

●下水道本管から宅地内への逆流を防ぐ“逆流抑止マス”

Prevent backflow from sewer mains into the residential land

岡本 晃

Akira Okamoto

Keywords : Flood disaster , Disaster countermeasure , Backflow deterrence

1 はじめに

2018年の西日本豪雨をはじめとする甚大な水害は記憶に新しい。ここ数年来、毎年のように6月から7月の梅雨シーズン、9月から10月の台風シーズンに目の当たりにする光景となった。いつ、どこで発生するか予測困難であり、事前の備えの重要性が叫ばれている。法律等の整備が進み危機感を持つ人が増えている一方でハード面の整備に関しては十分に進んでいない。

そこで、今回開発した下水本管からの逆流を抑制する“逆流抑止マス”について報告する。

2 開発背景(市場動向)

近年、時間あたり50mmを超える降雨の発生頻度が増大している。この突発的な集中豪雨は、浸水被害を代表とする様々な悪影響を及ぼしている(図1¹⁾、2²⁾)。これは、下水道配管内においても例外ではない。

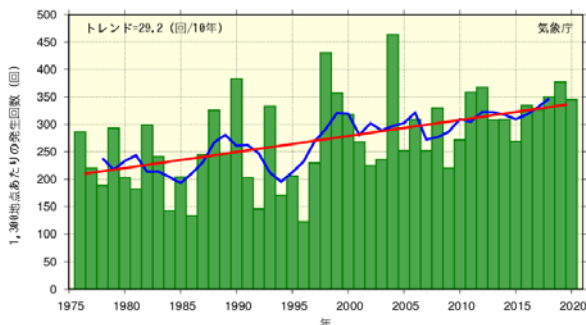


図1 降雨量の変化

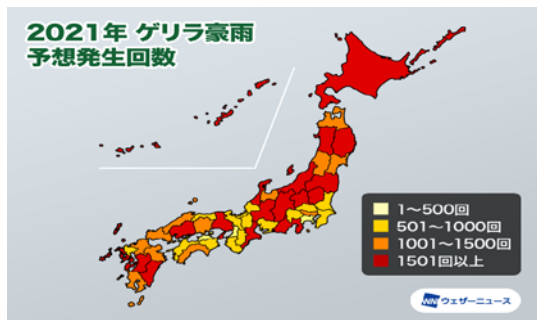


図2 ゲリラ豪雨予測発生回数

古くから下水道整備を行ってきている自治体では、下水処理システムの一つである合流式下水処理システムが採用されている。このシステムにおいては、集中豪雨により大量の雨水が下水道管路内に一気に流入にした際、急激な管内の水位上昇により下水道管路内及び排水設備管路内の空気圧が急上昇し、各家庭の衛生器具の封水を飛散させる現象が起きている(図3)。場合によっては、雨水自体も管内に逆流し、取付管から公共ますへと流入、最悪の場合、屋内へ逆流することも想定される。

また、この雨水の逆流現象は、合流式下水処理システムでの許容量超過のみならず、分流式下水処理システムにおいても、管路の老朽化に伴う不明水の浸入等により発生しうる現象として報告されている。

こうした現象は、各家庭の施主からのクレームにつながり、下水道管理者である自治体を悩ませている現状がある。

この雨水の逆流現象を解消すべく、宅地内で対応可能な手段として開発したのが、公共汚水ますや宅地汚水ますに適用可能な“塩ビ製”の“逆流抑止マス”(写真1)となる。

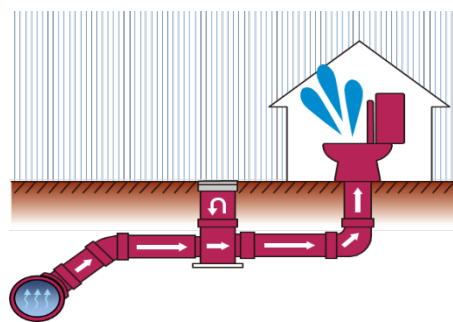


図3 逆流現象



写真1 製品外観

アロン化成株式会社 管材事業部 管材開発グループ

Development Group, Pipe & Related Products Dept., Aronkasei Co., Ltd.

3 他社品分析

配管の内側へ差し込む簡易的な弁は、他社製品があるものの、やむを得ない状況下で使用されている現状がある。設置可能なますの形状が限定されることやます内のメンテナンス性の低下、さらには何より排水の阻害原因となる断面積の縮径・管内段差が生じる等の課題があった（図4）。

他社より排水機能及びメンテナンス性を向上させるため、継手ではなく“専用のマス”で検討することとした。

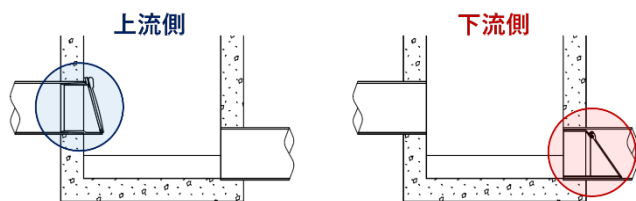


図4 内径接続製品例

4 製品構造(パテント回避)

雨水の逆流を防ぐ製品構造には、障害となる特許が多く存在していた。回避による構造検討の一例を挙げる（図5）。

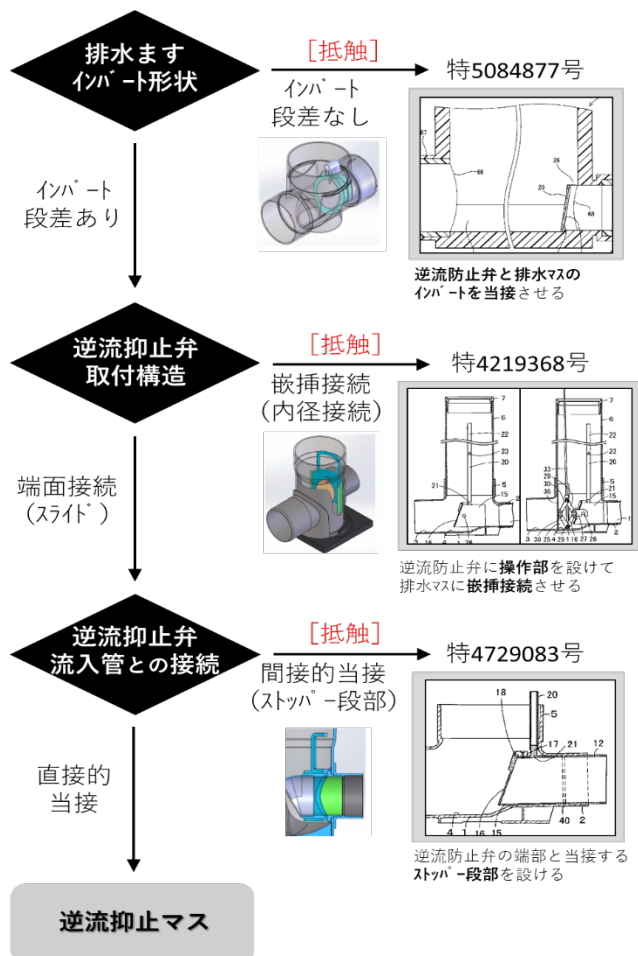


図5 他社パテント回避による開発フロー

5 製品構造(基本性能)

製品仕様は現状のクレーム先・設置環境を考慮し、手始めに自治体が管轄する公共ます用途を想定した。

下水道本管から宅地内への逆流を抑制する目的から、宅地内の排水設備の最終となる公共汚水ますや最終ます等の代替を推奨することとなる（図6）。

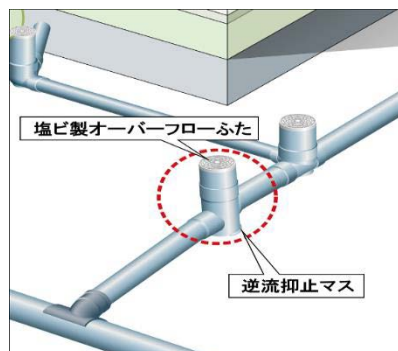


図6 逆流抑制マスの設置例

ラインアップ戦略として、ます径は呼び径200、流入側は呼び径100、流出側は呼び径100, 125, 150の3品種とした（表1）。

表1 種類(適応範囲)

品名	呼び径			設置深さ
	ます径	流入側	流出側	
逆流抑制マス	200	100	100	0.5 m } 2.0 m
			125	
			150	

製品の基本性能は、公益社団法人 日本下水道協会規格「下水道用硬質塩化ビニル製ます JSWAS K-7-2008」に準拠した評価を実施し、適合したものとした（表2³⁾）。

表2 材料性能

性能項目	性能
引張降伏強さ	23°Cにおける引張降伏強さが45MPa以上
耐荷重性	12kNの荷重で割れ及びびびのないこと。
耐薬品性	各試験液（表3）とも±0.20mg/cm ² 以内
ピカット軟化温度	76°C以上

表3 耐薬品性試験液

試験液の種類	試験液の純度及び濃度
水	蒸留水又はイオン交換水
塩化ナトリウム	JIS K 8150の塩化ナトリウムの10%水溶液
硫酸	JIS K 8951の硫酸の30%水溶液
水酸化ナトリウム	JIS K 8576の水酸化ナトリウムの40%水溶液

施工に関しては、通常の塩ビ製汚水ますと同様で、接着接合並びにゴム輪接合による接続となるため、新たな施工方法を要しない。

6 製品構造(付加性能)

弁が常に閉じていることは排水阻害要因のリスクとして捉えられることが多く、万が一の逆流の備えと通常排水のリスク回避を両立することが求められていた。

当社が採用する逆流抑止のメカニズムは、排水管内に雨水の逆流が発生した際、中空構造の弁体部が浮力（または水勢）により閉口し、上流側への逆流を抑制する。その後、ます内の水が引くことで再び弁体部が開口し、自然流下が可能となるものである（詳細は後述）。

これは“通常時の排水への不安”、“異常時の逆流への不安”を解消する構造である。

●通常排水を考慮

通常排水時は、弁体が常時開口状態（図7）で、排水を阻害しにくい構造となっている。

この常時開口状態で排水の阻害を軽減することは当社の強みである（特願 2017-107593）。



図7 通常排水時

●排水管への逆流を抑止

雨水逆流時は、弁体が閉口状態（図8）となり、上流側への逆流抑止効果を発揮する。

この浮力を利用し弁体が閉口することは当社の強みである（特願2017-107595）。

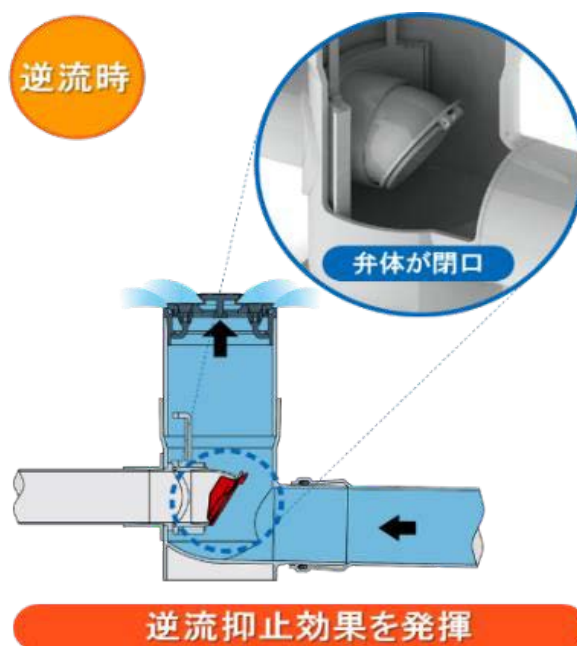


図8 雨水逆流時

また、マスとしての機能を果たすためにメンテナンス性も問われる要素である。

本製品の逆流抑止弁は、上下スライドで脱着可能な構造を有しており、弁体部の点検・清掃が容易に実施可能である（図9）。設置が深く手の届かない場合においても、取手部にフックを引っ掛けて脱着可能とした。



図9 維持管理方法

更には、まずに使用する蓋として“オーバーフローふた”を併用することで、下水本管内より発生した圧力や雨水をますの蓋より開放可能な構成とすることが可能となる（図10）。

蓋の飛散防止の一助を担い、異常時の更なる安心感に繋がるものである。



図10 塩ビ製ふたによるオーバーフロー

7 今後の展望

当社は、『洪水・浸水対策』をキーワードに様々な観点から製品を提案してきている。

とりわけ、“雨水の逆流をどのように対処すべきか”という問に対し、当社は汚水配管での『逆流抑止マス』+『オーバーフローふた』、雨水配管での『雨水逆流防止マス』+『オーバーフローふた』というひとつの解に至った（図11）。



図11 逆流対策システム

一方で自治体サイドのみならず、ハウスメーカー・ディベロッパーサイドでの雨水対策も年々強化されてきており、現製品のみでは対応困難な大規模排水設備（管路大口径）の要望もある。こうした市場の反響に応えるべく本年、逆流抑止マスとして管路口径φ150の製品を市場投入した。

今後も発生が懸念される洪水・浸水に対して、効果的な製品開発を継続していく所存である。

8 おわりに

本製品のみならず当社が開発する製品の多くは、お客様からの要望に応えるべく、試行錯誤シカタチとしてきたものである。今後も市場の声（ニーズ）に即した製品を提供していくことで、顧客満足度の向上を図り、安心・安全なまちづくりに貢献していきたい。

引用文献

- 1) 気象庁 各種データ・資料—全国（アメダス）の1時間降水量50mm以上の年間発生回数
- 2) ウェザーニュース 2021年ゲリラ豪雨予想発生回数
- 3) 公益社団法人 日本下水道協会規格「下水道用硬質塩化ビニル製マス JSWAS K-7-2008」