

見せると、袋を押せば水位は上がるのかと思うためか、不思議に感じるようである。

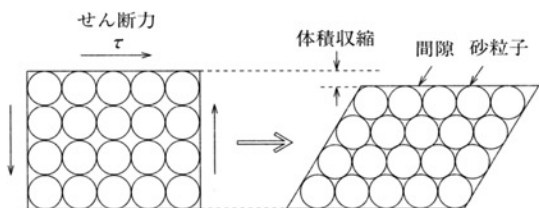


図1-3 せん断時の体積収縮
(負のダイレイタンス)

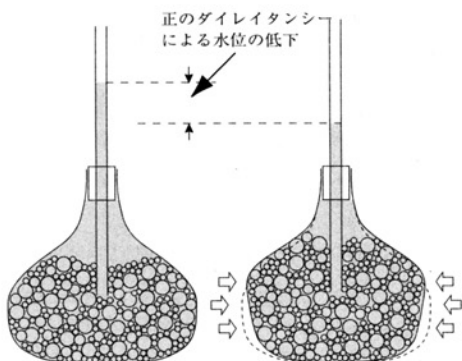
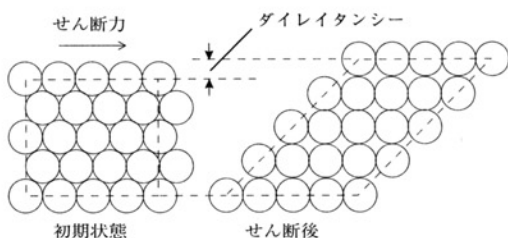


図1-4 ダイレイタンスに関する
実験装置の模式図

地震時における砂地盤の液状化の発生メカニズム

密な砂(よく締め固められた砂)はせん断すると体積膨張を起こす。一方、ゆるく堆積した砂はせん断によって体積収縮を起こす。したがって、地震力により砂地盤に繰り返しせん断力が作用すると、砂は体積収縮を起こそうとするが、水で飽和された地盤は水の圧縮性が土構造の圧縮性より小さいため、土の間隙に含まれている水が間隙の外に出ない限り、実質的な体積変化は発生しない。砂のように粘土に比べて透水係数の比較的大きい材料でも水が流れ出るのに有限の時間がかかる。

したがって、地震力のように比較的短時間(数十秒から数分程度)の間せん断力が作用する場合、砂は全体の体積収縮を起こすことができず、ダイレイタンスによる体積収縮に対応して有効応力が減少し、間隙水圧が増大する。有効応力は土に作用する全応力(σ)から間隙水圧(u_w)を引いたもの($\sigma - u_w$)で定義されている。間隙水圧は垂直応力であるからせん断応力には関係せず、作用せん断応力と有効せん断応力は等しい。有効応力が減少して、有効拘束圧がゼロになると砂は固体状から、液体状へ変化する。これが液状化のメカニズムである。

さらに、地震継続中に液状化しなかった地盤も浸透流によって有効応力が減少し液状化することも重要である。地震が終わると、液状化した砂は再堆積する。再堆積によって地盤全体としては密になるが、必ずしもすべての深さで密になるわけではない(図1-5)。

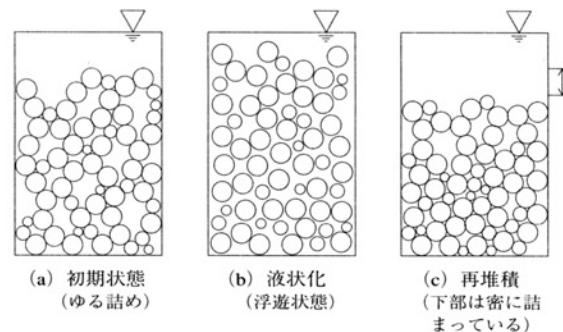


図1-5 液状化による沈下