

合流式下水道の雨天時放流水質基準についての 水質検査マニュアル

目 次

1-1 . 概 説	1
1-2 . 水質検査マニュアルについて	2
2-1 . 基本的な考え方	5
2-2 . 基準を適用する単位	7
2-3 . 基準を適用する降雨	7
2-4 . 雨水の影響が大きい時	9
2-5 . 暫定基準の適用	10
3-1 . 水質検査計画の策定	12
3-2 . 水質検査の回数	12
3-3 . 測定項目	13
3-4 . 水質検査地点	13
3-5 . 降雨の観測	14
3-6 . 試料の採取	16
3-7 . 流量の測定	19
3-8 . 水質の測定	22
3-9 . 安全管理等	22
4-1 . 汚濁負荷量の総量及び放流水の総量の測定方法	23
4-2 . 汚濁負荷量の総量及び放流水の総量の推計方法	27
4-3 . 雨天時放流水質基準の適用	30
4-4 . 検査結果の記録	33
4-5 . データの活用	40
A . 用語の説明	41
B . 関連政省令	42
C . 放流水の平均水質と降雨量との関係	46
D . 簡易処理水を含む放流水の BOD について	47
E . 試料の混合方法について	48

1-1. 概 説

下水道法施行令の改正により，合流式下水道について構造基準と放流水質基準が新たに定められたことを踏まえ，合流式下水道を有する下水道管理者は，法令の規定に基づき一定期間内に改善対策を完了させるとともに，放流水の水質検査を継続的に実施する必要がある。

【解説】

東京都お台場におけるオイルボールの漂着等を端緒とし，平成13年6月に「合流式下水道改善対策検討委員会」が設置され，平成14年3月に合流式下水道改善対策の「基本的な考え方」がとりまとめられた。これを受け合流式下水道改善対策推進のための各種施策が既に実施されてきているところである（表1-1）。

一方で，これまでの下水道法の枠組みの中では，放流水の水質検査は雨水の影響の少ない日に試料を採取することとしており，また合流式下水道を対象とした構造基準，放流水質基準も定められておらず，改善対策を推進する法令上の根拠が明確ではなかった。

このようなことから，今般の下水道法施行令の改正にあわせ，雨水吐の構造基準を定め合流改善対策の実施を施設構造の観点から規定するとともに，省令で定める降雨による雨水の影響が大きい時における放流水の水質の技術上の基準（以下，「雨天時放流水質基準」という。）を定め，合流式下水道の改善目標を示したものである。さらに放流水の水質検査を義務づけ，改善対策の実施や施設の適切な維持管理等により，基準値を満足する放流水質が得られているかどうか確認することとしたものである。

合流式下水道の雨天時放流水質基準についての水質検査は，法令の規定に基づき継続的に行う必要がある。なお，当該水質検査は「合流式下水道改善計画策定のためのモニタリングマニュアル（案）」（下水道新技術推進機構）で示されている「施設機能のチェックのためのモニタリング」の1つとして位置づけられるものである。

表 1-1 改善対策推進のための支援制度

分 類	事 項	概 要	状 況
計画策定支援	合流式下水道改善対策指針と解説 - 2002 年版 -	合流式下水道越流水対策と暫定指針（昭和 57 年）の改訂版。検討委員会の提言を踏まえ、これに大都市や欧米で蓄積されてきた知見等を加えて計画策定手法を解説。	平成14年6月発刊（日本下水道協会）
	合流式下水道改善計画策定のためのモニタリングマニュアル（案）	改善計画策定にあたって必要となる事前モニタリングの計画手法，実施方法等について，平成 13 年度に実施された 13 都市モニタリングの知見を踏まえてとりまとめた。	平成15年3月発刊（下水道新技術推進機構）
事業実施支援	合流式下水道緊急改善事業	改善対策を緊急的に実施するため，通常の補助対象範囲に加え，合流式下水道緊急改善計画に位置付けられた施設であって要件に合致するものを補助対象に追加する。	平成 14 年度創設
技術開発支援	下水道技術開発プロジェクト：SPIRIT 2 1	産官学の適切な役割分担のもと，総合的・重点的に技術開発を短期間で進める新たな仕組み。 合流式下水道改善対策を最初の課題として選定し，24 社 24 技術について研究開発を実施。	平成14年3月第 1 回委員会 平成15年10月 4 技術が実用化

1-2．水質検査マニュアルについて

本マニュアルは，下水道法施行令第 12 条第 3 項の放流水の水質についての水質検査について，これを適正に実施するための参考として作成したものである。

【解説】

合流式下水道の雨天時放流水質基準についての水質検査は，下記に掲げる法令等のほか，本マニュアルを参考として行うものとする。

- 下水道法施行令
- 下水の水質の検定方法等に関する省令
- 下水の処理開始の公示事項等に関する省令
- 下水道法施行令の一部を改正する政令附則第 2 条第 2 項及び第 5 条の面積を定める省令（平成 16 年国土交通省令第 13 号）
- 下水道法施行令の一部を改正する政令等の施行について（平成 16 年 3 月 29 日国都下企第 74 号都市・地域整備局長通知）

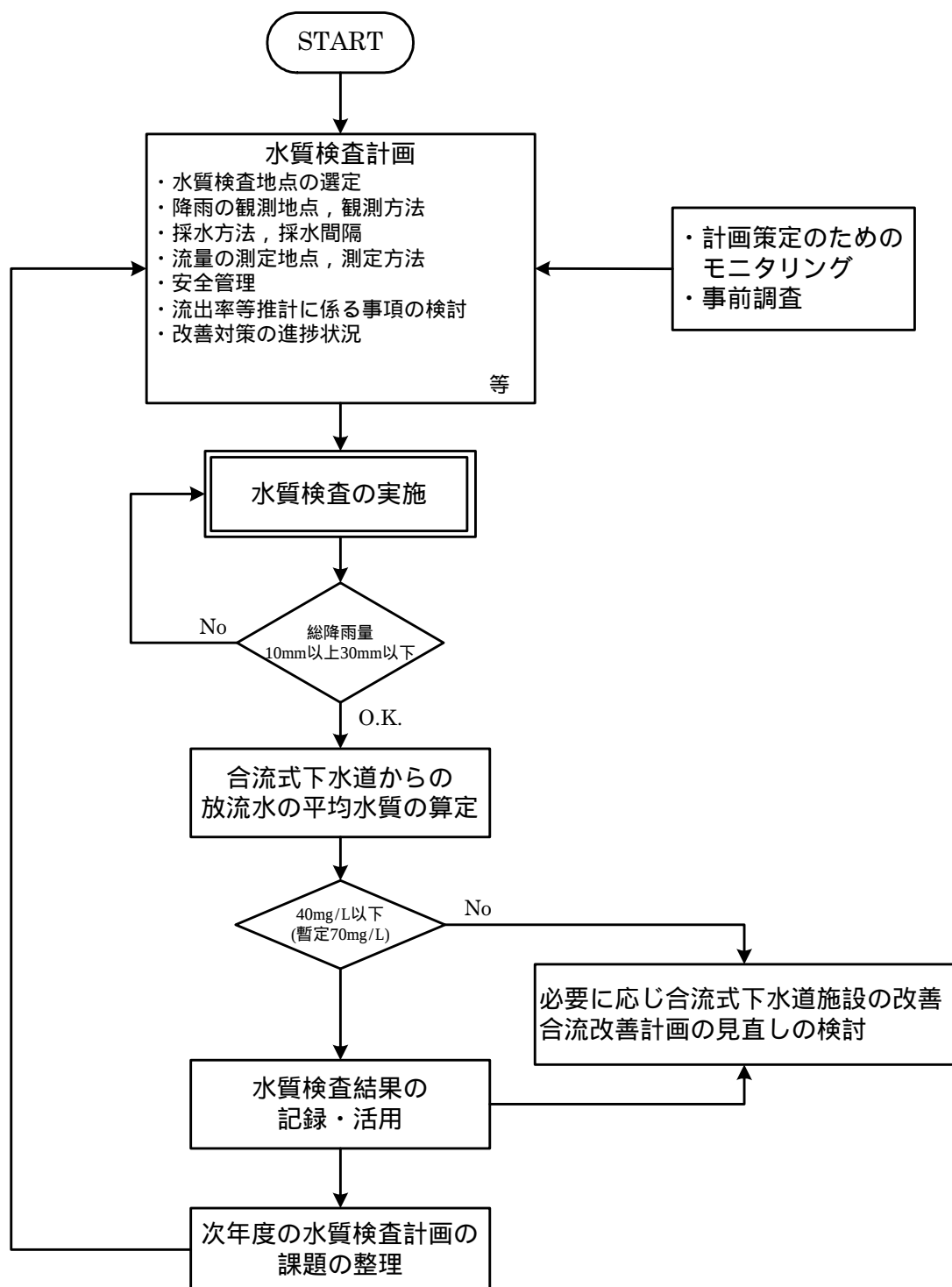


図 1-1 水質検査のフロー

表 1-2 本マニュアルの構成と水質検査の概要

項 目		概 要
第 2 章 雨天時 放流水 質基準	2-1 基本的な考え方	・雨天時放流水質基準は平均水質に対して適用 ・基準値 40mg/L 以下は分流並みが達成されていればこれを超えることがない数値として規定
	2-2 基準を適用する単位	・雨天時放流水質基準は処理区単位で適用
	2-3 基準を適用する降雨	・処理区内の総降雨量が 10mm 以上 30mm 以下であるような降雨を対象
	2-4 雨水の影響が大きい時	・雨水吐：下水の放流が生じている時 ・処理施設：通常とは異なる運転方法により水処理が行われている時
	2-5 暫定基準の適用	・施行日より 10 年間（20 年間）：70mg/L 以下
第 3 章 水質検査	3-1 水質検査計画の策定	・適切かつ効率的に水質検査を行うためには水質検査計画の策定が重要
	3-2 水質検査の回数	・毎年，少なくとも 1 回
	3-3 測定項目	・水質（BOD），流量，降雨量
	3-4 水質検査地点	・雨水吐の吐口 ・放流水の水質が類似の吐口はいずれか 1 つ ・処理施設に係る吐口
	3-5 降雨の観測	・原則として，対象とする処理区内で観測
	3-6 試料の採取	・放流水の水量及び水質の変動を考慮し，平均的な水質が把握できるよう 2 以上の試料を採取 ・採取した試料を混合し測定を行うことも可
	3-7 流量の測定	・現場条件に応じて，適切に測定する
	3-8 水質の測定	
	3-9 安全管理等	
第 4 章 水質検査結果 の評価 と活用	4-1 汚濁負荷量の総量 及び放流水の総 量の測定方法	・汚濁負荷量は，放流水の平均的な水質 × 放流水の量により算出 ・放流水の平均的な水質は以下の通り 雨水吐：放流水の平均的な水質 処理施設：雨水の影響が大きい時における処理施設の放流水の平均的な水質 貯留施設：雨水の影響の少ない日における処理施設の放流水の平均的な水質
		・放流水の総量は以下の通り 雨水吐：放流水の量 処理施設：雨水の影響が大きい時の放流水の量 貯留施設：貯留された下水のうち処理されたものの総量
	4-2 汚濁負荷量の総量 及び放流水の総 量の推計方法	・水質検査を行った吐口の測定結果，流出率，下水排除面積の割合等をもとに推計
	4-3 雨天時放流水質基準の適用	・汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値
	4-4 検査結果の記録	・水質検査結果，採水日時，場所，天気 ・降雨の観測日時，観測地点，総降雨量 等
	4-5 データの活用	・改善対策の進捗状況の確認，改善計画の PR ・水質検査計画等へのフィードバック

2-1．基本的な考え方

雨天時放流水質基準は、改善対策の目標が、合流式下水道から放流される汚濁負荷量を改善目標に沿って削減するものであることを踏まえ、合流式下水道から放流される汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値に対し適用する。なお、基準値は地域特性や雨天時の水質変動の大きさを考慮して BOD で 40mg/L 以下とする。

【解説】

合流式下水道改善対策検討委員会が示した「基本的な考え方」における当面の目標の 1 つが「汚濁負荷量の削減」であり^{注 1)}、これは個々の吐口の水質を問題にするのではなく、合流式下水道から放流される汚濁負荷量の総量を一定レベル（ここでは、当該合流式下水道を分流式下水道と置き換えた場合において排出する BOD で表示した汚濁負荷量と同程度以下）まで削減することを目標としている。

このようなことから、雨天時放流水質基準は、合流式下水道の改善目標の考え方にあわせて、放流される汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値に対し適用することとした。すなわち、一般的な水質基準が個々の吐口ごとの水質に対して適用がなされるのに対し、雨天時放流水質基準は、対象とする降雨による合流式下水道からの放流水の全体を対象として、それらの平均水質（空間的平均、かつ、時間的平均）^{注 2)}に対し基準値を適用するものである。

基準値は、合流式下水道の改善目標がいわゆる「分流並み」であることを前提とした上で、地域特性や雨天時の水質変動の大きさを考慮し、分流並みの改善目標が達成されていればこれを超えることがない数値として BOD で 40mg/L 以下と規定した。

なお、雨水吐の構造基準（下水道法施行令第 5 条の 5 第 6 号イ）は「第 6 条第 2 項に規定する放流水の水質の技術上の基準に適合させる」とされており、雨天時放流水質基準は合流式下水道の改善計画における改善目標となっているが、基準値設定の趣旨を踏まえ、各下水道管理者が策定する改善計画は分流並みを満足できるように改善目標を設定することが必要である。

注 1). 合流式下水道改善対策の当面の改善目標

汚濁負荷量の削減：当該合流式下水道を分流式下水道と置き換えた場合において排出する汚濁負荷量と同程度以下となることを目標とする。

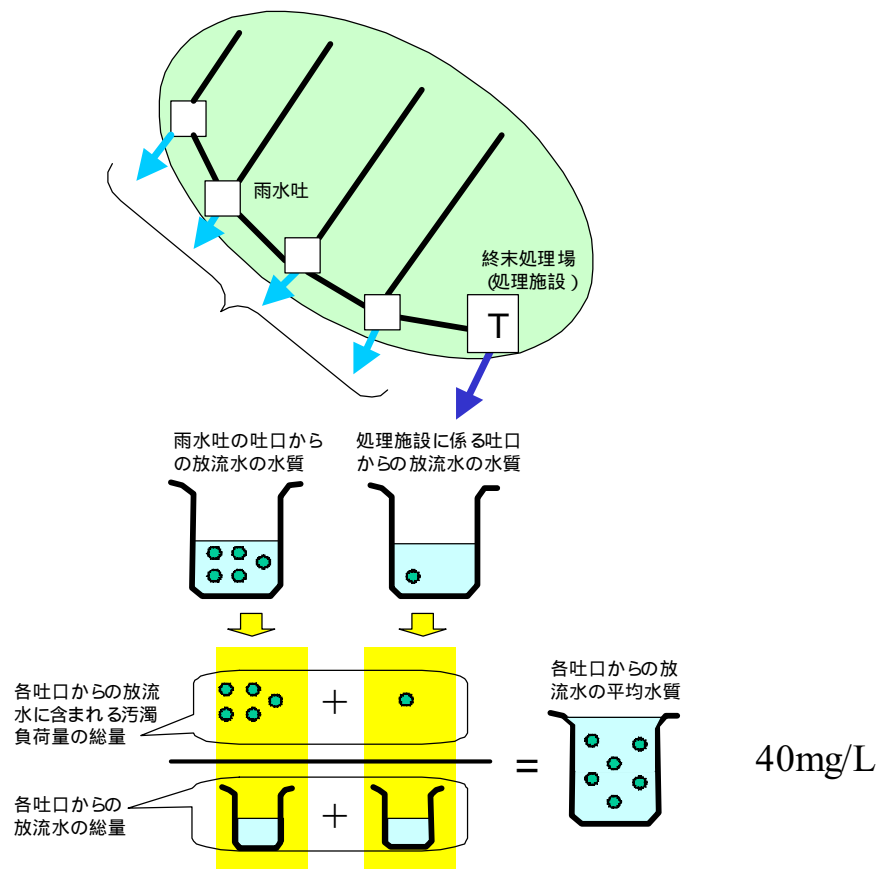
公衆衛生上の安全確保：全ての吐口において未処理下水の放流回数を少なくとも半減させることを目標とする。

きょう雑物の削減：原則として全ての吐口において、きょう雑物の流出を防止することができるよう適切に配慮された構造とする。

注 2). 平均水質は、空間的平均、かつ、時間的平均である。

空間的平均：面的に広がりをもつ合流区域の雨水吐と処理施設からの放流水の加重平均水質(個々の吐口単位には基準は適用されない)

時間的平均：雨水の影響が大きい時における放流水の加重平均水質(ある時刻における水質に対して直接的に適用するものではない)



雨天時放流水質基準のイメージは、雨水の影響が大きい時におけるこれらの吐口からの放流水をすべて、1つの仮想の大きなバケツに受け、これを均一に混合したものを試料として水質検査するというもの

図 2-1 雨天時放流水質基準の概要

参考：下水道法施行令

（放流水の水質の技術上の基準）

第六条 （第一項 略）

2 前項に定めるもののほか，合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）からの放流水又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道からの放流水の水質についての法第八条に規定する政令で定める技術上の基準は，国土交通省令・環境省令で定める降雨による雨水の影響が大きい時において，合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の各吐口又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道の各吐口からの放流水に含まれる生物化学的酸素要求量で表示した汚濁負荷量の総量を，当該各吐口からの放流水の総量で除した数値が，一リットルにつき五日間に四十ミリグラム以下であることとする。この場合において，これらの総量は，国土交通省令・環境省令で定める方法により測定し，又は推計した場合における総量とする。

（放流水の水質検査）

第十二条 （第一項，第二項 略）

3 法第二十一条第一項の規定による第六条第二項に規定する技術上の基準に関する放流水の水質についての水質検査は，同項に規定する各吐口（放流水の水質が類似のものであると認められる二以上の吐口については，それらの吐口のうちいずれか一の吐口に限る。）からの放流水について，毎年，同項に規定する時のうち少なくとも一回，行うものとする。

2-2．基準を適用する単位

雨天時放流水質基準は，原則として処理区単位で適用する。

【解説】

雨天時放流水質基準は，合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の各吐口又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道の各吐口からの放流水に対して適用される。すなわち，雨天時放流水質基準は原則として終末処理場を中心とする処理区（流域下水道にあっては流域下水道処理区）の単位で適用する。なお，流域下水道においては，合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道が対象となることから，水質検査を行う場合には各管理者が連携して実施する必要がある。

2-3．基準を適用する降雨

雨天時放流水質基準を適用する降雨は，対象とする処理区内における総降雨量が 10mm 以上 30mm 以下の範囲の降雨とする。

【解説】

下水道法施行令第6条第2項における省令で定める降雨(基準を適用する降雨)は、省令により降雨量が10mm以上30mm以下の降雨と規定している。ここでいう降雨量は一降雨(独立降雨)の総降雨量のことである。

水質検査を行う場合、実際には、降雨と同時に採水を始めることとなるので、降雨量のある程度予想した上で水質検査を実施する必要がある。結果として総降雨量が10mm以上30mm以下とならなかった場合には、水質検査を再度行うことにもつながるため、年間の降雨パターンを把握するよう努めるなどの取り組みが重要である。

基準を適用する降雨の考え方を以下に示す。

1) 降雨の範囲を限定する理由

少ない検査回数であっても改善目標の達成状況を適切に判断するために、降雨の範囲を限定したものである。具体的には、水質検査の対象となる降雨回数がある程度確保されており、かつ、雨水の影響が大きい時の放流水の年平均水質にほぼ等しい平均水質が得られる降雨の範囲として10mm以上30mm以下を規定している(参考資料C 放流水の平均水質と降雨量の関係参照)。

2) 処理区内の平均雨量で判断

降雨によっては、地域的に偏った降雨が生じることも考えられることから、降雨量については処理区内の平均雨量で判断する。仮に、ある観測地点における総降雨量が10mm以上30mm以下の条件に該当しない場合であっても、処理区内の平均雨量が10mm以上30mm以下の範囲内にあれば省令の規定を満たす降雨とする。

降雨観測地点が2地点以上ある場合の平均雨量の算定方法は、ティーセン法によることを原則とする。

3) 独立降雨

降雨ごとの総降雨量を決定するためには、雨の降り始め、降り終わりについて明確にする必要がある。ここでは、ある降雨の前後4時間が無降雨のものを独立降雨とする。また、地表面での浸透やくぼ地貯留により雨水流出の影響が少ないと考えられる小降雨(0.5mm以下)は無降雨として扱うことがで

参考：下水の水質の検定方法等に関する省令

（測定又は推計する時の降雨）

第三条の三 令第六条第二項の国土交通省令・環境省令で定める降雨は，その降雨量が十ミリメートル以上三十ミリメートル以下のものとする。

2-4．雨水の影響が大きい時

雨天時放流水質基準は，雨水の影響が大きい時に適用する。

【解説】

「雨水の影響が大きい時」とは，「雨水の流入による水量の増加による影響が大きい時」を意味している。

図 2-2 に，各施設における雨水の影響が大きい時の概要を示す。図に示しているように，雨水の影響が大きい時の開始・終了の時刻又はその長さについて，各施設で異なってくることに留意する必要がある。

雨水吐

雨水吐については，雨水吐の吐口から下水の放流が生じている時を雨水の影響が大きい時とする。この場合，すべての吐口から下水が放流される必要はなく，個々の吐口ごとに判断する。雨天時放流水質基準の対象となる放流水は公共用水域へ放流された下水の全量となる。

処理施設

処理施設については，流入水量の増加に伴い通常とは異なる運転方法により水処理が行われている時を雨水の影響が大きい時とする。例えば，簡易処理放流を行っている時等が該当する。

雨天時放流水質基準の対象とする放流水は，雨水の影響が大きい時における簡易処理，高級処理，高度処理のすべての放流水が対象となる。

貯留施設

貯留施設については，水量が増加し，これらの施設に下水を貯留する必要が生じている時を雨水の影響が大きい時とする。

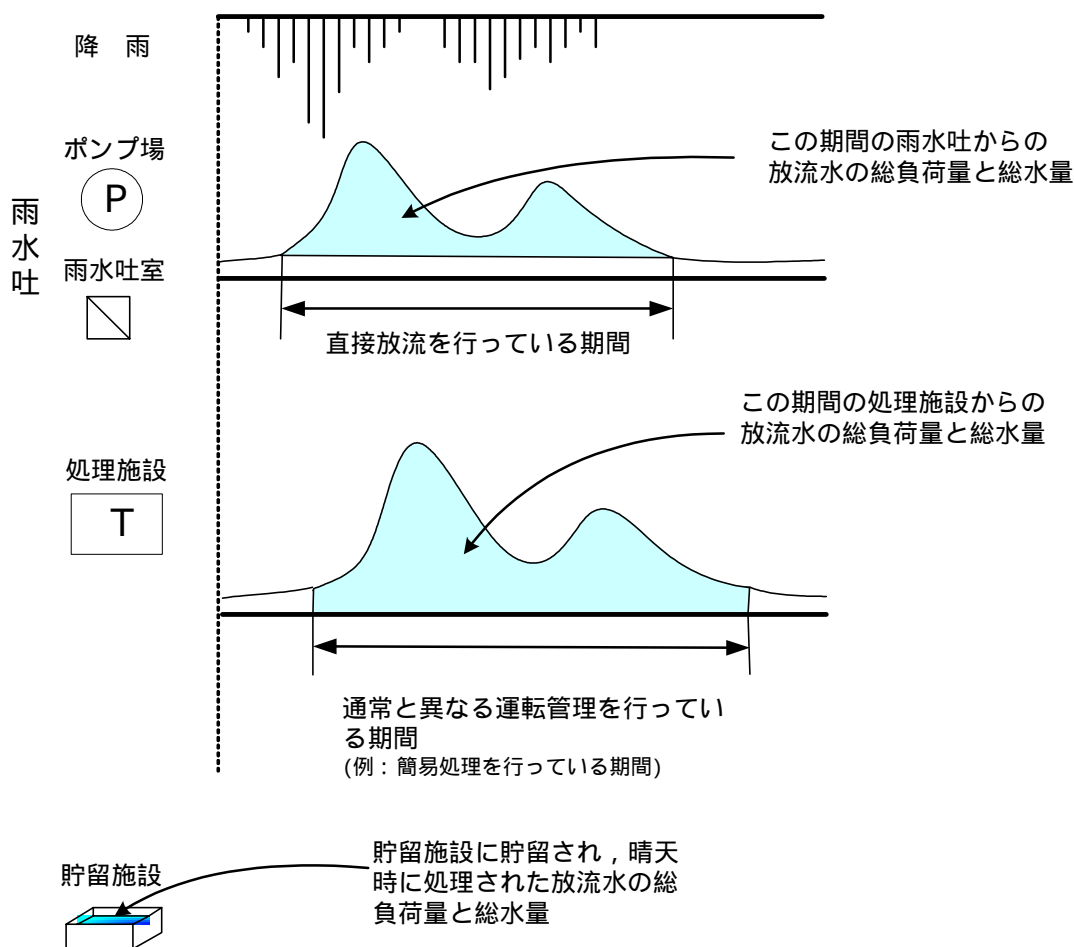


図 2-2 雨水の影響が大きい時の放流負荷量と放流量

2-5．暫定基準の適用

経過措置として、平成 16 年 4 月 1 日より 10 年間もしくは 20 年間、雨天時放流水質基準は BOD で 70mg/L 以下が適用される。

【解説】

BOD で 40mg/L という基準値は、改善対策が完了した状態を想定したものであることから、雨水吐の構造基準の経過措置規定にあわせ、10 年後（一部 20 年後）から適用することとしている。しかし、合流式下水道に係る問題の重要性、緊急性に鑑み、改善対策が終了するまでの期間においても最低限の放流水質は担保する必要があることから、改善対策前の合流式下水道であっても、これを適切に維持管理した場合に達成可能な水質（70mg/L）を基準値として暫定基準を適用する。

20 年間の経過措置が適用されるのは、単独公共下水道においては合流式下水

道の処理区域の面積が 1,500ha 以上，流域下水道及びこれに接続する流域関連公共下水道においては，合流式の流域関連公共下水道の処理区域の面積の合計が 5,000ha 以上のものである。

		施行		
		平成16年 4 月 1 日 ~ 平成26年 3 月31日 (施行後10年間)	平成26年 4 月 1 日 ~ 平成36年 3 月31日 (施行後10年 ~ 20年)	平成36年 4 月 1 日 ~ (施行後20年後以降)
国土交通 省令で定 める面積	1,500ha以上又は 5,000ha以上	【経過措置期間 BOD:70mg/L以下】		【本格施行 BOD:40mg/L以下】
	1,500ha未満又は 5,000ha未満	【経過措置期間 BOD:70mg/L以下】	【本格施行 BOD:40mg/L以下】	

注 1．国土交通省令で定める面積（下水道法施行令の一部を改正する政令附則第 2 条第 2 項及び第 5 条に規定する面積を定める省令）
 合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の処理区域の面積：1,500ha
 合流式の流域下水道に接続している合流式の流域関連公共下水道の処理区域の面積の合計：5,000ha
 注 2．処理区域の面積については，平成16年 4 月 1 日時点での処理区域面積である。

図 2-3 合流式下水道からの雨天時放流水の水質の経過措置

3-1．水質検査計画の策定

適切に水質検査を実施するために、事前に現地調査等を行い水質検査地点、水質検査の方法・体制、記録・報告等について、あらかじめ水質検査計画として策定する。また、既に合流式下水道改善計画策定のためにデータを収集している場合、その結果を水質検査計画の策定において利用すると良い。

【解説】

水質検査を適切かつ効率的に行うために、事前に現地調査等により現地の状況や、当該吐口からの放流水の水量・水質の変動特性を十分に把握し、これを踏まえて水質検査地点、水質検査の方法・体制、記録・報告等についてあらかじめ水質検査計画として策定する。なお、水質検査は、毎年継続的に実施する必要があり、水質検査地点や水質検査方法等の変更は必要最小限にとどめることが望ましいことから、適切な水質検査計画を立てることが重要である。

また、既に合流式下水道改善計画策定のためにデータを収集している場合、その結果を利用して、水質検査地点の選定や水質検査方法等の検討を行うことが効果的である。例えば、水質検査地点は合流式下水道改善計画策定のためのモニタリングを実施した地点から選定することや、採水間隔を合流式下水道改善計画策定のためのモニタリングの結果から設定することが考えられる。

流域下水道においては、流域下水道管理者と流域関連公共下水道管理者が協力して水質検査に取り組む必要があるので、例えば、流域下水道管理者が関連市町村との協議会等の場を設定し、調整を図ること等が有効である。

3-2．水質検査の回数

水質検査は、下水道法施行令第12条第3項の規定に基づき、毎年、省令で定める降雨による雨水の影響が大きい時のうち少なくとも1回行う。

【解説】

水質検査は、毎年、降雨量が10mm以上30mm以下の降雨による雨水の影響が大きい時のうち少なくとも1回行う。なお、2回以上水質検査を行った場合においては、これらの結果を平均して評価するのではなく、各回の水質検査結果についてそれぞれ基準値と照らして評価する必要がある。

3-3．測定項目

水質検査においては、水質（BOD）のほか、流量、降雨量を測定する。

【解説】

水質検査においては、いわゆる水質項目（BOD）を測定するほか、流量、降雨量を測定する。流量については、汚濁負荷量の総量、放流水の総量を測定するために必要となるものであり、降雨量については、当該水質検査を行った際の降雨が省令で定める条件を満たしているかどうか確認をするために必要となるものである。なお、降雨量については、放流水等の総量を推計する場合にも活用することができる。

3-4．水質検査地点

水質、流量の測定は、雨水吐の吐口や処理施設に係る吐口において行う。ただし、放流水の水質が類似のものであると認められる2以上の吐口については、それらの吐口のうちいずれか1の吐口に限るものとする。

【解説】

水質、流量を測定すべき地点は、原則として雨水吐や処理施設を含むすべての吐口が対象となるが、下水道法施行令第12条第3項の規定により、放流水の水質が類似のものであると認められる2以上の吐口については、それらの吐口のうちいずれか1の吐口を選定して実施することになる。

なお、貯留施設については、貯留された下水の水質を測定する必要はないが、貯留施設に貯留された下水の総量等を把握する必要がある（4-1 汚濁負荷量の総量及び放流水の総量の測定方法参照）。また、降雨量については、水質検査地点と同じ場所で観測する必要はない（3-5 降雨の観測参照）。

水質検査地点の選定の考え方について以下に示す。

1) 雨水吐

処理区内に複数の雨水吐がある場合には、水質検査の対象とする吐口を選定するために雨水吐の類型化を検討する。類型化を行う場合には、事前調査結果により各吐口からの放流水の水質の類似性を確認することが望ましいが、次に示すような方法によっても類型化を行うことが可能である。

- 合流式下水道改善対策の進捗状況により雨水吐を分類し、類型化する
- 雨水吐の遮集倍率や排水区の土地利用状況の類似性により判断することとも考えられる。

次に、類型化された吐口の中から、水質検査の対象とする吐口を選定する。選定の際には、合流式下水道改善計画策定のためのモニタリング等を行っている場合、その調査を行った雨水吐を候補とすることが考えられる。その他の勘案事項として次が挙げられる。

- 水質検査の容易さ：安全面、作業環境、精度、費用等からみて、試料の採取や流量の測定に適している雨水吐であること。ポンプ施設と雨水吐室の両方を有する場合においては、一般にポンプ施設を選定することが適当と考えられる。
- 雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積：類型化された吐口の中での代表性を確保するために、これらの吐口の中で受け持つ下水排除面積が大きいものであることが望ましい。

2) 処理施設

簡易処理水と高級・高度処理水については、処理施設に係る吐口においてこれらが混合された状態で測定することを原則とするが、流量と水質を個別に測定し、これを加重平均することによっても構わない(参考資料D 簡易処理水を含む放流水のBODについて参照)。

3-5. 降雨の観測

降雨の観測は、原則として1転倒0.5mmの転倒ます型雨量計を用いて、対象とする処理区内で観測する。雨量計は、下水道管理者自らが設置して行う以外に、既存の気象台等の観測データによることができる。

【解説】

降雨の観測には、一般に広く用いられており、観測の目的に照らして、誤差、精度とも十分なレベルにある1転倒0.5mmの転倒ます型雨量計を用いることを原則とする。

降雨は原則として当該処理区内で観測する。このため、下水道管理者は必要に応じて、処理区内の適切な場所に雨量計を設置して観測を行う必要がある。処理区内に気象台、アメダス等の既存の気象観測地点がある場合は、これらの観測データを使用することができる。また、処理施設、ポンプ施設等に既に設置されている雨量計を活用することもできる。観測に使用する雨量計は、その設置場所が適切で、かつ管理が十分になされている必要がある。

なお、水質検査をした時における降雨の観測日時及び観測地点並びに当該観測地点における降雨量については、下水の処理開始の公示事項等に関する省令第2条第3号の規定により記録しなければならない(4-4 検査結果の記録参

照)。

その他，以下の点に注意する。

1) 雨量計の設置密度

2-3 節基準を適用する降雨で示したように，水質検査の対象となる降雨は処理区内の平均雨量で判断されるが，雷雨等は雨域の広さが数 km^2 ぐらいのものがあることより，数 km^2 の区域ごとに 1 箇所程度雨量計を設置することが望ましい。

2) 雨量計の設置条件，管理等における留意点

雨量計の取り付け場所は障害物の高さの 4 倍以上離すことが望ましい。

木の葉等の異物による障害を起こさないようにする。

降雨観測機器の点検・管理等が容易な場所に設置する。

その他，雨量計については，JIS B 7309 や地上気象観測指針(気象庁 1993)を参照のこと。

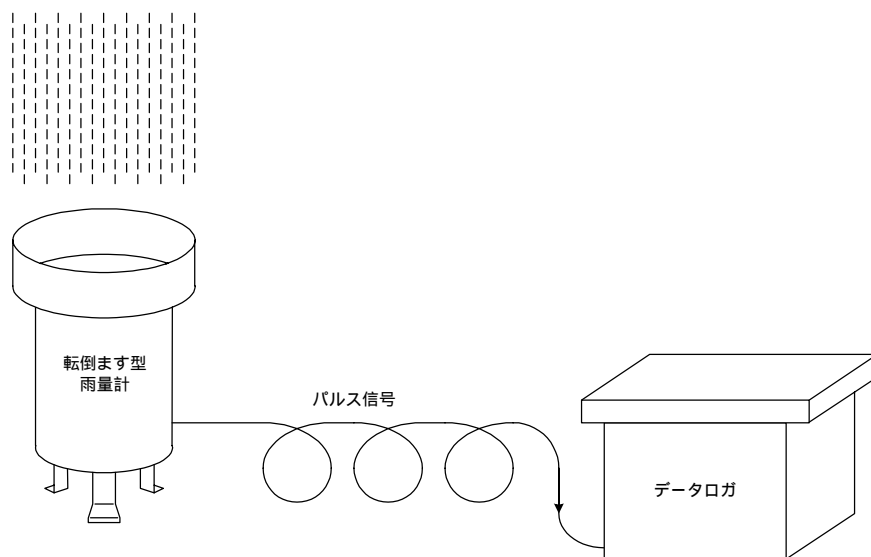


図 3-1 転倒ます型雨量計の構成例

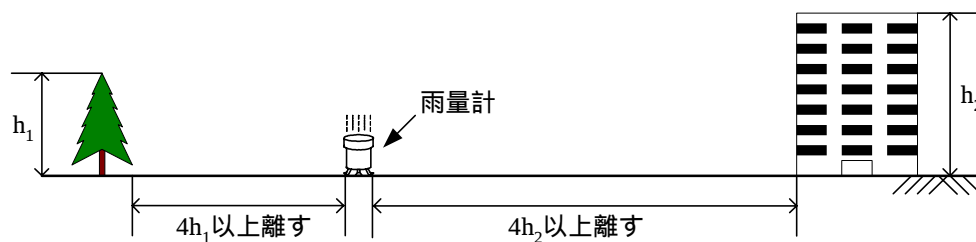


図 3-2 雨量計設置時における留意点

3-6．試料の採取

試料の採取は、下水の水質の検定方法等に関する省令第3条の2の規定に基づき、放流水の水量及び水質の変動を考慮して2以上の試料を採取する。また、採取した2以上の試料を混合し測定を行う場合においては、測定しようとする試料の水質が雨水の影響が大きい時における放流水の平均的な水質と等しくなるように混合しなければならない。

【解説】

雨天時の放流水の水量と水質は、降雨状況等に応じて時間的な変動が大きいため、雨水の影響が大きい時の放流水の平均的な水質が把握できるよう、水質検査を行う吐口ごとに2以上の試料を採取する。

放流水の平均的な水質は、採取した試料ごとに水質を測定して計算によって算出する方法と、採取した試料をはじめに混合して水質を測定する方法がある。試料を混合する場合は、混合後の試料の水質が雨水の影響が大きい時における放流水の平均的な水質と等しくなるように混合しなければならない。

1) 採水方法

採水方法として、自動採水器を用いる方法と人力による方法がある。人力で採水する方法は確実な方法であるが経費がかかるため、経年的に同一地点で調査を行う場合は自動採水器の設置についても検討する。

2) 採水間隔

雨水吐及び処理施設における採水間隔については、事前の調査等により当該吐口の水量及び水質の変動状況を把握し、それをもとに設定する必要がある。採水間隔としては10～30分間が一般的である。

なお、雨水吐においては、ファーストフラッシュの影響を受けやすいので、ファーストフラッシュの期間においては、採水間隔を短くすることが望ましい。

3) 採水の期間

採水は雨水の影響が大きい時の開始から終了まで行う。すなわち、雨水吐については放流が生じている時、処理施設については通常とは異なる運転方法により水処理を行っている時をそれぞれ採水の期間とする(2-4 雨水の影響が大きい時参照)。

4) 採水位置

採水は、水面の油類や、管路表面の付着物、底泥等をすくわないように、なるべく水面より下で底部より離れた位置から行う。

5) 各吐口における平均的な水質の算定方法

各吐口における平均的な水質の算定方法は、次のとおりである。

採取した試料を混合しないで個々の試料の水質を測定する場合
個々の試料の水質測定値を流量により加重平均した値を用いる。
採取した試料を混合して水質を測定する場合
混合試料の水質測定値をそのまま用いる。

6) 試料の混合方法

試料を混合する方法として流量比混合と等量混合がある。混合した試料の水質を、放流水の平均的な水質と等しくするためには、原則として放流水量の流量比により採取した試料を混合する流量比混合によることとする。ただし、等量混合によっても平均的な水質が得られることが確認できている場合には、等量混合によることができる(参考資料E 試料の混合方法について参照)。

なお、等量混合する場合においても、流量の測定を行う必要がある。

(参考) 自動採水器

仮設型の自動採水器の例を、図 3-3 に示す。自動採水器は、雨量計や水位センサーと連動させ、採水の開始を自動で行うことができる。

なお、仮設型の自動採水器の制約条件として、次の点が挙げられる。

- 機器の設置場所を確保する必要がある。
- 採水できる数は1つの機器で24～48程度であるため、これを超えて採水する場合は、複数の機器を連結し利用する必要がある。
- 採水できる高さは、一般に水頭差5～6mである。
- 採水する水深等により水質が大きく異なることがあるため、採水位置について留意する必要がある。
- きょう雑物により、ストレーナー、ホースの目詰まりや巻き付きが発生することもあるため、定期的に点検することが必要である。

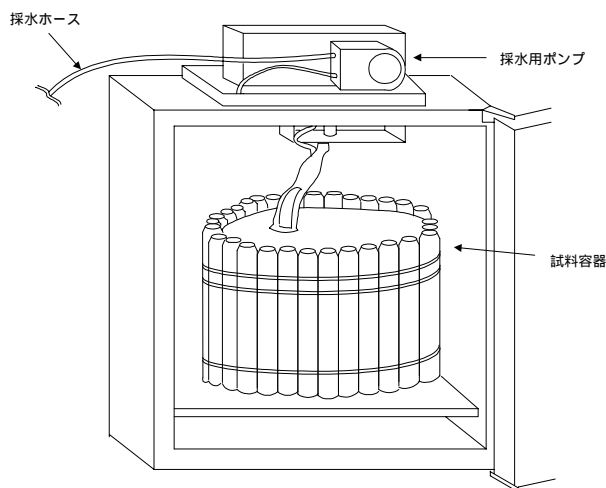


図 3-3 仮設型の自動採水器の例

(参考) 平均的な水質の算定方法

平均的な水質の算定方法は、前述したように、個々の試料の水質測定値を流量により加重平均する方法と流量比混合した試料を測定する方法がある。

個々の試料の水質測定値を流量により加重平均する方法

図 3-4 において t_i で採取した試料の水質測定値 C_i に Q_i を乗じたものの合計を放流水の総量 ΣQ_i で除する方法である。

$$\text{平均的な水質} = \Sigma (C_i \times Q_i) / \Sigma Q_i$$

流量比混合した試料を測定する方法

図 3-4 において t_i で採取した試料について、そのサンプル量を $Q_i / \Sigma Q_i$ の比率にて混合した後、水質を測定する方法である。

また、あらかじめ自動採水器と流量計を連動させ、一定流量ごとに採水を行いこれを等量ずつ混合した後水質を測定する方法も流量比混合である。

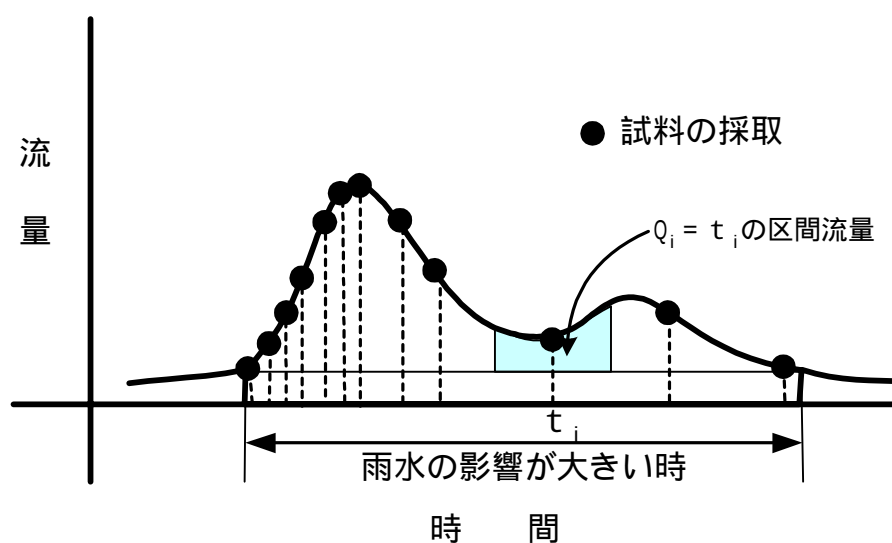


図 3-4 流量変動と試料の採取

参考：下水の水質の検定方法等に関する省令

（試料の採取）

第三条の二 令第六条第二項の規定により生物化学的酸素要求量について測定する場合においては、次に定めるところにより行わなければならない。

一 雨水吐の吐口からの放流水については、当該放流水の水量及び水質の変動を考慮して、二以上の試料を採取すること。

二 処理施設に係る吐口からの放流水については、次条に規定する降雨による雨水の影響が大きい時（以下単に「雨水の影響が大きい時」という。）における当該放流水の水量及び水質の変動を考慮して、二以上の試料を採取すること。

2 前項の規定により採取した二以上の試料を混合し、生物化学的酸素要求量について測定する場合においては、測定しようとする試料の水質が雨水の影響が大きい時における放流水の平均的な水質と等しくなるように混合しなければならない。

3-7．流量の測定

流量の測定は、処理施設、ポンプ施設においては、各施設に設置されている流量測定機器やポンプの揚水データを利用することができる。雨水吐室において既存の流量測定機器が設置されていない場合は、流量測定機器を設置すること等により測定する。

【解説】

処理施設においては、既存の流量測定機器や処理系列別のポンプの運転時間とポンプ排水能力等の実績データを用いて流量の算定を行うことができる。

ポンプ施設についても、同様にポンプの揚水データを利用して流量の算定を行うことができる。

一般に雨水吐室には流量観測機器が設置されていないため、雨水吐室からの放流水の流量は、雨水吐室等に流量測定機器を設置する等により測定する必要がある。雨水吐室からの放流水の流量測定方法として次が挙げられる。

雨水吐室からの放流きょにおいて放流量を測定する。

合流下水部で合流下水量及び遮集水量を測定し、その差分を放流量とする。

事前調査等により、雨水吐室における水位と放流量の関係を測定し、 $H \sim Q$ 曲線（水位と放流量の関係曲線）をあらかじめ作成し、これを活用することにより水位から放流量を換算して算定する。

雨水吐室においては、下水の流れが複雑な状況になっていることより、雨水吐室における放流量の測定が技術的に難しい場合がある。そのため、各雨水吐の実情に応じて最も適切と考えられる測定方法を選択することが重要である。

流量測定における一般的な留意点を次に示す。

- 流れがスムーズであることが、測定精度に最も影響することより、なるべく管路の直線部に測定機器を設置する。また、できる限り下流からの背水の影響を受けない地点を選定する。
- ゴミ等の付着により正常に作動しないことがあるので、ゴミ等の付着が少ない設置方法を工夫する。また、定期点検等の維持管理を適切に行う。

流量の測定方法について、以下に示す。

1) 流速と水位を測定し、流量に換算する方法

流速を測定する機器には、超音波式と電磁式のものがある。水位計と組み合わせた面速式の流量計が多く用いられている。面速式の流量計による流量測定例を図 3-5 に示す。

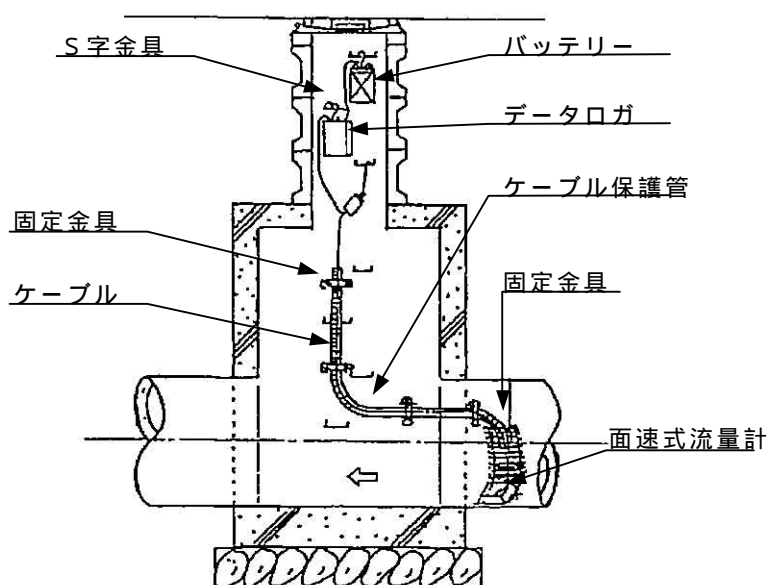


図 3-5 面速式流量計による流量測定例

2) 水位を測定し、流量に換算する方法

水位計には様々な方法があるが、超音波式の水圧計、圧力式の水圧計、光ファイバーセンサによる水位計等が挙げられる。圧力式、光ファイバーセンサの水圧計による水位測定例を図 3-6、3-7 に示す。

水位を流量に換算する方法として、次の方法が挙げられる。

- 測定を行う雨水吐室において、水位と流量の関係を測定し、 $H \sim Q$ 曲線を作成する。この $H \sim Q$ 曲線により水位を流量に換算する。
- 管きよの延長が長く、流れが比較的スムーズで背水の影響等もない場合、マンニング式や堰の公式等により水位から流量を換算する。

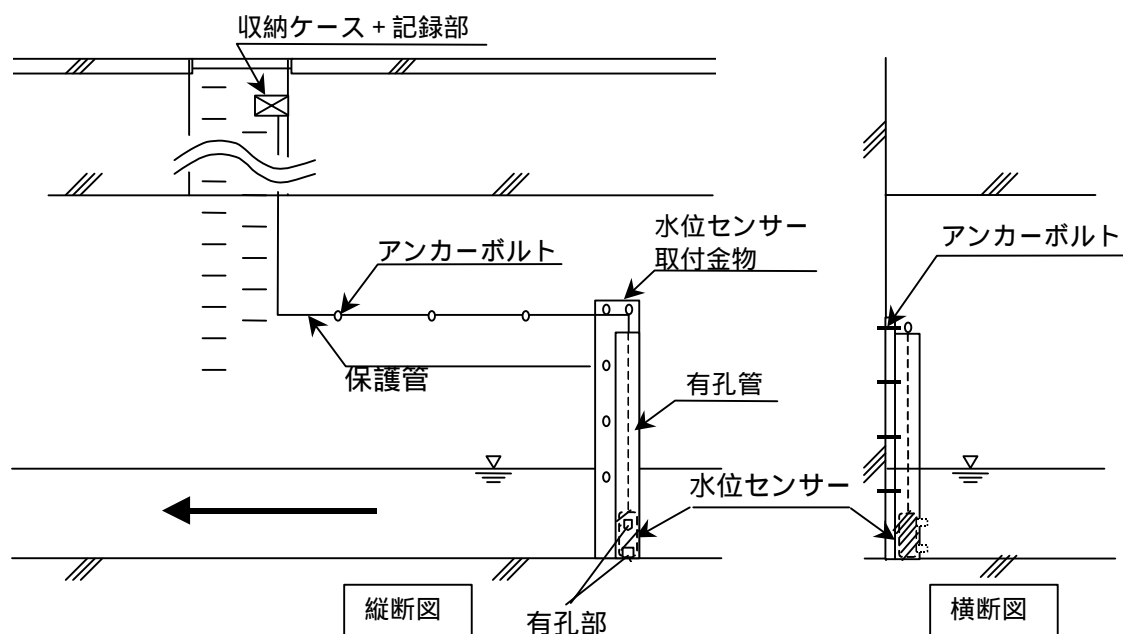
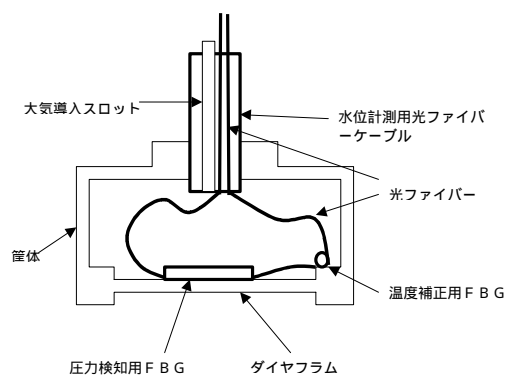


図 3-6 圧力式水位計による水位測定例



資料：「合流式下水道改善対策への光ファイバーシステムの活用調査報告書」

図 3-7 光ファイバーセンサによる水位測定例

なお，経年的に同一の雨水吐室において水質検査を行うこととなる場合が多いことより，きょう雑物対策等と合わせて雨水吐室の改造を行い常設型の流量測定機器を設置することも考えられる。電源や記録装置の部分をバッテリー等の仮設型から常設型の施設にすることでも測定作業が軽減される。

3-8．水質の測定

水質の測定は，下水の水質の検定方法等に関する省令第 5 条，第 8 条の規定に基づき行う。

【解説】

水質（BOD）の測定は，下水の水質の検定方法等に関する省令第 5 条，第 8 条の規定に基づき，日本工業規格 K 0102 21 に該当する方法により実施する。試料採取後直ちに検定又は測定に着手することができない場合は，10 度以下零度以上の暗所に保存する必要がある。

参考：下水の水質の検定方法等に関する省令

（試料の保存）

第五条 次の各号に掲げる項目について，試料採取後直ちに検定又は測定に着手することができない場合は，試料を，それぞれ当該各号に定めるところにより，保存しなければならない。

一 生物化学的酸素要求量又は浮遊物質 十度以下零度以上の暗所に保存すること。

二・三 （略）

（その他の項目又は物質の検定方法等）

第八条 前二条に規定する項目以外の項目又は物質についての検定又は測定は，次の各号に掲げる項目又は物質に関し，それぞれ当該各号に定める方法により行わなければならない。

一 水素イオン濃度 日本工業規格 K 〇一〇二（以下「規格」という。）一・二・一に該当する方法

二 生物化学的酸素要求量 規格二十一に該当する方法

三～四十一 （略）

3-9．安全管理等

水質検査においては，安全管理に関する留意事項及び緊急時の連絡体制を事前にまとめ，徹底する。また，道路管理者等関係管理者との協議を十分に行う。

【解説】

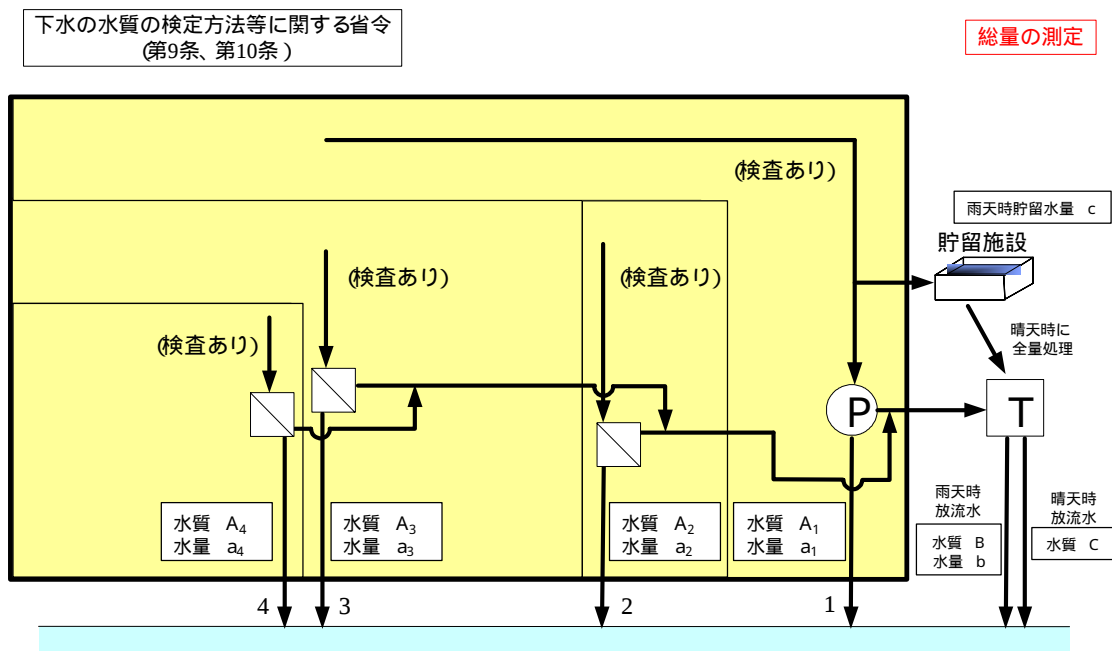
安全管理及び関係管理者等との協議については，「合流式下水道改善計画策定のためのモニタリングマニュアル（案）」（第 3 章第 1 節 § 3.1.6 安全管理，第 2 節関連管理者協議等）を参照のこと。

4-1 . 汚濁負荷量の総量及び放流水の総量の測定方法

合流式下水道からの雨天時放流水の汚濁負荷量及び放流水の総量の測定は，下水の水質の検定方法等に関する省令第9条及び第10条の規定に基づき行う。

【解説】

合流式下水道からの雨天時放流水の汚濁負荷量及び放流水の総量の測定方法を以下に示す。



【汚濁負荷量の総量】

$$L = (\sum A_i a_i + Bb + Cc) \times 1,000$$

$$= (A_1 a_1 + A_2 a_2 + A_3 a_3 + A_4 a_4 + Bb + Cc) \times 1000$$

【放流水の総量】

$$v = (\sum a_i + b + c) \times 1000$$

$$= (a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + b + c) \times 1000$$

図 4-1 汚濁負荷量及び放流水の総量の測定方法の例

1) 汚濁負荷量の総量の測定方法

汚濁負荷量の総量は，下水の水質の検定方法等に関する省令第9条の規定に基づき測定する。

下水の水質の検定方法等に関する省令 第9条

$$L = \left(\underbrace{\sum A_i a_i}_{\text{雨水吐の吐口からの汚濁負荷量の総量}} + \underbrace{Bb}_{\text{処理施設に係る吐口からの汚濁負荷量の総量}} + \underbrace{Cc}_{\text{貯留施設からの汚濁負荷量の総量}} \right) \times 1000$$

汚濁負荷量の総量

➤ L について

各吐口からの放流水中の汚濁負荷量の総量である（単位：mgBOD）。

➤ A_i について

雨水吐の吐口ごとの放流水の平均的な水質とする（単位：mgBOD / L）。

なお，平均的な水質の算定については，3-6 試料の採取を参照。

➤ B について

雨水の影響が大きい時における処理施設に係る吐口からの放流水の平均的な水質とする（単位：mgBOD / L）。なお，平均的な水質の算定については，3-6 試料の採取を参照。

➤ C について

水質検査の対象とした降雨の際に貯留施設に貯留された下水が，晴天時に処理施設に送水され処理された時の水質であり，雨水の影響の少ない日における処理施設に係る吐口からの放流水の平均的な水質をもってあてる（単位：mgBOD / L）。具体的には，例えば晴天時に行われる水質検査のうち，対象とした降雨の前後 2 回の水質検査結果の平均値を用いる。

➤ a_i について

水質検査を行う雨水吐の吐口ごとの放流水の量とする（単位： m^3 ）。放流水の量は，放流水の流量の積算値として求める。

➤ b について

雨水の影響が大きい時における処理施設に係る吐口からの放流水の量とする（単位： m^3 ）。放流水の量は，放流水の流量を雨水の影響が大きい時の期間にわたって積算して求める。

➤ c について

放流水の総量は，雨水の影響が大きい時に貯留施設に貯留された下水のうち処理施設に送水されて処理されたものの総量（＝貯留された水量）とする（単位： m^3 ）。放流水の総量は，貯留施設に設置された水位計や処理施設へ送水するためのポンプの送水量等から求める。なお，水質検査の対象とした降雨より以前の降雨により貯留された下水等は含まない。

参考：下水の水質の検定方法等に関する省令

（汚濁負荷量の総量の測定方法）

第九条 令第六条第二項に規定する汚濁負荷量の総量についての測定は，次の式を用いて行わなければならない。

$$L = (\sum A_i a_i + B b + C c) \times 1000$$

この式において， L ， A_i ， a_i ， B ， b ， C 及び c は，それぞれ次の数値を表わすものとする。

L 合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の各吐口又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道の各吐口からの放流水に含まれる生物化学的酸素要求量で表示した汚濁負荷量の総量（単位 五日間にミリグラム）

A_i 雨水吐の吐口ごとの，当該雨水吐の吐口からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量（単位 一リットルにつき五日間にミリグラム）

a_i 雨水吐の吐口ごとの，当該雨水吐の吐口からの放流水の量（単位 立方メートル）

B 雨水の影響が大きい時における処理施設に係る吐口からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量（単位 一リットルにつき五日間にミリグラム）

b 雨水の影響が大きい時における当該処理施設に係る吐口からの放流水の量（単位 立方メートル）

C 雨水の影響の少ない日における当該処理施設に係る吐口からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量（単位 一リットルにつき五日間にミリグラム）

c 雨水の影響が大きい時において貯留施設に貯留された下水であって，当該処理施設で処理された放流水の総量（単位 立方メートル）

2) 放流水の総量の測定方法

放流水の総量は，下水の水質の検定方法等に関する省令第 10 条の規定に基づき測定する。

なお，式中の a_i ， b 及び c については，下水の水質の検定方法等に関する省令第 9 条と同様である。

下水の水質の検定方法等に関する省令 第10条

$$v = \left(\underbrace{\sum a_i}_{\text{雨水吐の吐口からの放流水の総量}} + \underbrace{b}_{\text{処理施設に係る吐口からの放流水の総量}} + \underbrace{c}_{\text{貯留施設に貯留され、処理施設で処理された放流水の総量}} \right) \times 1000$$

放流水の総量

➤ v について

各吐口からの放流水の総量である。（単位：L）

参考：下水の水質の検定方法等に関する省令

(放流水の総量の測定方法)

第十条 令第六条第二項に規定する放流水の総量についての測定は、次の式を用いて行わなければならない。

$$v = (\sum a_i + b + c) \times 1000$$

一 この式において、 v は、合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の各吐口又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道の各吐口からの放流水の総量（単位リットル）を表すものとする。

二 a_i 、 b 及び c は、前条に定めるものの例による。

3) 部分分流地区の取り扱い

図 4-2 に示すように、下水道管きょと水処理施設の系列により分流地区の影響を分離できる場合は、分流地区に起因する汚水量等を除外することができる。

図 4-3 及び図 4-4 に示すように、合流管や遮集管に分流地区からの流入があり、分流地区の下水が雨水吐や簡易処理施設から公共用水域へ放流される場合、分流地区に起因する汚水量等も含むものとして扱うこととする。

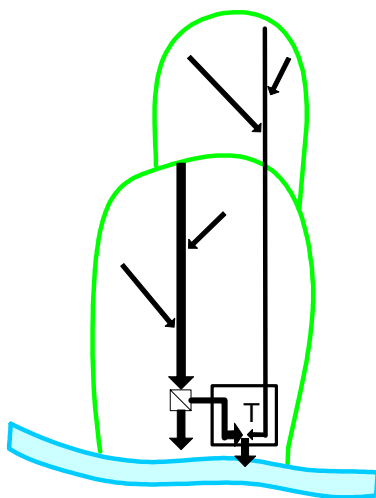


図 4-2 部分分流（その 1）

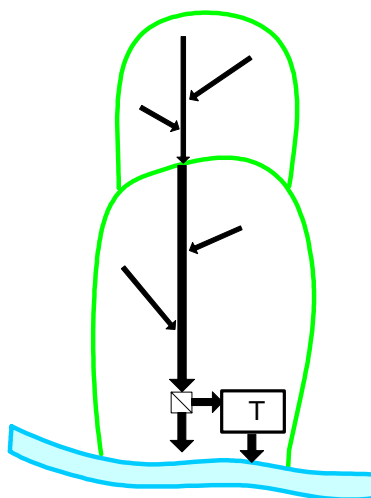


図 4-3 部分分流（その 2）

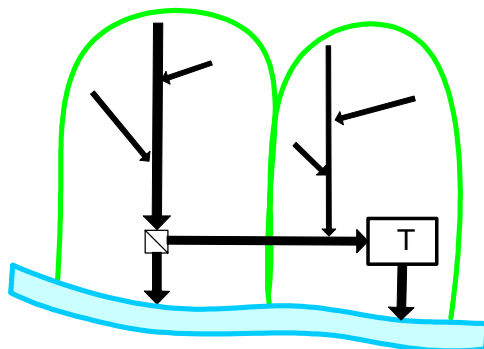


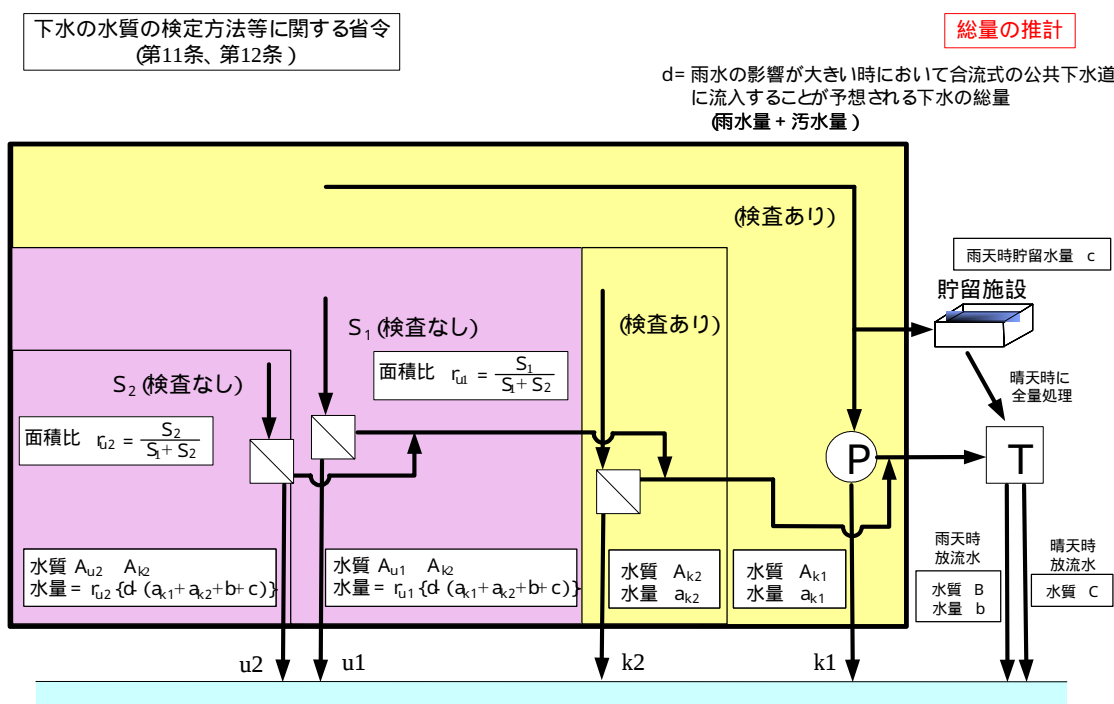
図 4-4 部分分流（その 3）

4-2 . 汚濁負荷量の総量及び放流水の総量の推計方法

合流式下水道からの雨天時放流水の汚濁負荷量及び放流水の総量の推計は，下水の水質の検定方法等に関する省令第 11 条及び第 12 条の規定に基づき行う。

【解説】

合流式下水道からの雨天時放流水の汚濁負荷量及び放流水の総量の推計方法を以下に示す。水質検査を行わない吐口がある場合は，汚濁負荷量の総量及び放流水の総量を推計する必要がある。



【汚濁負荷量の総量】

$$\begin{aligned}
 L &= [\sum A_{ui} r_{ui} \{d \cdot (\sum a_{ki} + b + c)\} + \sum A_{ki} a_{ki} + Bb + Cc] \times 1000 \\
 &= [A_{u1} r_{u1} \{d \cdot (a_{k1} + a_{k2} + b + c)\} + A_{u2} r_{u2} \{d \cdot (a_{k1} + a_{k2} + b + c)\} + A_{k1} a_{k1} + A_{k2} a_{k2} + Bb + Cc] \times 1000 \\
 &= [A_{k2} r_{u1} \{d \cdot (a_{k1} + a_{k2} + b + c)\} + A_{k2} r_{u2} \{d \cdot (a_{k1} + a_{k2} + b + c)\} + A_{k1} a_{k1} + A_{k2} a_{k2} + Bb + Cc] \times 1000
 \end{aligned}$$

【放流水の総量】

$$\begin{aligned}
 v &= d \times 1000 \\
 &= [\sum r_{ui} \{d \cdot (\sum a_{ki} + b + c)\} + \sum a_{ki} + b + c] \times 1000 \\
 &= [r_{u1} \{d \cdot (a_{k1} + a_{k2} + b + c)\} + r_{u2} \{d \cdot (a_{k1} + a_{k2} + b + c)\} + a_{k1} + a_{k2} + b + c] \times 1000
 \end{aligned}$$

図 4-5 汚濁負荷量及び放流水の総量の推計方法の例

1) 汚濁負荷量の総量の推計方法

汚濁負荷量の総量は，下水の水質の検定方法等に関する省令第 11 条の規定

に基づき推計する。

なお，式中の L ， B ， b ， C 及び c については，下水の水質の検定方法等に関する省令第 9 条と同様である。

下水の水質の検定方法等に関する省令 第11条

$$L = \left[\underbrace{\sum A_{ui} r_{ui}}_{\text{水質検査を行わない吐口からの放流水の総量}} \underbrace{\{d - (\sum a_{ki} + b + c)\}}_{\text{水質検査を行った雨水吐の吐口からの汚濁負荷量の総量}} + \underbrace{\sum A_{ki} a_{ki}}_{\text{水質検査を行った雨水吐の吐口からの汚濁負荷量の総量}} + \underbrace{Bb}_{\text{処理施設に係る吐口からの汚濁負荷量の総量}} + \underbrace{Cc}_{\text{貯留施設からの汚濁負荷量の総量}} \right] \times 1000$$

汚濁負荷量の総量

➤ A_{ui} について

水質検査を行わない雨水吐の吐口からの放流水の水質に類似のものと認められる雨水吐の吐口（水質検査を行うものに限る）からの放流水の平均的な水質とする（単位：mgBOD / L）。

➤ A_{ki} について

水質検査を行う雨水吐の吐口ごとの放流水の平均的な水質とする（単位：mgBOD / L）。

➤ a_{ki} について

水質検査を行う雨水吐の吐口ごとの放流水の量とする（単位： m^3 ）。放流水の量は，放流水の流量の積算値として求める。

➤ d について

雨水の影響が大きい時において合流式の公共下水道に流入することが予想される下水の総量とする（単位： m^3 ）。

下水の総量は，雨水量と汚水量に分けて，それぞれ次のような考え方に基づき算定する。

雨水量の算定の考え方

雨水量は，例えば次式により算定する。

$$\text{雨水量} = \text{総降雨量} \times \text{処理区の面積} \times \text{流出率}$$

なお，流出率については，合流式下水道改善計画策定のためのモニタリングを行った際の検討結果等をもとに，実績に見合った値となるように設定する。雨水浸透施設が普及している処理区について，施設の浸透能力が適切に把握できる場合は，その効果を見込むことができる。

汚水量の算定の考え方

汚水量は、例えば次式により算定する。

$$\text{汚水量} = \text{汚水量原単位} \times \text{処理区の面積} \times \text{処理施設における雨水の影響が大きい時の期間}$$

なお、当該区域の汚水量原単位については、晴天時における処理施設への日平均流入水量等を用い、実績に見合った値となるように設定する。

➤ r_{ui} について

水質検査を行わない雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積の水質検査を行わないすべての雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積の合計に対する割合とする（図 4-5 中の面積比 r_{u1} 及び r_{u2} を参照）。

$$r_{ui} = \frac{\text{水質検査を行わない雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積}}{\text{水質検査を行わないすべての雨水吐が受け持つ下水排除面積の合計}}$$

参考：下水の水質の検定方法等に関する省令

（汚濁負荷量の総量の推計方法）

第十一条 放流水の水質が類似のものであると認められる二以上の吐口があるため放流水の水質についての水質検査を行わない雨水吐の吐口がある場合における令第六条第二項に規定する汚濁負荷量の総量についての推計は、次の式を用いて行わなければならない。

$$L = [\sum A_{ui} r_{ui} \{d - (\sum a_{ki} + b + c)\} + \sum A_{ki} a_{ki} + B b + C c] \times 1000$$

一 この式において、 A_{ui} 、 A_{ki} 、 a_{ki} 、 d 及び r_{ui} は、それぞれ次の数値を表わすものとする。

A_{ui} 水質検査を行わない雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口からの放流水の水質に類似のものであると認められる雨水吐の吐口（水質検査を行うものに限る。）からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量（単位 一リットルにつき五日間にミリグラム）

A_{ki} 水質検査を行う雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量（単位 一リットルにつき五日間にミリグラム）

a_{ki} 水質検査を行う雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口からの放流水の量（単位 立方メートル）

d 雨水の影響が大きい時において合流式の公共下水道に流入することが予想される下水の総量（単位 立方メートル）

r_{ui} 水質検査を行わない雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積の水質検査を行わないすべての雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積の合計に対する割合

二 L 、 B 、 b 、 C 及び c は、第九条に定めるものの例による。

2) 放流水の総量の推計方法

放流水の総量は、下水の水質の検定方法等に関する省令第 12 条の規定に基づき推計する。

下水の水質の検定方法等に関する省令 第12条

v = 雨水の影響が大きい時において合流式の公共下水道に流入することが予想される下水の総量

すなわち

$$v = d \times 1000$$

これは、次式のように各吐口からの放流水の量を足し合わせて表記することと同義である。
($\sum r_{ui} = 1$ であるため)

$$v = \left[\sum r_{ui} \left\{ d - (\sum a_{ki} + b + c) \right\} + \sum a_{ki} + b + c \right] \times 1000$$

水質検査を行った吐口からの
放流水の総量

水質検査を行った
雨水吐の吐口からの
放流水の総量

処理施設に係る吐口からの
放流水の総量

貯留施設に貯留され、
処理施設で処理された
放流水の総量

水質検査を行わない吐口からの
放流水の総量

水質検査を行わない吐口からの放流水の総量

水質検査を行った吐口からの放流水の総量

放流水の総量

参考：下水の水質の検定方法等に関する省令

(放流水の総量の推計方法)

第十二条 前条の場合における令第六条第二項に規定する放流水の総量は、雨水の影響が大きい時において合流式の公共下水道に流入することが予想される下水の総量（単位は、立方メートルとする。）とする。

4-3．雨天時放流水質基準の適用

測定又は推計により得られた汚濁負荷量の総量を、同様に測定又は推計により得られた放流水の総量で除した数値は、40mg/L（経過措置期間においては70mg/L）以下でなければならない。

【解説】

雨天時放流水質基準の適用にあつては、水質検査の結果を用いて下水の水質の検定方法等に関する省令第9条又は第11条の規定に基づき算定した汚濁負荷量の総量 L （単位：mgBOD）を下水の水質の検定方法等に関する省令第10条又は第12条の規定に基づき算定した放流水の総量 v （単位：L）で除した数値、すなわち、 L/v （単位：mgBOD/L）が、下水道法施行令第6条第2項に定める基準値 40mg/L（経過措置期間においては 70mg/L）以下でなければならない。

雨天時放流水質基準の適用についての計算例として、次の2ケースについて示す。

ケ - ス 1：すべての吐口において水質検査を行う場合

ケース 2：水質検査を行わない雨水吐がある場合

ケ - ス 1：すべての吐口において水質検査を行う場合

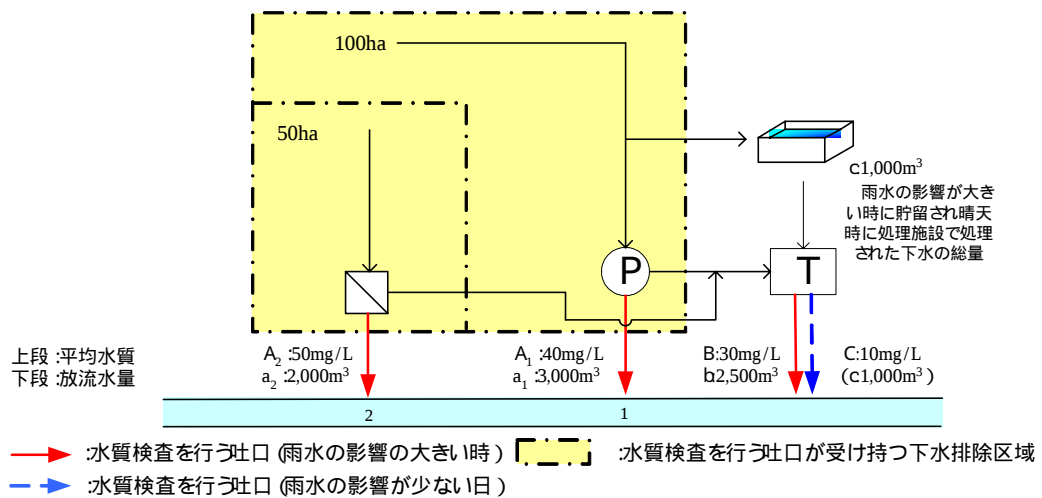


図 4-6 放流水の水質の算定例 (ケース 1)

●汚濁負荷量の総量

$$\begin{aligned}
 L &= (\sum A_i a_i + B b + C c) \times 1,000 \\
 &= (A_1 a_1 + A_2 a_2 + B b + C c) \times 1,000 \\
 &= (40 (\text{mg/L}) \times 3,000 (\text{m}^3) + 50 (\text{mg/L}) \times 2,000 (\text{m}^3) + 30 (\text{mg/L}) \times 2,500 (\text{m}^3) \\
 &\quad + 10 (\text{mg/L}) \times 1,000 (\text{m}^3)) \times 1,000 \\
 &= 305,000,000 (\text{mg})
 \end{aligned}$$

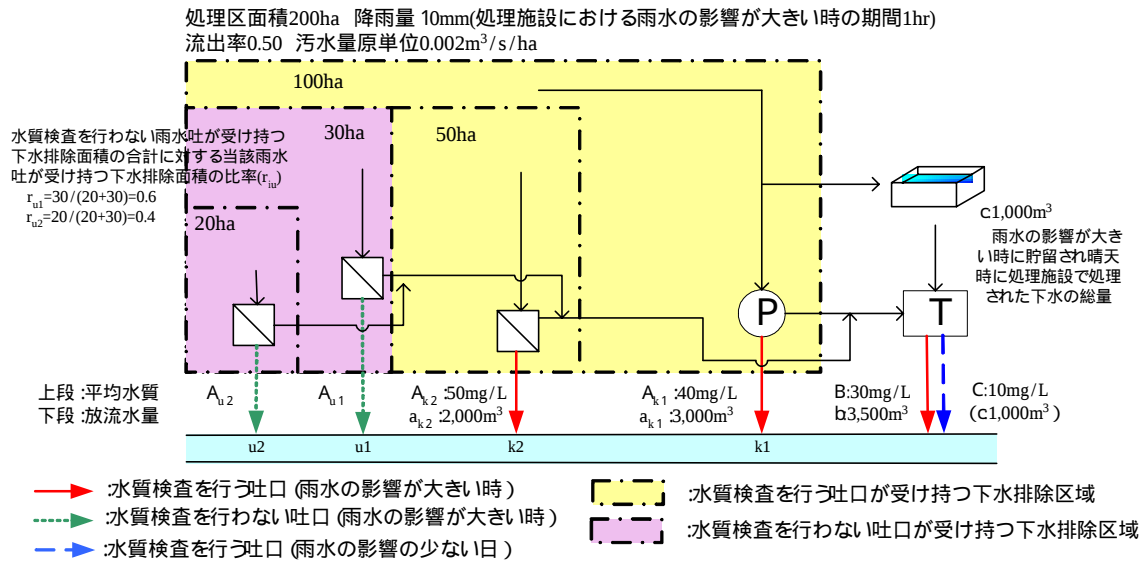
●放流水の総量

$$\begin{aligned}
 v &= (\sum a_i + b + c) \times 1,000 \\
 &= (a_1 + a_2 + b + c) \times 1,000 \\
 &= (3,000 (\text{m}^3) + 2,000 (\text{m}^3) + 2,500 (\text{m}^3) + 1,000 (\text{m}^3)) \times 1,000 \\
 &= 8,500 (\text{m}^3) \times 1,000 \\
 &= 8,500,000 (\text{L})
 \end{aligned}$$

●汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値

$$\begin{aligned}
 L / v &= 305,000,000 (\text{mg}) / 8,500,000 (\text{L}) \\
 &= 35.9 (\text{mg/L}) < 40 (\text{mg/L}) \quad \dots \quad \text{OK}
 \end{aligned}$$

ケース 2：水質検査を行わない雨水吐がある場合



推計を行う雨水吐の吐口からの放流水の平均水質 A_{u1} 及び A_{u2} が、水質検査を行う雨水吐の吐口からの放流水の平均水質 A_{k2} と同等である場合。

図 4-7 放流水の水質の算定例 (ケース 2)

- 雨水の影響が大きい時において合流式の公共下水道に流入することが予想される下水の総量

$$d = \text{雨水量 (総降雨量} \times \text{処理区面積} \times \text{流出係数)} + \text{汚水量 (汚水量原単位} \times \text{処理区面積} \times \text{処理施設における雨水の影響が大きい時の期間)}$$

$$= 10(\text{mm}) \times 200(\text{ha}) \times 0.5 \times 10 + 0.002(\text{m}^3/\text{s}/\text{ha}) \times 200(\text{ha}) \times 1(\text{hr}) \times 60 \times 60$$

$$= 11,440(\text{m}^3) \quad 11,500(\text{m}^3)$$

- 汚濁負荷量の総量の推計

$$L = \{ \sum A_{ui} r_{ui} \{ d - (\sum a_{ki} + b + c) \} + \sum A_{ki} a_{ki} + Bb + Cc \} \times 1,000$$

水質検査を行わない雨水吐の吐口からの放流水の量: 式中の $r_{ui} \{ d - (\sum a_{ki} + b + c) \}$

$$a_{u1} = r_{u1} \{ d - (a_{k1} + a_{k2} + b + c) \}$$

$$= 30(\text{ha})/50(\text{ha}) \{ 11,500(\text{m}^3) - (2,000(\text{m}^3) + 3,000(\text{m}^3) + 3,500(\text{m}^3) + 1,000(\text{m}^3)) \}$$

$$= 1,200(\text{m}^3)$$

$$a_{u2} = r_{u2} \{ d - (a_{k1} + a_{k2} + b + c) \}$$

$$= 20(\text{ha})/50(\text{ha}) \{ 11,500(\text{m}^3) - (2,000(\text{m}^3) + 3,000(\text{m}^3) + 3,500(\text{m}^3) + 1,000(\text{m}^3)) \}$$

$$= 800(\text{m}^3)$$

$$L = \{ \sum A_{ui} r_{ui} \{ d - (\sum a_{ki} + b + c) \} + \sum A_{ki} a_{ki} + Bb + Cc \} \times 1,000$$

$$= (A_{u1} a_{u1} + A_{u2} a_{u2} + A_{k1} a_{k1} + A_{k2} a_{k2} + Bb + Cc) \times 1,000$$

$$= (A_{k2} a_{u1} + A_{k2} a_{u2} + A_{k1} a_{k1} + A_{k2} a_{k2} + Bb + Cc) \times 1,000$$

$$= (50(\text{mg/L}) \times 1,200(\text{m}^3) + 50(\text{mg/L}) \times 800(\text{m}^3) + 40(\text{mg/L}) \times 3,000(\text{m}^3) + 50(\text{mg/L}) \times 2,000(\text{m}^3) + 30(\text{mg/L}) \times 3,500(\text{m}^3) + 10(\text{mg/L}) \times 1,000(\text{m}^3)) \times 1,000$$

$$= 435,000,000(\text{mg})$$

- 放流水の総量

$$v = d \times 1,000$$

$$= 11,500(\text{m}^3) \times 1,000$$

$$= 11,500,000(\text{L})$$

- 汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値

$$L / v = 435,000,000(\text{mg}) / 11,500,000(\text{L})$$

$$= 37.8(\text{mg/L}) < 40(\text{mg/L}) \quad \dots \quad \text{OK}$$

4-4．検査結果の記録

水質検査の結果は，下水道法施行令第12条第6項，下水の処理開始の公示事項等に関する省令第2条の規定に基づき記録しなければならない。

【解説】

水質検査の結果は，省令等に基づき記録しなければならない。記録事項は次のとおりである。なお，記録の様式例を表4-2～表4-6に，記録の記入例を表4-7～表4-11に示す。

- 放流水を採取した日時
- 放流水を採取した場所
- 放流水を採取した日及びその前2日の天気
- 降雨の観測日時
- 降雨の観測地点
- 降雨の観測地点における降雨量
- 汚濁負荷量の総量（算定方法含む）
- 放流水の総量（算定方法含む）
- 吐口ごとの放流水の水量及び水質の測定結果
- 汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値

また，測定値の客観性を明らかにするため次の事項についても併せて記録しておくことが望ましい。

- 推計による場合，吐口を類型化した根拠となるデータ
- 試料を混合した場合は，その混合方法

参考：下水道法施行令

（放流水の水質検査）

第十二条（第一項～第五項 略）

6 第一項から第四項までの水質検査をした時は，検査に供した放流水を採取した日時及び場所その他国土交通省令・環境省令で定める事項を明らかにしてその結果を記録し，これを五年間保存しておかなければならない。

参考：下水の処理開始の公示事項等に関する省令

（水質検査の結果の記録事項）

第二条 下水道法施行令（以下「令」という。）第十二条第六項に規定する国土交通省令・環境省令で定める事項は，次に掲げるものとする。

- 一 放流水を採取した日及びその前二日の天気
- 二 （略）
- 三 令第十二条第三項の水質検査にあつては，降雨の観測日時及び観測地点並びに当該観測地点における降雨量

表 4-2 水質検査結果記録表の様式例

处理区名：_____

自治体名： _____ (関連自治体名) _____

[illegible]

採水場所及び降雨観測地点については、位置がわかる模式図等を添付のこと。

表 4-3 水質検査結果記録表の様式例(測定データの個表：雨水吐)

試験結果表				
総括	採水場所		雨水吐 (NO.):	
	平均水質 (mg/L)		A _i	
	放流水の量 (m ³)		A _i	
項目 日時		BOD(mg/L)	流量(m ³ /s)	積算流量 Q _i (m ³)
日 時 分				
【特記事項】 平均水質の算定方法 試料の混合方法 流量の測定方法				

表 4-4 水質検査結果記録表の様式例(測定データの個表：処理施設)

試験結果表				
総括	採水場所		処理施設 ()	
	平均水質 (mg/L)		B	
	放流水の総量 (m ³)		b	
項目 日時		BOD(mg/L)	流量(m ³ /s)	積算流量 Q _i (m ³)
日 時 分				
【特記事項】 平均水質の算定方法 試料の混合方法 流量の測定方法				

表 4-5 水質検査結果記録表の様式例(測定データの個表：貯留施設)

試験結果表			
総括	平均水質 (mg/L) ¹	C	
	放流水の総量 (m ³) ²	c	
月日	項目	1 処理施設における晴天時放流水の平均水質 BOD(mg/L)	備考
月	日		
【特記事項】 平均水質の算定方法			
貯留施設名称	項目	2 貯留量(処理施設への送水量) (m ³)	備考
【特記事項】 貯留量の算定方法			

表 4-6 水質検査結果記録表の様式例(測定データの個表：降雨観測)

降雨観測結果表			
総括	観測地点		
	総降雨量 (mm)		
日時	項目	降雨量 (mm)	備考
日	時		
【特記事項】			

表 4-7 水質検査結果記録表の記入例

処理区名：_____

自治体名：_____（関連自治体名）_____

採水日時											
平成	年	月	日	時	分	～平成	年	月	日	時	分（雨水吐 No.k1）
平成	年	月	日	時	分	～平成	年	月	日	時	分（雨水吐 No.k2）
平成	年	月	日	時	分	～平成	年	月	日	時	分（処理施設）
天気：当日 前日 前々日											
項目		吐口の別		雨水吐（水質検査を行った吐口）		処理施設		貯留施設			
平均水質		（mg/L）		A _{k1}		A _{k2}		B		C	
放流水の量		（m ³ ）		a _{k1}		a _{k2}		b		c	
汚濁負荷量の総量						（mg）		L		,	
放流水の総量						（L）		v		,	
汚濁負荷量の総量を放流水の総量で除した数値						（mg/L）		L/v			
採水場所		雨水吐 No.k1：									
		No.k2：									
		処理施設：									
降 雨	観測日時		平成 年 月 日 時～平成 年 月 日 時								
	観測地点										
	総降雨量（mm）										
	【備考】		処理区内平均雨量の算定方法								
$\frac{11}{10.2} \times \frac{160}{10} = \frac{7}{40} \times \frac{160}{40} = 1$											
【特記事項】											
汚濁負荷量の総量の算定方法											
$\left(\frac{1}{30} \times \frac{1}{50} \times \frac{1}{11,500} \times \frac{1}{2,000} \times \frac{1}{3,000} \times \frac{1}{3,500} \times \frac{1}{1,000} \right) \times 1,200 = 1,200^3$											
$\left(\frac{2}{20} \times \frac{1}{50} \times \frac{1}{11,500} \times \frac{1}{2,000} \times \frac{1}{3,000} \times \frac{1}{3,500} \times \frac{1}{1,000} \right) \times 800 = 800^3$											
$\frac{1}{50} \times \frac{1}{1,200} \times \frac{1}{50} \times \frac{1}{800} \times \frac{1}{40} \times \frac{1}{3,000} \times \frac{1}{50} \times \frac{1}{2,000} \times \frac{1}{30} \times \frac{1}{3,500} = 435,000,000$											
放流水の総量の算定方法											
$1,000 + \frac{10}{11,440} \times \frac{200}{11,500} \times \frac{0.5}{1,000} \times \frac{10}{1,000} \times \frac{0.002}{1,000} \times \frac{1}{200} \times \frac{1}{60} \times \frac{60}{1,000} = 11,500^3$											
$11,500^3 \times 1,000 = 11,500,000$											

採水場所及び降雨観測地点については、位置がわかる模式図等を添付のこと。

表 4-8 測定データの個表の記入例その 1

試験結果表				
総括	採水場所		雨水吐 (NO. 1):	
	平均水質 (mg/L)		A_{k1}	
	放流水の量 (m^3)		a_{k1} ,	
項目 日時		BOD(mg/L)	流量(m^3/s)	積算流量 $Q_i(m^3)$
日 時 分				
				,
【特記事項】 平均水質の算定方法 試料の混合方法 (Q_i 3,000 m^3) 流量の測定方法				

表 4-9 測定データの個表の記入例その 2

試験結果表				
総括	採水場所		処理施設 ()	
	平均水質 (mg/L)		B	
	放流水の総量 (L)		b ,	
項目 日時		BOD(mg/L)	流量(m^3/s)	積算流量 $Q_i(m^3)$
日 時 分				
				,
【特記事項】 平均水質の算定方法 $= \frac{(15mg/L \cdot 200m^3 + 50mg/L \cdot 900m^3 + 40mg/L \cdot 700m^3 + 20mg/L \cdot 1,000m^3 + 15mg/L \cdot 400m^3 + 10mg/L \cdot 300m^3)}{3,500m^3}$ $= 30mg/L$ 試料の混合方法 流量の測定方法				

表 4-10 測定データの個表の記入例その 3

試験結果表			
総括	平均水質 (mg/L) ¹	C	
	放流水の総量 (m ³) ²	c ,	
月日	項目	1 処理施設における晴天時放流水の平均水質 BOD(mg/L)	備考
月	日		
【特記事項】 平均水質の算定方法 $(12 / +8 /) / 2 \quad 10 /$			
	項目	2 貯留量(処理施設への送水量) (m ³)	備考
	貯留施設名称		
【特記事項】 貯留量の算定方法			

表 4-11 測定データの個表の記入例その 4

降雨観測結果表			
総括	観測地点		
	総降雨量 (mm)		
日時	項目	降雨量 (mm)	備考
日	時		
【特記事項】			

4-5．データの活用

水質検査で得られたデータは，改善対策の進捗状況の確認，改善効果の P R，改善対策計画や水質検査計画へのフィードバック等に十分に活用する必要がある。

【解説】

水質検査は法令上の規定に基づくものであり，得られたデータは，雨天時放流水質基準を満たしているかどうかの判定に用いられるものであるが，同時に合流式下水道の改善対策の進捗状況を確認する等，様々な目的に活用できる。

水質検査により得られた貴重なデータを整理・分析し，合流式下水道の改善対策の進捗状況の確認や，住民への情報提供・P R，合流式下水道の改善対策計画や水質検査計画へのフィードバック等に十分に活用する必要がある。

参考文献

- 1) 「合流式下水道改善計画策定のためのモニタリングマニュアル(案)」，(財)下水道新技術推進機構，2003
- 2) 「合流式下水道改善対策指針と解説-2002年版-」，(社)日本下水道協会
- 3) 「合流式下水道越流水対策と暫定指針」，(社)日本下水道協会，1982年
- 4) 「合流式下水道の改善対策に関する調査報告書」，国土交通省都市・地域整備局下水道部，(財)下水道新技術推進機構，平成14年3月
- 5) 「合流式下水道改善対策への光ファイバーシステムの活用調査報告書」，国土交通省都市・地域整備局下水道部，(社)日本下水道光ファイバー技術協会，平成15年3月

参 考 資 料

A．用語の説明

雨天時放流水質基準

下水道法施行令第6条第2項に規定する，国土交通省令・環境省令で定める降雨による雨水の影響が大きい時における放流水の水質の技術上の基準をいう。

雨水吐

合流式の公共下水道又は流域下水道の排水施設で雨水の影響が大きい時に下水の一部を河川その他の公共の水域又は海域に放流するものをいう（下水道法施行令第5条の5第6項）。いわゆる雨水吐室に加えポンプ施設を含む概念である。

雨水吐室

雨水吐のうち，自然流下によるもの（ポンプ施設以外）をいう。

処理区域

下水道法第2条第8号に規定するものをいう。（排水区域のうち排除された下水を終末処理場により処理することができる地域で，第九条第二項において準用する同条第一項の規定により公示された区域）

雨水の影響の少ない日

雨水の流入による水質面への影響の少ない日をいう。

雨水の影響が大きい時

雨水の流入による水量の増加による影響が大きい時をいう。

流量比混合

2以上の試料を採取し，採取した試料を混合して水質測定を行う1試料を作成する方法で，流量の変動を考慮して，混合する試料の量を当該試料を採取した際の流量の比率で調整してから試料を混合する方法をいう。

等量混合

2以上の試料を採取し，採取した試料を混合して水質測定を行う1試料を作成する方法で，流量の変動や採水時間間隔に係わらず，採水した試料を等量ずつ混合する方法。

吐口が受け持つ下水排除面積

吐口より上流側の区域のうち，当該吐口と合流管きょにより接続され下水が排除される区域の面積（当該吐口より上流側に位置する吐口が受け持つ下水排除面積を含まず）をいう。

ここに記載のない用語については，「下水道用語集」，「下水道施設計画・設計指針と解説」，「合流式下水道改善計画策定のためのモニタリングマニュアル(案)」等を参照のこと。

B．関連政省令

水質検査に係る政省令を以下に示す。

- 下水道法施行令
- 下水の水質の検定方法等に関する省令
- 下水の処理開始の公示事項等に関する省令
- 下水道法施行令の一部を改正する政令附則第2条第2項及び第5条の面積を定める省令

下水道法施行令（昭和三十四年政令第百四十七号）（抄）

（排水施設の構造の技術上の基準）

第五条の五 排水施設の構造の技術上の基準は、前条に定めるもののほか、次のとおりとする。

一～五 （略）

六 雨水吐（合流式の公共下水道又は流域下水道の排水施設で雨水の影響が大きい時に下水の一部を河川その他の公共の水域又は海域に放流するものをいう。以下同じ。）の構造は、次に掲げるところによること。

イ 雨水の影響が大きい時においては当該雨水吐から河川その他の公共の水域又は海域に下水を放流しないように、及び雨水の影響が大きい時においては第六条第二項に規定する放流水の水質の技術上の基準に適合させるため当該雨水吐から河川その他の公共の水域又は海域に放流する下水の量を減ずるように、適切な高さの堰の設置その他の措置が講ぜられていること。

ロ 雨水吐からのきよう雑物の流出を最少限度のものとするように、スクリーンの設置その他の措置が講ぜられていること。

（放流水の水質の技術上の基準）

第六条 （第一項 略）

2 前項に定めるもののほか、合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）からの放流水又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道からの放流水の水質についての法第八条に規定する政令で定める技術上の基準は、国土交通省令・環境省令で定める降雨による雨水の影響が大きい時において、合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の各吐口又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道の各吐口からの放流水に含まれる生物化学的酸素要求量で表示した汚濁負荷量の総量を、当該各吐口からの放流水の総量で除した数値が、一リットルにつき五日間に四十ミリグラム以下であることとする。この場合において、これらの総量は、国土交通省令・環境省令で定める方法により測定し、又は推計した場合における総量とする。

（放流水の水質検査）

第十二条 （第一項，第二項，第四項，第五項 略）

3 法第二十一条第一項の規定による第六条第二項に規定する技術上の基準に関する放流水の水質についての水質検査は、同項に規定する各吐口（放流水の水質が類似のものであると認められる二以上の吐口については、それらの吐口のうちのいずれか一の吐口に限る。）からの放流水について、毎年、同項に規定する時のうち少なくとも一回、行うものとする。

6 第一項から第四項までの水質検査をした時は、検査に供した放流水を採取した日時及び場所その他国土交通省令・環境省令で定める事項を明らかにしてその結果を記録し、これを五年間保存しておかなければならない。

附 則

(施行期日)

第一条 この政令は、平成十六年四月一日から施行する。

(経過措置)

第二条 (第一項 略)

2 この政令の施行の際現に存する合流式の公共下水道又は流域下水道の雨水吐であって、新令第五条の五第六号の規定に適合しないものについては、同号の規定は、この政令の施行の日から起算して十年（合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）であってその処理区域の面積が国土交通省令で定める面積以上であるものの雨水吐又は合流式の流域下水道及びそれに接続している合流式の流域関連公共下水道であって当該合流式の流域関連公共下水道の処理区域の面積の合計が国土交通省令で定める面積以上であるものの雨水吐にあつては、二十年）を経過した日から適用する。

第五条 この政令の施行の際現に存する合流式の公共下水道又は流域下水道については、この政令の施行の日から起算して十年（合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）であってその処理区域の面積が国土交通省令で定める面積以上であるもの又は合流式の流域下水道及びそれに接続している合流式の流域関連公共下水道であって当該合流式の流域関連公共下水道の処理区域の面積の合計が国土交通省令で定める面積以上であるものにあつては、二十年）を経過する日までの間は、新令第六条第二項中「四十ミリグラム」とあるのは、「七十ミリグラム」とする。

下水の処理開始の公示事項等に関する省令（昭和四十二年厚生省・建設省令第一号）
(抄)

(水質検査の結果の記録事項)

第二条 下水道法施行令（以下「令」という。）第十二条第六項に規定する国土交通省令・環境省令で定める事項は、次に掲げるものとする。

一 放流水を採取した日及びその前二日の天気

二 (略)

三 令第十二条第三項の水質検査にあつては、降雨の観測日時及び観測地点並びに当該観測地点における降雨量

下水の水質の検定方法等に関する省令（昭和三十七年厚生省・建設省令第一号）(抄)
(試料の採取)

第三条の二 令第六条第二項の規定により生物化学的酸素要求量について測定する場合においては、次に定めるところにより行わなければならない。

一 雨水吐の吐口からの放流水については、当該放流水の水量及び水質の変動を考慮して、二以上の試料を採取すること。

二 処理施設に係る吐口からの放流水については、次条に規定する降雨による雨水の影響が大きい時（以下単に「雨水の影響が大きい時」という。）における当該放流水の水量及び水質の変動を考慮して、二以上の試料を採取すること。

2 前項の規定により採取した二以上の試料を混合し、生物化学的酸素要求量について測定する場合においては、測定しようとする試料の水質が雨水の影響が大きい時における放流水の平均的な水質と等しくなるように混合しなければならない。

(測定又は推計する時の降雨)

第三条の三 令第六条第二項の国土交通省令・環境省令で定める降雨は、その降雨量が十ミリメートル以上三十ミリメートル以下のものとする。

(検定等の着手時)

第四条 次の各号に掲げる項目についての検定又は測定は、試料採取後それぞれ当該各号に定める時間に着手しなければならない。

一 (略)

二 生物化学的酸素要求量又は大腸菌群数 九時間以内

(試料の保存)

第五条 次の各号に掲げる項目について、試料採取後直ちに検定又は測定に着手することができない場合は、試料を、それぞれ当該各号に定めるところにより、保存しなければならない。

一 生物化学的酸素要求量又は浮遊物質 十度以下零度以上の暗所に保存すること。

二・三 (略)

(その他の項目又は物質の検定方法等)

第八条 前二条に規定する項目以外の項目又は物質についての検定又は測定は、次の各号に掲げる項目又は物質に関し、それぞれ当該各号に定める方法により行わなければならない。

一 水素イオン濃度 日本工業規格 K O - O 二 (以下「規格」という。) 一 二 . 一 に該当する方法

二 生物学的酸素要求量 規格二十一に該当する方法

三 ~ 四十一 (略)

(汚濁負荷量の総量の測定方法)

第九条 令第六条第二項に規定する汚濁負荷量の総量についての測定は、次の式を用いて行わなければならない。

$$L = (\sum A_i a_i + B b + C c) \times 1000$$

この式において、 L 、 A_i 、 a_i 、 B 、 b 、 C 及び c は、それぞれ次の数値を表わすものとする。

L 合流式の公共下水道 (流域関連公共下水道を除く。) の各吐口又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道の各吐口からの放流水に含まれる生物化学的酸素要求量で表示した汚濁負荷量の総量 (単位 五日間にミリグラム)

A_i 雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量 (単位 一リットルにつき五日間にミリグラム)

a_i 雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口からの放流水の量 (単位 立方メートル)

B 雨水の影響が大きい時における処理施設に係る吐口からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量 (単位 一リットルにつき五日間にミリグラム)

b 雨水の影響が大きい時における当該処理施設に係る吐口からの放流水の量 (単位 立方メートル)

C 雨水の影響の少ない日における当該処理施設に係る吐口からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量 (単位 一リットルにつき五日間にミリグラム)

c 雨水の影響が大きい時において貯留施設に貯留された下水であって、当該処理施設で処理された放流水の総量 (単位 立方メートル)

(放流水の総量の測定方法)

第十条 令第六条第二項に規定する放流水の総量についての測定は、次の式を用いて行わなければならない。

$$v = (\sum a_i + b + c) \times 1000$$

一 この式において、 v は、合流式の公共下水道 (流域関連公共下水道を除く。) の各吐口又は合流式の流域下水道及びそれに接続しているすべての合流式の流域関連公共下水道の各吐口からの放流水の総量 (単位 リットル) を表すものとする。

二 a_i 、 b 及び c は、前条に定めるものの例による。

(汚濁負荷量の総量の推計方法)

第十一条 放流水の水質が類似のものであると認められる二以上の吐口があるため放流水の水質についての水質検査を行わない雨水吐の吐口がある場合における令第六条第二項に規定する汚濁負荷量の総量についての推計は、次の式を用いて行わなければならない。

$$L = [\sum A_{ui} r_{ui} \{ d - (\sum a_{ki} + b + c) \} + \sum A_{ki} a_{ki} + B b + C c] \times 1000$$

一 この式において、 A_{ui} 、 A_{ki} 、 a_{ki} 、 d 及び r_{ui} は、それぞれ次の数値を表わすものとする。

A_{ui} 水質検査を行わない雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口からの放流水の水質に類似のものであると認められる雨水吐の吐口（水質検査を行うものに限る。）からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量（単位 一リットルにつき五日間にミリグラム）

A_{ki} 水質検査を行う雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口からの放流水の平均的な生物化学的酸素要求量（単位一リットルにつき五日間にミリグラム）

a_{ki} 水質検査を行う雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口からの放流水の量（単位 立方メートル）

d 雨水の影響が大きい時において合流式の公共下水道に流入することが予想される下水の総量（単位 立方メートル）

r_{ui} 水質検査を行わない雨水吐の吐口ごとの、当該雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積の水質検査を行わないすべての雨水吐の吐口が受け持つ下水排除面積の合計に対する割合

二 L 、 B 、 b 、 C 及び c は、第九条に定めるものの例による。

（放流水の総量の推計方法）

第十二条 前条の場合における令第六条第二項に規定する放流水の総量は、雨水の影響が大きい時において合流式の公共下水道に流入することが予想される下水の総量（単位は、立方メートルとする。）とする。

下水道法施行令の一部を改正する政令附則第二条第二項及び第五条の面積を定める省令（平成十六年国土交通省令第十三号）

下水道法施行令の一部を改正する政令附則第二条第二項及び第五条の国土交通省令で定める面積は、合流式の公共下水道（流域関連公共下水道を除く。）の処理区域の面積にあっては千五百ヘクタールとし、合流式の流域下水道に接続している合流式の流域関連公共下水道の処理区域の面積の合計にあっては五千ヘクタールとする。

C．放流水の平均水質と降雨量との関係

実際の合流式下水道処理区をモデルとしてシミュレーションを行ない、1年間の全降雨の放流水の平均水質を算定した。これを降雨量の多寡で3つに分類(10mm未満；領域(1)、10mm以上30mm以下；領域(2)、30mmを超える；領域(3))、各領域に属する降雨の放流水の平均水質(BOD)と1年間の全降雨の放流水の平均水質とを比べると、以下に示すように10mm以上30mm以下の領域の放流水の平均水質と1年間の全降雨の放流水の平均水質とはほぼ等しかった。

そこで、降雨量10mm以上30mm以下の降雨を対象とすることにより、放流水の年間の平均的な水質を把握できるものとした。

全平均水質	26.0mg/L	(全 88 降雨)
領域(1)の平均水質	34.9mg/L	(42 降雨)
領域(2)の平均水質	23.1mg/L	(29 降雨)
領域(3)の平均水質	8.9mg/L	(17 降雨)

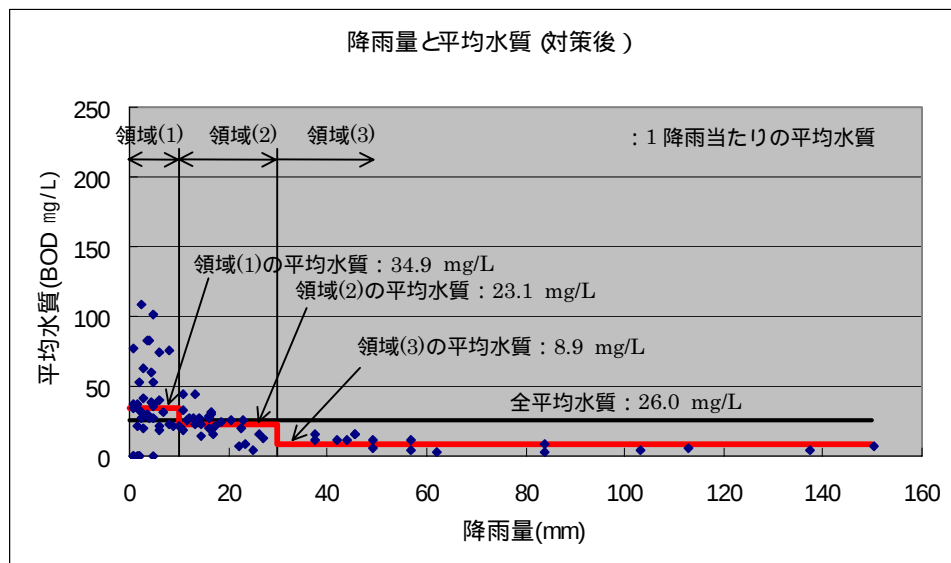


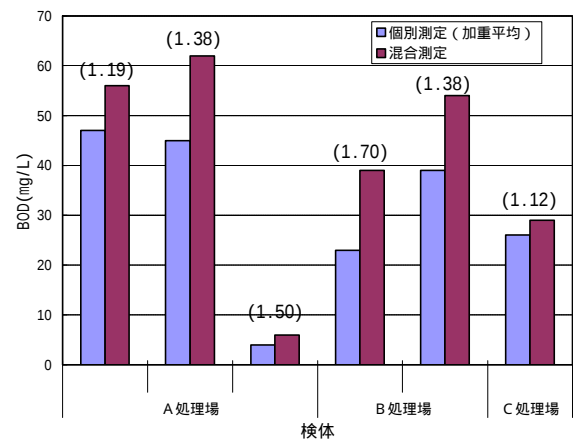
図 C-1 放流水の平均水質と降雨量との関係

D．簡易処理水を含む放流水の BOD について

処理施設からの放流水の水質を測定する際に，簡易処理水と高級・高度処理水が混合された放流水の BOD を測定した場合においては，それぞれ個別に BOD を測定した場合よりも高い値を示すことがある。これは，簡易処理水に多く含まれるアンモニア性窒素が，高級・高度処理水に含まれる硝化細菌により酸化され，N-BOD が上昇することによるものと考えられる。簡易処理水と高級処理水を個別に測定した場合と混合して測定した場合の水質比較例を表 D-1，図 D-1 に示す。

表 D-1 混合の有無における水質比較例

検体		BOD(mg/ L)		比率 /
		個別測定 (加重平均)	混合測定	
A処理場		47	56	1.19
		45	62	1.38
		4	6	1.50
B処理場		23	39	1.70
		39	54	1.38
C処理場		26	29	1.12



注．（ ）は個別測定と混合測定の比率（=混合測定/個別測定）

図 D-1 混合の有無における水質比較例

E．試料の混合方法について

3-6 節試料の採取で示したように，採取した 2 以上の試料を混合し測定を行う場合は，混合試料の水質が雨水の影響が大きい時における放流水の平均的な水質と等しくなるように混合しなければならない。

混合試料の水質を，放流水の平均的な水質と等しくするためには，流量比混合によるのが原則である。

しかし，実際の現場では流量データを採水と同時に整理し，流量比による混合試料を調整することが難しい場合があり，このような場合には，流量比混合のかわりに等量混合により試料を調整することが考えられる。等量混合により混合試料を調整する場合には事前調査等により等量混合によっても放流水の平均的な水質が得られることについて，十分確認しておく必要がある。また，等量混合において平均的な水質を得るためには，適切な間隔で採水することが重要となるため，採水間隔についても十分な検討が必要である。

（事例）

降雨初期 1 時間までは 5 分間隔，1 時間以降は 10 分間隔で採水するという一定の採水ルールのもと，これらを単純平均したものと加重平均したものを比較した結果が表 E-1，図 E-1 である。した結果である。この場合，図 E-1 に示されるように両者の相関が高く，等量混合を採用しても問題がないものと判断できる。

表 E-1 雨水吐の放流水

処理区	場所	回数	越流水質BOD(mg/l)		サンプル数	降雨量(mm)
			加重平均	単純平均		
T処理区		1	18	22	6	55.0
		2	127	111	5	6.0
		3	100	145	2	34.5
		4	18	19	17	38.8
		5	86	86	2	10.9
		1	20	25	4	-
		2	163	163	3	6.1
		1	99	108	23	33.8
		2	29	30	12	15.2
		3	56	47	9	17.5
		4	25	31	23	46.6
	相関係数		0.917			
F処理区		1	41	33	16	30.0
		2	48	51	15	45.5
		3	69	64	14	39.5
		4	14	30	17	-
	相関係数		0.868			
総 合	相関係数		0.913			

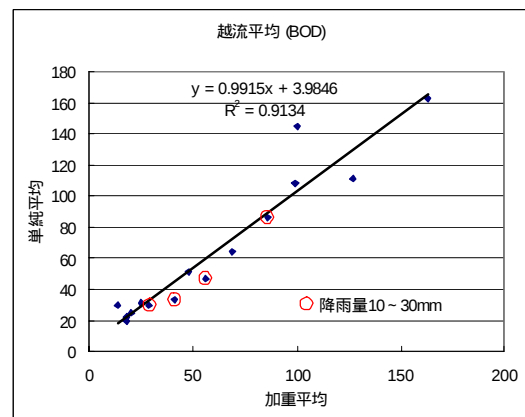


図 E-1 単純平均と加重平均水質の比較