# 【技術情報】

# 浄化槽の補修・更新工事について

# 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

浄化槽の使用は、きわめて長い年月にわたるものであり、浄化槽の正常な機能を維持するためには、保守点検、清掃及び法定検査が正常に実施されなければならない。そして、浄化槽法に示されるように、保守点検等の結果から浄化槽の修理が必要となる事象が判明した場合には、適切な方法で修理を実施しなければならない。(浄化槽法第2条第3号「浄化槽の保守点検 浄化槽の点検、調整又はこれらに伴う修理をする作業をいう。」)

浄化槽修理が必要となる事象は、変形、亀裂、破損、腐食、機器の故障など多岐にわたり、それに応じ、また部位によって様々な対応方法がある。本稿に浄化槽修理について劣化や破損の程度や部位に応じた対応方法の事例を整理する。なお、本稿では浄化槽法に示される「修理」と同じ又はその一部を表す意味として「補修」を用いる。また、補修事例は、使用年数が長く補修や更新工事が遠からず必要となると推測され、かつ、設置基数の多い小型の FRP 製単独処理浄化槽や、比較的古い合併処理浄化槽の事例を中心に整理する。

### 2. 補修・更新工事とは

#### (1) 浄化槽の補修と更新工事の定義

本項において、浄化槽の補修とは、保守点検等の結果から変形、亀裂、破損、腐食、機器の故障等の浄化槽の正常な機能に障害を与える事象が発見された場合に、元の正常な機能を取り戻すよう構造的に直す(補う、補強する、取り替える)作業(工事)を意味するものとする。なお、消耗品の単純な交換や補充は含まないものとし、また、処理対象人員の増減や処理方式の変更を伴わない内容とする。

浄化槽の更新工事とは、既設浄化槽を新しい浄化槽に入れ替える工事を意味するものとする。 既設浄化槽と同じ位置に入れ替えることに限定するものではなく、また、他の建築物の 浄化槽更新工事と合わせて計画する共同浄化槽の考え方も含む。 なお更新工事には下記のような事由が考えられる。

- ・単独処理浄化槽の転換。
- ・既設浄化槽の補修が不可能な場合。
- ・経済的、技術的な要因から補修工事より更新工事が合理的と判断される場合。
- ・建築物の用途変更や増築又は増員により、浄化槽規模が不適合となる場合。

#### (2) 補修と更新工事の判断

浄化槽の補修と更新工事の判断をしなければならない時期は一般的には、保守点検等の結果から正常な機能に障害を与える事象が発見された時点であり、補修と更新事の判断は前のような事由が考えられる。補修が可能か不可能かの判断については主に補修を実施する業が、劣化や破損の程度や補修作業の安全確保の観点から判断する。

また、経済的合理性に基づく判断は、費用を負担する浄化槽管理者が以下のような比較検討(A<B、A>B)をすることになると考えられる。しかし、特段の契約を交わさない限り補修後の機能保証はなく、機能障害が再発するリスクを伴うことを理解しなければならない。浄化槽本体等が老朽化している場合は、補修箇所以外に同様の不具合が数年で発生することが考えられ、必ずしも補修工事が更新工事よりも経済的に有利とは限らないと考えられる。

A:補修費/機能維持が期待される年数 + 年間維持管理費

B: 更新工事費/耐用年数(使用したい年数) + 年間維持管理費

また、今般、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(令和元年法律第 40 号。以下「改正法」という。)が 2020 年 4 月 1 日に施行され、その中で、特定既存単独処理浄化槽の措置に関する規定が追加された。特定既存単独処理浄化槽とは、既存単独処理浄化槽であって、そのまま放置すれば生活環境の保全及び公衆衛生上重大な支障が生ずるおそれのある状態にあると認められるものとされている。改正法の施行から進められることとしては、法定検査を基本としつつ、検査未受験浄化槽も、台帳整備や協議会を通じて対象を絞り込み、行政の立入検査を通じて特定既存単独処理浄化槽の判断が実施される。この判断については、外形的状況や性能状況、周辺環境への影響から判断される。そして、特定既存単独処理浄化槽に対する措置は、外形的状況や性能状況の不適切な状態が深刻(本体の破壊、漏水等)又は複合的(複数の機材交換が必要かつ再発の可能性が高い)であって、周辺環境への影響が認められる時は、除却を行い新しい浄化槽への交換(更新工事)を求め、不適切な状態が限定的な場合は、浄化槽の補修や付帯設備の交換を求めることとしている。つまり、特定既存単独処理浄化槽に対する措置を除却(更新工事)するよう求めるか、補修や付帯設備の交換として求めるかの判断が、補修と更新工事の客観的な判断となる。「特定既存単独処理浄化槽に対する措置に関する指針」の概要を図2.1に示す。

#### [別紙]「特定既存単独処理浄化槽」の判定の参考となる事項

「特定既存単独処理浄化槽」の判定に際して参考となる基準を示すもの。以下は例示であり、これによらない場合も適切に判定していく必要がある。

#### <外形的状況や性能状況(一例)>

#### ①重要項目

項目	参考となる事項
净化槽本体	・浄化槽本体に著しい破損又は劣化箇所がある。 ・隔壁等の内部設備に影響を及ぼす程度の変形がある。 ・漏水している(槽内水位が所定位置より大幅に低下)。等
水平の狂い	・水平の狂いや浮上又は沈下により、不均等な攪拌や短絡水流が形成されている。等
②その他の項	
項目	参考となる事項
ぱっ気装置	・適切な水流が確保されていない。
消毒装置	・消毒設備が破損、脱落又は欠落している。 ・薬剤筒が適正に固定されていない。
流入管渠、放流管渠	・定常的に勾配不良や閉塞等による滞留や逆流がある。 ・放流先等からの逆流がある。 ・著しい破損または漏水がある。等

#### <周辺環境への影響(一例)>

#### ③周辺環境への影響

項目	参考となる事項
悪臭等の発生状況	浄化槽設置場所周辺において著しい悪臭、害虫、騒音の発生が ある。
放流水の水質	放流水の透視度が4度(4cm)未満である。
放流水質等の規制	条例により単独処理浄化槽に対する規制や生活排水の排出に 対する規制等がある。
飲用井戸の設置状況	浄化槽周辺に飲用水を含む生活用水として使用している井戸が ある。

#### <参考となる情報>

#### ④参考となる情報

項目	参考となる事項
過去の補修等 の実績	以前に本体又は内部設備(②その他の項目に係る附帯設備を含む)で 補修や部品の交換を行った実績がある。
構造基準	旧構造基準に基づいて設置された単独処理浄化槽(昭和44年以前に 設置された単独処理浄化槽を含む)である。

#### [別紙]「特定既存単独処理浄化槽」の措置の参考となる考え方

(1)除却

- ■ケース1:「①重要項目」に1つでも該当 かつ「③周辺環境への影響」に1つでも該当
- ■ケース2:「②その他の項目」に複数該当 かつ「③周辺環境への影響」に1つでも該当 かつ「④参考となる情報」に1つでも該当 (2)補修や付帯設備の交換
- ■「特定既存単独処理浄化槽」に該当するが「除却」の措置に該当しない特定既存単独処理浄化槽

# 図2. 1 「特定既存単独処理浄化槽に対する措置に関する指針」の概要(環境省 資料より)

#### (3) 浄化槽の耐用年数と保証期間及び補修部品の供給体制

浄化槽の耐用年数は、生活排水処理施設整備計画策定マニュアル(環境省2002年) において、昭和40年代に設置された浄化槽5,550基を調査した結果から、浄化槽の躯体部分 については実際の使用年数として30年以上を採用しうるものと結論づけられた。

また、機器設備類の耐用年数については、ヒアリング調査等の結果から、7~15 年程度と示された。なお、耐用年数は、適切な施工と保守点検(補修を含む)及び使用方法が前提となる。

工場生産 FRP 製浄化槽の保証対象と保証期間は、各メーカの設定によるが、標準的な保証期間は、(一社)浄化槽システム協会が 2006 年に取りまとめた「浄化槽・部品規格」に示されており、通常の設置・使用条件において、槽本体が標準3年、駆動部が標準1年、その他の部品については必要に応じた期間とされている。槽本体とは本体の外殻・仕切板を、駆動

部はブロワ、ポンプ、制御盤等の装置設備類を示す。その他の部品は、これら以外で保証期 間を規定した部品であり、マンホール蓋、配管部材、かさ上げ材、ろ過膜装置、ろ材などが 該当する。

補修部品の供給体制は、該当するメーカに問い合わせ入手することが可能である。なお、 前述の「浄化槽・部品規格」に補修部品の保有年限は生産打ち切り後 7 年程度(ただし、代 替品で対応可能な場合は除く)とされているが、ホームセンターなどで調達可能な場合もあ る。

#### (4)補修を要する事象と補修方法の分類

浄化槽の補修が必要となる事象は、変形、亀裂、破損、腐食、機器の故障など多岐に わたり、それに応じ、また部位によって様々な補修方法がある。表2.1に主な補修事例に ついて、事象と補修方法を分類して示す。

原因 部位 補修を要する事象 補修方法(作業)、対策 短絡、偏流、 ・矯正し元に戻す。ただし、不可能である場合が多い。 変形 内部部品の 土圧が要因の場合は、土木工事が必要。 破損 漏水、仕切 老朽化、周辺 本体(外 亀裂 板を短絡し からの過剰な ・槽内へ侵入し作業を行うため、十分な清掃と安全確保が必要。 殻) 移流 荷重、事故、 仕切板 災害 消毒槽 ・補修方法は亀裂の場合と概ね同様であるが、大がかりな作業となる。 漏水、土砂 ・補修不可能と判断される場合もある。 破損 ・変形、亀裂の事象を含め、過剰な荷重を解消するような土木工事や車 の侵入 両の進入防止等の対策が求められる。 変形又は破壊した部品を交換又は補修する。 変形 老朽化、過剰ろ材又は ろ材の脱落 ・同じ部品が入手できる場合は交換、入手できない場合は同等以上の な汚泥の蓄 接触材の 又は浮上、 強度が期待できる資材を加工し再構築する。 積、事故、災 受け・押さ 接触材の脱 ・槽内へ侵入し作業を行うため、十分な清掃と安全確保が必要。 害 ・ろ材の脱落は清掃時に起きやすいため、清掃前にろ床をエア撹拌する え 落又は浮上 破損 対策が有効と考えられる。 基本的に交換し補修。 変形 ・同じ部品が入手できない場合は、一般的なPVC配管やバルブを用い 元の機能と操作性が確保できるよう補修する。したがって、形状が元通 老朽化、槽本 移流又は送 体等の変形、 配管類 破損 りでなくなる場合もある。 気の障害 地面の変形 ・槽内配管は補修カ所にアクセスするため槽内に侵入し作業。 ・槽外配管の場合は土木工事が必要。 腐食 ・腐食した金属製配管はPVC配管に交換する。 移流又は送 ・機器本体を交換する、又は一部の部品を交換する(ブロワのダイアフラ 老朽化、漏 気の障害、 電、過電流、 ム弁の交換や制御盤の部品交換)。 機器類 故障 正常な制御 雨侵入、事 ・機器類は全般的に定期的な点検・整備が重要。 運転ができ 故、災害 ・比較的短期間で故障する場合は、原因を特定し対策する。 ない ・其本的に交換し補修。 変形 ・枠を交換する場合は土木工事が必要。 老朽化、周辺 マンホー 転落等の傷 ・重大な傷害事故に繋がる可能性があり、定期的な点検が必要。 角裂 からの過剰な ル蓋・枠、 ・過剰な荷重が掛からないよう想定以上の車両の進入防止等の対策が 害事故、雨 荷重、事故、 角蓋•枠 腐食 水流入 求められる。 災害 金属製の蓋・枠の腐食対策として、点検時の防錆塗料の再塗布が有 破損

表2.1 補修を要する主な事象と補修方法の例

#### (5) 補修の準備

機能障害に至る事象が判明し、補修または更新工事を計画するまでのフローを図2.2に 示した。事象の発見は、定期的に浄化槽を点検する点検業者や清掃業者及び法定検査機関が 判断し、浄化槽管理者に報告されることが一般的と考えられる。そして、関連業者と対処方 法を相談し、補修工事または更新工事を実施する業者と契約することで進められる。なお、 法改正後に進められる特定既存単独処理浄化槽の措置に至るフローも同図に示した。判断方 法に関しては前述の通りである。

効。

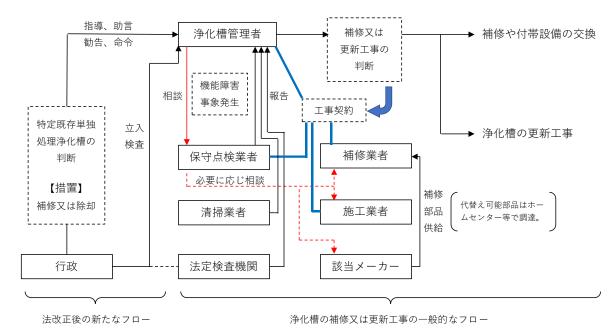


図2.2 補修又は更新工事を計画するまでのフロー (例)

浄化槽の更新工事は、「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」に基づき実施される。

浄化槽の補修作業は、槽内水を抜き取り、作業者が浄化槽の内部に侵入しなければならない大がかりな内容がある。そして、感染予防や有毒ガス及び粉塵対策等、安全に作業を行うには十分な準備と周辺環境への配慮が必要である。表 2. 2 に特に準備が必要な資格と主な補修用資機材について例示する。

作業内容	必要な資格、関連法規など	必要な資機材の例
浄化槽内に侵入する 作業内容に関して	酸素欠乏危険作業主任者技能 講習または酸素欠乏·硫化水素 危険作業主任者技能講習を終了 した作業主任者	
FRP積層補修する作 業内容について	有機溶剤作業主任者	<安全対策> 防毒マスク、ゴーグル <資材> 樹脂、ガラスマット、硬化剤、止水剤 <機材> 研磨用工具(グラインダ)、積層用工具
一般用電気工作物に 係わる電気工事(軽 微な工事を除く)	(第1種、第2種)電気工事士	電気工具、測定器、保護具、各種電材
作業全般	労働安全衛生法	防護服、保護帽、安全靴、梯子、照明

表2.2 補修に必要な資格と資機材の例

# 3. 補修について (例)

#### (1) 本体(外殼)、仕切板、消毒槽

1) FRP(繊維強化プラスチック)とは

浄化槽の本体(外殻)や仕切板に多用されている FRP (繊維強化プラスチック)は、軽くて丈夫な性質を持っており、一般に強化繊維にガラス繊維、樹脂(プラスチック)に不飽和ポリエステル樹脂\*1が用いられている。樹脂は硬化剤を加えることで硬化し、硬化後のポリエステル樹脂は、鉄や木材のように錆びたり、腐ったりしない丈夫なプラスチックとなる。また、一般にガラス繊維にはガラスマット、ガラスクロス等\*2を使用

し、ポリエステル樹脂を強化する。FRP はガラス繊維に樹脂を含浸させることにより簡単に成形でき、また破損や傷が付いても容易に補修することができる。図3.1~図3.3 に FRP 成形・補修セットの例を示す。

%1: 不飽和ポリエステル樹脂は熱硬化性樹脂であり、一般的には硬化剤を加えることで発熱を伴い硬化する。

※2:ガラスマットは非常に細かいガラス繊維を何本も束ねて作られており、強い引張力に耐える ことができ、ポリエステル樹脂を強化する。ガラスマットはランダムな方向に、ガラスクロ スは繊維の縦・横の方向に繊維が並んでいる。



図3. 1 FRP 成形・補修セットの例



図3.2 不飽和ポリエステル樹脂と硬化剤の例





### 2) FRP の基本的な補修方法<sup>1),2)</sup>

以下に FRP の基本的な補修方法を示す。なお DCP (ジシクロペンタジエン) 樹脂を使 用した浄化槽本体(外殻)の補修も以下に準じる。

# ◆材料

- ・不飽和ポリエステル樹脂 ・ガラス繊維(ガラスマット、ガラスクロス等)
- ・硬化剤

- ・補助剤(アセトン、シンナー、ベンジン等)
- ポリエステルパテ等

# ◆用具

- ・保護具(防護服、ゴム手袋、吸気式マスク、防毒マスク、保護メガネ等)
- ウエス、段ボール
- バケツ、かき混ぜ棒
- グラインダ、紙ヤスリ
- 計量スポイト
- ・アセトン
- ・ローラー(塗布用、脱泡用)
- ・ハサミ、カッタ
- 赤外線ランプ
- ・電工ドラム

# ◆標準的な FRP の補修手順

No.	手順	要点	作業写真
1	破損部とその周囲 の汚れをウエスで 取り除く	水分と汚れは硬化時間 を遅くし、接着不良など の原因となる	
2	グラインダやサン ドペーパーを用い て、破損部とその周 囲の表面を粗にす る	補修部を粗し、樹脂の接 着性を高める	
3	アセトンで油分および汚れを拭き取る	水分と汚れは硬化時間 を遅くし、接着不良など の原因となる	

4	ガラスマットをハ サミで裁断する	破損部より大きめに、ガラスマットを積層する 枚数分裁断する	
(5)	樹脂と硬化剤を調合する	気温により調合量が変わるため、指示書に従い調合する 硬化剤添加後は、かき混ぜ棒で十分に混合する	
6	ガラスマットを貼る	破損部に塗布ローラーで調合した樹脂を塗布し、その上にガラスマットを乗せ、更に樹脂を塗布する	
7	脱泡ローラーで脱 泡する	ガラスマットと樹脂の間に気泡が残ると強度が低下するため、脱泡ローラーで加圧しながら気泡を追い出す	
8	ガラスマットを積 層する	必要な厚みとなるまで ⑥、⑦の操作を繰り返す	

9	硬化の確認	硬化時間は気温や硬化 剤の量によって異なる が、常温において 20 分 から2時間程度で硬化する 爪で押さえて跡が付か なければ補修完了	赤外線ランプ等を用いて加 温すれば硬化を早めること ができる
10	用具の洗浄	樹脂等で汚れた用具は アセトンでよく洗浄する	

#### 3) 作業上の注意点

- ◆槽内に入る前に
  - ・槽内作業の場合には、必ず換気扇等で換気を行う。



#### 酸欠事故の危険がある。

- ※槽内の作業環境は、酸素濃度が 18%以上、硫化水素濃度が 10ppm 以下を維持する必要がある。
- ・ 槽内に入る時は、長靴を履き、防護服や吸気式マスク、防毒マスク、保護メガネなどを着用する。また、破損の危険が無いことを確認してから入る。
  - ※槽本体が外部から内部へ異常に膨らんでいるような場合は、作業を中止する。 嵩上げが 30cm を超える場合は、特に注意する。



# 仕切板や本槽が破損し、大事故に繋がる危険がある。

- ・槽内作業中は、他の者が必ずマンホール近くで作業状況を監視する。
- ◆FRP 材料の取り扱いについて
  - ・樹脂は季節に合わせたものを使用する。(夏季タイプ、冬季タイプ、春秋タイプ)
  - ・硬化剤の添加量は、種類によって異なるため、使用方法を確認する。



# 硬化剤の入れ過ぎは、発熱・発煙・発火の危険がある。

・樹脂やガラスマットに水分が混入した場合には、使用しない。 (白化し、硬化しない場合がある)

#### ◆積層について

- ・積層厚みは、ガラスマット #450-1 プライ; 0.8mm、 #600-1 プライ: 1.2mm 程度となる。一般に破損部の厚み以上となるように積層する。
- ・破損箇所より 20cm 以上大きく積層する。
- ・十分な脱泡作業を行う。積層箇所に空気層があると強度が低下する。
- ・積層筒所が複雑形状の場合には、ポリエステルパテなどで埋めてから積層する。
- ◆その他の注意点について
  - ・ 槽内では防爆構造の電気機器を使用し、 槽内を乾燥させてから作業を行う。 軍手などが濡れた状態で使用しない。



### 発火や感電の危険がある。

・硬化促進のために、ヒートガンやガスバーナーは絶対に使用しない。 ※事前に硬化剤や促進剤にて調整する。



# 発煙・発火の危険がある。





# 4) 本体(外殻)の補修事例

◆破損状況と補修方法 全ばっ気室の本体底面破損のため、FRP 積層補修



①状況確認;全ばっ気浄化槽中央の整流筒 の脱落



②漏水箇所の確認;本体底面 1/3 周亀裂あり 底面が盛り上がり、土砂の侵入あり



③土砂の除去;底面を全周切り出した後、 本体底部がフラットになるよう土砂を 取り出す



④サンディング処理;底面をはめ込み、 グラインダで FRP 積層部を粗にする



⑤FRP 積層;アセトンで汚れを拭き取り、 底面と側壁を FRP で積層する



⑥水張り確認;槽内に水を張り、漏れな き事を確認した後、整流筒を取り付け 補修完了

# ◆破損状況と補修方法 沈殿分離室およびばっ気室本体底面と仕切板破損のため、FRP 積層補修



①状況確認;ばっ気室の本体底部から仕切板 にかけて亀裂あり



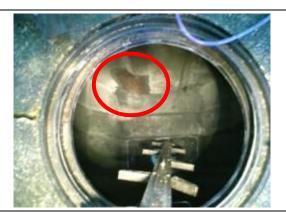
②状況確認;分離室側も同様に亀裂あり



③FRP 積層;ばっ気室側の亀裂を FRP で積層 する



④FRP 積層(補強);補強のため左右対称側 も同様に FRP を積層する



⑤FRP 積層;沈殿分離室の亀裂を FRP で積層 する



⑥水張り確認;槽内に水を張り、漏れなき事を確認し、補修完了

# 5) 仕切板の補修事例

◆破損状況と補修方法 接触ばっ気室の仕切板上部破損のため、FRP 積層補修



①状況確認; 仕切板上部に亀裂が入り、 変形している



②状況確認;本体上部との接合部にも亀裂 あり



③仕切板形状の復元; FRP 板をリベットで 固定し、仕切板形状を復元する



④FRP 積層;積層部にグラインダをかけ、 表面を粗にした後、アセトンで汚れを 拭き取り、FRP を積層する



⑤FRP 積層(裏面); 裏面からも仕切板と 本体上部を FRP で積層する

# ◆破損状況と補修方法 沈殿板の変形により消毒室脱落のため、沈殿板の補強と消毒室の取り付け



①状況確認; 沈殿板の変形により消毒室 脱落



②接触材取り出し;槽内水を引き抜き、 接触ばっ気室のろ材取り出し



③仕切板の補強;アングルを沈殿板に リベット固定し、FRP を積層して補強



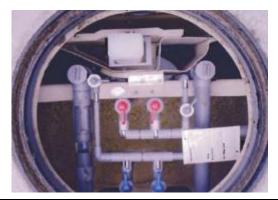
④消毒室の固定;沈殿板上部にアングルを リベット固定し、消毒室を取り付け



⑤水張り確認;内部部品(接触材等)を 元に戻し、槽内に水を張り補修完了

# 6)消毒槽の補修事例

◆破損状況と補修方法 消毒槽底部より通水しているため、FRP 積層補修



①状況確認;異常な水位低下



②漏水箇所の確認;消毒槽底部より通水 あり



③パテ補修;紙ヤスリで表面を粗にした後、 アセトンで拭き取り、水中パテを隙間に 充填する



④FRP 積層; 槽内を乾燥させた後、FRP を 積層する



⑤FRP 硬化促進;投光器を用いて FRP の硬化 を促進させる



⑥水張り確認;消毒槽内に水を張り、漏れなき事を確認し、薬剤筒などの部品を 取り付けて補修完了

### <参考文献>

- 1) (公財) 日本環境整備教育センター; 浄化槽の維持管理(下巻), p315-316, (2018)
- 2) 岩橋 正修; 浄化槽補修用資材および修理方法について, 月刊浄化槽 2004 年 7 月号, No. 399, p46-47

# (2) ろ材・接触材受け・押さえの補修事例

### 1) 準備

①作業に必要な機材の例



# ②必要な資材の例



# ③槽内の酸素濃度、硫化水素濃度測定



作業前に、槽内の酸素濃度、硫化水素濃度を計器により測定する。

<u>酸素濃度:18%以上</u> <u>硫化水素濃度:</u> 10ppm以下



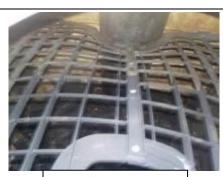
換気用ファン ・ダクトを用 いて槽内の換 気を行う。

# 2)標準的な作業例

# ①現状確認 (ろ材押さえ)



破損箇所の不具合状態を確認する。



ろ材押さえの変形

# ②ろ材の取り出し



ろ材をマンホールから取り出す。

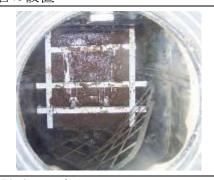
# ③現状確認 (ろ材受け)



破損箇所の不具合状態を確認する。



# ④架台の設置



ろ材受けを支えるため、FRPアングル製の架台を設置する。

# ⑤ろ材受けの設置





ろ材受けを、架台に取り付け固定する。

# ⑥ろ材の投入



取り出したろ材が変形等で再利用できない場合は新品を準備する。

# ⑦ろ材押さえの取り付け、補強





補強部材の取り付け

ろ材押さえを取りつける。必要に応じて補強部材を施工する。

# (3) 配管

### 1)標準的な作業手順

# ①塩ビ管切断



塩ビ用ノコギリ等で切断。

### ※注意事項

補修部の塩ビ管が割れたり欠けている場合は、断面が水平になるよう切断する。

# ②面取り

切断面のささくれ(バリ)が残った場合は面取りする。



やすりで面取り



カッターナイフで面取り

# ※注意事項

※用語の説明

ところ。

バリが残ったまま接着する と、接着不良を起こして漏 れの原因となる。

# ③標線の記入

・VU 管、VP13~40 の場合



管端より受け口長さを測る。



管に標線(左記寸法)を 記入する。

### ・VP50~150 の場合



ゼロポイントをマーキング。



ゼロポイントを起点に下表の接着長さを加えて標線を記入。

#### 1女有女させ加えて徐楙

<ゼロポイントに加える接着長さ一覧表>

単位「mm]

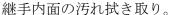
ゼロポイントとは、継手に管を差し込んで軽くあたる

呼び径	50	65	75	100	125	150
接着長さ	20	20	25	30	35	45

### ④清掃処理

継手内面と管外面の汚れ、水分を油分のない布でふき取る。







管外面の汚れ拭き取り。

#### ⑤接着剤の塗布



継手内面に接着剤塗布。



管外面に接着剤塗布。

### ⑥挿入、保持

接着剤塗布後、素早く挿入する。

- VU 管、VP13~40 の場合 標線まで挿入する。
- ・VP50~150 の場合 ゼロポイントを超えて標線の間まで挿入する。



挿入、保持。

### ※注意事項

管を挿入する時、叩き込みをすると、継手が破損するの で、叩き込みはしないこと継手はテーパー状になってい るため、押えずに放置してしまうと、塩ビ管が押し戻さ れ浅くはまってしまう。

※注意事項

接着する。

接着剤は、塩ビ管を溶かして

塩ビ管、継手両方に塗らない と接着不良の可能性がある。

# ⑦接着の確認 保持後外れないことを確認する。

#### ⑧接着剤の拭き取り



接着剤の拭き取り。

#### <参考文献>

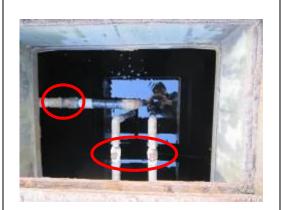
・塩化ビニル管・継手協会;水道用硬質ポリ塩化ビニル管,技術資料,施工編

# 2) 補修事例

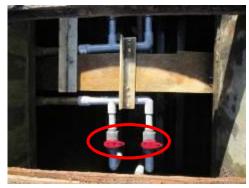
# 補修前

# ①鋼管製バルブの腐食









樹脂製バルブに交換



樹脂製バルブに交換 ※空気漏れがないことを確認

# ②塩ビ管(エア管)の補修





破損部の補修 ※空気漏れがないことを確認

# 補修前

# ③塩ビ管(エアリフト管)の補修



全景



破損部水漏れ (計量槽エアリフト部)



破損部 (計量槽エアリフト部)



破損部 (計量槽取外しエアリフト部)

# 補修後



全景 (計量槽取り換え) ※水漏れがないことを確認



破損部補修 (エアリフト部)

# (4)機器類

機器類については、メーカで定める消耗品を交換しても所定の能力を発揮できない場合は、 更新工事を行う。

以下、その更新手順について記載する。

引渡し前には、必要に応じ絶縁抵抗の測定、また、試運転調整を行う。

### 1) ブロワ更新工事

a) ロータリーブロワ更新工事の例



①更新前品(旧品)の設置状況確認



②更新品(新品)の受入検査



③更新前品(旧品)の撤去作業



④更新前品(左)と更新品(右)の比較



⑤更新品(新品)の設置作業



⑥絶緣抵抗測定、試運転調整後完了

# b)水中ブロワ更新工事の例



①更新前品(旧品)の設置状況確認



②更新品(新品)の受入検査



③更新前品(旧品)の撤去作業



④更新前品(右)と更新品(左)の比較



⑤更新品(新品)の設置作業



⑥結線作業



⑦絶縁抵抗測定、試運転調整



# 2) ポンプ更新工事

# a) 水中ポンプ更新工事の例



①更新前品(旧品)の設置状況確認



②更新品(新品)の受入検査



③更新前品(旧品)の撤去作業



④更新前品(左)と更新品(右)の比較



⑤更新品(新品)の設置作業



⑥結線作業(その1)



⑦結線作業(その2)



⑧絶縁抵抗測定、試運転調整後完了

# b) 水中ポンプ及び着脱装置・配管更新の例



①更新前品(旧品)の設置状況確認



②更新品(新品)の受入検査



③更新前品(旧品)の撤去作業



④更新前品(右)と更新品(左)の比較



⑤更新品(新品)の設置作業



⑥試運転調整 (吐出量確認)



⑦絶縁抵抗測定



⑧完了

# 3) その他機器類更新工事

a) 微細目スクリーン更新工事の例



①更新前品(旧品)の設置状況確認



②更新品(新品)の受入検査

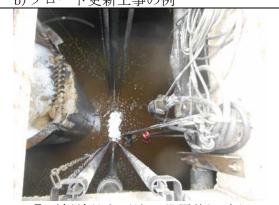


③更新前品(左)と更新品(右)の比較



④更新品(新品)の設置作業

b) フロート更新工事の例



①更新前品(旧品)の設置状況確認



②更新品(新品)の受入検査



③更新前品(右)と更新品(左)の比較



④試運転調整後完了

# c)制御盤部品(電流計)交換の例





②更新品(新品)の受入検査



③更新前品(旧品)の撤去作業



④更新前品(右)と更新品(左)の比較



⑤更新品(新品)の設置作業



⑥動作確認、完了

### (5) マンホール蓋・枠

◆必要な工具、機材の例 定規(かな定規)、墨付けマーカー、グラインダ ハンマー、電動ハンマー、 ドリル、ハンマードリル セメント混練機材(モルタルミキサー、もしくはモルタル混練容器、ショベル) 鏝(コテ)、ブラシ

◆必要な資材の例 マンホール蓋・枠、ボルト、ナット、ワッシャ、パッキン セメント、砂、シーラント

# 1) 作業実施(手順)例

### ①着工前状況

- ・ 錆によりマンホール枠と蓋、ロックネジが固着し、マンホールの開閉が困難となっており、交換が必要と判断された。
- ・蓋のがたつきや蓋周辺コンクリートの 陥没や縁切れが生じるなど傷害事故 発生の恐れがある場合は交換が必要 と判断される。



# ②施工対象箇所墨出し

・マンホール枠の範囲を基準に、カッタ の切り出し位置に印を付ける。



### ③コンクリートカッタ作業

・コンクリートカッタでマンホール枠の 底部位置を基準に切り込みを入れる。



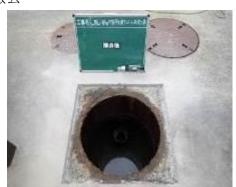
### ④コンクリートはつり作業

- ・コンクリートカッタを使用して、切り 込みを入れた範囲のコンクリートを削 ぎ取る。
- ・マンホール枠底面位置を大きく超えて 削りすぎないよう注意する。



# ⑤破砕コンクリート除去、旧マンホール枠撤去

- ・破砕コンクリートを除去し、マンホール枠を取り外す。
- ・切削面はグラインダ等で平滑にする。
- ・切削面の破砕ゴミを清掃する。このと き槽内に破砕ゴミを落とさないよう注 意する。



### ⑥新マンホール枠設置

・新しいマンホール枠の固定位置を決め、 アンカー等で固定する。



### ⑦モルタル充填・仕上げ、養生

- ・モルタルを充填し、周囲のコンクリートと高さを合わせ鏝で表面を仕上げる。
- ・硬化するまで養生する。



# ⑧作業完了



<施工例>

①コンクリートカッタによる作業



③旧角蓋枠取り外し



⑤モルタル充填・仕上げ



②コンクリートはつり作業



④新しい角蓋枠取り付け



⑥作業完了



#### 4. 更新工事について(単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換例)

#### (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、図4.1に示すように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、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、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一定時間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。

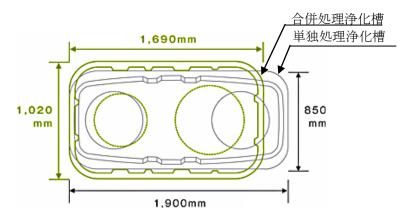


図4.1 単独処理浄化槽から浄化槽への転換を目的とした浄化槽の例

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) 単独処理浄化槽の撤去工事

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。

撤去処分(掘り出し)の場合

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。

### (3) 浄化槽(設置)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の流れは図4.2の通りである。

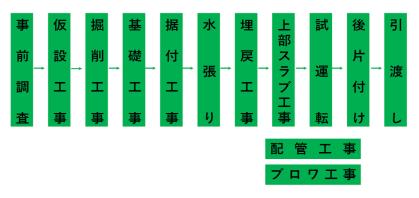


図4.2 浄化槽設置工事の標準的な手順

# (4) 更新工事写真(参考)



①着工前



②単独処理浄化槽清掃

同時にスラブの撤去も実施している。



③单独処理浄化槽内消毒

ここでは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。

次亜塩素酸ナトリウム溶液等を噴霧する場合もある。



④単独処理浄化槽掘り出し

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



⑤廃棄物積み込み



⑥配管着工前



⑦配管付け替え工事



⑧合併処理浄化槽設置



⑨工事完了

#### 5. 安全・衛生について

補修工事に際し関係法規の規定に従い安全設備、仮設物機材等の整備を行い、労働災害の防止に十分留意した安全・衛生管理を行う必要がある。特に酸素欠乏症・硫化水素中毒、火災・爆発には十分注意し、これらの災害の可能性が予測される場合は、各種災害防止安全対策を講ずる。

#### (1) 関係法規

補修工事に係る関係法規類を以下に示す。

- a.消防法·消防法施行令·消防法施工規則
- b. 危険物の規則に関する政令・危険物の規則に関する規制
- c. 労働安全衛生法·労働安全衛生法施行令·労働安全衛生規則
- d. 有機溶剤中毒予防規則(プライマー等に溶剤型製品を用いる場合に適用)
- e. 特定化学物質障害予防規則
- f.家内労働法施工規則
- g. 女性労働基準規則
- h.酸素欠乏症等防止規則
- i. 自治体関係条例

### (2) 安全対策

#### 1)酸素欠乏等対策1)

槽内の作業環境は、酸素濃度が 18%以上、硫化水槽濃度が 10ppm 以下を保持する必要 がある(図 5.1)。通常は槽内作業前に水抜き清掃を行うため、酸素欠乏等の原因物質 (汚水・汚泥等) は除去されているが、そのような場合でも計測器により酸素濃度、硫化水槽濃度を測定し、数値を確認の上作業を開始する必要がある。

酸 素 濃 度	症 状 等
21%	通常の空気の状態
18%	安全限界だが連続換気が必要
16% 12% 8% 6%	頭痛、吐き気 目まい、筋力低下 失神昏倒、7~8分以内に死亡 瞬時に昏倒、呼吸停止、死亡

硫化水素 農 度	症 状 等
5ppm程度	不快臭
10ppm	許容濃度(目の粘膜の刺激限界)
20ppm ↓	気管支炎、肺炎、排水種
350ppm	生命の危険
√ 700ppm	呼吸麻痺、昏倒、呼吸停止、死亡

図5.1 酸素・硫化水素濃度と症状

- ①槽内作業のある現場では、有資格者「酸素欠乏作業主任者技能講習または、酸素欠乏・ 硫化水素危険作業主任者技能講習を修了した作業主任者」を選任し、作業主任者の氏 名と職務を掲示する。
- ②送風機で槽内に外気を強制導入する。または、送気マスクにより作業者へ外気を供給する。
- ③作業主任者は作業前、作業休憩後に槽内の酸素濃度、硫化水槽濃度の数値を測定・記録する。
- ④測定器は測定器メーカが推奨する頻度で校正を行う。

### 2) 有機溶剤対策2)

補修作業で使用されるアセトン、トルエン等の有機溶剤は第2種有機溶剤として規定されている。そのため、有機溶剤中毒予防規則に基づく中毒症の防止処置や、消防法等関係法規に基づく火災・爆発に対する適法な安全対策を講じる必要がある。また、スチレンは、不飽和ポリエステル樹脂に40~50%含まれているが、IARC(国際がん研究機関)の発がん性分類では「2B:この物質は人に対しておそらく発がん性を示す可能性がある」と分類されている。平成26年の厚生労働省の関係法令の改正30で、特定化学物質の第2類物質(特別有機溶剤等)に位置づけられ、規制内容が第2種有機溶剤と異なっているので留意が必要である。

- ①有機溶剤を使用する作業では、有資格者「有機溶剤作業主任者」を選任し、作業主任者の氏名と職務を掲示する。
- ②不飽和ポリエステル樹脂を一定量<sup>3)</sup>以上扱う事業所は、「有機溶剤作業主任者」講習 終了者の中から特定化学物質作業主任者を選任し、作業記録、特殊健康診断の実施等 を行う。
- ③槽内作業に際し有機溶剤ガスが滞留しないよう、送風機で槽内に外気を導入する。
- ④有機溶剤の吸引、経皮吸収を防ぐため、保護具(保護メガネ、ゴム手袋、有毒ガス用 防毒マスクまたは送気マスク)を身に着ける。
- ⑤FRP マットに樹脂を含侵する作業などは極力風通しのよい槽外で行う。
- ⑥喫煙所は作業場所、材料保存場所から離れた所に設けるとともに、水ばけつ、消火器 を常備する。

#### 3) 粉塵対策

FRP 材の切断や FRP 積層前に接着面をサンディングする際に粉塵(ガラス繊維の粉)が発生する。これを原因として作業者が皮膚炎や気管支炎となる場合がある。作業者が粉塵を吸い込まないように換気するとともに、換気ファンからの粉塵飛散対策も行う必要がある。

- ①ガラス繊維が皮膚に刺さらないよう、全身を覆う防護服と保護メガネを使用する。
- ②粉塵を吸い込まないよう、防塵マスクを使用する。
- ③発生した粉塵を換気ファンで吸い出すとともに、集塵袋により粉塵を捕集する。
- ④作業場以外の場所に休憩所を設ける。
- ⑤皮膚に付着した粉塵を除去するための洗浄設備を設け、作業終了後は手洗い・うがい を励行する。

### 4) その他注意事項

- ①作業場所に関係者以外が立ち入らないよう、安全柵等を設ける。
- ②作業空間を整理整頓し、後ずさりでの作業をしない。
- ③作業内容に応じ適切な機材(照明、ヘルメット、安全靴、安全帯、作業服、手袋、ゴーグル等)を使用する。
- ④事故発生時に通報できるよう、単独での作業は可能な限り避ける。
- ⑤電動機材を使用または修理する際は、ゴム手袋等を装着し感電事故を防止する。
- ⑥作業終了時には開口の蓋を確実に閉める。翌日に渡って開口を開放する必要がある場合は、夜間照明等により開口部を明確にする。

# 5) 作業環境および装備

安全に作業を行うためには法令を順守した作業環境の計画と、作業に適した装備が必要である。補修作業で留意すべき作業環境について図5.2に示す。

# ① 作業環境

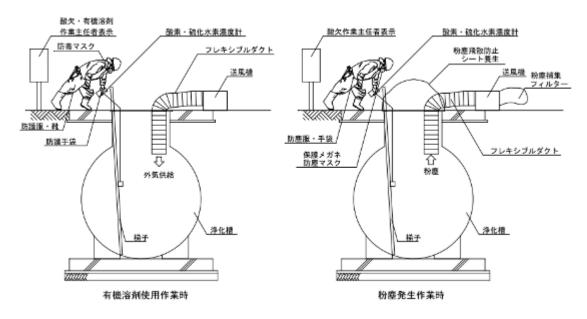


図5.2 補修作業における作業環境

### ②作業装備

作業に必要な装備の写真を以下に示す。



防護服 (防塵)



防護服 (防塵+防水)



防塵マスク+メガネ



手袋 (防毒・防塵)



酸素 · 硫化水素濃度計



有機ガス用フィルター



暗所作業用投光器



換気用ファン・ダクト

# (3) 衛生対策

# 1)補修工事時の留意点

### ①補修浄化槽の洗浄 4)

し尿および生活雑排水を処理する浄化槽の流入水、槽内水や汚泥には病原体が含まれる可能性があり、作業者は病原微生物に感染するリスクを十分認識して工事を行う必要がある。洗浄時は、除去物質の飛散防止、悪臭発散の防止、消毒等を実施する。

槽内作業時は、2)作業者の衛生対策に留意し、酸欠や火気に注意するとともに十分な換気を作業完了まで継続して行う。

#### ②配管の洗浄

流入管に付着した物質、排水管や通気管の異物除去を施し、必要に応じて消毒を行う。 また、防虫網の損傷を確認して虫の侵入を防止する。

#### ③汚泥等の廃棄物処理

洗浄時の汚水や槽内残留物および汚泥等の廃棄物を適切に処理する。

#### 2) 作業者の衛生対策

### ①経口感染の防止

槽内水飛沫等による感染を防止するため、作業専用服、作業靴、手袋、マスクや目の 保護用ゴーグル等も必要に応じて使用する。

#### ②傷口等を経由した感染の防止

完治していない傷口があるときは、露出して作業を行わないこと。また、作業時に負傷した場合は、傷口を水道水で洗浄して患部にあった外皮用殺菌消毒剤を使用し、状態に応じて医師の診断を受ける。

#### ③二次感染の防止

「手指の石鹸による洗浄」、「うがいの励行」や作業着、靴および作業用具の汚れを適時洗浄・消毒して感染を防ぐこと。

#### 3) その他

- ①槽内作業時は、有機溶剤による中毒対策、粉塵対策および熱中症対策に留意する。
- ② 消毒作業に使用される薬品例を表 5.1 に示す。

女り、「一角世末に使用される未明例			
薬品名	塩素系	アルコール類	
	次亜塩素酸ナトリウム溶液	消毒用エタノール等	
使用濃度	0.02%~0.1% (1000ppm)	原液(製品濃度 70~80%)	
消毒するもの	槽内	手指	
	作業着、作業用具等	車内環境等	
留意点	・トイレ用洗剤等の酸性物質と反応し	・刺激性があり傷や手荒れ	
	て塩素ガスが発生する。	がある箇所には用いない。	
	・汚れで消毒効果が低下するため、十	・引火性に注意する。	
	分に汚物除去した後に行う。	・ゴム、合成樹脂等は変質	
	・腐食性があり金属には使えない。	するので長時間浸さない。	

表 5. 1 消毒作業に使用される薬品例 5)

※0.1% (1000ppm) 10%原液の場合 100 倍希釈:1L の水に10%原液を10mL 加える。

#### <参考文献>

- 1) 酸素欠乏作業主任者テキスト 中央労働災害防止協会
- 2) 有機溶剤作業主任者テキスト 中央労働災害防止協会
- 3) 特定化学物質障害予防規則等関係法令改正説明会 (クロロホルム他 9 物質を中心に) 説明会資料 厚生労働省労働基準局 安全衛生部化学物質対策課
- 4) 建物衛生管理委託標準仕様書 平成30年4月(東京都下水道局)
- 5) シオノギ製薬 HP

#### 6. まとめ

今回、浄化槽法の一部を改正する法律(令和元年法律第40号)において、特定既存単独処理浄化槽の措置に関して示されたことに鑑み、浄化槽の補修と更新工事に係わる内容を整理した。浄化槽の補修を要する事象は、変形、亀裂、破損、腐食、機器の故障など多岐にわたり、また部位によって様々な対応方法があり、劣化や破損の程度や部位に応じた対応方法の事例を工程毎に写真や図を示し解説を加え整理した。そして、補修工事に際しては危険を伴う場合があり、安全対策に関する情報についてまとめた。また、浄化槽の更新工事について、単独処理浄化槽を合併処理浄化槽に更新した一般的な事例を工程毎に写真を示し解説を加え整理した。

本稿では、補修と更新工事の判断に至る一般的なフローとその体系についてまとめているが、特定既存単独処理浄化槽の判定とその措置に関する内容については概要を示すことにとどめているため、その詳細については、当該改正法に関するガイドライン等の解説や「特定既存単独処理浄化槽の判定と合併転換の手法に関する手引き(公益財団法人日本環境整備教育センター発行)」を参照されたい。

浄化槽の耐用年数は、適正な施工と維持管理(補修を含む)を前提とし30~50年と言われており長期間の使用に耐えるものであるが、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に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、躯体の補修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については、安易に補修する判断とせず、最新の浄化槽に更新する判断が賢明であると考えられる。最新の浄化槽と比較した場合に、装置の大きさや機器類の消費電力量の進歩から、その後の維持管理費にメリットを見いだせることも考えられる。

単独処理浄化槽については、法改正により立ち入り検査が実施され特定既存単独処理浄化槽の判定や措置が進められ、そのまま放置すれば生活環境の保全及び公衆衛生上重大な支障が生ずるおそれのあるものについて適切な補修と更新工事により解消されることになる。しかしながら、現存する単独処理浄化槽は少なくとも 20 年以上(旧構造基準型は 40 年以上)の経年劣化が進んでおり、耐久性に不安がある状態で使用するリスクがあることを理解しなければならない。また、単独処理浄化槽は生活雑排水を処理しないため、水環境保全の観点から汚水処理施設として不完全である。それらのことを浄化槽使用者に対し説明し、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への転換の必要性について理解を求め、自主的な転換を進めることが重要である。