

## 第4章

## 資源・エネルギーの利活用

下水道が持つ潜在的な資源・エネルギーを最大限活用します

下水道事業においては、2030年地球温暖化対策の達成、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、温室効果ガスの排出量削減が求められています。国土交通省では、脱炭素・循環型社会への転換を先導する「グリーンイノベーション下水道」を下水道事業の目指すべき姿とし、「下水道が持つポテンシャル（潜在的な資源・エネルギー）の最大活用」、「温室効果ガスの積極的な削減」、「地域内外・分野連携の拡大・徹底」を柱に取組を進める方向性が示されています。

一方、汚水処理施設の普及にともなって、汚水に付随してより多くの有機物やリンなどの有価物、熱エネルギーが処理場へと集まっています。汚泥や熱エネルギーを再生可能エネルギーとして活用するほか、汚泥を肥料として利用することで脱炭素・循環型社会の形成に貢献していくことができます。

この章では、県内の汚泥量の推移や汚泥を含む下水道資源の利用状況を整理し、最新の技術動向等を踏まえた上で、下水道が有している資源・エネルギーの利活用に関する今後の方針を定めています。

## 4.1 これまでの取組み

県内の汚水処理施設及びし尿処理施設から発生した汚泥量は、前回の構想を策定した2016年度から2023年度にかけて約2%の微減でした。この間に県の総人口は減少していますが、汚水処理施設の普及が進んだことで汚泥量はほぼ横ばいで推移しています。

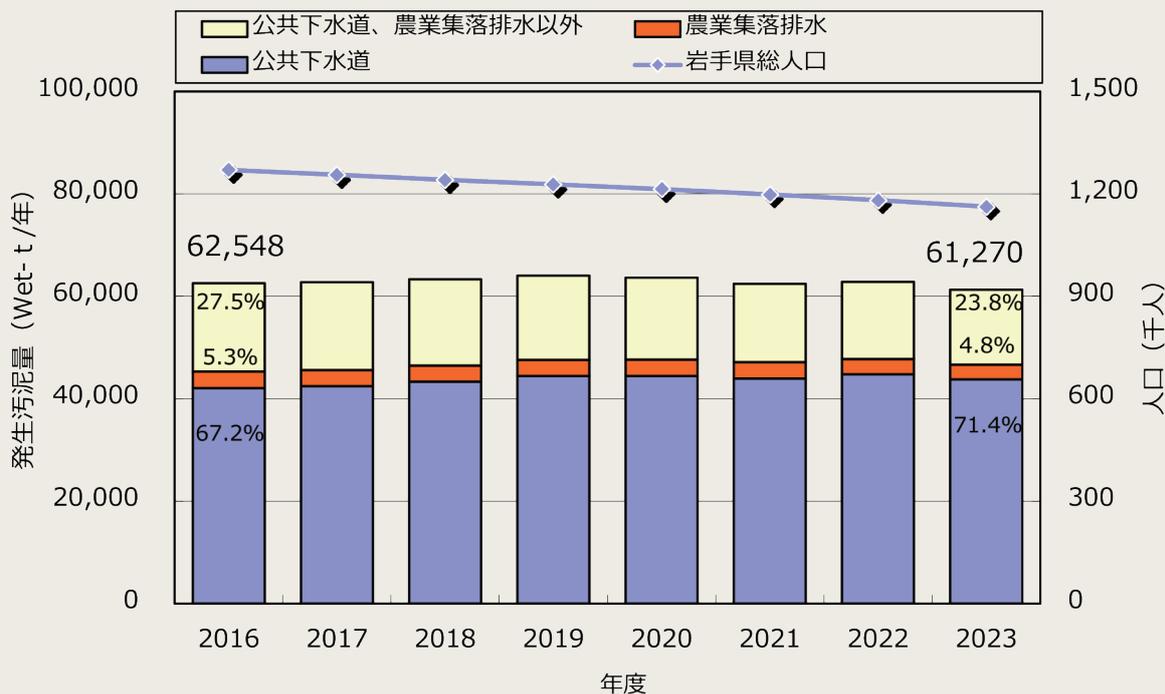


図 4-1 発生汚泥量と県人口の推移

県内の下水道、集落排水、コミプラ、浄化槽、汲み取りし尿及び単独浄化槽（し尿のみを処理）から発生した汚泥量（湿潤重量<sup>※11</sup>）は、2016年度の62,548 Wet-t/年から2023年度には61,270 Wet-t/年となり、約2%の微減となっています。

今後の発生汚泥量については、増加する要因（汚水処理施設の普及拡大に伴う増加）はありますが、それを上回る県人口の減少によって、発生する汚泥量そのものは減少することが予想されます。

（※11）湿潤重量（wet weight）  
資料に含まれる水分を含めた重さを指します。Wet-t/年は、年間で発生する汚泥量の湿潤重量を指します。

県内の汚水処理施設から発生する汚泥は、建設資材や肥料として有効利用され、残りは埋立て処分が行われています。

前回の構想を策定した2016年度から2023年度にかけて汚泥の有効利用率は84.0%から85.0%へと約1%の微増でした。

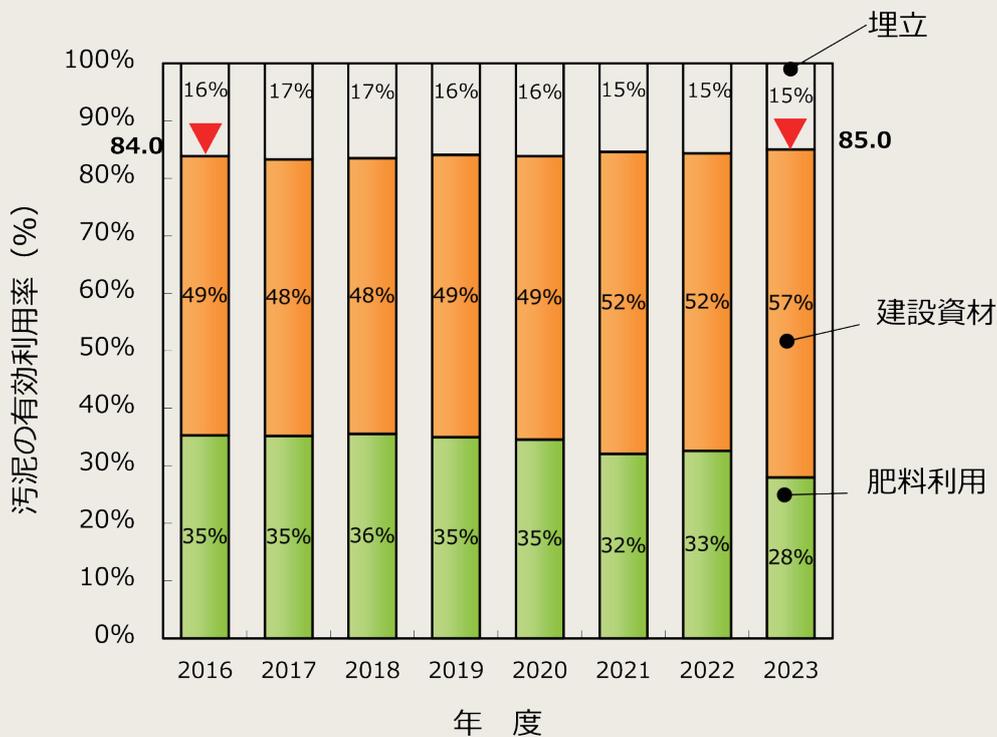


図 4-2 汚泥処分、有効利用の推移

汚泥の有効利用において、建設資材への利用は汚泥を焼却してできた灰をセメント材料として利用するもので、コンポストとしての利用は汚泥を発酵処理して堆肥化するものです。

2023年度の有効利用割合では、建設資材が57%、コンポストが28%となっています。

汚泥の効率的な処理・処分、汚泥や下水熱などのエネルギー利用に関しては、以下のような取組みを行ってきました。

- 汚泥の広域的処理として、流域下水道の北上浄化センターでは、同じ流域下水道の水沢浄化センターと一関浄化センターから発生する汚泥を一緒に処理しています。
- 異なる施設との共同処理・処分として、宮古地域では、下水道から発生する汚泥をごみ処理施設で混焼処理しています。
- 省エネルギーとして、都南浄化センターでは消化ガス発電を、北上浄化センターでは消化ガス発電と小水力発電を行い、自施設内で利用しています。

北上川上流流域下水道の北上浄化センターでは、同流域下水道の水沢浄化センターと、磐井川流域下水道の一関浄化センターから発生する汚泥を運搬・集約し、汚泥焼却施設にてまとめて広域的（集約）処理を行っています。当該手法は、北上浄化センターにおける焼却施設計画の見直しにおいて、各処理場にて個別に処理を行うより、経済的に有利であることを確認しています。

宮古地域の下水道から発生する汚泥は、ごみ処理施設でごみと一緒に焼却しています。一般的に下水道から発生する汚泥は、産業廃棄物として一般廃棄物と別に処理を行っていますが、宮古地域ではごみ処理施設を共同処理できる施設として整備しました。



←汚泥混焼施設（宮古地区広域行政組合）

[http://www.miyako-kouiki.jp/05\\_2odei.html](http://www.miyako-kouiki.jp/05_2odei.html)

さらに、県が管理している流域下水道では、エネルギーの自給率向上と温室効果ガスの削減による地球温暖化の防止に貢献することを目的に、下水道が有している再生可能エネルギーを積極的に利用しています。

都南浄化センター（1990年度より）では、バイオマス資源である消化ガスを有効活用して消化ガス発電を行い、施設内供給を行っています。

北上浄化センターでは、2017年12月から20年間において再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）による民設民営型の消化ガス発電事業を開始しました。そのほか、北上浄化センターでは、処理水を放流する際の落差を利用した小水力発電を行い、発電した電力を施設内で利用しています。

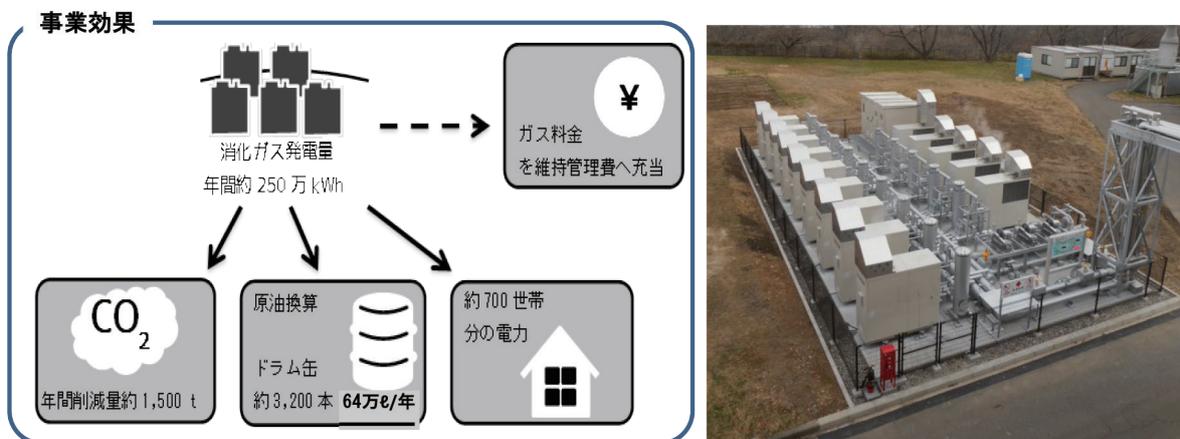


図 4-3 北上浄化センターにおける消化ガス発電事業の概要とガスエンジン

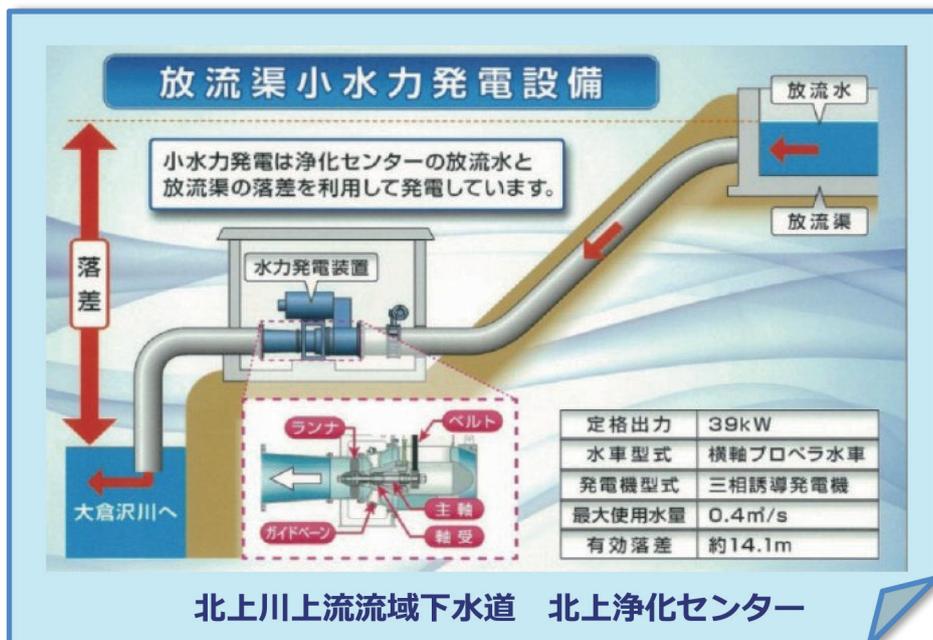


図 4-4 北上浄化センターにおける小水力発電の概要

## 4.2 社会経済情勢等の変化

前構想策定後の社会経済情勢等には、次のようなものがありました。

下水汚泥資源の  
肥料利用

発生汚泥等の処理にあたっては、肥料  
としての利用を最優先

脱炭素化/資源・  
エネルギー利用

脱炭素・循環型社会の形成に向けて、  
下水道が持つ潜在的な資源・エネルギー  
を最大限活用

下水熱利用の推進

都市廃熱が集まる下水の熱を有効に  
活用

これまで下水汚泥は、地域の特性やニーズに応じて建設資材や汚泥肥料として有効利用されてきました。

しかし、令和3年半ば以降の国際肥料価格の高騰に対応するため、令和4年9月9日に開催された食料安定供給・農林水産業基盤強化本部では今後の検討課題の一つに、下水汚泥等の未利用資源の利用拡大が掲げられました。

これを受け、農林水産省及び国土交通省では「下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた官民検討会」を開催し、下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた課題や取組の方向性が取りまとめられることとなりました。

具体的な目標としては、「食料安全保障強化政策大綱」（令和4年12月27日 食料安定供給・農林水産業基盤強化本部決定）において、2030年までに、下水汚泥資源・堆肥の肥料利用量を倍増し、肥料の使用量（リンベース）に占める国内資源の利用割合を40%まで拡大する旨が示されました。

その後、国土交通省より「発生汚泥等の処理に関する基本的考え方 令和5年3月17日」が示され、発生汚泥等の処理にあたっては、肥料としての利用を最優先とする方向性が示されています。

下水道分野では、国内全体で約520万t-CO<sub>2</sub>(2021年度実績)の温室効果ガスが排出されています。この排出量の内訳としては、処理場での電力消費量(約72億kWh)が約54%を占め、ポンプ場での電力消費、燃料使用を合わせると、全体の約65%に相当します。

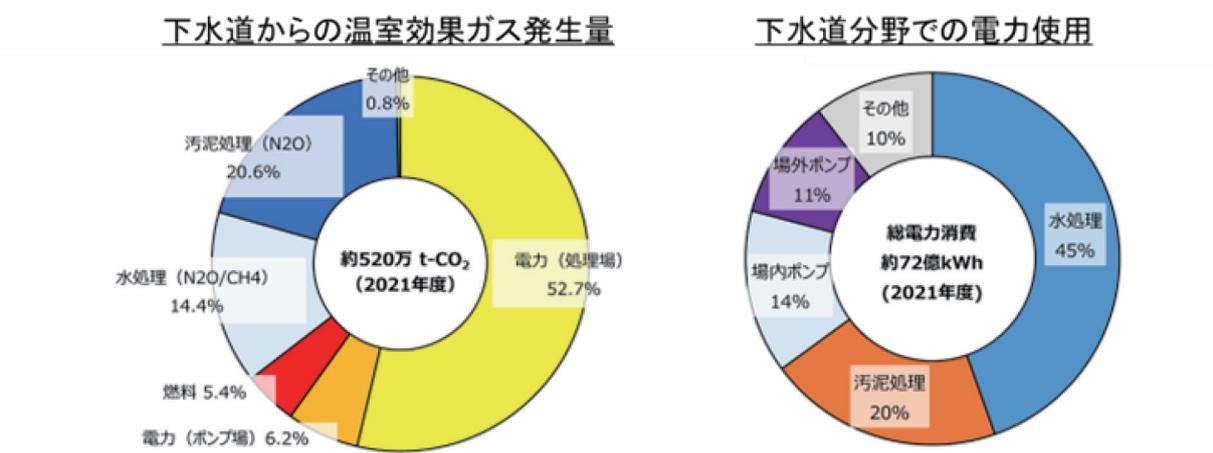
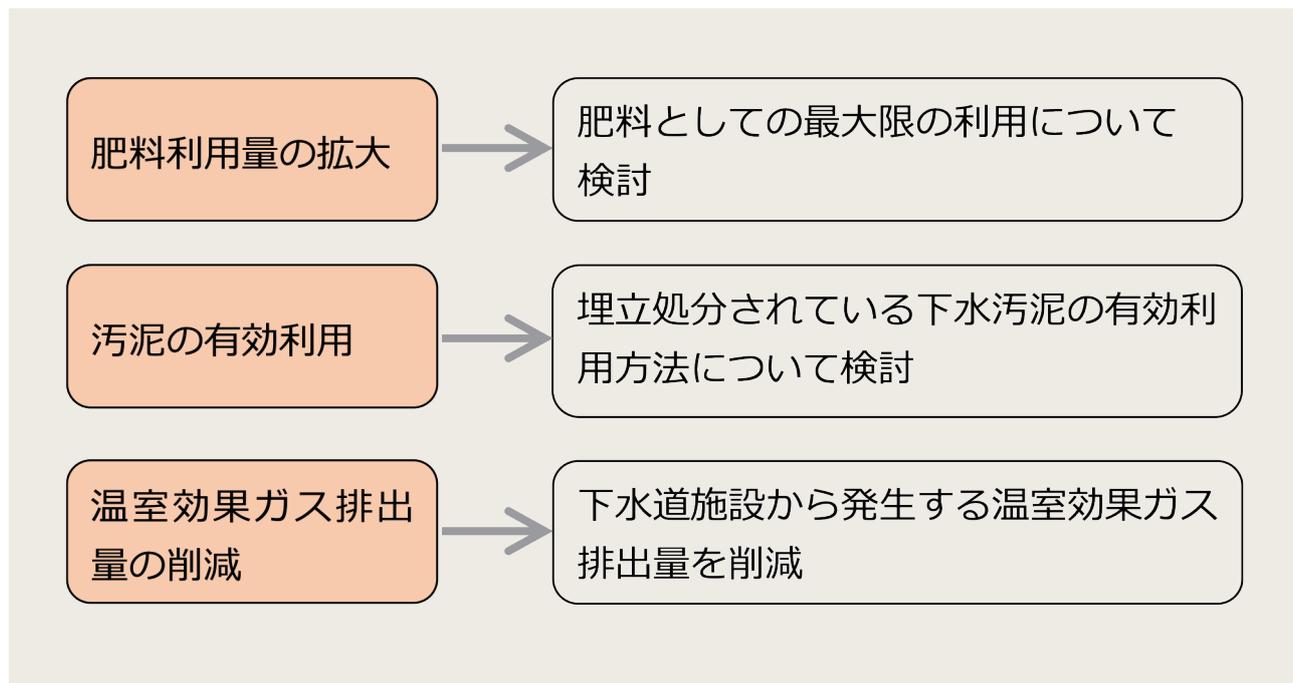


図 4-5 下水道からの温室効果ガス発生量と下水道分野での電力利用量

一方、国内全体の下水汚泥が有する有機物の全エネルギーを熱量として換算した場合、処理場の年間電力消費量の約1.6倍にも相当する約120億kWhにもものぼるなど、地域資源の再エネとして脱炭素社会に貢献しうる高いポテンシャル(潜在的な資源・エネルギー)も有しています。

そのほか、下水道には都市利用された熱エネルギーが下水として集約されてきます。2015年度に下水道法が改正され、民間事業者においても下水管の熱利用が可能となっています。他県では、下水管において、下水の特性(夏は外気より冷たく、冬は暖かい)を生かした地域冷暖房等への利用の取組みが実施されています。

## 4.3 今後の課題



## (肥料利用量の拡大)

下水汚泥を肥料として活用することは、持続可能な食料システムの確立や資源循環型社会の構築にも資する取組みであり、2050年の脱炭素社会（カーボンニュートラル）の形成に貢献するものと期待されています。このため、脱炭素化の観点からも、さらに下水汚泥の肥料利用量を拡大することが必要です。

## (汚泥の有効利用)

脱炭素・循環型社会の形成に向けては、下水道が持つ潜在的な資源・エネルギーを最大限活用することが必要不可欠です。現在、埋立処分されている汚泥を有効利用することが今後の課題となっています。

## (温室効果ガス排出量の削減)

温室効果ガス排出量を削減するため、導入可能な省エネ・創エネ・再エネ技術に関する検討を行い、温室効果ガス排出量の削減に向けて取り組むことが必要です。

## 4.4 新たな方針

汚泥は、社会の営みが続く限り発生し続け、処理は継続的に行わなければなりません。また、汚水処理が持つ資源・エネルギーの利活用に対する社会的要請が高まっていることから、以下の方針のもと資源・エネルギーの利活用を行います。

- 汚泥処理の肥料利用率の向上に努めます。
- 汚泥処理処分の安定性確保<sup>※12</sup>と効率的な処理の推進に努めます。
- 下水道が持つ潜在的な資源・エネルギーを最大限活用し、脱炭素・循環型社会の形成に貢献します。
- 処理場では多くの機械・電気設備を有し、日々大量のエネルギーを消費しているため、それらの抑制に努めます。

汚泥の有効利用率は上昇傾向にあります。汚泥の肥料利用率についてはほぼ横ばい傾向となっています。国からは下水汚泥の肥料としての利用を最優先とする方向性が示されていることから、本県も同様に肥料利用率の向上を目指します。

汚泥処理は継続的に行わなければならないものであることから、安定処理の確保と効率化に取り組みます。

消化ガス発電や小水力発電等、下水道が持つ潜在的な資源・エネルギーを最大限活用し、温室効果ガスの削減に取り組むことで、脱炭素・循環型社会の形成に貢献します。

処理場には、多数の機械設備・電気設備があり、これらの設備の稼働には多くの電力や燃料を必要とします。本県ではこれらエネルギーの発生抑制に努めます。

(※12) 汚泥処理処分の安定性確保

汚泥の処理は汚水処理施設と同様に止めることが出来ないため、社会情勢の変化にも柔軟に対応できるよう、複数の処理方法を確保することが必要です。

## 4.5 新たな計画・目標

- 2035年度末までに汚泥の肥料利用率40%を目指します。
- 汚泥の有効利用に係る新技術の導入を推進します。
- 処理場内の未利用地における再生可能エネルギーなど、GX<sup>※13</sup>の導入を推進します。
- 下水道施設の省エネルギー化に努め、地球温暖化の原因となる二酸化炭素の発生抑制を推進します。

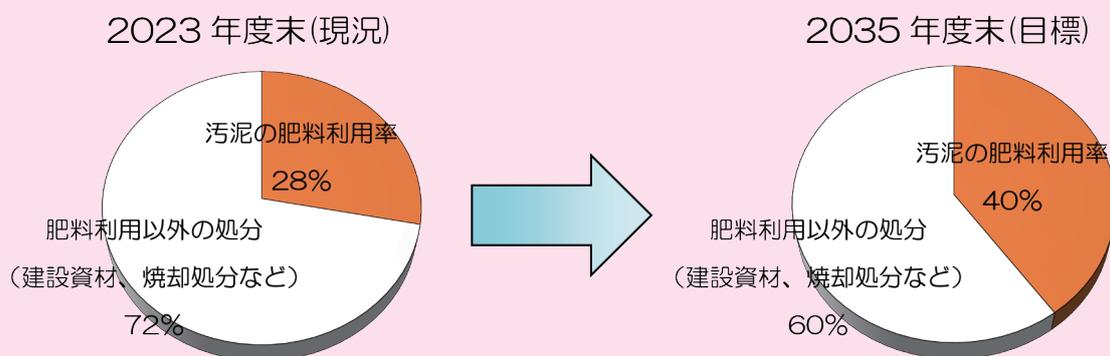


図 4-6 汚泥の肥料利用率の目標

県内の汚水処理施設から発生する汚泥の肥料利用については、肥料利用率を2023年度末時点の28%から2035年度末までに40%まで向上させることを目指します。

汚泥の有効利用については、リン資源としての利用や化石燃料の代替資源としての利用など、様々な利用が模索あるいは実現化しており、現時点では本県において優位性がなくとも、社会経済情勢の変化によっては新たな有効利用手段となる可能性があります。

人口減少に伴う流入水量の減少を踏まえ、施設計画を見直した結果、処理場において未利用用地が生じている場合があります。このような用地において、再生可能エネルギーの導入を進めます。

処理場内の機器について、高効率機器への更新、運転管理の最適化等の省エネルギー化に努めます。

これらの取組により、脱炭素・循環型社会の形成を推進します。

(※13) GX (グリーン・トランスフォーメーション)

産業革命以来の化石燃料中心の経済・社会、産業構造をクリーンエネルギー中心へ転換させる取組。汚水処理分野においては、創エネルギー・省エネルギーの取組、再生エネルギーの利用拡大や、下水道資源の有効利用等がこれにあたります。