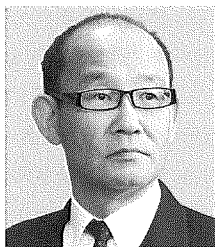


熊本地震・避難所からみた 下水道耐震化の実状

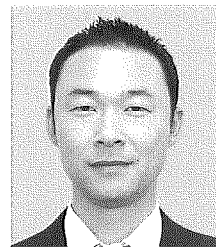
(株)シーエスエンジニアズ
取締役会長

一場 駿



(株)シーエスエンジニアズ
設計部課長

原 直史



平成 28 年 4 月 14 日、16 日に熊本県熊本地方を中心としたマグニチュード 6.5、同 7.3 の大地震が発生し、その後も大きな余震が続いた。お亡くなりになった方をはじめ多くの方が被害に遭われた。心よりお見舞い申し上げます。また、被害に遭われた方や余震の不安により避難所での生活を余儀なくされている方も一時 10 万人を超えていたと報道された。

このたび、長年下水道に携わってきた者として、地震後の下水道事情や避難所生活に関して現地を視察した。下水道関係者であるならば皆さん知っていることとは思うが、下水道の耐震化について思うことをあえて報告させていただくこととした。

1 はじめに

下水道施設の耐震化については、阪神・淡路大震災や新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、岩手・宮城内陸地震、東日本大震災等の大災害で得た貴重な教訓をもとに開発された優れたアイデア、システムが全国各地で採用され、今回の地震でも大いに奏功したものと考えられ、下水道そのものの被害は過去の大震災時に比べれば多少軽減されてきたようである。

しかし、避難所の状況を現地で見れば、やはり

一部であっても下水道が寸断され、日常生活に直結した苦痛を生じさせている。さらに避難所のトイレ事情を見ればそれなりの準備が必要であり、今一步が実行に移されていなかったことが甚だ残念であった。今回は、阪神・淡路大震災以来あまり耳にしなかった“エコノミークラス症候群”や感染症の発生等が報道を通して、耳に残った。

2 下水道の耐震・対策指針

下水道の耐震・対策の基準は下水道関係者の多大なる尽力により、大地震の都度、法的整備、指針やマニュアル類の策定・改訂が行われてきた。さらにトイレに関しては、今年の 3 月に国土交通省から「マンホールトイレ整備・運用のためのガイドライン」、4 月には内閣府から「避難所におけるトイレの確保・管理ガイドライン」が発表されており、災害に対していかに準備すべきかが明確にされている。

しかし、これらの提言がどこまで実行されているのか？ そこが問題なのである。

3 避難所での下水道

災害はいつどこで起こるか分からない。避難所

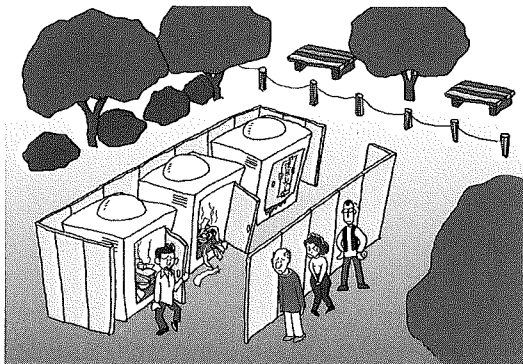
がいつ必要になるかも知れない。しかし、その時に普通に下水道が使えることにより、安心して水をとり食事ができる。そのために下水道があるわけであり、避難所の下水道とはどうあるべきかについて焦点を当てて述べる。

避難所は通常、耐震補強された体育館等の公共施設が使用される。当然、下水道は整備され、普段は問題なく機能している。しかし、避難所として使用されるようになった場合、対処できる人員数を圧倒的にオーバーしてしまう。場合によっては、下水道管路が損傷し下水道機能を失うこともある。そのような場合、簡易トイレを持ち込むことになるが、汲み取りが間に合わず排泄物があふれ、悪臭が発生し、使用不可となり“避難所生活における最悪な状態”となってしまうのである(図-1)。

では、避難所の下水道はどうあればいいのか、何が求められるのか? 安心して排泄でき、排泄物を流すことができ、清潔を保てるという観点からすると、避難所とはいえトイレの水洗化を進めるべきである。特に子どもたちには、汲み取り式は耐えられない。またトイレの位置も夜中の使用等を考えると、避難所の外れに設置することを再考する必要がある。そこで求められる機能とは、

- (1) トイレの個数の確保(排泄するための個室)
- (2) 排泄物を流す水の供給
- (3) 排泄物を流すための管路または排泄物一時貯留槽
- (4) 設置位置

図-1 避難所トイレの現状



(5) 避難所に直結する管路の耐震化等となり、さらに清潔なトイレしか利用経験のない子どもや足腰の不自由なお年寄りや障害者への配慮やトイレ周辺の環境整備も必要となる。

以下に、求められる各機能について述べる。

(1) トイレの個数の確保

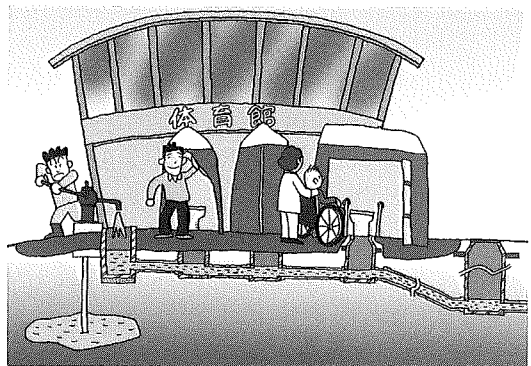
避難所として使用される建物自体は耐震基準を満たした安全な構造物であるが、トイレの数は圧倒的に不足する。トイレ必要数はガイドライン等に示されており、そのための解決手段としてはマンホールをそのままトイレとして使用できる設備・マンホールトイレなどが提案されている。

(2) 排泄物を流す水の確保

水の供給は普段は水道からであるが、避難所周辺の水道も被害を受けていることも想定しておかなければならない。通常水道は1週間程度で復旧するがこの1週間が問題である。

したがって、なんらかのかたちで水の確保をしておかなければならない。学校にあるプールの水をあてにする例もあるが、災害用の防火水槽も兼ねているケースも多く、そのまま利用できるか考慮する必要がある。そこで、有効なのは地下水である。地下水を汲み上げるためのポンプ設備となる。だが電気もあてにならない。むしろ人力ポンプのほうがよい(図-2)。避難所ではその程度の「仕事」はあったほうがよいとされ、動ける者は何らかの仕事を振り分けることで意識が高まりモラルの向上が図られることは過去の災害から学んだことである。

図-2 水洗式仮設トイレ



(3) 排泄物を流す流末の施設

排泄物を流す水の確保ができたとして、次はどこに流すのか？ となるが、貯留か流下式となる。

避難所で貯留式とする場合は大容量の容積の貯留槽および頻繁な汲み取りが必要となり、また悪臭の発生を考慮しなければならない。したがって、避難所の排泄物も最終的には既設の下水道管への接続が普通であると考えている。しかし、この方法には既設の下水道が機能していることが前提となる。

(4) 設置位置の検討

避難所を見ると、汲み取り式のため、建物から遠くに設置しているケースが多く見られる。しかし、雨天時や夜中の排泄、体調などにより、あまり遠くに設置することは再考を要する。特に冬場では耐えられない状況にある。

(5) 避難所に直結する管路から処理場までの下水道の耐震化

避難所から排出された排泄物を下水道の処理場まで運ぶためには、前節で述べたように既設の下水道管路施設が機能していることが前提となる。そのためには、①処理場までの管路の耐震化、②マンホールの耐震化、③処理場の耐震化——が必要となる。

① 管路の耐震化

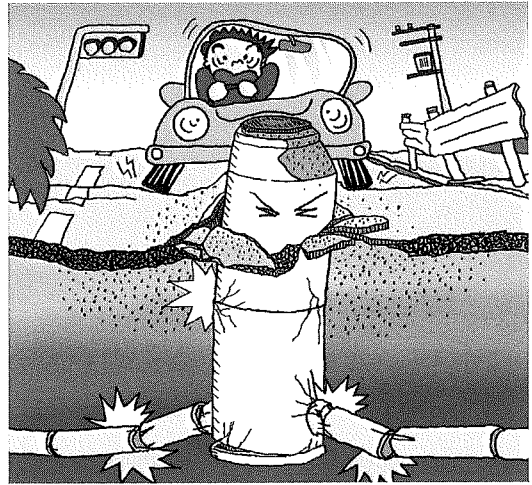
地盤中に埋設されている管路そのものは地震時であっても地盤と一緒に動くので、過去の地震でも管路そのものの被害はそれほど報告されていない。しかし、マンホールとの接続部や付近の管路の接合部には被害が生じることもあり、可とう継手が採用されており、普及が進んでいる。

② マンホールの耐震化

マンホールの耐震化で最も考慮しなければならないことは、マンホール埋戻し土の液状化に伴うマンホール浮上である。今年4月の熊本地震でも数十カ所の事例が報告されている。被災地を視察した状況ではもう少し多いようにも思われた。

マンホールが浮上した場合、下水道としての機能が損なわれるだけでなく、交通の妨げにもなり、災害復旧の障害ともなる

図-3 マンホール浮上状況

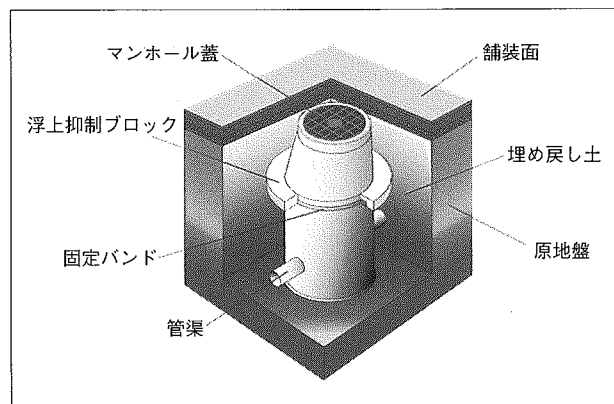


(図-3)。さらにマンホールが浮上して管路との接続が外れた場合、復旧には数ヵ月を要することとなり、他のライフラインの復旧タイミングとの間に大きな差が生じることとなる。したがって、下水道の地震対策として最も重要な対策が、マンホールの浮上抑制となる。

マンホール浮上抑制工法では数種類が提案されているが、その中でも「ハットリング工法」(図-4)は、

- 既設マンホールを傷つけない
 - 常時は既設マンホールに影響を与えない
 - 地震時には確実に浮上抑制効果を発揮する
 - 効果の持続性が担保されている
- など優れた特徴を有した工法である。

図-4 マンホール浮上対策ハットリング工法



4 おわりに

避難所での集団生活で大事なことは、プライバシーの確保、災害弱者への配慮、ハード面・ソフト面での対処であるが、それは避難所にいる方が普通に排泄できる環境があつてのことだと考える。しかしながら、今回も震災当初はトイレで用を足すために30分以上並ばなければならない状況になっている等の報道があつた。現地では汲み取り式の簡易トイレが用意されていたが、トイレを我慢するために水や食事をとらず体調をくずした方も出た。さらに食中毒などの危険も報道された。本当に残念な状況であつた。下水道耐震化が、まだ、道半ばであることが示された。

しかし、千葉県松戸市では平成20年12月に市民向けパンフレット「安心・安全・下水道、松戸市は下水道地震対策を行っています」を作成し、平成21年1月には市報で、下水道の耐震化の取組みの周知を図り、市民に安心感を与えている(図-5)。

この中には、本報文に記したことがすでに実行されている。

このような事例にならない、我々下水道関係者は、

図-5 千葉県松戸市市民向けパンフレット



下水道が避難所での、人としての最低限の尊厳を維持するための最も重要なインフラであることを再認識し、行動に移さなければならないことを改めて実感した。

<参考資料>

- 1) 「マンホールトイレ整備・運用のためのガイドライン」、国土交通省
- 2) 「避難所におけるトイレの確保・管理ガイドライン」、内閣府
- 3) 「安心・安全・下水道、松戸市は下水道地震対策を行っています」、松戸市都市整備本部

環境新聞 購読のご案内

環境新聞は郵送により直接読者の皆さまへお届けしております。購読料は前払いを原則としておりますので、購読ご希望の方は次の要領によりお申し込み下さい。



- 発行日=月4回水曜日
- 購読料=年間24,000円+税
- 申し込み方法=電話、ハガキ、現金書留、郵便振替(東京00150-5-20286)のいずれ

れでもお申し込みできます。

- 申し込み先=環境新聞社
東京都新宿区四谷3-1-3(第1富澤ビル)
Tel.03-3359-5371
環境新聞社大阪支社
大阪市中央区久太郎町3-1-15(ユーアイビルディング)
Tel.06-6252-5895

- 見本誌ご希望の方はご連絡下さい。

環境新聞社・購読係