

日本海中部地震による函津軽郡の液状化被害

八戸工大 正員 諸戸 謙史
 八戸工大 学生 ○佐々木 幸喜
 八戸工大 学生 明石 老司

昭和58年5月26日、北緯40.4度 東経138.9度を震央としにマグニチュードM=7.7の地震が発生し、日本海中部地震と命名された。この地震により、青森県函津軽郡は液状化による被害を受けた。たとえば車力村富港地区では特に多大の被害を蒙った。被害の状況としては路盤の沈下、路盤面の亀裂、宅盤の沈下、宅盤面の亀裂、そして、それらに伴う構造物の破壊、法面のすべり出しなどがあった。液状化した地点を地相・地質的に区分すると、砂丘間低地、沖積低地と砂丘との境界、沖積低地に分けられる。本文は対象地区を車力村富港および車力村牛湯地区としている。図-1には被害地点でボーリングが行なわれて手元に資料がある地点を示した。

筆者らは被害が見られた地点のボーリング資料を業収し、その土質柱状図に基づく液状化の解析を行った。解析の手法の簡単なものには道路橋示方書のもの、その他のものがあるが、問題となるのは地表面の加速度をいかに推定するかである。これをこなうには、1) 実測加速度を用いる、2) 震度から推定する、3) マグニチュードと震央距離とから推定する、4) 墓石の転倒の調査から推定する、方法がある。

津軽大輪周辺の地盤上に設置された加速度計は最大加速度 $\alpha_{max} = 270 \text{ gal}$ を記録した。アンケート調査 (SCX) から推定された震度は $I = 5.3 \sim 5.5$ 程度と推定され、これを河角の式に用いると $\alpha_{max} = 200 \sim 250 \text{ gal}$ と計算される。マグニチュードと震央距離を道路橋示方書の式に入れると $\alpha_{max} \approx 80 \text{ gal}$ となるがこの値は小さすぎるように思われる。墓石の転倒の調査 (都立大) の結果では $\alpha_{max} = 300 \sim 350 \text{ gal}$ となるが、墓石の調査の結果は α_{max} と大きく見限り過ぎるといわれている。計算上の α_{max} を定めるには不確定な要素が乃い上、道路橋示方書の式はかぶり砂の平均粒径に敏感である。土質柱状図には、土質名の記載はあるが粒径 d_{50} まで書いてない。以上のような障害はあるが、改善の策として、道路橋示方書の式により、各深度における液状化に対する抵抗率 F_L を計算した。水平震度 R_h を与え、有効土載重 σ'_v と N 値による平面上に $F_L > 1.0$ を○印、 $F_L < 1.0$ を●印で記したのが図-2、3、4、5である。これらの図から、今回液状化による被害が出た地点の飽和砂地盤は全体的にみて、 $R_h = 0.23$ 付近になると液状化が顕著になる傾向をもつようになることが推論できるように思われた。この場合、 N 値が16程度より小さい砂地盤の液状化を起しやすいうことがいえる ($R_h = 0.23$ に対して)。ただし、 R_h は水平震度 ($R_h = \alpha_{max} / g$)。

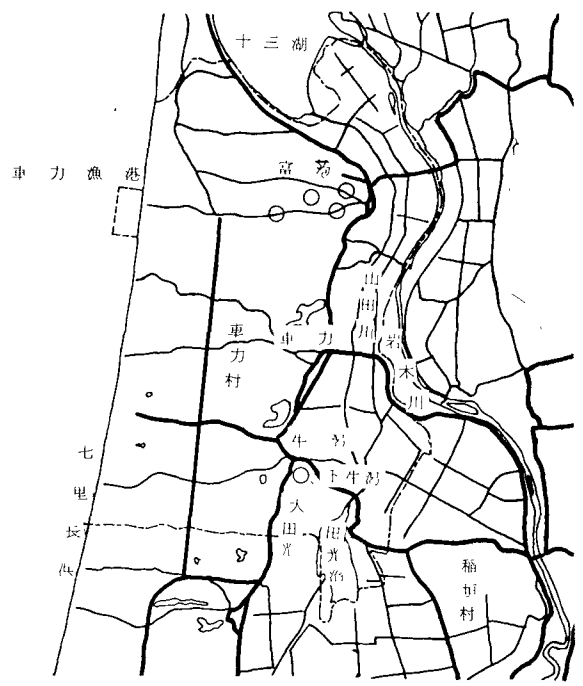


図-1 ボーリング資料位置図 (○印)
 合計11ヶ所

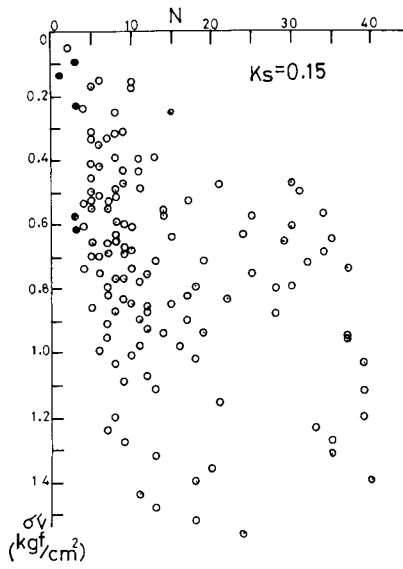


图-2

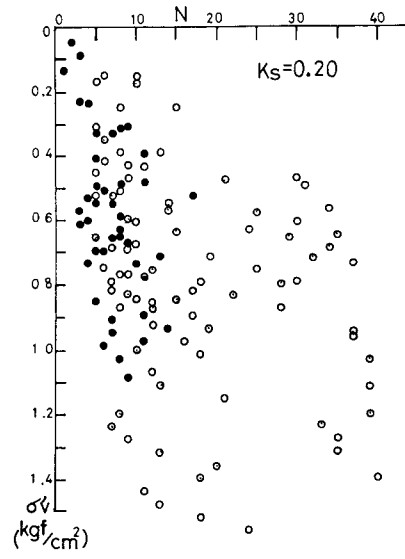


图-3

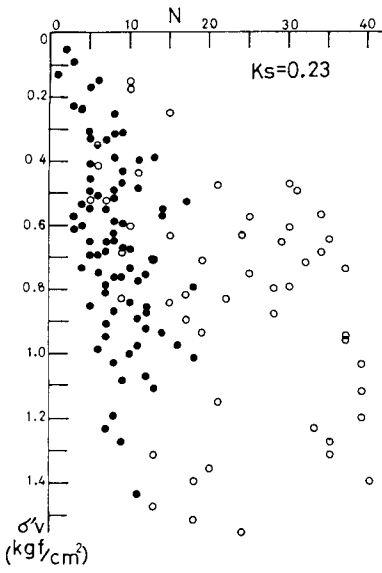


图-4

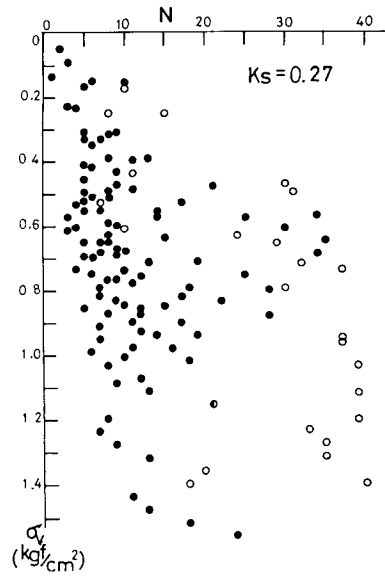


图-5