

京 都 府 水 洗 化 総 合 計 画

第 4 回委員会資料

平成 2 2 年 1 月

京都府 水環境対策課

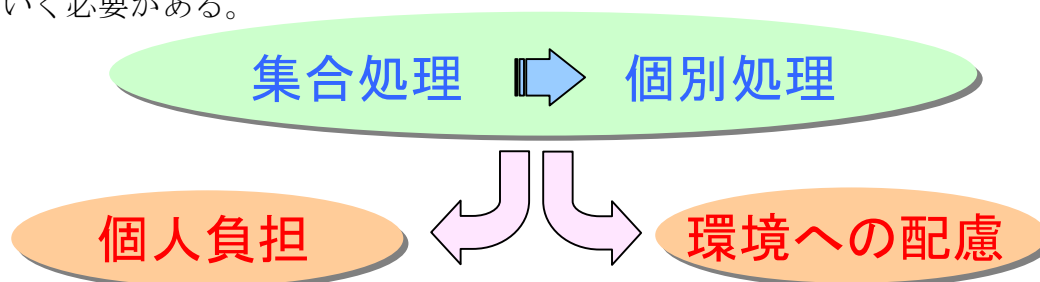
京都府水洗化総合計画 説明資料 目次

3 循環型社会の構築など水環境施策の推進	1
3-1 水環境施策の推進に係る課題	2
3-1-1 集合処理から個別処理への移行に伴う課題	2
(1) 浄化槽設置に係る個人負担	2
(2) 環境面への影響	4
(3) 普及促進	5
3-1-2 地球温暖化防止の課題	6
(1) 再生水の有効活用	6
(2) 汚泥資源・エネルギーの有効活用	6
3-2 水環境施策の推進に係る方向性	8
3-2-1 集合処理から個別処理への移行に伴う課題への対応	8
(1) 浄化槽設置に係る個人負担の軽減	8
(2) 水質検査の受検率向上、電気使用量の削減など環境面の配慮	8
(3) 浄化槽の普及や維持管理の啓発	9
3-2-2 地球温暖化防止への対応	10
(1) 再生水の有効活用の推進	10
(2) 汚泥などエネルギー資源の有効活用と汚泥の減量化等	13
(3) 有効利用の可能性がある処理場（案）	18

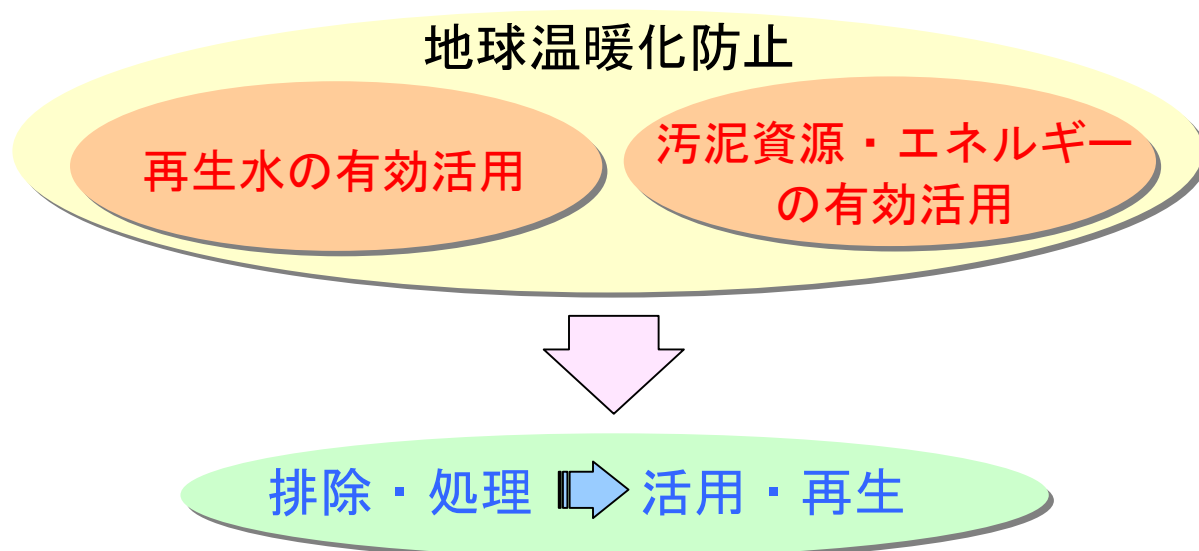
3. 循環型社会の構築など水環境施策の推進

下水道や集落排水、浄化槽をはじめとする水洗化施設整備については、地域の実情に即して効率的・効果的な水洗化整備手法を選定し、より一層水洗化を促進することで、さらに住民の生活環境や水環境の改善を進めていくこととするが、今回の水洗化総合計画の見直しに伴い、多くの地区が集合処理から個別処理へ移行することとなる。このため、**集合処理から個別処理への移行に伴う課題**を十分検討した上、水洗化を促進していくことが重要である。

また、集合処理については、これまで以上に建設コストの削減や経営改善を行っていく必要がある。



一方、エネルギー面に目を向けると、污水处理には多くのエネルギーが必要であり、地球温暖化防止対策という大きな課題がある。我が国は、先の国連気候変動サミットにおいても、温室効果ガス排出を2020年までに1990年比25%削減すると表明しており、これまで整備した施設（ストック）を十分に活用しながら、さらに、污水处理施設が有する機能を「排除・処理」から循環型社会を目指して「活用・再生」に転換していくことが重要なテーマとなる。これは、大きな資源を有する污水处理施設を水や資源を利用するためのシステムととらえ、**「再生水の有効活用」**や**「汚泥資源・エネルギーの有効活用」**を目指すとともに、世界的なテーマとなっている**「地球温暖化防止」**を図るため、新たな取り組みを進めることが重要である。



3-1 水環境施策の推進に係る課題

3-1-1 集合処理から個別処理への移行に伴う課題

今回の水洗化総合計画の見直しに伴い、多くの地区で浄化槽が設置されることとなるが、浄化槽の設置には、市町村が主体となって整備し下水道等と同じような体系で
使用料収入により事業運営行う「市町村設置型事業」と、個人が国・府・市町村の補助金を受けて整備し維持管理も個人が行う「個人設置型事業」があることから、その
事業手法も含めて、課題を検討する。

(1) 浄化槽設置に係る個人負担

① 建設費に係る個人負担

【浄化槽市町村設置型事業】

浄化槽設置に係る事業費の内訳を図 3-1 に示すが、下水道など集合処理事業と比べ、国費率が 1/3 と低いが、本年度から国費率 1/2 の事業が試行的ではあるが、省エネ型浄化槽を設置する場合等に実施されることとなった。

このため、国費 1/2 事業を活用すれば、国・府・市町村の負担割合は集合処理とほぼ同じスキームとなり、個人負担の割合についても、集合処理とほぼ同じレベルとなる。

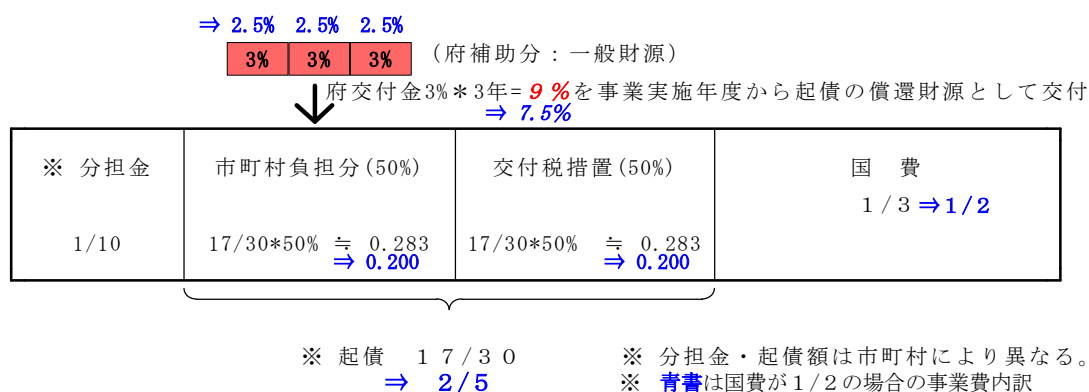


図 3-1 浄化槽市町村設置型事業の負担割合

【浄化槽個人設置型事業】

浄化槽設置に係る事業費の内訳を図 3-2 に示すが、下水道など集合処理事業と比べると、浄化槽設置時における個人の初期負担はかなり大きくなる。

初期負担は、市町村によっても異なるが市町村設置型事業では設置費の 10% であるが、個人設置型事業では 60% である。

なお、市町村設置型も同様であるが、別途、水洗便所への改良や宅内配管等

の費用が必要である。

個人負担分（約60%）	市町村 40%*1/3 ≒ 0.133	府費 40%*1/3 ≒ 0.133	国費 40%*1/3 ≒ 0.133

市町村負担分40%を1/3ずつ負担
（市町村・府負担：80%を上限として交付税措置）

図 3-2 浄化槽個人設置型事業の負担割合

②維持管理費に係る個人負担

浄化槽は維持管理が適正に行わなければ、処理水質に影響を及ぼすことから、浄化槽法により、維持管理として「保守点検」「清掃」と、維持管理が適正に行われ浄化槽が機能しているか否かを確認する「水質検査」が義務付けられている。

これら浄化槽の維持管理に要する経費は年間8万円程度であるが、集合処理の府下平均の使用料は年間4万円程度である。

一方、市町村設置型事業では、浄化槽の維持管理は市町村が行い、料金収入により賄われているため、維持管理の一括発注等により経費を削減するとともに、集合処理との使用料金格差を軽減するため、市町村が一般会計から繰入補填するなどにより、集合処理と浄化槽の使用料はほぼ同レベルに設定されているが、個人設置型事業では、年間8万円を個人が負担することとなる。

表 3-1 検討市町における個人負担金額（7市5町の平均値）

事業種別	細別	個人負担金額（単位：円／戸）			
		トイレの水洗化等に伴う初期費用			毎年の費用
		自宅改築費	施設負担費	初期費用計	負担額／年
下水道		500,000	230,133	730,133	33,530
集落排水		500,000	453,952	953,952	46,725
浄化槽	市町村設置型	500,000	310,000	810,000	47,640
	個人設置型	500,000	595,800	1,095,800	80,000

※ 費用算出の前提条件

自宅改築費	水洗化に伴う自宅改築費で、便所の改築や台所・風呂等への配管など必要最小の目安の金額を示す。
施設負担費	浄化槽(個人設置型)は市町村等の補助金を除く浄化槽設置費用で、それ以外は市町村へ支払う使用料金を示す。

○ 浄化槽は個人負担の軽減が課題

(2) 環境面への影響

① 浄化槽の水質検査

水質検査は浄化槽の維持管理が適正に行われ浄化槽が機能しているか否かを確認し、図 3-3 のとおり改善が必要な場合には浄化槽管理者等に指導するもので、浄化槽を使用する上で非常に重要であるが、図 3-4 に示すとおり、平成 20 年度末の水質検査受検率は 25% と極めて低く、適正な維持管理がなされているとは言い難い状況にあり、環境への影響が懸念される。

このため、府としても市町村と連携し、水質検査の受検啓発を行っているが、年数%しか受検率が向上していない状況である。

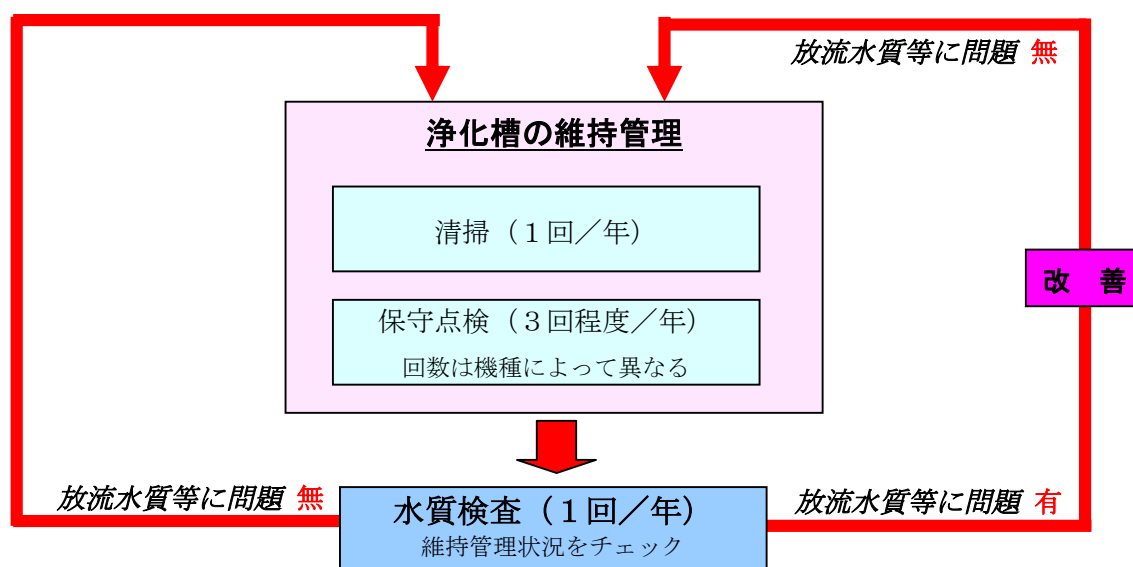


図 3-3 浄化槽水質検査の役割

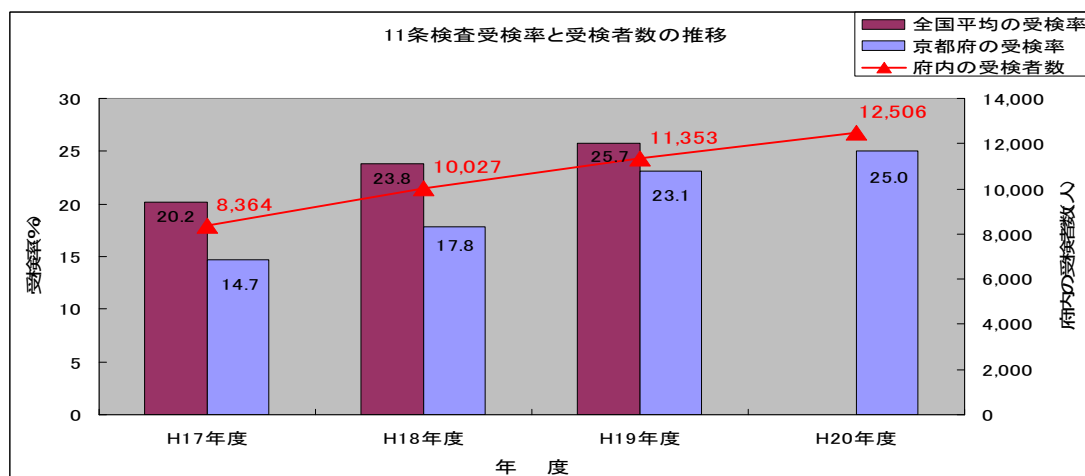


図 3-4 京都府の浄化槽水質検査受検率の推移

○ 浄化槽は水質検査の受検率向上が必要

②エネルギー使用量

下水道など集合処理は、そのスケールメリットを利用することにより、汚水処理を効率的に行っているが、浄化槽は個別に汚水処理を行っていることから、エネルギー使用量の差異を確認するため、図 3-5 に示すとおり、使用電力量比較を行った。

その結果、汚水処理に係る使用電力量は浄化槽の方が大きい。

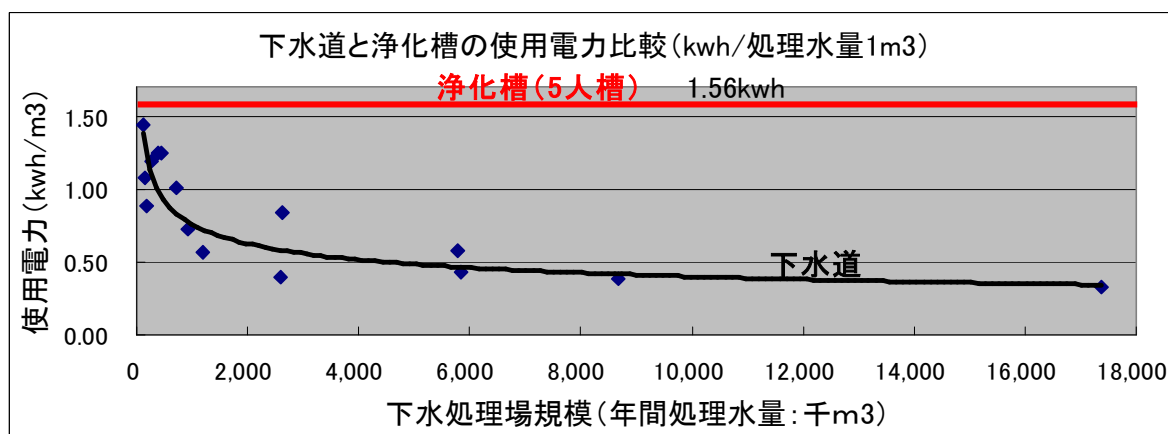


図 3-5 使用電力量比較

また、集合処理は管渠により汚水を収集し、処理場まで送水するシステムであるが、浄化槽は汚泥をし尿処理場まで個別に収集・運搬することから、エネルギー面からも効率的な汚泥の輸送方法を検討する必要がある。

○ 浄化槽は電気使用量の削減や汚泥輸送の効率化が必要

(3)普及促進

下水道など集合処理は、地域の工事を行う前に地元説明会を開催し、供用開始時期を明確にするとともに、工事の実施状況も目にすることから、自然と水洗化への気運が高まるが、個別処理は自ら決断し市町村役場へ補助申請等を行う必要がある。

しかし、浄化槽の設置補助金等の措置や維持管理について、住民に十分知られていないことから、浄化槽の普及促進や適正な維持管理が課題となっている。

○ 浄化槽は普及や維持管理の啓発が必要

3-1-2 地球温暖化防止の課題

(1) 再生水の有効活用

下水道などの水洗化事業は、普及拡大に伴う汚水量の増大により、身近で貴重な水資源となる可能性がある。これらの水資源を再生水として有効に活用することで、ヒートアイランド現象の改善や節水等を図り、消費エネルギーを削減し地球温暖化防止対策にも資する。

しかし、全国の下水处理水の再利用率は1.5%と低水準であり、また、京都府下の再利用率も7.4%であることから、処理水や汚水の再利用を積極的に行う必要がある。

○ 水洗化事業に当たっては処理水等の有効活用の推進が必要

(2) 汚泥資源・エネルギーの有効活用

下水汚泥や下水熱といった資源を有している下水道など水洗化施設は、これらを有効活用し、省エネ・リサイクル等を行い、消費エネルギーを削減し地球温暖化防止対策を行っていく必要がある。

現在、全国の下水汚泥のリサイクル率は、平成19年度で77%に達しているが、建設資材利用が大部分を占め、バイオガスや汚泥燃料等のカーボンニュートラルなエネルギーとして活用されている割合は1割程度にとどまっている。

また、図3-6に示すとおり本府の汚泥リサイクル率は41%であり、全国と比べると低く、汚泥処理の大半を埋立処分に依存している状況であり、カーボンニュートラルなエネルギー利用はほとんどない状況である。

このため、今後、水洗化施設で発生する汚泥等について、資源・エネルギーの有効活用をより一層進めていくことが必要である。

京都府下における下水汚泥最終処分の状況(平成20年度)

処分状況	汚泥中の固形物量(DS-t/年) A	処理金額(円/年) B	処分別の平均単価(円/t) B/A
陸上埋立	13,693	242,921,351	17,741
海面埋立	1,849	16,509,966	8,929
肥料	2,621	85,541,885	32,637
土壌改良材	45	3,940,209	87,560
セメント原料	8,307	145,388,668	17,502
合計	26,515	494,302,079	18,642
リサイクル率	41%		

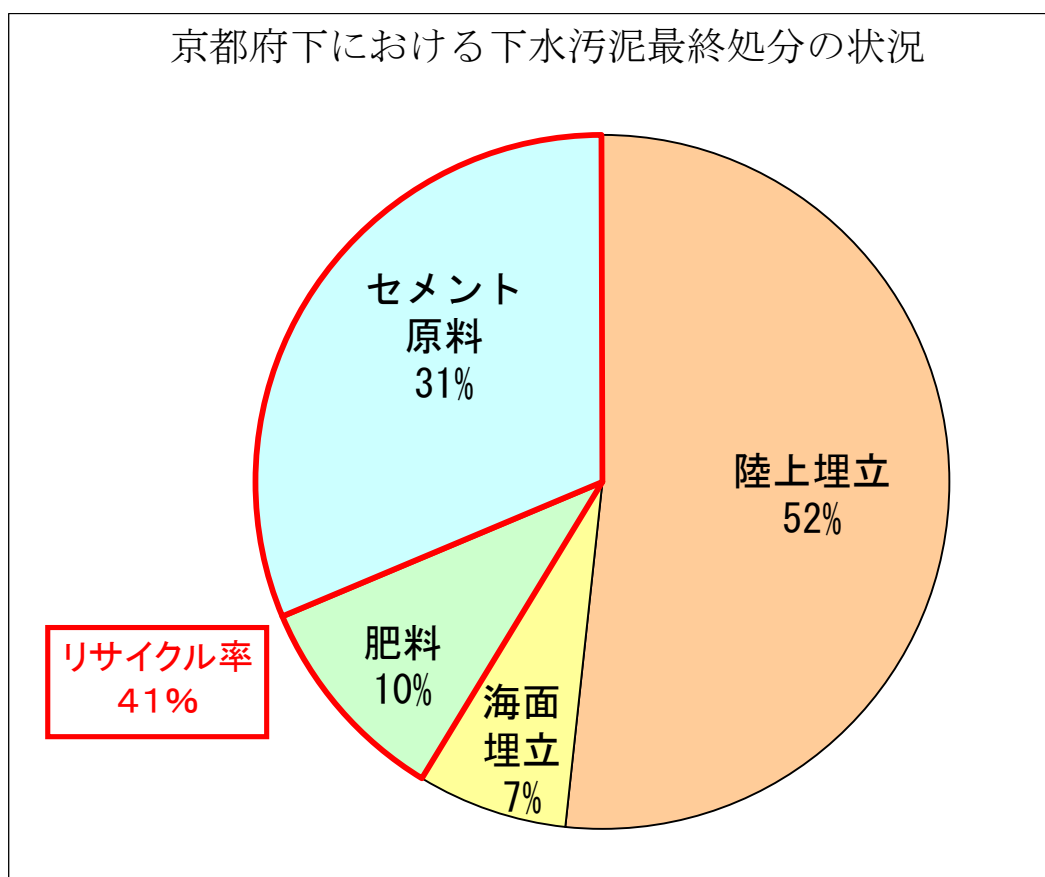


図 3-6 平成 20 年度 京都府下における下水汚泥最終処分の状況（京都市除く）

○ 水洗化事業に当たっては汚泥などの有効活用と減量化の推進が必要

3-2 水環境施策の推進に係る方向性

3-2-1 集合処理から個別処理への移行に伴う課題への対応

(1) 浄化槽設置に係る個人負担の軽減

市町村設置型事業の個人負担額は、集合処理とほぼ同じレベルであり、また、市町村が維持管理を行うことから、維持管理を一括発注するなど個人が行うより軽減できる可能性がある。

一方、個人設置型事業の個人負担額は、集合処理や市町村設置型事業と比べ大きくなることから、市町村設置型事業を推進するなど行政支援のあり方について検討する必要がある。

また、市町村設置型事業では、P F I（Private Finance Initiative）を活用することで、設計・建設・運営・維持管理等に民間の資金とノウハウを利用し、効率的で質の高いサービスを提供するとともに、市町村事務の軽減が可能であり、全国的にも多くの実施事例があることから、積極的に導入を検討する必要がある。

<今後の方向性>

○市町村設置型事業の推進など行政支援のあり方の検討が必要

○市町村設置型事業におけるP F I事業の検討

(2) 水質検査の受検率向上、電気使用量の削減など環境面の配慮

行政として、水質検査の受検啓発は当然継続が必要であるが、市町村設置型事業であれば、市町村が浄化槽の維持管理を行うことから、100%の受検が可能である。

また、省エネルギー型浄化槽により、電気使用量の削減が可能であることから、これを推進する必要がある。

汚泥輸送の効率化については、別途「地球温暖化防止への対応」で検討する。

<今後の方向性>

○市町村設置型事業の推進

○省エネルギー型浄化槽の推進

(3) 浄化槽の普及や維持管理の啓発

浄化槽の普及促進及び適正な維持管理を行うためには、浄化槽の設置補助金等の措置や維持管理について、住民に周知するため啓発活動を行う必要がある。

＜今後の方向性＞

○浄化槽設置の補助金や維持管理に係る啓発活動の推進

3-2-2 地球温暖化防止への対応

(1) 再生水の有効活用への推進

再生水の有効活用を検討するに当たり、集合処理と浄化槽について、再生水を有効利用する場合の長所・短所を整理した。その結果を表 3-2 に示す。

集合処理の再生水は、京都府内でも実施しているが、修景やヒートアイランド現象の緩和を目的とした都市内の水辺創出、節水を目的とした処理場の水洗便所用水、散水車への給水などの利用が考えられる。現在の利用は処理場付近の利用に限定されるが、今後とも利用啓発に努め、再生水の利用を拡大することが必要である。



長岡京市 勝竜寺公園の堀水（再生水）

また、浄化槽の再生水も窒素・リンを多く含むため、庭の散水や草木の肥料、経費的な問題はあるが、簡易なろ過機を設置しての水洗便所用水への利用などが考えられる。

更に、今後の方向性として、法的問題や技術的問題は別として、下水管があれば、どこでも提供可能な下水管の汚水利用を事例として考える。

表 3-2 下水道等の集合処理と浄化槽の比較（再生水の有効利用）

	下水道等の集合処理	浄化槽
長 所	<ul style="list-style-type: none"> ○水量が豊富 ○水質が安定 ○窒素・リンを含んだ肥料水 ○下水管の汚水は身近な利用が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ○地域で身近な利用が可能 ○窒素・リンを含んだ肥料水
短 所	<ul style="list-style-type: none"> ○利用場所まで送水が必要 ○利用場所が限定（処理場付近のみ） 	<ul style="list-style-type: none"> ○水量が少ない
用 途	水洗便所用水、工業用水、農業用水、河川維持用水、親水用水、希釈水 等	水洗便所用水、散水、災害時の緊急用水 等

＜下水道汚水の有効利用検討事例（公的利用）＞

浄化槽や集落排水の汚泥は、ほとんどをし尿処理場に運搬し処理しているが、運搬はトラック輸送により行われているため、効率的な輸送を検討する必要がある。

一方、下水管は各地に網の目のように設置されているため、下水処理場で浄化槽や集落排水の汚泥を処理すること前提として、下水管を利用した輸送の効率化を考える。

今回検討した処理場の集約化においては、4つの処理場を集約化することとしているが、集約後の既存廃止処理場等について、浄化槽地域や集落排水処理場と下水処理場の間に中継処理場（サテライト処理場）として活用し、そこで浄化槽や集落排水処理場で収集した汚泥を、下水管に流れる汚水で希釈した上、再度、下水管に戻して処理場まで輸送し、下水処理場で処理する。

サテライト処理場では、汚泥を希釈するだけなので、防臭対策は必要であるが、簡易な施設で対応可能である。また、このことで以下の効果が期待でき、地球温暖化防止だけでなく、コスト縮減にも繋がる可能性がある。

ただし、検討を進めるに当たっては、法的問題や技術的問題を検討していく必要がある。

- トラック輸送の効率化が可能
- 浄化槽等の汚泥を下水処理場に集約することで、汚水処理の効率化が可能
- 浄化槽等の汚泥を下水処理場に集約することで、汚泥の有効利用を促進 等

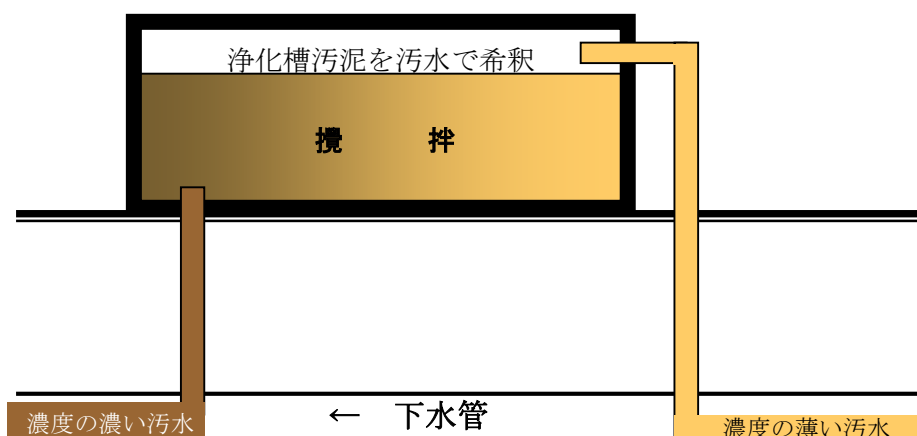


図 3-7 サテライト処理場による公的な汚水利用イメージ

<下水道汚水の有効利用検討事例（民間利用）>

都市内の節水を図るため、下水管の汚水を利用し、企業等がサテライト処理場を設け、再生水の利用用途に応じた水質に処理し、近隣のビルのトイレ用水等として供給する。

府内でも、実際に企業ビルで発生する汚水を浄化し、そのビルのトイレ用水などに再利用している事例もあることから、下水管の汚水を利用することで安定した水量を確保できるとともに、企業等がサテライト処理場を経営することで効率化を図ることが可能となる。

ただし、サテライト処理場では、処理水の用途に応じた水質を確保する必要があり、検討を進めるに当たっては、経済的問題や技術的問題、さらには法的問題を検討していく必要がある。

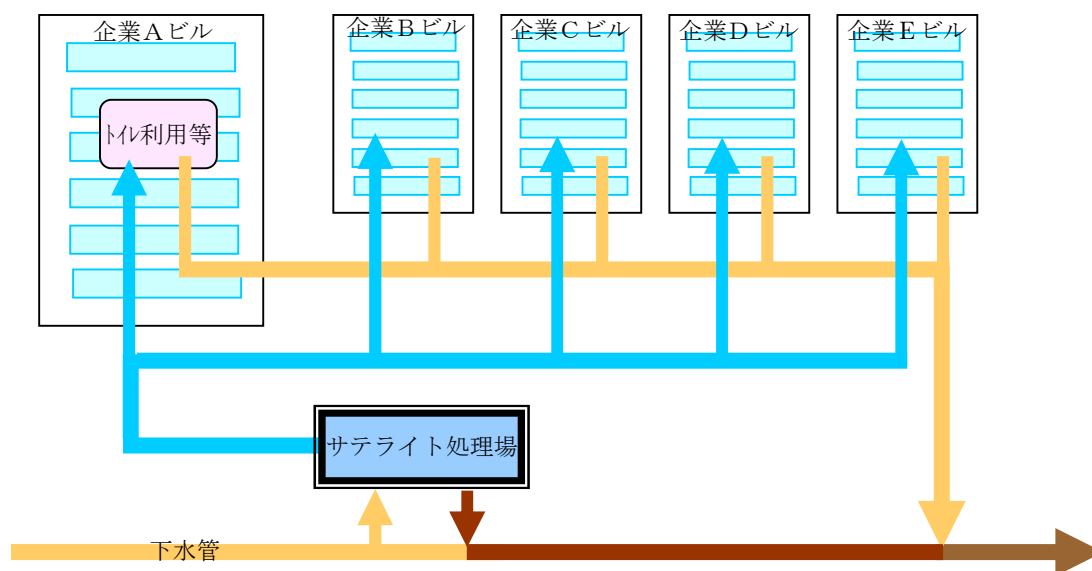


図 3-8 サテライト処理場による汚水利用イメージ

<今後の方向性>

- 再生水の利用啓発に努め、利用の拡大を推進
- 下水道汚水の有効利用の推進

(2)汚泥などエネルギー資源の有効活用と汚泥の減量化等

汚泥などエネルギー資源の有効活用を検討するに当たり、下水道等の集合処理と浄化槽について、汚泥の有効利用や省エネルギー・新エネルギーを導入する場合の長所・短所を整理した。その結果を表 3-3 に示す。

エネルギー利用としては、汚泥の有機分解などによって発生するメタンを主とした消化ガスの利用や汚泥の燃料化を、また、太陽光や風力などの新エネルギーとしては、処理場敷地を有効活用し、その展開を検討する必要がある。

また、し尿処理場の老朽化も踏まえ、エネルギー利用に当たっては、下水道・集落排水・浄化槽等の汚泥を集約化し、スケールメリットを活かした汚泥処理を行うことで、より効率的な利用を推進することが必要である。

なお、従来からの緑農地利用等も継続して推進することが必要である。

表 3-3 下水道等の集合処理と浄化槽の比較（汚泥の有効利用）

	下水道等の集合処理	浄化槽
長 所	○処理場までの汚泥運搬が不要 ○汚泥量が多い ○消化工程のある処理場では、消化ガスの有効利用が可能 ○処理場敷地が大きい	○浄化槽汚泥は、発生源ごとの特性を把握しやすく、重金属等の含有量が少ないことから、堆肥として利用しやすい
短 所	○工場排水を受け入れている処理場で肥料として利用する場合、重金属等に係る注意が必要	○汚泥処理施設まで運搬が必要 ○汚泥の量の変動する
用 途	燃料、セメント原料、コンクリート骨材、ブロック、レンガなどの原料として利用、肥料 等	肥料 等

<下水道・集落排水・浄化槽等の汚泥の集約化検討事例>

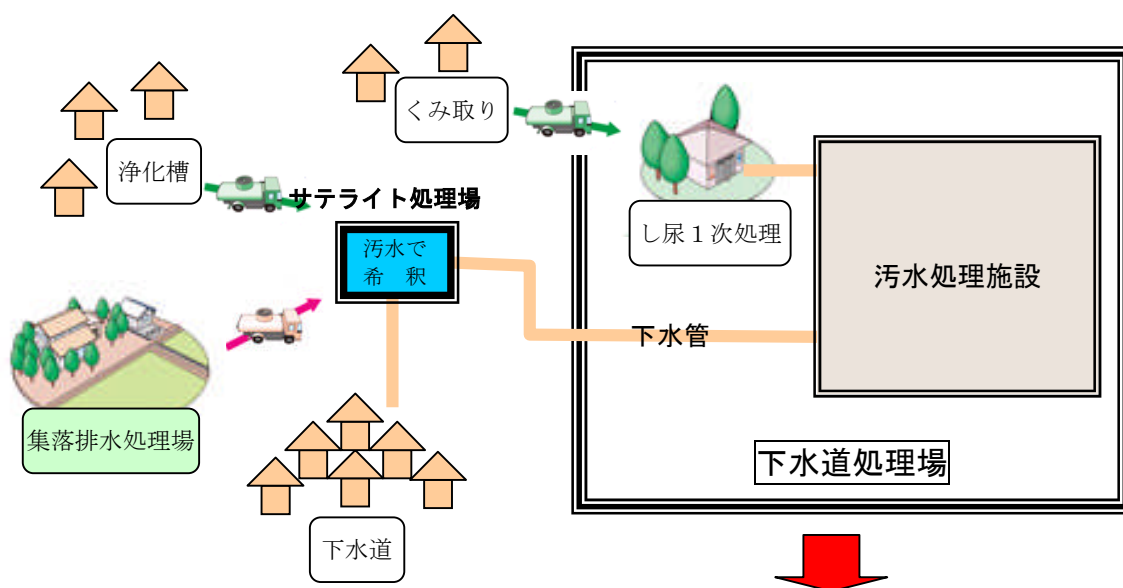


図 3-9 集約化のイメージ

<消化ガスの有効利用の推進>

下水道等の処理過程で消化ガスを発生させ、汚泥を減量化させるとともに、以下のような有効な燃料として活用することが可能なことから、消化ガスを有効利用する。

- 電気使用に伴う CO_2 を削減するため、消化ガスを燃料として発電するとともに、発電の際得られる廃熱を消化槽の加温や汚泥の乾燥に利用
- 下水道バイオガスを精製し、都市ガスや天然ガス自動車の燃料として利用

京都府洛南浄化センターでは消化ガス発電を実施

- 発電量は、年間 8,500 千 kwh (一般家庭の約 2,300 軒相当) で、浄化センターの使用電力量の約 35%を賄う。
- 発電時に発生する廃熱は、汚泥乾燥に利用。汚泥の減量化による搬出回数を抑制



図 3-10 京都府洛南浄化センターの事例

<下水熱の利用促進>

京都府洛西浄化センターでも管理棟の冷暖房に利用されているが、熱回収可能なヒートポンプなどを導入することで、都市排熱の約4割を占めると言われている下水熱を活用し、冷暖房などへ利用する。

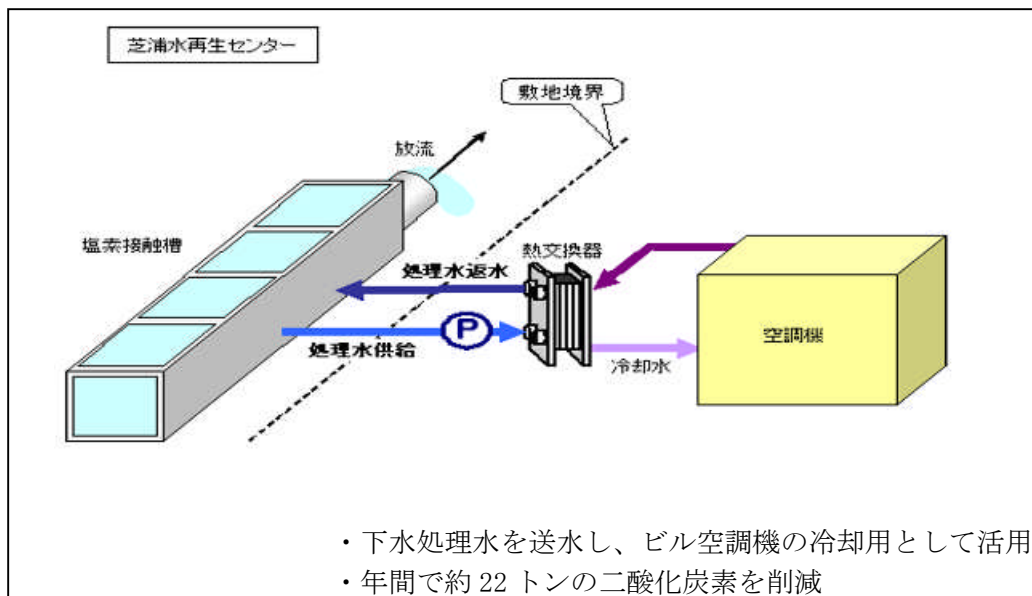


図 3-11 東京都の事例

<汚泥の燃料化の推進>

有機物を多く含む汚泥を炭化することで、炭化物を石炭の代替燃料として、火力発電所などで利用する。

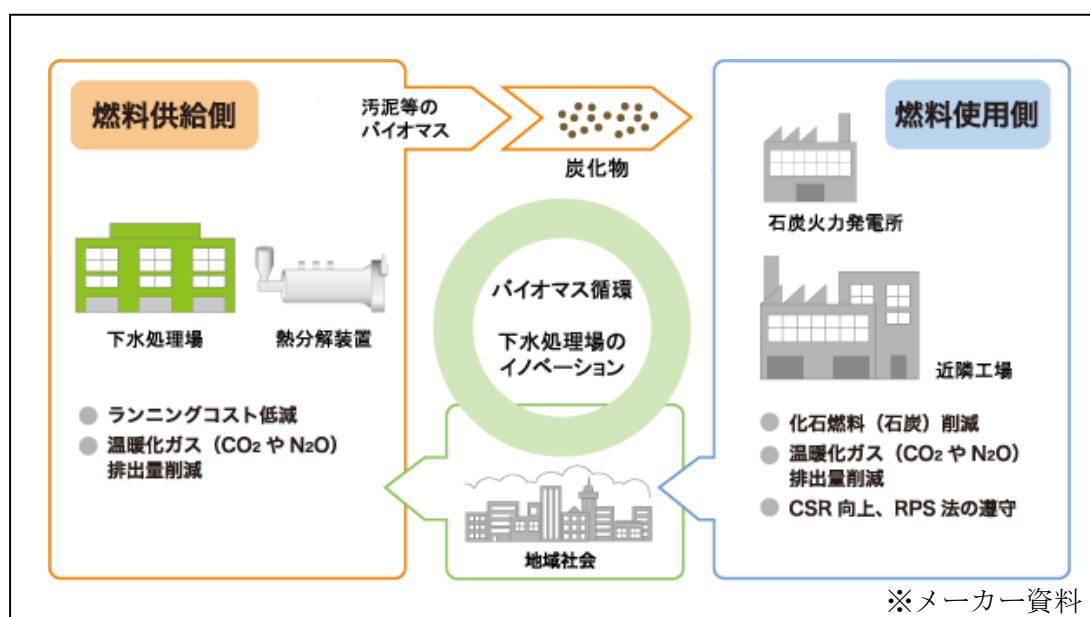


図 3-12 下水汚泥の燃料化イメージ

＜省エネ対策の推進＞

下水道等の機器の改築更新時に省エネ機器を導入するとともに、超微細気泡装置など新技術を導入し省エネ対策を行う。

※ 超微細気泡装置：下水道の水処理施設では、汚水に空気を送り微生物の働きにより汚水を浄化しているが、従来型よりも微細な気泡を出すことにより、汚水中の酸素が溶けやすくすることで送風量を抑え、消費電力量を軽減する装置

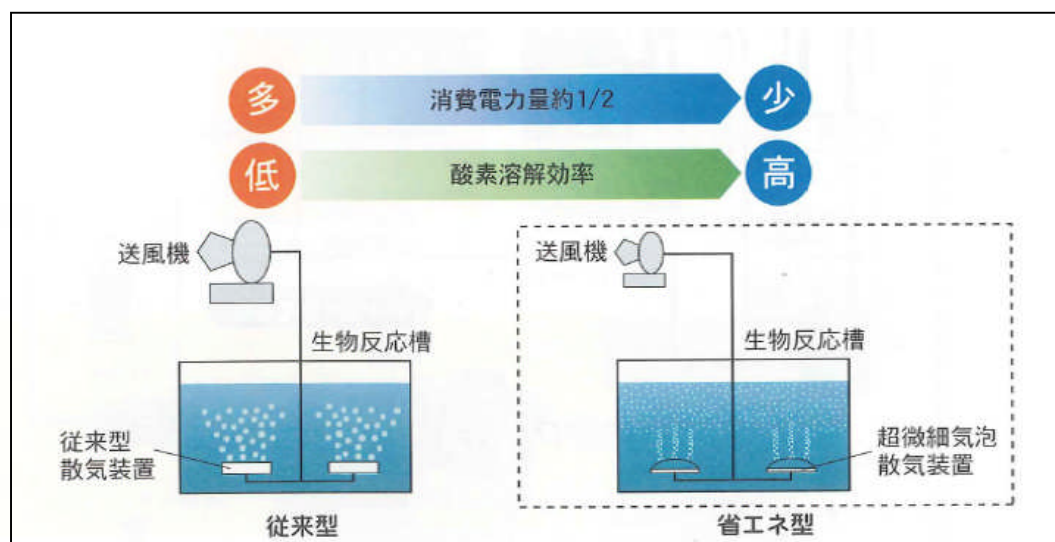


図 3-13 超微細気泡装置

＜新エネルギーの導入の推進＞

下水道等の処理場において、その広大なスペースを活用し、以下のような新エネルギーを導入することで、CO₂の削減を図る。

- 太陽光発電：管理棟の屋上や処理施設の覆蓋上部等のスペースを活用
- 風 力 発 電：処理場用地の空きスペースを活用
- 小水力発電：下水処理水の放流渠等における落差を利用

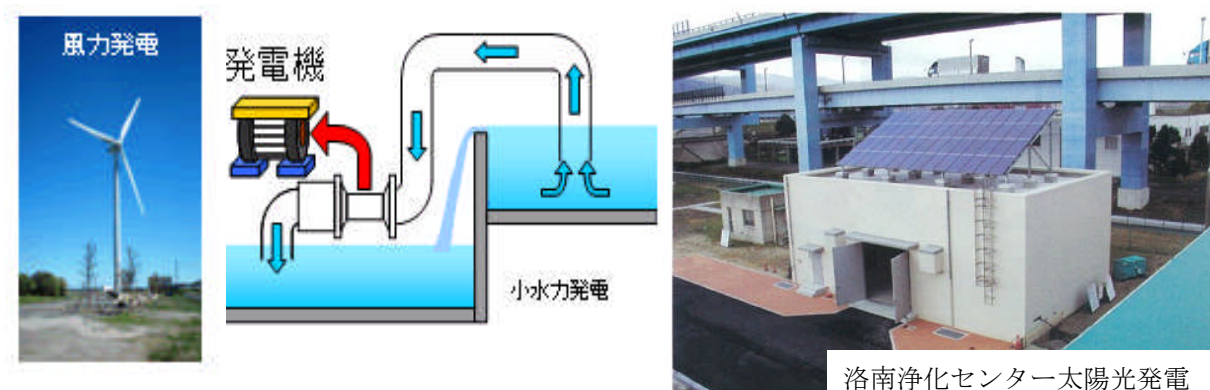


図 3-14 太陽光発電、風力発電、小水力発電

<バイオマス利活用の推進>

下水道汚泥等をバイオマス資源としてとらえ、汚泥をコンポスト化し、肥料として地域に還元利用する。農業集落排水処理施設から発生する汚泥については、肥料を中心とした再利用を図り、資源循環を推進する。

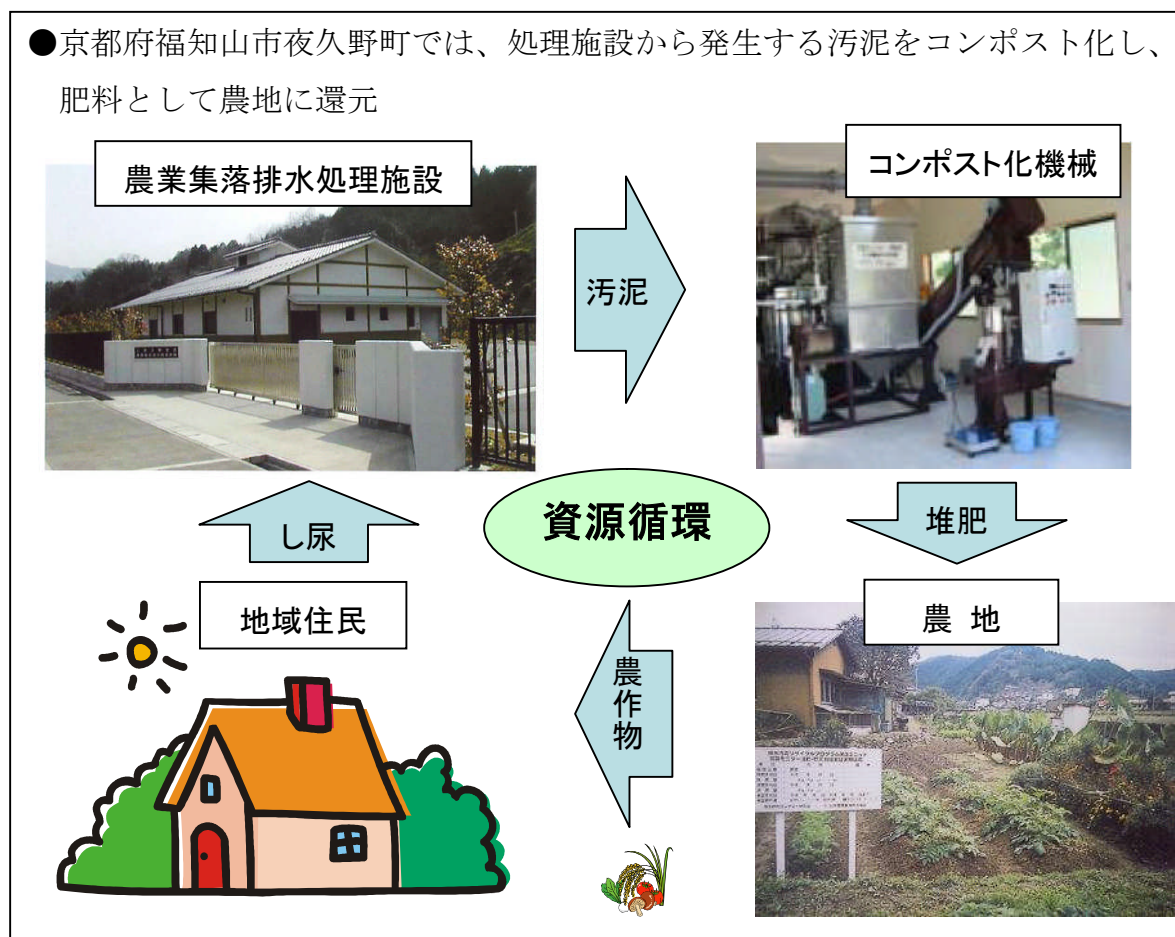


図 3-15 福知山市夜久野町の事例

<今後の方向性>

下水道・浄化槽等の汚泥を集約し、効率的な汚泥処理の推進



- 汚泥の燃料化や消化ガスの燃料利用などエネルギー利用の推進
- 処理場を活用し、太陽光や風力などの新エネルギー活用の推進
- 緑農地利用等も継続して推進

(3) 有効利用の可能性がある処理場（案）

処理場の規模や現状の汚泥処理工程などから、各処理場における有効利用の可能性について整理した結果を表 3-4 に示す。

表 3-4 下水道処理場における有効利用の可能性

	市町名	処理場名	計画汚水量 (全体計画) (m3/日)	現状処理 能力 (m3/日)	高度処理	汚泥処理工程			現状の汚泥 リサイクル (部分利用含む)	有効利用の可能性				
						消化	脱水	焼却		再生水	集約化	消化ガス	下水道熱	下水汚泥 燃料化
北部	京都府	宮津湾浄化センター	35,000	15,000			○		セメント・コンポスト	○(汚水利用)	○		○	
	京丹後市	峰山・大宮浄化センター	13,610	5,900			○		土壌改良剤				○	
	京丹後市	橋浄化センター	3,000	1,500			○		土壌改良剤					
	京丹後市	丹後浄化センター	2,560	1,300			○		土壌改良剤					
	京丹後市	久美浜浄化センター	6,070	3,070			○		土壌改良剤					
	福知山市	福知山終末処理場	107,300	62,100			○	○		○(汚水利用)	○		○	○
	福知山市	三和浄化センター	1,800	900			○							
	福知山市	大江中部浄化センター	2,000	2,000			○							
	舞鶴市	東浄化センター	35,000	26,800		○	○		コンポスト		○	○	○	
	舞鶴市	西浄化センター	24,600	13,000			○		コンポスト				○	
	舞鶴市	野原浄化センター	660	660										
	舞鶴市	神崎浄化センター	590	590										
	舞鶴市	丸山浄化センター	530	530										
	綾部市	綾部浄化センター	12,400	6,200			○		コンポスト				○	
	綾部市	綾部第2浄化センター	1,200	1,200			○		コンポスト					
中部	京都府	南丹浄化センター	10,500	7,000	○		○		コンポスト	○(農業用水等)			○	
	京丹波町	上豊田浄化センター	750	750			○							
	京丹波町	水戸浄化センター	530	265			○							
	京丹波町	下山浄化センター	1,150	1,150			○							
	京丹波町	瑞穂浄化センター	1,110	1,200			○							
	亀岡市	年谷浄化センター	50,710	41,900	○	○	○		コンポスト	○(農業用水等)	○	○	○	○
	亀岡市	保津浄化センター	1,300	1,300			○							
	南丹市	西本梅浄化センター	680	680			○		セメント・コンポスト					
	南丹市	西部浄化センター	700	700			○		セメント・コンポスト					
	南丹市	川東浄化センター	508	400			○		セメント・コンポスト					
	南丹市	胡麻浄化センター	2,000	2,000			○		セメント・コンポスト					
	南丹市	殿田浄化センター	660	700			○		セメント・コンポスト					
南部1	京都府	洛西浄化センター	225,100	228,400	○	○	○	○	セメント原料	○(工場用水等)	○	○	○	○
	京都府	洛南浄化センター	282,000	175,650	○	○	○		セメント原料	○(農業用水等)	○	○	○	○
	宇治市	東宇治浄化センター	44,100	24,500	○	○	○		セメント・コンポスト	○(工場用水等)	○	○	○	
	宇治田原町	宇治田原浄化センター	7,100	3,100			○							
南部2	京都府	木津川上流浄化センター	54,800	21,920	○	○	○		セメント原料	○(体育施設等)	○	○	○	○
	木津川市	加茂浄化センター	10,700	5,350			○						○	
	和束町	和束中央浄化センター	1,330	1,380			○							

※ 省エネ対策・新エネルギーの導入・バイオマスの利活用は、全ての処理場で可能性がある。