

東北地方太平洋沖地震における地盤の被害とその復旧状況について

早稲田大学 修士2年 ○佐藤 友彦
早稲田大学 修士2年 中谷 大樹
早稲田大学 修士1年 小川 航平
早稲田大学 学部4年 仲田 泰大

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、東北地方に大きな被害をもたらした。その被害は、東北地方の地盤沈下や液状化などにより、生活の基盤となるインフラへも大きな影響を与えた。その為、今後の地震や津波における被害の軽減のためもしくは今回の地震で被害を受けた地域の迅速な復興のためにも、被災地の調査は急務だと考えられる。そこで、今回は東北地方の被災状況を、地盤変形やその復旧状況などについて、地盤工学的観点から調査した。

2. 調査地点

昨年度の調査に引き続き、被害が大きいと考えられる石巻、陸前高田、大船渡の沿岸部を中心に調査対象地域とした。

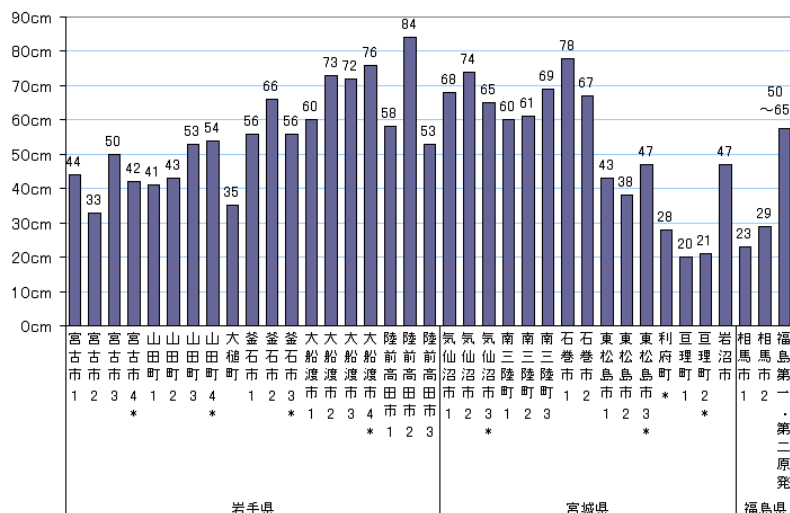
3. 調査結果

1) 東北地方太平洋沖地震における沈下のメカニズム

地震の影響による沈下のメカニズムには大きく二つの要因があると言われている。一つがプレートの移動による反動によって起こる広域地殻変動によるもの、二つ目は表層などが液状化や圧密によって沈下するものである。後者に関しては、浦安市の液状化被害や、関西国際空港の圧密沈下などで耳にする機会も多いであろう。今回の地震においては後者の被害に加え、前者の広域地殻変動における沈下の被害が多かったことに特徴があると言える。

図1は、国土地理院が発表している本地震における東北地方の沈下量の図である。¹⁾ 陸前高田市では84cmもの沈下が観測されており、その結果としてゼロメートル地帯の面積も大幅に増加している。図2では水が湧きだしているが、このように海岸から少し距離のある場所においても、沈下により地表面が海水面よりも低くなったことによって水が地面から湧き出すという現象が、石巻市に限らず多くの地点で観測された。図3は昨年度の石巻市の写真で、液状化の影響により支持を失ったマンホールが浮かび上

東日本大震災被災地の地盤沈下量



(注) 電子基準点(*)の精度は約1cm、その他の水準点・三角点の精度は約10cm
(資料) 国土地理院「平成23年東北地方太平洋沖地震に伴う地盤沈下調査結果について」(2011年4月14日)
東京新聞2011.7.9(福島第一・第二原発についての東京電力発表値)

図1 各地の沈下量



図2 水の湧き出す様子(石巻市)

キーワード 地盤沈下 広域地殻変動 液状化 盛り土

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保3-4-1 58号館205号室 赤木研究室 TEL03-5286-3405

がっている。今回の地震においては、液状化現象が起きた後に津波が発生しており、液状化により発生した被害を直接は確認できない場合も多いが、このマンホールを見ても、広域地殻変動と同様に液状化も発生していることがわかる。また、津波到着前のヘリの画像から、海岸付近で噴砂が発生していることも確認されている。²⁾

2) 各地の復旧状況について

昨年度調査した地域を中心に、復旧状況について調査した。写真4は写真3と同地点における現在の写真である。昨年の調査ではまだ地盤が沈下した状況がそのまま残っていたが、今年は主要な港など多くの地点を中心に、盛り土により地盤のかさ上げが行われていた。前述したように今回の地震における被害は広域の地殻変動により非常に広範囲に渡っており、それらの地盤全体をかさ上げすることは非常に困難であり、優先順位をつけ仮措置として盛り土により復旧を行っている場所が多かった。また写真5のように修復範囲が限られている場合は、本工事として盛り土によるかさ上げが行われていた。現在は高台への移転について各地で議論されており、地域によって決定が異なるということを耳にするが、高台移転に関しては、都市計画の観点のみでなく、ゼロメートル地帯を今後どのように扱っていくか、地盤工学的観点からも考察する必要があることを強く感じた。

4. まとめ

本調査によって得られた知見を以下に示す。

1) 東北地方太平洋沖地震における沈下の要因としては、広域地殻変動によるものと液状化などによる表層の沈下の2種類があり、特に本地震においては前者の沈下による影響が多であったことに特徴があるといえる。

2) 沈下地盤の復旧方法としては盛り土によるかさ上げが応急的もしくは本工事的に行われていたが、広域地殻変動による沈下により今後修復が必要な範囲は広大であり費用も高額となることが考えられるため、都市計画なども含めた広い視点から、今後の復旧について考察していく必要があるといえる。

参考文献

1) 東日本大震災被災地の地盤沈下量：<http://www2.ttcn.ne.jp/honkawa/4363c.html>

2) 2011年東北地方太平洋沖地震による地盤災害と復興への地盤工学的課題

<http://www.tohoku-geo.ne.jp/earthquake/img/41.pdf>



図3 浮き上がるマンホール(石巻市)



図4 応急的な盛り土による道路の復旧
(石巻市)



図5 盛り土による港の本工事的復旧
(大船渡市)