

# 下水道の脱炭素化に関する案件形成支援

## 令和5年度 実施事例集

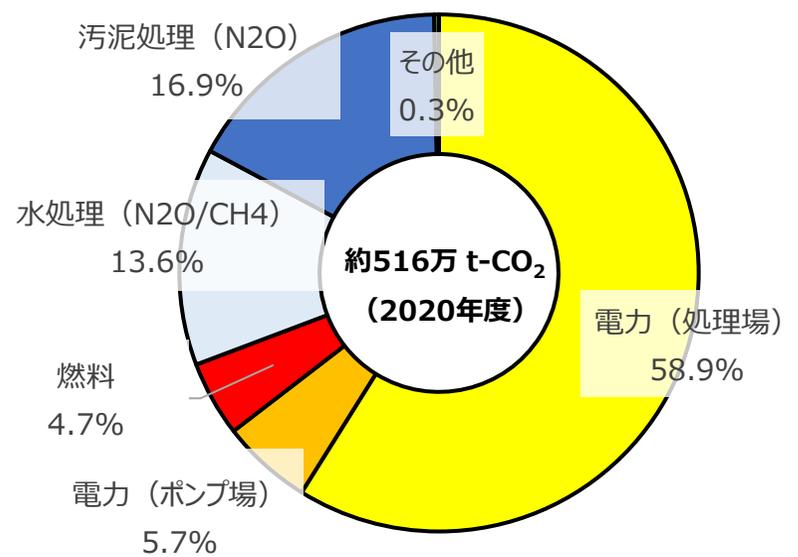
国土交通省水管理・国土保全局下水道部  
日本下水道新技術機構・日本下水道事業団共同提案体

# 下水道の脱炭素化に関する案件形成支援

- ◆ 下水道では、年間約500万t-CO<sub>2</sub>の温室効果ガスを排出しており、特に地方公共団体の事務事業から排出される温室効果ガスの大きな割合を占める。
- ◆ 下水道分野の脱炭素化を推進するため、『下水道政策研究委員会 脱炭素社会への貢献のあり方検討小委員会報告書（令和4年3月）』において「案件形成等のプッシュ型支援」を位置付け。
- ◆ モデル都市・地域における処理場全体のエネルギー評価・脱炭素事業の案件形成を支援することで、2030年地球温暖化対策計画の達成及び2050年カーボンニュートラルの実現に貢献。

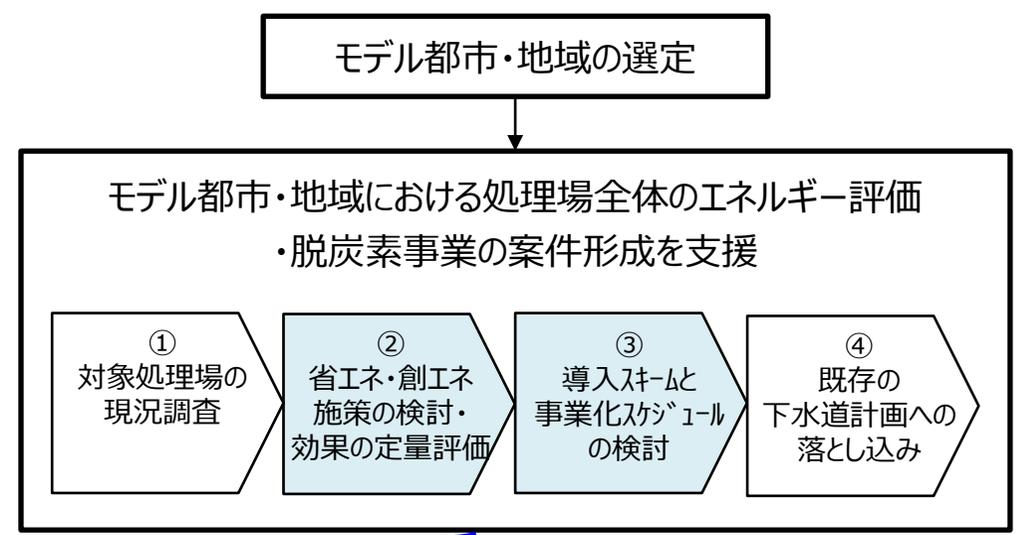
## 下水道からの温室効果ガス発生量

地球温暖化対策計画における下水道分野の目標は、2030年度の温室効果ガス排出量を2013年度比で208万トン削減※（2013年度の排出実績は約632万トン）。



※電力排出係数の低減による削減は含まない

## 案件形成支援の概要



脱炭素施策の早期事業化を目的とした案件形成を行うことで、モデル都市・地域の脱炭素化を促進。

①、④については必要に応じて支援

# 令和5年度モデル都市・地域及び検討対象処理場一覧

◆ 令和5年度は 6都市 1流域 1組合 8処理場を対象に、下水道分野の脱炭素化に向けた案件形成を実施。

| No. | モデル都市           | 処理場名        | 日平均流入水量<br>(R2下水道統計)      | 水処理方式         | 汚泥処理方式   |
|-----|-----------------|-------------|---------------------------|---------------|----------|
| 1   | 茨城県流域           | 那珂久慈浄化センター  | 約89,000m <sup>3</sup> /日  | 標準法           | 濃縮・脱水・焼却 |
| 2   | 宇都宮市            | 川田水再生センター   | 約165,000m <sup>3</sup> /日 | 標準法           | 濃縮・消化・脱水 |
| 3   | 真岡市             | 真岡市水処理センター  | 約13,800m <sup>3</sup> /日  | 標準法           | 濃縮・消化・脱水 |
| 4   | 中新川広域行政事務<br>組合 | 中新川浄化センター   | 約13,900m <sup>3</sup> /日  | OD法           | 濃縮・脱水    |
| 5   | 信濃町             | 柏原浄化センター    | 約500m <sup>3</sup> /日     | OD法           | 脱水       |
| 6   | 熱海市             | 熱海市浄水管理センター | 約16,300m <sup>3</sup> /日  | 標準法<br>一部高度処理 | 濃縮・脱水    |
| 7   | 吹田市             | 南吹田下水処理場    | 約44,900m <sup>3</sup> /日  | 高度処理<br>一部標準法 | 濃縮・脱水    |
| 8   | 新居浜市            | 新居浜市下水処理場   | 約32,200m <sup>3</sup> /日  | 高度処理          | 濃縮・消化・脱水 |

# 【那珂久慈浄化センター】 脱炭素化施策の効果と事業化スケジュール案

◆ 那珂久慈浄化センターに省エネ及び創エネ型焼却炉への更新による創エネ効果である、2,000千kWh/年を加え、適用可能な省エネ対策をすべて実施した場合、消費エネルギー削減量は15,277千kWh/年となり、約60%の削減効果が見込まれた。

| 設備   | 省エネ・創エネ・再エネ区分 | 脱炭素に向けた施策                     | 省エネ効果<br>又は<br>創・再エネ効果<br>(千kWh/年) | 2030年中期目標に向けた取組方針   |                    |           | 2050年CNに向けた取組方針 |
|------|---------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------|-----------------|
|      |               |                               |                                    | 現行の運転管理方針に基づき実施可否判断 | 現行計画に基づき実施済み又は実施予定 | 次期計画に反映予定 | 中長期的な実施又は実施可否検討 |
| 送風機  | 省エネ機器         | 省エネ型送風機の導入<br>(超微細気泡散気装置の導入後) | 891                                | —                   | —                  | ●         | —               |
| 水処理  | 運転方法の改善       | 反応タンク嫌気槽攪拌機の運転時間の削減           | 237                                | ●                   | —                  | —         | —               |
|      | 省エネ機器         | 反応タンク嫌気槽の省エネ攪拌機の導入            | 72                                 | —                   | ●                  | ●         | —               |
|      | 省エネ機器         | 高効率散気装置の導入                    | 1,225                              | —                   | ●                  | ●         | —               |
| 污泥処理 | 省エネ機器         | 省エネ型污泥濃縮機の導入                  | 766                                | —                   | —                  | —         | ●               |
|      | 省エネ・創エネ       | 省エネ型及び創エネ型焼却炉への更新             | 12,086                             | —                   | —                  | —         | ●               |
| その他  | 再エネ           | 太陽光発電の導入                      | 8,897                              | —                   | —                  | ●         | ●               |
|      | 広域化における脱炭素化推進 | し尿処理施設の統廃合（外部貢献）              |                                    | —                   | —                  | —         | ●               |
|      |               | 公共下水道施設の統廃合（外部貢献）             |                                    | —                   | —                  | ●         | ●               |
|      |               | 農業集落排水施設の統廃合（外部貢献）            |                                    | —                   | —                  | ●         | ●               |

# 【那珂久慈浄化センター】 脱炭素効果の試算結果

- ◆ 那珂久慈浄化センターの省エネ対策及び再エネ導入（太陽光発電予定の50%）による脱炭素効果を試算した結果、**2030年までの温室効果ガス排出量9.5%削減**が見込まれた。2050年に向けては、省エネ型汚泥濃縮機に更新や、焼却炉の更新に合わせた省エネ+創エネ（焼却排熱発電）、さらに再エネ導入（太陽光発電、設置面積50%→100%）を推進することで、**2050年に81.3%削減まで効果を拡大させることが期待**できる。
- ◆ 那珂久慈浄化センターでは、広域化・共同化による**汚水処理施設の統廃合により、2030年の日平均流入水量が2013年比で1.21倍、2050年は1.27倍になる計画**である。本検討では、その流入負荷の増加により、水処理・焼却プロセス由来のGHG発生量が増加すると試算している。一方、**統廃合による既存施設の廃止、エネルギー消費量、温室効果ガス排出量の削減が期待される（外部貢献）**。

|                               |                      | 2013年      | 2022年       | 2030年      | 2050年       | 備考  |
|-------------------------------|----------------------|------------|-------------|------------|-------------|---|
| 年間流入汚水量                       | m <sup>3</sup> /年    | 31,641,850 | 33,872,365  | 38,304,560 | 39,962,025  |   |
| 使用エネルギー量                      | 千kWh/年               | 30,996     | 25,306      | 28,617     | 29,856      |   |
| エネルギー削減量（省エネ）                 | 千kWh/年               | -          | -           | 2,742      | 15,570      |   |
| エネルギー削減量（再エネ）                 | 千kWh/年               | -          | -           | 4,519      | 8,897       | 太陽光発電による再エネ   |
| ①電気、燃料等のエネルギー消費に伴うGHG排出量※     | t-CO <sub>2</sub> /年 | 16,180     | 11,160      | 9,996      | 2,884       |   |
| ②施設の運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量      | t-CO <sub>2</sub> /年 | 19,158     | 20,471      | 23,150     | 5,937       | 温暖化係数：<br>CH <sub>4</sub> = 28、N <sub>2</sub> O = 265 |
| ③上水、工業用水、薬品類の消費に伴うGHG排出量      | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0          | 0           | 0          | 0           |   |
| ④下水道資源の有効利用に伴うGHG排出量の削減※（再エネ） | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0          | 0           | 1,130      | 2,224       |   |
| GHG排出量合計                      | t-CO <sub>2</sub> /年 | 35,338     | 31,631      | 32,016     | 6,596       | ①+②+③-④   |
| GHG排出量削減率                     | %                    | -          | <b>10.5</b> | <b>9.4</b> | <b>81.3</b> | 100%-2013年度値/目標年度値                                    |

※「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」より東京電力の値を採用

2030年と2050年のCO2排出係数はカーボンニュートラルの実現に貢献するための下水道技術の技術開発等に関するエネルギー分科会報告書]

下水道技術開発会議 エネルギー分科会R4.3を参照

排出係数[kg-CO<sub>2</sub>/kWh] 2013年：0.522 2022年：0.443 2030年・2050年：0.250

# 【宇都宮市川田水再生センター】 脱炭素化施策の効果と事業化スケジュール案

| 設備       | 区分               | 脱炭素に向けた施策                     | 省エネ効果<br>又は<br>創・再エネ効果<br>(千kWh/年) | 2030年中期目標に向けた取組方針           |                            |                 | 2050年CNに<br>向けた取組方針 |
|----------|------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|
|          |                  |                               |                                    | 現行の運転管理<br>方針に基づき<br>実施可否判断 | 現行計画に<br>基づき実施済み<br>又は実施予定 | 次期計画に<br>反映予定   | 中長期的な実施<br>又は実施可否検討 |
| 主ポンプ     | 運転方法の改善          | 汚水ポンプの組合せの変更                  | 150                                | ●                           | —                          | —               | —                   |
| 送風機      | 省エネ機器            | 省エネ型送風機の導入<br>(超微細気泡散気装置の導入後) | 856                                | —                           | ●                          | —               | ●<br>強靱化事業と調整       |
| 水処理      | 省エネ機器            | 超微細気泡散気装置の導入                  | 1,117                              | —                           | ●                          | —               | ●<br>強靱化事業と調整       |
|          | 運転方法の改善          | 反応タンクの攪拌時間の削減                 | 91                                 | ●                           | —                          | —               | —                   |
|          | 省エネ機器            | 省エネ型攪拌機の導入                    |                                    | —                           | ●                          | ●               | —                   |
| 污泥<br>処理 | 省エネ機器            | 低動力型高効率遠心脱水機<br>の導入           | 308                                | —                           | ●                          | —               | ●<br>強靱化事業と調整       |
|          | 省エネ機器            | 省エネ型消化タンク攪拌機の導入               | 453                                | —                           | ●                          | ●               | —                   |
|          | 創エネ              | 消化ガス発電の導入 (外部貢献)              | 約6,000                             | —                           | ●                          | —               | ●<br>後継事業の検討・事業化    |
| その他      | 再エネ              | 太陽光発電の導入                      | 1,136                              | —                           | —                          | —               | ●                   |
|          | 市域における<br>脱炭素化推進 | 市内他処理場との連携                    | —                                  | —                           | (調査・検討)                    | ●               | ●                   |
|          |                  | 公共下水道施設の統廃合<br>(外部貢献)         | —                                  | —                           | —                          | ●<br>下河原水再生センター | —                   |
|          |                  | 農業集落排水施設の統廃合<br>(外部貢献)        | —                                  | —                           | —                          | ●<br>下平出・平出・柳田  | ●                   |

# 【宇都宮市川田水再生センター】 脱炭素効果の試算結果

- ◆ 宇都宮市川田水再生センターの省エネ対策及び創エネ（消化ガス発電）による脱炭素効果を試算した結果、**2030年までの温室効果ガス排出量56%削減**が見込まれた。
- ◆ 2050年に向けては、さらに再エネ（太陽光発電）導入を推進することで、**2050年に62%削減まで効果を拡大させることが期待**できる。

|                                       |                      | 2013年                | 2022年      | 2030年      | 2050年      | 備考  |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------|------------|------------|------------|---|
| 年間流入汚水量                               | m <sup>3</sup> /年    | 57,449,824           | 59,535,131 | 60,268,800 | 55,742,800 |   |
| 簡易処理水量                                | m <sup>3</sup> /年    | 252,521              | 1,399,862  | 1,399,862  | 1,399,862  |   |
| 使用エネルギー量                              | kWh                  | 16,754,793           | 13,741,225 | 10,812,223 | 10,000,258 | 2030年と2050年の使用エネルギー量：<br>対策前エネルギー量-省エネによる電力削減量  |
| エネルギー削減量（創エネ）                         | kWh                  |                      | 6,008,136  | 6,099,203  | 5,641,171  |   |
| エネルギー削減量（再エネ）                         | kWh                  |                      |            |            | 1,136,390  |   |
| ①電気、燃料等のエネルギー消費に伴うGHG排出量 <sup>※</sup> | t-CO <sub>2</sub> /年 | 8,822                | 7,934      | 2,803      | 2,593      |   |
| ②施設の運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量              | t-CO <sub>2</sub> /年 | 5,987                | 3,620      | 3,666      | 3,384      | 温暖化係数：CH <sub>4</sub> =28、N <sub>2</sub> O=265<br>算定・報告・公表制度における算定法補・排出係数一覧令和6年1月         |
| 水処理 CH <sub>4</sub> 排出量               | t-CH <sub>4</sub> /年 | 50.33                | 51.16      | 51.80      | 47.82      | 排出係数：0.00088t-CH <sub>4</sub> /千m <sup>3</sup><br>下水道における地球温暖化対策マニュアルH28.3環境省・国交省 p.34より  |
| 水処理 N <sub>2</sub> O排出量               | t-N <sub>2</sub> O/年 | 8.12                 | 8.26       | 8.36       | 7.72       | 排出係数：0.000142t-N <sub>2</sub> O/千m <sup>3</sup><br>下水道における地球温暖化対策マニュアルH28.3環境省・国交省 p.35より |
| 汚泥焼却 CH <sub>4</sub> 排出量              | t-CH <sub>4</sub> /年 | 0.14                 | —          | —          | —          | 排出係数：0.0000097t-CH <sub>4</sub> /wet t 上記同様 p.34より  |
| 汚泥焼却 N <sub>2</sub> O排出量              | t-N <sub>2</sub> O/年 | 9.14                 | —          | —          | —          | 排出係数：0.000645t-N <sub>2</sub> O/wet-t 上記同様 p.35より   |
| ③上水、工業用水、薬品類の消費に伴う排出量                 | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0                    | 0          | 0          | 0          |   |
| ④下水道資源の有効利用に伴うGHG排出量の削減 <sup>※</sup>  | 創エネ                  | t-CO <sub>2</sub> /年 | 3,455      | 1,525      | 1,410      |   |
|                                       | 再エネ                  | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0          | 0          | 0          | 284   |
| GHG排出量合計                              | t-CO <sub>2</sub> /年 | 14,809               | 11,554     | 6,469      | 5,693      | ①+②+③-④   |
| GHG排出量削減率                             | %                    | —                    | 22.0       | 56.3       | 61.6       | 100%-2013年度値/目標年度値  |

※2013年度と2022年度の温室効果ガス排出量は、「エネルギー管理指定工場等単位の報告」の温室効果ガス排出量を参照。

2030年と2050年のCO<sub>2</sub>排出係数はカーボンニュートラルの実現に貢献据えるための下水道技術の技術開発等に関するエネルギー分科会報告書R4.3を参照

2030年・2050年：0.25kg-CO<sub>2</sub>/kWh

# 【真岡市水処理センター】 脱炭素化施策の効果と事業化スケジュール案

- ◆ 真岡市水処理センターに適用可能な省エネ対策をすべて実施した場合、消費エネルギー削減量は537千kWh/年となり、約21%の削減効果が見込まれた。
- ◆ さらに、消化ガス発電による創エネ効果は891千kWh/年と試算され、これを加えると1,428千kWh/年となり、約56%の削減効果となる。

| 設備   | 区分      | 脱炭素に向けた施策                     | 省エネ効果<br>又は<br>創・再エネ効果<br>(千kWh/年) | 2030年中期目標に向けた取組方針           |                            |               | 2050年CNに<br>向けた取組方針 |
|------|---------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------|---------------------|
|      |         |                               |                                    | 現行の運転管理<br>方針に基づき<br>実施可否判断 | 現行計画に<br>基づき実施済み<br>又は実施予定 | 次期計画に<br>反映予定 | 中長期的な実施<br>又は実施可否検討 |
| 送風機  | 運転方法の改善 | 送風量運転方法の見直し                   | 99                                 | ●                           | —                          | —             | —                   |
|      | 省エネ機器   | 省エネ型送風機の導入                    | 193                                | —                           | 実施済                        | —             | —                   |
| 水処理  | 運転方法の改善 | 反応タンクの攪拌時間の削減<br>(50%削減)      | 68                                 | ●                           | —                          | —             | —                   |
|      | 省エネ機器   | 超微細気泡散気装置の導入<br>(送風量の消費電力量低減) | 80                                 | —                           | —                          | ●             | —                   |
|      | 省エネ機器   | 省エネ型攪拌機の導入<br>(攪拌時間50%の場合)    | 40                                 | —                           | —                          | ●             | —                   |
| 汚泥処理 | 省エネ機器   | 低動力型高効率遠心脱水機の導入               | 57                                 | —                           | —                          | ●             | —                   |
|      | 創エネ     | 消化ガス発電の導入                     | 891                                | —                           | —                          | ●             | —                   |
| その他  | 再エネ     | 太陽光発電の導入                      | 1,710                              | —                           | —                          | ●             | —                   |

# 【真岡市水処理センター】 脱炭素効果の試算結果

- ◆ 真岡市水処理センターに適用可能な省エネ対策を2030年までに実施した場合、**温室効果ガス排出量90%削減できると試算**された。さらに流入水量の減少に伴い、2050年までに導入した場合、**約93%の削減**が見込まれた。
- ◆ 真岡市水処理センターでは、2030年に向けた消化ガス発電の導入についてはPPP/PFI事業の積極的な活用が望まれる。
- ◆ 2030年に向けた再エネ導入（太陽光発電）は管理棟の屋上への太陽光パネル設置を検討したが、詳細検討時には耐震性の確認が必要である。導入手法としては第三者が設備を所有するモデル（PPA、リース等）の積極的な活用が望まれる。

|                           |                      | 2013年                | 2022年     | 2030年     | 2050年     | 備考   |
|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|--|
| 年間流入汚水量                   | m <sup>3</sup> /年    | 5,187,297            | 5,335,579 | 5,145,893 | 4,661,617 |  |
| 使用エネルギー量                  | kWh                  | 2,835,367            | 2,540,950 | 1,932,656 | 1,750,775 | 2030年と2050年の使用エネルギー量：<br>対策前エネルギー量-省エネによる電力削減量     |
| 使用エネルギー量（創エネ）             | kWh                  |                      |           | 859,571   | 778,677   |  |
| 使用エネルギー量（再エネ）             | kWh                  |                      |           | 1,710,361 | 1,710,361 |  |
| ①電気、燃料等のエネルギー消費に伴うGHG排出量* | t-CO <sub>2</sub> /年 | 1,475                | 1,100     | 509       | 461       |  |
| ②施設の運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量  | t-CO <sub>2</sub> /年 | 323                  | 332       | 320       | 290       | 温暖化係数：<br>CH <sub>4</sub> =28、N <sub>2</sub> O=265 |
| ③上水、工業用水、薬品類の消費に伴う排出量     | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0                    | 0         | 0         | 0         |  |
| ④下水道資源の有効利用に伴うGHG排出量の削減*  | 創エネ                  | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0         | 0         | 215       | 195  |
|                           | 再エネ                  | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0         | 0         | 428       | 428  |
| GHG排出量合計                  | t-CO <sub>2</sub> /年 | 1,798                | 1,432     | 187       | 129       | ①+②+③-④  |
| GHG排出量削減率                 | %                    | —                    | 20.3      | 89.6      | 92.8      | 100%-2013年度値/目標年度値                                 |

※「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」より東京電力の値を参照。（可能な限り電力と燃料は分けて算出）

2030年と2050年のCO<sub>2</sub>排出係数はカーボンニュートラルの実現に貢献据えるための下水道技術の技術開発等に関するエネルギー分科会報告書R4.3を参照

2013年：0.522kg-CO<sub>2</sub>/kWh、2022年：0.443kg-CO<sub>2</sub>/kWh、2030年・2050年：0.25kg-CO<sub>2</sub>/kWh

# 【中新川浄化センター】 脱炭素化施策の効果と事業化スケジュール案

- ◆ 中新川浄化センターは国内で最大規模のオキシデーショントッチ法の浄化センターであり、GHG削減の対策としては、設備の効率的な稼働や不用な照明の消灯等省電力に努めるとともに、太陽光発電や蓄電池、LED照明の導入等にも取り組んでいる。
- ◆ 適用可能な省エネ対策をすべて実施した場合、消費エネルギー削減量は86千kWh/年となり、3.5%の削減効果が見込まれた。
- ◆ 中新川浄化センターでは既に省エネに寄与する技術であるプロペラOD（超微細散気）方式が採用されており、日々の運転管理においてもデマンド監視装置を設置し、消費電力の平準化に努めている。

| 設備   | 省エネ・創エネ・再エネ区分 | 脱炭素に向けた施策                                     | 省エネ効果<br>又は<br>創・再エネ効果<br>(千kWh/年) | 2030年中期目標に向けた取組方針   |                    |           | 2050年CNに<br>向けた取組方針 |
|------|---------------|---|------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------|---------------------|
|      |               |   |                                    | 現行の運転管理方針に基づき実施可否判断 | 現行計画に基づき実施済み又は実施予定 | 次期計画に反映予定 | 中長期的な実施又は実施可否検討     |
| 揚水   | 運転方法の改善       | 主ポンプ運転方法の見直し                                  | 56                                 | ●                   | —                  | —         | —                   |
| 汚泥処理 | 運転方法の改善       | 汚泥貯留槽攪拌機の運転時間の停止                              | 15                                 | ●                   | —                  | —         | —                   |
|      | 省エネ機器の導入      | 省エネ型汚泥脱水機の導入                                  | 14                                 | —                   | —                  | —         | ●                   |
| その他  | 再エネ           | 太陽光発電設備の導入                                    | 1,208                              | —                   | —                  | ●         | ●<br>(カーポート)        |
|      | 広域化における脱炭素化推進 | 特定環境保全公共下水道施設の統廃合（外部貢献）<br>農業集落排水施設の統廃合（外部貢献） | -                                  | —                   | ●                  | ●         | ●                   |

# 【中新川浄化センター】 脱炭素効果の試算結果

- ◆ 中新川浄化センターに適用可能な省エネ対策として主ポンプや汚泥貯留槽攪拌機の運転方法の工夫、再エネとして太陽光発電を導入することで、2030年までに温室効果ガス排出量が67%削減できると試算された。さらに、省エネ汚泥脱水機への更新、駐車場上部に太陽光法発電を2050年までに導入した場合、約83%までの上積みが見込まれた。
- ◆ なお、既にし尿処理施設や他の汚水処理施設の汚水を受入れており、今後も広域化・共同化が計画されており、温室効果ガス排出量の削減に大きく寄与（外部貢献）すると考えられる。

|                           |                             | 2013年     | 2022年     | 2030年     | 2050年     | 備考  |
|---------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| 年間流入汚水量                   | m <sup>3</sup> /年           | 4,665,503 | 5,023,317 | 4,615,894 | 3,326,636 |   |
| 使用エネルギー量                  | kWh                         | 2,400,000 | 2,447,800 | 2,183,543 | 1,564,235 | 2030年と2050年の使用エネルギー量：<br>対策前エネルギー量-省エネによる電力削減量  |
| エネルギー削減量（再エネ）             | kWh                         |           |           | 982,357   | 1,208,301 |   |
| ①電気、燃料等のエネルギー消費に伴うGHG排出量* | t-CO <sub>2</sub> /年        | 1,508     | 1,175     | 547       | 392       |   |
| ②施設の運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量  | t-CO <sub>2</sub> /年        | 291       | 313       | 287       | 207       | 温暖化係数：<br>CH <sub>4</sub> = 28、N <sub>2</sub> O = 265   |
| CH <sub>4</sub> 排出量       | t-CH <sub>4</sub> /年        | 4.11      | 4.42      | 4.06      | 2.93      | 排出係数：0.00088t-CH <sub>4</sub> /千m <sup>3</sup><br>下水道における地球温暖化対策マニュアル<br>H28.3環境省・国交省 p.34より  |
| N <sub>2</sub> O排出量       | t-N <sub>2</sub> O/年        | 0.66      | 0.71      | 0.66      | 0.47      | 排出係数：0.000142t-N <sub>2</sub> O/千m <sup>3</sup><br>下水道における地球温暖化対策マニュアル<br>H28.3環境省・国交省 p.35より |
| ③下水道資源の有効利用に伴うGHG排出量の削減※  | 再エネ<br>t-CO <sub>2</sub> /年 |           |           | 246       | 302       |   |
| GHG排出量合計                  | t-CO <sub>2</sub> /年        | 1,799     | 1,488     | 589       | 297       | ①+②-③   |
| GHG排出量削減率                 | %                           | -         | 17.3      | 67.3      | 83.5      | 100%-目標年度値/2013年度値  |

# 【信濃町柏原浄化センター】 脱炭素化施策の効果と事業化スケジュール案

- ◆ オキシレーションディッチ法を採用している柏原浄化センターにおいては、曝気装置と返送汚泥ポンプの省エネ運転は既に実施されていることから、今後の流入水量の変化に合わせて適切な運転を継続することが省エネ施策となる。
- ◆ 柏原浄化センターの処理場用地を最大限活用して太陽光発電設備を導入すると処理場で使用される電力に対し、100%を超える発電量が見込まれた。

| 設備  | 区分                     | 脱炭素に向けた施策              | 省エネ効果<br>又は<br>創・再エネ効果<br>(千kWh/年) | 2030年中期目標に向けた取組方針           |                            |               | 2050年CNに<br>向けた取組方針 |
|-----|------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------|---------------------|
|     |                        |                        |                                    | 現行の運転管理<br>方針に基づき<br>実施可否判断 | 現行計画に<br>基づき実施済み<br>又は実施予定 | 次期計画に<br>反映予定 | 中長期的な実施<br>又は実施可否検討 |
| その他 | 再エネ                    | 太陽光発電の導入               | 739                                | —                           | —                          | ●<br>(処理場用地)  | —                   |
|     | 統廃合による<br>処理効率化<br>省エネ | し尿処理施設の統廃合<br>(外部貢献)   | 324                                | —                           | ●                          | —             | —                   |
|     | 統廃合による<br>処理効率化<br>省エネ | 農業集落排水施設の統廃合<br>(外部貢献) | —                                  | —                           | —                          | ●             | —                   |

# 【信濃町柏原浄化センター】 脱炭素効果の試算結果

- ◆ 信濃町柏原浄化センターの水処理での消費エネルギーは標準値に比べて低い値であり、引き続き流入水量の変化に合わせて適切な運転を継続することが省エネ施策となる。

特に、し尿処理施設や農業集落排水施設の統廃合による流入負荷や水質変動が増加する可能性があるため、適切な曝気装置の運転、省エネ運転に留意する必要がある。なお、し尿処理施設の統廃合により、温室効果ガス排出量の削減（外部貢献）が見込まれ、今後も農業集落排水施設の統廃合等で外部貢献が期待される。

- ◆ 再エネとして処理場用地を最大限活用して太陽光発電を導入することで、2013年度比の温室効果ガス排出量は、2030年で309%削減、2050年で312%削減と100%を超えるエネルギー創出が見込まれると試算された。

|                               |                      | 2013年   | 2022年   | 2030年   | 2050年   | 備考  |
|-------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|---------|---|
| 年間流入汚水量                       | m <sup>3</sup> /年    | 158,210 | 182,845 | 224,176 | 216,861 |   |
| 使用エネルギー量                      | kWh                  | 104,400 | 118,150 | 144,857 | 140,130 |   |
| 削減エネルギー量（再エネ）                 | kWh                  |         |         | 739,025 | 739,025 | 太陽光発電による再エネ   |
| ①電気、燃料等のエネルギー消費に伴うGHG排出量*     | t-CO <sub>2</sub> /年 | 54      | 51      | 36      | 35      |   |
| ②施設の運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量      | t-CO <sub>2</sub> /年 | 9.85    | 11.39   | 13.96   | 13.50   | 温暖化係数：<br>CH <sub>4</sub> =28、N <sub>2</sub> O=265  |
| CH <sub>4</sub> 排出量           | t-CH <sub>4</sub> /年 | 0.14    | 0.16    | 0.20    | 0.19    | 排出係数：0.88kg-CH <sub>4</sub> /千m <sup>3</sup><br>下水道における地球温暖化対策マニュアル<br>H28.3環境省・国交省 p.34より  |
| N <sub>2</sub> O排出量           | t-N <sub>2</sub> O/年 | 0.02    | 0.03    | 0.03    | 0.03    | 排出係数：0.142kg-N <sub>2</sub> O/千m <sup>3</sup><br>下水道における地球温暖化対策マニュアル<br>H28.3環境省・国交省 p.35より |
| ③上水、工業用水、薬品類の消費に伴う排出量         | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0       | 0       | 0       | 0       |   |
| ④下水道資源の有効利用に伴うGHG排出量の削減※（再エネ） | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0       | 0       | 185     | 185     | 太陽光発電による再エネ   |
| GHG排出量合計                      | t-CO <sub>2</sub> /年 | 64      | 63      | -135    | -136    | ①+②+③-④   |
| GHG排出量削減率                     | %                    | -       | 2.8     | 309.1   | 311.7   | 100%-2013年度値/目標年度値  |

※「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」より東京電力の値を参照。

2030年と2050年のCO<sub>2</sub>排出係数はカーボンニュートラルの実現に貢献据えるための下水道技術の技術開発等に関するエネルギー分科会報告書R4.3を参照

2013年：0.522kg-CO<sub>2</sub>/kWh、2022年：0.443kg-CO<sub>2</sub>/kWh、2030年・2050年：0.25kg-CO<sub>2</sub>/kWh

# 【熱海市浄水管理センター】 脱炭素化施策の効果と事業化スケジュール案

◆ 熱海市浄水管理センターに適用可能な省エネ対策をすべて実施した場合、消費エネルギー削減量は723千kWh/年となり、約45%の削減効果が見込まれた。

| 設備       | 区分                     | 脱炭素に向けた施策            | 省エネ効果<br>又は<br>創・再エネ効果<br>(千kWh/年) | 2030年中期目標に向けた取組方針               |                            |               | 2050年CNに<br>に向けた取組方針 |
|----------|------------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------|----------------------|
|          |                        |                      |                                    | 現行の運転管<br>理<br>方針に基づき<br>実施可否判断 | 現行計画に<br>基づき実施済み<br>又は実施予定 | 次期計画に<br>反映予定 | 中長期的な実施<br>又は実施可否検討  |
| 送風機      | 運転方法の改善                | 送風機運転号機の<br>組合せ最適化   | 122                                | ●                               | —                          | —             | —                    |
|          | 省エネ機器                  | 省エネ型送風機の導入           | 490                                | —                               | —                          | ●             | —                    |
| 水処理      | 省エネ機器                  | 高効率散気装置の導入           | 108                                | —                               | —                          | ●             | —                    |
| 汚泥<br>処理 | 省エネ機器                  | 省エネ型脱水機の導入           | 2                                  | —                               | —                          | ●             | —                    |
| その他      | 再エネ                    | 太陽光発電の導入             | 1,258                              | —                               | —                          | ●             | —                    |
|          | 統廃合による<br>処理効率化<br>省エネ | し尿処理施設の統廃合<br>(外部貢献) | 570                                | —                               | ●                          | —             | —                    |

# 【熱海市浄水管理センター】 脱炭素効果の試算結果

- ◆ 熱海市浄水管理センターに適用可能な省エネ対策を実施した場合、温室効果ガス排出量62%削減できると試算された。さらに太陽光発電を導入した場合、2030年に約77%、2050年までに約86%削減されると見込まれた。
- ◆ 熱海市浄水管理センターでは令和2年度からし尿処理施設の統廃合に伴うし尿・浄化槽汚泥の受入れを実施している。また、静岡県生活排水処理広域化・共同化計画として、近隣の真鶴町、湯河原町のし尿等を受入れている。この外部貢献を加味した場合2013年比で90%程度の温室効果ガス削減を期待できることとなる。

|                               |                      | 2013年     | 2023年     | 2030年     | 2050年     | 備考  |
|-------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| 年間流入汚水量                       | m <sup>3</sup> /年    | 6,243,490 | 5,518,435 | 5,222,055 | 4,171,950 | 計画汚水量および2013年水量実績より   |
| 使用エネルギー量                      | kWh                  | 2,665,000 | 2,449,900 | 1,634,149 | 1,305,537 | 2030年と2050年の使用エネルギー量：<br>対策前エネルギー量-省エネによる電力削減量  |
| 使用エネルギー量（再エネ）                 | kWh                  |           |           | 1,258,159 | 1,258,159 |   |
| ①電気、燃料等のエネルギー消費に伴うGHG排出量*     | t-CO <sub>2</sub> /年 | 1,367     | 1,061     | 409       | 326       |   |
| ②施設の運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量      | t-CO <sub>2</sub> /年 | 353       | 312       | 295       | 236       | 温暖化係数：<br>CH <sub>4</sub> =28、N <sub>2</sub> O=265  |
| CH <sub>4</sub> 排出量           | t-CH <sub>4</sub> /年 | 5.49      | 4.86      | 4.60      | 3.67      | 下水道における地球温暖化対策マニュアルH28.3環境省・国交省 p.34より  |
| N <sub>2</sub> O排出量           | t-N <sub>2</sub> O/年 | 0.75      | 0.66      | 0.63      | 0.50      | 以下数値を用いて各槽の能力比から案分した（能力はA系:6,250 m <sup>3</sup> /日・池、B計:5,000 m <sup>3</sup> /日・池とし、休止中の池は除外した。）<br>1-4系の排出係数<br>0.0000292 t-N <sub>2</sub> O/千m <sup>3</sup> を<br>1-4系以外の排出係数<br>0.000142 t-N <sub>2</sub> O/千m <sup>3</sup><br>下水道における地球温暖化対策マニュアルH28.3環境省・国交省 p.35より |
| ③上水、工業用水、薬品類の消費に伴う排出量         | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0         | 0         | 0         | 0         |   |
| ④下水道資源の有効利用に伴うGHG排出量の削減*(再エネ) | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0         | 0         | 315       | 315       |   |
| GHG排出量合計                      | t-CO <sub>2</sub> /年 | 1,720     | 1,373     | 389       | 248       | ①+②+③-④   |
| GHG排出量削減率                     | %                    |           | 20.2      | 77.4      | 85.6      | 100%-2013年度値/目標年度値  |

※「算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧」より中部電力の値を参照。  
 2030年と2050年のCO<sub>2</sub>排出係数はカーボンニュートラルの実現に貢献据えるための下水道技術の技術開発等に関するエネルギー分科会報告書R4.3を参照  
 2013年：0.513kg-CO<sub>2</sub>/kWh、2022年：0.443kg-CO<sub>2</sub>/kWh、2030年・2050年：0.25kg-CO<sub>2</sub>/kWh

# 【吹田市南吹田下水処理場】 脱炭素化施策の効果と事業化スケジュール案

- ◆ 南吹田下水処理場ではすでに省エネ型散気装置による送風量の適正化、高効率な汚泥脱水機プロアへのインバータ導入などの高効率機器の導入をの採用などの対策を講じている。
- ◆ 南吹田下水処理場に適用可能な省エネ対策をすべて実施した場合、消費エネルギー削減量は995千kWh/年となり、約13%の削減効果が見込まれた。
- ◆ 現在は消化設備が無いが、将来消化ガス発電を導入した場合、導入による創エネ効果は2,586千kWh/年と試算され、これを加えると3,581千kWh/年となり、約46%の削減効果となる。

| 設備   | 区分    | 脱炭素に向けた施策    | 省エネ効果<br>又は<br>創・再エネ効果<br>(千kWh/年) | 2030年中期目標に向けた取組方針           |                            |                 | 2050年CNに<br>向けた取組方針 |
|------|-------|--------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|---------------------|
|      |       |              |                                    | 現行の運転管理<br>方針に基づき<br>実施可否判断 | 現行計画に<br>基づき実施済み<br>又は実施予定 | 次期計画に<br>反映予定   | 中長期的な実施<br>又は実施可否検討 |
| 送風機  | 省エネ機器 | 省エネ型送風機の導入   | -                                  | —                           | 実施済                        | —               | —                   |
| 水処理  | 省エネ機器 | 高効率散気装置の導入   | 995                                | —                           | —                          | ●               | —                   |
| 汚泥処理 | 省エネ機器 | 省エネ型汚泥脱水機の導入 | -                                  | —                           | 実施済                        | —               | —                   |
|      | 創エネ   | 消化ガス発電の導入    | 2,586                              | —                           | —                          | —               | ●                   |
| その他  | 再エネ   | 太陽光発電の導入     | 112                                | —                           | —                          | ●<br>(管理棟、ポンプ棟) | —                   |
|      | 省エネ機器 | 照明のLED化      | -                                  | —                           | 実施予定<br>(一部実施済)            | —               | —                   |

# 【吹田市南吹田下水処理場】 脱炭素効果の試算結果

◆ 南吹田下水処理場の省エネ対策及び再エネ導入（太陽光発電）による脱炭素効果を試算した結果、2030年までの温室効果ガス排出量38.2%削減が見込まれた。2050年に向けては、さらに省エネ導入（消化ガス発電）を導入することで、2050年に55.3%削減まで効果を拡大させることが期待できる。

|                          |                      | 2013年      | 2021年      | 2030年      | 2050年      |
|--------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| 年間流入汚水量                  | m <sup>3</sup> /年    | 19,478,112 | 20,697,849 | 20,677,764 | 19,295,666 |
| うち 標準活性汚泥法               | m <sup>3</sup> /年    | 16,145,086 | 17,156,105 | 17,139,458 | 15,993,859 |
| うち ステップ流入式硝化脱窒法          | m <sup>3</sup> /年    | 3,333,026  | 3,541,744  | 3,538,307  | 3,301,807  |
| GHG排出量合計 (①+②+③-④)       | t-CO <sub>2</sub> /年 | 4,618      | 3,896      | 2,854      | 2,063      |
| GHG排出量削減率 (2013年基準)      | %                    | -          | 15.7       | 38.2       | 55.3       |
| ①電気、燃料等のエネルギー消費に伴うGHG排出量 | t-CO <sub>2</sub> /年 | 3,521      | 2,729      | 1,717      | 1,602      |
| ②施設の運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量 | t-CO <sub>2</sub> /年 | 1,098      | 1,167      | 1,165      | 1,088      |
| ③上水、工業用水、薬品類の消費に伴う排出量    | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0          | 0          | 0          | 0          |
| ④下水道資源の有効利用に伴うGHG排出量の削減  | 創エネ                  | 0          | 0          | 0          | 598        |
|                          | 再エネ                  | 0          | 0          | 28         | 28         |

# 【新居浜市下水処理場】 脱炭素化施策の効果と事業化スケジュール案

- ◆ 新居浜市下水処理場に適用可能な省エネ対策をすべて実施した場合、消費エネルギー削減量は684千kWh/年となり、約13%の削減効果が見込まれた。
- ◆ 消化ガスの有効利用として汚泥処理に伴い発生する消化ガスの余剰分を、近接する企業の火力発電所の燃料として使用することでエネルギーの有効利用を図るなど下水道が有する資源やエネルギーの有効利用を行っており、R4年度よりし尿・浄化槽汚泥の共同処理を実施している。
- ◆ 火力発電所での利用から消化ガス発電に切り替えた場合の創エネ効果は129～424千kWh/年と試算され、これを加えると削減効果は増加する。

| 設備  | 区分                     | 脱炭素に向けた施策                                | 省エネ効果<br>又は<br>創・再エネ効果<br>(千kWh/年) | 2030年中期目標に向けた取組方針           |                            |               | 2050年CNに<br>向けた取組方針 |
|-----|------------------------|--|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------|---------------------|
|     |                        |  |                                    | 現行の運転管理<br>方針に基づき<br>実施可否判断 | 現行計画に<br>基づき実施済み<br>又は実施予定 | 次期計画に<br>反映予定 | 中長期的な実施<br>又は実施可否検討 |
| 送風機 | 省エネ機器                  | 省エネ型送風機の導入                               | —<br>(下記に含む)                       | —                           | 実施済                        | —             | —                   |
| 水処理 | 省エネ機器                  | 高効率散気装置の導入                               | 684                                | —                           | —                          | ●             | —                   |
| その他 | 再エネ                    | 太陽光発電の導入                                 | 1,765                              | —                           | —                          | ●<br>(処理場用地)  | —                   |
|     | 創エネ                    | (消化ガス発電+) 下水汚泥<br>由来繊維利活用システム+乾燥<br>システム | (参考) 424                           | —                           | —                          | —             | ●                   |
|     | 省エネ機器                  | 照明のLED化                                  | (参考) 99                            | —                           | ●                          | —             | —                   |
|     | 統廃合による<br>処理効率化<br>省エネ | し尿・浄化槽汚泥処理施設の<br>統廃合 (外部貢献)              | —                                  | —                           | 実施済                        | —             | —                   |

# 【新居浜市下水処理場】 脱炭素効果の試算結果

- ◆ 新居浜市下水処理場の省エネ対策及び再エネ導入（太陽光発電）による脱炭素効果を試算した結果、**2030年までの温室効果ガス排出量61%削減**が見込まれた。2050年に向けては、**2050年に68%削減まで効果を拡大させることが期待**できる。
- ◆ 現在、余剰の消化ガスを場外利用している（外部貢献）が、将来は場内利用することで、更に処理場内での温室効果ガスの排出量を削減できる可能性がある。

|                               |                |                      | 2013年      | 2022年      | 2030年      | 2050年       |
|-------------------------------|----------------|----------------------|------------|------------|------------|-------------|
| 年間流入汚水量                       | 総量             | m <sup>3</sup> /年    | 11,729,275 | 11,309,160 | 12,702,000 | 11,026,650  |
|                               | 嫌気好気活性汚泥法      | m <sup>3</sup> /年    | 3,249,228  | 3,132,848  | 3,518,691  | 3,054,588   |
|                               | ステップ流入式多段硝化脱窒法 | m <sup>3</sup> /年    | 8,480,047  | 8,176,312  | 9,183,309  | 7,972,062   |
| 使用エネルギー量                      |                | kWh                  | 5,504,228  | 5,414,781  | 5,313,422  | 4,612,600   |
| 削減エネルギー量（再エネ）                 |                | kWh                  | —          | —          | 1,765,781  | 1,765,781   |
| ①電気、燃料等のエネルギー消費に伴うGHG排出量※     |                | t-CO <sub>2</sub> /年 | 2,876      | 2,399      | 1,312      | 1,139       |
| ②施設の運転に伴う処理プロセスからのGHG排出量      |                | t-CO <sub>2</sub> /年 | 340.44     | 328.25     | 368.68     | 320.05      |
| ③上水、工業用水、薬品類の消費に伴う排出量         |                | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0          | 0          | 0          | 0           |
| ④下水道資源の有効利用に伴うGHG排出量の削減※（再エネ） |                | t-CO <sub>2</sub> /年 | 0          | 0          | 441        | 441         |
| GHG排出量合計                      |                | t-CO <sub>2</sub> /年 | 3,216      | 2,727      | 1,240      | 1,018       |
| GHG排出量削減率                     |                | %                    | —          | 15.2       | 61.5       | <b>68.4</b> |