

25. 洪水の流入防止のための無動力止水ゲート

[要約] 洪水時に水路の水位が上昇すると自動的に閉まり、洪水後に水位が低下すると自動的に開く無動力止水ゲートのプロトタイプを製作し、実験によって作動特性を明らかにした。

農業工学研究所・水工部・水路工水理研究室		区 分	技術及び行政
連絡先	029-838-7566, mukaia@affrc.go.jp	分 類	普及

[背景・ねらい]

過疎化・高齢化の進む中山間地域では、水利施設を高齢者が管理していることが多く、その労力は大きい。とくに、溪流取水工から連なる山腹の用水路では、受益地への洪水流の流入を防ぐためのゲート管理が要求されるが、高齢者が洪水発生時にゲートを直接操作するのは危険である。そこで、省力・安全管理を目的としたゲートの実用化に向け、洪水時に水路内の水位が上昇すると自動的に閉じて全量をカットし、洪水後に水位が低下すると自動的に開いて送水を開始する無動力止水ゲートのプロトタイプを製作し、作動特性を水理実験によって明らかにした。

[成果の内容・特徴]

1. 中山間地における無動力止水ゲートと受益地の位置関係を図 1 に示す。閉鎖時に生じる余水は放水路から河川に放流する。
2. 水路幅 70 cm、高さ 1 m、勾配 1/3700 の水路に設置することを想定し、鋼製のプロトタイプゲート（図 2、3）の設計・製作を行った。ゲートは、ヒンジを中心として上流側の扉体と下流側のカウンターウェイトがバランスを取る構造となっている。扉体の開口高さ h_0 は、洪水の規模に応じてウェイトの増減で変化させる。水路底にはゲートの閉鎖時の衝撃を緩和するゴム、水路側壁には風などの影響を考慮し、ゲートのバランス時の状態を固定するストッパーを取付ける。
3. ゲートの閉作動は、ヒンジを中心として上流側で生じる閉方向のモーメント M_c が下流側で生じる閉方向のモーメント M_o を上回ると開始される。閉作動が開始されるための条件を示す実験係数 α (M_o/M_c) を求めるために、開口高さ h_0 を 22~52 cm に設定した 6 ケースの実験を行った。実験の結果、扉体にかかる水深 h_1 は 10~24 cm、扉体上流の流速 v は 25~38 cm/s の範囲で変化し、 α は 1.01~1.04 となった。また、閉作動開始から閉鎖までの所要時間は 3~8 秒であった。
4. ゲートの開作動は、プロトタイプの条件では扉体の上下流の水位差が 2~3 cm となった時に開始された。

[成果の活用面・留意点]

本ゲートは土砂の流入防止にも有効である。その場合、ゲートの開口部に土砂やゴミが堆積するとゲートの作動が困難となるため、沈砂池やスクリーン等の併設が望ましい。

[具体的データ]

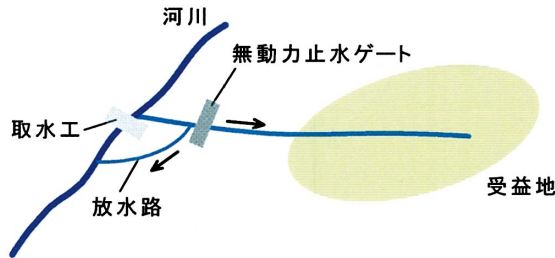


図1 無動力止水ゲートと受益地の位置図

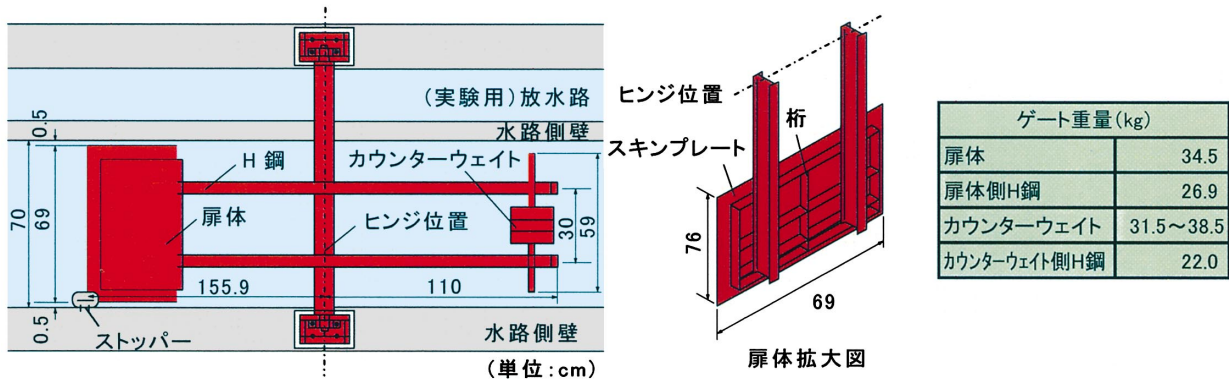


図2 ゲート平面図

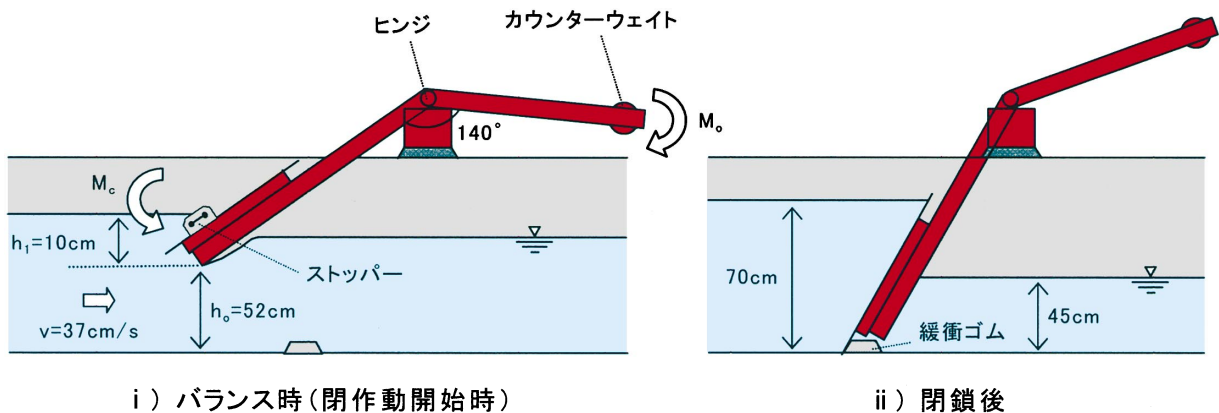


図3 ゲートの閉作動 ($h_0=52\text{cm}$ の場合)

[その他]

研究課題名：中山間地域の水路防災施設としての自動止水ゲートの開発

中期計画大課題名：農業用施設の構造的・水理的な安定性診断手法等の開発

予算区分：交付金研究

研究期間：2001～2004年度

研究担当者：向井章恵、田中良和、島武男、樽屋啓之、日本工営株式会社、豊国工業株式会社

発表論文等：1) 島 武男・田中良和・中 達雄・川尻裕一郎・片山秀策，中山間地水路の維持管理実態と自動止水ゲートの開発，農業土木学会誌，70(2)，pp.121-125，2002.

2) 向井章恵・田中良和・島 武男・中 達雄・樽屋啓之，中山間地域水路の防災施設としての自動止水ゲートの開発，農土学会中四国支部講要集，pp.25-26，2003.