

下水汚泥資源の徹底利用に向けた 需要確保等の課題整理・方策検討

現況の下水汚泥の処分・利用状況

- 全国の下水汚泥の最終処分の内訳は以下のとおりであり、直営および委託の両者で肥料化、固形燃料化が行われている。
- □は下水汚泥のバイオマス・エネルギー利用に該当し、肥料や固形燃料の利用者がいることが事業化に必要なものである。

汚泥の最終処分の内訳

発生汚泥量ベース
単位:t-DS/年

直営資源化

肥料化 約72,000

固形燃料化 約30,000

建設資材化 約50,000
(主に焼却灰を土壌改良剤や埋め戻し材へ加工し、公共事業で利用)

委託処分

肥料化 約250,000

固形燃料化 約40,000

建設資材化 約770,000

埋立て 約650,000

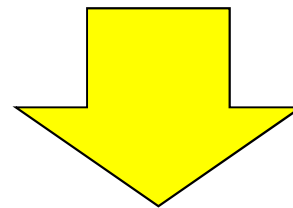
下水道法における肥料利用、エネルギー利用の義務化を踏まえ、□の増加を推進。

全体の30%が未だ埋立て処分されており、より有効利用を推進する必要がある。

<埋め立て処分が行われる理由として考えられる点>

- 汚泥処分の委託先として、固形燃料や肥料として利用している事業者がない（埋立てせざるを得ない）。
- 処分コストの比較の結果、最も処分費が安価である。
- 引取先の分散化の一環として、埋立ても含める必要がある（それ以外の複数の引取先の確保が困難）。

…等が考えられる。



<有効利用推進のためには…>

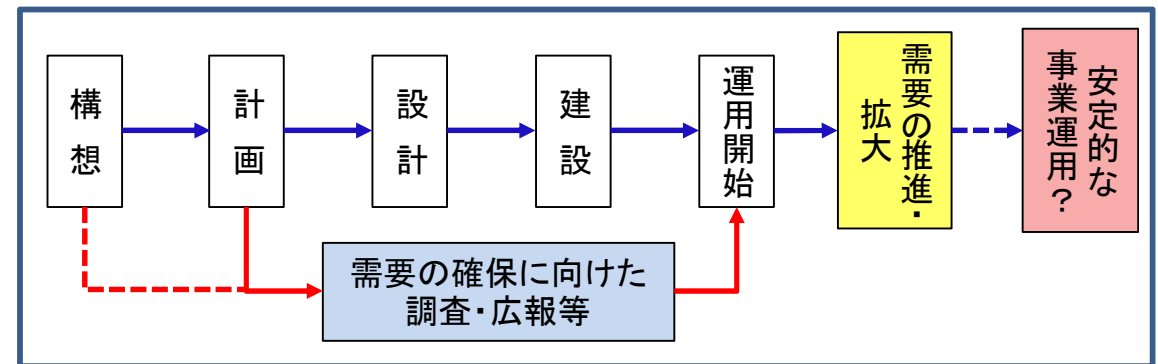
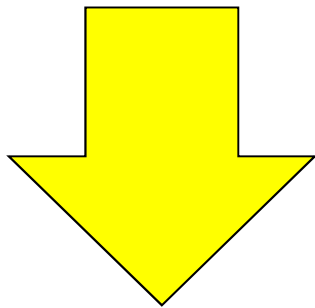
- 埋立てせざるを得ない理由、実態を詳細に把握し、分析する必要がある。

下水汚泥の処分・利用において想定される課題：肥料化

- 埋立て処分をできるだけ減らすとともに、燃料化、肥料化による利用を推進していく。

<肥料化事業における課題>

- 直営での肥料事業化にあたっては、事業性の確保が必要であり、需要先が事業開始時から将来に渡って確保されることが必要となる(下記イメージ図)。
- また、利用者がいなければ、下水道資源の地域循環や、農作物の品質向上への寄与が当然見込めない。
- 委託で肥料化を行う場合も、最終的な利用者がいなければ事業者の採算性が確保できず、引き取ってもらえない。



<ユーザー確保のためには...>

- 良さを知らってもらう: イメージ・認知度の向上
- ユーザーが使いやすいように工夫する: 利便性の向上
- 安全・安心を確保する: 安全性の確保
- 委託の場合でも確実に事業を履行する: 委託の場合の事業性の確保 等が必要。

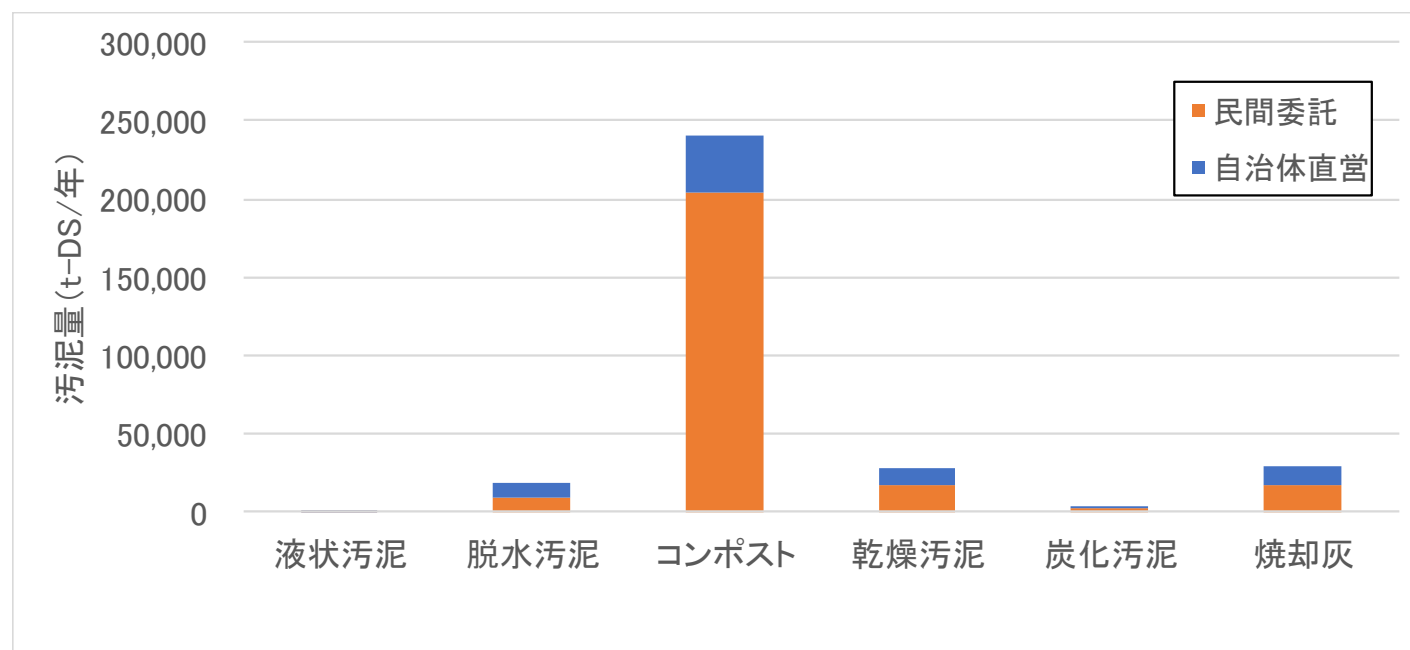
下水汚泥の肥料化の状況

- 全体の約78%（発生乾燥重量ベース）が民間委託により肥料化されている。
- 民間委託・コンポスト化による肥料化が最も多く、全体の約64%を占める。

下水汚泥の肥料利用量の内訳

単位:t-DS/年

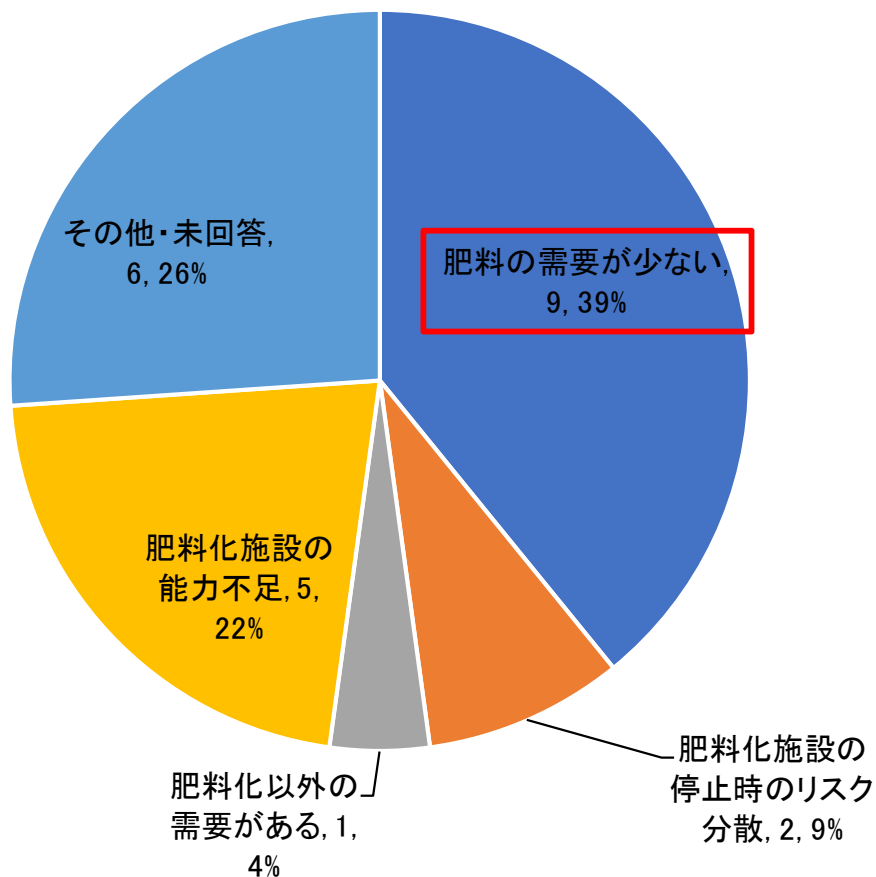
	液状汚泥	脱水汚泥	コンポスト	乾燥汚泥	炭化汚泥	焼却灰	計
自治体直営	1	10,023	37,094	11,685	1,218	11,915	71,935
民間委託	26	8,996	203,784	16,825	2,047	17,535	249,213
計	27	19,019	240,878	28,510	3,265	29,449	321,148



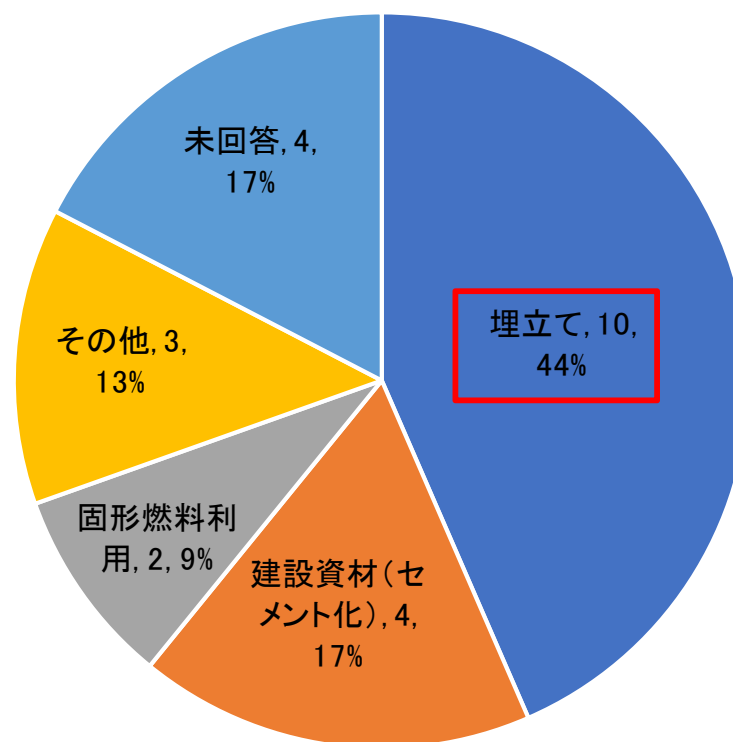
下水汚泥の肥料化における需要確保の課題

- 自治体直営で肥料化をしている処理場においても、需要が少ないために全量を肥料化していないケースがある。
- 肥料化していない汚泥は主に埋立て処分されており、処分費用が必要となっている。

下水汚泥を100%肥料化していない理由



肥料化以外の処分方法



回答数

100%肥料化していない処理場: 23

自治体直営で肥料化している処理場: 58

平成29年度 国土交通省調査

下水汚泥の肥料化における需要確保の課題

- 下水汚泥の肥料化を行う場合、利用量が少なく発生量が利用量を上回る場合は、他の方法による処分が必要となる。
- 下水汚泥肥料の利用者を確保することで、肥料化量を増大することが可能となり、処分費用の低減・低コスト化につながる。

例：岩見沢市

利用者が確保できていなかった期間

- 平成6年に岩見沢地区汚泥利用組合が組織され、肥料利用を行っていたが、下水処理区域の拡大・普及率の向上により汚泥量が増加して発生汚泥量が利用量を上回り、余りは産業廃棄物として処分する必要があった。
- 農業が基幹産業であり、周囲に多くの農地があるため、潜在的な需要を見込んでいたが、既往の利用者以外の農家からの反応は良くなかった(重金属や作物の品質の悪化の懸念)

利用者の確保の取組みと効果

- 散布作業を組合員が手伝い、その手間賃を下水道事業者が支払うことで、利用者の手間を軽減させた。
- 汚泥肥料を使って品質・収量が向上していることが少しずつ広まり、利用者・量が増加。
- 平成26年度より発生汚泥の全量が肥料化・利用されるようになり、年間の汚泥処分費を2,400万円削減できた。

下水汚泥由来肥料の需要先確保に向けた課題：イメージ・認知度

- 下水汚泥由来であることにネガティブなイメージをもたれ利用を敬遠されてしまう。
- 農業事業者が汚泥由来肥料の有用性や利用方法を知らないため、利用してもらえない。

対応例：販売会等によるPRの実施(佐賀市、神戸市)




対応例：コンポストモニター制度による有用性・利用方法の周知(山形市)

モニターの方より感想をいただきました。

「初めての野菜づくりでも、他のモニターの皆さんにやさしく教えていただき、日々、野菜の成長を見るのが楽しみです。畑に大きなミミズがいて、とても栄養のある土で野菜を栽培していることも実感できました。」



対策方法：近隣のイメージ・認知度向上の成功事例やノウハウの共有、課題を有する自治体に広く周知

下水汚泥由来肥料の需要先確保に向けた課題: 利用者の利便性

・ 慣行的に使用していた肥料と比べ、かさばる、特殊な散布機械が必要等の理由で利用者が利用しづらい。

対応例: 岩見沢市における下水道資源循環

岩見沢市における肥料散布支援の状況



市が肥料利用者で組織されている汚泥利用組合の組合員に依頼し、散布機を持たない組合員に対し圃場への散布作業の支援を行っている。これにより、下水道事業としては汚泥処分費用の削減に繋がり、農家にとっては肥料の購入にかかる費用や散布の手間が軽減するといった、Win-Winの関係の構築に成功。



対策方法: 利用者と下水道管理者のお互いにメリットが発生するように、汚泥肥料の利用の支援を行う。

下水汚泥由来肥料の需要先確保に向けた課題：肥料や農作物の安全性の確保

- 下水汚泥中の重金属を適切に管理する必要がある。
- 事業者への委託の場合、委託先と連携して安全確保および周知に務める必要がある。

対応例：汚泥肥料の重金属管理状況を公開(北見市)



汚泥堆肥市民配布

平成12年度より、北見市民を対象に年2回、汚泥堆肥の無料配布を行っています。堆肥は肥料取締法に基づき以下のとおり普通肥料登録を行っています。

肥料名称	登録番号
北見下水汚泥堆肥	生第81967号

※汚泥堆肥市民配布の詳細については[こちら](#)をご確認ください。

汚泥堆肥の成分

平成28年度堆肥成分分析結果

項目	単位	1回目分析結果(7月)	2回目分析結果(10月)
全窒素	%	2.5	2.6
全リン酸	P ₂ O ₅ %	2.3	3.1
カリウム	K ₂ O%	0.20	0.39
C/N比	-	10	9.5

※分析結果は乾燥当りの数値です。

平成28年度有機成分分析結果

項目	含有を許される最大量	1回目分析結果(7月)	2回目分析結果(10月)
ひ素	50 mg/kg	3.8	3.7
カドミウム	5 mg/kg	1.5	1.8
水銀	2 mg/kg	0.27	0.40
ニッケル	300 mg/kg	18	16
クロム	500 mg/kg	77	42
鉛	100 mg/kg	22	23

※分析結果は乾燥当りの数値です。
※含有を許される最大量は肥料取締法第3条に規定する公差規格より。

対応例：釧路市における委託先との連携

釧路市の汚泥有効利用(古川処理場 乾燥汚泥)

古川処理場

- 運搬は産業廃棄物収集運搬許可業者に委託

釧路市有機質肥料活用センター(JA阿寒)

- 牛ふん原料との混合
- 混合物の攪拌、切返し
- ストックヤードへ積込、移動

農地散布

- 堆肥量(H27実績): 18,960t (うち乾燥汚泥量: 1,218t)

マニアスプレッダー(堆肥散布機械) 堆肥散布に使用
自走式トップターンのセンター内で堆肥の切り返しに使用

肥料の施用地の重金属分析を実施して、重金属の蓄積状況など土壌汚染を監視するとともに、施用農地の牧草中の重金属分析も実施して作物(牧草)への吸収状態を調査している。利用者の下水汚泥に対する不安感を払拭するために実施しているもので、分析結果はJA阿寒に開示し、JA阿寒より各利用農家へ情報共有されている。



対策方法：重金属管理を適正に行うことのメリットを踏まえ、各市町村に重金属管理の実施を求める。また、委託先においても安全管理の実施の指導をするよう求めていく。

下水汚泥由来肥料の需要先確保に向けた課題：委託の場合の事業性の確保

- ・ 委託にあたり、優良な民間事業者を選出する
- ・ 民間委託において発生するリスク(処分先の確保)の回避

対応例：チェックシートを用いた委託先の選出(上越市)

現地確認チェックシート

実地確認の実施年月日		
実地確認先	事業者名	
	事業場名(施設名)及び住所	
	対応者(役職及び氏名)	
実地確認を行った者		
実地確認の結果の評価 (委託契約の適否等)		

1 処理業者の許可状況	評価																														
(1) 委託する処理(運搬又は中間処理若しくは最終処分)の許可を得ているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ (許可書確認)																														
(2) 処理を委託する産業廃棄物が許可品目に含まれているか、(下水汚泥等について)	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ																														
(3) 許可の期間について	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>収集</td> <td>新潟県</td> <td>平成</td> <td>年</td> <td>月</td> <td>日</td> <td>～平成</td> <td>年</td> <td>月</td> <td>日</td> </tr> <tr> <td>運搬</td> <td>〇〇県</td> <td>平成</td> <td>年</td> <td>月</td> <td>日</td> <td>～平成</td> <td>年</td> <td>月</td> <td>日</td> </tr> <tr> <td>処分</td> <td></td> <td>平成</td> <td>年</td> <td>月</td> <td>日</td> <td>～平成</td> <td>年</td> <td>月</td> <td>日</td> </tr> </table>	収集	新潟県	平成	年	月	日	～平成	年	月	日	運搬	〇〇県	平成	年	月	日	～平成	年	月	日	処分		平成	年	月	日	～平成	年	月	日
収集	新潟県	平成	年	月	日	～平成	年	月	日																						
運搬	〇〇県	平成	年	月	日	～平成	年	月	日																						
処分		平成	年	月	日	～平成	年	月	日																						

2 書面の保存状況(委託契約後の実地確認の場合)	評価
(1) 製縮等について	
① 整備されているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
② 委託した処理は適切に記載されているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
<small>※ 産業廃棄物法により、産業廃棄物の処理業者が、その産業廃棄物の処理について記録し、保存するよう義務付けられています。産業廃棄物処理法施行規則第10条の8及び第10条の21に、帳簿の記載事項が規定されています。</small>	
(2) マニフェストは適切に記載され、保管されているか(実地確認した事業場に保管されていない場合は、保管されている場所はどこか)。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ (要添付)
(3) 委託契約書は適切に保管されているか(実地確認した事業場に保管されていない場合は、保管されている場所はどこか)。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ (要添付)

3 処分場における産業廃棄物の処理・管理の状況	評価
(1) 処分されている産業廃棄物は許可品目に含まれているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
(2) 第三者がむやみに立ち入らないように囲いや施錠できる門扉等が設置されているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
(3) 搬入される産業廃棄物の内容、量を適切に前認しているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
(4) 産業廃棄物が飛散、流出していないか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
(5) 換気装置、放水装置等により生活環境の保全上悪臭対策をしているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
(6) 施設内に安全通路、標識があるか。重機等の駐機位置が定められているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
(7) 敷地内の緑化が実施され維持しているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
(8) 産業廃棄物の保管場所ごとに雨水の侵入を防ぐ屋根やコンクリート生切り壁の設置、品名の表示、整理整頓がされているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ
(9) トラックスケール等計量装置が設けられ、搬入・搬出が管理されているか。	<input type="checkbox"/> はい <input type="checkbox"/> いいえ

＜特記事項＞

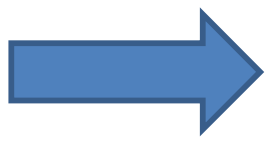
- ① 処理能力に対する現在の処理量(当市の汚泥を受け入れる余裕)
- ② 原料の性状、堆肥に異物の混入はないか(肥料としての適切性)
- ③ 堆肥の発酵状況(完熟した肥料)
- ④ 生産した堆肥の販売先及び販売価格(肥料としての利用状況、市場価値)
- ⑤ 脱臭装置等の環境保全施設の運転状況(周辺環境への配慮)
- ⑥ 廃掃法や他の環境法を含む法令等の遵守状況
- ⑦ 〇〇〇円/Lの処分単価と実際の希望単価等について

対応例：委託先と契約方法の工夫(高知県)



○下水汚泥を適正処分されているかを確認するだけにとどまらず、**製品化された肥料を追跡調査し、適正に緑農地利用等に資されているかを検証する。**
 ○循環型社会構築への具体的な取組み

過去に大口の下水汚泥受入れ先であったセメント工場の急遽閉鎖や肥料化事業者の肥料の大量の残地等が発生し、汚泥が搬出・処分できなくなる危機的な状況に陥ったことから、月別の受入れ量等を示した事業計画書の提出、販売状況の報告、月1回の施設への立入り検査等により、事業者が確実に汚泥処分が行えるよう管理している。



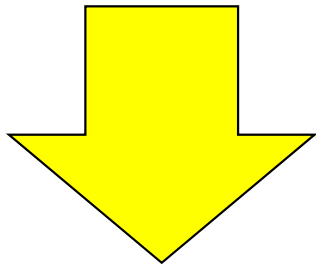
対策方法：同様の事例をもとに、委託先事業者の適正な管理方法案を構築する。

下水汚泥の処分・利用において想定される課題：固形燃料化

- 埋立て処分をできるだけ減らすとともに、燃料化、肥料化による利用を推進していく。

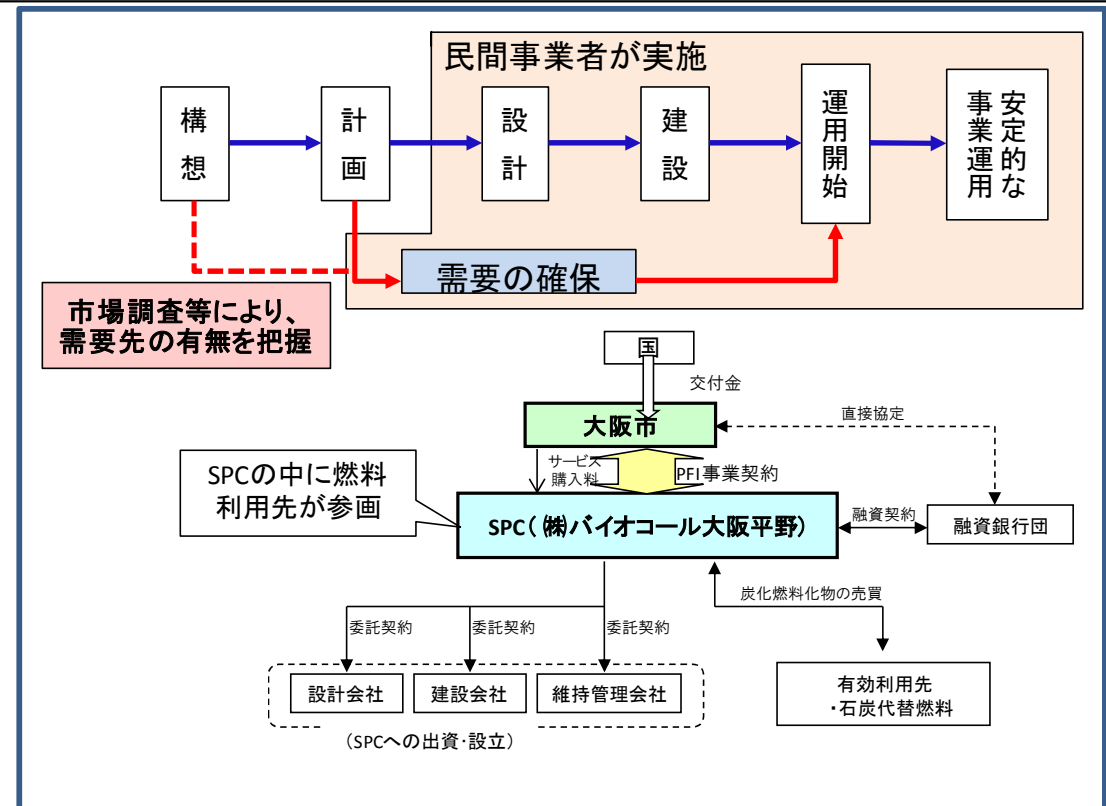
<固形燃料化事業における課題>

- 直営で固形燃料化を行う場合、一般にPFIやDBOによる事業化が多く、SPCの中に需要者が参画することで安定的に引き取り先を確保している事例が多い(下記イメージ図)。
- したがって、構想・計画段階での市場調査等により、需要先を把握しておくことが必要。
- 潜在的な需要者(化石燃料を熱源として使用する事業者)は多様であり、固形燃料に求めるニーズも異なると考えられるが、現在の下水汚泥固形燃料の品質で対応できていない可能性がある。



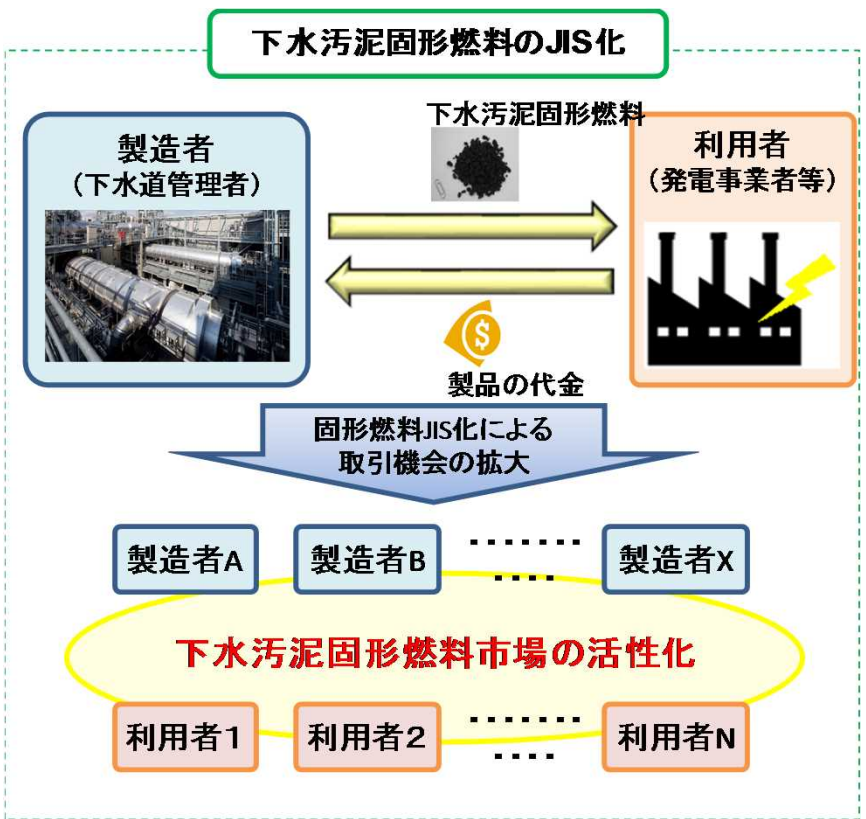
<ユーザー確保のためには…>

- ユーザーとして想定される事業者が求める固形燃料の品質を把握する必要がある。



固形燃料利用の需要先確保に向けた課題：ユーザーの求める品質への対応

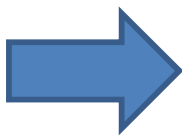
- 既存のJIS規格は、下水道協会が事務局となり、「下水汚泥固形燃料JIS原案作成委員会」(委員長：津野洋、大阪産業大学教授)を設置し、平成26年3月に原案を作成。
- 日本工業標準調査会の審議を経て、平成26年9月に制定。
- 下水汚泥固形燃料のJIS化により、下水汚泥固形燃料の品質の安定化及び信頼性の確立を図り、市場の活性化を促進。



＜下水汚泥固形燃料JIS規格(JIS Z7312)の概要＞

種類	総発熱量 ^{a)} MJ/kg	全水分 ^{a)} の 質量分率(%)	灰分・全硫黄 ・窒素の 質量分率(%)
BSF-15	15以上	20以下	— ^{b)}
BSF	8以上		

注 ^{a)}到着ベース、すなわちロットの受渡しの状態(すなわち、全水分含有の状態)における分析値のベースとする。
^{b)}規定値は定めないが、試験した到着ベースによる値を報告する。その他の項目は、受渡当事者間の協定による。



今後、固形燃料のユーザーを拡大させていくためには、潜在的ユーザーがどのような性能を求めているのかを把握する必要がある。
 (例えば、ユーザーのニーズに合った熱量区分やその他物性数値の考え方など)

以上を踏まえ、広域化計画の策定にあたっては、以下について考慮していく。

○広域汚泥処理の検討にあたっては、汚泥の有効利用方策についても十分考慮すべき。

○広域化を実施した場合、スケールメリットを確保できることから、集約した汚泥の利用方法としてはエネルギー利用（消化発電等）の推進が望まれる。

○一方、広域化の対象とならずに個別に処理を行う小規模処理場や、集約した汚泥を消化しガス発電等を行う場合の最終的な残渣の処分方法として、肥料化が有効と考えられる。

○広域単位での有効利用の徹底を進めるため、広域化計画においては、上記を踏まえた汚泥利用の取り組みを位置づけていくことが望まれる。

埋立て処分	埋立て処分せざるを得ない実情	埋立てせざるを得ない理由、実態を詳細に把握し、分析する必要がある。
下水汚泥肥料	イメージ・認知度の向上	近隣のイメージ・認知度向上の成功事例やノウハウの共有、課題を有する自治体への周知を行う。
	利用者の利便性	利用者と下水道管理者のお互いにメリットが発生するよう、汚泥肥料の利用の支援を行う方法を検討する(市町村の検討への支援)。
	肥料や農作物の安全性の確保	重金属管理を適正に行うことのメリットを踏まえ、各自治体に重金属管理の実施を求める。また、委託先においても安全管理の実施の指導をするよう求めていく。
	委託の場合の事業製の確保	同様の事例をもとに、委託先事業者の適正な管理方法案を構築する。
固形燃料	ユーザーの求める品質	潜在的なユーザーがどのような品質を求めているのかを把握する。
広域化計画への位置づけ	広域化計画における汚泥利用の推進	広域化計画において、広域化の対象の処理場ではエネルギー化の推進、個別の処理場や消化汚泥は肥料利用といった有効利用の徹底を進める。