

災害から守り備える

取組内容

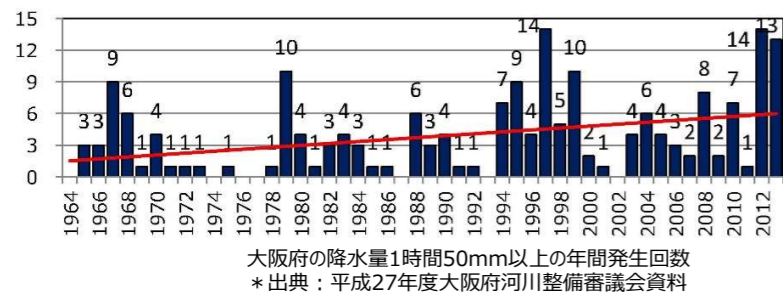
施策Ⅳ-1 災害対応力の強化（浸水から守る）

近年の地球温暖化の進行により、世界の平均気温は上昇傾向にあり、日本でも気温上昇の影響から、海面水温が上昇することで、50mm/h以上の雨が増えるなど雨の降り方が強くなっています。

また、田畑の減少、建物や道路舗装等の増加による都市化の進展により、雨が地面に浸透しにくくなっています。これら2つの要因により、**浸水被害が起こりやすくなっています。**

よって、本市では2つの要因を踏まえた取組を進め**災害対応力**の強化を図ります。

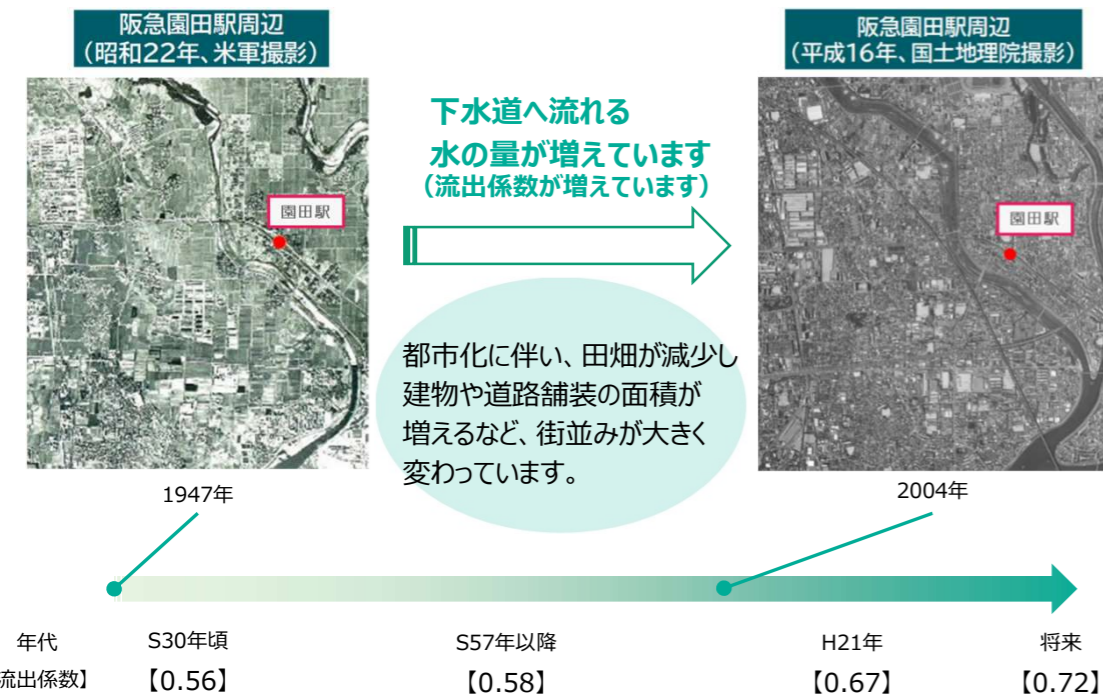
要因① 雨の降り方が強くなっています



平成25年 本市浸水時の写真
降雨強度 87mm/h

やや強い雨 1時間に10~20ミリ	<ul style="list-style-type: none"> ザーザーと降る。 屋内でも雨の音で話し声が良く聞き取れない。 地面一面に水たまりができる。
強い雨 1時間に20~30ミリ	<ul style="list-style-type: none"> どしゃ降り。 傘をさしていても濡れる。 寝ている人の半分くらいが雨に気づく。 車のワイパーを速くしても前が見にくい。
激しい雨 1時間に30~50ミリ	<ul style="list-style-type: none"> バケツをひっくり返したように降る。 道路が川のようになる。 車で高速走行時、ブレーキが効かなくなる「ハイドロプレーニング現象」が起きやすくなる。
非常に激しい雨 1時間に50~80ミリ	<ul style="list-style-type: none"> 滝のように降り、ゴーゴーと降り続く。 傘が全く役に立たなくなる。 水しぶきで辺りが白っぽく、視界が悪くなる。 車の運転は危険。
猛烈な雨 1時間に80ミリ以上	<ul style="list-style-type: none"> 息苦しくなる圧迫感のある降り方で恐怖を感じる。 傘が全く役に立たなくなる。 水しぶきで辺りが白っぽく、視界が悪くなる。 車の運転は危険。

要因② 雨が地面に浸透しにくくなっています



流出係数とは？

降った雨のうち地面に浸透や蒸発せずに下水に流れる割合

降雨強度とは？

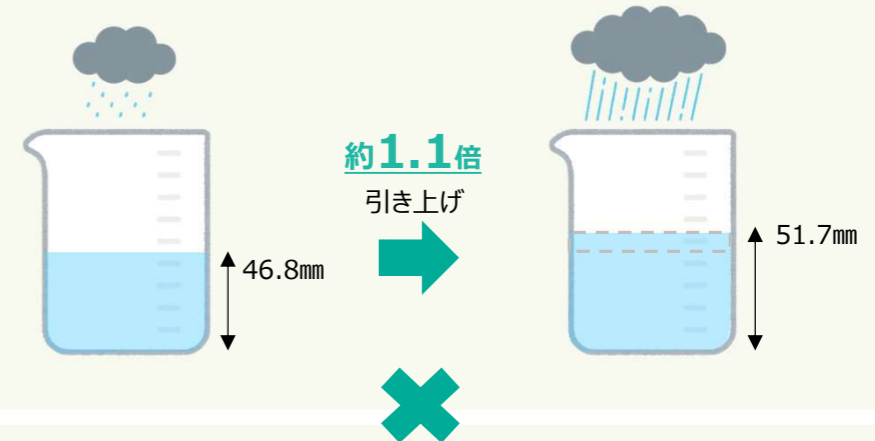
ある一定時間に降った雨が1時間降り続いたとして換算したもの

なので**2つの要因**を踏まえて

下水道施設の能力を強化しています。

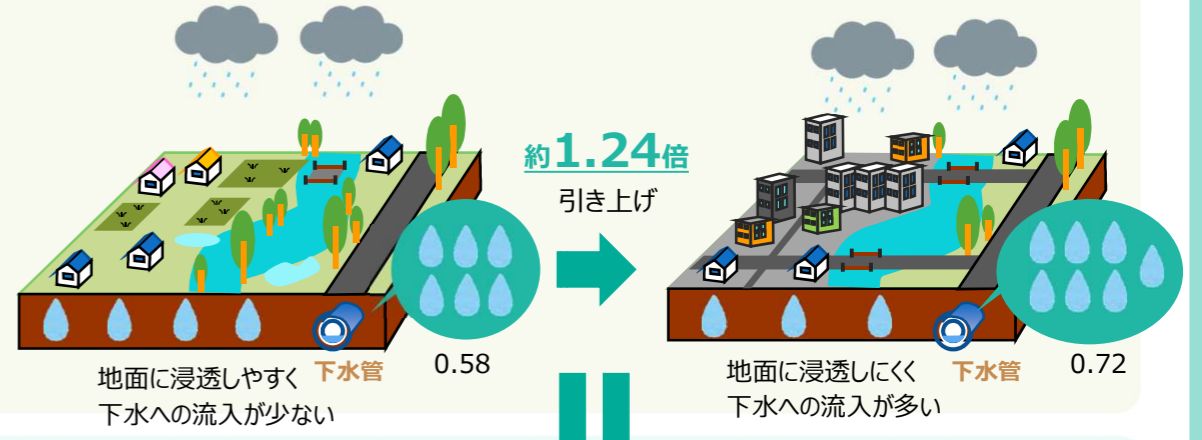
要因①を考慮 強くなる雨の降り方 (気候変動で上がる降雨強度への対応)

非常に激しい雨雲でも対応できるように施設を設計する際の降雨強度を46.8mm/hから51.7mm/hに引き上げています。

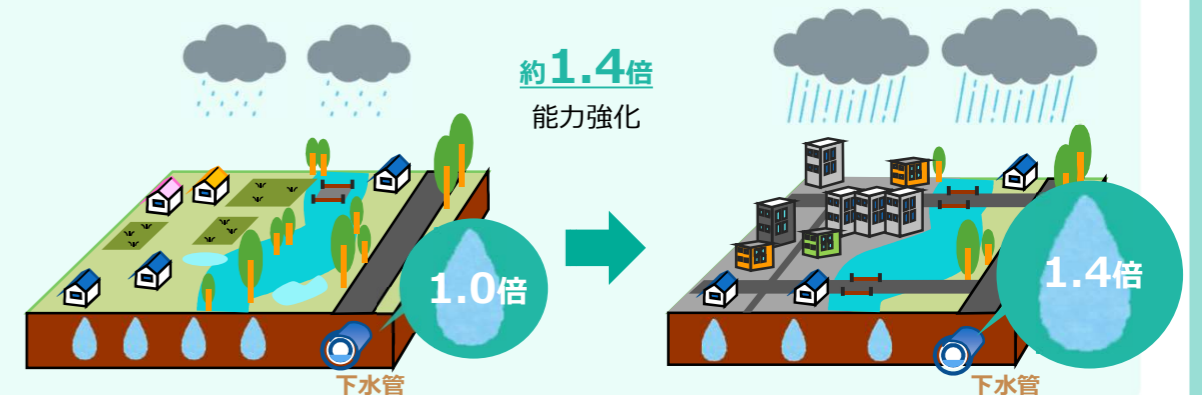


要因②を考慮 浸透しにくくなる地面 (都市化で上がる流出係数への対応)

地面に浸透しにくくても対応できるように施設を設計する際の市内平均流出係数を設計値 0.58 であったものを都市化の進展を想定し 0.72 へ引き上げています。



要因①②を両方考慮し掛け合わせて 約**1.4倍**の能力強化を目指します。



方針
4

気候変動で増加する大雨や 都市化による浸水被害の最小化

本市では、雨水ポンプの能力増強や雨水貯留管の整備による施設能力の強化を進めていますが、
今後は、それらに加えて、河川氾濫など**浸水時の処理場・ポンプ場の機能確保**や**既存の施設能力を最大限に活用**するなど下水道の新たな技術研究に取組みます。

また、公助による施設能力を増強するとともに、内水ハザードマップや防災情報を活用し、被害軽減に備えて頂く**自助**や地域の方々が協力し都市化に伴う下水への流入量を減らす**共助**による雨水貯留タンク、雨水貯留浸透施設の設置など、**自助・共助・公助による連携**で災害対応力を強化し、**気候変動で増加する大雨や都市化による浸水被害の最小化**を目指します。

～公助による浸水被害の軽減～

地域防災力を
強化！！



ポンプ能力の増強

出典：国土交通省HP



雨水貯留管整備



ポンプ場の耐水化

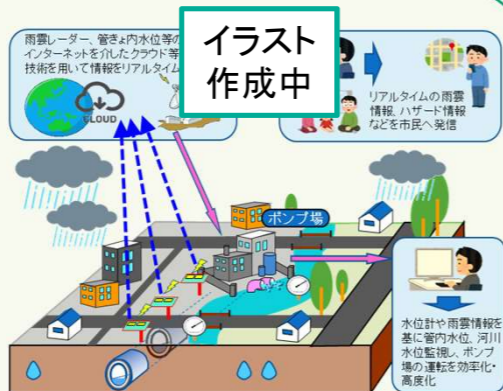
施設能力を強化する取組



雨水貯留施設整備

出典：国土交通省HP

雨を地面に浸透しやすくする取組



下水道流入予測技術の研究

下水道の新たな技術进行研究する取組



～自助による浸水被害の軽減～



内水ハザードマップ



ひょうご防災ネット

自らで被害軽減に努めて頂く取組

～共助による浸水被害の軽減～



雨水貯留タンクの設置



民間開発による浸透施設の設置

出典：国土交通省HP

地域の方々が協力し雨を地面に浸透しやすくする取組

自助・共助 公助とは？

自助とは、自分の命を守るために、自身が防災に取組むことです。
共助とは、近所や地域の方々と協力して助け合うことです。
公助とは、市役所や警察・消防等による公的な支援のことです。

取組 6

雨水ポンプの能力増強や 雨水貯留管の整備による施設能力の強化

雨水ポンプの能力増強

河川へ放流増強できる区域はポンプを増強 することで浸水被害を軽減します

河川管理者との協議の結果、河川への放流量を増やすことができる区域のポンプ（全49基）については、ストックマネジメントと連動させた**雨水ポンプの能力増強**に取り組んでおり、**今後、10年間で更に14基の能力増強**を目指します。

なお、**2050年までに対象全基の能力増強**を目標に、**増強期間が短縮**できるように検討します。

対策前

イラスト
作成中



対策後

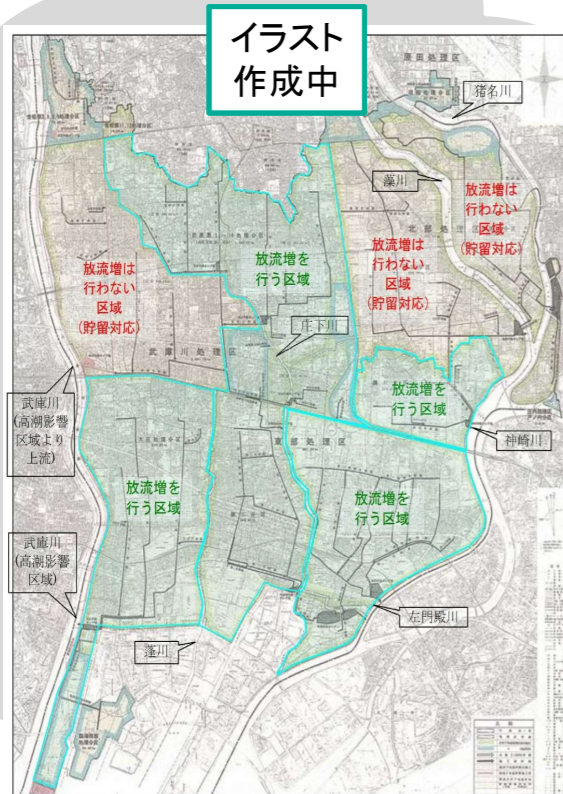
イラスト
作成中



出典：国土交通省HP

ポンプの能力を増やすと雨水を河川へ吐き出す量が増えます。

能力強化で あなたを守る



No.	分区名	能力増強の可否 (×の場合は雨水貯留管で対応)
①	東部第1分区	○
②	東部第2分区	○
③	東園田分区	×
④	園田分区	×
⑤	西川分区	○
⑥	武庫分区(武庫)	×
⑦	武庫分区(塚口、尾浜)	○
⑧	大庄分区	○

10年間の目標

6 ポンプ能力の増強 14基
雨水貯留管の整備 1地区
立坑候補地の決定 2地区



最終目標

6 ポンプ能力の増強 (全49基)
雨水貯留管の整備 3地区



雨水貯留管の整備

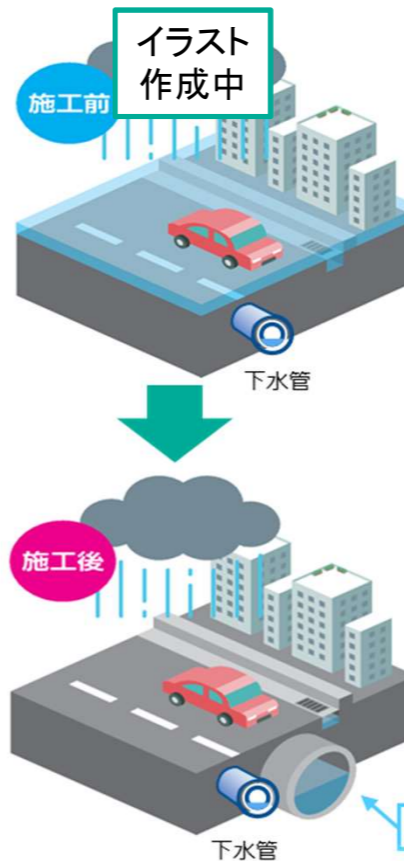
河川へ放流増強できない区域は貯留管を整備することで浸水被害を軽減します

河川への放流を増やすことができない区域については、ポンプ能力の増強ができないため、雨天時に一定量を超えた雨水を既設管きよから取り込むことで一時的に貯留し、浸水の被害を軽減する**雨水貯留管の整備**に取り組めます。

今後10年間は現在進行中の**武庫地区の整備完了**を目指します。

また、その他の2地区（東園田分区・園田分区）を含め、**30年間での整備**を目標としています。

雨水貯留管の施工には立坑設置の必要があり、その設置箇所の用地については、工事の際に周辺住民に与える影響が大きいことから、早期に選定や地元調整を行い、**工事用地を確保**していくことで**計画的な着手**につなげます。



武庫分区雨水貯留管とは？

現在進行中の武庫地区の雨水貯留管は、直径3mの管きよを延長約3kmにわたりシールド工法トンネル方式)で設置予定であり、**貯留量は約20,000t (小学校のプールで約80杯分、一般家庭の風呂の約10万軒分)**です。



取組
7

耐水化による河川氾濫など 浸水時の処理場、ポンプ場の機能確保

耐水化によるハード対策

近年では、洪水や地震による津波等により処理場・ポンプ場自体が被災し、長期間下水道機能が停止する事態が起こっています。よって、災害時においても一定の下水道機能を確保し、下水道施設の被害を最小限に抑制するため、令和3年度に処理場・ポンプ場を対象とした**耐水化計画**を策定し取組みます。

この計画では、どこまでの浸水に対応するか、どこから対策するかの優先順位を決め、**ハード対策（開口部の閉塞や防水扉など）**と**ソフト対策（業務継続計画BCP）**を組み合わせ下水道機能の確保と迅速な回復を目指します。



浸水から 施設を守る



平成30年7月豪雨 広島県三原市
*出典：地方共同法人 日本下水道事業団

10年間の目標（=最終目標）

7 ポンプ排水機能の確保
汚水処理機能の確保



取組
8

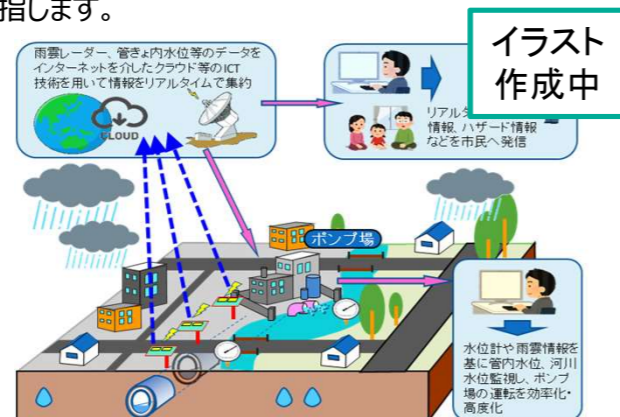
ポンプ運転の効率化や浸水被害 軽減につながる下水の流入予測技術の研究

下水の流入予測技術の研究

雨雲レーダーによる情報と管内の雨水や汚水を水位計などで計測し、AIなどでデータを分析する**デジタル技術を活用した下水の流入予測技術の研究**に取り組めます。

具体的には、市内各所にある水位計等のデータ蓄積・解析を行うことで、本市における浸水のメカニズムを解析し、地図上での浸水予測（リアルタイムハザードマップ）の作成やポンプ運転の効率化に展開できるよう努めます。

今後10年間は1処理区において流入予測技術の研究に取り組み、**30年間で全3処理区において流入予測技術の確立**を目指します。



8 流入予測技術の研究
(1処理区)



8 流入予測技術の確立
(30年後までに3処理区)



新たな技術で あなたを守る

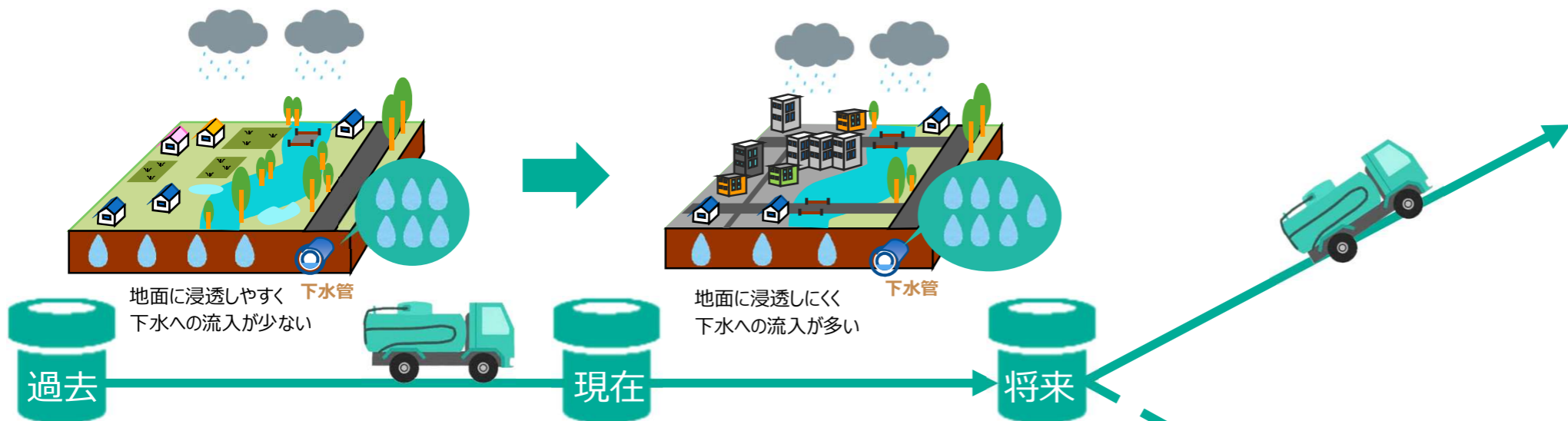
取組 9 雨水浸透施設の整備と民間開発等による 雨水貯留浸透施設の設置

雨水貯留浸透施設の設置

浸水により強いまちにするため雨水貯留浸透施設の設置が必要です

都市化の進展により、雨が地面に浸透しにくくなり、下水道へ流れる量が増加しています。これらを踏まえた施設能力の強化や**雨水浸透施設の整備**を進めていますが、各ご家庭や事業所などで、少しでも下水道へ流れる量を抑えることが、浸水により強いまちになり、被害の軽減に繋がります。

よって、**雨水貯留浸透施設の設置**が進むよう、雨水貯留タンク助成制度の拡充や民間開発等による設置が進むよう啓発や制度の検討を進めます。



10年間の目標

9 雨水貯留タンク助成制度の拡充（10年間100件）
浸透施設設置数1割アップ

➔

最終目標

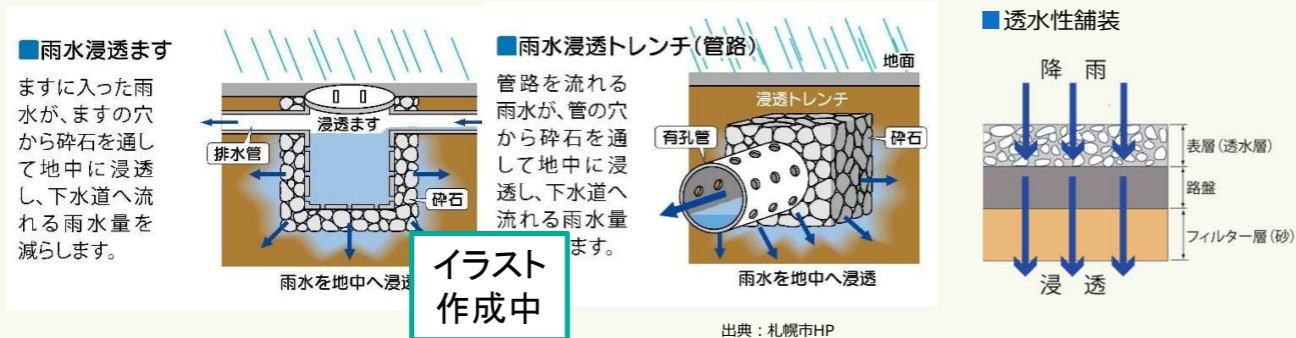
9 流出係数の抑制（0.72以内）

公助+共助による浸水により強いまち



ご家庭や事業所でできる雨水貯留浸透施設

各ご家庭や事業所などできる**雨水貯留浸透施設**として以下の施設があります。これらの施設の設置が進むよう、**雨水貯留タンクの設置助成**については、**ビジョン期間（10年間）終了までに平均申請件数の倍増100件**を目指し、**官公庁、民間開発による雨水浸透施設の設置**は、**ビジョン期間（10年間）終了までに設置個数の1割アップ（浸透枿13,000個、浸透管39,000m）**を目指します。



■ 雨水タンク
広報などを行い、助成内容を検討し雨水貯留浸透施設の拡充を図ります。



公助だけの浸水に強いまち



施策Ⅳ-2 災害対応力の強化（地震から守る）

東日本大震災以降、大規模な地震の発生時に、水道や下水道などのライフラインの機能停止が社会に大きな影響を与えることが再認識されています。今後、**南海トラフ巨大地震**や**上町断層帯地震**などの大規模な地震が発生すると下水道施設に大きな被害を与え、公衆衛生の悪化や通行障害、日常生活への影響を招く可能性があるため、**下水道機能の被害の最小化**を図ります。また、被災時でも早期に機能を回復する取組をあわせて進め、**災害対応力の強化**を図ります。

地震が発生すると
下記のような被害が起こる可能性があります

公衆衛生の悪化

管きよの破損により土砂が管きよ内へ流入します。
下水が流せなくなり、まちに下水があふれ出す恐れがあります。



通行障害

管きよの破損により道路が陥没すると、緊急車両等の通行の妨げになります。道路の通行止めが長期化すると、社会に大きな影響を与えます。



日常生活への影響

トイレが使用できなくなる等、日常生活において下水が流せなくなります。

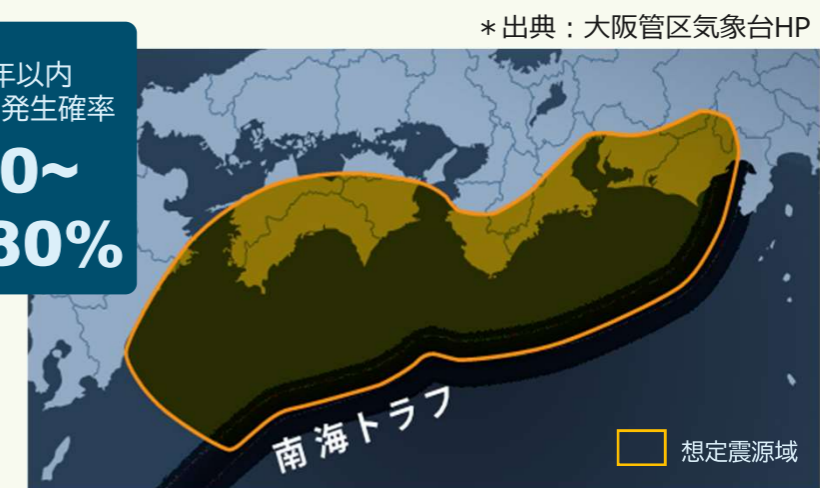


今後発生が予想される大規模地震

南海トラフ巨大地震（海溝型地震）

想定マグニチュード
9.0
程度

30年以内
発生確率
**70~
80%**

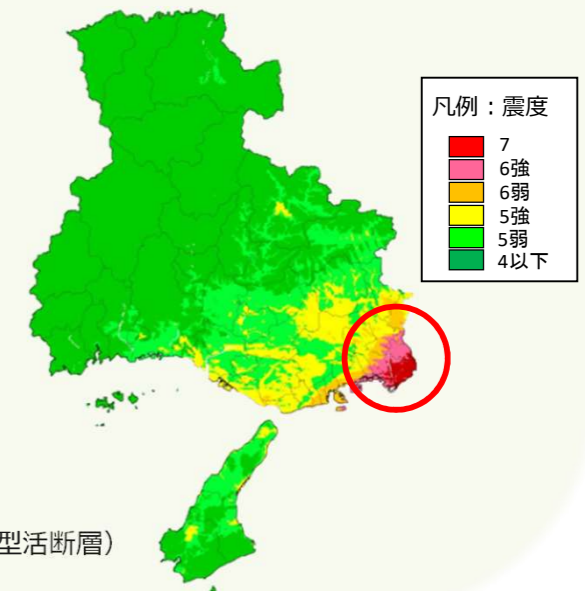


上町断層帯地震（内陸直下型地震）

想定マグニチュード
7.5
程度

30年以内
発生確率
**2~
3%**

地震動震度分布図



* 出典：兵庫県「兵庫県の地震被害想定」（内陸型活断層）

方針
5

地震時の下水道機能の確保

本市では**地震時の下水道機能を確保**するため、地震の影響を最小化する建築構造物や土木構造物の機能確保、重要施設からの排水ルート確保、マンホールトイレの設置やトイレ設営の共助の推進などトイレ機能の確保を進めます。

また、水道機能の復旧完了目標である21日以内に下水においても公衆衛生の確保と下水の排水能力が確保できるよう応急復旧を完了し、**早期に暫定的な下水道施設の機能回復**を目指します。

期間	発災～3日	4日～21日（復旧完了目標）	21日～30日
状況	水道：市内の一部で断水 下水道：市内の一部でトイレなど生活排水が流せなくなる	水道：段階的に復旧が始まり徐々に水道が使えるようになる 下水道：排水ができるように応急処置が進められる	水道：復旧完了 下水道：応急処置が完了し本格的な調査を開始
水道の対応	給水車、耐震性緊急貯水槽 応急給水栓による応急給水（1次給水）	給水車、応急給水栓による 応急給水（2次給水）	ブロック単位で復旧
下水道の対応	マンホールトイレの設営 仮設ポンプ・吸引車による緊急措置	仮設の配管・仮排水ポンプ・吸引車により下水を収集 仮設沈殿池・仮設塩素注入設備により下水処理の機能を回復	TVカメラ調査により 下水管の詳細な被災状況を把握

10年間の目標

10 建築構造物の耐震化
全11施設
土木構造物の機能確保
3施設（大庄、尾浜、中在家）

最終目標

10 土木構造物の
機能確保
全8施設（40年間）

取組 10

地震の影響を最小化する建築構造物や土木構造物の機能確保

建築構造物の機能確保

地震発生時に処理場・ポンプ場の中で、損傷すると下水道機能に大きな影響を与える雨水や汚水を**排水する機能**や**消毒する機能**を持つ建物や人命、津波一時避難所の機能を確保する**建築構造物の全11施設の機能確保**に取り組みます。

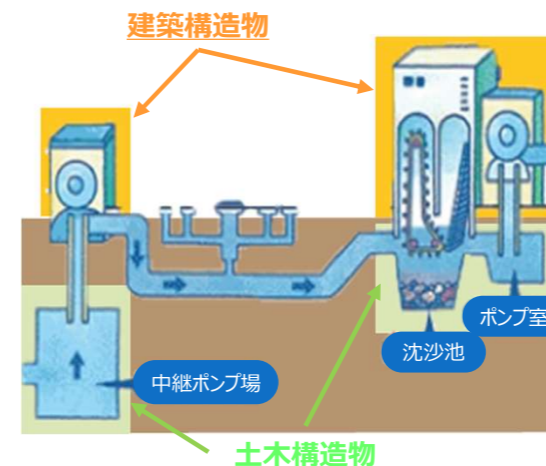


栗山中継ポンプ場 耐震化後写真

土木構造物の機能確保

処理場・ポンプ場には、地下に水槽構造になっている部分（土木構造物）があります。これらを補強することで排水する機能や消毒する機能を守ることができます。

ただし、土木構造物には下水が流れている部分が多く、下水を流しながら工事を進める必要があります。また、土木構造物を補強するにはカベを分厚くする方法などがありますが、スペースが無い場合は補強が出来ない可能性があります。そのため、新たな工事の方法を研究するとともに、**修繕時期に合わせた耐震補強の検討**を進め、**ビジョン期間（10年間）終了までに3施設（大庄中継ポンプ場、尾浜中継ポンプ場、中在家中継ポンプ場）の土木構造物の機能確保**に取り組み、**最終目標は全8施設の土木構造物の機能確保**を目指します。



北部浄化センター最終沈殿池 更新、耐震化写真

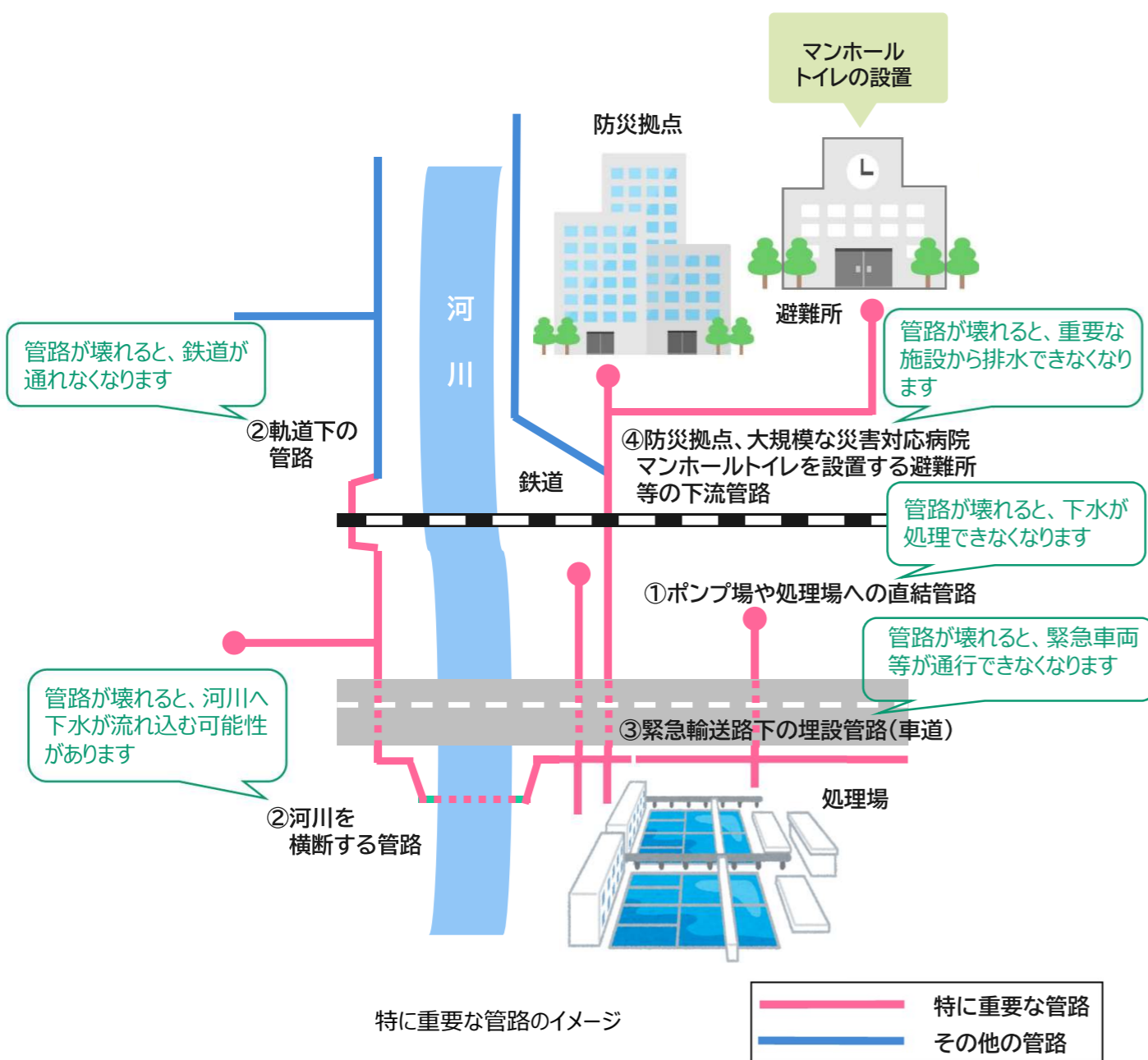
取組 1.1 防災拠点、災害対応病院、避難所など重要施設からの排水ルートの確保

特に重要な管路の耐震化

地震発生時に管路が被災しないようにするため、管路の耐震化を進めることが重要ですが、全ての管路を耐震化するには多くの時間が必要です。そのため、**特に重要な管路から優先して耐震化を進めます。**

特に重要な管路とは、重要な機能を持つポンプ場・処理場につながる管路や河川・軌道敷下の管路、緊急輸送路下の管路、防災拠点、大規模な災害対応病院、マンホールトイレを設置する避難所など重要施設から下流の管路です。

ビジョン期間（10年間）終了までに特に重要な管路85km（全管路の約8%）の耐震診断を実施し、管路10kmの耐震化を進め、最終目標は全管路の耐震化を目指し、被害の最小化を図ります。



10年間の目標

11 管路10kmの耐震化
特に重要な管路
全85kmの耐震診断
排水ルートの確保

最終目標

11 全管路の耐震化
(100年間)

排水ルートの確保

重要な機能を持つ管路については、耐震化ができるまでの間、**耐震診断の結果を活用し**、地震発生時に被災する可能性がある箇所については、**代替の排水ルートを検討**することで被災時の迅速な機能回復と被害の最小化を図ります。

排水ルート確保の手法

土のうを利用した仮排水路



マンホールポンプによる仮配管



吸引車による運搬



マンホールポンプとは？

下水が流れなくなったマンホールの中にポンプを設置して、仮の配管をつなぎ、被災していないマンホールまで下水を送り届けます。

出典：国土交通省ホームページ

下水管が破損し下水が流せなくなった場合は、仮の排水路を整備したり、マンホール内にポンプを設置することにより、下水を被災していない管路へ流すことができます。

取組
12

マンホールトイレの設置、トイレ設営の共助の推進など トイレ機能の確保

10年間の目標 (=最終目標)

12 避難所全68校への
マンホールトイレ設置
設置訓練の開催



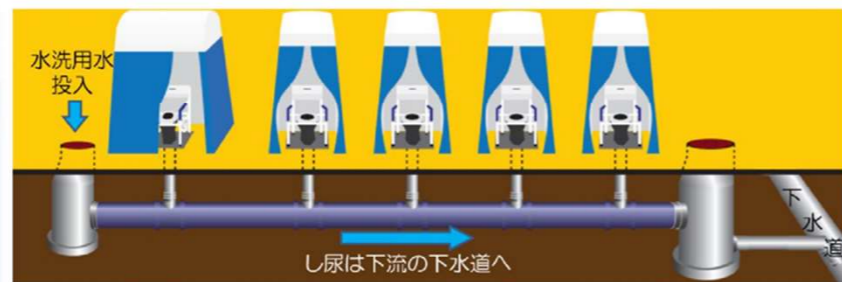
マンホールトイレの設置

大規模な地震が発生し、下水道機能が被害を受けた場合は、トイレが使用できなくなる問題が生じます。例えば、平成23年（2011年）の東日本大震災においては、避難生活中に断水でトイレを心配し水分を控えたことにより、体調を崩した事例がありました。

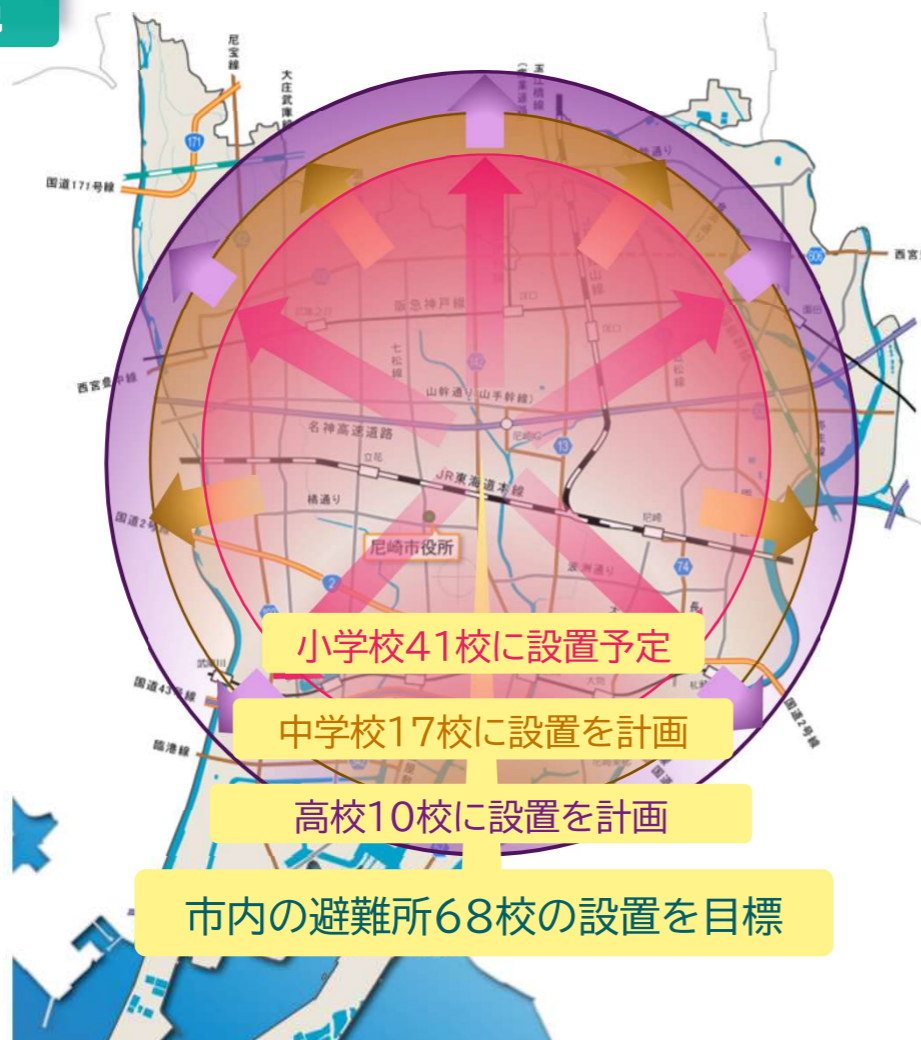
この問題を解決し、災害時にトイレ環境を確保するため、**避難所となる小・中・高校（小学校41校、中学校17校、高校10校）を対象とし、全68校へマンホールトイレの設置を進めます。**



マンホールトイレ設置状況



*出典:国土交通省HP



現状

小学校6校に設置済
(令和2年度末)

10年後

全68校に
設置予定

小学校41校に設置予定

中学校17校に設置を計画

高校10校に設置を計画

市内の避難所68校の設置を目標

マンホールトイレ設営の共助の推進

マンホールトイレは、テントや便座を組み立てるだけですぐにトイレ機能が確保できます。被災時に市職員がマンホールトイレの設置に対応できない状況でも、地域住民がトイレの設営をできるように**共助による設営を目標**とし、自主防災組織などとの協議による**設営手順の周知**や**使用ルールの周知**に取り組みます。

共助

目標

地域住民主体での
防災訓練の実施

地域住民主体での
マンホールトイレの設営



自助



各家庭での携帯トイレの備蓄

現状

公助



市職員による
マンホールトイレの設営

地震から あなたを守る

携帯トイレの使用方法って？

汚物袋を
便器にセットして
凝固剤を入れる



用を足したあと
袋をしっかり結んで
廃棄する



施策Ⅳ-3 災害対応力の強化 (災害に備える)

災害が発生した際に求められることは、迅速かつ確な対応ができること、優先すべき機能を確保すること、被害を最小限にすることです。これらを実現するために、本市では平成25年度に発災後の行動計画を示した **業務継続計画 (BCP)** を策定しました。毎年度訓練等を充実させ改訂を行い、**災害対応力の強化**を図ります。

方針 6 災害時の下水道機能の継続と早期回復

業務継続計画 (BCP) では発災後21日以内の応急復旧を完了するため、災害が発生した際に職員はどのくらい動けるのか、どのような被害の場合にはどのように対応するのか、被害を受けた時どの機能の復旧を急ぐ必要があるのか、どれくらいの時間でどれくらいの復旧が出来るのかあらかじめ整理し、**災害時の下水道機能の継続と早期回復**を図ります。

取組 13 業務継続計画 (BCP) の充実

行動計画の策定

災害時には、下水道施設の優先順位の高い機能を持つ施設から段階的に復旧を行えるよう、**機能回復の手順**と**必要な資器材**や**行動計画**を整理します。



災害協定の拡充

水害や停電時に下水道施設の機能を維持し、早期に機器の復旧を行うため**燃料供給業者や機器メーカーとの災害協定の締結の拡充**を行います。

壊れたら
すぐ駆け付けます



機器メーカー

BCPで 地震に備える

災害協定の締結



訓練の様子



策定した計画が機能するか被災を想定したシミュレーション訓練により確認しています。



種類によって開け方が異なるマンホール蓋の開閉が行えるようになっています。