



渦流を利用した流量制御装置 ボルテックスバルブ

ベルテクス株式会社



安心のカタチを造る。

浸水対策事業／下水道事業



大地震対応型ボックスカルバート
SJ-BOX



地下式雨水貯留槽



組立式マンホール

防災事業



落石・崩壊土砂対策
ループフェンス



道路事業



プレキャスト製剛性防護柵

住宅・開発事業



耐震性防火水槽

鉄道事業



ホームドア対応スラブ

メンテナンス事業



摩耗、洗堀対策用
高強度繊維補強コンクリートパネル



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

世界を変えるための17の目標

<p>1 貧困をなくそう</p>	<p>2 飢餓をゼロに</p>	<p>3 すべての人に健康と福祉を</p>	<p>4 質の高い教育をみんなに</p>	<p>5 ジェンダー平等を実現しよう</p>	<p>6 安全な水とトイレを世界中に</p>
<p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	<p>8 働きがいも経済成長も</p>	<p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	<p>10 人や国の不平等をなくそう</p>	<p>11 住み続けられるまちづくりを</p>	<p>12 つくる責任つかう責任</p>
<p>13 気候変動に具体的な対策を</p>	<p>14 海の豊かさを守ろう</p>	<p>15 陸の豊かさも守ろう</p>	<p>16 平和と公正をすべての人に</p>	<p>17 パートナーシップで目標を達成しよう</p>	

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



11 住み続けられる
まちづくりを



12 つくる責任
つかう責任

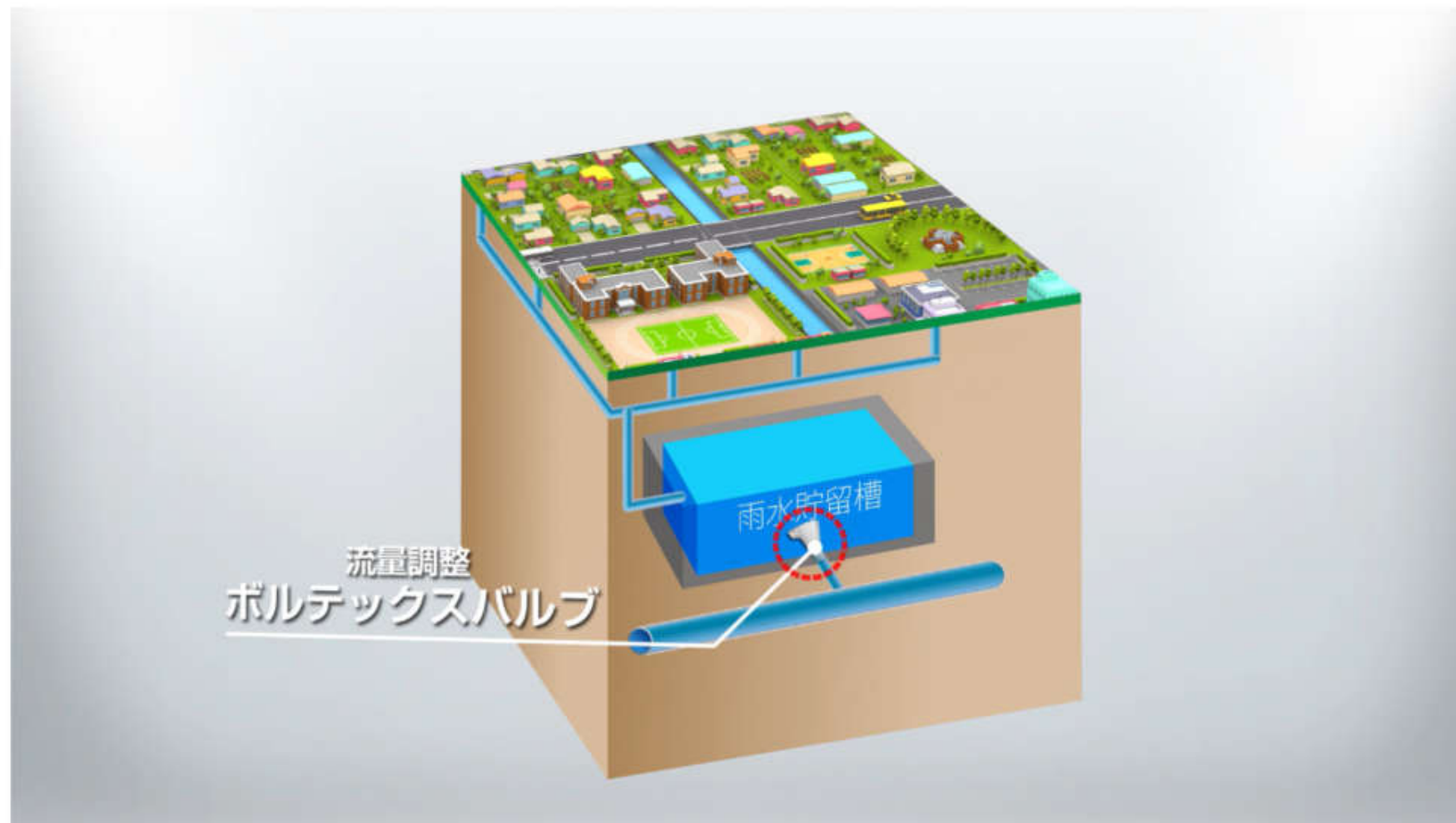


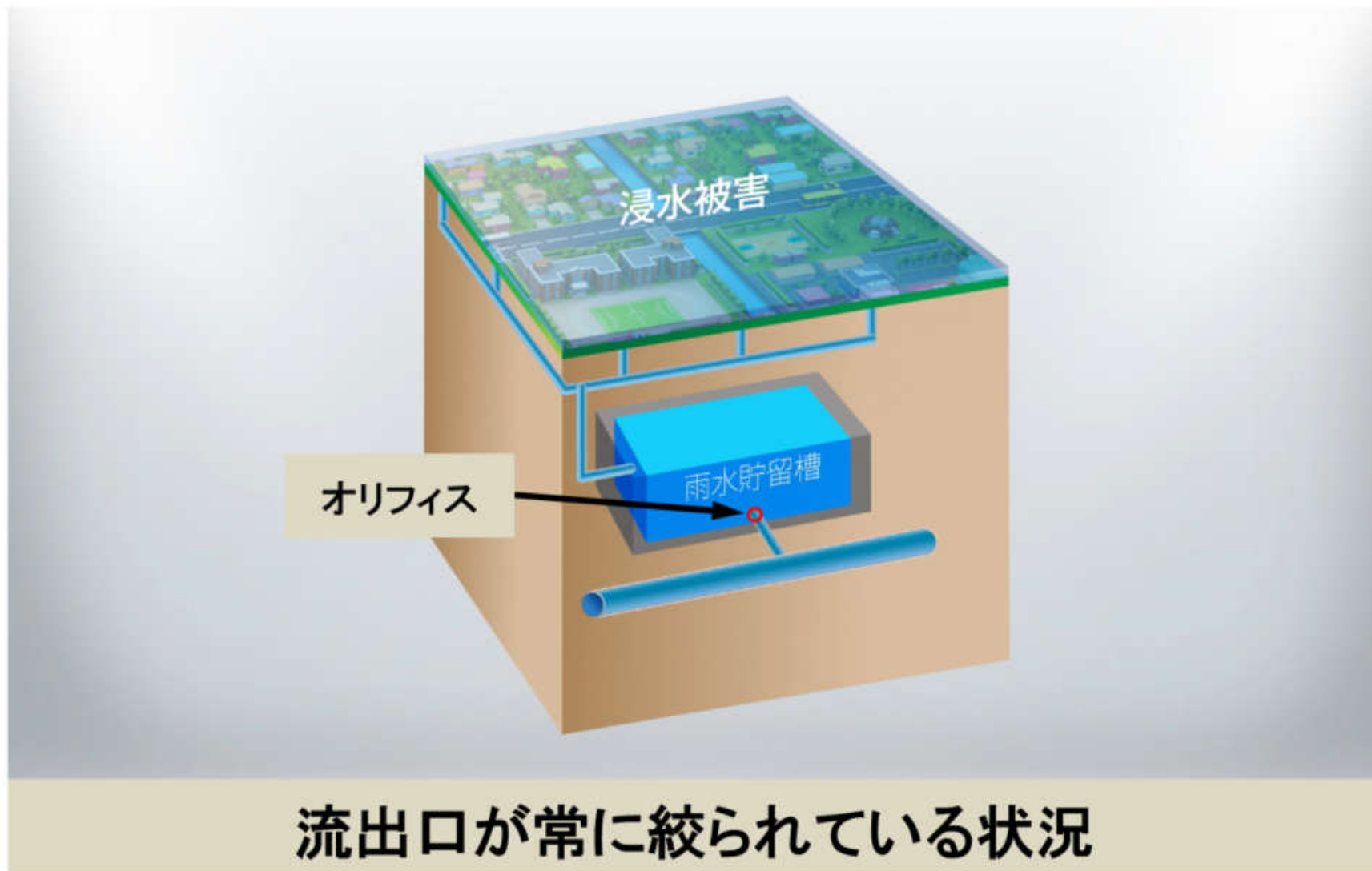
13 気候変動に
具体的な対策を

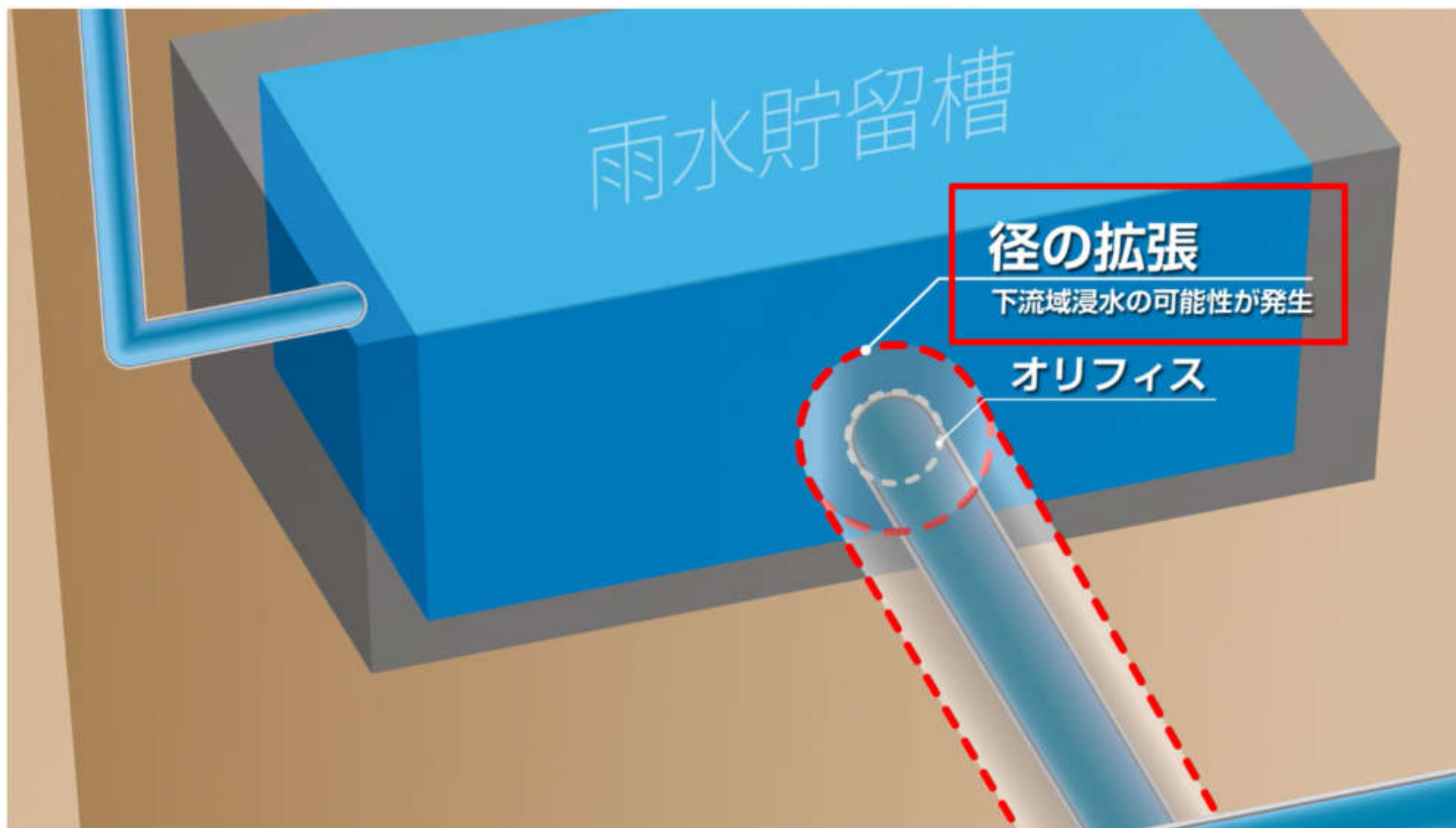


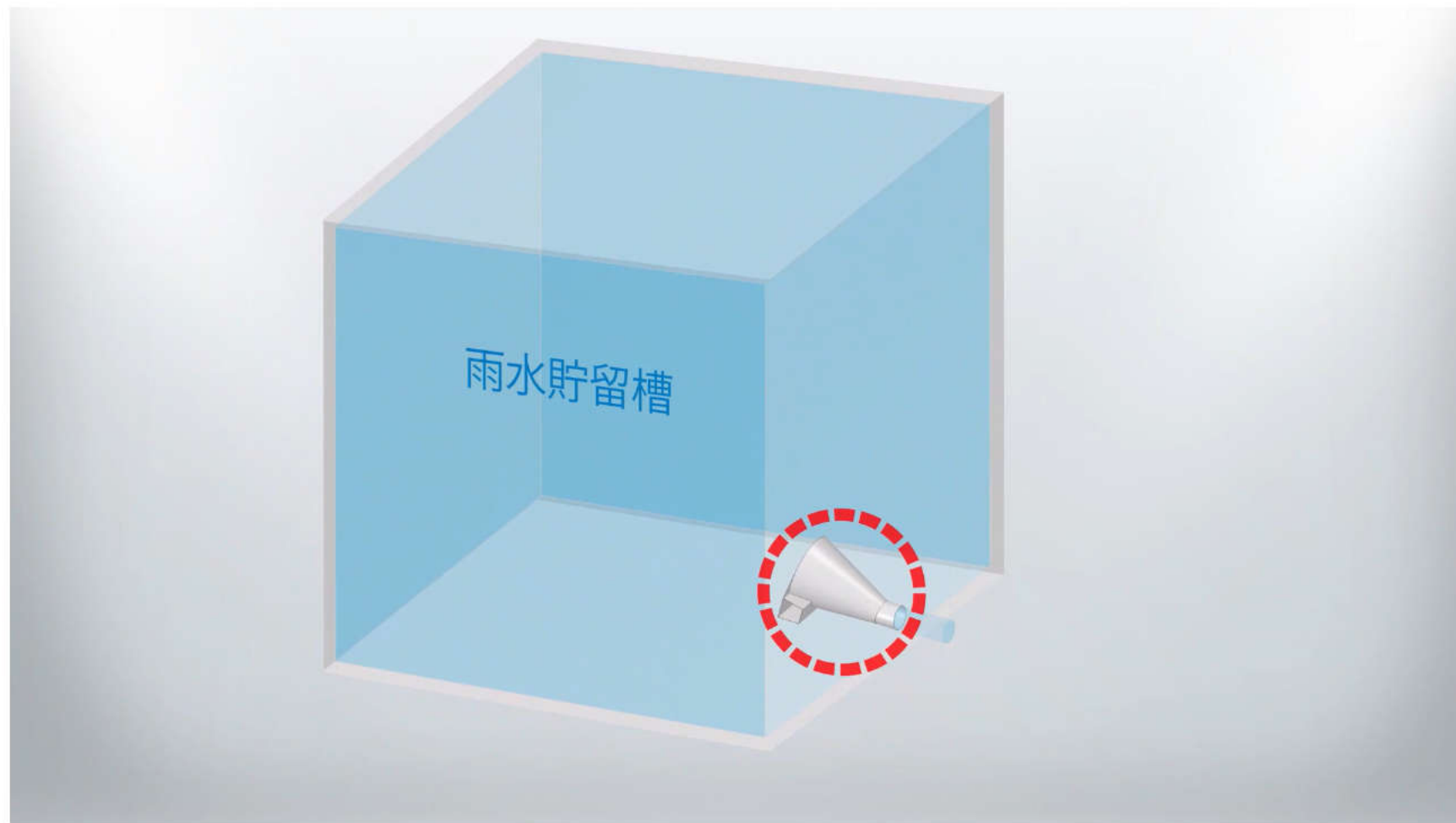
17 パートナーシップで
目標を達成しよう

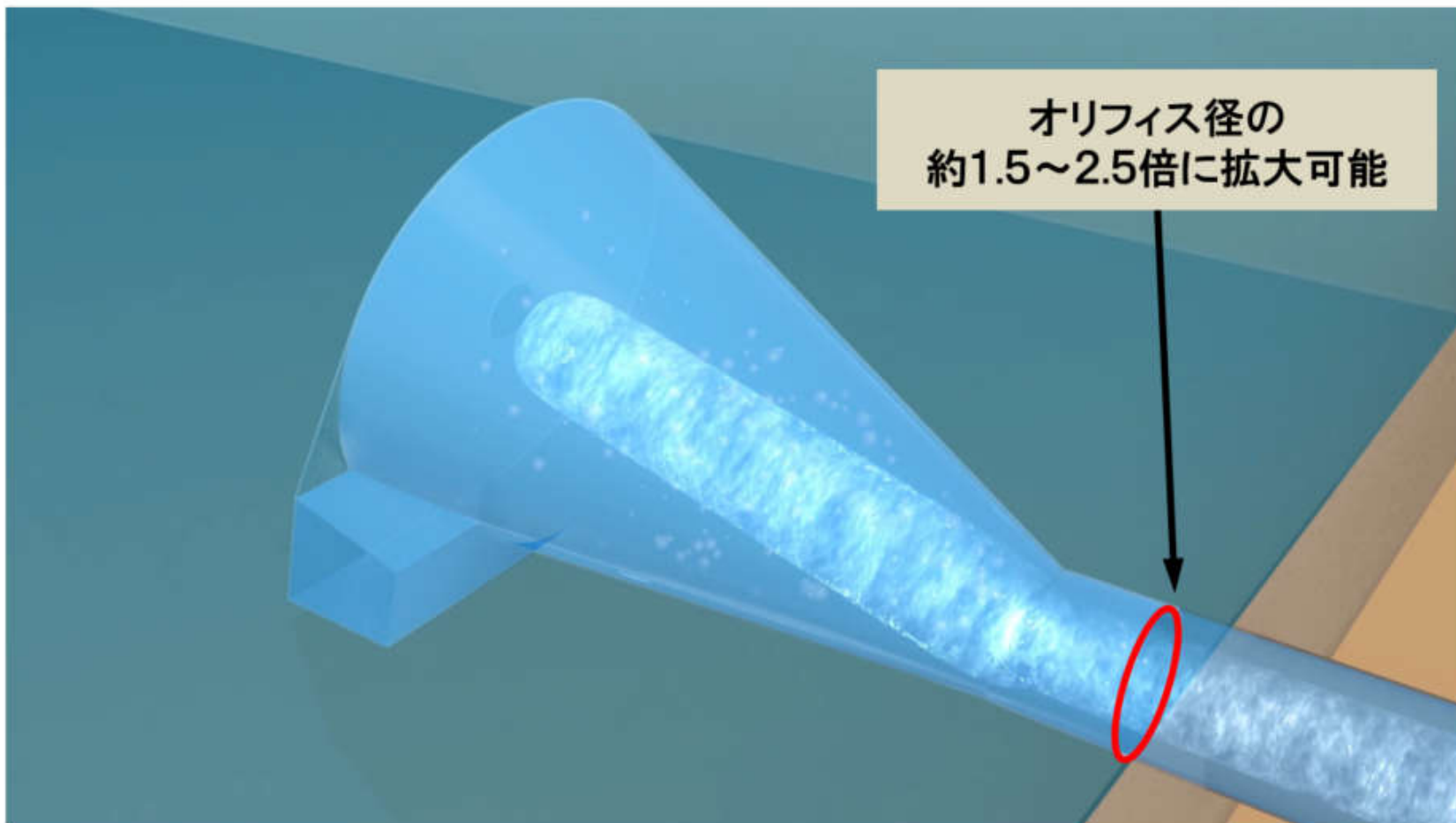


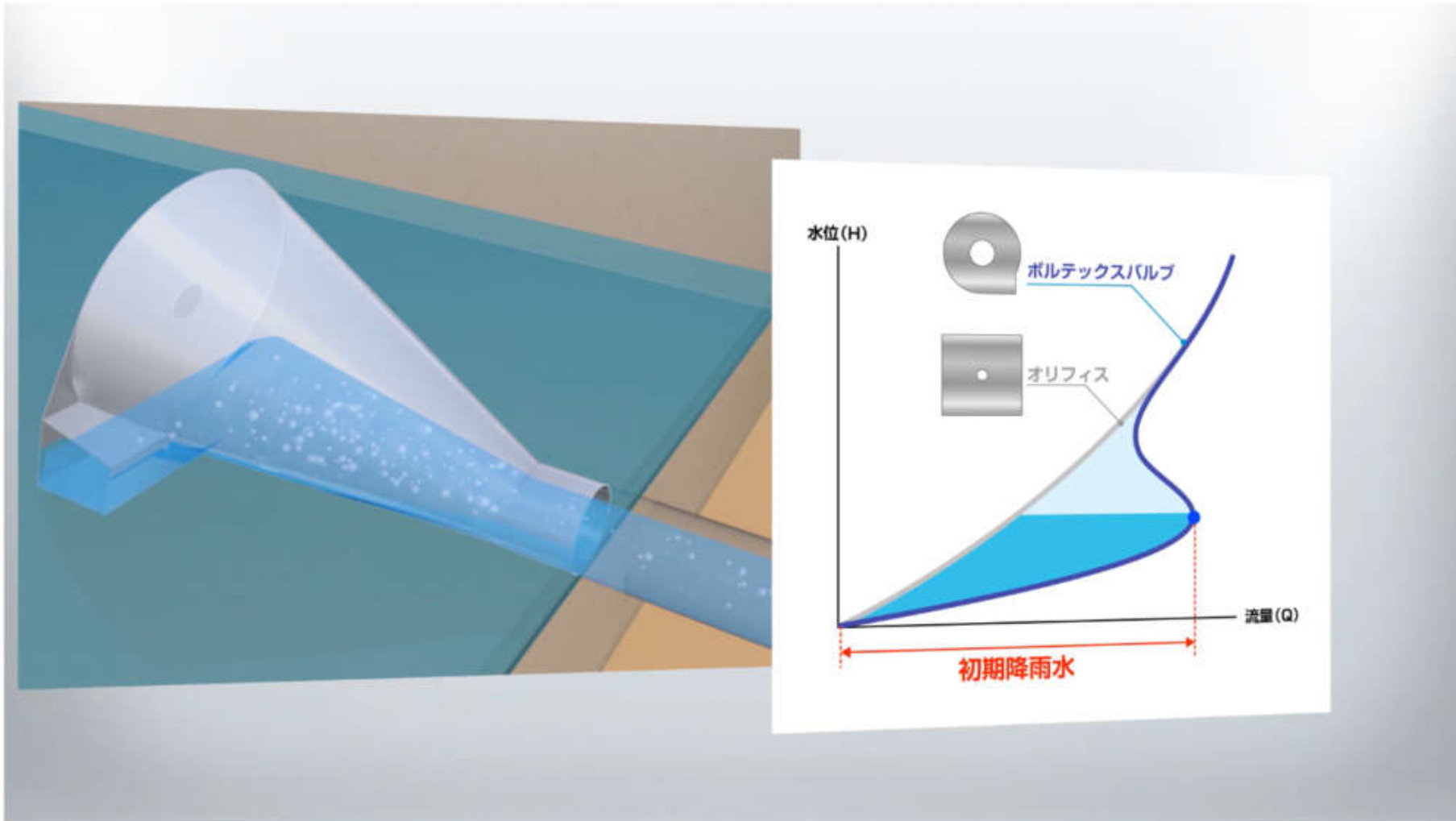






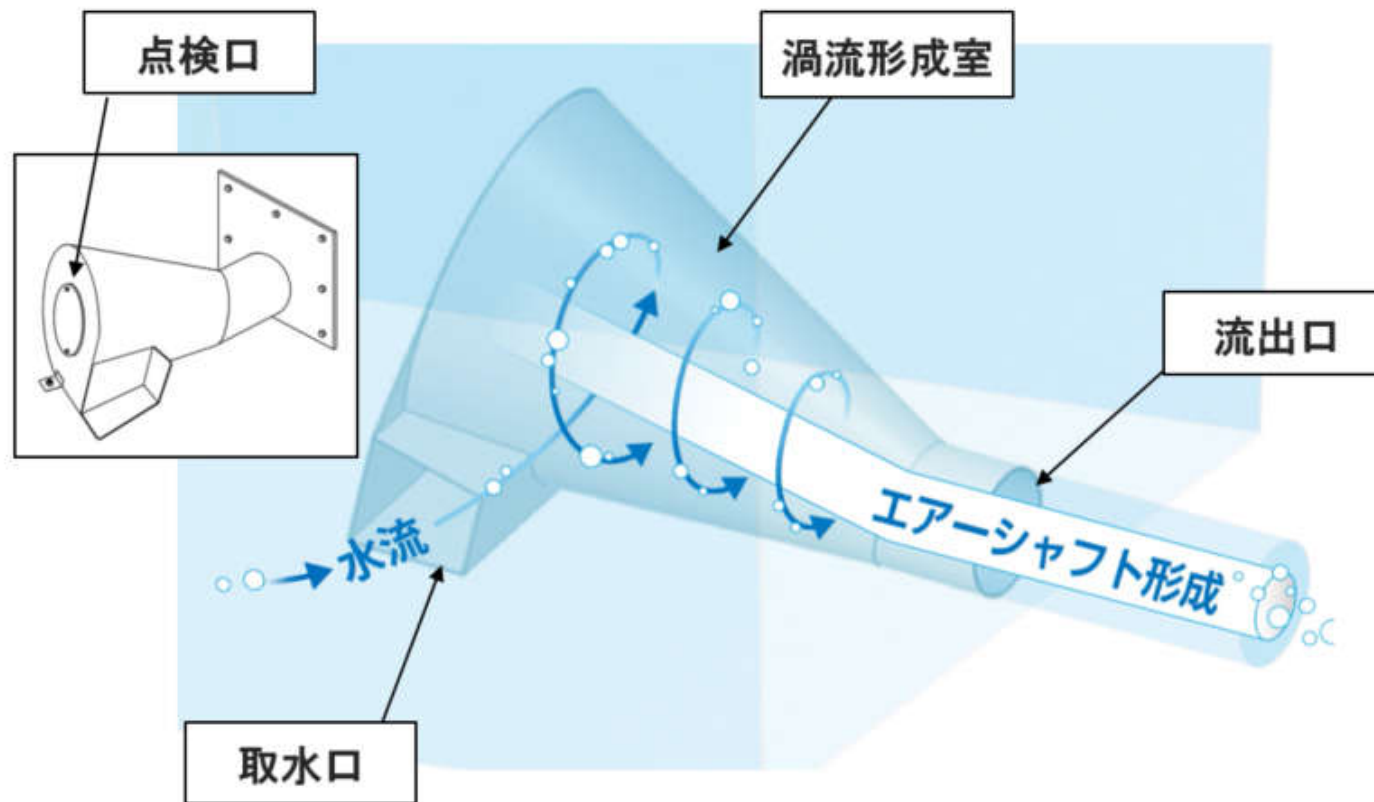






ボルテックスバルブの概要

ボルテックスバルブの基本構造



ボルテックスバルブのしくみ

ボルテックスバルブ 側面



流出口 断面



ボルテックスバルブ

オリフィス

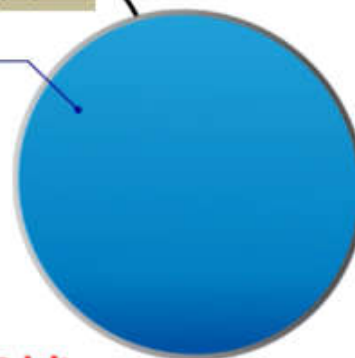
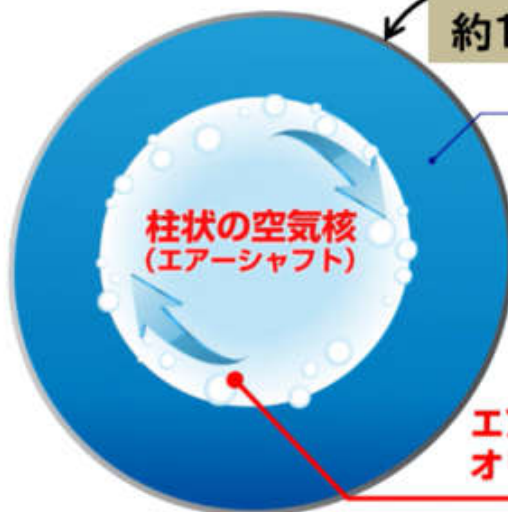
オリフィス径の
約1.5倍～2.5倍に拡大

流出量

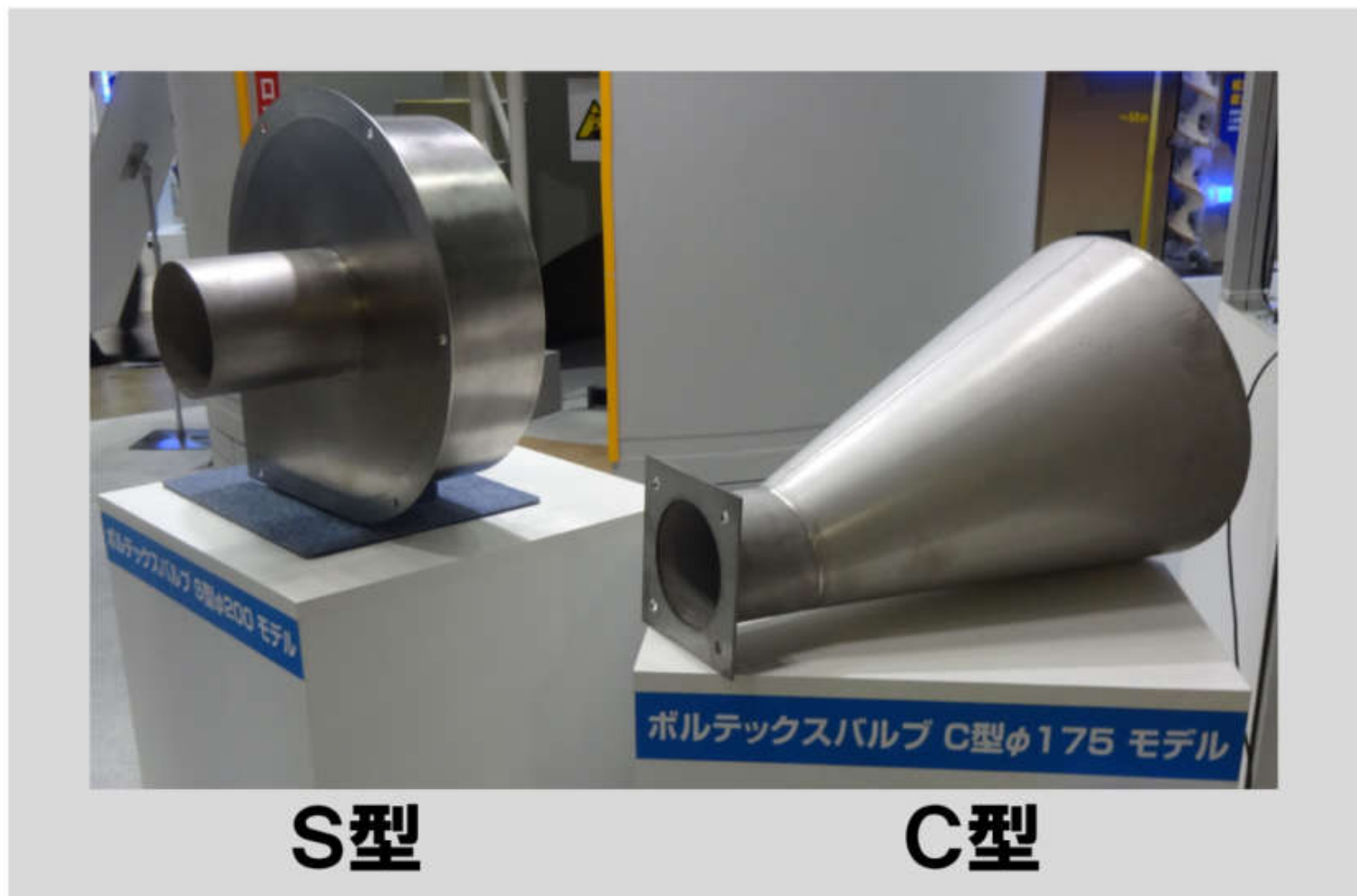
=

柱状の空気核
(エアシャフト)

エアシャフト形成により
オリフィスと同じ流出量に制御



ボルテックスバルブの形状

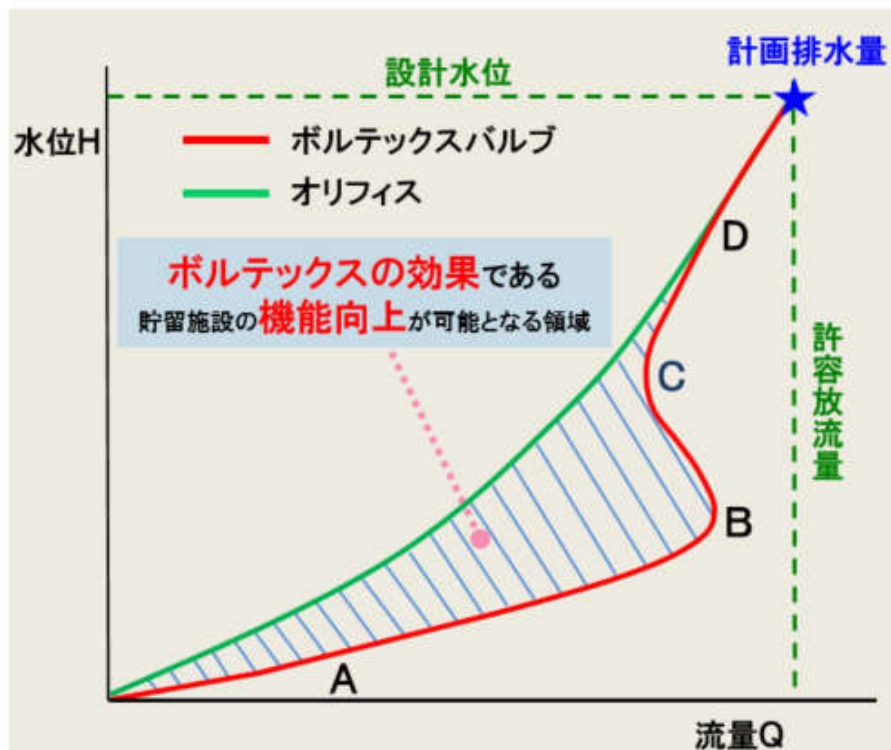


ボルテックスバルブの形状



ボルテックスバルブ流量抑制の過程

ボルテックスバルブとオリフィスの性能曲線 (H-Q曲線)の例



出典:「ボルテックスバルブに関する技術資料-2016年3月-」
(公益財団法人 日本下水道新技術機構)

ボルテックスバルブ装置内の状況

過程	装置内の状態	説明
D		エアシャフトが安定する。
C		キックポイント さらに水位が上昇し エアシャフトが形成される。
B		フラッシュポイント 水位が上昇し始め 装置内で徐々に渦流が形成。
A		初期雨水を積極的に排出

ボルテックスバルブ技術資料

国土交通省「ストックを活用した都市浸水対策機能向上検討委員会」 平成26年最終とりまとめ資料

ストックを活用した都市浸水対策機能向上
のための新たな基本的考え方

参考資料

ストックを活用した都市浸水対策機能向上検討委員会

5.1 ハード対策(3/10)

既存の下水道施設を活用した対策(付加的施設や改築等による最適化)

(4)改築にあたっての既存施設等の有効活用②

- 既存の雨水貯留施設等において、一般的に利用されるオリフィスより放流制御性能が優れた渦流を活用したバルブ等の装置を導入することで、浸水被害の解消・軽減を図っている事例があり、今後、その効果を検証した上で、導入等について検討を行う必要がある。

渦流を活用したバルブのイメージ



(6)流下貯留型化による雨水貯留施設の有効活用

- 貯めきり型の雨水貯留施設において、近隣の排水可能な水域を確保した上で、雨天時にポンプ排水しながら雨水を貯留する流下貯留型として雨水貯留施設の容量を最大限に活用し、浸水被害の解消・軽減を図るもの。

(5)既存管路活用と相乗して能力を高める雨水貯留施設整備

- 排水先の整備の状況により幹線の整備に着手することが当面困難な場合に、既存の管路等の能力を評価した上で、雨水貯留施設を整備し、相乗して一体のシステムの能力を高めることにより浸水被害の軽減を図るもの。



出典:東京都市資料

ボルテックスバルブに関する共同研究

公益財団法人 日本下水道新技術機構



ボルテックスバルブに関する共同研究

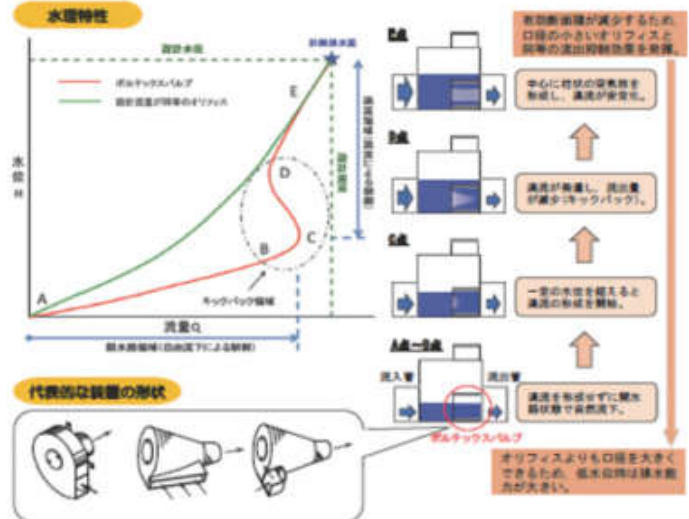
1 研究の目的

下水道管系に流入する水量は常に変動し、雨水管系や合流管系では一時的に計画を上回る雨水量が流入して排除しきれなくなったり、汚水管系では大量の雨天時流入水が流入して処理場の処理能力に影響を及ぼしたりする場合があります。このような課題に対して、間接となっている箇所を適切に制御すれば、既存ストックの能力を最大限に活用して改善を図ることができます。

ボルテックスバルブは、装置内で渦流を発生させることにより、電力の使用や機器の操作を全く必要とせずに、流量制御を行う装置です。本技術の今後の普及促進に役立てることを目的として、技術の概要、利活用方法および導入手順を整理しました。

2 装置の特長

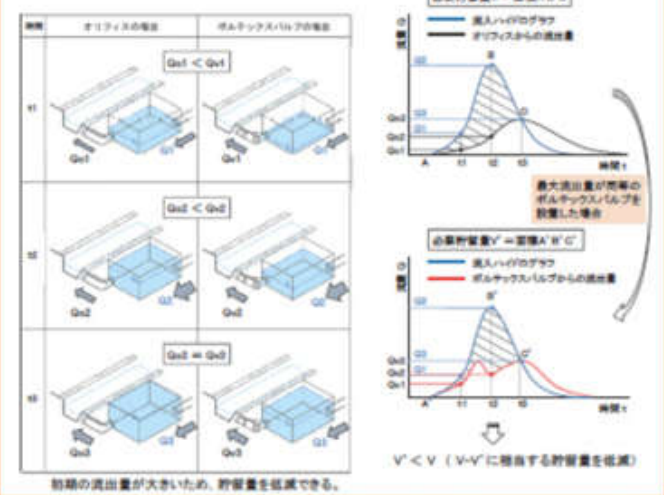
装置への流入量が増えると、渦流を形成して流出量が抑制されるため、水位-流量の関係を示す性能曲線(Q-H曲線)がS字曲線を画きます。



3 ボルテックスバルブの利活用方法

- (1) 雨水貯留施設の有効活用（浸水対策）
 - ⇒ オフィスと比べて低水位時の放流量が大きくなるため、貯留量を節減できる。
 - ⇒ 貯留空間に余裕が生じ、既定計画以上の降雨にも対応可能。
- (2) 流出量の抑制（雨天時浸水対策など）
 - ⇒ 合流式雨水地における遊水量、池沼場・ポンプ場あるいは流域下水道への流入水量等を適正に制御できる。

雨水貯留施設の有効活用のイメージ



4 技術資料

下水道機構では、ボルテックスバルブを導入するための計画、設計、施工および維持管理について、「ボルテックスバルブに関する技術資料」をとりまとめました（2016年3月発行）。

共同研究者：東京下水道サービス部、ゼニス羽田機、株式会社日本コン、日本工業機



ボルテックスバルブに関する技術資料

ボルテックスバルブに関する技術資料

2016年3月

公益財団法人 日本下水道新技術機構

第1章 総則

第1章 総則

第1節 目的

§1 目的

本技術資料は、下水道の流量制御にもちいるボルテックスバルブについて、その概要、利活用方法を述べるとともに、計画、設計、施工および維持管理に係る技術的事項を示すことを目的とする。

【解説】

都市化の進展に伴い流出率が増加するとともに、近年、局地的大雨（いわゆるゲリラ豪雨）等が頻発していることから、甚大な被害が発生しており、早急な浸水被害の軽減と安全度の向上が求められている。また、本格的な維持管理の時代を迎えた下水道事業の今後の浸水対策においては、一定の水準で整備された浸水対策施設等のストックを最大限活用する、さらには、限られた財源の中で、計画を上回る降雨に対しても大きな効果を粘り強く発揮し、被害を軽減することが必要である。

このような中、国では平成25年7月に「ストックを活用した都市浸水対策機能向上検討委員会」を設置し、平成26年4月に「ストックを活用した都市浸水対策機能向上のための新たな基本的考え方」と題した最終とりまとめが提言された。この最終とりまとめでは、都市浸水対策機能向上を推進するための基本的枠組みや、その導入にあたっての留意事項と併せて、ハード対策およびソフト対策のそれぞれ具体的な取り組み事例も示されているが、既存の下水道施設を活用したハード対策の1つとして、渦流を活用したバルブ（ボルテックスバルブ）が取り上げられている。

ボルテックスバルブは、装置内で自然に渦流を発生させることにより、電力の使用や機器の操作を全く必要とせずに、流量制御を行う装置である。既存の雨水貯留施設等において一般的に利用されているオリフィスよりも流量制御性能が優れ、浸水対策に限らず、下水道施設において流量制御が必要とされる様々な場面での利活用が図れる技術である。

本技術資料は、ボルテックスバルブの概要、利活用方法を示すとともに、計画、設計、施工および維持管理に係る技術的事項をとりまとめたものであり、本技術の今後の普及促進に資することを目的としている。

下水道雨水管理計画策定マニュアル

下水道雨水管理計画策定マニュアル

平成 24 年 11 月

一般社団法人 全国上下水道コンサルタント協会

下水道雨水排水マニュアル改訂 WG

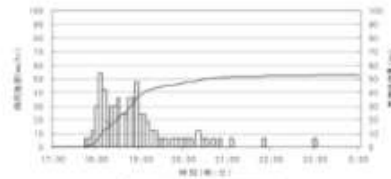


図 4-14 流量対水位関係

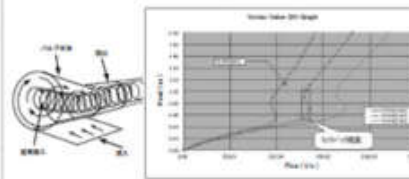
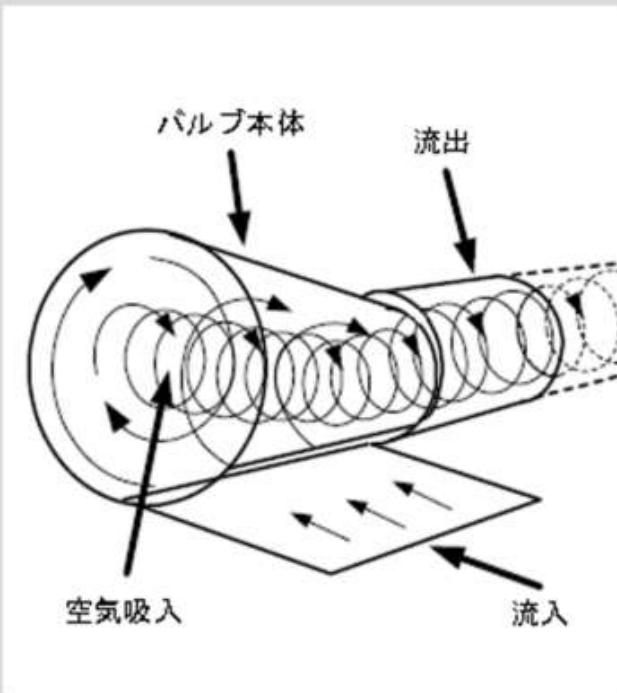


図 4-17 ボルテックスバルブの構造と流出特性

表 4-7、図 4-7 に示す解析結果からわかるように、従来平流の合流式では分岐の計算を一定量の分岐として評価していたが、流出解析モデルでは、実際の分岐数値計算や水質改良に定めて流量を計算・評価することが可能となっている。

表 4-7 解析結果(流量状況の比較)

	ケース1 (従来型)	ケース2 (ボルテックス)	ケース3 (ボルテックス)
分岐流量 (m³)	3,047	3,069	3,438
流入流量 (m³)	0.000	0.270	0.190
流出流量 (m³)	3.07	4.50	3.17
滞留流量 (m³)	1,477	380	6



出典:「下水道雨水排水計画策定マニュアル 平成12年3月」
(社団法人 全国上下水道コンサルタント協会)

テレビ放送されました!



ベルテクスコーポレーションのHPに番組の映像を公開しておりますので
下記のURL 又は QRコード より是非ご覧ください。

<https://www.vertex-grp.co.jp/ja/company/channel.html>



平塚市役所より「記者発表」されています。

全国初の特殊バルブによる調整池からの雨水流出抑制

ツイート いいね!

令和4年7月12日

平塚市

担当 下水道整備課 計画担当 谷田部

電話 0463-21-8787

全国初の特殊バルブによる調整池からの雨水流出抑制

近年の大雨による浸水被害の軽減を早期に図るため、既存調整池の貯留容量に着目し、調整池からの雨水排出量を効果的にコントロールできる、動力不要の流量制御装置「ボルテックスバルブ」を日向岡の調整池に設置しました。

本装置は、雨の降り方が弱い時は調整池からの水がそのまま排水され、大雨時は調整池から流れる量を抑制するという特殊なものになり、下流の河内川の水位の上昇を抑える効果が期待されるとともに、装置を運転するための電力などを必要としないため、カーボンニュートラルにつながる技術にもなります。

諸外国での導入実績はありますが、国内の調整池で導入するのは全国初になります。

事業内容

調整池とは、集中豪雨などにより、河川に負荷をかけないよう一時的に雨水をため、排出口から徐々に排水させる施設であり、大規模開発などで雨水の流出量が多くなる時などに設置します。日向岡にある2カ所の調整池の排出口は一定量で排水する構造となっていたが、下流の河川の排水能力などを考慮し、雨の降り方によって調整池から流れる量を自動的にコントロールできるバルブに改修しました。

ボルテックスバルブの概要

円すいの形状で、長さ約2.5m、直径は大きい径では約1.5m、小さい径では約0.4mとなり、調整池の水位が上昇すると、動力不要で、バルブ内に空気の柱を発生させ、排出口の面積を減らし、排出量を制御します。

過去の最大雨量からみると、今回、ボルテックスバルブを設置することにより調整池からの排出量はシミュレーションでは約6.7割削減されるというデータが出ており、令和4年度に効果検証を行います。

製作会社

ベルテクス株式会社



出典:平塚市役所ホームページ
記者発表資料「全国初の特殊バルブによる調整池からの雨水流出抑制」より

ボルテックスバルブの設置効果

さらにこんな
ことも可能に

雨水貯留施設の機能を
最大20%向上できます



機能向上 最大20%

雨水貯留施設の容量を
最大20%縮減できます



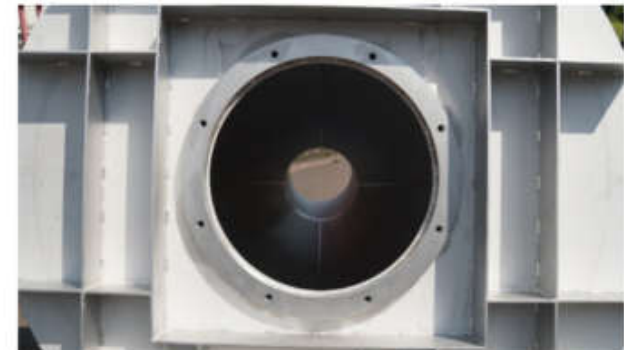
容量縮減 最大20%

浸水安全上のリスクが少ないと評価できる場合に限る

(※:機能向上率等については降雨量、降雨強度や雨水貯留施設の形状により効果が異なります)

ボルテックスバルブの設置効果

- ・無電力の装置
- ・シンプルな構造
- ・維持管理が容易



テレビ放送されました!

バルテクスの様々な防災技術について詳しく紹介されました。



◆番組名: その日のために 潜入! 防災技術最前線
ナビゲーター: 中村雅俊さん 進行: 奥村奈津美さん
◆放送日: 2022年11月7日(月) 夜10時~10時55分
◆放送局: BS テレ東

バルテクスコーポレーションのHPに番組の映像を公開しておりますので、下記のURL 又は QRコード より是非ご覧ください。

<https://www.vertex-grp.co.jp/ja/company/channel.html>

