事例No.	465
公表年度	H28
団体の属性	都道府県
団体名	秋田県

事例区分	公営企業

タグ	・下水道事業 ・（行政改革）業務の効率化 ・事務の共同実施

事例種類	最適化

事例内容・タイトル

流域下水道編入に伴う汚水処理機能の見直しについて（農業集落排水・し尿処理場との統合、広域汚泥処理、公共下水道）

出典

雑誌「公営企業」先進事例紹介（平成28年４月号）

先進事例紹介



流域下水道編入に伴う
汚水処理機能の見直しについて

秋田県建設部下水道課
白旗史人

はじめに

秋田県の下水道の歴史は、秋田市が昭和 7 年に浸水対策として事業着手したことに始まります。

昭和 40 年代に入り、高度経済成長による産業活動の進展や、生活様式の多様化に伴い、公共用水域の水質汚濁が環境保全上の大きな問題となったことから、本県でも本格的な下水道整備が始まりました。昭和 40 年に秋田市単独公共下水道となる八橋下水道終末処理場の建設工事に着手し、昭和 45 年に運転を開始しました。

その後、県内全域を秋田湾・雄物川、米代川、子吉川の 3 流域に分割した下水道整備に関する基礎調査を実施し、単独公共下水道や流域下水道などを位置付ける流域別下水道整備総合計画を策定しました。これを受け、昭和 50 年に 2 市 12 町 1 村を対象とした「秋田湾・雄物川流域下水道臨海処理区」に事業着手、以後、流域下水道および公共下水道の整備が県内各地で進められました。

平成 26 年度末現在、単独公共下水道 34 処理区および流域下水道 5 処理区の 39 処理区すべてで供用中であり、下水道整備率は 86%、約 66 万人の県民が下水道サービスを享受できる状況にあります。

下水道事業運営に係る課題

現在、本県では、下水道、集落排水、し尿処理場等すべての生活排水処理施設を対象とした「広域共同化」による施設統合を進めているところですが、その背景を整理してみます。

① 人口減少

本県の人口は昭和 31 年の 135 万人を頂点として減少を続け、平成 26 年度末には 102 万 7 千人となり、昭和 31 年に比べ 24%減少しています。国立社会保障・人口問題研究所（社人研）の推計（図 1）によると本県の人口は今後も減少を続け、平成 52 年には 70 万人となり、現在からさらに 30%減少すると推計されます。

社人研の推計と、過年度の下水道整備率・水洗化率等の推移をもとに、県内下水道事業における

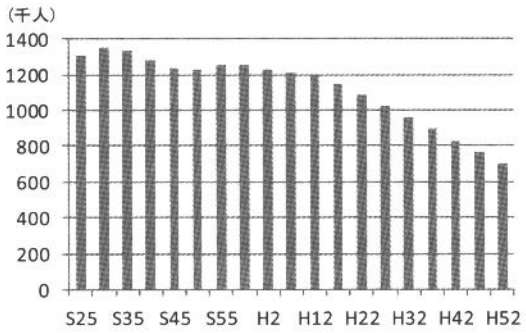


図１　秋田県人口の推移

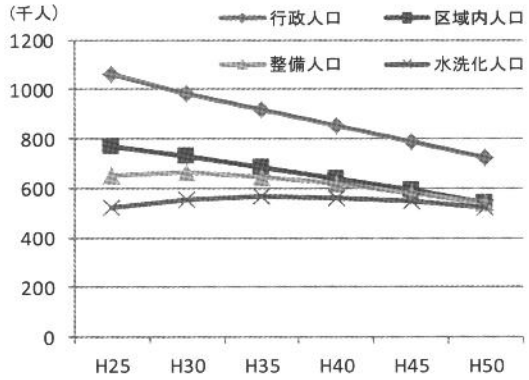


図２　整備人口等の見込み

将来の整備人口・水洗化人口等を予測（図 2）すると、整備人口では平成 30 年頃、水洗化人口では平成 35 年頃をピークとして、その後は減少に転じます。

②　適正管理と経営

県内下水道事業の経費回収率（使用料収入／使用料で賄うべき経費）は、ここ数年 6 割程度にとどまっており、維持管理費の削減や使用料の適正化による収入確保など、経営改善が求められています。下水道事業は県内の公営企業の中でも事業規模が大きく、企業債残高、他会計繰入金とも全事業の 6 割強を占め、下水道事業の経営が自治体全体の経営に与える影響は大きなものとなっています。

図 3 に示すように、本県の生活排水処理事業費は供用開始市町村が増え始めた平成 3 年頃から増加し、平成 10 年の 728 億円をピークとして、現在はピーク時の 7 分の 1 程になっています。未普及地域も残っていることから今後も面整備等が必要ですが、財政的制約もあり大きな伸びとはならない見込みです。経営改善が求められるなか、投資のピーク期間である平成 5～11 年に

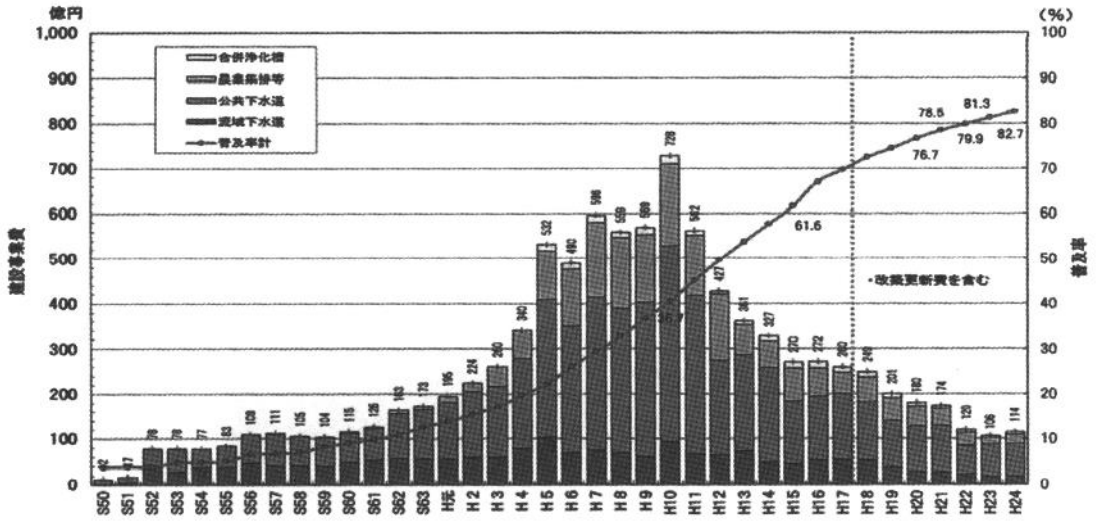


図３　秋田県の生活排水処理事業費の推移

設置した施設の改築更新時期を迎えるにあたって、その負担が可能かという不安も発生します。

例えば、改築更新期間の短い電気・機械設備の将来の更新事業費を想定すると、電気・機械設備の事業費比率を流域下水道事業の実績から全体の 3 割、目標耐用年数を 25 年の設定では、平成 30 年から 36 年には年平均 186 億円が必要と予想されます。この事業費は現在の事業費の 2 倍強であり、その負担は大きなものとなります。

また、下水道事業を担当する県内の市町村職員数についても減少傾向にあり、整備・管理・経営業務を 3 人以下で行っている市町村数は、全市町村の半分程度に及びます。今後、下水道サービスを持続的・安定的に提供するためには、様々な工夫が必要となりますが、その要となる執行体制は年々脆弱化しています。

以上のことから、今後の下水道事業の課題として、水洗化人口の減少による料金収入の減、処理水量の減少による施設の稼働効率・運営効率の悪化、老朽化施設の更新費の負担大、運営体制の脆弱化による管理・運営水準の低下等が挙げられ、早期の対応が必要と考えられました。

しかしながら、人的・財政的制約があり、単独の市町村だけでの課題対応は困難と見込まれたことから、県と市町村との協働による生活排水処理の広域共同化により、事業の効率化を図ることとしたものです。

対応組織と実行計画

広域共同化を進めるにあたり、平成 22 年、秋田県と県内全 25 市町村による「秋田県生活排水処理事業連絡協議会」を設置しました（図 4)。本協議会は、県および市町村の下水道、集落排水、合併処理浄化槽担当部局を会員に、し尿処理事業管理者をオブザーバーとして構成しております。生活排水処理に関する県と市町村との協働事業の計画立案、および事業の円滑な推進を図るための連絡調整を目的とし、県および市町村の効率的な生活排水処理の連携に関する施策の検討、生活排水処理で発生する汚泥の広域処理および利活用の推進に関する施策の検討を主たる活動としています。

本協議会での協議において、人口減少等の社会環境の変化、使用料収入の減少による経営基盤の脆弱化、職員数の減少による運営体制の脆弱化等、事業環境が厳しさを増すなかで、下水道を含めた生活排水処理サービスの提供を持続させるためには、



図４　秋田県生活排水処理事業連絡協議会

事業者間や他事業との連携が必要とされ、広域共同化による施設統合や管理運営を進めることとしました。

図 5 は施設統合のイメージであり、協議会の設立準備会議で提案したものです。広域共同化には調整役が必要であり県が適任であること、また、複数の市町村を処理区域とするため広域共同化を進めやすく、スケールメリットを生かした事業効果が期待できることから、県が管理する流域下水道施設を核とする統合を想定しています。

具体的には、流域下水道の処理区域に近い単独公共下水道・農業集落排水・し尿処理場等を流域関連公共下水道の管渠に接続し、汚水・汚泥の処理機能を流域下水道へ統合することにより、各処理場の維持管理費、将来の改築更新費負担を減らします。また、財政的・規模的制約等から汚泥の利活用を進めることが出来ない施設については、流域下水道で集約処理し、スケールメリットによるコスト削減と利活用を進めようとするものです。

県内の処理場数は、平成 26 年度末で下水道 38 箇所、集落排水等 204 箇所、し尿処理場 15 箇所となっています。人口が 3 割減少すると見込まれる平成 52 年に、すべての処理場を維持することは困難であり能力的には過大となります。生活排水処理サービスの持続性を担保するためには事業効率を高める必要があり、管理ストックを減らし、将来負担を軽くする広域共同化は、その手段として有効と考えます。

そして、広域共同化を含めた事業施策を位置づけるものとして、平成 24 年 10 月に「あきた循環のみず推進計画」を策定しています（図 6)。本計画は、県と市町村が共有する施策のアクションプランとして、基本理念、運営方針、目標像を明確にし、県内すべての市町村の協力のもと、市町村毎に汚水処理人口普及率、生活排水処理水洗化率、経費回収率、汚泥利活用率に

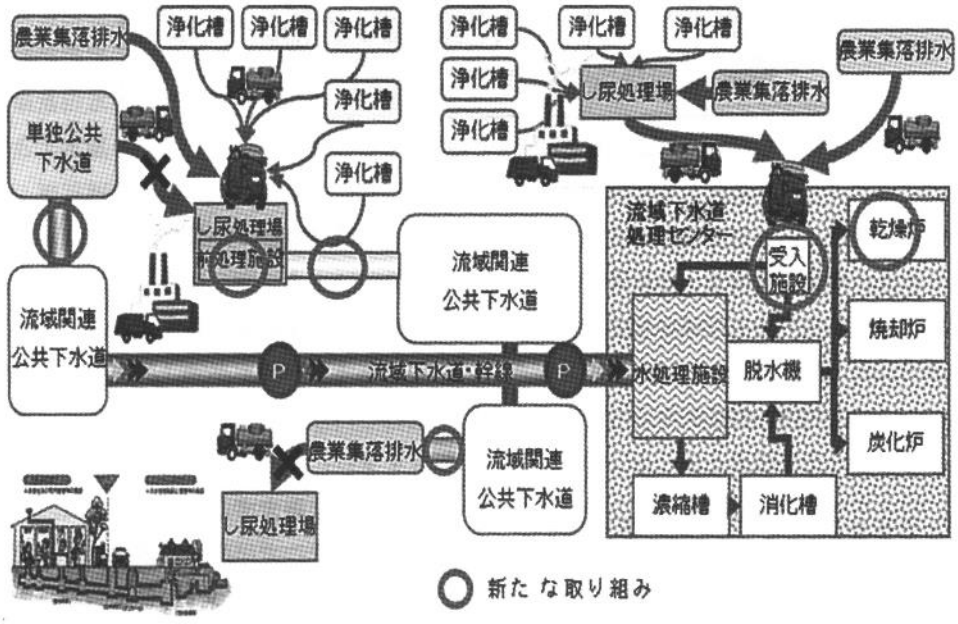


図５　流域下水道施設を核とした統合イメージ

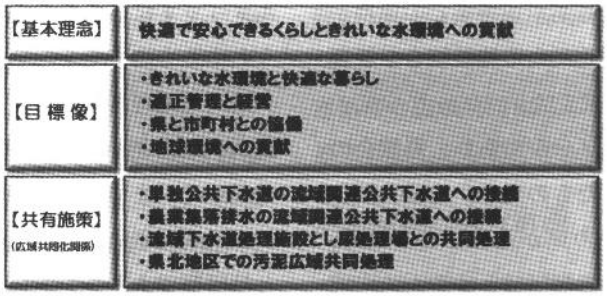


図６　秋田循環のみず推進計画の概要

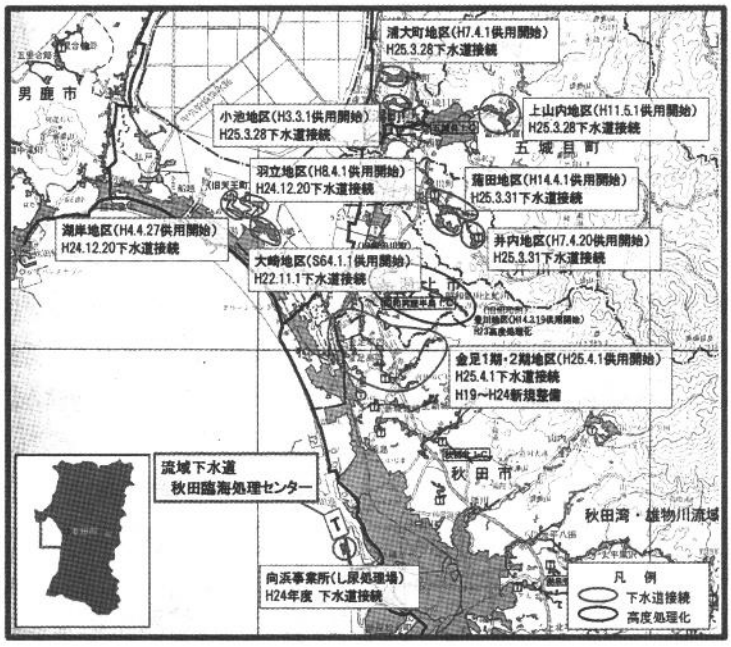


図７　農業集落排水・し尿処理場との統合箇所

数値目標を設定し、県と市町村との共同施策として、下水道、農業集落排水、し尿等の広域共同処理、汚泥の広域共同処理等の検討実施を定めています。

以下に、広域共同化の具体的な取り組み状況を紹介させていただきます。

下水道と農業集落排水・し尿処理場との統合

1）農業集落排水の下水道への接続

秋田湾・雄物川流域下水道臨海処理区では、現在までに 9 地区の農業集落排水が下水道に接続されています（図 7)。

この地区の農業集落排水は、八郎潟の干拓残存湖である八郎湖に放流しているものが多く、平成 19 年に八郎湖が湖沼水質保全特別措置法の指定を受けたことから、富栄養化の原因となる窒素やリンを除去するための、高度処理化が必要でした。そこで、高度処理化と下水道接続を比較検討し、今後の事業運営体制及びコスト的にも下水道接続が優位と判断し実施したものです。

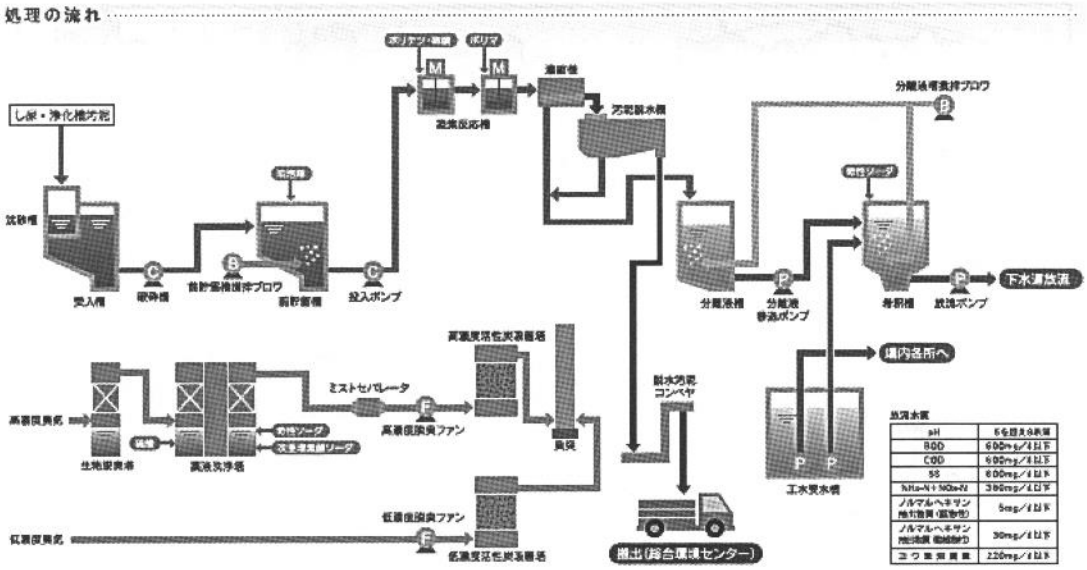


図８　処理の流れ（「秋田市汚泥再生処理センター」パンフレットより）

下水道接続により、維持管理費は 7 割減、下水道接続に係る改造費は高度処理化のための改造費に比べて 6 割減となっています。

また、接続に伴い使用されなくなった処理施設は、地域の防災用品倉庫や文化財保管庫等として有効活用されています。

2）し尿処理場の下水道への接続

農業集落排水と同様に、秋田市のし尿処理場 1 箇所も下水道に接続されています。本し尿処理場は、施設稼働後 30 年以上が経過し老朽化が進んでいることや、し尿受入量減少により浄化槽汚泥の処理比率が増加したことから、その性状変化にも対応した改築更新が必要となっていました。し尿処理場の改築更新と下水道接続を比較検討した結果、下水道接続を選択したものです（図 8）。

本し尿処理場では、夾雑物を破砕後に汚泥と汚水に分離し、汚水を工業用水で希釈後、下水道へ排水しています。前処理後の汚泥は、含水率 70%以下に脱水し、助燃材として再資源化、一般ごみの溶融処理施設で利活用されております。

改造後の施設は汚泥再生利用センターと位置づけ、環境省の循環型社会形成推進交付金を充当しております。今後の維持管理費は 3 割減、改築更新費は 6 割減となっています。

広域汚泥処理事業

県北 3 市 3 町 1 組合の下水道終末処理場 7 施設、し尿処理場 3 施設から発生する汚泥を、流域下水道大館処理センターに設置する汚泥処理施設で集約処理・資源化することとし、県が事業主体となり進めています（図 9）。本県の流域下水道 5 処理区の汚泥処理方式は、県央部の臨海処理区は秋田臨海処理センター内で焼却、県南部の大曲・横手処理区が大曲処理センター内で炭化により処理をしておりますが、県北部の大館・鹿角処理区については具体的計画が定まっておらず、秋田臨海処理センターへ運搬し、焼却処理を行っている状態でした。

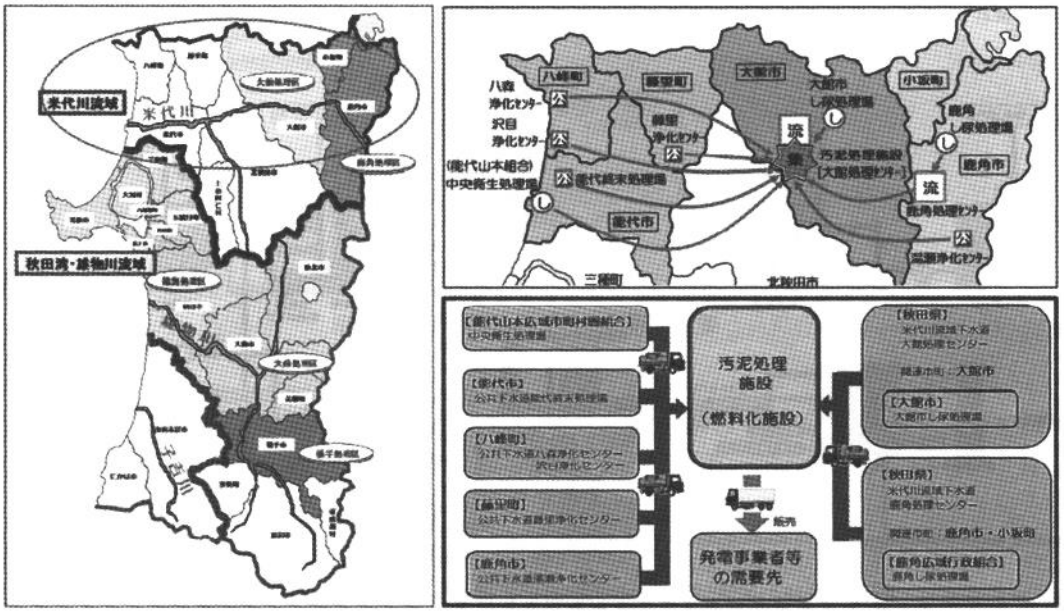


図９　県北地区広域汚泥処理事業

そこで、広域共同処理を視野に平成 16 年に県北 15 市町村（合併前、現在 8 市町村）と共に勉強会を開催し、各施設の汚泥処理の現状・課題等を整理・検討したところ、汚泥の再資源化・利活用を進めようとしても、財政的制約や処理規模から市町村単独では困難と見込まれ、県と広域共同処理を実施することとしたものです。

また、集落排水や浄化槽汚泥のほとんどはし尿処理場で処理されており、利活用が進んでいないこと、そして、多くのし尿処理場が老朽化による改築更新時期にあり、今後多大な負担が見込まれることから、集落排水・浄化槽・し尿処理場も汚泥受け入れの対象施設としました。

現在までに、汚泥処理施設の建設及び維持管理に関する事務を県が受託し、関係市町村等との建設及び維持管理に関する協定を締結済みであり、平成 32 年度の供用を目標に進めています。

流域下水道と単独公共下水道との統合

ここでは、本県の広域共同化の重点施策ともなる、県内最大の単独公共下水道と流域下水道との統合について少し詳しく紹介します。

秋田市八橋下水道終末処理場は、昭和 45 年の供用開始から 45 年が経過し、施設の継続使用にあたっては耐震補強を含めた改築更新に多額の費用（約 280 億円）を要する見込みとなっています。

一方、流域下水道秋田臨海処理センターにおいても、今後は施設の改築更新費が多大な負担となることや、人口減少に伴う流入水量および負担金収入の減少により、施設利用が非効率となり投資額の回収が困難となること等が見込まれます。

さらに、秋田市単独公共下水道八橋処理区は、周囲を流域関連公共下水道の処理区域に囲まれた、秋田市中心部を処理区域としている位置にあることから、



図10　単独公共下水道の統合

事業運営の効率化を図るため、平成 32 年度を目標に流域下水道との統合を行うこととしました（図 10）。

【統合の概要】

・単独公共下水道八橋処理区を流域関連公共下水道に変更し、八橋処理区から発生する汚水を流域下水道で処理する
・八橋下水道終末処理場の汚水処理施設を廃止、秋田臨海処理センターの処理能力を増強する
・八橋処理区は処理方式が合流式のため、雨水処理施設は存続させる

統合により、秋田市としては処理場等のダウンサイジングリスクを流域下水道側に移し、老朽化した設備等の改築更新コストの削減を、流域下水道管理者としては、人口減少による余剰施設の発生を抑制し、既存施設の活用と収入の確保が期待できます。

検討委員会の設置

統合により、秋田臨海処理センターの流入水量は、八橋処理区の汚水が流入する平成 32 年時点では現有処理能力を超過しますが、その後は人口減少により流入水量は減少に転じ、統合から 22 年後の平成 53 年頃には、現有処理能力に収まることが予測されます（図 11）。

このとき、限定的な能力増強に対して単純増設でいいのかという問題が発生しました。つまり、水処理系列（土木施設）を増設した場合、目標耐用年数の 75 年間を有効に使用しなければ投資効果・効率としてどうなのかという懸念です。

そこで、水処理系列の増設と並行して、土木施設の増設を必要としない既存水処理施設を活用

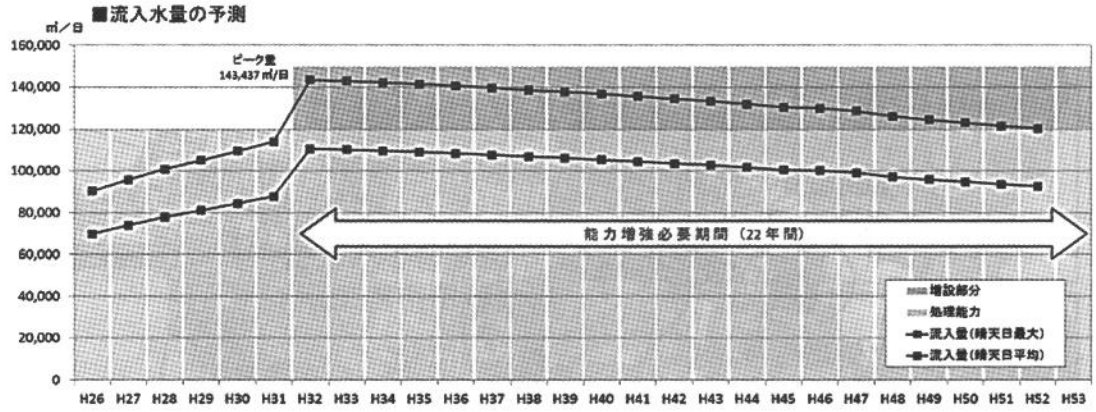


図11　秋田臨海処理センター流入量の予測

【検討事項】　水処理能力の増強は、**系列の増設か？既設系列の改造か？**
【組　　織】　大学等・国土技術政策総合研究所から委員５名、国交省・日本下水道事業団からオブザーバー２名で構成し、１～２ヶ月に１回、計３回の検討委員会を開催

した能力増強方式を比較検討するため、水処理に関する専門的見知を持つ有識者委員会を設置し、委員会での検討結果を報告書として公表することとしました。

検討内容と検討結果

検討にあたり、東北大学未来科学技術共同研究センターの大村達夫教授を委員長とする「秋田臨海処理センター水処理方式検討委員会」を設置し、水処理技術や事業運営、そして本県ビジョンとの整合等に係る幅広い検討をしていただきました。

基本方針として、事業計画に位置付けられている標準活性汚泥法による水処理施設増設方式と、既存施設を活用した水処理能力増強方式を検討対象とすることとしました。水処理能力増強方式は、計画放流水質を満足する下水道法施行令に示された方法若しくは運用通知に示された同程度以上に処理できる方法とし、最初沈殿池での対応としての高効率固液分離装置（図 12)、反応タンクでの対応としての担体投入活性汚泥法（図 13)、膜分離活性汚泥法（図 14）の 3 方式を候補としました。

検討項目は、既存施設の改造による各水処理技術の評価に加え、自然災害に対する備えや将来の目標像との整合の視点から、処理性能、維持管理性、既存施設改造の容易性、技術的熟度、経済性、災害対応、ビジョンとの整合性の 7 項目としました（図 15)。

以上の項目の比較結果を総合的に判断して、増設方式および既存施設改造による増強方式の 4 方式のうち、最も優位性を示した「高効率固液分離装置」を用いた水処理方式を選定することとしました。

今後は、選定した方式での詳細設計を実施し、平成 32 年度の八橋処理区の統合に向け整備を進めていく予定です。

なお、委員会の検討結果は、秋田臨海処理センターでの

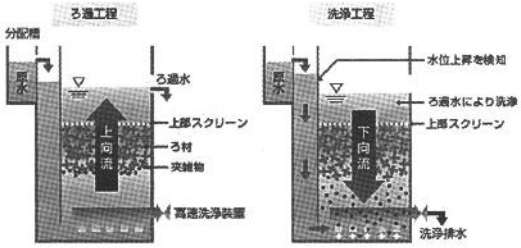


図12　高効率固液分離装置

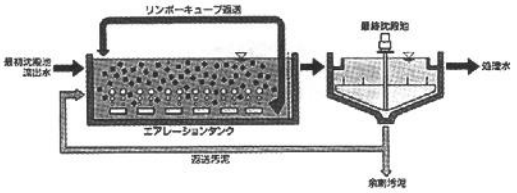


図13　担体投入活性汚泥法

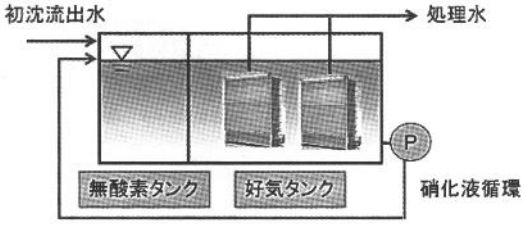


図14　膜分離活性汚泥法

評価項目	評価の基準
①処理性能	水温・水量の変動等に対する安定的な処理能力が確保できること
②維持管理性	施設改造に伴う、運転管理の容易性(人為的操作性)に優れていること (機器点数・分水方法・運転管理指標等)
③改造の容易さ	現状の運転・、改築・更新等に極力影響を与えない改造および従来方式への復旧が可能であること
④技術的熟度	社会的に標準化された設計基準や規格を有していること、実用規模での採用実績があること
⑤経済性	将来にわたる建設および維持管理コストの縮減に優れていること
⑥災害への対応等	能力超過期間後の施設の有効利用や、躯体に損傷がない場合の災害対応への可能性があること
⑦「あきた循環のみず推進計画」との整合性	秋田県の下水道事業の目標像と、それを展開する施策を定めた計画と整合性があること (下水バイオマスの利活用・CO2排出量の削減等)

図15　処理方式決定のための評価項目

既存水処理施設の改造において、それぞれの処理技術を適用させた場合の評価であり、処理技術自体を評価するものではありません。したがって、この検討結果が全国どの処理施設にも適合するものではありませんが、同様の課題を抱える地域での参考となれば幸いです。

下水道処理施設等の広域共同管理・運営

ここまでに紹介した取組の具体例は、管理施設を整理統合し、事業の効率性を高め、下水道サービスの持続可能性を確保しようとするものです。

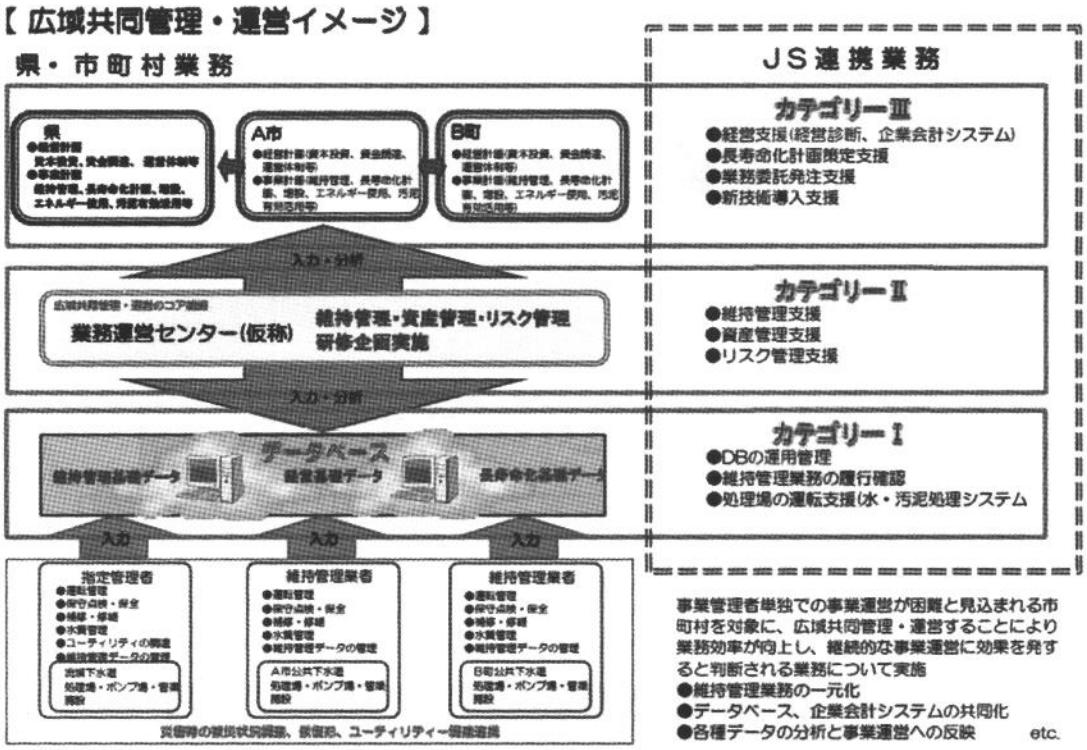


図16　広域共同管理・運営のイメージ

しかしながら、職員数が減少し事業の執行体制が脆弱化している現状から、執行体制の強化が必要です。全県の市町村を対象として行った執行体制に関するアンケート結果では、業務の実施体制が確保されていない市町村が7割、そのうち、今後も確保される見通しが無いとの回答が8割となり、全県の6割の市町村が将来の執行体制を懸念しています。

したがって、今後は管理・運営についての広域共同化を検討していく予定ですが、図16は検討のたたき台として作成した広域共同管理・運営イメージであり、県を中心とした広域運営組織により、県内の下水道処理施設の維持管理・運営を一体的に行い、サービス水準を保ち、管理運営体制を強化しようとするものです。現在、国の支援を受け、日本下水道事業団と共に補完・支援業務の整理、広域共同管理のスキーム等について整理しています。

今後、市町村と意見交換のうえ、現体制下において対応が不十分な業務の精査、広域運営組織と各事業管理者との役割整理、補完者としての下水道事業団や民間事業者に求める業務を詳細に検討し、事業環境の変化に対応した体制を構築できればと考えております。

おわりに

「秋田県生活排水処理事業連絡協議会」の設置や「あきた循環のみず推進計画」の策定等は、県と市町村が協議のうえ、県が主体となって行ってまいりました。

広域共同化は、各自治体や他事業との連携業務であり調整役が必要であること、統合施設は、

スケールメリットを考慮すると大規模の処理施設を核とすることが望ましいこと等から、県が調整役を担い、流域下水道を核とすることは至極当然のことであったと思います。

流域下水道事業は、河川等の流域単位に基づき、市町村の枠を超えた広域的・効率的事業として進められ、「県は終末処理場と幹線管渠」、「市町村は接続される関連公共下水道の設置・管理」と役割を分担し、県と市町村との連携の枠組は既成されていました。

しかしながら、今後の事業環境の厳しさを踏まえれば、流域下水道事業と他事業との連携といった、さらに一歩踏み込んだ広域化・共同化の取組は必須であると考えます。

流域下水道を核とした広域共同化が進むに従い、流域下水道の役割は増え、管理者である県の責務は大きくなってまいりますが、県内の生活排水処理事業を広域的な視点から俯瞰し、最適で継続的なサービス提供を可能とするマネジメントが広域自治体である県の役割であるとの自覚をもって、今後とも下水道事業に取り組んで行きたいと考えております。

