

利根川下流部における6大深掘れと河道改修の評価

香川県 正会員 ○重松 良 広島大学大学院 フェロー会員 福岡捷二
国土交通省利根川下流河川事務所 正会員 池田 隆 国土交通省利根川下流河川事務所 正会員 豊田 浩
株式会社建設技術研究所 正会員 田村浩敏

1. 序論

利根川下流部では、戦後、洪水流量を安全に流下させることを目的に河道改修が進められ、また、利根川下流域において生じている大きな深掘れに対する対策が行われてきた。

本研究では、利根川下流部の6大深掘れの原因説明を行うことと、流下能力増強を目的として実施されてきた河道改修が深掘れに与えてきた影響を評価し、河道改修のあるべき姿を明らかにすることを目的としている。

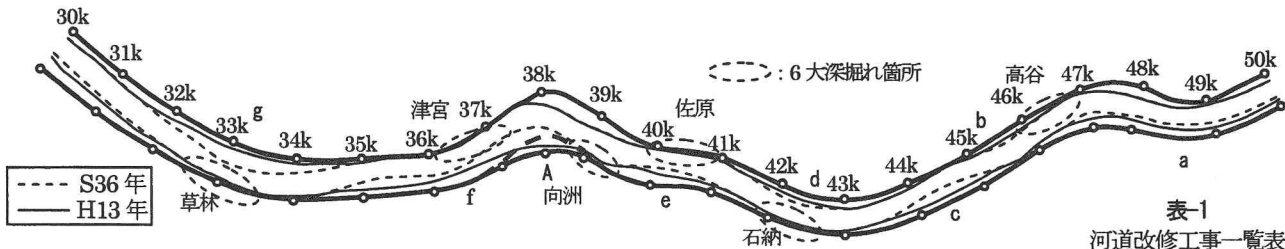


図-1 S36年とH13年の河道法線形

2. 深掘れの原因説明

(1) 利根川下流部6大深掘れ

図-1に河道の平面図を示す。6大深掘れは平面図に記す箇所に位置しており、上流から高谷、石納、佐原、向洲、津宮、草林と呼ばれている。高谷、石納、草林の深掘れは河道湾曲部の外岸に位置しており、向洲は湾曲部内岸の水衝部に位置していることから、洗掘原因が概ね推定できる。しかし、佐原は、42.0～40.0kのほぼ直線的な河道区間内に存在するにもかかわらず、40.5k付近右岸際において深掘れが生じている。最初に、佐原の深掘れ原因の検討を行う。

(2) 佐原の深掘れ原因

写真-1.(b)に現在の佐原付近の河道平面形を示す。42.0k～40.0kの区間は直線的な低水路線形を有しており、図-3.(b)に示す40.5kの右岸際に大きな深掘れが生じる原因が明らかでない。写真-1.(a)は昭和22年の佐原付近の42.0k～40.0kの河道であるが、この当時は、屈曲した低水路線形であった。このような低水路線形では、河岸際に流れの集中と、滞筋の曲率のため遠心力に起因する二次流が生じ、深掘れを生じさせる。

利根川下流部では、流下能力増強を目的として河道改修がなされてきた結果、当該箇所では低水路線形が直線状に是正されている。しかし、図-2.(a),(b)に示した河床高コンターより、S36年もH13年も滞筋はほとんど変化しておらず、現在もなお同一箇所に大きな深掘れが生じている。

3. 河道改修の評価

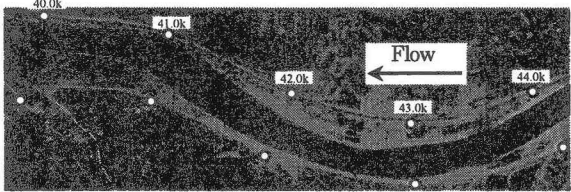
(1) 評価方法

河床横断測量データによる分析とともに、S36年とH13年河道における洪水流況を三次元数値解析により評価する。数値解析には、実河川の河道形状を容易に取り込み、湾曲部における二次流の構造などの三次元的流れ場を捉えることが可能な三次元数値解析モデルを用いている。

図-1のアルファベットで示された箇所で河道改修が実施されており、表-1に改修された位置と実施時期を示す。Aは堤防の引堤であり、a～gは低水路の拉幅である。

表-1
河道改修工事一覧表

	位置	実施時期
A	39.0k～37.0k左岸	S35年～S37年
a	47.0k～50.0k左岸	S55年～S61年 H01年～H03年
b	46.5k～45.0k右岸	S36年～S40年 H01年～H03年
c	45.0k～43.5k左岸	S36年～S40年 H01年～H03年
d	43.0k～41.5k右岸	H01年～H07年
e	40.5k～40.0k左岸	S51年～S55年
f	39.0k～34.5k左岸	S40年～S45年
g	34.5k～32.0k右岸	S36年～S37年

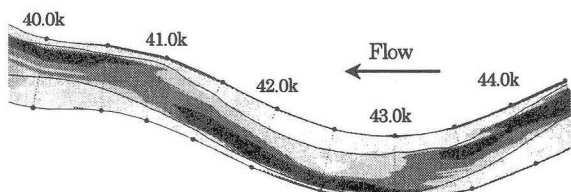


(a) S22年の河道

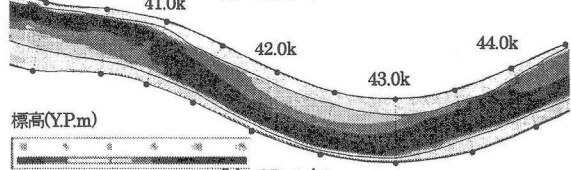


(b) H08年の河道

写真-1 佐原付近の河道の変遷



(a) S36年



(b) H13年

図-2 佐原付近の河床高コンター

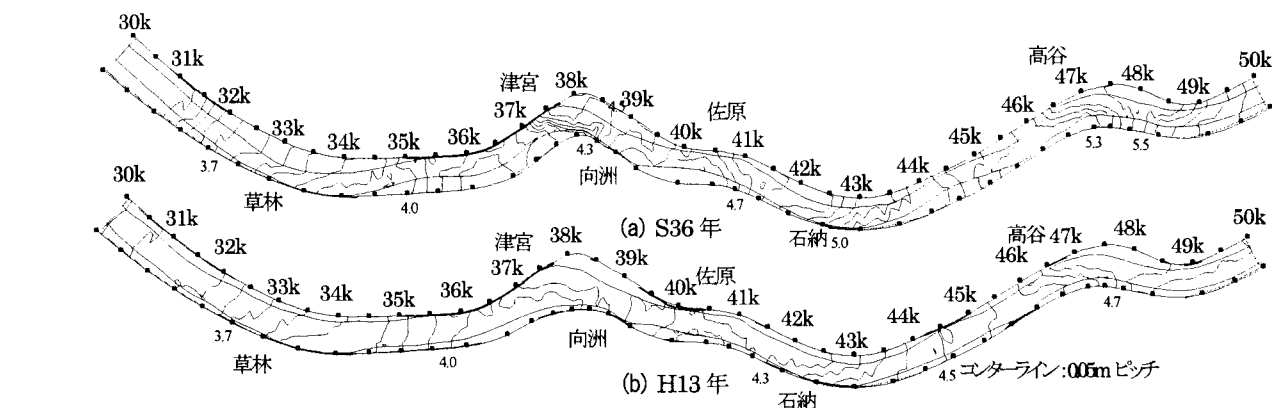


図-4 数値解析による水位コンター

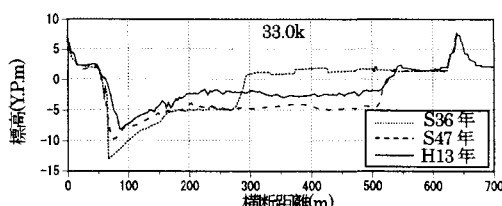
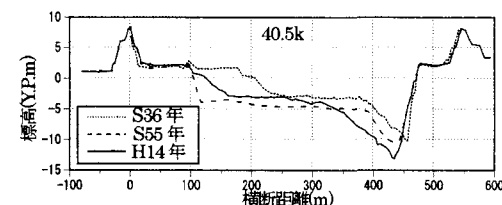
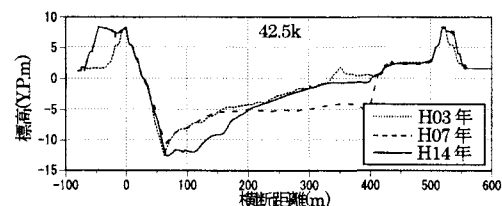


図-3 横断河床形状の経年変化

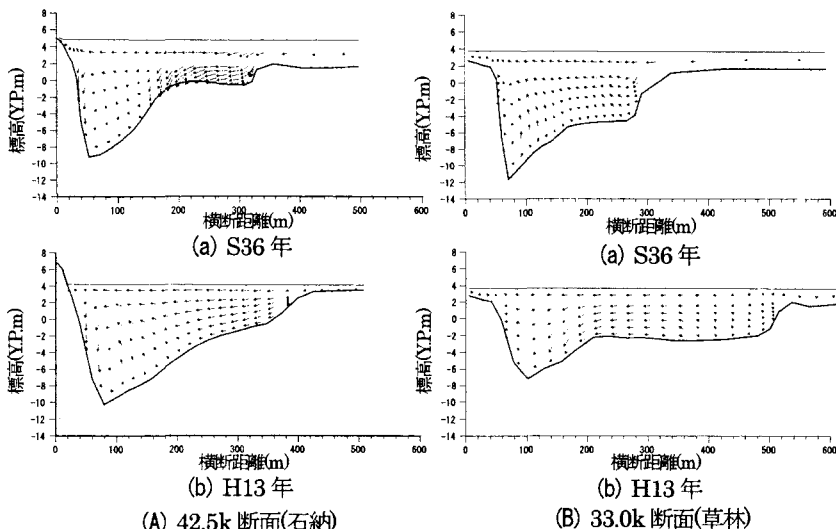


図-5 数値解析による横断方向流速ベクトル

(2) 河道改修の評価

石納と草林の湾曲部の深掘れ箇所について河道改修の影響を評価する.

石納では、H01 年～H07 年に図-3. (a)に示す低水路拡幅が実施されている。42.5k 断面においては、H07 年～H14 年にかけて、浚渫された低水路内右岸側では埋め戻しが生じ、低水路左岸際では洗掘が進行している。

数値解析より、石納における河道改修前後の洪水流況は、図-4に示す水位岸側の水位が高くなっており、また、図-5. (A)の(a), (b)に示すように二次湾曲部の洗掘原因である二次流の改善は見られない。

一方、草林では、図-3. (c) に示すように、33.0k 断面において S36 年に左岸際で生じていた深掘れは、低水路拡幅後の S47 年には埋まり、H13 年までに解消されている。草林における河道改修前後の洪水流況は、図-4 に示す計算水位コンターより、S36 年に比して H13 年は水位差が小さくなっており、図-5. (B) の (a), (b) に示すように、S36 年には二次流が確認されたが、H13 年には二次流が確認されず、湾曲部の洗掘原因である流況が河道改修により改善されている。

以上のことから、石納のように低水路線形を改変しても、深掘れを生じさせる湾曲部の流況が改善されない場合は、深掘れが生じ続け、掘削した低水路内岸には堆積が起る。しかし、草林のように、流下能力を増大させ、かつ低水路線形の是正を行った場合には、深掘れの解消に効果を発揮した。

4. 結論

結論を以下に示す.

- ①深掘れの原因解明には、現在の河道平面形、横断形のみでなく、河道改修の変遷を踏まえ、検討を行うことが必要な場合がある。
- ②流下能力増強を目的として進められてきた河道改修により河積は確実に増大したが、それに伴う深掘れ箇所には及ぼす改修の効果を、現地データの経年的な分析と数値解析により評価した。

治水や河川環境問題は、現在の河川の状況を見て論じられることが多いが、河道改修の変遷を踏まえ、治水と環境のあり方を議論することが大河川においては特に必要であることを利根川下流部を例に示した。