

# 河川管理における河川CIM活用の検討について

令和元年10月29日

国土交通省 水管理・国土保全局  
河川環境課 河川保全企画室



Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

## 河川の特性

- 上流部・中流部・下流部、あるいは地形・地質などにより、河川の形状や形態は大きく変わり、異なる特徴を呈する。
- 市街地及び周辺地域の開発状況などによっても、河川の表情は千差万別。
- 河道内の土砂堆積や樹木の繁茂状況などは、河川や地域固有の特性がある。

大都市を流れる河川



地方都市を流れる河川



山間地域を流れる河川



河川の形状・形態



## 河道の点検

■河道は洪水や日々の流水の作用、植物の変化等により長期的にも短期的にも変化していく自然公物。その変化は必ずしも一様ではなく、時には急激に変化することから、日常的な状態把握が必要。



## 平常時の河川の管理

河川の管理は、「河道流下断面の確保」、「堤防等の施設の機能維持」等に対して、「目標設定」を行った上で、「状態把握」を行い、その結果に応じて適切な「維持管理対策」を実施

### 目標設定

- 河道流下断面の確保
- 堤防等施設の機能維持
- 河川区域等の適正な利用
- 河川環境の保全と整備

### 状態把握



- 縦横断測量
- 堤防・施設点検
- 巡視
- 水辺の国調

### 対策



- 掘削・樹木伐開
- 補修
- 不法行為への対応
- 貴重種の保護等

# 河道の維持管理

○河道への土砂の堆積や樹木の繁茂については、その進行により洪水の流下阻害となるため、巡視・点検・測量等を行いながら、河川管理上の支障とならないよう、撤去や伐採等の措置を講じる必要がある。

### 河道内の土砂堆積



・堆積した土砂が洪水の流下能力に支障を及ぼしたり、偏流により河岸浸食を助長。

しらかわ しらかわ  
白川水系白川



### 河床や河岸の洗掘



・護岸等の損傷により、堤防が決壊する危険性が高まる。

もがみがわ もがみがわ  
最上川水系最上川



### 河道内の樹木繁茂



・樹木が繁茂した状態では洪水の流下能力に支障を及ぼし、河川水位が上昇。

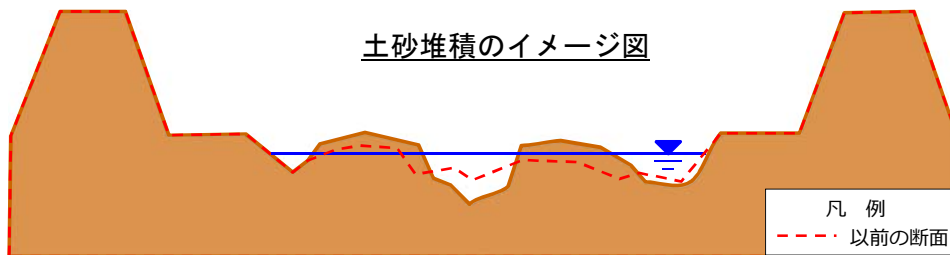
ちくごがわ ほうまんがわ  
筑後川水系宝満川



# 河道の維持管理(土砂掘削及び樹木伐採)

【土砂掘削】定期的又は出水後の縦横断測量結果により、変動の状況及び傾向を把握し、一連区間の河道流下断面を確保するよう、河川環境の保全に留意しながら河床掘削等の適切な対策を行うことを基本としている。

土砂堆積のイメージ図



【樹木伐採】樹木が阻害する流下能力など治水機能への影響や樹木の経年変化も踏まえて計画的な樹木対策を行っている。

樹木伐採状況



伐採前



伐採後

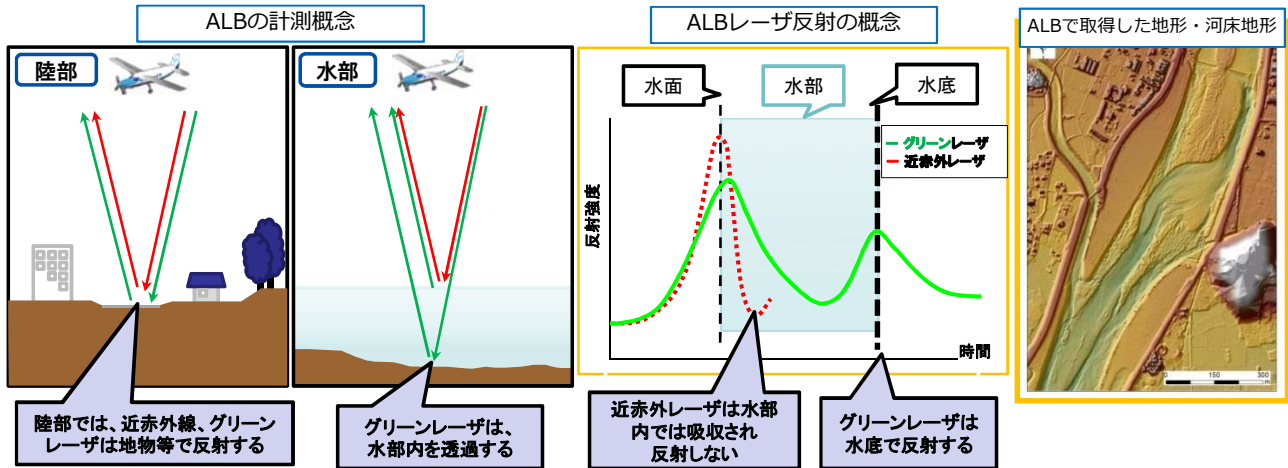
# ALBの概要

## 概要

- 陸、海底・河床の高精細・高精度な3次元地形を取得できる  
→ 水域での水底標高モデルを取得できる
- 航空機を用いた深淺測量が可能
- 海底地形調査・河川の維持管理、防災などの分野で活用できる

## 基本的な計測のしくみ

- 計測の基本は、従来の航空レーザ測量（近赤外レーザ）と同じ。
- 2つの波長帯のレーザを同時に照射して計測（近赤外レーザとグリーンレーザ）
- 水中を透過する綠色レーザにより、海底・河床の地形を取得できる



# 革新的河川技術プロジェクト

○企業等が持つ先端技術を現場に速やかに導入することを目的とした、官民連携プロジェクト（「革新的河川技術プロジェクト」）。オープンイノベーション型技術開発により、河川行政における技術課題や政策課題を解決を図る。

## フェーズ1：参加企業等の募集

## フェーズ2：開発チームの結成・事業計画書作成

- ① ピッチイベント※に参加する企業等の選定
- ② ピッチイベントの実施
- ③ 開発チームを結成
- ④ 事業計画書作成

※技術開発アイデアの想起や新たなビジネスパートナーのマッチング等の誘発を図るイベント

## フェーズ3：機器開発・フィールド調整

## フェーズ4：現場実証

## フェーズ5：実装化（現場への導入等）

## 官主導オープンイノベーション



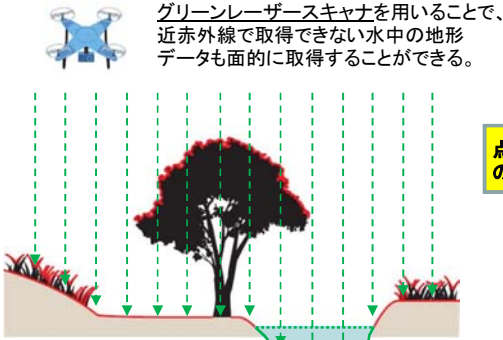
## プロジェクトの開発機器



# 陸上・水中レーザードローンの概要

○陸上・水中レーザードローンを用いた三次元計測(点群データ取得)により、2時期偏差を抽出し堤防、河道の変状を把握する等、維持管理の高度化を図る。

### <陸上・水中レーザードローンによる計測>



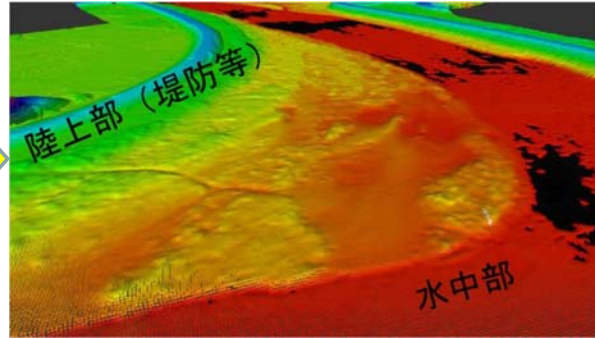
点群データの取得

点群データの活用  
管理の高度化

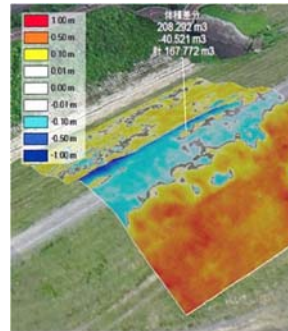
### <活用イメージ>

- ・2時期偏差抽出による点検・巡視の省力化、効率化
- ・河床、海岸地形の可視化による管理の高度化
- ・橋脚等の局所洗掘部等の不可視部分の可視化による安全確認 等

### <河川の三次元計測結果イメージ>



### <活用イメージ例>2時期偏差抽出による堤防の変状把握



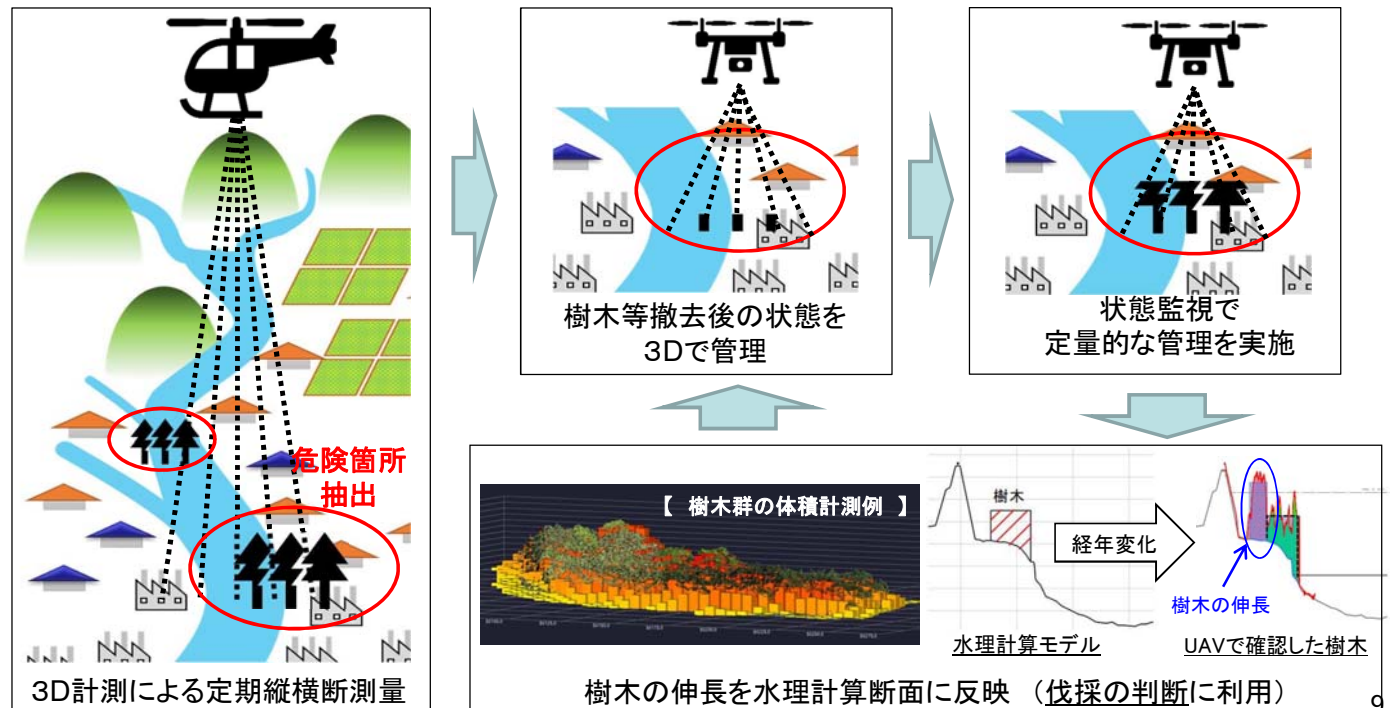
- 地震、出水直後の変状を迅速に把握。

陸上・水中レーザードローンを用いることで迅速な計測が可能となり、高頻度かつ面的な地形計測による2時期偏差抽出を実現。

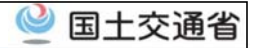
2時期偏差抽出イメージ(出典:(株)バスコ)

# 今後の方向性(三次元データによる河川管理)

- 3D計測による定期縦横断測量で、全川の3Dデータを定期的を取得。
- 土砂堆積や樹木繁茂による危険箇所を3Dデータから自動抽出・評価
- 危険箇所等、重点的に監視する箇所はドローンによるレーザ測量等で適宜計測。



# 3次元データを活用した河川管理



- 今後の維持管理の水準を効率的に維持するため、技術的な知見の蓄積を図る必要がある。
- 3次元点群データを活用することで、作業の効率化・定量的なデータの蓄積や評価が可能になる。

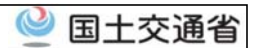
	河川管理で必要な行為	従来の管理	点群測量を基本とした今後の河川管理
調査	定期縦横断測量	200mピッチで河川測量を実施	点群測量を実施
	垂直写真	空中写真測量を実施	点群測量を実施(同時にオルソ画像を取得)
	植生に関する現地調査	現地調査を実施	現地調査を実施(樹高確認・範囲設定で点群測量を活用)
計画	横断図作成	200mピッチの定期縦横断測量成果を利用	点群測量を利用(検討に必要な断面を任意に抽出が可能)
	流下能力評価	200mピッチの定期縦横断測量成果を利用(不等流計算等での活用が可能)	点群測量を利用(不等流・平面2次元・3次元計算等での活用が可能)
	河道管理基本シートの作成	200mピッチの定期縦横断測量成果を利用	点群測量を利用(200mピッチの他、深掘れが発生している断面を抽出して作成が可能)
	整備計画のフォローアップ	前回評価時の横断図等と比較して評価	点群測量の二時期の差分で評価
管理	維持管理計画・樹木伐採計画の見直し	目視等による評価に基づき実施	点群測量の二時期の差分で評価に基づき実施
	モニタリング	目視等による評価に基づき実施	点群測量の二時期の差分で評価に基づき実施(重点箇所はドローン等で実施)

その他測量データ

- ・ ICT土エデータ
- ・ UAV測量 等

10

# 河川定期縦横断測量の点群測量による実施



- 平成30年度に河川定期縦横断測量業務実施要領・同解説を改定し、点群測量を利用した河川定期縦横断測量の試行を実施。
- 結果を踏まえ、令和元年度より原則点群測量により実施。
- これにより、概ね5年毎に河川全域の三次元データが取得されることとなる。

事務連絡  
令和元年6月27日

北海道開発局  
建設部 低潮線保全官 殿  
各地方整備局  
河川部 河川管理課長 殿

水管理・国土保全局  
河川環境課 河川保全企画室 課長補佐

河川定期縦横断測量における点群測量の実施について

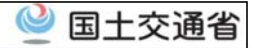
「河川定期縦横断測量における点群測量の実施(試行)について」(平成30年4月13日付、事務連絡)に基づき試行を実施した結果を踏まえ、今後実施する定期縦横断測量については、原則点群測量により実施することとする。  
点群による計測実施にあたっては「河川管理用三次元データ活用マニュアル(暫定版)」、「航空レーザー測深機を用いた公共測量マニュアル」(平成31年4月1日 国土地理院)を参考とされたい。

河川全域※の三次元データが定期的を取得される。

※ 水中部については、水深が深いなどALB等で取得困難な場合は、従来測量による横断となる場合もある。

河川定期縦横断測量における点群測量の実施について (令和元年6月27日 事務連絡)

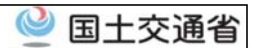
# 河川管理用三次元データ活用マニュアル(暫定版)



■ 主に行政担当者向けに河川管理のための適切な 三次元 データの必要性および特性をとりまとめるとともに、河川定期縦横断測量業務等において、航空レーザ測深Airborne Laser Bathymetry以下、「ALB」という)による点群 測量の標準的な一連の作業方法や考え方、活用する上でのポイント等をまとめたもの。

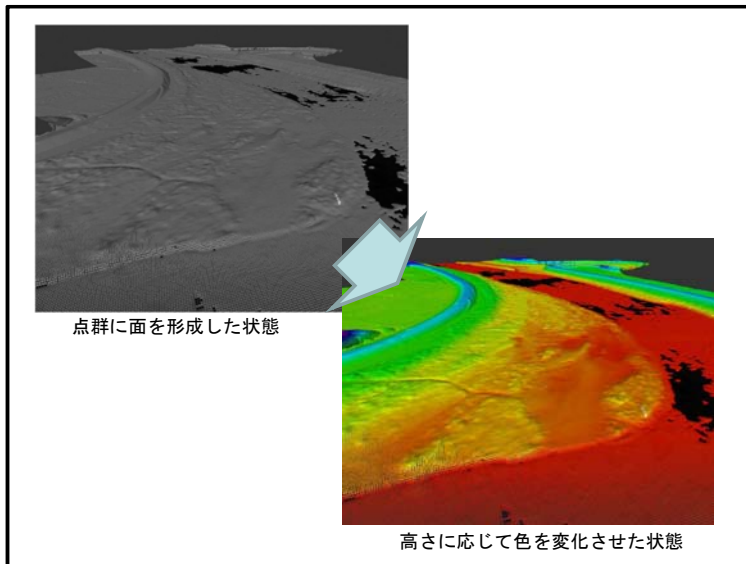
河川管理用三次元データ活用マニュアル(暫定版)	
目次	
はじめに	1
◆ 本マニュアルの目的	1
◆ 本マニュアルの構成	2
1. 三次元データ活用の適用範囲	1-1
1.1 河川管理への三次元データ活用の可能性	1-1
1.1.1 三次元データ活用の必要性	1-1
1.1.2 三次元データ活用の特性	1-1
1.1.3 三次元データの活用が考えられる河川管理項目	1-5
1.2 河川管理項目の目的に応じた機種の選定	1-9
2. 三次元計測の方法	2-1
2.1 各手法の技術的特徴	2-1
2.1.1 河川管理に活用可能な各技術の特徴	2-1
2.1.2 各種測量技術の適用範囲	2-5
2.2 河川管理項目別の計測手法(案)	2-4
3. 三次元点群データによる河川定期縦横断測量	3-1
3.1 計測実施手順の検討	3-1
3.2 ALBによる三次元点群データ取得の作業	3-5
3.3 計測	3-4
3.3.1 測量計画	3-4
3.3.2 観測用基準点の設置	3-6
3.3.3 水質調査	3-6
3.3.4 ALB計測	3-7
3.4 解析	3-12
3.4.1 三次元計測データ作成	3-12
3.4.2 オリジナルデータ作成	3-15
3.4.3 グラウンドデータ作成	3-14
3.4.4 グリッドデータ作成	3-14
3.5 縦横断測量の図化	3-15
3.5.1 縦横断図の作成	3-15
3.5.2 縦横断測量の位置からのオフセット距離	3-15
3.6 精度検証	3-15
3.6.1 精度検証	3-15
3.6.2 補測の必要性の判断	3-17
3.7 成果及び保管	3-18
3.7.1 成果データ一覧	3-18
3.7.2 LandMの作成	3-19
4. 三次元データ活用方法	4-1
4.1 治水緊急	4-2
4.1.1 河川の検下能力	4-2
4.1.2 局所的な洪水・浸水・崩壊	4-6
4.1.3 構造物	4-7
4.2 危機管理	4-9
4.2.1 堤防側	4-9
4.2.2 堤内側	4-11
4.3 河川環境	4-12
4.3.1 自然環境	4-12
4.3.2 占用	4-14
4.3.3 利用	4-15
5. 三次元データの管理	5-1
6. 三次元データの保管	5-1

## データを蓄積していく上での懸念

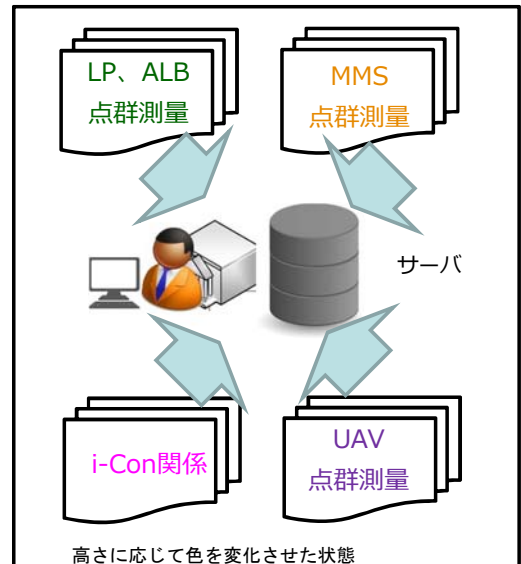


- 3次元データは、2次元の測量データと異なり、紙に出力し視覚化した状態で管理することは難しい。また、座標情報の集合体であり、情報を付与しなければ職員による活用は難しい。
- 2次元の測量と比較して情報量が多いため、データ容量も大きくなる。定期縦横断測量に加え、調査や工事においても3次元データが取得されることから、成果品の検索性や確実な管理・保管について検討する必要がある。

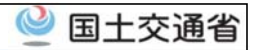
【情報を付与することで活用しやすい状態に】



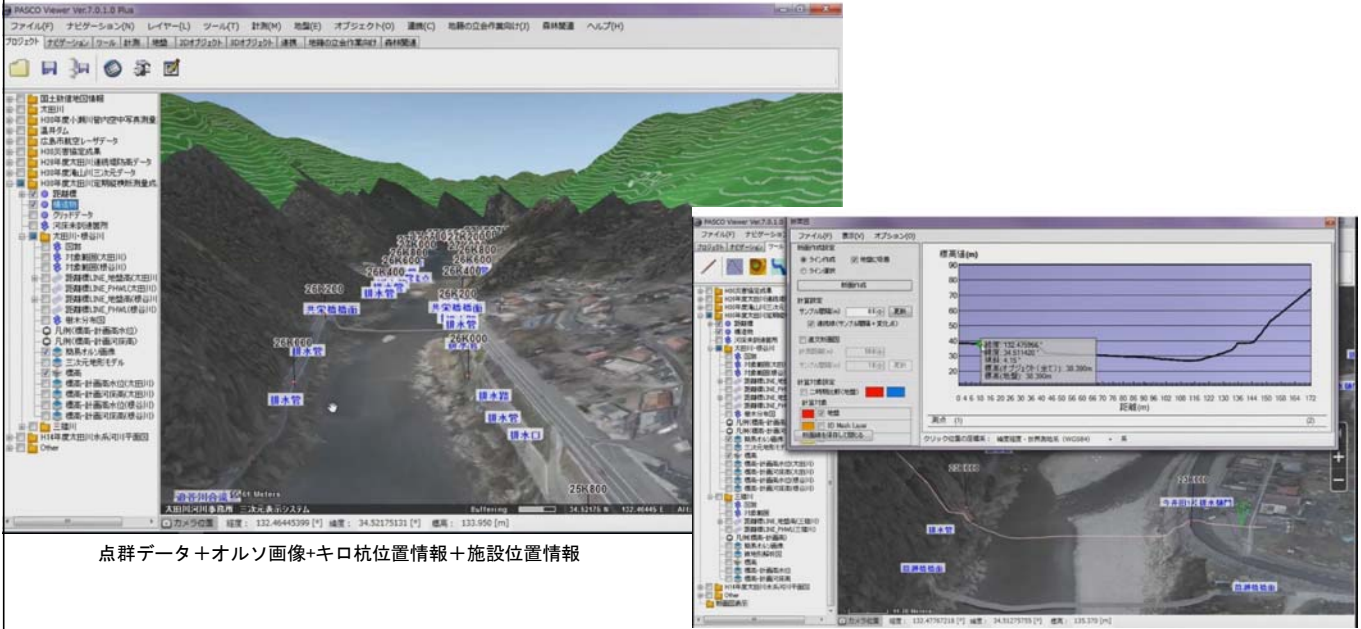
【大量のデータがサーバを圧迫】



## 情報を付与した3次元データによる河川管理(日常管理)



- 3次元データに、過去の計測範囲の情報や、オルソ画像、施設位置情報を加えた「3次元管内図(仮称)」を作成し、日常的な行政サービスでも3次元データを活用可能
- 工事完成時に取得した3次元などを利用して、データを更新することで、常に最新の管内図として利用することが可能

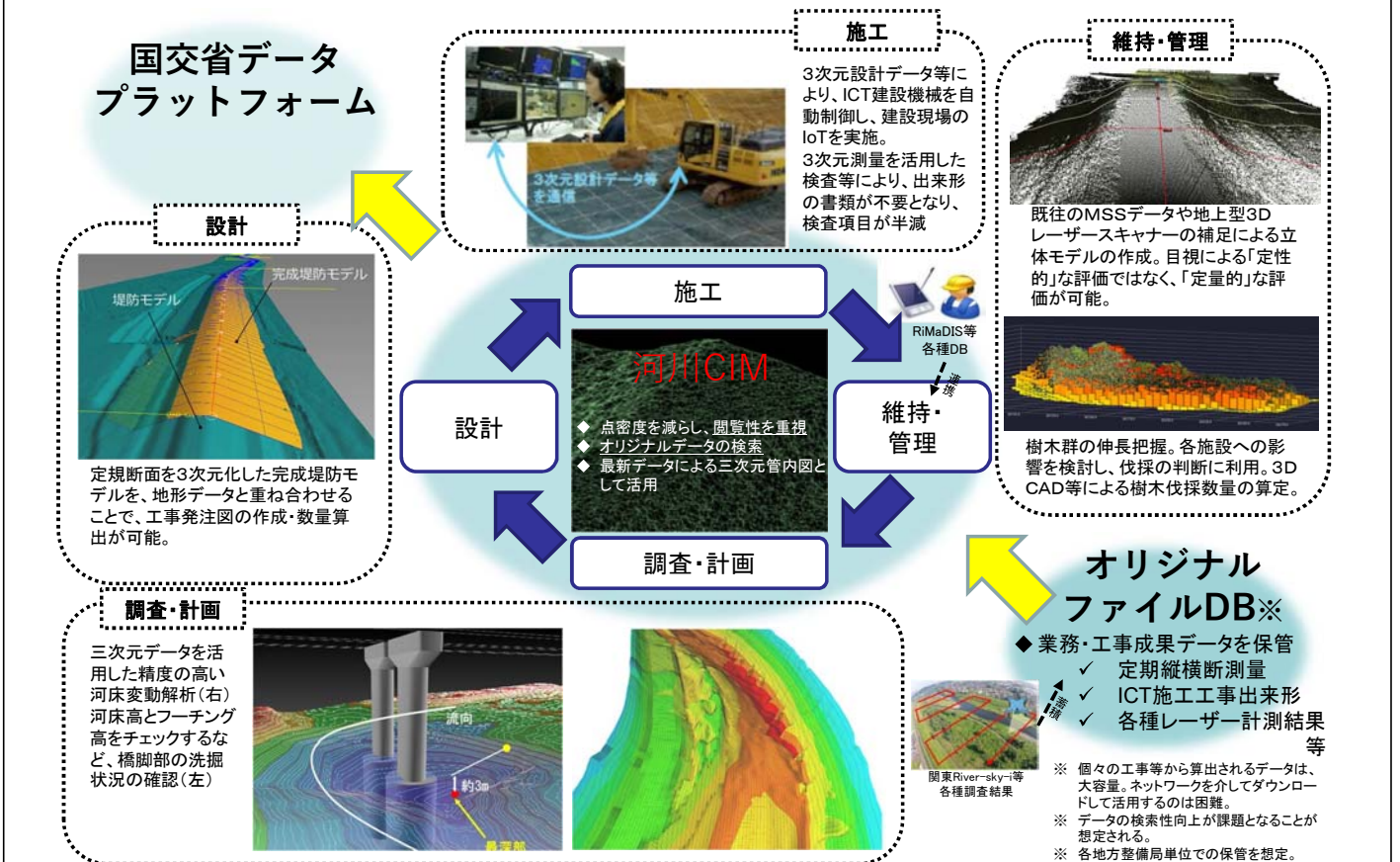
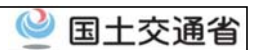


点群データ+オルソ画像+キロ杭位置情報+施設位置情報

ソフトによっては任意地点の横断面図作成や、二時期の差分図作成も可能

14

## 3次元データを活用した河川管理(全体像)





# 参考：RiMaDISについて

## 点検結果の記録

### これまでの巡視・点検

#### 問題点・課題

- 紙ベースが基本
- 情報共有や引き継ぎが不十分
- 必要な過去の履歴データが参照できない



現場

事務所・出張所

非効率な作業、情報の散在・逸失！  
適切な維持管理に支障

◇タブレットを  
活用した河道、  
堤防、施設の巡視・点検

### 改善後の巡視・点検

#### 河川の点検・巡視システムの内容

- 通信可能なタブレット端末を活用することにより**記録作業が効率的に**
  - ・軽快な操作性
  - ・位置情報の把握、距離標の表示
- **記録データが情報共有(一元化)される**
  - ・「承認」行為により関係者がリアルタイムに情報共有
- フォーマットを統一し、**入力が効率的**
  - ・出力様式の自動生成
- 一連の**履歴が記録される**
  - ・検索機能による抽出が可能



現場

事務所・出張所

機能的で利便性が良く、情報共有が容易に！  
適切な維持管理に寄与

# 河川維持管理データベースシステムについて①

～ RiMaDIS等による効率化の取り組み～

## はじめに

普段、河川を安心・安全な状態で維持できているのは日々適切な管理を実施しているからである。  
 しかし河川維持管理の現場では、限られた人員で長い延長の堤防や数多くの施設を管理しなければならず、現状の管理レベルを継続するのは難しい。  
 そこでRiMaDIS等のICT技術を活用し「安心・安全」を持続的に確保するための業務効率化に取り組んでいる。

## RiMaDIS (リマディス) とは

※H30より「RMDIS」から「RiMaDIS」へ名称変更

**River Management Data Intelligent System**の略称

河川巡視・点検・対策等の維持管理業務を支援する全国統一版データベースシステム

活用する事によって、以下の3つの業務を支援する。

- ①現場での河川維持管理の「PDCAサイクル」による**充実・強化**を支援
- ②各種調査や予算要求に係る資料作成、資料検索、基礎資料の効率的活用など、日常の管理業務を支援
- ③維持管理業務に関わる必要情報の取得と蓄積、関連データベースとの連携を支援



# 河川維持管理データベースシステムについて②

- ▶様々な現場情報の他、河川管理施設・許可工作物などの河川施設の施設規模、設置・更新年、図面・写真等河川維持管理に必要な情報をデータベース化し直轄河川へ全国展開。
- ▶事務所～本省間でのデータ共有化も併せて推進。



## ■RiMaDIS運用経緯

