

八戸地域地盤情報データベースを用いた液状化リスクマップの作成

八戸工業大学 非会員 ○泉谷裕人
八戸工業大学大学院 学生会員 市川裕一郎
八戸工業大学大学院 正会員 金子賢治

1. はじめに

八戸地域においては、近年、地盤情報データベースの整備活動が行われ、八戸地域地盤情報データベースが公開された¹⁾。さらに、運営協議会が設立され、その活用が図られている。

本研究では、地盤情報データベースの利用を目的として、八戸地域地盤情報DBに収集されている2507個の地盤情報に基づいて液状化危険度判定を行い八戸地域における液状化リスクマップを作成する。なお、液状化の判定については平成8年の道路橋示方書²⁾に基づいて行った。

2. 八戸地域地盤情報DBの概要

地盤情報データベースとは、紙媒体で保管されてきた地盤情報を電子化し集積したデータベースである。八戸地域地盤情報DBは、主に八戸市の業務として実施された地盤調査結果を2507本（平成23年3月現在）収録したデータベースである。これを運用するための産学官連携の運営協議会が設立されており、平成23年度からは、八戸市委託業務については納品の要件として本データベースにアップロードすることが義務づけられている。したがって、情報量は年々増加する傾向にある。また、Web-GISシステムを用いて公開されており、会員制ではあるがWeb上で閲覧可能となっている。八戸工業大学は受付およびサーバー管理を行っており、利用申し込み者に対し利用登録を行っている。

3. 液状化判定手法

本研究では、八戸地域地盤情報データベースに収録されている約2500本のボーリングデータを用いて、道路橋示方書に基づいて液状化指数 P_L を算出する。

$$P_L = \int_0^{20} (1 - F_L) \times W_z dz \quad (1)$$

ここで、 F_L 値は各土層の動的せん断強度比 R と地震時せん断応力比 L により

$$F_L = R/L \quad (2)$$

と表される。ただし、 $F_L \geq 1$ の場合は $F_L = 1$ とする。また、 $W(z)$ は各層の深さによる重み係数であり、次式で表される。

$$W(z) = 10 - 0.5z \quad (3)$$

ここで、 z は深さ方向の座標である。

R や L の計算に必要な単位体積重量や地下水位等のパラメータは、基本的には八戸地域地盤情報DBに収録されている土質試験結果を用いて決定するが、土質試験結果が含まれないボーリングデータも多い。したがって、単位体積重量については地盤情報DB内にある土質試験結果を取り出し、 N 値と単位体積重量関係の関係について土質区分毎に近似曲線を作成し N 値から単位体積重量を決定することとした。図-1に例として砂の N 値と単位体積重量関係を示す。地下水位については、柱状図に表記されていない場合には、近傍のボーリングデータを参照し平均的な値を使用した。また、非液状化層に設定した土質区分は粘性土、ローム、火山灰、有機質土、腐植土とした。このほか砂質ロームや砂混じり火山灰といった判断が困難なものに対しては今回は液状化層として計算することとした。

4. 八戸地域の液状化リスクマップ

図-2に八戸地域における液状化リスクマップを示す。同図より、八戸地域については、市内中心部を中

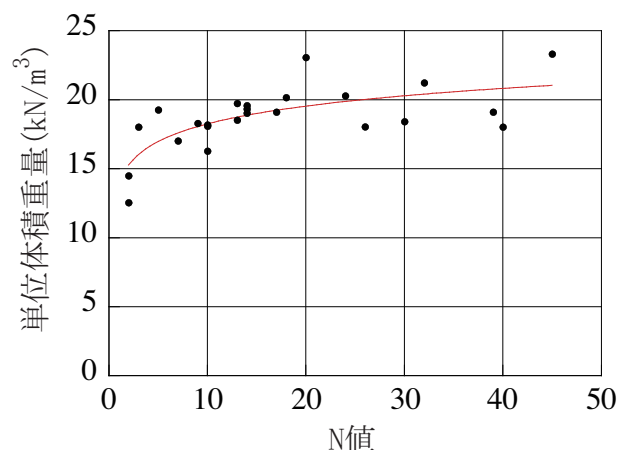


図-1 N 値－単位体積重量関係（砂）

Key Words: 地盤情報データベース, 液状化判定, 地震防災

〒031-8501 青森県八戸市妙字大開 88-1・TEL 0178-25-8066

心に液状化リスクの高い場所が多いことがわかる。特に、馬淵川および新井田川付近とそれらに挟まれた地域が液状化危険度が非常に高くなっている。図-3に各地区の代表的な簡易柱状図を示す。図-3より、河原木・城下・新井田といった液状化危険度の高い場所が多く分布する地域では、表層に近い場所で緩い砂質土が堆積しており、地下水位も約地下1mと浅い位置にあることから液状化のリスクが大きくなる。液状化危険度の低い新湊・白銀・長者地区においては表層に近い部分まで八戸地域特有の八戸ローム等の細粒土が堆積している傾向にある。

周囲の P_L 値の低いエリアにおいても P_L 値が非常に高い場所が存在している。これは、ボーリング調査を行った各技術者ごとに土質区分の表記の仕方が異なるなど、柱状図の精度に課題がある。特に、ここで行った解析方法においては、液状化層とするか非液状化層とするかによって、判定結果が大きく変わる可能性がある。したがって、八戸地域の場合にはロームやしらす・火山灰などの火山堆積物の分布状況を詳細に検討し、土質区分を精査する必要がある。また、火山灰質砂質土等の地域特有の土については、液状化強度等について不明な点が多く検討する必要がある。

ここでは多くの地域で液状化リスクが高い結果となったが、2011年の東北地方太平洋沖地震においては八戸市内においてほとんど液状化は発生していない。一方で、1994年三陸はるか沖地震においては広範囲で液状化が生じたと考えられている。ここで行った道路橋示方書の判定においては、どの程度の地震動で液状化するかについて判断できないため、地震動の規模を考慮できる安田・童らの式³⁾等を用いて液状化リスクの判定を行う必要がある。

5. おわりに

本研究では、八戸地域地盤情報DBを利用し液状化リスクマップの作成を行った。八戸地域は、表層付近に緩い砂質土が堆積し地下水位が高い場所が多く、液状化危険度が大きい地域が広く分布していることがわかった。今後、土質区分の精査や地域特有の火山由来の土質の特性の解明を行い、精度の向上を図りたい。

謝辞：本研究の一部は平成23年度文部科学省「大学等における地域復興のためのセンター的機能整備事業：地域の創造的復興のための技術開発・支援と地域連携教育推進」により行われた。ここに謝意を表します。

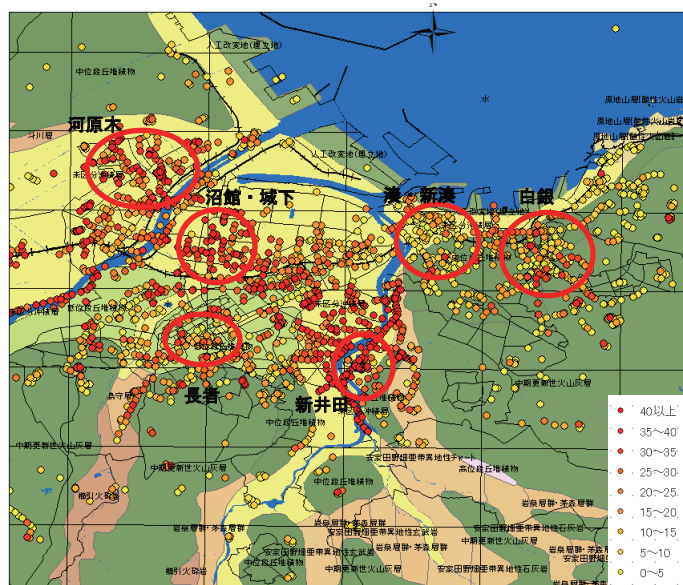


図-2 液状化判定結果

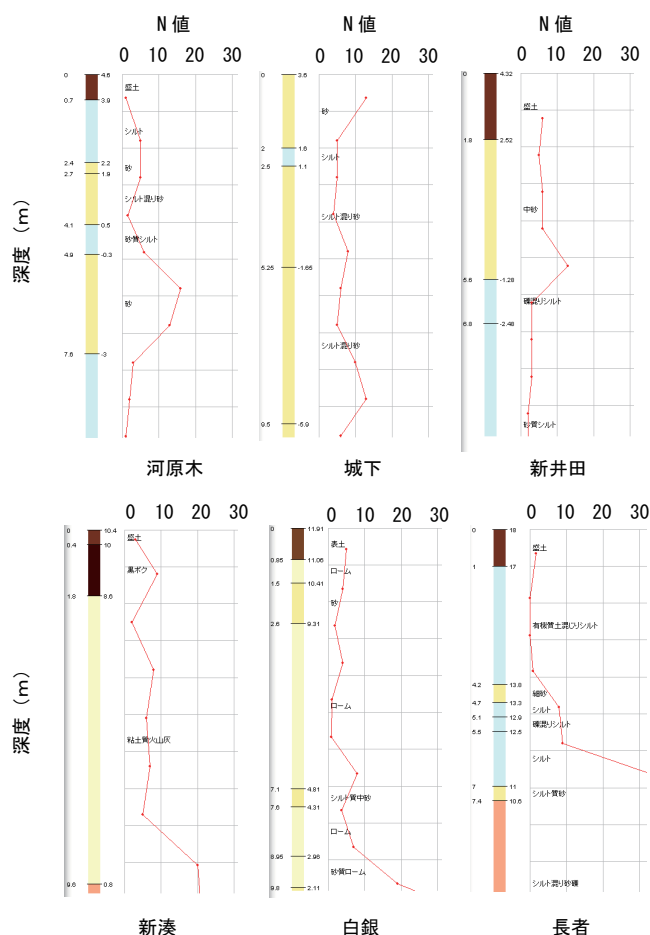


図-3 各地区の簡易柱状図

参考文献

- 1) 佐藤雄太・佐藤 崇・中山裕貴・金子賢治・熊谷浩二：三陸はるか沖地震時の配水管被害と液状化危険度に関する研究，第46回地盤工学研究発表会講演概要，906，CD-ROM，2011。
- 2) 道路橋示方書・同解説 耐震設計編（平成8年）
- 3) 安田進，吉川洋一，牛島和子，石川利明，1993，SI値を用いた液状化予測手法：第28回土質工学研究発表会，pp.1325-1328。