

楠葉ワンドにおける河床形状の変化

大阪工業大学大学院 学生員 鍛冶 塩太
 大阪工業大学工学部 非会員 本山 清崇
 大阪工業大学工学部 正会員 綾 史郎

1.はじめに

淀川の河口から 33.0km の左岸に位置する楠葉付近には、多数の生物が生息できるように、ほぼ昔と同じ位置に平成 14(2002)年 6 月に楠葉 1 号ワンドが建設され、その下流側に隣接する 2 号ワンドが翌年の平成 15(2003)年の 3 月に完成した。1 号ワンドは面積が約 3500m²、最深河床が O.P.+3.5m、2 号ワンドは面積が 7800 m²、最深河床が O.P.+3.0m であった。完成後、ワンド内にシルト、砂などが堆積しないとタナゴなどが卵を産み付けるイシガイ、ドブガイなどの 2 枚貝が生息できない。そこで、河床形状や、河床材料の変化を知ることは 復元された楠葉ワンドが多数の生物の生息場、淀川下流域への生物供給場としてなり得るかを知る上で重要であり、また、今後の楠葉ワンド群の存続にとって重要である。

このような見地から、著者らは 1 号ワンドが完成した 2002 年 7 月より、LSPIV を用いたワンド表面流の流速分布の観測と、ワンドの河床高の変化の計測、堆積土砂の厚さや粒径分布の観測を行ってきた。

2002 年と 2003 年の LSPIV を用いた流れの解析では、1 号 2 号両ワンド内に循環流が発生していることがわかった。また、2003 年に行ったセディメントトラップを用いた土砂堆積厚さ、粒径の観測では、1 号ワンド本川側の流入部分では、64.2 μm の粗粒分の土砂が、1 号ワンドのゴルフ場側では 31.3 μm の土砂が、2 号ワンドのゴルフ場側では 29.8 μm の土砂が堆積していることがわかった²⁾。土砂の堆積厚さの観測では局所的ではあるが、1 号ワンドの方が 2 号ワンドより、土砂の堆積厚さが大きいことがわかった。

2004 年度の研究では、高所作業車を用い撮影俯角を高くしてより広領域の流れの解析を行った。また、土砂堆積量の観測では両ワンドに測線を 7 本ずつ置き、水準測量を行い 6 ヶ月間の洗掘、堆積量を求めた。

2. 流速分布と河床形状の変化の観測

2.1 観測概要

楠葉ワンドは淀川本川の水位が O.P.+5.5m 以下では越流堤により本川と分離され止水域となるが、水位が出水により O.P.+5.5m 以上になるとワンドと本川が連結してワンド内に本川の流れが流入し流水域となる。ワンド底の堆積、洗掘と関係付けるために LSPIV を用いて、撮影した画像から平面流速分布を求め、2002 年、2003 年、2004 年の結果を比較した。また、2004 年 7 月 9 日と 2005 年 1 月 21 日の 2 回水準測量を行い、地盤高の比較によりこの間の洗掘堆積深さを調査した。その他にも必要に応じて、河床形状や河床材料を調べるための調査を行った。

キーワード ワンド, 河川洪水流, キャピティー, LSPIV, 画像解析

連絡先 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5 丁目 16 番 1 号 大阪工業大学 工学部 都市デザイン工学科 TEL 06-6954-4184

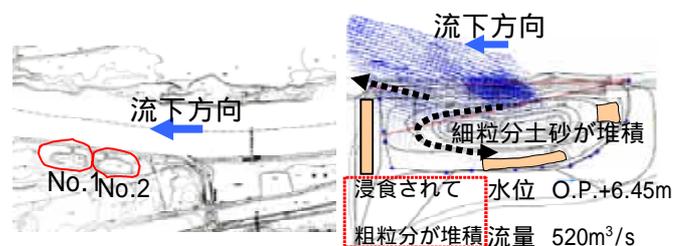


図 1.楠葉ワンド周辺 図 2.2002 年度 LSPIV 観測結果

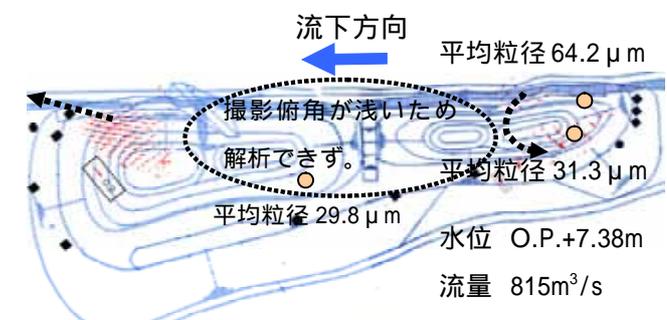


図 3.2003 年度 LSPIV 観測結果

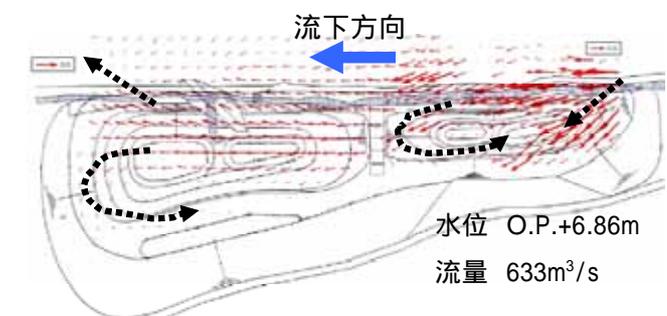


図 4.2004 年度 LSPIV 観測結果

2.2 LSPIV を用いた流れの解析

2.2.1 結果と考察

2002年7月11日に1号ワンドのLSPIV用の画像の撮影が行われた。水位はO.P.+6.45m、流量は520m³/sであった。得られた表面流速の分布を図2に示した¹⁾。また、2003年8月20日のLSPIV用画像の撮影では、水位はO.P.+7.38m、流量は815m³/sであった²⁾。結果を図3に示した。2004年5月24日のLSPIV用の観測では、水位はO.P.+6.86m、流量は633m³/sであり、1号ワンド、2号ワンドをそれぞれ撮影し、その後解析を行った。結果を図4に示した。

2002年度の解析結果では、本川から0.3~0.4m/sの流速でおよそ11度の流入角を持つ流れは、1号ワンドの下流側の壁面にぶつかり、その後本川側に流出する流れと反時計回りの循環流とに分かれていることが分かった。また、2003年度の解析結果では1号ワンドに反時計回りの循環流、2号ワンドの流出部の流れが見られた。撮影俯角が浅いため中心部分の解析できなかった。一方、2004年度の解析結果では、1号ワンド上流部では約1.0~1.5m/sの流速で本川からワンドに流入するのが分かった。その後、1号ワンドと2号ワンドの中心部の地盤高のやや高い部分にぶつかり、反時計回りの循環流となって、流速を小さくしながらゴルフ場側に近づいていた。2号ワンドでは、0.2 m/sほどの流れが中心部に見られ、その流れが下流側の壁面にぶつかり本川側に流出する流れと循環流とに分かれることが分かった。

2.3 水準測量を用いた地盤高の比較

2.3.1 結果と考察

2度の水準測量の結果から、洗掘堆積量の分布を図6に示した。1回目に観測を行った2004年7月9日から2回目の観測を行った2005年1月21日の間で淀川本川の水位が出水によりO.P.+5.5m以上になって越流堤を越えてワンドが止水域から流水域に変わったのは51日間であった。この間、5回の台風による出水があり、最大のものは10月20日の23号台風によるものであり、最高水位O.P.+11.56m(高浜)、最大流量2750m³/s、9日間の冠水であり、この出水による堆積・浸食が大きいものと推測される。また、測量時のサウンディングによる砂とシルトの境界を示した。

1号ワンドから2号ワンドへの中心部分では、砂が主に堆積していた。1号ワンドの最も堆積している上流部では1号ワンド内での循環流の行き着く部分であり、流れが滞留し、シルトが堆積していた。しかし、LSPIVで求めたゴルフ場側に沿う循環流の位置では1号ワンド2号ワンドとも堆積しているわけではなく、流れと一致しないことが分かった。

3. 結論

2004年度のLSPIVでの流れの解析よりワンドと本川が連結してワンド内に本川の流れが流入し、流水域となると、流れは1号ワンド上流部から、1.0~1.5m/sの流速で流入する。その後、1号ワンドと2号ワンドの境界部分の地盤の高いところで、2号ワンドに流入する流れと1号ワンドで反時計回りになる循環流とに分かれる。2号ワンドに流入した流れは約0.2m/sの流速で2号ワンド下流部に達した後、本川に流出するものと2号ワンド内で反時計回りの循環流となるものとに分かれる。

水準測量の結果より、1号ワンドでは流速が速いため洗掘するところが多く見られたが、循環流が滞留する1号ワンド上流部は、シルトが40cm以上堆積していた。2号ワンドでは、ワンドの最深河床部より本川側は洗掘傾向にあり、ゴルフ場側および2号ワンド下流部は堆積傾向にあった。しかし、LSPIVで求めた流れと洗掘、堆積とは一致しないことが分かった。

参考文献 1) 廣田 健次 他：淀川楠葉1号ワンドの水理環境 第58回土木学会年次学術講演会 第 部門 2003

2) 鍛冶 塩太 他：淀川楠葉付近におけるワンドと砂州の研究 第59回土木学会年次学術講演会 第 部門 2004

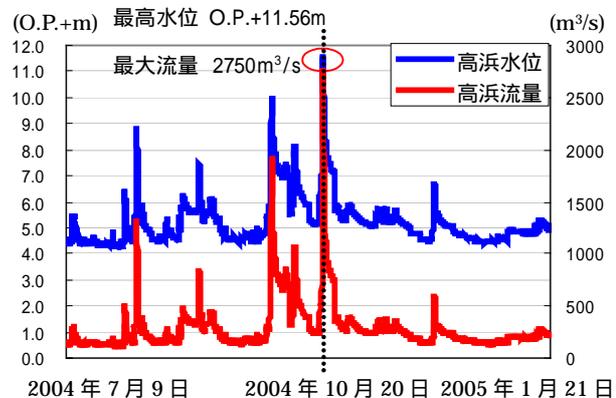


図5.高浜水位(2004年7月9日~2005年1月21日)

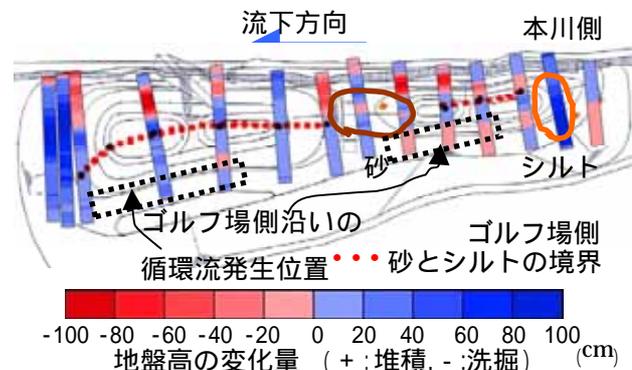


図6.水準測量による地盤高の変化量