

# 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

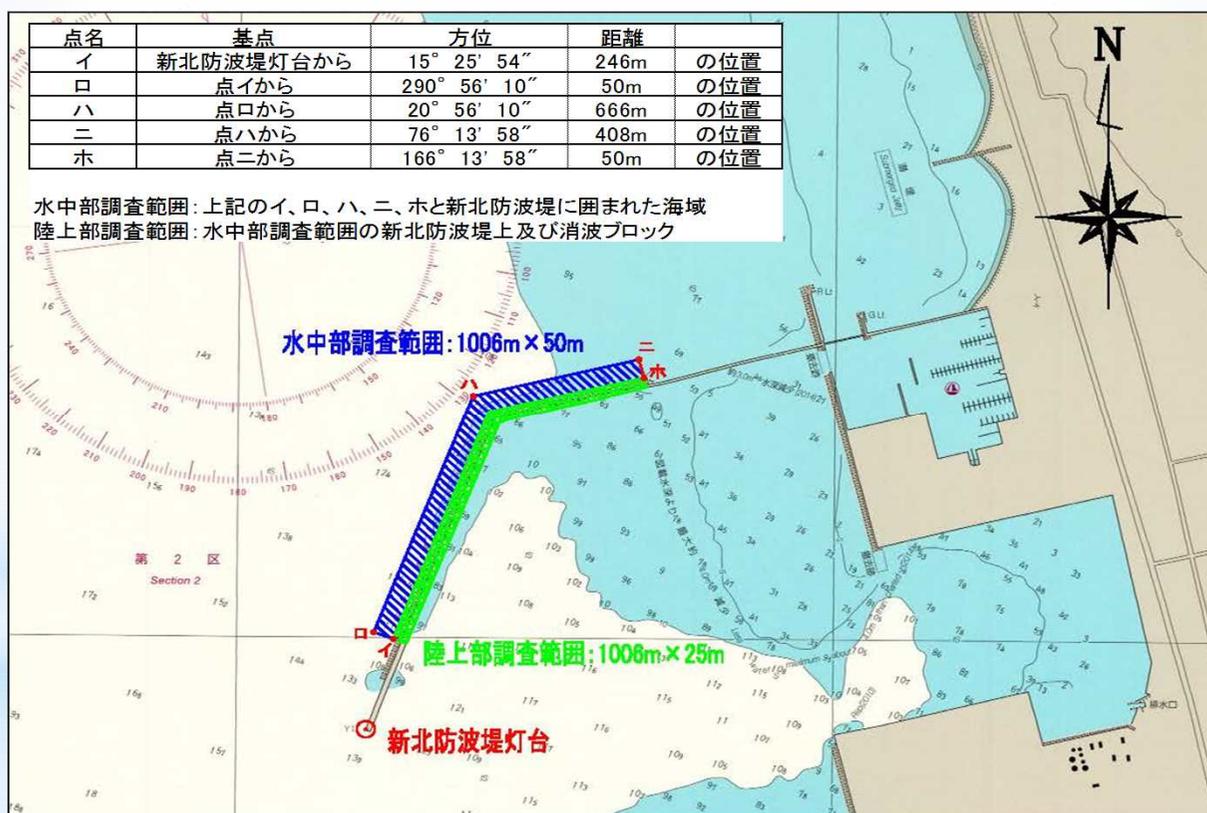
## **【ICT活用事例】**

# **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）

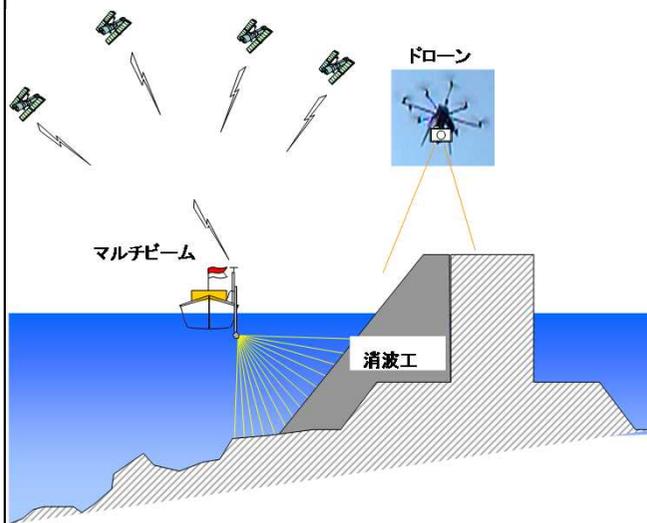
### 水上部調査（ドローンによる水上部三次元データ取得）

#### 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



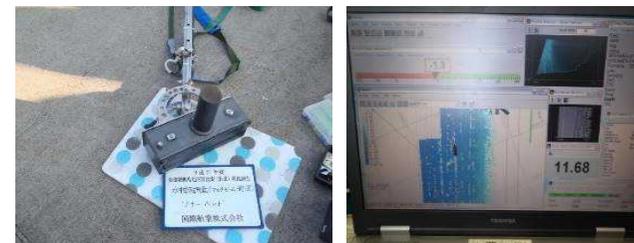
# 【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

## 2. 調査方法（水中部）

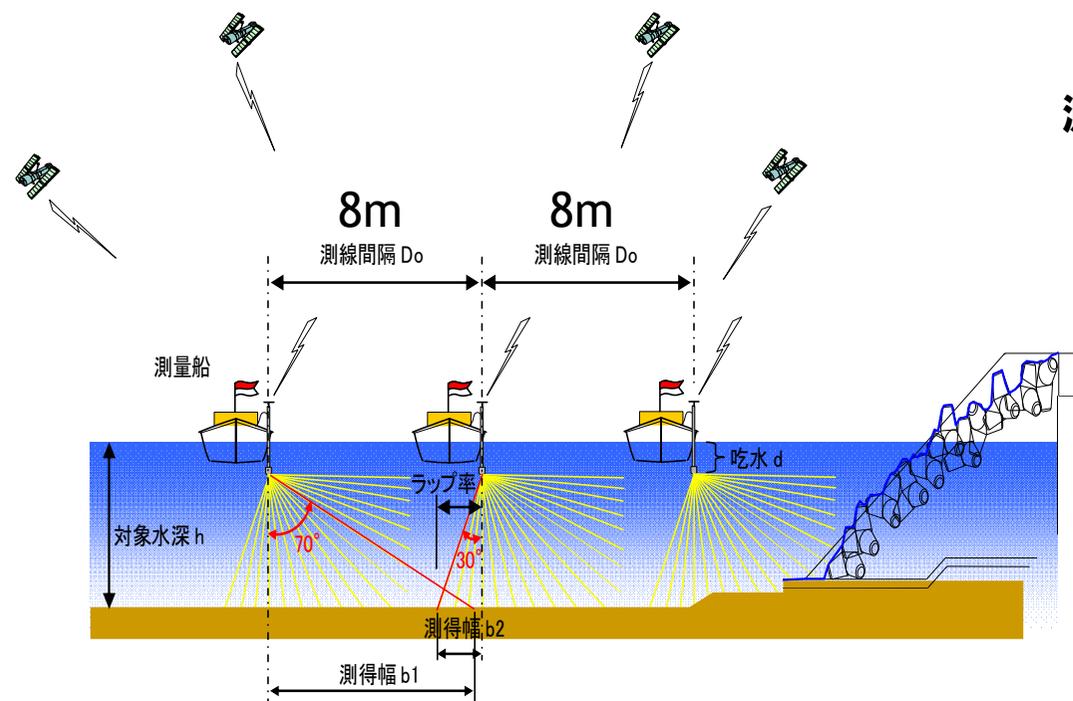
### 水中部調査（ナローマルチビーム測深による水中部三次元データ取得）

#### 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



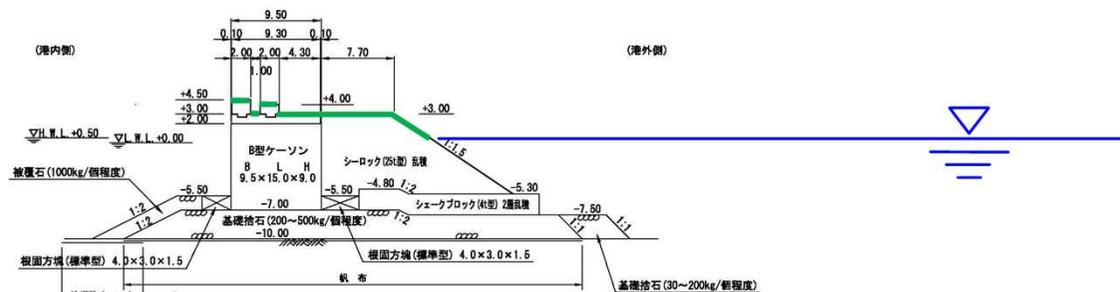
- ・ 計測方法  
ソナーを傾けて艀装し、  
測線間隔8mで計測



# 【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

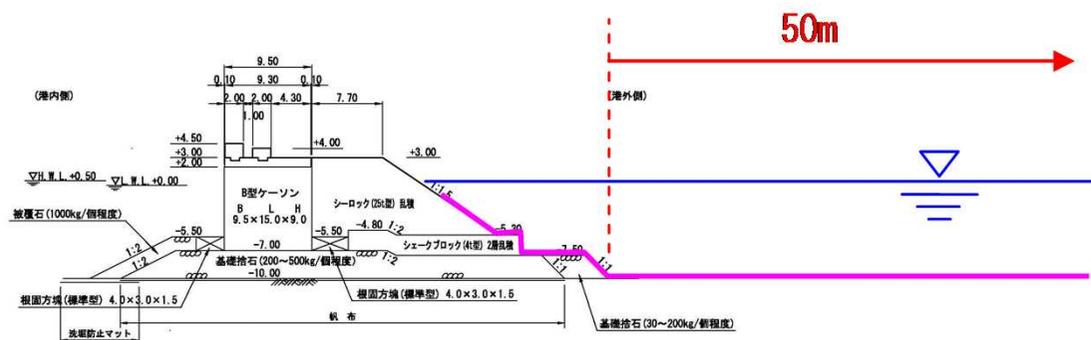
## 3. 計測範囲

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)

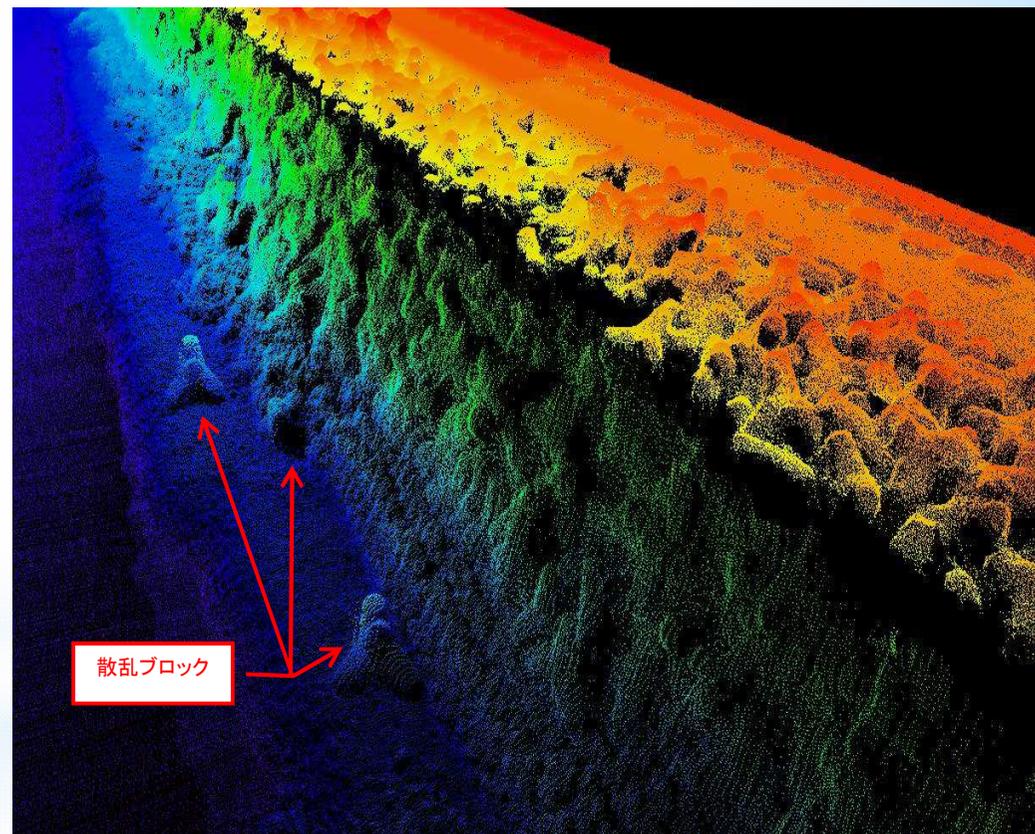
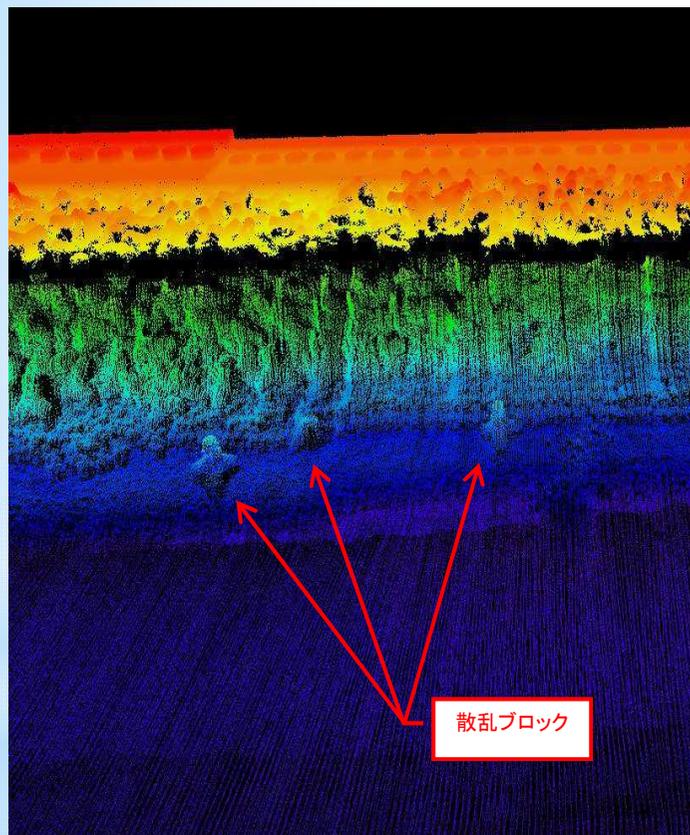


データ取得範囲: 水面下約 1m～基礎捨石法尻から 50m

# 【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

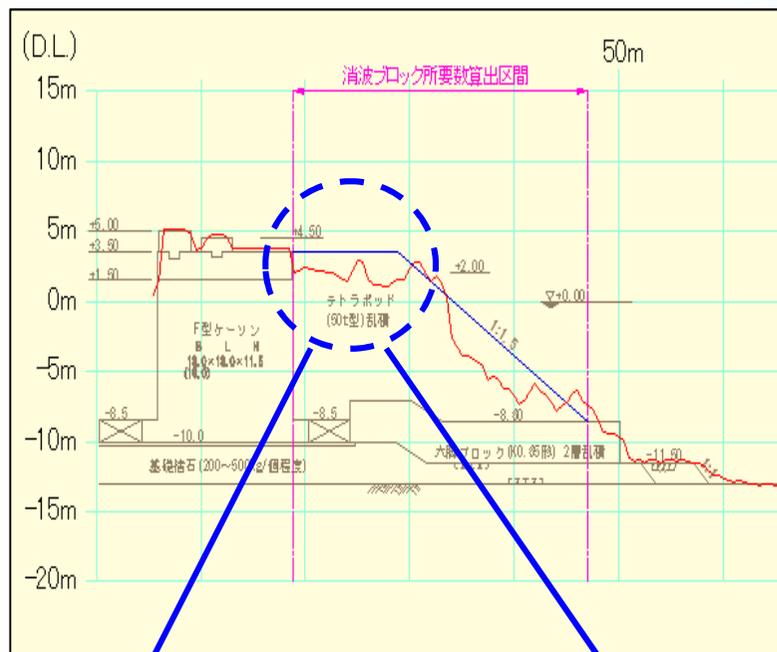
### 消波工の散乱を確認



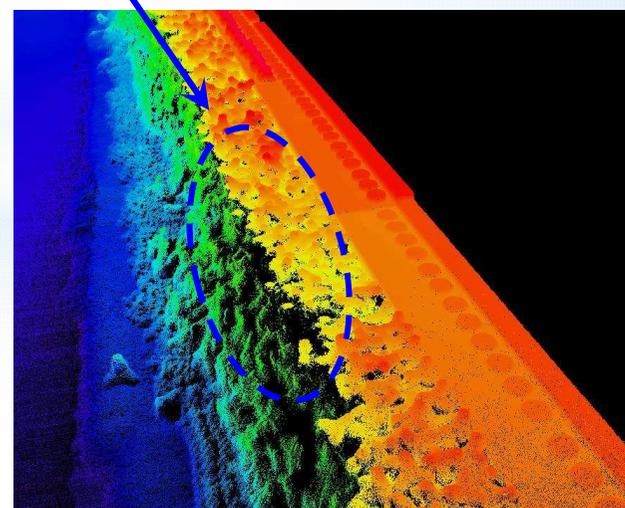
# 【ICT活用事例】秋田港飯島地区防波堤(新北)現況調査

## 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

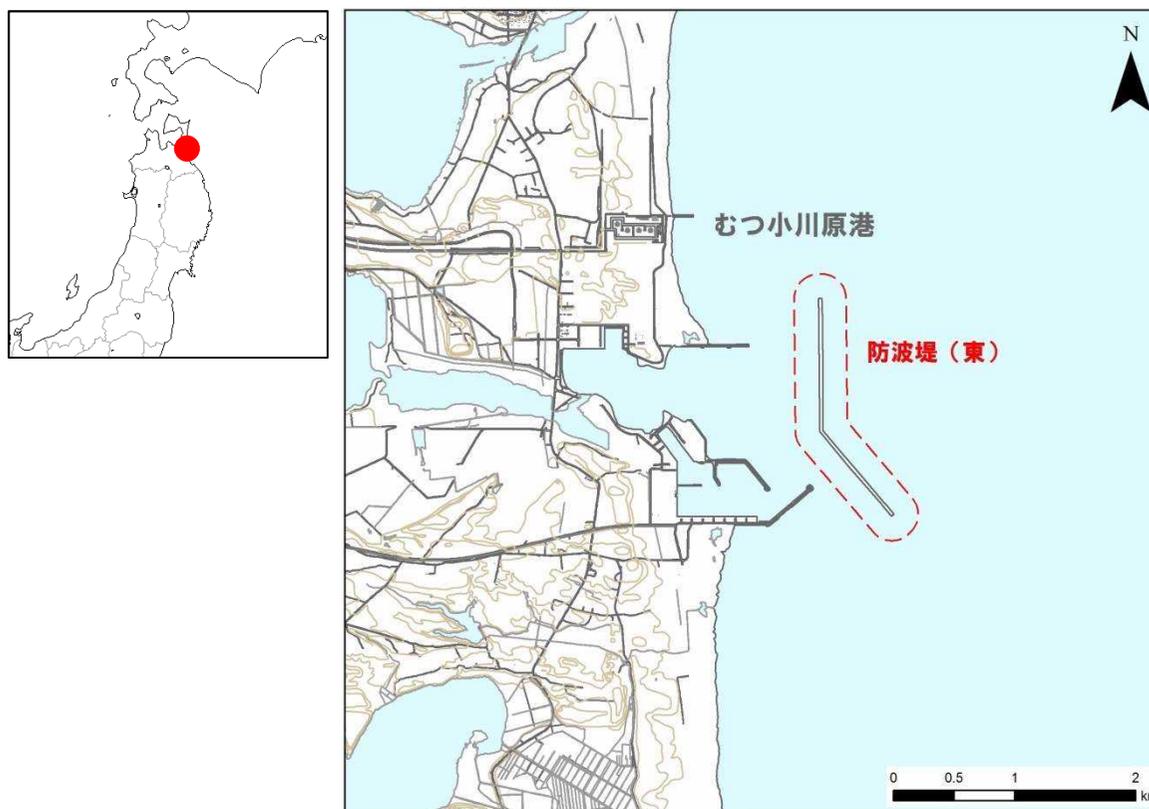


**【ICT活用事例】**  
**むつ小川原港被災状況調査**

# 【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

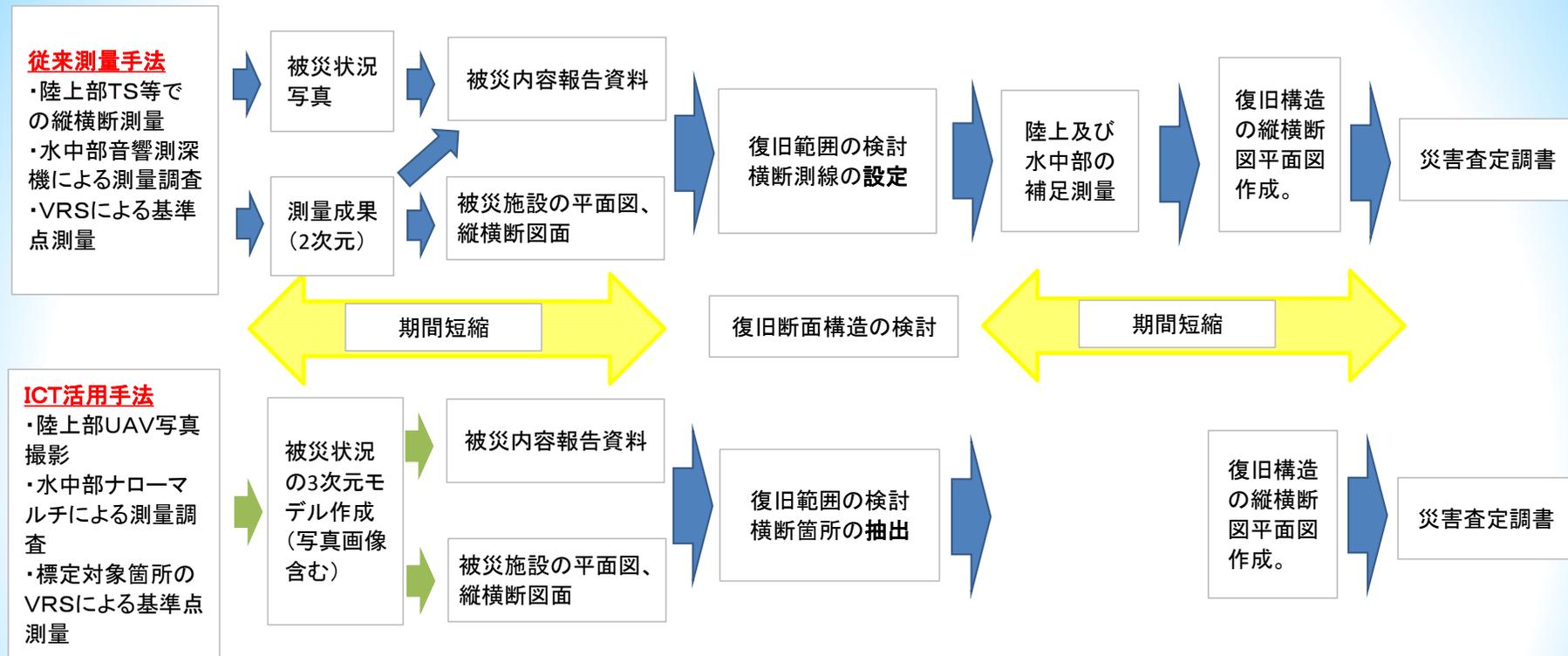


ケーソンの港内側への滑動

# 【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



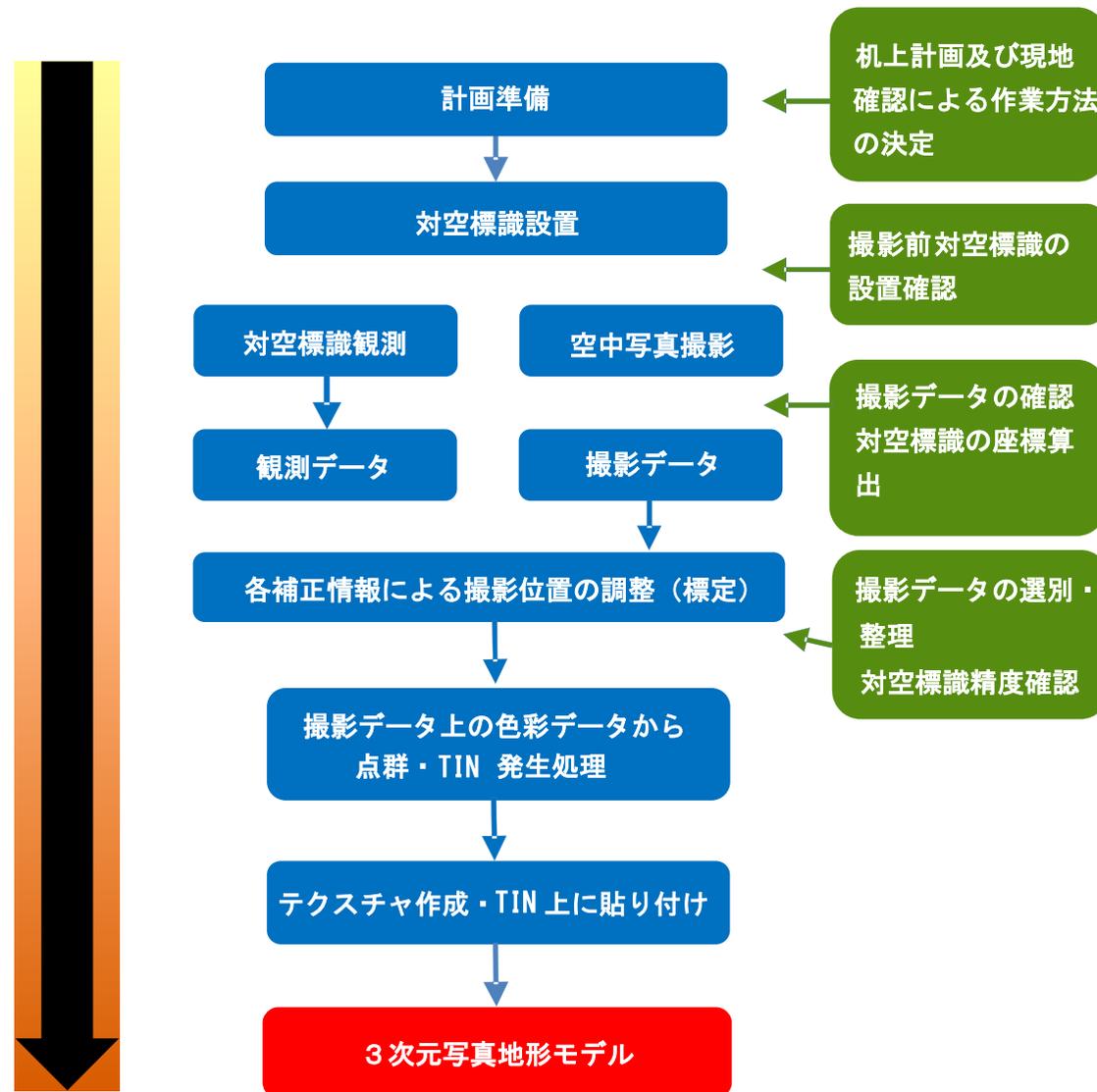
### ◆ 現地作業条件が悪く、作業の効率化が重要

- ・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



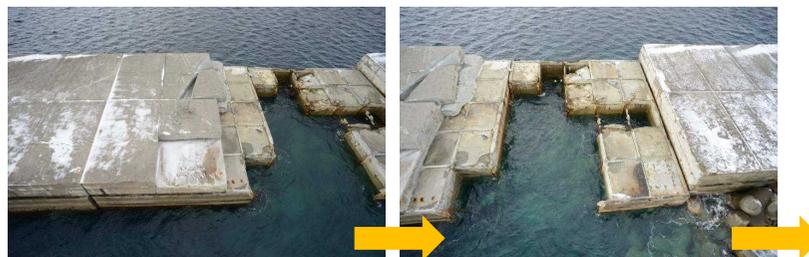
デジタルカメラ機装



飛行・撮影状況



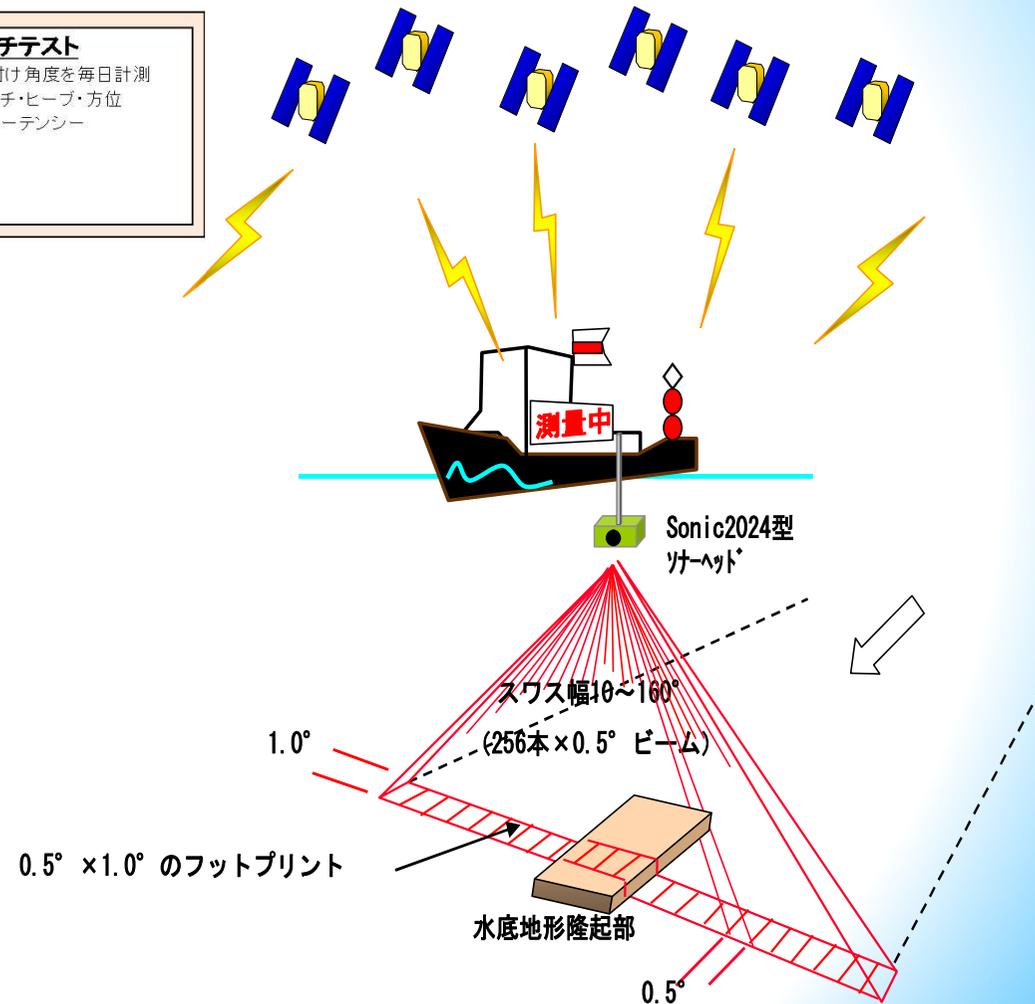
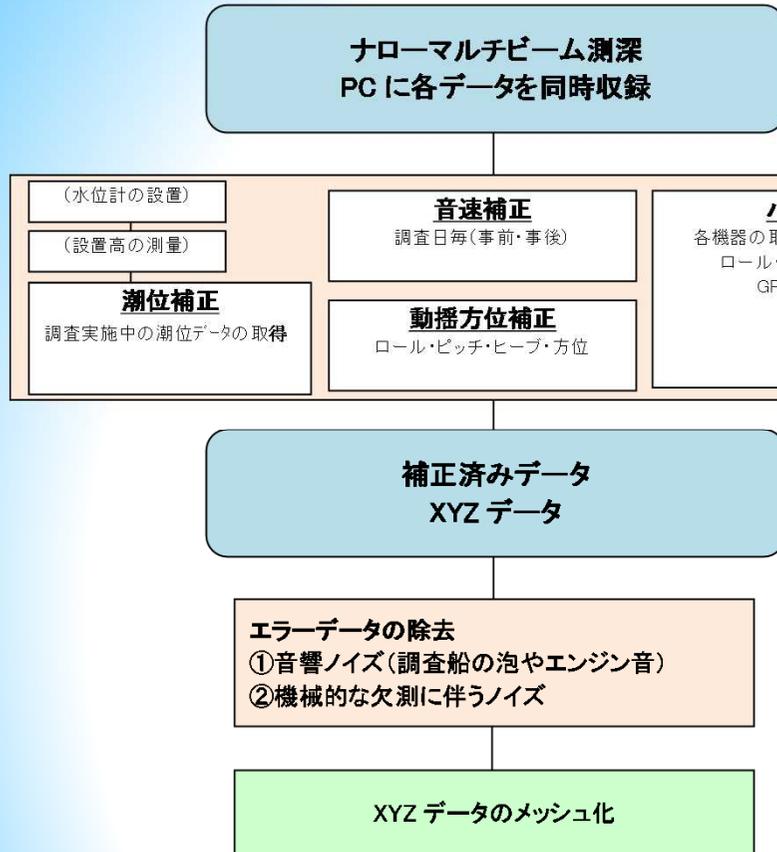
誘導指示・撮影状況



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



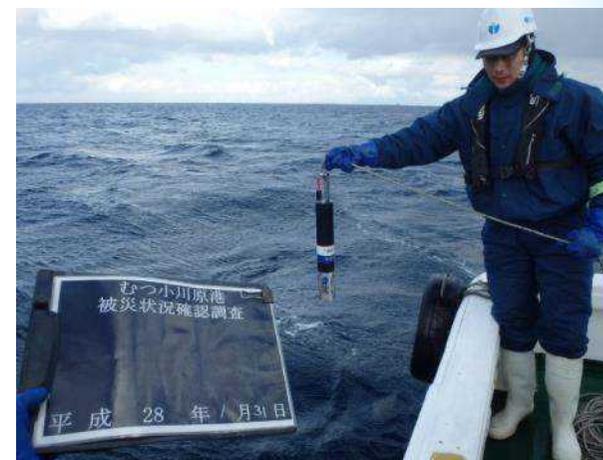
測量船への測量機器艙装



測量(データ測得)状況



測量(データ測得)・測量船誘導状況

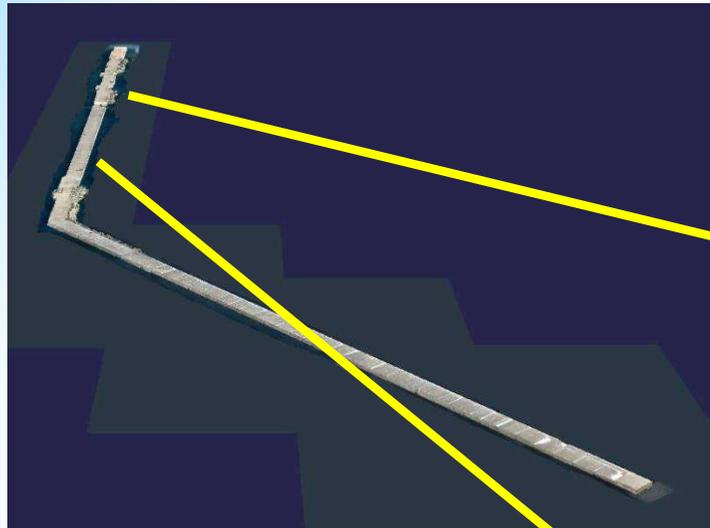


水中音速度測定(補正用データ取得)

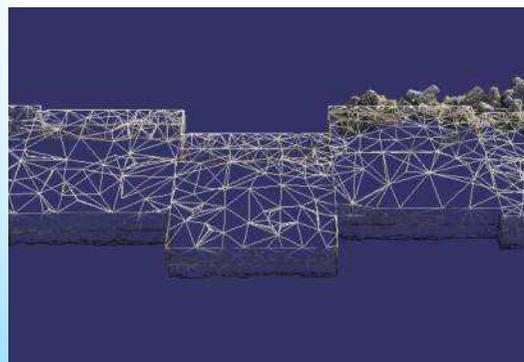
# 【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

## 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)



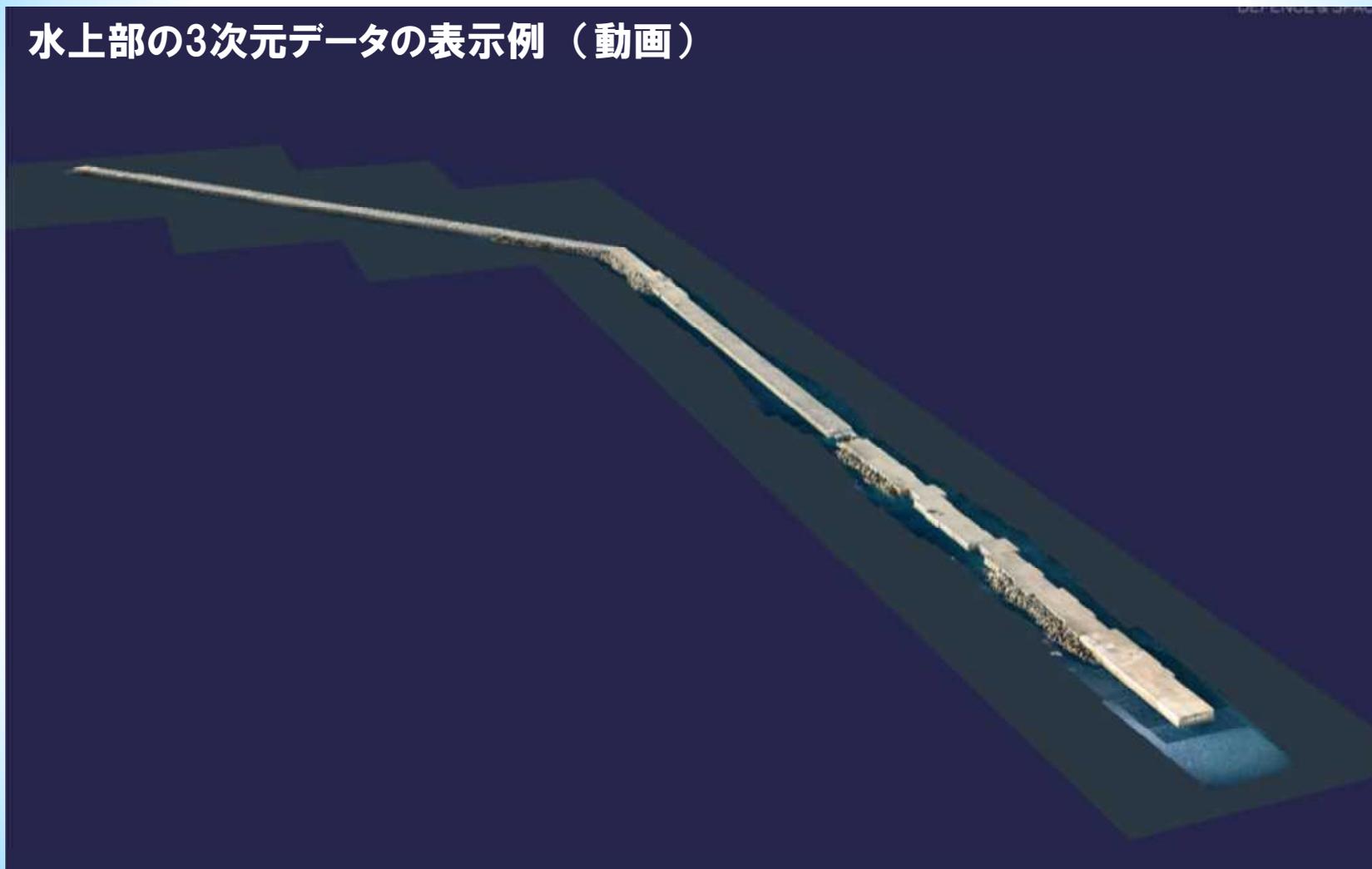
TIN表示



# 【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）

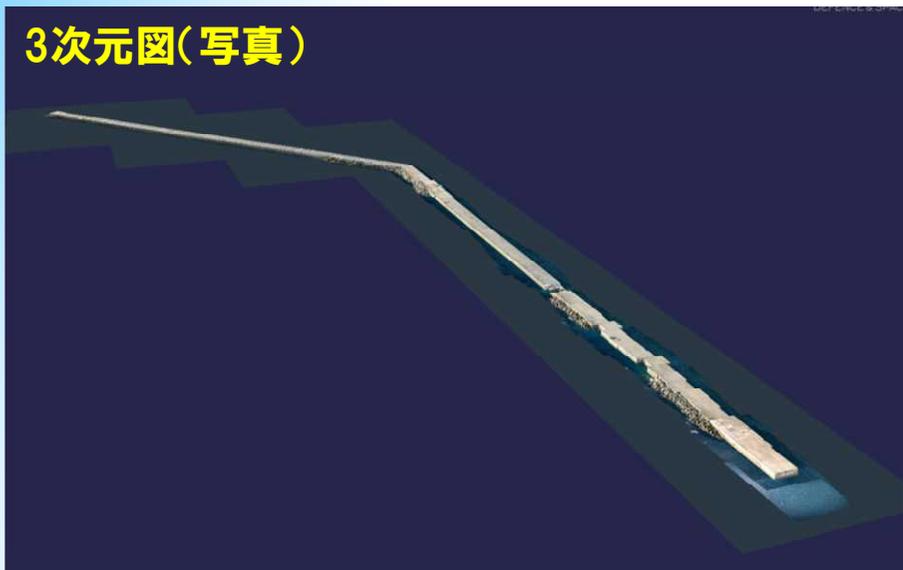
水上部の3次元データの表示例（動画）



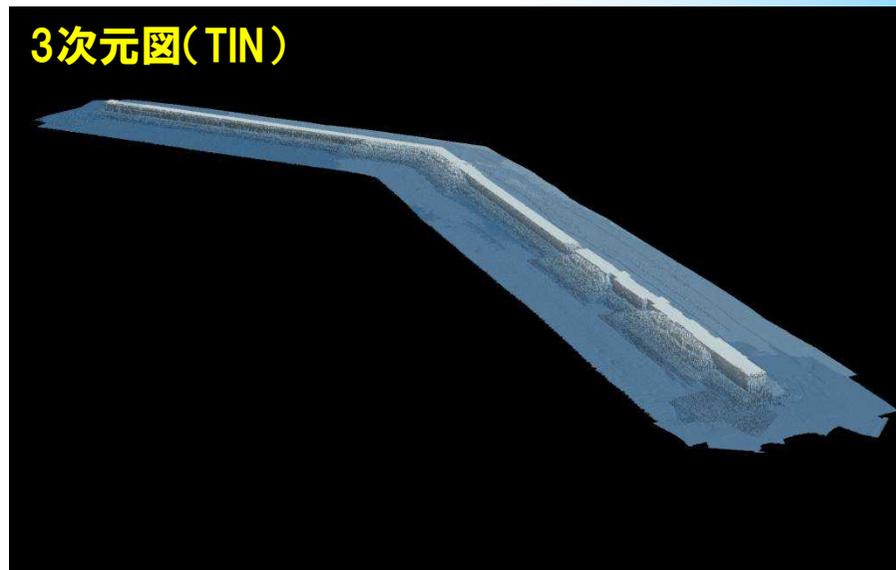
# 【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

## 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

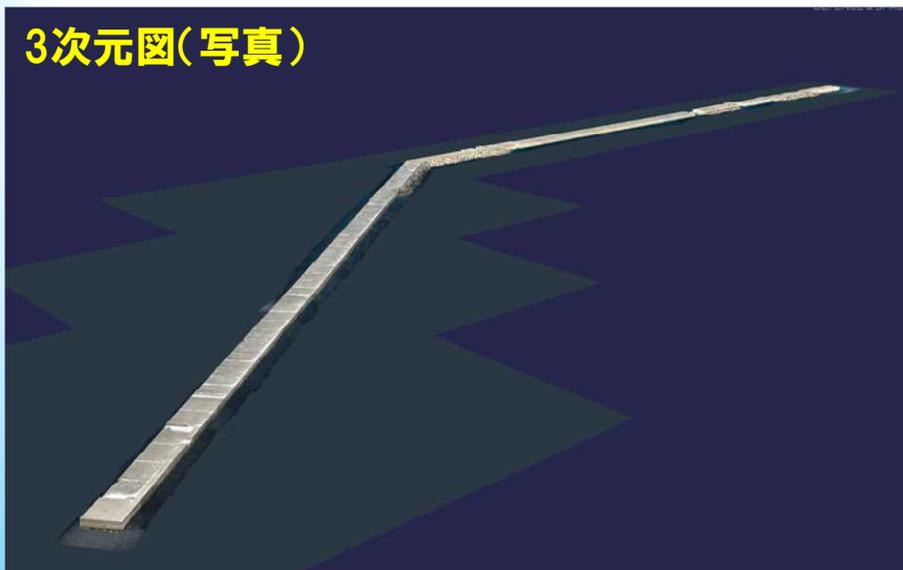
3次元図(写真)



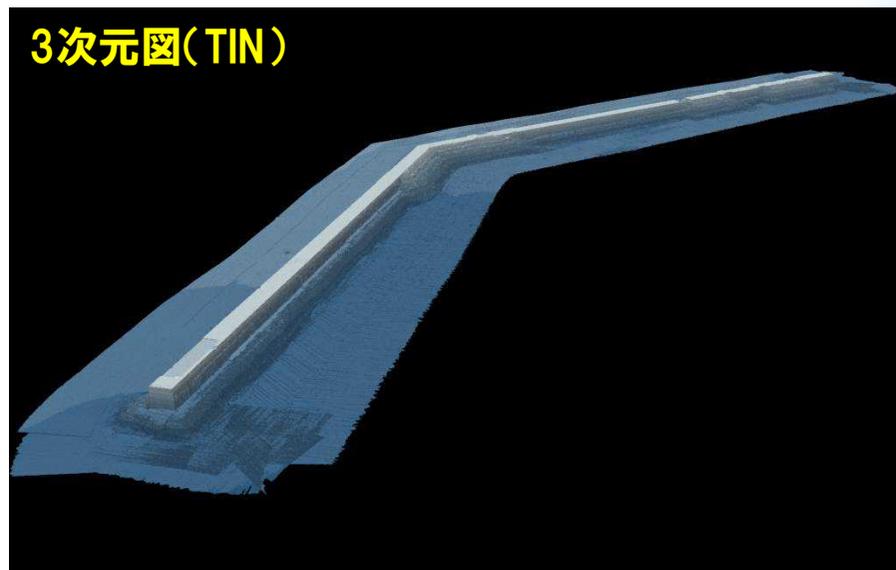
3次元図(TIN)



3次元図(写真)



3次元図(TIN)



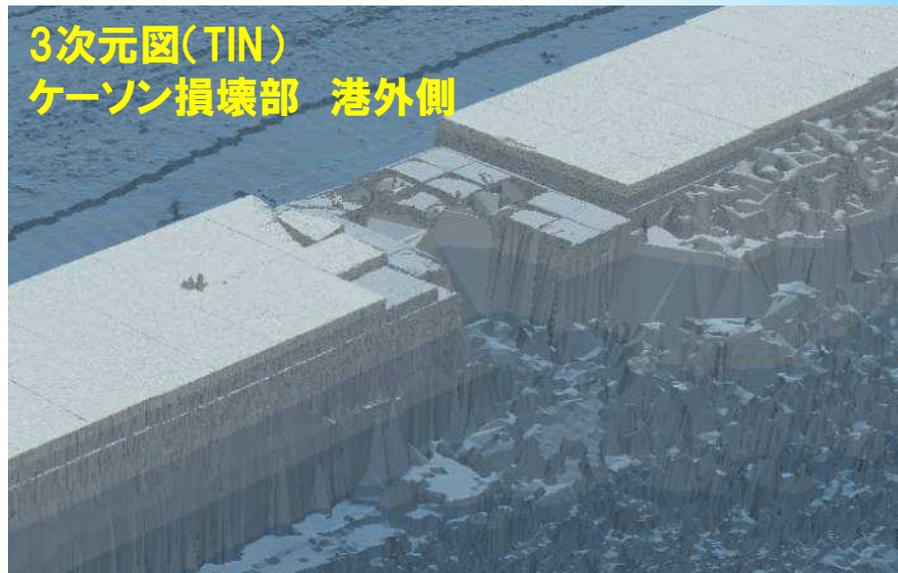
# 【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

## 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



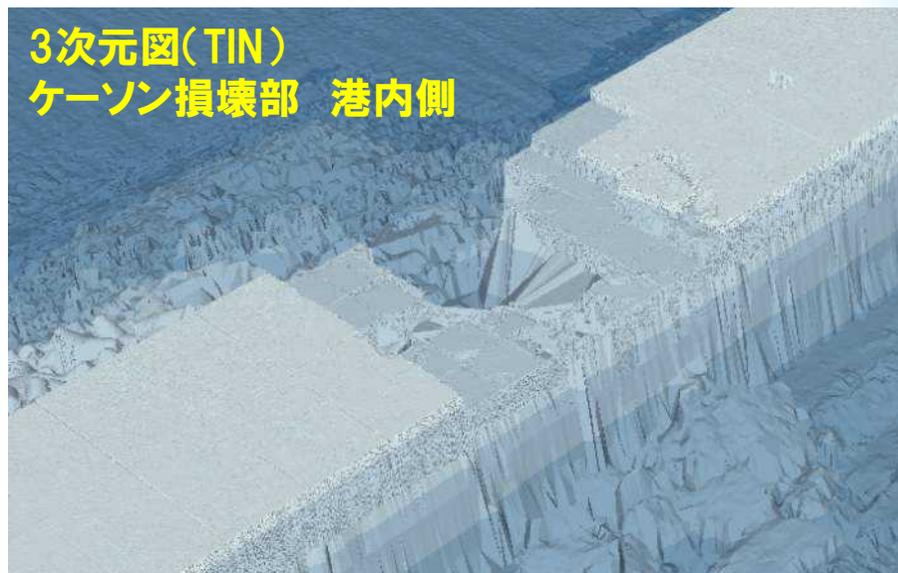
3次元図(TIN)  
ケーソン損壊部 港外側



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

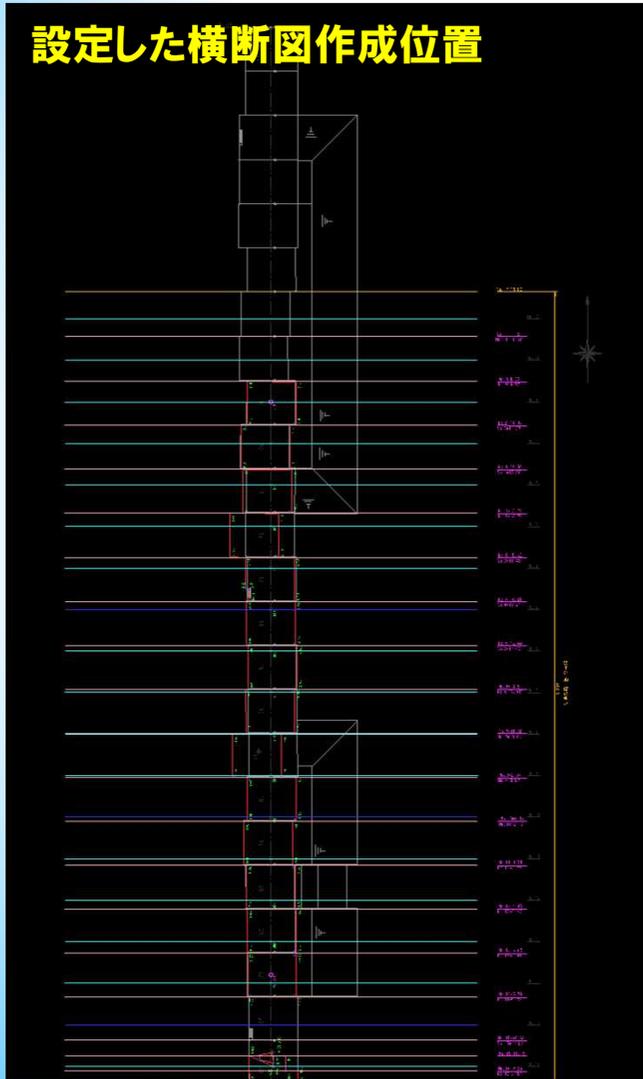


# 【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

## 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

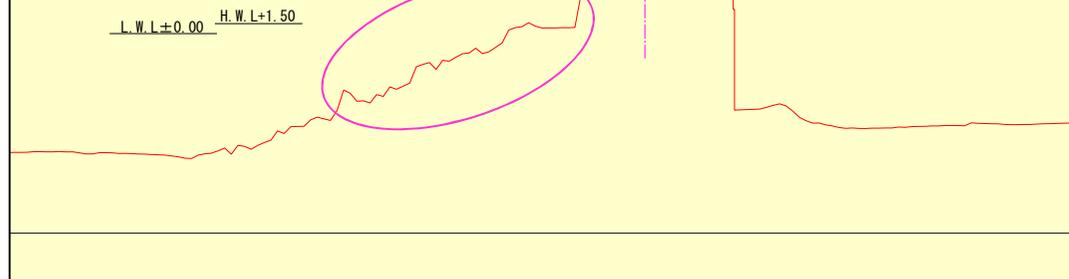
### 横断面図の作成（任意位置の横断面図の作成が可能）

#### 設定した横断面図作成位置

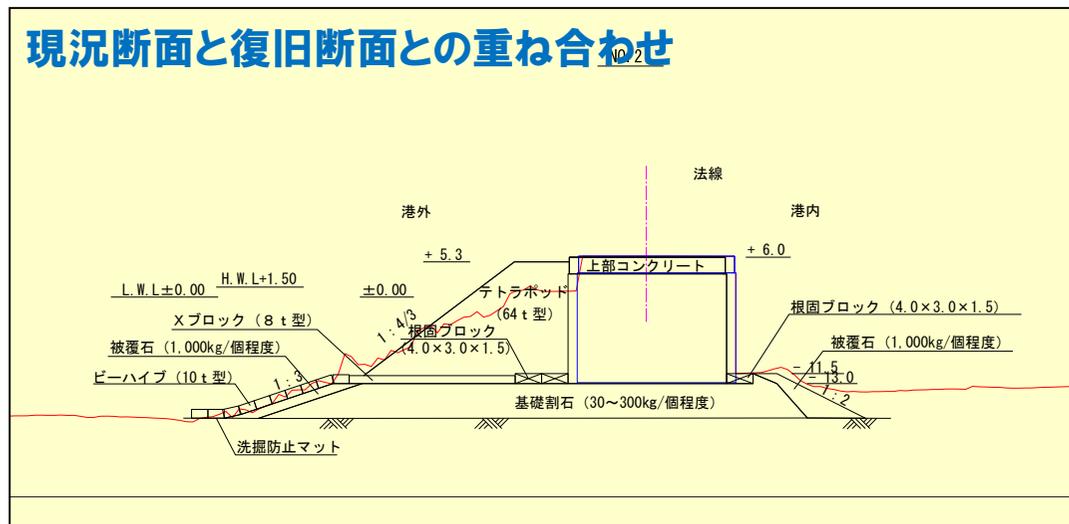


#### 3次元モデルより抽出した横断面データ NO.2

※消波ブロック横断状況も抽出可能

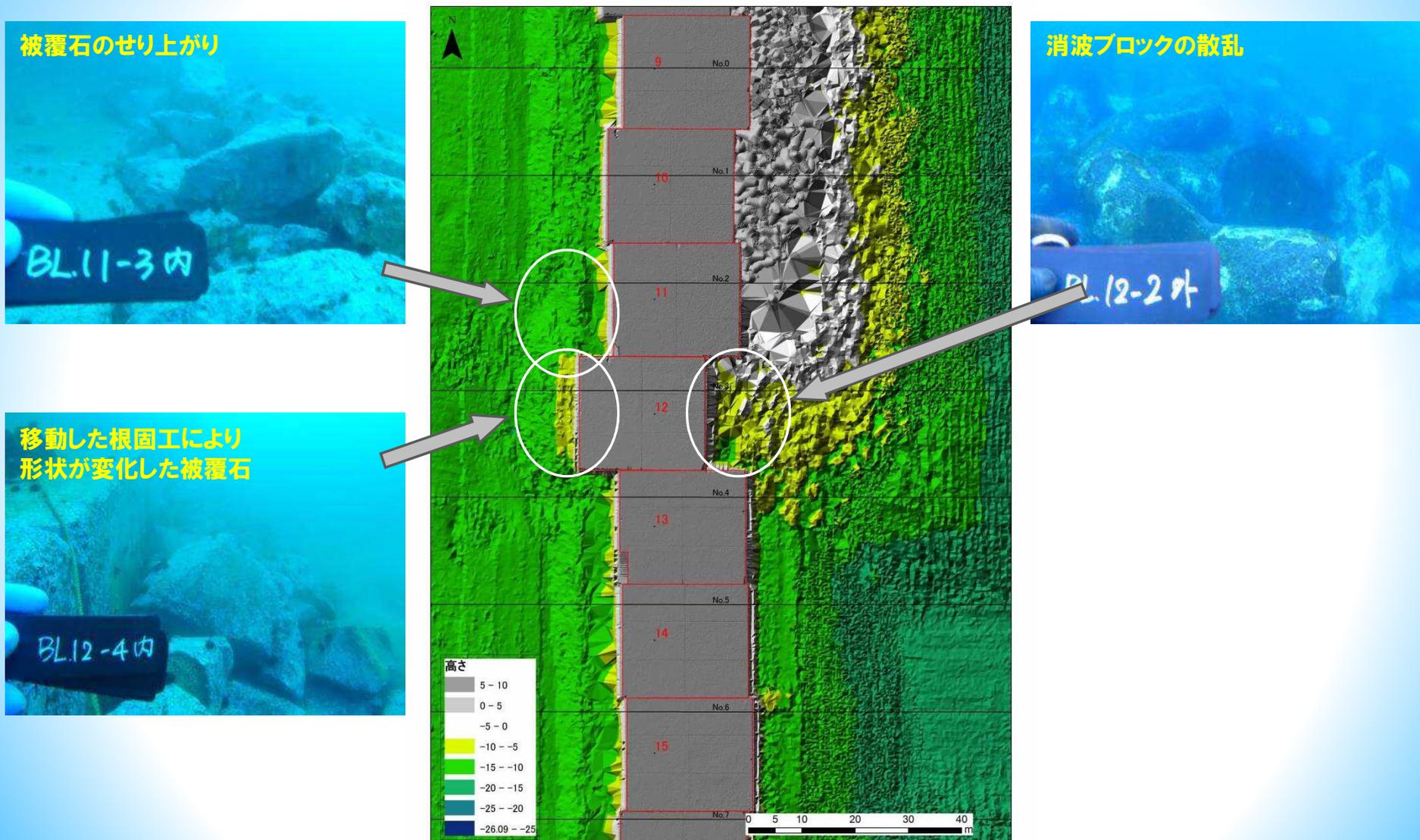


#### 現況断面と復旧断面との重ね合わせ



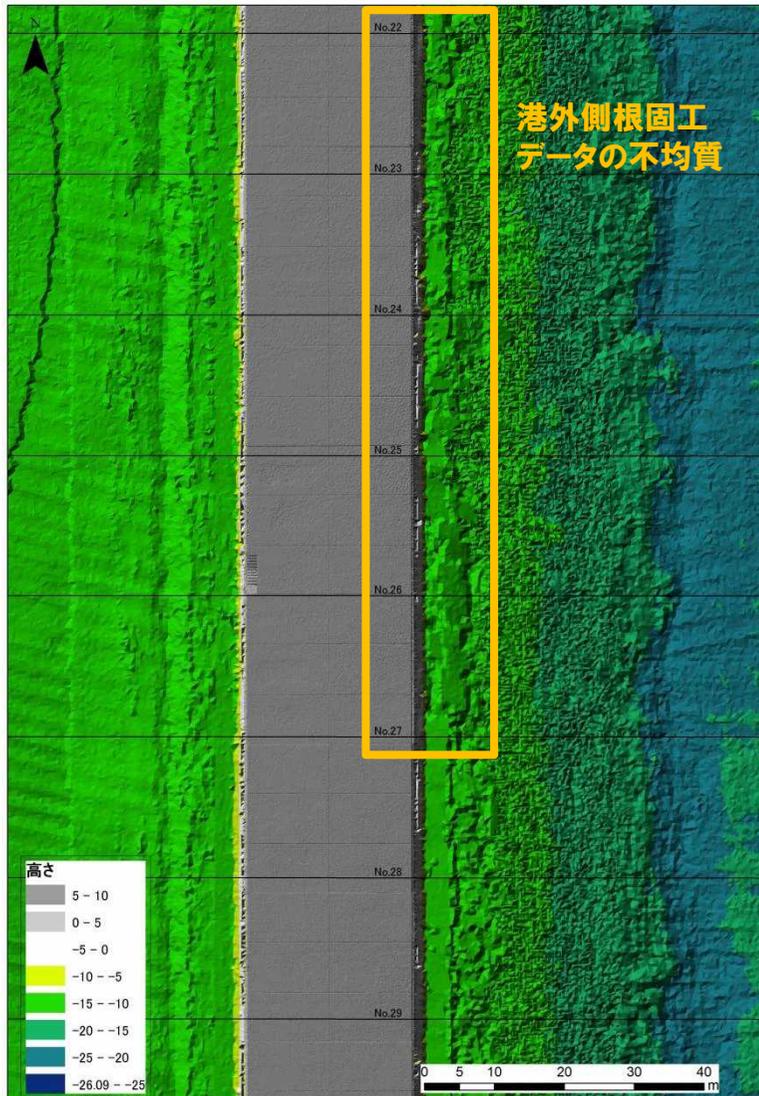
# 【ICT活用事例】 むつ小川原港被災状況調査

## 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