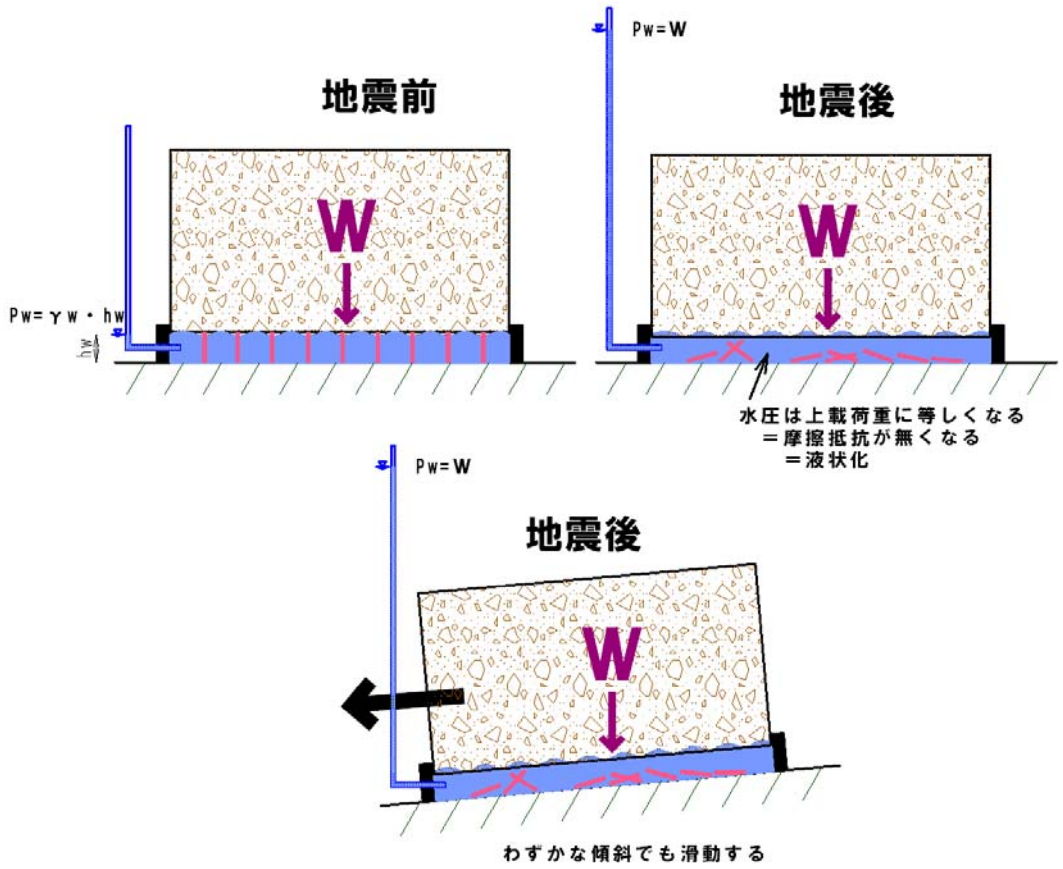
1.1　造成地の盛土が滑動することの簡単な説明

普通、土は傾斜が急であれば崩れやすい。これが土の安定性に関する常識である。ところが、造成地の谷埋め盛土が地震時に活動するかどうかは、傾斜とはあまり関係ないことが阪神淡路大震災の事例で明らかになった。通常の土の安定とは全く異なる原理で造成地の谷埋め盛土は滑動する。このため、阪神淡路大震災までその被災形態について認識されずにきたのである。

この現象を、定量的・土質工学的に明確にすることは容易でないが、逆に定性的に理解することは容易である。谷埋め盛土の滑動崩落という現象がどういうものなのかを大局的に理解することは、安定化対策をする上でも、地元住民への説明をする上でも重要である。

滑動崩落の模式図を下に示す。



盛土の滑動崩落の模式図

盛土底面付近の地下水がある場所で、土の粒子の支えが地震により失われる（緩い状態が密な状態に変わる）と、その地下水が排水できなければ、水圧は上載荷重に等しくなり摩擦が失われる。すなわち液状化の状態と同様になる。盛土の下の斜面が傾斜していると、その傾斜が僅かであっても滑動し始める。

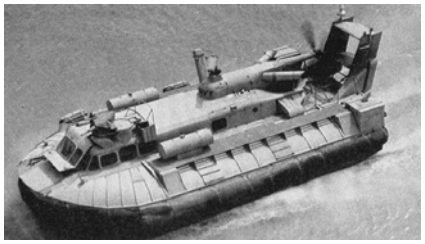
谷埋め盛土の滑動崩落は、地山の境界付近の盛土の締まりが緩い場所で、地震動により「液状化」が発生した場合に起きる特異な現象である。盛土の最下部付近は、地下水流な

どにより時間の経過とともに締まりが緩い状態になっている（右写真参照）。そこに強震動が加わると、緩い状態の土砂が、密な状態に変化しようとして体積を減少させようとする。しかし、盛土の最下部の地下水は地中深くにあり急速に移動することができないため、過剰間隙水圧が発生する。いわゆる液状化現象である。過剰間隙水圧は、最大で上載荷重と等しくなり、その場合には摩擦抵抗がほぼ完全に失われる状態となる。

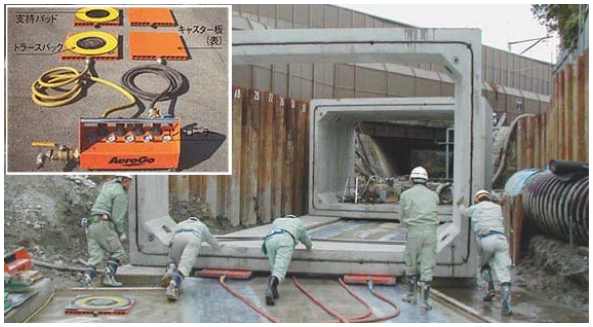
地下水流による地中侵食によって地表に出現した陥没穴（偽カルストと呼ばれる）。地下水は地盤の状態を時間の経過とともに著しく変化させる。
http://www.nissaku.co.jp/geo/04/04_03.html より

底面に摩擦抵抗がない状態となれば、僅かな傾斜があれば土塊は滑動し始める。その滑動に対する抵抗力は、末端部や側部の液状化していない土塊の抵抗である。

ちょうど、ホバークラフトや、重いものを人力で滑らせて移動するエアーキャスターをイメージするとわかりやすい。いずれも、上に載っている重量相当の空気圧を底面にかけることによって水面や床面との摩擦をカットしている。



ホバークラフト



エアーキャスターによる重量物の移動

谷埋め盛土の滑動崩落の原理は、ホバークラフトやエアーキャスターのイメージに近い

この原理が理解できれば、対策は自ずと見えてくる。すなわち、ホバークラフトやエアーキャスターで空気圧が何かの穴などから抜けてしまうと上の重量物を移動できなくなるのと同様に、**盛土底面の過剰間隙水圧が発生しないようにすればよい**。その方法としては、たとえば、水圧を作用させる「地下水」そのものを無くしてしまうこと［**地下水排除工など**］。あるいは水圧を速やかに除去する「穴」を開けておくことである［**間隙水圧消散工**］。

このように、谷埋め盛土の滑動崩落現象は、一般の土の崩壊とはメカニズムが異なるため、滑動崩落現象のイメージをしっかりと頭に思い浮かべることが住民説明にとっても、対策工法立案にとっても重要である。