

(平成18年12月19日開催 社会資本整備審議会都市計画・歴史的風土分科会都市計画部会 第3回下水道小委員会資料 抜粋)

環境と共生した持続的発展が可能な 社会構築に向けた下水道の取り組み

～ 資源・エネルギー循環の実現に向けた取り組み ～

- ・ 下水道事業の現状把握
- ・ 社会状況の変化
- ・ 下水道のポテンシャル
- ・ 施策展開上の考え方
- ・ 具体的施策
- ・ 指標

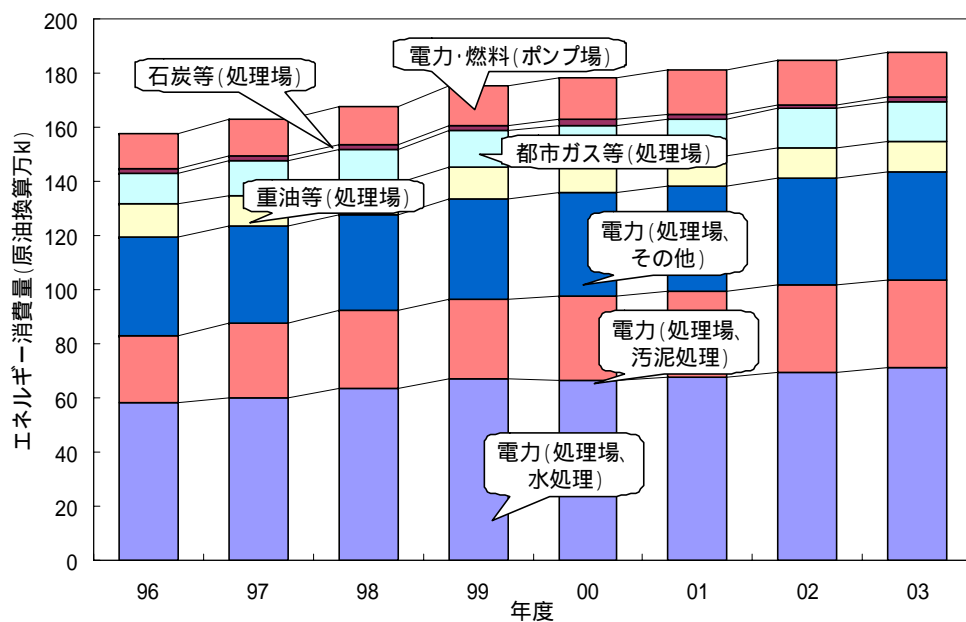
資源・エネルギー循環の実現に向けた取り組みの枠組みと検討の進め方



下水道における資源・エネルギー消費の現状

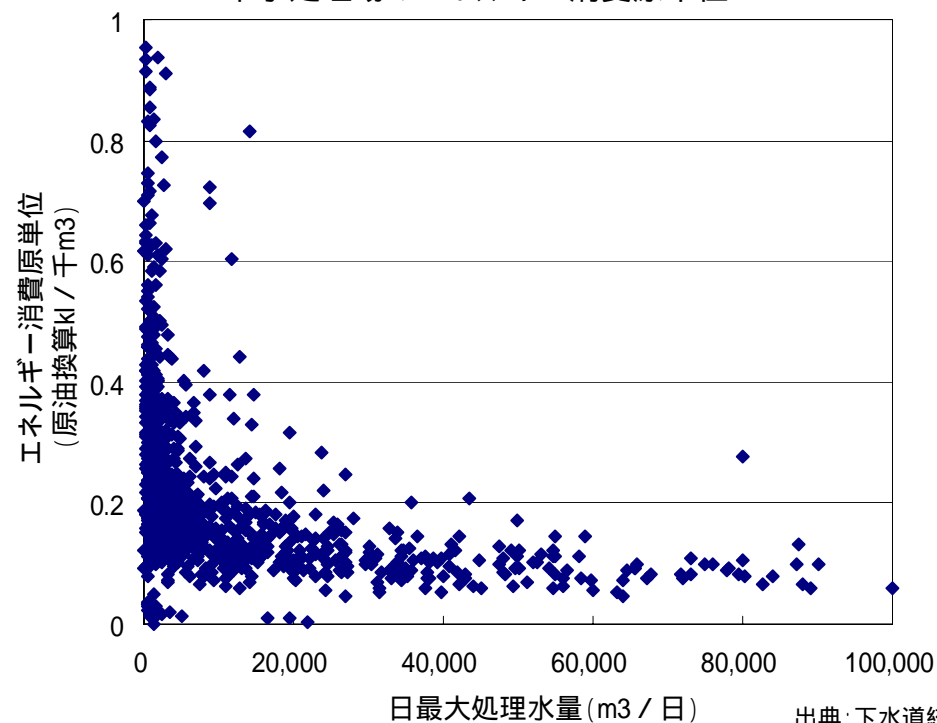
- ・下水道は下水の収集・処理の過程で大量のエネルギーを消費しており、2003年度の下水道施設におけるエネルギー消費量は、我が国の一次エネルギー総供給量のうち約0.3% (約190万原油換算kl) を占めるに至っている。特に電力消費量は我が国の電力総消費量のうち約0.7% (約68億kWh) に達している。
- ・エネルギー消費の内訳を見ると、電力消費が全体の約9割と大半を占めており、処理プロセスごとでは、送風機を有する水処理プロセスが最もウエイトが高くなっている。
- ・下水処理場ごとにみると、エネルギー消費原単位は処理規模が小さいほど大きく、かつばらつきも大きい。

下水道施設のエネルギー消費量(一次エネルギー換算)



出典: 下水道統計

下水処理場のエネルギー消費原単位



出典: 下水道統計

2003年度の下水道施設におけるエネルギー消費量は、我が国の一次エネルギー総供給量のうち約0.3%を占める

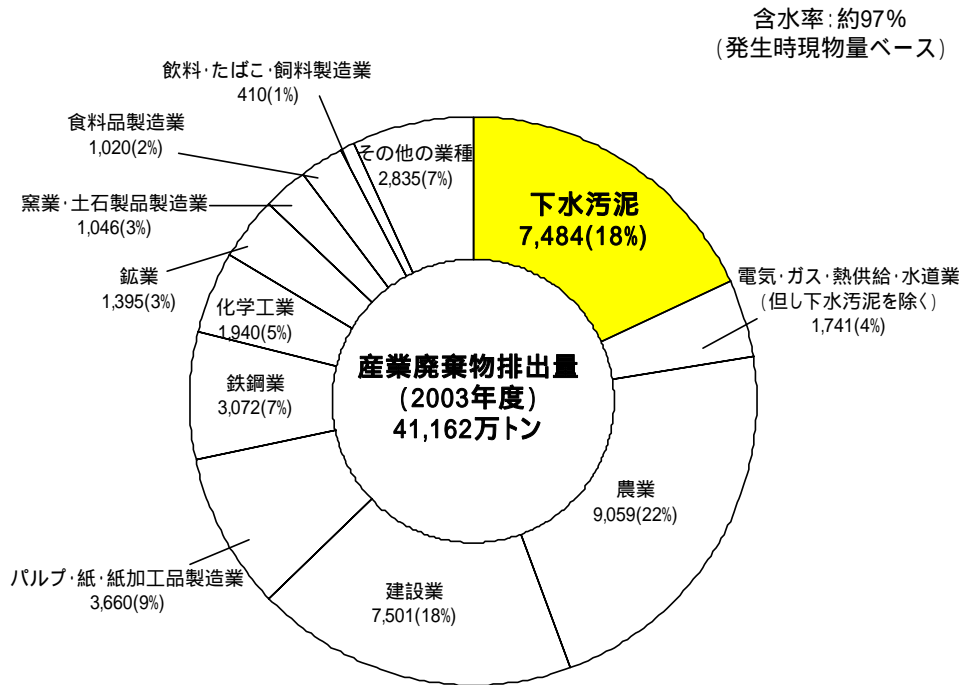
エネルギー消費原単位とは、下水処理場のエネルギー消費量を処理水量で除したものである

エネルギー消費原単位は、規模が小さいほど大きく、かつばらつきも大きい

下水道からの環境負荷の現状(下水汚泥)

- 下水汚泥は産業廃棄物排出量の約2割を占めており、廃棄物の減量化の観点から、焼却、溶融等の減量化プロセスの導入とあわせて建設資材としての利用を進めており、下水汚泥リサイクル率は67% (平成16年度末現在) に達したところ。
- しかしながら、レンガやコンクリート骨材などの製品化は、コストが高いこと、需要の安定的確保に懸念があることから製造休止状態に追い込まれている事例がある。また、セメント等の原材料としての供給は、購入者が見つからなければ廃棄物として処分することとなるため、買い手市場が形成されているなど、恒久的なりサイクルについての懸念がある。
- 循環型社会の推進の観点から、下水汚泥の恒久的かつ効果的なりサイクルの枠組みを構築する必要がある。

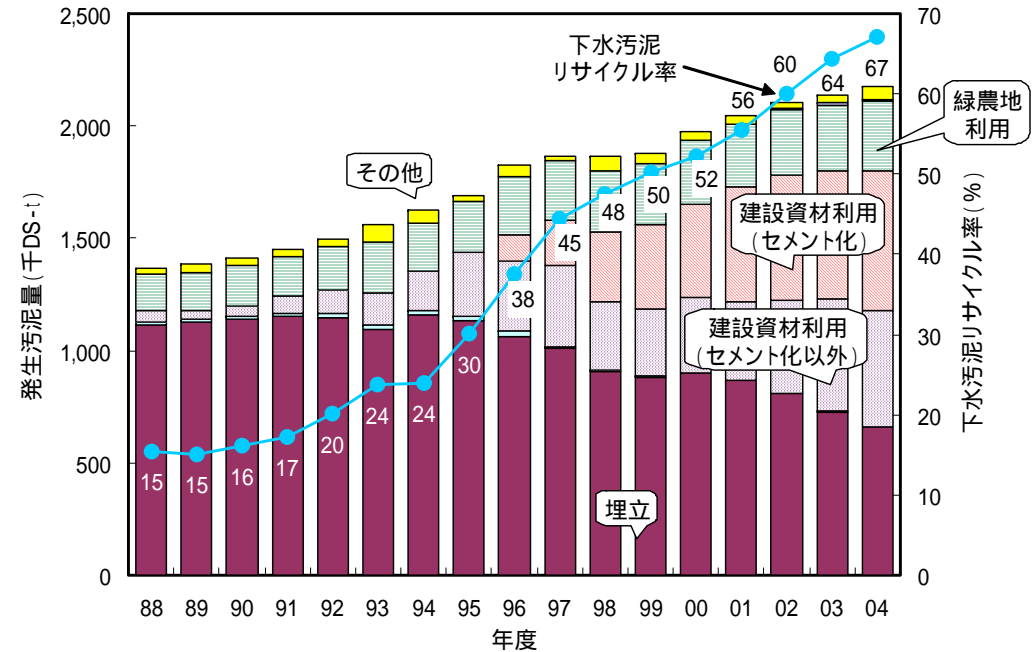
産業廃棄物排出量に占める下水汚泥の割合



出典: 環境省「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書」

下水汚泥は産業廃棄物排出量のうち約2割を占める

下水汚泥リサイクル率の推移



下水汚泥リサイクル率とは、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トンベース)

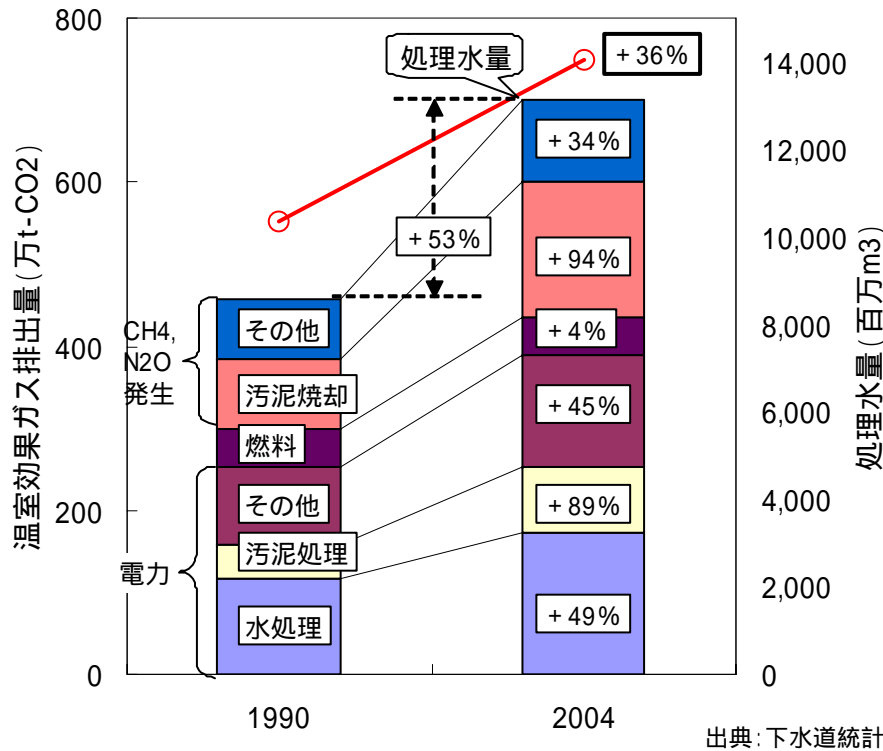
出典: 下水道部調査

下水汚泥リサイクル率は67%に達しており、近年はセメント化が急激に増加

下水道からの環境負荷の現状(温室効果ガス)

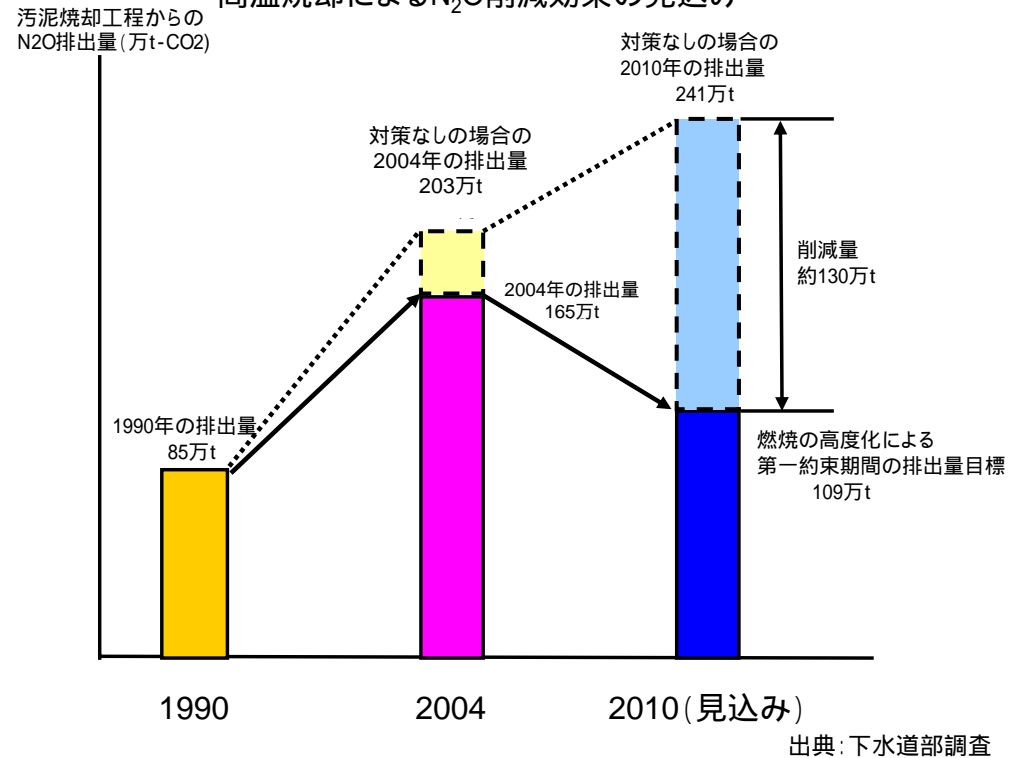
- 地球温暖化防止のため、温室効果ガスの削減が求められているが、下水道は処理過程において多くの温室効果ガスを排出しており、我が国全体の温室効果ガス排出量のうち約0.5% (2004年度) を占めている。
- 下水道からの温室効果ガス排出量は、1990年から2004年の間に約53%増加しており、処理水量の伸び(同比約36%増加)を上回っている。特に、汚泥焼却工程で発生する一酸化二窒素(N₂O)排出量が1990年比で約94%増加している。
- 2004年の排出量の内訳を見ると、処理場の電力消費に伴うCO₂排出量が約50%と最も多く、次いで、汚泥焼却による一酸化二窒素排出量が約24%を占めている。
- 下水汚泥の高温焼却の実施等の温暖化対策が進められているところであるが、温室効果ガスの発生状況を踏まえれば、すべての下水処理場においてより全般的かつ着実な温室効果ガス排出抑制に対する取り組みが必要。

下水道からの温室効果ガス排出量の推移



2004年度の下水道からの温室効果ガス排出量は、1990年度と比べて約53%増加

高温焼却によるN₂O削減効果の見込み

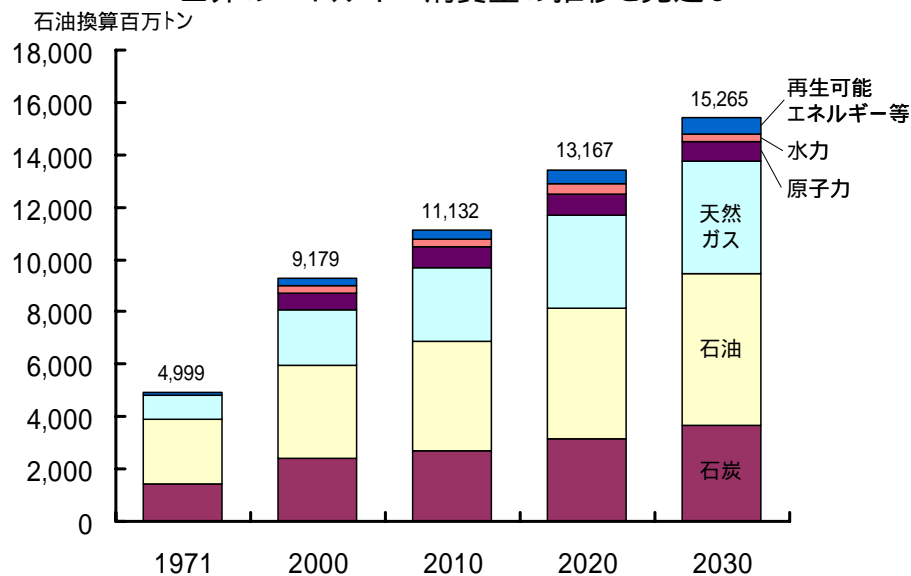


汚泥焼却量の増加等に伴い、焼却工程からのN₂O排出量は増加傾向にあり、高温焼却の導入によるN₂O削減が不可欠

資源・エネルギー問題の深刻化

- ・世界のエネルギー需要は今後も大幅に増加すると推測され、今後も原油価格高騰等エネルギー供給の不安定要因は拡大。
- ・我が国では、「新・国家エネルギー戦略」(平成18年5月)を策定し、エネルギー安全保障の確保を推進している。
- ・我が国の国際競争力の強化の観点からも、省エネルギー・バイオマス利活用等のイノベーションを実現し、世界へ発信することが重要である。
- ・このような状況を踏まえれば、下水道においても、より一層の省エネルギー・バイオマス利活用の徹底を図ることが喫緊の課題。
- ・また、資源については、金、銀等の稀少資源やリン鉱石等の有用資源の枯渇も懸念されており、特に下水汚泥中に多く含まれるリンは、肥料など農業分野において欠くことの出来ない資源であり、米国では、1997年以降、実質的にリン鉱石の輸出を禁止しており、我が国においても長期的視点に立った資源確保策の検討が必要。

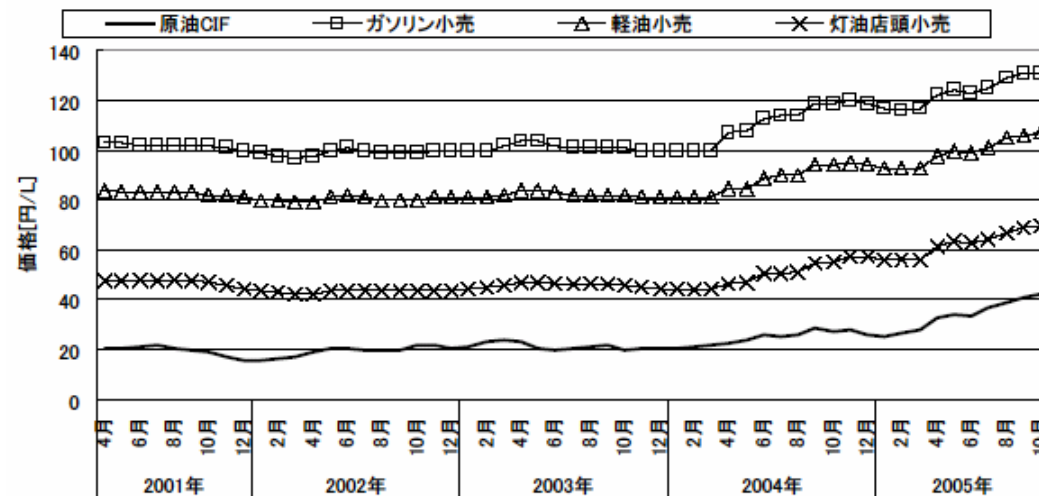
世界のエネルギー消費量の推移と見通し



出典: IEA「World Energy Outlook 2002」

世界のエネルギー需要は、2000年に比べ
2020年に43%増加、2030年に66%増加

原油輸入価格及び石油燃料小売価格の推移



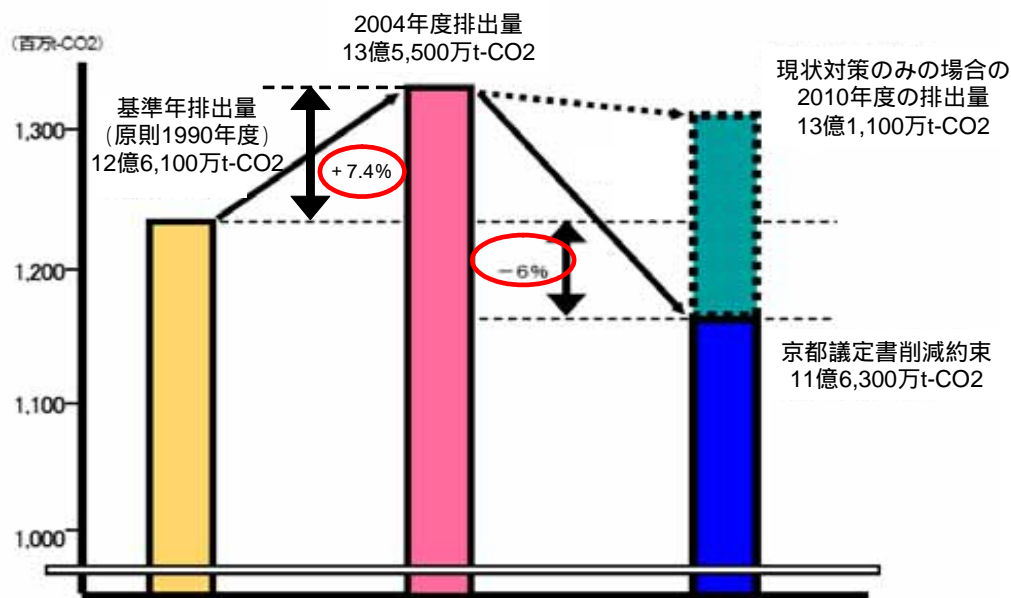
出典: 貿易統計、石油情報センター資料

中東情勢等の不安定化を受け、昨今の
原油価格は高水準で推移

地球環境問題の深刻化

- 地球温暖化防止の国際的な枠組みとして、我が国は温室効果ガスの排出量を基準年比6%削減することが京都議定書で定められたが、現状では基準年を上回っている。
- このような状況を踏まえ、現在、「京都議定書目標達成計画」（平成17年4月閣議決定）の評価・見直しが進められているところであるが、今後、目標達成に向けては各分野におけるより一層の取り組みが必要。

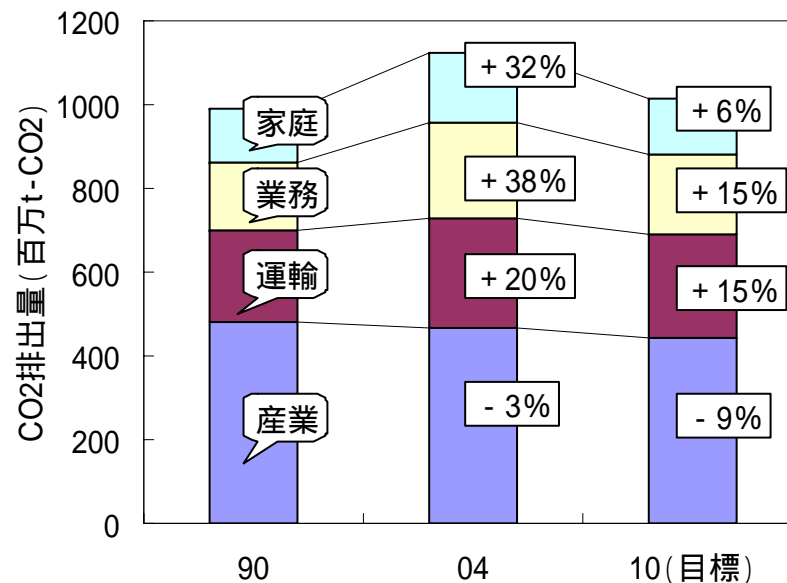
我が国の温室効果ガス排出量の見通し



出典: 京都議定書目標達成計画、環境省ホームページ

我が国における温室効果ガスの排出量は、基準年(原則1990年)を7.4%上回っている状況

部門別のCO₂排出量の推移と目標値



出典: 環境省ホームページ

下水道を含む業務部門からのCO₂排出量は、1990年比で+38%と大幅に増加しており、2010年における目標(同比+15%)の達成に向けて更なる取り組みが必要

下水道の有する資源・エネルギーポテンシャル

- ・下水道は、処理水、下水汚泥、施設空間等、豊富な資源・エネルギーポテンシャルを有しており、資源・エネルギー問題や地球環境問題の解決に貢献することが可能である。
- ・下水・下水処理水は、気温に比べて夏は冷たく冬は温かいという特性を持ち、熱エネルギーの抽出が可能である。また、放流の際の一定の落差を位置エネルギーとして活用することも可能である。
- ・下水汚泥は、カーボンニュートラルであり、質・量ともに安定した集約型バイオマス資源であり、リン等の有用資源も含まれている。
- ・施設空間は、都市におけるまとまった空間であり、自然エネルギー施設用地等として利用可能である。
- ・また、下水道の管渠網や処理施設は、バイオマスや熱等の新たな収集・運搬・処理・再生システムとして利用可能である。

1. 下水・下水処理水のポテンシャル

			主な利用用途	潜在利用可能量	現在の利用状況
下水・ 下水処理水	下水処理水： 140億m ³ /年	下水熱	融雪用途、ヒートポンプの熱源	—	3箇所で地域熱供給が実施
		小水力	小水力発電	—	4箇所の処理場で導入

2. 下水汚泥のポテンシャル

			主な利用用途	潜在利用可能量	現在の利用状況	
下水 汚泥	発生量： 217万 DS-t/年	エネルギー 利用	消化ガス	ガス発電、天然ガス自動車の燃料、都市ガスの原料	・下水汚泥をすべてエネルギー利用した場合、約94万klに相当 ・中・低温排熱の発生量は、約8万klに相当	・エネルギーとしての利用状況は約13%にとどまっている ・中・低温排熱は大半が利用されていない
			汚泥燃料	石炭代替燃料		
			焼却排熱	排熱発電、地域への熱供給		
		マテリアル 利用	建設資材	レンガ、コンクリート資材等	—	下水汚泥発生量のうち約53%
			肥料等	リン等有用成分、コンポスト	下水汚泥中のリン含有量は、リン鉱石輸入量の約1～2割に相当	下水汚泥発生量のうち約14%

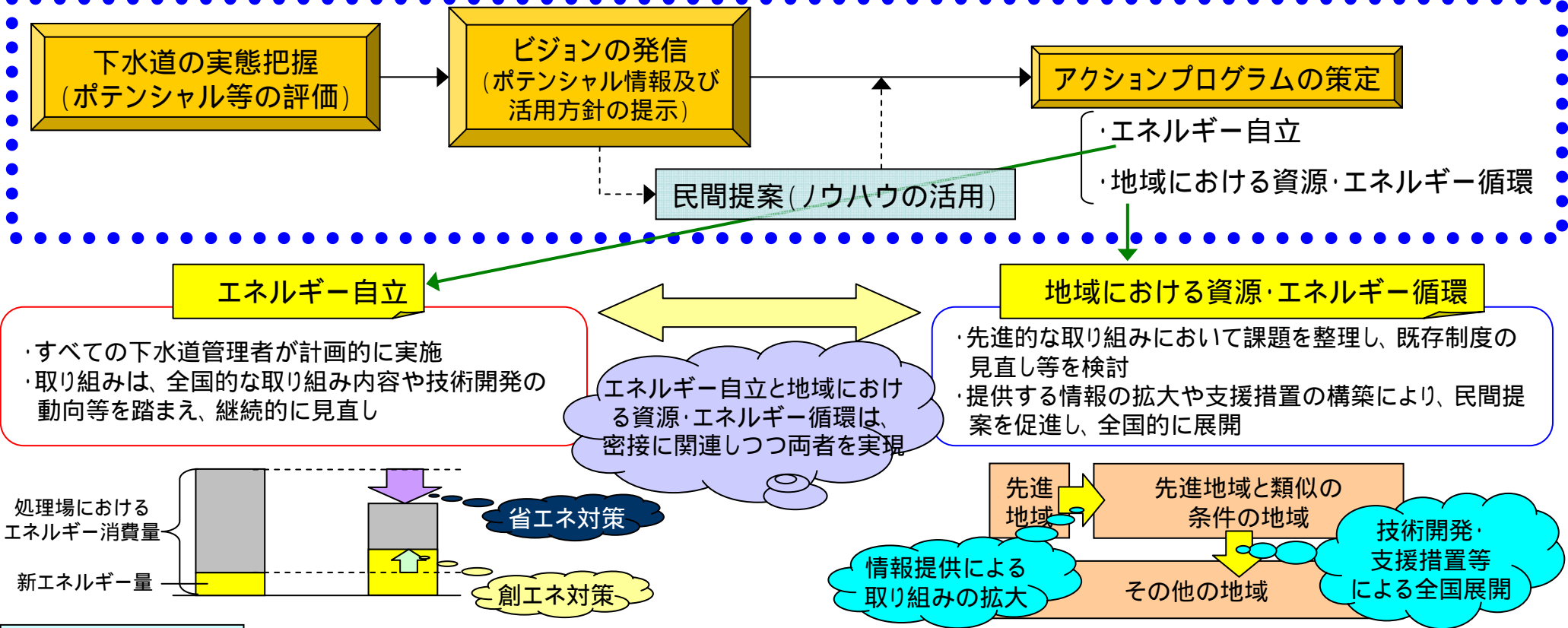
3. 施設空間のポテンシャル

			主な利用用途	潜在利用可能量	現在の利用状況
施設 空間	処理場 面積： 8,200ha	太陽光	太陽光発電	・標準的な下水処理場の電力消費量の約4%程度を賄うことが可能 ・すべての処理場に導入した場合、原油換算で約3万klに相当	建設コストが高いことから導入量は限られている
		風力	風力発電	・規模・風況等によっては、処理場の電力をほぼ全量賄うことが可能	2箇所の処理場で導入

施策展開上の考え方

下水道は、日常生活、事業活動及び降雨等の自然現象により生み出される水・物質・熱・エネルギー等を積極的に収集・処理・再生し、資源・エネルギーの積極的な活用を図ること等により、循環型社会を支える基盤的施設として資源・エネルギーの再生供給装置の機能を果たす。

省エネルギー・創エネルギーの推進によるエネルギー自立を目指す
 下水道ポテンシャルを活用した地域における資源・エネルギー循環を目指す

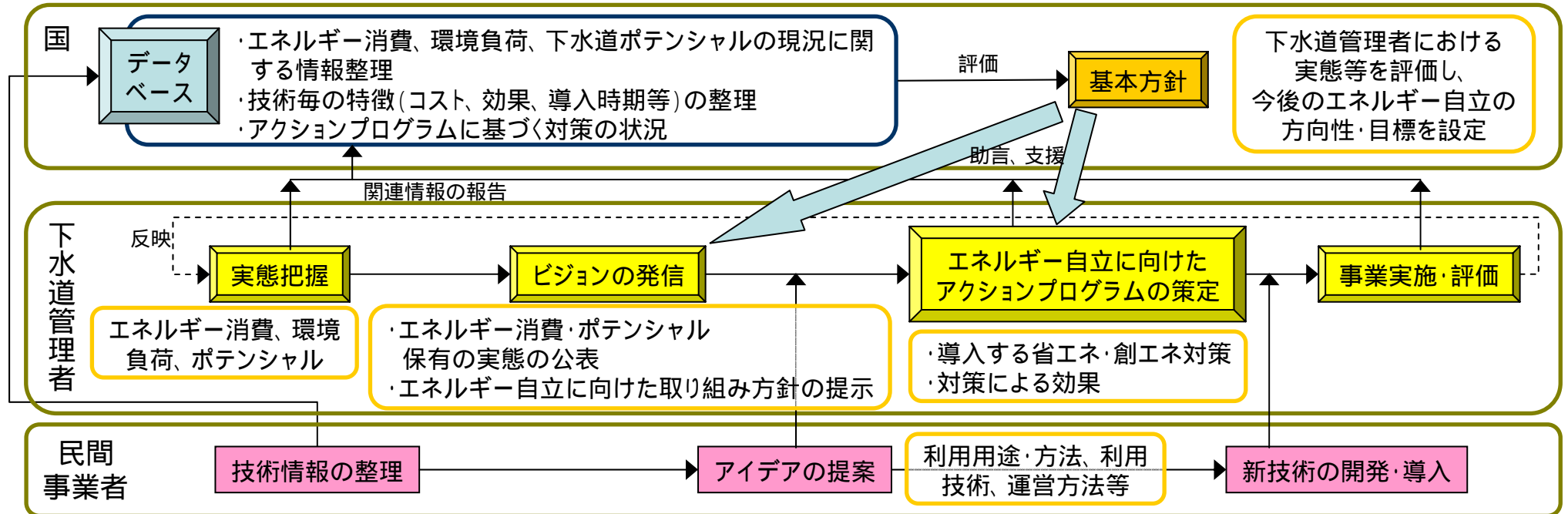


役割分担の考え方

国は、エネルギー自立及び地域における資源・エネルギー循環の実現に向けて、取り組みの方向性、目標及びその計画的推進のための施策を示すとともに、目標達成に向けた地方の取り組みを支援する。
 下水道管理者は、自らの有するポテンシャルを明確化した上で、エネルギー自立に向けて積極的に取り組むとともに、地域における資源・エネルギー循環に向けて関係者との連携を図る。

エネルギー自立の推進

- ・エネルギー消費、環境負荷及び下水道の有するポテンシャルについての実態を把握・評価する。
- ・国が定める基本方針に基づき、下水道管理者がエネルギー自立に向けた取り組み方針をビジョンとして発信し、民間からのアイデアの提案を踏まえ、エネルギー自立に向けた取り組みを計画的に推進する。
- ・取り組みの実施状況等を踏まえ、継続的な取り組みの見直しを実施する。

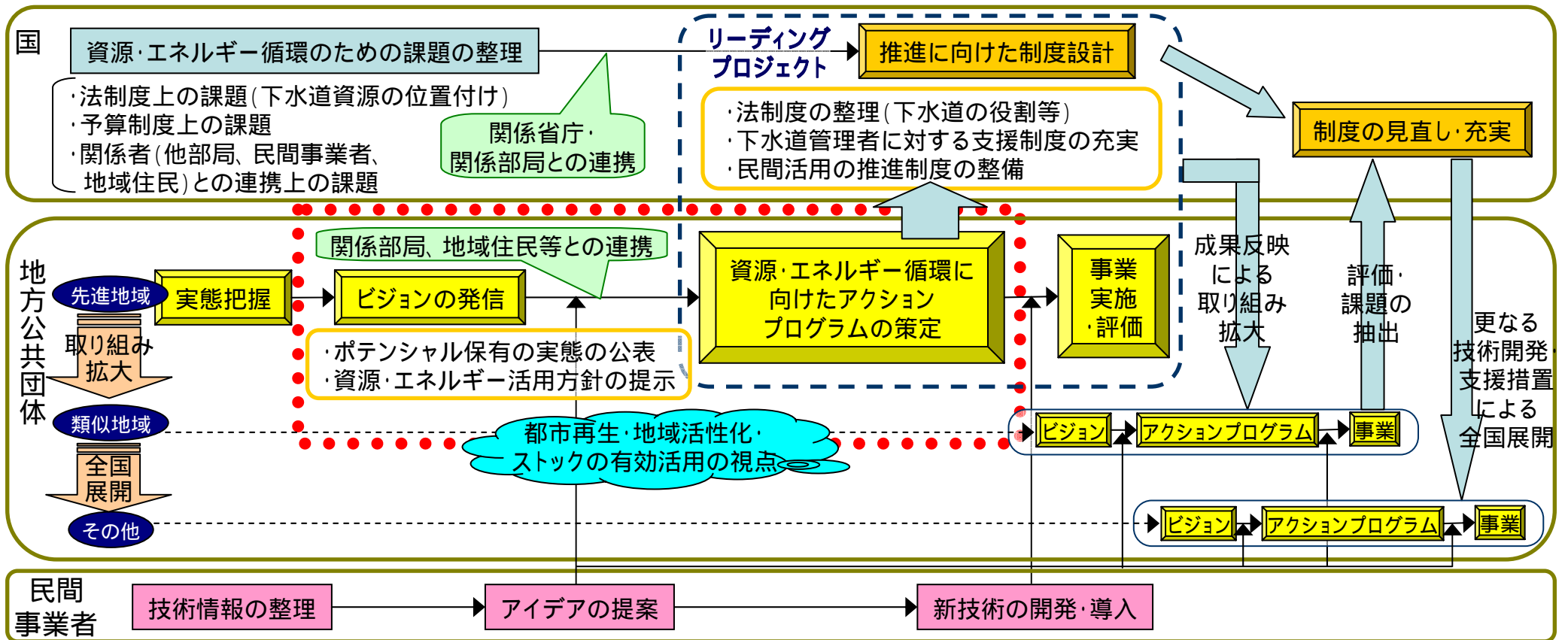


施策の進め方

- ・エネルギー消費、環境負荷及び下水道の有するポテンシャルに関する指標を設定(下水道管理者の実態把握、機器のエネルギー効率の評価等)
- ・ポテンシャルや技術開発等の情報を継続的に整理・分析するデータベースを構築し、エネルギー自立にむけた基本方針を設定
- ・ビジョンの発信、アクションプログラムの策定についての助言・支援(技術情報の提供等)、施設整備に対する支援(補助対象範囲の拡充等)
- ・民間事業者が安心して提案できる制度の導入(提案技術及び提案事業者の位置付けの明確化)
- ・新技術の早期かつ円滑な導入の推進(PFI制度等の活用)
- ・技術開発の動向等を踏まえ、PDCAサイクルによりエネルギー自立に向けた取り組みを継続的に実施

地域における資源・エネルギー循環の推進

- ・下水道管理者が、下水道の有するポテンシャルを公表するとともに、地域の活力やストックの有効活用の視点から、資源・エネルギーの活用方針をビジョンとして発信する。
- ・先進地域において、関係部局、地域住民等と連携し、地域における資源・エネルギーの循環に向けた取り組みを具体化する。
- ・先進地域の成果を反映し、順次取り組みを拡大する。



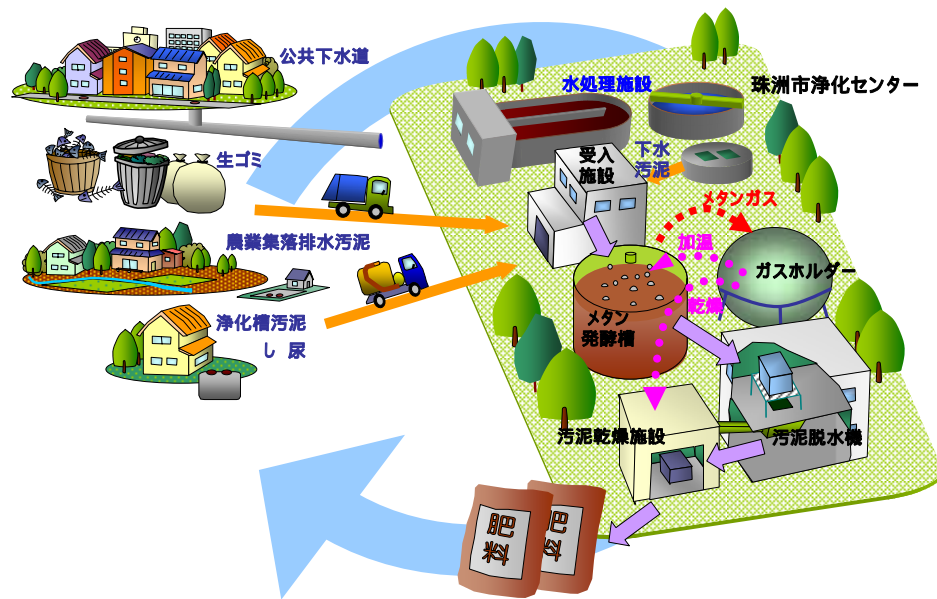
施策の進め方

- ・ビジョンの発信、アクションプログラムの策定についての助言・支援、施設整備に対する支援【再掲】
- ・資源・エネルギー循環のための課題を整理し、先進地域におけるリーディングプロジェクトの実施を支援
- ・関係省庁・関係部局と連携して、課題解決に向けた制度を整理
- ・民間事業者が安心して提案できる制度の構築【再掲】
- ・新技術の早期かつ円滑な導入の推進【再掲】

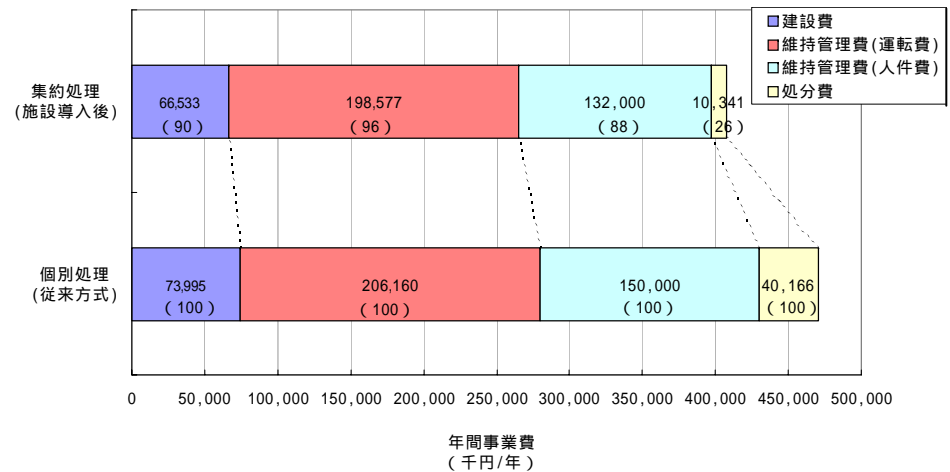
地域における資源・エネルギー循環の事例

- ・石川県珠洲市では、下水処理場において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共同処理し、回収したエネルギーで下水汚泥を乾燥し、肥料として地域に還元する取り組みを実施中(2007年度供用予定)。
- ・肥料の利用に当たっては、学校、JA等と連携し、安定供給を検討。
- ・事業実施に当たっては、行政全体のコストを比較し、妥当性を検討。

珠洲市「バイオマスエネルギー推進プラン」の事業イメージ



行政全体の事業費の試算結果の比較



出典: 珠洲市資料

集約処理の導入により、個別処理と比較して行政全体の支出の削減が見込まれる

指標

・エネルギー自立や地域における資源・エネルギー循環に向けた取り組みを地域住民にわかりやすく説明するための指標を設定し、適切な評価を行う。

エネルギー自立

- ・下水道におけるエネルギー消費・排出負荷を単位処理水量当たり等で表示し、相対的なエネルギー消費・排出負荷レベルを評価する。
【例】 エネルギー消費原単位、温室効果ガス排出原単位、下水汚泥エネルギー利用率
- ・また、下水処理場単位及び下水道管理者単位でエネルギー自立の達成状況を評価する。
【例】 エネルギー自立率

地域における資源・エネルギー循環

- ・地域における取り組みの効果を関係する主体間で共有し、目標の達成状況を評価する。
【例】 地域における温室効果ガス削減量
- ・地域供給を含めたエネルギー自立の程度を評価し、地域の最適解実現に向けた下水道ポテンシャルの活用を評価する。
【例】 地域供給を含めたエネルギー自立率