



○はじめに

液状化現象とは地震が発生した際に砂の表面が液体状になる現象であり、この現象により砂の表面の沈下などが発生する。砂及び水に与えるエネルギーの大きさや、振動方向は液状化現象の起こりやすさに関係するのかを調べ、液状化現象の発生条件を解明することを目的とした。

○液状化現象

通常の様子
地面に液体が出る・砂の表面が沈下すると液状化現象が起きたといえる。
この時、砂の表面が沈下するほど激し 地震発生い液状化が起きたと考えた(図1)。

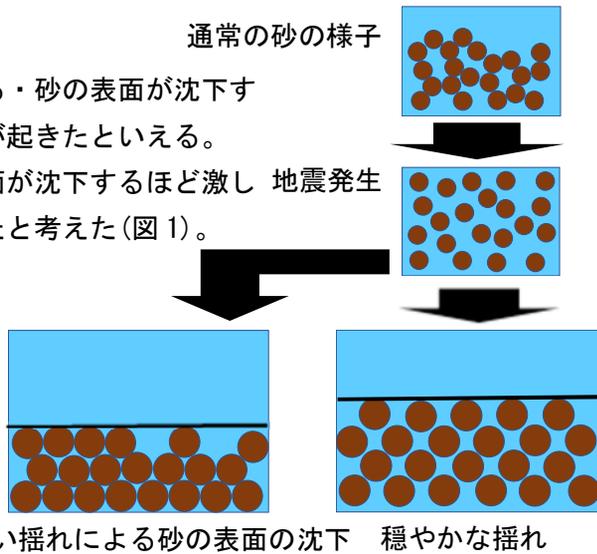


図1: 砂の模式図

○実験2 横揺れと液状化現象の関係

台車を用いて実験1と同じ容器を横方向に1.5分間揺らす。振幅7.5cmのもと様々なBPMで揺れの大きさと加速度をタブレット端末の地震計で記録した(図6)。



図6: 実験2の様子

BPM…1分間で容器を乗せた台車が振幅7.5cmで往復する回数。
Gal…地震の揺れの大きさを表す加速度の単位。1cm/s² = 1Gal

○実験3 縦揺れと液状化現象の関係

この実験では、地震の縦揺れを再現すること目的とし実験2と同じ容器をプラスチックバットに置き、これらを振幅7.5cmのもと様々なBPMで揺らして縦の振動を起こした。

○実験1 エネルギーと液状化現象の関係

砂4400g、水800gを入れた容器を木の板に乗せた。板の両端に5秒間隔でおもりを落とし、液状化現象が起きたときのおもりを落とした回数を調べた(図2)。

○液状化発生の定義

<液状化現象の定義>

実験1では振動によって砂の表面の表面が8.0cm(図3)から6.5cm(図4)まで下がったとき、液状化現象が起きたと定義した。



図2: 容器と落下させたおもり

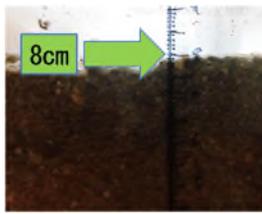


図3: 実験前

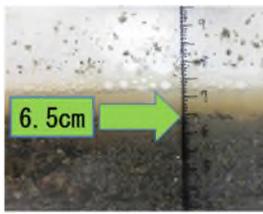


図4: 実験後(液状化発生)

<結果>

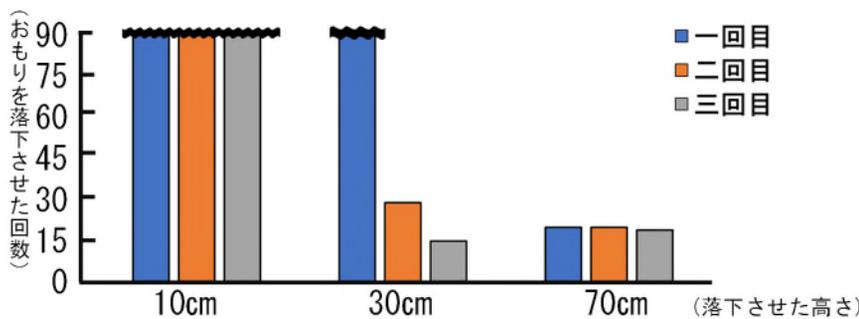


図5: 液状化が起こるまでの重りを落とした回数

※90回落としても起こらなかったときは波線で表示。

→重りの高さが高くなるほど少ない回数で液状化現象が起こった。

<考察>

おもりを落下させる高さを高くすると、砂に与えるエネルギーが大きくなり、液状化現象が起こりやすくなった。

○実験2・実験3の結果と考察

ここでは実験1で示した定義を使用せず、砂の表面の沈下のしやすさで液状化現象のしやすさを比較した。

<結果>

実験2

表1: 横揺れにおけるテンポを変化させたときの砂の表面の沈下

	BPM		
	120	180	245
加速度 (Gal)	40	85	155
震度	4	5弱	5強
試行1	0	0.3	1.0
試行2	0	0.7	1.0
試行3	0	1.0	0.7
平均	0	0.7	0.9

実験3

表2: 縦揺れにおけるテンポを変化させたときの砂の表面の沈下

	BPM		
	120	180	245
加速度 (Gal)	40	85	155
震度	4	5弱	5強
試行1	0.5	0.5	1.0
試行2	0	0.7	0.8
試行3	0	0.8	0.7
平均	0.2	0.7	0.8

<考察>

実験2の横揺れ、実験3の縦揺れで砂の表面の沈下のしやすさに大きく差がみられないことから、縦揺れ、横揺れで液状化現象の起こりやすさに大きな違いはないと考えられる。

○結論

砂及び水に与えるエネルギーが大きいほど液状化現象は起きやすく、振動方向の違いは液状化現象の起こりやすさに大きく影響しない。

○参考文献

加速度について <http://www.daime.co.jp/gifujisin/data/skasokudo.html>

株式会社レフトハウジング Left Housing <https://left-h.co.jp/blog/softground/liquefaction-mechanism/>