

LiDARを用いた 海岸モニタリング手法の提案

五洋建設(株)

松長 悠太

西 広人

○水野 辰哉

琴浦 毅

西畑 剛

東京大学

松葉 義直

田島 芳満

1.研究背景

2.現地観測概要

3.観測結果

4.まとめ

背景

- 海岸で生じる波の打ち上げ・越波、地形変化は時に海岸施設の被災や後背地の浸水被害を引起こす
- 沿岸住民の避難や施設の維持管理のため、海岸における越波や地形の観測が必要
- 台風や季節風浪の外力や潮風に対する耐久性を有する観測手法が要求される



https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/yosan/gaiyou/yosan/h16budget2/p17.html



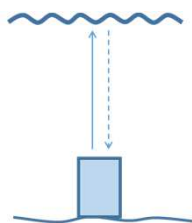
<https://www.pref.toyama.jp/1503/kendodukuri/dourokouwan/kouwan/ki00015225/ki00015225-002-01.html>



海岸線の総延長は約35,000km

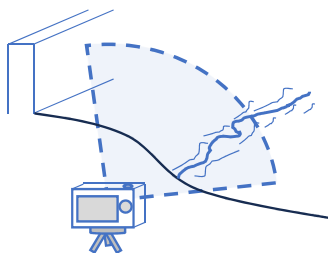
従来の海岸モニタリング手法

波浪観測



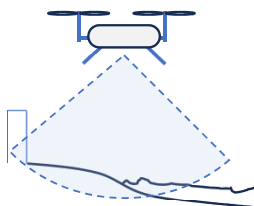
海底設置型波高計

遡上波



カメラ

地形変化
被害状況把握



UAV
(写真測量)
(レーザー測量)

- **固定点**の計測
→ 広範囲計測するためには、複数点設置必要
- **設置個所**が限定
→ 地形変化が大きい箇所では設置が困難
- **天候や照度**に依存
→ 荒天時や夜間での運用が困難
- **天候や照度**に依存
→ 荒天時や夜間での運用が困難
- **単発的**な計測
→ リアルタイム運用が困難

LiDARによる海岸モニタリング

LiDARは近赤外光を用いて点群を取得する機器

特徴

- ・ レーザーのため夜間でも観測可能
- ・ 防水防塵性能を有する
- ・ 面的な計測が可能

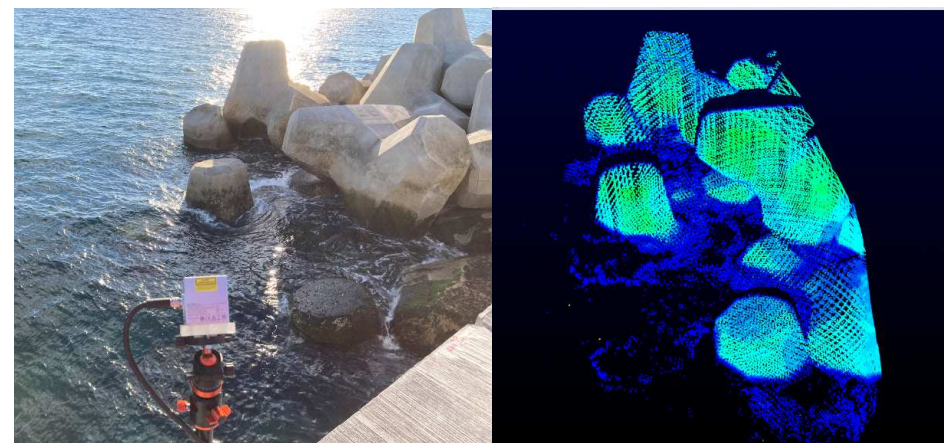
既往の研究

松長ら, 2023

- ・ 遡上波などの現地観測への適用性を検討

水野ら, 2023

- ・ 水槽実験にてLiDARの水面計測精度の検証



LiDARによる水面観測例



目的

- ・ 日本海側の冬季における長期運用で**耐久性の確認**
- ・ 高波浪襲来時の観測データによる**波浪・地形変化の評価手法と現地観測の適用性の検討**

1.研究背景

2.現地観測概要

3.観測結果

4.まとめ

観測地点: 石川県 片山津海岸 篠原地区 新堀川左岸側

沖合に消波構造物が存在せず冬季風浪による越波が見込まれる地点を選定



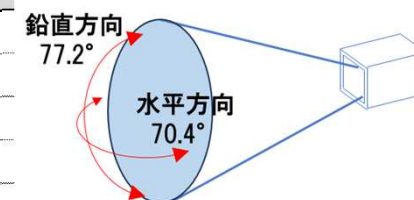
現地観測概要

機器構成



LiDAR諸元

性能項目	
レーザーの種類	近赤外線
計測精度	2cm/20m
計測距離	~450m
計測範囲	水平70.4° × 垂直77.2°
最大計測点数	24万点/秒(single return)



LiDAR観測設定

撮影時間: 24時間(10分/20分)

観測モード: single first

屋外用カメラ観測設定

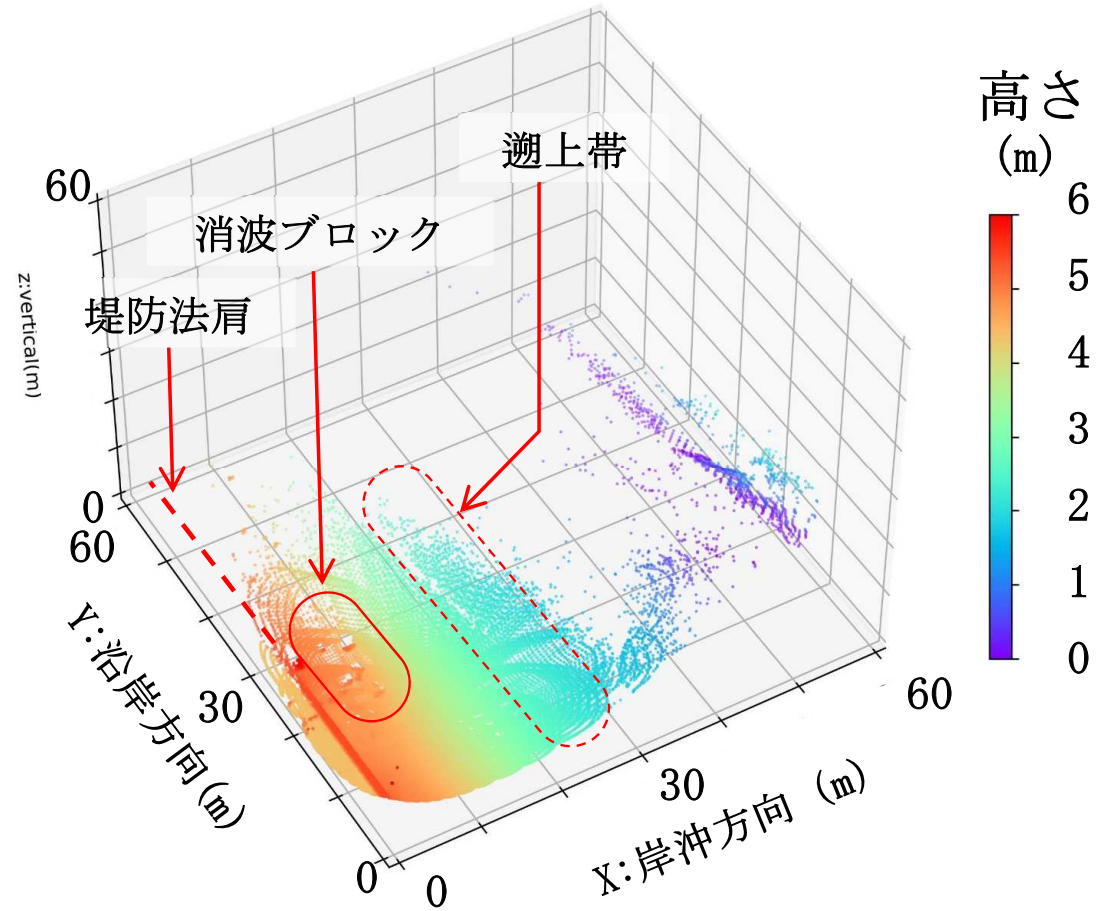
撮影時間: 06:00 ~ 18:00(10分/20分)

撮影速度: 5 fps

収録間隔

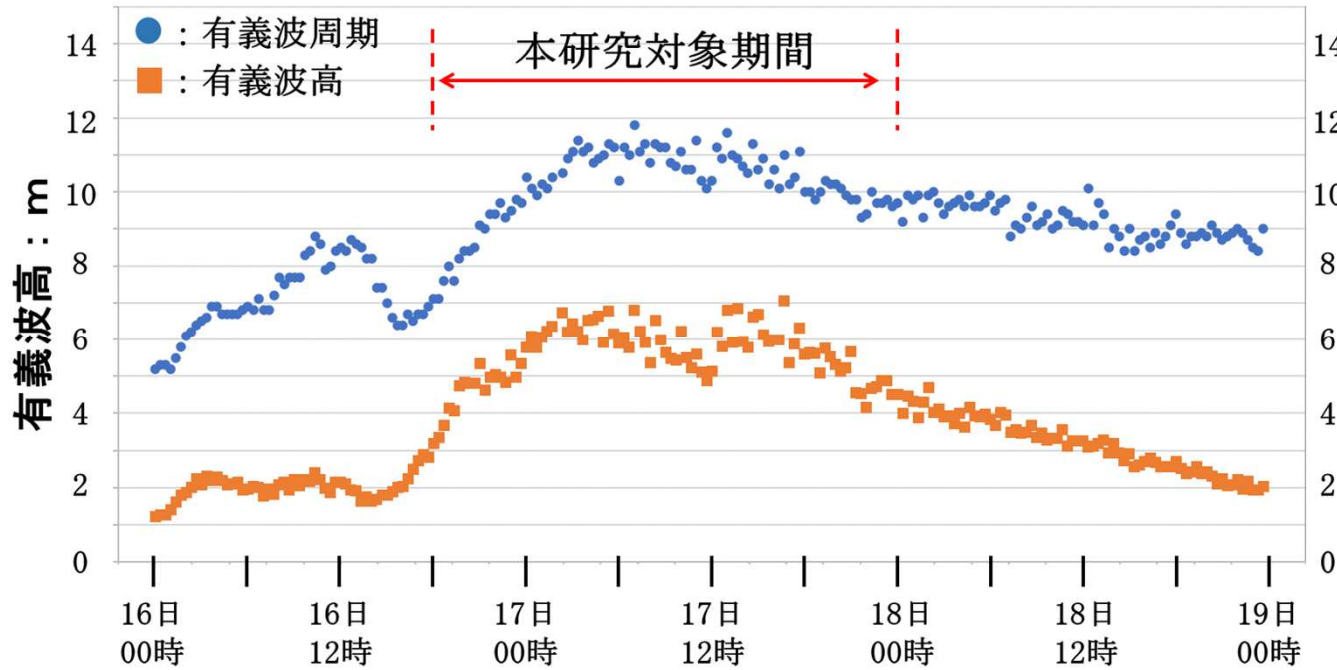


取得した画像と点群



観測期間: 2023年12月14日～ (現在も稼働中)

本研究では高波浪による越波が生じた2023年12月16日18時～2023年12月18日0時を対象にLiDARによる観測データを分析した



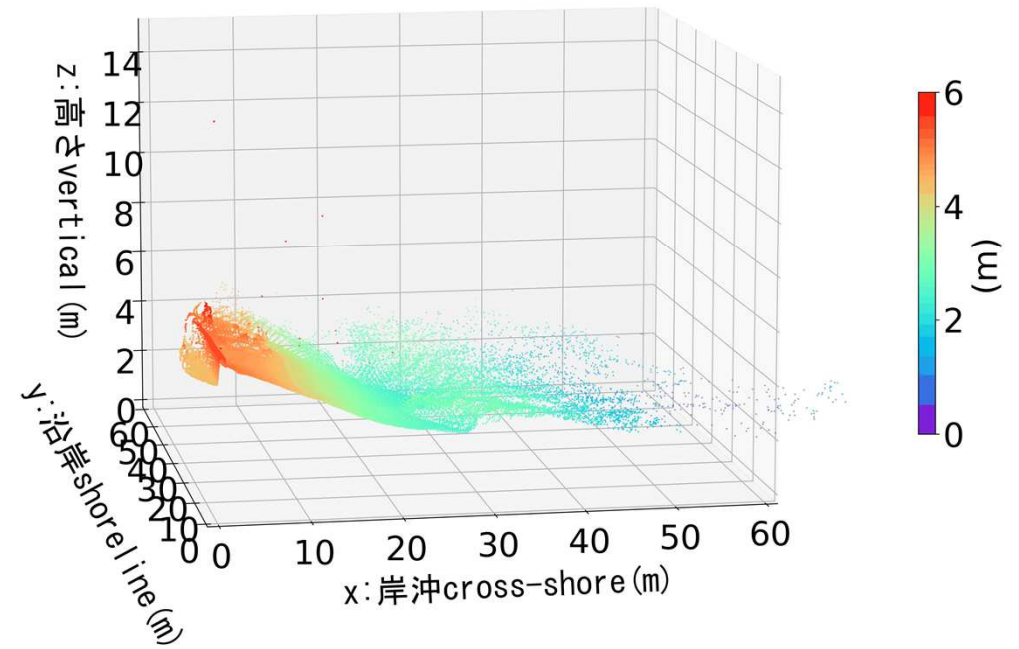
1.研究背景

2.現地観測概要

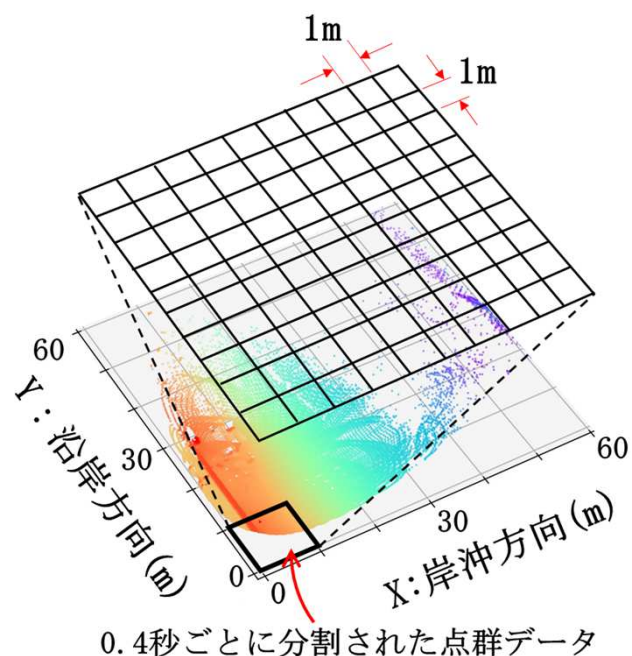
3.観測結果

4.まとめ

データ取得例

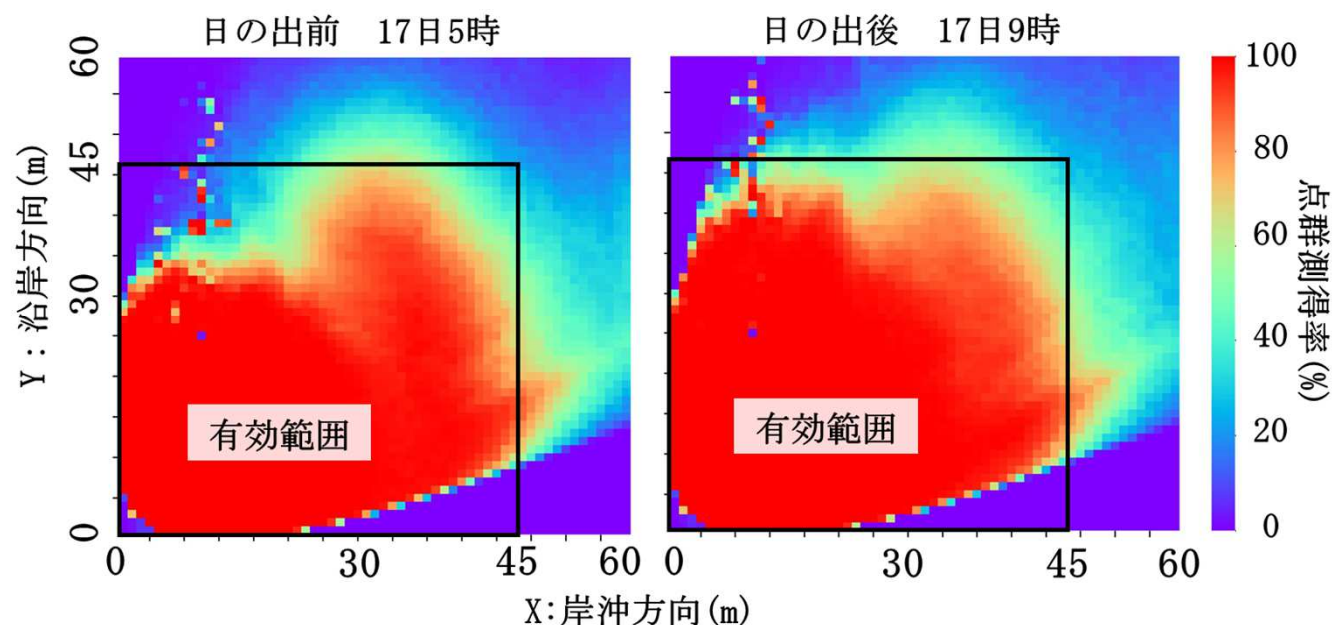


点群測得率と観測範囲



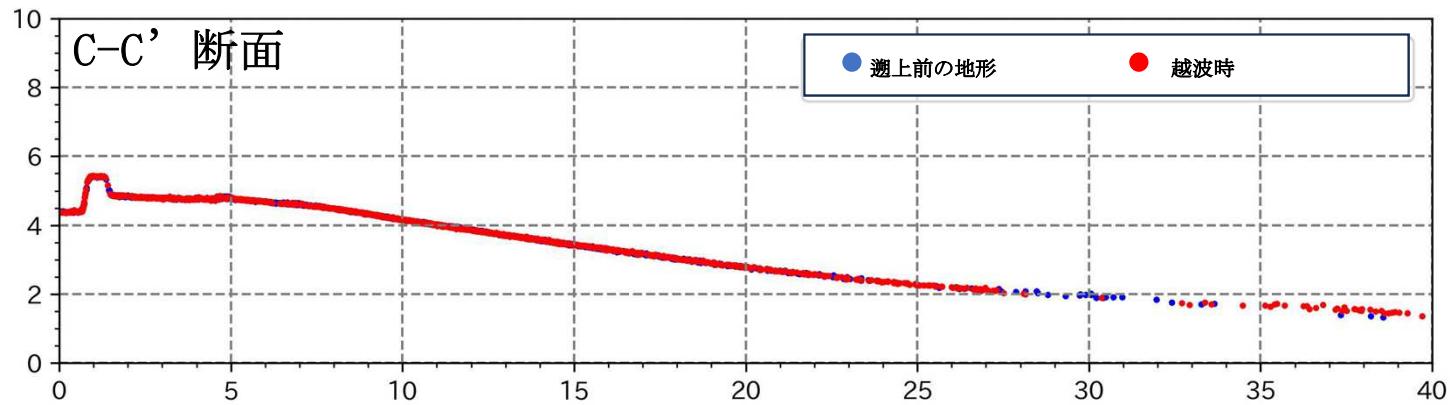
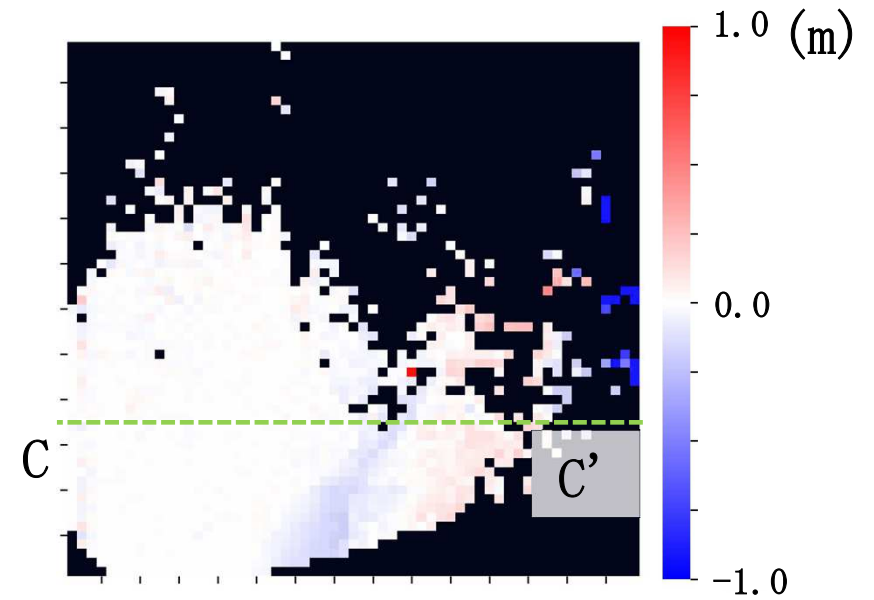
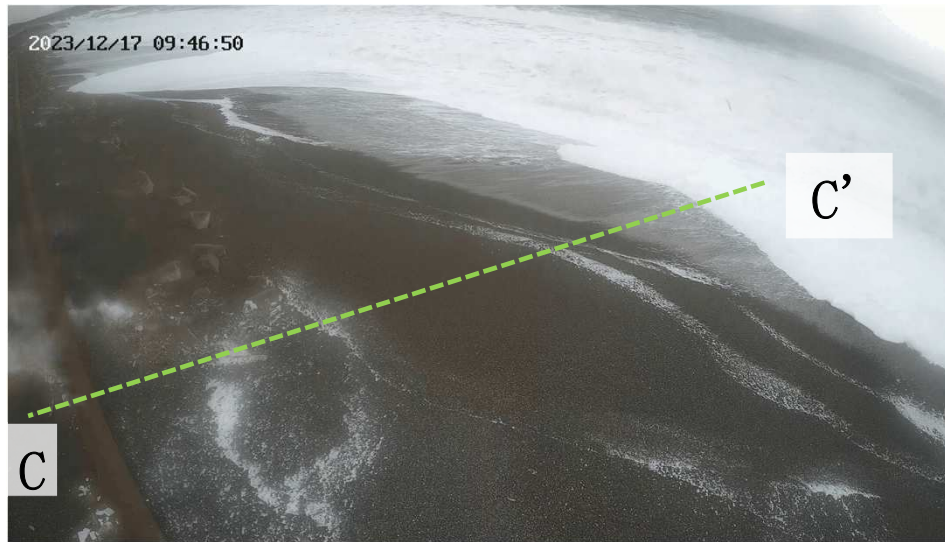
10分間の観測データを0.4秒毎、1500フレームに分割

$$(\text{点群測得率}) = \frac{(\text{点群が取得されたフレーム数})}{(1500\text{フレーム})} \times 100$$



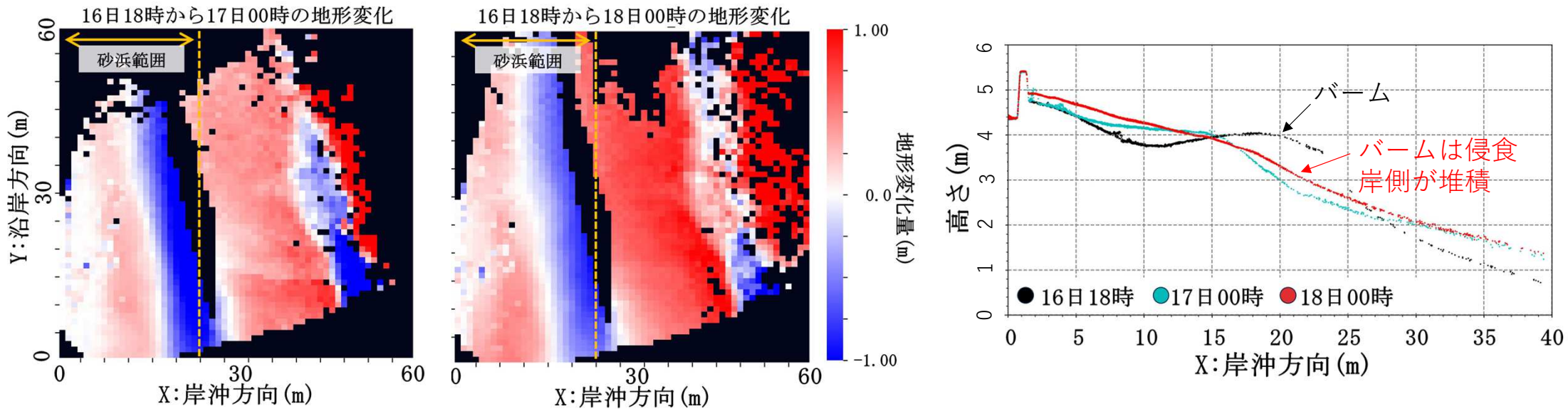
沿岸・岸沖方向それぞれ45mの範囲で点群の測得率が80%を超える
24~45mの遡上帯においても点群が安定して取得できている

波浪の伝播および越波



地形変化量の観測

波が引いて砂浜の表面が露出したタイミングの観測データを用いて16日18時から6時間後と30時間後の地形変化量を評価



LiDARを用いて波の遡上・越波、地形変化を面的かつ連続的に観測することが可能

1.研究背景

2.現地観測概要

3.観測結果

4.まとめ

- 海岸管理上重要となる波の遡上・越波、地形変化をLiDARを用いることで面的かつ継続的に観測する可能となった。
- 冬の日本海という厳しい環境条件で耐久性を検証した。

今後の展望

- LiDARで取得されたデータのリアルタイム処理手法の構築
- ノイズ除去手法の検討