

アップデート型液状化ハザードマップの作成手法

(株)地研コンサルタンツ	正会員	田口 慎也
茨城大学工学部	フェロー	安原 一哉
茨城大学工学部	正会員	村上 哲
(財)茨城県技術管理センター		松下 直司

1. はじめに

行政機関等における液状化による地盤災害を考慮した地域防災計画の策定や、施設の耐震対策を行う段階で、多くのボーリング調査等を随時行うことは、多大な時間と費用が必要である。経費削減につながる方法として液状化の危険度を明確にした液状化ハザードマップを作成することが考えられる。これにより早い段階での防災対策を行え、社会基盤の整備に役立てることが考えられる。液状化ハザードマップを作成するにあたり地理情報システム(以下 GIS と略記する)を併用すると、多くの情報を組み合わせて表示することができ、新しい情報を常に取り込めるアップデート型にすることができる詳細な可視化が期待できる。

本研究では、ある対象地域を選定し、その地域に管理保存されているボーリング調査結果をもとに GIS と統計的手法を用いて液状化を判定するために必要な地盤情報を抽出した。次に、これをもとに液状化の危険度を判定し、結果を GIS に適用して新しい液状化ハザードマップを作成する試みを行った。なお、液状化の判定には、『道路橋示方書』(1990・1996)において提案されている方法を用いた。

2. 液状化ハザードマップの作成手順

地盤情報の収集：対象地域の T 市と F 町に管理保管されているボーリングデータを収集し、液状化判定に必要な地盤情報を抽出する。対象地盤地域は、T 川と K 川に挟まれ、主に自然堤防・氾濫原などの低地からなり、液状化の可能性が高い地域と言える。

不足データの補間：ボーリング地点によっては液状化判定に必要な地盤情報がなく、これを補う必要がある。まず、単位体積重量、細粒分含有率、平均粒径の各値に対しては、道路橋示方書に記載されている概略値を用いた。また、地下水位については GIS 上でクリギングによる空間補間法を用いて推定した。

液状化ハザードマップの作成：以上のようにして補った地盤情報を用いて道路橋示方書における新旧 2 つの方法で 3 種類(1990 年、1996 年：タイプ I 地震動、1996 年：タイプ II 地震動)の場合を想定した液状化判定を行い、GIS を適用して液状化ハザードマップをについて作成した。この際、GIS 上で各ボーリング地点で求められた F_L 値をクリギングによる空間補間法を用いて面的に視覚化した(図-1、図-2、図-3 参照)。

3. 液状化ハザードマップの考察

図-1～図-3 における 3 種類の液状化ハザードマップを比較してみると、従来、液状化に対し安全としていた地域が新道路橋示方書では危険である結果になっている。例えば、図-5 のように 1996 年版：タイプ II 地震動の F_L 値を 1990 年版で得られた F_L 値で除して算出した比を GIS 上で面的に視覚化した。これをみると「新道路橋示方書」による F_L 値が「旧道路橋示方書」より小さいことを示している。この原因として、動的せん断強度比 R と地震時せん断強度比 L による違いが考えられる。例として、先ほどの F_L 値の比と同様に、動的せん断強度比 R と地震時せん断強度比 L に対しても同様な図を作成した(図-5、図-6 参照)。これによると、動的せん断強度比 R では 1 以下を示している地域が多く、地震時せん断強度比 L では全て 1 以下を示していることが分かる。これらのことから、 F_L 値が小さくなった理由として地震時せん断強度の大きさの変化が大きく影響していると思われる。

キーワード：液状化、GIS、道路橋示方書、ハザードマップ

〒316-8511 日立市中成沢町 4-12-1, Phone:0294-38-5174, Fax:0294-38-5268

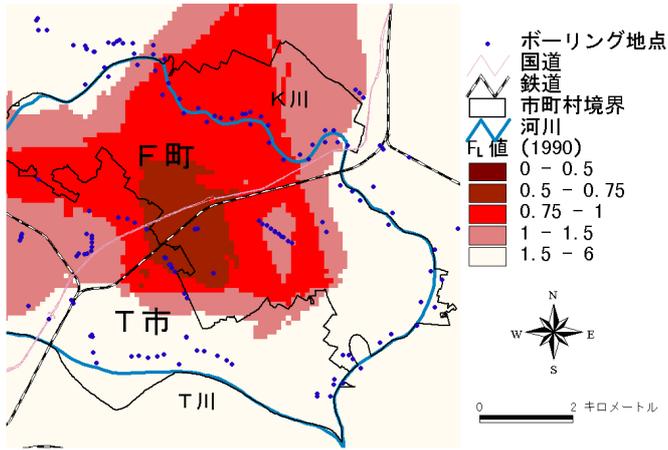


図-1 『道路橋示方書』(1990年)による液状化ハザードマップ

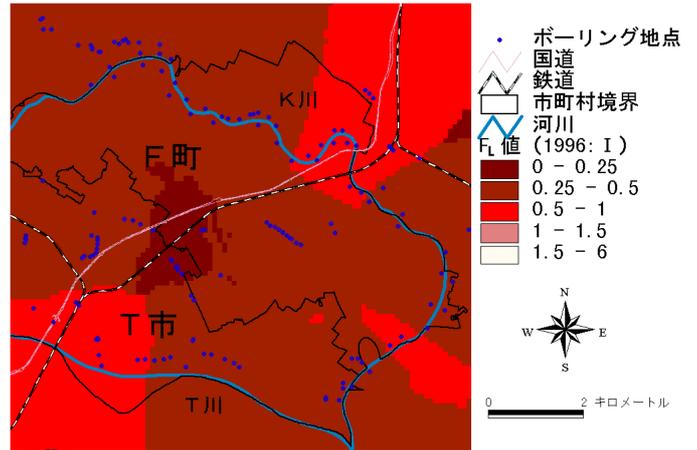


図-2 『道路橋示方書』(1996年:タイプI地震動)による液状化ハザードマップ

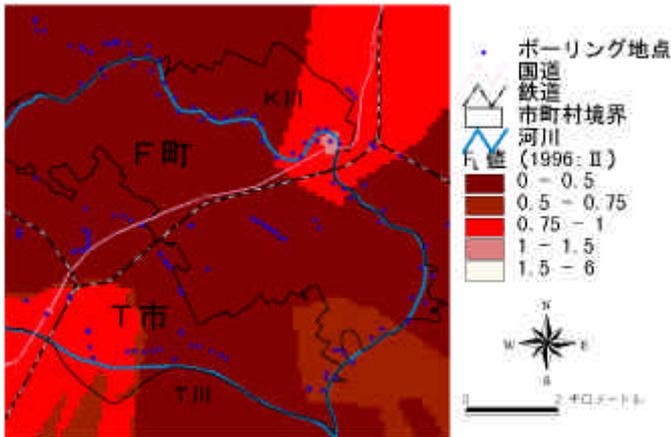


図-3 『道路橋示方書』(1996年:タイプII地震動)による液状化ハザードマップ

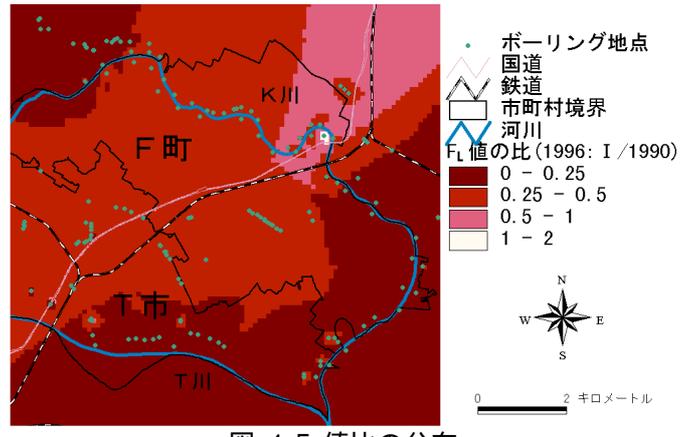


図-4 F_L 値比の分布

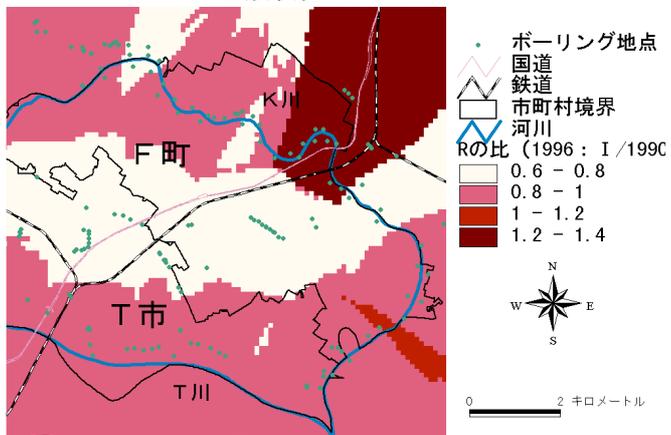


図-5 動的せん断強度比 R の比の分布

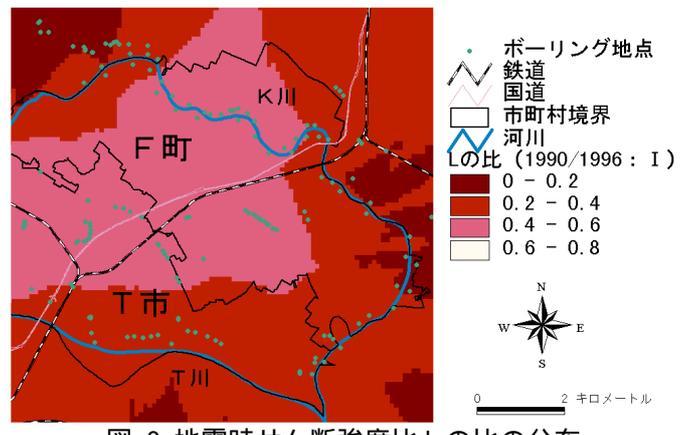


図-6 地震時せん断強度比 L の比の分布

4. まとめ

- 1)GIS 上でクリギングによる空間補間法を用いることによって面的に視覚化した液状化ハザードマップを作成することができた。
- 2)『道路橋示方書』(1990・1996)で提案されている F_L 値を用いた。これによって、従来液状化に対し安全とされた地域が危険になる場合があることを指摘した。

参考文献

- 1)日本道路協会：道路橋設計示方書・同解説、耐震設計編、1990。
- 2)日本道路協会：道路橋設計示方書・同解説、耐震設計編、1996。