

液状化が発生したあと、地盤にわずかでも傾斜があると、大量の土砂が流動を始め住宅や諸施設が破壊埋没され、多くの犠牲者がでることもある。この流動の発生の有無をきめるのが、8.1.3節で述べた準定常状態 (QSS) または定常状態 (SS) になったときの飽和砂のせん断強度、 S_{us} であり、これは残留強度とも呼ばれている。粘土についても同様のことがいえ、7.5.3節で述べたように、この値は図 7.40 に示すごとく、Karabagh 粘土に対して、 $\tau/\alpha = 0.152$ となっていることがわかる。砂質土の場合、無限の変位が生ずることで特徴づけられる定常状態は、砂が相当低い密度で堆積しているか、あるいは、20-50%の非塑性シルトを含有しているときに発生することが知られている。砂質土の場合、過去の地震で崩壊し大きく流動した盛土や自然地盤の被害例は相当数存在するので、これらの事例を詳しく分析し、逆解析によって残留強度を求める試みがなされた。その結果が図 13.11 に示してある。縦軸は S_{us} 初期の有効上載圧 σ'_{v0} で除した値、つまり残留応力比、 S_{us}/σ'_{v0} を表わしており、横軸には、標準貫入試験でえられる N-値を (13.3) 式を用いて規準化した N1-値が示されている。図 13.11 より、残留せん断強度比 \bar{S}_{us} の値は、貫入抵抗 N1-値を増加する傾向にあることがわかる。しかし、それよりも重要な着目点は、 \bar{S}_{us} の値に上限値があり、それはほぼ $\bar{S}_{us} \leq 0.25$ である、ということである。つまり、大きな変位が発生しているときに稼働している砂質土内のせん断応力は小さい値にとどまっているのである。中小規模の溜め池や、河川堤防や鉄道の盛土等が地震時に崩壊して流出するか否かの、大まかな目安をつけるとき等には、残留強度 S_{us} を用いて安定解析を行うとよい。つまり、(12.4) 式の中で、 $\phi = 0$ 、 $c = S_{us}$ として安全率を求めて流動崩壊の有無を推定することができよう。

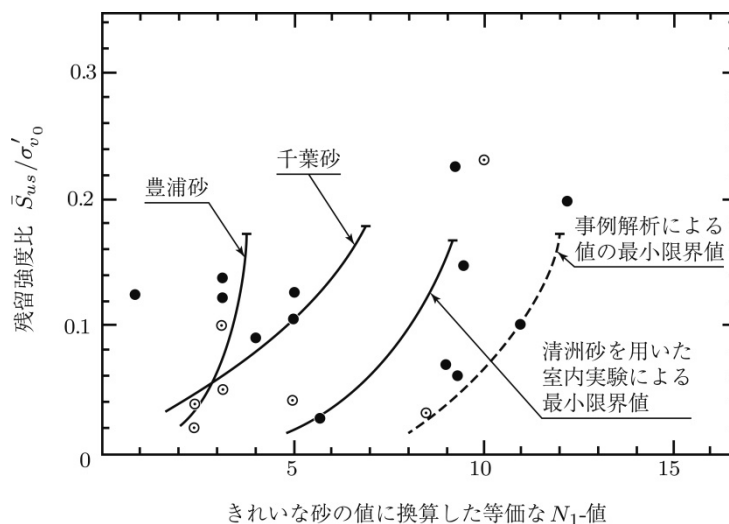


図 13.11 残留強度と標準貫入試験の N1-値との関係

参考文献

- 3) 濱田正則, 液状化の脅威, 岩波書店, 2012.
- 4) 國生剛治, 液状化現象, 鹿島出版会, 2009.