

技術選定のためのガイドブック構成（案）

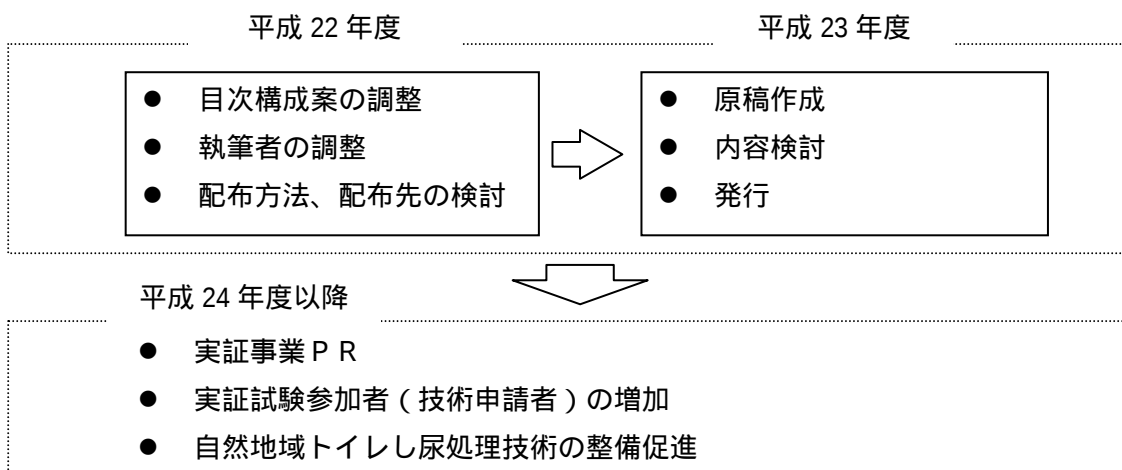
1．ガイドブックの作成の目的

トイレ設置者がガイドブックを参考にして、多様な処理方式から、より適した技術を選定するための検討・判断材料として作成する。

各章において、自然地域における環境に配慮したし尿処理の重要性や、技術の特徴など、トイレし尿処理技術を導入・運用する際の選定の参考となる情報をまとめることで、設置者の手で技術を選定していくための手順を提示する。（次頁、目次案）

また、トイレ利用者への啓発や設置者が行う日常の維持管理の重要性等に触れ、トイレし尿処理技術に対する理解を促進する。さらに、ガイドブックを通し、環境技術実証事業の広報・PRを推進し、事業への参加を促進することを目的とする。

2．ガイドブック作成スケジュール（案）



3．作成にあたっての留意点（第2回WG議事要旨より）

1. 導入事例データベースとの関係性
2. 設置場所の条件に合うものを端的に選定できる内容
3. 実証試験の実例を踏まえ、適応性を解説
4. 実証申請のインセンティブとなること
5. ガイドブック構成の参考となる事例を検索
6. 技術導入の際の諸条件について、原案を提示

4．ガイドブックの目次（案）

章、項目	執筆担当	内容
第1章 トイレ整備・改善の意義	事務局	山岳地等の上下水道や商用電力などのインフラ整備が不十分な、または、浄化槽の処理水の放流先がない自然地域において、トイレを整備・改善することの意義について解説。 トイレ整備による改善事例や不具合がある事例などについても触れ、その要因を把握する。
第2章 自然地域トイレし尿処理技術の概論	河村検討員	自然地域トイレし尿処理の技術とはどのような技術を指すか、実証事業の経緯や第三者が技術実証を行うことの有効性について解説。
第3章 各技術タイプの特徴	桜井検討員	自然地域トイレし尿処理技術の分類と特徴や性能を解説。
	岡城検討員	技術導入の際の留意点等、実証試験事例をもとに要点を解説。
第4章 整備・改善にあたっての検討フロー	事務局	自然地域トイレし尿処理技術の整備・改善に向け、どのような手順で検討を進めるべきかを解説。
第5章 技術導入の際の諸条件について	全員	自然条件、インフラ等社会条件（電気、水、物資輸送）、利用条件（利用変動対策）、管理条件（維持管理）等導入の際に考慮すべき内容を解説。
第6章 自然エネルギーの留意点	木村検討員	山岳地等商用電力の確保が難しい地域において、自然エネルギー利用は有効な手段である。しかし、現状ではトイレ技術と自然エネルギー技術の組み合わせ方法や設計に関する情報が不足している。自然エネルギーの適用可能性と導入の留意点を解説。
第7章 設備設計の視点からの留意点	相野谷検討員	トイレを導入する際は処理技術だけではなく、冬季閉鎖、負荷変動対策、メンテナンス性の考慮、建物、エネルギー等、トータルな視点からシステムとして検討する必要があることを、設備設計の視点から解説。

第 8 章 トイレ維持管理 の重要性	穂苅検討員 吉田検討員	トイレ技術を良好な状態で性能を発揮するためには、維持管理が重要である。技術導入後において重要な役割を担う維持管理要領書について、試験要領で記載されている確認項目等、維持管理要領書の確認のポイントを解説。し尿処理後には、汚泥の処理・処分などの廃棄物処理の面についても触れる。また、維持管理体制について、行政と民間の協力のあり方を事例から紹介。
第 9 章 実証事例紹介	事務局	実証済技術の紹介 経年実証試験の情報 実証試験後の技術改良等の状況

< 参考情報 >

家畜糞尿処理施設・機械選定ガイドブック（発行：財団法人畜産環境整備機構）

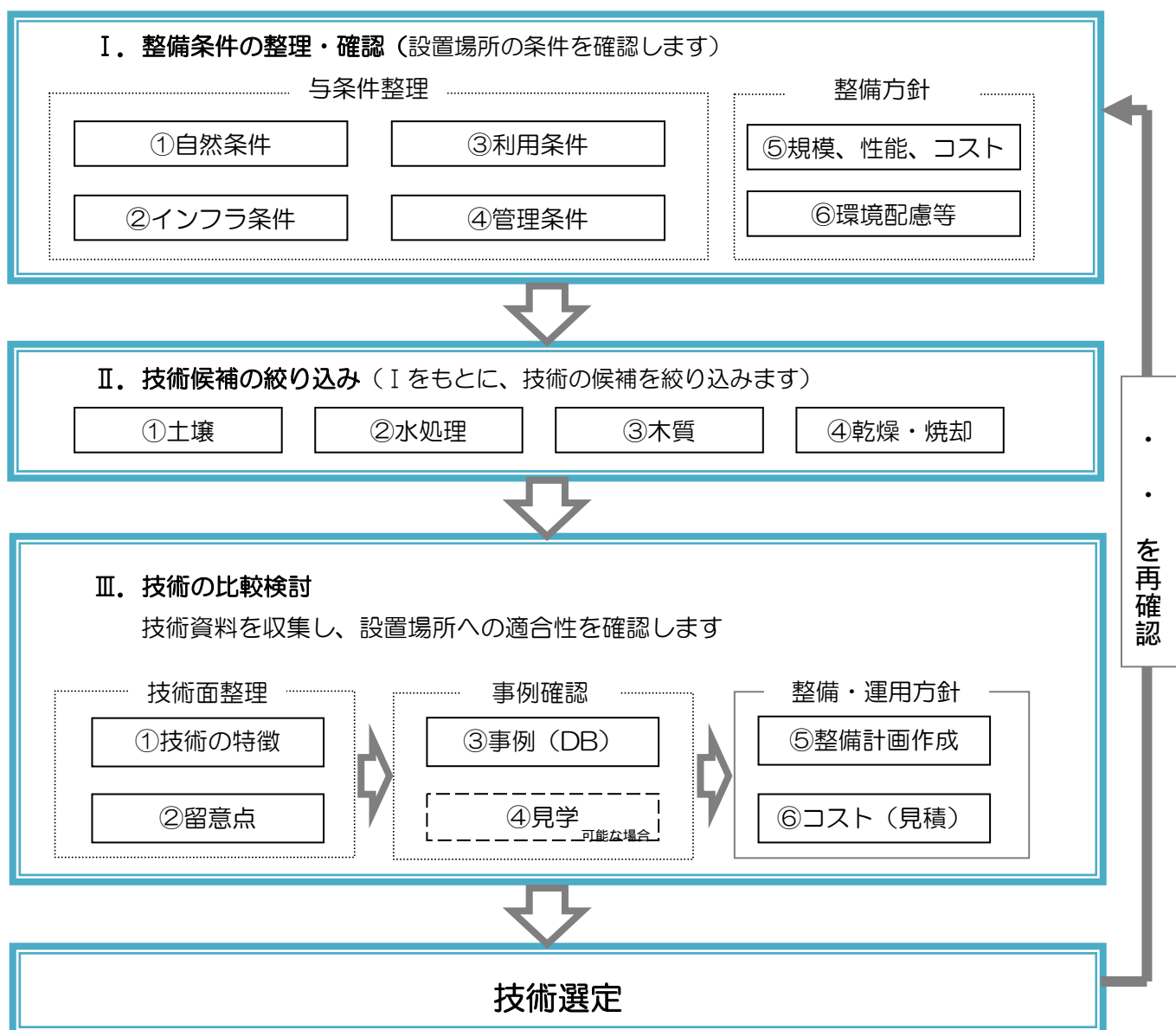
章	タイトル	内容
第 1 章	堆肥化処理の目的と施設の安全管理	処理技術の概要を解説 処理方法の特徴の比較
第 2 章	堆肥化技術の種類と特徴	
第 3 章	畜産経営の実態に見合った堆肥化施設の選定	経営に見合った施設の選定について整理 （専門家のアドバイスを受けながら参考にする）
第 4 章	評価書の作成方法と見方、使い方	評価書の作成方法
第 5 章	評価書（個票）	施設の評価個票（事例提示）
参考資料		関連法令、用語、Q&A

第4章、第5章の内容案

第4章 整備・改善にあたっての検討フロー（案）

自然地域のトイレし尿処理技術の選定においては、「Ⅰ.整備条件の整理・確認」を行い、次いで「Ⅱ.技術候補の絞り込み」「Ⅲ.技術の比較検討」という検討フローで行うことが望ましいと考えられます。

また、「自然地域トイレし尿処理技術導入事例データベース」を活用し、整備を行う場所に類似した環境下の導入事例や、導入したい技術タイプがどのような場所に設置されているかなどを並行して確認することで、より適した技術の選定を行うことができます。



第5章 技術導入の際の諸条件について（案）

整備条件の整理・確認

設置場所の様々な条件の確認作業を行います。～ について、個々の項目は非常に多くありますが、設置後の安定した稼働を行っていくためには、非常に重要な項目となりますので、できる限りの情報収集を行うようにしましょう。確認項目は次に一覧表を掲載します。

手順	項目	内容	詳細
与条件整理	①自然条件	技術を導入する場所の自然環境要件を確認	標高、気温（最高・最低）、降水量、湿度、積雪（量、時期）、日照、設置面積、凍結深度、地質、植生など
	②インフラ条件	技術を運用するために必要なインフラ条件を確認	運搬方法、エネルギー確保方法、水確保方法、処理水放流先の有無など （ 自然エネルギーの導入検討の際は、第6章参照）
	③利用条件	利用予測を立て、必要なトイレの規模を確認	利用者数（平常時、ピーク時、年間、月別、日別、時間別等）、利用時期（冬季閉鎖）、利用者層、必要穴数（男・女、バリアフリーなど）など
	④管理条件	管理に充てられる人員やメンテナンス体制等を確認	日常・専門管理方法（清掃・保守）、維持管理費用の確保方法（チップ制）、利用制限の可不可、管理者、発生する廃棄物、安全性、関連法令等、ペーパー分別、
整備方針	規模、性能、コスト	トイレの規模、形態、性能、コスト等について、方針等を整理	トイレ穴数、処理性能、用意できるコスト 設置形態（地上、埋設、建物内外、配置、男・女）、工期(工事時期)、エネルギー供給可能量
	⑥環境配慮等	期待する環境配慮性能の方針を整理	トイレの設置、運用を通して発生する環境影響、現状からの改善への期待

・技術候補の絞り込み

技術タイプ毎の適用性について、 を参考にしながら検討します。

以下の表には、 ～ の各条件に関わる主な注意点を示しています。

適用性の欄に [○適用できる、 条件付き（代替条件）で適用できる、×適用できない]として、
×がついたタイプを対象から除外することで技術候補を絞り込みます。

土壌

	水使用 / 水不要 —生物処理—土壌	適用性
自然条件	土壌槽からの蒸発散のできる、天候（日照）条件がある	
	土壌槽を設置する面積を確保できる	
	岩盤地ではない	
インフラ条件	設置時の運搬方法を確保できる	
	初期の張り水の確保が可能である	
利用条件	利用規模が予測できている（利用規模 中）	
管理条件	常時～月1回程度の管理が可能である	

水循環

	水使用—生物処理—水循環	適用性
自然条件	微生物の働きに必要な水温の確保ができる（ヒーター可）	
	処理槽の設置場所が確保できる（地上設置/埋設）	
	配管が凍結しない（凍結対策がとれる）	
インフラ条件	装置を稼働させるための多量の電力を確保できる	
	循環水用の水を多量確保できる	
	多量の汚泥や余剰水の搬出ができる	
利用条件	利用規模が予測できている（利用規模 大）	
	過負荷時に循環水が着色する場合があります、利用者に特殊なトイレであることを認知してもらうことが必要になる	
管理条件	利用過多による満水等の際に利用停止措置ができる	

技術選定を行うにあたって、技術分類のうち、特色が「薬剤添加」「カキガラ」「膜」「木質」「オゾン」については、同等の条件となることから「水循環」としてまとめました。

木質

	水不要—生物処理—木質	
自然条件	木質材が一定の水分量になる（水分蒸発できる）温度、湿度を保つことができる（ヒーター可）	
インフラ条件	木質材の攪拌と加温のための電力を確保できる	
	木質材の追加・交換と最終処理のための運搬方法を確保できる	
利用条件	利用規模が予測できている（利用規模 小（必要台数を設置可能））	
	複数台設置する場合、利用負荷が平準化できる方策をとれる	
管理条件	設計された処理能力の範囲を超えて利用されないよう、利用制限をすぐにとることができる	
	使用方法や落下物の対応など、利用者へ案内ができる	

乾燥・焼却

	水使用 / 水不要—物理処理—乾燥・焼却	
自然条件	排気や排熱などによる周辺環境に影響が出ない場所に設置できる	
インフラ条件	多量の電力または燃料を確保できる	
	乾燥・焼却灰の最終処理方法が確保できる	
利用条件	———	
管理条件	専門的なメンテナンスを行うことができる（業者対応含む）	

<注意>

- 利用条件は利用者数に合わせて設計することができますが、コストや設置面積に影響します。利用条件に近く、過大にもならず、不足もしない技術を選定する必要があります。
- 技術の適用性が高い場合であっても、過負荷の状態において不具合が発生し、場合によっては致命的な故障につながる場合もあります。運用上、利用制限措置を行うことができるかどうか、管理体制を踏まえて検討する必要があります。
- 技術的改善により、これらの条件がクリアされる場合があります。

技術の比較検討

対象とする技術タイプがある程度絞り込めたら、個別の技術資料を収集します。

技術の特徴、留意点の各項目を参考に、個々の技術を比較します。同一タイプの技術においてもメーカーによって性能に差があります。資料収集の際は、 で検討した各種情報を、必要に応じて販売者等に提供することで、スムーズに検討がすすめられます。

情報が収集できたら、比較検討表を作成し、より条件によりあった技術を検討・選択します。

この段階で、導入されている事例や、見学を行うことで、候補とした技術がイメージに合っているか、どのような点に留意して運用しているか等を確認することができます。

ここまでで技術がある程度絞り込めたら、選定の最終段階として、整備計画を立て、必要なコストについて調べます。この段階では、適切な技術選定に向けて専門家のアドバイスを受けることをお勧めします。

項目		内容	詳細
技術面整理	①技術の特徴	トイレを稼働させるために必要な要件を確認	必要水量、消費電力、輸送方法、設置可能穴数、使用燃料、必要資材、適正稼働が可能な気温、必要面積、処理能力、搬出物（搬出手順、処分方法、発生量）、冬期・寒冷地対策、臭気対策、維持管理要領書（運転マニュアル）の整備、緊急時対応方法
	②留意点	同タイプの技術の実証事例より留意点等の情報を収集	参考、第4章、実証試験結果報告書（概要版可）
事例確認	③事例	導入事例データベース等を活用し類似事例を検索	見学可能事例の調査（DBの活用）
	④見学	導入事例の見学等を実施	
整備・運用方針	⑤整備計画作成	設置場所に合わせた、整備計画（アレンジ）等を検討	複数の技術の組み合わせや、設置方法、維持管理方法、手洗い・衛生対策などを検討。 専門家のアドバイスを受けながら設計されることをお勧めします
	⑥コスト（見積）	④整備計画に基づき、初期費用、運用費用を確認	イニシャルコスト（装置本体価格、建築・工事費、輸送費など） ランニングコスト（エネルギーコスト、保守点検費用、維持管理人件費など）

<参考> I. 整備条件の整理・確認（与条件整理）

実証試験結果報告書より抜粋

技術	タカハシキカン	ミカサ	リンフォース	TSS	オリエントエコロジー	永和国土環境
タイプ	木質	木質	土壌	土壌	オゾン	カキガラ
①自然条件						
標高(m)	3000	海浜・離島	1272.5	950	1270	1200
最高気温(℃)	15.9	33	29.2	30.9	35.3	23.8
最低気温(℃)	4.5	17	-10.7	0.4	-6.3	-12.4
降水量(mm)	-	-	793.5/最多月	1613.5/年	2102/年	1197.6
湿度(%)	63.1	73.5	92.9	-	73~86	73.7~93.9
積雪量	5m程度	無	50cm	有	59cm/年	32 cm
積雪時期	-	無	-	-	-	-
日照(h/d)	-	4.35	-	-	-	-
設置面積(m ²)	9.9	3.9	56.95	20	50.4	277.59
凍結深度	-	無	-	無	無	-
地質	稜線台地	-	-	-	-	-
植生	-	-	山地低木	-	-	-
②インフラ条件						
運搬方法	ヘリコプター	車両、船	ヘリ/その他	車両	車両	車両
エネルギー(kwh/d)	6:ソーラー＋発電機(軽油)(ヒーター使用)	1.4:ソーラー(ヒーター不要)	50w:ソーラー	無	24.4:商用電源	13.29(暖房未使用時)
水(m ³)	不要	不要	8(雨水)	10(雨水)	6.65(湧水)	12.43
処理水放流	無	無	無	無	無	無
③利用条件						
利用平常時平均(人)	73(閑散期27)	29.4	41	22	360	677
利用ピーク時(人)	136	76	390	42	7400	200
冬季閉鎖	9/14-7/14	無	無	有	有	無
利用者層	登山者	観光客	登山者	(観光客、登山者)	観光客	(観光客、登山者)
穴数	大1、小1	大1、小1	大3、小1	大3、小1	大5、小2	大4、小2
④管理条件						
日常・専門	日常(毎日)専門(試験対応で6回)	日常(毎日)専門(試験対応で4回)	日常(毎日)専門(1回/月)	日常(1回/1~2週)専門(4回)	日常(1回/週)専門(試験対応で3回)	日常(1回/週)専門(試験対応で6回)
維持管理費用	燃料、オガクズ、輸送ヘリ	オガクズ廃棄(運搬、作業)	酵素代:5250円/月	発生する可能性あり	汲取り、電気代、専門管理	542.95円(試験期間約5ヶ月)
利用制限可不可	可	可	-	-	-	-
管理者	大汝休憩所管理人	カイジ浜店舗経営者	鍋割山荘管理者	小菅村	日光市観光施設管理公社	軽井沢衛生企業
関連法令	国立公園特別保護地区等	-	-	-	-	-
ペーパー分別	投入	投入	分別	投入	投入	投入
搬出物	おが屑	分離液、おが屑	-	-	汲取り	余剰水、汚泥、活性炭