

合流式下水道における分流化 に関する実態調査・研究

1. 背景及び目的

わが国の下水道は、下水道に対する市民のニーズが高かった都市部からすすめられ、経済性や速効性等の理由から合流式を採用する都市がほとんどであった。しかしながら、合流式下水道では雨天時の一部下水が未処理のまま公共水域へ放流されるという水質保全上の問題を抱えている。このため、従来からの下水道の目的である地域住民の生活環境の確保に加え、公共水域における水質汚濁防止に果たす下水道の役割が重視されるようになり、近年の下水道ではほとんど分流式が採用されている。

一方、従来の合流式下水道採用都市において、雨水滞水池をはじめとする合流改善対策が実施されているものの、その事業量は莫大で長期間を要する上、抜本的な解決策とはなっていない。また、大規模な施設を必要とする改善事業は中小の都市では進んでいない。

このような背景のなか、クリプトスポリジウム、環境ホルモンといった病原性微生物、微量物質の問題が注目され、生活污水起因の排水を公共水域に直接放流しないための本質的な解決策である分流化が見直されつつある。また、合流管きよの能力不足に対する浸水対策や確率年の引き上げによる高度化計画、さらには老朽化に対応するための施設更新計画をあわせて考慮した場合、条件さえ整えば、分流化は時間をかけても計画的に取り組むべき施策とも考

えられる。

本調査では、合流式下水道の抜本的な改善策の一つとして分流化に注目し、国内外における合流式下水道分流化に関する実態調査を行い、情報の整理・分析を行うことにより、合流改善対策における分流化の適応条件、技術的な課題と対応策に関する評価を明らかにする。これら分流化を進める上での留意事項を取りまとめた基礎資料を作成することを目的とするものである。

2. 研究の内容

2カ年にわたり研究を行うものとし、そのその研究内容を以下に示す。

- ①国内の合流式下水道採用都市の実態調査
- ②国内の分流化検討都市に対するヒアリング調査
- ③海外の分流化推進都市に対するヒアリング調査
- ④分流化の適応条件及び分流化手法の整理
- ⑤分流化における技術的課題及び対応策の抽出整理
- ⑥分流化に係わる財政に関する情報の整理

3. 合流式下水道採用都市の実態調査

政令都市を除く、全国の合流式下水道を採用している188都市を対象に、合流式下水道改善対策計画の策定・実施状況、及び同改善事業における分流化の位置付けについて、アンケートによる実態調査を

実施した。図-1に同アンケートの概略集計結果を示す。

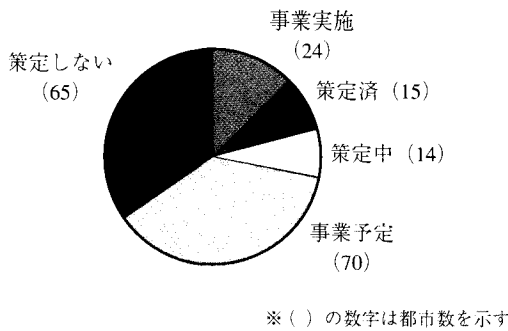


図-1 a. 合流改善計画の状況

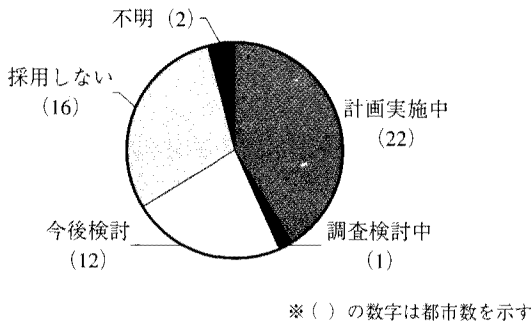


図-1 b. 合流改善計画における分流化計画の状況

- ・合流改善計画を策定中もしくは既に事業を実施している都市 : 53都市 …①
- ・合流改善計画を将来策定する予定の都市 : 70都市 …②
- ・上記①の53都市中、分流化を調査検討中もしくは計画実施中の都市 : 23都市 …③
- ・上記①の53都市中、分流化を今後検討する予定の都市 : 16都市 …④

本調査より、現状で合流改善に取り組んでいる53都市の内、上記③と④をあわせた39都市が分流化に取り組んでいるもしくは取り組もうとしている。また、上記②の70都市においても、分流化に取り組む都市を潜在的に含んでいるため、政令都市を除く地方都市においては、合流改善対策の方策として分流化に取り組むもしくは検討対象としている都市数は多いと考えられる。

なお、本アンケート結果は、平成11年度の研究において詳細分析し、合流改善事業に対する取り組みを整理する中で、分流化の位置付け、分流化を採用した要因及び技術的な課題等について整理する。また、必要に応じて追加調査を行い、特に分流化採用にあたり重要な検討課題となる、その他合流改善対策との比較評価について明らかにしていく予定である。

4. 分流化整備実施都市へのヒアリング調査

4-1 分流化の事例

今回、調査対象とした都市は、K市、H市及びI市の3都市であり、各市における分流化の要因及び分流化手法は表-1の通りである。

表-1 分流化整備実施都市の状況

項目	K市	H市	I市
分流化の要因			
・公共用水域の水質保全	○	○	○
・雨水吐口、ポンプ場放流口に係わる問題	-	-	△
・合流区域における環境上の問題	-	-	-
・浸水対策、合流管の能力不足	◎	○	◎
・施設更新の必要性	△	△	△
・その他		◎※	
分流化手法	主に雨水新設	汚水新設	雨水新設

※H市では、雨水+雑排水対応が先行しており、汚水処理開始に伴い、分流化を採用

今回調査対象とした都市は、それぞれ700~1,000haの合流区域を有している。この合流区域の内、K市においては全区域を、H市及びI市においては60~80%の区域を分流化対象区域とし、すでに事業を実施している。H市は、汚水整備開始にともなう分流化の採用であり、特殊な事情と言えるが、K市及びI市においては、いずれも豪雨による浸水対策が

直接的な分流化への決定要因となっている。以下に、各市におけるヒアリング調査の内、分流化を採用した経緯について記す。

4-2 K市における分流化事業の経緯、課題等

a. 分流化にいたる経緯

昭和63年8月の集中豪雨（65mm/hr）による低地地区（商業地区）におこった浸水被害により、浸水対策が必要とされた。また、放流先の水質保全を目的として分流化整備事業を開始した。

b. 計画策定上での課題

- ・ 宅内排水設備の状況としては、宅内雨水設備を合流管渠へ接続している例は少なく、宅内雨水は宅地での浸透や道路の雨水柵で直接取り込んでいる状況にある。また、汚水に関しては宅内柵を経て合流管渠で取り込んでいる。
- ・ 新設管渠の施工性としては、道路改修時期にあわせて管渠敷設を行っている場合が多いことから問題は少ない。また、国道以外の私道では地下埋設物も少ないため切り回しといった問題は少なく、積雪対策として道路の幅員が4～8mあることから占用位置等の問題も比較的少ない。
- ・ 現在の吐け口は市内を流れる河川に設置されているが、下流域での取水等がなく、現状では環境基準（B-1）を満たしている。また、大雨時の河川決壊も現在までない。

c. 対策施設の建設・実施にあたって明らか

なった、または予想される問題点等

- ・ 分流化に伴う幹線整備費用が高価であること。特に国道や幹線道路といったところでの整備についてはかなり費用がかかっていることから、予算獲得に苦労している。

d. その他

- ・ 本市の場合、臭気、景観に関する苦情はほとんどない。
- ・ 地形上、傾斜がきついことから、マンホール間隔が短い。雨天時に動水勾配の上昇によってマンホール蓋が飛び、汚水が流れ出たケースがある。このため分流化の最優先整備地区に位置付けられ、現在では分流式となっている。
- ・ 雨天時の処理場への不明水の流入割合は平均流入量の3割増程度である。ピーク時には簡易処理（塩素滅菌）を行って、放流している。また、当初コンクリート管を使用していたが、近年では不明水対策を考慮して塩ビ管を使用している。

4-3 H市における分流化事業の経緯、課題等

a. 分流化にいたる経緯

当該地区は本市が公共下水道として事業開始した昭和23年から、合流式下水道として整備開始された地区であるため、時代の変遷に伴い排水区域の拡大等による施設能力不足の問題がおこってきた。また、浸水対策を中心に下水道が整備され、雑排水は受け入れてはいたものの、汚水は受け入れていなかった。本地区が流域下水道区域に指定され、流域処理場の建設とともに、汚水についても受け入れることになり、合流式による対応と、分流化の比較検討を行った。

その結果、既設合流管渠を雨水管渠に転用することで、施設能力の増強や大型ポンプ場の廃止による経済メリット、湾内の水質保全等が可能となることから、分流化整備事業を開始した。

b. 計画策定上での課題

- ・ 宅内排水設備の状況としては、宅内汚水設備のみを合流管渠へ接続しているケースは少なく、宅内雨水および雑排水を公共柵で一緒に取り込んでいるケースが多い。
- ・ 宅内改造費については、既設の排水設備へ汚水のみが取りこまれている場合で約5万円/戸（割合で約30%）、汚水、雨水と一緒に取りこまれている場合で約12万円/戸（約70%）である
- ・ 宅内排水設備の改造方法は以下の通りである。
 - ① 既設排水設備が汚水のみを取り込んでいる場合
 - … 既設設備を汚水専用へ改造
 - ② 既設排水設備が汚水・雨水と一緒に取り込んでいる場合
 - … 汚水管を新設し、既設管は雨水管として改造後利用
- ・ 対象区域内の宅地の場合、②のケースが7割程度を占め、雨水排水はルーフドレンを設置して公共柵へ取りこんでいるケースが多い。
- ・ 宅内の改造に関しては、水洗化工事と併せて行っていることもあり、住民説明は水洗化工事と分流化工事に関する説明を同時に行っている。この中で、未処理料金と処理料金（分流化+水洗化）の金額差が多く、住民理解を得るのが難しい。
- ・ 新設管渠の施工性としては、地下埋設物の切り回しといった問題があるが、道路の幅員が4～8mはあることから占用位置等の問題は比較的少ない。道路幅の狭い場合、雨水・汚水上下2段施工の例もある。
- ・ 現在の吐け口は湾であるが、海中に吐け口が面していることもあり、臭気、景観に関する苦情は少

ない。

- ・宅内配管からの臭気対策（二重トラップの問題）は、宅内配管に対しトラップを設けて、空気抜きを行っている。

c. 対策施設の建設・実施にあたって明らかと

なった、または予想される問題点等

- ・宅内排水設備の分流化に関して、宅内の汚水・雨水の分流化率が3割程度と高くないことによる工事の困難さがあげられる。
- ・宅内排水設備工事に関して、数戸の宅地を共同排水管で整備している宅地に対する分流化工事では共同汚水管の整備という考え方をとっていることから、住民理解を得るのが難しい。
- ・宅内の排水設備の切替費用は、機能保障という条件で、市で施工（予算措置、条例では約定していない）住民説明会を行い、同意書をもって施工している。

4-4 I市における分流化事業の経緯、課題等

a. 分流化にいたる経緯

当該地区は公共下水道事業として昭和28年から事業開始し、当初経済性、早期事業効果を上げるために合流式下水道として整備してきた。しかし、地区内では管渠の能力不足による浸水被害がたびたび起こっていたため、昭和51年度に浸水の解消、公共用水域の水質汚濁の防止、処理場への流入負荷の軽減を図る目的で、分流式への変更を行うこととした。合わせて雨水のレベルアップを図り、将来は単独公共処理区全域を分流化するための雨水全体計画を策定し、分流化整備事業を開始した。

b. 計画策定上での課題

- ・宅内排水設備の状況としては、宅内汚水設備のみを合流管渠へ接続しているケースは少なく、宅内雨水および雑排水を公共棟と一緒に取り込んでいるケースが多い。
- ・宅内排水設備の改造については、昭和51年以降の新築、改築家屋に関しては分流化するよう、行政指導を行い、現在までに市全体の家屋に対して5,000戸（1割強）が分流化されている。
- ・分流化整備地区内において新築、改築以外で、宅内排水設備の改造を行っている例はない。
- ・分流化地区の整備状況としては幹線、準幹線までの整備が終了し、今後、面整備を行っていく予定である。雨水の面整備についてはU300の側溝で検討している。
- ・分流化工事では既存水路を最大限雨水渠として活用しているが、なかには水路に敷設されている合

流管渠を排除し、汚水・雨水管渠を新設整備するといった箇所もある。

- ・現在の吐け口は市内に2ヶ所あるが、将来的にはなくす方針にある。現状でも臭気、景観に関する苦情は少ない。
- ・市内の地形として、北側にある山から全体的に南に傾斜していることから、管渠計画については自然流下で可能である。
- ・近年での浸水被害として、平成6年9月の集中豪雨（130mm/hr）では市内500haが冠水し、3,700戸が床上または床下浸水した。また、平成9年にも2回の豪雨があり、いずれも70～80mm/hrの大雨であった。
- ・分流化事業費としては総事業費で約230億円（分流化整備全地区）程度見込んでおり、ha当たりの単価としては約3,000万円/ha程度である。他都市に比べて分流化費用が安価な理由としては、既存水路を雨水幹線として活用できるためといえる。
- ・流域関連処理区内の合流地区の雨水整備に関しては、将来的には増補管等の整備によるレベルアップを考えている。
- ・分流化事業への住民理解度は大きく、工事に対して苦情の多い、道路の通行止め、工事による振動といった問題にも協力的である。

c. 対策施設の建設・実施にあたって明らかと

なった、または予想される問題点等

- ・宅内排水設備の分流化に関して、宅内の汚水・雨水の分流化率が高くないことによる工事の困難さがあげられる。
- ・分流化後の問題として、ノンポイントや不明水等への対策といった問題が考えられる。このうち不明水問題について、現状でも処理場への雨天時流入水量は大きく、その原因の一つとして雨天時に住民が道路の雨水マス（蓋）を開けて道路の雨水排水を行っていることがあげられる。

4-5 ヒアリング調査のまとめ

今回のヒアリング調査の内、H市は特殊な事例であり、その他K市及びI市は、あくまでも浸水対策としての雨水管増強事業を進める上で分流化を採用している。浸水対策は下水道事業の重要な施策の一つではあるが、本調査は、あくまでも合流改善の手法としての分流化に注目しているため、本調査結果は、分流化を採用した後の技術的な課題の整理（平成11年度に実施）のための資料とする。

5. 今後の予定

平成11年度においては、前述の全国合流式下水道採用都市に対するアンケート結果より、越流水対策として分流化に取り組んだ都市を抽出し、分流化採用の要因、採用決定時の検討内容について詳細に調査を行う予定である。

また、本年度で収集した合式下水道採用都市実態調査結果の詳細分析及び、国内外の分流化推進都市へのヒアリング調査を行い、分流化を進める上での留意事項をとりまとめた基礎資料を作成する予定である。

●この調査研究に関する問い合わせは

研究第二部長
研究第二部主任研究員
研究第二部研究員
研究第二部研究員
研究第二部研究員

篠田 康弘
長谷川隆之
苧木新一郎
大塚 正典
藤浦 哲士