

横浜市環境創造審議会

雨水浸透機能促進方策検討部会

雨水浸透機能促進方策の現状と課題

平成21年3月30日

目次

第1回 雨水浸透機能促進方策の現状と課題

1章	横浜の水循環系と雨水浸透機能.....	1
(1)	横浜の地形と水循環.....	1
(2)	健全な水循環における雨水浸透.....	2
2章	雨水浸透機能の意義.....	4
(1)	環境の変化.....	4
ア	降雨状況の変化.....	4
イ	土地利用の変化.....	8
ウ	浸水被害の状況.....	9
エ	平常時の河川水量.....	10
(2)	雨水対策としての浸透機能.....	12
ア	樹林地・農地.....	13
イ	雨水浸透ます.....	15
ウ	透水性舗装.....	23
(3)	雨水浸透に関する地質の分析.....	25
3章	雨水浸透機能促進のための課題.....	27
(1)	現状の課題.....	27
(2)	施策化の視点.....	28

1章 横浜の水循環系と雨水浸透機能

(1) 横浜の地形と水循環

- 横浜は、「緑の10大拠点」を中心に、郊外部にまとまった樹林地・農地があり、これらを源流域とする幾筋もの河川が市街地を縫うように流れ、海域にそそがれている。河川を軸として、森、丘、海へと連なる流域の中で、都市活動が営まれていることが、横浜の特性といえる。
- この横浜の地形・地質の構図は、「自然の水循環」が形成されやすい特性を持っており、これまでの横浜の自然の魅力を創造してきたともいえる。

コラム

～市内の水・緑環境の特徴～

市内には、東京湾に鶴見川、帷子川、入江川・滝の川、大岡川、宮川・侍従川が注ぎ、また、相模湾に境川とその支流柏尾川が注いでいます。

この中で鶴見川流域と境川流域、柏尾川流域を除く、5つの流域(帷子川流域、入江川・滝の川流域、大岡川流域、宮川・侍従川流域)や直接海にそそぐ小流域の集まりは横浜市内で完結した流域となっています。

河川の源流域には、こどもの国周辺地区、三保・新治地区、川井・矢指・上瀬谷地区、大池・今井・名瀬地区、舞岡・野庭地区、円海山周辺地区、小柴・富岡地区など「緑の七大拠点」があり、鶴見川や境川の中流域には「河川沿いのまとまりのある農地・樹林地の拠点」があります。

これらの樹林地、農地の緑は、市域面積の約25%に相当する市街化調整区域を中心に、市街化区域に入り込むように散在しているのが特徴となっています。

また、郊外部と都心・都心周辺部との間には「市街地をのぞむ七つの丘」、臨海部には「海をのぞむ丘」があり、市街地の貴重な緑となっています。



図 緑の10大拠点

返還施設跡地：「米軍施設返還跡地利用指針」の対象施設

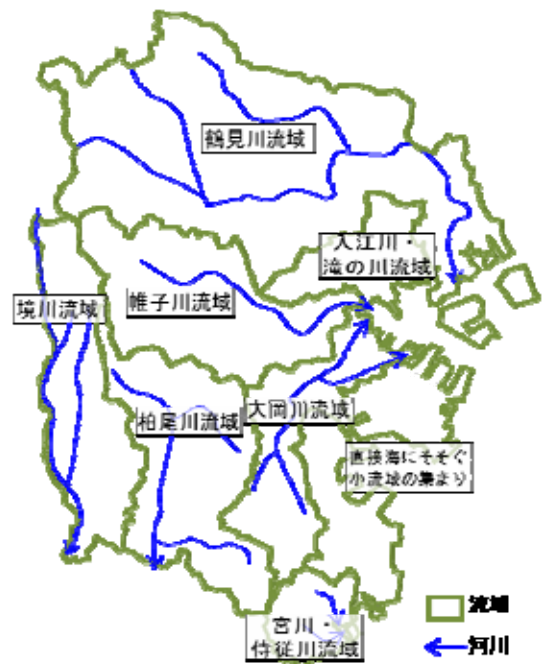


図 横浜市流域区分

(2) 健全な水循環における雨水浸透

- 近年の都市化による樹林地・農地などの喪失、局地的集中豪雨といった降雨傾向の変化など水循環を取り巻く状況は大きく変化している。
- 安全・安心なまちづくりを含めた豊かな都市環境を実現するためには、水循環の健全性を高めていくこと、つまり、横浜の特性を生かした「自然の水循環」を向上させていくことが必要である。
- 自然の水循環を向上させるためには、雨水の人工面での流出を抑制し、土中に染み込ませ、涵養機能を高める「雨水浸透機能」を高めていくことが重要である。

横浜の主な水収支（試算値）

大地への水の供給源である降雨(1,739mm/年)のうち、地下に浸透する量が、約20%(326mm/年)である。地表面を流れ河川等に流出する量が、約55%(948mm/年)である。雨水の地下浸透量に比べて、河川や下水道への雨水流出量が大きい。

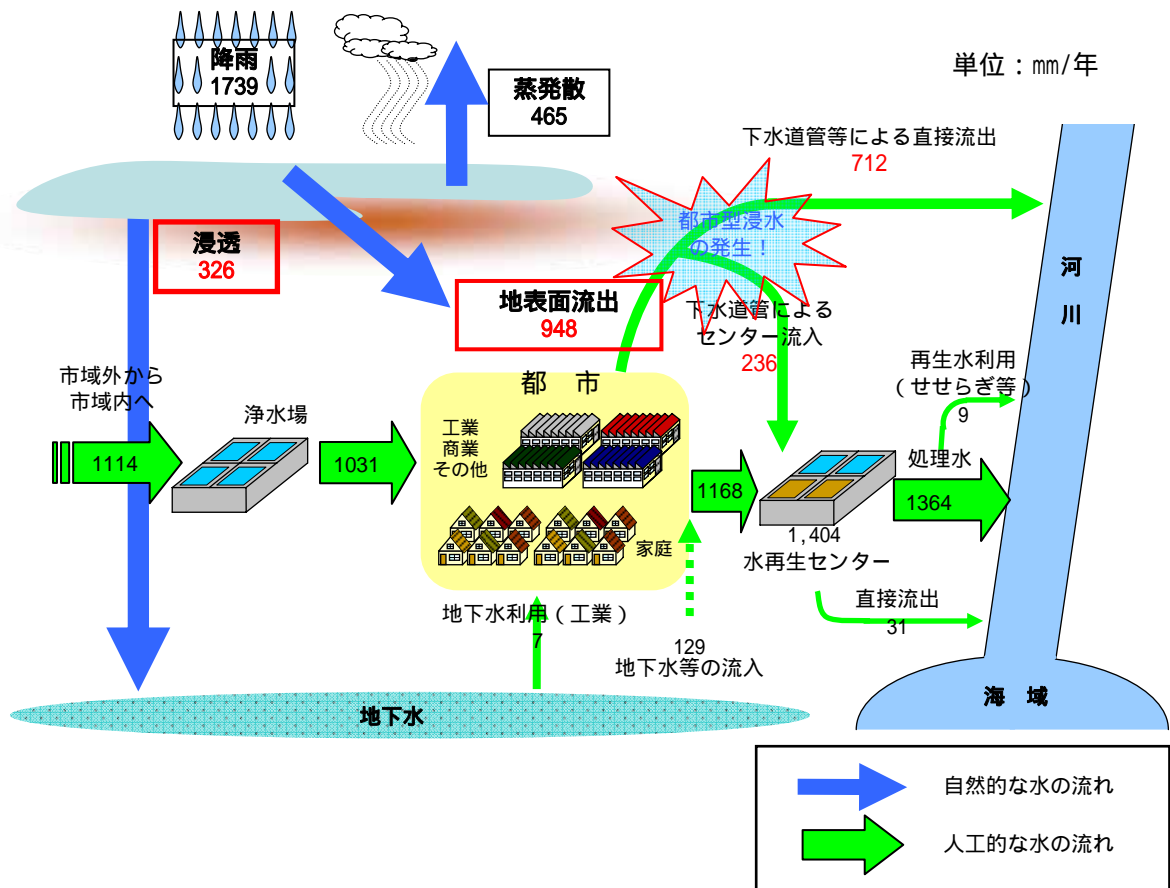
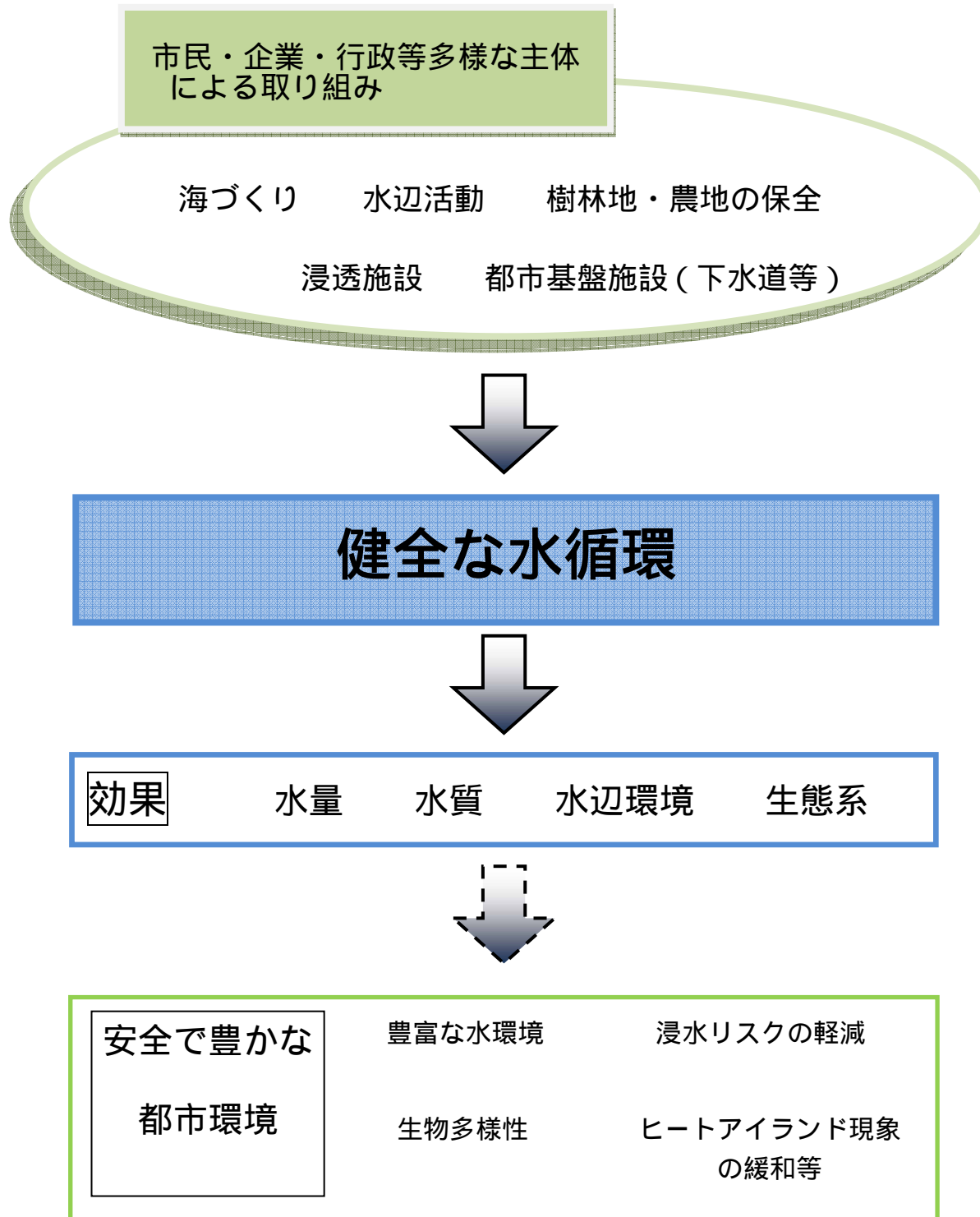


図 横浜の主な水収支（試算値）

18年度末データより作成



2章 雨水浸透機能の意義

(1) 環境の変化

- 都市化の進展による樹林地・農地の喪失に伴い、これまでの保水・遊水機能の低下、また、近年の降雨傾向の変化による局地的集中豪雨の発生が増加しているなど、横浜は都市型水害に脆弱な都市構造になりつつある。
- 下水道・河川の整備は着実に進んでいるものの、これらの変化には対応しきれず、雨水浸透機能を積極的に評価するなど浸水対策に対する考え方を検討する必要がある。

ア 降雨状況の変化

- 長期的には年間総降雨量は大きくは変化していないが、計画水準概ね 50mm/hr、60mm/hr を超える短時間で局地的な集中豪雨が増加傾向にある。
- 近年の降雨量はばらつきが大きく、長期間の降雨データによる 5 年確率、10 年確率の降雨強度は、現状値と大きく変動はしていない。

年間総降雨量の推移

本市の年間降雨量は約 1,700mm で推移している。

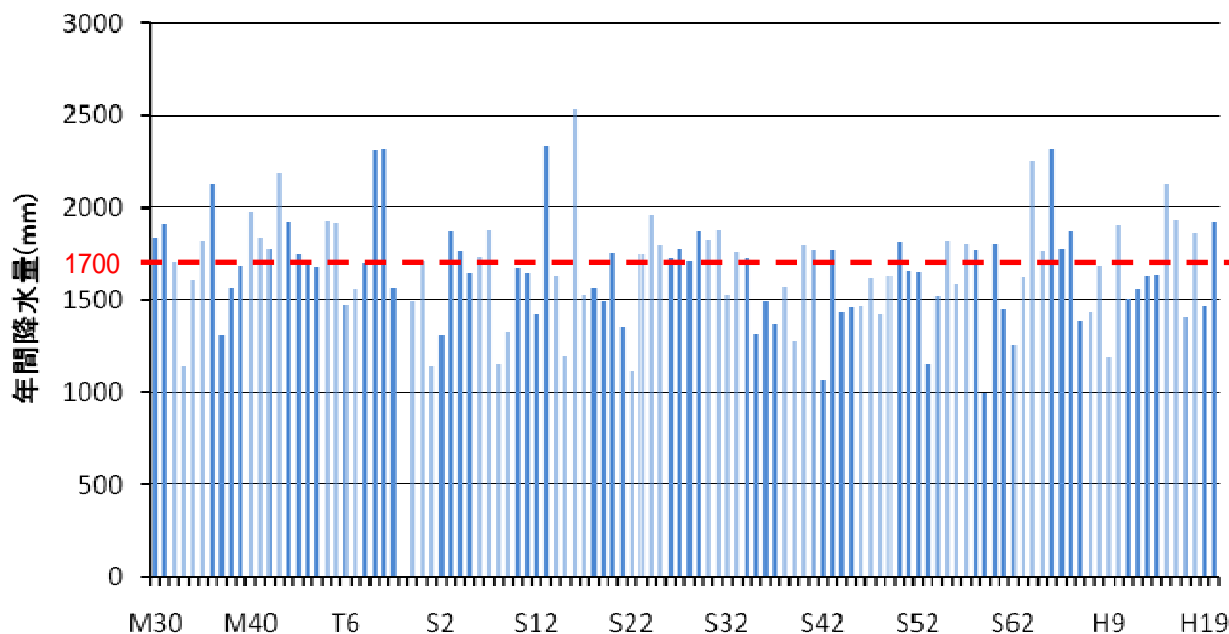


図 横浜市の年間総降雨量

横浜地方気象台データより作成

短時間降雨の推移

近年、短時間における強い雨の増加、局地的な集中豪雨が増加している。

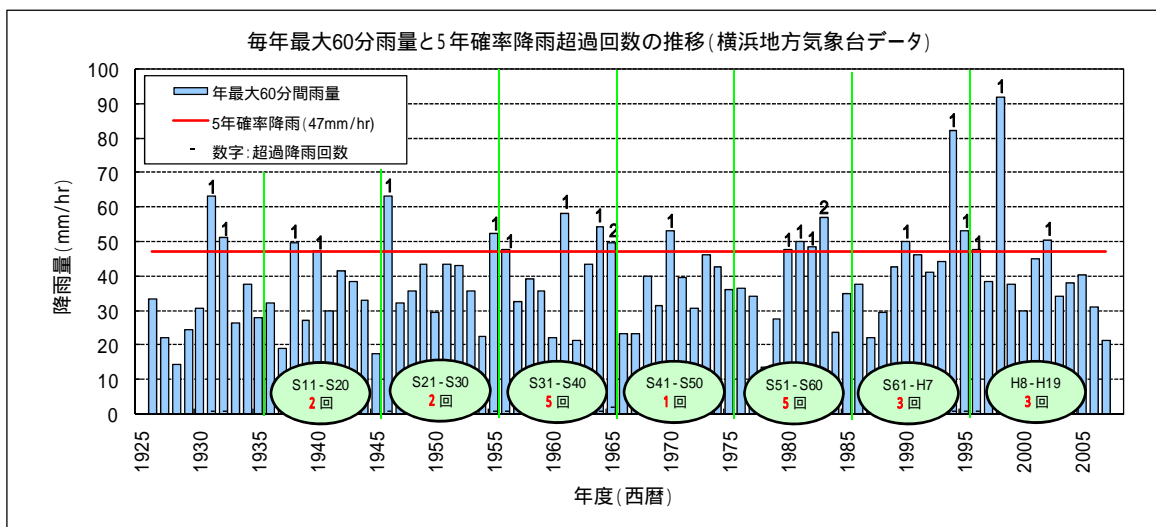
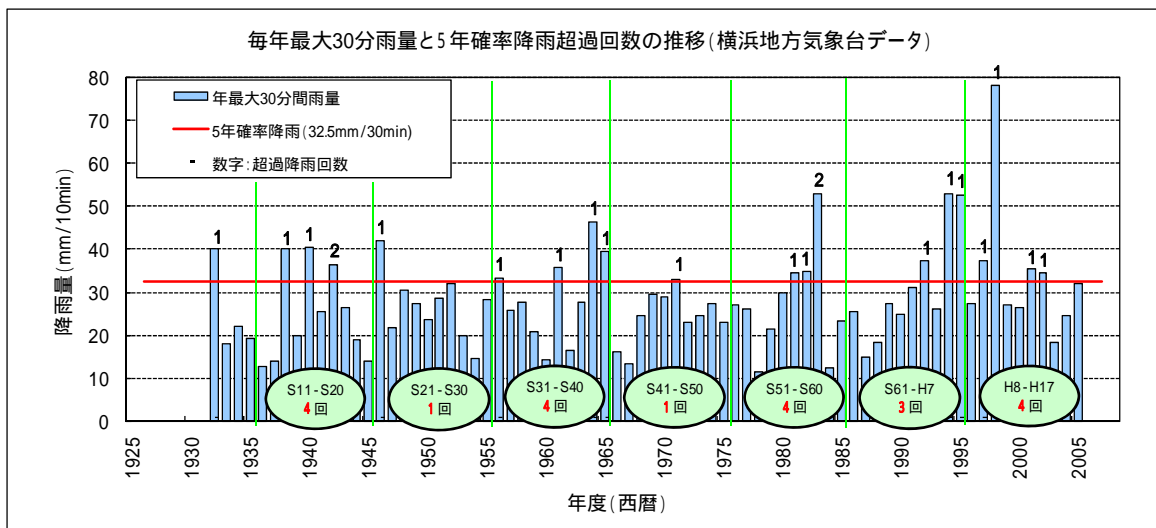
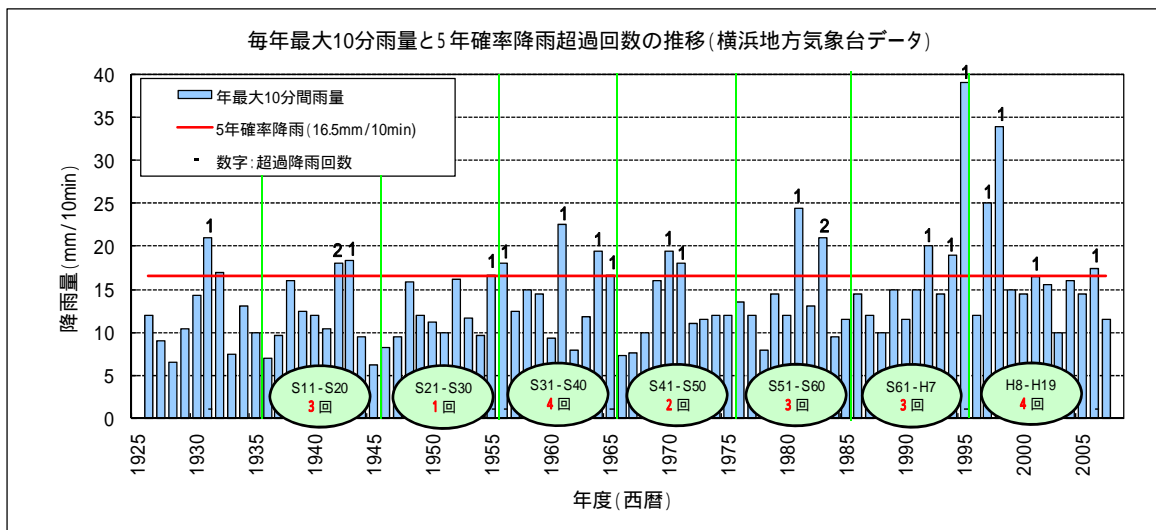


図 横浜市における10分、30分、60分最大雨量と超過降雨回数の推移

横浜地方気象台データより作成

超過降雨：下水道施設の整備水準を大きく超過する豪雨

平成 20 年に横浜市内で観測された 5 年確率超過降雨の状況

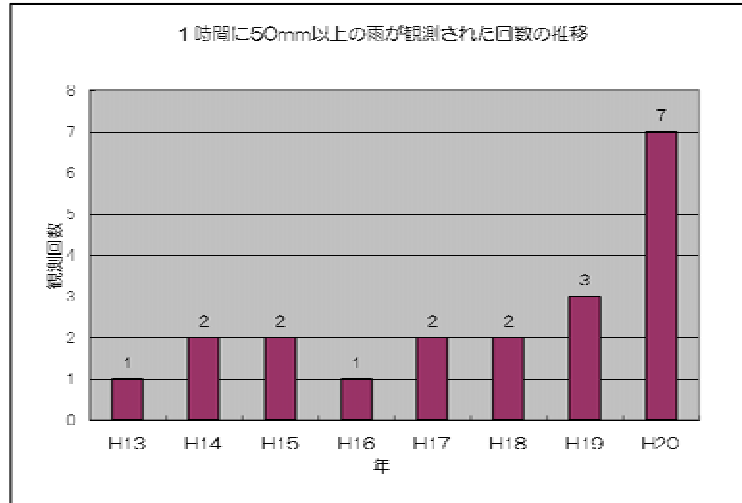


図 50mm/hr 以上の降雨観測回数

出典 安全管理局「横浜市の災害」より作成

横浜市内における 99 箇所の消防署・出張所において、50mm/hr 以上を計測した回数。(複数の観測所で観測した場合も 1 回としてカウントしている。)

平成 20 年 8 月 29 日の集中豪雨記録
港北区で時間降雨量 90mm を記録した。

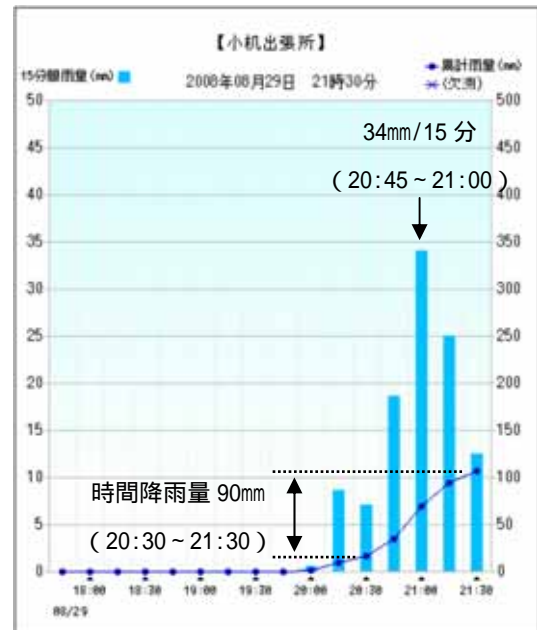
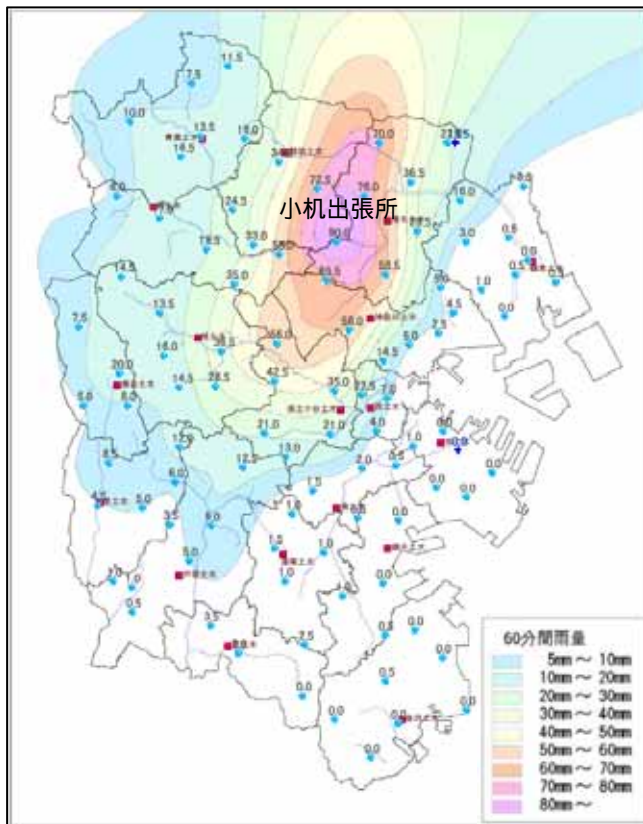


図 雨量分布図とハイトグラフ (小机出張所 平成 20 年 8 月 29 日)

雨量分布図等作成システムより作成

分析結果

全測定期間（長期間の降雨データ）では、現基準値と変化がみられないが、近年20年間では、降雨強度は増加している。

Case-1 5年確率雨量検討（降雨継続時間60分）

	現計画	今回検討	確率雨量
標本期間	S1～S43	S1～H19	S63～H19
標本数	43	82	20
mm/hr	47.0	48.4	55.8

Case-2 5年確率雨量検討（降雨継続時間10分）

	現計画	今回検討	確率雨量
標本期間	S1～S43	S1～H19	S63～H19
標本数	43	82	20
mm/10分	16.5	17.3	22.1

Case-3 10年確率雨量検討（降雨継続時間60分）

	現計画	今回検討	確率雨量
標本期間	S1～S43	S1～H19	S63～H19
標本数	43	82	20
mm/hr	57.9	56.4	65.0

Case-4 10年確率雨量検討（降雨継続時間10分）

	現計画	今回検討	確率雨量
標本期間	S1～S43	S1～H19	S63～H19
標本数	43	82	20
mm/hr	19.3	20.6	26.2

表 確率降雨量の検討

横浜地方気象台データより作成

参考値（確率分布モデルの適合度基準不適合：確率分布モデルの適合度：SLSC（0.04以下））

- ・過去82年間（S1～H19）のデータは確率分布モデルの適合度基準をすべて満たしており、現計画の確率雨量との差はあまり見られない。
- ・近年20年（S63～H19）の確率雨量は増加しているが、確率分布モデルの適合度基準を満たしていない。

イ 土地利用の変化

- ・ 市内の樹林地・農地などは都市化に伴い大きく減少している。
- ・ 土地所有者の高齢化などにより樹林地の荒地化、農地の休耕地化が進んでいる。
- ・ 宅地化などにより、人工被覆面積が増加している。

緑被率の変遷

昭和50年には市域面積の45.4%であった緑被率は、平成16年には31.0%まで減少している。

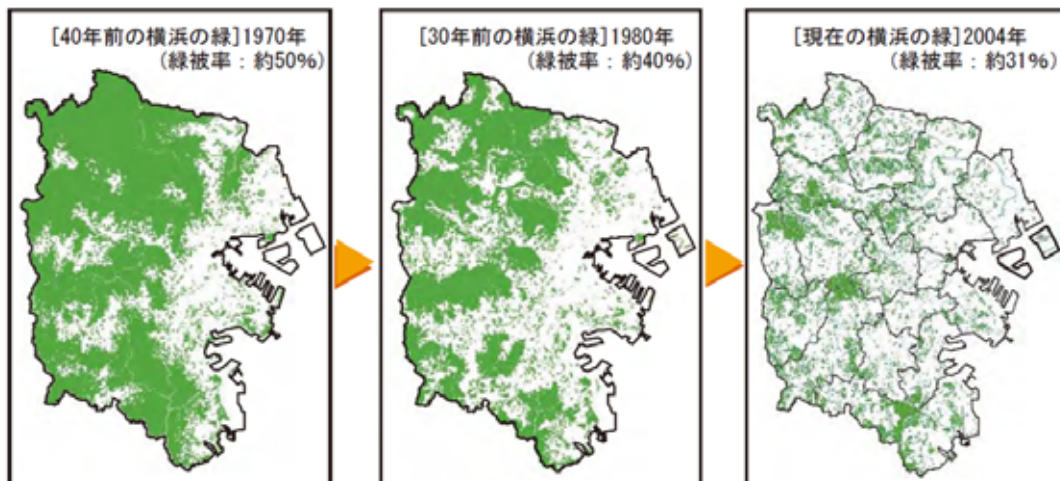


図 横浜の緑の移りかわり

緑被率は、調査年度によって調査手法や精度が異なるため、おおむねの傾向を示したものである。

土地利用の変遷

昭和50年には宅地利用は約50%であったが、平成17年には約70%まで増加している。

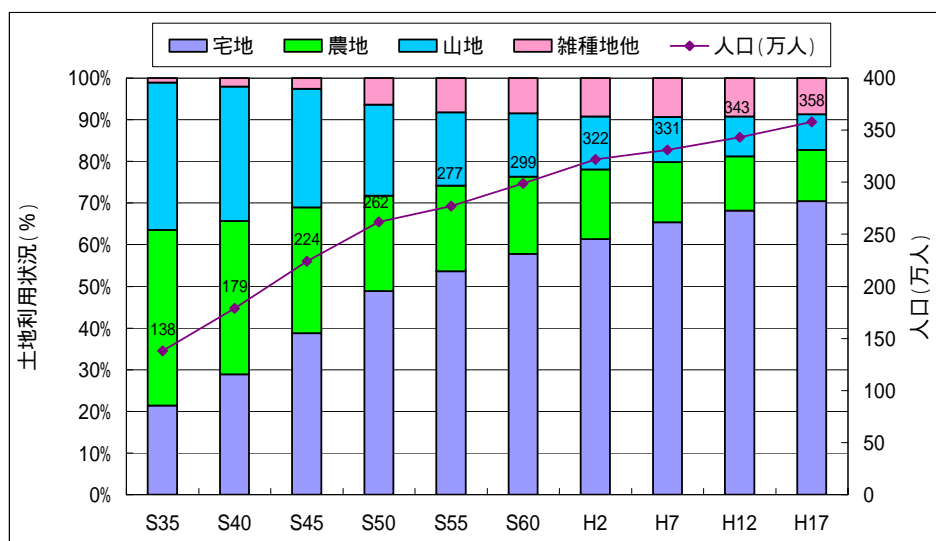


図 地目別土地利用状況

国及び地方公共団体の所有する公有地、公衆用道路、保安林、学校用地、宗教法人の境内等の固定資産税が非課税とされている土地は含まない。

ウ 浸水被害の状況

- ・ 下水道の雨水整備は時間降雨量約 50mm、60mm に対し安全であるよう、主として管渠（流下型）で整備を進めているが、郊外部を中心に未整備地域が多く残されている。
- ・ 浸水被害の規模は以前と比較して小さくなっているものの、最近は、集中豪雨により、局地的な浸水被害が発生している。
- ・ 今後は、都心部などでの地下街利用における浸水被害が懸念される。

雨水幹線の整備状況

下水道による雨水幹線等の整備状況は、時間降雨量約 50mm に対応した整備が約 61%、時間降雨量約 60mm に対応した整備が約 34%にとどまっている。

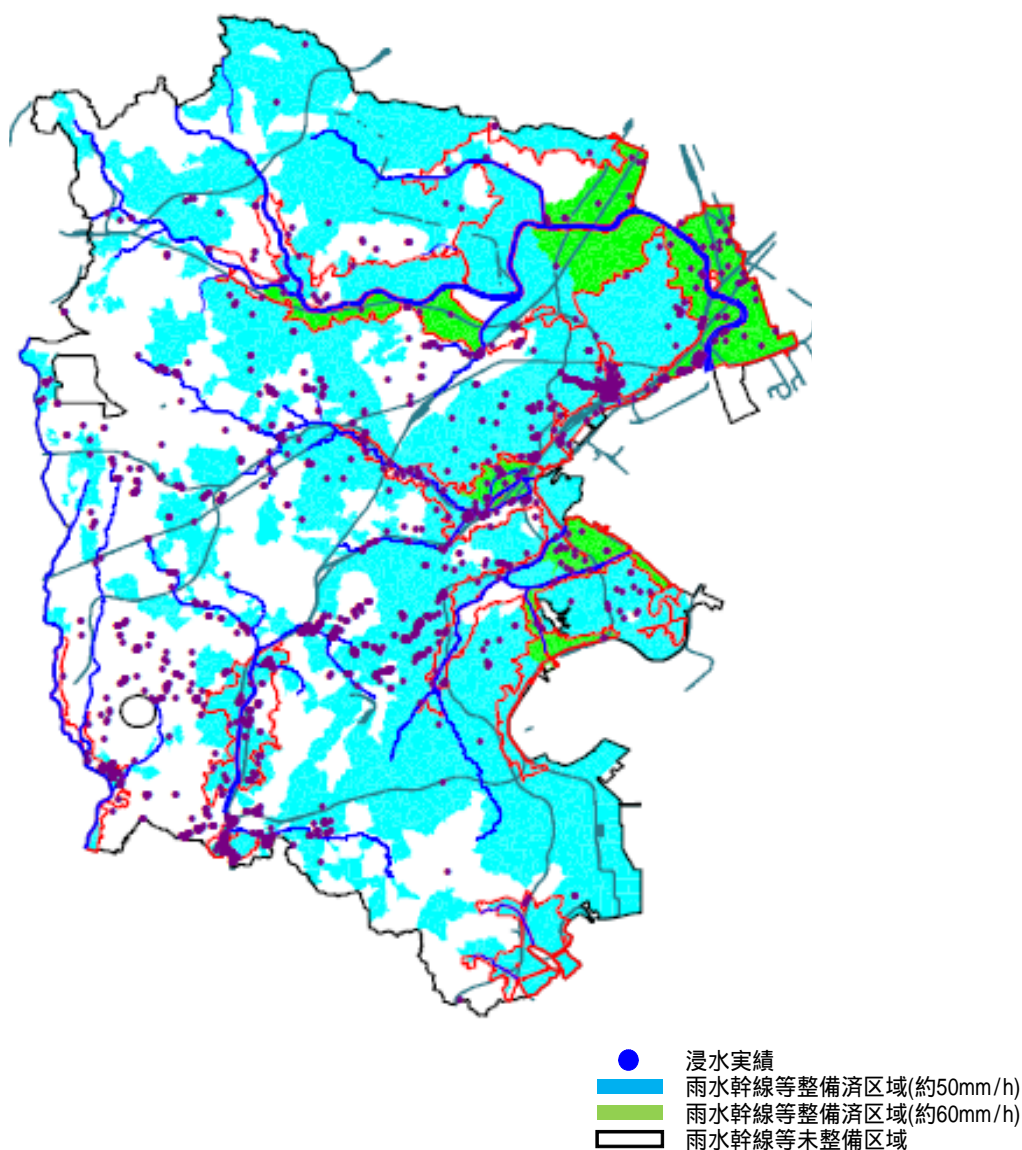


図 雨水幹線等整備区域と過去の浸水実績（平成 19 年度末）

エ 平常時の河川水量

- ・ 流域の雨水浸透域の減少によって、河川や水路の平常時水量の減少が生じている。
- ・ 平常時水量の減少は、市民が憩える水辺の減少のほか、生物生息環境の減少を招き生態系にも影響、水の滞留による水質悪化や衛生面への影響などを及ぼすおそれがある。

鶴見川の水量

鶴見川中下流域の低水流量は、下水道処理水量の影響が大きい。



図 下水処理水の流入状況(平成 15 年度)

出典 鶴見川水系河川整備計画

低水流量：1年間を通じて275日はこれを下らない流量であり、一般的に雨の影響を受けていない流量を表す。

流域の市街化率が80%以上となった鶴見川では、平常時水量の低下が顕著に現れている。

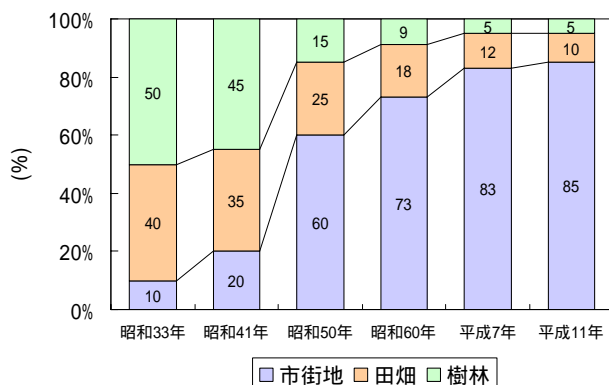


図 鶴見川流域の土地利用の変化

出典 鶴見川流域水マスタープラン

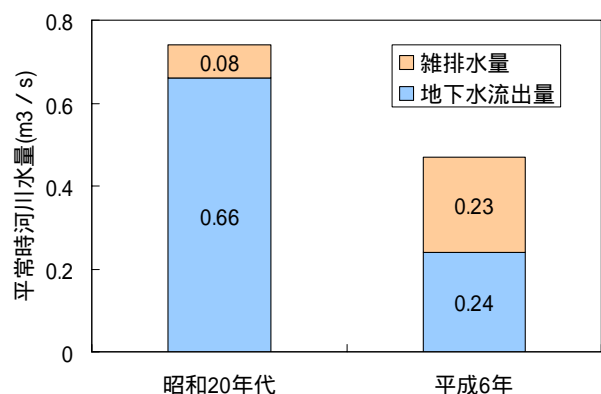


図 鶴見川における平常時河川水量の減少(測定点)

出典 鶴見川流域水マスタープラン

水路の状況

下水道整備などに伴う水路の暗渠化や埋立によって生物の生息環境となる緑地や水辺が著しく減少している。

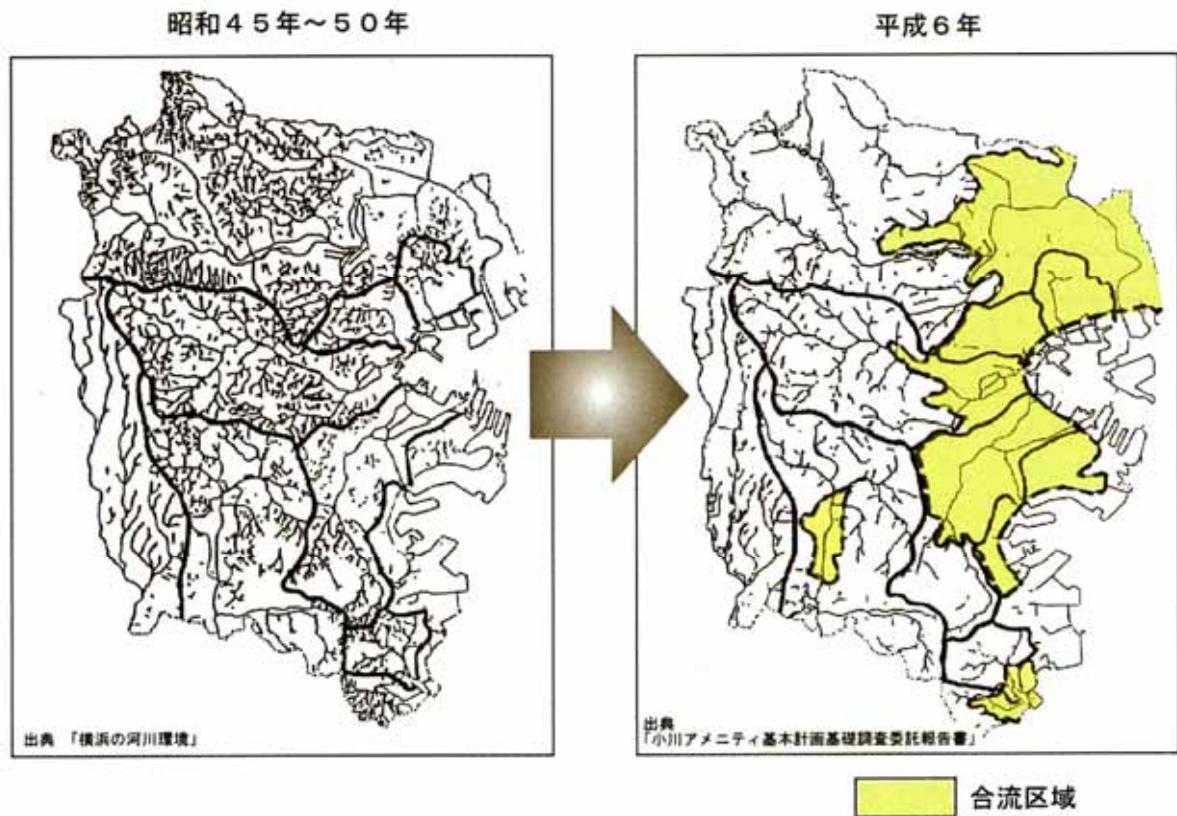


図 水路の減少



写 コンクリート化された護岸水路

(2) 雨水対策としての浸透機能

- 雨水浸透機能の促進の対策としては、自然的浸透機能として樹林地・農地の保全、人工的浸透機能として雨水浸透ます、透水性舗装などがある。
- これらの対策は、降雨を土中で滞留し、下水道や河川への流出時間を抑制する、いわゆる「ゆっくり流す」とともに、土中に染み込むことによりピーク流出量や総流出量の減少につながるため、流出抑制効果が期待できる。
- 雨水浸透機能の強化は、昨今の短時間でピーク流出量が多い集中豪雨への対応として極めて有効である。

雨水対策としての流出抑制効果

降り出した雨は、浸透施設や浸透面を通して地中に浸透し、小さい降雨の間は地表への流出を抑える。地盤の浸透能力を超える大きな降雨になると、地表へ雨水が流出し始め、降雨が継続しても、地盤の持っている浸透能力分だけ雨水は地中に浸透する。

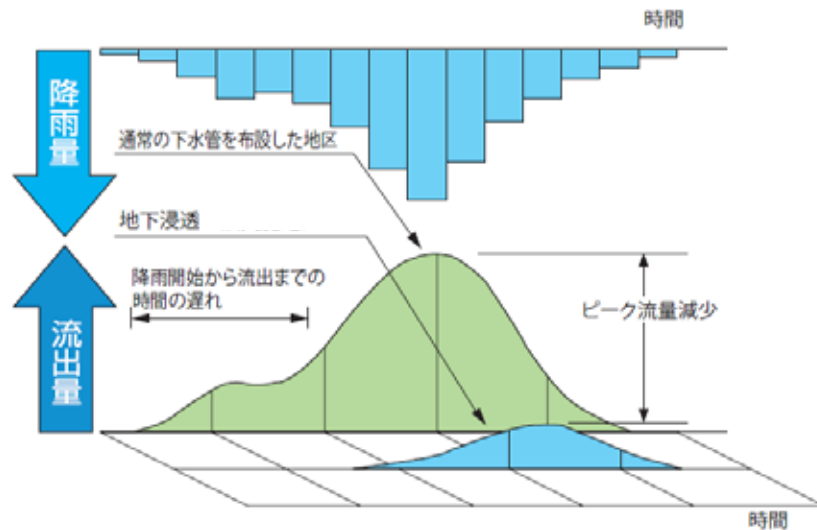


図 雨水浸透による流出抑制効果のイメージ

(社) 雨水貯留浸透技術協会「雨水貯留浸透施設のご紹介」

雨水浸透方策の分類

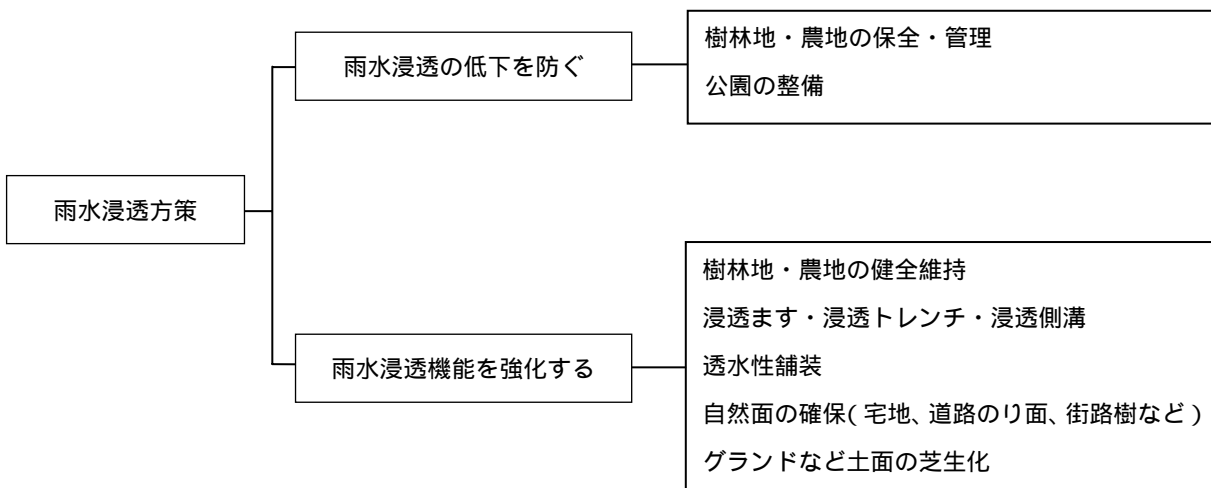


図 雨水浸透方策の分類

ア 樹林地・農地

- ・ 市域における緑被率は、31.0%となっており、これらの保全と健全な維持は、保水・遊水機能の確保としての効果も期待できる。
- ・ 近年、樹林地・農地の面積は減少、また、荒地化等、未利用地が増加傾向にあるが、「横浜みどりアップ計画（新規・拡充施策）」の実施により、計画的保全が図れる。
- ・ これらの樹林地・農地は、基準によると降雨のピーク流出量、約 70%程度¹を低減させることとなっており、その保全は雨水対策として効果が高い。

樹林地・農地の流出係数²

工 種 別	流 出 係 数
間 地	0.10～0.30
芝、樹木の多い公園	0.05～0.25
こう配の緩い山地	0.20～0.40
こう配の急な山地	0.40～0.60
平 均 値	約 0.3

表 工種別基礎流出係数の標準値

「下水道施設計画・設計指針と解説」より作成

- 1 （社）日本下水道協会の「下水道施設計画・設計指針と解説」より主に緑地があると想定される工種の流出係数を平均した。
- 2 流出係数：降雨量に対する、水路、管渠などに流出する雨水量の比率をいう。一般的には、樹林地・農地などは、雨水が浸み込みやすいため、低い値となり、道路などは、浸み込みにくいいため、高い値となります。

本市の下水道計画基準の流出係数

用 途 地 域	流 出 係 数
住 居 系 地 域	0.7
商 業 系 地 域	0.8
工 業 系 地 域	0.6
その他（調整区域・無指定）	0.5

表 横浜市下水道計画基準（11年度）による採用値

～横浜みどりアップ計画が目指す横浜の姿～

横浜みどりアップ計画では、将来にわたって緑の総量と質の維持・向上を図り、以下のような街や生活の姿をめざします。これらは、市民満足度の向上とともに、都市としての魅力やブランド力の向上にとっても、重要な要素となります。また、新規・拡充施策は長期的・継続的な視点に立ちつつ、重要な財源となる横浜みどり税の期間(平成21年度からの5か年)とも重なる5か年の事業計画としており、下記の目標により事業を進めていきます。

「大都市だけどふるさどがある横浜」



まとまった規模の緑をしっかりと保全するとともに、効果的な維持管理により新たな里山文化として再生します。

緑地保全制度による指定を5か年で現在の約830haから約2倍以上に大幅に拡大保全した樹林地の維持管理・利活用の市民協働により推進

農地の維持継続の支援等を行い、従来の取組に加え5か年で約50haの農地の保全
市民農園整備等による農への市民参加の推進

市民協働による地域ぐるみの緑化の展開
5か年で生け垣設置約1km、公共施設緑化約10ha

「街なかにもどりあふれる横浜」



市街地に残された斜面緑地や農地などを保全するとともに、中心市街地や住宅地など様々な街に緑を増やすことで、快適で魅力ある、緑あふれる街の実現を目指します。

図 横浜みどりアップ計画が目指す横浜の姿(5か年の目標)

イ 雨水浸透ます

- ・ 雨水浸透ますは、宅地内の屋根に降る雨を集め、地下浸透させるもので、試算によると、一般戸建住宅に降る雨を対象とした場合、降雨のピーク流出量約 10%程度を浸透させることが期待できる。（なお、市域における宅地面積は、約 45% となっている。）
- ・ また、実験によると、下水道管に流れる総流出量を 5～10%減少させる効果が確認されている。
- ・ 宅地が多い本市においては、その普及が求められるが、民間の宅地での取り組みは、制度設計の課題などもあり、現段階では、普及が進んでいない。

固定資産概要調書より集計した宅地面積を用いた場合。

雨水浸透ますの設置イメージ

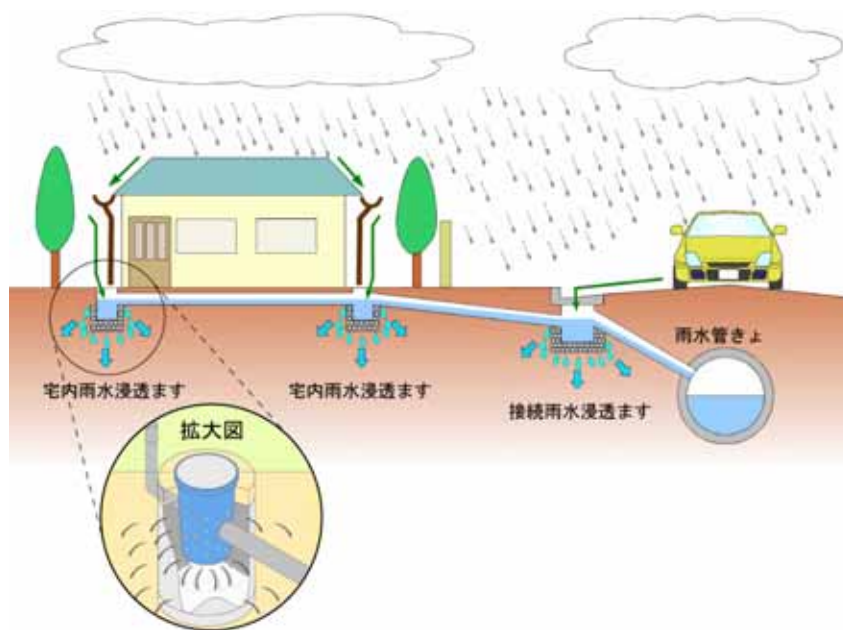


図 雨水浸透ます設置イメージ

宅内との接続が無いものは「街渠雨水浸透ます」

雨水浸透ますの設置実績

18年度までは、まちづくり等と連携し、民間宅地において、市が主体となり設置。19年度からは、助成制度を設け、民間主体の設置としたが、ほとんど普及していない。

管理者の別	18年度までの 累積設置数	19年度設置数	合計	備考
公共	9,951	1,774	11,725	
民間	506	1	507	19年度助成制度
合計	10,457	1,775	12,232	

図 雨水浸透ますの実績(19年度末)

雨水浸透ますの期待できる効果

検討概要 ¹	試算条件	期待できる効果	
ケース1 (試算) 宅地1軒当りを対象とした 雨水浸透ますの効果	終期浸透量 による試算	ピーク流出量に対して約10%の低減効果	
	初期浸透量 と貯留量 による試算	ピーク流出量に対して約30%の低減効果	
		備考	地盤の乾いた状態におけるますの初期浸透を考慮した。 また、ますと基礎の碎石の貯留量も考慮した。
ケース2 (試算) 「浸透施設設置判断マップ」 ² に基づく市内全域の 雨水浸透ますと 透水性舗装の効果	終期浸透量 による試算	ピーク流出量に対して約10%の低減効果	
		備考	透水性舗装の浸透効果も期待した。
ケース3 (実験) まとまった住宅地を対象とした 雨水浸透ますの効果	/	総流出量に対して約5～10%の低減効果	

図 雨水浸透ますの期待できる効果(総括表)

¹ 各浸透施設の能力は、維持管理頻度を1年/1回行った場合(試算では、安全係数を雨水浸透ます0.9、透水性舗装0.5を採用)を想定した。また、実験については、浸透施設設置後、1年程度で実施した。

² 雨水浸透ますの設置において、地質の浸透機能を考慮し、適地(市域の約30%、約12,800ha)、検討地(市域の約69%、約30,000ha)、不可地(急傾斜地崩壊危険区域約700ha)に分類している。詳細はP25参照。

検討ケース 1 (終期浸透量で算出した場合)

ピーク流出量に対して約 10%の低減効果が期待される。

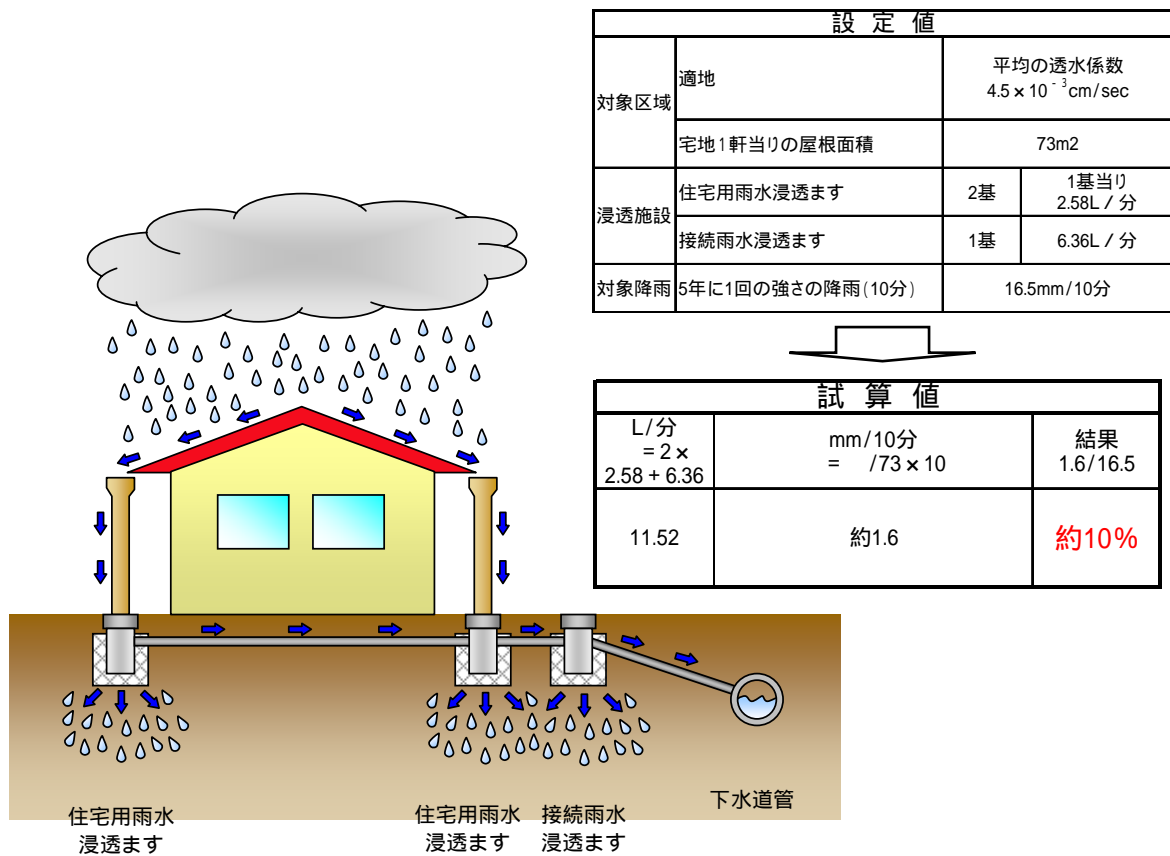


図 戸建住宅 1 棟当りの雨水浸透ますの試算条件イメージ

一般戸建住宅の屋根面積は 73m² (出典 総務省統計局「H15 住宅・土地統計調査確報集計結果」による住宅当たり延べ面積を屋根面積に相当するとした。)と仮定した。

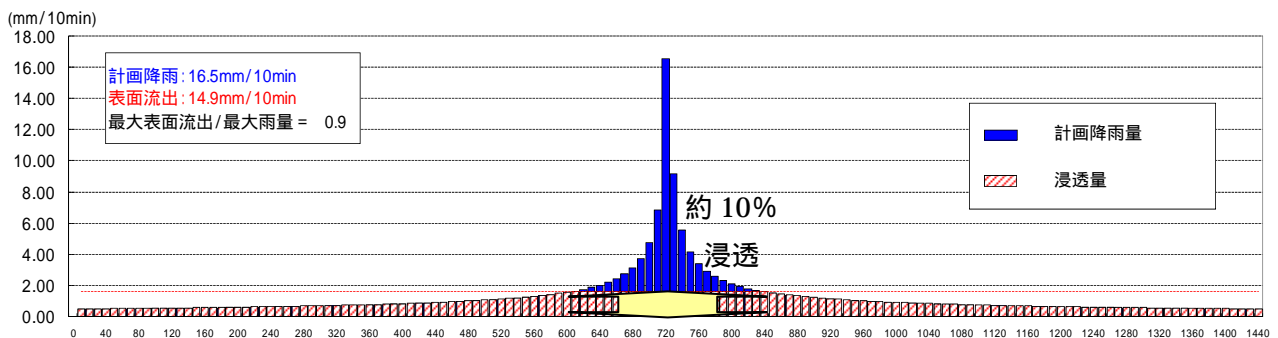


図 ピーク流出量の低減イメージ
5年確率降雨のハイトグラフ

検討ケース 1 の条件に加えて、初期浸透量 と貯留量 を期待した場合

また、地盤が乾いた状態などは、特に雨の降り始めの際に期待できる浸透効果が大きい。仮に、降り始め 10 分に注目すると、ピーク流出量に対して約 30% の低減効果が期待され、下水道管の能力を超える豪雨に対しても流出抑制効果が期待できる。

追加設定値		試算値		
初期に期待できる浸透量	11.52 (終期浸透量) × 1.56	L/分	mm/10分	結果
	18L		= (× 10 + 193.9) / 73	
ますと基礎砕石に期待できる貯留量	193.9L	18	約5.1	約30%
初期浸透量と終期浸透量の比率(本市の実験結果[3箇所]の平均値より設定)				

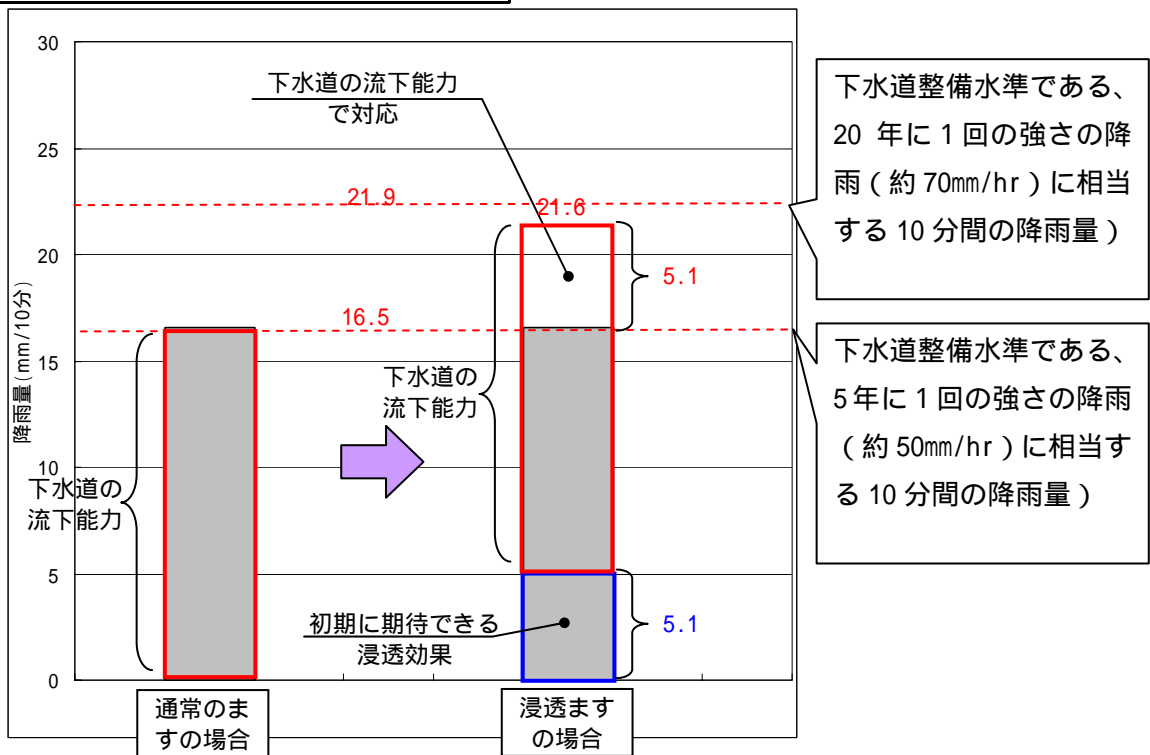
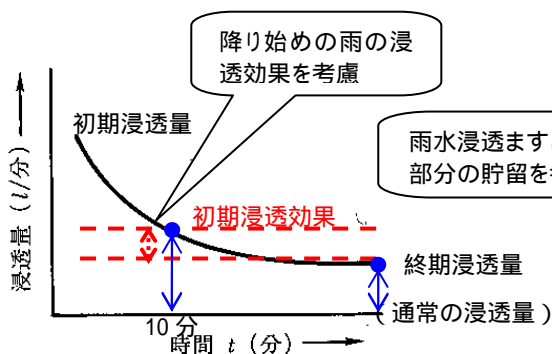
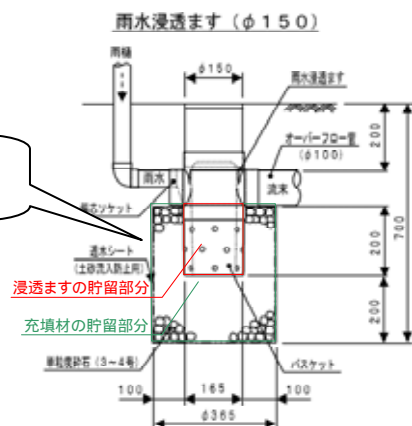


図 初期降雨 10 分に対する宅地 1 軒当たりの期待できる対策量

期待される初期浸透量の概念図



期待される貯留効果の概念図



検討ケース2

人工系（雨水浸透ます・透水性舗装）の最大設置数量を仮に想定し、試算した場合、適地については、ピーク流出量に対して約10%の低減効果が期待される。

設定値		
対象区域	適地全域(透水性舗装は不可地を除く市内全域)	約12,800ha
浸透施設	住宅用雨水浸透ます(戸建住宅当り2基) 接続雨水浸透ます(分流区域の戸建住宅当り1基) 街きょ雨水浸透ます(舗装種類L交通 ¹ 以下の道路) 透水性舗装(舗装種類L交通以下の道路)	雨水浸透ます 約960,000基 透水性舗装 約3,400ha ²
対象降雨	5年に1回の強さの降雨	約50mm/hr
備考	透水性舗装の浸透効果も期待した。 不可地を除く平均的な透水係数 $4.0 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$	



試算値				
	対象面積 (ha)	浸透量 (m ³ /hr)	降雨強度換算(mm/hr) / / 10	結果 4.7/約50
雨水浸透ます	約 12,800 (適地)	約 210,000	約 1.6	約 10% (適地)
透水性舗装	約 42,800 (適地 + 検討地)	約 1,345,000	約 3.1	
合計		約 1,555,000	約 4.7 (適地)	

¹ 舗装種類L交通：大型車交通量（100台未満/日・一方向） 横浜市下水道設計指針（H11年度）

² 道路面積：（財）道路管理センターDMデータ「道路交通区分（車道・歩道）（H12年度）」より算出。

（横浜市内の道路法上の道路（公道）のうち、国道指定区間や有料道路等横浜市が管理していない道路を除いたものを表す図面より舗装種類L交通以下を集計。

検討ケース 3

H16～H18の実験結果より、1haあたり25～43個の雨水浸透ますを設置した場合、50mm/hrの激しい雨の総流量に対して5～10%程度の削減効果がある。



実験結果		
	旭区上白根地区	瀬谷区阿久和東地区
排水面積	12.6ha	6.8ha
設置個数	316個	291個
設置密度	25個/ha	43個/ha
下水管に流入する総流量に対する浸透量の割合 (50mm/hrのとき)	4.9%	10.1%
案内図		

図 雨水浸透ますの浸透効果実験の概要

算定条件：降雨強度式を利用。降雨継続時間は1時間とした。

コラム

雨水浸透ます設置促進の取り組み紹介
～市民協働による水循環の再生～

横浜の西部に位置する和泉川は、流域の都市化に伴い、大雨時には一気に川の水が増水し、渇水期には川の水が涸れてしまうこともあります。

そこで、地下水量を豊かにし、晴天時の河川水量を増やすため、雨水浸透ますの設置促進を、和泉川流域の宮沢・南瀬谷地区をモデル地区として、市民協働で行いました。



図 和泉川の位置



写 和泉川東山の水辺(晴天時)



写 和泉川東山の水辺(雨天時)



写 東山の水辺ふれあい
橋の水溢れ

これまでの活動として、平成16年10月に市民とともに水循環を再生するための実行委員会（行政＋地元代表者）を立ち上げました。地元自治会・町内会や水辺愛護会、環境活動団体などの市民と協働で、雨水浸透ますの普及啓発・設置促進を行い、平成16年度～18年度の3カ年で約800個の雨水浸透ますを設置することができました。



写 実行委員会の様子



写 水循環再生・雨水浸透ます普及
イベント（福祉バザーにて）



写 雨水浸透ますの見学

コラム

～住宅用雨水浸透ます設置助成制度の概要～

19年度から市民協働で雨水浸透ますの設置を進めるよう「住宅用雨水浸透ます設置助成制度」を導入したが、設置実績は、1個にとどまっている。

申請受付期間

平成19年4月1日から随時（設置工事の着工前に申請が必要です。）

交付対象者

雨水浸透ますを設置する住宅の所有者等

助成金額



市民と協働し、「かけがえない環境を未来へ」伝えていきます。

ますの内径	助成金額（住宅1戸につき、ます4個まで助成）	
	ますを新設する場合 （1）	既設ますを付け替える場合（2）
150mm	7,000円	22,000円
200mm以上	10,000円	29,000円

（1）新築・改築等に伴い、雨水浸透ますを新たに設置する場合

（2）現在ある「雨水ます」を「雨水浸透ます」に付け替える場合

窓口

申請受付・申請書類配

ますの新設 → 各区土木事務所

既設ますの付替 → 環境創造局管路保全課（中区港町1-1 関内中央ビル7階）

（ ）045-671-2828

ホームページ

ホームページから「申請のご案内」、「申請書類」等をダウンロードできます。

<http://www.city.yokohama.jp/me/kankyou/chisui/shintoumasu/>

ウ 透水性舗装

- ・ 道路面積は市域の約 13%となっており、舗装面積の増加からの流出量は、浸水リスクを高めている。
- ・ 透水性舗装は、舗装面上の雨水を地盤に浸透させるものであり、現在、歩道部など路床への影響が少ない箇所で導入している。
- ・ 透水性舗装は、試算によると、降雨のピーク流出量約 35%程度を浸透させることが期待できる

透水性舗装の設置イメージ

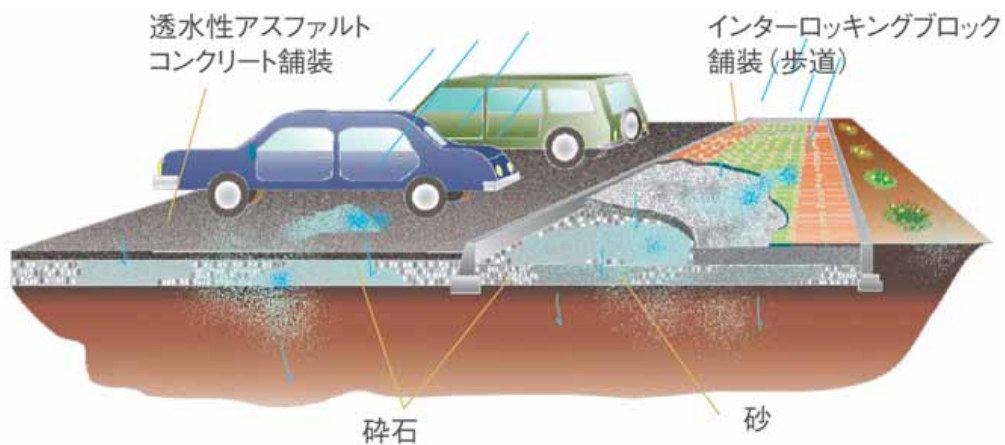


図 透水性舗装の設置イメージ

「流域貯留浸透施設のご紹介」(社)雨水貯留浸透技術協会

透水性舗装の19年度の実績

19年度の実績では、道路の歩道部における実績が約70%となっている。

施工場所		19年度実績(ha)	
道路	歩道	7.4	70%
	車道	0.7	7%
その他施設(公園、学校、病院など)		2.4	23%
合計		10.5	100%

図 透水性舗装の実績(19年度)

コラム

～透水性舗装とは～

透水性舗装とは、雨水を多孔質な表層から路盤、路床に浸透させる舗装であり、雨天時の歩行快適性の向上、地下水の涵養のほか、間隙水の蒸散による路面温度上昇の緩和等の効果がある。

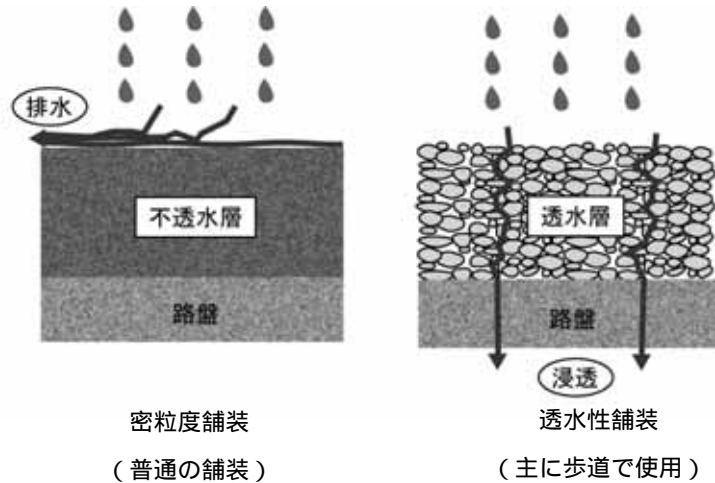


図 透水性舗装の概念図

検討ケース

透水性舗装は試算によると、ピーク流出量の約 35% 程度を低減させることが期待できる。

設定値と試算値		
対象区域	適地と検討地	平均の透水係数 $4.0 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$
対象降雨	5年に1回の強さの降雨(10分)	16.5mm/10分
安全係数	地盤の締め固めを考慮	0.5
	舗装の目詰まりを考慮	0.5
結果	$4.0 \times 10^{-3} \text{ cm/sec} \times 0.5 \times 0.5$	6.0mm/10分
	6/16.5	約35%

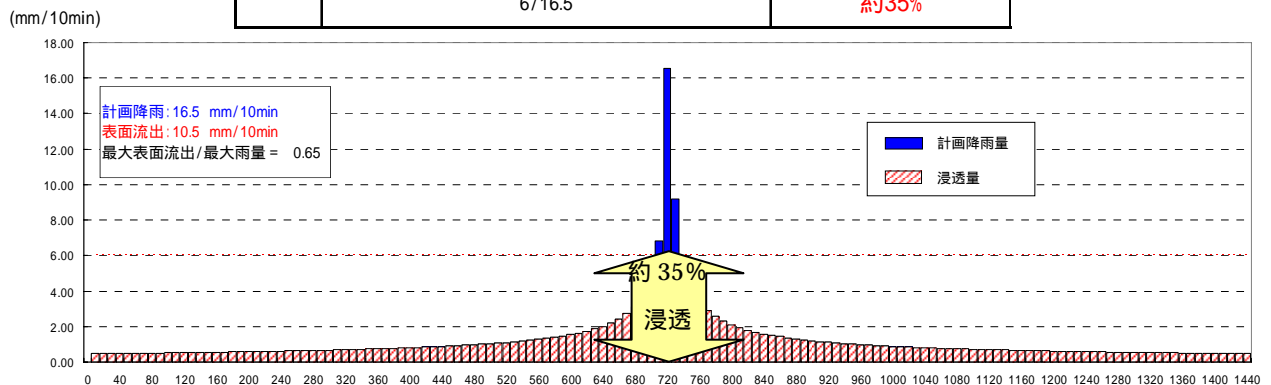


図 ピーク流出量の低減イメージ
5年確率降雨のハイエトグラフ

(3) 雨水浸透に関する地質の分析

- 雨水浸透ますの設置において、地質の浸透機能を考慮し、適地（市域の約 30%、約 12,800ha 主に西部方面の郊外部）、検討地（市域の約 69%、約 30,000ha）、不可地（急傾斜地崩壊危険区域 約 700ha）に分類している。

浸透施設設置判断マップ

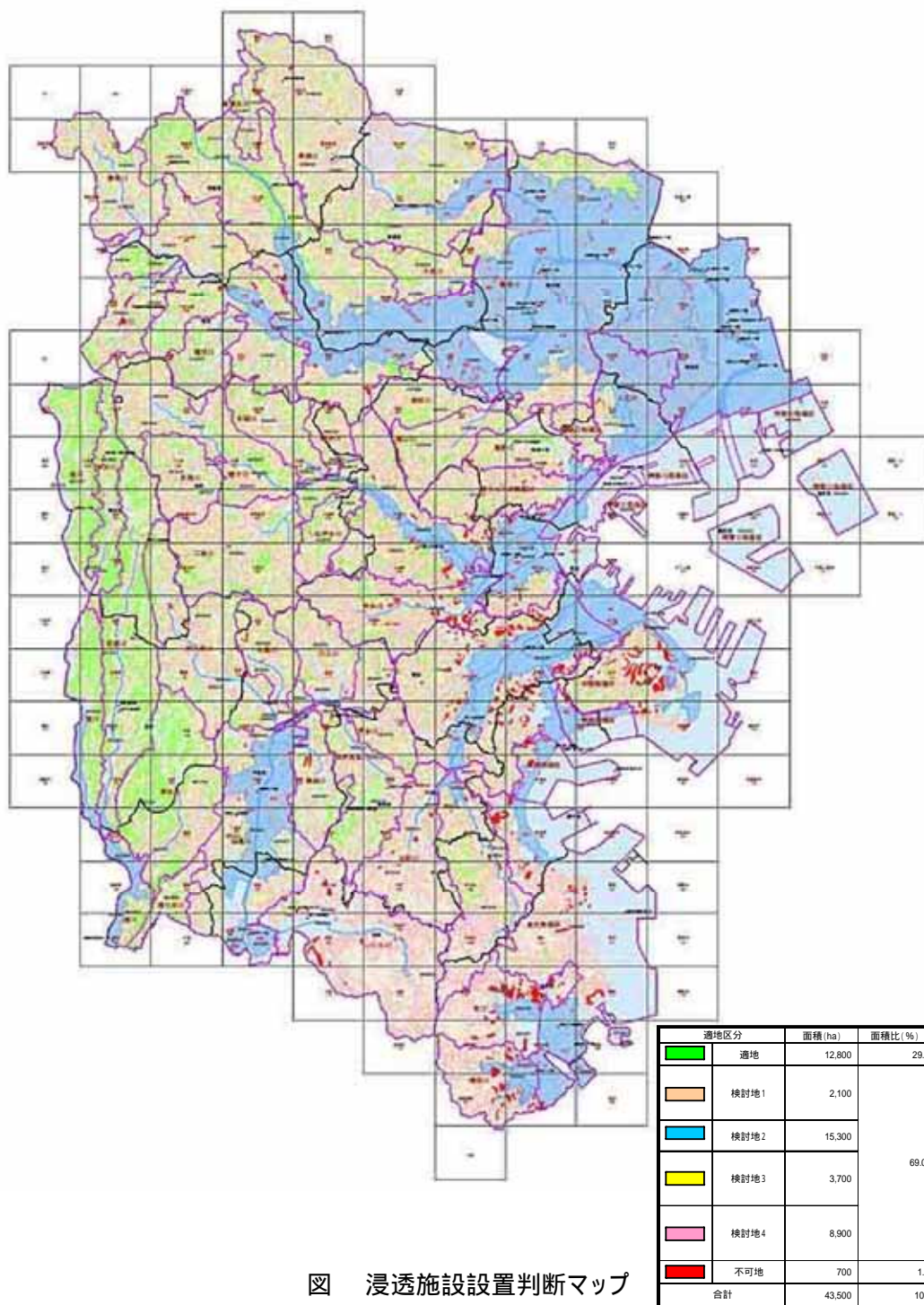


図 浸透施設設置判断マップ

面積は DM データ「雨水浸透施設設置適地（H16 年度）」より集計。（数字は丸めてある）

設置目安の区分は、適地、検討地、不可地の3つに大別され、検討地は判断要素の状況により4つに細分されている。







適地区分		面積 (ha)	面積比 (%)	設置可否の確認方法
	適地	12,800	29.5	設置できる。
	検討地 1	2,100	69.0	a 現地調査による確認 付近の表層土質が上総層群(固結シルト)以外の場合は、『設置可能地』である。 b 雨水浸透施設の設置時の確認 雨水浸透施設の設置時の土質が、上総層群(固結シルト)以外の場合は、『設置可能地』である。
	検討地 2	15,300		雨水浸透施設を設置する際に、掘削地山内で地下水が確認されない場合は、『設置可能地』である。
	検討地 3	3,700		のり面高が2.0m未満の場合は、のり尻部は30cm程度、のり肩部は100 cm程度の離隔確保でき、また、のり面高が2.0m以上の場合は、のり尻部はのり面高と同じ距離以上の離隔、のり肩部はのり面高の2倍以上の離隔を確保できる場合は、『設置可能地』である。
	検討地 4	8,900		上記、検討地1及び検討地2の確認を行う
	不可地	700	1.5	雨水浸透施設を設置できない。(急傾斜地崩壊危険区域内)
合計		43,500	100	

図 浸透施設設置判断マップの設置区分

面積はDMデータ「雨水浸透施設設置適地(H16年度)」より集計。(数字は丸めてある)

3章 雨水浸透機能促進のための課題

(1) 現状の課題

ア 都市化を前提とした河川・下水道整備計画

- これまでの河川や下水道の治水計画は、市街化区域では、可能な限りの都市化、さらに、市街化調整区域でも、ある程度の都市化することを前提とした、つまり、都市化に追随し、処理能力を増大する形で計画されている。
- 本来、下水道や河川整備で用いる流出係数や流出率（降雨量に対し、土地に浸透せずに流れ出す流量の割合）は、都市のあるべき水循環や雨水浸透機能を確保できることも視野に入れて検討すべきである。

イ 政策としての位置づけ

- 雨水浸透機能は土地利用により大きく左右されるものである。雨水浸透機能の重要性は認知されているものの、それをふまえた土地利用の規制や誘導などには反映されていない。総合計画や都市計画など上位計画においても、雨水浸透機能が土地の持つ機能として位置づける必要がある。
- 市などの公共施設（水再生センターや土木事務所など）においても雨水浸透ます、透水性舗装などの普及が進んでおらず、公共が率先垂範の姿勢が必要である。

ウ 市民の意識

- 雨水浸透機能の重要性について、市として訴えてこなかったこともあり、市民の意識は決して高くはない。
- しかし、市民の水環境に対する意識は高まっている。例えば、瀬谷区宮沢の和泉川流域で水辺の枯渇をきっかけに地域で雨水浸透ますの普及が図られたように、まちづくりなどきっかけやその効用の理解があれば、市民意識の啓発は可能と考える。

エ 制度設計

- 市街化調整区域における大規模な樹林地や農地の保全については、これまでは相続発生などの際に転売や宅地化されるケースが多くあった。今般、横浜みどりアップ計画（新規・拡充施策）の導入により、保全の見通しが可能となった。
- 一方、民有地での雨水浸透ますは、現行の助成制度によっても普及はほとんど進んでいない。PR不足や制度の煩雑さなど検討すべき問題も多いと考える。

オ 技術開発

- 雨水浸透ますや透水性舗装などの人工的浸透施設は、維持管理など長期的利用や車両通行荷重、路床など周辺地盤への影響などの課題がある。
- 透水性舗装の車道での適用や雨水浸透ますの地盤条件との整合、浸透トレンチの効果把握などが普及に当たっての技術開発である。

(2) 施策化の視点

ア 政策としての位置づけの明確化

- 都市計画などでの位置づけ

雨水浸透機能の強化は、都市型水害に脆弱な都市構造となりつつある横浜において、重要な役割を有する。一方、土地利用や都市基盤施設と密接な関わりがあるにもかかわらず、総合計画や都市計画ではその役割を明確には位置づけられていない。特に、市街化調整区域や樹林地、農地の保全などは、保水・遊水機能の向上からも重要であるため、政策として明確にする必要がある。

- 下水道・河川整備計画の位置づけ

下水道、河川の整備計画は、土地利用が可能な限りの都市化することを前提とした、都市化に追随したものとなっている。下水道・河川の整備計画の策定に当たっては、樹林地・農地の保全などによる雨水浸透機能の強化と整合を図るとともに、下水道側からも土地利用計画など都市づくりへ提案すべきである。

- 開発や建築指導などとの整合

開発や建築指導などにおいて、雨水浸透機能の強化を視野に入れ、透水性舗装、雨水浸透ますなどの普及促進を盛り込むことについて検討する必要がある。

イ わかりやすい施策立案

- 整備効果

雨水浸透ますや透水性舗装の施設単体として効果は文献等でも整理されているが、適用地盤との関係含め、下水道や河川整備との関係など地域総体としての効果は明確になっていない。市民にわかりやすい効果を定める必要がある。

- 整備目標を定める

雨水浸透機能の効果の定量化により、本市全体としての長期的な目標（降雨量に対する浸透量）を定める必要がある。特に、雨水浸透ますや透水性舗装はその効果をふまえ地域ごとでの総浸透量などの目標値を定めることが有効と考える。

- 地域特性に応じた施策立案

雨水浸透機能の施策が自然浸透、人工浸透など土地利用や地盤特性により異なる。地域特性にふまえた施策立案を図る必要がある。

ウ 市民協働

- まちづくりから運動へ

雨水浸透ますの設置は、市民ひとり一人の行動ではあるが、瀬谷区宮沢の事例のようにまちづくり、さらに、運動論として展開していくことの効果が大いと考えられる。透水性舗装の実施ともあわせ、行政と地域が連携したまちづくりも有効である。

- 官民の役割分担

行政は雨水浸透機能の具体的な効用などについての広報や公共施設での導入、さらにまちづくりの支援などの役割を果たすべきである。また、市民はまちづくりの主体として地域連携などに取り組んでいく必要がある。

- PRなどの広報

雨水浸透機能はその重要性が認知されにくく、市民の主体性が発揮できない。一方、水環境に対する市民意識も高まっていることから、例えば水環境に関する市民団体と行政が連携して広報することも有効と考える。

エ 制度面での検討

- 義務化の検討

雨水浸透ますの確実な普及を図るには、地域特性をふまえ、設置の協議に関する義務化などを検討すべきである。その場合、助成制度との連携も合わせて検討する必要がある。

- 助成制度の検討

民間の実施する透水性舗装、雨水浸透ますの整備について、インセンティブを考慮して利用しやすい助成制度を検討すべきである。

オ 施策の連携

- 貯留機能との連携

民間の宅地では、雨水浸透ますとあわせ雨水の貯留施設の普及も雨水の有効利用とともに、浸水対策としても有効である。貯留施設設置のあり方についても検討する必要がある。