

【技術情報】

老朽化した単独処理浄化槽の転換について

一般社団法人浄化槽システム協会 技術推進部会編

1. はじめに

2000 年に単独処理浄化槽の新設が禁止され約 20 年が経過した。この間、浄化槽（合併処理）の普及が進められると共に、下水道と並ぶ生活排水処理を担う重要なインフラとして認知されるようになった。浄化槽は、建物と同時に計画できること、人口が少ない市町村でも効率的な整備が可能であること、個別分散型であるため人口減少などの変動に対応し適正規模の整備が可能なことなどから、今後の持続的な污水处理システム構築に向けた都道府県構想の中でも、浄化槽を用いた整備手法が多く活用されている。

都道府県構想は今後 10 年で污水处理施設を概成することを見越した内容であり、これを達成するためには既設単独処理浄化槽の転換が必須と言える。図 1. 1 に示す浄化槽設置数の推移から未だ約 391 万基の単独処理浄化槽が存在しているが、これらを適正な污水处理システムに転換することが必要となる。トイレの水洗化需要に伴い、主に下水道接続までの補完的設備として急速に普及した単独処理浄化槽は、現在の浄化槽と比べ水環境保全の観点から大きく見劣りし、社会的に陳腐化したシステムといえる。そのため、単独処理浄化槽の転換は積極的に進めるべきものと考えられる。図 1. 2 及び図 1. 3 に当協会が単独転換 P R 用に準備したパンフレットを示す。

また、単独処理浄化槽の多くは 30 年以上使用されており、老朽化のため使用継続が難しい状態の浄化槽があると推測される。そこで、既設単独処理浄化槽については、劣化診断を行い、その使用継続の可否を浄化槽使用者に対して助言することが、単独処理浄化槽の転換を推進する一助となると考え、浄化槽劣化診断の考え方や手法についての素案を本稿にまとめている。

一方、環境省では、今年度の単独転換助成制度に宅内配管工事費も含めるなど、単独処理浄化槽の転換が進むよう促している。また、2019 年 6 月 19 日に公布された浄化槽法の一部を改正する法律の中で、特定既存単独処理浄化槽（都道府県及び市町村が、水質に関する検査の結果の報告その他の情報から判断して、生活環境の保全および公衆衛生上重大な支障が生ずるおそれのあると認められる浄化槽）の除却等の指導助言権限を行政に付与している。これらによって、今後は更に単独処理浄化槽の転換が進むことが期待される。

今回、污水处理整備の概成を目指す上で大きな課題となる単独処理浄化槽の転換に関連する情報について、老朽化や劣化診断という新たな視点を加えまとめたので参考としていただきたい。

※本稿は浄化槽劣化診断の考え方や手法について考察したものであり、
本年 6 月公布の浄化槽の一部を改正する法律に基づく特定既存単独処理
浄化槽の判定基準を解説したものではありません。

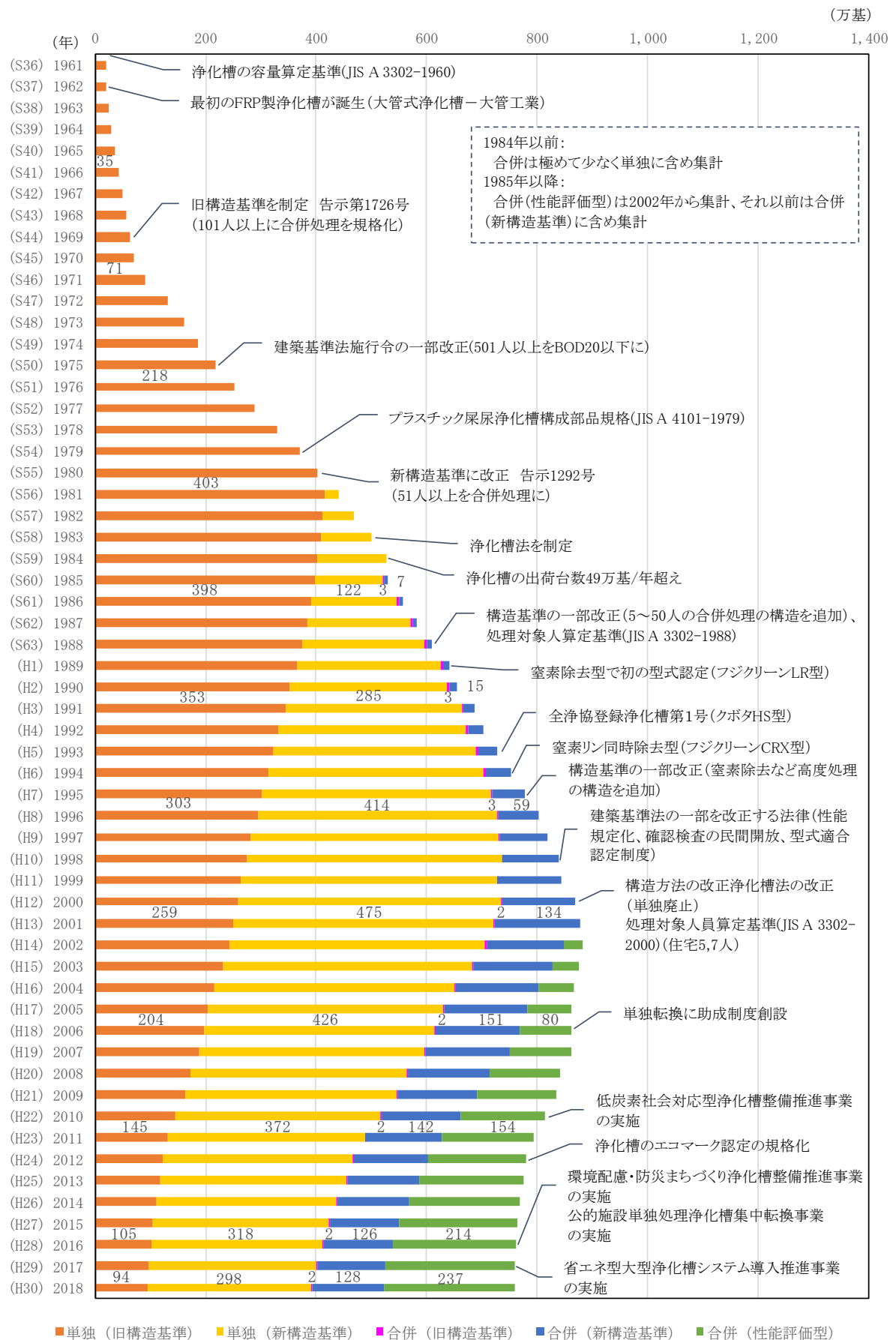


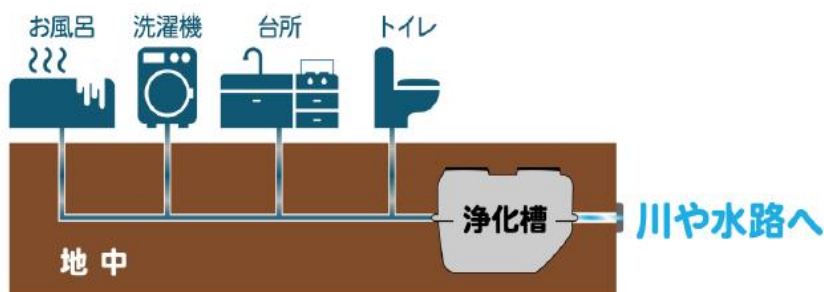
図1. 1 浄化槽設置基数の推移と主な出来事



「浄化槽」を使って、 身近な水をきれいにしましょう！

浄化槽 とは？

- 日々のくらしで使ったあとの全ての水をきれいにする設備です。
- 下水道がない場所で各戸に設置します。
- 下水道と同じくらい水をきれいにできます（BOD20mg/L以下）。
- 平成30年3月時点で全国で1,175万人が使用しています。



単独処理 浄化槽 とは？

- トイレで使った水をきれいにする設備です。
- 風呂、洗濯、台所、その他で使った水はきれいにできません。
- 1960年代から2000年頃まで整備された設備です。
- 平成30年3月時点で全国で391万基が設置されています。

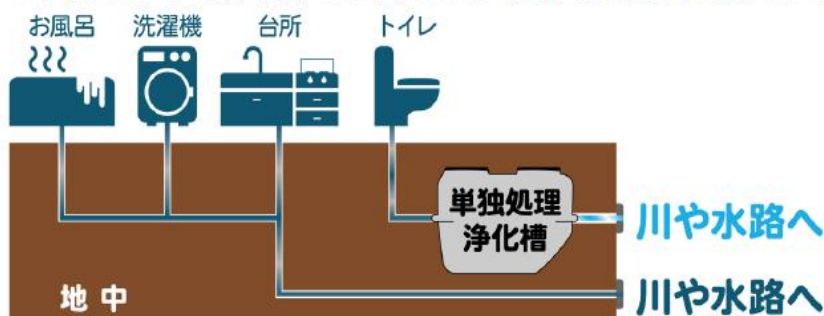


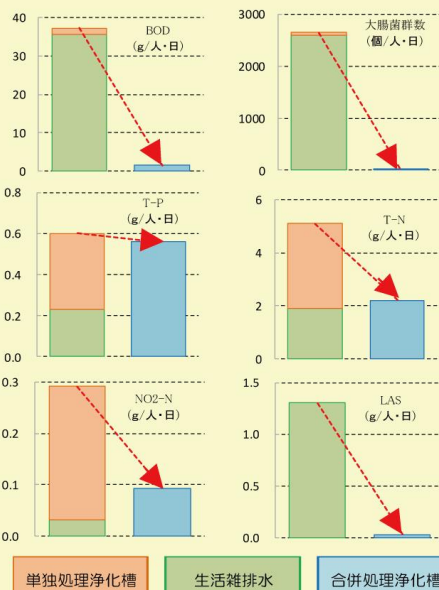
図1. 2 単独転換PR用パンフレット（表）

表 環境に影響を及ぼす項目

指標	病原菌や衛生上の被害	発がん性など健康被害	農産物被害	河川・地下水の水質汚染	水生生物への影響
BOD					
大腸菌					
リン					
窒素成分					
亜硝酸性窒素					
LAS					

単独処理浄化槽から
合併処理浄化槽へ替えたことで
環境にやさしい水になりました。

転換前後の汚濁負荷量（1人1日あたり）



平成28、29年度環境省調査結果より

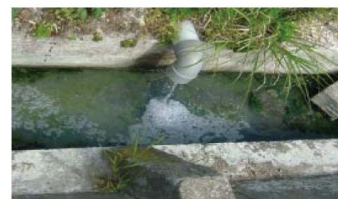
私たちが暮らしで使った水をきれいにせずに流すと・・・
身近な小川、水路の水を汚してしまいます。



不快なおい



白く濁る



洗剤で泡が立つ

単独処理浄化槽を合併処理浄化槽に切り替え、
身近な水をきれいにしましょう！

（記載例）

今年度から宅内の配管工事にも補助金が出ます！

（単独浄化槽から合併処理浄化槽へ切り替える場合です。詳細は下記までお問い合わせ下さい）

お問い合わせ先

〇〇市〇〇部〇〇〇〇課浄化槽係

〒〇〇〇-〇〇〇〇 〇〇市〇〇〇町〇丁目〇番〇号

Tel : 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇 Fax : 〇〇-〇〇〇〇-〇〇〇〇

一般社団法人浄化槽システム協会

〒105-0012 東京都港区芝大門1-1-3 芝大門ビル5階 Tel : 03-5777-3611 Fax : 03-5777-3613 <http://www.jsa02.or.jp>

【資料提供】環境省 環境再生・資源循環局廃棄物適正処理推進課 浄化槽推進室

協力：エム・アール・アイリサーチアソシエイツ株式会社、一般社団法人埼玉県環境検査研究協会

図1. 3 単独転換PR用パンフレット（裏）

2. 老朽化した単独処理浄化槽と設置基数

2. 1 老朽化（劣化）とは

老朽化といえば、一般的には古く役に立たなくなることを表わす言葉であるが、時間経過や繰り返し使用されることにより品質や性能が損なわれる「劣化」と同義の言葉として用いられることが多い。

また、劣化は経年的な品質や性能の損失の他に、消費者や使用者の要求水準を満たさなくなった、いわゆる社会的劣化を表すものとしても用いられる。トイレ排水のみを処理対象とする単独処理浄化槽は、生活雑排水も併せて処理対象とする現在の（合併処理）浄化槽システムと比較して品質面および環境要求性能の面からすでに老朽化（＝劣化）したシステムと見なせるものと考えられる。

浄化槽は、1960 年頃までは現場打ち・コンクリート組立がほとんどであったが、60 年代半ば頃から成型が容易で軽量の FRP（ガラス繊維強化プラスチック）を素材とした浄化槽が工場で大量生産されるようになると、住宅ブームに乗って戸建住宅用の FRP 製単独処理浄化槽が普及するようになった。1969 年には浄化槽利用人口と下水道利用人口はほぼ同数であり、1983 年まで拮抗した状況であった¹⁾。単独処理浄化槽は下水道とともに人々の便所の水洗化への要望を叶える、いわゆる国民の生活環境を大きく改善するシステムとして設置が進められた。

FRP 製の単独処理浄化槽は、その後下水道への接続切替えや合併処理浄化槽への転換が図られているが、設置から 30～50 年以上経過して、なお未だ現役として稼働している多くの FRP 製単独処理浄化槽の老朽化の問題がクローズアップされるようになった。

実地にて老朽化、破損した単独処理浄化槽の事例を写真 2. 1 および写真 2. 2 に示す。現場設置された浄化槽においてどのように老朽化が進むかそのメカニズムについてはあまり詳しくは知られていない。古くなった浄化槽について原材料から劣化の要因を推定すると、FRP の強化母材であるガラス繊維はアルカリに対して侵されやすいという欠点があるが、材料の表面は基本的に樹脂であるポリエステルで覆われている。ポリエステル樹脂については一般に、強酸や強アルカリに対して弱いと言われているが、生活排水を処理する浄化槽では暴露されることは少ない。その他、経時変化（硬化の進行）、外部からの力（環境物質、応力・歪み）、熱、光（紫外線）、水や金属などの環境物質などが劣化の原因として考えられる。

FRP の原料として用いられる熱硬化樹脂の不飽和ポリエステル樹脂は時間とともに重合が進み硬度を増していく。すなわちこれは、少しずつ脆くなっていくと言い換えることができる。続いて外部からの力について、浄化槽に働く力の主なものは、槽の外から中への浄化槽周りからの土圧、地下水位が高い場合は水圧、浄化槽の上や周りからの力（人や車、雪）などが考えられる。内側からの力は浄化槽内水による水圧がその主なものである。通常はこの内部の力と外部からの力が比較的バランスを保って作用することが想定されるが、清掃などで浄化槽の中の水が無くなった場合は外側からの力が大きく働くことになる。年 1 回以上の清掃があることを考えると、年 1 回以上の槽外からの力を受けることになり毎年繰り返されることによる材料疲労が進行すると考えられる。熱や紫外線については、皆無では無いものの、基本的に地下埋設されている場合であればその影響はさほど大きくないものと推察される。さらに水に対してはポリエステル樹脂の性質上影響は小さいと考えられる。

このように FRP の劣化は様々な要因が重なって進行すると考えられる。浄化槽の老朽化については、経年進行する樹脂の化学反応による脆弱化や、繰り返し外力を受けることによる材料疲労がその主な要因になると考えられるが、浄化槽の分野ではあまり詳しい調査・研究がなされていないのが実情である。



写真2. 1 单独处理净化槽老朽化（破損）事例（7人槽）



写真2. 2 单独处理净化槽老朽化（破損）事例（80人槽）

材料疲労による劣化は、材料工学的には、疲労劣化（破壊）と呼ばれ、材料に繰返し荷重が負荷された場合に、その材料の内部で生じる応力が材料の持つ強度以下であっても劣化（破壊）することとされている。FRP に用いられるガラス繊維は塑性変形しない脆性材料であるため、繰返し荷重によっては疲労劣化しないと考えられている一方で、母材樹脂は塑性変形するから、FRP が繰返し荷重を受ける場合には、母材樹脂に起因して疲労劣化（破壊）が生じる。しかし、実際にはガラス繊維の引張強度にはばらつきがあり、低応力下でも繊維の破断は生じるため、ガラス繊維の破断箇所からき裂が進展して疲労劣化（破壊）が生じることも考えられる。また、FRP はガラス繊維と樹脂との複合材料であるため、複合材料に特有の異種材界面のはがれや不均一性に伴う内部での応力集中などによって微小損傷が生じやすい³⁾、とされている。

こういった材料の疲労特性を表すのに有効な手法として代表的なものに S-N 曲線（疲労寿命線図）がある。

図 2. 1 に S-N 曲線の例を示す。S-N 曲線は、対象材料にかける応力振幅（または最大応力）を縦軸に、破壊に至るまでの繰返し数（疲労寿命）を横軸にとり、応力振幅を変えて疲労試験を行って破壊が生じたときの繰返し数とその応力振幅をプロットしたものである。

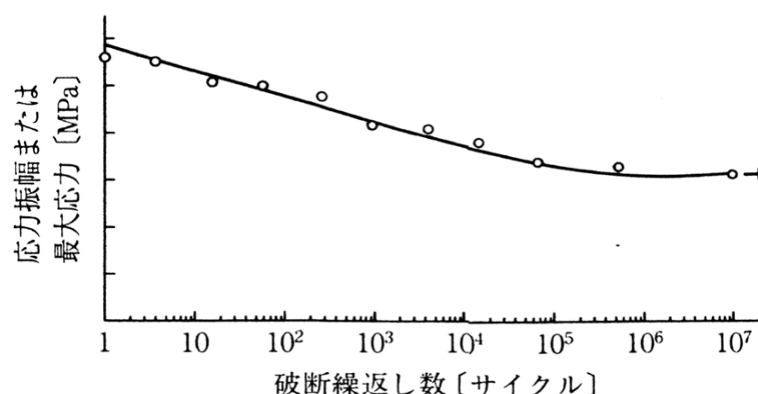
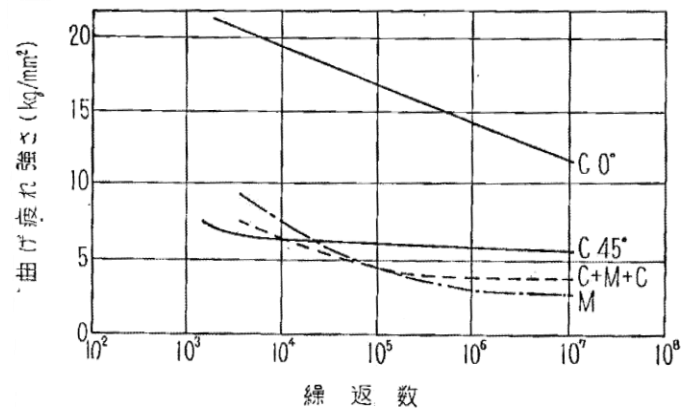


図 2. 1 S-N 曲線の例³⁾

疲労破壊に至るまでの繰返し数は応力振幅に依存する。つまり応力振幅が小さくなるほど、破壊に至るまでの繰返し数は増加する。一方で、繰返し荷重がある応力振幅以下では、何度繰返し荷重を与えても破壊が生じない応力、すなわち S-N 曲線が水平になる限界の応力があり、これを疲労限度という。時間強さと疲労限度とを総称して、疲れ強さ（または疲労強度）という。図 2. 2 に FRP 材料の S-N 曲線の測定例⁴⁾を示すが、材料構成によって疲労強度を示すものと示さないものがあり、それぞれ違った特性を示している。

こういったことから、FRP 材料の疲労劣化は、繊維と樹脂の種類、樹脂と繊維の配合率、積層構成、積層厚等々の要素に依存するため、ひとくくりに FRP 製浄化槽と言っても、その疲労劣化特性を一元的に表すことは難しい。つまりこのことが FRP 製浄化槽の劣化寿命の予測を困難にしているものと判断され、実地調査をベースとした劣化（老朽化）判定が必須と考えられる。なお、この判定手法については、本編の 3 章に「浄化槽の劣化診断手法の検討」として取りまとめた劣化診断手法が有効と考えられ、実施に向けた対応が急務とされる。



C 0°: ガラス布積層板 0° 方向
 C 45°: ガラス布積層板 45° 方向
 M: ガラスマット積層板
 C+M+C: ガラス布+ガラスマット+ガラス布積層板

図 2. 2 FRP の種類と S-N 曲線の測定例 ⁴⁾

2. 2 老朽化した単独処理浄化槽（みなし浄化槽）の設置基数について

旧構造基準^注（昭和 44 年建設省告示第 1726 号）に基づく単独処理浄化槽（みなし浄化槽）は、2018 年度末時点で 935, 981 基が設置されている（表 2. 1）。

その多くは、設置から 40 年以上が経過していると考えられ、老朽化による破損や漏水等が懸念されることから、早急に合併処理浄化槽（環境配慮型浄化槽）への転換を推進する必要がある。

なお、旧構造基準に基づく合併処理浄化槽も 15, 762 基が設置されており（表 2. 2）、いずれ老朽化の懸念があることから、環境配慮型浄化槽への更新が望まれる。

また、地方公共団体が所有する単独処理浄化槽は、新旧構造基準合わせて 44, 374 基設置されている（表 2. 3）。このうち、防災拠点に指定されている施設には 9, 702 基が設置されており、優先的に合併処理浄化槽への転換が主導されることにより、民間での転換の気運が高まることが期待出来る。

注）昭和 44 年、当時の建築基準法に基づき処理性能区分毎に浄化槽の処理方式や構造が制定された（旧構造基準）。昭和 55 年の政令改正に伴い構造基準も改正され（新構造基準）、処理性能区分の追加、処理方式の廃止・追加等々が行われた。

表 2. 1 旧構造基準に基づく単独処理浄化槽の設置基数（人槽区分別） 単位：（基）

都道府県名	5～20	21～100	101～200	201～300	301～500	501～	合 計
北海道	2,381	1,137	208	48	24	2	3,800
青森県	9,147	2,881	405	127	88	22	12,670
岩手県	778	491	64	10	9	1	1,353
宮城県	3,896	852	84	24	16	4	4,876
秋田県	3,511	1,212	113	34	20	2	4,892
山形県	7,641	982	79	19	11	1	8,733
福島県	35,618	3,188	212	33	19	5	39,075
茨城県	2,888	735	73	27	8	0	3,731
栃木県	1,574	1,103	48	42	19	3	2,789
群馬県	30,448	2,062	107	48	30	1	32,696
埼玉県	47,932	6,604	537	73	41	0	55,187
千葉県	75,224	13,248	1,438	378	299	52	90,639
東京都	5,214	912	30	8	1	2	6,167
神奈川県	36,984	4,672	562	168	95	8	42,489
新潟県	24,150	2,523	131	38	15	1	26,858
富山県	7,614	675	42	17	9	2	8,359
石川県	7,656	870	57	18	6	5	8,612
福井県	8,455	1,307	73	20	8	2	9,865
山梨県	16,184	1,897	162	55	24	1	18,323
長野県	3,542	1,122	115	17	13	0	4,809
岐阜県	24,043	2,473	121	36	28	2	26,703
静岡県	16,340	1,325	70	16	13	1	17,765
愛知県	91,032	13,232	1,164	213	162	60	105,863
三重県	21,864	3,777	214	55	31	26	25,967
滋賀県	3,664	937	74	28	7	1	4,711
京都府	3,340	645	44	9	7	1	4,046
大阪府	34,086	4,900	221	72	51	14	39,344
兵庫県	10,931	2,740	399	144	33	3	14,250
奈良県	19,888	3,304	222	50	30	0	23,494
和歌山県	30,317	5,496	601	162	95	47	36,718
鳥取県	3,514	675	17	7	12	3	4,228
島根県	3,784	1,162	57	19	5	0	5,027
岡山県	15,061	2,935	196	56	29	0	18,277
広島県	18,128	2,620	260	73	36	3	21,120
山口県	13,606	3,101	241	35	23	1	17,007
徳島県	33,052	4,020	551	83	36	2	37,744
香川県	15,500	1,327	22	4	3	0	16,856
愛媛県	16,133	1,725	165	26	6	0	18,055
高知県	5,323	1,063	119	41	21	0	6,567
福岡県	11,698	4,529	596	164	109	1	17,097
佐賀県	3,113	1,143	118	31	6	0	4,411
長崎県	3,102	1,154	150	45	27	5	4,483
熊本県	12,728	1,349	66	16	7	0	14,166
大分県	20,515	3,522	252	28	12	7	24,336
宮崎県	13,661	932	79	14	9	0	14,695
鹿児島県	12,777	2,507	203	56	37	1	15,581
沖縄県	10,647	861	6	10	0	23	11,547
合計	798,684	121,927	10,768	2,697	1,590	315	935,981

出典：環境省 浄化槽の指導普及に関する調査結果（平成 29 年度）

表 2. 2 旧構造基準に基づく合併処理浄化槽の設置基数（人槽区分別） 単位：（基）

都道府県名	5～20	21～100	101～200	201～300	301～500	501～	合 計
北海道	165	111	49	34	33	27	419
青森県	96	61	33	18	19	36	263
岩手県	297	15	43	29	23	15	422
宮城県	134	40	29	10	21	10	244
秋田県	247	22	56	18	23	12	378
山形県	14	7	6	5	2	2	36
福島県	0	37	66	44	46	27	220
茨城県	2	49	1	1	0	0	53
栃木県	3	16	25	25	34	41	144
群馬県	3	13	31	21	34	30	132
埼玉県	0	8	140	64	95	140	447
千葉県	5	87	270	172	209	140	883
東京都	0	2	22	6	5	2	37
神奈川県	239	24	69	47	51	17	447
新潟県	74	10	29	25	28	59	225
富山県	0	1	8	7	8	6	30
石川県	66	2	12	10	5	1	96
福井県	2,062	187	73	35	27	58	2,442
山梨県	1	12	29	22	23	19	106
長野県	171	18	19	14	10	37	269
岐阜県	2	4	88	52	68	25	239
静岡県	13	1	21	13	16	10	74
愛知県	296	89	186	62	94	66	793
三重県	81	58	122	66	63	95	485
滋賀県	547	99	35	14	18	15	728
京都府	108	45	43	9	13	9	227
大阪府	3	8	66	45	63	36	221
兵庫県	770	76	57	34	60	22	1,019
奈良県	0	1	13	13	9	10	46
和歌山県	65	22	16	13	34	76	226
鳥取県	118	10	8	8	6	8	158
島根県	4	0	0	0	0	0	4
岡山県	0	21	52	25	61	35	194
広島県	1,030	72	45	29	45	26	1,247
山口県	21	130	23	21	23	17	235
徳島県	5	1	11	9	15	37	78
香川県	0	5	38	23	21	13	100
愛媛県	0	18	65	38	23	29	173
高知県	251	24	20	22	12	9	338
福岡県	128	25	41	21	40	19	274
佐賀県	0	2	4	1	3	6	16
長崎県	1	6	38	22	17	16	100
熊本県	0	4	31	15	15	8	73
大分県	7	15	36	25	27	14	124
宮崎県	547	27	5	5	4	8	596
鹿児島県	2	4	34	16	30	30	116
沖縄県	373	105	28	44	9	26	585
合計	7,951	1,594	2,136	1,252	1,485	1,344	15,762

出典：環境省 浄化槽の指導普及に関する調査結果（平成 29 年度）

表 2. 3 地方公共団体が所有する単独処理浄化槽の設置基数（用途別） 単位：（基）

都道府県名	基数	うち防災 拠点	防災拠点の用途区分					
			学校教育 施設	集会場 等	公衆便所 等	庁舎等	消防署 警察署	その他
北海道	1,265	303	133	110	16	8	2	34
青森県	957	266	106	87	37	8	2	26
岩手県	212	55	39	10	1	3	1	1
宮城県	235	46	25	13	6	0	0	2
秋田県	1,124	51	22	15	9	1	0	4
山形県	530	165	76	25	24	5	8	27
福島県	1,368	303	139	128	25	5	0	6
茨城県	803	349	199	85	23	8	8	26
栃木県	1,027	346	227	34	73	5	4	3
群馬県	1,906	455	253	82	92	9	7	12
埼玉県	992	258	111	43	69	7	3	25
千葉県	1,845	447	332	78	4	3	0	30
東京都	262	52	17	24	5	2	0	4
神奈川県	738	188	106	30	26	7	7	12
新潟県	1,108	109	65	24	12	1	0	7
富山県	295	44	17	13	12	1	0	1
石川県	429	66	15	25	16	7	1	2
福井県	373	31	7	9	7	4	0	4
山梨県	568	118	33	34	24	6	1	20
長野県	182	30	9	6	8	2	0	5
岐阜県	867	276	142	49	61	10	2	12
静岡県	1,808	298	254	9	29	1	0	5
愛知県	2,358	715	464	64	127	13	15	32
三重県	944	251	102	65	28	27	2	27
滋賀県	109	25	10	2	5	3	4	1
京都府	102	45	21	12	6	5	0	1
大阪府	433	48	33	8	4	0	1	2
兵庫県	258	26	9	10	4	0	0	3
奈良県	1,582	141	51	45	13	11	9	12
和歌山県	1,466	298	150	93	19	30	2	4
鳥取県	211	74	20	38	13	0	1	2
島根県	407	153	76	63	13	1	0	0
岡山県	606	254	131	102	9	5	2	5
広島県	1,034	314	145	149	5	7	2	6
山口県	891	258	135	67	19	20	4	13
徳島県	3,302	556	230	238	44	15	16	13
香川県	772	145	53	46	12	17	8	9
愛媛県	1,842	353	130	138	46	22	0	17
高知県	906	225	120	54	6	15	8	22
福岡県	543	224	108	69	27	4	6	10
佐賀県	289	71	29	29	9	1	0	3
長崎県	648	207	116	58	22	9	0	2
熊本県	947	117	53	30	24	6	0	4
大分県	974	204	82	78	32	2	1	9
宮崎県	971	210	87	48	48	5	0	22
鹿児島県	2,931	472	236	177	14	23	8	14
沖縄県	954	60	40	17	2	0	0	1
合計	44,374	9,702	4,958	2,633	1,130	344	135	502

出典：環境省 浄化槽の指導普及に関する調査結果（平成 29 年度）

3. 浄化槽の劣化診断手法の検討

3. 1 浄化槽の劣化による更新工事の必要性

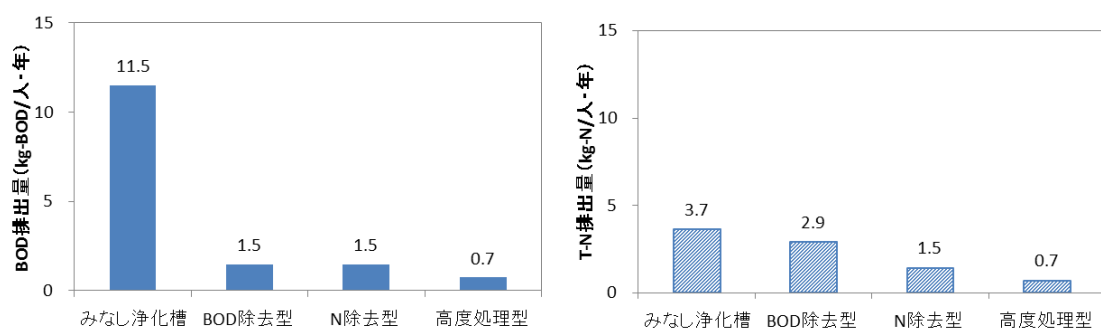
浄化槽の耐用年数は、2014 年（平成 26 年）に作成された「持続的な污水处理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル」において経済比較の際に参考となる年数を「躯体：30～50 年、機器設備類：7～15 年」とし、「法令等」では「浄化槽 7 年」とされている⁵⁾。浄化槽の耐用年数に関する調査報告は、2000 年に当時の浄化槽工業会（現、一般社団法人浄化槽システム協会）が浄化槽耐久性報告書をまとめて耐用年数 30 年の根拠を示した⁶⁾。また、1966 年から FRP 製浄化槽の生産が開始され、経過年数は 50 年を超過したことから前述のマニュアルにおける耐用年数は 30～50 年に改訂された。一方、下水道においては、今後耐用年数を超過する施設が増加することから、20 年～30 年後を見越した既整備地区の改築・更新の計画策定とその実行が急務となってきた。

これは、浄化槽においても同様といえる。浄化槽は、長期間の使用による老朽化の他に、地震等の自然災害に伴う設置状態の変化や異常荷重が蓄積されることから、耐久性が低下していく。また、2000 年度以降、原則設置が禁止されたし尿のみを処理するみなし浄化槽（単独処理浄化槽）は、全てが設置後 20 年を超過することから老朽化が進行し、さらに水環境への汚濁負荷量が高い（表 3. 1、図 3. 1）。また、使用段階における温室効果ガス排出量に関する調査研究⁷⁾では、告示型（1990 年度）の排出量は、現在主流となっている性能評価型（2016 年度）に対して 17～34%も多いことが報告され（表 3. 2）、これらに対する対応の必要性が顕在化してきた。このような状況下、国際社会は「持続可能な開発目標（SDGs）」において、2030 年までに未処理生活排水の割合を半減化する目標を定め、また我が国ではパリ協定（COP21）を踏まえ、長期的目標として 2050 年までに 80%の温室効果ガスの排出削減を目指すことが掲げられた。

これらのことから、浄化槽による未処理排水地域への污水处理事業の推進は勿論のこと、適正な事業の継続のためには、老朽化した浄化槽や既設単独処理浄化槽を環境配慮型の浄化槽へ転換することが急務となっている。本項では環境配慮型浄化槽への転換に際し、転換対象となる浄化槽を識別するために必要な劣化診断の手法について検討を行った。

表 3. 1 汚濁負荷の原単位と放流水質⁷⁾

負荷	水量 (L/人・日)	BOD量 (g/人・日)	T-N量 (g/人・日)	T-P量 (g/人・日)
し尿	50	13	8	0.8
生活雑排水	150	27	2	0.2
合計	200	40	10	1.0
処理型式	みなし浄化槽	浄化槽		
		BOD除去型	N除去型	高度処理型
放流水質	BOD90mg/L	BOD20mg/L	BOD20mg/L T-N20mg/L	BOD10mg/L T-N10mg/L



備考 1) みなし浄化槽の窒素除去率は0(ゼロ)として計算、未処理雑排水の汚濁負荷を含む
2) BOD 除去型の放流 T-N 濃度は40mg/Lとして計算

図3. 1 BOD と T-N 排出量の比較⁷⁾

表3. 2 使用段階における温室効果ガス排出量の内訳⁷⁾ (kg-CO₂/人・年)

5-10人槽			11-50人槽			51-500人槽		
	告示型 (1990年度)	性能評価型 (2016年度)		告示型 (1990年度)	性能評価型 (2016年度)		告示型 (1990年度)	性能評価型 (2016年度)
プロフ	59.0	37.2	プロフ	48.0	32.5	機器類	52.4	48.6
保守点検	1.0	1.2	保守点検	0.3	0.3	保守点検	0.1	0.2
清掃	1.3	1.6	清掃	0.3	0.3	清掃	0.4	0.6
汚泥処理	28.4	23.0	汚泥処理	27.6	20.5	汚泥処理	37.3	38.3
直接排出	73.9	60.7	直接排出	74.4	59.4	直接排出	17.9	5.0
処理水	7.1	3.5	処理水	7.1	5.3	処理水	7.2	5.4
小計	170.6	127.4	小計	157.7	118.2	小計	115.3	98.2
告示型÷性能評価型＝		134%	告示型÷性能評価型＝		133%	告示型÷性能評価型＝		117%

3. 2 浄化槽の劣化要因

浄化槽の耐久性低下に関する対象物として、浄化槽本体と浄化槽の設置に伴う基礎スラブと上部スラブおよびRC製浄化槽のコンクリート部材がある。それらの耐久性低下の原因を材料物性値の低下および異常荷重と設定した。また、耐久性低下に至る要素として、経年による疲労やクリープ※、自然災害等の予測できない現象、そして規定を超える使用環境下での現象に分類した(表3. 3)。

表3. 3 浄化槽の耐久性低下の原因

対象物	耐久性低下の原因	要素例
・浄化槽	材料物性値の低下	耐薬品性、疲労、クリープ※
	異常荷重の発生	地震などによる衝撃荷重
		地下水水位の変動による水圧
		建築物からの長期荷重
		乗用車等上部からの荷重
		維持管理に伴う短期荷重の繰り返し
		基礎スラブ等の不等沈下による異常荷重の発生
・基礎スラブ ・上部スラブ ・コンクリート部材	材料物性値の低下	耐薬品性、疲労、クリープ※
	異常荷重の発生	地下水の浸透
		地震などによる衝撃荷重
		地下水水位の変動で発生
		建築物からの長期荷重
		乗用車等上部からの荷重

※固体に一定の応力を加えたままにしておくとき、経過時間とともにひずみが増大する現象

これらの要素によって浄化槽の耐久性は低下し、漏水および外殻や仕切板等の主要部品の变形や破損等が発生して、浄化槽としての機能も低下すると考えられ、以下に解説する。

(1) 浄化槽本体の材料劣化

プラスチック系浄化槽の構造設計は、「浄化槽の構造基準・同解説 2006 年版」に基づき行われている。具体的には、浄化槽の設置形態に則り、浄化槽にかかる荷重条件を設定して応力計算にて信頼度を検証する。さらに、実大試験にて最終的な確認を行っている。評価基準は発生応力が破壊荷重より低く、長期荷重に対して安全率が 4.0、短期荷重では 2.0 を確保するものとしている。なお、浄化槽の主要部品に用いられている材料の強度は、JIS K 7113、K 7171、K 7054 等の方法で得た値を用いることにしている⁸⁾。この構造設計の手法により、30 年の耐用年数が確保されている。

一方、材料はクリープ試験において、時間の経過とともに材料内部のひずみが大きくなることから、長期間の使用によって材料の耐久性が低下し、経過時間が進めばさらにひずみが大きくなって破壊に至ると考えられる。

FRP 製品は、劣化診断に関する検討がなされており、光診断法が FRP の劣化状況確認に利用出来る可能性が報告されている。しかし、同時に FRP の劣化管理方法を確立するためには、定期点検時等の機会を利用して使用状況や破壊検査結果を踏まえたデータ蓄積が必要と指摘している⁹⁾。現時点、浄化槽を対象とした劣化診断への応用は図れていない。そこで、FRP 水槽構造設計計算法¹⁰⁾を基に経過年月に伴う、安全率の推移についての検証を行った。FRP 水槽における強度検証は、浄化槽と同様に破壊強さを対象としているが、許容応力は以下により設定されている。

許容応力＝限界値／安全率 $\geq$ 作用応力

安全率の考え方は、

$$\text{安全率 } F = F_0 \times L_1 \times \cdots \times L_n$$

ここで、

材料の基本強さが基本となる場合 : $F_0 = 1.3$

材料物性値の信頼度係数（既存データの引用） : $L_1 = 1.1$

用途・重要度係数 : $L_2 = 1.0$

外力荷重の推定の不確定係数 : $L_3 = 1.0$

構造計算での精度係数 : $L_4 = 1.2$

※構造体の寸法・材料特性に基づいて正確に求められ、かつ構造実験

で正確に確認されている場合は $L_4=1.0$ 、その他は $L_4=1.2$

材料物性のバラツキ係数 : $L_5 = 1.28$

※ $L_5=1/[1-kp(\sigma/\sqrt{x})]$ （標準的な信頼度が 99.9%の場合 : $kp=3.09$ ）

よって、安全率 $F_1=F_0 \times L_1 \times \cdots \times L_5$

$$=1.3 \times 1.1 \times 1.0 \times 1.0 \times 1.2 \times 1.28 = 2.20$$

と算出される。

浄化槽は水槽とは異なり地下埋設の状態で使用されることから、構造設計では「外力荷重の推定の不確定係数」、「屋外暴露による特性低下」についての規定はないが、短期荷重による安全率は 2.0 と水槽の安全率と同等である。水槽の設計では破壊強さの限界値に関し、前述した安全率の他に、接水による影響や屋外暴露による特性の低下を見込み、表 3. 4 に示す設定としており、かつ、耐用年数を 15 年と設定している。浄化槽では浸水に対する安全率は考慮していない。

これらを勘案し、表 3. 4 の静的物性値に対する限界値の係数（0.6～0.7）と水槽の耐用年数 15 年から、設置後 30 年における浄化槽の安全率を試算すると、静的物性値に対する限界値の係数は 0.36（ 0.6×0.6 ）または 0.49（ 0.7×0.7 ）となり、この係数に浄化槽の短期荷重での安全率 2.0 を乗ずると 0.72～0.98 で、1.0 を下回る。

このことから浄化槽を長期間使用した場合、設置環境や使用方法によっては、破損に至ることが考えられるので、浄化槽の劣化診断では設置後の経過年月を考慮する必要がある。

表 3. 4 静的物性値と限界値

破壊強さの種類	静的（常温での）特性値	限界値
引張試験	F_t	$0.7 \times F_t$
曲げ強さ	F_b	$0.6 \times F_b$
面内せん断強さ	F_s	$0.7 \times F_s$
層間せん断強さ	F_{IS}	$0.7 \times F_{IS}$
横せん断強さ	F_T	$0.6 \times F_T$
面圧強さ	F_B	$0.7 \times F_B$

（２）浄化槽周辺の陥没等、外部要因による劣化

浄化槽は多くの設備のように定期的に更新をすることはなく、建設当初来、同じものを使用し続けるケースが大半である。建設当初は正しい施工を行っていたとしても、外部環境の変化により浄化槽へ新たな負荷がかかっている場合がある。浄化槽システムの劣化診断手法の検討において、浄化槽へ影響する外部要因についてまとめた。

①地下水位低下の影響

地下水位の低下により地盤沈下が発生すると、浄化槽の保守点検用に設置した上部スラブの下部に空洞が発生することが想定される。通常は、スラブの荷重は地盤により支持しているが、このような状態では上部スラブの荷重が直接、浄化槽にかかってくるため、浄化槽の劣化促進の要因となる。流入管底が低くなる場合や、寒冷地に設置する場合は、ピット構造としており、その場合はコンクリート重量が大きいので、スラブ構造と比べて影響は大きいと考えられる（図 3. 2）。

過去に地盤沈下が発生した、あるいは現在も地盤沈下が進行している地域では、外部要因として考慮する必要がある。

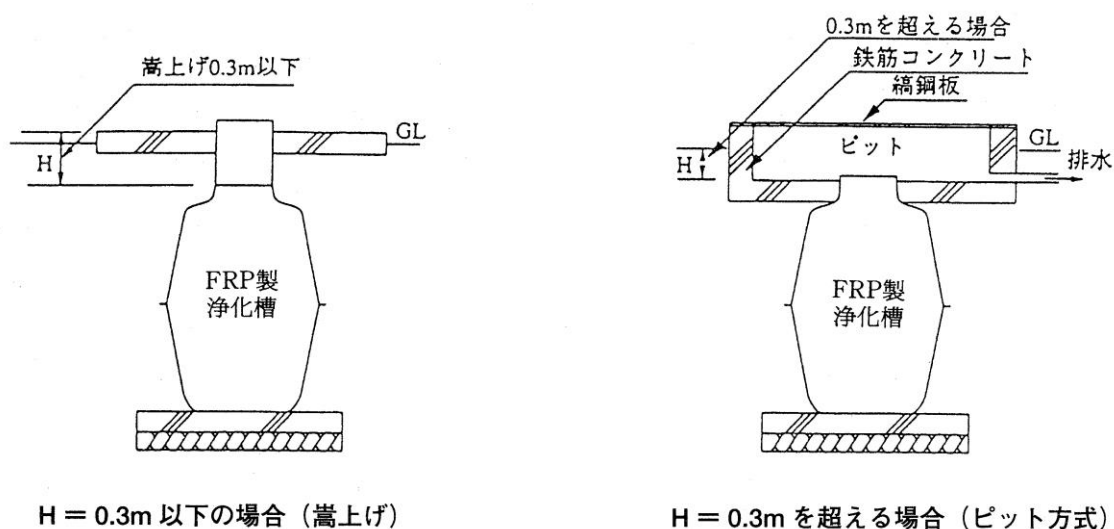


図 3. 2 浄化槽のかさ上げ例 ¹¹⁾

②地下水位上昇の影響

浄化槽は、地下水位による浮き上がり防止のため、浮上防止バンドの設置や槽の周囲をコンクリートで固める等の措置を行っている。このような措置を行っていない浄化槽で、地下水位が上昇した場合、浄化槽に浮力がかかり、構造的に弱いマンホールのかさ上げ部分等が損傷していることが想定される。

建設当初と比べて地下水位が上昇している地域では、外部要因として考慮する必要がある。

③上部荷重の影響

・建築物の基礎

建築物の重量は基礎部分にかかっている。浄化槽への影響を避けるため建築物の基礎部分から 45° 以下に入らないよう離して設置するか、 45° 以下にある場合は、鉄筋コンクリート造の擁壁を設けることとしている（図 3. 3）。

浄化槽設置後、建築物の増築等を行い、建築物の荷重が浄化槽へかかっている場合は、外部要因として考慮する必要がある。

・駐車場の下部

浄化槽の上を駐車場として利用する場合は、浄化槽へ荷重がかからないように擁壁や支柱等により上部スラブを支える構造としている（図 3. 4）。

浄化槽設置後、補強工事を行わずに上部を駐車場として利用している場合や、浄化槽の脇が車路で頻繁に車両の往来がある場合は、外部要因として考慮する必要がある。

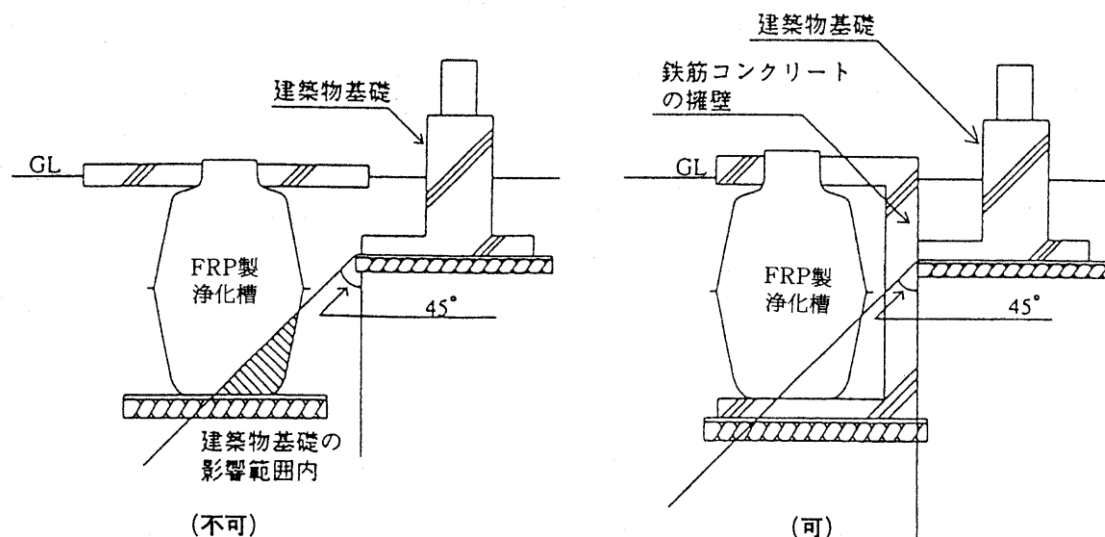


図 3. 3 建築物の基礎部分に近接して設ける場合の例¹¹⁾

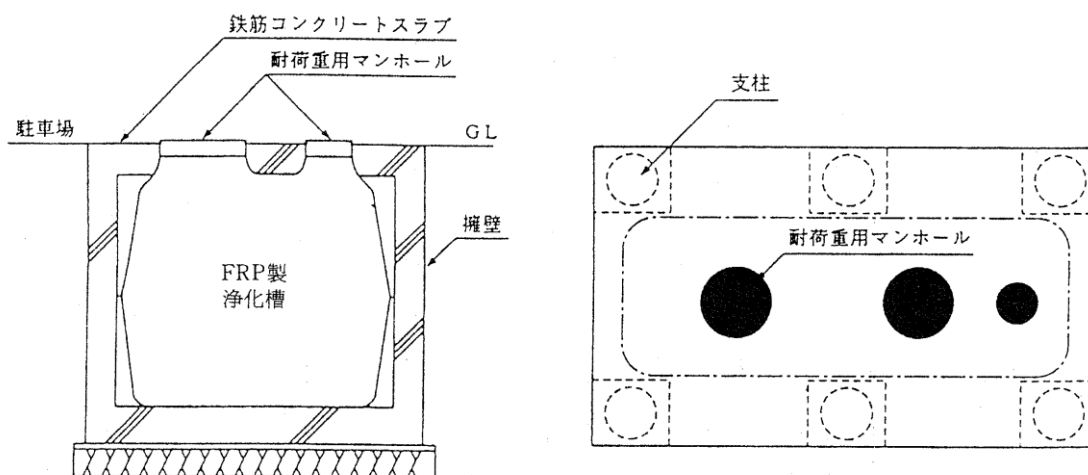


図 3. 4 駐車場の下部に設ける場合の例¹¹⁾

④コンクリート劣化による影響

支柱や擁壁など、浄化槽を保護する目的で施工したコンクリートは、年数の経過とともに徐々に耐久性が低下していく。原因はコンクリート内部の隙間へ外部から気体や液体が浸入し、様々な化学変化や物理変化を引き起こすことで経年劣化するためである。劣化速度はコンクリートの設置環境により異なり、一概に築年数で判断することはできないことから、個々にコンクリート診断を行う必要がある。なお、コンクリートを劣化させる要因は複数あり、対象地域がどの要因に当てはまるかを踏まえ検討する必要がある。コンクリートを劣化させる主な作用を以下に示す。

・中性化

空気中の二酸化炭素が隙間から侵入してアルカリ性であるコンクリートを中性化させる。これにより内部の鉄筋は腐食する。鉄筋が腐食すると膨張し、その膨張圧によりコンクリートは破壊される。

- ・塩害

塩分がコンクリートの隙間より侵入すると、塩分はコンクリートの成分と反応し膨張性結晶をつくるとともに鉄筋を腐食させ、内部に膨張圧が発生し、コンクリートは損傷する。塩分は海水から供給されるものと、寒冷地における凍結防止剤が原因のものがある。沿岸部、および寒冷地に設置された浄化槽では注意が必要である。

- ・凍害

コンクリートの隙間の中の水が温度変化で凍結・融解を繰り返す。水（液体）の状態より氷（固体）の状態の方が体積は大きいので、氷結時の体積の増加はコンクリートの表面剥離やひび割れを発生させる。寒冷地に設置された浄化槽では注意が必要である。

- ・アルカリ骨材反応

骨材中のシリカ鉱物とセメントのアルカリ金属イオンと水が硬化後のコンクリート中で反応し、吸水性の化合物ができる。この化合物は外部から侵入する水分を吸収し、膨張する。その膨張圧によってコンクリートにひび割れを生じさせる。1989年には骨材中のシリカ分の含有量を制限するなど抑制対策が JIS に明記され、対策がなされており、それ以前に施工された浄化槽では注意が必要である。

- ・化学的浸食

強酸類、塩類、動植物性油とセメントの水和物が反応することで、水に溶解しやすくなることや、膨張などでコンクリートを劣化させる。硫酸イオンが溶出される酸性土壌の地域（温泉地、ぼた地盤、沖積粘土層、新第三期泥岩層、洪積固結粘土層）に施工された浄化槽では注意が必要である。

- ・酸性雨

石油・石炭の燃焼で発生した硫黄酸化物、窒素酸化物などの大気汚染物質が空を移動する間に酸化されて硫酸塩や硝酸塩になり、それが雨水に取りこまれて酸性雨となる。アルカリ性であるコンクリートは、酸性雨の影響で表層部分から中性化が進行する。また、コンクリートの隙間からも侵入して中性化が内部まで進行し、コンクリートの中性化を加速させる。

⑤地震の影響

地震を受けた回数が多いほど、地震の規模が大きいほど、浄化槽は大きなダメージを受けていると考えられる。浄化槽の構造基準・同解説 2006 年版では、浄化槽への荷重項目の中で、地震によるものは地上設置に適用され、地下埋設では不要とされている。一方で、地震による過去の浄化槽被害状況を見ると、基数割合は小さいものの地震の影響を受けた事例が存在していることから、上記に記載した外部要因に地震履歴を加味することで、より現実的な浄化槽の劣化診断とすることができると考えられる。

なお、過去に発生した、地域ごとの地震発生日時、震央地名、最大深度等は気象庁ホームページ (<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/>) で調べることができる。

3. 3 浄化槽の劣化診断

(1) 浄化槽以外の分野における劣化診断の事例

給水タンク工業会は、1995 年 1 月に発生した阪神淡路大震災を機に水槽における耐震基準が見直されたことから、既設の水槽の劣化状況と耐震基準への適合を確認するための水槽診断書（①水槽耐震診断書、②水槽耐震診断、③水槽計画保全診断から構成される）¹²⁾を作成し、耐震基準に適合した水槽への転換を進めている。一般社団法人 地域環境資源センターでは、農業集落排水施設におけるストックマネジメントの手引き（案）（平成 29 年度改訂版）¹³⁾の運用により、適切な機能保全とライフサイクルコストの低減を図るとしている。これらの機能保全を目的とした診断調査は事前調査、現地調査、詳細調査の三段階にて行われ、最終的には詳細調査の結果に基づき、施設の更新工事の要否を判断することとしている。

手引き（案）を参考に、FRP 製および RC 製浄化槽の各調査段階における調査内容について検討した結果を次項に示す。

(2) 浄化槽の劣化診断調査の手順

①事前調査

浄化槽の設置台帳などにより、調査対象となる浄化槽の設置場所や設置年月および種類（単独処理浄化槽または合併処理浄化槽）等の基本的な情報を収集する。分散型污水处理施設である浄化槽は、これらの基本的な情報から現地調査の対象となる浄化槽を抽出することが効率的である。ただし、現地調査の対象施設を抽出するための基準が必要となる。

②現地調査

事前調査より抽出した調査対象となる施設・設備については、技術的な知見を持つ技術者が近接目視及び簡易計測を行うことによって、施設・設備の劣化状況を把握するために現地調査を実施する。浄化槽の運用においては、浄化槽法にて法定検査と保守点検の実施が浄化槽管理者に義務付けされているため、現地調査は指定検査機関による法定検査結果と保守点検業者による保守点検記録票の活用が有効と考えられる。

戸建住宅用の浄化槽は小規模な施設であることから、現地調査の段階で更新工事の要否を判断することができれば、より効率的な運用が可能となる。しかしながら、一般的な法定検査結果票および保守点検記録票は更新工事の要否判定を指向した様式ではないため、劣化診断を正しく実施するためには、劣化要因や評価点等を考慮したチェックシートを作成し、それに基づいた診断を履行することが必要不可欠となる。

③詳細調査

現地調査の結果を踏まえ、所要の地点において詳細調査を実施する。

管路施設については、所要の管路スパンについてテレビカメラによる調査を行うほか、施設の性能低下予測や機能保全対策工法の検討を行うため、特に必要な場合には、専門家による詳細調査を実施する。

浄化槽（特に 11 人以上の中型および大型）については、FRP や鉄筋コンクリートにて構成される躯体及び機械・電気設備の性能低下予測や機能保全対策工法の検討を行うため、必要に応じて専門家等による詳細調査を実施する。

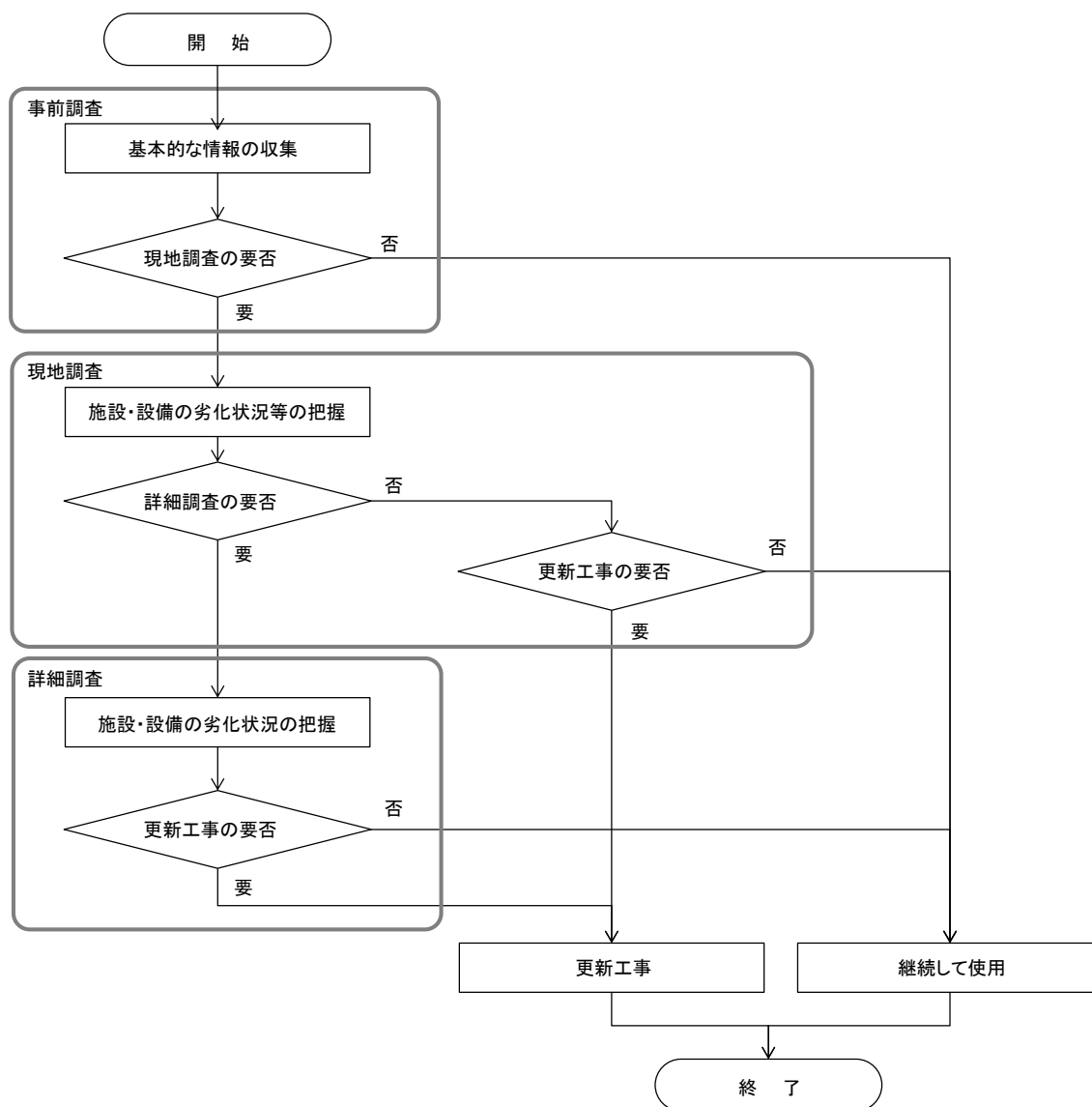


図 3. 5 浄化槽の劣化診断フロー

(3) 保守点検、法定検査結果の活用

浄化槽法定検査判定ガイドライン（環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課浄化槽対策室：平成 14 年 2 月改訂版）では、指定検査機関が法定検査結果を実際に判定する際に役立つように具体的な考え方が取りまとめられている。ここではその検査項目の中で浄化槽の劣化診断に関連するものを紹介する。

【主要部品関係の状況（水漏れ、本体と仕切たわみ）】

外観検査のチェック項目のうち、「不可」と判断された場合、そのまま放置すれば放流水質の著しい悪化、公衆衛生上の著しい問題等が生じるおそれが極めて強いと考えられる項目については、その項目が「不可」であることをもって、【不適正】と判定することが適当である。このようなチェック項目は、原則として以下に掲げる^{14. 15)}とおりである。（ガイドライン中別紙 1 の重要度 A の項目の内、劣化診断に係るもの）

<設置の状況>

- ア. 槽の水平、浮上又は沈下、破損又は変形等の状況のチェック項目
- イ. 漏水の状況のチェック項目
- ウ. 浄化槽上部の状況のチェック項目のうち、
 - ａ. 嵩上げの状況
 - ｂ. 浄化槽上部及び周辺の利用又は構造の状況
- エ. 雨水、土砂等の槽内への流入状況のチェック項目のうち、
 - ａ. 雨水の流入状況
 - ｂ. その他の特殊な排水の流入状況
- オ. 内部設備の固定状況のチェック項目のうち、
 - ａ. ポンプ設備の固定状況
 - ｂ. 接触材、ろ材、担体等の固定及び保持状況
 - ｃ. ばっ気装置の固定状況
 - ｄ. かくはん装置の固定状況（凝集槽、脱窒槽等のかくはん装置であって、放流水質に著しい影響を及ぼすものに限る。）
 - ｅ. 汚泥返送装置及び汚泥移送装置の固定状況
 - ｆ. 循環装置の固定状況
 - ｇ. 逆洗装置及び洗浄装置の固定状況
 - ｈ. 膜モジュールの固定状況
 - ｉ. 消毒設備の固定状況
 - ｊ. 越流せきの固定状況
 - ｋ. 隔壁、仕切板及び移流管（口）の固定状況
 - ｌ. その他の内部設備の固定状況（流量調整槽の分水計量装置、散水とい、平面酸化床、汚泥掻き寄せ機、回転板駆動装置、砂ろ過装置、活性炭吸着装置、集水装置、計測機器、警報装置、汚泥濃縮機、脱水機、制御盤、操作ラベルに限る。）
- カ. 設置に係るその他の状況のチェック項目のうち、
 - ａ. 流入管渠及び放流管渠の設置状況
 - ｂ. 送風機の設置状況（送風機が未設置の場合に限る。）
 - ｃ. 増改築等の状況

<水の流れ方の状況>

- ア. 汚泥の堆積状況及びスカムの生成状況のチェック項目のうち、
 - ａ. 消毒槽の汚泥の堆積状況又はスカムの生成状況
 - ｂ. 放流ポンプ槽の汚泥の堆積状況又はスカムの生成状況
- イ. 水の流れ方に係るその他の状況のチェック項目

<使用の状況>

- ア. 使用に係るその他の状況のチェック項目のうち、
 - ａ. 流入汚水量、洗浄用水等の使用の状況（流入汚水量が過多の場合に限る。）

<消毒の実施状況>

- ア. 処理水と消毒剤との接触状況

（４）劣化診断の運用体制

前項までの検討結果を踏まえ、浄化槽の劣化診断における事前調査、現地調査および詳細調査の確認事項とその判定基準を、浄化槽劣化診断チェックシート（例）としてまとめた。結果を表３．５に示す。なお、確認事項や判定基準に関しては、実際の診断結果の蓄積により、継続した改善が必要と考えられるが、現時点においては、浄化槽更新工事实施可否を判断するための有効な手法と考えられる。

なお、本劣化診断に基づく適正な更新工事の推進は、浄化槽管理者からの信頼を得ることが前提であり、そのためには、①浄化槽劣化診断チェックシートのガイドライン化、②劣化診断に関する技術者への講習制度の創設、③診断士登録および更新制度の構築、④浄化槽管理者に対する浄化槽更新工事に関する啓発を継続して実施することが必要不可欠と考えられる。

表 3. 5 浄化槽劣化診断チェックシート（例）

浄化槽劣化診断

年 月 日

会社名
診断者

事前調査

I 基本情報

診断依頼者	氏名	建物の用途
	住所	建築物所在地
	連絡先	

II. 設計図書又は法定検査結果および保守点検票による診断

項 目	確認事項		備考
浄化槽	種類	☐ 単独処理浄化槽 ☐ 合併処理浄化槽	
	型式		
	人槽	人	
	実使用人員	人	
	設置年	年 月	
	処理水質	BOD mg/L T-N mg/L SS mg/L T-P mg/L	
	その他		
項 目	確認事項		備考
今までの調査結果	法定検査結果	☐ イ:適正	
		☐ ロ:おおむね適正	
		☐ ハ:不適正	
		☐ その他、特記事項	
	保守点検記録票	☐ 浄化槽の破損	
		☐ 浄化槽の修理履歴	
		☐ 設置状況	
		☐ フロアの修理履歴	
		☐ その他、特記事項	

III. 現地調査実施判定

診断項目	診断基準	現地調査の緊急度	点数	該当	本浄化槽の点数	現地調査の必要性
設置期間	15年未満	低	10			10～20 低
	15～30年	中	15			21～30 中
	30年以上	高	20			31～40 高
浄化槽種類	単独処理浄化槽	高	20			41点以上 緊急
	合併処理浄化槽	低	10			
法定検査結果	イ:適正	低	1			メモ
	ロ:おおむね適正	低	5			
	ハ:不適正	高	10			
保守点検票	特記事項による	—				
合計						

【点数計算例】

設置期間(15～30年:15点) + 浄化槽種類(単独浄化槽:20点) + 法定検査結果(ロ:おおむね適正:5点) = 40点

浄化槽劣化診断

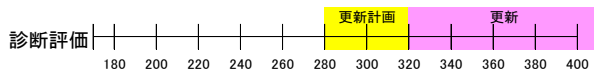
年 月 日

会社名
診断者

現地調査

部位		診断項目	診断基準	重要度	基準	判定					点数	コメント
浄化槽	主要部品	本体、仕切板	1.破損・漏水の有無	20	①	5				1		
			2.変形の有無	5	②	5	4	3	2	1		
			3.ひび割れ・亀裂の有無	5	②	5	4	3	2	1		
			4.表面劣化度	1	②	5	4	3	2	1		
	定期交換部品	マンホール	5.がた・破損の有無	1	②	5	4	3	2	1		
			6.脱落・破損の有無	1	②	5	4	3	2	1		
			7.錆付・破損の有無	1	②	5	4	3	2	1		
		空気配管他	8.錆状態の程度	1	②	5	4	3	2	1		
			9.変形の程度	1	②	5	4	3	2	1		
			10.錆付・破損の程度	1	②	5	4	3	2	1		
設置環境	設置状況	地盤低下	11.変形・傾きの有無	20	①	5				1		
		浄化槽の位置	12.浮き上がり・傾きの有無	20	①	5				1		
	特殊荷重	建築物の荷重	13.建築物との距離(45度以内)	5	①	5				1		
		上部荷重	14.車体荷重の超過の有無	5	①	5				1		
コンクリート劣化	上スラブ等	中性化	15.現象の有無	5	①	5				1		
		塩害	16.現象の有無	5	①	5				1		
		凍害	17.現象の有無	5	①	5				1		
		アルカリ骨材反応	18.現象の有無	5	①	5				1		
		化学的侵食	19.現象の有無	5	①	5				1		
		酸性雨	20.現象の有無	5	①	5				1		
		地震履歴	21.現象の有無	5	①	5				1		
		湧水高さGL-30以上	22.現象の有無	5	①	5				1		
環境負荷	処理水質	23.浄化槽種類	20	③	5	3			1			
	CO ₂ 排出量	24.浄化槽種類	10	③	5	3			1			
使用年数		25.使用年数	20	④	5	3			1			
合計												

判定基準 ① 5:有 1:無し ②劣化状態 5:かなりひどい 4:ひどい 3:やや・あり 2:少し・あり 1:現在問題なし
 判定基準 ③ 5:単独処理浄化槽 3:合併処理浄化槽(BOD型) 1:合併処理浄化槽(高度処理型)
 判定基準 ④使用年数 5:30年超 3:15年～30年 1:15年以下
 ☆保全診断:重要度×判定の合計で判定。279点以下であれば部分補修又は現状のまま。280～319点であれば更新を計画。320点以上であれば更新。



4. 単独処理浄化槽から浄化槽（合併処理）への転換について

4. 1 単独転換工事について

2019 年度より浄化槽の設置に係る環境省の補助金のメニューに従来の設置工事に加え、業界の悲願であった単独転換に伴う宅内配管工事費の助成（上限額 30 万円）が追加され、従来に比べ少ない個人負担で単独転換工事が可能となり、今後、単独転換工事が増加していくことが期待されている。

そこで本項では単独転換工事を行う際の手続きや手順についてのポイントについてまとめた。

（1）必要な手続と費用について

1) 単独処理浄化槽の撤去

既設の浄化槽が不要になった場合は、浄化槽法第 11 条の 2 に基づく廃止届を廃止後 30 日以内に提出しなければならない。

また、自治体によっては廃止届に廃止前の最終清掃記録や廃止後の浄化槽の処分方法について記載を求められる場合がある。

浄化槽法（昭和五十八年五月十八日法律第四十三号）

（廃止の届出）

第十一条の二 浄化槽管理者は、当該浄化槽の使用を廃止したときは、環境省令で定めるところにより、その日から三十日以内に、その旨を都道府県知事に届け出なければならない。

環境省関係浄化槽法施行規則（昭和五十九年三月三十日厚生省令第十七号）

（廃止の届出）

第九条の三 法第十一条の二の規定による届出は、様式第一号の届出書を提出することにより行うものとする。

廃棄処分する以外に、雨水貯留槽や防火水槽等に転用することもできる。転用する場合は、槽内を清掃・消毒後、内部部材を取り出し、仕切り板に穴をあける等の作業が必要となるが、その工事費に補助金を出している自治体もある。ただし、浄化槽を廃止した時点で浄化槽では無くなるため、原則的には浄化槽製造メーカーの保証等は受けられなくなる。

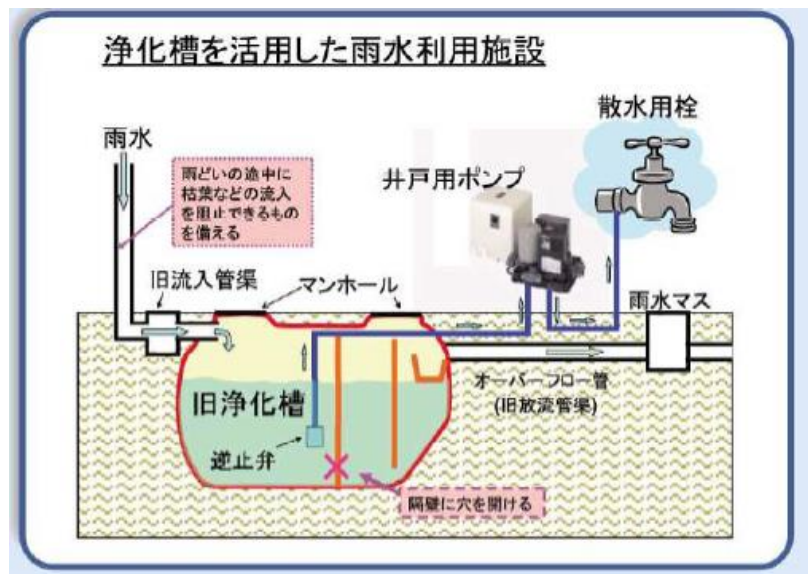


図4. 1 雨水貯留槽例（環境省資料より）

2) 浄化槽の設置助成制度

通常の浄化槽工事と同様に浄化槽新設の際には、工事の前に設置届を自治体の窓口に提出し、設置工事は浄化槽設備士がいる都道府県の登録を受けた浄化槽工事業者が作業を行う必要がある。

また、浄化槽の新設には、浄化槽の本体、設置工事、宅内配管工事などの費用が必要となる。

（参考）単独処理浄化槽を浄化槽に転換するための費用の例

浄化槽の撤去や設置に関する費用は、撤去する場所、設置する場所浄化槽の規模や工事の内容によってさまざまです。ここでは参考にアンケート調査における費用の例を以下に示します。

単独処理浄化槽を撤去する際の費用の例

93,300 円／基（5人槽の場合）

<内訳>

清掃	29,900 円
撤去工事	24,000 円
処分	39,400 円

（（社）浄化槽システム協会：平成20年度版浄化槽普及促進ハンドブックより）

新しく浄化槽を設置する際の費用の例

<人槽規模>

5人槽	80.4 万円／基
7人槽	98.4 万円／基
10人槽	130.5 万円／基

（環境省：平成20年度污水处理施設の効率的整備促進に関する調査報告書より）

図4. 2 工事費用の例（環境省資料より）

浄化槽設置の際の補助金については取り扱う自治体により要件が異なるが、2019 年度より配管費も国庫補助金の対象となっている（図4. 3）。また、国庫補助が 1/3 から 1/2 になることから環境配慮型の浄化槽を指定しているケースもある。環境配慮型とは浄化槽で使用する機器の消費電力に処理性能ごとに一定の基準を設け、その基準をクリアした浄化槽のことを言い、一般社団法人浄化槽システム協会の HP 上にその一覧が掲載されている。また、その基準は 2019 年度に見直しが行われ、表4. 1 の通りとなっている。

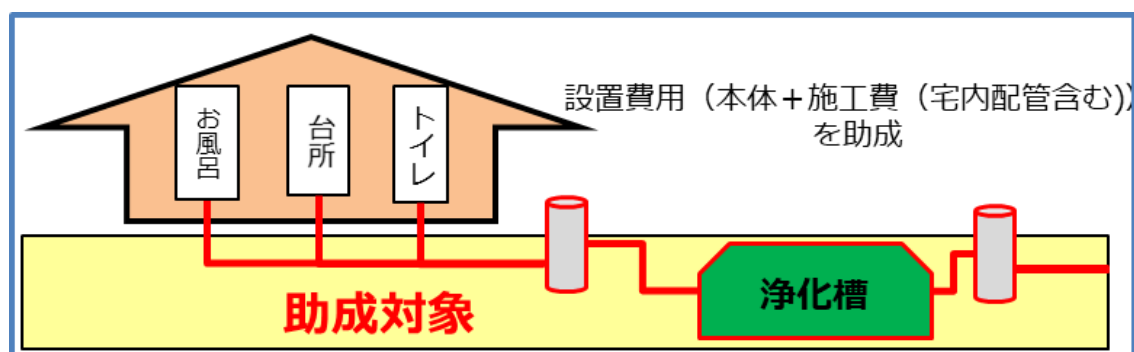


図 4. 3 2019 年度の環境省 単独転換に伴う宅内配管工事費の助成概要

合併処理浄化槽設置補助金を交付します

市では、河川の水質向上のため、し尿の他に台所や洗濯、風呂などの生活雑排水を合わせて処理する合併処理浄化槽への転換設置者に補助金を交付しています。補助金を希望する方は、内容を確認の上、手続きをしてください。なお、浄化槽処理区域は市ホームページに掲載していますので、必ずご確認ください。

▶手続きおよびスケジュール

実施時期	手続き
4月1日～26日	事前申込書提出
5月上旬頃	公開抽選会および抽選結果通知(予算額を超える事前申し込みがあった場合に実施)
5月中旬頃～	浄化槽設置届、補助金交付申請書提出
6月上旬頃～	補助金交付決定通知(交付決定後に、設置工事に着手すること)

※環境課で配布している各種様式(市ホームページからダウンロード可)に必要事項を記入の上、直接同課へ提出してください。

▶対象

- 単独浄化槽またはくみ取り便槽から転換して、環境配慮型の合併処理浄化槽を設置する方
- 行田市生活排水処理基本計画における浄化槽処理区域で、主に住居を目的とした住宅(居住部分の床面積が全体の床面積の2分の1以上)にお住まいの方
- 住宅を借りている場合、賃貸人から合併処理浄化槽の転換設置の承諾を得ている方
- 市税の滞納がない方

▶補助金額(設置費、処分費、配管費の合計額が補助金額)

区 分	交付金額	交付金額 (※市内事業者施工)
設置費	5 人 槽	352,000円
	7 人 槽	434,000円
	10 人 槽	568,000円
処分費	単 独 浄 化 槽	90,000円
	くみ取り便槽	60,000円
配管費	単 独 浄 化 槽	100,000円
	くみ取り便槽	50,000円

※浄化槽設備士が所属する設置工事業者が市内業者の場合、設置費に20,000円の上乗せ補助を行います。

▶その他

- 環境配慮型の合併処理浄化槽を設置することが補助の条件です。
- 新築などの建築確認申請を伴う場合は、補助の対象になりません。
- 補助金の交付決定前に着工された場合、補助の対象になりません。
- 原則として、既存の単独浄化槽またはくみ取り便槽を撤去し、適正に処分してください。
- 予算の範囲内での補助になりますので、年度途中で終了する場合があります。
- 保守点検や清掃の他に浄化槽法に定める法定検査(7条・11条)を必ず受けてください。

▶申し込み・問い合わせ 環境課環境政策担当 ☎556—9530

図 4. 4 補助金要件例 1 「行田市」
(市報ぎょうだ 平成 31 年 4 月号より：環境配慮型指定あり)

家庭雑排水処理事業補助金の 申請受付

浄化槽設置費等の補助金申請の受付を行います。

対象／次のすべてに該当するもの

- 単独処理浄化槽又は汲み取り便槽からの転換もしくは浄化槽法第2条第1号に規定する合併処理浄化槽
- 5～10人槽の家庭用合併処理浄化槽
- 設置場所が公共下水道認可区域外及び農業集落排水区域外

補助額／右表のとおり
予算額／23,303,000円

その他／次のいずれかに該当する場合は対象外

- 市税の滞納がある
- 浄化槽法第5条第1項に基づく設置の届け出の審査を受けずに合併処理浄化槽を設置する
- 建築基準法第6条第1項に基づく確認申請を要する建築物の新築、増築又は改築に伴い合併処理浄化槽を設置する
- 賃貸人の承諾が得られていない（家を借りている場合）
- 工事着工後の申請

申込み・問い合わせ／6月3日(月)～12日(水)に、環境課廃棄物・リサイクル担当(内線3128)に備えの申込書・委任状(市ホームページにもあります)に必要事項を記入し同所 ※予算額を超える申し込みがあった場合は、6月17日(月)に公開抽選を行います。抽選に不参加の場合は失格となりますので、本人又は代理人が必ず参加してください。なお、予算額に達しない場合は、12月20日(金)まで随時受付を行います

◆補助額一覧

サイズ	浄化槽設置費	配管工事費	撤去処分費
5人槽	352,000円	161,000円	60,000円
7人槽	434,000円		
10人槽	568,000円		

※浄化槽設置費は、転換に要した費用又は上記の額のいずれか少ない額が上限
 ※配管工事費及び撤去処分費は、当該処分に要した費用に相当する額(1,000円未満切り捨て)又は上記の額のいずれか少ない額が上限

図 4. 5 補助金要件例 2「鴻巣市」
(広報こうのす「かがやき」 令和元年 5 月号より：環境配慮型指定なし)

表 4. 1 2019 年度 環境配慮型浄化槽の消費電力基準

人槽 [人]	消費電力 [W] (通常型)	消費電力 [W] (BOD10mg/L 以下)	消費電力 [W] (リン除去型)
5	39	53	83
7	55	75	90
n (10 人槽以上)	$n \times 7.5$	$n \times 10.2$	$n \times 15.7$

(2) 浄化槽設置工事と単独処理浄化槽の撤去工事

1) 工事上の留意点

① 単独処理浄化槽の設置スペースにそのまま浄化槽を設置する場合

近年開発されている家庭用の浄化槽はコンパクト化が進み、平面積が単独処理浄化槽並みに設計されているものが多い。そのため、単独処理浄化槽が設置されていたスペースにそのまま浄化槽を設置できる場合もある。ただし流入配管の高さや、合併処理浄化槽になるとトイレ排水以外の配管の接続も必要となるため配管の取り回しが可能かどうか、勾配は適正にとれるかなど事前に十分に検討する必要がある。また単独処理浄化槽の撤去から新設の合併処理浄化槽の設置までの長時間にわたり排水が流せなくなるため使用者同意の上、実施することが必要である。

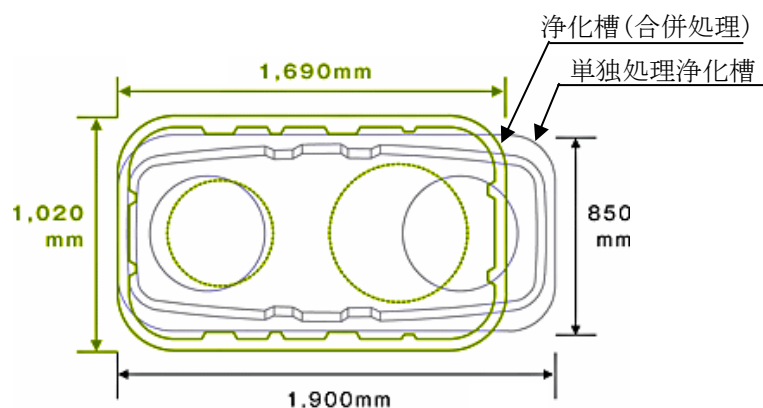


図4. 6 単独処理浄化槽から浄化槽への転換を目的とした浄化槽の例

②単独処理浄化槽の設置スペースとは別の位置に浄化槽を設置する場合

工事の手順は、先に新設の浄化槽を設置し、その後、単独処理浄化槽の撤去と配管工事を実施する。この場合、排水を流せなくなるのは配管の接続の時だけで済むため、比較的余裕をもって工事を行うことができる。

2) 浄化槽工事

浄化槽工事は通常の工事手順で行う。また浄化槽工事は浄化槽法第6条に基づき浄化槽工事の技術上の基準に従って行わなければならない。また技術上の基準は、浄化槽法第4条第5項に基づき、環境省・国土交通省の共同省令である「浄化槽工事の技術上の基準及び浄化槽の設置等の届出に関する省令」の第1条に定められている。基本的な浄化槽工事は図4. 7の通りである。

詳しい浄化槽施工の手順は平成21年度版浄化槽普及促進ハンドブックに記載があるため、ここでは省略する。

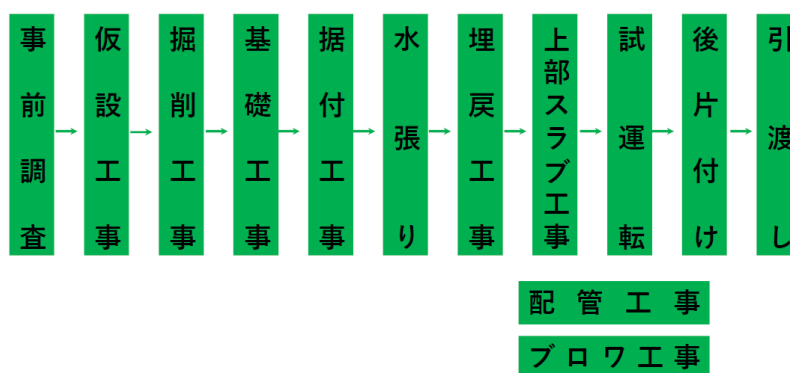


図4. 7 浄化槽工事の流れ

3) 単独処理浄化槽の撤去工事例

単独処理浄化槽の撤去工事は、掘り出して処分する方法と宅地内処分する方法がある。

①撤去処分（掘り出し）

工程

i) 清掃

バキューム車により、槽内の汚泥・洗浄水の引き抜きを行う。

ii) 消毒

槽内部に消石灰や次亜塩素酸ナトリウム溶液等を噴霧して、消毒する。

ただし、消石灰を使用する場合は水に触れないと十分な消毒効果が得られないので注意する。

iii) 掘り出し

重機等を用いて、上部スラブを撤去後に、周辺の土を掘り起こして、槽を掘り出す。状況によっては槽本体を破砕しながら掘り出す。

iv) 産業廃棄物処分場への搬入

掘り出した槽は法に基づき、適正に処分する。

掘り出した廃棄物の処分に関しては以下の法律が適用される。

廃棄物処理法施行令第6条第1項第3号リ（廃プラスチック類の埋立処分の基準）

リ 廃プラスチック類（石綿含有産業廃棄物及び水銀使用製品産業廃棄物を除く。）の埋立処分を行う場合には、あらかじめ、中空の状態でないように、かつ、最大径おおむね十五センチメートル以下に破砕し、切断し、若しくは溶融設備を用いて溶融加工し、焼却設備を用いて焼却し、又は熱分解設備を用いて熱分解を行うこと。

廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第12条の3（産業廃棄物管理票）

第十二条の三 その事業活動に伴い産業廃棄物を生ずる事業者（中間処理業者を含む。）は、その産業廃棄物（中間処理産業廃棄物を含む。第十二条の五第一項において同じ。）の運搬又は処分を他人に委託する場合（環境省令で定める場合を除く。）には、環境省令で定めるところにより、当該委託に係る産業廃棄物の引渡しと同時に当該産業廃棄物の運搬を受託した者（当該委託が産業廃棄物の処分のみに係るものである場合にあつては、その処分を受託した者）に対し、当該委託に係る産業廃棄物の種類及び数量、運搬又は処分を受託した者の氏名又は名称その他環境省令で定める事項を記載した産業廃棄物管理票（以下単に「管理票」という。）を交付しなければならない。

ここでいう産業廃棄物管理表はマニフェストと言われ、排出事業者が産業廃棄物の処理を委託する際に、定められた事項を記載し、産業廃棄物の流れを自ら把握・管理するとともに、委託契約内容に基づき適正に処理されていることを確認するための仕組みである。書面によるシステムのほか、公益財団法人 日本産業廃棄物処理振興センターが運用する電子マニフェストもある。

産業廃棄物管理票（マニフェスト）A票

交付年月日 年 月 日	交付番号	整理番号	交付担当者 氏名	印
事（排出者） 氏名又は名称 住所 〒 電話番号		事（排出者） 名称 所在地 〒 電話番号		
産業廃棄物 種類（普通産業廃棄物） ☐ 0100 燃えがら ☐ 1200 金属くず ☐ 7000 引火性廃油 ☐ 7424 燃えがら（有害） ☐ 0200 汚泥 ☐ 1300 プラスチック類 ☐ 7010 引火性廃油（有害） ☐ 7425 廃油（有害） ☐ 0300 廃油 ☐ 1400 紙くず ☐ 7100 強酸 ☐ 7426 汚泥（有害） ☐ 0400 廃酸 ☐ 1500 がれき類 ☐ 7110 強酸（有害） ☐ 7427 廃酸（有害） ☐ 0500 廃アルカリ ☐ 1600 家畜のふん尿 ☐ 7200 強アルカリ ☐ 7428 廃アルカリ（有害） ☐ 0600 廃プラスチック類 ☐ 1700 家畜の死体 ☐ 7210 強アルカリ（有害） ☐ 7429 ばいじん（有害） ☐ 0700 紙くず ☐ 1800 ばいじん ☐ 7300 感染性廃棄物 ☐ 7430 13号廃棄物（有害） ☐ 0800 木くず ☐ 1900 13号廃棄物 ☐ 7410 PCB等 ☐ 7440 廃水銀等 ☐ 0900 繊維くず ☐ 4000 動物系脂肪不溶物 ☐ 7421 廃石棉等 ☐ 1000 動植物性残さ ☐ 7422 指定下水汚泥 ☐ 1100 ゴムくず ☐ 7423 紙くず（有害）		数量（及び単位） 産業廃棄物の名称 有害物質等 処分方法 備考・通信欄 ☐ 水銀使用製品産業廃棄物 ☐ 水銀含有ばいじん等 ☐ 石棉含有産業廃棄物 ☐ 特定産業廃棄物		
中間処理 産業廃棄物 ☐ 帳簿記載のとおり ☐ 当欄記載のとおり				
最終処分 の場所 ☐ 名称／所在地／電話番号 ☐ 委託契約書記載のとおり ☐ 当欄記載のとおり				
運搬受託者 氏名又は名称 住所 〒 電話番号		運搬受託者 名称 所在地 〒 電話番号		
処分受託者 氏名又は名称 住所 〒 電話番号		処分受託者 名称 所在地 〒 電話番号		
運搬の受託 (受託者の氏名又は名称) (運搬担当者の氏名)		受領印 年 月 日 数量（及び単位）		
処分の受託 (受託者の氏名又は名称) (処分担当者の氏名)		受領印 年 月 日 数量（及び単位）		
最終処分を行った場所 (直行用) 名称／所在地／電話番号 (委託契約書記載の場所にあつては委託契約書記載の番号)		照会確認 B2票 年 月 日 D 票 年 月 日 E 票 年 月 日		

発行元：公益社団法人 全国産業資源循環連合会

複製を禁じます
類似品にご注意ください

図 4. 8 産業廃棄物管理票（マニフェスト）例¹⁶⁾

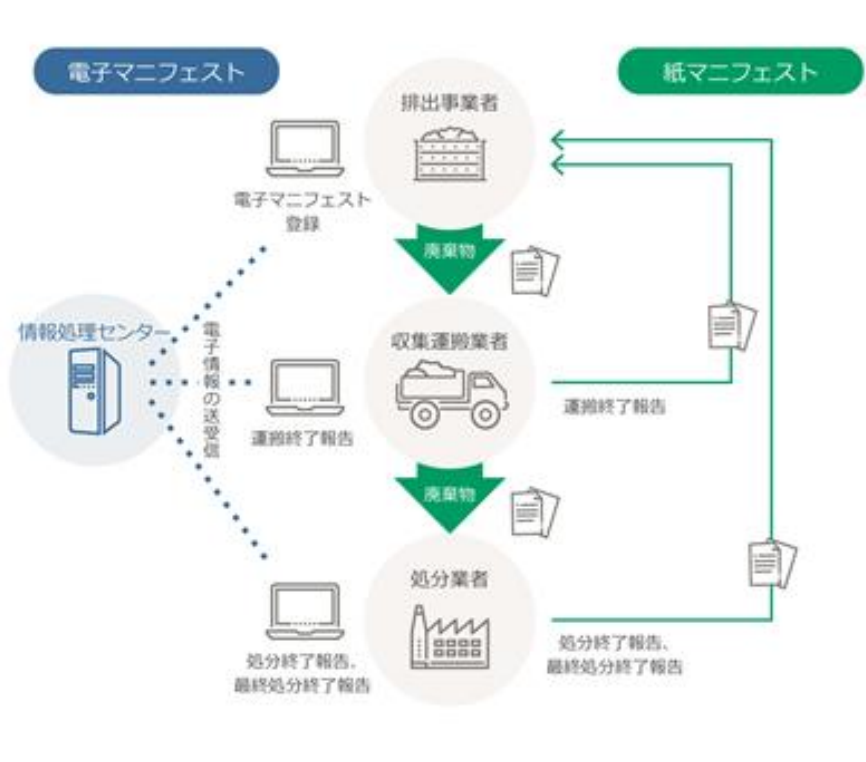


図 4. 9 電子マニフェストフロー¹⁶⁾

②撤去工事写真（参考）



写真 1
着工前



写真 2
清掃

写真では同時にスラブ撤去も実施している。



写真 3
槽内消毒

消石灰を使用している。
消石灰は水に触れないと十分な消毒効果が得られないので注意する。



写真4
掘り出し

破碎しながら掘り出し。
ほとんどの場合、破碎しながらとなる。破碎したほうが廃棄物の嵩も減るので処分しやすい。



写真5
掘り出し後の消毒



写真6
埋め戻し



写真 7
スラブ打設 完了



写真 8
廃棄物積み込み

4) 排水配管工事

①留意事項

排水配管は通常の施工と同様に SHASE-S206 及び SHASE-S010 の規格に基づき実施する。

浄化槽はトイレ以外の台所排水、浴室排水、洗面所排水、洗濯排水などの生活排水を受け入れることになるため、既設の配管を切り回す必要がある。配管の勾配が取れない場合は、適宜、放流ポンプ槽などを用いて施工する。

また、浄化槽で処理できない雨水、給湯器排水、生活雑排水以外の特殊な排水、足洗い場の泥水等は、誤って接続しないようにする。

特に給湯機(エコキュート・電気温水器等)のドレン配管は浄化槽の流入側及び放流側のいずれの配管にも接続しないこと。やむを得ず放流側で合流させる場合には、給湯機(エコキュート・電気温水器等)排水側にトラップますを設ける等の対策を実施する。トラップます等が設けられない場合、機器内部が浄化槽内で発生したガスにより腐食する可能性がある。

②配管工事写真（参考）



写真1
配管着工前



写真2
スラブ撤去

この時は単独処理浄化槽側も同時に実施



写真3
配管付け替え工事



写真 4

新設合併処理浄化槽（放流ポンプ槽付き）

単独処理浄化槽の放流側に合併処理浄化槽を設置するため、排水溝までの勾配が取れなくなったので、放流ポンプ槽付きとしている。



写真 5

合併処理浄化槽設置

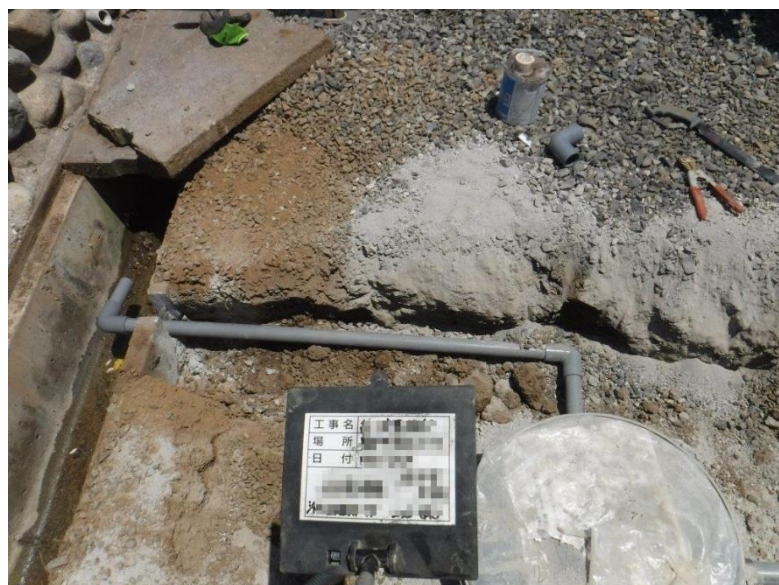


写真 6

放流ポンプ配管



写真 7
完了

4. 2 環境配慮型浄化槽について

(1) 単独処理浄化槽から浄化槽への転換

単独処理浄化槽は、高度経済成長期にトイレの水洗化要望に応えるかたちで急速に普及したが、汚濁負荷の高い生活雑排水を未処理で放流するため、し尿と雑排水を併せて処理する浄化槽（合併処理浄化槽）と比較すると環境への排出負荷が高い（図 4. 10）。

2000 年の浄化槽法改正では、単独処理浄化槽（みなし浄化槽）の新設は原則禁止、更に既設単独処理浄化槽は浄化槽への転換の努力義務が課された。2017 年度末で 391 万基の単独処理浄化槽が残っており、浄化槽への転換が喫緊の課題となっている。

環境省では、循環型社会形成推進交付金（浄化槽分）の対象事業として単独処理浄化槽の撤去費用に対する助成制度を設け、浄化槽への転換を推進してきた。2019 年度からは更に個人負担を軽減すべく、宅内の配管工事にも補助金を出す施策を新たに打ち出し、単独転換の推進をより一層はかっている。

後述する環境配慮型浄化槽は、省エネ基準をクリアし温室効果ガスの削減に寄与するだけでなく、施工に必要な設置面積を単独処理浄化槽相当にまでコンパクト化し単独転換を容易にした浄化槽である。水環境改善に資する製品であり、助成制度（国庫助成率 1/2）が後押しとなり環境配慮型浄化槽の普及と単独転換が促進されることを期待する。

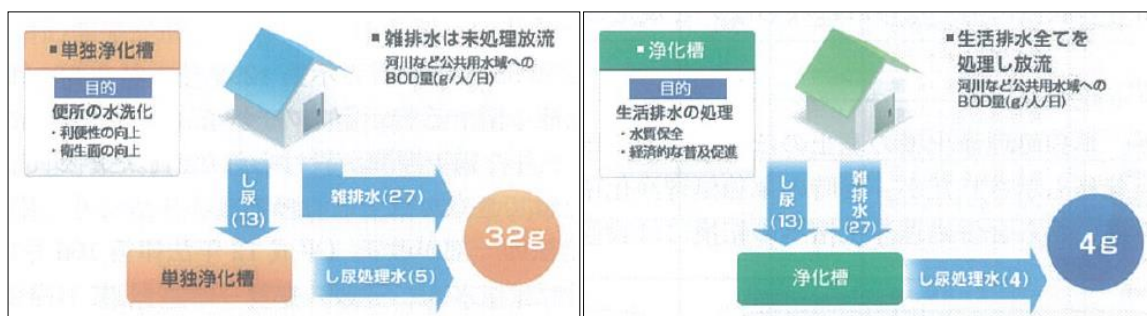


図 4. 10 公共用水域に排出される汚濁負荷量比較

（２）環境配慮型浄化槽の概要

温室効果ガス排出量削減目標を達成するため、浄化槽における低炭素化に向けた取り組みは、2008 年度は補正予算による「省エネ型浄化槽集中整備モデル事業」、2009 年度はモデル事業として「低炭素社会対応型浄化槽集中整備事業」、2010 年度からは「低炭素社会対応型浄化槽整備推進事業」として実施されてきた。事業の対象は、ばっ気のためのブロワの消費電力が削減できる省エネ浄化槽であり（表 4. 2）、浄化槽メーカー、ブロワメーカーは、この基準に適合する製品開発を進め市場への普及を図った。

2012 年 12 月には「エコマーク認定基準」が制定され、一般消費者にも広く認知されているエコマークによって浄化槽への関心を高めると共に、生活排水負荷の低減や省エネルギーなど総合的に環境負荷を低減する浄化槽を認定した（表 4. 3）。

2016 年度からは「環境配慮・防災まちづくり浄化槽整備推進事業」が実施された。この事業では、消費電力が従来基準比から 10%低減された省エネ基準に加え、①更に 10%以上の省エネ化、②浄化槽本体の大きさのコンパクト化、③ディスポーザ対応型、④再生プラスチックの基準量以上の使用、といった環境性能要件を 1 つ以上満たした浄化槽が環境配慮型浄化槽と位置づけられた（図 4. 1 1）。これらの性能要件に対し各メーカーは、それぞれの開発方針に基づいた環境配慮型浄化槽を開発した。

2019 年度からは「環境配慮・防災まちづくり浄化槽整備推進事業」の性能要件が改訂され、新省エネ基準が設定された。地球温暖化対策計画における 2030 年度の温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 26%削減するとの約束草案に鑑み、新省エネ基準は 2013 年度時点の低炭素型浄化槽の消費電力基準に対し 26%削減する数値となった。但し、BOD10mg/L 以下及びリン除去型浄化槽については、生物処理に要する空気量が多いことや附帯設備（リン除去型）があることなどから消費電力を減らすことは容易でなく、また環境に与える負荷が小さいことなどから、現行の環境配慮型の消費電力から 10%削減する数値となった（表 4. 4）。メーカーにとっては厳しい基準であるが、更なる低炭素化に向けた開発を促進させる契機になると考えられる。一方で旧来設けられていた環境性能要件は削除された。

表 4. 2 低炭素社会対応型浄化槽の基準

人槽（n）	消費電力（W）
5	52
7	74
10	101
11 以上	$n \times 9.6 + 4$

表 4. 3 エコマーク認定基準

水処理性能	放流水質が BOD20mg/L 以下、T-N20mg/L 以下または T-P1mg/L 以下
省エネ性能	消費電力 5 人槽：52W 以下、7 人槽：74W 以下、10 人槽 101W 以下 (リン除去型、膜分離型の浄化槽を除く)
更なる環境性能	以下のいずれか 1 つ以上を満たすこと ・ BOD10mg/L 以下で、かつ T-N10mg/L 以下または T-P1mg/L 以下の高度処理型であること ・ 浄化槽の消費電力が上記、省エネ性能の消費電力基準よりも 10%以上低減されていること ・ 浄化槽本体の総容量 5 人槽：2.2m³ 以下、7 人槽：3.1m³ 以下 10 人槽：4.5m³ 以下 ・ ディスポーザ対応浄化槽であること ・ 再生プラスチックが一定の割合以上使用されていること

《環境配慮型浄化槽の性能要件》

浄化槽の消費電力が表 1 の消費電力基準以下であり、かつ次の基準項目ア～エのいずれか 1 つ以上の要件を満たすこと。

表 1 消費電力基準（通常型、BOD10mg/L以下、リン除去型）

人槽〔人〕	消費電力〔W〕 (通常型)	消費電力〔W〕 (BOD10mg/L以下)	消費電力〔W〕 (リン除去型)
5	47	58	92
7	67	83	100
n (10人槽以上)	n×8.7+5	n×10.8+5	n×16+14

ア 浄化槽の消費電力が表 1 の消費電力よりもさらに 10%以上低減されていること。

イ 浄化槽本体の大きさがコンパクト化されており、表 2 の総容量の基準を満たすこと。

表 2 浄化槽本体の大きさの基準

人槽〔人〕	総容量〔m ³ 〕
5	2.2
7	3.1
n (10人槽以上)	n×0.45

ウ ディスポーザ対応浄化槽であること。

エ プラスチックを主材料とする浄化槽であって、製品全体の構成部品に含まれるプラスチックの全重量に占める再生プラスチックの重量割合が、ポストコンシューマ材料の場合は 25% 以上、プレコンシューマ材料の場合は 50% 以上であること。ただし、再生プラスチックにポストコンシューマ材料とプレコンシューマ材料を併せて使用する場合は、以下の式による。

$$\frac{\text{プレコンシューマ材料重量}}{\text{プラスチック全重量}}(\%) \times \frac{1}{2} + \frac{\text{ポストコンシューマ材料重量}}{\text{プラスチック全重量}}(\%) \geq 25(\%)$$

図 4. 1 1 2016 年度～2018 年度の環境配慮型浄化槽の性能要件（抜粋）

表 4. 4 2019 年度の環境配慮型浄化槽の性能要件

人槽 (n)	消費電力 (W)		
	通常型	BOD10mg/L 以下	リン除去型
5	39	53	83
7	55	75	90
10 以上	n×7.5	n×10.2	n×15.7

(3) 環境配慮型浄化槽の適合機種一覧

2019 年度 9 月現在の 5～10 人槽の環境配慮型浄化槽を以下に示す。

表 4. 5 環境配慮型浄化槽 適合機種・仕様等一覧表（通常型：BOD15 又は 20mg/L 以下）

『消費電力基準 5 人槽 39W以下、7 人槽 55W以下、10 人槽 75W以下』

メーカー名	機種名	処理水質値 (mg/L)			人槽 (人)	消費電力 (W)	総容量 (m ³)
		BOD	T-N	T-P			
アムズ(株)	CXP	20	—	—	5	32～39	3.014
					7	48～51	4.352
					10	74	6.329
	CXN2	20	20	—	5	32～39	1.804
					7	48～51	2.492
					10	64～75	3.656
	AXZ	20	20	—	5	35	1.406
					7	48	1.955
					10	75	3.219
	AXZ II	20	20	—	5	35	1.408
					7	48	1.957
					10	75	3.222
(株)イビデン住設	IBG-Z	20	20	—	5	35	1.406
					7	48	1.955
(株)クボタ	HS-II	20	—	—	5	35	3.014
					7	48	4.352
	KJ	20	20	—	5	35	2.315
					7	48	3.219
	KZ	20	20	—	5	35	1.406
					7	48	1.955
	KZ II	20	20	—	5	35	1.408
					7	48	1.957
積水ホームテクノ(株)	SGCX II	15	20	—	5	39	1.462
					7	55	2.066
	SGCN	20	20	—	10	58	4.293
大栄産業(株)	FCE	20	20	—	5	28	1.724
					7	35	2.378
					10	51	3.233
(株)ダイキアクシス	XE	20	20	—	5	28	1.724
					7	35	2.378
					10	51	3.233
	XH	20	20	—	5	28	1.600
					7	35	2.199
					10	51	3.061
	DSJ	15	20	—	5	35	3.067
(株)西原ネオ	CNZ	20	20	—	5	35	1.406
					7	48	1.955
	CNZ II	20	20	—	5	35	1.408
					7	48	1.957
					10	75	3.222
(株)ハウステック	KTG-S	15	20	—	5	39	1.462
					7	55	2.066
	KGRN	20	20	—	5	39	2.112
					7	39	2.870
					10	58	4.293
フジクリーン工業(株)	CA	20	20	—	5	39	1.513
					7	55	2.117
					10	75	3.029

表 4. 6 環境配慮型浄化槽 適合機種・仕様等一覧表 (BOD10 mg/L 以下)

『消費電力基準 5 人槽 53W以下、7 人槽 75W以下、10 人槽 102W以下』

メーカー名	機種名	処理水質値 (mg/L)			人槽 (人)	消費電力 (W)	総容量 (m ³)
		BOD	T-N	T-P			
アムズ(株)	CXF	10	10	—	5	48～51	2.871
					7	74	4.136
					10	96	5.982
(株)クボタ	KXF	10	10	—	5	51	2.871
					7	64/70	4.136
					10	99	5.982
大栄産業(株)	FDR	10	10	—	5	35	2.346
					7	51	3.189
					10	95	4.842
(株)ダイキアクシス	XC	10	10	—	5	35	2.346
					7	51	3.189
					10	95/100	4.842
(株)西原ネオ	MCB2 α	10	10	—	5	39	3.261
					7	58	4.122
					10	79	6.116
ニッコー(株)	浄化王 NEXT	10	20	—	5	49	1.597
					7	73	2.243
	浄化王	10	20	—	5	39	2.105
					7	58	2.944
					10	101	4.226
	浄化王 χ	10	10	—	5	46	2.944
					7	66	4.226
					10	101	6.158
(株)ハウステック	KBR1	10	10	—	5	32/39	2.870
					7	51/58	4.293
					10	78	5.695
フジクリーン工業(株)	CEN	10	10	—	5	33	2.834
					7	49	4.047
					10	69	5.672
	CENeco	10	10	—	5	24	2.834
					7	35	4.047
					10	49	5.672

表 4. 7 環境配慮型浄化槽 適合機種・仕様等一覧表 (りん除去型)

『消費電力基準 5 人槽 83W以下、7 人槽 90W以下、10 人槽 157W以下』

メーカー名	機種名	処理水質値 (mg/L)			人槽 (人)	消費電力 (W)	総容量 (m ³)
		BOD	T-N	T-P			
フジクリーン工業(株)	CRX II	10	10	1	5	49	2.834
					7	66	4.047
					10	91	5.672
大栄産業(株)	FDP	10	10	1	5	41	2.346
					7	57	3.189
					10	101	4.842
(株)ダイキアクシス	XF	10	10	1	5	41	2.346
					7	57	3.189
					10	101	4.842

5. まとめ

今回、老朽化や劣化診断という新たな視点を加え、単独処理浄化槽の転換に関連する情報をまとめた。老朽化とは、古くなり役に立たなくなることや、長い年月に伴う劣化（経年劣化）を意味する。浄化槽の劣化には大きく3つの要因があり、それぞれについて考える必要がある。

物理的劣化	・ 経年劣化による材料物性値の低下 ・ 土圧等の長期荷重や繰り返し荷重による劣化 ・ 地震等の異常荷重の蓄積による劣化
機能的劣化	・ 建設当初にはなかった高性能な製品が開発され、機能的に見劣りした状態になること（例えば、処理性能、サイズ、維持費、省エネ）
社会的劣化	・ 社会的ニーズが変化したことにより生じる劣化（例えば、改訂された法規制を満足しない状態、放流先の環境変化による要求性能を満足しない状態）

物理的劣化を想定した浄化槽の耐用年数（寿命）については、1998年頃までは、汚水処理用減価償却資産の耐用年数表（別表第五）の「木造又は合成樹脂造のもの」に該当するものとして10年、あるいは、機械及び装置以外の有形減価償却資産の耐用年数表（別表第一）の「給排水又は衛生設備及びガス設備」に該当するものとして15年との考え方が一般的であった。その後、2001年に生活排水処理施設整備計画策定マニュアルが策定され、施設の使用実績として浄化槽躯体の耐用年数は30年以上とされた。そして現在では、2014年に作成された「持続的な汚水処理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル」において、浄化槽躯体の耐用年数は30～50年とされている。工場で生産される浄化槽の大臣認定第一号は、1966年（昭和41年）に認可されており、2019年現在では54年目を迎える。

浄化槽の耐用年数は、適切な施工と維持管理（修理を含む。）を前提としている。そして、浄化槽に掛かる荷重の大きい設置条件や異常荷重の蓄積が大きい場合は耐用年数が短くなることが想定されるため、一概に耐用年数を設定することは難しい。また、躯体の修理は破損部分を補強するに過ぎないため、全躯体の経年劣化に対処することはできない。そのため、経年劣化がある程度進み耐久性が低下した浄化槽は、漏水等のリスクが高まり、生活環境の保全および公衆衛生上重大な支障を生ずるリスクが高い状態と考えられる。

機能的劣化と社会的劣化については、行政や浄化槽業界では認知されているが、個々の浄化槽使用者が認知することは極めて少ないと考えられる。また、これらの劣化を認知しても、現在不便なく使用している浄化槽（主に単独処理浄化槽）を高額の費用をかけて最新の浄化槽に更新しようという必要性は見出し難く、このことが、単独処理浄化槽の転換が進みにくい大きな要因と考えられてきた。

しかし、今後は浄化槽法の一部を改正する法律の中で、特定既存単独処理浄化槽の除却等の指導助言権限が行政に付与されたことにより、単独処理浄化槽の転換が更に進むものと考えられている。それは、これまでは単独処理浄化槽の使用者が、浄化槽に更新するメリットと費用を思慮する機会は、単独処理浄化槽が破損し修理が必要となった場合や放流先からの苦情があった場合、建物を更新する場合などに限られると推測されるが、今後はそれに加え、適切かつ総合的な劣化診断に基づき行政からの指導助言が行われるようになることが

ら、使用者は早期に更新時期を知ることができ、計画的に浄化槽更新を思慮できると考えられるためである。

また、特定既存単独処理浄化槽に該当するかどうかを判定するためには、本稿に素案としてまとめた劣化診断の診断基準を適切且つ総合的なものとするため、既設単独処理浄化槽の強度データを収集し統計的な解析のもと検討することが必要と考えられる。さらに、浄化槽台帳を整備することや単独処理浄化槽転換の助成制度拡充も必要である。

老朽化した浄化槽を社会的ニーズにマッチした環境配慮型浄化槽にスムーズに更新していくことは、持続的な污水处理システム構築に不可欠であり、浄化槽システムの長寿命化に繋がるものと考えられる。

(参考文献)

- 1) 水浄化フォーラム，処理技術と維持管理，浄化槽のあゆみ。
http://water-solutions.jp/domestic_wastewater/jyokaso/jyokaso-history/
- 2) 株式会社 KDA サイト，https://www.kda1969.com/materials/pla_mate_up.htm
- 3) 強化プラスチック協会編，基礎からわかる FRP，コロナ社。
- 4) 島村昭治，FRP の耐疲労性，高分子，9 巻(1960)5 号。
- 5) 国土交通省，農林水産省，環境省，持続的な污水处理システム構築に向けた都道府県構想策定マニュアル平成 26 年 1 月，p. 28。
- 6) 浄化槽工業会，浄化槽耐久性評価報告書平成 12 年 2 月。
- 7) (一社)浄化槽システム協会，平成 30 年度次世代浄化槽システムに関する調査検討業務報告書，p. 58。
- 8) 一般財団法人日本建築センター，浄化槽の構造基準・同解説 2006 年度版，p. 405-424。
- 9) 箕浦直人，FRP 製品等余寿命評価に関しての光による有機材料の劣化診断法実機検証，技術開発ニュース No. 119/2006-3，p. 27-28。
- 10) (社)強化プラスチック協会，FRP 水槽構造設計計算法（1996 年版），p. 15-20。
- 11) 日本建築行政会議，浄化槽の設計・施工上の運用指針 2015 年版，p. 74-75。
- 12) 給水タンク工業会，水槽診断書。
- 13) 一般社団法人地域環境資源センター，農業集落排水施設におけるストックマネジメントの手引き（案）（平成 29 年度改訂版），p1-38。
- 14) 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課浄化槽対策室，浄化槽法定検査判定ガイドライン平成 14 年 2 月改訂版。
- 15) 公益財団法人日本環境整備教育センター，浄化槽の維持管理 浄化槽管理士講習テキスト。
- 16) 公益財団法人日本産業廃棄物処理振興センター資料。
<https://www.jwnet.or.jp/jwnet/index.html>

『老朽化した単独処理浄化槽の転換について』

執筆・編集委員（アイウエオ順）

足 立 清 和	アムズ(株)
市 成 剛	フジクリーン工業(株)
大 森 大 輔	(株)ダイキアクシス
田 中 理	前澤化成工業(株)
中 村 智 明	(株)西原ネオ
西 川 信 彦	(株)クボタ
日比野 淳	(株)ハウステック
古 市 昌 浩	(株)ハウステック
松 村 博 志	藤吉工業(株)
森 川 実	大栄産業(株)
和 田 吉 弘	ニッコー(株)
横 矢 重 中	事務局
酒 谷 孝 宏	事務局