

鳥取県中部地震における砂丘分布地域の液状化被害

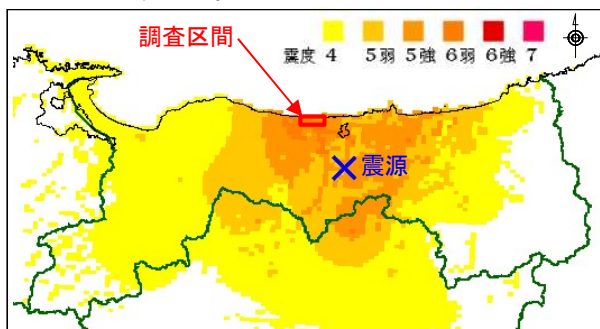
株式会社エイト日本技術開発 牧岡 健一

1. はじめに

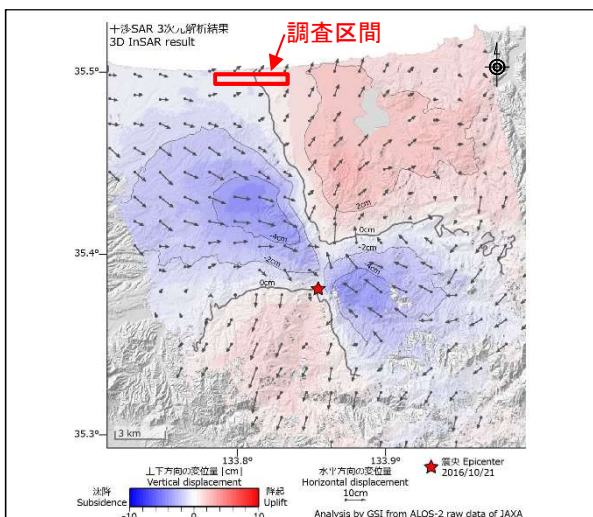
2016年10月21日14時07分発生鳥取県中部地震により、鳥取県東伯郡北栄町の国道9号周辺において、道路の亀裂、目地の開口、舗装の沈下等の変状が発生した。この変状は地盤の液状化による締固めや側方流動により発生したと推定されるが、変状が顕著な区間と変状が少ない区間が存在しており、原因の一つとして地盤性状の違いにより変状の違いが生じている可能性が推察された。このため、現地踏査による変状範囲の把握と、既往の地質・地形文献の整理、既往ボーリングデータを整理し変状原因の推定を行った。

2. 地震による地殻変動について

地震は、震源の深さ10km、マグニチュード6.6で、最大震度6弱を観測している。図-1に気象庁がHPに掲載した震度分布図¹⁾を示すが、調査区間は概ね震度6弱の揺れであったことが分かる。

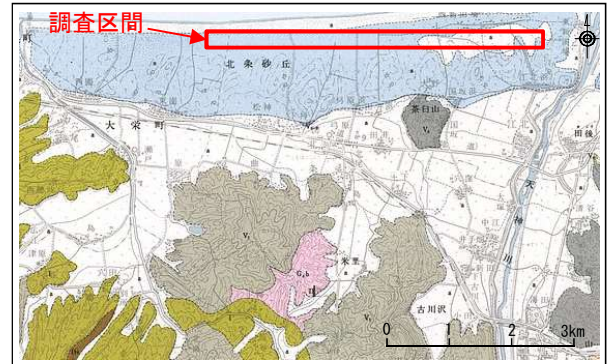
図-1 推計震度分布図¹⁾

また、図-2に示す国土地理院が2016年10月27日付で発表した地殻変動分布図²⁾によると、震源から北北西-南南東方向に延びる境界で水平方向のベクトルと垂直方向の変位が変化しており、調査区間はこの境界付近に位置するため地震動が大きかったことが示唆される。

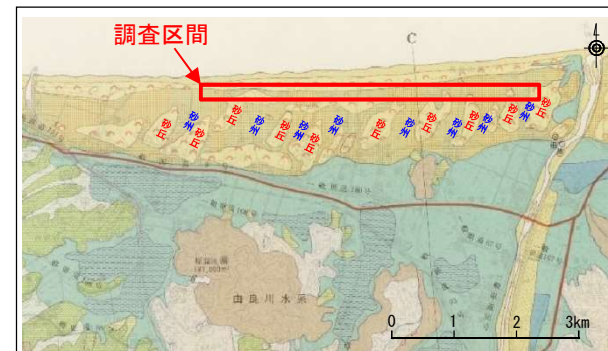
図-2 推計震度分布図²⁾

3. 地形・地質

図-3の地質図に示すように調査区間は北条砂丘と呼ばれる砂丘が分布している。

図-3 調査区間周辺の地質図³⁾

また、図-4の地形分類図に示すように海岸沿いの砂丘は、海岸線とほぼ平行に形成されているが、陸域内に位置する砂丘は海岸線に直行する南北方向に形成されており、この南北方向の砂丘の間を河川等により再堆積した砂層（砂州）が覆っている。

図-4 調査区間周辺の地形分類図⁴⁾

4. 被災状況

調査区間の国道9号およびその周辺に亀裂や沈下、噴砂跡などの変状が確認された(写真1～写真4)。



写真-1 舗装の亀裂



写真-2 舗装の沈下



写真-3 地表の亀裂



写真-4 噴砂跡

5 変状の分布状況

現地踏査により変状箇所を確認し、平面図にプロットを行った。図-5に変状プロット図の抜粋を示す。

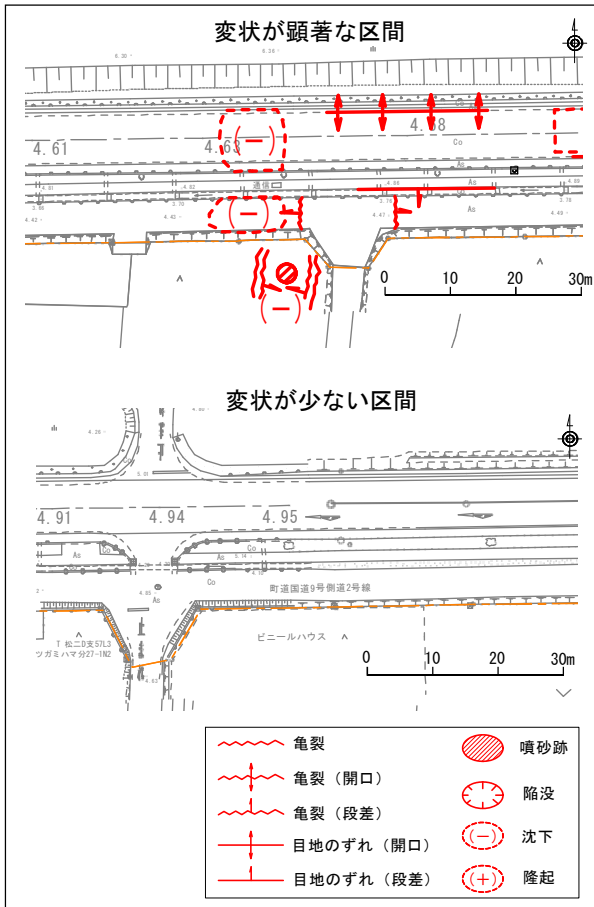


図-5 変状プロット図(抜粋)

平面図にプロットした変状分布をまとめると、図-6に示すように、東西方向に変状が顕著な区間と変状が少ない区間が存在することが判明した。

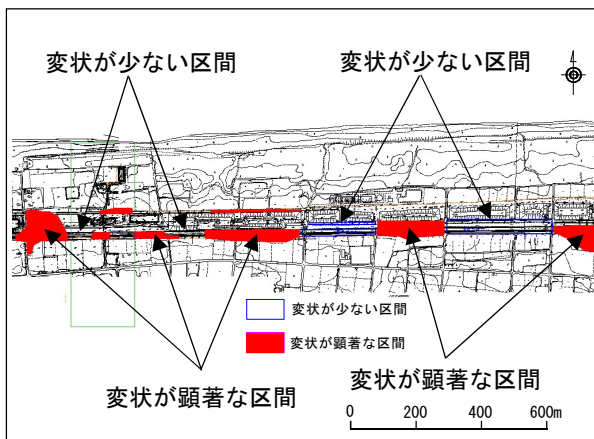


図-6 変状分布平面図

6. 変状の違いに対する考察

(1) 平面的な地形・地質分布からの考察

調査区間の変状は、変状が著しい区間と変状が少ない区間が東西方向に交互に認められる。地形地質の項で述べたように、当区間では、東西方向に砂丘と砂州が交互に分布していることから、変状の違いはこの地質分布に起因することが考えられる。

一般的に砂丘間の低地や境界部は緩い砂層が堆積しているため液状化を起こしやすい。したがって、調査区間が「砂丘」となる区間は液状化による変状が少なく、「砂丘間の砂州」となる区間は液状化による変状が顕著になった可能性が考えられる。

(2) 断面的な地質分布(N 値分布)からの考察

また、当該区間の既往ボーリングを縦断面図上に整理し、一般的に液状化による被害の恐れがある N 値 10 以下の砂質土層の分布を整理した (図-7)。その結果、変状が顕著な区間は N 値 10 以下の層が厚く、変状が少ない区間は薄い傾向が認められた (図-7)。

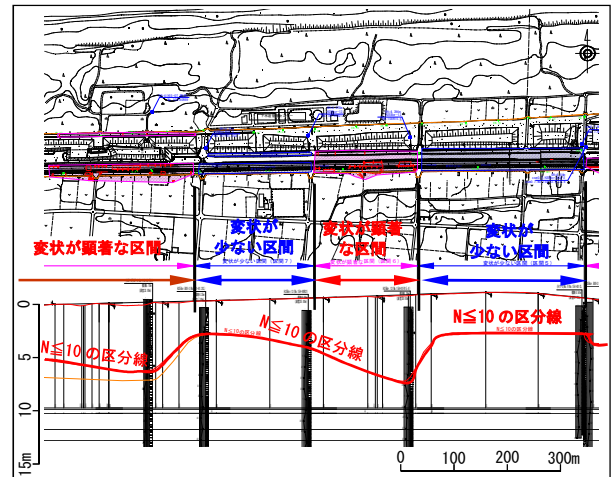


図-7 変状分布と地質分布(N 値分布)の関係図

(3) 考察まとめ

以上のことから、東西方向の変状の違いは、「砂丘」と「砂丘間の砂州」の地質分布に起因すると推定され、「砂丘」区間では液状化被害の恐れがある N 値10以下の砂層が薄いため変状が少なく、「砂丘間の砂州」区間では N 値10以下の砂層が厚いため液状化による変状が顕著に発生したものと推察される。

《引用・参考文献》

- 1) 気象庁ホームページ:推計震度分布図, 2016年10月21日14時07分鳥取県中部 M6. 6, 2016. 10. 21
http://www.data.jma.go.jp/svd/eew/data/suikai/201610211407_562/201610211407_562_2.html (確認日: 2019. 6. 10)
- 2) 国土地理院:鳥取県中部の地震関連,合成開口レーダー(SAR)によって明らかとなった3次元地殻変動と震源断層モデル, 2016, 10. 27
<https://www.gsi.go.jp/cais/topic161027-index.html> (確認日: 2019. 6. 10)
- 3) 工業技術院地質調査所:地質図幅「倉吉」, 1961. 10
- 4) 鳥取県: 1/50, 000土地分類基本調査(地形分類図)「倉吉」「青谷」鳥取県, 1975. 3