



熊本地震におけるマンホールトイレの活用

～避難所の生活環境向上に向けた取組～

熊本市上下水道局





1. 熊本市下水道事業の概要
2. 熊本地震の概要
3. 熊本市のマンホールトイレ整備計画
4. マンホールトイレ整備状況及び構造
5. 熊本地震における活用事例
6. 熊本地震後の維持管理
7. 現場の声



1. 熊本市下水道事業の概要

熊本市について

【熊本市の主要指標】

人口：733,516人
 (上水道普及率：94.4%)
 (下水道普及率：87.9%)
 面積：39,032ha
 (水道管整備延長：3,366km)
 (下水道管整備延長：2,544km)



【熊本市の特徴】

- ①熊本城
- ②日本一の地下水都市
- ③全国20番目の政令指定都市



下水道事業について

整備済区域 (H26末)
 予定処理区域



【下水道の主要指標】

全体計画：13,724ha 事業計画：13,026ha
 整備面積：11,391ha 処理人口：645,030人

単独公共、流域関連、他団体接続にて、8処理区（分
 流式・合流式併用）の供用開始を行っている。

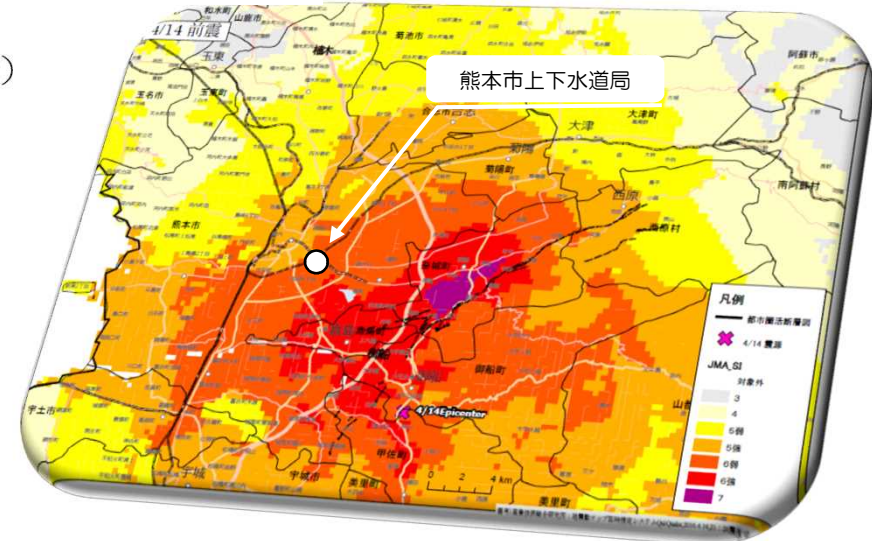


2. 熊本地震の概要

【前震】

- 発生日時 平成28年4月14日21時26分
- 震源地 熊本県熊本地方（北緯32度44.5分、東経130度48.5分）
- 震源の深さ 11 km
- 地震の規模 M6.5
- 各地の震度（震度5強以上）
 - ・震度7 熊本県 益城町宮園
 - ・震度6弱 熊本県 玉名市天水町 西原村小森 宇城市松橋町
 熊本市東区佐土原 熊本市西区春日
 熊本市南区城南町 熊本市南区富合町 等
 - ・震度5強 熊本県 玉名市横島町 菊池市旭志 宇土市浦田町
 熊本市中央区大江 熊本市東区佐土原
 熊本市北区植木町 等

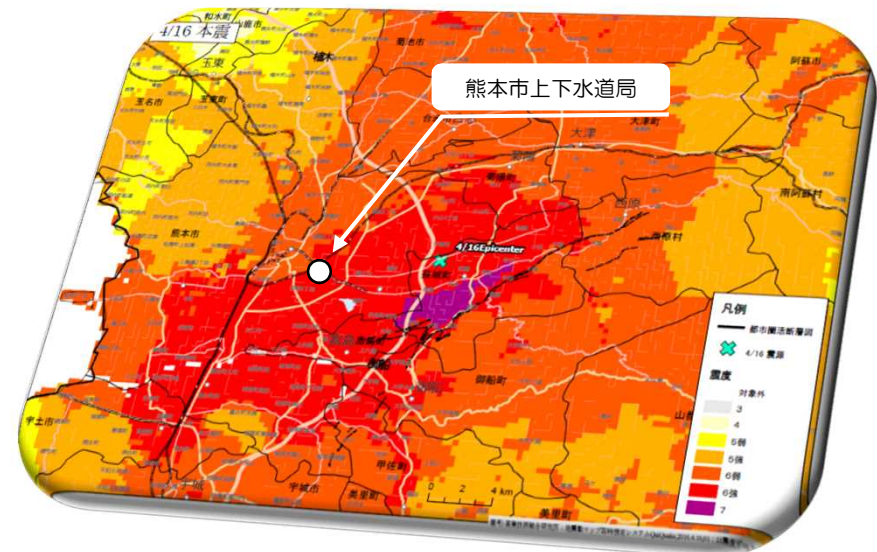
震度分布図 4/14 前震



【本震】

- 発生日時 平成28年4月16日1時25分
- 震源地 熊本県熊本地方（北緯32度45.2分、東経130度45.7分）
- 震源の深さ 12 km
- 地震の規模 M7.3
- 各地の震度（震度5強以上）
 - ・震度7 熊本県 益城町宮園 西原村小森
 - ・震度6強 熊本県 南阿蘇村河陽 宇土市浦田町
 大津町大津 宇城市松橋町
 熊本市中央区大江 熊本市東区佐土原
 熊本市西区春日 等
 - ・震度6弱 熊本県 阿蘇市一の宮町 阿蘇市内牧 南阿蘇村中松
 熊本市南区城南町 熊本市南区富合町
 熊本市北区植木町 等
 - ・震度5強 熊本県 南小国町赤馬場 小国町宮原 高森町高森 等

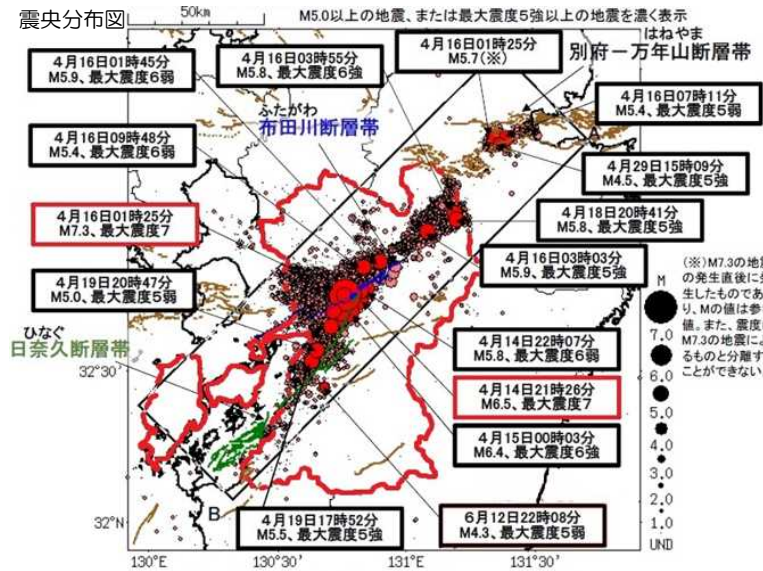
震度分布図 4/16 本震





2. 熊本地震の概要

【地震の発生状況について】



【過去の大地震との被害状況の比較について】

	阪神大震災	新潟県中越地震	東日本大震災	熊本地震(～5月13日午後8時)
発生日時	1995年1月17日	2004年10月23日	2011年3月11日	2016年4月14日(前震) 2016年4月16日(本震)
マグニチュード	7.3	6.8	9.0	6.5(前震)/7.3(本震)
最大震度	震度7	震度7	震度7	震度7(2回)
本震時に震度6弱以上を記録した市町村人口	約232万人(兵庫県人口の42%)	約38万人(新潟県人口の16%)	約786万人	約148万人(熊本県人口の83%)
震度6弱以上の回数	1回	5回	—	7回
人的被害	死者 6434人 行方不明者 3人 負傷者 4万3792人	死者 68人 — 4805人	死者 1万9418人 — 2592人	死者 68人 — 1人
建物被害	全壊 10万4906棟 半壊 14万4274棟 一部損壊 39万0506棟	3175棟 1万3810棟 10万5682棟	12万1809棟 27万8496棟 74万4190棟	8万0657棟(未確定分含む)
(危険度判定) 危険	6476棟	5243棟	1万1699棟	1万4975棟
ライフライン	電気 260万戸 ガス 85万戸 水道 127万戸	30万戸 5万6千戸 13万戸	— — —	45万5200戸 10万0884戸 39万6600戸
避難者数(最大)	31万6678人(兵庫県人口の5.7%)	10万3178人(新潟県人口の4.2%)	約47万人	18万3882人(熊本県人口の10.3%)
余震回数(震度1以上)	285回	877回	—	1420回

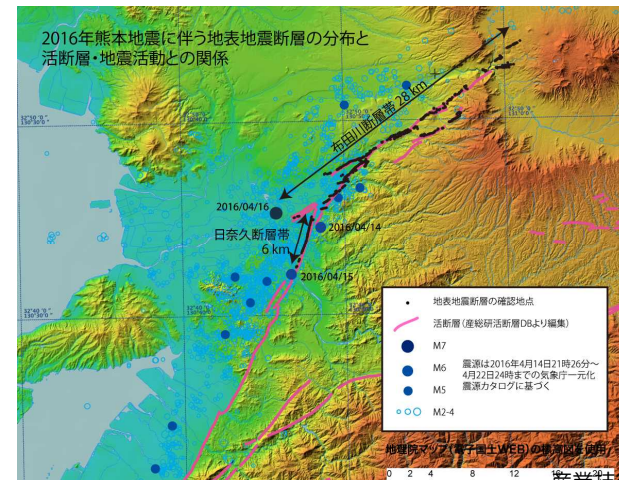
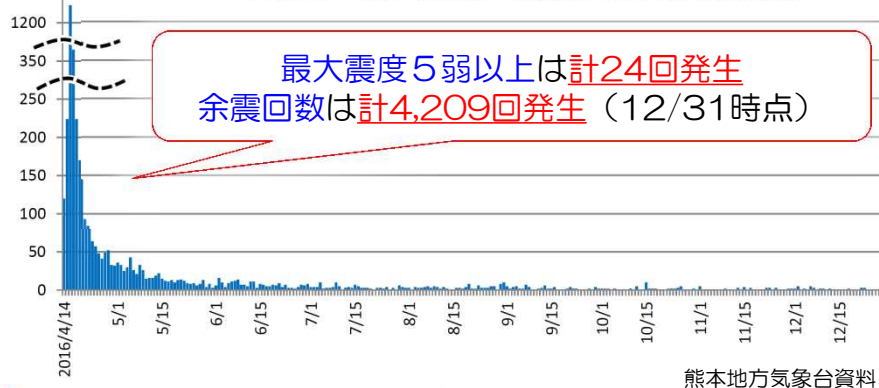
※県まとめ。(熊本地震は余震継続中)

平成28年5月14日熊日新聞朝刊

【活断層の活動の評価について】

文部科学省の機関である地震調査研究推進本部地震調査委員会は、**前震：日奈久断層帯の活動 本震：布田川断層帯の活動**と評価した。なお、2016年6月10日に当機関より、「**全国地震動予測地図2016年版**」が公表されている。

「平成28年(2016年)熊本地震」
(平成28年4月14日21時～、震度1以上の日積算回数)



3. 熊本市のマンホールトイレ整備計画



(1) 熊本市下水道総合地震対策計画について

<計画の目的>

本計画は、熊本市地域防災計画で想定される立田山断層（M6.5）、布田川断層帯（M7.2）を震源とする地震発生時において、下水道施設の最低限の機能を確保し、地震に対する安全度を高め、安心した都市活動の継続を図ること、また、発災後の対応力を向上させ従来よりも速やかにかつ高いレベルで下水道が果たすべき機能を維持・回復させることを目的とする。

<計画期間及び総事業費>

計画期間：平成25年 ～ 平成30年

総事業費：約3,080百万円

<対策方針>



3. 熊本市のマンホールトイレ整備計画について



(2) マンホールトイレ整備計画について

マンホールトイレ整備計画の策定 (H24)

<設置方針>

- (1) マンホールトイレの設置数は、1校で5基とし、そのうち1基は車いす用とする。
- (2) 避難者が利用しやすい場所に設置する。
- (3) 清掃用の水が確保しやすく、利用しやすいところに設置する。→プール水、河川水、用水路水など
- (4) 可能な限り、照明用の電源が確保できるところに設置する。

中学校を選定

<対象施設>

対象施設は、熊本市公共下水道計画区域内にある38の中学校とする。

整備予定年度	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	
中央区	1	2	2	2	2	1	1	0	11
東区	0	1	2	1	1	1	1	2	9
南区	0	1	1	1	1	1	2	1	8
西区	0	1	0	1	0	1	0	1	4
北区	0	1	1	0	1	1	1	1	6
計	1	6	6	5	5	5	5	5	38

関連部局との調整及び連携 (H24~H26)

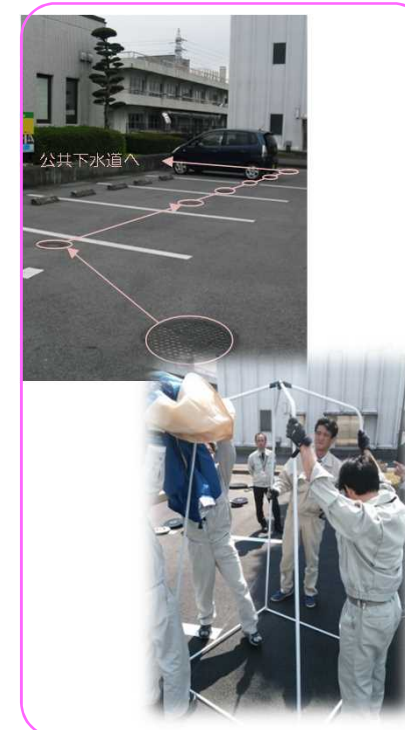
①マンホールトイレ整備計画連絡調整会議 (H24~)

→ 関連部局へのオーソライズ

(防災部局、環境部局、教育委員会、上下水道局の関連部署による会議)

②東部浄化センターマンホールトイレ設置工事 (H25.3)

→ マンホールトイレのイメージ共有、事業実施の必要性の理解促進





4. マンホールトイレ整備状況

(1) マンホールトイレの整備状況 (平成29年1月末時点)

【中央区】 5中学校

- 白川中学校 (H27.7竣工)
- 京陵中学校 (H27.11竣工)
- 竜南中学校 (H28.9竣工)
- 帯山中学校 (H28.10竣工)
- 江原中学校 (H28.12竣工)

【東区】 3中学校

- 西原中学校 (H27.11竣工)
- 長嶺中学校 (H28.12竣工)
- 湖東中学校 (H28.12竣工)

【南区】 2中学校

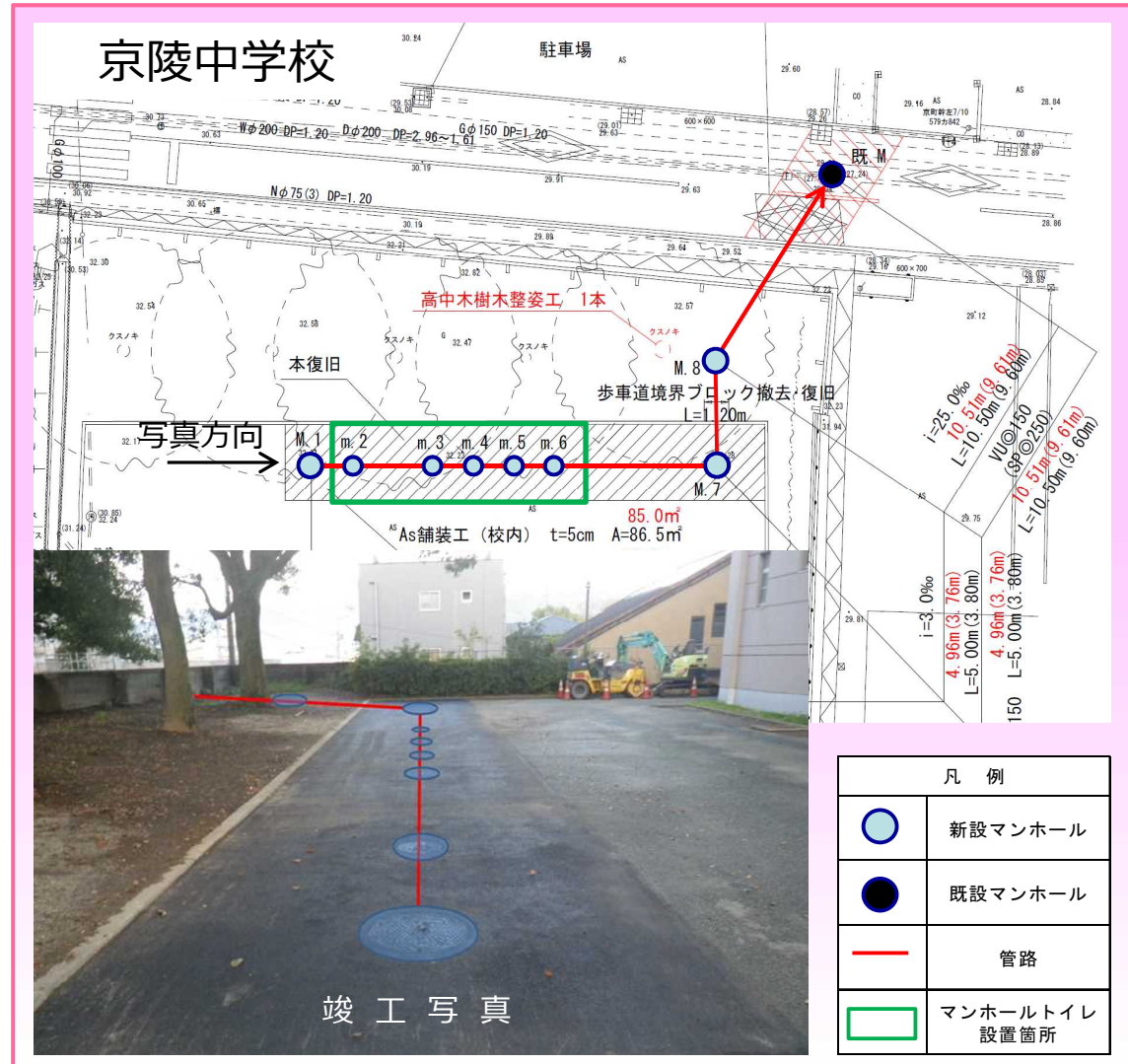
- 下益城城南中学校 (H27.11竣工)
- 託麻中学校 (H28.10竣工)

【西区】 1中学校

- 井芹中学校 (H28.9竣工)

【北区】 2中学校

- 北部中学校 (H28.9竣工)
- 清水中学校 (H28.10竣工)

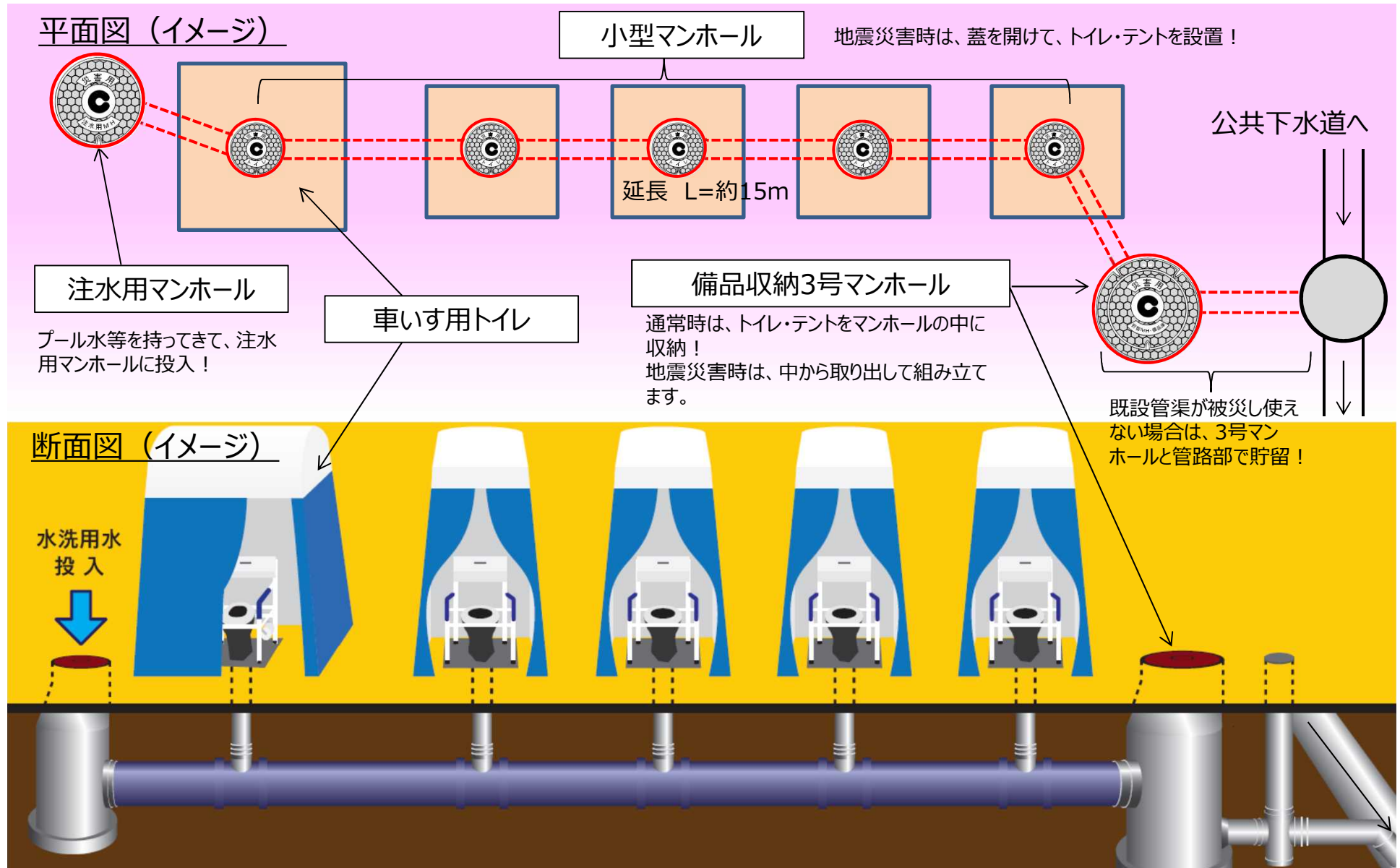


平成28年4月14日、16日の熊本地震発災時まで、**4校 (計：20基)** の整備完了



4. マンホールトイレ整備状況及び構造

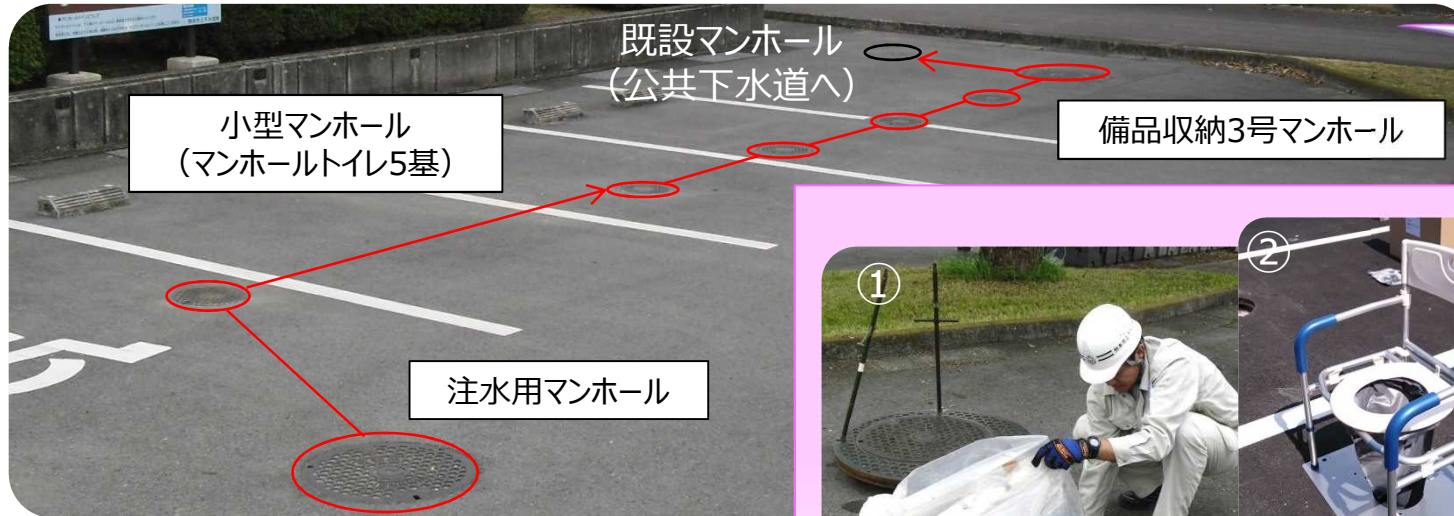
(2) マンホールトイレの構造 (熊本市型)





4. マンホールトイレ整備状況及び構造

(3) マンホールトイレの完成イメージ (熊本市型)



<完成イメージ>



5. 熊本地震における活用事例



(1) 熊本地震におけるマンホールトイレの設置・撤去及び点検状況

	4/15	4/16	4/17	4/19	4/22	5/6	5/9	5/20
白川中学校		(AM) トイレ 設置	(PM) 第1回 点検	(PM) 第2回 点検		(AM) 撤去 清掃	避難所の閉鎖・ 収束により撤去	
		← 設置期間：21日間 →						
京陵中学校		(AM) トイレ 設置	(AM) 第1回 点検	(PM) 第2回 点検		(AM) 撤去 清掃	被害大きく、 避難所継続	
		← 設置期間：21日間 →						
西原中学校		(AM) トイレ 設置	(PM) 第1回 点検	(PM) 第2回 点検			(AM) 第3回 点検	(PM) 撤去 清掃
		← 設置期間：35日間 →						
下益城城南 中学校	(PM) トイレ 設置		(AM) 第1回 点検	(AM) 第2回 点検	(PM) 撤去 清掃	水道復旧 により撤去		
		← 設置期間：8日間 →						

熊本地震におけるマンホールトイレの設置・撤去及び点検については、すべて市の職員が実施



5. 熊本地震における活用事例

(2) 熊本地震におけるマンホールトイレの設置状況



4月16日深夜の本震後、当日の午前中に、4校すべて設置完了



5. 熊本地震における活用事例

(3) 熊本地震におけるマンホールトイレの点検状況



トイレが快適に利用できるように、
点検時には、ボランティアや学校
職員等に、実演による説明



5. 熊本地震における活用事例

(4) 熊本地震におけるマンホールトイレの利用状況



避難所ごとに、使用
ルールを決めて、マン
ホールトイレを利用





5. 熊本地震における活用事例

(5) その他事例紹介



マンホールトイレが詰まって
使用できない！！



～①K中学校の例～

下水道に流してはいけないものを流したことにより、マンホールトイレが一時使用できない状況になった。

【つまりの原因】

- ・ウェットティッシュ・紙おむつ
- ・生理用ナプキン 等

マンホール上に組み立てている
だけで、転落の危険性大！！



～②A公園の例～

支援物資を用いて、公園内のマンホールを無断で開け、外した穴に、板を敷いて、トイレを設置していた。
(設置者不明)

維持管理もされておらず、
ハ工等が発生！！





6. 熊本地震後の維持管理

(1) 撤去時の清掃作業状況



マンホールトイレを撤去する際、
高圧洗浄車・強力吸引車により
清掃作業を実施



6. 熊本地震後の維持管理



(2)マンホールの害虫駆除作業状況



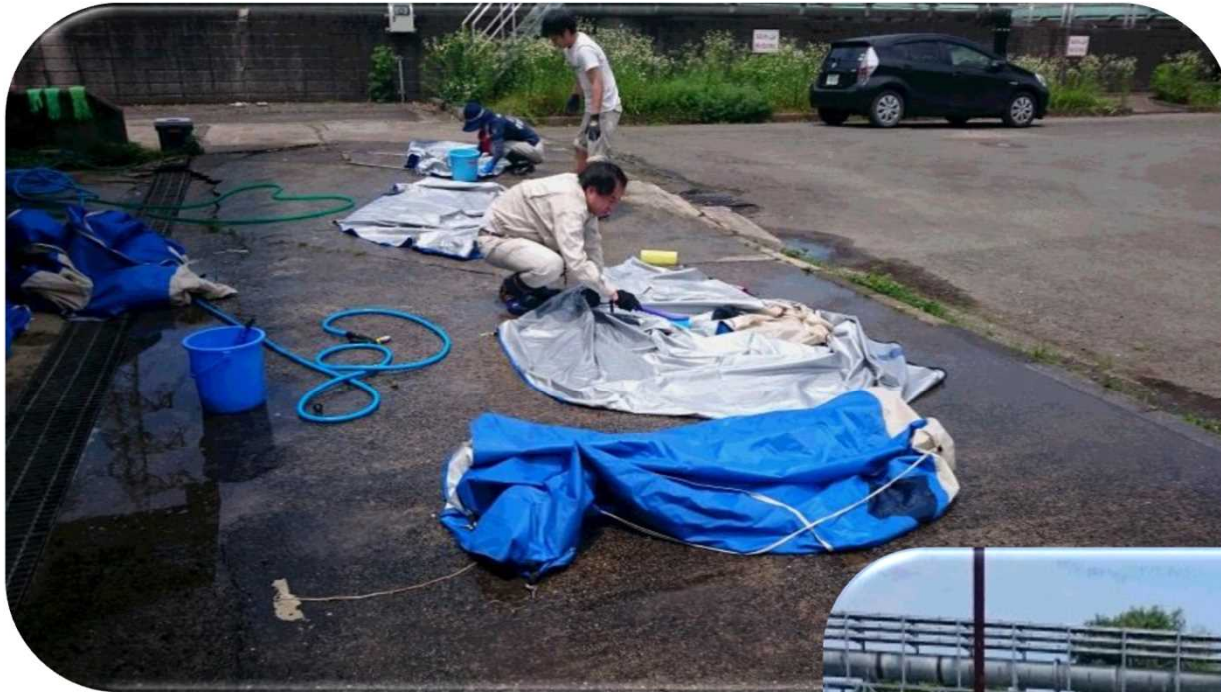
薬剤散布により、
ゴキブリ等の
害虫駆除を実施





6. 熊本地震後の維持管理

(3) 資機材の消毒作業状況



熊本地震時に活用後、
資機材を洗浄し、
消毒作業を実施





6. 熊本地震後の維持管理

(4) 資機材の点検作業状況

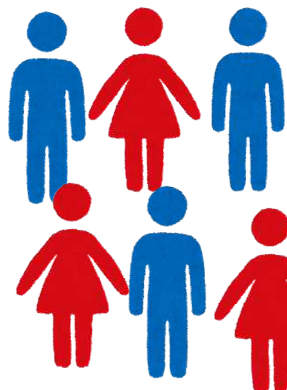
3号マンホール内に
納入した資機材の
点検作業を実施



7. 現場の声



<利用者の声>



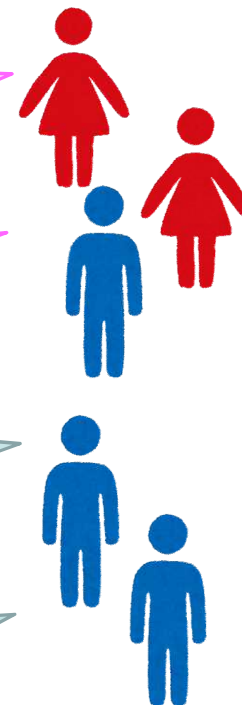
・トイレが洋式であり、臭いも少ないため、子供も大人も使いやすくてよかった。
・断水したこともあり、水が限られた中でもいつもと同じように利用ができて、助かった。

・車いす用のトイレもあり、仮設トイレに比べて段差もないので利用しやすかった。
・夜間は暗くて、利用に困った。
・利用方法（使用後の水の流し方等）がよくわからなかった。

<避難所運営者の声>

使用ルール（朝からの定期的な清掃等）を決めて利用できたので、マンホールトイレがあって運営側からしても、非常に助かった。

トイレの周りに汚物が飛び散っていたこともあり、清掃が大変だった。



<下水道担当者の声>

避難所ごとに使用ルールが違っていった。マンホールトイレにごみ等を流すマナーの悪い使い方をする事例もあって、一時使用できない状態になった。

夜間時や雨天時においても、避難所の方が利用しやすい配置計画を検討する必要性を感じた。

国土交通大臣賞 <循環のみち下水道賞> 受賞

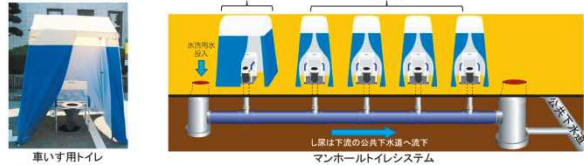


平成28年度（第9回）国土交通大臣賞<循環のみち下水道賞>
レジリエント部門
 熊本地震におけるマンホールトイレの活用
 熊本市



マンホールトイレ利用状況

ボランティア等によるトイレ用水の運搬



車いす用トイレ

マンホールトイレシステム

PRポイント!

熊本市では、地域防災計画で避難所として位置づけられている下水道計画区域内の38校の中学校を対象に、マンホールトイレの整備を行っています。
 「平成28年熊本地震」発災直後は、市内全域で断水し、開設された多くの避難所でトイレ用水の供給が断たれました。そうした状況を受け、本震翌日には、上下水道局職員により既に整備された4校の中学校に、マンホールトイレ(全20基)を設置しました。設置後は、トイレ用水としてプール水等を利用するため、**ボランティアの方々や学校関係者の皆様のご協力をいただきました。**また、当局職員による定期的な点検、使用状況の把握に努め、マンホールトイレの運営にあたりました。
 マンホールトイレは洋式トイレで段差も無く、車いす用も利用しやすいことから、**水道復旧後も使用を継続する避難所もあるなど利用者の皆様から好評でした。**



循環のみち下水道賞受賞に関する新聞報道記事(20160908朝刊)



熊本地震時のマンホールトイレ活用による反響

平成28年熊本地震時にマンホールトイレを活用し、国土交通大臣賞を受賞したことで、地方公共団体からの行政視察や講演依頼が増え、また、報道機関からの取材が多くなりました。

また、地域住民向けのイベントでマンホールトイレの展示を行った際には、多数の方々よりご意見をいただき、マンホールトイレをはじめ防災への関心の高さを感じました。



防災トイレフォーラム (H28.11.25)



水防災プロジェクト (H29.1.29)



ご清聴ありがとうございました