

液状化領域把握のための地盤情報データベース構築に関する検討

金沢大学大学院自然科学研究科	正会員	宮島 昌克	福井工業高等専門学校	正会員	吉田 雅穂
金沢大学工学部	正会員	北浦 勝	金沢大学大学院工学研究科		福島聡一郎
真柄建設(株)技術研究所	正会員	安達 實	金沢大学工学部		○北浦 直子

1.はじめに

1995年兵庫県南部地震においてはポートアイランド、六甲アイランドの人工島や臨海埋め立て地盤および護岸・河川堤防などで地盤の液状化が発生し、多くの被害が生じた。現在、ライフラインなどの地震被害の早期把握のための研究が活発に行われている。本研究では、地震直後に液状化領域を把握し、ライフライン被害などの早期復旧に貢献できるような地盤情報データベースの構築に関する検討を行う。

2.地盤情報データベースの目的

地震が発生し、大きな被害が生じたときには地震直後に入手できる情報は少なく、どの地点がどのような被害を受けているのかを把握するのはきわめて困難である。そこで地震直後のこのようなタイムフェーズにおいて入手できる液状化の発生に関する限られた情報から、広範囲にわたる液状化の有無を把握し、表示するための地盤情報データベースの構築を考える。これを用いることにより、液状化領域を即時に予測し、被害を受けていると思われる地点のライフラインなどの早期復旧に貢献することができるものと期待される。

3.地盤情報データベースの構築方法

地盤情報データベース構築のフローチャートを図1に示す。

(1)対象領域の設定

対象領域は詳細な液状化予測の可能な範囲(2km×2km)で、地盤物性値の予測が可能な数のボーリングデータが存在している地域が好ましい。メッシュ間隔を50mとする。

(2)メッシュごとの F_L 値、 N 値の推定

液状化領域の平面分布推定法としては地盤統計手法であるKriging法¹⁾を用い、対象領域の地盤物性値である N 値および F_L 値をボーリングデータより推定する。

(3)構造物のメッシュに対する面積割合の算出

特に埋め立て地に建設されている重要構造物や高速道路など的高架橋の面積、メッシュの面積に対する割合をパーセントで算出し、メッシュの液状化耐力として換算する。

(4)地盤情報への重みづけ、およびランク分け

実際に液状化が発生した例を参考に、上述した3つの地盤情報に重みをつけ、「液状化の危険性が高い」、「液状化の可能性はある」、「液状化の可能性はない」というランク分けをし、それぞれのメッシュの危険度を算出する。

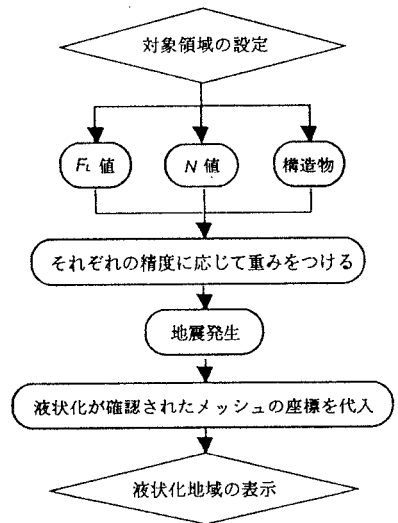


図1 地盤情報データベース構築のフローチャート

4.阪神地区でのケーススタディ

本研究で対象とした被害地震は1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震(M=7.2)である。対象領域は埋

め立て地である神戸市深江浜と神戸市鷹取地域である。兵庫県南部地震において深江浜では噴砂や堆砂、永久変位が至るところで見られた。一方、鷹取ではJR鷹取駅で最大水平加速度 666gal が記録されたが、液状化はほとんど見られなかった。深江浜では 1.2km×1.6km、鷹取は 1.0km×1.0km を対象領域とし、この領域を 50m×50m のメッシュに分けた。ボーリングデータの存在するメッシュにおいて地盤物性値と構造物面積の割合を算出し、考察を行った。

地表面の液状化状態と 3 つの指標の関係を把握するため、地表面より 3m までの 1m ごとの地盤物性値を用いた。各メッシュの F_L 値とそのメッシュの噴砂・堆砂面積の割合と比較したものが図 2 である。横軸は深江浜のメッシュ面積に対する噴砂・堆砂面積の割合と、参考として鷹取(噴砂・堆砂面積の割合が 0% のデータの一例)を挙げ、縦軸には各噴砂・堆砂面積の割合における総メッシュ数に対する、各 F_L 値の範囲に入るメッシュ数の割合を示したものである。これにより、噴砂・堆砂が見られなかった鷹取ではメッシュの半分が F_L 値 > 1.0 をとり、また深江浜では地表面の噴砂・堆砂面積の割合が多いほど F_L 値も小さな値をとることが確認され、その 2 つの指標はよく対応していることがわかる。しかし、噴砂・堆砂面積の割合が 100% のメッシュは深江浜には 1 つしかなかったこともあり、そのデータが全体の傾向を十分に反映しているとはいえない。

また、メッシュに対する建物面積の割合と噴砂の状態を示したものが図 3 である。これは、構造物が建てられるときには、ある程度液状化に耐えることができるように液状化対策が施されているのではないかという考えにより、指標として取り上げたものである。しかしながら、この深江浜ではあまり相関は見られなかった。

5.おわりに

データ数が少ないこともあり、構造物面積の割合と F_L 値にあまり相関が見られなかった。今後はデータ数を増やし、さらに検討を重ねて、どの地域にも対応できるようなランク分けを行う予定である。最後に、本研究の一部が文部省科学研究費(基盤研究(c), No.08650545, 代表 宮島昌克)の補助によって行われたことを記し、深謝いたします。

参考文献

1)吉田雅穂・宮島昌克・北浦 勝:液状化領域の空間分布推定法に関する検討, 第 29 回土質工学研究発表会講演集, 3 分冊の 2, pp.1047~1048, 1994.
 2)Masanori Hamada, Ryoji Isoyama and Kazue Wakamatsu:The 1995 Hyougoken-Nambu(Kobe) Earthquake, 1995.

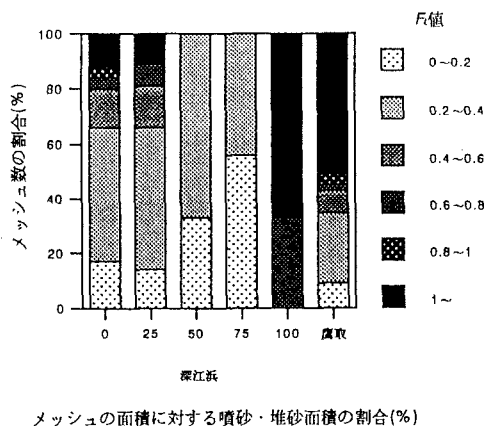


図2 F_L 値と堆砂の関係

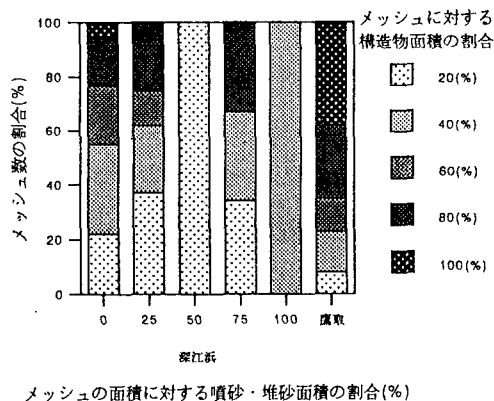


図3 構造物と堆砂の関係