

武蔵野市合流式下水道緊急改善事業 事後評価結果

1. 合流式下水道緊急改善計画の策定方法

【改善目標】

1. 汚濁負荷量の削減（分流式下水道並みに削減）
2. 公衆衛生上の安全確保（河川への未処理放流回数の半減）
3. きょう雑物の削減（きょう雑物の流出防止）

【目標値設定方法】

- ・合流改善計画の策定では、年間を通した降雨及び流出解析モデルを用いてシミュレーションを行い、目標値を設定する。

・合流改善計画における検討条件

検討ケース	検討条件	合流改善目標値の設定
対策前	浸透施設や貯留施設等の合流改善対策施設が未整備の状態を想定したケース。	合流改善対策にて、雨水吐口からの未処理放流回数を対策前より半減させる。
分流化並み	対策前を基準に、汚水は全量処理場へ流入、雨水は全量河川へ放流されると想定したケース。	合流改善対策にて、河川への放流汚濁負荷量を分流化並みとする。
対策後	浸透施設や貯留施設等の合流改善対策施設の効果を見込んだケース。	—

・用語説明

①年間放流汚濁負荷量(BOD)

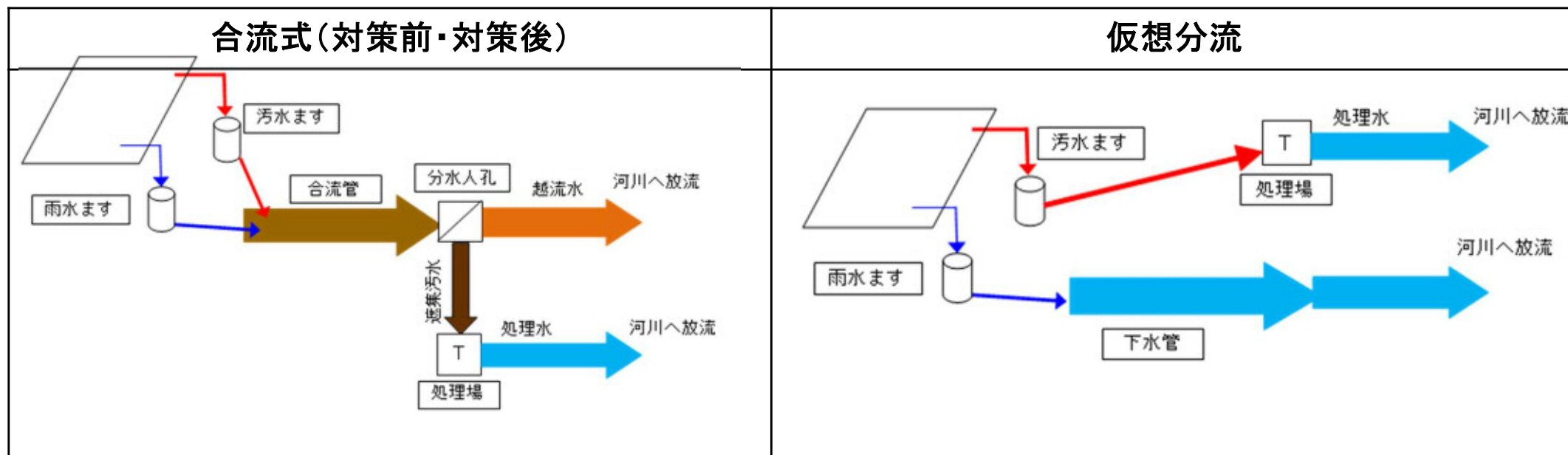
1年間全ての降雨における、雨水吐口からの未処理放流される汚濁負荷量と処理場の処理水の汚濁負荷量の合計。合流改善計画ではBODにて評価を行う。

BODとは微生物が有機物を分解するのに必要な酸素量で水質汚濁の指標。BODが高くなると生物に影響を与え悪臭を発生させる。

②仮想分流

汚水は全量処理場へ流入し、適切に処理されて河川へ放流される。

雨水は汚水とは別系統で全量河川へ放流される。



・シミュレーションについて

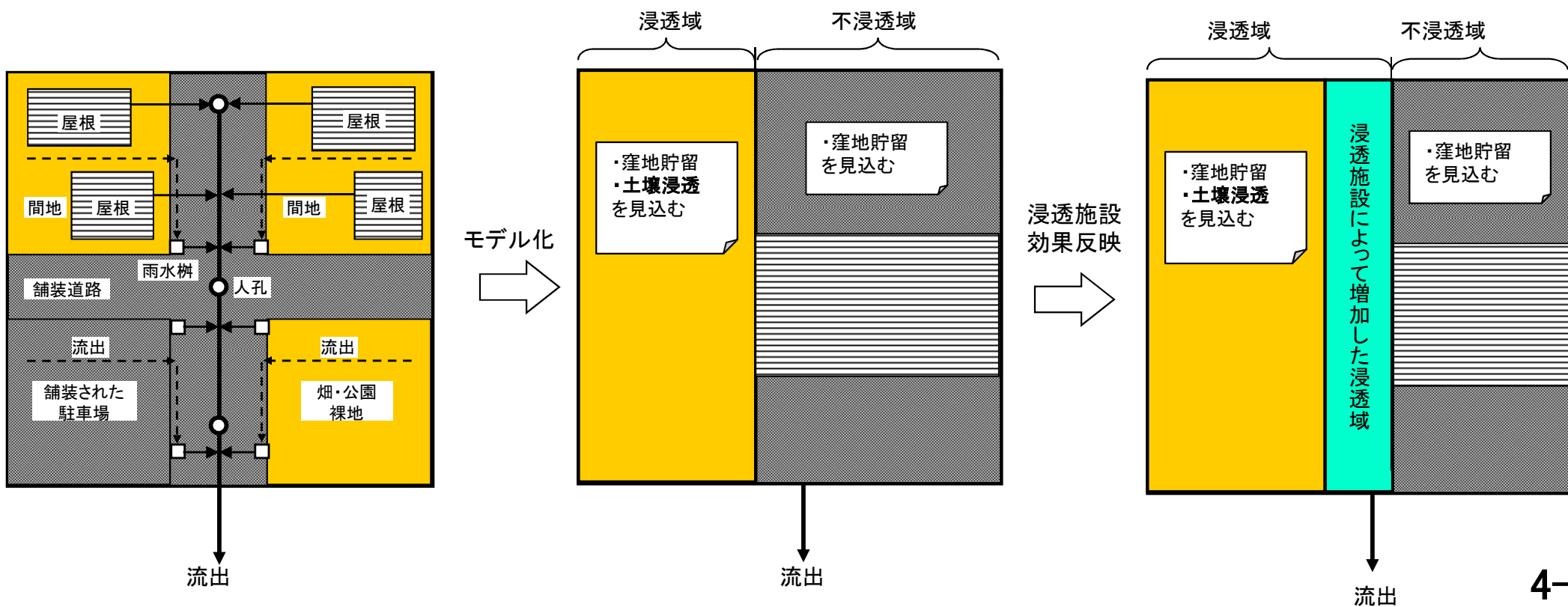
下水道施設のデータや汚水・雨水の計算条件を入力した計算モデルを作成し、近年の実績から最も平均的な年における**1年間の全ての降雨データを与えて雨水吐口や処理場からの放流量・放流負荷量を算出する。**

項 目		条件設定	設定方法
汚水	水量	晴天時・雨天時を問わず家庭から下水道へ排出される汚水量	下水道計画値を使用。
	水質	汚水の水質。合流改善計画における汚濁負荷量削減目標の水質項目は、原則としてBOD(生物化学的酸素要求量)としている	下水道計画値を使用。
雨水	降雨量	合流改善計画策定に用いる降雨。 合流改善計画の策定では、年間を通した降雨を用いたシミュレーションを行う。	アメダス府中における過去10年間(1998～2007年)の降雨データを降雨量、降雨日数の観点から整理を行い、それぞれが最も平均的な傾向を示す年における降雨を使用。
	水質	雨水の水質。晴天時に地表面に堆積した汚濁物質が降雨時に下水道へ流出する。	分流式下水道における雨水水質の平均値となるようにシミュレーションにて設定。
	不浸透域率	雨水の浸透しない面積(屋根、道路等の舗装面)の割合	土地利用状況を考慮して設定。
	浸透能	浸透面における土壌の浸透する能力。	都市域における一般値を使用。

・浸透域、不浸透域の考え方

- ・浸透域 : 畑、空き地、植え込み、間地等、土壌への浸透が発生する区域。
浸透域に降った降雨は、土壌の浸透能力を上回るまでは下水道への流出が発生しない。
- ・不浸透域 : 屋根、舗装道路等、土壌への浸透が発生しない区域。

合流改善計画におけるシミュレーションでは、道路等に浸透施設を整備すると**不浸透域の一部が浸透域に変わる**ものとして、浸透施設の対策効果を反映している。



2. 改善目標の設定

【目標1】汚濁負荷量の削減（負荷量を分流式並みに削減）

< BOD目標削減負荷量 >

排水区名	吐口名 ※1	面積 (ha)	年間総流出負荷量(kg/年)		目標削減負荷量(合流-分流)
			対策前	仮想分流	BOD(kg/年)
			①	②	③=①-②
善福寺川	原寺分橋	560.95	269,909	235,380	34,529
	原橋	80.05	38,998	35,114	3,884
	小計	641.00	308,907	270,494	38,413
神田川	第2(第1と統合)	67.70	38,926	31,879	7,047
	第3 ※2	17.02	8,152	7,147	1,005
	直接遮集管へ	1.28	401	335	66
	小計	86.00	47,480	39,362	8,118
合計		727.00	356,387	309,856	46,531

※1 各吐き口からの負荷量には、仮想処理場から負荷量も含める。神田川の仮想処理場相当分は面積比率で配分

※2 雨水吐き分水の後、三鷹市下水道へ接続するまでに流入する区域(1.28ha)からの負荷量も考慮した必要貯留量を算定する

BOD排出負荷量の目標削減負荷量 = 46,531kg/年

(注) 第2処理区(野川排水区)については、多摩川流域下水道野川処理区の計画値を採用(目標2・3も同様)

【目標2】公衆衛生上の安全確保(放流回数の半減)

排水区名	吐口名	放流回数			
		対策前		対策後 改善目標 ②=①÷2	削減回数 ③=①-②
		全回数	水質20mg/l以上 ①		
善福寺川	原寺分橋	64	51	25	26
	原橋	65	50	25	25
神田川	第2(第1と統合)	69	54	27	27
	第3	66	49	24	25
平 均		66	52	25	26

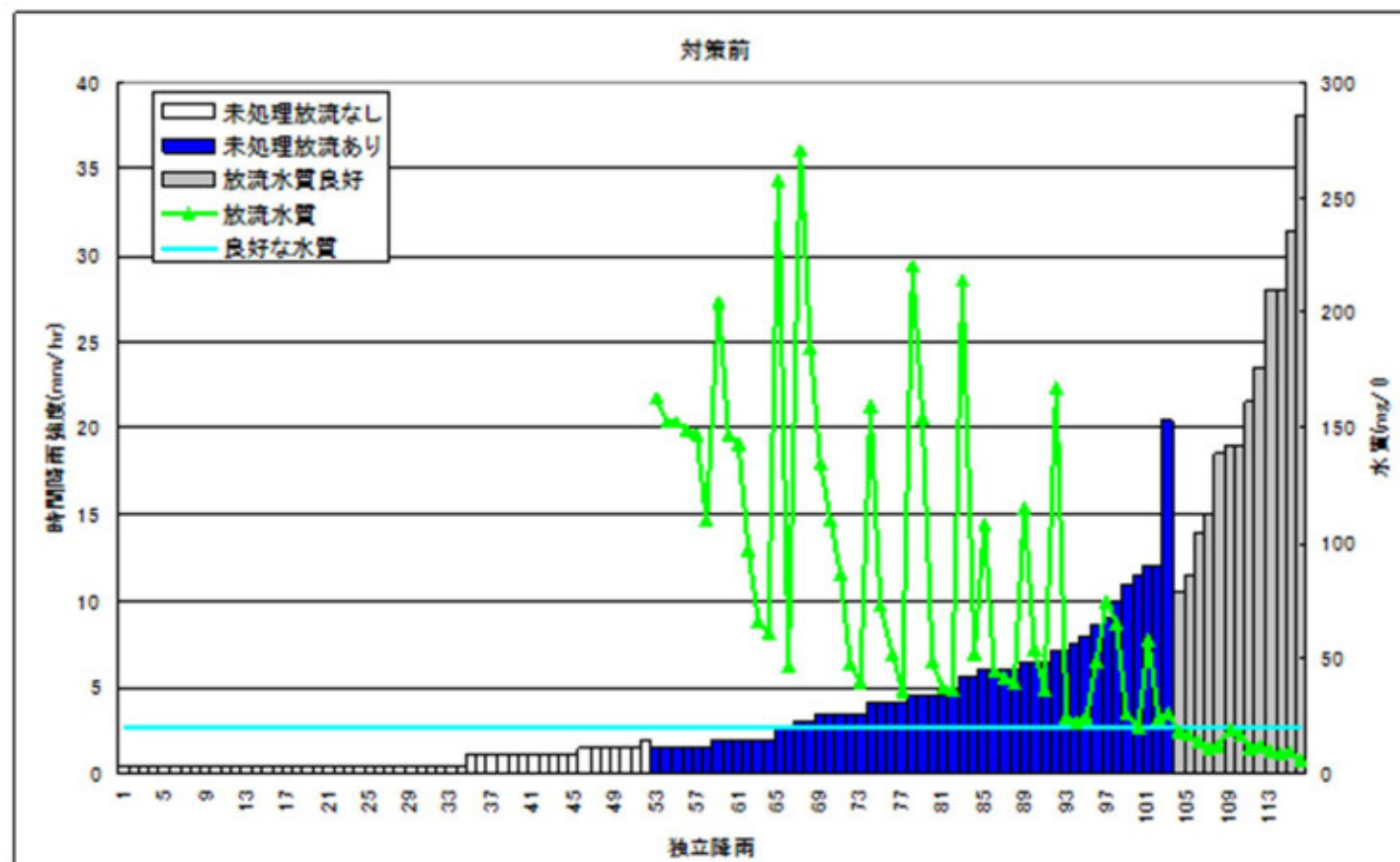
対策前のシミュレーションにて、各吐口からの放流回数を算出。

目標は、**対策前より回数を半減させる。**

放流回数の削減回数 = **26回/年**

対策前の放流水質
【原寺分橋の例】

放流回数の削減数設定において、「**河川への放流水質が比較的良好的な降雨**」(分流式下水道の水質20mg/L)は対象から除外することが出来る。



【目標3】きょう雑物の削減

雨水吐き室からのきょう雑物流出を極力防止するため、
全ての雨水吐き室にスクリーン等を設置



第1処理区雨水吐き室**5箇所**、第2処理区雨水吐き室**5箇所全てに設置済**



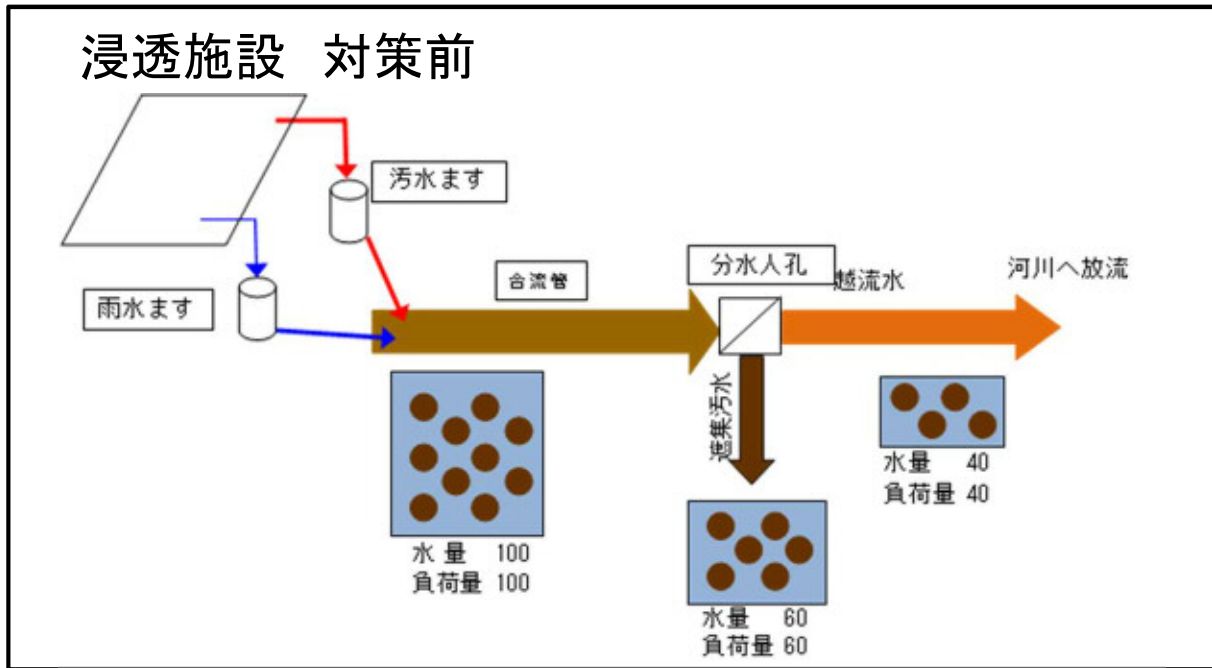
目標クリア！



【原寺分橋雨水吐き室 水面制御装置】

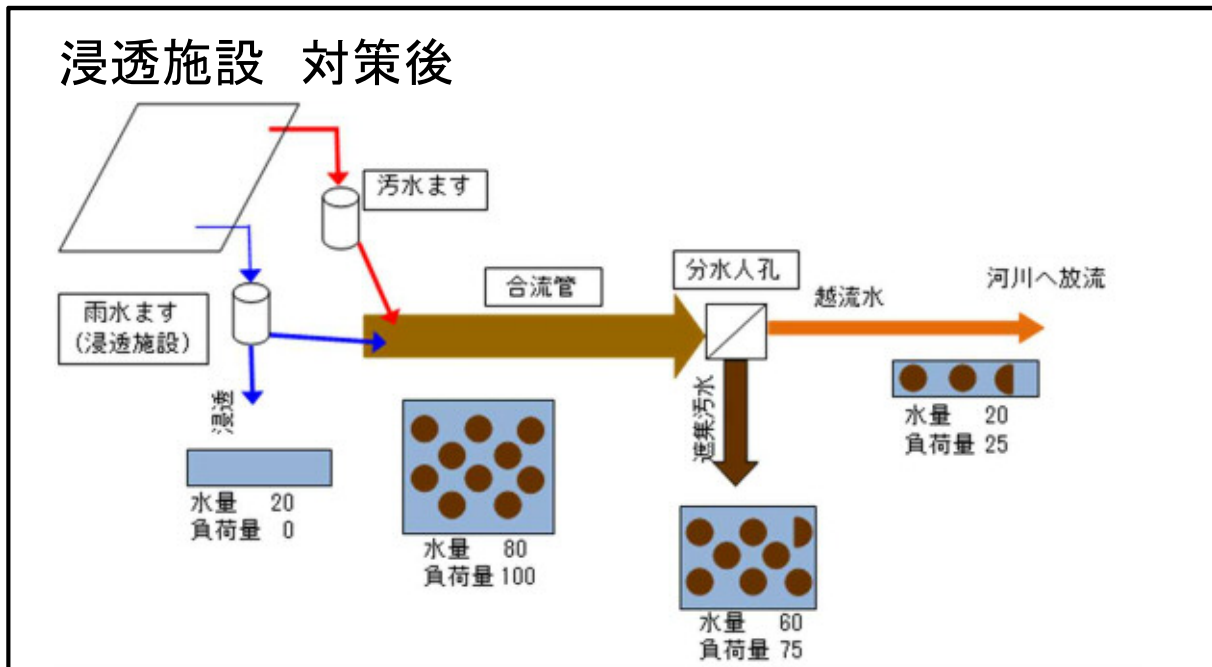
雨水吐き室内の汚水流出管きょ入り口付近に
渦流を発生させ、雨水吐き室内に浮遊するきょ
う雑物を汚水流出管きょへ引き込むための装置

3. 計画上での雨水浸透施設による改善効果



(1) 雨水浸透施設による改善効果

浸透施設を整備することで、下水道への流入水量を減少し、**雨水吐口からの未処理放流回数や放流負荷量を減少させる**効果が期待できます。



(2)雨水浸透施設 設置数量

平成20年度までの浸透施設の設置実績から将来(平成25年度末)における雨水貯留・浸透施設の設置数量を推計

設置数量に浸透施設1基当りの浸透能力を乗じて算出した将来における浸透能力を解析モデルに組み込み、シミュレーションにて負荷量削減効果を算出する。

浸透施設設置見込み(H25年度)

項目	市全域 浸透施設数					第1処理区 浸透施設数				
	浸透枡 (箇所)	浸透管 (m)	浸透側溝 (m)	透水性舗装 (m ²)	道路浸透ます (箇所)	浸透枡 (箇所)	浸透管 (m)	浸透側溝 (m)	透水性舗装 (m ²)	道路浸透ます (箇所)
面積	1,073					727				
1年当り設置量	1,310	2,080	0	3,020	6	890	1,410	0	2,050	4
H20年度設置量	1,310	2,080	0	3,020	6	890	1,410	0	2,050	4
H21年度設置量	1,310	2,080	0	3,020	6	890	1,410	0	2,050	4
H22年度設置量	1,310	2,080	0	3,020	6	890	1,410	0	2,050	4
H23年度設置量	1,310	2,080	0	3,020	6	890	1,410	0	2,050	4
H24年度設置量	1,310	2,080	0	3,020	6	890	1,410	0	2,050	4
H25年度設置量	1,310	2,080	0	3,020	6	890	1,410	0	2,050	4
合計(H20～25)	7,860	12,480	0	18,120	36	5,340	8,460	0	12,300	24
H19年度整備済	21,947	37,948	1,594	106,442	1,309	14,870	25,710	1,080	72,120	887
H25年度施設数累計	29,807	50,428	1,594	124,562	1,345	20,210	34,170	1,080	84,420	911

※第1処理区の対策量は、市全域の対策量を面積按分して算出。

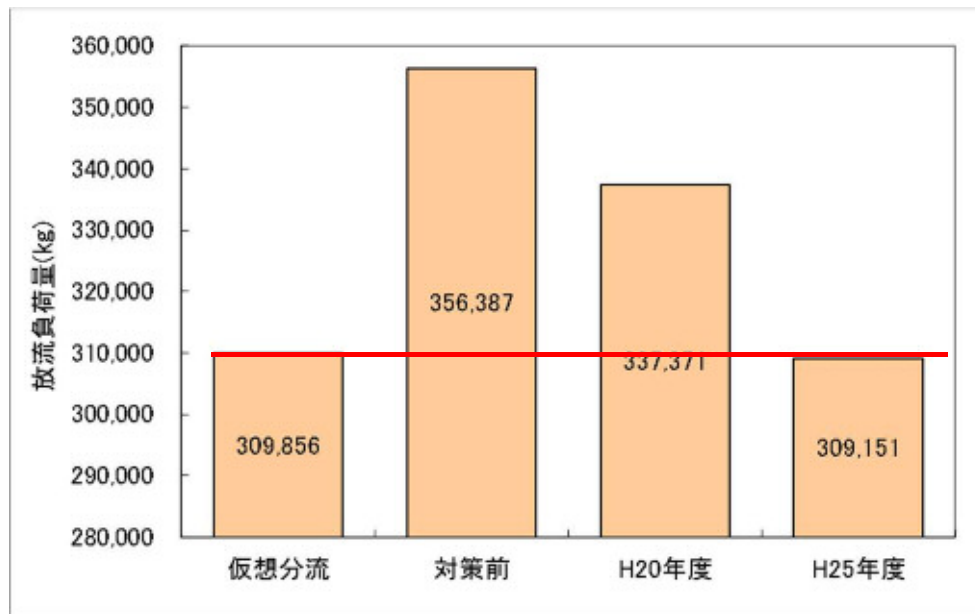
※浸透人孔は数が少ないため、対策としては見込まない。

1. 汚濁負荷量の削減

改善目標 309,856 kg/年に対し
⇒ 309,151 kg/年の見込み



目標達成



将来(H25年度)における汚濁負荷量
(浸透施設のみ設置)

2. 公衆衛生上の安全確保 (未処理放流回数の半減)

改善目標 25回/年 に対し
⇒ 45回/年の見込み



目標未達成

処理区	吐口	将来 (H25年度) 年間放流回数			
		対象降雨数	放流回数	改善目標	判定
善福寺川	原寺分橋	51	43	25	未達成
	原橋	50	44	25	未達成
神田川	第1	59	52	29	未達成
	第2	49	43	24	未達成
	第3	49	43	24	未達成
平均		52	45	25	—

将来(H25年度)における放流回数
(浸透施設のみ設置)

4. 雨水貯留施設の算定方法

①必要対策規模の算出：浸透施設による削減分を考慮して、貯留施設にて対応する必要がある降雨強度。

計算例 浸透施設の整備にて、**2.0mm/hr**までは未処理放流は発生しない。

回数半減を達成するためには、**4.5mm/hr**の降雨での未処理放流を抑える必要がある。

貯留施設必要対策規模＝4.5mm/hr － 2.0mm/hr ＝2.5mm

②必要貯留量の算出：浸透施設的能力を超える雨水を全て貯留するものとして算出。貯留した雨水は晴天時に既設管渠へ 返水し、処理場にて高級処理を行う。

放流回数半減の必要対策量(必要貯留量)

処理区	排水区	対象 雨水吐き室	流域面積 (ha)	必要対策規模 (mm)※1	平均流出係数 ※3	必要貯留量 (m3)※2
武蔵野 第1処理 区	善福寺川 排水区	原寺分橋	560.95	2.5	0.6	8,415
		原橋	80.05	2.5	0.6	1,201
		小計	641.00	－	－	9,616
	神田川 排水区	第1	56.19	2.5	0.6	843
		第2	11.51	2.5	0.6	173
		第3	17.02	2.5	0.6	255
		直接遮集管※4	1.28	2.5	0.6	－
		小計	86.00			1,271
	合計		727.00	－	－	10,887

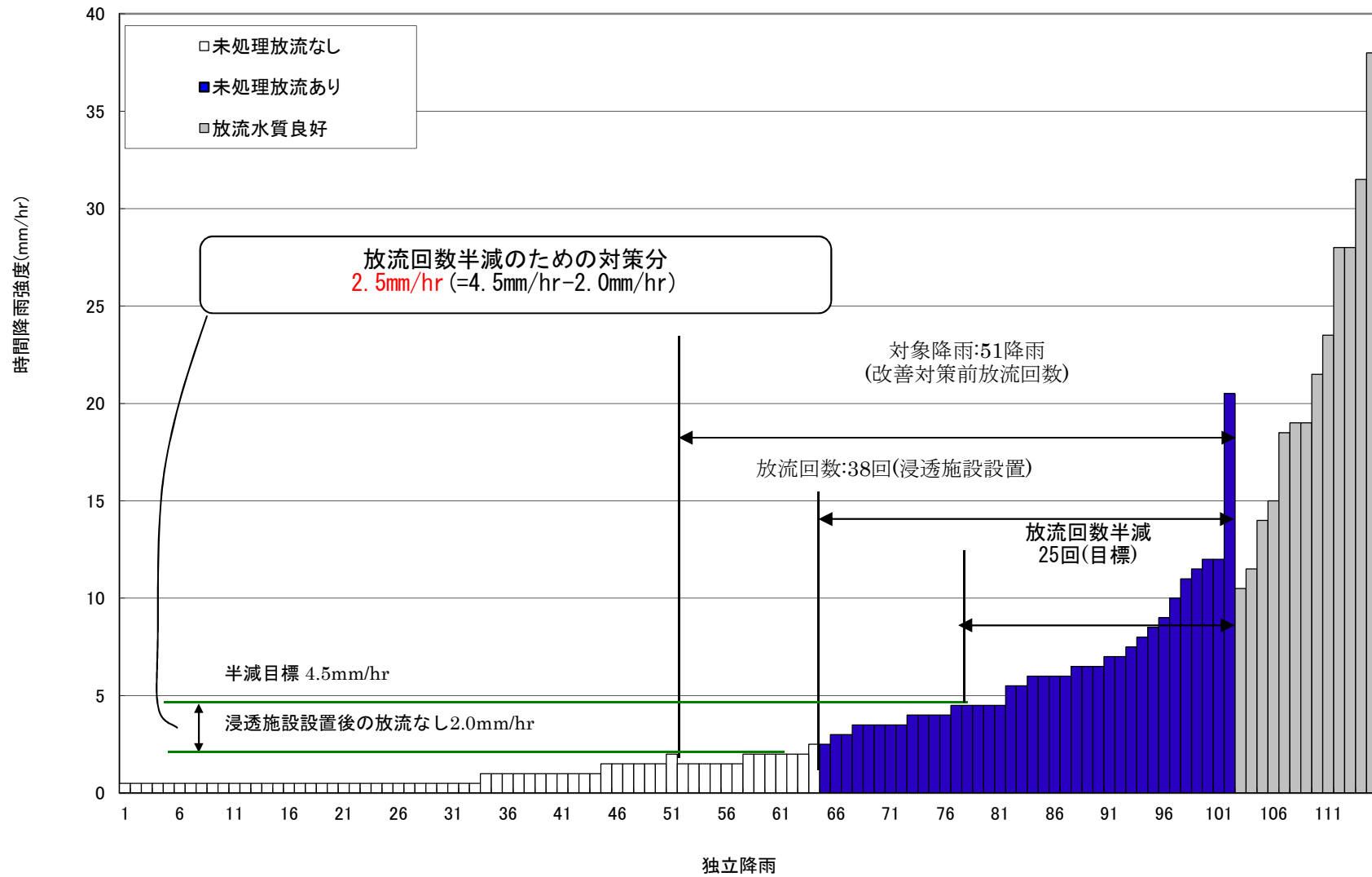
※1：平成25年度(当面計画)まで浸透施設を整備した時点の浸透施設の対策効果を除いた必要対策量

※2：必要貯留量＝流域面積(ha)×流出係数×対策規模(mm)×10

※3：平均的な流出係数を用いた

※4：雨水吐き室を経由せずに直接遮集管へ流下(合流のまま流下)。吐口が無い場合対象外

浸透施設設置(H25)



放流回数半減の必要対策量 (原寺分橋の例)

5. 合流改善計画のまとめ

(1) 合流改善対策施設

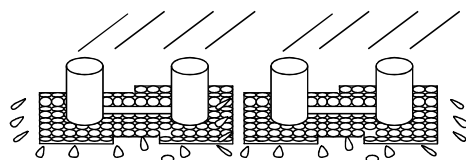
対策施設	計画 施設規模・施設数	対策施設の効果
浸透施設	第1処理区 32,266m ³ /hr 第2処理区 15,425m ³ /hr	浸透施設を整備することで、下水道への流入水量を減少し、 雨水吐口からの未処理放流回数や放流負荷量を減少させる。 施設規模は近年の設置実績より算定。
雨水貯留施設	貯留池①: 8,500m ³ 貯留池②: 1,200m ³ 貯留管③: 800m ³ 貯留池④: 200m ³	浸透施設のみでは放流回数の半減が達成できない吐口にて、 放流水を一時的に貯留し放流回数を削減する。 施設規模は、各吐口のシミュレーション結果を基に算定。
きょう雑物除去施設	第1処理区 5か所 第2処理区 5か所	雨水吐き室からのきょう雑物流出を極力防止するため、全ての雨水吐き室にスクリーン等を設置する。

(2)各処理区の計画のまとめ

【第1処理区】

対 策

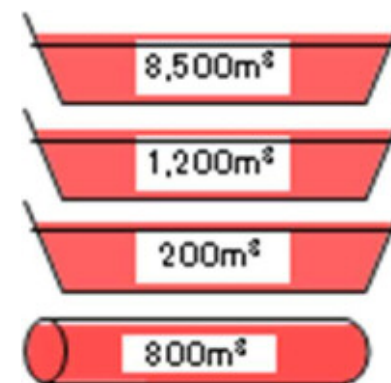
雨水浸透施設(既設+予測)



浸透ます 26基/ha
浸透トレンチ41m/ha

浸透施設名称	平成25年度末予測		
	設置数量	単位浸透量	貯留・浸透量 (m ³ /hr)
宅地浸透ます	18,770 基	0.863 m ³ /hr/基	16,199
宅地浸透トレンチ	30,080 m	0.365 m ³ /hr/m	10,979
浸透側溝	1,080 m	0.100 m ³ /hr/m	108
道路浸透ます	887 基	1.020 m ³ /hr/基	905
道路浸透側溝	90,920 m ²	0.020 m ³ /m ²	1,818
学校貯留浸透施設	2,257 m ³	-	2,257
合計	-	-	32,266

雨水貯留池・貯留管(新設)

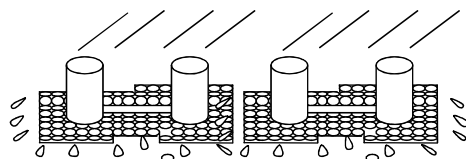


項 目	対策前 (未対策の状態)	改善目標値 (H25年度末)	対策後予測値 (H25年度末)
1. 汚濁負荷量の削減 BOD放流汚濁負荷量を分流式並み以下 (kg/年)	356,387	309,856	276,443
2. 公衆衛生上の安全確保 雨水吐き室からの未処理放流回数 (回/年)	52	25	17

【第2処理区】

対 策

雨水浸透施設(既設+予測)



浸透ます 38基/ha
浸透トレンチ61m/ha

浸透施設名称	平成25年度末予測		
	設置数量	単位浸透量	貯留・浸透量 (m ³ /hr)
宅地浸透ます	9,816 基	0.863 m ³ /hr/基	8,471
宅地浸透トレンチ	15,582 m	0.365 m ³ /hr/m	5,688
浸透側溝	514 m	0.100 m ³ /hr/m	51
道路浸透ます	422 基	1.020 m ³ /hr/基	430
道路浸透側溝	41,981 m ²	0.020 m ³ /m ²	840
合計	-	-	15,480



流域下水道

雨水貯留池(増設)



各関連市

雨水浸透施設

(既設・予測)

(追加)



浸透ます 24基/ha
浸透トレンチ 35m/ha

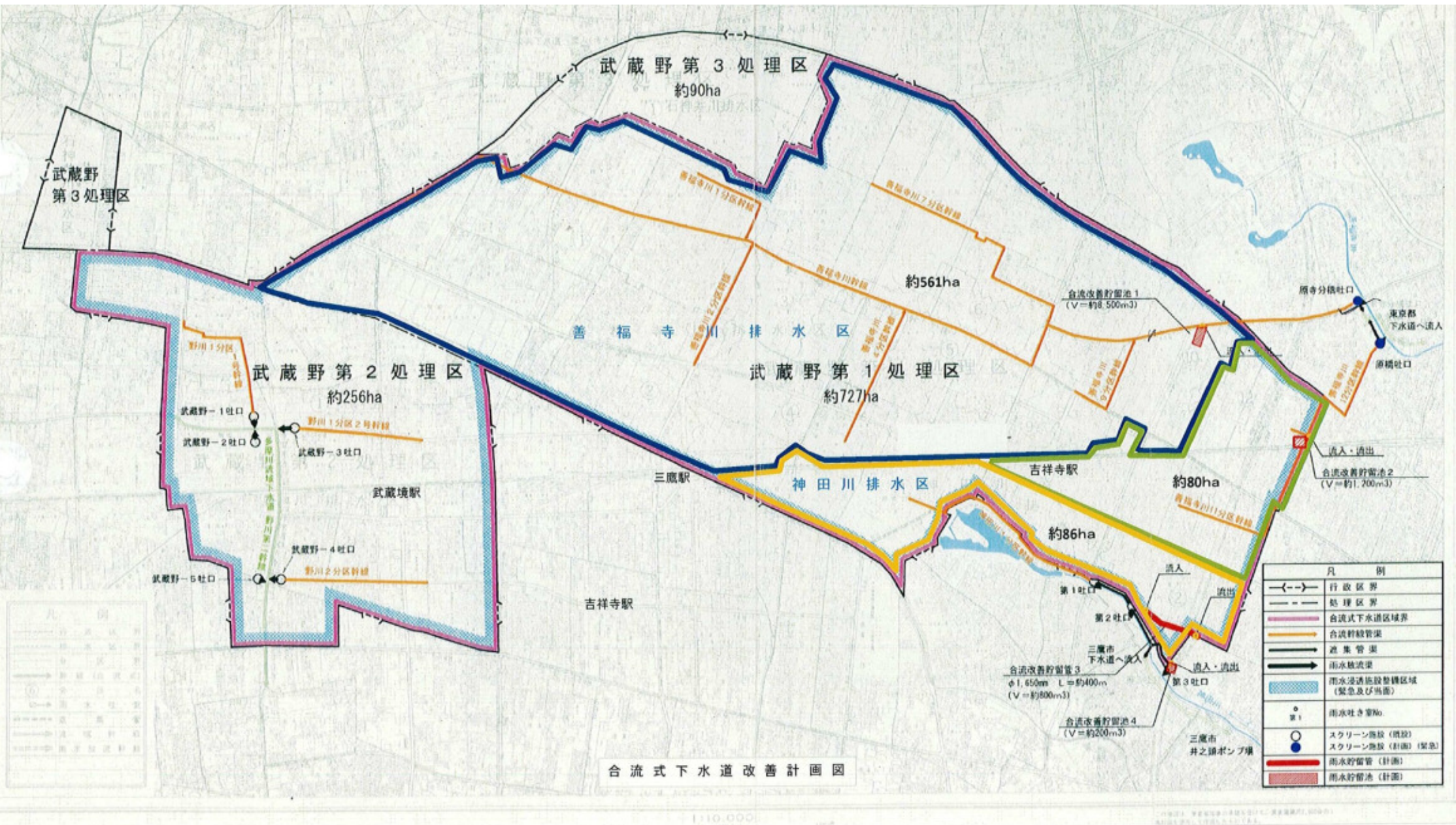


浸透ます 24基/ha
浸透トレンチ 35m/ha



項 目	対策前 (未対策の状態)	改善目標値 (H25年度末)	対策後予測値 (H25年度末)
1. 汚濁負荷量の削減 BOD放流汚濁負荷量を分流式並み以下 (kg/年)	8,548	7,277	5,916
2. 公衆衛生上の安全確保 雨水吐き室からの未処理放流回数 (回/年)	69	34	21

合流式下水道改善計画図



6. 合流改善対策施設の評価

(1) 対策施設整備状況

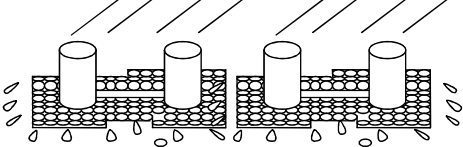
平成25年度末までに、計画に位置付けられた**対策施設の整備は全て完了**しております。

対策施設	計画 施設規模・施設数	平成25年度末 実施状況
浸透施設	第1処理区 32,266m ³ /hr 第2処理区 15,425m ³ /hr	第1処理区 40,798m ³ /hr 第2処理区 16,169m ³ /hr
雨水貯留 施設	貯留池①: 8,500m ³ 貯留池②: 1,200m ³ 貯留管③: 800m ³ 貯留池④: 200m ³	貯留池①: 8,500m ³ 貯留池②: 1,200m ³ 貯留管③: 800m ³ 貯留池④: 200m ³
きょう雑物 除去施設	第1処理区 5か所 第2処理区 5か所	第1処理区 5か所 第2処理区 5か所

(2)各処理区の合流改善対策の評価

【第1処理区】

雨水浸透施設見込み値

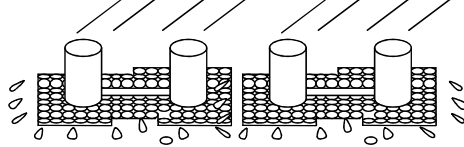


浸透ます 26基/ha
浸透トレンチ41m/ha

浸透施設名称	平成25年度末予測	
	設置数量	貯留・浸透量 (m ³ /hr)
宅地浸透ます	18,770 基	16,199
宅地浸透トレンチ	30,080 m	10,979
浸透側溝	1,080 m	108
道路浸透ます	887 基	905
道路浸透側溝	90,920 m ²	1,818
学校貯留浸透施設	2,257 m ³	2,257
合計	-	32,266

実績

各浸透施設実績値



浸透ます 30基/ha
浸透トレンチ43m/ha

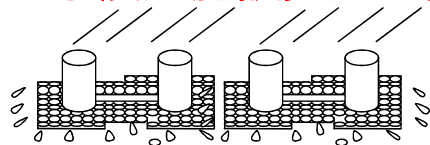
浸透施設名称	平成25年度末実績	
	設置数量	貯留・浸透量 (m ³ /hr)
宅地浸透ます	21,751 基	18,771
宅地浸透トレンチ	31,301 m	11,425
浸透側溝	1,080 m	108
道路浸透ます	1,030 基	1,051
道路浸透側溝	109,634 m ²	2,193
学校貯留浸透施設	7,250 m ³	7,250
合計	-	40,798

項目	対策前	改善 目標値	計画値	今回評価
1. 汚濁負荷量の削減 (BOD汚濁負荷量を分流式並) (kg/年)	356,387	309,856	276,443	266,401
2. 公衆衛生上の安全確保 (未処理放流回数を半減) (回/年)	52	25	17	16
3. きょう雑物の削減 (きょう雑物の流出防止) (箇所)	0	5	5	5

目標達成

【第2処理区】

雨水浸透施設見込み値

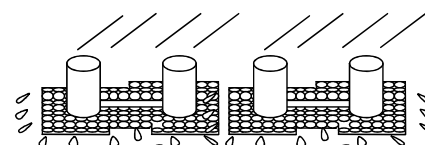


浸透ます 38基/ha
浸透トレンチ61m/ha

浸透施設名称	平成25年度末予測	
	設置数量	貯留・浸透量 (m ³ /hr)
宅地浸透ます	9,816 基	8,471
宅地浸透トレンチ	15,582 m	5,688
浸透側溝	514 m	51
道路浸透ます	422 基	430
道路浸透側溝	41,981 m ²	840
合計	-	15,480

実績

各浸透施設実績値



浸透ます 35基/ha
浸透トレンチ75m/ha

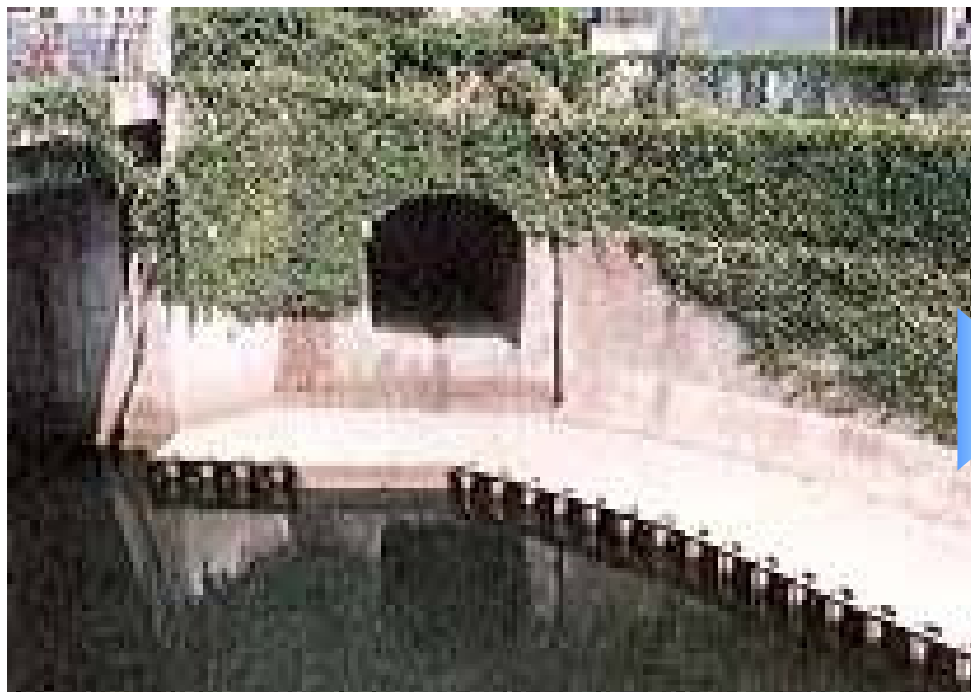
浸透施設名称	平成25年度末実績	
	設置数量	貯留・浸透量 (m ³ /hr)
宅地浸透ます	8,973 基	7,744
宅地浸透トレンチ	19,187 m	7,004
浸透側溝	422 m	430
道路浸透ます	46,999 基	940
道路浸透側溝	514 m	51
合計	-	16,169

項目	対策前	改善 目標値	計画値	今回評価 (参考値)
1. 汚濁負荷量の削減 (BOD汚濁負荷量を分流式並) (kg/年)	8,548	7,277	5,916	5,789
2. 公衆衛生上の安全確保 (未処理放流回数を半減) (回/年)	69	34	21	20
3. きょう雑物の削減 (きょう雑物の流出防止) (箇所)	0	5	5	5

目標達成

7. 合流式下水道の公共用水域へ与える影響

晴天時



晴天時、下水の放流はない

雨天時



(東京都神田川)

雨天時、未処理の下水が河川に放流されている。

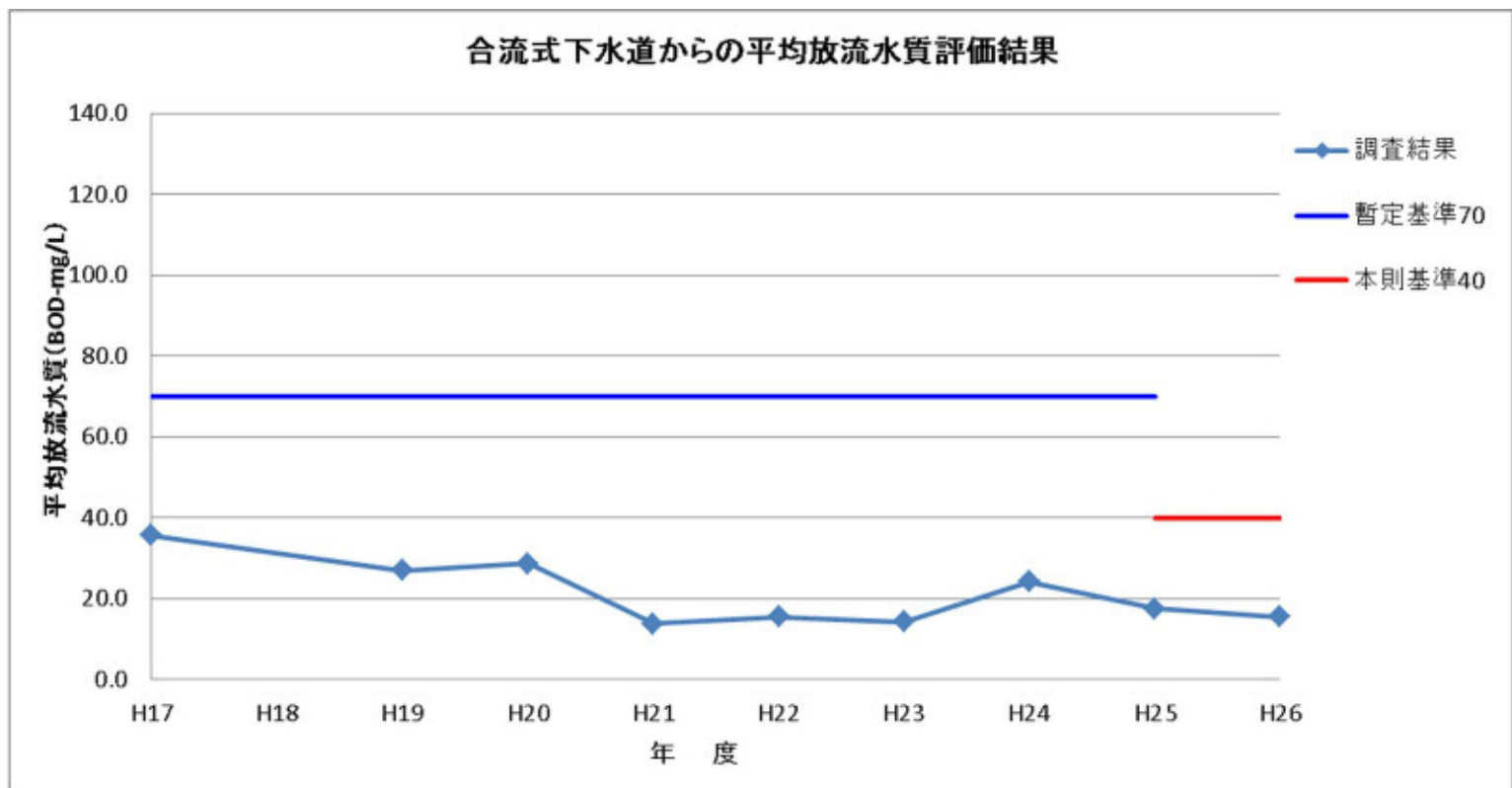
貯留・浸透施設を整備することで雨天時の放流水量を削減している。

(写真:国土交通省下水道部HP)

8. 緊急改善事業を実施したことによる変化のモニタリング

合流改善事業の進捗に伴い、合流式下水道からの平均放流水質は改善されております。

	合流式下水道からの平均放流水質評価結果(mg/L)									
	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
調査結果	35.6	欠測	27.0	28.7	13.8	15.4	14.2	24.1	17.4	15.5



9. 今後の方針、取り組み

・雨水浸透施設の推進及び維持管理

緊急改善における改善目標は達成していますが、今後も引き続き浸透施設の設置を促進し、公衆衛生上の安全確保、汚濁負荷量削減のための取り組みを進めていきます。

また、各家庭に雨水浸透ます、浸透トレンチの設置や適切な維持管理への協力を求めるなどをソフト対策についても推進していきます。