

液状化特性のモデル化の検討

ニタコンサルタント 正会員 ○石川裕規
徳島大学大学院 正会員 渦岡良介
徳島大学工学部 非会員 吉田直央
ニタコンサルタント 正会員 遠山 登

1. はじめに

本研究は、地盤工学会四国支部の地盤地震防災研究委員会活動のテーマのひとつとして、高精度液状化マップの作成を目的に地盤の液状化特性のモデル化を試みたものである。対象とする液状化層は、地盤調査^{1),2)}が多く実施されている、吉野川河口付近のTP+0～-15mに広く分布する沖積層第二砂質土(As2層)とした。ここでは、As2層を対象に三上ら³⁾の方法を参考にひずみの発達モデルを作成し、モデルの特性を検討している。

2. モデル化の検討方法

三上ら³⁾のひずみの発達モデルでは、図-1に示すように両振幅ひずみ(DA)～繰返し回数(Nc)関係を直線1、直線2の2直線で近似する(バイリニアモデル)。この時、直線の傾きA、B、交点のDAの値Cはモデルのパラメータとなる。

4地点のAs2層で採取された6試料のうち、 $F_c \leq 35\%$ (4試料)、 $F_c > 35\%$ (2試料)に分け、各供試体(合計16供試体)のA、B、Cを求める。なお、今回の試料採取位置のN値は5～12の範囲であったが、N値によるパラメータの差はみられなかった。

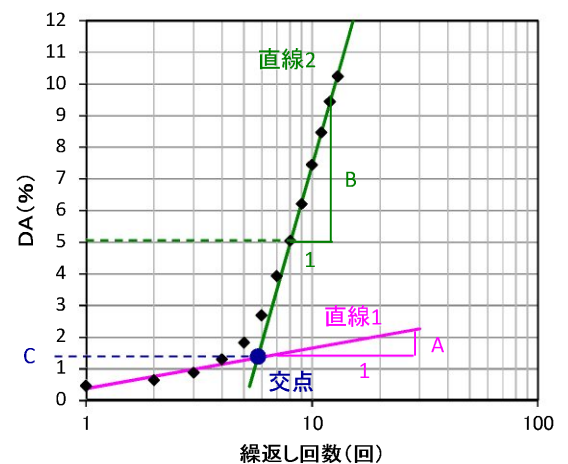


図-1 ひずみ発達モデルのパラメータ³⁾

3. 検討結果

図-2は、パラメータA、B、C～DA5%時の繰返し回数(N_{DA5%})

関係で、 $F_c \leq 35\%$ と $F_c > 35\%$ をそれぞれ直線で近似し、2種類のモデルを作成した。これらのモデルは、三上ら³⁾の結果とも整合する。

図-3は、上記のモデルによって求めた $N_{DA5\%}=10$ 回時のDA～繰返し回数関係を、① $F_c \leq 35\%$ と② $F_c > 35\%$ で比較したもので、Aは①<②、Bは①>②、Cは①<②となる。これは、As2層の①試料は②試料と比較して、より小さいひずみで液状化が発生し、液状化発生後は早くひずみが発達することを示している。またNcが0.5回時(繰返しせん断開始直後の最初の軸圧縮時)のDAは①<②となる。これらの関係は $N_{DA5\%}$ によって逆転することはないが、以下のように変化する。

図-4は、Aに対するBの比率(B/A)～ $N_{DA5\%}$ の関係図で、 $N_{DA5\%}$ とともに増加する。さらにB/Aについて①と②を比較すると、②は①の約1/3と $N_{DA5\%}$ に限らず一定であることを確認した。

図-5は、繰返しせん断開始直後の最初の軸圧縮時($N_c=0.5$)の軸ひずみ(DA)を示したもので、① $F_c \leq 35\%$ と比較して② $F_c > 35\%$ は大きく、 $N_{DA5\%}$ が増加(繰返しせん断応力が小さくなる)に伴い、その差は小さくなる。

図-6は、パラメータA、B、Cについて、① $F_c \leq 35\%$ と② $F_c > 35\%$ の比(②/①比)～ $N_{DA5\%}$ 関係である。A比、B比は $N_{DA5\%}$ とともに増加する。Cは1.6～1.7とほぼ一定を保つ。

4. まとめ

液状化層であるAs2層のひずみの発達モデルを検討し、 $F_c \leq 35\%$ と $F_c > 35\%$ の2種類のひずみ発達モデルを作成した。その結果、繰返し回数に対する各タイプのひずみの発達を定量的に表現することができた。

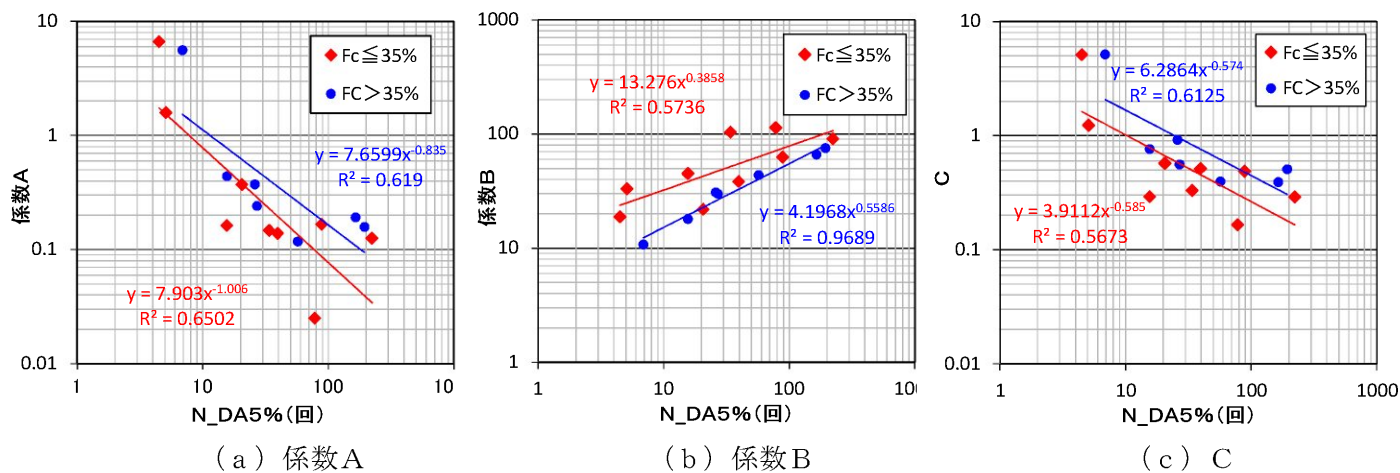


図-2 パラメータ～N_DA5%関係図

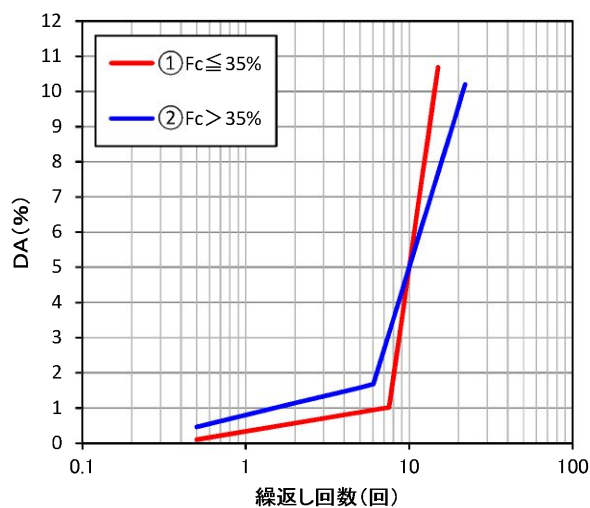


図-3 DA～繰返し回数関係図：N_DA5%=10 回時

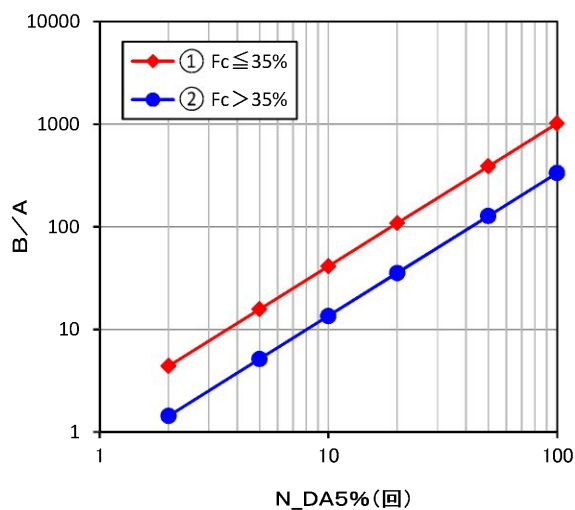


図-4 B/A～N_DA5%関係図

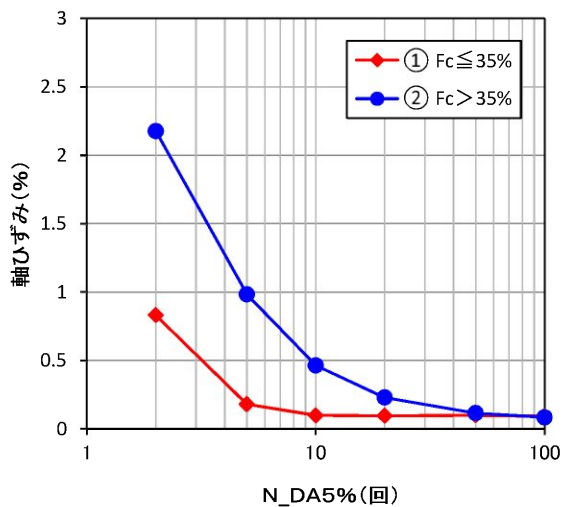


図-5 軸ひずみ～N_DA5%関係図：Nc=0.5

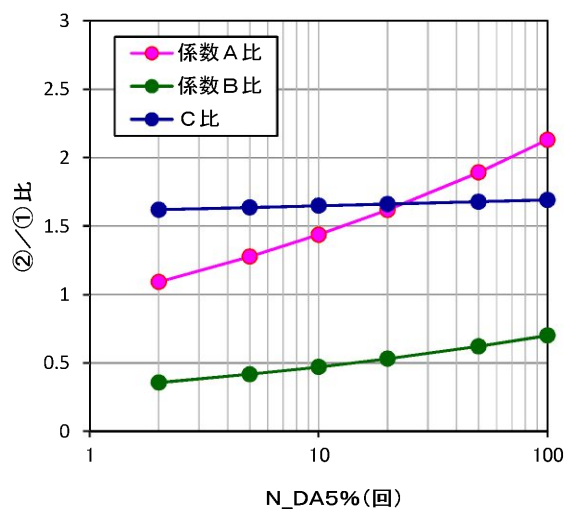


図-6 ②/① 比～N_DA5%関係図

参考文献

1) 国土交通省四国地方整備局徳島河川国道事務所：平成16～17年度堤防地質調査業務，報告書，2005.，2) 国土交通省四国地方整備局徳島河川国道事務所：平成18年度今切川堤防地質調査業務，報告書，2007.3) 三上武子，一井康二，植村一瑛，仁科春貴：非排水繰返しせん断時のひずみの発達モデル，地盤工学ジャーナル，Vol.7，No.1，pp311-322，2005.