事例No.	719
公表年度	H30
団体の属性	指定都市
団体名	神奈川県相模原市

事例区分	公営企業

タグ	・下水道事業 ・消防・防災 ・新たな政策手法の確立・活用

事例種類	その他

事例内容・タイトル

「快適な災害用トイレの実現に向けて」～相模女子大学との官学連携事業～

出典

雑誌「公営企業」先進事例紹介（平成30年5月号）

先進事例紹介



「快適な災害用トイレの実現に向けて」
～相模女子大学との官学連携事業～

相模原市都市建設局下水道部下水道保全課
大塩詩織

1. はじめに

地震などの災害発生時には、人間の生命活動を支える飲料水の確保と並んで排便・排尿の対策が多くの災害対策の中でも最も重要なことと考えられています。

また、災害発生時には、家庭や事業所の水洗トイレの断水や下水道本管等が破損により一時的に使用不能となり、建物は倒壊していなくても日常生活に支障をきたすいわゆる「在宅被災者」が多く発生することが予想されています。

そこで現在では、マンホールトイレシステムの整備が推進されており、全国的に災害用トイレへの注目度が高まっています。

相模原市では、避難所で想定している組立式仮設トイレの利用者を超える在宅被災者の需要に対して柔軟に対応できるよう、比較的被害が少ないと想定される既設マンホールを緊急的に溜め置き式の簡易トイレとする方式で、災害用マンホールトイレをマンホール蓋メーカーと共同開発しました。

開発したマンホールトイレは、平成 10 年から 17 年にかけて、防災備蓄倉庫（市内各小・中学校）にそれぞれ 5 基、防災倉庫 4 ヶ所にそれぞれ 30 基、合計で 530 基の配備をしています。

しかし、本市においては、災害用マンホールトイレを実際に利用した経験がなく、防災訓練等において使用した際の意見等により課題を認識している状況でした。

また、設置から約 15 年経過しており、部品の取り替え件数も増えてきているため、更新時期の前に改良等を行うことを検討しています。

そこで、情報の収集及び分析を得意とする「学」との連携を図り、市民サービスの向上を目的とした官学連携事業を相模女子大学と立ち上げることとなりました。

2. 災害用マンホールトイレの特徴

し尿を水洗で下流側へ連続的に流下させることは困難であるという課題を解決するため開発したマンホールトイレは、

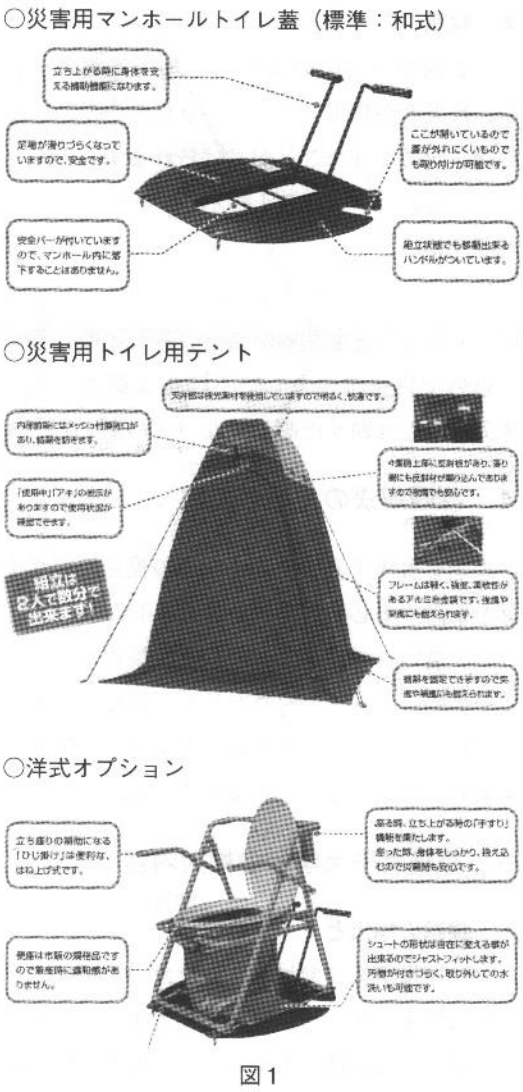


図1

既存マンホール内を溜め置き式の便槽とし、汲み取りや移動によって連続使用を可能とする方式であるため、マンホール 1 ヶ所あたりの使用可能量を標準的なマンホールで計算し、必要配備個数の参考としました。

・マンホール容量

内径Φ900×深（1,800-600 斜壁・リング）×0.8＝572,265cm^3

・1 人当たりのし尿排出量（排便・排尿）

100＋1,500＝1,600cm^3（労働安全ハンドブック）

・使用可能能力

572,265／1,600＝357 回／人

・1 日当たりの使用回（人）数（平均使用時間を 10 分／人と設定）

24hr×60／10＝140 回

・1 マンホール当たりの使用可能日数

357／140＝約 2.5 日間

現在配備している災害用マンホールトイレの特徴は次のとおりです。

■開蓋工具（手鍵）が付属しており、災害時に使用する人がマンホールの蓋を開けることができます。

■折りたためる形状で、狭い備蓄場所でも収納可能です。

■あらゆるΦ600 のマンホールに取り付けが可能です。

■設置が簡単で、時間がかかりません。
■安全面に配慮された設計です。

災害用マンホールトイレは災害用マンホールトイレ蓋・テント・洋式オプションがセットとなっており、併せて災害用トイレ用カラーコーンなども配備しています（図１参照）。

3. 現状と課題

(1)　現状

災害用マンホールトイレは、仮設トイレ等と違い段差が無く、バリアフリーであることや、既存のマンホールを活用できるため経済的である等といった利点があります。

その一方で、簡易的なテントであることや、水を使用せず溜め置き式であることは、日常で使用しているトイレと大きく違うところです。

(2)　課題

一般的な災害時のトイレに対するイメージや、被災者が使用したときの意見の中で多い意見は、次のようなことが挙げられます。

・汚い　　・防犯上の不安
・狭い　　・くさい

このようなイメージであるため、トイレの使用や飲食を控えて体調不良になることや、トイレ以外で排尿排便をして不衛生な環境になる等、様々な課題が浮彫りになっています。

4. 課題解決のための取組

課題を解決するためには、次の視点でデザインを検討する必要があると考えました。

・若い人の視点　　・女性の視点

そこで、これらの視点を持ち、情報の収集及び分析を得意とする相模女子大学との官学連携事業を立ち上げることとなりました。

5. 相模女子大学との検討内容

(1)　課題の抽出とテーマの選定

官学連携事業に参加していただいた相模女子大学の学生と共に、災害時に使用することをイメージして課題抽出をするため、現在の災害用マンホールトイレの設置を体験しました。実際に、相模女子大学の敷地内にあるマンホールに設置して使用をイメージしてみたところ、安心感が無い等、安全性や機能性において、さらに多くの課題点が浮き彫りになりました。

また、千葉県浦安市が東日本大震災による液状化現象を起因とする上下水道破損に伴い、災害用仮設トイレを運用した事例があることから、その当時の運用状況等について、浦安市の職員にヒヤリングをさせていただき、プライバシーの確保等、被災時の環境を踏まえた課題点を確認しました。

現状からの課題点を整理し、理想とするマンホールトイレに必要な要素を挙げ、テーマを掲げました（図２参照）。

(2)　デザインの検討

デザインの検討過程で、設計したデザインどおりに段ボール材でテントを作成し、学生自ら体験することで、新たな課題点等が明らかになりました。

その課題点を解決するため、随時新しいアイディアを検討してきました。

学生からは、女性目線の工夫が盛込まれた、職員だけでは思い付かない数々のアイディアが出てきました（図 3、4 参照）。

(3)　デザイン案の決定

・形状について

風の影響でテントが倒れやすい、閉塞感があるなどの課題点を解消するために五角形のテントデザインとしました。

五角形にすることで、風の抵抗を受けにくくなり転倒しにくく、テントのサイズも大きくして窮屈感を感じにくくなりました（図 5 参照）。

・色について

男女のトイレの区別ができるように屋根部分を赤と青で色分けし、全体を落ち着いた色調でまとめました。

内装には相模原市の花である紫陽花をモチーフにしたカーテンを設けています。また、夜間にトイレに行く子供にもトイレの楽しさを与えることができればという考えから、天井は、懐中電灯の明かりで光って見えるように蛍光インクでプリントした星柄になっています。

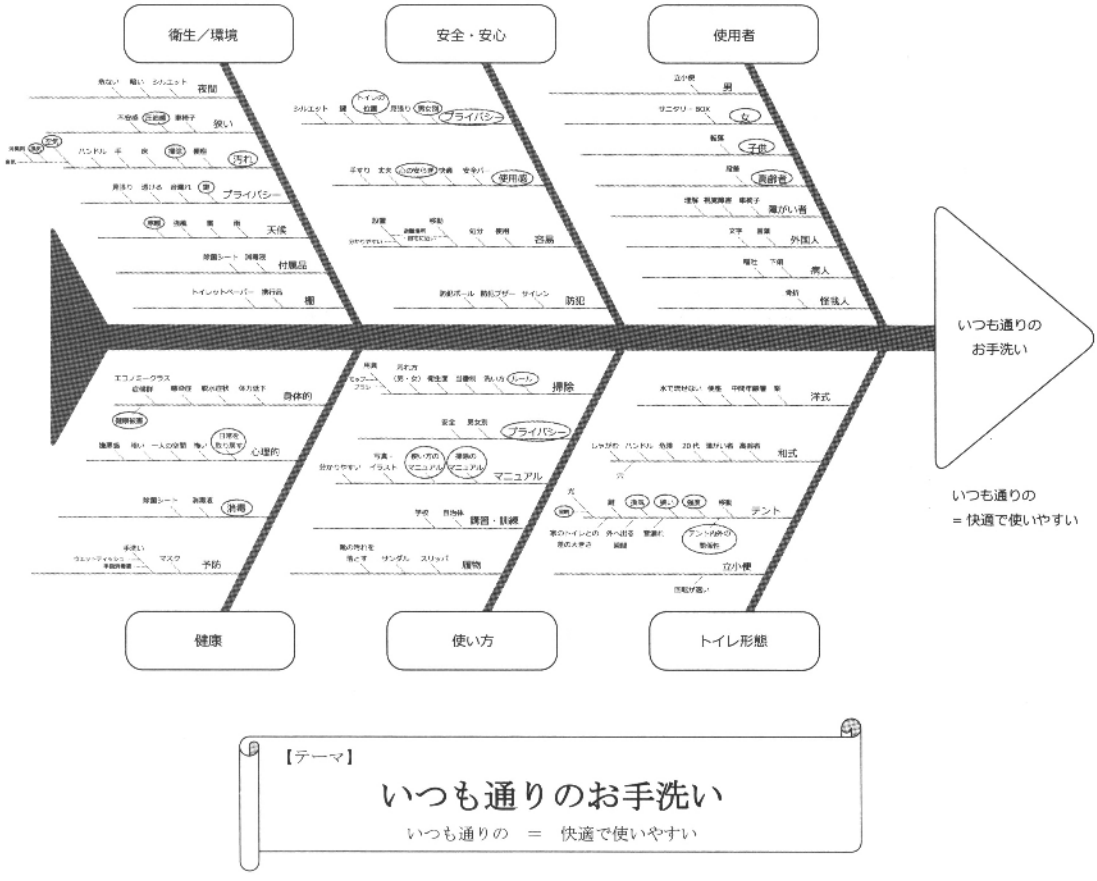


図2　フィッシュボーンダイアグラム展開

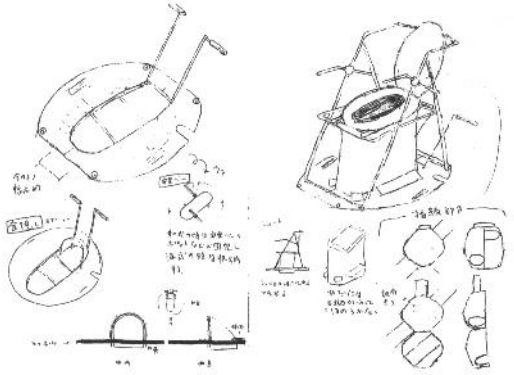


図3　トイレのデザイン案

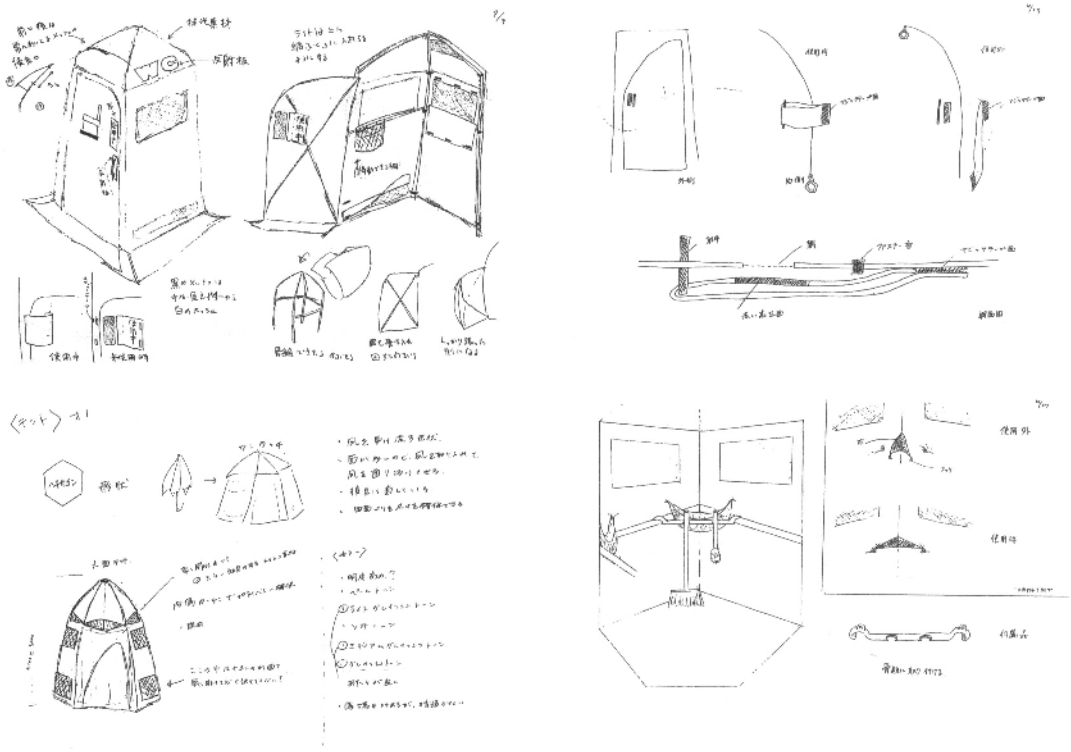


図4　テントのデザイン案

○テント

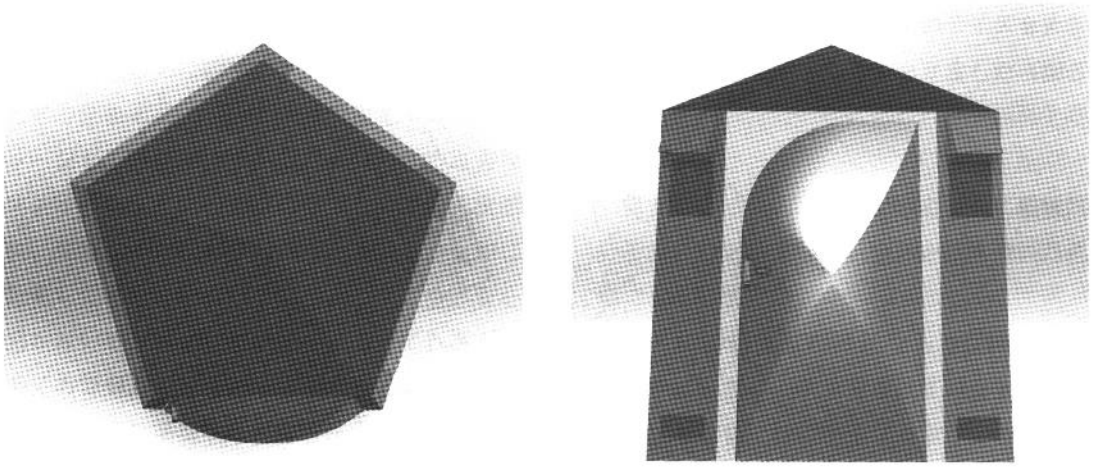


図5

・テント内部について

テント内には荷物入れとして、網袋の荷物入れを二個所設けています。

また、掃除用具掛けハンガーパイプ部はカーテンをつけることで、掃除用具を目隠しできることと、夜間にトイレを使用する際、トイレにシルエットが映し出されることを防止する役割も果たしています。(懐中電灯をドアに取り付けることで、反対面にシルエットが映し出されるため、そこにカーテンを設け、意図的にカーテンにシルエットを映し、テントにはシルエットを映さない工夫です。)(図 6 参照)。

・照明について

懐中電灯は、一点を照らすことには優れていますが、周囲を照らすことには適していません。底を半透明のシリコンで作った専用の網袋に懐中電灯を入れることで、光が乱反射して周囲を照らすことができます(図 7 参 照)。

・換気(ベンチレーション)について

テント内には、臭気がこもりやすく、災害用トイレを利用したくないと思う理由の一つだと考えられます。五角形のテント各側面に、上段、中段、下段 3 か所の換気口を設けています(合計 15 か所)。

換気口にはそれぞれ虫よけ網を設けています。上段の外側には雨除けの庇、中段と下段には目隠しカーテンを設けています。

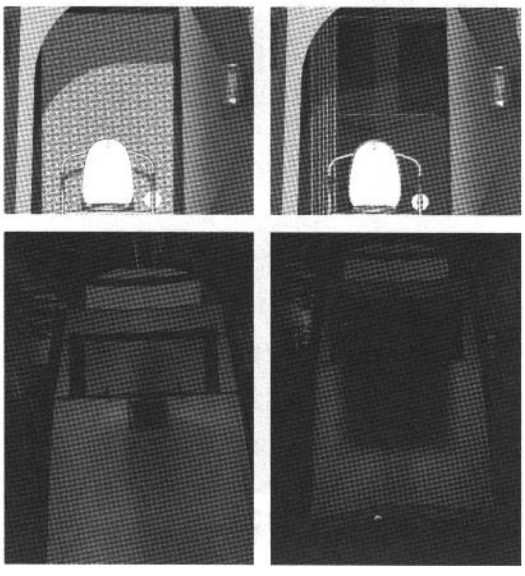
足元にある下段の換気口から外の空気が入り、中段と下段の 2 箇所の換気口から空気が外に抜け、テント内の空気が入れ替わるようにしています(図 8 参照)。

○トイレ(便座)

トイレのタイプは、「和式より洋式がいい」、「男女別にしてほしい」、「掃除がしやすいようにしてほしい」など、実際に使用した方々の意見を取り入れました。

掃除の手間を減らすために、ポリ袋を取り付けることができるシュートガイドを設けています。汚れたポリ袋は、便座を上げてそのままマンホールの中に捨てることができるようにしています。

また、3 日ほどでマンホール内が内容物で一杯になってしまうため、



カーテン無し　　カーテン有り

図6

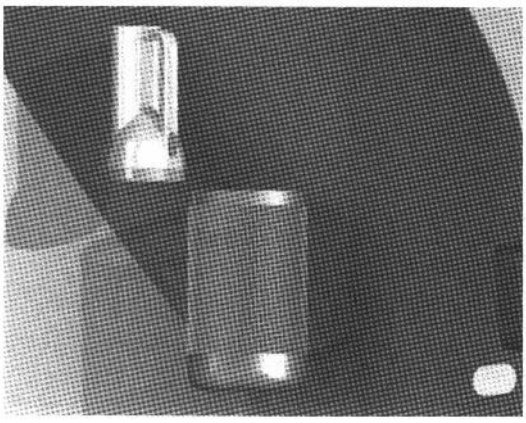


図7

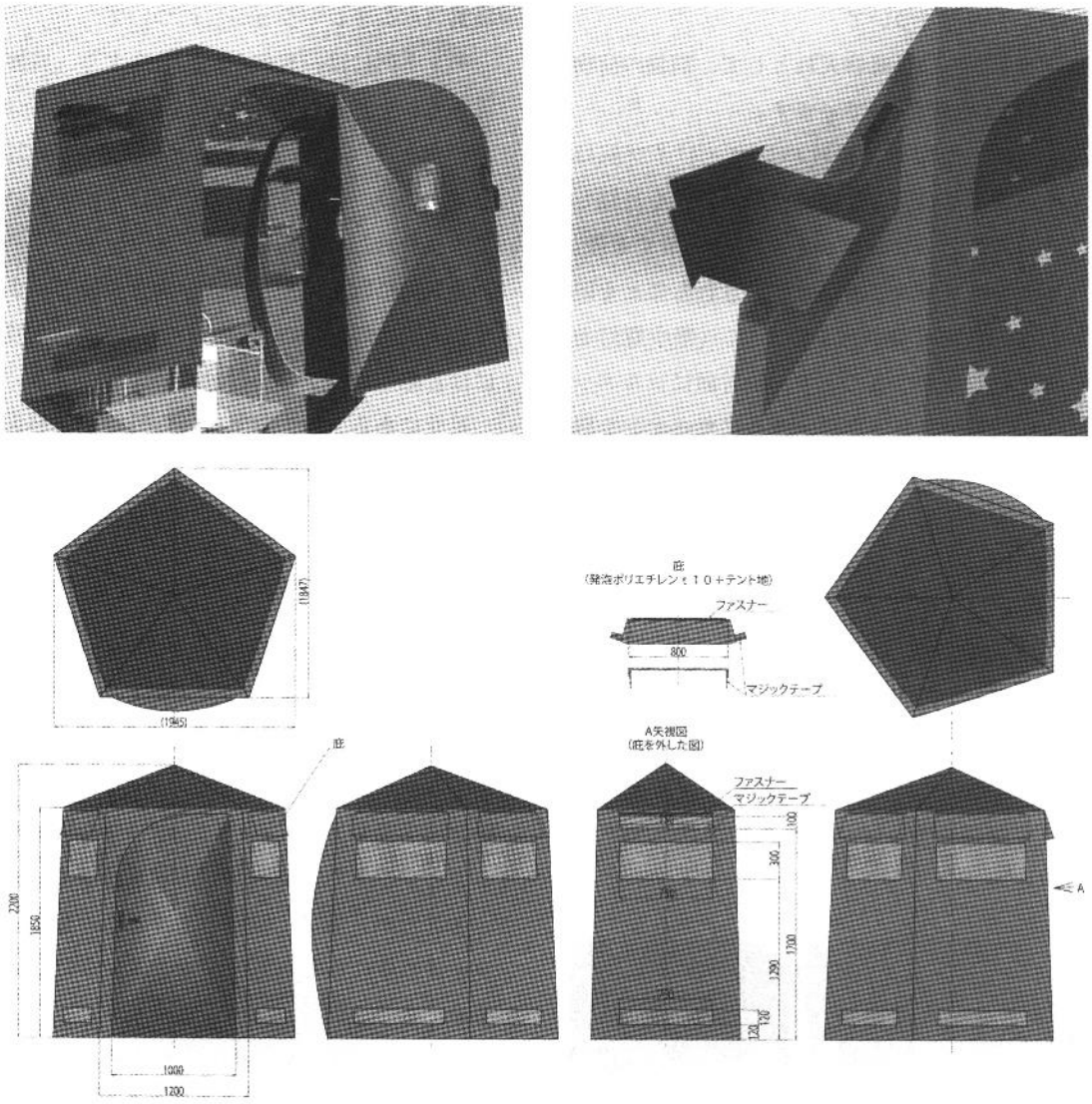


図８

別の場所に移動しやすく簡単に組み立てることができる折りたたみ式を採用しました（図 9 参照）。

〇衛生面での配慮

いつもきれいなトイレを保つため、ドア近くには、除菌液ポンプを設置し、手洗いの代用として使用することと、人が使用した洋式便座を使用することに抵抗がある人も使用しやすくしました（図 10 参照）

テント内には、必要な掃除道具（ハイター、使い切り手袋、便器ブラシ、ほうき＆ちり取り、ポリ袋、モップ）を設置しておきます。

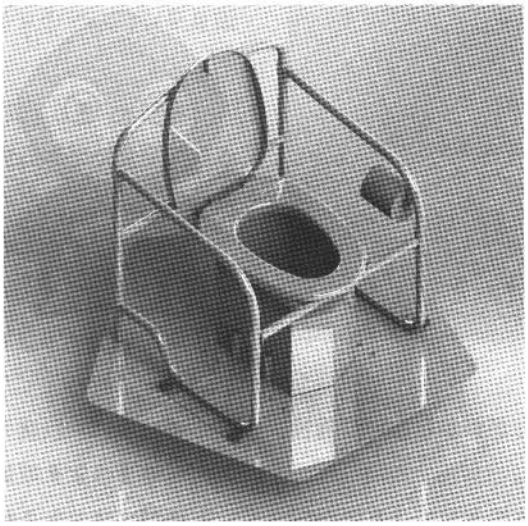
また、使用し汚れた掃除道具の目隠しのためにカーテンを設け、より清潔感を保ちます（図 11 参照）。

(4)　いつも通りのお手洗いであるために

いざ災害時にマンホールトイレを設置しようとしても、市民の方々は、設置する場所や方法（組立て方法）、使い方などがわからない可能性が高いです。

そこで、市民への周知方法として、日頃から手元において目を通すことができるハンドブックの配布が提案されました。

また、ハンドブックと併せて、マンホールトイレの設置場所を載せたマップと女性のためのサニタリーポーチを各家庭に配布する方が良いという意見も出たため、それぞれの案を作成しました（図 12 参照）。



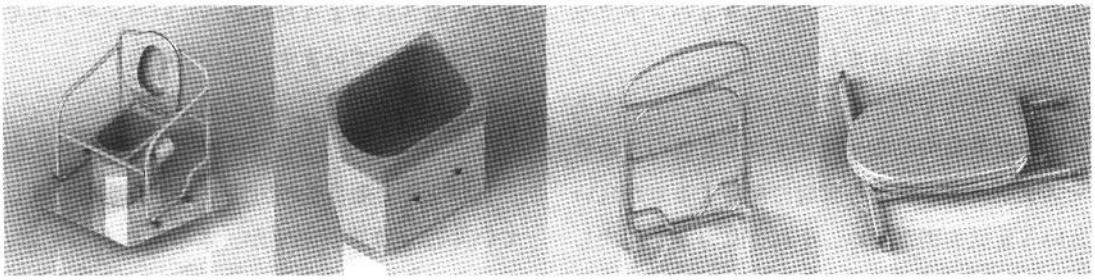


図9

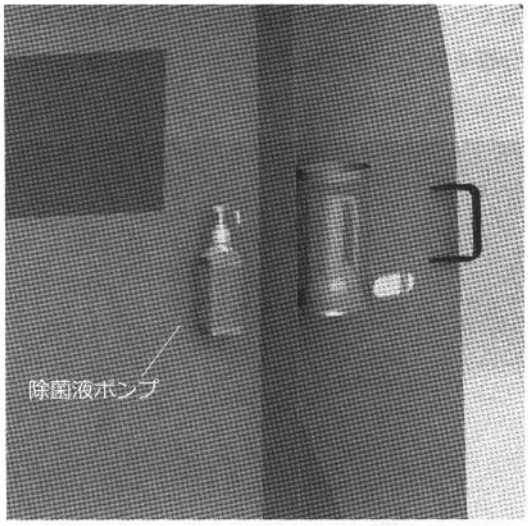


図10



図11

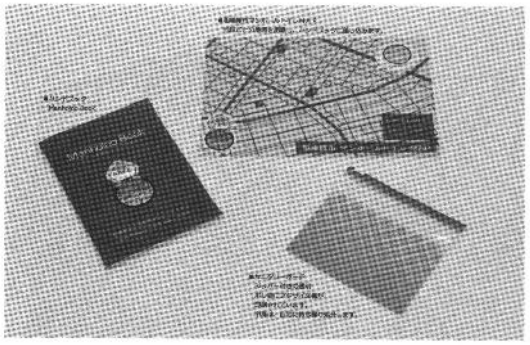
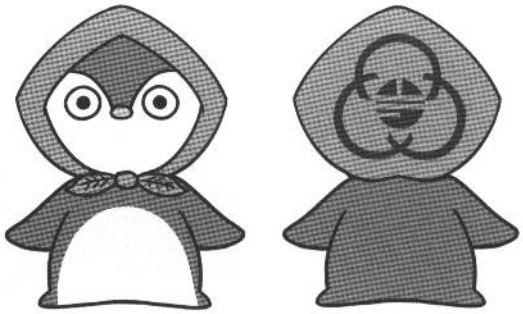


図12



オリジナルキャラクター
「ペンタゴン」

図13

(5)　マンホールトイレに親しみを

市民にマンホールトイレに親しみをもってもらうために名前を付け、オリジナルキャラクターも作成しました。

○マンホールトイレの名前

名前は「manholoo（マンホールー）」です。

由来は、マンホール（manhole）と、英語で家族内や友人同士の会話でよく使われるトイレという意味の loo という言葉を合わせました。この名前には、「いつものように気軽に親しみを持って利用できるように」という想いが込められています。

○オリジナルキャラクター

親しみに加え、愛着を持ってもらえることを願い作成したのが、テントの形状である五角形が連想されるように意識したオリジナルキャラクターの「ペンタゴン」です。

市章がプリントされた防災頭巾を被った、誰からも愛されるような可愛らしいペンギンがモチーフになっています(図 13 参照)。

6. 実現に向けて

ものを作る際、管理方法や製作費等を考慮していくことは重要ですが、本事業においては、利用者（市民）の視点に近い「学」と連携を図り、女性や高齢者、子供など様々な利用者の特徴をつかみ、それぞれ違った視点で情報収集や分析を行うことに重点を置くことで、誰もが快適に使用できる災害用トイレのデザインを目指すことができました。



図14 「相模女子大学教授と学生」

また、トイレを快適に使用し続けるために、使用時のルールや設置方法の周知が重要であることを再確認するためのハンドブックの試作品を作成できたこともこの官学連携事業の大きな成果となりました。

今後、本事業で作り上げたデザイン案を基に管理方法や生産性を考慮し、「いつも通りのお手洗い」をテーマとする災害用マンホールトイレを完成させていきたいと考えています。

