

福島県内における東日本大震災に伴う 被災浄化槽の状況と補修

公益社団法人福島県浄化槽協会 ○棚木 康仁、嶋原 己八
公益財団法人日本環境整備教育センター 仁木 圭三

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震とその余震（以下「東日本大震災」という。）は、本県に設置されている浄化槽に対して、被害程度に差はあるものの数多くの被害を与え、これらの浄化槽（以下「被災浄化槽」という。）は、県内外の浄化槽関係業者により補修や入替えの工事により復旧されていた。

県内の状況はこれまで調査が行われておらず、これらの情報を収集することは今後の防災あるいは減災の方法を検討するうえで重要であると考えられた。

本研究では、本県における被災浄化槽の状況や補修工事の内容等について補修業者等への調査を行った。

2. 被災浄化槽の破損状況

(1) 調査対象について

調査対象とした被災浄化槽は、単独処理浄化槽 6 基、合併処理浄化槽 24 基の計 30 基とし、いずれも補修前の状態から補修完了（入替え工事を含む）までの経過が写真資料で残されている浄化槽を対象とした。

No	処理方式	人槽	支柱	補修内容	金額(円)	No	処理方式	人槽	支柱	補修内容	金額(円)
1	合併	7	有	槽本体の入替え	1,317,750	16	合併	10	無	内部設備の補修 (仕切板・ろ材受け)	85,000
2	合併	7	無	槽本体の入替え	787,500	17	合併	10	無	内部設備の補修 (仕切板)	111,000
3	合併	5	無	槽本体の入替え	680,000	18	合併	25	無	内部設備の補修 (破損箇所:仕切板)	85,000
4	合併	50	無	槽本体の浮上による再設置 及び原水槽の入替え	3,200,000	19	合併	340	無	内部設備の補修 (破損箇所:仕切板・移流管)	735,000
5	合併	5	無	槽本体及び仕切板の補修	89,250	20	単独	25	無	内部設備の補修 (破損箇所:仕切板・薬筒支持部)	230,000
6	合併	201	無	槽本体及び仕切板の補修	441,000	21	単独	10	無	内部設備の補修 (破損箇所:接触材押さえ)	23,000
7	合併	70	無	槽本体及び仕切板の補修	1,575,000	22	合併	140	無	内部設備の補修 (破損箇所:槽内送気管)	205,800
8	単独	25	無	槽本体及び仕切板の補修	556,500	23	合併	10	無	内部設備の補修 (破損箇所:槽内送気管)	20,000
9	単独	22	無	槽本体及び仕切板の補修	56,700	24	合併	25	有	内部設備の補修 (破損箇所:担体流動槽上部ネット)	40,000
10	合併	7	無	槽本体の浮上による再設置	220,000	25	合併	7	有	内部設備の補修 (破損箇所:ろ材押さえ)	95,000
11	合併	7	無	槽本体の浮上による再設置	300,000	26	合併	7	有	槽外送気管の補修	105,000
12	合併	7	無	槽本体の浮上による再設置	370,000	27	単独	6	無	放流管渠の補修	89,250
13	合併	7	有	槽本体の補修	495,600	28	合併	7	有	放流ポンプ槽の入替え	496,650
14	単独	25	有	槽本体の補修	338,000	29	合併	7	有	放流ポンプ槽の入替え	498,750
15	合併	10	無	内部設備の補修 (破損箇所:仕切板・ろ材受け・送気管)	183,000	30	合併	7	有	放流ポンプ槽の入替え	486,150

表 - 1 調査対象浄化槽一覧

(3) 槽本体の材質による破損傾向について

1) FRP 製について

FRP 製の浄化槽では、数 cm の亀裂による漏水から 1 m 以上の大きな開口部が生じた破損まで多岐に渡っており、なかでもスロット部やコーナー部、リブ部の破損が多数確認された。破損状況写真-1 は構造例示型の破損状況であるが、流入側、放流側とも大きく破損している。写真-2 は、槽本体のフランジ（上下接合部）において、浮上防止金具取付用のアイボルトごと断裂している事例も確認され、浮上防止金具では対応できない浮力であったことが推測された。

FRP 製の管体型の大型合併処理浄化槽では、本体固定用支持脚部と槽本体の接合部が破損し、亀裂部から漏水した事例が認められた。その亀裂の状態を写真-3、補修後の状態を写真-4 に示す。

参考に、大型合併処理浄化槽の支持脚部の破損について槽本体を地上に引上げ、大規模補修を行った施設での脚部補修作業を写真-5、6 に示す。写真-5 は引上げ時の破損状況（接地部が欠損）、写真-6 は樹脂アングルで補強・復元の作業状態である。この後、グラスマットでレイアップし仕上げが行われていた。



写真-1 構造例示型の破損例



写真-2 フランジ部の破損



写真-3 亀裂の状況

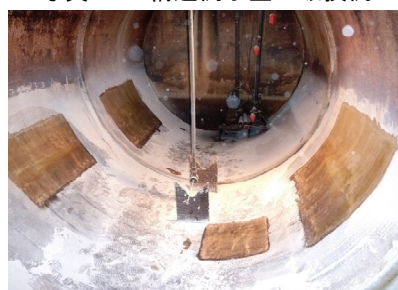


写真-4 補修後の状況



写真-5 支持脚部の破損



写真-6 支持脚部の復元と補強

2) DCPD 製について

槽本体が DCPD 製の浄化槽は漏水や破損はほぼ確認されなかった。しかし、ゴムに近い樹脂の特性により槽本体は復元しても、その他の内部設備が破損している事例が多数確認された。

なお、DCPD 製の本体が破損した場合は、槽本体に同じ DCPD 樹脂を溶着させる方法に補修工法が限定されるため、専用の器具が必要であり、溶着用の樹脂自体も高価であることが課題となった。

以上のことから、槽本体の材質により破損箇所が異なる傾向を示すことが明らかとなった。

3) 仕切板（隔壁）について

槽本体の材質に関わらず破損件数（30基中11基、36.7%）の最も多かった仕切板（隔壁）については、被災浄化槽の特徴として写真-7のように「への字型」や「くの字型」に大きく変形する傾向にあった。

また、大型合併処理浄化槽の管体タイプでは、槽内水のスロッシングあるいは躯体の歪みにより仕切板が外れる事例が発生している。事例を写真-8に示す。



写真-7 仕切板の破損



写真-8 スロッシングの影響

4) 槽本体の破損について

槽本体の破損は、処理方式、人槽に関わらず流入・放流部の付け根部分に亀裂を生じた事例が多く確認された。これは槽本体の浮上・沈下に伴い生じた管きよとの接合部に歪みが生じたためと推測される。

写真-9、10は流入口及び臭突口の接続部から生じた破損と補修の例である。

写真-11、12は導入口から生じた亀裂に対する槽内からの補修状況を示す。



写真-9 接続部の破損



写真-10 補修後の状況



写真-11 補修作業(研磨)

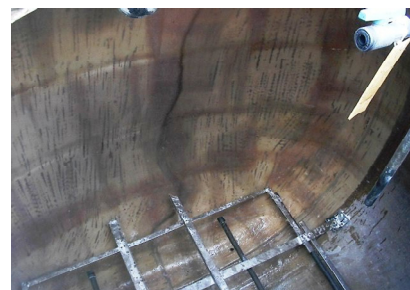


写真-12 補修後の状況

3. 応急対応について

今回の被災浄化槽の応急対応は、業者により異なる方法がとられていた。

応急対応は“どこまでできるか”がポイントであり、同じ軽微な破損状況でも、ある地域では保守点検業者で完遂できたが、他地域では工事業者に全件を依頼したケースもあった。

軽微な処置まで工事業者に依頼することについては、当県の場合には、給排水や管工事業なども行っている工事業者が圧倒的多数であり、被災直後は上水道の復旧などが最優先となったため、浄化槽の軽微な補修作業に人手を割けず、復旧が遅れた事例もあったことから、災害時の送気管の補修や仮接続などの軽微な作業は、保守点検業者でも対応できるような技術力の養成についての課題が残った。

特に、震災直後に緊急確認を実施しても大きな余震が継続している間は、再発や被害拡大のリスクが高く、補修工事の着手のために安全作業に関わるマニュアルの整備等が必要であると考えられた。

応急対応の事例を写真-13、14に示す。写真-13は槽外埋設の送気管が破損したため、埋設部を掘削し、途中で配管を切断しビニルホースで代替措置を講じた事例である。



写真-13 応急対応(送気管破損)



写真-14 応急対応(流入管破損)

写真-14は、流入管渠が破損したため、汚水ポンプを設置し、一次処理槽まで移送している事例である。

なお、発災直後の期間では、浄化槽の被災によりトイレが使用不能となった浄化槽ユーザーが、他県の工業者に復旧作業を依頼し、設置届が提出されないまま浄化槽が新設された事例や、浄化槽整備事業の補助金交付手続きに時間を要するため手続きを待てずに自己負担で浄化槽を設置した事例が確認された。

また、単独処理浄化槽が被災した事例では、雑排水の配管敷設等に時間を要するため、合併処理浄化槽への転換ができず、結果的に単独処理浄化槽を補修したケースもある。

その他、東日本大震災は年度末に発生したため、当年度の補助枠がなく浄化槽整備事業の恩恵を受けられなかった地域もあり、今後の浄化槽整備事業の柔軟な運用体制に期待するところである。

4. 補修業者からの意見等について

(1) 補修の優先順位の判断が困難

槽内作業を実施できる業者は限られており、各地から補修工事の依頼が殺到し、被災状況から優先順位を設定し、場合によっては入替えを要請するなど対応していた。

また、メーカーへの要望として、今後発売される浄化槽は、槽内作業を行うことを考慮して設計して欲しい旨の意見が多数寄せられた。槽外作業だけでは破損部位を詳細に目視できず、不十分な結果となった場合の責任問題が生ずることもあり、メーカーにおいては検討すべき課題と思われる。

(2) 型式によっては代用部品の調達が困難

昨今の浄化槽では専用バルブなどを用いた型式もあり、在庫の汎用部品やホームセンターなど市販部品で代用するなどの応急対応ができず、調達までに期間を要し対応が遅れた事例や、製造中止により大幅な改修を行わざるを得なかった事例がある。このことから、メーカーでは、内部設備の破損時の応急対応の体制づくりが必要と思われる。

5. 補修時の安全管理について

必ず複数名で作業に従事し、余震時には確実に退避できるよう足場等を確保し、槽内への閉じ込め等の事故が生じないように配慮が必要となる。

また、鉛直方向の亀裂と比較して水平方向の亀裂は、土圧等で突然破損する可能性が高く、槽内作業時の危険性が高まるため、状況により補修困難の判断が必要となる。その他、有機溶剤を使用する場合は十分な換気と火気の取扱いに注意が必要であり、硫化水素や酸欠の危険も伴うため、各種検知器を準備し、十分な対策が必要不可欠である。

6. 被災浄化槽の復旧費用に関する助成制度について

ユーザーの経済的理由から補修せずに使用され続けている被災浄化槽や大きく破損した単独処理浄化槽が合併処理浄化槽に転換されずに補修されたものも存在している。

下水道・集排施設は、公費により復旧され、同等の処理能力を有するにもかかわらず浄化槽だけが全額個人負担で復旧せざるを得ないため、浄化槽ユーザーからは不公平である旨の苦情も寄せられ、インフラ設備である浄化槽の復旧に対する補助制度の必要性を痛感した。

このことから、全損となった合併処理浄化槽については、新設費用の一部助成をするなど何からの負担軽減措置を講じて、被災浄化槽による公衆衛生への影響を迅速に解消できるように施策を検討すべきである。

なお、当県では平成 23 年 8 月に福島県浄化槽設置整備事業実施要綱を改正し、同年 4 月 1 日まで遡及し、被災した合併処理浄化槽に対する新設費用の県費補助を設けている。

7. まとめ

- (1) 通常規模の地震では、支柱工事や埋戻し土に地盤改良材を混和させることが有効であるが、巨大地震に対しては支柱工事や浮上防止金具・バンドは絶対的ではない。
- (2) 今後、巨大地震の影響を考慮した技術開発が進むと思われるが、費用対効果を十分に検討すべき。
- (3) 被災直後は、“日常生活を一刻も早く取り戻す”ことが最優先であり、被災者は簡易処理や多少の破損状態であっても、“トイレが使用できること”を強く望むため、業者の震災初期の応急対応力が重要となる。
- (4) 震災後に安否確認を兼ねた訪問調査や応急対応を速やかに実施できるよう、連絡体制の確保などを常日頃から検討しておく必要がある。
- (5) 被災浄化槽の補修費用や入替えに伴う費用について、集合処理施設利用者との不公平感を払拭するために助成制度の創設を検討する必要がある。

[協力] (株) 福島総合エンジニア、(株) 総合住宅環境センター、(有) 福島工商

本研究は、平成 24 年度環境研究総合推進費補助金 (K122107) 「防災・減災を志向した分散型浄化槽システムの構築に関する研究」において収集したデータを基に実施しました。