

水理模型実験による分土工の分水制御性に関する機能診断  
 Functional diagnostics of diversion control performance of division works  
 by hydraulic model tests

○人見忠良\*・中田 達\*・長谷川文夫\*\*・中矢哲郎\*

HITOMI Tadayoshi, NAKADA Toru, HASEGAWA Fumio, NAKAYA Tetsuo

1. はじめに

近畿地方のダムを水源とし延長 59km の幹線水路から成る大規模な水利システムを有する灌漑地区では、幹線水路から支線水路へ分水するための分土工がシステム全体の適正な配水のための主要な管理施設となっている。本地区のダムは取水制限を行うことが多いため、この分土工における分水作業も極力節水に努めることが求められており、耕作者からは A 土地改良区に対して、増水の依頼が不定期に寄せられる。

このため、A 土地改良区では主要な分土工等に新たにテレコンテレメータ (TM/TC) を設置し、この水位データをもとに耕作者からの要望と水源からの供給可能量とのバランスに配慮した水管理に移行することを計画している。一方、一般的に分土工において水位から分水量を求める場合、流量係数による結果のバラツキが大きいため、完成後に実測値を求める場合がある<sup>1)</sup>。本地区の主要な分土工の一つである B 分土工 (図 1, 写真 1) においては、JIS 規格 (B8302, K0094) に比較してゲート流入部から越流堰までの距離 (整流部分) が短く、流量公式では精度の高い流量を把握することが困難である可能性がある。そこで、本研究では TM の水位データを流量に換算し、適切な分水操作を支援するために、幹線水路がかりの B 分土工を対象に、水理模型実験により、現地の流況の再現性を検証したうえで、流量算定式を検討する。

2. 水理模型実験による現地の流況の再現

B 分土工の 1/3 スケールの水理模型を用いて、現地の流況の再現性を検証した結果を図 2 に示す。なお、現地の分土工の形状での実験をケース 1 とする。図から、現地で測定した水面形は越流堰に向かって緩やかに下降する水面形となっていた。一方、ケース 1 では、ゲートからの距離が 120cm から水面が上昇し、180cm で最大値を示す水面形を示し、現地の水面形とは異なっていることを確認した。この原因として、現地では、ゲート止水板部

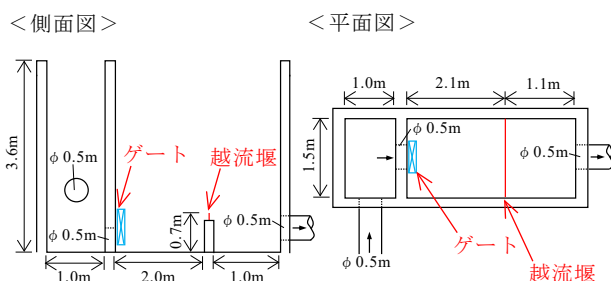


図 1 B 分土工の概略図  
 Outline of the B division work

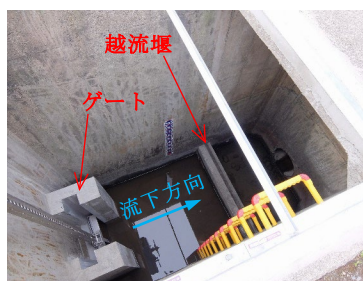


写真 1 B 分土工内の構造  
 Structure in the B division work

\*農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO \*\*株式会社 IHI IHI Corporation  
 キーワード：土地改良区，施設管理，テレメータ，水理模型実験，分土工

分の隙間からの漏水等の影響により、ゲート開口部からの噴流を減勢していることが予想された。そこで、玉石を中詰め材としてネットで包み一体化した透過性を有するネット蛇籠を、開口部噴流部に設置し減勢効果を得ることで、現地の水面形の再現性について水理模型実験にて検証した。各ケースの実験条件はそれぞれ、ケース2（ネット蛇籠を越流堰直上流に設置）、ケース3（ネット蛇籠をゲート直下流に設置）、ケース4（ケース1+ゲート下部の噴流の一部を阻害）、ケース5（ゲート下部の噴流を完全に阻害）、である。実験状況を写真2と図3に示す。図からケース3とケース5が現地の水面形の再現性が高いことが分かった。

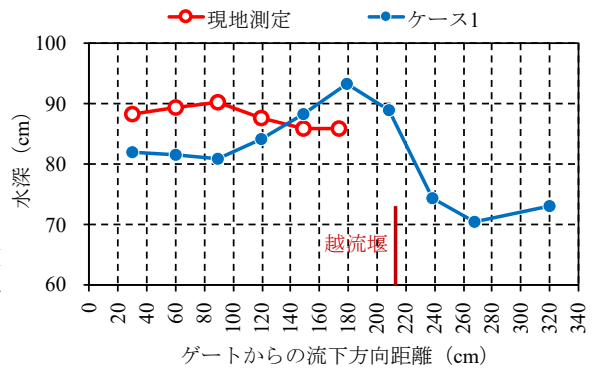


図2 現地の流況の再現性の検証結果  
Verification of reoccurrence of local flow conditions

### 3. 流量算定式の精度

水理模型実験の結果を用いて流量を算定した結果を表1に示す。ケース1は、水面形が現地と異なり、流量の算定値の精度は低い。一方、現地の水面形の再現性が良好であったケース3とケース5では、流量の算定値の精度が高い結果となった。なお、今回のケースでは、全ケース完全越流の条件であったため、全幅堰の完全越流の公式を用いた。

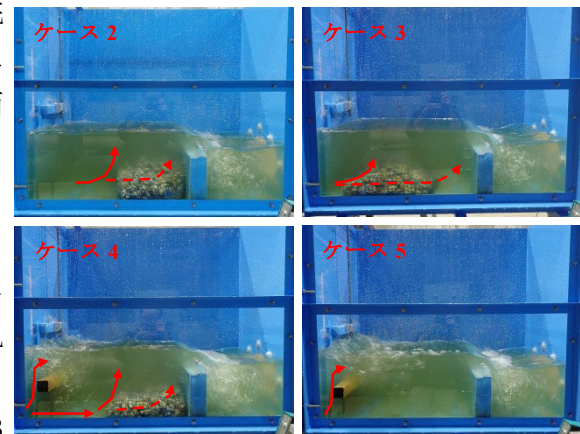


写真2 実験状況 (ケース2~ケース5)  
Experimental situations (Case 2 to 5)

分土工Bでは、最も流況に影響を与える影響はゲート流入部から越流堰までの整流部分が短いことであると推定される。この分土工の形状を変更するには、工事のための費用や期間を要し容易ではない。本実験から、ネット蛇籠の投入や、現地のようなゲートからの噴流の適切な減勢により、水面形を越流堰に向かって緩やかに下降するように流況を調整することで、分水柵の形状を変更せずに流量公式を適用できる可能性があることが示された。

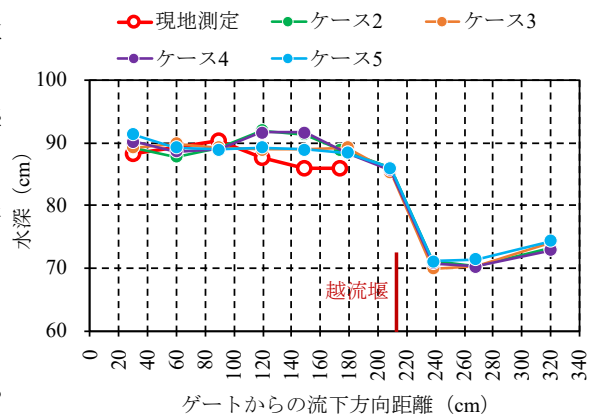


図3 実験状況 (ケース2~ケース5)  
Experimental situations (Case 2 to 5)

表1 流量算定結果  
Results of flow rate calculation

	流況	流量算定値 (m <sup>3</sup> /s, 全幅堰の公式による算定値)	流量計測値 (m <sup>3</sup> /s, 計量堰による測定値)	誤差率 (%)	流量計測値 (m <sup>3</sup> /s, 現地スケール換算値)
ケース1	完全越流	0.00641	0.0133	52	0.203
ケース3	完全越流	0.0120	0.0133	10	0.203
ケース5	完全越流	0.0118	0.0133	11	0.203

<sup>1)</sup>土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「水路工」, pp.667~676 (2014)