置を進めます。なお、浸透適地には、浸透施設の設置も進めます。
- 市内の一般家庭や事業所などへの浸透ます設置に対して、その費用の一部を助成し、普及促進に努めます。

- 既存の公共下水道雨水事業についても、事業区域を例えば桂川右岸流域下水道雨水南幹線に関連する区域などの新たな地域に拡大し、本プランに整合した事業計画により、早期事業実施に努めます。

2) 雨水利用

- 学校や公園等の本市公共施設に貯留タンク等の雨水貯留施設の設置に努め、貯留雨水の有効利用を進めます。
- 現在実施中の雨水貯留タンク設置助成について、助成対象の拡大などの制度を充実させ、市民の雨水利用の促進を図ります。

3) 財源の確保

- 上記事業が円滑に推進できるように、国庫補助金制度の活用など、財源の確保に努めます。