

熊本地震における下水道事業の 復旧対応状況と課題



益城町下水道認可区域

益城処理区(公共)
644ha

津森処理区(特環)
63ha

福田処理区(農集)
95ha

飯野処理区(特環)
86ha

益城町役場

益城町浄化センター



益城町は、熊本県のほぼ中央北寄り、熊本市の東隣りに接する、人口約3万3千人の町です。面積は、65.7平方キロメートルで、町の東部から南部にかけて九州山地系に属する山々が連なり、北部一帯は益城台地と称される畑地がひらけ、中央部には水田と都市近郊の住宅地が広がっています。

本町には、熊本の空の玄関である「阿蘇くまもと空港」、陸の玄関口である「益城熊本空港IC」などの交通拠点や「グランメッセ熊本」などの交流拠点を有しています。

熊本地震による地盤変化

熊本地震による家屋被害の状況

【図1】

益城町の断層帯
周辺の標高差分
段彩図



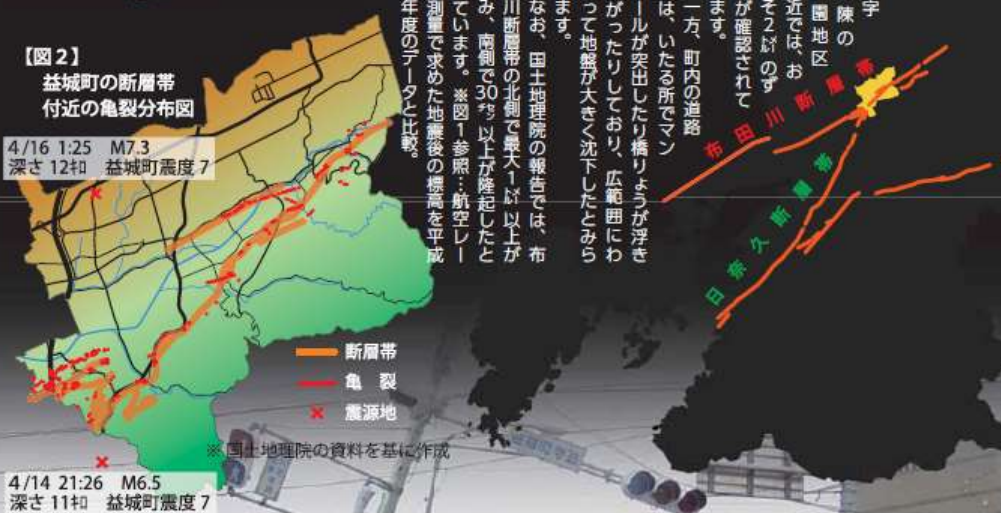
標高差分 (m)
-3 -2 -1 0 1 2 3

※ 国土地理院の資料
から益城町を抜粋

【図2】

益城町の断層帯
付近の亀裂分布図

4/16 1:25 M7.3
深さ 12㎞ 益城町震度 7



断層帯
亀裂
震源地

※ 国土地理院の資料を基に作成

4/14 21:26 M6.5
深さ 11㎞ 益城町震度 7

― 衝撃、の実態 ―

2度にわたる震度7の地震と頻発する余震でまちの景色は一変。いったいこの町で、何が起きていたのでしょうか。

益城町には、布田川断層帯が横切っており、その木山付近で木山断層が分岐し、小池付近で日奈久断層帯の北端部が分岐するようにつながっています。

政府地震調査研究推進本部の平成28年熊本地震の評価によると、4月14日の前震は日奈久断層帯、16日の本震は布田川断層帯の活動によるものとされています。

今回の地震は二つの断層帯が連続し、地盤がおおむね南北に引っ張られて起こった横ずれ断層型で、震源が浅く致らぬ地盤であったために揺れが大きくなったと考えられています。本震の揺れは阪神・淡路大震災以上とも言われており、地盤のずれは町内各地で見られ、

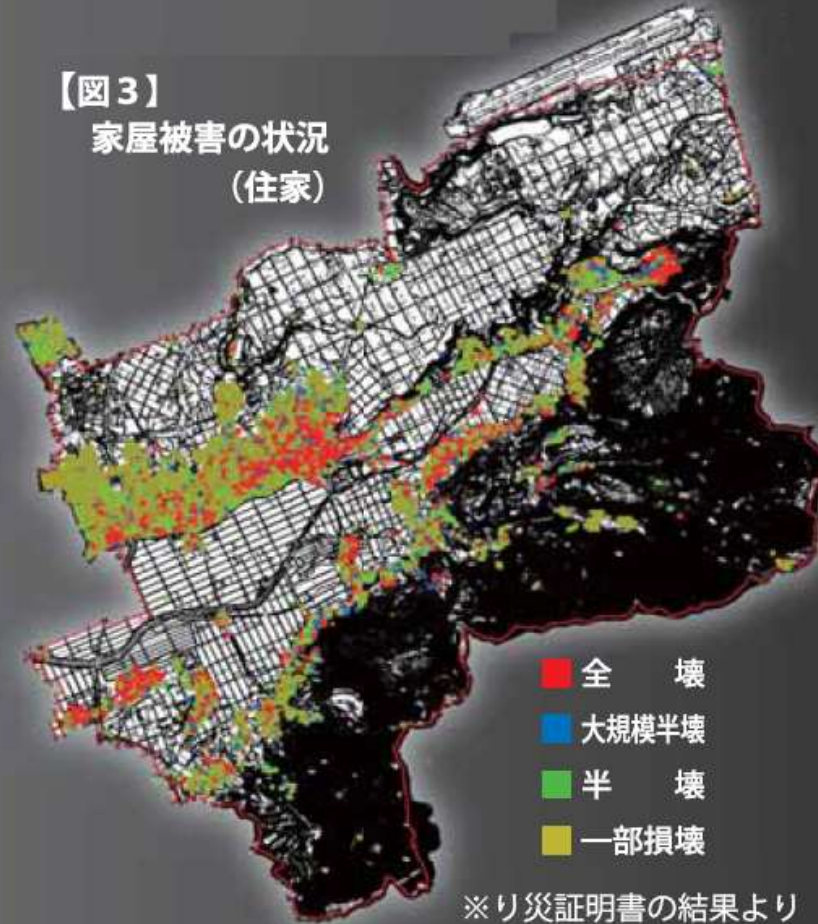
大宇 上陳の
堂園地区
付近では、およそ2分の1の揺れが確認されています。

一方、町内の道路では、いたる所でマンホールが突出したり橋りょうが浮き上がった様子があり、広範囲にわたって地盤が大きく沈下したとみられます。

なお、国土地理院の報告では、布田川断層帯の北側で最大1.5以上が沈み、南側で30%以上が隆起したとしています。※図1参照。航空レーザ測量で求めた地震後の標高を平成17年度のデータと比較。

【図3】

家屋被害の状況
(住家)



■ 全壊
■ 大規模半壊
■ 半壊
■ 一部損壊

※り災証明書の結果より

【人的被害】

死亡	37名
行方不明者	0名
重傷	132名
軽傷	31名

【家屋(住家)被害】

全壊	3026棟
大規模半壊	791棟
半壊	2442棟
一部損壊	4325棟

(平成29年5月12日現在)

●余震の発生回数は、**4,298回**
(H29年4月15日現在)

下水道の被害状況－管渠の被災



前震被害状況



本震被害状況

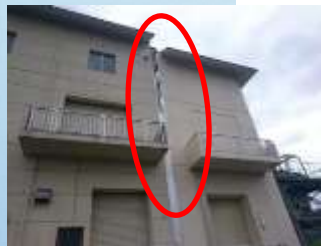


下水道の被害状況—処理場施設の被災①

- 【水処理施設】反応タンクの破損による漏水が発生したため、水処理能力の2/3が機能停止。
- 【汚泥処理施設】水処理施設からの漏水による機器の水没や建物の破損により、全ての機能が停止。



反応タンク躯体の継ぎ目破損



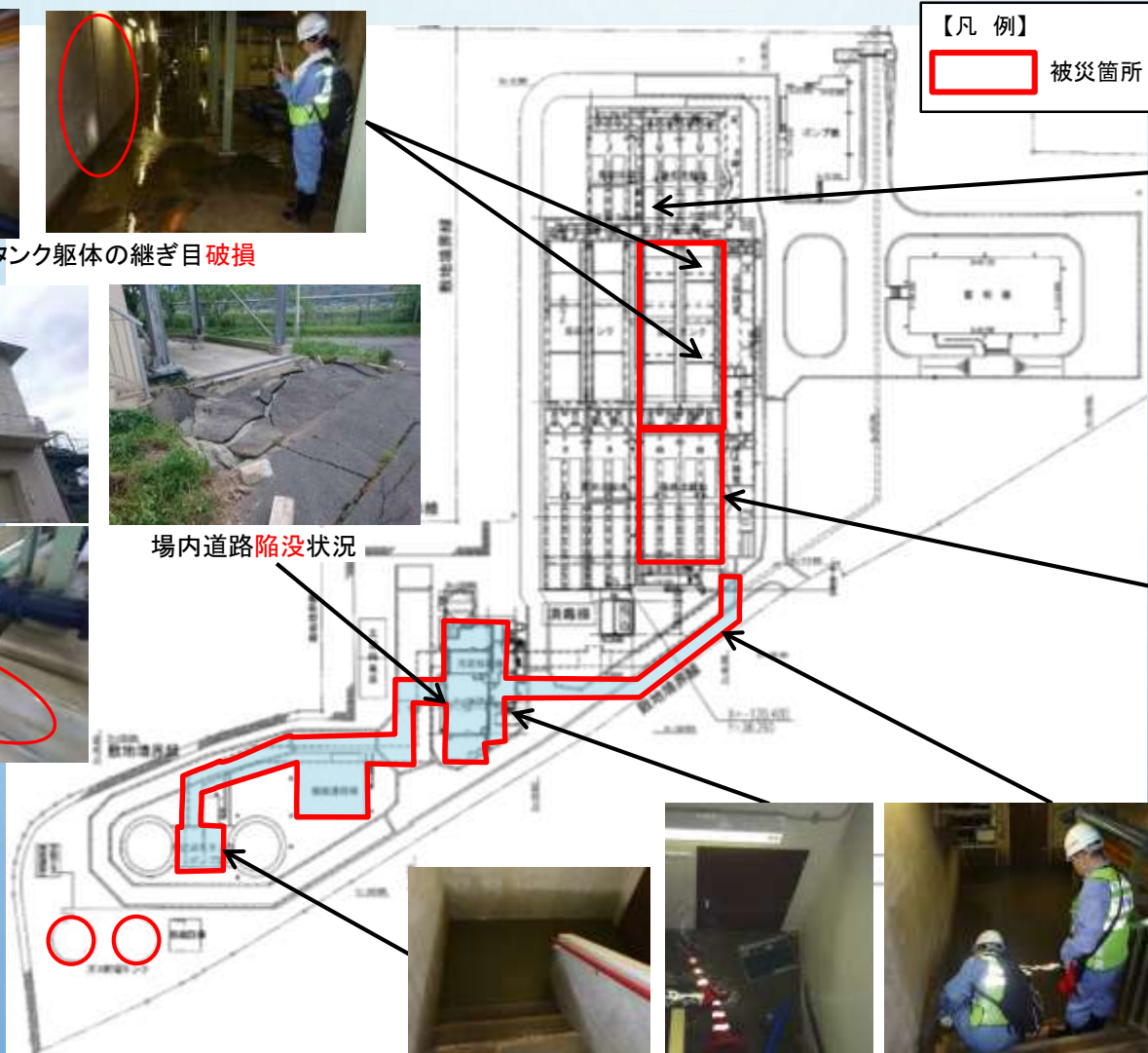
汚泥処理棟躯体の継ぎ目部破損



基礎部分の破損



場内道路陥没状況



【凡例】
 被災箇所



最初沈殿池汚泥掻き寄せ機破損



最終沈殿池汚泥掻き寄せ機破損

地下部水没
 左から、
 消化タンクポンプ室地下
 汚泥処理棟地下
 連絡管廊地下

下水道の被害状況－処理場施設の被災②



1. 被災状況

処理能力(被災前) 13,160 m³/日
 処理能力(被災直後) 約 4,300 m³/日

2. 応急対策

【水処理施設】
 4月30日までに、施設の改造と破損部品の交換により、被災を免れた水槽を活用し、最大11,000 m³/日程度まで処理可能

【汚泥処理施設】
 4月29日までに、仮設脱水機設備を手配することで、水処理に支障を与えない能力まで回復

- 【凡例】
- 被災直後から稼働中施設
 - 応急復旧済施設
 - 本復旧工事で復旧を行う施設
 - 水の流れ

発災後の主な対応①

4月14日

「前震」

震度7(益城町)
(21:26 M6.5)

- 停電により浄化センター処理停止(自家発電 不具合)
- " マンホールポンプ処理停止(自家発電による応急処置)
- 重油4000ℓを支援要請
- 一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会と被災調査、災害復旧業務に係る技術支援に関する協定を締結

4月15日

- **益城町災害対策本部 設置**
- 緊急点検開始
処理場・・・国総研、県、JSによる緊急調査
管路・・・益城町下水道課職員による緊急調査(2名1班)
管路被災(マンホール舗装段差、管路部舗装沈下)多数

4月16日

「本震」

震度7(益城町・西原村)
(1:25 M7.3)

- 緊急再点検開始
処理場・・・益城町、国総研、県、JSによる緊急調査
水処理機能の2/3機能停止、汚泥処理設備水没による機能停止
管路・・・益城町下水道課職員による緊急調査
管路被災(マンホール舗装段差、管路部舗装沈下)被害拡大

発災後の主な対応②

4月17日

- 熊本地震下水道現地支援本部設置(18:00)
国交省、日本下水道事業団、日本下水道協会、福岡県、福岡市

4月19日

- 管路一次調査 支援要請取りまとめ

4月20日

- 日本下水道事業団と災害支援協定を締結
- 日新電機株式会社九州支店と自然災害に伴う下水道電気設備故障等の緊急工事について協定を締結
- 公益社団法人 日本下水道管路管理業協会と下水道管路施設に被災調査等業務について協定を締結

1次調査全体説明会

管きょ施設被害:調査(1次調査)を共通認識をもって、早期に完了するため、被災市町村職員及び支援団体職員にむけた説明会に参加。

1次調査全体延長 L=167km

内支援自治体実施 L=7km



発災後の主な対応③

4月25日

- 支援団体職員71名の支援を受け1次調査完了
- ・支援自治体(福岡市・宮崎市・都城市・鹿児島市・薩摩川内市)

4月29日

- 管路2次調査(TVカメラ調査)着手
- 調査対象延長 L=36Km



2次調査対象延長 L=36km
被災延長 L=22km
61%被災

5月20日

- 支援団体職員74名の支援を受け2次調査完了
- ・支援自治体(福岡市)

発災後の主な受援④

6月 1日

下水道施設災害査定に関する説明会

: 早急な災害復旧を行うためには、円滑な災害査定受検が必要。

⇒ 熊本県が熊本地震における特例などを含め、被災市町村(及び支援団体)で共通認識を持ち、災害査定を受検するために国交省を招き説明を実施した。



6月13日

災害査定スケジュール

3次 査定 : 6/13~17 (下水道管渠施設)

5次 査定 : 6/27~7/1 (下水道管渠施設)

7次 査定 : 7/11~15 (下水道処理場・管渠施設)

8次 査定 : 7/26~29 (下水道処理場・管渠施設)

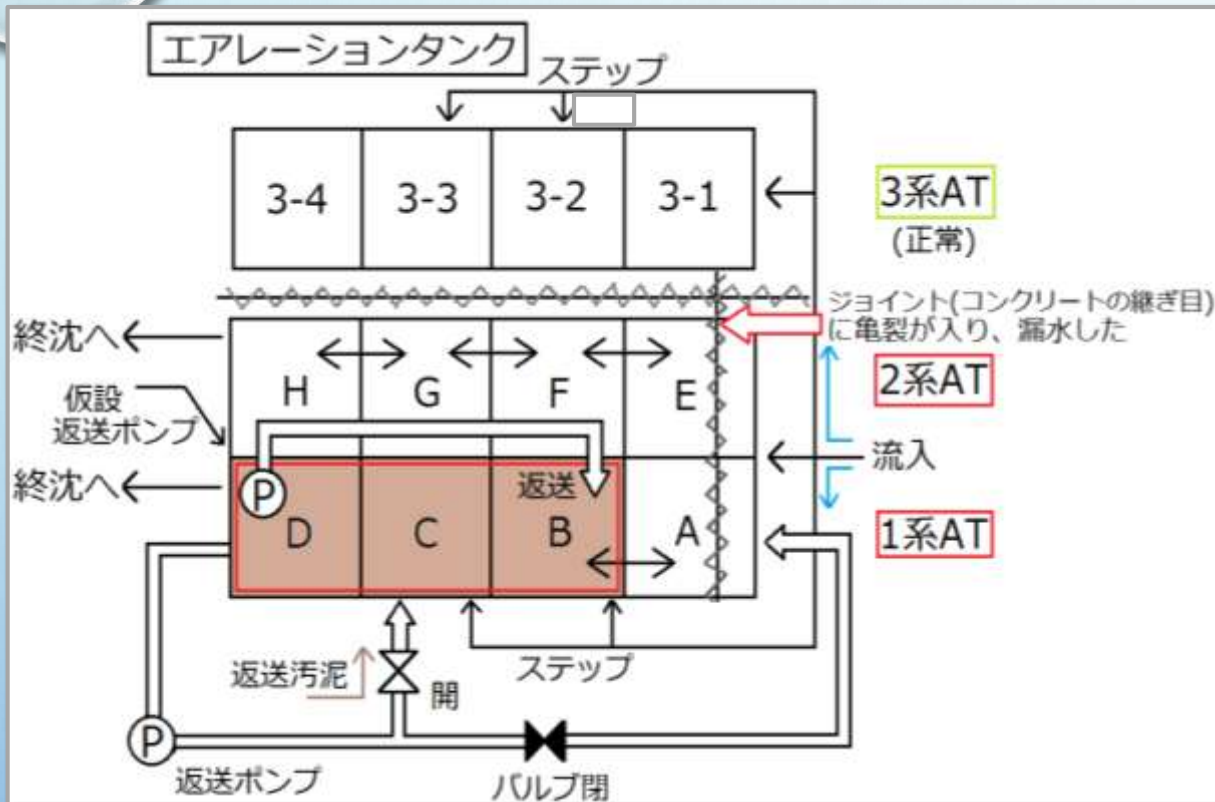
10次査定 : 8/30~9/2 (下水道処理場)

○ 支援団体職員190名の支援を受け査定終了

・ 支援自治体(福岡市)



応急対応 — (エアレーションタンク破損の対応)



A-B-E-F-G-H 共通
C-D 共通

1. ATジョイントに亀裂が生じ、各槽内の活性汚泥が全量漏れ出た為、ATが使用不能となった。
2. A-B間に止水壁をし、Bを使用可能にする。
3. 仮設返送ポンプを設置し、Bへ汚泥を返送をする。
4. 現在、B-C-Dの3槽で反応槽として使用。
5. 3系AT正常運転。



仮設返送ポンプ設置



クリスタルホースで汚水を返送



1系D槽目から
1系B槽目へ



AT汚泥返送 開始

応急対応 — (終沈掻寄機破損)

フライト板破損



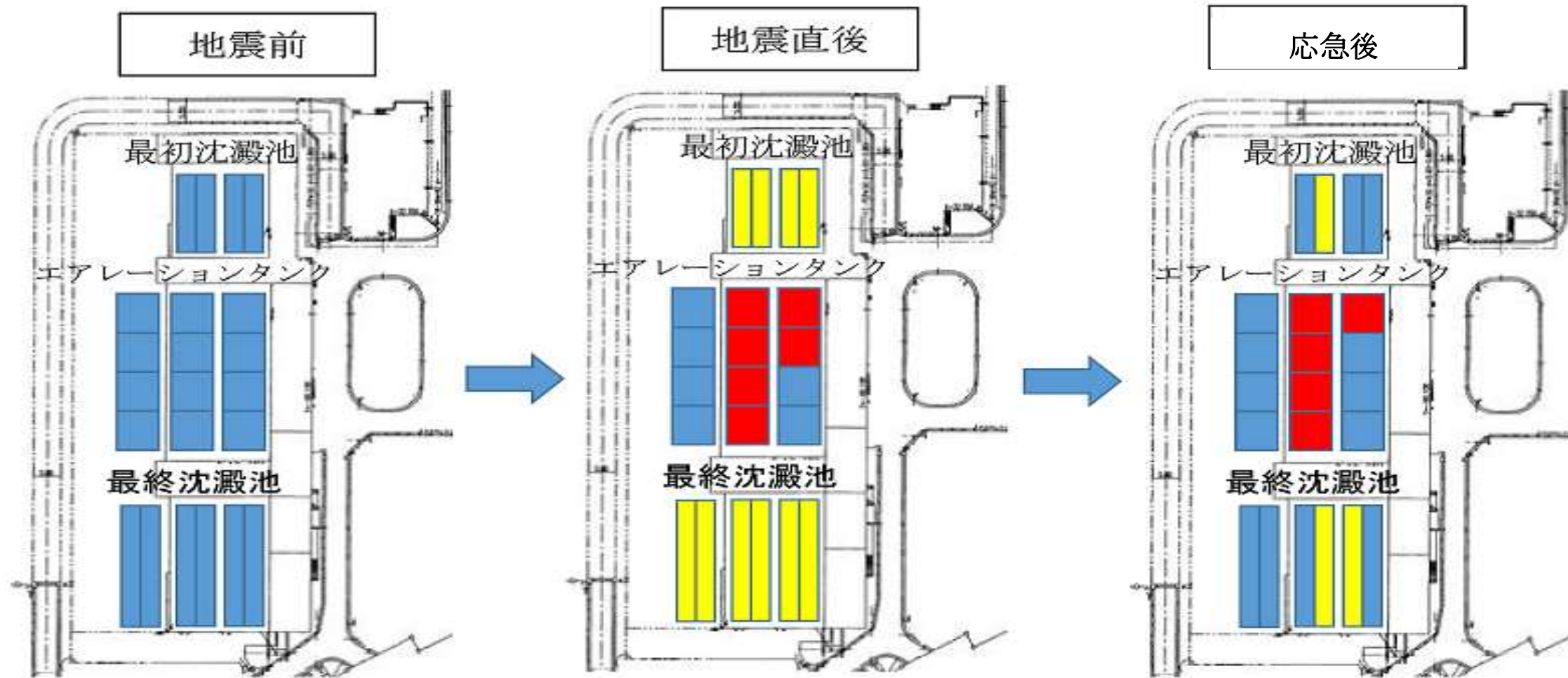
掻寄機
チェーン脱輪



応急対応 — (終沈掻寄機破損の対応)



応急対応 — (終沈掻寄機破損の対応)



- 掻寄機 破損部位
- エアレーションタンク 正常部
- エアレーションタンク 漏水部位

応急対応 - (バイパス管設置図)



管渠破断



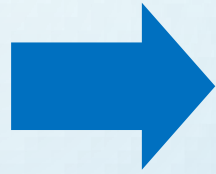
ルート変更

下水道管
破断閉塞

応急対応 — (対応状況①)



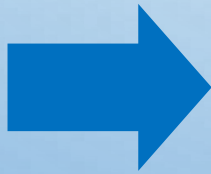
溢水マンホール



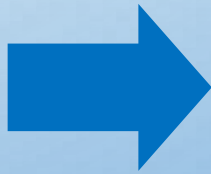
バキューム車



汚水の汲み上げ



別幹線の正常なマンホールへ



汲み上げた汚水投入

○ 応急対応 — (対応状況②)

ハンディポンプ設置



ハンディポンプ設置状況



汚水投入先



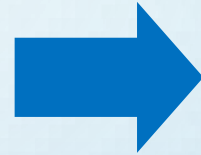
応急対応 — (対応状況③)



溢水マンホール



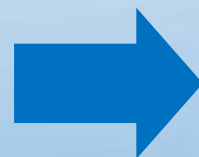
削孔



別幹線MHへ仮設管布設

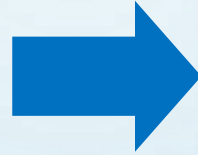


配管作業



接続完了

◎ 応急対応 — (管渠のずれ)



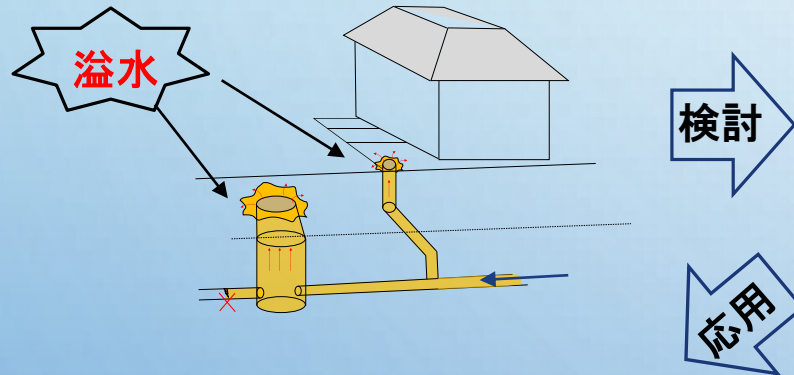
宅内での汚水溢水に対する緊急措置

現場状況

- ・管渠が閉塞し上流のマンホール及び宅内枳より溢水
- ・地下水の流入によりマンホールは30分程度で満水となる
- ・集落内の道路上であり、周辺には民家がある
- ・下流の正常マンホールまでは交差点を含む約140メートル先である
- ・地下水の流入により汚水は希釈されている

工事の条件

- ・工事終了後速やかに道路の開放が出来ること
- ・周辺住民への感情的配慮
- ・1日で工事が完結すること

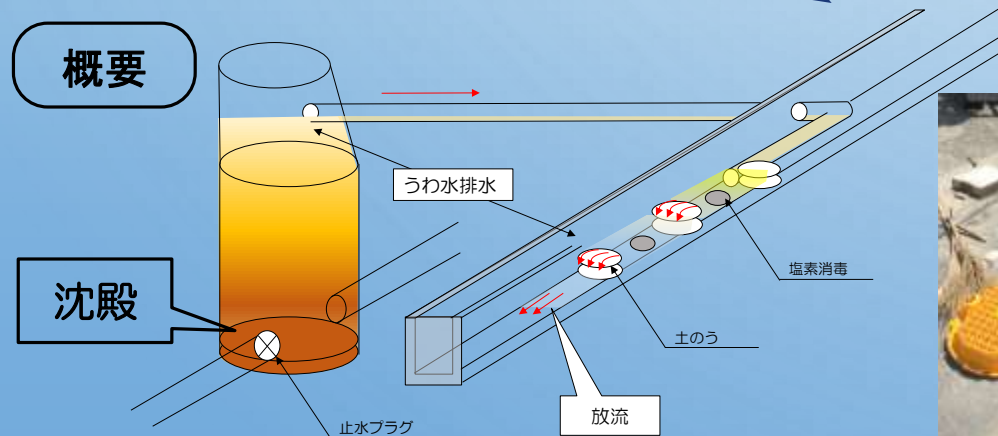


参考資料

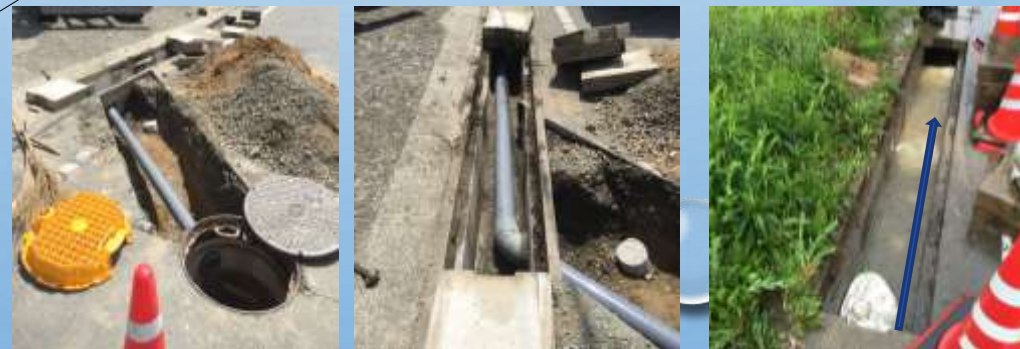
- ・東日本大震災時の事例
- ・災害時における下水の排除・処理に関する考え方(案)

土のうを使用し近傍水路へ導水した事例(宮城県多賀城市)
 災害時における下水の排除・処理に関する考え方(案)より

概要



施工写真

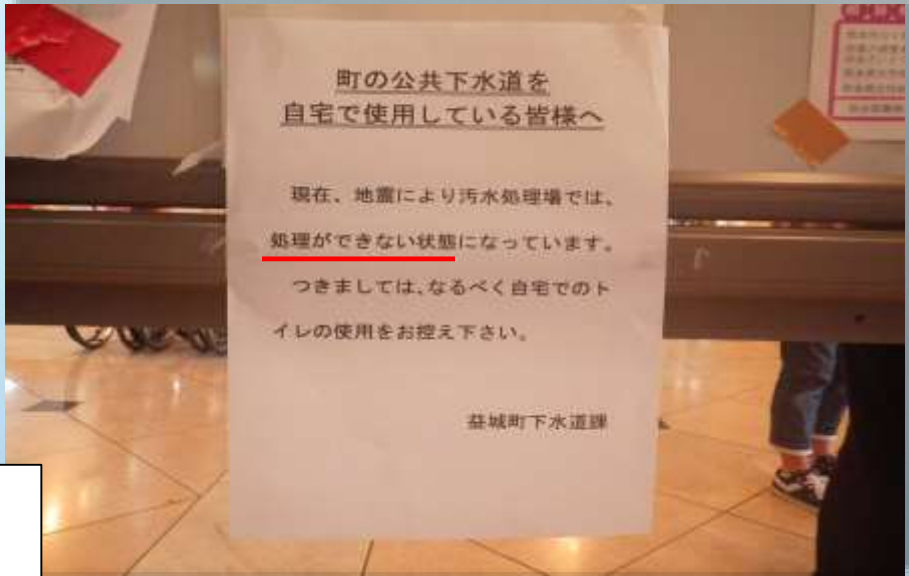


成果

- 水質の確保
- 道路の開放
- バキューム対応の減(人・費用・時間)
- 住民への視覚的刺激の軽減
- 施工時間: 5時間
- 放流水質(4/22)
 - COD 36mg/l
 - SS 16mg/l
 - 大腸菌 0個/cm³

災害時下水道使用についてのお知らせ

ホームページ・避難所・各行政区掲示板にて周知



益城町下水道課

【誤表示】
処理ができない
↓
下水道施設への負荷を和らげる



避難生活をしている皆さまへ

ご自宅の下水の使用可否の確認方法について

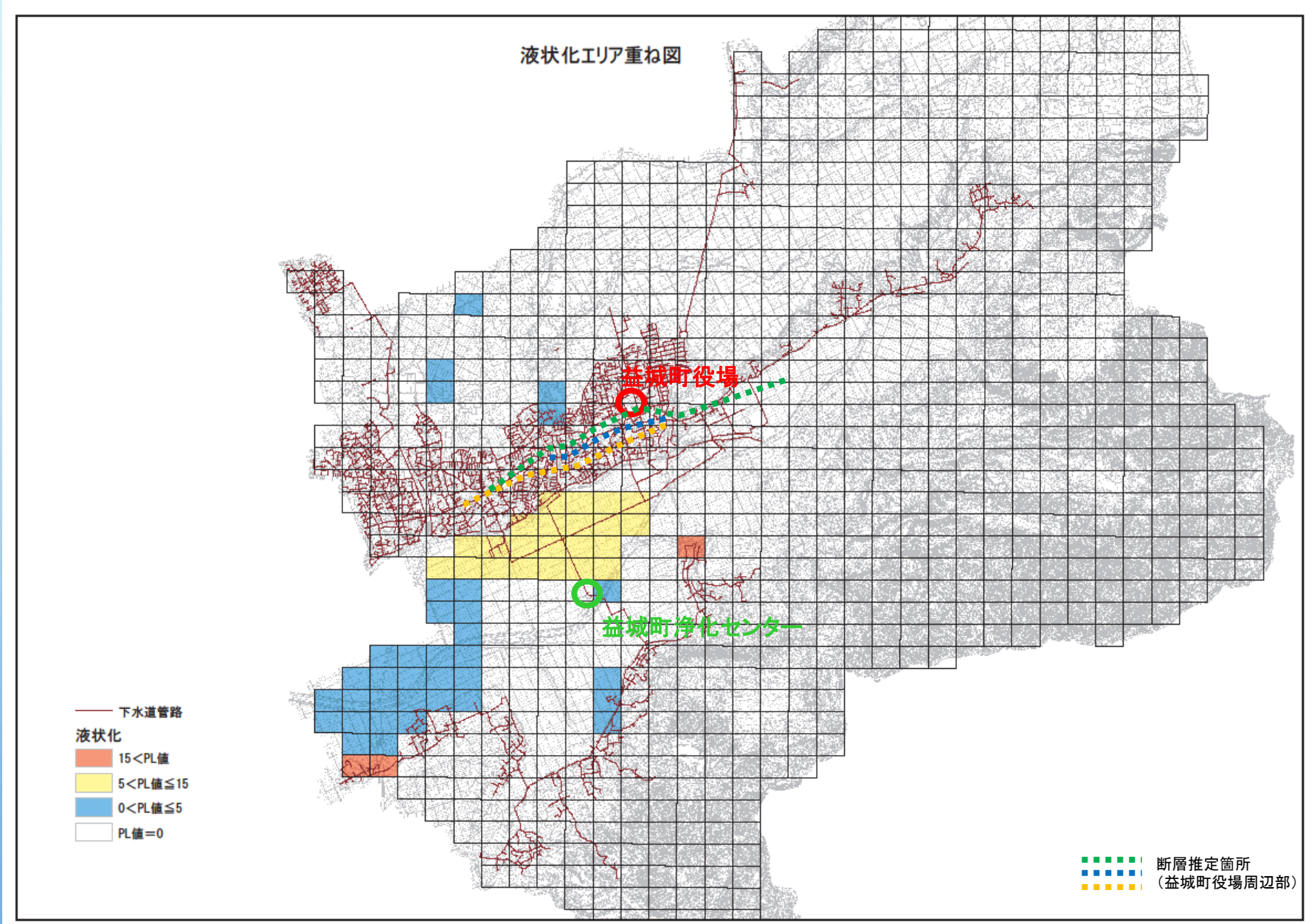
町では、依然として一部の地域では上水道が復旧しておらず、断水状態が続いており、引き続き給水を実施しております。
また、下水道の配管が損傷していなければ、ご自宅で下水道が使用できます。下記の手順に沿って、使用可否をご確認ください。

【下水の使用可否の確認手順】 **必ず2名で実施してください。**

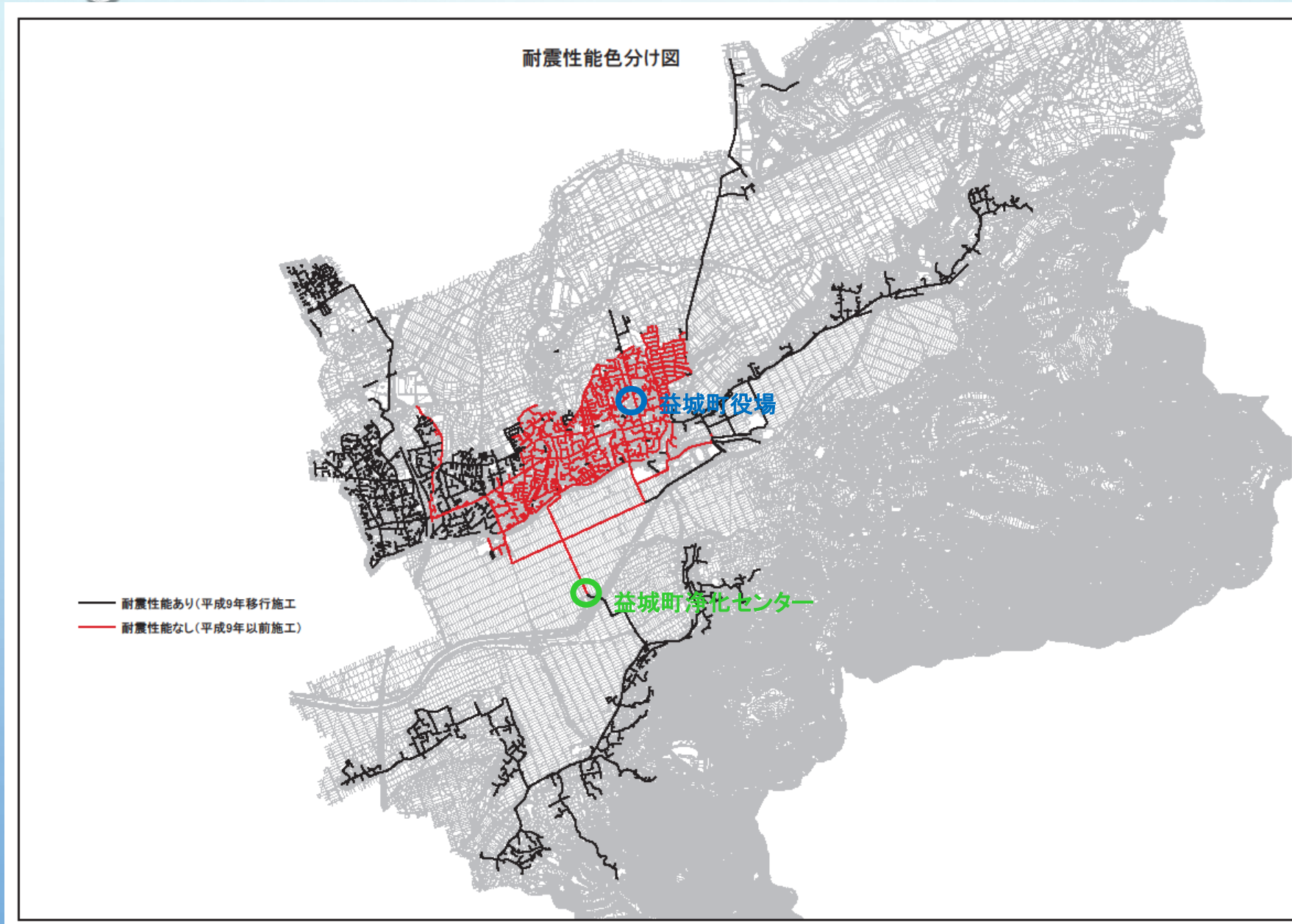
<p>① 宅地内に台所、トイレ、浴室ごとに汚水枦がありますので、汚水枦の蓋(※1)をマイナスドライバーで開けます。</p> <p>※1 蓋は直径20cm程度、白色のものが多い</p> 	<p>② ご自宅の台所の流し等から水(※2)を流します。</p> <p>※2 水は、1~3ℓ程度を目安に流してください。</p> 
<p>③ 汚水枦に先ほど流した水が流れてきているか確認します。(※3)</p> <p>※3 ②と同時に、もう一人の方が監視してください。</p> 	<p>④ 流れてきた水が汚水枦に溜まったままにならないか確認します。(※4)</p> <p>※4 手順①~④を、トイレ、浴室についても同様に実施してください。</p> 

汚水枦に水が溜まったままでなければ、下水道が使用できます。
※水が汚水枦に流れてこない場合や汚水枦から水が溢らない場合、下水道は使用できません。益城町排水設備指定工事店へご連絡ください。
※修理に係る費用は個人負担となります。
お問い合わせ先 益城町浄化センター 下水道課 電話096-286-1131

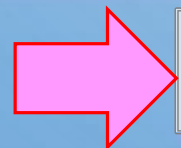
— 液状化エリア重ね図 —



—耐震性能色分け図—



- マンパワー不足(特に中小規模自治体)
⇒実状にあった人員体制、支援自治体へ早期支援を要請
- 民間企業等との協定
⇒緊急時の応急対策や早期の機能回復のため支援を要請
- 支援者の受け入れ態勢
⇒支援者が速やかに活動できるよう、宿泊施設や対応拠点の確保
資機材の確保・下水道台帳の整理
- 避難所排水設備の早期復旧
⇒水洗トイレ早期復旧に向けた対応(幹線、枝線の優先復旧順位の見直し)
- 地域防災計画との関連性
⇒下水道の動きをどういう位置付けにするのか明確にする必要がある。



●下水道BCPのブラッシュアップ!