

11 緊急時のトイレに関する検討

11.1 災害時のトイレ

1) 震災時トイレの種類

震災時に利用可能なトイレの種類は以下のとおり。

災害用トイレの分類(案)

	分類	設備・製品例
1	組立式トイレ 災害発生時に組み立てて使用するタイプで、日常時はパーツまたは折り畳んだ状態でコンパクトに保管できる。	
2	ユニット式トイレ 工事現場で利用されている貯留・汲み取りするタイプから、トイレにし尿処理装置を備えた一体型のものまで様々な種類がある。	
3	簡易式トイレ 室内に設置可能な小型で持ち運びのできるトイレ。し尿を貯留するタイプ、便袋でパックするタイプなどがある。	
4	車載式トイレ トイレ設備を備えた車両を指し、し尿を貯留するタイプや処理装置を備えたタイプがある。	
5	災害用トイレ施設・設備 地中にトイレ・便槽を埋設したタイプ、下水道に接続した汚水管を埋設してその上にトイレを設置するタイプなどがある。	<p>●貯留型仮設水洗トイレとは?</p> 

※一般的には、①と②を総称して仮設トイレと呼んでいる場合が多い。

図 11.1 災害用トイレの分類

出典：災害時トイレ対策勉強会（日本トイレ協会）2005年12月

11.2 震災時のトイレ不足数に関する検討

1) 災害用トイレの設置基準

「神戸市地域防災計画 - 地震対策編 - (平成 17 年度) 神戸市防災会議」によると、神戸市の災害用トイレ設置基準は、収容避難所や広域避難場所に、100 人に 1 基の割合で設置するとしている。ただし、災害発生直後の初動期対応として、250 人に 1 基を目標として計 800 基 (1 人 1 日 1 回 1.4L、箱型トイレの標準便槽を 350L タイプとする。ただし、避難者数を 20 万人、し尿収集は 1 日 1 回とする。) を常時備蓄する計画とし、最終的に備蓄数で不足する場合には流動在庫や広域応援によって確保するとしている。

表 11.1 災害用トイレの設置基準(神戸市)

項目			単位	備考	
設定条件	避難者数	200,000	人		
	排泄量	1.4	L/人		
	標準便槽	350	L/槽	箱型仮設トイレの標準便槽容量	
	し尿収集	1	回/日		
	総排泄量	280,000	L	×	
初動対応	必要トイレ数	800	基	/	
	設置密度	250	人/基	/	
後続対応	設置密度	100	人/基	設定条件	流動在庫及び広域応援より不足分を確保
	必要トイレ数	2,000	基	/	

出典：神戸市地域防災計画 - 地震対策編 - (平成 17 年度) 神戸市防災会議

2) 災害用トイレの備蓄数

江戸川区及び千代田区の災害用トイレ備蓄数は、以下のとおり。

表 11.2 江戸川区の災害用トイレ備蓄数

名称	形式	数量	容量	備考
地下埋設式トイレ	貯留式	105 基	600L	都立大島小松川公園内
污水管兼用トイレ	下水道直結	50 基	-	都立宇喜田公園内
簡易トイレ	貯留式	1,500 基	120L	ダンボール組み立て式 区内備蓄倉庫内
仮設トイレ	貯留式	400 基	500L	協力協定により確保(リーストイレ)
マンホール対応型トイレ	下水道直結	192 基	-	小中学校に配置済み ・マンホール対応型トイレは 192 基 (江戸川区地域防災計画より) ・マンホール対応型トイレ設置可能 人孔は 454 基(東京都下水道局より)
計	-	2,247 基	-	-

出典：江戸川区地域防災計画(平成 16 年修正) 江戸川区防災会議

出典：東京都下水道局ヒアリング調査結果

表 11.3 千代田区の災害用トイレ備蓄数

名称	数量	容量	備考
応急トイレ	272 基	不明	区指定避難所
仮設トイレ用汚水ます	20 基	-	帰宅困難者用
計	292 基	-	-

出典：千代田区地域防災計画（平成 15 年修正）千代田区防災会議

出典：東京都下水道局ヒアリング調査結果

3) 災害用トイレ使用者数

震災時に災害用トイレを使用する人口を想定した。想定には、自宅外避難者数と帰宅困難者数を用いることとする。「東京都における直下地震の被害想定に関する調査報告（平成 9 年 8 月）東京都」によると、自宅外避難者数と帰宅困難者数は以下のとおり。

表 11.4 自宅外避難者及び勤務者・外出者数

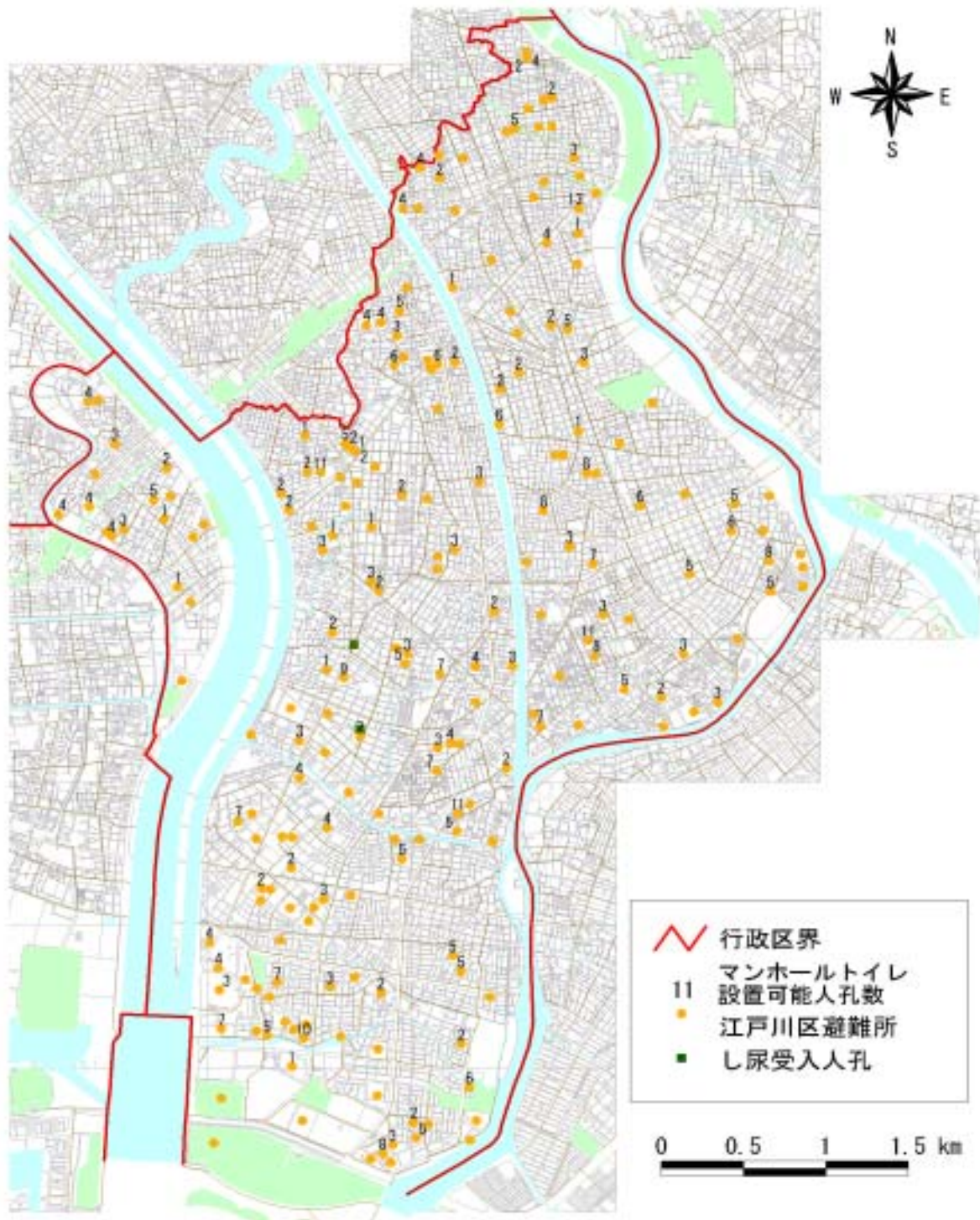
区	自宅外避難者数(1日後)
江戸川区	239,266
千代田区	5,905
23 区	1,938,275

出典：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告（平成 9 年 8 月）東京都

表 11.5 帰宅困難者(区部直下の地震)

区	外出者数(人)	帰宅困難者数(人)	帰宅困難率(%)
江戸川区	91,753	29,534	32.2
千代田区	1,073,050	603,930	56.3
23 区	6,949,425	3,348,023	48.2

出典：東京における直下地震の被害想定に関する調査報告（平成 9 年 8 月）東京都



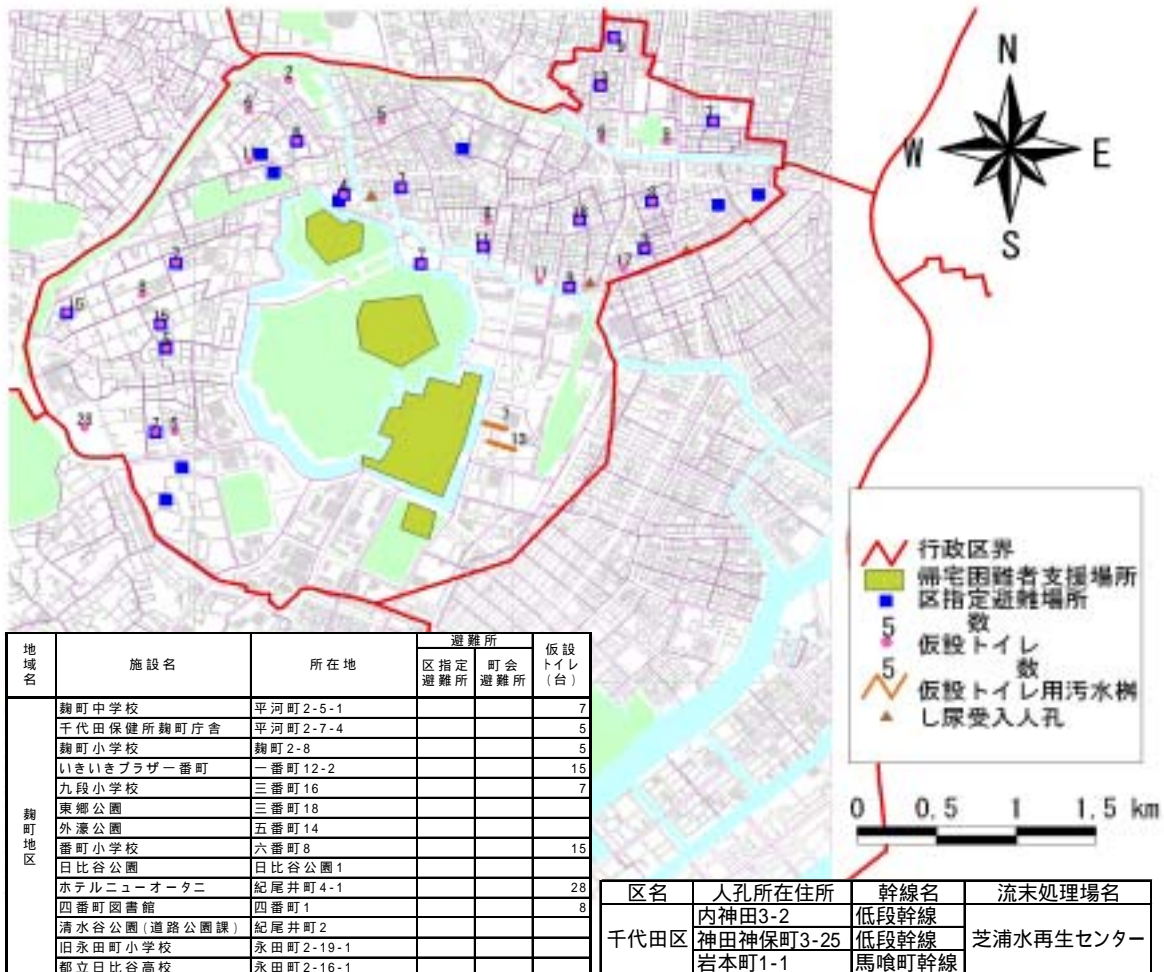
行政区界
 11 マンホールトイレ設置可能人孔数
 江戸川区避難所
 し尿受入人孔



	避難所数 (箇所)	マンホールトイレ設置可能人孔 (箇所)
マンホールトイレ設置可能人孔のある避難所	123	454
マンホールトイレ設置可能人孔のない避難所	115	0
計	238	454

区名	人孔所在住所	幹線名	流末処理場名
江戸川区	松江3-1-8	東小松川幹線	葛西水再生センター
	船堀4-13-6	船堀幹線	

図 11.2 江戸川区(災害用トイレ等)



：地区救援センター(出張所単位の救援活動の拠点)
 ：災害要援護者を主に保護する「二次避難所」

区名	人孔所在住所	幹線名	流末処理場名
千代田区	内神田3-2	低段幹線	芝浦水再生センター
	神田神保町3-25	低段幹線	
	岩本町1-1	馬喰町幹線	

図 11.3 千代田区(災害用トイレ等)

4) 災害用トイレ必要数

災害用トイレの必要数を想定すると以下のとおり。

江戸川区では、初動対応として備蓄数は足りている。後続対応としては不足しているが、流動在庫や広域応援を考慮すれば対応できると考えられる。一方、千代田区では、帰宅困難者が約 60 万人いるため、初動対応時にかなり不足しており、何らかの対応が必要である。

表 11.6 災害用トイレ必要数(江戸川区)

名称	形式	数量 (基)	容量 (L)	総容量 (= x) (L)	換算数量(350Lタイプ) (= /350) (基)	備考
地下埋設式トイレ	貯留式	105	600	63,000	180	標準便槽(350L)に換算
汚水管兼用トイレ	下水道直結	50	-	-	50	し尿収集の必要性なし 標準便槽(350L)と想定
簡易トイレ	貯留式	1,500	120	180,000	514	標準便槽(350L)に換算
仮設トイレ	貯留式	400	500	200,000	571	標準便槽(350L)に換算
マンホール対応型トイレ	下水道直結	192	-	-	192	し尿収集の必要性なし 標準便槽(350L)と想定
計	-	2,247	-	443,000	1,507	-

項目	単位	数量	備考
災害用トイレ使用者数	自宅外避難者数	(人) 239,266	「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告(平成9年8月)東京都」:1日後
	帰宅困難者数	(人) 29,534	「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告(平成9年8月)東京都」:1日後
	計	(人) 268,800	+
設置密度	初動対応	(人/基) 250	「神戸市地域防災計画 地震対策編(平成17年度)神戸市防災会議」
	後続対応	(人/基) 100	「神戸市地域防災計画 地震対策編(平成17年度)神戸市防災会議」
災害用トイレ必要数	初動対応	(基) 1,075	/
	後続対応	(基) 2,393	/ 後続対応時には自宅外避難者のみとする(帰宅困難者は含まない)
災害用トイレ備蓄数	(基)	1,507	標準便槽350Lタイプ換算値
災害用トイレ過不足数	初動対応	(基) 432	-
	後続対応	(基) -886	-

表 11.7 災害用トイレ必要数(千代田区)

名称	形式	数量 (基)	容量 (L)	総容量 (= x) (L)	換算数量(350Lタイプ) (= /350) (基)	備考
仮設トイレ	貯留式	272	-	-	272	容量は不明
仮設トイレ用汚水ます	下水道直結	20	-	-	20	し尿収集の必要性なし 標準便槽(350L)と想定
計	-	292	-	-	292	-

項目	単位	数量	備考
災害用トイレ使用者数	自宅外避難者数	(人) 5,905	「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告(平成9年8月)東京都」:1日後
	帰宅困難者数	(人) 603,930	「東京における直下地震の被害想定に関する調査報告(平成9年8月)東京都」:1日後
	計	(人) 609,835	+
設置密度	初動対応	(人/基) 250	「神戸市地域防災計画 地震対策編(平成17年度)神戸市防災会議」
	後続対応	(人/基) 100	「神戸市地域防災計画 地震対策編(平成17年度)神戸市防災会議」
災害用トイレ必要数	初動対応	(基) 2,439	/
	後続対応	(基) 59	/ 後続対応時には自宅外避難者のみとする(帰宅困難者は含まない)
災害用トイレ備蓄数	(基)	292	標準便槽350Lタイプ換算値
災害用トイレ過不足数	初動対応	(基) -2,147	-
	後続対応	(基) 233	-

12 下水道管渠の被災により発生する衛生リスク

12.1 下水道管渠の被害を受けやすい部分

「阪神・淡路大震災における神戸市下水道施設の被害と復旧・復興の記録(平成10年10月)神戸市建設局」に基づき、下水道管渠の被害を受けやすい部分を以下にまとめる。

1) 汚水枝線

汚水枝線の被害状況と応急復旧状況は以下のとおり。

表 12.1 汚水枝線の被害状況と応急復旧(平成7年7月までの集計)

行政区	調査延長 (m)	被害延長 (m)	応急復旧件数					合計
			管渠	マンホール	取付管	閉塞	その他	
東灘区	238,457	19,927	52	756	1,481	794	0	3,083
灘区	151,596	5,360	18	123	517	317	0	975
中央区	198,970	14,998	40	291	784	274	6	1,395
兵庫区	140,223	8,686	28	58	483	183	8	760
長田区	180,016	6,546	104	78	1,163	189	107	1,641
須磨区	107,404	2,146	32	36	672	71	53	864
垂水区	151,175	3,203	20	34	511	64	88	717
西区	6,100	301	2	0	10	1	7	20
北区	104,300	2,314	11	219	99	40	27	396
計	1,278,241	63,481	307	1,595	5,720	1,933	296	9,851

また、被害の特徴は以下のとおり。

- 陶管の大部分が破壊していた。
- 管本体の被害として、継ぎ手の離脱や管体のクラックが多数見られた。
- マンホールと管との挙動の違いにより、マンホール付近で管体やマンホールが破損したものが非常に多かった。
- 地盤が液状化した場所では、管が蛇行・沈下したり、接合部が抜け落ちる被害が発生した。
- マンホールや取付管の破損箇所から土砂が流入し、管が閉塞したものが多かった。
- 取付管は本管接続部やます接続部の被害が多かった。また、接続ますも地盤の変位で破壊されたものも多数見受けられた。
- 路面の動きによりマンホールの蓋がずれたものが非常に多かった。
- ブロックマンホールが多数設置されているが、このブロックがずれたものが多く見受けられた。
- まれにマンホールの浮上したものがあつた。

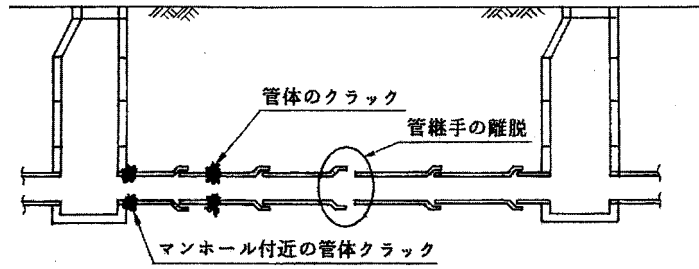


図 12.1 汚水枝線の被害状況

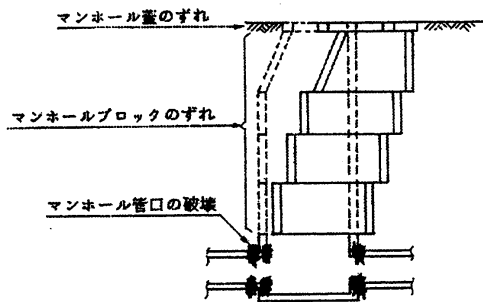


図 12.2 人孔の被害状況

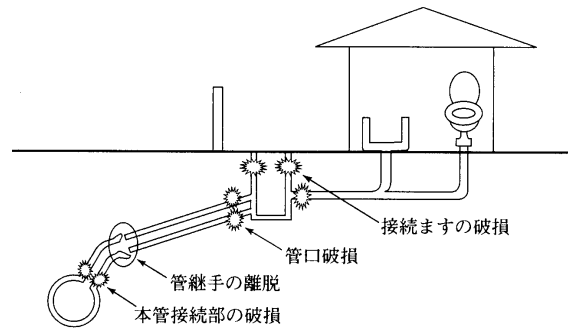


図 12.3 取付け管，接続枿の被害状況

2) 汚水幹線

汚水幹線は埋設深が深く，能力に被害を及ぼすような被害は比較的少なかった。

3) 排水設備

各家庭に配置されている排水設備は，その埋設深度が浅く，また，建物と併設されているため地震の揺れや地盤の破壊などによって多大な被害を受けた。排水設備における破損事例は以下のとおりである。

表 12.2 排水設備の応急修繕受付件数の状況

	H7.1～3月	4～6月	7～9月	10～12月	H8.1～3月	計
受付件数	18,400	5,196	2,777	3,111	3,005	32,489

表 12.3 排水設備の修理受付内容

区分	全体比(%)
ますの破損等	12
排水管の破損	42
トイレの損傷	13
トイレの詰まり	21
取付管・接続ます損傷	5
その他	7
計	100