

下水道への紙オムツ受入実現に向けた これまでの検討状況

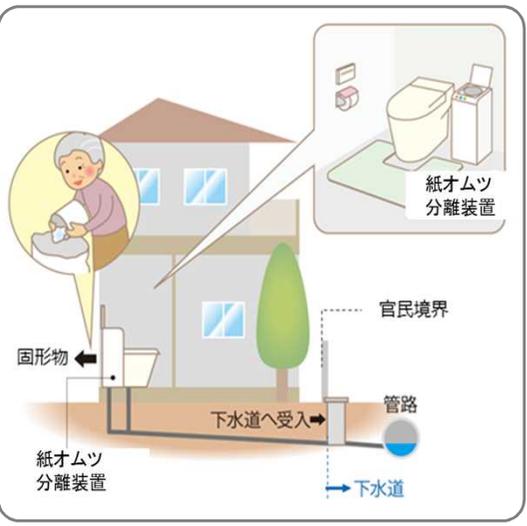
国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部

下水道を活用した紙オムツの処理方式

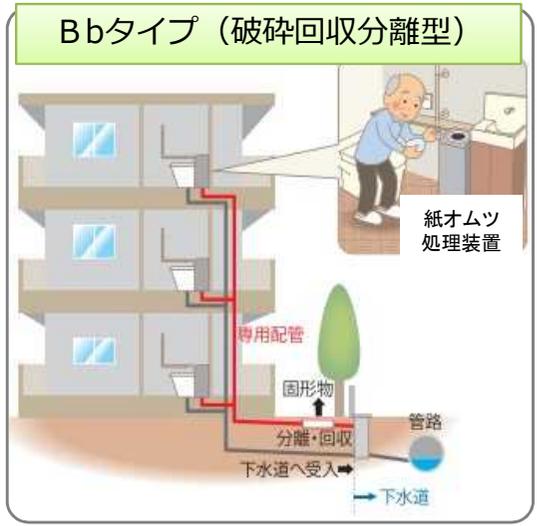
紙オムツの処理方式として、使用済み紙オムツの破碎の有無、下水道への受入パターンの違いにより3タイプを設定。

- ① Aタイプ（固形物分離タイプ） ② Bタイプ（破碎・回収タイプ）※ ③ Cタイプ（破碎・受入タイプ）

Aタイプ（固形物分離タイプ）



Bタイプ（破碎・回収タイプ）



Cタイプ（破碎・受入タイプ）



	Aタイプ（固形物分離タイプ）	Bタイプ（破碎・回収タイプ）		Cタイプ（破碎・受入タイプ）
		Baタイプ（破碎回収一体型）	Bbタイプ（破碎回収分離型）	
利用方法	使用済紙オムツから汚物を分離させ、紙オムツはリサイクル又はゴミとして回収	使用済紙オムツから汚物を破碎・分離させ、紙オムツはリサイクル又はゴミとして回収	使用済み紙オムツを破碎装置で破碎し、建物外での分離・回収装置で固形物を分離してリサイクル又はゴミとして回収	トイレ個室の破碎装置で使用済紙オムツを破碎し、そのまま下水道に流す
想定されるユーザー	保育施設・介護施設等での利用	保育施設・介護施設等での利用	保育施設・介護施設等での利用 特に集合住宅や大規模な介護施設での利用	保育施設・介護施設等での利用
メリット	紙オムツ保管時の悪臭とゴミ出し時の重さが軽減	紙オムツ保管時の悪臭とゴミ出し時の重さが軽減	紙オムツの保管・ゴミ出しが不要	紙オムツの保管・ゴミ出しが不要
デメリット	軽量化した紙オムツの保管・ゴミ出しが必要	軽量化した紙オムツの保管・ゴミ出しが必要	破碎・分離・回収装置の維持管理が必要	下水道施設や水環境への影響について十分な評価が必要

※Bタイプは、Baタイプ（破碎回収一体型）とBbタイプ（破碎回収分離型）の2つの派生形を設定

紙オムツの処理方式毎の下水道への影響

3タイプの紙オムツの処理方式では下水道の受入対象（排水の性状）が異なることから、施設的特性により適用性が異なり、受入実現に向けて確認すべき事項も異なる。

		Aタイプ（固形物分離タイプ）	Bタイプ（破砕・回収タイプ）		Cタイプ（破砕・受入タイプ）
			Baタイプ（破砕回収一体型）	Bbタイプ（破砕回収分離型）	
処理方式の概要		汚物が付着・吸水した紙オムツから汚物を分離し、紙オムツは回収する。分離された汚物は、下水道に流下させる。	汚物が付着・吸水した紙オムツを、装置内で破砕する。固形物は装置内で分離・回収する。分離排水は下水道に流下させる。	汚物が付着・吸水した紙オムツを、装置内で破砕する。破砕物は水道水とともに専用配管を用いて流下させ、下水道に受け入れる前に固形物を分離・回収する。分離排水は下水道に流下させる。	汚物が付着・吸水した紙オムツを、装置内で破砕する。破砕物は水道水とともに専用配管を用いて流下させ、下水道に受け入れる。
下水道への受入対象	汚物	○	○	○	○
	紙オムツ	×	×	×	○
	破砕の有無	×	○	○	○
下水道への影響（主な要確認事項）		<ul style="list-style-type: none"> ■ 分離排水の水質確認 ■ 分離工程における紙オムツ各素材成分の排水への混入について確認 ■ 分離・回収装置の機能や維持管理性の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分離排水の水質確認 ■ 分離・回収工程における紙オムツ各素材成分の排水への混入について確認 ■ 破砕装置、分離・回収装置の機能や維持管理性の確認 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 排水の水質確認 ■ 破砕装置の機能や維持管理性の確認 ■ 下水道施設における紙オムツ各素材成分の挙動・影響確認 	
下水道への適用性		下水道施設の実態による影響が少ないと考えられる。	下水道施設の実態による影響が少ないと考えられる。	下水道へ固形物が流入するため、下水道施設の実態に応じ、管渠の詰まりや、浸水、下水処理について留意が必要。	

下水道への紙オムツ受入に向けた検討ロードマップ

2020年10月末時点

- 2020、2021年度に各々A、Bタイプの社会実験を実施し、排水分析等に基づき「基本的な考え方」を検証予定。
- 2021年度に制度分科会を立ち上げ、社会実験の結果等に基づく装置の位置付け・認証方法、適正利用方策、並びにコスト・市場性調査を踏まえた費用負担などを検討予定。
- Cタイプは過年度の紙オムツ基礎調査や社会実験を踏まえて、机上検討を中心に実施予定。

全体 (A・B・Cタイプ)

2018(H30)年度

2019(R1)年度

2020(R2)年度

2021(R3)年度

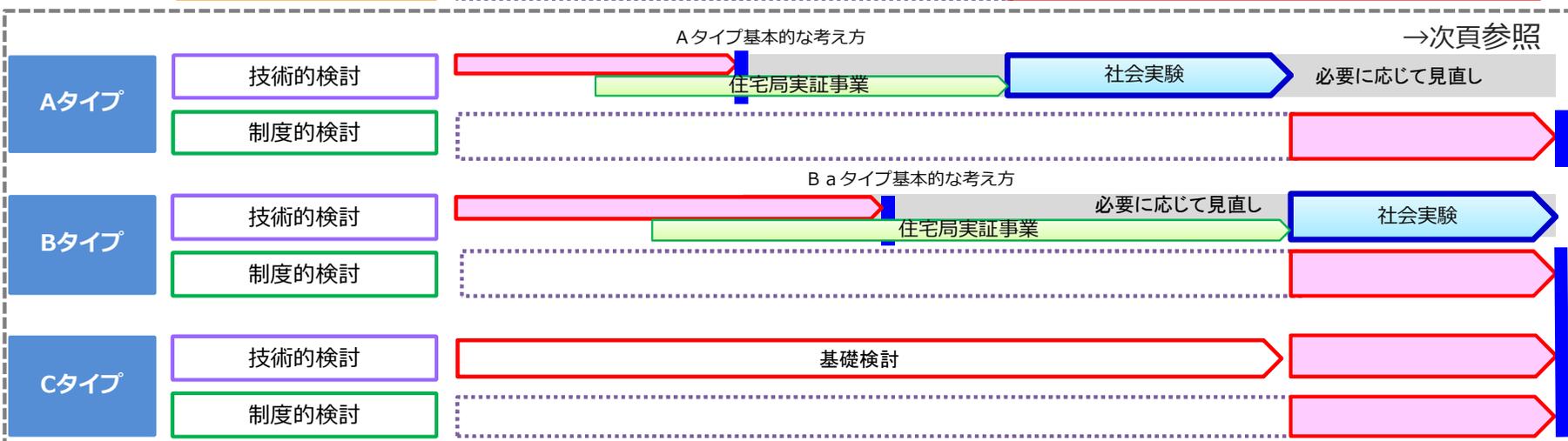
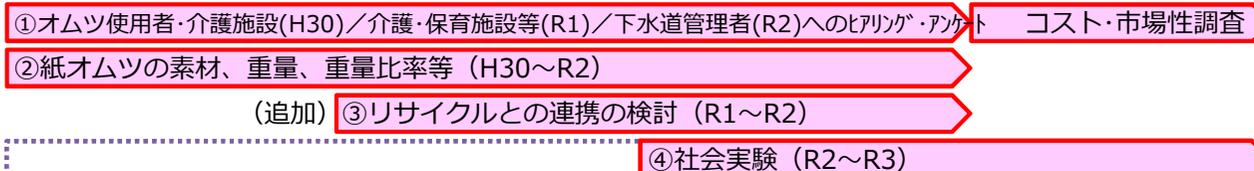
2022(R4)年度

検討会 ・ 分科会 ・ 連絡会議	検 討 会	2018(H30)年度	2019(R1)年度	2020(R2)年度	2021(R3)年度	2022(R4)年度
検 討 会	検 討 会	● ●	● ●	● ○	○ ○	○ ○
技術検討分科会	技術検討分科会	● ●	● ●	● ○	○ ○	○ ○
制度検討分科会	制度検討分科会				○ ○	○ ○
連絡会議	連絡会議	●	●		○	○

(●:開催実績 ○:開催予定)

基礎検討

- ①コスト・市場性調査
- ②紙オムツ基礎調査
- ③リサイクルとの連携
- ④社会的評価



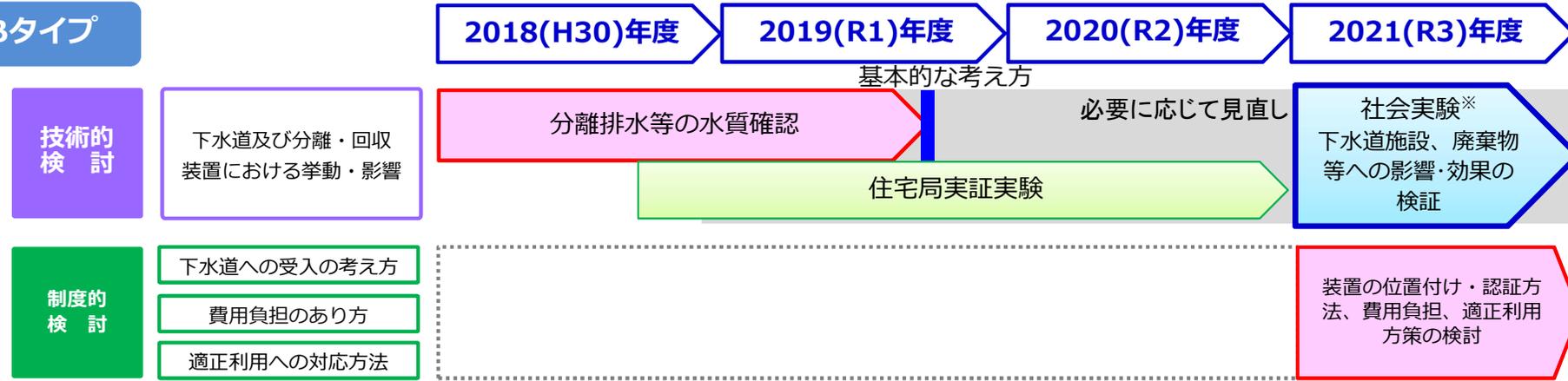
ガイドライン・技術資料の作成

下水道への紙オムツ受入のためのガイドライン公表

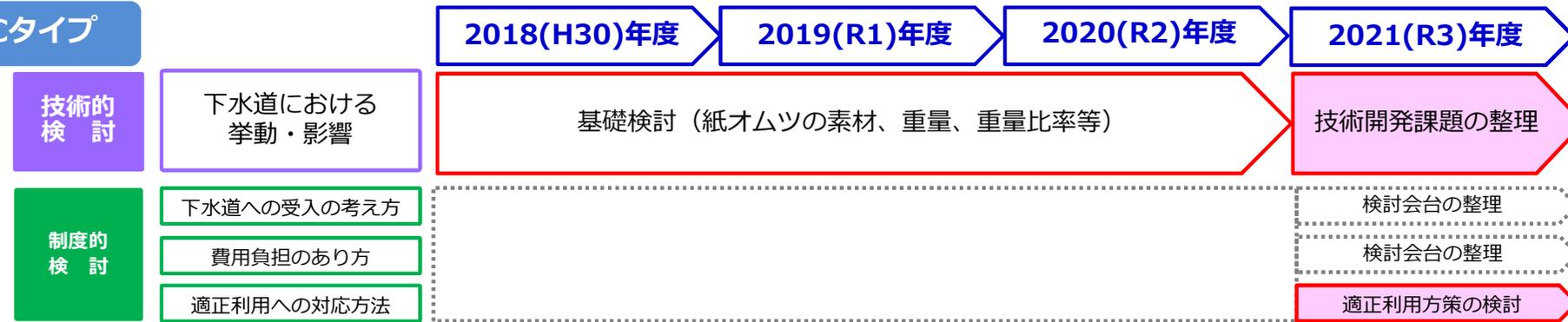
Aタイプ



Bタイプ



Cタイプ



制度分科会で検討予定

※・装置排水の水質について確認。
 ・分離工程における紙オムツ各素材成分の分離・混入が下水道に影響ないレベルであることを確認。

(参考)これまでの検討状況

これまでの検討状況と今後の検討事項

- 当初のロードマップに従い、概ね予定通りに検討を進めているが、今後は装置の位置付け・認証方法、適正利用方策、費用負担の考え方などの制度的検討を実施する必要がある。
- 併せて、基礎検討のうちコスト・市場性調査、技術的検討としての社会実験を進める予定。

検討分類	検討内容	実施年度	進捗評価
ガイドライン検討	ガイドラインの全体像と各主体の役割を検討	2019	追加検討事項
基礎検討①	オムツの素材調査	2018～2019	予定通り
	住民意識調査・介護関係者へのアンケート調査	2018	予定通り
	介護・保育・商業・集客施設へのヒアリング調査	2019	予定通り
基礎検討②	地方公共団体(下水道)へのヒアリング調査	2020(済)	予定通り
基礎検討③	コスト・市場性調査	2021(予定)	未着手
技術的検討①	住宅局実証事業	2018～2020(予定)	追加検討事項
技術的検討②	Aタイプの受入条件明示(基本的な考え方)	2018	予定通り
技術的検討③	Baタイプの受入条件明示(基本的な考え方)	2019	1年前倒し
技術的検討④	社会実験の実施	2020～2021(予定)	追加検討事項
制度的検討①	装置の位置付け・認証方法の検討	2021(予定)	未着手
制度的検討②	費用負担の考え方の検討	2021(予定)	未着手
制度的検討③	適正利用方策の検討	2021(予定)	未着手

- 制度的な事項をとりまとめたガイドラインは下水道管理者が、技術資料は民間事業者や認証機関が活用することを想定。
- 2022年度策定予定のガイドラインを基に、2023年度以降は国土交通省、下水道管理者、認証機関の3者が、普及拡大に向けてそれぞれの役割を担っていく。

下水道への紙オムツ受入に向けた検討会

ガイドラインの構成案

1. 【本編】 ガイドライン	1. 背景 ○少子高齢化、下水道事業の現状 ○紙オムツ使用料の推計、下水道受入の社会ニーズ など
	2. ガイドライン(制度面) ○下水道政策研究委員会 制度小委員会報告 ○下水道法における排水設備との関係及び設置ルール ①認定装置のみ使用可(標準仕様を基に認定) ②装置のユーザーによる適切な使用 ③適切な保守・点検・水質管理 ④下水道管理者への設置届出義務 ⑤使用可能な地域設定 など
	3. その他必要事項(オムツリサイクルとの連携など)
2. 【参考】 技術資料	Aタイプ(固形物分離) ○装置の構成と各構成部位の機能 ○処理対象 ○性能基準 ○構造基準 ○設置基準 ○維持管理基準
	Baタイプ(破碎回収一体型) ○装置の構成と各構成部位の機能 ○処理対象 ○性能基準 ○構造基準 ○設置基準 ○維持管理基準
	【今後】Bb(破碎回収分離型)／C(破碎・受入)

国土交通省下水道部

＜導入・普及に向けた支援＞

- ・地方公共団体における導入検討や普及促進に向けた支援策検討
- ・介護や廃棄物分野との連携検討(費用負担、役割分担等)

下水道管理者

＜地域の実情に応じた判断＞

- ・下水道条例への盛り込み
- ・住民への周知 等

紙オムツ処理装置の認証機関

＜性能・構造基準の適合性認定＞

- ・下水道設備(排水設備相当)としての評価
- ・電気用品としての評価 等

① オムツの素材調査(2018～2019年度実施)

- 下水道への紙オムツ受入実現に向けた技術検討、特に紙オムツの破砕を伴うB,Cタイプの検討に向けて、紙オムツの素材、素材ごとの重量等を測定し、管路施設への堆積や処理場での挙動等の検討に利用。
- 離水剤由来の塩化物イオン、カルシウムイオン等による下水道施設への影響に関する文献調査等を実施。
- 調査結果に基づき、A,Baタイプの「実証試験等実施における基本的な考え方」において排水基準等を設定。

② 住民意識調査・介護関係者へのアンケート調査(2018年度実施)

- 一般消費者は使用済み紙オムツの保管場所や外出先での取扱いに苦慮。特に『におい』を気にする傾向。
- 介護関連施設でも使用済み紙オムツの保管場所が課題。さらに半数以上が収集場所への運搬に苦慮。
- 一般消費者の約6割、介護関連施設の約8割が使用済み紙オムツ処理装置を利用する意向あり。

③ 介護・保育・商業・集客施設へのヒアリング調査(2019年度実施)

- 介護施設や保育施設では、臭気や廃棄物量の低減による職員の負担軽減に期待する声があった。
- 商業施設や集客施設では、実務面の効果よりも会社として提供する顧客サービス向上及び社会貢献や、紙オムツリサイクルとの連携等による環境配慮等のPR効果に期待する声があった。
- 装置導入の形態は、全施設共通でメンテナンスとのパッケージによるリース契約が求められ、装置導入による新たな作業負担が無いことが重要。

④ 地方公共団体へのアンケート調査(2020年度実施)

- 地方公共団体の約4割が本取組への関心を持っており、関心を持っている層のうち、Aタイプは約6割、Bタイプは約3割、Cタイプは約0.4割が許可できると回答。
- 制度的課題(使用者による不適切使用対策)、技術的課題(装置の性能・構造に関する規定、下水道施設への影響評価)を検討する声があった。

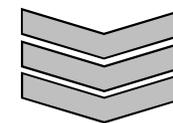
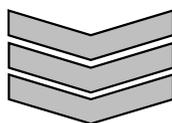
○住宅局の「サステナブル建築物等先導事業(次世代住宅型)」^{*}において、紙オムツの宅内処理等に関する提案を優先課題として募集。

○Aタイプを提案したパナソニック、Bタイプを提案したLIXILを採択。

※住宅において、IoT技術等を活用して住宅や住生活の質の向上に資する取組の実用化に向けた課題・効果等の実証事業。

下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討会 (2018年(平成30年)3月検討ロードマップ公表)

下水道部



下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討会

(2018年(平成30年)4月～)

下水道部

連携



サステナブル建築物等先導事業(次世代住宅型)

(2018年(平成30年)4月～)

住宅局

分離型紙オムツ処理による介護負担低減

Aタイプ／実証期間:2018～2019年度

パナソニック株式会社

破碎・回収型紙オムツ処理による介護負担と環境負担低減

Bタイプ／実証期間:2018～2020年度

株式会社LIXIL

本プロジェクトの目標

- (i) 2018年度目標
紙オムツ処理機初号機を製作して高齢者施設に設置し、オムツ処理を実施することで、ユーザビリティ評価を実施
- (ii) 2019年度目標
2018年度 実証結果を元に改善機を製作し、複数個所で、より多くの方々を対象に評価することで検証精度向上

目標(スケジュール)

- 2018年度 破碎機構を持つオムツ処理機1台製作、設置
- 2019年度 1台運用して実証、追加設置運用し実証精度向上
Bタイプ用破碎装置から分離回収まで専用配管仕様確定
- 2020年度 耐久試験、Bタイプ用分離機と専用配管の設計

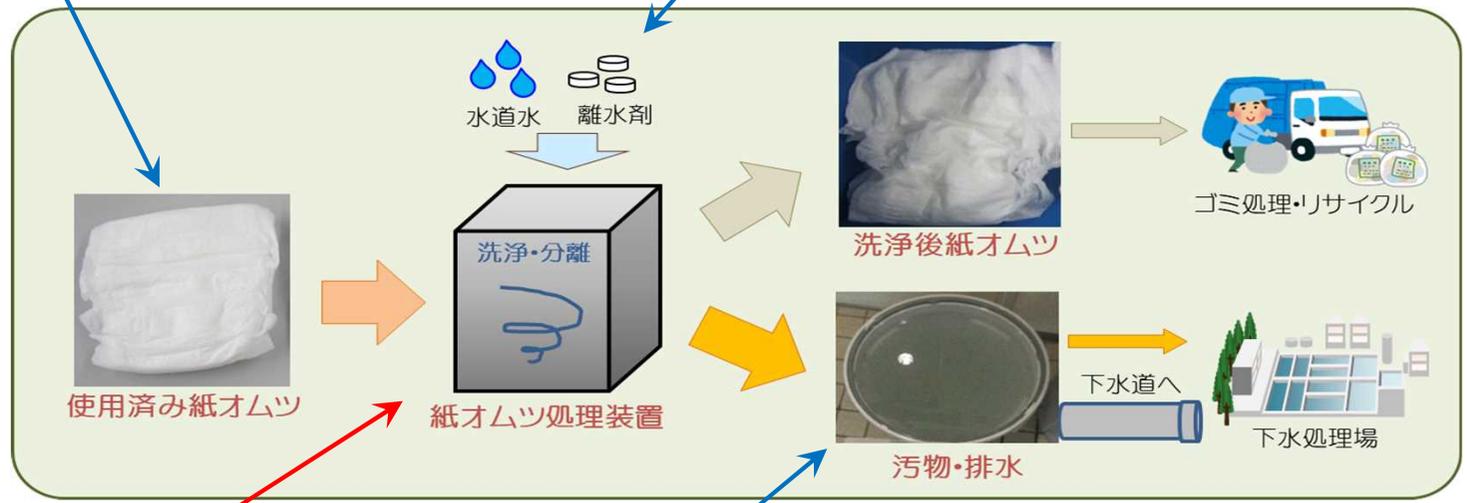
○Aタイプ(固形物分離タイプ)の紙オムツ分離装置について、

- ① **下水道管理者に対して基本的な考え方や留意事項を明示**
⇒ 実証試験等の実施に対する判断材料の提供
- ② **現時点の知見に基づく下水道への影響を極力排除できる受入条件を明示**
⇒ 民間事業者等による**製品開発の基礎条件に利用**されることを期待

Aタイプの紙オムツ分離イメージと装置に求める条件

- 処理対象は使用済み紙オムツのみ
(感染性疾患患者の紙オムツは対象外)

- 紙オムツ1枚当たり水道水1ℓ以下
- 紙オムツ処理のための薬品は離水剤のみ
(消毒・消臭剤は排水に悪影響が無い範囲で使用可能)



- 紙オムツ分離装置の構成
 - (1) 紙オムツと汚物の分離機構
 - (2) 汚物を分離した紙オムツの離水・脱水・回収機構
 - (3) 汚物の排出機構
- ※ **破碎・破断機構は認められない**
- 適切な設置、使用、維持管理、事故対応等の注意喚起
- 適切な水量、薬品量、投入紙オムツ量等に対する措置

- SS成分は極力排出しない
- 塩化物イオン濃度は1,000mg/L以下
(塩化カルシウム使用の場合)

- **基本的に全ての下水道施設で受入可能**
(本考え方に則った装置を適切に運用した場合に限定)
- **今後の製品化や市場の動向を踏まえて適切な時期に見直し**

○Baタイプ(Bタイプ破砕回収一体型)の紙オムツ分離装置について、

① 下水道管理者に対して基本的な考え方や留意事項を明示

⇒ 実証試験等の実施に対する判断材料の提供

② 現時点の知見に基づく下水道への影響を極力排除できる受入条件を明示

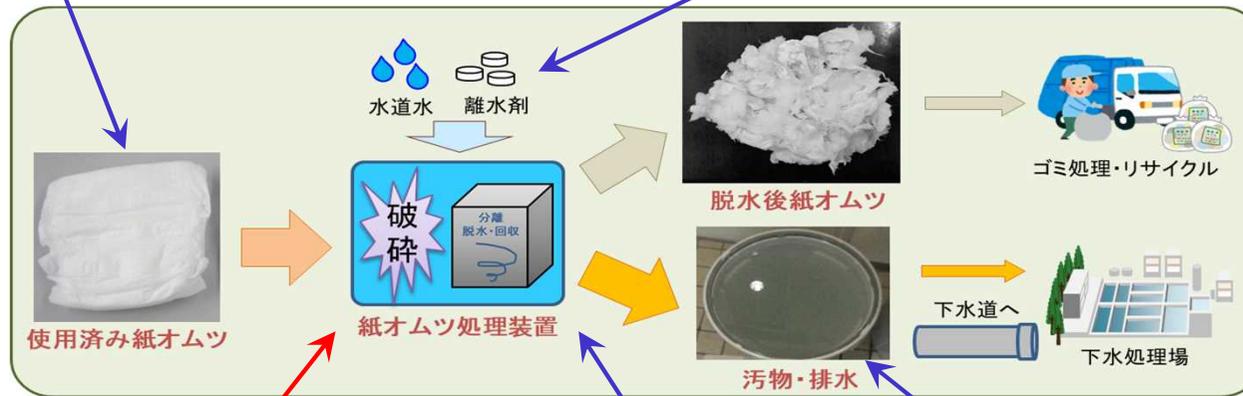
⇒ 民間事業者等による 製品開発の基礎条件に利用されることを期待

(ロードマップより1年前倒しで策定)

Baタイプの紙オムツ分離イメージと装置に求める条件

● 処理対象は使用済み紙オムツのみ
(感染性疾患患者の紙オムツは対象外)

● 紙オムツ1枚当たり水道水11リットル以下
● 紙オムツ処理のための薬品は離水剤のみ
(消毒・消臭剤は排水に悪影響が無い範囲で使用可能)



● 紙オムツ分離装置の構造

(1) 紙オムツの破砕機構

○ 可能な限り粗大な破砕物 (必要以上の裁断は不可)

○ 破砕物は後段の回収機構で確実に捕捉

(2) 破砕した紙オムツの離水機構

(3) 汚物の分離機構及び紙オムツ破砕物の脱水・回収機構

○ 目幅又は孔径0.3mmの堅牢なスクリーン(暫定条件)

○ 脱水・回収機構のバイパスは設置不可

○ 装置開発者、実証試験実施者による事前の基礎実験

(4) 汚物の排出機構

● SS成分は極力排出しない

● 塩化物イオン濃度は1,000mg/L以下(塩化カルシウム使用の場合)

● 適切な設置、使用、維持管理、事故対応等の注意喚起

● 適切な水量、薬品量、投入紙オムツ量等に対する装置側の措置も必要

● 今回の考え方はBaタイプ(Bタイプのうち破砕回収一体型)に限定

(Baタイプの開発が進んでいるため、専用配管を有するBbタイプに先立ち公表)

● 下水道への影響調査、開発・市場動向等を踏まえて適切な時期に見直し

紙オムツ分離装置の設置による下水道への影響を地域単位で定量的に評価・検証するためにAタイプ（2020）及びBaタイプ（2021）の装置について社会実験を実施することとした。
 （「令和元年度 下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討会（第2回）」において実施を提案）

実験概要

○2020年度社会実験について（Aタイプ）

実験場所：新潟県南魚沼市内の社会福祉施設

実施主体：国土交通省（管清工業株式会社・パナソニック株式会社共同提案体）

実験方法：Aタイプ（固形物分離タイプ）のガイドラインに準拠した紙オムツ分離装置を施設に設置。

実験スケジュール：10月末装置の設置、11月実験開始（終了は11月末を予定）

※なお、年度内に再度装置を設置した実験を実施する予定。

実験内容

1. 下水道施設への影響・効果

分離装置からの排水が下水道施設に与える影響について、水量、水質、管路異常の観点からの分析・調査

項目	目的	分析・調査内容
水量	分離装置導入に伴う排水量増加が、配管設計や処理水量に与える影響を把握	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 施設からの排水量調査（配管系） ➢ 分離装置からの排水量調査（水処理系・水道料）
水質	分離装置導入による水処理への影響を把握するため、導入前後の水質を計測	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 下水道法施行令第9条の5に規定する水質10項目 ➢ 塩化物イオン、カルシウム、ナトリウム、プラスチック成分
管路異常	紙オムツから分離した物質の管内堆積等の異状有無を把握	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 排水設備の管内撮影と異状診断 ➢ 取付管・本管の管内撮影と異状診断

2. 廃棄物への影響・効果

分離処理前後の使用済み紙オムツの量・質を分析し、収集・運搬・リサイクル等への影響を分析・調査

項目	目的	分析・調査内容
紙オムツの量	ゴミの減量、収集運搬手間、リサイクル効率化等への効果を定量化	➤ 分離処理前後の使用済み紙オムツの枚数、重量、容積、ゴミ袋の数等を記録
紙オムツの質	分離処理性能及び焼却等に及ぼす影響因子を確認	➤ 分離処理前後の外観、SAPの残存量、含水率、発熱量を計測
収集への影響	分離装置～ゴミ集積所への収集軽減効果を装置導入前後で比較	➤ 装置設置前後の収集量、収集回数を記録
運搬への影響	ゴミ集積所～処分場への運搬軽減効果を装置導入前後で比較	➤ 装置設置前後の運搬量、運搬回数を記録 ➤ 運搬時のCO ₂ 排出量、運搬コストを調査
リサイクルへの影響	分離処理のリサイクルへの貢献度(埋立コスト減、焼却効率向上、リサイクル率向上など)を把握	➤ 紙オムツの処理処分の実態把握 ➤ リサイクルメーカーへのヒアリング

3. 介護・保育への影響・効果

装置導入による環境影響、設置・運転コスト、施設運用の変更点、施設職員の作業性等への影響・効果を分析・調査

項目	目的	分析・調査内容
環境影響	分離装置を設置したことによる生活・労働環境の改善効果を確認	➤ 臭気、騒音、振動を計測
設置・運転コスト	装置導入に係る経費を把握	➤ 装置設置費、メンテナンス費、光熱費、薬剤費等を算定(計測)
施設運用	装置導入にともなう施設運営に係る影響を調査	➤ 装置導入による施設配置、職員の役割分担、各種作業の時間配分、導線変化等の変更有無を施設職員にアンケート

4. ケーススタディ

上記1～3を踏まえて地域単位での影響を評価

影響

- ・ 下水処理場の放流水質
- ・ 発生汚泥量

効果

- ・ ゴミ減量化によるゴミ処分コスト削減
- ・ ゴミ減量化による焼却炉の焼却効率向上
- ・ ゴミ減量化による地球温暖化ガス抑制
- ・ オムツリサイクルによる資源化
- ・ 福祉職員の省力化

※実験内容は新型コロナウイルス感染症等の状況を踏まえ、変更する可能性あり。

新下水道ビジョン加速戦略(2017(平成29)年8月)

重点項目Ⅱ 下水道の活用による付加価値向上

1. 背景・課題、取組みの方向性

- ・下水道は管渠・処理場等のストックや処理水・汚泥等の資源を有しており、これらを効果的に活用することで今後の住民ニーズに対応し、生活者の利便性や地域経済に貢献することが可能である。
- ・人口減少に伴い管渠や処理場等、既存ストックの余裕能力も活用できることから、下水道全体の価値を向上させ、効果的・効率的な下水道事業を展開していく必要がある(例えば高齢化社会の進行に伴い、大人用紙オムツの出荷額は平成24年に子供用紙オムツを超過しており、下水道管渠等のストックを活用することで、新たな資源を効率的に回収・活用するとともに、介護負担の軽減に貢献できるポテンシャルがある)。

2. 基本的な施策

(1) 住民の生活利便性の向上

- 高齢化社会等への対応としてのディスポーザーの活用及び下水道へのオムツ受入れ可能性の検討(オムツ素材・オムツ分解装置・宅内配管等における検討と連携した下水管渠調査・実証実験の実施、トイレに流せる製品等も考慮した下水道施設や水処理などに悪影響を及ぼさないための下水道への受入れ基準検討、費用負担の考え方の検討、利用者の適正利用遵守方策等)【技術開発・実証、制度構築】

下水道政策研究会(2020(令和2)年7月)

下水道政策研究委員会 制度小委員会報告書(2020(令和2)年7月)

3. 人口減少など社会情勢の変化等を踏まえた制度改善のあり方

(2) 排水設備等に関する制度改善のあり方

- (略)紙オムツ処理装置を利用した紙オムツの受入れについて、現行法制度の枠組みの範囲で地方公共団体が取り組みやすくなるよう支援すること。

下水道政策研究委員会 第5回 制度小委員会 委員意見(2020(令和2)年7月3日 第5回)

- ・紙オムツやディスポーザー等の問題には、ユーザーの方のモラルハザードの問題があり、利用の仕方に関する周知や啓発の戦略も並行して考えてほしいというのが現場の方の切実な意見である。

下水道への紙オムツ受入実現に向けた検討会委員 (2020(R2).10末現在)

区分	氏名	所属・役職
委員長	森田 弘昭	日本大学生産工学部土木工学科 教授
委員	船水 尚行	室蘭工業大学副学長
〃	安井 英斉	北九州市立大学国際環境工学部 教授
〃	浦上 拓也	近畿大学経営学部経営学科商学研究科 教授
〃	小熊 久美子	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 准教授
〃	栗栖 聖	東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 准教授
〃	田崎 智宏	国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センター循環型社会システム研究室室長
〃	武見 敏靖	東京都下水道局施設管理部排水設備課長
〃	鈴木 秀俊	浜松市上下水道部次長
〃	村椿 謙一	黒部市都市建設部上下水道工務課課長補佐兼計画係長
〃	上家 景輔	平塚市環境部環境政策課主査
〃	吉岡 荘太郎	公益社団法人全国有料老人ホーム協会 専務理事
〃	金地 孝行	一般社団法人住宅生産団体連合会 住宅性能向上委員会WG委員 ／大和ハウス工業株式会社 東京本社経営管理本部渉外部
オブザーバー	齋藤 良太	厚生労働省老健局高齢者支援課長
〃	高木 直人	国土交通省住宅局住宅生産課住宅ストック活用・リフォーム推進官
〃	小林 純一郎	環境省環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課課長補佐
〃	前田 理沙	環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室
〃	井上 雅夫	公益社団法人日本下水道協会技術研究部長
〃	澤谷 善政	公益社団法人日本下水道管路管理業協会
〃	岡本 裕三	一般社団法人日本下水道施設業協会
〃	上釜 義孝	一般社団法人日本下水道施設管理業協会
特別出席	高橋 紳哉	一般社団法人日本衛生材料工業連合会専務理事
〃	船山 良幸	一般財団法人ベターリビング住宅部品評価グループ住宅部品事業推進部企画開発課長
事務局	津森 ジュン	国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道企画課下水道国際・技術室長
〃	鈴木 延明	国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道企画課管理企画指導室長
〃	南山 瑞彦	国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究官