

肥料化事業の関係法令と 適切に発注するためのポイント

目次



01 肥料化事業における基本事項

02 肥料化事業における関係法令

03 事業発注におけるポイント

04 事業着手後におけるポイント

1 肥料化事業における基本事項

1.1 肥料化事業の必要性

(1) 社会的要請

①みどりの食料システム戦略

- 持続可能な食糧システムの構築取組みが求められている。
- 輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量を2050年迄に30%低減するため、**堆肥を活用した循環利用システム構築が必要。**

②下水汚泥資源の肥料利用の拡大

- 肥料の輸入価格高騰を踏まえ(図-1)、リンの国内資源利用割合(現況25%)を**2030年迄に40%へ**拡大する方針である。
- 下水汚泥等の処理に対する**肥料利用の最優先化**を要請。

(2)汚泥施設の老朽化

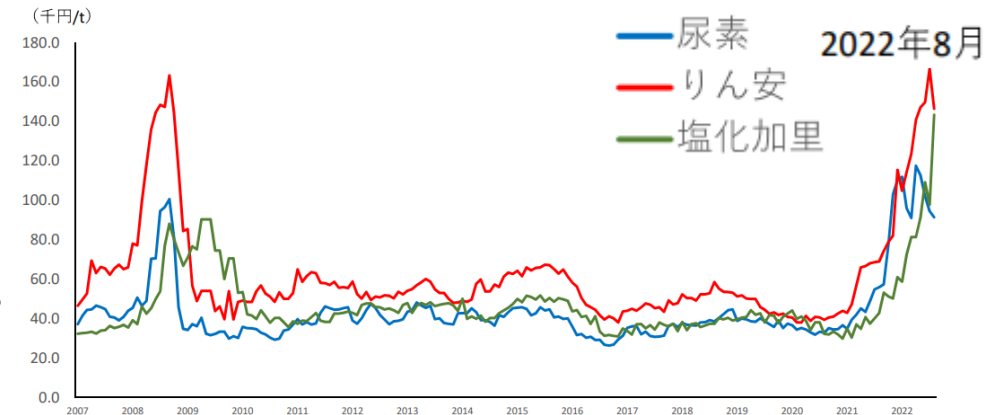
- 焼却設備等（耐用年数10年）の老朽化が懸念される。
- 焼却設備等の**修繕費の増加**が懸念される。

(3)汚泥処分費の高騰

- **汚泥最終処分費は増加傾向**にあり(図-2)、今後も増加が懸念される。

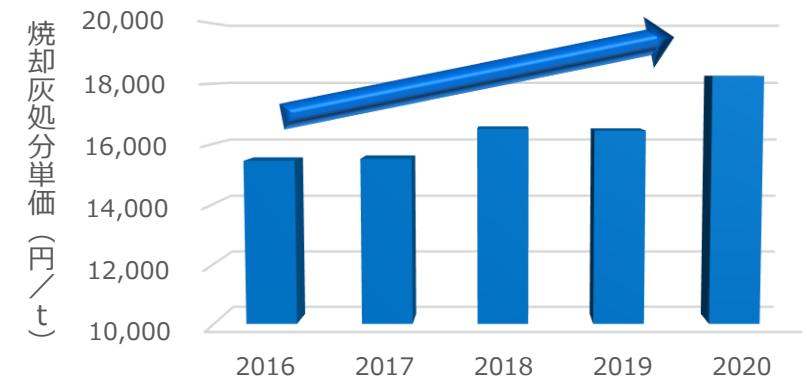


肥料化事業の導入が望まれる。



出典：農林水産省HP

図-1：肥料価格の推移



出典：下水道統計

図-2：汚泥処分費の推移

1.2 下水汚泥肥料の種類

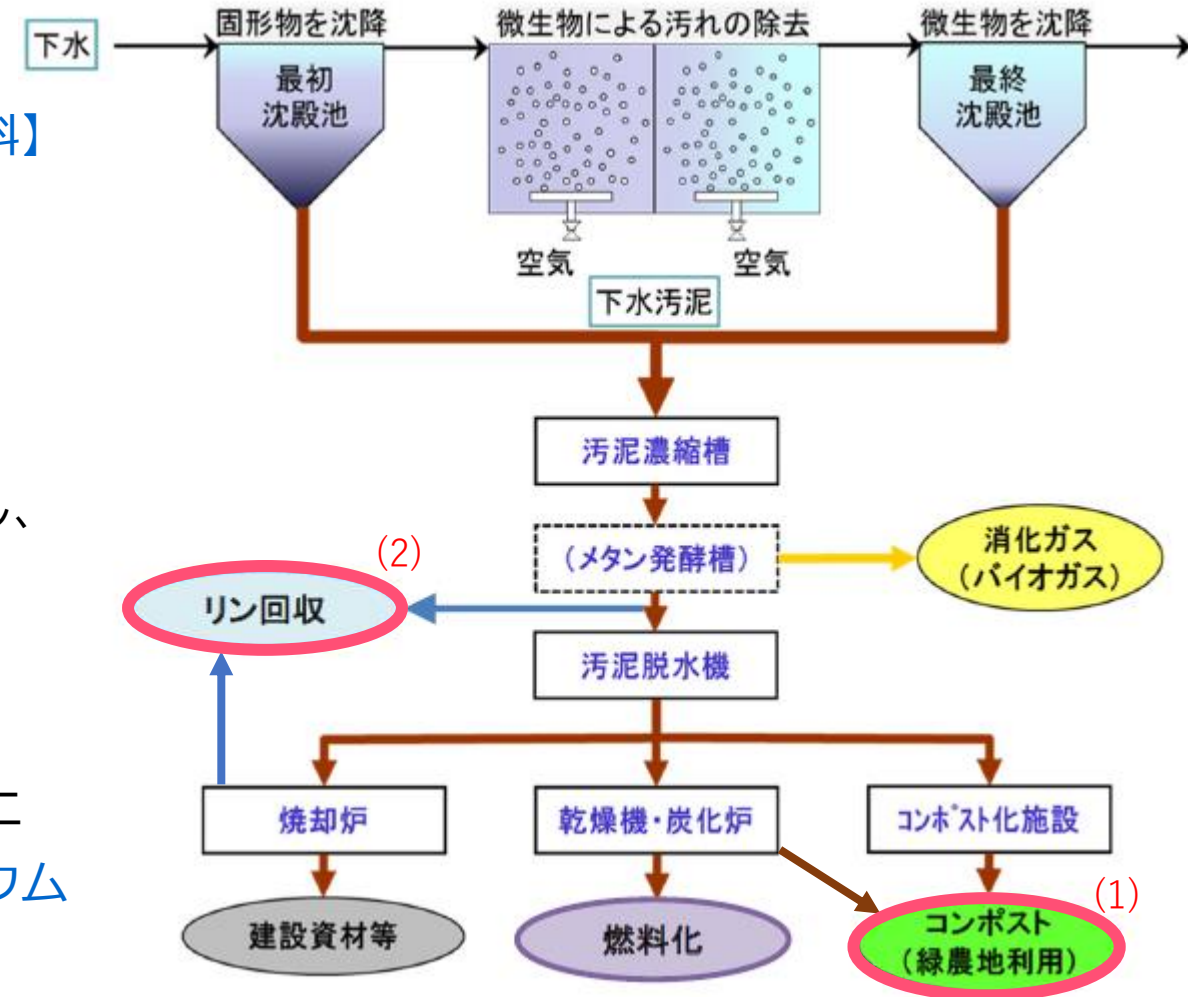
(1) 汚泥肥料

- 汚泥を乾燥や粉碎、発酵（コンポスト）させて【汚泥肥料】を製造

(2) 資源化りん（リン回収）

※R4年度時点の登録済肥料の種類を下記に示す。

- 焼却灰にNaOH溶液を添加して「リン酸イオン」を溶出し、消石灰と反応させて【りん酸カルシウム】を回収
(事例) 岐阜市
- 汚泥処理脱離液に含まれる「リン酸イオン」と「アンモニア」に、「マグネシウム」を添加して【りん酸マグネシウムアンモニウム (MAP)】を回収
(事例) 島根県、神戸市、福岡市



※出典：国土交通省 下水汚泥資源の肥料利用に関する現状について 一部加筆
図-3：下水処理フローにおける下水汚泥肥料

1.3 下水汚泥肥料化技術の状況

(1) LOTUSプロジェクトにより開発・評価が行われた技術

【りん回収（りん酸カルシウム）】

- ・下水汚泥焼却灰からのりん回収技術（H19.3評価完了）

(2) B-DASHプロジェクトによりガイドラインが公表された技術

【汚泥堆肥】

- ・No.23 脱水乾燥システムによる下水汚泥の肥料化、燃料化技術実証事業（H31.2公表）
- ・No.24 自己熱再生型ヒートポンプ式高効率下水汚泥乾燥技術実証事業（H31.2公表）

【りん回収（MAP）】

- ・No.6 神戸市東灘処理場 栄養塩除去と資源再生（リン）革新的技術実証事業（H26.8公表）

(3) B-DASHプロジェクト実証中の技術

- ・消化汚泥から効率的にリンを回収する技術に関する実証事業
- ・MAPにより脱水ろ液から効率的にリンを回収する技術に関する実証事業
- ・新たなリン回収システムによる下水道の資源化に関する実証事業
- ・下水汚泥焼却灰の低コスト肥料化技術に関する調査事業（FS）
- ・縦型密閉発酵槽による下水汚泥の肥料化技術に関する実証事業

1.4 国による支援措置

区分	名称	対象範囲	補助率等
国庫交付金	社会資本整備総合交付金・防災安全交付金	肥料利用施設、リン回収施設の事業費	5.5/10
		汚泥等の肥料利用に係る計画検討業務委託費（汚泥成分分析・肥料試験分析も含む）	1/2
地方交付税	下水道事業における脱炭素化の推進	肥料利用施設、リン回収施設の事業費に対する下水道事業債のうち脱炭素化推進事業分の元利償還金	1/2
案件形成支援	大規模案件形成支援事業	重金属・肥料成分等の分析	国交省の委託業務で実施
		流通経路の確保等に向けた課題解決の検討支援	〃

上記は一例であり詳細は下記の国土交通省HP参照

<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewerage/content/001601546.pdf>

2 肥料化事業における関係法令

2.1 肥料の品質の確保等に関する法律（肥料法）

(1) 法律の名称

肥料の品質の確保等に関する法律（令和2年12月に名称変更 以前：肥料取締法）

(2) 下水道汚泥肥料の分類と公定規格

公定規格は、肥料の品質が一定水準より低下することを防ぐために設定された肥料登録の最低条件。

下水道汚泥肥料の種類		①肥料の種類	②含有すべき主成分の最小量		③含有を許される有害成分の最大量		④その他の制限事項
乾燥汚泥、 発酵汚泥(コンポスト)		汚泥肥料	(指定なし) ※		ひ素 0.005% カドミウム 0.0005% 水銀 0.0002% ニッケル 0.03% クロム 0.05% 鉛 0.01%	植害試験で害が認められない事	
資源化 りん	リン酸 カルシウム	副産りん酸 肥料	<溶性りん酸	15%	<溶性りん酸含有率1%につき ひ素 0.004% カドミウム 0.00015%	同上	
	MAP	りん酸 マグネシウム アンモニウム	アンモニア性窒素 4% <溶性りん酸 20% <溶性マグネシウム 11.5%		窒素・リン酸含有率1%につき ひ素 0.002% カドミウム 0.000075% ニッケル 0.005% クロム 0.05% 水銀 0.00005% 鉛 0.003%	(指定なし)	

出典：農林水産省告示 肥料の品質の確保等に関する法律に基づき普通肥料の公定規格を定める等の件

※汚泥肥料は②主成分最小量の規定がないが、りん酸の最小量を保証する「菌体りん酸肥料」の公定規格化を検討中。

2.1 肥料の品質の確保等に関する法律（肥料法）

(3)施設完成～販売までの手続き

①植害試験

- 約1カ月程度必要
（施肥：1週間、栽培：3週間）
- 国通知に従って実施（自主試験可。計量証明は必須でない）

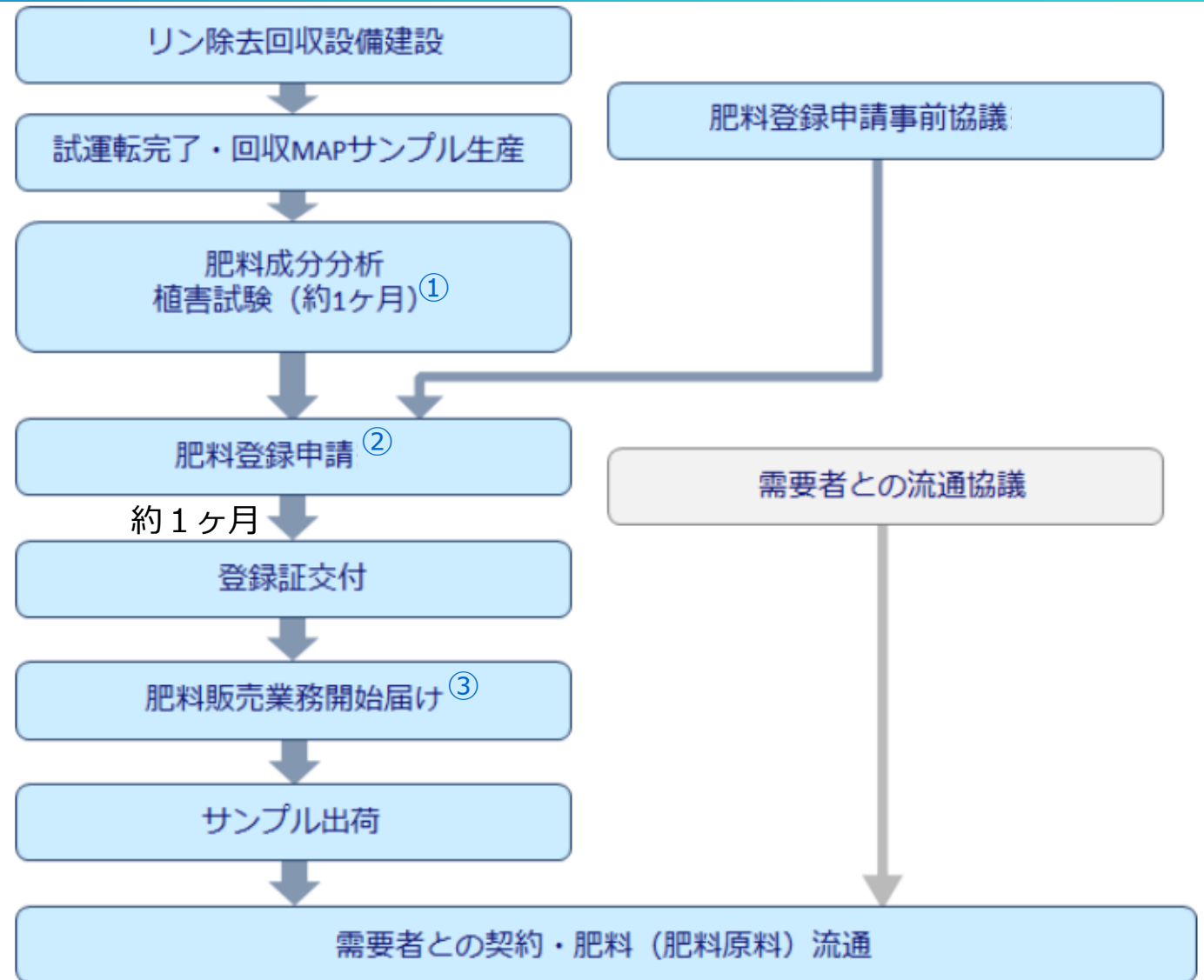
②肥料登録

- 肥料の有償無償に関らず必要
- 農林水産大臣宛に申請
- 申請～登録証交付迄に約1カ月

③肥料販売業務開始届

- 肥料の有償無償に関らず必要
- 都道府県知事宛に届出
- 販売開始から2週間以内に届出

※詳細は農林水産消費安全技術センター(FAMIC)HP参照



※出典：国土技術政策研究所 消化汚泥からのリン除去・回収技術ガイドライン
 図-4：肥料登録フロー（リン回収設備の場合）

2.2 悪臭関係の法令

(1) 法令の内容

① 処理場外に対する規制（悪臭防止法）

地域：都道府県知事・市区町村長が定めた規制地域

基準：特定悪臭物質（アンモニア等の濃度基準）または臭気指数（嗅覚測定による基準）

箇所：敷地境界線、気体排出口、排出水

② 処理場内に対する規制（労働安全衛生法）

処理場の労働者が不快と感じることがない臭気等の維持

ポイント

⇒上記の法令順守条件は「要求水準書」に記載。

⇒法令を上回る自主管理基準を求める場合は「技術提案評価事項」として設定が望ましい。

⇒既存施設との線引きのため、肥料化施設導入前での臭気測定結果の条件開示が望ましい。

(2) 各方式の脱臭方法

肥料化方式	肥料の種類	脱臭方法
汚泥肥料	発酵汚泥 (コンポスト)	堆積形：建屋内の空間に対する脱臭 密閉式：密閉設備内部の局所脱臭
	乾燥汚泥	密閉設備内部の局所脱臭
資源化りん	りん酸カルシウム・MAP	//

2.3 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）

(1) 廃棄物と有価物の一般的な区分

- ・ 廃棄物 : 脱水汚泥、焼却灰（下水処理場から最終処分場への搬出のために引渡した時点）
- ・ 有価物 : 肥料、資源化りん（有効利用先へ販売・譲渡した時点）

(2) 汚泥肥料の運搬費と販売費に関する留意点

- ・ 運搬費が販売費を上回る場合に、当該肥料が廃棄物とみなされるケースがある。

ポイント ⇒ 廃棄物に該当となるか環境部局に事前確認が望ましい。

⇒ 廃棄物とみなされる場合は、肥料の場外運搬は産廃運搬業許可業者が必須（参加要件に要設定）。

(3) 外部汚泥受入時の留意点

- ・ 他処理区からの下水道汚泥搬入は廃掃法の適用対象外（厚生省通知H4.8.13）。処理場間の運搬は業許可不要。
- ・ し尿、浄化槽汚泥、生ごみを受け入れる場合は、一般廃棄物処理施設の届出が必要。
- ・ 食料品製造業の廃棄物を受け入れる場合は、産業廃棄物処理施設の設置許可が必要。

ポイント ⇒ 処理施設の届出や設置許可について、環境部局への事前確認が望ましい。

2.4 その他の関係法令

(1) 下水道法

- ・ 下水道法事業計画への位置づけ有無の確認。（様式第2（第4表）処理施設調書、様式1：汚泥の再生利用）
- ・ 肥料化施設の位置づけがない場合は、事業計画の変更協議が必要。（施行令第5条の2）

(2) 都市計画法

- ・ 建設予定地が当該終末処理場の都市計画決定区域内であることの確認。

(3) 土壌汚染対策法

- ・ 掘削面積が3,000m²以上の場合は土壌汚染対策法に基づく調査が必要。
- ・ 法基準のほか、各都道府県の基準・調査・申請手順の確認・履行が必要。

(4) 建築基準法

- ・ 既存建築物の是正工事が必要ないか確認。（建築基準法第12条5項関連）

(5) 計量法

- ・ 下記の計量装置は、計量法に基づく検定が必要。
 - 各種流量・電力量・汚泥重量（維持管理業務委託の変動費の算定根拠）
 - 肥料重量（製造肥料売買の数量根拠）

3 事業発注におけるポイント

3.1 検討手順と内容

(1) 肥料需要、流通経路の検討

※国の支援を活用可能

- 類似事業(燃料化等)では有価物の需要先を、受託業者側が提案するケースが多い。
- 肥料化も上記ケース適用が考えられるが、**事前に需要量(年間・季節変動)や肥料流通の状況を確認しておくことで、「必要製造量」「保管量」「荷姿」等の条件が明確となり、民間事業者の参入判断の材料となる。**

(2) 技術・スキームの検討

※コンサルタント等を活用(内容は後述)

① 導入可能性調査業務

肥料化施設の規模、肥料化施設の形式
概算事業費の算定、事業範囲の検討 等

② アドバイザリ業務

公募書類作成、業者選定手続き 等

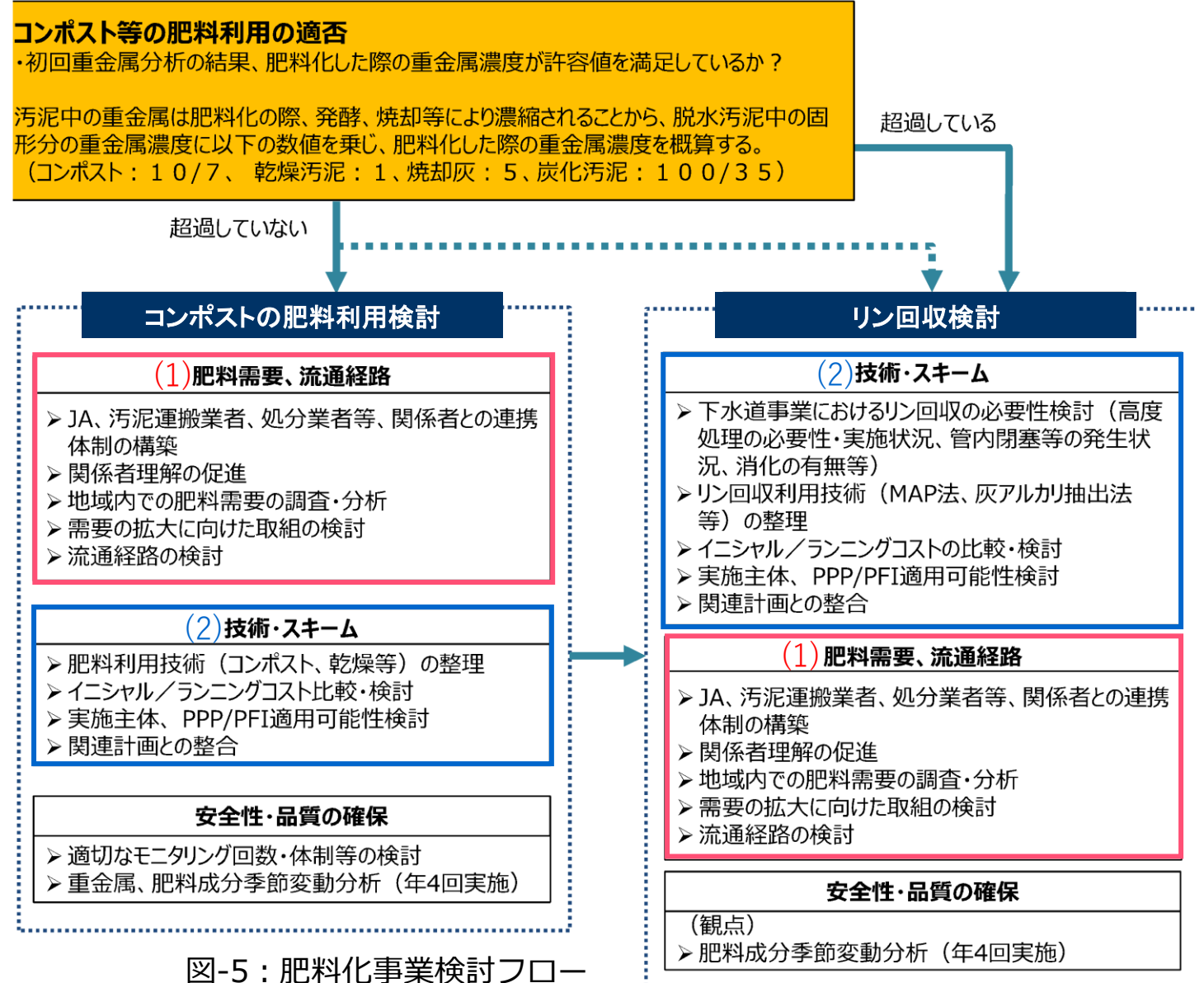


図-5：肥料化事業検討フロー

出典：国土交通省 事務連絡 下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた検討について

3.2 導入可能性調査業務

(1) 肥料化施設の規模

- ・ 肥料化施設の**使用期間10～20年程度**※1と想定される。
- ・ 肥料化事業は**PPP/PFI手法**※2による**長期契約**（先行事例15年程度）が多いと想定される。
- ・ 事業期間中の**処理対象汚泥量の見通しが明確**でないと、民間事業者側による参入判断ができない。

以上より、「**15年程度先の発生汚泥量の適正な予測**」が必要となる。

ポイント

⇒発生汚泥量は、**実績ベース（処理水量・処理汚泥量実績値）**に基づく予測が望ましい。

⇒実績ベース予測に加え、将来予定された「**処理施設統廃合、し尿浄化槽汚泥投入**※3等」を加味する。

⇒汚泥肥料の場合、脱水汚泥の全量を肥料化せずに、**外部処分委託を一部残すケース**※4も検討する。

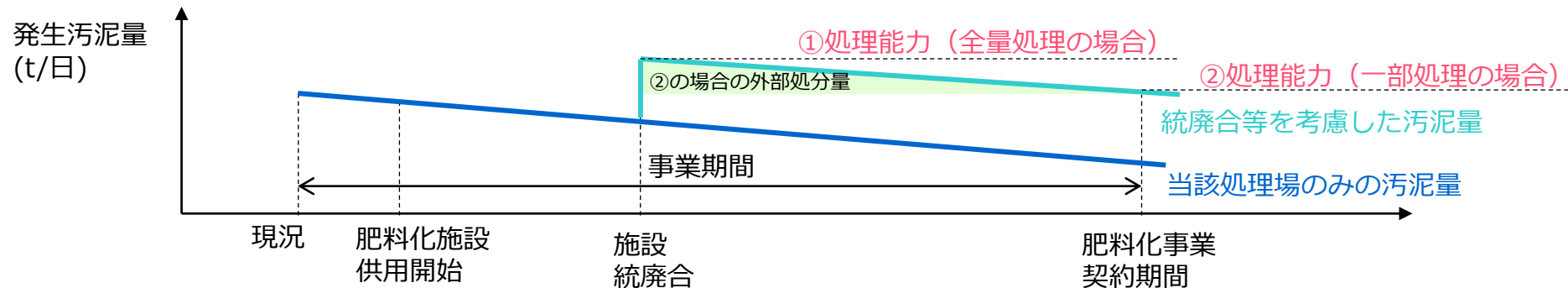


図-6：汚泥量予測のイメージ

※1 国交省の標準耐用年数（汚泥乾燥設備8年、コンポスト設備10年）の1.5～2倍程度

※2 R5年度交付対象事業条件：汚泥有効利用施設新設に際してのPPP/PFI手法導入要件

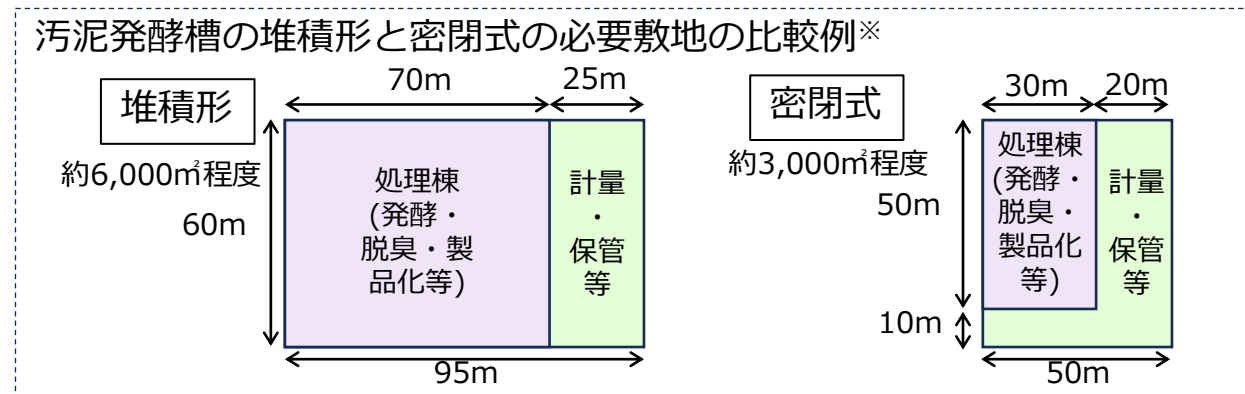
※3 し尿等は下水道よりも水銀等の重金属含有率が高い可能性があり（汚泥肥料中の重金属管理手引書 農水省）、性状に応じた肥料化方法を検討

※4 従来の外部処分委託を残すことで、肥料化施設停止時のバックアップとして活用（処分先が受入可能な場合）

3.2 導入可能性調査業務

(2) 肥料化施設の形式

肥料化方式	肥料の種類	処理対象汚泥	主な設備構成	特徴
汚泥肥料	乾燥汚泥	脱水汚泥	乾燥機、ボイラ、排煙処理	熱源が必要 (消化ガスがあれば有効利用可)
	発酵汚泥 (コンポスト)	脱水汚泥	前調整設備、発酵槽、 通気装置	発酵槽形式により特徴異なる ポイント 堆積形：面積大、設備少 密閉式：面積小、設備多
資源化りん	りん酸カルシウム	焼却灰	リン抽出槽、リン酸塩析出槽、 灰洗浄槽	残灰の有効利用も可能
	MAP	汚泥系返流水	MAP反応塔、MAP分離装置	MAPによる管閉塞対策が必要

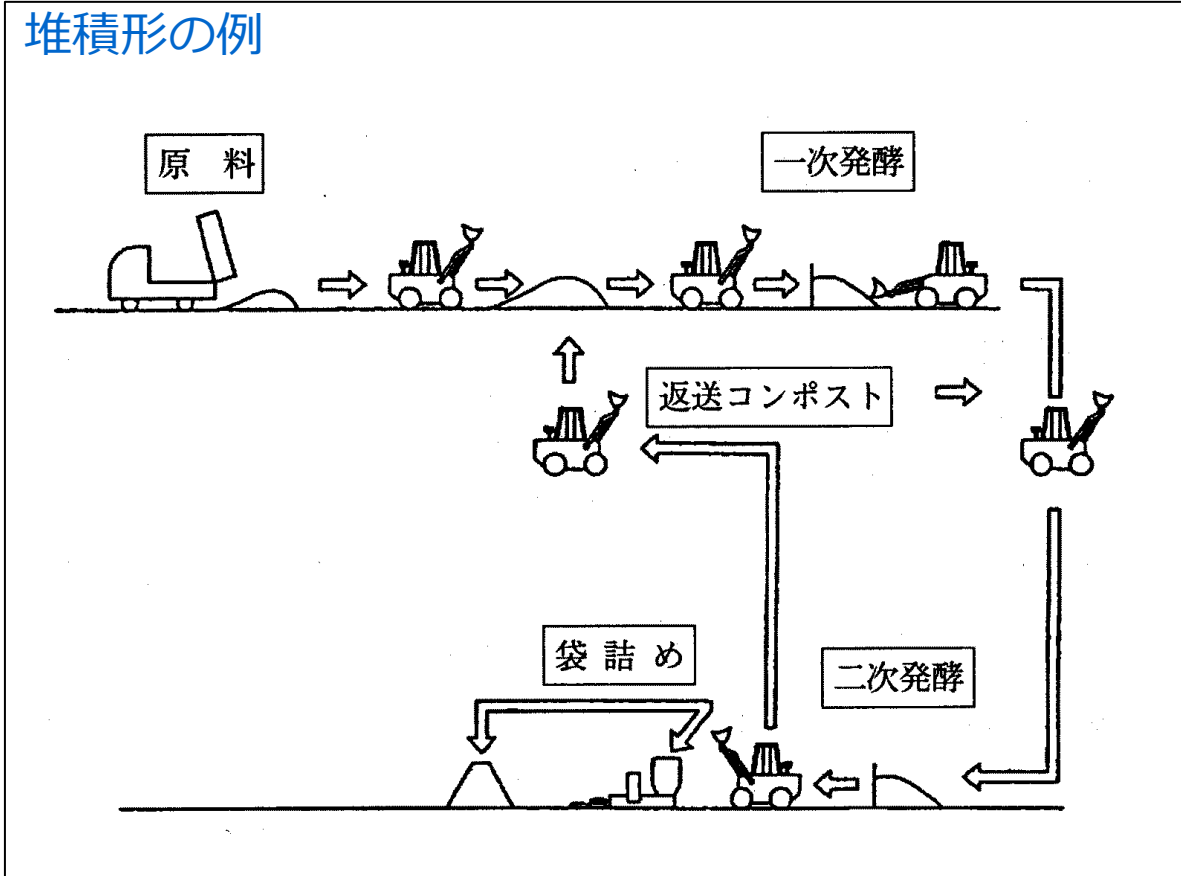


※投入汚泥量20wet-t/日規模
における堆肥化施設メーカーヒアリング
を参考にした

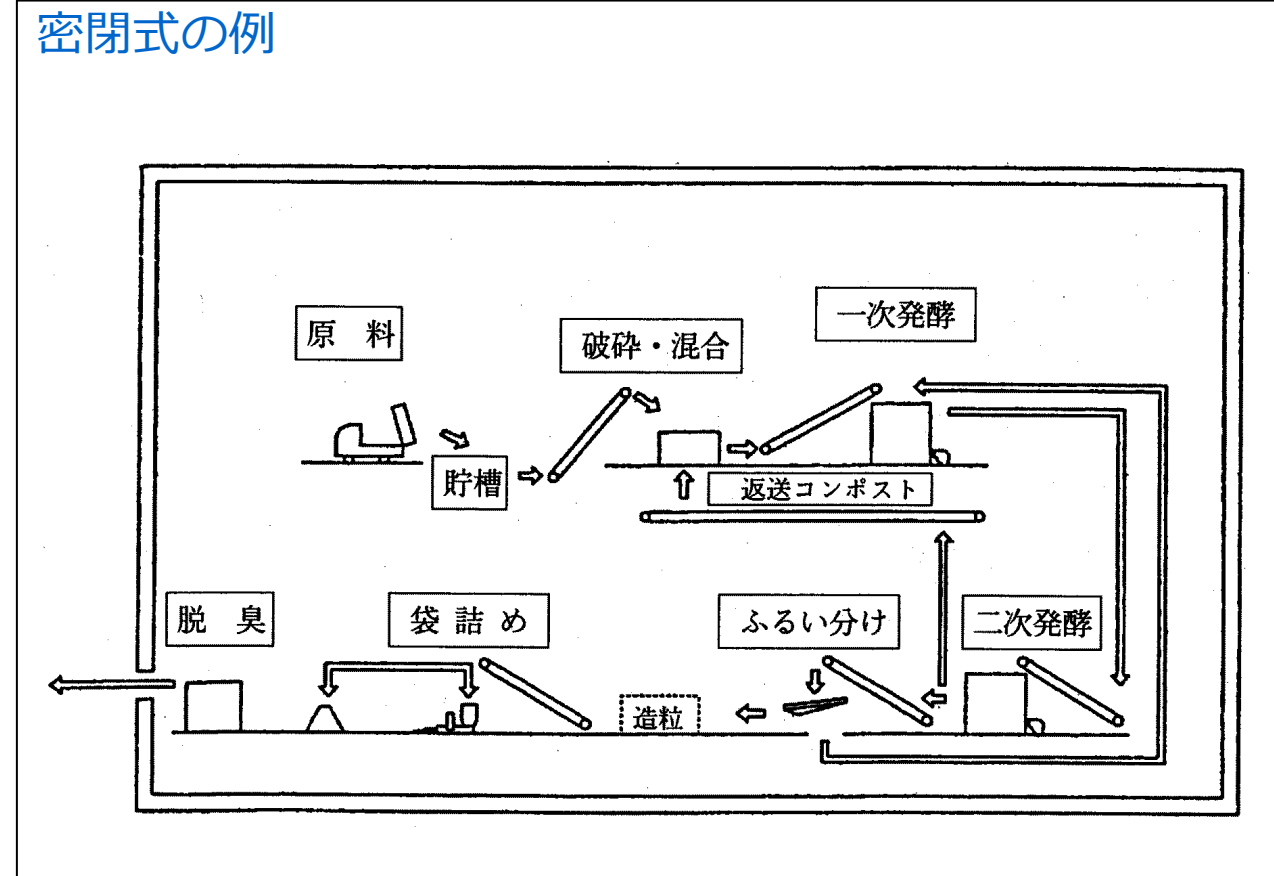
図-7：必要面積の検討例

コンポスト施設の形式

堆積形の例



密閉式の例



図出典：下水道施設計画・設計指針と解説 2001年

図-8：コンポスト施設の形式

3.2 導入可能性調査業務

(3)概算事業費の算定

①概算事業費の重要性について

- 概算事業費が事業化におけるVFMや事業予算の根拠となるため非常に重要。
- 肥料化事業をPPP/PFI手法で実施する場合、発注前に詳細設計を実施しないため民間事業者への概算ヒアリングが主となる。

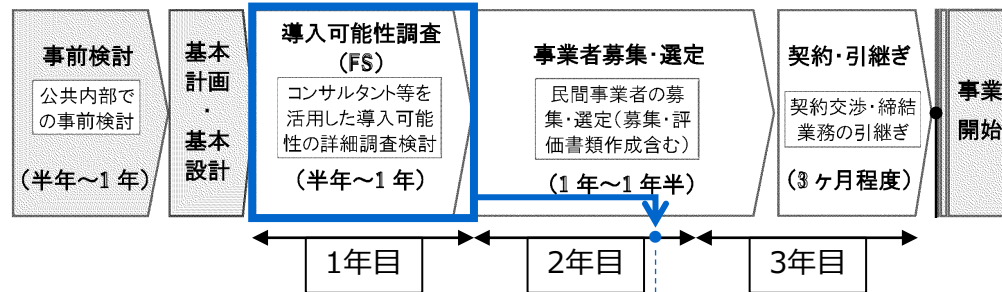


図-9：事業スケジュール例

債務負担行為(継続費)予算設定

出典：下水道事業におけるPPP/PFI手法選択のためのガイドラインH29.1国交省に青字加筆

ポイント

②算定方法（民間事業者ヒアリング）

- ヒアリング先事業者の選定根拠を明確にする。
 - 選定の例：事業概要説明会を開催（HPで案内）し、参加業者へヒアリング依頼する。
- ヒアリング時の見積条件を明確にする。
 - 数量（提供可能汚泥量、必要製造量、場内保管量）
 - 取合（1-ティリティ、監視制御、肥料荷姿、計量設備要否）、臭気条件、土質条件
- 土木建築工事費は、公共単価による再積算を実施する。（数量はヒアリングに基づく）

(4)事業範囲の検討

① 肥料化事業の構成

- ・ 設計(D)、建設(B)
- ・ 維持管理(O)、修繕(M)
- ・ 肥料の流通・販売

② 先行事例

- ・ A市(汚泥肥料・堆積形)：「D+B+O+M+売買(市→企業)※」 ⇒ 1企業グループと契約
- ・ B市(汚泥肥料・密閉型)：「D+B+M」 + 「O+売買(市→企業)※」 ⇒ 別企業グループと契約

※市→企業で売買後、当該企業が市場へ流通・販売

③ 範囲設定の考え方（一例）

- ポイント・ 肥料品質や臭気等に対する責任の所在を明確にするため、DBとOは一体化することが望ましい。
- ・ DBとOを分割する場合は、DBとOの責任所在を明確にするために
DB業者からO業者への肥料化設備の維持管理指導（マニュアル化）を要求水準に規定することが望ましい。

3.2 導入可能性調査業務

(5)官民の責任分界の検討

① 既設との取り合い条件

ポイント

- ・配電箇所、処理水・上水取水先、排水先、監視信号取り出し等の条件を明記する。
- ・既設電気設備の改造工事は、既設業者への下請けが必要となるため、当該事業に含めないことが望ましい。

② 既設構造物の撤去範囲（撤去が必要な場合）

ポイント

- ・肥料化事業の着手前に既設構造物の撤去を完了させておくことが望ましい。
- ・撤去を肥料化事業に含める場合は、別途の調査業務により既設構造物の条件を明確にする。

(明確化すべき条件の例)

既設構造物・基礎の形状数量、残置設備の状況、残置仮設物の有無、有害物質の除去工事の要否

③ リスク分担

ポイント

- ・供給汚泥の量・質の変動リスク

要求水準書等に汚泥量と汚泥成分を明示。供給汚泥の性状悪化によるリスクは官側とする。

- ・物価変動：建設工事約款のスライド条項や、包括委託における物価変動の事例を参考に設定する。

(1) 事業スキームの検討

① 民間事業者形態の検討（SPC、JV） ※形態選定にあたってはウォーターPPPの動向も注視して検討

項目	特別目的会社（SPC）	共同企業体（JV）
契約主体	応募企業が出資した新会社（別人格）	各応募企業の連名
ポイント 特徴	<ul style="list-style-type: none"> 市内に本社のある企業が設立可能 SPCの設立運営費(役員報酬等)が必要となる 応募企業自体の倒産リスクからSPCを隔離できる 応募企業のSPC債務に対する責任は出資額の範囲内に限定される 	<ul style="list-style-type: none"> 甲型(出資比率で分担)と乙型(工種で分担)がある 設立・運営費は不要

② 民間事業者選定方式の検討

項目	総合評価落札方式	プロポーザル方式	技術交渉・提案方式（ECI）
概要	<ul style="list-style-type: none"> 最高評価提案の応募者を落札者とし、落札者と契約を締結する。 	<ul style="list-style-type: none"> 最高評価提案の応募者を優先交渉権者とし、契約交渉を行ったうえで契約締結する。 	<ul style="list-style-type: none"> 最高評価提案の応募者を優先交渉権者とし、発注者が提案内容に基づく設計・積算を行なったうえで、契約交渉を行う。
ポイント 特徴	<ul style="list-style-type: none"> 学識経験者2名以上の意見聴取が必要。（自治法施行令） 発注者側が性能仕様を設定できる場合に適する。 	<ul style="list-style-type: none"> 契約交渉不調時は、次点交渉権者と契約交渉を行う。 民間提案により性能仕様の設定が望ましい場合に適する。 	<ul style="list-style-type: none"> 公告段階で上限額の設定が困難な場合に適する。



3.3 アドバイザリ業務

(2) 民間事業者選定に関する検討

① 民間事業者の参加条件

- ・ 資格
DB業者：入札参加資格、建設業法の資格、経営事項審査点数
O業者：入札参加資格、下水道法施行令による有資格者を配置可
- ・ 実績
肥料化施設の実績（下水汚泥肥料化は事例が少ないため、類似施設（し尿等）も可とすることが望ましい。）

② 事業者選定基準の検討（一例）

-  **臭気対策**
悪臭の規制値に対する自主管理基準の提案
臭気監視・流出対策、添加物による臭気対策等の追加提案（導入実績のあるもの）
-  **流通・販売**
肥料製造計画量と販売先毎の販売予定量の提案
- ・ その他
施工計画（施工範囲、安全対策、環境保全対策）、維持管理体制（常時、非常時）等

4 事業着手後におけるポイント

4 事業着手後におけるポイント

(1) 普及に向けた取り組み

- 需要家側での肥料利用を促進するために、**他肥料と配合**して販売する等の工夫が必要。

(資源化りん肥料の配合事例) 岐阜市：リン酸カルシウムと鶏糞焼却灰等を配合

神戸市：MAPと有機質肥料を配合

但し、**汚泥肥料（汚泥コンポスト）**は他肥料との**配合不可**である（肥料成分保証がないため）。

新たに「**菌態りん酸肥料**」として公定規格化（成分保証）予定であり、**配合可能**となる予定。

- 農水省による「**下水汚泥資源の活用促進モデル実証（R5～7）**」では、需要家ニーズを考慮した複合肥料の検討、製造効率化、肥効モニタリング手法等を実証中である。

今後、**農水省モデル実証結果を参考にした肥料配合手法やモニタリング手法の検討が必要**と考えられる。

(2) 肥料の施用モニタリング

- 汚泥肥料の施用に際して、都道府県が定めた「**施肥基準**」等に基づく運用が求められる。

(北海道の事例) **下水道管理者が下水汚泥利用者協議会を設置**し、施用土壌モニタリングを行う。

- 今後、**各都道府県による施用基準の動向を注視**し、下水道管理者の責務を把握する必要がある。

ご清聴ありがとうございました

æNJS