

# 汚水処理事業の統合検討の一事例

玉野総合コンサルタント(株)大阪支店
 桐山 優貴

G市では、汚水処理施設の整備が概成しており、今後は、施設の老朽化に伴う改築更新の増加が懸念される。しかし、人口減少に伴う下水道使用料の減少など下水道経営は厳しさを増している。本稿では、公共下水道と農業集落排水の汚水処理施設の統合検討における事例を報告する。対象となる農業集落排水は、近くに公共下水道区域があり、処理水量の減少により公共下水道処理場の施設能力に余裕があることから公共下水道と農業集落排水の統合検討を行った。統合検討においては、下水道施設能力の検討から統合による効果を費用比較検討で汚水処理施設の統合の有効性を確認した。

Key Words : 汚水処理施設の統合検討、農業集落排水、費用比較検討

## 1. はじめに

公共下水道や農業集落排水をはじめとした汚水処理施設は、公共用水域の水質保全を主な目的として、都市、農山村を問わず、生活基盤を支えるために欠かせないライフラインとして、早期の普及が求められてきた。しかし、汚水処理施設の事業運営については、施設の老朽化に伴う更新や、人口減少に伴う下水道使用料収入の減少などその経営環境は厳しさを増している。そのような中で効率的な事業運営を目的としてそれぞれの管轄を越えた汚水処理施設の統合が着目されている。

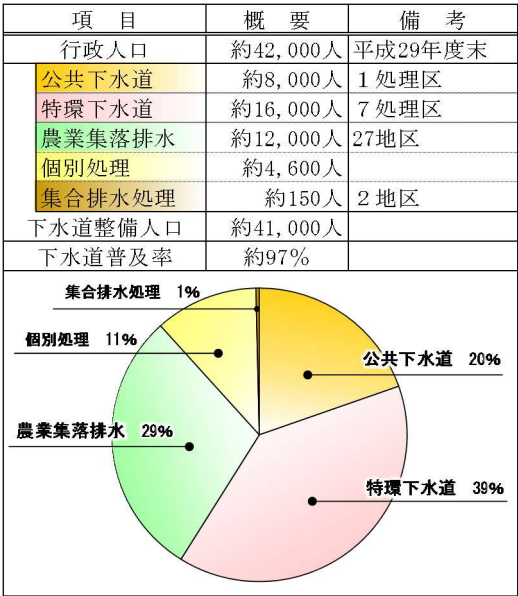
本稿では、G市における公共下水道と農業集落排水の統合検討した事例を報告する。

## 2. 現状と課題

### 2-1. G市の汚水処理施設の現状

G市は、合併前の旧町村時代より下水道事業を推進してきており、汚水処理施設が旧町村ごとに点在していることから、多くの施設（ストック）を管理・運営している状況にある。

汚水処理事業のうち、約 29%が農業集落排水事業である。平成 29 年度末の汚水処理普及率は、97%となっており、汚水整備が概成している状況にある。



## 2-2. G市の汚水処理施設の課題

G市では、汚水処理事業に鋭意取り組んできており、公共下水道を含めた汚水処理施設の整備が概成している。現在では、維持管理や改築・更新へとシフトしている。施設の老朽化を順次迎えるため、改築・更新費や維持管理費の増大が想定される。一方で、G市における近年の人口は、減少傾向にあり、今後も減少が続くものとされている。

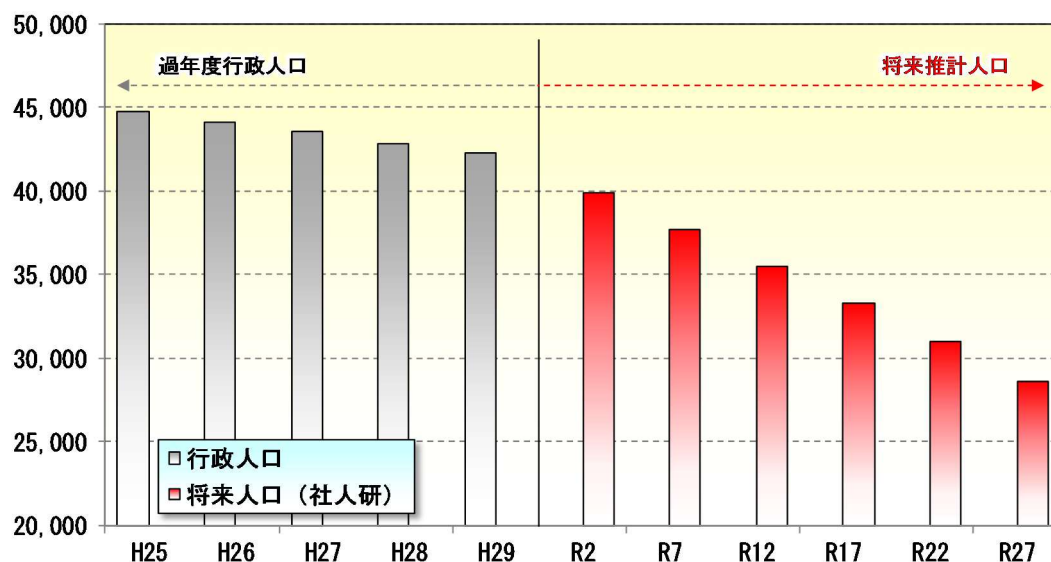


図-2 行政人口の実績及び将来推計

そのため、汚水処理費（維持管理費・元利償還金）を賄うための下水道使用料が減少することが想定される。近年の実績でも、G市においては、汚水処理費に対して下水道使用料収入で賄えているのは、約 30%程度である。今後は、汚水処理施設全体の運営管理においてより一層効率化を図る必要がある。

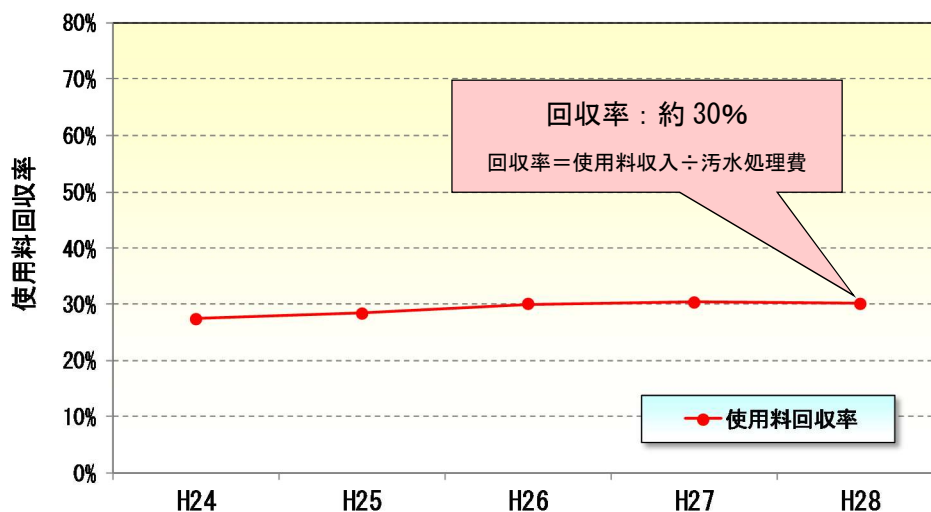


図-3 近年の汚水処理費と使用料収入の実績

本稿では、効率化の一環として、公共下水道の近隣にある農業集落排水の統合検討を行った。統合検討対象地区の概要を図-4 に示す。

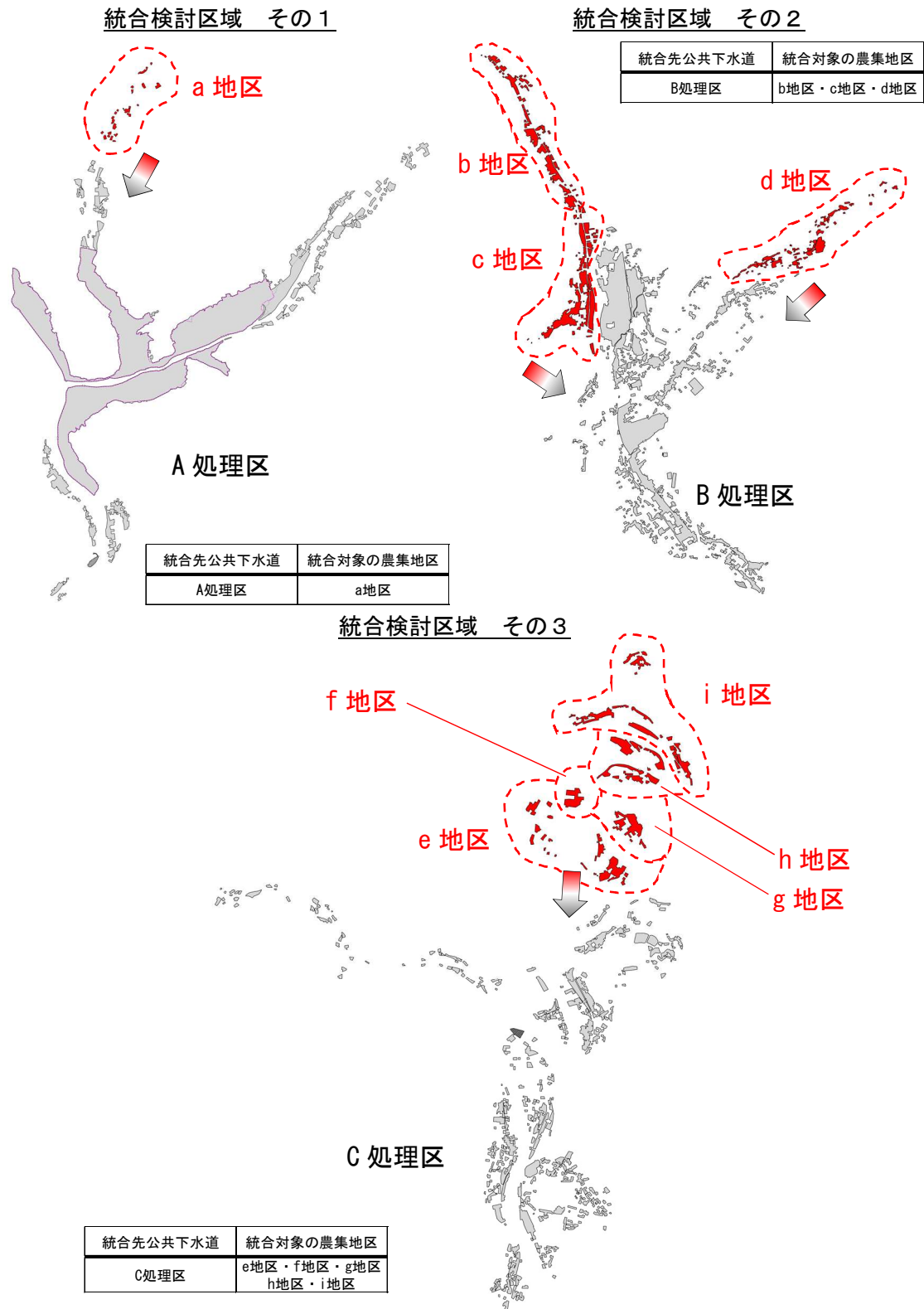


図-4 統合検討区域の概要図

### 3. 汚水処理施設の統合検討

#### 3-1. 接続ルート検討及び施設能力検討

##### (1) 接続ルートの選定

農業集落排水地区を近接する下水道既設管渠に接続するに際し、以下の条件を考慮してルートの選定、接続策の算定を行った。

##### 【接続ルートの選定条件】

- ・ 接続距離が短いルートとする。
- ・ 接続先の既設下水道施設の能力を確保する。
- ・ 既存の農業集落排水処理場は、接続後、農業用防災倉庫などに跡地利用する方針であるため、水洗化（下水道管渠への接続）は行わない。

##### (2) 接続先の下水道施設の能力検討

接続先の下水道施設の流下能力の評価は、既設管渠にて接続後の汚水量増分が流下することができれば可とした。ここでは、公共下水道B処理区と農業集落排水c地区の例を挙げる。近接するB処理区の既設枝線管渠に接続した場合、接続距離は短くなるが、下流既設管渠が能力不足となった。そのため、能力不足路線を改修する案をケース1として、接続延長が長く、河川横断が必要となるが、既設幹線管渠に接続する案をケース2として事業費ベースで比較検討を行った。結果、ケース2が安価となったため、本案を採用した。

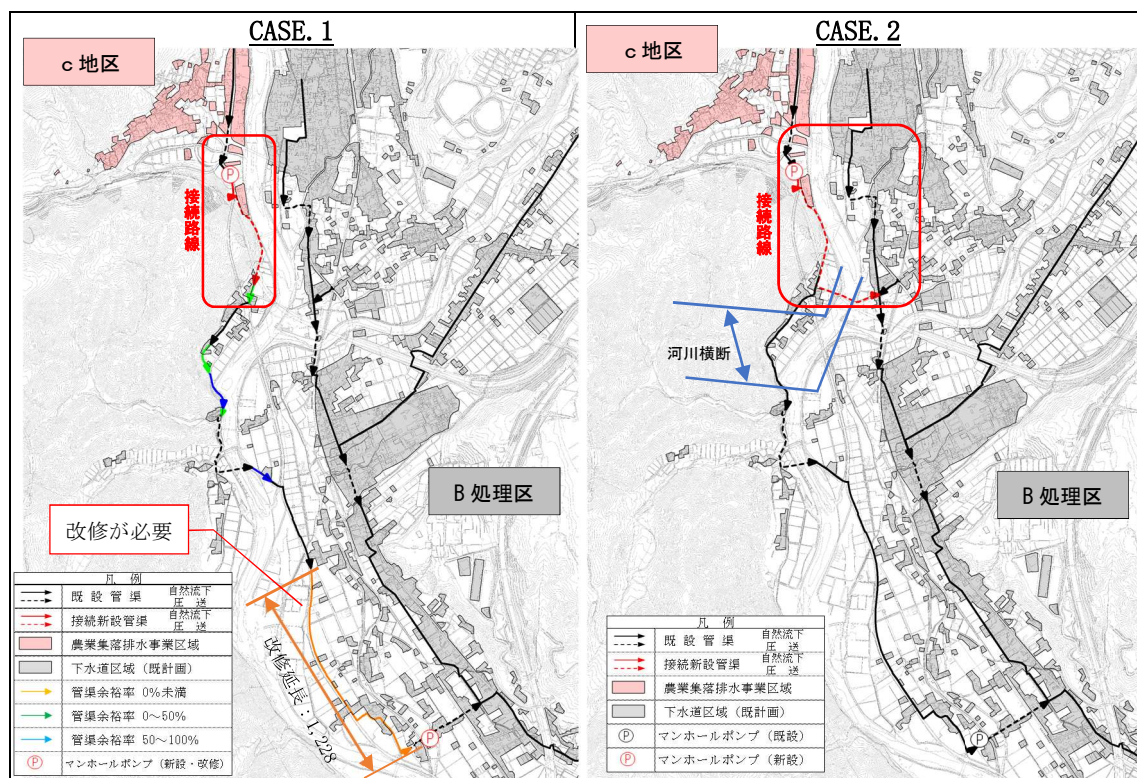


図-5 接続ルートの概要



表-1 接続検討結果

| 区 分   | CASE. 1                                                                                         | CASE. 2                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 接続概要  | 最も接続距離が短くなる直近の枝線管渠に接続する                                                                         | 下流の既設管渠及び既設 MP の能力を遵守できるように幹線管渠に接続する（河川横断が必要となる）                                              |
| 概算建設費 | 約 12,700 万円                                                                                     | 約 6,200 万円                                                                                    |
| 検討結果  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・接続する圧送距離は短くなる</li> <li>・既設管渠及び既設 MP が能力不足となる</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・CASE. 1 に比べて建設費が安価となる</li> <li>・河川横断が必要となる</li> </ul> |
| 判 定   | △                                                                                               | ○                                                                                             |

## 3-2. 費用比較検討

公共下水道と農業集落排水の統合に際し、費用比較にてその有効性を確認した。その手法としては、費用比較検討概念図を図-6 に示す。この手法では、農業集落排水の現有施設を継続利用した場合と公共下水道へ接続した場合のどちらが経済的であるかを検討するものである。経済比較は、建設改良費を耐用年数で割り戻した年当たり費用と年当たり維持管理費を足したトータルコストで行う。

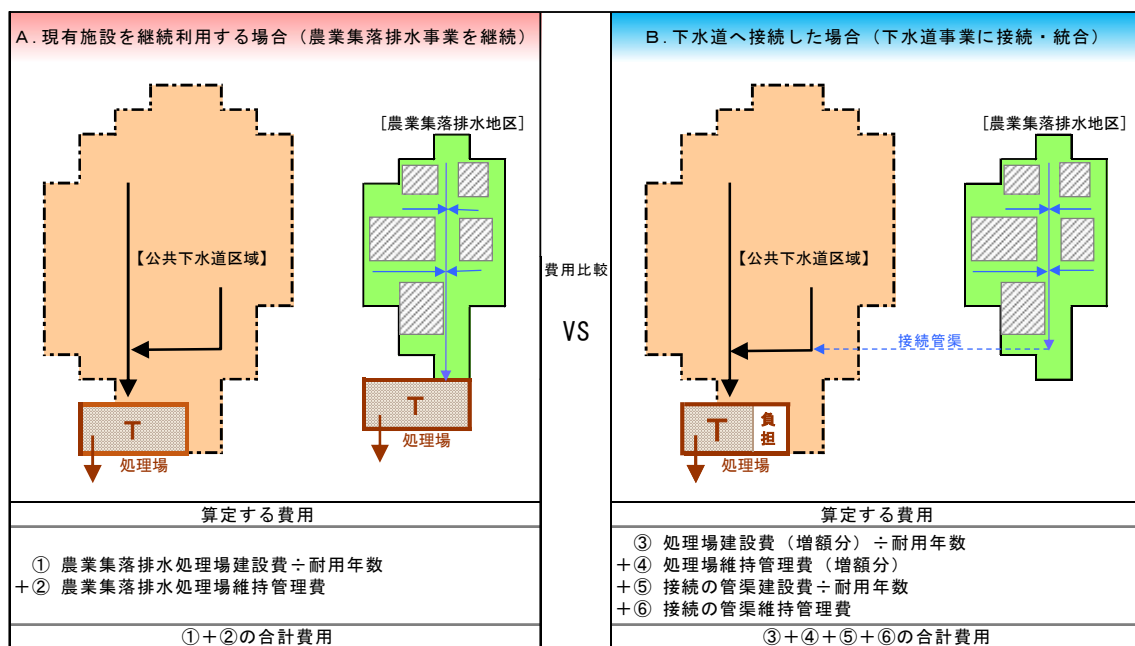


図-6 費用比較検討概念図

以下に農業集落排水事業地区ごとの経済比較した結果を示す。結果は、統合検討の対象である農業集落排水事業地区すべての地区で下水道への接続が有効である結果（ $A/B \geq 1.0$ ）となった。表-2 に費用比較検討の結果を示す。

表-2 費用比較検討結果

| 地区名 | 農集を継続した場合   |                 |                |               |        | 下水道へ接続した場合  |                 |             |                 |                |               |       | 接続判定<br>1.0以上<br>有効 |
|-----|-------------|-----------------|----------------|---------------|--------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------|---------------|-------|---------------------|
|     | 処理場事業費      |                 | トータルコスト (万円/年) |               |        | 処理場事業費      |                 | 接続管渠事業費     |                 | トータルコスト (万円/年) |               |       |                     |
|     | 建設費<br>(万円) | 維持管理費<br>(万円/年) | 年当たり<br>建設費    | 年当たり<br>維持管理費 | 合 計    | 建設費<br>(万円) | 維持管理費<br>(万円/年) | 建設費<br>(万円) | 維持管理費<br>(万円/年) | 年当たり<br>建設費    | 年当たり<br>維持管理費 | 合 計   |                     |
|     |             |                 | ①              | ②             |        |             |                 |             |                 | A              | ③+④           |       |                     |
| a地区 | 13,100      | 406             | 397            | 406           | 803    | 3,100       | 37              | 8,270       | 28              | 233            | 65            | 298   | 2.69                |
| b地区 | 32,900      | 1,447           | 997            | 1,447         | 2,444  | 14,300      | 185             | 350         | 0.3             | 438            | 185           | 623   | 3.92                |
| c地区 | 46,600      | 2,339           | 1,412          | 2,339         | 3,751  | 24,300      | 312             | 6,190       | 32              | 874            | 344           | 1,218 | 3.08                |
| d地区 | 26,900      | 1,094           | 815            | 1,094         | 1,909  | 8,800       | 114             | 1,880       | 27              | 317            | 141           | 458   | 4.17                |
| 計   | 106,400     | 4,880           | 3,224          | 4,880         | 8,104  | 47,400      | 611             | 8,420       | 59              | 1,629          | 670           | 2,299 | 3.52                |
| e地区 | 13,100      | 406             | 397            | 406           | 803    | 5,200       | 80              | 4,320       | 30              | 242            | 110           | 352   | 2.28                |
| f地区 | 15,300      | 501             | 464            | 501           | 965    | 5,200       | 80              | 2,690       | 30              | 220            | 110           | 330   | 2.92                |
| g地区 | 25,600      | 1,024           | 776            | 1,024         | 1,800  | 8,700       | 133             | 3,780       | 29              | 341            | 162           | 503   | 3.58                |
| h地区 | 12,100      | 364             | 367            | 364           | 731    | 3,400       | 52              | 3,600       | 29              | 177            | 81            | 258   | 2.83                |
| i地区 | 15,300      | 501             | 464            | 501           | 965    | 3,300       | 51              | 2,070       | 28              | 153            | 79            | 232   | 4.16                |
| 計   | 81,400      | 2,796           | 2,468          | 2,796         | 5,264  | 25,800      | 396             | 16,460      | 146             | 1,133          | 542           | 1,675 | 3.14                |
| 合 計 | 200,900     | 8,082           | 6,089          | 8,082         | 14,171 | 76,300      | 1,044           | 33,150      | 233             | 2,995          | 1,277         | 4,272 | 3.32                |

## 3-3. 統合検討の総括

公共下水道と農業集落排水の統合検討の結果を以下にまとめる。

## 【公共下水道と農業集落排水の統合検討総括】

- ・接続検討においては、既存下水道施設の処理能力を鑑みて実施した。
- ・接続距離（圧送距離）が長く、河川横断が必要となるが、経済的に安価となるため、既存施設能力を遵守できるルートを採用した。
- ・費用比較検討では、全ての農業集落排水地区において、下水道への接続が有効である結果となった。

## 4. おわりに

本稿では、公共下水道と農業集落排水の統合検討の一事例について述べた。今回の事例においては、農業集落排水を公共下水道に接続し、汚水処理施設の統合を行った方が経済的であるという結果となった。

近年の人口減少や節水型社会による下水道使用料収入の減少など経営環境は厳しさが増す中で施設の老朽化に伴う改築更新を行う必要があることは、下水道経営の大きな課題である。更に処理水量の減少により、処理場の施設能力が余っているといった課題もある。そのような課題を解決する手法として、それぞれの管轄を越えた汚水処理施設の統合は、下水道経営の健全化、効率的汚水処理施設の整備・運用においては、重要であると考えらる。

その後、本検討の内容を反映した事業計画を策定したところである。今後、設計・施工が行われる予定である。