

低水路河道の維持管理における 三次元データの活用について

平成29年12月22日



株式会社

建設環境研究所

Civil Engineering & Eco-Technology Consultants

一関遊水地建設事業の概要（事例の対象事業）

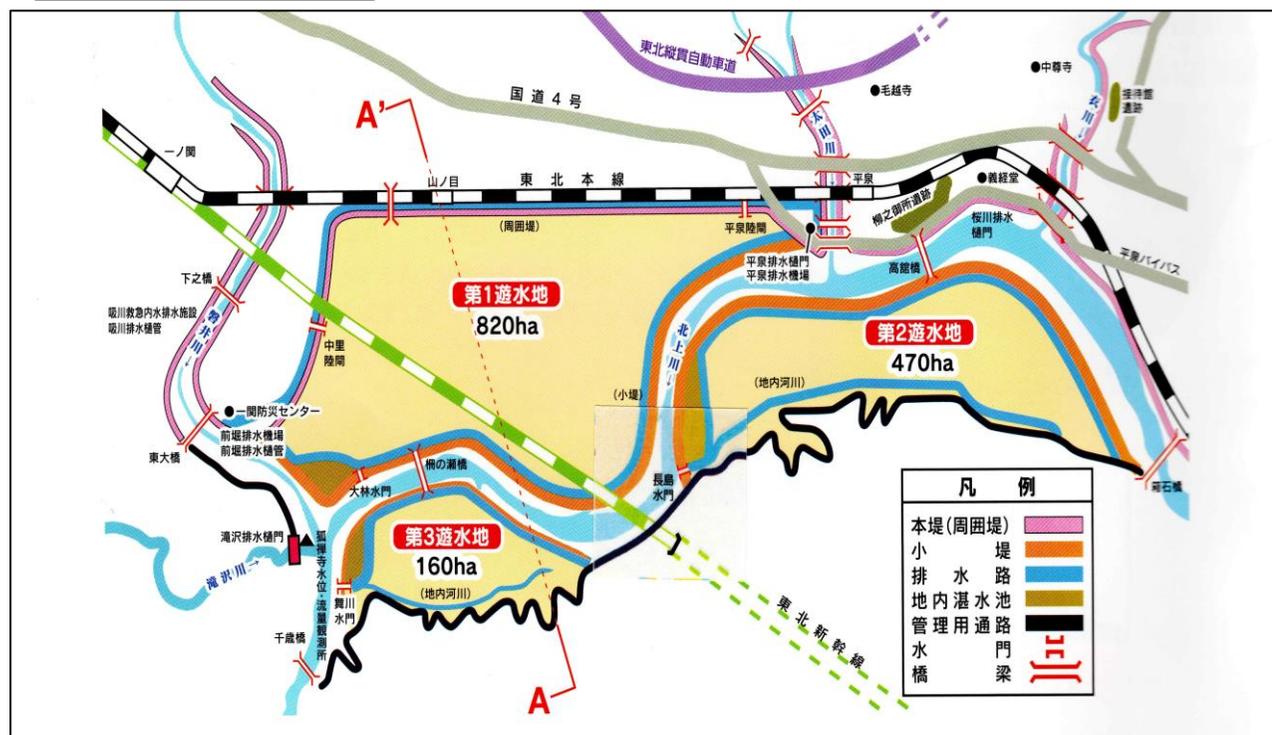
・一関遊水地は、岩手県南部に位置する一関、平泉地区の市街地を北上川の洪水から防御するとともに、遊水地下流への流量低減を図るため、計画規模が面積1,450ha、築堤延長(周囲堤等)27,800m、小堤延長17,900mの二線堤方式による大規模な遊水地であり、平成30年代初期の完成を目指し事業が進められています。

・一関遊水池は周囲堤と小堤からなる二線堤方式を採用しており、中小洪水では小堤が遊水地内への氾濫を防止、大洪水時には周囲堤が市街地への氾濫を防止します。

一関遊水地位置図



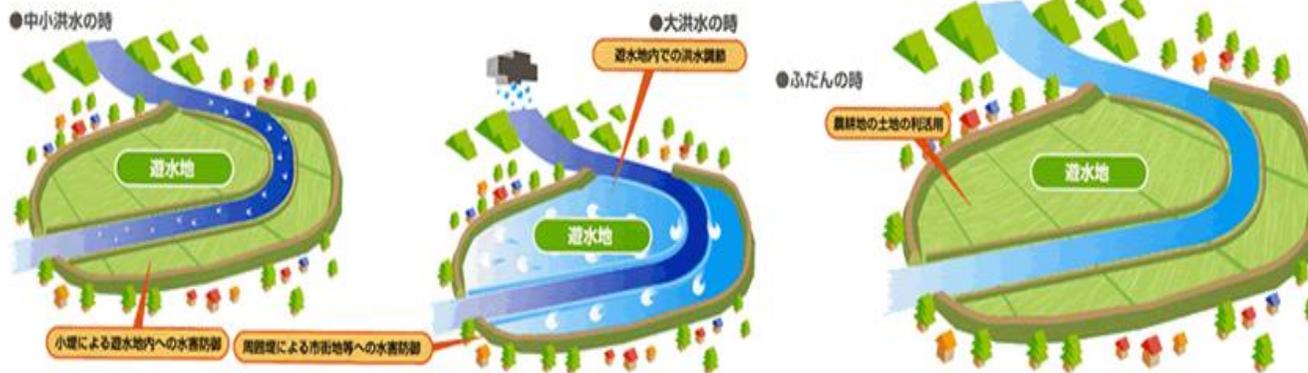
一関遊水池全体平面図



主な施設規模

遊水地延長	
遊水地面積	約1,450ha
周囲堤延長	27.8km
小堤延長	17.9km
水門	3基
陸閘	2基

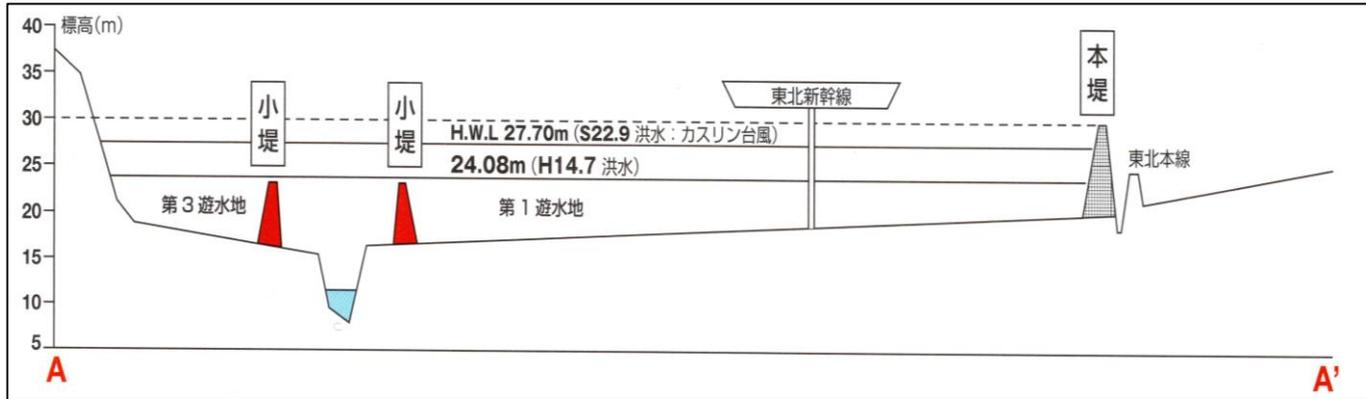
一関遊水地の役割



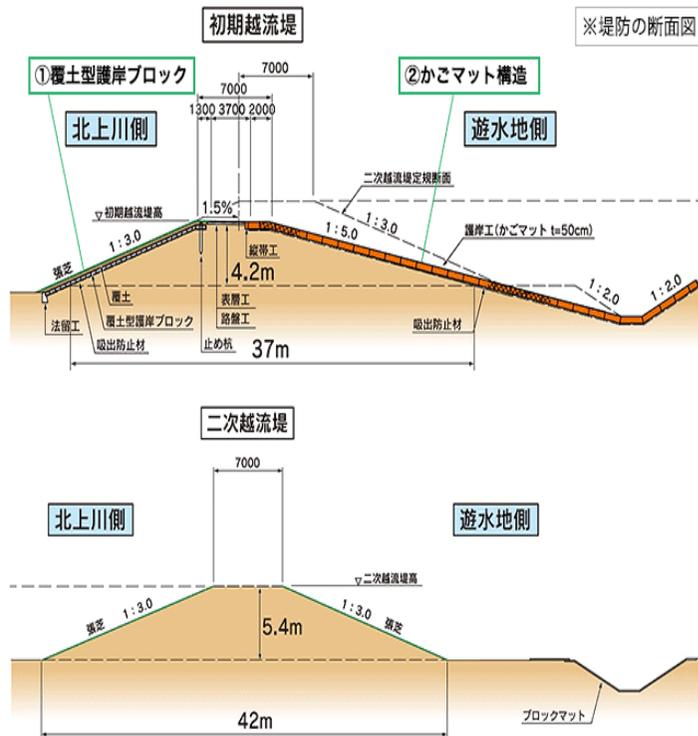
越流方式と河道管理 (安定した河床の維持が不可欠)

- ・遊水地内への越流方式は、概ね10年に1回程度発生する洪水規模(約4,000m³/s)以上において、初期越流堤及び二次越流堤から3つの遊水地に同時に越流を開始する自然越流方式となっています
- ・小堤の構造としては、初期越流部は護岸で強化したタイプと、二次越流越流部は張芝によるタイプで整備が行われています。
- ・河道は常に変化を繰り返しており、特に低水路河床は変化の規模や頻度が大きく、所定の越流量を確保するためには、安定した低水路河床の維持が不可欠となります。

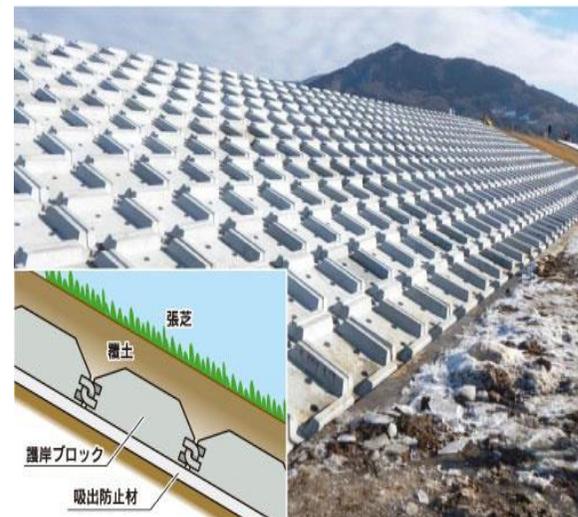
一関遊水地横断面図



かごマット構造



覆土型護岸ブロック



「線的な監視」から「面的な監視」へ (安定した河床の維持が不可欠)

- ・これまでの河道管理は、定期横断測量によって作成された200mピッチの横断図と縦断図による「線的な監視」を行ってきました。
- ・事例に示すように、河床の地形が流向や水位に影響を与え、それが越流開始流量等の治水計画に関わるようなケースにおいては、より詳細に地形の変化を捉えるとともに河道の監視が重要となります。

著しい河床地形の変化

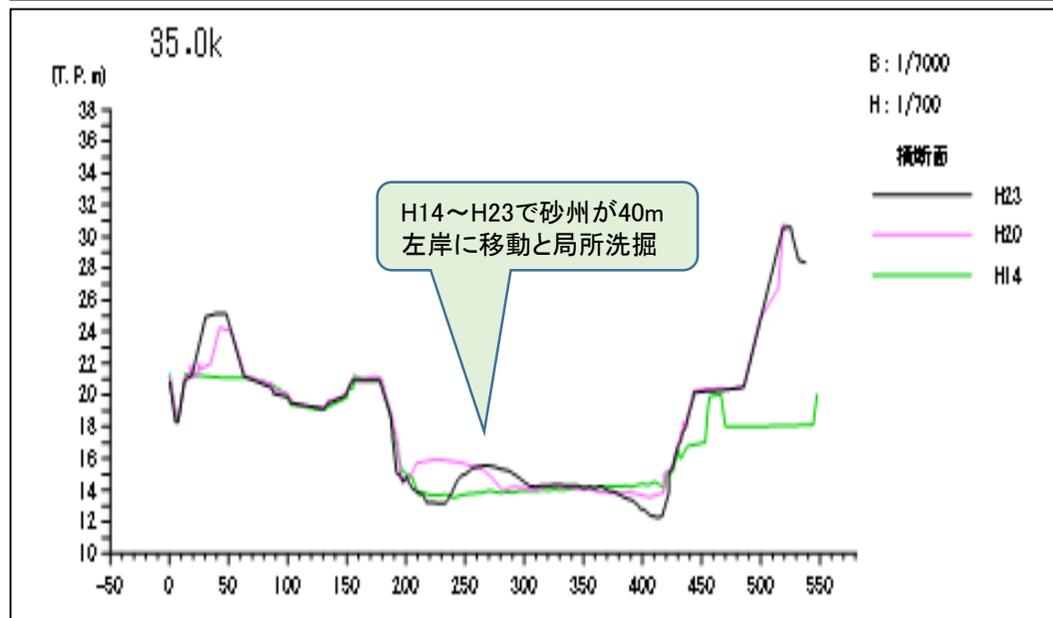
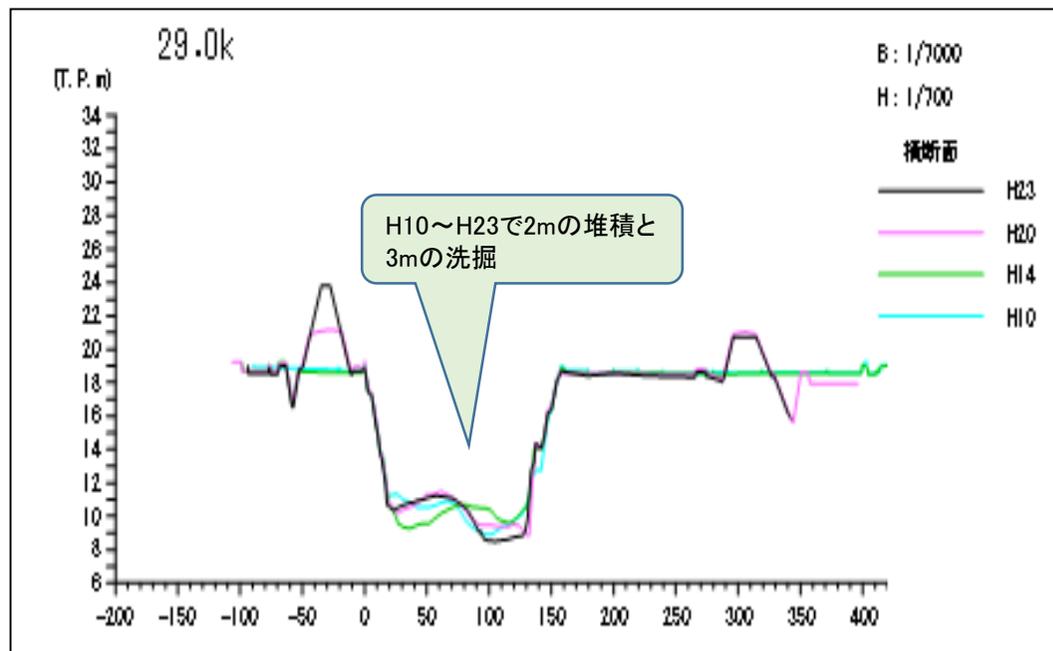
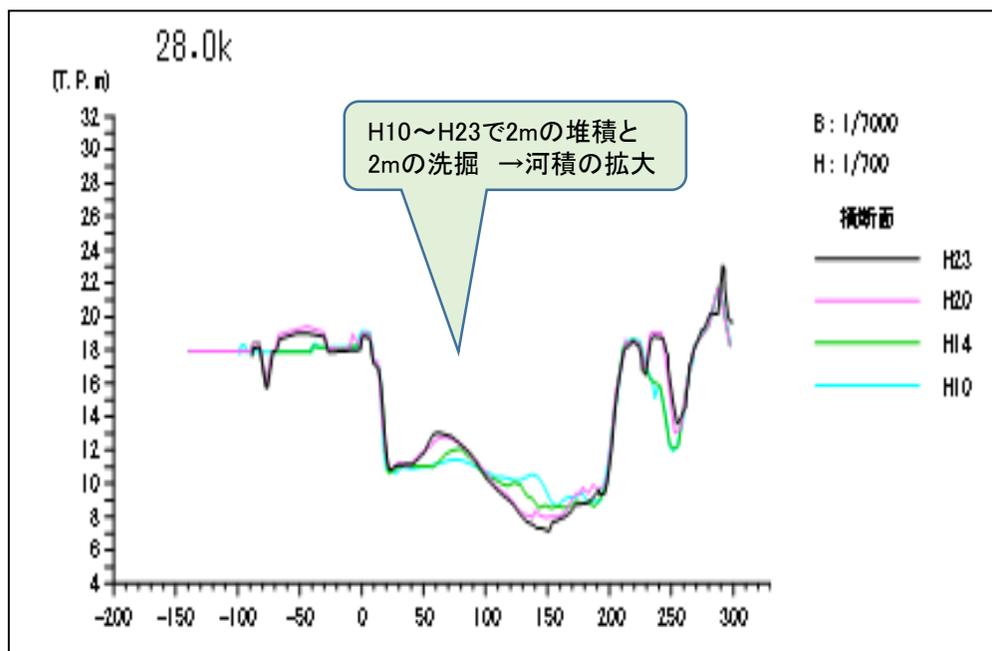
・次の図は、河床地形の変化の代表的な事例を示したものです。

28.0k : 河床洗掘に伴う河積の拡大(水位低下に繋がる)

29.0k : 同一断面内での洗掘と堆積(河道の二極化)
(樹木等の繁茂が懸念)

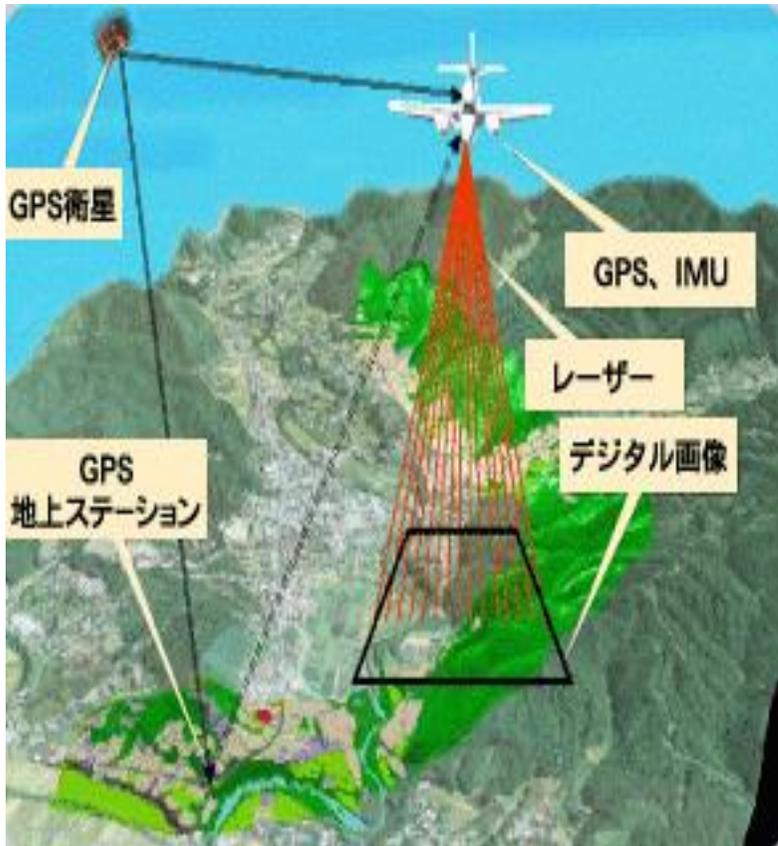
35.0k : 砂州の移動と局所洗掘(流向の変化)

・河床の地形は、場所によって大きくことなることから、河床の地形を線ではなく面的に把握し、その影響を計画に評価し、対応策を検討する必要があります。



3次元データの取得（「河川LPデータ」と「ADCPによる深淺測量」）

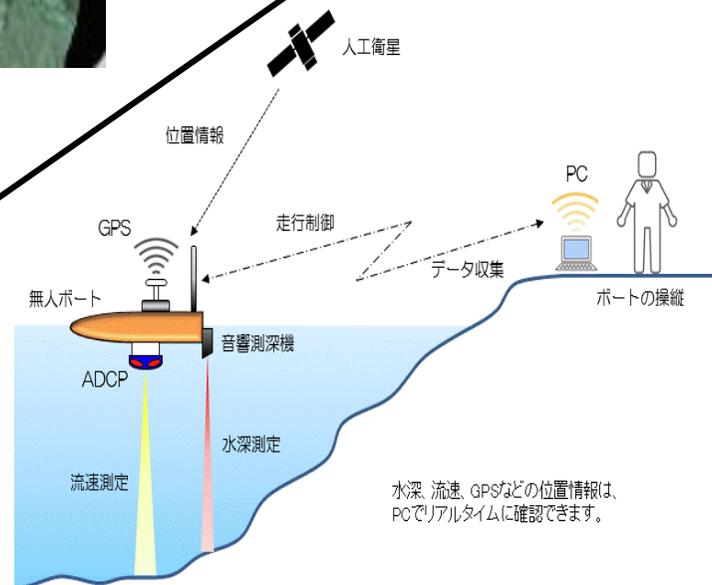
陸上部 ⇒ 河川LPデータ



国土交通省 東北地方整備局では、管内各河川において「河川航空レーザ測量」を実施しており、中州を含む陸上部については、その成果（レーザプロファイラ）を活用して3次元データを取得しています。

水中部 ⇒ ADCPによる計測

水中部はADCP（超音波ドップラー多層量流向流速計による深淺測量（約30～50ピッチでランダム））を実施して3次元データを取得しました。



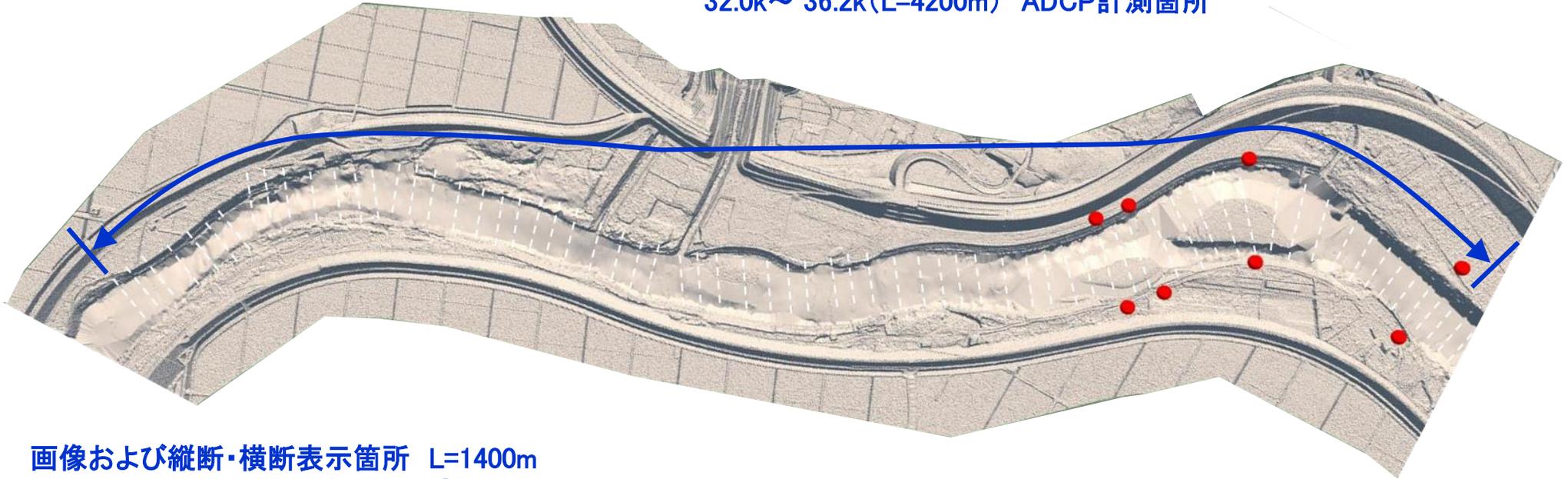
「株式会社セレス」のHPから抜粋



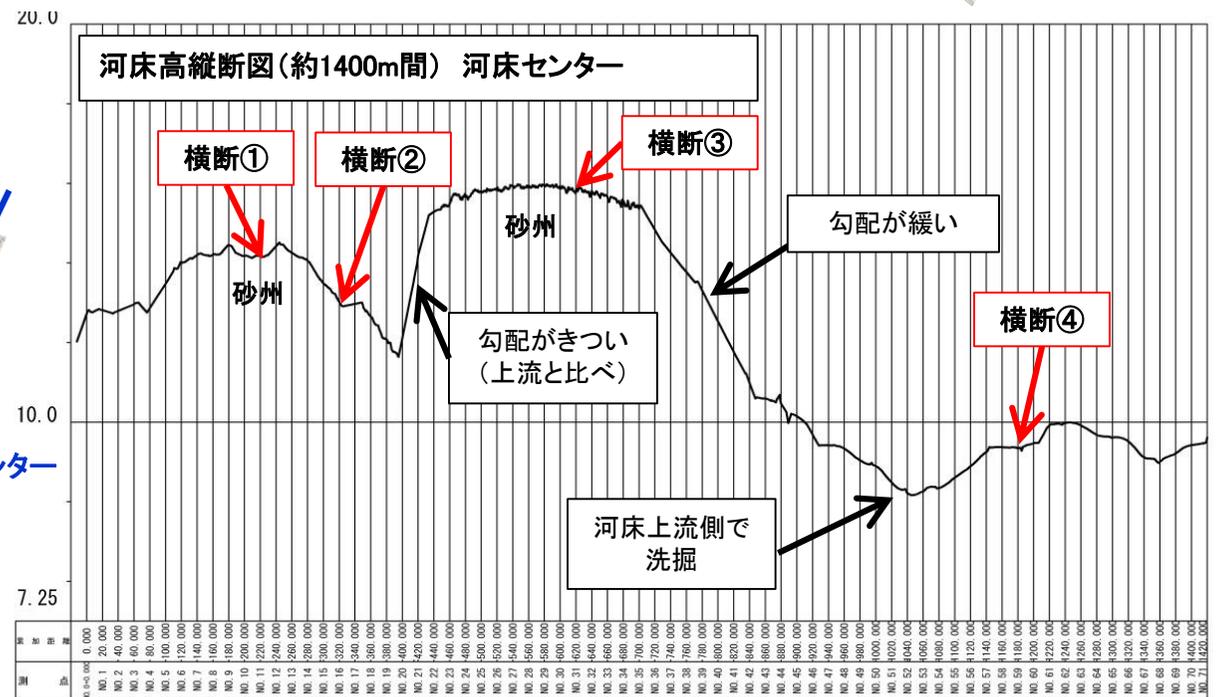
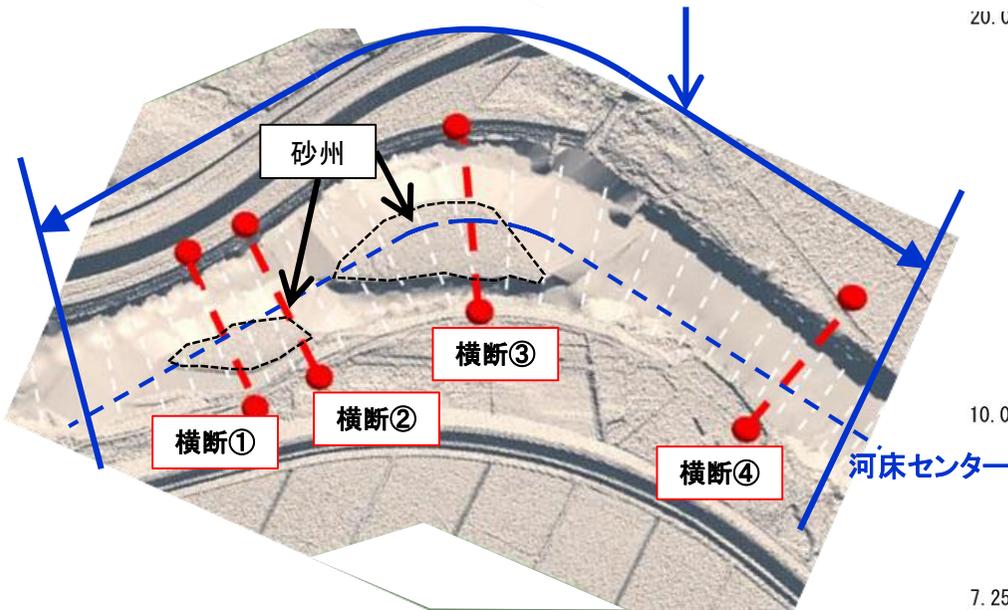
3次元モデルの作成(1)

- ・河床を3次元モデル化することで、画面の拡大や視点場の変更が任意にでき、河床の微細な変化を可視化することが可能となります。
- ・「Autodesk Civil3D」を用いて3次元モデルから、任意の箇所での縦・横断図の作成が可能となります。「流れの隘路」となる箇所で3D画像と合わせての検討することで、的確な低水路河床の維持管理を実施していく上で有効な手段であると思われます。

32.0k～ 36.2k(L=4200m) ADCP計測箇所

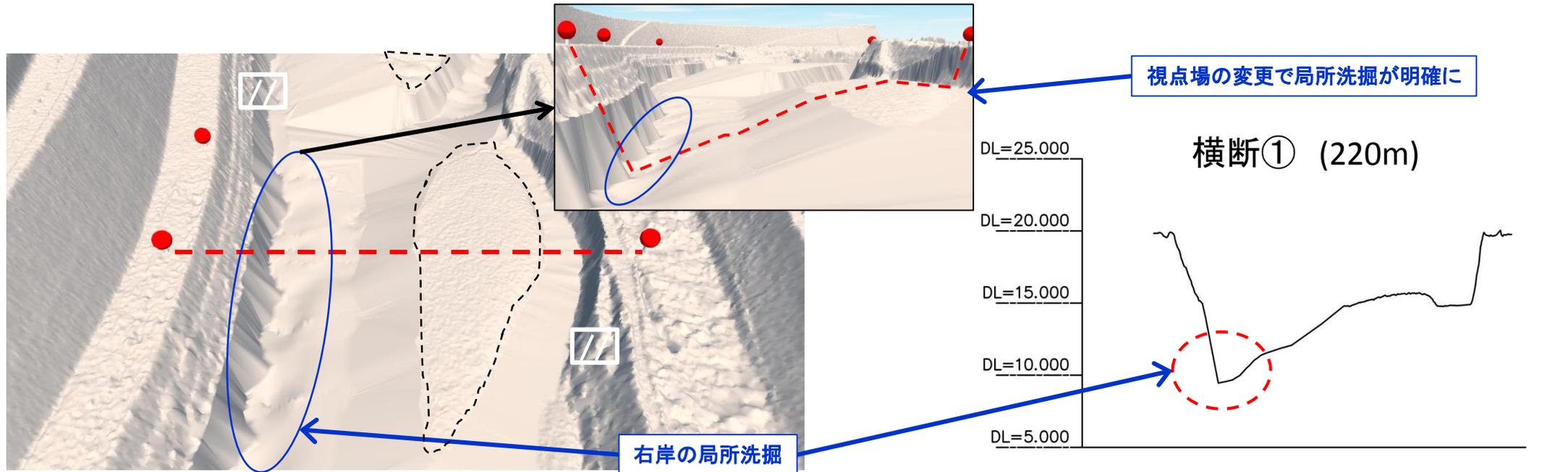


画像および縦断・横断表示箇所 L=1400m

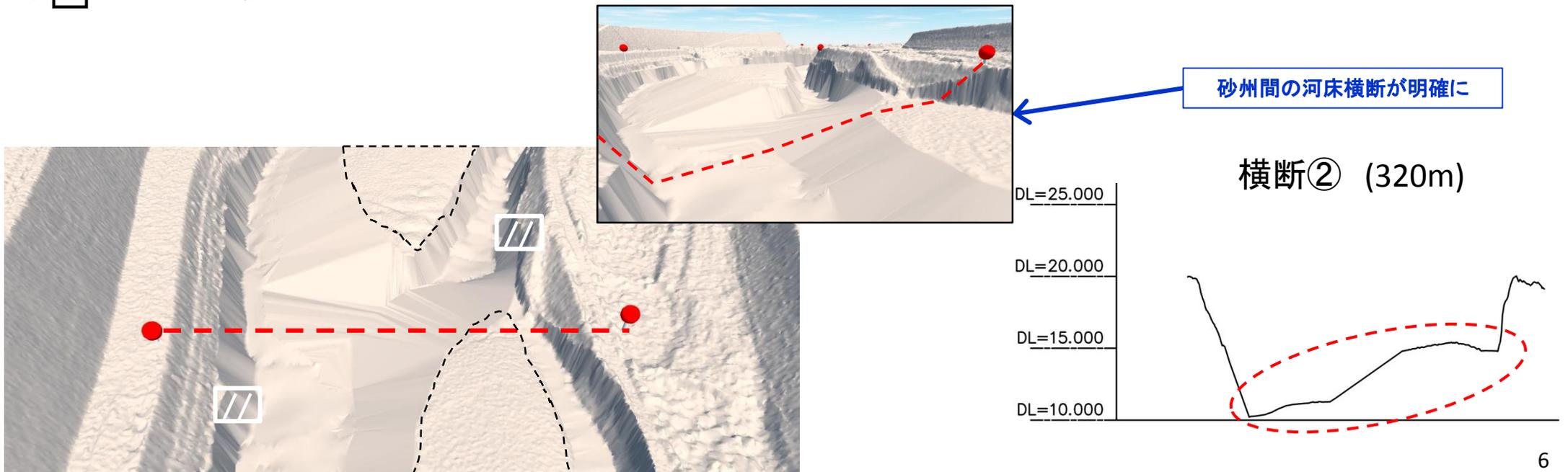


3次元モデルの作成(2)

- ・視点場の変更や画像の拡大によって、局所的な洗掘や堆積の把握が可能となります。
- ・これまでは把握が難しかった、砂州と砂州の間の河床の変化の把握が可能となります。
- ・また、任意の箇所の縦断面図の作成が可能となることから、砂州の縦・横断的な地形の把握が可能となります。



※  3Dモデル上の影



3次元モデルの作成(3)

- ・砂州上の微少な地形(不陸)なども把握が可能となります。
- ・砂州部のみお筋の地形が可能なことから、砂州の形成過程を知ることができます。

