

Ⅲ-A128

石炭灰埋立地盤の液状化強度に及ぼす現場施工による振動の影響

(株)大星測量設計	正会員	富田 淑幹
中部電力(株)電力技術研究所	正会員	上田 稔、熊崎幾太郎
中部電力(株)土木建築部	正会員	林 好克
中部電力(株)碧南火力建設事務所	正会員	鈴木 英治

1. まえがき

石炭灰埋立地盤における構造物の耐震設計を行う上で、地盤の動的特性とりわけ液状化強度特性を把握しておくことは重要である。筆者らはこれまでに液状化強度特性に関する基礎的な検討として、3地点の石炭灰埋立地盤で比較的軟らかい部分の乱さない試料と密度調整試料の液状化強度と間隙比の関係を報告した¹⁾。それによれば、間隙比が大きくなるに従って液状化強度は緩やかに大きくなる傾向が見られた。その理由として、ボゾラン反応の影響で固結強度が大きいほど体積膨張が発生して、間隙比が大きくなっていることが考えられる。石炭灰埋立地盤で杭基礎等の工事を行った場合、施工中に発生する振動が固結強度に影響を与えて、液状化強度が低下することも考えられる。そこで、本報は、中堀杭打設や鋼矢板打設にともなって発生する振動が、液状化強度に及ぼす影響を検討したものである。実際に石炭灰埋立地盤で中堀杭打設と鋼矢板打設を行い、打設箇所付近からサンプリングした乱さない試料の繰返し非排水三軸試験を行った結果を報告する。

2. 石炭灰埋立地盤の液状化強度と間隙比の関係

石炭灰埋立地盤における乱さない試料のサンプリングは、同一サンプリングチューブ内でも不均一な場合が多い。そのため、液状化強度の整理方法として、別々のサンプリングチューブ内であっても、ほぼ等しい間隙比を有する供試体から液状化強度を求める方法を提案した¹⁾。

図-1はその方法により整理した3地点の石炭灰埋立地盤の乱さない試料と密度調整試料による液状化強度と間隙比の関係¹⁾である。A、B地点はスラリー圧送方式で埋立てが行われ、埋立て終了から25年以上経過している地盤である。C地点は粉体撒きだし方式で埋立てが行われ、埋立て終了から10年程度経過している地盤である。図-1より石炭灰埋立地盤の液状化強度には以下の特徴が認められる。①乱さない

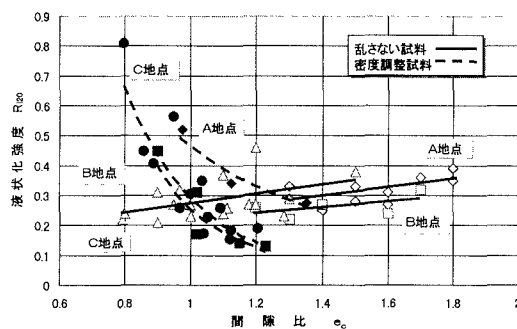


図-1 文献 1)による石炭灰埋立地盤の液状化強度と間隙比の関係

試料による液状化強度と間隙比の関係は、間隙比が大きい程、液状化強度は緩やかに大きくなっている傾向がある。②密度調整試料による液状化強度と間隙比の関係は、間隙比が小さくなると液状化強度は急激な増大を示す。③乱さない試料と密度調整試料の液状化強度大小の関係は、間隙比が小さい範囲では乱さない試料が密度調整試料よりも小さく、間隙比が大きい範囲では乱さない試料が密度調整試料よりも大きい。

3. 今回の調査概要

今回は、C地点の石炭灰埋立地盤で、中堀杭打設および鋼矢板打設によって発生する振動が液状化強度と間隙比に及ぼす影響について検討した。図-2に示すとおり、中堀杭打設による振動の影響を調べるための試料の採取位置は、中堀杭周面から0.3mの位置である。また、図-3に示すとおり、鋼矢板打設による振動の影響を調べるための試料採取位置は、鋼矢板から1.0mと5.0mの位置である。いずれにおいても、シンウォールによる採取が可能であった比較的軟らかい部

キーワード: 石炭灰地盤、液状化強度、間隙比、繰返し非排水三軸試験、中堀杭、鋼矢板

連絡先: 〒459-8001 名古屋市緑区大高町字東正地 69-1 大星測量設計 Tel.052-623-1287 Fax.052-621-8207

分で乱さない試料のサンプリングを行った。

このようにサンプリングした乱さない試料により、繰返し非排水三軸試験をおこなった。液状化強度の整理方法は、提案方法¹⁾であるサンプリングチューブが異なる場合でも同程度の間隙比を有する供試体の試験結果から求める方法で行った。

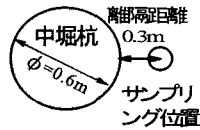


図-2 中掘杭による影響を受けた地盤の試料採取位置

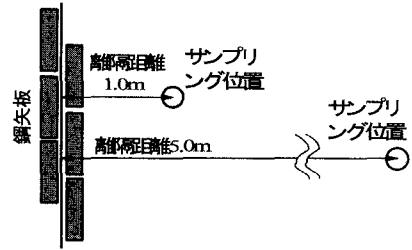


図-3 鋼矢板による振動の影響を受けた地盤の試料採取位置

4. 結果と考察

図-4は、C地点の乱さない試料による液状化強度結果（図-1の△印）と、今回得た中掘杭打設による振動の影響を受けた地盤の液状化強度（■印）を比較したもので、横軸には図-1と同様に間隙比をとっている。中掘杭打設による振動を受けた地盤の液状化強度は、間隙比が大きくなると緩やかに大きくなる傾向が認められる。これは、振動を受けていない地盤の液状化強度と同傾向であり、かつその大きさも同程度である。従って、液状化強度に中掘杭打設による振動の影響はほとんどないといえる。

図-5は、鋼矢板打設により振動を受けた石炭灰埋立地盤の液状化強度と間隙比の関係を示したものである。

離隔距離 5m の位置の液状化強度（□印）は、間隙比が 0.8～1.0 程度の範囲に対して結果が得られている。この値は、図-4の振動を受けていない地盤や中掘杭打設による振動を受けた地盤の液状化強度と同程度である。これに対し、離隔距離が 1m の位置の液状化強度（▲印）は、①離隔距離が 5m の位置の液状化強度よりも小さい。②図-4で示したような間隙比が大きくなると液状化強度が緩やかに大きくなる傾向は認められず、ほぼ間隙比に関わらず 0.2 程度の一定の大きさである。③間隙比が 0.6～1.2 の広い範囲に対して結果が得られている。これらの結果は、液状化強度に鋼矢板打設の影響があることを示している。

5. まとめ

石炭灰埋立地盤における振動が液状化強度に及ぼす影響を中掘杭と鋼矢板打設で調べた。中掘杭打設による振動を受けた地盤の液状化強度は、振動を受けていない地盤と同程度であり、振動の影響はない。鋼矢板打設による振動の影響を受けた地盤の液状化強度は、鋼矢板が 5m の位置では鋼矢板打設の影響がほとんどない。しかし、鋼矢板から 1m の位置では液状化強度がある程度振動の影響を受けている。そして、振動の影響を受けている石炭灰埋立地盤の液状化強度に認められる間隙比が大きくなると液状化強度は緩やかに大きくなる傾向はなくなる。

【参考文献】

- 1) 上田、熊崎、林、富田：石炭灰埋立地盤の液状化強度と間隙比の関係、土木学会第 34 回年次学術講演会概要集第 3 部(A)、pp.280～281、1998。

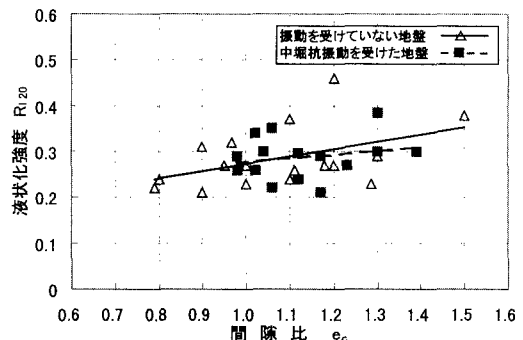


図-4 中掘杭打設の振動の影響を受けた石炭灰埋立地盤の液状化強度

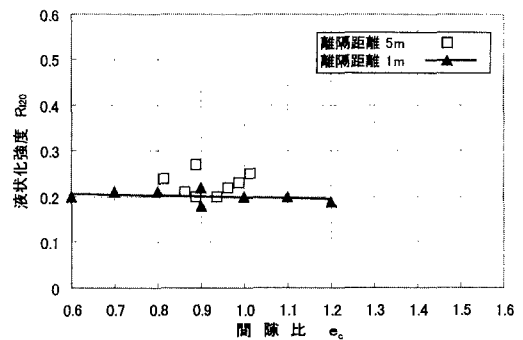


図-5 鋼矢板打設の振動の影響を受けた石炭灰地盤の液状化強度