

防災井戸

国土強靱化・生命の基本

災害時の水といえば飲料水だとみなさん考えます。

しかし、災害時に飲料水が避難所で手に入らずに亡くなった被災者は**0人**といわれており、そのかわりにトイレの水等の生活雑用水が手に入らずに亡くなった方は多数存在し、その数は**1000人**を超えているといわれています。災害時に現場に派遣される医療関係者や防災研究者の間ではこのことは常識とされています。

答え

なぜ報道されないのでしょうか？

災害関連死というキーワードでまとめてしまうため原因が解らない。
実際、熊本地震では多くの避難所で大量に余った飲料水の処理に困った

断水が引き起こす 4つの災い

1. 災害関連死（血栓症・誤嚥性肺炎）

トイレを流す**水が無い**・**脱水症状**（汚いトイレを我慢して**水を飲まない**）

2. 感染症（コロナ・インフル・ノロウイルス）

手洗いをするきれいな**水が無い**

3. 精神疾患（うつ病等）

身体や髪を長期間洗えないストレスに加え、避難所の排せつ物の臭い等**避難所のストレス**によりうつ病発症例も聞かれた

4. 治安の悪化

水を分けてもらう被災者のふりをして**窃盗を行う泥棒**の出現

熊本地震で最も困ったもの それは水

熊本地震直後の新聞報道によると
熊本地震で最も必要としたものが
生活用水です。アンケートでも
1位水、2位トイレを流す水と
両方合わせて80%にも上ります。

水不足で被災者が死亡に至る過程

- ▶ なぜ？生活雑用水の不足で多くの人が亡くなるのか？
- ▶ 断水する → トイレは汚物まみれ → 汚物まみれのトイレに行きたくない → トイレに行かなくて済むように食事や水分の接種を控える → 水分不足により**血栓**ができ、死に至る。

精神疾患（過ストレスによる鬱病・認知症の進行）

生活用水不足が引き起こすストレス

1. 他人の排せつ物の強烈な臭い（風向き次第で避難所内に臭ってくる）
2. トイレに行くたびにみる山盛りの他人の排せつ物の臭いと光景
3. 長期間、体を洗えないストレス
4. 長期間、洗濯ができないストレス
5. 長期間、髪を洗えないストレス
6. 手を洗うことができずに蔓延する感染症におびえるストレス

以上の**ストレスが原因**で**うつ病患者**が発生し、それが自殺の原因にもつながりかねないという非情な現実。

直接死の4倍超え！

建物の耐震化も重要だが
直接死の4倍もある災害
関連死の数をいかに減ら
すかも重要事項！



◎ 熊本地震における災害時の水にまつわる現実

熊本地震においては、まず自衛隊や自治体の給水車が各避難所に水の補給に来ました。災害翌日は1人あたり3リットルの水をもらうために3・4時間並ばなければいけないという事態に陥りました。

その後、全国から災害救援物資が続々と届き、なかでも飲料水は大量にストックされ、停電も今回の地震ではさほど大規模ではなかったため自動販売機で購入できる地域もありました。

以上の事から飲料水に困ったという事態は聞かれることはありませんでしたが一番困ったのはトイレやお風呂等の雑用水です。

日本人は真面目なので特に避難所にいる高齢者は夜中に人をまたいでトイレに行きたくない。

飲料水として供給された水を洗濯に使うと、周囲から白い目で見られるのが怖い。

高齢者はプールの水汲みを免除されたが、子供がそれをずるいとはやしたてるという現実。

それを嫌がり、トイレに行かなくて済むように水分や食事を控えるという現実。

日本人特有の周りに迷惑をかけたくない。周りの目が気になるといった気質が災害時に飲料水として支給された水を他の目的で使えないという心理的なマイナス要因になる事も考えなければならない。特に避難所での集団生活ではこれらが重要な問題となります。これらの問題は生活用水を確保すれば解決します！！

災害時にはきれいな水が最も重要

豪雨災害、地震災害と災害時に手に入れやすい水といえば誰もがプール、河川水、と短絡的に考えがちだがいずれの水も藻が発生していたり、泥水だったりと不衛生極まりなく使用はできない。

豪雨災害時には色んなものが混ざった泥水で汚染された家屋を洗浄するため大量のきれいな水が必要となる。

学校避難所の現実 (いざという時実際に手に入る水の汚さ)



生活用水（きれいな水）の重要性

- ▶ 1. トイレ → 排泄された糞尿を流す
- ▶ 2. 手洗い → 排便後に石鹸を使用し手洗ができる設備が必要
- ▶ 3. 歯磨き → 口腔内の洗浄・病気の予防
- ▶ 4. 食器の洗浄 → 病原菌の予防
- ▶ 5. お風呂 → 精神的ストレスの発散
- ▶ 6. 洗濯 → 下着等毎日選択が必要
- ▶ 7. 洗浄 → 水害にあった住居等

熊本地震では、避難生活などで命を落とす「**災害関連死**」が相次ぎました。その死亡した原因の中で最も多かったのは**誤嚥性肺炎**を含む「**呼吸器系の疾患**」でした。
(RKKネット記事引用)

◇成人 1 人あたり 1 日に必要な飲料水◇

3 L (厚生労働省)

◇成人 1 人あたり 1 日に必要な生活雑用水◇

約210L(熊本市節水1日目標値)



避難所に 5 0 0 人の被災者がいる場合

1 日に必要な水の量は 1 日約10万リットル

災害時における水の確保手段

一日約 **10万リットル**もの大量の水を
どうやって確保するのか？

一般的に考えられている
手段

◇プール ◇河川水 ◇耐震性貯水槽
◇災害時井戸協定

プール

現在、多くのマンホールトイレの水源として設定されているのがこのプールだが懸念事項も多い
災害時に常に水があるという保証はない。

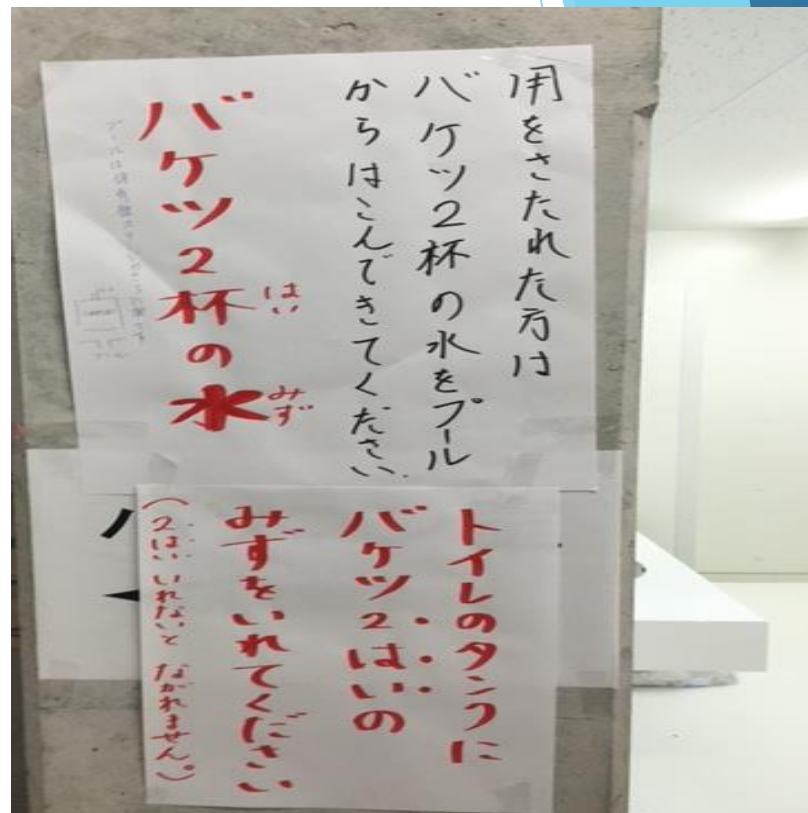
□メリット□

- ・プールはどの学校にも備えられているので初期投資がいらない。
- ・小中学校にある一般的な2.5mプールの貯水量約3.6万リットル

□デメリット□

- ・500人の避難所では3日しか持たないうえに転落による2次災害等の危険性が非常に高い
- ・老朽化したプールは割れる（維持費用に6200万かかるため統廃合の動き
- ・地震の揺れにより約3分の2の水は外に流れ出る。

本震翌日避難所の様子（小学校体育館）





命がけの水汲み

◎災害時における避難所の現実

避難所には約500人の被災者

職員の話によると当初はトイレの水汲みは職員でやるように指示が出ていたが、とても対応できず、トイレ使用者自らプールからバケツ2杯の水を汲んでトイレにおいておくようルールが設定された。

このルールは老若男女すべての被災者が対象であった。

プールの水は減少にともない水位が低下し、それを汲むために無理な体制での水汲みを余儀なくされる。そこにいつ襲ってくるかわからない巨大余震群。

深夜に高齢者や子供がプールに落下すれば、間違いなく死亡事故につながったと予想される。

プールの水はあてになりません

マンホールトイレの水源とするには下記の課題があります。

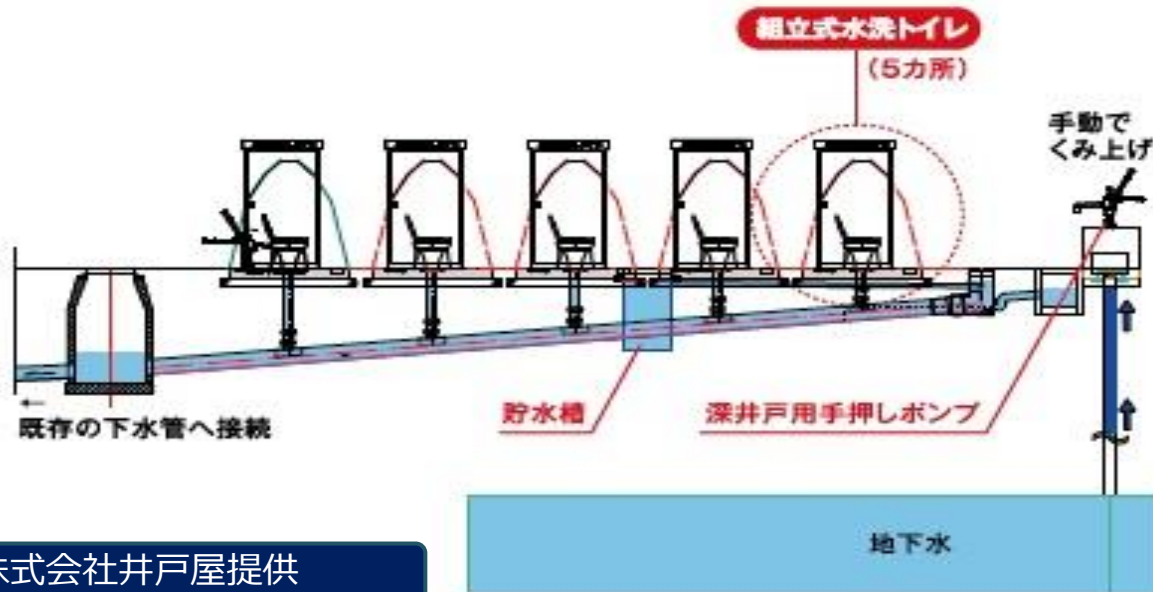
1. 老朽化や地震によりヒビ割れ発生
2. 地震の揺れにより外にこぼれ出る
3. 少子化による統合で学校施設（プール）自体減少
4. 水を汲むときに転落の危険性（子供や高齢者）
5. 藻や微生物が発生して使えない状態
6. プールとトイレの距離が遠い時の水運搬
7. 容量に限界（約36万L）がある。3日しかもたない

従来型**落下式**マンホールトイレ (昔の**ポットン**便所)

従来型の落下式マンホールトイレは底に大便がたまり、大便の臭いも発生し

ウィルスが発生する等問題も非常に多い。排泄物を流すためにはプールや河川から水をバケツで運んでくる必要あり。

地下水を使った次世代型水洗式 マンホールトイレ



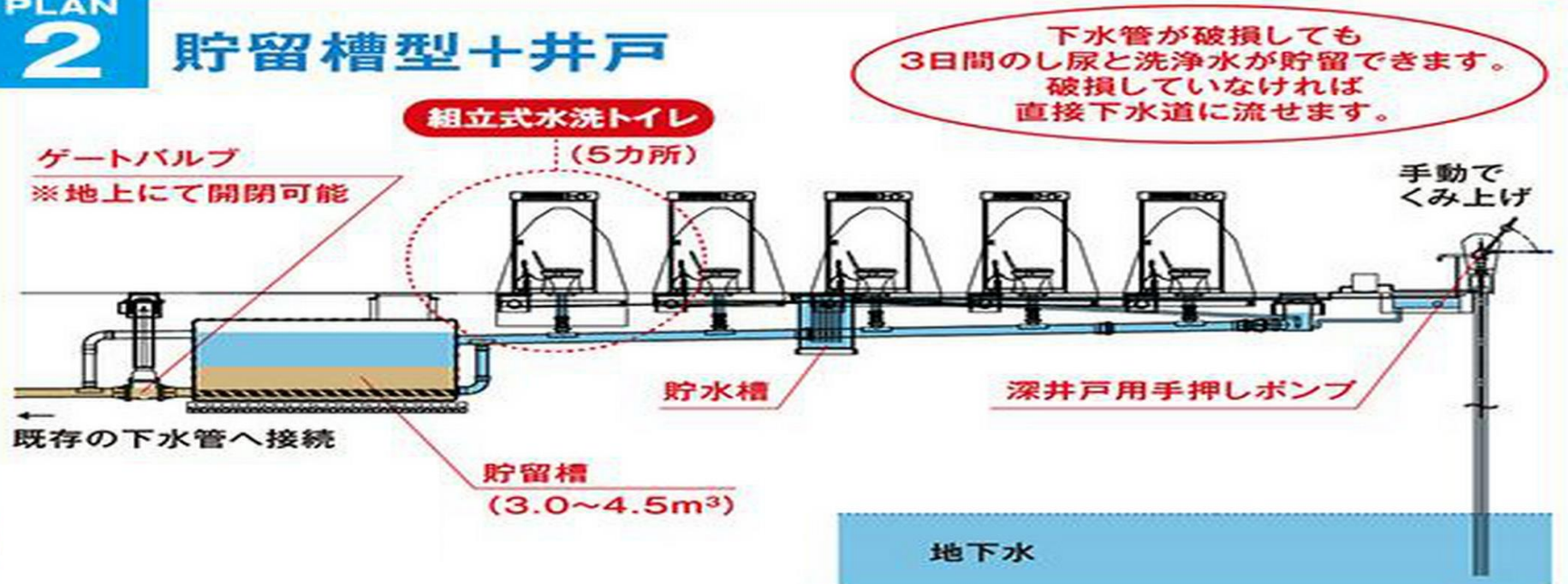
株式会社井戸屋提供

震災以降、多くのマンホールトイレが設置されていますが汚物を流下させる**水の水源**として有効なのが**防災井戸**です。**停電時でも手動にて給水**でき、**水量**もほぼ**無限大**です。災害時に**主な水源**としている**プール**の中に災害時に**水がある保証はなく**、そのプール自体も**少子化の影響**で**減少**する事が予想されています。

PLAN

2

貯留槽型＋井戸



防災井戸の懸案事項であった下水道管が破損した場合はどうするのか？という答えがこのシステムです。

下水管が破損しても4日間のし尿と洗浄水が貯留できます。

破損していなければ直接下水道に流せます。

災害時井戸水提供協定



今回の地震においては、大規模な停電がたまたま起きなかった地域もあったので、井戸を使用できるところがあった。
しかし、地震と停電は常にワンセットなので停電時には、水中モーターポンプを使用した井戸は**使用不能**になる。

災害時井戸協定・登録井戸

△実際に起きた盲点△

自宅に井戸を持っていた所有者が、被災者に善意で自宅の井戸を開放した結果、勝手に家の中に上がりこむ者や偽のボランティア I Dカードをぶら下げた県外ナンバーの車が出没して、提供を取りやめたという話も聞かれたため、親切があだとなる場合もある。

非常時特有のリスクも考える必要がある。

災害時には犯罪発生率が激増するという現実

災害時は通信網も機能しない為、通報ができない

警察は災害対応で手いっぱい！！

被災直後は家屋の施錠どころではない。

井戸所有者の家族が犯罪に巻き込まれる可能性

- ▶ ほとんどの井戸は家もしくは企業の敷地内に存在するため、両手にポリタンクを持った何百人という被災者が敷地内に24時間並ぶことになる。その中には悪意を持った犯罪者がいないという保証は何もなく、一人ひとり素性をチェックできるわけではないのでセキュリティ上は大問題である。
- ▶ 犯罪者にとって災害時は絶好のチャンスである。

※ 民間協力井戸の場所はネット上で防災情報として公開される事が多い。

災害時の水を求める大行列





耐震性貯水槽

□メリット□

- ・多くの自治体で採用が進んでいる耐震性貯水槽。
- ・約2日分半（避難者500人）の飲料水を確保できる
- ・上水道と連結して常にきれいな水（**飲料可**）が循環している。

□デメリット□

- ・貯水量は画像のタイプで約4000リッター。
- ・液状化等の問題で地震時には浮き上がったりバルブが壊れたりしたという報告もある（**地中埋設型**の場合）
- ・多くの自治体で採用が進んでいる。**耐震性貯水槽は飲料水用、防災井戸は生活雑用水用**と棲み分ける。
- ・**防災井戸と耐震性貯水槽があれば防災上一番の問題点となる水の問題は万全である。**

??

防災井戸とは



手押しポンプ式の井戸です。最大揚程は50m。

50m下の地下から毎分30～40リットルの地下水を確保できます。

子供やお年寄りの力でも問題なく取水でき、
停電時においても手動式なので大丈夫です。

地下構造物の為、地震の揺れには非常に強いという
特徴があります。メンテナンスもほぼフリーです。

巨大余震群に耐え水を供給した実績



熊本地震発生前から設置してあった県内の防災井戸

東区1箇所、甲佐町4箇所はいずれも歴史上稀に見る巨大地震群に耐え1箇所の損壊もなく無事に水を供給できた。

甲佐町は益城町の次に地震被害が大きかった地区であったが、それでも4箇所の防災井戸は無事であった。

4月14・15・16日の3日間で震度6弱以上の地震が7回！！（震度7が2回）

実戦で証明できたことはどんなデータよりも強い！！

なぜ地下構造物（井戸）は地震に強いのか？

地下構造物は地震の揺れに強いことで有名です。建物は地震の揺れに対し、慣性力により逆方向の力がかかります。このため、大きく揺れたり、激しく左右に揺れると上下のねじれが発生して倒壊してしまいます。

一方で、地下構造物は周辺の地盤と一緒に動くため、上下のねじれが発生しにくいのでこのため揺れによる地下構造物の損傷は地上の建物より少ないのです。具体的には地下構造物は地上構造物の半分から3分の1に加わる力が減少するといわれています。イメージとしては、建物の最上階より1階のほうが揺れが少ないのは分かりますよね。地下だと当然揺れの影響は少なくなるわけです。

熊本地震・能登地震から得た教訓

災害時には**線（水平方向）**でつないだネットワークは**一カ所**破断するだけで破断した下流域は**全域が断水**します。**線**ではなく**点（垂直方向）**でできるだけ**多くの水源**があった方が**災害時には強い**

九州のある市では台風で**地滑り**が発生し、**水道管が一カ所破断**したため、**下流域は全域断水**

静岡県内防災井戸**1167カ所**
静岡市消防本部警防課資料より



防災井戸

3つのメリット

1. 取水量は
無制限

2. 壊れにくい

3. 手動式なので
電気が無くても
大丈夫

断水が起きる災害

1. 地震 (揺れによる送水管の破断、井戸本体の損壊、送水施設の損壊及び停電)

2. 台風 (電柱倒壊による停電、送水施設の損壊)

3. 大雨、洪水 (洪水による橋梁送水管の破断、送水ポンプ室浸水、停電)

4. 大寒波 (寒波による水道管破裂により断水が引き起こされる)

5. 戦争・テロ (戦時は社会インフラ (水道・電気) の破壊から始まる)

洪水時には水がたくさんあふれてるから必要ないと、短絡的に考えてはいけない。誰が濁流の泥水を汲みに行くのか？

そしていろんなものが混ざった不衛生極まりない泥水は風呂や洗濯そして被災家屋の洗浄等には使えない。

泥水は泥が沈殿してしまうのでトイレのつまりの原因になる。

防 災 支 援 協 定



当協会と防災協定を結ぶことにより災害時には全国からの井戸の専門技術者の緊急支援を受けることができます。
今回の熊本地震では北海道支部・近畿支部より緊急支援を受けて熊本市の井戸の災害緊急支援を行いました。

災害発生 → 被災状況判断 → 補修方法の提案 → (自治体)

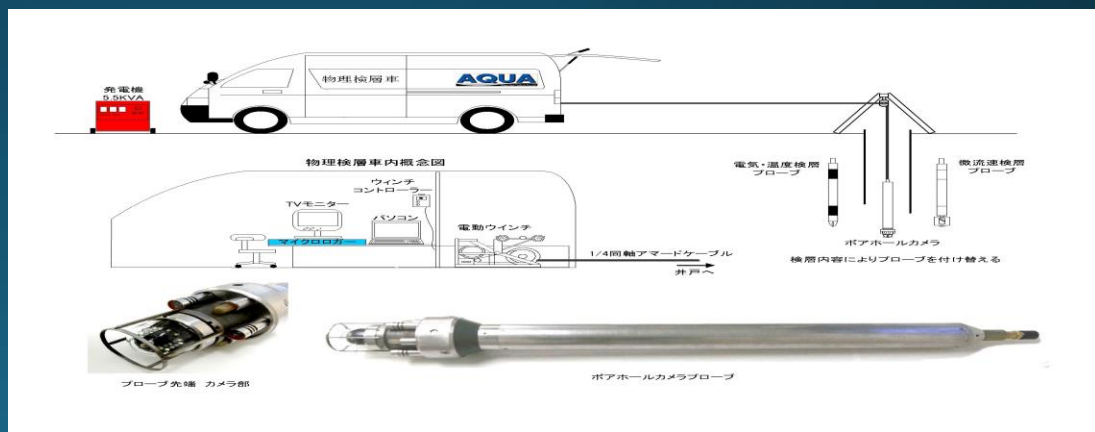
- ・熊本市上下水道局（H28年4月14日締結）
- ・宇城市（H30年12月5日締結）
- ・益城町（H31年3月11日締結）
- ・宇土市（令和5年1月13日締結）

防災協定（熊本地震での派遣実績）

- 被災した地域の技術者は自宅の倒壊や家族の安否不明等すぐに現地に集まる事は難しいのが現実です。

その為に、協会と防災協定を結ぶことにより、日本全国から技術者の支援が受けられます。

熊本地震の時も**北海道から3日かけて物理検層車を陸送（アクアジョ）**し多くの水文地質技術者による解析のもと、熊本市上下水道局の被災した井戸の普及に貢献しました。



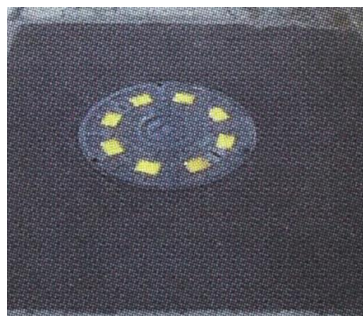
消防水利としての防災井戸

△消火栓は断水時には使えない

△消防ホース複数使用時にも圧力が低下して使えなくなる。

△地震と火事につきもの

△静岡方式（防災井戸・消火栓ハイブリッド型）静岡県内1167カ所



消防水利として活用する場合には自治体に対して、消防車の購入や買い替えの時に自治体に対する交付金又は補助金の中に消防水利が対象になっているかどうか確認する必要がある。対象の場合は補助金が出る。（ただし、**消防水利**として活用するためにはいくつかの**帯水層条件**をクリアしなければならないため事前の調査が必要）

防災教育



手押し式防災井戸の特徴として老若男女誰でも簡単に取水できるという特徴がある。
この特徴を生かし、防災訓練の一環として定期的に周辺地域住民の方々に使用してもらえれば、
設置自治体や企業のイメージアップにつながる。

被災した熊本市民の声

- 熊本は地下水が豊富と聞いていたので安心していましたが、いくら水が豊富でもそれを取り出す手段が無ければ水不足の地域と何ら変わらないという非情な現実を突き付けられた。
- 地下水は電源があれば大変貴重な水源である。
- 地下水を汲める場所の提供をしていただくとありがたい
- 飲料用の水より生活用水で困った人が圧倒的に多かった。

公益財団法人くまもと地下水財団熊本地震アンケート調査より引用

JR熊本駅（白川口） 防災井戸



熊本駅（白川口）に設置された熊本市第1号の防災井戸

補助金

防災井戸は防災対策として4事業が交付金対象

1. 緊急防災・減災事業（総務省）
2. 都市防災総合推進事業（国土交通省）
3. 下水道総合地震対策事業（国土交通省）
4. 屋外教育環境整備事業（文部科学省）

窓口：各県庁 市町村課 地方債担当

交付税参入率 70%

戦災時における井戸の重要性

「戦時下での生活」 佐藤 治三郎（さとう じさぶろう）

中央区役所HPより引用

隣組長の群長に選任（当時40歳印刷用器具製造）

第二次世界大戦が起こると同時に隣組長は群長に選任され、警防団員の指導で、バケツリレーで消火訓練とか、人命救助訓練等を行うためタンクが必要となり、軒先の日除けをはずし、左右に青竹を差し込み、俄か作りのタンクを作りました。そのうちに区の助成で三丁目町内数か所に井戸が掘られ、**手押しポンプで水を汲み上げて**、消火訓練を頻繁に行いました。ときに軍官民連合訓練なども行われ、隣組員も自分の町を守るため、その井戸を利用して真剣な訓練をしました。その井戸がいまも戦時中の名残りとして残っています。

自然災害・感染症・戦争あらゆる災害に見舞われても生き延びる施設を作ることこそが**真の国土強靱化**

宇城市防災井戸設置

10ヵ所（既設7ヵ所・新規3ヵ所）

三角支
所

防災井戸掘削中

地震の時、一番困ったものは水

全国さく井協会九州支部

豊野支
所

住民の生命を守る

防災井戸掘削中

全国さく井協会九州支部

本庁舎

平常時の水を確保するために

防災井戸掘削中

全国さく井協会九州支部

大きな宣伝効果

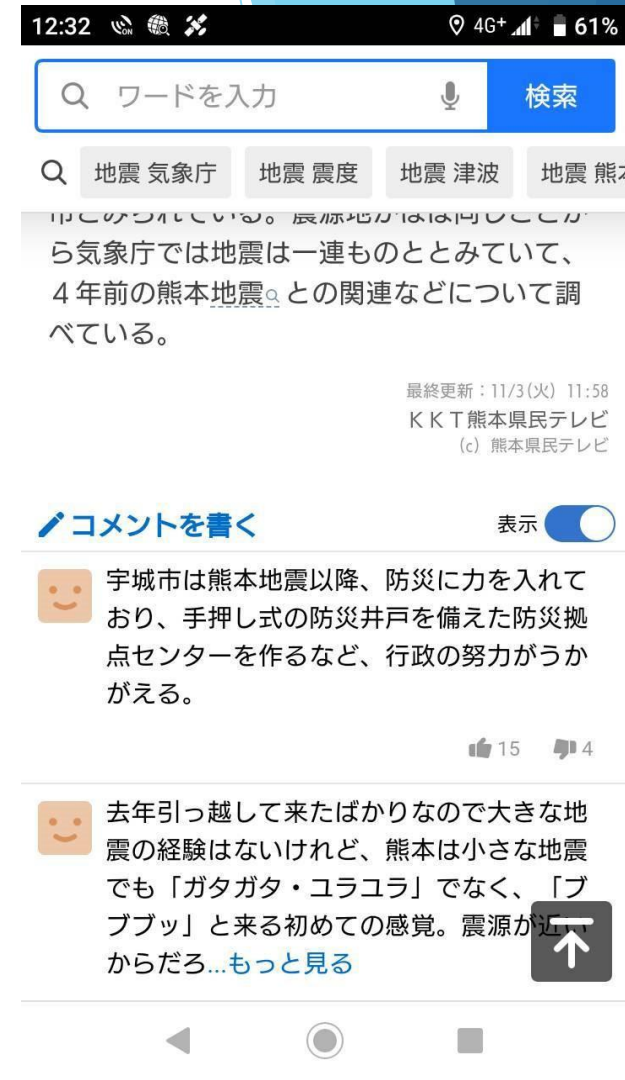
今まで何もなかったところに突然、高さ10mのやぐらが立ち、そこに長さ4mの懸垂幕で防災井戸をPRするのだから**目立たないわけがない**。懸垂幕は遠くからでも人の目につき**24時間掲示**するのでその間の宣伝効果はすさまじいものがある。雑誌の見開き広告は100万単位であることを考えると**自治体の防災**に対する**取り組みをPR**するには最高の**手法**である。



防災井戸のPR効果

右のコメントは11月3日に宇城市で発生した地震の記事に対するコメント

ヤフーのコメント欄に書き込まれるほど行政の防災に対する姿勢の認知度が一般住民に対して広く浸透している証拠でもある。



なぜ防災井戸は市民からの評価が高いのか？

単純明快で分かりやすい

手押し式井戸は戦前はあちこちにあったので高齢者にもわかりやすく、初めて見た3歳児でも、**直感**でハンドル操作を行い、地下水を汲みあげることができ、**サイバー攻撃**にも強い。



防災井戸をシンボルとした地域密着防災計画

防災井戸をシンボルとして地域で防災訓練を行う事で防災意識が高まり、**老若男女**の地域コミュニケーションができ、地域の**独居老人の孤立化対策**にもなります。**ご近所同士が顔見知り**になる事で**不審者（闇バイトの下見等）の早期発見**につながり、**治安**もよくなります。災害時に井戸に地域住民が集まる事で**情報交換を行い**、まさに現代の**井戸端会議**が復活するのです。ご近所の見える化を**防災井戸**が実現します。

