

上ヒンジ式浮体ゲートの水理特性に関する研究

Study on Hydraulic Characteristics of Upper Hinged Floating Gate

佐藤 邦明¹、内田 勝之^{2*}、西川 暁³
Kuniaki Sato, Katsuyuki Uchida, Akira Nishikawa

¹ 埼玉大学 工学部地盤水理実験施設

Hydroscience and Geotechnology Laboratory, Faculty of Engineering, Saitama University

² クラウンコンサルタント株式会社

CROWN CONSULTANT Co.,Ltd.

³ 埼玉大学 工学部建設工学科

Department of Civil and Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Saitama University

1. 研究目的

通常、低平地における堤内用水を、排水路により、河川堤防外に排出しようとする場合、逆流防止のゲートが排水口にしばしば採用される。ゲートの形式としては、「上ヒンジ式浮体ゲート」、「フラップゲート」等のヒンジ式のゲートが用いられる。本研究は、両ゲートに注目し、ゲートへの作用力と開口角度を、排水路のフルード数との関係で、解明することを目的とした。

2. 実験方法と実験結果

実験装置は、河川側水槽と堤内側水槽を結ぶゲート付き排水路よりなる。排水形式としては、平常時状態（堤内側水位 H_0 が河川側水位 H よりも高い状態。 $H_0 > H$ ）及び出水時状態（ $H_0 \leq H$ ）がある。

平常時における実験では、上ヒンジ式浮体ゲート、フラップゲート、水叩きの有無による流量、排水路平均水深、ゲートへの作用力 L_0 （ロードセルで測定）、開口角度 θ_e を測定した。理論式は、ゲート自体の浮力、自重、流水圧のつり合い式より導いた。そこで、実験結果と理論のそれとの整合性を確かめ、次式によって補正係数 α 、 β を求めた。出水時状態における実験については、上ヒンジ式浮体ゲートのみ逆流防止機能を検証する実験を行った。 α 、 β はフルード数 Fr の関数として、設計に使えるように、同定した。実験結果より、両ゲートにおいて排水能力は大差なく、水叩きの有無によるゲートへの作用力の差異は上ヒンジ式浮体ゲートに大きく現れ、フラップゲートにおいては少ないことが判った。また、「上ヒンジ式浮体ゲート」は逆流防止効果が期待でき、フルード数 Fr と補正係数 α 、 β の関係は次式となる事が明らかとなった。

$$\alpha, \beta = aFr^2 + bFr + c$$

水叩き：有り・無し

α : $a = -0.8212$ (有り)、 -0.3422 (無し)

β : $a = -1.1302$ (有り)、 -3.9804 (無し)

$b = -0.0243$ (有り)、 0.1619 (無し)

$b = 0.7761$ (有り)、 4.8409 (無し)

$c = 1.5826$ (有り)、 1.0419 (無し)

$c = 0.7866$ (有り)、 -0.5818 (無し)

*〒336-0012 埼玉県浦和市岸町 2-11-11, クラウンコンサルタント株式会社, 内田 勝之
電話: 048-835-7227 (代表), FAX: 048-835-7255, Email: uchida-k@crown-c.com