

平成19年（2007年）能登半島地震による海岸施設の被害

|       |   |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: Japanese<br>出版者: 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構<br>農村工学研究所<br>公開日: 2025-06-13<br>キーワード:<br>作成者: 毛利, 栄征, 堀, 俊和, 有吉, 充, 林田, 洋一<br>メールアドレス:<br>所属: |
| URL   | <a href="https://doi.org/10.24514/0002001318">https://doi.org/10.24514/0002001318</a>   |

# 平成 19 年（2007 年）能登半島地震による海岸施設の被害

毛利栄征\*・堀 俊和\*・有吉 充\*・林田洋一\*\*

| 目 次             |    |              |    |
|-----------------|----|--------------|----|
| 緒 言.....        | 25 | 結 言.....     | 30 |
| 能登半島地震動の概要..... | 25 | 参考文献.....    | 30 |
| 海岸施設の被害概要.....  | 26 | Summary..... | 31 |

## 緒 言

平成 19 年 3 月 25 日に発生した能登半島沖を震源とする地震によって石川県内の海岸施設が被災を受けた。本調査は、被害程度の比較的大きい施設を対象として、余震後の状況を確認するとともに緊急に対応すべき事項を抽出するために実施したもので、施設の被害概要を記述する。

## 能登半島地震動の概要

平成 19 年 3 月 25 日に発生した能登半島沖を震源とする能登半島地震の記録は、石川県内の複数の観測地点で記録されており、地震動の特性が詳細に分析されている。Fig.1 に石川県の富来町で記録されている地震波形を示す。Fig.2 には富来町、輪島市、穴水町、七尾市の地震波形から得られる加速度応答スペクトルを示す。

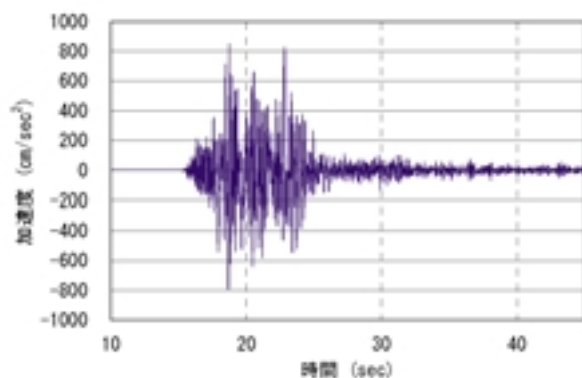


Fig.1 富来町で記録された地震波形（EW 成分）  
Recorded E-W motion at Togi City

いずれの波形も 1 秒以下の周期が主体的であるが、穴水町の波形は比較的長周期成分が卓越しており、兵庫県南部地震や新潟県中越地震で記録されている川口町の波形（ピーク周期 1.25 秒）に近い。

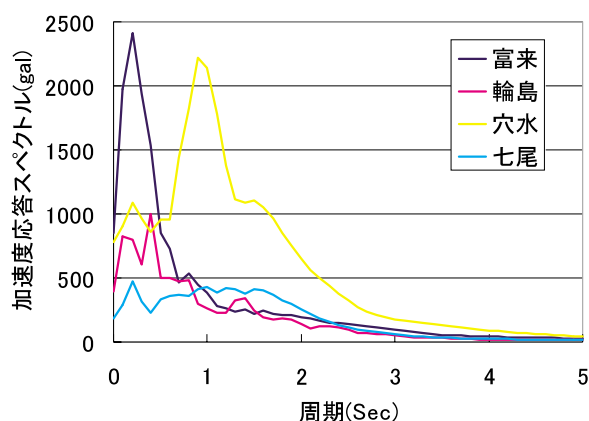


Fig.2 加速度応答スペクトル  
Acceleration spectra recorded during the 2007 Noto Hanto Earthquake

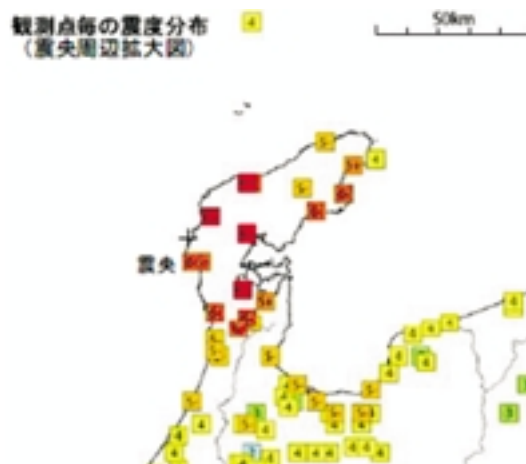


Fig.3 震度分布（参考文献 1）より引用）  
Distribution of recorded seismic intensities from the main shock (JMA)

\* 施設資源部土質研究室

\*\* 施設資源部構造研究室

平成 19 年 12 月 28 日受理

キーワード：能登半島地震，海岸施設，液状化，護岸

## 海岸施設の被害概要

海岸施設の被害は、Fig.4 に示すように能登半島の東岸に面する七尾市中島町周辺の施設に集中している。以下に箇々の海岸施設の被害状況を記述する。



Fig.4 調査地点  
Locations of investigations

### 1 中島海岸（外地区）の被害

当施設は、小牧地区に繋がる護岸で自立型の波消しブロックを設置している。波消しブロックの目地部が大き



Fig.5 波消しブロックの変位（外地区）  
Inclining of Seawall



Fig.6 波消しブロックの海側への移動  
Lateral deformation of seawall



Fig.7 隣接する地盤の沈下  
Settlement of backfill foundation

く開き、波浪によって裏込め材が流出している。護岸工背面のコンクリート床版に接している側溝には10cm～20cmの隙間が発生しており、護岸工と地盤が全体的に海側に変位したことが分かる。また、床版のコンクリートが10cm～50cmほど沈下している。護岸工は、全体的に僅かながら海側に倒れ込んでおり、一部では海側のコンクリート表面に亀裂が認められる。

### 2 中島海岸（小牧地区）の被害

本施設は、平成11年から平成12年にかけて施工された護岸工である。構造様式は控えを持った矢板護岸と自立式の矢板護岸を採用している。

控え式護岸工の部分では、護岸の移動量の詳細な調査が実施されていないが、護岸工背面の床版コンクリートには、10cm前後の段差が生じている。護岸工床版のコンクリート打継ぎ目からは、大量の噴砂があり護岸裏込め材の液状化が広い範囲で発生したことが確認できる。また、階段工も大きく沈下しておりコンクリート目地部では、10cm～20cmに達する段差が生じている。

階段工は矢板護岸から約1.5m離れて裏込め地盤上に砕石15cmを介して設置されその下部にはタイロッドが敷設されている。このため、階段工の大きな沈下によってタイロッドに付加的な荷重が作用している可能性と階段工下部の空洞の発生が懸念される。控え杭が路面に盛り上がっている箇所があるが、周辺地盤との段差は約15cmである。杭背面の旧陸部の地盤も沈下が大きいことから、杭の突出は裏込め地盤の液状化、あるいは、揺すり込み沈下に起因している可能性が高い。周辺の地盤に噴砂が見られることから、前面の矢板から控え杭までが全体的に大きく変位したものと推測することができる。

自立型護岸では、波消しブロックの目地部が開いており波浪によって裏込め材が流出している。早急に背面地盤の吸い出し防止対策が必要である。護岸背面の床版のコンクリートの段差は30cmに達する部分も見られる。控え式護岸工よりも大きな沈下が発生しているが、地震動の入射方向の関係もあるので、護岸形式だけの影響ではなく地盤条件も含めて総合的に判断する必要がある。



Fig.8 控え杭の突出（地盤の沈下，小牧地区）  
Settlement of foundation around pile



Fig.11 コンクリート床版と階段工の沈下  
Settlement of seawall



Fig.9 控え式護岸工の変状  
Damage of seawall tie rod



Fig.12 裏込め地盤の液状化跡  
Liquefaction around seawall



Fig.10 噴出砂の痕跡  
Sand flow around seawall



Fig.13 自立型護岸背面の変状  
Damage of seawall



Fig.14 盛土型護岸工の変状  
Damage of embankment type seawall

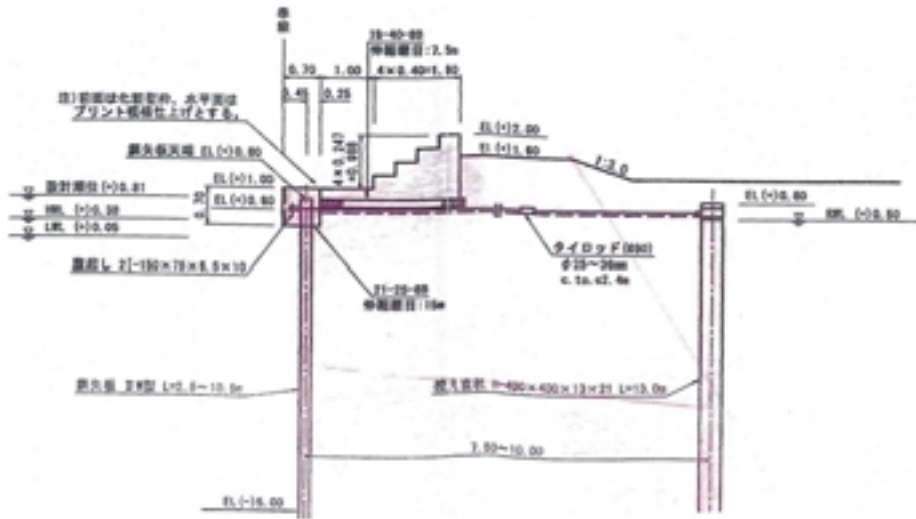


Fig.15 控入式護岸断面図  
Cross section of seawall with tie rods



Fig.16 矢板式護岸断面図  
Cross section of sheet-pile seawall

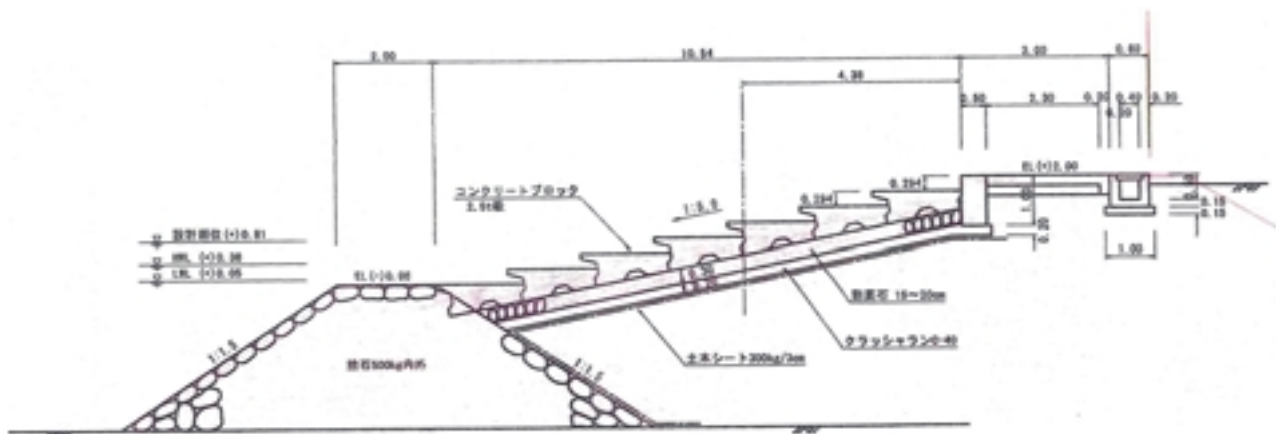


Fig.17 盛土式護岸断面図  
Cross section of embankment-type seawall

### 3 中島海岸（塩津地区）の被害

本施設は、自立型の波消しブロックを設置している。波消しブロックの目地部が大きく開き、波浪によって裏込め材が流出している箇所がある。早急に背面地盤の吸い出し防止対策が必要である。自立型護岸工背面の床版のコンクリートが 10cm ~ 20cm ほど沈下するとともに、床版に接している側溝との隙間も 10cm に達している。また、道路面も 20cm 近く沈下している。護岸工は、一部で海側のコンクリート表面に亀裂が認められる。また、護岸工が海側に突出するように接続している部分では、護岸工の目地が大きく開き背面地盤の吸い出しが発生している。



Fig.18 護岸工全体の沈下（塩津地区）  
Settlement of seawall



Fig.20 護岸工の移動と路面の沈下（祖浜地区）  
Lateral movement of seawall and settlement of road



Fig.21 護岸工の移動と背面地盤の流失  
Lateral movement of seawall and washout of back fill sand



Fig.19 道路面の沈下と横断暗渠の被災  
Settlement of connected road and damage to buried culvert

### 4 石崎海岸（祖浜地区）の被害

当施設では、自立型の波消しブロックを設置している。波消しブロックの目地部が大きく開き、波浪によって裏込め材が流出している箇所がある。早急に背面地盤の吸い出し防止対策が必要である。自立型護岸工背面の床版のコンクリートが 10cm ~ 20cm ほど沈下するとともに、床版に接している側溝との隙間も 10cm に達しており、護岸工と地盤が全体的に海側に変位している。護岸工は、一部では海側のコンクリート表面に亀裂が認められる。

### 5 石崎海岸（新保地区）の被害

当施設では、自立型の波消しブロックを設置している。波消しブロックの目地部が大きく開き、波浪によって裏込め材が流出している箇所がある。早急に背面地盤の吸い出し防止対策が必要である。自立型護岸工背面の床版のコンクリートが 10cm ~ 20cm ほど沈下するとともに、床版に接している側溝との隙間も 10cm に達しており、護岸工と地盤が全体的に海側に変位したことが分かる。



Fig.22 護岸工全体の海側への移動と沈下（新保地区）  
Lateral movement of seawall and settlement of road



Fig.23 護岸工目地部からの背面地盤の流失  
Washout of back fill sand lateral movement of seawall



Fig.24 護岸工と道路の被災 (松百地区)  
Lateral movement of seawall and settlement of road

## 6 石崎海岸 (松百地区) の被害

当施設では、自立型の波消しブロックを設置している。自立型護岸工背面の床版のコンクリートが 10cm ~ 20cm ほど沈下するとともに、床版に接している側溝との隙間も 5cm ~ 10cm に達しており、護岸工と地盤が全体的に海側に変位したことが分かる。橋梁との取り付け道路面は護岸工から 2m ほど高く盛土されているため、橋梁に近い部分ほど大きな床版コンクリートの沈下と護岸工の変形が発生している。道路面も 10cm 近く沈下しており、横断する排水暗渠についても状況を確認する必要がある。

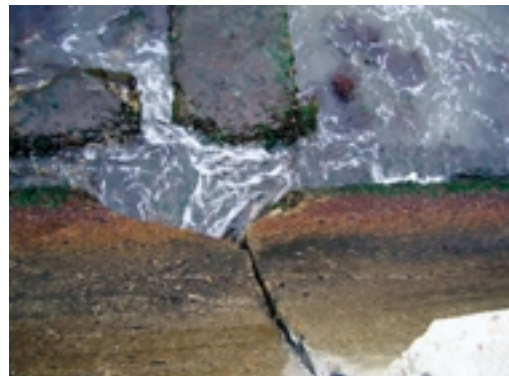


Fig.25 護岸工目地の開き  
Damage of seawall structure

## 結 言

能登半島地震によって、海岸施設の一部に被害が生じた。護岸および控え杭の突出や周辺地盤が大きく変状するなどの海岸施設特有の被害が見られた。護岸工が倒壊するような大きな被害には至っていないが、裏込め地盤の液状化に伴う護岸背面地盤の沈下や変形が見られた。地盤の液状化に伴って護岸も海側に大きく変形し、目地

部分の破損を生じている。

## 参考文献

- 1) 気象庁：災害時地震・津波速報平成 19 年 (2007 年)  
能登半島地震，災害時自然現象報告書

## Damage of Seawall Structure by The Noto Hanto Earthquake in 2007

MOHRI Yoshiyuki, HORI Toshikazu, ARIYOSHI Mitsuru and HAYASHIDA Yoichi

### Summary

A number of seawall structures around Nanao city in Ishikawa prefecture were damaged due to the Noto Earthquake in 2007. The damages were summarized as follows: Large settlement of seawall and back fill foundation due to liquefaction, wash out of back fill sand through open joint of seawall. It is thought that these damages were caused by liquefaction and settlement of backfilled sand of seawall structure.

**Keywords** : earthquake, seawall, liquefaction