


水道バルブ工業会	
正会員会社	
株式会社キッツエスジーエス	千代田工業株式会社
株式会社クボタ	株式会社ハズ
株式会社栗本鐵工所	富士鐵工株式会社
清水工業株式会社	前澤工業株式会社
株式会社清水鐵工所	宮部鐵工株式会社
角田鐵工株式会社	株式会社森田鐵工所
賛助会員会社	
西部電機株式会社	日本ギア工業株式会社

1

水道用バルブ技術講習会



水道バルブ工業会

表紙

2

講習会内容

1. 水道用バルブの基本	第1部
2. 水道用バルブの駆動方式	
3. 各種水道用バルブの概要	
4. 水道用バルブの水理特性	
5. 設置・据付の注意事項	
6. 動画による実機説明	
7. バルブの故障	第2部
8. 点検の重要性	
9. 水道用バルブの推奨更新年数	
10. 水道用バルブ便覧の概要説明	

目次

3

1. 水道用バルブの基本

1-1

4

水道用バルブとは

水道施設において、「主に上水道の配管に用いるバルブの総称」とあります。

なお、圧力のない自然流下の開水路などの場合には、バルブと同じような機能を持つ制水扉を設置することもあります。このような制水扉を含めて『水道用バルブ類』と称します。



1-2

5

バルブの基本構造

水道用バルブは、一般に、流体を止水、制御するための弁体、その弁体を開閉するための駆動部、それらの機器を覆う弁箱などから構成されています。



1-3

6

バルブの役割

水道施設におけるバルブの果たす機能は極めて重要で、用途や役割も多様です。

- ① 遮断用 (管理用)
- ② 制御用 (流量、圧力、水位など)
- ③ 管路保護用(空気弁、逆止弁)
- ④ 消防用 (消火栓)
- ⑤ 非常用 (緊急遮断弁、緊急開放弁など)

1-4

7

水道用バルブ類の規格

規格番号	規格名称	呼び径
JWWA B 103	水道用地下式消火栓	75・100mm
JWWA B 120	水道用ソフトシール仕切弁	50~500mm
JWWA B 121	水道用大口径バタフライ弁	1600~2600mm
JWWA B 122	水道用ダクタイル鑄鉄(メタルシート)仕切弁	50~500mm
JWWA B 126	水道用補修弁	75・100mm
JWWA B 131	水道用歯車付仕切弁	400~1500mm
JWWA B 135	水道用ボール式単口消火栓	75mm
JWWA B 137	水道用急速空気弁	25~200mm
JWWA B 138	水道用バタフライ弁	200~1500mm
JWWA Z 103	水道用バルブのキャップ	—
JIS B 2062	水配管用仕切弁	50~500mm

日本水道協会:JWWA 日本産業規格:JIS

1-5

8

水道用バルブの呼び圧力と試験圧力

種類	呼び圧力 〔記号〕	使用圧力 〔MPa〕	最高許容圧力 〔MPa〕	耐圧試験圧力 〔MPa〕		弁座漏れ試験 圧力 〔MPa〕	備考
				呼び径 350以下	呼び径 400以上		
1種	4.5K	0.45	1.0	1.4	1.05	0.45	※1
2種	7.5K	0.75	1.3	1.75	1.4	0.75 (1.3)	※2
3種	10K	1.0	1.4	2.3	2.1	1.0	
4種	16K	1.6	2.2	2.4	—	1.76	
5種	20K	2.0	2.8	3.0	—	2.2	※3

※1. 1種は水道用バタフライ弁のみ適用
 ※2. ()内は水道用地下式消火栓に適用
 ※3. 5種は水道用ダクタイル鑄鉄(メタルシート)仕切弁のみ適用

1-6

9

2. 水道用バルブの駆動方式

2-1

10

駆動方法

- 手動式**
 - ・直動形
 - ・操作機付
- 動力式**
 - ・電動式
 - ・油圧式
 - ・空気圧式
 - ・水圧式
- 自力式**
 - ・フロート式
 - ・重錘式
 - ・自己水圧式

2-2

11

手動式



2-3

12

動力式

電動式



空気圧式



2-4

13

自力式

フロート式



重錘式



自己水圧式



2-5

14

据付方法

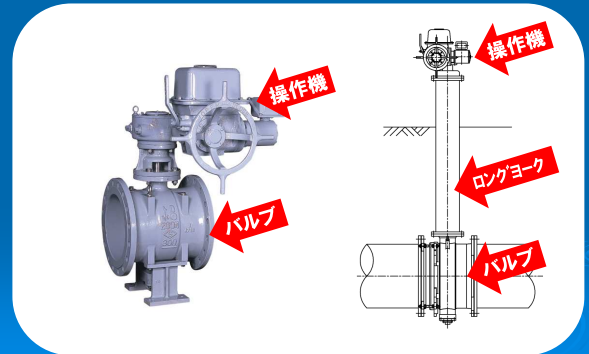
直結形

分離形
【二床式】

2-6

15

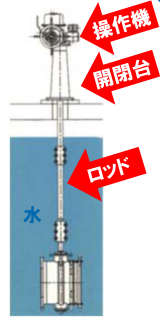
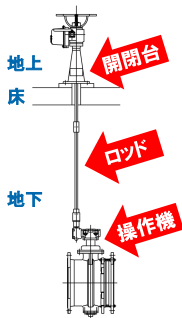
直結形



2-7

16

分離形【二床式】



【水没形】

2-8

17

3. 各種水道用バルブの概要

3-1

18

仕切弁

遮断用

ソフトシール仕切弁
 【JWWA B 120】
(バルブ便覧: P3~11)

内ねじ式

メタルシート仕切弁
 【JWWA B 122】
 【JWWA B 131】
 【JIS B 2062】
(バルブ便覧: P12~35)

外ねじ式

3-2

19

仕切弁の外観【駆動方法】

内ねじ式

【キャップ式】 【ハンドル式】 【手動操作機付】

外ねじ式

【ハンドル式】 【電動操作機付】

3-3

20

仕切弁の外観【接合形状】

フランジ形

基本

耐震管継手

樹脂管継手

その他の形状

3-4

21

仕切弁の特長

- 管理用バルブとして多く使用されている。
- 弁体が上下する構造で、全開または全閉で使用される。
- 全開時、流路に弁体が残らないので低損失である。
- 流量制御には適さない。

全開 全閉

3-5

22

- ソフトシール: 弁体表面ゴムライニング被覆。
仕切弁 弁箱底部がストレートで異物が溜まりにくい。
- メタルシート: 金属弁座で耐久性に優れている。
仕切弁 弁箱底部に異物が溜まりやすい。

ソフトシール メタルシート

3-6

23

- 内ねじ式: 高さが低いので、地下埋設に適している。
ねじ部が水中にある為、異物の噛み込みに留意する。
開閉頻度が少ない用途及び、主に上水で使用される。
- 外ねじ式: 高さが高い。
ねじ部のグリース潤滑が可能。
上水、下水、農水、電動式、高圧等多くの用途に適用。

内ねじ式

外ねじ式

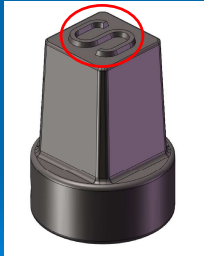
3-7

24

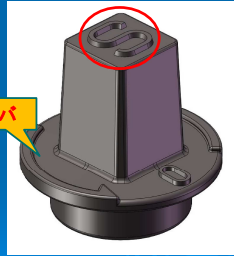
キャップの形状について

(バルブ便覧:P73、110)

1. 水道用バルブには『右回り開き』と『左回り開き』があります。
2. 水道用ソフトシール仕切弁のキャップにのみ『S』の表示があります。



右開きキャップ
(ツバなし)



左開きキャップ
(ツバあり)

3-8

25

遮断用

バタフライ弁

水道用バタフライ弁
【JWWA B 138】

(バルブ便覧:P36~41)

水道用大口径バタフライ弁
【JWWA B 121】

(バルブ便覧:P42~47)

充水機能付

副弁内蔵形

耐震継手形

伸縮機能付

3-9

26

バタフライ弁の外観

水道用バタフライ弁

充水機能付
バタフライ弁

伸縮機能付
バタフライ弁

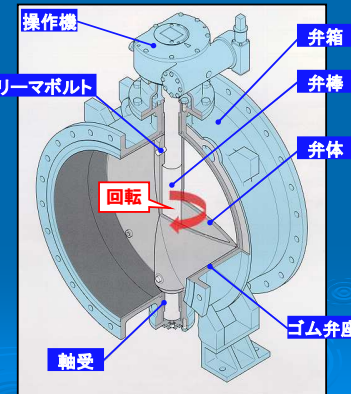


3-10

27

バタフライ弁の特長

- 弁箱内で円板状の弁体が、弁棒を軸として回転する構造。
- 仕切弁に比べ、開閉トルクが小さく、流量特性に優れている。
- 大口径の仕切弁に比べ軽量かつ低価格。
(大口径とはφ600mm以上)

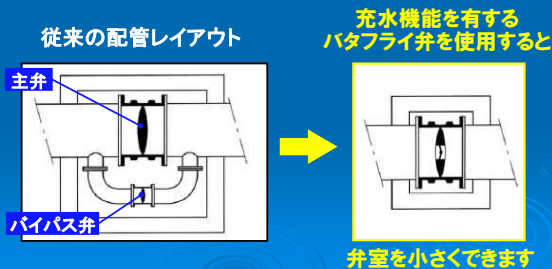


3-11

28

充水機能を有するバタフライ弁

- φ400mm以上の管路においては、バイパス弁を設けるか、充水機能を有した弁を使用することが推奨されている。



3-12

29

空気弁

管路保護用

水道用空気弁

(バルブ便覧:P48~52)

【JWWA B 137】
急速空気弁

【JIS B 2063】
・双口空気弁
・単口空気弁

下水用空気弁

・凍結防止形
・凍結破損防止形

3-13

30

空気弁の外観



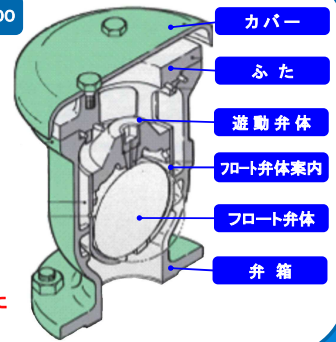
3-14

31

急速空気弁の特長

呼び径: 25、75、100、150、200

- 優れた吸排気能力
多量吸排気が可能で充排水時間を短縮
- 優れた耐食性
主要部品は合成樹脂、塗装はエポキシ樹脂粉体塗装
- 小形・軽量
多量排気機能と圧力下排気機能をまとめたコンパクトタイプ



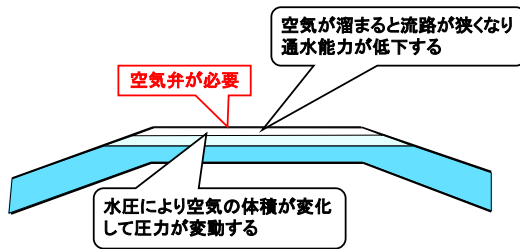
注) 通水完了時には空気と一緒に水が一時的に噴き出ます。

3-15

32

空気弁の設置場所

・管路の凸部及び管の頂部



3-16

33

本管径別適用空気弁の呼び径(参考)

管径	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1350	1500	
種類																				
急速空気弁	25			75					100			150								

(バルブ便覧: P85)

3-17

34

消火栓

消防用

地下式消火栓

(バルブ便覧: P53~60)

リフト式

【JWWA B 103】

地上式消火栓

ボール式

【JWWA B 135】

3-18

35

消火栓の外観

地下式消火栓



地上式消火栓



3-19

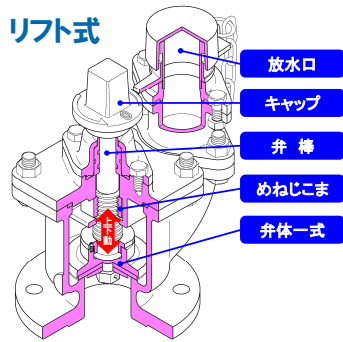
36

地下式消火栓【JWWA B 103】

呼び径：75、100

リフト式

- 接続は町野式
接続は65Aの町野式口金
- 優れた耐食性
主要部品は非鉄及びステンレス、内面はエポキシ樹脂粉体塗装
- メンテナンス性
口金部分はフランジ接合のため交換可能



3-20

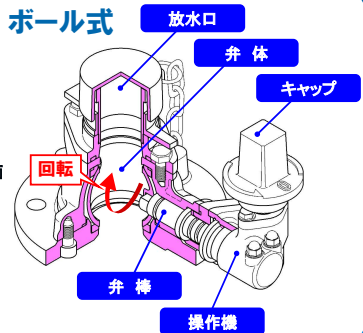
37

地下式消火栓【JWWA B 135】

呼び径：75

ボール式

- 接続は町野式
放水口の接続方法は65Aの町野式口金
- 優れた耐食性
主要部品は合成樹脂、内面はエポキシ樹脂粉体塗装
- 浅層埋設が可能
高さ寸法が極端に低い
ため浅層埋設に最適



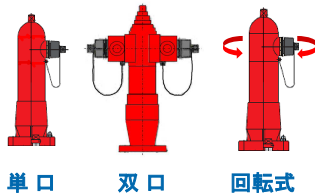
3-21

38

地上式消火栓

呼び径：75、100

- 接続は町野式
接続は65Aの町野式口金
- 作業性がよい
接続部（放水口）が地上にあるため、消火活動がスムーズ
- 安全対策（打倒式）
地上部分が自動車等の衝突により破損した時でも水が噴き出さない



3-22

39

補修弁

遮断用

ボール弁
【JWWA B 126】

バタフライ弁
【JWWA B 126】

レバー式

キャップ式

(バルブ便覧：P61～72)

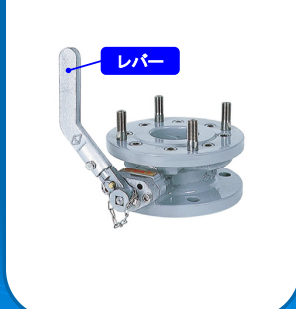
3-23

40

補修弁の外観

ボール弁

バタフライ弁



3-24

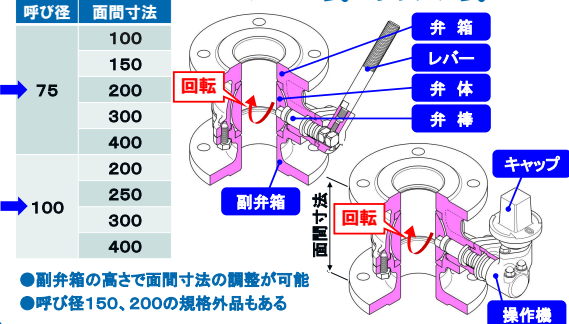
41

ボール弁【JWWA B 126】

【単位：mm】

呼び径	面間寸法
75	100
	150
	200
	300
100	200
	250
	300
	400

レバー式・キャップ式



- 副弁箱の高さで面間寸法の調整が可能
- 呼び径150、200の規格外品もある

3-25

42

制御弁

制御用

流量制御

- ・制御用バタフライ弁
- ・多孔可変オリフィス弁
- ・スリーブ弁

圧力制御

オート弁 (自動減圧弁)

3-26

43

制御用バタフライ弁

- 特殊形状の弁体により、水流を細かいジェット流に分散し、キャビテーションを抑制する。



特殊形状
弁体



水用バタフライ弁の弁体



制御用バタフライ弁の弁体



水用バタフライ弁の弁体



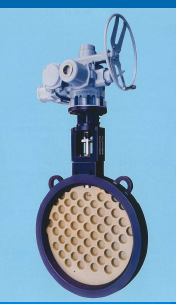
制御用バタフライ弁の弁体

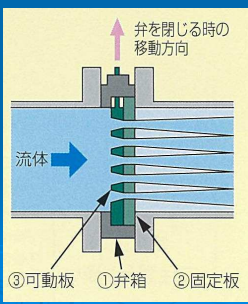
3-27

44

多孔可変オリフィス弁

- 耐キャビテーション特性、流量特性に優れている。
- フランジレスタイプでコンパクトである。





弁を閉じる時の移動方向

流体

③可動板 ①弁箱 ②固定板

3-28

45

緊急遮断弁

配水池用

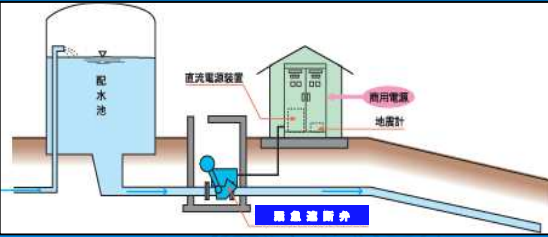
貯水槽用

3-29

46

緊急遮断弁 (配水池用)

- 地震・地滑りなどの災害により水道管路が破損した場合水道水が大量に流出するほか、それによる二次災害を引き起こす可能性がある。
緊急遮断弁はそのような場合に水道水を確保し二次災害を防止する目的で設置される。



配水池

直流電源装置

緊急遮断弁

配水管

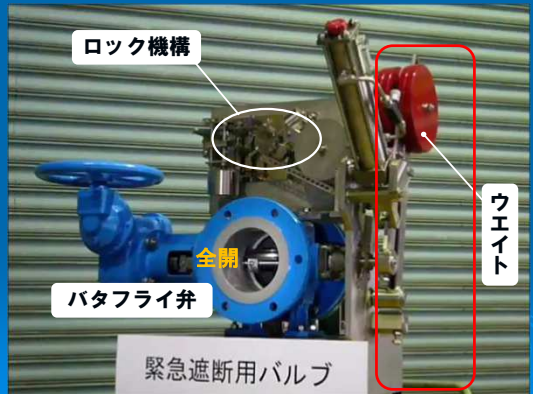
ユーザー

地蔵計

3-30

47

緊急遮断弁 (配水池用)



ロック機構

ウェイト

全開

バタフライ弁

緊急遮断用バルブ

3-31

48

緊急遮断弁（配水池用）

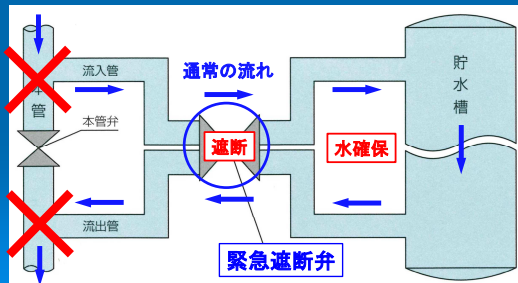


3-31

49

緊急遮断弁（貯水槽用）

- 配水本管と貯水槽間に貯水槽用遮断弁を設置することで、地震などで本管が破裂した場合、管路を遮断して貯水槽内の水を確保する。

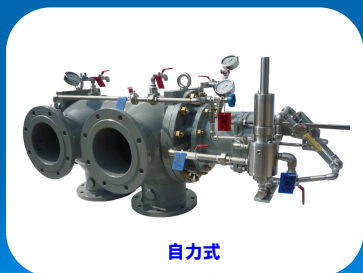


3-32

50

緊急遮断弁（貯水槽用）

- 自力式、電動式がある。
- 1台で緊急切り替えを行うことができる。



自力式



電動式

3-33

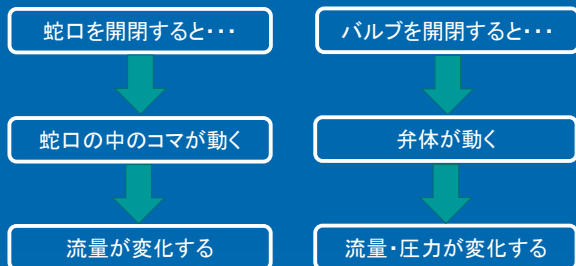
51

4. 水道用バルブの水理特性

4-1

52

バルブを操作すると・・・



バルブを操作することで、圧力損失や流量変化が起こり、条件によっては、キャビテーションやウォーターハンマー（水撃作用）などの物理現象が発生することがあります。

4-2

53

実際のキャビテーションとは？



4-3

54

キャビテーションとは？

流れ方向

気泡崩壊 (キャビティ)

流速: 速

圧力: 低

気泡発生

振動・騒音・壊食

4-4

55

実際の壊食の状況

キャビテーションによる損傷例 (φ400メタルシートバタフライ弁)

弁箱が壊食され 穴があいた

弁体が海绵状に 壊食された

一次圧: 0.37MPa 二次圧: 0.01MPa 開度: 50%
 一次圧: 0.48MPa 二次圧: 0.03MPa 開度: 20%
 キャビテーション係数: 0.3
 期間: 3.5年

4-5

56

ウォーターハンマーとは？

4-6

57

★バルブの特性を現す係数

- ・損失係数
- ・容量係数
- ・キャビテーション係数

バルブ毎に固有の値があり弁開度と関連

4-7

58

損失係数(ζ)

バルブの入口から出口までの圧力低下を求めるための係数

$$\zeta = \frac{2g(H_1 - H_2)}{v^2}$$

ここに、
 ζ: 損失係数 (弁種、開度により異なる)
 H1: 1次圧力 (m)
 H2: 2次圧力 (m)
 v: 管内平均流速 (m/s)
 g: 重力の加速度 (m/s²)

水道用バタフライ弁

仕切弁

4-8

59

キャビテーション係数(σ)

キャビテーションによる弊害を防止する目的として用いられる係数。下式で算出されたσが、バルブのもつ固有のキャビテーション係数σ₁よりも、下側で使用するとキャビテーションが発生する。

バルブが持つ固有のキャビテーション係数σ₁

$$\sigma = \frac{H_2 + H_v}{\Delta H}$$

ここに、
 H₂: バルブ下流圧力 (m)
 H_v: 大気圧と飽和蒸気圧との差 (m)
 H_v = 10.332 - 0.238 ≈ 10.1 (m)
 ΔH: バルブ差圧 (m)

使用可

使用不可

4-9

60

仕切弁 バタフライ弁 その他バルブ ……

バルブの機種毎に固有の特性がある
(損失係数、容量係数、キャビテーション係数)

↓

水理条件にあったバルブを選定する必要がある

4-10

61

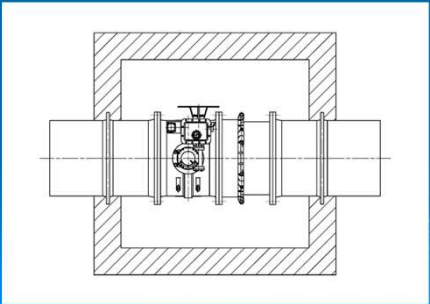
5. 設置・据付の注意事項

5-1

62

設置に関する注意事項
(バルブ便覧:P79)

水道用バルブを設置する場合には、計画、設計時点において、十分な調査検討を行い、バルブの性能が十分に発揮されるような位置を設定してください。

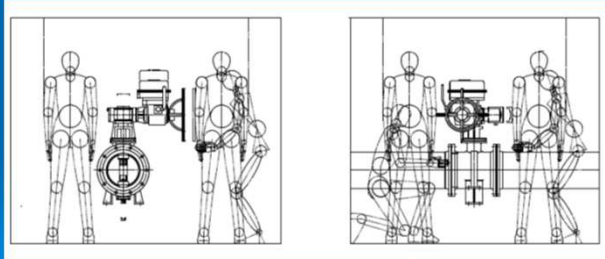


5-2

63

設置後のメンテナンスへの配慮
(バルブ便覧:P79)

バルブのメンテナンス作業に支障を与えないように作業スペースを確保してください。

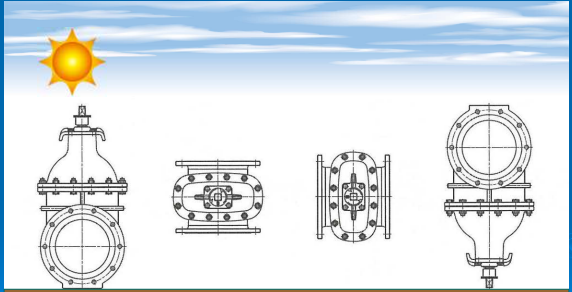


5-3

64

バルブの据付方向
(バルブ便覧:P81)

バルブの据付方向には4種類あります。



立置 (水平配管) 平置 (垂直配管) 横置 (水平配管) 倒立 (水平配管)

5-4

65

バルブの据付方向適合表
(バルブ便覧:P81)

バルブの据付には、特性や機能によって、その方向が制約されますので、注意が必要です。

倒立は不可

機種	バルブ据付方向				流れ方向の規制
	立置 (水平配管)	平置 (垂直配管)	横置 (水平配管)	倒立 (水平配管)	
※仕切弁	○(軸垂直)	○(軸水平)	△≦350<×	×	⇔
ソフトシール仕切弁	○(軸垂直)	○≦350<×	△≦350<×	×	⇔
バタフライ弁	○(軸垂直)	○(軸水平)	○(軸水平)	×	⇔
空気弁	×	○(T字管)	×	×	⇒
消火弁	×	○(T字管)	×	×	⇒
補修弁	—	○(T字管)	—	×	⇒
逆止弁	○(軸水平)	○(上方流れ)	×	×	⇒

○ : 支障なし △ : 避けたほうが良い × : 不可
⇒ : 流れ方向の規制あり ⇔ : 流れ方向の規制なし
350 : 呼び径 ※ : 立形での評価 (横形専用ローラ付は対象外)

5-5

66

設置に関する注意事項
(バルブ便覧:P82)

バルブの設置間隔

多段直列に配置する場合は、バルブの配置間隔を呼び径の5倍以上(5D以上)確保してください。

※但し、減圧弁を設置する場合はハンチングが発生するので、計画時からバルブメーカーと協議してください。

5-6

67

設置に関する注意事項
(バルブ便覧:P84)

バタフライ弁の設置位置

バタフライ弁は曲がり管の近くに設置することを避けてください。

やむを得ず設置する場合は、弁体の回転方向が水の偏流を受けないように設置してください。

【やむを得ず設置する場合】 【回避した方がよい設置事例】

5-7

68

流れ方向の注意点1

バルブには流れ方向を表示している場合があるため、据付時はその方向に注意して下さい。

流れ方向 鋳出し(片流れ) 流れ方向 鋳出し(両流れ)

5-8

69

バルブに表示している情報1

鋳出し表示の一例

①水道用品であることを示す記号	⑥呼び圧力
②水道協会刻印座	⑦規格の一部を変更したときの特殊記号
③製造年または鋳造年(2013年廃止)	⑧流れ方向の矢印
④製造業者名またはその略号	⑨ダクタイル鋳鉄品の記号
⑤呼び径	

5-9

70

バルブに表示している情報2

会員各社の鋳出し記号

株式会社キッツエスジーエス		千代田工業株式会社	
株式会社クボタ		株式会社ハズ	
株式会社栗本鐵工所		富士鉄工業株式会社	
清水工業株式会社		前澤工業株式会社	
株式会社清水鐵工所		宮部鉄工業株式会社	
角田鉄工業株式会社		株式会社森田鐵工所	

(バルブ便覧:P242~243)

5-10

71

6. 動画による実機説明

- 水道用ソフトシール仕切弁
- 水道用急速空気弁
- 水道用地下式消火栓

6-1

72