

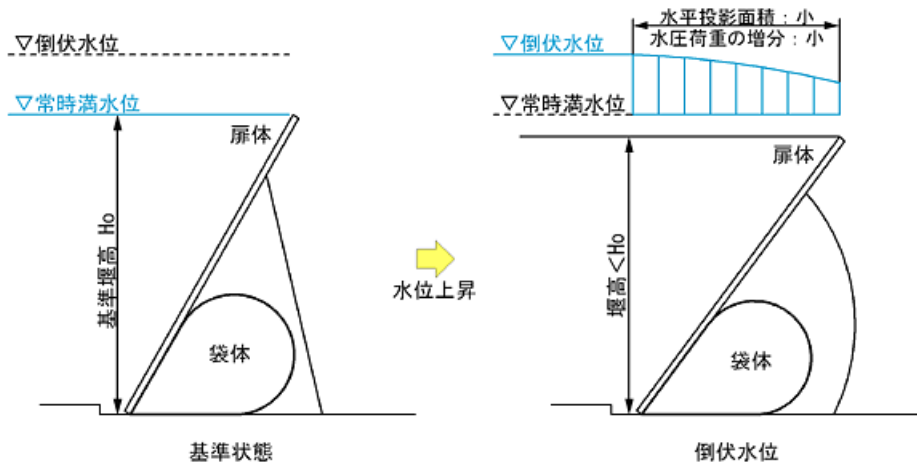
■ 鋼製起伏堰（ゴム袋体支持式）設計指針（一次案 増補版）増補改訂を行った主な点

1. SR 堰は、起伏装置となる袋体が柔構造であるため、上下流水位の変化に伴い堰高も変化するという特性を有しているが、扉体の断面形状や袋体の周長及び内圧の設定によって、この堰高変化特性は大きく変化することが明らかとなった。このため、扉体の断面形状や袋体内圧の違いによる堰高変化特性と堰に要求される水位制御等の機能を勘案し、適切な扉体及び袋体の諸元を検討することが重要であることを明記した。具体には、扉体断面が円弧形等の SR 堰は、扉体断面が直線形のものに比べて倒伏時の上載荷重が大きくなるため、上流水位変化に伴う堰高の変化が大きくなり、また、小さな袋体で内圧を高くして運用する SR 堰は、大きな袋体で内圧を低くして運用するものに比べて、上下流水位変化に伴う堰高の変化は大きくなる。
2. 袋体内圧の設定によって水位変化に伴う堰高変化が変化するので、堰に要求される機能を満足するように袋体内圧を適正に設定することが重要であることを明記した。具体には、倒伏水位に至るまでは堰高に変化が生じないように袋体の内圧を高くする高内圧設定、常時満水位において扉体留具張力をゼロにするように袋体の内圧を低くする低内圧設定、高内圧と低内圧の中間的な設定にする中内圧設定に大きく分類され、袋体の内圧設定により堰高変化特性が異なる。このため、内圧設定によって放流特性が変化することになり、倒伏頻度も変化する。また、堰高変化特性を最大限に使用し、上流水位の上昇に伴う堰高低下量が大きくなるように扉体の断面形状や袋体内圧を設定することによって、倒伏過程における下流河道の水位上昇量を抑制することも可能となる場合もある。
3. 給排気管の配管方式は、すべての単位ゲートを 1 系統の給排気管で連通することが多いが、操作室と各単位ゲートの距離が個々に異なることから、給排気管の圧力損失が不均一になり、各単位ゲートの起伏時間に差異が生じる可能性がある。これを回避するためには、操作室と各袋体との間で生じる圧力損失が同等になるように、給排気管の配置・延長及び口径の選定に留意して設計する必要がある。

●扉体断面形状による堰高変化特性

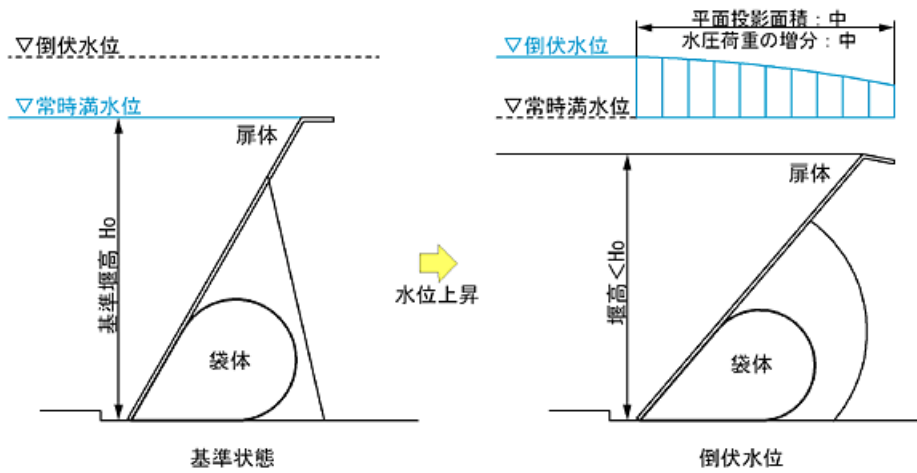
扉体断面形状の設定によって、扉体の水平投影面積が異なるため、水位変化に伴う堰高変化特性も異なる。

1. 直線形扉体

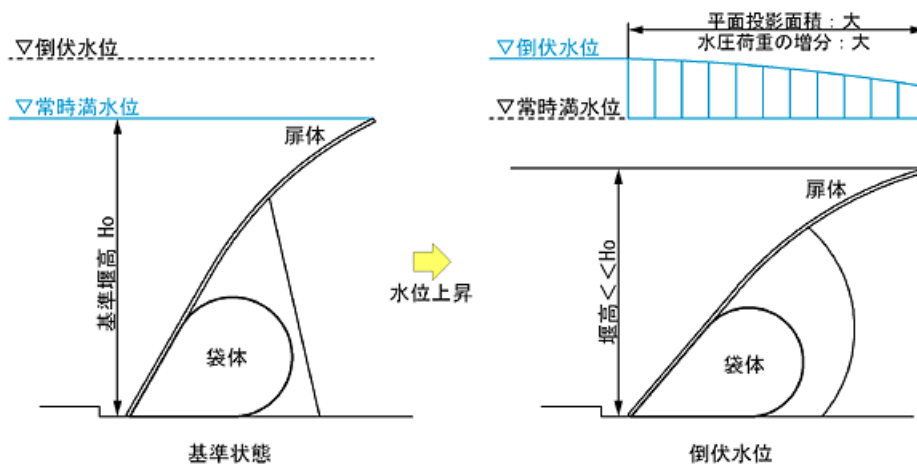


- ・直線形の扉体断面形状を有する堰は、曲線形の扉体に比べて、扉体の平面投影面積が小さい。
- ・このため、上流水位変化による上載水圧荷重の変化が小さく、水位変化に伴う堰高変化も小さい。

2. 曲線形扉体



【屈曲形】



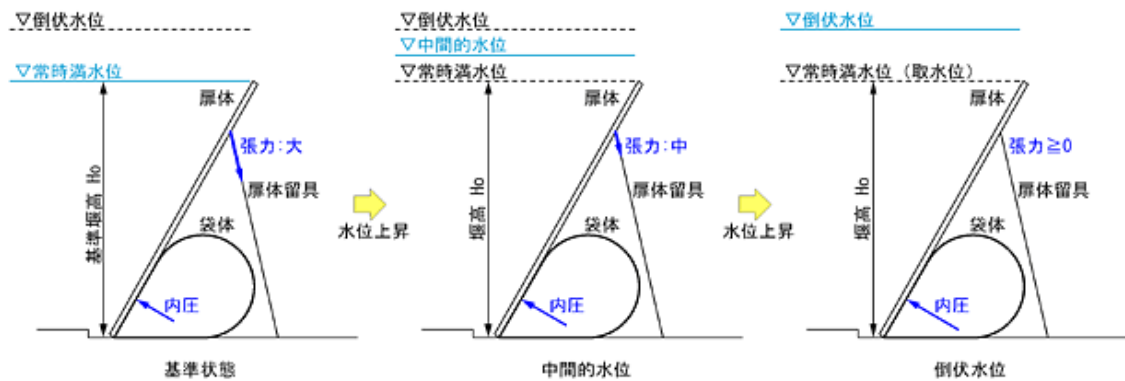
【屈曲形】

- ・屈曲形や円弧形のように曲線形の扉体断面形状を有する堰は、直線形の扉体に比べて、扉体の平面投影面積が大きい。
 - ・このため、上流水位変化による上載水圧荷重の変化が大きくなり、水位変化に伴う堰高変化も大きい。
- 平面投影面積が大きい扉体形状ほど、水位変化に伴う堰高変化が大きくなる。

●袋体内圧による堰高変化特性

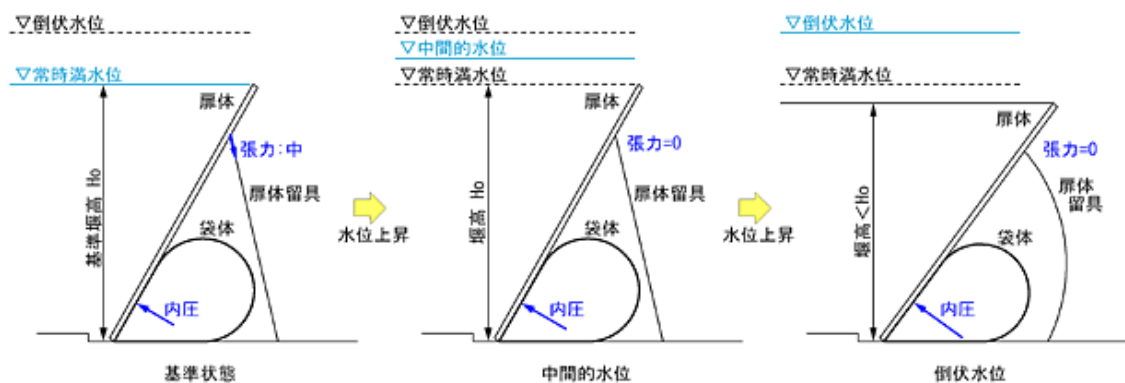
袋体内圧の設定は、高内圧・中内圧・低内圧の3つに大別され、水位変化に伴う堰高変化特性が異なる。

1. 高内圧設定



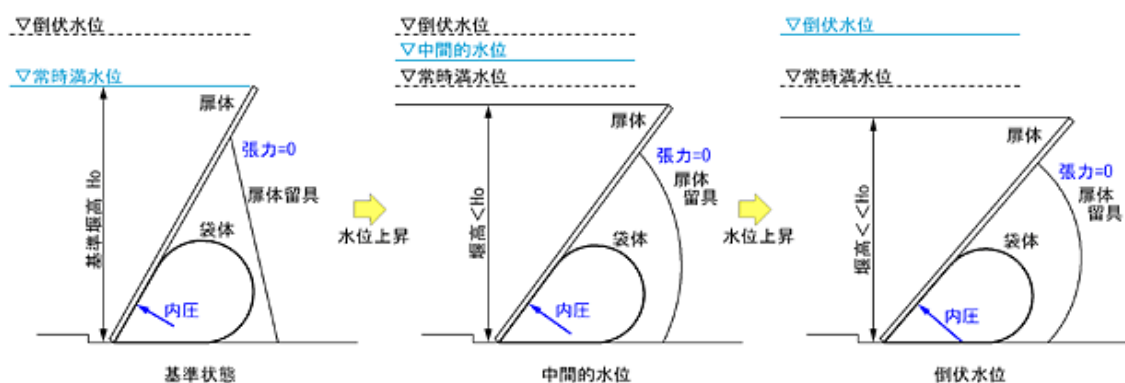
- ・倒伏水位において、扉体留具に張力が発生するように、袋体内圧を高く設定する。
- ・常時満水位～倒伏水位の範囲において、扉体留具張力によって扉体が固定されるので、堰高変化は生じない。

2. 中内圧設定



- ・中間的水位において、扉体留具張力がゼロになるように、袋体内圧を中程度に設定する。
- ・常時満水位～中間的水位の範囲で、扉体留具張力によって扉体が固定されるので、堰高は変化しない。
- ・中間的水位～倒伏水位の範囲では、扉体留具張力がゼロになり、水位変化に伴って堰高が変化する。

3. 低内圧設定

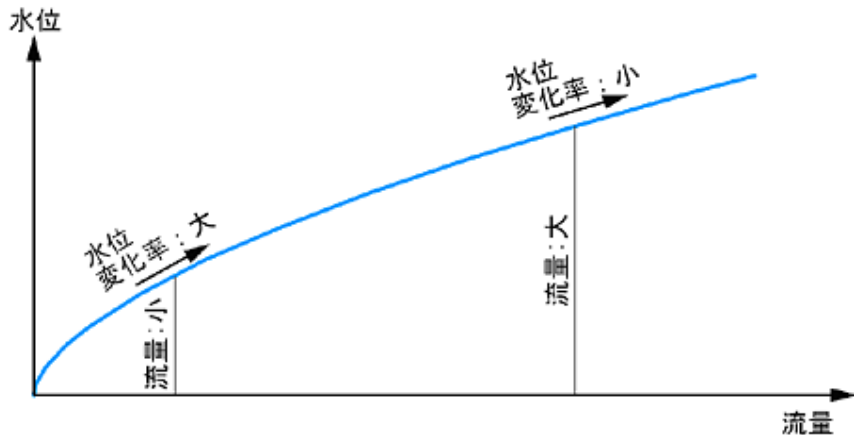


- ・常時満水位において、扉体留具張力がゼロになるように、袋体内圧を低く設定する。
- ・常時満水位～倒伏水位の範囲で、扉体留具張力がゼロになり、水位変化に伴って堰高が変化する。

●堰高変化特性と下流水位上昇量の関係

上流水位が上昇した場合の堰高低下量が大きくなるように設定すれば、下記の理由により、倒伏過程における下流河道の水位上昇量を抑制できる。

- 倒伏開始時の堰高が低くなるため、倒伏時間が同一の場合、倒伏速度(堰天端高の低下速度)が低減して、水位上昇量が抑制される。
- 倒伏開始時の堰高が低くなるため、堰上流の河道貯留量が小さくなり、貯留量の流出による影響が低減して、水位上昇が抑制される。
- 倒伏開始時の放流量が大きくなるため、河道の水位～流量特性の傾向から、放流量変化に対する水位変化率が小さくなり、水位上昇が抑制される。



河川の水位～流量特性の概念図