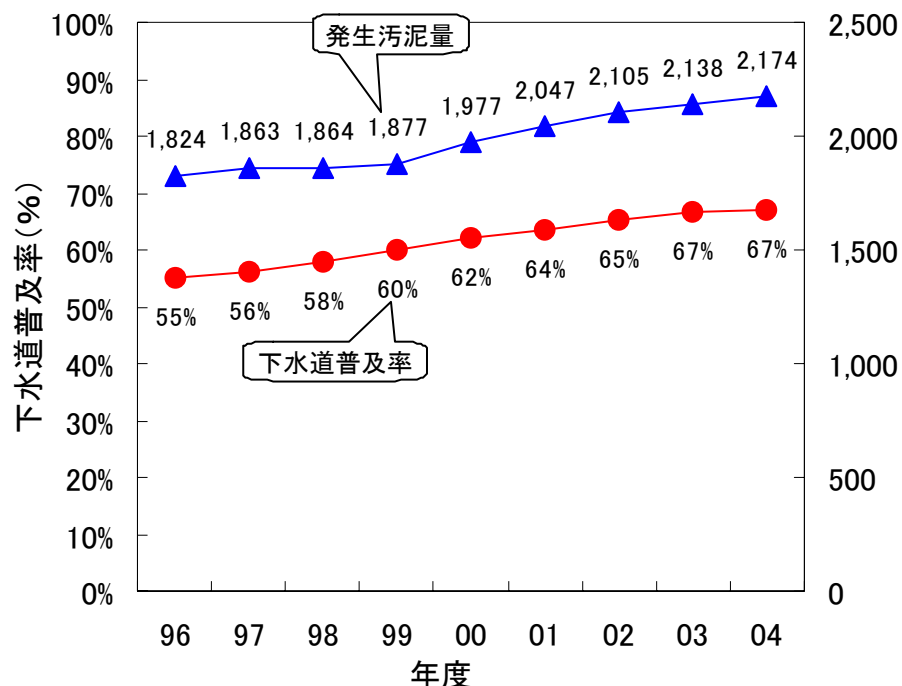


下水汚泥資源利用の 現状と課題

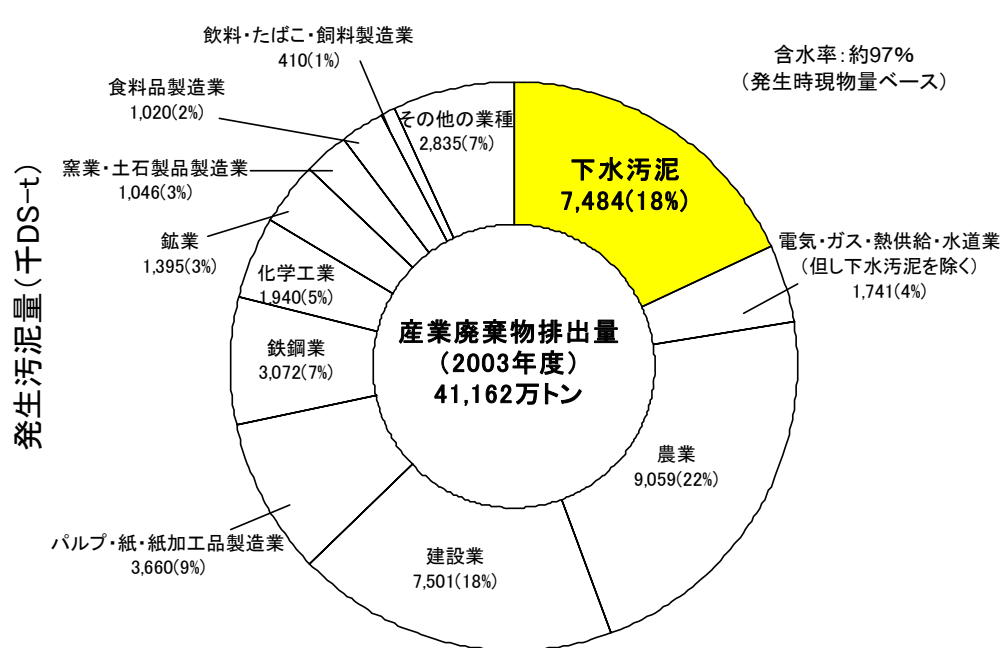
1. 下水汚泥の発生量の増加

- 下水道普及率の増加に伴い、発生汚泥量は増加傾向
- 2003年度の産業廃棄物の発生量に占める下水汚泥の割合は18%

下水道普及率と発生汚泥量の推移 (発生時DSベース)



産業廃棄物排出量に占める下水汚泥の割合



出典: 環境省「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」より

【汚泥の重量の表現について】

<単位>

発生時DSベース: 汚泥の濃縮後の形態における、汚泥中の固形分の重量 (dry solid)

現物量ベース: 汚泥の当該形態 (発生時、引渡し時、最終形態時) における重量

<汚泥の形態 (内訳)>

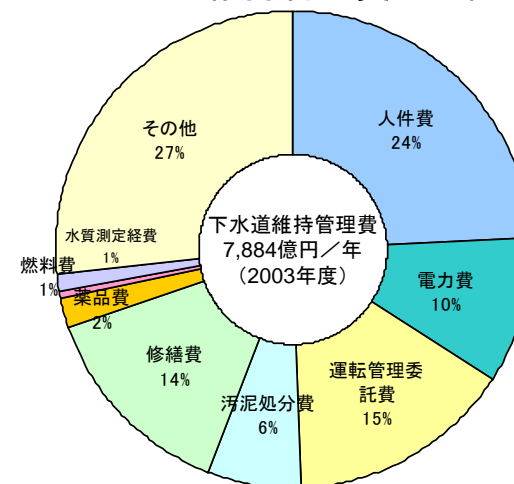
引渡し時: 下水道管理者による汚泥処理後、下水道管理者以外に引き渡す時点の形態

最終形態時: 下水道管理者等による汚泥処理後、最終的に有効利用・埋立処分される時点の形態

2. 埋立処分をめぐる状況

- 下水汚泥の単位重量あたり平均埋立処分費は、約16,000円／トン
- 下水汚泥の埋立処分費は、下水道維持管理費の約6%
- 下水汚泥の埋立処分量及びその割合は、減量化の推進等により減少傾向

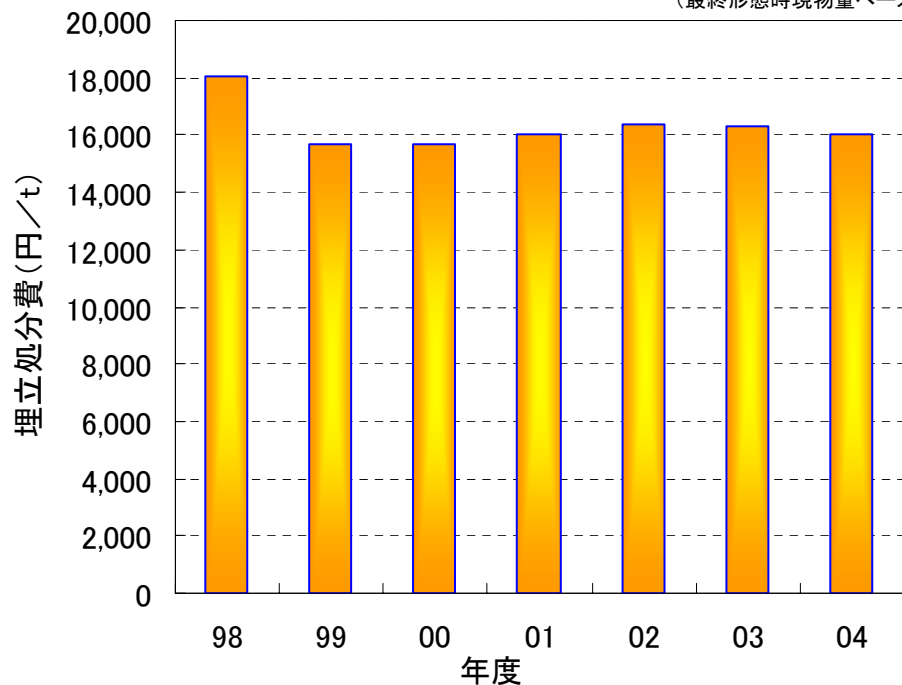
下水道維持管理費の内訳



出典: 下水道統計

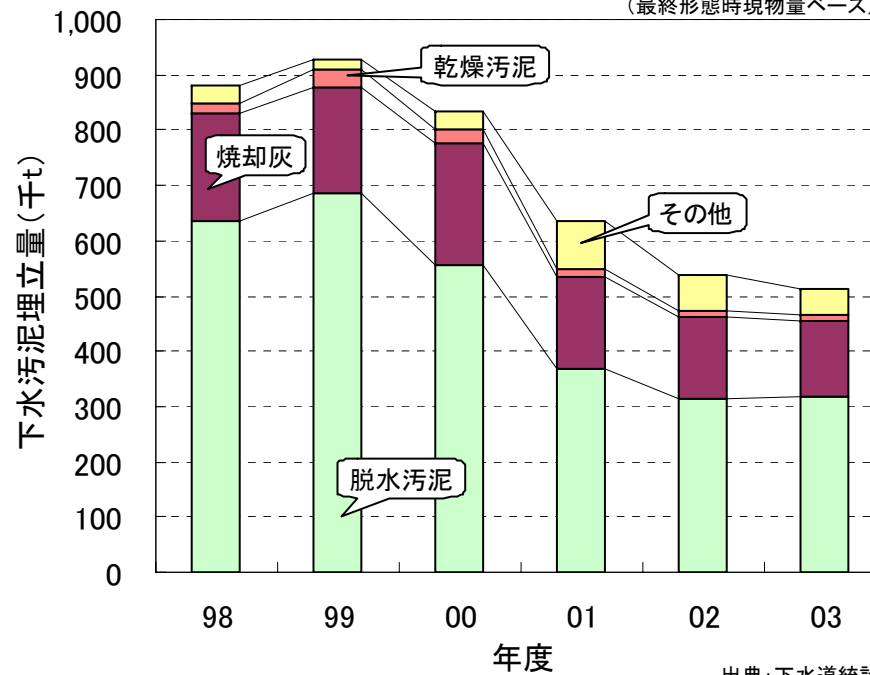
埋立処分費の推移

(最終形態時現物量ベース)



下水汚泥の埋立処分量の推移

(最終形態時現物量ベース)

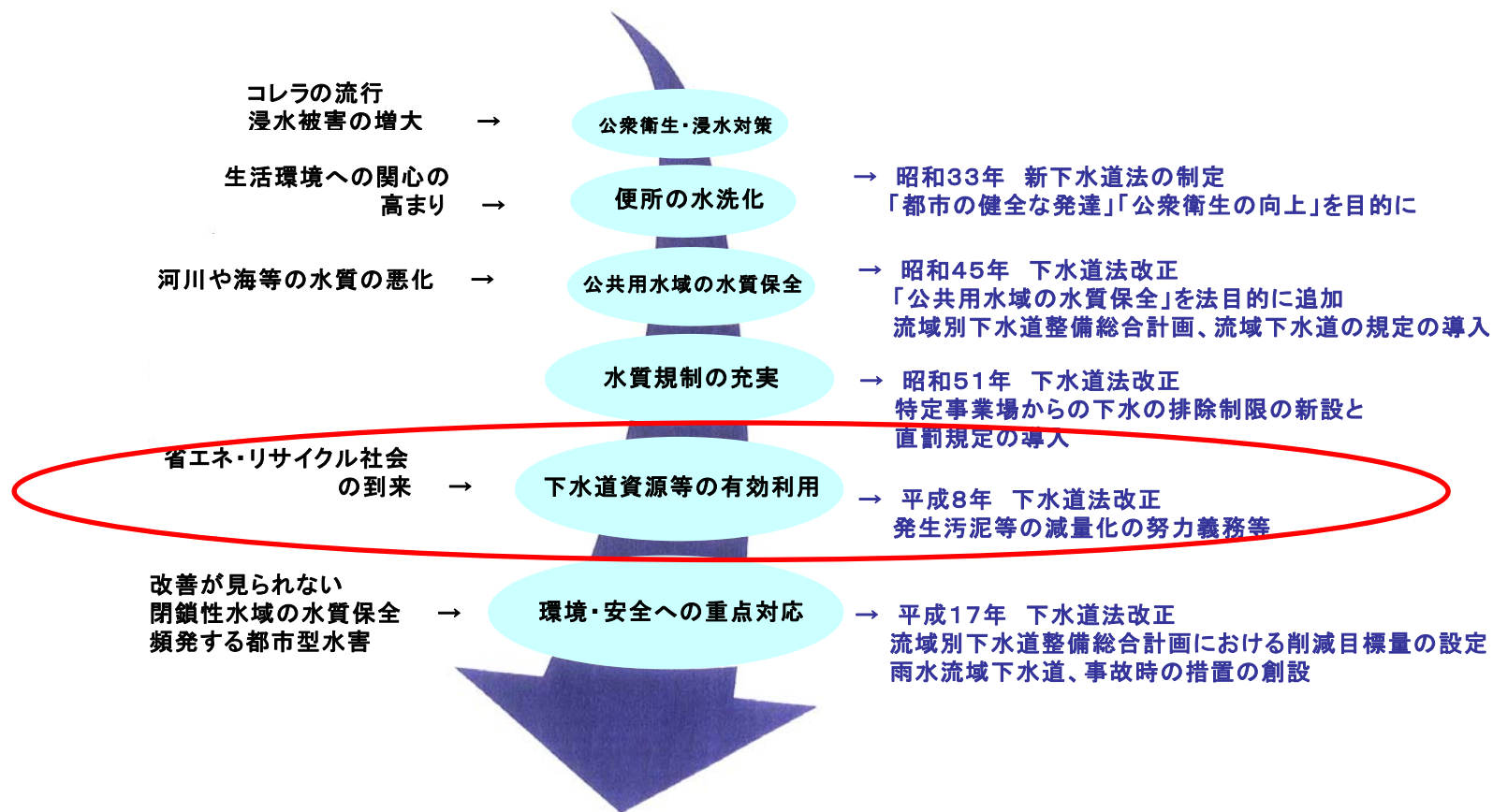


出典: 下水道統計

3. 発生汚泥等の減量化の努力義務

○下水道整備の進展に伴い下水汚泥発生量が増加し、埋立処分場の確保が困難となっている状況を踏まえ、平成8年の下水道法改正で発生汚泥等の減量化の努力義務規定を追加

＜時代のニーズとともに多様化してきた下水道の役割＞

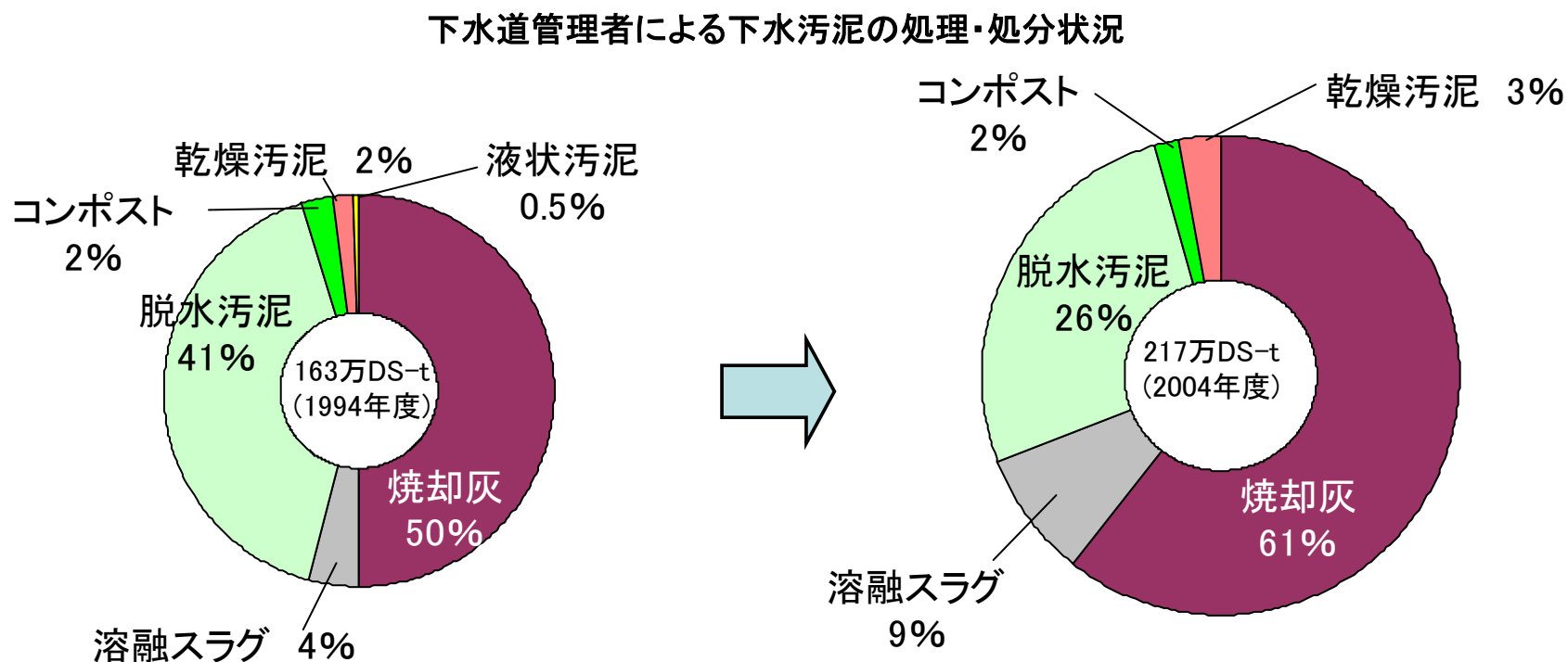


(参考)下水道法第21条の2(発生汚泥等の処理)

2 公共下水道管理者は、発生汚泥等の処理に当たっては、脱水、焼却、再生利用等によりその減量化に努めなければならない。

4. 下水汚泥の減量化の状況

- 最終処分場の負荷軽減や循環型社会の形成に向けて、下水汚泥の処理は減量化を規範として推進
- 下水道管理者による下水汚泥の処理・処分状況は、この10年間で、焼却灰の割合が50%から61%、溶融スラグが4%から9%に増加する一方、脱水汚泥は41%から26%まで減少

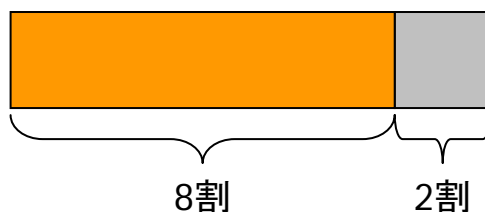


〔・汚泥量は発生時DS
・汚泥形態は引渡し時〕

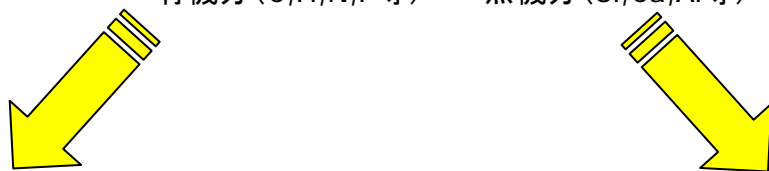
5. 下水汚泥のバイオマスとしての特徴

- 下水汚泥は次のような特徴を有する利活用に適したバイオマス
 - ・人間生活に伴い必ず発生、量・質ともに安定
 - ・収集の必要がない集約型バイオマス
 - ・エネルギーの需要地である都市部において発生する都市型バイオマス
- 成分に応じて適切な利活用が可能
- 固形燃料化された下水汚泥は低品位の石炭並の発熱量を有する

下水汚泥中の固形物



有機分 (C,H,N,P等) 無機分 (Si,Ca,Al等)



緑農地利用

- ・肥料
- ・土壌改良材等

エネルギー利用

- ・下水道バイオガス
- ・固形燃料化

建設資材利用

- ・セメント原料
- ・レンガ・骨材等

下水汚泥等の発熱量

油温減圧乾燥:	5,700 kcal/kg
炭化汚泥:	3,000 kcal/kg
輸入一般炭:	6,300 kcal/kg
下水道バイオガス:	9,200 kcal/m ³
(精製後、CH ₄ :98%)	
都市ガス:	9,800 kcal/m ³

バイオマスエネルギーとしてのポテンシャル

<発生汚泥量(2003年度)>

現物量:7,500万t
(含水率は約97%)



固形物量:214万DS-t



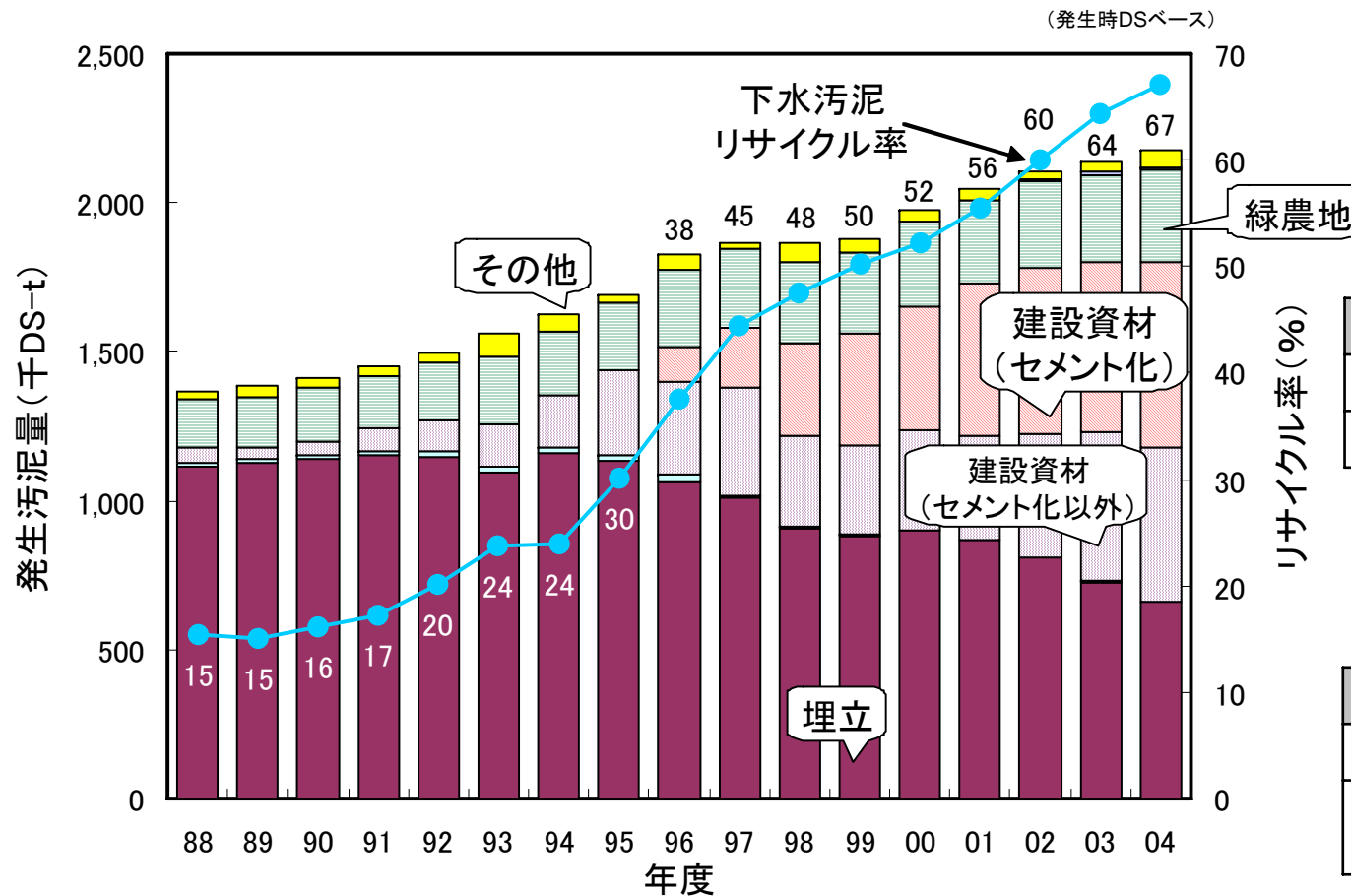
(全てエネルギー回収した場合)

熱量:約94万kl

6. 下水汚泥のリサイクルの状況

- 下水汚泥のリサイクル率とは、下水汚泥の総発生量に対するリサイクルされている下水汚泥量の割合（発生時DSベース）
- 社会資本整備重点計画の目標を上回るペースで順調に推移

下水汚泥のリサイクルの推移



第8次下水道整備七箇年計画における目標と実績

	1995年	→	2002年
目標	27%	→	35%
実績	30%	→	60%

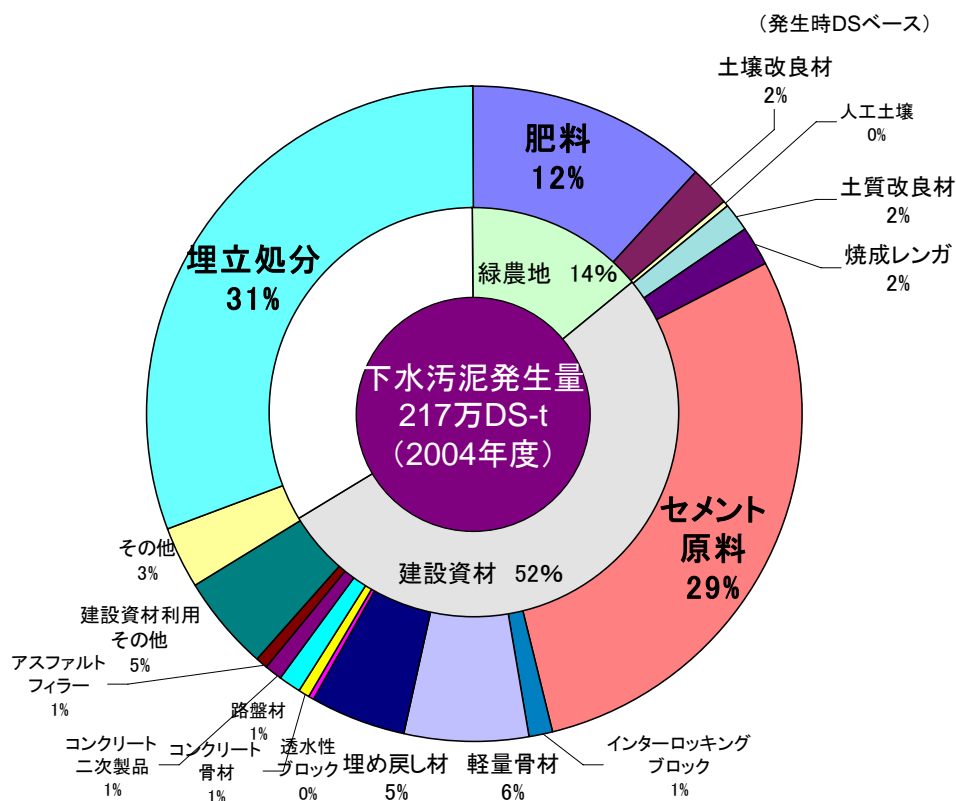
社会資本整備重点計画における目標と実績

	2002年	→	2007年
目標	60%	→	68%
実績	60%	→	67% (2004年現在)

7. 下水汚泥の建設資材利用、緑農地利用

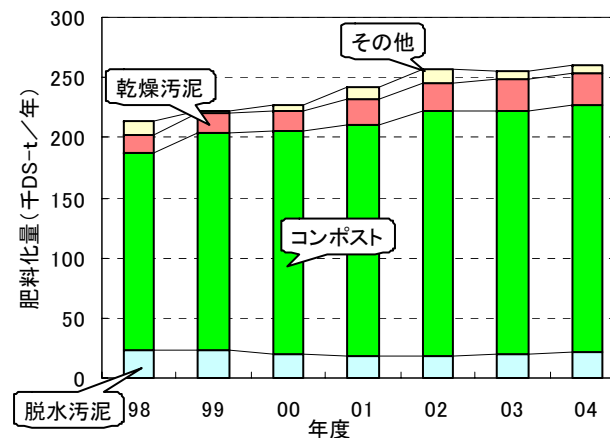
- 緑農地利用は、コンポストを中心として利用量が漸増。安定的な利用を確保
- 建設資材利用は90年代に入ってから利用量が増加。下水道事業で自ら利用できる資材を中心として利用用途が拡大
- セメント化については、廃棄物を大量に安定的に処理できるセメント工場の特質を活かし、急激に利用量が増加

下水汚泥のマテリアル利用の内訳



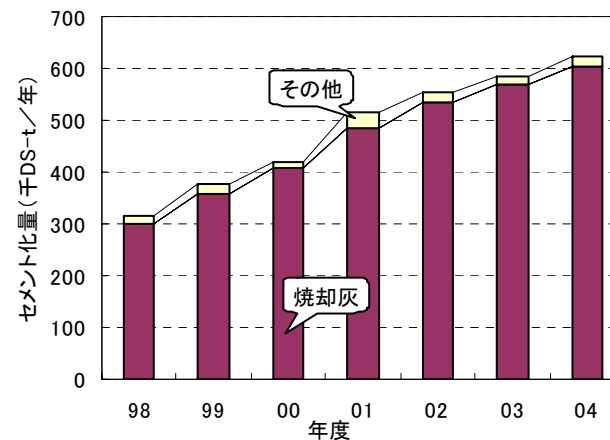
肥料化された下水汚泥量

・汚泥量は発生時DS
・汚泥形態は最終形態時



セメント化された下水汚泥量

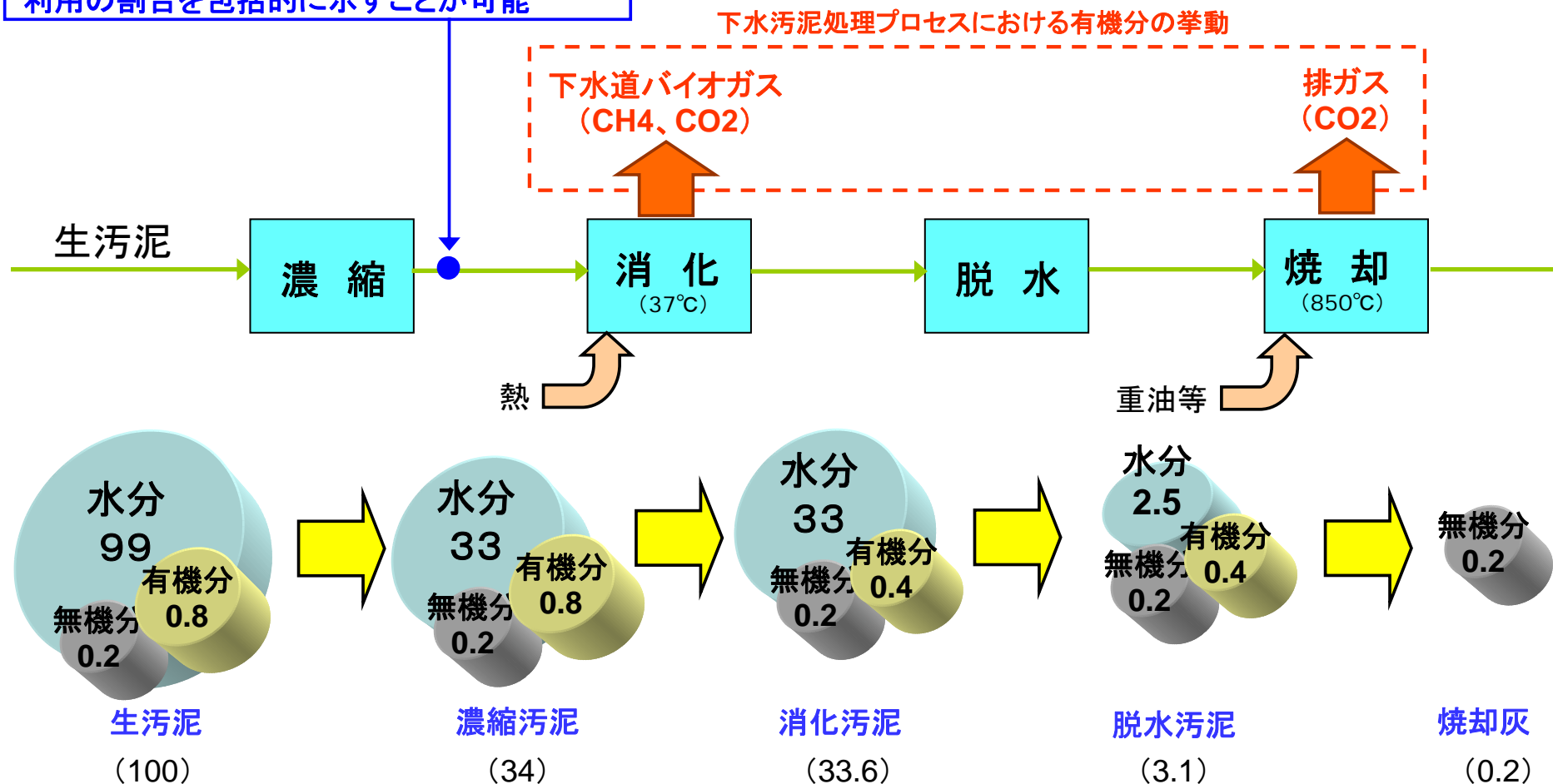
・汚泥量は発生時DS
・汚泥形態は最終形態時



8. 下水汚泥中の有機分の評価

- 下水汚泥リサイクル率はマテリアルベースでの評価指標
- 処理の過程で消失する固形物中の有機分についてもリサイクルされたものとして表現
- 下水汚泥中の有機分の価値に着目し、これを定量的に評価することが必要

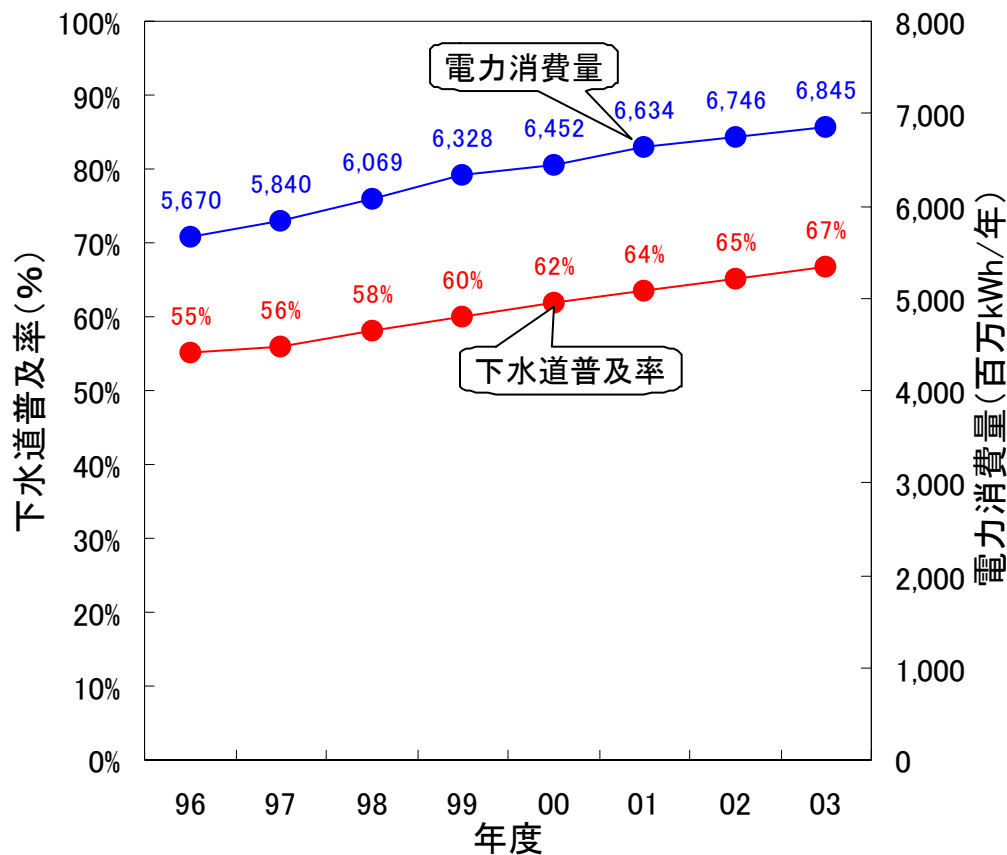
【下水汚泥リサイクル率の汚泥量のベース】
 複雑な汚泥処理の工程に影響されず、有効利用の割合を包括的に示すことが可能



9. 下水道施設における電力消費量の増大

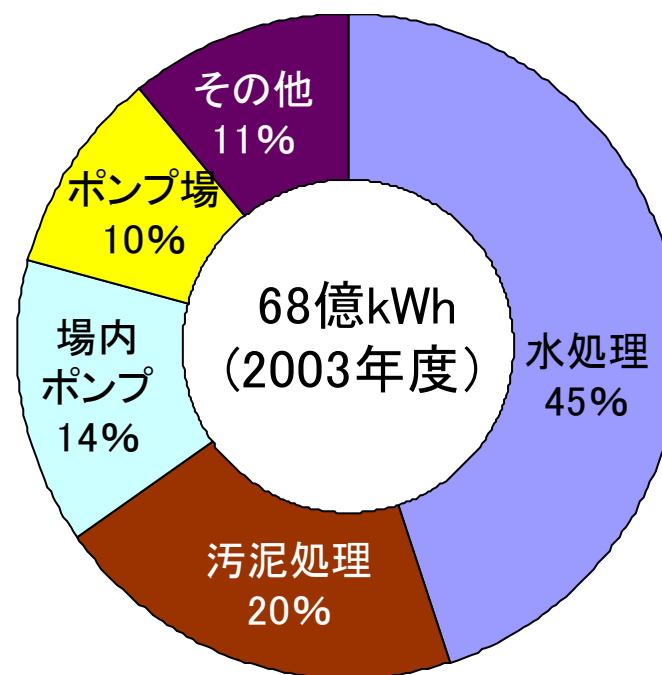
- 下水道普及率の上昇に伴い、電力消費量が増加
- 2003年度の電力消費量は約68億kWh(全国の電力消費量の約0.7%に相当)
- 下水道維持管理費の約10%が電力費
- 水処理施設における電力消費が最も大きな割合を占めるが、汚泥処理施設も約20%を消費

下水道施設の電力消費量の推移



出典: 下水道統計

下水道施設の電力消費量の内訳



出典: 下水道統計より

10. 下水汚泥の減量化と電力消費量

- 下水汚泥発生量の増大に対応し、後段の汚泥処理プロセスの施設規模を抑制すること等を目的に、各汚泥処理プロセスにおいて、より効率的に減量化を行うことができる処理方法が導入されてきた
- 一方で、減量化を推進することにより、汚泥処理に要する電力は増大する傾向

<濃縮>

○重力濃縮

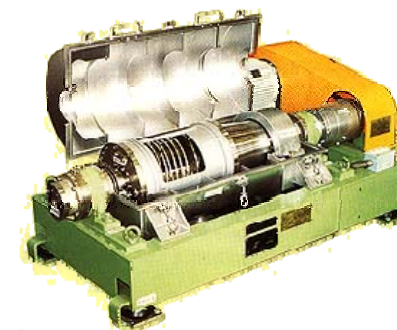
- ・重力の作用(沈降と圧密)により固液分離
- ・単位汚泥処理量あたり電力消費量: 0.02 kWh/m³
- ・濃縮汚泥濃度: 2~3%程度

○遠心濃縮

- ・遠心力により固液分離。濃縮性の悪い余剰汚泥を対象に用いられる
- ・単位汚泥処理量あたり電力消費量: 1.0 kWh/m³ (**重力濃縮の50倍**)
- ・濃縮汚泥濃度: 4%程度

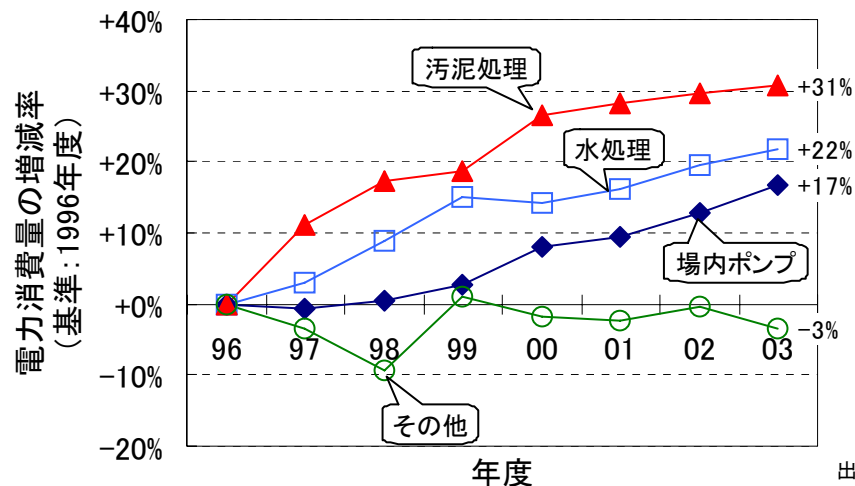


重力濃縮



遠心濃縮

<汚泥処理等における
電力消費量の増減率>
(1996年度を基準とした場合)

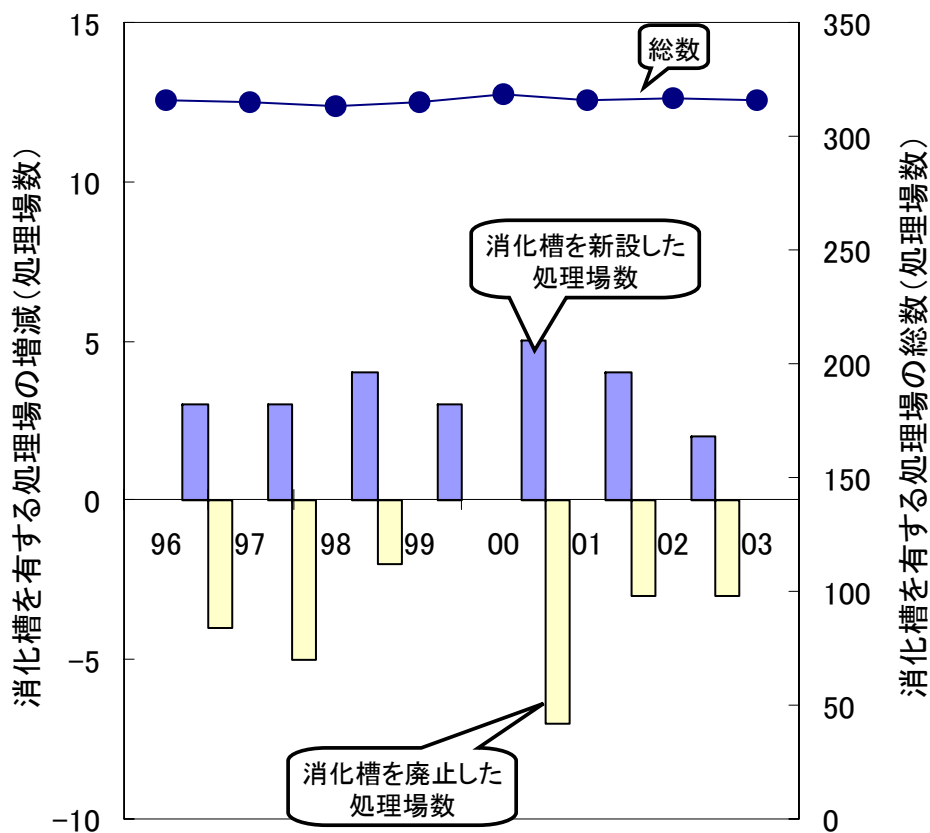


出典: 下水道統計より

11. 消化槽の設置状況

- これまで消化槽は、汚泥の減量化、安定化、無害化を目的として設置
- 消化槽を設置している処理場数は、消化槽の新設と廃棄が概ね相殺し、総数としてほぼ横ばいで推移

消化槽を有する処理場数の推移



《消化槽を設置する理由》

- ・熱エネルギーを回収、有効利用できる
- ・有機分の分解により汚泥固形分量が減り、後段の汚泥設備容量を小さくできる
- ・汚泥の質が安定化し、後段の汚泥処理設備に与える性状変動が小さくなる
- ・槽容量をバッファ機能として活用できる

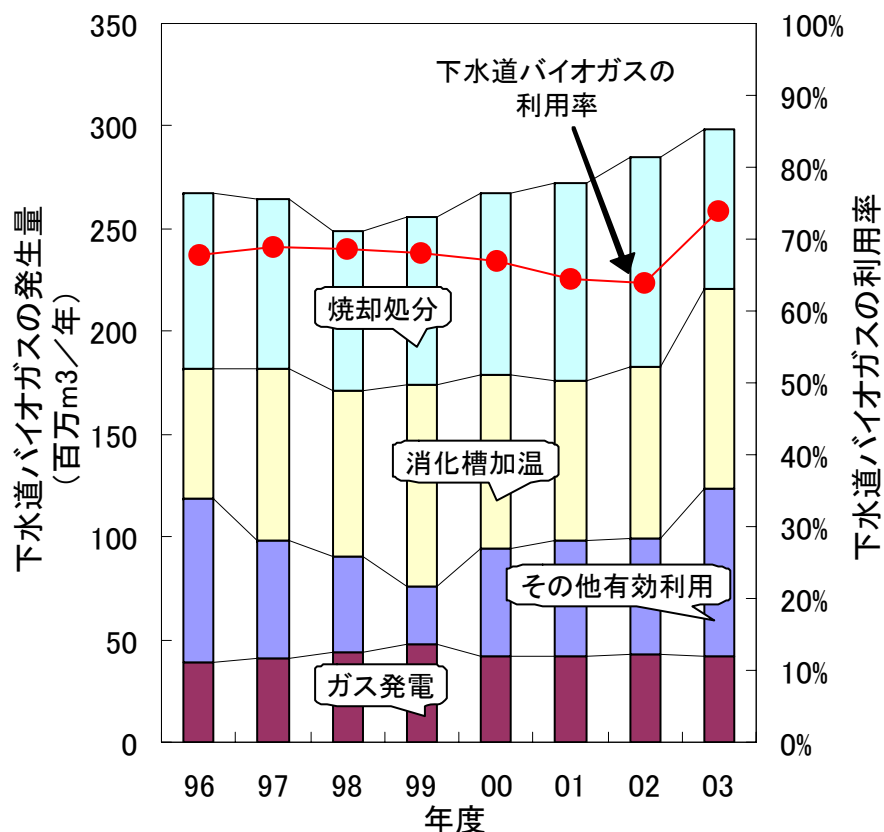
《消化槽を廃止する理由》

- ・設備費、維持管理費が高い
- ・消化槽、ガスホルダ等の用地を要する
- ・返流水の水質が悪化する
- ・焼却炉を設置することにより、減量化のメリットがなくなる

12. 下水道バイオガスの利用状況

- 下水道バイオガスとは、下水汚泥等の処理に伴い発生するメタンを主成分とするガス
- 下水道バイオガスの約7割(221百万m³)が利用されており、残り約3割(78百万m³)は焼却処分
- 下水道バイオガスの約1割(42百万m³)はガス発電に使用されているが、約3割(97百万m³)は消化槽の加温用のみに使用されるなど、より効率的な利用が可能

下水道バイオガスの発生量と利用内訳



下水道バイオガスの「その他有効利用」の内訳

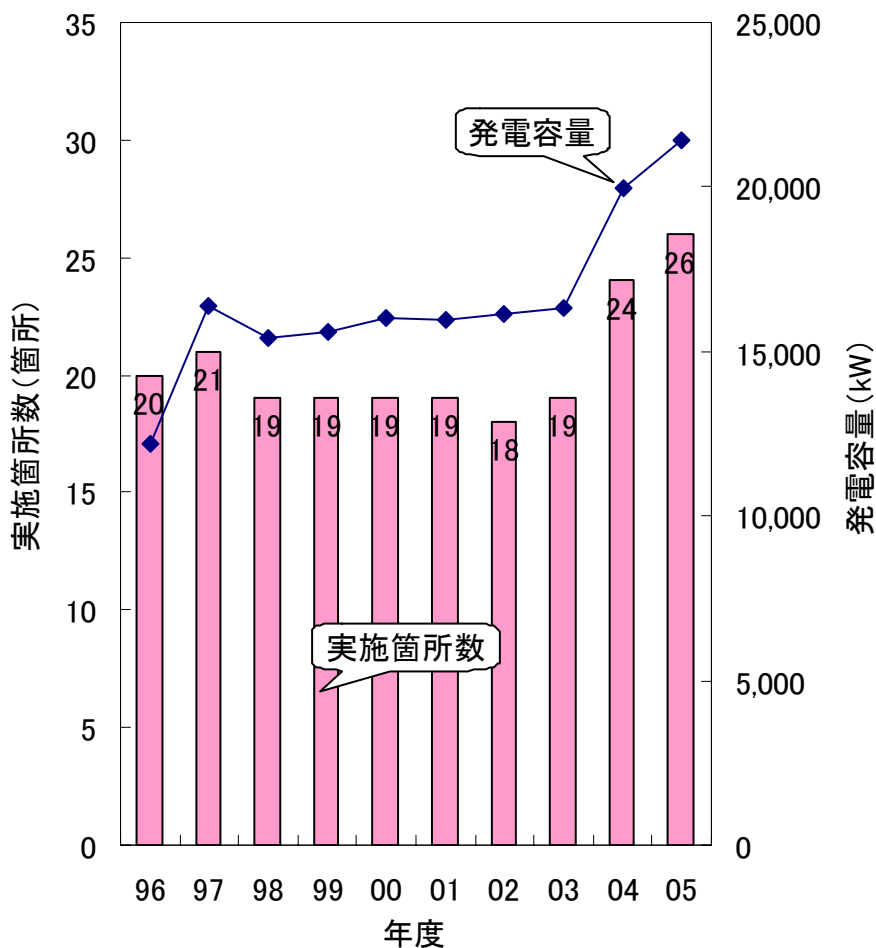
・焼却炉補助燃料	70%
・汚泥乾燥	16%
・場内冷暖房	5%
・その他	9%

※「その他有効利用」の中でそれぞれの用途が占める割合の目安

13. 消化ガス発電の実施状況

○国内では1984年より消化ガス発電設備が導入され始め、現在26処理場で実施。
 ○2004年度時点で、総発電容量約21,000kW。下水道施設の総電力消費量の約1%分を発電

ガス発電の実施箇所数と発電容量



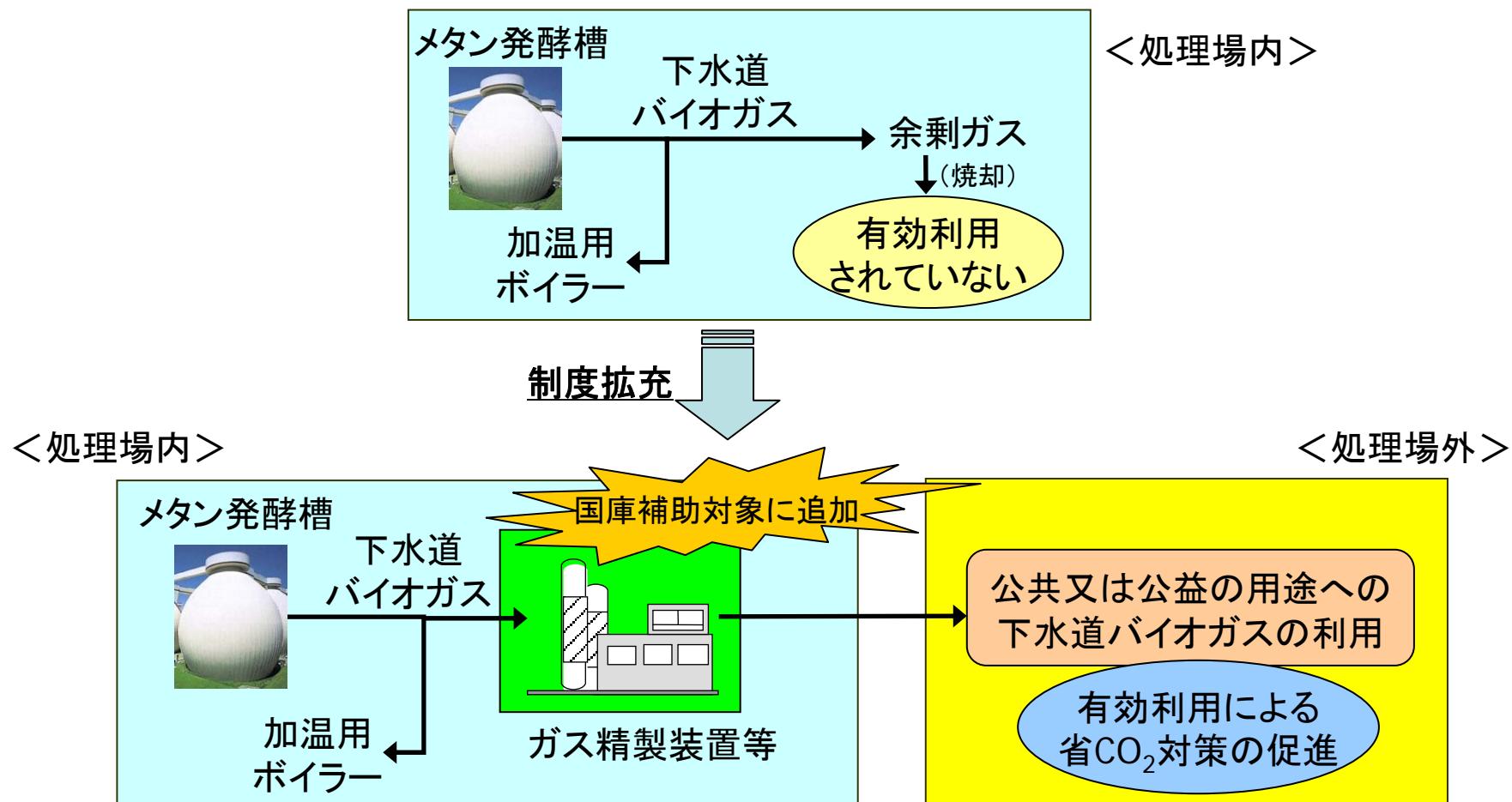
処理場別のガス発電の詳細

黄色は2004年度以降に導入した処理場

処理場名			消化ガスの発電実績(2004年度)							
			導入時期	発電方式	発電容量 (kW)	発生ガス量 (万m3)	発電用ガス量 (万m3)	発電量 (万kWh)	場内の電力消費に占める割合	
1	北海道	函館市	南部下水終末処理場	1989年1月	ガスエンジン	500	217	104	189	21%
2	北海道	江別市	江別浄化センター	2000年4月	ガスエンジン	250	166	101	179	28%
3	北海道	旭川市	旭川下水処理センター	2002年4月	ガスエンジン	700	254	54	191	13%
4	北海道	苫小牧市	西町下水処理センター	2005年3月	ガスエンジン	240	268	0	-	-
5	青森県	八戸市	東部終末処理場	2005年10月	ガスエンジン	510	-	-	-	-
6	岩手県	北上川上流	都南浄化センター	1990年1月	ガスエンジン	135	410	62	106	9%
7	山形県	山形市	山形市浄化センター	1988年11月	ガスエンジン	178	-	70	112	18%
				2002年5月	燃料電池	200	147	78	264	41%
8	茨城県	日立市	池の川処理場	1991年3月	ガスエンジン	500	74	39	94	18%
9	茨城県	日立・高萩広域下水道組合	伊勢浄化センター	2005年3月	ガスエンジン	280	-	-	-	-
10	群馬県	伊勢崎市	伊勢崎浄化センター	2004年12月	ガスタービン	30	42	3	5	16%
11	東京都	東京都区部	小台処理場	1988年10月	ガスエンジン	2,040	528	528	813	19%
12	東京都	東京都区部	森ヶ崎水処理センター	2004年4月	ガスエンジン	3,200	1,202	1,185	1,798	16%
13	神奈川県	横浜市	北部汚泥資源化センター	1987年8月	ガスエンジン	4,780	-	1,100	2,226	69%
				1999年12月	燃料電池	200	1,649	63	150	5%
14	神奈川県	横浜市	南部汚泥資源化センター	1989年9月	ガスエンジン	2,400	1,351	692	1,371	43%
15	石川県	加賀沿岸	大聖寺川浄化センター	2004年5月	ガスタービン	60	17	13	17	13%
16	京都府	木津川	洛南浄化センター	2005年4月	ガスエンジン	990	-	-	-	-
17	大阪府	大阪市	中浜下水処理場	1996年4月	ガスエンジン	1,200	318	264	496	28%
18	大阪府	猪名川	原田処理場	1997年4月	ガスエンジン	400	712	155	293	6%
19	大阪府	大阪市	海老江下水処理場	2003年4月	燃料電池	200	357	35	76	3%
20	広島県	広島市	西部浄化センター	1988年3月	ガスエンジン	200	599	79	141	4%
				2000年4月	ガスエンジン	450	-	187	306	9%
21	福岡県	北九州市	日明浄化センター	1984年5月	ガスエンジン	200	511	11	11	1%
22	福岡県	福岡市	中部水処理センター	1984年4月	ガスエンジン	240	178	70	150	5%
23	宮崎県	宮崎市	宮崎処理場	1994年3月	ガスエンジン	250	183	125	200	22%
24	宮崎県	延岡市	妙田下水処理場	1995年3月	ガスエンジン	250	65	41	75	20%
25	沖縄県	中部	那覇浄化センター	1984年3月	ガスエンジン	810	465	392	621	34%
26	沖縄県	名護市	名護下水処理場	1994年4月	ガスエンジン	50	-	29	36	12%

14. 下水道バイオガスの有効利用の推進方策

○下水道処理場で下水道バイオガスを公共又は公益の用途に活用する場合、下水道バイオガスを供給するために必要な施設を補助対象とする制度を来年度より創設予定



「公共又は公益の用途」
公共施設(市役所、学校、図書館等)における利用、公共交通機関の燃料・都市ガスの原料としての利用等の用途

15. 下水汚泥の固形燃料化

炭化

- 脱水汚泥を乾燥した後、低酸素もしくは無酸素状態で蒸し焼きすることで炭化させる
- 東京都:2007年度下期より事業開始予定(勿来火力発電所に供給予定)
- 愛知県:2008年度実用化目標で試験開始予定(碧南火力発電所に供給予定)
- 発熱量:約13MJ/kg (3,000 kcal/kg)

炭化汚泥



油温減圧乾燥

- 脱水汚泥を廃食用油等に投入し、減圧・加熱の条件下で水分を蒸発させる
- 得られる汚泥燃料は油を約30%含む
- 福岡県:2001年1月より稼動(松浦火力発電所に供給)
- 発熱量:約24MJ/kg (5,700 kcal/kg)

油温減圧乾燥装置



16. 下水汚泥の処理・利活用に係る計画の策定

- 下水汚泥の広域的な処理を推進するため、都道府県レベルの計画として「バイオソリッド利活用基本計画(旧下水汚泥処理総合計画)」を策定する際のマニュアルをとりまとめ(平成15年8月)
- 下水汚泥処理総合計画はすべての都道府県において策定されたが、バイオソリッド利活用基本計画に更新した自治体は2箇所のみ
- 都道府県レベルの計画のみならず、実際の事業主体である市町村レベルにおける下水汚泥の有効利用の計画を策定させることが必要

バイオソリッド利活用基本計画
(下水汚泥処理総合計画)の策定状況

	下水汚泥処理 総合計画	バイオソリッド利活用 基本計画
策定マニュアルの 作成時期	1991年度	2003年度
策定箇所数 (都道府県)	47	2

バイオソリッド利活用基本計画
策定マニュアルのポイント

- ①下水汚泥とあわせて他のバイオマスを同時に処理するための技術的指針
- ②下水処理場からの温室効果ガス排出量の削減の観点からプロジェクトを評価するための指標
- ③民間のノウハウと資金力の活用等を促進するため、PFIその他の民間活用事例を紹介

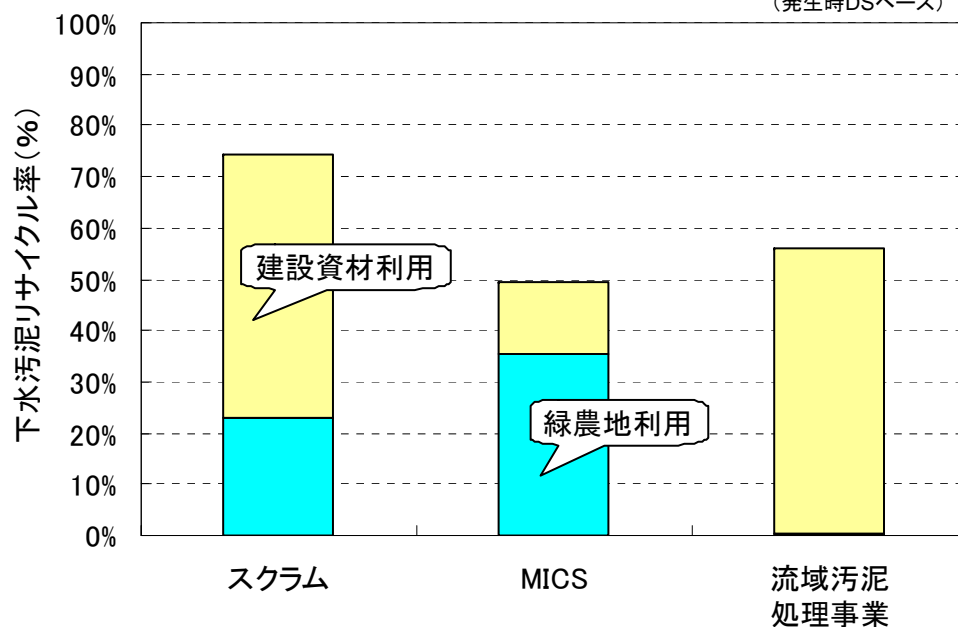
17. 下水汚泥の処理・有効利用の広域化

広域化に係る事業制度と概要

事業名	特定下水道施設共同整備事業 (スクラム)	汚水処理施設共同整備事業 (MICS)	流域下水汚泥処理事業
創設年	1997年4月	1999年3月	2000年5月
目的・内容	複数の市町村により、広域的に下水道施設の共同化・共通化を図ることで、効率的かつ経済的な下水道施設整備の推進する(移動式脱水車、乾燥車、共同汚泥処理施設等)	下水道や農業集落排水施設等、複数の汚水処理施設が共同で利用できる施設を整備することにより、効率的な汚水処理施設の整備を図る	都道府県が事業主体となり、広域的な観点から、流域下水道及び周辺の公共下水道から発生する下水汚泥を集約処理するとともに、資源化再利用の推進を行う
実施箇所数	15道県31箇所	24道県62箇所	9道県13箇所

事業別の下水汚泥リサイクル率(2004年度)

(発生時DSベース)



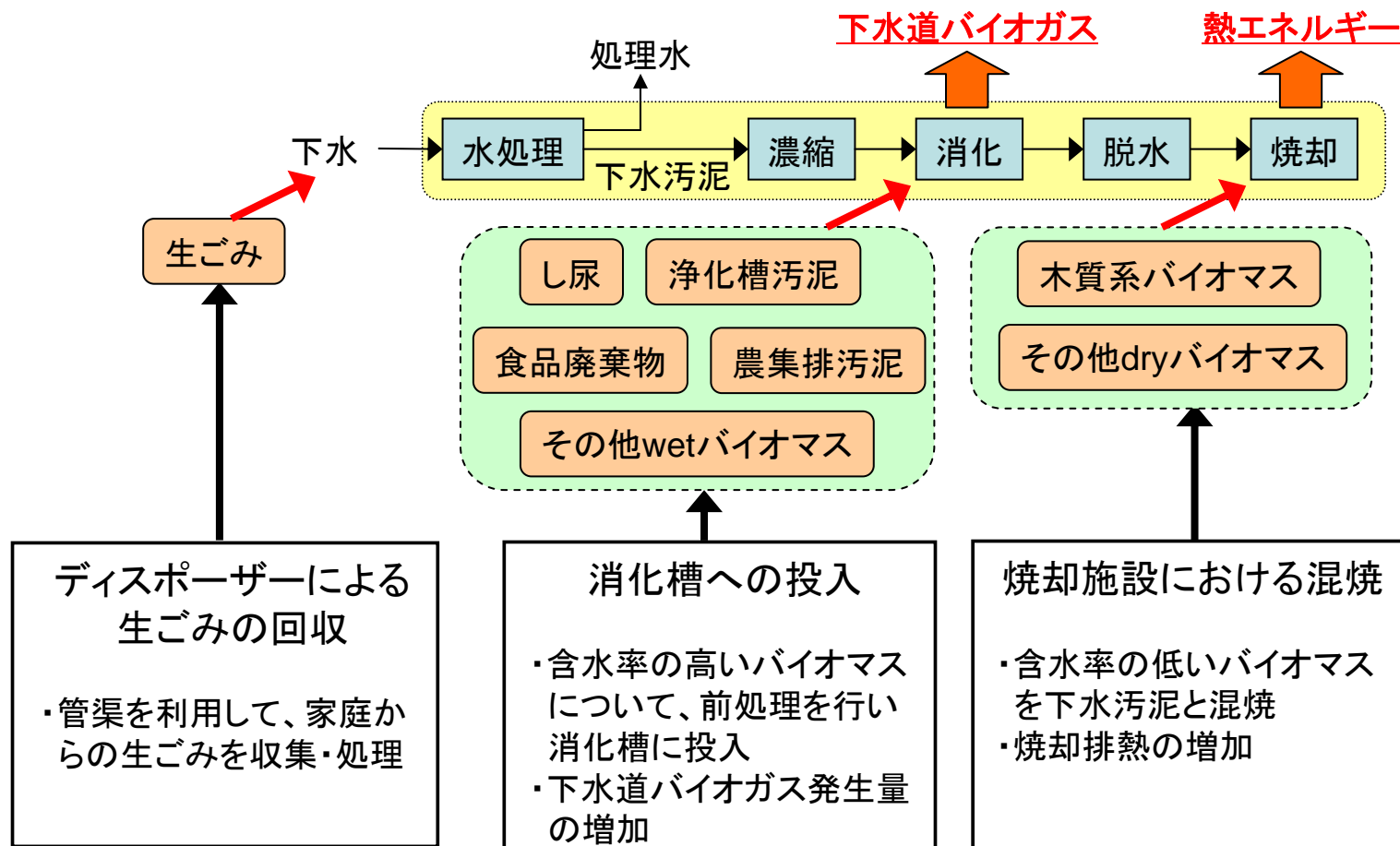
移動脱水車



出典: 伊那市ホームページ

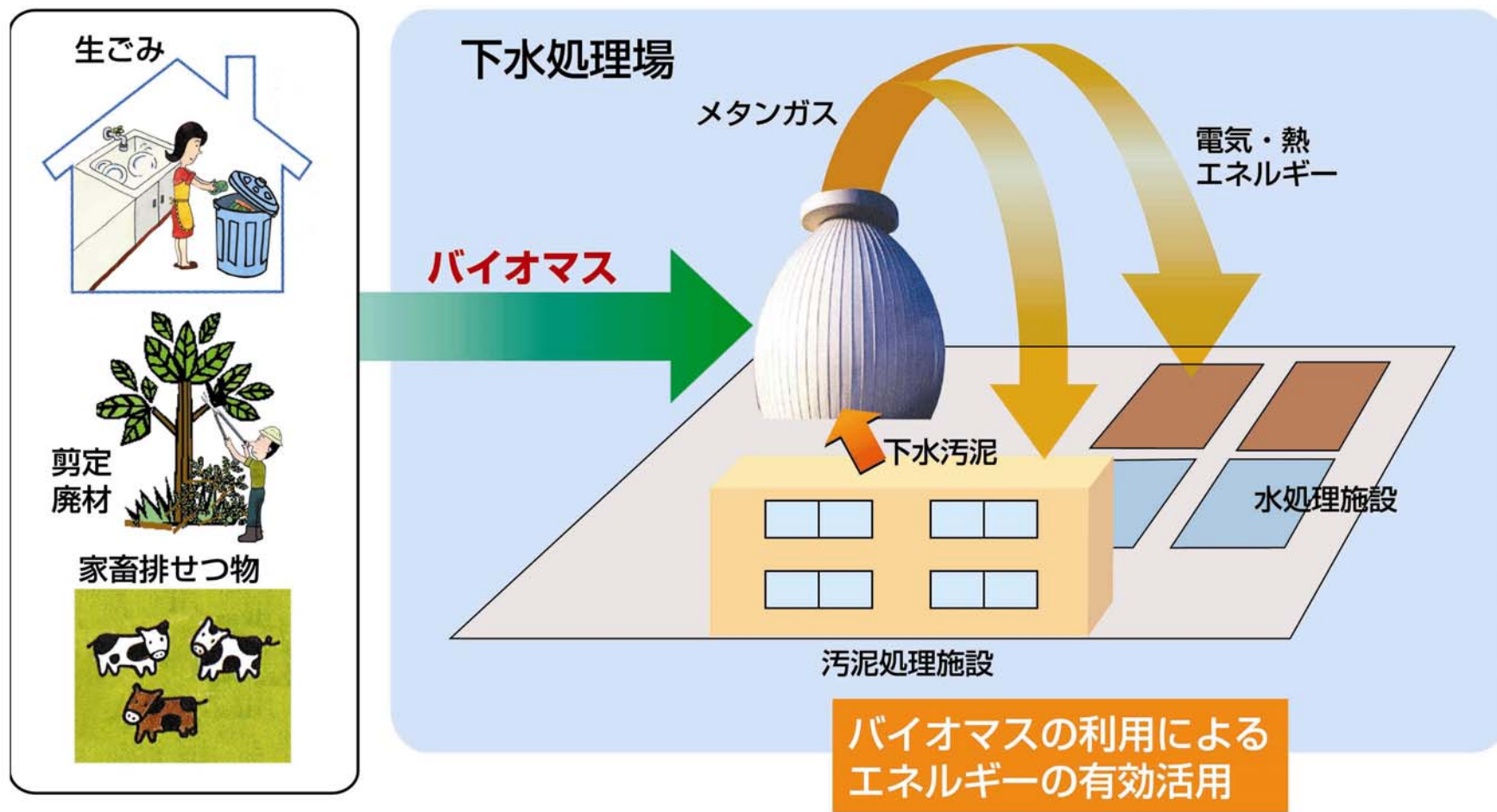
18. バイオマス利用における下水処理場の特徴

- 厳しい財政状況の下、市町村においては下水汚泥を含む廃棄物系バイオマスの効率的な処理・有効利用が求められている
- 下水処理場はバイオマスをエネルギー転換できる既存施設を有しており、バイオマスの処理に伴って発生する廃水の処理も容易
- 地域全体のバイオマスの効率的な利活用を進める上で、下水処理場は地域のバイオマスの利活用の核となることが可能



19. 地域のバイオマスを有効利用する制度

- 下水汚泥とその他のバイオマスを下水汚泥処理施設において集約的に処理するとともに、回収した下水道バイオガスを処理場内で有効活用する制度を平成15年度に創設
- 全国最初の事例として、平成17年度に珠洲市バイオマスエネルギー推進プランを採択



20. ディスポーザー導入時の影響判定の考え方

- 下水道管理者がディスポーザー導入の可否を検討する上での技術的資料として、平成17年7月に「ディスポーザー導入時の影響判定の考え方」をとりまとめた
- ディスポーザー導入時の影響については、対象地域の現状及び将来計画を踏まえ、下水道システムへの影響、ごみ処理システムへの影響、市民生活への影響、環境への影響、経済性等について、客観的に判定するものとされている

北海道歌登町におけるディスポーザー導入による影響

○下水道施設への影響

- ・管渠で卵殻や貝類等の堆積が物の増加が認められた。しかし、閉塞や流下阻害は見られず、清掃が必要となる状況には至っていない。
- ・水処理施設では、下水処理場への流入水量の増加は見られなかった
- ・流入水中のBOD、SSはやや増加傾向が見られた。汚泥発生量も増加したが、処理水質への影響は見られなかった



ディスポーザー設置地区の管渠内堆積物の状況

○エネルギー消費量・CO2排出量※

ライフサイクル(建設・共用・廃棄段階)におけるエネルギー消費量・CO2排出量は、いずれも1%以下の増加率にとどまっており、ディスポーザーを導入してもほとんど変わらない

○行政コスト※

下水道への負荷増加に伴う下水道事業の費用増加が、可燃ごみの削減に伴う清掃事業の費用減少を下回り、町全体の行政コストは減少

※本結果は試算例であり、対象地域・仮定条件により結果は異なると考えられる

21. ごみ処理場における下水汚泥の混焼

- 地域の特性を活かして、下水汚泥をごみ処理場で一般ごみと合わせて焼却を行っている事例が約40箇所
- これは下水汚泥発生量の約0.4%に相当(発生時DSベース)
- ごみ処理場は下水処理場から再生水の供給を受けられる、下水処理場はごみ処理場から排熱発電による電力供給を受けられる、など施設間連携のメリットが大
- 下水汚泥は含水率が高いため、ごみ焼却に影響を与えないよう留意する必要あり

京都市石田処理場における事例

- ・昭和60年より、隣接するごみ処理場に乾燥汚泥をコンテナ車で輸送
- ・乾燥汚泥(19t/日)を一般ごみと混合し、焼却(乾燥汚泥の重量比:約10%以下)
- ・ごみ発電で得られた電力は、ごみ処理場で用いられる他、石田処理場に供給及び売電されている(石田処理場における電力消費量のうち約6割を供給)

金沢市西部水質管理センターにおける事例

- ・平成8年より、隣接するごみ処理場に脱水汚泥をパイプ圧送
- ・脱水汚泥(35t/日)を一般ごみと混合し、焼却(脱水汚泥の重量比:約13%)
- ・焼却排熱は、蒸気タービンによる発電(ごみ処理場及び売電)と温水プールの熱源として利用

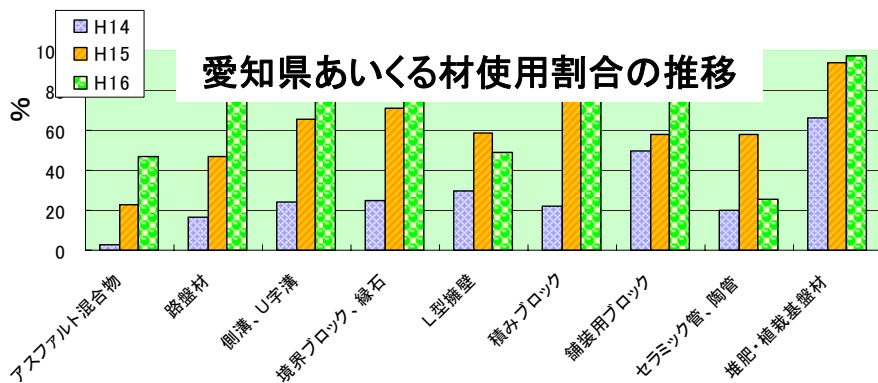
22. 地方公共団体における取組事例(愛知県、北九州市)

- 愛知県では、公共工事におけるグリーン調達を促進するため、建設リサイクル資材認定制度「あいくる」を2002年度に創設し、下水汚泥製品(肥料、ブロック等)等の利用を推進
- 北九州市では、バイオマス産業の創出・振興を目的とした「北九州バイオマス利活用地区計画」を2005年に策定しており、下水汚泥については燃料化等の事業化を「下水汚泥処理アドバイザー委員会」において検討

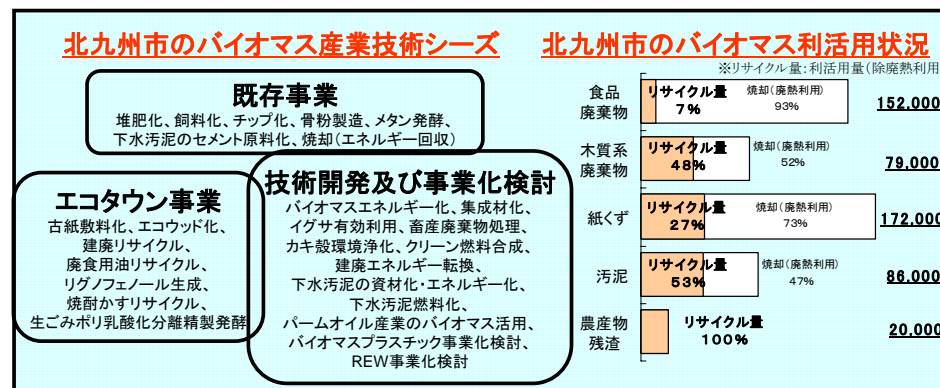
愛知県あいくる制度の特徴

- リサイクル資材の性能を規定化し、評価基準に適合するものを「あいくる材」として認定
- あいくる材は公共工事での率先利用を義務付け
 - ※1 平成17年度8月現在、26品目で評価基準を設定し、24品目、521件、1,516資材を認定
 - ※2 平成16年度には、舗装用ブロック、肥料等の下水道製品を利用

図1 あいくる材使用割合の推移



北九州市バイオマス利活用基本構想イメージ



バイオマス産業創出・振興に向けた検討すべき視点

- 北九州市における技術シーズの活用
- 北九州市における既存インフラの活用
- エネルギー・副産物の有効活用
- 種類・排出源横断的な資源の最大活用
- 資源確保の広域化
- 総合的な視点からのリサイクル手法の選択
- 行政による必要な施策体系の検討
- 市民・事業者との協力・連携

バイオマス産業創出・振興のための選定基準

排出量、利用割合、回収容易性、処理費負担度、自治体負担、技術シーズ

食品廃棄物 木質系廃棄物 紙くず 下水汚泥

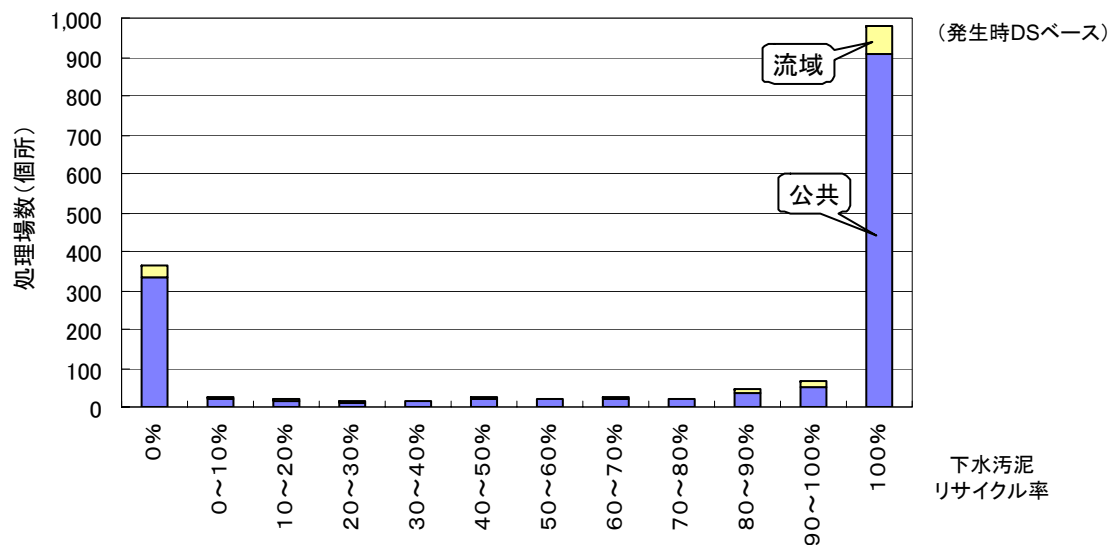
バイオマス産業創出・振興のために

- バイオマス利活用の「入口」(原料確保)設備の取組**
 - バイオマスのリサイクルルートへの誘導
 - バイオマス資源確保の広域化の実現
 - 海外バイオマスを視野に入れた展開
 - 使用済み製品の回収
- バイオマス利活用の「生産」(技術開発、事業性検討)設備の取組**
 - バイオマスプラスチック事業化に向けた技術開発
 - 本市の既存インフラを活用した技術開発
 - 技術シーズの事業化支援
 - 技術開発力の充実
- バイオマス利活用の「出口」(生成物の利用)設備の取組**
 - 行政によるバイオマス生成物の率先的な利用
 - バイオマス生成物に対する適切な評価
 - バイオマス利活用に関する理解の促進

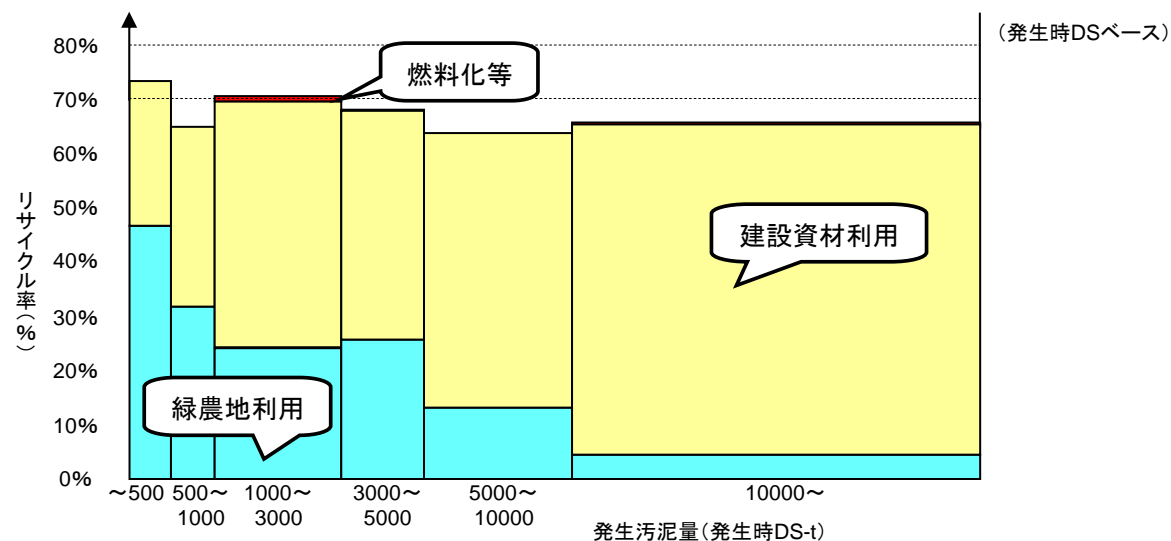
23. 下水汚泥リサイクル率の検証①

- 下水汚泥リサイクル率が0%もしくは100%の処理場に二極化
- 処理場の規模によって下水汚泥リサイクル率の値に大差はない
- 用途別に見ると規模が大きい処理場では建設資材利用の割合が大

下水汚泥リサイクル率別の下水処理場数
(2004年度)



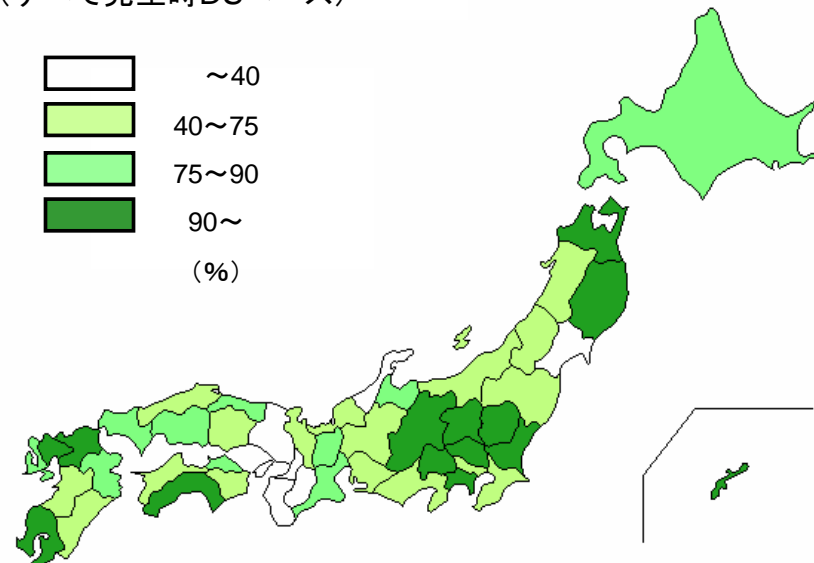
発生汚泥量別の下水汚泥リサイクル率
(2004年度)



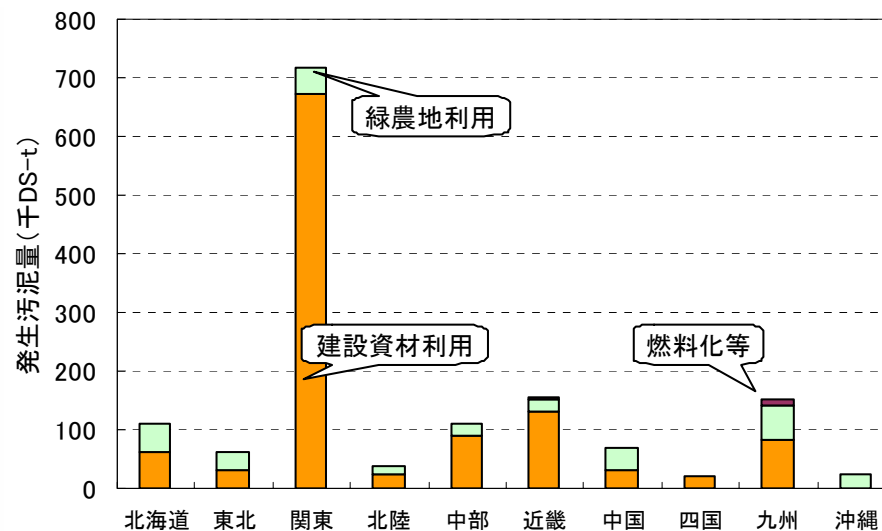
24. 下水汚泥リサイクル率の検証②

都道府県別下水汚泥リサイクル率(2004年度)

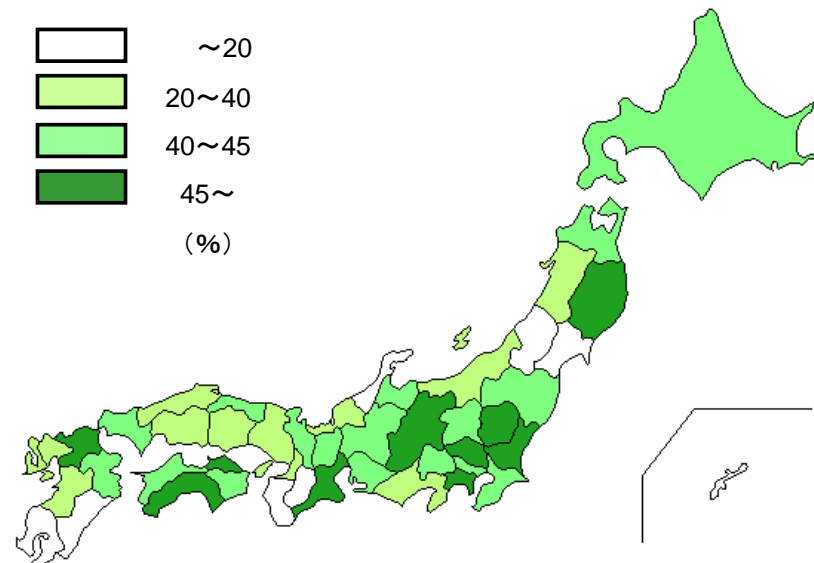
(すべて発生時DSベース)



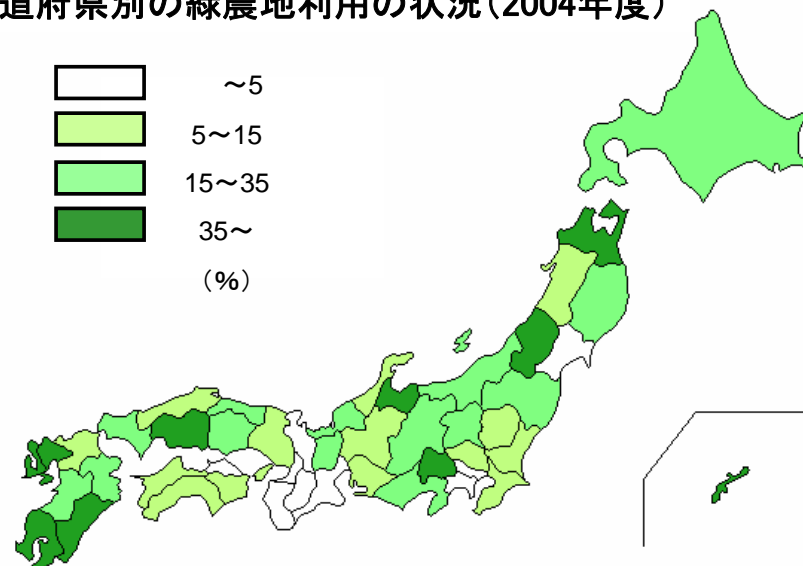
地域ブロック別下水汚泥リサイクル量(2004年度)



都道府県別の建設資材利用の状況(2004年度)



都道府県別の緑農地利用の状況(2004年度)



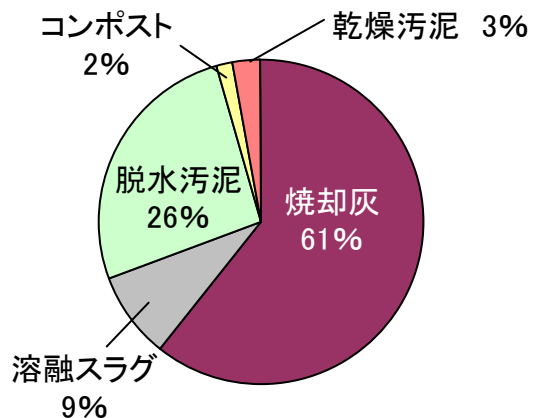
25. 下水道管理者の役割、民間の活用

- 下水道管理者の手を離れたあと、脱水汚泥はさらに焼却・コンポスト化
- 下水道管理者へのアンケート調査によると、下水汚泥の有効利用を検討する際の問題点として「処分した方が低コストである」、「製品のストック、流通に問題がある」とされている

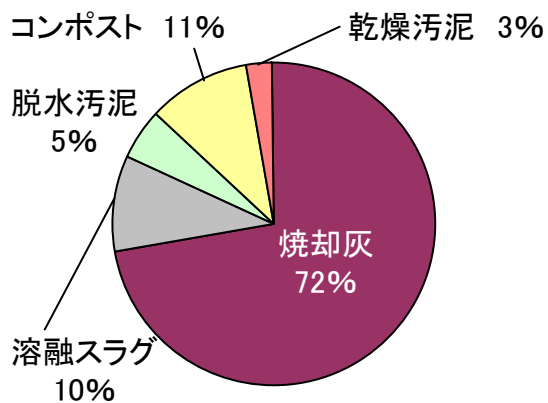
下水汚泥の処理・処分状況(2004年度)

総量: 217万発生時DSトン

引渡し時



最終形態時



下水汚泥の有効利用に係るアンケート調査結果

リサイクルにおける課題	回答率
処分した方が低コストであるため	52%
リサイクル製品の製造施設の運営に手間がかかるため	33%
リサイクル製品のストック、流通に問題があるため	32%
リサイクル製品の製造施設からの二次公害(臭気、騒音等)に問題があるため	21%
リサイクル製品の価格が高いため	15%
リサイクル製品が安すぎて、収入が少ないため	11%
リサイクル製品の品質が悪いもしくは安定していないため	10%
JIS、JAS等の公的規格が設定されていないため	8%
民間企業を逼迫するため	8%

調査対象: 下水汚泥を処理する地方公共団体
 実施時期: 2004年度
 回答率: 全回答数(934箇所)に対する回答数の割合

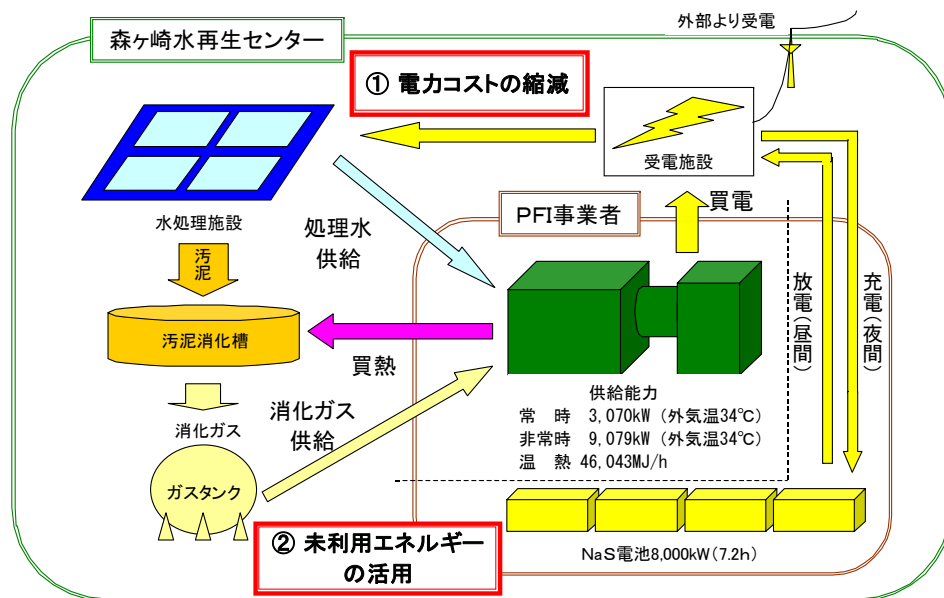
出典: 日本下水道協会「再生と利用」

26. PFIによる下水汚泥の資源利用

- PFIは民間の資金とノウハウを活用して効率的に公共サービスを提供する手法
- 下水道分野では4事業(いずれも汚泥資源利用に係るもの)で実施方針を公表。うち以下の2事業で既に事業化

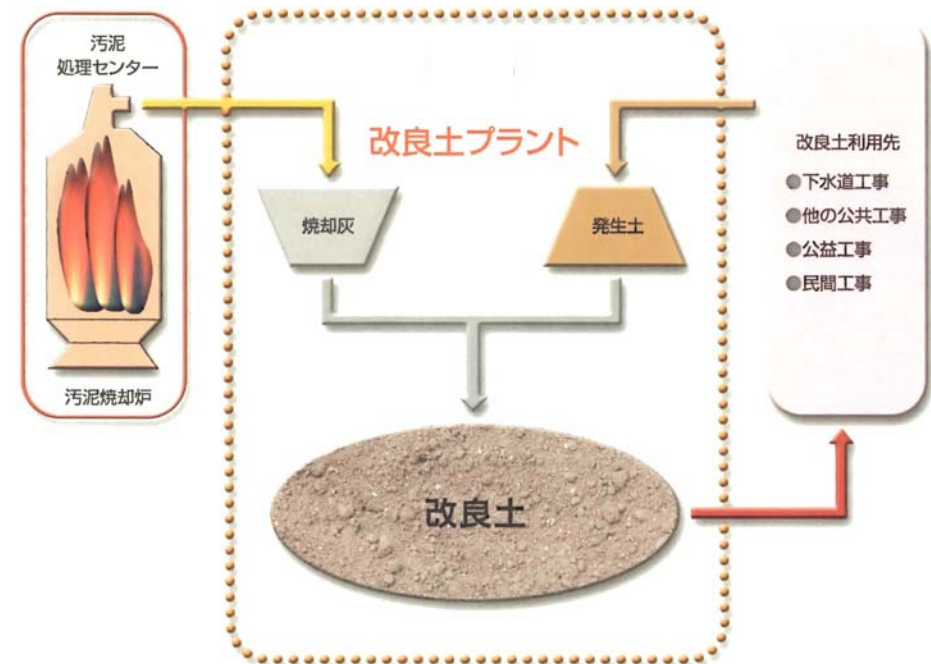
森ヶ崎水再生センターにおける事例

- ・国内初の下水処理場におけるPFI事業として、下水道バイオガスを用いて発電を行い、電力及び温水を供給
- ・PFI事業者は発電設備を建設して東京都に引渡した後、2004年度より施設の運営及び維持管理を20年間実施



横浜改良土センターの事例

- ・下水汚泥の焼却灰と建設発生土から、改良土を製造・供給
- ・PFI事業者は改良土プラントを増設して横浜市に引き渡した後、2004年度より施設の運営及び維持管理を10年間実施



27. コストダウンに向けた技術開発 (LOTUSプロジェクト)

○下水道技術開発プロジェクト (SPIRIT21) の課題として、平成17~20年度において、「下水汚泥資源化・先端技術誘導プロジェクト (LOTUSプロジェクト)」を推進中

<開発目標>

スラッジ・ゼロディスチャージ技術

下水汚泥を処分するコストよりも安いコストでリサイクルできる技術を開発

脱水汚泥: 16,000円/t 以下
焼却灰: 8,000円/t 以下

グリーン・スラッジエネルギー技術

下水汚泥等のバイオマスを使い、買電価格と同等かそれよりも安いコストで発電できる技術を開発

対象処理場の契約種別に応じた全国年間平均電力料金 (評価時の料金) 以下
(例) 低圧: 10.42円/kWh
高圧A: 10.16円/kWh

<技術開発のポイント>

・下水汚泥製品の高品質化

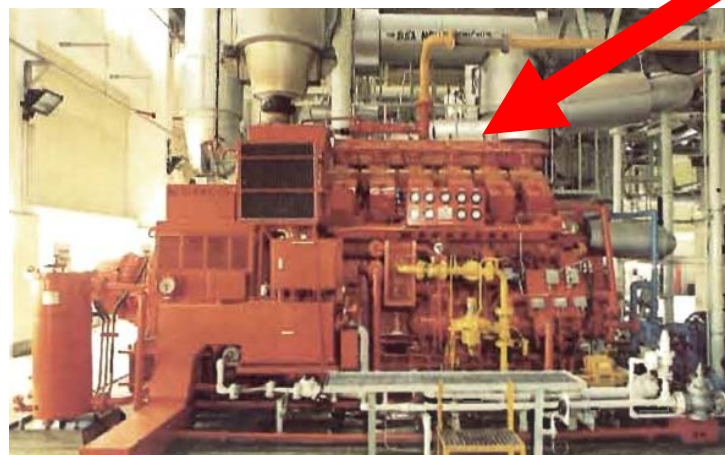
・汚泥の可溶化、発酵効率の向上
・他のバイオマスとの共処理

28. 下水道バイオガスを用いたガス発電(横浜市)

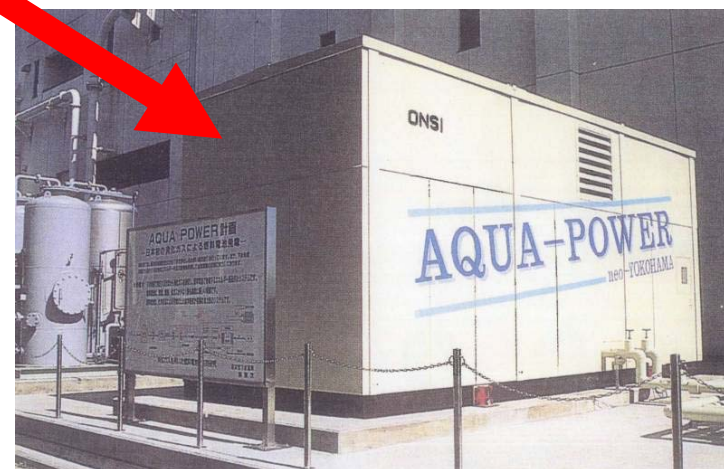
- 横浜市北部汚泥資源化センターにおいて、1987年よりガスエンジン、1999年よりりん酸型燃料電池によるガス発電を実施
- 発生する下水道バイオガスのうち約7割(約1,200万m³)を燃料として、ガスエンジンにより約2,200万kWh、りん酸型燃料電池により約150万kWhを発電
- 発電した電気はセンターの消費電力量の約8割を賄っている



下水汚泥から下水道バイオガスを回収する消化槽



ガスエンジン発電機

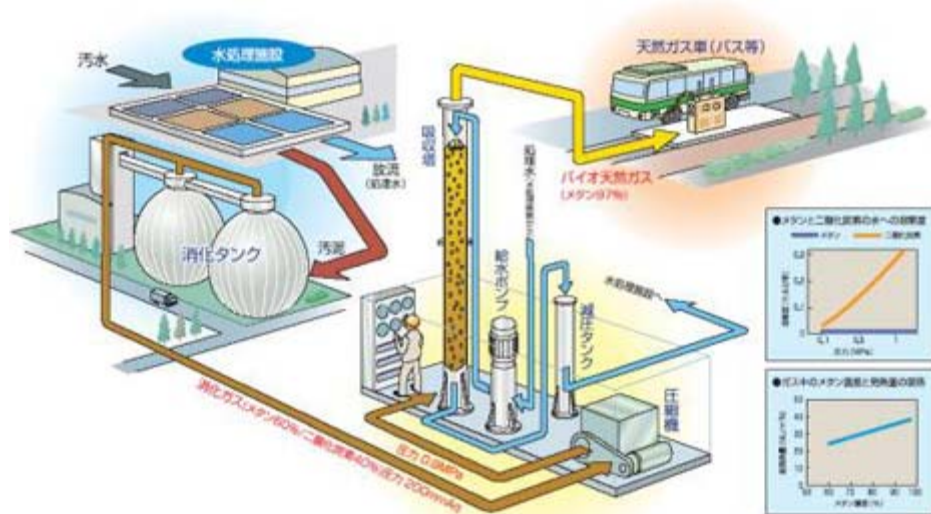


燃料電池

29. 下水道バイオガスを天然ガス自動車の燃料に利用(神戸市)

- 下水道バイオガスを精製することにより(CH_4 :98%)、天然ガス自動車の燃料としてそのまま使用することが可能
- 東灘処理場において、精製後で年間約70万 m^3 (乗用車700台分)の燃料を供給する計画
- 平成18年度より実機を導入する予定

下水道バイオガス精製設備等



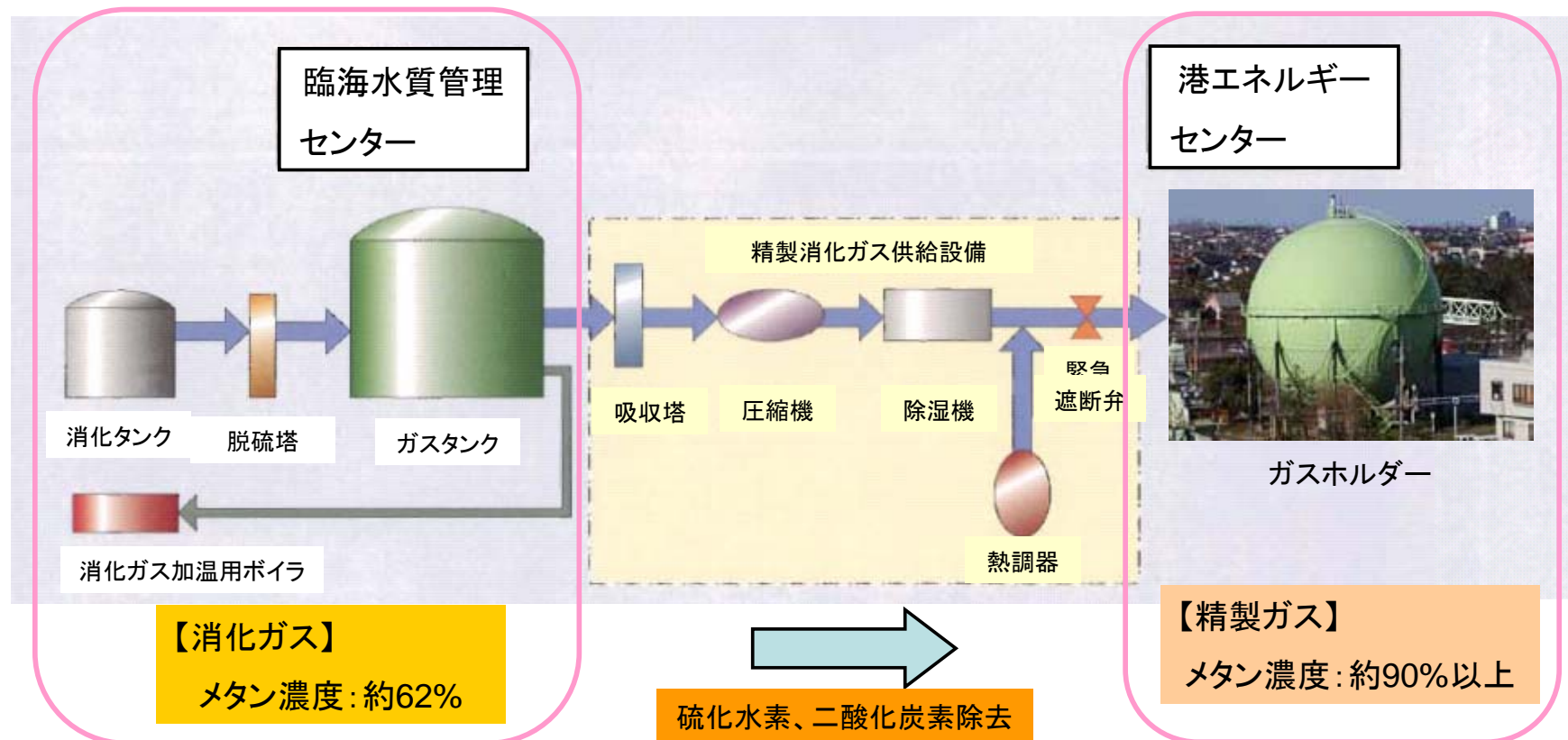
精製したバイオガスをCNG車の燃料に(神戸市)



- ・2004年11月より研究・実証実験を実施
- ・高圧水吸収法により、下水道バイオガス中のメタン濃度を約60%から98%以上に濃縮
- ・国内で初めて高圧水吸収法によるシロキサンの除去を達成

30. 下水道バイオガスを都市ガス工場へ供給(金沢市)

- 下水道バイオガスを精製し(CH_4 :90%)、隣接する都市ガス工場へ供給
- 都市ガスへの混入率は約1%
- 平成17年度より実施

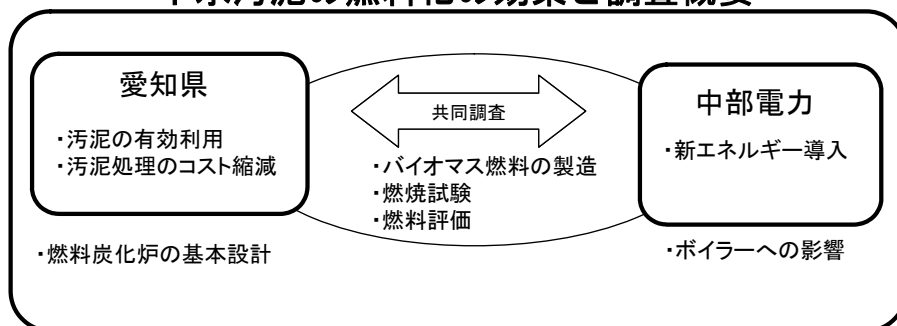


- ・精製ガス量: 年間50万 m^3 (一般家庭1700戸分相当)
- ・年間840t- CO_2 の削減効果

31. 炭化汚泥を火力発電所に供給(愛知県)

- 愛知県では、中部電力と共同で、下水汚泥を炭化しバイオマス燃料として碧南火力発電所に供給するための調査を開始
- 従来の焼却炉に代わり、燃料炭化炉を導入し炭化汚泥を石炭代替燃料として利用することで、温室効果ガスの排出量を削減し環境負荷を低減
- 調査は平成18~19年度の2カ年で実施し、燃料炭化炉の基本性能、炭化汚泥の性能等を調査し、燃料炭化炉の設計諸元を検討

下水汚泥の燃料化の効果と調査概要

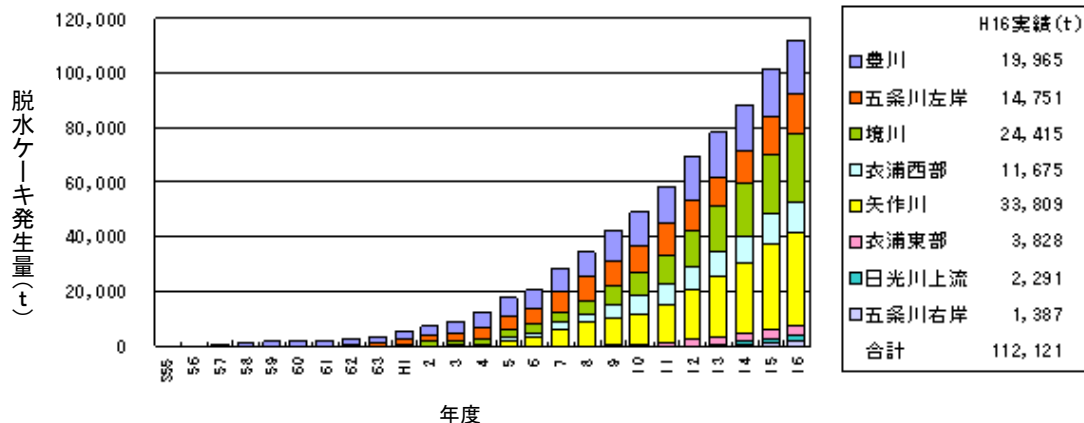


衣浦東部浄化センターに炭化炉(全体計画:43t/日)を導入することにより、年間3,100t-CO₂の削減効果

碧南火力発電所の外観



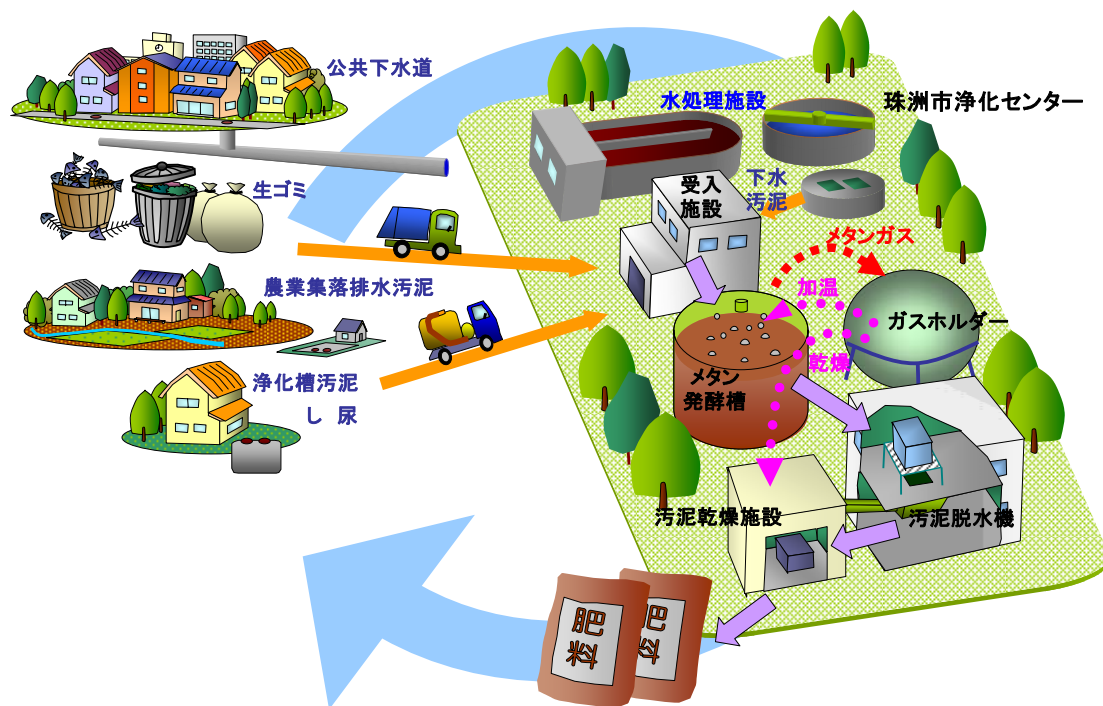
脱水汚泥発生量の推移



32. 地域のバイオマスを一体的に処理・活用(石川県珠洲市)

- 下水汚泥とあわせて、生ごみ、し尿、浄化槽・農業集落排水汚泥等を消化槽で共処理し、得られたメタンを下水汚泥の乾燥や消化槽の加温用として有効利用
- 乾燥汚泥は肥料として有効利用
- 全国初の新世代下水道支援事業制度未利用エネルギー活用型(バイオマス利活用事業)として、平成17年度に採択

珠洲市・バイオマスエネルギー推進プラン



下水汚泥等の処理量
(2012年度における計画値)

	一日当たり投入量 (t/日)
下水汚泥	27.2
浄化槽汚泥	13.7
農集排汚泥	0.6
し尿	7.1
生ごみ	2.4
合計	51.0

(現物量ベース)