

参考1 単体式ディスポーザーおよび処理槽付きディスポーザーの仕様

1.1 単体式ディスポーザー

ディスポーザーは厨芥（生ごみ）を破碎し水と共に排水管に流すための装置である。ディスポーザーは円筒の本体に破碎室を持ち、破碎室内壁に固定されたスリット状あるいは円形の固定刃と、可動式のハンマ（スイングハンマ）を取り付けた回転円盤（ターンテーブル）等により構成される。水と共に供給された生ごみを、ターンテーブルの遠心力により固定歯に押し付け、スイングハンマにより粉碎し水と共に押し流す構造となっている。

ディスポーザーには、使用方法により連続式とバッチ式の2種類が存在する。連続式は、生ごみを投入して水を流しながら駆動し、順次生ごみを投入しながら処理を行う方式であり、米国の家庭では殆どこの方式の物が利用されている。バッチ式は、生ごみを投入してから投入口に蓋をし、水を流しながら粉碎処理を行う方式である。蓋をした状態で粉碎処理を行うため、連続式と比較して安全感が高く、蓋による遮音効果のため騒音も連続式と比較して小さい。しかし、操作が面倒であることや、モーターに掛かる負荷が大きい、価格が高い等の理由で、米国ではあまり普及していない。

単体式ディスポーザーとして国内で販売されている物は、I.S.E 社エマーソン社及びアナハイムマニユファクチャリング社の3社により製造されている物が多い。

表 1.1 ディスポーザーの機種と特徴¹⁾

製造メーカー	販売メーカー	型式	馬力(H・P)	出力(W)	回転数(R・P・M)	処理能力(kg/分)	重量(kg)
I・S・E	(株)日本アイ・エス・イー ほか	Badger1	0.33				
		Badger5	0.5		2,600		
		333	0.5				
		333DH	0.5				
		77	0.75				
		17	0.75				
		クラシック	1				
EMERSON	生報エンタープライズ(株)ほか	E-80	0.5	400	1,450/1,725	2.0~2.5	6
		E-100	0.5	400	"	2.5~3.0	6.5
		E-120	0.75	600	"	2.5~3.0	7
アナハイムマニユファクチャリング	エーティック(株)ほか	75	0.5		2,600		2.9
		85	0.5		2,600		3.9
		95	0.75		2,600		4.5
	生報エージェンシー(株)	A-100	0.5	500	12,000	1.8~2.3	3.5
		A-200	0.5	520	12,000	2.0~2.5	4
		A-400	0.75	600	13,000	2.5~3.0	4.5
	(株)イケダ	マジックボイ(固形分回収型)					
ニッセイ・アイ	ニッセイ・アイ(株)	オーロラ(固形分回収型)		(圧)150/170(粉)375	18/20 2,600/27,00		10.5 4.0
	生報エンタープライズ(株)	キッチンラーク(固形分回収型)		560		1.5~2.5	14

1.2 処理槽付きディスポーザー

1.2.1 処理槽付きディスポーザーの概要

処理槽付きディスポーザーは、一般には「ディスポーザー排水処理システム」と呼ばれており、厨芥等を粉碎するディスポーザーと、台所排水等と併せて粉碎物の処理を行う専用の排水処理装置等を組み合わせたシステムである。旧建設省建築研究所らの共同研究として開発の進められた、「生ゴミリサイクルシステム」は、厨芥をディスポーザーにより粉碎し粉碎厨芥を排水配管により搬送した後、排水処理及びコンポスト化装置で処理することにより、生ごみ・排水の発生抑制及び再利用を実現するシステムであり、2つの標準システムが考案されている。

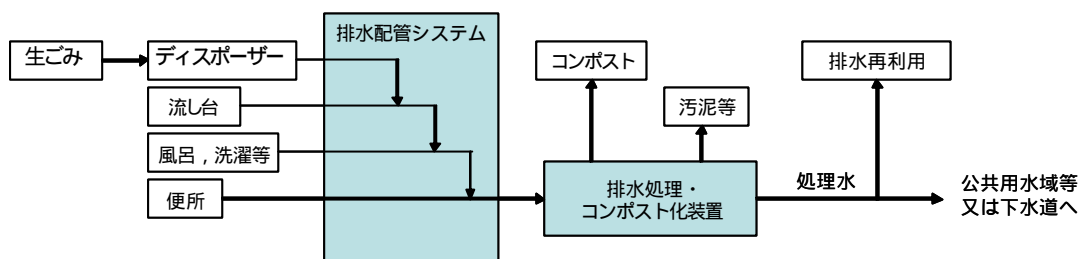


図 1.1 標準システム 1 (全排水合流方式)¹⁾

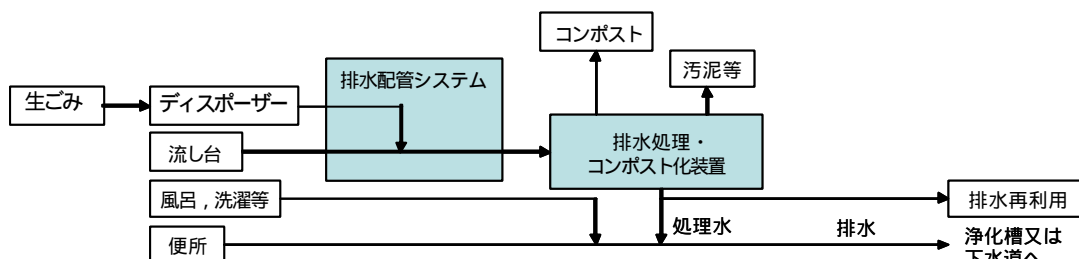


図 1.2 標準システム 2 (厨房系統分流方式)¹⁾

ディスポーザー排水処理システムは、1998年に2社が建築基準法第38条に基づく配管設備として建設大臣認定を取得して以来、21社が認定を取得している。（これらのシステムのほとんどの物は、標準システム2を採用している。）しかし、建築基準法の改定により、ディスポーザー排水処理システムの建設大臣認定制度は、2000年5月31日をもって廃止されているため、新たに評価システムが検討され、2001年3月に社団法人日本下水道協会より「下水道のためのディスポーザー排水処理システムの性能基準（案）」が公表された。またディスポーザー排水処理システムの製造・販売に関する性能基準適合性の認定は、第三者機関の評価により行われている。

1.2.2 排水処理システムの仕様¹⁾

(1) 生ごみ・厨房排水全量処理方式

ディスポーザー排水処理システムのほとんどがこの方式であり、固形物の分解を好気性で行う方式と嫌気性で行う方式に大きく分かれる。

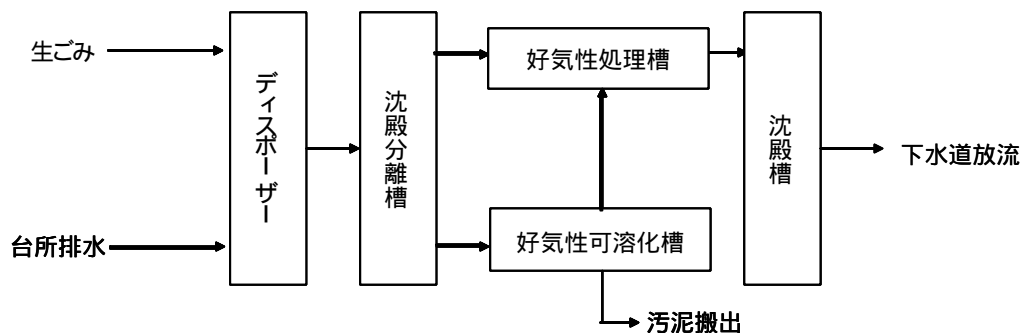


図 1.3 好気可溶化方式の例

沈殿分離槽の前に流量調整槽を設置したり、沈殿槽の前に接触ばっ気槽を設置し、後に沈殿槽を設置しない等、いくつかのバリエーションがある。

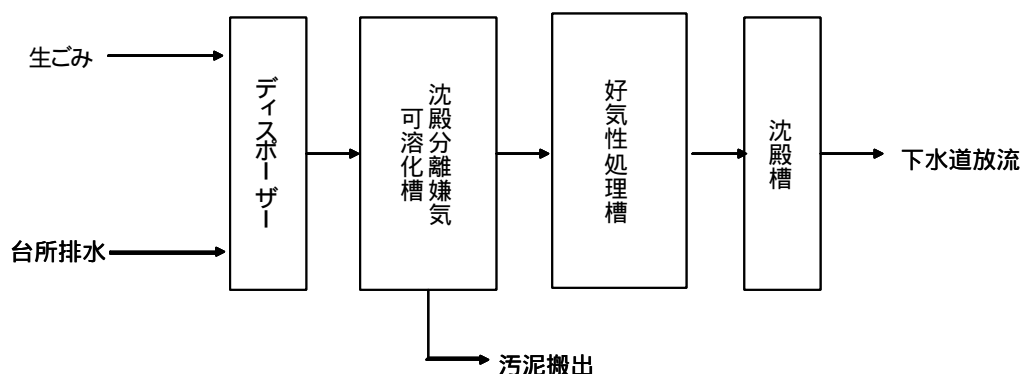


図 1.4 嫌気可溶化方式の例

嫌気性可溶化槽にヒータを設置する例や、好気性処理槽は全面接触ばっ気を行う等いくつかのバリエーションがある。

(2) 固液分離・コンポスト方式

旧建設大臣認定を取得したシステムであるが、現在のところほとんど実施例がない。

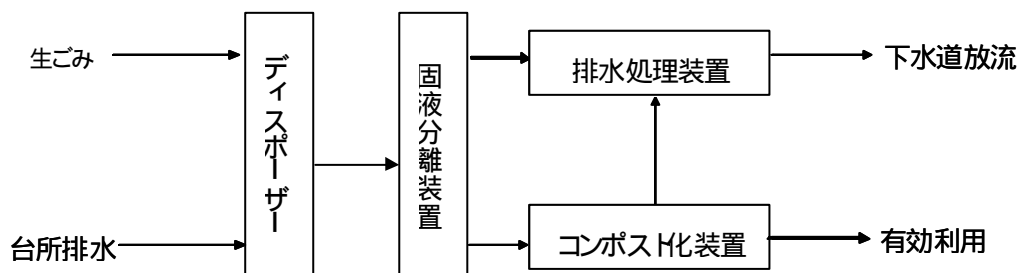


図 1.5 固液分離・コンポスト方式の例

参考2 ごみ排出量およびごみ組成等調査事例

千トン/年(1,000 tons/year)

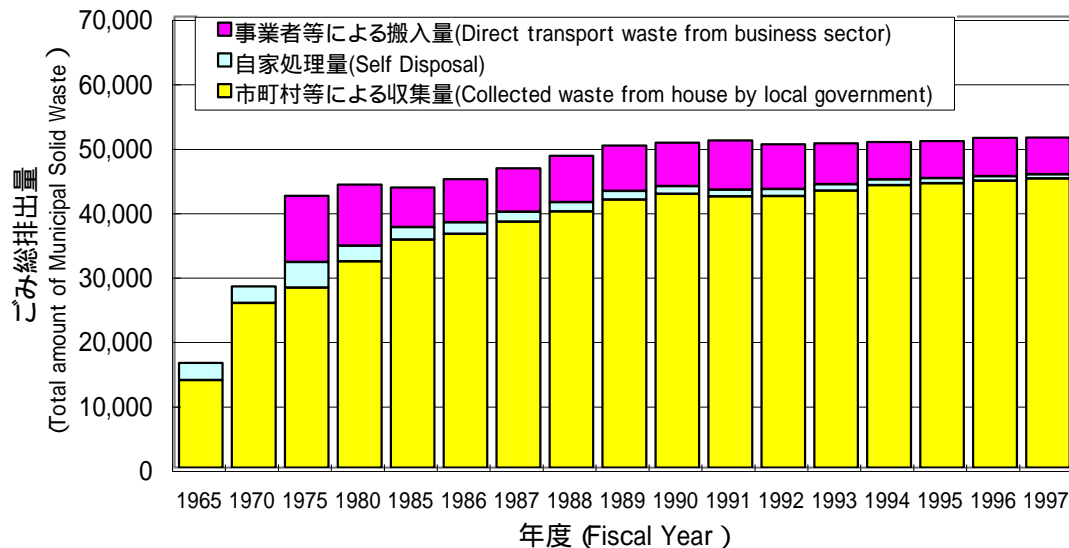


図2.1 ごみの総排出量の推移(Amount of MSW)³⁵⁾³⁹⁾

千トン/日(1,000 tons/day)

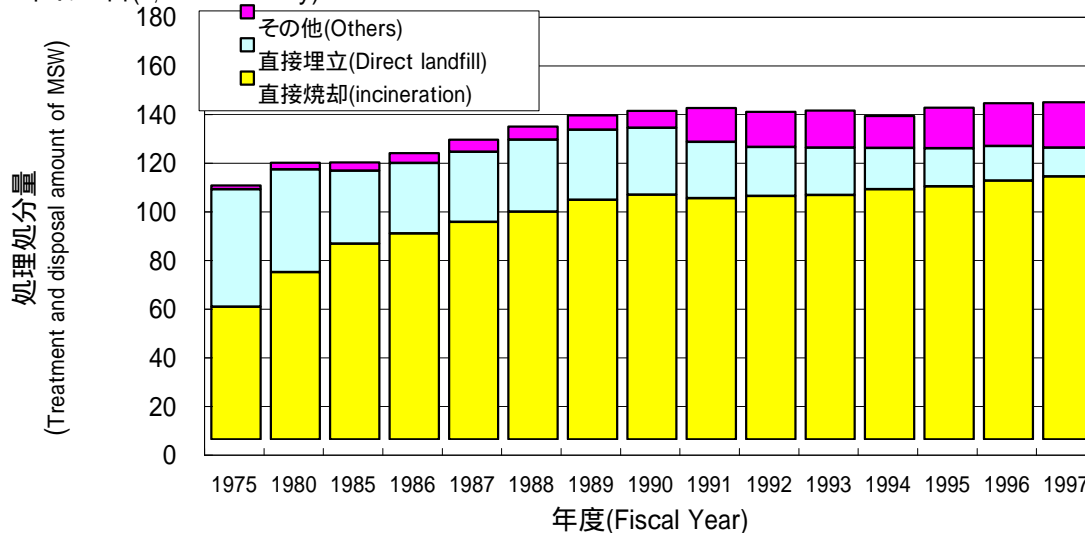


図2.2 ごみ処理状況の推移(Treatment and Disposal of MSW)³⁵⁾³⁹⁾

参考3 管内堆積状況

(1) 管渠内堆積物の堆積量分布状況

表3.1 平成12年度光南団地TVカメラ調査結果(ディスプレイ設置前、平成12年9月)

人孔	管径 (mm)	勾配 (%)	延長 (m)	管内堆積物位置(上流~下流)						堆積延長及び量		
				0m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	(m)	(m ³)
1~2	200EP	5.4	50.88								0.0	
2~3	200EP	4.5	50.88								0.0	
3~4	200VU	4.9	57.90								0.0	
4~5	200VU	6.4	8.87								0.0	
5~6	200VU	5.2	61.08								0.0	
6~7	200VU	4.6	55.88								0.0	
7~8	200VU	4.7	16.86								0.0	
8~9	200VU	4.9	60.85								0.0	
9~10	200VU	5.0	29.74								0.0	
10~11	200VU	4.7	35.85								0.0	
合計			428.79								0.00	

表 3.2 平成 13 年度光南団地 TV カメラ調査結果（ディスポージャー設置後、平成 13 年 6 月、設置後 9 ヶ月）

人孔	管径 (mm)	勾配 (%)	延長 (m)	管内堆積物位置（上流～下流）							堆積延長及び量	
				0m	10m	20m	30m	40m	50m	60m	(m)	(m ³)
1～ 2	200EP	5.4	50.88	不明							0.0	0
2～ 3	200EP	4.5	50.88								1.3	0.0003
3～ 4	200VU	4.9	57.90								0.0	0
4～ 5	200VU	6.4	8.87								0.3	0.0001
5～ 6	200VU	5.2	61.08								11.4	0.0042
6～ 7	200VU	4.6	55.88								11.6	0.0134
7～ 8	200VU	4.7	16.86								3.9	0.0031
8～ 9	200VU	4.9	61.85								15.4	0.0113
9～ 10	200VU	5.0	29.74								3.2	0.0008
10～ 11	200VU	4.7	35.85								8.5	0.0043
合 計			428.79								55.6	0.0375

表から、H12年のディスポージャー設置以前と設置後で、堆積物量が大きく変化していることが分かる。

(2) ディスポーザー設置前後の管渠内（若葉団地）の状況

ディスポーザーの設置前後で管渠内の堆積物が増加していることが確認できる。なお若葉団地では平成11年8月にディスポーザーを設置した。



図 3.1 若葉団地設置前（写真）

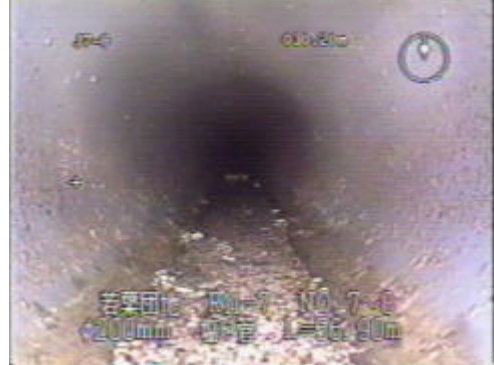


図 3.2 若葉団地設置後（写真）

(3) 勾配調査結果

勾配調査結果と堆積箇所を確認すると、不陸の発生している箇所では堆積の発生する状況が見られた。

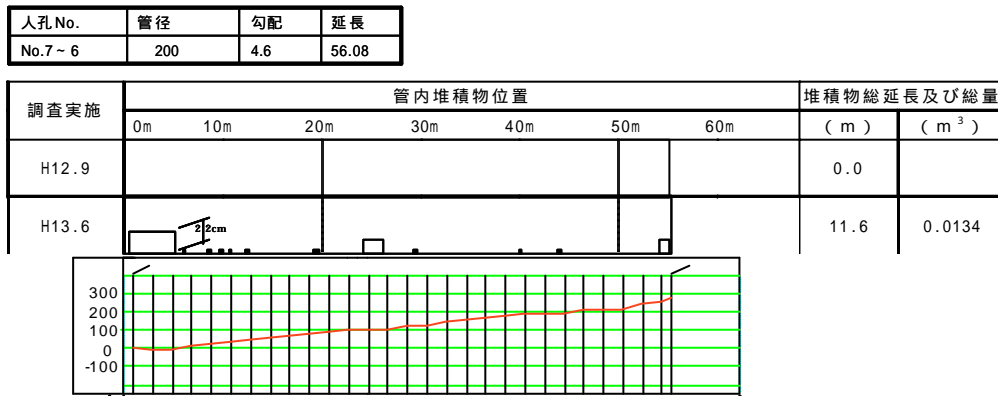


図 3.3 光南団地設置前後比較図

(4) 堆積物性状

管渠内の堆積物について TV カメラにより確認したところ、卵殻や貝殻状のものが多く確認される箇所もあった。



図 3.4 管渠内堆積物拡大（平成12年8月）

参考4 合流式下水道越流水への影響予測計算例

ディスポーザーの導入が合流式下水道越流水へ及ぼす影響を実測した事例が無いため、A、B 2つのモデル排水区を設定し、ディスポーザーを導入した場合に下水道からの放流負荷がどの程度増加するかの試算を行った。ただし、この試算は特定の排水区において、特定の計算手法を用いた結果であり、実際の排水区での影響を検討する場合は対象となる排水区の状況や計算方法について十分に吟味した上で実施しなければならない。

(1) モデル排水区の概要

	A 排水区	B 排水区
面積	110ha	327ha
現況人口	6,100 人	20,060 人
晴天時平均処理水量	4,420m ³ / 日	9,511 m ³ / 日
	0.72m ³ / 日人	0.47 m ³ / 日人
晴天時平均汚濁負荷	730kg / 日	1,068kg / 日
	120g / 日人	53g / 日人
高級処理能力	5,660m ³ / 日	11,600 m ³ / 日
簡易処理能力 (3Qs)	24,700m ³ / 日	49,800 m ³ / 日
排水区の特徴	土地利用は商業系が中心である	土地利用は住宅系が中心である

(2) 計算方法

- ・ 流量モデル：xp-swmm
- ・ 負荷量モデル：土研モデル
- ・ 水質項目：BOD
- ・ 1年間の降雨の実測値を用いて、下水道から流出する年間BOD負荷量のディスポーザー導入前後の変化を試算した。

(3) ディスポーザー導入による計算条件の変更

ディスポーザーが設置されるのは住宅のみとし、ディスポーザー導入により増加する1人あたりBOD発生負荷量 25.3g / 人・日に人口を乗じてディスポーザー導入による発生負荷量を決定した。その他の計算条件については表 5.4.1 ~ 3 のとおりである。

表 5.4.1 計算条件 A 排水区

	ディスポーザー導入前	ディスポーザー導入後
晴天時発生負荷量	729,500g / 日	883,830 g / 日 ↑ 21%増加 ----- 729,500+6100*25.3=883,830
初期管内堆積負荷量	晴天時発生負荷量の 1/2	晴天時発生負荷量の 1/2
負荷流出係数	1.80 × 10 ⁹ 晴天時シミュレーションにより決定	1.72 × 10 ⁹ 晴天時シミュレーションにより決定

表 5.4.2 計算条件 B 排水区

	ディスポーザー導入前	ディスポーザー導入後
晴天時発生負荷量	1,068,000g / 日	1,575,518g / 日 ↑ 48%増加 ----- 1,068,000+20,060*25.3=1,575,518
初期管内堆積負荷量	晴天時発生負荷量の 1/2	晴天時発生負荷量の 1/2
負荷流出係数	1.80×10 ⁹ 晴天時シミュレーションにより決定	1.72×10 ⁹ 晴天時シミュレーションにより決定

表 5.4.3 処理場での処理効率

簡易処理	除去率	30%
	放流下限	30mg / L
高級処理	除去率	90%
	放流上限	20mg / L
	放流下限	15mg / L

(4) 計算結果

計算結果は表 5.4.4 ~ 5 及び図 5.4.1 ~ 2 のとおりとなった。

A 排水区では、越流水、簡易処理水の負荷がそれぞれ約 20%増加している。また、B 排水については越流水で 47%、簡易処理水で 39%増加している。この計算結果から合流式下水道区域におけるディスポーザー導入は越流水の汚濁負荷を増加させることが確認された。

表 5.4.4 流出 BOD 負荷量計算結果 A 排水区 (単位: kg / 年)

項目		ディスポーザー 無し	ディスポーザー 有り	増加率
雨天時	越流水	7,399	8,948	20.9%
	簡易処理	11,075	13,220	19.4%
	高級処理	2,942	3,078	4.6%
	計	21,416	25,246	17.8%
晴天時	高級処理	23,970	23,970	0.0%
年間総流出量		45,386	49,216	8.4%

表 5.4.5 流出 BOD 負荷量計算結果 B 排水区 (単位: kg / 年)

項目		ディスポーザー 無し	ディスポーザー 有り	増加率
雨天時	越流水	25,477	37,426	46.9%
	簡易処理	14,032	19,376	38.1%
	高級処理	4,016	4,462	11.1%
	計	43,525	61,264	40.9%
晴天時	高級処理	35,607	35,607	0.0%
年間総流出量		79,132	96,871	22.4%

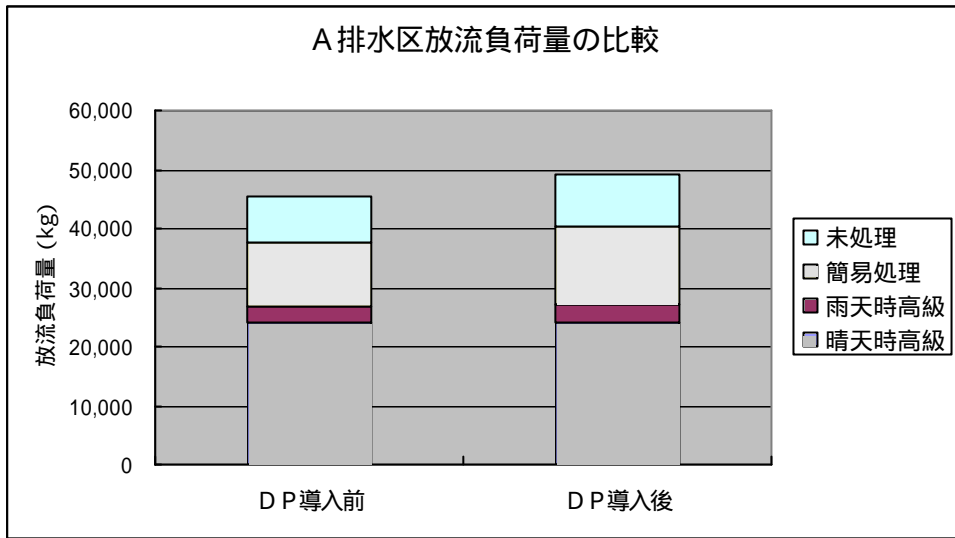


図 5.4.1 A 排水区放流負荷量の比較

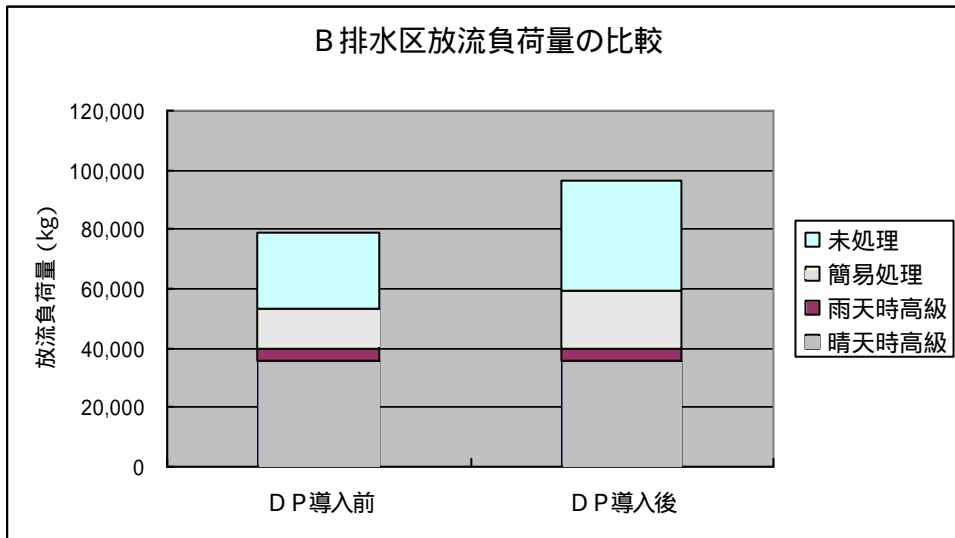


図 5.4.2 B 排水区放流負荷量の比較

参考5 LCAの手法を用いた影響評価事例（モデル都市における検討事例）

5.1 目的

ここに示した事例は、対象地域においてディスポーザーを導入することの適否を客観的に判定する際のひとつの指標としてLCAを用いた例で、ディスポーザーの普及にともなう厨芥を中心とした物質循環・エネルギー循環の変化による環境面の影響を、ディスポーザー使用者、下水道システム、ごみ処理システムを対象にして評価したものである。

5.2 対象範囲の設定

(1) 対象地域

検討対象地域は、中規模（人口約150,000人）のモデル都市を想定した。

(2) 対象年次

検討対象年次は、下水道全体計画年次（平成25年）とする。

(3) 対象とする環境影響項目

検討対象とする環境負荷項目は次の2項目とする。

- ・地球温暖化影響：CO₂排出量（下水処理・ごみ焼却にともなうCH₄、N₂Oを含む。）
- ・エネルギー消費：エネルギー資源消費

(4) 対象システムと影響範囲

・ディスポーザー使用者

ディスポーザー	使用時	上水消費 電力消費
---------	-----	--------------

・下水道システム

管渠施設	建設時 供用時	管渠施設の建設 管渠点検・清掃作業
ポンプ場	建設時 供用時	ポンプ場の建設 ポンプ場での電力使用 し渣・沈砂の処理・処分（今回は算定対象としない）
処理場施設	建設時 供用時	処理場施設の建設 処理場での電力使用（ガス発電による回収を見込む） 処理場での燃料使用 処理場での薬品使用 設備の補修・更新 水処理・汚泥処理にともなうCH ₄ 、NO ₂ の排出 汚泥（焼却灰）の輸送・処分（今回は算定対象としない）
最終処分場	廃棄時 建設時	処理場施設の解体・廃棄（輸送） 汚泥最終処分場の建設（今回は算定対象としない）

・ごみ処理システム

ごみ収集	供用時	収集車の運転
焼却施設	建設時 供用時	焼却施設の建設 焼却施設での電力使用 焼却施設での薬品使用 焼却施設での上水使用 設備の補修・更新 ごみ焼却にともなうNO ₂ の排出 焼却残渣の輸送・処分
最終処分場	廃棄時 建設時	処理場施設の解体・廃棄 ごみ最終処分場の建設（今回は算定対象としない）

5.3 負荷量算定モデル

5.3.1 モデル都市のフレーム

(1) 人口フレーム

表 5.1 人口フレーム

	現況 (H12 年度)	計画年次 (H25 年度)		
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%
行政区域内人口 (人)	148,892	170,000	170,000	170,000
ごみ収集人口 (人)	148,892	170,000	170,000	170,000
下水処理人口 (人)	-	168,010	168,010	168,010
ディスポーザー人口 (人)	-	-	84,005	168,010

ディスポーザーの使用は下水処理区域内に限るとした。

(2) 下水道

モデル都市には A, B, C の 3 処理区があり、それぞれの計画諸元は表 5.2 のとおりである。

表 5.2 下水道の基本諸元の設定 (H25 年度)

		A 処理区	B 処理区	C 処理区
計画処理人口 (人)		112,360	50,670	4,980
計画 (日平均) 処理水量 (m ³ /日)		71,000	45,000	2,500
計画流入水質	BOD (mg/L)	180	224	150
	S S (mg/L)	153	210	118
計画処理水質	BOD (mg/L)	20	20	20
	S S (mg/L)	30	30	30

(3) ごみ処理

モデル都市の、ごみ処理計画諸元を表 5.3 に示す。今回のケーススタディーでは、ごみ収集人口 1 人当たり換算の可燃ごみ排出量は変化しないものとした。また、可燃ごみの組成・性状を表 5.4 に示す。

表 5.3 ごみ処理の基本諸元の設定

	現況 (H12 年度)	計画年次 (H25 年度)	備考
ごみ収集人口 (人)	148,892	170,000	
可燃ごみ排出量 (t/年)	61,766	70,523	1,136.5 g/人・日

可燃ごみ排出量 = 収集ごみ + 業者による持ち込みごみ

H25 年度の可燃ごみ排出量 = 現況の収集人口 1 人当たりの排出量 (1,136.5g/人・日) × 計画収集人口

表 5.4 ごみ組成・性状の基本諸元の設定

		現況(H12年度)	備考
3 成分	水分 (%)	59.0	実測データ (H12 年度) より設定
	可燃分 (%)	34.1	"
	灰分 (%)	6.9	"
厨芥排出量原単位 (g/人・日)		236	"
厨芥中水分 (%)		59.0	"
厨芥を除くごみ中水分 (%)		53.5	(59% × 1137g - 80% × 236g) / (1137g - 236g)
低位発熱量 (kJ/kg)		5,667	湿ごみベース
高位発熱量 (kJ/kg)		7,679	"

5.3.2 ごみ処理のモデル

(1) 可燃ごみの量、組成および性状の変化

- 可燃ごみ、厨芥の排出量 (発生時ベース) は、表 5.2、表 5.3 より次式により算定した。

$$\text{可燃ごみ (厨芥) 排出量 (g/日)} = 1 \text{ 人当たり排出量原単位 (g/人・日)} \times \text{収集人口 (人)}$$

- ・ ディスポーザーの使用は下水処理区域内とし、普及率は対象人口に対して設定した。
- ・ ディスポーザーを導入した家庭等では、厨芥はすべてディスポーザーで処理されるものとした。
- ・ 厨芥の水分を 80%とし、ごみの水分量を計算した。
- ・ ごみの発熱量は、厨芥が減少しても乾物ベースの高位発熱量は変化しないものとして計算した。

表 5.5 可燃ごみの量、組成および性状の変化

	現況 (H12 年度)	ディスポーザー (H25 年度)			備考
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
可燃ごみ排出量 (kg/日)	169,223	193,213	193,213	193,213	1
厨芥排出量 (kg/日)	35,139	40,120	40,120	40,120	2
ディスポーザー処理量 (kg/日)	-	-	19,859	39,718	3
収集ごみ量 (kg/日)	169,223	193,213	173,354	153,495	4
収集ごみ水分 (%)	59.0	59.0	56.6	53.6	5
低位発熱量 (kJ/kg-湿基準)	5,667	5,667	6,205	6,749	6, 7
高位発熱量 (kJ/kg-湿基準)	7,679	7,679	8,188	8,697	6, 7
高位発熱量 (kJ/kg-乾基準)	18,730	現況と同じと仮定した。			6, 7

1 : $1,173 \text{ g/人} \cdot \text{日} \times \text{収集人口} \times 10^{-3}$

2 : $236 \text{ g/人} \cdot \text{日} \times \text{収集人口} \times 10^{-3}$

3 : $236 \text{ g/人} \cdot \text{日} \times \text{ディスポーザー人口} \times 10^{-3}$

4 : 可燃ごみ排出量 - ディスポーザー処理量

5 : $(\text{可燃ごみ排出量} \times 0.59 - \text{厨芥減少量} \times 0.8) / \text{搬入ごみ量}$

6 : 高位発熱量 (kJ/kg-湿基準) = 高位発熱量 (kJ/kg-乾基準) $\times (100 - \text{水分}(\%)) / 100$

7 : $Hl = Hh - 25(9h + W)$

ここに、Hl=低位発熱量、Hh=高位発熱量、h=水素分(%), W=水分(%), いずれも湿ごみ基準

(2) ごみ収集

- ・ ごみ収集車の軽油消費量から、CO₂ 排出量、エネルギー消費量を算定した。
- ・ ここでは簡単に考えるため、ごみ収集量の減少(重量)に応じて収集車の走行距離が減少するものとした。

表 5.6 ごみ収集による環境負荷量

	現状	ディスポーザー (H25 年度)			備考
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
ごみ収集量 (kg/日)	169,223	193,213	173,354	153,495	
走行距離 (km/年)	446,939	510,300	483,364	454,836	1
軽油使用量 (L/年)	81,262	92,781	87,884	82,697	2

1 : 走行距離は、ごみ収集量の 1/2 乗に比例するとした。

2 : 燃費 = 5.5 km/L とした。

(3) ごみ焼却

- ・ 焼却炉の形式は、機械式ストーカ炉(処理能力 200t/日)とする。
- ・ ごみ焼却による環境負荷は、電力、上水に係る CO₂ 排出量、エネルギー消費量を算定した。助燃料の使用は炉の補修時等の停止時における昇温時および降温時が主であるため、変化は無いものとした。
- ・ 電力使用量は、ごみ質の変化にともなう燃焼用空気量、冷却用空気量および排ガス量の変化から、送風機に係る電力量の変化として算定した。
- ・ 上水(冷却水)は、炉入熱の変化から算定した。
- ・ 焼却施設から排出される CH₄、N₂O についても、CO₂ に換算して加算した。

- ・ ごみ発電による電力回収を見込んだ。ごみ発熱量基準の発電効率は、図 5.1 からディスポージャーなしの場合で 13%、有りの場合で 14%と設定した。

表 5.7 電力使用量の変化

		現状(H12 年度)	ディスポージャー (H25 年度)			備考
			普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
送風量	押込送風機 (Nm ³ /h)	29,075	33,197	33,959	34,721	1
	冷却用送風機 (Nm ³ /h)	37,798	43,156	42,233	41,309	1
	誘引送風機 (Nm ³ /h)	44,422	50,719	48,904	47,089	1
	合計 (Nm ³ /h) (送風量比)	111,294 (1.000)	127,072 (1.142)	125,096 (1.124)	123,119 (1.106)	
送風機電力 (kWh/年)		1,957,334	2,234,823	2,200,057	2,165,292	2
他の設備の電力 (kWh/年)		1,776,184	1,972,350	1,972,350	1,972,350	3
電力使用量計 (kWh/年)		3,733,518	4,207,173	4,172,407	4,137,642	4

- 1 : 送風量、ガス量は、火炉負荷の制約から焼却炉の運転時間は変化しないものとし、燃焼計算から設定した。
- 2 : 送風機の電力使用量は、電力使用量 (現況) × 送風量比 で計算した。
- 3 : H25 年度における送風機を除く設備の電力使用量は変化しないとした。
- 4 : 普及率 0% のケースの電力使用量計は、電力使用量 (現況) × ごみ量比 で算定した。
- 5 : 環境負荷原単位 : エネルギー消費量 = 11.663 MJ/kwh , CO₂ 排出量 = 0.533 kg-CO₂/kwh

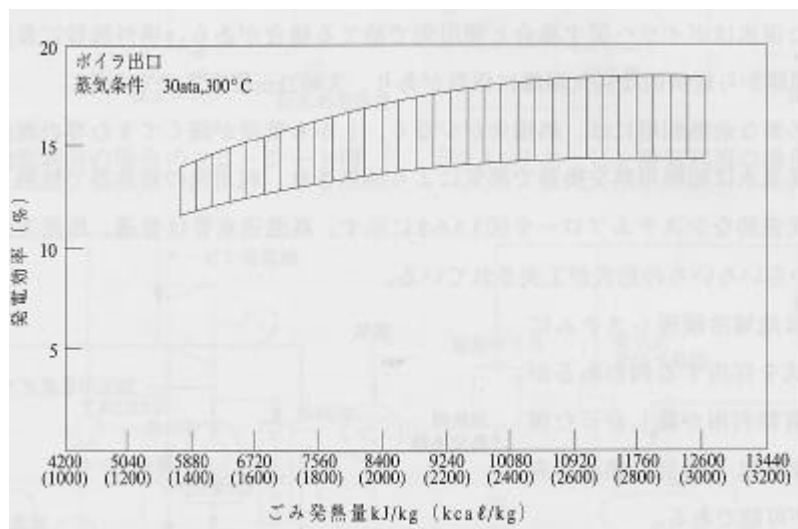


図 5.1 ごみ発電施設のごみ質別発電効率⁴⁰⁾

表 5.8 上水使用量の変化

	現状(H12 年度)	ディスポージャー (H25 年度)			備考
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
収集ごみ量 (kg/日)	169,223	193,213	173,354	153,495	
ごみ発熱量 (kJ/kg)	5,667	5,667	6,205	6,749	
炉入熱 (MJ/日)	958,987	1,093,938	1,074,559	1,034,969	
上水使用量 (m ³ /年)	36,468	41,600	40,862	40,067	

表 5.9 焼却にともなう CH₄、N₂O の排出量

	現状(H12 年度)	ディスポージャー (H25 年度)			備考
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
収集ごみ量 (kg/日)	169,223	193,213	173,354	153,495	
CH ₄ 排出量 (kg- CH ₄ /年)	0	0	0	0	1
N ₂ O 排出量 (kgN ₂ O-/年)	2,188	2,499	2,242	1,985	1

1 : CH₄ 排出量、N₂O 排出量は、表 5.10 の原単位を用いた。(「下水道における地球温暖化防止実行計画策定の手引き」)⁴¹⁾

表 5.10 廃棄物焼却炉の温室効果ガス排出係数および温暖化係数⁴¹⁾

種 別	CH ₄	N ₂ O
温室効果ガス排出係数	0 kg-CH ₄ /t	0.03543kg-N ₂ O/t
温暖化係数 (CO ₂ 換算)	21	310

廃棄物焼却炉 (一般廃棄物・連続炉)

表 5.11 発電回収量の変化

	現状(H12 年度)	ディスポージャー (H25 年度)			備考
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
収集ごみ量 (kg/日)	169,223	193,213	173,354	153,495	
ごみ発熱量 (kJ/kg)	5,667	5,667	6,205	6,749	
炉入熱 (MJ/日)	958,987	1,093,938	1,074,559	1,034,969	
発電効率 (%)	13	13	-	14	
発電回収量 (kWh/年)	12,639,981	14,419,129	14,554,971	14,690,814	1、 2

1 : 発電回収量 = 炉入熱 (MJ/日) × 365 (日) × 発電効率 / 3.60 (kWh/MJ)

2 : ディスポージャー普及率 50% 時の発電回収量は、0% と 100% の平均として算定した。

5.3 下水道のモデル

(1) 管渠点検・清掃

- ・ 管渠は分流式、総延長は 633,117m である。
- ・ 管渠点検・清掃は、文献値³⁸⁾から高压洗浄車、揚泥車、給水車の走行と運転に必要な燃料使用量をもとにした管渠 1m 当たりの原単位を引用した。(表 5.12)
- ・ 現況およびディスポージャー普及率 0% では管渠清掃頻度を 1 回/30 年(公共下水道全国平均¹⁹⁾)に、ディスポージャー 50% 普及時には 1 回/10 年、100% 普及時には 1 回/5 年とした。

表 5.12 管渠単位延長当たりの維持管理エネルギー

	原単位	備考
高压洗浄車	315.3 kcal/m	
揚泥車	518.5 kcal/m	
給水車	200.1 kcal/m	
合計	1,033.9 kcal/m	=4.33 MJ/m

表 5.13 管渠清掃に係る負荷量の変化

	現状(H12 年度)	ディスポージャー (H25 年度)			備考
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
清掃頻度 (年/回)	30	30	10	5	
清掃延長 (m/年)	21,104	21,104	63,312	126,623	全延長 633,117m
エネルギー消費量 (MJ/年)	91,336	91,336	274,007	548,014	
CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /年)	6,222	6,222	18,665	37,329	1

1 : 軽油のエネルギー消費量と CO₂ 排出量の比から算定した。

(2) 下水処理施設

- ・ 下水処理施設は標準活性汚泥法の施設で、施設の計画諸元は表 5.14 のとおりである。
- ・ B、C 処理場の汚泥は、A 処理場で集約処理する。
- ・ A 処理場の処理フローは図 5.2 のとおりである。

表 5.14 下水処理施設の計画諸元

		A 処理場	B 処理場	C 処理場
計画(日平均)処理水量 (m ³ /日)		71,000	45,000	2,500
計画流入水質	BOD (mg/L)	180	224	150
	S S (mg/L)	153	210	118
計画処理水質	BOD (mg/L)	20	20	20
	S S (mg/L)	30	30	30

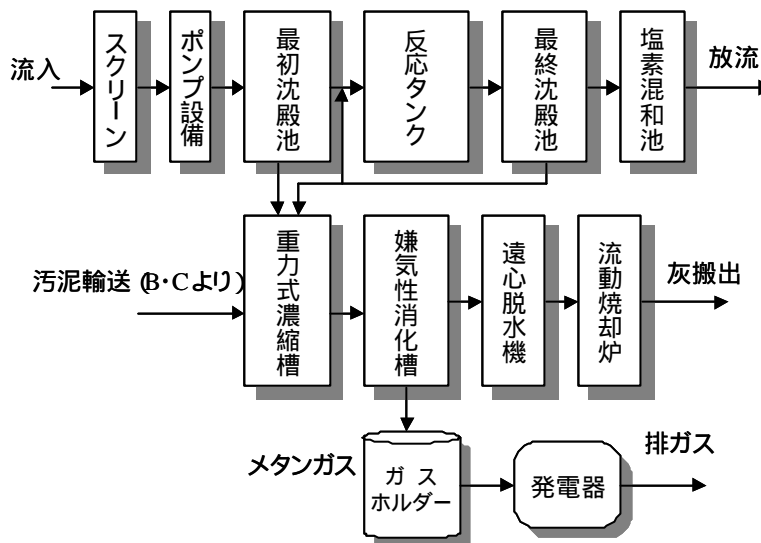


図 5.2 A 処理場の処理フロー

(3) 流入下水量、流入汚濁負荷量、流入水質の変化

- ・ 流入下水量は、ディスポージャー排水 = 5L/人・日として計算した。
- ・ ディスポージャー排水の汚濁負荷量原単位は、歌登町の結果から表 5.15 のように設定し、厨芥分汚濁負荷量を計算した。
- ・ ディスポージャー普及にともなう流入下水量、流入汚濁負荷量、流入水質の変化を、A 処理区を例に表 5.16 に示す。

表 5.15 厨芥に係る負荷量の設定

	BOD	S S	備考
厨芥水質転換率 (g/100g 厨芥)	11.3	8.3	1
負荷量原単位 (g/人・日)	26.7	19.6	厨芥量原単位=236 (g/人・日)

1: 歌登町調査 (H12 年度) 平均値。

表 5.16 流入下水量、流入汚濁負荷量、流入水質の変化（A 処理区）

		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	備考
処理区域内人口（人）		112,360	112,360	112,360	
ディスポ-ザ-人口（人）		-	56,180	112,360	
流入下水量（日平均）		71,000	71,281	71,562	1
BOD	計画汚濁負荷量（kg/日）	12,805	12,805	12,805	2
	厨芥分負荷量（kg/日）	-	1,501	3,002	3
	負荷量合計（kg/日）	12,805	14,306	15,807	
	流入水質（mg/L）	180	200	221	
SS	計画汚濁負荷量（kg/日）	10,846	10,846	10,846	2
	厨芥分負荷量（kg/日）	-	1,102	2,205	3
	負荷量合計（kg/日）	10,846	11,848	13,051	
	流入水質（mg/L）	153	167	182	

1：流入下水量（日平均）= 計画流入下水量（日平均）+ 5L/人・日 × 処理区域内人口（人）× 10⁻³

2：計画流入汚濁負荷量 = 計画値流入水質（g/m³）× 計画日平均水量（m³）

3：厨芥分負荷量（g/人・日）= 厨芥の水質転換率（g/100g）× 厨芥量原単位（g/人・日）× ディスポ-ザ-人口（人）

（4）汚泥発生量

- ・ 初沈汚泥発生量は、ディスポ-ザ-排水が流入した場合でも一般の下水と比較して固形物除去率は変わらないものとし、式（1）を用いて算定した。
- ・ 余剰汚泥発生量は、流入水中の溶解性有機物（S-BOD）から転換した活性汚泥と、流入水の固形物（SS）から転換した活性汚泥との合計から、活性汚泥微生物の内生呼吸による自己分解量を差し引いたものとして、式（2）により計算した。
- ・ 計算結果は表 5.17 に示す。計算にあたっては、負荷増大に対して SRT を保つように運転するとした。
- ・ なお、今回は簡単に考えるため、汚泥処理等からの返流水は考慮していない。

$$Q_s \cdot X_s = Q_{in} \cdot C_{SS} \cdot \eta_{SS} \times 10^{-2} \quad \dots (1)$$

ここに、 Q_s ：初沈汚泥量（m³/日）

X_s ：初沈汚泥濃度（g/m³）

Q_{in} ：初沈への流入水量（m³/日）

C_{SS} ：流入水 SS 濃度（g/m³）

η_{SS} ：SS 除去率（%）

$$Q_w \cdot X_w = a \cdot Q_{in} \cdot C_{S-BOD, in} + b \cdot Q_{in} \cdot C_{SS, in} - c \cdot V \cdot X \quad \dots (2)$$

ここに、 Q_w ：余剰汚泥量（m³/日）

X_w ：余剰汚泥濃度（g/m³）

Q_{in} ：反応タンクへの流入水量（m³/日）

$C_{S-BOD, in}$ ：反応タンク流入水 S-BOD 濃度（g/m³）

$C_{SS, in}$ ：反応タンク流入水 SS 濃度（g/m³）

V ：反応タンク容積（m³）

X ：MLSS 濃度（g/m³）

a ：S-BOD に対する汚泥転換率（0.4～0.5）

b ：SS に対する汚泥転換率（0.9～1.0）

c ：活性汚泥微生物の内生呼吸による減量を表す係数（0.03～0.05）

表 5.17 汚泥発生量の変化 (単位：t-DS/日)

	ディスポーザー (H25 年度)			備考
	普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
A 処理場	11.89	13.06	14.38	
B 処理場	10.45	10.99	11.60	
C 処理場	0.32	0.37	0.42	
計	22.66	24.42	26.40	

(5) 汚泥収支

- ・ B、C 処理場の汚泥を含め、発生した汚泥全量を A 処理場で集約処理する。
- ・ 嫌気性消化では、汚泥中 VS 比、消化率の上昇等を考慮し、次のように設定する。
- ・ また、消化は一段とし、固液分離なし、全量脱水とした。

普及率 0% : 消化プロセスでの固形物残存率 = (1 - VS 比 × 消化率) = 0.65

普及率 100% : 消化プロセスでの固形物残存率 = (1 - VS 比 × 消化率) = 0.60

表 5.18 汚泥収支の変化

	1 現状 (H12 年度)	ディスポーザー (H25 年度) 2			備考	
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%		
固形物発生量 (t-DS/日)	12.30	22.66	24.42	26.40		
重力式濃縮槽	固形物量 (t-DS/日)	11.07	20.40	21.98	23.76	回収率 90%
	汚泥量 (m ³ /日)	1,107	2,040	2,198	2,376	汚泥濃度 1%
嫌気性消化槽	固形物量 (t-DS/日)	7.20	13.26	13.76	14.26	3
	汚泥量 (m ³ /日)	1,103	2,032	2,189	2,367	
脱水機	固形物量 (t-DS/日)	6.48	11.93	12.38	12.83	回収率 90%
	汚泥量 (m ³ /日)	34	63	65	68	汚泥濃度 19%
	高分子凝集剤 (kg/日)	65	119	124	128	添加率 DS 比 1%

1 : 現状は、下水道統計 (H12 年度版) から算定したものである。

2 : 上記の固形物残存率から算定した。

3 : 上表の数字は、それぞれのプロセスで処理された汚泥に対する値である。

(6) 汚泥処理設備

- ・ 表 5.19 から、ディスポーザー排水が流入した場合でも汚泥量の増加は約 15% 程度である。これは、今回のケーススタディーが計画ベースであるため、ディスポーザー排水が流入しない場合でも比較的高い負荷が流入していることによる。
- ・ このため、ディスポーザー排水由来の固形物の混入による若干の沈降性・圧密性の向上を考慮すれば、汚泥量でみるかぎり大きな差は出ないと考えられる。

(7) 消化ガス発生量と消化ガス発電による電力回収

- ・ 汚泥中 VS 比、消化率の上昇等を考慮し、TS 当たりガス発生量を次のように設定する。

普及率 0% : ガス発生率 = ガス発生量 (Nm³/日) / 投入 TS (t-DS/日) = 400Nm³/t-DS

普及率 100% : ガス発生率 = ガス発生量 (Nm³/日) / 投入 TS (t-DS/日) = 500Nm³/t-DS

- ・ 消化ガス発電効率は、発熱量基準で 25% とした。

表 5.19 消化ガス発生量の変化

	デスポーザー（H25 年度）			備考
	普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
固形物投入量 (t-DS/日)	20.40	21.98	23.76	
ガス発生率 (Nm ³ /t-DS)	400	450	500	
ガス発生量 (Nm ³ /日)	8,158	10,020	11,882	1
発熱量 (Mcal/日)	44,871	55,110	65,349	2
発電効率 (%)	25	25	25	
発電回収量(kWh/日)	13,044	16,020	18,997	3

1：普及率 50%は、0%と 100%の平均とした

2：消化ガスの発熱量 5.5 Mcal/Nm³とした。

3：発電回収量 (kWh/日) = 発熱量 (Mcal/日) × 1000 / 860 (kcal/kWh)

(8) 送風量（ブロー）の変化

- ・ デスポーザー排水の流入にともない反応タンクへの流入負荷が増加し、有機物の酸化等に必要な酸素量が増加する。また、SRT を保つために MLSS を増加させた場合、活性汚泥微生物の呼吸に消費される酸素量も増加する。
- ・ 必要酸素量は、有機物の酸化に必要な酸素量、硝化に必要な酸素量、内生呼吸に必要な酸素量、溶存酸素の維持に必要な酸素量（式(3)～(6)）の合計として計算できる。なお、ここで求められるのは必要酸素量（AOR）であるので、実際の必要空気量は清水中の酸素供給量（SOR）から送風量（必要空気量）を計算する。

1) 有機物の酸化に必要な酸素量

$$D_B = \{ \{ (C_{BOD, in} - C_{BOD, eff}) \cdot Q_{in} \times 10^{-3} \} - \{ (L_{NOX, DN} - L_{NOX, A}) \times K \} \} \times A \quad \dots (3)$$

ここに、 $C_{BOD, in}$ ：流入水 BOD 濃度 (mg/L)

$C_{BOD, eff}$ ：処理水 BOD 濃度 (mg/L)

Q_{in} ：流入水量 (m³/日)

$L_{NOX, DN}$ ：反応タンク NOT - N 負荷量 (kgN/日)

$L_{NOX, A}$ ：反応タンク NOT - N 負荷量 (kgN/日)

K ：脱窒により消費される BOD 量 = 2 (kgBOD/kgN)

A ：除去 BOD 当たりに必要な酸素量 = 0.6 (kgO₂/kgBOD)

2) 硝化反応に必要な酸素量

$$D_N = C \times \{ (流入 K_j - N 量) - (流入 K_j - N 量) - (余剰汚泥による流入 K_j - N 量) \} \dots (4)$$

ここに、 C ：硝化反応にともない消費される酸素量 (kgO₂/kgN)

3) 内生呼吸に必要な酸素量

$$D_E = B \times V \times MLVSS \quad \dots (5)$$

ここに、 B ：単位 MLVSS 当たりの内生呼吸による酸素消費量 (kgO₂/kgMLVSS/日)

V ：反応タンク容量 (m³)

4) 溶存酸素の維持に必要な酸素量

$$D_o = C_{OA} \cdot (Q_{in} + Q_r + Q_c) \times 10^{-3} \quad \dots (6)$$

ここに、
 C_{OA} : 好気タンク末端の溶存酸素濃度 (mg/L)
 Q_r : 返送汚泥量 (m³/日)
 Q_c : 循環水量 (m³/日)

表 5.20 必要空気量の変化 (単位: m³/日)

	ディスポーザー (H25 年度)			備考
	普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
A 処理場	537,477	564,439	593,860	
B 処理場	352,648	356,701	369,288	
C 処理場	19,283	19,957	21,383	
計	909,408	941,097	984,531	

(9) 電力使用量

- ・ これまでに算定した汚泥処理量、送風量から下水処理場における電力使用量を算定する。
- ・ 算定方法は、ごみ焼却炉 (表 5.7) と同様に、電気容量の大きなプロア等を対象に送風量等の変化率から電力量を算定した。結果は、表 5.21 に示すとおりである。

表 5.21 電力使用量の変化 (単位: MWh/年)

	ディスポーザー (H25 年度)			備考
	普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
A 処理場	8,666	8,846	9,031	
B 処理場	7,429	7,583	7,903	
C 処理場	413	421	439	
計	16,508	16,850	17,373	

(10) ユーティリティ

- ・ 電力以外のユーティリティ (燃料、薬品 (塩素剤) および脱水用高分子凝集剤) の使用量は表 5.22 に示すとおりである。

表 5.22 ユーティリティの変化

	ディスポーザー (H25 年度)			備考
	普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
重油 (kL/年)	257	257	257	
塩素剤 (kg/年)	356	357	358	
脱水助剤 (kg/年)	119	124	128	

(1 1) 下水処理及び汚泥焼却にともなう CH₄、N₂O の排出

表 5.23 下水処理及び汚泥焼却にともなう CH₄、N₂O の排出量

	現状(H12 年度)	ディスポーザー(H25 年度)			備考
		普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
下水処理量(m ³ /日)	56,923	118,500	118,920	119,340	
CH ₄ 排出量(kg- CH ₄ /年)	12,096	25,182	25,271	25,360	1
汚泥投入量(t-ケキ/日)	34	63	65	68	
CH ₄ 排出量(kg- CH ₄ /年)	446	827	853	892	1
N ₂ O 排出量(kgN ₂ O-年)	11,355	21,040	21,708	22,710	1

1 : CH₄ 排出量、N₂O 排出量は、表 5.24 の原単位を用いた。(「下水道における地球温暖化防止実行計画策定の手引き」)⁴¹⁾

表 5.24 下水処理及び廃棄物焼却炉の温室効果ガス排出係数⁴¹⁾

種 別	CH ₄	N ₂ O
下水処理に伴う温室効果ガス排出係数	0.0005822 kg-CH ₄ /m ³	-
廃棄物焼却炉の温室効果ガス排出係数	0.03595 kg-CH ₄ /t	0.915 kg-N ₂ O/t
温暖化係数(CO ₂ 換算)	21	310

廃棄物焼却炉(汚泥)

5.3.4 ディスポーザー使用者

ディスポーザーの使用者については、ディスポーザーの運転に必要な電力と破砕物を流下させるのに必要な上水を考慮した。

表 5.25 ディスポーザーの使用にともなう上水・電力使用量

	ディスポーザー(H25 年度)			備考
	普及率 0%	普及率 50%	普及率 100%	
使用人口(人)	-	84,005	168,010	
上 水(m ³ /年)	-	153,309	306,618	
電 力(kWh/年)	-	52,125	104,250	

上水使用量の原単位は、5L/人・日とした。

電力使用量の原単位は、0.0017 kWh/人・日とした。(土木研究所による歌登町での実験の平均値)

5.4. 原単位

本ケーススタディーで使用した主な原単位を表 5.26 に示す。

表 5.26 原単位一覧表

項目	単位	エネルギー消費量 (MJ)	二酸化炭素排出量 (kg-CO ₂)	備考
電 気	kWh	11.663	0.533	
軽 油	MJ	1.120	0.0759	
A 重油	MJ	1.058	0.0729	
都市ガス	Nm ³	45.100	2.265	
上水	Nm ³	13.020	0.733	
苛性ソーダ	t	16,950	1,148	
高分子凝集助剤	t	220,123	14,064	
次亜塩素酸ソーダ	t	11,779	798	

原単位の出典：「建物の LCA 指針(案)」(平成 10 年 11 月 (社)日本建築学会)⁴²⁾

5.5 負荷量のまとめ

表 5.27 に、ディスポージャー普及なし、普及率 50%、普及率 100% のケース毎に、今回のケーススタディで対象とした影響項目の計算結果を示す。また、図 5.3 ~ 5.5 に計算結果のグラフを示す。なお、図 5.4、5.5 は普及なしのケースに対する増減を表したグラフである。

表 5.27 環境負荷量の計算結果

		エネルギー (GJ/年)			CO ₂ (t-CO ₂ /年)		
		普及なし	普及50%	普及100%	普及なし	普及50%	普及100%
使用者	電力使用	0	241	483	0	17	33
	上水使用	0	608	1,216	0	28	56
	小計	0	849	1,699	0	44	89
下水道	管渠清掃	91	274	548	6	19	37
	処理場電力	192,029	196,021	202,104	8,798	8,981	9,260
	塩素剤	1,528	1,534	1,539	104	104	104
	高分子凝集剤	9,586	9,948	10,310	612	636	659
	重油	10,586	10,586	10,586	582	582	582
	処理及び焼却炉メタ	0	0	0	546	549	551
	焼却炉一酸化二窒素	0	0	0	6,502	6,747	6,992
	消化ガス発電回収	-55,385	-68,023	-80,661	-2,538	-3,117	-3,696
	小計	158,436	150,340	144,426	14,613	14,501	14,491
ごみ処理	ごみ収集	4,036	3,823	3,598	274	259	244
	ごみ焼却炉電力	48,942	48,538	48,133	2,242	2,224	2,205
	助燃料 (重油)	6,658	6,658	6,658	459	459	459
	上水	66	64	63	4	4	4
	ごみ発電回収	-167,738	-169,318	-170,898	-7,685	-7,758	-7,830
	焼却炉メタン	0	0	0	0	0	0
	焼却炉一酸化二窒素	0	0	0	775	695	615
	小計	-108,036	-110,235	-112,446	-3,931	-4,116	-4,302
合計		50,401	40,954	33,679	10,682	10,429	10,277

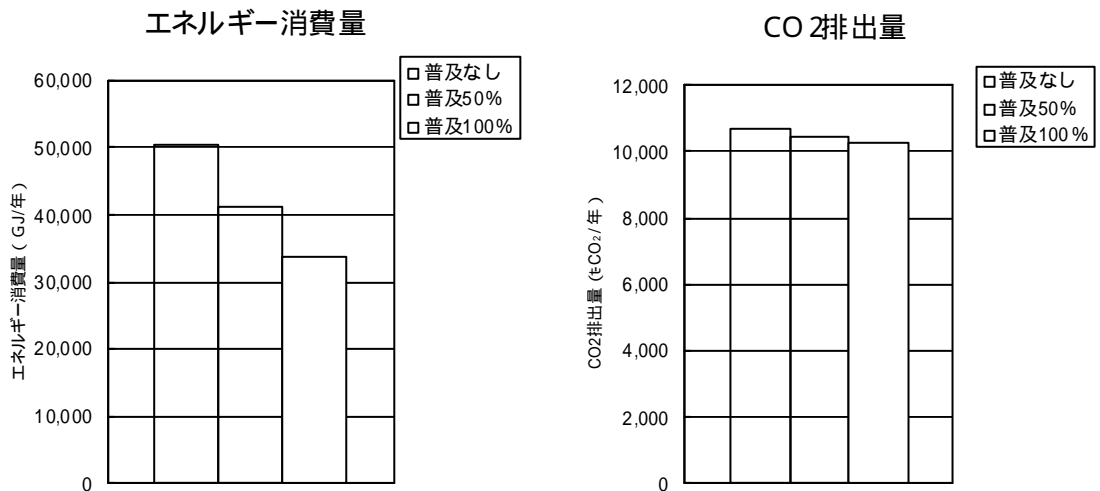
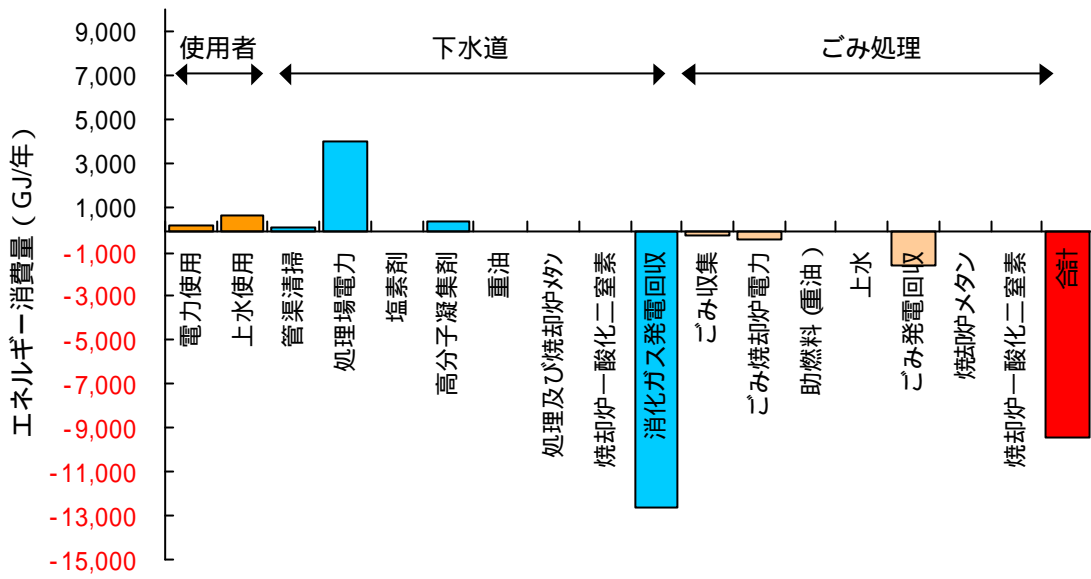


図 5.3 検討ケース別の比較

エネルギー消費量 (普及50%)



エネルギー消費量 (普及100%)

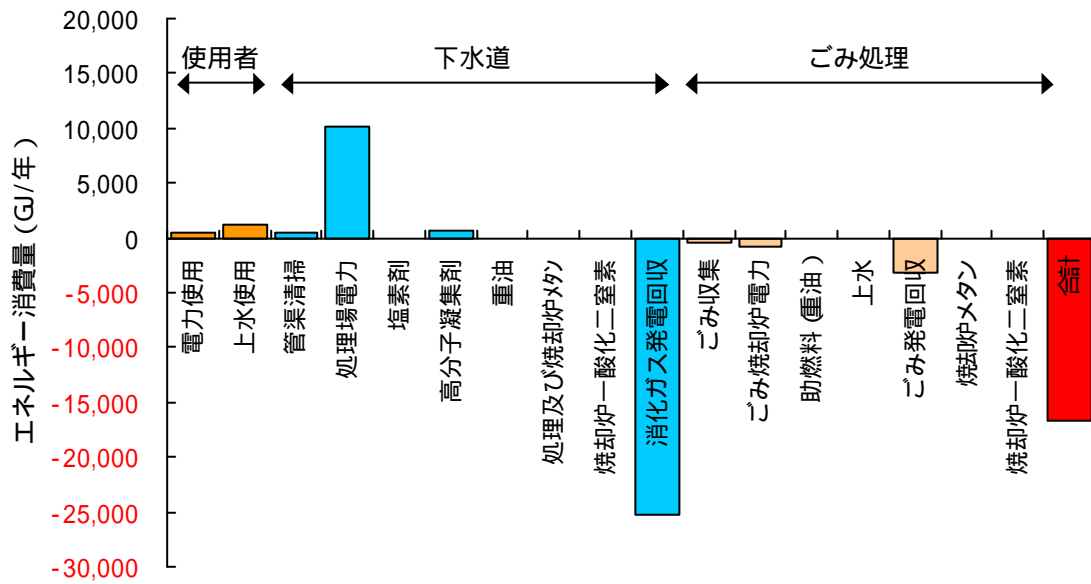


図 5.4 ケーススタディーの結果 (「普及なし」に対する増減)

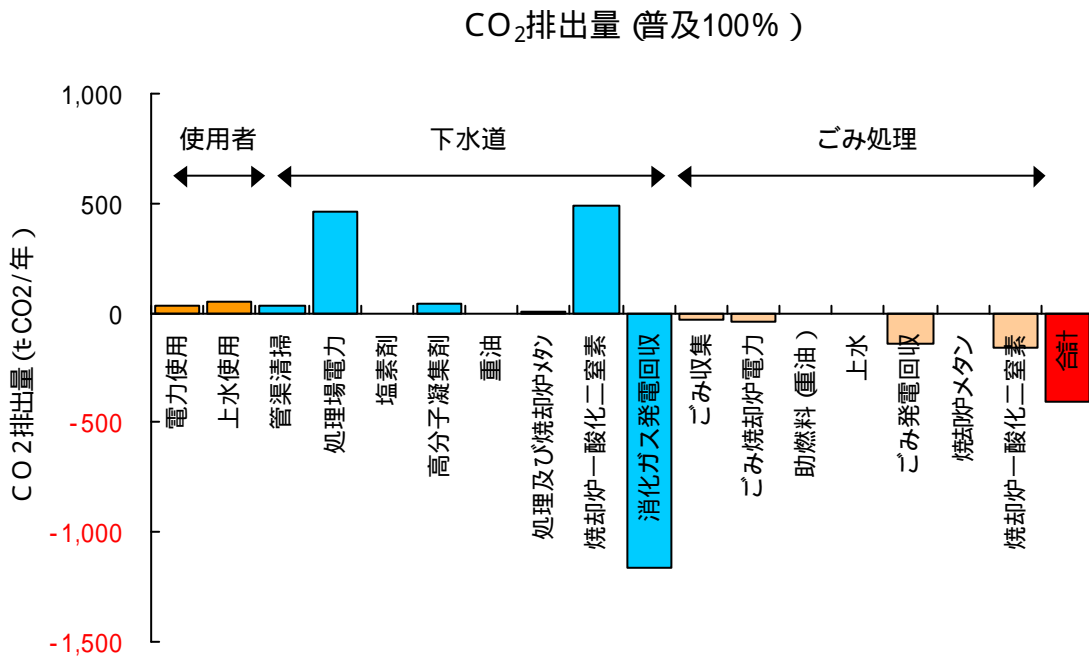
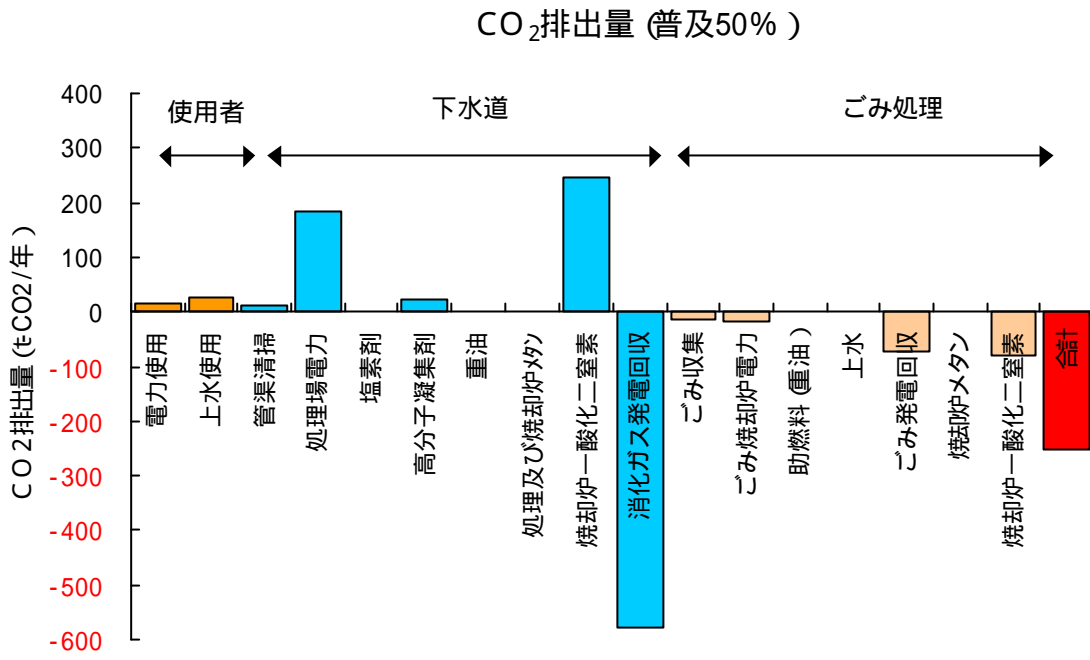


図 5.5 ケーススタディーの結果 (「普及なし」に対する増減)

参考6 ディスポーザー利用者の利便性便益の調査事例

(1) 仮想評価法(CVM)を用いた利便性便益の調査方法

費用便益分析によりディスポーザーの総合評価を行う場合(「4.6 費用便益分析を用いた評価方法」参照)、ディスポーザー利用者の利便性便益を貨幣価値で評価することが重要となる。そこで、本項では仮想評価法(CVM)を利用し、実際のディスポーザー利用者の支払意志額を調査することにより利便性便益を評価した事例を紹介する。

CVMは、政策を実施することによりある環境資源にプラスの効果が生じると想定される場合に、現在の状況からそのような仮想的状況へ変化することに対する支払意志額(WTP)または受入補償額(WTA)により、その環境資源の貨幣価値を計測する手法である。ディスポーザーを導入することにより、利用者の環境状態(「4.4 市民生活への影響」にあげる、利便性、衛生面の改善、使用上のトラブルの発生などを含めた総合的なもの)が変化するので、その変化に対する支払意志額を調査することにより、ディスポーザー利用者の利便性便益を貨幣評価することが可能となる。なお、以下の事例は既に環境状態の変化が実現しているディスポーザー利用者に対して支払意志額を尋ねているため、厳密には仮想状態を想定したものとは言えないが、それは現在日本ではディスポーザーに対する認知がほとんどなく、ディスポーザーに関する利便性やトラブルなどについての評価がかたまっている実際の利用者に支払意志額を尋ねた方が誤差が少ないと判断したためである。

また、CVMは、質問やサンプルに問題があると、アンケートの回答結果にバイアス(ゆがみ)が生じ、評価結果の信頼性が低下する可能性がある。したがって、バイアスを回避し、評価結果の信頼性を高めるように、調査を行う際には十分に検討を行う必要がある。CVMの手法に関する詳細は、国土交通省の「下水道事業におけるCVM法(仮想金銭化法)による便益算定手法の解説」を参照されたい。

1) 歌登町における調査(国土交通省国土技術政策総合研究所、平成12年度)³⁴⁾

アンケート対象：利用世帯(町内のディスポーザーを利用している全世帯)と非利用世帯(下水道整備区域内の世帯から無作為抽出)

サンプル数：利用世帯114、非利用世帯140、有効回答数：利用世帯100、非利用世帯100

調査方式：訪問面接調査

質問の要旨：「町に届け出ることによってのみディスポーザーを借りて使うことができるとすると、料金がいくらまでであれば、ディスポーザーを借りようと思うか？」

質問形式：支払カード方式

提示金額：「料金がいくら

であっても借りたくない」

～5,000円/月/世帯

支払意思額(ディスポーザーを町からレンタルすることに対する支払意志額)

・平均値：利用世帯950

～1,200円/月/世帯、非利用

世帯1,030～1,260円/月/世帯

世帯

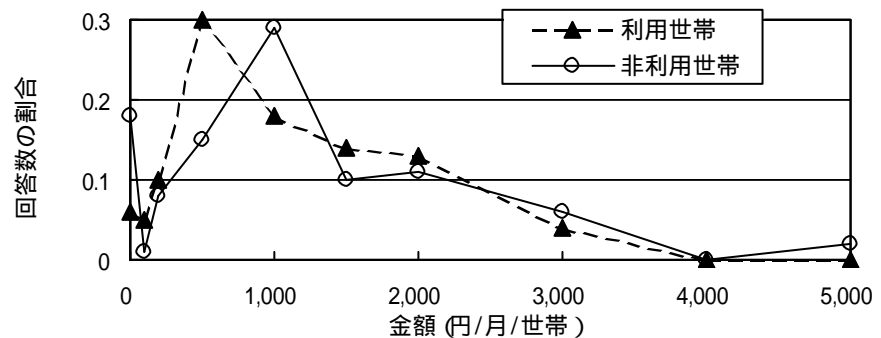


図 5.6.1 利用者世帯と非利用者世帯の支払意志額の分布

・中央値（50%の人が受諾する金額）：利用世帯 1,000～1,010 円/月/世帯、非利用世帯 1,000～1,130 円/月/世帯

利用世帯にとってのディスポーザーに対する印象：便利なので使い続けたい 75%、便利だと思わなくても構わない 22%、便利だと思わないのでいらない 2%

非利用世帯にとってのディスポーザーに対する印象：便利そうなので興味がある 53%、便利そうだがなくとも構わない 39%、あまり便利ではなさそう 8%

支払意思額の平均値については利用世帯と非利用世帯とで大きな差がないが、支払意思額の分布については上図のように違いがみられる。つまり、利用世帯の支払意思額分布にはピーク性が見られ、非利用世帯の支払意思額分布はゼロ円を含め幅広く分布している。

2) Y市集合住宅における調査¹⁵⁾

アンケート対象：利用世帯（市内のディスポーザーが設置されている団地の全世帯）

サンプル数：136 世帯、有効回答数：98 世帯、調査方式：郵送方式

質問の要旨：「ディスポーザーによって得られる便利さを考えると、ディスポーザーを使うためにいくら支払う意思がありますか？」

質問形式：支払カード方式、提示金額：「いくら支払うとしても使用したくない」～「10,000 円/戸/月」

支払意思額（利便性の代償としての支払意思額）

・平均値：1,180 円/月/世帯

・中央値：870 円/月/世帯

実際にディスポーザーを使ってみたい印象：今後も使用したい 86%、使用したくない 3%、分からない 11%

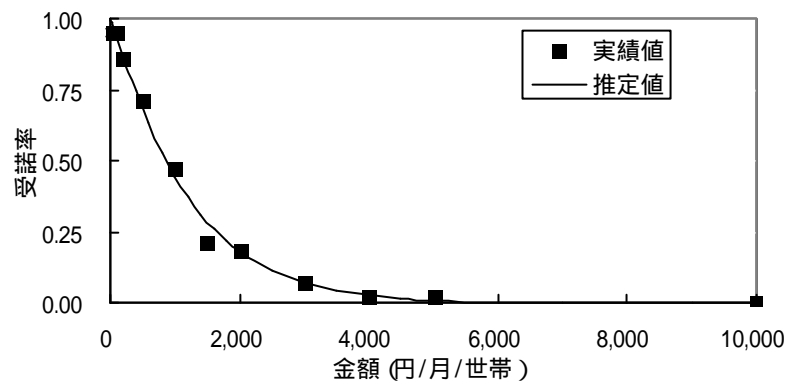


図 5.6.2 利用世帯の支払意思額の受諾率曲線

(2) 購入・設置費用、下水道使用料に対する支払許容額

ディスポーザーの普及により下水道事業者の維持管理費用の増加分を、汚染者負担の原則に従い使用料の値上げにより賄うことを検討する場合には、ディスポーザーを使用できる代わりに下水道使用料を幾らまで値上げすることが許容されるかという支払許容額の調査が必要となる。また、ディスポーザーの設置を許可した場合でも、初期費用（購入費・設置工事費）が高いために普及が進まない場合もあり、普及動向を予測するうえで初期費用に対する支払許容額の調査も必要となる。

1) U市における調査（農林水産省・日本環境整備教育センター、平成 11 年度）¹³⁾

アンケート対象：利用世帯

サンプル数：70 世帯、回答数：60 世帯（1 回目：設置前）、62 世帯（2 回目：設置 5 ヶ月後）、66 世帯（3 回目：設置 1 年後）、調査方式：調査紙法

質問の要旨：

「ディスポーザーに対して、どれくらいの導入費用（本体購入費と取り付け工事費）以内であれば、

導入しても良いと思いますか？」

「ディスポージャーを使用すると、ディスポージャーを使用しないときに比べ集排施設の維持管理費が高くなります。集排施設の使用料金の上昇額として、どの程度の金額（1世帯1月あたり）以内であれば、ディスポージャーを使用したいと思いますか？」

質問形式：支払カード方式、

提示金額： 購入費・工事費： 0(導入しない)～10万円/月/世帯以上

集排施設使用料金：「0(使用したくない)」～「1,500～2,000円/月/世帯」

ディスポージャーの使用に対する希望：「使いたい」63%(2回目) 91%(3回目)、「使いたくない」3%(2回目) 0%(3回目)。

支払意思額

購入・工事費：(図参照)

「2万円以下」と回答した人が
全体の60%強を占めていた。

(3回目調査)

集排施設使用料金：

(平均値)：690円/月/世帯

(3回目の平均)

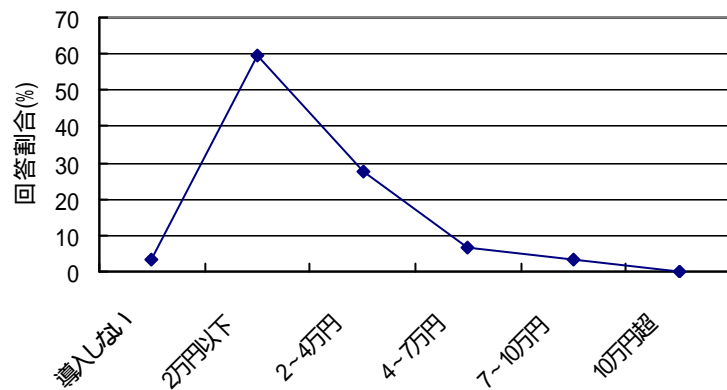


図 5.6.3 ディスポージャー初期導入費用への支払許容額

【参考文献】

- 1) 下水道技術開発連絡会議・(財)下水道新技術推進機構：ディスポージャーの導入による下水道施設への影響に関する調査研究報告書(平成12年度), 2001
- 2) 東京都清掃局：排出源等ごみ性状調査委託報告書(平成11年度), 1999
- 3) 住宅・都市整備公団住宅都市試験研究所：ディスポージャー方式による生活系廃棄物処理に関する研究, 調査研究期報, No.85, pp.81-101, 1987
- 4) 粉碎厨芥排水の処理システムに関する研究, 空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集, 1988
- 5) 建設省建築研究所：ディスポージャーによる生ごみリサイクルシステムの開発(H6~8年度)報告書, 1997
- 6) 大阪市下水道局：ディスポージャーによる厨芥処理に伴う下水道への影響に関する中間報告書, 1988
- 7) (社)日本建築学会：「建物のLCA指針(案)」, 1998
- 8) 楊新泌ら：ディスポージャー排水の汚濁負荷量について, 第31回日本水環境学会年会講演集, 1997
- 9) 森田弘昭ほか：米国におけるディスポージャーの下水道への影響に関する調査報告, 月刊下水道(未定稿)
- 10) (株)技術情報センター：ディスポージャー対応型生ごみ・排水一体処理システムの開発と今後の市場展望, 2001
- 11) 建設省土木研究所：下水道による住環境の改善に関する調査, 土木研究所資料 第2787号 昭和63年度下水道関係調査研究年次報告書集, pp.129-138, 1989
- 12) (社)日本下水道協会：流域別下水道整備総合計画調査指針と解説(平成11年度版), 1999
- 13) 農林水産省農村振興局事業計画課：農村集落における生活排水・生ゴミ一体処理システム検討委託事業報告書, 2001
- 14) 建設省土木研究所：ディスポージャー導入に対応した高度処理施設の開発に関する研究, 土木研究所資料 第3528号 平成8年度下水道関係調査研究年次報告書集, pp.63-74, 1997
- 15) 横浜市・(財)下水道新技術推進機構：下水道輸送システム調査, 2001
- 16) 東京都下水道局：粉碎厨芥の下水道に及ぼす負荷について, 1973
- 17) 船水尚行, 高桑哲男：ディスポージャー排水の処理性に関する基礎実験, 土木学会論文集, No.664/ -17, pp.65-73, 2000
- 18) 国土交通省国土技術政策総合研究所：高濃度排水等の受け入れ基準に関する調査, 国土技術政策総合研究所資料, 平成13年度下水道関係調査研究年次報告書集, 2002, 未定稿
- 19) (社)日本下水道協会：下水道統計 行政編 (各年度版)
- 20) Richard E, Nelson P.E. : BALANCING COLLECTION SYSTEM PERFORMANCE AND SYSTEM MAINTENANCE, WEFTEC'99, 1999
- 21) (社)日本下水道協会：下水道施設計画・設計指針と解説(2001年版), 2001
- 22) 建設省土木研究所：下水道による住環境の改善に関する調査, 土木研究所資料 第2906号 平成元年度下水道関係研究年次報告書集, pp.125-132, 1990
- 23) 佐合正雄ほか：粉碎厨芥の下水処理におよぼす影響について(), 水道協会雑誌, No.352, pp.41-46, 1964
- 24) 岩戸武雄ほか：下水と粉碎厨芥との併合処理, 下水道協会誌, Vol.2, No.8, pp.1-12, 1965
- 25) S. L. Tolman : Ground Garbage -Its Effect upon the Sewer System and Sewage Treatment Plant , S.W.J. , Vol.19, No.3 , pp.441-460 , 1947
- 26) 建設省土木研究所：汚泥性状の変化に対応した汚泥処理に関する調査, 土木研究所資料 第3606号 平成9年度下水道関係研究年次報告書集, pp.203-208, 1998
- 27) 建設省土木研究所：汚泥性状の変化に対応した汚泥処理に関する調査, 土木研究所資料 第3661号 平成10年度下水道関係研究年次報告書集, pp.169-174, 1999

- 28) 建設省土木研究所：汚泥性状の変化に対応した汚泥処理に関する調査，土木研究所資料 第 3528 号 平成 8 年度
下水道関係研究年次報告書集，pp.223-228，1997
- 29) 村越英雄：廃棄物の燃焼と化学物質の挙動，東京図書出版会，2001
- 30) 久保田宏ほか：プラスチック処理促進協会報告書（昭和 57 年），1982
- 31) 建設省土木研究所：汚泥性状の変化に対応した汚泥処理に関する調査，土木研究所資料 第 3755 号 平成 11 年度
下水道関係研究年次報告書集，pp.199-204，2000
- 32) 建設省土木研究所：デスポーザー導入に対応した高度処理施設の開発に関する研究，土木研究所資料 第 3374
号 平成 6 年度下水道関係研究年次報告書集，pp.47-52，1995
- 33) （財）下水道新技術推進機構：高カロリー汚泥の既存施設への影響調査報告書，1997
- 34) 国土交通省都市・地域整備局下水道部監修：日本の下水道（平成 13 年度版），（社）日本下水道協会，2001
- 35) 厚生省：日本の廃棄物処理（各年度版）
- 36) 石川禎昭：ごみ焼却排熱の有効利用，理工図書，1996
- 37) 国土交通省国土技術政策総合研究所：下水道整備による環境改善効果に関する調査，国土技術政策総合研究所資料
第 10 号 平成 12 年度下水道関係調査研究年次報告書集，pp.115-120
- 38) 井村秀文編著：建設の LCA，オーム社，2001
- 39) （財）日本環境衛生センター：Fact Book 廃棄物基本データ集（各年度版）
- 40) （社）全国都市清掃会議、（財）廃棄物研究財団：ごみ処理施設設備の計画・設計要領，1999
- 41) （社）日本下水道協会：下水道における地球温暖化防止実行計画策定の手引き」