

港湾におけるICT活用事例

(秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査)

(むつ小川原港被災状況調査)

平成28年6月

(一社)海洋調査協会

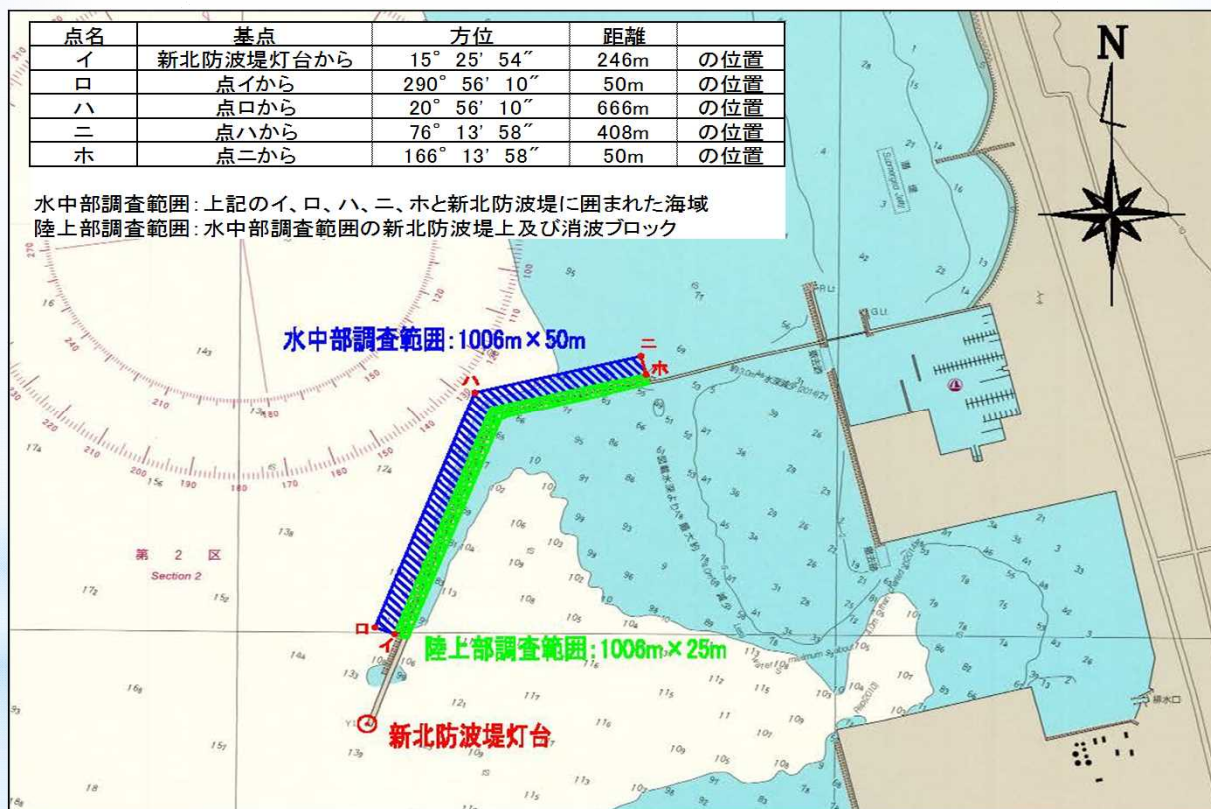
【ICT活用事例】

秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

1. 業務目的

秋田港飯島地区（新北）の消波ブロックの散乱・沈下状況等を把握することを目的として現況調査を実施した。



引用資料「平成27年度 秋田港飯島地区防波堤（新北）現況調査 報告書」（平成27年12月）
国土交通省 秋田港湾事務所

【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

2. 調査方法（陸上部）

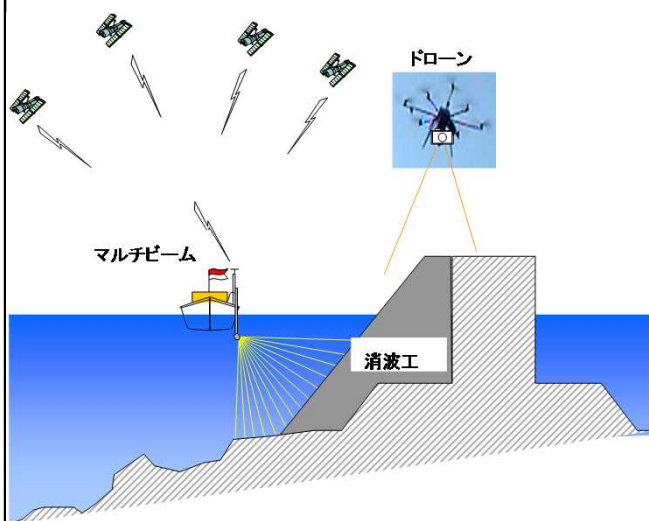
水上部調査（ドローンによる水上部三次元データ取得）

使用機器

小型無人航空機（ドローン） 【phantom3】
飛行時間：約20分
飛行最大速度：16m/s、最大飛行距離：2500m
カメラ焦点距離：20mm、カメラ有効画素数：12.4M



作業状況 概念図



- **計測方法**
飛行高度は15～40m、80%
ラップで飛行速度は1.6m/s
(5.8km/h)～4.0m/s
(14.4km/h)で空中写真撮影
- **標定**
3Dレーザーによる天端面点
群データを取得し、このデー
タを標定に使用



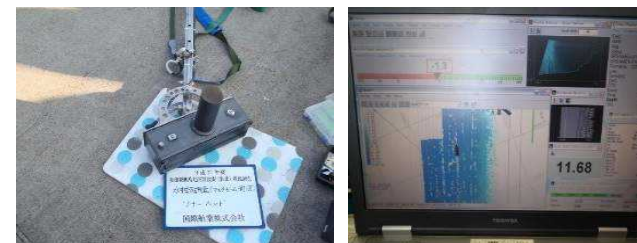
【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

2. 調査方法（水中部）

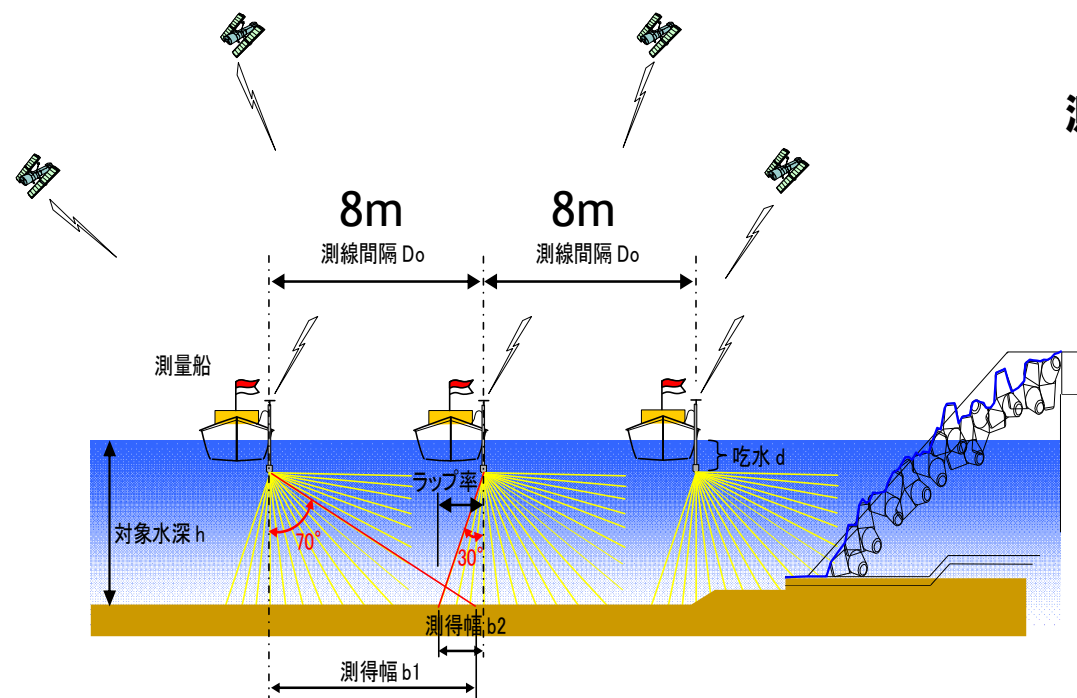
水中部調査（ナローマルチビーム測深による水中部三次元データ取得）

使用機器

ナローマルチビーム（NMB）測深機 seabat8125】
測位方式：RTK-GNSS 周波数：455KHz
指向角：0.5度×1.0度
音響ビーム数：240点/1ping
スワス幅：120度



作業状況 概念図



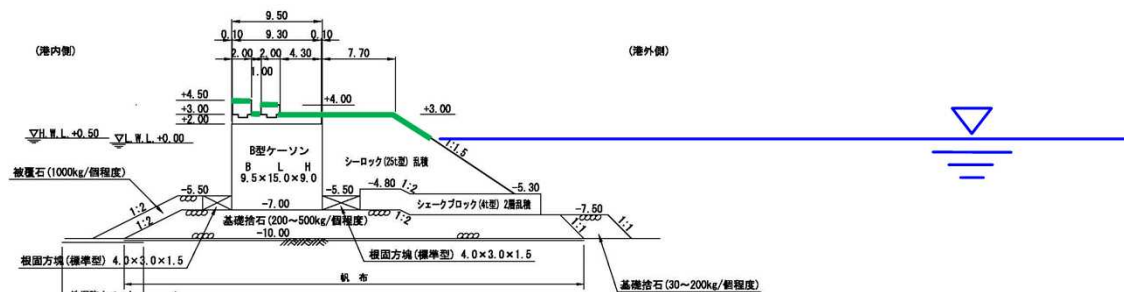
- ・ 計測方法
ソナーを傾けて艀装し、
測線間隔8mで計測



【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

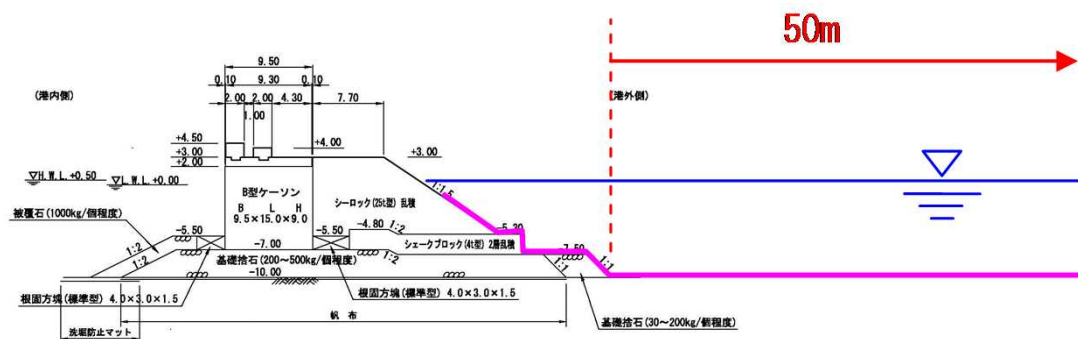
3. 計測範囲

水上部調査
(ドローンによる水上部
三次元データ取得)



データ取得範囲: 防波堤天端~消波ブロック陸上部

水中部調査
(ナローマルチビーム
測深による水中部
三次元データ取得)

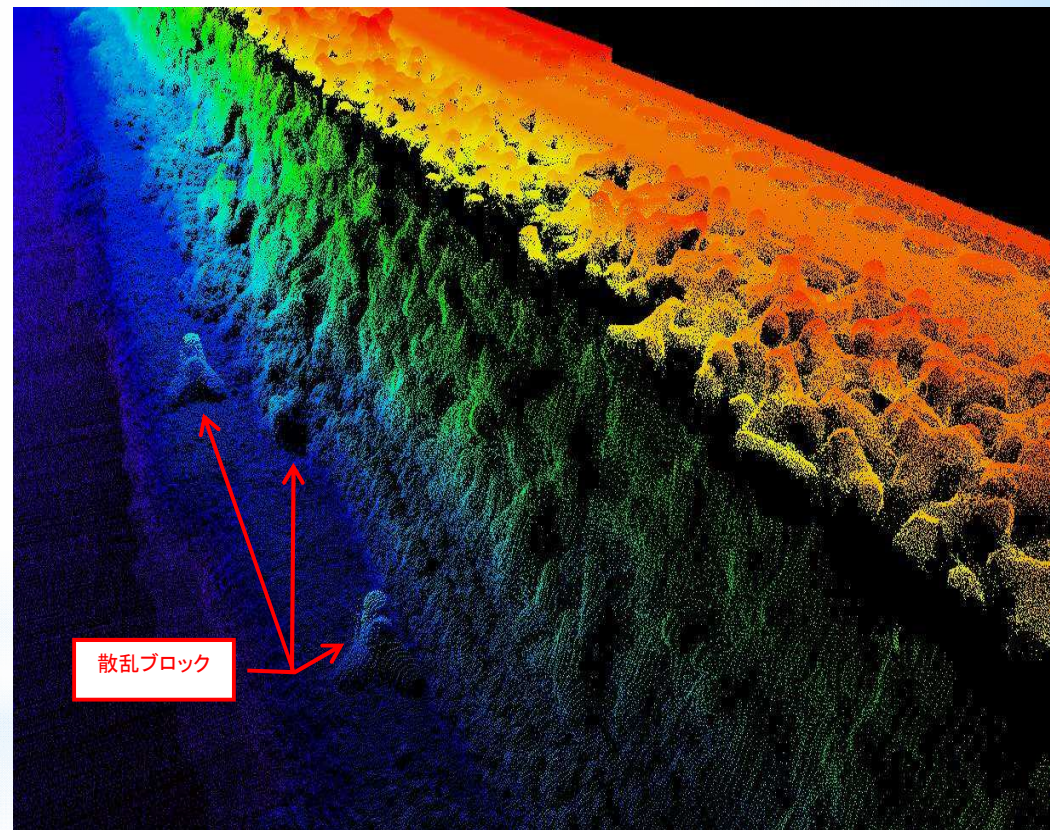
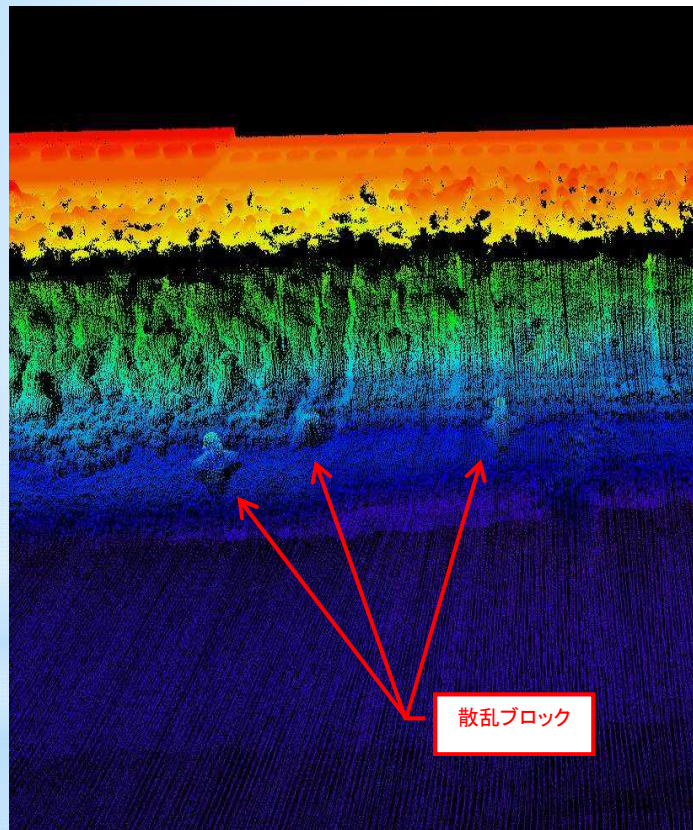


データ取得範囲: 水面下約 1m~基礎捨石法尻から 50m

【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

4. 調査結果

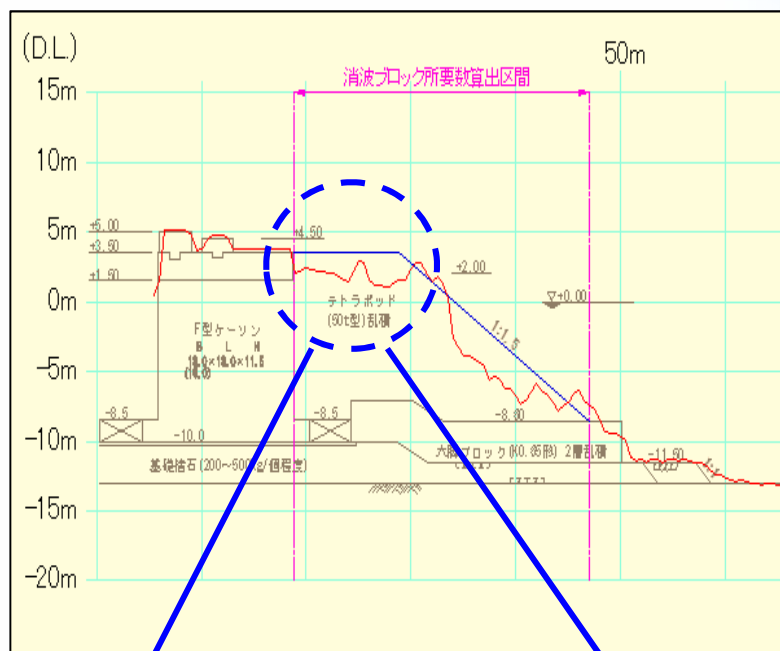
消波工の散乱を確認



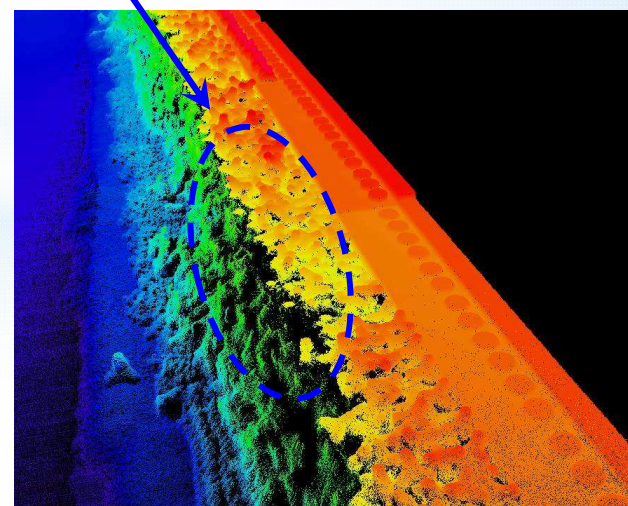
【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

4. 調査結果

天端高不足を確認



「消波ブロック1個あたりの大きさを考慮した5m間隔の平均断面による不足ブロック量の計算」を実施し、定量的で正確な不足数量を算出

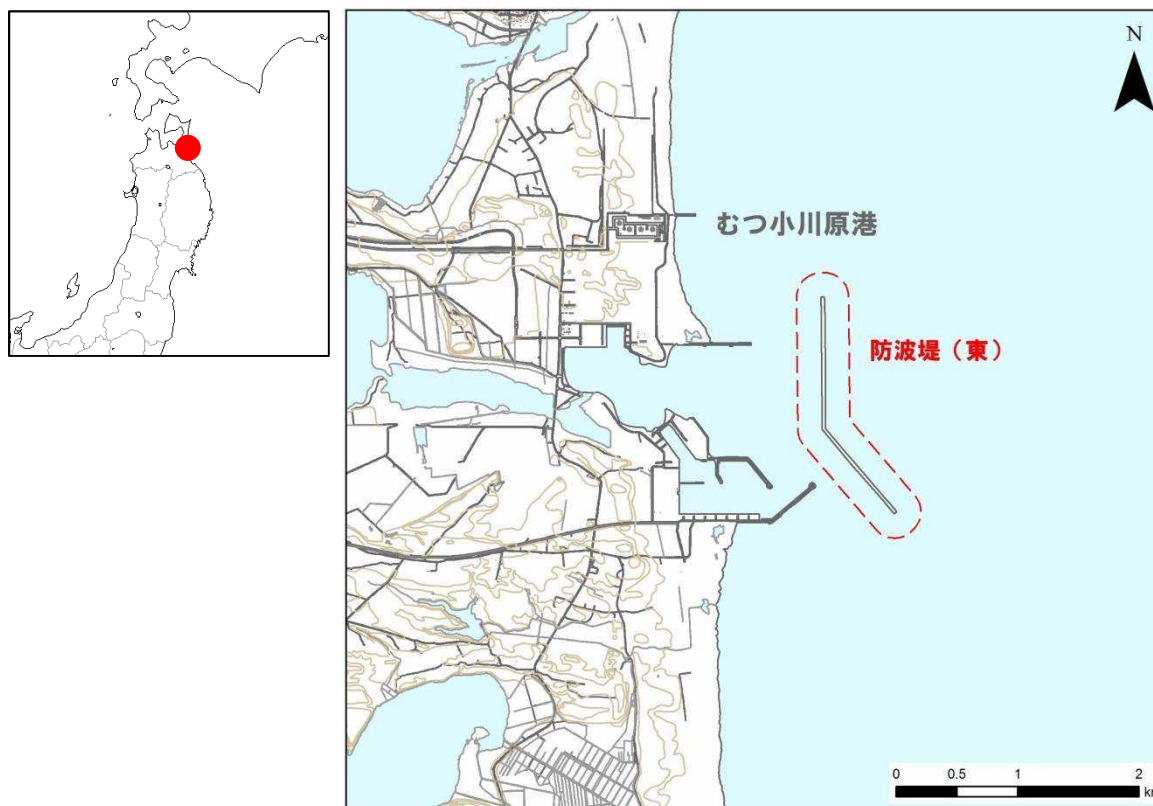


【ICT活用事例】
むつ小川原港被災状況調査

【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

1. 背景

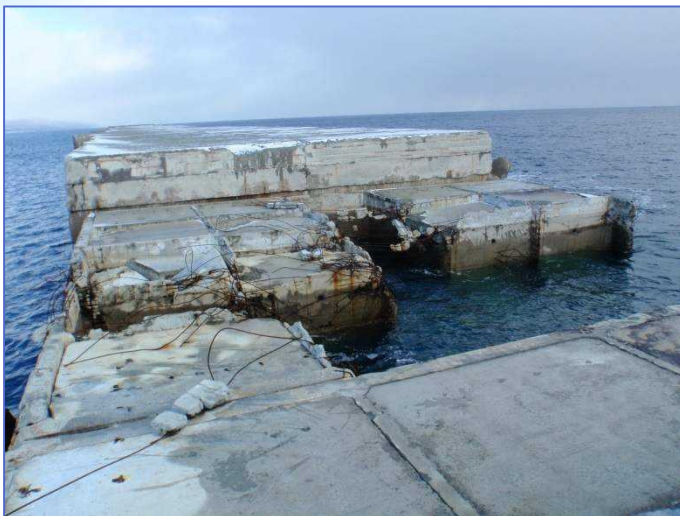
平成28年1月下旬、低気圧の通過に伴い、むつ小川原港外港地区防波堤（東）の本体工が損壊する等の被災が確認されたことを受け、施設復旧に向けて、早急の現況把握、被災原因の究明及び復旧設計が求められた。



引用資料:「平成27年度 むつ小川原港外港地区防波堤(東)被災状況調査 報告書」(平成28年3月)
国土交通省 八戸港湾・空港整備事務所

【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

2. 被災状況（海上、防波堤上からの視認状況）



ケーソン・上部工の損壊



ケーソン・上部工の損壊



上部工の欠損

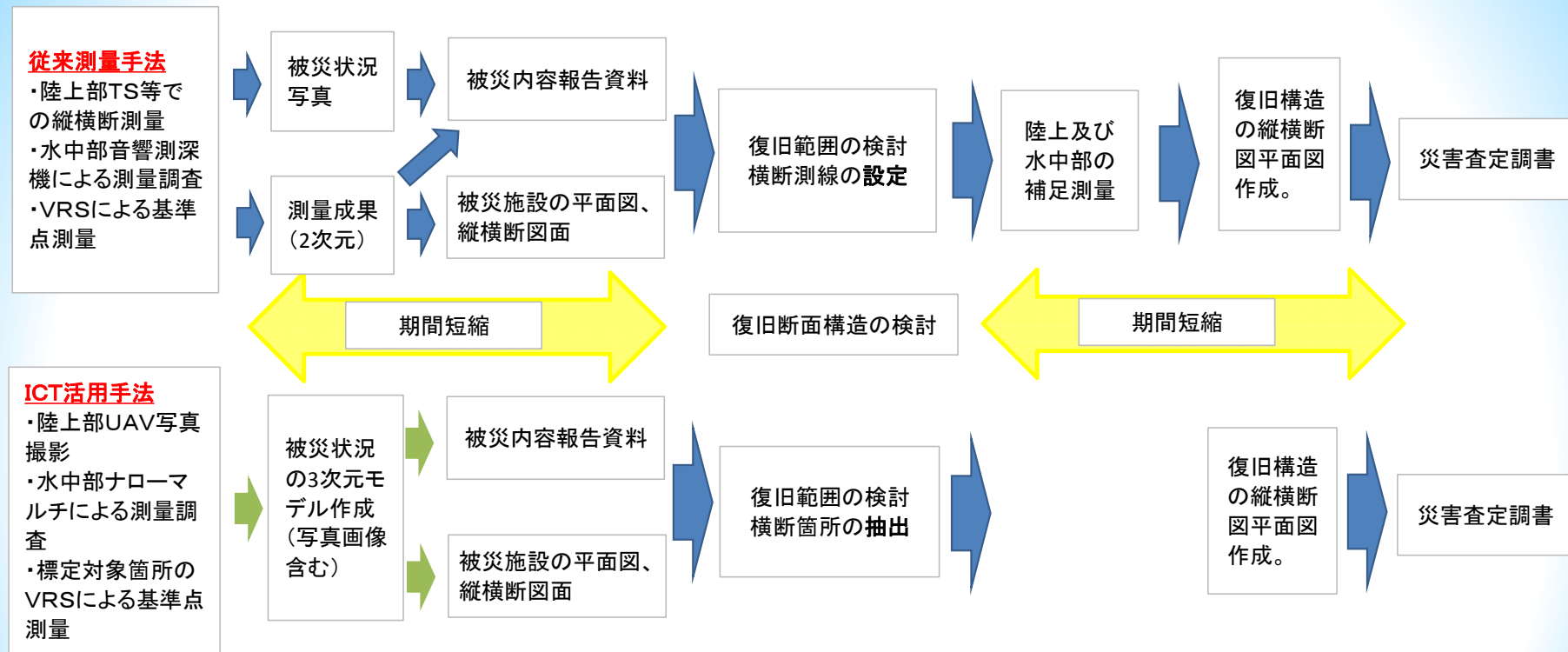


ケーソンの港内側への滑動

【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施

◆ 迅速な復旧に向けてのICT活用による工期短縮



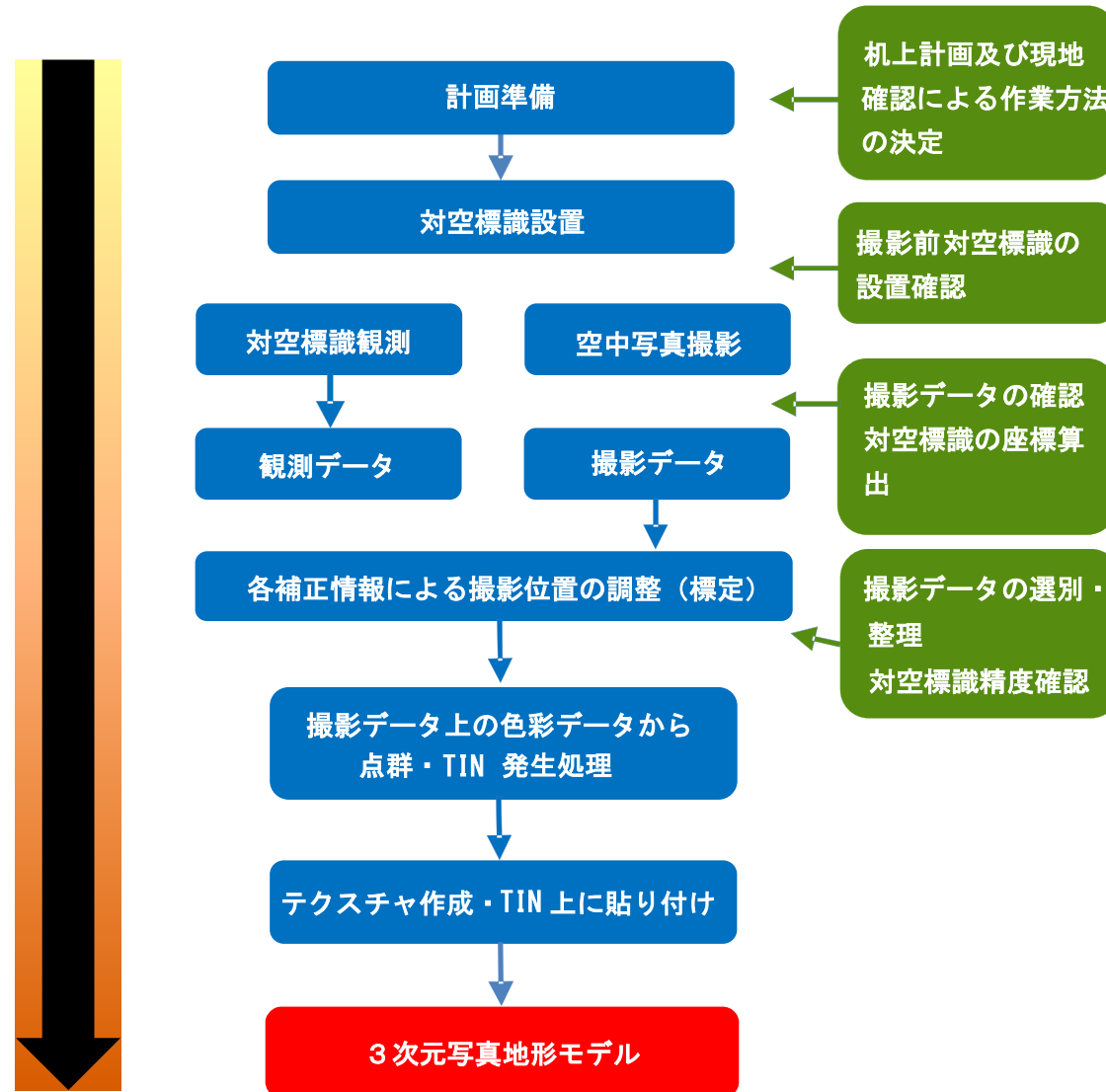
◆ 現地作業条件が悪く、作業の効率化が重要

- ・強風(冬季の北西寄りの季節風)
- ・高波浪(港内・・・季節風、港外・・・低気圧通過)
- ・低温
- ・降雪、積雪

陸上部測量 → UAV
水中部測量 → ナローマルチビーム

【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（陸上部・・・UAVによる3次元データ取得）



【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（陸上部・・・UAVによる3次元データ取得）



インパクションE12-787



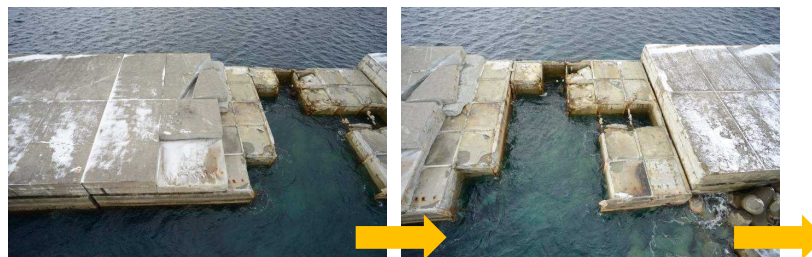
デジタルカメラ機装



飛行・撮影状況



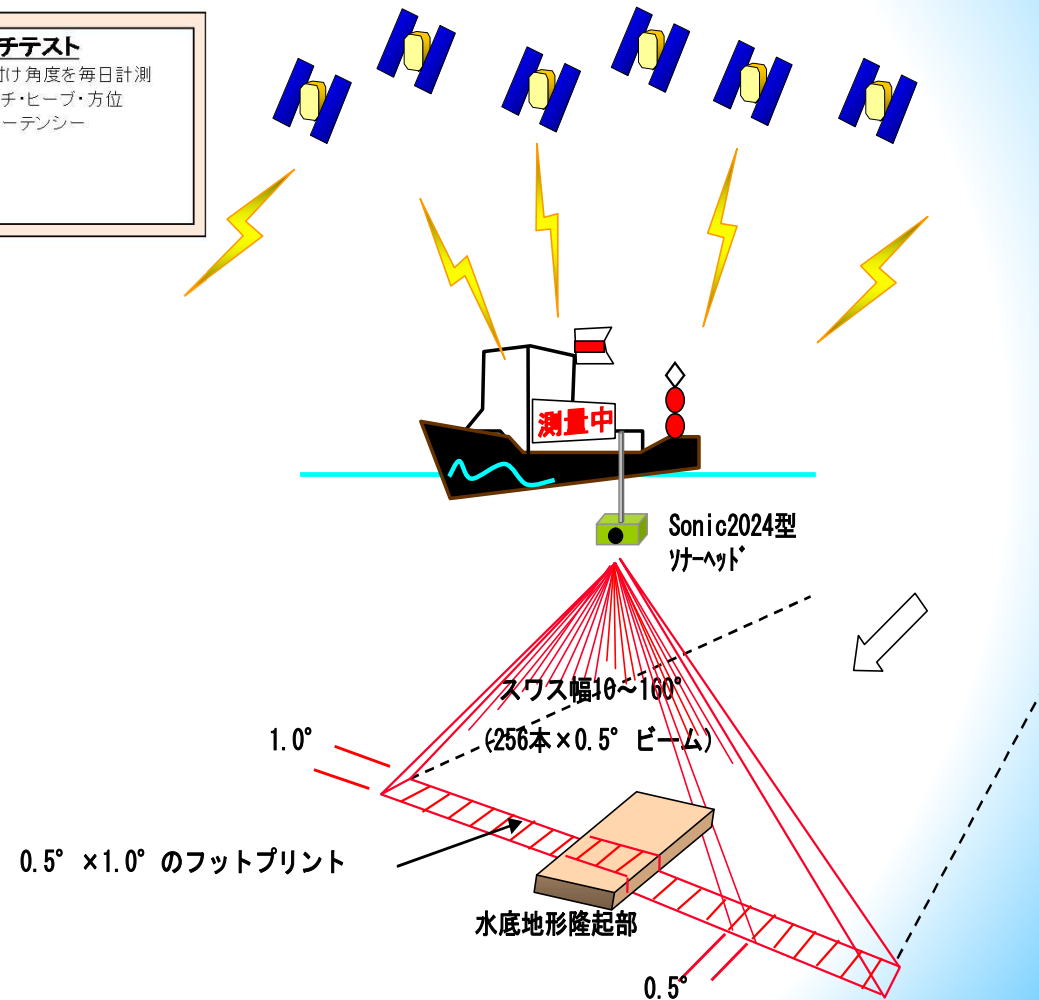
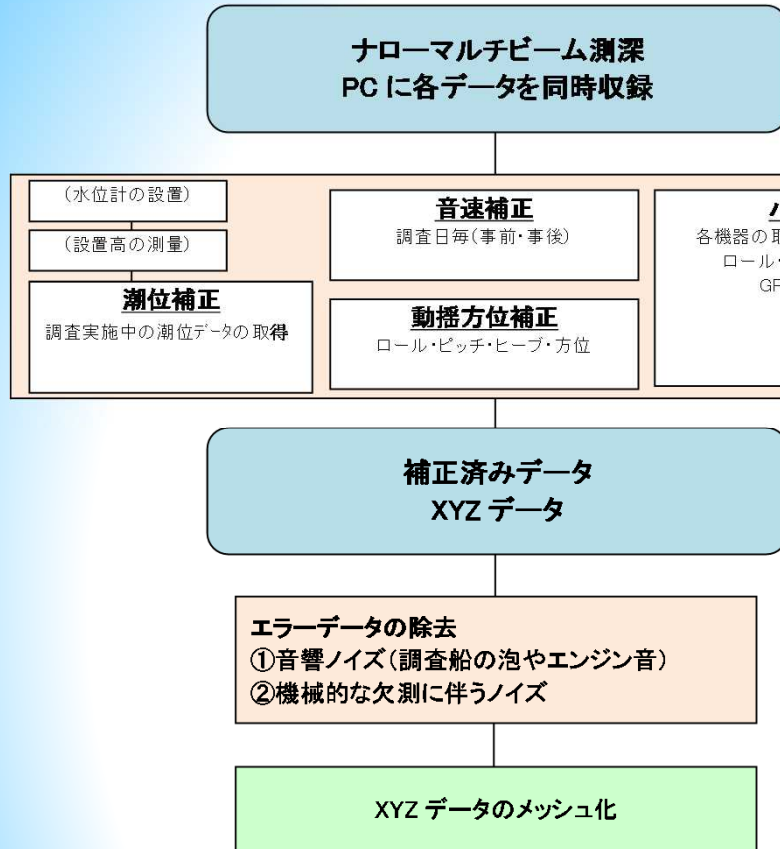
誘導指示・撮影状況



撮影状況
(連続的な撮影)

【ICT活用事例】むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（水中部・・・マルチビームによる3次元データ取得）



【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（水中部・・・マルチビームによる3次元データ取得）



マルチビームソナーSonic2024



GNSS



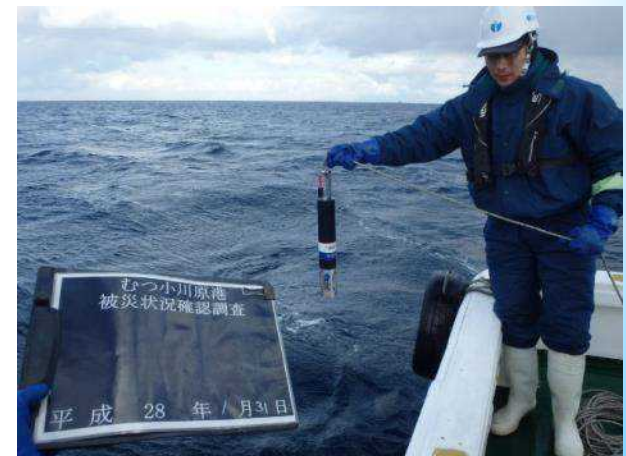
測量船への測量機器艙装



測量(データ測得)状況



測量(データ測得)・測量船誘導状況

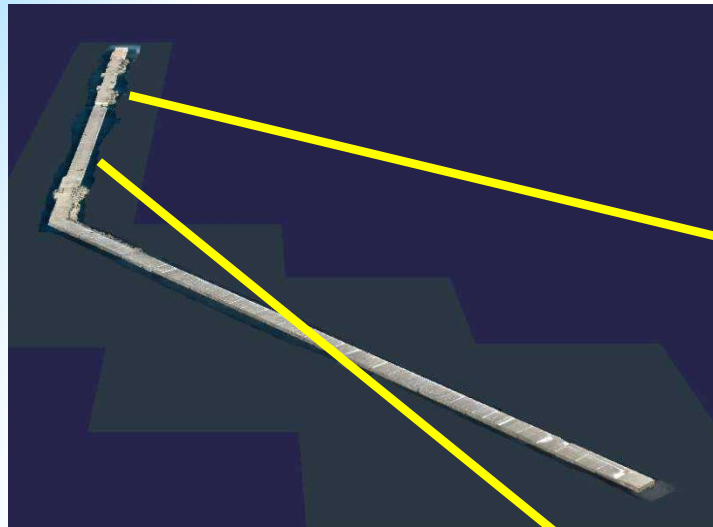


水中音速度測定(補正用データ取得)

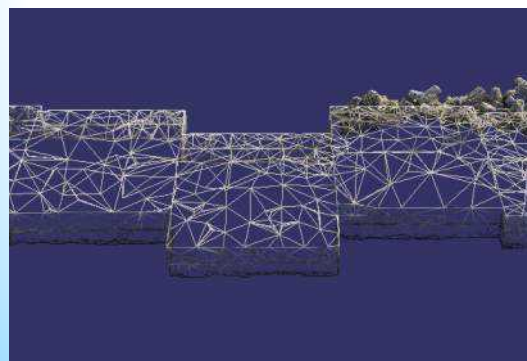
【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（3次元データ・各種図面作成）

水上部の3次元データの表示例



3次元図(写真)



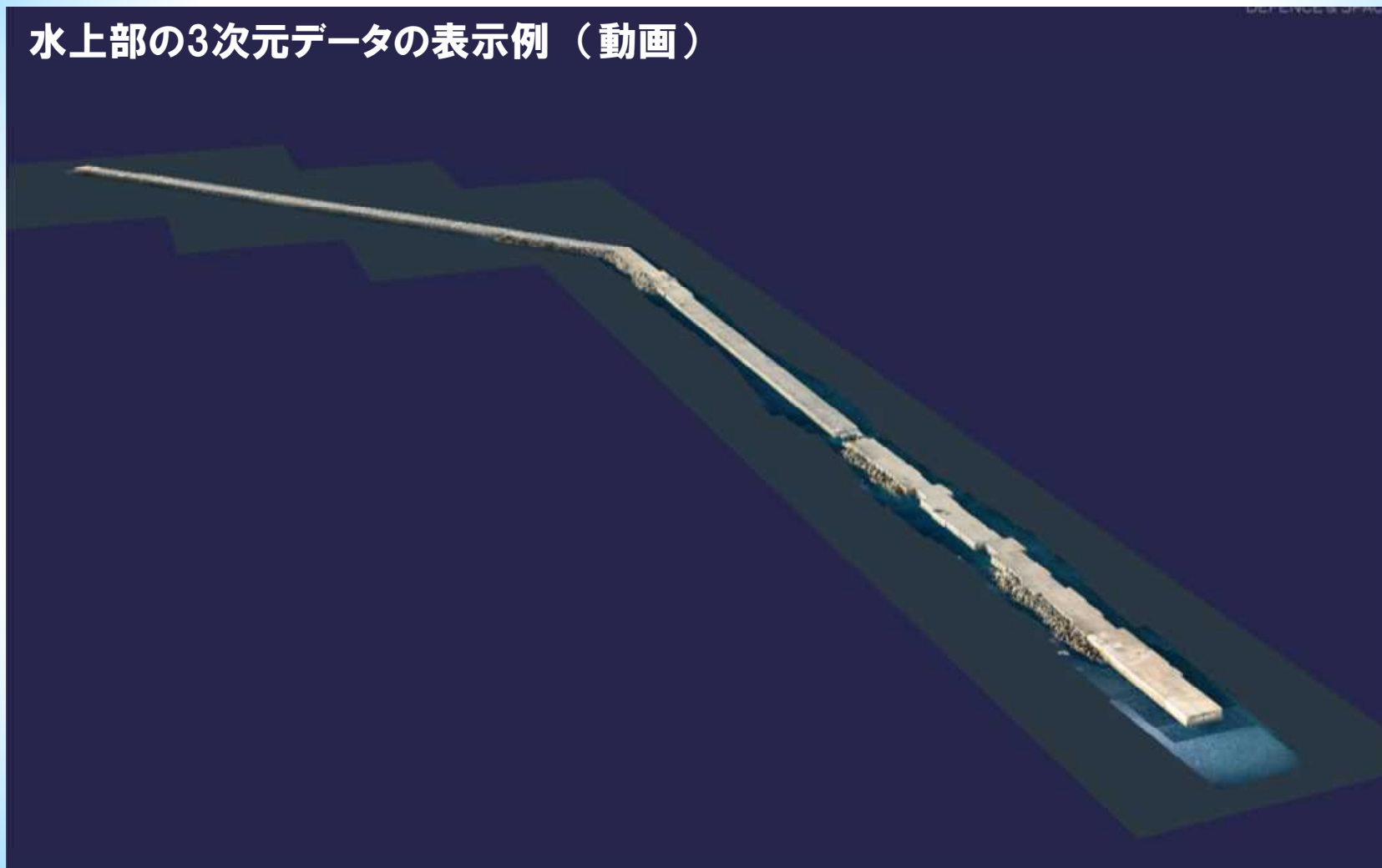
TIN表示



【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（3次元データ・各種図面作成）

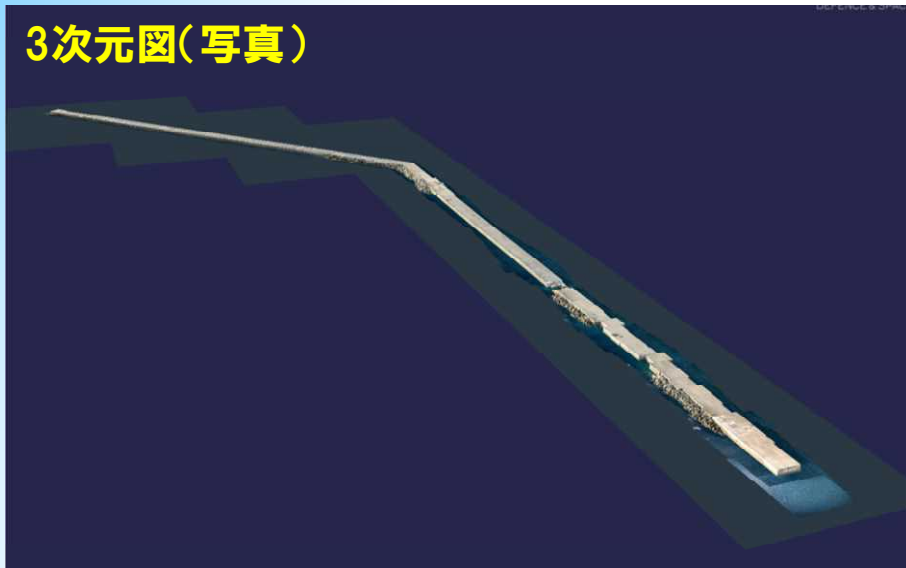
水上部の3次元データの表示例（動画）



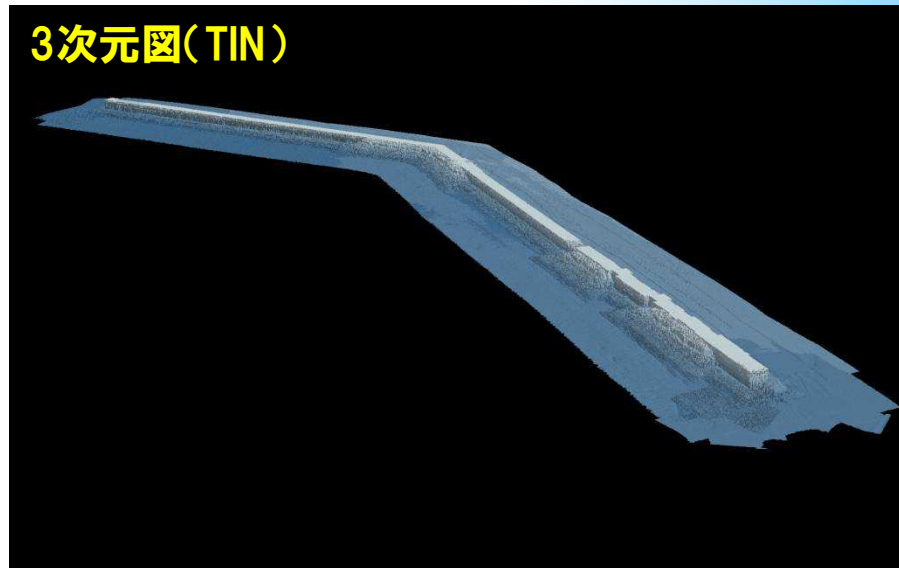
【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（3次元データ・各種図面作成） ※GISの活用

3次元図(写真)



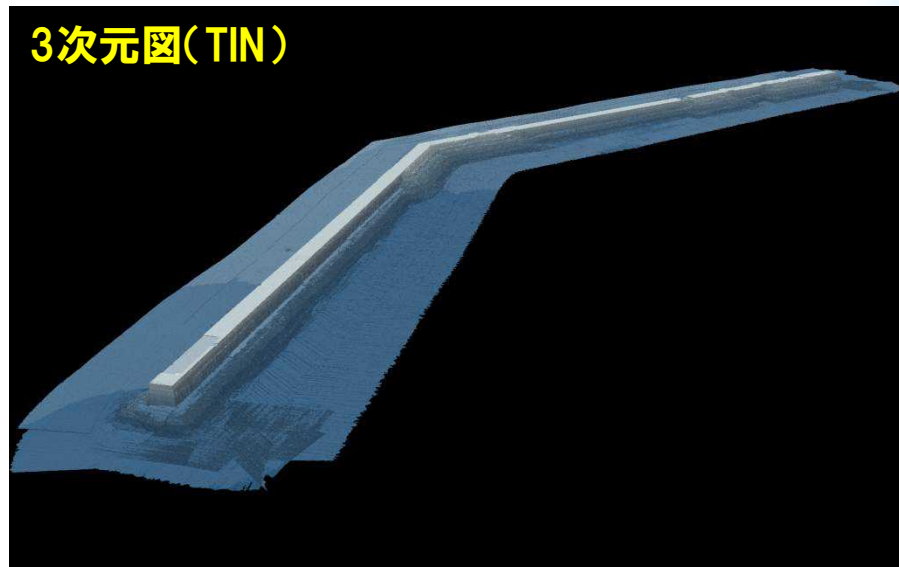
3次元図(TIN)



3次元図(写真)



3次元図(TIN)



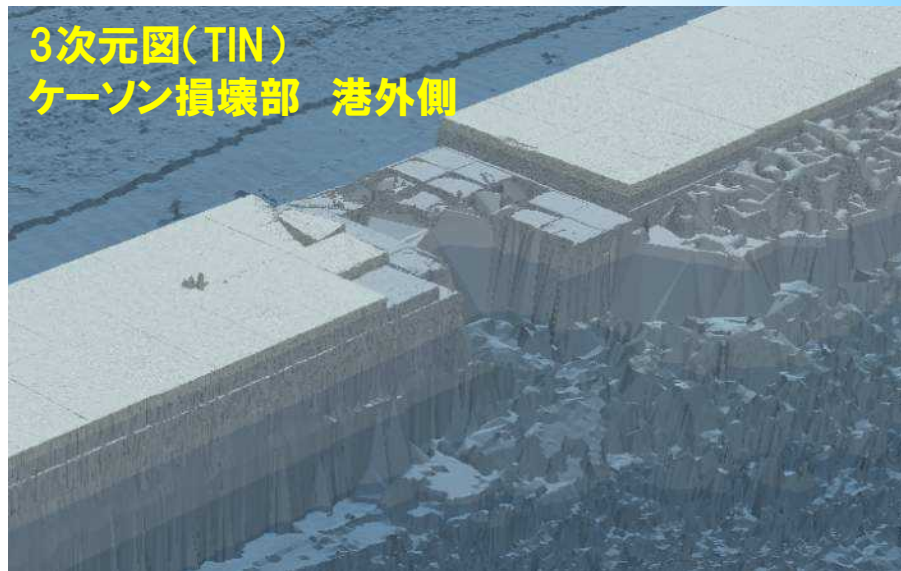
【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（3次元データ・各種図面作成） ※GISの活用

3次元図(写真)
ケーソン損壊部 港外側



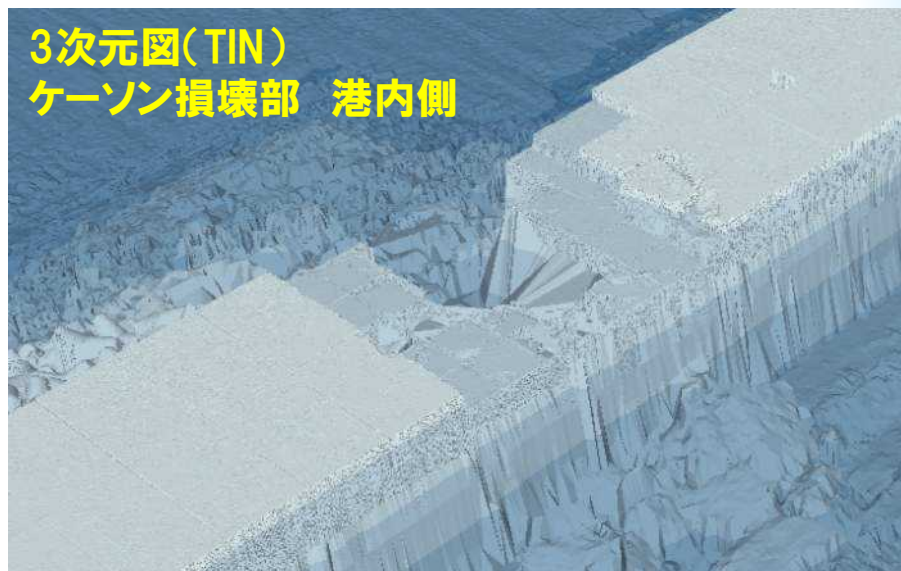
3次元図(TIN)
ケーソン損壊部 港外側



3次元図(写真)
ケーソン損壊部 港内側



3次元図(TIN)
ケーソン損壊部 港内側

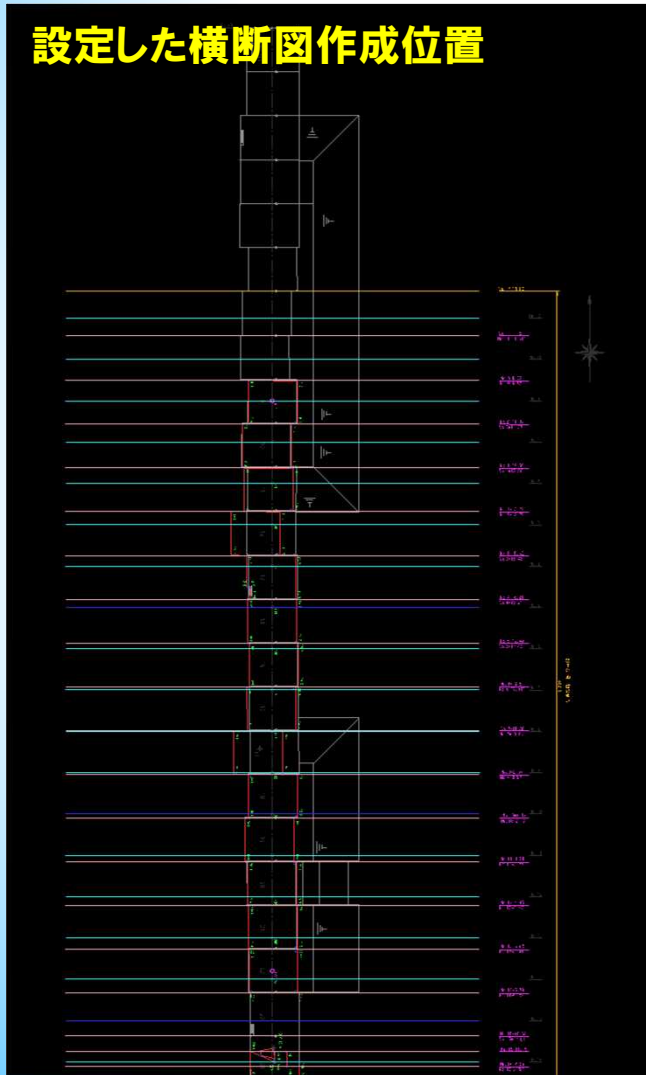


【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施（3次元データ・各種図面作成）※GIS・CADの活用

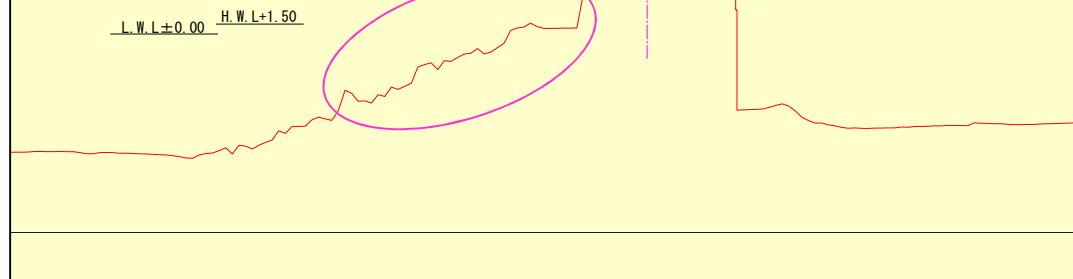
横断面図の作成（任意位置の横断面図の作成が可能）

設定した横断面図作成位置

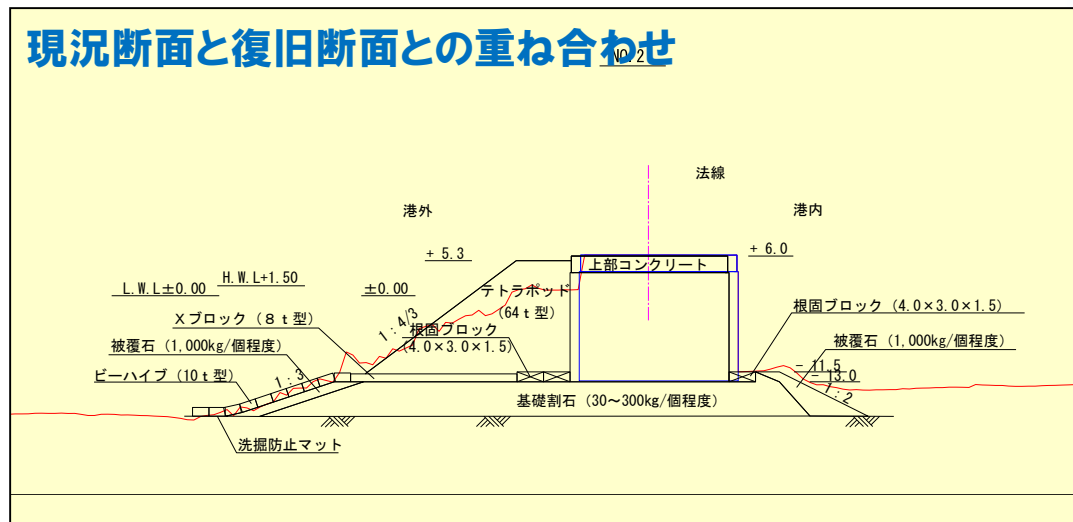


3次元モデルより抽出した横断面データ NO.2

※消波ブロック横断状況も抽出可能

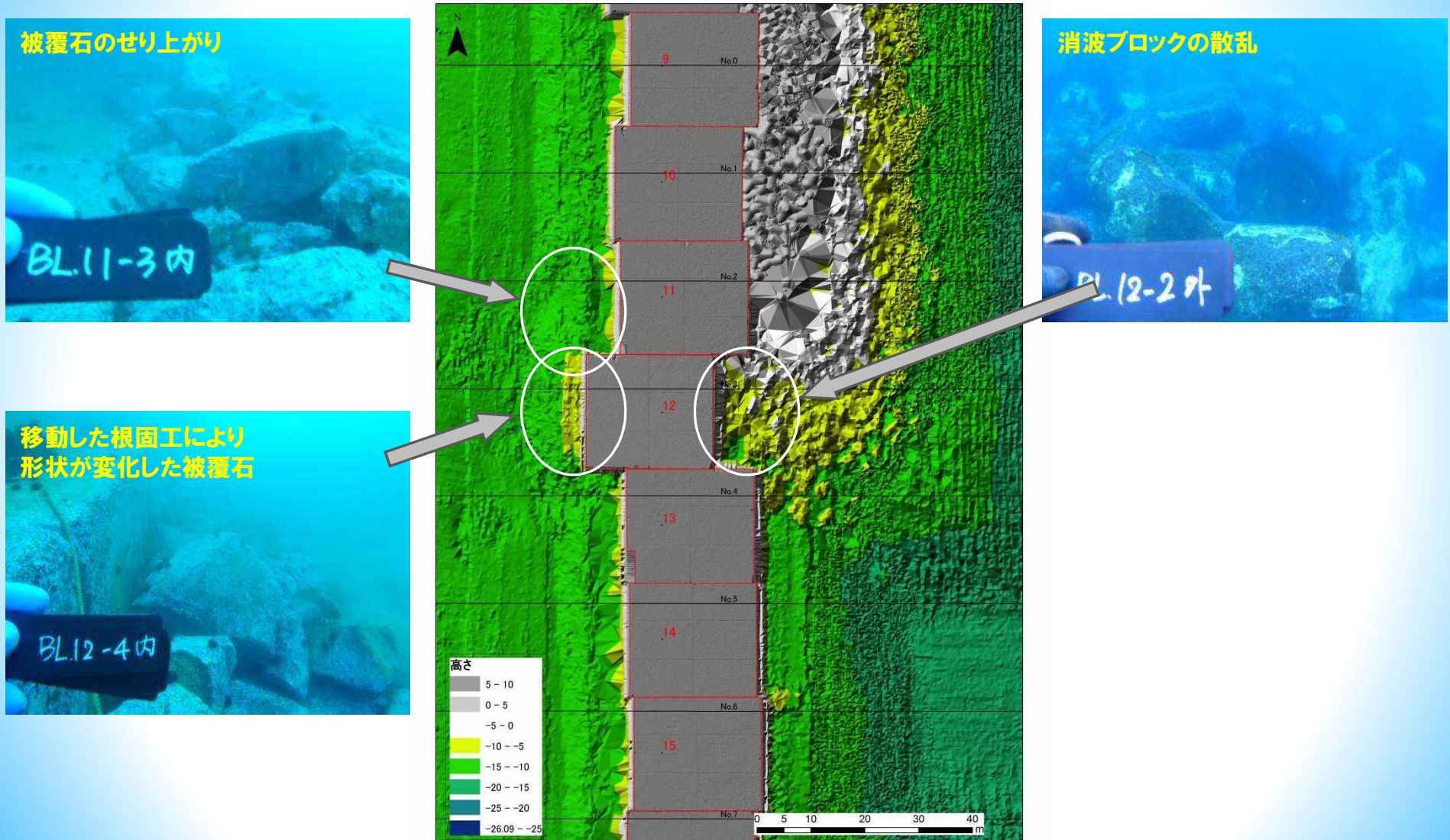


現況断面と復旧断面との重ね合わせ



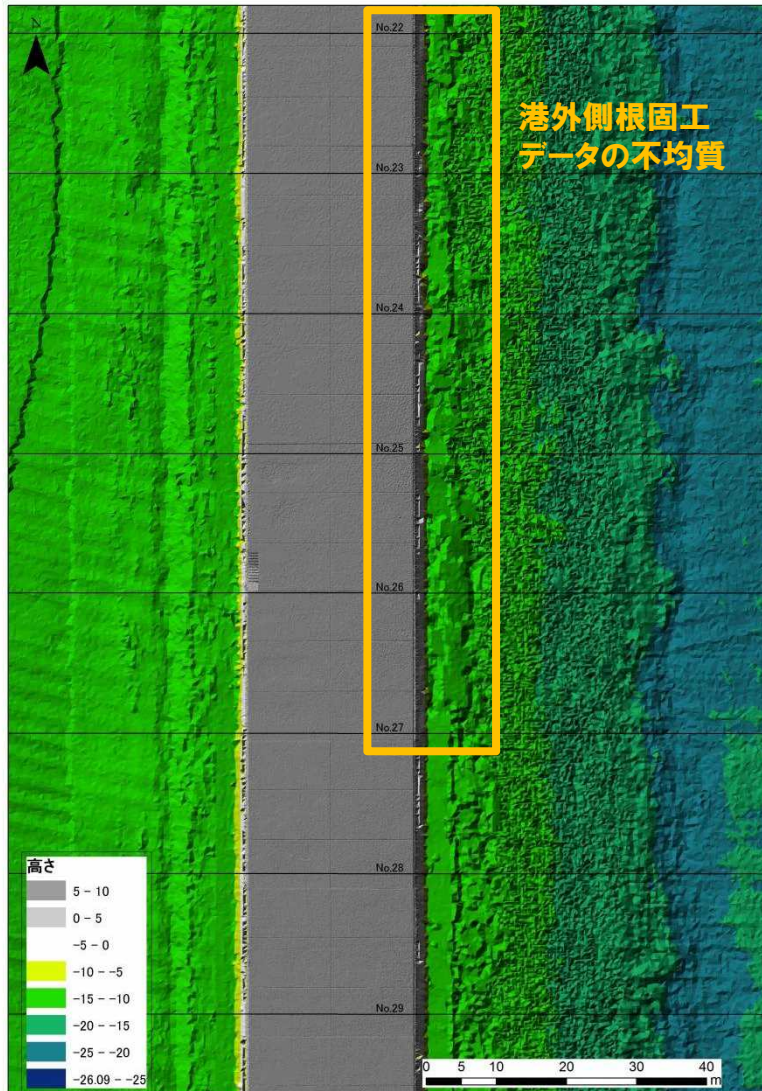
【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施 ～マルチビーム測深データによる水中部の広範囲の変状確認～



【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

3. 被災状況調査の実施 ～マルチビーム測深データによる水中部の広範囲の変状確認～



3次元図による**当初被災想定範囲外の変状確認**

潜水調査の必要性の提示

潜水士による目視調査

変状内容の確認