

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

鳥取大学大学院 学生員 清水 俊志
鳥取大学工学部 正会員 藤村 尚

1. はじめに

平成 12 年 10 月 6 日 13 時 30 分頃、鳥取県米子市の南約 20 km 深さ約 10 km を震源とする M7.3 の鳥取県西部地震が発生した。この地震により弓ヶ浜半島に多くの液状化被害が発生した。特に安倍彦名団地内において液状化による住宅被害が激しかった。そこで本報告では、ボーリング結果を、クリッキングによる物性の空間分布推定を行って、住宅・地盤被害との関連性を調べた。

2. 安倍彦名団地における N 値と層厚の推定

安倍彦名団地の住宅図と推定する断面（A、B、C、D）を図-1 に示す。ここでは昭和 62 年のボーリング結果 8 箇所、スウェーデン式サウンディング試験結果 7 箇所、平成 12 年のボーリング結果 2 箇所、スウェーデン式サウンディング試験結果 142 箇所のデータを用いている。平成 12 年のスウェーデン式サウンディング試験により得られた換算 N 値をクリッキングによる N 値の空間分布推定に用いた。深さ方向に 1m 毎に区切り各深さでの結果を出力した。また、層厚の推定については昭和 62 年の標準貫入試験により得られたものを使用し、ボーリングが層の途中で終わっている場合、その層より上の層厚までをデータとして採用している。

クリッキングによる層厚と N 値の推定結果を図-2、図-3 に示す。図-2 は A 断面、C 断面の層厚の推定結果である。NS 方向に切った A 断面において北側には上部、下部砂層が南側に比べ厚く堆積し、反対に上部粘性土層が薄いことが見てとれる。また、EW 方向に切った C 断面では上部粘性土の層厚が変化が大きいのがわかる。

N 値分布については図-3 に示すが、これは図-1 の C 断面、太線部の N 値を推定したものである。また、図-3 は太線上の印の N 値を示している。これから昭和 62 年と平成 12 年の換算 N 値の変化がわかる。言い換えると地震前後における換算 N 値の変化が読み取れる。図から、地震後では換算 N 値は高くなり、特に 3 m ~ 5m の変化が大きいことがわかる。

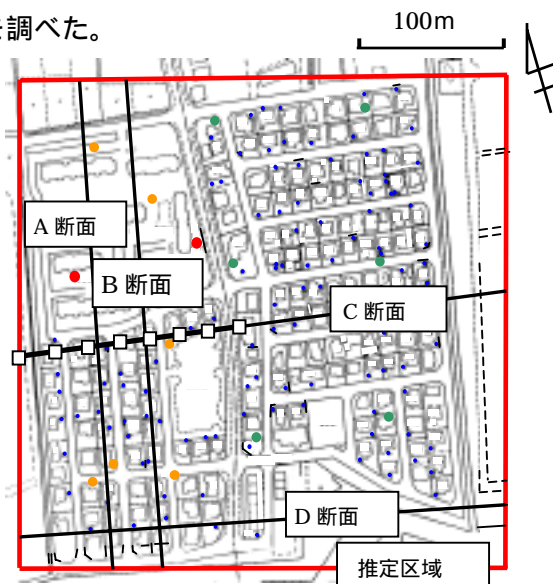


図-1 推定断面位置

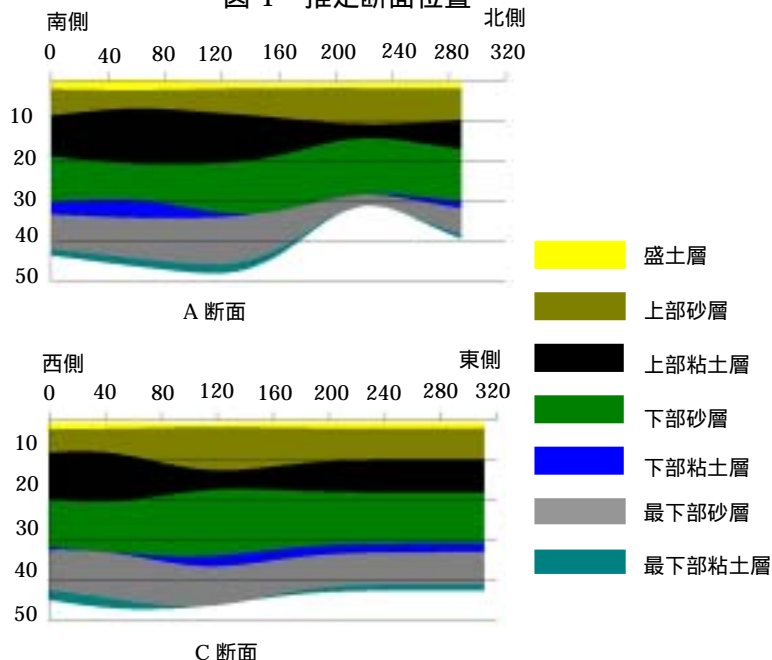


図-2 推定断面図（横軸：距離m、縦軸：深度m）

キーワード：N 値、地層厚、液状化被害

連絡先：680-8552 鳥取市湖山町南 4-101 鳥取大学工学部土木工学科、Tel：0857-31-5297

3. 液状化被害との関係

安倍彦名団地における液状化被害のうち、建物の傾きの大きさを示したものが図-4 である。推定域内の右上に被害の大きい箇所が見られる。図-5 は地下 4mにおける換算N値を空間分布推定し、コンターにして、表したものである。図-4 と図-5 を比較したとき地下 4mにおける換算N値の分布が最も相関性がみられた。被害が大きいところには、換算N値が小さく、被害が小さいところには換算N値が大きくなっている。この地下 4mは、上部砂層でありこれが地震により締め固まって沈下が起こり、建物が傾いたと考えられる。

4. まとめ

地震前後における換算 N 値の変化を示すことができ、また 3m～5mにかけての上部砂層で地震後の N 値が高くなっているのを確認できる。換算 N 値のコンターを示すことで液状化被害に影響を及ぼす深度を特定することが可能である。

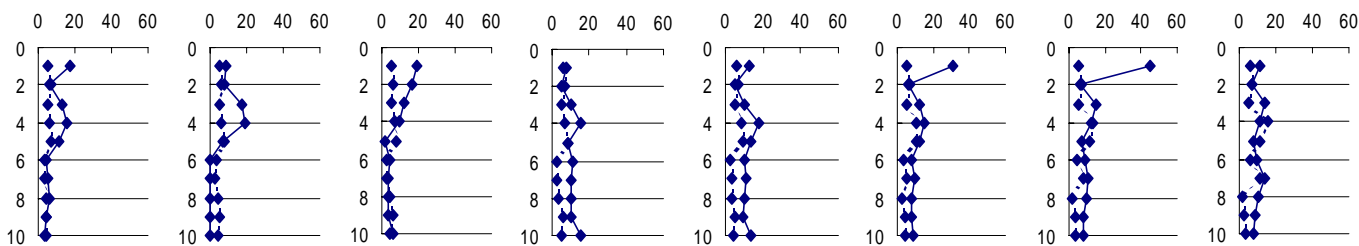


図-3 C断面（横軸：N値、縦軸：深度m） ◆平成12年 □昭和62年

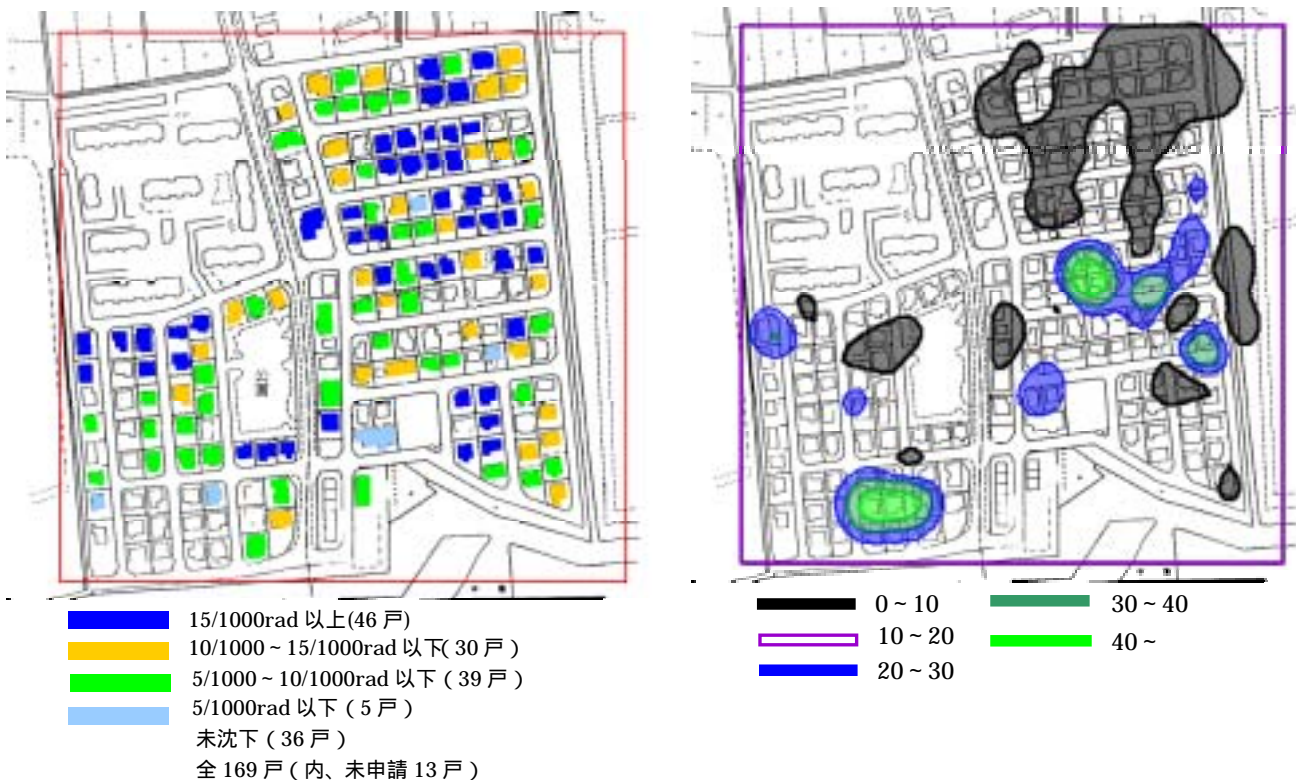


図-4 被害図²⁾

図-5 地下 4mにおける換算 N 値分布

参考文献

- 1) 白木 渡：クリッキング手法を用いた地盤物性値の推定とその応用，第 46 回土木学会中国四国支部研究発表公演概要集，pp.42～43,1994
- 2) 日本建築学会編：「2000 年鳥取県西部地震報告 2001 年芸予地震災害調査報告」,pp.197-198,2001.1，橋本：鳥取県米子市安倍彦名団地中海自治会地震被災復興委員会報告.他 2002

謝辞：本研究にあたり多くのデータの提供にご協力頂いた鳥取県住宅供給公社、株式会社白兔設計事務所に深く感謝の意を表します。