

安倍彦名団地の液状化分布の推定

(株)デルナイト

鳥取大学大学院

鳥取大学工学部

学生員

正会員

黒田 耕平

○清水 俊志

藤村 尚

1. はじめに

平成12年10月6日13時30分頃、鳥取県西部(鳥取県米子市の南約20km深さ約10km)を震源とするM7.3の地震が発生した。この地震に伴い発生した弓ヶ浜半島の安倍彦名団地内において液状化被害が発生した。本研究ではMDMによる液状化判定を行い、液状化被害との関係を調べる。なお、解析に用いた地盤物性値の一つである地下水位と液状化指数 P_L 値は、クリグリング理論を用いて空間分布推定を行った。

2. 安倍彦名団地における地下水位の推定

安倍彦名団地の地下水位観測点を図-1に示す。本研究では、クリグリング理論により地下水位を空間分布推定した。平成15年9月12日の地下水位の分布の結果を図-2に示す。図中の数値は標準海面を基準とした地下水面の深さを示す。

3. MDM解析結果と液状化被害との比較

本研究では液状化判定に一次元地盤応答解析“MDM”を用いた。MDMには、N値、湿潤単位体積重量、細粒分含有率、地下水位、せん断波速度、入力地震波が必要である。本解析では、昭和62年の標準貫入試験から得られたボーリングデータ(位置を図-1に示す)と、平成15年の地下水位の空間分布推定値と、2000年鳥取県西部地震における米子地震観測所の地震波データを用いた。判定基準として、平成14年版道路橋示方書・同解説V耐震設計編による判定基準を用い、表-1に従い液状化指数 P_L 値による液状化判定を行った。

解析に用いた、地下水位は測定した地下水位、およびその水位より40cm上昇させた地下水位、40cm下降させた地下水位の3パターンで液状化判定を行った。BP-3の液状化判定結果を図-3に示す。この図に示す抵抗率を求めるに当たり、用いた地下水は平成15年9月に当団地において測定したものを使用し

た。この図の F_L 値を見ると地下4.5mで F_L 値が1以下となり液状化していることがわかる。なお、それぞれの地下水位による判定結果を比較すると、 F_L 値の差はほとんどない。図-4では求められた P_L 値を団地一体に推定したものである。この図で、ボーリングデータが西側に偏っているため、西側半分領域について考察



● ボーリング位置 ● 地下水位観測点

図-1 安倍彦名団地のボーリング位置と地下水位観測点

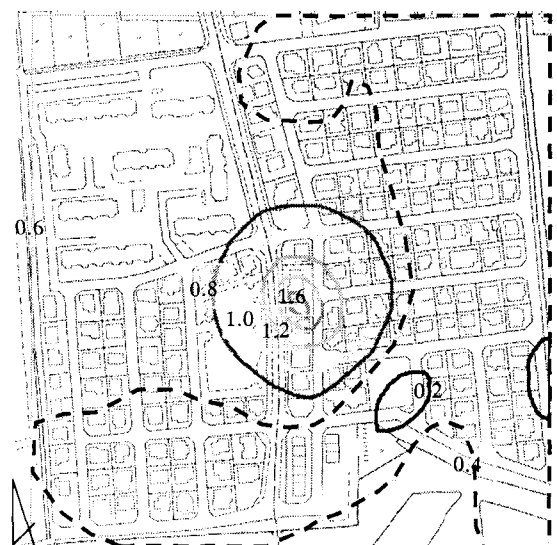


図-2 平成15年9月12日の推定地下水位

する。

地震による液状化被害図を図-5 に示す。団地南西部の被害が見られない部分はサーチャージ盛土を行った場所である。この図より点線で囲った部分が被害が大きかった。家屋の傾きは各家屋における最小の沈下量を基準とし、その他のかどの相対沈下量が測定される。そこで、それらの内から最大と最小の沈下を生じたかどの間の距離をとり、不同沈下量をこの距離で除して傾斜角を求めている。図-4と図-5の西側を比較して、傾斜角と P_L 値に関連性が見られた。

表-1 P_L 値による液状化危険度のランク

$P_L=0$	液状化危険度はかなり低い
$0 < P_L \leq 5$	液状化危険度は低い
$5 < P_L \leq 15$	液状化危険度は高い
$15 < P_L$	液状化危険度はかなり高い

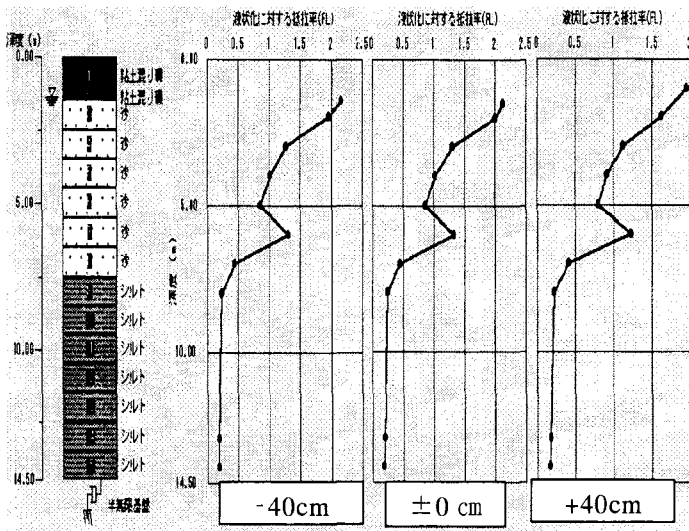


図-3 BP-3 の液状化判定結果

4. まとめ

クリッキングにより、地下水位を考慮した P_L 値の分布が求められ建物被害とほぼ一致した。今後標本数や偏りについて検討していきたい。また、MDM による F_L 値より、液状化が発生する深度が明らかになった。

あとがき

本報告に用いた MDM についてはの多大なご助言を頂いた中部電力㈱に深く謝意を表します。

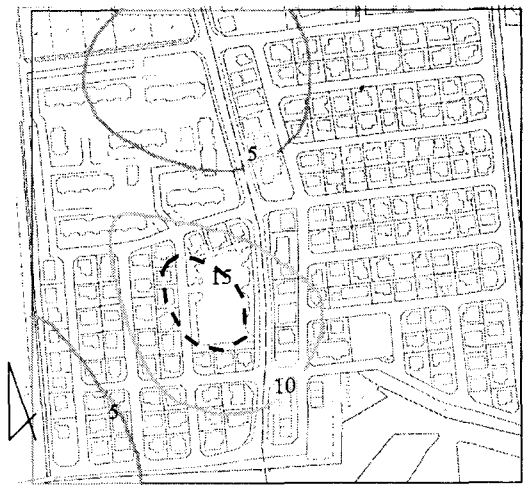


図-4 解析例 P_L 値の分布



図-5 液状化被害図²⁾

参考文献

1) 清水 俊志：N 値と層厚の空間分布推定値を用いた液状化被害に対する一考察、鳥取大学卒業論文、2003
2) 弓ヶ浜半島液状化対策研究会報告書、2001
3) 熊崎 幾太郎、上田 稔：地震時地盤応答を高精度に再現可能な新しい地震応答解析による電力構造物基礎のコストダウン概要、中部電力(株)