

● 「切替マス」の開発 ～非常時に管路を切替えて排水機能を確保する～ Secure drainage function by switching pipeline in emergency.

太田 浩司
Hiroshi Ota

Key Word : Earthquake disaster , Disaster countermeasure , Draining system , Detour piping

1 はじめに

1995年1月に発生した阪神・淡路大震災では、官公庁施設も多く被害を受け、災害対策活動のみならず、行政サービスの提供にも重大な支障が生じた。また、構造体に大きな被害がない場合でも、通信設備や電源設備の被害により、迅速な災害情報の伝達等に支障をきたし、結果として、官公庁施設が防災拠点として機能を果たせなかった事例も数多くあった。

1987年に制定された「官庁施設の総合耐震計画標準」を元にして、官庁施設の耐震性能の確保を進めていたが、この震災を契機として、1996年10月24日、「官庁施設の総合耐震計画基準」が新たに制定された。なお、この基準は、「官公庁施設の建設等に関する法律」に基づく「官庁施設の位置・規模・構造の基準」を受けて策定する技術基準類の中でも特に重要なものと位置づけられ、政府関係機関、地方公共団体はもとより、公共性の高い民間の建築物においても活用されるよう提言された。

2 なぜ管路の切替えが必要となったか

「官庁施設の総合耐震計画基準」には、各官庁施設の機能及び用途に応じて、耐震安全性が分類され目標が設定された。

特に、災害対策の指揮及び情報伝達、救護、消火活動等の災害応急対策活動に必要な施設、地域防災計画において避難所として位置づけられた施設等については、他の施設に比べ、大地震に対しても耐震性能に余裕を持たせる事が目標とされるとともに、できるだけ活動を妨げないよう震災後のライフラインの確保と排水機能を確保する事が明記された。

(図1)

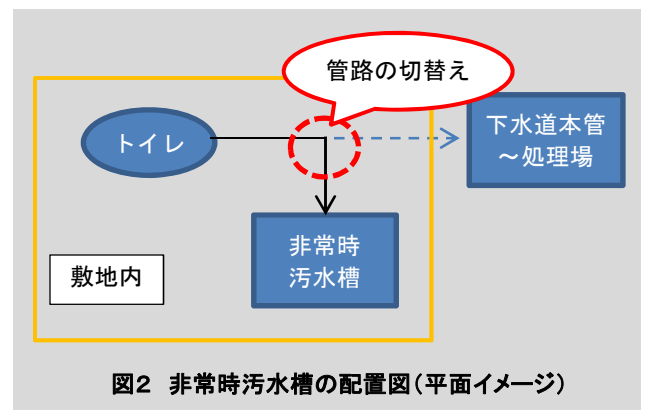
同解説では、大地震動後から下水道本管の復旧又は汚水等の外部搬出が可能となるまでの相当期間分の排水量に対応できる排水槽を設置するなどし、排水機能の確保を図ることと記載されている。

このため、通常時に下水本管へ接続されている管路を、非常時に汚水槽側へ一旦切替える事ができる配管部材が必要となった。(図2)

4.4.6 排水機能の確保

- (1) 大地震動後の施設の果たすべき機能に応じ、必要とされる最低限の排水システムを確保する。
- (2) 大地震後も継続して使用される施設においては、敷地外への放流が不能となった場合でも、相当期間の排水機能を確保する。
- (3) 排水システムの耐震性能の確保に必要な措置を講ずる。

図1 「官庁施設の総合耐震計画基準」の抜粋¹⁾



3 現場での課題

こうして「排水管路を切替える部材」が設計に織り込まれるようになったが、容易かつ確実に切替え可能な製品は存在せず、現場では試行錯誤を繰り返し対応していた。

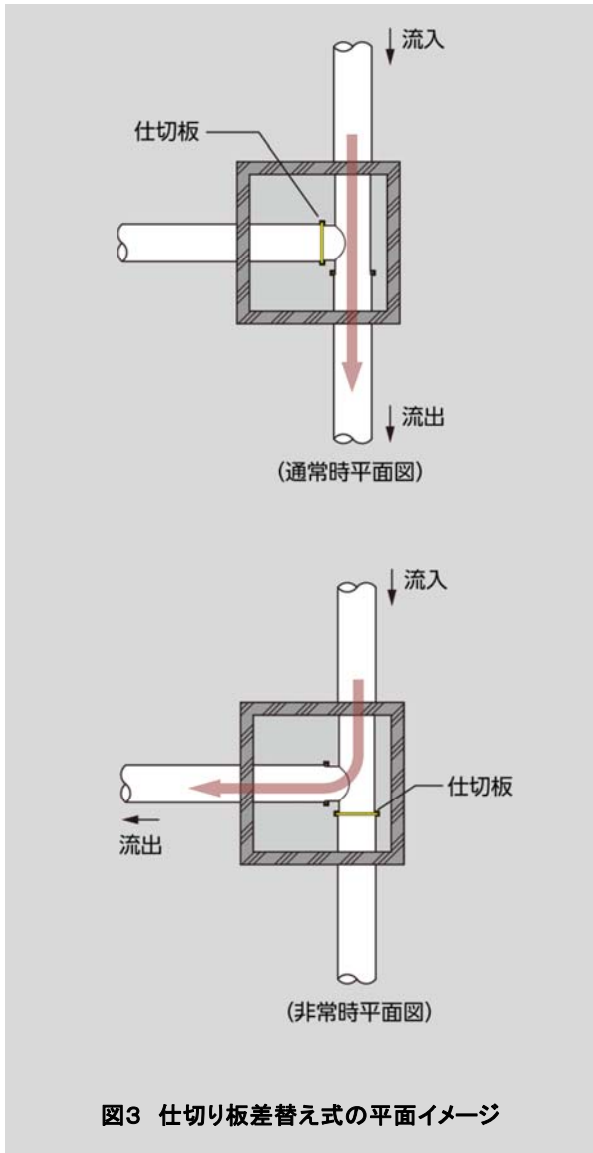
このような中、実際に官庁施設の発注者であり施工管理をされていた地方整備局、ならびに工事を担当されていた水道工事店のご担当者から具体的に話を聞く事ができた。

その実施例は、以下の通りであった。

アロン化成株式会社 ものづくりセンター テクノロジー開発G
Technology Development Group, Monozukuri Center, Aronkasei Co., Ltd.

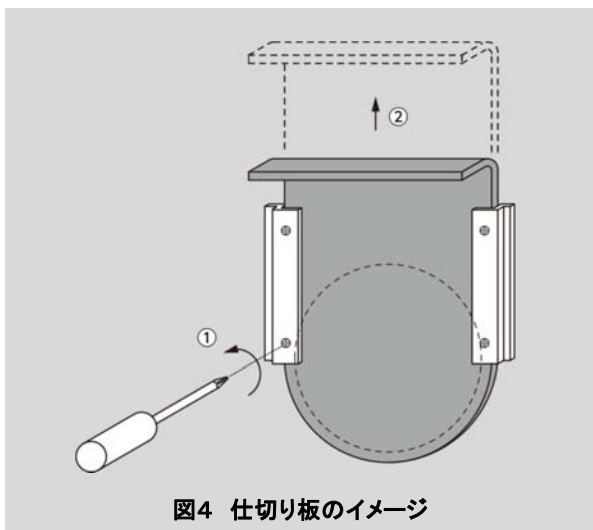
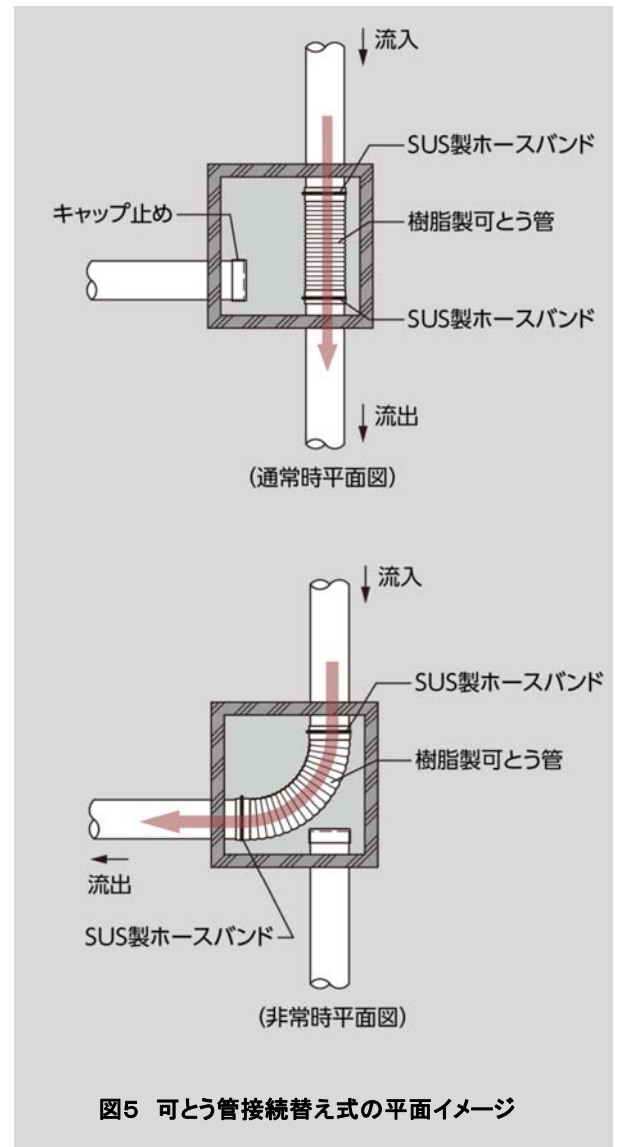
① 仕切り板差替え式

まず内にステンレス製の仕切り板を固定し、抜き差しする事で管路を切替える方式。(図3、4)



② 可とう管接続替え式

ステンレス製のホースバンドで接続された可とう管を外して非常時側へ差替える事で切替える方式。(図5)



阪神大震災から10年経過した時に改めて訓練を行ない、これらのような方法では、可動部分が固着して動かない、必要な工具がすぐに準備できないなどの問題が浮き彫りになり、適切な製品の確立が急がれる事となった。

4 「切替マス」の構造

現場では、これら問題点を解消するために、下方向に管路を切替える新たな方法を構想し、既存製品の加工により実現する方法を模索していたが、様々な課題を抱えており、特に水密性の確保については困難を極めていた。(図6)



図6 現場加工による構成品

このため、当社で構造設計してモデル製作しながら、地方整備局ならびに水道工事店のご担当者と共に構造検討を深めていく事となった。その結果、挿抜しやすく、水密性能も比較的高い当社「内ふた」のシーリングを利用した新しい構造を提案する事ができた。

インバートが形成されたプラグ(以下、「インバートプラグ」)を内蔵し、上方向に引き抜くことで水平方向の流れを下方向に切替える事が可能である。手が届く深さに設置する事で、専用工具なども必要なく、災害時の混乱の中でも確実に切替えが可能な構造である。(図7～10)



図7 「切替マス」(ESC-T)の構造

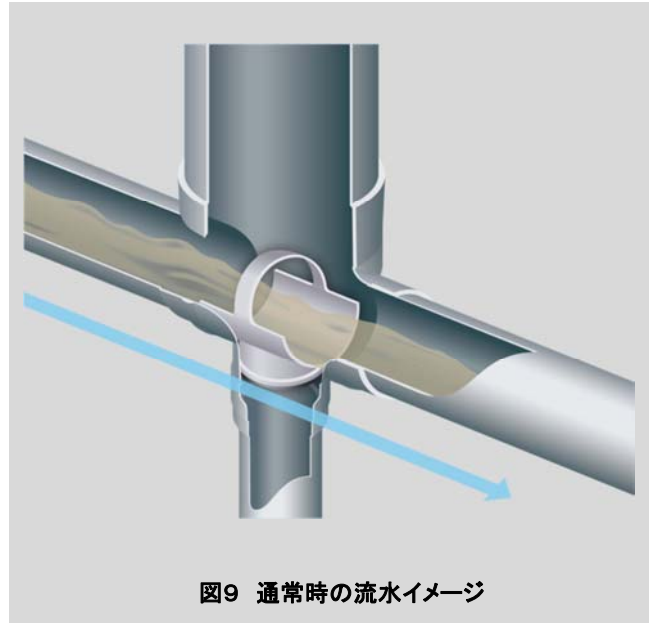


図9 通常時の流水イメージ

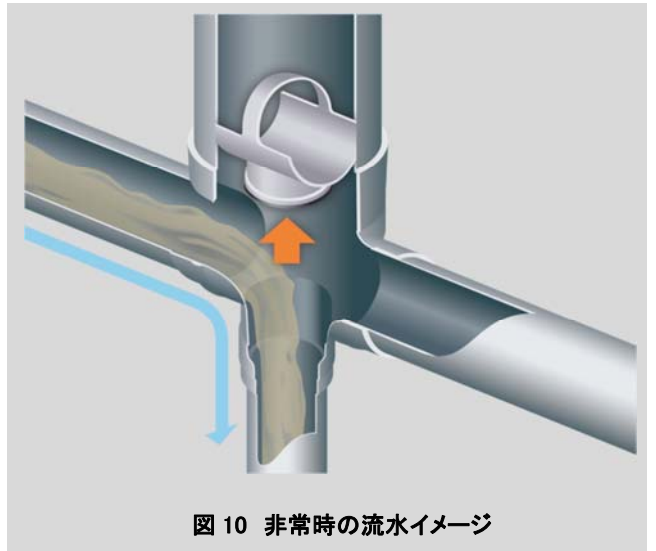


図10 非常時の流水イメージ

5 新たな特長

2008年に管路切替えの基本構造を確立し二次加工品で対応してきたが、確実に採用実績を伸ばしてきた事から2015年に一体成型化し、現在の「切替マス」を発売した。その際に、新たな特長を付加した。

① 切替え後の「インバートプラグ」の紛失を防止

「インバートプラグ」を引抜き管路の切替えを行った後、90度反転した状態で「マス」内の法面に戻す事で、邪魔にならず紛失も防止できる構造とした。(図11)

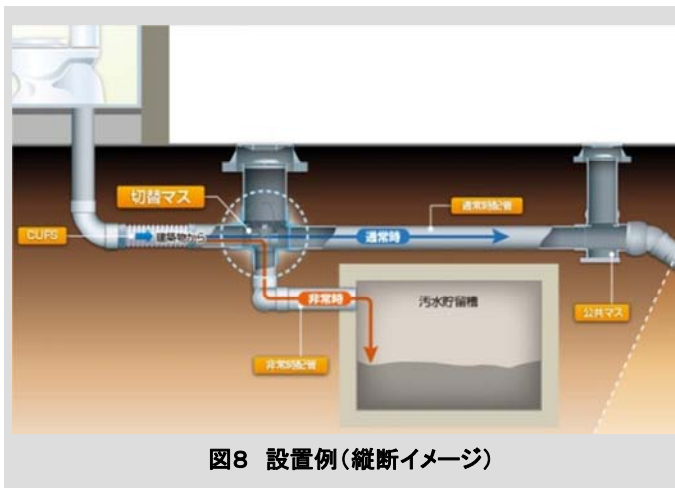


図8 設置例(縦断イメージ)

6 おわりに

阪神・淡路大震災後 10 余年経過し、関西地区の官公庁舎建築現場から強い要望を受けて 2008 年に製品化された「切替マス」であるが、その後、社内外関係者に尽力いただいた事で関東・東北へと徐々に広がり、今日では全国で採用されるまで実績を伸ばしてきた。

各地では大規模な震災が続いて発生しており、特に東日本大震災では、都市部において多くの帰宅困難者が発生し大きな混乱が生じる事となった。

このため、重要業務に対する被害を最小限にとどめて、最低限の事業活動の継続と早期復旧を行うための BCP (事業継続計画) における、ライフライン確保の考え方が重要視されてきており、民間の設備物件に対しても「切替マス」の需要が広がりつつある。

今回当社が確立した「切替マス」は、「インバートプラグ」を引き抜くだけで横方向の流れから下方向へ流れを切替える簡単な構造で使いやすい製品となった。しかし、非常時側の配管が若干深くなる構造であり、現場状況によってはこの点がデメリットとなる場合がある。このため、極力落差を抑えた構造の「切替マス」も新たに検討中である。

これからも様々な場面で採用いただけるよう、現場の声を聴きながら、災害対策製品の先駆者として他社の追随を許さないラインアップの拡充を進めていきたい。

引用文献

- 1) 建設大臣官房官庁営繕部監修，社団法人 公共建築協会編集・発行，“官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説”，平成 8 年版，p.55.



図 11 非常時の「インバートプラグ」設置状態

② 切替え後の越流を防止

非常時側への流路の内側に R 構造を設け、その対面にエッジ構造を設ける事で、非常時側へ確実に流下させる構造とした。また、切替え後に法面に設置した「インバートプラグ」の下側に仕切り板を設ける事で、流量が多い時に通常時側へ越流する事を抑制できる構造となった。(図 12)

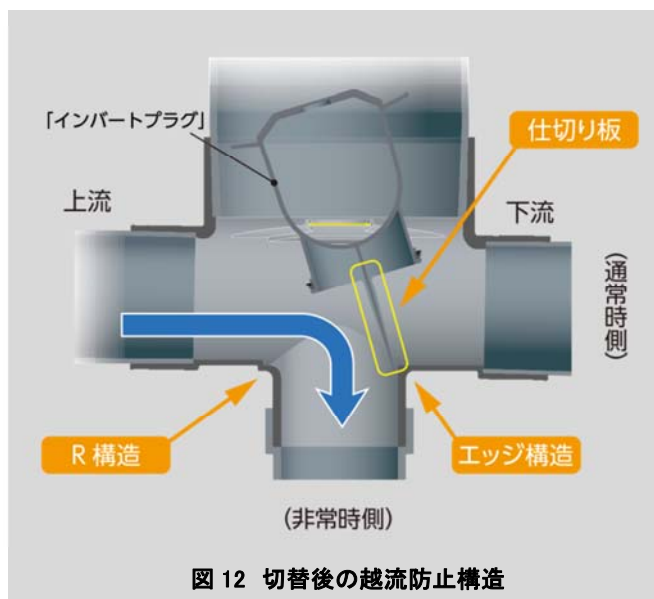


図 12 切替え後の越流防止構造