

## はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、津波により多数の尊い人命が失われると共に、東北、関東地方では地震による軟弱地盤の液状化被害をもたらした。

本ソフトは、広く土木・建築物の建設に先立って行なわれる標準貫入試験から得られるN値をもとに、軟弱地盤の液状化予測を行なうものである。地盤工学会、土木学会や建築学会では、N値と液状化の関係を整理・公開して来た。著者は、これらの知見を活用して、液状化予測に役立てようと考えた次第である。

土質データにはかなりのバラツキがあるだけに、「平均値を採用するか、上限値を採用するか、下限値を採用するか」は、すべからく利用する技術者に委ねられている。どの知見・学説が震害の実状と整合しているかを確かめることが重要であろう。本ソフトでは適当と思われる土質データを選んで適用例を示した。

本ソフトは3章から構成されている。第1章は土質と地盤振動解析に関する「基礎的事項」、第2章は「Excel VBA のマクロからの利用法」、第3章は実地盤の柱状図を用いた「モデル成層地盤への適用例」について述べている。

本ソフトはWindows7, Excel-2010でExcel VBAのマクロを用いて地盤振動解析の入出力をExcel sheetの画面で行うことに重点を置いて開発した。本ソフトはWindows10でも利用できる。振動解析プログラムは32bit,64bit パソコンで共に有効である。

地盤の側方土圧係数について、既刊の「N値を利用した軟弱地盤の震害予測」(\*15)では建築基礎構造設計指針(日本建築学会)に基づき土質に関係なく0.5としたが、平面ひずみ状態では矛盾を来たすので、本刊ではポアソン比に依存する値に変えるなど、プログラムを全面的に見直した。

千葉県地質環境インフォメーションバンクの公開資料を参考に作成した「モデル成層地盤」に、筆者の作成した強度レベル2の建築基準法基盤波を適用したところ、最初の14秒で表層部が液状化する結果が得られた。

一方、現状地盤に対して、どの程度の表層地盤の地盤改良を行なえば、液状化を回避できるかといった検討に対しても、本ソフトが適用できるのではないかと筆者は考えている。



本ソフトでは応答解析用入力地震波として、既刊の「模擬地震波の作成例」に示した水平方向の建築基準法基盤波を利用している。本ソフトには、これらの地震波データが含まれている。

なお、本ソフトで得られたエクセルシートからの応答結果の作図出力の方法等に関しては触れていない。Excel, Originなどの優れた市販のソフトも多いので、それらを利用されたい。

(2015.10 改 Windows7)

(2017.3 改 windows10)

# 目次

<b>1章 土質と地盤振動解析に関する基礎的事項</b>	<b>1</b>
1.1 模擬地震波	
1.2 標準貫入試験と $N$ 値	3
1.3 $N$ 値と土の動的特性	6
1.3.1 液状化のメカニズム	
1.3.2 ヤング率とせん断剛性	
1.3.3 液状化を考慮しない せん断剛性低減係数と減衰定数	7
1.3.4 粘性土の降伏せん断応力	8
1.3.5 液状化を考慮しない砂質土の降伏せん断応力	9
1.3.6 液状化を考慮した砂質土の抵抗せん断応力	10
1.3.7 土の降伏せん断応力に関する Coulomb の式と Mohr の応力円	11
1.4 地盤の振動解析法	12
1.5 砂質土の液状化抵抗に及ぼす上下動の影響	14
<b>2章 Excel VBA のマクロからの利用法</b>	<b>15</b>
2.1 本ソフトの使用に当たっての基本事項	
2.2 1-st Step 「  データ入力と応答出力.xlsx」のマクロの実行	19
2.2.1 ユーザフォームによるデータ入力方法	
2.2.2 入力データのエラーチェック	23
2.2.3 Sheet 2,3 を見るには	24
2.2.4 応答解析用 datafile 「sheet1.dat」の自動生成	25
2.3 2-nd Step 応答解析用 EXE ファイル「ground.exe」の実行	26
2.4 3-rd Step 「  データ入力と応答出力.xlsx」のマクロの実行	27
2.4.1 出力指定層の時刻歴応答ファイル「resp(i).out」を Sheet で見るには	
2.4.2 全層の時刻歴応答の最大値ファイル「maxresp.out」を Sheet で見るには	28
<b>3章 モデル成層地盤への適用例</b>	<b>30</b>
3.1 モデル成層地盤と入力地震波	
3.1.1 モデル成層地盤の固有周期	
3.1.2 入力地震波の時刻歴加速度波形と速度応答スペクトル	
3.2 地盤の時刻歴応答	32
3.2.1 地表面地盤の応答	
3.2.2 液状化した砂質土層の応答	34
3.2.3 深層部シルト層の応答	36
3.2.4 液状化時の全層の応答	38
3.2.5 液状化発生迄の全層の最大応答	39
3.3 適用例に関する後書き	40
<b>参考文献</b>	
<b>謝辞</b>	